

## 政府研究開発プロジェクトにおける研究者の 属性及び研究開発チーム構築に関する考察 —NEDO研究開発プロジェクトにおける事例分析—

○安永裕幸, 真鍋洋介 (NEDO)

### Study on Researchers' Characteristics and Composition of Government-funded R&D Teams

Yuko Yasunaga\*, Yosuke Manabe \*\*

近年、我が国の産業競争力強化の観点から政府の研究開発プロジェクトへの期待が高まる中、いわゆる「ナショナル・プロジェクト型」の研究開発事業における研究者チームの構成についても、最大限のパフォーマンスを上げることのできる適切なものになっているかについて注目が集まっている。NEDO技術開発機構（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）においては、プロジェクトに従事する研究者の属性やチーム構成等について、今後のプロジェクト・フォーメーションへのフィードバックを図ることを目的として検討を行った。

Enhancement of Japan's industry competitiveness is growing as a primary policy agenda recently, and importance of government-funded R&D projects is growing in the context whether it is optimized to make the maximum output. NEDO(New Energy and Industrial Technology Development Organization) has completed initial researcher's characteristics and composition of Government-funded R&D projects with a view to realize feedbacks to future project formations.

#### 1. はじめに

近年、我が国の産業競争力強化が政府全体の大きな政策課題となる中で、政府の研究開発事業に関する注目が集まっている。NEDO技術開発機構（新エネルギー・産業技術総合開発機構）においては、研究開発予算を、①将来の産業技術シーズの発掘を目的として大学や公的研究機関の若手研究者に提案公募方式を用いて研究費を助成するもの、②上記のナショナル・プロジェクト型として中長期・ハイリスクの研究開発を産学官の総力を挙げて実施するもの、③即効的な経済再生を実現するために、企業の実用化・市場化を目的とした研究への助成を行うもの、の3類型に大別し、その適切な組み合わせ・ポートフォリオを形成しながら事業を推進している。

本研究においては、これらのうち、②の「ナショナル・プロジェクト型」を対象として、その研究開発チームを構成する研究者の属性や研究チーム構成について分析を行うとともに、今後のプロジェクト・フォーメーションへの参考とするための調査・検討を実施した。本研究は現時点ではファクト・ファインディングの範囲にとどまるものであるが、今後、政府予算による研究開発プロジェクトが更に大きな成果を得るためにはその高度化が不可欠と考えられる。

#### 2. 分析対象及び分析手法

分析対象としては、NEDOが現在実施しているい

わゆるナショナル・プロジェクト型の研究開発事業のうちから、以下に挙げる7つを選定した。

- 1) 生物機能を活用した生産プロセスの基盤技術開発
- 2) タンパク質機能解析
- 3) 糖鎖エンジニアリング（糖鎖構造解析）
- 4) 極端紫外線（EUV）による半導体リソグラフィ技術開発
- 5) 次世代半導体材料・プロセス基盤技術開発（通称MIRAI）
- 6) 次世代量子ビーム利用ナノ加工プロセス技術開発
- 7) ナノレベル電子セラミックス材料低温成形・集積化技術
- 8) 人間協調・共存型ロボットの研究開発

これらのプロジェクトの実施に際して、NEDOは外部専門家による審査委員会において実施企業・団体・大学を選定している。この採択プロセスの中で主な研究者の研究経歴等をもとに、プロジェクトリーダーの助言も得ながらチーム構成等についての審査を行っている。

ここでは、それらの情報をベースに、各プロジェクトの研究者の年齢、博士号取得比率、企業・大学・その他の研究機関等の出身母体の比率等について分析を行った。これらは必ずしも各プロジェクトやその実施チームに所属する研究者の優劣等を示すものではないが、一定の属性を示すものとして解釈できるものも多いと考えて検討を進めた。

また、プロジェクトの組織形態、研究開発課題等の観点から研究開発チーム構築のための分析をケーススタディにより、実施した。

\* 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
企画調整部

\*\* 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構  
機械システム技術開発部

### 3. 分析内容

#### 3-1. 研究者の年齢分布及び博士号取得比率

【表1-1】に示すのは分析対象とした7プロジェクト（前述の1）から7）に従事する研究者の年齢構成である。この表から判るように、いわゆる30歳台の比率が最も高く、次いで40台、次いで20台となっている。全体の平均年齢は、40.0歳である。

