

平成 27 年度文部科学省委託調査

科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」推進事業の人材育成に関する調査分析

報告書

2016 年 3 月

 株式会社三菱総合研究所

本報告書は、文部科学省の平成 27 年度委託事業による委託業務として、株式会社三菱総合研究所が実施した平成 27 年度「科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」推進事業の人材育成に関する調査分析」の成果を取りまとめたものです。

目次

1. 本調査の目的と方法	1
2. 海外で実施している研修等（教育プログラム）の調査分析	2
2.1 調査方法及び調査対象	2
2.2 調査項目	5
2.3 教育プログラムの調査結果	5
2.3.1 調査した教育プログラムの一覧	6
2.3.2 調査結果の詳細①米国	22
2.3.3 調査結果の詳細②シンガポール	59
2.3.4 調査結果の詳細③欧州	61
2.4 調査結果の分析及び考察	98
2.4.1 海外大学等の教育プログラムの整理	98
2.4.2 補足情報：米国及び EU 政府内における研修内容	108
2.5 政策立案に携わる者のための教育プログラム構成の提案	111
3. 科学技術イノベーション政策に関する研修プログラム（意見交換会）の企画・実施	113
3.1 プログラムの設計	113
3.1.1 求められる政策研修	113
3.1.2 研修プログラムの対象、目標	113
3.1.3 決定したプログラム	115
3.1.4 運営方法	117
3.2 【第 1 講】ナショナル・イノベーション・システムと科学技術イノベーション政策	119
3.2.1 概略	119
3.2.2 講演・質疑の概要	120
3.2.3 参加者アンケートの結果	126
3.3 【第 2 講】企業におけるイノベーションと STI 政策	130
3.3.1 概略	130
3.3.2 講演・質疑の概要	131
3.3.3 参加者アンケートの結果	137
3.4 【第 3 講】技術分野別のイノベーションの特性と科学技術イノベーション政策	139
3.4.1 概略	139
3.4.2 講演・質疑の概要	140
3.4.3 参加者アンケートの結果	146
3.5 【第 4 講】日本の科学技術政策史	148
3.5.1 概略	148
3.5.2 講演・質疑の概要	149
3.5.3 参加者アンケートの結果	155
3.6 【第 5 講】科学技術イノベーション政策における各種制度とその源流	157

3.6.1 概略	157
3.6.2 講演・質疑の概要	158
3.6.3 参加者アンケートの結果	165
3.7 【第6講】科学技術イノベーション政策とガバナンス	168
3.7.1 概略	168
3.7.2 講演・質疑の概要	169
3.7.3 参加者アンケートの結果	179
3.8 【第7講】科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点	181
3.8.1 概略	181
3.8.2 講演・質疑の概要	182
3.8.3 参加者アンケートの結果	189
3.9 【第8講】科学技術と社会	191
3.9.1 概略	191
3.9.3 参加者アンケートの結果	199
4. 学習の手引き（キーワード、有識者、参考文献）	201
4.1 【第1講】ナショナル・イノベーション・システムと科学技術イノベーション政策 201	201
4.1.1 本テーマの学習の狙い	201
4.1.2 本テーマのサマリー（キーワード等）	201
4.1.3 本テーマに関する論点、応用問題の例	203
4.1.4 本テーマに関連する主な有識者	204
4.1.5 本テーマに関連する主な参考文献	205
4.2 【第2講】企業におけるイノベーションと STI 政策	208
4.2.1 本テーマの学習の狙い	208
4.2.2 本テーマのサマリー（キーワード等）	208
4.2.3 本テーマに関する論点、応用問題の例	211
4.2.4 本テーマに関連する主な有識者	211
4.2.5 本テーマに関連する主な参考文献	212
4.3 【第3講】技術分野別のイノベーションの特性と科学技術イノベーション政策	214
4.3.1 本テーマの学習の狙い	214
4.3.2 本テーマのサマリー（キーワード等）	214
4.3.3 本テーマに関する論点、応用問題の例	216
4.3.4 本テーマに関連する主な有識者	216
4.3.5 本テーマに関連する主な参考文献	218
4.4 【第4講】日本の科学技術政策史	219
4.4.1 本テーマの学習の狙い	219
4.4.2 本テーマのサマリー（キーワード等）	219
4.4.3 本テーマに関する論点、応用問題の例	221
4.4.4 本テーマに関連する主な有識者	222
4.4.5 本テーマに関連する主な参考文献	223
4.5 【第5講】科学技術イノベーション政策における各種制度とその源流	224

4.5.1	本テーマの学習の狙い	224
4.5.2	本テーマのサマリー（キーワード等）	224
4.5.3	本テーマに関する論点、応用問題の例	229
4.5.4	本テーマに関連する主な有識者	229
4.5.5	本テーマに関連する主な参考文献	231
4.6	【第6講】科学技術イノベーション政策とガバナンス	233
4.6.1	本テーマの学習の狙い	233
4.6.2	本テーマのサマリー（キーワード等）	233
4.6.3	本テーマに関する論点、応用問題の例	234
4.6.4	本テーマに関連する主な有識者	235
4.6.5	本テーマに関連する主な参考文献	235
4.7	【第7講】科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点	237
4.7.1	本テーマの学習の狙い	237
4.7.2	本テーマのサマリー（キーワード等）	237
4.7.3	本テーマに関する論点、応用問題の例	241
4.7.4	本テーマに関連する主な有識者	242
4.7.5	本テーマに関連する主な参考文献	243
4.8	【第8講】科学技術と社会	246
4.8.1	本テーマの学習の狙い	246
4.8.2	本テーマのサマリー（キーワード等）	246
4.8.3	本テーマに関する論点、応用問題の例	249
4.8.4	本テーマに関連する主な有識者等	250
4.8.5	本テーマに関連する主な参考文献	252
5.	研修プログラムの開催結果	255
5.1	参加者数、参加者プロフィール	255
5.1.1	参加者数	255
5.1.2	参加者プロフィール	255
5.2	参加者アンケートの結果	256
5.2.1	テーマに関する関心	256
5.2.2	研修が参考になったかどうか	257
5.2.3	事前に講義内容についてどの程度の知識があったか	258
5.2.4	もっと知りたかった点、改善すべき点（自由回答）	258
5.3	管理職、受講者、有識者等の意見聴取結果	264
6.	科学技術イノベーション政策に資する研修プログラムの提案	268
6.1	調査結果からの示唆	268
6.1.1	本調査で調査した事項	268
6.1.2	調査結果からの示唆の整理	269
6.2	研修プログラムの提案に当たっての基本方針	271
6.3	研修プログラムの提案	274
6.3.1	構成要素	274

6.3.2 研修プログラム案	275
6.4 今後の課題	281
6.4.1 教材（講演資料）の開発	281
6.4.2 政策的実践の事例（ケース）蓄積	281
6.4.3 グループワークの検討	281
6.4.4 職員に必要とされるスキルセットについての合意形成	281
6.4.5 米欧における政策担当者のスキルセット、キャリアパス等の理解	282
7. 参考資料	283
7.1 米国	283
7.2 シンガポール	286
7.3 欧州	286

1. 本調査の目的と方法

文部科学省では、客観的根拠（エビデンス）に基づく政策の企画立案・評価プロセスの改善と充実を図るため、科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」を推進している。本事業では、複数の政策オプション（科学技術イノベーション政策に関する各種政策手段の選択肢）を、社会的・経済的影響で比較可能な評価指標とともに示す手法及び指標の開発を行いつつ、関連人材の育成を強化することとしている。

本委託業務では、政策立案に携わる者（政府職員、独立行政法人職員、大学職員等などを対象とする）がエビデンスに基づく科学技術イノベーション政策の企画立案・実施・評価を行う上で、必要とされる知識及び評価・分析手法等について、海外で実践されている教育プログラムの調査分析を行う。またそれを踏まえ、政策立案に携わる者のための教育プログラム構成を提案する。

また、提案された教育プログラム案を試行的に実践し意見聴取を行い、（以下意見交換会とする）（最低8回実施）それらを踏まえ、教育プログラム構成を精緻化し、報告書を提出する。

2. 海外で実施している研修等（教育プログラム）の調査分析

2.1 調査方法及び調査対象

本調査では、わが国の科学技術イノベーション政策の企画立案・実施・評価のサイクルに関わる政策立案者に必要とされる知識及び評価・分析手法等について検討を行うために、海外で実践されている学位プログラム及び関連する研修の概要や講義内容等について調査を行った。調査に際しては、受講対象者が政策立案者か否かに関わらず、政策立案に携わる者のための研修等（教育プログラム）の構成の提案に資すると考えられる教育プログラムを抽出した。

調査は、大学、学会及び公的研究機関等のウェブサイト等の公開情報に基づき行った。また、政府内における実務者研修等については、公開情報のみからの実態把握が難しかったことから、補足的に在日本の海外有識者に米国及びEUの取組みについてインタビュー調査を実施し、参考情報を得た。

以下に示す考え方にに基づき調査対象機関及び対象プログラムを選定した（表 2-1）。

- 科学技術振興機構研究開発戦略センター『科学技術イノベーション政策の科学』に関連する海外教育研究機関」（2011）（以下、「先行調査」とする。）における調査対象国・調査対象大学を参考とし、科学技術イノベーション政策に関する教育研究を実施している米国、英国、シンガポール、オランダの大学、学会及び公的研究機関等を調査対象とする。
- 先行調査以降、新たに設置された教育プログラムについては、国内外の有識者へのインタビュー等に基づき追加する。
- 調査対象とする教育プログラムは、大学、学会及び公的研究機関等が提供する学位プログラム（政策立案者や社会人を特に対象としないものについても含む）及び学位取得を目的としない短期研修等とする。
- 政府内の取組みとして、行政官向けに作成されたガイドライン等の文書の有無についても確認する。

表 2-1 調査対象機関及び教育プログラム

調査対象機関	教育プログラム名称 (学位プログラム)	教育プログラム名称 (非学位プログラム)
米国		
アリゾナ州立大学 (Arizona State University) Consortium for Science, Policy & Outcomes (CSPO)	● Master of Science and Technology Policy ● PhD in Human and Social Dimensions of Science and Technology	● Graduate Certificate in Responsible Innovation ● Science Outside the Lab
カーネギー・メロン大学 (Carnegie Mellon University) 工科大学院工学・公共政策 学科 (Institute of Technology, Department of Engineering and Public Policy : PPP)	● Master's Degree in Engineering and Technology Innovation Management ● Doctoral Program in Engineering and Public Policy ● Master's Degree in Energy Science, Technology and Policy	-
ハーバード大学 (Harvard University) John F. Kennedy School of Government	● Master in Public Administration/International Development ● Master in Public Policy ● PhD in Public Policy ● PhD in Political Economy & Government	-
ジョージ・ワシントン大学 (The George Washington University) Elliott School of International Affairs, Center for International Science and Technology Policy (CISTP)	● International Science and Technology Policy Master of Arts	● International Science and Technology Policy Graduate Certificate
ジョージメイソン大学 (George Mason University) School of Policy, Government and International Affairs	● Master of Public Policy ● Public Policy, PhD	-
ジョージア工科大学 (Georgia Institute of Technology) School of Public Policy	● Master of Science in Public Policy ● Dual Degree with City and Regional Planning ● Ph.D. in Public Policy	● Graduate Certificate in Science, Technology and Society
マサチューセッツ工科大学 (Massachusetts Institute of Technology) School of Engineering, Engineering Systems Division, Technology and Policy Program (TPP)	● Master of Science Program ● Doctoral Program in Social and Engineering Systems ● MIT Graduate Certificate Program in Science, Technology and Policy	-
スタンフォード大学 (Stanford University)	● Joint MS&E and Law Degrees (Law and Management Science and Engineering) ● Joint MS&E and Master of Public Policy Degree ● LLM in Law, Science & Technology	-
カリフォルニア大学バーク レー校 (University of California, Berkeley) Center for Science, Technology, Medicine and Society (CSTMS)	● PhD Field in History of Science & Technology ● PhD Designated Emphasis in Science, Technology, & Society	-

調査対象機関	教育プログラム名称 (学位プログラム)	教育プログラム名称 (非学位プログラム)
米国		
カリフォルニア大学ロサンゼルス校 (University of California, Los Angeles)	● School of Public Affairs, Luskin Center for Innovation	-
AAAS (American Association for the Advancement of Science)	-	● Leadership Seminar in Science & Technology Policy ● Science & Technology Policy Fellowships ● Forum on Science & Technology Policy
RAND Corporation Pardee RAND Graduate School	● Pardee RAND Graduate School	-
シンガポール		
シンガポール国立大学 (National University of Singapore)	● (参考) Undergraduate STS Minor	-
英国		
サセックス大学 (University of Sussex) Science Policy Research Unit (SPRU)	● Science and Technology Policy MSc ● PhD in Science and Technology Policy Studies ● MPhil in Science and Technology Policy Studies	● Training and Guided Study programme (TAGS)
マンチェスター大学 (University of Manchester) Manchester Institute of Innovation Research, Centre for the History of Science, Technology and Medicine	● MSc Innovation Management and Entrepreneurship ● Science Communication MSc ● History of Science, Technology and Medicine MSc	● Professional short courses and visiting scholar programme - Evaluation of science and innovation policies ● Executive Education Course - Science Technology and Innovation Policy : Key Issues and Challenges
エジンバラ大学 (The University of Edinburgh) Centre for the History of Science, Technology and Medicine	● MSc in Science and Technology in Society ● MSc by Research in Science and Technology Studies ● PhD in Science and Technology Studies	-
ケンブリッジ大学 (University of Cambridge) Centre for Science and Policy (CSaP)	-	● CSaP Policy Fellowships ● Professional Development ● Policy Challenges
ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン (University College London) Department of Science and Technology Studies	● History and Philosophy of Science MSc ● Science, Technology, and Society MSc ● PhD in History and Philosophy of Science, PhD in Science and Technology Studies	-
王立協会 (Royal Society)	-	コース名 : Innovation and the Business of Science ✓ Science in context: Universities, the economy, and policy ✓ Leadership Effectiveness ✓ Scientific Entrepreneurship

調査対象機関	教育プログラム名称 (学位プログラム)	教育プログラム名称 (非学位プログラム)
オランダ		
トゥエンテ大学 (University of Twente) Department of Science, Technology, and Policy Studies (STePS)	● Master's programme Philosophy of Science, Technology and Society ● PhD programme in Governance of Knowledge and Innovation ● Master Programme of Public Administration, Specialisation track Policy and Governance	-
UNU-MERIT	● Master of Science in Public Policy and Human Development ● PhD Programme on Innovation, Economics and Governance for Development (IEGD) ● Dual Career Training Programme to obtain a PhD in Governance and Policy Analysis	● Short courses (Masters)
ライデン大学 (Leiden University) Center for Science and Technology Studies (CWTS)		● Measuring Science and Research Performance ● Minor Science and Technology in Society

出所) 三菱総合研究所作成

2.2 調査項目

教育プログラムの内容について考察を行うために、以下の項目に沿って整理を行った。

- 実施機関・部局等の概要
- 提供プログラム
- 担当部局の規模
- 各プログラムの概要・カリキュラム（うち、対象者については募集時点の経歴）

また、欧米における政策担当者向けの教育プログラム及びその背景について実態を把握するため、補足的に在日本の海外有識者にインタビュー調査を実施し、参考情報を得た。

- 政策立案者のキャリアパス
- 政策担当者向け提供されている教育プログラムの概要や好事例
- 政策担当者の所属機関において実施される教育プログラムの概要
- 政策担当者に求められるスキルやスキル達成にあたっての課題

2.3 教育プログラムの調査結果

欧米及びシンガポールにおける科学技術イノベーション政策に関する学位プログラム及び関連する研修の概要や講義内容等について、文献調査を実施した。海外の大学、学会及び公的研究機関等の Web サイトで教育プログラムの概要を把握し、官庁の職員向け研修（あるいは外部研修受講）の概要について調査した。

また、官庁の職員向け研修プログラムについては公表情報が限られていたことから、国内にいる有識者（現地国での関連業務経験のある外国人）にインタビューを行った。

2.3.1 調査した教育プログラムの一覧

(1) 一覧表

米国、英国、シンガポール、オランダの大学、学会及び公的研究機関等（以下、「海外大学等」とする。）の教育プログラムを整理した（表 2-2、表 2-3、表 2-4、表 2-5）。

表 2-2 米国における教育プログラムの概要

実施機関・部局等	学位プログラム	非学位プログラム		期間	募集時期、受講料等	対象者	目的	プログラムの特徴
		学内限定	学外(機関外)開放					
アリゾナ州立大学 (Arizona State University) Consortium for Science, Policy & Outcomes (CSPO)	Master of Science and Technology Policy			1年間		科学者、エンジニア、研究マネージャ、技術責任者(テクノロジー・オフィサー)、行政官、政策担当官等、科学技術の進展により社会成果の向上、21世紀の世界的基本課題に対し創造的な解決策の開発を図る者。	科学、技術、社会が関係する、喫緊かつ複雑な問題に対処するため、科学、産業、政府における未来の指導者を育成する。	・ 応用的、現実に応じたプログラムであること ・ 高度な内容を集中的に学ぶことができること ・ インターンシップの機会があること ・ 国内外リーダーとのネットワーキングの機会があること
	PhD in Human and Social Dimensions of Science and Technology			約5年間		修士号取得者等	学際的かつ野心的な取り組みを提供するプログラム。21世紀のグローバルな課題解決ができるよう、どのように人間が科学技術の世界と融合するのか再考する。学内の人文社会系、ナノテクノロジー、ライフサイエンス等各種センターとの共同研究も可能である。	
			Graduate Certificate in Responsible Innovation (※学内の者も参加可能)	-	開催日時指定、受講料については記載なし (Application Feeのみの記載)	産業・政府の専門家、ASUの他の学位プログラムの学生(他の学位と並行して履修可)。	イノベーション・技術システムの分析に関する知識・技能・方法、意思決定・規制・科学技術のガバナンス、複雑な社会状況における科学技術の導入、科学・技術・社会の相互作用等における知識・不確実性を学ぶ。産業・政府の専門家、ASUの他の分野の大学院生等を対象としている。	
			Science Outside the Lab	夏休みの2週間		政策決定の過程に興味のある博士号取得者、または科学に関する政策について興味のある大学院生。	科学、政策、社会的影響との関係を、その重要な意思決定が行われているWashingtonDCにおいて探求するワークショップ。政策担当者、議会スタッフ、資金配分機関の役員、ロビイスト、規制当局、ジャーナリスト、学識者、博物館の学芸員などの交流の機会もある。	

実施機関・部局等	学位プログラム	非学位プログラム		期間	募集時期、受講料等	対象者	目的	プログラムの特徴
		学内限定	学外(機関外)開放					
カーネギー・メロン大学 (Carnegie Mellon University) Institute of Technology, Department of Engineering and Public Policy (PPP)	Master's Degree in Engineering and Technology Innovation Management (E&TIM)			1年間(フルタイム) (1月~12月) 2年間 (パートタイム)		イノベーションを通じて経済的・社会的価値を生むことに関心を持つ者(エンジニア、科学者等)。	産業に大きな影響を与えたい、起業したいと希望する専門家に、イノベーション・マネジメントに関する教育を提供する。	Department of Engineering and Public Policyが他のschoolと連携し、College of Engineeringが提供している。伝統的な技術分野から学際的領域にも対応している。柔軟なプログラムであり、例えば下記のような選択ができる。 ・起業、技術の商用化、製品デザイン・開発に関する科目を選択し、研究開発・エンジニアリングを研究 ・国際事業理論、科学技術イノベーション政策、技術・経済成長に関する科目を選択し、グローバルな技術政策・マネジメントを研究 ・知的資産管理、交渉、顧客戦略に関する科目を選択し、組織変革を支援
	Doctoral Program in Engineering and Public Policy			平均4.5年間		学士号・修士号取得者	政策に焦点を当てた研究について技術的スキルを持つリーダーを育成。技術が重要となる政策問題に関して研究。政策分析との主な違いとしては、長期的視野、基盤的な視野に立ち、理論、分析ツール・技術の開発、特定の問題解決に焦点を当てている点がある。	
	Master's Degree in Energy Science, Technology and Policy (EST&P)			約1年間		広範な工学のバックグラウンドを持つ者。エネルギー関係の職種に就くことを希望する者(民間企業、NGO、公的研究機関、政府機関等)。	産業に大きな影響を与えたい、起業したいと希望する専門家に、イノベーション・マネジメントに関する教育を提供する。	
ハーバード大学 (Harvard University) John F. Kennedy School of Government	Master in Public Administration/International Development			2年間		政府、金融機関、公的研究機関、企業等での業務経験を3年以上有する者。 Undergraduateから直接入学してくる者は稀である。	分析的、定量的な手法を用いて、政策と実践、経済中心、学際的なプログラムに重点を置いている。各学年約70名である。	教員養成よりも次世代の実務家(リーダー)の育成を志向している。
	Master in Public Policy			2年間		学士号取得者。業務経験を2-3年以上有することが望ましい。	分析、マネジメント、リーダーシップの学習機会を提供し、必要な概念的枠組みと実践的なスキルを持つ、将来の公共セクターのリーダー育成を目指す。	
	PhD in Public Policy (PPOL)			-		学術界、政府、研究機関等での職を目指す者。	学生は政策分析研究の実施、公共政策の策定・実施、次世代の教育者、研究者、実務者への教育に関して訓練を受ける。	専攻または副専攻分野として、Science and Technology Policyを選択できる。
	PhD in Political Economy & Government (PEG)			4年間~		経済学、政治学、または公共政策のみの学習に満足していない者	経済学と政治学の両方の高度な知識を必要とするアカデミア、政策立案キャリアに進む者を想定している。最も歴史のあるプログラムの1つ。	

実施機関・ 部局等	学位プログラム	非学位プログラム		期間	募集時期、 受講料等	対象者	目的	プログラムの特徴
		学内限定	学外(機関外)開放					
ジョージ・ワシントン 大学 (The George Washington University) Elliott School of International Affairs, Center for International Science and Technology Policy (CISTP)	International Science and Technology Policy Master of Arts			—		学生(学部・修士・博士号取得者) 政府職員、NGO、民間企業	科学、技術、イノベーション、産業戦略、公共政策の進展の相互影響に焦点を置く。	科学技術政策に関して、米国の政策と世界の政策展開の詳細な理解を基に、国際比較を重点としたプログラムとなっている。
			International Science and Technology Policy Graduate Certificate	1年間	開催日時指定、受講料 25,933ドル、書籍代等500ドル、寮等にかかる費用 21,050ドル	学士号取得者、学外での実務経験者等	学生の専門以外の分野として国際関係を学ぶ機会を提供するプログラム。CISTPの教員が指導する科目等を履修。	当該プログラムへの入学には専門職の経験8年以上または上級学位保有が強く推奨されている。当大学では国際関係分野に含まれている。学内で学ぶだけでなく、実践にも重点を置いている。
ジョージメイソン大 学 (George Mason University) School of Policy, Government and International Affairs	Master of Public Policy (MPP)			平均2年間 (フルタイム)		学士号取得者等	政策分野で影響力を持つ立場を目指す者向けのプログラム。重要な問題の理解・解決に必要な政策立案・分析技能を開発する。	課程の中で重点分野を選択することができ、そのうちの一つに「Science and Technology Policy」が挙げられている。
	Pulic Policy, PhD			4-5年間		学士号、修士号取得者等	学術界、政府、民間、公的部門において、重要な責任を担う地位を目指す者を対象としている。公共政策に関する分析・研究を行い、公共政策の選択における決定要素の理解、政策実施の分析・向上、新興問題に対応する新たな機会の特定・評価を図る。	対象分野の一つとして、Technology, Science, and Innovation (TSI) が挙げられている。
ジョージア工科大 学 (Georgia Institute of Technology) School of Public Policy	Master of Science in Public Policy			2年間		学士号、修士号取得者等	工学、自然科学、分析に重点を置いた社会科学・人文学等、分析に強い背景を持つ学生を対象にした課程である。 いかに知識を使うべきかを意識し、専門的・科学的分野の知識を集めて理論と実践を統合することを目的に設計した。 分析力を習得し、政府の科学支援における知的財産の役割、科学技術労働力の構成の変化、技術開発の潜在的環境影響に起因する価値の利害関係者による評価等、現実の政策問題に適用させる。 卒業生の進路には、州政府機関、連邦政府機関、国内外のコンサルティング会社、メディア、NPO、研究者等がある。	多様な学生が在籍。公益にかなう問題解決に関心を持つ点は共通するが、世界の様々な国・地域を出身とし、様々な知識分野における経歴、キャリアのあらゆる段階の者がいる。
	Dual Degree with City and Regional Planning			3年間		学士号取得者等	国・州・地域レベルでの都市政策分析を学習する。	公共政策(public policy)と、都市・地域計画(city and regional planning)の2種の学位(修士)を同時に取得できる。さらに、いずれかの分野でPhDプログラムへ進学する機会もある。
	Ph.D. in Public Policy			—		学生(博士)		
		Graduate Certificate in Science, Technology and Society		—		Georgia Tech内でPublic Policy以外の大学院課程に在籍する優秀な学生	既にGeorgia Techで大学院プログラムに在籍する学生向けのプログラムである。	自身の専門分野に加えて、STS(科学・技術・社会)に関する能力を身に付けたい者等を対象としている。

実施機関・部局等	学位プログラム	非学位プログラム		期間	募集時期、受講料等	対象者	目的	プログラムの特徴
		学内限定	学外（機関外）開放					
マサチューセッツ工科大学 (Massachusetts Institute of Technology) School of Engineering, Engineering Systems Division, Technology and Policy Program (TPP)	Master of Science Program			2年間		学士号取得者	技術と政策の双方に関する技能・知識を活用して技術分野における政策策定・実施の質を大幅に向上させるような専門家を育成することを目的としている。	Master of Scienceプログラムは政府・産業での実践に備えることに重点を置いている。入学者の多くは1年以上の実務経験がある者である（休暇期のインターン等も含む）。 工学・自然科学の中核と、応用社会科学（経済学、政治学、経営学、法学等）を組み合わせで構成。政府機関及び企業に関わるケーススタディを通して、公共及び民間の政策に重点をおいている。 多様な文化的背景を持ち、国際的な学生の中でチームでの学習を促進している。 強い技術能力基盤から主要な政策問題に対する効果的戦略の策定を行えるような教育を提供している。
	Doctoral Program in Social and Engineering Systems			－		修士号取得者等	統計学、データ科学、情報、意思決定システムの基礎、徹底した社会科学研究を組み合わせ社会的課題に対処。	情報、統計、システム、意志決定科学について徹底的に基礎を付け、社会科学に焦点を置いたうえ、具体的な社会的課題に対処する経験を得る。
	MIT Graduate Certificate Program in Science, Technology and Policy			－		学内者（School of Science または School of Engineering の PhD 課程学生）	MIT の PhD 課程学生を対象に、社会・政策分野を綿密に紹介。	
スタンフォード大学 (Stanford University)	Joint MS&E and Law Degrees (Law and Management Science and Engineering)					学士号取得者等	法と、意思決定・政策立案・問題解決に関する知識・技能の双方に関する分野でのキャリア形成を望む学生向けのプログラム。 弁護士や学者が、今日の産業に関する幅広い分野における能力を開発できる。事業、財務、公共政策、工学、科学について実務面、技術面での専門知識を習得できる。	同時に2種の修士号を取得できる。各 department で advisor が一人ずつ付く。 各学生の志望に合わせて個別に設計できる。
	Joint MS&E and Master of Public Policy Degree			2年間		学士号取得者等	分析・経営スキルを公共政策分野への応用を望む学生向けのプログラム。	同時に2種の修士号を取得できる。各 department で advisor が一人ずつ付く。
	LLM in Law, Science & Technology			1年間		米国以外で法学位を取得した者（主に留学生）。2年以上の法実務経験必要。	法、科学技術における現在の展開に関する法実務、学際的分析に関する学術的・専門的訓練を提供。（電子商取引、サイバースペースの所管・係争解決、バイオテクノロジー・保健科学の問題、情報経済における知的財産・契約の状況、ベンチャーキャピタル、ハイテクスタートアップ企業等）	留学生専用のコース。

実施機関・部局等	学位プログラム	非学位プログラム		期間	募集時期、受講料等	対象者	目的	プログラムの特徴
		学内限定	学外(機関外)開放					
カリフォルニア大学バークレー校 (University of California, Berkeley) Center for Science, Technology, Medicine and Society (CSTMS)	PhD Field in History of Science & Technology			5～7年間		学士号・修士号取得者等	科学の実践と、文化、知識、歴史との関連を学ぶ。卒業生の進路には、大学教員、博物館員(科学者)、文書館員、科学教育専門家等がある。	Office for History of Science and Technology (OHST) では学位を授与していないため、Department of History に出願し、concentrationをHistory of Scienceとして設定する。 学生の約半数は歴史以外の分野(科学、哲学等)出身。
	PhD Designated Emphasis in Science, Technology, & Society (STS)			(所属の department により異なる)		UCB、UCSFのPhD課程に在籍する者	知識の生産、技術的变化に関する研究を行う。科学、技術、政治的・社会的な生活の関係を考える能力を養う学際的分野。	学位は、所属するdepartment名に“designated emphasis in STS”を付したものとなる。
カリフォルニア大学ロサンゼルス校 (University of California, Los Angeles)				-		研究者等(客員)	地域社会、国、世界が直面する喫緊の課題に対処するため、学内の多様な分野の研究者と、各部門のリーダー(政府機関、非営利機関、商工会、地域社会等)との連携を図る。	複数のイニシアティブ(持続可能なエネルギー、ナノテクノロジーの環境健全性・安全等)を基盤に組織が形成されている。 決まった教育プログラムの提供は現時点ではないようだが、大学院の学生が student researcherとして最新の研究に参加している。また、外部の研究者等を客員として受け入れている。
AAAS (American Association for the Advancement of Science)			Leadership Seminar in Science & Technology Policy (2015)	4.5日間	開催日時指定、受講料は会員1750ドル、非会員1900ドル	科学技術政策がマクロ・ミクロレベルでどのように機能するかに関心がある者。科学者、エンジニア、アドミニストレータ、マネージャ等。所属部門は産学官を問わない。 (例: 連邦政府のグラント獲得者・管理者、産業の研究開発管理者、プログラムマネージャ、公務専門家、科学担当外交官等)	政策立案における科学技術の役割、政策立案者及び公共の視点からの政策問題の見方、科学技術と政策プロセスの文化的ギャップの解消方法、部門間のより効果的な相互関係の促進等を学ぶ。	連邦政府の科学技術政策担当者が直接教える。
			Science & Technology Policy Fellowships	1年間 (2017年9月から2018年8月まで)	開催日時指定、受講料あり	参加者の特徴として、PhD新卒者、サバティカル休暇中の教員、退職した科学者・エンジニア等、様々で、年齢も20歳代から70歳代と幅広い。	PhD(または同等の学位)取得者が競争的に選拔され、fellowとして議会、行政機関(連邦政府機関)で政策立案・実施について直に学ぶ。広範な分野・背景・キャリアステージからの科学者・エンジニアが携わり、科学的情報、根拠に基づく政策・実務を促進することが目的。 当該フェローシップに合格したFellowは、フェローシップ開始の前には包括的なオリエンテーションプログラムに参加。(※このオリエンテーションプログラムの内容は不明。)	
			Forum on Science & Technology Policy	2日間(毎年開催)	開催日時指定、受講料は非会員の場合650ドル(会員/非会員、学生・ポストドク/社会人かで異なる)	科学者、エンジニア、研究アドミニストレータ、産業のR&D管理者、政策立案者、公務専門家、サイエンスライター等、政策と科学技術の交差に関心のある者。	科学、工学、高等教育コミュニティが直面する公共政策問題に関心を持つ者を対象とした会議。関係者が、現在何が起きているのか、今後1年で何が起こりそうかを学ぶ場となっている。	

実施機関・部局等	学位プログラム	非学位プログラム		期間	募集時期、受講料等	対象者	目的	プログラムの特徴
		学内限定	学外(機関外)開放					
(参考) RAND Corporation Pardee RAND Graduate School						学士号取得者等	公共政策に関して将来のリーダーを訓練することを目的に創設。 政策のための科学のみに的を絞ったプログラムではないが、多数の選択科目が用意されており、各学生の関心内容に合わせて選択可能。	公共政策のPhDプログラムとしては米国内最大。コア・カリキュラムは学際的で、数学、経済学、統計学、政治学、オペレーションズリサーチ、行動・社会学を基にした分析ツール、方法論を重視している。 毎年20を超える選択科目が用意されており、幅広い領域から選ぶことができる。(例: 社会ネットワーク分析、計量経済学、国家安全保障戦略・計画、オペレーションズリサーチ、経済開発、大規模最適化、財務・会計、保健、倫理と公共政策、運輸計画、食料政策、研究方法と実証経済学)

表 2-3 シンガポールにおける教育プログラムの概要

実施機関・部局等	学位プログラム	非学位プログラム		期間	募集時期、受講料等	対象者	目的	プログラムの特徴
		学内限定	学外(機関外)開放					
シンガポール国立大学 (National University of Singapore)						学生(学部・大学院)、教員	学内の様々な分野の研究者(史学、社会学、人類学、地理学、哲学、批判理論、公共政策等)が、社会において科学技術がどのように機能するのかを検討する。	現時点では決まった教育プログラムは提供されていないが、当該領域に関心を持つ学生は複数の部局の指導を受けることができる。また、クラスターの活動に自由に参加できる。(学部には、Undergraduate STS Minorが設定されている。大学院プログラムは未提供だが、個別に対応している。)

表 2-4 英国における教育プログラムの概要

実施機関・部局等	学位プログラム	非学位プログラム		期間	対象者	概要・目的	プログラムの特徴
		学内限定	学外（機関外）開放				
サセックス大学 (University of Sussex) Science Policy Research Unit (SPRU)	Science and Technology Policy MSc			フルタイム：1年間 パートタイム：2年間	学士号取得者	世界が21世紀に直面する多数の科学技術問題に取り組む効果的方法の設計・開発を行うような政策立案者、助言者、学者を目指す者を訓練。先進国・途上国における科学技術の課題・機会について、幅広い視野を提供。主要な概念、理論、議論に取り組み、様々な政策の分析・設計・評価に応用させる。	科学技術政策の分野の修士課程では世界でも最も古く、当該分野への導入としては最も包括的。 政策分析の言語、論理、ツールに関して堅固な基盤を築き、公共政策、産業イノベーション、戦略に渡って科学技術政策を研究できるようにする。 論文研究を行うために、科学技術・イノベーション政策関連機関、起業、政府省庁、非営利機関、非政府機関等の現場での受け入れ（有償・無償）機会がある。
	PhD in Science and Technology Policy Studies			フルタイム：約4年間（最短2年間、同修士課程からの継続の場合（修士を含め）最長4年間） パートタイム：最短3年間、最長6年間	修士号取得者	研究は、科学技術・イノベーションシステムの成長、地蔵く可能性、責任のある統治に焦点を当てている。 現在の研究プロジェクトは、次の3つの項目に含まれる ・統治と持続可能性 ・企業・産業におけるイノベーション ・国家的・国際的科学技術システム	論文研究を行うために、科学技術・イノベーション政策関連機関、企業、政府省庁、非営利機関、非政府機関等の現場での受け入れ（有償・無償）機会がある。
	MPhil in Science and Technology Policy Studies			1年間と想定される	修士号取得者等		論文研究を行うために、科学技術・イノベーション政策関連機関、起業、政府省庁、非営利機関、非政府機関等の現場での受け入れ（有償・無償）機会がある。
		Training and Guided Study programme (TAGS)	Training and Guided Study programme (TAGS)	EU加盟国出身者：最長12か月 その他：最長6か月 （最短6～8週間）	・政府省庁（産業、エネルギー、計画、教育・訓練、科学技術等）、国家の科学技術政策関連組織、研究会議、大学等の所属者。 ・専門知識の拡大、新規教育プログラム開発を目指す学識者。 ・PhD/DPhil等課程の学生	非学位課程であり、柔軟に設計可能。団体、特定の組織・国専用に短期プログラムを組み立てられる。	MSc課程で提供されている講義等への参加が可能。また、特に関心のある分野での研究指導を受けられる。

実施機関・部局等	学位プログラム	非学位プログラム		期間	対象者	概要・目的	プログラムの特徴
		学内限定	学外(機関外)開放				
マンチェスター大学 (University of Manchester) Manchester Institute of Innovation Research	MSc Innovation Management and Entrepreneurship			フルタイム: 1年間 パートタイム: 2年間	学士号・修士号取得者、研究者、政策実務者	企業、政府、グローバル経済の観点からの、イノベーション・マネジメント、アントレプレナーシップを取り巻く主要問題の分析に焦点を当てている。経済・社会・政治・マネジメント理論に見識を持ち、学際的な視野を活用してイノベーションの政策課題等を理解できるような、イノベーションアナリストの育成を目的としている。	Manchester Business Schoolが提供(イノベーション研究者数は欧州で最大)。 技術評価、フォーサイト、政策立案、持続可能な技術、バイオテクノロジー、ナノテクノロジー等、幅広い専門専門知識を持つ教員陣を揃えている。
			Professional short courses and visiting scholar programme – Evaluation of science and innovation policies	5日間	政策立案者、アナリスト、プログラム・スポンサー、マネージャ、研究機関・研究資金配分機関の実務者、専門的評価者、イノベーション研究者	科学・イノベーション政策の評価について、最新の考え方に対応し、評価ツールの効率的な活用を教示する。 コースの主な目的: ・科学技術政策、プログラム、制度、システムの評価の主な目的、特徴を理解 ・科学技術評価に関する主要論文、実際の評価事例を理解 ・科学技術・イノベーション政策の変化に関連した、評価の変遷を理解 ・評価概念の実際の状況への適用 ・評価設計に利用できるツール、方法の実務を認識 ・評価実施に利用されるツール、方法の実務を認識(ビブリオメトリクス、アンケート等)	評価の実務経験を持つ人員、政策立案者・実務者から豊富な専門知識を用いた教育。 20人程度のグループで、講義、演習、ケーススタディ、小プロジェクト等を実施。
			Executive Education Course Science Technology and Innovation Policy : Key Issues and Challenges	5日間	科学技術イノベーションの分野に従事する専門職、政策立案者、戦略・プログラムの仲介者・実施者等。	科学研究における急速な変化(連携・インフラ投資等の重要性、イノベーションの発生と経済への普及プロセスにおける変化等)、研究・イノベーションのガバナンスの複雑化等を考察。	双方向的な教育手法を用いる。短く、的を絞った講義のほか、実務的・双方向的議論を行う。その際、実際に対処されている問題を取り扱う。マンチェスターの産業イノベーションにおける豊かな歴史を生かして、現地訪問を行い、研究・イノベーションを検討する形式も取られる。
マンチェスター大学 (University of Manchester) Centre for the History of Science, Technology and Medicine	Science Communication MSc			フルタイム: 1年間 パートタイム: 2年間	学士号取得者	科学的アイデア、実践、問題を広範に一般に伝える活動に携わるために、実践的なコミュニケーションスキルを身に付け、サイエンス・コミュニケーターが直面する幅広い問題を検討する。 ジャーナリズム、サイエンス・メディア・リレーションズ、科学政策研究、科学出版、博物館、科学センター、その他公共関与の分野を目指す学生を対象としている。	2015年9月より新設。 Centre for the History of Science, Technology and Medicine と、Manchester Institute of Innovation Research の教員がプログラムを開発。 サイエンス・コミュニケーションに関する問題について、歴史、イノベーション・政策研究、メディア研究、実績の長いサイエンス・コミュニケーターの現場での経験等をもとに検討する。
	History of Science, Technology and Medicine MSc			フルタイム: 1年間 パートタイム: 2年間	修士号取得者	次を目的としている。 ・科学・技術・医学における理論、実践、権限、機関、人物、空間、場所、コミュニケーションの歴史の探求 ・歴史上ならびに現在重要なトピックを学ぶ機会の提供、社会における科学・技術・医学の様式・機能の変化を理解する分析技能の開発の促進・支援 ・科学・技術・医学の歴史の研究方法に関する包括的入門 ・学生が各自独自の研究を行い、論文を執筆できるようにする	柔軟なコース構造になっており、幅広い領域を研究できる。(例: 物理・生物学等における専門的科学的分野の出現、冷戦時における「ビッグ・サイエンス」の成長、NHSの歴史 等) 特に19世紀から20世紀の歴史に焦点を当てている。 学部で科学・技術・医学史を学んだ学生にも、ほかの分野を学んだ学生にも対応(科学、歴史、社会政策等が一般的)。 卒業生の多くはPhD課程(科学・技術・医学史)に進む。博物館、図書館、文書館、教育、ジャーナリズム、科学政策、等のキャリアに進むものもある。

実施機関・ 部局等	学位プログラム	非学位プログラム		期間	対象者	概要・目的	プログラムの特徴
		学内限定	学外(機関外) 開放				
エジンバラ大 学 (University of Edinburgh) The Institute for the Study of Science, Technology and Innovation (ISSTI)	MSc in Science and Technology in Society			フルタイム: 1年 間 パートタイム: 2 年間	学士号取得者	現代の世界における科学技術・イノベーションの役割を理解し、批判的に関与するために必要となる知識及びスキルを提供することが目的。 アカデミア、科学コミュニケーション、政策・政府、社会研究・分析、非政府機関でのキャリアを目指す学生に適したプログラム。	特に強みを持つ分野: ・科学技術の社会学、社会史 ・ライフサイエンス、医学の社会学、経済学 ・情報通信技術の社会形成 ・科学技術イノベーションの統治 ・環境及び持続可能性 ・科学技術へのパブリックエンゲージメントに関する政治学
	MSc by Research in Science and Technology Studies			—	学士号取得者	研究職のキャリアを目指す学生を対象としたプログラム。 修了後はPhD課程に進むものもある。	トピックの例としては次のようなものがある。 ・科学・医学の歴史・社会学 ・イノベーションシステムと技術移転 ・科学技術と公共 ・科学技術と開発
	PhD in Science and Technology Studies			フルタイム: 3年 間 パートタイム: 6 年間	修士号取得者	研究職のキャリアを目指す学生を対象としたプログラム。	幅広い研究トピックに対応できる。(MSc by Research 参照) 大学全体から専門知識を集め、訓練・指導を行っている。 1年目は研究法等のコースワークの履修(MScと同じ)と、研究提案提出で構成。以降は指導を受けて研究を行い、博士論文を提出。
ケンブリッジ大 学 (University of Cambridge) Centre for Science and Policy (CSaP)			CSaP Policy Fellowships	2年間のうち、任意で各種活動に参加。(1年目は実質5日間が必須。)	意思決定担当者 ・Core Policy Fellowshipは、上級公務員、企業における上級政策専門家 ・Junior Policy Fellowshipは、若手の政策専門官等 ・Policy Leader Fellowshipは、最上級の担当官、企業のCEO等が対象。	政府や産業における意思決定者を大学に集め、研究者と有用かつ永続的な関係構築の基盤とする。フェローシップは、まず5日間で集中的に研究者との1対1の面会を行うことから始まる。2年間で様々な活動に参加する機会がある。	1年目には5日間で25〜30人程度の上級研究者と1対1(同時に複数人でも可)で面会する。そのほかにもワークショップ、セミナーに参加できる。面会は、各フェロー(プログラム参加者)がそれぞれ関心のある分野の研究者を選んで訪問し、質問をする。質問は、簡潔に6つ程度、職務における困難な課題を想定しているが、原則として研究で答えうるものという点以外は特に決まりはない。(面会者1人あたり30分〜1時間程度) 2年目は、政府や産業から参加する他のPolicy Fellows等で構成されるPolicy Fellows Networkの積極的に活用する。CSaPやその他における様々なイベントへの参加、開催、発表の機会が提供されている。1年目と同様に研究者との面会・質問も可能。CSaPのScience and Policy Research Programへの参加、ワークショップへの参加ができる。
			Professional Development	—	若手研究者等	若手研究者に次のような機会をもたらすことを目的としている: ・公共政策と研究とがいかに交差するかについて、理解を深める。 ・自身の研究が、公共政策、社会、経済に与える影響をよりよく理解する。 ・政策担当者との永続的な関係を構築し、有識者からの助言を求め、伝える方法を理解する。	・Professional Development Policy Workshops: 若手研究者が、研究成果や専門知識がどのように政策立案に反映されるのかについて、政策立案者と研究者の双方から話を聞く。 ・Internships: 研究会議(RC)から経済的支援を受けているPhD課程学生がCSaPで3か月過ごし、研究政策プロジェクト、ワークショップ、Policy Fellowとの会合等に参加する。 ・Government secondments: 若手研究者が、政府省庁において、短期・パートタイムのプロジェクトに携わる。
			Policy Challenges	—	Policy Fellowship参加者等	CSaP Policy Fellowshipsと、ESRC Doctoral Training Centre インターンシップを基盤にしている。Policy Fellowが示した優先度の高い公共政策課題に取り組む。	学識者と政府、企業、市民社会の利害関係者を集め、上級の意思決定者に対し直面する課題に関して新たな見識や実務的提案等を示す。

実施機関・ 部局等	学位プログラム	非学位プログラム		期間	対象者	概要・目的	プログラムの特徴
		学内限定	学外(機関外) 開放				
ユニバーシ ティ・カレッジ・ ロンドン (University College London) Department of Science and Technology Studies	History and Philosophy of Science MSc				学士号取得者	科学、科学の哲学、歴史と科学の哲学の統合分野において広く深く学ぶ。	次のような将来の予定進路に合わせてプログラム設計ができる。 (1)PhD等で研究を続けるための準備が目的；(2)当該分野に強く関心を持ち、より豊かに学ぶことが目的。フルタイムの学生の場合、一般的には、2時間のセミナーを週に4科目履修。その他、自主学習、研究、執筆、交流等を行っている。
	Science, Technology, and Society MSc				学士号取得者	様々な分野を使った現代科学の研究。科学政策・ガバナンス、科学コミュニケーション、科学の社会学等。	
	PhD in History and Philosophy of Science PhD in Science and Technology Studies				科学史・哲学、科学技術社会論分野において十分な学術的背景、研究への強い関心を持つ者	科学史・哲学や科学技術社会論分野において十分な学術的背景、研究への強い関心を持つ者を対象としている。	
王立協会 (Royal Society)			Innovation and the Business of Science: Science in context: Universities, the economy, and policy	2日間	王立協会, Biotechnology and biological Sciences Research Council (BBSRC), Medical Research Council (MRC) のリ サーチフェロー (主に、大学等の研究者)	研究者の大学での責任が拡大する中、情報に基づいた意思決定をする必要が出てきている。大学がどのように機能しているのかを知り、運営環境を理解することが非常に重要になってきている、というニーズに対応するモジュールである。 機関内で意思決定、資金調達に携わる(またはその予定の)者にとって特に関係のある内容。	まず、イノベーションの基礎、科学の経済学を学び、(プログラムに参加する)研究者が扱う科学が全体像においてどのような位置づけか、技術や経済をいかに形成するかを理解する。次に、大学運営に関連する事項や、経済・政府の利害関係者との関係(大学の資金源、科学政策の策定方法、知的財産の重要性、産業との協力方法等)を取り扱う。
			Innovation and the Business of Science: Leadership Effectiveness	3日間	王立協会, Biotechnology and biological Sciences Research Council (BBSRC), Medical Research Council (MRC) のリ サーチフェロー (主に、大学等の研究者)	科学における効果的なリーダーシップの支柱となるマネジメントスキル、リーダーの行動に焦点を当てたモジュール。人材やグループを管理する研究者にとって特に関係のある内容。	魅力のあるリーダーの特徴、資質、行動を検討し、リーダーシップという意味での自分自身の性格について意見を受ける。また、管理者としての役割を果たすことにより直面しうる課題も取り扱う。
			Innovation and the Business of Science: Scientific Entrepreneursh ip	3日間	王立協会, Biotechnology and biological Sciences Research Council (BBSRC), Medical Research Council (MRC) のリ サーチフェロー (主に、大学等の研究者)	ディスカッション及びグループプロジェクトを通して、意識を高め、より効果的な科学系起業家になるための技能を構築。	起業、事業、資金提供の分野の専門家が、科学系起業家の課題と機会を議論する。最終的には、参加者が自分の研究に基づくアイデアを発表し、有識者が意見を述べる審査パネルを実施する。

表 2-5 オランダにおける教育プログラムの概要

実施機関・ 部局等	学位プログラム	短期プログラム等		期間	対象者	概要・目的	プログラムの特徴
		学内限定	学外(機関外) 開放				
トウエンテ大学 (Universiteit Twente) Department of Science, Technology, and Policy Studies (STePS)	Master's programme Philosophy of Science, Technology and Society (PSTS)			2年間	学士号取得者	広い社会における技術の原理、役割に関心を持つ者を対象とした国際プログラム。 技術と社会の役割に焦点を当てたプログラムの中でも、特に技術の哲学的側面を扱う。	技術・社会科学分野等、幅広い背景を持つ学生を対象に設計している。そのため、教員のみならず周囲の学生からも学ぶことができる。 国際的側面が強く、教員の一部は国外出身である。世界中から学生を受け入れており、授業は全て英語で行う。2年次にはTwente以外の大学(国外を含む)で学ぶ機会がある。 PSTSプログラムは、組織上はDepartment of Philosophyに属しているが、Department of Science, Technology, and Policy Studies (STePS)も教育・研究に積極的に携わっている。 当該教育プログラムは、両Departmentの研究プログラム、専門知識に強く関連しており、学生は研究グループのメンバーと緊密に連携して課程を進める。
	PhD programme in Governance of Knowledge and Innovation			4年間	学士号・修士号取得者	政策設計、実施、評価等の研究。関連テーマとしては、予測、リスク・不確実性、問題の構造化等がある。	卒業生は、イノベーション、研究、科学技術に携わる公的機関、民間機関に就職。
	Master Programme of Public Administration, Specialisation track Policy and Governance			1年間	学士号取得者等	Master's programme in Public Administrationのspecialisationの一つ。政府機関、社会的機関(ヘルスケア等)、産業(研究・コンサルティング)等におけるスキルを開発し、キャリアの機会を提供。	Master's programme in Public Administrationは、現代の政治・行政に関する問題の研究・分析に携わるためのスキル、ツールを提供。 EU加盟国・非加盟国におけるガバナンス、政策立案について比較的アプローチで学ぶ。Core courseに加え、specialisationを選択でき、そのうちの"Policy and Governance"の選択科目をSTEPSが提供。(プログラムはDepartment of Public Administrationに属する)

実施機関・部局等	学位プログラム	短期プログラム等		期間	対象者	概要・目的	プログラムの特徴
		学内限定	学外(機関外)にも開放				
UNU-MERIT	Master of Science in Public Policy and Human Development			1年間	学士号取得者	公共政策と意思決定プロセスのつながり(ガバナンスの効果・効率性)を重点としている。学生には、政策設計者、政策分析者となれるようなスキル、ツール、知識を提供。地域、国、国際的レベルで、公的機関・民間機関での職務が可能となる。	2学期で構成。前期には、全学生がガバナンスの理論・実践、政策分析を学ぶ。後期には、各自の関心に合わせてspecialisationを選択。授業は英語で行われ、国際的な環境で学ぶことができる。卒業生の3割は公的部門に就職している。
	PhD Programme on Innovation, Economics and Governance for Development (IEGD)			—	関連分野の修士号取得者	技術のガバナンス・経済学における学者・実務者を育成する。	授業は全て英語で実施され、Maastricht Universityから学位が授与される。
		Short courses (Masters)		約4週間		Master of Science in Public Policy and Human Development 内の各科目(コース)を個別に履修。	Master of Science in Public Policy and Human Development 内の各科目(コース)を個別に履修できる。修了すると、certificate及びcreditが取得できる。
	Dual Career Training Programme to obtain a PhD in Governance and Policy Analysis (GPAC ²)				学士号・修士号取得者かつ実務経験者	政策分析・設計に必要な理論・スキルに関して、上級の訓練を提供。	フルタイム・パートタイムで仕事をしながらPhD取得を目指す。仕事を持っていること(自営業、企業・公的機関に雇用、等、収入源があること)が参加要件の一つとされている。授業は英語で実施。 (※オランダの大学では一般的には、博士課程学生は大学の被雇用者の扱いとなるが、本課程の学生はその適用外にすることとなっている。)
ライデン大学 (Universiteit Leiden) Center for Science and Technology Studies (CWTS)		Measuring Science and Research Performance		1週間(5日間)	研究評価、ビブリオメトリクス分析に緊密に関係した業務を行う専門家(政府、研究者、企業の研究開発マネージャ、科学政策に携わる科学者・学者・エンジニア等)	ビブリオメトリクス統計を適切解釈し、理解するために必要な知識・スキルを学ぶ1週間のコース。	専門家を対象にしたコース。引用分析、ネットワーク分析、科学マッピング、研究の社会的影響について講義。参加者は、小規模のグループ(最大5名)で評価の設計・実施結果を解釈する演習を行う。
		Minor Science and Technology in Society (StiS)	Minor Science and Technology in Society (StiS)	1学期(半年)	Leiden University学生、他大学の学生等	科学的文化の実体、起源、表現方法、社会における役割について包括的・学際的な見方を提供。	各学年度の前期に開講。学生がこれに続き学際的コース・プロジェクトに参加できるよう備え、境界領域の科学・専門的研究、科学のコミュニケーション、マネジメント等のために包括的な基盤を構築する。

(2) 一覧表からみる特徴

1) 教育プログラムが設置されている部局等

教育プログラムは、大学（公共政策学系、自然科学系・工学系）に設置されている場合が多いが、法学・政治学系、経済・経営学系に設置されている場合もある。大学以外の機関としては、AAAS、RAND Corporation、王立協会等に設置されている。（詳細については 2.4 に記載、以下同様）

2) プログラム種別と対象者

教育プログラムを、学位取得を目的とするプログラム（学位プログラム）と研修等の非学位プログラムに分類することができる。また、大学等の在籍者のみを対象とするプログラムを「学内限定型」、それ以外のプログラムを「学外開放型」とに分類することができる。

学位プログラムは、社会人及び社会人未経験者が参加している。

公開情報からは確認できないが、非学位プログラムの学内限定型は、副専攻として、非学位プログラムの学外開放型の場合は短期研修として位置づけられていると考えられる。

3) 学位プログラムに関する整理

a. 対象者・受講期間

調査対象の学位プログラムでは、対象者の職業が明示されていない場合が多く、対象者の職業として行政官が挙げられているのは一部のみである。

学位プログラムの受講期間は、「1 年間」から「5～7 年間」とされているものまで様々である。

一部の学位プログラムでは、入学の要件として実務経験を求める場合がある。入学要件として実務経験を求めている場合でも、実際に受講者の多くが 1 年以上の実務経験を積んでいる場合がある。

b. カリキュラムの科目

調査対象とした学位プログラムのカリキュラムについて、分野ごとに分類し、整理を行った。複数の大学で比較的共通する分野は、科学技術イノベーション政策、イノベーション・システム論、公共政策学、経済学、経営学、科学技術社会論、研究方法論・手法、分野別（環境／エネルギー／サステナビリティ等）である。

学生のニーズに合わせ、科目の組み合わせを推奨している例がある。例えば、カーネギー・メロン大学（米）の“Master’s Degree in Engineering and Technology Innovation Management (E&TIM)”では、様々なニーズに対応できるよう柔軟なカリキュラムが設けられている。

- 研究開発・エンジニアリングを学ぶために、起業、技術の商用化、製品デザイン・開発に関する科目を組み合わせる。

- グローバルな技術政策・マネジメントを学ぶために、国際事業理論、科学技術イノベーション政策、技術・経済成長に関する科目を組み合わせる。
- 組織変革を学ぶために、知的資産管理、交渉、顧客戦略に関する科目を選択する。

c. 科目の必修・選択の別

学位プログラムのカリキュラムでは、所属部局等の分野（例：公共政策学系、工学系等）に関連した科目を必修とし、その他の科目は、学生の興味に応じて選択必修または自由選択としている場合が多い。ただし、スタンフォード大学（米）の場合は、全ての科目が選択式となっている。

4) 非学位プログラムに関する整理

a. プログラムの位置づけ

非学位プログラムは、学内の受講者に限定している場合と、機関外にも対象者を広く募る場合とがある。

公開情報からは確認できないが、前者の場合は副専攻として、後者の場合は短期研修として位置づけられていると考えられる。

b. 対象者・受講期間・入学／履修の要件

非学位プログラムの対象者については、産官学の管理職向け、非専門家向け、産官学の起業を目指す者向け等に提供されている。

受講期間は連続した数日間、年に数日間、1年未満のプログラムなど様々である。

入学に際して、一部のプログラムにおいては、実務経験に関する要件を定めているか、要件に定めていなくても、実務経験者が受講している。例えば、ジョージ・ワシントン大学の“International Science and Technology Policy Graduate Certificate”のように、実務経験に関する要件を定めている（同プログラムの場合には、専門職の経験8年以上または上級学位保有が強く推奨されている）場合がある。

c. プログラムの目的

非学位プログラムの目的を大まかに整理すると、次の4つであった。

- ① 科学技術イノベーション政策全般、ないしは医療分野、知的財産等の特定の領域・分野を扱う。
- ② ホットトピックや最先端のテーマを扱う。
 - ✓ 非学位プログラムの中には、アカデミアの現場で得られた新しい手法や考え方をいち早くカリキュラムに取り入れ、政策の現場での活用を想定した実践的なものも見られる。
- ③ 特定の方法論（指標、評価等）を扱う。
- ④ 受講者のキャリア・ディベロップメントを行う。

d. 講義の形式

非学位プログラムでは、座学やレポートの執筆のみならず、実践を重視した形式となっている。例えば、マンチェスター大学の“Executive Education Course, Science Technology and Innovation Policy : Key Issues and Challenges”では、ケーススタディや対話型のセッション、サイトビジットも含まれるインタラクティブな形態で行われる。

2.3.2 調査結果の詳細①米国

(1) アリゾナ州立大学 (Arizona State University) Consortium for Science, Policy & Outcomes (CSPO)

1) 実施機関・部局等の概要

アリゾナ州立大学では、Consortium for Science, Policy & Outcomes (CSPO) が主体となり、関連する教育プログラムを運営している。

先行調査によると、CSPO はコロンビア大学研究担当副学長であったマイケル・クロー氏の発案で 1998 年に設立された Center for Science, Policy and Outcomes を母体とし、同氏がアリゾナ州立大学長に就いたことを受けて当該大学に設置された。当該機関の内外の人的ネットワークの構築を目的とした活動が行われており、その一環として教育の機会が提供されている。

表 2-6 Consortium for Science, Policy & Outcomes (CSPO) (アリゾナ州立大学) の概要

名称	Consortium for Science, Policy & Outcomes (CSPO)
設置時期	2003 年 (学長がコロンビア大学在籍中の 1998 年に設立し、アリゾナ州立大学に移籍後の 2003 年に当該大学において再編)
対象者	プログラムにより対象者は異なる。
概要	CSPO は、社会が追求する平等、公正、自由、生活の質への科学技術の寄与を高めるための知的ネットワークである。 教養学部独立したユニットとして設置されているが、大学全体から教員、協力教員、職員が関与し、プログラム及びプロジェクトも全学のものになっている。ポスドク、RA (Research Assistant)、学部生のインターンが集まって研究プロジェクトに参加し、連邦政府の政策立案プロセスを直接経験できるプログラム (Science Outside the Lab 等) を設けている。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

CSPO に、2 つの学位プログラムと 1 つの短期プログラムが設けられている。

- 学位プログラム
 - ✓ Master of Science and Technology Policy
 - ✓ PhD in Human and Social Dimensions of Science and Technology
- 短期プログラム
 - ✓ Graduate Certificate in Responsible Innovation
 - ✓ Science Outside the Lab

3) 担当部局の規模（教員、学生数等）

表 2-7 教員・学生数等の規模
(アリゾナ州立大学、Consortium for Science, Policy & Outcomes (CSPO))

	教員の職位／学生	人数
Master of Science and Technology Policy	Faculty	27
	Students (current students in the master of science and technology policy degree program)	11
PhD in Human and Social Dimensions of Science and Technology	Program Steering Committee:	14
	Program Faculty	40
	Graduate Students	26

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① Master of Science and Technology Policy 【学位プログラム】

表 2-8 Master of Science and Technology Policy (アリゾナ州立大学) の概要

課程名称	Master of Science and Technology Policy
対象者	科学者、エンジニア、研究マネージャ、技術責任者（テクノロジー・オフィサー）、行政官、政策担当官等、科学技術の進展により社会成果の向上、21 世紀の世界的基本課題に対し創造的な解決策の開発を図る者。
期間	1 年間（フルタイム） ¹
入学／履修の要件	• 学士号以上または同等のタイトルを持つこと • 科学技術政策分野における教育、訓練または経験があることが奨励される • 直近の 60 時間の学士課程プログラムで GPA のスコアが 3.00 以上であること • GRE テストの成績、英語の能力
目的	科学、技術、社会が関係する、喫緊かつ複雑な問題に対処するため、科学、産業、政府における未来の指導者を育成する。
特徴	• 応用的、現実に即したプログラムであること • 高度な内容を集中的に学べること • インターンシップの機会があること • 国内外リーダーとのネットワーキングの機会があること
卒業生の進路	• 米国または他国政府（U.S. Congress, European Parliament, the U.S. Government Accountability Office, U.S. Food and Drug Administration, Environmental Protection Agency, NASA, Indian Council for Medical Research, etc.） • 非政府機関（professional societies, medical charities,または civil society advocacy groups） • シンクタンク等（Woodrow Wilson International Center for Scholars） • 大学教員

¹ 原則フルタイム（1 年間）の参加を想定しているが、パートタイムでの参加を排除するものではない。

最低取得単位	30 credits + 30 credits
カリキュラム 【必修】(6 credits)	Science and Technology Policy (3 credits) * Advanced Science and Technology Policy (3 credits) *
【必修】(応用政策 分析コース) (6 credits)	Science and Technology Policy Applied Project (3 credits) * Science and Technology Policy Workshop (3 credits) *
【選択必修】 (プログラム委員 長により提供され るリストより選択) (6 credits)	<例> • Uncertainty in Decision Making (3 credits) • Science, Technology and Public Affairs (3 credits) • Governing Emerging Technologies (3 credits) • Global Technology and Development (3 credits) • Human Dimensions of Global Climate Change (3 credits) • Analysis of Large Scale Socio-Technological Systems (3 credits) • Responsible Innovation and Research (3 credits)
その他選択科目	9 credits
その他の必修	Science and Technology Policy Internship (インターンシップ) (3 credits) *

注) *印の一部は当該大学で、一部はワシントン D.C.にて行われる。場合により両方で行われる場合もある。
出所) Web 掲載情報より三菱総合研究所において整理

② PhD in Human and Social Dimensions of Science and Technology 【学位プログラム】

表 2-9 PhD in Human and Social Dimensions of Science and Technology (アリゾナ州立大学)
の概要

課程名称	PhD in Human and Social Dimensions of Science and Technology
対象者	修士号取得者等
期間	約 5 年間
入学／履修の要件	履歴書、10-25 ページの修士論文等のサンプル、3 名からの推薦状、研究のトピックと目標に関する Statement、TOEFL または IELTS スコア等
目的	学際的かつ野心的な取り組みを提供するプログラム。21 世紀のグローバルな課題解決ができるよう、どのように人間が科学技術の世界と融合するのか再考する。学内の人文学・社会科学系、ナノテクノロジー、ライフサイエンス等各種センターとの共同研究も可能である。
最低取得単位	84 credit hours
カリキュラム Core seminar (必修)	• Human Dimensions of Science and Technology (4 credit hrs) • Science, Power and Politics (4 credit hrs)
コロキウム	Colloquium (4 credit hrs)
研究プロジェクト	Research (Second-Year Research Project) (6 credit hrs)
フィールドワーク	• Coursework for Field 1 (9 credit hrs) • Coursework for Field 2 (9 credit hrs) • Coursework for Field 3 (6 credit hrs)
その他	• Courses for Methods Training (0-6 credit hrs) • Electives or Research (21-27 credit hrs) • Dissertation Prospectus (3 credit hrs) • Dissertation (12 credit hrs)

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ Science Outside the Lab 【非学位プログラム／学外開放型】

表 2-10 Science Outside the Lab (アリゾナ州立大学) の概要

課程名称	Science Outside the Lab
対象者	政策決定の過程に興味のある博士号取得者、または科学に関する政策について興味のある大学院生。
期間	夏休みの2週間
入学／履修の要件	(確認されなかった)
概要・目的	科学、政策、社会的影響との関係を、その重要な意思決定が行われている WashingtonDC において探求するワークショップ。政策担当者、議会スタッフ、資金配分機関の役員、ロビイスト、規制当局、ジャーナリスト、学識者、博物館の学芸員などの交流の機会もある。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	(確認されなかった)

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

④ Graduate Certificate in Responsible Innovation 【非学位プログラム／学外開放型】

表 2-11 Graduate Certificate in Responsible Innovation (アリゾナ州立大学) の概要

課程名称	Graduate Certificate in Responsible Innovation (Graduate Certificate in Responsible Innovation in Science, Engineering and Society)
対象者	産業・政府の専門家。当該大学の他の学位プログラムの学生も参加可能 (他の学位と並行して履修)。
期間	詳細不明
入学／履修の要件	- 米国の学士号以上、あるいはそれに相当する学位取得。 - grade point average (GPA) で “B” (3.00 on a 4.00 scale) を獲得していること。(直近の 60 semester hours または 学部の 90 quarter hours のコースワークが対象)
概要・目的	イノベーション・技術システムの分析に関する知識・技能・方法、意思決定・規制・科学技術のガバナンス、複雑な社会状況における科学技術の導入、科学・技術・社会の相互作用等における知識・不確実性を学ぶ機会を提供する。
最低取得単位	15 credits
カリキュラム	- 必修：3 credits - 選択：9 credits - その他：3 credits - その他：Culminating Experience: Capstone Course

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(2) カーネギー・メロン大学 工科大学院工学・公共政策学科 (Institute of Technology, Department of Engineering and Public Policy : PPP)

1) 実施機関・部局等の概要

カーネギー・メロン大学において科学技術・イノベーション関連政策研究を実施している中心機関は工科大学院工学・公共政策学科 (Institute of Technology, Department of Engineering and Public Policy : PPP) である。当該機関は、工学系の学生に、技術及び政策における問題を理解させ、それらに対応するスキルを提供することを目的として創設された。エネルギーと環境システムの問題、情報技術政策、リスク分析と規制、R&D とイノベーションの管理、技術と経済の発展、工学システムの国内の安全等を中心的に扱っている。

表 2-12 工科大学院工学・公共政策学科 (PPP)
(カーネギー・メロン大学) の概要

名称	工科大学院工学・公共政策学科 (Institute of Technology, Department of Engineering and Public Policy : PPP)
設置時期	1976 年
対象者	プログラムにより対象者は異なる。
概要	技術と政策の双方が組み合わさる重要な問題に対応している。重点研究テーマは、技術イノベーション、リスク分析・リスク伝達、ICT と政策、エネルギー・環境システム、テロ・大量破壊兵器のリスク管理である。 Department of Engineering and Public Policy に修士課程の "Masters Degree In Engineering & Technology Innovation Management (E&TIM)" が設けられており、他の 4 つの school (Heinz School of Public Policy and Management 等) と連携している。働きながらパートタイムで受講できるコースも用意されている。(フルタイムは 1 年間、パートタイムは 2 年間の課程)

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

PPP に、3 つの学位プログラムが設けられている。

- Masters Degree in Engineering and Technology Innovation Management (E&TIM)
- Doctoral Program in Engineering and Public Policy
- Masters Degree in Energy Science, Technology and Policy (EST&P)

3) 担当部局の規模 (教員、学生数等)

表 2-13 教員・学生数等の規模 (カーネギー・メロン大学、PPP)

	教員の職位／学生	人数
Engineering and Technology Innovation Management MS (E&TIM)	Faculty	49
Doctoral Program in Engineering and Public Policy	Faculty	49
	Doctoral Students	102
Energy Science, Technology and Policy (EST&P)	EST&P Affiliated Faculty & Staff	7
	Associated Faculty	33

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① Master's Degree in Engineering and Technology Innovation Management (E&TIM)【学位プログラム】

表 2-14 Master's Degree in Engineering and Technology Innovation Management (E&TIM)
(カーネギー・メロン大学) の概要

課程名称	Master's Degree in Engineering and Technology Innovation Management (E&TIM)
設置時期	2007 年
対象者	イノベーションを通じて経済的・社会的価値を生むことに 関心を持つ者 (エンジニア、科学者等)。
期間	1 年間 (フルタイム) (1 月～12 月) 2 年間 (パートタイム)
入学／履修の要件	■ 出願書類 (追加書類が必要になることもある) • 推薦書 (3 通)、履歴書、申込書 • 全ての学術的な著作物、GRE スコアレポート • TOEFL or IELTS score reports • Financial letter of support • Statement of purpose
概要・目的	産業に大きな影響を与えたい、起業したいと希望する専門家 に、イノベーション・マネジメントに関する教育を提供する。
特徴	• Department of Engineering and Public Policy が他の school と 連携し、College of Engineering が提供している。 • 伝統的な技術分野から学際的領域にも対応している。柔軟 なプログラムであり、例えば下記のような選択ができる。 ✓ 起業、技術の商用化、製品デザイン・開発に関する科目 を選択し、研究開発・エンジニアリングを研究 ✓ 国際事業理論、科学技術イノベーション政策、技術・経 済成長に関する科目を選択し、グローバルな技術政策・ マネジメントを研究 ✓ 知的資産管理、交渉、顧客戦略に関する科目を選択し、 組織変革を支援
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム (必 修)	• Managerial and Engineering Economics • The Strategy and Management of Technological Innovation • Product/Process Innovation Requirement (e.g. Quantitative Entrepreneurship: Analysis for New Technology Commercialization, formerly known as Decision Tools for Engineering Design & Entrepreneurship) • Innovation Management in Practice Seminars
カリキュラム (選 択、その他)	• (選択) Electives in engineering and technology • (選択) Electives in Innovation Management • (その他) インターンシップ
卒業生の進路	民間企業等。Abercrombie & Fitch、Accenture、Merck、Morgan Stanley、PricewaterhouseCoopers 等

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② Doctoral Program in Engineering and Public Policy 【学位プログラム】

表 2-15 Doctoral Program in Engineering and Public Policy (カーネギー・メロン大学) の概要

課程名称	Doctoral Program in Engineering and Public Policy
対象者	学士号・修士号取得者
期間	平均 4.5 年間
入学／履修の要件	工学、科学、数学分野での学士・修士号（または物理学・ライフサイエンス、数学、物理の科目履修） ■ 出願書類： ・ 履歴書 ・ statement of intent（主旨書） ・ これまでの業務（論文等） ・ GRE scores, TOEFL scores
概要・目的・特徴	政策に焦点を当てた研究について技術的スキルを持つリーダーを育成。技術が重要となる政策問題に関して研究している。政策分析との主な違いとしては、長期的視野、基盤的な視野に立ち、理論、分析ツール・技術の開発、特定の問題解決に焦点を当てている点がある。
カリキュラム	■ 【必修】 (42 units) ・ Theory and Practice of Policy Analysis (12 units) ・ Quantitative Methods for Policy Analysis (12 units) ・ Course in Social Science/Survey Statistics (6 units (mini)) ・ Workshop in Applied Policy Analysis (Prep for Part B Qualifier) 6 units (full semester) (optional) ・ EPP Teaching Practicum (12 units) さらに TypeA（工学、科学、数学、統計学）及び TypeB（政策分析）を選択する。 ■ 【Type A】 (54 units) ・ Probability and Estimation Methods for Engineering Systems (12 units) ・ Technical courses in area of focus (36 units) ・ Engineering Optimization または optimization に関するその他適切な科目 ■ 【Type B】 (36 units) ・ Applied Microeconomics (12 units) ・ Courses in social science and social analysis in area of focus, with at least 6 of the units in the area of political science, regulation or law (24 units)
最低取得単位	132 units
卒業生の進路	60%はシンクタンク、政府機関または民間企業に就職し、30%はアカデミアの職に就く。政府機関は米国議会、Office of Management and Budget、U.S. Department of Defense、U.S. Department of Energy、U.S. Department of State、U.S. Environmental Protection Agency、U.S. Federal Communications Commission、U.S. Food and Drug Administration 等。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ Master's Degree in Energy Science, Technology and Policy (EST&P)【学位プログラム】

表 2-16 Master Degree in Energy Science, Technology and Policy, (EST&P)
(カーネギー・メロン大学) の概要

課程名称	Master's Degree in Energy Science, Technology and Policy (EST&P)
期間	約 1 年間
対象者	広範な工学のバックグラウンドを持つ者。エネルギー関係の職種に就くことを希望する者（民間企業、NGO、公的研究機関、政府機関等）。
入学／履修の要件	• Bachelor of Science degree in Engineering 取得者が多い（他の学位でも個別に検討） • GRE スコア
概要・目的	学際的な専門職工学修士。工学を基盤として、科学における新たな発見に合わせ、持続可能性・環境への対応、経済学及び公共政策の視点から情報を得るものとなっている。
特徴	6 種の"concentration" から 1 つを選択し、深く専門的に研究する。パートタイムでの受講も可能だが、人数に上限がある。 • Disciplinary concentration in Chemical Engineering • Disciplinary concentration in Civil & Environmental Engineering • Disciplinary concentration in Electrical & Computer Engineering • Disciplinary concentration in Engineering & Public Policy • Disciplinary concentration in Materials Science & Engineering • Disciplinary concentration in Mechanical Engineering
最低取得単位	96 units
【必修】(24 units)	• Energy Conversion and Supply (6 units) • Energy Transport and Storage (6 units) • Energy Demand and Utilization (6 units) • Energy Policy and Economics (6 units)
【その他】【選択必修】	• Disciplinary concentration (36 units) * • Breadth Electives (36 units) *Disciplinary concentration in Engineering and Public Policy の場合の選択肢（計 36 units 以上を選択） • (occasional) Special Topics (S.T.) Introductory Life Cycle Assessment SP: 12 units • (c.l. w/ CEE) Infrastructure Management • Emerging Energy Policies FA: 12 units • Sustainable Energy for the Developing World SP: 12 units • (occasional) Climate Science and Policy 12 units • Smart Grids and Future Electric Energy Systems FA: 12 units • S.T. Climate Change Mitigation SP: 12 units • Climate Change, Impacts and Adaptation FA: 12 units • Design, Innovation and Strategy FA: 12 units • CO2 Capture and Sequestration (6 units) • Science, Technology & Innovation Policy (12 units) • (occasional) Innovation for Energy and the Environment (12 units) • Sustainable Development & Innovation (9 units) • Environmental Life Cycle Assessment (12 units) • Introduction to Sustainable Engineering (12 units) • Materials for Energy Storage (occasional) (6 units) • Energy and Materials in Policy Making (occasional) (6 units) • Engineering & Economics of Electric Energy Systems (12 units) • Combustion & Air Pollution Ctrl (12 units) • Air Quality Engineering (12 units)

	Special Topics: Seminar in Electric Power I/II (Electric Market Restructuring / Low Carbon Electric Power (6 units))
--	--

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(3) ハーバード大学 John F. Kennedy School of Government

1) 実施機関・部局等の概要

John F. Kennedy School of Government は 1936 年に設立された公共政策大学院にルーツをもち、現在の名前になったのは 1966 年である。当該大学院は、リーダー養成に主眼を置き、科学技術を公共政策策定に取り込むことを目的としている。科学的な専門知識と政治・政策の実務経験の統合に関して高い国際的評価を得ている。

修士課程プログラムでは、政策分析、経済学、公共部門におけるマネジメント、政策のデザインにフォーカスをあてている。また、博士課程及びポスドク向けの奨学金を受けながら、当該センターの教員の指導を受け研究を行うことが可能となっている。

なお、先行調査によれば、ベルファード科学・国際関係センターの「科学技術・公共政策プログラム」が行政大学院公共政策学位修士課程 (Master in Public Policy) の政策重点領域として位置づけられていたが、現在、当該プログラムは政策重点領域には含まれていない²。

2) 提供プログラム

John F. Kennedy School of Government に、4 つの学位プログラムが設けられている。科学技術政策とは間接的に関係のあるテーマを扱っている。

- Master in Public Administration/International Development
- Master in Public Policy
- PhD in Public Policy (PPOL)
- PhD in Political Economy & Government (PEG)

また、以下のプログラムとも提携している。

- PhD in Health Policy (Health Policy Program)
- PhD in Social Policy (PhD Program in Social Policy)

3) 担当部局の規模 (教員、学生数等)

John F. Kennedy School of Government には総勢 200 名弱の教員が在籍する。

² 現在の政策重点領域は Business and Government Policy、Democracy, Politics and Institutions、International and Global Affairs、International Trade and Finance、Political and Economic Development、Social and Urban Policy となっている。

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① Master in Public Policy【学位プログラム】

表 2-17 Master in Public Policy
(ハーバード大学) の概要

課程名称	Master in Public Policy
対象者	学士号取得者。業務経験を 2-3 年以上有することが望ましい。
期間	2 年間（フルタイム）
概要・目的	分析、マネジメント、リーダーシップの学習機会を提供し、必要な概念的枠組みと実践的なスキルを持つ、将来の公共セクターのリーダー育成を目指す。
カリキュラム 【必修】	• Economics • Ethics • Management & leadership • Negotiations • Politics • Policy analysis • Quantitative analysis
カリキュラム 【選択】 右記の「政策重点領域」から選択する。	• Business and Government Policy (BGP) • Democracy, Politics and Institutions (DPI) • International and Global Affairs (IGA) • Political and Economic Development (PED) • Social and Urban Policy (SUP)
最低取得単位	18 credits

