

見 解

日本の社会・産業をリードする化学系博士 人材の育成支援と環境整備

産・官・学一体で取り組む博士人材層強化への流れづくりと
博士課程進学に対するポジティブイメージの醸成



令和5年（2023年）9月22日

日 本 学 術 会 議
化 学 委 員 会
化学委員会化学企画分科会

この見解は、日本学術会議化学委員会、化学委員会化学企画分科会、化学委員会化学企画分科会科学技術立国を支える化学系博士人材の育成支援小委員会の審議結果を踏まえ、化学委員会及び化学委員会化学企画分科会において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

委員長	茶谷 直人	(第三部会員)	大阪大学名誉教授
副委員長	北川 尚美	(第三部会員)	東北大学大学院工学研究科教授
幹事	岡本 裕巳	(第三部会員)	自然科学研究機構分子科学研究所教授
幹事	関根 千津	(第三部会員)	株式会社住化技術情報センター代表取締役社長
	相田美砂子	(第三部会員)	広島大学特任教授、学長特命補佐
	君塚 信夫	(第三部会員)	九州大学大学院工学研究院教授
	佐々木 園	(第三部会員)	京都工芸繊維大学繊維学系教授
	菅 裕明	(第三部会員)	東京大学大学院理学系研究科教授
	玉田 薫	(第三部会員)	九州大学先端物質化学研究所教授、副学長
	所 千晴	(第三部会員)	早稲田大学理工学術院教授、東京大学大学院工学系研究科教授
	西原 寛	(第三部会員)	東京理科大学研究推進機構総合研究院教授

日本学術会議化学委員会化学企画分科会

委員長	茶谷 直人	(第三部会員)	大阪大学名誉教授
副委員長	北川 尚美	(第三部会員)	東北大学大学院工学研究科教授
幹事	岡本 裕巳	(第三部会員)	自然科学研究機構分子科学研究所教授
幹事	関根 千津	(第三部会員)	株式会社住化技術情報センター代表取締役社長
	相田美砂子	(第三部会員)	広島大学特任教授、学長特命補佐
	君塚 信夫	(第三部会員)	九州大学大学院工学研究院教授
	佐々木 園	(第三部会員)	京都工芸繊維大学繊維学系教授
	菅 裕明	(第三部会員)	東京大学大学院理学系研究科教授
	玉田 薫	(第三部会員)	九州大学先端物質化学研究所教授、副学長
	所 千晴	(第三部会員)	早稲田大学理工学術院教授、東京大学大学院工学系研究科教授
	西原 寛	(第三部会員)	東京理科大学研究推進機構総合研究院教授
	阿尻 雅文	(連携会員)	東北大学材料科学高等研究所教授
	加藤 昌子	(連携会員)	北海道大学名誉教授、関西学院大学生命環境学部教授
	川合 眞紀	(連携会員)	自然科学研究機構機構長

菅原 洋子	(連携会員)	北里大学名誉教授
高原 淳	(連携会員)	九州大学名誉教授、特任教授
中村 栄一	(連携会員)	東京大学総括プロジェクト機構特別教授
渡辺 芳人	(連携会員)	自然科学研究機構分子科学研究所所長

日本学術会議化学委員会化学企画分科会

科学技術立国を支える化学系博士人材の育成支援小委員会

委員長	関根 千津	(第三部会員)	株式会社住化技術情報センター代表取締役社長
副委員長	茶谷 直人	(第三部会員)	大阪大学名誉教授
幹事	伊藤 耕三	(連携会員)	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
幹事	竹岡 裕子	(連携会員)	上智大学理工学部物質生命理工学科教授
	相田美砂子	(第三部会員)	広島大学特任教授、学長特命補佐
	岡本 裕巳	(第三部会員)	自然科学研究機構分子科学研究所教授
	北川 尚美	(第三部会員)	東北大学大学院工学研究科教授
	君塚 信夫	(第三部会員)	九州大学大学院工学研究院教授
	佐々木 園	(第三部会員)	京都工芸繊維大学繊維学系教授
	菅 裕明	(第三部会員)	東京大学大学院理学系研究科教授
	玉田 薫	(第三部会員)	九州大学先端物質化学研究所教授、副学長
	所 千晴	(第三部会員)	早稲田大学理工学術院教授、東京大学大学院工学系研究科教授
	西原 寛	(第三部会員)	東京理科大学研究推進機構総合研究院教授
	阿尻 雅文	(連携会員)	東北大学材料科学高等研究所教授
	加藤 昌子	(連携会員)	北海道大学名誉教授、関西学院大学生命環境学部教授
	川合 眞紀	(連携会員)	自然科学研究機構機構長
	小林 昭子	(連携会員)	東京大学名誉教授、日本大学文理学部上席研究員
	菅原 洋子	(連携会員)	北里大学名誉教授
	高原 淳	(連携会員)	九州大学名誉教授、特任教授
	中村 栄一	(連携会員)	東京大学総括プロジェクト機構特別教授
	渡辺 芳人	(連携会員)	自然科学研究機構分子科学研究所所長
	高柳 大		味の素株式会社理事、バイオ・ファイン研究所 マテリアル&テクノロジーソリューション研究所 所長
	西村 君平		東北大学大学院理学研究科特任講師

本見解の作成に当たっては、化学委員会材料化学分科会からの意見も参考にした。

本見解の作成に当たっては、以下の職員が事務を担当した。

事務	佐々木 亨	参事官（審議第二担当）
	高橋 直也	参事官（審議第二担当）付参事官補佐（令和5年3月まで）
	柳原 情子	参事官（審議第二担当）付参事官補佐（令和5年4月から）
	岡本 摩耶	学術調査員

要 旨

本見解は、定量的なエビデンスに基づいて、博士人材、博士課程進学問題に関する現状認識を整理し、その情報と課題解決に向けた施策を学生、保護者、大学、文部科学省、総合科学技術・イノベーション会議（以下「CSTI」という。）及び産業界に向けて表出するものである。

1 作成の背景

昨今の日本の経済や科学力の停滞、賃金レベルの低下は、研究力・産業革新の停滞によるところが大きく、その根底には自立する精神を持ち革新を志向する人材の逼迫も大きな要因の1つである。そして、この問題には長年議論しながら歯止めをかけることができていない博士人材問題、すなわち博士号取得者数、博士課程進学率が低下し続けていることが関係しているとの危機感が、今回見解を表出するに至った動機である。

博士人材問題については、博士課程学生への経済支援の大幅な拡充や、博士人材を採用した企業は税制優遇を受けられるなど、歓迎すべき環境が整いつつある。一方で、博士課程進学を躊躇する経済的事情以外の要因については、いまだ分析や対応が不十分である。博士課程修了者の企業就職についても、学問（専門）分野や適性を区分することなく、十把一絡げに「採用人数を増やせ」や「博士号取得者の待遇を向上せよ」というだけの議論では、課題解決に資する対応策も発散しかねない。そこで、当委員会、分科会、小委員会は、まず化学分野に限定した現状の整理と丁寧な意識調査を実施し、それらを踏まえて効果の期待できる施策を考え、発信することとした。本見解は、化学分野のみならず、他の学問分野にも展開可能な施策につながると期待している。

2 現状及び問題点

日本では、現在まで20年以上に渡り博士号取得者数が低下し続けている。このことは修士課程修了者の進学率低下と相関しており、人口100万人当たりの博士号取得者数を海外と比較するとこの状況は特異的である。すなわち、2000年以降でみるとドイツ、英国、米国、韓国が大きく博士号取得者数を増やしているのに対し、日本は漸減傾向にある。化学分野においても、博士課程入学者数が減少傾向にある。（本文3ページ図1、図2及び本文5ページ図3参照）

日本の理工系修士学生の進路決定に関するNISTEP（科学技術・学術政策研究所）による意識調査では、博士課程進学をしない上位の理由は10年以上変わらない（本文3ページ表1及び本文4ページ表2参照）。理由のトップである「経済的に自立したい」との要請に対しては様々な施策が始まったが、「社会に出て仕事がしたい」、「博士課程に進学すると就職が心配」に対しては、対応が十分ではない。企業就職の状況については、分野により状況が異なる。化学分野では、少なくとも大企業は博士人材を継続的に採用しており、採用意欲は今後も高まっていく状況が見えている。しかし、

そのような情報が学生等に十分伝わっていないためか、学生などの認識と実態に乖離がある。また、企業における博士号取得者の待遇は、生涯年収で比較すると修士課程修了者よりもかなり高いとのデータがあるが、初任給だけを比較して博士課程修了者と修士課程修了者ではあまり変わらないという見方が全分野で定着し、博士課程進学に対するネガティブイメージを強めているという問題がある。博士課程進学を躊躇させる他の様々な理由についても実態と状況認識にずれがあり、そのギャップを埋めることが博士課程への進学率減少を食い止めるために必要である。さらに、より本質的なところで、博士の資質に関して「企業が博士に期待する力」や「大学が育てようとしている博士の強み」が社会で十分共有されておらず、それが上記のような認識のずれの根底に横たわっているのではないかと思われる。

3 見解の内容

当委員会、分科会、小委員会では、定量的なエビデンスを基にして博士課程進学を増やすために取り組むべきことを提案するために、公知データを活用するだけではなく、博士課程進学に対する独自の意識調査を化学分野に対して行った。本見解では、学生や社会の声を反映させた以下の提案を表出する。それぞれの提案について、主な対象者を括弧内に付記した。

(1) 博士課程における早期経済的自立と社会的地位の向上へ向けた環境整備

(文部科学省、大学)

- 博士課程の学生が経済的に自立していると自他ともに実感できる処遇（例えば、公務員俸給表の修士課程修了レベルなど）を提供するなど、学生や社会の声を取り込んだ仕組みを設計し、現行の Research Assistant（以下「RA」という。）制度を改変する。
- この制度は大学の博士課程の質保証とセットとする。
- 博士課程に進学すればこの RA に採用され、収入が得られることを、修士課程で就職等の進路を決めるタイミングより早く確定するものとし、それを広く学生に周知する。
- 博士課程進学決定には保護者の意見が強く影響するため、このような経済支援や大学院教育の効果を保護者に説明する資料を大学が提供する。

(2) 博士課程修了後の就職不安解消と自信の醸成（文部科学省、内閣府、CIST1、産業界）

- 文部科学省が毎年実施する学校基本調査に、企業就職希望の博士課程学生の卒業後の企業就職率を調査項目として加え、博士課程修了者が企業に就職できている状況を客観的な数字で示す。
- 技術開発系企業に対するアンケート調査を行い、博士人材採用率、先端技術開発部門における博士人材比率、将来の採用予定を統計データとして示す。これにより、博士が活躍できる企業の特徴や、企業に博士が在籍している実態、博士の将来性について、学生を始め社会にその認識を広める。

(3) 経済効果を明示する施策（文部科学省、内閣府、CIST1、大学、産業界）

- 企業での技術系の学位別年収データを大規模に調査し、公表する。
- 博士課程の授業料免除対象を拡大する。
- 企業奨学金の拡充を図り、企業への就職希望の学生が安心して大学院での研究に打ち込める環境を整備することによって、学生の博士課程進学意欲を高める。
- 進学に必要な経済支援を得る目途が、修士の就職活動に先立って得られるようにするとともに、そのような情報を学生に確実に周知する。

(4) 大学院教育の価値の喚起（学生、大学、産業界）

- 当委員会、分科会、小委員会で実施したアンケート調査で得られた、学生時代よりも卒業後の方が自分の受けていた大学院教育や研究に対する評価が高くなる傾向にあり、将来に対する不安は逆に小さくなる傾向にあることを、統計的なデータとして学生に周知する。このことにより、大学院教育の価値に対する適切な認識を高め、博士課程進学を後押しする。
- ジョブ型採用、通年・キャリア採用へのシフトを産学で推進する。博士課程においてより高度な教育を受け、卓越した研究能力とそこから発出するゼロからイチを生む創造力、これらの能力を活かすトランスファラブルスキルを身に付けた、より高度な人材になろうとする若手人材を増やす。

(5) 自立する精神を持ち革新を志向する人材の育成（文部科学省）

- 当委員会、分科会、小委員会で実施したアンケート調査で、自律性や好奇心の高さ、やり遂げる意識が、博士課程修了者の方が修士課程修了者と比較して高い傾向が得られ、このような意識を持つ者は博士課程進学のキャリアパスを選択しうる示唆が得られた。このことを初等・中等教育関係者とも共有し、いわゆる STEAM 教育の中で、このような素養も備わるような教育の改善・強化に取り組む。

目 次

はじめに	1
1 日本の博士人材問題に取り組むにあたって	3
(1) 日本の博士人材を取り巻く状況と化学系博士人材について	3
(2) 本課題解決に向けての施策の考え方	5
2 博士課程進学に対する意識調査と分析	6
(1) 意識調査の背景と目的	6
(2) 調査概要	7
(3) 学生が博士課程に進学しない理由、する理由	8
(4) 学生のマインドセット	12
(5) 博士課程進学促進策と効果の予測	14
3 博士課程学生を取り巻く状況認識と社会が求める博士人材の資質について	16
(1) 化学系企業における博士人材の活躍状況	16
(2) 博士課程に係る情報の伝わりにくさ	18
(3) これからの博士人材の活躍の在り方	19
4 博士課程進学を増やすために取り組むべきポイント	19
(1) 早期経済自立、社会的地位の向上へ向けた環境整備	19
(2) 博士課程修了後の就職不安解消と自信の醸成	20
(3) 経済効果を明示する施策	21
(4) 大学院教育の価値の喚起	21
(5) 自立する精神を持ち革新を志向する人材の育成	22
おわりに	22
＜参考文献＞	24
＜参考資料 1＞審議経過	27
＜参考資料 2＞意識調査データ	30

はじめに

本見解は、定量的なエビデンスに基づいて、博士人材、博士課程進学問題に関する現状認識を整理し、その情報と課題解決に向けた施策を学生、保護者、大学、文部科学省、総合科学技術・イノベーション会議（以下「CSTI」という。）及び産業界に向けて表出するものである。

昨今の日本の経済や科学力の停滞、賃金レベルの低下は、IMD (International Institute for Management Development) 世界競争年鑑でも示されているが、それらの解析等[1]から、知的資本の弱体化が研究力・産業革新の停滞に表れていると考えられる。特に、博士人材に係ると考えられる、研究やイノベーションを促す法制の整備（49 位）、知的財産権保護（34 位）、産学間の知識移転の活発さ（49 位）など、研究開発により蓄積された強い知識資本を活かす仕組みが不足していると指摘されているが、前述の知的資本の弱体化の根底にある大きな要因の 1 つは、自立する精神を持ち革新を志向する人材の逼迫であると懸念される。世界では博士人材を含む高度人材に対し、高額な報酬での獲得競争（引き抜き）が様々な組織の間で行われている。日本においても、激変する社会において次々と出現する新たな課題に対応できる、長期的な視野をもった高度人材の育成が急務であると指摘[2]されてきた。にもかかわらず、高度なトレーニングを積み、科学力の推進、イノベーションの重要な担い手となる博士人材に目を向けると、博士課程進学率の低下を受けて[3][4][5][6]、OECD 諸国の中で唯一、人口当たりの博士号取得者数が減少している[7]。博士人材問題が長らく議論され、各種の対策が取られてきたが博士課程進学率低下に歯止めがかかっていない状況にあり、これは、化学分野にも当てはまる[8]。

科学技術・学術政策研究所（以下「NISTEP」という。）の継続的な意識調査では、博士課程進学を躊躇させる理由のトップは経済支援不足である。一方、令和 4 年 6 月に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針 2022」に重点投資分野として挙げられているように、人への投資、科学技術・イノベーションへの投資が大きく進み始めた[9]。これは博士人材を育成する上において大きな課題であった学生への経済支援状況の改善をもたらした[10]、博士課程進学においては強い追い風を得たと言える。化学委員会としては、博士課程学生を取り巻く状況を転換できる絶好の機会と捉え、この機を逃さず当該問題の解決を加速すべく、化学委員会化学企画分科会の下に“科学技術立国を支える化学系博士人材の育成支援小委員会（以下「博士小委員会」という。）”を設置し、日本学術会議外からの参加者も招聘して課題解決に向けて取り組むこととした。

NISTEP による理工系修士学生の意識調査結果[11][12]で、博士課程に進学しない主要な理由は (i) 経済的自立・社会進出への希望、(ii) 修了後の就職の心配、(iii) 経済的問題であり、これは 2009 年、2021 年で変わっていない。経済的問題については先述のとおり経済支援の大幅な拡充が始まりつつあり、博士課程学生の環境改善にとっては追い風であるが、経済支援以外の理由に対しては、これまで以上の効果的な施策が必要と考えられる。

日本学術会議でも、博士人材問題にかかわる意思の表出をこれまで複数発出してきており、その中には、現在実現されつつあるものがある。例えば、ポストドクター（以

下「ポスドク」という。)のキャリアパスの不安定さを課題とした提言[5]では、多様なキャリアパスの創出と促進のために、産業界への人材循環を促す施策を充実すべきとし、博士人材の登用に積極的に取り組む企業に対し、税制上の優遇措置を講じる等のインセンティブを与えることを挙げている。これについては、政府が2023年4月より企業の基礎研究や応用研究に博士号を取得した人材を活用するよう促す税優遇策を設けるとの報道[13]があり、環境整備が進みつつある。また、大学院生の支援体制を充実させるために、RA(Research Assistant)/TA(Teaching Assistant)への報酬ではなく、学術振興会特別研究員(いわゆる学振)レベルのある程度の規模の経済的支援が必要との指摘もなされている。そして、先に述べた様々な経済支援や博士課程における学生の雇用に関する議論が、教育未来創造会議[14]で行われており、博士課程学生への経済支援状況は前進している。一方で、産業界が博士課程修了者を量的に多く受け入れていない、企業へのポスドクの就職が限定的であるという問題点が2014年に日本学術会議から出された提言[5]で指摘されている。この提言では、ポスドクを含む研究者は“高い専門的知見を身に付け、それをもとに幅広い分野で活躍し、社会に貢献する活動を行う。”という強みがあると述べられているが、社会から十分理解されていない。この状況は現在も変わらないものであり、ポスドクをはじめとした博士人材の資質をさらに具体的に企業や社会が理解できるレベルにかみ砕き、共有することも必要な時期に来ていると思われる。日本学術会議の関係委員会から、学術研究と若手人材育成の停滞を克服すべき課題に対しては、国と大学が一体となって若手研究者が活躍できる環境の整備を行うことが[2]、博士人材層の産業界へのシフトを念頭に置いた産学の協働の推進に関しては、産学が目的に応じた契約によって連携を強め、人的交流も促進すべきとの提言が[15]それぞれなされている。これらの提言については、具体的な改善行動につながる内容の議論が進むと、より状況は進展するであろう。

