

科学技術関係人材専門調査会の審議における主な論点について

平成15年12月26日

科学技術関係人材専門調査会長
井村 裕夫1 経緯

科学技術関係人材専門調査会は、平成15年7月23日開催の総合科学技術会議本会議において設置が決定された専門調査会であり、世界水準の研究成果の創出と、その活用を推進するために必要な科学者・技術者及び専門家の育成・確保について調査・検討を行うことを任務としている。

有識者議員8名に加え21名の専門委員が参加し、10月3日の第1回会合以来、12月10日までに4回の会合を開催して検討を行ってきた。

人材の問題は広範多岐にわたり、現在までに検討できた事項は一部にすぎないが、これまでの議論の中で浮かび上がった問題点や基本的な検討の方向は、以下のように整理できる。

2 何が問題か

- (1) 文部科学省の「平成14年度科学技術の振興に関する年次報告」や、本年の10月に(社)日本経済団体連合会の行ったアンケート調査の結果等を総合すると、科学技術創造立国の実現にとって基本的な要素である、世界水準の成果を創出し、それを活用できるような人材が不足しており、現状のまま推移すれば、その不足はますます拡大してゆくとの懸念もある。
- (2) これらの問題点は、以下の3点に集約できる。

現在、科学技術分野に従事している人材については、独創性・積極性や柔軟な思考の点で期待を下回っている例が多いとの指摘がある。

科学技術と社会の橋渡しをする職種について、現在、質、量とも不十分との声がある。

特に、産業界からは、いわゆる重点4分野を中心に人材の不足感が指摘されている。
- (3) しかも、我が国の科学技術関係人材の総数は今後急速に減少すると予測されており、我が国が目指す科学技術創造立国の実現にとって、優れた人材を確保することが従来以上に肝要な課題となっている。

3 何が適合していないのか、どのように解決すべきか

(1) 質的な不充足と量的な不足

2に示した問題点は、科学技術関係人材の質、量の双方に関わるものであるが、次のように整理することができる。

質的な不充足

独創性や積極性が欠如、視野が狭く柔軟性が不足、科学的思考力が不足
暗記的でなく、応用できるような確実な基礎学力が不足（数学・物理・化学・
生物及び専門基礎科目）

実物・実践との関係が希薄で、実践の基盤となる技術から乖離

量的な不足（不足感）

分野により異なるが、特に、情報通信、ライフサイエンス、ナノテクノロジー・
材料、環境、製造の分野で不足感が強い。

科学技術と社会との「橋渡し」をする職種についても、質・量ともに不足が
指摘されている。

さらに、2050年に向けて、科学技術関係人材の総数は急速に減少してゆくとの
予測がある。

(2) 「質的な不充足」への対応と「量的な不足（不足感）」への対応の双方が求められて
いるが、前記の問題点を解決するためには、とりわけ、「質的な不充足」の問題
を的確に捉え、解決のための方策を示すことが有効である。

我が国の産業構造が、従来型の製造を中心とした姿から、知識を基盤とし、世界
をリードできる高付加価値の産業を基軸とした姿へと進化を加速すべきことは
広く認識されている。より世界的な視点に立てば、大量生産と大量消費の社会から、
「持続可能な発展」を遂げる社会への転換はますます緊要な課題となっている。
科学技術関係人材の「質的な不充足」への対応は、我が国のイノベーションの
加速にとって必須であるが、同時に、このような世界的規模での大変革期において、
従来型の人材の輩出だけでは満たされない「量的な不足（不足感）」の問題
に対しても、相当程度に解決に繋がると考えられる。

(3) ただし、留意すべきことは、期待される人材の資質や必要とされる分野は多様
であり、産業界からの期待以外に学界やジャーナリズム等からの期待も受け止める
べきこと、また、現在表出されているニーズへの対応だけでは短期的な視点に
止まり、いわば対症療法的な後追いになりがちであることである。

人材育成の効果の検証には比較的長期間を要することも踏まえ、大学等の教育

機関、公的研究機関、産業界及び行政がそれぞれの役割を明確にしつつ、相協力して科学技術関係人材を育成・確保する総合的な体制を構築することが解決のための鍵となる。

(4) 段階別に見た解決への方策

【方策1】 初等中等教育段階で多様性や創造性を伸ばす取組を支援する。

スーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）など、生徒の興味・関心に基づき、自然科学への理解や関心を刺激する先進的な取組を支援する。

