

# 博士論文

公的支援における企業利益と公共期待の調和：  
コンソーシアム型研究開発プロジェクトの実証研究

加藤 知彦

# 目 次

<b>第 1 章</b>	<b>はじめに.....</b>	<b>1</b>
1.1.	目的.....	1
1.2.	分析手法と対象プロジェクト.....	6
1.3.	構成.....	9
<b>第 2 章</b>	<b>日本の産業技術政策の変遷と研究開発に対する公的支援の概要.....</b>	<b>12</b>
2.1.	日本の産業技術政策の変遷と公的支援.....	12
2.2.	海外における研究開発に対する公的支援との比較.....	15
2.3.	NEDO の歴史と産業技術政策上の役割.....	17
2.4.	NEDO における研究評価.....	20
<b>第 3 章</b>	<b>先行研究.....</b>	<b>22</b>
3.1.	研究開発における公的支援に対する政策研究.....	22
3.2.	コンソーシアム型研究開発プロジェクトの評価.....	26
3.3.	公的支援が企業の吸収能力に与える影響.....	30
3.4.	公的支援における研究開発評価.....	32
3.5.	本章のまとめ.....	34
<b>第 4 章</b>	<b>研究開発体制がプロジェクトの成果に与える影響に関する分析.....</b>	<b>37</b>
4.1.	はじめに.....	37
4.2.	分析手法.....	38
4.2.1.	<i>NEDO 追跡調査と対象プロジェクト.....</i>	<i>38</i>
4.2.2.	<i>研究開発体制の分析単位としての「研究開発ユニット」の導入.....</i>	<i>39</i>
4.2.3.	<i>NEDO 追跡調査データの利用方法.....</i>	<i>42</i>
4.3.	分析結果.....	46
4.3.1.	<i>研究開発体制がプロジェクトの成果に与える影響に関する分析.....</i>	<i>46</i>

4.3.2.	企業の研究開発体制の選択に関する要因分析 .....	50
4.3.3.	プロジェクトの成果に与える影響に関する詳細分析.....	55
4.3.4.	企業負担と集中研が成果に及ぼす影響.....	57
4.4.	考察.....	65
<b>第5章</b>	<b>公的支援が企業の吸収能力に与える影響に関する分析.....</b>	<b>68</b>
5.1.	はじめに .....	68
5.2.	分析フレームワークと使用データ.....	70
5.3.	分析手法と結果.....	74
5.3.1.	企業の潜在吸収能力の向上に関する分析.....	74
5.3.2.	企業の実現吸収能力の向上に関する分析.....	77
5.3.3.	企業における人材育成効果向に及ぼす要因の分析.....	80
5.3.4.	企業負担の有無が吸収能力に及ぼす影響.....	81
5.4.	考察.....	84
<b>第6章</b>	<b>NEDO プロジェクトに対する社会的評価：事後評価の分析.....</b>	<b>86</b>
6.1.	はじめに .....	86
6.2.	データと分析手法.....	88
6.2.1.	NEDO の事後評価と対象となるプロジェクト .....	88
6.2.2.	GTA 手法によるプロジェクトの評価概念の抽出.....	89
6.3.	分析手法と結果.....	93
6.3.1.	評価概念（ポジティブ）が評点に及ぼす影響の分析.....	93
6.3.2.	評価概念（ネガティブ）が評点に及ぼす影響の分析.....	96
6.3.3.	研究開発体制が評価結果に及ぼす影響の分析 .....	99
6.3.4.	企業負担の有無と論文・特許が評価結果に与える影響.....	108
6.4.	考察.....	112
<b>第7章</b>	<b>コンソーシアム型プロジェクトのマネジメント課題 .....</b>	<b>115</b>
7.1.	研究開発体制に期待される役割と有効に機能させるためのマネジメント要件.....	115
7.1.1.	集中研.....	115
7.1.2.	垂直連携 .....	121

7.1.3.	水平連携 .....	125
7.1.4.	産学連携 .....	128
7.2.	市場動向に対応するマネジメント .....	130
7.3.	考察 .....	133
<b>第8章</b>	<b>分析結果と考察 .....</b>	<b>136</b>
8.1.	本研究の概要 .....	136
8.2.	公的支援によるプロジェクトの設計・運営に関する考察 .....	144
8.2.1.	政策担当者に対する政策含意 .....	144
8.2.2.	NEDO に対する政策含意 .....	146
8.2.3.	プロジェクト参加企業への経営含意 .....	149
8.3.	今後の課題 .....	151
	参考文献 .....	153
	謝辞 .....	162
	APPENDIX .....	163

## 図 表 一 覧

図表 1-1	コンソーシアム型プロジェクトの分析の考え方.....	6
図表 1-2	追跡調査対象企業の従業員数 .....	8
図表 1-3	第 4 章～第 7 章の研究の位置付け、分析単位と分析手法の関連図.....	9
図表 4-1	プロジェクトにおける研究開発体制の模式図.....	40
図表 4-2	調査対象企業数と 2012 年度末時点の成果（状況） .....	43
図表 4-3	変数の相関 .....	47
図表 4-4	研究開発体制がプロジェクトの成果に与える影響に関するロジスティック分析の結果 .....	48
図表 4-5	詳細追跡調査で把握した変数の相関.....	51
図表 4-6	材料分野の研究開発体制の選択に及ぼす影響に関するロジスティック分析の結果 ...	52
図表 4-7	ライフサイエンス分野の研究開発体制の選択に及ぼす影響に関するロジスティック分 析の結果.....	54
図表 4-8	研究開発体制がプロジェクトの成果に与える影響に関するロジスティック分析の結果 .....	56
図表 4-9	企業負担の有無と集中研の有無と上市・製品化目標年度と目標割合との関係 .....	57
図表 4-10	企業負担の有無によるプロジェクト終了後の成果、研究開発体制、詳細追跡調査で把 握した変数の比較 .....	58
図表 4-11	研究開発体制がプロジェクトの成果に与える影響に関するロジスティック分析の結 果（企業負担なし） .....	60
図表 4-12	研究開発体制がプロジェクトの成果に与える影響に関するロジスティック分析の結 果（企業負担あり） .....	60
図表 4-13	企業負担有無におけるプロジェクト終了後の成果に及ぼす影響に関する分析結果 .	62
図表 4-14	集中研と企業負担割合の相互作用効果がプロジェクトの成果に及ぼす影響について の分析結果.....	64
図表 5-1	プロジェクト活動状況に関する因子分析結果.....	72
図表 5-2	分析で用いた変数の相関表 .....	73
図表 5-3	潜在吸収能力因子に関する回帰分析の結果.....	76
図表 5-4	実現吸収能力因子に関する回帰分析の結果.....	79

図表 5-5	人材育成効果に及ぼす影響に関する回帰分析結果.....	80
図表 5-6	企業負担の有無による吸収能力に関する回帰分析.....	83
図表 6-1	NEDO の標準的評価項目・評価基準.....	88
図表 6-2	分析事例「心疾患治療システム機器」事後評価結果 研究開発マネジメントコメント .....	90
図表 6-3	NEDO の事後評価結果から GTA により抽出された評価概念.....	92
図表 6-4	プロジェクト単位で個別の評価概念をダミー変数で整備した平均値.....	92
図表 6-5	評点結果と評価概念（ポジティブ）の相関表.....	95
図表 6-6	評点結果と評価概念（ネガティブ）の相関表.....	98
図表 6-7	評点結果と研究開発マネジメント変数の相関表.....	100
図表 6-8	評点結果に研究開発体制が及ぼす影響に関する回帰分析結果.....	101
図表 6-9	研究開発体制と評価概念（ポジティブ）の相関表.....	102
図表 6-10	研究開発体制と評価概念（ネガティブ）の相関表.....	103
図表 6-11	評価概念に研究開発体制が及ぼす影響に関するロジスティック分析の結果.....	105
図表 6-12	研究開発ユニット数・参加機関数・予算と評価概念（ポジティブ）との関係.....	106
図表 6-13	研究開発ユニット数・参加機関数・予算と評価概念（ネガティブ）との関係.....	107
図表 6-14	プロジェクトの論文生産性と特許生産性の統計値.....	108
図表 6-15	論文型/特許型と企業負担の有無の分類による評点結果、研究開発体制、プロジェク ト終了後の結果（当該ステータスの企業数/追跡調査対象企業数）.....	109
図表 6-16	論文型/特許型と企業負担の有無の分類と評価概念（ポジティブ）との関係.....	110
図表 6-17	論文型/特許型と企業負担の有無の分類と評価概念（ネガティブ）との関係.....	111
図表 8-1	本研究の研究開発体制に関する分析結果のまとめ.....	138

## 第1章 はじめに

### 1.1. 目的

一国の産業構造を高度化し安定した経済活動を維持するためには、経済の発展段階に応じた適切な産業技術政策を実施することによって、企業活動を活性化し、加えて、産学官に渡る効果的な連携を実現することが不可欠である。現在、逼迫する国の財政状況を受けて研究開発に対する公的支援をどのように効果的に実現するか、政策の立案とその実施について更なる高度化を目指すために実証研究の必要性が増している。

研究開発に対する産業技術政策の歴史を概観すれば、経済産業省（通商産業省時代を含む）は、1960年代から70年代にかけて、日本の欧米諸国へのキャッチアップを目指して特定の技術分野を対象とした大型プロジェクト制度による支援を行なった（Freeman, 1987; 沖本, 1991）。さらに、1980年代以降、欧米からの基礎研究ただ乗り批判（藤末他, 1999）もあり、キャッチアップ目的に加えて、中長期的な視点に立った基礎・基盤的な技術開発について公的支援が展開された。1980年代以降に実施された国家プロジェクトにおいては、コンソーシアムとしての技術研究組合を中心に支援が実施されたが、その評価に関しては、コンソーシアムに参加する企業間でのシナジー効果が十分でないという運営面での課題と、当時の政府の委託研究の成果が国有特許となるため、専有可能性のある技術が技術開発の対象となりにくいという制度面の課題が指摘されている（後藤, 1993）。

1990年代の後半以降、バブル崩壊にともなう経済の低迷を受けて、公的支援による研究開発をどのように効果的に運営するか、制度面からの見直しが行われ、各プロジェクトに対する評価制度の導入、また、産学連携の活性化に向けた日本版バイ・ドール条項の制定など、一連の改革が進められた。経済産業省においては、2001年に研究開発プロジェクトを政策目標ごとに分類し、具体的な研究開発支援を成果の市場化に必要な関連施策（規制改革、標準化等）と一体的に運営する目的で研究開発プログラム制度を導入し、技術開発を主たる目的とした従来の技術政策は、政策目的を実現するための公的支援へと大きく転換することとなった（経済産業省, 2008）。

また、近年、産業技術政策が対象とする企業の研究開発活動において大きな変化が生まれている。従来のキャッチアップ段階においては、企業が競争力の獲得のために必要とする技術、また、それを実現するための研究開発の方向性は相対的に明らかだった。一方、

キャッチングアップの終了とともに、企業には従来の延長線上にない市場価値を創造することが求められており、新しい製品・サービスを実現するために、企業は自社の枠を越えて他組織と連携し、柔軟に外部資源を活用するオープンイノベーションの取り組みを活発化させている（Chesbrough, 2003; 経済産業省, 2009a; 元橋他, 2012）。その流れを受けて、研究開発における公的支援においても、産学官連携によるコンソーシアム型研究開発への関心が高まり、企業が国家プロジェクトへの参加を考える際も、企業はその機会を外部資源との効果的な接触の場と位置付ける傾向が強くなっている（経済産業省, 2009b）。このような現状に対して、多様な形態で実施されるコンソーシアム型研究開発プロジェクトに対して、それらが実際にどのように機能し、政策目的に貢献しているか否かを明らかにする実証研究の試みはその端緒についたばかりである。

公的支援によるコンソーシアム型の研究開発プロジェクトを推進する新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDO という）は 1980 年に設立されて以降、産業技術政策の中でエネルギーや産業技術関連の国家プロジェクトを実施してきた。前述した経済産業省の政策転換を反映して、NEDO には従来と比較してより実用化に向けたプロジェクト運営が求められることになり、2003 年の独立行政法人化に当たっては、本来的にリスクが高い研究開発プロジェクトの運営について民間の能力を活用し、効果的にプロジェクトを実施し、その成果を実用化につなげる機関と位置付けられた。その結果、NEDO は、プロジェクトの実施において、サプライチェーンを意識した垂直型研究体制の導入（経済産業省, 2004）、プロジェクトの事前・中間・事後・追跡の各段階での評価の導入など、研究成果の実用化を意識したプロジェクト運営を実施してきている（佐野, 2008）。また、NEDO のプロジェクト運営においては、産学官連携等によるオープンイノベーション効果の実現等、効率的なプロジェクト運営により、成果を最大化することが求められている。

このように研究開発への公的資金の投入としては、経済産業省・NEDO が行う公的支援にみられるように、基礎・基盤的な研究開発に加え、実用化・事業化を狙うプロジェクトまで、現在、多様な支援が展開されている。一方で、プロジェクトの成果について中核的な役割を果たす研究開発体制の選定に関しては、企業が独自資金によって推進する研究開発の場合、企業利益の確保の視点から最適な研究開発体制が構築される。しかし、経済産業省・NEDO が実施するコンソーシアム型プロジェクトの場合、本来、公的支援の根拠として基礎・基盤的な研究開発における市場の失敗が前提とされており、選定される研究開発体制が必ずしも個別企業の利益確保の視点から最適化されているわけではない。



プロジェクトの設計と運営において過度に企業利益を重視するならば、プロジェクトによる活動内容は企業独自によって実施可能となり、公的支援の社会的意義は相対的に薄れ、日本の研究開発の投資効率を全体として低下させる可能性がある。一方で、プロジェクトの設計と運営において、研究開発における基礎・基盤的要因の育成を重視し、過度に科学技術の社会インフラとしての側面を追求する場合、企業のプロジェクト参加へのインセンティブを弱め、その結果、公的支援による企業の研究開発に対するレバレッジ効果を低下させ、支援による経済的な波及効果が小さくなる可能性がある。

このような観点からは、選定される研究開発体制がどのように日本の科学技術の全体的水準の向上とプロジェクト参加企業の経済利益の追求に貢献しているか、実証的に明らかにする必要がある。もとより、日本のイノベーションシステムにおいては、基礎・基盤的な研究開発－国家レベルでの科学技術の高度化－、また、実用化・事業化－企業レベルでの経済効果の追求－という異なる政策目的のために研究開発に対する公的支援が実施されている。本研究は、コンソーシアム型プロジェクトにみられる多様な研究開発体制が参加企業の経済的利益とプロジェクトに対する社会的評価に及ぼす影響を俯瞰的に観察することによって、政策目的としての公共期待の実現と企業利益の追求が一国のイノベーションシステムにおいて、どのように調和的に実現されているか、明らかにする。さらに、政策担当者とプロジェクトの運営者が公共期待の実現と企業利益の追求という異なる政策課題に直面した時、それぞれの場合に選定するプロジェクトの研究開発体制が政策目的からみて妥当なものであるか否か、実証分析に基づいて考察する。

本研究は、相互に関連する4つの事例分析で構成し、それぞれの分析から得られる知見に基づき、NEDOプロジェクトに代表される日本のコンソーシアム型の研究開発プロジェクトの設計と運営に関し、経済学、社会学、及び経営学（マネジメント）の視点から多角的に分析を進め、研究開発に関する公的支援の在り方について政策的含意を明らかにする。具体的には、以下の事例分析を実施する。

第一の事例分析の目的は、コンソーシアム型の研究開発プロジェクトが企業利益に貢献することを企業による短期的な成果としてとらえ、短期的成果としての上市・製品化についてプロジェクトの費用対効果を明らかにする。本研究では、NEDOが実施した企業への追跡調査を利用して、企業がプロジェクトの中で行う研究開発体制（集中研、企業間の垂直連携と水平連携、産学連携）がプロジェクトの成果（成果の上市・製品化・非実施、ま

た、研究開発の中止・中断)にどのような影響を与えているか、定量分析を行ない、コンソーシアム型の研究開発プロジェクトを有効に機能させるための方策を検討する。

第二の事例分析の目的は、コンソーシアム型の研究開発プロジェクトが参加企業の中長期的な企業利益に及ぼす効果を明らかにすることである。目的とする産業技術政策を効果的に実現するためには、個々のプロジェクトが参加企業の研究開発能力の向上や人材育成に貢献することが必要である。そこで、プロジェクトが企業の研究開発に関する吸収能力 (Absorptive Capacity) (Cohen and Levinthal, 1990)) に及ぼす影響についての事例分析を行う。本分析では、Zahra & George (2002) が提案している、吸収能力を外部の知識獲得と知識吸収の能力を表す「潜在吸収能力: Potential ACAP」と知識転換と知識利用の能力を表す「実現吸収能力: Realized ACAP」に区分する分析手法を採用し、公的支援が企業の吸収能力や人材育成に対して、どのような要因が影響を与えているかについての定量分析を行なう。

第三の事例分析の目的は、NEDO の公的支援プロジェクトがどのような視点から社会的に評価されているか示し、プロジェクトに対して産業/学界/社会から寄せられている期待の内容を明らかにすることである。研究開発についての公的支援の有効性を考える場合、プロジェクトが企業の上市・製品化を通じて企業利益にどのような影響を与えたのかという視点に加え、プロジェクトに対して社会一般からどのような期待が寄せられ、それらがどのように実現されているのか、明らかにすることが求められる。本研究は、NEDO プロジェクトの事後評価結果の分析を行ない、評価者がどのような視点から NEDO プロジェクトを評価し、それが評価結果にどのような影響を与えているのか、観察し、さらに研究開発体制の選択等、研究開発マネジメントが評価結果に及ぼす影響を明らかにする。評価結果の分析にあたっては、社会学調査手法の一つであり、質的分析手法においてその有意性が認められているグラウンデッド・セオリー・アプローチ (GTA: Grounded Theory Approach) を用いる。

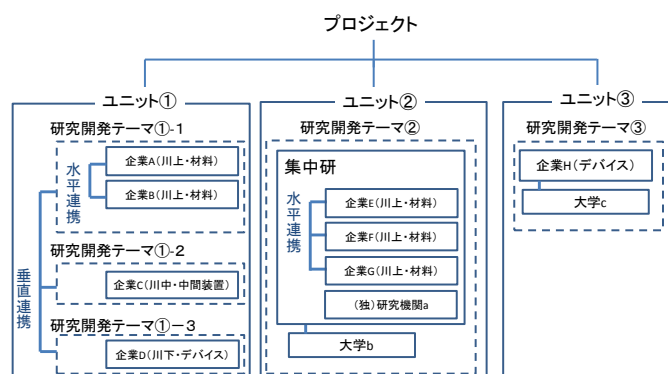
第四の事例分析では、実際に NEDO プロジェクトに参加した企業担当者に対するインタビュー結果を利用して、第一から第三の事例分析の分析結果について補完的な考察を行う。具体的には、企業におけるコンソーシアム型プロジェクトの短期的成果としての上市・製品化についての費用対効果、及び、中長期的な成果としての吸収能力や人材育成効果、さらにはプロジェクト評価に対する分析結果を補完するために、企業担当者から、プロジェクトに対する企業現場の活動状況、また、それに伴う経済環境に関する詳細を把握し、

得られた定性情報を総合的に解釈することによって、主として、参加企業の視点から公的支援による研究開発プロジェクトに対する望ましい対応策を明らかにする。

## 1.2. 分析手法と対象プロジェクト

本研究の前半では、公的支援による研究開発プロジェクトが企業活動にどのような影響を与えるか、特に、プロジェクトの研究開発体制がプロジェクトの終了後の研究開発成果の上市・製品化、プロジェクト終了後における研究開発の中止・中断・非実施、あるいは企業の吸収能力やプロジェクトの評価結果にどのような影響を与えたか、その効果をみるためには、個別プロジェクトに参加する企業が推進した研究開発体制を正確に把握する必要がある。コンソーシアム型プロジェクトの場合、全ての参加機関が共同で一つの研究開発テーマを実施しているプロジェクトや複数の研究開発テーマが同時並行で進められ、複数の研究開発テーマの集合体をプロジェクトと称している。

本研究においては、プロジェクトにおいて特定の研究開発テーマを共同で実施する組織単位を研究開発ユニットとして定義し、先ず、分析対象とするプロジェクトをその研究開発テーマに応じて複数の研究開発ユニットに分割する。次に、個別の研究開発ユニットに注目し、特定ユニットに参加する企業が、どのような研究開発体制によって開発を推進しているか判別する（図表 1-1）。企業が行うコンソーシアム型プロジェクトの研究開発体制を構成する組織形態としては、大学や独立行政法人の研究所に多くの企業や研究機関が集まって研究を実施する集中研方式の他、複数の企業が川上・川中・川下の縦方向で連携する垂直連携、川上・川中・川下の同一区分の企業が連携する水平連携、加えて、企業が大学や独立行政法人の研究機関などの公的研究機関と連携して実施する産学連携がある。プロジェクトを構成する研究開発ユニットが採用する組織形態を観察することで、企業が行うコンソーシアム型プロジェクトにおける固有の研究開発体制の内容を特定化することが出来る。



図表 1-1 コンソーシアム型プロジェクトの分析の考え方

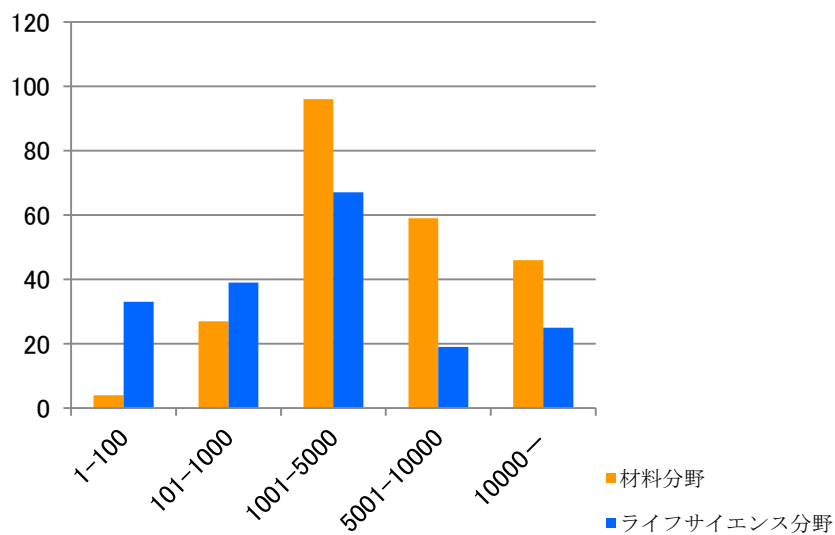
本研究では、コンソーシアム型プロジェクトにおいて、企業が外部組織と連携することによってどのような効果が発生するか、明らかにするため、サイエンス型産業に分類される材料分野とライフサイエンス分野を対象に分析を進める。当該分野は大学や国立研究所などの研究成果が製品の実用化に直結する特性を持っており、そのために、多くの産学連携が認められると同時に、企業の研究開発の推進にあたって集中研、垂直連携、水平連携のさまざまな研究開発体制が採用されている。

分析対象とするプロジェクトは、NEDO が実施したナノテクノロジー・材料分野（以下、材料分野）の 27 プロジェクトとライフサイエンス分野の 21 プロジェクトの合計 48 プロジェクトである。当該分野のプロジェクトは他分野と比較して、産学連携や企業の垂直連携など多様な研究開発体制によって運営されており、また、基礎・基盤的な研究から実用化に向けた研究まで、さまざまなプロジェクトが含まれているため、本研究目的に適した研究対象分野である。分析対象としては、1999 年度に立ち上げられたプロジェクトが一番古く、一番新しいものは 2006 年に立ち上げられたプロジェクトである。プロジェクトの規模としては、予算総額は 3 億円～120 億円、プロジェクトへの参画機関も 1～72 機関と非常に多様である。

材料分野で分析対象としたプロジェクトには、2001 年度～2005 年度の第 2 期科学技術基本計画（内閣府, 2001）でナノテクノロジーが重点推進分野に位置付けられて以降のプロジェクトが多くみられ、ナノカーボン、ナノガラス、ナノメタル、精密高分子、ナノコーティング、ナノ機能合成といったナノテクノロジーの研究の底上げを図るための基礎・基盤的な研究開発プロジェクトが対象となっている。さらに、同分野に関しては、2003 年度に、「比較的短期に実用化を見込む経済活性化プロジェクト（Focus21）」やナノテクノロジーを具体的な製品に結びつけるために垂直連携体制による研究開発も多く実施されており、同分野においては基礎・基盤的な研究開発から川下側との垂直連携など、多様な組織形態を持つプロジェクトが分析対象となっている。

同様に、ライフサイエンス分野においても、DNA、RNA タンパク質発現、糖鎖、再生医療といった基礎・基盤的な研究開発に関するプロジェクトを始め、バイオ研究を医療用途に用いるための開発、バイオ技術の発展を支える解析技術・装置・ソフトウェア開発、また、化学工業プロセスのバイオプロセスへの転換やバイオプロセスによる化学物質の合成技術などの実用化に近い技術開発など、多様なプロジェクトが含まれている。

図表 1-2 に、材料分野とライフサイエンス分野に追跡調査対象企業の従業員数の分布を示す。両分野の比較では、ライフサイエンス分野の方が小規模の従業員数の企業の参加が多く、材料分野の方が大規模の企業の参加割合が比較的大きい。



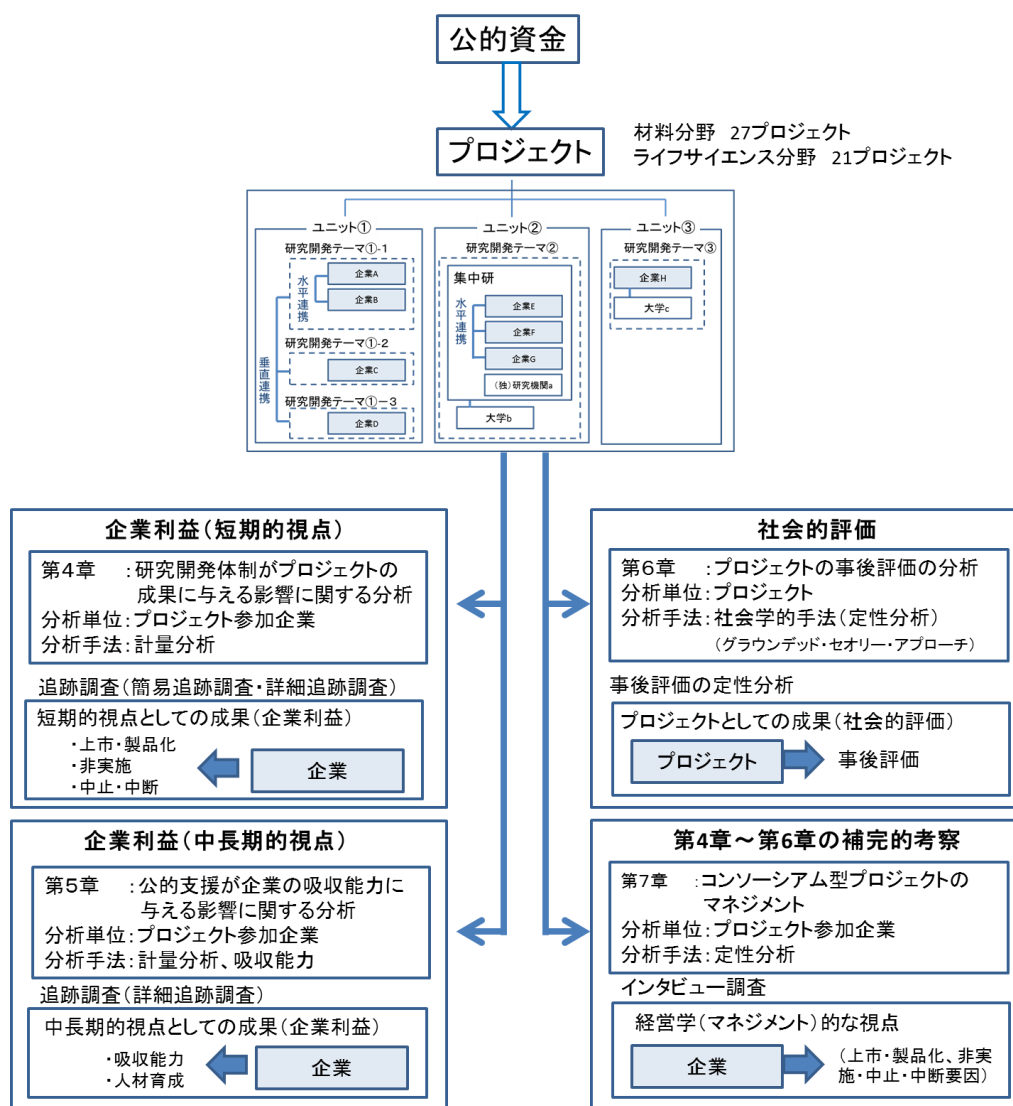
図表 1-2 追跡調査対象企業の従業員数

### 1.3. 構成

本研究の構成は次の通りである。

第2章では、本研究の目的とその意義を明確化するために、日本の産業技術政策の変遷と日本における研究開発に対する公的支援の概要、海外における研究開発に対する公的支援との比較、加えて、NEDOの産業技術政策上の役割とNEDOが実施する評価について整理する。

第3章では、研究開発におけるコンソーシアム型研究開発プロジェクトの評価、公的支援が企業の吸収能力に与える影響、公的支援における研究開発評価についての先行研究を整理し、本研究の位置付けを明確化する。



図表 1-3 第4章～第7章の研究の位置付け、分析単位と分析手法の関連図

第4章～第7章については、図表1-3に示す通り、相互に関連した事例分析を実施する。先ず、第4章、第5章においては、経済学の分析方法を用いて、コンソーシアム型のプロジェクトが参加企業の企業利益に及ぼす影響についての分析を行う。

第4章においては、コンソーシアム型の研究開発プロジェクトが有効に機能しているか、短期的な成果としての上市・製品化に関する費用対効果の観点から経済分析を行う。NEDOの追跡調査結果を活用して、公的支援を受けたコンソーシアム型プロジェクトにおける研究開発体制（集中研の構築、企業間の垂直連携と水平連携、産学連携）が短期的な視点として、プロジェクトの成果（成果の上市・製品化・非実施、また、研究開発の中止・中断）にどのような影響を与えているか、定量分析を行ない、コンソーシアム型の研究開発プロジェクトを有効に機能させるための方策を検討する。具体的には、企業の川下との垂直連携が上市・製品化に有意に作用していること、水平連携が、上市・製品化に対してネガティブに作用していること、集中研については、集中研にみられる水平連携がプロジェクト終了後の企業パフォーマンスにネガティブな影響を与えていること、産学連携には、プロジェクト終了後に研究開発が継続され、上市・製品化にも貢献するというポジティブな傾向がみられることを明らかにする。

第5章では、コンソーシアム型の研究開発プロジェクトが参加企業に及ぼす効果を中長期的な視点から分析する。NEDOの実施する追跡調査結果を利用して、公的資金が企業の吸収能力や人材育成効果に及ぼす影響を分析する。具体的には、潜在吸収能力を向上させるためには、他機関からの技術獲得に関する企業の参加動機が重要であること、企業間の連携よりも産学連携が有効であること、他機関からの技術獲得の期待が高い場合には集中研がポジティブに作用していないこと、を明らかにする。同様に、実現吸収能力を向上させるためには、対象となる研究開発についての企業の技術的な位置付けが大きく影響し、他機関との技術比較に優れる技術や社内で重要な技術については、実用化に向けた活動が活発化した結果、実現吸収能力を高めることを示す。

第6章では、公的支援によるプロジェクトが社会からどのような期待を寄せられ、具体的にどのように評価されているか明らかにし、NEDOプロジェクトが異なる政策目的の実現に対して果たしている役割を示し、その課題を考察する。具体的には、プロジェクトが選定する研究開発体制が評価結果に及ぼす影響を分析することによって、研究開発体制がプロジェクト単位の評価結果にどのような影響を与えているか示し、その結果を第4章と5章に示した研究開発体制が企業利益に与える影響と比較することを可能にする。プロジ



ェクト評価においては、公共期待の実現につながる革新的成果、基盤技術の構築、また、実用化・事業化のシナリオが重視されること、関連して、集中研と水平連携の選択が評価を高める傾向にあること、一方、垂直連携という選択は、NEDO プロジェクトに寄せられる公共期待、すなわち、革新的成果、基盤技術の構築に対して有意に貢献しておらず、対照的に、産学連携は基盤技術の構築や革新的成果に貢献していることを明らかにする。

第7章では、経営学（マネジメント）の視点から、NEDO プロジェクトに参加した企業の担当者に対するインタビュー結果を利用して、第4章から第6章の事例分析について、補完的な考察を行う。特に、プロジェクトに参加した企業担当者から、上市・製品化、あるいは、非実施・中止・中断に至った要因やプロジェクトにおける連携効果等について詳細な経緯を把握することによって、分析を深化する。

第8章では、第4章～第7章の結果について政策科学の視点から総合的に考察する。日本の研究開発に対する公的支援は、基礎・基盤的な研究開発—国家レベルでの科学技術の高度化—、また、実用化・事業化—企業レベルでの経済効果の実現—という異なる政策課題を目的としている。政策担当者と運用を担当する NEDO は、プロジェクトの研究開発体制を政策目的に応じて選定することによって、日本のイノベーションシステムにおいて、公共期待の実現と企業利益の追求を調和させている。国家レベルでの科学技術の高度化—公共期待の実現に向けて、企業間の水平連携、集中研、また、産学連携という組織形態を活用し、さらに、企業利益の追求のために企業間の垂直連携を導入するという政策決定には一般的な妥当性が認められる。加えて、本研究では、研究開発体制の選択の効果を定量分析により詳細に観察することにより、異なる政策目的の実現のためにどのようにプロジェクトを設計・運営することが望ましいのか、政策担当者、運用者、また、プロジェクト参加企業に対する一連の政策・戦略含意を明らかにする。

## 第2章 日本の産業技術政策の変遷と研究開発に対する公的支援の概要

本章では、日本の産業技術政策の変遷と公的支援（2.1）に加えて、海外における研究開発に対する公的支援との比較（2.2）、NEDO の歴史と産業技術政策上の役割（2.3）と NEDO における研究評価（2.4）について整理する。

### 2.1. 日本の産業技術政策の変遷と公的支援

戦後の日本は、アメリカから 10 年から 30 年以上遅れていた産業技術基盤を挽回すべく、政府はキャッチアップのための一連の政策策定を行った。工業技術院の前身となる工業技術庁では、1951 年度から指定研究（日本経済の現状に照らして最も重要かつ緊急な課題を工業技術庁長官が指定して予算と研究員を重点的に割り当てるもの）と共同研究（指定研究の中で複数の研究所が共同して総合的・多角的に研究するもの）を実施し、重点分野に対する集中的研究開発を開始した（塚原・鎌谷, 1995）。この流れの中に、民間企業への助成によって研究開発を重点化する構想があり、研究開発に対する大型プロジェクト制度が産業構造調査会産業技術部会から提案された（塚原・鎌谷, 1995）。大型プロジェクト制度においては、産業面から開発が特に急がれ、技術面での波及効果の大きい技術が重点的に取り上げられ、重要性・緊急性の高いテーマを選定し、国の資金により研究開発が進められた（塚原・鎌谷, 1995）。

さらに、大型プロジェクト制度の効率的な実施のために、鉦工業技術研究組合法に基づく鉦工業技術研究組合制度が創設された。同制度は、(i) 国際的にみて研究投資が少なすぎる、(ii) 中小規模の企業が乱立し、少ない研究投資が分散して無駄な重複が多い、(iii) 企業の資力に余裕がなく、短期間に効果が期待できる場当たりの研究に終始しがちである、(iv) 産業間・企業間の技術格差が大きいため、業界全般の足並みがそろわず、技術水準の引き上げにも支障が多い、といった課題に対応して、創設された制度であり、研究開発委託の受け皿として機能し（塚原・鎌谷, 1995）、以降で実施される研究開発の多くは技術研究組合を中心に研究開発が実施されることとなった。

大型プロジェクトの立案においては、通商産業省の担当課と工業技術院が、(i) テーマの選定、(ii) プロジェクトの規模の決定と予算化、(iii) 参加企業を公募、選定して（のちには技術研究組合を設立させて）委託研究を締結する、という段階を踏むことになるが、

それぞれの段階の間で両者における密接なやりとりがあった（勝本, 2004）。担当課がプロジェクトのテーマを挙げ、ある程度、具体化した後に工業技術院に移管されて予算要求、基本計画の策定、参加企業の選定を行うが、通商産業省、国立試験研究機関、関係業界の間ではプロジェクトの内容を巡って意見の違いや、参加企業の中に思惑の相違がある場合もみられプロジェクトの立案プロセスは複雑なものであった（勝本, 2004）。

1970年代には、高度成長が一つのピークに達したが、1973年、1977年の二度にわたるオイルショックにより、エネルギー問題が顕在化し、その対策のために1974年にサンシャイン計画、1978年にはムーンライト計画が発足した。

1980年代に入ると、GNPが世界の一割を占めるようになり、キャッチアップの時代から、経済大国としての国際対応が求められるようになった。特に、日米貿易摩擦を背景に、研究開発支出における基礎研究の割合が、米国やその貿易相手国に比べてはるかに少ないとアメリカから基礎研究ただ乗りとの批判を受けた（藤末他, 1999）。このような批判への対応として、文部科学省では、科学技術振興調整費の整備やERATO制度の新設などを行わない、経済産業省においては、基礎研究への取り組みを強化する目的で、1981年に「次世代産業基盤技術研究開発制度」を発足させた。同制度においては、次世代産業の確立に不可欠な革新的基盤技術として、新材料、バイオテクノロジー及び新機能素子の3分野について、革新的な産業技術の実用化の可能性が期待される12テーマが選択され、産業技術の実用化の可能性が明らかになるまで研究開発を行うこととなった（藤末他, 1999）。

一方、1980年代後半になると、大型プロジェクト制度を含めた研究開発コンソーシアムの効果が低下しているとの批判が行われるようになった（勝本, 2004）。その背景として、日本企業の体力の向上により、研究開発コンソーシアムに参加するメリットが相対的に低下したこと、日本の研究開発がキャッチアップ型からフロントランナー型にシフトしたこと、政府型の研究開発支援が基礎研究よりシフトしたことが指摘されている（勝本, 2004）。

1980年代末には、1989年からの地球環境技術に係る研究開発制度、さらに、1993年からは、サンシャイン計画、ムーンライト計画と地球環境技術開発計画が統合され、ニューサンシャイン計画として再出発する（藤末他, 1999）など、制度の統廃合を繰り返しながら公的資金による研究開発の支援が続けられた。

1990年代を迎え1995年には、日本の科学技術を効果的・効率的に推進すべく、科学技術基本法が制定された。同法は、科学技術のキャッチアップ時代の終焉と未開の科学技術

分野への挑戦、エネルギー環境問題、少子高齢化対策、産業の空洞化などに対する科学技術の貢献を目的に策定された。1996年には、科学技術基本法に基づき、第1期の科学技術基本計画が制定された。同計画においては、基礎研究の拡充、競争的資金の拡充、研究基盤の整備に加えて、研究開発評価の導入が初めて定められた（内閣府, 1996）。1997年には、「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針（内閣府, 1997）」が制定され、国の研究開発プロジェクトの評価がスタートした。

また、1998年の「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」に基づく、多くの大学における技術移転機関（TLO : Technology Licensing Organization）の設置、1999年の日本版バイ・ドール条項の制定や、2003年の国立大学法人法の制定による、国立大学の法人化など、産学連携を活性化させる一連の施策が実施された。国立大学の法人化については、運営費交付金の減少や特定の大学への偏りが生じたこと（佐和, 2011）や運営費の減少により、大学の基本的な研究活動を制約する結果につながる（吉田, 2007）など負の側面も指摘されているが、産学連携は着実に活発化されてきている（文部科学省, 2008）。

経済産業省においては、市場環境、産業構造の変化、国際的な情勢に対応して、様々な形で従来の国家プロジェクトを見直し、産業政策を再編してきている。バブル崩壊後の景気低迷の流れを受けて、第2期科学技術基本計画（内閣府, 2001）で重点分野に定められた、ライフサイエンス、情報通信など重点4分野において、比較的短期間に実用化が見込まれ、民間企業のコミットメントが得られた研究開発を支援する経済活性化プロジェクト「フォーカス21」の実施（NEDO, 2010）、アメリカの国家ナノテクノロジーイニシアティブに対応した一連のナノテクノロジー政策（経済産業省, 2005a）、また、IMEC<sup>1</sup>やAlbany<sup>2</sup>といった国際的な研究開発拠点形成の流れに対応したつくばイノベーションアーナ構想（経済産業省, 2009a）、基礎研究の不足に対応した未来開拓研究（経済産業省, 2012a）など政策目的の実現のためにさまざまな形での公的支援が展開されてきている。

---

<sup>1</sup> ベルギーのフランダース州にある先端半導体開発拠点。参加企業に対して、世界中の企業に対し、共有知財+占有知財の拡張モデルの提示や半導体デバイスのみならず、ワイアレス、バイオエレクトロニクス、太陽電池まで幅広い国際共同研究プログラムを提案することで、世界中から民間資金と人を集約。日本からも多くの半導体メーカー、部材・装置メーカーが参加（経済産業省, 2009a）。

<sup>2</sup> ニューヨーク州政府の資金援助の下、IBM、SEMATECH、アプライドマテリアル、東京エレクトロン、ASML、東芝、NEC等が参加する最先端LSI開発の一大拠点（経済産業省, 2009a）。

## 2.2. 海外における研究開発に対する公的支援との比較

本節では、欧米を中心とした海外の公的支援施策の流れについて整理する。

米国では、日本の産業技術政策で支援される政策内容は、民間企業が独自に実施すべき活動内容とされていた（沖本, 1991）。しかし、日本からのキャッチアップの進行や貿易赤字と財政赤字による双子の赤字への対策を政府に求めるために、1985年に産学官の有識者によって組織された競争力評議会は、レーガン大統領に米国の産業競争力に関する提言報告書であるヤング・レポートを提出した。同報告書においては、研究開発税制の優遇措置の拡大、共同研究に関する独占禁止法の障壁撤廃、知的財産の保護強化、赤字の解消、政府・産業界・労働組合との間の実効性ある対話等の提案が行われ、その後の米国の科学技術・イノベーション政策に大きな影響を与えた（文部科学省, 2008）。

同時に、米国は、新たな先端技術のフロンティアに対する取組も加速させた。アメリカの研究開発支援の重要な枠組みとしては、以下の4つがあり、米国政府は積極的にイノベーションに対する関与を強めてきた（岡田, 2004; 宮田, 2011）。

(i) バイ・ドール法：1980年に制定された米国特許商標法修正条項（**Patent and Trademark Act Amendments of 1980**）であり、大学が米国政府の資金を使って研究した際の成果物の特許を政府でなく大学が所有できるようにした法律。

(ii) CRADA：CRADA（**Cooperative Research and Development Agreement**）は、政府関連の研究機関から民間企業への技術移転契約。

(iii) SBIR/STTR：SBIR（**Small Business Innovative Research**）/STTR（**Small Business Technology Transfer**）は、1982年に法制化された、ベンチャー支援のための資金提供プログラム。

(iv) ATP：ATP（**Advanced Technology Program**）は、民間企業による商用化目的の先端技術研究開発への支援プログラム。National Institute of Standards and Technology（NIST）が管理・運営を実施。

その後も、クリントン政権における国家ナノテクノロジーイニシアティブやオバマ政権でのグリーンイノベーションなど、イノベーションに対する積極的支援を続けてきている。2007年8月には、米国競争力法が制定され、同法は、中国やインドの急速な経済発展等により国際競争がますます激化する中で、米国の競争力優位のために、研究開発によるイノベーション創出の推進や人材育成への投資促進、及びこれらのための政府予算の

大幅増加を一体的に取りまとめたものとなっている（文部科学省，2008）。この背景には、近年、新興国の急速な発展や世界的な競争の激化に伴い、競争力強化の必要性が強く認識されていることが挙げられる。

こうしたイノベーション政策の結果、医療分野においては、保健福祉省に属する研究機関である国立衛生研究所（National Institutes of Health）が年間約 300 億ドルの医療関連分野に資金提供を行ない、アメリカは、医療分野において圧倒的な優位性を有するに至っている（文部科学省，2008）。また、極めてハイリスクであるがインパクトの大きい研究開発に資金支援を行う DARPA（Defense Advanced Research Projects Agency：アメリカ国防高等研究計画局）モデル<sup>3</sup>はイノベーションを創出する優れた手法として注目を集めている（経済産業省，2014）。

欧州においては、ナショナル・イノベーション・システムに関する研究の進展とイノベーションに対する政府関与の必要性から、1980 年代にアメリカ企業を相手に国際競争を戦い抜くために企業の大規模化を促進することを中心とした産業政策から、「産業分類の境界を超えた共同研究プロジェクト」と「標準化によるプロジェクト成果のグローバル展開」を基軸とするオープンイノベーション型のシステムに転換を行った（立本他，2010）。特に、大規模イノベーションシステムとして大きな影響を与えているのは、1984 年発足の Framework Programme と 1985 年発足の欧州先端技術共同研究計画（EUREKA：European Research Coordination Action）である。この二つのイノベーションプログラムのキーワードは、経済成長と雇用創出であり、そのために産学官の共同研究を大規模に推進する体制が整えられた（立本他，2010）。

欧州全体での研究開発支援については、第 7 次 Framework Programme（FP7）は年平均 76 億ユーロと過去最大規模となっているなど、2000 年のリスボン宣言以降、強化される傾向にある（立本他，2010）。FP7 の後継プロジェクトである Horizon2020 は 2014 年から開始された FP7 の後継プログラムであるが、全体の予算は、FP7（532 億€）に比べ大幅な増額（770 億€）となっている。

---

<sup>3</sup> DARPA の主な活動は最先端科学技術の軍事技術への転用。DARPA には、95 名のプログラムディレクターがおり、その権限の下で、軍や科学技術基金などの組織が投資を行わない隙間への投資を積極的に行う。DARPA のプロジェクトからインターネット、GPS システム、お掃除ロボットなどが、民間転用されて大きなイノベーションを実現している（経済産業省，2014）

### 2.3. NEDO の歴史と産業技術政策上の役割

NEDO は 1970 年代に世界を襲った 2 度のオイルショックへの対策の中で、1980 年 10 月、当時の石炭鉱業合理化事業団が抜本的に改組され、石油代替エネルギーの開発を総合的に推進する機関、新エネルギー総合開発機構として発足した (NEDO, 2000)。石炭の液化・ガス化や太陽熱、太陽光発電といった太陽エネルギー、地熱技術の確立などの石油代替エネルギーの長期計画であるサンシャイン計画 (1974 年～) や省エネルギー技術の長期計画であるムーンライト計画 (1978 年～) が推進されており、設立直後から、これらのエネルギー国家戦略に沿ったプロジェクトを実施していた (NEDO, 2000)。NEDO の当初のミッションは、過度な石油依存や中東依存という脆弱なエネルギー供給構造を是正して、エネルギーの多様化と国産エネルギーの比重を高めていくために、官民の総力を結集し、新しいエネルギー技術を開発することであった (NEDO, 2000)。