化学の分野では、日本学術会議化学委員会の下に設けられた分科会が2011年に大学院における高度人材育成について「報告」を発出している[3]。ここでは、化学分野を学術及び産業両面で有用な博士人材を最も多く輩出している分野の1つと特徴づけた上で、博士人材を取り巻く課題を述べている。企業が大学院を支援できる体制整備のための各種の提案、すなわち税制優遇措置に係る提案や、限定された分野の研究活動時間を減らし、視野を広げるための教育を増やす提案等は、先に述べた2023年4月からの税制優遇措置の動きや、種々の大学院教育改革プログラム[16][17]、最近スタートした次世代研究者挑戦的研究プログラム[18]等で実現化されつつある。一方で、産学連携における基礎研究との両立の難しさや就活の早期化による教育への悪影響の問題、博士課程修了者と、社会(企業)が求める博士人材像とのずれに関する指摘は、10年以上経た現在でも残念ながら解決されておらず、現在の状況により適合した内容の提案が求められる。

博士人材問題への対応案を検討する上で不足しているのは、学問(専攻)分野ごとにその置かれた状況に応じて学生や社会の声を丁寧に拾い、寄り添う立場にたった視点である。先に述べた過去の意識調査においては、学生の声を収集してはいるものの、その区分は理工系程度の粒度である。企業の博士採用が少ないとの主張についても、学問分野を区分せず述べていることが多いが、企業への就職状況や大学院修了後の博士人材の活躍の

場が分野によって大きく異なることに留意する必要がある。化学分野は、学術及び産業両面で有用な博士人材を多く輩出してきた。従って、化学に絞った領域で学生を含む現場の声を丁寧に調査し、その対応案を提示することが状況改善に効果的であり、他分野と情報を共有しながら対策案や活動を横展開することも有意義と考える。また、既に指摘したように[3]、化学の分野でも、大学院で育成しようとする博士像と、博士課程修了者に対して社会が求める人材像との間にずれがあり、この点についても認識を近づける必要がある。

このような考えに基づき、化学分野での調査・検討を推し進め、エビデンスベースの見解を作成することとした。

1 日本の博士人材問題に取り組むにあたって

(1) 日本の博士人材を取り巻く状況と化学系博士人材について

博士人材は科学力の推進、イノベーションの重要な担い手であるが、日本では修士課程修了者の博士課程進学率の減少を受けて博士号取得者数が低下し続けている（図1）。人口100万人当たりの博士号取得者数を海外と比較してもこの状況は特異的で、2000年以降でみるとドイツ、英国、米国、韓国が大きく増やしたのに対し、日本は漸減傾向であった（図2）。

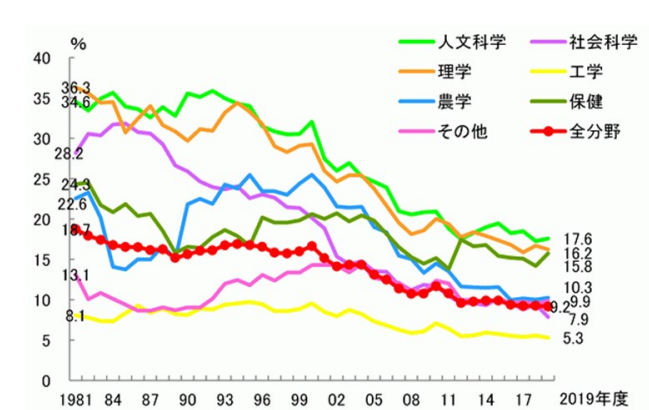


図1. 修士課程修了者の博士課程への進学率

(出典) 科学技術指標 2020[6]より転載

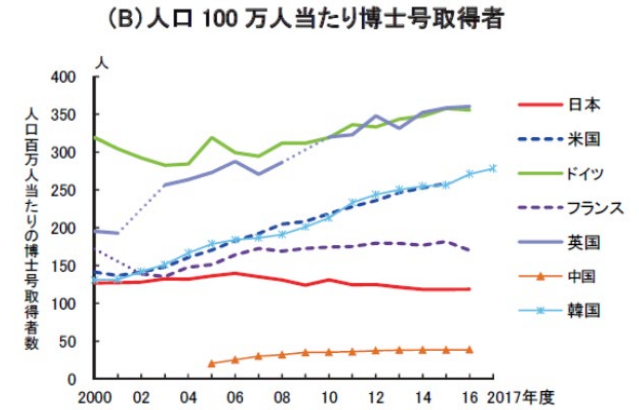


図2. 主要国の博士号取得者推移

(出典) 科学技術指標 2019[7]より転載

表 1 博士課程進学ではなく就職を選んだ理由

項目	全体		理学	工学
	順位 (2009年)	順位 (2021年)	順位 (2021年)	順位 (2021年)
経済的に自立したい	1	1	1	1
社会に出て仕事したい	2	2	2	2
進学すると就職が心配	3	4	4	4
進学すると経済的見通しが立たない	4	3	3	3

(出典) 日本の理工系修士学生の進路決定に関する意識調査(NISTEP 2009 年3月)
 修士課程(6年制学科を含む)在籍者を起点とした追跡調査(NISTEP 2021 年6月)より
 データを抜粋、加工した

表 2 博士課程進学を検討するのに重要な項目

項目	全体		理学	工学
	順位 (2009年)	順位 (2021年)	順位 (2021年)	順位 (2021年)
博士課程在籍者への経済支援拡充	1	1	1	1
民間企業などでの博士修了者雇用増加	2	3	2	2
アカデミックポスト就職の可能性が広がる	3	4	4	5*
博士修了者の賃金・待遇が企業で優遇	4	2	2	3

(出典) 日本の理工系修士学生の進路決定に関する意識調査(NISTEP 2009 年3月)
修士課程(6年制学科を含む)在籍者を起点とした追跡調査(NISTEP 2021 年6月)より
データを抜粋、加工した (*4位:研究設備・環境の充実)

このような日本の博士人材育成の惨憺たる状況を改善するためには、その要因の調査・分析が重要であり、例えば、文部科学省では大学院学生に対する継続的な意識調査や追跡調査を実施している(表1、2)。NISTEPによる日本の理工系修士学生の進路決定に関する意識調査[11][12]では、博士課程進学をしない理由のトップ4は2009年、2021年ともに、(1)経済的に自立したい、(2)社会に出て仕事がしたい、(3)進学すると就職が心配、(4)進学すると経済的見通しが立たない、である。また、この外に、博士課程進学を検討する際に重要と考える条件に、(5)経済支援や(6)企業・アカデミックでの就職状況と、(7)博士修了者の賃金・待遇が優遇されるかどうかが挙がっており、これらも2009年、2021年とで変わっていない。博士課程学生に対する経済支援は大きく進展し始め、文部科学省は2025年までに2018年度実績の約3倍にあたる約25,000人に生活費相当額を支給する計画である[10]。その効果を待ちつつ、さらなる経済支援の拡大に期待するところであるが、博士修了後の企業就職や博士の待遇に関しては、学生や大学教員の情報不足や、偏った情報の影響も少なくない[19][20][21]。例えば、博士修了後の進路調査では、アカデミックポジションは任期付きが多いため統計上は非正規職と分類され、数字上の博士課程修了者の正規職への就職率が低くなる。また、留学生は博士号取得後に母国に帰国して職に就く者が多いが、進路調査時には職が決まっていない場合が多く、無職とカウントされる。このような数字だけの結果を報道等に取り上げられると、博士号をとっても就職できないとの印象を世間に植え付ける結果になる。さらに、文部科学省の調査報告が出されると、それを取り上げて解説する報道等も多数出されるが、見出しには一部の事実を切り取っただけの刺激的な文言が並ぶことも少なくなく、本文を読まずに“博士は評価されない”との認識を誘導することが懸念される。このような例をはじめとして、博士に対するネガティブイメージを強調する情報[21][22]が巷にあふれており、その影響は決して小さくないと思われる。

博士人材の企業への就職状況が芳しくない分野はあるが、化学の分野は、かなり状況が異なる。化学の分野でも、図3に示すように、修士課程への入学者数はほぼ横ばいであるのに対し、博士課程進学は低下の一途をたどっており、企業は博士を採らない、待

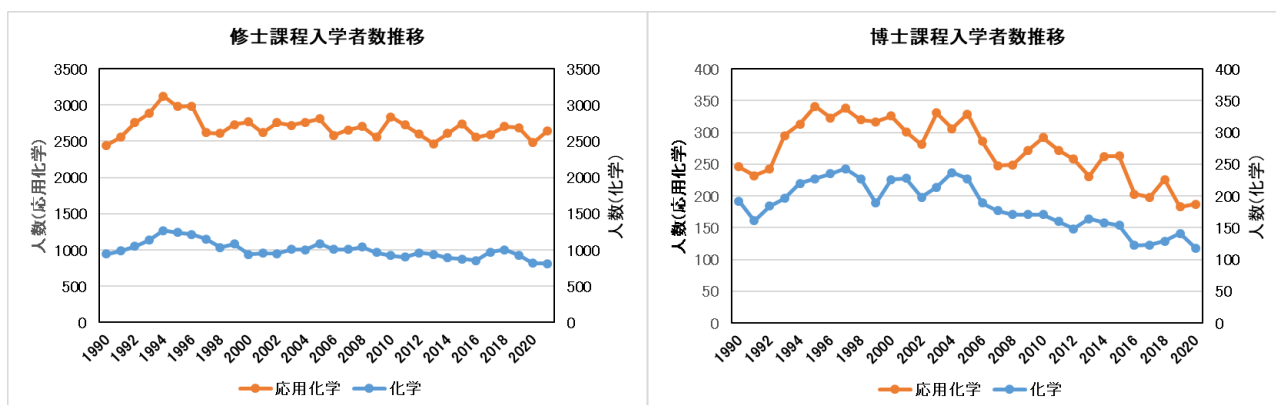


図3 化学、応用化学の修士課程、博士課程入学者推移

(出典)文部科学省 学校基本調査のデータ[8]よりグラフ作成

遇が修士卒と変わらないといった不満を耳にする。しかし、企業就職については、博士課程修了者が問題なく希望する企業に就職し巣立っていると口にする教員や、“企業は博士を採らない”と言われて違和感を覚える化学系企業人は少なくない。化学産業界には、日本化学工業協会が博士人材支援を目的として実施している「化学人材育成プログラム」[23]があり、学生への経済支援や化学産業への就職支援、大学・企業交流、化学産業教育支援が含まれている。このプログラムのスタートは2010年と、産業界による博士課程学生支援としてはかなり先駆的なものであり、それだけ化学産業界が博士人材に期待していることを表している。さらに2011年の本委員会からの報告にも、化学関連のグローバル COE (Center Of Excellence) 実施大学では、博士の学位取得者が企業研究者として社会に出ていく割合は30～60%を占めていると指摘している[3]。このような状況と、企業は博士を採らないという声のギャップの原因は何であろうか。

化学は分野が産業・業界として確立されているため、企業で活躍できる場が多く、博士人材の採用も従来から行われている。この点はおそらく他の分野と異なるが、分野の違いを考慮しない調査結果、あるいは博士課程修了後の就業環境があまりよくない分野からの情報拡散の影響を受け、現実が適正に理解されていないように思われる。このように考えると、博士人材問題の調査をする際や、対応策を考える時には、少なくとも分野による区分をした上で、すべての分野に共通する部分と分野に特有な部分を適宜区別・整理し、問題の焦点がぼやけることを回避することが、課題の本質に迫るために必要である。

(2) 本課題解決に向けての施策の考え方

先に述べたとおり、博士人材問題については、まず化学分野について検討することに意義があるとの前提に立っている。その上で、次の2点を実施することが、本問題の解決に向けた施策を考える上で必要かつ有用と考えた。

① 学生等に対するきめ細かい意識調査の実施（アンケート調査）

これまでも博士課程に進学しない理由に関する意識調査は行われてきた。しかし、経済支援は始まったものの、早く社会に出たいとの思いに対してどのように応えられ

るか、就職の不安についてはどうか、さらには、現行の支援で十分なのか、経済支援だけで博士課程進学が増えるのか、こういった課題に対しエビデンスベースで施策を提示しなければ、的外れの、効果の薄いものとなりかねない。そこで、経済的要因に対してプラス α となる要素の探索、大学教員や民間企業で活動する研究者が抱く博士課程進学やその支援に関する認識をデータに基づいて検証する反省的な仮説検証型調査、すなわち、これまで学生が博士課程に進学しない理由に十分こたえてこなかったのではいかとの反省や、博士人材の企業就職状況や収入について、学生が偏った情報にさらされていることに十分対応してこなかったことへの反省に基づいた調査、さらには学生の博士課程進学への背中を押すのに効果的なことは何かといったことをあぶりだすような意識調査を化学分野で行うこととした。

② 博士人材問題を多面的に議論する場の設定と情報共有の充実

化学分野では博士人材が企業で活躍できる場が多く、他の分野と比べて採用も従来から多く行われてきた。しかし、他分野の情報の影響のためか、化学分野においても、博士課程修了者は企業に就職しにくいと認識している学生、教員が少なくない。企業で活躍している博士課程修了者がその経験を講演会等でスポット的に話をするような機会は各所で多く設定されてきたが、トップを含む企業のマネジメント層と大学関係者が博士人材に求められる資質や期待について、産業界でのキャリアや部門での博士人材比率の数字を交えて議論する機会はほとんどなかった。化学系企業では、昨今の技術革新や事業環境の激変により、ますます未知の領域開拓、ゼロからイチをつくる人材候補として博士人材の需要は高くなってきている。企業マネジメント層が語る博士人材への期待やキャリア形成の実態と、大学も含めた多様な立場から見た博士人材に期待する資質などを日本学術会議の見解として広く共有することは、博士人材に対するポジティブな雰囲気醸成と、学生の博士課程進学を後押しすることに資すると考えられる。

このような考えの下、博士人材問題を多面的に議論するシンポジウムを設定し、見解に資する情報・知見の収集ととりまとめを行うこととした。

2 博士課程進学に対する意識調査と分析

(1) 意識調査の背景と目的

2021年度には「科学技術イノベーション創出に向けた大学フェローシップ創設事業」[24]や「次世代研究者挑戦的研究プログラム」[18]が発足し、博士課程学生を対象にした経済支援は急速に充実してきている。このような事業には学生が抱える経済的な不安を払拭する効果が期待されるが、学生が抱える不安は経済的なものに限られるわけではないことも周知の事実である。

NISTEP が 2009 年に実施した「日本の理工系修士学生の進路決定に関する意識調査」[11]では、博士課程に進学せずに修士号取得後に就職した者の進路意識が分析されている。図4に示すとおり、博士課程に進学しない理由の1位は「経済的に自立したい」であるが、「社会に出て仕事がしたい」、「博士課程に進学すると修了後の就職が心配である」、

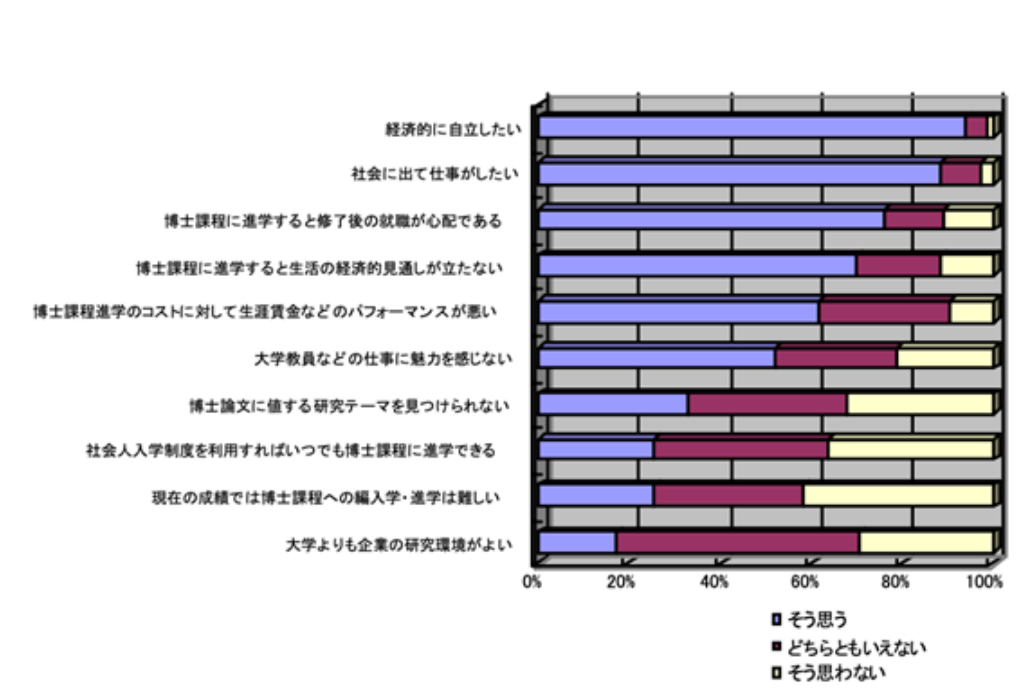


図4：博士課程後期に進学しない理由

(出典) 日本の理工系修士学生の進路決定に関する意識調査 (NISTEP 2009 年 3 月) [11] より転載

「大学教員などの仕事に魅力を感じない」と思う者も多く見られるなど、経済的要因とは言い切れない様々な要因が博士課程進学に影響していることが明らかにされている。この結果は、経済的要因に対してプラス α となる要素を意識した調査や施策の必要を示唆している。

