

報 告

大学院における高度人材育成に向けて
—化学系大学院を中心として—



平成23年（2011年）3月30日

日 本 学 術 会 議

化 学 委 員 会

高度人材育成と国際化に関する検討分科会

この報告は、日本学術会議化学委員会高度人材育成と国際化に関する検討分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議化学委員会高度人材育成と国際化に関する検討分科会

委員長	新海 征治	(第三部会員)	崇城大学教授
副委員長	福住 俊一	(連携会員)	大阪大学大学院教授
幹事	加藤 昌子	(連携会員)	北海道大学大学院教授
幹事	中村 栄一	(連携会員)	東京大学大学院教授
	岩澤 康裕	(第三部会員)	電気通信大学大学院教授
	相田 卓三	(連携会員)	東京大学大学院教授
	青山 安宏	(連携会員)	同志社大学教授
	魚崎 浩平	(連携会員)	物質・材料研究機構 MANA コーディネータ
	岡畑 恵雄	(連携会員)	東京工業大学大学院教授
	川口 春馬	(連携会員)	慶応義塾大学名誉教授
	川合 真紀	(連携会員)	東京大学大学院教授
	北川 進	(連携会員)	京都大学大学院教授
	小林 昭子	(連携会員)	日本大学教授
	小松 紘一	(連携会員)	福井工業大学教授
	齋藤 軍治	(連携会員)	名城大学教授
	竹内 孝江	(連携会員)	奈良女子大学准教授
	辻井 薫	(連携会員)	元北海道大学教授
	中西 八郎	(連携会員)	東北大学監事
	檜山 爲次郎	(連携会員)	中央大学教授
	平尾 公彦	(連携会員)	理化学研究所計算科学研究機構長
	村橋 俊一	(連携会員)	岡山理科大学客員教授
	山下 正廣	(連携会員)	東北大学大学院教授
	渡辺 政廣	(連携会員)	山梨大学特任教授
	府川 伊三郎	(特任連携会員)	福井工業大学教授
	出口 尚安	(特任連携会員)	(株)富士フィルム人事部嘱託

要 旨

1 作成の背景

大学院は、アカデミアにおいて次世代を担う研究者の育成と産業界においてイノベーションを産み出す人材の育成をその主なミッションとしている。種々の統計的データを基に判断すると、化学分野の研究活動においては依然我が国は世界のフロントランナーのひとつであると見なすことができる。しかし、アジア諸国における最近の急速な進歩に比べると、その成長はやや停滞気味にあるようにも見受けられる。特に、化学分野の活動に不可欠な要素である国際交流に関してはいくつかの問題点が表出し、看過できない状況となりつつある。これらの原因として、日本の大学院教育は「狭い領域の研究指導に偏り、組織的な教育がなされていない」という批判がある一方で、人材育成に向けた組織的な経済支援も有効に機能していないことがあるように見受けられる。

日本学術会議においても、科学・技術を担う次世代人材の育成に関する問題は最重要課題の一つであり、多くの報告書において、早急な施策の実施が提言されてきた。しかしながら、提言を推進・実現して行くために、化学分野における高等教育の現場における問題点をどのように解決して行くべきか、あるいはその具体的方策は何かといった事についての検討は、これまで十分にはなされて来なかった。そこで、日本学術会議第 21 期の化学委員会・高度人材育成と国際化に関する検討分科会では、対外報告「化学系分野における大学院教育改革と国際化に向けて」の作成に当たり 2007 年 7 月に行われた化学系大学院へのアンケート調査結果に改めて焦点づけ、アンケートにおいて特に重要と考えられた課題、すなわち大学院の国際交流に関する諸問題、大学院における教育・研究システムの在り方、大学院卒業後のキャリアパス、大学院教育と企業との連携強化などについて、その後独自に追加収集した種々の資料、中国、韓国も含めた現状分析を基に議論を重ねた。

2 現状と問題点

(1) 大学院を取り巻く構造的、組織的諸問題

Times Ranking のデータを基に判断すると、21 世紀 COE、それに続くグローバル COE などの大学院教育研究予算の強化策で、我が国における主要大学のランキングはここ数年上昇傾向にある。しかし、トップ大学院と全体の底上げとのバランスを計る施策が必要である。また、近隣諸国と比較して、大学院生への経済支援は貧弱で、これがアルバイトなどで教育・研究現場を離れる一原因となっている。政府・企業などからの経済支援体制の拡充が要望される。さらに、最近では経済状況の悪化に伴い、就職活動の早期化、長期化が常態化する状況が生まれており、大学院の教育・研究にとって大きな障害となっている。

(2) 国際交流に関する諸問題とその解決に向けた提案

我が国は国際的な人材の流れから「孤立」し始めている。前世紀末から今世紀にかけて、インターネットの普及や、各国の大学・学術制度のグローバルスタンダードへの収斂が進んだ。この結果、先進国に加えてアジア各国等も国際的な人材循環の輪に参入しつつある。特に、化学を始めとする自然科学分野では、急速に国際化が進んでいる。しかしながら、我が国においては次世代を担う若者たちの間に、逆に外国留学を尻込みする等の、国際化とは逆の傾向が見られるようになってきている。我が国の優秀な若手研究者が国際的に孤立するような状況を放置できないことは、誰しもが認めるところであろう。日本の若手研究者やそれを目指す学生たちが国際的な人材循環の輪に入り込めるように、制度的な改革を行うことが喫緊の課題である。これらの課題解決に向けた具体的提案を行った。

(3) 大学院における教育、研究システムの在り方について

社会的要請に合った人材を輩出するのは、大学、大学院のミッションのひとつである。しかし、最近、博士課程修了者に対する日本の社会（企業）の求める人材とのずれ、高度専門的人材に対する日本企業の考え方と諸外国（世界標準）とのずれなどが表面化しており、高度人材育成と活用のための課題となっている。その中であって、化学分野は学術および産業両面で有用な博士の人材を多く輩出して来たが、ここに至っていくつかの問題点が表出している。次世代を担い、産業界のニーズとも合致した優秀な学生を育てるために、大学院における教育、研究システムの在り方に焦点を当てて、その問題点と課題を考察し提案を行った。

3 まとめ

日本の化学系大学院は、これまで大学院生の旺盛な勉学意欲、活発な国際交流、そして種々の制度的支援によって高いレベルが維持されて来た。それが最近のノーベル化学賞の受賞にも繋がっていると考えられる。しかし、最近の理工系離れ、一部の分野における博士課程修了者の就職難などから博士課程への進学率が低下しているのは憂慮すべき事態である。他の先進国と比べても大学院在籍者比率は少なく、日本はむしろ低学歴社会に突入しつつあるのではないかと危惧される。また、国内における学生および教員の流動性は低く、国際化も中国、韓国に遅れを取っているのが現状である。

化学系を中心とする高度人材育成の現状と問題点の分析に基づき、本報告書は、現状を打破するために重要な提案を行った。例えば、国際的には人材流動サイクルに日本の大学が参画するために、「国際的に見て魅力ある水準の経済的支援」を実施し、大学院生に外国留学を促すとともに、優秀な留学生を日本に呼び込むことが重要性である。国内的には国際的にトップレベルの修士・博士

一貫コースの設置や、官公庁における行政官への博士課程修了者の登用などの施策により博士人材の育成や積極的な活用の道を拓くことにより、好循環を目指さなければならない。そのためには、学生に対する手厚い指導などの我が国の大学院教育の長所をさらに発展させるとともに、学生、教員の流動化、国際化など教育・研究システム改革へのたゆまぬ努力が必要であることは言うまでもない。

他の先進国と比べて、高等教育予算の GDP に対する割合が顕著に少ないことが指摘されてから既に久しい。化学系を中心とする高度人材育成に関する本報告書の提案も、効果的な施策から優先して実施して行く事が切望される。

目 次

1	はじめに	1
(1)	我が国の化学系大学院を取り巻く状況	1
(2)	日本学術会議からの過去の報告書と本報告の立脚点	1
2	大学院を取り巻く構造的、組織的諸問題	3
(1)	はじめに	3
(2)	大学のランキング化	3
(3)	トップ大学院と全体の底上げとのバランス	3
(4)	大学院生への経済支援	4
(5)	企業からの大学院支援体制	4
(6)	就職問題	5
(7)	近隣諸国との比較	5
(8)	提案	7
3	国際交流に関する諸問題とその解決に向けた提案	8
(1)	はじめに	8
(2)	化学系大学院についての現状分析	9
(3)	国際化の課題と解決法について	10
(4)	提案	14
4	大学院における教育、研究システムの在り方について	16
(1)	はじめに	16
(2)	大学院の教育、研究システムについて	16
(3)	大学院卒業生の活躍の場の拡大について	19
(4)	大学院教育と企業との関係（特にインターンシップ）について	20
(5)	提案	21
5	まとめ	23
	<参考文献>	24
	<参考資料1>	26
	<参考資料2>	29

1 はじめに

(1) 我が国の化学系大学院を取り巻く状況

科学技術を礎として発展を目指す我が国では、科学・技術による成長力の強化は喫緊の課題である。そのためには「優秀な人材が博士課程に進学」→「高い付加価値を持つ博士人材を輩出」→「企業の博士人材の採用増加」→「優秀な人材が博士課程に進学」という好循環に向けた取組みが必要不可欠である。理工系の大学院への進学率（学部から修士課程）は、この20年間で倍増したが、修士課程から博士課程への進学率は、最近減少傾向が続いている[1]。また、大学院在学者数について日本と諸外国を比較すると、日本はアメリカの5分の1、欧州主要国・韓国と同等の水準であるが、人口千人あたりの大学院在学者数では、アメリカ・欧州の半分、韓国の3分の1の水準に過ぎない。一方、我が国の大学等で学ぶ留学生の数は、1983年に策定された「留学生受入れ10万人計画」の目標を2003年に達成したが、高等教育機関（大学・短期大学・高等専門学校等）における在学者数に占める留学生数の割合は、諸外国と比べるとまだ低い水準にある[2]。特に、我が国の化学分野では大学院生が研究活動の中心を占めており、その高度化には国際的な交流が不可欠であることから、このような状況が進行することは看過できない。