1980 年代は、わが国の対米貿易黒字の急激な増加に伴い、日米間の貿易・技術摩擦の時代であり、アメリカからは厳しい基礎研究ただ乗り論が出された。そこで、基礎研究が強化され、(i) 次世代産業基盤技術研究開発制度 (1981 年)、(ii) 民間企業の行う基礎的研究への出融資による支援 (1985 年)、(iii) 特別認可法人基盤技術研究促進センターの設立 (1985 年) などの諸施策の他、1988 年には産業技術研究開発体制整備法が制定され、NEDO の業務に産業技術に関する研究開発業務が追加され、新エネルギー総合開発機構は新エネルギー・産業技術総合開発機構に改組された (NEDO, 2000)。この頃、日本は、バブル景気を迎えており、企業は為替変動の影響を軽減するべく、さらなる国際競争力の向上を求めている時期であった。そこで、研究開発事業、国際共同研究助成事業、研究基盤整備事業の 3 事業が NEDO に付与され、エネルギーと産業技術が NEDO の業務の両輪となった (NEDO, 2000)。この時期から、ナショナル・プロジェクトの企画・立案は通産省・工業技術院が行い、運営は NEDO が担当する分業体制となった (沢井, 2011)。バブル崩壊後、1993 年度には従来からの大型工業技術研究開発制度、次世代産業基盤技術研究開発制度、医療福祉機器技術研究開発制度の 3 ナショナル・プロジェクトを統合した産業科学技術研究開発制度、及び、サンシャイン計画とムーンライト計画を一本化したニューサンシャイン計画が発足した (沢井, 2011)。この背景には、1990 年代に入って不況が深刻化する中で民間企業における基礎研究が後退したため、これを補完する意味からも国立研究所における基礎研究の継続が民間から求められたことがあげられる (沢井, 2011)。しかし

1990年代後半になっても景気低迷が続き、製造業の空洞化が深刻化する中で、欧米各国における産業技術力強化の動きに対する危機感への高まりから、国内における雇用の増加をもたらす新規産業の創出、研究開発の効率化・評価、産学連携・国内技術移転強化などのイノベーションシステムの強化・見直しを目指す政策が積極的に展開されるようになり、基礎シフトから実用化シフトへの産業技術政策の重心移動が再び生じた（沢井, 2011）。こうした中で1995年11月には議員立法である科学技術基本法が成立し、1996年6月から科学技術基本計画がスタートすることになる。1998年には大学等技術移転促進法（TLO法）の制定、1999年には産業活力再生特別措置法（日本版バイドール法）によって国の委託事業の研究成果に係わる特許権の民間移転の促進、2000年4月制定の産業技術力強化法によって産業技術力、技術経営力及び産学官の研究開発ネットワークの強化が目指された（沢井, 2011）。

その後、政府の行政改革の一環として、特殊法人改革が着手され、2000年の行政改革大綱を経て、2001年に中央省庁再編が行われ、政策の企画立案機能と実施機能を分離させるという政府の基本方針に基づき、旧通商産業省工業技術院が実施していた研究開発に関するプロジェクトマネジメント機能はNEDOに移管され、通商産業省から姿を変えた経済産業省の所管の下、2003年10月、独立行政法人として新たなスタートを切った（NEDO, 2010）。独立行政法人となり、事前・中間・事後・追跡の各段階における厳格な評価システムの導入（佐野, 2008）に加えて、ナショナル・プロジェクトについては、事業終了後、5年経過後の時点での実用化達成率を25%以上とするという目標が課せられている。

プロジェクトの運営については、独立行政法人化に伴い、(i) テーマの選定、(ii) プロジェクトの規模の決定、(iii) プロジェクトの予算要求（技術研究組合の立ち上げ）は、経済産業省で実施され、それ以降の基本計画の策定、公募、研究開発体制の決定、運営、評価といった機能については、NEDOに移管されている。

NEDOのミッションとしては、我が国産業技術について、将来の新たな産業の核となる技術シーズの発掘から、産業競争力の基盤となる中長期的プロジェクト、実用化開発までの各段階の研究開発を対象として、産学官の総力を結集して、イノベーションを実現すること、新エネルギー及び省エネルギー技術の開発と実証試験を通じて、新エネルギーの利用拡大と更なる省エネルギーを推進し、エネルギーの安定供給と地球環境問題の解決に貢献することを対象としている（NEDO, 2010）。しかし、1980年代から1990年代に実施した基礎シフト路線は、その後の長期不況の中で実用化シフトへと大きく舵を切っている



が、現在、基礎・基盤的な研究開発と実用化・事業化を目指した研究開発は混在しており、ナショナル・プロジェクトという共同研究開発を巡って、テーマ選定のあり方、メンバーの構成、研究開発成果の評価のあり方についての模索が続けられている（沢井, 2011）。

## 2.4. NEDO における研究評価

2003年10月の独立行政法人化に伴い、NEDOは、実施する全ての研究開発事業について、NEDOで評価を行うことを中期目標・中期計画で定めている。なお、独立行政法人が運営管理する研究開発の評価については、独立行政法人通則法、国の研究開発評価に関する大綱的指針及び経済産業省技術評価指針に基づいて実施されており、国費が投入された研究開発活動について、厳正な評価を実施することが求められている。このような目的・理念の下、最新の動向を踏まえた客観的な評価を行うとともに、その評価結果を踏まえて、継続、拡大、中止などの迅速な事業の見直しを行っている。

NEDOのプロジェクト評価は、NEDOが定めるプロジェクト基本計画に基づき実施される研究開発事業に係る評価のことであり、その実施時期により、事前評価、中間評価、事後評価及び追跡調査・評価に分類される。

事前評価は、新規にプロジェクトを開始する際、立案のために当該事業の推進部署自らが行うものであり、目的や目標設定根拠の明確化、実施内容の重複排除等の目的をもってプロジェクトの効率的かつ効果的な実施に資するべく行っている。

中間評価と事後評価は、2001年度から実施されており、中間評価は、プロジェクトの目標達成度を把握するとともに、社会経済情勢等を踏まえた改善・見直し（継続・拡大・縮小・中止等）の提言をするため、プロジェクトの研究開発期間が5年以上の場合は、研究開発期間の中間年（概ね3年ごとを目処）に実施され、事後評価は、プロジェクト終了直後（終了年の翌年を目処）に、実施される。プロジェクトの目標達成度や成果の意義等を把握するために実施しており、評価結果を以後のプロジェクトの企画、運営管理に反映していくよう努めている。

基本的な手法は中間評価と事後評価とも同じであり、研究評価を統括する研究評価委員会をNEDO内に設置し、その下に評価対象プロジェクトごとに、当該技術に関する外部の専門家、有識者等を評価委員とする研究評価分科会を設置している。この分科会において十分に議論し評価したものを評価報告書（案）として取りまとめた上、研究評価委員会に諮り、研究評価委員会での審議を経て評価報告書が確定される。

評価に際しては、事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果、実用化・事業化の見通しという4つの評価項目と、それらを構成する評価基準を整理し、これに基づき評価対象プロジェクトに適した評価基準・評価項目を設定している。

これらの評価項目・評価基準に基づいた定性的な評価を行うとともに、評価をできるだけ分かりやすく、定量的に示すため、評価委員の作成する評価票には、コメントだけではなく、評価項目ごとに優、良、可、不可の4段階からなる評点法も採用している。評点法による評点結果は優、良、可、不可をそれぞれ3点、2点、1点、0点と換算して平均点を開示している。

中間評価については、中間評価で指摘を受けた全ての問題点の改善や、提言に対して、プロジェクトへの反映を行っている。評価結果に対する具体策は、当該プロジェクトの推進部門、企画調整部門との間で協議し、その対応についても公表しており、厳しい評価を受けた場合には、研究開発の中止も視野に入れた抜本的な対応の検討も行っている。また、事後評価については、その結果を類似プロジェクトや継続プロジェクトへの反映を行っている。

さらに、NEDOでは2004年度より、成果の国民への裨益状況の把握や、NEDOマネジメントの改善、プロジェクトの企画立案機能の向上を目的として、NEDOプロジェクト参加機関に対しプロジェクト終了後、成果の実用化等に向けた活動を原則5年間、追跡調査し、評価を行っている。

### 第3章 先行研究

本章では、研究開発における公的支援に対する政策研究（3.1）、コンソーシアム型研究開発プロジェクトの評価（3.2）、公的支援が企業の吸収能力に与える影響（3.3）、公的支援における研究開発評価（3.4）についての先行研究を整理し、最後にまとめ（3.5）として本研究の位置付けの明確化を行う。

#### 3.1. 研究開発における公的支援に対する政策研究

日本の産業技術政策において、経済産業省（通商産業省時代を含む）は、時代の変化や企業ニーズに合わせて、企業の産業活動を支援してきた（経済産業省, 2009c）。1960年代・1970年代における日本の欧米諸国へのキャッチアップに対しては、日本のナショナル・イノベーション・システム（国の制度と慣行によって歴史的に形成される産業の主要プレーヤー（企業、政府機関、大学）間の相互作用）（Freeman, 1987; OECD, 1997; Lundvall, 2010）の下、公的支援が大きな役割を果たしてきたと指摘されている（Freeman, 1987; 沖本, 1991）。

研究開発に対する公的支援については、研究開発が公共財的な役割を持つこと、研究開発が成功するかどうか、あるいは開発された技術が開発者にどのような利潤を生むかは事前に知ることはできないという不確実性、研究開発により生産される知識ないしは情報は、公共財的性格を有するため、それを開発者が専有することは難しいという専有不可能性、あるいは、共同での開発を政府が負担すること利用や実施による学習（learning by using、learning by doing）、製造者と利用者等の間の情報交換を通じた学習（learning by interacting）といった学習曲線を低減させることが可能となる規模の経済性といった観点から、市場の失敗が起こりうる場合に公的支援が必要であると整理され、公的支援が対象とすべき技術分野は、基礎・基盤的な研究であることが望ましいとされる（伊藤他, 1984）。

一方で、1980年代頃から実施された基礎・基盤的な技術開発に対する公的支援について、後藤（1993）は、1980年代に実施された政府支援による技術研究組合での共同研究開発が、実り多い研究開発を行うために効率的な方法ではなかったことを指摘した。具体的には、対象となる公的支援が補完的な能力を持つ企業による共同研究というよりも、情報交換の場として機能していたこと、参加者間でフリーライドの可能性から十分な共同研究が実施できないなどの運営面での課題の他、当時実施された政府の委託研究で取得した特許

は国に帰属するため専有可能性のある技術に対する技術開発になりにくいことなど制度面での問題点があったことを指摘した。

同様に Sakakibara (1997) も 1959～1992 年に実施された 237 の技術研究組合（コンソーシアム）に参加した企業 398 社に対するアンケート調査から、この時期に実施された国家プロジェクトの多くは (i) 競合他社が複数含まれる護送船団方式による基礎・基盤的な研究が多いこと、(ii) 他社への技術流出を恐れる企業の姿勢、(iii) 研究目的が研究者のトレーニングや研究開発に対する意識の向上などの副次的効果が重視されていることなどの課題を指摘した。このように過去に実施された国家プロジェクトについては、キャッチアップに貢献したという評価と中長期的な視点での基礎・基盤的な研究開発については、制度面と運営面での課題が指摘されている。

一方で、諸外国においては、各国は独自のイノベーションシステムを前提として様々な政策研究が実施されている。日本よりも公的資金に対する評価が早期に実施されてきた欧米各国においては、費用対便益分析 (Georghiou and Roessner, 2000; Salter and Martin, 2001)、追加性 (additionality) の概念 (Luukkonen, 1998; Luukkonen, 2000)、研究開発投資による企業の研究開発指標への影響 (Benfratello and Sembenelli, 2002) やネットワークの形成効果 (Larédo, 1998; Protogerou et al., 2011)、さらには、公的資金が企業の研究開発投資を代替するのか、補完するのか (Guellec and Pottelsberghe, 2000; David et al., 2000)、あるいは市場の失敗を是正する効果があるのか (Klette et al., 2000; Salmenkaita and Salo, 2002) といった経済学的な観点から多くの研究が実施されている。

Georghiou & Roessner (2000) は、こうした経済学的手法を展望し、研究開発投資による GNP やその他の経済指標への影響を測るマクロ経済モデル、特定の技術がもたらす消費者余剰や生産者余剰を測るミクロ経済モデル、研究開発による特許、ライセンス、発明に関するレポート、ロイヤリティ、売上などの直接の効果を測定する方法があるとしている。一方で、これらの手法の課題として、少ないケースでの分析は一般化が困難であること、分析結果が公的支援による効果であるのか判別難しいことを課題としてあげている (Georghiou and Roessner, 2000)。Jaffe (2002) は、市場の失敗を補完するプロジェクトの場合、直接的に支援を受ける企業以外からも間接的なスピルオーバーの効果があることを指摘し、費用対便益分析を実施することの困難さを指摘している。

追加性 (additionality) の概念については、プログラムがない状態と比べての差違であり、インプットの追加性 (プログラムが公的資金を提供することによって、企業などの研

究実施者自身が投入する資金や人材の量も増加したか)、行為の追加性(産学間の共同研究や国際共同研究などの研究の実施方法に変化が生じたか)、アウトプットの追加性(研究の生産性や研究内容に変化が生じたか)に区分され、公的支援の意義について検証されている(Luukonen, 2000; 林, 2004)。

公的資金の持つ、補完性や代替性の概念については、Guellec & Pottelsberghe (2000)が、公的研究開発助成が企業の研究開発を補完するか、代替するかについての分析を行ない、平均すると補完効果の方が大きいという結論を得ている。一方、David et al. (2000)は、既存研究のレビューを行ない、対象とした 33 件の事例について、補完効果を支持する分析の方が多数を占めながらも、公的投資が私的投資を代替するとした分析も 11 件あるとしている。同じく、伊藤と中野(2009)は、公的研究開発資金の投入が企業の研究開発投資を平均的にはクラウディング・アウトしないこと、社会的に影響の大きいと考えられる環境や情報通信技術などの特定分野においては企業の研究開発活動を促進することを示している。松嶋(2011)は、公的支援の補完性や代替性に関するレビューを行ない、これらが正確には把握できず実際には、プロジェクトレベルで実証の必要性があると指摘している。また、このような研究一般について、セレクション・バイアスの問題やタイムラグの問題があることが指摘されている(Klette et al., 2000; 伊藤・中野, 2009)。

一方、Benfratello & Sembenelli(2002)は、EU のフレームワークプログラムや EUREKA プログラムについて、企業の労働生産性、全要素生産性、企業の利益率への影響を計測しており、EUREKA プログラムへの参加がこうした経済指標を向上させているが、フレームワークプログラムではこうした傾向はみられなかったことを明らかにした。その他、EUREKA プログラムへの参加により、ROA(総資産利益率)に影響を及ぼすかについての研究が実施されている(Bayona-Sáez and García-Marco, 2010)。Larédo(1998)は、EU のフレームワークプログラムにより、競争前段階の基礎技術に関するネットワークが形成されていること、こうしたネットワークが EU 産業の国際競争力を支えていることを指摘している。同じく、Protogerou et al. (2011)は、EU の支援により、大企業、著名な大学、研究機関を中心とした多くのネットワークが形成されていることを明らかにしている。

先行研究においては、経済学的に公的支援の有効性が議論されているが、公的資金で開発されるプロジェクトの特徴とそれに応じた公的資金の効果といった観点での分析は十分にされていない。公的資金で実施するプロジェクトの場合、企業単独で実施することが困

難であること、公共性が高いこと、市場環境、技術開発動向といった観点から、公的支援の必要性が高いことが前提となる。こうした公的支援で求められる公共期待という観点と経済学的な企業利益のバランスをどのように取るべきかといった観点での研究は十分に実施されていない。

### 3.2. コンソーシアム型研究開発プロジェクトの評価

研究開発におけるコンソーシアム形成の効果としては、参加メンバー間で研究活動を調整しイノベーションからの利益をシェアする組織形態として、研究開発の重複の排除 (Katz,1986; Irwin and Klenow, 1996)、コストの低減、リスク分散、スピルオーバーの内部化 (Kamien et al., 1992; Grindley et al., 1994)、シナジー効果や専有可能性のある技術に対するコストシェア (Miyagawa and Ohno, 2002)、研究開発投資の重複の排除、補完的資源へのアクセス (Aldrich et al., 1998) の観点からその有効性が議論されている。事実、日本においては、1970年代以降、公的支援の下にコンソーシアムとしての技術研究組合が多く立ち上げられ、それらは日本の欧米諸国へのキャッチアップに貢献したとの評価がある (沖本, 1991)。特に成功事例とされているのが、1976年~1980年に実施された超 LSI 技術研究組合による超 LSI の基盤となるプロセス技術全般の開発である。超 LSI 技術研究組合は、1976年から4年にわたって実施されたプロジェクトであり、700億円の総開発費のうち、約290億円の補助金が供出され、特許・実用新案の出願は1200件を超えており、日米間のギャップの縮小に大きく貢献したとされる (末永, 2009)。米山 (1992) は、この成功の要因を半導体メーカー主要5社による協調と競争にあるとしている。また、超 LSI プロジェクトは米国 IBM へのキャッチアップを目指したものであり、目標設定が比較的容易であったのが成功要因であるとの評価もある (末永, 2009)。さらに、このような技術研究組合は、専有不可能性の内部化や重複投資の回避という性格を持ったと評価されている (末永, 2009)。

しかし、過去に実施されたコンソーシアム型研究開発プロジェクトについては、これらの同業他社を含めた開発が、運営面・制度面ともに十分に機能していなかったという指摘がある (後藤, 1993; Sakakibara, 1997)。コンソーシアムを構成する個別の研究開発体制についてみれば、国立研究所や大学などに集まって研究を行う集中研方式と研究テーマを各社に持ち帰って研究を行う分散研方式に大別され、日本においては後者の方が主流とされる (後藤, 1993; Aldrich and Sasaki, 1995)。しかし、日本において、超 LSI 技術研究組合以降、ナノテクノロジーやライフサイエンス分野を中心に多くのプロジェクトで集中研方式が採用されてきている。集中研方式については、重複研究の排除や設備の共通利用の観点からの評価がある (Aldrich et al., 1998) 一方、個別企業からみた場合に他社からのフリーライドの可能性や研究開発による専有可能性が低下する可能性から企業間で知



識・ノウハウが適切に提供されず、結果として囚人のジレンマが発生するなどの問題点が指摘されている（吉田他, 2011; 吉田他, 2012）。

さらに、コンソーシアムに参加する企業の構成をみれば、キャッチアップ時期に実施されたプロジェクトについては、ユーザー産業に属する企業とサプライヤー産業に属する企業による垂直型の連携が主流であった（後藤, 1993）。しかし、1980年代以降は、欧米からの基礎研究ただ乗り批判や企業の研究開発レベルの上昇により、基礎・基盤的な研究開発において通商産業省主導の下、同一産業に属する企業による水平連携プロジェクトが多く展開された（沢井, 2011）。このような開発体制について、Aldrich et al. (1998) は、米国では垂直関係にある企業を含めたコンソーシアム型の研究開発を推進することによって、競合企業が参加する分散研を採用する日本と比較してプロジェクト内での情報交換が活発であることを明らかにした。Odagiri et al. (1997) は、第5世代コンピュータープロジェクトについて事例分析を行い、業界横並びの水平連携による開発によって、二流で能力不足の研究者の参加、また、参加企業が成果に関する情報開示に消極的であった等の問題点を指摘している。標準化を狙った開発の場合には、業界横並びでの水平連携での開発が行われる（立本, 2008）が、情報漏洩のリスクは常に存在している。

公的支援における企業間連携（水平連携、垂直連携（サプライヤーとの連携、ユーザーとの連携））と大学や公的研究機関との産学連携について、長岡ら（2011）は、2001から2009年度の9年間に終了した約140のNEDOプロジェクトに参加した290名の中核的研究者からアンケート調査を行ない、NEDOプロジェクトにおける連携先の重要度を測定し、大学や公的研究機関が連携先として重要であり、企業間連携については、水平連携よりも垂直連携の方がより重要であるという結果を得ている。同様に、Busom & Fernández-Ribas (2008) は、公的資金により、企業間連携よりも公的研究機関との連携が促進されることを示している。

公的資金を受けたコンソーシアム型の研究開発プロジェクトについて、研究開発体制の効果と課題についての先行研究は散見されるが（長岡他, 2011; 吉田他, 2011; 吉田他, 2012）、公的支援が企業による上市・製品化という具体的な成果にどのような影響を及ぼしているか直接的に分析した事例は多くない。

Fritsch & Lukas (2001) は、ドイツの約1800企業の外部機関との連携関係を分析し、ユーザー企業、サプライヤー企業、その他企業、大学・研究機関の順で連携関係を持つ傾向があることを明らかにしている。また、Cohen et al. (2002) は、新規プロジェクトの

提案とプロジェクトの終了についての情報源についての調査を行ない、ユーザー企業、サプライヤー企業、競合企業、大学・研究機関の順で新規プロジェクトの情報源となっていること、サプライヤー企業とユーザー企業がプロジェクト終了の情報源になっていることを明らかにしている。一般に、ユーザーとの連携については、市場参入へのリスクを低減させる効果があり (Von Hippel, 1986)、サプライヤーとの連携については、サプライヤーから提供される製品の質的な改善、低コスト化、研究開発の時間短縮や内部の研究開発の代替としての効果があることが指摘されている (Belderbos et al., 2004)。一方で、末永 (2009) は、垂直連携であっても、ライバル企業への情報流出を恐れて、材料・装置企業に情報を提供しない場合があると指摘している。企業が外部連携を行なう場合、一般的に外部知識の流入を最大化させ外部への知識の流出を最小化させるように企業が情報管理を行うため、競合との連携については、有効に機能しないとされている (Cassiman and Veugelers, 2002)。

しかし、水平連携が上市・製品化に対してポジティブな影響を及ぼすとする事例研究もある。Belderbos et al. (2004) は、オランダの約 2000 社の研究開発に活発な企業を対象に、1996 年時点におけるユーザー企業、サプライヤー企業、競合企業、大学・研究機関との連携が 1996-1998 年の労働生産性の向上や市場にとって新しい製品の売りに与える影響について分析し、競合企業とサプライヤー企業との連携が労働生産性の向上に貢献していることに加えて、競合企業との連携と産学連携が市場にとって新しい製品の売りに貢献しており、競合企業との連携が必ずしも製品化に悪影響を及ぼさないとしている。Luukkonen (2002) は、EU のフレームワークプログラムに参加したフィンランドの企業にインタビュー調査を行ない、水平連携のコンソーシアムに参加した企業の方が垂直連携のコンソーシアムに参加した企業より商業利用に至るケースが多いという結果を得ている。

産学連携については、企業の知識獲得や研究開発能力向上に有効であり (Caloghirou et al, 2001; Lee, 2000)、産学連携の成功要因として企業側の吸収能力やモチベーションが重要な役割を果たす (元橋, 2003) など、多くの研究が実施されている。

一方で、多様な研究開発体制 (集中研、垂直連携、水平連携、産学連携) が企業利益にどのような形で寄与するのかを分析した事例は多くない。特に、経済産業省・NEDO の実施する研究開発プロジェクトについては、経済産業省・NEDO が研究開発計画を策定して、企業、大学、国立研究機関等が研究開発の連携体制や技術研究組合が組織され、そこに公的研究資金が投入される。このようなコンソーシアムを形成する企業間の連携、大学、国

立研究所等との連携がプロジェクトの成果に影響を及ぼすことが予想されるが、こうした研究開発体制が有効に機能しているかについての先行研究は多くなく、定量的分析による事例研究が求められている。

### 3.3. 公的支援が企業の吸収能力に与える影響

一般的に、研究開発に公的な支援を実施する際の根拠として、企業の組織能力に対する貢献が指摘される (David et al., 2000)。事実、日本の公的支援について、1960・1970年代の国家プロジェクトにおいては、国が実用化に近い研究開発を推進することを通じて、企業の研究開発能力の向上に寄与したとの評価がある (沖本, 1991; 経済産業省, 2008)。その後、諸外国から基礎研究ただ乗りとの批判を受けて、1980年代後半からは、基礎・基盤的な研究に対する支援が実施されており、この場合においては、公的支援による具体的な成果よりも、企業研究者における補完的な知識の共有や学習機会の供与によって、企業がその組織能力を向上するという人材育成効果が重視されていたと指摘されている (Sakakibara, 1997; Branstetter and Sakakibara, 1998)。

研究開発に関する企業の組織能力に関する研究においては、吸収能力 (Absorptive Capacity (ACAP)) による分析が有力である (Cohen and Levinthal, 1990)。Cohen & Levinthal (1990) が吸収能力の概念を、“企業が新しい情報の価値を認識して、それを吸収して、商用目的に転換する能力”として最初に提案して以降、組織学習、戦略的連携、知識マネジメント、資源ベース理論の観点から、組織に関する研究開発能力を示す概念として、さまざまな研究に用いられてきている (Lane et al., 2006)。

Zahra & George (2002) は、吸収能力を Teece et al. (1997) らが提案した組織のダイナミック・ケイパビリティを表す能力として捉えている。ダイナミック・ケイパビリティは、“急激に変化する環境に対処するために組織内外の資源を統合、構築、そして再構成する能力” (Teece et al, 1997) と定義づけられ、取引コスト論と資源ベース論を統合した長期的な競争優位性を示す概念として提案されたものである。Zahra & George (2002) は、吸収能力を“外部知識を利用する研究開発能力”として定義し、吸収能力を外部の知識獲得と知識吸収の能力を表す「潜在吸収能力：Potential ACAP」と知識転換と知識利用の能力を表す「実現吸収能力：Realized ACAP」に区分することを提案した。研究開発能力の向上の効果を潜在吸収能力と実現吸収能力と区分することで、自社の研究開発能力をどのように向上させるかについての質的な観察が可能となる。しかし、吸収能力という概念の操作化については、企業組織について、研究開発強度 (研究開発支出/売上)、大学の学位を持った従業員数、全従業員に対する科学技術人材の割合、全投資に対する科学技術訓練の割合、企業が R&D に関する活動部門を持つかどうか等に着目して分析する試みがされ

ているが、一般的な共通認識は存在しない (Kostopoulos et al., 2011)。また、Jansen et al. (2005) の研究では、企業が採用する組織構造や事業体制によって、連携活動が企業の吸収能力に及ぼす影響は異なることが示されている。さらに、特定のプロジェクトが企業の組織能力に及ぼす影響をみる場合、企業の研究開発活動の中で当該プロジェクトが占める割合が異なるため、従来実施されてきた研究のように企業の研究開発活動に関する特定の指標に注目することは難しい。

Cohen & Levinthal (1990) は、技術機会（ユーザーとの連携、大学との連携、政府系機関との連携、材料との連携、装置の連携）と技術の専有可能性が企業の研究開発投資に影響を及ぼし、研究開発投資が企業の吸収能力に影響を及ぼすと指摘する。さらに、産学連携 (Bishop et al., 2011) や企業間でのサプライチェーンの形成 (Malhotra et al., 2005) が吸収能力の向上に寄与していることが明らかになっている。加えて、技術の移転については、個人の能力とモチベーションが重要な役割を果たすことが示されている (Minbaeva et al., 2003, Minbaeva, 2007)。また、技術力の高い企業はイノベーションを起こす可能性が高いが、技術力の高い企業は外部連携を行わない傾向にあるとされている (Xu et al., 2013)。そのため、企業の持っている技術の位置付けや吸収能力を向上させるモチベーションを加味した分析が求められる。

また、吸収能力は、元来、企業の能力について提唱された概念であるため、先行研究の多くは、企業や事業ユニットといった単位における組織能力を分析対象としている (Lane et al, 2006)。しかし、Cohen & Levinthal (1990) は外部知識を吸収するのは、外部との接点にいる個人であり、個人の能力が組織の吸収能力に影響を及ぼすとしている。そのため、個人レベルの能力形成に関する研究や外部の知見の獲得に関する個人の役割に関する研究も行われている (Turner and Makhija, 2012)。

研究開発に公的な支援を実施する際の根拠として、企業の組織能力の向上や人材育成効果が一般的に指摘されている。一方で、公的支援による企業の組織能力や人材育成へ及ぼす効果に着目した事例研究は多くない。コンソーシアム型プロジェクトがどのように企業の吸収能力の向上に影響を及ぼすのか、そのメカニズムについて、定量分析に基づく事例研究が求められている。

### 3.4. 公的支援における研究開発評価

我が国における研究開発評価については、1997年に当時の科学技術会議により「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」が策定され、多くの省庁で評価が開始された（林, 2004）。さらに、中央省庁等行政改革及びこれに関連した国立大学や国の試験研究機関の法人化に伴い、さまざまな評価システムが本格的に導入され実施されてきている。また、そこで対象とされる評価の範囲も、少しずつ拡張されてきており（伊地知, 2010）、研究開発に関わる政策、研究開発プログラム、研究開発プロジェクトといった行為（研究行為及び研究支援の政策的行為）の評価と、国、研究機関、研究者といった行為者の評価というように、それぞれの階層ごとに評価が行われてきている（林, 2004）。しかしながら、これまで個別プロジェクトの評価については、プロジェクト固有の結果であり、プロジェクト限定での利用に限定されてきた。また、追跡調査・評価においては、企業単位での成果の把握となるため、直接的にプロジェクト単位でのマネジメントへの示唆を得ることが困難であり、また、研究事例も多くない。さらに、個別のプロジェクトをまとめたプログラム評価も十分に実効性を持つては実施されておらず（平澤, 2004）、評価結果の反映という観点でも十分ではない（伊地知, 2010）のが現状である。

公的支援による経済的効果を測定する手法に関する研究は従来から行われており、公的支援に関する投資利益率や内部収益率を計測する手法が1970年代から活発に研究され、実践されてきている（林, 2004）。しかし、このような公的支援の社会・経済的効果を定量的に示す試みに関しては、実際にはその実現が困難なケースが多い（Georghiou and Roessner, 2000）。基礎的な研究成果が社会・経済的効果に結びつくには数十年かかることも多く、評価の対象期間である5年や10年ではその効果が顕在化しないのが普通である（林, 2004）。Molas-Gallart et al. (2002) は、基礎的研究で予期せず起こる効果を測定することの難しさを指摘しており、(i) **additionality** : 効果を測定することが難しい、(ii) **timing** : 学術的な研究は長期的で時に間接的である、(iii) **serendipity** : アウトカムが予測不可能である、という問題点を指摘している。また、研究開発によって何らかの効果が発生する際も、その効果は研究開発によってのみ由来するのではなく、社会・経済等さまざまな要因が絡み合っていることも多く、特定の公的支援が単一ではなく複数の波及的効果を生じさせることもある（林, 2004）。このため、研究評価では、詳細なケーススタディが有効とされるが、一方で、同手法は、一般化が困難であるというジレンマが認められる。

また、公的支援が行う開発が市場で行う開発と比較して、非効率であると指摘する事例もみられる。青島ら（2011）は、NEDOの支援プロジェクトを受けた企業についての分析を行ない、公的支援の割合が高いほど、社内他部門から情報が遮断される傾向があり、それが成果の事業化にマイナスに影響をしていることを指摘している。これは、R&D資金の提供側と事業化に向けた管理側が分離していることによるものであるとしている。福島（2009, 2010）は、政府開発のプロジェクトではなく、公益的企業である電力メーカーと電池メーカーという民間企業間の連携によるプロジェクトが成功している NaS 電池の事例研究を行ない、安定的な連携が構築できる環境下においては民間企業同士の連携の方が有効に機能する可能性を指摘した。さらに、これら企業は事業化の可能性の低い技術をプロジェクトで推進し、事業化の可能性の高い技術については、政府資金に頼らずに独自資金において、実施するメカニズムであるとの推定を行っている。

一方で、企業独自で実施される研究開発と産業技術政策におけるコンソーシアム型プロジェクトで実施される公的支援研究開発にはどのような相違があり、コンソーシアム型プロジェクトにおいて、公共期待と企業利益がどのように調和的に実現されているのかといった観点では、研究が実施されておらず、総合的視点からの事例研究が求められている。

### 3.5. 本章のまとめ

本節では、これまで先行研究で得られた知見を整理して、本研究の位置付けの明確化を行う。

#### (1) コンソーシアム型研究開発プロジェクトの評価

海外の公的支援においては、特定の政策目的を持つ研究開発プログラムの下で、ジョイントベンチャー、産学連携コンソーシアム、大学や研究機関などにグラントの形で支援が行われる形が多い。そのため、欧米各国においては、経済学的な手法を用いて、費用対便益分析、追加性の概念、ネットワークの形成効果、公的資金が企業の研究開発投資を代替するのか、補完するのか、あるいは市場の失敗を是正する効果があるのかといった経済学的な観点で多くの研究が実施されてきている。一方で、経済産業省・NEDOの実施する研究開発プロジェクトについては、特定目的の実現のために設計された研究開発プログラムの下で、経済産業省・NEDOが研究開発計画を策定して、企業、大学、国立研究機関等が研究開発の連携体制や技術研究組合が組織され、そこに公的研究資金が投入される。そのため、国の政策の下で、複数の企業が参加するコンソーシアム型プロジェクトの場合、コンソーシアムを形成する企業間連携、大学、国立研究所等との連携が成果に影響を及ぼすことが予想される。過去の公的資金を受けたコンソーシアム型プロジェクトにおける、研究開発体制（集中研、水平連携、垂直連携、産学連携）の効果、課題については検討されてきている。しかし、こうしたコンソーシアム型プロジェクトにおける研究開発体制が企業による上市・製品化という具体的な成果にどのような影響を及ぼしているか直接的に分析した研究事例はない。

また、垂直連携が重要であるとする研究がある、一方、競合との水平連携が上市・製品化に対してポジティブな影響を及ぼすとする事例もあり、外部連携が上市・製品化に及ぼす影響についての統一的な見解は得られていない。この背景には、企業がどのような要因で個別の研究開発体制を選択しているかという形成プロセスが成果に影響している可能性があり、そのような要因の影響を考慮した分析が必要となる。

#### (2) 公的支援が企業の吸収能力に与える影響に関する分析

研究開発に公的な支援を実施する際の根拠として、企業の組織能力や人材育成効果が指



摘されているが、公的支援による企業の組織能力や人材育成効果に着目して研究された事例は多くない。

企業の研究開発能力の向上については、吸収能力（Absorptive Capacity）の観点で多くの事例が蓄積されている。Zahra & George（2002）が提案している吸収能力を外部の知識獲得と知識吸収の能力を表す潜在吸収能力と知識転換と知識利用の能力を表す実現吸収能力に区分することで、自社の研究開発能力をどのように向上させるかについての質的な観察が可能となる。コンソーシアム型のプロジェクトが企業の研究開発能力に及ぼすメカニズムについての先行研究は少なく、事例の蓄積が求められている。

### （3）公的支援における研究開発評価

我が国における研究開発についての評価は、さまざまな評価システムが本格的に導入され、実践されてきている。しかし、これまで個別プロジェクトの評価については、プロジェクト固有の結果であり、プロジェクト限定での利用に限定されてきた。さらに、個別のプロジェクトをまとめたプログラム評価も十分に実施されておらず、評価結果の反映という観点でも十分ではない。

公的支援による経済的効果を測定する手法に関する研究は多く実施されているが、公的支援のプロジェクトがどのような特徴や課題を持ち、どのようなことが期待されているのか、日本におけるイノベーションシステムの中でどのような位置付けにあるのかという点についての検討が必要である。

### （4）本研究と既存研究との違い

以上に示したように、公的資金による研究開発の意義については、多くの研究が実施されてきているが、公的資金で開発されるプロジェクトの特徴とそれに応じた公的資金の効果といった観点での分析は十分にされていない。公的資金で実施するプロジェクトの場合、企業単独で実施することが困難であること、公共性が高いこと、市場環境、エネルギー需給動向、技術開発動向といった観点から、公的支援の必要性が高いことが前提となる。既存研究で十分に議論されていないのが、以上に示した公的支援プロジェクトが持つ公共期待という側面である。すなわち、公的支援プロジェクトの場合、企業単独では実施できない公共性が高いプロジェクトについて公的支援を行う前提となるため、一国のイノベーションシステムにおいて公共期待と企業利益をどのように調和させ、個別のプロジェクトを

設計・運営するののかといった観点からの考察が重要となる。さらに、公的支援による研究開発プロジェクトについては、近年、日本版バイ・ドールの制定、産学連携の促進など、2000年前後から多くの制度改革が実施されており、効果的・効率的な推進をどのように実施するか、政策担当者、運用者、また、プロジェクト参加企業の視点から効果的なプロジェクト在り方に関する多様な指針の提示が求められている。

## 第4章 研究開発体制がプロジェクトの成果に与える影響に関する分析

### 4.1. はじめに

一国のイノベーションを促進するためには、産学官にわたる効果的な連携が必要であり、日本では特定の政策目的の実現を目指して、多くの企業や大学、また、国研等の研究機関によるコンソーシアム型の研究開発プロジェクトが推進されている。展開されているコンソーシアム型研究開発プロジェクトをみれば、その研究開発体制は一様でなく、個別の政策目的のために、集中研の構築、企業間の異業種間での連携を行なう垂直連携、同業種間での連携を行なう水平連携、また、大学や国研との連携を行なう産学連携など、様々な組織形態が、組み合わせられコンソーシアムとして活動している。本研究では、NEDOの追跡調査結果を用いて、コンソーシアム型研究開発プロジェクトにみられるさまざまな形態の研究開発体制がプロジェクトの成果にどのような影響を与えているか、短期的な視点としての上市・製品化といった費用対効果点の観点から明らかにする。

コンソーシアムに関する先行研究においては、競合企業との連携である水平連携よりも、ユーザーやサプライヤーとの連携である垂直連携が有効であることが示唆されており、垂直連携による多様な企業参加がコンソーシアム内での情報交換を活発にさせていること (Aldrich et al., 1998)、や企業が研究開発体制の選択において、水平連携よりも垂直連携を重視する傾向があることが明らかになっている (長岡他, 2011)。一方で、公的支援を受けたコンソーシアム型プロジェクトにおける組織形態がプロジェクトの客観的な成果としての上市・製品化に及ぼす影響について、分析がなされた事例は多くない。

本章では、NEDOが実施したプロジェクト評価のための企業への追跡調査を利用して、研究開発体制 (集中研の構築、企業間の垂直連携と水平連携、また、産学連携) が客観的な成果としてのプロジェクトの成果 (成果の上市・製品化・非実施、また、研究開発の中止・中断) にどのような影響を与えているか、定量分析を行ない、コンソーシアム型研究開発プロジェクトを有効に機能させるための方策を検討する。

## 4.2. 分析手法

本節では、分析に使用するデータとそれを利用した分析手法を示す。4.2.1 節では、本研究が対象とする NEDO 追跡調査の概要と対象とした研究開発プロジェクトの内訳を説明する。4.2.2 節では、研究開発体制を構成する組織形態がプロジェクトの成果に与える影響を分析するために、本研究が企業の研究開発体制の分析単位として採用したプロジェクトにおける「研究開発ユニット」を説明する。4.2.3 節では、NEDO 追跡調査から得られたデータの詳細を示し、本研究でそれらのデータをどのように利用するか、本研究の分析手法を説明する。

### 4.2.1. NEDO 追跡調査と対象プロジェクト

NEDO は、2004 度より、プロジェクトの運営の改善と説明責任の向上を図る目的で、プロジェクト終了後の研究成果の活用状況等を把握するためにプロジェクト参加企業に対する追跡調査を実施している。追跡調査は、プロジェクト終了後の成果の活用予定を調査する事前準備、成果の活用状況を調査する簡易追跡調査、より詳細に成果の活用状況を調査する詳細追跡調査から構成されている。追跡調査は、NEDO から資金を得てプロジェクトに参加した企業を対象に、プロジェクト終了の次年度より 5 年に亘り実施し、プロジェクト成果に基づく当該企業の事業結果を追跡調査しているものである。調査の手順としては、先ず、簡易追跡調査によって、企業のプロジェクトの研究成果について、その結果が「上市・製品化に至ったもの（上市・製品化）」、製品化に向けた活動を「実施したがやむを得えず中断したもの」（中止・中断）、また、「プロジェクト終了後に自社で事業を実施していないもの（非実施）」、製品化に向けた「活動継続中」に大別する。その後、上市・製品化、中止・中断、非実施となった企業に対して、より詳細なアンケートやインタビューを行うのが詳細追跡調査であり、同調査では、実施企業に対する質問票調査から、開発した製品の売上高、製品化から得られた利益や社会的な波及効果等に加えて、各企業におけるプロジェクトへの参画動機、活動状況や開始時点の技術的な位置付け等のデータを取得している。本研究は、2009-2010 年度に実施した詳細追跡調査結果、及び詳細追跡調査の対象となった企業が含まれるプロジェクトに参加した企業への簡易追跡調査結果を分析に用いた。

#### 4.2.2. 研究開発体制の分析単位としての「研究開発ユニット」の導入

プロジェクトにおける多様な研究開発体制が企業におけるプロジェクトの成果にどのような影響を与えているか、明らかにするためには、プロジェクトがどのような組織形態で実施されていたか、正確に把握する必要がある。企業が行うコンソーシアム型の研究開発体制を構成する組織形態としては、大学や独立行政法人の研究所に多くの企業や研究機関が集まって研究を実施する集中研方式の他、複数の企業が川上・川中・川下の縦方向で連携する垂直連携、川上・川中・川下の同一区分の企業が連携する水平連携、加えて、企業が大学や独立行政法人の研究機関などの公的研究機関と連携して実施する産学連携がある。また、個別のプロジェクトをみた場合、プロジェクトによっては、全ての参加機関が共同で一つの研究開発テーマを実施しているプロジェクトや複数の研究開発テーマが同時並行で進められ、複数の研究開発テーマの集合体をプロジェクトと称している場合がある。そこで、本研究では、企業のプロジェクトにおける研究開発体制を正確に把握するために、プロジェクトにおいて特定の研究開発テーマ<sup>4</sup>を共同で実施する組織単位を研究開発ユニットとして定義し、先ず、分析対象とするプロジェクトを複数の研究開発ユニットに分割する。次に、個別の研究開発ユニットを観察し、ユニットに参加する企業が、どのような組織形態によって開発しているか判別を行う。

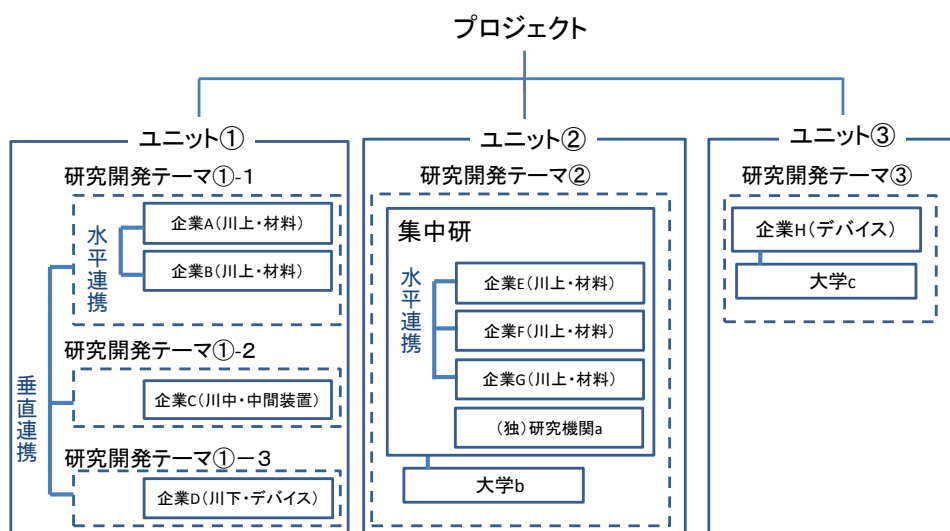
研究開発体制の分析単位である研究開発ユニットにおける企業の研究開発体制の分析方法を例示すると、図表 4-1 におけるユニット①は、研究テーマ①を共有することによって特定化されており、そこでは、企業 A と B が研究開発テーマ①-1 を水平連携によって実施し、そこに、研究開発テーマ①-2 を実施する企業 C と研究開発テーマ①-3 を実施する D が垂直連携という形で加わって一つのユニットが形成される。従って、企業 A は、B とは水平連携、C とは垂直連携で開発を実施している。同一ユニットの中でも全ての企業において連携の形態は異なるため、企業単位で変数を整備した。ユニット②は、E、F、G の三つの企業が水平連携し、加えて、大学 b と産学連携し、公的研究機関 a を中心に全体として集中研として機能することを通じて研究開発テーマ②を実施している。研究ユニット③では、企業 H が大学 c と産学連携することによって研究開発テーマ③を実施している。ユニット①~③は、それぞれ、相互にサンプル提供や評価などの連携はなく、それぞ

---

<sup>4</sup> プロジェクトを構成する研究開発テーマについては、公開されているプロジェクトの基本計画や年間の実施内容を定めた実施方針に記載されている研究開発項目を研究開発テーマとした。実施方針に記載されていない場合は、プロジェクトの実施計画書に記載された内容をもとに抽出を行った。

れの研究開発活動はユニット内で閉じているため、独立した分析単位として扱うことが可能である。

垂直連携と水平連携の定義については、研究ユニットに複数の企業が参加する場合に企業の研究開発内容を川上・川中・川下に区分し、川上・川中・川下の中で連携がある場合には垂直連携と定義し、同一区分にある場合は水平連携と定義した。経済産業省のものづくり白書（経済産業省、2005b）においては、川上（原材料・部材）－川中（部品）－川下（最終製品）と定義されているが、本研究においては、ライフサイエンス分野を含めた垂直連携関係と水平連携関係を明確化する必要がある。そこで、川上を原材料・部材のほか、ライフサイエンス分野における試薬やバイオマーカーの開発も川上の区分に加えた。川中においては、部品だけではなく、製造装置・プロセスやライフサイエンス分野におけるバイオチップ、中間装置、システム開発、データベース開発、合成プロセスの開発についても同区分に加えた。川下については、最終組み立て製品・装置を川下と定義した。垂直連携において、川下側企業と連携がある場合を垂直連携（川下との連携）とし、川上側企業と連携がある場合を垂直連携（川上との連携）とし、ダミー変数（あり=1、なし=0）を整備した。



図表 4-1 プロジェクトにおける研究開発体制の模式図

このように研究開発体制の分析単位として研究開発ユニットに着目することによって、それぞれの企業のプロジェクトの成果を各企業の研究開発体制の組織形態（集中研、企業の垂直連携と水平連携、産学連携）の視点から分析することが可能になる。企業によっては、水平連携と垂直連携を持つ企業もあれば、川上との垂直連携と川下との垂直連携を持つ企業、外部連携を全く行わない単独で開発を行う企業も存在する。