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② Master in Public Administration/International Development【学位プログラム】

表 2-18 Master in Public Administration/International Development (ハーバード大学) の概要

課程名称	Master in Public Administration/International Development
対象者	政府、金融機関、公的研究機関、企業等での業務経験を 3 年以上有する者。Undergraduate から直接入学してくる者は稀である。
期間	2 年間（フルタイム）
概要・目的	分析的、定量的な手法を用いて、政策と実践、経済中心、学際的なプログラムに重点を置いている。各学年約 70 名である。
特徴	教員養成よりも次世代の実務家（リーダー）の育成を志向している。
カリキュラム 【必修】	• Advanced Microeconomics • Advanced Macroeconomics • Advanced Statistics and Econometrics • Economic Development: Theory, Evidence and Policy Design • Management in a Development Context • Institutions in Development • Good Governance Applications and Cases in International Development • Capstone Paper
最低取得単位	(確認されなかった)
卒業生の進路	政府機関 (24%)、地方自治体 (2%)、国際連合等の国際機関 (24%)、NGO または非営利機関 (21%)、民間企業 (31%)

出所) Web 掲載情報より三菱総合研究所において整理

③ PhD in Public Policy (PPOL) 【学位プログラム】

表 2-19 PhD in Public Policy (PPOL) (ハーバード大学) の概要

課程名称	PhD in Public Policy (PPOL)
対象者	学术界、政府、研究機関等での職を目指す者。
期間	(確認されなかった)
概要・目的	学生は政策分析研究の実施、公共政策の策定・実施、次世代の教育者、研究者、実務者への教育に関して訓練を受ける。
特徴	専攻または副専攻分野として、Science and Technology Policy を選択できる。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム 【必修】(理論)	• Economics • Normative Theory • Politics and Management
カリキュラム 【必修】(方法)	• Advanced Methodology • Analytic Methods • Quantitative Empirical Methods
卒業生の進路	世界銀行、大学教員、Amazon 他民間企業

出所) Web 掲載情報より三菱総合研究所において整理

④ PhD in Political Economy & Government (PEG) 【学位プログラム】

表 2-20 PhD in Political Economy & Government (PEG),
(ハーバード大学) の概要

課程名称	PhD in Political Economy & Government (PEG)
対象者	経済学、政治学、または公共政策のみの学習に満足していない者
期間	4 年間～
概要・目的	経済学と政治学の両方の高度な知識を必要とするアカデミア、政策立案キャリアに進む者を想定している。最も歴史のあるプログラム 1 つ。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム 【必修】	• Microeconomic theory • Macroeconomic theory • Econometrics • Four courses in government, including two in a major political science field • Two courses in a major economics field • Two research workshops
卒業生の進路	大学のアカデミア (Columbia University, Dartmouth College, London School of Economics and Political Science, Stanford University, Yale University 等)、Federal Reserve Bank、世界銀行、NGO、民間企業等

出所) Web 掲載情報より三菱総合研究所において整理

(4) ジョージ・ワシントン大学 Elliott School of International Affairs, Center for International Science and Technology Policy (CISTP)

1) 実施機関・部局等の概要

ジョージ・ワシントン大学 Elliott School of International Affairs, Center for International Science and Technology Policy は、科学、技術、公共政策に関する、世界的にも先導的な大学院研究拠点の一つである。他大学院の博士課程学生を受け入れ、科学技術政策に関連する研究の指導も行っている。

Graduate Certificate プログラムの一つとして、"International Science & Technology Policy (ISTP)" が提供されている。当該プログラムへの入学には専門職の経験 8 年以上または上級学位保有が強く推奨されている。多くの大学では科学技術政策プログラムは公共政策または工学分野に位置付けられているが、当大学では国際関係分野の大学院に設置されている。学内で学ぶだけでなく、実践にも重点を置いている。

表 2-21 Elliott School of International Affairs, Center for International Science and Technology Policy (CISTP) (ジョージ・ワシントン大学) の概要

名称	Elliott School of International Affairs, Center for International Science and Technology Policy (CISTP)
設置時期	1970 年
対象者	プログラムにより対象者は異なる。
期間	Center for International Science and Technology Policy (CISTP) 2 年全日制、または夜間 2 年以上
入学／履修の要件	学部・修士・博士号取得者、政府職員、NGO、民間企業。当該プログラムへの入学には専門職の経験 8 年以上または上級学位保有が強く推奨されている。
概要・目的	科学、技術、公共政策に関する、世界的にも先導的な大学院研究拠点の一つ。他大学院の博士課程学生を受け入れ科学技術政策に関連する研究の指導も行っている。 国際会議、セミナー等を通し、科学技術に関する問題について、科学者、政策有識者、政府・産業のリーダー間での連携を促進する。 世界の科学技術に影響を与える政策問題に関する最新の研究を行っている。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

Elliott School of International Affairs, Center for International Science and Technology Policy (CISTP) に、つの学位プログラムと 1 つの非学位プログラムが設けられている。

- 学位プログラム
 - ✓ International Science and Technology Policy Master of Arts
- 非学位プログラム
 - ✓ International Science and Technology Policy Graduate Certificate

3) 担当部局の規模（教員、学生数等）

表 2-22 教員・学生数等の規模
(ジョージ・ワシントン大学、Elliott School of International Affairs, Center for International Science and Technology Policy (CISTP))

教員の職位／学生	人数
Faculty	10

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① International Science and Technology Policy Master of Arts 【学位プログラム】

表 2-23 International Science and Technology Policy Master of Arts
(ジョージ・ワシントン大学) の概要

課程名称	International Science and Technology Policy Master of Arts
対象者	学士号取得者、学外での実務経験者等
期間	(確認されなかった)
入学／履修の要件	• 学士号 • 分析能力、科学・技術に関する政策問題への関心 • 出願書類： • 履歴書 • statement of purpose • 推薦書 • transcripts from previous schools attended • scores for the GRE/TOEFL
概要・目的	科学、技術、イノベーション、産業戦略、公共政策の進展の相互影響に焦点を置く。 科学技術政策に関して、米国の政策と世界の政策展開の詳細な理解を基に、国際比較を重点としたプログラムとなっている点が特徴的である。
卒業生の進路	政府機関、民間企業、コンサルティング企業、財団・NGO 等

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

表 2-24 International Science and Technology Policy Master of Arts
(ジョージ・ワシントン大学) カリキュラム

最低取得単位	40 credits
必修 (9 credits)	• International Science and Technology Policy Cornerstone • ISTP Capstone Project • Independent Study and Research
選択 (15 credits)	• Technology Creation and Diffusion • U.S. Space Policy • Space Law • Special Topics in Space Policy: Space and National Security, Issues in Space Policy • Environmental Policy • Science, Technology, and National Security • Special Topics in International Science & Technology Policy (e.g. Science, Technology, and National Security; Energy and Society; Science, Technology, and International Development; Science, Technology, and Energy Policy; Cybersecurity) • The Economics of Technological Change (prerequisite is Intermediate Microeconomics)
Analytical Competency (6 credits)	A. Policy Analysis and Public Administration • Governmental Budgeting • Financial Management in the Public Sector • Public and Nonprofit Program Evaluation • Research Methods and Applied Statistics
	B. Economic Theory and Concepts • Survey of Microeconomics • Survey of Macroeconomics • Other relevant courses offered by the Economic Department (e.g. microeconomics, industrial organization, environmental economics, regional economics)
	C. Research Methods • Introduction to Statistics in Social Science • Business and Economics Statistics I • Business and Economics Statistics II • Regression Analysis • Intermediate Statistical Laboratory: Statistical Computing Packages • Research Methods in Policy Analysis • Economics in Policy Analysis • Approaches to Public Policy Analysis
選択	9 credits

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② International Science and Technology Policy Graduate Certificate【非学位プログラム／学外開放型】

表 2-25 International Science and Technology Policy Graduate Certificate
(ジョージ・ワシントン大学) の概要

プログラム名称	International Science and Technology Policy Graduate Certificate
対象者	学士号取得者、学外での実務経験者等（当該プログラムへの入学には専門職の経験 8 年以上または上級学位保有が強く推奨されている。）
期間	1 年間
概要・目的	学生の専門以外の分野として国際関係を学ぶ機会を提供するプログラム。CISTP の教員が指導する科目等を履修。
特徴	学内で学ぶだけでなく、実践にも重点を置いている。
最低取得単位	18 credits (6 コース)
カリキュラム 【必修】	International Science, Technology and Public Policy
カリキュラム Science and Technology Policy (選択必修) (2 以上)	• Technology Creation and Diffusion • Issues in Space Policy • Environmental Policy • Economics of Technological Change *年によって上記以外も提供されている場合がある
カリキュラム Analytical Competency (選択必修) (1 以上)	• Survey of Macroeconomics • Survey of Microeconomics • Research Methods and Applied Statistics • Economics for Public Decision Making • Policy Formulation and Administration • Public and Non-Profit Program Evaluation • Politics and Public Policy • Economics in Policy Analysis • Policy Analysis

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(5) ジョージメイソン大学 School of Policy, Government and International Affairs

1) 実施機関・部局等の概要

ジョージメイソン大学は、先行調査によると、2010 年に“School of Public Policy”として大学から大学院プログラムへと発展した。当該部局は、科学技術政策領域を一つの政策領域として選択した経緯がある。現在では School of Public Policy からさらに領域を広げ“School of Policy, Government and International Affairs”と名称を変更している。

表 2-26 School of Policy, Government and International Affairs
(ジョージメイソン大学) の概要

概要	当該組織 (School of Policy, Government, and International Affairs (SPGIA)) では、問題解決を行い、あらゆるセクターや公共部門を発展させるための次世代リーダー・マネージャー育成を目的としている。大学は米国の政策形成の要所に位置し、将来の仕事やインターンシップ、ネットワーキングといった、ワシントン D.C との接点を見出すことが可能である。
----	--

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

School of Policy, Government and International Affairs に、2つの学位プログラムが設けられている。

- Master of Public Policy (MPP)
- Public Policy, PhD

3) 担当部局の規模（教員、学生等）

公開情報からは確認できなかった。

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① Master of Public Policy (MPP) 【学位プログラム】

表 2-27 Master of Public Policy (MPP)
(ジョージメイソン大学) の概要

課程名称	Master of Public Policy (MPP)
対象者	学士号取得者等
期間	平均2年間（フルタイム）
概要・目的	政策分野で影響力を持つ立場を目指す者向けのプログラム。重要な問題の理解・解決に必要な政策立案・分析技能を開発する。
特徴	課程の中で重点分野を選択することができ、そのうちの一つに「Science and Technology Policy」が挙げられている。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	【必修】 • Culture, Organization and Technology 【必修】 • Theory and Practice in Public Policy • Statistical Methods in Policy Analysis • Managerial Economics and Policy Analysis • U.S. Financial Policy Processes and Procedures • Investment and Macroeconomics 【選択必修】(Methods/Analytics) • Advanced Statistical Methods in Policy Analysis • Policy and Program Evaluation • Geographic Information Systems and Spatial Analysis for Public Policy 【選択必修】(重点分野に Science and Technology Policy を選択した場合) • International Sustainable Energy Policy • Climate Change Policy • Telecommunication Policy • GIS and Spatial Analysis in Public Policy • Science and Technology Policy in the 21st Century • Critical Information Technology Infrastructures 【必修】 • Internship

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② Public Policy, PhD 【学位プログラム】

表 2-28 Public Policy, PhD
(ジョージメイソン大学) の概要

課程名称	Public Policy, PhD
対象者	学士号、修士号取得者等
期間	平均 4-5 年間
概要・目的	学术界、政府、民間、公的部門において、重要な責任を担う地位を目指す者を対象としている。公共政策に関する分析・研究を行い、公共政策の選択における決定要素の理解、政策実施の分析・向上、新興問題に対応する新たな機会の特定・評価を図る。
特徴	対象分野の一つとして、Technology, Science, and Innovation (TSI) が挙げられている。
カリキュラム	【必修】 - Statistical Methods in Policy Analysis - Managerial Economics and Policy Analysis - US National Policy Systems and Theory - Culture and Public Policy - Research Design for Public Policy - Multivariate Statistical Analysis in Public Policy - Foundations of Social Science for Public Policy - Seminar in Public Policy 【選択必修】 - Advanced Statistical Methods in Policy Analysis - Geographic Information Systems and Spatial Analysis for Public Policy - Advanced Field Research for Policy: Theory and Method - Advanced Economic Analysis for Policy Research - Large-Scale Database Construction and Management for Policy Research
卒業生の進路	教員 (14%)、NGO 等非営利機関 (28%)、コンサルティング企業 (29%)、その他の民間企業 (29%)

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(6) ジョージア工科大学 School of Public Policy

1) 実施機関・部局等の概要

ジョージア工科大学はジョージア州内唯一の工学系大学であり、米国内でも非常に有力な工科大学である。当該大学における社会科学の対象は、純粋な社会科学ではなく、科学技術と関連したものとなっている。米国のアカデミアでは従来、政治学、社会学といった既存の学問分野が非常に強く、科学技術や工学分野における公共政策に焦点を置いた研究を集中的に行う機関は他に少なかったため、それに惹きつけられ、トップレベルの人材が集まっているとの指摘がある。

School of Public Policy は EU の技術・イノベーション政策に関する Network of Excellence に参加しており、科学技術に関わる問題についてはほぼ全てを網羅している。

表 2-29 School of Public Policy (ジョージア工科大学) の概要

名称	School of Public Policy
設置時期	1991 年
対象者	プログラムにより対象者は異なる。
入学／履修の要件	(確認されなかった)
概要・目的	科学技術政策分野では世界トップレベルのプログラムを提供している。哲学、倫理、政策の交差に関する研究プログラムを有する。 当該大学は EU の技術・イノベーション政策に関する Network of Excellence に参加している。科学技術に関わる問題についてはほぼ全てを網羅している（環境、通信、交通、バイオテクノロジー、保健、都市開発、労働、教育等）。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

School of Public Policy に、3 つの学位プログラムと 1 つの非学位プログラムが設けられている。

- 学位プログラム
 - ✓ Master of Science in Public Policy
 - ✓ Dual Degree with City and Regional Planning
 - ✓ Ph.D. in Public Policy
- 非学位プログラム
 - ✓ Graduate Certificate in Science, Technology and Society

3) 担当部局・規模（教員、学生数等）

表 2-30 教員・学生数等の規模（ジョージア工科大学、School of Public Policy）

教員の職位／学生	人数
Academic faculty	35
Research faculty	4
Academic Professionals	2

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① Master of Science in Public Policy 【学位プログラム】

表 2-31 Master of Science in Public Policy（ジョージア工科大学）の概要

課程名称	Master of Science in Public Policy
設置時期	1991 年
対象者	学士号、修士号取得者等
期間	2 年間
入学／履修の要件	■ 出願書類（出願に 75 ドル必要） • Official Transcripts from all schools attended • Graduate Record Examination (GRE) Scores (General Test: Required) • TOEFL scores for International applicants who do not hold a degree from an English-Speaking institution ※以下スコアが最低限必要とされる。 • Paper-based: 600 • Computer-based: 250 • Internet-based: 100 • Admissions essays • Three letters of recommendation
概要・目的	• 工学、自然科学、分析に重点を置いた社会科学・人文学等、分析に強い背景を持つ学生を対象にした課程。 • いかに知識を使うべきかを意識し、専門的・科学的分野の知識を集めて理論と実践を統合することを目的に設計。 • 分析力を習得し、政府の科学支援における知的財産の役割、科学技術労働力の構成の変化、技術開発の潜在的環境影響に起因する価値の利害関係者による評価等、現実の政策問題に適用させる。
特徴	多様な学生が在籍。公益にかなう問題解決に関心を持つ点は共通するが、世界の様々な国・地域を出身とし、様々な知識分野における経歴、キャリアのあらゆる段階の者がいる。
卒業生の進路	卒業生の進路には、州政府機関、連邦政府機関、国内外のコンサルティング会社、メディア、NPO、研究者等がある。
最低取得単位	46 credit hours
カリキュラム【選択】	25hrs
カリキュラム【必修】	• Introduction to Public Policy（1 時間の入門） • Research Design in Policy Science • Applied Policy Methods • Microeconomics in Policy Analysis • Ethics, Epistemology and Public Policy • Fundamentals of Public Policy

	- Public Policy Analysis -- Capstone Course - Public Finance and Policy
カリキュラム 【選択必修】 (いずれか一つ)	- Organization Theory - Public Management - Policy Implementation and Administration
【選択】 (12～18hrs)	[Course on Institutions] または Elective
その他	Research Paper (Workshop) (3 hrs) または Thesis (9 hrs) インターンシップ

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② Dual Degree with City and Regional Planning 【学位プログラム】

表 2-32 Dual Degree with City and Regional Planning (ジョージア工科大学) の概要

課程名称	Dual Degree with City and Regional Planning
設置時期	1991 年
対象者	学士号取得者等
期間	3 年間
入学／履修の要件	※MS Public Policy と同様 【出願書類】 - Official Transcripts from all schools attended - Graduate Record Examination (GRE) Scores (General Test: Required) - TOEFL scores for International applicants who do not hold a degree from an English-Speaking institution 【最低限必要なスコア:】 - Paper-based: 600, Computer-based: 250, Internet-based: 100 - Admissions essays - Three letters of recommendation
概要・目的	国・州・地域レベルでの都市政策分析を学ぶ。
特徴	公共政策 (Public policy) と、都市・地域計画 (City and regional planning) の 2 種の学位 (修士) を同時に取得できる。さらに、いずれかの分野で PhD プログラムへ進学する機会もある。
カリキュラム	上述の MS Public Policy と City & Regional Planning のカリキュラム。
最低取得単位	75 credit hours

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ Ph.D. in Public Policy【学位プログラム】

表 2-33 Ph.D. in Public Policy（ジョージア工科大学）の概要

課程名称	Ph.D. in Public Policy
設置時期	1991 年
対象者	修士号取得者等。高等な専門的研究やアカデミックなキャリアを希望する学生。
期間	(確認されなかった)
入学／履修の要件	MS Public Policy と同じ
目的	高等な専門的研究やアカデミックなキャリアを希望する学生を対象としている。
特徴	論文指導教員が学生を個別に指導。公共政策は学際的性質が強いことから、メンタリングに重点を置いている。様々な政策分野への関心に対応するため、柔軟性のあるカリキュラムとしている。
卒業生の進路	卒業生の進路には、州政府機関、連邦政府機関、国内外のコンサルティング会社、メディア、NPO、研究者等がある。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

表 2-34 Ph.D. in Public Policy（ジョージア工科大学）のカリキュラム

最低取得単位	54 credit hours
必修	- Advanced Policy Research Methods - Advanced Research Methods II - Microeconomic Theory and Applications - Research Seminar in Public Policy - Logic of Policy Inquiry - Scope and Theory of Public Policy
選択必修	[Major Area Concentration] (12 credit hours) * [Minor Area Concentration] (9 credit hours) * *"Concentration" の分野例 : science and technology policy; environmental and energy policy; economic development policy.→ science & technology (S&T) policy concentration の科目 - Internet & Public Policy - Science, Technology & Public Policy - Research Policy & Mgt - Scientific Careers and Workplaces - Science, Technology & Regulation - IT, Communications and Telecom Policy - Tech Innovation & Gov Policy - Technology Regions & Policy - Critical Perspectives on Science & Technology - Information Policy & Mgt - Mass Communications Policy - Innovation and the State - Geography of Innovation - Comparative Science & Technology Policy - Economics of Technology - Micro of Innovation
その他	[Comprehensive Examinations] [Dissertation Proposal] [Dissertation]

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

④ Graduate Certificate in Science, Technology and Society【非学位プログラム／学内限定型】

表 2-35 Graduate Certificate in Science, Technology and Society
(ジョージア工科大学) の概要

プログラム名称	Graduate Certificate in Science, Technology and Society
設置時期	1991 年
対象者	当該大学内で Public Policy 以外の大学院課程に在籍する優秀な学生。
期間	確認されていない。直近では 2015 年秋に開始された。
目的	既にジョージア工科大学で大学院プログラムに在籍する学生向けのプログラム。
特徴	自身の専門分野に加えて、STS（科学・技術・社会）に関する能力を身に付けたい者等を対象としている。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

表 2-36 Graduate Certificate in Science, Technology and Society (ジョージア工科大学) のカリキュラム

最低取得単位	12 credit hours
選択必修	• STS Core Seminar • Science, Technology and the Economy • Science, Technology and Security • Social and Cultural Studies of Biomedicine • Science and Technology Beyond Borders • Social Justice, Critical Theory and Philosophy of Design • Feminist Theory and STS
選択	1 科目

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(7) マサチューセッツ工科大学 工学大学院工学システム学科 (School of Engineering, Engineering Systems Division, Technology and Policy Program (TPP))

1) 実施機関・部局等の概要

マサチューセッツ工科大学の工学大学院工学システム科 (School of Engineering, Engineering Systems Division) の Technology and Policy Program (TPP) は、政府や産業界におけるリーダーを育成することを目的に設立された。TPP は、社会が直面する重要な技術的問題においてリーダーシップを発揮できる人材を育成することをミッションとしている。プログラムでは、卒業生がそれぞれの技術分野で優秀で、技術に関連するリスクや機械に対応するための効果的な戦略を策定して実行できるよう、教育を行う。主な目的は、政府や産業界で実務家となる人材を育成することである。

表 2-37 School of Engineering, Engineering Systems Division, Technology and Policy Program (TPP) (マサチューセッツ工科大学) の概要

名称	School of Engineering, Engineering Systems Division, Technology and Policy Program (TPP)
対象者	プログラムにより対象者は異なる。
概要・目的	• 社会が直面する重要な技術問題に関する教育を提供。技術に関するリスク・機会に対応する効果的な戦略の策定・実施に備える。 • エンジニア・科学者であるリーダーの育成を目標としている。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

School of Engineering, Engineering Systems Division, Technology and Policy Program (TPP) に、3つの学位プログラムが設けられている。

- Master of Science Program
- Doctoral Program in Social and Engineering Systems
- MIT Graduate Certificate Program in Science, Technology and Policy

3) 担当部局の規模（教員、学生数等）

TPP は、工学大学院工学システム科に設置されているが、教員は所属する教員はおらず、Institute for Data, Systems, and Society (IDSS) 等に所属している。参考までに、IDSS の教員・学生数の規模について整理した。

表 2-38 教員・学生数等の規模
(マサチューセッツ工科大学、Institute for Data, Systems, and Society (IDSS))

教員の職位／学生	人数
Leadership	7
Faculty	60
Senior Research Staff	5
Visiting Faculty	5

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① Master of Science Program 【学位プログラム】

表 2-39 Master of Science Program (マサチューセッツ工科大学) の概要

課程名称	Master of Science Program
設置時期	1976 年
対象者	学士号取得者等
期間	2 年間 (フルタイム)
入学／履修の要件	• IELTS: A score of 7.5 • GRE: General test required • 要件としては示されていないものの、入学者の多くは 1 年以上の実務経験がある者である (休暇期のインターン等も含む)。
概要・目的	技術と政策の双方に関する技能・知識を活用して技術分野における政策策定・実施の質を大幅に向上させるような専門家を育成することを目的としている。 Master of Science プログラムは政府・産業での実践に備えることに重点を置いている。
特徴	• 技術と政策の双方に関する技能・知識を活用して技術分野における政策策定・実施の質を大幅に向上させるような専門家を育成。工学・自然科学の中核と、応用社会科学（経済学、政治学、経営学、法学等）を組み合わせる構成。政府機関及び企業に関わるケーススタディを通して、公共及び民間の政策に重点をおいている。 • 多様な文化的背景を持ち、国際的な学生の中でチームでの学習を促進している。 • 強い技術能力基盤から主要な政策問題に対する効果的戦略の策定を行えるような教育を提供している。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■ 【必修・選択】 • Concepts and Research in Technology & Policy (6 units) • Leadership Development Seminar (3 units) • Internship Seminar (3 units - OPTIONAL) vESD.80 Research Seminar (3 units) • Economic Analysis for Business Decisions (12 units) or • Microeconomic Theory and Public Policy (12 units) • Law, Technology, and Public Policy (12 units) • Science, Technology, and Public Policy (12 units) ■ 【その他】 • Thesis (24 units) (必修) • Engineering Systems Concentration Elective (30 units) (選択必修)

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② Doctoral Program in Social and Engineering Systems【学位プログラム】

表 2-40 Doctoral Program in Social and Engineering Systems
(マサチューセッツ工科大学) の概要

課程名称	Doctoral Program in Social and Engineering Systems
設置時期	(直近では 9 月～12 月に学生募集)
対象者	修士号取得者等
期間	(確認されなかった)
概要・目的	統計学、データ科学、情報、意思決定システムの基礎、徹底した社会科学的研究を組み合わせ社会的課題に対処。
特徴	情報、統計、システム、意志決定科学について徹底的に基礎を付け、社会科学に焦点を置いたうえ、具体的な社会的課題に対処する経験を得る。
カリキュラム	■ 必修 (3 つを選択 (下記以外も選択肢あり)) • Fundamentals of Probability • Introduction to Mathematical Programming • Microeconomic Theory I & II • Designing Empirical Research in the Social Sciences ■ その他 • Information, Systems, and Decision Science (5 classes) • Social Science (4 classes) • Problem Domain (2 classes)
最低取得単位	-
卒業生の進路	確認されなかった。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ MIT Graduate Certificate Program in Science, Technology and Policy【非学位プログラム／学内限定型】

表 2-41 MIT Graduate Certificate Program in Science, Technology and Policy
(マサチューセッツ工科大学) の概要

課程名称	MIT Graduate Certificate Program in Science, Technology and Policy
対象者	学内者 (School of Science または School of Engineering の PhD 課程学生)
期間	(確認されなかった)
入学／履修の要件	School of Science または School of Engineering の PhD 課程学生のうち、PhD qualifying exam を合格している者。
概要・目的	MIT の PhD 課程学生を対象に、社会・政策分野を綿密に紹介。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■ 【必修】 いずれか 1 つを選択する。 • Science, Technology & Public Policy (Fall) • Modeling and Assessment for Policy (Spring) 以下は 1 週間かけて開催される。 • Science Policy Bootcamp ■ 【選択】 • One full approved elective course • Capstone project

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(8) スタンフォード大学 Law and Management Science and Engineering (LST)

1) 実施機関・部局等の概要

当該大学が提供する"Law and Management Science and Engineering (LST)"プログラムは、公共政策分析、科学・工学等に関して学生の目的・関心事項に合わせて幅広い専門知識を得られるよう個別に設計することが可能となっている。Joint Degree Program として複数の分野にわたる内容に柔軟に対応できる特徴がある。

表 2-42 Law School, Program in Law, Science and Technology (LST)
(スタンフォード大学) の概要

名称	Law School, Program in Law, Science and Technology (LST)
対象者	プログラムにより対象者は異なる。
期間	(確認されなかった)
概要・目的	科学技術が国内外で果たす役割から生じる問題に対応するため、法務専門家、実業家、政府関係者、市民が問題を特定し、革新的解決策を見出す助力となる。
特徴	Joint Degree Program として複数の分野にわたる内容に柔軟に対応できる。"Law and Management Science and Engineering"では、公共政策分析、科学・工学等に関して学生の目的・関心事項に合わせて幅広い専門知識を得られるよう個別に設計できる。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

LST に、3 つの学位プログラムが設けられている。

- Joint MS&E and Law Degrees (Law and Management Science and Engineering)
- Joint MS&E and Master of Public Policy Degree
- LLM in Law, Science & Technology

3) 担当部局の規模（教員、学生数等）

表 2-43 教員・学生数等の規模
(スタンフォード大学 Law School, Program in Law, Science and Technology (LST))

教員の職位／学生	人数
Faculty	3

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① Joint MS&E and Law Degrees (Law and Management Science and Engineering) 【学位プログラム】

表 2-44 Joint MS&E and Law Degrees (Law and Management Science and Engineering)
(スタンフォード大学) の概要

課程名称	Joint MS&E and Law Degrees (Law and Management Science and Engineering)
対象者	学士号取得者等
期間	(確認されなかった)
入学／履修の要件	School of Law と Department of Management Science and Engineering から個別に入学許可を得たうえ、joint degree を目指すことについて両部局から合意を得る必要がある。
概要・目的	- 法と、意思決定・政策立案・問題解決に関する知識・技能の双方に関する分野でのキャリア形成を望む学生向けのプログラム。 - 弁護士や学者が、今日の産業に関する幅広い分野における能力を開発できる。事業、財務、公共政策、工学、科学について実務面、技術面での専門知識を習得できる。
特徴	- 同時に 2 種の修士号を取得できる。各 department で advisor が一人ずつ付く。 - 各学生の志望に合わせて個別に設計できる。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

表 2-45 Joint MS&E and Law Degrees (Law and Management Science and Engineering)
(スタンフォード大学) カリキュラム

< Management Science and Engineering Master's の学位要件 >

最低取得単位	90 units (最大 45 単位までを 2 種の学位共通の取得単位とできる。法学位については、法学以外の分野での単位は 36 単位までが考慮される。)
必修 (3 科目、9-12 units)	■ Optimization and Analytics (1 科目選択) - Linear and Nonlinear Optimization (3-4 units) "Small" Data (3 units) - Relevant 200 or 300 level MS&E course in optimization or analytics (3-4 units) ■ Organizations and Decisions (1 科目選択) - Decision Analysis I: Foundations of Decision Analysis (3-4 units) - Organizational Behavior: Evidence in Action (3-4 units) - MS&E course in organizations or decisions if a comparable introductory course in organizations or decisions has already been completed. (3-4 units) ■ Probability (1 科目選択) - Probabilistic Analysis (3-4 units) - Stochastic Modeling (3 units) - Relevant 200 or 300 level MS&E course in probability or stochastics if a comparable introductory course in probability or stochastics has already been completed. (3-4 units)
Primary concentration (12-24 units)	Technology and Engineering Management Concentration の場合 5 科目選択

その他	• One project course or two integrated project courses (0-8 units) • Elective courses (1-24 units)
-----	---

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② Joint MS&E and Master of Public Policy Degree 【学位プログラム】

表 2-46 Joint MS&E and Master of Public Policy Degree
(スタンフォード大学) の概要

課程名称	Joint MS&E and Master of Public Policy Degree
対象者	学士号取得者等
期間	2 年間
入学／履修の要件	Department of Management Science and Engineering の入学許可を得た後、Master of Public Policy (MPP) の director に申請。
概要・目的	分析・経営スキルを公共政策分野への応用を望む学生向けのプログラム。
特徴	同時に 2 種の修士号を取得できる。各 department で advisor が一人ずつ付く。
カリキュラム	<典型例> 1 年目：MS&E core courses 2 年目：MPP core courses, concentration, practicum
最低取得単位	90 quarter units

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ LLM in Law, Science & Technology 【学位プログラム】

表 2-47 J LLM in Law, Science & Technology
(スタンフォード大学) の概要

課程名称	LLM in Law, Science & Technology
対象者	米国以外で法学位を取得した者（主に留学生）。2 年以上の法実務経験必要。
期間	1 年間
概要・目的	法、科学技術における現在の展開に関する法実務、学際的分析に関する学術的・専門的訓練を提供。（電子商取引、サイバースペースの所管・係争解決、バイオテクノロジー・保健科学の問題、情報経済における知的財産・契約の状況、ベンチャーキャピタル、ハイテクスタートアップ企業等）
特徴	留学生専用のコース。
最低取得単位	35 units
カリキュラム	（下記基準を満たすよう各々設定し、program director の承認を得る） • Introduction to American Law • Law, Science & Technology Colloquium • Law, Science, and Technology Courses Offered at Stanford Law School (general technology; intellectual property; information sciences and electronic commerce; life sciences) • A practical writing course
卒業生の進路	確認されなかった。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

表 2-48 Law School, Program in Law, Science and Technology (LST)
(スタンフォード大学) カリキュラム

履修可能な科目 (例)	• Biotechnology Law and Policy • Communications Law: Broadcast and Cable Television • Communications Law: Internet and Telephony • Health Law & Policy: Assuring Quality • Intellectual Property and Antitrust Law • Intellectual Property: Advanced Patents • Intellectual Property: Copyright • Intellectual Property: International • Intellectual Property: Patent Litigation • Intellectual Property: Patents • Intellectual Property: Scientific Evidence in Patent Litigation • Intellectual Property: Strategy for Technology Companies • Intellectual Property: Trademark and Unfair Competition Law • Internet Business Law and Policy • Introduction to Intellectual Property • Law and Biosciences: Genetics • Law, Science, and Technology Colloquium • Modern Surveillance Law • Patent Litigation Workshop • Privacy and Free Speech Online • Privacy and Technology in Law and Practice • Venture Capital I • Venture Capital II: Starting and Running a Venture-Backed Company
----------------	---

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(9) カリフォルニア大学バークレー校 Center for Science, Technology, Medicine and Society (CSTMS)

1) 実施機関・部局等の概要

カリフォルニア大学バークレー校 Center for Science, Technology, Medicine and Society (CSTMS) では、科学研究、生物医学、新技術の歴史及び示唆について分野横断的研究、教育、アウトリーチ活動を行っている。社会科学・人文学、医学、工学、自然科学の教員、学生、専門家が集まり、複雑な世界での連携を推進している。

当該センターは3つのユニットで構成されている。

- The Office for History of Science and Technology
- The Science Technology and Society Center
- The Program for the Medical Humanities

うち、The Office for History of Science and Technology は、外部グラントの獲得を図る教員・大学院生を支援するほか、科学技術研究を政策立案者、コミュニティ、非政府組織等の有機的な活動として推進している。

表 2-49 Center for Science, Technology, Medicine and Society (CSTMS)
(カリフォルニア大学バークレー校) の概要

名称	Center for Science, Technology, Medicine and Society (CSTMS)
設置時期	2010-2011 年度 (2010 年 9 月)
対象者	プログラムにより対象者は異なる。
特徴	博士課程には、"PhD Graduate Field in History of Science" (科学史) と "PhD Designated Emphasis in Science & Technology Studies (STS)" (科学技術研究) がある。STS は、科学・技術・政治・社会生活の関係を研究している。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

Center for Science, Technology, Medicine and Society (CSTMS) は学位を授与していないが、1つの学位プログラムと、1つの副専攻プログラムをコーディネートしている。

- 学位プログラム
 - ✓ PhD Field in History of Science & Technology
- 副専攻プログラム
 - ✓ PhD Designated Emphasis in Science, Technology, & Society (STS)

3) 担当部局・規模（教員、学生数等）

表 2-50 教員・学生数等の規模（カリフォルニア大学バークレー校、Center for Science, Technology, Medicine and Society (CSTMS)）

課程	教員の職位／学生	人数
PhD Field in History of Science & Technology	Faculty & Researchers, Office for History of Science and Technology	11
	学生数	8
PhD Designated Emphasis in Science, Technology, & Society (STS)	STSC-affiliated Faculty	79
	学生数	23

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① PhD Field in History of Science & Technology 【学位プログラム】

表 2-51 PhD Field in History of Science & Technology
(カリフォルニア大学バークレー校) の概要

課程名称	PhD Field in History of Science & Technology
対象者	学士号・修士号取得者
期間	5～7 年間
概要・目的	科学の実践と、文化、知識、歴史との関連を学ぶ。また、以下の特徴がある。 - Office for History of Science and Technology (OHST) では学位を授与していないため、Department of History に出願し、concentration を History of Science として設定する。 - 学生の約半数は歴史以外の分野（科学、哲学等）出身。
最低取得単位	34 course units（外国語を除く）
カリキュラム	【コースワーク】 - 第一分野 2 科目（12～16 units）+ History colloquium - 第二分野 2 科目（8～12 units） - 歴史以外の分野 1 科目（3～4 units） - Historical Method and Theory（方法論）（4 units） - Teaching History Pedagogy Seminar（教育学）（2 units） - 外国語: フランス語及びドイツ語 【その他】 - 学会出席 - 博士論文
卒業生の進路	卒業生の進路には、大学教員、博物館員（科学者）、文書館員、科学教育専門家等がある。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② PhD Designated Emphasis in Science, Technology, & Society (STS)【学位プログラム】

表 2-52 PhD Designated Emphasis in Science, Technology, & Society (STS)
(カリフォルニア大学バークレー校) の概要

課程名称	PhD Designated Emphasis in Science, Technology, & Society (STS)
対象者	学士号・修士号取得者
期間	所属の department により異なる
入学／履修の要件	UCB、UCSF の PhD 課程に在籍する学生
概要・目的	知識の生産、技術的变化に関する研究を行う。科学、技術、政治的・社会的生活の関係を考える能力を養う学際的分野。
特徴	学位は、所属する department 名に "designated emphasis in STS" を付したものとなる。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■【必修】 - Science and Technology Studies: Theories and Methods - Research Seminar ■【選択】 3 科目（科学、技術、医学を核とする科目。所属 department 以外の科目を 1 科目以上入れる。）

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(10) カリフォルニア大学ロサンゼルス校 School of Public Affairs, Luskin Center for Innovation

1) 実施機関・部局等の概要

カリフォルニア大学ロサンゼルス校 School of Public Affairs, Luskin Center for Innovation は、世界有数の研究・専門知識を現実世界の政策への変換を図るイニシアティブを中心に組織されている。³研究活動、研究者、学会、技術インターンシップ、講演等への資金を支援している。現在のイニシアティブには次のようなものがある。

- 持続可能なエネルギー
- 電気自動車・代替燃料
- 道路整備
- スマートウォーターシステム
- ナノテクノロジー環境保健・安全
- 地方政府の気候変動計画
- デジタル技術
- 事業と環境

³ 当該組織とは別途行政大学院国際科学技術・文化政策センター (School of Public Affairs, Center for International Science, Technology and Cultural Policy (CISTC)) が先行調査実施時には設置されていた。現在では当該センターのウェブサイトが閉じられており、設置、活動の状況は確認されていない。

複数のイニシアティブ(持続可能なエネルギー、ナノテクノロジーの環境健全性・安全等)を基盤に組織が形成されている。決まった教育プログラムの提供は現時点ではないとみられるが、大学院の学生が **student researcher** として最新の研究に参加している。また、外部の研究者等を客員として受け入れている。

表 2-53 School of Public Affairs, Luskin Center for Innovation
(カリフォルニア大学バロサンゼルス校) の概要

名称	School of Public Affairs, Luskin Center for Innovation
概要	地域社会、国、世界が直面する喫緊の課題に対処するため、学内の多様な分野の研究者と、各部門のリーダー（政府機関、非営利機関、商工会、地域社会等）との連携を図る。
対象者	プログラムにより対象者は異なる。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(11) AAAS (American Association for the Advancement of Science)

1) 実施機関・部局等の概要

世界最大規模の総合学術研究団体である AAAS (米国科学振興協会) では、科学・科学者と、政府、宗教、法曹等、様々なコミュニティとを結びつける活動を行っている。Center of Science, Policy, and Society Programs 等が、科学技術政策に関するフェローシップ授与、セミナー・ワークショップ等開催を行っている。

表 2-54 AAAS (American Association for the Advancement of Science) の概要

名称	AAAS (American Association for the Advancement of Science) Center of Science, Policy, and Society Programs 等
概要・目的	科学・科学者と、政府、宗教、法曹等、様々なコミュニティとを結びつける活動を行う。科学技術政策に関するフェローシップ授与、セミナー・ワークショップ等開催を行っている。
対象者	プログラムにより対象者は異なる。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

AAAS では研究者、マネージャ等 (産官学) 様々なバックグラウンドを持つ者に対して、3 つの非学位プログラムを設けている。

- Leadership Seminar in Science & Technology Policy
- Science & Technology Policy Fellowships
- Forum on Science & Technology Policy

3) 各プログラムの概要

① Leadership Seminar in Science & Technology Policy 【非学位プログラム】

表 2-55 Leadership Seminar in Science & Technology Policy (AAAS) の概要

プログラム名称	Leadership Seminar in Science & Technology Policy
対象者	参加者は 30~35 人に限定。 科学技術政策がマクロ・ミクロレベルでどのように機能するかに関心がある者。科学者、エンジニア、アドミニストレータ、マネージャ等。所属部門は産学官を問わない。 (例: 連邦政府のグラント獲得者・管理者、産業の研究開発管理者、プログラムマネージャ、公務専門家、科学担当外交官等)
期間	4.5 日間
概要・目的	政策立案における科学技術の役割、政策立案者及び公共の視点からの政策問題の見方、科学技術と政策プロセスの文化

	的ギャップの解消方法、部門間のより効果的な相互関係の促進等を学ぶ。 連邦政府の科学技術政策担当者が直接教える。
セミナーの内容	2015 年度セミナーの主な内容： • where S&T fits in public policy • the contrasting cultures of science and policymaking • the policy process in general and the federal budget process in particular • how S&T policy is coordinated at the federal level • how to interact effectively with both congressional offices and executive branch agencies • the role of lobbying; the role of S&T in U.S. foreign policy • the politics of innovation and competitiveness • how science advice is acquired and used by various parts of government 2014 年に開催された Science & Technology Policy Leadership Seminar は、マクロ・ミクロレベルで科学技術政策がどのように機能するかについて理解を深めることが目的であった。産官学の科学者、エンジニア、実務者等を対象に、連邦政府の科学技術政策担当者が直接教えていた。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② Science & Technology Policy Fellowships 【非学位プログラム】

表 2-56 Science & Technology Policy Fellowships (AAAS) の概要

プログラム名称	Science & Technology Policy Fellowships
対象者	参加者の特徴として、PhD 新卒者、サバティカル休暇中の教員、退職した科学者・エンジニア等、様々で、年齢も 20 歳代から 70 歳代と幅広い。
期間	1 年間 (2017 年 9 月から 2018 年 8 月まで)
概要・目的	PhD (または同等の学位) 取得者が競争的に選抜され、fellow として議会、行政機関 (連邦政府機関) で政策立案・実施について直に学ぶ。広範な分野・背景・キャリアステージからの科学者・エンジニアが携わり、科学的情報、根拠に基づく政策・実務を促進することが目的。 当該フェローシップに合格した Fellow は、フェローシップ後に包括的なオリエンテーションプログラムに参加。(*このオリエンテーションプログラムの内容は不明。)

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ Forum on Science & Technology Policy 【非学位プログラム】

表 2-57 Forum on Science & Technology Policy (AAAS) の概要

プログラム名称	Forum on Science & Technology Policy
対象者	科学者、エンジニア、研究アドミニストレータ、産業の R&D 管理者、政策立案者、公務専門家、サイエンス・ライター等、政策と科学技術の交差に関心のある者。AAAS の会員及び非会員共に参加可。
期間	2 日間（毎年開催）
概要・目的	科学、工学、高等教育コミュニティが直面する公共政策問題に関心を持つ者を対象とした会議。関係者が、現在何が起きているのか、今後 1 年で何が起こりそうかを学ぶ場となっている。
フォーラム議題	2015 年度のフォーラムの議題： • Budgetary and Policy Context for R&D in FY 2016 • National and International Issues in Science and Technology • Inaugural Gilbert S. Omenn Grand Challenges Address • Toward a Scientific Approach to Science Policy • Public Opinion and Policy Making • The William D. Carey Lecture - Science to Action: Thoughts on Convincing a Skeptical Public • Creativity, Invention, and the Innovation Ecosystem • Oddball Science: What to Do?

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(12) (参考) RAND Corporation Pardee RAND Graduate School

1) 実施機関・部局等の概要

RAND Corporation はイノベーションを促進させる政策、インセンティブ等に関する研究を行っている米国シンクタンクである。教育研究の中核を担っているのは Pardee RAND Graduate School である。当該機関は政策のための科学のみに的を絞ったプログラムではないが、多数の選択科目が用意されており、各学生の関心内容に合わせて選択可能となっているため、参考までに整理した。

表 2-58 RAND Corporation の概要

名称	Pardee RAND Graduate School (RAND Corporation)
設置時期	1970 年
概要	公共政策に関して将来のリーダーを訓練することを目的に創設された。 政策のための科学のみに的を絞ったプログラムではないが、多数の選択科目が用意されており、各学生の関心内容に合わせて選択可能となっている。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

Pardee RAND Graduate School が提供しているが、提供プログラム名は確認されなかった。

3) 担当部局・規模（教員、学生数等）

Faculty（教員）220 名以上、学生 100 名強から構成される。

4) プログラムの概要・カリキュラム

Pardee RAND Graduate School は公共政策の PhD プログラムとしては米国内最大である。

コア・カリキュラムは学際的で、数学、経済学、統計学、政治学、オペレーションズリサーチ、行動・社会学を基にした分析ツール、方法論を重視している。

毎年 20 を超える選択科目が用意されており、幅広い領域から選ぶことができる。例えば社会ネットワーク分析、計量経済学、国家安全保障戦略・計画、オペレーションズリサーチ、経済開発、大規模最適化、財務・会計、保健、倫理と公共政策、運輸計画、食料政策、研究方法と実証経済学がある。

表 2-59 （参考）Pardee RAND Graduate School（RAND Corporation）の概要

課程名称	Pardee RAND Graduate School（RAND Corporation）
対象者	学士号取得者等
カリキュラム	【必修】 Quantitative Analysis: Probability and Statistics; Regression Analysis; Econometrics Economics: Microeconomics (2 courses); Game Theory (half-course) Social and Behavioral Sciences: Political Foundations of Public Policy Making (one course); Social Science Methods (one course); Qualitative Research Methods (half-course) 【Analytic concentration (optional)】 Economics Quantitative Methods Social and Behavioral Sciences の 3 領域がある。 【Analytic concentration (optional)】 Policy specialization (1 つ以上の政策領域を専門的に研究。 例： 国家安全保障、保健、教育、エネルギー、環境、経済 開発、労働力と人口、民事裁判、規制 等) 【Analytic concentration (optional)】 On-the-Job Training (OJT)（RAND の研究メンバーとして実務 を経験）、Policy-Relevant Dissertation

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2.3.3 調査結果の詳細②シンガポール

(1) シンガポール国立大学

1) 実施機関・部局等の概要

当該大学では、Faculty of Arts & Social Sciences に設置された Science Technology & Society (STS) Cluster が科学技術イノベーション政策に関わる教育研究の中心的役割を担っている。このクラスターは、科学と人文学・社会科学の2つの文化を集め、相互に方法、歴史、目的、関心を共有させる場として設置された。学内の様々な分野の研究者(史学、社会学、人類学、地理学、哲学、批判理論、公共政策等)が集まり、社会において科学技術がどのように機能するのかを検討することを目的としている。

2) 提供プログラム

現時点では教育プログラムは提供されていないが、当該領域に関心を持つ学生は複数の部局の指導を受けることができ、クラスターの活動に自由に参加できる。

なお、学部には、Undergraduate STS Minor (副専攻) が設けられている。大学院プログラムは未提供だが、当該領域に関心を持つ学生に対しては、個別に対応している。

3) 担当部局・規模(教員、学生数等)

表 2-60 教員・学生数等の規模 (Science Technology & Society (STS) Cluster、シンガポール大学)

教員の職位／学生	人数
Steering committee members	5
Cluster members	13

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) プログラムの概要・カリキュラム

参考として、学部には設けられている Undergraduate STS Minor の概要及びカリキュラムを掲載する。

表 2-61 (参考) Undergraduate STS Minor (シンガポール国立大学) の概要

名称	Undergraduate STS Minor (STS Cluster、シンガポール国立大学)
対象者	(大学院プログラムは未提供。学部の minor プログラムのみ設定あり。)

カリキュラム	(参考) Undergraduate Minor in Science, Technology & Society 【必修： 2 科目以上】 【必修】 From the Wheel to the Web 【必修】 Science, Technology and Society 【必修】 Introduction to the Philosophy of Technology 【選択： 2 科目以上】 【選択】 Rethinking Technology, Organisations and People 【選択】 Introduction to Cultural Studies 【選択】 Information Technology and Us 【選択】 Food: Security and Safety 【選択】 Heavenly Mathematics: Cultural Astronomy 【選択】 Wireless Communications: Past, Present and Future 【選択】 Global Environmental Issues 【選択】 Genes and Society 【選択】 Computation and Machine: Ancient and Modern 【選択】 A Brief History of Science 【選択】 Darwin and Evolution 【選択】 Drugs and Society 【選択】 Modes of Invention 【選択】 Environmental History 【選択】 Theories of Communications and New Media 【選択】 Communications and New Media Research(To Cohort 2012 only 【選択】 Social Psychology of New Media 【選択】 Introduction to Philosophy of Science 【選択】 Environmental Philosophy 【選択】 Computerisation and Ethics 【選択】 Medical Sociology 【選択】 Environment and Society 【選択】 The Information Revolution in India 【選択】 Science Fiction and Philosophy 【選択】 Concept of Nature in Inquiry 【選択】 Climate Change 【選択】 Biomedicine and Singapore Society 【選択】 Nanoscale Science and Technology 【選択】 Science Fiction and Philosophy 【選択】 Natural Hazards 【選択】 Technology and Culture in the Asia-Pacific 【選択】 From Tropical Medicine to Bioscience 【選択】 Governance and New Media 【選択】 Cybercrime and Society 【選択】 Knowledge, Modernity, and Global Change 【選択】 Inquiry in Health and Society 【選択】 Industrialising Singapore and Southeast Asia 【選択】 Japan: The Green Nation 【選択】 Critical Interaction Design
--------	---

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2.3.4 調査結果の詳細③欧州

(1) サセックス大学 Science Policy Research Unit (SPRU) (英国)

1) 実施機関・部局等の概要

Science Policy Research Unit (SPRU) は 1966 年に設立された。科学技術政策・マネジメント分野の学際的研究センターとしては世界でも最も歴史が長い組織の一つである。学位プログラムとして、MSc 及び PhD がある。

卒業生は、政府、アカデミア、市民団体、民間企業等で活躍している。

経済学、経営学、公共政策学、社会学等をベースとした科学技術イノベーション政策及びその分析手法に関する中核的な教育研究とともに、環境、エネルギー、産業、開発援助、農業等に関連した各論的な科学技術イノベーション政策に関する教育研究も行っている。Research Policy (学術雑誌) によると、科学・政策のシンクタンクとしては英国では 2 位、世界で 8 位にランク付けされている。

表 2-62 Science Policy Research Unit (SPRU) (サセックス大学) の概要

名称	Science Policy Research Unit (SPRU)
設置時期	1966 年
対象者	プログラムにより対象者は異なる。
入学／履修の要件	(確認されなかった)
概要・目的	産業政策の将来、包括的経済成長、科学的知識の政策、エネルギー政策、セキュリティ問題、起業、持続可能な未来への道筋等、喫緊の世界的政策課題に対応する研究を行う。
特徴	• 1966 年設立。科学技術政策・マネジメント分野の学際的研究センターとしては最も歴史が長い組織の一つ。 • 学位プログラムとして、MSc 及び PhD がある。 • 卒業生は、政府、アカデミア、市民団体、民間企業等で活躍している。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

Science Policy Research Unit (SPRU) に、3 つの学位プログラムと 1 つの非学位プログラムが設けられている。

- 学位プログラム
 - ✓ Science and Technology Policy MSc
 - ✓ PhD in Science and Technology Policy Studies
 - ✓ MPhil in Science and Technology Policy Studies
- 非学位プログラム
 - ✓ Training and Guided Study programme (TAGS)

3) 担当部局・規模（教員、学生数等）

表 2-63 教員・学生数等の規模（サセックス大学、Science Policy Research Unit（SPRU））

教員の職位／学生	人数
研究者・教員	53 名
PhD 学生	約 90 名
修士学生	約 100 名

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

卒業者の専攻の情報は公開されていないものの、豊富なキャリアパス例が紹介されている。これまでの SPRU 全体の実績として、以下の例が示されている。

表 2-64 卒業者のキャリアパスの例

業種	機関名
製造業	Airbus, Amgen, Pfizer
サービス業	KPMG, Ofcom, The RAND Group
金融機関	The Asian Development Bank, The Inter-American Development Bank
国際機関	OECD, The United Nations
大学	Bocconi University, ETH Zurich, Harvard University, Imperial College London
官庁、議会、政府機関、大学以外の公的機関	The British Civil Service, Department of Energy, Canada, Environment Canada, The European Commission, Industry Canada The International Development Research Centre (Canada) , US Congress, US Foreign Service, JICA
その他（非営利団体等）	The British Council, The Rogosin Institute, Royal Society

① Science and Technology Policy MSc 【学位プログラム】

表 2-65 Science and Technology Policy MSc（サセックス大学）の概要

課程名称	Science and Technology Policy MSc
対象者	学士号取得者
期間	フルタイム：1年間、パートタイム：2年間
入学／履修の要件	- 社会・自然科学または工学分野の第一学位で、first または upper second class honours の成績。（海外の大学の場合、それと同等の学位・成績。米国の大学の場合、CGPA3.3-3.5/4.0（大学による）） - 関連する専門職経験のある者も考査の対象となりうる。
概要・目的	世界が21世紀に直面する多数の科学技術問題に取り組む効果的方法の設計・開発を行うような政策立案者、助言者、学者を目指す者を訓練。先進国・途上国における科学技術の課題・機会について、幅広い視野を提供。主要な概念、理論、議論に取り組み、様々な政策の分析・設計・評価に応用させる。
特徴	- 科学技術政策の分野の修士課程では世界でも最も古く、当該分野への導入としては最も包括的。 - 政策分析の言語、論理、ツールに関して堅固な基盤を築き、公共政策、産業イノベーション、戦略に渡って科学技術政策を研究できるようにする。 - 論文研究を行うために、科学技術イノベーション政策関連機関、企業、政府省庁、非営利機関、非政府機関等における受け入れ（有償・無償）の機会がある。
最低取得単位	- 必修：120credits - 選択：30credits
カリキュラム	■【必修】（計 120 credits） - Dissertation（Science and Technology Policy）（60 credits） - Introduction to Statistical Research Methods（15 credits） - Perspectives, Methods and Skills for Science, Technology and Innovation Studies（15 credits） - Science, Technology and Innovations: Markets, Firms and Policies ■【Options（計 30 credits）】 - Energy and Development - Energy Policy and Sustainability - Governing and Using Technology for Development - Governing energy transitions - Information and Communication Technology Policy and Strategy - Infrastructure and Innovation - Innovation for Sustainability - Management of Risk - Managing Complex Projects, Products and Systems - Managing Intellectual Property - Managing Knowledge - Science, Institutions and Power - Statistical Methods for Science, Technology and Innovation Studies - Sustainable Development: Perspectives, Policies and Practices - The Political Economy of Science Policy
卒業者の進路	Wellcome Trust サンガー研究所の政策アドバイザー等。

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② PhD in Science and Technology Policy Studies 【学位プログラム】

表 2-66 PhD in Science and Technology Policy Studies
(サセックス大学) の概要

課程名称	PhD in Science and Technology Policy Studies
対象者	修士号取得者
期間	フルタイム： 約 4 年間（最短 2 年間、同修士課程からの継続の場合（修士を含め）最長 4 年間） パートタイム： 最短 3 年間、最長 6 年間
入学／履修の要件	- 科学技術政策に関係する分野における修士号取得、または同等の専門職経験数年。 - 外国人の場合、英語（IELTS 6.5）
概要・目的	- 研究は、科学技術・イノベーション・システムの成長、持続可能性、責任のある統治に焦点を当てている。 - 現在の研究プロジェクトは、次の 3 つの題目に含まれる ✓ 統治と持続可能性 ✓ 企業・産業におけるイノベーション ✓ 国家的・国際的科学技術システム
特徴	論文研究を行うために、科学技術イノベーション政策関連機関、企業、政府省庁、非営利機関、非政府機関等における受け入れ（有償・無償）の機会がある。
最低取得単位	（確認されなかった）
カリキュラム	- 論文 - 統計法、その他必要に応じた科目 （評価は論文による）

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ MPhil in Science and Technology Policy Studies 【学位プログラム】

表 2-67 MPhil in Science and Technology Policy Studies
(サセックス大学) の概要

課程名称	MPhil in Science and Technology Policy Studies
設置時期	-
対象者	修士号取得者等
期間	1 年間と想定される。
入学／履修の要件	- 科学技術政策に関係する分野における修士号取得、または同等の専門職経験数年。 - 外国人の場合、英語（IELTS 6.5）
概要・目的	論文研究を行うために、科学技術イノベーション政策関連機関、起業、政府省庁、非営利機関、非政府機関等の現場での受け入れ（有償・無償）機会がある。
最低取得単位	（確認されなかった）
カリキュラム	- 論文 - 統計法、その他必要に応じた科目 （評価は論文による）

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

④ Training and Guided Study programme (TAGS) 【非学位プログラム／学外開放型】

表 2-68 Training and Guided Study programme (TAGS)
(サセックス大学) の概要

プログラム名称	Training and Guided Study programme (TAGS)
対象者	- 政府省庁（産業、エネルギー、計画、教育・訓練、科学技術等）、国家の科学技術政策関連組織、研究会議、大学等の所属者。 - 専門知識の拡大、新規教育プログラム開発を目指す学識者。 - PhD/DPhil 等課程の学生 - 政策担当者の参加例として、Malta Council for Science and Technology や Indonesian Agency for Assessment and Application of Technology の政策担当者が挙げられている。その他、EU Marie Curie プログラムを活用して、他大学の博士課程の学生やポストドクターを受け入れる場合がある。
期間	- EU 加盟国出身者： 最長 12 か月 - その他： 最長 6 か月 (最短 6～8 週間)
概要・目的	非学位課程であり、柔軟に設計可能である。特定の団体、組織や国専用に短期プログラムを組み立てられる。
特徴	MSc 課程で提供されている講義等への参加が可能。また、特に関心のある分野での研究指導を受けられる。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	(MSc の科目)

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(2) マンチェスター大学 Manchester Institute of Innovation Research (及び Centre for the History of Science, Technology and Medicine) (英国)

1) 実施機関・部局等の概要

Manchester Institute of Innovation Research (Manchester Business School に設置) は、公的部門から民間部門までの幅広いイノベーションを研究対象としており、研究開発評価等の実務的な研究に強みがある。当該機関は、欧州で最大規模のイノベーション研究機関であり、大学院学位プログラムのほか、政府・企業の実務担当者向けの短期コースも提供している。

一方、Centre for the History of Science, Technology and Medicine はマンチェスター大学に設置されている。当該センターの対象領域は、マンチェスター及び周辺地域における科学・技術・医学の歴史 (主に 20 世紀以降) である。

表 2-69 Manchester Institute of Innovation Research
(マンチェスター大学) の概要

名称	Manchester Institute of Innovation Research
設置時期	1977 年 (旧 PREST) に設立。2004 年の 2 大学統合に伴い再編。Manchester Business School に設置されている。
対象者	プログラムにより対象者は異なる。
入学／履修の要件	-
概要	欧州で最大規模のイノベーション研究機関。大学院学位プログラムのほか、政府・企業の実務担当者向けの短期コースも提供。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

表 2-70 Centre for the History of Science, Technology and Medicine
(マンチェスター大学) の概要

プログラム名称	Centre for the History of Science, Technology and Medicine
設置時期	1986 年
対象者	学士号取得者
概要・目的	マンチェスター及び周辺地域における科学・技術・医学の歴史を研究する組織として設立。産業革命以降の科学・技術・医学史に焦点を当てている。現在は、大半が 20 世紀以降を重点としている。
特徴	- 科学・技術・医学史に関するグループとしてはイギリス最大規模。 - 学位課程 (学士、修士、博士) を提供するほか、学年度内には毎週定期的にセミナー (1 時間程度) を開催している。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 担当部局・規模 (教員、学生数等)

表 2-71 教員・学生数等の規模
(マンチェスター大学、Manchester Institute of Innovation Research)

教員の職位／学生	人数
研究者	約 50

Directors	5
Academic Staff	35
Emeritus and honorary faculty	5

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

表 2-72 教員・学生数等の規模
(マンチェスター大学、Centre for the History of Science, Technology and Medicine)

教員の職位／学生	人数
Academic staff	19
PhD students (full-time)	17
PhD students (part-time)	1
MSc Science Communication	16
MSc History of Science, Technology and Medicine	14

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

3) 提供プログラム

Manchester Institute of Innovation Research に、1 つの学位プログラムと 2 つの短期プログラムが設けられている。

- 学位プログラム
 - ✓ MSc Innovation Management and Entrepreneurship
- 非学位プログラム
 - ✓ Professional short courses and visiting scholar programme - Evaluation of science and innovation policies
 - ✓ Executive Education Course - Science Technology and Innovation Policy : Key Issues and Challenges

Centre for the History of Science, Technology and Medicine では 2 つの学位プログラムが設置されている。

- Science Communication MSc
- History of Science, Technology and Medicine MSc

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① MSc Innovation Management and Entrepreneurship 【学位プログラム】

表 2-73 MSc Innovation Management and Entrepreneurship
(マンチェスター大学) の概要

課程名称	MSc Innovation Management and Entrepreneurship
対象者	学士号取得者
期間	フルタイム： 1 年間 パートタイム： 2 年間
入学／履修の要件	- 英国の場合、first または upper second class honours (2:1) degree の成績で学士号取得。分野は問わない。(外国の大学の場合それと同等) - 母語が英語以外の場合、英語能力。
概要・目的	企業、政府、グローバル経済の観点からの、イノベーション・マネジメント、アントレプレナーシップを取り巻く主要問題の分析に焦点を当てている。経済・社会・政治・マネジメント理論に見識を持ち、学際的な視野を活用してイノベーションの政策課題等を理解できるような、イノベーションアナリストの育成を目的としている。
特徴	- Manchester Business School が提供 (イノベーション研究者数は欧州で最大)。 - 技術評価、フォーサイト、政策立案、持続可能な技術、バイオテクノロジー、ナノテクノロジー等、幅広い専門知識を持つ教員陣を揃えている。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■ 【必修】 - High Technology Entrepreneurship (15 credits) - Developing Enterprising Individuals (15 credits) - Innovation Management (15 credits) - Financial Appraisal and Investment Economics (15 credits) - Research Methods (15 credits) ■ 【選択】 (3 科目選択) (各 15 credits) - Business Creation and Development - Developing Enterprising Individuals - Eco-Innovation Management - International Competitiveness, Business Strategy and Innovation Management - Innovation and Market Strategy - Innovation Through Creativity and Design - Regional, National and Global Dimension of Science, Technology and Innovation - Service Innovation - Water and Sanitation Planning and Policy in Developing Countries ■ その他 Research dissertation (60 credits)

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② Professional short courses and visiting scholar programme - Evaluation of science and innovation policies 【非学位プログラム／学外開放型】

表 2-74 Professional short courses and visiting scholar programme - Evaluation of science and innovation policies (マンチェスター大学) の概要

プログラム名称	Professional short courses and visiting scholar programme - Evaluation of science and innovation policies
対象者	政策立案者、アナリスト、プログラム・スポンサー、マネージャ、研究機関・研究資金配分機関の実務者、専門的評価者、イノベーション研究者
期間	5 日間
概要・目的	科学・イノベーション政策の評価について、最新の考え方に対応し、評価ツールの効率的な活用を教示する。 コースの主な目的： - 科学技術政策、プログラム、制度、システムの評価の主な目的、特徴を理解 - 科学技術評価に関する主要論文、実際の評価事例を理解 - 科学技術イノベーション政策の変化に関連した、評価の変遷を理解 - 評価概念の実際の状況への適用 - 評価設計に利用できるツール、方法の実務を認識 - 評価実施に利用されるツール、方法の実務を認識（ビブリオメトリクス、アンケート等）
特徴	- 評価の実務経験を持つ人員、政策立案者・実務者から豊富な専門知識を用いた教育。 20 人程度のグループで、講義、演習、ケーススタディ、小プロジェクト等を実施。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■主要トピック (例) - Theory and concepts of evaluation - Evaluation needs of different kinds of policies - Evaluation of research and innovation programmes - Evaluation of research organisations - Basic evaluation tools and approaches - Organisation and design of evaluations - Peer review and panel evaluations - Case studies from national experiences (including the UK Research Assessment Exercise) - Understanding impact: Social and economic impacts of research - Quantitative indicators and bibliometrics - Method mix: quantitative and qualitative - Developing a user focus in evaluation - How to best use evaluations - Impacts of evaluation

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ Executive Education Course - Science Technology and Innovation Policy : Key Issues and Challenges 【非学位プログラム／学外開放型】

表 2-75 Executive Education Course - Science Technology and Innovation Policy : Key Issues and Challenge (マンチェスター大学) の概要

プログラム名称	Executive Education Course Science Technology and Innovation Policy : Key Issues and Challenge
対象者	科学技術イノベーションの分野に従事する専門職、政策立案者、戦略・プログラムの仲介者・実施者等。
期間	5 日間
概要・目的	科学研究における急速な変化（連携・インフラ投資等の重要性、イノベーションの発生と経済への普及プロセスにおける変化等）、研究・イノベーションのガバナンスの複雑化等を考察。
特徴	双方向的な教育手法を用いる。短く、的を絞った講義のほか、実務的・双方向的議論を行う。その際、実際に対処されている問題を取り扱う。マンチェスターの産業イノベーションにおける豊かな歴史を生かして、現地訪問を行い、研究・イノベーションを検討する形式も取られる。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■ トピック • The dynamics of innovation and knowledge production • Transformations in university and non-university research, and strategic responses of universities • The impacts of globalisation on research and innovation activities • The importance of the local and regional contexts for research and innovation • The use of 'strategic intelligence' and 'horizon scanning' • The importance of demand in innovation, and relations with other policy areas • Policy evaluation and impact assessment

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

続いて、Centre for the History of Science, Technology and Medicine に設置されているプログラムの概要及びカリキュラムについて整理した。

④ Science Communication MSc 【学位プログラム】

表 2-76 Science Communication MSc
(マンチェスター大学) の概要

課程名称	Science Communication MSc
設置時期	2015 年 9 月
対象者	学士号取得者
期間	フルタイム： 1 年間 パートタイム： 2 年間
入学／履修の要件	- 英国の場合、first または upper second class honours (2:1) degree の成績で学士号取得。分野は問わない。(外国の大学の場合それと同等) - 他の手段による研究、専門的経験等を有する根拠があれば例外的に認められることもある。
概要・目的	- 科学的アイデア、実践、問題を広範に一般に伝える活動に携わるために、実践的なコミュニケーションスキルを身に付け、サイエンス・コミュニケーターが直面する幅広い問題を検討する。 - ジャーナリズム、サイエンス・メディア・リレーションズ、科学政策研究、科学出版、博物館、科学センター、その他公共関与の分野を目指す学生を対象としている。
特徴	2015 年 9 月より新設。 - Centre for the History of Science, Technology and Medicine と、Manchester Institute of Innovation Research の教員がプログラムを開発。 - サイエンス・コミュニケーションに関する問題について、歴史、イノベーション・政策研究、メディア研究、実績の長いサイエンス・コミュニケーターの現場での経験等をもとに検討する。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■必修 Introduction to Science Communication (15 credits) Major Themes in History of Science, Technology and Medicine (30) Writing and Study Skills (15) ■optional (2 科目選択) - Science, media and journalism (15 credits) - Science museums and their publics (15) - Ideas and issues in science communication studies (15) - Science, government and policy (15) ■その他> - Mentored project (30 credits) - Research dissertation or portfolio (60 credits) - Intensive training schools on science communication policy and practice (1 日)

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

⑤ History of Science, Technology and Medicine MSc 【学位プログラム】

表 2-77 History of Science, Technology and Medicine MSc
(マンチェスター大学) の概要

課程名称	History of Science, Technology and Medicine MSc
対象者	修士号取得者
期間	フルタイム： 1 年間 パートタイム： 2 年間
入学／履修の要件	- 英国の場合、first または upper second class honours (2:1) degree の成績で修士号取得。分野は問わない。(外国の大学の場合それと同等) - 他の手段による研究、専門的経験等を有する根拠があれば例外的に認められることもある。
概要・目的	次を目的としている。 - 科学・技術・医学における理論、実践、権限、機関、人物、空間、場所、コミュニケーションの歴史の探求 - 歴史上ならびに現在重要なトピックを学ぶ機会の提供、社会における科学・技術・医学の様式・機能の変化を理解する分析技能の開発の促進・支援 - 科学・技術・医学の歴史の研究方法に関する包括的入門 - 学生が各自独自の研究を行い、論文を執筆できるようにする。
特徴	- 柔軟なコース構造になっており、幅広い領域を研究できる。(例： 物理・生物学等における専門的科学分野の出現、冷戦時における「ビッグサイエンス」の成長、NHS の歴史 等) - 特に 19 世紀から 20 世紀の歴史に焦点を当てている。 - 学部で科学・技術・医学史を学んだ学生にも、ほかの分野を学んだ学生にも対応(科学、歴史、社会政策等が一般的)。 - 卒業生の多くは PhD 課程(科学・技術・医学史)に進む。博物館、図書館、文書館、教育、ジャーナリズム、科学政策、等のキャリアに進むものもいる。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■必修 - Major themes in HSTM (30 credits) - Historiography and methods in HSTM (15) - Research and writing skills (15) ■options (60 credits 選択) - Shaping the sciences (30 credits) - Making modern technology (30) - Medicine, science and modernity (30) (その他、歴史、社会人類学、芸術史等の分野からも選択可能)
卒業生の進路	博物館、学校、メディアの他、英国政府(政策アナリスト等)。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(3) エジンバラ大学 The Institute for the Study of Science, Technology and Innovation (ISSTI) (英国)

1) 実施機関・部局等の概要

エジンバラ大学は伝統的に強い科学技術社会論を中核として、経済学や経営学の研究者が協力することによって、学際的教育研究を実施している。

The Institute for the Study of Science, Technology and Innovation (ISSTI) は、社会科学において、科学者、エンジニア、医療専門家、マネージャ等の連携により学際的活動を行っている。学位プログラムは School of Social and Political Science に設置された Science, Technology and Innovation Studies (STIS) で提供し、ISSTI の活動を補完している。

表 2-78 The Institute for the Study of Science, Technology and Innovation (ISSTI) ; Science, Technology and Innovation Studies (STIS)
(エジンバラ大学) の概要

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

名称	The Institute for the Study of Science, Technology and Innovation (ISSTI) ; Science, Technology and Innovation Studies (STIS)
設置時期	2001 年 (基盤となる研究センター (現在の Science Studies Unit) は 1964 年から存在)
対象者	プログラムにより対象者は異なる。
概要・目的	ISSTI は、エジンバラ大学において科学技術イノベーションの社会的・政策的局面に関する研究、教育、知識移転に関わる人員のネットワーク。重点テーマは、ライフサイエンスのイノベーション、ICT、エネルギー技術と環境イノベーション、科学の歴史社会学、技術と医学。
特徴	• ISSTI は、社会科学において、科学者、エンジニア、医療専門家、マネージャ等の連携により学際的活動を行う。 • 学位プログラムは STIS で提供し、ISSTI の活動を補完。

2) 提供プログラム

Science, Technology and Innovation Studies (STIS) に、3 つの学位プログラムが設けられている。

- MSc in Science and Technology in Society
- MSc by Research in Science and Technology Studies
- PhD in Science and Technology Studies

3) 担当部局・規模（教員、学生数等）

表 2-79 教員・学生数等の規模
(エジンバラ大学、The Institute for the Study of Science, Technology and Innovation (ISSTI) ; Science, Technology and Innovation Studies (STIS))

教員の職位／学生	人数
ISSTI members (ISSTI は、様々な school に所属する人員が集まるネットワーク)	60 (うち、STIS 所属：32)

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① MSc in Science and Technology in Society 【学位プログラム】

表 2-80 MSc in Science and Technology in Society
(エジンバラ大学) の概要

課程名称	MSc in Science and Technology in Society
設置時期	(確認されなかった)
対象者	学士号取得者
期間	フルタイム： 1 年間 パートタイム： 2 年間
入学／履修の要件	upper second class の成績での学士号。(推薦状等不要)
概要・目的	- 現代の世界における科学技術・イノベーションの役割を理解し、批判的に関与するために必要となる知識及びスキルを提供することが目的。 - アカデミア、科学コミュニケーション、政策・政府、社会研究・分析、非政府機関でのキャリアを目指す学生に適したプログラム。
特徴	特に強みを持つ分野： - 科学技術の社会学、社会史 - ライフサイエンス、医学の社会学、経済学 - 情報通信技術の社会形成 - 科学技術イノベーションの統治 - 環境及び持続可能性 - 科学技術へのパブリックエンゲージメントに関する政治学
最低取得単位	(確認されなかった)

カリキュラム	■【必修】<core courses> • Science, Knowledge and Expertise (20 credits) • Understanding Technology (20 credits) • Innovation Systems: Theory and Practice (10 credits) • Introduction to Risk, Regulation and Governance10 credits) ■【選択】<optional> (offered within STIS) ※下記に加え、全学で提供されている選択科目もあり。 • Advanced Theory in Science and Technology Studies • Armed Force and Society • Biobusiness • Current Trends in Life Science Innovation II (10 credits) • Controversies in Science and Technology • Deconstructing Development: Technology and Development Policy • Energy Policy and Politics (10 credits) • Energy Policy and Politics (20 credits) • Gender, Science and Technology • ICT for Development • Innovation Systems: Theory and Practice II (10 credits) • Internet Society and Economy • Man and the Natural World in the Enlightenment • Regulation and Governance of The Life Sciences (10 credits) • Social Dimensions of Systems and Synthetic Biology • Sociology of Environment and Risk • Supervised Reading in Science and Technology Studies (20 credits) • Supervised Reading in Science and Technology Studies (10 credits) ■その他 論文
卒業者の進路	大学等の教員、科学コミュニケーション政府機関、非営利組織

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② MSc by Research in Science and Technology Studies 【学位プログラム】

表 2-81 MSc by Research in Science and Technology Studies
(エジンバラ大学) の概要

課程名称	MSc by Research in Science and Technology Studies
対象者	学士号取得者
期間	(確認されなかった)
入学／履修の要件	upper second class の成績での学士号。(academic reference (推薦状) 1 通必要)
概要・目的	研究職のキャリアを目指す学生を対象としたプログラム。修了後は PhD 課程に進むものもいる。
特徴	トピックの例としては次のようなものがある。 - 科学・医学の歴史・社会学 - イノベーション・システムと技術移転 - 科学技術と公共 - 科学技術と開発
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■ training courses - Research Skills in the Social Sciences: Data Collection - Core Quantitative Data Analysis for Social Research - Research Design ■ 【選択】 (興味・必要に応じて) - Science, Knowledge and Expertise - Understanding Technology; Innovation Systems - Theory and Practice - Risk - Regulation and Governance - Internet Society and Economy - Energy Policy and Politics - ICT for Development - Gender, Science and Technology - Advanced Theory in Science and Technology Studies and Social Dimensions of Systems and Synthetic Biology ■ その他 論文

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ PhD in Science and Technology Studies 【学位プログラム】

表 2-82 PhD in Science and Technology Studies
(エジンバラ大学) の概要

課程名称	PhD in Science and Technology Studies
設置時期	(確認されなかった)
対象者	修士号取得者
期間	フルタイム： 3 年間 パートタイム： 6 年間
入学／履修の要件	(確認されなかった)
概要・目的	研究職のキャリアを目指す学生を対象としたプログラム。
特徴	- 幅広い研究トピックに対応できる。(MSc by Research 参照) - 大学全体から専門知識を集め、訓練・指導を行っている。 1 年目は研究法等のコースワークの履修 (MSc と同じ) と、研究提案提出で構成。以降は指導を受けて研究を行い、博士論文を提出。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	- 多くの場合、まず MSc by Research in Science and Technology Studies で基礎を養った後に、研究提案、論文へと進む。 - 科学技術研究に堅固な素地を有する者は直接 PhD 課程 (研究、論文) へ。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(4) ケンブリッジ大学 Centre for Science and Policy (CSaP) (英国)

1) 実施機関・部局等の概要

ケンブリッジ大学の Centre for Science and Policy (CSaP) は、研究者と政策専門家との関わりを促進することにより、科学技術が社会に役立つものとするを目的として活動している。政策専門家は、工学・科学・コンピューティング・数学・社会科学・法律・哲学に関して最も優れた学術研究に触れることができる。研究者にとっても、政策立案者と関わり合うための訓練、支援、機会となっている。

2) 提供プログラム

学位プログラムはなく、Centre for Science and Policy (CSaP) に、3 つの短期プログラムが設けられている。

- CSaP Policy Fellowships
- Professional Development
- Policy Challenges

3) 担当部局・規模（教員、学生数等）

CSaP ではセンターとしての教員は持たず、1 名の Executive Director、数名の Research Associate、Associate Adviser、Policy Fellowships Coordinator、Administrator 等 10 名程度のスタッフから構成される。

