

# 研究基盤を活かす人財とは —海外の研究機関における技術人財像—

江端 新吾\* 永野智己\*\*

2020年7月に策定された統合イノベーション戦略2020では、「研究力強化・若手研究者支援総合パッケージ」を含む研究基盤やそれを支える人財の重要性について改めて明確化され、2021年3月、それらを踏まえた第6期科学技術・イノベーション基本計画が策定された。また、経済協力開発機構（OECD）におけるグローバルサイエンスフォーラムでは、研究基盤の運用と利用の最適化についても提起されている。一方で、研究基盤に関する海外動向については先行研究が非常に少なく、その実態は正確に把握されていない。

本研究では、海外の文献調査および現地調査を通して見えてきた研究現場の現状をまとめ、研究基盤を活かす人財像について議論する。

## 1. 背景

科学技術基本計画のもと、これまで文部科学省をはじめとした研究基盤に関連した多種多様な政策（先端研究基盤共用促進事業等）が推進されている。研究施設・設備・技術（これらを総称して「研究基盤」という）は、あらゆる科学技術・イノベーション活動を支える重要なインフラである。研究基盤に関わる「ヒト」「モノ」を産学官で共用化する取り組みが加速しており、単に「モノ」を共有するだけではなく、「ヒト」の交流が起き、新たな産学連携や外部資金収入等の「カネ」を生むシーズとして近年改めて大きな注目を浴びている。「モノ」に関しては十分に議論がなされてきているが、本稿では「ヒト」に焦点を当てて議論を進めていきたい。

江端・中川（2015, 2016）では、文部科学省の研究基盤政策に採択された拠点における技術支援人材

のアンケート調査をもとに、その属性、役割、キャリアパスなどについて分析を行った。そこで明らかとなったことは、博士号取得者が多いこと、そしてキャリアを考える上での職名が多様であり一言でそれとわかるような表現になっていないことであった[1] [2] [3]。図表1は、科学技術基本計画等における支援人材等に関する記述を筆者がピックアップしたものであるが、第1期の科学技術基本計画で「技術職員」というワードが登場して以降、それを指示示すような表現がなく、研究支援者、サイエンステクニシャン、技術支援者等といった形で、その具体的な対象者像や範囲は不明である。こういった課題は見える化させることが大変難しく、文部科学省の研究基盤に関わる事業をもとに現場における議論が活発に行われてきた。その内容を元に、課題の全体像とその対応策についてまとめられた提言[4]を踏まえ、文部科学省基礎基盤研究部会研究基盤整備・高度化委員会（2019年1月）にて、大学現場の技術職員から提言がなされた。2019年4月に同省が策定した「研究力向上改革2019」、2019年同省研究開発基盤部会での「第6期科学技術基本計画に向けた重要課題（中間とりまとめ）」、2020年1月に策定された「研究力強化・若手研究者支援総合

\* Shingo EBATA

東京工業大学／内閣府

戦略的経営オフィス教授／上席科学技術政策フェロー  
〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1（勤務先）  
ebata.s.ac@m.titech.ac.jp