本研究が分析対象とするプロジェクトを研究開発ユニットの視点から分野別に概観してみると、まず、材料分野では、27プロジェクトから67ユニットが抽出された。その内、38ユニット（56%）が集中研を含むものであり、34ユニット（50%）で水平連携があり、17ユニット（25%）で垂直連携があった。産学連携については、56ユニット（82%）あり、多くのユニットで産学連携が実施されている。ナノテクノロジー政策によって推進された基礎・基盤型プロジェクトの多くが水平連携を含む集中研の形態で実施されていた。同分野における1ユニットあたりの参加組織の平均は5.78機関であった。一方、ライフサイエンス分野においては21プロジェクトから124ユニットが抽出された。その内、21ユニット（約17%）で集中研がみられ、31ユニット（25%）で水平連携があり、23ユニット（19%）で垂直連携があった。産学連携については、81ユニット（70%）あり、多くのユニットで産学連携による研究開発が実施されている。集中研が形成されるのは、遺伝子関係の解析、糖鎖、タンパク質発現など、科学における未解明の部分が多く残される領域であり、そのような領域で実施されるテーマについては集中研での研究開発が多く実施されている。健康医療機器やライフサイエンス関係の装置開発などにおいては、最終組み立て製品・装置と中間装置・プロセス装置・システム開発などが連携した垂直連携体制が多く観察された。同分野における1ユニットあたりの参加組織の平均は3.78機関であった。

NEDOプロジェクトにおいては、ユニット単位で研究開発を行っているが、事業化に向けた開発やその意思決定を行うのは個別企業であり、追跡調査においてもプロジェクトのマネジメント状況や成果の事業化の成否は企業レベルで把握しているので、分析単位は個別企業となる。そのため、本研究においては、研究開発体制の分析においては、ユニットに注目しつつ、分析単位はユニット内の個別企業として分析を行う。

### 4.2.3. NEDO 追跡調査データの利用方法

本節では、本研究がどのように NEDO 追跡調査データを利用したか、分析に用いたデータの概要を紹介する。

#### プロジェクト終了後の状況

NEDO 追跡調査を利用することによって、プロジェクトに参加した企業が、研究開発の成果を受けてどのように活動しているか、観察することが出来る。2012 年度の調査時点でどのような成果をもたらしているか、図表 4-2 にまとめた全体像を説明すれば、材料分野は、合計 210 社が簡易追跡調査の対象となっており、内訳は、上市・製品化：42、中止・中断：58、非実施：25、研究を継続中：85 であった。この内、2009・2010 年度の時点で、簡易追跡調査の結果、上市・製品化、中止・中断、非実施と回答し、詳細追跡調査の対象となった企業は合計で 60 社（上市・製品化：27 社、中止・中断：27 社、非実施：6 社）であった。なお、2009・2010 年度の調査時点から、2012 年度末の時点にかけてプロジェクトの成果の位置付けに変更がみられたケースがあり、具体的には、上市・製品化から中止・中断に変更となった企業が 4 社、上市・製品化から研究継続中に変更になった企業が 3 社、中止・中断から研究継続中に変更になった企業が 1 社あった。2012 年度末時点の最終の結果は、上市・製品化：20 社、中止・中断：30 社、非実施：6 社、研究継続中：4 社であった。

ライフサイエンス分野では合計 183 社が簡易追跡調査の対象となっており、内訳は、上市・製品化：39、中止・中断：47、非実施：50、研究継続中：47 であった。2009・2010 年度の時点で、簡易追跡調査の結果、上市・製品化、中止・中断、非実施と回答し、詳細追跡調査の対象となった企業は合計で 58 社（上市・製品化：16 社、中止・中断：17 社、非実施：25 社）であった。2009・2010 年度の調査時点で、上市・製品化であったのが 2012 年度末の時点で中止・中断に変更となった企業が 2 社、研究継続中に変更になった企業が 1 社あった。2012 年度末時点の最終の結果は、上市・製品化：13 社、中止・中断：19 社、非実施：25 社、研究継続中：1 社であった。

両分野で合計すると、393 社が簡易追跡調査の対象となっており、その内、約 21%（81 社）が上市・製品化となっており、中止・中断の割合は約 27%（105 社）、非実施の割合は約 19%（75 社）、研究継続中の割合は約 34%（132 社）となっている。



結果・状況	上市・製品化	中止・中断	非実施	研究継続中	合計
材料	42(20)	58(30)	25(6)	85(4)	210(60)
バイオ	39(13)	47(19)	50(25)	47(1)	183(58)
合計	81(33)	105(49)	75(31)	132(5)	393(118)

( ) 内は詳細追跡調査企業対象企業数

図表 4-2 調査対象企業数と 2012 年度末時点の成果（状況）

### 技術の社内位置付け

企業の技術の社内での位置付けが、企業の研究開発体制の組織形態の選択やプロジェクト成果に影響を及ぼす可能性がある。NEDO の詳細追跡調査において、コンソーシアムに参加する企業がプロジェクト開始時点において対象技術についてどのように社内においてどのような位置付けをしていたかを把握している。本研究においては、詳細追跡調査の質問票における当該技術の「他機関との技術の比較」、「技術の重要度」、「技術の社会的認知度」に関する企業の回答結果を分析に用いた。

まず、他機関との技術の比較については、参加企業の当該分野における技術開発力（技術ポテンシャル）を他組織との比較によって 5 段階評価（1：他機関と比較して圧倒的に進んでいた、2：他機関と比較して進んでいた、3：他機関と同等のレベルにあった、4：他機関と比較して遅れていた、5：他機関と比較して圧倒的に遅れていた）した回答のうち、他機関と比較して進んでいたとの回答（「1」、「2」）を「あり=1」、他機関と比較して同等レベル以下との回答（「3」、「4」、「5」）を「なし=0」とするダミー変数として用いた。両分野平均は 0.49、材料分野の平均は 0.48、ライフサイエンス分野の平均は 0.49 であり、両分野に差異はみられなかった。

次に、プロジェクトに参加する企業の当該分野での技術開発の社内における技術の重要度について、5 段階評価（1：組織の戦略上不可欠と判断された技術開発、2：組織の戦略上重要と判断された技術開発、3：組織の戦略上特に重要と判断されてはいなかった技術開発、4：組織の戦略上ほとんど注目されていなかった技術開発、5：組織の戦略上不必要と判断されていた技術開発）した回答のうち、組織の戦略として重要との回答（「1」、「2」）を「あり=1」、組織の戦略として重要でないとの回答（「3」、「4」、「5」）を「なし=0」とするダミー変数として用いた。両分野平均は 0.68、材料分野の平均は 0.73、ライフサイエンス分野の平均は 0.63 であり、材料分野の方が、組織の戦略として重要と回答した割合は高かった。

最後に、プロジェクトの参加する企業の行う技術の社会的認知度の 4 段階評価（1：既

に社会的に重要性や意義が十分に認知され、多くの機関が注目していた、2：重要性や意義が認知され始めており、複数の機関が注目していた、3：重要性や意義はまだ認知されていなかった、4：技術そのものの存在がまだ十分に認知されていなかった）に関する回答のうち、技術の社会的認知度ありとの回答（「1」、「2」）を「あり=1」、社会的認知度なし（「3」、「4」）を「なし=0」とするダミー変数として用いた。全体平均は 0.66、材料分野の平均は 0.71、ライフサイエンス分野の平均は 0.61 であり、材料分野の方が、社会的認知度が高いと回答した割合は高かった。

### プロジェクトへの期待

企業の技術の社内位置付けに加えて、プロジェクトへの期待が、企業の研究開発体制の組織形態の選択やプロジェクトの成果に影響を及ぼす可能性がある。NEDO の詳細追跡調査において、コンソーシアムに参加する企業の参加開始時点におけるプロジェクトへの期待を、1 全く当てはまらない、5 全くその通りという 5 段階で回答する主観的な評価結果を得ている。

本研究では詳細追跡調査の質問票における、プロジェクトへの期待に関する項目のうち、技術的課題の克服（両分野平均 3.99、材料分野平均 4.09、ライフサイエンス分野平均 3.89）、技術開発・製品開発のスピードアップ、（両分野平均 3.67、材料分野平均 3.86、ライフサイエンス分野平均 3.47）、共同研究による他機関の技術の獲得（両分野平均 3.59、材料分野平均 3.79、ライフサイエンス分野平均 3.40）、技術標準化の促進を「標準化」への期待（両分野平均 2.72、材料分野平均 2.71、ライフサイエンス分野平均 2.72）、NEDO プロジェクトへの参加による社内での正当性確保を「社内説明」への期待（両分野平均 3.01、材料平均 2.91、ライフサイエンス平均 3.11）として分析に用いた。

その他、本研究の研究目的から、プロジェクトに参加する企業について、以下のデータを整備した。

### 企業規模

本研究では、研究開発の組織形態に関する分析を行うことから、各企業の従業員数をプロジェクト参加企業の規模を表わす変数として用いた。データの収集にあたっては、帝国データバンクと企業のホームページから取得し、連結ベースではなく対象企業の単独での従業員数を取得した。対象とする企業に関して吸収合併が行われている場合は、合併が行

われる直近の数値を用いた。

### 企業負担割合

企業が参加する対象プロジェクトに関しては、プロジェクト経費の100%をNEDOが負担するプロジェクトと、企業が自らコストを負担する（33-50%）プロジェクトがある。一般的に、NEDOが経費を100%負担するプロジェクトは、実用化まで長期間を要するハイリスクな「基礎・基盤的技術」であり、企業が経費を負担するプロジェクトは民間企業の実用化開発を支援する事業である。そのため、プロジェクトにおける企業の負担割合を、実用化フェーズを表わす指標として分析に利用した。

### 一機関あたりのプロジェクト予算

プロジェクトにおいて、一機関あたりに支出された予算額は公開されていないが、プロジェクト全体の予算額は公開されているため、プロジェクト全体予算額を参加機関数で案分することにより、一機関あたりのプロジェクト予算額を算出しそれを分析に利用した。

### 4.3. 分析結果

本節では、多様な形態で実施されるコンソーシアム型研究開発プロジェクトにおいて、研究開発体制を構成する組織形態としての集中研、企業連携としての垂直連携と水平連携、また、産学連携が簡易追跡結果で把握したプロジェクトの成果（上市・製品化、非実施、中止・中断）にどのような影響を与えているか、研究ユニットを構成する企業単位で分析する（4.3.1）。次に、以上の分析を補足する観点から、NEDO 詳細追跡調査で得られた技術の社内位置付けやプロジェクトへの期待に関するデータを利用して、企業が個別の研究開発体制を選択する要因についての分析を進める（4.3.2）。また、最終的には、研究開発体制と技術の社内位置付け、プロジェクトへの期待がプロジェクトの成果に及ぼす影響の分析を行う（4.3.3）。さらに、企業負担の有無や集中研がプロジェクト成果に及ぼす影響についても補完的な分析を行う（4.3.4）。

#### 4.3.1. 研究開発体制がプロジェクトの成果に与える影響に関する分析

本研究では、プロジェクトに参加する企業が採用した研究開発体制が簡易追跡調査で把握したプロジェクトの成果（上市・製品化、非実施、中止・中断）にどのような影響を与えているかを分析するために多変量解析を行った。具体的には、材料とライフサイエンス分野からなるプロジェクトを分析対象とし、被説明変数を 2012 年度末時点の上市・製品化を 1 とした場合のダミー変数（モデル 1A：材料とライフサイエンスの合計、モデル 1B：材料のみ、モデル 1C：ライフサイエンスのみ）とした。同じく、モデル 2 においては、被説明変数に非実施を 1 とした場合のダミー変数（モデル 2A：材料とライフサイエンスの合計、モデル 2B：材料のみ、モデル 2C：ライフサイエンスのみ）を用いた。なお、上市・製品化と非実施、中止・中断に対する影響を分析するため研究継続中のサンプルは分析から除外した。説明変数としては、プロジェクトの研究開発体制に着目し、集中研、垂直連携（川下との連携）、垂直連携（川上との連携）、水平連携、産学連携のダミー変数を用い、さらに、材料ダミー（材料=1/ライフサイエンス=0）、企業規模（従業員数（自然対数））、一機関あたりのプロジェクト予算（自然対数）、企業の負担割合をコントロールとすることによりロジスティック解析を行った。分析に用いた変数の相関を図表 4-3 に示す。

変数	相関係数									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 上市・製品化	1.00									
2. 非実施	0.46	1.00								
3. 集中研	0.29	0.45	1.00							
4. 垂直連携 (川下との連携)	0.55	0.50	0.00	1.00						
5. 垂直連携 (川上との連携)	0.24	0.43	0.00	1.00	0.10					
6. 水平連携	0.12	0.33	0.00	1.00	0.01	0.14*				
7. 産学連携	0.63	0.48	0.00	1.00	-0.17*	0.12	-0.12*			
8. 材料	0.83	0.38	0.00	1.00	-0.22*	-0.10	0.08	0.22*		
9. 企業規模	0.48	0.50	0.00	1.00	0.05	0.03	-0.03	0.31*	0.03	
10. 一機関あたりのプロジェクト予算	7.45	1.94	0.69	10.85	-0.02	-0.16*	0.09	0.09	-0.04	0.25*
11. 企業負担割合	4.96	0.51	3.79	6.36	0.15*	0.02	0.38*	0.12	-0.11	0.16*
	0.14	0.22	0.00	0.50	-0.30*	-0.44*	0.15*	0.02	-0.14*	-0.12*

\*有意水準5% N数 = 261

図表 4-3 変数の相関

	上市・製品化			非実施		
	<材料+ライフサイエンス>	<材料>	<ライフサイエンス>	<材料+ライフサイエンス>	<材料>	<ライフサイエンス>
	モデル1 A	モデル1 B	モデル1 C	モデル2 A	モデル2 B	モデル2 C
<b>研究開発体制に関する変数</b>						
集中研	-0.11 [-0.27]	-0.18 [-0.35]	-0.24 [-0.30]	0.55 [1.23]	0.68 [0.96]	0.57 [0.89]
垂直連携（川下との連携）	0.59 [1.69]†	0.82 [1.53]	0.91 [1.67]†	-0.49 [-1.20]	-0.10 [-0.15]	-1.00 [-1.85]†
垂直連携（川上との連携）	0.50 [1.17]	0.03 [0.06]	1.00 [1.58]	-0.06 [-0.12]	0.58 [0.75]	-0.51 [-0.75]
水平連携	-0.85 [-2.39]*	-1.04 [-1.94]†	-0.63 [-1.23]	0.63 [1.54]	1.08 [1.25]	0.41 [0.76]
産学連携	-0.04 [-0.08]	0.15 [0.17]	-0.58 [-0.96]	-0.95 [-1.63]	-1.44 [-1.14]	-0.15 [-0.20]
<b>コントロール</b>						
材料	0.63 [1.85]†			-1.39 [-3.83]***		
企業規模	-0.09 [-1.11]	0.06 [0.33]	-0.15 [-1.44]	-0.08 [-0.96]	0.00 [-0.01]	-0.09 [-0.94]
一機関あたりのプロジェクト予算	0.92 [2.62]**	0.77 [1.43]	1.72 [2.02]*	-0.42 [-1.11]	-0.73 [-1.17]	-0.74 [-1.19]
企業負担割合	3.27 [3.71]***	2.05 [1.36]	4.98 [3.68]***	-5.05 [-4.10]***	-3.13 [-1.31]	-6.99 [-3.94]***
対数尤度	-136.70	-67.23	-66.04	-129.37	-57.72	-66.36
$\chi^2$ 検定	49.92***	25.12**	30.91***	54.34***	9.66	46.17***
疑似R <sup>2</sup> 値	0.15	0.16	0.19	0.17	0.08	0.26
N数	261	125	136	261	125	136

上段が非標準化係数で[]内はt値 †p<0.1, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

図表 4-4 研究開発体制がプロジェクトの成果に与える影響に関するロジスティック分析の結果

分析結果（図表 4-4）をみてみれば、材料とライフサイエンス分野を合計した分析（モデル 1A）では、プロジェクトで対象とした研究開発の上市・製品化に対して、研究開発体制のうち、垂直連携（川下との連携）がポジティブな（ $b=0.59$ 、 $p<0.1$ ）、また、水平連携がネガティブな（ $b=-0.85$ 、 $p<0.05$ ）影響を与えていた。コントロールの中では、材料、一機関あたりのプロジェクト予算と企業負担割合が上市・製品化に対してポジティブな影響を与えていた。

材料分野（モデル 1B）では、垂直連携（川下との連携）が上市・製品化に影響を与えるという、モデル 1A と同様の傾向がみられたが、統計的に有意ではなかった。また、水平連携が上市・製品化に対してネガティブな影響を与えていた（ $b=-1.04$ 、 $p<0.1$ ）。

ライフサイエンス分野（モデル 1C）では、垂直連携の川下との連携（ $b=0.91$ 、 $p<0.1$ ）が有意であった。コントロールでは、1A と同様に、一機関あたりのプロジェクト予算と企業負担割合が上市・製品化に対してポジティブな影響を与えていた。

モデル 1 を総括すると、全体では垂直連携の川下との連携が上市・製品化に対してポジティブな結果をもたらしており、この傾向は両分野で観察されたが、ライフサイエンス分

野の方がより有意であった。水平連携に関しては、上市・製品化に対して、ネガティブとなっており、特に材料分野では顕著にマイナス傾向が認められた。

「非実施」を被説明変数とした材料とライフサイエンス分野を合計の分析結果（モデル 2A）からは、産学連携がネガティブな影響が観察された（ $b=-0.95$ 、 $p=0.10$ ）が、統計的に有意ではなかった。コントロールでは材料と企業負担割合がネガティブに作用していた。

材料分野（モデル 2B）では、産学連携がネガティブな影響を与えており、水平連携がポジティブな影響を与えていたが統計的に有意ではなかった。

ライフサイエンス分野（モデル 2C）では、垂直連携（川下との連携）がネガティブな影響を与えていた（ $b=-1.00$ 、 $p<0.1$ ）。また、企業負担割合が低いほど、非実施になる傾向が強い傾向が明らかになった。

#### 4.3.2. 企業の研究開発体制の選択に関する要因分析

本節では、企業がプロジェクトで採用する研究開発体制がどのような要因によって選択されているのか、分析を加える。具体的には、被説明変数を研究開発体制における特定の組織形態（集中研、垂直連携（川下との連携）、垂直連携（川上との連携）、水平連携、産学連携）のダミー変数として、詳細追跡調査で把握した、技術の社内位置付けとプロジェクトへの期待に関する変数を説明変数として用いたロジスティック分析を材料分野とライフサイエンス分野のそれぞれについて行った。コントロールについては、4.1 で示した分析と同様な変数を用いた。変数の相関を図表 4-5 に示す。



変数	平均	標準偏差	最小値	最大値	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1. 上市・製品化	0.30	0.46	0.00	1.00																			
2. 非実施	0.27	0.45	0.00	1.00	-0.40*																		
3. 集中研	0.48	0.50	0.00	1.00	0.05	0.05																	
4. 垂直連携 (川下との連携)	0.25	0.43	0.00	1.00	0.20*	-0.12	0.15																
5. 垂直連携 (川上との連携)	0.13	0.34	0.00	1.00	-0.03	0.05	-0.06	0.02															
6. 水平連携	0.61	0.49	0.00	1.00	-0.03	0.08	0.51*	0.16	-0.12														
7. 顧客連携	0.79	0.41	0.00	1.00	-0.18	0.03	0.15	-0.15	0.08	0.21*													
8. 他機関との技術の比較	0.49	0.50	0.00	1.00	0.09	-0.24*	-0.22*	-0.03	0.14	0.02	0.03												
9. 技術の重要度	0.68	0.47	0.00	1.00	0.03	-0.22*	-0.03	0.13	-0.01	0.16	-0.03	0.06											
10. 技術の社会的認知度	0.66	0.47	0.00	1.00	-0.10	0.06	-0.07	0.10	-0.16	-0.03	-0.28*	-0.17	0.24*										
11. 技術課題の解決 (プロジェクトへの期待)	3.99	0.75	1.00	5.00	0.06	-0.10	0.04	-0.10	0.04	0.04	0.11	0.06	0.17	0.04									
12. 開発のスピードアップ (プロジェクトへの期待)	3.67	1.00	1.00	5.00	0.22*	-0.24*	-0.02	0.11	-0.06	0.21*	-0.15	-0.02	0.23*	0.05	0.38*								
13. 他機関からの技術獲得 (プロジェクトへの期待)	3.59	1.02	1.00	5.00	-0.08	-0.01	0.33*	-0.01	0.16	0.28*	0.37*	-0.15	0.03	0.01	0.36*	0.17							
14. 標準化 (プロジェクトへの期待)	2.72	1.07	1.00	5.00	-0.02	-0.06	-0.06	0.04	0.05	0.23*	-0.16	0.01	0.26*	0.01	0.21*	0.21*	0.02						
15. 社内説明 (プロジェクトへの期待)	3.01	1.06	1.00	5.00	-0.06	-0.01	-0.18	-0.16	0.12	-0.04	-0.04	0.09	0.08	0.09	0.29*	0.29*	0.05	0.31*					
16. 材料	0.50	0.50	0.00	1.00	0.16	-0.37*	0.40*	0.17	0.08	0.28*	0.04	-0.01	0.11	0.11	0.13	0.29*	0.15*	0.00	-0.09				
17. 企業規模	7.73	1.92	1.95	10.85	0.13	-0.26*	-0.11	-0.05	0.13	0.09	-0.05	0.04	0.10	-0.10	-0.03	0.09	0.06	0.04	0.15	0.21*			
18. 一機開発あたりのプロジェクト予算	4.90	0.50	3.79	6.36	0.20*	-0.16	0.26*	0.23*	-0.07	0.04	-0.13	-0.11	0.01	0.14	0.07	0.14	0.04	-0.03	-0.14	0.31*	0.00		
19. 企業負担割合	0.14	0.23	0.00	0.50	0.25*	-0.26*	-0.30*	0.13	0.10	0.00	-0.17*	0.19*	0.20*	0.00	-0.10	-0.16	0.24	0.27*	-0.10	0.20*	0.00	-0.25*	

\*有意水準5% N数=113

図表 4-5 詳細追跡調査で把握した変数の相関

	集中研	垂直連携（川下との連携）	垂直連携（川上との連携）	水平連携	産学連携
	モデル 3 A	モデル 3 B	モデル 3 C	モデル 3 D	モデル 3 E
<b>技術の社内位置付け</b>					
他機関との技術比較	-1.41 [-1.64]	-1.15 [-1.29]	-0.39 [-0.23]	1.13 [1.16]	0.66 [0.23]
技術の重要度	-0.73 [-0.70]	1.66 [1.46]	-2.62 [-1.33]	0.94 [0.99]	2.47 [0.81]
技術の社会的認知度	-0.51 [-0.46]	-0.21 [-0.19]	-6.06 [-2.14]*	1.04 [0.94]	
<b>プロジェクトへの期待</b>					
技術課題の解決	-1.02 [-1.42]	-0.45 [-0.64]	-1.77 [-0.89]	-1.13 [-1.56]	4.07 [1.08]
開発のスピードアップ	-0.61 [-1.16]	0.08 [0.13]	-1.91 [-2.04]*	1.08 [2.01]*	-5.64 [-1.12]
他機関からの技術獲得	0.96 [1.91]†	-0.61 [-1.14]	3.22 [1.43]	0.96 [1.73]†	3.80 [1.48]
標準化	0.58 [1.23]	-0.31 [-0.56]	-0.01 [-0.01]	1.00 [1.69]†	-3.05 [-1.43]
社内説明	-0.23 [-0.58]	-0.51 [-1.02]	1.66 [1.33]	-0.87 [-1.66]†	3.05 [1.11]
<b>コントロール</b>					
企業規模	-1.18 [-2.84]**	-0.22 [-0.65]	2.08 [1.98]*	-0.89 [-1.97]*	-0.85 [-0.99]
一機関あたりのプロジェクト予算	-0.48 [-0.71]	1.67 [1.79]†	0.56 [0.35]	-2.12 [-2.47]*	
企業負担割合	-1.14 [-0.62]	4.69 [2.04]*	8.32 [1.71]†	-0.44 [-0.21]	-15.50 [-1.70]†
対数尤度	-23.14	-21.98	-9.96	-21.34	-8.19
$\chi^2$ 検定	24.04*	26.37*	29.46**	20.29*	39.11***
疑似R <sup>2</sup> 値	0.34	0.37	0.60	0.32	0.70
N数	56	56	56	56	56

上段が非標準化係数で[ ]内はt値 †p<0.1, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

モデル3Eにおいては、技術の社会的認知度が1の場合、また、一機関あたりのプロジェクト予算と企業負担割合の組み合わせで、被説明変数は0となるため、技術の社会的認知度と一機関あたりのプロジェクト予算を説明変数から除いている。

図表 4-6 材料分野の研究開発体制の選択に及ぼす影響に関するロジスティック分析の結果

材料分野における分析結果を図表 4-6 の 3A～3E に示す。

集中研（モデル 3A）に関しては、他機関からの技術獲得（ $b=0.96$ 、 $p<0.1$ ）がポジティブに有意であった。他機関との技術比較において劣位にある（ $b=-1.41$ 、 $p=0.10$ ）企業が集中研の組織形態を選択する傾向がみられた。コントロールの中では、企業規模の小さい企業が集中研に参加する傾向が観察された。

垂直連携の川下との連携（モデル 3B）については、当該技術の重要度が高い傾向（ $b=1.66$ 、 $p=0.15$ ）がみられたが統計的に有意ではなかった。企業のプロジェクトへの期待では、有意な項目はなかった。コントロールの中では、一機関あたりのプロジェクト予算と企業

負担割合がポジティブに有意となっていた。

垂直連携の川上との連携（モデル 3C）では、技術の社内位置付けについて、社会的認知度が低い技術（ $b=-6.06$ 、 $p<0.05$ ）であり、プロジェクトへの期待では、開発のスピードアップがネガティブ（ $b=-1.91$ 、 $p<0.05$ ）であった。コントロールの中では、企業規模と企業負担割合がポジティブに有意となっていた。

水平連携（モデル 3D）については、技術の社内位置付けについては有意な項目はなく、プロジェクトへの期待のうち、開発のスピードアップ（ $b=1.08$ 、 $p<0.05$ ）と他機関からの技術獲得（ $b=0.96$ 、 $p<0.1$ ）と標準化（ $b=1.00$ 、 $p<0.1$ ）がポジティブ、社内説明がネガティブであった（ $b=-0.87$ 、 $p<0.1$ ）。コントロールの中では、企業規模と一機関あたりのプロジェクト予算がネガティブであった。

産学連携（モデル 3E）については、企業負担割合（ $b=-15.50$ 、 $p<0.1$ ）がネガティブに有意であった。また、説明変数からは除外したが技術の社会的認知度が高い場合には同研究開発体制は選択されにくい。企業は、技術の社会的認知度が低い技術であり、企業負担が生じない場合には同研究開発体制を選択する傾向が明らかになった。

同様に、ライフサイエンス分野における分析結果を図表 4-7（4A～4E）に示す。

集中研（モデル 4A）については、企業が、社会的認知度が低い（ $b=-2.40$ 、 $p<0.05$ ）技術について、他機関からの技術獲得の期待（ $b=1.43$ 、 $p<0.05$ ）から本研究開発体制を選択する傾向がみられた。コントロールの中では、企業規模がネガティブ、一機関あたりのプロジェクト予算がポジティブであった。

垂直連携の川下との連携（モデル 4B）については、他機関との技術比較において優位にある企業（ $b=2.21$ 、 $p<0.05$ ）が他機関からの技術獲得への期待（ $b=1.16$ 、 $p<0.05$ ）から同研究開発体制を選択する傾向がみられた。

垂直連携の川上との連携（モデル 4C）に関しては、他機関との技術比較が高い企業が同研究開発体制を選択する傾向がみられた（ $b=2.86$ 、 $p=0.10$ ）が統計的に有意でなかった。コントロールの中では、一機関あたりのプロジェクト予算がネガティブであった。

水平連携（モデル 4D）については、プロジェクトへの期待のうち、他機関からの技術獲得（ $b=0.87$ 、 $p<0.05$ ）と標準化（ $b=0.86$ 、 $p<0.05$ ）が有意であった。コントロールの中では、一機関あたりのプロジェクト予算がポジティブに有意であった。

産学連携（モデル 4E）については、技術の重要度が高く（ $b=2.99$ 、 $p<0.1$ ）、技術の社会的認知度が低い（ $b=-5.41$ 、 $p<0.05$ ）傾向が観察された。プロジェクトへの期待では他

機関からの技術獲得がポジティブ (b=2.32、p<0.05) に有意となっていた。コントロールの中では、企業負担割合がネガティブに有意であった。

	集中研 モデル 4 A	垂直連携 (川 下との連携) モデル 4 B	垂直連携 (川 上との連携) モデル 4 C	水平連携 モデル 4 D	産学連携 モデル 4 E
<b>技術の社内位置付け</b>					
他機関との技術の比較	-0.74 [-0.72]	2.21 [1.99]*	2.86 [1.63]	0.57 [0.76]	1.01 [0.80]
技術の重要度	0.44 [0.41]	-0.15 [-0.15]	2.46 [1.20]	-0.39 [-0.49]	2.99 [1.83]†
技術の社会的認知度	-2.40 [-2.04]*	0.15 [0.17]	-0.54 [-0.43]	-1.16 [-1.56]	-5.41 [-2.20]*
<b>プロジェクトへの期待</b>					
技術課題の解決	0.19 [0.25]	-0.59 [-0.88]	0.10 [0.09]	-0.60 [-1.07]	-1.41 [-1.31]
開発のスピードアップ	-0.42 [-0.84]	0.13 [0.27]	0.42 [0.44]	0.29 [0.73]	-0.96 [-1.59]
他機関からの技術獲得	1.43 [2.12]*	1.16 [2.15]*	0.85 [1.16]	0.87 [2.08]*	2.32 [2.26]*
標準化	0.44 [0.90]	0.23 [0.52]	0.08 [0.14]	0.86 [2.23]*	-0.69 [-1.10]
社内説明	0.14 [0.33]	-0.39 [-0.76]	-0.77 [-0.83]	-0.13 [-0.37]	0.88 [1.25]
<b>コントロール</b>					
企業規模	-0.42 [-1.66]†	-0.11 [-0.59]	0.14 [0.42]	0.12 [0.74]	-0.26 [-1.02]
一機関あたりのプロジェクト予算	7.96 [2.37]*	1.19 [0.79]	-3.45 [-1.65]†	2.35 [1.70]†	1.08 [0.29]
企業負担割合		-0.08 [-0.04]	-1.81 [-0.61]	0.19 [0.09]	-7.88 [-1.85]†
対数尤度	-16.53	-20.55	-13.25	-28.07	-15.17
$\chi^2$ 検定	34.62***	11.84	11.85	22.73*	30.88**
疑似R <sup>2</sup> 値	0.51	0.22	0.31	0.29	0.50
N数	57	57	57	57	57

上段が非標準化係数で[ ]内はt値 †p<0.1, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

モデル4Aにおいては、企業負担割合がある場合に、被説明変数は0となるため、企業負担割合を説明変数から除いている。

図表 4-7 ライフサイエンス分野の研究開発体制の選択に及ぼす影響に関するロジスティック分析の結果

### 4.3.3. プロジェクトの成果に与える影響に関する詳細分析

本節では、モデル 1、2 の分析結果を補足するために、研究開発体制に加えて、技術の社内位置付けとプロジェクトへの期待が成果にどのような影響を与えているかについての分析を行った（図表 4-8）。被説明変数を 2012 年度末時点の上市・製品化（モデル 5A：材料とライフサイエンスの合計、モデル 5B：材料のみ、モデル 5C：ライフサイエンスのみ）のダミー変数とし、説明変数として研究開発体制の変数と技術の社内位置付けとプロジェクトへの期待の変数を用いた。同じく、モデル 6 においては被説明変数を非実施（モデル 6A：材料とライフサイエンスの合計、モデル 6B：材料のみ、モデル 6C：ライフサイエンスのみ）のダミー変数を用いた。なお、上市・製品化と非実施、中止・中断に対する影響を分析するため研究継続中のサンプルは分析から除外した。

材料とライフサイエンスの合計の分析（5A）では、研究開発体制に関する変数の中で有意な項目はなかった。コントロールの中では、一機関あたりのプロジェクト予算と企業負担割合がポジティブであった。

材料分野（5B）の結果から、研究開発体制に関する変数の中では水平連携がネガティブであり（ $b=-2.87$ 、 $p<0.05$ ）、モデル 1B と整合する結果が得られた。プロジェクトへの期待では開発のスピードアップがポジティブに有意であった（ $b=1.61$ 、 $p<0.1$ ）。その他は有意な項目はなかった。

ライフサイエンス分野（5C）については、研究開発体制に関する変数の中では垂直連携（川下との連携）がポジティブに有意であり（ $b=3.37$ 、 $p<0.1$ ）、モデル 1C と整合する結果が得られた。技術の社内位置付けとプロジェクトへの期待の中で有意な項目はなかった。コントロールの中では、一機関あたりのプロジェクト予算と企業負担割合がポジティブであった。

材料とライフサイエンス分野の合計の非実施の分析（6A）では、垂直連携（川上との連携）がポジティブに有意であり（ $b=2.22$ 、 $p<0.05$ ）、産学連携がネガティブに有意であった（ $b=-2.20$ 、 $p<0.1$ ）。技術の社内位置付けでは、他機関との技術比較がネガティブであった（ $b=-1.56$ 、 $p<0.05$ ）。コントロールの中では、材料、一機関あたりのプロジェクト予算と企業負担割合がそれぞれネガティブに有意となっていた。

材料分野の分析（6B）では、垂直連携（川上との連携）がポジティブ（ $b=6.58$ 、 $p<0.1$ ）に有意となっていた。産学連携がネガティブであったが統計的に有意ではなかった。コン

トロールの中では、一機関あたりのプロジェクト予算がネガティブに有意となっていた。

ライフサイエンス分野の分析（6C）では、垂直連携（川下との連携）がネガティブに有意であった（ $b=-5.18$ 、 $p<0.05$ ）。コントロールの中では企業負担割合がネガティブに有意であった。

	上市・製品化			非実施		
	<材料+ライフサイエンス>	<材料>	<ライフサイエンス>	<材料+ライフサイエンス>	<材料>	<ライフサイエンス>
	モデル5 A	モデル5 B	モデル5 C	モデル6 A	モデル6 B	モデル6 C
<b>研究開発体制に関する変数</b>						
集中研	0.13 [0.18]	1.00 [0.84]	-2.41 [-1.00]	0.93 [0.94]		2.54 [1.34]
垂直連携（川下との連携）	0.67 [1.11]	1.10 [1.14]	3.37 [1.94]†	-0.16 [-0.21]		-5.18 [-2.38]*
垂直連携（川上との連携）	-0.73 [-0.92]	-0.15 [-0.12]	-2.10 [-0.83]	2.22 [2.37]*	6.58 [1.88]†	1.78 [0.93]
水平連携	-0.93 [-1.34]	-2.87 [-2.10]*	0.01 [0.01]	1.21 [1.25]		-2.65 [-1.31]
産学連携	0.22 [0.28]	-0.08 [-0.06]	-1.06 [-0.68]	-2.20 [-1.86]†	-9.92 [-1.53]	0.35 [0.16]
<b>技術の社内位置付け</b>						
他機関との技術の比較	0.38 [0.72]	0.54 [0.63]	-0.13 [-0.12]	-1.56 [-2.22]*	-1.35 [-0.60]	-1.69 [-1.27]
技術の重要度	-0.05 [-0.08]	-0.44 [-0.47]	0.28 [0.22]	0.06 [0.07]	4.77 [1.15]	-1.62 [-0.98]
技術の社会的認知度	-0.86 [-1.36]	-1.37 [-1.25]	-1.14 [-0.87]	0.69 [0.95]	1.55 [0.64]	0.34 [0.28]
<b>プロジェクトへの期待</b>						
技術課題の解決	0.18 [0.42]	-0.32 [-0.44]	1.01 [0.99]	-0.07 [-0.15]	-0.38 [-0.37]	0.00 [-0.00]
開発のスピードアップ	0.45 [1.31]	1.61 [1.77]†	-0.46 [-0.67]	-0.57 [-1.48]	-1.11 [-0.82]	-0.80 [-1.03]
他機関からの技術獲得	-0.07 [-0.24]	0.27 [0.49]	-0.49 [-0.88]	0.02 [0.06]	0.41 [0.37]	0.39 [0.60]
標準化	0.01 [0.03]	0.06 [0.12]	-0.06 [-0.10]	-0.30 [-0.96]	-0.74 [-0.91]	0.81 [1.07]
社内説明	-0.32 [-1.11]	-0.25 [-0.53]	-0.65 [-1.04]	0.47 [1.43]	0.71 [0.78]	0.53 [0.79]
<b>コントロール</b>						
材料	0.60 [1.01]			-2.82 [-3.39]***		
企業規模	0.13 [0.89]	0.09 [0.30]	0.34 [1.07]	-0.25 [-1.46]	-0.12 [-0.19]	-0.51 [-1.55]
一機関あたりのプロジェクト予算	1.03 [1.73]†	0.21 [0.27]	8.36 [1.92]†	-1.82 [-1.91]†	-6.52 [-1.65]†	-0.36 [-0.23]
企業負担割合	3.60 [2.26]*	2.30 [0.96]	13.33 [2.20]*	-6.73 [-2.74]**	-22.16 [-1.52]	-8.66 [-2.02]*
対数尤度	-54.51	-27.82	-16.82	-38.59	-9.69	-16.13
$\chi^2$ 検定	29.20*	18.46	27.57*	55.60***	18.76	45.90***
疑似R <sup>2</sup> 値	0.21	0.25	0.45	0.42	0.49	0.59
N数	113	56	57	113	56	57

上段が非標準化係数で[ ]内はt値 † $p<0.1$ , \* $p<0.05$ , \*\* $p<0.01$ , \*\*\* $p<0.001$

モデル6Bにおいては、集中研、水平連携が0の場合、被説明変数は0となり、また、垂直連携（川下との連携）と垂直連携（川上との連携）の組み合わせで、被説明変数は0となるため、集中研、水平連携、垂直連携（川下との連携）を説明変数から除いている。

図表 4-8 研究開発体制がプロジェクトの成果に与える影響に関するロジスティック分析の結果

#### 4.3.4. 企業負担と集中研が成果に及ぼす影響

本節では、企業負担のある場合とない場合と集中研という組織形態の選択がプロジェクト終了後の成果に及ぼす影響についての分析を行った。企業負担がある場合は、企業は一定の自己資金を負担するため、NEDO プロジェクトにおいて上市・製品化に近い研究開発を実施し、そのための開発体制の選択とマネジメントを展開している可能性がある。また、集中研という組織形態を選択した場合、集中研で実施される研究開発の特性がプロジェクトの成果に影響を及ぼしている可能性がある。そのため、企業の研究開発体制の選択によって、上市・製品化に影響が出ているのではなく、企業が自己負担をするか、否か、あるいは集中研を選択するか否かが、成果に影響を与えている可能性がある。図表 4-9 には、追跡調査で把握しているプロジェクト終了後に上市・製品化を目標とする年度と上市・製品化を目指す企業の割合を企業負担がある場合とない場合、集中研がある場合とない場合について示す。

企業負担がない場合、プロジェクト終了後の上市目標年度は 5 年以上（集中研あり 5.17 年、集中研なし 5.37 年）であり、上市までに長期間を要することが予定されている。一方で、企業負担がある場合、プロジェクト終了後の製品化に向けての目標年度は、約 3 年程度（集中研あり 3.13 年、集中研なし 3.59 年）、であり、上市目標年度も平均で 5 年未満（集中研あり 3.25 年、集中研なし 4.22 年）となっており、比較的早期に上市・製品化を目指していることが分かる。

企業負担がない場合、製品化を目標とする企業は、50%程度であり、上市を目標とするのは、集中研ありで企業の 25%、集中研なしで企業の 32%となっている。すなわち、50%近い企業がプロジェクト終了後に上市・製品化を目指しておらず、企業負担がない場合、上市・製品化に向けた可能性を探るためにプロジェクトに参加している企業が多いといえる。一方で、企業負担がある場合、プロジェクト終了後に 80%以上の企業が製品化を目標とし、50%以上の企業が上市までを目標としている。

変数	企業負担なし				企業負担あり			
	集中研あり		集中研なし		集中研あり		集中研なし	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
1. 製品化目標年度	4.08	2.29	3.55	1.89	3.13	2.17	3.59	1.78
2. 上市目標年度	5.17	3.07	5.37	2.99	3.25	2.41	4.22	2.04
3. 製品化目標割合 (%)	55%		56%		89%		81%	
4. 上市目標割合 (%)	25%		32%		59%		54%	
N数	192		84		27		90	

図表 4-9 企業負担の有無と集中研の有無と上市・製品化目標年度と目標割合との関係

図表 4-10 に詳細追跡調査で把握した企業の開発体制の選択とマネジメント情報に関して、企業負担のある場合とない場合を比較して整理する。企業負担がある場合の方が上市・製品化割合は高く（企業負担なし 0.23、企業負担あり 0.48）、非実施割合は低い（企業負担なし 0.35、企業負担あり 0.09）。研究開発体制に関しては、集中研（企業負担なし 0.58、負担あり 0.24）と産学連携（企業負担なし 0.91、企業負担あり 0.48）において企業負担がない場合の割合が高い。

技術の位置付けに関しては、他機関との技術の比較（企業負担なし 0.43、企業負担あり 0.64）と技術の重要度（企業負担なし 0.63、企業負担あり 0.82）において、企業負担がある場合の割合が高い。

プロジェクトへの期待に関しては、企業負担がある場合では、開発のスピードアップ（企業負担なし 3.59、企業負担あり 3.88）、標準化（企業負担なし 2.55、企業負担あり 3.12）、社内説明（企業負担なし 2.83、企業負担あり 3.45）の割合が企業負担のない場合に比較して高く、企業負担がない場合、技術課題の解決（企業負担なし 4.04、企業負担あり 3.88）、他機関からの技術獲得（企業負担なし 3.70、企業負担あり 3.33）の割合が高かった。

変数	企業負担なし		企業負担あり	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
1. 上市・製品化	0.23	0.42	0.48	0.51
2. 非実施	0.35	0.48	0.09	0.29
3. 集中研	0.58	0.50	0.24	0.44
4. 垂直連携（川下との連携）	0.21	0.41	0.33	0.48
5. 垂直連携（川上との連携）	0.11	0.32	0.18	0.39
6. 水平連携	0.61	0.49	0.61	0.50
7. 産学連携	0.91	0.28	0.48	0.51
8. 他機関との技術の比較	0.43	0.50	0.64	0.49
9. 技術の重要度	0.63	0.49	0.82	0.39
10. 技術の社会的認知度	0.66	0.48	0.67	0.48
11. 技術課題の解決（プロジェクトへの期待）	4.04	0.79	3.88	0.65
12. 開発のスピードアップ（プロジェクトへの期待）	3.59	1.04	3.88	0.86
13. 他機関からの技術獲得（プロジェクトへの期待）	3.70	1.06	3.33	0.89
14. 標準化（プロジェクトへの期待）	2.55	1.10	3.12	0.89
15. 社内説明（プロジェクトへの期待）	2.83	1.09	3.45	0.87
16. 材料	0.53	0.50	0.42	0.50
17. 企業規模	7.48	1.93	8.34	1.78
18. 一機関あたりのプロジェクト予算	4.98	0.42	4.72	0.64

詳細追跡調査で把握した変数 企業負担なし N数=80 企業負担あり N数=33

図表 4-10 企業負担の有無によるプロジェクト終了後の成果、研究開発体制、詳細追跡調査で把握した変数の比較



次に、企業負担のある場合とない場合における研究開発体制の上市・製品化、非実施に対する影響についての定量分析を行った。まず、実施プロジェクトにおいて企業負担がない場合について分析し、被説明変数を 2012 年度末時点の上市・製品化を 1 とした場合のダミー変数（モデル 7A：材料とライフサイエンスの合計、モデル 7B：材料のみ、モデル 7C：ライフサイエンスのみ）とした。同じく、モデル 8 においては、被説明変数に非実施を 1 とした場合のダミー変数（モデル 8A：材料とライフサイエンスの合計、モデル 8B：材料のみ、モデル 8C：ライフサイエンスのみ）を用いた。次に、企業負担がある場合の影響を分析するために、モデル 9 においては、被説明変数を 2012 年度末時点の上市・製品化を 1 とした場合のダミー変数（モデル 9A：材料とライフサイエンスの合計、モデル 9B：材料のみ、モデル 9C：ライフサイエンスのみ）とした。なお、上市・製品化と非実施、中止・中断に対する影響を分析するため研究継続中のサンプルは分析から除外した。説明変数としては、プロジェクトの運営に関する組織形態に着目し、集中研、垂直連携（川下との連携）、垂直連携（川上との連携）、水平連携、産学連携のダミー変数を用い、さらに、材料ダミー（材料=1/ライフサイエンス=0）、企業規模（従業員数（自然対数））、一機関あたりのプロジェクト予算（自然対数）をコントロールとすることによりロジスティック分析を行った。

図表 4-11 に企業負担がない場合について分析結果を示す。モデル 7A とモデル 7C においては、企業負担の有無を区分せずに実施した分析（モデル 1）と同様に垂直連携（川下との連携）が有意となり（モデル 7A： $b=1.01$ 、 $p<0.05$ 、モデル 7C： $b=1.47$ 、 $p<0.05$ ）、水平連携がネガティブに有意な結果（モデル 7A： $b=-1.06$ 、 $p<0.05$ 、モデル 7C： $b=-1.51$ 、 $p<0.05$ ）となった。非実施については、モデル 8A とモデル 8C で垂直連携（川下との連携）がネガティブに有意となった（モデル 8A： $b=-0.83$ 、 $p<0.1$ 、モデル 8C： $b=-1.16$ 、 $p<0.05$ ）。

一方で、企業負担がある場合（図表 4-12）においては、研究開発体制は上市・製品化に有意に影響していなかった。このことから、プロジェクトの研究開発体制が上市・製品化に与える影響としては、企業負担がない場合に影響があることが明らかになった。

