

生命科学・情報科学分野における 修士課程学生のキャリア選択要因の 分析

なぜ日本の博士課程進学者は減少し、どのような
対策が選択肢となるのか

吉岡（小林） 徹

一橋大学イノベーション研究センター 講師
東京大学未来ビジョン研究センター 客員研究員

柴山 創太郎

ルンド大学 経済経営学部 上級講師
東京大学未来ビジョン研究センター 客員研究員

要約

目的

修士課程から博士課程への直接の進学者数が減少する中、「優秀な日本人の若者の博士離れ」を懸念する声が大学の現場からあがっている。しかしながら、これまで修士課程の学生の博士課程進学に対する認識に関する調査、とりわけ学生の様々な特性を勘案した分析は極めて限定されていた。「優秀」とは研究適性が高いことを指す、との前提のもと、大学の現場の声に対するエビデンスを示すことを目的として、①修士課程の日本人の学生が博士課程進学に対してどのように捉えているのか、②どのような要因が進学に影響をしているのか、とくに、研究適性の高い学生の進学に影響する要因はなにかを明らかにするため、調査を行った。対象は、「統合イノベーション戦略 2019」において「特に取組を強化すべき主要分野」に関連が強い生命科学・情報科学分野とした。

調査手法

学生の研究適性については本人回答であると主観性が高い。そこで、指導教員とその指導学生のペアを対象に調査を行った。回答の匿名性を担保するため、教員に対しては個人が特定しうる形で調査を行い、教員から指導下にある学生に学生向け調査票を転送し、匿名で学生向け調査の回答を集めることとした。学生向け調査への回答は教員には見えないように工夫をした。調査対象は国内の 15 研究大学の生命科学・情報科学分野の専攻に所属する修士課程 2 年生の学生とその指導教員とした。まず 1,890 名の指導教員に電子メールで調査システムへの案内を行い、465 名から有効回答を得た（回答率 24.6%）。続いて、同教員から学生向けに調査依頼を転送してもらい、203 名から回答を得た（回答率 31.5%）。

結果とその解釈

研究適性の高い学生は相対的に博士課程への直接の進学を選んでいる傾向が見られた。特に研究適性が、過去に指導した学生の上位 10%に当たると評価された学生の 33%が直接の進学を選んでいた（上位 25%では 23.5%：図 A）。また、直接の進学を選んでいる場合であっても、社会人博士進学への意向が研究適性についての評価が高い学生ほど相対的に強いことが確認された。研究適性が上位 10%と評価された層では非進学者の 80%以上が前向き（最も望ましい、または、選択肢の 1 つと回答）であった（上位 25%では非進学者の 71%：図 A）。「優秀な日本人の若者の博士離れ」は顕著なものではなく、直接の進学から社会人博士課程進学に転換した可能性が示唆される。また、直接の進学については指導教員の多くが中立的な姿勢を示すに留まる（研究適性が上位 25%の学生でも、指導教員に進学相談をした学生の 49%は進学に中立的な回答を得たとどまっている：図 B）ことから、直接進学することへの課題が顕在化していると考えられる。

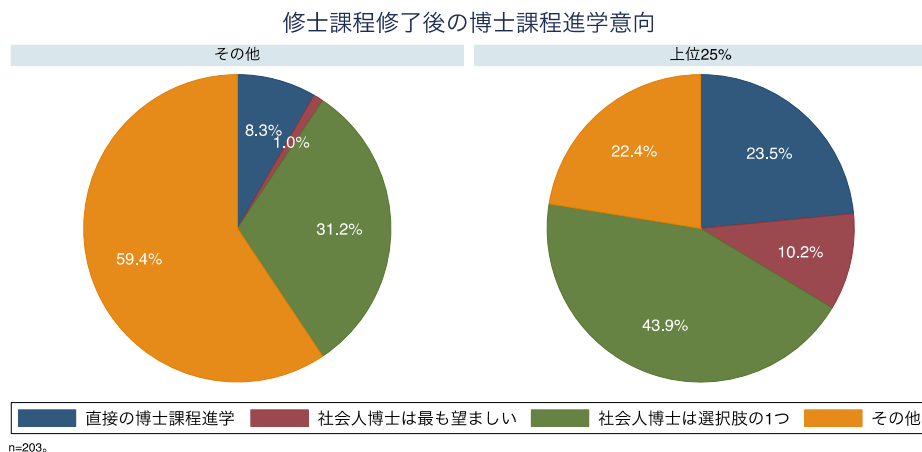


図 A 修士課程修了後の博士課程進学意向（指導教員からの研究適性評価別）

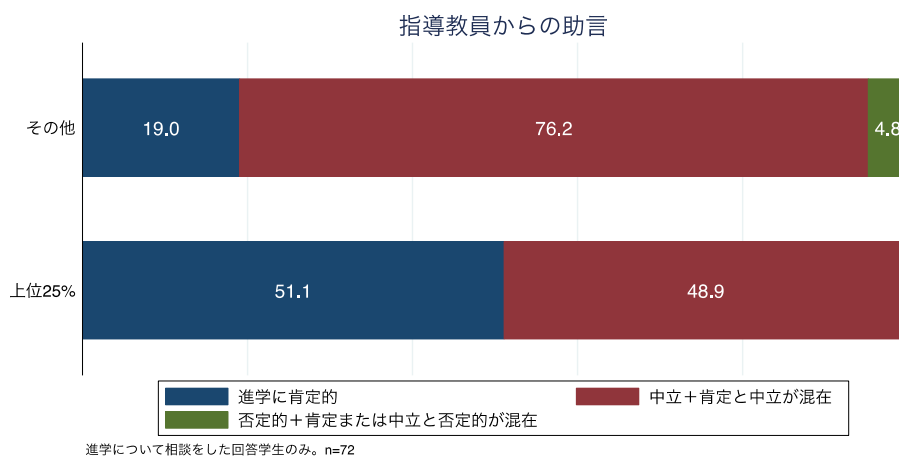


図 B 博士課程進学に対する指導教員からの助言（指導教員からの研究適性評価別）

その要因として、直接的には経済的見通し、産業界・アカデミア双方を含めた修了後のキャリア、大学教員職の魅力の不十分さが支障となっていることが確認された（図 C）。経済的見通しには、在学中の生活の維持および将来の人生基盤の形成と、修了後の見通し双方が含まれるが、とくに在学中の生活の維持は大きな支障となっており、そのために社会人博士課程進学を選ぶ学生が一定数いる可能性が示唆された。

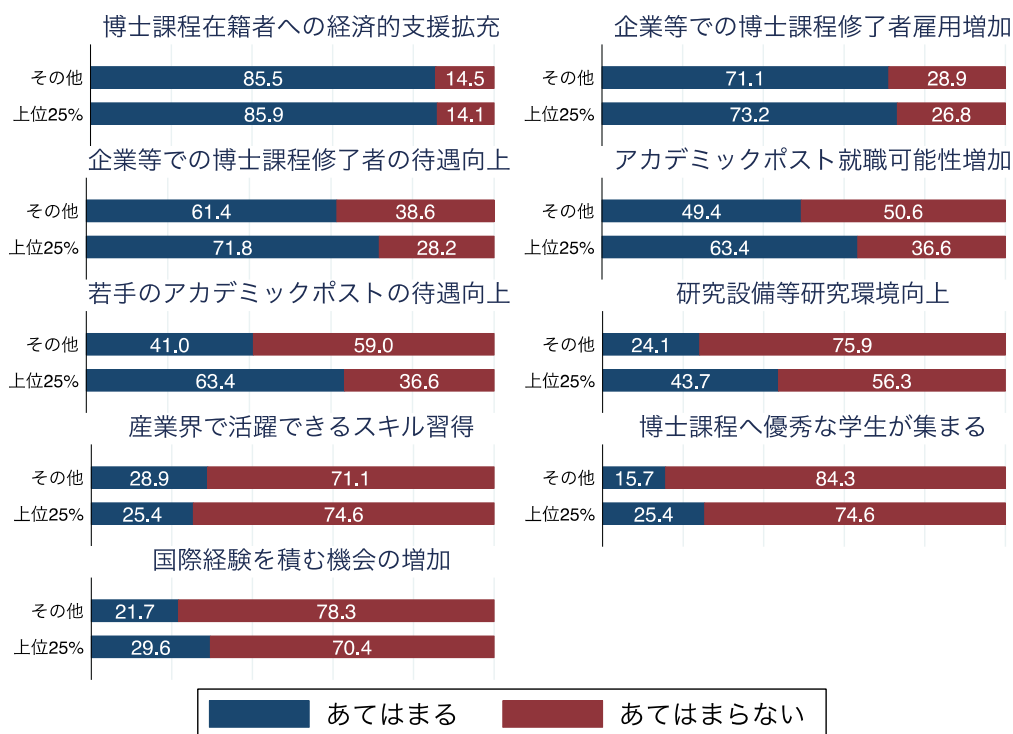


図 C 国内博士課程非進学者が国内の博士課程進学を検討に前向きになることができる条件（指導教員からの研究適性評価別）

進学に対する意向は複数の要因が関わるため、重回帰分析によってそれぞれの要因の大きさの影響を推定した。

その結果、博士課程修了後の見通しの不透明さや待遇が大きな課題の一つとなることが示唆された。このような状況はとくに金銭的・社会的報酬を志向する学生（研究適性上位 25%の学生のうち 67%が、仕事を選択する上での条件として「高収入」を挙げている）にとって進学を著しくためらう要因になっていると考えられる。

同時に、指導教員の研究へのコミットメントが強い研究室に所属する場合や、また、研究テーマ設定に学生の自律性が与えられ、研究の実施について指導教員からの指導が手厚い場合に博士課程進学の確率が高まっており、指導教員が研究活動や研究指導に時間をかけることができる環境であることも、博士課程進学につながる要因であることがわかった。

併せて、社会貢献志向をもつ学生が博士課程進学を回避する傾向が観察され、この傾向は学部・修士課程において研究活動に携わったあとに顕在化することが示唆された。大学は本来、学術研究やその社会への成果の移転、人材育成を通じて社会に貢献する役割を担っている。我が国の大学は、そのような役割が感じられにくい状況にある可能性がある。

示唆

以上の結果から、日本の研究大学の生命科学・情報科学分野の大学院教育・研究環境について以下の点が示唆された。

第一に、直接の進学が増えず、社会人博士課程進学がさらに広がることを前提とした、博士課程教育プログラムの設計や研究室の運営が重要な選択肢となる可能性がある。後者については、人材流動性の高い研究チームのマネジメントがますます求められると考えられ、研究室の主催者、研究アドミニストレーション組織双方にとっての挑戦課題となりうる。

第二に、従来から指摘されているとおり、博士課程進学に伴う経済的見通し・キャリア展望の不透明さが直接の博士課程進学の障壁となっている可能性が高い。直接の博士課程進学者を増やすのであれば、1人あたりの奨学金の額の増加と、産業界・アカデミア双方の出口の拡充が選択肢となる。

第三に、大学の教員職の魅力の不十分さが博士課程進学の障壁となっている可能性がある。博士課程はアカデミアのキャリアのためだけのものではないとはいえ、重要な進路の一つである。自律的、創造的、国際性があって社会貢献につながりうる環境の創出、研究活動に注力できる環境、そして、若手研究者の待遇の向上が求められる。環境面については研究アドミニストレーション組織が寄与すると考えられる。

謝辞

本研究は、文部科学省「科学技術イノベーション政策における「政策のための科学」推進事業」（通称 SciREX 事業）のうち「共進化実現プロジェクト」の準備ステージとして実施された。本研究の中核であるアンケート調査に、貴重なお時間を割いてご協力をくださった大学教員、大学院生の皆様に厚く御礼を申し上げます。また、調査の設計にあたっては、浅井雅司氏、持永新氏（文部科学省）から示唆を頂いた。調査項目の設計には、11名の大学院生にインタビューに協力いただいた。調査票の精査には、東京大学、北海道大学、東北大学、東京工業大学、九州大学の教員・院生にご助力を頂いた。結果の解釈については、文部科学省研究振興局振興企画課学術企画室、及び、同科学技術・学術政策局人材政策課人材政策室と議論を行った。ワーキングペーパーの作成にあたっては小貫麻美氏（一橋大学イノベーション研究センター）の助力を得た。研究への助力にこの場を借りて御礼を申し上げます。なお、残された誤りはすべて筆者らの責任である。

Determinants of the decision to enroll in Ph.D. program in life science and information science: Why Japan has exceptionally decreased young Ph.D. students?

Tohru Yoshioka-Kobayashi*†, Sotaro Shibayama**†

* Assistant Professor, Institute of Innovation Research, Hitotsubashi University, Japan.

** Senior Lecturer, School of Economics and Management, Lund University, Sweden.

† Visiting Researcher, Institute for Future Initiatives, the University of Tokyo, Japan.

Abstract

This paper examines the determinants of master students' decision to enroll in Ph.D. programs or to be employed based on surveys of master students and their supervisors in the fields of life and information sciences. The result suggests that students with high aptitudes for research are more likely to proceed to Ph.D. programs after their master degrees. Nonetheless, we identified several factors that hinders students from advancing directly to Ph.D. programs, such as unclear economic prospect, poor employment after Ph.D., and limited appeal of university teacher jobs. Some students with high research aptitudes show interest in returning to Ph.D. programs after having employment experiences perhaps to address part of the concerns. The result also shows that students are more likely to enroll in Ph.D. programs if their supervisors demonstrate high commitment to research, students are given high autonomy in choosing research projects, and the supervisors offer frequent supervision. This suggests that environment supportive to research activities facilitates Ph.D. enrollment. These results provide some managerial and policy implications to the graduate education system.

目次

1. はじめに	1
(1) 博士課程への直接の進学者の減少	1
(2) 原因の複雑性	2
(3) 探求すべき課題	4
2. 先行研究・先行調査	5
(1) 理論的枠組.....	5
(2) 実証研究の概況	5
(3) 博士課程への進学時の年齢に関わらない進学要因.....	7
(4) 直接の進学要因	12
(5) 小括：仮説.....	12
3. 方法	14
(1) 調査手法	14
(2) 調査対象	15
(3) 調査項目	18
(4) 調査実施	19
4. 結果	19
(1) 両調査回答者の概要	19
(2) キャリア観.....	25
(3) 研究室の環境.....	39
(4) その他の研究・キャリアパスに関する教育.....	51
(5) 個人の職務志向	54
(6) 研究室外の人間関係	60
(7) 進学のコスト	64
(8) 男女差.....	67
(9) 回帰推計	69
5. 議論	75
(1) ここまでの発見事実	75
(2) 進学しない理由	79
(3) 進学率を高める施策についての回答学生・回答教員の認識.....	85
(4) 進学率を高める施策の対象となる学生層の特徴の推定.....	89
6. 終わりに	93

(1) 直接の博士課程進学者減少の理由	93
(2) 本研究から示唆されること	94
参考文献	97
補遺	99
職務志向の因子	99

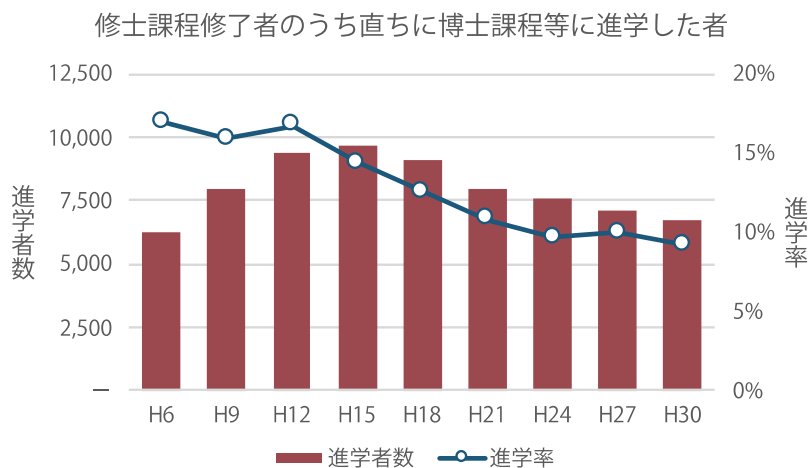
1.はじめに

(1)博士課程への直接の進学者の減少

文部科学省中央教育審議会大学分科会が平成 27 (2015) 年に公表した審議まとめ「未来を牽引する大学院教育改革～社会と協働した「知のプロフェッショナル」の育成～」では、「優秀な日本人の若者の博士離れ」が懸念されている。とくに、人口あたりの博士号取得者が主要な先進国と比べて少なく、しかも、修士課程修了者の博士課程進学率が減少傾向にあることが指摘されている。その要因として、①キャリアパスの不安、②産業界の評価や期待を十分に考慮できていない大学院教育の実態、③分野による社会的な需要と学生数のアンバランス、④博士課程在籍中の経済的不安が挙げられている。

このような状況は、「かつてならば博士課程（後期）に進学していたような優秀な日本人学生が進学しないケースも増加し、将来において国際競争力の地盤沈下をもたらしかねない状況が生じているという課題」（中央教育審議会「2040 年に向けた高等教育のグランドデザイン」（2018 年））であると認識されている。

この課題認識を裏付けるように、学校基本調査で把握されている修士課程修了者の進路を見ると（図 1）、進学者（ただし博士課程以外を含む）の割合は平成 12 年頃をピークに減少傾向にある。平成 27 年頃にわずかに持ち直したものの、平成 30 年では再び減少し、9.2%に至っている¹。博士課程へ直接進学する者の数は、大学院の量的拡大政策が採用された平成 3 年から平成 17 年まではこれに呼応して増加傾向にあったが、その後は単調減少を示している。



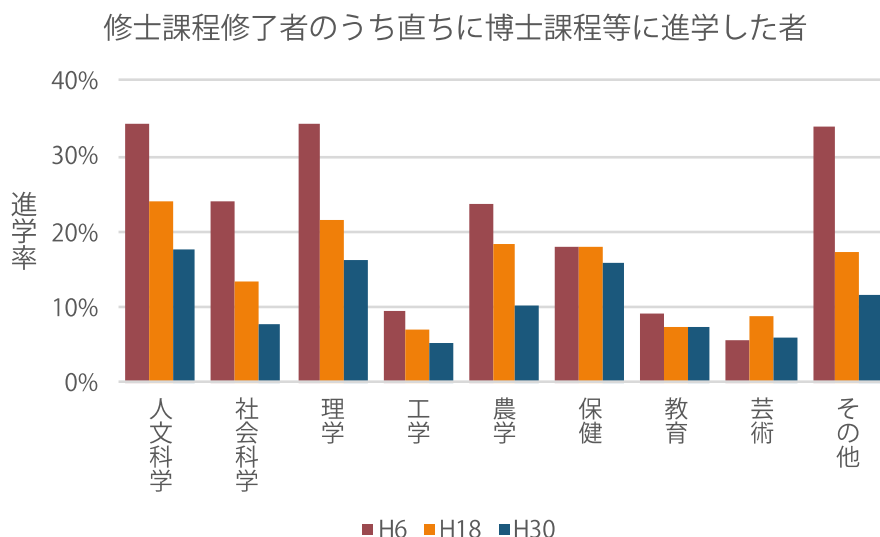
(注) 博士課程以外の進学者も含んでいる

(出所) 学校基本調査より作成

図 1 修士課程修了者のうち直ちに博士課程等に進学した者の数

¹ 性別による差異も検討すると、平成 15 年までは女性の方が 3%ほど進学率が高い傾向にあったものの、以降は性別による大差はない。

この傾向は分野を超えて共通であるが、特に顕著であるのが、人文科学、社会科学、理学、農学の領域である（図 2）。このように、日本の大学の博士課程は専門分野を問わず、優秀な日本人の若者の博士離れ問題に直面してるように見える。



(注) 博士課程以外の進学者も含んでいる

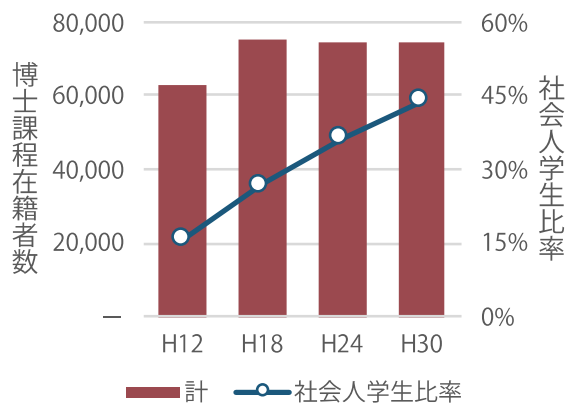
(出所) 学校基本調査より作成

図 2 修士課程修了者のうち直ちに博士課程等に進学した者の数（専攻分野別）

(2)原因の複雑性

しかし、直接の進学者の減少自体を直ちに問題視することはできない。博士課程に直ちに進学しないことは、もちろん博士課程教育自体の魅力や博士課程在籍中の経済的な負担にも左右されるが、同時に、(1)産業界でのキャリアパスとの相対的な魅力、(2)社会人博士としての進学の実用性との関係性を始めとする、多様な要因の影響を受ける。

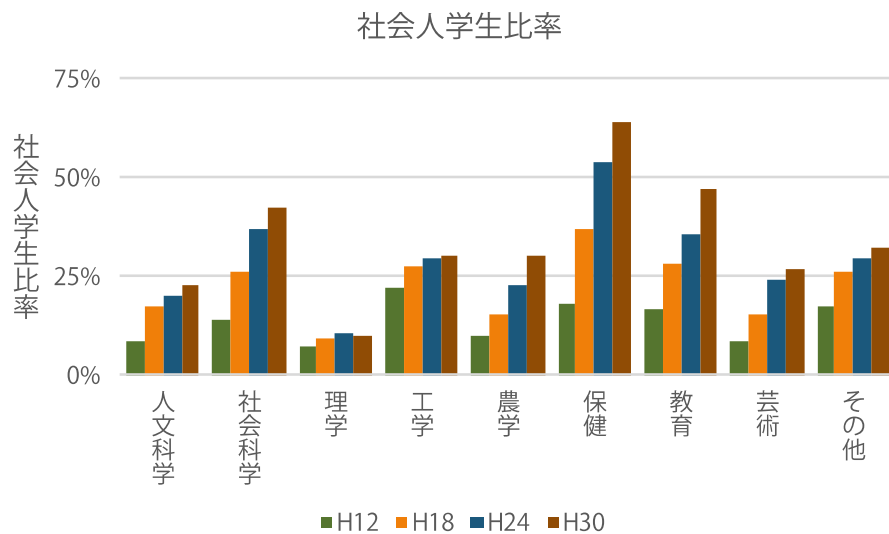
特に、日本の博士課程をめぐる状況で大きな変化を遂げているものが、社会人学生の増加である。博士課程在籍者が少なくとも平成 18 年以降微減にとどまっているなかで、博士課程在籍者に占める社会人学生の割合は、少なくとも平成 12 (2000) 年以降大きく増加している（図 3）。これは専攻分野にほぼ共通した傾向である。もともと社会人学生の比率の高い工学系を除くと、理学系以外の専攻分野で社会人学生比率が増加傾向にある（図 4）。



(注) 在籍者の値であるため長期の在籍を前提とした社会人学生が多い場合、社会人学生比率は入学者に占める社会人学生比率より高い値を示す

(出所) 学校基本調査より作成

図 3 博士課程在籍数、および、社会人学生比率



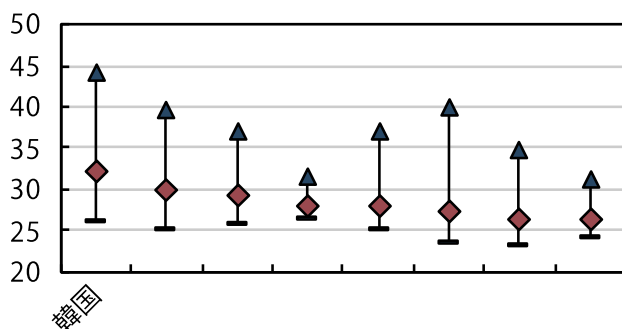
(注) 在籍者の値であるため長期の在籍を前提とした社会人学生が多い場合、社会人学生比率は入学者に占める社会人学生比率より高い値を示す

(出所) 学校基本調査より作成

図 4 博士課程在籍者に占める社会人学生比率（専攻分野別）

この傾向は、国際的にも共通であることを示唆するデータがある。博士課程への入学者の年齢を国際的に比較すると、OECD 諸国の平均では 29 歳、主要国の中では最も入学時年齢の中央値が若いフランスでも 26 歳である。日本は 28 歳であり、OECD 諸国の

平均と差がない²。日本の博士課程の80%以上の入学者は、OECD諸国の平均と同じく40歳未満の者である。各国の高等教育の仕組みが異なるため単純な比較はできないが、修士号取得後、一度社会で働き、その後、30代のうちに博士課程に進学し、高度な職業人としての専門性・独自性を高めるキャリアパスが広がっている可能性がある。



(注) 日本の値は学校基本調査を基に概算値を算出

(出所) OECD Education at a Glance 2019 の表 (<https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en>) を元で作成

図 5 博士課程の入学者の入学時年齢 (2017年)

(3) 探求すべき課題

しかし、上記のマクロ的な動向からはわからないことが残されている。「優秀な」日本人の若者の博士離れが生じているのか否かである。仮に社会人博士としての進学が増えていても、将来の科学研究を主導する可能性を秘めた優秀な若者——本研究では、科学研究の中心となる人材として「研究適性の高い」若者と定義する——が博士離れを起こしているのであれば問題といえる³。

そこで、本研究では、

- ① 研究適性の高い修士課程の日本人の学生が博士課程進学に対してどのように捉えているのか

² ただし、医師として現場で経験を積み、大学院に進学することが多い医学領域の影響を受けている可能性がある。

³ ただし、若い時に研究活動に関わっていることが将来の研究活動の成果に影響するという因果関係が前提となる。近時の研究では40歳程度までの研究活動の生産性が、卓越した注目を集める研究成果の創出と相関があるとの結果が示されており、概ねこの前提を支持するものとなっている (Sinatra, R., Wang, D., Deville, P., Song, C., & Barabási, A. L. (2016). Quantifying the evolution of individual scientific impact. *Science*, 354(6312), aaf5239.)。

② どのような要因が進学に影響をしているのか、とくに、研究適性の高い学生の進学に影響する要因はなにか

を実証する。

2. 先行研究・先行調査

(1)理論的枠組

博士課程の進学について、複数の研究でその要因が探求されている。学生への質的調査を基に論じた McCulloch et al. (2017)は、①自律性の重視、②学術的な能力と自己効力感、③大学または学術コミュニティへの帰属意識、④学位取得の可能性、学位取得後のキャリアへの期待、⑤人生の目標、の5つの要因に主として左右されると整理している。

経済学的なモデルからは、博士課程という投資により自己の価値を高め、それに見合った見返りが得られるのであれば、合理的な人は博士課程に進学する、という説明がなされる（例えば、Paulsen and Toutkoushian, 2008）。これは人的資本理論に基づく考え方である。前述の McCulloch の整理では主として②と④に関わるものといえる。なお、ここで議論される見返りは、金銭的なもの、とくに給与だけを指すと見るべきではない。前述の McCulloch et al. (2017)らの議論にあるように、個人の人生の目標次第で主観的な見返りは変わってくる。

これらに加えて、Perna(2004)の研究では、学生の文化的・社会的な関係、例えば、家族・友人といった個人的なコミュニティとの関係にも影響を受けると議論されている。

このように、博士課程への進学は、個人の主観的な要素と、客観的な合理性、そして、社会的な要素が絡まり合っていることがうかがわれる。

(2)実証研究の概況

本研究と同様に実証分析を行った主要な研究として、表 1 に示す査読付きの研究と、表 2 に示す我が国の調査がある⁴。海外の査読付き研究では、修士課程以上の進学を論点としているものばかりである。これは、博士課程の中には修士課程修了を条件としていない制度を取る国や大学があるためである。

⁴ この他にも日本分子生物学会で行われた調査や（公財）大隅基礎科学研究財団が2019年に行ったアンケート調査がある。

表 1 大学院進学に関する実証研究（査読付きのもの）

論文略記	分析対象	データ
Kallio (1995)	ミシガン大学への入学 動機	ミシガン大学(University of Michigan)の 2,834名の修士・博士課程学生へのアンケ ート調査
Perna (2004)	准修士課程、修士課程、 専門職課程への入学	米国の高等教育機関在籍学生9,241名の2 時点パネルデータ(B&B 調査データ)
Walpole (2008)	修士課程以上への進学 有無	米国の大学新入生を対象とした調査 (1985年)の追跡調査(1989、1994年) の分析。アフリカ系アメリカ人に限定
Eegan al.(2013)	et 修士課程への進学意向	米国の著名大学 219 大学の新入生を対象 にした調査(2004年)の追跡調査(2008 年)結果、4,125名。
English unbach (2016)	an 修士課程への進学意向、 進学有無	米国の高等教育機関在籍学生 9,480 名ア ンケート調査結果(B&B 調査データ)
Ro et al.(2017)	修士課程以上への進学 意向(工学系、その他を 区分)	米国の 30 大学の工学部卒業生 1,119 名へ のアンケート調査
Borrego al.(2018)	et 工学系学生の修士課程 への進学意向	米国の 4 工学系大学の学部生 1,082 名への アンケート調査