我が国の大学・大学院が国際的にみても魅力のある存在となるとともに、博士課程に優秀な学生をより多く進学させるためには、グローバル化のさらなる進展が強く望まれる。このため優れた人材を内外から集め、大学および大学院で育成し、企業が活用していくという戦略が不可欠である。しかし現実には、留学先として日本の優先順位は決して高くはない。2009年から2020年の実現を目途とした「留学生30万人計画」、いわゆるG30プログラムがスタートし、採択された大学では、英語による授業が導入された。しかし、当初計画された予算が削減され、計画達成が危ぶまれる状況にある。一方、我が国の大学院の国際競争力を高め、世界最高水準とするために、世界トップレベルの教育・研究のための拠点づくりを目指す大学を重点的に支援する様々な施策（21世紀COE、グローバルCOE、大学院教育改革支援プログラムなど）がこれまで実施されてきた。その成果は着実に上がってきており、化学分野では2009年の論文引用数に関する大学世界ランキング上位7位に日本の大学が3つ（京都大学、東京大学、大阪大学）入った（中国科学院、マックスプランク研究所などの統合研究所は除く）[3]。

しかし、昨今大学院間の国際的競争は一層激しさを増しており、将来的にもこの傾向が続くものと考えられる。例えば、最近の中国、韓国における改革および発展のスピードには目覚ましいものがある。中国、韓国の大学の国際競争力の伸張ぶりの目覚ましさを要因の一つには、それを積極的に支援する施策が着々と実施されていることが背景にある。日本では逆にこれまで実施されてきた世界トップレベルを目指す施策の予算が削減される傾向にあるのは憂慮すべき問題である。

(2) 日本学術会議からの過去の報告書と本報告の立脚点

日本学術会議においても、高等教育における人材育成の問題は最重要課題の一つであ

り続けてきた。近年では、日本学術会議第 20 期の化学委員会・大学院教育高度化検討分科会が、大学院改革に対する議論、産業界からの提案および教育再生会議の大学・大学院改革の提案を基に、全国の化学系大学院教員に大学院改革に関するアンケートを 2007 年 7 月に実施し、化学分野のみならず理工系大学院の全分野にも共通した多くの問題点を表出した。対外報告「化学系分野における大学院教育改革と国際化に向けて」[4]ではそのアンケート結果を報告するとともに、大学院教育改革と国際化に向けた 5 つの対策の必要性をまとめた。また、本アンケート調査および対外報告は、日本学術会議からの提言「新しい理工系大学院博士後期課程の構築に向けて—科学・技術を担うべき若い世代のために—」[5]にも反映され、大学院教育体制における国際的な競争力に関する提言に資している。さらに、日本学術会議が総力を挙げて取りまとめた提言「日本の展望—学術からの提言 2010」[6]では、若手研究者育成の危機に対応する早急な施策の実施が提言された。また、「日本の展望—学術からの提言 2010」を基礎づける 13 の報告書のうち、提言「人を育む、知の連山としての大学へ向けて」[7]では、多様な人材を生み出す個性と機能を大学に求めつつ、大学院教育においては、大学院修士課程・博士課程の位置づけと目的の見直し、大学院博士課程の学生の研究職業人としての経済的自立のための支援の必要性などを提言している。同じく、提言「日本の展望—理学・工学からの提言」[8]でも、理学・工学分野にまたがる主要な課題として、大学院の振興、国際的人材の育成などの問題を取り上げ、その解決のための提言を行っている。

しかしながら、これらの提言を推進・実現していく上で、高等教育の現場にどのような問題が存在し、またそれらをどのように解決していくべきかなど、その方策についての調査・提案は、これまで十分にはなされて来なかった。我が国の大学院改革をさらに前進させ、国際競争力を一層強化するためには、大学院改革に関する現場の声を十分聞き、施策に的確に反映させる必要がある。そこで、日本学術会議第 21 期の化学委員会・高度人材育成と国際化に関する検討分科会では、2007 年 7 月に行われた化学系大学院へのアンケート調査結果に改めて焦点づけ、化学系大学院で起こっている高度人材育成における問題とその解決のための方策を検討することとした。本分科会では、アンケートにおいて化学分野で重要と考えられた課題、すなわち大学院の国際交流に関する諸問題、大学院における教育・研究システムの在り方、大学院卒業後のキャリアパス、大学院教育と企業との連携強化などについて、その後独自に追加収集した種々の資料、中国、韓国も含めた現状分析も基に議論を重ね、検討の結果および提案を以下にまとめた。すなわち、第 2 章では現在浮上している重要な諸問題を分析し、続いて第 3 章では国際交流に関する諸問題を、第 4 章では国内的な教育および研究の在り方について議論するとともに、多くの提案を行った。そして第 5 章の「まとめ」でそれらを総括した。

2 大学院を取り巻く構造的、組織的諸問題

(1) はじめに

最近の大学院を取り巻く教育・研究環境は変化の度合いを早めており、大学組織の変化がそのスピードに充分に対応できていない感がある。この状況は化学系大学院でも例外ではない。このような状況を打破するためには、統計的なデータを的確に把握・解析し、先回りしてその対策を打つことが求められる。日本学術会議からも科学・技術を担う若い世代の育成に関する提案が出されている[4, 5, 7]。本章においては、大学のランキング化とその結果として表出する大学院格差の補償、国および企業からの大学院および大学院生への経済的支援体制の在り方、就職問題などについて、種々の文献を参考に考察した。さらにこれらの事項について、急速な発展を遂げつつある中国、韓国における施策と比較・検討した。

(2) 大学のランキング化

大学のランキング化は Times Ranking (<参考資料 1>を参照) を始めとして世界的に進んでいる。報道でも 100 位以内に日本の大学はいくつ入っているかが取り上げられるようになった。評価の重要な部分が研究にあり、分野別の発表では大学のランキングというより実質的には大学院のランキングと考えられる。ただし、大規模な総合大学や大学院が、これらのランキングにおいて有利になっていることには充分留意する必要がある。しかし、ランキングの是非の議論はあるが、現実にランキングが存在し、世界的に一定の評価が与えられて、そのデータを基に国際的な研究者の流動が起っている事実を無視することはできない。もちろんランキングは目的ではなくあくまで結果なので、大学院の教育研究のレベルを上げることに努める必要がある。一方、政府としても日本の大学院のレベルを高めるための投資は今まで以上により積極的に行う必要がある。自然科学分野で 2009 年には 50 位以内に日本の大学は 5 つ入ったことは特筆に値する[9]。ベスト 10 にも 2 つ入った (2008 年はゼロだった)。2008 年には 50 位以内が 3 つだったことから見て着実に自然科学分野における日本の大学の評価は上がっている。これは、グローバル COE に代表される大学院国際化の取組みの成果と言えるであろう。この流れを逆行させないように支援を一層強化する必要がある (2010 年のランキングについては脚注 1 参照)。

(3) トップ大学院と全体の底上げとのバランス

上述の Times Ranking 2009 において、自然科学分野だけでなく、全分野を総合した場合には 100 位以内に日本の大学は 6 つしか入っていない。2006 年 (3 つ) からは倍増しているが、経済規模から考えると、10 程度は入っていないとおかしい。今後さらにトップ大学院のレベルを上げる必要がある。アメリカが上位を独占しているのは、アメリカの大学の裾野の広さが要因であると考えられる。トップクラスの大学院のレベルを上げるには、アメリカのように多数の大学のレベルの底上げと人事の流動化が欠かせない。日本では、地方の大学院も特色ある分野等で教育・研究を担い、その成果を上げており、

様々な研究・教育プログラムが採択されている。改革を進めている大学院に対する支援体制はある程度はなされているが、まだ不十分ではある。ただし、毎年運営費交付金が削減されている状況では、特に地方大学の運営が非常に困難になって来ている。これまで地方大学がその地域に有能な人材を供給し、地域経済に多大な貢献をしてきたことは疑いの余地がない。地方の時代が提唱されている昨今の事情からすれば、なおさらのことである。今後さらに教育および研究の両面への資金導入を進める必要があるが、個々の大学の実情を無視した運営費交付金の一律削減は止めなければならない。既に多くの大学で必要最小限の教育研究経費の確保が困難になっている。これに加え、特色ある地方大学の切り捨てを避けるためにも、大学院の規模（教育・研究成果、教員数又は定員数）も充分考慮した評価体制を確立することが重要である。上記の観点から、トップレベルの大学院だけでなく、特徴ある中小規模大学院の強化、および地域支援型のプログラムをもっと導入して、中小規模大学院や地方大学院の活性化を積極的に計るべきであろう。その場合、全国的な流動化により、優秀な若手が地方においても活躍できるように処遇を改善することも重要な課題である。

本件は、提言[5]で述べられている大学・大学院の多様性や競争的資金配分の在り方とも関連して、重要な要素を含んでいる。

(4) 大学院生への経済支援

日本学術会議よりの提言[8]でも言及されているが、国家予算窮乏の折とはいえ、大学院生に対する経済支援が減少しているのは大いに問題である。博士課程学生に対しては、まだ決して十分とは言えないが、グローバル COE など、いくつかの支援体制ができつつある。一方、修士課程学生に対する支援は余りにも乏しい。また、博士課程修了者について、一部の分野で就職が困難になっている状況がマスコミでしばしば取り上げられたことにより、博士課程に進学した後の進路に関する不安も増大している。その結果、博士課程への進学者数は年々減少している。化学分野は博士課程の大学院生が研究活動の主要戦力であり、この問題は一層深刻である。このような状況では日本の国是とする科学技術創造立国は徐々に崩壊していく恐れがある。

国際的には博士課程学生は無償どころか Research Associate (RA) として給料が与えられるのが常識となっている[5]。我が国では経済的な理由で博士課程進学を断念するケースもよく見受けられるので、修士課程学生から博士課程に進学する学生および博士課程学生の授業料免除は最低限必要である。まずは授業料の貸し付けと言う形にして、その後博士取得時に返還を免除すれば、博士課程進学障害も和らげられる。現在の企業もその企業への就職を条件とするいわゆる「紐付き奨学金」ではなく、もっと自由度のある奨学金体制を整備すべきである。政府もそれに対して税制の優遇措置などを講じて支援する必要があるだろう。後述の修士・博士一貫教育の導入も経済的支援を如何に行うかが重要な課題となる。

(5) 企業からの大学院支援体制

産学連携は、寄付講座などは増加しており、ある程度進んではいるが、必ずしも全てがうまく機能しているわけではない。最近の大学院の定員削減の動きを考慮すると、産学連携が教育面でどう貢献できるかを真剣に模索すべき時期に来ていると考えられる。産学連携は、理学系、工学系に関係なく大学院における基礎研究の重要さと両立できる形を取ることが前提である。大学院が単に企業の開発研究の下請けをすることにならないように十分注意する必要がある。大学院における基礎研究は人材供給の面だけでなく、長い目で見れば産業のイノベーションに繋がる要素を持っている。また、韓国では大企業による大学支援は当たり前になっているが、日本の企業ではアメリカの大学は支援するが、日本の大学への支援は限定的なものにするという不可解な現象が見られる。これは両国間で税制上の優遇措置に差があるのが一因であると言われている。従って、日本でも税制優遇措置を実施して、企業が日本の大学院を支援できる体制を早急に整備する必要がある。