研究開発体制に関する変数	上市・製品化			非実施		
	<材料+ライフサイエンス>	<材料>	<ライフサイエンス>	<材料+ライフサイエンス>	<材料>	<ライフサイエンス>
	モデル7A	モデル7B	モデル7C	モデル8A	モデル8B	モデル8C
集中研	-0.06 [-0.12]	0.13 [0.18]	0.15 [0.16]	0.28 [0.59]	0.12 [0.16]	0.56 [0.86]
垂直連携（川下との連携）	1.01 [2.30]*	0.87 [1.36]	1.47 [2.14]*	-0.83 [-1.81]†	-0.02 [-0.02]	-1.16 [-2.04]*
垂直連携（川上との連携）	0.62 [1.16]	0.44 [0.60]	0.59 [0.70]	-0.38 [-0.67]	0.29 [0.32]	-0.75 [-1.04]
水平連携	-1.06 [-2.39]*	-0.62 [-0.98]	-1.51 [-2.07]*	0.71 [1.56]	0.98 [1.10]	0.67 [1.15]
産学連携	1.08 [0.97]	0.50 [0.32]		-0.61 [-0.80]		-0.73 [-0.84]
コントロール						
材料	0.99 [2.29]*			-1.62 [-4.07]***		
企業規模	-0.05 [-0.52]	0.13 [0.65]	-0.16 [-1.16]	-0.10 [-1.10]	-0.05 [-0.24]	-0.11 [-1.08]
一機関あたりのプロジェクト予算	1.51 [2.85]**	1.82 [2.06]*	1.46 [1.36]	-0.46 [-1.06]	-0.54 [-0.62]	-0.62 [-0.96]
対数尤度	-84.22	-47.50	-35.71	-109.06	-50.10	-57.36
$\chi^2$ 検定	31.29***	17.77*	13.21*	30.11***	3.67	11.16
疑似R <sup>2</sup> 値	0.16	0.16	0.16	0.12	0.04	0.09
N数	188	97	91	188	97	91

上段が非標準化係数で[ ]内はt値 †p<0.1, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001  
 モデル7C,8Bにおいては、産学連携が0の場合に、被説明変数は0となるため、産学連携を説明変数から除いている。

図表 4-11 研究開発体制がプロジェクトの成果に与える影響に関するロジスティック分析の結果（企業負担なし）

研究開発体制に関する変数	上市・製品化		
	<材料+ライフサイエンス>	<材料>	<ライフサイエンス>
	モデル9A	モデル9B	モデル9C
集中研	-0.63 [-0.52]	0.79 [0.35]	
垂直連携（川下との連携）	0.05 [0.08]	0.97 [0.60]	-0.19 [-0.20]
垂直連携（川上との連携）	0.32 [0.44]	-1.65 [-1.07]	1.41 [1.24]
水平連携	0.04 [0.07]	-1.85 [-1.09]	0.53 [0.68]
産学連携	-0.88 [-1.32]	0.67 [0.30]	-1.15 [-1.56]
コントロール			
材料	0.11 [0.16]		
企業規模	-0.16 [-1.10]	-0.36 [-0.66]	-0.17 [-1.03]
一機関あたりのプロジェクト予算	0.49 [0.93]	0.10 [0.14]	2.54 [1.33]
対数尤度	-47.11	-16.90	-26.99
$\chi^2$ 検定	6.64	4.44	8.38
疑似R <sup>2</sup> 値	0.07	0.12	0.13
N数	73	28	45

上段が非標準化係数で[ ]内はt値 †p<0.1, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001  
 モデル9Cにおいては、多重共線性のために集中研を説明変数から除いている。

図表 4-12 研究開発体制がプロジェクトの成果に与える影響に関するロジスティック分析の結果（企業負担あり）

次に、詳細追跡調査結果を用いて、企業負担のない場合とある場合に分けて、技術の社内位置付けやプロジェクトへの期待の変数を加えて、上市・製品化に及ぼす影響についての分析を行った。被説明変数を2012年度末時点の上市・製品化を1とした場合のダミー変数（モデル10A：企業負担なし、モデル10B：企業負担あり）とし、モデル11においては、被説明変数に非実施を1とした場合のダミー変数（モデル11A：企業負担なし<sup>5</sup>）とした。説明変数として研究開発体制の変数と技術の社内位置付けとプロジェクトへの期待の変数を用いた。ただし、モデル10Bについては、モデル9において、研究開発体制の変数が有意でなかったことから、研究開発体制に関する変数を除いて分析を行った（図表4-13）。

上市・製品化に及ぼす影響についての分析について、企業負担がない場合（モデル10A）、産学連携が有意に作用していた（ $b=5.58$ 、 $p<0.05$ ）。また、技術の位置付けでは、他機関との技術の比較（ $b=-2.21$ 、 $p<0.1$ ）と技術の社会的認知度（ $b=-3.25$ 、 $p<0.05$ ）がネガティブな企業が上市・製品化を達成していることが示された。

一方、企業負担がある場合（モデル10B）、上市・製品化に及ぼす影響については、他機関との技術の比較（ $b=3.86$ 、 $p<0.05$ ）がポジティブ、プロジェクトへの期待のうち、技術課題の解決がポジティブ（ $b=4.78$ 、 $p<0.1$ ）、他機関からの技術獲得（ $b=-3.84$ 、 $p<0.05$ ）と社内説明（ $b=-2.58$ 、 $p<0.1$ ）がネガティブに作用していた。

非実施に及ぼす影響についての分析については、企業負担がない場合（モデル11A）、他機関との技術の比較（ $b=-1.66$ 、 $p<0.1$ ）がネガティブであり、プロジェクトへの期待のうち、社内説明がポジティブ（ $b=0.91$ 、 $p<0.05$ ）であった。

以上の結果から、研究開発体制の上市・製品化に対する影響については、企業負担がない場合に作用しており、川下との垂直連携が上市・製品化に寄与している。一方で、技術の社内位置付けやプロジェクトへの期待を入れた分析においては、産学連携が上市・製品化に対して、有意に作用しており、川下との垂直連携は有意ではなかった。このことから、企業負担がない場合において、川下との垂直連携については、連携による効果よりも技術の社内位置付けが高いことによる効果である可能性がある。また、企業負担がない場合、産学連携を有効活用している企業がプロジェクトの上市・製品化を達成している可能性が示された。企業負担がある場合においては、他機関との技術の比較において優位にあり、プロジェクト参加について技術課題の解決への動機付けが高い企業が上市・製品化を達成

---

<sup>5</sup> サンプル数の関係から、企業負担なしの分析は行わなかった。

していることが示された。上市・製品化について、他機関からの技術獲得への動機付けはネガティブに作用しており、他機関との連携よりも、自社で実施する研究開発となっている傾向が示された。

	上市・製品化		非実施
	企業負担なし モデル10A	企業負担あり モデル10B	企業負担なし モデル11A
<b>研究開発体制に関する変数</b>			
集中研	-1.85 [-1.16]		0.26 [0.24]
垂直連携（川下との連携）	0.02 [0.02]		-0.12 [-0.14]
垂直連携（川上との連携）	-0.86 [-0.53]		1.25 [1.07]
水平連携	-0.49 [-0.40]		1.26 [1.18]
産学連携	5.58 [2.16]*		-2.09 [-1.26]
<b>技術の社内位置付け</b>			
他機関との技術の比較	-2.21 [-1.94]†	3.86 [2.01]*	-1.66 [-1.91]†
技術の重要度	0.50 [0.55]	-2.19 [-1.13]	-0.44 [-0.46]
技術の社会的認知度	-3.25 [-2.20]*	0.49 [0.28]	0.72 [0.89]
<b>プロジェクトへの期待</b>			
技術課題の解決	-0.37 [-0.59]	4.78 [1.86]†	0.62 [0.99]
開発のスピードアップ	0.62 [0.88]	-1.93 [-1.31]	-0.84 [-1.71]
他機関からの技術獲得	0.84 [1.24]	-3.84 [-1.98]*	-0.07 [-0.16]
標準化	-0.14 [-0.27]	1.36 [1.36]	-0.11 [-0.29]
社内説明	-0.64 [-1.30]	-2.58 [-1.81]†	0.91 [2.02]*
<b>コントロール</b>			
材料	2.34 [1.78]†	-0.22 [-0.13]	-3.36 [-3.40]***
企業規模	-0.17 [-0.62]	0.29 [0.75]	-0.33 [-1.64]
一機関あたりのプロジェクト予算	4.28 [2.65]**	-0.78 [-0.59]	-0.65 [-0.66]
対数尤度	-23.11	-10.93	-29.20
$\chi^2$ 検定	39.09**	23.85*	45.20***
疑似R <sup>2</sup> 値	0.46	0.52	0.44
N数	80	33	80

上段が非標準化係数で[ ]内はt値 †p<0.1, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

図表 4-13 企業負担有無におけるプロジェクト終了後の成果に及ぼす影響に関する分析結果

最後に、企業の負担割合と集中研という組織形態の選択との関係について分析する。集中研で実施する研究開発の基礎・基盤的な研究内容であり、その研究開発の上市・製品化まで長期間を要するために、プロジェクトの成果である、上市・製品化、非実施に影響を及ぼしている可能性がある。そこで、集中研と企業負担割合の相互作用効果を説明変数に

加えた分析を行った。

被説明変数を 2012 年度末時点の上市・製品化を 1 とした場合のダミー変数（モデル 12A：材料とライフサイエンスの合計、モデル 12B：材料<sup>6</sup>のみ）とした。同じく、モデル 13 においては、被説明変数に非実施を 1 とした場合のダミー変数（モデル 13A：材料とライフサイエンスの合計、モデル 13B：材料のみ）を用いた。なお、上市・製品化と非実施、中止・中断に対する影響を分析するため研究継続中のサンプルは分析から除外した。説明変数としては、プロジェクトの運営に関する研究開発体制に着目し、集中研、垂直連携（川下との連携）、垂直連携（川上との連携）、水平連携、産学連携のダミー変数に加えて、集中研と企業負担割合を掛け合わせた変数を用い、さらに、材料ダミー（材料=1/ライフサイエンス=0）、企業規模（従業員数（自然対数））、一機関あたりのプロジェクト予算（自然対数）、企業の負担割合をコントロールとすることによりロジスティック分析を行った。

モデル 12A、12B、13B の結果から、集中研と企業負担割合の相互作用効果は観察されなかった。一方で、モデル 13A の結果からは、集中研と企業負担割合の相互作用効果は非実施に有意に作用していた（ $b=8.79$ 、 $p<0.01$ ）。企業負担割合は、非実施に対して、ネガティブに作用している（ $b=-7.25$ 、 $p<0.001$ ）が、集中研については、企業負担割合がある場合、非実施に有意に作用していることが示された。

本分析結果から、集中研で実施する研究開発の内容が基礎・基盤的な開発であることにより、上市・製品化に対して、ネガティブな影響を及ぼしているという結果は示されなかった。

---

<sup>6</sup> サンプル中に、ライフサイエンス分野では企業負担がある場合には集中研が認められないため分析から除外した。

	上市・製品化		非実施	
	<材料+ライフサイエンス>	<材料>	<材料+ライフサイエンス>	<材料>
	モデル12A	モデル12B	モデル13A	モデル13B
<b>研究開発体制に関する変数</b>				
集中研	0.16 [0.34]	-0.12 [-0.18]	0.30 [0.64]	-0.02 [-0.03]
垂直連携（川下との連携）	0.75 [2.05]*	0.85 [1.51]	-0.85 [-1.95]†	-0.26 [-0.35]
垂直連携（川上との連携）	0.47 [1.11]	0.03 [0.05]	-0.05 [-0.09]	0.74 [0.93]
水平連携	-0.81 [-2.25]*	-1.03 [-1.89]†	0.55 [1.28]	0.91 [1.04]
産学連携	-0.37 [-0.74]	0.05 [0.04]	-0.13 [-0.18]	14.74 [0.01]
集中研*企業負担割合	-3.20 [-1.52]	-0.51 [-0.16]	8.79 [3.21]**	64.41 [0.01]
<b>コントロール</b>				
材料	0.74 [2.11]*		-1.67 [-4.26]***	
企業規模	-0.08 [-1.02]	0.06 [0.35]	-0.08 [-0.94]	-0.05 [-0.26]
一機関あたりのプロジェクト予算	1.06 [2.90]**	0.78 [1.44]	-0.68 [-1.79]†	-0.73 [-1.23]
企業負担割合	3.99 [3.90]***	2.21 [1.20]	-7.25 [-4.16]***	-34.10 [-0.01]
対数尤度	-135.50	-67.22	-123.80	-55.82
$\chi^2$ 検定	52.31***	25.14**	65.48***	13.46
疑似R <sup>2</sup> 値	0.16	0.16	0.21	0.11
N数	261	125	261	125

上段が非標準化係数で[ ]内はt値 †p<0.1, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

図表 4-14 集中研と企業負担割合の相互作用効果がプロジェクトの成果に及ぼす影響についての分析結果

#### 4.4. 考察

コンソーシアム型研究開発プロジェクトにおける研究開発体制が参加企業のプロジェクト成果に与える影響については、以下の通り整理される。

第一に、研究開発体制の影響を上市・製品化に対してみてみれば、本事例においてその効果が有意に認められたのは、企業の川下企業との垂直連携であった。実用化フェーズとしての、企業負担割合をコントロールしてもなお、主効果である研究開発体制はプロジェクトの成否に有意に作用していた。企業戦略の観点からも、川下と連携して戦略的にニッチ市場を創出する方策の有効性が知られており (Schot and Geels, 2008)、企業が早期に川下側からフィードバックを受ける開発体制をとることが有効である。特に、ライフサイエンス分野においては、川下との連携を選択する企業が他機関と比較して優位性の高い技術を持ち、他機関からの技術連携に対する期待も高かった。このような企業の技術的な位置付けやプロジェクトへの姿勢が開発した技術の上市・製品化に有効に寄与したと考えられる。しかし、材料分野においては、垂直連携の効果は明確ではなかった。一般にサプライヤーとの連携の場合、内部 R&D の代替としての効果 (Belderbos et al., 2004) が期待できるが、材料分野における垂直連携の場合、川下側企業にとっては当該技術の認知度が低い技術であり、材料のポテンシャルを探るためにプロジェクトに参加している可能性がある。また、川上側企業にとっても、連携への期待が必ずしも高くなく、連携の効果が上がらなかった可能性がある。そのため、公的資金による垂直連携の組織形態については、連携企業間の技術の位置付けやプロジェクトへの参加動機を上手くマッチさせないと、垂直連携は有効に機能しないといえる。

第二に、水平連携についてみれば、本事例からのプロジェクト成果への影響は、概してネガティブであり、特に材料分野で顕著な傾向がみられ、企業のプロジェクト終了後の研究開発を非継続となっていた。同研究開発体制に関しては、企業間の補完的分野の組み合わせによるシナジー効果、また、重複研究の排除や標準化といった点から有効に機能するための方策の検討が必要である。

第三に、上市・製品化に対する影響を集中研についてみれば、非実施と正の相関関係が認められたが、分析結果からは、非実施に対して影響を及ぼしているのは、集中研それ自身ではなく、集中研にみられる水平連携がプロジェクト終了後の企業活動にネガティブな影響を与えていることが示された。さらに、材料分野では、技術比較において劣位である

企業が集中研に参加する傾向がみられた。一方で、ライフサイエンス分野では、社会的認知度が低い技術に関するネットワーキングの場として集中研が位置付けられ、企業負担がある場合には連携が形成されにくい特徴が観察された。

第四に、産学連携については、上市・製品化と負の相関が認められたが、上市・製品化へはネガティブに作用しておらず、むしろ、プロジェクト終了後に研究開発が継続される傾向がみられた。これは、ライフサイエンス分野で特徴的にみられるように、企業は社内位置付けの高い技術に対して、産学連携の研究開発体制を選択する傾向があることが要因であると考えられる。また、同研究開発体制については、企業負担割合が低い場合に選択されやすい傾向がみられ、公的支援がないと連携が滞る傾向があるため、将来性のある技術分野に対する積極的な支援策が求められる。

次に、企業負担がある場合とない場合に参加する企業の特性が分析結果に影響を及ぼしている可能性、あるいは集中研を選択する企業の特性や集中研で実施される研究開発の内容が分析結果に及ぼす影響について整理する。

企業負担がある場合においては、企業は公的支援プロジェクトの中で、技術の社内位置付けで、技術の重要度が高く、他機関との技術比較が優位にある技術の開発を行ない、上市・製品化に繋げており、研究開発体制の影響は観察されなかった。

一方で、企業負担がない場合においては、研究開発体制の上市・製品化に対する影響については、川下との垂直連携が上市・製品化に寄与しており、水平連携がネガティブに作用していた。このことから、全体の分析結果でみられた傾向については、企業負担がない場合の方がサンプル数の比率が高いことが影響を及ぼしている可能性がある。また、技術の社内位置付けやプロジェクトへの期待を入れた分析においては、産学連携が上市・製品化に対して、有意に作用していた。川下との垂直連携については、連携による効果よりも技術の社内位置付けやプロジェクトへの参加動機が影響している可能性がある。

集中研を選択するか否かによる、製品化目標時期、上市目標時期への影響はみられず、集中研で実施する研究開発の内容が基礎・基盤的な開発であることにより、上市・製品化に対して、ネガティブな影響を及ぼしているという結果は示されなかった。一方で、企業負担割合と集中研の選択の間の相互作用効果が非実施に有意に作用していた。企業負担があると非実施になる可能性は低くなるが、集中研の場合、企業負担があると非実施になる傾向がみられ、集中研は、自社における追加投資を行うかどうかのスクリーニングの場として活用されており、見た目のパフォーマンスを下げている可能性がある。



本章の分析を振り返ってみれば、企業の研究開発に関する公的支援は、市場原理のみではその投資水準が社会的に望ましい水準に比べて過小になるという見地から、正当化されてきた（経済産業省, 2008）。しかし、厳しさを増す国の財政状況を受けて公的支援の主要な形態となったコンソーシアム型の国の研究開発プロジェクトを費用対効果の視点から定量的に評価する政策研究は必要性を増してきている。本研究は、NEDO が実施したプロジェクト評価のための企業への追跡調査結果を利用して、コンソーシアム型プロジェクトの研究開発体制の機能とその形成要因を明らかにし、異なった研究開発体制が企業利益の追求に対してどのように貢献しているか費用対効果の視点から明らかにし、加えて、それぞれの研究開発体制を設計・運営する際にみられる様々な問題点を示した。

## 第5章 公的支援が企業の吸収能力に与える影響に関する分析

### 5.1. はじめに

一般的に、研究開発についての公的支援の役割については、市場の失敗を補完すること、研究開発コストを企業がシェアすることによる費用の節減、研究開発投資の呼び水効果に加え、企業の吸収能力：Absorptive capacity (ACAP) (Cohen and Levinthal, 1990) への貢献が指摘されている (David et al., 2000)。本章では、企業が中長期的な視点からどのように研究開発マネジメントを展開して、参加企業における研究開発に関する組織能力としての吸収能力にどのような影響を与えているか、その要因についての定量的な分析を行う。

企業が、国家プロジェクトに参加する場合、そのプロジェクトに期待する役割は、企業が保有する技術の水準、また、ビジネスの視点からの当該技術への期待等によって、大きく異なる。企業は、さまざまな戦略的位置付けと動機からプロジェクトに参加しており、公的支援に期待する多様な役割に応じて、それに適した外部組織との連携形態を選択し、自社内において適切な形で研究開発マネジメントを展開している。特に、現代の企業経営においては、どのように外部資源を活用して新しい価値を創造するか、外部組織との効果的な連携を模索するオープンイノベーションの重要性が上昇している (Chesbrough, 2003; 経済産業省, 2009a)。そのため、企業が研究開発プロジェクトに参加する際には、プロジェクトを適切な外部資源と関与する機会と位置づける傾向が生まれている (経済産業省, 2009b)。

以上で示した視点から研究開発に対する公的支援の役割をまとめれば、企業が支援に中長期的視点から期待する第一の役割は、実用化・市場化については時期尚早な技術に関する、外部組織との効果的なネットワーク形成のための支援である。企業はその長期的な経営の観点から、将来的なビジネス展開を期待する技術分野に関して、関連する国家プロジェクトに参加し、同分野においてどのような企業、また、大学等の研究機関が有望な技術ポテンシャルを持っているか、その活動を通じて探索する。具体的には、企業、また、研究機関の研究者との情報交換や共同研究等の交流によって、個別の研究者と人的ネットワークを形成し、そこで得られた知見をもとに、どの組織と将来的により本格的な連携活動を行うか、決定する。このような研究組織間のネットワークは、イノベーションの推進に

重要な役割を果たすことが知られている (Kogut, 2000)。

企業が公的支援に中長期的視点から期待する第二の役割は、参加企業における研究開発に関する組織能力としての吸収能力の向上である。企業の吸収能力については、組織間連携である産学連携 (Bishop et al., 2011) やサプライチェーン連携 (Malhotra et al., 2005) などの外部連携が企業の吸収能力の向上に寄与することが知られている。その際に、吸収能力の向上に対して、企業の保有する既存の知識量が吸収能力の向上に影響を及ぼす (Lane et al., 2006) こと、また、企業による外部知識の吸収が行われる際には、企業側のモチベーションが重要な役割を果たすことが知られている (元橋, 2003; Barbolla and Corredera, 2009)。日本における従来からの公的支援に関しては、企業は公的支援プロジェクトへの参加によって企業研究者の知識基盤を全体として向上させてきた (Sakakibara, 1997)。第 5 世代コンピュータプロジェクトについての追跡評価からは、プロジェクトで開発された技術それ自身は実用化されていないが、公的支援によって研究開発をプロジェクト化したことによって、日本の情報技術分野 (ソフトウェア・人工知能研究) で活躍する研究開発人材が多数、育成され、プロジェクト参加企業の技術基盤が全体的に底上げされたことが明らかになっている (経済産業省, 2012b)。

## 5.2. 分析フレームワークと使用データ

研究開発に関する企業の組織能力に関する研究においては吸収能力（Cohen and Levinthal, 1990）という概念に基づく分析が有力である。吸収能力の概念の操作化については、企業の研究開発に関する特定の指標に着目する試みがされているが、一般的な共通理解は存在しない（Kostopoulos et al., 2011）。また、これまでの吸収能力に関する研究は、企業・事業部門といった組織をユニットに分析されることが多かった。しかし、Jansen et al. (2005) の研究では、組織メカニズムによって、企業の吸収能力へ及ぼす影響が異なることを指摘している。そのため、企業の組織構造や事業の実施体制によって、企業の吸収能力に及ぼす影響は異なる。さらに、特定のプロジェクトが企業の組織能力に及ぼす影響をみる場合、企業の研究開発活動の中で当該プロジェクトが占める割合が異なるため、従来実施されてきた研究のように企業の研究開発に関する特定の指標に注目した研究を行うことは難しい。

そこで、本研究では、国家プロジェクトにおける企業の吸収能力の向上について、吸収能力を潜在吸収能力と実現吸収能力に再分類する Zahra & George (2002) の手法を使って分析する。Zahra & George (2002) は、吸収能力を“外部知識を利用する研究開発能力”と定義し、吸収能力を外部の知識獲得と知識吸収の能力を表す「潜在吸収能力：Potential ACAP」と知識転換と知識利用の能力を表す「実現吸収能力：Realized ACAP」に区分している。

本研究では、プロジェクト実施時の企業の活動状況について NEDO 詳細追跡調査で把握したデータから、企業活動における吸収能力を潜在吸収能力因子と実現吸収能力因子に分類し、事業の実施体制が企業の吸収能力に及ぼす影響を明らかにする。特に、企業の研究開発マネジメント、すなわち、個別のプロジェクトに対し、企業はどのような技術の戦略的位置付けと動機から参画するに至ったか、また、企業が選択した外部との連携形態が企業の研究や開発マネジメントにどのような影響を与えているかについて分析する。

さらに、本研究では、公的支援によるプロジェクト参加企業の人材育成効果に注目する。外部組織との境界にいる個人（Cohen and Levinthal, 1990）が企業の吸収能力にとって重要な役割を果たすとの指摘があるが、個人レベルの能力形成に関して分析された事例は多くない（Turner and Makhija, 2012）。従来、公的支援の企業の人材育成への貢献につい

では、定性的に議論されることが多く（経済産業省，2012b）、定量的な分析は十分に実施されていない。そこで、本研究では、公的支援を受けたプロジェクトにおいて、企業がどのようにマネジメントを行った結果、プロジェクトがその参加企業の人材育成に対して、どのような影響を与えているかについて定量分析する。

まず、企業がどのような観点から、国家プロジェクトに参加しているか明らかにするために、NEDO 詳細追跡調査を利用する。分析対象となる企業は、第 4 章で使用した材料分野とライフサイエンス分野の公的支援プロジェクトのうち、材料分野の 27 プロジェクトに参加した 60 の企業とライフサイエンス分野の 21 プロジェクトに参加した 58 の企業である。

外部組織との連携と企業の研究マネジメントについては、以下の 7 つの質問項目、[1]責任の所在が明確、強力なリーダーが存在、[2]研究部門と事業部門を橋渡しするキーパーソンが存在、[3]他部門と頻繁なやりとり、[4]他機関のメンバーと頻繁なやりとり、[5]社内の継続的支援・協力、[6]他機関との連携、[7]ユーザーニーズを反映した目標設定に対して、参加企業が行った主観的な 5 段階評価の結果を利用する。本研究では、以上のデータについて因子分析を行い、さらに varimax 回転をさせることにより、2 つの因子に分解し、その結果から、潜在吸収能力因子と実現吸収能力因子を抽出した（図表 5-1）。本研究では、「他機関との連携」と「他機関のメンバーとの頻繁なやりとり」といった外部組織との連携に関する活動からなる因子 2 を潜在吸収能力因子、実用化・事業化に向けた企業の研究開発マネジメントに関する活動からなる因子 1 を実現吸収能力因子とした。

次に、抽出された各因子に参加企業の研究開発マネジメントがどのような影響を与えているかをみるために、研究開発体制、企業の当該技術に対する戦略的位置付けと企業のプロジェクトへの期待について、第 4 章で用いたデータと同じデータを用いた。具体的には、NEDO 詳細追跡調査における企業の回答から、プロジェクト開始時点の技術の位置付け（技術の社内位置付け）として、(i) 技術の他機関との比較、(ii) 技術開発の社内位置付け、(iii) 技術の社会的認知度について、第 4 章で用いたデータと同じデータを用いた。また、参加開始時点におけるプロジェクトへの期待（プロジェクトへの期待）については、詳細追跡調査で得られる参加企業の参加開始時点における期待について、(i) 技術課題の解決と (ii) 開発のスピードアップ (iii) 他機関からの技術獲得、(iv) 標準化、(v) 社内説明を分析に用いた。さらに、研究開発マネジメントにおける外部との連携形態がどのような影響を与えているかをみるために、それぞれの参加企業がプロジェクトの研究開発ユ

ニットで採用する研究開発体制（集中研、水平連携、垂直連携（川下との連携）、垂直連携（川上との連携）、産学連携）を分析に用いた。分析に用いた変数に関する相関表を図表 5-2 に示す。

変数	因子 1	因子 2
[2]研究部門と事業部門を橋渡しするキーパーソンが存在	0.81	0.14
[3]他部門と頻繁なやりとり	0.69	0.06
[5]社内の継続的支援・協力	0.68	0.20
[7]ユーザーニーズを反映した目標設定	0.61	0.12
[1]責任の所在が明確、強力なリーダーが存在	0.50	0.22
[4]他機関のメンバーと頻繁なやりとり	0.07	0.91
[6]他機関との連携	0.15	0.89

(N=118)

図表 5-1 プロジェクト活動状況に関する因子分析結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1 潜在吸収能力因子	0.00																		
2 実用吸収能力因子	0.30*	0.19*																	
3 人材育成効果	0.02	-0.22*	0.00																
4 集中研	-0.04	0.00	0.05	0.17															
5 垂直連携 (川下との連携)	0.13	0.12	0.00	-0.08	0.00														
6 垂直連携 (川上との連携)	0.02	-0.05	0.09	0.53*	0.18*	-0.13													
7 水平連携	0.30*	-0.24*	-0.09	0.15	-0.16	0.04	0.22*												
8 産学連携	-0.08	0.23*	0.10	-0.22*	-0.03	0.14	0.00	-0.01											
9 他機関との技術比較 (技術の社内位置付け)	0.05	0.27*	0.12	-0.02	0.13	-0.05	0.16	-0.02	0.07										
10 技術の重要度 (技術の社内位置付け)	0.04	0.16	-0.01	-0.06	0.13	-0.18	-0.01	-0.23*	-0.18*	0.24*									
11 技術課題の解決 (プロジェクトへの期待)	0.18	0.19*	0.28*	0.00	-0.08	0.03	0.00	0.05	0.07	0.17	0.07								
12 開発のスピードアップ (プロジェクトへの期待)	0.09	0.25*	0.30*	-0.02	0.13	-0.09	0.21*	-0.12	-0.03	0.24*	0.11	0.41*							
13 他機関からの技術獲得 (プロジェクトへの期待)	0.50*	-0.04	0.21*	0.32*	-0.01	0.16	0.28*	0.36*	-0.13	0.02	0.03	0.32*	0.17						
14 標準化 (プロジェクトへの期待)	-0.11	0.22*	0.02	-0.05	0.07	0.06	0.23*	-0.15	0.00	0.24*	0.30*	0.23*	0.23*	0.05					
15 社内説明 (プロジェクトへの期待)	-0.10	0.30*	0.17	-0.18*	-0.15	0.14	-0.06	-0.07	0.09	0.06	0.07	0.10	0.21*	0.03	0.30*				
16 社内説明 (プロジェクトへの期待)	0.06	0.11	0.12	0.39*	0.17	0.04	0.27*	0.03	0.02	0.14	0.10	0.13	0.21*	0.18*	-0.02	-0.10			
17 材料	-0.01	0.19*	0.09	-0.12	-0.06	0.13	0.07	-0.06	0.05	0.10	-0.10	-0.03	0.08	0.06	0.03	0.15	0.21*		
18 企業規模	0.11	-0.01	0.08	0.27*	0.28*	-0.11	0.04	-0.15	-0.09	0.03	0.20*	0.11	0.22*	0.03	0.00	-0.16	0.32*	-0.02	
19 一機関あたりのプロジェクト予算	-0.23*	0.30*	0.04	-0.28*	0.15	0.13	0.01	-0.48*	0.19*	0.17	0.00	-0.07	0.12	-0.14	0.26*	0.27*	-0.11	0.20*	-0.22*
20 企業負担割合																			

N=118. \* p<0.05.

図表 5-2 分析で用いた変数の相関表

## 5.3. 分析手法と結果

### 5.3.1. 企業の潜在吸収能力の向上に関する分析

プロジェクトに参加した企業の知識獲得と知識吸収の能力が、その企業が採用する研究開発体制、また、企業における開発体制（技術の社内位置付け、プロジェクトへの期待）によってどのような影響を受けるか、回帰分析を行った。分析においては、被説明変数を前説で示した潜在吸収能力因子を用いた。

説明変数には、企業の研究開発体制（(i) 集中研、(ii) 水平連携、(iii) 垂直連携（川下との連携）、(iv) 垂直連携（川上との連携）、(v) 産学連携）、技術の社内位置付けを用いた。プロジェクトへの期待については、プロジェクトへの期待を用いないモデルと用いたモデルの両方を観察した。なお、コントロールとして材料、企業規模（従業員数）、一機関あたりの予算（自然対数）、企業負担割合を用いた。

モデル 1A は、潜在吸収能力因子に対する影響を材料とライフサイエンス分野の全体で観察し、説明変数は企業の研究開発体制、技術の社内位置付けとコントロールとした。モデル 1B は、被説明変数をモデル 1A と同じとして、説明変数にプロジェクトへの期待を加えたモデルとした。モデル 2A は、材料分野のみとして、被説明変数と説明変数はモデル 1A と同じとした。モデル 2B は、同じく材料分野として、被説明変数と説明変数はモデル 1B と同じとした。モデル 3A と 3B は同様にライフサイエンス分野を対象に分析を行った。

図表 5-3 で示した回帰分析の結果について、潜在吸収能力因子に対する影響を材料とライフサイエンス分野の全体で見れば（モデル 1A）、研究開発体制については、産学連携（ $b=0.68$ 、 $p<0.05$ ）と垂直連携の川上との連携（ $b=0.51$ 、 $p<0.1$ ）がポジティブであった。プロジェクトへの期待を加えたモデル 1B をみてみれば、集中研（ $b=-0.44$ 、 $p<0.1$ ）がネガティブとなっていた。技術の社内位置付けについては、有意な項目はなかった。プロジェクトへの期待では、他機関からの技術獲得が有意であった（ $b=0.50$ 、 $p<0.001$ ）。

材料分野のモデル 2A についてみてみれば、研究開発体制では、産学連携がポジティブ（ $b=1.28$ 、 $p<0.01$ ）に作用していた。技術の社内位置付けの中では、技術の重要度がポジティブ（ $b=0.60$ 、 $p<0.1$ ）であった。コントロールの中では、一機関あたりのプロジェクト予算がポジティブであった。モデル 2B については、研究開発体制では、産学連携がポ



ジティブ ( $b=0.81$ ,  $p<0.1$ ) であった。技術の社内位置付けの中では、技術の重要度がポジティブ ( $b=0.51$ ,  $p<0.1$ ) であった。プロジェクトへの期待では、全体傾向と同様に他機関からの技術獲得が有意であった ( $b=0.44$ ,  $p<0.01$ )。コントロールの中では、一機関あたりのプロジェクト予算がポジティブであった。

ライフサイエンス分野のモデル 3A については、研究開発体制の中では、産学連携がポジティブ ( $b=0.76$ ,  $p<0.1$ ) に作用していた。モデル 3B については、研究開発体制と技術の社内位置付けでは、有意な項目はなかった。プロジェクトへの期待では、他機関からの技術獲得が有意であった ( $b=0.59$ ,  $p<0.001$ )。

まとめてみれば、潜在吸収能力因子に寄与するのは、プロジェクトへの期待のうち、他機関からの技術獲得であった。プロジェクトへの期待における他機関からの技術獲得については、集中研と水平連携は相関がみられたが、両体制は潜在吸収能力因子に対して、ポジティブな効果は観察されず、プロジェクトへの期待を含めた分析において、集中研はネガティブに作用しており、他機関からの技術獲得の動機の高さに比べて、集中研は必ずしも有効に機能していないことが示された。

一方で、産学連携については、両分野において、ポジティブな効果がみられた。材料分野においては、他機関からの技術獲得をコントロールしてもなお潜在吸収能力因子に対してポジティブに作用していた。潜在吸収能力の向上に対して、産学連携は有効であり、目的の結果が得られているといえる。

また、技術の社内での重要度の高さが潜在吸収能力因子に影響を及ぼすという結果が得られた。特に、材料分野においては、社内の中で重要技術であることが潜在吸収能力因子にポジティブな影響を及ぼしていることが示された。

潜在吸収能力因子						
	<材料+ライフサイエンス>		<材料>		<ライフサイエンス>	
	モデル1A	モデル1B	モデル2A	モデル2B	モデル3A	モデル3B
研究開発体制						
集中研	-0.20 [-0.77]	-0.44 [-1.83]†	-0.11 [-0.36]	-0.22 [-0.69]	-0.03 [-0.07]	-0.45 [-1.00]
垂直連携（川下との連携）	-0.07 [-0.31]	-0.08 [-0.39]	-0.20 [-0.65]	0.01 [0.03]	-0.30 [-0.79]	-0.56 [-1.59]
垂直連携（川上との連携）	0.51 [1.86]†	0.33 [1.29]	0.19 [0.54]	0.25 [0.69]	0.74 [1.59]	0.39 [0.91]
水平連携	0.04 [0.19]	0.00 [-0.01]	0.33 [1.02]	0.10 [0.32]	-0.20 [-0.51]	-0.12 [-0.29]
産学連携	0.68 [2.50]*	0.24 [0.90]	1.28 [3.05]**	0.81 [1.94]†	0.76 [1.81]†	0.19 [0.46]
技術の社内位置付け						
他機関との技術の比較	-0.16 [-0.84]	-0.05 [-0.27]	-0.34 [-1.31]	-0.17 [-0.66]	0.08 [0.25]	0.32 [1.08]
技術の重要度	0.13 [0.63]	0.18 [0.95]	0.60 [1.99]†	0.51 [1.77]†	-0.21 [-0.66]	0.09 [0.28]
技術の社会的認知度	0.16 [0.76]	0.11 [0.54]	-0.09 [-0.31]	0.00 [-0.01]	0.21 [0.62]	0.02 [0.08]
プロジェクトへの期待						
技術課題の解決		-0.06 [-0.48]		-0.01 [-0.08]		-0.16 [-0.77]
開発のスピードアップ		0.07 [0.66]		0.13 [0.86]		-0.04 [-0.26]
他機関からの技術獲得		0.50 [4.98]***		0.44 [2.84]**		0.59 [4.01]***
標準化		-0.12 [-1.30]		-0.03 [-0.23]		-0.19 [-1.33]
社内説明		-0.09 [-1.05]		-0.16 [-1.22]		-0.05 [-0.34]
コントロール						
材料	0.00 [0.01]	-0.07 [-0.38]				
企業規模	0.00 [0.01]	-0.02 [-0.33]	0.11 [1.06]	0.08 [0.83]	0.01 [0.12]	-0.02 [-0.38]
一機関あたりのプロジェクト予算	0.30 [1.48]	0.26 [1.38]	0.69 [2.65]*	0.48 [1.90]†	0.13 [0.30]	0.02 [0.04]
企業負担割合	-0.44 [-0.84]	-0.50 [-1.02]	0.73 [0.91]	0.34 [0.44]	-0.84 [-1.00]	-1.14 [-1.45]
N数	118	118	60	60	58	58
F値	1.69†	3.36***	1.92†	2.46**	1.04	2.01*
自由度調整済みR <sup>2</sup>	0.07	0.25	0.15	0.28	0.01	0.22

上段が係数で[ ]内はt値 †p<0.1, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

図表 5-3 潜在吸収能力因子に関する回帰分析の結果

### 5.3.2. 企業の実現吸収能力の向上に関する分析

企業の実現吸収能力因子に対する研究開発体制、技術の社内位置付け、プロジェクトへの期待の寄与についての回帰分析を行った。被説明変数を NEDO 詳細追跡調査で把握したアンケート結果の因子分析結果の実現吸収能力因子として、モデル 4A は、実現吸収能力因子に対する影響を材料とライフサイエンス分野の全体で観察し、説明変数は企業の研究開発体制、技術の社内位置付けとコントロールとした。モデル 4B は、被説明変数を実現吸収能力因子として、説明変数にプロジェクトへの期待を加えたモデルとした。モデル 5A は、材料分野のみとして、被説明変数と説明変数はモデル 4A と同じとした。モデル 5B は、同じく材料分野として、被説明変数と説明変数はモデル 4B と同じとした。モデル 6A と 6B は同様にライフサイエンス分野を対象に分析を行った。

図表 5-4 で示した回帰分析の結果についてみてみれば、実現吸収能力因子の材料とライフサイエンス分野の合計であるモデル 4A についてみてみれば、研究開発体制、コントロールの中で有意な項目はなく、技術の社内位置付けの中では、他機関との技術比較 ( $b=0.31$ 、 $p<0.1$ )、技術の重要度 ( $b=0.40$ 、 $p<0.05$ ) がポジティブに作用していた。モデル 4B についてみてみれば、研究開発体制の中で有意な項目はなく、技術の社内位置付けの中では他機関との技術比較がポジティブに作用していた ( $b=0.31$ 、 $p<0.1$ )。プロジェクトへの期待、コントロールでは有意な項目はなかった。

材料分野のモデル 5A では、研究開発体制、コントロールで有意な項目はなく、技術の社内位置付けの中では技術の重要度 ( $b=0.66$ 、 $p<0.05$ ) がポジティブであった。プロジェクトへの期待、コントロールで有意な項目はなかった。モデル 5B では、研究開発体制で有意な項目はなく、技術の社内位置付けの中では技術の重要度 ( $b=0.51$ 、 $p<0.1$ ) がポジティブであった。プロジェクトへの期待、コントロールで有意な項目はなかった。

ライフサイエンス分野のモデル 6A では、研究開発体制で有意な項目はなく、技術の社内位置付けの中で、他機関との技術比較 ( $b=0.84$ 、 $p<0.01$ ) と技術の社会的認知度 ( $b=0.68$ 、 $p<0.05$ ) がポジティブであった。コントロールの中では、一機関あたりのプロジェクト予算がネガティブであった。モデル 6B では、技術の社内位置付けの中で、他機関との技術比較 ( $b=0.76$ 、 $p<0.05$ ) と技術の社会的認知度 ( $b=0.72$ 、 $p<0.05$ ) がポジティブであった。プロジェクトへの期待では有意な項目はなかった。コントロールの中では、一機関あたりのプロジェクト予算がネガティブであった。

まとめてみれば、実現吸収能力因子の向上については、研究開発体制の変数のうち、集中研と産学連携とネガティブな相関がみられ、プロジェクトへの期待の変数のうち、技術課題の解決、開発のスピードアップ、標準化、社内説明とポジティブな相関がみられた。しかし、回帰分析の結果から、実現吸収能力因子へ影響を及ぼしているのは、技術の社内位置付けであることが明かになった。

材料分野では、技術の社内重要度が高いこと、ライフサイエンス分野においては、他機関の技術比較が高いこと、技術の社会的認知度が高いことが有意に作用していた。材料とライフサイエンス分野の合計のサンプルでは他機関の技術比較がポジティブな影響を及ぼしていた。実現吸収能力因子の向上のためには、公的支援を受ける企業における技術の社内位置付けが重要であることが示された。

実現吸収能力因子						
	<材料+ライフサイエンス>		<材料>		<ライフサイエンス>	
	モデル4A	モデル4B	モデル5A	モデル5B	モデル6A	モデル6B
研究開発体制						
集中研	-0.31 [-1.31]	-0.24 [-0.94]	-0.49 [-1.66]	-0.53 [-1.61]	0.48 [1.14]	0.57 [1.25]
垂直連携（川下との連携）	-0.17 [-0.77]	-0.06 [-0.28]	-0.11 [-0.39]	0.15 [0.48]	-0.49 [-1.42]	-0.45 [-1.27]
垂直連携（川上との連携）	0.28 [1.08]	0.20 [0.76]	0.28 [0.83]	0.06 [0.16]	-0.12 [-0.29]	-0.11 [-0.25]
水平連携	0.04 [0.17]	-0.04 [-0.18]	-0.11 [-0.36]	-0.21 [-0.63]	0.11 [0.33]	0.03 [0.08]
産学連携	-0.33 [-1.29]	-0.34 [-1.24]	-0.10 [-0.25]	-0.23 [-0.54]	-0.45 [-1.20]	-0.32 [-0.78]
技術の社内位置付け						
他機関との技術の比較	0.31 [1.72]†	0.31 [1.69]†	-0.08 [-0.31]	-0.08 [-0.30]	0.84 [2.97]**	0.76 [2.56]*
技術の重要度	0.40 [2.02]*	0.32 [1.59]	0.66 [2.32]*	0.51 [1.73]†	0.23 [0.84]	0.19 [0.61]
技術の社会的認知度	0.25 [1.25]	0.17 [0.82]	-0.16 [-0.55]	-0.45 [-1.36]	0.68 [2.27]*	0.72 [2.34]*
プロジェクトへの期待						
技術課題の解決		0.12 [0.91]		0.18 [0.99]		0.11 [0.52]
開発のスピードアップ		0.08 [0.72]		-0.07 [-0.42]		0.16 [1.01]
他機関からの技術獲得		0.00 [-0.02]		0.15 [0.96]		-0.09 [-0.62]
標準化		0.05 [0.51]		0.15 [1.00]		0.05 [0.36]
社内説明		0.15 [1.68]†		0.10 [0.77]		0.16 [1.19]
コントロール						
材料	0.26 [1.31]	0.25 [1.21]				
企業規模	0.04 [0.80]	0.04 [0.74]	0.12 [1.22]	0.10 [0.93]	0.03 [0.57]	0.04 [0.66]
一機関あたりのプロジェクト予算	0.02 [0.09]	-0.03 [-0.17]	0.22 [0.89]	0.14 [0.52]	-0.68 [-1.78]†	-0.75 [-1.90]†
企業負担割合	0.57 [1.13]	0.33 [0.64]	0.81 [1.07]	0.65 [0.82]	0.71 [0.95]	0.32 [0.40]
N数	118	118	60	60	58	58
F値	2.94**	2.59**	2.17*	1.80†	2.64*	2.14*
自由度調整済みR <sup>2</sup>	0.17	0.19	0.18	0.18	0.24	0.24

上段が係数で[ ]内はt値 †p<0.1, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

図表 5-4 実現吸収能力因子に関する回帰分析の結果

### 5.3.3. 企業における人材育成効果向に及ぼす要因の分析

公的支援プロジェクトにおける活動状況やプロジェクトへの期待が企業における人材育成に及ぼす影響についての分析を行う。

被説明変数を NEDO 追跡調査で把握したアンケート結果の人材育成（1 全く当てはまらない、5 全くその通り）として、説明変数として活動因子（潜在吸収能力因子、実現吸収能力因子）、コントロールとして材料（材料=1、ライフサイエンス=0）、企業規模（従業員数（自然対数））、一機関あたりの予算（自然対数）、企業負担割合を用いた（モデル 7A：材料とライフサイエンス分野の合計、モデル 7B：材料のみ、モデル 7C：ライフサイエンスのみ）。回帰分析の結果を図表 5-5 に示す。

材料とライフサイエンス分野の合計（モデル 7A）では、潜在吸収能力因子が有意に影響している（ $b=0.23$ 、 $p<0.001$ ）。

材料分野（モデル 7B）では、潜在吸収能力因子が有意に影響していた（ $b=0.30$ 、 $p<0.01$ ）。

ライフサイエンス分野（モデル 7C）では、潜在吸収能力因子（ $b=0.20$ 、 $p<0.05$ ）と実現吸収能力因子が有意に影響していた（ $b=0.17$ 、 $p<0.1$ ）。

人材育成効果に関する分析において、材料とライフサイエンス分野の合計では、潜在吸収能力因子が人材育成効果に影響を及ぼしていた。分野別の分析においては、材料分野においては、潜在吸収能力因子が影響を及ぼしており、ライフサイエンス分野においては、潜在吸収能力因子だけではなく、実現吸収能力因子も人材育成効果に影響を及ぼしていた。

	人材育成効果		
	<材料+ライフサイエンス> モデル7A	<材料> モデル7B	<ライフサイエンス> モデル7C
活動因子			
潜在吸収能力因子	0.23 [3.43]***	0.30 [3.01]**	0.20 [2.05]*
実現吸収能力因子	0.11 [1.59]	0.04 [0.34]	0.17 [1.77]†
コントロール			
材料	0.11 [0.80]		
企業規模	0.01 [0.37]	0.02 [0.21]	0.01 [0.27]
一機関あたりのプロジェクト予算	0.05 [0.39]	-0.07 [-0.44]	0.37 [1.42]
企業負担割合	0.25 [0.78]	0.38 [0.84]	0.37 [0.73]
N数	118	60	58
F値	3.02**	2.16†	1.73
自由度調整済みR2	0.09	0.09	0.06

上段が係数で[ ]内はt値 † $p<0.1$ , \*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$ , \*\*\*  $p<0.001$

図表 5-5 人材育成効果に及ぼす影響に関する回帰分析結果

#### 5.3.4. 企業負担の有無が吸収能力に及ぼす影響

企業負担がある場合は、企業は一定の自己資金を負担するため、NEDO プロジェクトにおいて実用化に近い研究開発を実施し、そのための開発体制の選択とマネジメントを展開している可能性がある。そこで、本節では、企業負担のある場合とない場合における企業の潜在吸収能力因子と実現吸収能力因子に対する研究開発体制、技術の社内位置付け、プロジェクトへの期待の影響について、定量分析を行った。