(注) 観測対象の値はいずれも有効回答

表 2 博士課程進学に関する我が国の調査

調査略記	分析対象	データ
NISTEP(1992)	民間が求める博士の素質と課程博士の現実	民間企業勤務の修士 1,838 名、博士 510 名、主要大学の修士課程在学学生 942 名、博士課程在学学生 240 名等への聞き取りおよびアンケート調査
NISTEP(2009)	理工系修士学生の進路決定要因	日本の修士課程 2 年生以上の学生 2,531 名（うち、留学生 860 名）
NISTEP(2015)	博士課程在籍者に対する博士課程進学理由、修了後の状況	2012 年の博士課程修了生 2,614 名に対する調査（2014 年実施）
NISTEP(2018)	博士課程在籍者に対する博士課程進学理由、修了後の状況	2012 年の博士課程修了生 2,614 名に対する調査（2014 年実施）、2015 年の博士課程修了生 4,922 名に対する調査（2016 年実施）

（注）観測対象の値はいずれも有効回答

(3)博士課程への進学時の年齢に関わらない進学要因

先行研究からわかっている進学要因を整理すると次のとおりである。これらの多くは修士課程や学士課程からの直接の進学を前提としているものではない。

(i) 自律性

McCulloch et al. (2017)は、聞き取り調査を元に、自律性を重視する学生が博士課程進学を選ぶ傾向があるとしている。博士課程修了後、学生は学術機関でのキャリアにせよ、産業界でのキャリアにせよ、自律した専門家としての活動を求められるためである。これに関連して、日本では実質的に自由に博士課程を選べないことが優秀な学生を進学から遠ざけているとの指摘がある（NISTEP, 1992 p.49, 52）。学生の専攻間、研究科間、大学間の異動が少なく、また、研究室の体制が閉鎖的であることがその要因としている。但し、これは 1990 年代以前の状況に基づく考察であり、2000 年代後半の状況を反映した NISTEP(2010)では理工系では 3 割の学生が異動を経験しており、この懸念は当たらないかもしれない。

それよりはむしろ、博士課程で受ける研究者教育そのものが影響する可能性がある。先行研究では触れられていないが、博士課程の在籍中に自律的な研究ができないとの予感が進学に負の影響を与えられと考えられる。

なお、個人の性格要因との関係では、Ro et al.(2017)の研究で、チームワークに長けているとの自己評価が進学に負の影響を与えていることが明らかになっている。この要因は必ずしも定かではないが、チームワークに長けていると自己を評価している者は、チームとしての活動を重視し、自律性を相対的に重視していないために、自律性が重視される博士課程に魅力を感じていないのかもしれない。

(ii) 学術的な能力と自己効力感

学術的な能力と自己効力感に関しては、複数の研究で進学の実機となることが確認されている。研究に関する自己効力感 (self-efficacy) を有していることは、それだけ進学後の成果の期待を生む。自己効力感とは、特定の目的を達成するために必要な行動をうまく取ることが出来るとの主観的な認識を指す。客観的にみて目的の達成が容易かどうかではなく、主観的、かつ、目標達成のための行動に対する意識に焦点があたっている。このような自己効力感について、実証研究では Borrego et al., (2018)が確認をしている。

では自己効力感を生み出す要因は何だろうか。先行研究では学術的な能力の認識と進学の実機にも正の相関があることを確認しており、これらが自己効力感の主たる要因となっていると考えられる。先行研究が明らかにしている学術的な能力の認識要因は主として3つである。

第一に、研究に関するトレーニングを早期から受けたとの受け止めがあることが作用することが先行研究により確認されている。具体的には、学部時代からの研究経験が進学の実機性を高めていることが複数の実証分析で明らかになっている (Hunter et al., 2007; Eegan et al., 2013; Ro et al. 2017)。

第二に、大学での学業成績での成績も学術的な能力に対する自信を裏付けるものとなる。実証研究では Perna (2004)、Walpole (2008)、Eegan et al. (2013)、English & Unbach (2016)などの研究がいずれも学部時代の成績の良さが進学確率を高めていることを明らかにしている。半ばこの裏返しであるが、留年の経験は進学の実機性を低下させる (Perna, 2004)。このような能力は基礎的な知的能力との相関も高いことが想定されるが、高校レベルの基礎能力についての影響は、進学の実機性を高めるとの研究 (Ro et al., 2017) と、進学に無関係であるとの研究 (Perna, 2004; Eegan et al., 2013) が混在している。

第三に、大学が研究大学であることも影響する (Perna, 2004)。これについては、研究に関するトレーニングを受けやすいためであったり、学術コミュニティとの距離が近いためであったり、あるいは、学位取得後のキャリアについてのロールモデルが身近にいることの影響であったりする可能性が考えられる。

第四に、日本の調査では学術誌への論文投稿経験が影響していることがわかっている (NISTEP, 2009)。論文投稿という経験を通じて、確固たる自己効力感を得られるもの

と考えられる。ただし、これは学術的な能力の高さや進学意向と強く相関している可能性もある。

他方で、日本では能力・技能の養成につながることへの期待が過半数の者の進学要因の一つとなっている (NISTEP, 2018)。日本では必ずしも進学前に学術的な能力についての確信が必要ではないのかもしれない。そうだとすると、自己効力感には他の外的な要因、例えば、友人、先輩や教員からの助言が強く影響する可能性もある。

なお、研究時間の多さは進学と正の相関があることがわかっている (NISTEP, 2009)。これは自己効力感を高めている可能性があるが、他方で、そもそも進学意向があるため、研究に時間をかけているだけかもしれない。

(iii) 大学または学術コミュニティへの帰属意識

帰属意識についての直接の実証分析結果は無いが、メンターとしての教員や先輩との関係性についてはいくつかの研究が知見を提供している。

第一に、教員からのメンタリング (研究指導) は進学の可能性を高めることが複数の研究で確認されている (Egan et al., 2013; Borrego et al., 2018)。これは、前述の自己効力感とも関連している可能性がある。第二に、先輩との交流も進学の可能性を高めることが確認されている (Egan et al., 2013; Borrego et al., 2018)。

日本では教員からの進学助言が進学の可能性を高めることが報告されている (NISTEP, 2009)。ただ、これは学術的な能力の高さと相関している可能性があり、帰属意識の影響と言い切れない面がある

(iv) 学位取得の可能性、学位取得後のキャリアへの期待

学位取得の可能性や学位取得後のキャリアへの期待は、合理的に博士課程に進学すべきか否かを判断する基準となる。

当然ながら学位取得の可能性への期待については、進学に影響することが実証されている (Borrego et al., 2018)。学位取得後のキャリアの見通しについても同様である (Borrego et al., 2018)。日本の調査では、進学理由について「博士号を取れば、良い仕事や良い収入を期待できるから」と回答したものは 20%未満にとどまっており、これが進学障壁となっている可能性が示唆されている (NISTEP, 2018)。

日本に関して、NISTEP (1992)では、優秀な人材が博士課程に進学しない理由について在学中・修了後の見通しの弱さにあるとしている。在学中については、家庭の形成期・準備期修了後にあるにも関わらず、社会が同年齢者並みの生活を保証することを考えていないことが指摘されている (NISTEP, 1992 p.42)。修了後については、民間では博士人材に「優秀であること」「人、物、金を調整し、統合する力」「研究の本質掌握力、研究手法、幅広い基礎的学識、語学、科学的実証能力」を強く求め、また、「研究に専念すること」も一定程度求められるが、これらが博士課程進学中に必ずしも備わったと認

識されていないことが指摘されている (NISTEP, 1992 p.35)。また研究適性に関する分析はなされていないが、NISTEP (2009)では、修士課程修了者が、博士号取得者のアカデミア及び産業界での就職可能性の改善を求めていることが指摘されている。

なお、学位取得後の見通しについては、産業界でのキャリアの可能性を知る機会があると進学しなくなるのではないかと、との推測もありうる。しかし、過去の研究では、産業界でのインターンシップ経験は統計的に有意な影響を与えていない (Ro et al., 2017)。これは産業界で博士人材に対するニーズが明確に有るのならば、進学そのものが不利にならないためであると考えられる。ただし、この研究は米国のデータに基づくものであり、我が国の事情とは異なっている可能性がある。

(v) 個人的な志向・人生の目標

先行研究の多くが検討しているものが、個人的な志向の影響である。知識の発見を重視していること (Eegan et al., 2013)、個人的に面白いと思えること目指していること (Walpole, 2008) など、学術的な活動やキャリアとの関連性が深い志向がそれぞれ進学の可能性を高めることがわかっている。日本の調査でも似たような結果が得られている。研究そのものへの関心・志向が最大の進学要因となっていることがわかっている。具体的には「研究すること自体に興味があった」(2012年コーホート 66%、2015年コーホート 65%)、「研究したい問題意識があった」(2012年コーホート 67%、2015年コーホート 53%) との回答が過半数を越えている。

これに加えて、社会貢献志向があること (Walpole, 2008)、政治的な仕組みに影響を与えたいこと (Kallio, 1995) も進学の可能性を高めている。後者の政治的な仕組みに影響を与えたいことについては、米国の地方議会の議員の中で修士号・博士号・専門職修士号取得者の比率が 40%と、全米の平均である 11%を大きく上回っている社会状況⁵が影響している可能性がある。

また、そもそも学位を取ること自体を人生の目標としていることもある。これが進学の可能性を高めるかについては、結果が混在している。Eegan et al. (2013)は学部入学時点での修士号以上の学位取得の希望の程度が、将来の博士課程進学に影響することを明らかにしているが、アフリカ系アメリカ人に限った分析を行った Walpole(2008)ではそのような傾向はなかったことがわかっている。

(vi) 文化的・社会的関係性

先行研究では人種の影響があることが確認されている (Perna, 2004; Eegan et al., 2013; English & Unbach, 2016; Borrego et al., 2018)。これらは、人種が直接進学の可能性を高

⁵ Karl Kurtz Who We Elect: The Demographics of State Legislatures, State Legislatures Magazine 2015, <https://www.ncsl.org/research/about-state-legislatures/who-we-elect.aspx> (accessed 26 Apr. 2020).

めるのではなく、多民族国家においてその人種に属する人の多くがおかれている環境が影響していると解釈されるべきであろう。

社会的な関係性の中で影響の有無が議論されているものが、性別、そして、両親の学歴である。身近な者から学位取得に対して肯定的、否定的それぞれの影響を受けることが、進学心理的な促進・阻害要因となると推測される。ただ、実証研究では共通の結果はえられていない。性別については、女性であることが進学の確率を高めることを示した研究 (Perna, 2004; Walpole, 2008) と、統計的に有意な影響を確認できなかった研究 (Eagan et al., 201) が混在している。我が国については注 1 に示したとおり、進学率の点では大きな差がない。

両親の学歴については、男性学生のみ正の影響を与えていたことを示した研究 (Perna, 2004)、母親の学歴のみが正の影響を与えていたことを示した研究 (Eagan et al., 2013) がある一方で、有意な影響を発見しなかった研究 (English & Unbach, 2016) も存在する。日本の調査では父親が博士号取得者であると進学率がやや高い傾向が報告されている (NISTEP, 2009)。

これに加えて、家族との関係性の中で配偶者の影響も議論されている。Perna(2004) は結婚の有無を検証し、統計的に有意な影響を与えていないことを確認した。他方、配偶者のキャリアプランの影響を分析した Kallio(1995)は有意な影響を与えていることを確認している。

(vii) 経済的状況

進学中国家計の成立可能性は当然ながら進学に影響する。家庭の収入は進学に影響することが実証研究 (Perna, 2004) で確認されているが、両親に依存せず独立した学生に限られるとの結果を得ている研究 (English & Unbach, 2016) もある。日本では両親の収入は進学に影響していないとの調査結果 (NISTEP, 2009) がある。

入学時点までの学資ローンの多さは、直感に反して進学に有意な影響を与えていないことが複数の研究でのほぼ⁶一貫した結果である (Perna, 2004; Eagan et al., 2013; English & Unbach, 2016)。人的資本理論からすると、学資ローンの蓄積に関わらず、進学という投資がリターンに見合うのであれば進学を選ぶことが合理的であるからと考えられる。

これと同様に進学中の資金的な支援の存在についても、直感に反して進学に有意な影響を与えていない (Eagan et al., 2013; Kallio 1995)。少なくとも優秀な層では、ローンに頼ったとしてもこれに見合うリターンが期待できるためであると推測されるが、その他の層についてはなぜこのような結果になるのかは解釈が難しい。ただ、これらの結果が得られた米国では、博士課程の学生の多くは教育や研究補助の業務を通じて給与が得

⁶ Perna(2004)のみが一部の条件について負の影響を与えていることを確認している。

られる。このことが資金的な支援の必要性を必ずしも感じさせない要因となっている可能性がある⁷。

実際、日本では博士課程進学を真剣に検討した修士課程修了生のうち、進学の可能性を高める最重要条件が「経済的支援」であると回答した者が約 25%存在している (NISTEP, 2009)。日本では条件が異なっている可能性がある。

なお、日本では「フェローシップ等が得られた」ことが進学の原因となったと回答した博士課程学生は 5%程度にとどまっている。これは、実際にフェローシップを得られた学生が少なかったのか、フェローシップによって進学態度が変化する者が限られているのかは識別できない。

(4)直接の進学要因

上記はすでに述べた通り、修士課程の修了直後に進学することを必ずしも前提としていない要因である。修了直後の進学について言えば、社会人博士課程に対する認識も影響しているものと考えられる。この点について興味深い点は、日本では間接的ながら社会人博士課程に進学することが難しいという認識が一定程度存在することである。修士課程修了者のうち、真剣に博士課程進学を考え、最終的に就職を選んだ者は、そうでない者に比べ、社会人博士課程進学がいつでもできるものではないと回答する傾向にあった (真剣に考えた者：28%、そうでない者：15%) (NISTEP, 2009)。

(5)小括：仮説

先行研究から明らかになる進学要因には、統合が可能なものが見受けられる。これらを整理したうえで、日本の事情を加味すると、主として進学に影響する要因は、以下のように区分される個々の要因であると考えられる。

先行研究では指摘されていない、同一専攻の同級生の影響も考えられるため、これを加えた。進学をする同級生の存在は、指導教員や先輩のメンタリングと同程度に帰属意識を高める可能性がある一方で、それだけ競争が厳しくなり、博士号取得の可能性やその後のキャリアに対して否定的な受け止めを与える可能性がある。

● キャリア観

- 社会人博士課程に対する認識 (直接の進学要因)
- 博士号取得時のキャリアの展望 ((iv)学位取得後のキャリアへの期待)

⁷ もっとも、平均的な給与は 27,000 ドル (300 万円) 前後にとどまっている (給与情報のクチコミサイトである Glassdoor に投稿された博士課程学生の給与額の平均値：https://www.glassdoor.com/Salaries/phd-student-salary-SRCH_KO0,11.htm、2020 年 4 月 27 日アクセス)。なお、The Economist (2010). The disposable academic. The Economist (Dec 18th 2010)では、イェール大学での博士課程学生が教育活動に従事して得られる給与が 20,000 ドル (約 220 万円) であることが触れられている。

- 研究職への志向 ((v)個人的な志向・人生の目標)
- 博士号を必要としない代替キャリアの魅力 ((iv)学位取得後のキャリアへの期待)
- 代替キャリアについての学びの機会 ((iv)学位取得後のキャリアへの期待、直接の進学要因)
- 研究室のローカルな環境
 - 研究室の研究力 ((ii)学術的な能力と自己効力感)
 - 研究上の自律性 ((i)自律性)
 - 指導教員、先輩との関係・コミュニケーション ((iii)コミュニティへの帰属意識)
 - 論文の執筆経験など学術的な成果の創出経験 ((ii)学術的な能力と自己効力感)
- その他の研究・キャリアパスに関する教育
 - 学部時代からの研究教育 ((ii)学術的な能力と自己効力感)
 - カリキュラムにおける研究室での研究の位置づけ ((ii)学術的な能力と自己効力感)
- 個人の職務志向
 - 知的刺激、社会貢献、自律性への志向 ((i)自律性、(v)個人的な志向・人生の目標)
 - 大学の教員に対する認識 ((iv)学位取得後のキャリアへの期待)
- 研究室外の人間関係
 - 同一専攻の同級生の進路
 - 周囲からの進学についての助言 ((ii)学術的な能力と自己効力感)
 - 両親の学位取得有無 ((vi)文化的・社会的関係性)
- 進学のコスト
 - 家庭の収入 ((vii)経済的状況)
 - 奨学金獲得の見込み ((vii)経済的状況)

本研究ではこれらの要因と、優秀な学生であることとの関係性を特に検証する。ここでの優秀な学生とは、研究適性があることとの前提で議論を行う。先行研究 (NISTEP, 1992) や人的資本理論から予想される仮説は次のとおりである。

研究適性がある学生については、そもそも産業界のニーズが高く (NISTEP, 1992)、産業界での魅力的な研究キャリアの提示を受けやすいと考えられる⁸。そのため、直接の博士課程進学が回避されやすいことが想定される。その後、社会人博士課程の志望の有無は個人の人生の目標により分かれるところと思われるが、これらの層が社会人博士

⁸ とくに、優秀な学生は博士課程の段階で論文執筆を行い (Horta & Santos, 2016 参照)、研究適性が可視化されやすい傾向にあると考えられる。そのため、産業界からのキャリア提示の機会が起りやすいと推測した。

課程進学に前向きであるか否かは、博士課程での訓練の機会に対する期待の程度を反映していると考えられる。

他方で、研究適性に秀でた学生層は博士課程進学を選んだとしてもその後のキャリアパスに期待を持つことができるため、前述の予想とは相反して、博士課程進学を選びやすい可能性もある。しかも、優秀であれば経済的支援も受けやすいため、経済的状况などには相対的に左右されにくいことが想定される。また、良い研究室を選択できる立ち場にあるため、研究室のローカルな環境にも相対的に影響されにくい可能性がある。これらの層ではむしろ個人的な動機が強く作用するのではないか。

研究適性が秀でた学生に次ぐ、いわば二番手集団とも言える学生にとっては、キャリアパスの見通しはやや不透明性がある。そのため、在籍中の経済的負担が大きく進学意欲を低下させる可能性がある。結果として、進学の金銭的支援の存在に影響を受けやすいと想定される。また、自己効力感も優秀な学生に比べると得られにくいいため、研究室のローカルな環境の良さや周囲からの助言に強く影響を受けることも予想される。

最後に、これらの層の学生とは異なる、研究者としての適性が必ずしも高くない学生層については、進学は就職がうまくいかなかった等の消極的な理由で選ばれる可能性が考えられる。

3. 方法

(1)調査手法

既存研究・調査では、先行研究で指摘されている要因を網羅したものがなく、また、学生の能力との関係については把握されていない。上記の仮説を検証するには、一次データにあたる必要がある。そこで、本研究では修士課程の学生を対象とした調査を行った。しかし、学生の研究適性については主観的な評価に委ねると、例えば、自身の研究適性について過大評価している学生がいた場合、研究適性と博士課程進学との間の正の相関が過度に強調される恐れがある。

そこで、研究適性についてはその指導教員にたずねることとした。ただ、学生の研究適性については機微性の高い情報であり、調査の仕方に工夫が求められる。調査実施者が学生の個人情報を知りうる状態で学生の研究適性についてたずねることは、教員、学生そのいずれもが、本調査に協力をするをためらう要因となると考えた。そこで、教員に対しては個人が特定しうる形で調査を行い、教員から指導下にある学生に学生向け調査票を転送をし、匿名で学生向け調査の回答を集めることとした。

具体的には教員に対して指導下にある日本人の修士課程学生（原則として2年生）を最大3名想定し、それぞれについて研究適性について回答するとともに、各学生に調査票を転送することを求めた。その概念図は図6のとおりである。回答教員の負担は発生するものの、学生の適性についての回答の匿名性が担保できるためあえてこの方法を選択した。

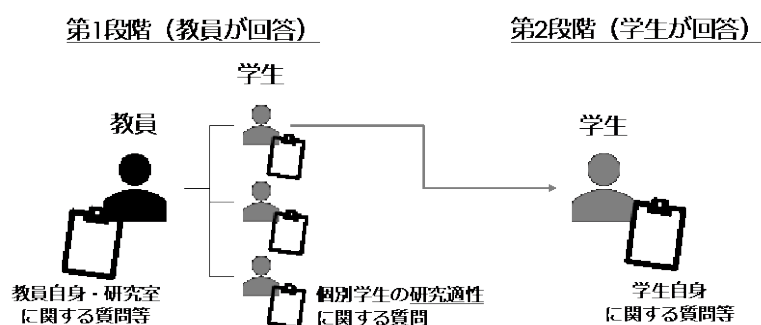


図 6 調査方法の概要

(2)調査対象

上記の仮説は広く修士課程の学生全般に妥当するものではあるが、修士課程に在籍する学生は1学年7万人（平成30年度入学者は7.4万人、うち社会人7千人、留学生1万人）であり、これをすべて調査することは現実的ではない。そこで、今後さらなる発展が期待される分野であると考えられる、「統合イノベーション戦略2019」において「特に取組を強化すべき主要分野」に関連が強い専攻分野に限って調査することとした。具体的には表3のとおり、生命科学、情報科学の2分野を選んだ。

表 3 「統合イノベーション戦略2019」における「取組を強化すべき主要分野」と対応専攻

主要分野	対応する専攻分野	本調査での区分
AI技術	<u>情報科学</u> 、 <u>計算機科学</u> 、 <u>知能工学</u>	情報科学
バイオテクノロジー	<u>生物学</u> 、 <u>生命科学</u> 、 <u>農学</u>	生命科学
量子技術	物理学、 <u>計算機科学</u>	情報科学
環境エネルギー	<u>環境学</u> 、 <u>環境工学</u> 、 <u>海洋学</u>	生命科学
安全・安心	社会システム工学、土木工学、公共政策学、政治学	(なし)
農業	<u>農学</u> 、 <u>植物学</u> 、 <u>森林科学</u>	生命科学

(凡例) 対応する専攻分野の下線は本調査が対象とした専攻分野を指す

生命科学、情報科学の2分野とも広い概念であるが、本調査では生命科学に一般的に含まれる医学、歯学分野を除外した、表4に示す専攻を対象として扱うこととした。医学、歯学の両分野は専門職としてのキャリアが確立しており、また、病院等臨床分野が持つため大学院の位置づけがやや特殊であるため除外の対象とした。

表 4 調査対象の専攻

分類	専攻分野	専攻分野
生命科学	薬学	情報科学
	生物学	
	植物学	
	生命科学	
	農学（農業経済学は除く）	
	環境学・環境工学	
	森林科学	
	海洋学	
	バイオ・生物に関わる化学・	
	物理学・工学・情報科学	
	情報工学	
	計算機科学	
	応用情報学	
	ロボティクス工学	
	知能工学	

修士課程から博士課程への進学行動を分析するため、当初から進学が予定されている修士・博士5年一貫課程は除外した。

- 修士・博士5年一貫のみの専攻ではないこと
- 専攻全体で生命科学または情報科学に属していること（学際的な専攻ではないこと）

その上で、学術研究懇談会（RU11）に参画する11大学⁹、および、新潟大学、金沢大学、神戸大学、岡山大学の計15大学を対象とした。これらの大学について、専攻分野と関わる審査区分で2016年以降に配分された科学研究費補助金を調査した。研究代表者または研究分担者として関連する審査区分で複数回登場する准教授以上の職位にある教員について、その所属専攻を調べ、複数名が該当している場合、当該専攻の情報を調査し、本調査の対象となる専攻にあたるか確認した。

対象となる専攻にあたる場合、大学の研究者総覧、専攻のWebサイト、または、大学院の入学試験要項を確認し、大学院生の指導を行っていると推測される准教授以上の職位にある教員を抜き出した。この結果、生命科学系2,176名、情報科学系850名の教員を特定した。

このうち2,000名に調査票を送ることとし、無作為に生命科学系1,300名、情報科学系750名を抜き出し、その上で、研究者総覧や専攻のWebサイトを通じてメールアドレスを収集した。これらの情報源で不明だった場合、大学名及び教員名で検索をし、研

⁹ 北海道大学、東北大学、筑波大学、東京大学、早稲田大学、慶應義塾、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学

研究室の Web サイトを調査した上で、メールアドレスを把握した。最終的に有効なメールアドレスが判明した 1,890 名を対象とした。大学ごとの具体的な対象者数は表 5、表 6 のとおりである。

表 5 生命科学系専攻

	該当 教員数	無作為 選抜数	アドレス判 明者数	該当教員数に対 する比率	調査母集団内での 構成比率
東京大学	436	269	267	61.2%	21.8%
京都大学	206	112	106	51.5%	8.6%
北海道大学	227	134	127	55.9%	10.4%
東北大学	182	108	102	56.0%	8.3%
東京工業大学	74	43	43	58.1%	3.5%
筑波大学	166	105	94	56.6%	7.7%
新潟大学	42	28	27	64.3%	2.2%
金沢大学	89	47	46	51.7%	3.8%
名古屋大学	160	96	83	51.9%	6.8%
大阪大学	15	7	7	46.7%	0.6%
神戸大学	102	65	64	62.7%	5.2%
岡山大学	130	73	71	54.6%	5.8%
広島大学	138	75	75	54.3%	6.1%
九州大学	137	92	87	63.5%	7.1%
早稲田大学	14	9	9	64.3%	0.7%
慶應義塾	58	37	18	31.0%	1.5%
計	2,176	1,300	1,226	56.3%	100.0%

表 6 情報科学系専攻

	該当 教員数	無作為 選抜数	アドレス判 明者数	該当教員数に対 する比率	調査母集団内での 構成比率
東京大学	126	98	97	77.0%	14.6%
京都大学	89	74	71	79.8%	10.7%
北海道大学	71	56	51	71.8%	7.7%
東北大学	70	60	51	72.9%	7.7%
東京工業大学	99	76	66	66.7%	9.9%
筑波大学	93	79	76	81.7%	11.4%
新潟大学	15	14	14	93.3%	2.1%
金沢大学	0	0	0	-	0.0%
名古屋大学	65	56	55	84.6%	8.3%
大阪大学	57	48	46	80.7%	6.9%
神戸大学	42	37	37	88.1%	5.6%
岡山大学	9	7	7	77.8%	1.1%
広島大学	36	33	33	91.7%	5.0%
九州大学	44	35	34	77.3%	5.1%
早稲田大学	16	14	13	81.3%	2.0%
慶應義塾	18	13	13	72.2%	2.0%

計	850	700	664	78.1%	100.0%
---	-----	-----	-----	-------	--------

(3)調査項目

調査項目は仮説に対応するもの、また、仮説に関わりうる専攻、研究室、個人の状況を把握するものとした。なお、個人に関わる設問についてはすべて回答を任意とした。これらの調査項目の設計にあたっては、対象の専攻に属する、または、直近に属していた大学院生 11 名を対象にインタビュー調査を行い、進学についての要因について定性的な調査を行った（調査期間は 2019 年 7 月 5 日～8 月 6 日、各 2 時間の対面非構造化インタビュー）。その上で、上記インタビュー調査の対象の学生、および、東京大学、北海道大学、東北大学、東京工業大学、九州大学のごく少数の教員・院生を対象に試行調査を行い、設問や文言の改良を図った。

(i)教員向け調査項目

- 研究室の組織体制
- 修士課程学生の進路
- 博士課程学生の進路
- 社会人博士課程学生
- 研究指導経験
- 博士課程プログラムについての考え
- 研究・教育時間
- 指導学生の研究適性（最大 3 名）

(ii)学生向け調査項目

- 所属専攻
- キャリア選択
- （進学予定者のみ）進学後の状況
- 就職活動、就職先
- 職業選択の志向
- 修士課程の研究活動
- 大学・大学院の教育
- 研究成果
- 進路選択理由
- 家族、友人、自身の特徴