\*\* Toshiki NAGANO

科学技術振興機構 フェロー・研究監  
〒102-0076 東京都千代田区五番町7（勤務先）  
tnagano@jst.go.jp

第1期 科学 技术 基本 计画 (H8-12)	<p>第2章 総合的かつ計画的な施策の展開 I. 研究者等の養成・確保と研究開発システムの整備等</p> <p>(1) 研究者及び研究支援者の養成・確保      ① 大学院については、(略) 研究者及び<u>研究支援者</u>の資質の向上を図る観点から、大学等における社会人の受け入れ等を推進する。      ② (略)      ③ 産学官の研究開発機関における<u>研究開発業務に係る人材</u>の円滑な確保のニーズを踏まえ、研究開発業務を労働者派遣事業が可能な業務とするごとについて、中央職業安定審議会の意見を聽しつつ、所要の政令改正を行う。      ④ 国立大学等及び国立試験研究機関における研究者及び<u>研究支援者</u>の確保を図るために、各種施策を通じ、これら要員の一層の拡充に努めるとともに、待遇の確保を図る。      ⑤ (略)      ⑥ 国立大学等及び国立試験研究機関において、実情に応じた<u>研究支援部門</u>の組織化促進及び<u>研究支援業務</u>の意義・役割を踏まえた待遇の確保を図りつつ、<u>技術職員等</u>を計画的に確保する。また、事務的業務の簡素化を進めるとともに、研修等を通じ、研究開発を円滑に進めるための<u>事務系職員</u>の資質の向上を図る。      ⑦さらに、我が国における<u>研究支援業務</u>に対する社会的な評価や認識がその重要性に見合うものとなるよう、研究開発における<u>研究支援業務</u>の意義・役割について各種の広報媒体を通じた情報提供を推進するほか、国立大学等及び国立試験研究機関における<u>研究支援体制</u>の強化を図るために、以下の施策を講ずる。</p> <p>ア. 国立試験研究機関において、研究者1人当たりの<u>研究支援者</u>数ができるだけ早期に約1人となるよう、高度な技能を有する外部人材の活用を図る<u>重点研究支援協力員制度</u>の拡充、研究費等による<u>研究支援者</u>確保の促進等により、<u>研究補助者</u>及び<u>技能者</u>を新たに確保する。</p> <p>イ. 国立大学等において、研究者1人当たりの<u>研究支援者</u>数が、英・独・仏並みの約1人となることを目標として、研究者2人当たりの<u>研究支援者</u>数ができるだけ早期に約1人となるよう、大学院学生のリサーチ・アシスタント制度や高度な技能を有する外部人材の活用を図る<u>研究支援推進事業</u>の拡充等により、<u>研究補助者</u>及び<u>技能者</u>を新たに確保する。</p> <p>ウ. 国立大学等及び国立試験研究機関における研究支援者に係る需給のニーズを踏まえ、民間事業者との契約を活用して<u>研究支援者</u>の確保を図る。</p>
第2期 (H13-17)	<p>第1章 基本理念 5. 第1期科学技術基本計画の成果と課題</p> <p>(略) <u>研究支援者</u>の確保は、国立試験研究機関については若干の改善が見られたのみである。国立大学については、<u>研究支援者</u>数はむしろ減少傾向を示しているが、研究プロジェクトへの大学院学生の参画等により、<u>研究支援体制</u>の改善を図った。(略)</p>
第3章 (H18-22)	<p>第2章 重要政策 II. 優れた成果の創出・活用のための科学技術システム改革</p> <p>1. 研究開発システムの改革 (1) 優れた成果を生み出す研究開発システムの構築 ⑦ 創造的な研究開発システムの実現      (略) ③ 必要充分な管理、<u>技術支援</u>、成果管理等の<u>支援部門</u>を整備する。(略)      7. 科学技術振興のための基盤の整備 (2) <u>研究支援</u>の充実</p> <p><u>研究支援業務</u>は、研究開発に重要な役割を果たすものであり、その体制の充実を図る。その際、研究分野などにより必要とされる具体的な<u>研究支援業務</u>が多様であること、また研究環境の整備もより競争的に行われることから、全ての研究分野において一律に目標を掲げるのではなく、<u>研究支援業務</u>については研究費の中で適切な手当をすることと対応を行う。この際、労働者派遣事業の活用、専門的業務の外部化等アクトソーシングが可能なものには積極的に活用することとし、個々の研究及び対応とされる<u>支援業務</u>の実情に応じた対応を図る。また、研究機関で共通的な<u>支援業務</u>や特に高度な技能を要する<u>支援業務</u>については、競争的資金の獲得により得た間接経費の活用等により研究機関内に集約して配置された者が共通的に行う方式や、特殊法人が所要の人員を提供する方式等により、確保する。</p>
第4期 (H23-27)	<p>第3章 科学技術システム改革2. 科学の発展と絶えざるイノベーションの創出</p> <p>(6) 円滑な科学技術活動と成果還元に向けた制度・運用上の陥路の解消      (略) いまだ様々な制度の陥路が存在しているとの指摘が多い。例えば、(略) <u>研究支援者</u>等の雇用環境(略) このため、総合科学技術会議は、今後科学技術政策と他の政策との境界領域への関与を積極的に深めることとし、科学技術の振興上障害となる制度の陥路の解消や研究現場等で顕在化している制度運用上の諸問題の解決のため、関係府省や審議会等と連携してこれに取り組む。また、必要に応じ意見を申し、その実施状況についてフォローアップを行う。</p>
第5期 (H28-32)	<p>V. 社会とともに創り進める政策の展開 3. 実効性のある科学技術イノベーション政策の推進      (3) 研究開発の実施体制の強化 ② 研究活動を効率的に推進するための体制整備</p> <p>大学や公的研究機関において、研究活動を効果的、効率的に推進していくためには、研究者に加えて、研究活動全体のマネジメントや、知的財産の管理、運用、施設及び設備の維持、管理等を専門とする<u>多様な人材</u>が活躍できる体制を整備する必要がある。しかし、各研究機関における<u>専門人材</u>の確保が十分ではなく、研究者が研究時間に十分確保できていないとも指摘されており、これらの改善に向けた取組を強化する。</p> <p>&lt;推進方策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国は、大学が、博士課程の学生や修了者、ポストドクターに対し、リサーチアドミニストレーター、サイエンステクニシャン、<u>知的財産専門家等としての専門性</u>を身に付けることができるような取組を進めることを奨励する。また、国は、これらの取組を支援する。</li> <li>・国は、大学及び公的研究機関において、リサーチアドミニストレーター、サイエンステクニシャン、<u>知的財産専門家等の多様な人材</u>を確保する取組を支援する。また、大学及び公的研究機関が、これらの人材を適切に評価し、待遇に反映するとともに、そのキャリアパスを構築していくことを期待する。</li> <li>・国は、大学が、計画的なSD(スタッフディベロップメント)によって、<u>研究活動の推進に関わる人材</u>の養成と確保を進め、事務局体制を強化することを求める。また、これらの職員の活動実績を適切に評価し、待遇に反映することを期待する。</li> </ul>
	<p>第4章 科学技術イノベーションの基礎的な力の強化</p> <p>(略) <u>科学技術イノベーションを支える人材力</u>を徹底的に強化する。新たな知識や価値を生み出す高度人材やイノベーション創出を加速する多様な人材を育成・確保するとともに、一人ひとりが能力と意欲に応じて適材適所で最大限活躍できる環境を整備する。(略)</p> <p>(1) 人材力の強化</p> <p>(略) あわせて、科学技術イノベーション人材が、<u>社会の多様な場</u>において適材適所で活躍できるように促していくことも重要であり、产学研官が科学技術イノベーション活動と共に進める中で、<u>多様な職種のキャリアパスの確立と人材の育成・確保</u>を進める。(略) なお、人材力の強化に当たっては、大学及び公的研究機関等が、組織として人材育成や雇用する若手研究者のキャリアパス形成に強い責任感を持って取り組むことが重要である。同時に、博士課程学生やポストドクターをはじめとする若手人材自身も、自らのキャリアパスは自ら切り拓くものとの意識を持ち、自らの持つ能力を高め、<u>社会の様々な場でその能力を發揮していく</u>ことが求められる。これらの取組を通じ、我が国において、多様で優秀な人材を持続的に育成・確保し、科学技術イノベーション活動に携わる人材が、<u>知的プロフェッショナル</u>として学界や産業界等の多様な場で活躍できる社会を創り出す。</p> <p>ii) 科学技術イノベーションを担う多様な人材の育成・活躍促進</p> <p>大学及び公的研究機関等において、高度な知識の創出と社会実装を推進するためには、研究開発プロジェクトの企画・管理を担う<u>プログラムマネージャー</u>、研究活動全体のマネジメントを主導するリサーチ・アドミニストレーター(URA: University Research Administrator)、研究施設・設備等を支える<u>技術支援者</u>、さらには、<u>技術移転人材</u>や<u>大学経営人材</u>といった多様な人材が必要である。また、企業等においても、知的財産の管理、運用、施設及び設備の維持、管理等を専門とする<u>多様な人材</u>が必要である。また、企業等においても、知的財産の管理、運用、施設及び設備の維持、管理等を専門とする<u>多様な人材</u>が必要である。しかし、大学と産業界等との間における人材の質的・量的ミスマッチが生じていることもあり、こうした職に就く人材は不足し、また、各人の持つ能力が社会の急速な変化に対応できないなどの問題が生じている。このため、科学技術イノベーションを担う多様な人材について、キャリアパスの確立と人材の育成・確保のための取組を推進する。国は、産学官がこうした多様な人材の育成方策について検討する場を設けるとともに、学生等が多様な経験を積み、様々なキャリアパスに対する展望を持つようにするための産学官協働による大学・大学院教育改革を促進する。加えて、博士人材のデータベースの整備・活用等を推進する。また、プログラムマネージャー、URA、技術支援者等の人材に関して、職種ごとに求められる知識やスキルの一層の明確化等を図る。さらに、科学技術イノベーションは、企業等に在籍する多くの技術者によって支えられており、国は、技術者育成に向けた教育改革を促進するとともに、特に人材不足が顕著な情報通信分野等における技術者について、大学、高等専門学校、専修学校等において産学が協働し育成・確保を進めることを促す。あわせて、技術士制度について、産業界での活用が促進されるよう、時代の要請に応じた見直しを行う。</p>