モデル 8 は、企業負担がない場合として、被説明変数を潜在吸収能力因子、説明変数は研究開発体制、技術の社内位置付けとコントロールとしたモデル 8A と説明変数にプロジェクトへの期待を加えたモデル 8B を分析モデルとした。

モデル 9 は、企業負担がある場合として、被説明変数を潜在吸収能力因子、説明変数は、研究開発体制、技術の社内位置付けとコントロールとしたモデル 9A とプロジェクトへの期待を加えたモデル 9B を分析モデルとした。

モデル 10 は、企業負担がない場合として、被説明変数を実現吸収能力因子、説明変数は研究開発体制、技術の社内位置付けとコントロールとしたモデル 10A と説明変数にプロジェクトへの期待を加えたモデルとした 10B を分析モデルとした。

モデル 11 は、企業負担がある場合として、被説明変数を同じく実現吸収能力因子とし、説明変数は、研究開発体制、技術の社内位置付けとコントロールとしたモデル 11A とプロジェクトへの期待を加えたモデル 11B を分析モデルとした。

その結果（図表 5-6）、潜在吸収能力に関しては、企業負担のない場合のモデル 8 とある場合のモデル 9 における差異はほとんどみられず、また、モデル 1A と 1B とも整合する結果が得られた。企業負担に関わらず、産学連携（モデル 8A :  $b=0.80$ ,  $p<0.1$ 、モデル 9A :  $b=1.03$ ,  $p<0.05$ ）と垂直連携（川上との連携）（モデル 9A :  $b=1.33$ ,  $p<0.01$ ）が研究開発体制の変数では有意であること、プロジェクトへの期待を加えた分析では、プロジェクトへの期待のうち、他機関からの技術獲得（モデル 8B :  $b=0.33$ ,  $p<0.05$ 、モデル 9B :  $b=0.47$ ,  $p<0.05$ ）が有意であることが示された。

一方で、実現吸収能力に関しては、企業負担がない場合であるモデル 10A については、技術の社内位置付けのうち、技術の重要度 ( $b=0.45$ ,  $p<0.1$ ) と技術の社会的認知度 ( $b=0.44$ ,  $p<0.1$ ) がポジティブとなっており、垂直連携（川上との連携）がポジティブ ( $b=0.61$ ,  $p<0.1$ )、産学連携がネガティブ ( $b=-0.70$ ,  $p<0.1$ ) となっていた。モデル 10B について

は、他機関との技術比較 ( $b=0.46$ 、 $p<0.1$ ) が有意であり、産学連携はネガティブ ( $b=-0.89$ 、 $p<0.05$ ) であった。企業負担がある場合であるモデル 11A については、有意な項目はなく、モデル 11B については、プロジェクトへの期待のうち、技術課題の解決 ( $b=0.88$ 、 $p<0.05$ ) が有意であった。

企業負担がある場合とない場合において、潜在吸収能力の向上への影響は少ないことが示された。すなわち、企業間連携よりも、産学連携が潜在吸収能力の向上に繋がりやすく、プロジェクトへの期待のうち、他機関からの技術獲得に関する参加動機が影響を及ぼしている。

一方で、実現吸収能力の向上においては、企業負担がない場合については、技術の社内位置付けが影響しているが、企業負担がある場合においては、プロジェクトへの期待のうち、技術課題の解決が影響している。このことから、全体の分析結果でみられた傾向については、企業負担がない場合の方がサンプル数の比率が高いことが分析結果全体に影響を及ぼしている可能性があることが示された。



	潜在吸収能力因子				実現吸収能力因子			
	企業負担なし		企業負担あり		企業負担なし		企業負担あり	
	モデル8A	モデル8B	モデル9A	モデル9B	モデル10A	モデル10B	モデル11A	モデル11B
<b>研究開発体制に関する変数</b>								
集中研	-0.41 [-1.30]	-0.46 [-1.45]	0.33 [0.51]	0.31 [0.48]	-0.07 [-0.22]	-0.05 [-0.15]	-0.88 [-1.15]	-0.56 [-0.75]
垂直連携（川下との連携）	-0.40 [-1.43]	-0.35 [-1.27]	0.26 [0.63]	-0.01 [-0.03]	-0.10 [-0.35]	0.05 [0.19]	0.06 [0.13]	-0.24 [-0.45]
垂直連携（川上との連携）	-0.02 [-0.05]	0.07 [0.20]	1.33 [3.70]**	0.64 [1.30]	0.61 [1.71]†	0.43 [1.12]	-0.29 [-0.68]	-0.23 [-0.41]
水平連携	0.28 [0.97]	0.11 [0.39]	-0.20 [-0.46]	-0.03 [-0.06]	0.03 [0.12]	-0.09 [-0.28]	-0.18 [-0.34]	0.40 [0.69]
産学連携	0.80 [1.97]†	0.52 [1.24]	1.03 [2.52]*	0.56 [1.28]	-0.70 [-1.72]†	-0.89 [-2.04]*	-0.46 [-0.96]	-0.02 [-0.05]
<b>技術の社内位置付け</b>								
他機関との技術の比較	-0.27 [-1.11]	-0.10 [-0.43]	0.30 [1.06]	0.17 [0.56]	0.37 [1.50]	0.46 [1.84]†	0.31 [0.91]	0.10 [0.28]
技術の重要度	0.26 [1.08]	0.24 [0.98]	-0.02 [-0.05]	-0.17 [-0.43]	0.45 [1.85]†	0.37 [1.42]	0.33 [0.76]	0.01 [0.02]
技術の社会的認知度	-0.03 [-0.12]	0.06 [0.22]	0.14 [0.39]	0.00 [-0.01]	0.44 [1.68]†	0.35 [1.25]	-0.17 [-0.39]	0.11 [0.25]
<b>プロジェクトへの期待</b>								
技術課題の解決		-0.08 [-0.52]		0.03 [0.10]		0.06 [0.38]		0.88 [2.32]*
開発のスピードアップ		0.20 [1.51]		-0.13 [-0.63]		0.07 [0.50]		-0.34 [-1.39]
他機関からの技術獲得		0.33 [2.59]*		0.47 [2.23]*		0.12 [0.89]		-0.41 [-1.65]
標準化		-0.12 [-1.03]		-0.20 [-1.18]		0.00 [0.03]		0.03 [0.16]
社内説明		-0.11 [-1.02]		-0.03 [-0.14]		0.18 [1.63]		-0.12 [-0.56]
<b>コントロール</b>								
材料	-0.23 [-0.94]	-0.33 [-1.31]	0.10 [0.28]	0.01 [0.03]	0.24 [0.96]	0.22 [0.84]	0.59 [1.35]	0.49 [1.16]
企業規模	0.08 [1.26]	0.06 [1.00]	-0.22 [-2.47]*	-0.15 [-1.45]	0.05 [0.79]	0.03 [0.45]	0.04 [0.42]	-0.02 [-0.14]
一機関あたりのプロジェクト予算	0.61 [2.14]*	0.41 [1.49]	0.11 [0.45]	0.13 [0.55]	-0.06 [-0.20]	-0.11 [-0.37]	0.02 [0.06]	-0.06 [-0.23]
N数	83	83	35	35	83	83	35	35
F値	1.33	1.89*	3.16**	2.87*	1.88†	1.70†	0.55	0.91
自由度調整済みR <sup>2</sup>	0.04	0.15	0.41	0.47	0.11	0.12	-0.17	-0.04

上段が係数で[ ]内はt値 †p<0.1, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

図表 5-6 企業負担の有無による吸収能力に関する回帰分析

## 5.4. 考察

本章の分析結果をまとめてみれば、公的資金によるコンソーシアム型プロジェクトにおける企業の潜在吸収能力の向上においては、他機関からの技術獲得の期待が高い影響を及ぼしている。他機関からの技術獲得の期待については、集中研や水平連携とポジティブな相関がみられたが、潜在吸収能力因子の向上には、これらの研究開発体制はポジティブに作用していない。一方で、同様に他機関からの技術獲得の期待と相関がみられた産学連携については、潜在吸収能力の向上に対して、ポジティブな効果が観察された。公的資金によるコンソーシアム型プロジェクトにおいては、企業間連携よりも、公的研究機関との連携が潜在吸収能力の向上に有効である。これは、公的資金により、企業間連携よりも産学連携が促進されるとした Busom & Fernández-Ribas (2008) や様々な連携の中で産学連携の重要度が高いとした長岡ら (2011) の研究と整合する分析結果である。また、潜在吸収能力の向上については、企業負担の有無に関する相違は大きくないことが示された。しかし、第4章で示された通り、産学連携は、企業負担が高い場合には選択されにくく、潜在吸収能力の向上のためには、企業負担を抑えた形での支援が有効といえる。

一方、実現吸収能力因子の向上に向けた活動に影響を及ぼしているのは、技術の社内位置付けであり、技術の社内位置付けにおいて、技術の重要度が高く、他機関との技術比較において、優位にある場合には、外部連携よりも、自社開発による上市・製品化を目指す傾向がみられる。

企業は、技術の実用化・市場化に向けた企業の実現吸収能力の向上だけではなく、中長期的視点からの潜在吸収能力であるネットワーク活動のために国家プロジェクトに参加している。そのため、過度に短期的な効果を重視する公的支援を実施すると、中長期的視点からは企業のネットワーク形成、人材育成に対して従来、公的支援が果たしてきた効果が低下する危険性が生まれる。

最後に、分析結果から、得られた技術分野間の比較について整理する。材料分野においては、技術の社内での重要度が潜在吸収能力と実現吸収能力の向上にともに影響を及ぼしており、社内での重要技術に対する支援が有効であり、社内で重要でない技術を支援しても効果が薄くなる可能性が高い。材料分野における人材育成の向上のためには、特に潜在吸収能力に関する活動を活発化させることが有効となる。ライフサイエンス分野においては、潜在吸収能力と実現吸収能力を両方活性化させることが人材育成の観点では重要とな

る。そのため、単純にネットワークからの知見を流入させるだけではなく、それを実用化・事業化に向けた成果に転換することが、公的支援における人材育成効果を高めるために有効となろう。

## 第6章 NEDO プロジェクトに対する社会的評価：事後評価の分析

### 6.1. はじめに

本章では、公的支援によるプロジェクトが社会からどのような期待を寄せられ、具体的にどのような観点から評価されているか明らかにし、NEDO プロジェクトが政策目的の実現に対して果たしている役割を明らかにし、そこにみられる課題を考察する。具体的には、NEDO プロジェクトの事後評価結果における評価者の主観的コメントについて定性的な分析を行ない、産業／学界／社会一般を代表する評価者がどのような視点から NEDO プロジェクトを評価しているか、明らかにする。加えて、研究開発体制がプロジェクト単位での評価結果にどのような影響を与えているか、明らかにする。

我が国における研究評価については、1997年に当時の科学技術会議により「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」が策定され、多くの省庁で研究評価が開始された（林, 2004）。さらに、中央省庁等行政改革及びこれに関連した国立大学や国の試験研究機関の法人化に伴い、さまざまな評価システムが導入され実施されてきている（林, 2004）。しかしながら、これまで個別プロジェクトの評価については、プロジェクト固有の結果であり、当該プロジェクトに対する利用に限定されてきた。また、追跡調査・評価においては、企業単位での成果の把握が必要であり、研究成果が社会・経済的効果に結びつくためには長い年月を要することも多く、結果として直接的にプロジェクトマネジメントへの示唆を得ることは困難であった。さらに、個別のプロジェクトをまとめたプログラム評価も十分に実効性を持っては実施されておらず（平澤, 2004）評価結果の反映という観点でも十分ではない（伊地知, 2010）のが現状である。

本研究では、NEDO プロジェクトの事後評価コメントの分析を行ない、評価者から見た NEDO プロジェクトの意義、課題、役割を詳細に把握する。事後評価結果に着目するのは、

(i) プロジェクトに対する公式な評価として、国民に公開されているのは事後評価のコメントと評点結果のみであること、(ii) 外部公開を前提としているため抽象度の低い、明確な言葉で記述されていること、(iii) 評価結果は、評価委員会の総意としての要約であるため、質的データとして洗練されていることが期待されること、と判断して分析に用いた。事後評価結果の分析にあたっては、質的研究手法として方法論が整備されているグラウンデッド・セオリー・アプローチ（GTA : Grounded Theory Approach）手法を用いた。

NEDO が実施するコンソーシアム型のプロジェクトに関しては、プロジェクトが企業の製品化・事業化を通じて市場にどのような影響を与えたのか、明らかにすることに加え、社会的観点からプロジェクトに対してどのような期待が寄せられているか、明らかにすることが求められる。本章では、以上の分析結果と個別プロジェクトに対する評点結果、及び研究開発マネジメントとの関係について明らかにし、第 8 章において、第 4 章と第 5 章で示したプロジェクトが企業利益に及ぼす影響と本章が明らかにするプロジェクトの運営と成果に対する社会的評価についての分析結果を比較検討して総合的見地からの考察を進める。

## 6.2. データと分析手法

### 6.2.1. NEDOの事後評価と対象となるプロジェクト

2003年10月の独立行政法人化に伴い、NEDOは実施する全ての研究開発事業について、評価を行っている。NEDOの研究評価規定においては、「業務の高度化等の自己改革を促進する」、「社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む」、「評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する」ことと定められている。NEDOの評価は、その実施時期により、事前評価、中間評価、事後評価及び追跡調査・評価に分類され、研究開発マネジメントサイクルの一翼を担うものとして、評価結果を事業の資源配分や事業計画等に適切に反映させている（岡田, 2008）。

NEDOプロジェクトに係る中間評価・事後評価においては、研究評価委員会及び研究評価委員会の下に設置されるプロジェクトごとの分科会において外部評価が行われている。評価委員は、利害関係者が評価者に加わらないように人選されており、プロジェクトに関する分野における専門家である学識経験者（大学教員、研究者等）、民間事業者（ベンチャーキャピタル、ユーザー企業等）、一般有識者（雑誌・新聞記者、評論家等）が選任されている（岡田, 2008）。

評価においては、「事業の位置付け・必要性」、「研究開発マネジメント」、「研究開発成果」、「実用化・事業化の見通し」という4つの評価軸と、それらを構成する評価項目・評価基準を整理している。図表6-1に標準的評価項目・評価基準を示す。これらの評価項目・評価基準に基づいた定性的な評価を行うとともに、評価をできるだけ分かりやすく、定量的に示すため、評価軸ごとに優、良、可、不可の4段階からなる評点法も採用している。評点法による評点結果は優、良、可、不可をそれぞれ3点、2点、1点、0点と換算して平均点が算出されており、それがプロジェクトの評点として、一般に開示されている。

1. 事業の位置付け・必要性について (1)NEDOの事業としての妥当性 (2)事業目的の妥当性	3. 研究開発成果について (1)目標の達成度 (2)成果の意義 (3)特許等の取得 (4)成果の普及
2. 研究開発マネジメントについて (1)研究開発目標の妥当性 (2)研究開発計画の妥当性 (3)研究開発実施者の事業体制の妥当性 (4)情勢変化への対応等	4. 実用化、事業化の見通しについて (1)成果の実用化可能性 (2)事業化までのシナリオ (3)波及効果

図表 6-1 NEDOの標準的評価項目・評価基準

## 6.2.2. GTA 手法によるプロジェクトの評価概念の抽出

本研究では、質的分析の中でも分析手法が整っているグラウンデッド・セオリー・アプローチ（GTA : Grounded Theory Approach）手法を用いて、評価者のプロジェクトに対する評価概念を抽出した。GTA 手法は、社会学者のバーニー・グレイザーとアンセルム・ストラウスによって提唱された、質的な社会調査手法であり（グレイザー・ストラウス, 1996）、本研究では概念生成について、木下（2003）や西条（2007; 2008）による手法も参考にして分析を進めた。

GTA 手法を簡単にまとめれば、同手法の基本的な手続きとしては、まず、データ収集を行ない、データ同士を比較し何らかの 카테고리を見出し（概念生成）、データ収集と概念生成を繰り返し、カテゴリを洗練する（理論的サンプリングと継続的比較分析）手続きを進める中で、新たな知見が得られない状態（理論的飽和）に達したら、そこで分析を終了し、得られたカテゴリ及び、カテゴリ同士の連関から理論・モデルを推計するというものである（水野, 2004）。

本研究では、事後評価結果が記載された総合評価、今後への提言、及び4つの評価軸に記載された評価コメントを分析対象とし、評価コメントを、プロジェクトに対するポジティブなコメントとネガティブなコメントとその他のコメントに分類した。その他のコメントについては、プロジェクトの今後についての提言や評価結果を分かりやすくするためのプロジェクトの周辺動向に関する知見の提供などの記述が含まれており、プロジェクトの是非についての評価コメントではないと判断して、分析から除外した。

NEDO の事後評価における評価コメントは、標準的評価項目・評価基準に沿って記述されているが、評価結果を表現するための文言の選択やどのような評価コメントを記載するかについては、評価委員会に委ねられている。また、例えば、事業の位置付け・必要性のところに、研究開発マネジメントのことが記載されている場合もあり、さらには、評価結果においては、評価項目・基準以外の観点でも記述がなされている。そこで、本研究では、評価項目・基準を参考にしつつ、48プロジェクトの事後評価の全コメントを収集し、GTA 手法に沿い、概念生成、継続的比較分析、理論的飽和を経由して評価概念のカテゴリを抽出した（APENDIX 参照）。具体的な手順としては、まず、ポジティブなコメントとネガティブなコメントが対象としている事象を明らかにして、コメントが対象としている事象から下位カテゴリを作成する。下位カテゴリの作成例として、図表 6-2 に「心疾患治

療システム機器」事後評価結果の研究開発マネジメントコメントに関する分析事例を示す。

ポジティブ /ネガティブ	評価コメント	抽出された下位カテゴリー
ポジティブ	研究開発の実施体制（研究開発チーム）は、プロジェクトリーダー等に臨床循環器学及びシステム生理学に精通した国際的第一人者が選任され、十分に活躍できる環境が整備されており、各要素テーマについても適切な企業や研究者が担当している。	・プロジェクトリーダーの活躍
ポジティブ	緊急治療に要する一定の目標を設定し、目標と計画は妥当なものになっている。	・実施者選定の妥当性
ポジティブ	中間評価を行い、課題を整理し、絞りこみを行ったことも適切であり、本事業の達成につながっている。	・目標・計画の設定
ポジティブ	要素技術の開発を担当する実施者間での連携も十分になされていた。	・中間評価への対応
ポジティブ	しかしながら、生体情報取得に係わる技術の利用可能環境の評価が、不十分であり、動物実験の回数もまだ少なく説得力のあるデータには至っていない。	・実施者間・テーマ間連携
ネガティブ	また、心電伝送、統合センサーについては、目標を一律「3日間連続使用」と設定し、目標達成のための要素技術の開発に終始したことも惜しまれる。	・実用化に向けた成果
ネガティブ	これらの技術開発には、目標設定の段階から開発経験の豊富な他の企業の参画も望まれた。	・目標・計画の設定
ネガティブ	中間評価で指摘された、厚生労働省との合同評価に関する取り組みも明らかでない。	・実施者選定の妥当性
ネガティブ	申請スケジュールなど、許認可への計画、認可政策動向などに対する考慮が十分でなかった。	・他省庁（厚生労働省との連携）との連携

図表 6-2 分析事例「心疾患治療システム機器」事後評価結果 研究開発マネジメントコメント

評価コメントをポジティブなコメントかネガティブなコメントかに分類することに加えて、そのコメントを切片化（コード化）して、対象事象を明らかにすることで、下位カテゴリーを抽出する。例えば、最初のコメントでは、「プロジェクトリーダーの活躍」、「実施者選定の妥当性」について、ポジティブなコメントがなされており、下位カテゴリーとして、この二つを抽出した。その他の評価コメントからも、同様に下位カテゴリーを抽出する。48プロジェクトの評価コメントについて、ポジティブコメント、及びネガティブコメントを分析することで、38個の下位カテゴリーを抽出した。

次に、38個の下位カテゴリーについて、概念同士の比較検討を行ない、上位概念として評価概念（カテゴリー）を抽出した。評価概念（カテゴリー）の抽出にあたっては、NEDOの評価項目・基準を参考にしつつ、下位カテゴリー間での概念比較を行ない、新たな評価概念（カテゴリー）がこれ以上出なくなる（理論的飽和）まで比較を行ない、評価概念21個を抽出した。評価概念を統合するカテゴリーグループについては、NEDOの評価項目・基準の4つの評価軸である「事業の位置付け・必要性」、「研究開発マネジメント」、「研究開発成果」、「実用化・事業化の見通し」を用いた。その結果、「事業の位置付け・必要性」



のカテゴリーグループで、3つの評価概念（社会・経済的位置付け、技術的位置付け、国の関与の必要性）、「研究開発マネジメント」で9つの評価概念（研究開発体制、体制内連携、プロジェクトリーダー、ユーザーとの連携、他省庁との連携の必要性、目標・計画、選択と集中、予算配分、情勢変化への対応）、「研究開発成果」で5つの評価概念（革新的成果、基盤技術の構築、実用化に向けた成果、特許等の知的財産権、論文・成果発表・広報）、「実用化・事業化の見通し」において、4つの評価概念（実用化・事業化シナリオ、実用化・事業化体制、市場への波及効果、人材育成）を抽出した（図表 6-3）。ライフサイエンス分野では評価項目・基準にはない「他省庁との連携（厚生労働省、文部科学省、農林水産省との連携）」の評価概念が抽出された。両分野において、評価項目・基準にみられない「実用化・事業化体制（実用化・事業化に向けた体制・企業のやる気）」の評価概念が抽出された。

抽出された 21 個の評価概念（カテゴリー）について、実際に評価コメントからプロジェクトの評価結果の中に、当該概念について、ポジティブにコメントがされていた場合（あり=1、なし=0）、ネガティブにコメントがされていた場合（あり=1、なし=0）として、プロジェクト単位でデータベースを整備した。同一プロジェクトにおいて、同一の評価概念が複数回言及されているケースや、当該プロジェクト全体についてのコメントではなく、プロジェクトの中の特定のテーマに関するコメント、あるいは、コメントの表現上の強弱もみられたが、共通的な指標化が困難であったためダミー変数として整理した。

図表 6-4 に結果を示す。「プロジェクトリーダー」、「人材育成」はポジティブなコメントのみであり、ネガティブなコメントは観察されなかった。「他省庁との連携の必要性」については、ライフサイエンス分野におけるネガティブなコメントのみにみられた。「社会・経済的位置付け」、「技術的位置付け」、「国の関与の必要性」については、8割以上のプロジェクトにおいて、ポジティブなコメントがみられた。

「社会・経済的位置付け」、「技術的位置付け」、「国の関与の必要性」、「研究開発体制」、「プロジェクトリーダー」、「情勢変化への対応」、「革新的成果」、「基盤技術の構築」、「特許等の知的財産権」、「論文・成果発表・広報」、「市場への波及効果」、「人材育成」については、ポジティブなコメントの方が多かった。逆に、ネガティブなコメントの方が多いのは、「ユーザーとの連携」、「他省庁との連携の必要性」、「実用化・事業化体制」であった。

カテゴリーグループ	評価概念 (カテゴリー)	下位カテゴリー
事業の位置付け	社会・経済的位置付け	社会的意義、市場的意義、プログラムの中での位置付け、費用対効果、ビジネスモデル、競合との比較
	技術的位置付け	我が国独自の技術、優位性を持つ技術、海外先行技術、公共性・共通基盤技術
	国の関与の必要性	開発リスクが高い、産官学連携（産官連携・産学連携）の必要性
研究開発マネジメント	研究開発体制	実施者選定の妥当性
	体制内連携	実施者間、テーマ間連携
	プロジェクトリーダー	プロジェクトリーダーの活躍
	ユーザーとの連携	成果の受け手、ユーザーとの連携
	他省庁との連携の必要性	他省庁（厚生労働省・文部科学省・農林水産省）との連携
	目標・計画	目標・計画の設定
	選択と集中	選択と集中
	予算配分	予算配分の妥当性
	情勢変化への対応	中間評価への対応、プロジェクト途中での計画変更
研究開発成果	革新的成果	世界初・世界最高レベルの成果、革新的開発成果
	基盤技術の構築	基盤技術の構築、当該分野の開発促進
	実用化に向けた成果	実用化に向けた成果（課題の明確化含む）
	特許等の知的財産権	特許等の知的財産（特許出願・海外出願・国際標準化）
	論文・成果発表・広報	論文・成果普及・学会発表・広報
実用化・事業化の見通し	実用化・事業化シナリオ	実用化・事業化シナリオ、実用化・事業化見通し
	実用化・事業化体制	実用化・事業化に向けた体制、企業のやる気
	市場への波及効果	市場への波及効果、関連分野への波及効果
	人材育成	人材育成効果

図表 6-3 NEDO の事後評価結果から GTA により抽出された評価概念

概念名	材料+ライフサイエンス		材料		ライフサイエンス	
	ポジティブ	ネガティブ	ポジティブ	ネガティブ	ポジティブ	ネガティブ
社会・経済的位置付け	0.96	0.71	0.93	0.67	1.00	0.76
技術的位置付け	0.92	0.19	0.96	0.15	0.86	0.24
国の関与の必要性	0.85	0.04	0.81	0.00	0.90	0.10
研究開発体制	0.77	0.21	0.78	0.19	0.76	0.24
体制内連携	0.44	0.44	0.44	0.33	0.43	0.57
プロジェクトリーダー	0.52	0.00	0.44	0.00	0.62	0.00
ユーザーとの連携	0.08	0.38	0.11	0.33	0.05	0.43
他省庁との連携の必要性	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.33
目標・計画	0.94	0.67	1.00	0.67	0.86	0.67
選択と集中	0.13	0.13	0.15	0.11	0.10	0.14
予算配分	0.15	0.15	0.11	0.07	0.19	0.24
情勢変化への対応	0.54	0.29	0.52	0.26	0.57	0.33
革新的成果	0.79	0.33	0.74	0.30	0.86	0.38
基盤技術の構築	0.81	0.25	0.85	0.26	0.76	0.24
実用化に向けた成果	0.90	0.77	0.89	0.78	0.90	0.76
特許等の知的財産権	0.75	0.44	0.78	0.41	0.71	0.48
論文・成果発表・広報	0.75	0.46	0.78	0.41	0.71	0.52
実用化・事業化シナリオ	0.71	0.79	0.74	0.74	0.67	0.86
実用化・事業化体制	0.13	0.29	0.15	0.26	0.10	0.33
市場への波及効果	0.46	0.17	0.33	0.19	0.62	0.14
人材育成	0.35	0.00	0.41	0.00	0.29	0.00

材料+ライフサイエンス N=48、材料 N=27、ライフサイエンス N=21

図表 6-4 プロジェクト単位で個別の評価概念をダミー変数で整備した平均値

### 6.3. 分析手法と結果

GTA 手法を用いて抽出したポジティブな評価概念 (6.3.1)、ネガティブな評価概念 (6.3.2) が評点結果に及ぼす影響について分析を行う。さらに、考察を深めるために、コンソーシアムの研究開発体制が評価コメントや評価結果に及ぼす影響についての分析を加える (6.3.3)。また、NEDO が経費を 100%負担するプロジェクトは、実用化まで長期間を要するハイリスクな「基礎・基盤的技術」であり、企業が経費の一部を負担するプロジェクトは民間企業の実用化開発を支援する事業である。また、プロジェクトの性格が、論文を多く出版する論文型のプロジェクトであるのか、特許を多く出願する特許型のプロジェクトであるのかによって、評価結果に影響を及ぼしている可能性がある。そこで、企業負担のある場合とない場合、論文型と特許型といったプロジェクトの性格が評価結果結果に及ぼす影響についての分析を加えた (6.3.4)。

#### 6.3.1. 評価概念（ポジティブ）が評点に及ぼす影響の分析

個々の評価概念が評価に及ぼす影響を分析するために、事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果、実用化・事業化の見通しの評点結果、及び 4 つの評価軸の評点結果を合計した総合点の評点結果と GTA 手法を用いて抽出されたポジティブな評価概念との相関分析を行った。評点結果と評価概念（ポジティブ）との相関テーブルを図表 6-5 に示す。

総合点と相関がみられたのは、「研究開発体制」(R=0.31)、「革新的成果」(R=0.33)、「基盤技術の構築」(R=0.48)、「実用化に向けた成果」(R=0.32)、「実用化・事業化シナリオ」(R=0.50)、「市場への波及効果」(R=0.37) であった。

事業の位置付け・必要性の評点と相関がみられたのは、「技術的位置付け」(R=0.44) と「革新的成果」(R=0.30) であった。

研究開発マネジメントの評点と相関がみられたのは、「革新的成果」(R=0.34)、「基盤技術の構築」(R=0.38)、「実用化・事業化シナリオ」(R=0.44)、「実用化・事業化体制」(R=0.32)、「市場への波及効果」(R=0.30) であった。

研究開発成果の評点と相関がみられたのは、「研究開発体制」(R=0.34) と「革新的成果」(R=0.36)、「基盤技術の構築」(R=0.45)、「実用化に向けた成果」(R=0.32)、「実用化・

事業化シナリオ」(R=0.33)であった。

実用化・事業化の見通しの評点と相関がみられたのは、「目標・計画」(R=0.35)、「基盤技術の構築」(R=0.47)、「実用化に向けた成果」(R=0.34)、「実用化・事業化シナリオ」(R=0.65)、「市場への波及効果」(R=0.46)、「人材育成」(R=0.34)であった。

まとめてみれば、NEDOプロジェクトにおいては、「革新的成果」、「基盤技術の構築」、「実用化・事業化シナリオ」と「市場への波及効果」が評点結果に影響している。NEDOプロジェクトにおいては、実用化・事業化、それによる市場への波及効果といった経済的効果だけではなく、革新的成果、基盤技術の構築といった公共視点からの期待の実現が求められていることが示された。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1 総合点																									
2 事業の位置付け・必要性	0.72*																								
3 研究開発マネジメント	0.86*	0.56*																							
4 研究開発成果	0.87*	0.54*	0.70*																						
5 実用化・事業化の見通し	0.81*	0.41*	0.56*	0.57*																					
6 社会・経済的価値付け (ボジティブ)	0.12	0.18	0.07	0.14	0.04	-0.06																			
7 技術的価値付け (ボジティブ)	0.20	0.44*	0.20	0.07	0.04	-0.09	-0.16																		
8 国の関与の必要性 (ボジティブ)	0.06	0.07	0.04	0.04	0.05	0.38*	0.17	0.20																	
9 研究開発体制 (ボジティブ)	0.31*	0.25	0.28	0.34*	0.17	0.38*	0.18	0.13	0.38*																
10 体制内連携 (ボジティブ)	0.11	0.13	0.14	0.22	-0.09	0.18	-0.04	0.13	0.18	0.38*															
11 プロジェクトリーダー (ボジティブ)	0.17	0.14	0.24	0.19	0.01	0.01	-0.14	0.08	0.17	0.26															
12 ユーザーとの連携 (ボジティブ)	0.16	0.07	0.15	0.05	0.25	0.06	-0.18	-0.09	-0.01	-0.11	-0.16														
13 目標・計画 (ボジティブ)	0.28	0.02	0.23	0.24	0.35*	-0.05	0.23	0.11	0.06	-0.12	-0.08	0.08													
14 進捗と集中 (ボジティブ)	0.05	-0.12	0.22	0.05	-0.01	-0.24	0.11	0.16	-0.09	-0.08	-0.02	-0.11	0.10												
15 予算配分 (ボジティブ)	0.15	0.18	0.02	0.10	0.20	0.09	0.12	0.00	0.23	-0.13	-0.08	-0.12	0.11	0.02											
16 情勢変化への対応 (ボジティブ)	0.26	0.17	0.26	0.18	0.23	-0.19	0.03	0.33*	0.10	-0.03	0.29*	-0.03	-0.06	0.09	0.26										
17 革新的成果 (ボジティブ)	0.33*	0.30*	0.34*	0.36*	0.11	-0.11	0.03	0.37*	0.09	0.25	0.33*	-0.03	0.08	0.04	0.07	0.25									
18 基礎技術の構築 (ボジティブ)	0.48*	0.19	0.38*	0.45*	0.47*	-0.10	0.05	0.10	-0.01	0.10	-0.03	0.14	0.32*	0.18	0.05	0.20	0.15								
19 実用化に向けた成果 (ボジティブ)	0.32*	0.11	0.23	0.32*	0.34*	-0.07	-0.10	0.05	0.30*	0.16	0.22	0.10	0.19	-0.08	-0.05	0.23	-0.01	0.19							
20 特許等の知的財産権 (ボジティブ)	0.06	-0.09	0.06	0.19	0.01	-0.12	-0.17	0.17	0.14	-0.07	0.02	-0.17	0.05	0.22	-0.03	0.05	0.06	0.09	0.12						
21 論文・成果発表・広報 (ボジティブ)	0.21	0.17	0.18	0.21	0.15	0.12	0.00	-0.10	0.03	-0.17	0.02	0.00	0.05	0.22	0.10	0.05	-0.06	0.09	-0.04	0.56*					
22 実用化・事業化シナリオ (ボジティブ)	0.50*	0.12	0.44*	0.33*	0.65*	-0.13	-0.19	-0.14	0.09	-0.17	0.12	0.19	0.21	-0.03	0.27	0.24	0.01	0.16	0.23	0.16	0.37*				
23 実用化・事業化体制 (ボジティブ)	0.25	0.16	0.32*	0.18	0.15	0.08	0.11	-0.02	0.06	0.05	-0.02	0.11	0.10	0.43*	0.02	-0.03	0.04	0.02	0.13	0.07	0.22	0.10			
24 市場への波及効果 (ボジティブ)	0.37*	0.18	0.30*	0.22	0.46*	-0.02	-0.03	0.02	0.10	0.03	0.13	0.03	0.06	-0.22	-0.02	0.09	0.16	0.23	0.31*	0.05	0.14	0.41*	0.16		
25 人材育成 (ボジティブ)	0.19	0.01	0.16	0.05	0.34*	-0.06	-0.09	0.06	0.09	-0.04	0.01	0.09	0.19	0.25	0.06	0.16	-0.05	0.24	-0.03	0.03	0.13	0.28	0.12	0.11	

\*有意水準5% N数=48

図表 6-5 評点結果と評価概念 (ボジティブ) の相関表

### 6.3.2. 評価概念（ネガティブ）が評点に及ぼす影響の分析

個々の評価概念（ネガティブ）が評価に及ぼす影響を分析するために、事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果、実用化・事業化の見通しの評点結果、及び4つの評価軸の評点結果を合計した総合点の評点結果とGTA手法を用いて抽出されたネガティブな評価概念との相関分析を行った。評点結果と評価概念（ネガティブ）との相関テーブルを図表6-6に示す。

総合点とネガティブな相関がみられたのは、「社会・経済的位置付け」（ $R=-0.52$ ）、「研究開発体制」（ $R=-0.36$ ）、「他省庁との連携の必要性」（ $R=-0.39$ ）、「選択と集中」（ $R=-0.32$ ）、「実用化・事業化シナリオ」（ $R=-0.42$ ）、「実用化・事業化体制」（ $R=-0.49$ ）であった。

事業の位置付け・必要性の評点とネガティブな相関がみられたのは、「他省庁との連携の必要性」（ $R=-0.33$ ）、「実用化・事業化体制」（ $R=-0.40$ ）であった。なお、「論文・成果発表・広報」については、ポジティブに相関していた（ $R=0.29$ ）。

研究開発マネジメントの評点とネガティブな相関がみられたのは、「社会・経済的位置付け」（ $R=-0.54$ ）、「体制内連携」（ $R=-0.37$ ）、「予算配分」（ $R=-0.32$ ）、「実用化・事業化シナリオ」（ $R=-0.44$ ）、「実用化・事業化体制」（ $R=-0.50$ ）であった。

研究開発成果の評点とネガティブな相関がみられたのは、「社会・経済的位置付け」（ $R=-0.47$ ）、「研究開発体制」（ $R=-0.34$ ）、「他省庁との連携の必要性」（ $R=-0.37$ ）、「選択と集中」（ $R=-0.32$ ）、「予算配分」（ $R=-0.33$ ）、「実用化・事業化シナリオ」（ $R=-0.32$ ）、「実用化・事業化体制」（ $R=-0.35$ ）であった。

実用化・事業化の見通しの評点とネガティブな相関がみられたのは、「社会・経済的位置付け」（ $R=-0.38$ ）、「研究開発体制」（ $R=-0.31$ ）、「ユーザーとの連携」（ $R=-0.33$ ）、「他省庁との連携の必要性」（ $R=-0.29$ ）、「実用化・事業化シナリオ」（ $R=-0.34$ ）、「実用化・事業化体制」（ $R=-0.37$ ）であった。

評価概念間においては、「社会・経済的位置付け」、「実用化・事業化シナリオ」、「実用化・事業化体制」については、相互に相関が高かった。

まとめてみれば、NEDOプロジェクトにおいては、「社会・経済的位置付け」、「実用化・事業化シナリオ」、「実用化・事業化体制」といった市場への波及という観点で厳しく評価されている。また、研究開発マネジメントについては、「研究開発体制」、「選択と集中」、

「体制内連携」が評点結果に影響を及ぼしていた。さらに、「他省庁の連携の必要性」については、ライフサイエンス分野に特徴的な評価概念であるが、研究開発マネジメント以外の評点と高い相関がみられ、他省庁の連携が効果的なプロジェクトにおいて、十分な連携がみられない場合、評価にマイナスの影響を及ぼしていることが示された。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1 総合点																							
2 事業の位置付け・必要性	0.72*																						
3 研究開発マネジメント	0.86*	0.56*																					
4 研究開発成果	0.87*	0.54*	0.70*																				
5 実用化・事業化の見通し	0.81*	0.41*	0.56*	0.57*																			
6 社会・経済的位置付け(ネガティブ)	-0.52*	-0.28	-0.54*	-0.47*	-0.38*																		
7 技術的位置付け(ネガティブ)	-0.23	-0.23	-0.16	-0.16	-0.21	0.31*																	
8 国の関与の必要性(ネガティブ)	0.10	0.05	0.07	-0.01	0.13	0.22	-0.10																
9 研究開発体制(ネガティブ)	-0.36*	-0.28	-0.26	-0.34*	-0.31*	0.22	0.15	-0.11															
10 体制内連携(ネガティブ)	-0.17	0.00	-0.37*	-0.26	0.07	0.01	-0.10	0.03	0.06														
11 ニューサードとの連携(ネガティブ)	-0.25	-0.12	-0.18	-0.17	-0.33*	0.02	0.18	-0.16	0.24	0.10													
12 他省庁との連携の必要性(ネガティブ)	-0.33*	-0.33*	-0.28	-0.37*	-0.29*	0.14	-0.05	0.21	0.22	0.11	0.05												
13 目標・計画(ネガティブ)	-0.22	-0.12	-0.23	-0.12	-0.22	-0.16	0.11	-0.07	0.04	0.09	0.27	0.29*											
14 選択と集中(ネガティブ)	-0.32*	-0.24	-0.25	-0.32*	-0.24	0.24	0.30*	-0.08	0.43*	0.05	0.10	0.02	0.13										
15 予算配分(ネガティブ)	-0.22	-0.04	-0.32*	-0.33*	0.00	0.14	0.10	-0.09	0.22	0.23	0.05	0.00	0.17	0.56*									
16 情勢変化への対応(ネガティブ)	-0.09	0.02	-0.14	-0.06	-0.09	0.01	-0.07	0.10	0.12	-0.01	0.07	0.12	0.16	-0.10	-0.01								
17 革新的成果(ネガティブ)	-0.24	-0.14	-0.20	-0.27	-0.16	0.06	-0.11	0.29*	0.18	0.27	0.09	0.33*	0.31*	0.13	0.08	0.03							
18 基礎技術の構築(ネガティブ)	-0.02	-0.08	-0.08	-0.08	-0.05	0.10	-0.05	0.22	0.12	0.06	0.17	-0.05	-0.10	0.07	-0.10	-0.05	0.20						
19 実用化に向けた成果(ネガティブ)	-0.27	-0.16	-0.22	-0.20	-0.28	0.20	0.01	0.11	0.28	-0.12	0.12	0.08	0.14	0.21	-0.06	0.02	0.07	0.09					
20 特許等の知的財産権(ネガティブ)	0.01	-0.05	0.04	-0.09	0.10	-0.08	0.01	0.24	-0.04	0.15	-0.16	0.23	0.00	0.05	-0.01	-0.10	0.00	-0.02	0.08				
21 論文・成果発表・広報(ネガティブ)	0.19	0.29*	0.05	0.08	0.25	-0.05	-0.33*	0.23	0.04	0.28	-0.02	0.09	-0.24	-0.22	-0.02	0.05	0.15	0.24	0.10	-0.05			
22 実用化・事業化シナリオ(ネガティブ)	-0.42*	-0.24	-0.44*	-0.32*	-0.34*	0.57*	0.25	0.11	0.26	-0.06	0.19	0.07	0.07	0.19	0.21	0.10	0.25	0.18	0.33*	-0.17	0.06		
23 実用化・事業化体制(ネガティブ)	-0.49*	-0.40*	-0.50*	-0.35*	-0.37*	0.31*	0.28	0.10	0.24	-0.01	0.07	0.25	0.26	0.03	0.12	0.29*	0.13	-0.16	0.24	-0.01	-0.22	0.33*	
24 市場への波及効果(ネガティブ)	0.15	0.09	0.17	0.04	0.19	0.16	0.07	0.19	-0.09	-0.17	-0.23	-0.18	-0.16	-0.17	-0.03	-0.04	0.28	0.13	-0.29*	-0.06	0.04	0.23	-0.04

\*有意水準 5% N数=48

図表 6-6 評点結果と評価概念(ネガティブ)の相関表



### 6.3.3. 研究開発体制が評価結果に及ぼす影響の分析

#### (1) 研究開発体制と評点結果との関係

コンソーシアム型プロジェクトにおける研究開発体制が評価結果に対して、影響を及ぼしている可能性がある。そこで、コンソーシアム型プロジェクトにおける研究開発体制の選択などの研究開発マネジメントが評価結果に及ぼす影響についての分析を行うため、被説明変数を、総合点（4つの評価軸の評点結果の合計）（モデル 1A）と4つの評価軸（事業の位置付け・必要性（モデル 1B）、研究開発マネジメント（モデル 1C）、研究開発成果（モデル 1D）、実用化・事業化の見通し（モデル 1E））の評点結果とし、説明変数をプロジェクトに参加した企業の研究開発体制（集中研、垂直連携<sup>7</sup>、水平連携、産学連携）の平均、材料（材料=1、ライフサイエンス=0）、企業負担割合の平均、一機関あたりのプロジェクト予算、プロジェクト参加企業の従業員数（平均）、参加機関数（自然対数）を分析に用いた。研究開発体制の変数については、第4章、第5章と同様のデータを用いて、プロジェクトに参加した企業の研究開発体制の平均値を用いた。例えば、プロジェクトに10社が参加しており、そのうち8社が産学連携の研究開発体制を構築していれば、当該プロジェクトの産学連携の平均値は0.8となる。分析に用いた変数の相関テーブルを図表 6-7 に示す。

モデル 1 の結果（図表 6-8）から、集中研は、総合点（モデル 1A :  $b=1.35$ 、 $p<0.05$ ）、事業の位置付け・必要性（モデル 1B :  $b=0.31$ 、 $p<0.05$ ）、研究開発マネジメント（モデル 1C :  $b=0.43$ 、 $p<0.01$ ）、研究開発成果（モデル 1D :  $b=0.53$ 、 $p<0.001$ ）において、ポジティブな影響を及ぼしており、集中研があるとプロジェクトの評価そのものが高くなる傾向が観察された。集中研の実用化・事業化の見通しへの影響は観察されなかった。

水平連携は、事業の位置付け・必要性に対して、ネガティブであり（モデル 1B :  $b=-0.24$ 、 $p<0.1$ ）、産学連携は研究開発成果に対してポジティブな（モデル 1D :  $b=0.31$ 、 $p<0.1$ ）影響を及ぼしていた。

---

<sup>7</sup> 第4章と第5章の企業単位の分析においては、垂直連携は、川下との垂直連携と川上との垂直連携に分類して分析を行ったが、本章では、企業毎に垂直連携のあり=1、なし=0を整備して、プロジェクト参加企業の平均を分析に用いた。

	平均	標準偏差	最小値	最大値	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1 総合点	9.11	1.20	6.60	11.20														
2 事業の位置付け・必要性	2.69	0.27	2.00	3.00	0.72*													
3 研究開発マネジメント	2.12	0.37	1.30	3.00	0.86*	0.56*												
4 研究開発成果	2.37	0.39	1.60	3.00	0.87*	0.54*	0.70*											
5 実用化・事業化の見通し	1.93	0.42	0.80	2.60	0.81*	0.41*	0.56*											
6 集中研(平均)	0.44	0.49	0.00	1.00	0.42*	0.30*	0.38*	0.56*	0.13									
7 垂直連携(平均)	0.36	0.46	0.00	1.00	0.03	-0.04	-0.03	0.08	0.06	0.10								
8 水平連携(平均)	0.56	0.43	0.00	1.00	0.25	0.03	0.22	0.39*	0.14	0.65*								
9 産学連携(平均)	0.83	0.35	0.00	1.00	0.15	0.11	0.06	0.22	0.11	0.12	0.15							
10 材料	0.56	0.50	0.00	1.00	0.11	0.01	0.11	0.18	0.05	0.28	0.15	0.13						
11 企業負担割合(平均)	0.10	0.19	0.00	0.50	0.05	-0.05	0.11	0.04	0.05	-0.18	0.16	-0.01	-0.14	0.10				
12 一機関あたりのプロジェクト予算	4.97	0.59	3.78	6.36	0.04	-0.09	0.13	0.06	0.01	0.22	0.10	0.08	-0.25	0.35*	-0.24			
13 プロジェクト参加企業の従業員数(平均)(自然対数)	7.70	1.18	3.53	9.66	0.24	0.13	0.24	0.22	0.19	0.07	0.22	0.20	-0.09	0.53*	0.04	0.30*		
14 参加機関数(自然対数)	2.65	0.73	0.00	4.28	0.22	0.24	0.13	0.20	0.17	0.22	-0.21	0.17	0.38*	-0.28	0.12	-0.33*	-0.11	