(4)調査実施

調査票は株式会社インテージの Web アンケート調査システム上に実装した。回答者に対して、ID、パスワードを設定し、回答を途中で中断しても、中断箇所から再開可能とした。また、個人情報に係る回答（本調査においてはフィードバックを希望する場合の、メールアドレス）についてはセキュリティが確保された別サーバーで収集した。

調査は2019年11月18日から2020年1月4日まで実施した。まず2019年11月18日に教員にメールを通じて調査への協力を依頼した。メールアドレスの誤りがあり送信エラーとなった対象について、目視で修正を行い、11月19日に依頼を行った。回答者用の Web サイトを作り、疑問点に答えるようにした他、80名の対象者からのメールでの問い合わせに回答をした。また、調査開始から2週間経過後の11月30日に再度依頼を行い、回答への協力を求めた。

教員向け調査票では、最大3名の学生についての研究適性の評価の回答を求め、学生ごとに対応する調査票の URL を表示し、メールにて依頼文とともに転送頂きたい旨、依頼した。

学生向け調査についても回答者用の Web サイトを作り、疑問点に答えるようにした。学生からの問い合わせはなかった。

4. 結果¹⁰

(1)両調査回答者の概要

(i)教員調査回答者の概要

教員調査の回答者（以下、回答教員）は465名（送付数1,890名、回答率24.6%）であり、そのうち71%が生命科学分野の専攻に属していた。また、55%は教授であった（図7）。うち、97%は大学院生の指導経験があり、そのうち81%（回答者全体では78%）が指導下の学生で博士号取得者がいた。平均の指導経験年数は12.8年（中央値11年）であった（図8）。

¹⁰ 結果の表示にあたり専攻分野の違いが影響しうる事項については分野別に表示し、全体の結果は割愛した。ただし、全体の有効回答数が50件を下回る事項の場合は、統計的な誤差の影響が大きくなるため、分野別での表示は行わなかった。

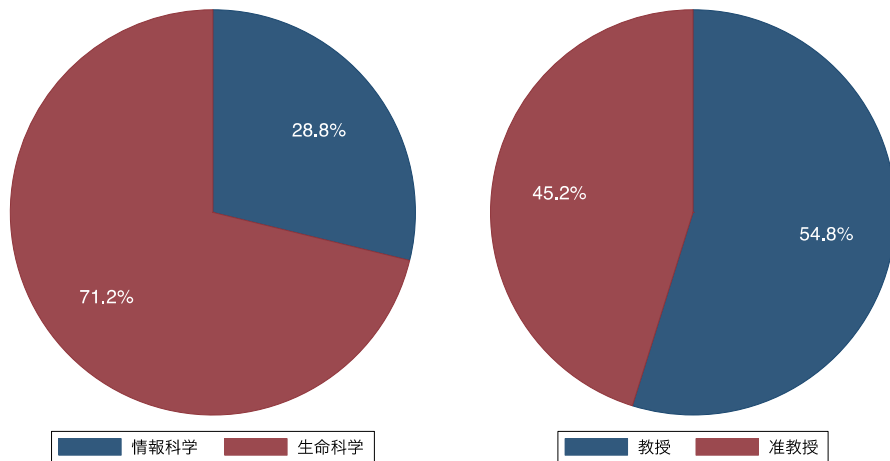


図 7 回答教員所属専攻分野・職位

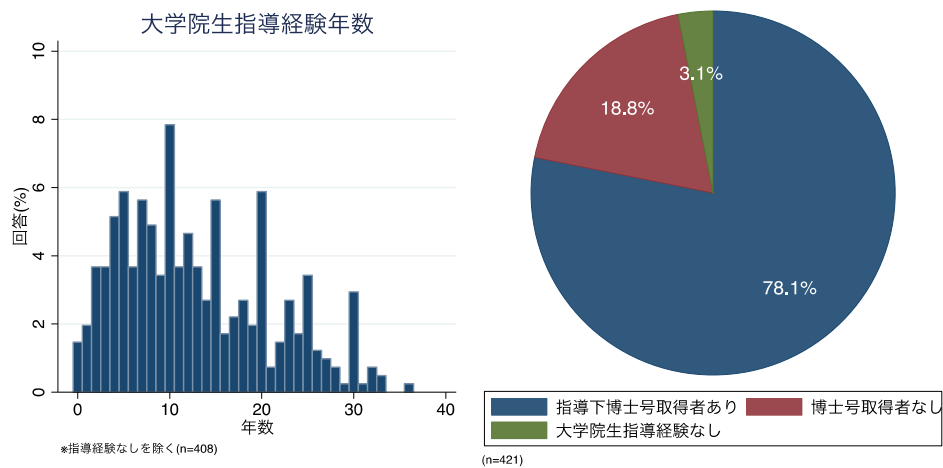


図 8 回答教員の大学院生指導経験

回答教員が属する研究室の教員・博士号保有研究員数の計の平均は 3.1 名（中央値 3 名）であり、そのうち、教員の数 の平均値は 2.4 名であった。所属専攻別では、教員・博士号保有研究員数の計の平均は情報科学が 2.9 名、生命科学が 3.3 名であった(図 9)。

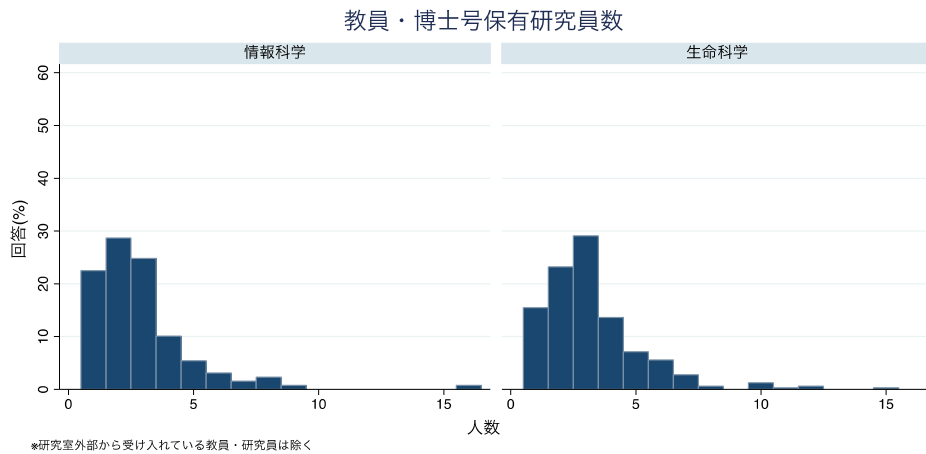


図 9 回答教員の所属研究室教員・研究員数

研究室に所属する学部生、修士課程学生、博士課程学生の計の平均は 12.7 名（中央値 12 名）であり、情報科学では 14.5 名、生命科学では 12.0 名であった（図 10）。各課程の内訳では、情報科学・生命科学とも 4 名程度の学部生、2 名程度の博士課程であり、修士課程の学生のみ情報科学のほうが多く 8 名程度、生命科学では 6 名程度との構成であった（図 11）。

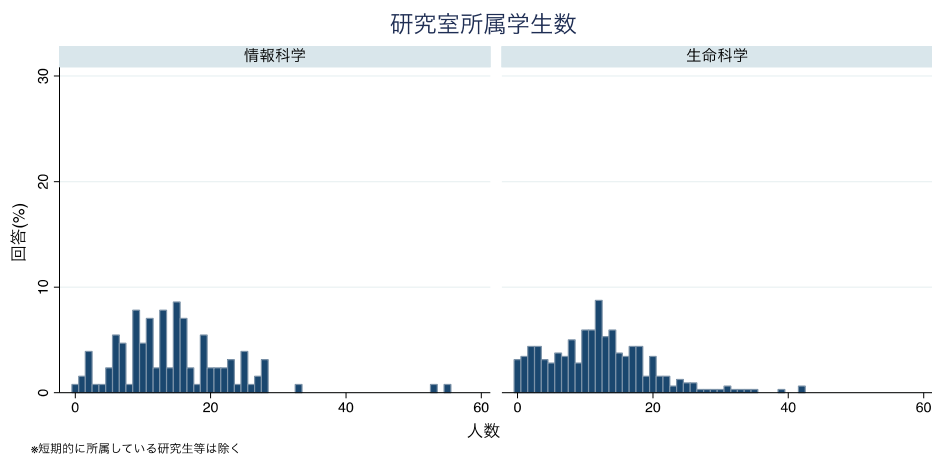


図 10 回答教員の研究室所属学生数・課程別構成

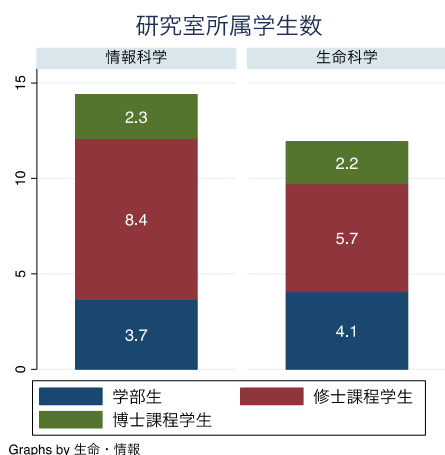


図 11 回答教員の研究室所属学生・課程別構成

研究室所属の修士課程・博士課程学生のうち、留学生の比率は平均 24%（情報科学 25%、生命科学 24%）であるが、研究室による差が大きい（図 12）。

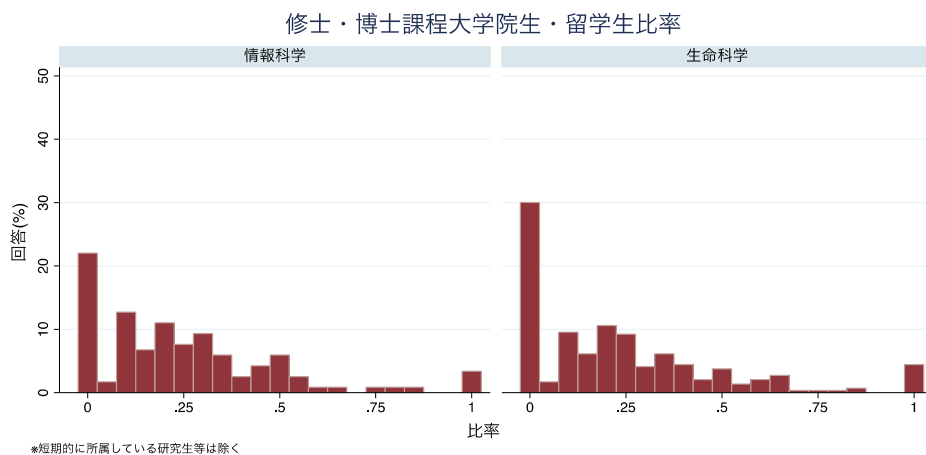


図 12 回答教員の研究室所属修士課程・博士課程学生留学生比率

研究室の修士課程・博士課程学生数との関係でも目立った傾向はなく、研究室による差が大きいことがうかがわれる（図 13）。

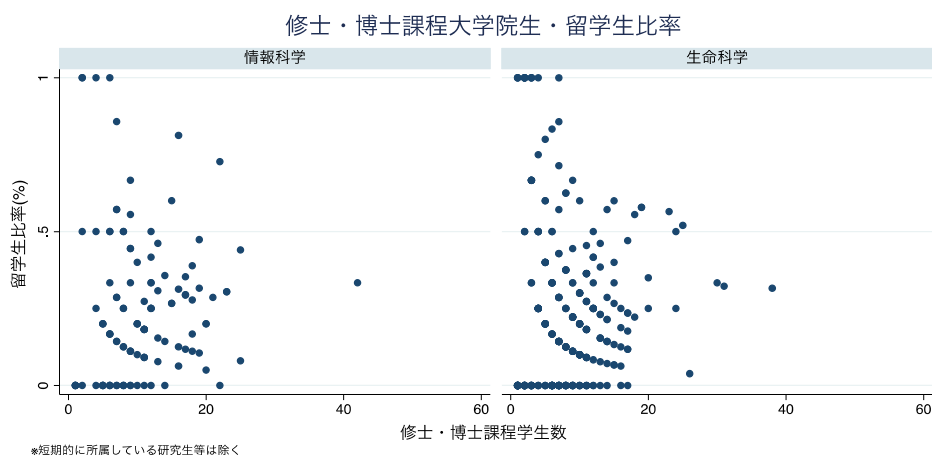


図 13 回答教員の研究室所属修士課程・博士課程学生留学生比率 学生数との相関

(ii) 学生調査回答者の概要

学生調査の有効回答者（以下、回答学生）は 203 名（送付数 644 名、回答率 31.5%）であり、そのうち 70%が生命科学分野の専攻に所属していた。89%の学生は回答時点で修士 2 年生¹¹であった（図 14）。

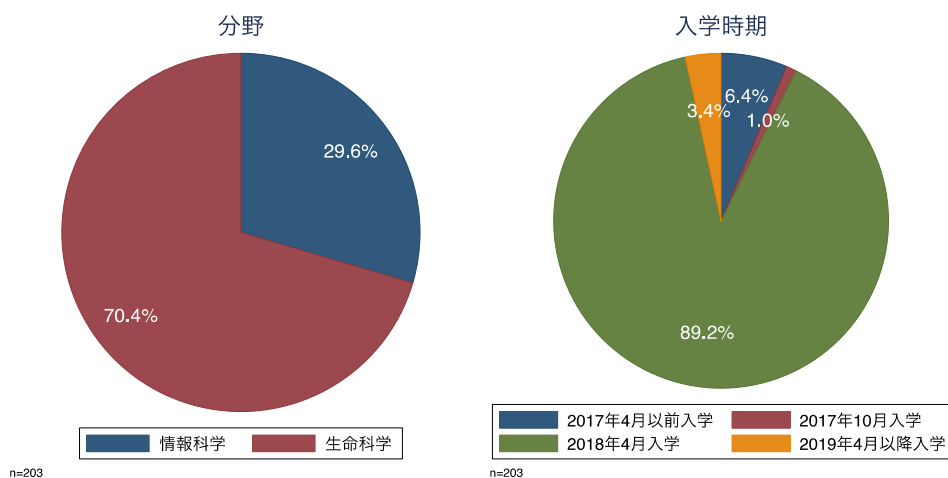


図 14 回答学生の所属専攻・修士課程入学年

回答学生の 95%が 25 歳以下であり（図 15）、77%が男性であった。情報科学ではその比率は 93%であり、生命科学では 70%であった（図 16）。

¹¹ 飛び級により博士課程 1 年生である可能性も含まれている。

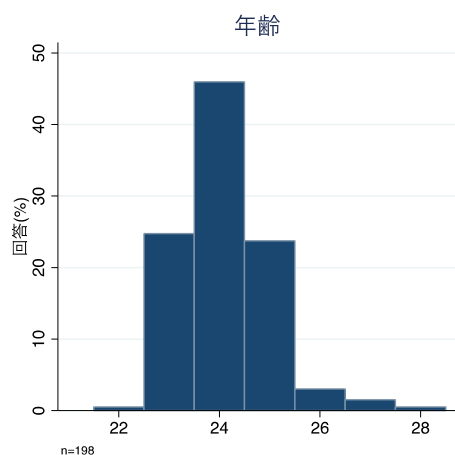


図 15 回答学生の年齢

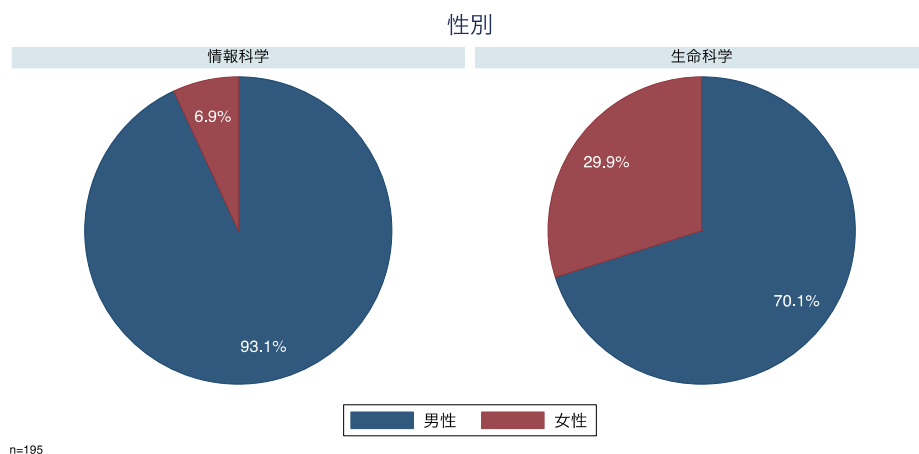


図 16 回答学生の性別

回答学生の総合的な研究適性について、その指導教員に評価を尋ねた結果を接続した結果が図 17 である。全体としては 4 段階でたずねた評価に満遍なく分散しているが、専攻分野別に見ると情報科学では上位 25%以上との評価を受けている学生が 59%を越えていた。

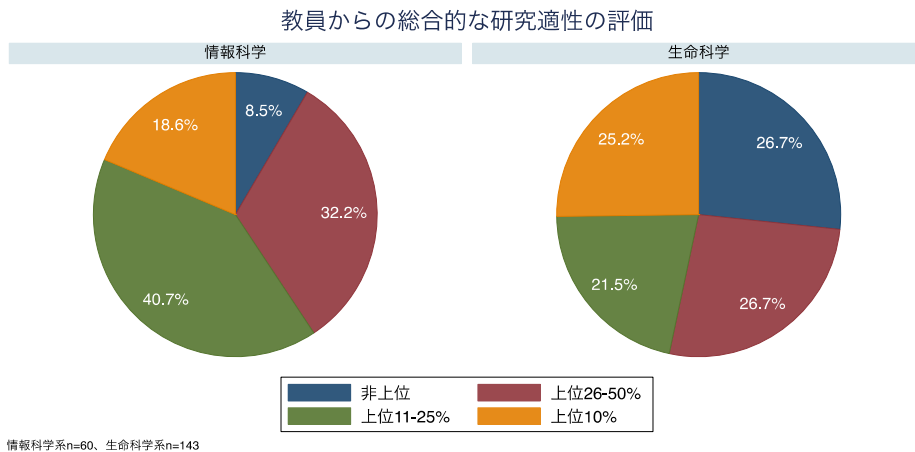


図 17 回答学生の総合的な研究適性に対する指導教員からの評価

(2) キャリア観

(i) 進路選択の現状

回答教員が過去5年に指導した修士課程修了生の中では、13%の学生が博士課程に直接進学していた。この値は専攻分野により差があり、情報科学では9%が、生命科学では14%であった。なお、理学、工学、農学（ただし農業経済学を除く）、薬学、その他自然科学の修士課程卒業生の直接の進学率¹²は8%であり、本調査の回答教員が指導した学生の博士課程進学率はわずかながら平均から比べると高い傾向がある。なお、海外の博士課程に進学した学生は0.6%にとどまっていた（図 18）。また、過去5年に指導した修士課程学生のうち、就職者の47%は研究開発職に就いている（(v)参照）。

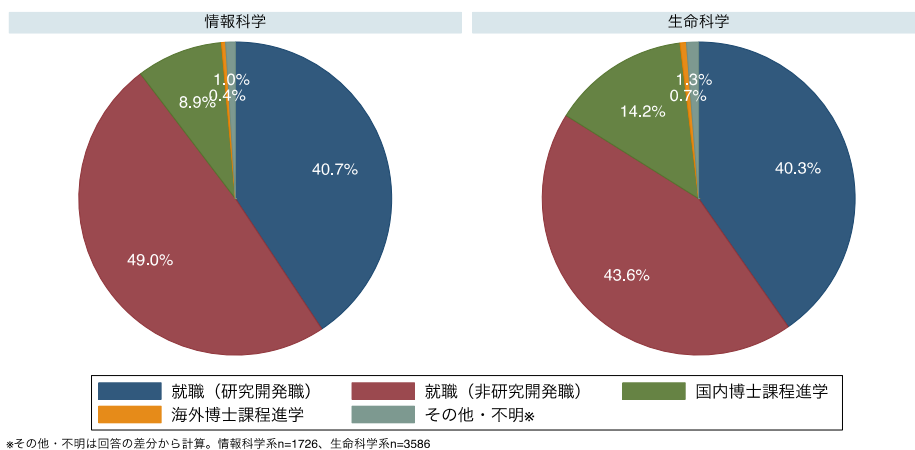


図 18 回答教員が過去5年に指導した修士課程修了生の進路

¹² 博士課程に限った値ではない。出所：学校基本調査。なお、平成29年度調査の値を用いた。

回答学生のうち、博士課程に直接進学する者は回答者の 16%であり、そのうち 81% が修士課程と同一の研究室に進学することが決まっていた（図 19）。

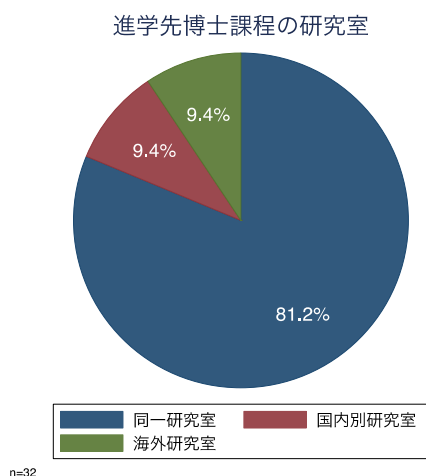


図 19 回答学生のうち博士課程進学者の進学先研究室

指導教員からの研究適性の評価別に見ると、研究能力について高い評価を受けている学生の 33%（情報科学では 46%、生命科学では 29%）が博士課程への直接進学を選んでいる一方、その他の学生では博士課程に進学する者の割合は相対的に少なかった。ただし、生命科学では、研究能力について決して評価が高くない学生の 11%も博士課程進学を選択していた（図 20）。

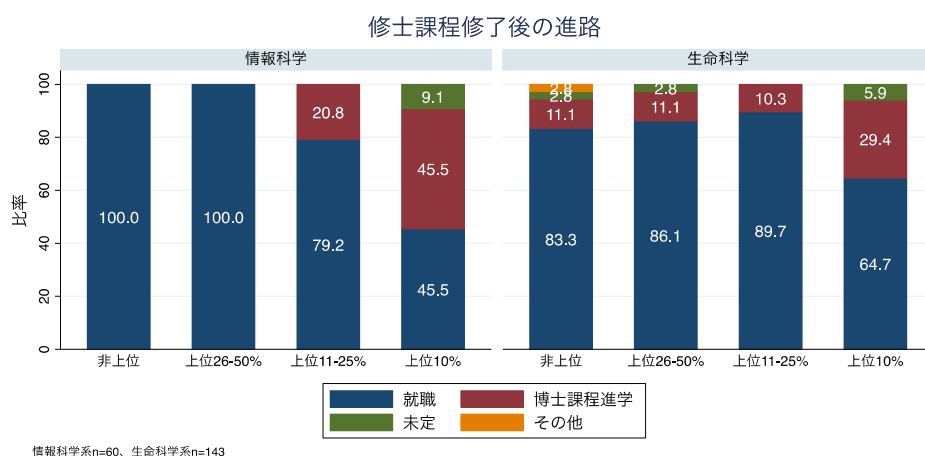


図 20 回答学生の進路（指導教員からの研究適性評価別）

(ii) 社会人博士課程進学への志向

博士課程に直接進学しない回答学生のうち 51%（情報科学 50%、生命科学 52%）は、社会人博士課程進学に対して前向き（最も望ましい、または、選択肢の 1 つとして考えている）である（図 21）。

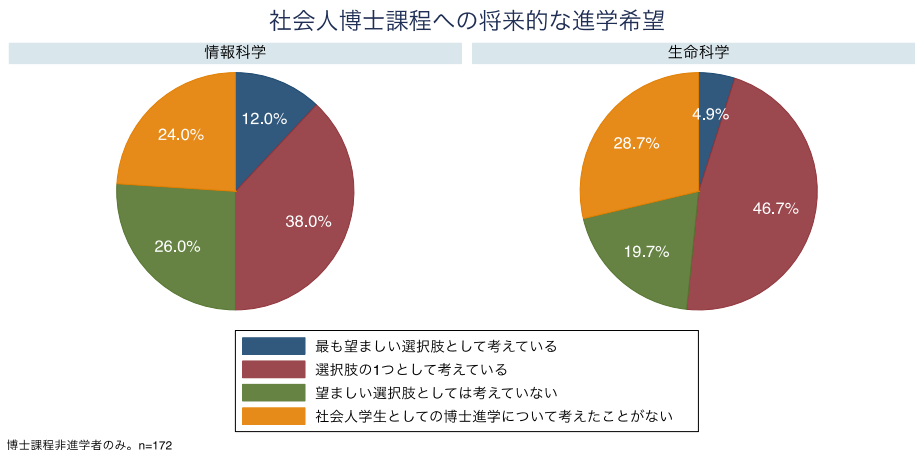


図 21 社会人博士課程への将来的な進学希望

指導教員からの研究適性の評価別に見ると、研究適性について高い評価を受けている学生ほど、社会人博士課程進学に対して前向きな傾向が強い（図 22）。とくに上位 10%以上の層では 60%以上が前向きであると答えている。一元配置分散分析を実施したところ、研究適性の評価により統計的に有意な差 ($p < 0.001$) があることも確認できた。この結果、および、図 20 をあわせると、「優秀な日本人の若者の博士離れ」は顕著なものではなく、直接の進学から社会人博士課程進学に転換した可能性が示唆される。ただし、上位 10%層のうちとくに生命科学では最も望ましい選択肢であるとの回答が 8%にとどまっており、優秀な学生を十分に引き付けられていない可能性も合わせて示唆される。

なお、指導教員から研究適性の評価が高くない（非上位）回答学生層で社会人博士課程進学を「最も望ましい」と回答している学生が一定割合見られるが、それぞれ該当するのは情報科学 1 名、生命科学 1 名にとどまっている。

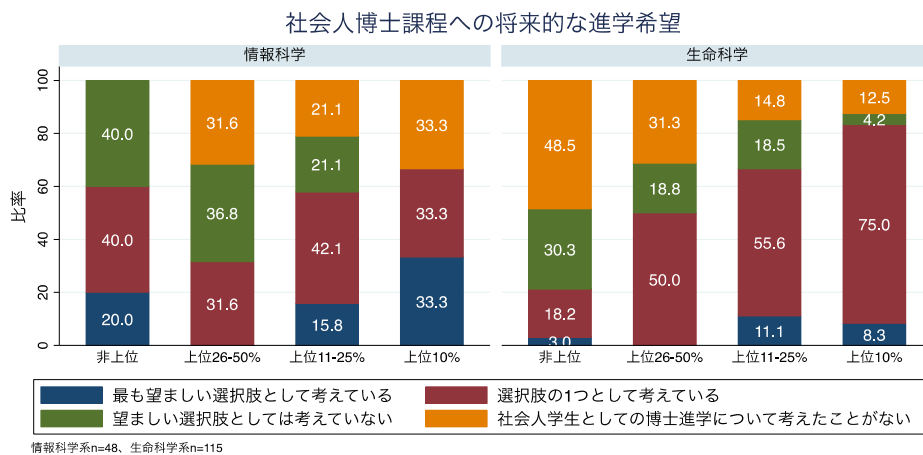


図 22 社会人博士課程への将来的な進学希望（指導教員からの研究適性評価別）

直接の進学と社会人博士課程進学への意向を併せた結果は図 23 のとおりである。研究適性について上位 25%との評価を受ける学生の中でも 22.4%は社会人博士課程進学について望ましい選択肢として考慮していないことがわかる。