図表1 科学技術基本計画等における支援人材等に関する記述（下線は筆者が追記したもの）

パッケージ」、そして、上述の「統合イノベーション戦略2020」まで、技術人材については研究基盤を支える人材として明記され続けている。

わが国の大学や国立研究開発法人では、専門的な

技術を有する人材の組織化やキャリアパスの整備など、それぞれの工夫による制度整備が徐々に進んできてはいるが、継続した雇用や技術の継承には多くの課題が存在している。技術職員の継続的な雇用や

育成が難しくなることで、研究だけでなく、学生の実習・実験に影響が及ぶ可能性も指摘される。コロナ禍といえども、学生にとって装置を実際に見る・動かす等の経験は必須であるが、そのためにも技術職員の役割は大きく、さらに技術職員のスキル高度化、そして多様な活躍の場の創出が課題となる。しかし、わが国では一部の有力研究機関を除けば、政府が掲げる研究力の向上どころか、維持すらままならない状況にある。

一方、海外主要国の大学等研究機関では、技術職員は十分に配置され、実習・実験等をも担う体制が整えられている。専門的な技術を有する人材は「研究活動を研究者と共に担うパートナーである」と認識し位置付けられており、日本における上記のような課題がほとんど生じていない。技術職員は、論文を自ら発表する研究者とは異なるが、こうした各種専門人材が担う仕事は、魅力ある職業の一つとして成立している。だが、わが国の大学等における研究者は、このような人材を研究者よりも低く見るきらいがあり、欧米諸国との差がここにあると考えられる。

上記に挙げた問題をいかにして解決するのかと共に、研究力強化に必須の研究基盤を活かす人財である技術職員像について議論していく。

## 2. 海外の研究機関における技術人財とOECDにおける位置づけ

欧米の主要研究機関では、研究インフラに代表される研究基盤の面でも、設備の共同利用が徹底して行われている。個々の研究室・研究ユニットには試験管や試薬などの消耗品があり、顕微鏡等の分析機器、加工装置や制御装置、遠心分離器、シーケンサーなど共同で利用される設備は、専用の共通スペースに置かれていることが一般的である。また、共同で利用するほとんどの設備の管理は専門の技術職員が担っており、常にメンテナンスが行われ、故障しても直ぐに修理を行う体制が整っている。したがって研究者はポストドクや学生を含め、自身の研究に専念することができる。現在のように先端機器が発展し、装置の技術世代の更新が速い時代においては、設備を購入して設置するだけでは不十分であり、設備の性能を期待のスペック通りに引き出す高度な専門技術、さらには修理や改造、場合によっては開発提案にも及ぶ専門人材と一緒に措置すること

が必要となる。また、近年は特に研究に用いるICT・データインフラとその専門人材の需要が高い。ソフトウェアツールやシステムの構築、大量のデータ処理等に対応できる人材が不足するなか、日本では研究者が自分で構築せざるを得ないケースが多い。さらに、資金や契約管理、知財・技術移転・橋渡し人材に関しても、多様化された財源のファンドレイズから、戦略的な管理会計、産業界とアカデミアの懸け橋としてのコミュニケーション、技術や人材の組み合わせ・出会い・事業化支援等をコーディネートし、リードする人材が重要になってきている。このような人材は、海外主要国においては研究力を發揮するうえで欠かせない存在であるとの認識が、長年を通じて形成されてきている [5] [6]。以下、欧米の事例をいくつか紹介する。

### 2.1 マックスプランク科学振興協会（ドイツ）

ドイツのマックスプランク科学振興協会は、国内84か所の研究センター全体の職員数23,425名（2017年）のうち、研究者は約14,000名である。これに対して技術者（3,873名）や事務職員（4,590名）など、研究支援関連の職員は合計8,463名にのぼる。研究支援職員の職業専門性は高く、ドイツではこれを支える職業訓練制度が確立されている。研究機関や大学のラボに従事する職員も、専門資格をもつ人材が多い。例えば、精密機械や光学研究装置を専門とした資格、生物研究助手（Biology Lab Assistant）、などの資格が存在する。生物研究助手でもマックスプランクではさらに、分子生物系、生化学、免疫系、細胞培養技術系、薬理学系、動物学系の6領域に分かれている。こうした研究支援者にはキャリア向上の機会が与えられ、さらなる特別訓練を受けることで給与や待遇を向上させていくことが可能になっている。例えば精密機械の技術者は、3年間の職業訓練を終えると機械技術者として就業できる。その後、国家試験資格である技術者（Technician）になるまでに、専門性を磨いたり、実践を通じて複数の技術を身に付けたりするなど、いくつかの段階と相応の資格が用意されている。このTechnicianはドイツの国家資格フレームワーク（Deutscher Qualifikationsrahmen/DQR）におけるレベル6相当であるとして、大学学部卒業相当と認定される。この資格でさらに大学に編入し、エンジニア（Engineer）の学位を取得することもでき、職位向上に寄与することが期待されている。また、既存の

ポストだけではなく、データサイエンティストやインフォマティシャンといった近年の研究現場で急速に需要が高まる専門職種についても、研究現場の求めに応じてマックスプランクの各研究所の所長の判断で、新たにポストを設けて採用することも多い。こうした専門性を持つ技術者等の研究支援者は、一般的に定年制のポストになっている。

## 2.2 フランス国立科学研究センター

フランス国立科学研究センター（以下 CNRS）では、化学、生態学・環境、物理学、素粒子物理学、生物科学、人文社会科学、数学、エンジニアリング・システムサイエンス、コンピュータサイエンス、地球科学・天文学の、10 の研究部門があり、さらにその傘下に 1,143 の研究ユニットがある。10 の研究部門の指導層は部門長と部門長代理からなっており、傘下の研究ユニットの戦略的運営、人員のポスト配分（研究者、エンジニア、テクニシャン）、基礎予算配分を司る。CNRS 全体の人員は、研究者 15,145 名、技術者等の研究支援者 15,951 名を含む、31,097 名（2017 年）が在籍する。研究者数よりも多い研究支援者が最先端の研究を支えていることが特徴である。研究支援者の等級は、エンジニアが 3 等級、テクニシャンが 3 等級に分かれている、それぞれ昇進は資格試験を含む競争によっておこなわれている。エンジニアに最も多く在籍する。またテクニシャンに最も多く在籍する。また CNRS には、133 の研究支援ユニット（純研究支援ユニット：UPS、混成研究支援ユニット：UMS）があり、カンファレンスの組織運営や宿泊関連、動物、研究機器やプラットフォームの管理、物流、事務、文献管理などの支援業務を行うことで、研究ユニットの研究を支えている。例えば、科学技術情報研究所という純研究支援ユニットがグランエスト地方のナンシーにあるが、世界の様々な分野の科学技術研究成果の評価と、それへのアクセスの促進を役割としている。欧州の科学技術論文では有数の収集になっており、文献・データベースを提供している。CNRS では、研究分野により異なるが、研究者と研究支援者の割合が 10 の研究部門を平均するとほぼ 1:1 の割合となっている。各研究部門を率いる研究部門長と研究部門長代理による研究現場へのサポートが手厚く、傘下の研究ユニットのディレクターや参加機関の代表者と定期