【表1-2】には、そのうちバイオテクノロジー関係のプロジェクト（前述の1）、2）及び3））における年齢分布を示したものである。平均年齢は37.8歳であり、20歳台の研究者の従事する比率が高くなっていることが明らかに示されている。

【表1-3】は、これらのうちバイオテクノロジー以外のプロジェクト（前述の4）、5）、6）及び7））における年齢分布を示したものである。平均年齢は41.3歳となっており、バイオ分野と比較すれば、明らかに30歳台と40歳台の研究者が中核を形成していることが判る。

【表1-1】7プロジェクトの研究者年齢分布

年齢	20台	30台	40台	50台	60台	合計
人数	126	261	194	93	17	691

【表1-2】バイオ関係3プロジェクトの研究者年齢分布

年齢	20台	30台	40台	50台	60台	合計
人数	97	139	88	46	8	378

【表1-3】その他4プロジェクトの研究者年齢分布

年齢	20台	30台	40台	50台	60台	合計
人数	29	122	106	47	9	313

また、【表1-4】には、それぞれ7プロジェクト全体、バイオ関係プロジェクト、その他のプロジェクトにおける博士号取得比率を挙げた。産業技術の研究開発は当然ながら、博士クラスの研究者のみならず、若手研究者、研究補助者、実験・分析担当者等が緊密に連携しあうことが必要なものであり、博士号取得者比率が高いことがただちに研究の質が高いことを決して意味しないが、一つの指標として見ることはできる。これによれば、7プロジェクト全体での博士号取得者比率は約半分となっており、企業における一般的な研究開発と比較して高い水準となっている。これは、テーマの性格が基礎的であるものが中心であることによるものと考えられる。また、バイオ関係のテーマにおいては、博士号取得者比率が全体の1/2を若干下回り、それ以外のプロジェ

クトでは1/2を相当上回っているが、これは前述の年齢分布から考えれば概ね妥当なものと考えられよう。我が国におけるバイオ研究が相対的に若手の研究者によって支えられていることの一つの傍証ではないかと考えられるが、これについては更なる調査検討を必要としよう。

【表1-4】プロジェクト毎の博士号取得比率等

	博士 (人)	修士 (人)	その他 (人)	博士比率 (%)
全体	355	186	150	51
バイオ	179	100	99	47
その他	176	86	51	56

#### 3-2. 産学官連携の状況

1990年代半ば、政府の研究開発プロジェクト（文部省（当時）のものを除く）には、大学の研究者の関与（及び予算の配分）が小さく、工学をサイエンスによって裏打ちするような産学連携ができない、との批判があった。

近年では、NEDOも1.に記述したような大学の若手研究者への研究助成を多数（年間100件程度新規採択）行っているが、ナショナル・プロジェクトにおいても多くの大学が参画している。

【表2-1】は、ここで分析対象とした7プロジェクトについて、民間企業、大学、その他研究機関の研究者の参画数と比率を示したものである。これから判るように、今や政府プロジェクトへの大学の参画は完全に一般化し、研究者数においても民間企業等と同等の重みを有していることが判る。