具体的には、大学・公的研究機関、企業等と連携協力して行うSSH活動の拡充と実施校の教員の指導力向上、実施校への支援が重要である。

初等中等教育段階で、優れた人材が自然科学系に進むことを支援する。

具体的には、興味と関心のある優秀な生徒の挑戦や刺激の機会を拡充するため、SSH、サイエンス・パートナーシップ・プログラム、数学・物理・化学オリンピックへの支援等を進める。

理科等の授業の質を高め、児童生徒に科学的リテラシーを身に付けさせる。

児童生徒の興味・関心を伸ばしつつ、科学的な見方や考え方を身に付けさせることが根本的に重要であり、そのために算数・数学、理科等の授業の質を高めるよう教員（特に算数・数学、理科）の指導力を向上させる必要があり、教員養成と研修を通じて教員の資質向上を図ることが重要である。

具体的には、修士の学位を基礎資格とする専修免許状の取得者を増加させる方策の充実が期待される。また、現職教員の研修は、基本的に都道府県教育委員会や民間研究団体より行われるが、都道府県教育委員会等と大学、公的研究機関、企業、教育センター、博物館・科学館等との連携が有効である。

これらの施策により、先端的な科学技術の成果を授業に採り入れたり、児童生徒に科学の魅力を体感させたりすることが、科学技術関係人材の育成・確保にとっての長期的な対策となる。

【方策2】 大学入学者選抜をはじめ、大学と中等教育との接続の改善を進める。

各大学において、明確な入学者選抜の理念のもと、狭い学力に止まらずに優れた才能を評価できるように入学者選抜の改善を進める。

大学入学者選抜は、基本的には、各大学・学部の方針・判断に基づいて実施されるものであって、一律的な取組は求められないものの、初等中等教育や社会に及ぼしている影響は極めて大きい。特に、科学技術関係人材の育成という

観点からは、科学技術に関する興味・関心や優れた才能が阻害されることなく、長期的な進路選択を助長するように機能することが期待される。

各大学にとって優れた学生の確保は最重要の課題であるが、平成16年度からの国立大学の法人化も相まって、このことはますます重要となる。

各大学・各学部がいかなる学生を求めるのか、いかなる教育を行うのかを基礎に据え、選抜の理念（いわゆるアドミッション・ポリシー）を明確化し、その具体化のために創意を凝らした方法の積極的導入が一層期待される。

その際、AO（アドミッション・オフィス）入試や推薦入試等の方式により、SSHや数学オリンピック等のコンテストにおいて優れた成果を上げた者に対する適切な評価が更に進展・拡大してゆくことが期待される。

高等学校等との連携やオープンキャンパスなど、大学の特色を活かし、広める取組を奨励する。

セミナーやワークショップを開催して大学の教育・研究の成果を高等学校の教育の質的向上に協力したり、オープンキャンパスを開催して大学の教育研究活動や学生生活を高等学校の生徒等に対する紹介・広報を強化したりすることを通じ、中等教育と大学とが、入学者選抜以外にも接点を広げ、互いの教育機能を補完し合うことを奨励する。

【方策3】 しっかりとした基礎を培う学部教育と、専門性を高め視野を広げる大学院教育を目指した改革を推進する。

以下の方向に基づく施策を推進する。

- ・ カリキュラムと教育方法の改革及び適切な成績評価の推進
- ・ 教養教育の充実
- ・ 第三者評価制度による大学評価の適切な実施と、評価結果を踏まえた各大学における教育の改革の推進
- ・ 大学ごと、学部・学科ごと、研究科・専攻ごとの教育方針を確立し、社会に対し当該大学、当該組織の目標・特色を明確に示せるような自主的改革の推進（教養教育を中心とした大学・学部も1つの類型）
- ・ 社会に出た後に専門分野をある程度変化させうる人材の育成を進める。

既存の専門分野に立脚して人材を育成するにせよ、融合分野に係る新たな組織形成により人材を育成するにせよ、しっかりとした基礎の上に、広い視野と柔軟性のある人材を育成する。