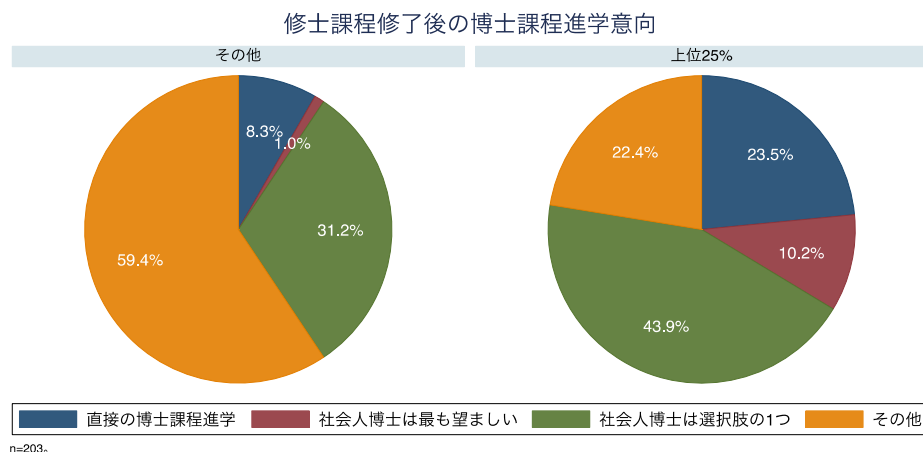


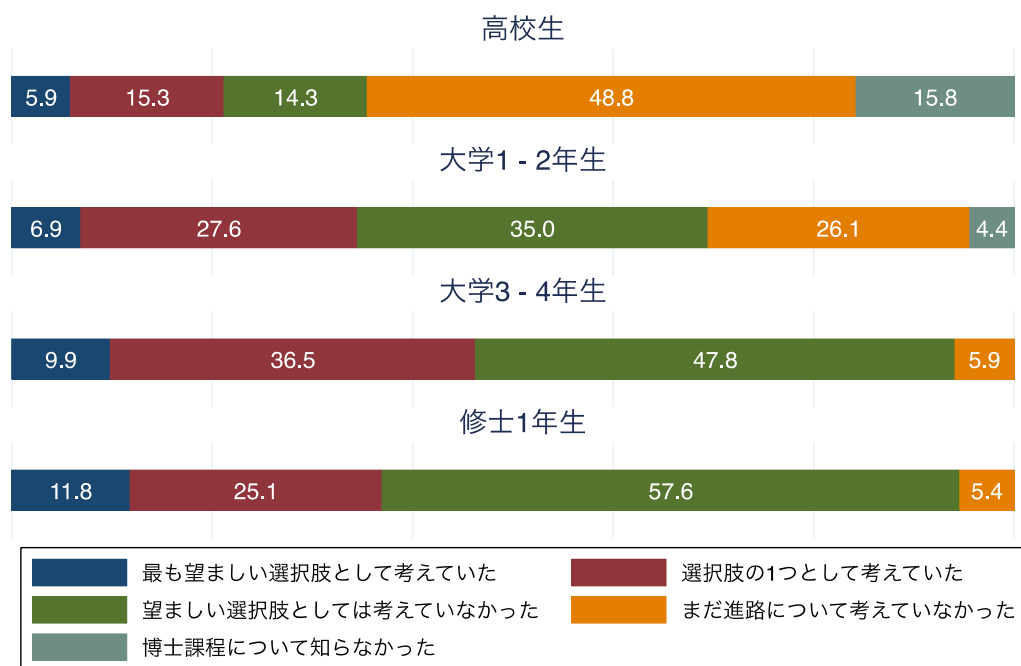
図 23 直接の進学および社会人博士課程への将来的な進学希望（指導教員からの研究適性評価別）

(iii) 博士課程進学に関するキャリア決定の時期

博士課程進学について、大学入学前、学部 1-2 年生、3-4 年生、修士 1 年生の各段階でどのように考えていたかを見ると、博士課程進学を前向き（「最も望ましい」「選択肢の一つ」）に考える学生の比率は大学 3-4 年時点で最大（46%）になり、修士課程に入ると 37%に低下していた（図 24）。実際に研究室に所属し、研究に関する現実を知ることの影響と推測される。より具体的には、自身の研究の適性を見極めることで博士課程進学時の自身の成果についての比較的合理的な予期ができること、博士課程進学後の一般的なキャリアについて予期できること、研究室のローカルな環境を理解したことなどが組み合わさって影響していると考えられる（図 24）¹³。

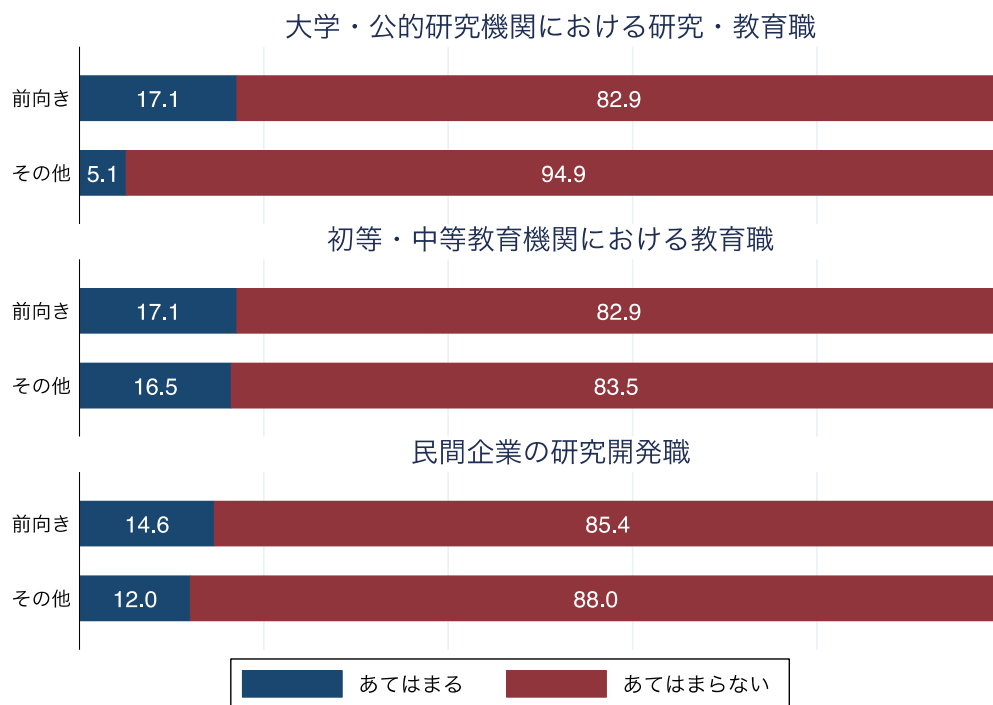
21%の学生は高校生の時点で博士課程進学に前向きであることもわかる（図 24）。このような学生の両親の職業に注目すると、とくに大学・公的研究機関の研究・教育職にある場合に相対的に博士課程進学に前向きになる傾向があった（図 25）。また、回答時点での親しい友人の中での博士課程進学者数は、高校時点で進学に前向きだった回答学生では平均 2.9 人であったのに対し、そうでない学生は平均 2.1 人であり、統計的に有意な差（ $p < 0.05$ ）があった。

¹³ なお、専攻分野による違いはわずかに見られたものの、傾向は同じであった。顕著な差異は、生命科学分野の回答学生の方が大学 3-4 年生時点で博士課程進学を「選択肢の一つ」とする回答が 38%であったのに対し、修士課程 1 年生時点では 25%に大きく減少している点にあった。



※修士1年生では「最も望ましい選択肢」には「その選択肢に絞り込んでいた」を含む。
 また、修士1年生には「博士課程の存在を知らなかった」が選択肢として提示されていない。
 n=203

図 24 各時点での博士課程進学に対する進路希望の変化



n=203

図 25 高校時点で博士課程進学に前向きな回答学生の両親の職業

博士課程に進学しない者の 37%は高校生の修士1年生までの間に一度も博士課程進学に前向きであったことはない。とくに、社会人博士課程進学を前向きに考えていない回答学生では 48%が一度も博士課程進学を前向きに選択肢としたことがない。他方で、博士課程進学者の 18%は過去に一度も博士課程進学を前向きに考えたことがなかった（進路について考えたことがない回答者を含む）（図 26）。

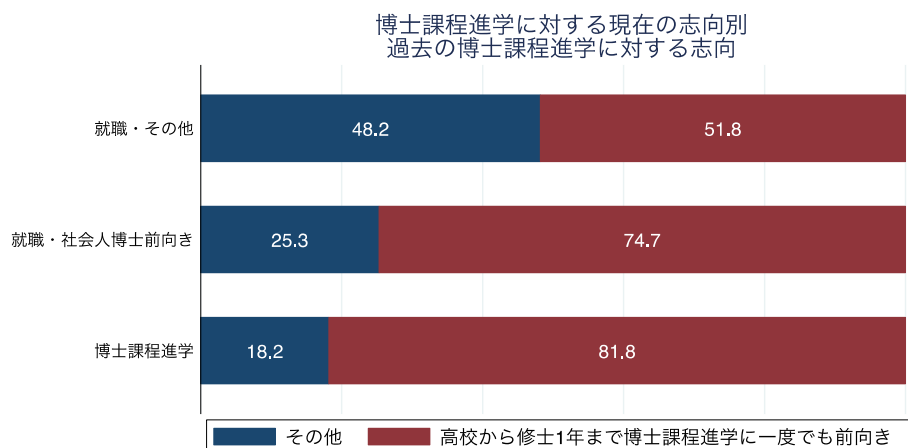


図 26 博士課程進学に対する現在の志向と過去の志向の関係

これを研究適性に対する指導教員からの評価別に見ると、評価が高い層ほど、一度でも前向きになっている傾向がある。ただし、上位 10%の層であっても、22%は修士1年まで一度も前向きに考えてないこともわかる（図 27）。

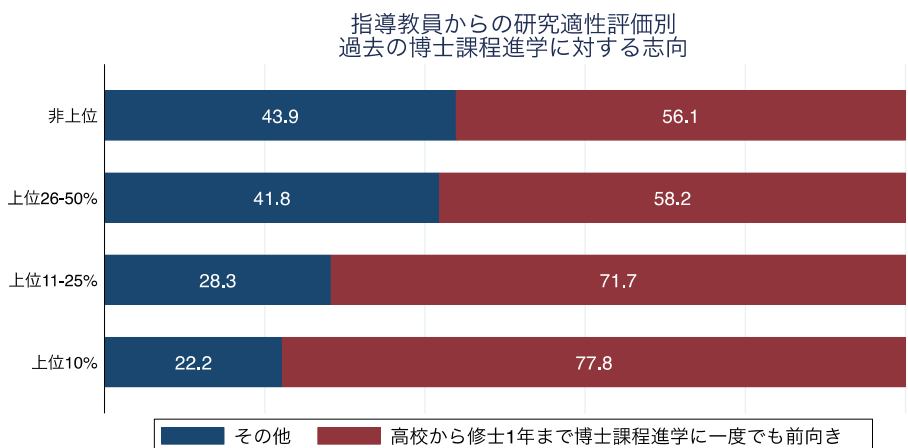


図 27 博士課程進学に対する過去の志向（指導教員から研究適性評価別）

博士課程進学者の進学を希望し始めた時期、就職者の博士課程進学を選択肢として考えていた最後の時期をそれぞれ見ると、興味深いことが見えてきた。まず、博士課程進

学者の中で博士課程進学を希望し始めた時期¹⁴を見ると、研究能力の評価が上位25%以上の層では過半数が修士2年で博士課程進学を希望し始めているのに対し、上位26%以下の層では過半数が修士1年以前に博士課程進学を希望し始めている（図28）¹⁵。この差は統計的にも有意であった（一元配置分散分析の結果、 $p < 0.01$ ）。このことは、非上位層では博士課程進学が人生の目標となっている傾向が強く、研究能力についての評価を度外視して進路選択をしていることをうかがわせる。

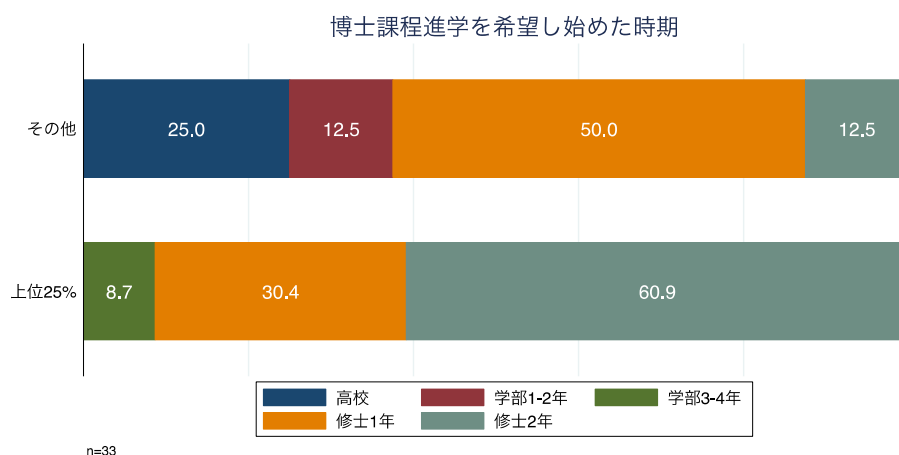


図 28 博士課程進学を希望し始めた時期（博士課程進学をする回答学生）

就職者の博士課程進学を選択肢として考えていた最後の時期は、研究能力の評価が上位の層ほど遅い傾向があり、特に上位10%では48%が修士1年の段階では博士課程進学を選択肢として考えている一方、非上位層では14%のみが修士1年段階で博士課程進学を選択肢としていたことがわかる（図29）。

ここから、研究適性の評価が上位の層ほど、進路決定の時期が遅いことがわかる。

¹⁴ ある時点で博士課程進学を「最も望ましい」または「選択肢の1つ」と考え、以降、少なくともこのいずれかと回答した場合は「希望し始めた時期」とした。

¹⁵ 有効回答が少ないため、研究適性評価は2区分に再集計した。

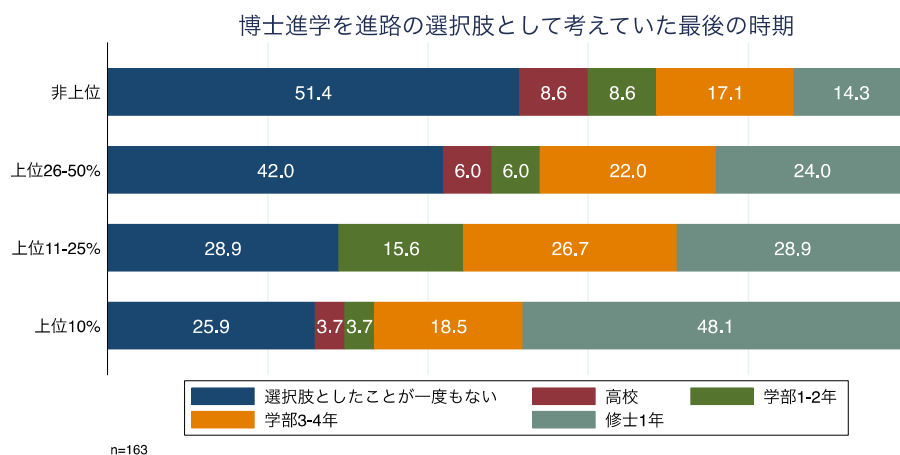


図 29 博士課程進学を進路の選択肢として考えていた最後の時期（就職者・研究適性評価別）

(iv) 博士号取得後の進路

回答教員が過去5年に指導した博士課程修了生の進路の57%はアカデミアであり、とくに生命科学分野の専攻では61%とその比率が高い。情報科学分野の専攻では研究開発職としての就職者の比率が38%であった。アカデミアと民間企業等の研究開発職を合わせると修了生の86%（情報科学82%、生命科学87%）は研究に直接携わる職に就いていることがうかがわれる（図18）。なお、社会人博士課程学生を除くと約13%（情報科学15%、生命科学12%）が博士課程を退学していることもわかった。

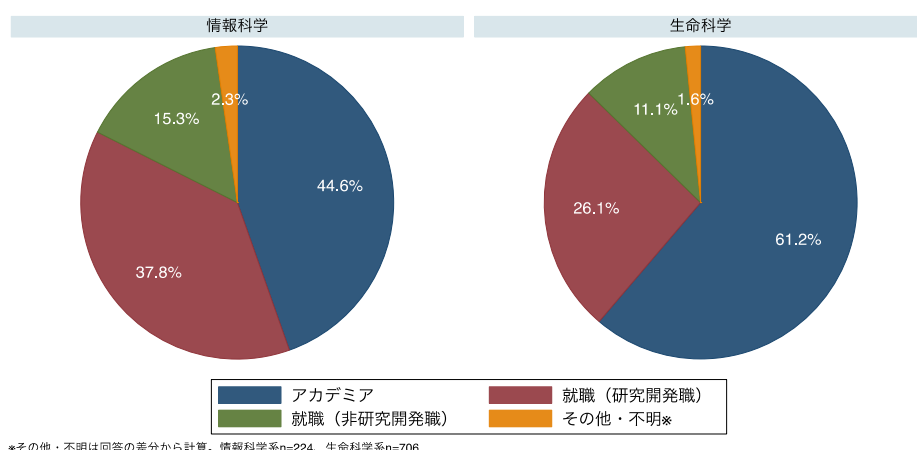
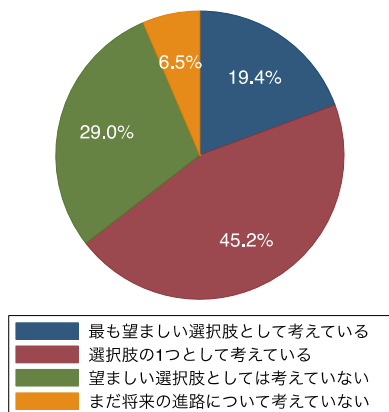


図 30 回答教員が過去5年に指導した博士課程修了生の進路

回答学生のうち、博士課程進学者の博士課程修了後のアカデミア就職についての希望は、65%がアカデミアを選択肢としているものの、アカデミア就職を企業就職よりも明確に優先している学生は19%に過ぎなかった（図31）。回答者数が少ないため精度に

課題があるものの、専攻分野によってこの傾向には差が見られた。情報科学では前向き（最も望ましい、または、選択肢の1つ）と回答したものが30%にとどまり、かつ、アカデミア就職を企業就職より優先している学生はいなかった。他方、生命科学ではアカデミア就職を前向きに捉えている者は91%に上った¹⁶。

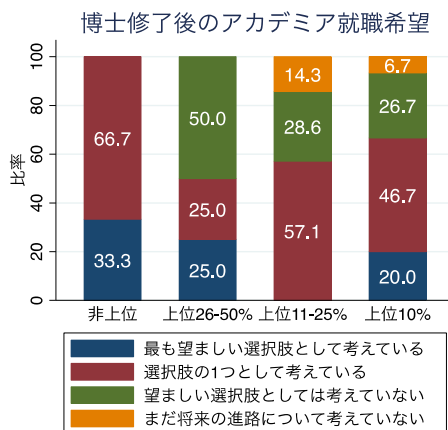
博士修了後のアカデミア就職希望



博士課程進学者のみ。n=31

図 31 博士号修了後のアカデミア就職希望（進学者）

この傾向は研究適性に対する指導教員からの評価が高い層でも同様である。上位10%層でもアカデミア就職を最も望ましい選択肢と考えているのは全体の20%程度にとどまっている。しかも、上位26%以下の層の方がむしろ「最も望ましい」とする回答が相対的に多い（図32）。これは主として3つの解釈ができる。一つは、個人的な志向がアカデミア職にあるため、自身の能力の評価と整合していなくてもアカデミアを目指している、というものの、もう一つは研究開発への志向はあるが、代替キャリアとなる民間での就職が厳しいと考えているためにアカデミアでの生き残りに賭けているというもの、残る一つは自身の適性について過大な評価をしているというものである。



博士課程進学者のみ。n=31

¹⁶ 有効回答が31と少ないため、専攻分野別のグラフは割愛した。

図 32 博士号修了後のアカデミア就職希望（進学者・指導教員からの研究適性評価別）

(v) 研究開発職への志向

修士課程学生のアカデミア以外の研究開発職への志向を見ると、回答教員が過去5年に指導した修士課程修了生では就職者（87%）の47%は研究開発職に就いている（前掲図 18）。

学生回答では60%の修士課程学生が研究開発職を希望し、25%（研究開発職希望者の41%）が研究開発の管理職に関心を示している。この傾向は専攻分野によりやや異なり、研究開発職への希望自体は情報科学分野の専攻のほうがやや高く64%の学生が希望している一方で、管理職への関心は生命科学の方が高く全体の27%（研究開発職希望者の45%）を占めている（図 33）。一方、研究開発職に就きたくないと考えている学生は7%にとどまっている。少なくとも、研究開発職そのものが魅力を失っている状況は確認できない。

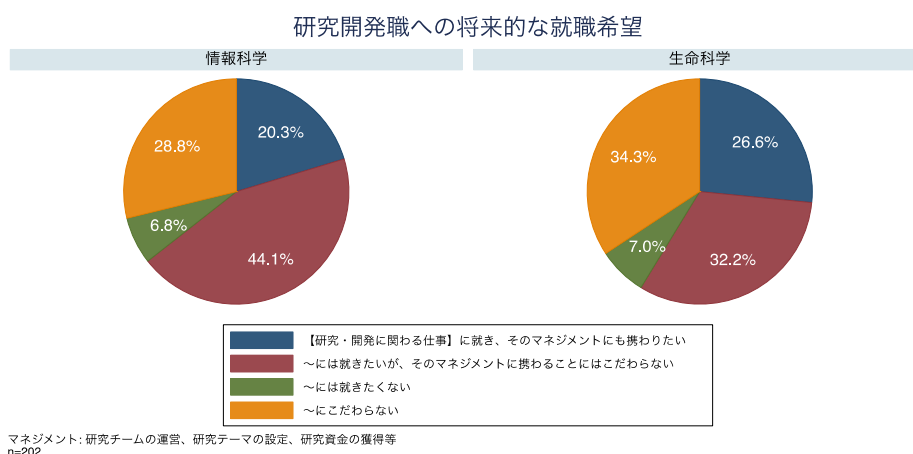


図 33 回答学生の研究開発職への志向

研究開発への志向は研究適性に対する指導教員からの評価が高い層ほど高い傾向が見られた。一元配置分散分析では、研究適性の評価により統計的に有意な差 ($p < 0.001$) があることが確認できた。特に上位10%層で80%が研究開発職に、36%がその管理職に関心を示している。研究開発職に就きたくないと考えている学生は評価が上位26%以下の層が中心であった（図 34）。民間企業が望む、研究能力のある学生は、研究開発職に前向きであることが確認された。

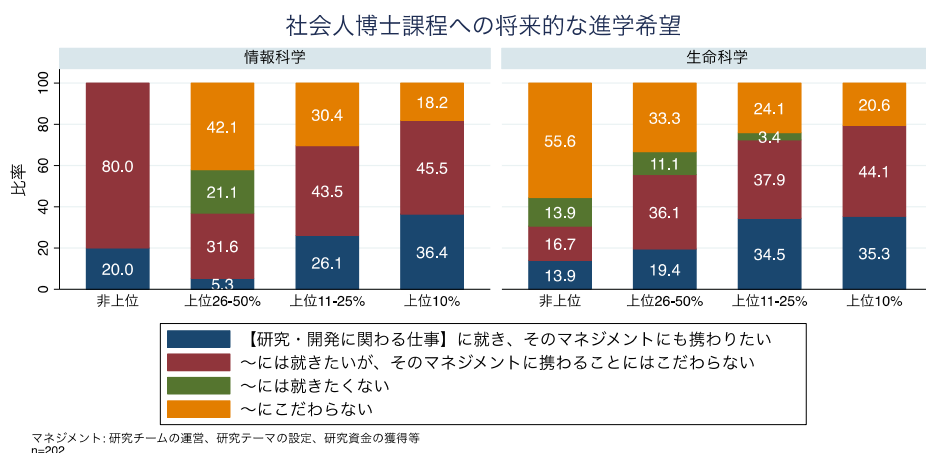


図 34 回答学生の研究開発職への志向（指導教員からの研究適性評価別）

研究開発職を希望する学生の 80% (=98/122) は博士課程進学を選んでいる (26%) か、就職をするものの社会人博士課程を前向きに検討 (54%) していた。とくに研究開発職のマネジメントに就きたいと考えている回答学生では 32%が博士課程に進学し 56%が社会人博士課程進学に前向きであった (図 35)。このように研究開発職への志向がある学生は潜在的に博士課程進学を選ぶ可能性が高い。他方、研究開発職にこだわらないと答えた学生の多くは、博士課程に進学せず、また、就職後も社会人博士課程進学に前向きではなかった。

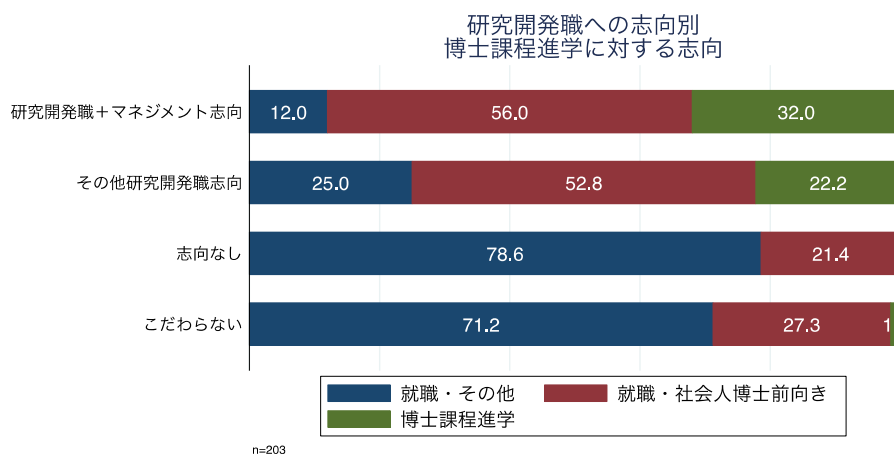


図 35 回答学生の研究開発職への志向と博士課程進学に対する志向

(vi) 就職活動

回答学生の 93%は何らかの就職活動を行っていた。個別企業の採用プロセスを経験した学生は全体の 84%である。専攻分野による差異は業界研究会への参加は生命科学分野の学生の方がその比率が高く 78%に至っており (情報科学 64%)、インターンシップは情報科学分野の専攻の学生の方がその比率が高く 88%に至っている (生命科学 78%)

(図 36)。ここから、ほとんどの学生が産業界でのキャリアについて知る機会を有し、かつ、具体的な行動をとっていることがわかる。

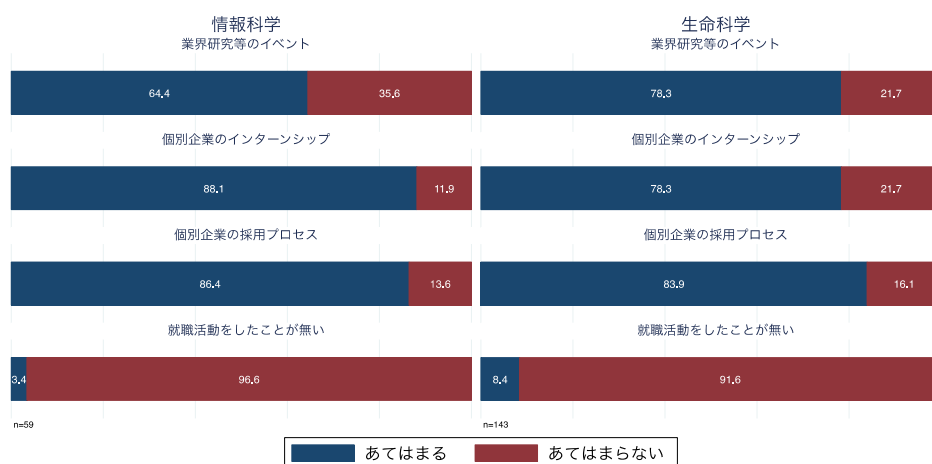


図 36 回答学生の就職活動経験

就職活動を行った回答学生の就職先組織からの収入見込の分布は図 37 のとおりである。調査では 100 万円単位の階級値でたずねている。全回答者の回答の中央値は 300-400 万円であった。これは、日本学術振興会特別研究員の研究奨励金の年額 240 万円（月額 20 万円）に比べると高い額である。年収 300 万円未満を見込む回答学生は 29%、300-400 万円との回答学生が 39%、400-600 万円との回答学生が 28%、600 万円以上との回答学生が 4%であった。

なお、総務省『家計調査』の 2019 年度の平均結果に基づく 35 歳未満の単身世帯の平均の月額の消費支出は 17 万 2 千円（うち住居費 3 万 3 千円）であった。年額にすると 206 万円であるが、全国の平均であり、都市部の住居費を考えると、日本学術振興会特別研究員の研究奨励金であっても生活の維持にとどまると推測される。しかもここには社会保険料は含まれていない。学部学生在学中に奨学金の貸与や社会保険料の支払猶予を行っていた場合の返済がある場合は、博士課程進学を選ぶと奨学金以外の資金調達が必要な一方、就職した場合には少なくとも年収 300 万円以上が見込める 71%の回答学生には、これらの不安が少ない生活を行うことが出来る状況にあることがわかる。

とくに情報科学分野の専攻では 800 万円を超える収入を見込めると回答する学生もいた（図 37）。研究適性別では上位層ほど年収 400-500 万円の層が多い傾向があった（図 38）。民間では優秀な研究人材を求めていることが昔から指摘されているが（NISTEP, 1992、2(3)(iv)参照）、給与の面からこれが裏付けられたといえる。