\*有意水準5% N数=48

図表 6-7 評価結果と研究開発マネジメント変数の相関表

	モデル1 A	モデル1 B	モデル1 C	モデル1 D	モデル1 E
	総合点	事業の位置付け・必要性	研究開発マネジメント	研究開発成果	実用化・事業化の見通し
集中研（平均）	1.35 [2.71]*	0.31 [2.65]*	0.43 [2.80]**	0.53 [3.59]***	0.08 [0.39]
垂直連携（平均）	0.02 [0.05]	0.02 [0.18]	-0.10 [-0.80]	0.02 [0.13]	0.09 [0.55]
水平連携（平均）	-0.44 [-0.83]	-0.24 [-1.92]†	-0.12 [-0.75]	-0.08 [-0.51]	0.00 [-0.01]
産学連携（平均）	0.64 [1.05]	0.00 [-0.00]	0.21 [1.10]	0.31 [1.75]†	0.11 [0.47]
材料	-0.41 [-0.91]	-0.05 [-0.52]	-0.20 [-1.40]	-0.10 [-0.76]	-0.06 [-0.31]
企業負担割合（平均）	1.34 [1.20]	-0.03 [-0.10]	0.69 [1.98]†	0.53 [1.60]	0.15 [0.32]
一機関あたりのプロジェクト 予算	-0.01 [-0.03]	-0.09 [-1.14]	0.07 [0.69]	-0.01 [-0.07]	0.01 [0.09]
プロジェクト参加企業の従業員数（平均）	0.34 [2.01]†	0.07 [1.71]†	0.10 [1.85]†	0.09 [1.78]†	0.09 [1.25]
参加機関数	0.03 [0.11]	0.05 [0.64]	-0.06 [-0.63]	-0.04 [-0.41]	0.08 [0.68]
N数	48	48	48	48	48
F値	1.81†	1.37	1.72	3.23**	0.46
自由度調整済みR <sup>2</sup>	0.13	0.07	0.12	0.30	-0.12

上段が非標準化係数で[ ]内はt値 †p<0.1, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

図表 6-8 評点結果に研究開発体制が及ぼす影響に関する回帰分析結果

## (2) 研究開発体制と評価概念との関係

コンソーシアム型プロジェクトにおける研究開発体制と評価概念（ポジティブ）との関係を見るために、モデル1で用いたプロジェクトに参加した企業の研究開発体制（集中研、垂直連携、水平連携、産学連携）の変数とGTA手法で抽出した評価概念（ポジティブ）との相関分析を行った（図表6-9）。

その結果、集中研と水平連携は「基盤技術の構築」（集中研：R=0.33、水平連携：R=0.31）とポジティブな相関がみられた。

垂直連携については、「体制内連携」（R=0.31）とポジティブな相関がみられ、「予算配分」（R=-0.30）と「情勢変化への対応」（R=-0.39）についてはネガティブな相関がみられた。

産学連携については、「国の関与の必要性」（R=0.48）、「革新的成果」（R=0.44）、「特許等の知的財産権」（R=0.36）とポジティブな相関がみられ、「ユーザーとの連携」とは、ネガティブな相関がみられた（R=-0.29）。

	集中研 (平均)	垂直連携 (平均)	水平連携 (平均)	産学連携 (平均)
1 社会・経済的位置付け（ポジティブ）	0.01	0.17	-0.07	-0.09
2 技術的位置付け（ポジティブ）	0.12	-0.09	-0.05	-0.15
3 国の関与の必要性（ポジティブ）	-0.11	-0.19	-0.26	0.48*
4 研究開発体制（ポジティブ）	0.11	-0.11	0.12	0.20
5 体制内連携（ポジティブ）	0.15	0.31*	0.14	0.04
6 プロジェクトリーダー（ポジティブ）	0.19	-0.10	0.04	-0.01
7 ユーザーとの連携（ポジティブ）	-0.12	-0.08	-0.22	-0.29*
8 目標・計画（ポジティブ）	0.06	-0.17	0.19	-0.13
9 選択と集中（ポジティブ）	0.28	-0.15	0.27	0.18
10 予算配分（ポジティブ）	-0.13	-0.30*	-0.08	0.10
11 情勢変化への対応（ポジティブ）	0.15	-0.39*	-0.01	0.18
12 革新的成果（ポジティブ）	0.05	-0.04	-0.01	0.44*
13 基盤技術の構築（ポジティブ）	0.33*	0.11	0.31*	-0.09
14 実用化に向けた成果（ポジティブ）	0.03	-0.19	0.10	0.03
15 特許等の知的財産権（ポジティブ）	0.03	-0.16	0.18	0.36*
16 論文・成果発表・広報（ポジティブ）	0.13	-0.04	0.27	0.08
17 実用化・事業化シナリオ（ポジティブ）	0.02	-0.09	0.25	0.08
18 実用化・事業化体制（ポジティブ）	0.04	0.11	0.21	-0.03
19 市場への波及効果（ポジティブ）	-0.20	0.14	0.12	-0.10
20 人材育成（ポジティブ）	0.16	-0.01	0.11	0.05

\*有意水準5% N数=48

図表 6-9 研究開発体制と評価概念（ポジティブ）の相関表

同様に、コンソーシアム型プロジェクトに参加した企業の研究開発体制（集中研、垂直連携、水平連携、産学連携）の平均値とGTA手法で抽出した評価概念（ネガティブ）との相関分析を行った（図表6-10）。

集中研は、「社会・経済的位置付け」（R=-0.40）、「予算配分」（R=-0.38）、「実用化・事業化シナリオ」（R=-0.42）とネガティブに相関していた。

垂直連携は、「体制内連携」(R=-0.30)と「ユーザーとの連携」(R=-0.31)とネガティブな相関がみられた。

水平連携は、「社会・経済的位置付け」(R=-0.31)、「ユーザーとの連携」(R=-0.31)、「実用化・事業化シナリオ」(R=-0.30)とネガティブに、「特許等の知的財産」についてはポジティブに相関していた (R=0.36)。

産学連携は、「情勢変化への対応」とポジティブな相関がみられた (R=0.28)。

	集中研 (平均)	垂直連携 (平均)	水平連携 (平均)	産学連携 (平均)
1 社会・経済的位置付け (ネガティブ)	-0.40*	0.01	-0.31*	-0.18
2 技術的位置付け (ネガティブ)	-0.22	-0.01	-0.05	-0.07
3 国の関与の必要性 (ネガティブ)	-0.19	-0.11	-0.11	-0.17
4 研究開発体制 (ネガティブ)	-0.27	-0.18	-0.19	-0.11
5 体制内連携 (ネガティブ)	-0.07	-0.30*	-0.01	0.11
6 ユーザーとの連携 (ネガティブ)	-0.17	-0.31*	-0.31*	-0.01
7 他省庁との連携の必要性 (ネガティブ)	-0.25	-0.16	-0.12	0.06
8 目標・計画 (ネガティブ)	-0.07	-0.27	0.00	0.25
9 選択と集中 (ネガティブ)	-0.11	-0.03	-0.13	-0.01
10 予算配分 (ネガティブ)	-0.38*	-0.04	-0.19	0.03
11 情勢変化への対応 (ネガティブ)	-0.11	0.18	-0.03	0.28*
12 革新的成果 (ネガティブ)	-0.10	-0.26	-0.13	-0.15
13 基盤技術の構築 (ネガティブ)	0.00	-0.26	-0.11	-0.16
14 実用化に向けた成果 (ネガティブ)	-0.11	-0.06	0.04	0.02
15 特許等の知的財産権 (ネガティブ)	0.18	-0.12	0.36*	-0.17
16 論文・成果発表・広報 (ネガティブ)	-0.04	-0.24	-0.09	0.02
17 実用化・事業化シナリオ (ネガティブ)	-0.42*	-0.04	-0.30*	-0.09
18 実用化・事業化体制 (ネガティブ)	-0.21	0.03	-0.03	0.07
19 市場への波及効果 (ネガティブ)	-0.18	-0.10	-0.23	-0.20

\*有意水準 5% N数=48

図表 6-10 研究開発体制と評価概念 (ネガティブ) の相関表

次に、GTA 手法で抽出した評価概念のうち、NEDO プロジェクトで重視される「革新的成果」、「基盤技術の構築」、「実用化・事業化シナリオ」の評価概念に対して、研究開発マネジメントが評価概念の生成に及ぼす影響についての分析を行った。

ポジティブの評価概念の生成に及ぼす影響の分析については、被説明変数を「革新的成果」(モデル 2A)、「基盤技術の構築」(モデル 2B)、「実用化・事業化シナリオ」(モデル 2C) のダミー変数とした。ネガティブの評価概念の分析については、「革新的成果」(モデル 3A)、「基盤技術の構築」(モデル 3B)、「実用化・事業化シナリオ」(モデル 3C) のダミー変数とした。説明変数は、いずれもモデル 1 と同様のものを用いた。図表 6-11 に分析結果を示す。

モデル 2A の結果から、「革新的成果」(ポジティブ) に対しては、産学連携がポジティブな (b=3.92、p<0.05) 影響を及ぼしていた。また、プロジェクト参加企業の従業員数がポジテ

イブであった。

モデル 3A の革新的成果（ネガティブ）に対しては、産学連携がマイナスの影響（ $b=-2.30$ 、 $p<0.1$ ）を及ぼしていた。このことから、革新的な成果のためには産学連携が重要であることが示された。

モデル 2B の「基盤技術の構築」（ポジティブ）については、集中研や水平連携と相関がみられたが、本分析結果から、コントロールのうち、プロジェクト参加企業の従業員数や参加機関数が有意に作用していた。また、プロジェクト参加企業の従業員数がポジティブであった。

モデル 3B の「基盤技術の構築」（ネガティブ）については、産学連携がネガティブな（ $b=-2.74$ 、 $p<0.1$ ）影響を及ぼしており、「基盤技術の構築」のために産学連携は重要であるといえる。

モデル 2C の「実用化・事業化シナリオ」（ポジティブ）については、水平連携がポジティブ（ $b=2.46$ 、 $p<0.1$ ）であった。

モデル 3C の「実用化・事業化シナリオ」（ネガティブ）では研究開発体制に有意な項目はみられなかった。一機関あたりのプロジェクト予算がネガティブとなっており、一機関あたりのプロジェクト予算が多い場合、「実用化・事業化シナリオ」についてネガティブなコメントは受けにくいといえる。

まとめてみれば、集中研については、「社会・経済的な位置付け」や「実用化・事業化シナリオ」について、ネガティブなコメントを受けにくく、「基盤技術の構築」の観点でポジティブに評価されている。

水平連携については、「基盤技術の構築」とポジティブな相関がみられ、「実用化・事業化シナリオ」に有意に寄与していた。水平連携はプロジェクトで開発した基盤技術を市場へと波及させるという観点で評価されていると示唆される。

産学連携については、「基盤技術の構築」や「革新的な成果」といった点で評価されており、公的支援の意義を高めるという観点でも有効である。

垂直連携については、「体制内連携」がポジティブになること、「ユーザーとの連携」についてネガティブでない点は評価されているが、NEDO プロジェクトで求められている「基盤技術の構築」、「革新的成果」、「実用化・事業化シナリオ」といった観点では有意に作用していないことが示された。

	モデル 2 A 革新的成果 (ポジティブ)	モデル 2 B 基盤技術の構 築 (ポジティブ)	モデル 2 C 実用化・事業 化シナリオ (ポジティブ)	モデル 3 A 革新的成果 (ネガティブ)	モデル 3 B 基盤技術の構 築 (ネガティブ)	モデル 3 C 実用化・事業 化シナリオ (ネガティブ)
集中研 (平均)	1.31 [0.81]	2.32 [1.31]	-1.20 [-0.98]	-0.37 [-0.31]	0.50 [0.33]	-1.01 [-0.69]
垂直連携 (平均)	0.64 [0.52]	1.79 [1.25]	-0.76 [-0.90]	-1.29 [-1.37]	-1.75 [-1.49]	-0.16 [-0.14]
水平連携 (平均)	-1.38 [-0.90]	0.17 [0.12]	2.46 [1.84]†	-0.42 [-0.36]	-1.49 [-1.02]	-1.47 [-0.84]
産学連携 (平均)	3.92 [2.16]*	-6.24 [-1.40]	1.25 [0.99]	-2.30 [-1.71]†	-2.74 [-1.81]†	-2.72 [-1.03]
材料	-2.70 [-1.51]	0.55 [0.35]	-0.53 [-0.51]	0.58 [0.53]	1.65 [1.19]	-0.87 [-0.67]
企業負担割合 (平均)	1.16 [0.39]	-1.82 [-0.44]	1.90 [0.77]	-0.33 [-0.14]	-0.86 [-0.32]	-1.21 [-0.27]
一機関あたりのプロジェクト予算	-0.18 [-0.23]	-1.40 [-0.80]	0.40 [0.58]	-0.49 [-0.69]	-0.40 [-0.55]	-2.95 [-2.06]*
プロジェクト参加企業の従業員数	1.33 [2.38]*	0.95 [1.69]†	0.35 [0.87]	-0.20 [-0.55]	-0.35 [-0.78]	0.48 [0.78]
参加機関数	-0.46 [-0.48]	2.45 [1.85]†	-0.35 [-0.55]	1.12 [1.58]	1.36 [1.72]†	-0.44 [-0.46]
対数尤度	-16.41	-13.67	-25.00	-25.35	-21.50	-16.55
$\chi^2$ 検定	16.30†	18.98*	7.95	10.40	10.99	16.02†
疑似R <sup>2</sup> 値	0.33	0.41	0.14	0.17	0.20	0.33
N数	48	48	48	48	48	48

上段が非標準化係数で[ ]内はt値 † p<0.1, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

図表 6-11 評価概念に研究開発体制が及ぼす影響に関するロジスティック分析の結果

### (3) 研究開発ユニット数・参加機関数・予算と評価概念との関係

研究開発マネジメントに関する研究開発体制（集中研、垂直連携、水平連携、産学連携）以外の要素である研究開発ユニット数、参加機関数、一ユニットあたりの予算、一機関あたりの予算といった研究開発マネジメントが評価概念の生成に及ぼす可能性がある。そこで、研究開発ユニット数、参加機関数、一ユニットあたりの予算、一機関あたりの予算と評価概念（ポジティブ）との相関分析を行った。その結果を図表 6-12 に示す。

研究開発ユニット数については、「市場への波及効果」とポジティブな相関がみられた（ $R=0.31$ ）。参加機関数については、相関のある評価概念はみられなかった。一ユニットあたりの予算については、「社会・経済的位置付け」とネガティブな（ $R=-0.33$ ）、「基盤技術の構築」とポジティブな相関がみられた（ $R=0.30$ ）。一機関あたりの予算については、「社会・経済的な位置付け」とネガティブな相関がみられた（ $R=-0.29$ ）。

	研究開発ユニット数	参加機関数	一ユニットあたりの予算	一機関あたりの予算
社会・経済的位置付け（ポジティブ）	-0.02	-0.07	-0.33*	-0.29*
技術的位置付け（ポジティブ）	0.11	0.14	0.02	0.03
国の関与の必要性（ポジティブ）	0.20	0.24	-0.10	-0.20
研究開発体制（ポジティブ）	-0.11	0.07	0.18	0.10
体制内連携（ポジティブ）	-0.08	-0.10	0.13	0.15
プロジェクトリーダー（ポジティブ）	-0.06	0.04	-0.01	0.06
ユーザーとの連携（ポジティブ）	-0.10	-0.15	-0.23	-0.27
目標・計画（ポジティブ）	0.10	0.08	0.11	0.24
選択と集中（ポジティブ）	0.15	0.25	0.14	0.07
予算配分（ポジティブ）	0.21	0.22	-0.11	-0.03
情勢変化への対応（ポジティブ）	0.13	0.12	-0.15	-0.03
革新的成果（ポジティブ）	-0.02	0.16	0.08	-0.01
基盤技術の構築（ポジティブ）	-0.09	0.25	0.30*	0.07
実用化に向けた成果（ポジティブ）	-0.05	0.00	-0.09	-0.19
特許等の知的財産権（ポジティブ）	0.02	0.12	-0.07	-0.18
論文・成果発表・広報（ポジティブ）	-0.10	0.04	0.17	0.12
実用化・事業化シナリオ（ポジティブ）	0.00	-0.05	0.06	0.05
実用化・事業化体制（ポジティブ）	-0.18	-0.09	0.06	-0.16
市場への波及効果（ポジティブ）	0.31*	0.14	-0.08	0.03
人材育成（ポジティブ）	-0.09	0.06	0.20	0.06

\*有意水準 5% N数=48

図表 6-12 研究開発ユニット数・参加機関数・予算と評価概念（ポジティブ）との関係

次に、研究開発ユニット数、参加機関数、一ユニットあたりの予算、一機関あたりの予算と評価概念（ネガティブ）との相関分析を行った。その結果を図表 6-13 に示す。

その結果、研究開発ユニット数については、「国の関与の必要性」（ $R=0.82$ ）、「他省庁との連携の必要性」（ $R=0.32$ ）、「革新的成果」（ $R=0.33$ ）、「論文・成果発表・広報」（ $R=0.39$ ）とポジティブな相関がみられた。



参加機関数については、「国の関与の必要性」(R=0.39)と「体制内連携」(R=0.36)とポジティブな相関がみられた。

一ユニットあたりの予算については、「国の関与の必要性」(R=-0.29)と「ユーザーとの連携」(R=-0.34)とネガティブな相関がみられた。

一機関あたりの予算については、「目標・計画」(R=-0.44)、「実用化に向けた成果」(R=-0.35)、「実用化・事業化シナリオ」(R=-0.32)とネガティブな相関がみられた。

まとめてみれば、研究開発ユニット数が多くなる場合、「市場への波及効果」においてポジティブな評価を受けるものの、「国の関与の必要性」、「革新的な成果」という点においては、ネガティブな評価を受けやすい。一ユニットあたりの予算については、予算が多いほど、「基盤技術の構築」について、ポジティブな評価を受けやすく、「国の関与の必要性」でもネガティブな評価を受けにくい。一機関あたりの予算については、予算が多いほど、「目標・計画」だけでなく、「実用化・事業化に向けた成果」や「実用化・事業化シナリオ」も明確になりやすいという特徴がみられる。

	研究開発ユニット数	参加機関数	一ユニットあたりの予算	一機関あたりの予算
社会・経済的位置付け (ネガティブ)	0.14	-0.09	-0.11	0.07
技術的位置付け (ネガティブ)	-0.13	-0.12	-0.09	-0.09
国の関与の必要性 (ネガティブ)	0.82*	0.39*	-0.29*	-0.08
研究開発体制 (ネガティブ)	0.06	-0.06	-0.27	-0.17
体制内連携 (ネガティブ)	0.15	0.36*	-0.13	-0.21
ユーザーとの連携 (ネガティブ)	-0.11	-0.18	-0.34*	-0.25
他省庁との連携の必要性 (ネガティブ)	0.32*	0.24	-0.16	-0.15
目標・計画 (ネガティブ)	-0.13	0.11	-0.05	-0.44*
選択と集中 (ネガティブ)	0.00	0.04	-0.08	-0.19
予算配分 (ネガティブ)	-0.06	-0.01	-0.11	-0.21
情勢変化への対応 (ネガティブ)	0.09	0.07	-0.07	-0.16
革新的成果 (ネガティブ)	0.33*	0.23	-0.19	-0.16
基盤技術の構築 (ネガティブ)	0.26	0.21	-0.14	-0.07
実用化に向けた成果 (ネガティブ)	-0.05	-0.16	-0.19	-0.35*
特許等の知的財産権 (ネガティブ)	0.06	0.13	0.17	-0.04
論文・成果発表・広報 (ネガティブ)	0.39*	0.26	-0.16	0.02
実用化・事業化シナリオ (ネガティブ)	0.09	-0.06	-0.26	-0.32*
実用化・事業化体制 (ネガティブ)	-0.04	-0.16	-0.12	-0.24
市場への波及効果 (ネガティブ)	0.20	-0.07	-0.08	0.26

\*有意水準5% N数=48

図表 6-13 研究開発ユニット数・参加機関数・予算と評価概念 (ネガティブ) との関係

### 6.3.4. 企業負担の有無と論文・特許が評価結果に与える影響

NEDO が経費を 100%負担する企業負担がない基礎・基盤的プロジェクトと企業が経費の一部を負担する企業負担があるプロジェクトによって、評価結果に影響を及ぼす可能性がある。また、NEDO プロジェクトにおいては、成果の普及、広報としての論文の発表に加えて、知的財産権としての特許の取得について、評価項目・基準として明記されている。プロジェクトの性格が基礎・基盤的な開発である場合は、論文が多く出版され、実用化・事業化に近くなれば、特許出願に重点が置かれる。そのため、プロジェクトの性格が、論文を多く出版する論文型のプロジェクトであるのか、特許を多く出願する特許型のプロジェクトであるのかによって、評価結果に影響を及ぼす可能性がある。

本節では、企業負担のある場合とない場合、論文を多く出版する論文型プロジェクトであるのか、特許を多く出願する特許型プロジェクトであるのか、といったプロジェクトの性格が評価結果に及ぼす影響についての分析を行う。

そこで、対象となる 48 プロジェクトについて、論文生産性（プロジェクトの総論文出版数/プロジェクト予算（自然対数））と特許生産性（プロジェクトの総特許出願数/プロジェクト予算（自然対数））を算出して（図表 6-14）、論文生産性の平均値を特許生産性の平均値で除した値である 1.74 より大きいプロジェクトを「論文型プロジェクト」として、1.74 より小さいプロジェクトを「特許型プロジェクト」に分類して、それぞれのプロジェクトについて分析を行った。

論文型プロジェクトは、全て企業負担がないプロジェクトであり、26 プロジェクトあり、特許型プロジェクトは、企業負担がある 11 プロジェクトと企業負担がない 11 プロジェクトに分類された。そこで、論文型プロジェクト、特許型プロジェクトを企業負担がある場合とない場合の 2 つの類型に分類して、合計 3 類型での比較分析を行う。

変数	平均	標準偏差	最小値	最大値
論文生産性(プロジェクトの総論文出版数/プロジェクト予算(自然対数))	5.14	6.69	0.00	45.21
特許生産性(プロジェクトの総特許出願数/プロジェクト予算(自然対数))	2.95	2.18	0.17	11.11

N数=48

図表 6-14 プロジェクトの論文生産性と特許生産性の統計値

企業負担がない論文型プロジェクトと特許型プロジェクトにおける企業負担がある場合とない場合の3類型について、それぞれに関する評点結果、研究開発体制（プロジェクトに参加した企業の研究開発体制の平均値）、プロジェクト終了後の結果（当該ステータスの企業数/追跡調査対象企業数）を図表 6-15 に示す。

図表 6-15 から、論文型プロジェクトの場合、特許型プロジェクトと比較して、評点結果の平均値が高い傾向がみられる。また、論文型プロジェクトは、集中研と産学連携の研究開発体制の割合が多い。一方で、プロジェクト終了後に上市・製品化を達成している割合は低く、中止・中断・非実施割合は高い。

特許型プロジェクトの場合、企業負担がある場合の方が、企業負担がない場合よりも、評点結果が高い傾向がみられる。研究開発体制では、企業負担がない場合の方が産学連携の割合が高い（企業負担あり：0.59、企業負担なし：0.80）。一方で、上市・製品化割合は、企業負担がある場合の方が高く（企業負担あり：0.34、企業負担なし：0.18）、中止・中断・非実施割合は低い（企業負担あり：0.30、企業負担なし：0.50）。

変数	論文型		特許型			
	企業負担なし 平均	標準偏差	企業負担あり 平均	標準偏差	企業負担なし 平均	標準偏差
総合点	9.28	1.26	9.20	0.80	8.60	1.32
事業の位置付け・必要性	2.74	0.28	2.65	0.22	2.59	0.29
研究開発マネジメント	2.15	0.40	2.20	0.25	1.97	0.39
研究開発成果	2.40	0.45	2.41	0.21	2.25	0.41
実用化・事業化の見通し	1.99	0.40	1.94	0.38	1.78	0.51
集中研（平均）	0.59	0.49	0.27	0.47	0.27	0.47
垂直連携（平均）	0.27	0.43	0.50	0.47	0.45	0.52
水平連携（平均）	0.58	0.41	0.51	0.44	0.55	0.48
産学連携（平均）	0.94	0.21	0.59	0.44	0.80	0.40
上市・製品化割合	0.14	0.21	0.34	0.23	0.18	0.32
非実施割合	0.29	0.25	0.11	0.18	0.06	0.15
中止・中断・非実施割合	0.53	0.27	0.30	0.14	0.50	0.34
研究継続中割合	0.33	0.27	0.35	0.24	0.32	0.27
N数	26		11		11	

図表 6-15 論文型/特許型と企業負担の有無の分類による評点結果、研究開発体制、プロジェクト終了後の結果（当該ステータスの企業数/追跡調査対象企業数）

次に、論文型プロジェクトと特許型プロジェクトにおける企業負担がある場合とない場合の3類型について、それぞれの評価概念（ポジティブ）との関係を見る（図表 6-16）。

論文型プロジェクトの場合、NEDO プロジェクトで期待される「革新的成果」や「基盤技術の構築」について、特許型のプロジェクトに比較して高い。また、「情勢変化への対応」や「人材育成」といった評価概念も高い傾向がみられる。

特許型プロジェクトで、企業負担がある場合には、「実用化・事業化体制」、「市場への波及効果」といった観点で評価されている。

特許型プロジェクトで、企業負担がない場合には、「国の関与の必要性」（企業負担あり：0.82、企業負担なし：0.64）やNEDOプロジェクトで期待され、評点結果に影響を及ぼす、「革新的成果」（企業負担あり：0.73、企業負担なし：0.55）、「実用化・事業化体制」（企業負担あり：0.27、企業負担なし：0.09）が低い傾向がみられる。

変数	論文型		特許型			
	企業負担なし 平均	標準偏差	企業負担あり 平均	標準偏差	企業負担なし 平均	標準偏差
社会・経済的位置付け（ポジティブ）	0.92	0.27	1.00	0.00	1.00	0.00
技術的位置付け（ポジティブ）	0.92	0.27	0.91	0.30	0.91	0.30
国の関与の必要性（ポジティブ）	0.96	0.20	0.82	0.40	0.64	0.50
研究開発体制（ポジティブ）	0.77	0.43	0.91	0.30	0.64	0.50
体制内連携（ポジティブ）	0.46	0.51	0.45	0.52	0.36	0.50
プロジェクトリーダー（ポジティブ）	0.65	0.49	0.27	0.47	0.45	0.52
ユーザーとの連携（ポジティブ）	0.08	0.27	0.18	0.40	0.00	0.00
目標・計画（ポジティブ）	0.92	0.27	1.00	0.00	0.91	0.30
選択と集中（ポジティブ）	0.19	0.40	0.09	0.30	0.00	0.00
予算配分（ポジティブ）	0.19	0.40	0.18	0.40	0.00	0.00
情勢変化への対応（ポジティブ）	0.77	0.43	0.18	0.40	0.36	0.50
革新的成果（ポジティブ）	0.92	0.27	0.73	0.47	0.55	0.52
基盤技術の構築（ポジティブ）	0.85	0.37	0.82	0.40	0.73	0.47
実用化に向けた成果（ポジティブ）	0.88	0.33	0.91	0.30	0.91	0.30
特許等の知的財産権（ポジティブ）	0.73	0.45	0.73	0.47	0.82	0.40
論文・成果発表・広報（ポジティブ）	0.73	0.45	0.64	0.50	0.91	0.30
実用化・事業化シナリオ（ポジティブ）	0.73	0.45	0.73	0.47	0.64	0.50
実用化・事業化体制（ポジティブ）	0.08	0.27	0.27	0.47	0.09	0.30
市場への波及効果（ポジティブ）	0.42	0.50	0.55	0.52	0.45	0.52
人材育成（ポジティブ）	0.46	0.51	0.27	0.47	0.18	0.40
N数	26		11		11	

図表 6-16 論文型/特許型と企業負担の有無の分類と評価概念（ポジティブ）との関係

さらに、論文型プロジェクトと特許型プロジェクトにおける企業負担がある場合とない場合の3類型について、それぞれの評価概念（ネガティブ）との関係を見る（図表 6-17）。

論文型プロジェクトの場合、「国の関与の必要性」についてのネガティブな指摘を受けることはない。また、「実用化・事業化シナリオ」については、特許型プロジェクトよりも指摘される割合が低く、「実用化・事業化シナリオ」については、相対的に厳しく評価されていないといえる。また、「目標・計画」、あるいは「選択と集中」といった評価概念を指摘されることが多く、目標設計の困難さを反映している。

特許型プロジェクトで、企業負担がある場合、「革新的成果」と「国の関与の必要性」でネガティブなコメントを受ける割合が多い。

特許型プロジェクトで、企業負担がない場合、「社会・経済的な位置付け」でネガティブなコメントを受ける割合が多い。

変数	論文型		特許型			
	企業負担なし		企業負担あり		企業負担なし	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
社会・経済的位置付け (ネガティブ)	0.65	0.49	0.73	0.47	0.82	0.40
技術的位置付け (ネガティブ)	0.15	0.37	0.27	0.47	0.18	0.40
国の関与の必要性 (ネガティブ)	0.00	0.00	0.18	0.40	0.00	0.00
研究開発体制 (ネガティブ)	0.23	0.43	0.18	0.40	0.18	0.40
体制内連携 (ネガティブ)	0.54	0.51	0.18	0.40	0.45	0.52
ユーザーとの連携 (ネガティブ)	0.35	0.49	0.36	0.50	0.45	0.52
他省庁との連携の必要性 (ネガティブ)	0.15	0.37	0.09	0.30	0.18	0.40
目標・計画 (ネガティブ)	0.73	0.45	0.55	0.52	0.64	0.50
選択と集中 (ネガティブ)	0.19	0.40	0.00	0.00	0.09	0.30
予算配分 (ネガティブ)	0.23	0.43	0.00	0.00	0.09	0.30
情勢変化への対応 (ネガティブ)	0.23	0.43	0.27	0.47	0.45	0.52
革新的成果 (ネガティブ)	0.38	0.50	0.45	0.52	0.09	0.30
基盤技術の構築 (ネガティブ)	0.27	0.45	0.27	0.47	0.18	0.40
実用化に向けた成果 (ネガティブ)	0.73	0.45	0.82	0.40	0.82	0.40
特許等の知的財産権 (ネガティブ)	0.58	0.50	0.36	0.50	0.18	0.40
論文・成果発表・広報 (ネガティブ)	0.50	0.51	0.45	0.52	0.36	0.50
実用化・事業化シナリオ (ネガティブ)	0.73	0.45	0.91	0.30	0.82	0.40
実用化・事業化体制 (ネガティブ)	0.23	0.43	0.36	0.50	0.36	0.50
市場への波及効果 (ネガティブ)	0.15	0.37	0.27	0.47	0.09	0.30
N数	26		11		11	

図表 6-17 論文型/特許型と企業負担の有無の分類と評価概念 (ネガティブ) との関係

まとめてみれば、論文型プロジェクトは、特許型プロジェクトと比較して、高く評価される傾向がある。こうしたプロジェクトについては、集中研と産学連携の割合が高く、「基盤技術の構築」や「革新的な成果」といった観点で評価されている。一方で、プロジェクト終了後の上市・製品化を達成している割合は低く、中止・中断・非実施の割合も高い傾向がみられた。

特許型プロジェクトの場合、企業負担がある場合の方が、評点結果が高い傾向がみられた。また、プロジェクト終了後の上市・製品化を達成している割合は高く、中止・中断・非実施の割合は低い。一方で、「革新的成果」と「国の関与の必要性」でネガティブなコメントを受ける傾向が高くなる。企業負担がない場合、ポジティブな評価概念のうち、「国の関与の必要性」、「革新的成果」、「実用化・事業化体制」が低くなる傾向がみられた。

## 6.4. 考察

本章では、質的研究手法であるグラウンデッド・セオリー・アプローチ手法を用いて、材料分野とライフサイエンス分野における NEDO の事後評価結果の評価コメントから評価概念を抽出し、評点結果や研究開発体制との関係を明らかにすることで、NEDO プロジェクトに対する社会的評価の特徴や研究開発マネジメントが評価に及ぼす影響について分析した。

NEDO プロジェクトにおいては、「社会・経済的位置付け」、「技術的位置付け」、「国の関与の必要性」といった評価概念については、多くのプロジェクトでポジティブに評価されており、プロジェクト実施自体については肯定的な評価を受けている。「革新的成果」と「基盤技術の構築」の評価概念については、8割程度のプロジェクトでポジティブなコメントを受けており、さらに、両概念については、評点結果にも影響を及ぼしており、NEDO プロジェクトに求められる重要な要素であるといえる。また、「実用化・事業化シナリオ」については、ライフサイエンス分野において、ネガティブなコメントが多く観察された。これは、ライフサイエンス分野の方が、実用化に至るまで臨床試験が必要であることや医療現場との連携など複雑な経路を辿る場合が多いことが要因であると考えられる。「実用化・事業化シナリオ」については、評点結果とも相関がみられ、NEDO プロジェクトにおいては、プロジェクトで開発した成果を実用化・事業化に繋げることが期待されている。

ライフサイエンス分野に特徴的にみられたのは、「他省庁との連携の必要性」であり、同概念は、評価項目・基準には明示されていないが、同分野のプロジェクトの 1/3 でみられた。他省庁との連携が効果的なプロジェクトについては、省庁横断的な取り組みが期待されているといえる。

集中研は、評点結果のうち、総合点、事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果にポジティブな影響を及ぼしている。特に、同研究開発体制については、「社会・経済的な位置付け」や「実用化・事業化シナリオ」について、ネガティブなコメントを受けにくく、論文型プロジェクトで採用される傾向がみられ、「基盤技術の構築」の観点から高く評価されている。

水平連携については、集中研で採用されることが多く、「基盤技術の構築」や「実用化・事業化シナリオ」の観点から評価されている。

産学連携については、「基盤技術の構築」や「革新的な成果」といった点で評価されて

おり、さらに、「国の関与の必要性」とも高い相関がみられ、公的支援の意義を高めるとい  
う観点でも有効である。集中研については、水平連携と産学連携で構成されることが多く、  
両連携形態の特徴が、集中研の評価を高めている可能性がある。

一方、垂直連携については、NEDO プロジェクトで求められている「基盤技術の構築」  
や「革新的成果」といった観点では評価されていない。

研究開発ユニット数や参加機関数については、「基盤技術の構築」の観点からは、研究  
開発ユニットあたりの予算を増やすのが有効であり、「実用化・事業化シナリオ」を明確化  
させるためには、一機関あたりの予算を増やすことが有効となる。

次に、企業負担がない論文型プロジェクトと特許型プロジェクトにおける企業負担があ  
る場合とない場合の3類型における比較分析結果について整理する。

論文型プロジェクトは、特許型プロジェクトと比較して、高く評価される傾向がみられ  
た。そのため、社会的評価としては、論文生産性が高いプロジェクトを行ない、国として  
の基盤技術の構築が期待されているといえる。一方で、プロジェクト終了後の上市・製品  
化を達成している割合は高くなく、中止・中断・非実施の割合は高い傾向がみられた。こ  
れは第4章の分析において示されたとおり、企業負担がない場合には、上市・製品化に向  
けた可能性を探り、企業の中で中長期的な技術開発の見極めを行うためにプロジェクトに  
参加している企業が少なからず存在することが影響している可能性がある。また、論文型  
プロジェクトの場合、上市・製品化まで長期間を要するため、結果として上市・製品化割  
合が低くなっている可能性がある。

特許型プロジェクトの場合、企業負担がある場合の方が、評点結果が高い傾向がみられ  
た。また、プロジェクト終了後の上市・製品化を達成している割合は高く、中止・中断・  
非実施の割合は低かった。そのため、特許型プロジェクトにおいては、企業負担を求めた  
方が、上市・製品化率が高まり、社会的評価も高まるといえる。

以上の分析を総合的にまとめてみれば、NEDO プロジェクトにおいては、公共期待の観  
点からは、「革新的成果」や「基盤技術の構築」が求められており、基礎・基盤技術の貢献  
に資する論文生産性の高いプロジェクトの実施が求められている。そうした基盤技術の構  
築の観点からは、集中研、水平連携、産学連携といった研究開発体制については、高く評  
価される傾向がみられた。特に、集中研については、評点結果にもポジティブな影響を及  
ぼしており、公共期待を実現して、公的支援の意義を高めるために有効な研究開発体制で  
あるといえる。

垂直連携については、公共期待の観点から、NEDO プロジェクトで求められている「基盤技術の構築」や「革新的成果」に対しては、貢献していないことが示された。

特許型プロジェクトについては、企業負担がある場合の方が、評点結果が高い傾向がみられ、また、プロジェクト終了後の上市・製品化を達成している割合は高く、中止・中断・非実施の割合は低い。そのため、上市・製品化率の向上による経済活性化という側面からは、企業負担がある場合の方が有効に機能する可能性がある。一方で、そうしたプロジェクトの場合、革新的な成果や中長期的な基礎・基盤技術の構築という点でネガティブに作用する可能性がある。



## 第7章 コンソーシアム型プロジェクトのマネジメント課題

本章では、経営学（マネジメント）の視点から、NEDO プロジェクトに参加した企業の担当者から NEDO の詳細追跡調査時に行ったインタビューデータ<sup>8</sup>を利用して、第4章から第6章の事例分析について、補完的な考察を行う。加えて、コンソーシアム型プロジェクトにおける短期的な視点としての上市・製品化といった費用対効果の観点、中長期的な視点としての吸収能力や人材育成効果、さらにはプロジェクト単位での評価を補足するために、プロジェクトに参加した企業から、上市・製品化、あるいは、非実施・中止・中断に至った要因やプロジェクトにおける連携の効果を把握することで、公的支援によるコンソーシアム型プロジェクトにおけるマネジメントの課題を明らかにする。

### 7.1. 研究開発体制に期待される役割と有効に機能させるためのマネジメント要件

#### 7.1.1. 集中研

本研究が分析対象とするコンソーシアム型プロジェクトにおいて、集中研を含むプロジェクトは、材料分野で27プロジェクト中の16件、ライフサイエンス分野では21プロジェクト中の7件である。第6章で示されたとおり、集中研が設置されたプロジェクトについては、事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果について、高い評価が与えられる傾向があり、その事実は、集中研の設置に対して、高い公共性、開発される基盤技術による市場への波及効果が期待されることが示唆される。

しかし、第4章の分析結果からは、企業単位でみると、必ずしも集中研に参加することが企業の成果の獲得に直結しないことが明らかになった。吉田ら（2011, 2012）によれば、出口の棲み分けを行ない、集中研による研究開発体制により、参加組織間のシナジー効果を発揮させることで材料開発を促進し、企業の参入市場を特定化することによって実用化に成功した事例が認められる。一方で、集中研に競合企業が参加したために、それぞれが手の内をみせない状況が発生し、囚人のジレンマの発生により連携効果が得られない事例がある（吉田他, 2011; 吉田他, 2012）。また、企業は集中研での活動において、直接的に

---

<sup>8</sup> 詳細追跡調査時のインタビューは、NEDO 研究評価部により平成18年~23年度に実施された。本論文で対象とした48プロジェクトに参加した企業52企業に対して実施された議事録を用いた。企業との守秘契約の関係で企業名を特定できないよう加工している。

プロジェクトリーダーなどのアカデミアから研究活動に関する指導を受けられることを参加メリットとしている。インタビュー結果からは、集中研体制を有効に機能させるためのマネジメント要件として次の3点を指摘することができる。

- ・ 協調する部分と競争する部分の切り分け
- ・ 研究開発成果や知的財産の取り扱いの明確化
- ・ 密接な産学連携や企業間連携によるシナジー効果

インタビューからは、A社とB社については3つのマネジメント要件が機能して、上市・製品化を果たしたが、一方、C社とD社においては、3つのマネジメント要件のいずれにも該当せず、結果として上市・製品化に至らなかったことがわかる。

高分子材料開発プロジェクト参加企業A社（上市・製品化）

「当社から、若手1名がおおよそ2年交替で大学に出向する形で共同研究を行った。集中研では「相構造制御による高性能・高機能材料の開発」を共通課題とし、材料メーカー4社が参加した。各参加機関・企業とは当然秘密保持契約を結ぶとはいえ、不定期で開催される内部検討会はデータを隠すことなく、非常にオープンであった。また、内部検討会は、サブプロジェクトリーダーのA教授が非常に厳しく指導され、緊張感のあるものであった。このおかげで大変勉強になった。」

高分子材料開発プロジェクト参加企業B社（上市・製品化）

「2001年より大学の集中研に参加した。サブプロジェクトリーダーのA教授は主要研究員の大学時代の恩師で、極めて円滑な意思疎通ができたことが結果的にプラスに作用した。当然、A教授なら厳しい指導のもとに、成果を上げることができるとの期待があった。また、A教授は企業出身であり、企業研究のことも熟知されていたのも大きい。プロジェクト開始前の段階で、出口が被らないようにするというのと、共通基盤技術部分を設定するというのでA教授が体制を整備した結果、プロジェクト内での競合は無かった。また、プロジェクトの中では風通しがよく、他の企業の研究も理解していた。」

#### 高分子材料開発プロジェクト参加企業 C 社（非実施）

「集中研には 5 社、常駐の研究者としては、各社から若手 1 名が出向した。各社の研究テーマは、各社の保有技術等に応じてサブプロジェクトリーダーが振り分けた。知的財産権の扱いについて、本プロジェクトで生じた発明は当該技術のリーダーである企業が幹事を務めつつ、5 社の共同出願とされた。他の集中研との共同研究は基本的にはなかった。解析技術について、他大学や産総研との協力を行ったが、研究全体に占める寄与は小さい。」

#### 高分子材料開発プロジェクト参加企業 D 社（中止・中断）

「知財権を技術開発の貢献度に関わらず各社イーブン」と決めた為、強豪同士のチームであったがチーム内での意見交換もよく行われ、大変良い雰囲気での研究開発が進められた。ただし、他のチームとの連携は全くなかった。研究発表会等で「そういうことに取り組んでいるのか。」と知る程度。」

集中研において、競合他社を含む場合であっても、研究開発成果の管理を適切に行い、成果を上げた事例がある。次世代半導体材料技術研究組合（CASMAT<sup>9</sup>）では、参加する半導体材料企業が、製造プロセス装置企業との連携の下、自社単独では実施できない共通の評価基盤を構築することで、材料評価方法の開発と標準化を行ない、自社の材料開発にフィードバックを行う仕組みで推進された。事後評価においても、「組合員企業では既に実用化、事業化まで進んだ案件が幾つか出ており、成果が出つつある。また、CASMATでの解析結果に基づき事業化を断念するという決断も行われており、これも逆説的だが重要な成果である。」と評価されており、実用化・事業化に進んでいるだけでなく、各社が材料を評価し、ベンチマークの結果、見込みがないと判断し、事業を中止した事例についても、重要な成果として取り上げられている。これは、第 4 章の分析でも示された通り、集中研を自社で開発投資を行うかどうかのスクリーニングの場として活用しており、自社の技術のベンチマークを行ない、継続的な研究開発を行うか、開発そのものを中止するかを

---

<sup>9</sup> 微細化が進む半導体分野において、部材、製造装置、半導体プロセスの個別開発による半導体製品の性能向上は限界に来ており、部材開発においても、製造装置やプロセスを含めた全体を最適統合して高性能化する課題解決型の開発が必要となっており、次世代半導体材料技術研究組合

（CASMAT）が設立された。CASMAT は 3 期に亘って実施されており、CASMAT I（次世代半導体ナノ材料高度評価；2003~2005）はウェハーレベルの評価、CASMAT II（次世代高度部材開発評価基盤技術の開発；2006~2008）はパッケージまで一貫評価、CASMAT III（半導体機能材料高度評価基板開発；2009~2011）は接合素子評価となっている。

判断している。CASMATにおいては、実際の半導体プロセスで起こる課題を把握して、自社の製品開発にフィードバックできるとともに、自社材料のベンチマークを行なうことが出来る。CASMATでは、競合企業がいる環境であっても成果の取り扱いを明確にした上で、以下の二つのマネジメントを行うことで、優れた成果を上げた。

- ・ 自社にない設備の使用
- ・ 研究者間のネットワーク

自社にない設備が利用できるといった場合には、集中研での研究開発の実施により、開発スピードが促進される場合がある。さらに、研究者が一箇所に集中することで、密接なディスカッションが行われ、結果としてネットワークの構築に寄与するケースもある。プロジェクト成果を活用し上市・製品化に成功した企業だけでなく、上市・製品化を断念した企業についても同様の意義を見出している。集中研で開発するメリットとして、自社にない設備が使用できること、知的財産権の取り扱いや情報漏洩対策が整備されて、安心して研究開発が実施できる環境が構築されていることが有効に機能するポイントとして挙げられる<sup>10</sup>。

次世代半導体材料技術研究組合（CASMAT）参加企業 A 社（上市・製品化）

「CASMAT が日立製作所中央研究所内に設置され、日立製作所マイクロデバイス事業部から多くの技術者が CASMAT に出向した。日立製作所マイクロデバイス事業部から先端の半導体バックエンドプロセス技術の指導を受け、関連技術をスムーズにキャッチアップすることができた。集中研方式であればこそ得られた成果であり、集中研方式が相応しかったと思われる。当社は事業部門と研究部門から社員を派遣していた。評価技術がテーマのため、成果の大小の評価は難しいが、装置利用のメリットは大きかった。」

---

<sup>10</sup> 分散研で開発する場合は、集中研のメリットとデメリットが反転する意見があった。「バイオ・IT融合機器開発プロジェクト」A社（上市・製品化）「委託研究では、核となる機関を設けることが大事であるため、何らかの集中は必要である。しかし、競合企業がいる場で自社の情報を出すことは難しく、集中し過ぎても困る。また、集中研で実施する場合、インフラが整備されないと使えない。自社にインフラが整っていれば、それを使うこともできる。集中研と分散研とのバランスが必要である。」

次世代半導体材料技術研究組合（CASMAT）参加企業 B 社（非実施）

「各社が持ち込んだ材料を横並びで評価することにより、自社材料のレベルを判断することができた。自社開発品が、他社開発品に比べて競争力がないことがわかり、事業化についての客観的判断を早期に下すことができた。大きな設備投資を行う前に、事業断念の判断ができたことは、マイナスを減らす意味で意義があった。」

次世代半導体材料技術研究組合（CASMAT）参加企業 C 社（上市・製品化）

「競合メーカーと議論できた点がよかったと考えている。CASMAT がなければ、このような機会は得られなかった。企業各社の文化の違いを体験できた。」

次世代半導体材料技術研究組合（CASMAT）参加企業 D 社（上市・製品化）

「各材料メーカーが自社の材料を持ち込んで評価するというシステムでは、秘密保持に難しさがあった。そのため、プロジェクト初期においては、最先端材料は持ち込まないようにしていた。しかしながら、プロジェクトが進むにつれて、社外秘を守るための工夫をしながら、機密性の高い材料も持ち込むようになった。」

次世代半導体材料技術研究組合（CASMAT）参加企業 E 社（中止・中断）

「分散研方式よりも集中研方式の方が良い。分散研方式では、技術者同士の接触が少ない。CASMAT は集中研方式であったため、研究者同士が密にディスカッションでき、知の共有化が図れ、当事者意識も形成できた。」

集中研で開発を行う場合、集中研を中心としたネットワークに研究開発設備、知識、ノウハウ、人的資源が蓄積されており、国家のイノベーションプロセスにおけるネットワークの拡大や基盤技術の構築に貢献する。第 4 章においても、他機関との技術比較において劣位にある企業は、ネットワークからの外部知見を吸収するために、集中研に参加する傾向が観察された。当該分野において開発経験が乏しい企業や他機関と比較して技術的な優位性が低い企業にとっては、新規分野への参入機会として作用する。こうした参加動機の場合、プロジェクト終了後の活動にネガティブに作用することは当然ありうる。得られた成果を自社に展開して、自社内で開発設備や製造ラインを立ち上げて、事業化まで展開していく必要があるためである。一方で、集中研に参加した企業の研究員が大学・国立研究