(6) 就職問題

日本学術会議では、回答「大学教育の分野別質保証の在り方について」（2010年7月22日）[10]の中で、就職・採用活動の在り方に関して、早期化・長期化する問題を取り上げている。特に早期化、いわゆる「青田買い」の問題は、化学分野では最終学年の4月から就職活動を開始するという申し合わせが、大学・日本化学会と化学産業界の間でなされ、ある程は改善された時期があった。しかし、現在ではこの申し合わせの強化というより、逆の方向に進んでいるように見受けられる。景気が悪いことやインターネットの普及などから、自由応募の名の下に就職活動の早期化・長期化が進んで行く可能性が懸念される。大学院入学後、まだ研究成果も出ていない時期から就職活動を開始するようでは大学院の教育・研究に大きな障害となる。今後、さらに大学が一致団結して、最終学年の夏以降から就職活動を開始するように変えて行く必要がある。この問題に関しては、日本学術会議も一定の役割を担うことができると考えている。

(7) 近隣諸国との比較

中国では、1998年5月の北京大学100周年記念大会で、「現代化を達成するために、中国には若干の世界レベルの大学が必要である」として、この年月を意味する「985工程」の方針を打ち出し、国内の研究大学に明確な階層が形成された。大学における新たな革命の始まりであった。その後、中国管理科学研究院は毎年大学の序列を詳細な分類を付けて発表して、中国の大学階層は明確に定められている。ただ必ずしも一極頂点とするようなものではなく、裾野は広がっている。985工程二期(2004-2007)ではこの大学枠は全38校になり、延べ5,610億円(400億元)の資金が通常予算と別枠で投入された。その効果は大きく、2008年自然科学分野でTimes Ranking 50位内に中国は3つの大学が入った。この間対照的に日本の大学予算は減額された。

一方、韓国では1990年代後半、金大中政権はBK21(Brain Korea 21)計画を打ち出し

た。2006-2012年はBK21の第二期になり、7年間で2,670億円(23億ドル)が拠出される予定である。BK21は有力大学の応用科学分野に集中的に投入されるもので、成果主義に基づく大学改革を行うことが条件とされた。この資金は大学院生とポスドク研究員への給与が拠出の70%、残りは国際学会への参加費である。2009年からはWorld Class University (WCU)プログラムも始まり、競争原理の導入がより明確化されている。その結果、2008年には自然科学分野でTimes Ranking50位内に韓国は2つの大学が入った(この年日本は3つ)。日本では2007年からグローバルCOEプログラムが実施されているが、日本は全分野を対象にしているにもかかわらず、規模が小さいのは驚かざるを得ない。

また、韓国では、国策として科学技術力を向上させる目的で1971年にKAISTを建学した。日本の東京工業大学に相当する理工系大学である。しかしこれは全寮制であり、学年・専攻がなく、授業料もかからない。KAISTでは、2010年までに教員300人を増員すること(現在教員は411人)、2007年度入学生から学部の授業を全て英語にすること、2010年までに教授陣の15%を外国人にすること、業績の高い教授の給料を上げインセンティブを刺激すること、成績の低い学部生には授業料を卒業後に払わせるなど、世界的競争を意識した改革が進んでいる。2009年に開校した蔚山(ウルサン)科学技術大学は、最初から国立大学ではなく、国立大学法人としてスタートし、実力のある教授に対しては、70歳(一般教授は65歳)まで定年保障をしている。また、破格的な年収を掲げ、外国の有能な学者をスカウトしている。一方で日本ではどうか。留学生30万人計画に基づくグローバル30は始まったが、大学の授業の英語化はまだほど遠いものがある。外国人教授を高給で雇用することに対しても批判が強い。

近年の大学改革の流れは世界的な潮流となっており、特に中国、韓国の変化のスピードは驚くほど速い。保守的な態度では生き残り難いのはもちろん、中途半端な「改革」でもまた競争に付いて行けない状況にあることを強く認識すべきである。2000年から2005年までの科学論文数の成長率は中国では年率17.6%、韓国では11.4%であるという統計がある。この間日本は-0.6%である。現在では成長率の差はもっと開いていると思われる。2009年11月2日、トムソン・ロイター社は、中国の科学者が発表する論文の数は、ついに日本を抜いて米国に次いで世界2位になったと発表した。論文の質の面でも最近の向上ぶりは目覚ましいものがある。日本の大学院改革は待ったなしの状況になっている¹。

¹ 2010年6月22日閣議決定した財政運営戦略においては、毎年度、予算編成の基本理念や経費の性格にも留意しつつ、中期財政フレームと整合的な概算要求枠を設定することとされ、政策的経費については2011年度予算において8%の削減が必要とされている。さらに2010年7月23日の閣議決定では、「高校の実質無償化」、「農業の戸別所得補償」および「高速道路の無料化」を除いては概算要求枠が一律10%カットされている。これが教育研究予算にそのまま適用されれば、教育研究活動に壊滅的な打撃を与えることになり、日本の将来にとって非常に憂慮すべき事態となる。これは2010年6月18日に閣議決定された新成長戦略における人材育成の考え方に相反するものであると言わざるを得ない。本章をまとめた後、最近2010年のTimes Rankingが公表された。2010年から評価方法が大幅に変更され、トムソンロイター社のデータベースを新たに導入して、論文引用の評価のウエートが32.5%となった。その結果日本の大学のランキングは軒並み大幅に下落し、100位以内に入ったのは東大(26位)と京大(57位)の2大学のみとなった。200位以内にも東工大(112位)、阪大(130位)、東北大(132位)が入っているだけである。これに対し、アジア1位は香港大(21位)となり、100位以内には中国3、香港2、韓国2、シンガポール1大学が入り、中国系および韓国の大学の躍進が目覚ましい。これは、上述のように国策として大学に対する投資を大幅に増加させていることを反映した結果となっている。Times Rankingは英語圏

(8) 提案

中国、韓国における大学院改革が、その善し悪しはともかく政府の強力なリーダーシップの基に迅速に行われているのに比べて、日本の大学院改革のスピードはいかにも遅い。拙速な教育改革は避けるべきであるが、いったん始めた改革を後戻りさせてはならない。従って、21世紀COEから始まり、グローバルCOEおよび種々の大学院教育改革プログラムなどに至るこれまでの大学院改革への流れは一層加速する必要がある。その評価体制も整備されつつあるが、評価に基づいてさらに改革を進める仕組みが必要である。現状ではプログラムの評価とその後の申請とが必ずしも有効に結びついていない感がある。中国、韓国ではデータに基づく徹底した成果主義が取られているのに対し、日本ではその点がやや曖昧である。行政機関や大学にあっては、過度の成果主義の欠点も十分考慮しつつ、定量的なデータを含む適正な評価に基づいた新たな大学院改革プログラムを長期的な視点に立って強力に推進することを提案する。さらに、第3章および第4章で述べるように、そこでは国際交流を推進するとともに、修士・博士一貫コースを導入し、修士課程から経済的支援を強化するべきである。また、企業からの大学院および大学院生の経済的支援に対して税制優遇措置を実施する案を検討すべきである。

世界トップレベルの大学院を強化すると同時に、特徴ある中小規模大学院や地域の特色を活かした地方大学院の強化にも積極的に取り組む必要がある。従って、地域支援型大学院に特徴を生かした改革プログラムを導入することを提案する。また、産業界にあっては大学院学生の就職活動について、大学院の教育プログラムに支障を来さないように、最終学年の夏休み以降から求人活動を開始するように企業間で調整を計ることを提案する。

が有利になっていること、また評価方法で結果が変わることから、必ずしもその結果に一喜一憂する必要はない。しかし、このランキングはi-phoneにもデータを提供しており、世界から優秀な学生を集める資料となっていることを考えれば、その影響力を無視することはできない。

3 国際交流に関する諸問題とその解決に向けた提案

(1) はじめに

少子高齢化が著しく進んでいる我が国にあって、科学・技術を支える人口の減少とそれに伴う国力の低下を防止することは喫緊の課題である。今後の推移のシナリオとしては、1) 特に対策を行わず成り行きするに任せる、2) 女性や高齢者などこれまで科学・技術分野の担い手として活躍する場を充分には与えられなかった人々の活用、3) 外国からも優秀な若者を呼び込み、日本での定着を計り、日本での活躍の場を提供する、4) 2) および3) の施策が功を奏さない場合は、人口に見合った方針で日本の集中すべき科学・技術分野に鋭く絞り込む、の4通りが考えられる。国際

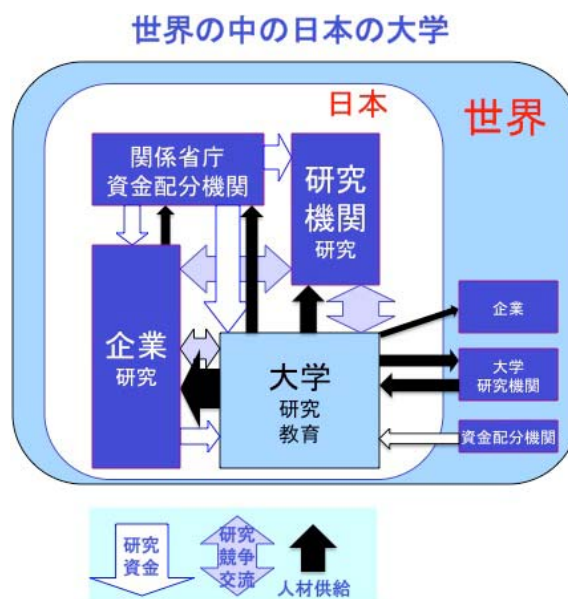


図1 日本の大学の国際化に向けた流れ

交流の重要な意義の一つは項目3)と密接に関連している。この点は日本学術会議からの、提言「新しい理工系大学系大学院博士後期課程の構築に向けて—科学・技術を担うべき若い世代のために—」[5]の中でも「国際的な競争力を持つ、多彩で魅力ある大学院教育体制を構築すべきである」と述べられているが、具体的な方策にまで踏み込んだ提案は十分にはなされていない。また国際交流によって、我が国の理解者が世界中に増えることは、我が国の国益に合致していることは当然である。国際交流とそれに伴う国際化の促進は、図1に示すような流れによって、意識改革と制度改革によって比較的容易に実現されるだろう。