4) 各プログラムの概要

① CSaP Policy Fellowships【非学位プログラム／学外開放型】

表 2-83 CSaP Policy Fellowships
(ケンブリッジ大学) の概要

プログラム名称	CSaP Policy Fellowships
設置時期	(確認されなかった)
対象者	- 意思決定担当者 ✓ Core Policy Fellowship は、上級公務員、企業における上級政策専門家 ✓ Junior Policy Fellowship は、若手の政策専門官等 ✓ Policy Leader Fellowship は、最上級の担当官、企業の CEO 等が対象。
期間	2 年間のうち、任意で各種活動に参加。(1 年目は実質 5 日間が必須。)
入学／履修の要件	(確認されなかった)
概要・目的	政府や産業における意思決定者を大学に集め、研究者と有用かつ永続的な関係構築の基盤とする。フェローシップは、まず 5 日間で集中的に研究者との 1 対 1 の面会を行うことから始まる。2 年間で様々な活動に参加する機会がある。
特徴	1 年目には 5 日間で 25～30 人程度の上級研究者と 1 対 1 (同時に複数人でも可) で面会する。そのほかにもワークショップ、セミナーに参加できる。面会は、各フェロー(プログラム参加者)がそれぞれ関心のある分野の研究者を選んで訪問し、質問をする。質問は、簡潔に 6 つ程度、職務における困難な課題を想定しているが、原則として研究で答えうるものという点以外は特に決まりはない。(面会者 1 人あたり 30 分～1 時間程度) 2 年目は、政府や産業から参加する他の Policy Fellows 等で構成される Policy Fellows Network の積極的に活用する。CSaP やその他における様々なイベントへの参加、開催、発表の機会が提供されている。1 年目と同様に研究者との面会・質問も可能。CSaP の Science and Policy Research Program への参加、ワークショップへの参加ができる。
最低取得単位	-
カリキュラム	- 研究者との面会・質問 - 各種ワークショップ、セミナーへの参加

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② Professional Development 【非学位プログラム／学外開放型】

表 2-84 Professional Development（ケンブリッジ大学）の概要

プログラム名称	Professional Development
対象者	若手研究者等
期間	不定期
概要・目的	- 若手研究者に次のような機会をもたらすことを目的としている。 ✓ 公共政策と研究とがいかに交差するかについて、理解を深める。 ✓ 自身の研究が、公共政策、社会、経済に与える影響をよりよく理解する。 ✓ 政策担当者との永続的関係を構築し、有識者からの助言を求め、伝える方法を理解する。
特徴	- Professorial Development Policy Workshops：若手研究者が、研究成果や専門知識がどのように政策立案に反映されるのかについて、政策立案者と研究者の双方から話を聞く。 - Internships：研究会議（RC）から経済的支援を受けている PhD 課程学生が CSaP で 3 か月過ごし、研究政策プロジェクト、ワークショップ、Policy Fellow との会合等に参加する。 - Government secondments：若手研究者が、政府省庁において、短期・パートタイムのプロジェクトに携わる。
最低取得単位	（確認されなかった）
カリキュラム	■ワークショップのテーマ例 - Developing the next generation of scientific leaders - The role of evidence and analysis in effective policy making - Professional Development Policy Workshop for Behavioral Scientists - Professional Development Policy Workshop for Chemical Scientists - Professional Development Policy Workshop for Nanoscientists

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ Policy Challenges 【非学位プログラム／学外開放型】

表 2-85 Policy Challenges（ケンブリッジ大学）の概要

プログラム名称	Policy Challenges
対象者	Policy Fellowship 参加者等
期間	（確認されなかった）
概要・目的	CSaP Policy Fellowships と、ESRC Doctoral Training Centre インターンシップを基盤にしている。Policy Fellow が示した優先度の高い公共政策課題に取り組む。
特徴	学識者と政府、企業、市民社会の利害関係者を集め、上級の意思決定者に対し直面する課題に関して新たな見識や実務的提案等を示す。
最低取得単位	（確認されなかった）
カリキュラム	■テーマ（課題）例 - Behavioural insights into emergency planning and response - Climate resilience in the built environment - Ageing and public health - Data science

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(5) ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン Department of Science and Technology Studies
(英国)

1) 実施機関・部局等の概要

科学技術の歴史・哲学分野において、1921年にイギリスの大学で初めて組織を設置。以来、当該分野における大学院レベルでの学位課程を提供している。学部課程は1993年に開始した。単一の department において、科学の歴史・哲学、科学の社会学の教育・研究を提供している例はイギリスでも珍しい。

表 2-86 Department of Science and Technology Studies
(ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン) の概要

プログラム名称	Department of Science and Technology Studies
設置時期	修士課程設立は1924年、部門名変更は1996年、現在のプログラム構成は2013年に作成
対象者	学士号取得者
概要	現代社会における力”force”としての科学を理解することを主眼として、主に以下の分野を扱う。 ・ 歴史と科学哲学 ・ 科学政策とガバナンス ・ 科学コミュニケーションとパブリック・エンゲージメント

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

Department of Science and Technology Studies に、4つの学位プログラムが設けられている。

- History and Philosophy of Science MSc
- Science, Technology, and Society MSc
- PhD in History and Philosophy of Science
- PhD in Science and Technology Studies

3) 担当部局・規模（教員、学生数等）

表 2-87 教員・学生数等の規模
(ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン、Department of Science and Technology Studies)

教員の職位／学生	人数
教員	19
Research Fellow または Teaching Fellow	6

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① History and Philosophy of Science MSc 【学位プログラム】

表 2-88 History and Philosophy of Science MSc
(ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン) の概要

課程名称	History and Philosophy of Science MSc
対象者	学士号取得者
期間	2 年間（フルタイム）
概要・目的	科学、科学の哲学、歴史と科学の哲学の統合分野において広く深く学ぶ。
特徴	「PhD 等で研究を続けるための準備」「当該分野に強く関心を持ち、より豊かに学ぶこと」といった将来の進路に合わせたプログラム設計を行うことができる。 フルタイムの学生の場合、一般的には、2 時間のセミナーを週に 4 科目履修。その他、自主学習、研究、執筆、交流等を行っている。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	【必修】 Introduction to Science and Technology Studies 【選択必修】(5 科目) • Science in Antiquity • Medieval Science and Medicine in Global Perspective • Early Modern Science • Material Culture and Science in the Eighteenth Century • Science in the Nineteenth Century • Science, Art, and Philosophy • Disease in History • Models and Facts in Science • Knowledge, Evidence, and Explanation in Science • Causality, Mechanism, and Classification in Science • Special Topics Seminar in HPS (history and philosophy of science) 【選択】(2 科目) (Masters-level module から選択)

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② Science, Technology, and Society MSc 【学位プログラム】

表 2-89 Science, Technology, and Society MSc
(ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン) の概要

課程名称	Science, Technology, and Society MSc
対象者	学士号取得者
期間	2 年間（フルタイム）
概要・目的	様々な分野を使った現代科学の研究。科学政策・ガバナンス、科学コミュニケーション、科学の社会学等。

特徴	次のような将来の予定進路に合わせてプログラム設計ができる。 (1) PhD 等で研究を続けるための準備 (2) 当該分野に強く関心を持ち、より豊かに学ぶこと。 フルタイムの学生の場合、一般的には、2時間のセミナーを週に4科目履修。その他、自主学習、研究、執筆、交流等を行う。
カリキュラム	【必修】 Introduction to Science and Technology Studies 【選択必修】(5科目) • Science in the Twentieth Century and Beyond • STS Perspectives on Security and War • Sociology of Science and Technology • Curating Science and Technology • Science, Media, and Culture • Practical Science Communication and Engagement • Social Justice, Identity, and Science • Responsible Science and Innovation • Special Topics Seminar in Science, Technology, and Society 【選択】(2科目) (Masters-level module から選択)
最低取得単位	(確認されなかった)

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ PhD in History and Philosophy of Science、PhD in Science and Technology Studies【学位プログラム】

表 2-90 PhD in History and Philosophy of Science、PhD in Science and Technology Studies
(ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン) の概要

課程名称	PhD in History and Philosophy of Science、PhD in Science and Technology Studies
設置時期	(確認されなかった)
対象者	科学史・哲学、科学技術社会論分野において十分な学術的背景、研究への強い関心を持つ者
期間	(確認されなかった)
入学／履修の要件	(確認されなかった)
概要・目的	科学史・哲学や科学技術社会論分野において十分な学術的背景、研究への強い関心を持つ者を対象としている。
特徴	• 学生は、科学の歴史、科学の哲学、科学の理解、科学技術の社会学、科学技術政策研究、これらの組み合わせ、等を選択できる。History and Philosophy of Science と Science and Technology Studies の2種を提供。パートタイム、フルタイムを選択可能。 • 課程開始時は MPhil の学位として登録し、要件を満たすと PhD 課程に進む形となる。
カリキュラム	Methodology and Academic Development programme (修士レベルのセミナー "Key Concepts in STS"が含まれる)
最低取得単位	(確認されなかった)
卒業生の進路	大学教員、政府機関 (NHS and the European Union でのプロジェクトマネジメント)、民間企業等

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(6) 王立協会 (Royal Society) (英国)

1) 実施機関・部局等の概要

王立協会 (Royal Society) はイギリスにおける科学コミュニティを支援し、資金配分・訓練等により卓越した科学を促進している。科学者と政府、産業との関係を発展させ、相互理解を深める活動を支援している。

2) 提供プログラム

Innovation and the Business of Science コースと呼ばれる非学位プログラムが設けられている。

3) 担当部局・規模 (教員、学生数等)

Royal Society の会員として、1600 名以上の Fellow、800 名の Research fellow 等がいる。

4) 短期プログラムの概要・カリキュラム

表 2-91 Innovation and the Business of Science
(王立協会 (Royal Society)) の概要

名称	Innovation and the Business of Science
対象者	王立協会, Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC), Medical Research Council (MRC) のリサーチフェロー (主に大学等の研究者)
概要・目的	- 研究者が、科学と産業との関係、科学系起業家になる意義についての理解を深めるために役立つコース。 - 急速に変化する科学と産業との関係、科学系起業家になる意義、研究グループの優れた運営方法等について、研究者の理解を深めることを目的としている。
特徴	Imperial College London と共同でプログラムが設計された。企業・経営における最新の理論、研究からのデータ、一流の科学者、科学系企業、事業専門家等からの実務経験を活用している。 次の 3 つのモジュールで構成。(それぞれ独立している) - Science in context: Universities, the economy, and policy - Leadership Effectiveness - Scientific Entrepreneurship

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

当該コース (Innovation and the Business of Science) は以下のモジュールから構成されており、個々のモジュールの概要についてまとめた。

- Science in context: Universities, the economy, and policy
- Leadership Effectiveness
- Scientific Entrepreneurship

① Science in context: Universities, the economy, and policy 【非学位プログラム】

表 2-92 Science in context: Universities, the economy, and policy
(王立協会 (Royal Society)) の概要

課程名称	Science in context: Universities, the economy, and policy
設置時期	(確認されなかった)
対象者	王立協会, Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC), Medical Research Council (MRC) のリサーチフェロー (主に、大学等の研究者)
期間	2 日間
概要・目的	研究者の大学での責任が拡大する中、情報に基づいた意思決定をする必要が出てきている。大学がどのように機能しているのかを知り、運営環境を理解することが非常に重要になってきている、というニーズに対応するモジュールである。機関内で意思決定、資金調達に携わる (またはその予定の) 者にとって特に関係のある内容。
特徴	まず、イノベーションの基礎、科学の経済学を学び、(プログラムに参加する) 研究者が扱う科学が全体像においてどのような位置づけか、技術や経済をいかに形成しうるかを理解する。次に、大学運営に関連する事項や、経済・政府の利害関係者との関係 (大学の資金源、科学政策の策定方法、知的財産の重要性、産業との協力方法等) を取り扱う。
最低取得単位	-
カリキュラム	■ トピックの例 [Science in context: Universities, the economy, and policy] (2 日間) • Science and innovation • Science and the knowledge economy • Understanding how universities are funded • How science policy is made • Understanding Intellectual Property • Managing science and industry collaboration

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② Leadership Effectiveness 【非学位プログラム】

表 2-93 Science in context: Universities, the economy, and policy
(王立協会 (Royal Society)) の概要

課程名称	Leadership Effectiveness
対象者	王立協会, Biotechnology and biological Sciences Research Council (BBSRC)、Medical Research Council (MRC) のリサーチフェロー (主に、大学等の研究者)
期間	3 日間
概要・目的	科学における効果的なリーダーシップの支柱となるマネジメントスキル、リーダー的行動に焦点を当てたモジュール。人材やグループを管理する研究者にとって特に関係のある内容。

特徴	魅力のあるリーダーの特徴、資質、行動を検討し、リーダーシップという意味での自分自身の性格について意見を受ける。また、管理者としての役割を果たすことにより直面する課題も取り扱う。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■ トピックの例 [Leadership Effectiveness] (3日間) • Leading and leadership • Managing people: Motivation • Managing people: Communication • High performance teams • Leading organisational change • Effective negotiation • Time management

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ Scientific Entrepreneurship 【非学位プログラム】

表 2-94 Scientific Entrepreneurship
(王立協会 (Royal Society)) の概要

課程名称	Scientific Entrepreneurship
対象者	王立協会, Biotechnology and biological Sciences Research Council (BBSRC), Medical Research Council (MRC) のリサーチフェロー (主に、大学等の研究者)
期間	3日間
概要・目的	ディスカッション及びグループプロジェクトを通して、意識を高め、より効果的な科学系起業家になるための技能を構築。
特徴	起業、事業、資金提供の分野の専門家が、科学系起業家の課題と機会を議論する。最終的には、参加者が自分の研究に基づくアイデアを発表し、有識者が意見を述べる審査パネルを実施する。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■ トピックの例 [Scientific Entrepreneurship] (3日間) • Academic entrepreneurship: a broader perspective • Technology transfer and academic entrepreneurship • Working in teams • How to protect your idea • How to commercialise your idea • Communicating your business plan and early stage financing • The Royal Society and Innovation

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(7) トゥエンテ大学 Department of Science, Technology, and Policy Studies (STePS) (オランダ)

1) 実施機関・部局等の概要

トゥエンテ大学 Department of Science, Technology, and Policy Studies (STePS) は、イノベーションと新興技術に関するアセスメントとガバナンスを主要テーマとし、分野横断的な教育・研究を行っている。当該部局では、学部・大学院の学位プログラムに加え、研究開発評価を行う専門家、政府関係者等を対象とした短期コースが提供されている。

表 2-95 Department of Science, Technology, and Policy Studies (STePS)
(トゥエンテ大学) の概要

名称	Department of Science, Technology, and Policy Studies (STePS)
対象者	プログラムにより対象者は異なる。
概要	イノベーション・新興技術の評価及びガバナンスを中心テーマとした教育・研究を行う。 学部・大学院の学位プログラムに加え、研究開発評価を行う専門家、政府関係者等を対象とした短期コースが提供されている。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

Department of Science, Technology, and Policy Studies (STePS) に、3 つの学位プログラムが設けられている。

- Master's programme Philosophy of Science, Technology and Society (PSTS)
- PhD programme in Governance of Knowledge and Innovation
- Master Programme of Public Administration, Specialisation track Policy and Governance

3) 担当部局・規模（教員、学生数等）

Department of Science, Technology, and Policy Studies (STePS) の教員・学生数等の規模は以下の通りとなっている。

表 2-96 教員・学生数等の規模
(トゥエンテ大学、Department of Science, Technology, and Policy Studies (STePS))

教員の職位／学生	人数
Scientific staff	17
PhD students:	12

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① Master's programme Philosophy of Science, Technology and Society (PSTS) 【学位プログラム】

表 2-97 Master's programme Philosophy of Science, Technology and Society (PSTS)
(トゥエンテ大学) の概要

課程名称	Master's programme Philosophy of Science, Technology and Society (PSTS)
対象者	学士号取得者
期間	2 年間
入学／履修の要件	学士号（自然科学、工学、社会科学、哲学、その他科学技術、社会科学、技術の応用に重点を置く分野。）
概要・目的	• 広い社会における技術の原理、役割に関心を持つ者を対象とした国際プログラム。 • 技術と社会の役割に焦点を当てたプログラムの中でも、特に技術の哲学的側面を扱う。
特徴	• 技術・社会科学分野等、幅広い背景を持つ学生を対象に設計している。そのため、教員のみならず周囲の学生からも学ぶことができる。 • 国際的側面が強く、教員の一部は国外出身である。世界中から学生を受け入れており、授業は全て英語で行う。2 年次には Twente 以外の大学（国外を含む）で学ぶ機会がある。 • PSTS プログラムは、組織上は Department of Philosophy に属しているが、Department of Science, Technology, and Policy Studies (STePS) も教育・研究に積極的に携わっている。 • 当該教育プログラムは、両 Department の研究プログラム、専門知識に強く関連しており、学生は研究グループのメンバーと緊密に連携して課程を進める。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■ 【必修】 • Philosophy of Technology • Science & Technology Studies • Philosophical theories & Methods • Technolab • Ethics & Technology I & II • Philosophy & History of Science and Technology • Philosophical Anthropology & Technology • Society, Politics & Technology • Technology & Social Order • Philolab ■ 【2 年次 必修】 • Human-technology relations • Technology, ethics and the environment • Technology, power and governance • Master's Thesis • Internship ■ 【選択】 • Technology and the Human Being • Technology, Values and Innovation

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② PhD programme in Governance of Knowledge and Innovation 【学位プログラム】

表 2-98 PhD programme in Governance of Knowledge and Innovation
(トゥエンテ大学) の概要

課程名称	PhD programme in Governance of Knowledge and Innovation
対象者	学士号・修士号取得者
期間	4 年間
入学／履修の要件	修士号 (Twente の課程の場合、MSc in European Studies, Health Sciences, Public Administration, Philosophy of Science, Technology and Society 推奨)
概要・目的	政策設計、実施、評価等の研究。関連テーマとしては、予測、リスク・不確実性、問題の構造化等がある。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■【選択】 <elective courses> 各自の関心に応じて選択。(例: STEPS、CHEPS (Center for Higher Education Policy Studies) で提供されている科目 (https://www.utwente.nl/bms/steps/education/msc/)) ■<その他> - セミナー、コロキウム、ピアレビュー、tutorials、reading groups 等に参加。 3～6 か月海外留学
卒業生の進路	イノベーション、研究、科学技術に携わる公的機関、民間企業など。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ Master Programme of Public Administration, Specialisation track Policy and Governance 【学位プログラム】

表 2-99 Master Programme of Public Administration, Specialisation track Policy and Governance (トゥエンテ大学) の概要

課程名称	Master Programme of Public Administration, Specialisation track Policy and Governance
対象者	学士号取得者等
期間	1 年間
入学／履修の要件	学士号
概要・目的	Master's programme in Public Administration の specialisation の一つ。政府機関、社会的機関 (ヘルスケア等)、産業 (研究・コンサルティング) 等におけるスキルを開発し、キャリアの機会を提供。
特徴	Master's programme in Public Administration は、現代の政治・行政に関する問題の研究・分析に携わるためのスキル、ツールを提供。EU 加盟国・非加盟国におけるガバナンス、政策立案について比較的アプローチで学ぶ。Core course に加え、specialisation を選択でき、そのうちの "Policy and Governance" の選択科目を STEPS が提供。(プログラムは Department of Public Administration に属する)
最低取得単位	(確認されなかった)

カリキュラム	■【必修】 • Policy Analysis in Public and Technological Domains • Economic Methods of Sustainability Assessment • Public Governance and Policy Networks • Public Governance and Legitimacy • Deliberative Governance of Knowledge & Innovation ■【選択】 • Social Problems • Issues and Approaches in Higher Education Policy • Environmental Policy • Public Management: Research and applications ■その他 Master Thesis
--------	--

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(8) UNU-MERIT (オランダ)

1) 実施機関・部局等の概要

UNU-MERIT は国連大学とマーストリヒト大学による合同研究・訓練機関である。博士課程、修士課程学生が各 100 名在籍する。科学・イノベーション・民主的統治の政策課題に関して対応する国連のシンクタンクとしても機能している。教育・訓練プログラムとして、短期コース（修士）、フルタイム就業者向けの博士課程、オンラインコース等もある。

発展途上国を中心として広く海外からの学生を受け入れ、教育研究を行ってきた。先進国と発展途上国のいずれも対象とした教育研究を行うのが当該機関の特徴である。これまで、先進国や発展途上国の技術変遷に関する理論的・政策的課題や、経済の発展を促進する技術変遷の役割といったように、技術と経済との関係性に関する内容に主に焦点が当たってきた。

表 2-100 UNU-MERIT の概要

名称	UNU-MERIT
設置時期	前身のマーストリヒト大学 MERIT PhD コースは 1995 年創設。2006 年、2 組織統合により UNU-MERIT 創設。
対象者	プログラムにより対象者は異なる。
入学／履修の要件	(確認されなかった)
概要・目的	技術イノベーションを駆動させる社会的・政治的・経済的要素の研究。特に知識の創出・普及・アクセスに重点を置く。
特徴	国連大学とマーストリヒト大学による合同研究・訓練機関。博士課程、修士課程学生が各 100 名前後在籍。科学・イノベーション・民主的統治の政策課題に関して対応する国連のシンクタンクとしても機能。教育・訓練プログラムとして、短期コース（修士）、フルタイム就業者向けの博士課程、オンラインコース等もある。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

UNU-MERIT では 3 つの学位プログラムと 1 つの非学位プログラムが設けられている。

- 学位プログラム
 - ✓ Master of Science in Public Policy and Human Development
 - ✓ PhD Programme on Innovation, Economics and Governance for Development (IEGD)
 - ✓ Dual Career Training Programme to obtain a PhD in Governance and Policy Analysis (GPAC)
- 非学位プログラム
 - ✓ Short courses (Masters)

3) 担当部局・規模（教員、学生数等）

表 2-101 教員・学生数等の規模（UNU-MERIT）

教員の職位／学生	人数
Professional fellows	33
Research staff:	49
PhD fellows	157
Affiliated researchers	90

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① Master of Science in Public Policy and Human Development 【学位プログラム】

表 2-102 Master of Science in Public Policy and Human Development
（UNU-MERIT）の概要

課程名称	Master of Science in Public Policy and Human Development
設置時期	（確認されなかった）
対象者	学士号取得者
期間	1 年間
入学／履修の要件	- 関連する分野（経済、国際関係、政治学、法律、社会科学、経営、保健科学、公衆衛生等）における学士号または修士号 - 統計に関する基礎知識 - 経済、社会科学、政治学、法律に関する基礎知識（過去の学業成績、職歴等から評価） - 英語能力
概要・目的	公共政策と意思決定プロセスのつながり（ガバナンスの効果・効率性）を重点としている。学生には、政策設計者、政策分析者となれるようなスキル、ツール、知識を提供。地域、国、国際的レベルで、公的機関・民間機関での職務が可能となる。
特徴	2 学期で構成。前期には、全学生がガバナンスの理論・実践、政策分析を学ぶ。後期には、各自の関心に合わせて specialisation を選択。授業は英語で行われ、国際的な環境で学ぶことができる。
最低取得単位	（確認されなかった）

カリキュラム	■【必修】 - Public Policy - Public Economics - Public Policy Analysis - Statistics Leveling - Research Design - Introduction to Data Science - Econometricsv - Econometrics Plus ■【選択】<Specialisation> (Specialisation Innovation, Institutions and Development の例) - Innovation and the Global Income Distribution - Innovation and Development Patterns around the Globe - Innovation Systems in the Global Economy - Science, Technology & Innovation Policy
卒業生の進路	卒業生の3割は公的部門に就職している。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② PhD Programme on Innovation, Economics and Governance for Development (IEGD) 【学位プログラム】

表 2-103 PhD Programme on Innovation, Economics and Governance for Development (IEGD)
(UNU-MERIT) の概要

課程名称	PhD Programme on Innovation, Economics and Governance for Development
設置時期	(確認されなかった)
対象者	関連分野の修士号取得者
期間	(確認されなかった)
入学／履修の要件	・ 関連分野における修士号（経済学、国際関係学、政治学、法学、社会科学、経営学、ヘルスサイエンス、公共衛生等） ・ 数学・統計学に関する基礎知識 ・ 経済学、社会科学、政治学、法学に関する基礎知識 ・ 英語能力
概要・目的	技術のガバナンス・経済学における学者・実務者を育成。
特徴	・ 授業は全て英語で実施。 ・ Maastricht University から学位が授与される。
最低取得単位	(確認されなかった)

カリキュラム	◆Basic training programme 【必修】 • Quantitative Methods and Microeconomics • PhD Research Proposal track • Poverty, Migration and Social Protection • Economic Growth and Socio-economic Development • Economics of Networks, Innovation and Knowledge • Governance and Human Development • Evaluation of Programmes and Policies ◆Specialisations 【選択】 (年度によって提供される科目は異なる場合がある) • Economics and Econometrics of Innovation • Evolutionary Perspectives on Technology and Economics • An Introduction to Conflict Research • Social Policy Monitoring • Migration • Innovation Indicators and Policy • Policy Modelling • Sustainable Development Goals • Behavioural Experiments • Entrepreneurship in Developing Countries ◆博士論文（下記のいずれかのトピック）、口頭試問 【必修】 1. The Economics of Knowledge and Innovation 2. Poverty, Public Policy and Inclusive Innovation 3. Economic Development, Innovation, Governance and Institutions 4. Sustainable Development, Innovation and Societal Transitions 5. Innovation Systems Indicators and Policy 6. Migration and Development 7. ICT-enabled Innovation and Societal Transformations
卒業生の進路	研究者、政府職員、政治アナリスト、政策専門家

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

③ Dual Career Training Programme to obtain a PhD in Governance and Policy Analysis (GPAC) 【学位プログラム】

表 2-104 Dual Career Training Programme to obtain a PhD in Governance and Policy Analysis (GPAC) (UNU-MERIT) の概要

課程名称	Dual Career Training Programme to obtain a PhD in Governance and Policy Analysis (GPAC)
対象者	学士号・修士号取得者かつ実務経験者
入学／履修の要件	- 関連する分野（経済、国際関係、政治学、法律、社会科学、経営、保健科学、公共衛生等）における修士号 - 数学、統計に関する基礎知識 - 経済、社会科学、政治学、法律に関する基礎知識 - 英語能力 - 現在の雇用主からの承認・支援（仕事を持っていることがプログラムへの参加要件）
概要・目的	政策分析・設計に必要な理論・スキルに関して、上級の訓練を提供。
特徴	- フルタイム・パートタイムで仕事をしながら PhD 取得を目指す。仕事を持っていること（自営業、企業・公的機関に雇用され、収入源があること等）が参加要件の一つとされている。 - 授業は英語で実施。 （※オランダの大学では一般的には、博士課程学生は大学の被雇用者の扱いとなるが、本課程の学生はその適用外にされることとなっている。）
最低取得単位	（確認されなかった）
カリキュラム	◆Basic training programme PhD Research Methods Electives: 4 科目のうち 2 科目選択（ガバナンス、政策分析、政治経済、技術・イノベーション・開発等） 【選択】Quantitative Research Methods Electives: 4 科目のうち 2 科目選択（ガバナンス、政策分析、政治経済、技術・イノベーション・開発等） 【選択】Qualitative Research Methods Electives: 4 科目のうち 2 科目選択（ガバナンス、政策分析、政治経済、技術・イノベーション・開発等） ◆Personal training programme ◆online course modules ◆workshop and research conference （プレゼンテーション、ディスカッション、進捗報告、等） ◆personal supervision and monitoring

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

④ Short courses (Masters) 【非学位プログラム／学内限定型】

表 2-105 Short courses (Masters) (UNU-MERIT) の概要

プログラム名称	Short courses (Masters)
設置時期	(確認されなかった)
対象者	当該大学の学生
期間	約 4 週間
入学／履修の要件	• 関連する分野（経済、国際関係、政治学、法律、社会科学、経営、保健科学、公衆衛生等）における学士号または修士号 • 統計に関する基礎知識 • 経済、社会科学、政治学、法律に関する基礎知識（過去の学業成績、職歴等から評価。） • 英語能力
概要・目的	Master of Science in Public Policy and Human Development 内の各科目（コース）を個別に履修。
特徴	Master of Science in Public Policy and Human Development 内の各科目（コース）を個別に履修できる。修了すると、certificate 及び credit が取得できる。
最低取得単位	(確認されなかった)
カリキュラム	■ 【選択】 • Intro to Public Policy • Public Economics • Public Policy Analysis • Introduction to Migration Studies • Risk and Vulnerability Assessment • The Global Science Challenge: Beyond Poverty & Inequality • Innovation and the Global Income Distribution • Introduction to Regions • Migration and Remittance Effects • Building Resilience and Adaptive • Understanding Social Protection • Innovation and Development Patterns around the Globe • Comparative Regionalism • Data Collection and Analysis for Migration Studies • Risk Management in Crisis Situations • Quantitative Techniques for Social Protection Policy Design • Innovation Systems in the Global Economy • Regionalism and Multi-Level Governance • Comparative Migration Policy • Risk Communication • Financing Social Protection • Science, Technology and Innovation Policy • Research Seminar: Topical Issues in Comparative Regionalism

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(9) ライデン大学 Center for Science and Technology Studies (CWTS) (オランダ)

1) 実施機関・部局等の概要

ライデン大学 Center for Science and Technology Studies (CWTS) は、科学技術の発展について科学技術論文等の大容量データベースを用いて分析評価するなど、ビブリオメトリクス分析に焦点をあてた科学技術政策研究を行うセンターである。科学技術指標の提供をはじめ、ビブリオメトリクスによるサイエンス・マップといったように、パフォーマンスやベンチマーク研究を行う代表的機関である。継続的に公表している "Leiden Ranking" は、世界の大規模大学の論文引用度数によるランキングとして、最も信頼性の高いもののひとつである。

教育・訓練プログラムとしては、研究マネジメントや研究評価のためのビブリオメトリクス分析を用いたコースを提供している。

表 2-106 Center for Science and Technology Studies (CWTS) (ライデン大学) の概要

名称	Center for Science and Technology Studies (CWTS)
対象者	プログラムにより対象者は異なる。
概要・目的	科学研究のダイナミクスと技術・イノベーション・社会との関係の研究を行う。
特徴	教育・訓練プログラムとしては、研究マネジメントや研究評価のためのビブリオメトリクス分析を用いたコースを提供。研究評価、ビブリオメトリクス分析に関連の深い業務を行う専門家（科学政策に関与する政府・研究機関担当者、起業の研究開発マネージャー、科学者、学者、エンジニア等）を対象としたコース "Measuring Science and Research Performance" 等がある。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2) 提供プログラム

Center for Science and Technology Studies (CWTS) に、2 つの非学位プログラムが設けられている。

- Measuring Science and Research Performance
- Minor Science and Technology in Society (StiS)

3) 担当部局・規模（教員、学生数等）

表 2-107 教員・学生数等の規模（ライデン大学、Center for Science and Technology Studies (CWTS)）

教員の職位／学生	人数
Academic staff	24
Visiting academic staff	4

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

4) 各プログラムの概要・カリキュラム

① Measuring Science and Research Performance 【非学位プログラム／学外開放型】

表 2-108 Measuring Science and Research Performance
(ライデン大学) の概要

プログラム名称	Measuring Science and Research Performance
対象者	研究評価、ビブリオメトリクス分析に緊密に関係した業務を行う専門家（政府、研究者、企業の研究開発マネージャー、科学政策に携わる科学者・学者・エンジニア等）
期間	1 週間（5 日間）
概要・目的	ビブリオメトリクス統計を適切解釈し、理解するために必要な知識・スキルを学ぶ 1 週間のコース。
特徴	• 専門家を対象にしたコース。 • 引用分析、ネットワーク分析、科学マッピング、研究の社会的影響について講義。 • 参加者は、小規模のグループ（最大 5 名）で評価の設計・実施し結果を解釈する演習を行う。
最低取得単位	（確認されなかった）
カリキュラム	• Introduction and data collection • Citation analysis • Bibliometric network analysis • Societal impact • Presentation group assignments

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

② Minor Science and Technology in Society (StiS) 【非学位プログラム／学内限定型】

表 2-109 Minor Science and Technology in Society (StiS)
(ライデン大学) の概要

プログラム名称	Minor Science and Technology in Society (StiS)
対象者	Leiden University の学生。ただし他大学の学生も参加可。
期間	1 学期（半年）
概要・目的	科学的文化の実体、起源、表現方法、社会における役割について包括的・学際的な見方を提供。
特徴	各学年度の前期に開講。学生がこれに続き学際的コース・プロジェクトに参加できるよう備え、境界領域の科学・専門的研究、科学のコミュニケーション、マネジメント等のために包括的な基盤を構築する。
最低取得単位	（確認されなかった）
カリキュラム	• Science as Culture: Introduction • Publishing and Communicating Research • Metrics and Knowledge Production • Visualising Science • New Developments in Knowledge Production

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

2.4 調査結果の分析及び考察

2.4.1 海外大学等の教育プログラムの整理

2.3.3 及び 2.3.4 に基づき、海外の大学等の教育プログラムを整理する。

(1) 教育プログラムが設置されている機関・部局等

大学においては、公共政策学系、自然科学系・工学系に設置されている場合が多いが、法学・政治学系、経済・経営学系に設置されている場合もある。大学以外の機関としては、AAAS、RAND Corporation、王立協会等に設置されている（表 2-110）。なお、大学（その他）は大学の一部局、または、公共政策大学院として設置されている場合等、様々な形態がある。

表 2-110 教育プログラムが設置されている部局等

	大学						大学以外の 機関
	公共政策学系	法学・政治学系	経済・経営学系	自然科学系・工学系	その他	特定部局に属さない組織	
アリゾナ州立大学（米）						○	
カーネギー・メロン大学（米）				○			
ハーバード大学（米）	○						
ジョージ・ワシントン大学（米）						○	
ジョージメイソン大学	○						
ジョージア工科大学（米）	○						
マサチューセッツ工科大学（米）				○			
スタンフォード大学（米）		○		○			
カリフォルニア大学バークレー校（米）		○		○			
AAAS（米）							○
RAND Corporation（米）							○
シンガポール国立大学						○	
サセックス大学（英）			○				
マンチェスター大学（英）			○				
エジンバラ大学（英）		○					
ケンブリッジ大学（英）							
ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン（英）					○		
王立協会（英）							○
トゥエンテ大学（蘭）							
UNU-MERIT（蘭）	○						
ライデン大学（蘭）					○		

(2) プログラム種別と対象者

教育プログラムを、学位取得を目的とするプログラム（学位プログラム）と研修等の非学位プログラムに分類した（表 2-111）。大学等の在籍者のみを対象とするプログラムを「学内限定型」、それ以外のプログラムを「学外開放型」としている。学会組織が実施する教育プログラムは後者に分類している。

学位プログラムは、社会人及び社会人未経験者が参加している。

公開情報からは確認できないが、非学位プログラムの学内限定型は、副専攻として、非学位プログラムの学外開放型の場合は短期研修として位置づけられていると考えられる。

表 2-111 プログラム種別と対象者による整理

	学内限定型	学外開放型
学位プログラム	● アリゾナ州立大学【米】：Master of Science and Technology Policy、PhD in Human and Social Dimensions of Science and Technology ● カーネギー・メロン大学【米】：Master's Degree in Engineering and Technology Innovation Management (E&TIM)、Doctoral Program in Engineering and Public Policy ● ハーバード大学【米】：Master in Public Administration/International Development、Master in Public Policy、PhD in Public Policy (PPOL) 等	
非学位プログラム	● アリゾナ州立大学【米】：Graduate Certificate in Responsible Innovation ● ジョージア工科大学【米】：Graduate Certificate in Science, Technology and Society ● マサチューセッツ工科大学【米】：MIT Graduate Certificate Program in Science, Technology and Policy 等	● ジョージ・ワシントン大学【米】：International Science and Technology Policy Graduate Certificate ● AAAS【米】：Science & Technology Policy Fellowships ● マンチェスター大学【英】：Professional short courses and visiting scholar programme - Evaluation of science and innovation policies 等

（注）学外開放型の非学位プログラムの一部は、学内の者が参加可能な場合もある。

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

(3) 学位プログラムの特徴の整理

1) 対象者・受講期間・入学／履修の要件

調査対象の学位プログラムでは、対象者の職業が明示されていない場合が多く、対象者の職業として行政官が挙げられているのは一部のみである。例えば、ジョージア工科大学（米）の“Master of Science in Public Policy”では、募集要項において対象者の職業は明示されていない。しかしながら、当該学位プログラムのホームページから、実際には、世界の様々な国・地域から、公益にかなう問題解決に関心を持ち、様々な知識分野における経歴や様々なキャリアを持つ者が受講していることが判明した。

また、アリゾナ州立大学（米）の“Master of Science and Technology Policy”に示されている募集要項では、対象者は「科学者、エンジニア、研究マネージャー、技術責任者（テクノロジー・オフィサー）、行政官、政策担当官等、科学技術の進展により社会成果の向上、21世紀の世界的基本課題に対し創造的な解決策の開発を図る者」と記述されており、行政官が対象者として明示されている。

学位プログラムの受講期間は、「1年間」から「5～7年間」とされているものまで様々である。

一部の学位プログラムでは、入学の要件として実務経験を求める場合がある。例えばスタンフォード大学の“LLM in Law, Science & Technology”では、米国以外で法学位を取得した学生（留学生）であることに加え、2年以上の法実務経験が求められる。

なお、入学要件として実務経験を求めている場合でも、実際に受講者の多くが1年以上の実務経験を積んでいる場合がある。マサチューセッツ工科大学（米）の“School of Engineering, Engineering Systems Division, Technology and Policy Program (TPP)”では、入学を許可された者の多くは、1年以上の実務経験を積んでいる（休暇期のインターン等も含む）。

2) カリキュラムの科目分類

調査対象とした学位プログラムのカリキュラムを科目別に分類した（表 2-112、表 2-113）。また、複数のプログラムに設置されている共通科目を整理した（表 2-114）。

複数の大学で比較的共通する分野は、科学技術イノベーション政策、イノベーション・システム論、公共政策学、経済学、経営学、科学技術社会論、研究方法論・手法、分野別（環境／エネルギー／サステナビリティ等）である。

調査対象とした欧州の学位プログラムでは、科学技術イノベーション政策、科学技術社会論や研究開発評価に軸足を置きつつ、他分野との連携をはかるプログラム展開の例も見られる。

マンチェスター大学（英）は、欧州で最大規模のイノベーション研究機関で研究開発評価等の実務的な研究にも強みがあり、大学院学位プログラムのほか、政府・企業の実務担当者向けの短期コースを提供している。

エジンバラ大学（英）は伝統的に強い科学技術社会論を中核として、経済学や経営学の研究者が協力することによって、学際的教育研究を実施している。

表 2-112 米国・シンガポールにおける学位プログラムの分野別分類

	アリゾナ 州立大学	カーネギ ー・メロ ン大学	ハーバー ド大学	ジョージ メイソン 大学	ジョー ジ・ワシ ントン大 学	ジョージ ア工科大 学	マサチュ ーセッツ 工科大学	スタン フォード 大学	カリフォル ニア大学バ ークレー校	AAAS	RAND Corporatio n	シンガポ ール国立 大学
科学技術イノベーション政策		○	○	○	○	○	○	(選択 自由)	○	○	○	○
(各論) 産学連携／アントレプレナーシップ							○					
(各論) 規制科学／リスク／不確実性										○		
(各論) テクノロジー・アセスメント		○										
イノベーション・システム論		○			○	○				○		
公共政策学	○	○	○	○	○	○	○			○	○	
経済学	○	○		○		○	○				○	
経営学		○	○	○	○		○					
(各論) 技術経営／技術倫理												
科学技術社会論	○		○		○	○			○		○	○
その他人文社会学系（社会学、文化人類学等）	○		○									○
研究方法論・手法	○	○	○	○	○		○		○		○	○
(定量的手法) 計量経済学、計量書誌学等												
(定性的手法) ケース・スタディ、フィールド調査等												
分野別			○	○		○	○					○
環境／エネルギー／サステイナビリティ			○	○		○						○
方法論全般／基礎能力						○						
研究プロジェクト						○						
実践的教育				○							○	

注) 「分野別」には環境／エネルギー／サステイナビリティ／開発以外の分野も含む。出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

表 2-113 英国・オランダにおける学位プログラムの分野別分類

	サセックス 大学	マンチェス ター大学	エジンバラ 大学	ケンブリッ ジ大学	ユニバーシ ティ・カレッ ジ・ロンドン	王立協会 (Royal Society)	トゥエンテ 大学	UNU-MERIT	ライデン大 学
科学技術イノベーション政策	○	○	○	○	○	○	○	○	○
(各論) 産学連携／アントレプレナー シップ		○							
(各論) 規制科学／リスク／不確実性	○		○		○			○	
(各論) テクノロジー・アセスメント									
イノベーション・システム論	○	○	○					○	
公共政策学							○	○	
経済学							○	○	
経営学		○							
(各論) 技術経営／技術倫理							○		
科学技術社会論	○	○	○		○		○	○	○
その他人文社会学系（社会学、文化人 類学等）					○				
研究方法論・手法	○	○	○					○	○
(定量的手法) 計量経済学、計量書誌 学等									
(定性的手法) ケース・スタディ、フ ィールド調査等									
分野別	○	○	○		○			○	
環境／エネルギー／サステイナビリ ティ	○	○	○		○		○		
方法論全般／基礎能力		○						○	
研究プロジェクト					○		○		
実践的教育		○							

注) 「分野別」には環境／エネルギー／サステイナビリティ／開発以外の分野も含む。

出所) Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

表 2-114 学位プログラムにおいて提供されている科目の分類

	5つ以上の複数の大学で共通に見出される分野（該当：○）
科学技術イノベーション政策	○
（各論）産学連携／アントレプレナーシップ	
（各論）規制科学／リスク／不確実性	○
（各論）テクノロジー・アセスメント	
イノベーション・システム論	○
公共政策学	○
経済学	○
経営学	○
（各論）技術経営／技術倫理	
科学技術社会論	○
その他人文社会学系（社会学、文化人類学等）	
研究方法論・手法	○
（定量的手法）計量経済学、計量書誌学等	
（定性的手法）ケース・スタディ、フィールド調査等	
分野別	○
環境／エネルギー／サステナビリティ／開発	○
ライフサイエンス	
ICT	
宇宙	
交通	
海洋	
ナノ	
方法論全般／基礎能力	
研究プロジェクト	
実践的教育（インターンシップ等）	

注）分野分類については、国内有識者からの助言に基づき実施した。

出所）Web 掲載情報及び先行調査より三菱総合研究所において整理

3) 科目の必修・選択の別

所属する部局等の分野（例：公共政策学系、工学系等）に位置付けられている科目は必修としている場合が多い。ただし、スタンフォード大学（米）のように、全て選択科目としている場合もある。プログラム中の必修科目と選択科目の割合は大学により異なる。

学生のニーズに合わせ、科目の組み合わせを推奨している例がある。例えば、カーネギー・メロン大学（米）の“Engineering and Technology Innovation Management MS (E&TIM)”では、様々なニーズに対応できるよう柔軟なカリキュラムが設けられている。

- 研究開発・エンジニアリングを学ぶために、起業、技術の商用化、製品デザイン・開発に関する科目を組み合わせる。
- グローバルな技術政策・マネジメントを学ぶために、国際事業理論、科学技術イノベーション政策、技術・経済成長に関する科目を組み合わせる。
- 組織変革を学ぶために、知的資産管理、交渉、顧客戦略に関する科目を選択する。

(4) 非学位プログラムの特徴の整理

1) 非学位プログラムの位置づけ

非学位プログラムは、表 2-111 のとおり、学内の受講者に限定している場合と、機関外にも対象者を広く募る場合とがある。公開情報からは確認できないが、前者の場合は副専攻として、後者の場合は短期研修として位置づけられていると考えられる。

前者の例として、ハーバード大学（米）の“The Program on Science, Technology & Society”（学内限定型）がある。当該プログラムでは、学内の学生が広い知識を得るために、副次的分野として選択することができるようにしている。後者の場合、大学側がテーマを決めていることが多い。ただし、サセックス大学（英）の“Training and Guided Study programme (TAGS)”のように、受講者側の希望により、プログラムの内容を柔軟に設計できる場合もある（表 2-115）。

表 2-115 米国において提供されている非学位プログラム（学外開放型）

実施機関・部局等	非学位プログラム 学外（機関外）開放	期間	募集時期、 受講料等	対象者	目的
アリゾナ州立大学 (Arizona State University) Consortium for Science, Policy & Outcomes (CSPO)	Graduate Certificate in Responsible Innovation (※学内の者も参加可能)	—	開催日時指定、受講料については記載なし (Application Feeのみの記載)	産業・政府の専門家、ASUの他の学位プログラムの学生（他の学位と並行して履修可）。	イノベーション・技術システムの分析に関する知識・技能・方法、意思決定・規制・科学技術のガバナンス、複雑な社会状況における科学技術の導入、科学・技術・社会の相互作用等における知識・不確実性を学ぶ。産業・政府の専門家、ASUの他の分野の大学院生等を対象としている。
	Science Outside the Lab	夏休みの2週間		政策決定の過程に興味のある博士号取得者、または科学に関する政策について興味のある大学院生。	科学、政策、社会的影響との関係を、その重要な意思決定が行われているWashingtonDCにおいて探求するワークショップ。政策担当者、議会スタッフ、資金配分機関の役員、ロビイスト、規制当局、ジャーナリスト、学識者、博物館の学芸員などの交流の機会もある。
ジョージ・ワシントン大学 (The George Washington University) Elliott School of International Affairs, Center for International Science and Technology Policy (CISTP)	International Science and Technology Policy Graduate Certificate	1年間	開催日時指定、受講料25,933ドル、書籍代等500ドル、寮等にかかる費用21,050ドル	学士号取得者、学外での実務経験者等	学生の専門以外の分野として国際関係を学ぶ機会を提供するプログラム。CISTPの教員が指導する科目等を履修。
AAAS (American Association for the Advancement of Science)	Leadership Seminar in Science & Technology Policy (2015)	4.5日間	開催日時指定、受講料は会員1750ドル、非会員1900ドル	科学技術政策がマクロ・ミクロレベルでどのように機能するかに関心がある者。科学者、エンジニア、アドミニストレータ、マネージャ等。所属部門は産学官を問わない。 (例：連邦政府のグラント獲得者・管理者、産業の研究開発管理者、プログラムマネージャ、公務専門家、科学担当外交官等)	政策立案における科学技術の役割、政策立案者及び公共の視点からの政策問題の見方、科学技術と政策プロセスの文化的ギャップの解消方法、部門間のより効果的な相互関係の促進等を学ぶ。
	Science & Technology Policy Fellowships	1年間 (2017年9月から2018年8月まで)	開催日時指定、受講料あり	参加者の特徴として、PhD新卒者、サバティカル休暇中の教員、退職した科学者・エンジニア等、様々で、年齢も20歳代から70歳代と幅広い。	PhD(または同等の学位)取得者が競争的に選拔され、fellowとして議会、行政機関(連邦政府機関)で政策立案・実施について直に学ぶ。広範な分野・背景・キャリアステージからの科学者・エンジニアが携わり、科学的情報、根拠に基づく政策・実務を促進することが目的。 当該フェローシップに合格したFellowは、フェローシップ開始の前には包括的なオリエンテーションプログラムに参加。(※このオリエンテーションプログラムの内容は不明。)
	Forum on Science & Technology Policy	2日間(毎年開催)	開催日時指定、受講料は非会員の場合650ドル(会員/非会員、学生/ポストドク/社会人かで異なる)	科学者、エンジニア、研究アドミニストレータ、産業のR&D管理者、政策立案者、公務専門家、サイエンス・ライター等、政策と科学技術の交差に関心のある者。	科学、工学、高等教育コミュニティが直面する公共政策問題に関心を持つ者を対象とした会議。関係者が、現在何が起きているのか、今後1年で何が起こりそうかを学ぶ場となっている。

表 2-116 英国において提供されている非学位プログラム（学外開放型）

実施機関・ 部局等	非学位プログラム	期間	募集時期、 受講料等	対象者	目的
	学外（機関外）開 放				
サセックス大 学 (University of Sussex) Science Policy Research Unit (SPRU)	Training and Guided Study programme (TAGS)	EU加盟国 出身者： 最長12か月 その他： 最長6か月 （最短6～8 週間）	随時募集、受 講料について は非公開	・政府省庁（産業、エネル ギー、計画、教育・訓練、科学 技術等）、国家の科学技術政 策関連組織、研究会議、大学 等の所属者。 ・専門知識の拡大、新規教育 プログラム開発を目指す学識 者。 ・PhD/DPhil等課程の学生	非学位課程であり、柔軟に設計可能。団体、特定の組 織・国専用に短期プログラムを組み立てられる。
マンチェスター 大学 (University of Manchester) Manchester Institute of Innovation Research	Professional short courses and visiting scholar programme – Evaluation of science and innovation policies	5日間	開催日時指 定、事前申し 込みが必要、 受講料2,000 ポンド	政策立案者、アナリスト、プロ グラム・スポンサー、マネー ジャ、研究機関・研究資金配 分機関の実務者、専門的評 価者、イノベーション研究者	科学・イノベーション政策の評価について、最新の考え方 に対応し、評価ツールの効率的な活用を教示する。 コースの主な目的： ・科学技術政策、プログラム、制度、システムの評価の主 な目的、特徴を理解 ・科学技術評価に関する主要論文、実際の評価事例を理 解 ・科学技術・イノベーション政策の変化に関連した、評価 の変遷を理解 ・評価概念の実際の状況への適用 ・評価設計に利用できるツール、方法の実務を認識 ・評価実施に利用されるツール、方法の実務を認識（ビブ リオメトリクス、アンケート等）
	Executive Education Course Science Technology and Innovation Policy : Key Issues and Challenges	5日間	開催日時指 定、事前申し 込みが必要、 受講料2,000 ポンド	科学技術イノベーションの分 野に従事する専門職、政策立 案者、戦略・プログラムの仲介 者・実施者等。	科学研究における急速な変化（連携・インフラ投資等の 重要性、イノベーションの発生と経済への普及プロセスに おける変化等）、研究・イノベーションのガバナンスの複 雑化等を考察。
ケンブリッジ大 学 (University of Cambridge) Centre for Science and Policy (CSaP)	CSaP Policy Fellowships	2年間のう ち、任意で 各種活動に 参加。（1年 目は実質5 日間が必 須。）	開催日時指 定、事前申し 込みが必要、 受講料：年 2,000ポンド （行政官等）、 4500ポンド （企業）	意思決定担当者 ・Core Policy Fellowshipは、 上級公務員、企業における上 級政策専門家 ・Junior Policy Fellowshipは、 若手の政策専門官等 ・Policy Leader Fellowship は、最上級の担当官、企業の CEO等が対象。	政府や産業における意思決定者を大学に集め、研究者 と有用かつ永続的な関係構築の基盤とする。フェローシッ プは、まず5日間で集中的に研究者との1対1の面会を行 うことから始まる。2年間で様々な活動に参加する機会が ある。
	Professional Development	－	不定期、受講 料については 記載なし	若手研究者等	若手研究者に次のような機会をもたらすことを目的とし ている： ・公共政策と研究とがいかに交差するかについて、理解 を深める。 ・自身の研究が、公共政策、社会、経済に与える影響を よりよく理解する。 ・政策担当者との永続的關係を構築し、有識者からの助 言を求め、伝える方法を理解する。
	Policy Challenges	－	開催日時指 定、受講料に ついては記載 なし	Policy Fellowship参加者等	CSaP Policy Fellowshipsと、ESRC Doctoral Training Centre インターンシップを基盤にしている。Policy Fellow が示した優先度の高い公共政策課題に取り組む。
王立協会 (Royal Society)	Innovation and the Business of Science: Science in context: Universities, the economy, and policy	2日間	開催日時指 定、受講料に ついては記載 なし	王立協会、Biotechnology and biological Sciences Research Council (BBSRC)、Medical Research Council (MRC) のリ サーチフェロー （主に、大学等の研究者）	研究者の大学での責任が拡大する中、情報に基づいた 意思決定をする必要が出てきている。大学がどのように 機能しているのかを知り、運営環境を理解することが非 常に重要になってきている、というニーズに対応するモ ジュールである。 機関内で意思決定、資金調達に携わる（またはその予定 の）者にとって特に関係のある内容。
	Innovation and the Business of Science: Leadership Effectiveness	3日間	開催日時指 定、受講料に ついては記載 なし	王立協会、Biotechnology and biological Sciences Research Council (BBSRC)、Medical Research Council (MRC) のリ サーチフェロー （主に、大学等の研究者）	科学における効果的なリーダーシップの支柱となるマネ ジメントスキル、リーダー的行動に焦点を当てたモジュ ール。人材やグループを管理する研究者にとって特に関係 のある内容。
	Innovation and the Business of Science: Scientific Entrepreneurship	3日間	開催日時指 定、受講料に ついては記載 なし	王立協会、Biotechnology and biological Sciences Research Council (BBSRC)、Medical Research Council (MRC) のリ サーチフェロー （主に、大学等の研究者）	ディスカッション及びグループプロジェクトを通して、意識を 高め、より効果的な科学系起業家になるための技能を構 築。

表 2-117 オランダにおいて提供されている非学位プログラム（学外開放型）

実施機関・ 部局等	非学位プログラム	期間	募集時期、 受講料等	対象者	目的
	学外（機関外）開 放				
ライデン大学 (Universiteit Leiden) Center for Science and Technology Studies (CWTS)	Minor Science and Technology in Society (StiS)	1学期（半 年）	開催日時指 定、受講料に ついては記載 なし	Leiden University学生、他大 学の学生等	科学的文化の実体、起源、表現方法、社会における役割 について包括的・学際的な見方を提供。

2) 対象者・受講期間・入学／履修の要件

非学位プログラムの対象者については、産官学の管理職向け、非専門家向け、産官学で起業を目指す者向け等に提供されている。

受講期間は連続した数日間、年に数日間、1年未満のプログラムなど様々である。

入学に際して、以下のプログラムにおいては、実務経験に関する要件を定めているか、要件に定めていなくても、実務経験者が受講している。

ジョージ・ワシントン大学 “International Science and Technology Policy Graduate Certificate” のように、実務経験に関する要件を定めている（同プログラムの場合には、専門職の経験8年以上または上級学位保有が強く推奨されている）場合がある。

3) 非学位プログラムの目的

非学位プログラムの目的を大まかに整理すると、次の4つであった。

- ① 科学技術イノベーション政策全般、ないしは医療分野、知的財産等の特定の領域・分野を扱う。
 - ✓ 例えば、ジョージア工科大学（米）の “Graduate Certificate in Science, Technology and Society” は、STS（科学・技術・社会）に関する能力を身に付けたい者等を対象とし、STSのコア領域及び周辺のテーマ（STSと経済、医薬品の社会文化研究、科学技術とセキュリティ等）を扱っている。
- ② ホットトピックや最先端のテーマを扱う。
 - ✓ 非学位プログラムの中には、アカデミアの現場で得られた新しい手法や考え方をいち早くカリキュラムに取り入れ、政策の現場での活用を想定した実践的なものも見られる。
 - ✓ 例えば、毎年開催される AAAS の “Forum on Science & Technology Policy” は、関係者に対して現在何が起きているのか、今後1年で何が起こりそうかを学ぶ場となっている。
- ③ 特定の方法論（指標、評価等）を扱う。
 - ✓ 例えば、マンチェスター大学の “Professional short courses and visiting scholar programme - Evaluation of science and innovation policies” では、科学・イノベーション政策の評価の目的や特徴、実際の評価事例、評価ツールやツールの活用方法の実務について学ぶ場となっている。
- ④ 受講者のキャリア・ディベロップメントを行う。
 - ✓ 例えば、AAAS の “Leadership Seminar in Science & Technology Policy” では、産官学の管理職に対して、政策立案における科学技術の役割、政策立案者及び公共の視点からの政策問題の見方、科学技術と政策プロセスの文化的ギャップの解消方法、部門間のより効果的な相互関係の促進等を学ぶ場となっている。

4) 講義の形式

非学位プログラムの講義では、座学やレポートの執筆のみならず、実践を重視した形式となっている。

例えば、マンチェスター大学の“Executive Education Course, Science Technology and Innovation Policy : Key Issues and Challenges”では、ケーススタディや対話型のセッション、サイトビジットも含まれるインタラクティブな形態で行われる。

2.4.2 補足情報：米国及び EU 政府内における研修内容

(1) インタビュー結果

有識者のインタビューによる調査からは、米国の政府機関や欧州委員会の内部では、STI 政策に関して、理論的なバックグラウンドまで含めた体系的な研修は行われておらず、実務的な内容については OJT により行っている模様である。

ただし、EU 等において、研究開発プログラムの運営担当者としての実務的な研修や、経済や知的財産といった特定のテーマに関する管理職層向けの研修は行われているとの指摘があった。

表 2-118 米国における政策担当者のキャリアパスや研修内容についての指摘

政策担当者のキャリアパス	● NSF、NIH、のマネージャーや DOE では博士号取得者を多く抱えている。
政策担当者向けに提供されている内外の教育プログラムの例	● 米国の OSTP では人材の異動が多く、研修をするためのコストがかかり実施されていない。 ● AAAS が用意しているトレーニングプログラムは、“Transition Fellowship Programme”と呼ばれる。転職等を考えている者向けの実施プログラムである。 ● NSF のプログラムマネージャーへの研修はなく、OJT により行う。
政策担当者に求められるスキル	● 技術的スキルは大学で、運営・管理（Administration）のスキルは OJT により行う。例えば NSF の場合、NSF のレビューシステム、レビューの仕組み等は OJT で学ぶ。 ● 例えば米国の OSTP では人材の異動が多く、研修をするためのコストがかかり実施されていないこと、また最初から能力のある者を採用するとの指摘があった。
その他（日本への示唆）	● 日本の場合、学校卒業後は、その職場に勤務しつづける。そのため、検討中の政策プログラムは、日本では役に立つのではないかと。

出所）米国出身の有識者のインタビュー結果をもとに三菱総合研究所において整理

表 2-119 EU における政策担当者のキャリアパスや研修内容についての指摘

政策担当者のキャリアパス	● 職員のキャリアパスは日本とは異なり、例えば総局のトップクラスからディレクタークラスまでは、在任期間 5 年間というのが基本である。ディレクタークラスになると、他のセクション間での異動もある。それ以外の職員は、セクション内で 10 年間で在籍することもある。 ● EU 加盟国に対しては、EU の理解を深めるための出向プログラム “Seconded National Experts” を用意している。EU 加盟国以外では、例えば韓国政府との人事交流がある。 ● Director には、企業や大学での研究マネジメント経験のある人間が就くこともある。 ● サセックス大 SPRU、マンチェスター大学等から雇用することもある。学問として、または経験の豊富な人材を雇用するという考え方がある。シニア層の採用枠もある。 ● 新しいプログラムを作る際には、エキスパート職として任期付で雇用することもある。
政策担当者向けに提供している内外の教育プログラムの例	● 若手の研修の基本は OJT となる。座学より実践を重視するシニアや同僚等の周りのメンバーが、各自の専門性のもとにサポートしている。 ● 一部シニア向けのテーマ別研修（数日間）がある。 ● 一定期間大学へ留学をさせ、その後出向元に戻すようなプログラムは原則設けられていない。
担当者に求められるスキル・スキル達成にあたっての課題	● 研究イノベーション総局ではその領域の戦略を描くといった戦略策定等を実施し、研究のサブスタンスに関するマネジメントは主に Agency が担う役割分担となっている。

出所) 欧州出身の有識者のインタビュー結果をもとに三菱総合研究所において整理

(2) 欧米と日本の違いの解釈

欧米では、政府内においてはアカデミックなベースを持つ体系的な STI 政策の研修は行われていないと考えられる。その背景は現時点では明らかではないが、欧米と日本の政策担当者では、主に以下の点において置かれている状況が異なると考えられる。

1) 政府内における体系的な研修のニーズ

欧米の様々な大学では、政策担当者（官僚）向けの短期研修等の仕組みが多数設けられている。また、欧米の大学には関連する学位プログラムも多数あり、当該大学で体系的に学んだ者が日本と比べて多く輩出されている。そのため、政府内で体系的に研修を行うニーズが日本と比べて高くないと考えられる。

2) その他考慮すべき点

- 政策担当者の教育のバックグラウンドや就業経験

日本の官庁の政策担当者は、主に学部や修士課程の卒業後直ちに入省し、そのまま官庁でキャリアを積んでいく。一方欧米では、政策担当者に占める博士号取得者の割合が日本よりも高いとの指摘がある。諸外国との比較においては、この点を考慮する必要がある。

- 政策担当者の（人材の）流動性

官庁から他の機関、または他機関から官庁への人材流動性は欧米の方が日本より高いとの指摘がある。また、欧米では研究マネジメント等の経験を積んだ企業出身者が官庁の管理職として着任するケースがあり、多様な経験を持った人材が即戦力として就業している。このような背景から、採用者に対して機関内で一律に研修プログラムを提供することは、欧米では必ずしも効率的ではないと認識されている。

一方で、日本の場合は、新卒採用が多く、一律の研修プログラムの効果は相対的に高いと考えられる。

- 政策担当者のキャリアパス

日本とは異なり、例えば EU 総局のトップクラスからディレクタークラスまでは、在任期間 5 年間というのが基本となっている。それ以外の職員は、セクション内で 10 年間在籍することもあり、関連する分野でのスキルが蓄積されていく。

一方日本の場合は、通常 2~3 年程度で異動するため、政策担当者にノウハウや経験が蓄積しにくい状況となっている。同じ職場の他の就業者も異動の頻度が概して高いために、政策担当者は OJT により学ぶ機会に恵まれているとはいえない状況である。この場合、政策担当者は必然的に当該分野の専門家に頼る場面が多くなると想定される。

専門家との円滑なコミュニケーションを図るためには、政策担当者は当該分野の基礎知識を持つておくことが望ましく、専門家と議論できるだけのスキルと知識を身に着けるための研修の必要性は、欧米よりも高いと考えられる。

- 官庁の政策担当者の役割

欧米では政策形成者に加え議会の関与が大きいと考えられる。一方、我が国では政策担当者の政策形成への関与の度合が高く、当該担当者は、より政策形成に近いところでの実務的な判断が求められる場面が多いと考えられる。

なお、

- 欧米において科学技術イノベーション政策におけるエビデンススペースの議論がどのように成立しているのか、
- 政策担当者（官僚）が入省前にどのようなスキルや知識を身に着けているのか、
- 入省後にどのような学習をしているか

等については、現時点では不明な点が多い。

実際に欧米の政策担当者のキャリアパス、政策論の実態がどうなっているかについて、今後、深掘りした調査研究を行うことで、日本に参考になる点が多く得られると考えられる。

2.5 政策立案に携わる者のための教育プログラム構成の提案

前述の通り、日本の政策担当者は欧米の政策担当者とは異なる状況に置かれていると考えられることから、政策研修は日本の状況に即した進め方が必要であり、欧米の事例をそのまま日本の研修プログラムに当てはめることはできない。

ただし、欧米の大学等では最新の理論や実践に基づくプログラムが行われており、そこでの最新動向については定期的にモニタリングし、研修プログラムのコンテンツとして日本が取り入れられる部分については取り入れていくことが望ましい。以下の点については参考になると考えられる。

日本の人材の流動性の低さ、有識者他様々なアクターとの円滑なコミュニケーションの必要性、日本の政策担当者の役割を考慮すると、日本では、官庁内での研修プログラムを設けることは適した方法と考えられる。

(1) 日本の政策研修の対象分野

欧米大学等の教育プログラムにおいて、共通して設定されている以下の分野については、日本における政策研修にも取り入れていくことが考えられる。特に、科学技術イノベーション政策だけでなく、経済学、経営学等といった科学技術・イノベーションの周辺領域の知識や研究評価・統計等の政策ツールを習得する場を取り入れていくことが考えられる。

- 科学技術イノベーション政策
 - ✓ (各論) 規制科学／リスク／不確実性
- イノベーション・システム論
- 公共政策学
- 経済学
- 経営学
- 科学技術社会論
- 研究方法論・手法
- 分野別
 - ✓ 環境／エネルギー／サステナビリティ等

(2) 対象者に応じた研修プログラムの作成

対象者に応じた研修プログラムの作成を行うことが重要である。

入省間もない政策担当者に対しては、例えば AAAS の “Forum on Science & Technology Policy” のように、政策の企画・立案から遂行、政策評価といった実務の具体的な流れが想定できるようなシンプルなプログラム構成も参考になる。また、プログラム修了後、政府機関に就職する学位プログラムも日本の研修プログラムのテーマ選択の際には参考になると考えられる。例えば、サセックス大学 Science Policy Research Unit (SPRU) の “Science and Technology Policy MSc” では、科学技術・イノベーション論に関する研究方法論や科学技術・イノベーション領域におけるマーケット、企業活動、政策といった科目が必修として置かれている。

一方で、ある程度政策の実務を経験している者に対しては、マンチェスター大学の

“Executive Education Course, Science Technology and Innovation Policy : Key Issues and Challenges”のようなホットトピックや最先端のテーマの政策現場での活用、管理職が直面する諸問題への対処について扱うことが考えられる。

(3) ホットトピックや最新のテーマの共有

アカデミアの現場で得られた新しい手法や考え方をいち早くカリキュラムとして取り入れることが考えられる。その際、政策の現場で活用を想定したものとなることが望ましい。

また、AAAS の “Forum on Science & Technology Policy” のように、政策立案に携わる者に対して、定期的に、最新の予算案や政策の方向性といった現状や直近起こりうることに付いてフォーラム形式で共有していく場を提供していくことも考えられる。

(4) 講義形式の工夫

政策研修は、単なる理論的なバックグラウンドや過去の事例を知り、身につけるだけでは十分ではない。現状の延長線上での改善を超え、今後ホットイシューとなり得る他の対象に対して応用できるような能力を身につけるためのコンテンツ提供や、講義の提供方法を検討することが望ましい

諸外国では実践を重視したプログラムが設けられている。入省間もない者に対しては、座学での講義が中心になると考えられるが、例えば、マンチェスター大学の例のような、概念とケーススタディの組み合わせ、対話型のセッション、サイトビジットも含まれるインタラクティブな形態での実施等は講義の形式の参考になる。

ケーススタディを行う場合にも、講師のみによる事例紹介だけでなく、事前ワークの実施と各自持ち寄りによる事例紹介の場があると、短時間で様々な政策トピックを扱うことが可能となり、理解も進むと考えられる。

また、海外で行われる講義は、講師による講義において、説明の途中でも受講者が質問を行うことが可能な場合が多く、日本での政策研修の進め方の参考になる。

3. 科学技術イノベーション政策に関する研修プログラム（意見交換会）の企画・実施

3.1 プログラムの設計

3.1.1 求められる政策研修

文部科学省等の政策現場においては、最新のトピックスや、個別領域の知識に触れる機会は比較的多い。しかしながら、それら事象の歴史的な源流、理論的な根拠、計量的分析方法、横断的に俯瞰した中での位置づけ、歴史的背景も踏まえた諸外国との比較、計量的分析方法といった、「より深みのある知識」や「より俯瞰的な知識」を学習する機会は限られている。

特に、現状の延長線上での改善を超えて、政策の検討、評価等を行うには、こうした「より深みのある知識」、「より俯瞰的な知識」について、理解しておくことが不可欠である。

政策担当者においては、政策研究者のような専門性は求められないものの、こうした領域についての一通りの知見を身に着けるとともに、専門家による分析結果を正確に理解し、必要な場合に情報源、関連の専門家にアクセスできるだけの力を具備することが求められる。

しかし、現時点においてコンパクトに一通りの知見を身に着けられるだけの研修プログラムが存在しない。

そこで、比較的若手の職員を対象として、科学技術イノベーション政策について最低限必要となる一通りの知識を網羅したプログラムを試行的に開発することとした。

3.1.2 研修プログラムの対象、目標

(1) 目的

文部科学省科学技術・学術政策局企画評価課では、エビデンスに基づく政策の企画立案・評価プロセスの改善と充実を図るため、科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」を推進している。この一環として、政策担当者が、政策立案に携わる上で必要とされる実務に役立つ知識、評価・分析手法等についてコンパクトに学習できる研修プログラムの開発に着手した。

政策担当者においては、最新の状況についての知識は得ている一方、諸テーマについての体系的・俯瞰的な知見、理論的・歴史的背景に関する知見、計量分析の理解が不十分な場合が少なくない。

そこで、本プログラムでは、科学技術イノベーション政策における政策立案の実務に資するため、最低限必要となる知識を短期間で学べる機会を提供することを目的とする。

今年度は、試行的な短期研修プログラム（全8回及びラップアップセミナー。また適宜補講も実施予定。）を開催することとしており、今後に向けての改善意見等を得ることも目的としている。

(2) 研修プログラムの対象層

文部科学省職員及び政府機関関係者、特に、入省3-5年目程度の方、科学技術系部局に初

めて着任された中堅クラスの方を中心に、科学技術イノベーション政策に関する基本的知識を必要とする方を想定している。

(3) 目標

- エビデンスベースの科学技術政策の立案・執行に際して、歴史的・技術的・制度的な背景や文脈を理解して、より俯瞰的な視野から判断ができるための能力・知識を身に着けることを目標とする。
- そのために、政策現場において、科学技術政策について最低限必要と思われる知識で構成する。

(4) 研修プログラム構成上の留意点

基礎的な知識、素養として必要とされるが、日常業務の中では体系的に学習する機会が少ないテーマを選定する

- ✓ 例えば、戦後の科学技術政策史を辿る内容、諸外国のイノベーション・エコシステムの背景の理解、統計分析や科学計量学の基礎などを選定。
- ✓ 最新のトピックスについては、政策現場においても学習する機会が多いので、重視しない。総合科学技術会議、科学技術・学術審議会の説明資料で用いられるような最近の状況分析については、今回の対象外とする。
- ✓ 審議会の資料を読むことや、「教科書」を読むことで理解できるようなレベルは、今回は除外する。
- ✓ 個別の政策領域の説明（例：産学連携施策、人材育成、科学技術情報流通等）については、横断的な俯瞰の中で触れる。
- 8回を通じての参加が望ましいが、単発の参加でも成果が得られる内容にする。
 - ✓ 複数のコマに関連する話題（例：ガバナンス）についての重複は可とする。
 - ✓ ただし、コマ同士での不必要な重複（例：事例紹介）は避ける。
- 今回研修は、知識の習得のための講義形式を中心とする。参加者の学習のためには、部分的にグループワークを取り入れたほうがベターであるが、それは別の機会に行うこととする（今回は非実施）。
- 研修で用いた資料（プレゼン資料）については、後で学習したい人が見られるような仕組みを検討する。
 - ✓ 資料作成者の同意の上、文科省のイントラネットに掲載する等。
 - ✓ その場合でも資料の著作権は、作成者に留保する。

	基礎的素養 (8回の中で実施を想定)	応用編 (オプション項目、または別の機会があると思われるもの)
【狙い】今日の科学技術行政体制の源流に遡り、いかにして現在の政策が形成されてきたかを理解する。	科学技術政策史(全体概要) 各論Ⅰ→ 各論Ⅱ→	50年代:戦後～科学技術庁設置 その時点での政策判断について、戦史研究のように考察を深める '80年代 基礎研究ただ乗り論 '90年代 基本法制定～CTSP 大学史 研究費の変遷 人材政策史 産学連携・地域の政策史 など 原子力政策史 宇宙政策史 海洋政策史 など
【狙い】表層的理解にとどまらず、海外政策事例のバックグラウンドを理解する。	海外のイノベーション・エコシステム(米国、欧州)	諸外国のイノベーション・エコシステム(中国、韓国等) など
【狙い】イノベーションのメカニズム、産業のエコシステムを理解する。	イノベーションの諸理論、諸事例	製品開発論 大企業のR&Dマネジメント 中小・ベンチャー など 医療産業 ICT産業 材料産業 オープンイノベーション など
【狙い】科学技術イノベーション政策の諸パターンについて体系的に理解。	科学技術・イノベーションの政策ツール概論	知財政策 標準化政策 情報基盤 倫理 国際連携
【狙い】分野別の科学技術の基礎を理解する。	科学技術社会論 分野別の特徴	税制・金融 需要サイド施策 OECD など バイオ ICT ロボティクス エネルギー など
【狙い】政策評価・研究評価、経済効果等の基本を理解する。	政策評価・研究評価	諸外国の研究評価事例 諸外国の大学評価事例(英国RAE/REF等) など
【狙い】定量的な議論の基礎を学ぶ。	科学技術統計・科学計量学、経済効果分析	多変量解析 予測手法 など

図 3-1 参考：今回の研修プログラム設計時に想定していた図式
出所) 三菱総合研究所作成

3.1.3 決定したプログラム

- 大きくは、4部構成、8回の構成とした。
- 全回を通じての参加が理想だが、各回単発の参加でも理解できるように設計することとした。
- 講師都合等により、開講時期が前後することもありうるものとした。実際、開催時期は前後したが、4部構成のそれぞれの数回は連続して受講できるようにした。

表 3-1 研修プログラム一覧

分類		タイトル	講師(予定)	開催時期	学習の目標(狙い)	実施内容
全体像の理解	第1講	研修全体の趣旨・目的 ナショナル・イノベーション・システムと科学技術イノベーション政策	赤池伸一氏 (文部科学省) 小山田和仁氏 (政策研究大学院大学) 伊地知寛博氏 (成城大学) 赤池伸一氏 (ファシリテーター)	平成 27 年 11 月 16 日 (月) 18:30- 20:30	研修の趣旨及び政策形成における課題を理解する。 それぞれ独自の背景を持つ海外事例を参照しながら、説得的に、わが国における政策の在り方を主張できる力を備える。	● エビデンスに基づく政策形成の実現のための課題について ● イノベーションの概念と政策として重視されるに至った背景、STI 政策の理論的根拠 ● ナショナル・イノベーション・システム(NIS)の構成 ● 日米欧の NIS の特徴と歴史的背景 ● NIS と STI に係る政策形成・行政評価等の枠組み
	第2講	企業におけるイノベーションと STI 政策	青島矢一氏 (一橋大学) 坂本修一氏 (ファシリテーター)	平成 28 年 2 月 16 日 (火) 18:30- 20:30	企業のイノベーションプロセスを理解し、STI 政策に適用する力を身につける。	● 企業のイノベーションのプロセス ● 企業のイノベーションに対して研究開発や科学的知見が貢献するメカニズム ● イノベーションモデルの歴史的変遷 ● 企業のイノベーションへの政策の貢献 等
イノベーションの理解	第3講	技術分野別のイノベーションの特性と STI 政策	亀井信一氏 (三菱総研) 西條正明氏 (ファシリテーター)	平成 28 年 2 月 22 日 (月) 18:30- 20:30	技術分野ごとに異なるイノベーションの特徴、基本的な用語の理解を踏まえて、政策立案できる力を備える。	● 分野別のイノベーションの特徴(創業の場合、材料の場合、情報通信機器の場合等) ● 分野別のイノベーションに対する STI 政策の貢献 等
政策の俯瞰的理解	第4講	日本の科学技術政策史	國谷実氏 (JISTEC) 吉村哲哉氏 (三菱総研) 坂下鈴鹿氏 (ファシリテーター)	平成 27 年 12 月 7 日 (月) 18:30- 20:30	昔の政策の成り立ちを理解し、現在の政策に生かす知見を身につける。	● 戦前から現代に至るまでの日本の発展の歴史と、科学技術政策の変遷 ● 1980 年代、「基礎研究ただ乗り論」にわが国はどう対応したか 等
	第5講	STI 政策における各種制度とその源流	永田晃也氏 (九州大学) 橋本俊幸氏 (ファシリテーター)	平成 27 年 12 月 4 日 (金) 18:30- 20:30	イノベーションの実現に向けて、文科省以外の政策も含めた、具体的な方策を議論できる力を身につける。	● 科学技術イノベーション政策の対象範囲 ● 公共財の理論 ● 科学技術イノベーション政策の体系 ● 研究開発に対する資源配分の最適化／研究開発活動の活性化／研究開発成果の活用・普及
科学と社会・政策	第6講	STI 政策とガバナンス	城山英明氏 (東京大学) 斉藤卓也氏 (ファシリテーター)	平成 28 年 1 月 12 日 (火) 18:30- 20:30	適切なステークホルダーに働きかけ、政策の実現を進められる力を備える。	● STI 政策のステークホルダー ● 国の政策形成プロセス ● テクノロジーアセスメント ● リスク管理 等
	第7講	科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点	山野宏太郎氏 (三菱総研) 伊神正貫氏 (NISTEP) 奥篤史氏 (ファシリテーター)	平成 28 年 1 月 29 日 (金) 18:30- 20:30	数字の真の意味を理解し、説得力のある政策形成ができるデータ活用力を身につける。	● 政策立案・戦略策定などに利用可能な科学技術統計データおよび留意点 ● 科学計量学の見方、注意点 ● 経済効果分析の見方、注意点 等
	第8講	科学技術と社会	八木絵香氏 (大阪大学) 中川尚志氏 (ファシリテーター)	平成 28 年 1 月 20 日 (水) 18:30- 20:30	社会に開かれた科学技術に向けた知見を身につける。	● 科学技術コミュニケーション ● 倫理的・法的・社会的問題(ELSI) ● 事例検討 等

出所) 三菱総合研究所の案をもとに文部科学省において適宜修正の上、確定したもの

3.1.4 運営方法

具体的な運営方法等は、以下の通りである。

(1) 主催、協力等

1) 主催

文部科学省科学技術・学術政策局企画評価課（担当：小石原）

2) 協力

SciREX 基盤的研究・人材育成拠点

総合拠点：政策研究大学院大学（GRIPS）（全体オーガナイザー：小山田和仁氏）

領域開拓拠点：東京大学、一橋大学、大阪大学・京都大学、九州大学

文部科学省科学技術・学術政策研究所

科学技術振興機構社会技術研究開発センター

科学技術振興機構研究開発戦略センター

（委託先：三菱総合研究所）

(2) 開催時間、場所

- 1 回当たりの開催時間は 2 時間で、全 8 回とした。
- 開催時間帯は、業務終了後に参加しやすいように、18:30 からとした。
- 開催場所は、業務終了後に参加しやすいように、文部科学省の会議室とした。