具体的には、次のような諸施策が上げられる。

- ・ 各大学におけるカリキュラムの改革のためのイニシアティブの奨励

- ・ 教育方法、教材の開発への支援
(例えば、語学教育の強化、コミュニケーション能力の向上、Project-based Learning [P B L] の活用)
- ・ 大学教員が授業内容・方法を改善・向上させるための組織的な取組 (Faculty Development) を強化
- ・ 工学分野では、学部教育について J A B E E (日本技術者教育認定機構) による認定の定着を期待
- ・ T A (Teaching Assistant)、R A (Research Assistant) 等の拡充
- ・ 大学院における論文作成偏重の教育の見直しとコースワークの充実

【方策 4】 学部学生や大学院学生等が新たな体験を積む方途を広げる。

実践の場を体験する機会を拡充する。

- ・ インターンシップの大幅な充実 (特に、学部段階及び修士課程)
- ・ ポストドクトラル・フェローはもとより、大学院学生 (特に博士課程) についても共同研究等へ参加することを奨励

優れた学生が挑戦を通じて国際性を獲得することを支援する。

- ・ 海外留学や国際セミナーへの参加等への各界からの支援
- ・ 外国の大学生との P B L の共同実施など、我が国の大学生が国際的な学習・体験を積む機会を拡充
- ・ 学生の創造力を伸ばすコンテスト (例：ロボット、自動車) 等に対する各界からの支援

【方策 5】 学部・学科、研究科・専攻の新設・改組により人材需要に対応する。

組織の新設・改組及び人材の輩出にはある程度の時間を要するため、ごく短期の需給格差には十分な対応はできず、また、社会からの需要そのものも変化するため、この方策のみに効果を期待することは適当ではない。

大学は、自主性・自律性のもとに、教育、研究、社会貢献の3つの側面で社会への責任をよりよく果たしてゆくことが強く望まれている。したがって、学部・学科等の設置・改組に関する制度の弾力化の趣旨を踏まえ、各大学が自らの目標を基に、自らの特色を活かしつつ、社会からのニーズに応じてゆく姿勢が従来に増して求められている。

【方策 6】 大学院で学ぶ価値と魅力を高める方策を講ずる。

優れた学生が博士課程まで進める環境の整備を進める。

- ・ 奨学金やフェローシップ等により、安んじて修学することを可能にする。

- ・ 博士課程修了者の採用の改善の働きかけ [適正な処遇、多様な進路の開拓]

大学院における教育について、専門の審議会で検討する。

- ・ 研究者養成と高度専門職業人養成等とは、教育の目的や内容・方法を異にすることから、修士課程（現行の博士一貫課程の前期を含む。）修了の段階で就職することが比較的多い分野があることも踏まえ、各大学がそれぞれの目的に沿った人材育成を行うための方策を中央教育審議会の大学分科会において検討することが適当である。 [4の(2)を参照]

【方策7】 広い視野、学際的分野の人材を育てるプログラムやイニシアティブを奨励し、必要な支援を進める。

融合・新興分野の人材育成を促進する。

情報通信分野等のいわゆる重点分野における不足感の根底には、従来型の専門分野に立脚した人材だけでは、新しい知の創造・活用に対応できないとの意識があると考えられる。融合・振興分野の人材育成は、従来の専門分野を単に接合させたり、関係する分野の複数の人材を協働させたりすることだけで解決されるものではない。今日的な複雑な命題の理解と解決に向けて、学問分野そのものを押し広げ、進化させる挑戦が基盤になければならない。

したがって、融合・振興分野に関しては、大学や公的研究機関において意欲的な研究組織が形成されることと人材育成とが一体的に行われることが重要である。

具体的には、21世紀COEプログラムや科学技術振興調整費を活用し、大学等による自主的で意欲的な取組を積極的に支援することが有効と考えられる。

大学教育において副専攻制（いわゆるダブル・メジャー制）などの弾力的な履修形態の導入を奨励する。

技術経営人材の育成を計画的に進める。

近年、我が国の産業界では、技術と経営に関する専門的知識の双方を理解し、科学技術の成果を効率的に新事業・新製品に結実させることのできる「架け橋」としての技術経営（MOT）人材に対する期待が強い。現在、いくつかの大学や企業等においてMOT教育の取組が始まっているが、なお質、量ともに不十分であり、その育成の計画的推進と普及を図る必要がある。