そこで今回の調査では、対象者を化学系の学生や社会人に絞った上で、経済的要因に対してプラス α となる要素を意識した調査項目を含むアンケートを実施することとした。

(2) 調査概要

この調査は化学委員会、化学企画分科会、博士小委員会が主体となって立案・作成し、ウェブアンケート方式で2022年9月に実施した。調査フォームの配布に際しては、公益社団法人日本化学会、公益社団法人高分子学会、化学ポータルサイトのケムステーション、株式会社エル・フォート等の関係団体にご協力いただいた。

調査の時点では高専生、学部生、大学院生（博士課程前期・後期、修士課程・博士課程）、社会人を対象とし、総回答数は5,175件となった。ただし、高専生、学部生に欠損値が多数含まれたこと、本調査の焦点が博士課程進学を決める要因に置かれていることに鑑みて、以下では欠損値等をデータから削除した上で、修士で修了し就職する予定の学生882名、博士号取得後に就職予定の学生746名、修士課程修了の社会人931名、博士課程修了の社会人2,426名からなる合計4,985名のケースについて分析する。なお、本調査では「進学せずに就職するかどうか」を問うており、学生の就職先については特段の限定を付していない。(例えば、大学や公的研究機関の研究者といった、いわゆる「アカデミア」と「民間企業」の区別はつけていない。)

また、調査対象に大学教員のデータがかなり含まれたのは、日本学術会議化学委員会

の会員、連携会員にアンケート協力とその拡散を依頼したためである。

(3) 学生が博士課程に進学しない理由、する理由

2009年のNISTEPの調査を参照しつつ、「学生が博士課程に進学しない理由」を検討する。「しない理由（博士課程に進学しない理由・しなかった理由）」の回答者は修士課程を修了後就職予定の学生と修士課程修了の社会人である。もう一方の「する理由（博士課程に進学する理由・した理由）」の回答者は博士課程修了後に就職予定の学生と博士課程修了の社会人である。

「しない理由」の設問では、「教育課程魅力なし：大学院の教育課程に魅力を感じない/感じなかった。」、「研究魅力なし：大学院での研究に魅力を感じない/感じなかった。」

「社会進出魅力：社会に出て仕事することに魅力を感じる/感じた。」、「早期経済自立：なるべく早く経済的に自立するべきだと思う/思った。」、「学力不足：自分の学力では大学院への進学等は難しい/難しかった。」、「経済的事情：進学等に必要となる費用（例：学費や生活費）の捻出が難しい/難しかった。」、「修了後就職不安：修了後の就職が心配である/心配だった。」に該当するかを尋ねた。

もう一方の「する理由」の設問は、基本的に「しない理由」と対応している。すなわち、「教育課程魅力あり：大学院の教育課程に魅力を感じる/感じた。」、「研究魅力あり：大学院での研究に魅力を感じる/感じた。」、「社会進出魅力：社会に出て仕事することに魅力を感じない/感じなかった。」、「早期経済自立：なるべく早く経済的に自立するべきだとは思わない/思わなかった。」、「学力十分：自分の学力には大学院進学がふさわしい/ふさわしかった。」、「経済的事情：進学等に必要となる費用（例：学費や生活費）の捻出が可能である/可能であった。」、「修了後就職期待：大学院修了後に就職が有利になると期待している/期待していた。」に該当するかを尋ねた。これに加えて、「学位必要：博士の学位が必要・望ましい仕事（大学教員、企業の研究員等）を希望している/希望していた。」についても尋ねた。

① 博士課程に進学しない理由・しなかった理由（図5）

まず指摘したい事実、大学の教育や研究に対する不満が高くない点である。自分自身の学力への不安も高くなかった。従って、大学教育や大学院教育の内容や方法に問題があつて博士課程に進学しないケースは多くないと言える。もちろん、現在の大学や大学院の在り方に何も問題がないわけではない。例えば、自由記述には「研究室のドクター、教員の仕事内容をみて全く魅力を感じなかったから」（修士学生）というコメントが寄せられている。この声は、学生の最も身近なロールモデルとなるべき大学の研究者が、本人の問題なのかあるいは環境の問題なのかは別として、その役目を果たせていないことから出ている可能性がある。また、自由記述の中には「もともと博士課程を志望していたがパワハラ・アカハラ気質な教授のもとで研究を続けるのは心身ともに厳しいと判断した」（修士卒社会人）という大学・大学院の倫理や社会的責任を問うものもある。ハラスメントの問題を指摘する声は全体でも2件で、数自体は

少ない。しかし、数が少ないからと言って見過ごせる問題ではないことは指摘しておかなければならない。全体としては大学の教育や研究には問題がないとしても、やはり教員と学生の関係に対する不断の改善は必要である。

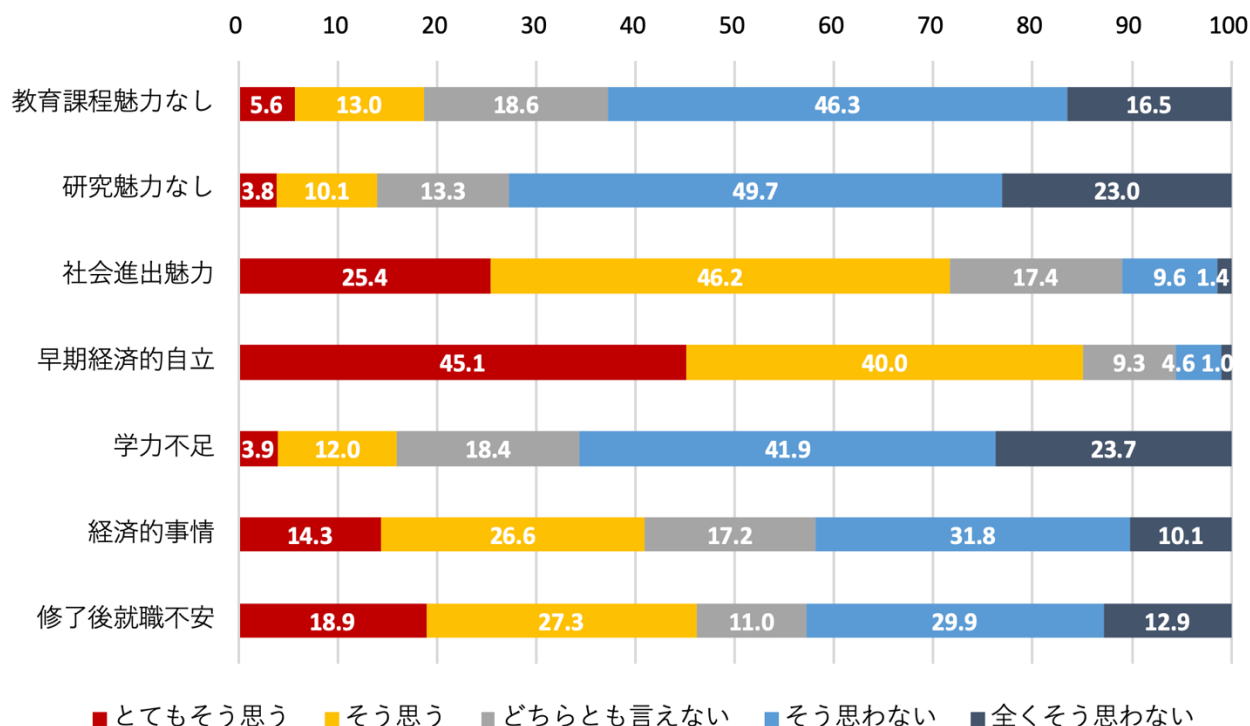


図5 博士に進学しない理由・しなかった理由
(出典)本章で説明のアンケート調査結果より小委員会で作成

次に、経済的側面について確認する。経済的事情の「とてもそう思う」「そう思う」の合計は 40.9%であり、修了後の就職に関する不安については 46.2%である。やはり、博士課程進学を経済的側面は看過できない問題である。目下、国や大学が取り組んでいるように、奨学金等の充実（コストダウン）、授業料の減免・免除、学生の就職支援（パフォーマンスアップ）によって博士課程進学を促進できる可能性は十分にある。

しかし、それ以上に重要な問題がある。博士課程に進学しない理由としては、社会進出魅力と早期経済的自立を挙げる者が非常に多い。「とてもそう思う」と「そう思う」の合計はそれぞれ 71.6%、85.1%にも上る。この結果は、NISTEP の調査結果とも整合する。自由記述には「博士課程に進学することで、社会に出るのが遅れる。経済的自立や結婚等が遅れる。20 代後半まで学生は外聞が悪い」（修士学生）という示唆的な言葉が寄せられている。この言葉からは、学生が様々なプレッシャーの中で進学や就職の意思決定を下す様子が見て取れる。博士人材のライフコースの問題や博士課程学生の社会的地位・職業的地位の問題は、博士課程進学 of 阻害要因として注目に値する。

こうした問題は、経済支援や就職支援によってある程度緩和される可能性がある。しかし、それだけで問題が解決するとは思えない。例えば、女性の進学や社会進出は、

それが経済合理的であっても、「女に学はいらない」、「女の幸せは家庭にある」といった前世紀からの社会通念により阻害されてきた。こうした社会通念は徐々に変化してきているとは思われるが、経済合理性とは別の問題として、博士人材のライフコースや博士課程学生の地位を取り巻く社会通念にもメスを入れる必要がある。

② 博士課程に進学する理由・した理由（図6）

理解しやすくするため、ここでは上述の「博士課程に進学しない理由・しなかった理由」と同じ順で検討する。

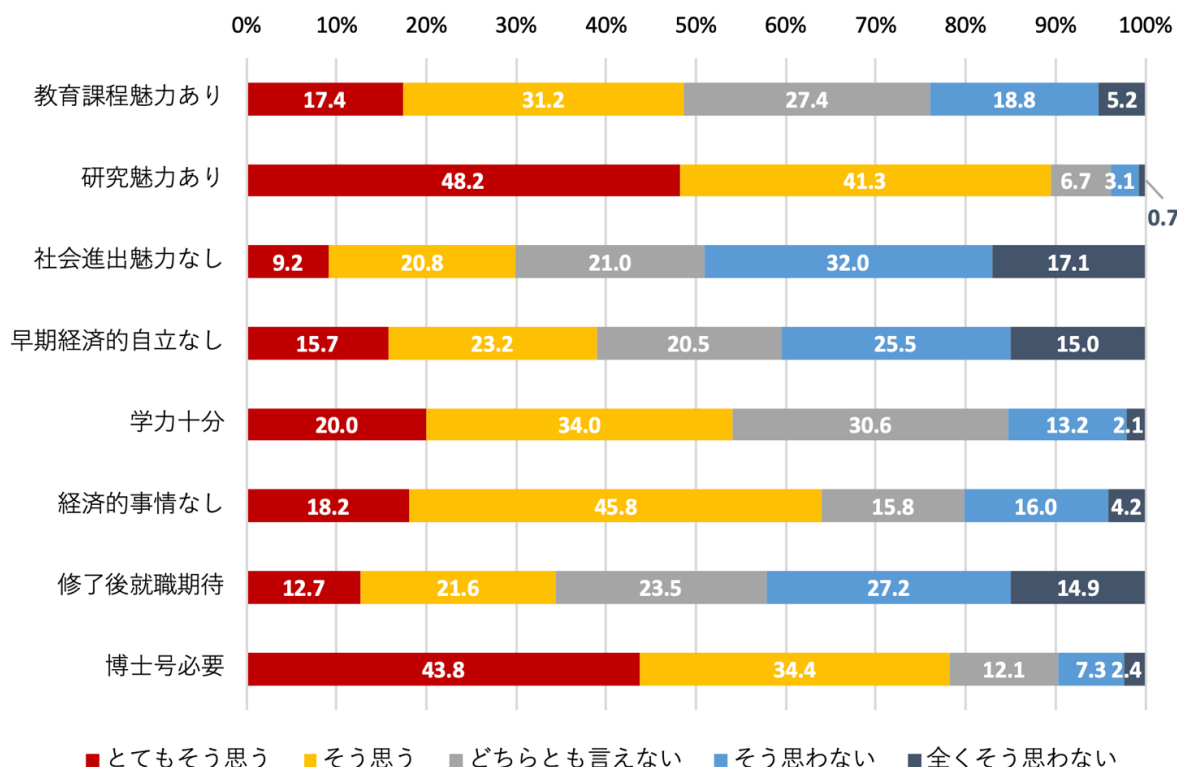


図6 博士に進学する理由・した理由

(出典)本章で説明のアンケート調査結果より小委員会で作成

具体的には、研究や教育に関連する事項、経済的な事項、社会的な事項の順である。

博士課程に進学する理由・した理由としては、「研究魅力あり」と「博士号必要」のポイントが非常に高い。「とてもそう思う」と「そう思う」の合計は、それぞれ 89.5%、78.2%である。「学生は研究や研究者に対する高い動機付けゆえに博士課程に進学する」という説明は大学関係者にとってはほとんど自明だが、今回の調査でもこの当たり前のことが改めて確認された。

学力が十分に足りていることや教育課程に魅力を感じたことで、博士課程進学が促進されたケースは研究に関連する事項に比べれば低い、それでもかなりの割合に及んでいる。「とてもそう思う」と「そう思う」の合計は、前者について 54.0%、後者については 48.6%である。

2010 年頃から我が国では「博士課程教育リーディングプログラム」[25]や「国際共

同学位プログラム」[26]のような、企業との共同研究やグローバルな研究に携わる機会が充実した新しい教育課程の創出が取り組まれている。こうした取組は大学院の教育課程の魅力を向上させている可能性がある。このことに鑑みて、博士課程教育の魅力に対する現役学生（博士課程進学予定の学生・博士課程学生）と博士課程修了の社会人の回答の傾向に差があるかを χ^2 検定で確認したところ、両者には統計的な有意差が認められた（表3）。「とてもそう思う」と「そう思う」の合計は、それぞれ、現役学生の場合は54.9%、社会人博士の場合は46.6%である。両者の差は大きなものではないが、近年の教育改革の果実を受け取ることでできる現役学生の方が教育課程の魅力を感じているという事実は注目に値する。改革によって大学院の教育課程が改善しつつあることや、教育課程の魅力が確かに博士課程進学を後押しする要因となっていることを示唆しているからである。引き続き魅力的な教育課程の開発に取り組んでいく価値は十分にある。もちろん、先鋭的な教育プログラムの開発に取り組むだけでなく、日々の授業や研究指導を通して学生の学力をきちんと育成していくことも重要である。

表3 博士課程進学理由として教育課程の魅力を挙げる者に関する現役学生と社会人博士の比較

		とてもそう 思う	そう 思う	どちらとも 言えない	そう 思わない	全くそう 思わない	合計
現役の博士学生・ 博士進学予定学生	度数	148	263	199	101	37	748
	%	19.8%	35.2%	26.6%	13.5%	4.9%	100.0%
社会人博士	度数	404	726	670	493	127	2420
	%	16.7%	30.0%	27.7%	20.4%	5.2%	100.0%
合計	度数	552	989	869	594	164	3168
	%	17.4%	31.2%	27.4%	18.8%	5.2%	100.0%

$\chi^2: 22.733$ ($p < 0.001$)

(出典)本章で説明のアンケート調査結果より小委員会で作成

次に、進学理由の経済的側面を検討する。進学に際して経済的な事情が許したから博士課程に進学するあるいは進学したというケースは比較的多く、「とてもそう思う」と「そう思う」の合計は64.0%に及んでいる。自由記述にも学振のような、給付型の経済支援事業に採択されたからこそ博士に進学することができたといった声は多数寄せられている。生活費相当の奨学金を給付することで博士課程進学の経済的不安を払拭しようとする現行の施策には効果が期待できそうである。

これと合わせて、「学振を取れるような成果はなかったが、自宅通学生であること、当時グローバルCOEやリーディング大学院のRA制度もあり、最悪飢えて死ぬことはないとの安心感があった」（博士課程修了社会人）といった声も紹介しておきたい。このコメントは、比較的選抜性の高くない経済支援事業（日々の着実な学習や研究の先に確実に経済支援が得られるような事業）の意義を示しているからである。現行の施策でも「創発的研究支援事業」の一環としてRAを拡充するといった施策が行われているが、こういった施策にも一定の需要はあるだろう。

博士課程に進学することで修了後の就職が有利になると期待するケースはさほど多くない。「とてもそう思う」と「そう思う」の合計は34.3%にとどまっている。実際のところ、「博士に進学したからといって、就職やその後のキャリアが有利に運ぶと確約されているわけではない」という見方に立てば、この結果は当然と言える。ただし、詳しくは後述するが、この見方は必ずしも妥当とは言い切れない点がある。

社会進出に魅力がないと考える者や早期に経済的に自立する必要はないと考える者は比較的少ない。「とてもそう思う」と「そう思う」の合計は、それぞれ29.9%、39.0%である。博士課程に進学する者・した者は社会的なプレッシャーに対する感度が低いわけではない。他の多くの学生と同じように、大半の博士課程学生は社会に進出して活躍したいと考えているし、なるべく早く経済的に自立したいと願っている。この意味において、博士課程進学を促進する上で、やはり経済支援のみならず多面的な支援を打っていく必要がある。

(4) 学生のマインドセット

前述のとおり、博士課程学生とそれ以外の学生には共通点も多い。しかし、両者の間には一定の差異もまた存在するはずである。博士課程学生や博士人材に固有の傾向や特質の解明は非常に興味深い論点であり、博士課程進学促進の手立てを考える上でも極めて重要である。この点については小委員会でも度々議論があった。議論の中で、博士課程進学の伸び悩みの背後には、物事に主体的に取り組んだり、自律的にキャリアをデザインしたりする習慣あるいは経験が学生に欠けていることがあるのではないかとの仮説が浮上した。

そこで、本調査では博士課程学生のマインドセットに関する設問を組み込むことにした。設問では「学業・研究専念経験：受験以外の目的で、学業や研究に熱心に取り組んだ経験がある」（表4）、「興味関心自発学修：自分の興味・関心のある事柄について自発的に学習している」（表5）、「興味関心積極行動：自分の興味・関心のある活動（課外活動等）には積極的に取り組んでいる」（表6）に該当するかを尋ねた。

回答者は現役学生に限った。また、上記の特質がアカデミア志向に起因する可能性を考慮し、博士については「博士まで進学して民間企業就職希望」と「博士まで進学してアカデミア就職希望」を区別して解析した。