(3) 全体構成の企画

- 各回の構成については、三菱総合研究所の原案をもとに、文部科学省、SciREX の基盤的研究・人材育成拠点の各拠点（GRIPS、東京大学、一橋大学、大阪大学・京都大学、九州大学）との打ち合わせを行い、最終的には文部科学省において決定した
- 政策研究大学院大学（GRIPS）の小山田和仁氏に、全体オーガナイザーを務めていただき、プログラムの企画に参画いただいた。
- 教育プログラム構成に際しては、分析・評価手法等スキルを学ぶものと、政策動向、政策史など知識を学ぶものをバランスよく配置した。

(4) 講師の選定、依頼

- 講師または全体オーガナイザーとして、SciREX の基盤的研究・人材育成拠点の各拠点を含めることとした。
- 講師は、原則毎回 1 人としたが、一部の回では、2 人とした。具体的には、次の通りである。
 - ✓ 「第 4 講 科学技術政策史」においては、前半を政策史の概論（担当：三菱総合研究所 吉村）とし、後半を具体事例の紹介（國谷実氏）という二部構成とした。

- ✓ 「第7講 科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点」においては、前半を科学技術統計の概要と注意点（担当：三菱総合研究所 山野）とし、後半を NISTEP における取組状況の紹介や実際の政策現場におけるデータ活用上の注意点（担当：伊神正貫氏）という二部構成とした。
- 同じ講師が複数の回を担当することは避けた。
- 講師への依頼は、三菱総合研究所において行った。

(5) 毎回の事前準備

- 毎回の開催の前に、講師との打ち合わせを行い、講演の狙い、受講者層、講演内容等について共有した。
- 打合せには、講師のほか、文部科学省企画評価課、全体オーガナイザー（GRIPS 小山田氏、場合により岡村麻子氏）、三菱総合研究所が参加した。

(6) 毎回の運営

- 各回について、文部科学省において政策リエゾンを担当している管理職の方にファシリテーターを務めていただくこととした。
- 全体オーガナイザーの小山田氏には、ファシリテーターと並んでプログラムの進行を担当いただいた（一部、代理として岡村麻子氏が担当）。
- 当日の事務局業務は、三菱総合研究所が行った。

(7) 案内、参加受付方法

- 受講者への案内は、文部科学省科学技術・学術政策局企画評価課において行った。
- 案内先は、文部科学省内各局のほか、科学技術振興機構（JST）や政策研究大学院大学（GRIPS）の SciREX センター等である。
- 受付は、講義ごとの登録制とし、同課において行った。但し当日の飛入り参加/途中参加も可能とした。

(8) 講演資料等

- 講師の資料については、講師に作成を依頼した。なお、講演資料は、講師の著作物であるため、本報告書には掲載していない。
- 講師資料の参考資料として、「プログラムサマリー」という資料を三菱総合研究所において作成し、参加者に配布した。内容は、学習の手引きにできるように、各回のテーマに関するキーワード、当該テーマに関連する主な有識者、主な参考文献を紹介した。この内容については、本報告書に掲載した。

(9) 参加者アンケート

- 参加者に対して受講した講義が参考になったかどうか、今後の研修プログラムへの意見についてアンケート調査を行い、とりまとめた。

3.2 【第1講】ナショナル・イノベーション・システムと科学技術イノベーション政策

3.2.1 概略

(1) 日時・場所・講師

【テーマ名】ナショナル・イノベーション・システムと科学技術イノベーション政策—それぞれ独自の背景を持つ海外事例を参照しながら、説得的に、わが国における政策の在り方を主張できる力を備えるために—

【講師】成城大学社会イノベーション学部 教授

伊地知寛博氏

【ファシリテーター】文部科学省科学技術・学術政策局分析官

赤池伸一氏

【日時】平成27年11月16日（月）18:30～20:30（質疑応答含む）

【場所】文部科学省本省15階科学技術・学術政策局1会議室

(2) 開催概要（チラシ掲載のもの）

産業界・大学・政府等によって織りなされる国全体の研究やイノベーションのシステム（「ナショナル・イノベーション・システム（NIS）」とも呼ばれる）の様相は、国によって大きく異なります。研究開発の担い手として公的セクターの役割が大きな国もあれば、比較的小さな国もあります。公的セクターの中でも中央が中心のところもあれば、地域が大きな役割を果たしている国もあります。国により経済社会的背景、歴史的背景は大きく異なります。

政策立案の場面において、諸外国の事例を参照することはよくありますが、諸外国の背景とわが国との相違点を十分理解した上で主張できないと、「〇〇国と日本は、経済社会的背景が全然違うから・・・」と一蹴されることになりかねません。

そこで、本講義は、それぞれ独自の背景を持つ海外事例を参照しながら、説得的に、わが国における政策の在り方を主張できる力を備えるための基礎知識、より深い学習のための参考情報を提供します。

（主な内容（予定））

- ✓ イノベーションの概念と政策として重視されるに至った背景
- ✓ 科学技術イノベーション（STI）政策の理論的根拠
- ✓ ナショナル・イノベーション・システム（NIS）の構成
- ✓ 日米欧のNISの特徴と歴史的背景
- ✓ NISとSTIに係る政策形成・行政評価等の枠組み

(3) 講師略歴

◆伊地知寛博氏：講師略歴等

1994年 東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻博士課程修了、博士（学術）。文部科学省科学技術政策研究所主任研究官、一橋大学イノベーション研究センター助教授等を経て、2007年より現職。科学技術イノベーション政策論を専門とし、科学技術・イノベーション活動における多様な主体間のインタラクションとそのガバナンスおよびマネジメント、

国全体の研究システムやイノベーション・システムについての特性の把握および研究開発・イノベーション活動に関する定量的観測に関心を有している。現在、JST「科学技術イノベーション政策のための科学」研究開発プログラムのプログラムアドバイザーも務める。

(4) 参加者

46 名

3.2.2 講演・質疑の概要

(1) イントロダクション 1: 本研修について

【赤池】

- 今回の研修を企画したねらいは、知識を得る手段が OJT のみに依存しており、担当業務で苦勞している職員がいるが、基礎の基礎を理解し、いわば相場観を持つことにより、充実した仕事が出来るとであろうということである。加えて、政策の科学の人材育成事業も進展しており、そこでの研究者・成果も紹介したい。
- 今回の研修は株式会社三菱総合研究所（以降、MRI）に委託している。内容や時間、場所など今後の改善のために意見が欲しい。
- 全 8 回に加えてラップアップセミナーを実施する。加えて、補講も必要に応じて適宜開催する。
- エビデンスベースの政策形成の前史として、米国では 1960 年代に PPBS として定量的な予算編成を試みたが失敗したとされている。1980 年代には NPM の流れがあり、1990 年代には GPRA による評価が重視された。一方、日本では、1970 年代にはシステム論が盛んになり、シンクタンクブームが起こった。1980 年代には事業官庁から政策官庁への移行が求められ、一連の政策研究所が設立された。1990 年代にはソフト系科学技術が注目を集めた。
- 近年では、米国でマーバーガー全科学担当大統領顧問(ブッシュ政権)の提唱により、SciSIP と STAR METRICS が開始された。これは科学技術政策の根拠がないことの危機感が背景にある。英国ではホライゾン・スキヤニングが行われた。OECD でもイノベーション測定が試みられた。
- わが国では民主党政権の成立も影響を与えた。
- 最近の取組の特徴は、漸次的なアプローチとフィードバックの重視、情報技術の発達による大量なデータの利用、対話を通じたソフトな政策形成である。
- 科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」(SciREX) は開始から 5 年が経過している。
- エビデンスベースの政策形成のためには、以下が必要である。
 - ✓ 自らの政策を相対化すること
 - ✓ 政策担当者と研究者の思考様式や社会的責任の違いを理解する
 - ✓ 政策体系の明確化
 - ✓ 政策の効果を意識する
 - ✓ 比較要因以外のコントロール。因果関係と相関関係の違い。

- ✓ 説明力の「強さ」に対する認識を政策に持つ（→数字だけでなく、ロジック等）
- ✓ エビデンスで説明できる部分とできない部分の明確化
- ✓ 歴史的視点の重要性
- 科学技術政策は具体的なものを対象としていないので、領域は捉えにくいところに特徴がある。安全保障政策、環境政策、エネルギー政策とも重なっている。政策領域と組織が必ずしも対応しない。行政組織の縦と横の階層構造をもちながら進んでいるのが特徴である。
- 調査研究機関としては、NISTEP、CRDS 等がある。海外では政府と民間の中間的組織が充実しており、AAAS や政党系シンクタンクがある。
- 資料には「有用なデータソース」として情報源を示している。
- 今後の回だけではなく、ラップアップセミナーに参加して欲しい。

(2) イントロダクション 2：SciREX における人材育成・トレーニングプログラムについて

【小山田】

- SciREX の人材育成は 5 拠点 6 大学あり、それぞれ人材育成プログラムを提供している。本格的なプログラム以外にも、セミナーやワークショップを実施している。
- 平成 27 年度に実務者向けの研修を想定している。
- 各拠点はコアな内容を共通させながらも、それぞれ特徴を持って実施している。
- SciREX セミナーとして、SciREX 各プロジェクトの成果や進捗報告を題材に、政策担当者、研究者および関係者が率直な議論を行える場として開催している。
- また、GIST（GRIPS Innovation, Science and Technology Policy）セミナーとして、国内外の著名、若手研究者による「政策のための科学」の先端的研究成果の紹介や、政策担当者・実務者による現在の政策的課題に対する話題提供も実施している。
- 科学技術イノベーション政策研究センター（SciREX センター）は SciREX 中核的拠点機能の核であり、政策研究者の生の声を聞くため、政策リエゾンを委嘱している。
- 米国、英国、欧州の大学でも日本と同様なプログラムを提供している。

(3) 【講義】ナショナル・イノベーション・システムと科学技術イノベーション政策

【伊地知】

1) はじめに

- 「科学技術・イノベーション」の特徴は、人や知識が重要な役割を果たすことである。実現にはかなりの時間を要する場合があること、実現に至るまでに様々な要因が関係していることも特徴である。
- この分野は、ディシプリンとして確立していないので、多様な見解があることに留意すること。自然科学に比べてはるかに「仮説」は「仮説」である。
- 「科学技術イノベーション政策」について良く理解するためには、メカニズム等について理解すること、STI に限定されない行政の仕組みを理解することが求められる。

2) イノベーションの概念と政策として重視されるに至った背景, STI 政策の理論的根拠

- イノベーションについて、確定的な定義はない。
 - ✓ 辞書的定義として、innovate = bring in とされている。「持ってきて中に届ける」という「行為」がイノベーションである。日本では誤解されているが、対象が「新しい」という意味ではない。
 - ✓ OECD と Eurostat の *Oslo Manual* でも定義されている。イノベーション活動の中に研究開発活動も含まれる。
 - ✓ より一般的な概念として、商品・サービスを作るだけではなく、消費者に届けるというところまでのイノベータの行為がイノベーションであるといえる。その結果として消費者にイノベーションの outcome としての価値が生じ、イノベータである企業に income が生じる。たとえば、Apple は消費者に新しいエクスペリエンスを与えている。日産のスローガンである “Innovation that Excites” はその点を的確に捉えている。
 - ✓ 法律の定義では、研究開発力強化法（平成 20 年 6 月）で『「イノベーションの創出」とは、新商品の開発又は生産、新役務の開発又は提供、商品の新たな生産又は販売の方式の導入、役務の新たな提供の方式の導入、新たな経営管理方法の導入等を通じて新たな価値を生み出し、経済社会の大きな変化を創出することをいう。』とされている。
- 政府が「科学技術イノベーション政策」を講じる合理性は、国民全体としての価値の向上に資するよう、イノベーション・システムを適切に機能させるように政府が介入することである。経済学では「知識」の「公共財」としての性質から政府が介入すべきであると考えられている。
- 「研究」、「開発」についても確定的な定義はないが、OECD の *Frascati Manual* による定義がある。
- ただし、政府による「科学技術政策」は、イノベーション・システムだけでは説明できない部分も含まれていることに留意する必要がある。例)「基礎研究」「人類として新しい知識を得る研究」
- 科学技術・イノベーションに関する政策展開の歴史をみると、第一次世界大戦前の 1870 年くらいから政府が科学技術に関わるようになってきた。日本も同様であろう。
- 資金配分機関は第一次世界大戦後に出来た。英国では、各省庁ばらばらの取組では成果が省庁間で共有できないために資金配分機関である研究会議(RCs)を作った⁴。
- 第一次世界大戦期には、日本でも理化学研究所が設けられた。
- 第二次世界大戦、米国では、戦争に勝つとわかった 1945 年にブッシュ・レポートを出し、科学政策が出てきた。これを受けて、7 年後に NSF が設置された。
- 第二次世界大戦後、冷戦では、スプートニク・ショックが大きな事件として挙げられる。これを機に宇宙とコンピュータに取り組まれた。日本も、JAXA の前身、通産省の大型プロジェクト等が出てきた。
- 冷戦後は EC がイノベーション政策を掲げた。冷戦後は軍事からイノベーションに理

⁴ 伊地知教授による補足： MRC の前身機関自体は、第一次世界大戦中の 1913 年に設立されているが、いわゆる the Haldane Report の結論として、ここでの論点となるようなことを踏まえて、研究会議としての MRC としていわば再設立されたのが、1920 年（すなわち、第一次世界大戦後）ということである。

由が変わった。日本の経験（高度成長）も参考になっており、民生分野で経済をまわしていくことが考えられたのだろう。

3) ナショナル・イノベーション・システム (NIS)

- 「システム」とは、たとえば、サッカーの「攻撃システム」のように、構成要素と相互の関係が時間に沿って動作して機能を果たすものを言う。
- イノベーション・システムとは、主要なアクターと相互連携によって成立している。
- NIS は、ネーションの単位で見ている。特に制度的なもの、文化的なものが国単位で大きく異なるので、ネーションの単位で考えることにそれなりに意味がある。
- 政府の役割は前述のように、イノベーション・システムが自律的に動かないために介入すること、公共財となる知識に企業は資金を投入しがたいので政府が投入する必要があることが挙げられる。
- 市場についての政策としては、たとえば、医薬品・医療機器の認証がある。新しい商品の認証、認証機関をどうするかもイノベーション政策である。市場が開かれている、ということもイノベーション政策になる。需要側に政府が立つあるいはこれを刺戟するというイノベーション政策もある。燃料電池自動車を政府が購入する場合（公共調達）等もある。消費者が新製品を買うことを促進するために、エコカー減税もある。
- 企業には公営企業も含まれる。

4) 日米欧の NIS の特徴と歴史的背景

- 日米欧主要国のイノベーション・システムを見ると、科学技術政策の主体が、ドイツは連邦と州の両方であり、フランスは国である。イギリスも RCs は連合王国が担っている。EU も政策を推進しているが、メンバー国との関係では補完性原則に則っている。
- 高等教育政策、産業政策についてみると、米国は州、ドイツは連邦と州が担い、連合王国は構成主体であるカントリーに分権されている。
- 日本とドイツは付加価値の 20%が製造業である点が類似である。
- 民間研究開発費をみると、日本とドイツは9割が製造業によるものだが、米国は65.8%に留まっており、サービス業（情報通信など）が多い。
- 公的研究開発資金配分についてみると、ドイツは連邦と州がともに資金を負担しており、その分担について決定されている。米国はミッションで資金配分機関が分かれており、フランスもミッション別である。連合王国は領域別である。
- ドイツのマックスプランク、フラウンホーファーなどの設立形態は社団法人である。研究開発は連邦と州との双方に関わるためである。そして、連邦または州の附属機関ではない。

(4) 質疑応答

【質問】

- 外国の政治体制が日本と同じという考えに陥りやすいという指摘があったが、国の政治体制が科学技術政策にどのように影響するのか？

- 研究者、技術者、イノベーターの役割の分担、所属の違いを意識する必要があると言うことか？

【伊地知】

- 研究、開発等を誰が担うのか、イノベーション・システムでのアクターが異なる。たとえばフランスの場合、教育と研究が分かれており、研究者は大学キャンパス内であっても高等教育機関ではなく、公的研究機関に属している。
- 資料の p.27 の図は、機能で整理したものであり、機能の区分と実際の「人」の区分は異なっている。

【質問】

- 資料の P30 の「(参考) 統計上の機関分類における部門」のグラフは何を表しているのか？

【伊地知】

- 統計を見る際に 5 つの部門があることを示している。上が民間、下が公的であり、右が営利、左が非営利である。
- 各国で、各機関がどういうセクターに割り当てられているかを知らないとミスリードする。フランスの CNRS は、公的研究機関だが、大学に置かれている施設も多くあるので注意が必要である。

【赤池】

- 日本の公益法人は小規模だが、イギリスの非営利団体 Wellcome Trust、米国のビル&メリンダ・ゲイツ財団はファンディング機関よりも場合によっては大きな役割を果たしている。そういった事情を理解していないと誤解をする。
- 日本でも、通信省、電電公社、NTT の変遷を知って統計を見なければ誤解する。
- 「日本版 NIH」、「日本版フラウンホーファー」が本家とどのように違うのか理解しなければならない。ガバナンスが大きく異なる。
- また、国防の取り扱いが各国異なる。米国、フランスは国防の役割が大きい。
- イギリスは科学者が科学技術政策の主役となっている。

【伊地知】

- 米国は公的研究開発費の 50%程度が国防である。
- 公的研究機関も日本は独法化したのが、フランスは、我が国にたとえれば特殊法人に相当する機関もある。組織のあり方が異なる。
- ドイツのフラウンホーファーは連邦と州の両方から資金を得ているが、ガバナンスは社団法人として一体として行っている。各組織の統治機構、予算をよく見ると良い。

【赤池】

- 科学技術関連の予算については、現在 GDP 比 1%とする目標を巡って白熱しているが、実は以下の 3 つの数字がある。
 - ✓ 科学技術関係費：予算を集計したもの。国際的なデータは、GBAORD で集計している。
 - ✓ 実際に大学、研究機関に行く資金：総務省『科学技術研究調査』。学部単位、企

業単位でのアンケートにより集計している。

- ✓ 実際に使う資金：これも総務省『科学技術研究調査』で調査している。
- 他の国はこれらの違いが小さいが、日本は研究開発費よりも大きい額を科学技術予算として計上しているために食い違いが大きい。

【小山田】

- 政府の構造の違いによって、政府として取り得る政策が異なってくる。たとえば、かつてはスパコン開発を公社による調達で支援することができたが、公社が民営化されるとそれが使えなくなり、政府自ら「京」を開発しなければならなくなる。競争がなくなり、調達のサイクルがなくなると、企業でも人材を抱えられなくなる。このように、政策手段を規定する。
- 日本では調達で支援することが出来なかったが、政府調達にスタートアップを優遇する流れが出来つつある。
- 資金配分についても、日本は資金配分機関を研究開発の段階（ステージ）で分けているため、その間の接続が課題となる。一方、米国は NIH、DOD のように分野で分けているため、分野を超えた連携が課題になる。

【伊地知】

- 海外では政府や公社が広義の消費者として機能しているが、日本では限定的である。
- 英国は領域別に資金配分機関(RCs)を分けているが、そうすると融合領域の支援が困難なので、RCs の協議会 (RCUK) をつくって、RCs 間の連携体制を構築した。

【赤池】

- 英国は大学の研究評価の仕組みを持ち、十数年前から RAE として大学の学問分野ごとに評価を行い、ブロックファンドの資源配分に反映している。この方法は日本でも導入するかどうか大議論があった。RAE によって研究コミュニティが相当毀損したという反省があり、RAE から REF への改善に反映されている。

【伊地知】

- 独立行政法人制度も英国の executive agency 制度をまねたが、わが国は法人格について英米法のようにルールではないため、結局、フランスの仕組みのようになった。
- 日本に導入するには、形だけではなく、本質が何かを見ることが必要である。
- 政策レベルの評価についても、日本は科学技術基本計画があって、定期的に見直しているが、英国は、大掛かりなレビューを行った上で変える。
- REF の導入に際しては、英国でさえ時間をかけて議論してきており、必要な見直しもした。

【赤池】

- このテーマについては、以下のような情報源がある。
 - ✓ CRDS の『主要国の研究開発戦略』。海外動向ユニットがあり、主要国の研究開発戦略をフォローしている
 - ✓ 『科学技術要覧』の巻末に各国の研究開発体制が整理されている。
 - ✓ 国際比較については、OECD “STI Scoreboard”が日本のポジションを見やすい。
 - ✓ OECD “STI Outlook”は国ごとのレビューを 1～2 ページで整理している。

- ✓ その他、各国にアタッシェがいるので活用できる。

以上

3.2.3 参加者アンケートの結果

(1) まとめ

- 本プログラムについての関心は高く、今後の開催を希望する声も多かった。
- 開催時間帯については、業務時間外を希望する人が 8 割弱と多かったが、業務時間内を希望する人も 2 割弱いた。
- 各回のテーマについては、比較的万遍なく関心が寄せられていた。
- 講義内容については、より具体例を希望する声が多かった。

(2) アンケート結果

Q1. 本日の研修はあなたにとって参考になりましたか。1 つ選んでください。

	人数	%
①大変参考になった	3	9%
②参考になった	28	85%
③あまり参考にならなかった	2	6%
④参考にならなかった	0	0%
合計	33	100%

Q2. 講義内容について、どの程度、事前の知識がありましたか？1 つ選んでください。

	人数	%
①ほとんど知っていた	3	9%
②ある程度知っていた	9	27%
③あまり知らなかった	14	42%
④ほとんど知らなかった	7	21%
合計	33	100%

Q3. 本日の研修内容について、もっと知りたかった点、改善すべき点。

【海外における具体的な説明、実勢の政策との結びつきについての説明を希望する意見】

- 具体的な例、例えば、補足説明であったような JST、JSPS、NEDO の役割が海外だとどうかとか、があったほうが実感として受け止めやすいのでは。(課長補佐級)
- 各国の政策プロセスの違いについて時間を割いて欲しかった。(係員級)
- ファシリテーターも含め、コメント、ファクトの羅列ではなく、折角の連続講義なので、体系的な講義の進め方を希望する。(係員級)
- 大体後半には座談会的にとりとめがなくなってしまうので、そういった機会は別途設けた方が効率的な研修プログラムになると思われる。(係員級)
- 実際の政策との結びつきについてももう少し講師の方のお考えを伺いたかった。(係員級)

【ナショナルイノベーションを見る視点についての意見】

- 資金/人材育成とイノベーション。市場（マーケット）におけるマーケティング、付加価値の付け方、広報。ナショナルイノベーションの集合体としてのグローバルレベルでのイノベーション・システム。（その他）

【その他】

- 全体的には研修内容が分かりやすかったです。（係長級）
- 前提となる事前知識に差があると理解が追いついていかない気がします。用語集ないし、基礎知識集的なものがあると良いかと思います。（係員級）
- 2時間話を聞き続けるのは少し疲れてしまうので、何らかのメリハリがあった方が良くもしいない。（係員級）

Q4. 研修の開催時間帯について、次のどちらを希望しますか？

	人数	%
①業務時間帯の開催を希望する	7	23%
②業務時間帯外の開催を希望する	23	77%
合計	30	100%

Q5. 研修の開催時間・方法は適切でしたか？

	人数	%
(時間) ①適切である	26	79%
(時間) ②長すぎる	6	18%
(時間) ③短かすぎる	1	3%
合計	33	100%

	人数	%
(方法) 複数可①適切である	26	79%
(方法) 複数可②ディスカッション形式が良い	10	30%
(方法) 複数可③ファシリテーターは不要	1	3%
(方法) 複数可④その他()	0	0%

Q6. 本研修に、次回以降も参加したいと思いますか？

	人数	%
①今後ともぜひ参加したい	19	58%
②時間があり、興味があれば参加したい	14	42%
③参加するつもりはない	0	0%
合計	33	100%

Q7. 今年度実施するプログラム（案）のうち、ご関心があるものを選んでください。（複数可）

	人数	%
第1講 ナショナル・イノベーション・システムと科学技術イノベーション政策	17	52%
第2講 企業におけるイノベーションとSTI政策	20	61%
第3講 技術分野別のイノベーションの特性とSTI政策	19	58%
第4講 日本の科学技術政策史	16	48%
第5講 STI政策における各種制度とその源流	20	61%
第6講 STI政策とガバナンス	21	64%
第7講 科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点	20	61%
第8講 科学技術と社会	13	39%

Q8. 本研修プログラムに、追加すべき項目（または不要と思われる項目）がございましたら、ご記載ください。

- 地方施策の視点。（その他）
- 現在の政策にどのように活用されるべきか、活用されているか具体例を入れて欲しいかと。概念ばかりでなく具体例が欲しい。（係員級）
- 研究機関、公共機関の方など実際に動かしている人の話をきかないとどう制度や政策を考えていいのか・・・と思ったりしています。（係長級）

Q9. このような研修を、次年度以降も開催していくことについてどのようにお考えになりますか？

	人数	%
①今後も是非開催すべきだと思う。	29	91%
②開催するにこしたことはないが、無理にしくても良いと思う	3	9%
③特に必要ないと思う	0	0%
合計	32	100%

Q10. 回答者ご自身について、該当するものに○を付けてください。

①ご所属	人数	%
1-1.文部科学省 科学技術学術政策局	8	24%
1-2.文部科学省 研究振興局	5	15%
1-3.文部科学省 研究開発局	5	15%
1-4.文部科学省科学技術関係部局 詳細不明	2	6%
2. 文部科学省教育関係部局	5	15%
3. その他文部科学省部局	2	6%
4. その他()	4	12%
回答なし	2	6%
合計	33	100%

②役職	人数	%
1. 係員級	10	30%
2. 係長級	11	33%
3. 課長補佐級	4	12%
4. 企画官～課長級以上	1	3%
5. その他	5	15%
回答なし	2	6%
合計	33	100%

Q11. その他ご意見・ご感想、次回への要望・ご提案がありましたら、以下にご記入ください。

- ありがとうございました。勉強になりました。次回以降もなるべく参加したいです。(係員級)
- 科学技術に全く知識がなかった為、ついていけないところがありました。(係員級)
- 今回参加人数が多かったのでマイクがあると講師の負担が減るかもしれないと思いました。(係員級)
- 知識として参考になったが、具体的な政策立案の実務において何をどのようにすればよいか具体的なイメージがわからなかった。もう少しその点を強いメッセージとして出して欲しい。(係長級)
- 次回以降も楽しみにしています。(係員級)

3.3 【第2講】企業におけるイノベーションと STI 政策

3.3.1 概略

(1) 日時・場所・講師

【テーマ名】企業におけるイノベーションと STI 政策—企業のイノベーションプロセスを理解し、科学技術イノベーション政策に適用する力を身につけるために—

【講師】一橋大学イノベーション研究センター※ 教授 青島矢一氏

※SciREX 基盤的研究・人材育成拠点にも参画

【ファシリテーター】文部科学省科学技術・学術政策局産業連携・地域支援課長

坂本修一氏

【日時】平成 28 年 2 月 16 日（火）18:30～20:30（質疑応答含む）

【場所】文部科学省本省 15 階科学技術・学術政策局 1 会議室

(2) 開催概要（チラシ掲載のもの）

我が国の研究開発費の 8 割は企業が占めており、国の科学技術イノベーション政策の主要な出口は、企業によるイノベーションとなっています。従って、企業がどのようにして技術的知見や研究開発成果を活用しつつ事業化を進めているかについて十分理解しておく必要があります。

その上で、大学や公的研究開発がどのように企業のイノベーションに貢献しうるかについて見解を持っておく必要があります。

そこで、本講では、企業におけるイノベーションのプロセスについて理解した上で、科学技術イノベーション政策の貢献について論じます。

（主な内容（予定））

- ✓ 営利企業の基本活動とイノベーション
- ✓ 企業経営を惑わす外乱と政策の役割
- ✓ 企業におけるイノベーション創出プロセス
- ✓ 企業イノベーションに対して研究開発や科学的知見が貢献するメカニズム
- ✓ 企業のイノベーションへの政策の貢献 等

(3) 講師略歴

◆青島矢一氏：講師略歴等

一橋大学商学部卒業、同大学院商学研究科修士課程修了、1996 年、マサチューセッツ工科大学スローン経営大学院より Ph.D.（経営学）。同年、一橋大学商学部産業経営研究所専任講師。1997 年一橋大学イノベーション研究センター専任講師、2012 年より同教授。

専門は、新製品開発組織論、技術マネジメント。

著書として、『ビジネス・アーキテクチャー—製品・組織・プロセスの戦略的設計』（2001 年）、『競争戦略論（一橋ビジネスレビューブックス）』（初版 2003 年）、『企業の錯誤/教育の迷走—人材育成の「失われた 10 年」（未来を拓く人文・社会科学）』（2008 年）、『メイド・

イン・ジャパンは終わるのか シ「奇跡」と「終焉」の先にあるもの』(2010 年)、『イノベーションの理由－資源動員の創造的正当化』(2012 年)、『日本のものづくりの底力』(2015 年) などがある。

(4) 参加者

25 名

3.3.2 講演・質疑の概要

(1) 【講義】科学技術イノベーション政策と企業のイノベーション

1) 経営学者がなぜ政策？

- 経営学者はあまり政策に関わらない。企業は最終的には利益であり、目的関数がシンプル。一方、政策は目的関数が複雑である。
- 東大生産研の金子先生の講演で、麻生政権下の 1990 年比で温室効果ガスを 6%削減する案を紹介していた。費用対効果が低い薄型テレビ、自動車に膨大な政府支援しても、これは企業の競争力に結びつかないと直感。
- 政策から技術革新、そして経済価値の途中の企業行動が抜けているのではないか。ここは経営学者の出る幕ではないかと考えた。

2) エレクトロニクスの業績不振

- エレクトロニクス 3 社（ソニー、パナソニック、シャープ）の業績が壊滅的になったのは政策の影響があるのではないか。

e. TV

- 地デジ+エコポイントによる国内需要創出効果と、特需後の業績悪化と見る事が出来る。これは環境効果がないだけではなく、企業に悪い影響を及ぼすことが予想できた。テレビの買い換えサイクルが早くなるので負の環境効果となる。
- また、予算額の 7 倍に及ぶ 5 兆円の経済効果、32 万人の雇用を生んだと言うが、(どんな需要であっても) 生産誘発を起こすことは当然で、雇用についても現実には家電量販店も特需でしかないなので(正規雇用増ではなく) アルバイトで対応した。さらに国内生産ではなく輸入が増えた。
- こうなった理由には、国際的な分業が進んでいたこと、価格感応度が高い人(安くなければ買わない人) が客になったことがある。
- 市場の状況、テクノロジーの状況、プレーヤーの状況を見ればこうした結果は予想出来たが、環境省、総務省、経済産業省の同床異夢の罠であった。

f. FIT（フィード・イン・タリフ）

- 似たような例が固定価格買い取り制度（FIT）。
- 中国で安く作れていたにも関わらず、高く買い取ったため、短期的には価格が高止まり。長期的には公民負担に見合わない。
- シャープも一年だけ儲かったが、現在シャープを買収しようとしている鴻海は、太陽光事業だけ切り離すと言っている有様。
- 当時は、太陽光は高いため、安くするインセンティブを FIT で与えようとした。ただし、太陽光は既に成熟していた技術であった。これはイノベーションを阻害すると思った。コストを下げるイノベーション以外に広がらなくなった。

g. 太陽電池・システム

- もう一つは家庭用太陽光であり、これも補助金を出した。2009 年から余剰電力を買い取りしている。ここでは、補助の上限額があり、価格が上限額に集中するという現象が起きた。補助額が改定される 4 月になると安い価格帯の製品が一時的に上昇する。

h. 得られる教訓

- 企業行動を理解した上で、政策を起点とする因果が連鎖を丁寧にひもとくことが重要である。
- 例えば、法人減税も基本的には反対である。減税しても長期投資にお金が回るとは思えない。企業には金が余っている。十分な投資理由がないから投資できないのであって、お金があれば投資するものではない。そこは経済学者と経営学者で観点が異なる。

i. ディスカッション

【坂本】

- シャープが倒れそうであるというのが問題とすれば、直接公的資金を投入するオプションもありうる。

【青島】

- 政策は目的が 1 つとは限らない。そのため、単独の目的では実施理由が成り立たなくとも複数の目的を持ってくると成り立つことがある。また、コストの意識がない。さらに、政治的に決着がついてしまう。

【坂本】

- シャープは持たなかった。政策効果の持続性は議論されたのか。短期的な関心で評価しているのではないか。

【赤池】

- 長期的に良いが、短期的に悪いことを主張するインセンティブが欠けているのではないか。

【青島】

- 普及を目的とするのであればこの政策でも良かった。ただし、金を使えばいくらでも普及する。結局、日本だけパネルの値段が高いという結果に終わった。

【坂本】

- 長期的な富が国民に返ってくるかを考えると異なった評価になる。

【青島】

- CO₂を減らすという意味では現在でも合理性がある。
- しかし、太陽光は買い取りが終わったらどうするのか。最終的に帳尻は合うのか。
- 環境問題の多くは経済問題。金があれば解決するものがほとんど。

3) 営利企業の目的と活動

- 営利企業の目的は、社会に経済価値を創出し自社に取り込むことであり、「価値の創出」+「価値の獲得」である。
- 競争があると、企業の利益が出なくなるが、消費者余剰が生まれる。
- 企業は経済価値を創出し、戦略を遂行して価値を自分に引き寄せる。イノベーションには何らかの余剰が必要で、余剰を次に向けてつぎ込む。
- 企業が利益を増やすには3通りある。
- 一つは顧客の価値を増やすことである。機能を増やし、高く買う人に提供するようにマーケティング行うなど。
- 次は、コストを下げる。生産性を上げる。経営学のほとんどはここについての議論である。例えば生産工程における作業の待ち時間をどう減らすか。レポートラインを整備して組織活動の効率をどうあげるのかなど。
- 最後は、いかに自社を希少性が高い立場に置くかである。一般論として、国内で守られている産業の給与は高いのは、希少性が構造的に確保されているから。

4) 経営の合理性とイノベーション

- 経済価値を追求する定常的活動に加えて、企業発展をドライブする逸脱活動がないと企業は発展しない。また、社会と調和していなければ企業は存続できない。問題はこれらが両立しないことである。
- 経営の合理性とイノベーションは対立する。企業経営の合理性に対する圧力が高まっている。合理的な経営が、資本効率、ガバナンス、効率化等を求めるのに対して、イノベーションは、辺境、逸脱、非合理、余剰から創出される。
- 社会的な余剰の使い道を、経済合理性という基準に沿って、広く透明性を確保し、民主的な合意形成プロセスで決める圧力が高くなるほどイノベーションが起こしにくい。
- 最近の企業では事業部長レベルでの決裁可能金額の上限が下がっている。これもイノベーションとは相容れない。
- かつて日本企業にもイノベーションにつながる数々の逸脱があった。現在 B787 に利用されている東レの炭素繊維は、開発当初、客がつかないのに量産工場を作った。量産工場を作らないと品質もコストも改善できないという理由だったが、こうしたこと

は今では難しいのではないか。炭素繊維は最初鮎竿に利用され、次はゴルフシャフトに応用された。これらの用途は当初想定していたものではなかった。

- ソニーの FeliCa は最初貨車をより分ける IC タグとして考えられたが、コストが高くて全く成立しなかった。そこに香港の事業（オクトパスカード）が持ち込まれ、使用を満たす技術がないにもかかわらず、実質的には研究所が受注するという逸脱があった。最初は赤字だったに違いない。しかし、その後 JR 東日本が目をつけて現在に至る。
- デジカメ市場の起爆剤となったのはカシオの QV10 である。計算機や楽器、時計が電子化されるタイミングで参入して成功した経験からカメラも有望だと考えられた。しかし、80 年代に電子カメラ事業で失敗したカシオでカメラ事業はタブーだった。そこで、デジカメを目玉（カメラ）のついた液晶テレビと位置づけてプロジェクトを立ち上げた。また企画担当者はビジュアルボイスレコーダーであると主張した。その結果、他社に先駆けてデジカメの導入が可能になった。

5) 資源動員の創造的正当化

- 日本企業は経営の合理性に対する圧力から、不確実性の高い案件に投資をできず、結果、内部留保が増えている。近年はその使い道として自社株買いが増えている。
- イノベーションを実現するには革新的なプロセスに資源を動員する理由の創造が必要であり、その正当化プロセスが鍵となる。

6) 企業の発展とイノベーションの阻害

- 既存の大企業によるイノベーションを阻害する要因は様々分析されてきた。
- 合理的な意思決定の結果としてのイノベーションへの過小投資が起こる。既存企業は失う事業がある分、従来技術を代替する革新的技術への投資インセンティブに乏しい（アロー効果）。逆に、既存技術と共存可能な漸進的なイノベーションに対する投資インセンティブは相対的に大きい。
- 専有可能性が低いイノベーションには投資しにくい。
- 能力強化型イノベーションが能力破壊型イノベーションより優先される。
- プロセスイノベーションがプロダクトイノベーションより優先される。
- 既存顧客の要望からすると性能が低下するような新技術（破壊的技術）には投資しにくい。そうした新技術は、当初、既存大企業にとっては魅力がない市場である。しかしその新技術の性能が向上して、平均的顧客の要求レベルを越えた瞬間、旧技術から急速に切り替わることが起きる。イノベーションのジレンマとして指摘された現象。
- イノベーションを阻害する政治的理由としては、ステークホルダーの影響、社内政治の影響がある。
- また、企業規模の拡大とともに進展する高度な分業体制は、部門間でのコミュニケーションを制限するため、部門の境界を超えたイノベーションを妨げるようになる。そうしたイノベーションはアーキテクチャルイノベーションとよばれる。
- 境界変更を伴うイノベーションの例としては、電波時計、シマノの自動車部品、半導体露光装置、缶コーヒー、IoT 等が挙げられる。

- また技術の多重利用による経済性の増大がイノベーションを促進することもある。新日鉄の廃プラスチック処理技術はその例である。アイスランドにおける地熱資源のカスケード利用も同様の例である。

7) 政策の役割

- まず、現在の大企業中心のイノベーションシステムを前提とするなら、大企業によるイノベーションを阻害する要因を取り払うこと。
- 次に、政策により、大企業に依存したイノベーション・システムからの転換を考えること。過渡期としては、大企業に囲われた資源（人、技術、カネ）を社会的に広く活用できるように促すこと。
- 国のイノベーション・システムとは、余剰資源を創出して、それを革新的アイデアに結びつけるメカニズムである。異なるメカニズムは良い面と悪い面があることを考慮する必要がある。

(2) 質疑応答

【坂本】

- 企業において、経済合理性と民主的な意思決定の影響で産学連携が阻害されているとのことだが、認知の固定化は学問の世界でも起きている。

【青島】

- これからは「政策経営学」が必要ではないかと考えている。経済学は定量的に測定可能な対象を主な対象として分析を行うが、経営学は組織構成など数値化が困難な要素を重ね合わせて分析する。
- イノベーション政策の経済効率性という観点は、研究開発においても現れる。しかし、過度に経済効率性を重視すると研究開発自体が縮小してしまう。
- 「認知の固定化」が産業界や学問の世界で起こっているので、相互にコミュニケーションができなくなっている。これをどう乗り越えるかが大きな問題であり、横断的な政策を実施する上でも同様の問題が起きていると思う。

【赤池】

- 現場レベルではシャープでもイノベーションは出来ていたと思う。問題は経営の方であり、自社が利益を回収できる構造をいかにして構築できるかが問題なのだと思う。

【青島】

- 太陽光パネルで利益を上げている会社は存在する。そうした会社の特徴は、自ら発電事業をおこなうなど、積極的かつ柔軟に事業活動を拡大・シフトしている。
- 日本では、補助金などの政策に関係者が踊らされたと思っている。本来は、事業の進出に当たってもっと戦略を考えるべきところだが、補助金が与えられたため、判断を誤った。

【質問】

- 日本に比べて、欧米でイノベーションが活発に起きているように見える。

【青島】

- 本当に欧米でイノベーションが起きているのか、という点についても詳しく議論する必要があると思う。また、欧米で実際にイノベーションを起こしているのは、ベンチャーなど小規模な企業で、それを大企業が買収している。日本では、欧米において小規模な企業が実現していることを、大企業の中で何とか実施していたということだろう。それはそれで注目すべき特徴である。背景には、労働のモビリティの低さがあったと思う。

【質問】

- イノベーション創出に、国ごとの文化的背景などは影響しているのか。

【青島】

- 文化的・民族的な違いはほとんどないのではないかなと思う。また違いがあるとすれば国単位というよりも、企業単位であると思う。

【質問】

- これまでのキャッチアップ型の日本では、新たに生まれた価値をいち早く認識し、リソースを投入するかが問題だったと思う。今後、アップルなどのダイナミックな流れと日本が戦うには、何が必要なのか。

【青島】

- 社会に散らばっているリソースをうまく組み合わせることが可能な柔軟性が必要であると思う。
- 会社の中ではなかなか認められなくとも、会社の外で認められるようなケースもある。例えば医療系では、学会などで医師に認められ、それが社内にフィードバックされるというようなことが起こる。社内だけでは限界があるので、社外で認めてくれる人に引き合わせるような制度があるとよい。
- 既存のディシプリンの中で話をしていても不十分であり、複数のディシプリンを掛け合わせる必要があると思う。

【質問】

- 「資源動員の創造的正当化」というのは非常に興味深い。行政官の立場としては、新しく生まれた「面白そうなもの」に対して、うまくリソースを配分してもらえるような工夫が必要だと思う。新しいものは既存の枠組みに入らないことが多い。

【青島】

- 企業に対して言えることは、とにかく製品化してしましましょうということ。本来想定していた市場とは異なる領域であっても製品にしまえば、なかなか廃止されない。その中で何とかしのぐうちに、技術も進んでくる。その後、本来の領域に戻って花開く、ということもある。但し、こうしたものの内、暴走してしまうケースも存在するので、本格的に事業を展開する際には、将来のことをよく検討しておく必要はある。

【質問】

- どうすれば、政策担当者がコスト意識を持てるのかを知りたい。

- 局所的な事柄の単位でコストを見るのではなく、全体として帳尻が合うという意味でのコスト意識が重要である。国民全体で、そうしたコスト意識が教育されていないのではないかな。

【意見】

- 政策担当者側のコスト意識のなさは問題だと思う。予算要求などでも要求額という金額ありきで、コスト意識が薄いとは言えると思う。それよりも、決められた額を何に投資すればよいのかという視点で考える必要がある。
- システム改革のような場合、どのような施策を実施すればよいのかを検討する際、比較可能な施策のオプションをつくることができていない。

【青島】

- 予算を確保すれば、「後は使ってくれ」という感覚があるように感じる。地熱発電の事業等でも、事業者が役所から「予算を使ってくれ」と言われるようなこともあると聞いたことがある。

3.3.3 参加者アンケートの結果

Q1. 本日の研修はあなたにとって参考になりましたか。1つ選んでください。

	人数	%
①大変参考になった	6	55%
②参考になった	5	45%
③あまり参考にならなかった	0	0%
④参考にならなかった	0	0%
合計	11	100%

Q2. 講義内容について、どの程度、事前の知識がありましたか？1つ選んでください。

	人数	%
①ほとんど知っていた	0	0%
②ある程度知っていた	6	55%
③あまり知らなかった	4	36%
④ほとんど知らなかった	1	9%
合計	11	100%

Q3. 本日の研修内容について、もっと知りたかった点、改善すべき点。

- 一般論として全体像を理解できた。これを受けて、各論として科技イノベーション政策で具体的に何をすべきか考えたい。(企画官～課長級以上)
- 政府の役割。(企画官～課長級以上)
- 政策をうって上手くいった例はなかったのだろうかと思いました。(回答なし)

Q4. 本研修プログラムに、追加すべき項目（または不要と思われる項目）がございましたら、ご記載ください。

- 統計学の検定の考え方を学べる項目を入れていただきたい。(係員級)

Q5. 回答者ご自身について、該当するものに○を付けてください。

①ご所属	人数	%
1-1.文部科学省 科学技術学術政策局	2	18%
1-2.文部科学省 研究振興局	2	18%
1-3.文部科学省 研究開発局	1	9%
1-4.文部科学省科学技術関係部局 詳細不明	2	18%
2. 文部科学省教育関係部局	1	9%
3. その他文部科学省部局		0%
4. その他()	2	18%
回答なし	1	9%
合計	11	100%

②役職	人数	%
1. 係員級	3	27%
2. 係長級	1	9%
3. 課長補佐級		0%
4. 企画官～課長級以上	3	27%
5. その他	2	18%
回答なし	2	18%
合計	11	100%

Q6. その他ご意見・ご感想、次回への要望・ご提案がありましたら、以下にご記入ください。

- 企業にむすびついた話でとてもおもしろかった。(その他)
- 課長級以上向のエグゼクティブプログラムも作ったら良いのではないかと思います。(企画官～課長級以上)
- 演習がもう少しあってもよいかと思います。(回答なし)

3.4 【第3講】技術分野別のイノベーションの特性と科学技術イノベーション政策

3.4.1 概略

(1) 日時・場所・講師

【テーマ名】技術分野別のイノベーションの特性と科学技術イノベーション政策—技術分野ごとに異なるイノベーションの特徴、基本的な用語の理解を踏まえて、政策立案できる力を備えるために—

【講師】(株) 三菱総合研究所 政策・経済研究センター センター長 亀井信一氏

【ファシリテーター】文部科学省 研究振興局 参事官付 (ナノテクノロジー・物質・材料担当) 参事官 西條正明氏

【日時】平成 28 年 2 月 22 日 (月) 18:30~20:30 (質疑応答含む)

【場所】文部科学省本省 15 階科学技術・学術政策局 1 会議室

(2) 開催概要 (チラシ掲載のもの)

研究開発から事業化に至るプロセスを理解するためには、産業界から見たイノベーションの捉え方を十分に理解する必要があります。産業界では、事業規模や価値の創造を最大化することを最終的な目標にしています。このための検討要素として、市場規模や競争力、そしてイノベーションのファクターがあります。これらは、技術分野によって大きく異なっており、技術競争力の発揮の仕方も異なっています。

例えば、医療機器では単に製品開発だけではなく、市場探索から薬事戦略、マーケティングまで一気通貫の R&D に足る体制構築が鍵になります。医薬品では、治験プロセスに向けたスクリーニングプロセスが鍵を握り、医薬品の物質特許が存続している間は競争力を十分発揮できます。一方、エレクトロニクス分野の場合には、機器システムを構成する要素技術が極めて複雑多岐にわたっており、一つの研究開発成果だけでは競争力を発揮しにくいという特徴があります。産業という出口に向けた科学技術政策を講じるにあたっては、こうした特性を十分に把握しておく必要があります。

そこで、本講では、産業界の立場から見たイノベーションの特性について解説した上で、技術分野を考慮した科学技術イノベーション政策のあり方について論じます。

(主な内容 (予定))

- ✓ 産業界から見たイノベーションの捉え方
- ✓ 分野別のイノベーションの特徴 (医療機器・創薬、材料、エレクトロクス等)
- ✓ イノベーションに対する STI 政策の貢献 等

(3) 講師略歴

◆亀井信一氏：講師略歴等

東北大学理学部化学科卒業、同大学院理学研究科化学専攻博士課程前期修了、理学博士 (東北大学)。株式会社三菱総合研究所入社後、先端科学研究所研究開発部環境触媒研究室長、研究部長・主席研究員ナノテクノロジー研究チームリーダー、先端科学センター長、科

学・安全政策研究本部副本部長、先進ビジネス推進本部副本部長、人間・生活研究本部副本部長を経て現職。

総合科学技術会議ナノテクノロジー・材料分野ワーキンググループ委員、文部科学省革新技術活性化委員会委員、経済産業省産業構造審議会臨時委員などを歴任。日本工学アカデミー会員

JST (RISTEX) の「科学技術イノベーション政策のための科学 研究開発プログラム」のプログラムアドバイザーを務める。

(4) 参加者

11 名

3.4.2 講演・質疑の概要

(1) イントロダクション

【西條】

- サマリーも見て、問題意識を持って聞いて欲しい。

(2) 【講義】技術分野別のイノベーションの特性と科学技術イノベーション政策

1) 自己紹介

- 宇宙実験をしようと MRI に入った。計画はあったものの基礎的な研究を行う者がおらず、自分たちでやろうと考えて大手町のビル（当時）で実験を行った。
- 第二期の科学技術基本計画に携わった。
- 3.11 の後、医療福祉介護、教育・人材の担当となり、旧文部省と関わった。
- 現在は政策提言を行う部門を担当することになった。
- 政策提言として、軸を決め、現状を認識、延長シナリオ、理想シナリオ、マイルストーン、政策策定という考え方で考えている。

2) 産業界からみたイノベーションの捉え方

- 今では考えにくいですが、我が国にも黄金の 60～80 年代があった。1960 年代から 1968 年に GNP が自由世界 2 位になった後、自動車輸出世界 1 位、粗鋼生産 1 位となってきた。
- 当時ベストセラーとなった”Japan As No.1”は、"Lessons for America"という副題がついており、実際に後ほど米国にかなり反映された。同書では日本の良い点が挙げられているが、それが弱くなったのではないか。
- 世界の市場規模は日本の 4 倍とみなせる時代があった。現在は数十倍になってしまった。
- アジア各国の成長により、日本の製造業の付加価値は 2030 年には 5 位になるのではないか。

- 「モノ作り」を捨てる、という論があるが、食料、エネルギーを輸入する中で輸出の90%は工業製品である。従って、「モノ作り不要論」は全くの空論である。ただし、これまでの延長線上には、未来を拓く解はない。真のイノベーションが必要である。
- 産業人の基本的な思考回路は、「事業の規模=市場全体の規模×競争力× α 」である。
- まずは第1項。全体の市場規模を考える。砂漠より森林に井戸を掘るべきということだが、研究者の思考はそうではない。
- 次に重視するのは第2項。競争力。科学的競争力、技術的競争力、製品化競争力、市場競争力がある。
- 最後の第3項が真の勝負因子で、「つなぐ力」である。

3) 分野別イノベーション

a. 材料・ナノテクノロジー

- 2000年、クリントン元大統領は大統領教書により National Nanotech Initiative を打ち出し、これは一見後継者候補であった民主党のゴア氏への置き土産に見えたが、共和党議員も賛成して全会一致で通った。
- 米国の指針は、先端的な科学技術分野ではトップになって経済的繁栄を得ること、セキュリティは何人からも犯されないことである。ナノテクは全部に関係していると思われた。
- National Nanotech Initiative が来日したときに、何を聞かれたか調査したところ、最初は友人が訪問し、次に女性が訪問し、次に弁護士が訪れたという。日本人は米国から調査団が来ると、何でも話してしまう。その後、日本から中村修二氏をはじめとする研究者を引っ張り、さらに DOD 予算が日本の研究者に回った。
- こうした Initiative は国家的危機の時である。過去にはナチスが核兵器を持つ可能性を持ったとき、スプートニクショックがあり、三回目がナノテクで、その対応として自国人だけではなく世界中から人を集めた。
- MRI のナノテクの経済波及効果の分析は、EU の文書にも悲観的シナリオとして参照されている（実は日本市場のみを考慮したものだから）。日本語のみで書いた報告書が海外でも読まれているということ。
- 特許分析から市場規模を試算すると、ナノテクは市場規模が期待できる。しかし、90年代と00年代を比較すると、伸びて欲しい部分が伸びていない。特許圧倒的に日本であったが落ちてきている。米国も落ちてきていて、破竹の勢いは中国。論文は伸び悩んでいる。
- 米国の国家ナノテクノロジー戦略（2000年代）は、米国の大学が示したロードマップである。米国の研究費のポートフォリオは、現在に20%、5-10年先のために30%、10-20年先のために40%、20年以上先のために10%。それぞれでやり方を変える。
- 米国のオークリッジ国立研究所は GOCO (government owned/contractor operated) だが、「成果が上がらないのはマネジメントが悪い」という思想・哲学が全てに徹底している。
- わが国のイノベーションランキングは低下傾向。
- まとめとして2点。まず、もっと基礎研究投資が必要であった。企業は5年後のため

の研究なら自分でやった方が効率が良いと思っている。むしろ 10～20 年の「次に何をするか」が心配。次に、米国は GOCO モデル、DARPA モデルによってマネジメント改革をしている。後者は属人的なマネジメントであり、より模倣が難しい。

b. 医療機器・創薬

- 医療機器市場は世界的に規模・成長が大きく、日本市場も先進国の中では成長している。
- しかし、日本に強いプレーヤーがない。医薬品は、世界 100 兆円という市場規模だが、企業別には武田薬品でさえ 16 位で弱小。貿易では、医薬品・医療機器で 3 兆円の入超。人工心臓弁は輸入 100%。
- 一方で、社会保障費はこのままだと国家予算を超えるほどに伸びている。医療 40 兆円、介護 10 兆円である。
- 医薬品、医療機器の R&D は認証制度があり、上市には 15 年から 17 年かかる。一つの化合物の成功確率は、0.009%で、11300 分の 1。一つの新薬に 260～400 億円かかる。医薬品は市場探索から開発まで長く、総合力がいる。これは AMED では全体として支援しようとしている。
- 財政上の医療機器・創薬には社会的な要請があり、医療費削減、コストダウンが必須である「小さいこと」と「情報と統合化」を図ることが本質である。これはナノテクの得意分野である。
- 1990 年代から 2000 年代の国際競争力の変化を特許、論文で見ると、DDS について、「DDS×ドラッグデザイン」では日本は弱い、「DDS×高分子」とすると強くなる。競争力を持つ「材料」「部材」を活用することが戦略ではないか。例えば、FIRST での「ナノサイズのトロイの木馬」である。
- まとめとして、医療機器・創薬は巨大市場であり、社会的な要請が高いにも関わらず、競争力が決定的に欠如している。また、政府主導による R&D が重要である。強みを活かしたイノベーション戦略で、成功例が出始めている。

c. エレクトロニクス

- 情報機器は世界市場約 100 兆円。完成品は 15%以下、デバイスシェア 20%代で利益率も高い。
- 特許はある程度強いものの、論文シェアは低い。
- 世界市場規模が小さいところで日系企業のシェアが高い。電子部品・デバイスのシェアは高いが、偉大な部品屋で良いのか。一般に産業では川下に行くほど価値が大きくなる。
- エレクトロニクス産業は、設備投資額が肥大化していること、一方で製品周期が短期化していることが苦しんでいる要因。さらに言うと、本当の勝負は、モノでなく、その先（サービス）。
- 知財囲い込みの功罪もあり、知財を囲い込みすぎると市場全体のパイが成長せず、失敗する。

4) 結言

- 産業、技術分野ごとにイノベーションの位置づけや重み、アプローチの方法が大きく異なる。
- 産業人は「イノベーション=新しい経済価値の創出」と考えている。このための国の支援を求めている。
- 決して、基礎研究軽視ではない。

(3) 質疑応答

【質問】

- 特許及び論文による国際競争力の分析で、最後の年で特許が落ちているのはなぜか。

【亀井】

- 出願してから公開までの期間の影響がある。

【質問】

- 市場規模をみると、世界市場規模がないところで日本のシェアが高いものの、市場規模は、時間軸を考えてみる必要があるのではないか？

【亀井】

- よく知られている普及曲線がある。普及率が上がって、下がり、次の時代の製品が出てくる。技術的にはベータが優れていたが、人々は VHS にいった。
- 画期的な商品が出て一社しかつけれないとリミッタとなって爆発的に普及しない。

【西條】

- 市場規模×競争力のところでオープンか囲い込みかは難しい。自分のところに組み込むか、外に出すことで市場を広げる攻め方もある。
- 日本は顧客のニーズに応じて標準化して安いものを作ってしまう。

【亀井】

- 日本は国内の市場が一定規模であり、国内市場で食っていけないというスタンスではなかった。
- 一方で、国内市場が小さいサムスングローバル市場を見ている。海外での使い方を見ていて、例えば、サムスンの洗濯機は芋の皮むきに使われている。
- ただし、サムスンは自信をもっているが、サムスンで働くことは幸せではないかもしれない。

【質問】

- テレビでシャープが失敗したのはなぜか。

【亀井】

- シャープは堺工場など液晶パネルに注力したが、これには巨大な投資が必要である。巨大な投資をするとすぐには次の投資できない。過剰投資の後に、それを回収してから次に行かなければならない。

【質問】

- 日本の黄金期において、シェアはどうなっていたか。

【亀井】

- 半導体は 100%に近かったのではないか。エレクトロニクスは経営危機になっても前社長は残っていて、総括できていない。一方、GE は、偉大な経営者であったジャック・ウェルチが生んで育てて大成したプラスチック企業を切った。

【質問】

- 医薬で、武田が下位にいる。理研ではバトンゾーンを支援するという考え方を提唱したが、日本の企業は食いついてこなくて、海外の企業が食いついてきた。なぜ日本は出来なかったのか。

【亀井】

- 日本企業に体力がないのが一つ。
- ライフサイエンスの成功パターンは、ベンチャーが 2〜3 年やった後、治験の会社に売り渡すというものだが、日本の企業はベンチャーでも売り渡すことを忌避し、自前主義なのではないか。文化的な違いか。

【質問】

- 温暖化は進むか。

【亀井】

- 温室効果は理解できていないところがある。CO₂濃度が上がってきているのは観測結果であり、平均気温が上がっているのも観測結果である。相関関係と因果関係は異なる。ビールはぬるいほど炭酸が出てくるように、逆の因果関係も考えられる。ただ、平均気温が上がっているより、極端な気象を起こしていることは問題。寒冷化に進んでいると言う説もある。

【質問】

- これだけ短期間に進んでいることが重要である。温度変化もゆっくりなら良いが、速すぎたときに適応力があるかどうか。コメ産地、ワイン産地もすぐには変わらない。

【質問】

- 相関関係と因果関係の違いは重要なテーマである。

【小山田】

- アメリカの来年度の予算教書では、エネルギー省は 20%増、運輸省も二桁増である。環境、エネルギー効率を上げる姿勢がみられる。ある種のノーリグレットポリシーなのだろう。エネルギーの対外依存度を減らすと国際的によりフリーハンドになる。国のグランドストラテジーだろう。

【質問】

- 日本が強かったとき、日本の国内市場は高くても買ってくれる市場であり、そこで投資を回収して外に出るというストーリーだった。現在うまくいっていないのは、消費者が変わったのか、市場が変わったのか。

【亀井】

- 当時は日本の消費者が一番厳しいと言われていたが、現在の若い人の消費性向は食べ物のみ。日本のマーケットの性向と製造業は乖離している。ただし、現在の消費性向は流通の努力の成果とする指摘もある。
- また、日本が強かった当時は欧米への輸出が主であった。

【小山田】

- 日本の医療機器の現状はどう変えられるか。文部科学省の COI でも社会実装に向けて規制を検討している。

【亀井】

- リスクを恐れて、計測はやるが診断はやらない、診断はやるが治療はやらないという企業がある。事故があったら倒産するという理由。
- リスクの低い医療機器からいくか、介護機器から入る考え方もあるだろう。

【質問】

- DARPA モデルで学ぶべき点は何か。

【亀井】

- DARPA は、米国が（他国に脅かされて）びっくりしないための研究を実施している。ロードマップによるものではなく、ディレクターに強い権限がある。それに相当する人材が日本にいるか。
- アメリカは人材が豊富である。オープンイノベーションとして、世界中の技術が彼らの入口になっている。
- 太陽パネルについて、効率と数量という目標設定もある。

【小山田】

- DARPA のプログラマネージャー、民間からも来ている。
- 日本に民間企業出身者がいるが、活躍させることが出来ているか。

【西條】

- 独法は自由を与え、成果の責任をとらせる仕組みだったがそうはなっていない。任せるとなると、任せている間我慢しなければならない。任せるなら口を出さずに人材が最大限活躍できる環境を作る必要がある。

【質問】

- 日本の場合、研究者として成果を上げた人をディレクターにするからだろう。

【亀井】

- 研究者の能力と、マネージャーの能力は違う。

【質問】

- ノーベル賞を受賞して、実用化まで進めた大村さんはすごい。

【西條】

- そうした人をどう見極めるか。

- 海外は任せた上で責任も求める。

3.4.3 参加者アンケートの結果

Q1. 本日の研修はあなたにとって参考になりましたか。1つ選んでください。

	人数	%
①大変参考になった	3	50%
②参考になった	3	50%
③あまり参考にならなかった	0	0%
④参考にならなかった	0	0%
合計	6	100%

Q2. 講義内容について、どの程度、事前の知識がありましたか？1つ選んでください。

	人数	%
①ほとんど知っていた	0	0%
②ある程度知っていた	4	67%
③あまり知らなかった	2	33%
④ほとんど知らなかった	0	0%
合計	6	100%

Q3. 本日の研修内容について、もっと知りたかった点、改善すべき点。

- 日本の黄金時代との対比はよかった。それをもう少し進めて、現在壁にぶつかっている問題への答えが出るようなものがあるとうれしい。(その他)
- 普段触れることのない産業界の考え方を学ぶことができた。(企画官～課長級以上)

Q4. 本研修プログラムに、追加すべき項目（または不要と思われる項目）がございましたら、ご記載ください。

- エネルギー、地球温暖化の分野をきちんと考えて政策に生かすことを考えたい。(その他)

Q5. 回答者ご自身について、該当するものに○を付けてください。

①ご所属	人数	%
1-1.文部科学省 科学技術学術政策局	1	17%
1-2.文部科学省 研究振興局	1	17%
1-3.文部科学省 研究開発局	0	0%
1-4.文部科学省科学技術関係部局 詳細不明	0	0%
2. 文部科学省教育関係部局	3	50%
3. その他文部科学省部局	0	0%
4. その他()	1	17%
回答なし		0%
合計	6	100%

②役職	人数	%
1. 係員級	1	17%
2. 係長級	0	0%
3. 課長補佐級	1	17%
4. 企画官～課長級以上	2	33%
5. その他	1	17%
回答なし	1	17%
合計	6	100%

Q6. その他ご意見・ご感想、次回への要望・ご提案がありましたら、以下にご記入ください。

- 企業の観点が入ると、がぜん話が面白くなりました。その方向でのお話を期待します。(その他)

3.5 【第4講】日本の科学技術政策史

3.5.1 概略

(1) 日時・場所・講師

【テーマ名】日本の科学技術政策史―昔の政策の成り立ちを理解し、現在の政策に生かす知見を身につけるために―

【講師】公益社団法人 科学技術国際交流センター理事 國谷実氏
(株) 三菱総合研究所科学・安全政策研究本部主席研究員 吉村哲哉氏

【ファシリテーター】文部科学省研究振興局ライフサイエンス課ゲノム研究企画調整官
坂下鈴鹿氏

【日時】平成27年12月7日(月) 18:30～20:30

【場所】文部科学省本省15階科学技術・学術政策局1会議室

(2) 開催概要(チラシ掲載のもの)

科学技術政策は、歴史的に様々な変遷を経て現在に至っています。

本講の前半では、まず、我が国の科学技術政策の変遷(前史を含む)を辿ります。そもそも、「科学技術政策」という枠組みが生まれたのは、第二次世界大戦後の米国の動きに端を発したものでした。1950年代には科学技術会議―科学技術庁という体制が形成されました。その後、技術導入の時代(1950年代)、原子力開発への着手(1960年代)、環境エネルギー問題への対応(1970年代)など、大きく変化してきました。

後半は、具体的な事例として、1980年代の日米科学技術摩擦や基礎研究制度創設の事情について、國谷実氏が紹介します。当時、科学技術庁の政策現場にいた國谷氏は、近年、当時の関係者のインタビュー等を丹念に進めつつ、既に2冊の関連書籍を書かれています。

これらを通じ、昔の政策の成り立ちを理解し、現在の政策に生かす知見を身につけることを研修の狙いとしします。

(主な内容(予定))

- ✓ 科学技術政策の前史(江戸時代から戦前期まで)
- ✓ 戦後改革、技術導入、科学技術庁設置(戦後～1950年代)
- ✓ 自主技術開発、原子力開発等(1960年代)
- ✓ 環境・エネルギー問題への対応、システム論(1970年代)
- ✓ 基礎研究ただ乗り論への対応(1980年代)
- ✓ 科学技術基本法の制定、米国モデルの追求(1990年代)
- ✓ 科学技術行政の再編(省庁再編、総合科学技術会議設置等)(2000年代以降)
- ✓ 【事例検討】1980年代の経験(基礎研究ただ乗り論、基礎研究制度の創設、日米科学技術摩擦等)

(3) 講師略歴

◆國谷実氏：講師略歴等

一橋大学法学部卒業。科学技術庁入庁。文部科学省科学技術政策研究所所長、科学技術振興機構理事、同社会技術研究開発センター上席フェローを経て、現在、科学技術国際交流センター理事・政策研究大学院大学客員研究員。著書として、『科学技術庁政策史—その成立と発展』、『日米科学技術摩擦をめぐって—ジャパン・アズ・ナンバーワンの頃—』、『1980年代の基礎研究政策—創造科学技術推進制度と科学技術振興調整費をめぐって—』等がある。

◆吉村哲哉氏：講師略歴等

東京大学文学部社会学科卒業。一橋大学大学院国際企業戦略研究科中退。三菱総合研究所入社後、科学技術イノベーション政策、地域イノベーション政策等の調査研究に従事。主な担当プロジェクトとして、科学技術基本計画のフォローアップ（第1期から第4期まで）、科学技術政策のデータベース作成（NISTEP 委託）等。著書として、『日本の産学連携』（共著）、『日本の産業クラスター戦略』（執筆協力）等。2009年より横浜国立大学大学院環境情報学府客員准教授（併任）。

(4) 参加者

25 名

3.5.2 講演・質疑の概要

(1) イントロダクション

【坂下】

- 科学技術政策に携わる立場にある者として、科学的な視点で歴史を学ぶことには意味がある。どのような背景で、どのような政策が生まれてきたのかを学んでほしい。
- 単なる知識ではなく、「これからどうしたらよいのか」ということを意識し、自らの問題に引き付けるようにして聞いてほしい。
- 本日の講師は、三菱総合研究所の吉村主席研究員と科学技術国際交流センターの國谷理事の2名。吉村氏は、科学技術政策史の概論として全体の大まかな流れを解説していただく。國谷理事は文部科学省のOBとして、1980年代の科学技術政策に絞ってその詳しい背景・経緯などを解説していただく。

(2) 【講義】日本の科学技術政策史（概論）

【吉村】

- 科学技術政策の歴史的俯瞰ということで広く浅く紹介したい。
- 「科学技術」という言葉が使われ始めたのは戦時中にさかのぼる。「科学技術政策」自体は戦後直後から行われていたものの、明示的に「科学技術政策」として議論されるようになったのは1960年代になってからである。
- 「科学技術」に関する取り組みは以前から行われてきたが、「科学技術政策」として明確に意識される前と後で区別して説明する。前者は科学技術政策の「前史」として第1部で、後者は「科学技術政策史」として第2部で扱う。

1) 科学技術政策の前史

- 江戸時代～幕末期にかけて、各藩で技術開発なども行われていたし、藩校などにより識字率が高まっていた。関孝和を代表とする和算が発展するなど、科学技術の基盤が構築されていった。
- 幕末になると「蘭学事始」に始まる西洋近代科学の需要が始まり、幕府による海軍伝習所、薩摩藩における集成館事業での高炉・反射炉建設など、明治日本の産業革命遺産にも登録された取り組みがある。
- 明治時代に入ると、いわゆる「お雇い外国人」が活用されると共に、現在の省庁の前進が整備された。大学や専門学校も設置され始めたのもこの時期で、1877年に東京大学が設置された。合わせて試験研究機関の設置、度量衡の整備、特許法の制定など科学技術に関するインフラ・制度の整備が進んだ。官営工業の払い下げを契機として民間産業が勃興し、日清戦争前後からは軽工業部門、日露戦争前後からは重工業部門が発展を始めた。
- 大正時代には、科学技術研究に対する各種の補助が始まり、大正7年には科学研究奨励費の交付が開始された。大正8年の大学令では大学に研究機能が付与され、理化学研究所をはじめとした種々の研究所が設立された。
- 昭和の戦前期の動きは、現代にもつながる重要なものが見られる。資源の統制を行っていた資源審議会は、後の科学技術庁にもつながっている。また、1931年に日本学術振興会が発足している。1938年に施行された「国家総動員法」を契機として、主に軍需産業に関係する理工系人材の需給を管理するようになるが、これも人材の需給調整に関する現代の取り組みにつながるものと言える。1939年には、後の科研費につながる「文部省科学研究費交付金」が新設された。
- 直接的な科学技術政策ではないが、戦後の日本の科学技術につながる重要な要素として、軍需産業の動向は指摘しておきたい。戦前に軍需製品の製造・開発していた企業・人材の多くは、戦後には民間産業発展の基盤となった。また、軍需製品工場が戦時中に地方へ疎開したことを契機に、戦後はそうした疎開地が機械工業の集積地として機能した。

2) 日本の科学技術政策史

- 米国では1945年に「ブッシュレポート」が提出され、戦後科学技術政策の基本方針に大きな影響を与えた。戦後直後の日本は米国占領下にあったため、米国の強い影響下にあったが、1940年代には米国でも科学技術政策が固まっていなかったため、日本においても明確な体制が整備されなかった。今日的な意味での科学技術政策の概念が初めて登場したのは、1971年のOECDレポートであるとされている。
- 1945年の終戦直後はGHQの占領下で軍事研究や原子力・航空・レーダーなどの研究が禁止された。科学技術推進体制としては、内閣技術院が解体される一方、資源調査会（経済安定本部）、工業技術庁が設置された。1949年には科学技術庁の前身として2つの組織、日本学術会議、科学技術行政協議会（STAC）が設置された。当時の一番の課題は外国技術導入である。外貨が不足し、貴重な外貨で何を買うかが重要な問題であったこの頃、「外国為替及び外国貿易管理法制定」が制定され、STACがこう

した問題の調整にあたっていた。その他、JIS 規格の制定や新制大学の設置など、ベースとなる仕組みも整備されていった。

- 1950 年代の大きなトピックとしては、1956 年に科学技術庁が設置されたことである。時代背景としては、日本が国際社会へ復帰していく途上にあり、また米ソ冷戦下において日本での航空機生産・研究禁止が解除され、1955 年には航空技術研究所が設置された。原子力の導入・研究開発が始まったのもこの頃である。
- 1960 年代は高度経済成長期であり、先進国に仲間入りした時期である。また、公害対策基本法が制定され、公害対策が始まったのもこの時期である。1961 年には今の科学技術振興機構（JST）の前身である新技術開発事業団が、理化学研究所の開発部を母体として発足した。当時の同事業団は、現在の JST のようなファンディング機関というよりも、民間への技術斡旋や委託開発を主に行っていた。なお、1965 年には科学技術基本法案が提出されたものの、実現しなかった。分野としては宇宙・原子力・海洋に関する組織・計画が設置され、取り組みが本格化した。また、科学技術会議の 1 号答申として理工系学生増員計画が策定された。現在の科学技術政策において科学技術人材の需給を直接調整しようとする動きはないと思うが、当時はこうした取り組みが政策として議論されていた。
- 1970 年代は、オイルショックや公害問題の深刻化などを背景に、環境・エネルギーに関する取り組みが重視され、環境庁や国立公害研究所の設置、自動車の排ガス規制強化などが進められた。太陽光発電に関する大規模研究開発であるサンシャイン計画などもこの時期である。その他の分野としてはライフサイエンスが科学技術会議答申で重点分野とされると共に、ソフトサイエンスへの期待が高まった時期であり、関連する研究組織が設置された。
- 1980 年代は、いわゆる「Japan as No.1」の時代であり、貿易摩擦などが激化した時代である。この時期、現在の NEDO の前身である新エネルギー総合開発機構をはじめとしていくつかの資源配分機関が設置された。国が保有する NTT 株の配当益で投資を行っていた基盤技術研究促進センターもその一つであるが、2000 億円以上の投資しながら回収できたのは 100 億円程度に過ぎず、こうした投資施策の失敗例と言えるだろう。共通基盤として重要なのは、産学連携のための制度が整備された点が挙げられる。但し、現場の研究者レベルで産学連携に対する意識が浸透するのは 1990 年代、2000 年代以降となる。
- 1990 年代はバブル崩壊による日本経済の停滞、ICT 化の急速な進展、橋本行革の実施などが背景にある。体制面では 1995 年に科学技術基本法、翌 1996 年には第 1 期科学技術基本計画が制定された。同計画では科学技術関係経費を 5 年間で 17 兆円という数値目標が設定されたことが注目される。また、この時期は米国型産学連携やイノベーションモデルへの期待が高まりつつある時期であり、基盤整備においてもそれらが強く影響している。例えば人材流動化として任期付き任用制やポスドク 1 万人計画、国立大学教員の兼業規定の緩和、日本版バイドール条項、日本版 SBIR、競争的資金などが整備された。
- 2000 年代には、省庁再編に伴って総合科学技術会議や文部科学省の設置、国研や大学の法人化などが進められた。また第 2 期科学技術基本計画において、重点 4 分野が定められるなど、重点投資の動きが進んだ時期でもある。
- 2010 年代には、内閣府の権限強化や、総合科学技術会議の司令塔機能強化による総

合科学技術・イノベーション会議（CSTI）への改組などが行われた。科学技術基本法が制定された 1995 年当時は 10 本程度だった各種の「基本法」は、現在 60 本程度に増えている。また、CSTI 以外にも様々な「司令塔」が設置されている状況において、科学技術政策や CSTI をどのように運営していくのかは現在進行形の問題と言える。

- 参考文献としては主なものを挙げている。6 件目の重要施策データベースは、過去 50 年分の科学技術白書から重要な施策を抽出整備したものであり、NISTEP のウェブサイトからの閲覧可能となっている。

(3) 【講義】1980 年代の科学技術政策史

【國谷】

- 1980 年代の科学技術政策におけるポイントは、科学技術閣僚連絡会議や「臨調」などができたこと、科学技術振興調整費が創設されたこと、創造科学技術推進制度（ERATO）が創設されたことの 3 つである。科学技術振興調整費については、既に廃止されたものの 1980 年代の科学技術政策に大きな影響を与えた。

1) 1980 年代の総理大臣と科学技術政策との関わり

- 1980 年代における 4 人の総理大臣の各時期はそれぞれ特徴を持っている。大平総理は幾つかの政策研究会を立ち上げており、その中に「科学技術の史的展開グループ」があった。科学技術に力を入れていただけでなく「史的」な視点を持っていたという点が特徴である。
- 鈴木総理の時期には、主要閣僚が主体的に科学技術関係の閣僚連絡会議を作り、それがその後の「土光臨調」につながった。
- 中曽根総理の時期には、それまでの議論・検討の蓄積を活用してサミットなどで積極的に発信・提案した。
- 竹下総理の時期には貿易摩擦から科学技術摩擦に発展し、その対応を迫られた。

2) 「総合答申」「政策大綱」「科学技術基本計画」等の推移

- 科学技術政策の政府の基本方針として科学技術会議は従来から「総合答申」を策定していた。政策大綱以前は 4 つあり、それぞれ特徴があった。
- 第 1 号は欧米へのキャッチアップ、第 5 号は環境問題、第 6 号はエネルギー問題であった。4 つ目の第 11 号は、それまでの 3 つの主な「総合答申」が対症療法的であったのに対し、この答申では将来へ向けた視点（基礎研究の重視）が織り込まれていたのが画期的であった。これが今日までの基本計画につながっている。
- 第 2 期政策大綱には、研究開発投資額を「できるだけ早期に倍増」という画期的ではあるがあいまいな表現となっていたが、これが後に第 1 期科学技術基本計画での 17 兆円の投資目標につながった。

3) 科学技術閣僚連絡会議と臨調・行革審

- 科学技術閣僚連絡会議は、多くの主要閣僚が参加する会議であった。その後、土光氏が会長をしていた時期の臨調に引き継がれ、科学技術政策として何をすべきか様々な議論がなされていた。
- 当時の科学技術政策の議論は行革の流れと一体的に進められていた(特に科学技術会議の強化)。臨調からの提案がしばしば予算化につながった。

4) 科学技術振興調整費の概要・経緯

- 科学技術振興調整費(以下、振興調整費)は概算要求によらずについた画期的な予算であった。新年度になって8条機関である科学技術会議の意見を踏まえて財務省と関係府省の協議で使途が決められるものであった。措置が開始されてから20年間で金額規模は10倍になっている。システム改革も先導的に行った。
- 例えば、通産省はNEDO、文部省はJSPS、科学技術庁は振興調整費とJSTを活用して施策を進めていた。振興調整費を中心に、科学技術庁の中には機動的な体制が作られていた。

5) 日米科学技術摩擦

- 総じて1980年代は科学技術政策について様々な議論がなされ、基礎研究の推進や基盤整備等が比較的順調に進展した一面がある。
- 一方で1980年代後半は、日米の科学技術摩擦に端を発し、日米交渉が行われた時期でもある。この交渉は、米国側の態度もあって非常に厳しいものとなった。

(4) 質疑応答

【質問】

- 目的基礎研究(探索研究)や流動研究システムというのは、どういう流れで現れてきた施策なのか。

【國谷】

- 目的基礎研究を重要と言っていたのは、一部の関係者のみだったが、そうした人の支援があって話が発展した。また、経産省でも同様の議論があったようであり、経産省が目的基礎研究に取り組むようになったことも注目される。

【質問】

- 研究資金として、基礎研究としては科研費がベースにあり、JSTの資金などが適切に組み合わさる形が望ましいと思うが、そうした構成に関する考え方はこれまでどのような変遷があったのか。

【國谷】

- 従来は、基礎科学研究に対し自主技術開発という言い方をしていた。この時期からそれらも基礎研究と呼ばれるようになり、目的基礎研究、戦略基礎研究のあり方が議論

されるようになった。戦略的基礎研究費は飛躍的に伸びていったが、そうした議論の中からいわゆる「基礎研究ただ乗り論」が出てきたのだと思う。

- 各省庁が関連した施策を立て続けに出してくることがある。例えばポストドク制度であれば、科技庁が立案すると、JSPS でも支援制度ができた。科技庁はその時点毎にトピックとなっている政策を一本釣りの的に実施してきた。省庁再編で文科省となってからは、旧文部・JSPS と調整しながら高等教育政策と組み合わせた総合的な施策ができるようになった一方、環境の変化もあるが、いわゆる「ぶっとんだ」ような施策は実現しにくくなった。

【質問】

- 現場の研究者は当時の政策にどう関与しており、どう考えていたのか。

【國谷】

- 科研費のような純粋基礎研究への研究資金の原資が減ることは望ましくないと冷やかに見る研究者も多かった。しかし、一部研究者は、目的基礎研究の政策を積極的に活用することで社会への実装に関わろうとしていた。

【質問】

- 政治家へのアクセス、働きかけ方はどのようにしていたのか。

【國谷】

- 当時は特別に意識して政治家を動かしていたわけではない。やはり、当時の政官民全体の認識として、原子力だけに注力しては、日本はもう持たないということがあったと思う。

【質問】

- 1980 年代に基礎研究施策が本格的に動き始めてきたという印象がある。その背景にある「基礎研究ただ乗り論」について、もう少し説明してほしい。

【國谷】

- アメリカの基礎研究は、第二次世界大戦直後のブッシュレポートを契機として、大幅に予算が拡大した。しかし、その成果は日本のトランジスタなどに活用されており、アメリカの予算で生まれた成果で利益を上げているのは日本という認識が強まり、摩擦にまで発展した。そのため、日本も基礎研究を実施すべきだという主張が出てきた。

【質問】

- 資料 P.26 にあるように、日本の技術移転システムがアメリカに注目されていたというのが興味深い、これはどういうことか。

【國谷】

- アメリカが訪日して調査し、日本における研究と産業化の仕組みを学ぶことでアメリカの競争力向上に寄与したといわれている。但し、これを裏付ける明確なエビデンスはないと思う。また、これはあくまでも産業界における技術移転システムについてのことであり、国研や大学のシステムに学ぶべきものがあつたかは疑問がある。ただ、アメリカが ERATO のシステムについては良く学んでいたということはある。

【意見】

- 1980 年代に日本が得たものもあったが、同時に失ったものについても言及する必要がある。
- この時代以前には、ある種のイノベーション・エコシステムが日本にも確かに存在していた。しかし、当時の日本はそれを明確に意識しておらず、アメリカの圧力を受けて基礎研究シフトに動いた。大学だけでなく、産業界でも中央研究所を作り、橋渡しを担っていた国研でさえも基礎研究に走った。
- そうした背景、国際的な政治・経済・技術の動向との相互作用で日本の科学技術政策が存在している。そうした視点には是非関心を持ってほしい。

3.5.3 参加者アンケートの結果

Q1. 本日の研修はあなたにとって参考になりましたか。1 つ選んでください。

	人数	%
①大変参考になった	6	43%
②参考になった	8	57%
③あまり参考にならなかった	0	0%
④参考にならなかった	0	0%
合計	14	100%

Q2. 講義内容について、どの程度、事前の知識がありましたか？1 つ選んでください。

	人数	%
①ほとんど知っていた	0	0%
②ある程度知っていた	1	8%
③あまり知らなかった	8	62%
④ほとんど知らなかった	4	31%
合計	13	100%

Q3. 本日の研修内容について、もっと知りたかった点、改善すべき点。

- 後ろの方に座ってしまったため声が聞こえにくかったので、マイクがあると良いです。(係員級)
- 種々の答申や計画をどのような形で具現化していったのか、そのプロセスを聞いてみたかったです。(その他)
- 科学技術振興の背景にある問題点を含めて「史」を学ぶことができてわかりやすかった。(回答なし)
- 日米技術摩擦や他の国との関係や世界での日本の立ち位置の変容などももっと知りたかったです。(回答なし)
- 調整費から学ぶべき点がたくさんあるようで、1 番は何か？がわからなかった。過去から学ぶことは大事といいつつ、あまり学べていないような・・・。(係員級)

Q4. 今後のプログラム構成検討のためにご意見を伺います。今回講義では、「概論」と「事例検討（紹介）」という 2 パートで構成しました。概論（または理論）と事例検討の配分時間については、どの程度がわかりやすいでしょうか？

	人数	%
①概論(理論)だけがよい	0	0%
②事例検討(紹介)だけがよい	0	0%
③概論(理論)と事例検討(紹介)の両方があったほうがよい	13	100%
合計	13	100%

(Q4で③を回答された場合) 概論(理論): 事例検討(紹介)の比はどの程度が良いでしょうか?