【方策8】 技術者の生涯にわたる継続的能力開発を支援する。

産業界と学界との連携による体制の構築を奨励し、可能な支援を行う。

特に、学協会を中心に置いた取組の進展に期待する。企業や大学等により

提供される多様な学習機会との連携も重要である。

既に社会人である人材を活用するため、継続的な能力開発と、それらを通じて専門分野の変化を可能にすることを支援する。

具体的には、社会人のリカレント教育プログラムの整備を奨励し、大学院も積極的に活用する。支援策の1つとして、科学技術振興調整費を活用する。

【方策9】 女性研究者、高年齢研究者の能力の活用を進める。

女性研究者については、出産・育児等のハンディを緩和する支援策を、各研究機関等における優れた人材の確保策として位置付けるように奨励する。

同時に、大学・公的研究機関・企業において、性別等に拘わらない公正・透明な評価の確立を期待する。

女子学生が自然科学系に進む意欲を掻き立てる進路指導の充実を図るとともに、ロールモデルの整備を進める。併せて、大学等においては、進路の選択や修学途中での様々な悩みに関して相談できる体制を整備することが強く期待される。

世界的にも高水準の研究成果を上げている研究者が、年齢によって断念することなく研究活動を継続できるような競争的資金を提供することについて検討する。

【方策10】 外国人の優れた人材の活用を進める。

我が国の大学院に優れた外国人学生を引き付けるような魅力の向上を図る。

具体的には、国費外国人留学生制度の活用等による博士課程学生への経済的支援の充実と、卒業後の進路の拡大に取り組む。

大学・公的研究機関への優れた外国人研究者の採用を促進する。

具体的には、実効ある国際公募の推進、適正な能力評価に基づく弾力的な処遇の実施、勤務・生活環境の整備を進めることが重要である。

【方策1】から【方策10】の諸方策の総合的推進により、「博士号の高価値化」と、高い能力の活用を前提とした「博士号保有者の積極的採用」とを一体的に推進する。

同時に多様な進路への就職を促進することが重要である。

(特に、科学コミュニケーション分野、ベンチャー企業、公務部門)

4 大学院（修士課程、博士課程）修了者の進路が多様化している

（１） 大学院（特に博士課程）修了者については、従来のように、主に研究者や大学教員として就職すると想定することは既に適当でなくなっている。また、博士課程を修了しても進路が定まらない者等も増加している。

このような現状からみれば、大学院において行われる教育と、外部環境やニーズとが適合していなくなっており、そのことが、人材について産業界等から提起されている「不満」の背景にあると推察される。

（２） 以上のように、大学院で何を身につけさせるべきか（＝教育目標）が一義的に明確ではなくなっている現状を認識することが重要である。

既に専門職大学院（法科大学院等）が制度化されているほか、従来からの制度に基づく修士課程においても高度専門職業人（例：国際開発協力分野、公衆衛生分野、経営管理分野）の養成が行われているが、なお大学院教育で研究者養成と高度専門職業人養成とが混在して行われているとの指摘がある。

したがって、大学院の課程において、研究者養成と高度専門職業人養成等とを区分することより、各大学院や各研究科で、どのような研究者あるいは専門職の養成を目指すのか、また、それらの者をどのようにして養成するのかを明確にすることが期待されている。このような対応は、質の高い人材育成と適切な評価の確立、多様な進路の確保に繋がると考えられる。

上のような観点も踏まえ、専門職大学院制度の活用や、学部・修士課程を通じた取組を含め、大学院教育の在り方について、中央教育審議会大学分科会において審議することが適当である。

5 博士課程修了者に今後期待される多様な進路

博士課程修了者の進路の多様化は、大学院教育の在り方についての検討、改革だけでなく、それらの者が高い資質を備えるような育成と成長を基に、学界、産業界だけでなく、広く各界における理解と積極的な協力がなければならない。

以下には、今後の拡大が期待される分野・職種を含め、考えられる進路を示す。

研究者 大学
公的研究機関
企業の研究開発部門
公務部門〔行政府〕
シンクタンク等

技術者 企業の開発部門
企業の生産部門

公的研究機関

公的部門 [行政における技術系職員]