的に会合をもつことで、研究ユニットの課題や方向性について把握するだけでなく、研究ユニットのキーとなる研究者らとも関わることで、研究者間の情報の共有を通じた情報網を構築している。例えば研究ユニットには、プロジェクトが終了しユニット自体が閉鎖される場合もある。その場合、研究ユニットはすぐ閉鎖されるわけではなく、一定の予備期間を経てから閉じられる規則となっている。そういう場合にも、研究部門長と研究部門長代理はフランス中に広がる研究部門の情報網を駆使し、人員が新たな研究プロジェクトに関わっていくことができるよう支援をおこなう。

## 2.3 National Nanotechnology Coordinated Infrastructure (NNCI) (米国)

米国には、NSF が国家ナノテクノロジーイニシアティブ（2001 年～継続中）のもと長期的に続ける、全米の主要大学が参画するナノテクノロジー研究インフラのネットワークプログラムが存在する。5～7 年程度おきに後継事業へと衣替えされており、直近では、National Nanotechnology Coordinated Infrastructure (NNCI) が 2016 年から 5 年間実施されたところである。15 州にまたがる 27 機関から成る 16 拠点（うち、9 拠点にはパートナーとして 1 つ以上の地方大学が参画する形態）で構成される。日本の文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業（2012–2021）に相当するプログラムであり、規模的にも概ね同程度である。NNCI の参画拠点は、産官学の研究者に対し微細加工や解析・計測装置などのナノテク最先端研究設備をオープンな共用施設として提供し、専門技術を有する職員が装置利用や技術習得、専門知識の面で充実したサービスを提供している。NSF はこれまで、ナノテクノロジーイニシアティブが始まるよりさらに 20 年以上前から、すなわち現在まで 40 年以上の長期にわたってこうした研究インフラ・サービスの充実に投資をし続けている。NNCI 参画拠点の一つであるコーネル大学は、Cornell Nano Scale Science and Technology Facility (CNF) という共用施設拠点を運営している。約 30 名の職員の内、25 名ほどが専門技術職員であり、彼らは共用施設を利用するユーザー支援に従事している。CNF ではすべての技術職員が、装置メンテナンスからユーザートレーニングまでを担当するため、相当のスキルが必要となる。ユーザーへの技術的サービス・支援に対するプロ意識に

支えられ、技術職員としての士気はいずれも高い。なかには、NNCI の他の参画拠点であるハーバード大学から移ってきた技術職員もあり、参画拠点間で専門技術を認められて職員が流動するといったことも時折生じる。CNF の職員は、そのほとんどが 5 年程度の任期付雇用である。しかし契約は柔軟に継続・更新され、なかには 20 年以上勤務する者もある。この背景には、技術者が専門性の高い技術を有していて且つ、ユーザーの技術的需要の変化に応えるべく、新技術の習得や技術開発にも余念がないことが挙げられる。同時に機関側も、必要な外部資金や利用料収入の財源を用い、スタッフを重宝して契約更新を続ける関係が存在している [7] [8]。

## 2.4 国際議論における技術職員とは

OECD に設置されているグローバルサイエンスフォーラムが<sup>3</sup>、Science Europe との共同プロジェクト “Optimising The Operation and Use of National Research Infrastructures”（国レベルの研究インフラの運用と利用の最適化）の成果を取りまとめた報告書を 2020 年に発行した。この報告書によると、研究開発活動に用いる共通的な先端設備群や研究データ等の研究基盤、いわゆる研究インフラのはほとんどは、国レベルで資金提供及び管理、運用が行われ、主に各国内の研究機関・研究者の利用に供している。科学技術関係予算が限られている状況において各国政府は、多様化し増大する潜在利用者に応じ、拡大し複雑化する研究インフラのポートフォリオを支えるという課題に直面している。そのため、研究インフラの運用及び利用には、慎重なバランス調整と最適化が必要になる。報告書では、各国の経験や研究インフラの多様性を考慮に入れた数多くのオプションを含む、国レベルの研究インフラの利用及び運用を改善するための包括的枠組みを示している。研究インフラを支える専門人材についても言及があり、異なる専門領域や新しい専門領域から利用者を集めるためには、様々な研究インフラ職員が多くの時間を割くことが必要としている。また、研究インフラを運営する機関内の人材能力開発が、ユーザー層の拡大の鍵であるとしている。技術的経験の乏しい新規なユーザーを引き寄せるることは、必然的により高いレベルの技術支援が必要になるとともいえる。そのため、ユーザーの変化に関連する研究インフラの運営計画とその決定には、技術や管理を担う専門職員を如何に求め確保するかが重要であるとしている [9]。

る [9]。

以上のように、諸外国の大学や研究所では、技術職員が各組織で明確に位置づけられて配置され、研究室やユニット単位には最低 1 名ずつ、加えて共用施設群に専属の技術職員が存在する。機関によって差はあるものの、概ね研究者 10 人に対して、4 から 5 人、すなわち半数の比率の人員が共用施設群の技術職員として配置されている。そのうえで、個々の研究室・ユニットと、共用センターとのコミュニケーションによって研究は行われる。共用施設に対応する技術職員の役割には、研究者を技術的にサポートする業務ももちろんあるが、それ以上に重要な視されていることとして、最先端の技術開発をすることが挙げられる。この点において、海外の先端研究機関における技術職員は、過去の日本の大学における「技官」の位置づけや現在のいわゆる支援員とは明確に異なる。各共用施設群の責任者は第一線の研究者が務め、技術職員の多くは研究経験のある博士号取得者である。もちろん、ルーティンワークなどは博士号を持たない職員が担当することも多いが、研究能力も持つ技術職員は、新技術開発や新技術の新たな利用・応用方法を模索する。さらに、新技術についての情報収集に努め、装置メーカーにおける本格販売前段階の β 機等をデモ用として借り受け、アーリーユーザーとともに新装置開発の一翼を担っている。