それぞれの学生の回答傾向の差異を χ^2 検定で検証したところ、上記の全ての設問において、修士まで進学して就職を希望する学生、博士まで進学して就職を希望する学生の間で統計的な有意差があることがわかった。特に、学業・研究専念経験と興味関心自発学修には“とてもあてはまる”の回答率が示すとおおり、博士まで進学して就職を希望する学生の方が高いという顕著な差が認められた。つまり、子どもたちの基礎学力の育成も重要ではあるが、合わせて、自分の関心のある事柄を自ら主体的に学ぶ習慣や自分の

表 4 学業・研究専念経験

学業・研究 専念経験		とても あてはまる	あてはまる	どちらかと言えば あてはまる	どちらとも 言えない	どちらかと言えば あてはまらない	あてはまらない	全く あてはまらない
修士まで進学して 就職	度数	214	298	216	59	66	22	10
	%	24.2%	33.7%	24.4%	6.7%	7.5%	2.5%	1.1%
博士まで進学して 民間企業に就職	度数	269	173	54	15	10	6	1
	%	50.9%	32.8%	10.2%	2.8%	1.9%	1.1%	0.2%
博士まで進学して アカデミアに就職	度数	119	63	20	11	5	2	1
	%	53.8%	28.5%	9.0%	5.0%	2.3%	0.9%	0.5%
	度数	602	534	290	85	81	30	12
	%	36.8%	32.7%	17.7%	5.2%	5.0%	1.8%	0.7%

$\chi^2: 176.639$ ($p<0.001$)

(出典)本章で説明のアンケート調査結果より小委員会で作成

表 5 興味関心自発学修

興味関心自発学修		とても あてはまる	あてはまる	どちらかと言えば あてはまる	どちらとも 言えない	どちらかと言えば あてはまらない	あてはまらない	全く あてはまらない
修士まで進学して 就職	度数	147	310	285	63	53	18	6
	%	16.7%	35.1%	32.3%	7.1%	6.0%	2.0%	0.7%
博士まで進学して 民間企業に就職	度数	210	211	84	10	6	4	0
	%	40.0%	40.2%	16.0%	1.9%	1.1%	0.8%	0.0%
博士まで進学して アカデミアに就職	度数	98	81	36	5	2	0	0
	%	44.1%	36.5%	16.2%	2.3%	0.9%	0.0%	0.0%
	度数	455	602	405	78	61	22	6
	%	27.9%	37.0%	24.9%	4.8%	3.7%	1.4%	0.4%

$\chi^2: 194.784$ ($p<0.001$)

(出典)本章で説明のアンケート調査結果より小委員会で作成

表 6 興味関心積極行動

興味関心積極行動		とても あてはまる	あてはまる	どちらかと言えば あてはまる	どちらとも 言えない	どちらかと言えば あてはまらない	あてはまらない	全く あてはまらない
修士まで進学して 就職	度数	229	284	194	78	59	27	15
	%	25.8%	32.1%	21.9%	8.8%	6.7%	3.0%	1.7%
博士まで進学して 民間企業に就職	度数	181	164	104	35	22	14	7
	%	34.3%	31.1%	19.7%	6.6%	4.2%	2.7%	1.3%
博士まで進学して アカデミアに就職	度数	85	66	35	21	6	5	3
	%	38.5%	29.9%	15.8%	9.5%	2.7%	2.3%	1.4%
	度数	495	514	333	134	87	46	25
	%	30.3%	31.5%	20.4%	8.2%	5.3%	2.8%	1.5%

$\chi^2: 27.455$ ($p<0.01$)

(出典)本章で説明のアンケート調査結果より小委員会で作成

キャリアを自分でデザインする意思を育む必要がある。特に、科学研究に生涯に渡って携わっていくような人材の育成を重要視するのなら、主体的な学習習慣の確立や自律的なキャリアデザインは極めて重要である。もちろん、このことは基礎学力が重要ではないなどということを意味しない。基礎学力だけでは測れないような科学研究に必要な姿勢や態度が存在するのである。大学や大学院あるいはそれ以前の学校段階から学生や子どもたちの研究者としてのマインドセットを養うことは極めて重要と考えられる。

また、事業遂行意欲（自分で決めたことは必ずやり遂げようと努力するか）、自律的進路意識（大学進学の際の進学/就職選択や、学部・学科の選択は自分で決定したか）についても調査したところ、いずれの項目も博士まで進学して就職を希望する学生の方が“とてもあてはまる”の回答率が顕著に高かった。詳細は、＜参考資料 2＞意識調査データ（41～45 ページ）に記載した。

(5) 博士課程進学促進策と効果の予測

ここでは、どちらかと言えば博士課程進学の経済的側面ではなく社会的側面や心理的側面の分析結果を基に、経済支援から多面的支援への拡張の重要性を示してきた。だからと言って博士課程進学の経済合理性を軽視してよいわけではない。むしろ博士課程学生に対する経済支援が充実して来ている今こそが、博士課程進学の経済合理性の問題に切り込むチャンスであると捉えている。こうした観点から、今回の調査では、博士課程進学の経済合理性の向上に関する2つの設問を設けた。

① 博士課程進学の促進に必要となる経済支援の金額

1つ目は、博士課程進学の促進に必要となる経済支援の金額を尋ねる設問である(表9)。現行の施策では、博士課程学生に対する経済支援は月額15万～20万円程度の奨学金の給付が中心であるが、この範囲の奨学金に博士課程進学増加の効果を認める者は22.3%であった。15万円未満の奨学金に効果を認める者は22.6%、20万円以上の奨学金に効果を認める者は45.4%となった。20万円以上の奨学金を給付する経済支援に関するニーズが高い。生活費相当の奨学金を受給する者の人数だけではなく、奨学金の金額についても検討する必要がある。

表7 博士課程進学の促進に必要となる経済支援の金額

博士増加に必要な経済支援の金額	回答数	%
給付しても進学促進の効果はない	488	9.8
5万円未満	14	0.3
5万円以上10万円未満	243	4.9
10万円以上15万円未満	865	17.4
15万円以上20万円未満	1105	22.3
20万円以上25万円未満	1105	22.3
25万円以上	1146	23.1
合計	4966	100.0

(出典)本章で説明のアンケート調査結果より小委員会で作成

② 博士課程進学の経済的リターンに関する認知

2つ目の設問では、島・藤村による学部卒、修士課程修了、博士課程修了の生涯賃金の推定結果[27]を示した上で、博士課程進学の経済的リターンを認知していたか、そのような経済的リターンを認知した場合に博士課程進学への評価が向上するかどうかを尋ねた。調査票に記載した図表は図7である。

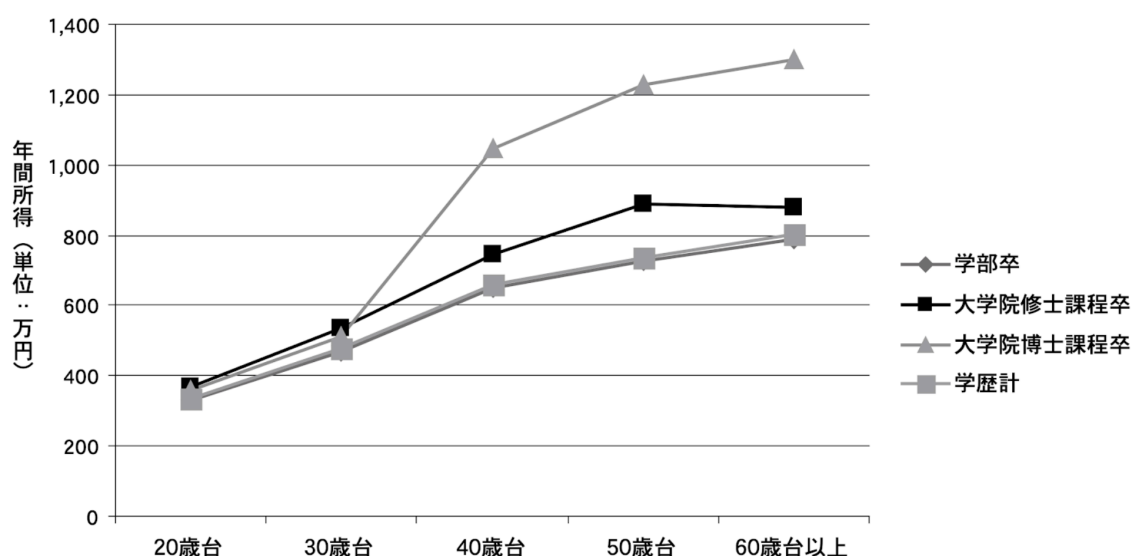


図7 学歴別の生涯賃金

(出典)大卒・大学院卒者の所得関数分析—大学教育経験・学習有効性認識・自己学習投資に注目して—
島一則、藤村正司、大学経営政策研究 第4号(2014年3月)[27]より転載

博士課程進学のエconomic効果の認知度は低く、「知っていた」と「なんとなく知っていた」の合計は31.3%にとどまった。博士課程進学のエconomic効果を認知することで博士課程への評価が「大きく向上した」、「向上した」、「どちらかと言えば向上した」と回答した者の合計は44.0%に上った。博士課程進学のエconomicリターンを周知する事で、博士課程への評価が向上する可能性は十分にある。

なお、島・藤村の所得の推計には博士のサンプルが少ない(131名)という問題があったため、今回の調査でも博士の所得(年収・税引前)について改めて確認することとした(図8)。今回の調査では100万円ごとにクラス分けして所得を尋ねた。得られた解答をクロス集計し、 χ^2 検定で統計的な有意差を検証した。検証の結果、博士は修士に比べて年収700万円以上1000万円未満の層が多く、修士は博士に比べて年収100万円以上600万円未満の層が多いことがわかった。若年層では修士と博士の給与の差はわずかだが、年齢が上がるにつれてその差が拡大することも確認された。この傾向は島・藤村と一致する。

ただし、所得は学歴の他にも年齢、性別、業界、職種などにも左右される。この点を統制した上でより精密な分析を実施する必要があるが、今回の調査ではそのための十分な規模のデータが得られておらず、今後の課題となった。

現時点で確認できたこととしては、大局的に見れば、博士課程進学のエconomicリターンは決して小さいものではないということ、そしてこの事実がまだ多くの者に知られていないという点である。学生が大学院進学のエconomicリターンを十分に認知していなければ、博士課程進学のエconomic合理性は実際よりも過小評価されてしまう。博士課程進学のエconomicリターンは広く社会にアピールする価値がある。

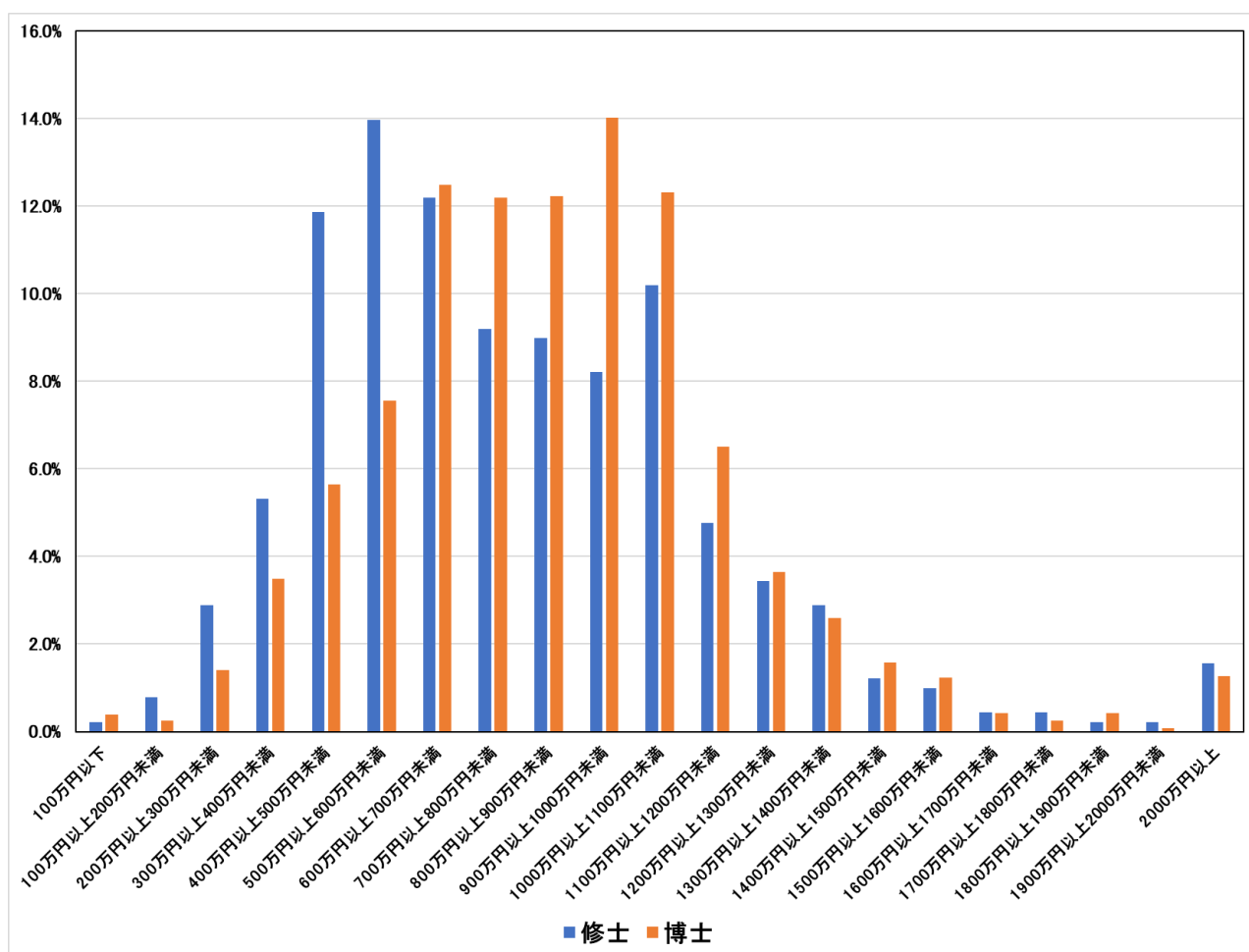


図8 修士と博士の所得の分布

(出典)本章で説明のアンケート調査結果より小委員会で作成

3 博士課程学生を取り巻く状況認識と社会が求める博士人材の資質について

博士人材問題は様々な対策が取られつつも長らく解決できていないこともあり、“昔から議論している”との印象を持たれやすい。しかし、時間と共に世の中の状況も大きく変わってきていることから、博士問題の過去の経緯も踏まえながら現在の問題を捉え、将来への対応を考えることが大事である。

(1) 化学系企業における博士人材の活躍状況

産業別の研究人材に占める博士号保持者の比率が科学技術指標 2020[6]に示されている(図9)。この図は日本の産業界で活躍する博士人材が米国と比較して少ないとの指摘がよく使われる図で、化学工業では研究者に占める博士号保持者の比率は約8%にも上る。米国の25%と比較すると確かに低いものの、8%は先に示した化学分野での修士課程と博士課程進学者数から推定する博士比率(10%前後)と比較して著しく低いものではなく、日本では博士がアカデミアに偏在していることも考慮すると、化学分野で博士人材が企業に就業しにくい状況ではないと言えることができる。

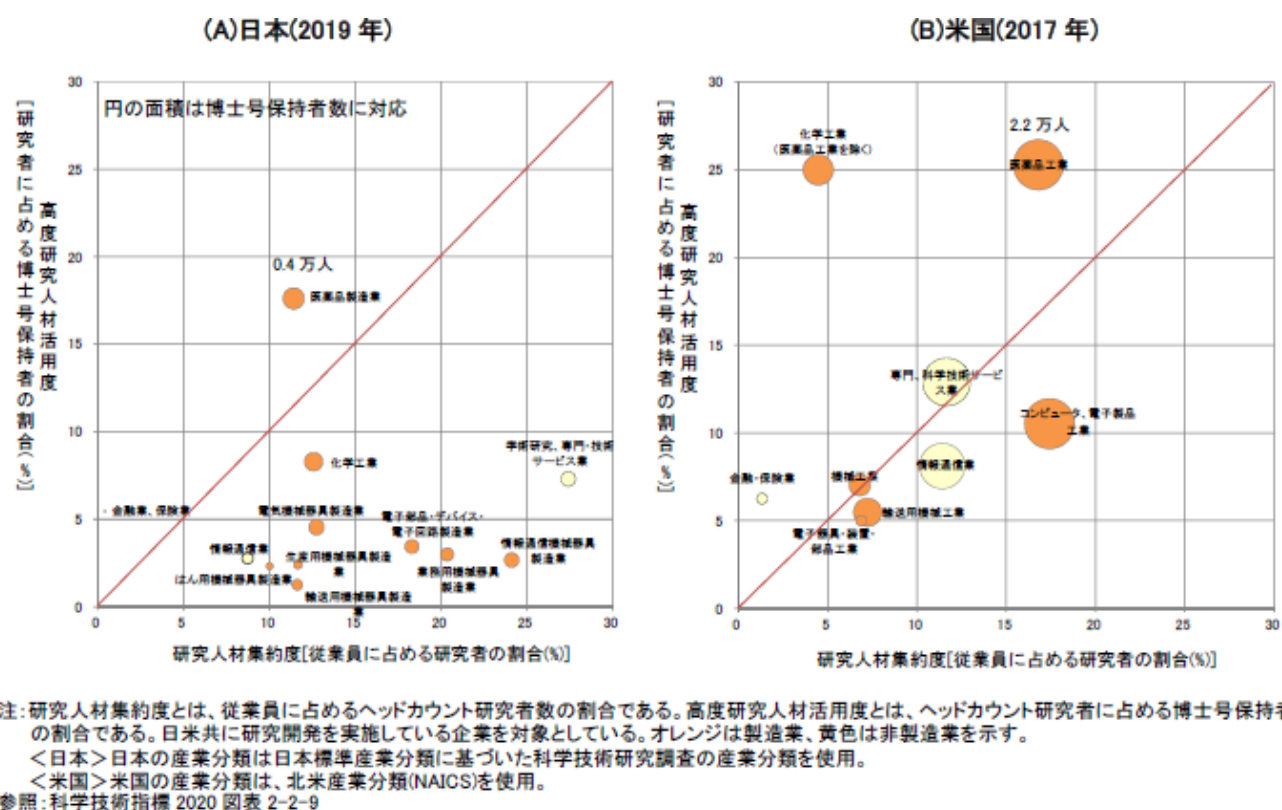


図9 産業別の研究者に占める博士号保持者の割合

(出典) 科学技術指標 2020 NISTEP [6]より転載

このような状況にもかかわらず、化学分野においても、博士課程修了後の企業就職は難しい、企業は博士を採らないとの声を少なからず聞く。一方で、化学系企業は、特に大手企業では、従前より博士課程修了者を採用しており、最近はその需要が高まっているとの情報もある。そこで、このギャップを埋めることがまず必要と考え、企業での博士人材のニーズの周知を目的としたシンポジウムを開催した[28]。その時に披歴された企業関係者の声を以下にまとめる。