【表2-1】産・学・官の参画研究者数の状況

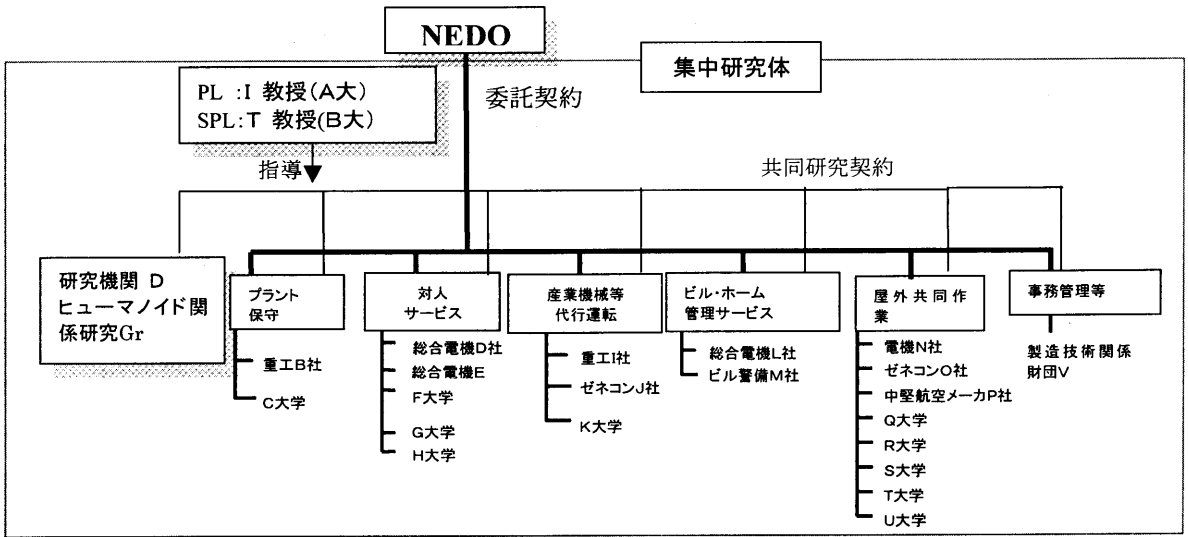
	企業	大学	研究機関
人数	368	174	149
比率(%)	53	25	22

#### 3-3. 研究開発チーム構築に関する事例と考察

研究開発チームの構築に際しては、適切なチーム構築を行うことが極めて重要である。ここでは、NEDOのプロジェクトのうち2つの事例について分析を行った。

i) 人間協調・共存型ロボットプロジェクトの事例  
本プロジェクトは、人間の生活空間において、人と協調・共存して複雑な作業を行うことのできる人間型（＝2足歩行）ロボットを開発することを目的として、平成10～14年の5年間実施された（総額約46億円）。

図1. 「人間協調・共存型ロボットシステム」実施体制（H12～14年）



プロジェクト期間は前期（平成10～11年）と後期（平成12～14年）に分かれており、開発体制及び開発対象が異なる。

プロジェクト前期においては、メーカー8社、1公的研究機関、1大学が参加し、ロボットの要素技術開発と共通プラットフォームの開発を実施した。

プロジェクト後期においては、実際の作業エリアを想定した上で、実施体制の抜本的な見直しが行われた。体制見直しによって、構築されたプロジェクト体制の特色は以下の3点である。

- ・ チームを研究対象となる作業内容ごとに分ける（図1）と共に、ロボットのユーザ企業をチームに組み込んだ。例として、「産業機械等代行運転」チームにはゼネコンJ社を、「ビル・ホーム管理サービス」チームにはビル警備M社を、「屋外共同作業」チームにはゼネコンO社をそれぞれ新たに加え、作業ニーズ側の視点を強化している。
- ・ 前期で開発したロボットの要素技術を統合し、実機を開発する中核企業として、大手ではないが優れた技術を有していた中堅航空メカP社を抜擢している。
- ・ 前期で開発したロボットの制御ソフトをベースに、機能の高度化を目指し、次世代の基盤技術開発を優れた技術を有する7大学に委託した。例として、「人間動作の学習機能」技術をG大学に、「バランス維持」技術をS大学に、「腕と足が協調しながらの両手での作業」技術をC大学にそれぞれ委託している。

また、これらの体制構築に際しては、プロジェクト全体を技術面・運営面でリードしたA大I教授や、技術面での企業指導に関して大きな役割を果たした

研究機関DのHグループ長の2人のリーダーシップによるところが大きい。

本事例は、並列的に研究テーマを設定し、それぞれ最適のサブチームを形成してプロジェクトを実施した例である。

ii) 極端紫外線（EUV）露光システム開発の事例

本プロジェクトは、45nmテクノロジーノード以細の半導体微細加工に適用可能な極端紫外線（EUV）を用いた半導体加工基盤技術を確認することを目的として、平成14～17年の4年間実施される（総額約85億円）。

本研究開発は、以下の4テーマからなる。（図2）

1) 高出力・高品位 EUV 光源技術の研究開発

EUVを露光する光源システムの高出力化・高品位化を目的とした研究開発である。①高出力化技術の研究、②高品位化技術の研究、③集光光学系技術の開発、④集光光学系ミラー長寿命化技術の開発の4テーマからなる。