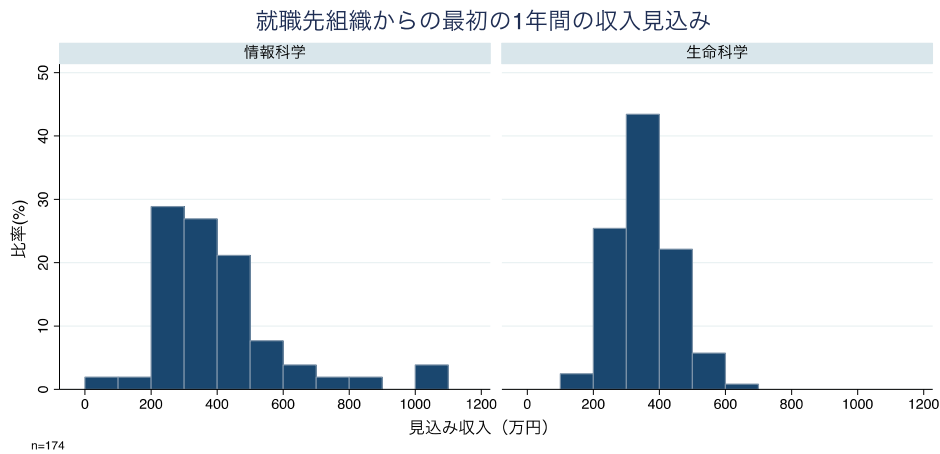


図 37 就職先からの最初の1年間の収入見込み (就職予定者のみ)

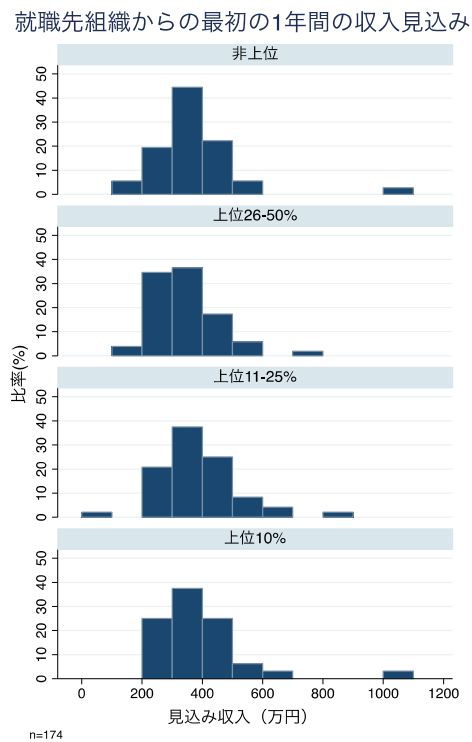


図 38 就職先からの最初の1年間の収入見込み (指導教員からの研究能力評価別・就職予定者のみ)

就職先の産業は、研究適性の上位10%ではコンサルティング業を含む専門・技術サービス業が24%とやや多かった(表7)。

表 7 就職先の産業

	非上位	上位 26-50%	上位 11%-25%	上位 10%
農業、林業、漁業	3%	0%	2%	0%
鉱業、採石業	0%	2%	0%	0%
建設業	3%	2%	0%	0%
製造業	14%	33%	20%	30%
電気・ガス・熱供給等	3%	6%	2%	0%
情報通信業	19%	22%	18%	12%
運輸業、郵便業	0%	4%	4%	0%
卸売業、小売業	8%	0%	4%	0%
金融業、保険業	3%	0%	0%	0%
不動産業、物品賃貸業	0%	0%	2%	0%
学術研究	11%	2%	10%	6%
専門・技術サービス業	11%	15%	12%	24%
宿泊業、飲食サービス業	3%	0%	0%	0%
生活関連サービス業	3%	2%	4%	0%
医療、福祉	0%	0%	10%	6%
複合サービス事業	0%	4%	0%	3%
その他サービス業	3%	0%	0%	0%
公務	11%	7%	6%	15%
その他	6%	2%	4%	3%
学生数	36	54	49	33

非進学者の就職先からの最初の1年間の収入見込と、社会人博士課程進学に対する志向を集計したものが図 39 である。これによると、収入見込の高い層（300 万円以上の層）の方が社会人博士課程進学に前向きであり、当該層の 54%が社会人博士課程進学を好意的に考えていた。博士課程は人的資源を増加させる手段と考えたと、むしろ収入見込の低い層が博士課程進学を目指す傾向があるはずである。そのような結果にならなかった理由は、(1)社会人博士課程が収入の増加に結びつかないと受け止められている、(2)博士課程進学（とくに在籍中）のコストが障壁となり一定の収入がなければ社会人博士課程が困難である、のいずれか、または双方が影響している可能性がある。

なお、収入見込について回答をした、就職活動を行ったことのある進学者 11 名においては、400 万円以上の収入を見込めたと回答した学生が 5 名（46%）いた。

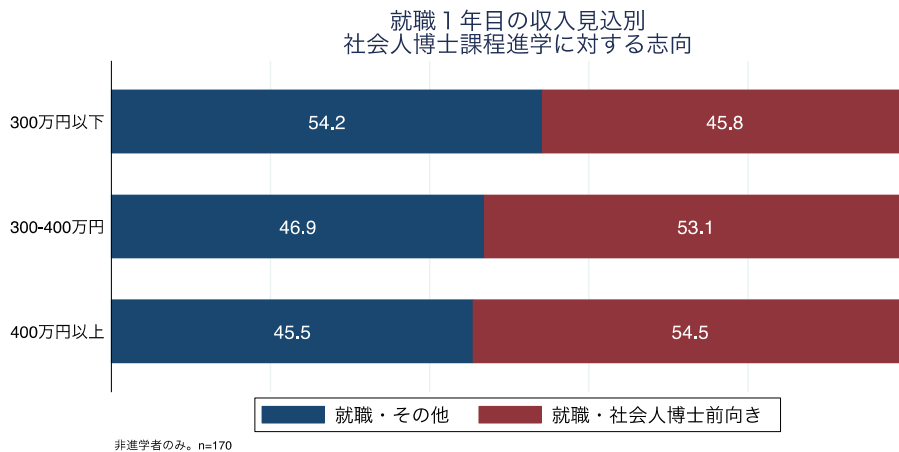
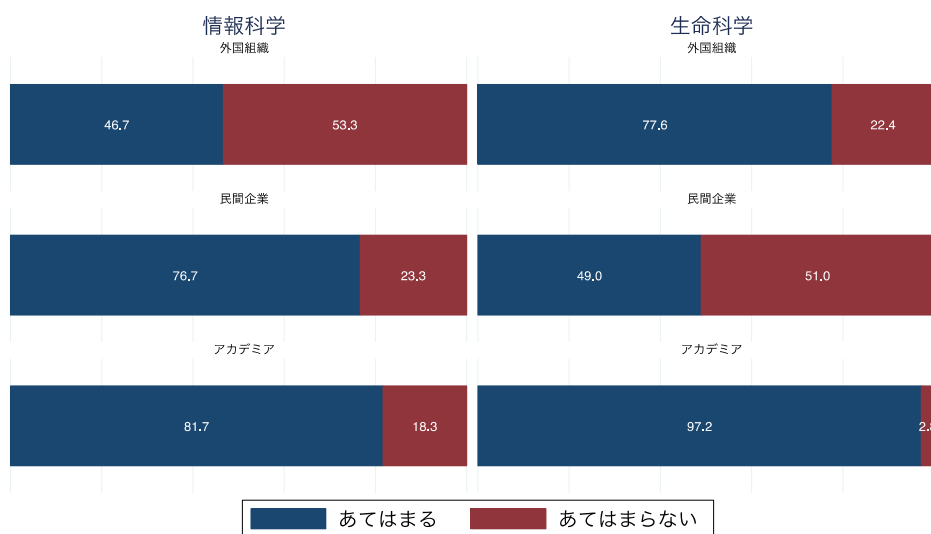


図 39 社会人博士課程進学に対する志向（就職先からの最初の1年間の収入見込み別・非進学者のみ）

(3) 研究室の環境

(i) 研究室のネットワーク

回答学生が所属する研究室の共同研究の状況は、専攻分野による差が大きく、情報科学では民間企業との共同研究を行っている研究室が77%であるのに対し、生命科学では49%であった。他方、外国組織との共同研究は生命科学では78%の研究室が行っている一方、情報科学では47%の研究室にとどまっていた（図40）。誠実な共同研究の推進のためには相応の人的・時間的資源の投入が不可欠であり、情報科学分野では資源を主として民間企業との共同研究に、生命科学では主として外国組織との共同研究に当てる傾向が強いものと考えられる。



(注) 教員回答と接続した結果

図 40 回答学生が所属する研究室の共同研究の状況

研究室の共同研究の状況と博士課程進学に対する志向の相関を見ると、外国組織との共同研究を行っている研究室の回答学生は相対的に博士課程進学を選んでいる傾向があった（共同研究がある場合：19%、ない場合：9%）。ただし、一元配置分散分析をしたところ統計的には10%水準有意にとどまった（ $p < 0.1$ ）。また、研究室がアカデミアとの共同研究を行っていない場合（ただし15回答にとどまる）、博士課程進学をするとの回答をした学生が見られず、また、過半数の学生が博士課程進学に対して前向きではなかった（図 41）。

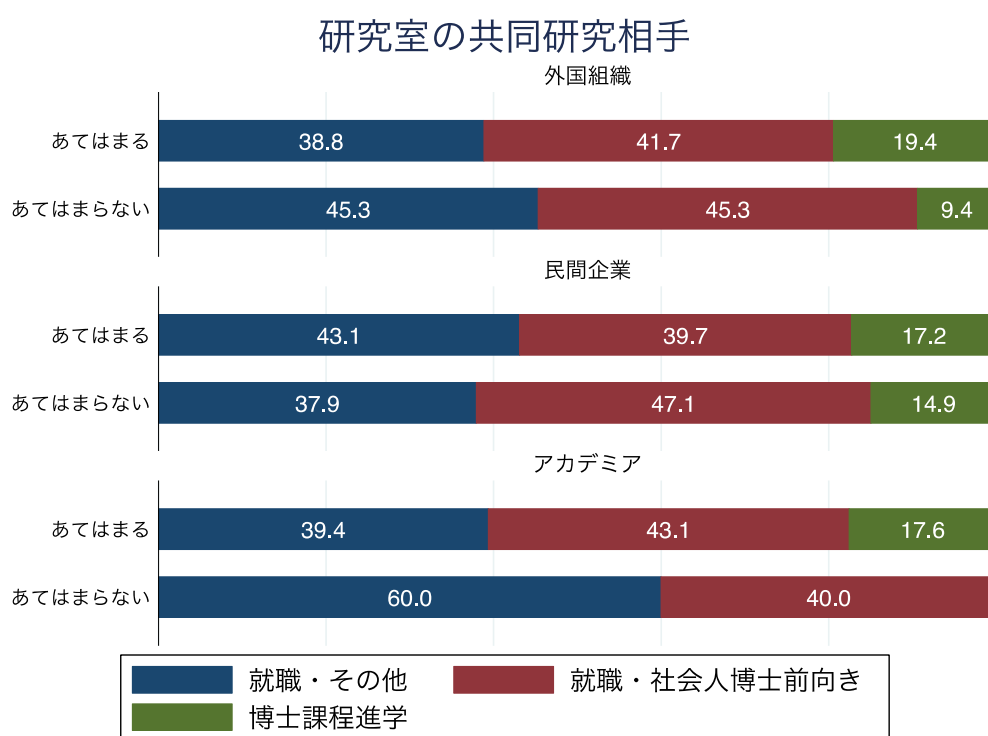


図 41 回答学生が所属する研究室の共同研究の状況と博士課程進学に対する志向

(ii) 研究上の自律性

回答学生の36%は研究テーマの設定を、51%は仮説の設定をそれぞれ主体的に行っており、74%は研究方法の計画を、81%は研究の進捗管理を、70%は先行研究の調査を主体的に担当していた。また、出版論文の執筆を28%が主体的に行っていた。専攻分野による差は出版論文の執筆についてのみ顕著であり、情報科学分野では55%が主体性があったのに対し、生命科学では18%にとどまった（図 42）。これは施設・機器の必要な実験の存在や教育のスタイルの違いに起因すると推測される。

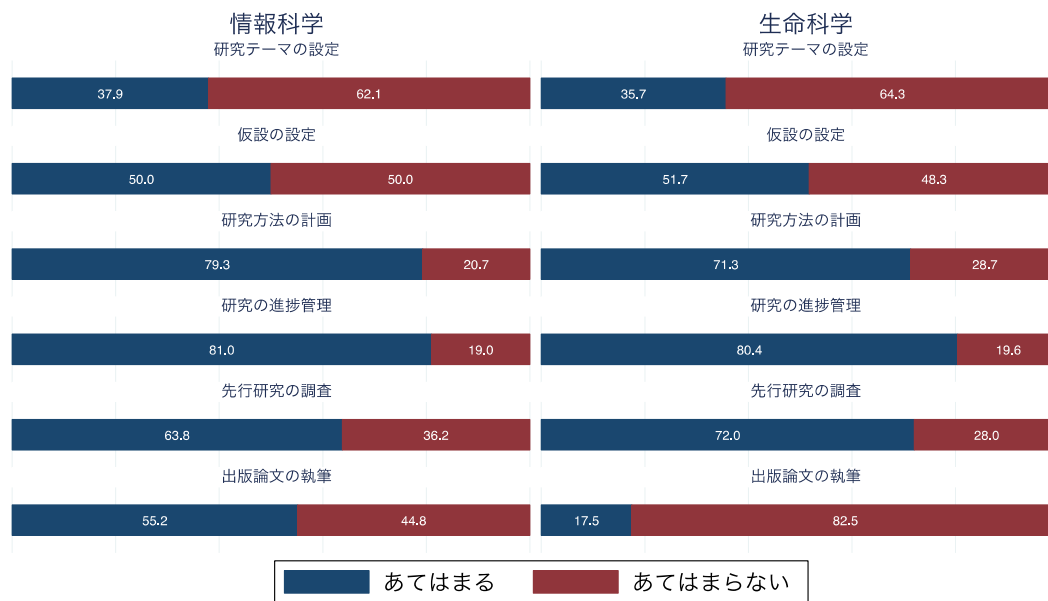


図 42 回答学生の修士研究で主体的に行った研究上のタスク

研究上のタスクの割り当てと博士課程進学に対する志向の関係を見ると、とくに研究テーマの設定、仮説の設定、出版論文の執筆において大きな差が見られた。研究テーマの設定に主体的に関与した学生、出版論文の執筆に関与した学生はその23%が直接の博士課程進学を選んでいて、また、出版論文の執筆に関与した学生の49%は直接の博士課程進学を選んでいなくても社会人博士課程進学に前向きであった。仮説の設定に主体的に関与した学生は51%が社会人博士課程進学に前向きであった（図 43）。

一元配置分散分析を行ったところ、とくに研究テーマの設定に関わっていた場合、統計的に有意 ($p < 0.05$) に博士課程進学を選択している傾向があった。他方、出版論文の執筆に関与と博士課程進学の選択の関係は統計的に非有意なものだった。また、仮説の設定に関わっていた場合、統計的に有意 ($p < 0.05$) に社会人博士課程進学に前向きである傾向があった。このように研究タスクの上流での自律性が、博士課程進学に対する意向を高めていた。

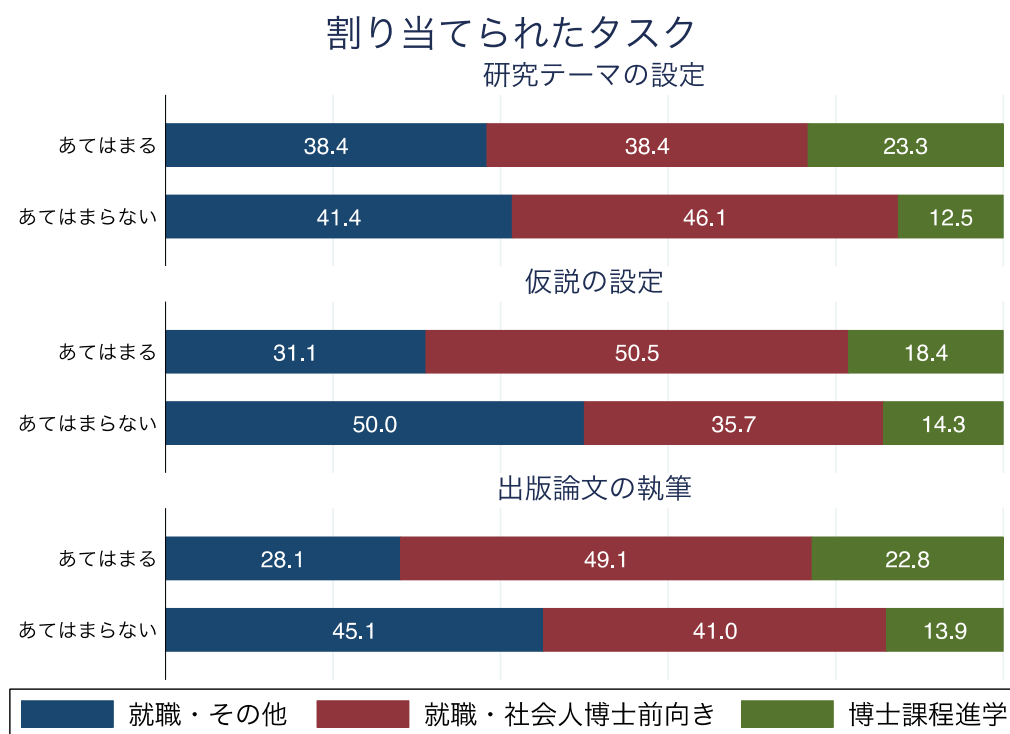


図 43 割り当てられた研究上のタスクと博士課程進学に対する志向

ただし、これらの自律性は学生に研究適性があると評価されたために割り当てられている可能性もある。実際、研究テーマの設定、仮説の設定については研究適性が高いと評価された層ほど各タスクの自律性を有している傾向があった（図 44）。このため、上流のタスクでの自律性と博士課程進学に対する志向は、研究適性の偽相関である可能性もある。

他方、出版論文の執筆については上位 11%までの層には当てはまるものの、上位 10%の層での自律性は 24%にとどまっており、必ずしも研究適性と出版論文の執筆の主体性について強い相関があるとは言えなかった。ここから、出版論文の執筆の自律性については独自の博士課程進学に対する動機づけ要因である可能性が考えられる。

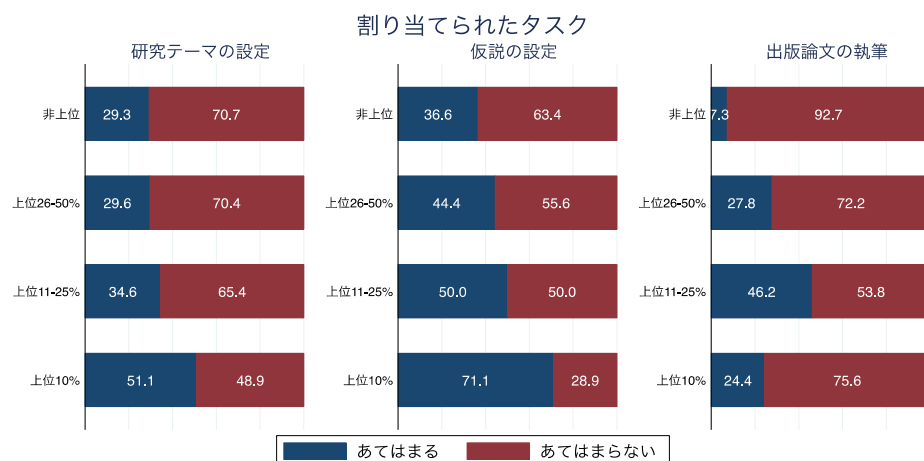


図 44 割り当てられた研究上のタスクと指導教員からの研究適性評価

(iii) 学術的な成果創出経験

回答学生の学術的な能力の客観的な裏付けとなり、自己効力感を形作りうるものが、学術的な成果創出経験である。回答学生の32%は1本以上の論文誌への投稿を行っており（情報科学40%、生命科学29%）、81%は1回以上国内外の学会で発表を行っている（情報科学88%、生命科学78%）（図45）。また、21%は学会や大会で何らかの賞を受賞している。とくに情報科学分野の専攻では受賞経験がある学生が38%と多い（図46）。これは、情報科学分野では、プログラミングコンテストなど多様な表彰の機会があるためと考えられる。

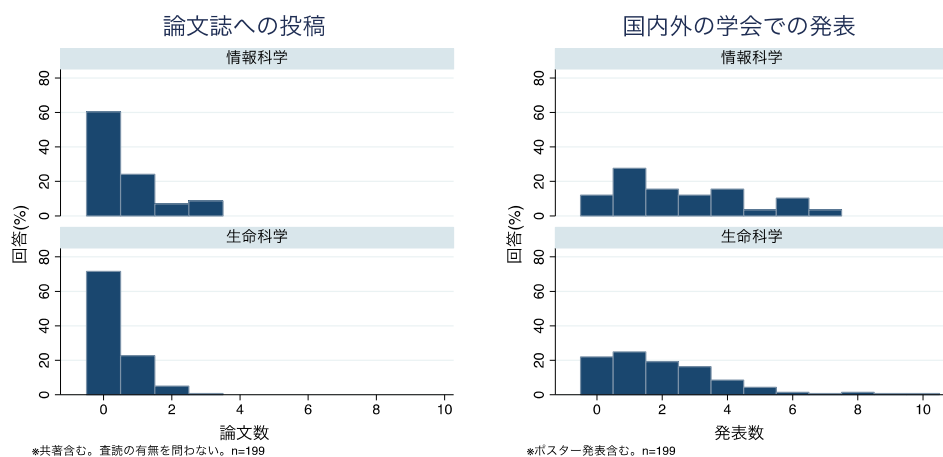


図 45 回答学生の学術的な成果創出経験

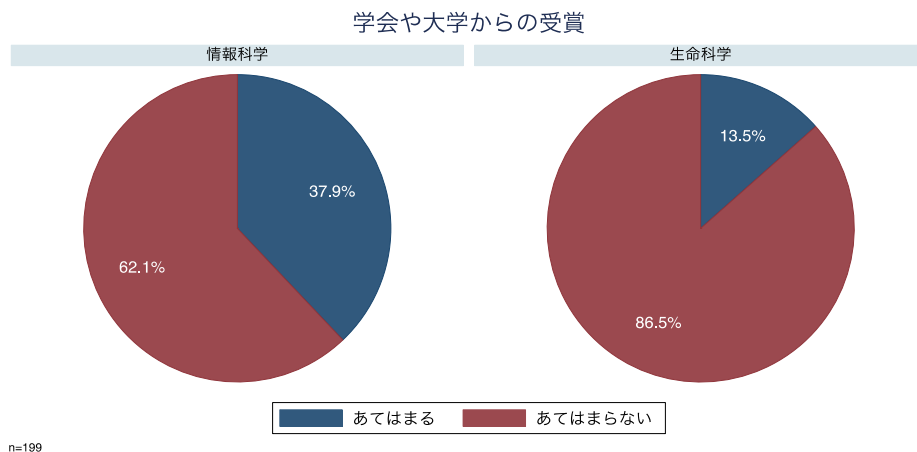


図 46 回答学生の学会や大会からの受賞経験

これらの学術的な成果創出経験は指導教員からの研究適性評価と相関していることが推測される。実際、上位 25%以上の層では顕著に論文出版数、学会発表数が多かった（図 47）。学会や大会からの受賞経験は生命科学分野では研究適性の評価が高い層ほどその経験がある回答学生の比率は高まる傾向があったが、情報科学分野では非上位層の 60%が受賞を経験していた（図 48）。これは前述のとおり、情報科学分野では多様な賞の機会が存在しており、研究適性以外の多角的な視点で表彰されている可能性があると推測される。

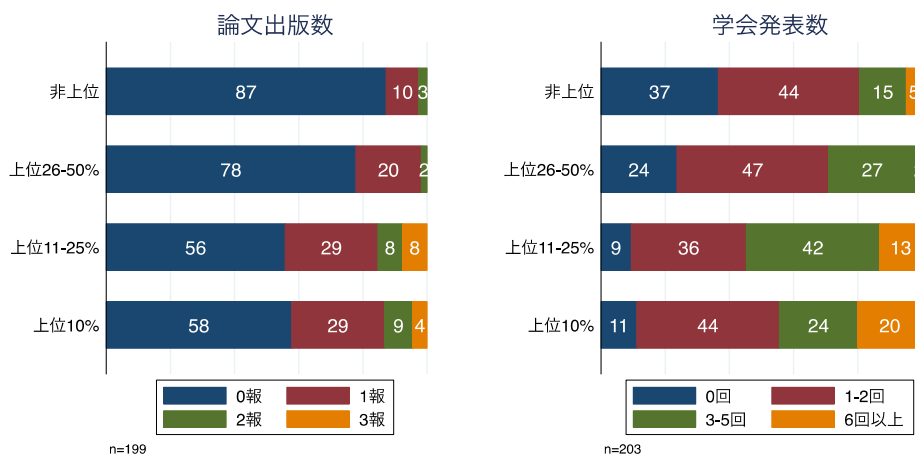


図 47 回答学生の学術的な成果創出経験（指導教員からの研究適性評価別）

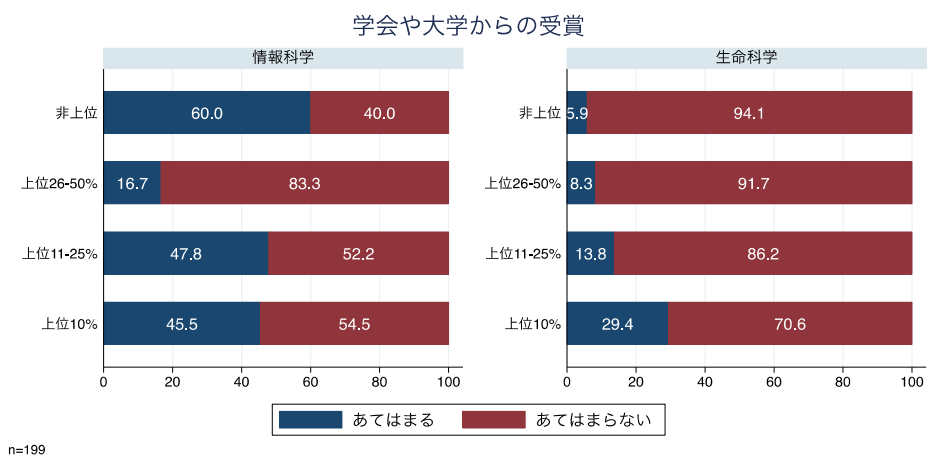


図 48 回答学生の学会や大会からの受賞経験（指導教員からの研究適性評価別）

博士課程進学に対する志向との関係では、成果の創出経験が多いほど、概ね博士課程進学を選ぶ傾向が強く、また、社会人博士課程進学を選ぶ傾向があった。論文出版を2報以上行った回答学生（21名）の24%、学会発表を3回以上行った学生（19名）の31%は博士課程進学を選ばず、また、将来の社会人博士進学にも前向きではなかった（図 49）。一元配置分散分析の結果、論文出版数によって、直接の博士進学（ $p < 0.001$ ）、社会人博士課程進学（ $p < 0.001$ ）双方に統計的に有意な差があった。また、学会発表数によって直接の博士進学（ $p < 0.01$ ）に統計的に有意な差があった。

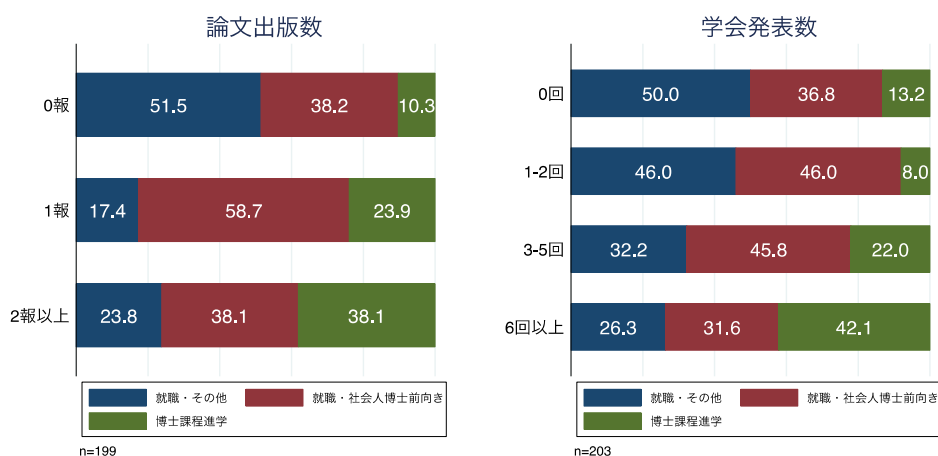


図 49 博士課程進学に対する志向（回答学生の学術的な成果創出経験別）

(iv) 指導教員、先輩との関係・コミュニケーション

指導教員とのコミュニケーションについては、まず回答学生の78%が研究室の教授か准教授が主たる研究指導者になっており、69%が週に1度以上の頻度で研究指導を受けていた。とくに生命科学では22%の回答学生が2-3日に1度の頻度で研究指導を受けていた（図 50）。