① 博士人材の在籍状況について

- 先端技術開発、新規事業開発やイノベーションを担うコーポレート部門の研究所における博士号保有者率は、約4分の1から3分の1に上る[29][30]。
- 博士人材のキャリアは、初めは研究開発が中心となる。しかし、本人の希望や適性に合わせながら、事業部門や経営企画、工場などに広がり、国内外を含めて活躍している。
- 博士だからという理由での待遇差はないが、実力を発揮して成果を出す結果として博士人材の昇進は早いとの感度がある。研究所の管理職になるほど博士号保有者が多くなる組織もあること、2章で示したアンケート結果で、年齢が高くなるにつれて修士卒と博士卒の年収差が開く(博士卒年収>修士卒年収)傾向があることが、その証左と言えるであろう。

② 博士人材の採用意欲について

- 従前より博士人材を採用してきたが、今後も積極的に採用する予定である。
- 社員の博士号取得を奨励している。

③ 博士人材に期待する資質について

- 企業が求める人材像は、博士人材が持つ強み、特徴と共通性が高い。いずれの企業でも共通点が多い。
- 専門性は当然として、課題設定力、論理的思考力、知的好奇心、コミュニケーション力、多様性の受容が重視されている。
- 自身の専門知識を活用し、関係者と協働しながら自律的に問題解決を行うことが強く求められる。
- 自分の専門に拘らない、固執しない柔軟なマインドが必要。

日本は「この道一筋」という姿勢が尊ばれる文化があり、博士は1つの分野に精通してコツコツと知見を深めるイメージが強く、大学教員もその点を博士の特長として強調する傾向にある[31]。しかし、社会が大きく変化する中、企業から期待される博士像も変わってきている。共通していたのは、企業は“博士号”を求めているのではなく、企業が求める上記の優れた資質を有している人材は結果として“博士”であることが多く、そのため博士人材の採用を今後さらに増やしたいとの意欲につながっていることであった。

(2) 博士課程に係る情報の伝わりにくさ

博士課程学生と企業のインターフェースの立場から見える、博士課程進学を決める際の課題と、博士課程学生が企業就職活動する際によく発生する誤解を知ることは、本問題に取り組む上で参考になる。

学生が博士課程進学を選択しない理由に関してはNISTEPによる調査結果があることは1章で述べたが、こういった意識調査の結果のほかに、身の回りでよく耳にする情報として、博士課程進学に対する保護者の反対がある。出身高校の教員から反対された例も少なくないようである。全国規模のものではないが、保護者アンケートによると、子供の博士課程進学について不安を感じる理由のトップは学費が高いことであった[21]。一方で、経済支援施策を知っている保護者は、知らない保護者よりも博士課程に進学させたい意向が有意に高い結果となった[17]。このことから、経済支援は、親の意識に対してプラスの効果がある一方で、まだ認知度が低いことがわかる。保護者は博士についてあまり知識がなく、学生は親に修士を終えてさらに3年間学業を続けたいとは言にくい場合も多い。しかし、「子供を博士課程に進学させてもよい」、もしくは「どちらでもない」という保護者が、その理由として選んだものは「子供の意思を尊重したい」が多かったという結果となっており、学生と保護者とのコミュニケーションの促進が大事であることを指摘できる。

ここで、保護者は博士についてあまり知識がないと述べたが、保護者だけでなく、博士課程進学についてアドバイスをする高校教員も、大学のウェブサイトから情報を得よ

うとすることが多い。しかし、大学院の紹介は専攻別に設定されており、大学院、博士課程がどういうものかを十分理解できるものとはなっておらず、この点についても大学側にはかなり改善の余地があると考えられる。

博士課程学生は企業就職で苦戦すると言われるが、化学分野の実態は異なり、企業から引く手あまたの学生も多く、その学生も特別な学生ばかりではない。企業から、博士課程学生をなかなか採用できないとの相談を受けることもしばしばあり、博士課程学生の企業就職は、修士以下の学生のそれとは異なることについて学生自身が十分認識できていないことが問題と指摘できる。一般的な就職支援業者は学部生・修士学生を対象としているので、博士課程学生は独自の就職活動が必要となる。この点を大学側も踏まえて企業就職のサポートを行わなければならない[21]。この点に関して、JST 次世代研究者挑戦的研究プログラムにおいては、大学に博士課程学生の産業界へのキャリアパス構築に向けた努力が求められている。また、文部科学省と経団連が共同設置した「ジョブ型研究インターンシップ推進協議会」[32]において、「ジョブ型研究インターンシップ(先行的・試行的取組) 実施ガイドライン」[33]が策定され、複数の大学、企業からなるジョブ型研究インターンシップ推進協議会が設立されている。これにより、大学院教育の一環として行われる長期間かつ有給の研究インターンシップが普及していくことが期待されている。

(3) これからの博士人材の活躍の在り方

様々な立場からの博士像を語ろうとすると、大学や企業で活躍する博士人材は多いものの、「企業が博士に期待する力」や「大学が育てようとしている博士の強み」を語るための概念や指標（言葉）は必ずしも明確化されておらず、社会に共有されていないことに気づかされる。高度な専門知識・スキル、研究者としてのコンピテンシーについての評価を語り、掘り下げることで、博士の強みや力に関する理解が深まり、さらなる大学院教育の充実や、企業など社会での博士の活躍の受け入れの拡大につながると期待できる。

また、最近では、大企業をはじめとして、新卒一括採用・終身雇用制度から、ジョブ型採用、通年・キャリア採用へと採用・キャリア形成の在り方が変わり始めている[30]。ジョブ型・通年採用は、プロフェッショナル人材候補となりうる博士人材の就職と親和性があり、このような変化が、より高度人材になろうとする若手を増やし、日本の研究力・産業革新の停滞を打ち破る起爆力になることも期待できる。

4 博士課程進学を増やすために取り組むべきポイント

2章で述べた意識調査と、3章で紹介した博士課程学生を取り巻く状況認識と社会が求める博士人材の資質に関する情報を基に、博士課程進学を増やすために取り組むべきことを述べる。

(1) 早期経済的自立、社会的地位の向上へ向けた環境整備

博士課程進学を選択しない理由には、博士人材のライフコース、博士課程学生の社会

的・職業的地位の問題をはじめとする社会通念に係る課題が横たわっており、これらの刷新は容易ではない。したがって、早く社会にでなければならぬといったようなプレッシャーを感じやすい、学生のマインドになるべく沿った施策が必要である。では、早期経済自立・社会進出魅力とは何か。このNISTEPの意識調査の回答者が修士課程学生であることから考えると、社会に出て仕事をし、経済的に自立している社会人とは、一定の社会的な立場を持って働いて相応の収入を得ている人である。そして、そのように働いていることを、保護者も含めた周囲に説明しやすいことも必要である。そこで経済自立、社会進出と“学生の地位”を両立するための一提案として、Research Assistant (RA) 制度を仕立て直し、“一定の社会的な立場を持って働いて相応の収入を得ている”感覚に匹敵する条件を提供するのが良いと考える。この時、社会に出て働いている感覚を得るために、公務員俸給表の修士課程修了レベルに相当する条件を提供すると、RAとなった学生は、周囲にそのような形で働いていることを一定の根拠と合わせて説明することができ、自身の納得感も得やすいものと思われる。そしてこれを博士課程進学につなげるためには、このようなRAに採用されること、収入が得られることを、修士課程で就職活動始めるタイミングの前に確定すること、それを広く学生に周知することが望ましい。さらに、博士課程進学決定には保護者の意見が強く影響を及ぼすことから、このような経済支援について保護者に説明する資料を大学が提供することも必要である。

一方で、経済支援だけではこの要望に応えることにならないのではないかと懸念もある。職業的地位、将来の見通し（キャリアを形成していけるという理解）が得られるような制度、例えば、大学院の職業レリバンスの明確化（修了後の職業生活における大学院教育に意味の明確化）、就職率や就職先に関するデータの充実、就職支援のさらなる強化といった制度、大学の規模や指導教官に影響されない標準化された制度がより求められる。

このような制度は、現行のRA制度の仕立て直しだけで対処できるのか、学生の声、社会の声を取り込んだ制度設計が必要である。付け加えると、給与を支払う以上、対象者（博士課程入学者）の学修成果、研究成果の評価基準設定と認定に基づく質保証を大学が行うべきであり、また、経済支援は博士課程の標準修業年限内に限定することが必要である。

(2) 博士課程修了後の就職不安解消と自信の醸成

シンポジウムでのアンケートで企業採用の博士比率に高い関心が集まったことや、工学系では博士課程学生の大半が企業に就職しているにも関わらず企業就職への懸念が小さくない現状を鑑みると、博士課程学生の企業就職状況が正しく学生や社会に伝わっていないと考えざるを得ない。

学校基本調査では、定期的に博士課程修了後の就職状況の調査が行われている。現在の学校基本調査に、博士の就職実態を加味してデータを整理・公表することを文部科学省に提案したい。すなわち、企業就職希望の博士課程学生の企業就職率は高いと思われるため、この数値を示すことで、少なくとも化学分野では博士課程修了者で企業就職を

希望する者の就職率が高いことを学生等に伝えることができる。これにより、“博士は企業に就職できない”という誤った認識を解消するとともに、博士課程修了者の方が就職に有利であるという見通しを学生等に持たせられる可能性が高い。また、企業に対する大規模調査を行い、博士人材採用率、先端技術開発部門における博士人材比率を開示することにより、博士は企業で活躍しているという実情を正しく伝え、企業就職希望学生の博士課程進学を後押しする。

(3) 経済効果を明示する施策

2章で述べた意識調査から、博士課程修了者と修士課程修了者の収入を比較する際は初任給ではなく生涯年収に着目することが大事であること、博士課程進学の経済的リターンに関する情報を学生に伝えることで博士課程進学の背中を押す効果があることがわかった。今回、化学委員会等が実施した意識調査は化学分野に限定されており、かつ、大学教員のデータがかなり含まれていることから、分野に限定しない、技術系の企業での年収データを大規模に調査することは有用である。e-CSTI[34]には豊富に情報があるので、合わせて活用できる形が望ましい。

この他、欧米と比較すると、欧米では博士課程学生に対して研究者として給与が支払われるのに対して、日本では授業料を支払う必要があり、経済環境に顕著な差異があることが以前より問題点の1つとして指摘されてきた。最近計画が示された国際卓越研究大学では博士課程は授業料免除・生活費支給の実現が謳われている[35]。対象を日本の博士課程学生全体に有効拡大していくことを望みたい。

さらに、化学でも工学系は企業就職志向が強いと大学では認識されているが、3章でも紹介したように、企業は専門分野にこだわりすぎないことを博士人材に求めている。その意味でも、工学系だけではなく理学系も含めて、企業就職志向の学生にとって、就職とセットになった奨学金は学生の博士課程進学の強力な後押しになりうる。博士人材のアカデミア偏在を解消するためにも、企業奨学金を青田買いと捉えず、計画的に活用することが有用と思われる。企業奨学金の充実、博士人材の産業界シフトを後押しするとともに、奨学金を得た学生にとっても博士課程修了後の就職が確定することで研究に集中できるというメリットがある。NEC と東京工業大学の博士課程進学を目指す学生向けの支援制度[36]は、有効な取組の例といえる。企業から経済支援を受けて博士課程に進学し、研究に打ち込み、修了後にその企業に就職していく先輩の姿を見て、博士課程進学希望者も増えるであろう。なお、(1)で述べた提案と同様に、修士の就職活動と同じ時期に博士課程進学を後押しするような経済支援を得る目途が得られるようにするとともに、そのような情報を学生に確実に周知することも必須である。

(4) 大学院教育の価値の喚起

2章で述べた意識調査から、大学院教育に対する価値認識の変化という興味深い知見を得た。データの詳細は＜参考資料2＞意識調査データ（36～40 ページ）に記載しているが、学生時代よりも卒業後の方が自分の受けていた大学院教育や研究に対する評価が

高くなる傾向にあり、将来に対する不安は逆に小さくなるというものである。後者は、安全志向が強くなっている現在の学生の気質から考えると当然かもしれないが、個々人の感想ではなく統計的なデータとして、大学院教育や研究に対する評価がこのように変化することを学生のうちに知ることは、学生が大学院教育や研究の価値を適切に認識することを通じて、博士課程進学の後押し効果があるものと期待できる。

また、ジョブ型採用、通年・キャリア採用へのシフトに産学で対応することで、高度人材になろうとする若手を増やし、博士課程など高度教育を受け、卓越した研究能力とそこから発出するゼロからイチを生む創造力、これらの能力を活かすトランスファラブルスキル（学問や職業の枠を超えて応用できるスキル）を身に付けた若手人材が増えることが期待される。

（5） 自立する精神を持ち革新を志向する人材の育成

ここまで、各種データや自ら実施した意識調査の結果を踏まえ、博士課程進学を躊躇させる要因をなくし、学生の背中を押す効果が期待される諸施策を提示してきた。国からの経済支援の拡充も、これらの施策案も、博士問題を解決に向かわせるために必要かつ有用と考える。さらに、今回の意識調査で、目を配るべき、より根源的な要因が浮かび上がったので、強く指摘したい。自律性や好奇心の高さ、やり遂げる意識について比較すると、博士課程修了者の方が修士課程修了者よりも有意に高いという結果が得られた（2(4)参照）。博士課程修了者ではこれらの気質を持つと認識される回答が、「とてもあてはまる」と「あてはまる」の合計で約83%に達するが、修士課程修了者は58%であった。「とてもあてはまる」だけで比較すると、博士課程修了者は約53%に対して、修士課程修了者は半分以上の24%であった。このことは、高度な専門性を有する化学系人材を育成するためには、化学に関する知識やスキルだけではなく、科学に対する積極的な態度を育むこと、そういった態度を元にした様々な試行錯誤の経験を学習者に提供することが重要であることを示唆している。

今回の調査は経時的変化を追ったものではないため、この評価が博士課程進学率と直接的な強い因果関係があると断言はできないが、これらの設問が大学入学以前の経験を問うていることに鑑みると、初等・中等教育において、博士課程進学を選択することに結びつくような学生の素養育成が十分に機能していないと推測される。実際、OECD生徒の学習到達度調査（PISA）[37][38]では、生徒の科学に対する態度の項目で最近の日本の順位は極めて低く、自己肯定感の低さや失敗不安感の高さは諸外国の中でも群を抜いている。こうしたデータも考え合わせると、初等・中等教育も充実が図られてきているが、いわゆるSTEAM教育の中で、このような素養が備わるような教育の改善・強化、例えば自分で何かを選択し決断する機会をできるだけ多く設ける、失敗する経験を多く提供するなども必要ではないかと考える。

おわりに

本見解では、減少に歯止めのかからない日本の博士課程進学率に対して、国からの経済

支援の大幅な拡充を追い風と捉え、有効な対策の提案・実行を加速すべく、化学分野における博士課程進学に対する意識調査、化学系企業での博士人材の採用・在籍実態や求める人材像についての情報収集等を独自に行い、効果が期待できる施策を提案としてまとめた。博士人材問題を考える際は、学生の人数や修了後の進路状況が学問分野によって異なることに留意することが重要であり、本見解ではその点に注意を払いながら、現場の声を丁寧に拾い、エビデンスベースで対応策を示すことに努めた。なお、本見解執筆の終盤 2023 年 1 月 31 日に、NISTEP より「修士課程を 2021 年度修了（卒業）及び修了（卒業）予定者に対する追跡調査」が公表された[39]。この調査においても、博士課程ではなく就職を選択した理由の上位は、2009 年、2021 年の報告と同じ内容であり、博士課程進学のために必要な条件は“博士課程在籍に対する経済的支援の拡充”が圧倒的に高かったことから、本見解で述べた提案は時機を得たものと確信する。また、2023 年 1 月 19 日に開催された総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会[40]では、「博士人材キャリアについて」が議題の 1 つとして取り上げられ、博士人材の企業採用に関して、機械系、電気系、化学系と分類して論じられるなど、文部科学省も分野の違いを把握することが重要と認識し始めており、今後の議論の進展に期待したい。

昨今の日本の経済や科学力の停滞、賃金レベルの低下は、研究力・産業革新の停滞によるところが大きく、その根底には自立する精神を持ち革新を志向する人材の逼迫があると最初に述べた。世界で高度人材に対する高額な報酬での獲得競争が行われている中、日本はその競争に参画する力も失いつつあるとの危機感を強く持っている。博士人材は、まさに高度人材に相当するものであるが、就職動向に関する民間の調査では過去 20 年のうちに学生の意識が「自分の力を活かす会社から安定した会社志向へ」変化したことが報告されている[41]。逆に言うと、「自立する精神を持ち革新を志向する」学生が減少していると考えられる。今回の意識調査によって、博士課程進学率の減少は、進取の気性を持った学生の減少を反映していると想像できる。

今後の日本経済の浮揚、科学技術振興の鍵となる博士人材を育成し増やすには、博士課程学生への経済支援の大幅な拡充が必要であり、さらに、初等・中等教育段階からの「自立する精神を持ち革新を志向する」気風を涵養する教育システムの構築も同時に求められる。今後は、ここで提案した対応策を日本学術会議の他の分野や文部科学省をはじめとした行政機関等と共有し、企業にも働きかけ、大学関係者や学協会などとも協働する形で、活動を継続していきたい。