## 3. 米国の共用施設における技術人財のキャリア とマネジメント—現地ヒアリング調査—

上記の問題意識をもとに米国の研究基盤共用施設においてヒアリング調査を行った。今回の調査では、私立大学の代表としてスタンフォード大学の 3 つの異なる共用施設 (Stanford Nanofabrication Facility (SNF), Stanford Nano Shared Facility (SNSF), Cell Science Imaging Facility (CSIF))、およびカリフォルニア大学バークレー校の共用施設 (Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab)) を訪問した。これらの施設は、大学の資金によって運営される中規模共用施設 (SNF, SNSF)、寄付金によって運営される小規模共用施設 (CSIF)、国費によって運営される大規模共用施設 (Berkeley Lab) の 3 つのカテゴリーに分類できる。そして、本調査では、主に①技術職員の地位と待遇、②技術職員の職階（キャリアパス）、③技術職

員の評価及び昇進・昇級、賞与、④技術職員の研修機会、⑤技術職員の動機づけ、の5項目について、各施設のディレクター、現場の技術職員（エンジニア）、およびHR（人事部）担当者を対象としてインタビューまたはフォーカスグループディスカッションを行った。これにより技術職員の人事におけるマネジメント側と当事者側の双方から聞き取りを行うことが可能となり、現状をより理解することにつながることになる。これらを総合的に勘案し、一般的な日本の国立大学法人の現状と比較することにより、課題の抽出とその解決策について整理していく。

### 3.1 Stanford Nanofabrication Facility (SNF)

SNFはナノ・ファブリケーション（ナノ加工）を専門とする機器共用施設である。SNFは2000年から2015年までの間行われていた米政府によるナノテクノロジー関連の研究拠点の全米ネットワーク構築のためのイニシアチブ、National Nanotechnology Infrastructure Network (NNIN)に参加し、2002年から2015年までの間ファンディングを得ていたが、2015年のNNINの終了以降は主にスタンフォード大学独自の資金と、NNINの後継イニシアチブである上述NNCIからの支援、および利用費によって運営されている。スタンフォード大学では機器の管理および人材の中央管理はシステムとして存在せず、各共用施設が独自の方法で、機器の導入から人材の雇用まで独立した管理を行なっている。SNFと次項に示すSNSFは同じナノ研究の施設であるためディレクターなど管理者レベルでの相互交流は緩やかに存在するものの、アプローチは各々の施設で異なっている。

現在のSNFの全スタッフは20人弱である。NNINによる資金がなくなったことにより財政的には以前よりかなり困難な状況にあり、2014年に9名、2015年に5名と、過去2年間に技術職員を含む合計14名の職員のレイオフを行なっている。伊藤(2012)[10]のレポートではSNFのスタッフは全てパーマネント雇用のスタンフォード大学職員であると記述されているが、現実的には「パーマネント雇用」は日本の国立大学でいうところのいわゆる終身雇用が保証されていることを意味していない。職員は任期付き雇用ではなく正規雇用されているものの、施設の年間予算の上限によって定期的にレイオフが行われる。また、技術職員やその他の職員の多

くは時給で雇用されている。つまり本施設の技術職員の雇用状況は必ずしも安定的なものではなく、職員にとって自身のポストを維持することはかなり競争的であると言える。SNFにおいては日本の大学と同様、施設職員には3階級しか職位が存在しない。技術職員は特にManaging Directorに全てのエンジニアおよびリサーチアソシエイツが直接レポートしている構造になっており、20名の全職員のうち14名がManaging Directorにレポートしている非常にフラットな組織である。SNFにおいては昇級・昇進および賞与は必ずしも明確な基準のある能力評価制度によって行われていない。業務評価では定期的にパフォーマンス査定を行い、スタッフが行った自分の業務への自己評価に対してスーパーバイザーがコメントし改善策をアドバイスするディスカッション方式をとっている。この査定ではいわゆる「360度評価」を導入しており、スーパーバイザーだけでなく同僚と施設を利用する研究者や学生からの個々人のピア評価を取り入れて、職員をより客観的、多面的に評価している。ただし、その結果は明確にキャリアに反映されてはいない状況であった。

### 3.2 Stanford Nano Shared Facility (SNSF)

SNSFはナノテクノロジー関連研究者のための複数のサービスセンターがまとまった共用施設である。Stanford Nanocharacterization Laboratory, the Nanopatterning Lab, the Ginzton Microfab, Soft and Hybrid Materials Facilityの4つの施設を持ち、主にナノ計測を専門としている。SNSFもSNFと同様にスタンフォード大学の資金とNNCIの支援、および利用費によって運営されている。

SNFと人材マネジメントの部分で異なる部分は、技術職員のパフォーマンス査定を賞与に反映している。ただ昇進・昇級には人事評価が直接的に反映されていない。それ以外の面ではSNFと同様に、エンジニアに長期的なキャリアパスが明確化されているわけではない。

今回調査を行なったカリフォルニア州はIT企業がひしめくシリコンバレーがあり、大学の共用施設では有能なエンジニア人材を探す上で産業界と競合している状態にある。今回フォーカスグループインタビューをしたうち半数はインテルなどの大手IT企業からスタンフォード大学に転職してきていた。この2名に共通する意見として、雇用条件に関しては、企業の方が給与・賞与は大学の技術職員より圧

倒的に高く、キャリア機会も多様でチャンスが多いというポイントが上がった。しかし、企業ではワークライフバランスが取りづらいため、キャリアアップやお金とは異なるライフバリューを求めて企業から大学に移ってくるエンジニアが多いようである。仕事上の企業エンジニアのメリットとしては、企業では一つの明確なゴールに向かって自分自身で研究に参加し結果まで出すことができ、スピード感のある仕事ができことが挙げられた。キャリアパスも明確であるためプロフェッショナルとしての満足度は高いが、一方で大学での研究エンジニアの仕事は主に大学生を相手に教育や研究活動の支援を行うため、教育に関わり人を育てているという、企業とは異なる種類の満足度があり、モチベーションになるという意見が出た。