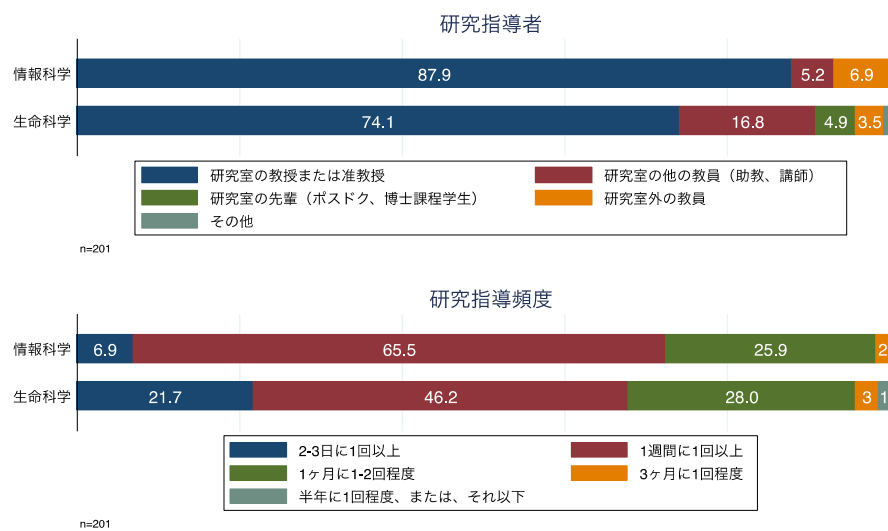


図 50 回答学生の研究指導者、研究指導頻度

研究指導と博士課程進学に対する志向の関係については、1週間に1回以上の回答学生では20%が博士課程に進学し45%が社会人博士課程に前向きであったが、それ以下の頻度での研究指導を受けている学生ではとくに博士課程進学の選択の割合が著しく少なく9%程度にとどまった。ただし、一元配置分散分析の結果では、統計的に有意な差ではなかった（図51）。

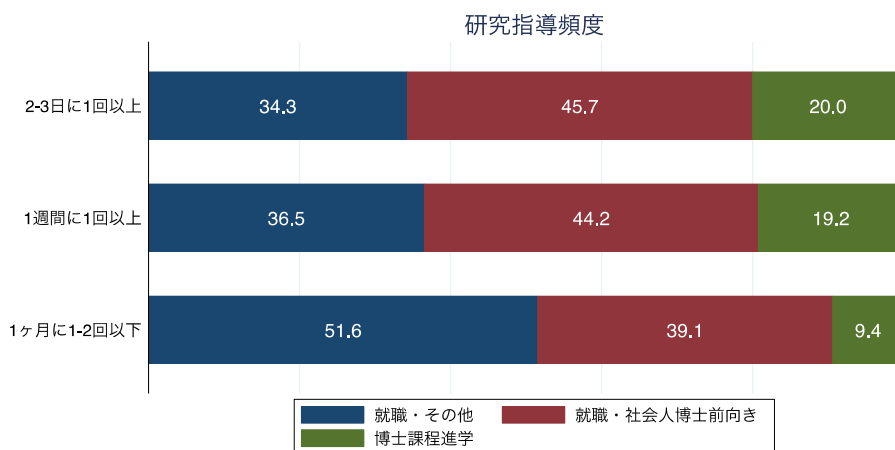


図 51 回答学生の研究指導頻度と博士課程進学に対する志向

回答学生の83%は、博士課程在籍中の研究室の先輩がいる。そのうち78%（全回答学生の65%）は最も親しい先輩の研究能力が高いと回答している。他方、ロールモデルであるとの回答をした学生は先輩がいると回答した学生の29%（全回答学生の24%）にとどまった。とくに情報科学分野の専攻では全回答学生の17%、研究上の問題について相談に載ってくれる先輩がいる回答者が全回答学生の43%にそれぞれとどまっており、

生命科学分野の専攻の回答学生に比べて少ない傾向がある（生命科学ではそれぞれ 27%、58%）（図 52）。

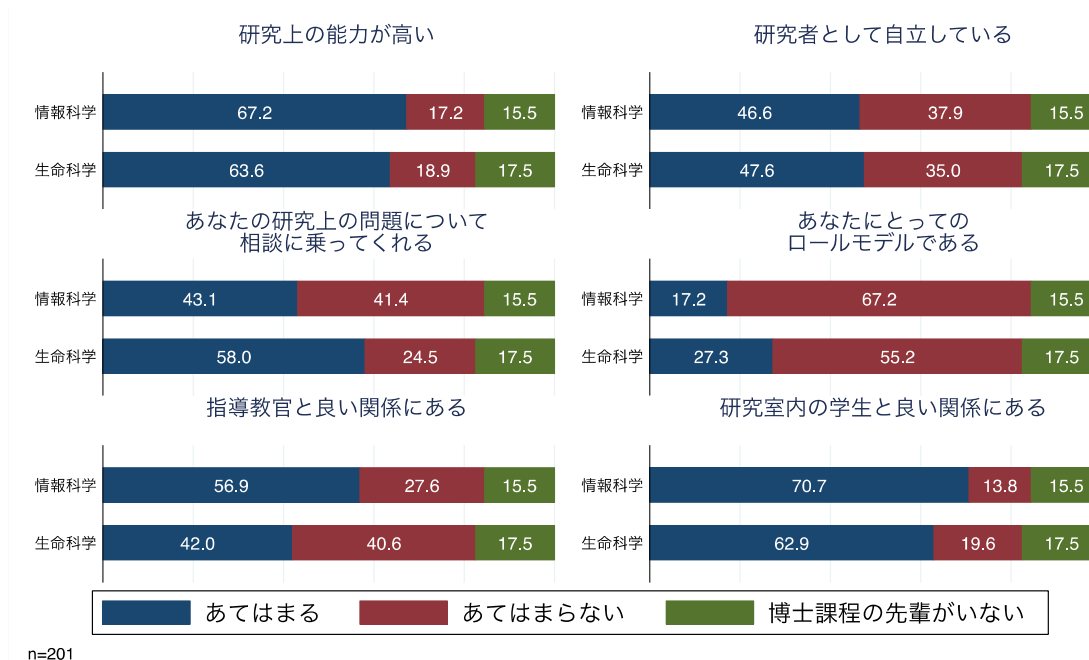
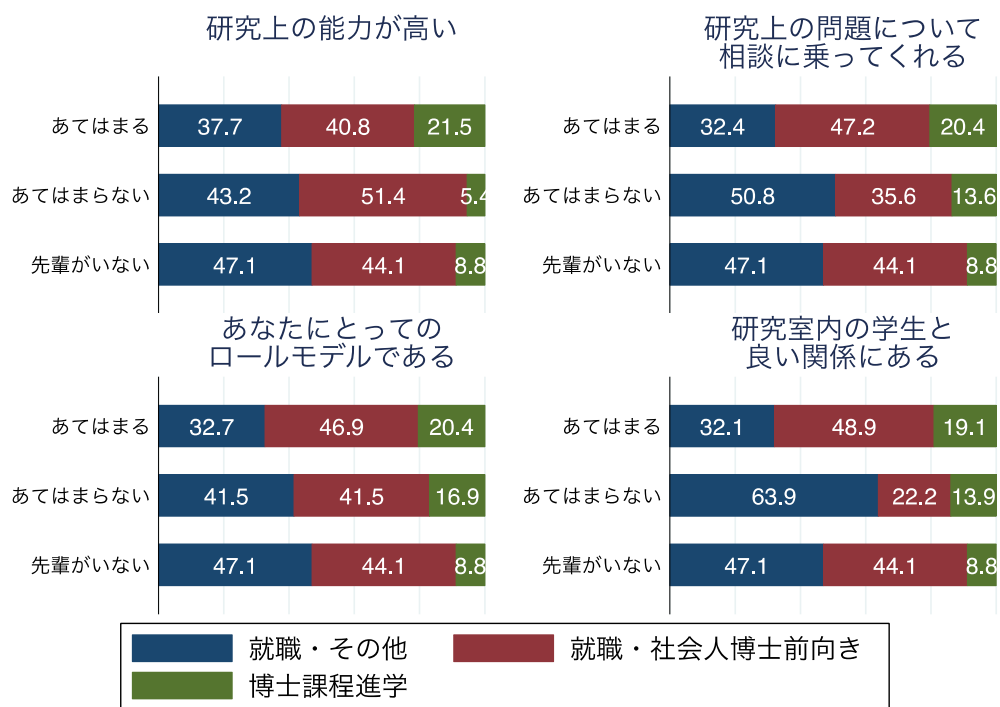


図 52 研究室の博士課程の先輩

最も親しい博士課程の先輩との関係性と博士課程進学に対する志向の関連を見ると、研究上の能力が高い先輩がいる回答学生は直接の博士課程進学を選ぶ傾向が顕著に強かった。一元配置分散分析の結果からも統計的に有意 ($p < 0.05$) であることが確認された。

研究上の相談に乗ってくれる先輩がいること、研究室の学生と仲が良いと回答した学生は、直接の博士課程進学だけでなく、社会人博士課程進学に対しても前向きな傾向が見られた（図 53）。しかし、一元配置分散分析の結果では、直接の博士課程進学との相関は非有意であり、社会人博士課程進学に対してのみ有意であった（研究上の相談に乗ってくれる先輩がいること： $p < 0.05$ 、研究室の学生と仲が良いこと： $p < 0.01$ ）。



n=201

図 53 研究室の博士課程の先輩と博士課程進学に対する志向

(v) 指導教員の研究へのコミットメント

回答教員の活動時間は図 54 のとおりであった。研究時間が週 20 時間未満の回答教員は 38%、週 40 時間以上の回答教員は 18%であった。また、教育時間は週 10-20 時間が 43%、学内業務時間は 10 時間未満が 37%、社会貢献時間は 10 時間未満が 70%と最多であった。

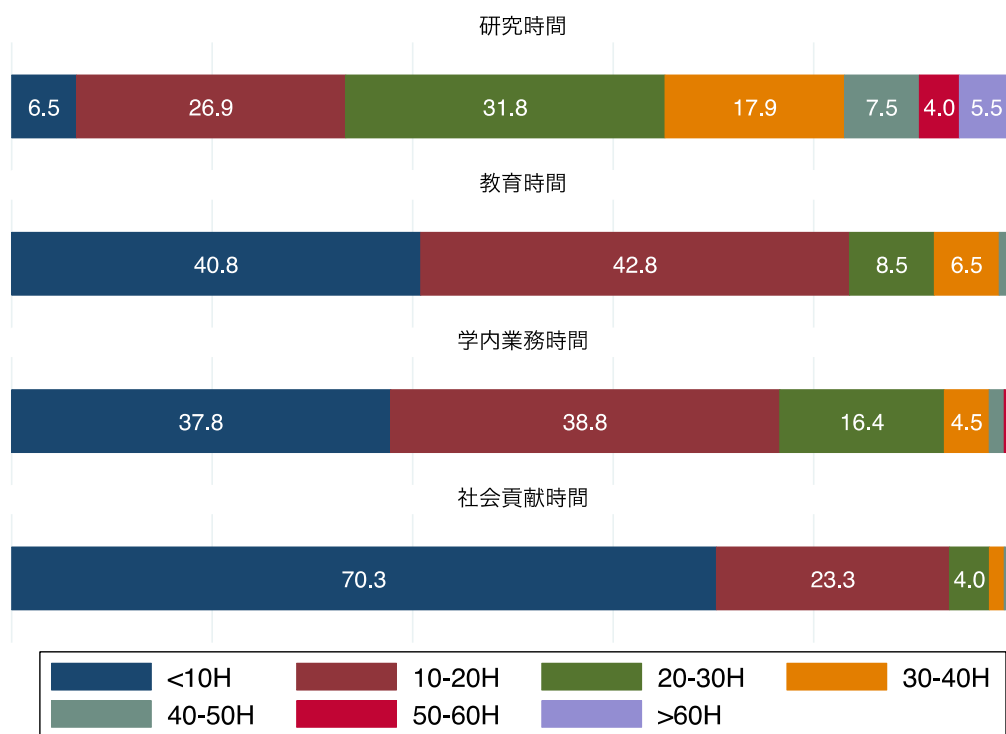
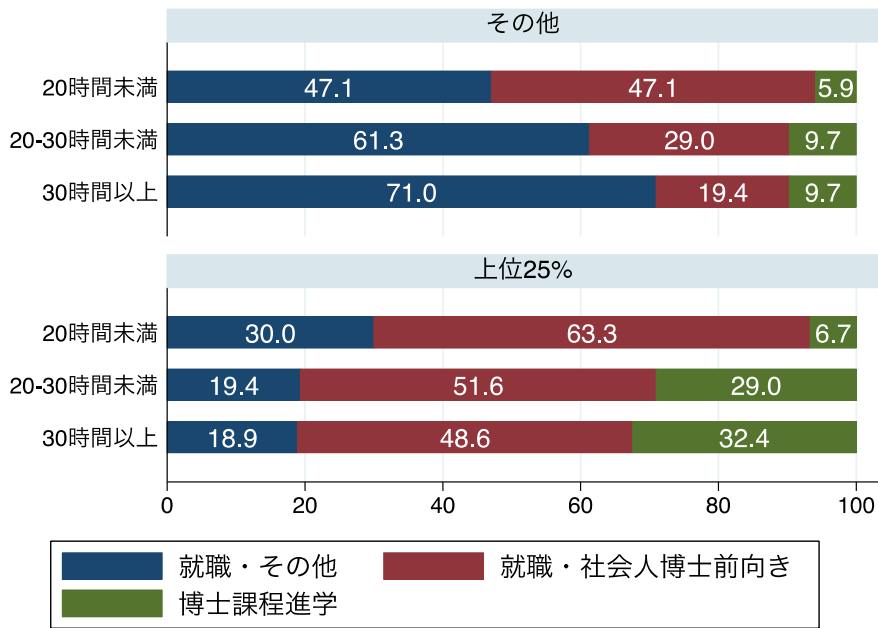


図 54 回答教員の活動時間

回答学生の博士課程進学への志向と、指導教員の週あたりの研究時間の関係を見ると（図 55）、指導教員からの研究適性の評価が上位 25%の学生では指導教員の研究時間が週 20 時間以上である場合には、顕著に直接の博士課程進学の割合が高まっていた。一元配置分散分析では統計的に有意な差が確認された（ $p < 0.05$ ）。

他方、上位 25%以外の層でも週 20 時間を境に直接の博士課程進学の割合は増えているものの、社会人博士課程進学への志向は指導教員の研究時間が増えるほどむしろ減少するという関係が見えた。つまり、研究適性が上位の層では指導教員の研究活動へのコミットメントが直接の博士課程進学を促す一方、その他の層では社会人博士課程進学に消極的になっていた。

指導教員の週あたり研究時間

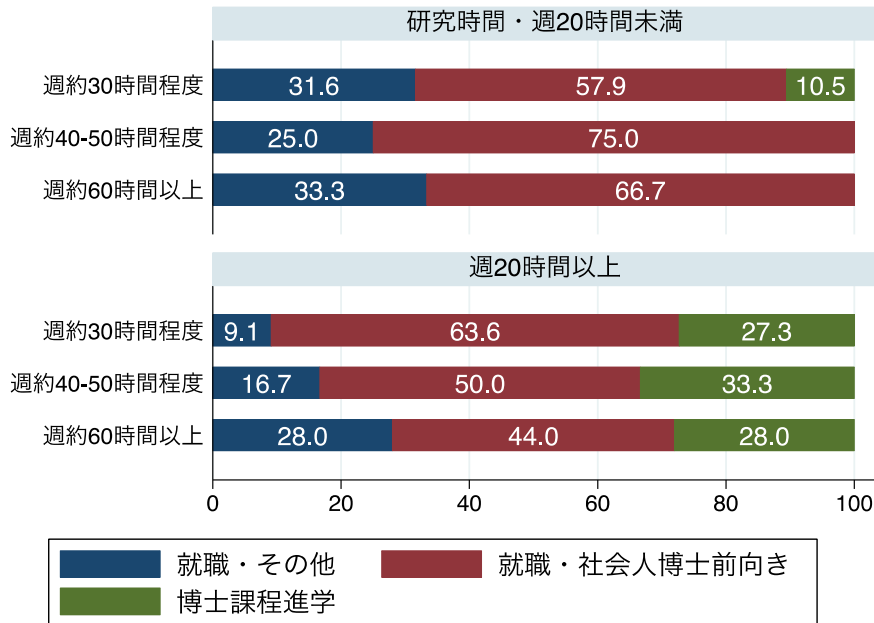


n=203

図 55 指導教員の週あたり研究時間と回答学生の博士課程進学への志向

ただし、研究時間と博士課程進学との間に正の相関があるとはいえ、研究時間を含む、教育、学内業務、社会貢献のすべての時間を併せた総活動時間の多さ（ただし、概算値）は、博士課程進学と相関をしていなかった。とくに研究適性が上位 25%以上と評価された層では、指導教員が週 20 時間以上研究時間を投じている場合、総活動時間が長いほど社会人博士課程進学に消極的になる傾向が見られた（図 56）。

指導教員の週あたり総活動時間



研究適性評価上位25%以上の回答学生のみ。n=96

図 56 指導教員の週あたり総活動時間（概算値）と回答学生の博士課程進学への志向（研究適性評価上位 25%学生のみ）

(4) その他の研究・キャリアパスに関する教育

(i) 学部時代の研究教育

学部時代の研究期間は回答者により 3 ヶ月未満から 24 ヶ月以上と多岐にわたっている。とくに専攻分野の違いが大きい。専攻分野別では情報科学分野では半数が 9-12 ヶ月未満であり、12 ヶ月以上の回答学生は 9%であったのに対し、生命科学分野では 42%が 12 ヶ月以上の研究期間を経験していた（図 57）。

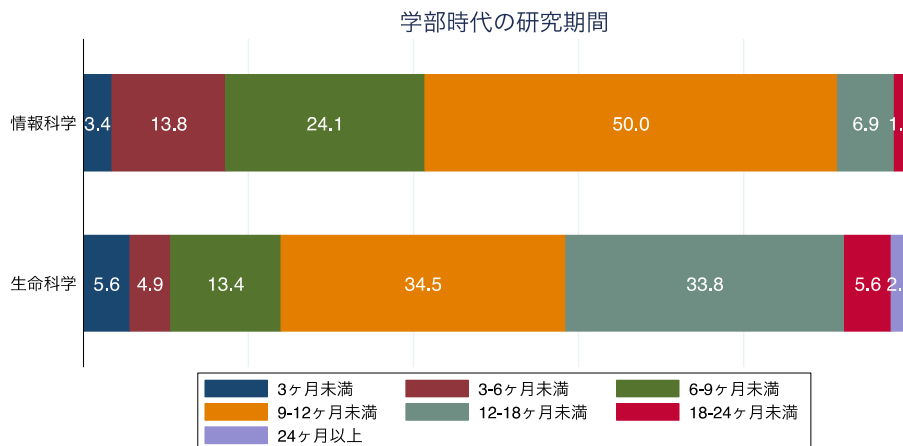


図 57 学部時代の研究期間

また、研究期間と博士進学に対する志向の関係は、専攻分野によりやや異なる結果が得られた。情報科学では、概ね先行研究と整合的に研究期間が長いほど少なくとも直接の博士課程進学または社会人博士課程を志向する傾向が強まっていた。他方、生命科学専攻では12ヶ月以上の研究期間があった回答学生では直接の博士課程進学を選ばず、社会人博士課程を選択する傾向があった。一方で6ヶ月未満の研究期間にとどまった者の過半数が社会人博士課程進学に前向きであった。これは先行研究の議論ととやや異なる結果であった（図58）。

少なくとも、学部時代の研究期間と博士課程進学、社会人博士課程進学それぞれに対する直線的な影響は確認されなかった。Spearmanの順位相関係数を算出したところ、統計的有意な相関は確認されなかった。

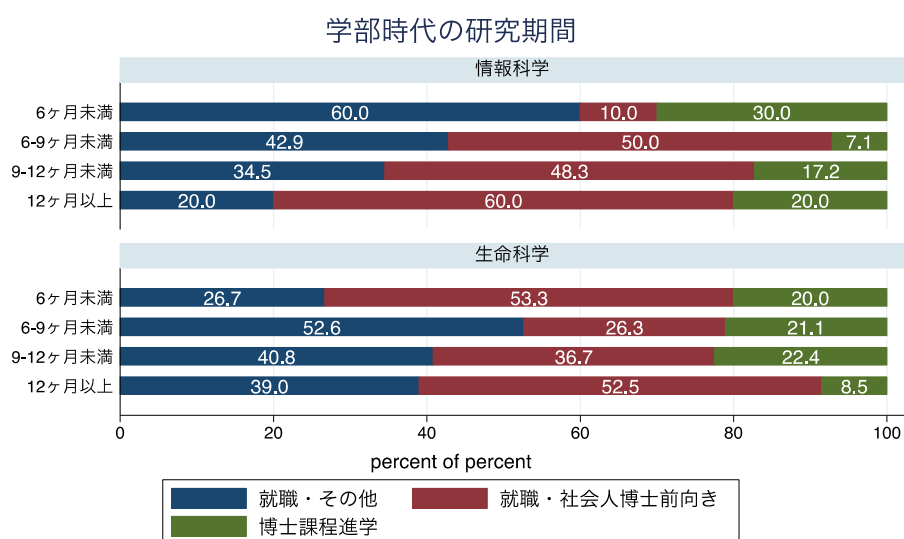


図 58 学部時代の研究期間と博士課程進学に対する志向

(ii) カリキュラムに占める研究室における活動時間比率

カリキュラムに占める研究室における活動時間比率は専攻分野の違いが大きい。生命科学分野では57%の学生がカリキュラムに占める研究室における活動時間が80%を超えていたが、情報科学分野では22%にとどまった（図59）。

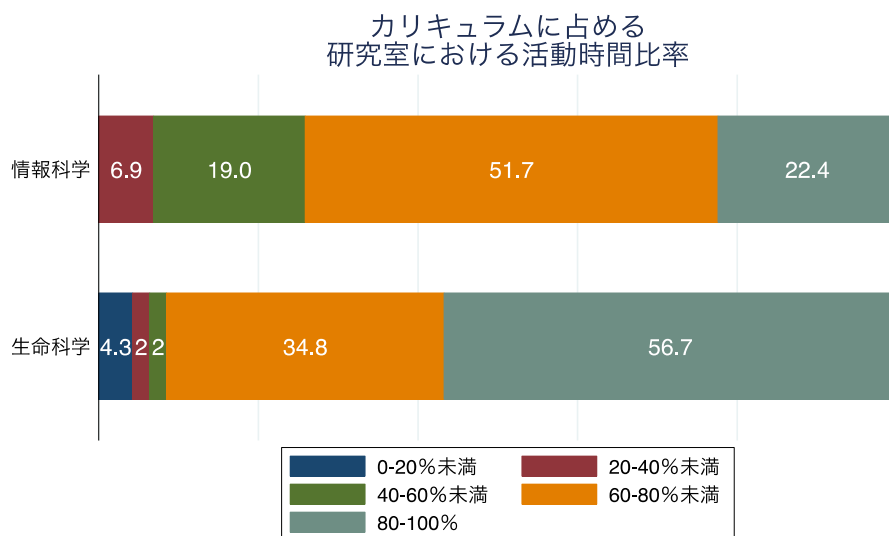


図 59 カリキュラムに占める研究室における活動時間比率

博士課程進学への志向も専攻分野による差が見られた。情報科学分野では博士課程進学カリキュラムに占める研究室における活動時間比率が高い回答学生ほど、直接の博士課程進学にも社会人博士課程進学にも前向きであった。これは研究室での研究活動の時間の長さを通じて研究能力を養成しているとも解釈できるし、学位取得に前向きな学生が積極的に研究室での活動が中心的な専攻を選んでいるとも解釈できる。ただし、活動時間比率と博士課程進学の関係について Spearman の順位相関係数を算出したところ、直接の博士課程進学との間は統計的に有意な相関ではなく、社会人博士課程進学に対してのみ 10%水準で有意 ($p < 0.1$) であった。他方、生命科学では明確な関係性が見られなかった (図 60)。

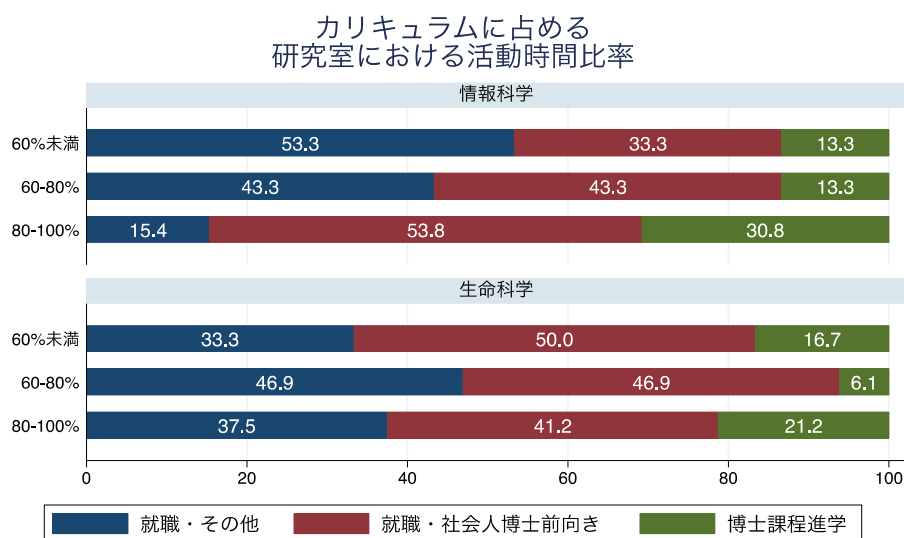


図 60 カリキュラムに占める研究室における活動時間比率と博士課程進学への志向

(5)個人の職務志向

(i)職務志向

回答学生の職務志向の傾向としては、知的刺激（70%）、高収入（64%）、安定雇用（59%）、社会貢献（59%）、福利厚生（56%）を求める学生が多数であった。他方、責任の大きさ（17%）、国際性（19%）、昇進可能性（24%）、社会的評判（28%）、勤務地選択（31%）、残業が少ないこと（32%）を求める学生は全回答学生の 1/3 以下にとどまっていた（図 61）。