	人数	%
①概論の時間を半分以上	2	17%
②概論(理論)と事例検討(紹介)の時間を半々程度に	3	25%
③事例検討(紹介)の時間を半分以上に	7	58%
合計	12	100%

Q5. 回答者ご自身について、該当するものに○を付けてください。

①ご所属	人数	%
1-1.文部科学省 科学技術学術政策局	5	36%
1-2.文部科学省 研究振興局	3	21%
1-3.文部科学省 研究開発局		0%
1-4.文部科学省科学技術関係部局 詳細不明		0%
2. 文部科学省教育関係部局	2	14%
3. その他文部科学省部局	1	7%
4. その他()	2	14%
回答なし	1	7%
合計	14	100%

②役職	人数	%
1. 係員級	5	36%
2. 係長級	4	29%
3. 課長補佐級	1	7%
4. 企画官～課長級以上		0%
5. その他	2	14%
回答なし	2	14%
合計	14	100%

Q6. その他ご意見・ご感想、次回への要望・ご提案がありましたら、以下にご記入ください。

- 國谷先生のお話は、複雑な歴史を分かりやすく簡潔にまとめられていて、科学技術素人の私にとって大変勉強になりました。(その他)
- 振興調整費になるものについて名前くらいしか知らなかったのが難しかったですが、勉強になりました。ありがとうございました。(係員級)
- 歴史を学ぶことの意義を様々な事例で確認できて興味深かったです。(係員級)

3.6 【第5講】科学技術イノベーション政策における各種制度とその源流

3.6.1 概略

(1) 日時・場所・講師

【テーマ名】科学技術イノベーション政策における各種制度とその源流—イノベーションの実現に向けて、文科省以外の政策も含めた、具体的な方策を議論できる力を身につけるために—

【講師】九州大学経済学研究院、科学技術イノベーション政策教育研究センター長※
教授 永田晃也氏

※SciREX 基盤的研究・人材育成拠点

【ファシリテーター】文部科学省科学技術・学術政策局 企画官 橋本俊幸氏

【日時】平成 27 年 12 月 4 日（金）18:30～20:30

【場所】文部科学省本省 15 階科学技術・学術政策局 1 会議室

(2) 開催概要（チラシ掲載のもの）

科学技術イノベーション政策を構成する施策や制度は多岐にわたります。研究開発を実施するための研究資金の拠出のみならず、研究開発優遇税制、知的財産制度、技術研究組合、産学連携政策など様々な施策が実施されており、文部科学省の所管外にも関連する施策・制度が存在します。

本講では、科学技術イノベーション政策が対象とする科学技術の知識を「公共財」として捉える視点を手掛かりに、これら施策・制度の補完関係を理解し、政策の全体像を体系的に把握することを目指します。また、必要に応じて日本における各種施策・制度の成立の背景に言及します。

（主な内容（予定））

- ✓ 科学技術イノベーション政策の対象範囲
- ✓ 公共財の理論
- ✓ 科学技術イノベーション政策の体系
- ✓ 研究開発に対する資源配分の最適化に関する政策
- ✓ 研究開発活動の活性化に関する政策
- ✓ 研究開発成果の活用・普及に関する政策

(3) 講師略歴

◆永田晃也氏：講師略歴等

早稲田大学大学院経済学研究科修士課程修了。文部科学省科学技術政策研究所主任研究官、北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科助教授を経て九州大学大学院経済学研究院准教授。2010 年、同教授。2011 年度から 2012 年度まで経済学府産業マネジメント専攻・専攻長。2012 年度より九州大学科学技術イノベーション政策教育研究センター・センター長。

(4) 参加者

31 名

3.6.2 講演・質疑の概要

(1) イントロダクション

【橋本】

- 科学技術イノベーション政策を議論する前に、なぜ立案するのか。何を実行するのか、は時期により異なる。たとえば戦後は、食糧増産が喫緊の課題であった。どのように行うのかは行政官のレイヤーに近い。いつまでになされるのかというゴールがないものは政策とは言えない。プレーヤーは誰か？、内部の人か、外部の人か。演奏者か、指揮者か、聴衆か。そのための資源は？、などが明らかになっていなければならない。
- とあるバイオのシンポジウムで、研究者が未知の画期的な研究を行うと発表したところ、高校生から「どうやってできるのかわからない研究に対して、なぜ4年間、数百億円をかけると決められるのか。」という質問があり、研究者が明確に答えられなかったということがあった。
- 問いかけ1として、科学技術イノベーション（STI）政策とは何か。科学技術イノベーション振興のための政策？STIに携わる者のための政策？国家目標達成のための実施手法の一つとして行われる、STI活動に関する政策？知の創出、蓄積、活用を支え、ひいては、人類社会の存立基盤を保持するための政策？
- 問いかけ2として、科学技術イノベーション政策は誰のためか。（一義的には）科学技術コミュニティ？科学技術を活用してイノベーションを創出する役割を担う者？科学技術の果実を享受する国民？グローバル規模で解決すべき問題（地球温暖化等）の受益者（世界）？
- あなたが使う言葉「政策」は、本当に「政策」か？「政策（狭義）」、「施策」、「事務事業」は、総務省「一政策評価の実施に関するガイドライン」で明確に定義されている。
- 文部科学省の政策とは何か？「文部科学省の使命と政策目標」に記載されている。文部科学省の使命は、「教育、科学技術・学術、文化、スポーツの振興を未来への先行投資と位置づけ、これを通じ、「教育・文化立国」と「科学技術創造立国」を実現する。」ことであり、この使命の下に13の政策目標が提示され、各政策目標の下に、達成目標、達成手段にブレークダウンされている。
- この「政策」、「施策」、「事務事業」の階層構造は、ビジネスでも軍事用語を転用した「ミッション」、「戦略」、「戦術」という同様の階層構造がある。
- ビジネスにおいて「ミッション」の下「戦略」、「戦術」、「具体的アクション」は「作戦」でつながっている。同様に、行政の「使命」の下「政策」、「施策」、「事務作業」は「計画」でつながれている。
- 戦術レベルのミスは戦略の変更で対応可能、その逆は不可とされる。戦術レベルの成功≠戦略レベルの成功であり、戦術レベルの不成功であっても戦略レベルの成功はある。これを政策、施策、事務事業のレベルで考えてみたらどうなるか？政策の間違い

は、施策でカバーできない。

- こうした階層構造は、長期的（ミッション、使命）と短期的（具体的アクション、事務作業）の違いとみても良い。
- もう一度科学技術イノベーション政策を問い直す。何のため？誰のため？どんな成果が生み出されるのか？自分で出来ることなのか、他人を動かさなければ出来ないのか？一時的マイルストーンか、最終目標か？科学技術イノベーション政策だけ？それとも他政策と連携？

(2) 【講義】科学技術イノベーション政策における各種制度とその源流

【永田】

- 九州大学の科学技術イノベーション政策教育研究センターでは大学院基幹教育科目として 10 科目を設定しており、その中で「科学技術イノベーション政策概論」と「イノベーション・システムの比較制度分析」を担当している。
- 自分は大学院修了後に民間シンクタンクにいたが、当時の科学技術庁に採用され、NISTEP で研究をすることとなった。任期のない採用で、同期の行政官と一緒に研修を受けた。第 1 期の科学技術基本計画を策定する時期には、科学技術関係経費を倍増するというチャレンジングな目標が掲げられ、どの程度の経済的な成果があるかを説明することが課題となった。そこで経済的効果を予測するマクロモデルを開発し、第 1 期科学技術基本計画の科学技術関係経費の総額を 17 兆円にするという政策目標の根拠を提供した。大学の研究室にいたのでは経験することのない、現実の政策過程でのせめぎ合いを経験した。

1) 本講の目的とアウトライン

- 施策を個別に挙げて、事実関係を羅列しても、理解したことにならない。そこで本講では、科学技術イノベーション政策が対象とする科学技術の知識を「公共財」として捉える視点を手掛かりに、科学技術イノベーション政策を構成する多様な施策・制度の補完関係を理解し、政策の全体像を体系的に把握することを目指す。

2) 科学技術イノベーション政策の対象範囲

- 科学技術政策の対象範囲は、これまでも研究者が定義してきた。乾（1982）⁵では「人的・物的資源を駆使して、政府や民間の諸機関における科学技術の諸活動を推進するとともに、その科学技術の基盤の整備を図るために、環境との調和に留意しつつ、国が計画的かつ組織的に行う、科学技術に関する行動方針およびそれを実現するための行動の体系」という遺漏のない定義をしている。Mowery は、新しい技術の開発、事業化及び採用に関わる企業の意思決定に影響を及ぼそうとする (intended to influence) 政策としている。2005 年のオクスフォードのハンドブック（2005 年）では、STI ポリシーと呼んでいる。
- 初期には科学技術そのものの振興を目的とする定義が見られたが、近年はそれを包含

⁵ 乾侑『科学技術政策—その体系化への試み』東海大学出版会、1982 年

する「科学技術イノベーション政策」へと変化してきた。

- 科学技術政策の略史を見ると、「科学技術政策」は、「科学技術を計画的・組織的に振興するための国の行動方針および実践の体系」として自明視されていた。しかし、歴史的に見れば、科学技術政策の目的は学術や科学技術の振興ではなく、はじめから何らかの課題の解決のための政策であった。
- それが「科学技術政策」として明示的に議論されるようになったのは、第2次世界大戦後である。米国の科学技術政策はリニア・モデルを前提としている。ブッシュレポート⁶によって、平時には国が基礎研究を重視すれば、その成果が産業部門にトリクル・ダウンするという考え方をとっていた。そこで、NSF を設置し、巨額の研究資金を連邦政府が提供した。米国は連邦政府が大学を所管していない⁷ために、研究を進めるにはグラントを提供することが主要な方法になる。その成果はかなりの程度産業界にスピルオーバーしたが、80年代にはハイテク分野で日本企業に市場を席巻される事態に陥った。これを日本企業の海賊行為ととられる短絡的な理解がみられたが、それは米国の政策がリニア・モデルにとらわれていたためである。
- 「科学技術政策」が先進国で共通言語となったのは1963年で、南北間格差の解消のため、社会的な問題解決のための政策だった。つまり、そもそも問題解決のための政策だったと言える。
- 科学研究、技術開発、技術の市場化・普及の段階において、1番目に対応するのが科学政策、2、3番目が技術政策ないしイノベーション政策である。そして、これら全部をみるのが科学技術イノベーション政策ということになる。

3) ディスカッション・ポイント1

- Mowery による技術政策の定義は「意図」があることが要件であった。つまり、政策とは単なる「行動」ではなく、意図に伴う「行為」とされている。ところが、企業的意思決定には科学技術政策だけではなく、例えば環境政策も影響を与える。一方、研究開発優遇税制の効果に関する研究によれば、研究開発優遇税制を利用している企業において研究開発を増加させている効果は見いだせず。むしろ、法人税制の影響が大きかった。意図を持たずに科学技術に影響を与えている政策は科学技術政策として捉え直さなくともよいのだろうか？また科学技術イノベーション政策が他の領域に与えている影響は評価しなくともよいのだろうか？それを含めて考えることはどうしたら可能だろうか？

4) 公共財と専有可能性問題

- 科学的・技術的な知識は、公共財としての性格を持つ。公共財とは「消費の排除不可能性」、「消費の非競合性（集団性）」という性質のうち1つまたは2つに該当するものと定義されている。公共財は外部経済を発生させるため、社会的に望ましい水準より過小な投資しか行われない可能性がある。従って、公共財の生産に対して政策的に

⁶ 1945年にバネバー・ブッシュ科学研究開発局長が作成した報告書「科学：限りなきフロンティア (Science : The Endless Frontier)」(通称：ブッシュレポート)

⁷ 州立大学と私立大学が主体である。

介入することが正当化される。

- たとえば、灯台の灯火は消費の排除不可能性を示す例として挙げられる。誰かが設置した灯台の灯火は、他の人が利用することを排除することが出来ない。知識は消費の非競合性の例であり、同時に複数が利用することが出来る。養蜂園と果樹園が隣接していると外部経済、つまり市場取引の外部で経済的な利益（養蜂園の蜂は果樹園の花から無償で蜜を採取してくる）が生じる。その結果、社会的に望ましい水準より果樹栽培は過小、蜂蜜は過剰になってしまうので、養蜂園に課税し、果樹栽培に補助金を出すことによって所得を再分配する政策が採られる。
- Arrow は知識の生産に対する資源配分が過小となる要因として、こうした公共財的な性格に加えて、情報（知識）生産の不確実性、分割不能性（情報の非対称性に伴う問題として議論されている）、専有不可能性（公共財としての性格）を挙げている。灯台の灯火がもたらす安全という便益は建立者が専有できない。そのため、どの事業者も誰かが灯台を作ってくれるのを待ってしまう。つまり、民間に任せておくと知識生産のために配分される資源は社会的に望ましい水準よりも過小になってしまう可能性があり、政府が直接関与して供給しなければならないということになる。
- 競争的市場におけるインセンティブを考える。ある財が 800 円で売り出されたとき、1000 円の支払意思がある人にとっては 200 円の消費者余剰が生じることになる。ここでもし、生産効率が高まり、その財がより安く売られるようになれば、消費者余剰が拡大する。しかし、価格が競争的な市場で決定されているとき、生産効率が高まると生産者は、そこから生じる余剰の一部を私的利益として獲得できるが、誰にも回収されない余剰が存在する。
- 一方独占市場では、独占企業が利益を極大化させようとする結果、財は競争的な市場より少ない数量、より高い価格で供給されることになる。このような市場で生産効率が上がったとき、それによって独占企業が獲得できる追加的な利益は、競争市場よりもさらに小さくなることが示されている。市場が競争的であれ、独占的であれ、企業は十分な余剰を回収できない。
- この Arrow の議論は、費用削減的な技術開発投資のインセンティブが、独占的市場の下では競争的市場の下でよりも小さく（アロー効果）、さらに競争的な市場でのインセンティブは社会的に望ましい水準よりも小さくなることを示しているが、発明主体が 1 社だけという前提に立っている。
- しかし、現実には複数の企業が同じ技術課題をめぐって開発競争を行っていることがあり、いち早く開発に成功することから独占レントが得られる限り、競争を通じて同じ技術課題に対する重複投資が行われ、社会的に望ましい水準よりも過大な投資が行われる可能性がある。この場合、共同研究開発を政府が主導し、重複投資を回避する施策が考えられる。日本の産業技術政策は、プリコンペティティブな段階にある技術課題について技術研究組合を組織することをお家芸にしてきた。
- 民間企業による研究開発投資が、社会的に望ましい水準より過少になる状況か、過大になる状況かによって、政策は使い分けられなければならない。
- 1980 年代半ばに、エール大学の研究者が、企業に対する質問票調査を行い、イノベーションから得られる利益の専有可能性に関する実証研究を行った。専有可能性を確保するためには、発明の権利を保有するだけではなく、いち早く製品を市場に投入することや、補完的資産の確保などが不可欠であることが示された。この調査

は、OECD がイノベーションに関する標準的な調査手法を策定する際のベースになった。その後、エール・サーベイを発展させた国際共同研究が実施された際、後藤晃先生と私は NISTEP で日本側の調査を担当した。

- 後藤先生が示した図によれば、イノベーションから得られる利益の一部が発明者利益となり、次の R&D に対するファンディングソースとなる。利益がスピルオーバーするパスはいくつか存在する。類似の技術を競合他社が迂回発明することによってイノベーションが模倣されると、利益の一部は競合他社に流出することになる。また、技術だけではイノベーションは実現できない。生産設備、販売チャネルなどの補完的資産はすべての企業が自前で持っているわけではない。それを外部から調達する際、限られた取引相手しか存在しない場合には、競争的な条件で取引することができず、結果的に利益の一部はサプライヤーなどの取引相手に流出する。
- イノベーションを実施した企業が、その利益を自ら回収できる程度を専有可能性という。あまりに専有可能性が低いと、どの企業も他社がイノベーションを実現するのを待つ戦略をとることになってしまう。
- ただし、以上は企業が合理的に行動する均衡論が前提となっていることに注意が必要である。
- エールサーベイの調査項目は、オスロマニュアルの勧告の中にも入っており、日本では NISTEP の「全国イノベーション調査」で採用されている。
- 専有可能性の程度によって採るべき施策が異なる。専有可能性が低い場合には、民間部門の研究開発投資が過小になる可能性があり、逆に高い場合は先行者利得を巡って過大投資が行われる可能性がある。
- しかし、ここで、政策担当者は間違いをしないのか？という疑問が生じる。近年の進化経済学的なアプローチは、企業も政策担当者も失敗しながら環境に「適応」する存在であると考えている。

5) 科学技術イノベーション政策の体系試案

- 以上を考慮すると、STI 政策の体系はこのように整理できるのではないかと考えている。試案を示すと次の通り。
 - ✓ 研究開発に対する資源配分の最適化に関する政策としては、研究開発が過小となる場合は政府投資、民間研究開発の促進などがある。過大になる場合は政府主導の共同研究開発、技術ライセンスの促進がある。
 - ✓ 研究開発活動の活性化に関する政策としては、人材育成、情報基盤の整備、地域集積の形成などがある。
 - ✓ 研究開発成果の活用・普及に関する政策としては、標準化、科学技術と社会のインターフェース構築などがある。
 - ✓ そして、研究開発評価/政策評価に関する政策がある。
- これ以外の体系化に関する考え方として、Metcalf による政策の二分法による説明がある。累積的努力（たとえば研究開発費）とイノベーションに要する時間の 2 軸でフロンティア曲線を示している。ただし、これよりも今回紹介した考え方のほうが理解しやすいだろう。

6) 科学技術イノベーションに対する政府の介入

- 科学技術イノベーションに政府はなぜ介入するのか？この質問に対する伝統的な回答は、研究開発がもたらす利益は、企業の私的利益より公的利益の方が大きいという考え方を踏まえている。
- その一方で、政府投資の拡大は民間投資を抑制するという「クラウディング・アウト」が生じる可能性がある。民間投資と補完的ではなく、代替的な政府投資を行ってしまうと、クラウディング・アウトは顕在化しやすくなる。David は、先行研究のレビューを行い、政府投資と民間研究の関係を分析した 33 件の論文のうち、代替効果を見出したのは企業レベルの研究で 19 件中 9 件、産業レベルの研究で 14 件中 2 件であったとしている。

7) 補助金、委託研究開発、研究開発優遇税制の補完関係

- 民間企業の研究開発を促進するための施策として、補助金と委託研究開発、税制上の優遇措置、政府系金融機関による低利融資がある。
- これらの政策には、産業分野や技術分野を特定するかどうかの違いがある。
- 補助金は民間が行う応用研究や開発を対象とし、委託研究は国が行う基礎研究を対象とするという考え方がある。しかし、明確な違いは無いのが現状。パイ・ドール委託が行われている近年はなおさらである。
- 研究開発優遇税制について、日本で歴史があるのは増加試験研究費税額控除制度である。その他、即時償却、減価償却の特例がある。
- 日本の優遇税制は選択制となっている。企業にとって、総額と増加試験研究費のどちらが有利か。技術機会がある（技術進歩が速い）産業は後者となる。

8) ディスカッション・ポイント 2

- 市場システムには自己調整機能が存在するため、政府の直接介入は正しくないという見方もある。どのようなときに政府の介入を手控えるべきか？
- 補助金や委託費は、正の外部効果を持つ（社会的収益が私的収益を上回る）場合に正当化される。クラウディング・アウトを顕在化させないためには企業の研究開発と代替性を持たない領域を選択する必要がある。
- しかし、この選択が難しい。とかく政策担当者は、民間が実施する可能性が高く、クラウディング・アウトの可能性が高いプロジェクトを、成功確率の高さ故に選びがちである。本来リスクなもの政策として選ぶべきである。

(3) 質疑応答

【橋本】

- 企業にとって占有可能性は重要だが、政府が実施する場合、「なぜ 2 番ではいけないのか」という議論があった。1 番目になれば財を獲得できるというロジックである。
- 一方、スーパーカミオカンデで 1 番をとっても（純粋科学であるため）成果は公開となる。そうすると、研究者にとって、何がインセンティブか。

【永田】

- ビッグサイエンスに対して、企業は投資インセンティブが持てない。
- 基礎的な研究は、そのこと自体に意味があるという考え方もあるが、投資である以上、長期的に産業基盤に役立つといった効果が考えられる。

【橋本】

- フロントランナーであることの重要性を理解してもらえなが悩ましい点である。

【永田】

- 科学者はその世界で先端を走ることが重要なワーク・モチベーションであり、それを根底から否定することは問題が大きい。今すぐに新規産業に結びつかなくとも、一定程度実施する必要はある。成果をどういうタイムスパンで期待するかによってもプロジェクトの選択は違ってくるのではないか。

【質問】

- 資料のイノベーションの発展メカニズムの図のフローは企業のイノベーションだと思うが、大学の研究所、政府の研究所はどこに位置づけられるのか。
- 政策担当者はどのような金の流れを意識すれば良いのか。金のフローを考えたときに、どこを意識すれば良いのか。

【永田】

- 技術機会は専有可能性と並んで研究開発の決定要因と言われてきた。研究開発が効果的にイノベーションに結びつく機会と定義される。具体的には、大学等が基礎研究を行っていて、それが、新しいプロジェクトを提案するきっかけになるというものである。
- こうした場合、大学や公的機関の基礎的成果の活用として政策効果が現れやすい。将来性がある情報が大学や公的機関から企業にもたらされると企業の研究開発効率を向上させる。
- 技術機会は川下でも起こる。企業の技術開発の問題解決に役立つ。企業の中のマーケティング部門、生産部門、異なる事業部、競合企業、サプライヤー、顧客、そして大学や公的機関も技術機会（情報）を提供できる。
- 大学や公的機関がどのようなルートで技術機会を提供するかに国は大きな役割を有している。
- 専有可能性は産業財産権の制度によっても規定される。特許を取得しても模倣はされるので、ファーストムーバーになる戦略もあるが、日本企業は米国企業よりも特許をとることを重視している。米国企業は、特許による保護のウエイトが日本よりもかなり低い。イノベーションから収益を確保する手段で、日本企業は「特許による保護」を多く挙げる。
- 制度設計の部分で、専有可能性の条件も変わるので、政府はいろいろな影響を与えうる。

【質問】

- 自身が担当している分野でどれだけ占有可能性を持つかを把握するのが重要と思うが、科学技術研究調査の分野別データで、基礎と応用の比率を見ることはその参考と

なるか。

【永田】

- 総務省統計では企業の産業別・製品分野別の研究開発費が調査されており、それによって各産業がどの程度、製品分野を diversify させているかが把握できる。それは技術機会の代理指標として使える。

【質問】

- 企業が使った研究開発費、政府が使った研究開発費を比較して、企業が多く使っている分野であれば、政府の関与は不要ということになるか。

【永田】

- 一つの手掛かりとなるだろう。ただし、企業が多様な分野に投資を行うのは、先行投資の意味合いもあるので、慎重を期すべき。
- スピルオーバーの速度についてはダイレクトにみる指標がないため、過去に行った調査では、競合がキャッチアップしてくる期間を聞いている。また、競合が行っている研究開発プロジェクトの存在を、どの段階で知のかなども聞いているが、日本では、研究段階で知る場合が多い。
- その他、特許データの活用なども考えられる。

【質問】

- 代替性と補完性がキーワードだろう。
- 文部科学省は研究開発推進政策が多いので、「これは民間企業がやっていることではないか。」と問われる。それを説明する端的な説明手段はあるか。
- 文部科学省の担当者は、技術の中身によって、代替性と補完性の説明をすることは得意だが、それ以外に手掛かりがあるか。

【永田】

- 内容に関わる尺度で難しいが、経済分析においては、製品同士の代替関係は、産業連関表を用いて製品分野間の代替弾力性を測ることによって分析されている。しかし、その元データが（産業、財別であり）技術分野別では無いという課題がある。ただ、近年では特許データがマイクロデータとして整備されているので、企業別、分野別の出願データから企業にとって研究開発インセンティブがある分野、政府機関の成果と代替関係が生じやすい分野などを分析できるかも知れない。

3.6.3 参加者アンケートの結果

Q1. 本日の研修はあなたにとって参考になりましたか。1つ選んでください。

	人数	%
①大変参考になった	10	50%
②参考になった	10	50%
③あまり参考にならなかった	0	0%
④参考にならなかった	0	0%
合計	20	100%

Q2. 講義内容について、どの程度、事前の知識がありましたか？1つ選んでください。

	人数	%
①ほとんど知っていた	0	0%
②ある程度知っていた	4	20%
③あまり知らなかった	10	50%
④ほとんど知らなかった	6	30%
合計	20	100%

Q3. 本日の研修内容について、もっと知りたかった点、改善すべき点。

- 正の外部効果の測定について、どのように評価できるのかももう少し試してみたいです。(係員級)
- とても分かりやすかった。その分最後にかけ足になったのか少し残念であった。理論的に説明されてきたところが具体の諸施策の展開に照らすとどうなのかを知れば、より理解が深まったと思う。(課長補佐級)
- 代替性・補完性についての詳細な点。(係員級)
- 政策の実例があるとより実践的と思いました。(係長級)
- クラウディング・アウトをしないための選択をする上で、政策担当者が良い選択をするために PJ (プロジェクト) などをどう評価していくことが良いのかの具体例があれば。(係員級)
- 政策の説得力を高めるため、理論と指標の組合せ。(企画官～課長級以上)
- 話の内容が基礎研究から遠く感じた。文科省というより経産省？(係員級)
- 座学よりグループ Discussion や Q&A 式で進めても面白かったのではないかと思います。(その他)

Q4. 本研修プログラムに、追加すべき項目（または不要と思われる項目）がございましたら、ご記載ください。

- 科技政策の全体像（現行の）(係員級)
- 研究開発戦略の立て方（企画官～課長級以上）

Q5. このような研修を、次年度以降も開催していくことについてどのようにお考えになりますか？

	人数	%
①今後も是非開催すべきだと思う。	19	100%
②開催するにこしたことはないが、無理にしなければ良いと思う	0	0%
③特に必要ないと思う	0	0%
合計	19	100%

Q6. 回答者ご自身について、該当するものに○を付けてください。

①ご所属	人数	%
1-1.文部科学省 科学技術学術政策局	5	25%
1-2.文部科学省 研究振興局	3	15%
1-3.文部科学省 研究開発局	0	0%
1-4.文部科学省科学技術関係部局 詳細不明	2	10%
2. 文部科学省教育関係部局	3	15%
3. その他文部科学省部局	3	15%
4. その他()	2	10%
回答なし	2	10%
合計	20	100%

②役職	人数	%
1. 係員級	8	40%
2. 係長級	2	10%
3. 課長補佐級	2	10%
4. 企画官～課長級以上	3	15%
5. その他	3	15%
回答なし	2	10%
合計	20	100%

Q7. その他ご意見・ご感想、次回への要望・ご提案がありましたら、以下にご記入ください。

- なし

3.7 【第6講】科学技術イノベーション政策とガバナンス

3.7.1 概略

(1) 日時・場所・講師

【テーマ名】科学技術イノベーション政策とガバナンス—切なステークホルダに働きかけ、政策の実現を進められる力を備えるために—

【講師】東京大学大学院 法学政治学研究科教授、公共政策大学院院長 城山英明氏

【ファシリテーター】文部科学省 研究振興局 基礎研究振興課 基礎研究推進室長
齊藤卓也氏

【日時】平成 28 年 1 月 12 日（火）18:30～20:30

【場所】文部科学省本省 15 階科学技術・学術政策局 1 会議室

(2) 開催概要（チラシ掲載のもの）

社会と科学技術の相互作用が複雑化する中で、科学技術イノベーションの政策実現には政策担当者や科学者・技術者のコミュニティなどの専門家に加え、一般市民なども含めた様々なステークホルダの参画の推進が求められています。

本講では、国内の様々な分野の省庁による政策形成過程の中で科学技術イノベーション政策がどう位置づけられるのかという視点を手掛かりに、科学技術イノベーション政策の形成過程、科学技術イノベーション政策のステークホルダについての理解を深めることを目指します。

（主な内容（予定））

- ✓ 科学技術イノベーション政策のステークホルダ
- ✓ 国の政策形成プロセス
- ✓ テクノロジーアセスメント
- ✓ リスク管理 等

(3) 講師略歴

◆城山英明氏：講師略歴等

東京大学法学部卒、同助手、東京大学大学院法学政治学研究科講師、助教授を経て 1994 年から東京大学大学院法学政治学研究科教授。この間、マサチューセッツ工科大学国際研究センター客員研究員、パリ政治学院に客員教授、ロンドン・スクール・オブ・エコノミクス（LSE）客員フェローとしても従事。2010 年から東京大学公共政策大学院（公共政策学連携研究部・教育部）教授、東京大学政策ビジョン研究センターにてセンター長を務め、現在は公共政策大学院にて院長を務める。

行政学、国際行政論、科学技術と公共政策を専門とし、科学技術と公共政策の境界領域である環境規制や安全規制、国内の様々な分野の省庁による政策形成過程の実態、国際行政の枠組と運用に関心を有している。これらの領域において多くの研究プロジェクトを立ち上げ、現場の政策実務家や技術系研究者と協働しつつ研究を行っている。

(4) 参加者

34 名

3.7.2 講演・質疑の概要

(1) イントロダクション

【斉藤】

- 本研修は、政策のための科学の一環として実施している。私は、立ち上がりのときに、関与していたので、当初の狙いを紹介したい。
- かつて、「一番でなければだめなのですか？」という発言があった。これに対して、「不用意に事業の廃止、凍結を主張する方は、将来、歴史という法廷に立つ覚悟ができているのか問いたい」と言った人もいた（野依先生などノーベル賞等受賞者による緊急声明）。この時期、科学技術関連の事業が叩かれていた。
- 自分は中堅官僚として、「科学は絶対」という価値観からの逆流の開始ではないかと感じた。科学技術や教育は重要であるが、「効率化せよ」と言われるのはおっしゃる通りである。ただ、結論は効率化せよ、なので、総額を減らせ、ということになった。別面、新たな動きの契機ともなった。スパコン「京」を誰もが知るようになった、
- また、当時、若手研究者へのアンケートで、研究者のキャリアパスの魅力が全く足りないという声が 60%以上もあった。この具体的な数字はインパクトがあった（内閣府ホームページにて宮川剛氏が示した）。回答者の年齢構成のグラフでは、ノーベル賞受賞者の研究発表時の年齢と重なっており、説得力があった。
- 当時の問題意識として、社会の問題解決に十分応えていなかったのではないかと、多額の投資をすることで国民の共通理解がなかったのではないかと、科学技術政策の専門家の層を厚くする必要があるのではないかと、等があった。
- そこで、「政策のための科学」を立ち上げようということになった。分析してくれる研究コミュニティを育てて、様々な成果が出てきて、政策の可視化をしたいということだった。政策形成メカニズムの進化と、政策の科学の発展とを、車の両輪としてまわっていく必要があるという考えであった。また、科学技術政策人材が、行政、大学、研究開発期間をサーキュレーションする新しいキャリアパスが必要だろうと言う議論がなされた。科学技術イノベーション政策のために、ありとあらゆる知見を動員して、ということで始まったのが「政策のための科学」である。
- 事業仕分けがきっかけとなって、どこまでがステークホルダーなのか、全体を俯瞰するというアプローチが変わった。
- 城山先生には、ステークホルダーとの関係等についてお話いただけると思う。私は、前任職で内閣府の大臣秘書官をしていたが、文科省はステークホルダーとの関係には結構弱い気がしている。予算等についても改善の余地があると考えている。

(2) 【講義】科学技術イノベーション政策とガバナンス

【城山】

- 自分は、規制と、規制のインプリメーションについて関心を持っており、実際に制度

や政策がどういうダイナミズムで動いているかが主たる研究分野である。

- 1990 年代半ば、自分は、東大の柏キャンパスで環境分野を対象とする新領域創成科学研究科の設置や、アライアンスフォーサステナビリティなど ABB の資金提供による国際共同研究を行ったことがある。これが東大において技術系、科学の人と付き合う契機となり、科学技術と政策形成との接点に関心を持った。

1) 科学技術イノベーションガバナンスの課題

- 科学技術イノベーションガバナンスの課題としては、以下のものがある。
 - ✓ 科学技術の発展には便益だけでなく、リスクや社会的問題が伴うこと。
 - ✓ 課題の広がりによって、関心を持つアクター、ステークホルダの範囲が広がってきたこと。
 - ✓ ステークホルダを探ることと自体が重要になってきたこと（探知機 detector）。
 - ✓ 「科学技術イノベーション政策」については、研究開発の局面だけでなく、社会でどう使うかを全体セットで議論する必要がある。例えば、文科省以外の官庁、エネルギーなら経産省、交通なら国交省と言ったところと一気通貫で議論する必要がある。
- その結果、政策過程においては、様々なステークホルダが各々政策課題についていろいろな切り取り方を行い、それらが乱立してゲームをやっている。例示すると、原子力エネルギーについて、安全だけでなく、核不拡散といった安全保障の問題もある。食品では、食料安全保障のほかに、例えば北海道で農家は後継者難であり、大学卒を農家にもってこないといけませんが、これら人材が農作業に耐えられるかがリスクである。遺伝子組み換えは手間をかけないで済むので、後継者リスクにはベネフィットがあると言う人もいた。
- 近年、ベネフィットもリスクも多様である。風評被害について、ユーザーが慎重になっていること自体はファクトであり、これ自体がリスクであることを認識しておく必要がある、
- 合意形成について。意思決定の際に重要なのは、ある種の同床異夢である。同じ案件をいろいろな目的を持つステークホルダと連携しないと実現しない。例えば、原子力技術は温暖化等の環境リスクや、エネルギー安全保障の面でのベネフィットがあると言う面があって、合意ができた。
- しかし、ここに青島先生が言うところの「同床異夢の罠」がある。相乗りすることによる弱さは、最後まで引っ張る人がいないことである。すなわち、政治的には通るが、中途半端に終わってしまう。短期的に案件は通るが、長期的に見ると限界がある。
- 科学技術政策は、ビジョンを常に問われるが、ビジョンがあいまいだから良い面もある。

2) 科学技術イノベーションガバナンスの機能

- 科学技術イノベーションガバナンスの機能としては、5つの局面がある。
 - ① アセスメント： 多様な社会的合意。
 - ② 規制： どこかで意思決定をする。安全保障、倫理なども配慮される。

- ③ （知識生産の）促進： 規制するのは科学技術の知識が出てくるのが前提。知識生産のために、研究の自由は「促進」のためのツールである。多くの成果は、自由な研究の、意図せざる効果である。（企業と違って、大学研究者は研究を自由に行うもので、それが結果的に生産性を高める）。従って、例えば、知財を与えてインセンティブを与えるべきか、それはむしろ研究開発を阻害してしまうかには議論がある。名誉は与えるが、流通は自由に任せる、つまり、コモンズにしたほうが促進されるという面もある。
- ④ （補償）：補償も大事である。民間事業者は、賠償リスクを恐れて参入できない面がある。ライアビリティの制度をきちんとつくるのは促進制度である。原子力は、賠償制度とのセットであった。宇宙は、国家が責任を持っているが、衛星で民間参入を促すとなると、全部国家でと言うのは不適切であり、現在賠償制度に付いて議論されている。
- ⑤ メタレベル：メタレベルの意思決定も重要である。

3) アセスメント

- テクノロジーアセスメントは、技術の社会影響評価を俯瞰的にみるものである。技術が社会にどういった影響を与えるかを俯瞰するもの。技術自体のアセスメントではない。技術の社会的影響のアセスメントである。マイナス面だけでなく、プラスの面も重要である。多様な認識や価値観を可視化する、利害関係者の相互理解を促す、等の機能がある。
- 情報技術・ロボットの場合、例えば、幅広い影響の整理として、雇用への影響に関心がもたれている。また、自動運転における法制度、事故時の責任等を明らかにする必要もある。
- また、ロボットの地位をどう考えるか。脳に埋め込んで人間の能力を高めることが問題だともいうが、メガネと何が違うのか。そもそも仕事をしないで済むのは幸せなのか。ロボットが生産すると、成果の配分原理はどうなるか。投資した人だけか、それ以外の人もか等、いろいろな課題が生じる。
- テクノロジーアセスメント（TA）は、影響を整理したり、課題を整理したり、ステークホルダーを整理するという機能がある。
- 歴史的教訓として、日本では1960年代からテクノロジーアセスメントについて延々と議論しているが進まない。一つには、技術系の思考で、一元的な評価で定量化することにこだわってしまったことが問題であった。あくまで意思決定サポートなので、整理のツールである。意思決定を代替しようとするとう導入がすすまない。
- TAの三世代モデルがある。
 - ✓ 第一世代は議会中心。
 - ✓ 第二世代は議会関与。
 - ✓ 第三世代は連携型。分散的にアクターが連携する。医療、健康分野が一番強いだろう。
- リスク評価は、客観的なようで、裁量的な選択の余地がある。例えば、人間に対する実験は難しく、疫学データや動物実験データでみる。安全係数をどうとるか、例えば、「10×10で100」という数字の根拠がない。

- 死亡確率は、原子力では厳しいが、死者数が指標としていいのか。自動車での死亡は減っているが、負傷を伴う事故はそれほど減っていない。医療でも、患者が死なないことや、QOL を評価するか、等。どの局面を強調するかでいろいろなことがある。

4) 規制－広義のリスク管理

- リスクマネジメントは、便益とのバランスを考える。自動車は、事故もあるが、社会的便益があるから受け入れられている。誰の便益なのかという面もある。フーゲツホワットが問題になる。マクロで便益が大きくても配分が偏っていれば批判される。
- リスクと便益といっても、誇張されることや、過小評価の面もある。技術系の人は、過小評価しがちな面がある。誰の意見をきいて、評価するかが大事である。
- 一定の不確実性をどのように判断するかについて、「予防原則」（予防的に規制等対処を行う）、「後悔しない政策」（発生しなかったとしてもやっておく意味がある対処のみを行う）がある。
- 想定外の利用もある。便益を予測できない面もある。
- リスクも便益も多面性がある。例えば、石炭は、地球温暖化の面では問題だが、産地が分散し安全保障面では有利である。
- リスクのトレードオフもある。車体軽量化で燃費が向上するが安全性が落ちる。風力発電は、景観面、バードストライクとのトレードオフがある。
- 複合リスクマネジメントについて、NaTech（ネイテック、Natural & Technological Disasters、リスクの相互連関）という視点が重要である。福島事故は、地震で津波が起きて、放射性物質が飛んで、食品安全性の問題、高齢者にとって避難によるリスク等が起こった。複数のリスクがどう相互作用するかをみるが必要になってくる。
- 福島事故の前に津波の可能性は、議論されていたが、横に置いておかれた。そこに意味を見出す、センスメイキングは、言うは易く、難しい。
- リスクとベネフィットについて、いろいろなベネフィットがあるが、最後は人権、人間の尊厳が「切り札」であり、効力がある。サステナビリティについては、人口が問題となるが、宗教等の問題もあって、分けて考えられている。動物実験規制は、苦痛を減らせと言う。苦痛を長い時間味あわせるのはいけない、温度を管理すべき等。しかし、動物に人間と同様権利を認めるべきだという極端にいくと、人体で実験せよとなる。
- 価値問題とビジョンの役割について、技術に関する社会的判断は社会像の問題とも関連する。例えば、コンバージング・テクノロジー（ナノテク、バイオ、ICT 等の融合領域）について米国は、「人間の能力向上のためのコンバージング・テクノロジー」と言っているが、欧州はより慎重で、「知識社会のためのコンバージング・テクノロジー」と言っている。
- リスク評価・リスク管理の制度的配置について、実際の利用している現場の行政では苦労しているところである。
 - ✓ 旧原子力安全委員会は、保安院が規制を行い、安全委員会がもう一度チェックする仕組みであった。
 - ✓ 食品安全委員会は、リスクの管理からは独立して、リスク評価を行っている。

- ✓ 原子力規制委員会は、リスク評価及び管理に関する責任を一元化。ダブルチェックは無責任化する面もあることからこのような仕組みがとられた。
- 研究成果が規制（法制、ガイドライン）に活用されるレギュラとリーサイエンスについては、ドラッグラグの問題、再生医療への対応の問題などがある。
 - ✓ 行政改革で役所の数は減っているが、原子力については 1000 人の環境省に、1000 人の原子力規制庁がつくという興味深い現象が起こった。
 - ✓ 医薬品の治験は従来 3 段階であったが、再生医療については、3 段階目を柔軟化した。
 - ✓ 宇宙は、従来国がやってきたが、民間参入の中で、規制、責任制度等の仕組みが議論されている。
 - ✓ 他にも、自動運転、自立型会御ロボット、ドローンをどうするか等でも、新たな場制度構築が必要となっている。

5)（知識生産の）促進

- 知識をつくらせないといけない。その際、自由を許容する、ダイバーシティがあることが重要な要素となる。科学技術行政、大学のマネジメントはこういう世界である。
- リスク評価のためにも、実験法制が必要である。日本だと安全規制が厳しく、爆発実験のデータがとれず、海外での実験データを活用するというケースがあった。これは、輸入規制だった。大学のほうがゆるくないと、実験できない。大学での実験を許容する法制度が必要。
- トランジションマネジメントについては、オランダで議論されている。現場における実験からのボトムアップと、トップダウンを前進的に進める仕組みである。これは、アセスメントだけでなく、実施・実装までの関心を持っている。
- これについて、ある人は、とてもオランダ的（very Dutch）だと言っていた。トランジション自体がマネジメントできると考えるのがおかしいという見方もアングロサクソンにはある。
- 日本では、特区で実験してうまくいったら広げていく、という仕組みとしてある。しかし、特区の運用は堅くて、つめると、最初から全国展開することになって、特区でやることのメリットがない。実験プロセスが活かしていない。
- 技術のロックインという問題もある。例えば、PC のキーボードの並び順（現時点で見ると最適ではないがタイプライター時代の配列が残っているという経路依存性）。技術は根付かないと安定しないので、誰も投資しないのでロックインはいい面があるが、あるところでは解除する必要がある。特区はそれであろう。軍事ニーズは、そういう機能も果たした。社会実験をしてシステムを変えることが考えられる。
- トランジションマネジメントの課題として、技術を入れる際は、技術から入る面、技術があって初めてニーズを考える面もある。
- 関連する周辺システムを同時に変える必要もある。これを Co-evolution と言っている。
- オランダの科学史の人と話していたら、冷蔵庫は歴史的に重要で、腐ったものを食べずに済むようになったという。つまり、冷蔵庫は、エネルギー、農業、ヘルスケアのシステムの結節点だった。世の中が変わる際、複数のセクターが同時に変わる面がある。

- 制度を変える。安全規制、実験規制をどういう順序で入れるのか。部外者をどう入れるのか。といった課題がある。
- メタ目的設定の設定について、あることをやろうとする際、なんのためにやるのか。目的によってステークホルダが決まってくる。どういうフレーミングをするかが技術を議論する際に重要となる。
- 例えば、かつて LRT (Light rail transit、路面電車等) について、岡山市の NPO が主導して、地球温暖化対策に焦点を当てていた。1997 年ころ、道路特会が叩かれていて、道路の付帯構造物でつくれるということで道路局がお金をつけた。これは、道路局の短期的なディフェンスとして機能したが、政治化してうまくいかなかった。
- LRT でうまくいったのは、日本海側で、高岡や富山の例。富山は低床式で、国交省が助役に入っていた。自動車依存度が高い街で導入に成功した。高岡では、地球温暖化とか言わずにまちづくり、高齢者のためのモビリティのツールであることを強調した。福祉関係の部署が担当した。
- フレーミングによって、関係者が変わってくるのである。例えば、大分県守江湾ではカブトガニが生息しており、当初は自然保護議論に限定されていた。しかし、ある時点で、資源管理にフレームを転換して、漁業者などいろいろなアクターが相乗りできるようになった。
- フレームの選択の仕方(メタ目的設定)が導入戦略には重要である。フレームを広げすぎると、小さい問題を大きな問題にしてしまう面がある。「こういう問題にかかわっていて、簡単には決められない」となって、事業を止めることにもなる。
- 「ニッチ」から「構造」に変わる転換点がある。例えば、ある時期、東電、電中研、デンソーのマージナルな人が、家庭用ヒートポンプを普及させた。これは、政府、電力会社のオール電化戦略等にも乗った。大きなアクターがどういうインセンティブを持つのが重要である。オール電化なので、原発が止まるとマクロに適切であったかはいろいろな評価があった。

6) 政策形成プロセス

- 以前に、中央省庁の政策形成過程について、研究した。省庁によってものの決め方が違っており、鈴木寛さんが経産省にいた際に、各省の意思決定の「謎」に迫ったものである。
- 例えば、経産省は「企画型」で、国交省(旧建設省)は「現場型」である。
- 経産省は官房系が強く、官房系が現場に宿題を投げる。法令審査委員は、現場の課長補佐であるとともに大臣官房とも併任しており、二重人格である。官房が主導して、アイデアを投げる。それと、横割り組織(産技局等)がアイデアを投げていく。官房系はお金、人事権などツールを持っている。
- 一方、国交省は、(本格実施のための)実験をやるのは現場であり、河川管理の実験をする。参加型の河川利用計画づくり等、いくつかたまと本省がガイドラインをつくり、たまたまきっかけがあると法改正となる。官房組織は強くない。現場では、関係者の力関係にも配慮している。例えば、河川管理で、少年野球チーム等の声は大きく、自然保護の人の声は小さい。担当者は、場を与えることでバランスをとったという面がある。

- 文科省は、企画型と現場型の接合である。旧科技庁は、企画型の側面が強い。2年くらいでプランニングする。旧文部省は、先生の意見をきいて、ボトムアップですすめていく。かなり正反対なので、両者を組み合わせると何が起こるか興味深い。
- 財務省は「査定型」である。
- 外務省は、「渉外型」である。外務省は一番幹部が働く。首相への補佐役なので、次官に集約される。
- 法務省は、「制度官庁型」である。
- 内閣機能の強化について、経済財政諮問会議の場合を見る。経済財政諮問会議の場合、民間議員は、科学的検証と、国民視線の代弁者の面がある（と議事要旨によると本間議員が言っていた）。閣議に外部の人を入れて議論を活性化させるような役割がある。
- 経済財政諮問会議には、常勤議員がおらず、分科会をつくらなかった。一方で、CSTP（現 CSTI）は、民間議員は常勤で、小委員会を設置している。CSTP は、内閣府内だが積み上げ式的である。
- 最近、司令塔機能が増えている。しかし、そもそも司令塔をそんなにつくる必要があるのか。各省にリードエージェンシーの役割を持たせる方法もある。司令塔間の調整はどうするか。
- 山本大臣が司令塔の役割を整理できないか、との議論があった。なんでも内閣府、内閣官房にもってこくことの問題が起きている。一方で、原子力規制庁は、環境省の外局として設置された。
- 内閣府に全部持ち込んでいくと、昔の科技庁のような状況にもどってしまうが、それがいいのだろうか。
- 次に、宇宙、情報通信、海洋、原子力、エネルギー等の主要分野について述べる。これらは、技術ごとに一貫して行政がみており、縦割りのになっている、
- 宇宙と海洋の両分野は、共通性、相互関係がある。基本法が議員立法。安全保障は共通の動機である。基本計画をつくって、内閣に本部をつくるが共通。相互に引用している。宇宙では、海洋監視等で、海洋では、センシングを使う等により、連関している。
- 特徴として、海洋は民間のユーザーが多く、民間主導であるが。宇宙は民間ではない。
- 情報通信は、セキュリティがさらに縦割り化した。
- 原子力では、新たな原子力委員会は対国際関係中心に軽くなった。原子力は、ある種の利用者（＝電力事業者）の発言力が強い。もんじゅの利用年次はどんどん先伸ばしになっていた。電力事業者は、輸入技術選択をした。原研の技術は必ずしも使っていない。
- 宇宙は研究者中心で、利用者を巻き込めていない。セキュリティのニーズがどれだけリライアブルかは課題である。分野によってユーザーとの関係は違う。

7) 今後の課題

- 政策関連の多様な社会的含意把握の必要がある。
- CSTI のほか、個別分野との関係をどう整理するかが課題だろう。
- CSTI は、横割りだが、安全保障というもう一つの横割りへの組織的対応をどうするか。

- 独法との関連で、SIP は、どこかに任せざるを得ない。独法は、複数分野のエージェントにならざるを得ない。横断的な政策形成ではこういう課題があるだろう。

(3) 質疑応答

【質問】

- 各省が立てる施策で、ダイレクトにきく施策と、アクターを介しての施策があるのではないか。例えば、道路、河川のように直接的に見える政策、研究開発のようにイノベーションが実現してなんらかのアクターを通じて実現するものがあるだろう。そのあたりはどうか？

【城山】

- 両面ある。施策の対象によってかなり違う。国交省でも、河川と道路ではかなり違う。河川は直接管理するが、道路や交通だとアクターが多様。
- 投資を何のためにやるかを考えると、間接性は大事である。道路を何のためにつくるのか、経済発展か、ローカルな拠点か、防災機能なのか等。いろいろな工夫をせざるを得ない。

【質問】

- 直接的な場合は計測しやすいが、間接的なものをどう計測するかが難しいのではないか。

【城山】

- 例えば、外交的効果をどう定量化するかは難しいが、言葉にすることは重要。例えば、ISS（宇宙）で、研究者ネットワークに入れたのは資産だとの声もあった。とりにかくても、可視化は必要。

【質問】

- 研究者が自由に学問する基盤を考えた際、運営費交付金を減らさないという考えと、産学連携を進めることでイノベティブな技術が生まれるから大学を活用すべきというのがある。それによって、行動様式が変わってくるだろう。どういうステークホルダーを考えるか、思考実験だけではうまく測れない。エビデンスベースで、こういうふうを考えられているから、こうすべきと、うまく説明するにはどうするか？

【城山】

- 運営費交付金で自由な資金が必要というのは一つのロジックだし、企業との共同研究でリソースが確保されると言うロジックもある。社会との連携は、いろいろな要素を組み合わせる必要がある。社会のアクターと付き合うのは、実験としては良いフィールドだ、という話もありうる。どういうストーリーでどういう策を立てるかは幅があるだろう。
- 定量的エビデンスまではなかなかないのではないか。

【質問】

- ゲノム編集技術について。投資リソースは文科省が持っている。出口は医療等である。他省との連携をどう考えるべきか？

【城山】

- 「科学技術」に「イノベーション」が足されたのは、現場まで広げるという含意がある。手足がないのは、欠点もあるが、利点でもある。各省、例えば農水省は過去の利権等を引きずらざるを得ない。
- 文科省はいろんな関与をする余地がある。アセスメントはツールであり、このようなアセスメントを通して、ソフトに他省庁の領域に関与することもあるだろう。
- 以前、2000 年代当初は文科省の研究会で「安全法」を取り上げようとしたら、他府省に何を言われるかわからない、と言われたが、現在は状況が異なるであろう。

【質問】

- 企業は儲かるか儲からないかという明確な審判がくだる。そこでは、オーバーラップして、リソースを減らすインセンティブが自動的に働かない。
- 補完するものとして、ステークホルダーをインボルブする仕組みが機能するのではと思う。
- 選挙に投げ込む前の仕組みとして、パブリックセクターゆえの特殊性、マネジメントの工夫はあるか？

【城山】

- 利益のような明確なものはない。他方、河川局の人が「下駄をはかせる」と言っていたように、どの人を大きなステークホルダーとして見せるか、という面では裁量の余地もある。最後は政治的意思決定と言う面もある。
- ある意味では、経産省の企画型はそういうところがある。誰かを代弁しているとおいつつ、既存の人たちとは違うことをしようとしている。「メディアが言っている」と言ってみたりする。

【質問】

- ケースを積み上げてみていくことが大事か？

【城山】

- 大事である。

【斉藤】

- ビジョンは、文科省のように長いスパンで政策をやる場合は、ないといけないとも思うが、ビジョンはどの程度のものであるべきか？

【城山】

- 以前、通産省はビジョン行政と言われていた。ビジョンと言いつつ、毎年つくっていた。文科省は、すべてビジョンにつなげるのではないだろうが、長期的なものをつくることは大事だろう。
- ただし、科学技術の計画をする際に、社会像の合意をするとなると科学技術の域を超えた別の政策となるので、そこまでではやるべきではないであろう。

【斉藤】

- 最後に。分析の立場と、政策現場で、どう手を携えるべきか？

【城山】

- 積み上げの作業は大事。自分の研究は、文化人類学的であり、現場の話を整理して、フィードバックするという側面がある。
- 研究者の視点はアウトサイダー的であるが、何がしかの意味はあるであろう。
- 政策現場の経験者に今までの経緯を話していただくのはいいが、蓄積して日本における政策形成を整理する等の抽象化は必要。こういうプラットフォームをつくっていただいて、エビデンス蓄積をしつつ政策の話を同時にやっていくのは意義がある。

3.7.3 参加者アンケートの結果

Q1. 本日の研修はあなたにとって参考になりましたか。1つ選んでください。

	人数	%
①大変参考になった	1	13%
②参考になった	6	75%
③あまり参考にならなかった	1	13%
④参考にならなかった	0	0%
合計	8	100%

Q2. 講義内容について、どの程度、事前の知識がありましたか？1つ選んでください。

	人数	%
①ほとんど知っていた	0	0%
②ある程度知っていた	4	50%
③あまり知らなかった	3	38%
④ほとんど知らなかった	1	13%
合計	8	100%

Q3. 本日の研修内容について、もっと知りたかった点、改善すべき点。

- 定数化できないリスク等の総合的な考慮について、少し例示を頂けるとうれしかったです。(係員級)
- 内容が多く、詳細について理解がすすまないこともあった。(その他)
- 私が文科省での実務経験に乏しいことが理解が至らなかった原因と思いますが、話の筋道や目的がわからないことが多かったです。「政策形成プロセス」の項目は各省庁の分析に聞こえてしまったので、それ以前の項目までで説明したことをまとめた一般論なお話しも伺いたかったです。(その他)

Q4. 回答者ご自身について、該当するものに○を付けてください。

①ご所属	人数	%
1-1.文部科学省 科学技術学術政策局	2	25%
1-2.文部科学省 研究振興局	0	0%
1-3.文部科学省 研究開発局	1	13%
1-4.文部科学省科学技術関係部局 詳細不明	0	0%
2. 文部科学省教育関係部局	1	13%
3. その他文部科学省部局	2	25%
4. その他()	1	13%
回答なし	1	13%
合計	8	100%

②役職	人数	%
1. 係員級	2	25%
2. 係長級	0	0%
3. 課長補佐級	1	13%
4. 企画官～課長級以上	2	25%
5. その他	2	25%
回答なし	1	13%
合計	8	100%

Q6. その他ご意見・ご感想、次回への要望・ご提案がありましたら、以下にご記入ください。

- 高名な先生が抽象的な質問・意見にも丁寧に回答されていたのが印象的でした。（企画官～課長級以上）

3.8 【第7講】科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点

3.8.1 概略

(1) 日時・場所・講師

【テーマ名】科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点—説得力のある政策形成ができるデータ活用力を身につけるために—

【講師】(株) 三菱総合研究所科学・安全政策研究本部 主任研究員 山野 宏太郎氏
文部科学省科学技術・学術政策研究所 科学技術・学術基盤調査研究室長

伊神 正貫氏

【ファシリテーター】文部科学省 科学技術・学術政策局 政策課 課長補佐 奥 篤史氏

【日時】平成 28 年 1 月 29 日（金）18:30～20:30

【場所】文部科学省本省 15 階科学技術・学術政策局 1 会議室

(2) 開催概要（チラシ掲載のもの）

近年、エビデンスに基づいた政策の PDCA サイクル構築が一層求められていますが、データの取り扱いには注意が必要です。例えば、日本の論文数の減少や国際大学ランキングでのプレゼンス低下といったデータをどう用いるか。データの特性をきちんと理解した上で立論できていないと、全く違う立場からの反論にとても簡単に屈することになりかねません。

そこで、本講では、まず、様々な科学技術統計のクセ、計量的分析の注意点、データの探し方等について、政策現場で最低限求められる知識をコンパクトに紹介します。

つぎに、実際のケースとして、財務省が作成した資料を用いて、同じデータで全く異なる論理展開が可能であることを体験します。

これらを通じて、科学技術に関する各種データを分析・活用するための基本的な素養を身に付けることを目的とします。加えて、指標等の専門家と政策担当者との関係についても議論します。

（主な内容（予定））

- ✓ データを探す～欲しいデータはどこにあるか
- ✓ データを集める・作る～「供給者」としての立場を考える
- ✓ データを見る～ホットトピックを題材に
- ✓ データを使う～相関・因果関係に注意する
- ✓ 科学技術統計の課題とこれから
- ✓ データ分析・解釈の実践～財務省資料を題材に

(3) 講師略歴

◆山野 宏太郎氏：講師略歴等

東京大学大学院総合文化研究科（修士課程）修了。三菱総合研究所入社後、科学技術イノベーション政策、高等教育政策などの調査研究に従事。主な担当プロジェクトは科学技術基

本計画(第3～4期)のフォローアップ、データ・情報基盤の構築と活用の総合的推進(NISTEP委託)など。2012年より東京大学政策ビジョン研究センター客員研究員(併任)。

◆伊神 正貫氏：講師略歴等

筑波大学大学院工学研究科博士課程修了、博士(工学)。日本学術振興会特別研究員、株式会社富士総合研究所研究員を経て、文部科学省科学技術政策研究所(NISTEP)。経済協力開発機構(OECD)への出向等を経て、現在、NISTEP 科学技術・学術基盤調査研究室長。2008年7月～2014年3月の間、一橋大学イノベーション研究センター 特任准教授(併任)。

(4) 参加者

29名

3.8.2 講演・質疑の概要

(1) イントロダクション：

【奥】

- 近年は特にエビデンスベースでの政策形成が求められており、きちんとバックデータのあるなかで政策を導く必要がある。そして、政策の効果を把握するためには、そのためのデータセットを用意していなければならない。
- また、データは、異なる分析・見方によっては全く異なる結論を導くこともできる。本講座では、そうした分析・見方の一例や注意点について学んでもらいたい。

(2) 【講義】科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点

【山野】

- 国内においては、第5期科学技術基本計画において、進捗把握の指標や目標値が設定され、「エビデンスに基づいた政策のPDCAサイクル」が強く意識されている。これは、科学技術自体の高度化・複雑化といったこと共に、財政状況の悪化に伴ってより効率的・効果的な政策立案・実施が求められていることが背景にあり、科学技術政策におけるデータ活用のニーズは確実に高まっている。
- 一方で、科学技術活動のグローバル化が進展し、OECDをはじめとした国際機関における統計データ整備も進んでいるし、国内統計の整備も徐々にはであるが進んでいる。
- こうしたデータ活用に関するニーズの高まりと、活用可能なデータの拡大という2つの背景が、科学技術統計や科学計量学に注目が集まる大きな要因となっている。本講義では、こうした前提に立って、データの収集・分析をする上での様々なコツや留意点などをお伝えしたい。

1) データを探す～欲しいデータはどこにあるか

- 他分野でも一般的に用いられる用語ではあるが、科学技術統計について語る際には、「インプット／アウトプット／アウトカム」「ストック／フロー」「マクロ／ミクロ／セクター（セミマクロ）」といった言葉がよく使われる。大まかな意味は資料に示し

た通りだが、特に「インプット／アウトプット／アウトカム」「マクロ／ミクロ／セクター（セミマクロ）」については、同じデータでも基準とする視点によって言い方が変わるので注意が必要である。例えば、特許の出願件数などは、研究者数・研究開発費というインプットから見れば「アウトプット」に当たるが、イノベーションの創出といった視点から見れば「インプットになり得る」。

- 従来の科学技術統計は、インプットとしては研究者・技術者など、アウトプットとしては論文・特許などの知識などが主であったが、最近は「科学技術イノベーション統計」として、市場・社会までも含めた広範な活動・主体を含むようになっている。
- こうした広範なデータから必要なものを探索する際には、「何のためにデータが必要なのか」という目的を明確にする必要がある。目的が明確化できれば、目的達成に資する様々な代替データを考えて柔軟に対応できる。また、有識者に相談する際にも、目的を伝えることでより有益なアドバイスを得やすくなる。
- 学術研究をしているわけではないので、必ずしも1次ソースからのデータ収集にこだわる必要はなく、効率的に2次ソースを活用することが必要である。まずは「科学技術指標」「科学技術要覧」など公的な2次ソースを当たり、次に既存の調査分析事例を調べる。それらではどうしても得られないデータが必要な場合は、1次ソースを当てることになる。1次ソースを探す際には、既存調査分析事例の資料に含まれる出典情報や、国立国会図書館の「リサーチ・ナビ」のようなポータルサイトが有効である。
- 科学技術統計に関係したソースだけでも非常に多様なものが存在する。中でも国内の2次ソースやポータルサイトは重要な情報源なので、是非利用していただきたい。

2) データを集める・作る～「供給者」としての立場を考える

- 行政官、政策担当者という立場は、様々なデータの「利用者」である一方、業務に必要なデータを集め、処理することでデータの「供給者」でもある。日々の業務で当たり前のように触れているデータが、実は他部署、他省庁、その他外部から見れば「宝の山」であることも少なくない。日本全体としてデータの利活用を進めるためには、「利用者」として要望を出すだけでなく、自ら「供給者」として日々扱うデータの利用価値を意識する必要がある。
- データを集める方法の一例としてアンケートがある。アンケートで陥りやすい失敗として、調査目的が明確でないままに内部で稟議や意見出しを行うことで、「調べてみたい」「わかると便利」といった程度の追加設問要望が積み上がり、結果的に調査票のボリュームが膨れ上がるということがある。
- 調査票のボリュームとアンケートの回答率・信頼性はトレードオフの関係にあり、いたずらにボリュームを増やすとかえって価値のないアンケートになってしまう恐れもある。「調査目的→分析方法→調査票」という順番で検討することが極めて重要である。

3) データを見る～ホットトピックを題材に

- 実際に集めたデータを見る際には、データの定義などの様々な背景情報(メタデータ)を注意する必要がある。代表的なものとしては定義、集計範囲、分野区分などがある。

例え「研究者数」「研究開発費」というデータの名前が同じでも、データソースが異なれば、こうしたメタデータは大きく異なることが多い。単一ソースのデータを見る際にもメタデータの確認は必要だが、複数ソースにまたがる場合にはさらに細心の注意が必要となる。

- 国際比較をする際には、各国の科学技術体制、研究開発システムが異なることにも注意が必要となる。例えば日本で「大学」「大学病院」「研究開発法人」と言っても、諸外国では何が対応するのかは全く自明ではない。特に「大学病院」は、日本のように大学に所属した「附属病院」のような形態を持たない国も多い。そうなれば、「大学」のデータといっても、日本では「附属病院」のリソースまで含み、他国では含まないといった齟齬が発生する余地がある。こうした問題を扱うのはかなり難しく、原則として、分析などは単一のデータソースの中で行うことが望ましい。
- 多くのデータにおいて、そのデータを収集した調査の報告書や、アンケート調査票、調査票の回答者へ向けた「回答の手引き」などに、定義などのメタデータは掲載・公開されている。データを見る際には、こうしたものに目を通すことが望ましい。
- 近年話題になることが多い国際大学ランキングには様々な問題が指摘されている。例えば英語圏の有利さ、「評判（reputation）」調査の偏り・信頼性、少数の定量指標のみを用いることの妥当性、「順位」という合成指標を作る際に行われるプロセスの妥当性などである。もう1つ、こうした情報を見る際に注意すべき点は、データ（この場合はランキング）作成者の意図である。この場合では、作成者はランキングを活用して雑誌を販売する、ランキングに基づいたコンサルティングを展開するといったことが考えられるが、いずれにしてもランキング自体の注目度を維持する必要がある。多くのランキングは、毎年利用するデータや重み付けを変更し、順位に変動が起こるようにしているが、これはまさにこうした商業的な動機が背景にあると考えられる。ランキングの結果に振り回されないためにも、背景にある作成者の意図を考える必要がある。
- 次の例として、近年問題とされている研究者の研究従事率の低下について、データ分析上の問題点を取り上げたい。こうした分析結果を見る際には、ただ結果だけでなく、根拠となったデータの性質・信頼性などに注意する必要がある。そのためには、データ収集に用いられた調査票や「記入の手引き」を確認することが有効である。これによって、回答者はどの程度誠実・正確に回答してもらえるか、回答に当たってはどのような誤り・バイアスが起り得るかを検討することができる。
- 研究従事率を求めるための調査票を見ると、止むを得ないながら、このアンケート調査票はかなり複雑で、回答にも大きな手間がかかることが分かる。また、全体として職務時間を長く見せようという意図が働くこともないとは言えない。こうしたことから、絶対的な「時間数」データの信頼性は必ずしも高いとは言えないことも考えられる。比較的信頼性が確保できそうなのは全体の構成比率であり、「研究時間」ではなく「研究従事率」を求めていることも、そうした背景が影響していると考えられる。
- 「国際研究交流状況調査」によると、日本から海外への中・長期派遣研究者の人数はピーク時の半分近くにまで減少し、これを若者の「内向き化」に結びつけた論調が現れた。これを例にして、特定のデータにとらわれることの危険性について説明したい。こうした分析・解釈の妥当性を確認するためには、前提となっている「派遣」とは何か、「派遣の減少→内向き化」というロジックは妥当かということを見直す必要があ

る。講演者自身の試算によれば、日本から海外への中・長期派遣（日本の機関に雇用され、海外に派遣されるパターン）というのは、研究者の海外移動のごく一部でしかなく、大部分は海外の機関に直接雇用されている可能性が極めて高い。こうした問題で本来的に重要なのは「派遣」ではなく「国際流動・交流」のはずであり、「派遣」にとらわれることで本質的な解釈を大きく間違える危険性を示している。

4) データを使う～相関・因果関係に注意する

- 実際にデータを分析する際に問題となるのが相関関係と因果関係である。両者は強く関係しているが異なるもので、相関があれば因果があるとは言えない。
- 相関関係や因果関係の分析手法としては様々なものがある。基本的なものとしては相関係数や回帰分析などであり、やや高度なものとしては共分散構造分析などがある。
- 相関係数は重要なツールではあるが、結果の数値だけに頼ると分析を大きく誤る恐れがあるので注意が必要である。相関係数が小さい場合には、変数の関係が直線的でないことが影響している可能性がある。相関係数が大きい場合には、少数の「外れ値」や見かけの相関、時系列データ同士の相関といった問題が影響している可能性もある。
- 特に2つの時系列データが偶然同じような動きをしている場合に、両者の相関や因果を勝手に想定してしまうことがある。しかし、同じような動きとしている2つの時系列データでも、実際には全く関係のないケースは頻繁に出現する。2つのデータが一見して無関係に見える場合であれば問題ないが、例えばGDPと研究開発投資額のように、両者の因果関係を想定しやすいデータでこうした結果を見せられると、無批判に因果関係を受け入れてしまいがちである。因果関係は、データ同士の相関だけでなく、それを説明するロジックや他の影響要因などを考慮した上で論じる必要がある。

5) 科学技術統計の課題とこれから

- まず指摘置くべきなのは、政策のロジックと結びついたデータ基盤の確立である。最近では政策評価などが行われるようになってきているが、そのために必要なデータの選定・収集は、政策立案時点ではなく、評価の直前になってアドホックに行われることが多い。このため、本来なら評価に必要なデータが集まらない、データ収集に余計な手間がかかる、という問題が頻繁に起きている。今後は、政策立案の時点で必要なデータを特定し、それを継続的に収集する仕組みを構築できるようにする必要がある。
- 特に、科学技術基本計画などに関係するデータは確実に収集・モニタリングできる仕組みが必要で、そのためには各種の基幹統計や行政データを利用することで、効率的・継続的に収集する仕組みを確立すべきである。
- 現在は、例えば研究者、研究資金、それらによって生まれた成果（論文・特許など）は全て別々のデータベースとして管理されている。今後は、これらデータベース間の「接続」を行うことで、「研究者はどの程度、どのように流動すると生産性が高まるのか」といった問題をエビデンスベースで議論することができるようになることが望ましい。

(3) 【講義】科学計量学の実践の場から ―NISTEP 基盤室の事例―

1) 基盤室の活動の簡単な紹介

【伊神】

- SciREX 事業の一環として、データ・情報基盤の整備に取り組んでいる。例えば、様々な分析の基礎となるような企業名や大学・公的研究機関名の辞書作成や、それに基づいた論文の名寄せ・集計など地道な仕事に取り組んでいる。
- NISTEP の中でも科学技術・学術基盤調査研究室（基盤室）は、各所からの問い合わせが最も多い部署で、平均すると 1 日 1 回以上は問い合わせいただいていると思う。

2) 財政研究会レク資料の考察

- 本日は、データ分析の実例として、財政研究会レク資料を取り上げたい。これは財務省がプレスに説明するための資料であり、財務省側から科学技術の状況をどう捉えているかを示したものと言える。
- P.8 は科学技術関係予算と論文の量・質を比較したものである。財務省からは、トップ 10%論文が低水準に留まっているという指摘がされている。しかし、伸び率に注目すると別の論理展開が可能であることが分かる。
- 論文の伸び率や「弾力性」に注目した分析が P.9 である。研究開発費の伸びと比較すると、論文数の伸びはほぼそれと同水準、トップ 10%の伸びはそれよりもかなり大きい。両者の比をとった「弾力性」において、トップ 10%は 4~5 であり、フランスを除いた米英独よりも高水準であることが分かる。つまり、「トップ 10%論文が少ないから問題だ」ということだけではなく、「トップ 10%論文は良く伸びている」とも言うことができる。
- P.10 は、1 論文当たりの科学技術関係予算を示したもので、日本の生産性が悪いように見える。しかし、ここで注意しなければならないのは、財務省は論文のカウント方法を「整数カウント」「分数カウント」のいずれかなのかを示していないということである。これによって、見え方が全く変わってくる。
- 整数カウントは、その性質上、国際共著が盛んな場合に有利になりやすい。なぜなら、論文を生産するのに各国のリソースを利用しているにも関わらず、論文数は自国で 1 件とカウントするからである。一方、分数カウントでは共著している国の数で論文のカウントを分数で分配するので、そうした問題は起こりにくい。一般に、整数カウントは国際共著論文への関与の程度、整数カウントは国際共著論文への寄与の程度を表すと言える。
- 英国を具体例として、両者の違いを見たものが P.13 である。国際共著論文の割合が大きくなるにしたがって、整数カウントと分数カウントで件数も伸び率も大きく異なっていることが分かる。
- また、日本の科学技術関係経費は、すべてが論文生産につながるような研究開発費というわけではない。これらを考慮した分析が P.14 である。分数カウント法による論文数を用いて、1 論文当たりの科学技術関係予算を求めれば、日本の水準は他国と大きく違いがないことが分かる。このように、データの使い方、見方によって結論は大

きく変わる。特にインプット・アウトプットの割り算は、こうしたことが起こりやすいので注意を払う必要がある。

- 大学等の研究費における企業負担割合として示されたのが、P.15 である。この資料では日本の水準が低いように見えるが、このデータについても見方によって結果が変わる。日本のデータは科学技術研究調査での研究費が用いられているが、これには全ての大学が計上されているし、実質的には私立大学の授業料なども計上されている。これを区別するため、国公立に分けて水準を見ると、少なくとも国立大学は他国と大きな違いがないことが分かる。
- こうした資料は毎年同じようなものを見ている印象がある。文部科学省としても、別の見方を提示し、データを武器にして戦っているという感覚が必要ではないか。財務省が示すデータもある一面の事実を捉えている。両方の視点から考えることが必要である。

3) 行政と NISTEP の専門家の関係

- データの専門家と政策担当者との間には、3つのステージがあると考えている。ステージ1では専門家が分析を実施しているだけで、あまり利用されない段階。ステージ2は、都合の良いデータだけ利用されるような段階。ステージ3では、ニーズを受け取り、データを提供する、共に議論するといった、双方向的なコミュニケーションができる段階である。但し、双方の距離があまり近くなりすぎると、都合の悪いデータは公表しないといったことも起こり得る。適当な距離を保つことが必要である。
- 日常的にデータについて相談を受けるが、相談の背景を説明してもらえれば、助言できることも多いと思う。
- 手法の開発、データの整備・分析にはそれなりの時間が必要であることも理解してほしい。論文のデータベースがあれば何でもすぐにはできると思われがちであるが、実際にはその背景に膨大な名寄せなどの作業が存在している。事前に相談してもらえれば助言や対応の選択肢が増える。
- 複数の課・室から同じような相談、同じようなデータに関する問い合わせを受けることがある。問題意識は共通しているはずだが、相互に共有するというカルチャーが不足しているのではないか。相互に連携すれば、情報共有もできるし、効率的に進められることは多いと思う。