一方、対象の半数は Ph.D を持ち、アカデミック専門の技術職員としてキャリアを築いてきたサイエンス・エンジニアのベテランであった。彼らにはもともと企業志向はなく、高度な技術職員として研究者をサポートしている。彼らのプロフェッショナルとしてのモチベーションは「高度なサイエンスに関わっている」というものであり、実際に技術提供をした PI の研究論文に共著者として、または Acknowledgement に自分の名前が記載されることが仕事の成果であり、モチベーションになるという職業意識を持っていた。技術職員の中には 2 種類のキャリア志向があった。一つは、能力に応じて明確な職階的な昇進のキャリアパスが示されている方がモチベーションの向上につながるという志向、もう一つは昇進は重要ではなく、一技術者としてより高度で幅広い職能を身につける機会が欲しいという志向である。後者の印象的な発言として、「技術者（エンジニア）にとってのキャリアパスは Vertical（垂直方向）に伸びるのではなく、Horizontal（水平方向）に広がります。職階が上がるというのではなく、これまで 2 つの機器しか操作できなかったものが、5 つの機器を使いこなせるようになることで、今までできなかつたこんな研究にも関われるようになった、という広がり方をすることが理想です」という意見があった。これに対し、前者の志向を持つ人から「とはいえる、キャリアパスに限界があることは問題であり、きちんとしたキャリアパスが用意された方が良い」という意見もあった。

### 3.3 Cell Science Imaging Facility (CSIF)

SNF と SNSF と同じスタンフォード大学内にある Cell Science Imaging Facility (CSIF) のディレクターにインタビューを行なった。CSIF はスタンフォード大学医学部の共用施設の一つであり、Cell Imaging を専門としている小規模ラボである。CSIF はスタンフォード大学ベックマンセンター内にあり、運営費はベックマンファンド (Beckman Fund) によって安定的に賄われている。所属する技術職員は 5 名で、この施設において 10 ~ 20 年以上の技術経験がある職員もいる。人事異動はほとんどなく、基本的には全ての職員が、本人が辞職しない限りはいつでも職を保持できる状態にあるようである。また、技術人材交流の一環として、UC Berkeley のスタッフを招待してトレーニングコースを行っている。その際、ユーザーのプロジェクトを通した学習プログラムを実施している。

技術職員のキャリアパスおよびスキルアップについて、スタンフォードでも日本と同様の問題を抱えており、正規雇用の技術職員のスキルアップへのモチベーションを維持することは非常にチャレンジングであると語っていた。一例として、ある技術職員は非常に高い専門技術を持っており、能力に見合う何らかのキャリアアップを望んでいるが、Cell Imaging はニッチな専門技術であり職位を与えることは難しいため、本人の希望を聞いてディレクターが他大学のラボに推薦をして研究者としての道に進めるよう支援をしている。このように、キャリア志向が強く自発的にスキルアップを望む技術職員の場合には、専門技術を高めても技術職員の限られたキャリアパスの範囲内では満足できないで転職をしてしまうか、逆に現状に満足している職員が積極的にスキルアップをする誘引となるインセンティブが存在しないというジレンマがあることがわかった。

### 3.4 Lawrence Berkeley National Laboratory (Berkeley Lab)

Berkeley Lab は Ernest O. Lawrence によって 1931 年に設立された米国初の国立研究施設であり、発見科学、エネルギー、環境問題の 3 つの研究テーマに特化した基礎研究を行っている。過去に 13 名のノーベル賞受賞者が輩出しており、「チームサイエンス」モデルを初めて採用したバイオニアラボである。特に社会的に重要性の高い複雑なテーマを扱うため、一人の研究者による発見に基づいた研究では

なく、異なる専門知識やスキルを持った人々が集まって共同で問題解決を目指すサイエンスのあり方をモデルとしている。Berkeley Lab のみで 4,000 人の職員を抱えており、1,000 人程の学生や研究者が常時ラボのトレーニングを受けている。施設の利用者は大まかに分けて 3 分の 1 が修士課程の学生、3 分の 1 が博士課程の学生、残りの 3 分の 1 が PI である。施設を利用したい研究者は Berkeley Lab に研究プロポーザルを提出し、承認を受けた場合は消耗品も含めた研究施設が機密保持研究以外の場合は 1 年更新で無償利用できる。平均して 70% の研究プロポーザルが受理され（基本的には提出されるプロポーザルのほとんどが事前にラボで実施可能な内容でありテーマが合致しているかを相談してから作成されるため）、利用者は平均 3 ヶ月ほど施設を利用して研究を行う。企業の研究機関も施設を利用するが、行なった研究は査読付きジャーナルに公表することが条件である。

Berkeley Lab に属するラボには大きく分けて Scientist/Engineer（研究者兼エンジニア）と Engineer（または Technologist）（エンジニア）の 2 種類の研究専門職員が存在する。前者の Scienctist/Engineer（以下 S&E）は PI に近いポジションであり、ラボによって時間配分は異なるが、例えば自分自身の研究は 50%，ラボ利用者の研究の技術サポートは 50% という時間配分で両立させる仕事である。

Berkeley Lab では人事部の機能が極めて充実しており、採用から各部署の人事管理、パフォーマンス査定、キャリアアップトレーニングまで人事部が管理している。人事部は 10 名のスタッフで構成されており、様々な機能がカバーされている。兼任の場合もあるが基本的には各部署に一人の人事担当者が付き、人事関連の全てに対応する仕組みである。新しい技術職員、研究者の採用は、「リクルーター」と呼ばれるリクルーティング専門スタッフに委託されている。分野ごとに異なるリクルーターが存在し、「バークレーで環境科学といえばビル・シン」というように、リクルーターの名前をカンファレンスやソーシャルメディアなどの様々な場面で宣伝し、良い人材にアプローチさせる戦略をとっている。採用ルートは LinkedIn が最も多い。採用までのプロセスは 7 行程の表現に構造化されており、リクルーターはオープニング前に部署が必要な人材の Job description をディレクターと人事担当者と共に詳細に詰めるところから、情報発信とインタビューの設定、条件交渉から採用までの全てのプロセスで、候補者と Berkeley Lab の窓口となって動く仕組みを取っている。さらに組織内のタレント・ディベロップメントを人事部が管理しており、ポテンシャルの高い人材を発掘してリーダーに育てるプロセスを管理している（図表 2）。