第2章(7)でも述べたように、既に中国や韓国は制度改革を積極的に進めている。日本でもグローバルCOE等の施策を進めているが、中国の予算額は日本を上回り、韓国に至っては国民一人当たりになると日本の倍以上の予算を当てており、日本は既にこの流れに立ち後れつつある。それに加えて我が国においては、次代を担う若者たちの間に、逆に外国留学を尻込みする等の国際化とは逆の傾向が見られるようになってきている。化学分野は学問の性質上、国際交流の要素が多く含まれるので、この問題は一層重要である。我が国の優秀な若者が国際的に孤立するような状況を放置できないことは、誰しもが認めるところであろう。このままでは、科学技術分野で中国、韓国等に抜き去られるだけでなく、それに続く国々にも追いつかれ、周回遅れになって行く可能性さえ否定できない。日本の若手研究者やそれを目指す学生たちが国際的な人材循環の輪に入り込めるように、制度的な改革を行うことが喫緊の課題である。

世界一流の研究者を集めてトップレベルの研究を行い、さらに世界的人材の養成を目指す「世界トップレベル研究拠点プログラム (World Premier International Research Center: WPI)」が平成19年度から開始された。東京大学における「数物連携宇宙研究

機構」(IPMU)の成功例[11]を見れば、我が国の国際化は制度改革や経済支援があれば可能なことは明らかである。頭脳流失のリスクよりも、世界的な人材循環の輪の中に積極的に入り込むことによるメリットの方が、将来の国益に資するところが大きいと見るべきである。またこのことにより、各国の我が国に対する好感度が高まり、世界的な評価が確立されることになるので、結果的に我が国の安全保障にも貢献するであろう。このような目的に沿って、まずモデル大学院を設置することにより、国際化のうねりを具体的な形にすることができる。

(2) 化学系大学院についての現状分析

日本の化学系大学院の国際化は個人レベルでは進んでいる。我が国の化学系大学院では、学生から教員を含むすべてのレベルで論文や国際会議発表等、情報発信の国際化は当然のこととして認識されている。また最近では減少傾向にあるとはいえ、日本人の海外留学も一般的である。しかしながら、海外で活躍している化学者の数は極めて限られ、外国人の日本の大学や企業への就職も極めて限られているなど、組織レベルでの国際化の進捗は化学分野でも遅れている。

我が国の大学で大学組織も国際化に積極的に取り組んでいる例としては、化学系では北海道大学が北京大学、ソウル国立大学、国立台湾大学と連携して設立した物質科学アジア国際連携大学院 (Asian Graduate Schools: AGS) [12]のような先進的な取り組みが注目されるが、まだごく一部に留まっている。日本の化学系大学院が海外で競争力を持つには、外国人教員や留学生の福利厚生の上昇など地道な努力の改革が必須であり、その基盤となるものは教育・研究内容の国際的知名度である。

最近、我が国大学院化学系専攻と、米国トップから20位程度の化学系大学院の比較が行われ興味深い結果が報告されている(図2)[13]。その結果によると、我が国と米国のトップ大学院での研究レベルは拮抗していること² [14]、米国トップ大学院では外国人留学生比率も2割程度とそれほど高くない

こと³、我が国トップ大学院でのアカデミアおよび企業就職の割合はともに1:1程度で



図2 日米のトップクラス化学系大学院の比較[15]

² 米国トップクラス大学院と東京大学化学系で、その研究レベルには大差ない。このことは、J. Am. Chem. Soc. や Angew. Chem. Int. Ed. における報文数の調査[14]でも確認できるところである。

³ 留学生比率については、UC Berkeley は10%以下、MIT は20%、Stanford が30%、U Penn は13%、UCSB では40%となっ

あり、学生の志向が似通っていること、などが判明した。一方で、学生の生活支援、大学院生の積極性、国外の高校生や学部生への知名度等の点では、米国トップクラスに大きく後れをとっているという問題が浮かび上がった。興味深いことに米国のトップ 10 以下の大学院においては留学生比率が 5 割程度に増加しており、これは大学院生の質の確保のためであると推測される。

この調査で浮かび上がった日米の化学系大学院の最大の違いは、米国大学院ではその教育目的が博士号授与に絞られており、教員と学生側双方で目的意識が明確であるのに対し、我が国の大学院では、修士号を取得して企業に就職することと博士号を取得して研究者になることの二つの目標が混在しており、大学としても目的意識がやや不明確な点である。なお、筑波大学においては、かつて修士号授与と博士号授与の課程が明確に分けられていたが、法人化とともにこの制度は廃止された。この変更の原因となった事由については、第 4 章(2)①に述べられている。

(3) 国際化の課題と解決法について

① 国際レベルの経済的支援の必要性

日本学術会議の提言「日本の展望—学術からの提言 2010」[6]の中においても、博士課程在学者への経済的自立を可能にする公的支援の実現が謳われている。具体的予算規模までは述べられていないが、国際化の視点から見るとその必要性は明白である。すなわち海外の大学院と競争して優秀な留学生を集めるには、修士相当課程からの経済的支援が必須である。米国のトップ化学系大学院は博士一貫コースであり、修士課程相当学生は、Teaching Assistant (TA) または Research Assistant (RA)、博士課程では研究指導教員の研究費による RA として十分な生活支援が得られることは、世界的に周知である。しかし、我が国の大学院生に対する経済的支援は一部に留まり、また支援が始まるのも主として博士課程からであり、外国の学生を惹きつけるための基本的な条件に欠ける⁴ [15、16]。我が国でも、留学生に対する修士課程からの経済的支援制度の拡充が急務である。

また、国際的に見て魅力ある水準の経済的支援が必須である。米国の主な大学の化学系大学院学生は授業料相当分（州立大学でも我が国よりはるかに高額であり、私立大学では 3.5 万ドル程度に上る）に加えて、夫婦でも生活可能な 2.5 万ドル程度の RA としての給与が支給されている[13]。これに対して、我が国の大学院生への経済的支援は、授業料の免除枠が極めて限定的である上に、経済的支援も国費留学性で 220 万円程度[17]である。また日本学術振興会の DC 制度[18]も、博士課程学生の 1 割程度の枠があるのみであり、かつ外国人留学生が受けにくい制度となっている。大学院生の

ており、米国のトップクラス大学院での外国からの留学生割合は、必ずしも日本の大学に比べて高いわけではない。米国の優秀な学生が集まるために多くの留学生が入学する余地がないものと思われる。一方、それに続くクラスの大学院では、企業を目指す学生の割合が大きくなり、研究レベル維持のために相対的に優秀な留学生の確保、さらには、専門分野の重点化等が必要になるのであろう[13]。

⁴ 留学生の割合は、グローバル COE プログラムを実施している東京工業大学[15]、大阪大学[16]等でも 20%前後に留まっている。

授業料免除に加え、外国人が我が国で生活するのに十分な経済的支援の提供が必須である。

② 国際的認知度の向上

(2)で述べたように、我が国の化学系大学院の国際的認知度は、その研究水準の高さに比べて極めて低く、まだまだPRの余地がかなり残っている。認知度向上には、大学院の研究内容を中心とする大学の活動を英語で発信すること、まずは各研究室の英語のホームページを拡充することが必要不可欠なことは論を待たない。米国に留学しているアジア人学生も、日本の大学の英語ホームページが貧弱なことを問題点として指摘している[13]。

これと並んで重要な方法は、個人的な交友関係を確立することであるが、これは化学系のみならず理工系全体に共通する課題である。例えば、欧米では個人レベルの交流関係が基礎となって国際的な信頼関係のネットワークが形成されており、その影響力は極めて大きい。中国でも、サバティカルを利用して教員が各国の先端的研究機関に長期間滞在し、研究および授業を行い、個人的な関係を深める国際的システムが確立している。この点で日本は世界的交流活動から完全に脱落しているが、この状況は我が国の大学の組織運営、競争的研究資金の配分方法の面から見て改善の余地があることを示している。

例えば1980年代までは、講座制度に属する若手教員が大学を休職して長期間、外国に滞在することが可能であり、これが我が国独特のサバティカル様の国際交流制度として機能していた。しかし、国立大学法人化と前後してこの制度が事実上機能しなくなった。また、科研費などの競争的研究資金の規則上の束縛が長期の海外滞在を許さないこと（例えば、半年以上の海外滞在時には科研費の支給が停止される）、研究室での事故に対して教員が一義的な責任を問われる判例により指導教員が長期間不在となることが困難になったこと、さらに講座制から独立研究室制による運営単位の縮小も若手教員の留学する機会が減少する理由の一つとなっている。こうした制度的問題点は、科研費の問題は文部科学省・学術振興会に、研究室制度の問題は大学に要望する必要がある、事故責任の判例については、国に立法措置を求める必要がある。すなわち、制度改革により解決が可能な問題点であり、教員および研究者の国際化のための英断が求められる。

我が国において、サバティカル休暇の実行が困難な現状を前提とした上で、人的交流を深める手段としては、助教、准教授クラスの若手教員の海外レクチャーシップ制度創設が有効であろう。すなわち、海外研究機関を渡り歩いて講演旅行することによって、自らの成果を海外の研究者に直接問うとともに、訪問先の研究者と個人的な関係を深めることができる。こうした講演旅行をくりかえすことにより、我が国の研究と研究者の国際的認知度を格段に高めることができる。

また、学部および大学院生レベルの研究交流は、学生同士の情報交換によって、研究者の卵に我が国の情報を直接的に提供できるだけに、さらに効果的である[19, 20]。

学生レベルの交流は、当該学生にとっての利益に加えて、海外への情報提供、我が国の高等教育の認知度向上の面でのメリットがあることが認識されるべきである。交流は、数ヶ月程度の短期留学等に限らず、より短期間でも有効である。例えば、外国人学生との合宿研修によって⁵、海外から優秀な学生を短期間招聘したり、日本の学生を選抜して海外に派遣したり、少人数の学生が合宿形式で研究交流するプログラムなどが有効である⁶。

③ 国際的に通用する大学院学生選抜法

国際的に通用する大学院学生選抜には、大学における厳格な成績評価が必要であり、さらに入学選抜における、学生の研究面および人間性に関する情報を得るためには推薦状の重視が必要である。米国の一流大学では厳格な成績評価が行われている。大学院に入学するには、TOEFL や Graduate Record Examination (GRE) の成績に加えて、2、3 通の推薦状が要求され、推薦状の内容についての秘密性が担保されている。欧米大学院向けの推薦状の典型的な例として、米国の三大学で大学院入学委員を務めた経済学者の林文夫氏による客観的で厳しい推薦状についての説明が、同氏のホームページに詳述されている⁷ [21]。国際的な推薦状の場合にはこうした客観性が必須であり、その前提は大学で厳格な成績評価が行われることである。我が国の推薦状に関する文化は、米国のそれとは大きく異なるが、我が国の大学、大学院、また研究機関を国際レベルに引き上げるには、まず推薦状の内容に関する秘密性を担保する仕組みを構築する必要があり、ついで厳密な基準に基づいた推薦状を作成し、またこれを正當に評価する文化を醸成する必要がある。