(4) 質疑応答

【質問】

- GDP と研究開発費のグラフは良く使われる。因果関係はともかく相関関係がないとは言えるのか。

【山野】

- 見かけ上の相関はあるが、単純に自己相関しているデータ同士を並べて相関があるといってもあまり意味がない。厳密には、GDP と研究開発費の絶対額ではなく、それぞれの毎年の伸び率同士などを比較する必要がある。

【意見】

- 相関関係と因果関係の違いを分かっていない人も多い。初任者研修や、係長クラスの研修などで取り上げて欲しい。
- 12月まで内閣府にいて基本計画を担当していた。第5期科学技術基本計画においては、主要指標を初めて位置づけた。基本計画の進捗を確認する指標は22設定している。設定することで現場の人が取り組めるもの、取り組めば進展しそうなものを指標として位置付けている。別途設定している目標値は、まさにそれを目標として努力するものとなる。また、内閣府では、基本計画のロジックも整理している。

【意見】

- 講演者のお二人がおっしゃる通りで、対話が大事だと思う。そして、データよりも、やはりロジックが大切である。民間企業では、限られたリソースで業務をこなさなければならず、データの収集・分析も、目的との関係でシビアに考える必要があるということだろう。
- 完全な因果関係が証明された社会現象は世の中にはほぼ存在しない。因果関係が完全に保証された事柄だけで議論はできない。
- 財務省は10年同じことを主張している。今後は、お互い議論して次のステップにいけるといい。財務省にもNISTEPやSciREXの活動を評価している人物は存在しており、ロジック構築の重要性は共有できている。決して悲観する必要はない。

【質問】

- 実際に、因果関係を示すことができた研究の事例としてはどのようなものがあるのか。

【山野】

- こうした分析の詳細にまで立ち入ったことがあまりないので、具体的な事例についてはあまり紹介できない。ただ、社会学・心理学などの分野で共分散構造分析の事例は多数存在すると思う。
- 但し、分析に多くを期待しすぎるのも問題である。複雑な分析をすればするほど細部は分かりにくくなるし、疑おうと思えば疑うことはできる。本当に重要なことは、多くの人が納得できるロジックを組み立てることで、分析することではない。

【意見】

- 行政官としては、アカデミックな議論の中で利用できるものが積極的に利用すればよいと思う。例えば、民間の研究開発投資はGDPなどにプラスに働くというのは、アカデミックには概ね定説になっているが、政府による研究開発投資が有効かの結論は出ていない。NISTEPがTFPの推計などを行っているが、その議論の材料にもなり得る。行政官としては、各所の説得のためには、様々な手段を利用することになる。

【質問】

- ロジックを考える上で、バイアスを排除し、客観性を持たせるには、どうすればよいのか。

【山野】

- 本質的には、人間が考える以上、主観やバイアスを完全に除くことはできず、いかにして「バイアスのないように見せるか」ということなのだと思う。そこで役立つのが、いわゆる「フレームワーク」と言われる既存の分析の手法・枠組みである。例えばマーケティングの世界での「3C 分析」「SWOT 分析」などがそれに該当する。既存の枠組みを積極的に用いることで、納得性を高めることができる。

【伊神】

- 政策は仮説に基づいて立案・推進しているので、ある程度のバイアスは避けられない。大切なのは、モニタリングをしっかりと実施することである。文科省の中でもモニタリングもかなり実施されるようになってはきたが、その情報が共有されていないように思う。

3.8.3 参加者アンケートの結果

Q1. 本日の研修はあなたにとって参考になりましたか。1つ選んでください。

	人数	%
①大変参考になった	15	79%
②参考になった	4	21%
③あまり参考にならなかった	0	0%
④参考にならなかった	0	0%
合計	19	100%

Q2. 講義内容について、どの程度、事前の知識がありましたか？1つ選んでください。

	人数	%
①ほとんど知っていた	2	11%
②ある程度知っていた	9	47%
③あまり知らなかった	6	32%
④ほとんど知らなかった	2	11%
合計	19	100%

Q3. 本日の研修内容について、もっと知りたかった点、改善すべき点。

- 事例が多くあると分かりやすいです。(回答なし)
- 統計のとり方、見え方の「わな」をもっと知りたい。(回答なし)
- 因果関係を検証する際、インプットとアウトプットのタイムラグをどのように考えるか？(係員級)
- 良いデータの作り方やその際の着眼点、良い統計データの例とその理由。(その他)
- NISTEP の他の部局で実施している調査の分析内容もけっこう知りたかった。来てよかったです。(回答なし)

Q4. 本研修プログラムに、追加すべき項目（または不要と思われる項目）がございましたら、ご記載ください。

- なし

Q5. 回答者ご自身について、該当するものに○を付けてください。

①ご所属	人数	%
1-1.文部科学省 科学技術学術政策局	7	37%
1-2.文部科学省 研究振興局	2	11%
1-3.文部科学省 研究開発局	1	5%
1-4.文部科学省科学技術関係部局 詳細不明	0	0%
2. 文部科学省教育関係部局	1	5%
3. その他文部科学省部局	0	0%
4. その他()	5	26%
回答なし	3	16%
合計	19	100%

②役職	人数	%
1. 係員級	4	21%
2. 係長級	1	5%
3. 課長補佐級	2	11%
4. 企画官～課長級以上	2	11%
5. その他	5	26%
回答なし	5	26%
合計	19	100%

Q6. その他ご意見・ご感想、次回への要望・ご提案がありましたら、以下にご記入ください。

- 実務的かつ実用的ですばらしい内容でした。(企画官～課長級以上)
- 外部の参加者として聴講させていただきありがとうございました。(その他)
- 文部科学省の方の実務の現場を学べて大変参考になりました。(その他)
- データとロジックの話が大変参考になった。今後の業務で意識したい。(その他)
- 科学技術のデータセットを用意してもらえれば、各自で各自が欲するニーズに合ったデータや図表が得られるのではないか？(回答なし)
- メカニズムについては、インプットとアウトプット指標をとりあえずデータの相関をとって眺めてみるのが先ではないか。(ニュートラルネットの分析は一つの手法)(回答なし)

3.9 【第8講】科学技術と社会

3.9.1 概略

(1) 日時・場所・講師

【テーマ名】科学技術と社会—社会に開かれた科学技術に向けた知見を身につけるために—

【講師】大阪大学コミュニケーションデザイン・センター※ 准教授 八木絵香氏

※SciREX 基盤的研究・人材育成拠点(公共圏における科学技術・教育研究拠点(STiPS))
にも参画

【ファシリテーター】文部科学省科学技術・学術政策局研究開発基盤課

課長補佐 中川尚志氏

【日時】平成28年1月20日(水) 18:30~20:30

【場所】文部科学省本省15階科学技術・学術政策局1会議室

(2) 開催概要(チラシ掲載のもの)

社会の幅広い理解や信頼のもとで科学技術を発展させていくためには、国民の政策過程への参画や、科学技術コミュニケーションへの取り組みの強化が不可欠です。特に東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故は、改めて、科学技術をめぐる問題の倫理的・法的・社会的な課題やリスクへの対処において、政策決定者と社会の「対話」が重要であることを示しています。

本講では、「科学技術コミュニケーション」に対する考え方について理解を深めると同時に、科学技術をめぐる問題について、意見や利害の異なる者同士が対話・協働する場を形成するための具体的方法や、その効果と課題についての理解を深めることを目的とします。

(主な内容(予定))

- ✓ 科学技術コミュニケーション
- ✓ 倫理的・法的・社会的問題(ELSI)
- ✓ 事例検討 等

(3) 講師略歴

◆八木絵香氏：講師略歴等

1997年早稲田大学大学院人間科学研究科修了後、民間シンクタンクにおいて、災害心理学研究に従事。多数の事故・災害現場調査を行うと同時に、ヒューマンファクターの観点からの事故分析・対策立案に携わる。2005年に東北大学大学院工学研究科博士後期課程修了(博士(工学))。現在は、社会的にコンフリクトのある科学技術の問題について、意見や利害の異なる人同士が対話・協働する場の企画、運営、評価を主な研究テーマとしている。2012年4月~2015年3月、JST科学コミュニケーションセンターフェロー。主な著書に『対話の場をデザインする—科学技術と社会のあいだをつなぐということ』(大阪大学出版会、2009年)がある。

(4) 参加者

14 名

3.9.2 講演・質疑の概要

(1) イントロダクション：

【中川】

- 政策リエゾンとして、科学技術と社会の指標化のプロジェクトを支援している。
- 本日の講義は、前回の第 6 講の城山先生のものに続くもの。前回は、政策のフレームの話であったが、今回はその実践にあたる。
- 科学技術と社会は広い概念であり、基本計画での流れもあるが、今日は、特に、科学技術コミュニケーションを中心として勉強したい。

(2) 【講義】科学技術と社会

【八木】

- 講義を始める前に質問。業務の中で、一般市民とのかかわりがあった経験があると感じている人は？（挙手数人）
- 本日は、一般の住民、一般国民に広く説明したり、レスポンスしないといけない場面、それらを通じて政策を決めていくという場面を想定してコミュニケーションの方法を紹介したい。
- この講義では、科学技術をめぐる公共関与に焦点を当てる。
- 双方向がキーワードとなる。科学技術基本計画の変遷をみると、第 1 期では理解増進というところでスタートしたが、現在はコミュニケーション、参加型のテクノロジーアセスメントというように、双方向的に政策を創っていく流れになっている。
- 科学技術コミュニケーションも多義的である。一見すると全く違うものが科学技術コミュニケーションとして使われている。軸としては、双方向的か一方向的か、公共問題への関与が強いか弱いかがある。本日は、公共的関与が強い、コンフリクトがテーマを中心に扱う。
- 資料に、JST 科学技術コミュニケーションセンターが整理した科学技術コミュニケーションの分類枠組みも紹介する。「テーマ」、「フェーズ」、「知識として確定した科学とそうでないもの」、「ステークホルダ」の形等で分類している。
- 「一方向的はだめだ、今は双方向的だ」と言ってしまうと語弊があって、ある程度インプットをしないとといけないものもある。但し、それだけで問題が解決するのものは少ない。目的、手法はばらばらである。

【質問】

- 市民というステークホルダは何か？

【八木】

- みなさん（文部科学省職員）も状況によっては市民である。行政や専門家で政策を決

めてしまうのに対して、枠外にいる人のことを市民と呼んでいると理解して欲しい。

1) 大阪大学コミュニケーションデザイン・センターとは

- これは、大阪大学の中に大学院の教養部のような存在として 11 年前につくられた。各学問分野からいろいろな専門家として社会に出ていくため、専門知識を他者に伝えたり、専門同士での意見が合わないことを調整する、コミュニケーションをデザインするということで始まった。
- 大学内で授業するだけでなく、「社会学連携」も行っている。例えば、梅田 BIGMAN（東京だとオアゾの下あたりのイメージ）で 11 年前に教授と教授のトークをやった。他にも、地下鉄のコンコース脇のスペースで討論をした。阪急百貨店本店祝祭広場で討論をした。アーティストと研究者のダイアログを提供するなどした。
- 科学技術振興調整費の人材育成プログラム（2005～2009 年）で、北大、東大、早大でプログラムがつくられたのと同時期に始まる。この頃、サイエンスカフェが国内でも数多く実施されるようになってきた。
- トrendは、理解増進からパブリックエンゲージメントであり、説明会スタイルだけから、参加型のカフェ、TA になってきた。

2) 科学技術コミュニケーションが必要になってきた背景

- 阪大は伊丹空港の近くで、万博記念公園の近くにある。1970 年に万博会場では、美浜原子力発電所からの試送電行われ、アピールされた。しかし、今は、原子力発電での電力は社会へのアピールポイントにならない。時代に応じて国民に広く訴求できる科学技術は変わる。
- 自然と人間との関係についての意識も変わっている。自然に「従う」、「利用する」、「征服する」のどちらが真実に近いかという意識調査をすると、世代により異なる。「利用する」は、1950 年代から 4 割程度で推移。「従う」は 20%から 50%に増加した一方で、「制服する」は 30%から 5%前後に低下した。
- 過去の推移をみると、1968 年から 1973 年の間に、「従う」と「活用する」の割合が逆転した。この頃が転換期だった。1970 年前後に、ベトナム戦争、公害、第一次石油危機等があって、経済優先から環境への配慮がなされるようになった。情報を公開する必要がでてきたのもこの頃。
- 一方で、自然災害死者数は、1960 年代から減ってきた。1960 年頃までは、大型台風で 5-6 千人死亡することが時々あった。その後、災害は減った一方で、薬害や公害に厳しい目を向けるようになってきた。

3) リスク心理学という考え方

- 1960 年代から 1970 年代にリスク心理学が登場した。
- 原子力発電は、リスク評価をすると安全なものとして評価される（自動車等に比べて）が、しかし、専門家が客観的にリスクが小さいと判断しても、一般市民が主観的にリスクを判断する場合がある。そこで、その心理的な要因は何なのか、その差を埋めるには知識をどう入れればいいのか、正しい知識を入れれば専門家と同じ判断をするは

ずだという考えで始まった。

- 1981 年のフィシホフの論文では、自分でリスクテイクしたものは他人から押し付けられたものよりも許容できる。例えば、喫煙は許容できる。一方で、全ての人に等しく分配されるリスクよりも、特定の人(弱者)にリスクがあるのは受け入れられない。その他にも、子供に影響するものは受け入れられない、人工的なものは受け入れられないといった特徴があった。
- 一方でそのような知見がありながらも、ポドマー報告（英国、1985 年）は、科学技術に向けられる反感は無理解とリテラシーの低さが理由であるとしていた。
- 転換期は、1980 年代であった。この頃、チャレンジャーの事故、チェルノブイリ事故、先端科学技術での事故が大きく影響した。新たなコンセプトとして、関与（エンゲージメント）がでてきた。
- また、もう一つの転換点として、「信頼の危機」があった。英国では BSE 問題があった（1996 年）。国内では薬害エイズ問題（1986 年民事訴訟）、もんじゅ事故（1995 年 12 月）などがあった。人々は、情報を持っている専門家をそのまま信じてはいけなかったと感じ始めた。
- この頃、科学的判断では決定しきれない問題が増えてきた。①科学知識の不定性と言う問題、②不確実性とメリットの比較衡量等である。
- 例えば、いま正しいとされていることが将来誤りとされるかもしれない。BSE 問題は、牛の病気は人にうつる可能性は低い専門家は主張し、農林大臣が食べても大丈夫と言ってきたが、その後人にうつることがわかった。
- 昔は、科学の知識が政策に直結することは少なかったが、今は、BSE、原子力、地震など、政策に直結するようになってきた。科学的判断だけでは決定できない問題が増えてきた。
- 人々の関心について。専門的知識がないとスタートしないが、知識は科学だけでは生産できない。そこで、「ポストノーマルサイエンス」（PNS）が出てきた。PNS は、不確実性が高く、価値や利害をめぐる論争が起きており、かつ意思決定を必要とする領域である。
- またその後の流れとしては、参加型テクノロジーアセスメント（Participatory TA）が登場してきた。1980 年代、1990 年代にいろいろな手法がでてきた。
- 例えば、「ミニ・パブリックス」は、無作為抽出で様々な市民に集まってもらい、専門情報を提供し、議論を行うものである。参加者は、18 歳以上 70 歳未満くらいで行う。政策課題の情報を提供するだけでなく、多様な人が、途中で専門家にきいたりしながら議論する。単なる世論調査をするのではなく、より丁寧な世論調査とも言えるだろう。考える時間を十分にとって、専門家のインプットも入れて、話す時間を設ける。
- 数多くの人の声を聴く方法として、いくつかの方法がある。このうち、世論調査やアンケートは、関心を喚起されずにその時思っていることを答えている。パブコメ・住民説明会などは、関心が高い人ばかり（反対者と推進者と両方の端）。両者の中間の対話＋意見表明が、参加型 TA である。
- 参加型 TA の事例を資料に掲げる。URL (<http://decosis.net/navi/>) をクリックすると、こういう手法があるというのと、事例の概略を示している。これは、RISTEX の研究で阪大が整備したものである。

- 2012 年の民主党政権のときに、エネルギーの国民的議論をした。政策担当者に、後日、もっとやり方を知りたいと言われて、つくった資料である。(資料中の表)

【質問】

- 表中の市民陪審とは、どういうものか？

【八木】

- 表の中にある市民陪審は、最後の評決をとるものである。参加型 TA は、予算とかけられる時間でカスタマイズせざるを得ない。

【質問（中川ファシリテーター）】

- この表について、政策決定に使うものか、それとも課題を共有するものか、市民会議でも最後に意思決定するものとそうでないものがあるだろう。

【八木】

- そのチェックボックスは入れていない。合意形成したものとそうでないものがある。手法は、研究ベースで行われている。唯一、北海道庁と北大でやったものは政策決定に活用されたが、他はまだ研究段階である。
- 出口でどちらかを選択させる市民参加はだめだというのが今の研究者の議論である。選択肢を行政が示すことになるので、アップストリームエンゲージメントということで、より上流からの参画が必要と言われている。

4) 八木氏が実践してきたいくつかの事例の紹介

a. 政策決定にくつなげない>対話

- 市民参加において、意思決定につなげるものと、つなげないものがある。
- つなげるとなると、参加者の募集の仕方等が変わってくる。
- 本質的には、政策決定の手前から参画することが丁寧である。科学館や生涯学習の場を使って、政策の手前で科学技術のディスカッションをしてもらう等。
- 原子力専門家と地域住民の対話（2002-2008）を経験した。女川の場合、目的を参加者が共有しないと往々にしてうまくいかなかった。一番重要なのは、専門家の側も変わりうること。コミュニケーションを通じて考えが変わりうるのが信頼にはきいてくる。
- 原子力を推進する専門家と反対する専門家との対話（2006-2008）も行った。これは、一般住民から、A 大学の先生、B 大学の先生の意見が違う場合に、A と B で議論してほしい、という要望を受けて、専門家同士がテーブルにのってもらったものである。双方が極端な言い方をすると罵倒しあう形になる可能性が高いこの種の議論で、冷静に意見を聞く工夫をした。当日、230 人参加していて、肯定 6 割、反対 3 割であった。アンケートで、「議論が公正であったか」を聞いたら、賛成派も反対派も 8 割の人は公正だと回答した。やり方によってはそういうやり方ができる。
- しかし、課題も大きい。一般の人と一緒にテーマを設定するのは、時間がかかる。関心事を政策の議論にもっていくのは非常に遠い。ディスカッションが有効な政策につながっているかは難しい。専門家の中で意見が分かれているものを一般市民が判断す

るのは難しい。政策担当者は、個別の話をしたがる（全体の話にならない）。

b. 政策決定にくつなげる>対話

- 代表例は、「WWVIEWS」である。議論をして、政策オプションに投票するのを世界規模で行うもので、COP9、COP15 の際に活用されている。
- World Wide Views とは、世界中で同じ日に開催し、ふつうの市民 100 人が参加するものである。
- しかし、世界共通でやるのは大変で、国の中で言語が統一されていないし、インターネットが使えていない人もいる。インドは社会制度上、同じテーブルに登れない場合もあった。
- 基本的な方法は、情報提供資料を読み、グループで討議をして、自らの見解をかため、それを投票という形で示す。これをテーマごとに繰り返すものである。
- 2009 年の事例をみると、問いは具体的で、温室効果ガスの削減を聞いている。
- 明らかになっている課題として、情報提供資料が基本となるのだが、30 頁でもきついことがあり、そこをどうするか。参加者の不満としては、調べれば調べるほど、自分たちが議論したいのはこれじゃない、とより上流に疑問が戻っていく。しかし、上流の議論はできないので、フラストレーションがたまる。
- また、100 人をどう選ぶかが批判の対象になる。
これは、いろんな参照意見の取り方の一つとして考えるべきだろう。

c. 討論型世論調査

- これは、1988 年に米国の政治学者が考案した手法であり、日本でも民主党政権時代に活用した。
- DP は丁寧な世論調査なので、普通の世論調査をして、参加者に対して追加で情報を送って、もう一回同じ調査をする。その結果、何もインプットされなかった時の答え、インプットされた後の答えが出てくる。
- DP の場合、専門家に聞きたい質問は何かを考える。専門家との討論、自分たちの討論を繰り返して、3 つのシナリオに回答する。
- 弊害は、数字が一人歩きしたことである。日本で実施した際、「原子力発電 0」が過半数となった。この結果について、DP の実行委員会は、結果として示されるものの質に注目を強調したものの、新聞の見出しは数字を強調する結果になってしまった。
- しかし、数字でなくて、意味のところにフォーカスしないと意味がない。多くの人がゼロを選んだのは、「ゼロ方向にしたい」ということであつた。ここでゼロと言っておかまいとなし崩し的に増やすのでは、と言う不信感もあつた。でも、報道をみると、数字にインパクトがある。

d. 対話と意思決定が可能な事例

- 震災がれきをめぐる尼崎市長と市民との対話の事例では、稲村市長は、自分が決めるが、みなさんの意見を聞きたいと言って延々と議論した。これは、対話と意思決定が結びつきやすい。

- 決定に対して意見がほしいというものと、対話と意思決定が成立する可能性がある。
- 対話のバリエーションはさまざまである。一番伝えたいメッセージは、文科省職員として以上に挙げたような形で対話をしなければならない場面は突然やってくる可能性があるということ。いろんな手法があるので、目的に応じてカスタマイズしないといけない。そこにコンサルできる人が SciREX 拠点にはいるので相談してもらいたい。

(3) 質疑応答

【質問】

- 科学コミュニケーションについて、科学技術そのものが問題になるというよりも、専門家の常識が社会に与える影響、経済、個人の特定の利益などが折り合いがつかないのだろう。自治体における取組のケースが当てはまるケースは意外と多いだろう。

【八木】

- 住民からすると科学の問題は一要素なので、たとえば施設系の課題だと、「ウチの土地は誰が買ってくれるの?」、「万一そうじゃなかった責任はだれがとってくれるの?」といった問いかけがある。こうした問いには、本来、科学者は答えられないのだが、これをやるのは行政であり政治である。

【質問】

- その関係を規定する制度はどういうものが望ましいか? 例えば、イタリアではラクイラ地震で、地震学者が訴追された。行政の立場からすると制度設計する必要がある。その場その場で違うようだと科学者は怖い。

【八木】

- 最終的に技術を使うか使わないかは政治マターである。アセスメントは科学者が行うが、ステークホルダーとのやり取りも含めて政治が判断するのだろう。政治が横にいて、というのではなく。別の意味で懸念されるのは、科学者が防衛的になって、(客観的な表現として)「極めて低い」といった表現しかできなくなることである。科学者と政治の間を見る人が必要。

【意見】

- 科学以外の話で政治というと、政治は単純化に走ってしまう面がある。政治家の中にも、単純化して踏み絵を踏ませる手法をとる人がいる。それは政治家にとっては魅力的である。近年の政治は、純化して、白か黒かとして、なあなあの解決を壊してしまった。そういう恐ろしい場に科学の研究者が入るのは難しいだろう。

● 【八木】

- 対話の場を創るときに一番苦心するのは、そういう極端な状況になったときに科学者(研究者)先生の専門性が傷つかないように対応する、齟齬をうめるような機能を埋め込むこと。そういうデリケートさがある。

【意見(中川ファシリテーター)】

- 学会などはどのような役割と言えるのか。サイエンストークスのように学会以外でも

政策提言もある。

【八木】

- 科学コミュニケーションが専門でも「理解増進」を中心とした流れで活動する人もいれば、公共政策として科学の問題を扱う人もいる。そこは学会の役割とは言えひとつに規定することは難しいのではないかな。

【意見（小山田）】

- サイエンストークスで彼らは手弁当でやっていた。これは、事業仕分けの影響で、自分たちの問題として科学者が置かれている状況が厳しくなっていて、ある種のアドボカシーとしてやっている。
- 去年のサイエンスアゴラで、テーマとしてゲノム編集を扱った、遺伝子組み換えで、現状の農家の置かれた状況は変わってきている。最終的には社会に受け入れられないと止まってしまうという危機意識もある。どういうパスウェイがあるのか、一緒にやっていないかという危機意識がある。その中で行政がどういうことができるのか？

【意見】

- 自分も、ゲノム編集とキャリアな問題に直面している。

【意見（GRIPS 岡村）】

- 最近まで、OECD で科学技術と社会に関する指標に取り組んでおり、その動向について紹介したい。OECD では、2015 年のイノベーション戦略で、成長のドライバーでなく、well-being にきいてくる、そこから社会、個人を科学技術政策のなかでみていくべきである。
人への投資としての教育、起業家、デジタルイゼーションの中での科学と社会、信頼、パブリックエンゲージメント、サイエンス&イノベーションカルチャーといったものがあつた。ヒトの価値観、モラル、ビヘイビアも考えている。
- 自分が OECD で直接かかわつたのは、科学技術がポジティブか否か、その性差などの検討である。
- EU においても、科学技術と社会の取組をしている。キーワードはガバナンス、パブリックエンゲージメント、ジェンダー、サイエンスエデュケーション、倫理、持続性など。

【意見（中川）】

- 2016 年の秋にブルースカイというワークショップがあり、そこを目標にして、日本発で提案をしたい。関心のある人はぜひ参加してほしい。

【八木】

- 一つ、補足する。双方向性、オープンが必要といったが、科学的知識のオープン化と言う側面が同じくらいのボリュームであつて、新しい産学連携につながってくるだろう。

3.9.3 参加者アンケートの結果

Q1. 本日の研修はあなたにとって参考になりましたか。1つ選んでください。

	人数	%
①大変参考になった	7	88%
②参考になった	1	13%
③あまり参考にならなかった	0	0%
④参考にならなかった	0	0%
合計	8	100%

Q2. 講義内容について、どの程度、事前の知識がありましたか？1つ選んでください。

	人数	%
①ほとんど知っていた	0	0%
②ある程度知っていた	3	38%
③あまり知らなかった	2	25%
④ほとんど知らなかった	3	38%
合計	8	100%

Q3. 本日の研修内容について、もっと知りたかった点、改善すべき点。

- 大変分かりやすい講義だったが、質疑応答の時間を（もっと）いただきたかった。（企画官～課長級以上）

Q4. 本研修プログラムに、追加すべき項目（または不要と思われる項目）がございましたら、ご記載ください。

- なし

Q5. 回答者ご自身について、該当するものに○を付けてください。

①ご所属	人数	%
1-1.文部科学省 科学技術学術政策局	3	38%
1-2.文部科学省 研究振興局	1	13%
1-3.文部科学省 研究開発局		0%
1-4.文部科学省科学技術関係部局 詳細不明		0%
2. 文部科学省教育関係部局	1	13%
3. その他文部科学省部局		0%
4. その他()	2	25%
回答なし	1	13%
合計	8	100%

②役職	人数	%
1. 係員級	1	13%
2. 係長級	1	13%
3. 課長補佐級		0%
4. 企画官～課長級以上	2	25%
5. その他	2	25%
回答なし	2	25%
合計	8	100%

Q6. その他ご意見・ご感想、次回への要望・ご提案がありましたら、以下にご記入ください。

- 科学技術コミュニケーションに大変興味があったので、大変参考になりました。（その他）
- 科学技術分野にしばられない、勉強になる講義でした。広く市民対話等でも勉強だことを活用していきたい。（その他）
- 手法についてとても勉強になりました。（係員級）
- 科学コミュニケーションについての概論として大変良かったです。このテーマの頭の整理に役立ち、クリアになりました。科学技術の経済的・社会的影響についての責任の所在の設計、政治と科学者をつなぐ人材の育成（文科省職員はその最たるもの）が重要だと思いました。（企画官～課長級以上）

4. 学習の手引き（キーワード、有識者、参考文献）

研修プログラムのテーマに即して、三菱総合研究所において、①関連するキーワードの解説、②関連する主な有識者、③関連する主な参考文献について紹介するための参考資料を作成し、研修開催当日に配布した（配布時の名称は、「学習の狙い、参考資料」）。

4.1 【第1講】ナショナル・イノベーション・システムと科学技術イノベーション政策

4.1.1 本テーマの学習の狙い

(1) 基本的な目標

- それぞれ独自の背景を持つ海外事例を参照しながら、説得的に、わが国における政策の在り方を主張できる力を備える。
 - ✓ 産業界・大学・政府等によって織りなされる国全体の研究やイノベーションのシステム（「ナショナル・イノベーション・システム（NIS）」とも呼ばれる）の様相は、国によって大きく異なります。研究開発の担い手として公的セクターの役割が大きな国もあれば、比較的小さな国もあります。公的セクターの中でも中央が中心のところもあれば、地域が大きな役割を果たしている国もあります。国により経済社会的背景、歴史的背景は大きく異なります。
 - ✓ 政策立案の場面において、諸外国の事例を参照することはよくありますが、諸外国の背景とわが国との相違点を十分理解した上で主張できないと、「〇〇国と日本は、経済社会的背景が全然違うから・・・」と一蹴されることになりかねません。
 - ✓ そこで、本講義は、それぞれ独自の背景を持つ海外事例を参照しながら、説得的に、わが国における政策の在り方を主張できる力を備えるための基礎知識、より深い学習のための参考情報を提供します。

(2) 応用的な目標

- 数十年というスパンで見て、日本のナショナル・イノベーション・システムがどうあるべきかを構想できるようになる

4.1.2 本テーマのサマリー（キーワード等）

(1) ナショナル・イノベーション・システムとは

- ナショナルイノベーションシステム（NIS）とは、企業におけるイノベーション活動と大学や公的研究機関等における研究活動機関との相互関係、またそれを取り巻く会社法、競争法、知的所有権法等の経済制度を含んだ国全体のシステムを称した概念である。（元橋一之「日本のイノベーション・システムの現状と課題」研究・技術計画学会発表、2001年）
- NISの概念は、フリーマンが最初に提起し、ネルソンが展開した。
 - ✓ 1987年 フリーマン「技術政策と経済パフォーマンスー日本の教訓」（邦訳あ

り)

- ✓ 1992 年 Lundvall 編 “National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning”
- ✓ 1993 年 ネルソン「ナショナル・イノベーション・システムー比較分析」(邦訳なし)
- 永田晃也氏による解説より (引用)
 - ✓ 先進国の大企業が、自ら技術革新を連続的に生み出していくために研究開発に組織的に取り組むようになったのは、戦間期--両世界大戦の間からとみられています。第2次世界大戦後、この取組は一層活発化しました。また、技術革新を効果的に経済成長に結び付けるための政策、すなわち科学技術政策が、先進国で策定・実行されるようになりました。
 - ✓ こうして、一国においてイノベーションが生み出される仕組みは、企業、大学、政府という3つのアクターによるインタラクション(相互作用)として形成されることになったわけです。このようなインタラクションを全体像として捉えた概念が、「ナショナル・イノベーション・システム」(NIS)です。
 - ✓ ここで「システム」という語が使われていることに注意してください。この語は、日常的に曖昧な概念で使われることも多いのですが、ナショナル・イノベーション・システムなどと言うときには、本来、「一般システム論」という科学理論によって提唱された重要な命題が踏まえられています。
 - ✓ その一つは、「全体としてのシステムは部分的な要素の総和以上のものである」ということです。これは、部分に関する知識を寄せ集めるだけでは、全体を理解することはできないということを意味しており、「全体は部分に還元できない」(元となる部分に置き換え戻すことができない)という命題に言い換えられています。
 - ✓ 何故、そうなるのかと言うと、全体としてのシステムを構成している要素は、単に寄り集まっているのではなく、互いに作用を及ぼし合っているからです。つまり、イノベーションを生み出す一国全体の制度的な仕組みを「システム」として理解するということは、構成要素である企業、大学、政府といったアクター間の相互作用に着目する見方を踏まえているわけです。

出所：BBIQ モーニングビジネススクール Web 版より抜粋

(2) 主要国の仕組み、歴史的背景

1) 米国

- 国の研究開発予算の約半分が国防関連であり、イノベーションにおいて国防関連の研究開発費が果たす役割が大きい。
- DOD、NASA、DOE など科学技術関係機関の独立性が高く、大統領府 (OSTP) による統括は緩やか。
- 大学は、公立 (州立) 大学と私立大学が主である。機関数は私立が多いが、学生数では公立が多い。有力な私立と公立が「研究大学」として世界的にも高い競争力を持つ。これら大学は、寄付や運用による強力な財務基盤を持つ。

- シリコンバレーでは、世界有数の大学のもと、世界の有能な人材、投資資金が集まるエコシステムが形成されていることが特徴的。

2) ドイツ

- 連邦制国家であり、州の権限が大きい。大学は州立が主である。学費はほとんど無い。
- 公的研究機関として、マックスプランク協会（基礎研究）、フラウンホーファー協会（応用研究、企業からの受託割合高い）、ヘルムホルツ協会といった機関（それぞれ数十の研究所を各地に擁する）の役割が大。

3) フランス

- 中央集権国家。大学、公的研究機関は国立が主。高等教育機関としては「大学」に加えて、エリート養成機関グランゼコールが存在。
- 国全体（官民含む）の研究開発費に占める政府負担割合が、主要国中最も高い。
- 戦後から 1980 年代まで、インフラ産業等の国有化（銀行、電力、航空、自動車製造等）がなされていた経緯がある。

4) 英国

- 産業革命を最も早く達成し、第二次大戦後しばらくは、製造業大国でもあった。
- 大学は、オクスフォード、ケンブリッジといった中世以来の歴史がある。大学は、国際的にみて高い競争力を有する。大学への公的資金の配分には、ブロックファンドと競争的なプロジェクト資金等があるが、ブロックファンドも教育と研究に分けて配分されることに特徴がある。サッチャー政権以降、大学の学科への詳細なアセスメントに基づく資金配分がなされている。
- 競争的な研究資金の配分を担う、リサーチカウンシルが分野ごとに存在する。

5) 日本（主要国と比較して）

- 国全体（官民含む）の研究開発費において民間のウエイトが高い（政府負担割合が、主要国中最も低い）。
- 企業、大学等のセクター間の人の移動が少ない。
- 大学は、国立、公立、私立がそれぞれ多くある。大学数・学生数で私立が多いものの、研究開発面では国立大学の存在感が大きい。

4.1.3 本テーマに関する論点、応用問題の例

- 諸外国と日本のナショナルイノベーションシステムの特徴を踏まえた場合、たとえば、次の「日本版〇〇」構想の妥当性について、どのように考えることができるか？
 - ✓ 「日本版 NIH」
 - ✓ 「日本版フラウンホーファー」
 - ✓ 「日本版 DARPA」

- ✓ 「日本版 SBIR」 等
- 長期的に見て我が国の科学技術イノベーション政策の推進体制はどうあるべきか？
(例)
 - ✓ STI 政策の司令塔機能のあり方
 - ✓ CSTI、内閣府、各省、資金配分機関といった関係の中で
 - ✓ STII 政策における国と地方との連携、役割分担のあり方
 - ✓ STII 推進機関としての、大学、公的研究機関、民間のバランスのあり方
- 長期的に見て STI 政策における「官」のウエイト、役割はどうあるべきか？
 - ✓ 従来のように、民間のウエイトが高い状態でよいのか。
 - ✓ それとも官の役割を拡大させるべきか。
 - ✓ 財政上の制約もあり。
 - ✓ 一方で、政府研究開発投資による GDP 拡大への貢献という要素もある（どの程度かによる）。

4.1.4 本テーマに関連する主な有識者

- 伊地知寛博氏：成城大学社会イノベーション学部教授【SciREX プログラムアドバイザー】
 - ✓ 元 NISTEP 主任研究官。科学技術・イノベーション活動における多様な主体間のインタラクションとそのガバナンスおよびマネジメント、国全体の研究システムやイノベーション・システムについての特性の把握および研究開発・イノベーション活動に関する定量的観測に関心を有している。現在、JST「科学技術イノベーション政策のための科学」研究開発プログラムのプログラムアドバイザーも務める。
- 小林信一氏：国立国会図書館 文教科学技術調査室 専門調査員（主任）
 - ✓ 科学技術政策の研究者。ただし、立法機関所属であるため、行政との協力には制約あり。
- 赤池伸一氏：文部科学省科学技術・学術政策局企画評価課分析官（政策科学推進室）
- 永田晃也氏：九州大学 科学技術イノベーション政策教育研究センター長、経済学研究院 教授【SciREX 拠点】
 - ✓ 元 NISTEP 主任研究官。各国のナショナルイノベーションシステムについて横断的に分析。
- 元橋一之氏：東京大学大学院工学系研究科（技術経営戦略学）教授【SciREX 拠点】
 - ✓ ナショナルイノベーションのほか、産学連携、日本型オープンイノベーションに関して研究等をしている。
- 後藤晃氏：政策研究大学院大学教授、東京大学名誉教授
 - ✓ 経済学者。元公正取引委員会委員。ナショナルイノベーションシステムに関する各種研究プロジェクトを主導してきた。
- 特定の国に詳しい有識者
 - ✓ 宮田由紀夫氏：関西学院大学国際学部教授【米国】
 - 米国の産学連携、イノベーション政策の動向を丁寧ウォッチしており、著書も多い。官庁の委員会に参加されることが少ない。

- ✓ 遠藤悟氏：日本学術振興会 専門調査役【米国】
 - 個人で米国の科学技術政策について WEB サイトで集約、発信している。
<http://homepage1.nifty.com/bicycletour/sci-index.htm>
- ✓ 永野博氏：科学技術振興機構 研究開発戦略センター 特任フェロー【ドイツ】
 - 元科学技術政策研究所（NISTEP）所長。ドイツ勤務の経験から、ドイツの科学技術イノベーション政策動向に詳しい。
- ✓ 澤田明子氏：科学技術振興機構研究開発戦略センター（CRDS）海外動向ユニット【ドイツ】
- ✓ 岡山純子氏：科学技術振興機構研究開発戦略センター（CRDS）海外動向ユニット【韓国】
- ✓ 白石隆氏：政策研究大学院大学 学長【アジア】【SciREX 中核拠点】
- ✓ 角南篤氏：政策研究大学院大学学長特別補佐；科学技術イノベーション政策プログラムディレクター代理、教授【アジア】【SciREX 中核拠点】
 - 中国の科学技術政策に精通。
- ✓ 江藤学氏：一橋大学イノベーション研究センター特任教授【スイス】【SciREX 拠点】
 - 経済産業省において基準認証戦略の立案執行に長く関与。ジュネーブ駐在経験を有する。

4.1.5 本テーマに関連する主な参考文献

(1) ナショナルイノベーションシステム論に関する参考文献

- Nelson, R. (ed.) (1993) , National Innovation Systems. A Comparative Analysis, Oxford University Press
 - ✓ 主要国の科学技術の推進体制について、国別に丁寧に文章で記載している大著である。
- Lundvall, B-Å. (ed.) (1992) , National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning, London: Pinter Publishers.
 - ✓ 他に NIS 概念の背景に関する文献として、Lundvall, B-Å. & Tsinghua University (2005) ” NATIONAL INNOVATION SYSTEMS - ANALYTICAL CONCEPT AND DEVELOPMENT TOOL ”
<http://www.druid.dk/conferences/Summer2005/Papers/Lundvall.pdf>
- クリストファー・フリーマン『技術政策と経済パフォーマンスー日本の教訓』晃洋書房、1989 年
- 国内の主な参考文献
 - ✓ 三菱総合研究所（科学技術振興調整費 科学技術政策提言）「公的研究機関とナショナルイノベーション」2003 年 3 月
 - 研究代表者：後藤晃、調査研究実施者：伊地知寛博、榊原清則、下田隆二、馬場靖憲、元橋一之、山口栄一
 - 米国、英国、独国、仏国、スウェーデン、オーストラリアの 6 か国を対象としたスタディである。

- ✓ 後藤晃・児玉俊洋編「日本のイノベーション・システム」2006年3月
 - 日本のイノベーション・システムの現状について、様々な切り口から論考を展開。

(2) 主要国のナショナルイノベーションシステムの横断的ウォッチ

- 科学技術振興機構研究開発戦略センター「主要国の科学技術情勢」2012年7月、丸善プラネット
- OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014
- OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015
- 文部科学省科学技術・学術政策局「科学技術要覧」平成27年度版
- 国立国会図書館「科学技術政策の国際的な動向」2011年,
<http://www.ndl.go.jp/jp/diet/publication/document2011.html>
- 国立国会図書館「国による研究開発の推進—大学・公的研究機関を中心に—」2012年,
<http://www.ndl.go.jp/jp/diet/publication/document/2012/index.html>

(3) 主要国別の文献

1) 米国

- 宮田由紀夫「アメリカのイノベーション政策—科学技術への公共投資から知的財産化へ」2011年6月、昭和堂
- 宮田由紀夫「アメリカの産学連携」2002年4月、東洋経済新報社
- 遠藤悟氏のWEBサイト「米国の科学政策」
<http://homepage1.nifty.com/bicycletour/sci-index.htm>
- 原山優子・氏家豊・出川通（2009）『産業革新の源泉—ベンチャー企業が駆動するイノベーション・エコシステム—』白桃書房

2) 欧州の主要国（ドイツ、フランス、英国、EU）

- JST/CRDS「科学技術・イノベーション動向報告～ドイツ編～（2014年版）」2015年3月（担当：澤田朋子）
- JST/CRDS「科学技術・イノベーション動向報告～フランス編～（2014年版）」2015年3月（担当：山下泉）
- JST/CRDS「科学技術・イノベーション動向報告～英国編～（2014年度版）」2015年3月（担当：津田憂子、チャップマン純子）
- JST/CRDS「科学技術・イノベーション動向報告～EU編～（2013年版）」2014年3月（担当：山下泉）

3) アジアの主要国（韓国、中国）

- JST/CRDS「科学技術・イノベーション動向報告～韓国編～（2013年版）」2014年3月（担当：岡山純子）

- JST の WEB サイト「Science Portal China」における「政策」,
<http://www.spc.jst.go.jp/policy/>

4) 注目できる小国

- JST/CRDS「競争力のある小国の科学技術動向（2013 年度版）」2014 年 3 月
- 国別担当（執筆当時）：スイス（北場林）、フィンランド（山下泉）、アイルランド（チャップマン純子）、シンガポール（小林治）、台湾（岡山純子）
- 江藤 学/岩井 晴美「スイスのイノベーション力の秘密—競争力世界一の国に学ぶ」
2015 年 7 月、日本貿易振興機構
- レイヨ・ミエッティネン「フィンランドの国家イノベーション・システム単行本」2010
年 10 月、新評論

5) 海外動向の情報源

- 日本学術振興会「海外学術動向ポータルサイト」
<http://www-overseas-news.jsps.go.jp/news/>
- 科学技術振興機構 研究開発戦略センター「デイリーウォッチャー」
<http://crds.jst.go.jp/dw/>

4.2 【第2講】企業におけるイノベーションと STI 政策

4.2.1 本テーマの学習の狙い

(1) 基本的な目標

- 企業におけるイノベーションのプロセスの概観を理解する。
- 事業企画、研究開発、事業化等の流れ等。

(2) 応用的な目標

- 企業のイノベーションプロセスを理解し、効果的な政策的な貢献について議論する力を身につける。
- 企業のどのような研究、どのようなフェーズに対して公的研究開発は有効か。
- 人材育成、知識ベースの拡大等を含めて、大学や政策的関与がどこで貢献するか。
- 企業のタイプによって、大学や公的研究開発との関わり方が異なることを理解する。
- 例えば、「おつきあい」で公的研究開発に関わる大企業と、経営戦略に位置づける中堅・中小企業の違い 等。

4.2.2 本テーマのサマリー（キーワード等）

(1) 「イノベーション」の定義

- イノベーションという用語は頻繁に用いられるが、一般用語では概念が曖昧なまま著しく異なる意味合いで使用されているため、注意が必要である。
- 後藤晃は、「新しい製品や生産の方法を成功裏に導入すること」と定義（後藤晃『イノベーションと日本経済』岩波新書、2000 年）。
- シュンペータは、5つの「新結合」という概念でイノベーションを説明した。①新しい製品やサービスの生産、②新しい生産方法の導入、③新しい販路や市場の開拓、④新しい原材料の供給源の獲得、⑤新しい組織の実現、である。
- NISTEP の「全国イノベーション調査」は、OECD 統一基準（オスロマニュアル）に準拠し、以下の定義をしている（詳細は報告書参照）。
- プロダクト・イノベーション： 自社にとって新しい製品・サービス（プロダクト）を市場へ導入することを指す。
- 既存の製品やサービスを大幅に改善したものも指す。既存の知識や技術を組み合わせたものや、新しい用途へ転用したものも含まれる。
- 他社が既に導入している製品・サービスを自社が改めて導入する場合も、それが自社にとって新しければ、プロダクト・イノベーションと呼ぶ。
- プロセス・イノベーション： 自社における生産工程・配送方法・それらを支援する活動（プロセス）について、新しいもの又は既存のものを大幅に改善したものを導入することを指す。
- 技法、装置、ソフトウェア等の変更を含む。

- 他社が既に導入している新しい生産工程・配送方法・それらを支援する活動を自社が導入する場合も、それが自社にとって新しければ、プロセス・イノベーションと呼ぶ。
- 組織イノベーション：業務慣行（ナレッジ・マネジメントを含む）、職場組織の編成、他社や他の機関等社外との関係に関して、自社がこれまでに利用してこなかった新しい組織管理の方法の導入を指す。
- これらの方法の導入は、マネジメントによる戦略的な意思決定に基づくものとする。M&A（合併と買収）の実施そのものは除く。
- マーケティング・イノベーション： 自社の既存のマーケティング手法とは大幅に異なり、なおかつこれまでに利用したことのない新しいマーケティング・コンセプトやマーケティング戦略の導入を指す。
- 具体的には、製品・サービスの外見上のデザイン、販売促進方法、販売経路、価格設定方法に関する大幅な変更を指す。

(2) イノベーションの分類例

- プロダクトイノベーションとプロセスイノベーション
- 一般によく用いられる二分法である。製品・サービス（プロダクト）のイノベーションと、生産工程等のイノベーションについてである。
- 非連続的（画期的）イノベーションと累積的（連続的）イノベーション

(3) イノベーションのモデル

- リニアモデル
 - ✓ 基礎研究、応用研究、開発、生産、販売が逐次的に起こってイノベーションにつながるという考え方。
 - ✓ この視点を前提として、技術ができて製品に落とし込む事業化に失敗する「死の谷」の存在が課題として認識されている。
- ニーズ重視の見方
 - ✓ 予想された需要が研究開発投資の方向性に影響を与えるので、需要の存在がイノベーションを引き起こすという見方。
- 連鎖モデル
 - ✓ クラインとローゼンバーグによるモデル。「研究開発」の層と「市場認知→販売」までの活動の層の二層構造として捉える。

研究開発、科学技術知識

↑ ↓

潜在的な市場の認知⇔発明と総括設計⇔詳細設計と試験⇔再設計と生産⇔販売とマーケティング

(4) イノベーションの普及に関するモデル

- 革新的な製品やサービスが登場した際に、いち早く採用する集団や遅れて採用する集団がいる点に注目したもの。
- ロジャースのモデルでは、以下のように分類される。

- ✓ イノベーター：新しいものを進んで採用。全体の 2.5%。
- ✓ アーリー・アダプター（初期採用者）：流行に敏感で、自ら情報収集して判断する。全体の 13.5%。
- ✓ アーリー・マジョリティ（前期追随者）：新しい様式の採用には比較的慎重。全体の 34%
- ✓ レイト・マジョリティ（後期追随者）：周囲の大多数が試している場面を見てから同じ選択をする。全体の 34%
- ✓ ラガード（遅滞者）：流行が一般化するまで採用しないか、最後まで不採用。全体の 16%。

(5) 関連する経営学的視点

- 成長マトリクス（アンゾフ）： 【既存製品⇔新規製品】×【既存市場⇔新規市場】
- 事業戦略の 3 類型（マイケル・ポーター）： 差別化戦略、コストリーダーシップ、集中戦略（ニッチ戦略）
- コアコンピタンス（ハメルとプラハラード）： 競合他社に真似できない核となる能力。自社能力の強みに着目する「資源ベース」の見方の一つ。（経緯学において「資源ベース論」は、「戦略的ポジショニング」が重要とする論と対比されている）

(6) イノベーションに関わる企業内組織

- イノベーションに関わる企業内組織は、巨大企業、中堅、中小、ベンチャー等において異なる。
- 巨大企業の場合：
 - ✓ 研究開発は、全社的部門（コーポレート）と事業部に分かれて実施されており、両者の関係の調整が常に課題となる。
 - 全社的部門（コーポレート）： 全社の研究所、中央研究所、基礎研究所 等。独自研究費を持つほか、事業部から研究を受託するが多い。
 - 各事業部： 開発センター、特定部門の研究所等で、事業に直結している。
 - ✓ 新規事業については、新事業開発部、オープンイノベーション推進部 等が設置されている場合がある。
 - 社外と連携しようとする、社内から批判される傾向があり、「NIH 症候群」（Not Invented Here syndrome）と揶揄されていた。
 - ✓ 関連する部局として、知財室、標準化担当（特に通信企業）等が設けられている場合がある。
 - ✓ 社外との連携について、自社内研究開発部門
- 中堅企業、中小企業の場合
 - ✓ 一部の研究開発型企業を除き、研究者の数は少ないため、トップの研究リーダーと直接密接に連携して進める傾向がみられる。
- 研究開発型ベンチャーの場合
 - ✓ 研究開発自体が業務上大きなウェイトを占めている。

(7) 企業内の研究開発マネジメントの例

- ステージゲート方式
 - ✓ 研究開発プロジェクトのマネジメントの代表的な方法。
 - ✓ 研究開発テーマや商品アイデアについて、研究開発や事業化・商品化活動を複数の活動（ステージ）に分割し、次のステージに移行する前には評価を行う場（ゲート）を設け、そこでの評価をパスしたテーマのみを次のステージに進め、最終的に上市に至らしめるという方法。
- 「15%ルール」など研究者の自由な研究時間の確保
 - ✓ スリーエム（3M（米国の化学・電気素材メーカー））の例が有名。（但し、全員に自動的に「15%」が配分されるのではなく、申請が必要）
 - ✓ なお、以前は日本の大企業において非公式な研究（研究員が個人的に行うアングラ研究）が行われていたとも言われている。

4.2.3 本テーマに関する論点、応用問題の例

- 公的研究開発に期待するのは、どのような企業（あるいは部門、研究者）か？
- 公的な研究開発投資の成果最大化をしようとする場合、どのような企業を相手にすることが望ましいか？
- 公的研究開発が、（意図と異なり）企業のイノベーションを阻害してしまう場合としては、どのようなものが挙げられるか？

4.2.4 本テーマに関連する主な有識者

（知財、標準化戦略等）

- 江藤学氏：一橋大学イノベーション研究センター 特任教授
 - ✓ 専門は、技術移転、技術マネジメント、標準化。経済産業省に入省後、基準認証政策などの分野を経験後、現在に至る。著書として、『コンセンサス標準』（2008年）、『標準化ビジネス』（2009年）、『『スイスのイノベーション力の秘密－競争力世界一の国に学ぶ』（2015年）等がある。
- 橋本正洋氏：東京工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科教授
 - ✓ 専門は、イノベーション政策、知財戦略、知財政策、技術経営学。元経済産業省。経済産業省における大学発ベンチャー千社計画、MOT人材育成、NEDOにおける研究プロジェクトマネジメント等の検討を経験。
- 加藤浩一郎氏：金沢工業大学虎ノ門大学院イノベーションマネジメント研究科教授
 - ✓ 専門は知財マネジメント。元 IBM 知的財産部門。
- 杉光一成氏：金沢工業大学虎ノ門大学院イノベーションマネジメント研究科教授
 - ✓ 専門は、元東芝知的財産部。知的財産法に関する学際領域。標準化戦略も。
- 小川紘一氏：東京大学政策ビジョン研究センター客員研究員
 - ✓ 知財・標準化に関する「オープン&クローズ戦略」論を展開。
- 立本博文氏：筑波大学大学院ビジネス科学研究科教授
 - ✓ 専門は、経営戦略論、標準化戦略。特に国際標準化戦略と事業戦略に詳しく、近

年はオープン標準戦略やプラットフォーム戦略を研究。

- 安本雅典氏：横浜国立大学大学院環境情報研究院教授
 - ✓ 専門は経営学、社会学。国際標準化と事業戦略について研究。著書として、『成功する製品開発』（2000 年）、『携帯電話産業の進化プロセス』（2010 年）等がある。

4.2.5 本テーマに関連する主な参考文献

(1) 技術経営、MOT 全般

- 一橋大学イノベーション研究センター編『イノベーション・マネジメント入門』日本経済新聞社、2001 年
 - ✓ 我が国で MOT 論が盛んになった際、最も初期に刊行された。改訂版の発行が予定されている。
- 延岡健太郎『MOT “技術経営” 入門』日本経済新聞社、2006 年
 - ✓ MOT について全般的にまとめている。
- 藤本隆宏『生産マネジメント入門〈1〉生産システム編』『同〈2〉生産資源・技術管理編』日本経済新聞社、2001 年
 - ✓ 製造業における技術開発、生産までを全体的に俯瞰している。
- R・A・バーゲルマン、S・C・ウィールライト、C・M・クリステンセン『技術とイノベーションの戦略的マネジメント（上）（下）』翔泳社、2007 年
 - ✓ 大著であり。イノベーション論の主要な論点を網羅する。
- ジョー・ティッド他『イノベーションの経営学—技術・市場・組織の統合的マネジメント』2004 年

(2) 有名な論点（古典）

- ヘンリー・チェスブロウ『OPEN INNOVATION—ハーバード流イノベーション戦略のすべて』産能大出版部、2004 年
 - ✓ オープンイノベーション論の大家。
- クレイトン・クリステンセン『イノベーションのジレンマ—技術革新が巨大企業を滅ぼすとき』翔泳社、2001 年
 - ✓ 既存顧客向けに性能向上を重ねる「持続的イノベーション」に対して、安価で低スペックで新規顧客を創造する「破壊的イノベーション」の役割に注目し、一世を風靡した本。
- マイケル・ポーター『競争戦略論 I・II』ダイヤモンド社、1999 年
 - ✓ 経営学、クラスター論のフレームワークとしてよく使われるモデルがコンパクトに提示されている。

(3) 各論

（研究開発マネジメント、オープンイノベーション）

- ✓ ロバート・G/クーパー『ステージゲート法——製造業のためのイノベーション・

マネジメント』英治出版、2012 年

- ✓ 研究開発マネジメントの代表的手法であるステージゲート法についての書籍。原著の初版は 1986 年。
- ✓ 浦川卓也『イノベーションを目指す“実践”研究開発マネジメント』2010 年
- ✓ ブリヂストンで新規事業の研究開発マネジメントを担当。企業研究会で多くの企業事例をスタディしてきた著者による。
- ✓ 星野達也『オープン・イノベーションの教科書---社外の技術でビジネスをつくる実践ステップ』ダイヤモンド社、2015 年
- ✓ 技術課題解決のマッチングサービスを行ってきた著者による。

(ビジネスモデル)

- ✓ 山田英夫『競争しない競争戦略 ―消耗戦から脱する 3 つの選択』日本経済新聞、2015 年
- ✓ 妹尾堅一郎『技術力で勝る日本が、なぜ事業で負けるのか―画期的な新製品が惨敗する理由』ダイヤモンド社、2009 年
- ✓ アレックス・オスターワルダー『ビジネスモデル・ジェネレーション ビジネスモデル設計書』翔泳社、2012 年
- ✓ 新規事業を検討する際の「ビジネスモデル・キャンバス」の考え方を提示。

(標準化と事業戦略)

- ✓ 小川紘一『オープン&クローズ戦略 日本企業再興の条件 増補改訂版』翔泳社、2015 年
- ✓ 国際標準化と事業戦略
- ✓ 藤野仁三/江藤学『標準化ビジネス』白桃書房、2009 年
- ✓ 新宅純二郎/江藤学『コンセンサス標準戦略』日本経済新聞出版社、2007 年

(4) その他

- ✓ 文部科学省科学技術・学術政策研究所第 1 研究グループ『第 3 回全国イノベーション調査報告』NISTEP REPORT No.156、2014 年 3 月
- ✓ OECD の統一基準（オスロマニユアル）に従って、日本の企業のイノベーションの状況を統計的に把握している。定義も参考になる。
- ✓ ハーマン・サイモン『<新装版> グローバルビジネスの隠れたチャンピオン企業』中央経済社、2015 年
- ✓ 「隠れたチャンピオン企業」（いわゆるグローバルニッチトップ企業に近い）について体系的に論じた名著。

4.3 【第3講】技術分野別のイノベーションの特性と科学技術イノベーション政策

4.3.1 本テーマの学習の狙い

(1) 基本的な目標

- 分野別のイノベーションの特徴を理解する。
 - ✓ 研究開発の持つ意味合い
 - ✓ 研究開発から事業化の進め方

(2) 応用的な目標

- 分野別の事業環境、イノベーションプロセスの違いを理解した上で、効果的な制度設計について議論する。
- 分野によって、企業と大学や公的研究開発との関わり方が異なることを理解する。

4.3.2 本テーマのサマリー（キーワード等）

(1) 分野別の視点

- 研究開発成果や科学的知見を活用して新事業、新製品、新工法を開発する取組（＝イノベーション）の様相は、業界によってかなり異なる。
- 例えば、以下のような面がある。
 - ✓ 一つの研究開発成果で競争力を持ちうるか、多数の複雑・融合化したシステムか
 - 医薬品業界では、開発した新薬の物質特許によって権利が強力に守られる。エレクトロニクス産業の場合には多数の要素技術、特許が融合した製品となっており、一つの技術だけで競争力を発揮するのは難しい。
 - ✓ シーズ志向かニーズ志向かの違い
 - 材料開発の場合、基本的にはシーズ志向の研究開発となり、新材料を開発し、その応用先を探索する活動が行われる。
 - ✓ タイムスパンの違い
 - 医薬品開発の場合、開発開始から新薬の上市までに 10~15 年の時間を要する。
 - 一方で、足の速い業種もある。この場合、研究開発をしても事業環境が変化して成果が活用できないリスクがある。
 - － 大規模集積回路は、ほぼ 2 年おきに微細化がなされ（「ムーアの法則」）、次世代、次次世代に向けた研究開発が行われてきた。
 - － 日本の自動車産業は、3 年半程度でモデルチェンジとなり、次のモデルに向けた開発研究、次次モデルに向けた研究開発がなされてきた。
- 技術の保護手段の違い
 - ✓ ものづくり工程の新規技術は、特許として保護（公開）されずにノウハウ（営業秘密）として秘匿される場合も多い。特許出願した場合、仮に侵害されていても、

侵害の事実を確認することが難しいため。一方で、形状のように見えるものは特許や意匠による保護が検討される。

- 産業のエコシステム（分業体制等）の違い
 - ✓ 材料企業は、企業内で時間をかけて研究開発に取り組むのが主である。
 - ✓ 機能が統合されたスマートフォンでは、多くの企業、多くの技術を統合して実現されている。
 - ✓ 医薬品の場合、特に米国において、バイオベンチャー企業が新薬候補物質を発見し、大企業（メガファーマ）が当該バイオベンチャーを買収し、新薬承認・販売までを行う分業が成立してきている。
 - ✓ 日本の自動車業界の場合、カーメーカーの主導のもと、傘下企業との協力関係の中で開発がなされる傾向がみられる。
- なお、技術分野と産業の対応関係は必ずしも明確で、普遍的ではないことに留意する必要がある（例:自動運転）。
- 国として研究開発の推進、振興を進めるにあたっては、こうした産業界の出口における産業ごとの違いを念頭に置いておくことが重要である。

(2) 特許の種類

- 特許の重みは、産業分野によってかなり異なる。
- 例えば、医薬品の特許には「物質特許」（有効成分）、「製法特許」（製造方法）、「用途特許/医薬特許」（効能効果）、「製剤特許」（用法用量）の4種類とされる。このうち、競争力の面で一番重要なのは、新薬の物質特許である。

(3) 創薬のイノベーションプロセス

- 創薬の開発プロセス
 - ✓ 極めて多数の医薬品候補から化合物をスクリーニングし、試験を重ねて上市に至る。成功確率は3万分の1。
 - ✓ 少数の特許で最終製品を強力に保護できるが、特許申請から販売開始までに10年程度かかり、特許の有効期間が10年以下しかない。
- 創薬におけるオープンイノベーション
 - ✓ 特に米国の創薬においては、バイオベンチャー企業が医薬品開発を進め、大手医薬企業（メガファーマ）が成功したバイオベンチャー企業を買収するという産業のエコシステムが形成されている。

(4) 情報通信・エレクトロニクスのイノベーションプロセス

- 情報通信・エレクトロニクス産業における「キャズム」
 - ✓ 新たなテクノロジーは（たとえ製品が優れていたとしても）普及せずに失敗することが多い。これは技術の採用過程において、イノベーター、アーリー・アダプター、アーリー・マジョリティー、レート・マジョリティー、ラグードと異なる購買層が存在するためである。
 - ✓ 特にイノベーターとアーリー・アダプターからなる初期市場と、アーリー・マジ

ヨリティー以降のメインストリーム市場の間には特性の違いから「キャズム」が存在し、製品特性やターゲティングを工夫して、そこを越えなければ初期市場のみの普及に留まり失敗する。

- オープン・クローズ戦略
 - ✓ 技術を標準化等でオープンすることによって市場を拡大する一方、コア技術をクローズすることによって差別化して利益を生み出す事業戦略。
- 情報通信・エレクトロニクス産業におけるパテントプール
 - ✓ 情報通信・エレクトロニクス産業においては多数の技術の統合、多数のプレーヤーの協力が必要なために、標準化が重要となり、かつ「特許の藪」が形成されやすい。この場合、「パテントプール」が形成されることがある。
 - ✓ パテントプールは標準必須特許（SEP）の一括ライセンスを行うものであり、ライセンシーにとってはワンストップでライセンスを受けることができ、ライセンサーにとっては確実にロイヤリティを回収できるメリットがある。
 - ✓ パテントプールは、実際にはそれほど多くの事例があるわけではない。主に、エレクトロニクス、ソフトウェア産業に見られる程度である。具体的には、IEEE1394（無線通信）、DVB-T（テレビ放送）、AVC/H.264（ビデオコーディング）、MPEG-4（ビデオコーディング）、MPEG2 AAC などである。（出所：特許庁委託株式会社三菱総合研究所「パテントプールを巡る諸課題に関する調査研究報告書」2012年）
 - ✓ パテントプールの形成にはライセンサーの合意が必要だが、近年ライセンサーの数の増加と多様化（事業モデル、国籍等）が進んでおり、利害関係の調整が困難となってきた。
 - ✓ 事例
 - MPEG2（画像圧縮）、MPEG-4（ビデオコーディング）、AVC/H.264（ビデオコーディング）、DVD（映像記録）、デジタル放送（放送）、DVB-T（放送）、IEEE1394（無線）

4.3.3 本テーマに関する論点、応用問題の例

- 分野別のイノベーションの違いについて、技術の進展や事業環境の変化から、今後は変化すると考えられる事項は何があるか？
（技術分野と産業分野の違いを考慮して検討する）
- 公的な研究開発において、分野別のイノベーションの違いをどのように考慮する必要があるか？具体例としてはどのようなものがあるか？
- たとえば、公的研究開発に取り組む分野を、当該分野の市場の規模、または競争力を観点に決定とした場合、どのようなメリットとデメリットが生じうるか？

4.3.4 本テーマに関連する主な有識者

(1) 全分野に関する知見

- 文部科学省 科学技術・学術政策研究所（NISTEP） 科学技術動向分析センター

- 科学技術振興機構 研究開発戦略センター (CRDS)
 - ✓ 環境・エネルギーユニット、システム・情報科学技術ユニット、ナノテクノロジー・材料ユニット、ライフサイエンス・臨床医学ユニット

(2) 創薬

- 秋元浩氏： 知的財産戦略ネットワーク (株) 代表取締役社長、東京大学大学院工学研究科客員教授
 - ✓ 武田薬品出身。医薬品の知財戦略、知財への投資について詳しい。
- 大滝義博氏： (株) バイオフロンティアパートナーズ代表取締役社長、東北大学客員教授
 - ✓ バイオベンチャーへの投資、バイオクラスター等に詳しい。
- 宮田満氏： 日経 BP 社特命編集委員
 - ✓ バイオ業界について幅広く見識を持つ。各種の政府委員等を務める。慶應義塾大学先端生命科学研究所客員教授。

(3) 医療機器

- 内田毅彦氏： (株) 日本医療機器開発機構 代表取締役
 - ✓ 国内での臨床医経験、米国での医療機器治験の経験、米国 FDA での医療機器審査官の経験等を経て現会社を設立。

(4) 情報通信、エレクトロニクス

- 小川紘一：東京大学政策ビジョン研究センター 客員研究員
 - ✓ 元富士通理事。国際標準化や知財の視点から「オープン&クローズ戦略」論を展開し、著名。
- 藤村修三： 東京工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科
 - ✓ 富士通において半導体を研究。半導体産業の競争力について論じる。
- 中田行彦：立命館アジア太平洋大学交際経営学部教授
 - ✓ 元シャープ駆行研究所技師長。著書に『シャープ「液晶敗戦」の教訓ー日本のものづくりはなぜ世界で勝てなくなったのか』(2015 年) など。

(5) 材料

- 渡部俊也氏： 東京大学政策ビジョン研究センター教授
 - ✓ 企業において光触媒関連の研究を経験、知財戦略に関して様々な研究をされている。産学連携の分析等も。

(6) 自動車

- 藤本隆宏氏： 東京大学大学院経済学研究科教授
 - ✓ 自動車産業の開発現場の分析を長く実施。

- 徳田 昭雄氏：立命館大学経営学部 准教授
 ✓ 自動車の基盤ソフトウェアに関する国際標準化と事業戦略の研究など。

4.3.5 本テーマに関連する主な参考文献

(1) 創薬

- 株式会社じほう『薬事ハンドブック 2015ー薬事行政・業界の最新動向と展望』じほう、2015年3月
 ✓ 医薬品業界の概要、薬事法等の規制の状況、製薬企業の開発動向などをコンパクトにまとめた資料で、ハンドブック的な存在。
- 元橋一之『日本のバイオイノベーションーオープンイノベーションの進展と医薬品産業の課題』白桃書房、2009年
- 大滝義博・西澤昭夫『バイオベンチャーの事業戦略ー大学発ベンチャーを超えて』2004年

(2) 医療機器

- 内閣官房（健康・医療戦略室）・文部科学省・厚生労働省・経済産業省『医療機器開発支援ハンドブック』（WEB公開）2016年1月
- S・ゼニオス、G・マコーワー、P・ヨック『バイオデザイン日本語版』2015年
 ✓ スターフォード大学バイオデザイン（医療機器）部門による医療機器開発の教科書。大著。

(3) 情報通信・エレクトロニクス

- 小川紘一『国際標準化と事業戦略ー日本型イノベーションとしての標準化ビジネスモデル』2009年
 ✓ 「オープン&クローズ戦略」で著名となった著者による日本のエレクトロニクス産業を中心とした競争戦略の分析。
- ジェフリー・ムーア『キャズム』1991年

(4) 自動車

- 藤本隆宏・キム・B・クラーク『【増補版】製品開発力ー自動車産業の「組織能力」と「競争力」の研究』ダイヤモンド社、2009年

4.4 【第4講】日本の科学技術政策史

4.4.1 本テーマの学習の狙い

(1) 基本的な目標

- 昔の政策の成り立ちを理解し、現在の政策に生かす知見を身につけるために
 - ✓ 30 年以上前の過去にも現在と類似の政策的な問題意識が存在していたことが少なくない。
 - 例：科学技術基本法の法制化の取組は 1990 年代が初めてではない。「テクノロジーアセスメント」は 1970 年代にも注目されていた。
 - ✓ 今の職員、有識者が忘れている、あるいは知らない昔の類似の取組がどのように推移したのか、そのときと違う点、同じ点は何かなどを知っておく必要がある。
 - ✓ 過去に課題になった点を、現在はどうクリアできるのか、知っておき、政策立案、関係者への説明に生かす必要がある。

(2) 応用的な目標

- よりラジカルな視点で、将来を構想する視点を身に着ける。
 - ✓ 現在の日本の「科学技術イノベーション政策」の体系は、その都度都度の判断によって、歴史的に形成されてきたものであり、唯一の解ではない。すなわち、違う体系もあり得た。
 - ✓ 長期的な視点で、どういう将来像を構想すべきか。
- 時代状況の中で、どのような政策を講じることが適切なのかを構想できる力を身に着ける。

4.4.2 本テーマのサマリー（キーワード等）

(1) 科学技術政策の前史【江戸期・明治・大正・戦前】

- 江戸期
 - ✓ 幕府や諸藩は城下に鉄砲鍛冶や刀鍛冶・武具師を住まわせ、兵器製造技術の導入や維持にはそれなりに力を入れていた。また、暦の編纂や時報のための天体観測や研究にも費用を投じた。
 - ✓ 西欧近代科学の学習は、1770 年代の「蘭学事始」のころに始まる。系統だった近代科学の教育が制度的に行われるのは、ペリー来朝以来。徳川幕府は、1855 年、長崎に海軍伝習所を設立して、オランダ人を教官として航海、造船、測量、砲術の教育を始めた。等
- 明治・大正期
 - ✓ お雇い外国人の活用、留学
 - ✓ 1870 年 工部省の設置、1871 年 文部省の設置、1872 年 「学制」の交付、1873 年 内務省の設置：内国勸業博覧会の開催。

- ✓ 大学、専門学校の設置： 1877 年（明治 10 年）、「東京大学」が誕生。法・文・理・医の 4 学部 等
- ✓ 試験研究機関の設置： 1871（明治 4）年 海軍水路局、1874（明治 7）年 東京衛生試験所 等
- ✓ 度量衡の整備：1875 年、度量衡取締条例を制定。
- ✓ 特許法の制定：明治 32 年に特許法、意匠法、商標法の三法を公布。
- ✓ 民間に官営工場を払い下げにより、民間資本による産業が次第に発展。日清政争（1894-95 年）の前後： 繊維工業などの軽工業部門が発展。明治 30 年から八幡製鉄所の建設が始まる。明治 38 年に高炉製鉄に成功。 等
- 戦前期
 - ✓ 資源審議会の設置：人的・物的資源の調査と統制運用計画に関する事項を統括。
 - ✓ 日本学術振興会：1931（昭和 6）年発足。1933 年より研究費の配分を開始。
 - ✓ 学制改革：理工系学生が不足。主に軍需産業に関連する理工系）の卒業者を採用しようとする会社、工場はあらかじめ厚生大臣の許可を得なければならないとする「学校卒業生使用制限令」を公布。 等
 - ✓ 1939 年 文部省科学研究費交付金が新設された。 ⇒後の科学研究費補助金
 - ✓ 国家総動員法の制定
 - 1937 年 企画院の設立（資源局と企画庁の統合）。
 - 1940 年 科学動員計画要綱の閣議決定：研究者と資材の確保、配分計画が検討された。
 - 1942 年 技術院が官制公布された。規格統一、航空機関連の企画に関する事務が移管された。 等

(2) 戦後から 1980 年代まで

- 1940 年代：戦後改革の時代
 - ✓ GHQ による日本占領（1952 年まで）のなかで、軍事研究、原子力・航空・レーダーの研究が禁止された。
 - ✓ 資源調査会、工業技術庁が設置された。学術面では、日本学術会議&科学技術行政協議会（STAC）の体制がつくられた。
- 1950 年代：科学技術庁の設置、外国技術の導入
 - ✓ 国連に加盟した。東西冷戦体制となり、米ソによる原子力、宇宙開発が進展。
 - ✓ 総理府原子局、STAC、資源調査会を中心として、科学技術庁が設置された。科学技術会議が設置された、
 - ✓ 原子力基本法の制定。
- 1960 年代：自主技術開発、原子力利用開始
 - ✓ 高度成長、公害対策の始まり。
 - ✓ 科学技術基本法案（国会に提出されるも廃案となった）。
 - ✓ 国際技術開発。
- 1970 年代：環境・エネルギー
 - ✓ オイルショック、高度成長の終焉。ソフトサイエンスへの注目。
 - ✓ 環境庁・国立公害研究所の発足。公害防止研究。サンシャイン計画など。

- 1980 年代：基礎研究ただ乗り論への対応等
 - ✓ 貿易摩擦、基礎研究ただ乗り論。バブル発生。行政改革・民営化。
 - ✓ NEDO 設置
 - ✓ 国立大学における民間等との共同研究制度開始 等

(3) 科学技術基本法以降

- 1990 年代：科学技術基本法の制定
 - ✓ バブル崩壊。ICT 化の進展。
 - ✓ 科学技術基本法の制定。科学技術基本計画の開始。
 - ✓ 人材流動化への関心。
 - ✓ ポスドク 1 万人計画
 - ✓ 産学連携・技術移転・ベンチャー振興。米国モデル志向。
 - ✓ 国立大学教官の兼業規制緩和、日本版バイドール、SBIR 等
 - ✓ 地域科学技術政策
 - ✓ 競争的資金の導入。
 - ✓ 地球環境問題、生物多様性への対応。
- 2000 年代：科学技術の体制改革
 - ✓ 省庁改革後の体制始動。総合科学技術会議。文部科学省発足。
 - ✓ 国研、国立大学の法人化。
 - ✓ 国際標準化戦略、知財戦略の重視。知的基盤整備。
 - ✓ 産業クラスター・知的クラスター
 - ✓ 重点 4 分野
- 2010 年代：「科学技術イノベーション政策」への転換
 - ✓ 政権交代。
 - ✓ 課題解決型研究 等
 - ✓ 総合科学技術・イノベーション会議 等

4.4.3 本テーマに関する論点、応用問題の例

- 今後 50 年の超長期を展望して、今行うべきこと、体制整備すべきことは何か？
 - ✓ 例：明治期には、度量衡の整備などを進めた。
 - ✓ 例：1950 年代に、科学技術庁、原子力研究等の基本的な枠組みがつくられた。
- 政策的課題の認識は、数十年前も今もあまり変わっていないのではないか？
 - ✓ 「テクノロジーアセスメント」は、1970 年代に関心が高まり、その後下火となったが、現在、また関心が高まっている。
 - ✓ この間、何が改善され、何が変わらなかったのか？ 歴史から学んだこと、学ばなかったことは何か？
- 1990 年代、2000 年代、2010 年代に講じた「政策の順序」は適切だったか？ どのような政策の順序が望ましかったか？
 - ✓ 1990 年代のポスドク 1 万人計画は、時期尚早ではなかったか？
 - ✓ 1990 年代末は、米国モデル追随（ベンチャーへの過大な期待等）にウエイトを

置きすぎたのではないか？

- 科学技術の「ターゲット分野設定」とそのマネジメントを効果的に行うにはどうしたらよいか？
 - ✓ 「重点4分野」の設定によるメリット、デメリットは何であったか？
 - ✓ 府省横断的にマネジメントすることの難しさ。
- 「高等教育政策＋科学技術政策」という文部科学省のメリットは発揮されているのか？
 - ✓ 仮に、再度府省再編を行うとしたらどのような括りが望ましいか？（そもそも機構再編で何かメリットは生まれるのか？）
 - ✓ 組織の「大括り化」と、「分散・独立化」の間を行ったり来たりしている面があるのではないか？
 - 例：「重点4分野」と言っていた時代には「科学技術政策」の求心力があったが、現状は、健康・医療戦略本部はじめ権限が分散してきているのではないか？
 - 例：内閣府の科学技術イノベーション政策の所管範囲が拡大し、昔の科学技術庁のようになりつつあるのではないか？

4.4.4 本テーマに関連する主な有識者

(1) 文部科学省出身者、職員

- 國谷実氏：科学技術国際交流センター理事（OB）
 - ✓ 1980年代の状況について著書『日米科学技術をめぐって』、『1980年代の基礎研究政策』の2冊がある。共著『科学技術庁政策史』。
- 有本建男氏：政策研究大学院大学 教授（OB）
 - ✓ 共著『科学技術庁政策史』など。JST 社会技術研究開発センター長、研究開発戦略センター副センター長等を務めた。
- 下田隆二氏：東京工業大学統合研究院ソリューション研究機構教授、機構長補佐（OB）
 - ✓ 科学技術白書において長期の科学技術政策の歴史をまとめた経験を有する。NISTEP が作成した「施策 DB」を監修。
- 永野博氏：政策研究大学院大学 非常勤講師
- 川上伸昭氏：文部科学省科学技術・学術政策局長
 - ✓ 科学技術政策史について大変詳しい。論文「科学技術政策の歴史的展開について」等
- 赤池伸一氏：文部科学省科学技術・学術政策局企画評価課分析官（政策科学推進室）

(2) その他の学識者

- 沢井実氏：大阪大学大学院経済学研究科教授
 - ✓ 1990年代の通産省史のうち「産業技術政策」史を編纂された。戦前期の公的研究機関の設置の経緯、工作機械産業の発展の経緯について研究をされている。企業の経営史にも詳しい。著書『近代日本の研究開発体制』2012年、名古屋大学出版会 など。