Berkeley Lab においても組織内で技術職員の地位

①パフォーマンス・マネジメント（能効管理）	スーパーバイザーと職員の間で 各スタッフごとにゴール設定やフィードバックの共有、スキルアップのためのディスカッションが継続的に行われる。また1年に1度、スーパーバイザーと職員の間で設定したゴールに対する達成度を議論し、次の査定サイクルに向けたゴールを設定するセッションが設けられている。
②サラリー・マネジメント（給与管理）	部署内で各職員の能力査定が行われ、それぞれの評価基準によって給与と賞与を決定する。基本的に査定は純粋な能力主義によって行われ、テニュアや年齢とは無関係に能力及びゴールへの達成度が高いものが評価され給与・賞与に反映される仕組み。
③タレント・ワークプレースプランニング（人材・環境管理）	各部署のディレクターがリーダーシップポテンシャルの高い職員や、能力の高い早期キャリアの職員などを見極め、人事と相談して特別な研修に参加させるかどうかを年に 1 度話し合う。基本的にはマネージャーなどの高いポジションが必要な場合は組織内で公正なオーブニングを行い、誰でも応募できるようになっている。しかし能力が高いと判断された職員は、スーパーバイザーや人事のサポートのもと確実にキャリアアップしていくように優先的にリーダーシップトレーニングに参加させるなどして人材教育を積極的に行う。
④リーダーシップ・ディベロップメント（管理者教育・管理）	リーダーの資質があると判断された職員は、カリフォルニア大学の MBA コースと共同で開発した研究組織のマネジメントのためのコースに参加させ、着実にキャリアアップできるようにサポートする。コースには Engineering Leaders, Division Managers, Division Directories の 3 レベルで用意されたコースを 1 年目に必ず受講しなければならない。また、リーダー人材は 360 度ピアレビュー（同僚、上司、部下からのオープンな能力評価）を受け、リーダーとしてのコーチングを受ける。

図表 2 Berkeley Lab における 4 つの人材管理の視点

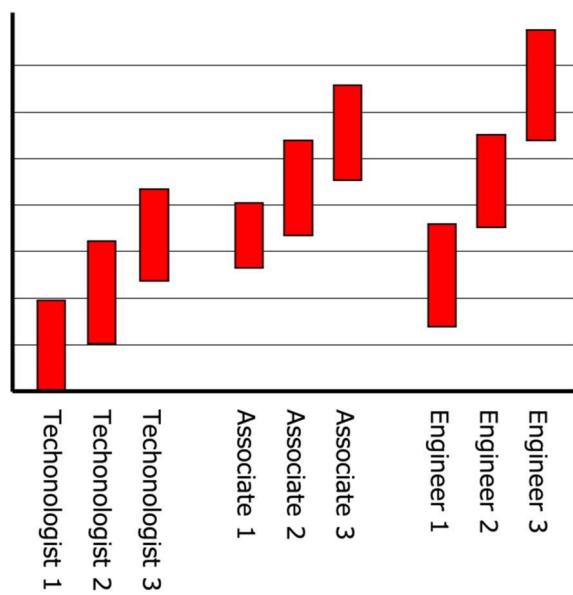
が低く見られている問題があり、科学者と技術職員のキャリアパスにつながりがなかったことを問題視し、キャリアパスの改革を行った。キャリアパスの改革では、コンサルタントを雇ってシリコンバレーの企業における技術職の職階と給与体系を調査し、公的機関ということもあり産業界よりやや低いあたりで職階及び給与体系を作り直している。また、技術職員はこれまで Engineer 1 から 7 という、7 レベルの職階を設けており、Engineer という区分内でしか職階が移動できない仕組みであったが、キャリアパス改革において技術職員（Engineer）から、科学・技術職員（Scientist/Engineer=S&E）へキャリア転換をすることができるようになった。Engineer 4 から S&E のキャリアパスに移動するためには、規模の大きいプロジェクトに参加し研究プロジェクトの主要メンバーとして論文のオーサーシップを得る（共著者として名を連ねる）といった研究実績が必要になる。Engineer 4 レベルの技術職員は、S&E のキャリアパス移行後はレベル 1 から開始することになる（図表 3）。

技術職員の中には S&E などの研究キャリアに関心がなく、技術職員としてのキャリアを極めたいという志向を持ったスタッフも多い。そのため、給与体系は一定の幅を持って計画されており、Engineer にとどまる者でも経験とスキルによってはそれなりの好条件を得ることができるような仕組みになっている（図表 4）。Berkeley Lab では透明性の高い人事評価システムを採用している。例えば Engineer の職階はスキル標準が明文化されており、標準にしたがって上のレベルに上がるかどうかの基準に達しているか否かが判断される。これは純粋な能力主義を採用しているため、本人及び他の職員から批判などが出ないようにするための保障として有用である。

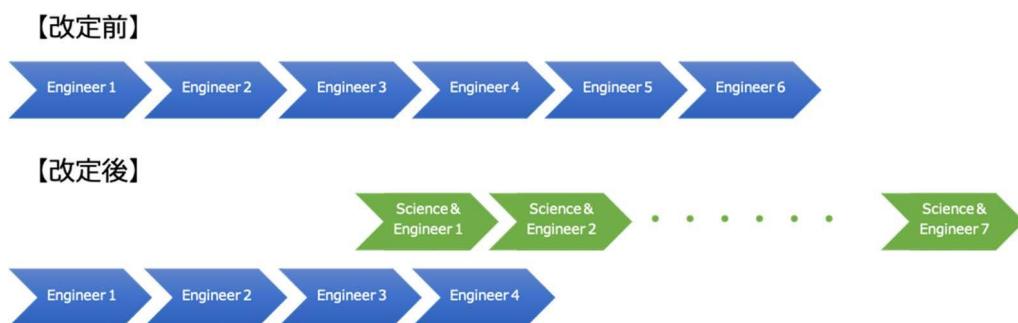
り、またキャリアアップを目指す職員にとっては、どのようなスキルを身につけていくべきかがわかりやすくなっているためセルフトレーニングや経験などを計画的に組みやすい仕組みとなっている。

### 3.5 海外調査まとめ

本調査の結果を図表 5 に示す。スタンフォード大学の小・中規模の共用施設においては、技術職員の数も少なく、日本と同じように職員の職階やキャリアパスが明確化されておらず、能力が必ずしも給与に関連づけられていないという同じ問題を抱えていた。しかし終身雇用システムがないことから、能力・スキルによって自然な競争が生じているところが日本と異なる。カリフォルニア大学 Berkeley Lab の工学部における人事改革の事例は、今回の調査で得ることのできた重要な参考事例である。大規模な例ではあるが、人事評価がかなり透明化された上で