客観性、信頼性の高い推薦状は大学院学生の選抜のみならず、第2章(6)で述べた就職活動の長期化を緩和する手段とも関連しており重要な課題である。

④ 教員の国際的流動

日本人が海外の大学で教員になるには個人的な国際的認知度向上が必要であり、一方、外国人を日本の大学の教員に招聘するには外国人のハンディキャップを埋め合わ

⁵ これらの工夫は、東京大学の21世紀COEプログラム「動的分子論に立脚したフロンティア基礎化学」において試みられたが、現行の多くのグローバルCOEプログラムにおいても実施されている。例えば北海道大学における物質科学アジア国際連携大学院(AGS)では毎年10月に6-8名の外国人教員による集中講義(各1単位相当)を連携大学(北京、ソウル、台湾大)のAGS所属学生も招いて実施している。

⁶ 例えば北海道大学では南京大学、ソウル大学と毎年ジョイントシンポジウムを開催しているが、いずれの場合も学生交流に力点が置かれている。特に南京大学とのシンポジウムでは、隔年で中国にて開催される時には南京大学での会議の後、一泊あるいは二泊で近郊の大学に移動し、さらにシンポジウムを開催している。その際、中国人学生もともに移動し、日本人学生と寝食をともにしており、その結果わずか一週間足らずの滞在ではあるが、口頭発表に対して学生全員が質問するといった日本人学生の積極性、英語力の大きな向上が見られている。

⁷ 推薦状の構成は、1) 推薦者と被推薦者の関係：講義履修、TA/RA、修士論文指導等、客観的に記載、2) 上記関係における、被推薦者のパフォーマンス：成績と順位、質問・コメントの活発さ、TAならば学生の評価、修士論文作成時の状況、3) 被推薦者の人格：責任感やまじめさ、4) 推薦：大学院入学後に上位三分の一に入ると推定される場合のみ推薦する。三分の一に入るかどうかは、TOEFLが250点以上、GRE Quantが上位5%に加えて、講義の成績が上位20%、修士論文があるランク以上の雑誌に載るくらいのレベル、難しい問題を解けたか、講義や論文の誤りを指摘できたか等の項目で判断、のようになっている[21]。

せる処遇が必要である。教員の国際的流動は、我が国大学院制度でもっとも遅れている面である。日本人教員の海外での活躍を促す方策として、一人で海外研究機関を歴訪し、講演と討議を行う若手海外レクチャーシップ制度が有効である⁸ [14]。化学系を例にとると、東京大学化学系グローバルCOEで実施しているこの制度を利用した若手教員2名が韓国POSTECH教授とシンガポール南洋工科大助教授に着任したが、この制度によって「背中を押された」と述懐している。両国の制度とも、外国人として生活するコスト高を補うだけの給与や、スタートアップ研究費も保証されるなど、外国から移住する研究者にとって魅力的なシステムが準備されている。

また、米国トップクラス校は言うに及ばず、最近ではアジア圏の大学でも優秀な教員を獲得するために、当初の研究費、分析機器、給与等、1億円にも及ぶスタートアップ資金を用意している。日本の大学ではこうした対応が困難なために太刀打ちできず、国際的な孤立、沈下が始まっている。国際化がまさに喫緊の課題であるならば、当面、外国人教員を優遇することは避けて通れない。外国の一流の教授が日本に来ることを魅力的と思うような条件提示ができるように、文部科学省による制度整備と予算措置が必要である⁹。国際的人材流動サイクルに、日本の大学が参画するには国内大学での外国人教員獲得にも、経済的支援が必要である。

2007年度から始まったWPIでは、拠点長の判断で給与、スタートアップ資金等の自由な設定が可能となっている。もし、我が国が国際人材循環に参画することを真に希求するならば、既に成功を収めているWPIの運営形態を、大学および大学院の運営に敷衍することが、国際化実現への近道であると認識する必要がある。

アカデミア指向の高度人材育成に国際的人材流動性が重要なことは当然であるが、企業指向の高度人材育成にとっても国際化は喫緊の課題である。既に先進的企業においては、外国人を積極的に採用し、また社内会議も英語で行う企業も出始めている。日本経済の閉塞状態を打破するためにも、日本人、外国人を問わず、国際人材循環に我が国企業が参画し、国際的人材を養成することが必須である。

⑤ 教育研究支援事務体制の国際化

我が国の大学の国際化のネックとなっている事務支援体制の国際化は可能である。日本の大多数の大学では、教育・研究以外の多くの事務手続きが英語ではできない体

⁸ 欧米の Assistant Professor は自らの成果を携えて有力研究機関を歴訪し、講演を行うとともに、多くの研究者と議論することにより、研究成果を宣伝し、自らの認知度を高め、人脈を広げている。こうした活動の結果、テニユアの獲得に必要な推薦状を海外から得ることが可能になる。これまで日本の若手研究者はひたすら研究に没頭し、研究成果を挙げることによって昇進への活路を開いていたが、国際的に認められるためには実際に海外に出かけて行って、多くの研究機関で講演、議論等を行う必要がある。東京大学化学系グローバルCOEでは、既にある程度の成果を挙げている若手教員を1-2週間の期間に数カ所の研究機関に派遣し、講演、議論を行わせている[14]。その結果、19年度、20年度に派遣された若手教員12名（助教7名、准教授5名）のうち、韓国WCU制度に係る韓国POSTECH教授1名、シンガポールNRFのリサーチフェローシップ獲得によるシンガポール南洋工科大学助教授1名の2名が海外に栄転した。その他にも、3名が国内で教授、准教授に栄転した。

⁹ 東京大学化学系のグローバルCOEでは、新たに研究室を構える外国からの教員にスタートアップ資金を用意することとしたが、グローバルCOEの予算規模からして2千万円のオファーが限界であり、実際に採用機会を逸する結果となっている。

制となっているため、事務手続き、入管手続き、奨学金や研究費の申請等についても、教員側が対応しているのが実情であり、国際化のネックになっている。英語と日本の制度の両方に対応可能な事務職員を確保することが、本質的に重要である。国際化に必要な資質の涵養と評価を、事務職員のオンザジョブトレーニングの一貫として組み込み、インセンティブを与えることで事務組織の活性化を行うなどのアイデアが必要であろう。こうした事務レベルの改革も現行WPI制度では既に試行されており(例えば、WPIのひとつである東京大学のIPMUでは外国人研究者に必要な事務や手続きに関するホームページを立ち上げ、それが評価されて業務改善に関する総長賞を受賞し、全学的に展開されている)、その成果を大学や研究機関全体に急ぎ敷衍すべきである。

(4) 提案

対外報告「化学系分野における大学院教育改革と国際化に向けて」[4]でのアンケート結果においては、日本の大学院に外国人学生を多く受け入れることに関して、慎重な意見が多い。国際交流を不可欠な要素とする化学分野においてもこのような意識が定着していることは危惧すべき状況である。しかし、その理由は経済的支援の欠如、英語での事務体制の欠如、講義が日本語であることなどの受け入れ体制の不備に基づくものが多く、それらが解決されれば受け入れに積極的になるものと期待できる。そのためには、思い切った予算措置を講じてモデル大学院、拠点となる大学院を設置すべきである。ポイントは研究体制と言うよりも、教育体制に関わる点にある。即ち、国家的な予算措置が必要な点としては、大学院学生の経済的支援を、米国の化学系トップクラス大学院と遜色ない生活が可能なレベルのものとすること、大学レベルで対応可能な点としては、日本語が解らなくても大学院修了が可能なように講義、種々の行事、事務手続き、各種支援業務等を英語で行うこと等である。

化学系大学院について言えば、日本人教員も英語で講義することを始めている(例えば東京大学大学院理学系研究科化学専攻では、平成 22 年度から大学院の講義をすべて英語で行っている[22])。一方、英語での講義を魅力的なものとするには、英語のネイティブスピーカーである教員を確保することも有効であるが、教員選考に当ってはあくまでも研究レベルを二の次にすることがあってはならない。

以上の前提のもとにモデル大学院の在り方を考えてみる。モデル大学院は博士一貫コースとし、定員は日本人および外国人半々程度とする。TOEFL の一定点数以上の英語力を条件とし、GRE、Grade Point Average (GPA)、推薦状により合否を決定する。すべての学生に授業料を免除するとともに、生活費として先進諸国と遜色のない金額を支給する。大学院入学以前または大学院在学中に、出身国以外で3ヶ月程度の研究または研修に従事することを課す。海外学生、外国人教員のリクルート、制度設計と内外折衝等に当たるとともに、英語での種々の支援を行う支援組織を設置し、そのための特任教員とスタッフを配置する。

以上のような国際化のための経費を考えてみる¹⁰と、一つのコース、専攻について、全員に独立して生計を立てられる RA 給与を支給するとともに、新たに海外から採用する教員が2名、海外との折衝や、英語での支援ができるスタッフが3名程度の規模が想定されよう。我が国の化学系博士課程在籍者は、理学系と工学系あわせて、一学年 500 名余り¹¹ [23]であるので、この方式をすべての化学系大学院で博士課程在籍者、博士課程進学希望の修士課程在籍者を対象に行うだけでも、相当な額の経費が必要となり、この施策の実施には国家的な英断が求められる。

昨今「世界的にも低い高等教育予算の水準見直し」がしばしば議論されている。また、21 世紀の日本が「科学技術で世界をリードする国」となるためには、将来の産業技術の基礎として役立つ化学分野においては、内外の優秀な若者を集めて世界的な人材として育成していくセンターとなることが、今後の我が国大学院の世界的役割となることは間違いない。既に WPI 制度の成功により、予算と改革の意志さえあれば、大学院の国際化を実現することや内外の優秀な若者が国際的に活躍できるように教育し、我が国の企業・大学の戦力となり、また海外で日本の理解者となることが可能なことは、明らかである。単に WPI の中に留まる成功に終わらせず、制度改革のモデルとしてその成果を活かして行くことが肝要である。このモデル大学院で学んだ外国人と日本人が、共通の体験を経て巣立ち、海外で活躍しながら将来に渡ってその人脈を生かしつつ、国際循環の輪を広げて行くことを期待したい¹²。