- 小林信一氏：国立国会図書館 調査及び立法考査局 文教科学技術調査室 専門調査員（主任）
 - ✓ 科学技術政策について、長年、調査分析をされている。論文「科学技術政策とは何か」は、非常に良く整理されている。
http://www.ndl.go.jp/jp/diet/publication/document/2011/201003_02.pdf

4.4.5 本テーマに関連する主な参考文献

(1) 科学技術政策に関する参考文献

- 廣重徹『科学の社会史（上・下）』岩波現代文庫、2002年（原著1973年）【絶版のため図書館で借りる必要あり】
 - ✓ 明治以降の大学設置、国の研究機関の設置経緯、戦後改革の歴史等が概観的によくまとまっている。現在、絶版
- 科学技術政策史研究会編、科学技術庁科学技術政策研究所監修『日本の科学技術政策史』社団法人未踏科学技術協会、1990年【絶版のため図書館で借りる必要あり】
 - ✓ 数十人の有識者により編纂されている。特に戦後から1980年代までの歴史がわかりやすく整理されている。原子力、宇宙等の科学技術領域別の章もある。
- 文部科学省 科学技術・学術政策研究所（NISTEP）第3調査研究グループ（2013）『科学技術イノベーション政策における重要施策データベースの構築』NISTEP NOTE（政策のための科学）No.8【WEBでDL可能】
 - ✓ 科学技術政策のテーマ別（技術分野、人材や産学連携などシステム改革）に、1950年代から現在まで科学技術白書の記載を整理したもの。
 - ✓ 各テーマ別に1ページ程度で、歴史の「概説」を記載している。
- 他に参考になるもの
 - ✓ 新技術振興渡辺記念会科学技術庁政策史—その成立と発展』科学新聞社出版局、2009年
 - ✓ 沢井実編『通商産業政策史 1980 - 2000（9）産業技術政策』経済産業調査会、2011年
 - ✓ 乾侑『科学技術政策—その体系化への試み』東海大学出版会、1982年
 - 科学技術政策当局の視点で、科学技術政策の関連機関の変遷などが要領よくまとまっている。

(2) その他

- 新技術振興渡辺記念会では、科学技術政策の当事者のオーラルヒストリー（インタビューのまとめ）について、報告書を発行している。
- 日本科学史学会編「日本科学技術史大系」全25巻（1960年代の発行）のうち、通史が1~5巻にまとまっている。歴史的な資料の多くが掲載されている。

4.5 【第5講】科学技術イノベーション政策における各種制度とその源流

4.5.1 本テーマの学習の狙い

(1) 基本的な目標

- 広範な政策領域の全体像を理解し、関連施策、関連する有識者・参考文献等のあらましを理解する。

(2) 応用的な目標

- 科学技術イノベーション政策の理論的背景を理解し、政策を俯瞰する。
- イノベーションの実現に向けて、文部科学省以外の政策も含め、具体的な方策を議論できる力を身につける。
 - ✓ 各国でイノベーションが重視される中で、従来の「科学技術政策」は、「科学技術イノベーション政策」と広げて議論されるようになってきました。このことは、政策の対象領域を拡張するのみならず、他の分野の政策との相互作用をこれまで以上に意識しなければならないことを意味します。また、イノベーションは成長戦略の要素として重視されることから、政権としての政策との連動性もより求められていると言えます。
 - ✓ このように、ナショナル・イノベーション・システム全体を俯瞰した視点が求められている一方で、財政状況は厳しさを増しており、多様な政策手段をより効果的・効率的に組み合わせていくことがこれまで以上に求められています。

4.5.2 本テーマのサマリー（キーワード等）

(1) 科学技術イノベーション政策の俯瞰

- NISTEPの「重要施策DB」では、戦後の科学技術政策の歴史を辿り、「科学技術システム改革」を以下のように分類。
 - ✓ 2. 推進体制
 - ✓ 3. 重点研究開発の推進
 - ✓ 4. 科学技術システム改革
 - 4.1 科学技術人材
 - 4.2 産学官連携、技術移転、研究成果の事業化
 - 4.3 公的研究開発
 - 4.4 民間助成
 - 4.5 情報基盤
 - 4.6 知的財産
 - 4.7 標準化
 - 4.8 地域における科学技術の振興
 - 4.9 施設・大型設備
 - 4.10 知的基盤
 - 4.11 評価システムの改革
 - 4.12 制度運用改善
 - 4.13 国際協力
 - ✓ 5. 科学技術と社会

- JST/CRDS の政策俯瞰では、科学技術イノベーション推進基盤政策を次のように分類した。
 - ✓ ①基本政策と推進体制： 科学技術政策に関連する基本的戦略・政策、推進体制等
 - ✓ ②人材育成： 科学技術人材の育成・確保、教育環境の整備や大学改革等
 - ✓ ③産学官連携： 産学共同研究・受託研究や研究成果の事業化等
 - ✓ ④地域振興： クラスター形成や地域振興の円滑な展開に向けた支援等
 - ✓ ⑤知的財産・標準化： 知的財産に関する体制整備や国際標準化への対応等
 - ✓ ⑥研究基盤整備： 大型研究施設と知的情報基盤の整備及び共用等
 - ✓ ⑦研究開発資金： 研究開発資金制度の運用及び予算プロセス等
 - ✓ ⑧評価システム： 研究開発評価、研究開発機関評価等
 - ✓ ⑨国際活動： 国際交流や大規模国際協力プロジェクト、科学技術外交等
 - ✓ ⑩科学技術と社会： 理科教育や科学コミュニケーション、研究倫理等

(2) 政策領域別の主な施策：1 研究費、民間助成

- 研究費制度
 - ✓ 科学技術研究費補助金
 - 戦前にさかのぼる制度。これまでに種目の拡充、多くの改廃が行われてきた。
 - ✓ 科学技術振興調整費： 1981 年創設、2010 年度廃止
 - 総合科学技術会議の方針に沿って科学技術の振興に必要な重要事項の総合推進調整を行うための経費。地域、若手、女性、研究拠点形成など、そのときどきの各種の政策課題に対応したプログラムが措置されてきた。
 - ✓ 科学技術戦略推進費： 2011 年度創設
 - ✓ 競争的資金
 - 第 1 期科学技術基本計画で記載。第 2 期に倍増目標（約 3000 億円→6000 億円、未達成）。間接経費 30%措置と PO/PD 制度を特徴とする。
 - ✓ 特殊法人等への出資金を活用した新たな基礎研究推進制度：1996 年度
 - ✓ 研究費の運用改善： 年度間繰越、審査結果のフィードバック等
- 民間助成
 - ✓ 税制
 - 研究開発促進税（制試験研究用設備の特別償却制度、新技術企業化設備の特別償却制度、試験研究法人等に対する寄付金に係る損金算入限度額の特例、特定寄付金についての税額控除制度、技術輸出所得の特別控除制度など）
 - ✓ 融資、債務保証
 - 日本政策投資銀行「新技術開発融資制度」
 - （財）研究開発型企業育成センター（現ベンチャーエンタープライズセンター）による研究開発型企業への債務保証事業
 - ✓ 技術研究組合
 - 1961 年 5 月、鉦工業技術研究組合制度創設
 - ✓ 民間への研究費補助、大型プロジェクト等
 - 通商産業省工業技術院の大型プロジェクト。

- 1961 年、新技術開発事業団（現 JST の前身の一つ）創設。新技術の「委託開発」を推進。
- 1980 年度、NEDO 創設。
- 1980 年代の出融資：基盤技術研究促進センター、生物系特定産業技術研究推進機構
- 1999 年度「中小企業技術革新制度（SBIR）（＝日本版 SBIR）創設。（各種研究補助金の中小企業向け割り当て分を総称しているもの）
- ✓ 産学連携（別掲）

(3) 政策領域別の主な施策：2 人材関連

- 科学技術人材の育成・処遇等： 高等教育政策とも重なり、関連政策が幅広い。
 - ✓ 理工系学生等の需給調整：1961 年、科学技術会議の答申に基づき、文部省が「理工学系学生増員計画」を策定。
 - ✓ 大学教育の質の確保、留学支援、産学連携による人材育成、学生への経済的支援
 - 大学教育の質確保に関する取組。
 - 博士等の学位取得を目的とする長期留学生派遣制度や海外留学のための貸与制の奨学金制度（文部科学省、2004 年度）
 - 連携大学院制度。
 - 特別研究員制度（旧文部省、1985 年度～）
 - ✓ 技術士、技術教育、中等教育における科学技術振興、職業訓練
 - 技術士法（1962 年）により、高等な専門的応用能力をもって、科学技術に関して計画、設計等の業務を行う者に対し「技術士」の資格を付与。
 - 国立高等専門学校（2004 年度から法人化）。
 - 「スーパーサイエンスハイスクール」等。
 - 職業訓練。
 - ✓ 人材の流動性、若手研究者養成・拡大、多様なキャリアパスを視野に入れた人材育成。
 - ポストドクター等 1 万人支援計画（第 1 期基本計画）。
 - 任期付任用制の拡大。
 - ✓ 研究者の処遇改善
 - 研究者一般： 科学技術会議の 1 号答申は、大学教官および研究公務員の待遇改善について格段の措置をとるべきとした。
 - 女性研究者： 第 3 期基本計画において、研究者の採用に占める女性比率 25%を目標として設定。
 - 留学生・外国人研究者：
 - － 「留学生受入れ 10 万人計画」。国費留学生の受入れ、私費留学生・就学生に対する学習奨励費の拡充や、大学院における英語による特別プログラム等。
 - － 外国人研究者の受入に関する構造改革特区の措置。
 - ✓ 研究支援者の拡充： 第 1 期基本計画において、研究支援者の数値目標を設定（2 期以降には記載なし）。

- ✓ 研究者・技術者以外の関連人材養成
 - 知的財産管理等の専門職大学院養成
 - 科学技術コミュニケーターの養成

(4) 政策領域別の主な施策：3 産学連携・技術移転・地域

- 産学官連携、技術移転、研究成果の事業化：
 - ✓ 産学官連携に関する姿勢の歴史的変遷
 - 「産学協同」は、1958 版白書（初代白書）において現状分析の一環として登場。1960 年代末：大学における紛争で「産学協同」は批判の対象となった。
 - 1980 年代：政策としての「産学連携」は、1983（昭和 58 年）版白書から取り上げられた。国立大学における民間との共同研究のための措置が進んだ。
 - 1990 年代：大学における「産学連携」への警戒感が残っていたが、大部分の教員が肯定的に「産学連携」を受け入れたのは 2000 年代以降の模様。
 - ✓ 産学官共同研究プロジェクト
 - 通商産業省の大型研究プロジェクト。
 - 新技術事業団「委託開発制度」
 - JST 研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP） など多数
 - ✓ 国立大学における民間との共同研究等
 - 受託研究制度。
 - 1983 年度、「民間等との共同研究」制度発足。1987 年度、国立大学における「共同研究センター」の設置開始（年 4 か所ペース）。
 - 「研究協力部・研究協力課」の設置。
 - 国立大学敷地の廉価利用： 研究交流促進法改正（1998 年度）による。
 - ✓ 私立大学における産学連携の支援
 - 私立大学に対してハイテク・リサーチ・センター整備事業や学術フロンティア推進事業等の助成。
 - ✓ 国の機関（国立試験研究機関）における産学連携
 - 1987 年度、民間企業との兼業規定の緩和措置。1997 年度、国立大学教員が勤務時間外に営利企業で研究開発する兼業を原則として許可することに。
 - ✓ 技術移転、事業化促進のための措置
 - 1998 年度：TLO 法＊施行 ＊＝大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律
 - 1999 年度：日本版 SBIR（中小企業技術革新制度）開始。本制度の本家の米国と異なり、公共調達スキームがない。
 - 1999 年度：日本版バイドール条項
 - ✓ 普及啓発、マッチングイベント、コーディネータ
 - 2001 年度より、「産学官連携サミット」、「産学官連携推進会議」現在はない。イノベーションジャパン。産学官連携コーディネーター（文部科学省） など
 - ✓ 地域における科学技術

- 1990 年度科学技術振興調整費による「地域流動研究」開始。
- 1995 年度「地域における科学技術活動の活性化に関する基本指針」。1996 年度、地域研究開発促進拠点支援事業開始。
- 2001 年度産業クラスター計画（経済産業省）、2002 年度知的クラスター創成事業（文部科学省） など

(5) 政策領域別の主な施策：4 その他基盤的政策

- 知財
 - ✓ 特許法、実用新案法等。特許流通
 - ✓ 知的財産戦略本部
 - ✓ 特許制度に関する国際連携（WIPO、パリ条約等）
- 標準化
 - ✓ JIS 開発。国際標準策定への関与（ISO,IEC,ITU といったデジュールスタンダードへの対応）、国際的連携。
- 知的基盤
 - ✓ 知的基盤整備計画（研究用材料、計量標準、計測・分析・試験・評価方法及びそれらに係る先端機器、データベース等）
- 施設・設備
 - ✓ 国立大学法人等施設整備 5 か年計画
 - ✓ 特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律、SPRING-8 の整備 等
- 情報基盤
 - ✓ 科学技術文献データベース（日本科学技術情報センター（JICST）→科学技術振興機構の JDreamII）
 - ✓ 学術情報ネットワーク（国立情報学研究所 SINET） 等
- 研究開発の評価システム
 - ✓ 1997 年 8 月「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法のあり方についての大綱的指針」策定。以降改訂。
- 制度の運用改善
- 広義のイノベーション
 - ✓ 公共調達
 - 新技術の普及のための政府調達など。研究開発委託から公共調達に至る連続的スキーム（米国等の SBIR）は未導入。
 - ✓ 規制改革
 - イノベーションの早期実現のための措置（許認可の迅速化等）。環境規制等による新技術の開発促進など。
- 国際連携（科学技術外交）
- 社会との関係（→第 8 講で扱う）

(6) 備考

- 科学技術イノベーションに関連する施策は、予算の支給を伴うものとそうでないもの

がある。

- ✓ 予算の支給を伴う施策
 - 各種研究費
 - － 科学研究費補助金
 - 研究費と「システム改革」との組み合わせ
 - － 例：知的クラスター創成事業（研究費の支給と地域のネットワーク形成）
 - － 例：WPI
 - － 科学技術振興調整費は、研究費と「システム改革」の組み合わせとしてよく活用されてきた。
 - 研究費を含まない「システム改革」への措置
 - － 例：産学官ネットワーク形成に対する支援
 - － 例：国際標準化活動の支援（総務省、経済産業省等）
- 予算の支給を伴わない施策
 - ✓ 減税制度
 - ✓ 法令や制度の制定・改正
 - ✓ 重要な計画文書の策定・改正
 - ✓ 国の機関の設立・改廃、部局の新設・改廃
 - ✓ 外交に関する事項 など

4.5.3 本テーマに関する論点、応用問題の例

- 科学技術イノベーション政策を俯瞰して、継続的に取り組まれているものの、期待した成果を得ることができていないものにはどのようなものがあるか？ そこに対して、新しい政策手段が考えられるか？
- 分野別の政策体系と、政策領域別の政策体系をどのように組み合わせるのが、効果的・効率的か？
 - ✓ 分野別政策体系
 - ライフサイエンス、情報通信等のターゲットを設定。
 - ✓ 政策領域別の政策体系
 - 産学連携支援、地域科学技術振興
 - 研究開発減税、基準認証政策 等

4.5.4 本テーマに関連する主な有識者

(1) 政策俯瞰、科学技術政策論、研究評価

- 永田晃也氏：九州大学 科学技術イノベーション政策教育研究センター長、経済学研究院 教授【SciREX 拠点】
 - ✓ 元 NISTEP 主任研究官。各国のナショナルイノベーションシステムについて横断的に分析。地域イノベーションについて研究されている。
- 元橋一之氏：東京大学大学院工学系研究科（技術経営戦略学）教授【SciREX 拠点】

- ✓ ナショナルイノベーションのほか、産学連携、日本型オープンイノベーションに関して研究等をされている。
- 平澤冷氏：東京大学名誉教授、公益財団法人未来工学研究所理事長
 - ✓ 諸外国の政策評価の動向、科学技術政策の動向について詳しい。
- 林隆之氏：独立行政法人大学評価・学位授与機構研究開発部准教授
 - ✓ 研究評価論、大学評価等について詳しい。
- 佐藤靖氏、松尾敬子氏：科学技術振興機構 研究開発戦略センター フェロー
 - ✓ 政策俯瞰プロジェクトを実施している。

(2) 産学連携・知財・標準化戦略

- 渡部俊也氏：東京大学政策ビジョン研究センター教授
 - ✓ 企業において光触媒関連の研究を経験、知財戦略に関して様々な研究をされている。産学連携の分析等も。
- 細野光章氏：岐阜大学研究連携・社会連携推進機構教授
 - ✓ 産学連携に関して定量的分析を実施。
- 上山隆大氏：政策研究大学院大学副学長
 - ✓ 米国の大学マネジメント、大学改革論、産学連携等について詳しい。
- 江藤学氏：一橋大学イノベーション研究センター特任教授【SciREX 拠点】
 - ✓ 標準化戦略。経済産業省において基準認証戦略の立案執行に長く関与。
- 隅蔵康一氏：政策研究大学院大学准教授【SciREX 中核拠点】
 - ✓ ライフサイエンスを中心とした知財戦略、産学連携について詳しい。
- 小川紘一氏：東京大学政策ビジョン研究センター客員研究員
 - ✓ 知財・標準化に関する「オープン&クローズ戦略」論を展開。

(3) 知財、標準化戦略

- 橋本正洋氏（東京工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科教授）
 - ✓ 元経済産業省。イノベーション政策、知財戦略、知財政策、技術経営学
- 加藤浩一郎氏（金沢工業大学虎ノ門大学院イノベーションマネジメント研究科教授）
 - ✓ 元 IBM 知的財産部門。知的財産マネジメント。
- 杉光一成氏（金沢工業大学虎ノ門大学院イノベーションマネジメント研究科教授）
 - ✓ 元東芝知的財産部。知的財産法に関する学際領域。標準化戦略も。

(4) 実務家、法学者

- 丸島儀一氏：丸島特許事務所所長。元キヤノン知的財産部。知的財産戦略。
- 久慈 直登氏：日本知的財産協会専務理事。元ホンダ知的財産部。知的財産戦略。
- 大淵哲也氏：東京大学大学院法学政治学研究科教授。知的財産法。
- 中山信弘氏：弁護士（西村あさひ法律事務所顧問）、酒井国際特許事務所最高顧問。東京大学名誉教授。明治大学 研究・知財戦略機構特任教授。クリエイティブ・コモンズ・ジャパン代表。知的財産法。
- 加藤浩：日本大学法学部大学院知的財産研究科 教授。知的財産制度の国際比較

(5) イノベーション戦略

- 長岡貞男氏：東京経済大学経済学部教授
 - ✓ 産業組織・イノベーション政策
- 延岡健太郎氏：一橋大学イノベーション研究センター教授
 - ✓ 戦略・組織マネジメント、技術経営

4.5.5 本テーマに関連する主な参考文献

(1) 科学技術政策全般を俯瞰できる資料

- 文部科学省科学技術・学術政策研究所第3調査研究グループ「科学技術イノベーション政策における重要施策データベースの構築」NISTEP NOTE (政策のための科学) 008、2013年 <http://data.nistep.go.jp/dspace/handle/11035/2469>
 - ✓ 1958年以来、50年以上にわたって発行された「科学技術白書」の全てをサーベイし、戦後の科学技術政策における「重要施策」の変遷を辿ったもの。この成果は、文章としての通史を記載した報告書と、検索可能なExcelファイルの2点である。
- 科学技術振興機構研究開発戦略センター「科学技術イノベーション政策の俯瞰～科学技術基本法の制定から現在まで～ 中間報告書」CRDS-FY2014-RR-05、2015年 <http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2014/RR/CRDS-FY2014-RR-05.pdf>
 - ✓ 1995年の科学技術基本法制定以降 2013年度までの関連政策について、文章と年表でわかりやすく記載している。
- NISTEPにおける科学技術基本計画の進捗状況の網羅的な整理（フォローアップ）
 - ✓ 文部科学省科学技術政策研究所、㈱三菱総合研究所「第1期及び第2期科学技術基本計画において定量目標の明示された施策の達成状況 報告書」、NISTEP REPORT No.85、2005年3月
 - 科学技術基本計画における「システム改革」と「国際」の部分について、計画に記載された数百の事項について、関連政策をリストアップしている。
 - ✓ 文部科学省科学技術政策研究所「第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究 基本計画の達成状況評価のためのデータ収集調査 報告書」、NISTEP REPORT No.133、2009年3月
 - 第3期基本計画について、数百の関連指標データを設定し、進捗状況を整理。
 - ✓ 文部科学省科学技術政策研究所、㈱三菱総合研究所「基本計画の達成効果の評価のための調査 第1期及び第2期科学技術基本計画中の政府研究開発投資の内容分析」、NISTEP REPORT No.84、2005年3月
 - 「科学技術関係経費」の内訳について、プレ1期（1991-1995年度）、1期（1996-2000年度）、2期（2001年度から2004年度まで）に分けて、様々な切り口で集計、分析したレポートである。この種の分析が行われたのは、この時1回限りである。
- 文部科学省「科学技術白書」各年度版
 - ✓ 各年度の白書の後半で、講じた施策について整理をしている。

- ✓ いくつかの年度において、政策の変遷の総括をしている。
- 平成 27 年版白書「第 1 部 第 2 章 科学技術基本計画の変遷と実績」
- 平成 7 年版白書「第 1 部 第 2 章 科学技術への取り組みの視点の変遷」

(2) 主な施策別の文献

- 人材育成等
 - ✓ 科学技術・学術審議会人材委員会の各種資料
- 産学連携、ベンチャー、地域イノベーション
 - ✓ 宮田由紀夫『アメリカの産学連携』東洋経済新報社、2002 年
 - ✓ 原山優子・氏家豊・出川通『産業革新の源泉—ベンチャー企業が駆動するイノベーション・エコシステム—』白桃書房、2009 年
 - ✓ 玉井克哉/宮田 由紀夫（編著）『日本の産学連携』玉川大学出版会、2007 年
 - ✓ 上山隆大『アカデミック・キャピタリズムを超えて アメリカの大学と科学研究の現在』エヌティティ出版、2010 年
 - ✓ 石倉洋子他『日本の産業クラスター戦略』有斐閣、2003 年
- 知財・標準化戦略
 - ✓ 丸島儀一『知的財産戦略』ダイヤモンド社、2011 年
 - ✓ 竹田和彦『特許の知識 [第 8 版] 』 2006 年
 - ✓ 藤野仁三/江藤学『標準化ビジネス』白桃書房、2009 年
 - ✓ 新宅純二郎/江藤学『コンセンサス標準戦略』日本経済新聞出版社、2007 年
 - ✓ 小川紘一『国際標準化と事業戦略—日本型イノベーションとしての標準化ビジネスモデル』白桃書房、2009 年
- 研究費制度
 - ✓ 菅裕明『切磋琢磨するアメリカの科学者たち—米国アカデミアと競争的資金の申請・審査の全貌—』共立出版、2004 年
- 研究基盤
 - ✓ 科学技術・学術審議会先端研究基盤部会の各種資料
- 研究評価
 - ✓ 文部科学省科学技術・学術政策局企画評価課の「研究開発評価推進調査委託事業」のある各種報告書, http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/hyouka/1296587.htm
- 国際活動
 - ✓ 科学技術・学術審議会国際戦略委員会の各種資料

4.6 【第6講】科学技術イノベーション政策とガバナンス

4.6.1 本テーマの学習の狙い

(1) 基本的な目標

- ガバナンスに関連する様々な要素について学習する。

(2) 応用的な目標

- 適切なステークホルダに働きかけ、政策の実現を進められる力を備える。
- 時期により、国により、科学技術イノベーション政策のステークホルダ、科学技術イノベーション政策の形成過程が異なることを理解する。
 - ✓ 各国でイノベーションが重視され、従来の「科学技術政策」は、「科学技術イノベーション政策」へと広げて議論されるようになり、政策形成に関わるアクター間の関わり方も変わってきている。
 - ✓ 科学技術イノベーション政策形成の過程は 2001 年の中央省庁再編前後、第 4 期科学技術基本計画以降で各省庁の役割は大きく変化してきている。
 - ✓ 科学技術イノベーション政策の形成に関わる技術分野ごとのアクターや各省庁の果たす役割は異なっている。
 - ✓ 省庁の権限の範囲は国によって大きく異なっている。
 - ✓ テクノロジーアセスメントやリスク管理に対する考え方についても国によって異なっている。

4.6.2 本テーマのサマリー（キーワード等）

(1) 主なキーワード

- 科学技術研究に関わるアクター、科学技術の利用に際して関わるアクター
 - ✓ 科学者、技術者、企業、政府、市民
- ガバナンス
 - ✓ 専門家や市民による様々な社会の団体・企業等との水平的関係、政府相互間の水平的関係を含む組織体系。
- 技術ガバナンス：宇宙分野の例
 - ✓ 主要アクター研究機関：JAXA
 - ✓ 衛星の伝統的ユーザーは放送事業者・通信事業者
 - ✓ 新たなユーザーは官需（国土交通省、内閣官房、防衛省）、民間（準天頂衛星、小型衛星、超小型衛星）
 - ✓ I S S を担うのは研究者か企業か
 - ✓ 政策形成機関：宇宙戦略室・宇宙政策委員会（宇宙開発戦略本部・宇宙開発委員会からの組織改編）、各省、総合科学技術・イノベーション会議
- 参考：「科学」と「技術」

- ✓ 科学とは自然界の法則・因果関係を発見しようとする活動。科学には不確実性（わからないこと）がある。
- ✓ 技術とは一定の機能・目的を達成するための手段。科学の知識を活用する技術と、経験に基づく技術がある。
- ✓ 技術は当初とは異なる目的で使われることがある。例）民生用技術の軍事転用
- テクノロジーアセスメント（TA）
 - ✓ 先端科学技術が社会に導入される前に、その潜在的可能性・便益や社会に及ぼす負の影響を、総合的に評価し、科学技術政策の意思決定に役立てるための事前技術評価のことを指す。（出所：城山英明「科学技術ガバナンス」）
 - ✓ 第4期科学技術基本計画においては、「研究開発の発展段階に応じ、科学技術が社会や国民に与える影響について調査分析、評価を行う活動」と定義されている。
- レギュラトリー・サイエンス
 - ✓ 規制の策定と実施のために用いられる科学的知識を指す。研究のための科学（リサーチ・サイエンス）と対置される。限られた時間内での合意形成が求められる。（出所：城山英明「科学技術ガバナンス」）
 - ✓ 第4期科学技術基本計画においては、「科学技術の成果を人と社会に役立てることを目的に、根拠に基づく的確な予測、評価、判断を行い、科学技術の成果を人と社会との調和の上で最も望ましい姿に調整するための科学」と定義されている。
- リスク、リスク評価
 - ✓ リスクとは、ハザードによる被害の程度（危害要因：何らかの害を及ぼす恐れのある物質やその状態、生物など）に当該ハザードの発生確率を掛け合わせたものである。（出所：城山英明「科学技術ガバナンス」）

(2) 対象となる領域の例

- 原子力エネルギー技術
- 生命科学・遺伝子組換え技術
- ナノテクノロジー
- 海洋
- 宇宙

4.6.3 本テーマに関する論点、応用問題の例

- 科学技術イノベーション政策の推進体制は、どのような形が理想的か？ どの程度の影響力を持つべきか？
 - ✓ 科学技術（イノベーション）政策は府省横断的に取り組まれているが、個々の事業の多くは、他の政策目標（例：健康医療）の中でも位置づけられている。第2期計画の頃は、「重点4分野」を軸に、各省に対して大きな影響力を発揮したように見えるが、近年、「科学技術イノベーション政策」の影響力が低下しているようにも見える。
 - ✓ 近年、CSTI以外にも様々な「司令塔機能」が多数位置づけられている。また、各府省と内閣府・内閣官房の二重行政になってきているようにも見える。

- 第5期基本計画に関する答申では、「総合科学技術・イノベーション会議」が、連携すべき他の司令塔機能が11件挙げられている（日本経済再生本部、規制改革会議、国家安全保障会議、まち・ひと・しごと創生本部、IT総合戦略本部、知的財産戦略本部、総合海洋政策本部、宇宙開発戦略本部、健康・医療戦略推進本部、サイバーセキュリティ戦略本部、国土強靱化推進本部等）
- 「政府研究開発投資」の目標を科学技術基本計画で記載することによる効果は何か？記載した場合と、記載しなかった場合で何が違うか？
- 科学技術イノベーション政策について、官僚が果たすべき役割はどこまでか。他の主体（例：政治家、有識者、関係コミュニティ等）に期待すべき役割は何か？

4.6.4 本テーマに関連する主な有識者

(1) 行政学全般・科学技術政策形成プロセス

- 城山 英明氏：東京大学公共政策大学院院長
- 鈴木 寛氏：東京大学教授、慶應義塾大学教授、文部科学大臣補佐官
- 西尾 勝氏：東京大学名誉教授。専門は行政学、地方自治論。
- 真淵 勝氏：京都大学教授。専門は行政学、公共政策分析。
- 佐々木 毅氏：元東京大学総長、東京大学名誉教授。政治学、西洋政治思想史。
- 細野 助博氏：中央大学教授。専門は産業組織論、公共政策論、コミュニティ政策、都市政策論。
- 森田 朗氏：国立社会保障・人口問題研究所所長。専門は、行政学、地方自治研究。

(2) テクノロジー・アセスメント、リスク管理

- 城山 英明氏：再掲
- 吉澤 剛氏：大阪大学大学院医学系研究科准教授、専門はテクノロジーアセスメント、知識政策など。
- 小林 傳司氏：大阪大学教授、科学哲学・科学技術社会論が専門。
- 小林 信一氏：国立国会図書館文教科学技術調査室専門調査員（主任）、専門は科学技術政策、高等教育政策、科学技術論。
- 谷口 武俊氏：東京大学政策ビジョン研究センター 教授、技術リスクガバナンス研究、原子力政策分析、科学技術社会論などが専門。
- 鈴木 達治郎氏：長崎大学核兵器廃絶研究センター長・教授。前内閣府原子力委員会委員長代理（常勤）。

4.6.5 本テーマに関連する主な参考文献

- 城山先生文献一覧（著書（共編著））
 - ✓ Derk Loorbach, Julia Wittmayer, Hideaki Shiroyama, Junichi Fujino and Satoru Mizuguchi, eds. *Governance of Urban Sustainability Transitions: European and Asian Experiences*, Springer, 2016 (forthcoming) .
 - ✓ 城山英明編「大震災に学ぶ社会科学第3巻：福島原発事故と複合リスク・ガバナ

ンス」東洋経済新報社、2015 年 10 月。

- ✓ 鎌江伊三夫・林良造・城山英明監修「医療技術の経済評価と公共政策：海外の事例と日本の針路」じほう、2013 年 4 月。
- ✓ 城山英明編「政治空間の変容と政策革新⑥ 科学技術のポリティクス」(共編著)、東京大学出版会、2008 年 7 月
- ✓ 城山英明・西川洋一編「法の再構築Ⅲ 科学技術の発展と法」、東京大学出版会、2007 年 5 月
- ✓ 城山英明編「科学技術ガバナンス」(城山英明、平川秀幸、鈴木達治郎、大上泰弘共著)、東信堂、2007 年 10 月
- ✓ 鈴木達治郎・城山英明・松本三和夫編「エネルギー技術導入の社会意思決定」、日本評論社、2007 年 8 月
- ✓ 城山英明・細野助博編著「続・中央省庁の政策形成過程—その持続と変容—」、中央大学出版部、2002 年 5 月
- ✓ 城山英明、鈴木寛、細野助博編著「中央省庁の政策形成過程—日本官僚制の解剖」、中央大学出版部、1999 年 1 月
- 行政学、政策形成プロセス
 - ✓ 赤池伸一「総合科学技術会議について」研究・技術・計画 Vol15,No.1,2000
 - ✓ 佐々木毅 金泰昌 編「公共哲学 8 科学技術と公共性」
 - ✓ 城山英明・鈴木寛・細野助博編「中央省庁の政策形成過程」(中央大学出版部)
 - ✓ 城山英明・細野助博編「続・中央省庁の政策形成過程」(中央大学出版部)
 - ✓ 城山英明編「科学技術ガバナンス」(東信堂) 2007 年
 - ✓ 城山英明, 吉澤剛, 秋吉貴雄, 田原敬一郎(財団法人政策科学研究所)「政策及び政策分析研究報告書—科学技術基本計画の策定プロセスにおける知識利用—」平成 20 年 3 月、平成 19 年度内閣府経済社会総合研究所委託事業「イノベーション政策及び政策分析手法に関する国際共同研究」成果報告書シリーズ No.3
 - ✓ 西尾勝「行政学・新版」(有斐閣)
 - ✓ 真淵勝「行政学」(有斐閣)
- 国際行政
 - ✓ 国立国会図書館「国による研究開発の推進—大学・公的研究機関を中心に—」2012 年
特に「第二部 研究開発推進政策におけるビジョン形成」の「研究開発推進政策における議会の役割」、「行政府に対する科学技術アドバイザーの役割」
<http://www.ndl.go.jp/jp/diet/publication/document/2012/index.html>
- テクノロジーアセスメント、リスク管理
 - ✓ 城山英明他、制度化なき活動。—日本における TA (テクノロジー-アセスメント)、及び TA 的活動の限界と教訓、http://shakai-gijutsu.org/vol7/7_199.pdf

4.7 【第7講】科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点

4.7.1 本テーマの学習の狙い

(1) 基本的な目標

- 科学技術政策関係データが必要なときに「どこを探せば良いか」を考えられる。
 - ✓ 欲しいデータを欲しいときに、入手できるように。
 - ✓ 「存在するデータ」か否かを判断できるように。
- 基本的な注意点を理解した上で、データを利用・分析できる。
 - ✓ 明らかに間違ったデータ利用・分析をしないように。
 - ✓ データや分析に対する質疑に耐えられるように。

(2) 応用的な目標

- 「利用者」「供給者」の両視点からデータ構築に貢献できる。
 - ✓ 「ありもの」データから選ぶだけでなく、「何を知りたいのか」から必要なデータを提案できる。
 - ✓ 日ごろ扱うデータの利用価値や整備・利用方法について考えられる。

4.7.2 本テーマのサマリー（キーワード等）

(1) 科学技術統計とは

- 科学技術統計には、科学技術イノベーションに関わる活動・主体に関する広範なデータを含む
- データの分類として良く使われる用語を理解することが、データによるコミュニケーションの第一歩。
 - ✓ プロセスに着目した区分（※この区分は相対的なものであることに注意）：インプット／アウトプット／アウトカム
 - ✓ 蓄積と変化に着目した区分：ストック／フロー
 - ✓ 集計単位に着目した区分（※この区分も相対的）：マクロ／ミクロ／セクター（セミマクロ）

(2) データを探す～欲しいデータはどこにあるか

- データ探索・収集を目的化しないように注意する。
 - ✓ 本当の目的はデータ（エビデンス）を用いた「現状把握」「仮説検証」「疑問解決」。
 - ✓ 「・・・のデータを探せ」という指示にただ従うのではなく、その本来の目的を意識することが重要。
- 学術的な研究活動とは異なり、データ収集の手間をできるだけ減らすことを考える。
 - ✓ まずは既存のデータ集や調査研究を当たり、1次ソースからの直接収集は「最後の手段」。

- ✓ 但し、孫引きについては、TPO と 1 次ソースに当たる手間のバランスに注意することが必要。
(孫引きする場合でも、できる限り公的な調査研究を利用する)
- ✓ ソースの見当が全くつかない場合には、既存調査や論文の出典情報や各種ポータルサイトが有用。
- ✓ いずれにしても、出典は明記！(読み手が同じデータにたどり着けるようにする)

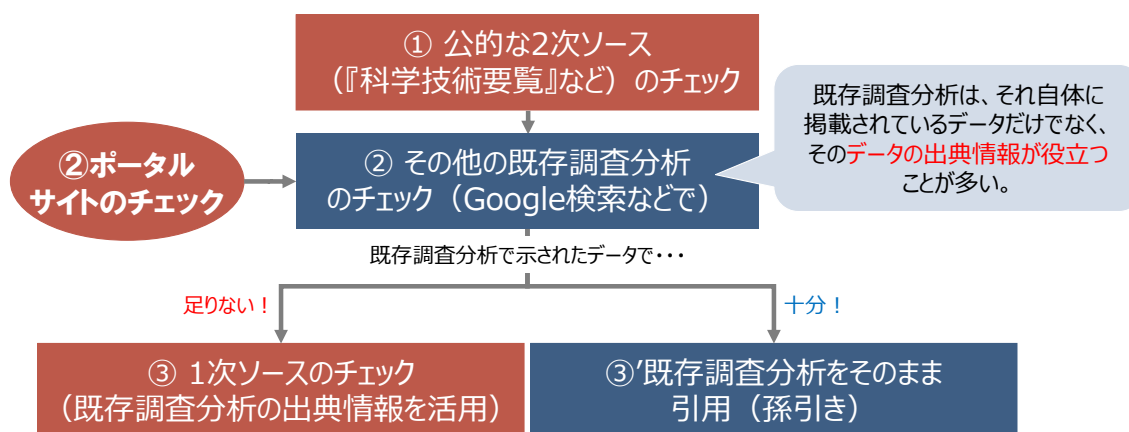


図 4-1 データを探すためのフロー

出所) 三菱総合研究所 山野宏太郎作成

(3) データを集める・作る～「供給者」としての立場を考える

- 行政データの利活用を進めるには・・・
 - ✓ 日常の業務では「あたりまえのデータ・情報」も、他の人から見れば「宝の山」。
 - 「User」としてだけでなく「Supplier」としての問題意識を持つことが、データ利活用の第一歩。
 - 他部署での利用だけでなく、担当者間での「引き継ぎ」も大きな問題。
- アンケートをする（委託する）には・・・
 - ✓ 「得られる情報量＝調査票のボリューム×回答数(率)」であることを意識する。
 - 調査票のボリュームを大きくしても、回答数(率)が下がったら得られる情報量は増えない。
 - ボリュームが増えると、回答数(率)だけでなく、回答の信頼性も低下する。
 - ✓ 調査の目的と分析手法から逆算してアンケート調査票を作成する。
 - 「調べてみたい」「わかると便利」から出発すると、調査票のボリュームは必ず爆発する。
 - 稟議などから得られる意見は、調査票のボリュームを増やす方向にしか働かない。
 - まず目的(何を明らかにしたいか)、分析手法(どうやって明らかにするか)を明確にし、そこから必要最低限のデータを集める調査票を構成する。

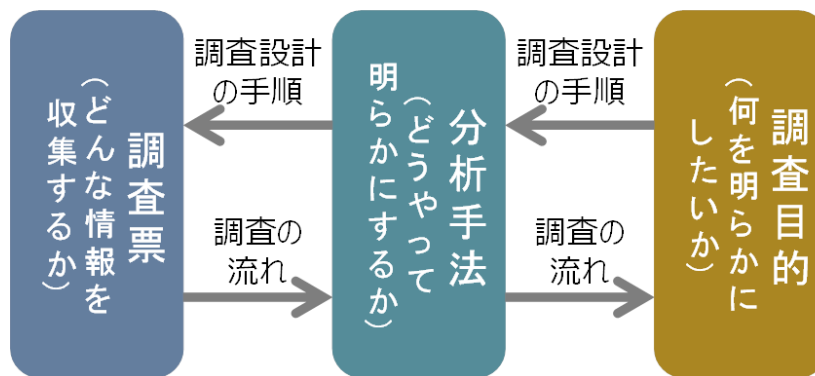


図 4-2 データを集める・つくるための検討フロー

出所) 三菱総合研究所 山野宏太郎作成

(4) データを見る～ホットトピックを題材に

- 一見すると同じデータ（例：「研究者数」）でも、気を付けるべき点はたくさんある！
 - ✓ データの比較分析は可能な限り同一ソースの中で行うべき。
 - ✓ 但し、十分に注意を払えば、異なる統計・ソースの比較をすることも可能な場合もある。
- 調査票や「記入の手引き」を見ることで、調査主体・対象双方の目線でデータを理解できる。
 - ✓ データの定義、集計範囲を正しく把握できる。
 - ✓ データの信頼性や統計誤差、バイアス（系統誤差）を検討できる。
 - ✓ これらを踏まえ、適切な分析手法を取捨選択できる。
- 定量・定性情報のどちらか一方に偏ると、結論・解釈を大きく誤る危険性がある。
 - ✓ 定性情報（インタビューなど）は、主観的かつ局所的な状況しか反映していない場合もある。
 - ✓ 定量情報（統計データなど）は、表面的な「結果」のみを表し、背景となる複雑な因果関係が分からないことも多い。

表 4-1 データを見る際の留意点

留意点	研究者数・研究開発費	論文数
定義はどうなっているか？	「助教・助手」「ポスドク」「博士課程学生」など含んでいるか？ - 人件費はどこまで含むか？ - そもそもどこまでを「研究」とするか？	- 査読のない論文も含むか？ - レビュー論文などは含むか？ 「整数カウント」か「分数カウント」か？
どの範囲を対象としているか？	- どのような組織区分が集計範囲か？（「大学」or「大学等」？公的研究機関は・・・） - 対象の閾値はあるか？（例：「年間R&D費1億円以上の機関のみ対象」など） - 日本で言う「附属病院」は含まれているか？	どのデータベースを利用しているか？
制度等の不整合はないか？	- 海外で日本の「大学」「附属病院」「研究開発法人」などに当たる組織は何か？ - 高等教育課程や標準在籍期間は日本と同程度か？	
分野の整合性はあるか？	一般に分野を定義し、各分野にデータを振り分けるのは非常に困難。（例：「ライフサイエンスの研究者」をどう決めるか？）	
その他技術的な問題はないか？	（合成指標を作成している場合）適切な重みづけか？不自然な恣意性はないか？ - データの調査方法は適切か？対象者が適切にデータの回答・提供可能な調査か？	

出所) 三菱総合研究所 山野宏太郎作成

(5) データを使う～相関・因果関係に注意する

- 相関関係は、因果関係の必要条件に過ぎないことに注意が必要。
 - ✓ 「なんとなく関連がありそう」なデータの相関は鵜呑みにしやすい。
 - ✓ 単に「相関している」ではなく、そのロジックや他要因を考慮しなければ因果はわからない。
- 相関関係についてだけでも、注意すべきポイントが存在する。
 - ✓ 相関係数だけを見ると解釈を決定的に誤ることもある。相関係数表でチェックポイントを見出しつつ、散布図、最大値・最小値、四分位などの確認が必要。

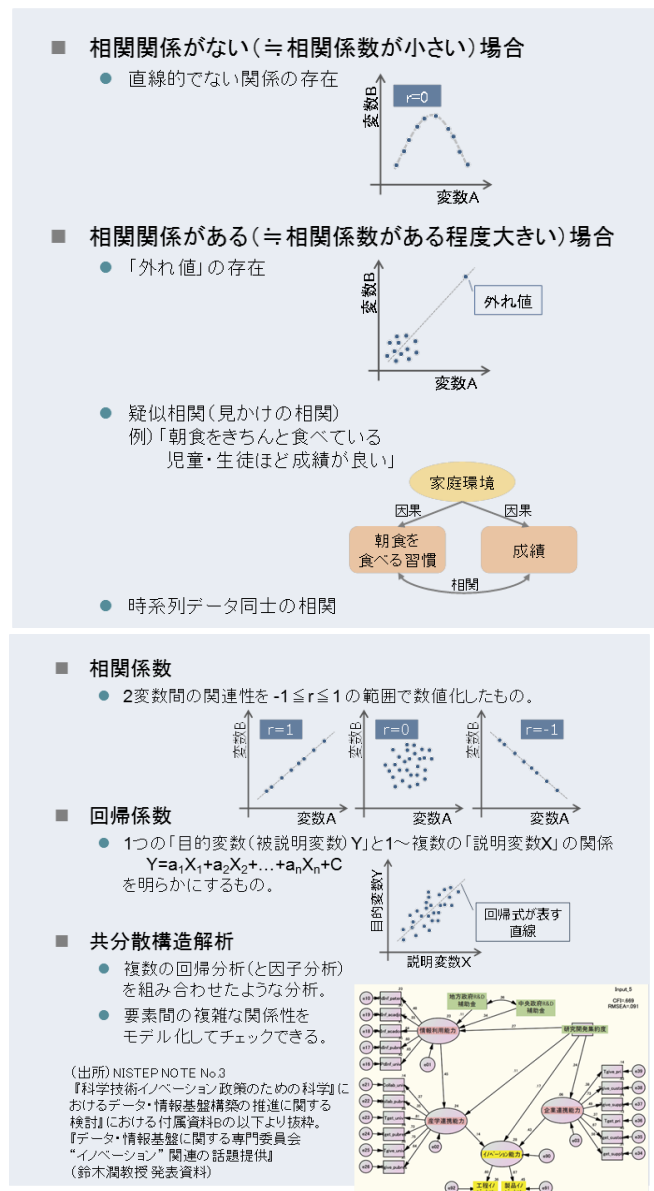


図 4-3 相関関係の有無に関する注意点

出所) 三菱総合研究所 山野宏太郎作成

(6) 科学技術統計の課題とこれから

- 科学技術イノベーション政策の「ロジック」と結びついたデータ・情報基盤の確立
 - ✓ 計画・施策のマネジメントや評価に必要なデータを、施策実施段階から継続的に収集する仕組みを用意すべき。
 - ✓ そのためには、科学技術基本計画から各種施策に至るまで、インプット～アウトプット～アウトカムをあらかじめ整理（ロジックモデル）しておく必要がある。
- 基幹統計やデータ・情報基盤の充実
 - ✓ 基本計画の進捗把握などに用いるデータは、基幹統計や行政データなどを活用して、できる限り効率的・継続的に収集する仕組みが必要。しかし、まだまだ不十分・・・
 - 例）若手研究者のキャリアが問題とされているにも関わらず、科学技術研究調査などでも、研究者の年齢別・雇用形態別人数を把握することができない。
 - ✓ データの「利用者」「供給者」としての立場を意識し、積極的に働きかける姿勢が重要。
- データベース間の接続
 - ✓ 研究のインプット、アウトプットなど異なるデータを「接続」することで、より詳しい実態を把握可能。
 - 例）e-Rad, researchmap, 論文データベースを接続できれば、研究者の研究資金やキャリアと成果の関係を分析できる。

4.7.3 本テーマに関する論点、応用問題の例

- 国際大学ランキング：日本の大学のプレゼンスは低下しているか？
 - ✓ 言語・地理的な有利さ
 - 評価に含まれる論文のほとんどは英語＋評価者が英語圏の大学・人材を好みがち。
 - 企業リクルーター評価では新興国が有利。
 - ✓ 商業的動機
 - ビジネス上は、意外性（話題性）と信頼性のバランスが重要。
 - ✓ 技術的問題
 - 複雑なシステムを単一（少数）の定量指標で測ることの困難さ。「順位」という合成指標の妥当性。（重みづけは？合計することの意味は？）
 - そもそも各大学データは正確か？
 - 評価結果と「評判」の循環参照。
- 研究従事率：研究者の研究時間は「なぜ」「どのくらい」減っているか？
 - ✓ データの信頼性
 - 「職務時間」「研究時間」を、各研究者が同じ基準で回答できるのか。（例：「自宅で研究アイデアを練っていた」）
 - 自分の活動を正しく「教育」「研究」などで区別できるか、覚えているか。
 - ✓ 個人の感覚とデータの齟齬

- 実際の統計を見ると、研究時間の割合が低下する代わりに主に上昇しているのは教育時間の割合。
- 教員個人にヒアリングして得られる意見とは、一見すると異なるようにも見える。
- ブレインサーキュレーション：日本人研究者は内向きになっているか？
 - ✓ ここでの「派遣」とは何か？
 - 同調査での「派遣」とは「日本の機関に所属し、海外へ派遣される」こと。
 - 日本の機関に所属していない者は、そもそも調査の対象外。
 - ✓ 「派遣減⇒内向き化」は本当か？
 - グローバル化が進む中で、「日本から海外への派遣」だけに注目する意味があるか。
 - 海外の機関に直接雇用されている日本人研究者の動向はどうなっているか。

4.7.4 本テーマに関連する主な有識者

- 伊神 正貫氏：文部科学省科学技術学術政策研究所 科学技術・学術基盤調査研究室長
 - ✓ 科学計量学を専門とし、特に論文・特許に関する定量分析・可視化に詳しい。本講の担当者の一人。
- 富澤 宏之氏：文部科学省科学技術学術政策研究所 第2研究グループ 総括主任研究官
 - ✓ 科学計量学、科学技術統計・指標開発に詳しい。SciREX プログラムの一環として NISTEP が実施している「データ・情報基盤整備事業」を推進。
- 岡村 麻子氏：政策研究大学院大学 科学技術イノベーション政策研究センター (SciREX センター) 専門職
 - ✓ 元 OECD 科学技術イノベーション局経済分析統計課分析官。「Science, Technology and Industry Scoreboard (STI Scoreboard)」などに詳しい。
- 伊地知 寛博氏：成城大学社会イノベーション学部教授【SciREX プログラムアドバイザー】
 - ✓ 元 NISTEP 主任研究官。各国のナショナル・イノベーションシステムの分析、研究開発・イノベーション活動に関する定量的観測などに関心を有し、科学技術統計にも詳しい。現在、JST「科学技術イノベーション政策のための科学」研究開発プログラムのプログラムアドバイザーも務める。
- 小林 信一氏：国立国会図書館 文教科学技術調査室 専門調査員（主任）
 - ✓ 科学技術政策の研究者であり、特に人材関係のデータに詳しい。ただし、立法機関所属であるため、行政との協力には制約あり。
- 元橋 一之氏：東京大学大学院工学系研究科（技術経営戦略学）教授【SciREX 拠点】
 - ✓ NISTEP 客員総括主任研究官を兼務。特許データを活用し、産学連携、日本型オープンイノベーションに関して研究している。
- 特定の国に詳しい有識者
 - ✓ 遠藤 悟氏：日本学術振興会 専門調査役【米国】
 - 個人で米国の科学技術政策について Web サイトで集約、発信している。

<http://homepage1.nifty.com/bicycletour/sci-index.htm>

- ✓ 林 隆之氏：大学評価・学位授与機構 研究開発部 准教授
- 大学評価・研究評価、計量経済学を専門とする。イギリスの教育・研究システムなどに詳しい。
- ✓ イリス・ヴィーツォレック氏：IRIS 科学・技術経営研究所 代表取締役社長
- 人材育成や研究活動における国際連携の支援・コンサルティングを実施。元ドイツ研究振興協会（DFG）日本代表部の代表で、ドイツの研究システムなどに詳しい。

4.7.5 本テーマに関連する主な参考文献

(1) 文部科学省系の 2 次ソース ～とにかく、まずはこれに当たってデータ収集。

- 科学技術要覧
(http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/006/006b/koumoku.htm)
 - ✓ 文部科学省が取りまとめ。科学技術活動のインプット・アウトプットデータを多岐にわたって収録。
各国の科学技術行政における組織体制も取りまとめられている点が特徴。
- 科学技術指標
(<http://www.nistep.go.jp/research/science-and-technology-indicators-and-scientometrics/indicators>)
 - ✓ NISTEP が取りまとめ。科学技術要覧と同様に科学技術のインプット・アウトプットデータを多数収録しているが、データ定義なども詳しく示している点の特徴。
- 教育指標の国際比較
(http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/data/kokusai/)
 - ✓ 文部科学省が取りまとめ。日本と諸外国の高等教育に関する様々な定量・定性データを収録。平成 25 年版で終了し、「図表でみる教育」「諸外国の教育統計」に移行。
- 図表でみる教育
(http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/002/index01.htm)
 - ✓ OECD が取りまとめている「Education at a Glance」の日本語訳。
- 諸外国の教育統計
(http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/data/syogaikoku/index.htm)
 - ✓ 「教育指標の国際比較」の後継ソース。「図表でみる教育」に含まれていない項目を収録。

(2) 文部科学省以外の 2 次ソース ～文科省系 2 次ソースで足りない部分を補完。

- 我が国の産業技術に関する研究開発活動の動向 ―主要指標と調査データ―
(http://www.meti.go.jp/policy/economy/gijutsu_kakushin/tech_research/index.html)
 - ✓ 経済産業省が取りまとめ。国内外の各種機関が取りまとめた日本・主要国の産業

技術に関連したデータ等を集約。

- 独立行政法人・国立大学法人等の科学技術関係活動に関する調査
(<http://www8.cao.go.jp/cstp/stsonota/katudocyosa/h25.html>)
 - ✓ 内閣府が取りまとめ。科学技術イノベーション総合戦略や科学技術基本計画に関連した科学技術関係データを収集。
 - ✓ 独法（国立研究開発法人）については直接アンケートによる 1 次データが充実しており、機関単位データ（個票データ）が入手可能。
- 独立行政法人、国立大学法人等の科学技術関係活動の把握・所見とりまとめ
(<http://www8.cao.go.jp/cstp/budget/trimatome.html>)
 - ✓ 内閣府が取りまとめ。上記調査の過年度調査。H16～22 年度のデータを公開。

(3) 国際・海外機関の 2 次ソース ～国際比較データが必要なときの最優先ソース。

- OECD
 - ✓ Science, Technology and Industry Outlook
 - ✓ Science, Technology and Industry Scoreboard
 - ✓ Main Science and Technology Indicators
 - OECD が毎年取りまとめているデータ集。科学技術・研究開発・イノベーションに関連した各種・各国データを収録。OECD 加盟国が主な収録対象だが、一部データでは非加盟国を含むものもある。
 - オンラインのデータベース（OECD iLibrary）では、ユーザー自らが集計表の項目・構成を動的に指定できる。
- 米国
 - ✓ SCIENCE AND ENGINEERING INDICATORS
(<http://www.nsf.gov/statistics/seind14/>)
 - アメリカの National Science Foundation（NSF）が 2 年毎に取りまとめ。データの内容毎に章が分かれており、各章の Appendix Tables から Excel 形式などでデータ収集が可能。
 - 収録データ単位は国（アメリカ＋主要国）や研究機関などバリエーションあり。

(4) 重要なポータルサイト ～適切なソースが分からない時に活用。

- データ・情報基盤リンク集
(http://www.nistep.go.jp/research/scisip/data-and-information-infrastructure/datalink_index)
 - ✓ NISTEP が公開している科学技術データソースのリンク集。データそのものではなく、データソースへのリンクが整理されている。
 - ✓ 「国・地域別」「カテゴリー別」から必要なデータを選択可能。
- 大学ポートレート
(<http://portraits.niad.ac.jp/>)
 - ✓ 国公立大学を様々な条件で抽出し、大学単位のデータ取得が可能。定性情報（ミッション、組織構成など）もある程度決まったフォーマットで把握できる点が便利。

- ✓ 但し、大学間の定量情報比較は難しい。
- リサーチ・ナビ
(<https://rnavi.ndl.go.jp/rnavi/>)
 - ✓ 国立国会図書館が公開している様々なデータソースへのリンク集。科学技術に限らず、社会・経済などの広範なデータソースに関する情報を提供している。
 - ✓ 単にソースへリンクされているだけでなく、その大まかな内容などについても整理されている。
- 研究開発の俯瞰報告書
(<http://www.jst.go.jp/crds/report/report02.html>)
 - ✓ JST のサイト。JST が実施してきた調査報告書が整理されている。特に「研究開発の俯瞰報告書 主要国の研究開発戦略（2015 年）」は各国の科学技術体制・戦略がまとめられていて有用。
- J-GLOBAL foresight
(<https://jipsti.jst.go.jp/foresight/>)
 - ✓ JST のサイト。論文・特許など定量情報を中心に、様々な分析結果が公開されている。

(5) 国内の公的 1 次ソース～国会図書館「リサーチ・ナビ」を活用しつつ 1 次ソースを探索。

- 科学技術研究調査【総務省】
 - ✓ 最も基本的な科学技術統計。研究者数・研究開発費やその内訳、研究者数の転出・転入など。
- 学校基本調査【文部科学省】
 - ✓ 最も基本的な教育統計。教員数・学生数の内訳、卒業生の進路など。
- 産学連携等実施状況調査【文部科学省】
 - ✓ 共同・受託研究、特許のライセンスなど産学連携全般のデータ。近年は URA の配置状況なども。
- 民間企業の研究活動に関する調査【文部科学省】
 - ✓ 民間企業を対象に、研究のインプット、特許出願・実施、知識の導入・活用など研究全般を把握。
- 科学技術の状況に係る総合意識調査（NISTEP 定点調査）【NISTEP】
 - ✓ 研究者・有識者に対する継続的な意識調査で研究環境などの定性的な状況を把握。
- 全国イノベーション調査【NISTEP】
 - ✓ 民間企業のイノベーション活動・実績を把握。数年おきに 1 回実施し、現在までに 3 回実施。
- 国際研究交流状況調査【文部科学省】
 - ✓ 国内の大学・独法と海外機関との研究者の派遣・受入について詳しく把握。
- 企業活動基本調査【経済産業省】
 - ✓ 企業の従業者数、子会社等、財務に加え、研究開発や技術の所有・取引状況を把握。

4.8 【第8講】科学技術と社会

4.8.1 本テーマの学習の狙い

(1) 基本的な目標

- 「科学技術コミュニケーション」に対する考え方について理解を深める。

(2) 応用的な目標

- 科学技術をめぐる問題について、意見や利害の異なる者同士が対話・協働する場を形成するための具体的方法や、その効果と課題についての理解を深める。
- 学習した内容を政策の実務に生かす。
 - ✓ 科学技術の利用により将来生じうる問題の具体例を考えることができる。また、その問題への対策について考えることができる。
 - ✓ パブリックコメント等、様々な意見や利害を持つ者との対話を行うための方法について、これまで行ってきたやり方を振り返り、よりよい方法について提案することができる。

4.8.2 本テーマのサマリー（キーワード等）

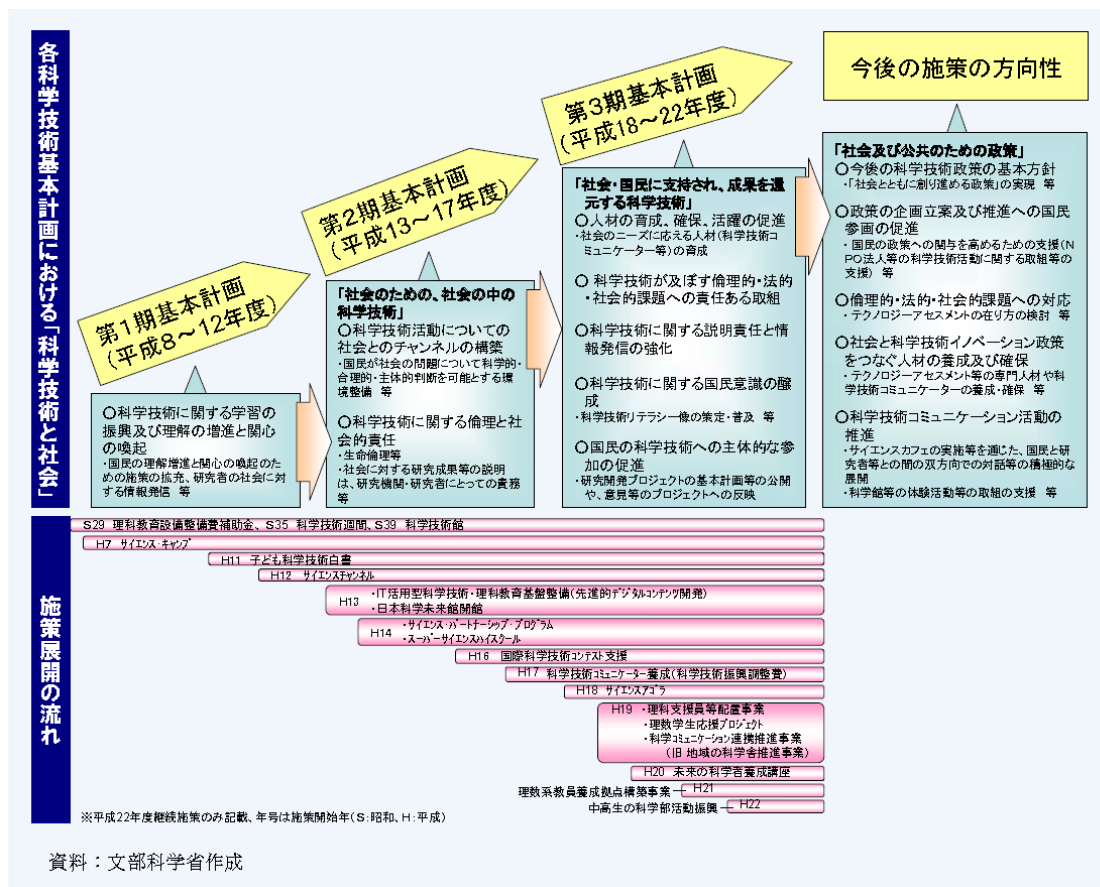
(1) 「科学技術コミュニケーション」に関する「科学技術基本計画 第5期（答申素案）」中の記述

- 第6章「科学技術イノベーションと社会との関係深化」
 - ✓ 科学技術が急速に進展する大変革時代においては、科学技術と社会の関係が一層密接となっており、そのような状況下で社会実装を進めるためには、多様なステークホルダー間の対話・協働が欠かせない。すなわち、科学技術と社会を相対するものとして位置付ける従来型の関係を、研究者・国民・メディア・産業界・政策立案者といった様々なステークホルダーによる対話・協働、すなわち「共創」を推進するための関係に進化させることが求められる。
 - ✓ そのためには、国、大学及び公的研究機関等が中心となり共創の場を設けるとともに、各ステークホルダーが共創に向けた能力を高めることが重要である。
 - ✓ (1) 共創的科学技術イノベーションの推進
 - ① ステークホルダーによる対話・協働
 - ② 共創に向けた各ステークホルダーの取組
 - ③ 政策形成への科学的助言
 - ④ 倫理的・法制度的・社会的取組
 - 科学技術の社会実装に関しては、遺伝子診断、再生医療、AI等の例に見られるように、倫理的・法制度的な課題について社会としての意思決定が必要になるケースが増加しつつある。

- 新たな科学技術の社会実装に際しては、国等が多様なステークホルダー間での公式あるいは非公式のコミュニケーションの場を設けつつ、社会的便益、社会的コスト、意図せざる利用などを先見的に予測した上で、利害調整を含めた制度的枠組みの構築を行う必要がある。また、先端研究の進展に伴い、国・学会等は必要に応じて倫理ガイドライン等の策定を行うことが望まれる。なお、社会における科学技術の利用促進の観点から、科学技術の及ぼす影響を多面的に俯瞰する従来のテクノロジー・アセスメントに加え、社会制度等の移行管理に関する研究が進んでいる。

✓ (2) 研究の公正性の確保

(2) 科学技術基本計画における「科学技術と社会」との関わりと施策展開の流れの変遷



(3) 「科学コミュニケーション」に関する記述（以下前頁の出所からの抜粋）

- 2000 年頃からは、BSE 問題などを背景に、理科教育の振興という観点に加えて、国民と研究者の対話による科学技術への理解醸成、国民の科学技術への主体的な参加といった観点も視野に入れた取組が進められている。
- 2001 年に策定された第2期科学技術基本計画では、科学技術と社会とのコミュニケーションの重要性が示され、科学コミュニケーション人材の育成やコンセンサス会議・サイエンスカフェなどの多様な形態による双方向コミュニケーションの支援、研究者のアウトリーチ活動³⁰が推進された。その後、第4期科学技術基本計画では国

民の政策参画の重要性が明記され、科学技術への国民の主体的な関与と国民の意思の施策への反映による効果的な政策立案に向けた取組が行われている。

- 2011 年には東京電力福島第一原子力発電所事故が発生し、それを機に科学技術に関する適切な情報発信や社会との対話が重要視され、リスクコミュニケーションに社会的な注目が集まるようになった。そうした状況を背景に、関係機関により各地で意見交換会等のリスクコミュニケーションが実施されるだけでなく、文部科学省によって「リスクコミュニケーションの推進方策」が取りまとめられ、「リスクコミュニケーションのモデル形成事業」が実施されている。

出所) 中間報告書科学技術イノベーション政策の俯瞰独立行政法人科学技術振興機構
研究開発戦略センター (2015)

(4) 科学技術コミュニケーションにおける多様なステークホルダー

市民	一般市民、問題当事者、NPO法人等（任意団体含む）
専門家	研究者（人文学者・社会学者・自然科学者・技術者等）や医師等の専門職の個人並びに集団（研究グループ、審議会等）、組織（学協会、大学・研究機関、医療機関・団体や弁護士団体など専門職の機関・団体）
事業者	企業（各種産業）、生産者（農林水産業）、業界団体等
メディア	報道機関、ジャーナリスト（組織ジャーナリスト／フリージャーナリスト）、インターネット発信者、科学館・博物館等
政策担当者	国及び地方公共団体の行政官、議員、行政機関、議会、国際機関（国連等）

注： 研究者（あるいは研究者及び政策担当者）と対比して「社会のステークホルダー」「社会的ステークホルダー」と表現する場合は、多様なステークホルダーのうち、研究者以外（あるいは研究者と政策担当者以外）のステークホルダーを意味することとする。

出所) 社会と科学技術イノベーションとの関係深化に関わる推進方策
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/064/houkoku/_icsFiles/afieldfile/2015/07/29/1359752_1.pdf

(5) 倫理的・法的・社会的課題（Ethical, Legal, Social Implications: E L S I）

- 科学技術の倫理的・法的・社会的課題に対する分析や社会的合意を目指して実施される特定の研究活動
- 一般的な注意事項や心がけのようなものを表現しているわけではない。
- 米国において先駆的に実施されてきた。バイオテクノロジーなどの先端的研究開発と並行して、新技術の将来における利用の可能性の検討や、倫理的課題、法制度的課題、その他の社会的問題、環境影響などについて研究を進める活動である。

出所) 改訂版社会技術概論、小林信一他、財団法人放送大学教育振興会

(6) 倫理的・法的・社会的課題（Ethical, Legal, Social Implications: E L S I）に関する変遷

- 倫理については、昭和 48 年版白書において、生命倫理についての問題意識と読み取ることのできる記載がある。明確に生命倫理問題について触れ始めたのは、科学技術

会議の「ライフサイエンスと人間に関する懇談会」（昭和 60 年 7 月）である。

- 第 2 期科学技術基本計画の科学技術システム改革において、「科学技術に関する倫理と社会的責任」が大項目として位置づけられた。ここでは、生命倫理等、研究者・技術者の倫理の 2 つが取り上げられている。これを受けて、平成 12 年版白書は、倫理についての記載を開始した。第 3 期科学技術基本計画では、「社会・国民に支持される科学技術」のうち、「科学技術が及ぼす倫理的・法的・社会的課題への責任ある取組」として記載されるようになった。
- また平成 18 年頃に研究不正防止に関する政府の委員会等の要職に就いていた研究者による公的研究費に係る不正使用問題を端緒として、研究者倫理、研究活動の不正行為への対応が記載されることとなった。

出所) 科学技術イノベーション政策における重要施策データベースの構築、科学技術・学術政策研究所 (2013)

(7) 倫理的・法的・社会的課題 (Ethical, Legal, Social Implications: E L S I) に関する記述

- 近年の科学技術の急速な発展に伴い、科学技術が経済や環境、政治、文化等に与える影響が非常に大きくなり、社会における科学技術の位置づけがさらに高まってきた。そのため、科学技術をめぐる倫理に係わる問題が重要視されるようになり、第 2 期科学技術基本計画でそうした問題に対応することの必要性が明記された。
- 生命科学は、医療の向上等を通じて社会に大きく寄与してきたが、それに伴いクローン技術やヒトゲノム解析などに関する倫理問題が生じてきた。そのため、内閣府や文部科学省を中心に生命倫理に関する議論が行われ、2000 年には「クローン技術規制法」の制定により、クローン胚等の胎内への移植禁止等が規定された。同年には「ヒトゲノム研究の基本原則」も打ち出され、ヒトゲノム研究の適切な実施のため、遺伝情報の保護管理等が示された。現在、内閣府設置法に則り、総合科学技術・イノベーション会議の生命倫理専門調査会 (2001 年設置) で ES 細胞やヒト胚の取り扱いなどについての調査・検討が行われている。

出所) 中間報告書科学技術イノベーション政策の俯瞰独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター (2015)

4.8.3 本テーマに関する論点、応用問題の例

- 科学技術をめぐる倫理的・法的・社会的課題として、例えば以下の技術について、どのようなことが考えられるか？
 - ✓ ナノテクノロジー
 - ✓ 原子力分野の研究開発
 - ✓ 遺伝子組み換え技術
 - ✓ 再生医療
 - ✓ 遺伝子診断
 - ✓ 人工知能技術
 - ✓ 防災・減災技術

- 意見や利害の異なる者同士が対話・協働する場を形成するための具体的方法としてどのようなものがあり、どのような場で実践されているか？それらの方法は日常の政策立案・推進にどのように生かすことができるか？

(例)

- ✓ パブリックコメントによる政策、施策への意見募集
- ✓ ワークショップ (例：国土交通省政策ワークショップ、大規模水害対策ワークショップ等)
- ✓ サイエンス・カフェ
- ✓ サイエンス・ショップ
- ✓ ニコニコ学会β
- ✓ 科学館・博物館における活動
- ✓ フューチャーセッション
- ✓ 夢ビジョン 2020 イベント

4.8.4 本テーマに関連する主な有識者等

(1) 主な有識者

- 阿多 誠文氏：産業技術総合研究所 ナノシステム研究部門 ナノテクノロジー戦略室長。著書に「ナノテクノロジーの実用化に向けて -その社会的課題への取り組み」(技法堂出版)、「ナノテクノロジーの社会受容 -ナノ炭素材料を題材に」(エヌ・ティー・エス)、『ナノテクノロジーの研究開発と社会受容 -豊かな未来のための技術革新〈2011年度版〉』(共同文化社、共著)などがある。
- 小林 信一氏：国立国会図書館文教科学技術調査室専門調査員(主任)、専門は科学技術政策、高等教育政策、科学技術論。
- 小林 傳司氏：大阪大学教授、科学哲学・科学技術社会論が専門。
- 神里 達博氏：千葉大学教授、朝日新聞社客員論説委員。専攻は科学史・科学技術社会論。朝日新聞オピニオン面にて『月刊安心新聞』を連載している。
- 新田 孝彦氏：北海道大学 大学院文学研究科・文学部特任教授。カント倫理学研究、専門職倫理を中心とした応用倫理学研究が専門。
- 菱山 豊氏：日本医療研究開発機構執行役。元文部科学省研究振興局ライフサイエンス課長。
- 八木 絵香氏(本講演者)

(2) 主な関連機関

- 国内
 - ✓ SciREX 基盤的研究・人材育成拠点
 - 大阪大学コミュニケーションデザイン・センター(CSCD)では、科学技術の倫理的・法的・社会的問題(ELSI)に関する研究と教育を行い、政策形成に寄与できる「政策のための科学」の人材育成を進めている。
 - ✓ 科学コミュニケーター養成講座実施機関(科学技術振興調整費で開始されたプロ

グラム)

- 北海道大学「科学技術コミュニケーター養成プログラム (CoSTEP)」
- 東京大学「科学技術インタープリター養成プログラム」
- 早稲田大学「ジャーナリズムコース J-School」
- ✓ 文部科学省科学技術・学術政策研究所 (NISTEP)
- 第2 調査研究グループ：科学技術に関する意識調査等を実施。
- ✓ 国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター (JST/CRDS)
- 科学技術イノベーション政策ユニットにおいて、科学技術イノベーション政策の俯瞰、「科学技術イノベーション政策の科学」に関する知見・成果の俯瞰・構造化等、分野・領域を越えて取り組むべき共通的・基盤的なテーマを取り上げて活動している。
- ✓ 国立研究開発法人科学技術振興機構社会技術研究開発センター (JST/RISTEX)
- 人文・社会科学と自然科学の双方の知見を活用し、社会における具体的な課題の解決を目指す研究開発を推進。
- ✓ 国立研究開発法人科学技術振興機構科学コミュニケーションセンター (JST/CSC)
- 多様なステークホルダーによる対話・協働を促進し、科学と社会の関係を深化させることで、新たな価値の創造に貢献するための活動を実施している。
- ✓ 科学コミュニティにおける活動 (学会等)
- STS 学会、科学コミュニケーション協会
- 海外
 - ✓ 科学技術社会論 (STS) や科学技術政策を学ぶことができる米国・英国の主な大学・大学院
 - Pennsylvania University (米)
 - 学士課程 に Science Technology & Society (STSC) や Health and Societies (HSOC) など STS 関連の主専攻が設置。 <http://hss.sas.upenn.edu/>
 - Cornell University (米)
 - Dept. of Science & Technology Studies (ST&S)。主専攻は Science & Technology Studies と Biology & Society の2 つ。 <http://sts.cornell.edu/>
 - ✓ Massachusetts Institute of Technology (米)
 - Program in Science, Technology and Society。学位取得可能。工学系大学における一般教育としての性格と、研究者養成機能を合わせ持つ。<http://web.mit.edu/sts/>
 - ✓ アメリカで STS の学位を取得できるのは、上記のほかに UC Berkeley, Rensselaer, Virginia Tech 校など
 - Harvard University (米)
 - 同大学には STS に関連する学部やプログラムがいくつか存在し、Kennedy School of Gov.や Department of the History of Science などがある。前者は STS、後者は科学技術史、人類学などの視座から STS に関連。 <http://www.ksg.harvard.edu/> . <http://histsci.fas.harvard.edu/>
 - Pennsylvania State University (米)
 - 工学部向けの STS プログラム (学士課程)。
<http://bulletins.psu.edu/undergrad/programs/minors/S/S%20T%20S>
 - The University of Edinburgh (英)

- 同大学科学技術イノベーション研究所は伝統的に強い STS を中心として組織。同大学社会科学研究センターなどとも連携し、経済・経営・科学技術・政策に関する基礎的な調査などを受け持つ。各省に研究者を派遣するなど政策形成との関連も深い。 <http://www.issti.ed.ac.uk/>
- University College London (英)
 - Department of STS。英国で本格的な STS 教育を始めた最初の大学。BSc. History and Philosophy of Science, BSc. History, Philosophy and Social Studies of Science, BSc. Science Communication and Policy という 3 つのプログラムを設置。 <http://www.ucl.ac.uk/sts/>
 - その他、欧米の関連教育機関については 独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター「海外調査報告書 科学技術イノベーション政策の科学に関連する海外教育研究機関」、2011 年、
<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2010/OR/CRDS-FY2010-OR-09.pdf> に詳しい。
- ✓ 国際学会及び科学者コミュニティの活動
- 4S (Society for Social Studies of Science)
 - STS の国際学会。 <http://4sonline.org/>
- AAAS (The American Association for the Advancement of Science、全米科学振興協会) の Science & Policy Program
 - Science & Policy Program7 つのプログラムがあり、そのうちの 1 つ「科学技術政策フェローシップ」では主に博士号取得の科学者・技術者が科学技術政策関連で議会（委員会や議員のオフィス）に派遣される。議会と科学者・技術者たちとの間のコミュニケーションを促進するツールとしての機能も持つ。
<http://www.aaas.org/program/science-technology-policy-fellowships>
- CaSE (Campaign for Science and Engineering)
 - イギリスの科学技術に関する政治的活動を行う団体。CaSE は AAAS に比べると小規模だが、AAAS 同様に科学者や技術者が政治的文脈で発言力を持つ背景になってきている。 <http://sciencecampaign.org.uk/>

4.8.5 本テーマに関連する主な参考文献

(1) 政策文書

- 社会と科学技術イノベーションとの関係深化に関わる推進方策～共創的科学技術イノベーションに向けて～（平成 27 年 6 月 16 日 安全・安心科学技術及び社会連携委員会）
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/064/houkoku/_icsFiles/afieldfile/2015/07/29/1359752_1.pdf
- 内閣府総合科学技術・イノベーション会議「科学技術イノベーションと社会」検討会中間報告 <http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kihon5/10kai/siryo2.pdf>
- 独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター「中間報告書 科学技術イノベーション政策の俯瞰 ～科学技術基本法の制定から現在まで～」、2015 年、

(2) 関連図書（※と記したものは小林信一「社会技術概論」による。）

- Sheila Jasanoff “The Fifth Branch: Science Advisers as Policymakers”, Harvard University Press※
- Weinberg, A.M. ” Science and Trans-science” Minerva10,1972※
- 阿多誠文・根上友美 編著「未来社会への架け橋 ナノテクノロジー -技術, 政策, 社会的課題-」日経 BP 社、2005 年※
- 木場隆夫「知識社会のゆくえーブチ専門家症候群を超えて」日本経済評論社、2003 年
- 小林信一「社会技術概論」財団法人放送大学教育振興会、2012 年
- 小林傳司「誰が科学技術について考えるのかーコンセンサス会議という実験」名古屋大学出版会、2004 年※
- 小林傳司「公共のための科学技術」、玉川大学出版部、2002 年※
- 神里達博「食品リスク」弘文堂、2005 年※
- 新田 孝彦 他「科学技術倫理を学ぶ人のために」、世界思想社、2005 年※
- 菱山豊「ライフサイエンス政策の現在」、勁草書房、2010 年
- 八木絵香「対話の場をデザインする 科学技術と社会のあいだをつなぐということ」大阪大学出版会、2009 年