図表 4 Berkeley Lab における給与体系の事例（内部資料に基づきイメージとして筆者作成）



図表 3 Berkeley Lab におけるキャリアパス改革（内部資料に基づきイメージとして筆者作成）

ヒアリング項目	Stanford Univ.	UC Berkeley	(参考) 日本の国立大学法人
技術職員の増減	ファンドの減少により数年前に大幅削減(14名ほど)	—	運営費交付金の削減により、逐次削減
技術職員の給与支給元	政府系&個人ファンドおよび大学運営費	政府系ファンド	運営費交付金
バーマネント職の定義	政府系ファンドにより雇われているため、ファンドが切れると解雇される	政府系ファンドにより雇われているため、ファンドが切れると解雇される	任期付きの職ではない
職階	4~5階層	7階層存在し、研究者へのキャリアパスも開けている	3階層が多数
職階変更の基準	自己評価およびスーパーバイザー(1名)による技能判定	「技能評価表に基づいた」自己評価およびスーパーバイザー(複数名)による技能判定	自己評価およびスーパーバイザー(1名)による技能判定
能力評価とインセンティブ	PA(Performance Appraisal)はあるが、給与・職階に直接反映されていない(ボーナスには反映されている)	PAが給与・職階・ボーナスに直接反映される	PA(Performance Appraisal)はあるが、給与・職階・ボーナスに直接反映されていない
キャリアアップのためのトレーニングシステム	技術者によるWS主催、外部シンポジウム等への参加	HR(Human Resource Div.)によるリーダーシップ研修プログラム	技能向上のWS等はあるが、キャリアアップに直接反映されることはない

図表5 スタンフォード大学およびカリフォルニア大学バークレー校の共用施設におけるヒアリング調査結果

能力主義が採用されていること、職階は7階層存在し、希望者には技術職員（Engineer）から研究技術者（Scientist / Engineer）の道を用意していることがポイントであった。さらに、キャリアアップのためのトレーニングシステムとしてHRによるリーダーシップ研修プログラムも用意されており、様々なサポートがシステムatischに整備されていることがわかった。

#### 4. 研究基盤を活かす人財とは

技術職員の仕事は個人の能力に負うところが大きく、それが大学・国立研究開発法人等の研究成果に与える影響は大きい。能力の高い職員を確保すること、且つその職員が継続的にスキルを向上させていくことが必須である。そのためには自然・自発的な向上心を発生させるような、ある程度競争的な環境を用意し、明確な評価基準をもって人事評価を行なった上で、年功序列ではなく、能力によって評価する仕組みを作ることが必要なのではないか。特に少子化が進む中、比較的研究環境において地位の高い研究者のポジションですら、優秀な人材が残らず産業界に流れる傾向がある今、力のある技術職員を確保することはますます難しくなっていく懸念があ

る。同時に、能力による競争を好まない安定志向の職員が大学に集中する可能性がある。

今後大学・国立研究開発法人等においては、技術職員のポジションを、国内外の企業が提供するポジションと比較して、仕事の内容、給与・賞与やキャリアパスの面で、いかにチャレンジングかつ魅力的なものにしていくかが課題となる。また、年齢や経験を問わず能力の高い人材、技術を磨く向上心のある若い人材を惹きつけるシステムを導入していく必要がある。現場の技術職員にも様々なキャリア志向の人々がいる。技術を伸ばし、駆使し、精度の高いデータを生み出すこと自体に喜びを感じる、いわゆる職人気質の技術職員には、必ずしも複数レベルの職階が必要なわけではなく、能力やスキルをアップし、よりチャレンジングな研究に関わる機会を与える、教育・研究上の貢献といった実際的な業績が給与や賞与に反映されるシステムが必要である。一方で、チームマネジメントやプロジェクトマネジメントといった人事・管理的な仕事に关心が高く能力のある技術職員にとって、職階が上がってマネジメント力を発揮することはモチベーションの要因となる。職階、給与、賞与を組み合わせ、複数の異なるキャリア志向に対応できるパスを用意することが重

要である。

新型コロナウイルスが猛威を振るう昨今においては、「研究基盤を活かす人財」つまり基盤的及び先端的研究設備を有する施設を運営する際の要となるプロフェッショナル人財の持続的な確保・資質向上が不可欠であり、そのための様々な改革を「組織的に」進めることができます求められる。これにより、大学・国立研究開発法人等が持つポテンシャルを最大限活用し、研究力を強化することにつながっていくだろう。

### 謝 辞

本研究は、筆者が関与したJST研究開発戦略センターにおける調査分析活動から得られた知見の一部を活用している。本調査に関与していただいた北海道大学グローバルファシリティセンター関係者、カクタス・コミュニケーションズ（株）関係者に感謝の意を表する。

### 参考文献

- [1] 江端新吾, 中川尚志, 大学等の研究基盤を支えるイノベーション人材：研究技術支援人材, **研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集**, 30: 360–364 (2015).
- [2] 江端新吾, 中川尚志, 技術専門職実態調査から見る大学等の研究基盤を支えるイノベーション人材に関する状況と課題, **研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集**, 30: 360–364 (2016).
- [3] 文部科学省, 「先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業等における専門スタッフアンケート調査」  
([https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11293659/www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu17/siryo/\\_icsFiles/afieldfile/2015/08/11/1360840\\_06\\_1\\_1.pdf](https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/11293659/www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu17/siryo/_icsFiles/afieldfile/2015/08/11/1360840_06_1_1.pdf))
- [4] 江端新吾, 研究力を向上させる研究開発環境イノベーションの課題と大学における研究基盤戦略のあり方～設備サポートセンター整備事業および先端研究基盤共用促進事業から見た「現場」におけるイノベーション人材の重要性～, **研究・技術・計画**, 1, 35 (2020)
- [5] JST-CRDS, 异分野融合を促し、研究力向上を支える土壌を育む（—The Beyond Disciplines Collection—), JST-CRDS (2019).
- [6] JST-CRDS, 海外調査報告書「公的研究機関の動向報告（事例調査）—運営上の工夫を中心として—」, JST-CRDS (2019).
- [7] JST-CRDS, 研究開発の俯瞰報告書「研究開発の俯瞰報告書 研究開発の新しい動向（2016年）」, JST-CRDS (2016).
- [8] JST-CRDS, G-TeC 報告書「主要国の大ナノテクノロジー政策と研究開発・共用拠点」, JST-CRDS (2011).
- [9] OECD, **OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, “Optimising The Operation and Use of National Research Infrastructures”**, OECD-GSF (2020).
- [10] 伊藤裕子, 大学の研究施設・機器の共用化に関する提案～大学研究者の所属研究室以外の研究施設・機器利用状況調査～, **NISTEP DISCUSSION PAPER, No. 85** (2012).

## **The Human Resources that Utilize The Research Base**

Shingo EBATA and Toshiki NAGANO

The importance of the research base (including the research infrastructure and the human resources) was clarified again in the Integrated Innovation Strategy 2020 formulated in July 2020, and the 6th Science, Technology and Innovation Basic Plan was formulated based on the importance in March 2021. In addition, the Global Science Forum of the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) has also proposed optimizing the operation and use of research

infrastructure. On the other hand, the actual situation is not accurately grasped because there are very few previous studies of research base.

In this research, we will summarize the actual situation of research base through overseas literature and field surveys in European and American research institutes, and discuss the human resources that can utilize the research base.