最後に、米国トップクラスの化学系大学院に比べて、日本の化学系大学院が優れている点もあることを忘れてはならない。米国では教授一人で研究グループを維持し、学生を指導しているため、学生が教授から直接指導受ける機会が非常に限られており、その点が学生の不満になっている。これに対し、日本では教授、准教授、助教などがチームで指導している場合が多いため、学生に対して手厚い指導が行われている点が指摘されている [13]。米国大学院制度の短所にも十分注目し、我が国の大学院教育の長所を潰さない配慮が、我が国の国際競争力維持のために必要なことは言うまでもない。

¹⁰ このような大学院では、学生一人あたりのエクストラな経費としては、授業料と独立生計可能な生活費、4 年間に一回の海外短期留学と国際会議出席の旅費等が想定され、併せて一人あたり別途必要な年額が算出できる。一方、世界的レベルの教員採用には、スタートアップ研究費として研究室を 2-3 年維持できる費用と、人件費として世界的に遜色ない程度の年俸を用意する必要がある。また、海外との折衝や英語での支援を行うことのできる事務スタッフが必要である。研究費と人件費を年にならすことにより、エクストラな必要係費が算出できる。

¹¹ 平成 20 年度の文部科学省学校基本調査 [23]によれば、化学と応用化学の博士課程在籍者は 1,600 名程度であり、一学年あたり 500 数十名と考えられる。

¹² なお、現在の枠組みの中でも可能なことについては、日本学術会議から各大学にアピールすることも提案する。例えば、外国人留学生の便宜と、日本人学生の国際性を高めること等の両面の効用を踏まえて、大学院の講義を英語で行うこと、英語でのコミュニケーション能力を高める講義の導入を全国的に働きかける必要がある。また、我が国の大学、大学院においても客観的な成績評価を行い、かつ客観性の高い推薦状を普及させる仕組みを構築する。

4 大学院における教育、研究システムの在り方について

(1) はじめに

大学院で育成する人材が社会的要請に合っているのか、という問題はしばしば論じられるところである。特に博士課程修了者に対する日本の社会（企業）の求める人材とのずれ、高度専門的人材に対する日本企業の考え方と諸外国（世界標準）とのずれなどがあり、高度人材育成とその活用のための課題となっている。その中であって、化学分野の大学院は学術および産業両面で有用な博士の人材を最も多く輩出している分野のひとつといえる。しかし、優秀な学生を育てる大学院教育は、現場での個々の努力に大きく依存している感も否めない。大学院における教育体制の改革は、日本学術会議の2008年の提言[5]でも最重要課題として挙げられている。また、若手研究者育成に対する施策の緊急性は、先の「日本の展望」[6,7]でも提言されている。本章においては、化学系で見られる諸問題を例に取りながら、大学院における教育、研究システムの在り方に焦点を当て、現状と課題を考察した上で一步踏み込んだ解決策を提案するものである。具体的には、「大学院の教育、研究システムについて」、「大学院卒業生の活躍の場の拡大について」、「大学院教育と企業との関係について」、の三課題に分類して検討した。

(2) 大学院の教育、研究システムについて

① 修士・博士一貫コースの設置と小規模大学の在り方について

現在、日本で博士の学位を与え得る大学院の課程には、表1に示すように三つの形態があり得る。表中、Iの修士課程、IIの博士前期課程は、「広い視野に立って精深な学識を授け、専攻分野における研究能力又はこれに加えて高度の専門性が求められる職業を担うための卓越した能力を培うこと」を目的しているのに対して、Iの後期3年博士課程、IIの博士後期課程は、「専攻分野について、研究者として自立して研究活動を行い、又はその他の高度に専門的な業務に従事するに必要な高度の研究能力およびその基礎となる豊かな学識を養うこと」を目的としている。

日本において博士の学位を与えている大学院は、表中のIとIIに則っているのが現状である。一方、多くの欧米の大学院ではIIIの形態を採用している。日本でもIIIの形態、すなわち、修士課程・博士課程一貫コース制を採択する案が、第20期の日本学術会議化学委員会の検討課題となり、議論された。議論の結果についての報告によれば、IIIの形態を採択する案の賛成者数(64%)が反対者数(36%)を上回っている[4]。

表1 博士の学位を授与できる大学院の課程の形

I	
II	
III	

一貫制の最大のメリットは、「博士を目指すことを前提に教育目標が定まってシステムティックな人材育成が可能になる」ことにある。ⅠやⅡでは、目的とする学位が修士号である学生と博士号である学生が混在することから、教育目標が不明確になり現場が混乱するデメリットが指摘される。この点で、5年一貫制博士課程の選択は的を射ていると判定できる。残念ながら、現状では修士がマジョリティ（約3／4）を占める日本の大学院、および、修士修了生に大きく依存している日本の産業界は、到底直ちには一貫制博士課程の制度を受け入れられないであろう。さらに、「博士」に対する日本社会の評価が欧米のそれと大きく異なることも、一貫制博士課程への移行にブレーキをかける要因となる。しかし、科学分野では国際的な場において博士であることが専門家としての前提条件であり、これは企業の研究者といえども例外ではない。「修士」、「博士」に対する日本独自の認識の仕方、あるいは現代日本の両者についての需要のギャップを変えて行くことが先ずなければ、一貫制博士課程のメリットは活かされない。実際、筑波大学では建学より博士一貫課程が修士・博士課程と併存していたが、中途退学者が多く、2コース並列制は負担が大きすぎることを理由に法人化の際に前者は廃止されている[24]。この前例は一貫性博士課程を考える上で参考にされるべきである。

そこで、現在採り得る最善の策は、大学院の多様性を認め、極めて限定した、しかし一定数の大学院に一貫制博士課程を設置することである。一貫制を採ることにより、集中したカリキュラムの構築が可能となり、学位取得の期間短縮が期待できる。例えば4年間に期間短縮された一貫制コースは、学生にとっても企業にとっても大きなメリットとなるであろう。引いては博士に対する社会的認識も変えて行く要素となりうる。その場合でも、進路が多様である院生の集まりとなることが予想され、期待する博士の水準の設定やその水準に導くシステムが、きめ細かく熟考されなければならない。その上で、一貫制コースにおいても修士の学位取得が可能となるように法整備がなされるべきである。

一方、上述の一貫制博士課程の設置対象とならない地方大学の存在意義に関しては、第2章(3)でも議論したように当該地域の発展に係わる視点からの配慮も必要である。小規模の旧国立大学の例[25]で見ると、存立地域に対して約400億円／年の経済効果をもたらし、また修士、博士修了者のそれぞれ約20数%、50%が就職して活躍するなど、重要な役割を果たしている。その効果は、大学規模にほぼ比例して増大する[26]。また、地方大学の卒業生、修了生の10%程度が、所謂トップランク大学の大学院生の供給源となっていることも見過ごされてはならない[27, 28]。修学人口がピーク時から半減してきた昨今、修士課程、博士課程の学生の獲得競争が大学間で厳しくなる中であって、特にその質の維持、向上に特段の努力が、とりわけ地域の大学において求められる。

② 教育システム・カリキュラム

大学院教育の改革を考える上で、考慮すべき問題を挙げる。

まず、博士課程志望者の自覚の問題である。博士課程志望者は、これからの日本、世界が求めている「博士像」を描き出し、それに照らして自らを見据え、自らの将来像を描くことが必要である。大学院においては、学生にそうしたプロセスを踏ませる教育がなされてしかるべきである。残念ながら、現時点ではそうしたプロとしての将来像を十分に考えて進学の是非を決定するような状況にはなっていない。未成熟のまま学位を取得し、自らの進路に対する信念もなく社会に巣立つような博士は、やがて不遇をかこつ可能性がある。従って、入口での教育は重要であり、第2章で提案の大学院生への積極的な経済支援とともに、進学以前の進路指導を適切な時期に実施する必要がある。

さらに大きな問題は、特に産業界から国産博士の「狭量さ」が指摘される場合があることである。日本の化学分野においては、産学連携などを通して産業界との交流が重要なことを考えると、これは由々しき問題である。日本には、指導教授の研究をひたすら深めることが自らの学位取得の近道と学生が考える風土があるように思われる。これは化学系大学院でも例外ではない。指導教授および大学院がそれを無意識に、あるいは意識的に看過しているとすれば、それは「狭量な博士」を育てることに加担したことになる。

このような「大学院生の意識」や「産業界が求める人材との不一致」に関する問題の責任は、「大学院の教育・研究システム」や「大学院教員の意識」と無関係ではない。大学院は挙げてそうした風土を払しょくするとともに学生の意識改革に向けた努力もしなければならない。この点の是正に向けて、大学院では院生の「限定された分野の研究活動」に供する時間を減らし、「視野を広げるための教育」を増やすことを考えるべきである。当然のことながら、このことは専門となる分野の基盤を広く深めることをおろそかにするものではない。問題解決能力、自主性、創造力の養成には両者をバランスよく身に付けることが重要である。また、「視野を広げるための教育」には、研究哲学・倫理はもとより、明日の科学を先見する資質を養うための戦略的・実践的な教育、異分野のリーダーたちとのディベート、課程期間中の海外研修などが含まれる。とりわけ、化学分野においては第3章(3)②でも提案された国際性を磨くことは重要で、博士の学位授与の判定に当っては、「国際性」を一層重視して行くべきであろう。なお、この問題の一方策として教育再生会議から提案された「大学院では外国人学生を2割以上選抜する」案について、第20期の化学委員会で行われたアンケート結果は、反対が73%に上った[4]。これは大学院の国際化には賛成ながら割合を設定することに対する反対であり、その背景には経済的支援体制や受入れ社会体制の不備なこともあると考えられる。この反対意見に応えるには、基盤整備等の多くの課題に対応する方策が必要であり、これらの点については、既に第3章で議論、提案した。

(3) 大学院卒業生の活躍の場の拡大について

① 高校教師への採用

修士の学位を有する者が取得できる教員免許として専修免許状があり、高度な専門知識や経験が必要とされる理科教育には特にその必要性は顕著である。現在、高等学校では全教員のうち27%が専修免許保持者、残りが一種免許保持者となっている(平成1989-2004年度平均)[29]。2008年度より教職大学院が開設され、専門職としての教育職員の大学院教育も始まった。一般大学においても特に理学系では大学院教育における教育分野との関わりは重要であり、質の向上のためにもその役割は大きいと言える。今後、修士の学位を有する教員数が確実に増加して行くものと思われる。

さらに、最近では博士の教員採用も話題になっている。現在、秋田県と岩手県で行われているが、秋田県の例では博士の特別選考により、2008年度57名の受験者から6名が採用、2009年度は12名の受験者から2名が採用されている[30]。彼らは「博士号教員要請派遣事業」のもと、いわゆる出前授業として県内の小、中、高等学校を回って科学の啓発授業を行っている。一方、大学側の試みとして、大阪教育大学および大阪府教育委員会は、京都大学大学院理学研究科と提携して、ポスドクを高校の理数系専門教員として養成するプログラムを開始している[31]。ただし、ポスドクの消去法的な落ち着き先として高校教員になるといった消極的な教員の養成にならないことに注意をすべきである。行政機関や大学にあっては、大学院生やポスドクが高いモチベーションをもって高校教員を目指せるような教育システムを組み立てることが必要であろう。