(3) 国際機関（政策動向）

- OECD (2015), “Governance and implementation of innovation policies”, in The Innovation Imperative: Contributing to Productivity, Growth and Well-Being, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239814-en> ※ Trust, public engagement and risk governance についても取り上げている
- OECD (2014), “Building a science and innovation culture”, in OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2014-33-en
- European Commission (2012), Monitoring Policy and Research Activities on Science in Society in Europe (MASIS) Final synthesis report, https://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/monitoring-policy-research-activities-on-sis_en.pdf

(4) 関連指標

- OECD (2015), “Public perceptions of science and technology”, in OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for growth and society, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2015-56-en
- National Science Board (2014), Chapter 7. Science and Technology: Public Attitudes and Understanding, in Science and Engineering Indicators 2014. <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/index.cfm/chapter-7>

- European Commission (2015) , Indicators for promoting and monitoring Responsible Research and Innovation,
http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_rri/rri_indicators_final_version.pdf ※指標構築に向けた取組

5. 研修プログラムの開催結果

5.1 参加者数、参加者プロフィール

5.1.1 参加者数

第1講 研修全体の趣旨・目的、ナショナル・イノベーション・システムと科学技術イノベーション政策	46名
第2講 企業におけるイノベーションと STI 政策	25名
第3講 技術分野別のイノベーションの特性と STI 政策	11名
第4講 日本の科学技術政策史	25名
第5講 STI 政策における各種制度とその源流	31名
第6講 STI 政策とガバナンス	34名
第7講 科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点	29名
第8講 科学技術と社会	14名

5.1.2 参加者プロフィール

(1) 部署別の構成比（8回の計）

科学技術・学術政策局が約3割を占めた。科学技術系部局で半数を超えた（無回答を含む集計）。

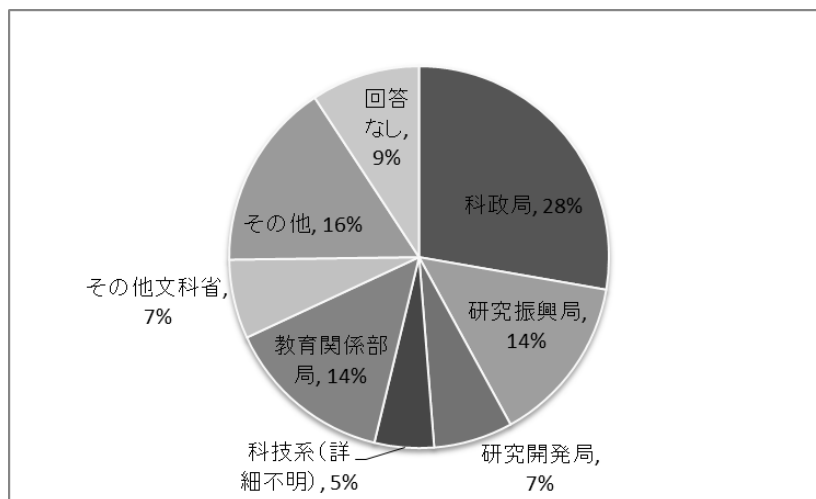


図 5-1 部署別の構成比（8回の計）

出所) 参加者アンケート結果

(2) 役職別の構成比（8回の計）

係員級と係長級で半数弱であった（無回答を含む集計）。

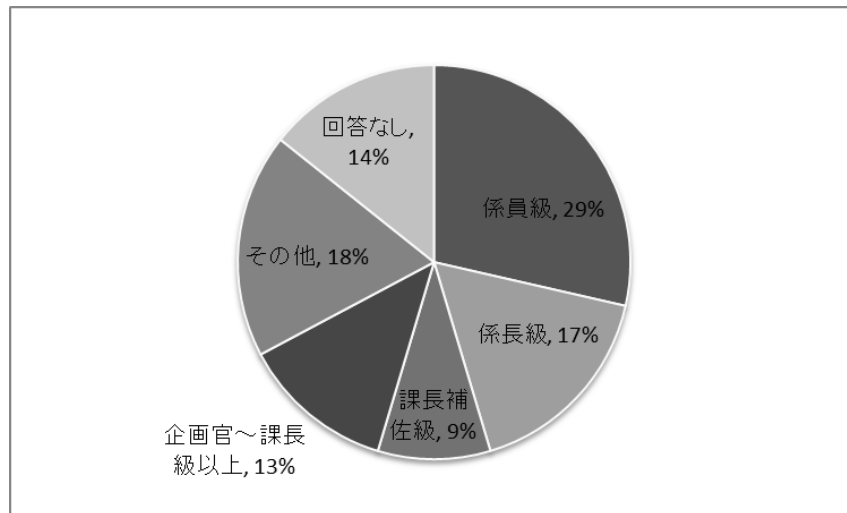


図 5-2 役職別の構成比 (8 回の計)

出所) 参加者アンケート結果

5.2 参加者アンケートの結果

参加者アンケートの結果を以下に示す。設問は、各回共通のものと、特定の回のみで尋ねたものがある。

5.2.1 テーマに関する関心

第1講開催時のアンケート結果では、比較的万遍なく関心が寄せられていたが、「科学技術と社会」、「日本の科学技術政策史」はやや関心が低かった。

Q7. 今年度実施するプログラム(案)のうち、ご関心があるものを選んでください。(複数可)

	人数	%
第1講 ナショナル・イノベーション・システムと科学技術イノベーション政策	17	52%
第2講 企業におけるイノベーションとSTI政策	20	61%
第3講 技術分野別のイノベーションの特性とSTI政策	19	58%
第4講 日本の科学技術政策史	16	48%
第5講 STI政策における各種制度とその源流	20	61%
第6講 STI政策とガバナンス	21	64%
第7講 科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点	20	61%
第8講 科学技術と社会	13	39%

出所) 第1講開催時アンケート結果

5.2.2 研修が参考になったかどうか

(1) 参考になったか

第7講（統計）、第8講（社会）について、「大変参考になった」の比率が高かった。

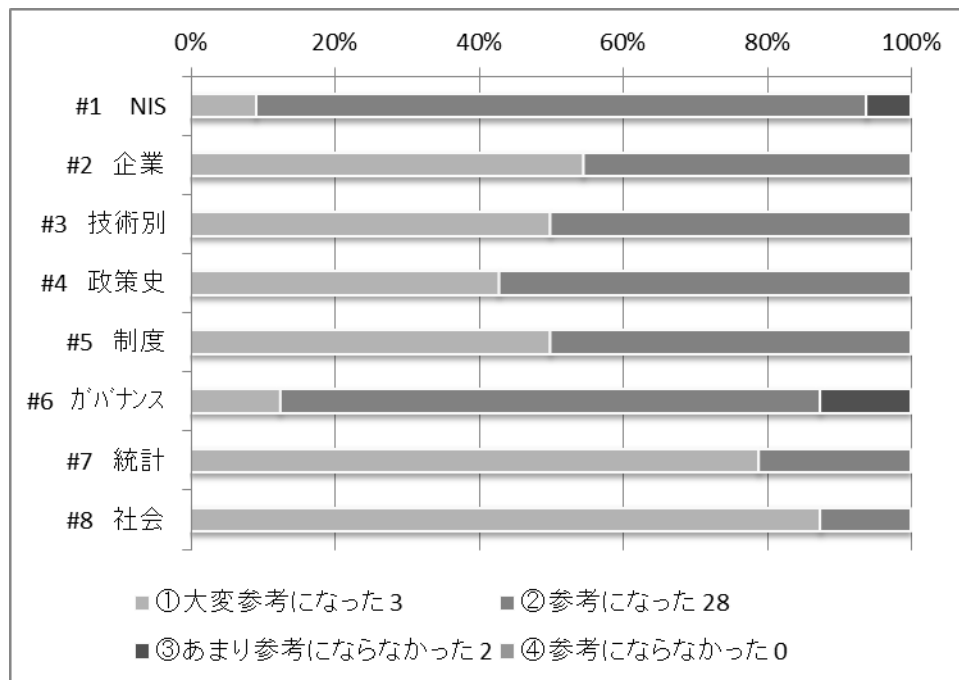


図 5-3 研修が参考になったかどうかについての回答

出所) 参加者アンケート結果

(2) 参考にならなかった理由

参考にならなかった場合（上記選択肢の 3+4）について、理由（選択肢形式）を尋ねたところ、以下があげられた。

- 研修内容が難し過ぎた（#1NIS1人、#5各種制度1人、#8社会1人）
- 研修内容が業務に役立つものではなかった（#1NIS1人）
- 想定内容と違った（#5各種制度1人）

5.2.3 事前に講義内容についてどの程度の知識があったか

参加者の事前知識が少なかった回は、第4講政策史（内容は、科学技術振興調整費の創設等）、第5講各種制度（内容は、経済学のフレームを活用した「公共財」概念によるSTI政策の理解）であった。

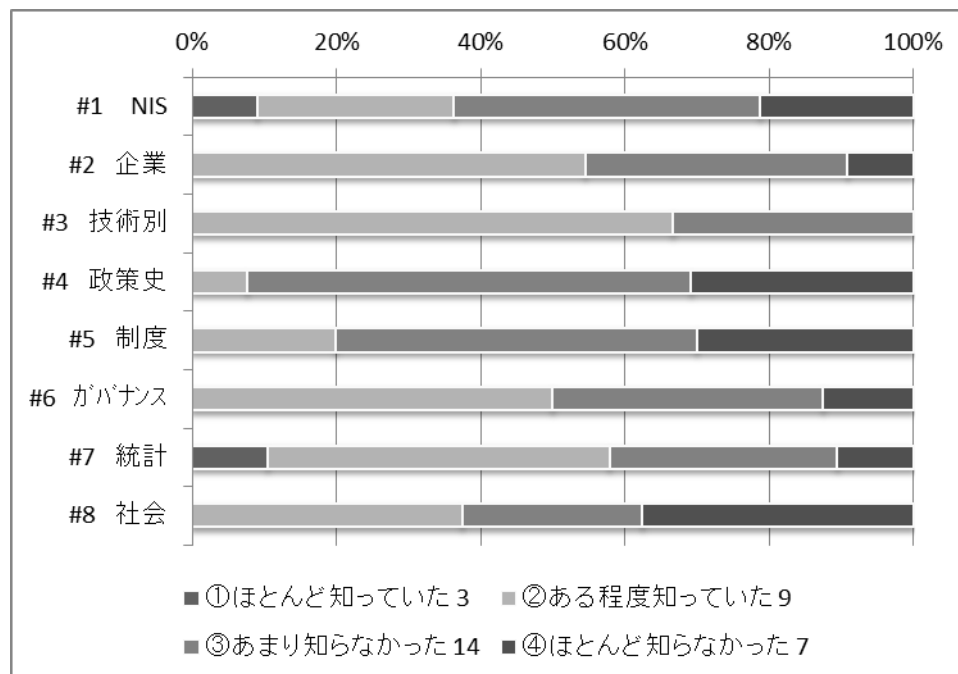


図 5-4 事前に講義内容についてどの程度の知識があったかについての回答

出所) 参加者アンケート結果

5.2.4 もっと知りたかった点、改善すべき点（自由回答）

理論的フレームワークと、具体事例や具体的な政策への応用の両方について知りたい傾向がみられた。

(1) 第1講ナショナルイノベーションシステムとSTI政策

<海外における具体的な説明、実際の政策との結びつきについての意見>

- 具体的な例、例えば、補足説明であったようなJST、JSPS、NEDOの役割が海外だとどうかとか、があったほうが実感として受け止めやすいのでは。
- 各国の政策プロセスの違いについて時間を割いて欲しかった。
- ファシリテーターも含め、コメント、ファクトの羅列ではなく、折角の連続講義なので、体系的な講義の進め方を希望する。
- 大体後半には座談会的にとりとめがなくなってしまうので、そういった機会は別途設けた方が効率的な研修プログラムになると思われる。
- 実際の政策との結びつきについてもう少し講師の方のお考えを伺いたかった。

＜ナショナルイノベーションを見る視点について＞

- 資金/人材育成とイノベーション。市場（マーケット）におけるマーケティング、付加価値の付け方、広報。ナショナルイノベーションの集合体としてのグローバルレベルでのイノベーション・システム。

＜その他の意見＞

- 全体的には研修内容が分かりやすかったです。
- 前提となる事前知識に差があると理解が追いついていかない気がします。用語集ないし、基礎知識集的なものがあると良いかと思います。
- 2時間話を聞き続けるのは少し疲れてしまうので、何らかのメリハリがあった方が良いかもしれない。

(2) 第2講企業におけるイノベーションと STI 政策

- 一般論として全体像を理解できた。これを受けて、各論として科技イノベ政策で具体的に何をすべきか考えたい。
- 政府の役割。
- 政策をうって上手くいった例はなかったのだろうかと思いました。

(3) 第3講技術分野別のイノベーションの特性と STI 政策

- 日本の黄金時代との対比はよかった。それをもう少し進めて、現在壁にぶつかっている問題への答えが出るようなものがあるとうれしい。
- 普段触れることのない産業界の考え方を学ぶことができた。

(4) 第4講日本の科学技術政策史

- 種々の答申や計画をどのような形で具現化していったのか、そのプロセスを聞いてみたかったです。
- 科学技術振興の背景にある問題点を含めて「史」を学ぶことができてわかりやすかった。
- 日米技術摩擦や他の国との関係や世界での日本の立ち位置の変容などももっと知りたかったです。
- 調整費から学ぶべき点がたくさんあるようで、1番は何か？がわからなかった。過去から学ぶことは大事といいつつ、あまり学べていないような・・・。

(5) 第5講 STI 政策の各種制度とその源流

- 正の外部効果の測定について、どのように評価できるのかももう少しきいてみたかったです。
- とても分かりやすかった。その分最後にかけ足になったのか少し残念であった。理論的に説明されてきたところが具体の諸施策の展開に照らすとどうなのかを知れば、より理解が深まったと思う。

- 代替性・補完性についての詳細な点。
- 政策の実例があるとより実践的と思いました。
- クラウドニング・アウトをしないための選択をする上で、政策担当者が良い選択をするために PJ（プロジェクト）などをどう評価していくことが良いのかの具体例があれば。
- 政策の説得力を高めるため、理論と指標の組合せ。
- 話の内容が基礎研究から遠く感じた。文科省というより経産省？
- 座学よりグループ Discussion や Q&A 式で進めても面白かったのではないかと思います。

(6) 第 6 講 STI 政策とガバナンス

- 定数化できないリスク等の総合的な考慮について、少し例示を頂けるとうれしかったです。
- 内容が多く、詳細について理解がすすまないこともあった。
- 私が文科省での実務経験に乏しいことが理解が至らなかった原因と思いますが、話の筋道や目的がわからないことが多かったです。「政策形成プロセス」の項目は各省庁の分析に聞こえてしまったので、それ以前の項目までで説明したことをまとめた一般論なお話しも伺いたかったです。

(7) 第 7 講科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点

- 事例が多くあると分かりやすいです。
- 統計のとり方、見え方の「わな」をもっと知りたい。
- 因果関係を検証する際、インプットとアウトプットのタイムラグをどのように考えるか？
- 良いデータの作り方やその際の着眼点、良い統計データの例とその理由。
- NISTEP の他の部局で実施している調査の分析内容もけっこう知りたかった。来てよかったです。

(8) 第 8 講科学技術と社会

- 大変分かりやすい講義だったが、質疑応答の時間を（もっと）いただきたいかった。

5.2.5 本プログラムに追加すべき項目（または不要と思われる項目）（自由回答）

(1) 第 1 講ナショナルイノベーションシステムと STI 政策

- 地方施策の視点。
- 現在の政策にどのように活用されるべきか、活用されているか具体例を入れて欲しいかと。概念ばかりでなく具体例が欲しい。
- 研究機関、公共機関の方など実際に動かしている人の話をきかないとどう制度や政策を考えていいのか・・・とおもったりしています。

(2) 第2講企業におけるイノベーションと STI 政策

- 統計学の検定の考え方を学べる項目を入れていただきたい。

(3) 第3講技術分野別のイノベーションの特性と STI 政策

- エネルギー、地球温暖化の分野をきちんと考えて政策に生かすことを考えたい。

(4) 第5講 STI 政策の各種制度とその源流

- 科技政策の全体像（現行の）。
- 研究開発戦略の立て方。

5.2.6 ご意見・ご感想、次回への要望・ご提案（自由回答）

(1) 第1講ナショナルイノベーションシステムと STI 政策

- ありがとうございます。勉強になりました。次回以降もなるべく参加したいです。
- 科学技術に全く知識がなかった為、ついていけないところがありました。
- 今回参加人数が多かったのでマイクがあると講師の負担が減るかもしれないと思いました。机が汚い。
- 知識として参考になったが、具体的な政策立案の実務において何をどのようにすればよいか具体的なイメージがわからなかった。もう少しその点を強いメッセージとして出して欲しい。
- 次回以降も楽しみにしています。

(2) 第2講企業におけるイノベーションと STI 政策

- 企業にむすびついた話でとてもおもしろかった。
- 課長級以上向のエグゼクティブプログラムも作ったら良いのではないかと思います。
- 演習がもう少しあってもよいかと思います。

(3) 第3講技術分野別のイノベーションの特性と STI 政策

- 企業の観点が入ると、がぜん話が面白くなると思いました。その方向でのお話を期待します。

(4) 第4講日本の科学技術政策史

- 國谷先生のお話は、複雑な歴史を分かりやすく簡潔にまとめられていて、科学技術素人の私にとって大変勉強になりました。
- 振興調整費になるものについて名前くらいしか知らなかったのが難しかったですが、勉強になりました。ありがとうございます。

- 歴史を学ぶことの意義を様々な事例で確認できて興味深かったです。

(5) 第6講 STI 政策とガバナンス

- 高名な先生が抽象的な質問・意見にもていねいに回答されていたのが印象的でした。

(6) 第7講 科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点

- 実務的かつ実用的でずばらしい内容でした。
- 外部の参加者として聴講させていただきありがとうございました。
- 文部科学省の方の実務の現場を学べて大変参考になりました。
- データとロジックの話が大変参考になった。今後の業務で意識したい。
- 科学技術のデータセットを用意してもらえれば、各自で各自が欲するニーズに合ったデータや図表が得られるのではないかな？
- メカニズムについては、インプットとアウトプット指標をとりあえずデータの相関をとって眺めてみるのが先ではないか。(ニュートラルネットの分析は一つの手法)

(7) 第8講 科学技術と社会

- 科学技術コミュニケーションに大変興味があったので、大変参考になりました。
- 科学技術分野にしばられない、勉強になる講義でした。広く市民対話等でも学んだことを活用していきたい。
- 手法についてとても勉強になりました。
- 科学コミュニケーションについての概論として大変良かったです。このテーマの頭の整理に役立ち、クリアになりました。科学技術の経済的・社会的影響についての責任の所在の設計、政治と科学者をつなぐ人材の育成（文科省職員はその最たるもの）が重要だと思いました。

5.2.7 開催時間帯・開催時間

開催時間帯、開催時期については概ね適切とみられていた。

<第1講開催時アンケート結果>

Q4. 研修の開催時間帯について、次のどちらを希望しますか？

	人数	%
①業務時間帯の開催を希望する	7	23%
②業務時間外の開催を希望する	23	77%
合計	30	100%

Q5. 研修の開催時間・方法は適切でしたか？

	人数	%
(時間)①適切である	26	79%
(時間)②長すぎる	6	18%
(時間)③短かすぎる	1	3%
合計	33	100%
	人数	%
(方法)複数可①適切である	26	79%
(方法)複数可②ディスカッション形式が良い	10	30%
(方法)複数可③ファシリテーターは不要	1	3%
(方法)複数可④その他()	0	0%

5.2.8 概論と事例のバランスについて

第4講（政策史）と第7講（統計等）については、講師を2人として実施した。このうち、第4講では前半を概論、後半を具体的な事例（歴史）の紹介という構成とした。これについて、参加者の意見を尋ねた。

参加者アンケートの結果では、概論（理論）と事例検討（紹介）の両方があったほうがよいとの意見が100%であった。

概論と事例紹介の時間は、半々程度がよいとの回答が最も多かった。

Q 今後のプログラム構成検討のためにご意見を伺います。今回講義では、「概論」と「事例検討（紹介）」という2パートで構成しました。概論（または理論）と事例検討の配分時間については、どの程度がわかりやすいでしょうか？

	人数	%
①概論（理論）だけがよい	0	0%
②事例検討（紹介）だけがよい	0	0%
③概論（理論）と事例検討（紹介）の両方があったほうがよい	13	100%
合計	13	100%

③を回答された場合）概論（理論）：事例検討（紹介）の比はどの程度が良いでしょうか？

	人数	%
①概論の時間を半分以上	2	17%
②概論（理論）と事例検討（紹介）の時間を半々程度に	3	25%
③事例検討（紹介）の時間を半分以上に	7	58%
合計	12	100%

5.3 管理職、受講者、有識者等の意見聴取結果

今回実施した研修プログラムについて、講師、有識者、ファシリテーターを務めた政策リエゾン人材、受講した若手職員の意見を聴取したところ、次のような指摘があった。

(1) 若手にとっての今回の研修の意義

- STI 政策の過去のお話は知らなかったが、研修で勉強になった。何かを考えるまで至っていないので反省している。統計等のものの見方を知って、政策がこの方向でいいのかを考える知恵がついたと感じる。事例の蓄積が至っていないので、日々固めていく必要があると感じた。(受講者)
- 科学統計はわかりやすく、勉強になった。人事課の研修よりも面白い。しかし、相当関心がある人しか集まっていない印象である。本来、受講したほうがいい人が参加していないので、もっと義務的に参加したほうがよい。(受講者)
- この研修を受けて、政策や業務を見る目線が上のようになって、ルックアップできるようになった。但し、少し時間がある部署でないと参加が難しいかもしれない。多忙な同期生は国会答弁とか日々のルーティンで悩んでいる人が多い。(受講者)
- 自分で考えて政策を意味づけるところまでは至らなかった。少し年次が上のほうがよいかもしれない。(受講者)

(2) 若手に求められるスキル・知識

- 自分自身、行政官だが、ST 政策のことを知らないと感じた。いままでどういう政策がうたれているか、早いうちに学んでくれると良いと思う。(管理職級)
- 3 年目の人相手のときと、何回か異動した人、シニアの人で、教え方、内容が違ってくだろう。(有識者)
- 実例や現場の動きは政策担当者が詳しいが、いまやっていることが何のためにやらないといけないかについて考える時間がない。それを考える場をつくること。先輩が歴史観も含めて現代を語るのが研修になる。(有識者)
- 公務員研修のモデルは、入ってから数年で基礎。30 代は管理の方法。40 代は政治との付き合いを教える。若い人に高度な政治的な話は難しい。上の人に基礎的なことは難しい。(有識者)

(3) 本当の戦略を考えるための訓練の必要性

- 本来、計画は、資源の効率的な利用のためのものだった。しかし、日本の場合、右肩上がりなので、時間の問題で、いつかは予算がついた。何を切るかを書き込めなくなった。そのため、優先順位を決める思考、哲学がいらなかった。1990 年代になって、書いてもいつできるかわからないから、書くのをやめよう、となった。むなしいと思いつながら書いたのか、だれかが優先順位をつけたのか、外されたひとにどう対応したのか、等。歴史とそういう試行訓練が必要だろう。(有識者)
- 失敗の研究が重要である。何が問題だったか、どこで誤った判断をしたのか。緊急事態におけるトリアージと同じ。何を守って、何を捨てるかの思考トレーニングをする

必要がある。歴史、学説史は重要である。(有識者)

- 従来、計画をつくるのは、その中でも優先順位でなく、そこ(例：科学技術政策、防衛)に資源を集める発想だった。しかし、それでは持たなくなってきた。いま初めて、資源配分の危機感が出てきて、優先順の議論が必要になってきた。(管理職)
- 何が重要かを決める際にエビデンスとロジックが必要になってくる。どうやって合理的に判断するか。(有識者)

(4) 歴史にまなぶ意義

- 今回の政策史の講義では事例に即してやったが、具体的にどうするかの視点が必要と思った。中国の担当者は、日米の関係をよく見ており、学びなおすことが必要だろう。(有識者)
- 科学技術政策史の講義で、科学技術振興調整費を知らなかったものの、政治的なダイナミズム、国際的な環境等に興味を持った人しており、国会議員とのやりとりの意味がわかったとのことであった。(管理職)
- 視点のフレームがあると、昔はよかった、にならない。(有識者)
- 歴史観を踏まえた政策のかんじを若い人が学ぶことはものすごく重要。それを生かして、今の政策にどう生かすかのフィードバックができる。過去の貿易摩擦の頃と、構造が何が違うのかをもった上で歴史をきくと得ることが多いだろう。(有識者)

(5) 実例の中で学ぶ学習方法

- 基礎的な知識、実例をつかって学習することが重要。知識はすたれることがあるが実例の中で学ぶこと、歴史を学ぶのは重要。今まで、法学部は、法解釈を勉強してきた。最近思うに、昔つくった法律は限界に達しており、法律をつくれる、立法の能力が必要だと言っているが、教科書もない。実例の中で学ぶことが重要。(有識者)

(6) 実務に直結しない基礎的知見の必要性

- 研修は実務の世界で役に立つことを教えるやり方もあるが、全く違うことを学ぶのも重要。統計を解析するのか、歴史はどういう形でできてきたのか、そもそも政策とは何か、そもそも国がなぜこういうことをするのか等、裾野を広くする知識もある。後者のほうがインパクトがある。日本では、大学を出て入る人がおおいので、大学院レベルの人が少ない。OJTでもできなくなっているからこういう研修の意味もあるのだろう。(有識者)

(7) 受講対象と講演内容のレベル感について

- 今回のプログラムは、入省して3、回ポストを経た人が聞くと役に立つと思う。3年目くらいの人がきいてもかわいそうな印象。(政策リエゾン)
- 3、4回ポストを経験した人だと、理論と事例を頭で結び付けられるだろう。(政策リエゾン)

- 若手で受講する人たちは、積極的に受けようとしても、内容が難しい面もあっただろう。(受講者)

(8) 事例を入れてわかりやすく

- 税制とか、経済統計とか、幅広にとらえて、受講者にわかりやすく入りつつ、事例もあわせて、3、4年目の人が入りやすい研修をつくれたらと思う。(政策リエゾン)
- 事例がないと理解しにくい。若い人は事例をもっていないので、よりわからない。そこをつなぐ意味で、ファシリテーターやシニアがつなぐとよかったかもしれない。(管理職)

(9) テーマ設定について

- 審議会の活用の仕方が入ってなかった。審議会で議論しているはずなのに、どう政策形成していくか、エビデンスをつくっていくかを、意図的に入れてもよかっただろう。(全体オーガナイザー)

(10) 情報源情報の理解

- 自分の若い頃の経験を言うと、資料をあつめてこいと言われてもほとんどわからない。今は、情報の取捨選択に苦しむかもしれないが。そもそも情報の集め方は OJT で学んでいるが、大量にデータがあるので OJT では済まないもので、地道なものが必要だろう。(管理職)

5.4 開催結果に関する考察

参加者アンケートの結果や、管理職、受講者、有識者等の意見を踏まえて、今回の開催結果についてまとめると、次の通りである。

(1) 研修の効果はある

- 通常業務よりも上位の視点で思考する機会になったとの声があり、政策の背景等を学習する機会として効果があったと考えられる。
- 理論と実践事例をバランスよく講義した回においては、短い時間で、政策のバックグラウンドに関する知識、実際の知識の活用について学習できる点で効果があったと考えられる。

(2) 受講者層と研修内容の適合度の面で課題

- 有識者や受講者の声として、今回の研修内容は入省3～5年目程度の若手よりも、いくつかのポストを経験したことのある中堅層が受講したほうが良かったのではないかとの指摘があった。
- 理由として、若手職員の場合、業務を通じての政策の実践例をあまり知らないため、理論や概論だけを聞いても、具体的事例とひもづけられないだろう、という点が挙げ

られた。

- 今後の受講者層と研修内容について、次の選択肢があると考えられた。
 - ① 今回と同じ受講者層に、より実践イメージが付きやすい内容で構成
 - ✓ 入省 3～5 年目程度の若手職員をターゲットとして、概論と事例をバランスよく実際の政策現場での応用可能性が明確にわかるような内容で構成する。
 - ✓ 具体的には、第 6 講「科学技術統計・・・の注意点」、第 8 講「科学技術と社会」のイメージであり、講師は、アカデミックな研究者よりも実践に近い者とする。
 - ② 今回と研修内容で、より上の年齢層をターゲットとする
 - ✓ 今回の研修内容の多くは、学識者が講師を務めており、政策のバックグラウンドの解説のウエイトが高かった。
 - ✓ この場合、政策現場での実践経験がある程度ある年齢層（課長補佐級など）であれば、理論や概論と実践を結び付けて考えることができ、より関心を持って受講できると考えられる。

(3) 理論と事例のちょうどよい組み合わせ、実践へのヒントがあると参加者の関心が高まる

- 参加者にとっては、理論と事例の組み合わせが程度であった回の評判が良かった。講義内容が事例ばかりでも、理論ばかりでも物足りない傾向がみられる。
- 理論については、ある程度難しくても、新鮮なフレームワークであった場合には参加者の満足度は高かった。
- 第 7 講（科学技術統計等）、第 8 講（社会）では、政策担当者の具体的なアクションのあり方まで入り込んだ話題提供がなされた。具体的に政策現場で、知識をどのように活用ができるかまでイメージできると参加者にとっては参考になる度合いが高い。

(4) より根本的な戦略検討のための訓練が別途必要

- 有識者等の意見として、本当の戦略を考えるための訓練の場が必要だろうという意見があった、例えば、リソースの制約が厳しくなる中で本当に何を優先して取り組めばいいのか、といった点についての思考フレームを確立し、難しい問題へのアプローチを可能とすることである。
- この点については、今回のような座学で知識を得る形の研修では対応が難しいと考えられる。別途、グループワーク、事前学習を伴うディスカッションなどの形で進めることや、国内外の大学への留学・派遣等によって学習する方法が考えられる。
- この場合、参加者にもある程度の負担を強いることから、省内研修として受講を義務化する等の対応が必要と考えられる。

6. 科学技術イノベーション政策に資する研修プログラムの提案

本調査では、海外における科学技術政策に関する研修の状況調査、実際に研修プログラムを試行的に実施した上での課題等整理を行ってきた。それらを踏まえて、科学技術イノベーション政策に資する研修プログラムの提案を行う。

6.1 調査結果からの示唆

6.1.1 本調査で調査した事項

本調査では、①海外の科学技術イノベーション政策研修等の実態についてサーベイするとともに、②研修プログラムを試行し、参加者の意見を把握した。

海外実態については、WEB 調査だけでは限界があったことから、追加的に米欧の政策機関の経験者（駐日の方）にインタビューを行った。但し、海外の実態の詳細までは把握できていない。研修プログラムの試行については、追加的に管理職や有識者の意見聴取も行った。

これらの結果をもとに、後述するように、海外での状況を参考としつつ、研修プログラムの試行結果も踏まえて今後の研修プログラムへの提案を行う。

- 海外の科学技術イノベーション政策研修等の実態
 - ✓ 大学におけるプログラム ⇒本調査でサーベイした。但し、WEB サイト検索による限界としてシラバス等の詳細は把握できなかった。
 - ✓ 政策機関での研修の実態 ⇒本調査で一部情報収集した。但し、概要を把握できたが、具体的な実態まで把握できていない。
- 本年度、試行した研修プログラムの結果
 - ✓ 参加者アンケートの結果 ⇒本調査で実施した。
 - ✓ 管理職、受講者、有識者の意見聴取結果 ⇒実施した。

ところで、一般論として研修プログラムを精緻に企画する際には、研修対象者に求めるスキル像を起点とした検討が必要である。すなわち、

- 対象者にどのようなスキルが求められるかを明確化した上で、
- どのような研修を行うかを検討する

というプロセスが必要である。

しかし、今回調査のスコープの中には、職員のスキル像の明確化までは入っていなかったのと、そうした作業が必要だという合意が文部科学省内においてまだなかった。そこで、まずは、調査委託者と実施者との打ち合わせの中でまずは試行的に対象者層を設定し、研修プログラムを試行することとした。この中で、部分的にスキル像についての議論を行った。

従って、今後、文部科学省内において政策担当者のレベルに応じてどのようなスキルが求められるか議論がなされ、あるべきスキル像（スキル標準）についての合意がなされることが望ましい。

- （今後の課題として）職員に求められるスキル像についての議論
 - ✓ 研修プログラム設計の前提として、職員の階層ごとにどのようなスキルが求められるか「スキルマップ」のような形で整理することが必要 ⇒管理職、受講者、

有識者の意見聴取の中で一部、コメントを得た。但し、体系的な議論まではできていない。

6.1.2 調査結果からの示唆の整理

(1) 海外の研修等の実態からの示唆

1) 海外大学におけるコースのサーベイから

海外大学の科学技術イノベーション政策のコースのカリキュラムを見ると、科学技術イノベーション政策のほか、イノベーション・システム論、公共政策学、経済学、経営学、科学技術社会論等で構成されている傾向がみられる。こうしたカリキュラム構成について、参考にすることができる。

海外調査のまとめでは、以下のような科目が共通して設定されていることがわかった。

- 科学技術イノベーション政策
 - ✓ (各論) 規制科学／リスク／不確実性
- イノベーション・システム論
- 公共政策学
- 経済学
- 経営学
- 科学技術社会論
- 研究方法論・手法
- 分野別
 - ✓ 環境／エネルギー／サステナビリティ等

また、一部の大学では政策担当者等向けの短期研修コースを設けている。例えば、マンチェスター大学の場合、イノベーション・システム論、研究方法論・手法（研究評価を含む）等によって構成されている。なお、各大学においては、歴史的に強みを持つ分野が異なっており、大学ごとの特徴がみられる。

2) 海外政策機関における研修実態のサーベイから

ヒアリングを行った欧米の政策機関では、科学技術イノベーションに関して、政策論を学習するような研修は実施しておらず、事業における実務的な事項について先輩職員が指導するような研修を行っているとのことであった。

この背景として、我が国の政府職員とは異なり、欧米の政策機関では中途採用者が多くバックグラウンドも多様である点、一部の職員はもともと大学で科学技術政策の博士課程を修了している点等から一律の研修が馴染まないという事情がある。

一方、日本の政府職員においては、新卒一括採用が基本であり、科学技術イノベーション政策や政策科学について学習した経験を持つ者が少ないことから、日本に適したモデルとして、現役の職員が業務の傍ら体系的に政策関連の学習をする機会が必要と考えられる。

(2) 研修プログラム試行の結果からの示唆

本調査の中で8回の短期研修プログラムを試行した。また、文部科学省直執行により別途、経済学的知識に関する補講が実施された。これらの試行結果について、参加者アンケートや管理職、有識者の意見として以下の点が挙げられた。

- 参加者アンケートでは、理論や概論だけでなく、実務的ノウハウまで含んだ講義が参考になるとの声が多かった。
- 受講者の声として、「研修を受けて、政策や業務をより上位の目線で見ることができるようになった。但し、自分で考えるところまではいっていない。」との指摘があった。
- 有識者の声として、「今回のプログラムは、全般的に、入省3～5年目の担当者にとっては難しすぎるだろう。今回の内容であれば、何回か異動して複数の業務を経験した層のほうが適しているであろう。」との指摘があった。
- 有識者の声として、「実務に直結しない基礎的知識は重要」、「歴史に学ぶ重要性がある」との指摘があった。

以上を踏まえて考えると、受講者の知識・経験のストックを考慮して、研修内容を見直すことが必要と考えられた。

1) 基礎知識、多数の事例情報のインプット機会の必要性

知識・経験のストックがまだ少ない若手政策担当者においては、理論や概論を自分の知識・経験に当てはめて咀嚼する力がない。まずは、ベーシックな知識をインプットする機会が重要である。

具体的には、以下のようなものである。

- 科学技術イノベーション政策の理論的根拠の学習。教科書的な基礎知識として、背景的な知識があまりなくても学習できる。
- 企業等のイノベーションの多数の事例、多数の政策事例について概略的な知識を得る機会。

これらの基礎知識があって初めて応用的な考察ができるようになる。

なお、後者の事例情報については、今回の試行プログラムでも、理論と事例の双方を含む形で構成する等工夫をしたが、受講者にとっては、1つの事例をみるだけでは理解は進まない（ようである）ことがわかった。すなわち、自分自身での経験が多少でもあれば紹介された事例について、特徴を読み込み、疑問点について質問できるが、経験知が乏しい段階では、事例を読み込む力が弱く、「これを知って何になるのか?」、「現在の業務と何の関係があるのか?」という疑問を抱くだけになってしまう傾向がある。

多くの事例を頭に入れることによって、比較・考察をしたり、「この場合はこう」といった思考が可能となったりするため、事例情報をインプットできる機会が重要である。

2) 実務に役立つノウハウを学習する機会の必要性

実務に役立つノウハウを含む講義は、受講者にとって参加しやすく、役に立つ実感が得られるので、ある程度含めるべきである。

今回研修プログラムの中では、統計の見方を含む講義（第6講）、科学技術コミュニケーションの実際の方法を含む講義（第8講）について、受講者は特に参考になったとしている。

3) 考察を求めるのは次の段階

今回研修では、学習の目標として、それぞれ「××について考察できる」といった点を設定したが、入省3-5年目の若手政策担当者においては難しいと考えられた（人によって大きく違うと思われる）。

研修を契機により深い考察を求める対象としては、ある程度、経験知、事例情報蓄積を重ね、政策現場でいろいろ考えながら行動した経験のある者であろう。

なお、今回研修プログラムでは、各回、関連分野の有識者、参考文献情報を提示しており、参加者は自身でさらなる学習ができるように工夫していた。

(3) その他

今回調査では、職員の求められるスキル像についての議論は、スコープ外として実施しなかったが、打合せの中では話題にしていた。また、有識者の意見も聴取した。

有識者の意見、省内での議論の中で、よく聞かれた点として、以下のものがあつた。

- 研究者のような専門性は必要ないが、必要な際に専門家に相談できるレベルの知識が必要
- 数字の見方について注意点を理解していることが必要
- 歴史を見て考察できること

どの段階で、どの程度のスキルが求められるかについては、今後、文部科学省内において体系的な議論が必要である。

6.2 研修プログラムの提案に当たっての基本方針

以上の点を踏まえて、若手政策担当者を対象とした科学技術イノベーション政策に関する今後の研修のあり方として、次の点を基本方針とする。

(1) 科学技術イノベーション政策に関するアカデミアのアプローチの全体像を理解し、必要に応じて自ら学習あるいは専門家に相談できるようにする（「地図」を得る）

科学技術イノベーションに関しては、経済学、経営学、政治学、イノベーション論など様々な分野の研究者がアプローチし、知識を蓄積している。こうしたアカデミアのアプローチを俯瞰的に理解することで、今後、自ら歩く「地図」を得ることができる。

知識の体系を俯瞰的に理解しておくことで、自ら発展的に学習することができる。また、必要な際には専門家に相談できるようになる。

政策論を議論する際に必要な基礎知識を学習する機会を提供することも必要となる（「補講」の位置づけ）。本年度、文部科学省直執行により、経済学系の基礎知識を得る補講が 3 回実施された。

（2）業務に役立つノウハウを提供する

統計の見方、科学技術コミュニケーションの方法など、実務的なノウハウを含む講義を行い、若手政策担当者にとって直接役立つ機会とする。

こうした研修内容があることで、実務に役に立つ実感が得られ、さらなる学習の意欲が増すことが期待される。

（3）具体的な事例情報を豊富にインプットできる機会を提供する

若手政策担当者においては、具体的な事例情報をあまり知らないという状況にある。事例情報とは、これまでに実施された各種の施策の情報、企業のイノベーションの事例、科学的知見が規制政策等にどのように反映されたかの知識等である。

こうした事例情報が頭に入っていない状態で、理論的枠組、概論だけを講義しても、実感として理解することは難しく、いわばコンテンツがない状態で、「枠」だけを学習するような状態になりかねない。また、事例を理論に当てはめて考察したり、理論から事例について検討したりといったループをつくれず、自分なりの考察をすることが難しい。

なお、講義の中で事例情報を入れる方式をとるにしても、紹介できる事例には限りがある。また、一つの事例だけを知っているだけでは、比較して考察することができないため有効ではないと考えられる。そのため、別途事例情報を蓄積する機会がとりわけ重要である。

広く浅く多数の事例を知るとともに、一部については詳細に知っていることで、理論的なフレームとの関連を自ら考察することができる。また、政策論議の場面で参考事例を挙げながら説得的な主張ができるようになる。

以上の点を考慮して、プログラムの構成を提案する。

(4) 参考：各種の人材育成型態の長所と短所

社会人の人材育成の手段としては、OJT、研修、外部プログラムといった異なる形態があり、それぞれ長所短所がある。これらの違いを考慮して、OJTや外部プログラムと異なる、研修としての内容を検討することが効果的である。すなわち、OJTより体系が求められ、外部プログラムよりは短期的に業務に反映できる内容となる。

表 6-1 人材育成型態の長所と短所

形態	場所	長所	短所	備考
OJT	職場	業務に直結する知識を学ぶことが出来る。	断片的となり、体系的な知識が得にくい。	
内部研修	職場	参加しやすい（多くが参加できる） 対象者の属性（前提となる知識等）が均一であり、教育しやすい。 ある程度体系的な知識を学べる。 職場のニーズによりカスタマイズできる（職場固有の課題等）。	強制参加の場合、必ずしも参加者の意欲が高くない場合がある。	層別研修等、一定の年齢層（すべて）に対して教育を行うために用いられる。
外部プログラム（短期）	外部	業務に大きな影響を与えずに参加できる。 参加者の所属や背景が異なり、人的ネットワークの形成ができる。	受講者のレベルがまちまちであり、教育は難しい。 参加者は対象層の一部に限られる（全員は参加できない）。	選抜された幹部候補者等の育成に用いられる。 特に時間を確保することが難しい幹部向けなど。
外部プログラム（長期:学位）	外部	体系的な知識を学ぶことが出来る。 参加者の所属や背景が異なり、人的ネットワークの形成ができる。 学位の取得が個人にとってのインセンティブとなる。	受講者のレベルがまちまちであり、教育は難しい。 参加者は対象層の一部に限られる（全員は参加できない）。 通常業務に与える負荷が大きい。	選抜された幹部候補者等の育成に用いられる。 雇用の流動性が高い欧米では、職を移動する間にフルタイムで受講することが想定されるが、流動性が低い我が国では職を持ちつつ受講する形態が有力となる。

出所）三菱総合研究所において作成

6.3 研修プログラムの提案

6.3.1 構成要素

基本方針に従って、次の3つを構成要素とする。

(1) 政策学習プログラム及び関連基礎講座

1) 科学技術イノベーション政策論

本年度、試行プログラムで実施した内容を中心として、構成する。具体的な内容案は、後述する。これらの講義を通じて、若手政策担当者に不足している基礎的な知識を得ることを目標とする。

これらの内容は、別途開講するケース（事例）講座（後述）と並行して受講することが求められる。政策論とケース講座の両方を受講することで、具体的な事例を念頭に置きつつフレームワークを考えることができるようになる。

- イントロダクション、政策学習の見取り図
- 科学技術イノベーション政策の理論的根拠
- 特定分野における科学技術政策の変遷
- 企業における研究開発、製品開発、新事業開発
- 大学・公的研究機関の変遷
- ナショナルイノベーションシステム
- 科学技術と社会
- 科学技術イノベーション政策とガバナンス
- 科学技術統計
- 政策研究のアプローチ

2) 実務ノウハウに関連する内容

若手政策担当者にとっては、実際に活用できるノウハウの含まれた講義は即効性があり、魅力的である。上記に示した講義のうちいくつかについては、実務ノウハウを中心に構成する。具体的には、以下の2つを想定する。

- 科学技術統計、科学計量学、経済効果分析における注意点
- 科学技術と社会

(2) 関連基礎講座（補講）

科学技術イノベーション政策論の学習の際に必要な学習要素について、補講として関連基礎講座を開催する。

本年度は、本調査での研究プログラムの開催の補講的な位置付けとして、文部科学省科学技術・学術政策局企画評価課が「経済学特別講座」を開催していた。経済学や計量経済学について、政策担当者の知見のレベルに差がある中で、このような基礎的な学習機会が求められる。

- 経済学・産業組織論入門
- 計量経済学入門
- 国民経済計算と R&D 投資効果入門

また、科学技術イノベーションに関連の深い基礎知識として、知的財産権に関する知識等が必要と考えられる。そこで、知的財産権に関する基礎知識の講座を開講することが望ましい。これは、理論的な面よりも、弁理士等の実践に近い者の立場で解説することを想定する。

- 知的財産権に関する基礎知識（数回開催）

(3) 事例学習講座

政策論の学習と並行して、若手政策担当者においては、具体的な事例に関する知識をストックする機会が必要不可欠である。そこで、企業のイノベーション、政策への貢献、科学技術イノベーション政策について、具体的なケースを知ることのできる機会を提供する。

毎月 1 回、開講し、年 10 回程度開催することが想定される。

1) 企業のイノベーション（年 5 回程度）

- 企業の研究開発、製品開発、新事業開発の実態について理解する。
- ガイド役 1 人による講義と、企業の管理職または経営者 1 人によるプレゼンテーションと質疑で構成する。
- 業種、企業の属性（中堅企業、ベンチャー企業等）を考慮して年 5 回程度開催する。

2) 研究開発の政策への貢献（社会的実装）（年 2-3 回程度）

- 環境政策、厚生政策など、政策面での研究開発の貢献について、具体的事例を学習する。
- 環境省、厚生労働省、総務省等の規制官庁の政策担当者と傘下の研究機関の政策関連の研究者のペアによる講義を想定する。

3) 政策事例（年 2-3 回程度）

- 文部科学省の OB により、当事者の観点から過去の政策について講演をしていただく。

6.3.2 研修プログラム案

次の 3 つにより構成する。

- ✓ 政策学習プログラム 全 10 回程度
- ✓ 基礎講座 全 5 回程度
- ✓ 事例講座 全 10 回程度

開講時間は、当面、平日夕方の 18:30～20:30 を想定する。

(1) 政策学習プログラム

1) 構成案

以下に案を示す。これらは、時間順に開講することを想定している。

理論や事例情報（政策、イノベーション事例等）についてほとんど知識がないことを前提として構成する。

初回には、科学技術イノベーション政策の全体像、研究者のアプローチについて俯瞰的に理解できるように、行政官であり政策研究にも詳しい方がガイド役として、プログラムの構成（地図）を示すこととする。

第2回では、理論的根拠について学習する。第3回は、科学技術政策の具体例について、特定の分野に絞って、歴史的に辿ることとする。第2回と第3回を受講することで、理論的フレームワークと、具体的な政策事例をひもづけて考えることができるようになることを期待する。

第4回では、科学技術イノベーション政策における最も重要な「出口」である企業のイノベーションについて基礎知識を学習する。これは、企業における研究開発、製品開発、新事業開発とはどのようなものか、具体的にどのように進んでいくのかといった基礎的な知識である。内容は、研究者が独自に研究、考察したものでなく、一般的な基礎知識とする。

第5回では、大学と公的研究機関について基礎知識を理解する。第4回と第5回を学習することで、第6回に「ナショナルイノベーションシステム」（NIS）を理解するための前提知識が備わる。本年度試行プログラムでは、第1回にナショナルイノベーションシステムを置いたが、受講者の前提知識が少なかったため、講義内容を咀嚼しきれなかったきらいがあった。そこで、NISについては、事前に企業、大学、公的研究機関のそれぞれについて学習した上で、受講することを想定する。

第7回、第8回は、それぞれ単独でも理解が可能である。

第9回では、政策立案の際に統計数字を用いてどのように主張ができるか、数字を使う際の注意点を学ぶ。第10回は、政策研究者の行動原理を学び、今後、政策研究者との対話をどのように進めればよいかを学ぶ。

表 6-2 政策学習プログラム案

分類	テーマ	学習の狙い	概要説明
序論	① イントロダクション、政策学習の見取り図	科学技術イノベーション政策についてどのようなものがあるか、政策研究としてどのようなアプローチがあるか、全体像を理解する。	● 学習の全体像（地図）を示す。 ● 講演者は、行政官であり、STI 政策研究にも詳しい方が行うことを想定する。 ● 政策論として、どのような論点、アプローチがあるかを俯瞰的に示す。 ● 様々な政策研究の動向を俯瞰的に示す。 ● 主な有識者、参考資料、国内外大学の政策研究動向を紹介する。受講者自身の学習、留学先検討の参考にできるようにする。

分類	テーマ	学習の狙い	概要説明
科学技術政策の俯瞰的理解	② 科学技術政策の理論的根拠	科学技術政策の理論的根拠を説明できるようにする。	● 科学技術政策の根拠に関する経済学的なフレームワークによる説明を理解できるようにする。 ● 本年度試行プログラム第5講で永田晃也教授が公共財の理論を中心に科学技術政策の根拠を説明したことをベースにする。
	③ 特定分野における科学技術政策の変遷	実際に今までどのような政策が講じられてきたのかの具体的情報をインプットする。 政策がどのような事情によって発案されるか、変更させるかについて具体的事例をインプットする。 理論的根拠との関連を自ら考察することも可能。	● 特定の分野に絞って、過去の政策を俯瞰的に紹介する。本年度試行プログラム第4講では、科学技術政策全体の戦後の変遷を辿ったが、短時間では表層的理解にとどまるため、特定分野に絞って講義を行う。 ● テーマは年度ごとに変えて実施する。 (例) ✓ 研究費制度の変遷 ✓ 産学連携と地域イノベーション ✓ 宇宙研究と開発の政策 ✓ 原子力研究と開発の政策 ✓ 科学技術政策推進体制の変遷 ● 政策の変遷とともに、時代背景、国全体の政策との関連、海外動向との関連についても考察しながら講義する。
イノベーションの理解	④ 企業における研究開発、製品開発、新事業開発	企業における研究開発、製品開発、新事業開発の実態を学習する。 STI 政策との関わりを考える際の前提知識を得る。	● 企業において研究開発成果がどのように製品開発、新事業開発につながるか、一般的なパターンの説明と具体例を挙げる。 ● 本年度試行プログラム第2講は、政策と企業のイノベーションとの関連について応用的な議論を講義したが、より基礎的な知識を学習を狙いとする。
ナショナルイノベーションシステムの理解	⑤ 大学、公的研究機関の変遷	大学や公的研究機関の役割、歴史的背景等について学習する。 NIS 論を学習する際の前提知識となる。	● 大学、公的研究機関について歴史的背景、その機能、国別の特徴等について概観的に学習する。 ● ナショナルイノベーションシステムを学習する前提知識となる。
	⑥ ナショナルイノベーションシステム	企業、大学、公的研究機関、政府等が織りなす NIS の全体像を理解する。 世界には多様な NIS があることを理解する。	● これまでの学習を踏まえて総合的に NIS 論を学習する。 ● 国別の特徴等を学ぶ。 ● 本年度試行プログラム第1講をベースにする。
科学技術と社会・政策	⑦ 科学技術と社会	科学技術コミュニケーションが必要な背景、手法等について学習する。	● 本年度試行プログラム第8講（科学技術と社会）をベースにする。

分類	テーマ	学習の狙い	概要説明
	⑧ STI 政策とガバナンス	ガバナンスについて、その視点、事例等を学習する。	● 本年度試行プログラム第 6 講（STI 政策とガバナンス）をベースにする。
政策研究	⑨ 科学技術統計	どのような統計があるか、統計数字の使い方によりいろいろなストーリーがつけられることを学ぶ	● 本年度試行プログラム第 7 講の内容をベースに、科学技術統計についてどのようなものがあるかを学習するとともに、データ活用の注意点を講義する。
	⑩ 政策研究者のアプローチ	政策研究を行うに当たり、どのように問題を設定し、方法論を設定しているか等、具体的な事例を学ぶ。	● 政策研究者がどのようなアプローチで政策研究を行っているかを学ぶ。行政官と研究者の行動原理の違いについても学ぶ。 ● 本年度試行プログラム第 2 講で、経産省の政策と企業のイノベーションの関連についての研究結果を紹介した。 ● テーマは毎年度変える。 (例) ✓ 太陽光発電促進政策と企業のイノベーションとの関連

出所) 三菱総合研究所作成

2) 講師と時間配分

基本パターンとして、講師は、2 人体制を想定する。政策とのつながりを強く意識した構成が望ましいため、前半は政策に近い方が講演する。

進行は、以下のように想定する。

- 前半 30 分は、文部科学省管理職またはシンクタンク研究員が政策との関連を中心に講義を行う。
- 後半 1 時間は、学識者識者やシンクタンク研究員が講義する。
- 最後の 30 分で、質疑応答を行う。

3) 教材（講義資料）

本年度の試行プログラムでは、講師の多くを学識者とし、教材（講義資料）は、学識者が既に作成していた資料をベースに加筆修正等をしていただいたのが主であった。講師謝金は些少であり、独自に教材開発をお願いできる状況ではなかった。

今後は、文部科学省の若手政策担当者に適した教材（講義資料）を作成していただき、教材開発の段階から共同作業することが望ましい。

(2) 関連基礎講座

政策研究を進めるにあたって前提となる経済学知識を学ぶ機会を提供する。

また、知的財産権に関する基礎知識を学ぶ機会を提供する。

表 6-3 関連基礎講座

分類	テーマ	学習の狙い	概要説明
経済学	経済学、計量経済学、国民経済計算の基礎知識	基礎知識を得る	● 本年度、文部科学省直執行によって実施した補講をベースとする。 ● 内容としては、以下のものが想定される。 ✓ 経済学・産業組織論入門 ✓ 計量経済学入門 ✓ 国民経済計算と R&D 投資効果入門
知的財産権	知的財産権講座(1回～数回に分けて)	特許権を中心とした知的財産権について基礎的知識を得る。	● 以下のような内容で1回から数回に分けて開講する。講師は、ファンディング機関の知財関連の専門家、特許事務所の専門家等を想定。 ✓ 特許権の経済学的根拠 ✓ 特許公報を見る ✓ 特許関連の用語 ✓ 政策における知財の扱い 等

出所) 三菱総合研究所作成

(3) ケース（事例）講座

企業のイノベーション事例、政策事例について知る機会を提供する。

年 10 回程度開講する。

- 企業のイノベーション 年 5 回程度
- 政策への寄与 年 2-3 回程度
- 科学技術イノベーション政策 年 2-3 回程度

表 6-4 ケース（事例）講座

分類	テーマ	学習の狙い	概要説明
企業のイノベーション（年 5 回程度）	ライフサイエンス産業のイノベーション	製薬における特有の概念（治験等）を理解する。製薬企業の業務における研究開発の役割について理解する。	● 製薬分野に詳しいガイド役と、製薬会社管理職のペアでの講義とする。 ● 前半：製薬のプロセス、世界の製薬企業の俯瞰について学習する。 ● 後半：企業の管理職に研究開発、新薬開発、M&A 等についてプレゼンテーションをしてもらい、質疑を行う。 (例) 武田薬品工業、塩野義製薬、アステラス製薬等 ● 講師は毎年度変えることを想定。
	機械システム産業のイノベーション	機械・システムの開発における研究開発の役割について理解する。	● 機械システムに詳しいガイド役と、メーカーの管理職のペアでの講義とする。 ● 前半：機械システム産業の特徴、日本と欧米との違い等について概説。 ● 後半：企業の管理職に研究開発、製品開発、新事業開発についてプレゼンテーションをしてもらい、質疑を行う。

分類	テーマ	学習の狙い	概要説明
			(例) 日立製作所、パナソニック、三菱電機等
	中堅中小企業のイノベーション	大企業とは異なる中堅・中小企業の研究開発体制について理解する。	● 中堅・中小企業に詳しいガイド役と、企業経営者のペアでの講義とする。 ● 前半：中堅・中小企業の特徴、日本と欧米との違い等について概説。 ● 後半：企業経営者に研究開発、製品開発、新事業開発についてプレゼンテーションをしてもらい、質疑を行う。 (例) 興研、大成プラス、レオン自動機等
	ベンチャー企業の研究開発	ベンチャー企業における研究開発、必要な支援策等について理解する。	● ベンチャー企業詳しいガイド役と、ベンチャー企業経営者のペアでの講義とする。 ● 前半：ベンチャー企業の特徴、日本と欧米との違い等について概説。 ● 後半：ベンチャー企業経営者に研究開発、製品開発、新事業開発についてプレゼンテーションをしてもらい、質疑を行う。 (例) WHILL、ユーグレナ、加藤崇氏（元シャフト）等
政策における研究開発の寄与（年 2-3 回程度）	特定の政策分野における動向と研究開発成果の寄与	社会、生活面で研究開発成果がどのように応用され、貢献しているかを理解する。	● 事業や規制を運用する官庁において、研究開発成果がどのように活用されているかを講義していただく。 ● 講師は、官庁の担当者と、傘下の研究機関の政策研究に近い研究者等のペアを想定。 (例) 環境省と国立環境研究所 国土交通省と国土技術政策総合研究所 厚生労働省と関連研究所 防衛省と関連機関
科学技術イノベーション政策の歴史（年 2-3 回程度）	特定分野の科学技術イノベーション政策	過去の政策史について、当事者の視点から、具体的な経験を聞く。	● ガイド役と文部科学省 OB による講義のペアとする。「政策学習プログラム」本体では、1 コマ入れているが、別途、継続的に OB による講義シリーズを行う。 ● 新技術振興渡辺記念会では、オーラルヒストリーをまとめており、参考となる。

出所) 三菱総合研究所作成

6.4 今後の課題

6.4.1 教材（講演資料）の開発

本年度の試行プログラムでは、学識者を中心として、既存の講演資料をベースに、些少な講演謝金で講演をお引き受けいただいた。

しかし、今後、文部科学省の若手政策担当者向けに最適化された教材（講演資料）を作成する際には、通常、学生向けの講義、学会発表とは異なる特別な資料作成、アレンジが必要となり、準備時間も多くなる。

そのため、文部科学省の研修プログラムに適した教材を新たに開発する際には、研究委託のような形で、費用をお支払することが必要となる（人件費が含まれていない場合で数十万円程度、人件費を含む民間シンクタンクの場合は、1件100万円程度は必要と考えられる）。年間いくつかの回については、教材開発の段階から共同で行うことが必要と考えられる。

6.4.2 政策的実践の事例（ケース）蓄積

事例を基に考察するに当たっては、政策展開の事例のバックグラウンド、発生した出来事等を丁寧に把握しておくことが効果的である。

MBAコースのようなケースワーク自体を狙いとするのではなく、事例に関する情報を共有し、共通の土俵でディスカッションできるようにすることが求められる。

6.4.3 グループワークの検討

有識者の意見では、政策の歴史をもとに議論する方式も取り入れるべきとの声があった。方法としてはグループワークが考えられる。その方法、受講対象者層について、本調査では検討できなかったが、今後、検討することが期待される。

この場合、受講対象者等としては、入省3-5年目の若手よりももう少し上の課長補佐クラス以上になると考えられる。

6.4.4 職員に必要とされるスキルセットについての合意形成

具体的にカリキュラム編成を検討することと並行して、次のような順番で点を考える必要がある。

- ① 政策担当者に求められるスキルの洗い出し
- ② スキル標準、スキルマップの作成（実際に作らずとも考え方として）
- ③ そのスキルを達成するための方法
- ④ そのうち内部研修で行うべきもの

これらを進めるに当たり、このプロセス自体について、文部科学省内での合意形成が必要である。その上で、スキルマップの作成に着手することが望ましい。

6.4.5 米欧における政策担当者のスキルセット、キャリアパス等の理解

米欧においてどのような政策形成がなされており、担当者がどのようなスキルと持っていて、入省前・入省後にどのようなキャリアパスを歩んでいるかについては、不明な点が多い。

米欧においては、エビデンスベースでの政策論がより進んでいる可能性もあり、米欧の実態について調査研究等を進めておくことが必要である。場合により、米欧の政策官庁との人事交流等により実態を把握することも必要と考えられる。

7. 参考資料

調査にあたり、以下の Web サイト、先行文献を参考にした。

国内の文献については、国立研究開発法人科学技術振興機構研究開発戦略センター「科学技術イノベーション政策の科学」に関連する海外教育研究機関（2010）、「イノベーション・マネジメント入門（一橋大学イノベーション研究センター）」、研究・技術計画学会（源研究イノベーション学会）誌（Vol 27,28,2012）を参考にした。また、海外については

「The Science of Science Policy」（<http://www.sup.org/books/title/?id=18746>）、「Manchester Institute of Innovation Research」（<http://www.research.mbs.ac.uk/innovation>）のほか、以下の公開情報を参考にした。

7.1 米国

表 7-1 参考資料（米国）

項目	URL
アリゾナ州立大学	
目的	http://cspo.org/program/master-of-science-and-technology-policy/ http://sciencepolicy.asu.edu/ http://hsd.asu.edu/
担当部局・規模	http://sciencepolicy.asu.edu/content/our-faculty http://hsd.asu.edu/people/faculty http://sciencepolicy.asu.edu/content/our-students
対象者	http://cspo.org/program/graduate-certificate-in-responsible-innovation
入学／履修の要件	http://sciencepolicy.asu.edu/content/apply-admission
カリキュラム	http://sciencepolicy.asu.edu/content/degree-info
卒業生の進路	https://sfis.asu.edu/degree-programs/masters-programs/science-technology-policy/careers-science-tech-policy
カーネギー・メロン大学	
目的	https://www.cmu.edu/epp/programs/index.html http://engineering.cmu.edu/etim/
担当部局・規模	https://www.cmu.edu/epp/people/faculty/index.html
対象者	https://www.cmu.edu/epp/prospective/doctoral-studies/faq/index.html
入学／履修の要件	http://engineering.cmu.edu/etim/howtoapply.php https://www.cmu.edu/epp/prospective/doctoral-studies/faq/index.html http://www.cmu.edu/engineering/estp/degree-program/info/prospective-estp-student-faq.html
カリキュラム	https://www.cmu.edu/epp/programs/index.html http://engineering.cmu.edu/etim/structure.php http://www.cmu.edu/engineering/estp/ http://www.cmu.edu/engineering/estp/degree-program/curriculum.html http://www.cmu.edu/engineering/estp/degree-program/concentrations.html https://www.cmu.edu/epp/prospective/doctoral-studies/course-requirements/index.html#Requirements
卒業生の進路	https://www.cmu.edu/career/salaries-and-destinations/2015-survey/pdfs-one-pagers/FINAL%20ETIM%20ONE-PAGER%20DEC%202014%20MAY%202015%208-11-2015.pdf

項目	URL
ハーバード大学	
目的	https://www.hks.harvard.edu/degrees/masters https://www.hks.harvard.edu/degrees/phd https://www.gsas.harvard.edu/alumni
カリキュラム	https://www.hks.harvard.edu/degrees/masters/mpp https://www.hks.harvard.edu/degrees/masters/mpa-id
卒業生の進路	http://engineering.cmu.edu/etim/career.php https://www.hks.harvard.edu/content/download/76277/1712635/file/ppol-job-placement.pdf
ジョージ・ワシントン大学	
目的・対象者	http://elliott.gwu.edu/sites/elliott.gwu.edu/files/downloads/acad/ma-brochures/grad-programs-2013-14.pdf http://elliott.gwu.edu/graduate-certificates http://elliott.gwu.edu/international-science-and-technology-policy http://elliott.gwu.edu/graduate-certificates/international-science-technology-policy http://www.elliottschool.org/soc/international-science-technology-policy.html
カリキュラム	http://elliott.gwu.edu/international-science-and-technology-policy/curriculum http://elliott.gwu.edu/graduate-certificates/international-science-technology-policy
卒業生の進路	https://elliott.gwu.edu/sites/elliott.gwu.edu/files/downloads/acad/ma-brochures/science-technology-policy.pdf
ジョージメイソン大学	
目的	http://spgia.gmu.edu/home/about/
担当部局・規模	http://spgia.gmu.edu/programs/graduate-degrees/master-of-public-policy-mpp/
入学／履修の要件	http://spgia.gmu.edu/wp-content/uploads/2014/06/2015_2016_PhD_Public_Policy.pdf
カリキュラム	http://spgia.gmu.edu/programs/graduate-degrees/master-of-public-policy-mpp/public-policy-mpp-degree-requirements/ http://catalog.gmu.edu/preview_program.php?catoid=29&poid=28505&returnto=6270 http://spgia.gmu.edu/programs/doctorate-degrees/phd-in-public-policy-program-overview/ph-d-in-pubp-requirements/
卒業生の進路	http://spgia.gmu.edu/wp-content/uploads/2013/08/PhD_Public_Policy_Jobs_Spring_2015.pdf
ジョージア工科大学	
目的	http://spp.gatech.edu/node/3633/ http://spp.gatech.edu/masters http://spp.gatech.edu/sites/default/files/program-pro/Graduate_Student_Handbook-2014-2015%2B_1_.pdf http://spp.gatech.edu/why-phd-public-policy-0
担当部局・規模	http://spp.gatech.edu/faculty-directory
入学／履修の要件	http://spp.gatech.edu/graduate-admissions http://gradadmiss.gatech.edu/pubp
カリキュラム	http://spp.gatech.edu/ms-curriculum http://spp.gatech.edu/phd/degree-requirements http://spp.gatech.edu/why-phd-public-policy-0 http://spp.gatech.edu/academic-concentrations/science-technology http://spp.gatech.edu/sites/default/files/program-pro/Graduate_Student_Handbook-2014-2015%2B_1_.pdf
卒業生の進路	http://www.spp.gatech.edu/why-phd-public-policy-0

項目	URL
マサチューセッツ工科大学	
プログラム全体の概要・目的	http://tppserver.mit.edu/53/tpp54.htm http://idss.mit.edu/index.php/academics/ http://tppserver.mit.edu/147/tpp148.htm
担当部局・規模	https://idss.mit.edu/index.php/people/
対象者	https://www.cmu.edu/epp/prospective/doctoral-studies/faq/index.html
入学／履修の要件	http://tppserver.mit.edu/57/tpp58.htm
学位プログラム・短期プログラム・カリキュラム	http://tppserver.mit.edu/53/54/tpp55.htm http://student.mit.edu/catalog/index.cgi https://idss.mit.edu/index.php/academics/ses_doc/
スタンフォード大学	
目的	https://www.law.stanford.edu/programs-and-centers https://www.law.stanford.edu/areas-of-interest/law-science-and-technology http://exploreddegrees.stanford.edu/schoolofengineering/managementscienceandengineering/#jointanddualdegreestext https://www.law.stanford.edu/degrees/joint-degrees/law-and-management-science-and-engineering https://publicpolicy.stanford.edu/academics/graduate/joint-degree-programs
担当部局・規模	https://www.law.stanford.edu/organizations/programs-and-centers/stanford-program-in-law-science-technology/faculty https://www.law.stanford.edu/degrees/advanced-degrees-for-international-students/llm-in-law-science-technology/faculty
カリキュラム	http://exploreddegrees.stanford.edu/schoolofengineering/managementscienceandengineering/#masterstext http://exploreddegrees.stanford.edu/schoolofhumanitiesandsciences/publicpolicy/#m.p.p.andm.a.degreerequirements http://exploreddegrees.stanford.edu/graduatedegrees/ https://www.law.stanford.edu/degrees/joint/course-requirements http://exploreddegrees.stanford.edu/schoolofengineering/managementscienceandengineering/#masterstext https://www.law.stanford.edu/degrees/advanced-degrees-for-international-students/llm-in-law-science-technology/courses
カリフォルニア大学バークレー校	
目的	http://cstms.berkeley.edu/about/mission/ http://cstms.berkeley.edu/teaching/phd-graduate-field-in-history-of-science/ http://cstms.berkeley.edu/teaching/de-in-sts/
入学／履修の要件	http://cstms.berkeley.edu/teaching/phd-graduate-field-in-history-of-science/
カリキュラム	http://guide.berkeley.edu/graduate/degree-programs/history/#doctoraldegree requirementstext http://history.berkeley.edu/graduate/courses http://history.berkeley.edu/graduate/guide-graduate-program http://cstms.berkeley.edu/teaching/de-in-sts/
カリフォルニア大学ロサンゼルス校	
目的	http://innovation.luskin.ucla.edu/luskin-center/initiatives
担当部局・規模	http://innovation.luskin.ucla.edu/researchers
対象者	http://innovation.luskin.ucla.edu/luskin-center/resources/students

	項目	URL
AAAS		
	目的	http://www.aaas.org/event/2015-leadership-seminar-science-technology-policy http://www.aaas.org/page/forum-science-technology-policy http://www.aaas.org/event/2015-forum-science-and-technology-policy
	担当部局・規模	http://www.aaas.org/event/2015-leadership-seminar-science-technology-policy
	カリキュラム	プログラム全体の概要・目的に準ずる。
RAND Corporation		
	目的	http://www.prgrs.edu/degree-program.html http://www.prgrs.edu/about.html
	担当部局・規模	http://www.prgrs.edu/faculty.html
	カリキュラム	http://www.prgrs.edu/degree-program/requirements.html

7.2 シンガポール

表 7-2 参考資料（シンガポール）

	項目	URL
シンガポール国立大学		
	目的	http://www.fas.nus.edu.sg/research/researchclusters/sts/index.html http://www.fas.nus.edu.sg/oop/sts/sts_index.htm
	担当部局・規模	http://www.fas.nus.edu.sg/research/researchclusters/sts/staff.html http://www.fas.nus.edu.sg/research/researchclusters/sts/students.html
	カリキュラム	http://www.fas.nus.edu.sg/oop/sts/sts_requirements10.htm

7.3 欧州

表 7-3 参考資料（欧州）

	項目	URL
サセックス大学		
	目的	http://www.sussex.ac.uk/spru/study/2015/taught/31525#course http://www.sussex.ac.uk/spru/study/masters http://www.sussex.ac.uk/spru/study/careers/employers
	担当部局・規模	http://www.sussex.ac.uk/spru/study/2015/taught/31525#subject http://www.sussex.ac.uk/spru/people/lists/group/faculty
	入学／履修の要件	http://www.sussex.ac.uk/spru/study/2015/taught/31525#qualifications http://www.sussex.ac.uk/spru/study/2015/research/3272#qualifications
	カリキュラム	http://www.sussex.ac.uk/spru/study/masters http://www.sussex.ac.uk/spru/study/2015/taught/31525

	項目	URL
マンチェスター大学		
	目的	http://www.mbs.ac.uk/masters/courses/inno-manage-entrepreneurship/index.aspx http://www.chstm.manchester.ac.uk/postgraduate/taught/courses/routesciencecommunication/ http://www.manchester.ac.uk/study/masters/courses/list/10022/science-communication-msc/ http://www.chstm.manchester.ac.uk/aboutus/ http://www.research.mbs.ac.uk/innovation/Study/Professional-Development-Short-courses/Science-technology-and-innovation-policy
	担当部局・規模	http://www.research.mbs.ac.uk/innovation/About-us/our-people#Directors http://www.chstm.manchester.ac.uk/people/
	入学／履修の要件	http://www.mbs.ac.uk/masters/courses/inno-manage-entrepreneurship/entry-requirements.aspx http://www.mbs.ac.uk/masters/courses/inno-manage-entrepreneurship/ http://www.chstm.manchester.ac.uk/postgraduate/taught/courses/routesciencecommunication/#coursestructure
	カリキュラム	http://www.mbs.ac.uk/masters/courses/inno-manage-entrepreneurship/ http://www.chstm.manchester.ac.uk/postgraduate/taught/courses/routesciencecommunication/ http://www.chstm.manchester.ac.uk/postgraduate/taught/courses/routehistoryofsciencetechnologyandmedicine/ http://www.chstm.manchester.ac.uk/postgraduate/taught/ http://www.research.mbs.ac.uk/innovation/Study/Professional-Development-Short-courses/Science-technology-and-innovation-policy
エジンバラ大学		
	目的	http://www.sps.ed.ac.uk/gradschool/prospective/taught_masters/o_z/msc_in_science_and_technology_in_society#SaTiS http://www.sps.ed.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0011/126857/MSc_SaTiS_handbook_2014-15.pdf http://www.sps.ed.ac.uk/gradschool/prospective/research_masters_programmes/msc_r_science_and_technology#STSMScR http://www.sps.ed.ac.uk/gradschool/prospective/research_masters_programmes/msc_r_science_and_technology/supervisors_and_topics/suggested_topics
	担当部局・規模	http://www.issti.ed.ac.uk/members
	入学／履修の要件	http://www.sps.ed.ac.uk/gradschool/applicants/application_requirements
	カリキュラム	http://www.sps.ed.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0011/126857/MSc_SaTiS_handbook_2014-15.pdf http://www.sps.ed.ac.uk/gradschool/prospective/taught_masters/o_z/msc_in_science_and_technology_in_society/what_is_science_and_technology_studies

項目	URL
ケンブリッジ大学	
目的	http://www.csap.cam.ac.uk/people/staff/ http://www.csap.cam.ac.uk/programmes/policy-fellowships/ http://www.csap.cam.ac.uk/programmes/policy-fellowships/policy-fellowship-FAQs/ http://www.csap.cam.ac.uk/programmes/policy-fellowships/policy-fellowship-meetings-faqs/
対象者	http://www.csap.cam.ac.uk/programmes/policy-fellowships/ http://www.csap.cam.ac.uk/programmes/policy-fellowships/policy-fellowship-FAQs/
入学／履修の要件	http://www.csap.cam.ac.uk/programmes/policy-fellowships/policy-fellowship-FAQs/
カリキュラム	http://www.csap.cam.ac.uk/programmes/policy-fellowships/ http://www.csap.cam.ac.uk/programmes/policy-fellowships/policy-fellowship-lifecycle-1/ http://www.csap.cam.ac.uk/programmes/policy-fellowships/policy-fellowship-lifecycle-2/
ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン	
目的	http://www.ucl.ac.uk/sts/prospective/msc/uclmastersdegrees
担当部局・規模	http://www.ucl.ac.uk/sts/directory
入学／履修の要件	http://www.ucl.ac.uk/sts/prospective/msc/uclmastersdegrees http://www.ucl.ac.uk/sts/prospective/phd
カリキュラム	http://www.ucl.ac.uk/sts/prospective/bsc http://www.ucl.ac.uk/sts/prospective/bsc/science-and-society-bsc-ucas-u80-l391 http://www.ucl.ac.uk/sts/prospective/bsc/history-and-philosophy-of-science-bsc-ucas-u80-v550 http://www.ucl.ac.uk/sts/prospective/msc/uclmastersdegrees http://www.ucl.ac.uk/sts/prospective/msc/historyandphilosophyofscience http://www.ucl.ac.uk/sts/prospective/msc/sciencetechnologyandsociety
王立協会 (Royal Society)	
目的	https://royalsociety.org/grants-schemes-awards/innovation-course/
対象者	https://royalsociety.org/grants-schemes-awards/innovation-course/
カリキュラム	https://royalsociety.org/grants-schemes-awards/innovation-course/

	項目	URL
トゥエンテ大学		
	目的	https://www.utwente.nl/en/education/master/programmes/philosophy-science-technology-society/ https://www.utwente.nl/en/education/post-graduate/tgs/programmes/igs/governance-knowledge-innovation/ https://www.utwente.nl/en/education/master/programmes/public-administration/specialization/policy-and-governance/ https://www.utwente.nl/en/education/master/programmes/public-administration/programme/
	担当部局・規模	https://www.utwente.nl/bms/steps/people/
	入学／履修の要件	https://www.utwente.nl/en/education/master/programmes/philosophy-science-technology-society/admission/
	カリキュラム	https://www.utwente.nl/en/education/master/programmes/philosophy-science-technology-society/programme/courses/ https://www.utwente.nl/en/education/post-graduate/tgs/programmes/igs/governance-knowledge-innovation/structure/ https://www.utwente.nl/en/education/master/programmes/public-administration/specialization/policy-and-governance/ https://www.utwente.nl/en/education/post-graduate/tgs/programmes/igs/governance-knowledge-innovation/structure/ https://www.utwente.nl/psts/
UNU-MERIT		
	目的	https://www.utwente.nl/en/education/master/programmes/philosophy-science-technology-society/ https://www.utwente.nl/en/education/post-graduate/tgs/programmes/igs/governance-knowledge-innovation/ https://www.utwente.nl/en/education/master/programmes/public-administration/specialization/policy-and-governance/ https://www.utwente.nl/bms/wijsb/ https://www.utwente.nl/en/education/master/programmes/public-administration/programme/
	担当部局・規模	http://www.merit.unu.edu/training/dual-career-training-programme-to-obtain-a-phd-in-governance-and-policy-analysis-gpac2/programme-information/teaching-methods/ http://www.merit.unu.edu/about-us/people/
	入学／履修の要件	http://mgsog.merit.unu.edu/prospective_students/pphd/application.php http://mgsog.merit.unu.edu/education/shor+I13+I13:K13+G13:K13+D13:K13+I13+I13:K13+A13:K13
	カリキュラム	http://www.merit.unu.edu/training/training-overview/ http://mgsog.merit.unu.edu/prospective_students/pphd/ http://www.maastrichtuniversity.nl/web/Schools/MGSoG/Thema1/CourseDescriptions1.htm?year=2015 http://www.merit.unu.edu/training/dual-career-training-programme-to-obtain-a-phd-in-governance-and-policy-analysis-gpac2/programme-information/programme-overview/
ライデン大学		
	目的	http://www.cwts.nl/CWTS-Course-for-Professionals
	担当部局・規模	http://www.cwts.nl/People
	カリキュラム	http://www.cwts.nl/CWTS-Course-for-Professionals