＜参考文献＞

- [1] IMD「世界競争力年鑑 2022」からみる日本の競争力 第2回：分析編（三菱総合研究所 2022年10月3日）
<https://www.mri.co.jp/knowledge/insight/20221003.html>
- [2] 日本学術会議学術振興の観点から国立大学の教育研究と国による支援のあり方を考える検討委員会、23期提言「国立大学の教育研究改革と国の支援－学術振興の基盤形成の観点から－」、平成29（2017）年6月27日。
- [3] 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、21期報告「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（2011）年3月30日。
- [4] 日本学術会議、25期回答「研究力強化－特に大学等における研究環境改善の視点から－に関する審議について」、令和4（2022）年8月5日。
- [5] 日本学術会議我が国の研究力強化に資する研究人材雇用制度検討委員会、22期提言「我が国の研究力強化に資する若手研究人材雇用制度について」、平成26（2014）年9月29日。
- [6] 科学技術指標 2020（文部科学省科学技術・学術政策研究所）
- [7] 科学技術指標 2019（文部科学省科学技術・学術政策研究所）
- [8] 学校基本調査（政府統計の総合窓口）
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00400001&tstat=000001011528>
- [9] 経済財政運営と改革の基本方針 2022（令和4年6月7日閣議決定）
<https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/honebuto/2022/decision0607.html>
- [10] 第6期科学技術・イノベーション基本計画（令和3年3月26日閣議決定）
<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf>
- [11] 日本の理工系修士学生の進路決定に関する意識調査（文部科学省科学技術・学術政策研究所 2009年3月）
- [12] 修士課程（6年制学科を含む）在籍者を起点とした追跡調査（文部科学省科学技術・学術政策研究所 2021年6月）
- [13] 博士活用の企業に税優遇 政府、4月から高度な研究後押し（日本経済新聞 2023年1月10日）
- [14] 教育未来創造会議「我が国の未来をけん引する大学等と社会の在り方について（第一次提言）」工程表（内閣官房 教育未来創造会議担当室 令和4年9月2日）
<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kyouikumirai/pdf/honbun.pdf>
- [15] 日本学術会議学術研究推進のための研究資金制度のあり方に関する検討委員会、23期提言「学術の総合的発展と社会のイノベーションに資する研究資金制度のあり方に関する提言」、平成29（2017）年8月22日
- [16] 大学院教育改革支援プログラム（文部科学省）

- https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/daigakuin.htm
- [17] 国公立大学を通じた大学教育再生の戦略的推進（文部科学省）
https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/index.htm
- [18] 次世代研究者挑戦的研究プログラム（国立研究開発法人科学技術振興機構）
<https://www.jst.go.jp/jisedai/>
- [19] 「分子科学研究所長招聘会議（2020 年）公開 WEB シンポジウム『光輝く博士課程卒業生』」（化学と工業 vol.73-9, P709 2020）
- [20] 「分子科学研究所長招聘会議（2021 年）公開 WEB シンポジウム『広がる化学系博士人材の未来』」（化学と工業 vol.74-9, P688 2021）
- [21] 「博士人材のイメージとリアル 博士・企業ごとに異なる現実」吉原拓也、化学と工業 vol.76-3, 2023 年 3 月
- [22] 「博士の価値、年収 240 万の絶望と「おじさん博士」爆増の光」河合薫、日経ビジネス（2022 年 2 月）
<https://business.nikkei.com/atcl/seminar/19/00118/00177/?P=2>
- [23] 化学人材育成プログラム（一般社団法人日本化学工業協会 化学人材育成プログラム協議会）
https://www.nikkakyo.org/Jinzai_ikuseiProg/
- [24] 科学技術イノベーション創出に向けた大学フェローシップ創設事業（文部科学省 令和 2 年 12 月）
https://www.mext.go.jp/a_menu/jinzai/fellowship/index.htm
- [25] 博士課程教育リーディングプログラム（文部科学省）
https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/hakushikatei/1306945.htm
- [26] 我が国の大学と外国の大学間におけるジョイント・ディグリー及びダブル・ディグリー等国際共同学位プログラム構築に関するガイドライン（文部科学省 令和 4 年 3 月）
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/houkoku/1353907.htm
- [27] 大卒・大学院卒者の所得関数分析—大学教育経験・学習有効性認識・自己学習投資に注目して— 島一則、藤村正司、大学経営政策研究 第 4 号（2014 年 3 月）
- [28] 「公開シンポジウム「日本の社会・産業をリードする化学系博士人材とは～産学で取り組む博士人材育成と、これから博士を目指す学生への期待～」」（日本学術会議化学委員会、化学委員会化学企画分科会主催、2022 年 11 月 5 日）
<https://www.scj.go.jp/ja/event/2022/327-s-1105.html>
- [29] 「企業で活躍する博士人材」平井良典、化学と工業 vol.76-3, 2023 年 3 月
- [30] 「企業が博士に期待すること 研究者とは異なる目線から見た博士のポテンシャルとパワー」垣本昌久、化学と工業 vol.76-3, 2023 年 3 月
- [31] 「博士たちは今 化学出身の記者が考える問題点」杉森純、化学と工業 vol.76-3, 2023 年 3 月
- [32] 2. ジョブ型研究インターンシップ推進協議会（文部科学省 令和 3 年 8 月 10 日）
https://www.mext.go.jp/b_menu/internship/1421136_00002.htm

- [33] 1. ジョブ型研究インターンシップ（先行的・試行的取組）実施方針（ガイドライン）等の公表について（文部科学省 令和3年5月21日、令和5年2月27日一部改正） https://www.mext.go.jp/b_menu/internship/1421136_00002.htm
- [34] e-CSTI 人材育成に係る産業界ニーズの分析（内閣府）
https://e-csti.go.jp/analysis/4-jinzai/jinzai/tools_society/p4b3/
- [35] 国際卓越研究大学制度について（文部科学省 令和4年12月）
https://www.mext.go.jp/content/20230113-mxt_gakkikan_000026225-1-3.pdf
- [36] NEC、東工大院生の博士進学支援 入社内定や資金援助（日本経済新聞 2023年1月16日）
- [37] OECD 生徒の学習到達度調査 Programme for International Student Assessment (PISA) ～ 2015 年調査補足資料～（生徒の科学に対する態度・理科の学習環境）（文部科学省・国立教育政策研究所 2016年12月）
https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2015/06_supple.pdf
- [38] OECD PISA 2018 Results (Volume III)
https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2018-results-volume-iii_acd78851-en
- [39] 修士課程（6年制学科を含む）在籍者を起点とした追跡調査（2021年度修了（卒業）者及び修了（卒業）予定者に関する報告）（文部科学省科学技術・学術政策研究所 2023年1月）
- [40] 総合科学技術・イノベーション会議 2023年1月19日 総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会
<https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/yusikisha/20230119.html>
- [41] この20年における「学生の就職観の変化」とその背景にあるもの（株式会社マイナビ 2021年12月7日）
https://career-research.mynavi.jp/column/20211207_20322/

＜参考資料 1＞審議経過（第 25 期）

第 3 回化学委員会材料化学分科会

令和 3 年 12 月 24 日（金）

材料化学分科会で議論を進めていた博士人材問題（進学率低下、質の問題）について、材料化学に限定するのではなく、化学領域の問題として化学委員会に上げ、化学委員会・化学企画分科会の下に小委員会を設置するなどして活動の場を移すこと提案することを決定した。

第 5 回化学委員会・第 3 回化学委員会化学企画分科会合同会議

令和 3 年 12 月 24 日（金）

材料化学分科会で議論されてきた博士課程への進学、就職に関する問題について、意思の表出につなげたい、博士課程の就職状況等に関する実態を伝える活動を学術会議全体にあげていきたいとの意見が報告され、本活動を化学委員会の活動として実施することが了承された。また、博士問題にかかわる小委員会を立ち上げることが決定した。

第 1 回化学委員会化学企画分科会科学技術立国を支える化学系博士人材の育成支援小委員会（博士小員会）

令和 4 年 4 月 30 日（土）

役員選出、活動の方向性、活動内容及びおよそのスケジュールを確認した。

第 2 回博士小委員会

令和 4 年 5 月 14 日（土）

意見交換：当小委員会の目標とその達成に向けたアクションにつき意見交換を行い、目標を「学生が博士進学を前向きにとらえ、進学希望者をふやす環境・しかけづくりを行う」とし、学生の意識調査とそれに基づく効果的な活動として、公開シンポジウムの実施、「化学と工業」誌への特集記事掲載が承認された。また、新たに 2 名の委員を申請することとした。

第 3 回博士小委員会

令和 4 年 6 月 11 日（土）

学生への意識調査のための具体的項目につき議論し、概ね決定した。また、博士課程進学に関して、分子科学研究所所長招聘会議での議論を振り返りながら、就職活動の影響について議論をした。

第 4 回博士小委員会

令和 4 年 7 月 9 日（土）

学生への意識調査の詳細を詰め、テストアンケート実施の段取りも決めた。

また、博士問題に関する公開シンポジウムのプログラムにつき議論し、概ね確定した。

第8回化学委員会・第5回化学企画分科会・第5回博士小委員会合同会議

令和4年8月27日（土）

参考人として東北大学大学院教育学研究科教育学部島一則教授をお招きし、大学院教育の経済・社会的効果につき勉強会を行った。また、オブザーバーとして11月に開催予定の博士問題に関する公開シンポジウムの講演者をお招きし、委員会のこれまでの議論を理解いただくとともに、博士問題に関する意見交換を行い、シンポジウムで語るべきことなどを議論し整理した。

第6回博士小委員会

令和4年10月8日（土）

化学分野で実施したアンケート結果の速報につき情報共有するとともに、アンケート結果の内容につき議論した。また、11月5日に開催予定の博士問題に関するシンポジウムで行うパネルディスカッション内容について議論し整理した。

第9回化学委員会・第6回化学企画分科会合同会議

令和4年11月5日（土）

同日開催の公開シンポジウム「日本の社会・産業をリードする化学系博士人材とは～産学で取り組む博士人材育成と、これから博士を目指す学生への期待～」における午前中の議論を受けて意見交換を行った。また、午後のプログラムにおけるパネルディスカッションの進め方について議論した。これらを踏まえ、今後の活動の方向性について意見交換・議論を行った。

第7回博士小委員会

令和4年12月10日（土）

博士問題に関するシンポジウムについて、参加者に対するアンケート結果を共有し、意図に即した効果が得られたことを確認した。シンポジウムでの講演の内容を「化学と工業」誌に掲載するため、その内容と進捗を確認した。さらに、意思の表出の骨格について再度議論し、記載内容の詳細について詰めを行った。

博士問題に関する他組織のイベント情報を共有し、適宜参加して情報収集することとした。

第10回化学委員会・第7回化学企画分科会・第8回博士小委員会合同会議

令和4年12月22日（木）

見解のドラフトを基に、主張するポイントを整理し、盛り込むべき内容を議論した。

第9回博士小委員会

令和5年1月14日（土）

見解作成の仕上げとして、科学的助言等対応委員会の「助言」「調査結果」の内容を再度共有・確認した。主張する背景として、国際的な競争の視点を充実させることとした。また、博士課程修了後のアカデミアへの進路魅力について、アンケートの自由記載の内容を追記することとした。見解に示す提案のそれぞれに対して、発出先（見解配布先）を記載することとした。

第11回化学委員会・第8回化学企画分科会・第10回博士小委員会合同会議

令和5年2月11日（土）

見解の最終案を確認し、提出が承認された。

令和5年8月25日（金）

科学的助言等対応委員会承認

見解「日本の社会・産業をリードする化学系博士人材の育成支援と環境整備

産・官・学一体で取り組む博士人材層強化への流れづくりと博士課程進学に対する
ポジティブイメージの醸成」

＜参考資料 2＞意識調査データ

＜参考資料＞意識調査データ

見解の中で使用したデータの詳細を参照できるようにするため、参考資料として添付する。
本資料で扱っている意識調査と解析は、日本学術会議化学委員会、化学委員会化学企画分科会、科学技術立国を支える化学系博士人材の育成支援小委員会（以下博士小委員会と称する）が主体で行ったものである。資料を作成した西村君平 東北大学特任講師は博士小委員会の委員である。意識調査の方針や結果から抽出すべき内容は化学委員会、化学企画分科会、博士小委員会が議論の上決定し、その意図を意識調査に反映させるために、西村氏がその専門性に基づき質問項目の記載等に関するアドバイスと、収集したデータの解析を行った。
なお、アンケートは化学系各種団体（学協会やエル・フォート）、日本学術会議会員、連携会員を窓口として行ったが、アンケートの主体が日本学術会議化学委員会、化学委員会化学企画分科会、博士小委員会であることを明示した上で回答者に依頼した。

1

第10回化学委員会・第7回化学企画分科会・第8回博士小委員会合同会議(2022年12月22日) 講演資料で用いた意識調査データ

博士小委員会活動を踏まえて 学生から見た博士課程進学

西村君平
(東北大学)

2

概要

- 科学技術立国を支える化学系博士人材の育成支援小委員会が実施した「化学分野における博士進学意識調査」の報告
- 学生の声に耳を傾け、本シンポジウムの主題の一つである「産学で取り組む博士人材育成」に関する示唆を導出
 - もちろん社会人の声も！

3

報告内容

1. 調査の背景と目的
2. 調査票の構造
3. データ
4. 学生が博士に進学しない理由
5. 現役学生と社会人の比較
6. 博士進学者の思考様式・行動様式
7. 博士進学を後押しするための手がかりの探索
8. 結論（まとめ）

4

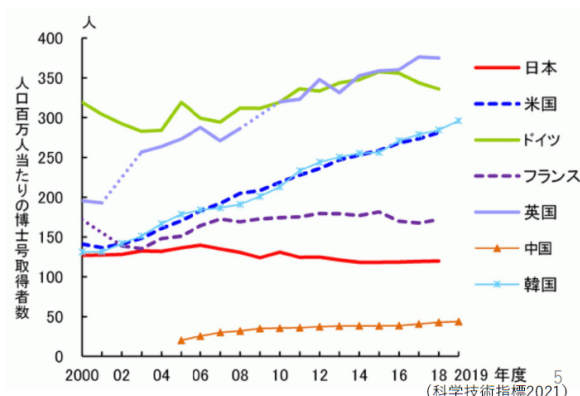
1. 調査の背景と目的

背景

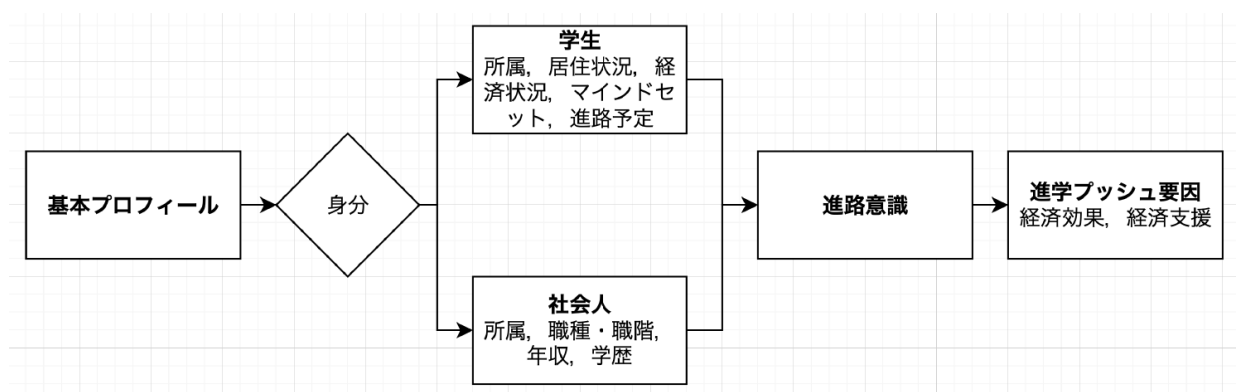
- 日本の科学技術力の低下
- 博士の人数の伸び悩みや博士課程進学率の低下

目的

- 当事者の目線にたって、博士に進学しない理由/修士卒で就職する理由を検討すること



2. 調査票の構造



- 調査では高専や学部データも取得
- 本日の報告では修士卒（現役学生/社会人）と博士卒（現役学生/社会人）の差異に着目

3. データ

- 化学系の現役学生（大学・大学院）および企業や大学等で働く化学関係者
- 関係団体の協力のもと、ウェブアンケートを実施
 - 日本化学会/高分子学会/ケムステーション/エル・フォート
- 総回答数は5175件
 - 分析で用いるデータ：5007ケース
 - 修士卒で就職予定の学生882名
 - 博士卒で就職予定の学生746名
 - 修士卒の社会人931名
 - 博士卒の社会人2426名

調査票の周知にご協力いただいた皆様、アンケートにご回答いただいた皆様、厚く御礼申し上げます。

7

回答者のプロフィールと補足

学生	1637	修士で就職	882	女性	214
				男性	666
				そのほか	2
		博士で就職	746	女性	126
				男性	618
				そのほか	2
社会人	3370	修士卒	931	女性	103
				男性	828
				そのほか	0
		博士卒	2426	女性	190
				男性	2231
				そのほか	5

- 全体的に男性の回答者が多く、特に社会人はその傾向が顕著
- 博士卒社会人内訳
アカデミア1433名，企業研究者895名，企業一般職163名，複合キャリア859名

- 修士卒社会人の平均年齢は44.2歳，博士卒は46.1歳。いずれも30代-50代に満遍なく分布しているが，20代の回答者は修士卒が191名（20.5%）に対して，博士卒は143名（5.9%）
- **ジェンダー（男性），業界（アカデミア），年齢の偏りに要注意**