我が国が科学技術立国として21世紀も発展していくためには教育に一層配慮しなければならないことは明らかである。質の高い教育をめざすには、特に理科教育においては最先端の専門知識を身につけ経験を積んだ質の高い教師が不可欠である。教育現場でその役割を果たすには、大学院修了者が知識、技量においてより適任である。前項で述べたように教員採用の現場においても専修免許保持者の積極採用も行われているようであるが、高校理科教員においてはこの割合を100%にすることが望ましい。大学院からも積極的に教員を送り出すべきである。例えば高大連携の取り組みの中に、大学教員の出前授業や高校生の体験入学などのほかに、教員養成の観点からの取り組みが行われるのも良い企画であろう。もちろん教員免許取得のための教育実習は行われており、多くの学生は教育実習を通して教員としてのやりがいや喜びを体験し、積極的に教員を目指すようになることが期待される。従って、後述する企業のインターンシップと同様に、大学院時代に教員インターンシップを行うことで、教育に情熱をもった高度専門知識を有する教員養成が可能となろう。

② 行政官への博士の登用

博士の活用場としてもうひとつ重要と考えられるのは、官公庁における行政官である。理系の各専門分野に精通した博士の人材が、行政官として国の行政の内部で直接国家の運営に関わって行くことは、高度で複雑な現代文明と迅速な判断と行動が要

求される世界情勢の中、今後ますます必要となってくるであろう。しかしながら現状では博士の積極的な採用はなされていない。因みに、国家公務員採用1種試験は、一般に「キャリア」と呼ばれる省庁の幹部候補を採用する試験であるが、現在は大学卒業レベルの試験が実施されているのみである。博士の登用を推進するためには、博士取得者（予定者を含む）に対しては大学卒レベルの試験ではなく、研究業績および面接を重視した採用試験を別個に行う必要がある。学位取得者の行政官の存在は国際化等の問題に対しても好影響を与えることが期待される。まず国が率先して博士人材の活用を計ることが望まれる。

(4) 大学院教育と企業との関係（特にインターンシップ）について

インターンシップは学生が企業を知ることや就業体験を積む上で有効な手法と考えられている。日本経団連、文部科学省、経済産業省は非常に積極的である。

文部科学省は最近、「インターンシップ・レファレンス」[32]をまとめ、インターンシップの状況についてのサマリーをしている。例えば、2007年度のインターンシップの実施数（実施率）は、実施大学 504 校（68%）、実施学部 1,092 学部（55%）、実施研究科 215 研究科（13%）である。また、体験した大学生は約5万人で、そのうち学部生は4.6万人、大学院0.38万人である。1998年度に比べ3倍に増加している。在学生に対する体験学生の比率は学部1.8%、大学院1.5%と低い。本レファレンスはインターンシップ全体の概要がよく解るし、特に大学、大学院生側の意見がよく読み取れる。経済産業省も2008年に、各社のインターンシップ取り組み状況を調査していたので、近々報告書が出されるものと思われる。こちらには受け入れ側である産業界の意見が集約されるものと思われる。また、経済産業省が中心となり、「インターンシップ受入企業窓口一覧（2009年1月）」[33]の資料も作成されている。この内容は産学人材育成パートナーシップの全体会議（2009年7月13日）で紹介された[28]。

文部科学省は、博士課程在学生・ポスドク対象のインターンシップをひとつの重要な柱とする「イノベーション創出若手人材養成」事業を公募し、2008年度は11大学、21年度は7大学が採択されている。そこでは3ヶ月以上の長期間の共同研究的な高度インターンシップを目指している。

インターンシップは、産学連携人材育成のシンボル、切り札的な感がある。ただし、いくつかの課題も指摘される。例えば、大学院生のインターンシップ体験学生数比は、理学系で1.0%、工学系で3.0%に留まっており、これを全学生に広げるためには膨大な予算が必要となり、実現は困難である（ある情報では一人当たり200万円の費用がかかっている）。また、化学分野においては産学ともにインターンシップに対する評価が必ずしも良くない。ただし、産学人材育成パートナーシップの「グッドプラクティス集」[28]の中に、化学工学会のインターンシップの積極的取り組みが取り上げられた。これによると、化学工学はインターンシップが特に有効とされている。これは、化学工学が産業界と関係の深い学問分野であるためであろう。

また工学系と理学系のインターンシップ参加率は文部科学省資料によれば大きな差が

ある。学部と大学院合わせた総数で比較すると、工学系が 14,000 人、理学系が 970 人で、14 倍違う（在籍学生数の比は 5 倍、平成 2007 年度）[33]。おそらく化学系においても同じ状況であろう。理学系でも相当な人数が産業界に就職するので、もう少し参加率を上げる努力することが必要ではないだろうか。

インターンシップの第一義は、学生が大学の研究室の外を見て視野を広げ、異なる経験を積むことである。それが、学生の研究への自覚を生み、自分に足りない部分の把握につながり、その後の大学院教育・研究にプラスに働くことが期待されている。インターンシップの目的を産学で再確認することは重要であろう。具体的には、(1) 産を知る、(2) 就職体験をする、(3) 良い就職先を見つける、(4) 実際に学問が産業にどう活かされているかを知る（特に化学工学）、(5) 産学連携に役立つ（特に博士課程）、等々がある。(3)の良い就職先を見つけるというのも大事な機能と思うが、日本ではあまり活用されていないようで表に出ない。博士の就職希望先が一部の大手化学会社に限定されて、裾野が広がらないのが現在の課題である。大手以外にも独自技術を開発し、収益性の高い優良会社がたくさんある。そういう会社との触れ合いの場としてインターンシップが活用されると良い結果を生み出すであろう。

その他、学生時代に実社会を（企業）を知るもう一つの有効な手段として、インターンシップとは逆方向の流れに相当する企業からの出前講義が挙げられる。コンセプトはインターンシップと同様、社会に求められる人材育成のための産学連携であり、本件に対する産業界の協力が期待される。

(5) 提案

真に有用な博士の人材育成には産学連携による取り組みが重要であることは明らかである。博士の学位取得者が企業の研究者として社会に出て行く割合は、少ないと言われるながらも、化学関連のグローバル COE 実施大学では、30%–60%を占めている[15、20]。日本が今後も世界の中で主要な地位を維持していくために、高度な専門性と幅広い視野を兼ね備えた博士をあらゆる分野に送り出していくことは大学の重要な責務であるが、企業とのより緊密な連携でこれが促進されるべきである。言うまでもないことであるが、企業インターンシップや出前講義は、大学院教育の一環として行うものである。決して、企業の青田買いの場ではない。企業にも、視野の広い大学院生の育成に協力願い、ひいては将来企業でもアカデミックな職でも自在に活躍できる人材を育成するという、日本の将来を見据えた高い見地から協力して貫うことが必要である。現状では多くの企業側にこの認識とのずれがあることが懸念される。この点を再認識して改善されることを期待する。

これまでの産学連携による検討をもとに、今まさに、野依フォーラムや経団連の博士課程検討会での提案、「博士の悪循環から好循環に」（図 3）の具体化を急ぐ段階にある[34]。すなわち、「優秀な人材が博士課程に進学」すると、「高い付加価値を持つ博士人材を輩出」でき、「企業の博士人材の採用増加」し、結果的に、「優秀な人材が博士課程に進学」という好循環に向けた取り組みが必要不可欠である。また、教育分野への博

士の活用も一層加速すべき段階にある。さらに、提案した制度改革には、国の政策を実行する場そのものに博士を取得した各分野の専門家が参画して行くことが重要である。すなわち、もうひとつの博士の活用という意味においても官公庁における行政官への博士の積極的な登用が進められるべきである。学位取得者の存在は国際化等の問題に対しても好影響を与えることが期待される。まず国が率先して博士人材の活用を計ることが望まれる。

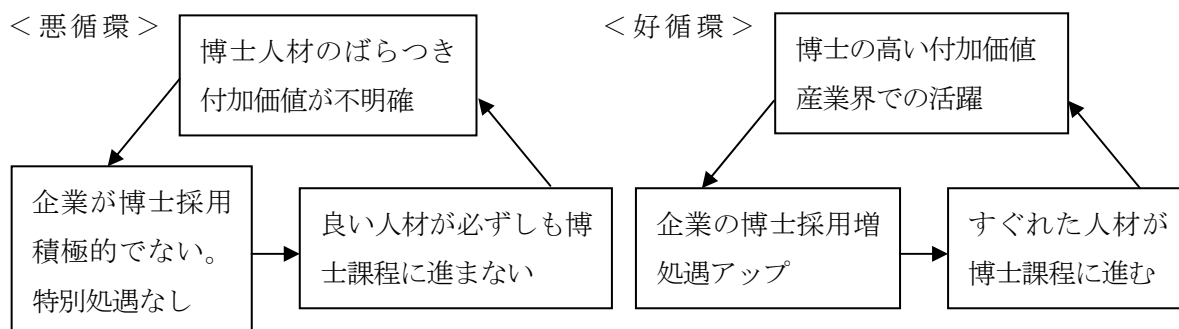


図3 博士人材の悪循環と好循環

5. まとめ

上述のように日本の化学系大学院は、国際的に見ても比較的高いレベルを維持して来た。しかし、最近の理工系離れ、一部の分野における博士課程修了者の就職難などから博士課程への進学率が低下しているのは憂慮すべき事態である。他の先進国と比べても大学院在籍者比率は少なく、日本はむしろ低学歴社会になりつつあると言われている。また、学生および教員の流動性も低く、国際化も中国、韓国に遅れを取っているのが現状である。中国、韓国においては、財政的な支援に支えられて、大学院改革のスピードは非常に速い。日本の化学系大学院もこれまでにグローバル COE など様々な制度が施行され、一定の効果を上げて来た。しかし、他の先進国と比べて、高等教育予算の GDP に対する割合が顕著に少ないことが指摘されてから既に久しい。このことは高度人材育成の将来に対して切迫した状況が生まれつつあることを示唆している。