所や他企業とのネットワークから知見を吸収し、企業の吸収能力の向上や人材育成に貢献するケースがある。そのため、以下の二つが集中研によるイノベーションシステムへの貢献として挙げることができる。

- ・ 基盤技術の蓄積と拡大
- ・ 企業の研究開発能力の向上・人材育成

マイクロ分析・生産システムプロジェクト参加企業 A 社（中止・中断）

「マイクロリアクター<sup>11</sup>については、参加するまで全く取り組んだことはなかった。プロジェクト期間中に技術を吸収し、適用対象を定めて、生産技術(年間数千 kg～t オーダー)として問題なく連続運転して生産できることを実証した。現状は、開発成果を自社に活かす予定はないが、プロジェクトでマイクロリアクターの技術を吸収したので、再開できるだけのノウハウは蓄積されている。集中研では、ゼロベースで知識を吸収できたので、人材育成や人的ネットワークの面でも効果は高かった。」

糖鎖エンジニアリングプロジェクト参加企業 A 社（上市・製品化）

「プロジェクト開始時点では、糖鎖のことも良くわからない状態であったが、産業技術総合研究所の研究員の指導の下で、改良を重ねて、実用化にたどり着いた。このプロジェクトで構築された人的ネットワークが貴重であった。」

---

<sup>11</sup> マイクロリアクター: マイクロメートルオーダー(数 $\mu\text{m}$ ～数百 $\mu\text{m}$ )の微細構造をもつ反応器で、微細構造が内部にあれば、かなり大きなものでもマイクロリアクターに分類される。製造法は、最新の微細加工技術に限定する必要なく、従来型機械加工技術を用いてもよい。マイクロリアクターの特徴は 1) 流路の大きさが小さく、高速で混合できる、2) 流路の容積当たりの表面積が大きく、精密な温度制御が可能、3) 界面での反応が効率よく起こり、精密な反応時間制御が可能、4) 並列化（ナンバリングアップ）によるスケールアップが可能といった特徴を有する。

### 7.1.2. 垂直連携

一般的に、ユーザーとの連携の必要性は知られており (Von Hippel, 1986)、ナショナル・イノベーション・システムの観点からもユーザーと生産者との関係の重要性が指摘される (Lundvall, 2010)。しかし、本研究では、必ずしも垂直連携が有効であるという結果が得られているわけではない。そこで、インタビュー結果から、垂直連携が有効に機能した要因と逆に有効に機能しなかった要因を整理する。

垂直連携は川上側と川下側の密接な連携が実施された場合に成果を上げやすいことがわかる。実際に、NEDO プロジェクトにおいても、川上~川下が密接に連携を行ない、上市・製品化に至ったケースがある。垂直連携の役割が明確であり、それぞれの機関が強みを活かして同じ方向を目指して開発を行っている場合には、垂直連携は有効に機能する。

#### ・ 垂直連携を行う企業間の役割分担の明確化

材料分野の開発で川下側の開発を担当した企業 A 社 (上市・製品化)

「全体で摩擦係数を 20% 向上させる方策は、川上企業の添加剤 (川上企業) で 7%、表面コーティングで 7% (川上企業)、プーリ表面性状 (A 社) 7% の割付で研究スタートした。大学では、凝着摩耗関連で突起頂点密度に着目していた。これが多いほど摩擦が大きく、鏡面化することで突起頂点密度が上がるはず、ということも鏡面化を選択した理由である。添加剤の選定に当たっては、大学と川上企業の連携の効果もあった。」

しかし、一般に企業は通常の事業活動の中で、NEDO のプロジェクトがなくても、サプライチェーンによる企業間ネットワークが構築されている場合が多く、通常のコミュニケーションチャンネルは存在している。インタビューの結果からは、NEDO プロジェクトで実施された垂直連携が最適な形で設定されていない結果、開発が円滑に進まないケースがみられた。

#### ・ プロジェクトにおいて垂直連携体制が最適な形で組み立てられていないケース

ライフサイエンス分野の開発で医療機器の開発を担当した企業 A 社 (非実施)

「参画するメンバー（企業）をプロジェクトリーダーが集めていたので、自社の目からみると、ベストメンバーが集まったというようには思わなかった。参画した企業がお互い納得してプロジェクトのメンバーになったわけではない。ただし、プロジェクトで目指したセンサーは世界のどこにもなかったので、ベストメンバーでなくても研究に取り組まなければならなかった。」

同様に、川上側企業の開発の遅れが、研究開発成果に対して、直接的にマイナスの影響を及ぼす場合もある。

- ・ 連携相手の開発の遅れが研究の成果に影響を及ぼしたケース

ライフサイエンス分野の開発で医療機器の開発を担当した企業 A 社（非実施）

「二年目から三年目頃に、他社が担当している化学センサーの量産化に向けての開発の遅れが目立ってきた。供給されるべき物が、供給されないので、自社の開発は、他社の化学センサーのスペックを自社の中で想定しながら、進めざるを得ない状況になってきた。プロジェクト全体の中で、後工程を担当する当社にしわ寄せがくる状況が明らかになってきた。結果として、他社のセンサーの開発が遅れていたことも影響し、追加実験も発生していたが対応できなかった。」

材料分野の開発で川下側の開発を担当した企業 B 社（中止・中断）

「最終年度に、NEDO から基板メーカーにかなり強くプッシュしてもらい、試作品レベルのものも出してもらえるようになった。それまでは、完成品しか出せないという認識が基板メーカーにあったと考えられる。振り返って、基板チームの開発に合わせて順次試作品を提供してもらったとすると、もう少し開発はうまく進んだかもしれない。」

一方で、川下側が事業判断としてプロジェクトの中止決定を行った場合、川上側の上市・製品化についても直接的に中止・中断という形で、マイナスの影響を及ぼすケースもある。

- ・ 川下側の事業決定が開発成果の製品化・事業化に影響を及ぼしたケース



ライフサイエンス分野の開発で川上企業を担当した A 社（非実施）

「川下企業からバイオチップの生産をやめるという話が持ち込まれ、事業化の可能性がなくなった。当社としては、バイオチップの供給がなければ事業化ができない。当社の立場では、バイオチップがなければ研究開発自体、進められない。もし、バイオチップの形が変わるようなことがあれば、評価や分析の方法を一からやり直さなければならないので、これまでの成果がムダになってしまう。」

ライフサイエンス分野の開発で川上企業を担当した A 社（非実施）

「ハードの部分の開発は当社ではできないので、川下企業との連携を行ない消耗品としての酵素や運転条件に関わる部分を当社が担当した。川下企業が自動合成装置の受注生産を行うこととなっているため、必要に応じて生成物と糖転移酵素を分離するための消耗品部材の供給を行うこととなっているが、現在のところまだ注文はないというのが実情。」

さらに、NEDO プロジェクトの中で垂直連携を進める必要があるのかという点については、川下側企業の関与が開発スピードを高めない場合や川下側と開発する段階に至っていない場合には有効性が認められないと指摘されたケースもある。

#### ・ プロジェクトの中で垂直連携を行なう有効性が疑問視されるケース

高分子材料開発プロジェクト参加企業 E 社（非実施）

「開発テーマに関しては、達成レベルが低かったなので、供試は出来なかった。このレベルではデバイスメーカーが協力して貰えるとは思えない。もともとは合成に関する基盤的な研究であったため、当初より、ユーザーを関与させていれば違った結果になっていたかというところはない。」

高分子材料開発プロジェクト参加企業 F 社（非実施）

「“垂直連携体制” とすべきという一般論はある。用途がはっきりせず、あいまい、手探りの余地がある場合には、ユーザーも一緒に開発体制に入って研究開発に取り組むのは良いだろう。しかし、本プロジェクトに関していえば、用途が明確であったため、ユーザー企

業を研究体制に加える必要性はあまり感じない。ユーザー企業とは各社が個別に接点を持っており、研究体制に加わると研究が混乱する心配もある。」

最後に、水平連携の場合では、競合他社との連携になるため、共同プロジェクトに参加した時に情報漏洩のリスクが高まることが知られている。しかし、末永（2009）が指摘している通り、垂直関係の場合においても、情報漏洩のリスクがなくなるわけではない。事実、情報漏洩のリスクから川上～川下間で密接に連携が行われなかったケースがみられた。

#### ・ 情報漏洩のリスクがあるケース

材料分野の開発で川下側の開発を担当した企業 C 社（上市・製品化）

「プロジェクトでは材料提供から加工、金型製作、最終製品までの主体がそろった垂直連携型のプロジェクトであった。材料開発は粉の提供する B 社と、材料化する C 社と、最終製品は当社ともう一社という役割分担であった。当社は、C 社の材料を用いて、金型の開発を行い、最終出口製品を作るという役割を担っていた。当社の場合は、金型開発が製造の肝であり、社内で開発を進め、ノウハウは外部に出さなかった。C 社から教えて欲しいとの声があったが、教えることはしなかった。金型は完成メーカーのノウハウなので、他のメーカーに出すことはできない。」

一般的に、垂直連携については、企業が川上側企業や川下側企業と十分にコミュニケーションチャネルを持っている場合や企業利益に直接的に繋がる場合には NEDO プロジェクトにおいて垂直連携で開発を行う必然性は乏しい。一方で、革新的な性能であるものの、用途がはっきりせず、あいまい、手探りの余地がある場合には、ユーザーも一緒に開発体制に入って研究開発に取り組むことが有効である。NEDO プロジェクトにおいて、川下企業や川上企業との垂直連携を行なう時期や必要性については、市場環境への精通と企業戦略の把握といった、高度な専門的判断が求められる。

### 7.1.3. 水平連携

集中研は、水平連携で構成されるケースが多いため、集中研に関するマネジメントの要件は、水平連携にも重複して当てはまるケースが多い。集中研は、公共期待の観点からは、基盤技術の構築や革新的な成果の観点から高く評価される。

一方で、企業利益の観点からは競合他社との関係から、情報漏洩に関するリスクを指摘する企業が多かった。公共期待として、イノベーション創出の場としての集中研を多くの企業が利益を生み出しやすくするためには、研究開発マネジメントの高度化が求められる。特に、水平連携については、集中研の事例で示されたとおり、協調する部分と競争する部分を切り分けることができる、市場の棲み分けを行っている、研究開発成果や知的財産の取り扱いが明確になっている、企業間のシナジー効果が見込めるという場合に有効に機能する可能性が生まれる（吉田他, 2011; 吉田他, 2012）。

また、水平連携を選択する場合、標準化を期待して、同開発体制を選択する企業が多く、標準化に向けた研究開発に特化するというのも一つの方策である。いずれにせよ、水平連携については、情報漏洩対策に関するリスク管理が十分に行われていることが有効に機能させるポイントとなる。

#### ・ 情報漏洩のリスクへの対応

情報漏洩リスクを管理するために、知的財産権や開発成果の取り扱いを事前に定めることは多くのプロジェクトで実施されるようになっている（NEDO, 2012）。しかし、情報漏洩に対する危機管理の捉え方は企業によって異なるため、取り扱いを定めただけで有効に機能するとは限らない。時間の経過とともに信頼関係の構築や経験の蓄積により、信頼関係が醸成され、情報漏洩のリスクが解消されたケースもある。

次世代半導体材料技術研究組合（CASMAT）への参加企業 A 社（上市・製品化）

「CASMAT では各社が自社の材料を持ち込んでその材料を評価することが主体となるが、材料に関する情報は秘匿され、他社に情報が漏れることが無いようなシステムが取られたため、やりやすかったと考えている。評価する材料にはコード番号が付けられ、各材料がどのメーカーの材料であるかがわからないように工夫されていた。また、CASMAT には

運営委員会が設けられており、材料情報秘匿のためのルール作りも行われた。」

次世代半導体材料技術研究組合（CASMAT）への参加企業 F 社（上市・製品化）

「情報の流出は懸念しており、この点は気をつけていた。逆に、当社から業界動向を探ろうとしていた面もある。この業界にはいくつかのグループがあり、材料開発を目的とする研究組合の場合は、どの企業が参加しているかによって、参画するか否かの判断が異なってくる。「A 社が参加するなら、当社も参加する」「B 社が参加しているから、当社は参加しない」などのケースがある。」

次世代半導体材料技術研究組合（CASMAT）への参加企業 G 社（上市・製品化）

「各材料メーカーが自社の材料を持ち込んで評価するというシステムでは、秘密保持に難しさがあった。そのため、プロジェクト初期においては、最先端材料は持ち込まないようにしていた。しかしながら、プロジェクトが進むにつれて、社外秘を守るための工夫をしながら、機密性の高い材料も持ち込むようになった。」

マイクロ分析・生産システムプロジェクト参加企業 B 社（中止・中断）

「研究対象は異なっても、同じアプリケーションや出口を目指す企業とは、ディスカッションをすることにも気を遣うことが多く、市場情報などの共有ができないことであった。」

次に、プロジェクト全体での開発を加速させるためには、プロジェクト間で連携が必要になるが、時間の制約や体制が大きすぎることで連携が実施されなかったケースもある。

- ・ 時間の制約がある場合や体制が大きすぎる場合、効果的な連携とはならない

タンパク質機能解析・活用プロジェクト参加企業 A 社（中止・中断）

「タンパク質を作る段階では参加企業間の競争により研究が促進された面があるが、機能解析の段階では横の連携が十分に図られていなかった。本来は、タンパク質を使う側の要

望が明確となってそれに必要なタンパク質を調整するという流れで研究を進めるべきであったが、そのようにできなかった。産総研で活性を評価する側も時間が無くて忙しそうだった。プロジェクト全体の体制が大き過ぎたことも連携が不十分となった要因と考えられる。また、どの企業も大変そうだったので、あまり企業間で連携して研究を進めるという雰囲気ではなかった。プロジェクトの他チームともっと連携すれば、機能解析が進んで新規の機能をもったタンパク質が発見され、権利化できて、事業化に近づいたのではないかと考えている。」

#### 7.1.4. 産学連携

第4章と第5章で示した企業単位の分析において、企業利益にとって産学連携が有効に機能していることが示された。また、第6章で示したプロジェクトへの公共期待の観点からも、産学連携は基盤技術の構築や革新的な成果のために有効に機能している。また、企業間連携のように企業との利害関係が直接的に影響しないため、産学連携は有効に機能しやすいといえる (Busom and Fernández-Ribas, 2008)。

しかし、単純に産学連携を構築しているだけでは、有効に機能しない。企業側の高い参加動機により、積極的に産学連携を活用しようとする企業の姿勢が研究開発を成功に導き、プロジェクト終了後の上市・製品化を実現している。そのため、プロジェクト開始前から、産学連携のネットワークから得られる技術のポテンシャルを評価、活用し、自社の技術に展開しようとする企業の戦略的な姿勢が産学連携の成功要因となっている。一方で、企業が受け身的にプロジェクトに参加している場合<sup>12</sup>、産学連携で得られた知を自社技術に活かせず、プロジェクトが企業活動に対して、有効に貢献していない。

##### ・産学連携を戦略的に活用する姿勢

高分子材料開発プロジェクト参加企業 A 社

「サブプロジェクトリーダーの指導力と情熱が、成功の要因である。方向性のブレなく、引っ張ってくださった。サブプロジェクトリーダーの指導は、どのようにすれば粒径等を制御（大きさ、配置等）できるのかといった、メカニズムを推測してやり方を提示いただくものであり、基盤研究として大変役に立った。顧客毎に異なるニーズがあるので、そのたびごとに特性を変える必要があるが、サブプロジェクトリーダーの指導により得られた基盤技術でメカニズムが明らかになり、この特性が自在にコントロールできるようになっ

---

<sup>12</sup> 以下の二つは、受け身的にプロジェクトに参加し、成果を十分に上げることが出来ずに非実施となった事例。

材料分野で高分子材料の開発に参加した C 社（非実施）

「集中研には参加したが大学との連携で何か新しい特性が出ればよいという感じで参加した。研究テーマの割り振りは、集中研の教授が行った」

材料分野でガラス系のプロジェクトに参加した D 社（非実施）

「研究のスタイルは各研究員の自主性を重んじるというものであった。基本原理について「集中研」で研究し、色々とアドバイスを得たことで実現できたと考えている。プロジェクトリーダーが上手くプロジェクトをまとめ、官学のサポートも得られやすかった。開発した技術は当社内だけの研究体制では実現できなかった。しかし、何に使えるのかという明確なニーズが見えていない。」

た。その他の大学にも、サンプルの解析をしていただいたが、これもサブプロジェクトリーダーの仕切りのおかげである。企業からはなかなか直接言えない。」

高分子材料開発プロジェクト参加企業 B 社

「大学の A 教授の下で集中研に参加した。A 教授は集中研に出向した研究員の恩師で、極めて円滑な意思疎通ができたことがプラスに作用した。A 教授であれば、厳しい指導のもとに、成果を上げることができるとの期待があった。また、A 教授は企業出身であり、企業研究のことも熟知されていたのも大きい。A 教授からの指導の下、メカニズム解明のための追試実験を行った結果、同様の実験結果が得られたので自信を深めた。他大学との連携も有効に機能した。」

NEDO プロジェクトに参加する大学や国立研究所には、学術研究において優れているだけでなく、技術の産業利用についても熟知し、リーダーシップを発揮できる優秀な研究者が多数参加している。こうした卓越した研究者の下で開発を進めることで、実用化活動を加速し上市・製品化に繋げている企業がある。

#### ・技術の産業利用にリーダーシップを発揮する研究者の活用

糖鎖エンジニアリングプロジェクト参加企業 A（上市・製品化）

「当該プロジェクトでは、産総研糖鎖工学研究センターの研究員 A に誘われて参加した。NEDO プロジェクトに採択され、集中研が立ち上げられ、当社からは産総研のところへ 1 名研究員を派遣した。当時は糖鎖とは何かも知らなかった。当社としても、NEDO プロジェクトで取り組むことになったので、これが大化けしたらいいかなというくらいに思っていた。研究開発もウェット系は産総研で行い、ハード面は産総研からの意見を元に改善していた。つまり、産総研がないとできない研究開発であった。NEDO プロジェクトが無ければ、上市するようなことは全くなかった。バイオ系の人材もおらず、独自に投資することはありえなかったので、開発するというアイデアすらなかった。」

## 7.2. 市場動向に対応するマネジメント

NEDO プロジェクトで開発した成果が、上市・製品化に至らなかった要因として、プロジェクトで十分な開発成果が得られなかったケースに加え、企業による市場動向に対する判断の結果、中止・中断・非実施の判断が下されることが多い。一方で、上市・製品化を実現した事例においては、先行的に市場動向や技術開発動向を見極めてプロジェクトへの参加を決定している。企業は、プロジェクトにおいて、どのような研究開発体制で実施するかに加えて、市場動向に対して、適切に対応する必要がある。本節では、市場動向に対応して、どのように企業が上市・製品化を実現し、また、中止・中断・非実施という結果になったかを整理する。

上市・製品化を成功したケースをみると、参加企業がプロジェクトの開始時点から、開発して得られる研究成果の受け皿としての事業部を想定してテーマ設定を行ない、開発状況に応じて、事業部が積極的な関与を行ない、上市・製品化を達成したケースがみられた。市場環境とプロジェクトで開発される成果を予想して、自社の事業部門と連携して、自社の能力を最大限に発揮することが上市・製品化のために有効となる。

### ・適切な時期における事業部の関与が市場開拓に有効

高分子材料開発プロジェクト参加企業 B 社（上市・製品化）

「プロジェクト参加に当たっては、完成後の受け皿となる事業部を考慮してテーマ設定を行った。集中研に出向させる研究員もテーマに即した研究者を選抜して、出向させた。現有事業に関わるものなので、事業部は早い段階から協議に参加していた。NEDO と共同でプレスリリースを行ったが、この前後から本格的な事業部門の関与が開始された。成果を公表したことで関心を持った企業から問い合わせが殺到した。100 社以上からの問い合わせがあり、それらをリストアップして、可能性のありそうなところに優先順位を付けて、研究陣と事業部が手分けして訪問・聞き取り調査を行ない、市場開拓を行った。」

市場動向・技術開発動向を適切に見極めて、目標を設定し、それに向けた開発計画の策定や開発チームを組織することが効果的となる。逆に、市場動向や技術開発動向を適切に



把握せずに開発テーマを設定し、開発したものの上市・製品化に至らなかったケースもみられた。以下の例で、上市・製品化した企業と、非実施に至った企業の差異は、市場動向や技術開発動向を適切に見極めて、プロジェクトに参加していたかどうかであり、効果的にプロジェクトを活用して、上市・製品化に至ったケースと、適切に見極めずにプロジェクトに参加して、非実施や中止・中断に至ったケースが観察された。

- ・ 市場動向・技術開発動向の見極めと適切な開発計画の策定が効果的

材料分野の開発で川下側の開発を担当した企業 A 社（上市・製品化）

「成功要因としては、目標値の定量化であり、その値も 5 年後の社会環境動向とマッチしていた。参画した各グループの役割分担が明確で、かつ各グループの得意分野が活用できた。節目では生産部門が参加し、ノウハウをものづくりに活用できるスキルが向上した。定期的な外部評価委員会による進捗確認や年 1 回の外部発表の義務化も、適度な緊張感維持に繋がった。」

高分子材料開発プロジェクト参加企業 F 社（非実施）

「開発の技術到達レベルの評価も他社の報告などとの対比しか出来なかった為、実用レベルでの要求特性を満たすことが出来なかった。先ずユーザー評価にかけられるレベルの性能を確立することに集中したので、実用化シナリオはその後との位置付けで考えていた。」

一方で、当初想定したよりも競合技術が著しく進歩して、結果として、開発した技術が陳腐化して、上市・製品化が困難になった事例がみられた。また、当初想定よりも市場が伸びずに開発した成果の出口となる適切な市場がみつからなかった結果、非実施・中止・中断となるケースがみられた。変化の激しい市場環境の中で、どのような目標・計画設定で研究開発を行うか、プロジェクト立案側とプロジェクトに参加する企業にとって、重要なポイントとなる。

- ・ 急激に変化する市場に対応した研究開発テーマの設定が重要

材料分野でフレキシブルディスプレイ開発への参加企業 A 社（非実施）

「フレキシブルディスプレイに対するニーズはある。しかし、プロジェクト開始当初は曲げられるくらいのイメージであったが、現在のフレキシブルディスプレイのイメージは“ふにゃふにゃになる”というイメージになっている。そのあたりのイメージが変わったのも事業化を難しくしている。」

ガラス系プロジェクトへの参加企業 A 社（非実施）

「2000年のIT景気の時点では、通信デバイスの市場が拡大するものと非常に大きな期待をもっていた。しかし、ITバブルの崩壊で、市場環境が大きく変わった。2000年の時点ではDWDM（高密度波長分割多重方式）通信デバイスが必ず必要になると言われていたが、これが必要になるほどのニーズが出なかった。」

ライフサイエンス分野の場合、開発対象は生命現象そのものであり、開発が進まないと研究成果が市場化に直結することはない上、市場化した場合であっても、その市場規模がどの程度のものか、正確に予測することは難しい。企業は参加時点での市場予測のもとにプロジェクトに参加しており、市場評価を正確に行ない、プロジェクトに参加しているわけではない。そのため、同分野においては、公的資金で支援する意義が認められるが、公的資金でどこまでを支援をするのかについては適切な評価が求められる。

#### ・ 市場環境が不確実なケースでの目標設定

糖鎖関係プロジェクト参加企業 A 社（非実施）

「プロジェクト開始時点では、海外において糖転移酵素の販売が増加するという状況があった。ところが、プロジェクト途中の2004年頃には海外の試薬メーカーも酵素の販売を行わないようになった。プロジェクト立案当初は糖転移酵素による研究がもっと盛り上がると思ったが、そのようにはならなかった。1、2年でマーケットが拡大するとまでは考えていなかったが、5年後にはある程度拡大すると考えていたが想定よりも伸びなかった。」

### 7.3. 考察

本章では、経営学（マネジメント）の視点から、NEDO プロジェクトに参加した企業の担当者からの NEDO の詳細追跡調査時に行ったインタビューデータを利用して、第 4 章から第 6 章の事例分析について、補完的な考察を行った。

個別の研究開発体制を成功に導くマネジメントについて、整理を行う。

集中研については、協調する部分と競争する部分が切り分けられている、研究開発成果や知的財産の取り扱いが明確になっている、密接な産学連携や企業間のシナジー効果が見込めるといった三つの要件の重要性を指摘した。第 4 章と第 5 章の結果からも、集中研を有効に機能させるための方策の検討が求められる。また、集中研を構築する場合においては、自社にない設備が使用できる、集中研を含めたネットワークが企業の開発にとって有効であるといったメリットがある。さらに、集中研を中心としたネットワークには、知的資源だけでなく、人的資源も含めて、研究基盤が蓄積されており、こうした産学官ネットワークが国家にとっての貴重な財産となり、企業にとっても外部からの資源獲得の機会となる。そのため、国の研究基盤としての集中研における開発については、第 6 章のプロジェクト単位での分析においても、評価を高める要因になっていることが示されている。さらに、集中研については、開発した経験がない企業や他機関と比較して技術的な優位性が低い企業にとっては、企業の研究開発能力を向上させ、人材育成を促進するといった事例がみられ、国のイノベーションシステムの中で積極的な活用が求められる。

垂直連携については、一般にサプライチェーンにおける連携や川下側との連携や川上側との連携は有効であると考えられてきた (Lundvall, 2010)。しかし、個別のインタビュー事例からは、必ずしも有効に機能するケースばかりではないことが明らかになった。垂直連携の役割分担が明確であり、連携する企業が同じ方向を目指して開発を行っている場合には垂直連携は有効に機能する。一方で、垂直連携が有効に機能しないケースとして、垂直連携の相手が最適ではない、川上側の開発の遅れが、川下側企業に影響を及ぼす、川下側の事業決定が川上側のプロジェクト成果としての上市・製品化に直接的に影響を及ぼしているケースもみられた。また、開発ステージが初期のため、ユーザーの関与が不要である、プロジェクトの中で垂直連携を行なうことが有効でない、情報漏洩のリスクがあるといった事例もみられた。第 4 章の結果からは、垂直連携の川下との連携については、上市・製品化に有意に作用していたが、川下側企業にとっては当該技術の認知度が低い技術であ

り、材料のポテンシャルを探るためにプロジェクトに参加している可能性があることを示した。また、川上側企業にとっては、連携への期待が必ずしも高くなく、連携の効果が上がらなかった可能性を指摘した。垂直連携を有効に機能させるためには、連携企業間の技術の位置付けやプロジェクトへの参加動機をマッチさせる必要がある。そのため、公的支援プロジェクトの中で連携する必要があるのか、有効に機能させる方策など、公的支援プロジェクトにおける垂直連携の在り方については、更なる考察が求められる。

水平連携については、集中研でみられる特徴が該当する。特に、水平連携の場合、競合企業との連携になるため、情報漏洩のリスクとは隣り合わせとなる。そのため、水平連携を行なう場合、シナジー効果が得られるような研究開発が行える環境を整備しないと、十分な成果が上がらない。企業は、外部連携を行なう場合、外部知識の流入を最大化させ、外部への知識の流出を最小化させるように企業が情報管理を行うため、競合との連携については、有効に機能しないとされており（Cassiman and Veugelers, 2002）、技術優位性の高い企業がこうしたネットワークに参加しない原因となっている可能性がある。知的財産、研究開発成果、情報管理の在り方も含めて、研究事例の蓄積が求められる。

産学連携については、企業側が高い参加動機により、積極的に産学連携を活用しようとするプロジェクトに対する姿勢が上市・製品化に導いている。逆に、受け身的にプロジェクトに参加した場合は自社技術に活かせず、結果的に企業の実用化・事業化に対して有効に機能していない。そのため、産学連携による上市・製品化の実現のためには、産業側が主導的にアカデミアからの知見を吸収する姿勢が重要となる。

市場動向に対応するマネジメントについては、上市・製品化を達成するためには、市場動向や技術開発動向を把握して、適切な対応が求められる。市場動向に対応して、事業部の関与による市場開拓を行っている事例や市場動向・技術開発動向の見極めと適切な開発計画により、上市・製品化を達成した事例が抽出された。一方で、市場の変化に追従できずに上市・製品化が困難になった事例が抽出された。プロジェクト立案時から市場動向・技術開発動向の見極めを適切に行わないと、結果として上市・製品化は達成されない。これらの要件については、プロジェクトを立案する側と企業側の両方に求められ、特に、市場環境が急速に変化するような分野においては、プロジェクトの立案時における精査が必要となる。

最後に、ライフサイエンス分野のように科学的な知見の産業へ応用が見通せないリスクの高い開発については、公的支援をする意義が高い領域といえる。一方で、こうしたサイ

エンスの領域においては、産業技術としての見込みがない場合、過度な公的資金の投入により、結果として、投資対効果が十分に得られなくなる可能性があり、産業技術としてどこまで支援をしていくか、適切な評価と見極めが求められる。

## 第8章 分析結果と考察

### 8.1. 本研究の概要

第1章では、研究開発に関する公的支援についての政策研究の必要性について、その背景を示し、本研究の目的を明らかにした。多様な形態で実施されるコンソーシアム型研究開発プロジェクトに対して、それらが実際にどのように機能し、異なる政策目的の実現に貢献しているかを明らかにする政策研究の試みの必要性を述べた。

具体的には、産業技術政策の下で経済産業省・NEDOで行う公的支援プロジェクトについては、日本のイノベーションシステムにおいて、基礎・基盤的な研究開発－国家レベルでの科学技術の高度化－、また、実用化・事業化－企業レベルでの経済効果の追求－という異なる政策目的のために研究開発に対する公的支援が実施されている。本研究は、コンソーシアム型プロジェクトにみられる多様な研究開発体制が参加企業の経済的利益とプロジェクトに対する社会的評価に及ぼす影響を俯瞰的に観察することによって、政策目的としての公共期待の実現と企業利益の追求が一国のイノベーションシステムにおいて、どのように調和的に実現されているか、明らかにすることを目的とした。さらに、政策担当者とプロジェクトの運営者が公共期待の実現と企業利益の追求という異なる政策課題に直面した時、それぞれの場合に選定するプロジェクトの研究開発体制が政策目的からみて妥当なものであるか否か、実証分析に基づいて考察する必要があることを示した。本研究では、企業単位でのプロジェクトの効果とプロジェクト単位での社会的評価の分析を行ない、日本のイノベーションシステムにおける公共期待と企業利益の調和のために、政策担当者と運営者としてのNEDOが実施する公的支援はいかにあるべきか、政策研究を行う必要性を整理した。

第2章では、日本の産業技術政策の変遷と研究開発に対する公的支援についての整理を行った。日本の産業技術政策の変遷と公的支援、海外における研究開発に対する公的支援との比較、NEDOの歴史と産業技術政策上の役割、NEDOにおける研究評価についての状況を整理して、本研究の意義を明確化した。

第3章では、研究開発における公的支援に対する政策研究、コンソーシアム型研究開発

プロジェクトの評価、公的支援が企業の吸収能力に与える影響、公的支援における研究開発評価についての先行研究をレビューして、本研究の位置付けを明確化した。

既存研究で十分に議論されていないのが、公的支援プロジェクトが持つ、公共期待という側面であり、一国のイノベーションシステムにおいて公共期待と企業利益をどのように調和させ、個別のプロジェクトを設計・運営する協調させるのかといった観点からでの考察が重要となることを示した。

また、公的支援による研究開発プロジェクトについては、近年、日本版バイ・ドールの制定、産学連携の促進など、2000年前後から多くの制度改革が実施されており、効果的・効率的な推進をどのように実施するか、政策担当者、運用者、また、プロジェクト参加企業の視点から効果的なプロジェクト運営の在り方に関する多様な指針の提示が求められていることを示した。

第4章～第7章については、コンソーシアム型プロジェクトにみられる多様な研究開発体制が個別の参加企業の経済利益とプロジェクトに対する社会的評価に及ぼす影響を俯瞰的に明らかにするために、相互に関連した事例分析を行った。図表8-1に研究開発体制の影響に関する本研究の結果のまとめを整理する。

	第4章	第5章	第6章	第7章
分析単位	企業	企業	プロジェクト	企業
分析の視点	・企業利益 ・上市・製品化/非実施(短期的視点)	・企業利益 ・吸収能力/人材育成 (中長期的視点)	・社会的評価 ・事後評価結果 (社会学的視点)	・第4章～第6章の考察 ・企業ヒアリング (経営学的視点)
集中研	・集中研における水平連携が上市・製品化にネガティブに作用。 ・企業負担割合との相互作用効果が非実施に有意に作用。 ・企業が当該技術へ追加投資するかどうかのスクリーニングの場として機能。	・他機関からの技術獲得に関して、高い動機付けを持つ企業の場合、潜在吸収能力の向上にネガティブに作用。	・評点結果(事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果)にポジティブな影響。 ・基盤技術の構築に貢献。 ・論文生産性が高い。	・機能させる要件、メリット、効果を抽出。
水平連携	・上市・製品化にネガティブに作用。	・潜在吸収能力の向上にポジティブに作用せず。	・基盤技術の構築に貢献。 ・実用化・事業化シナリオにポジティブに作用。	・情報漏洩リスク。 ・連携効果が得られる研究環境の整備が必要。
垂直連携	・川下との垂直連携が上市・製品化にポジティブ。 ・川上との垂直連携は非実施に有意(材料)。	・影響なし。	・NEDO プロジェクトで求められる、革新的成果、基盤技術の構築に貢献しない。	・役割分担が明確な場合は有効に機能。 ・垂直連携が有効に機能しないケースを抽出。
産学連携	・プロジェクト終了後に研究開発が継続される傾向。 ・企業負担がない場合、上市・製品化にポジティブ。 ・企業負担がある場合には、構築されにくい。	・潜在吸収能力の向上に有効に機能。	・基盤技術の構築に貢献。 ・革新的成果に貢献。 ・論文生産性が高い。	・企業がアカデミアの知見を吸収する姿勢が重要。

図表 8-1 本研究の研究開発体制に関する分析結果のまとめ

第4章では、コンソーシアム型の国家プロジェクトが有効に機能しているか、短期的な成果としての上市・製品化という費用対効果の観点から経済学的な分析を行った。公的支援を受けたコンソーシアム型プロジェクトにおける研究開発体制(集中研、垂直連携(川下との連携、川上との連携)、水平連携、産学連携)が短期的な視点として、プロジェクトの成果(成果の上市・製品化・非実施、また、研究開発の中止・中断)にどのような影響を与えているか、定量分析を行ない、コンソーシアム型の国家プロジェクトを有効に機能させるための方策の検討を行った。さらに、企業負担の有無や集中研がプロジェクトの成果に及ぼす影響についての分析も付加した。

具体的な分析結果としては、川下との垂直連携が上市・製品化に有意に作用していることを明らかにした。しかし、川上と川下との垂直連携が有効に機能しているという点については十分に明らかにならず、垂直連携の有効性を高めるためには、連携企業間で連携する技術の位置付けや参加動機をマッチさせる必要があることを示した。水平連携については、



上市・製品化に対して、ネガティブに作用していること、集中研については、非実施と正の相関関係が認められたが、集中研にみられる水平連携がプロジェクト終了後の企業活動にネガティブな影響を与えていることを示した。集中研については、企業は公的支援による開発の後、上市・製品化に向けた開発や製造プロセスの開発など、自社における追加の投資が必要となるため、自社における追加投資を行うかどうかについてのスクリーニングの場として活用されている可能性を示した。

産学連携は、上市・製品化と負の相関が認められたが、プロジェクト終了後に研究開発が継続されるポジティブな傾向がみられることを明らかにした。また、企業負担がない場合においては、産学連携が上市・製品化に対して、有意に作用していることを示した。

また、研究開発体制の効果については、企業負担がない場合に作用しており、企業負担がある場合については、研究開発体制はプロジェクト成果に影響を及ぼしていないことを示した。

第5章では、コンソーシアム型の国家プロジェクトが参加企業の中長期的な視点で及ぼす効果について経済学的な分析を行った。具体的には、NEDOの追跡調査結果を活用して、参加企業の吸収能力や人材育成に対して、国家プロジェクトが及ぼす要因について定量的な分析を行った。企業の吸収能力を知識獲得と知識吸収の能力を表す潜在吸収能力と知識転換と知識利用の能力を表す実現吸収能力に区分して、公的支援の影響を分析した。

具体的な分析結果としては、潜在吸収能力の向上について、他機関からの技術獲得に関する企業の参加動機が重要であること、企業間連携よりも、産学連携が有効であること、集中研については、高い動機付けを持つ企業の場合には、ネガティブに作用していること、企業負担を抑えた形での支援が有効であることを示した。

また、実現吸収能力については、企業の技術的な位置付けが大きく作用し、他機関との技術比較に優れる技術や社内で重要な技術について、知識転換や知識利用といった実現吸収能力の向上についての活動を活発化させていることを示した。そのため、実現吸収能力の向上については、企業の社内位置付けを考慮した支援が有効となる。

人材育成については、材料分野では、潜在吸収能力の向上のための活動が重要であり、ライフサイエンス分野では、プロジェクトにおける潜在吸収能力の向上のための活動と実現吸収能力の向上のための活動が重要であることを明らかにした。

第6章では、NEDOが実施したプロジェクトに対する事後評価結果について、分析を行ない、産業／学界／社会一般のNEDOプロジェクトに対する社会的評価がどのような特徴を持ち、日本のイノベーションシステムにおいて同プロジェクトに対してどのような役割が期待されているのか、分析を行った。

具体的な分析結果としては、NEDOプロジェクトに関しては、革新的成果、基盤技術の構築、実用化・事業化のシナリオが重要視されていること、さらに、ライフサイエンス分野については、他省庁との連携の必要性が求められていることを明らかにした。

次に、プロジェクトの研究開発体制が評価結果に及ぼす影響についての分析を行ない、集中研は論文生産性が高く、基盤技術の構築の観点で評価されること、集中研があることで、事業の位置付け・必要性、研究開発マネジメント、研究開発成果について、評価を高めることを明らかにした。水平連携は同じく基盤技術の構築や実用化・事業化へのシナリオの観点で評価されている。産学連携は基盤技術の構築や革新的成果に対して、ポジティブに作用しており、論文生産性を高める点でも有効に作用していることを明らかにした。一方で、垂直連携は、開発体制内での連携やユーザーとの連携にポジティブに作用する反面、NEDOプロジェクトで求められる革新的成果、基盤技術の構築に対して有効に作用していないことを示した。

プロジェクトの事後評価コメントとコンソーシアム型プロジェクトを構成する研究開発ユニットについての分析からは、研究開発ユニット数を少なくし、研究開発ユニットあたりの予算を増やすことで、基盤技術の構築にポジティブな影響を及ぼすことを明らかにした。また、論文生産性の高いプロジェクトは、高く評価される傾向がみられ、公共期待として、基盤技術の構築が期待されていること、特許生産性が高いプロジェクトの場合、企業負担がある場合の方が評価される傾向がみられたが、従来、公的支援が果たしてきた中長期的な基盤技術の開発の役割や外部連携の促進、あるいはプロジェクトの革新的な成果を生み出す役割が低下する可能性を示した。

第7章では、経営学（マネジメント）の視点から、追跡調査で得られたインタビューデータを利用して、第4章～第6章で得られた結果について補完的考察を行った。

具体的には、集中研において成果を上げるための要件として、参加組織間で協調する部分と競争する部分が切り分けられていること、研究開発成果や知的財産の取り扱いが明確になっていること、密接な産学連携や企業間のシナジー効果が見込めることという3点を

指摘した。さらに、集中研の役割については、自社にない設備を使用できること、研究者間のネットワーク形成や基盤技術の蓄積と拡大、企業の研究開発能力の向上・人材育成といった観点からイノベーションシステムに貢献していることを示した。

垂直連携については、連携が有効に機能する場合と機能しない場合について整理を行った。具体的には、垂直連携の役割分担が明確であり、同じ方向を目指して開発を行っている場合には垂直連携は有効に機能するが、垂直連携の相手が最適ではない、連携相手の開発の遅れが研究成果に影響を及ぼす、川下側の事業決定が川上側の上市・製品化に影響を及ぼす、プロジェクトの中で垂直連携を行なうことが有効でない、情報漏洩のリスクがあるといった場合には垂直連携が機能しないことを示した。

水平連携については、情報漏洩のリスクが不可避的なため、シナジー効果が得られるような研究開発を実現するための環境整備が必要であることを示した。産学連携については、企業による上市・製品化の実現のためには、主導的にアカデミアからの知見を吸収する姿勢が重要であることを示した。

一方、企業の上市・製品化と非実施・中止・中断については、市場動向や技術開発動向が密接に関連しており、NEDO プロジェクトの立案・推進においては、市場動向や技術開発動向を適切に見極めることが重要であることを示した。

再説すれば、日本のイノベーションシステムにおいて、研究開発に対する公的支援は、基礎・基盤的な研究開発－国家レベルでの科学技術の高度化－、また、実用化・事業化－企業レベルでの経済効果の実現－という異なる政策課題を目的としている。課題の実現のために、政策担当者と運用を担当する NEDO は、コンソーシアム型プロジェクトを構成する組織形態を政策目的に対応して選定することによって、日本のイノベーションシステムにおいて、政策目的としての公共期待の実現と企業利益の追求を調和的に実現していることを確認した。確かに、国家レベルでの科学技術の高度化－公共期待の実現に向けて、企業間の水平連携、集中研、また、産学連携という組織形態を活用し、企業利益の追求のために垂直連携を活用するという選択には一般的な妥当性が認められる。加えて、本研究では、分析対象に対する一連のデータを定量的に分析することによって、政策目的に対する研究開発体制の選択による効果をより詳細に観察した。

研究開発体制を構成する様々な組織形態が、政策課題としての公共期待の実現と企業利益の追求に果たす役割と、関係するプロジェクトの設計・運営における課題と望まれる対

応策を整理する。

集中研については、ナノテクノロジーやライフサイエンス分野を中心に多くのプロジェクトで採用されてきており、本研究からは、基礎・基盤的な研究開発—国家レベルでの科学技術の高度化という公共期待の観点で有効に機能していることが示された。特に、集中研は、自社にない設備の使用、研究者間のネットワーク形成、基盤技術の蓄積と拡大といった観点で国のイノベーションシステムへの貢献が認められる。一方で、企業利益の観点からは、短期的な上市・製品化、あるいは、潜在吸収能力の向上といった観点で必ずしもポジティブな効果は観察されなかった。そのため、参加組織間で協調する部分と競争する部分の切り分け、研究開発成果や知的財産の取り扱い、密接な産学連携や企業間のシナジー効果といった観点で集中研の有効性を高める方策が必要となる。

垂直連携については、2000年以降、多くのプロジェクトで垂直連携による研究開発体制が導入されてきた。公共期待の観点からは、NEDOプロジェクトで求められる革新的成果、基盤技術の構築に対して有効に作用していない。一方で、企業利益の観点からは、川下との垂直連携が上市・製品化に有意に作用していることが示された。研究開発成果の実用化・事業化による経済活性化という観点では、同組織形態については、一定の貢献が認められる。しかし、垂直連携の相手が最適ではない、連携相手の開発の遅れが研究成果に影響を及ぼす、川下側の事業決定が川上側の上市・製品化に影響を及ぼす、プロジェクトの中で垂直連携を行なうことが有効でない、情報漏洩のリスクがあるといった場合には垂直連携が機能しないケースがみられる。そのため、公的支援プロジェクトの中で連携する必要があるのか、垂直連携を有効に機能させる方策など、公的支援プロジェクトにおける垂直連携の在り方については、更なる考察が求められる。

水平連携については、産業技術政策において、多くのプロジェクトで採用されてきており、集中研で構成されることが多く、公共期待の観点からは、基盤技術の構築の点で評価される。一方で、企業利益の観点からは、上市・製品化にネガティブに作用し、潜在吸収能力の向上についてもポジティブな効果は観察されなかった。水平連携については、情報漏洩リスクのため、協調と競争をどのように実現するかが大きな課題となる。そのため、研究開発成果や評価手法の標準化といった企業間のシナジー効果が得られる研究開発テーマの設定、あるいは、研究開発成果や知的財産の取り扱いの明確化といった観点で、企業が効果的に研究開発を推進するための研究環境の整備が必要となる。

産学連携については、2000年前後から多くの制度改革が実施されており、積極的に導入

が進められてきた。公共期待の観点からは、産学連携は論文生産性を高め、基盤技術の構築や革新的な成果に対して、ポジティブな効果がみられる。また、企業利益の観点からは、プロジェクト終了後に研究開発が継続されるポジティブな傾向がみられ、企業負担がない場合においては、上市・製品化に対して、有意に作用しており、中長期的な視点から、企業の潜在吸収能力の向上に有効に機能していることを示した。産学連携については、企業間連携よりも有効に機能しやすく、イノベーションシステムの中で積極的な活用が求められる。

以上の分析結果を受けて、異なる政策目標のためにプロジェクトにおいてどのように研究開発体制を設計・運用することが望ましいのか、次節においては、政策担当者、運用者である NEDO、また、プロジェクト参加企業に対する政策・戦略含意を明らかにする。

## 8.2. 公的支援によるプロジェクトの設計・運営に関する考察

### 8.2.1. 政策担当者に対する政策含意

産業技術政策における公的支援は、国家レベルでの科学技術の高度化、また、企業レベルでの経済効果の実現という異なる政策課題を目的としており、プロジェクトに求められる公共期待と企業利益の実現という二つの目的をどのように達成するかについての潜在的なジレンマを抱えている。

政策立案者が、実用化の視点を重視し、上市・製品化といった費用対効果を過度に追求する場合、論文出版よりも特許が優先され、企業が独自に実施できる研究開発へ支援する状況が生まれ、公的支援が企業の研究開発投資を代替する方向に作用する可能性、また、そのため革新的な成果や基盤技術の構築に関する研究が不足する状況が生まれる可能性がある。その場合、中長期的視点からは企業のネットワーク形成、人材育成に対して従来、公的支援が果たしてきた効果が低下する危険性が生まれる。

一方で、政策立案者側が基礎・基盤的な研究開発による国家レベルでの科学技術の高度化を重視する場合には、集中研や水平連携による中長期的な基盤技術開発が高く評価され、企業の研究開発投資を補完する方向に作用する。しかし、過度に長期的な視点からプロジェクトを設計すると、企業の研究開発投資を補完する方向への効果は確保できる反面、公的資金が企業の技術開発戦略の範囲を逸脱し、上市・製品化に向けた活動を低下させ、産業政策上の効果が薄れてしまう可能性が高まる。

そのため、産業技術政策における公的支援については、イノベーションシステムにおいて公共期待と企業利益を調和させる高度なプロジェクト設計と運営が求められる。今後の公的支援の研究開発の在り方としては、国家レベルでの科学技術の高度化を目指した中長期的な基盤技術のためのプロジェクトと短期的に経済活性化や GDP の増大を狙うようなプロジェクトを効果的に使い分けることが必要となる。