2) EUV 光源評価及びミラー汚染・損傷評価技術の研究開発

①EUVの強度等の計測評価技術の開発、②照明光学系に用いるミラーの汚染・損傷機構の解明を行う。

3) EUV 露光装置用非球面加工・計測技術の研究開発

半導体露光装置システム全体において、光源から照明光学系、次にマスクを通過したEUVを、光の重ね合わせによりウェハ上に露光するための装置である投影光学系内のミラーをより平面に近い曲面に加工するため開発を行う。

①曲面の粗さの極小化を目指した EEM (Elastic

図2. 極端紫外線（EUV）による半導体リソグラフィ技術開発の研究体制

テーマ	分担企業等
1) 高出力・高品位 EUV 光源技術の研究開発（レーザー生成プラズマ方式 EUV 光源／ディスチャージ生成プラズマ方式 EUV 光源）	
① 高出力化技術の研究	光源関係企業 A 社・B 社・C 社、研究機関 D、E 大学、F 大学
② 高品位化技術の研究	光源関係企業 A 社・B 社・C 社
③ 集光光学系技術の開発	光源関係企業 A 社・B 社・C 社
④ 集光光学系ミラー長寿命化技術の開発	光源関係企業 A 社・B 社・C 社
2) EUV 光源評価及びミラー汚染・損傷評価技術の研究開発	
① EUV 光源評価技術の開発	光源関係企業 A 社・B 社・C 社
② ミラー汚染・損傷評価技術の研究	光源関係企業 A 社・B 社・C 社、研究機関 D
3) EUV 露光装置用非球面加工・計測技術の研究開発	
① EEM (Elastic Emission Machining) プロセス適用開発	装置関係企業 G 社・H 社、I 大学
② IBF (Ion Beam Figuring) プロセス適用開発	装置関係企業 G 社・H 社、J 大学
③ 高再現性干渉計測技術の開発	装置関係企業 G 社・H 社
4) EUV 露光装置コンタミネーション制御技術の研究開発	
① コンタミ付着防止機構の開発	K 大学
② キャッピングレイヤーの開発	装置関係企業 G 社・H 社
③ コンタミ除去技術の開発	装置関係企業 G 社・H 社

Emission Machining) プロセス適用開発、②曲面のうねりの極小化を目指した IBF (Ion Beam Figuring) プロセス適用開発、③高再現性干渉

計測技術の開発の3テーマからなっている。

#### 4) EUV 露光装置コンタミネーション制御技術の研究開発

照明光学系及び投影光学系の汚れを制御するための研究開発である。①コンタミ付着防止機構の開発、②キャッピングレイヤーの開発、③コンタミ除去技術の開発の3テーマからなっている。

本プロジェクトにおいては次の工夫がなされている。

- ・主として、テーマ1)及び2)については、光源関係企業、3)及び4)については装置関連企業が取り組むという役割分担を形成している。
- ・特に光源についてはレーザー生成プラズマ方式とディスチャージ生成プラズマ方式が並行開発されており、一定期間開発後に1つに絞り込まれる計画となっている。
- ・また、企業に加え、大学や公的研究機関がより基礎的なテーマを分担する形となっている。

本事例は、最終的な技術開発目標をベースに要素技術を体系化・階層化し、それぞれに最適の研究チームを割り当てる事例である。

#### 4. 最後に

国の研究開発プロジェクトに参画する研究者の選定や研究開発チーム構築手法については、更に多くの事

例を分析するとともに、海外における先行事例についても情報収集を行うことが不可欠であると考えられる。この観点から、NEDOとしては更に研究を推進する方針である。

#### (参考文献)

- ・NEDO「生物機能を活用した生産プロセスの基盤技術開発」平成15年度実施方針
- ・NEDO「タンパク質機能解析」平成15年度実施方針
- ・NEDO「糖鎖エンジニアリング（糖鎖構造解析）」平成15年度実施方針
- ・NEDO「極端紫外線（EUV）による半導体リソグラフィ技術開発」平成15年度実施方針
- ・NEDO「次世代半導体材料・プロセス基盤技術開発（通称MIRAI）」平成15年度実施方針
- ・NEDO「次世代量子ビーム利用ナノ加工プロセス技術開発」平成15年度実施方針
- ・NEDO「ナノレベル電子セラミックス材料低温成形・集積化技術」平成15年度実施方針
- ・NEDO「人間協調・共存型ロボットプロジェクト」平成14年度実施方針