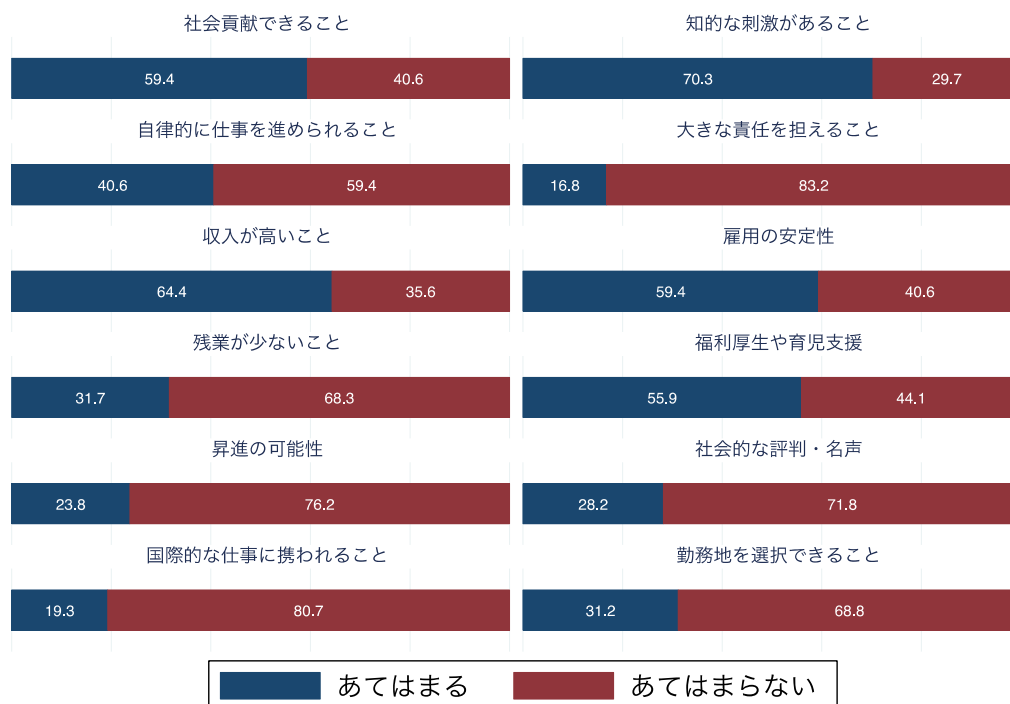
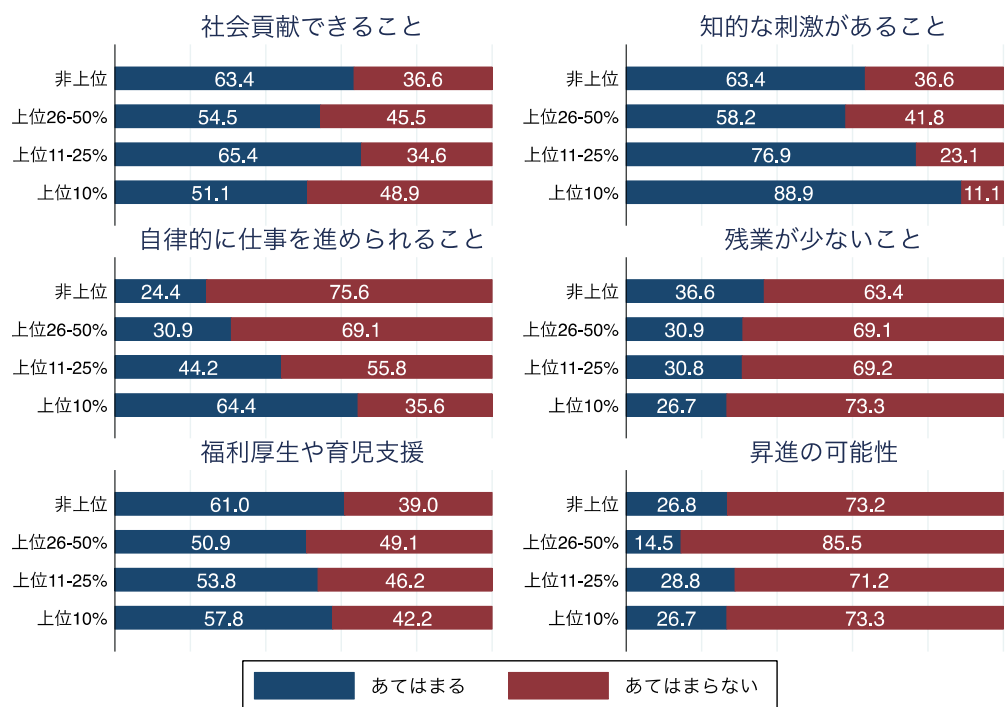


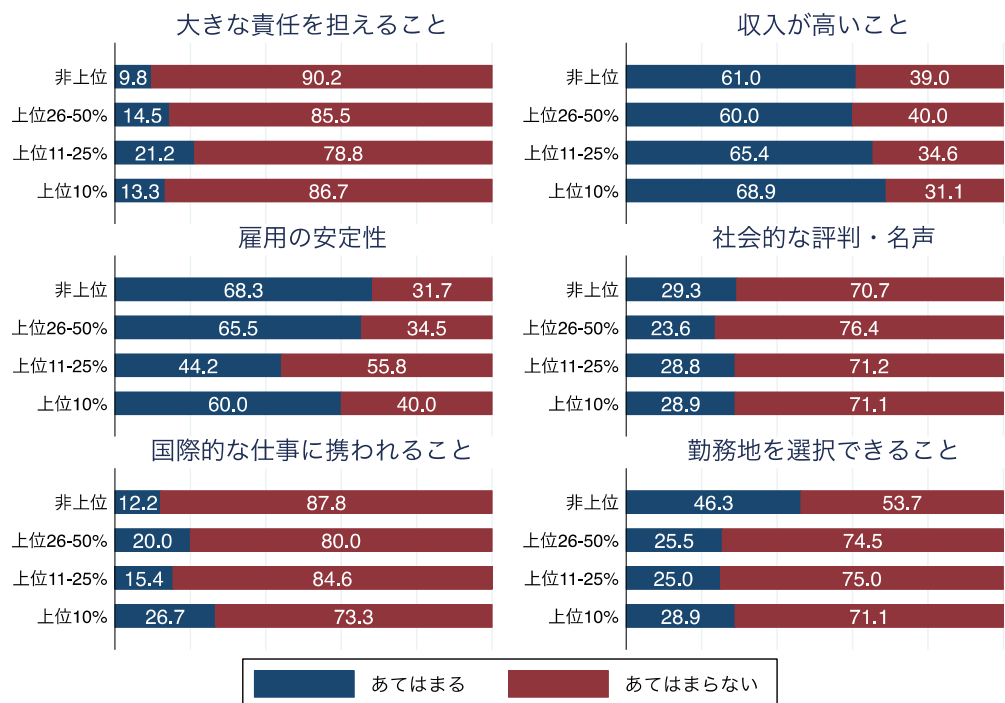
図 61 回答学生の職務志向

指導教員からの研究適性評価が高い層ほど重視する傾向にあり、かつ、その多くが重視していた職務志向が知的刺激（上位 10%層の 89%）、高収入（同 69%）、自律性（同 64%）であった。また、割合は多くないものの研究適性評価が高い層ほど重視する傾向にあったのが、国際性（同 27%）であった（図 62、図 63）。



n=202

図 62 回答学生の職務志向(1) (指導教員からの研究適性評価別)



n=202

図 63 回答学生の職務志向(2) (指導教員からの研究適性評価別)

博士課程に対する志向別に見ると（図 64、図 65）、研究適性評価が高い層の傾向と同じく、自律性、知的な刺激、国際性を志向する回答学生では博士課程進学を選択した学生（一元配置分散分析の結果では、それぞれ $p < 0.05$ 、非有意、 $p < 0.05$ ）や社会人博士課程進学に前向きな学生の比率（同、 $p < 0.001$ 、 $p < 0.001$ 、 $p < 0.05$ ）が顕著に多かった。博士課程進学はこれらの志向に沿うキャリアパスであると認識されている傾向にあることがわかる。

また、昇進の可能性や大きな責任、高収入を重視する回答学生では、相対的に社会人博士課程進学に前向きな傾向があった。社会人として博士号を有していることがキャリアアップにつながると認識されている傾向があることもわかる。

他方、社会貢献につながることを重視している回答学生では、直接の博士課程進学には相対的に消極的である一方（ $p < 0.01$ ）、社会人博士課程進学には前向きであった。直接の博士課程進学では社会貢献につながるキャリアパスを歩みにくいものの、社会人として博士号を有していることは社会貢献につながると考えている傾向があることを示唆している。

これらとは対照的に、福利厚生や育児支援を志向する回答学生は直接の博士課程進学を選ぶ傾向が少なく（ $p < 0.05$ ）、雇用の安定性を重視する回答学生では、社会人博士課程進学の志向が相対的に少ない傾向があった（ $p < 0.05$ ）。博士課程進学はこれらの点から遠いキャリアパスであると受け止められている傾向があることがわかる。

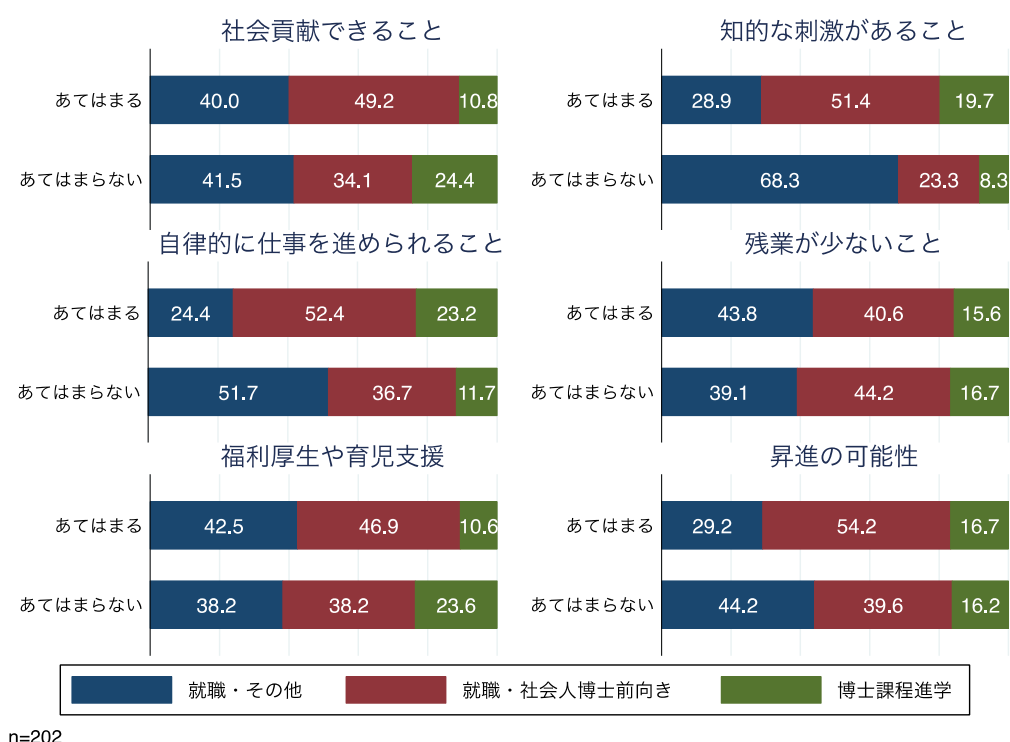
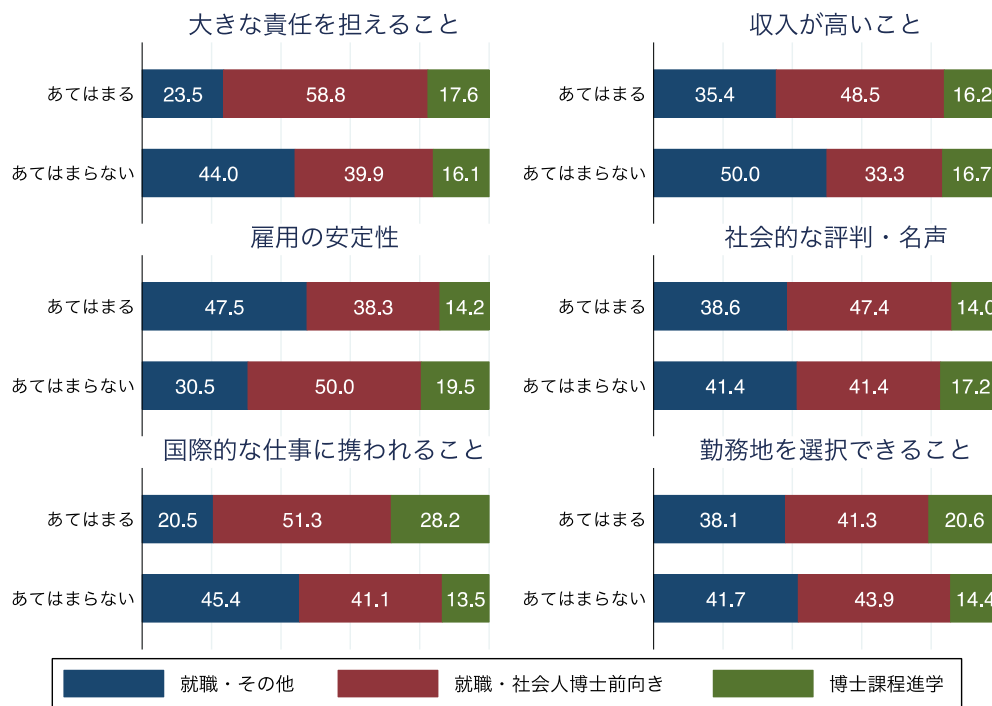


図 64 回答学生の職務志向(1)（博士課程に対する志向別）



n=202

図 65 回答学生の職務志向(2) (博士課程に対する志向別)

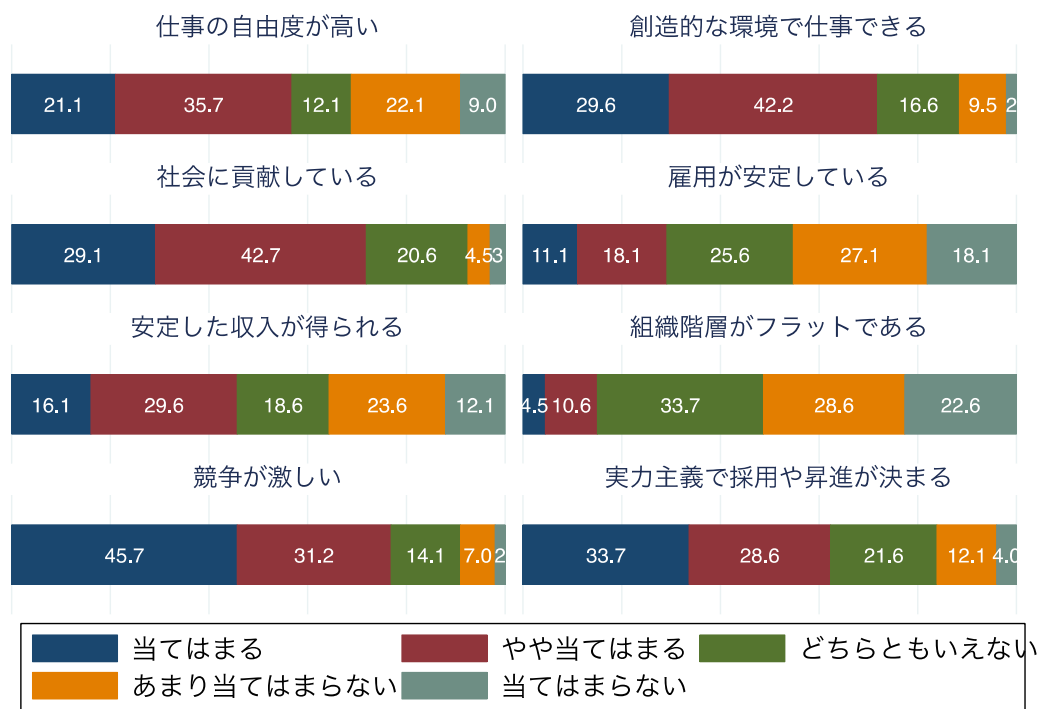
(ii) 大学の教員に対する認識

大学の教員という職業、あるいは、「大学」という職場に対する回答学生の認識は図 66 のとおりである。

7 割以上の回答学生が「あてはまる」「ややあてはまる」と回答した項目は「競争が激しい」(77%)、「創造的な環境で仕事ができる」(72%)、「社会に貢献している」(72%)であった。また、「実力主義で採用や昇進が決まる」は「あてはまる」「ややあてはまる」との回答が 62%、「仕事の自由度が高い」は 57%であった。

他方、多くの回答学生が「ややあてはまらない」「あてはまらない」と回答した項目は、「組織構造がフラットである」(51%)、「雇用が安定している」(45%)であった。ここから、多くの学生は大学教員職は「競争が激しく、雇用の安定はなく、また、階層的な構造ではあるが、実力主義で採用・昇進が決まり、仕事の自由度が高く、創造的であり、社会に貢献している」と捉えているようである。

学生により評価が分かれたものが「安定した収入が得られる」であった。46%の回答学生は「あてはまる」「ややあてはまる」と答えている一方、「ややあてはまらない」「あてはまらない」の回答も 36%あった。

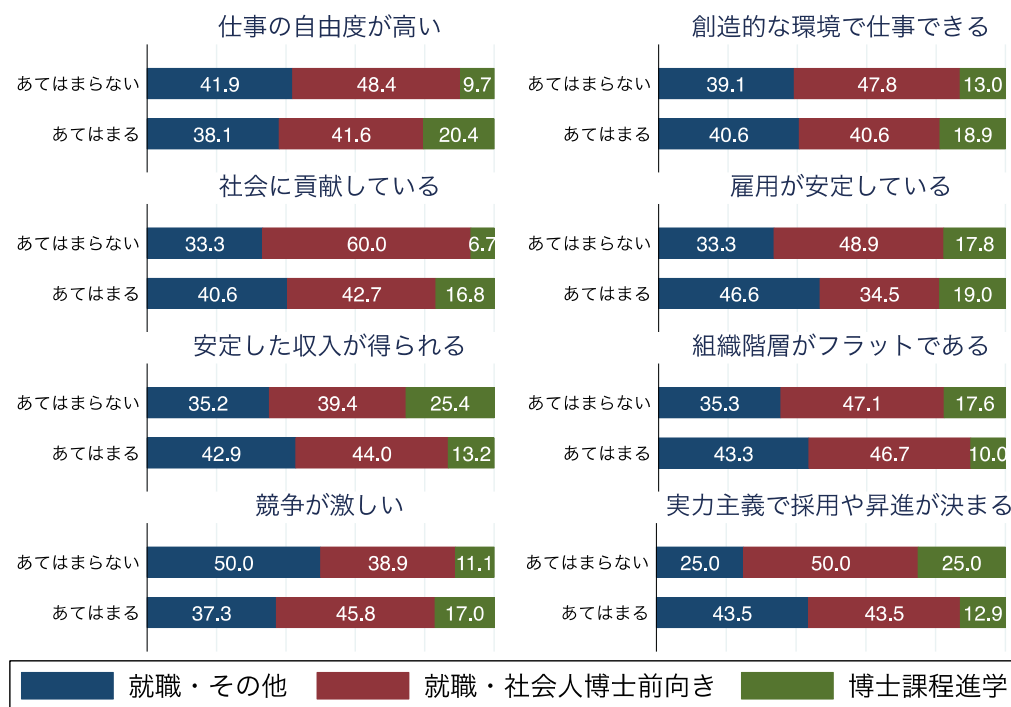


n=199

図 66 大学教員職に対するイメージ

これらのイメージは進学行動とどのような相関があるのだろうか。「仕事の自由度が高い」「創造的な環境で仕事ができる」「社会に貢献している」と考えている回答学生は相対的に直接の博士課程進学を選んでいる傾向が強い。このうち、「どちらでもない」を含めて Spearman の順位相関係数を算出したところ、「創造的な環境で仕事ができる」と認識していることと直接の博士進学の間には統計的に有意な相関が見られた ($p < 0.05$)。アカデミックキャリアがこのような点で魅力があると考え、博士課程進学につながっていると解釈できる。

他方、「競争が激しい」と認識していること、および、「安定した収入が得られる」「組織階層がフラットである」「実力主義で採用や昇進が決まる」と認識していないことは、直接の博士課程進学にも社会人博士課程進学に前向きになることと相関があるように見えた (図 67)。ただし、「どちらでもない」を含めて Spearman の順位相関係数を算出したところ、「安定した収入が得られる」と直接の博士課程進学の間には 10%水準ながら統計的に有意な負の相関があったものの、それ以外には統計的に有意な関係性は見られなかった。

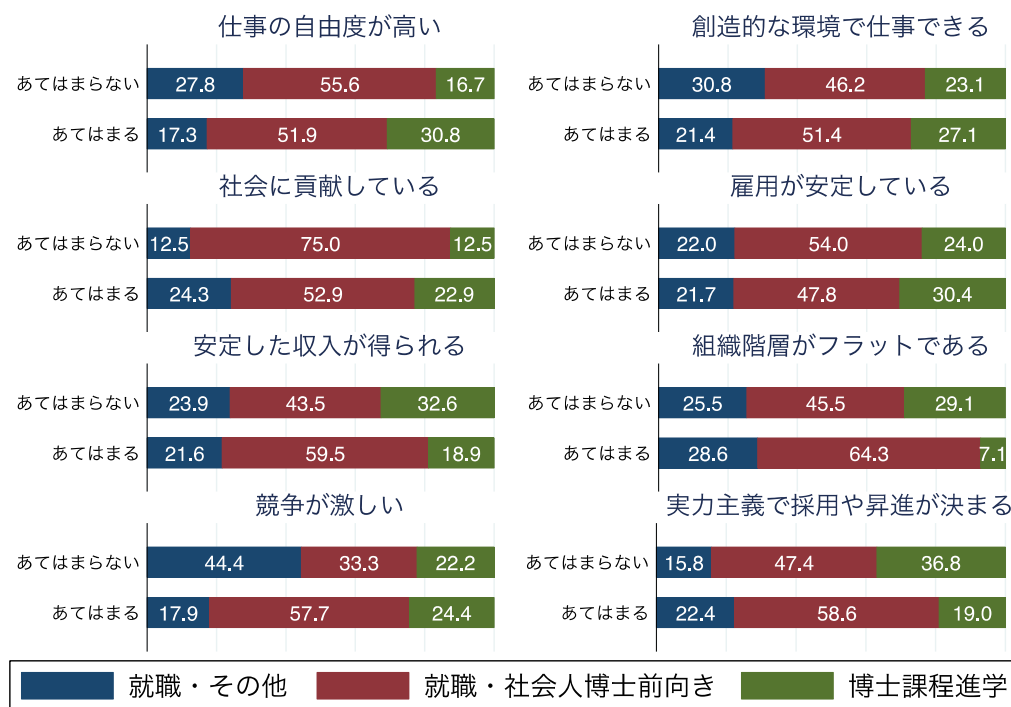


それぞれ「ややあてはまらない」「ややあてはまる」を含む。「どちらでもないを除く」

図 67 大学教員職に対するイメージと博士課程進学に対する志向

指導教員からの研究適性の評価が上位 25%以上だった層に限って分析を行うと（図 68）、「仕事の自由度が高い」「社会に貢献している」との認識を持つ学生ほど直接の博士課程進学を選んでいる傾向が強いことなど、全学生に対する結果と似たような結果が得られた。ただし、「どちらでもない」を含めて Spearman の順位相関係数を算定すると、統計的に有意な相関は見られなかった。

他方、「組織階層がフラットである」「実力主義で採用や昇進が決まる」と認識していない回答学生の方が相対的に直接の進学に前向きであった傾向は、上位 25%の学生でより鮮明になった。ただし、「どちらでもない」を含めて Spearman の順位相関係数を算定すると、統計的に有意な相関は見られなかった。



それぞれ「ややあてはまらない」「ややあてはまる」を含む。「どちらでもないを除く」

図 68 大学教員職に対するイメージと博士課程進学に対する志向（研究適性上位 25% 以上）

(6) 研究室外の人間関係

(i) 同級生の進学率

82%（情報科学 86%、生命科学 80%）の回答学生は 20%未満の同一専攻・同学年の同級生が博士課程に進学すると認識している（図 69）。進学率についての認識と、研究適性についての評価が高くない回答学生層の博士課程進学への志向との間には関連性が見られた。研究適性に対する評価が上位 26%より下位の層では、同級生の博士課程進学率が 20%以上と答えた回答学生はそうでない学生に比べて直接の博士課程進学を選んだ割合が高かった（上位 26%-50%層の進学率 20%未満の回答学生では 5%に対し、20%以上の回答学生では 15%、非上位層の進学率 20%未満の学生では 6%に対し、20%以上の回答学生では 25%）（図 70）。同級生の進学率は研究適性に対する評価が高くない学生の進学意向を強めることが示唆される。この点については、Spearman の順位相関係数を算定したところ、10%水準有意ながら有意な相関があることが確かめられた ($p < 0.1$)。

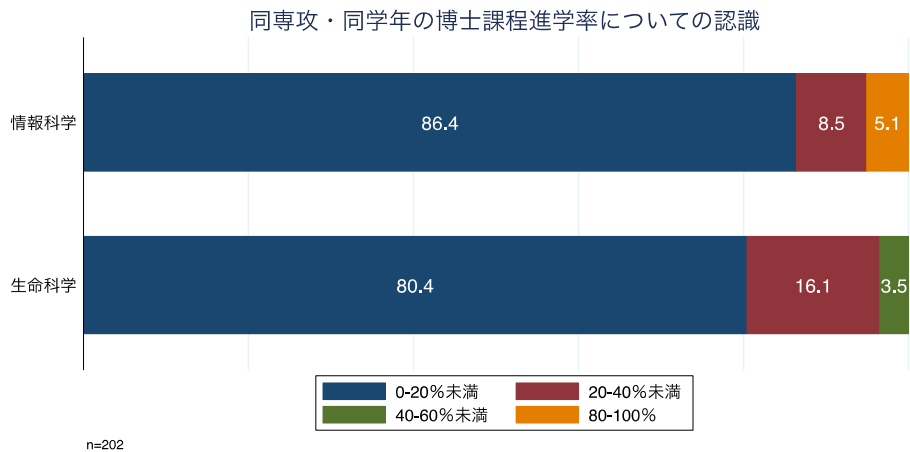


図 69 同一専攻・同学年の博士課程進学率についての認識

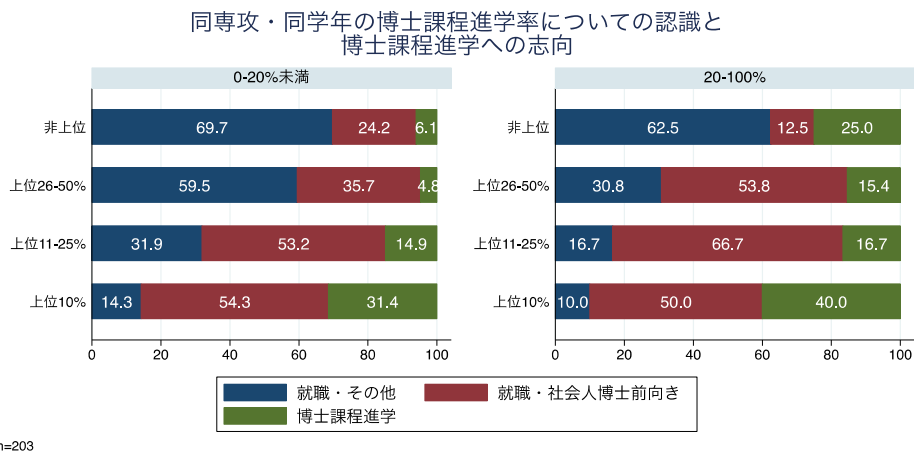


図 70 博士課程進学への志向（同一専攻・同学年の博士課程進学率についての認識、および、指導教員からの研究適性評価別）

(ii) 周囲からの助言

博士課程進学に関して過半数の学生は指導教員、研究室の先輩、親しい友人、親族に対して相談をしていなかったが、相談をした場合、指導教員を除くと進学に中立的な助言が圧倒的に多い傾向にあった。また、研究室の先輩からは相対的に進学に否定的な助言を受ける傾向も見られた（図 71）。

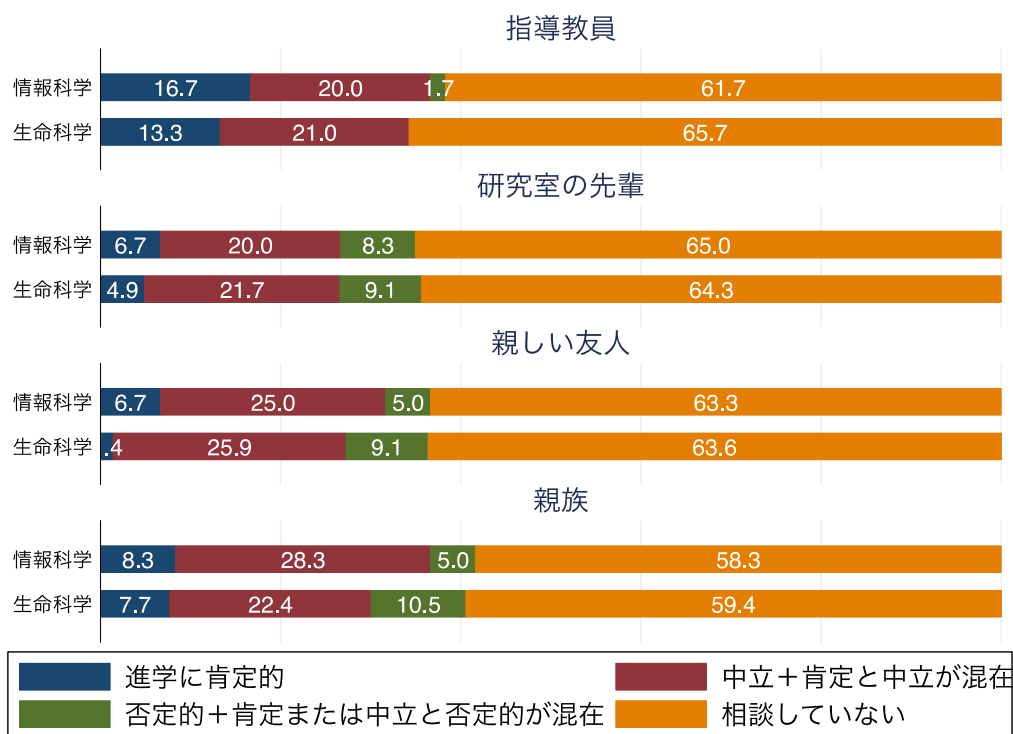


図 71 周囲からの博士課程進学への助言

指導教員へ相談を行った回答学生に限ると、指導教員からの研究適性が上位 25%にあたる学生であっても進学に肯定的な助言を受けたのは 51%にとどまった¹⁷。指導教員自身が博士課程進学を勧めることをためらう現状があることがわかった。