本報告は、第2章で現在の諸問題を整理・分析し、それに基づいて第3章で国際的な問題解決法を、第4章で国内的な制度改革方法を提案した。これらの提案の多くは、財政的な支援が必要なものが多い。国家財政が逼迫する中では、当面は最も効果的な施策に優先して取り組まざるを得ないであろう。しかし、同時に国家百年の計に基づいた長期的な戦略およびそれに対する国民の理解が欠かせない。まず文部科学省はグローバル COE などの改革プログラムについて、しっかりとした評価を行い、さらに改革が発展するように次の施策につなげる必要がある。例えば先導的かつ国際的にトップレベルの修士・博士一貫コースの設置は、大学が請け負うべき焦眉の課題である。一方、博士人材の活用も、大学院の改革とともに産業界の協力のもとに好循環を目指さなければならない。また予算措置が必要ない施策としては、まず官公庁における行政官への博士課程修了者の積極的な登用がその第一歩となろう。もちろんそのためには、大学・大学院においては、学生に対する手厚い指導などの我が国の大学院教育の長所をさらに発展させるとともに、学生、教員の流動化、国際化など教育・研究システム改革へのたゆまぬ努力が必要であることは言うまでもない。分科会委員一同、本報告書がこれらの諸活動の端緒になることを切に希望している。

<参考文献>

- [1] 文部科学省 学校基本調査 平成 22 年度 (速報) 結果.
- [2] 独立行政法人日本学生支援機構 留学生受入れの概況 (平成 18 年版).
- [3] トムソンロイター社 Essential Science Indicators.
- [4] 日本学術会議 化学委員会、対外報告「化学系分野における大学院教育改革と国際化に向けて」、2007 年 12 月 20 日.
- [5] 日本学術会議、環境学委員会、数理科学委員会、物理学委員会、地球惑星科学委員会、情報学委員会、化学委員会、総合工学委員会、機械工学委員会、電気電子工学委員会、土木工学・建築学委員会、材料工学委員会合同 若手・人材育成問題検討分科会、提言「新しい理工系大学院博士課程の構築に向けて—科学・技術を担うべき若い世代のために—」、2008 年 8 月 28 日.
- [6] 日本学術会議、提言「日本の展望—学術からの提言 2010」、2010 年 4 月 5 日.
- [7] 日本学術会議 日本の展望委員会 大学と人材分科会、提言「人を育む、知の連山としての大学へ向けて」、2010 年 4 月 5 日.
- [8] 日本学術会議 日本の展望委員会 理学・工学作業分科会、提言「日本の展望—理学・工学からの提言」、2010 年 4 月 5 日.
- [9] Times Higher Education-QS World University Rankings 2009
<http://www.timeshighereducation.co.uk/hybrid.asp?typeCode=420>
- [10] 日本学術会議、回答「大学教育の分野別質保証の在り方について」、2010 年 7 月 22 日.
- [11] 文部科学省ホームページ「世界トップレベル研究拠点プログラム」
http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/toplevel/08062713/003.htm
- [12] 宮浦憲夫、化学経済、2009 (8), 25-30.
- [13] 「国内外における化学系大学院教育の実態調査」2008 年 11 月, 三菱総合研究所.
- [14] 中村栄一、林輝幸、佐藤健太郎, 化学経済, 2009 (8), 36-41.
- [15] 東京工業大学グローバル COE プログラム「材料イノベーションのための教育研究拠点—未来材料創造おための国際的リーダー育成プログラム」教育研究活動状況調書 (中間評価用) 2009 年 4 月.
- [16] 大阪大学グローバル COE プログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」教育研究活動状況調書 (中間評価用) 2009 年 4 月.
- [17] 文部科学省ホームページ「国費外国人留学生制度」
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/007/gijiroku/030101/3-2.htm
- [18] 日本学術振興会ホームページ「特別研究員」
http://www.jsps.go.jp/j-pd/pd_oubo.htm
- [19] 東北大学グローバル COE プログラム「分子系高次構造体化学国際教育研拠点」中間評価ヒアリング資料 2009 年 7 月 15 日.
- [20] 京都大学グローバル COE プログラム「物質科学の新基盤構築と次世代育成 国際拠点」

中間評価ヒアリング資料 2009 年 7 月 15 日.

- [21] 林文夫氏ホームページ <http://fhayashi.fc2web.com/index-j.htm>
- [22] 東京大学大学院便覧平成 22 年度版.
- [23] 文部科学省、平成20年度学校基本調査
- [24] 「筑波大学化学関連組織学部評価報告書」筑波大学化学関連組織学部評価委員会, 1996 年 7 月.
- [25] 山梨大学ホームページ「山梨大学が地域社会に及ぼす経済効果の報告」
http://www.yamanashi.ac.jp/modules/profile/index.php?content_id=12
- [26] 文部科学省ホームページ「地方大学が地域に及ぼす経済効果分析 報告書」
http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/houjin/07110809.htm
- [27] 「一流大学大学院 他大学からの進学者数ランキング 大学院入試で見る学歴ロンダリングの実際」 http://2chreport.net/rank_04.htm
- [28] 産学人材育成パートナーシップ、グッドプラクティス集
http://www.meti.go.jp/policy/economy/jinzai/san_gaku_ps/sanko_4.pdf
- [29] 文部科学省、中央教育審議会「今後の教員養成・免許制度の在り方について（答申）
[基礎資料]」2006 年 7 月.
- [30] 「あきた教育新時代創成プログラム」秋田県教育委員会、2009 年 3 月.
- [31] 「仕事のない「博士号」さん、高校教員になりませんか」読売新聞、2009 年 12 月 6 日.
- [32] インターンシップ・レファレンス 平成 21 年 7 月 文部科学省高等教育局専門教育課
http://www.meti.go.jp/policy/economy/jinzai/san_gaku_ps/sanko_6.pdf
- [33] 同上資料の 165 ページ 参考資料 2. インターンシップ受け入れ企業窓口一覧.
- [34] 「産学連携による人材育成」府川伊三郎 化学と工業、2009 年 10 月号 1061-1064.

<参考資料 1 >

Times Higher Education-QS World University Rankings 2009

Natural Sciences

2009 RANK	2008 RANK	INSTITUTION	SCORE	CITATIONS PER PAPER
1	3	University of Cambridge	100.0	6.0
2	1	Massachusetts Institute of Technology	94.9	6.7
3	2	University of California, Berkeley	93.8	7.3
4	4	Harvard University	92.6	9.2
5	5	University of Oxford	92.5	5.9
6	6	Princeton University	81.9	7.6
7	7	California Institute of Technology	80.8	9.8
8	19	University of Tokyo	79.3	4.2
9	8	Stanford University	79.9	6.1
10=	13	Kyoto University	71.4	4.2
10=	14	Imperial College London	71.4	5.3
12	15	ETH Zurich (Swiss Federal Institute of Technology)	69.8	5.9
13	19	Ecole Normale Supérieure, Paris	65.5	5.2
14	9	University of Toronto	64.8	5.7
15	11	Cornell University	62.7	6.2
16	18	University of California, Los Angeles	62.1	6.8
17	12	University of Chicago	62.9	8.6
18	17	Yale University	61.7	7.0
19	16	Peking University	61.3	3.3
20	20	University of British Columbia	60.7	5.0
21	21	Australian National University	60.1	5.4
22	25	Université Pierre-et-Marie-Curie Paris VI	56.7	4.8

23	27	University of Melbourne	52.8	4.7
24	23	Columbia University	51.9	7.1
25	37	Sapienza University of Rome	51.8	3.2
26	22	McGill University	50.8	4.3
27	31=	National University of Singapore	50.7	4.2
28=	31=	Seoul National University	50.1	3.3
28=	26	Ecole Polytechnique	50.1	4.6
30=	28	Tsinghua University	49.2	2.2
30=	29	Lomonosov Moscow State University	49.2	2.0
32	24	University of California, Santa Barbara	48.8	6.3
33	31=	Technion – Israel Institute of Technology	48.1	3.6
34	44	University of Sydney	46.2	4.4
35	37	Utrecht University	45.8	5.2
36	40=	Osaka University	45.2	3.5
37=	36	University of Illinois, Urbana-Champaign	45.1	5.7
37=	43	Heidelberg University	45.1	4.9
39	46	Korea Advanced Inst of Science and Technology	43.6	3.2
49	39	University of California, San Diego	43.5	4.8
41	40=	Technical University of Munich	43.3	4.8
42	34	University of Texas at Austin	43.9	5.9
43	48	Ludwig-Maximilians University, Munich	42.2	5.3
44	52	Université Paris-Sud Paris XI	41.9	4.5
45	39	University of New South Wales	40.7	4.2
46	76	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne	40.5	5.0
47	35	University of Michigan	40.4	6.3
48	57	Tokyo Institute of Technology	40.3	3.6
49	68	Tohoku University	39.1	3.3
59	49	University of Science and Technology of China	38.8	3.3

Times Ranking 500 位以内 32 大学 2004→2009 (2004 年のデータは 200 位以内まで)

東京大学 (12→22)、京都大学(29→25)、大阪大学(69→43)、東京工業大学(51→55)、名古屋大学(167→92)、東北大学(153→97)、慶応大学(>200→142)、早稲田大学(>200→148)、九州大学(>200→155)、北海道大学(>200→171)、筑波大学(>200→174)、神戸大学(218)、広島大学(259)、千葉大学(307)、一橋大学(364)、昭和大学(368)、横浜国立大学(377)、長崎大学(392)、大阪市立大学(399)、以下 500 位以内の大学：岐阜大学、群馬大学、金沢大学、熊本大学、三重大学、新潟大学、お茶の水大学、岡山大学、立命館大学、東海大学、首都大学、東京理科大学、横浜市立大学

<参考資料2>

化学委員会 高度人材育成と国際化に関する検討分科会審議経過

審議経過

平成 20 年

1 月 22 日 日本学術会議幹事会（第 71 回）

化学委員会 高度人材育成と国際化に関する検討分科会委員の承認

12 月 22 日 高度人材育成と国際化に関する検討分科会の準備会議

○役員を選出と活動方針について

平成 21 年

3 月 27 日 平成 20 年度第 1 回高度人材育成と国際化に関する検討分科会

○活動方針の項目整理と作業分担について

12 月 28 日 平成 21 年度第 1 回高度人材育成と国際化に関する検討分科会

○報告書取りまとめに向けた中間報告

平成 22 年

3 月 27 日 平成 21 年度第 2 回高度人材育成と国際化に関する検討分科会

○報告書取りまとめに向けた最終調整

平成 23 年

2 月 25 日 日本学術会議第三部

○高度人材育成と国際化に関する検討分科会報告（案）「大学院における
高度人材育成に向けて-化学系大学院を中心として-」について承認

3 月 17 日 日本学術会議幹事会

○高度人材育成と国際化に関する検討分科会報告「大学院における高度人材
育成に向けて-化学系大学院を中心として-」について承認