8

4. 学生が博士に進学しない理由

設問

- **教育課程魅力なし**

大学院の教育課程に魅力を感じない/感じなかった。

- **研究魅力なし**

大学院での研究に魅力を感じない/感じなかった。

- **社会進出魅力**

社会に出て仕事することに魅力を感じる/感じた。

- **早期経済自立**

なるべく早く経済的に自立するべきだと思う/思った。

- **学力不足**

自分の学力では大学院への編入学等は難しい/難しかった。

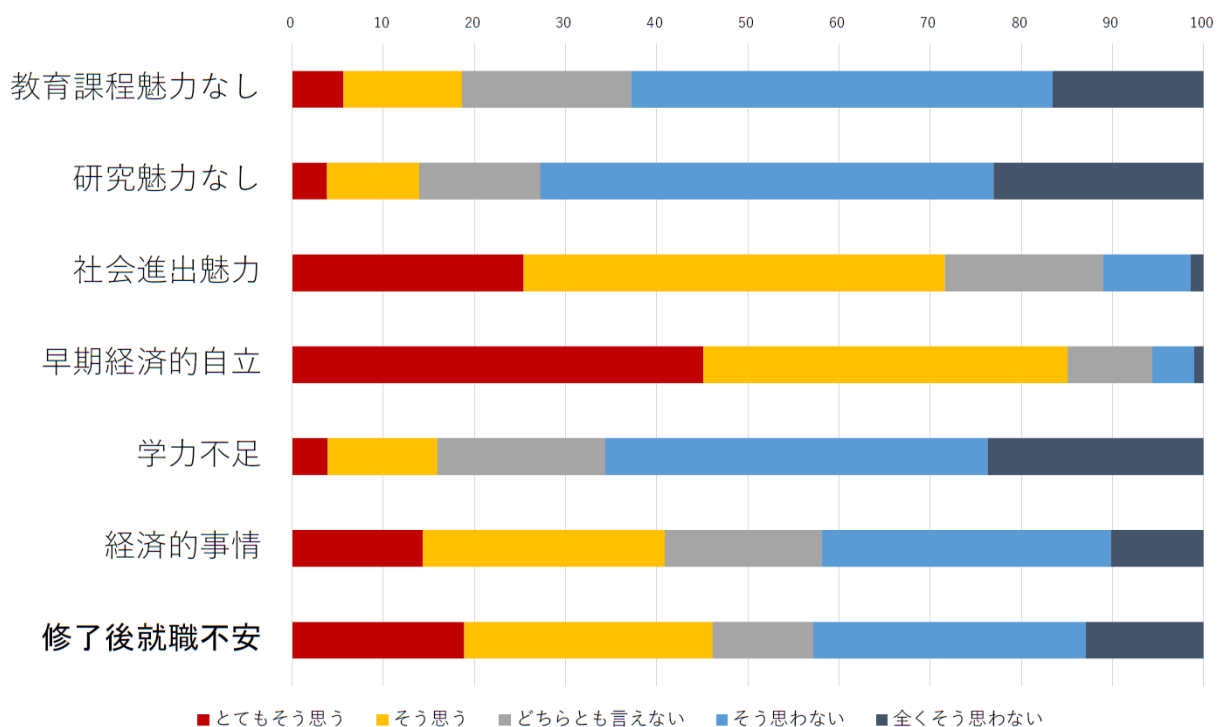
- **経済的事情**

進学等に必要となる費用（例：学費や生活費）の捻出が難しい/難しかった。

- **修了後就職不安**

修了後の就職が心配である/心配だった。

9



10

ポイント

- 教育課程や研究活動そのものに魅力を感じない学生は多くない。また本人の学力に問題があると感じている学生も多くない。
- **教育・学習のあり方に問題があるから博士課程に進学しないというわけではない。**
- もちろん改善の必要がないわけではない。
 - 大学での研究に向いていない。熱意が湧かない。（修士、国立、理学、九州・沖縄地方）
 - 自分に研究の才能がないと感じたし、研究室のドクター、教員の仕事内容をみて全く魅力を感じなかったから。（修士、私立、理工学、近畿地方）

補足：ブラック研究室の問題を指摘する声も！

11

-
- 経済的事情46.1%，卒業後の就職に関する不安40.9%となっており，**博士のコスパ問題**は改善の必要性が高い。自由記述にも博士のコスパを問題視する声が多数寄せられている。
 - 大学院では研究室の最先端の研究に関わるのに，無給の研究員のように扱われ，学費も払わなくてはならない。さらに博士号を取ったからといって日本において重用される場面が少なすぎる。（修士、国立、北海道・東北地方）
- ↓
- 政策レベルでは学生を対象にした経済支援を着実に充実させていくこと（コストダウン），教育現場のレベルでは企業等に評価される博士の特徴を明確化し，その育成やキャリア支援に努めることが重要（パフォーマンスアップ）。
 - 若手教員の待遇改善も

12

- 社会進出魅力71.6%, 早期経済的自立85.1%との回答は, 「一定の年齢に達したら就職して社会進出し, 経済的に自立すべきだ」という**ライフコース**観が博士進学を阻害している可能性を示唆している.
 - 博士課程に進学することで, 社会に出るのが遅れる, 経済的自立や結婚等が遅れる. 20代後半まで学生という外聞が悪い. (修士, 私立, 関東地方)
 - 世間からの目, お金. (修士, 国立, 理学, 九州・沖縄地方)
- ↓
- 博士のライフコースは社会的に評価されていない. **博士進学は標準的なライフコースからのドロップアウト**と見做されている可能性がかなり高い.
 - 「覚悟のある者だけが博士に進学すれば良い」という考え方もアリ. ただ, この考え方に固執しすぎては, 人数の伸び悩みや博士課程進学率の低下は解決しそうにない.

13

5. 現役学生と社会人の比較

博士に進学せずに修士卒で就職しようとしている現役学生と, 実際に修士卒で社会人として活躍している社会人の声を比較すると・・・

14

教育課程魅力なし		とても そう思う	そう 思う	どちらとも 言えない	そう 思わない	全くそう 思わない	合計
学生 (進学予定なし)	度数	64	127	190	387	109	877
	%	7.3%	14.5%	21.7%	44.1%	12.4%	100.0%
	調整済み残差	3.0	1.8	3.3	-1.8	-4.6	
社会人 (修士)	度数	37	108	145	447	189	926
	%	4.0%	11.7%	15.7%	48.3%	20.4%	100.0%
	調整済み残差	-3.0	-1.8	-3.3	1.8	4.6	
合計	度数	101	235	335	834	298	1803
	%	5.6%	13.0%	18.6%	46.3%	16.5%	100.0%

χ^2 : 39.289 (p<0.01)

15

研究魅力なし		とても そう思う	そう 思う	どちらとも 言えない	そう 思わない	全くそう 思わない	合計
学生 (進学予定なし)	度数	46	107	142	428	152	875
	%	5.3%	12.2%	16.2%	48.9%	17.4%	100.0%
	調整済み残差	3.1	2.9	3.6	-0.7	-5.5	
社会人 (修士)	度数	23	75	97	466	262	923
	%	2.5%	8.1%	10.5%	50.5%	28.4%	100.0%
	調整済み残差	-3.1	-2.9	-3.6	0.7	5.5	
合計	度数	69	182	239	894	414	1798
	%	3.8%	10.1%	13.3%	49.7%	23.0%	100.0%

χ^2 : 51.363 (p<0.01)

16

社会進出魅力		とても そう思う	そう 思う	どちらとも 言えない	そう 思わない	全くそう 思わない	合計
学生 (進学予定なし)	度数	238	380	159	94	9	880
	%	27.0%	43.2%	18.1%	10.7%	1.0%	100.0%
	調整済み残差	1.6	-2.5	0.8	1.5	-1.3	
社会人 (修士)	度数	221	456	155	80	16	928
	%	23.8%	49.1%	16.7%	8.6%	1.7%	100.0%
	調整済み残差	-1.6	2.5	-0.8	-1.5	1.3	
合計	度数	459	836	314	174	25	1808
	%	25.4%	46.2%	17.4%	9.6%	1.4%	100.0%

χ^2 : 9.408 (統計的な有意差なし)

17

早期経済自立		とても そう思う	そう 思う	どちらとも 言えない	そう 思わない	全くそう 思わない	合計
学生 (進学予定なし)	度数	456	322	62	36	5	881
	%	51.8%	36.5%	7.0%	4.1%	0.6%	100.0%
	調整済み残差	5.5	-2.9	-3.2	-1.0	-1.8	
社会人 (修士)	度数	359	401	106	47	13	926
	%	38.8%	43.3%	11.4%	5.1%	1.4%	100.0%
	調整済み残差	-5.5	2.9	3.2	1.0	1.8	
合計	度数	815	723	168	83	18	1807
	%	45.1%	40.0%	9.3%	4.6%	1.0%	100.0%

χ^2 : 35.616 (p<0.01)

18

		とても そう思う	そう 思う	どちらとも 言えない	そう 思わない	全くそう 思わない	合計
学力不足							
学生 (進学予定なし)	度数	48	111	199	350	168	876
	%	5.5%	12.7%	22.7%	40.0%	19.2%	100.0%
	調整済み残差	3.4	0.8	4.6	-1.7	-4.4	
社会人 (修士)	度数	22	105	132	403	257	919
	%	2.4%	11.4%	14.4%	43.9%	28.0%	100.0%
	調整済み残差	-3.4	-0.8	-4.6	1.7	4.4	
合計	度数	70	216	331	753	425	1795
	%	3.9%	12.0%	18.4%	41.9%	23.7%	100.0%

$\chi^2 : 44.749$ ($p < 0.01$)

19

		とても そう思う	そう 思う	どちらとも 言えない	そう 思わない	全くそう 思わない	合計
経済的事情							
学生 (進学予定なし)	度数	129	236	160	254	96	875
	%	14.7%	27.0%	18.3%	29.0%	11.0%	100.0%
	調整済み残差	0.5	0.4	1.2	-2.4	1.1	
社会人 (修士)	度数	128	241	149	316	86	920
	%	13.9%	26.2%	16.2%	34.3%	9.3%	100.0%
	調整済み残差	-0.5	-0.4	-1.2	2.4	-1.1	
合計	度数	257	477	309	570	182	1795
	%	14.3%	26.6%	17.2%	31.8%	10.1%	100.0%

$\chi^2 : 6.617$ ($p < 0.01$)

20

		とても そう思う	そう 思う	どちらとも 言えない	そう 思わない	全くそう 思わない	合計
修了後就職不安							
学生 (進学予定なし)	度数	194	269	103	228	84	878
	%	22.1%	30.6%	11.7%	26.0%	9.6%	100.0%
	調整済み残差	3.4	3.1	0.9	-3.6	-4.1	
社会人 (修士)	度数	146	222	96	311	148	923
	%	15.8%	24.1%	10.4%	33.7%	16.0%	100.0%
	調整済み残差	-3.4	-3.1	-0.9	3.6	4.1	
合計	度数	340	491	199	539	232	1801
	%	18.9%	27.3%	11.0%	29.9%	12.9%	100.0%

$\chi^2: 40.859$ ($p < 0.01$)

21

ポイント

- 学生は，社会人に比べて，大学の教育課程や研究の魅力を過小評価し，将来の経済的なリスクや就職の不安を過大評価する傾向にある．

↓

- **実際に社会で働いてみて気づく大学院の教育的意義や研究の魅力**というものがある．このことを学生に伝えきれていないのではないか．
 - 具体的には不明
- 人は，学生の時に感じた様々な不安を社会人になると忘れてしまうのかもしれない．だからこそ，**学生と目線を合わせた上で，大学院教育のあり方を検討**する必要がある．

22

- 補：大学院教育の評価に関する産学のギャップ
 - アカデミアも産業界の方々も大学の教育課程を高く評価している。ただし、産業界の中には教育課程に強い不満を持つ方もいる。こういった方の声に耳を傾けることも重要。（全体的には高く評価されているという前提の上で。）

教育課程魅力なし		とても そう思う	そう 思う	どちらとも 言えない	そう 思わない	全くそう 思わない	合計
アカデミア	度数	1	7	20	35	24	87
	%	1.1%	8.0%	23.0%	40.2%	27.6%	100.0%
	調整済み残差	-1.4	-1.1	2.0	-1.6	1.7	
民間研究職	度数	25	54	64	239	72	454
	%	5.5%	11.9%	14.1%	52.6%	15.9%	100.0%
	調整済み残差	2.3	0.3	-1.2	2.5	-3.4	
民間一般職	度数	3	15	18	51	29	116
	%	2.6%	12.9%	15.5%	44.0%	25.0%	100.0%
	調整済み残差	-0.8	0.5	0.0	-1.0	1.3	
複合 キャリア	度数	8	30	41	121	63	263
	%	3.0%	11.4%	15.6%	46.0%	24.0%	100.0%
	調整済み残差	-1.0	-0.1	0.0	-0.9	1.7	
合計	度数	37	106	143	446	188	920
	%	4.0%	11.5%	15.5%	48.5%	20.4%	100.0%

$\chi^2: 23.650$ ($p < 0.05$)

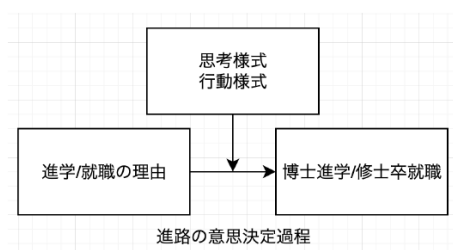
23

6. 博士進学者の思考様式・行動様式

博士に進学しない学生/する学生の間には、学業や研究、自分の将来に対する心構えの違いのようなものがありそう。



博士進学に関する意思決定そのものではないが、その過程に少なからず影響を及ぼすような思考様式・行動様式が存在するのではないか。（進路に関する**深い**動機とも言える。）



24

設問

• 学業・研究専念経験

受験以外の目的で、学業や研究に熱心に取り組んだ経験がある。

• 興味関心自発学修

自分の興味・関心のある事柄について自発的に学習している。

• 興味関心積極行動

自分の興味・関心のある活動(課外活動等)には積極的に取り組んでいる。

• 事業遂行意欲

自分で決めたことは必ずやり遂げようと努力する。

• 自律的進路意識

大学進学の際の進路選択(進学/就職の判断や大学や学部、学科の選択)は、自分自身で決定した。

• 学業・研究意欲(現時点)

あなた自身は、今現在のあなたの学業や研究への積極性をどのように評価しますか。

25

		とてもあてはまる	あてはまる	どちらかと言えばあてはまる	どちらとも言えない	どちらかと言えばあてはまらない	あてはまらない	全くあてはまらない
学業・研究専念経験	度数	214	298	216	59	66	22	10
	%	24.2%	33.7%	24.4%	6.7%	7.5%	2.5%	1.1%
	調整済み残差	-11.5	0.9	7.7	2.9	5.1	2.1	2.0
修士まで進学して民間企業に就職	度数	269	173	54	15	10	6	1
	%	50.9%	32.8%	10.2%	2.8%	1.9%	1.1%	0.2%
	調整済み残差	8.2	0.1	-5.5	-3.0	-3.9	-1.5	-1.8
博士まで進学してアカデミアに就職	度数	119	63	20	11	5	2	1
	%	53.8%	28.5%	9.0%	5.0%	2.3%	0.9%	0.5%
	調整済み残差	5.6	-1.4	-3.6	-0.2	-2.0	-1.1	-0.5
	度数	602	534	290	85	81	30	12
	%	36.8%	32.7%	17.7%	5.2%	5.0%	1.8%	0.7%

$\chi^2: 176.639$ ($p < 0.001$)

26

		とても あてはまる	あてはまる	どちらかと言えば あてはまる	どちらとも 言えない	どちらかと言えば あてはまらない	あてはまらない	全く あてはまらない
興味関心自発学修								
修士まで進学して就職	度数	147	310	285	63	53	18	6
	%	16.7%	35.1%	32.3%	7.1%	6.0%	2.0%	0.7%
	調整済み残差	-11.0	-1.6	7.6	4.8	5.2	2.6	2.3
博士まで進学して民間企業に就職	度数	210	211	84	10	6	4	0
	%	40.0%	40.2%	16.0%	1.9%	1.1%	0.8%	0.0%
	調整済み残差	7.5	1.9	-5.7	-3.8	-3.8	-1.4	-1.7
博士まで進学してアカデミアに就職	度数	98	81	36	5	2	0	0
	%	44.1%	36.5%	16.2%	2.3%	0.9%	0.0%	0.0%
	調整済み残差	5.8	-0.2	-3.2	-1.9	-2.4	-1.9	-1.0
		度数	455	602	405	78	61	22
		%	27.9%	37.0%	24.9%	4.8%	3.7%	1.4%
								0.4%

$\chi^2: 194.784$ ($p < 0.001$)

27

		とても あてはまる	あてはまる	どちらかと言えば あてはまる	どちらとも 言えない	どちらかと言えば あてはまらない	あてはまらない	全く あてはまらない
興味関心積極行動								
修士まで進学して就職	度数	229	284	194	78	59	27	15
	%	25.8%	32.1%	21.9%	8.8%	6.7%	3.0%	1.7%
	調整済み残差	-4.3	0.6	1.7	1.0	2.6	0.6	0.6
博士まで進学して民間企業に就職	度数	181	164	104	35	22	14	7
	%	34.3%	31.1%	19.7%	6.6%	4.2%	2.7%	1.3%
	調整済み残差	2.5	-0.2	-0.4	-1.6	-1.4	-0.3	-0.5
博士まで進学してアカデミアに就職	度数	85	66	35	21	6	5	3
	%	38.5%	29.9%	15.8%	9.5%	2.7%	2.3%	1.4%
	調整済み残差	2.8	-0.5	-1.8	0.8	-1.9	-0.5	-0.2
		度数	495	514	333	134	87	46
		%	30.3%	31.5%	20.4%	8.2%	5.3%	2.8%
								1.5%

$\chi^2: 27.455$ ($p < 0.01$)

28

		とても あてはまる	あてはまる	どちらかと言えば あてはまる	どちらとも 言えない	どちらかと言えば あてはまらない	あてはまらない	全く あてはまらない
事業遂行意欲								
修士まで進学して就職	度数	196	313	253	72	31	14	4
	%	22.2%	35.4%	28.7%	8.2%	3.5%	1.6%	0.5%
	調整済み残差	-4.7	0.0	3.0	1.3	0.6	2.0	1.2
博士まで進学して民間企業に就職	度数	168	192	117	33	12	4	1
	%	31.9%	36.4%	22.2%	6.3%	2.3%	0.8%	0.2%
	調整済み残差	3.1	0.6	-2.2	-1.2	-1.5	-0.9	-0.6
博士まで進学してアカデミアに就職	度数	75	73	48	15	10	0	0
	%	33.9%	33.0%	21.7%	6.8%	4.5%	0.0%	0.0%
	調整済み残差	2.5	-0.8	-1.4	-0.3	1.2	-1.7	-0.9
		度数	439	578	418	120	53	18
		%	26.9%	35.4%	25.6%	7.4%	3.2%	1.1%
								0.3%