教員 大学教員 [研究者でもある者が相当程度いる。]

短期大学

高等専門学校

専修学校

高等学校

経営者 [一般の企業の場合には、又は を経て経営者になると仮定する。]

ベンチャー企業経営者

(又は を経て、ベンチャー企業経営者になるとともに、いわゆる大学発ベンチャーを運営する者が増加すると期待。)

経営支援専門人材

知的財産専門家 (弁理士等を含む)

コンサルタント (いわゆる目利き人材を含む)

科学コミュニケーター

ジャーナリスト

科学館・博物館の企画・普及に従事する者 (自然科学系のキュレーター)

政策関係者

公務部門 [行政]

公務部門 [立法府]

シンクタンク・NPO

国際機関・NGO

6 今後の検討課題 (例)

科学技術関係専門調査会における審議を通じ、上述の主な論点についての関係者の意見はかなり同じ方向に向かっているといえるが、それらについても、なお意見の集約に向けて審議すべき余地は残されており、また、いくつかの論点については、具体化に向けた方策の在り方を更に審議する必要がある。

それらの他に、まだ調査・検討に着手した段階というべきものもある。

以下に、今後の検討課題の例を掲げたが、もとより、これらに止まることを意味するものではなく、必要な事項については積極的に採り上げてゆくことが必要である。

若手研究者の自立性の向上のための支援の在り方

ポストドクトラル・フェロー制度の今後の在り方

日本版のテニユア制度の確立に向けた方策

多様性の向上を実現する方策（任期制や他分野からの人材の登用とその問題点）

産業界の積極的協力と参画を確保する方策

科学技術関係人材の裾野の拡大と理解増進施策との整合的な推進

博士課程に優秀な人材が進むことを可能とする支援策

総合科学技術会議 科学技術関係人材専門調査会名簿
(敬称略)

会長	阿部 博之	総合科学技術会議議員
	井村 裕夫	同
	大山 昌伸	同
	黒川 清	同
	黒田 玲子	同
	松本 和子	同
	薬師寺 泰蔵	同
	吉野 浩行	同
	天野 郁夫	国立学校財務センター研究部長
	井川 陽次郎	読売新聞社 論説委員
	石井 保	三菱マテリアル株式会社原子力顧問
	石原 直	NTTアドバンステクノロジー株式会社 ナノエレクトロニクス事業部長
	大中 逸雄	大阪大学工学研究科教授
	小野田 武	日本大学総合科学研究所教授
	梶山 千里	九州大学長
	岸 輝雄	独立行政法人物質・材料研究機構理事長
	小間 篤	高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所長
	斉藤 正治	京都教育大学教育学部附属高等学校副校長
	高畠 勇二	文京区立第七中学校教頭
	武市 正人	東京大学情報理工学系研究科教授
	堀場 雅夫	株式会社堀場製作所取締役会長
	本庶 佑	京都大学医学研究科教授
	本田 和子	お茶の水女子大学長
	毛利 衛	日本科学未来館館長
	安井 至	国際連合大学副学長
	山極 隆	玉川大学学術研究所教授
	山野井 昭雄	味の素株式会社技術特別顧問
	吉田 庄一郎	株式会社ニコン代表取締役会長兼 CEO
	渡辺 三枝子	筑波大学心理学系教授

科学技術関係人材専門調査会のこれまでの検討の経緯

第1回（平成15年10月3日）

これまでの人材に関する提言について
〔ヒアリング：文部科学省、山野井委員〕
調査・検討の方向について

第2回（平成15年10月29日）

科学技術関係人材の需給について
〔ヒアリング：文部科学省、山野井委員〕
技術者の養成・確保について
〔ヒアリング：大中委員、小野田委員〕

第3回（平成15年11月20日）

大学・大学院教育の課題について
〔ヒアリング：小間委員、梶山委員、堀場委員〕
若手研究者及び日本の研究システムの国際性について
〔ヒアリング：梶原 将 東京工業大学助教授、吉野議員〕

第4回（平成15年12月10日）

多様な人材の確保・活用について
〔ヒアリング：本田委員〕
科学技術関係人材の裾野の拡大について
〔ヒアリング：斉藤委員、毛利委員〕
「論点まとめ」(案)について