中長期的な基礎・基盤技術の開発の場合、産業技術政策として、大学や国立研究所による最先端の知の創出と共通基盤技術の構築を目的としたテーマ設定を行ない、最先端の知を創出する科学技術の推進とそれを基盤技術として、産業化へ繋げるための公的支援が必要となる。その場合、研究者間のネットワークの拡充、企業の研究開発能力の向上、人材

育成といった観点で、企業の中長期的な戦略に貢献するプロジェクトの実施が求められる。その際、過度に長期的なプロジェクトの設計は、企業の国家プロジェクトへのコミットメントの低下を招くため、コンソーシアム型プロジェクトの設計段階における研究開発テーマの設定が重要となる。

一方、短期的に経済活性化や GDP の増大を狙う場合、企業が戦略的に産学連携・垂直連携などの外部ネットワークを活用して、革新的な成果を創出し、それを実用化・事業化に繋げることができるような支援が有効となる。その場合、企業戦略を反映しやすいプロジェクトが効果的であり、提案公募型事業のような形での支援が有効となる。一方で、過度な上市・製品化の追求は、公的支援が企業の研究開発投資を代替する方向に作用し、革新的な成果や基盤技術の構築に関する研究が不足する状況が生まれる可能性がある。そのため、革新的な研究開発の実施や外部連携を促進させるような支援が有効となる。

研究開発における公的支援の有効性を高め、現在の政策課題であるオープンイノベーションを振興させるためには、参加企業が公的支援を受けることによって適切に外部連携を実施し、プロジェクトに求められる公共期待と企業利益の双方を政策目的に応じて効果的に実現させることが重要となる。

## 8.2.2. NEDO に対する政策含意

産業技術政策を担う公的支援の運営機関として、NEDO には、企業戦略、連携意図、市場・開発リスクに応じた企業負担の設定、知的財産の取り扱い、中長期的な基盤技術の設計といった観点から、コンソーシアム型プロジェクトに対して高度なマネジメントが求められる。

第一の課題は、個別の研究開発体制の特徴を活かしたプロジェクト立案である。本研究が示して来たように、大学や国立研究所による最先端の知の創出とそれらを集中研・水平連携の形で一国の産業技術基盤として構築し、国家レベルでの科学技術の高度化—公共期待を満たすプロジェクトを実現すると同時に、産学連携による企業の吸収能力の向上や川下との垂直連携を活用した上市・製品化といった企業利益を確保することが重要である。

革新的成果や基盤技術の構築の観点からは、産学連携、集中研、水平連携を活用して、企業間の協調と競争をどのように実現するかが重要な課題となる。研究開発における協調のためには、情報漏洩のリスクを低下させ、企業間の協調によるシナジー効果をどのように生み出すことが出来るのかが重要な鍵となる。対応策としては、研究開発成果や知的財産の取り扱いに対する事前協議、参加企業の組み合わせに対する調整、研究開発の内容や研究開発の実施手法の調整を慎重に検討する必要がある。また、集中研は、自社における追加投資を行うかどうかに関してスクリーニングの場として活用される傾向があるため、企業の中長期的な戦略の中で重要となる技術開発を実施し、開発した成果を選択的に自社展開する必要がある。

また、研究開発体制の中で重視すべきは、産学連携であり、企業利益の観点からは、企業の潜在吸収能力の向上、人材育成、上市・製品化への貢献といったポジティブな効果が認められると同時に、公共期待の観点からも、革新的な成果の創出、基盤技術の構築という点で有効であり、論文を多く出版することによって、公的支援の意義を高めることに貢献している。垂直連携については、企業が早期に川下側からフィードバックを受ける開発体制をとることが有効であるが、連携企業間の技術の位置付けやプロジェクトへの参加動機を上手くマッチさせないと、垂直連携は有効に機能しない点に留意すべきである。

第二の課題は、個別プロジェクトにおける市場・開発リスクに応じた企業負担割合の設定である。プロジェクトにおいて発生する市場・開発リスクが高い場合には、企業負担割合を小さくして、企業が外部連携による潜在吸収能力を向上させる支援が有効となる。特



に、産学連携や集中研については、企業負担割合を高く設定すると企業のプロジェクトへの参加は見送られることになり、現在の政策課題であるオープンイノベーションの振興を阻害する可能性がある。そのため、産学連携や集中研の運営については、企業の中長期的な視点からの研究開発能力の向上や国としての基盤技術の構築の観点から、積極的な支援が必要である。

一方で、市場・開発リスクが低い場合には、企業負担割合を高めて、企業が自ら実現吸収能力を向上することを奨励する支援が有効となる。特に、プロジェクトの成果を上市・製品化に繋げるためには、適切に企業負担を求めつつ、企業が意図する戦略を反映する支援が効果的である。また、プロジェクトの運営が過度に実用化・事業化といった費用対効果を追求することにより、企業が独自に実施できる研究開発に対する公的支援が行われ、国としての研究開発の効率性が低下する可能性が生まれる。そのため、市場・開発リスクに応じて、適切に企業負担割合を設定すること、あるいは、企業独自で実施できる研究開発については、投資をしないようにすることが、公的支援のマネジメントの中で重要となる。

第三の課題は、プロジェクトの運営において、中長期的な基盤技術の確立を目指した大型プロジェクトと企業戦略を反映しやすい提案公募型事業のような小型テーマについてマネジメント手法を峻別すべきことである。

大型のコンソーシアム型のプロジェクトの場合、企業にとっては、研究開発資金の獲得だけでなく、外部連携により、企業にとっての補完的な研究開発資源へのアクセスという利点が生じる。一方で、情報漏洩リスクや他機関との調整コストといった不利益が発生する。そのため、コンソーシアム型プロジェクトに参加する企業間でシナジー効果を生み出すための研究開発体制の設計・運営が重要になる。特に、革新的な成果をどのように創出するのか、それを基盤技術の形でどのように広く産業に展開していくのか、参加企業が公的支援の利点を最大化させ、不利益を最小化させ、協調と競争の両立を実現させるためのプロジェクト運営が求められる。

提案公募型事業のような小型テーマの場合、実用化・事業化を過度に求め過ぎると、外部連携が阻害されるだけでなく、革新的な成果が創出される機会を失い、公的支援がなくても、実施できる研究開発への支援が増える可能性が出てくる。そのため、外部連携を促進して革新的な成果を創出するフェーズと、実用化・事業化を狙うフェーズに分けて、企業負担割合を設定するなどの方策の確立が求められる。

最後に、プロジェクトの事後評価においては、国としての基盤技術の構築が高く評価されており、論文生産性の高いプロジェクトの実施が期待されているが、企業は公的支援によるプロジェクトにおいては、科学技術の共通基盤を構築するためにプロジェクトに参加しておらず、最終的には上市・製品化による利益の獲得を目指している。そのため、企業の経営判断の中で活動成果が中止・中断となってしまった場合には、プロジェクトで開発した成果が社会還元される機会を失うことになる。その場合、公的支援プロジェクトによって大学や国立研究所といった研究者間コミュニティのネットワークに埋め込まれた研究開発成果・ノウハウ・装置・知的財産権・人的資源といった研究基盤は、死蔵される可能性が高くなる。こうしたネットワークに埋め込まれたプロジェクトの研究成果を適切に評価して、社会に還元していくための仕組みの構築が求められる。

### 8.2.3. プロジェクト参加企業への経営含意

プロジェクト参加企業については、何よりも、研究開発に対する公的支援を活用して産学連携を中心とした外部連携を積極的に行ない、外部の知見を吸収して自社の製品開発に展開していく姿勢が求められる。

公的支援を受けて実施する産学連携を中心とした外部連携は、企業活動の中で実施している外部連携とは異なり、リスクの高い研究開発や革新的な成果のための開発が可能となる。そのため、公的支援の研究開発プロジェクトの中で戦略的に外部機関と連携を行ない、成果の産業化や企業の研究開発能力の向上を実現していくことが重要となる。一方で、外部連携を有効に機能させるためには、市場動向や技術開発動向を適切に見極め、外部連携による研究開発によって得られる成果を予測し、企業内部の事業部門との連携を行ない、企業における当該研究開発の位置付けを明確化させることが求められる。特に、市場や研究開発環境がグローバル化する中で、公的支援によって構築される研究開発ネットワークやそこで生まれる新しい知見を感知・吸収し、自社の研究開発や製品開発に転換・利用していく研究能力の拡充が重要となる。特に、潜在吸収能力の向上や産業人材の育成といった観点からは、産学連携は有効であり、中長期的な視点から同連携形態の積極的な活用が求められる。

垂直連携については、技術的に強みを持つ企業同士が同じ目標に向かい連携を行なう場合には川上側と川下側にとって優れた成果が期待できる。しかし、川下側企業の市場環境や川上側企業の研究の遅延により、垂直連携が有効に機能しないケースも存在する。また、川下側企業が戦略的に市場を狙っている場合や公的資金がなくても垂直連携が構築されるテーマの場合、市場メカニズムのみでも推進される可能性が高く、公的支援を受けた場合には、結果として開発が遅れてしまう可能性がある。そのため、公的支援を受ける研究開発については、リスクが高いテーマや、公的資金がないと連携が進まないテーマに絞ることが有効となる。

集中研・水平連携への参加については、協調部分と競争部分の切り分け、標準化の推進、産学連携や企業間のシナジーによる外部知見の獲得、自社で追加投資するかどうかを判断するためのスクリーニングといった観点から、自社の外部連携意図や企業利益を満たすためのマネジメントが必要となる。特に、プロジェクトの成否は、市場動向や技術開発動向、研究開発体制・予算に大きく左右されるため、政策立案者側や NEDO と密接な連携を行

ない、研究開発成果や知的財産の取り扱いの明確化や情報漏洩対策といった観点から、効果的な研究開発を推進するための環境整備が重要となる。

### 8.3. 今後の課題

最後に、本研究に残された分析にかかわる諸課題を明らかにし、併せて研究の今後の展望について述べる。

第一に、本研究では NEDO 追跡調査を利用したが、サンプル数に限りがあった。特に、材料分野とライフサイエンス分野以外のプロジェクトにおいて同様の分析結果が得られるか等、NEDO プロジェクトについても追加的な検討が求められる。また、ライフサイエンス分野の中でも創薬を中心とした基礎・基盤的な開発は、実用化まで長期間を要するため、今回の上市・製品化の事例の中で、創薬に至っている事例はみられなかった。特に、企業負担なしの場合、上市・製品化まで長期間を要する場合が多く、5 年間に亘る追跡調査においては上市・製品化という形ではプロジェクトの成果が上がらない可能性があり、長期的な視点からの評価が必要となる。

第二に、研究開発体制における外部連携について、連携の具体的内容や関係の程度が、学習効果や企業の研究開発活動の成果に影響を及ぼす可能性もある。また、NEDO は、コンソーシアムを有効に機能させるための知的財産のマネジメントガイドライン (NEDO, 2012) を作成しているが、知的財産管理の適否やマネジメント上の工夫により、プロジェクトの成果に差異が出る可能性もあり、知財管理についての諸要因を制御した形での分析が必要となる。

第三に、吸収能力に関する分析では、公的支援のプロジェクトが企業の吸収能力にどの程度貢献しているのかという観点からの分析は十分とはいえない。例えば、連携内容によって、企業の吸収能力への影響が異なる可能性があり、プロジェクトがどのように企業の吸収能力に貢献しているのか、また、プロジェクトにおける人材育成効果が企業の活動の中で実際にどのように活用されているのかといった観点からの追加的な分析が求められる。

第四に、事後評価の分析においては、個別の評価概念をダミー変数化して分析を行っているが、個別の評価概念が全体の評価結果に強く影響を及ぼしている可能性や、逆にほとんど影響を及ぼしていない可能性もある。個別の評価概念の強度を制御した分析により、さらに詳細な検討が可能となる。また、大学所属、財団法人・独立行政人、民間事業者、一般有識者といった委員の属性により、コメントや評点に違いがみられる可能性がある。そのため、委員属性を踏まえた分析を行うことで、事後評価システムの更なる改善に繋がる可能性がある。

第五に、企業インタビューの結果から得られた、個別の研究開発体制や上市・製品化要因や非実施・中止・中断要因に関する定性的な分析に関しては、その結果を受けてそれを理論的に展開し、定量的な視点から分析を進めることが求められる。

第六に、公的支援による研究開発においては、開発成果の上市・製品化については、市場環境に大きな影響を受ける。そのため、市場環境に応じて、革新的なテーマや基盤技術を構築するための研究開発テーマをどのように設定し、どのような研究開発体制で実施すればよいかを明らかにするために、マネジメント事例の更なる分析が求められる。

本研究は日本のあるべき公的支援のあり方を探索する事例研究の試みの一つであり、重要な政策課題について本研究が提示した一連の観点からの研究が継続されることが強く期待される。

## 参考文献

- Aldrich, H.E., Bolton M.K., Baker, T., and Sasaki, T., 1998. Information Exchange and Governance Structures in U.S. and Japanese R&D Consortia: Institutional and Organizational Influences. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 45(3), 263-275.
- Aldrich, H.E., and Sasaki, T., 1995. R&D Consortia in the United States and Japan. *Research Policy*, 24(2), 301-316.
- Barbolla, A.M.B., and Corredera, J.R.C., 2009. Critical factors for success in university-industry research projects. *Technology Analysis & Strategic Management*, 21(5), 599-616.
- Bayona-Sáez, C., and García-Marco, T., 2010. Assessing the effectiveness of the Eureka Program. *Research Policy*, 39(10), 1375–1386
- Belderbos, R., Carree, M., and Lokshin, B., 2004. Cooperative R&D and firm performance. *Research Policy*, 33(10), 1477-1492.
- Benfratello, L., and Sembenelli, A., 2002. Research joint ventures and firm level performance. *Research Policy*, 31(4), 493–507.
- Bishop, K., D'Este, P., and Neely, A., 2011. Gaining from interactions with universities: Multiple methods for nurturing absorptive capacity. *Research Policy*, 40(1), 30–40.
- Branstetter, L., and Sakakibara, M., 1998. Japanese research consortia: a microeconomic analysis of industrial policy. *Journal of Industrial Economics*, 46(2), 207-233.
- Busom, I., and Fernández-Ribas, A., 2008. The impact of firm participation in R&D programmes on R&D partnerships. *Research Policy*, 37(2), 240-257.
- Caloghirou, Y., Aggelos, T., and Vonortas, N., 2001. University-Industry Cooperation in the Context of the European Framework Programmes. *Journal of Technology Transfer*, 26(1-2), 153-161.
- Cassiman, B., and Veugelers, R., 2002. R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium. *American Economic Review*, 92(4), 1169–1184.

- Chesbrough, H., 2003. Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business School Press.
- Cohen, W.M., Nelson, R.R., and Walsh, J.P., 2002. Links and impacts the influence of public research on industrial R&D. *Management Science*, 48(1), 1-23.
- Cohen, W.M., and Levinthal, D.A., 1990. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- David, P., Hall, B. H. , and Toole, A. A., 2000. Is Public R&D Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence. *Research Policy*, 29(4), 497-529.
- Freeman, C., 1987. Technology policy and economic performance; lessons from Japan. Pinter.
- Fritsch, M., and Lukas, R., 2001. Who cooperates on R&D?. *Research Policy*, 30(2), 297–312.
- Georghiou, L., and Roessner, D., 2000. Evaluating technology programs: tools and methods. *Research Policy*, 29(4-5), 657-678.
- Grindley, P., Mowery, D.C., and Silverman. B., 1994. SEMATECH and collaborative research: Lessons in the design of high-technology consortia. *Journal of Policy Analysis and Management*, 13(4), 723–758.
- Guellec, D., and Pottelsberghe, B.V., 2000. *The impact of public R&D expenditure on business R&D*. STI Working Papers 2000/4, OECD.
- Irwin, D. A., and Klenow, P. J., 1996. High-tech R&D subsidies - Estimating the effects of Sematech. *Journal of International Economics*, 40(3-4), 323–344.
- Jaffe, A.B., 2002. Building Programme Evaluation into the Design of Public Research-Support Programmes. *Oxford Review of Economic Policy* 18(1), 22-34.
- Jansen, J.J.P., van den Bosch, F.A.J., and Volberda, H.W., 2005. Managing potential and realised absorptive capacity: How do organizational antecedents matter?. *Academy of Management Journal*, 48(6), 999-1015.
- Kamien, M. I., Muller, E., and Zang, I., 1992. Research Joint Ventures and R&D Cartels. *American Economic Review*, 82(5), 1293–1306.
- Katz, M. L., 1986. An Analysis of Cooperative Research and Development. *RAND Journal*



- of Economics, 17(4), 527-543.
- Klette, T. J., Møen, J., and Griliches, Z., 2000. Do subsidies to commercial R&D reduce market failures? Microeconomic evaluation studies. *Research Policy*, 29(4-5), 471-495.
- Kogut, B., 2000. The network as knowledge: generative rules and the emergence of structure. *Strategic Management Journal*, 21(3), 405-425.
- Kostopoulos, K., Papalexandris, A., Papachroni, M., and Ioannou, G., 2011. Absorptive capacity, innovation, and financial performance. *Journal of Business Research*, 64(12), 1335-1343.
- Lane, P.J., Koka, B.R., and Pathak, S., 2006. The reification of absorptive capacity: a critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of management review*, 31(4), 833-863.
- Larédo, P., 1998. The networks promoted by the framework programme and the questions raised about its formulations and implementation. *Research Policy*, 27(6), 589-598.
- Lee, Y. S., 2000. The Sustainability of University-Industry Research Collaboration: An Empirical Assessment. *Journal of Technology Transfer*, 25(2), 111-133.
- Lundvall, B-Å., 2010. *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Anthem Press.
- Luukkonen, T., 1998. The difficulties in assessing the impact of EU framework Programmes. *Research Policy*, 27(6), 599-610.
- Luukkonen, T., 2000. Additionality of EU framework programmes. *Research Policy*, 29(6), 711-724.
- Luukkonen, T., 2002. Technology and market orientation in company participation in the EU framework programme. *Research Policy*, 31(3), 437-455.
- Malhotra, A., Gosain, S., and El Sawy, O.A., 2005. Absorptive Capacity Configurations in Supply Chains: Gearing for Partner-Enabled Market Knowledge Creation. *MIS Quarterly*, 29(1), 145-187.
- Minbaeva, D., 2007. Knowledge Transfer in Multinational Corporations. *Management International Review*, 47(4), 567-593.

- Minbaeva, D., Pedersen, T., Björkman, I., Fey, C.F., and Park, H.J., 2003. MNC knowledge transfer, subsidiary absorptive capacity, and HRM. *Journal of International Business Studies*, 34(6), 586-599.
- Miyagawa, K., and Ohno, Y., 2002. Uncertainty, Spillovers, and Cooperative R&D. *International Journal of Industrial Organization*, 20(6), 855-876.
- Molas-Gallart, J., Salter, A., Patel, P., Scott, A., and Duran, X., 2002. Measuring third stream activities. Final Report to the Russell Group of Universities, Brighton: SPRU, University of Sussex.
- Odagiri, H., Nakamura, Y., and Shibuya, M., 1997. Research consortia as a vehicle for basic research :The case of a fifth generation computer project in Japan. *Research Policy* 26(2), 1191-1207.
- OECD (Organization for Economic Cooperation & Development), 1997. National Innovation Systems.
- Protopogrou, A., Caloghirou, Y., and Siokas, E., 2011. Heterogeneity of technological knowledge flows in EU-funded collaborative research networks. The DIME final Conference.
- Sakakibara, M., 1997. Evaluating government-sponsored R&D consortia in Japan: who benefits and how?. *Research Policy*, 26(4-5), 447-473.
- Salmenkaita, J.P., and Salo, A., 2002. Rationales for Government Intervention in the Commercialization of New Technologies. *Technology Analysis & Strategic Management*, 14(2), 183-200.
- Salter, A.J., and Martin, B.R., 2001. The economic benefits of publicly funded basic research: A critical review. *Research Policy*, 30(3), 509-532.
- Schot, J., and Geels, F.W., 2008. Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy. *Technology Analysis and Strategic Management*, 20(5), 537-554.
- Teece, D., Pisano, G., and Shuen, A., 1997. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Turner, K. L., and Makhija, M.V., 2012. The role of individuals in the information processing perspective. *Strategic Management Journal*, 33(6), 661-680.

- Von Hippel, E., 1986. Lead users: A source of novel product concepts. *Management Science*, 32(7), 791–805.
- Xu, S., Wu, F., and Cavusgil, E., 2013. Complements or Substitutes? Internal Technological Strength, Competitor Alliance Participation, and Innovation Development. *Journal of Product Innovation Management*, 30(4),750–762.
- Zahra, S.A., and George, G., 2002. Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203.

- 青島矢一, 松嶋一成, 江藤学, 2011. 公的支援 R&D の事業化成果 : NEDO 研究プロジェクトの追跡調査研究. 日本企業研究のフロンティア 第 7 号, 73-87.
- 伊地知寛博, 2010. 我が国の公共セクターにおける研究とイノベーションのための評価システムとマネジメントの現状と課題 (<特集>我が国の公共セクターにおける研究・イノベーションの評価システムとマネジメント). 研究技術計画 24(3), 214-230.
- 伊藤万里, 中野諭, 2009. 公的 R&D 資金受入れが企業の R&D 活動に与える影響 : 日本企業の個票データを利用した実証分析. ESRI Discussion Paper Series No.222.
- 伊藤元重, 清野一治, 奥野正寛, 鈴木興太郎, 1984. 市場の失敗と補正的産業政策, 小宮隆太郎, 奥野正寛, 鈴木興太郎 (編), 「日本の産業政策」, 東京大学出版会, 207-229.
- 岡田桃子, 2008. NEDO における研究評価. 建設の施工企画(698), 107-111.
- 岡田羊祐, 2004. 産学連携とナショナルイノベーションシステムーベンチャー創業支援の視点からー. 特技懇, No.234, 42-51.
- 沖本, D., 1991. 通産省とハイテク産業ー日本の競争力を生むメカニズム, サイマル出版会.
- 勝本雅和, 2004. 大型工業技術研究開発制度に見るプロジェクト・フォーメーションのルーティン. 研究技術計画, 17(1), 65-75.
- 木下康仁, 2003. 「グラウンデッド・セオリー・アプローチの実践 質的研究への誘い」, 弘文堂.
- グレイザー, B.G., ストラウス, A.L., 1996. 「データ対話型理論の発見」, 新曜社.
- 経済産業省, 2004. 経済産業省独立行政法人評価委員会 NEDO 部会 資料 5 NEDO 技術開発機構の平成 16 年度の主な取組について.
- 経済産業省, 2005a. 「ナノテクノロジーによる価値創造実現のための処方箋 (4 つの国家目標と 7 つの推進方策)」ナノテクノロジー政策研究会中間報告.
- 経済産業省, 2005b. 2005 年版ものづくり白書 (製造基盤白書).
- 経済産業省, 2008. 中長期的な研究開発政策のあり方ー競争と共創のイノベーション戦略 中間とりまとめ : 産業構造審議会産業技術分科会研究開発小委員会.
- 経済産業省, 2009a. イノベーション力を強化する産業技術政策の在り方 (中間報告) ~ 出口を見据えた競争と協調 ~ : 産業構造審議会 産業技術分科会 基本問題小委員会.
- 経済産業省, 2009b. ナショナル・プロジェクトのあり方について : 産業構造審議会 産業技術分科会 研究開発小委員会 (第 27 回) - 配付資料.
- 経済産業省, 2009c. これまでの国家プロジェクトの変遷 : 産業構造審議会 産業技術分科会

- 研究開発小委員会（第 31 回）配付資料.
- 経済産業省, 2012a. (提言)「未来開拓研究等に係る評価のあり方について」: 産業構造審議会  
産業技術分科会 評価小委員会.
- 経済産業省, 2012b. イノベーション政策としての国家プロジェクトの評価システムの在り方  
について－第 5 世代コンピュータプロジェクトからの教訓－: 産業構造審議会 産業  
技術分科会 評価小委員会 (第 41 回) - 配付資料.
- 経済産業省, 2014. 「米国 DARPA の研究開発マネジメントのポイント」産業構造審議会 産業  
技術環境分科会 研究開発・評価小委員会.
- 後藤晃, 1993. 日本の技術革新と産業組織, 東京大学出版会.
- 西條剛央, 2007. 「ライブ講義・質的研究とは何か SCQRM ベーシック編－研究の着想からデ  
ータ収集, 分析, モデル構築まで」, 新曜社.
- 西條剛央, 2008. 「ライブ講義・質的研究とは何か SCQRM アドバンス編－研究発表から論文  
執筆, 評価, 新次元の研究法まで」, 新曜社.
- 佐野浩, 2008. 研究開発プロジェクトの追跡調査の結果とマネジメントへの反映の考察. プロ  
ジェクトマネジメント学会誌, 10(5), 23-28.
- 佐和隆光, 2011. 国立大学法人化の功罪を問う, 会計検査研究, No.44.
- 沢井実, 2011. 通商産業政策史 1980-2000 第 9 巻 産業技術政策, 通商産業政策史編纂委員会  
編
- 末永啓一郎, 2009. 経済発展における政府とレントの役割－日本 IT 産業の発展と停滞－. 城  
西大学経営紀要第 5 巻, 29-44.
- 立本博文, 2008. 半導体産業における共同研究開発の歴史. 赤門マネジメント・レビュー 7(5),  
263-274.
- 立本博文, 小川紘一, 新宅純二郎, 2010. オープン・イノベーションとプラットフォーム・ビジ  
ネス (<特集>「オープン・イノベーション」の再検討). 研究技術計画 25(1), 78-91.
- 塚原修一, 鎌谷親善, 1995. 通商産業省と大型プロジェクト制度の発足, 中山茂 (編), 「通史  
日本の科学技術 (第 3 巻)」, 学陽書房, 61-71.
- 内閣府, 1996. 科学技術基本計画.
- 内閣府, 1997. 国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針.
- 内閣府, 2001. 第 2 期科学技術基本計画.
- 長岡貞男, 江藤学, 内藤祐介, 塚田尚稔, 2011. NEDO プロジェクトから見たイノベーション過

- 程. 経済研究, 62(3), 253-269.
- NEDO (新エネルギー・産業技術総合開発機構), 2000. 「NEDO20年史: 叡智の飛翔」.
- NEDO (新エネルギー・産業技術総合開発機構), 2010. 「NEDO30年史: エネルギー・環境技術、産業技術への取り組み」.
- NEDO (新エネルギー・産業技術総合開発機構), 2012. NEDO プロジェクトにおける知財マネジメント基本方針.
- 林隆之, 2004. 研究評価への科学計量学の応用, 藤垣裕子, 平川秀幸, 富澤宏之, 調麻佐志, 林隆之, 牧野淳一郎 (著), 「研究評価・科学論のための科学計量学入門」, 丸善出版, 148-174.
- 平澤冷, 2004. 我が国の公共部門における研究開発評価の課題 (<特集>公的資金による研究開発の評価). 研究技術計画, 17(3/4), 128-141.
- 福島英史, 2009. 政府主導技術開発プロジェクトの代替物—電力貯蔵用電池の開発. 経営志林, 45(4), 45-66.
- 福島英史, 2010. 技術開発プロジェクトの国家支援と成果—企業と政府の戦略的意図. 経営志林, 47(3), 11-32.
- 藤末健三, 江藤学, 玉田俊平太, 1999. 「頭脳立国を目指して 日本の技術革新の活性化」, 通商産業調査会.
- 松嶋一成, 2011. 公的支援による民間の研究開発活動への影響. 日本企業研究のフロンティア, No.7, 99-111.
- 水野将樹, 2004. 青年は信頼できる友人との関係をどのように捉えているのか—グラウンデッド・セオリー・アプローチによる仮説モデルの生成—. 教育心理学研究, 52, 170-185.
- 宮田由紀夫, 2011. 「アメリカのイノベーション政策」, 昭和堂.
- 元橋一之, 2003. 産学連携の実態と効果に関する計量分析: 日本のイノベーションシステム改革に対するインプリケーション. RIETI Discussion Paper Series 03-J-015.
- 元橋一之, 上田洋二, 三野元靖, 2012. 日本企業のオープンイノベーションに関する新潮流: 大手メーカーに対するインタビュー調査の結果と考察. RIETI Discussion Paper Series 12-P-015.
- 文部科学省, 2008. 平成 20 年版 科学技術白書.
- 吉田朋央, 山下勝, 竹下満, 2011. 追跡調査による NEDO プロジェクトの成功要因の考察. 研究・技術計画学会 年次学術大会講演要旨集, 798-801.

- 吉田朋央, 山下勝, 竹下満, 2012. コンソーシアム型 NEDO プロジェクトにおける成功要因の分析. 研究・技術計画学会 年次学術大会講演要旨集, 693-696.
- 吉田浩, 2007. 国立大学の運営費交付金と外部資金獲得行動に関する実証分析～運営費交付金削減の影響～. 国立大学財務・経営センター大学財務経営研究, 第 4 号, 131-150.
- 米山茂美, 1992. 競争と協調の組織論－集合革新プロセスの理論化に向かって. 一橋研究 17(3), 87-110.

## 謝辞

本論文の作成にあたり、指導教官である馬場靖憲教授、共同研究者である柴山創太郎准教授には終始適切なお助言とご指導を賜り、ここに感謝を申し上げます。

副査をお引き受け頂きました、政策研究大学院大学の後藤晃教授、東京大学大学院工学系研究科の元橋一之教授、及び坂田一郎教授、東京大学先端科学技術研究センターの岡田至崇教授、東京大学公共政策大学院科学技術イノベーション・ガバナンスの鎗目雅准教授にも感謝を申し上げます。予備審査、及び、本審査における適切なお指導のおかげで、論文の価値を大きく向上させることが出来ました。感謝を申し上げます。

新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の山田宏之氏、古川善規氏、吉田朋央氏、一色俊之氏、他、NEDO の研究評価部の皆様には、データの提供や多くのお助言・アドバイスを頂きました。また、博士課程への進学、研究活動を許可して下さった、NEDO の関係者の皆様にも、心より感謝を申し上げます。

馬場研究室のゼミでは多くの示唆に富むコメントを頂きました。ゼミにご参加いただき、様々なご意見を頂戴しました皆様、ありがとうございました。併せて、事務手続きの面では、秘書の中臣由衣子氏に大変お世話になりました。

博士課程期間中、絶えず激励の言葉を掛けていただき、また、温かく見守っていただいた両親に心より感謝したい。

最後に、博士課程の入学の頃から、博士論文執筆までの6年間、明るく元気にサポートしてくれた妻の奈津子に心より感謝したい。



## APPENDIX

### グラウンデッド・セオリー・アプローチによる概念抽出方法

#### 1. はじめに

本研究で用いたグラウンデッド・セオリー・アプローチ（GTA：Grounded Theory Approach）手法による評価概念の抽出方法の作業手順について整理する。GTAは、データ収集を行ない、データ同士を比較し何らかの 카테고리を見出し（概念生成）、データ収集と概念生成を繰り返し、カテゴリーを洗練する（理論的サンプリングと継続的比較分析）手続きを進める中で、新たな知見が得られない状態（理論的飽和）に達したら、そこで分析を終了し、得られたカテゴリー及び、カテゴリー同士の連関から理論・モデルを推計するというものである（水野, 2004）。

本研究においては、事後評価結果が記載された評価コメントを分析対象とした。事後評価に着目するのは、(i) プロジェクトに対する公式な評価として、国民に公開されているのは事後評価のコメントと評点結果のみであること、(ii) 外部公開を前提としているため抽象度の低い、明確な言葉で記述されていること、(iii) 評価結果は、評価委員会の総意としての要約であるため、質的データとして洗練されていることが期待されること、から有効と判断した。

NEDOの事後評価における評価コメントは、標準的評価項目・評価基準に沿って記述されているが、どのような評価コメントを記載するかについては、評価委員会に委ねられており、例えば、事業の位置付け・必要性のところに、研究開発マネジメントのことが記載されている場合や評価項目・基準以外の観点でも記述がなされている場合もみられた。そこで、総合評価、今後への提言、及び4つの評価軸に記載された全コメントを分析対象とすることとした。なお、今後への提言については、プロジェクトの今後の展開や類似プロジェクトへの反映が主であったが、プロジェクトについての評価コメントがなされる場合もみられたため、分析対象に加えた。

GTAは質的データから理論を構築するための手法であるが、今回、対象プロジェクトは48個と比較的サンプル数が多く、質的データである評価コメントを補足するプロジェクトの評点結果、及びプロジェクトのマネジメントが評価結果に及ぼす影響をみるため、GTA

による評価概念の生成を行ない、質的データから量的データを整備して、プロジェクトに対する公共期待を明らかにすることとした。

## 2. 具体的な手順

本研究の分析目的は、個別プロジェクトから評価概念を抽出して、個別の評価概念と評点結果との関係、さらに、研究開発マネジメントと評価結果の関係を明らかにすることである。そのため、事後評価の評価コメントを、プロジェクトに対するポジティブなコメントとネガティブなコメントとその他のコメントに分類した。その他のコメントについては、プロジェクトの今後についての提言や評価結果を分かりやすくするためのプロジェクトの周辺動向に関する知見の提供などの記述が含まれていたが、プロジェクトの是非についての評価コメントではないと判断して、分析から除外した。

プロジェクトの事後評価結果は国民に公開する目的で分かりやすく記載されており、評価結果は簡潔に記載されており、ポジティブなコメントとネガティブなコメントの抽出は比較的容易であった。次に、48プロジェクトの事後評価コメントから、下位カテゴリーの抽出・整備を行った。具体的な、分析例として、表1に「心疾患治療システム機器」事後評価結果の研究開発マネジメントコメントに関する分析事例を示す。

	ポジティブ /ネガティブ	評価コメント	抽出された下位カテゴリー
①	ポジティブ	研究開発の実施体制（研究開発チーム）は、プロジェクトリーダー等に臨床循環器学及びシステム生理学に精通した国際的第一人者が選任され、十分に活躍できる環境が整備されており、各要素テーマについても適切な企業や研究者が担当している。	・プロジェクトリーダーの活躍 ・実施者選定の妥当性
②	ポジティブ	緊急治療に要する一定の目標を設定し、目標と計画は妥当なものになっている。	・目標・計画の設定
③	ポジティブ	中間評価を行い、課題を整理し、絞りこみを行ったことも適切であり、本事業の達成につながっている。	・中間評価への対応
④	ポジティブ	要素技術の開発を担当する実施者間での連携も十分になされていた。	・実施者間・テーマ間連携
⑤	ポジティブ	しかしながら、生体情報取得に係わる技術の利用可能環境の評価が、不十分であり、動物実験の回数もまだ少なく説得力のあるデータには至っていない。	・実用化に向けた成果
⑥	ネガティブ	また、心電伝送、統合センサーについては、目標を一律「3日間連続使用」と設定し、目標達成のための要素技術の開発に終始したことも惜しまれる。	・目標・計画の設定
⑦	ネガティブ	これらの技術開発には、目標設定の段階から開発経験の豊富な他の企業の参画も望まれた。	・実施者選定の妥当性
⑧	ネガティブ	中間評価で指摘された、厚生労働省との合同評価に関する取り組みも明らかでない。	・他省庁（厚生労働省との連携）との連携
⑨	ネガティブ	申請スケジュールなど、許認可への計画、認可政策動向などに対する考慮が十分でなかった。	・実用化・事業化シナリオ

表1 分析事例「心疾患治療システム機器」事後評価結果 研究開発マネジメントコメント

まず、コメントがポジティブかネガティブかについての判断を行なった後、切片化（コード化）を行ない、コメントが対象としている事象の明確化を行う。

①については、「研究開発の実施体制（研究開発チーム）は、プロジェクトリーダー等に臨床循環器学及びシステム生理学に精通した国際的第一人者が選任され、十分に活躍できる環境が整備されており、各要素テーマについても適切な企業や研究者が担当している。」から、研究開発の実施体制とプロジェクトリーダーについて、ポジティブなコメントがなされている。そのため、「プロジェクトリーダーの活躍」、「実施者選定の妥当性」の二つの下位カテゴリーを抽出した。

②については、「緊急治療に要する一定の目標を設定し、目標と計画は妥当なものになっている。」とあり、ポジティブなコメントとして、「目標・計画の設定」を抽出した。

③については、「中間評価を行い、課題を整理し、絞りこみを行ったことも適切であり、本事業の達成につながっている。」とあり、「中間評価への対応」を抽出した。

④については、「要素技術の開発を担当する実施者間での連携も十分になされていた。」

とあり、「実施者間・テーマ間連携」を抽出した。

⑤については、「しかしながら、生体情報取得に係わる技術の利用可能環境の評価が、不十分であり、動物実験の回数もまだ少なく説得力のあるデータには至っていない。」とあり、「実用化に向けた成果」を抽出した。

⑥については、②では、目標・計画の設定がポジティブであったと評価されたのに対して、一部テーマについて、「目標・計画の設定」が妥当でなかったということが述べられている。同一プロジェクトにおいて、同様のコメントが複数回記載されているケースや当該プロジェクト全体についてのコメントではなく、プロジェクトの中の特定のテーマに関するコメント、コメントの表現上の強弱もみられた。しかし、共通的な指標化が困難であったため、「目標・計画の設定」について、ポジティブとネガティブのそれぞれについて、コメントがあったと整理した。

同様に、⑦についても、「これらの技術開発には、目標設定の段階から開発経験の豊富な他の企業の参画も望まれた」とあり、「実施者選定の妥当性」についても、ネガティブなコメントがなされていた。①について、ポジティブなコメントがなされているが、同様にポジティブとネガティブのそれぞれについて、コメントがあったと整理した。

⑧については、「中間評価で指摘された、厚生労働省との合同評価に関する取り組みも明らかでない。」とあり、他省庁（厚生労働省との連携）との連携を抽出した。

⑨については、「申請スケジュールなど、許認可への計画、認可政策動向などに対する考慮が十分でなかった。」とあり、「実用化・事業化シナリオ」の下位カテゴリーとした。

「実用化に向けた成果」、「実用化・事業化シナリオ」については、プロジェクトによって様々な表現が用いられているが、評価コメントの分析から、「研究開発成果」に関する表現であるのか、「実用化・事業化シナリオ」に関する表現であるのかを判断した。全 48 プロジェクトの評価コメントの分析を行ない、38 個の下位カテゴリーを抽出した。

次に、38 個の下位カテゴリーから、概念同士の比較検討を行ない、上位概念として評価概念（カテゴリー）を抽出する（表 2）。

カテゴリーグループ	評価概念 (カテゴリー)	下位カテゴリー
事業の位置付け・必要性について	社会・経済的位置付け	社会的意義、市場的意義、プログラムの中での位置付け、費用対効果、ビジネスモデル、競合との比較
	技術的位置付け	我が国独自の技術、優位性を持つ技術、海外先行技術、公共性・共通基盤技術
	国の関与の必要性	開発リスクが高い、産官学連携（産官連携・産学連携）の必要性
研究開発マネジメントについて	研究開発体制	実施者選定の妥当性
	体制内連携	実施者間、テーマ間連携
	プロジェクトリーダー	プロジェクトリーダーの活躍
	ユーザーとの連携	成果の受け手、ユーザーとの連携
	他省庁との連携の必要性	他省庁（厚生労働省・文部科学省・農林水産省）との連携
	目標・計画	目標・計画の設定
	選択と集中	選択と集中
	予算配分	予算配分の妥当性
	情勢変化への対応	中間評価への対応、プロジェクト途中での計画変更
研究開発成果について	革新的成果	世界初・世界最高レベルの成果、革新的開発成果
	基盤技術の構築	基盤技術の構築、当該分野の開発促進
	実用化に向けた成果	実用化に向けた成果（課題の明確化含む）
	特許等の知的財産権	特許等の知的財産（特許出願・海外出願・国際標準化）
	論文・成果発表・広報	論文・成果普及・学会発表・広報
実用化・事業化の見通しについて	実用化・事業化シナリオ	実用化・事業化シナリオ、実用化・事業化見通し
	実用化・事業化体制	実用化・事業化に向けた体制、企業のやる気
	市場への波及効果	市場への波及効果、関連分野への波及効果
	人材育成	人材育成効果

表 2 NEDO の事後評価結果から GTA により抽出された評価概念 (カテゴリー)

GTA は、概念生成、概念同士の比較検討を行ない、カテゴリーを洗練する手続きを進める中で、新たな知見が得られない理論的飽和まで概念比較を行う。そこで、NEDO の評価項目・基準を参考にしつつ、下位カテゴリー間での概念比較を行ない、新たな評価概念 (カテゴリー) がこれ以上出なくなる (理論的飽和) まで比較を行ない、評価概念の抽出を行った。

下位カテゴリー間の比較を行う際に、下位カテゴリーと評価概念が一对一の場合、比較的容易に評価概念が決定できる。今回の事例では、「実施者選定の妥当性」、「プロジェクトリーダーの活躍」、「他省庁（厚生労働省・文部科学省・農林水産省）との連携」、「目標・計画の設定」、「選択と集中」、「予算配分の妥当性」、「人材育成効果」であり、これらについては、下位カテゴリーを分かりやすい表現に改めて、上位の評価概念として設定した。

次に、複数の下位カテゴリーをまとめたケースを整理する。「社会・経済的位置付け」の評価概念については、「社会的意義」、「市場的意義」、「プログラムの中での位置付け」、「費用対効果」、「ビジネスモデル」、「競合との比較」の 6 つの下位カテゴリーを一つに整

理した。これらは、「事業の位置付け・必要性」に関する表現の中で、プロジェクトによって様々な表現がなされており、プロジェクトの市場・経済的な意義に関する表現方法の変化形と判断した。また、経済産業省・NEDO のプロジェクトの場合、社会的意義と市場的意義は一体的であることが多く、社会・経済的位置付けを上位の評価概念として設定した。同様に、「技術的位置付け」の評価概念についても、「我が国独自の技術」、「優位性を持つ技術」、「海外先行技術」、「公共性・共通基盤技術」という 4 つの下位カテゴリーを一つに整理して、「技術的位置付け」の評価概念として整理した。その他の、評価概念についても同様に下位カテゴリー間の比較を行ない、評価概念を整備した。表 3 に評価概念のうち、基盤技術の構築の概念についての表現方法の変化形の事例を示す。

評価概念名	基盤技術の構築
下位カテゴリー	基盤技術の構築、当該分野の開発促進
表現方法の変化形の例	<p>&lt;ポジティブ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・我が国の PP 産業の国際競争力の維持・向上に資する技術を確立し、また成果である各要素技術はそれぞれ独立的な汎用性にも優れている（製造工程省略による省エネ型プラスチック製品製造技術開発）</li> <li>・CNTの初期成長過程の解明や、強電界下での In-situ TEM 観察技術の開発など CNTの基盤技術の向上に大きく貢献したと認められる。（カーボンナノチューブ FED プロジェクト）</li> <li>・本技術開発の中から、スーパーエラストマー材料、セルレーション技術、複合メッキ等新しい材料や技術が派生していることに加え、人材育成や我が国の基盤産業技術のボトムアップ、我が国独自の技術の創成等の波及効果は極めて大きい。（カーボンナノファイバー複合材料プロジェクト）</li> <li>・材料応用基盤技術は、どのテーマも高い達成度を示しており、（シナジーセラミックス）</li> <li>・成果の意義として、基礎研究や開発したプロセス技術はおおいに汎用性がある。（ナノテク実用化開発（ダイヤモンド極限機能プロジェクト））</li> <li>・本プロジェクトの成果は、将来の臨床インフォマティクスの基盤となる技術と考えられ（臨床用遺伝子診断システム機器）</li> <li>・新規性、将来性、世界的水準の点からは、センサーデバイス基盤技術の成果を特に高く評価したい。（心疾患治療システム機器）</li> </ul> <p>実用化への基盤整備を実現したという観点に立てば、その目標はほぼ達成したと考える。（タンパク質機能解析・活用プロジェクト）</p> <p>&lt;ネガティブ&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ナノ機能を備えたカプセル化基盤技術の体系化に対しては、「フォーカス 21」移行に伴い、必ずしも大きな成果が得られたとは言えない点は今後課題を残した。（ナノ加工・計測技術（機能性カプセル活用フルカラーライタブルペーパープロジェクト））</li> <li>・「マイクロ化学プラント技術の体系化」については、現時点では、なお「体系化」としては十分でない。（マイクロ分析・生産システムプロジェクト）</li> <li>・本プロジェクトの当初の目的であったナノメタラジーの確立への対応が幾分疎かになった面も否定できない。（ナノメタル技術）</li> <li>・成果の汎用性、成果の普及については、現状では乏しい。（バイオプロセス実用化開発）</li> <li>・しかし、いくつかの期待できる遺伝子が単離され、また、一般的技術も構築されつつあるが、安定した開発基盤技術が確立されたという段階には遠い。（植物の物質生産プロセス制御基盤技術開発）</li> <li>・新たなコンセプトや基盤技術の創出は十分ではなかった。（機能性 RNA プロジェクト）</li> </ul>

表 3 「基盤技術の構築」の評価概念に関する表現方法の変化形の例

下位カテゴリーから上位の評価概念に纏めた場合、同一評価概念に含まれる下位カテゴリーが複数回指摘されるケースがみられたが、当該評価概念に関する指摘の有無（あり=1、なし=0）に関するダミー変数として整備した。

評価概念を統合するカテゴリーグループについては、NEDO の評価項目・基準の 4 つの評価軸である「事業の位置付け・必要性」、「研究開発マネジメント」、「研究開発成果」、「実

用化・事業化の見通し」を用いて、当該評価コメントが4つのカテゴリーグループのいずれに該当するかの判断に用いた。

その結果、「事業の位置付け・必要性」のカテゴリーグループで、3つの評価概念（社会・経済的位置付け、技術的位置付け、国の関与の必要性）、「研究開発マネジメント」で9つの評価概念（研究開発体制、体制内連携、プロジェクトリーダー、ユーザーとの連携、他省庁との連携の必要性、目標・計画、選択と集中、予算配分、情勢変化への対応）、「研究開発成果」で5つの評価概念（革新的成果、基盤技術の構築、実用化に向けた成果、特許等の知的財産権、論文・成果発表・広報）、「実用化・事業化の見通し」において、4つの評価概念（実用化・事業化シナリオ、実用化・事業化体制、市場への波及効果、人材育成）を抽出した。

ライフサイエンス分野では評価項目・基準にはない「他省庁との連携（厚生労働省、文部科学省、農林水産省との連携）」の評価概念が抽出された。両分野において、評価項目・基準にみられない「実用化・事業化体制（実用化・事業化に向けた体制・企業のやる気）」の評価概念が抽出された。他省庁との連携については、「研究開発マネジメント」に、「実用化・事業化体制（実用化・事業化に向けた体制・企業のやる気）」については、「実用化・事業化の見通し」に分類した。

個別のプロジェクトに関するポジティブなコメントとネガティブなコメントに対して、当該評価概念がポジティブに表現されている場合は、ポジティブのダミー変数を1として、ネガティブに表現されている場合は、ネガティブのダミー変数を1として、全48プロジェクトにおいて整備して、分析に用いた。