$\chi^2 : 34.504$ ($p < 0.01$)

29

		とても あてはまる	あてはまる	どちらかと言えば あてはまる	どちらとも 言えない	どちらかと言えば あてはまらない	あてはまらない	全く あてはまらない
自律的進路意識								
修士まで進学して就職	度数	479	260	90	29	19	4	3
	%	54.2%	29.4%	10.2%	3.3%	2.1%	0.5%	0.3%
	調整済み残差	-4.9	3.3	1.6	1.8	0.6	1.2	1.6
博士まで進学して民間企業に就職	度数	345	126	39	6	10	1	0
	%	65.5%	23.9%	7.4%	1.1%	1.9%	0.2%	0.0%
	調整済み残差	3.3	-1.4	-1.7	-2.6	-0.1	-0.6	-1.2
博士まで進学してアカデミアに就職	度数	149	40	20	8	3	0	0
	%	67.7%	18.2%	9.1%	3.6%	1.4%	0.0%	0.0%
	調整済み残差	2.6	-2.9	0.0	1.0	-0.7	-0.9	-0.7
		度数	973	426	149	43	32	5
		%	59.7%	26.1%	9.1%	2.6%	2.0%	0.3%
								0.2%

$\chi^2 : 33.914$ ($p < 0.01$)

30

学業・研究意欲 (現時点)		とても積極的	積極的	どちらかといえば 積極的	どちらとも 言えない	どちらかといえば 積極的でない	積極的でない	全く
修士まで進学して就職	度数	97	303	317	71	69	23	4
	%	11.0%	34.3%	35.9%	8.0%	7.8%	2.6%	0.5%
	調整済み残差	-8.9	-4.1	6.7	3.9	5.0	3.3	0.6
博士まで進学して民間企業に就職	度数	144	230	116	21	10	4	1
	%	27.4%	43.7%	22.1%	4.0%	1.9%	0.8%	0.2%
	調整済み残差	6.0	2.8	-4.3	-2.3	-4.2	-2.0	-0.8
博士まで進学してアカデミアに就職	度数	68	101	40	5	7	0	1
	%	30.6%	45.5%	18.0%	2.3%	3.2%	0.0%	0.5%
	調整済み残差	4.8	2.2	-3.9	-2.5	-1.5	-2.1	0.2
	度数	309	634	473	97	86	27	6
	%	18.9%	38.8%	29.0%	5.9%	5.3%	1.7%	0.4%

$\chi^2: 158.904$ ($p < 0.001$)

31

ポイント

- 博士進学希望の学生や現時点で既に博士に進学済みの学生は、学業・研究に専念した経験、興味関心のあることを自発的に学習する経験、興味関心のある活動に積極的に取り組む経験、一つの物事を最後までやり遂げる意欲、自律的に進路を決定する意識、現時点の学業や研究に対する意欲が高い。



- 科学教育（STEM教育）では、科学の知識やスキルだけではなく、**研究者として生きていくために必要なマインドセットの涵養**も重要なのではないかと。
- 前提として研究者のマインドセットの明確化に取り組む必要がある。

32

7. 博士進学を後押しするための 手がかりの探索

近年、博士学生に対する就職支援や経済支援が急速に充実しつつある。この方向性をさらに加速させる手がかりを模索するために、以下の2点を検証。

- 博士進学を経済効果が進路の意思決定に与える影響
- 博士学生に対する経済支援に関する評価

33

7-a. 博士進学を経済効果が進路の意思決定に与える影響

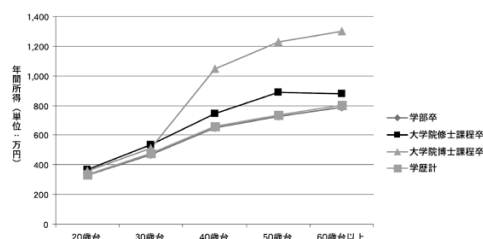
大卒・大学院卒者の生涯賃金に関する調査の結果を提示した上で、以下の2点について回答してもらう。

- 調査：島 一則・藤村 正司（2014）「大卒・大学院卒者の所得関数分析 ―大学教育経験・学習有効性認識・自己学習投資に注目して―」『大学経営政策研究』4巻，25-36頁。

① 大卒・修士卒・博士卒の生涯賃金の差を知っていたか

- 大卒2億5600万円，修士卒2億8708万円，博士卒3億6297万円

② この事実を（改めて）確認する事で 博士進学に関する評価は向上するか



34

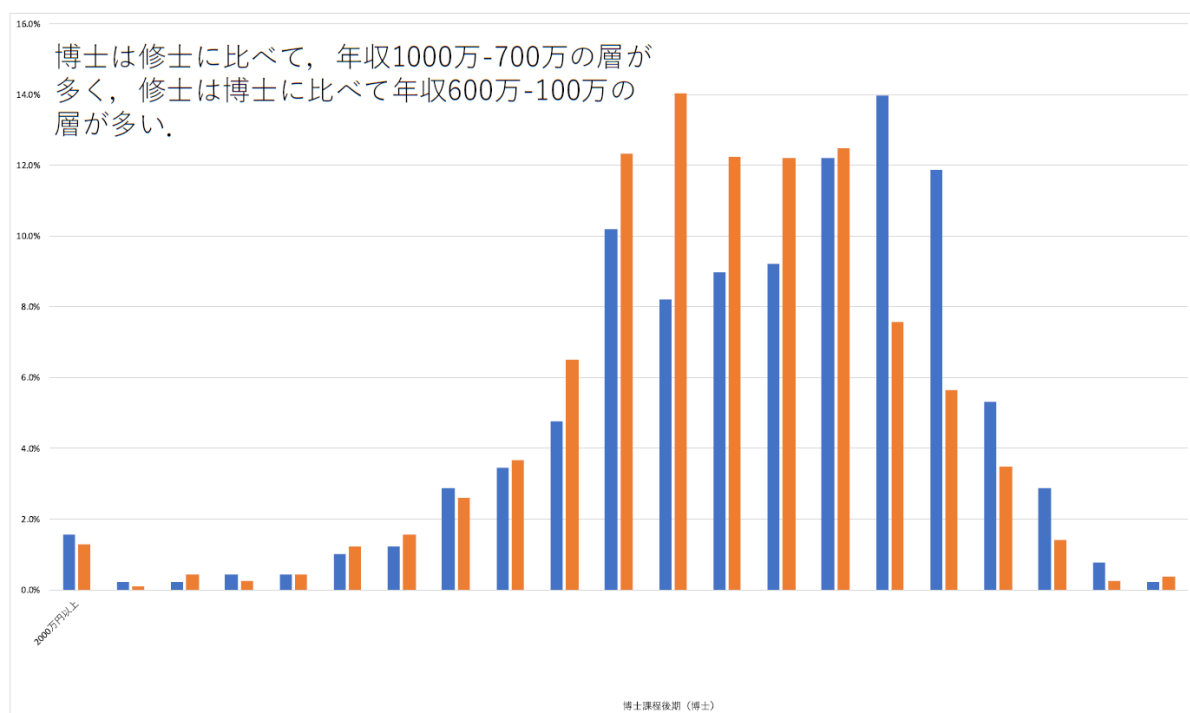
経済効果の認知度	回答数	有効%
知っていた	431	8.6
なんとなく知っていた	1131	22.7
あまり知らなかった	1276	25.6
知らなかった	2151	43.1
合計	4989	100.0

博士課程への評価の変化	回答数	有効%
大きく向上した	267	5.4
向上した	715	14.4
どちらかと言えば向上した	1208	24.3
どちらとも言えない	1469	29.5
どちらかと言えば向上しなかった	338	6.8
向上しなかった	431	8.7
全く向上しなかった	544	10.9
合計	4972	100.0

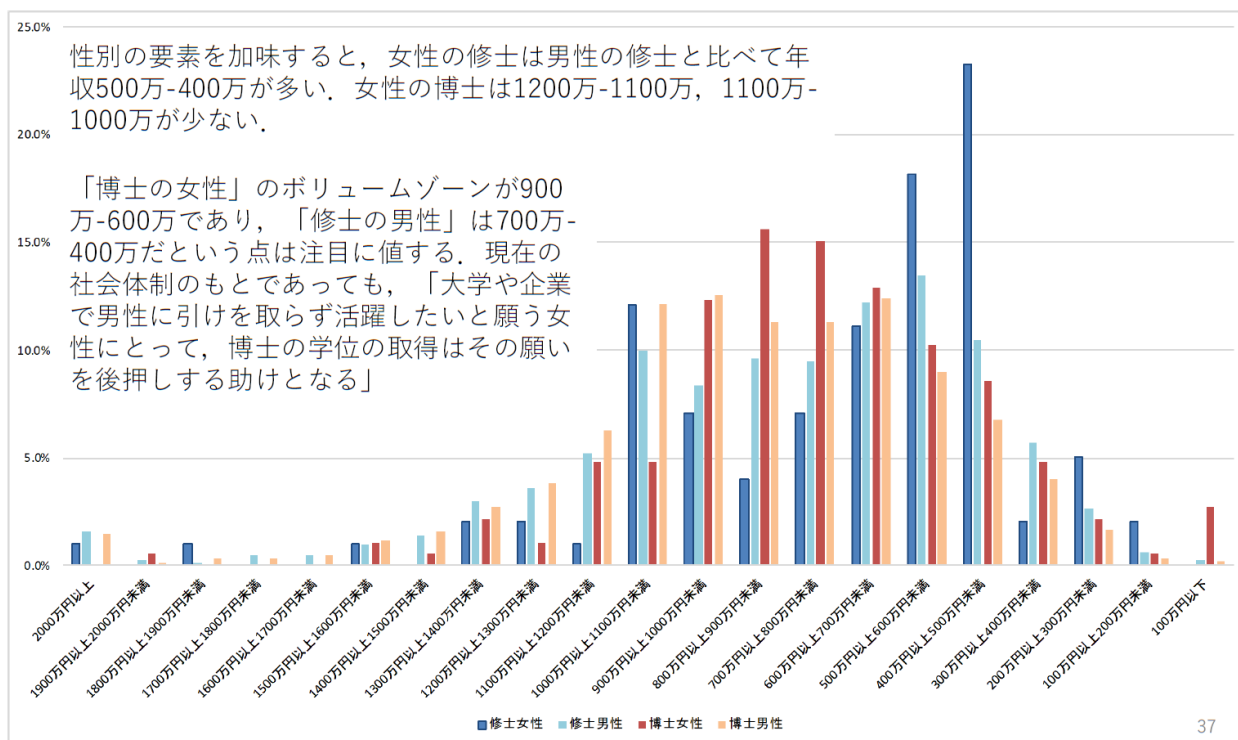
- 博士進学のエconomic効果の認知度は低く、「知っていた」「なんとなく知っていた」の合計は31.3%にとどまる。博士進学のエconomic効果を認知することで、博士課程への評価が「大きく向上した」「向上した」「どちらかと言えば向上した」と回答した者は合計44.0%にのぼる。**博士進学のエconomic効果を周知する事で、博士課程への評価が向上する**可能性は十分にある。
- ただし回答の基礎となる推計結果に疑念を持つ声も多い。
 - 参考資料を見に行ったところ、サンプル数が少なく一般化するには留意が必要だというコメントが付されていました。日本学術会議などの関連団体が積極的にデータを集め、より正確な情報を提示できる体制を整えて下さることを、一大学院生としては切に願います。（学生、修士、私立、理工学、関東地方）
 - 特に化学系の企業では博士卒と修士卒の待遇の差がない、もしくは著しく小さいため、エconomic効果を感じない場合も多分にあると思う。むしろ、博士課程在学中の3年間は修士卒で就職した人の方が収入があるので、むしろ博士進学はエconomic的にネガティブな印象が強い。（30代、社会人）

35

補足：本調査における年収の分布および分析結果



36



上段：対象を男性に絞った上で、職種と年齢を加味すると年齢が上がるにつれて博士・修士の賃金格差が広がる。この傾向は島・藤村の推計結果と整合的である。下段：女性についてはデータの制約が厳しいが、基本的には男性と同じ傾向にある。

博士男性	アカデミア	民間研究	民間一般	修士男性	民間研究	民間一般	博男-修男	民間研究	民間一般
20代	486.1	541.2	490.0	20代	493.1	507.1	20代	48.1	-17.1
30代	663.5	715.8	696.2	30代	702.5	646.8	30代	13.3	49.4
40代	921.6	1002.2	916.7	40代	925.8	988.9	40代	76.4	-72.2
50代	1048.7	1128.4	1050.0	50代	1077.3	1036.4	50代	51.1	13.6
60代	1020.0	1210.0	1312.5	60代	790.0	1162.5	60代	420.0	150.0
70代以上	605.6	637.5	250.0	70代以上	250.0	×	70代以上	387.5	×

×：該当なし

博士女性	アカデミア	民間研究	民間一般	修士女性	民間研究	民間一般	博女-修女	民間研究	民間一般
20代	416.7	450.0	×	20代	498.2	430.0	20代	-48.2	×
30代	575.0	611.5	1550.0	30代	626.5	750.0	30代	-14.9	800.0
40代	773.9	862.5	950.0	40代	816.7	550.0	40代	45.8	400.0
50代	902.2	1016.7	×	50代	775.0	1150.0	50代	241.7	×
60代	700.0	×	750.0	60代	783.3	×	60代	×	×
70代以上	×	×	×	70代以上	×	×	70代以上	×	×

×：該当なし n=1

×：該当なし

博士の経済効果は初任給では全く判断できないということだけでも、学生さんに広く伝えたい。

38

- 学歴を揃えて男女の年収を比較すると、そこにはかなり大きな差が生じる。
- 修士の男性と博士の女性を比較した場合も、修士の男性の方が年収が高い。ただし、その差は相対的に見れば小さい。「男性社会の中であっても、男性に負けずに仕事で活躍したい」と願う女性にとっては、やはり博士進学は一つの手がかりになる。（それでも茨の道のようなだが・・・）

博男-博女	アカデミア	民間研究	民間一般	修男-修女	民間研究	民間一般	修男-博女	民間研究	民間一般
20代	69.4	91.2	×	20代	-5.0	77.1	20代	43.1	×
30代	88.5	104.3	-853.9	30代	76.0	-103.2	30代	90.9	-903.2
40代	147.7	139.7	-33.3	40代	109.1	438.9	40代	63.3	38.9
50代	146.6	111.7	×	50代	302.3	-113.6	50代	60.6	×
60代	320.0	×	562.5	60代	6.7	×	60代	×	412.5
70代以上	×	×	×	70代以上	×	×	70代以上	×	×

×：該当なし n=1 ×：該当なし ×：該当なし

39

ポイント

- 博士課程の経済効果は進学の意味決定に影響する重要ポイント
 - ただし博士課程の経済効果の分析には課題が山積み
 - アンケート等で賃金に関するデータを集めること
 - 学歴および学歴以外の賃金の規定要因を網羅的に把握し、学歴が賃金に与える影響を可能な限り純粋な形で抽出すること
 - 今回の調査では、社会人の皆様には年収をお尋ねし、賃金に関するデータの収集については大きく前進したが、賃金の規定要因の分析や学歴が賃金に与える影響の抽出には限界がある。
- ↓
- **博士進学の意味決定には修了後の賃金が少なくからず影響することに鑑みると、より包括的で精度の高いデータを（化学以外の分野にも対象を広げて）収集・分析するべきではないか。**

40

7-b. 博士学生に対する経済支援に関する評価

博士増加に必要な経済支援の金額	回答数	有効%
給付しても進学促進の効果はない	488	9.8
5万円未満	14	0.3
5万円以上10万円未満	243	4.9
10万円以上15万円未満	865	17.4
15万円以上20万円未満	1105	22.3
20万円以上25万円未満	1105	22.3
25万円以上	1146	23.1
合計	4966	100.0

- 博士学生に対する経済支援は、月額15万-20万程度の奨学金の給付が中心である。この範囲の奨学金に博士進学増加の効果を認める者は22.3%である。
- 15万以下の奨学金に効果を認める者は22.6%、20万以上の奨学金に効果を認める者は45.4%である。**20万以上の奨学金を給付する経済支援に関するニーズは高い。**

- なお、本設問については、学歴や学生/社会人といった立場の違いによる回答傾向の差異はなかった。

41

8. 結論（まとめ）

4節：

現役学生の声に基づけば、大学・大学院の教育・学習のあり方は博士進学の阻害要因としては重要ではない。重要な要因は在学中の経済状況や修了後のキャリアといった**博士のコスパの悪さ**である。また**博士進学により普通の人生から外れる事をためらいを覚える者は非常に多い**。博士のライフコースの実態の把握や（場合によっては）その充実に向けた支援も重要である。

42

5節：

学生は、社会人に比べて、「大学の教育課程や研究の魅力を過小評価、将来の経済的なリスクや就職の不安を過大評価する傾向にある。**実際に社会で働いてみて気づく大学院の教育的意義や研究の魅力を学生に教授**するといった取り組みには効果が見込めそうである。また、**学生と目線を合わせた大学院教育改革**は今後も継続する必要がある。

6 節

科学教育（STEM教育）では、科学の知識やスキルだけではなく、**研究者として生きていくために必要なマインドセットの涵養**も重要なのではないか。

43

7 節

博士課程の経済効果は進学的意思決定に影響する重要ポイントである。ただし、博士課程の経済効果の分析の蓄積はまだまだ不十分である。**博士進学的意思決定に修了後の賃金が少なくからず影響することに鑑み、より包括的で精度の高いデータを（化学以外の分野にも対象を広げて）収集・分析することを提案したい。**

博士学生に対する経済支援は、月額15万-20万程度の奨学金の給付が中心だが、この範囲の奨学金に博士進学増加の効果を認める者は22.3%である。20万以上の奨学金に効果を認める者は45.4%であり、**20万以上の奨学金を給付する経済支援に関するニーズは高い。**

44