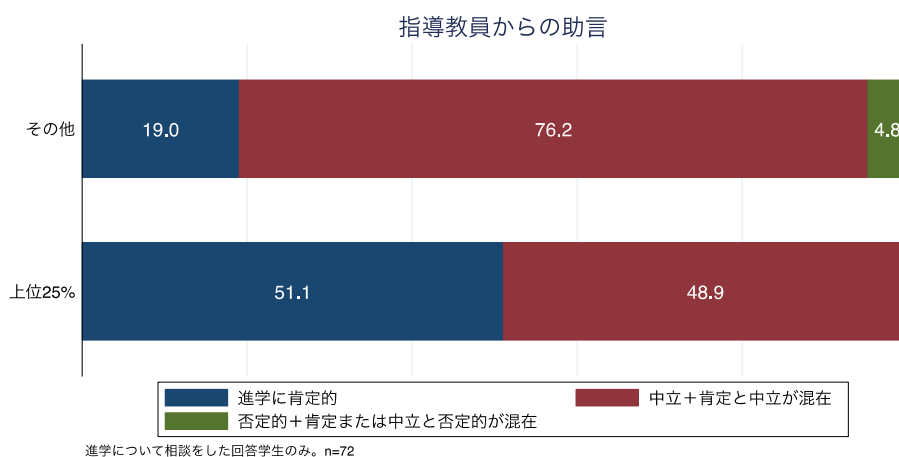


図 72 指導教員からの博士課程進学への助言（指導教員からの研究適性評価別）

¹⁷ なお、有効回答数が 24 名と少ないため表示していないが上位 10%の学生であっても進学に肯定的な助言を受けたのは 58%にとどまっている。

(iii) 両親の学位

回答学生の両親の学位は、父親は大学卒が 56%と過半数を占め、母親は短大・高等専門学校・専門学校（専修学校）が 41%であった。修士以上の学位を持つ父親を持つ回答学生は 10%、修士以上の母親を持つ回答学生は 5%にとどまった（図 73）。

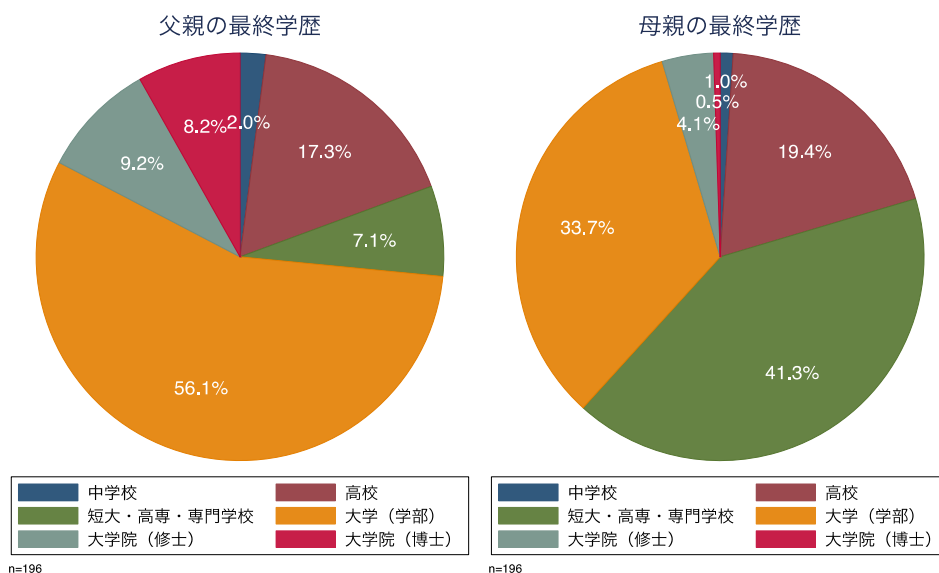


図 73 両親の学位

博士課程進学への志向との関係では父親が大学卒、大学院卒であるほど直接の博士課程進学を志向する傾向が見えた（図 74）。母親が大学院卒である場合（n=9）、直接の博士課程進学を行った学生の割合は 33%であるが、母集団が小さいため結果の解釈には注意が必要である。ただし、いずれも Spearman の順位相関係数を求めたところ、統計的に有意な相関とはいえなかった。

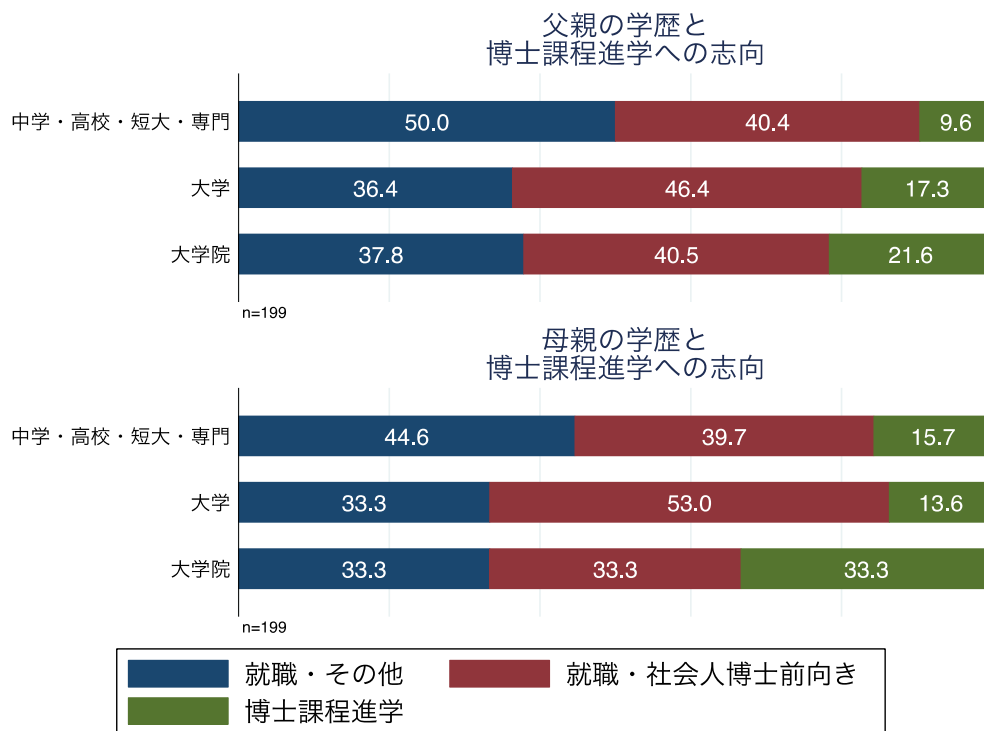


図 74 両親の学位と博士課程進学への志向

(7)進学のコスト

(i)家庭の収入

両親の1年間の収入は800-1000万円未満とするものが27%と中央値・最頻値であった(図75)。総務省「家計調査」によると世帯主が50歳~69歳の勤労世帯の平均実収入は年684万円であり、回答学生の両親は相対的に収入の多い世帯であることがうかがわれる¹⁸。ただし、ここで把握しているのは両親の収入であって、回答学生が収入面において自立している可能性もある。

¹⁸ ただし、回答学生の両親は勤労世帯に限らないこと(回答学生の平均値、中央値のほうが低くなる可能性がある)、家計調査に協力する世帯に偏りがある可能性があるため、両者の比較はあくまで参考にとどまることに留意が必要である。

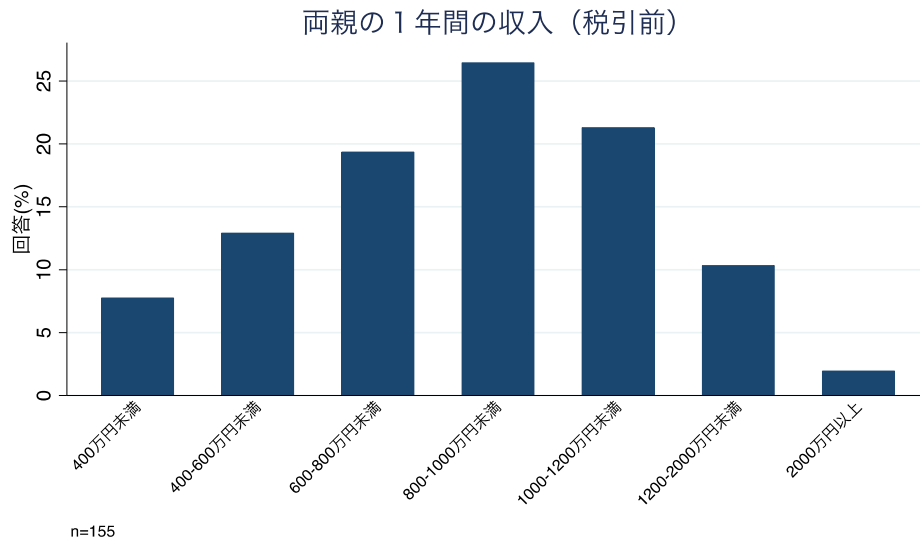


図 75 回答学生の両親の収入

両親の世帯収入と博士課程進学への志向のうち、直接の博士課程進学の間には相関が見られた（図 76）。しかも指導教員からの研究適性の評価が上位 25%の回答学生層でより強い相関が見られた（図 77）。ただし、Spearman の順位相関係数を算定したところいずれも統計的に有意な相関とはいえなかった。なお、総務省「家計調査」によると世帯主が 50 歳～69 歳の勤労世帯の平均実収入がこの 15 年の間に減少したとの証拠はなく、両親の収入が減ったために「優秀な学生の博士離れが起こった」という結論は直接導出できない。

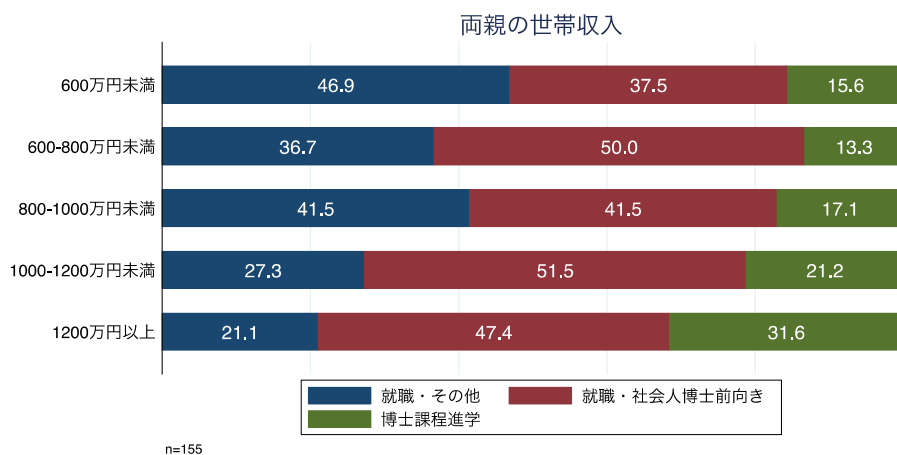


図 76 両親の世帯収入と博士課程進学への志向

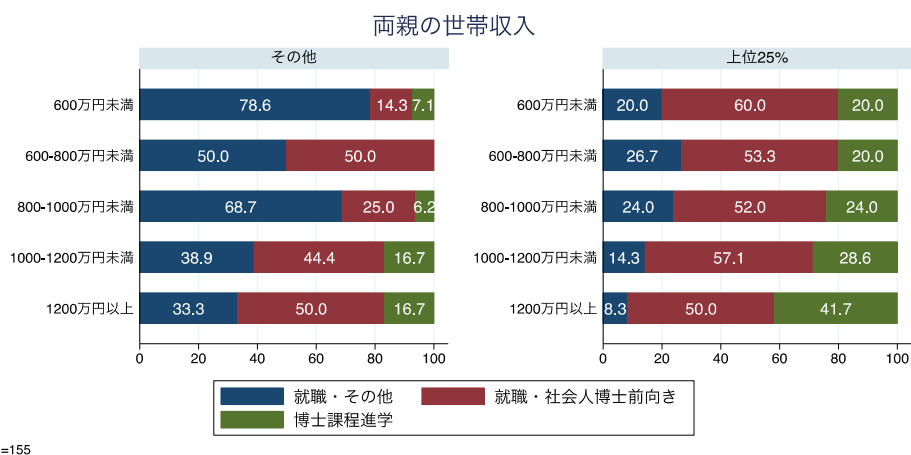


図 77 両親の世帯収入と博士課程進学への志向（指導教員からの研究適性評価別）

(ii) 奨学金獲得の見込み

博士課程在籍中の経済的支援について、回答教員が認識している研究室の博士課程学生の状況は経済的支援がない学生が14%、月額10万円未満の学生が39%、10万円以上の学生が47%であった（図78）。

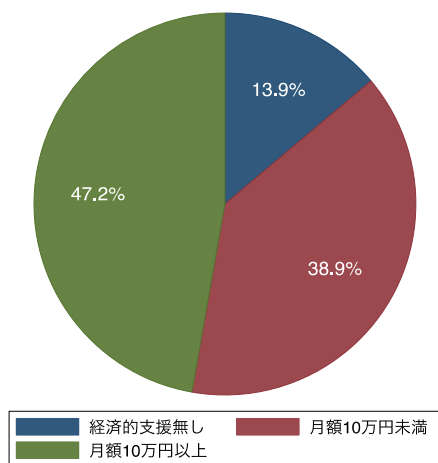


図 78 回答教員の研究室の博士課程学生の経済的支援

他方、博士課程に進学を行う回答学生のうち、経済的支援が特に無いと見込んでいる学生は23%、月額10万円未満と見込んでいる学生は39%であり、10万円以上を見込んでいる学生は39%であった（図79）。経済的支援の有無について、回答教員が認識している実態と若干の乖離がある。

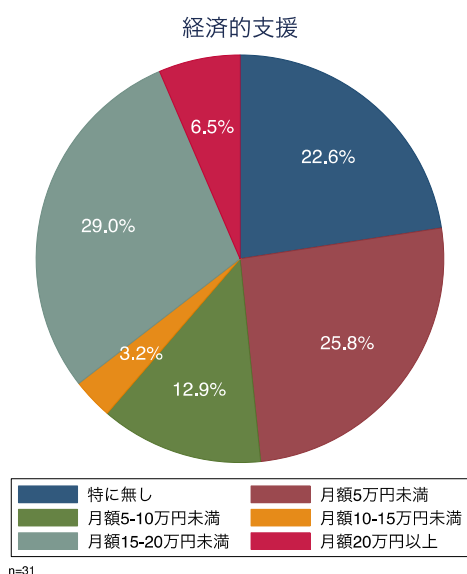


図 79 回答学生の博士課程の経済的支援見込み

回答学生が見込んでいる経済的支援については、指導教員からの研究適性評価別に見ると顕著な差があった。研究適性の評価が上位25%以上の層では経済的支援が見込めないと回答している学生は14%にとどまり、また、月額15万円以上と回答した学生が50%を占めた（図 80）。研究適性が高い学生層にはすでにかかなりの程度、最低限の経済的支援が行き渡っていることがわかる。ただし、経済的支援が行われていない学生も見過ごすことはできない。

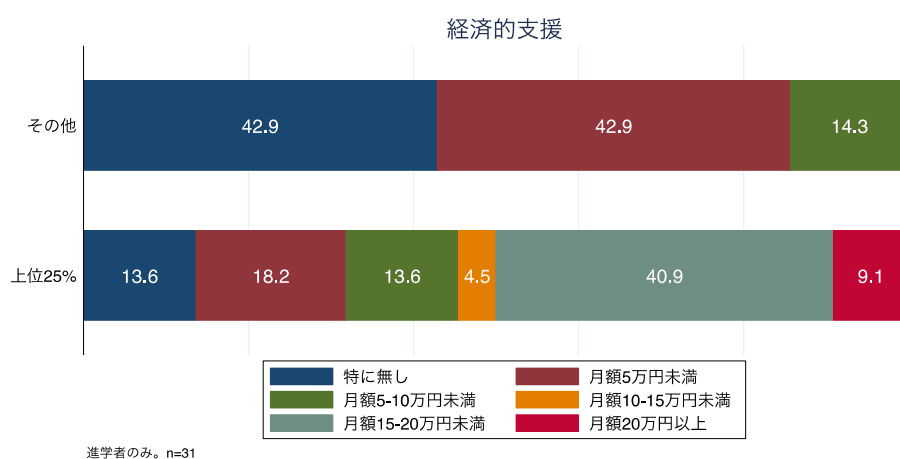


図 80 回答学生の博士課程の経済的支援見込み（指導教員からの研究適性評価別）

(8)男女差

本調査の回答学生では、女性の博士課程進学者がいなかった（図 81）。回答者のうち女性が45名にとどまっているとはいえ、統計的には男女の間で有意な差がある

($p < 0.001$)。加えて、社会人博士課程進学に前向きな層は 51%にとどまり、女性が博士課程進学をためらう要因が存在することが示唆された。

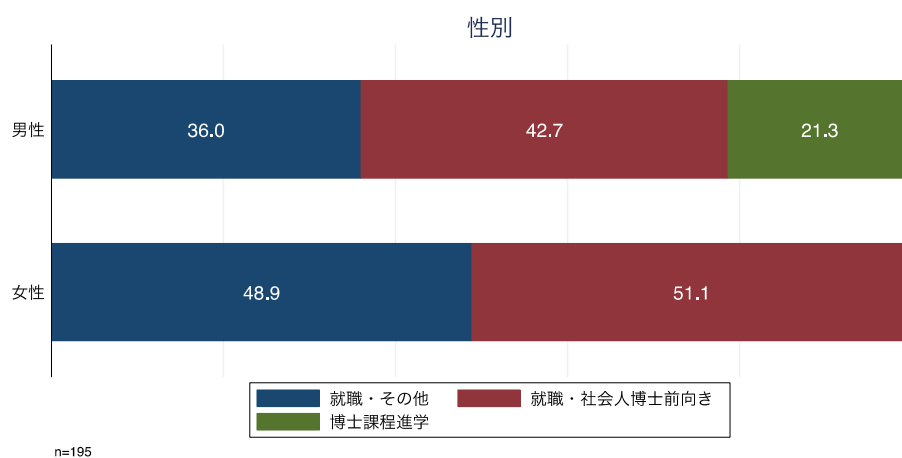


図 81 性別と博士課程進学の志向

しかも女性の回答学生には相対的に研究適性が上位 10%に該当すると評価された学生が多く、女性の 30%を占めていた。博士課程プログラムがこれらの有望な学生を取りこぼしていることがわかる。「優秀な学生の博士離れ」は女性に対しては当てはまる。

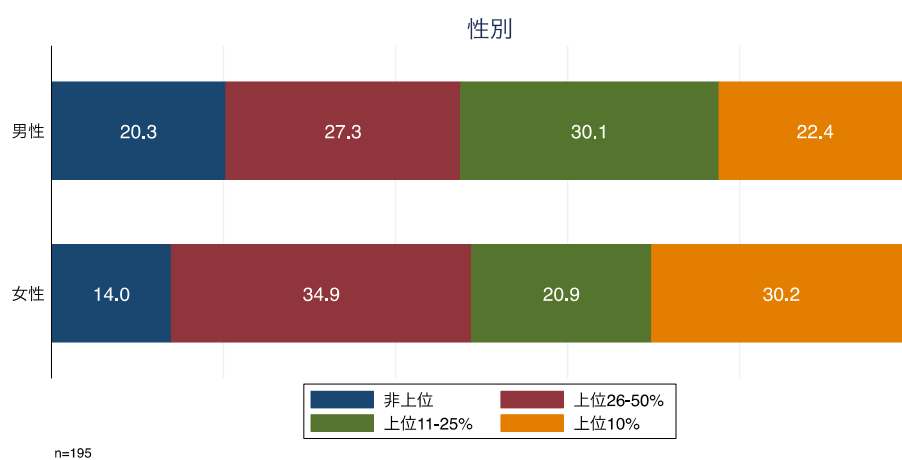


図 82 性別と指導教員からの研究適性に関する評価

(9)回帰推計

(i)推計の前提となるモデル

ここまでの分析では、個々の要因と博士課程進学の間に関連を見てきた。複数の要因と博士課程進学の間に関連が確認される中で、一部は他の要因の影響を受けた結果である可能性もある。また、個々の要因の影響がどの程度強いのかは明確になっていない。そこで、博士課程進学の確率（社会人博士課程進学については前向きである確率）が個々の要因にどの程度の影響を受けているのかを回帰推計によって推計する。

被説明変数は、直接の博士課程進学をするかしないか【直接の進学】、過去1度でも博士課程進学に前向きであったか【過去・現在の進学意向】、社会人博士課程進学に前向きであるか否か【社会人博士進学意向】、のそれぞれ進学、前向きであれば1をとり、そうでない場合に0をとる二値の変数（ダミー）とした。ロジスティック回帰によりその確率に影響を与える個々の要因の影響の大きさを推計した。

説明変数は、いずれの推計においても観測対象が最大で179と必ずしも多くないため、主要な要因に絞り、いくつかの要因は合成変数とした。

第一に、修士での研究の自律性は、研究テーマの設定、仮説の設定を【上流プロセス】とし、研究方法の計画、研究の進捗管理、先行研究の調査を【下流プロセス】としたうえで、それぞれのプロセスについて、各項目の回答の平均値を採った。

第二に、職務志向については因子分析を行い、3つの因子を抽出した。抽出した因子は、以下のように解釈した：【ワークライフバランス（W/Lバランス）】（雇用の安定性、残業の少なさ、福利厚生、勤務場所の選択を重視）、【挑戦志向】（自律性、大きな責任、国際性を重視）、【報酬】（高収入、社会的評判、昇進可能性を重視）。社会貢献志向のみ独自性の強い指標であったため、独立に用いた。

第三に、研究室の先輩に関する指標は、その特性を因子分析するなどして集約したが、本分析の被説明変数に有意な影響を与えていなかったため、研究室での博士課程の先輩の有無のみを用いた。

なお、過去・現在の進学意向についての分析では、回答者の属性に係る要因のみ対象とした。これは、修士段階での研究や研究室の状況が、過去の進学意向に影響することは時系列から考えてありえないためである。

直接の進学要因の分析では、女性の進学者がいないため、女性であることの影響は分析できなかった。

表 8 回帰推計で用いた変数の記述統計量

変数名	有効回答	平均値	標準偏差	最小値	最大値
直接の進学 (ダミー)	196	0.17	0.38	0	1
過去・現在の進学意向 (ダミー)	203	0.69	0.46	0	1
社会人博士進学意向 (ダミー)	172	0.51	0.50	0	1
研究適性上位 25% (ダミー)	194	0.51	0.50	0	1
出版論文数	199	0.43	0.73	0	3
研究自律性：上流プロセス	201	0.44	0.39	0	1
研究自律性：下流プロセス	201	0.75	0.29	0	1
修士研究：週 1 回以上の指導 (ダミー)	201	0.69	0.46	0	1
職務志向：W/L バランス	202	0.00	1.00	-1.91	2.21
職務志向：報酬	202	0.00	1.00	-1.95	2.28
職務志向：知的挑戦	202	0.00	1.00	-1.90	2.51
職務志向：社会貢献	202	0.00	1.00	-1.99	2.43
研究室の博士課程の先輩：なし (ダミー)	201	0.17	0.38	0	1
指導教員の研究時間 (10 時間単位)	201	3.27	1.48	1	7
研究室：国際連携あり (ダミー)	203	0.68	0.47	0	1
研究室：教員数	203	2.51	1.48	1	14
研究室：大学院生数	197	11.2	5.07	2	26
専攻の同級生進学率 (20%区切りの 5 段階)	202	1.25	0.65	1	5
生命科学 (ダミー)	203	0.70	0.46	0	1
両親のいずれか大学教員職 (ダミー)	199	0.075	0.26	0	1
両親のいずれか学校教員職 (ダミー)	199	0.17	0.37	0	1
両親のいずれか研究開発職 (ダミー)	199	0.13	0.33	0	1
女性 (ダミー)	195	0.23	0.42	0	1

(凡例) ダミーとは条件を満たしたときに 1 をとり、それ以外のときは 0 をとる変数を指す

(ii) 推計結果

それぞれの説明変数の係数はオッズ比を表し、その条件が満たされている場合、または、1 単位増加した場合の、「被説明変数の事象が発生する確率 ÷ 発生しない確率」を示している。オッズ比が 1 より大きい場合は被説明変数の事象が発生する確率と正の相関があると解釈できる。

直接の進学に対しては、出版論文数、修士研究での上流プロセスでの自律性、修士研究での週 1 回以上の指導、職務志向が挑戦志向であること、指導教員の研究時間、専攻の同級生進学率、両親のいずれかが大学院卒であることが、進学の確率との間に統計的に有意な正の相関があった。他方、修士研究での下流プロセスでの自律性、職務志向が報酬 (収入、社会的評判) 志向であること、社会貢献志向であること、研究室の教員数は、進学の確率との間に統計的に有意な負の相関があった。

過去・現在の進学意向に対しては、研究適性上位 25% であること、職務志向が挑戦志向であること、両親のいずれかが大学院卒であることが、進学意向を持つ確率と統計的に有意な正の相関があった。

社会人博士進学意向に対しては、研究適性上位 25% であること、出版論文数、職務志向が挑戦志向であることが、進学意向を持つ確率との間に統計的に有意な正の相関があった。

表 9 推計結果（ロジスティック回帰）

説明変数：	被説明変数： 直接の進学		過去・現在の	社会人博士
	全回答学生	学部3-4年・ 修士時点で 進学前向き	進学意向 全回答学生	進学意向 非進学学生
研究適性上位 25% (ダミー)	2.048 (1.343)	0.833 (0.642)	2.103** (0.742)	4.042*** (1.720)
出版論文数	2.287** (0.893)	3.143** (1.722)		1.827 (0.703)
研究自律性：上流プロセス	5.017* (4.325)	8.550* (9.703)		0.581 (0.334)
研究自律性：下流プロセス	0.109** (0.122)	0.0273** (0.0409)		1.263 (0.945)
修士研究：週 1 回以上の指導 (ダミー)	4.520** (3.080)	11.28*** (10.37)		1.413 (0.648)
職務志向：W/L バランス	1.074 (0.292)	1.334 (0.463)	0.952 (0.171)	0.893 (0.186)
職務志向：報酬	0.593* (0.179)	0.407** (0.175)	0.976 (0.176)	1.379 (0.299)
職務志向：知的挑戦	2.309** (0.767)	2.924** (1.286)	1.896*** (0.375)	2.048*** (0.478)
職務志向：社会貢献	0.485** (0.153)	0.320** (0.143)	0.978 (0.180)	0.773 (0.181)
研究室の博士課程の先輩：なし	0.384 (0.397)	0.267 (0.340)		1.218 (0.821)
指導教員の研究時間（10 時間単位）	1.859*** (0.399)	1.900** (0.500)		0.902 (0.145)
研究室：国際連携あり（ダミー）	1.612 (1.206)	0.622 (0.579)		0.836 (0.392)
研究室：教員数	0.530** (0.148)	0.379** (0.153)		0.908 (0.131)
研究室：大学院生数	1.091 (0.0803)	1.197* (0.121)		1.003 (0.0472)
専攻の同級生進学率	2.025** (0.696)	2.736** (1.259)		1.315 (0.413)
生命科学（ダミー）	1.474 (1.211)	2.970 (3.379)		2.356 (1.361)
両親のいずれか大卒（ダミー）	2.217 (1.830)	4.772* (4.522)	1.371 (0.576)	1.882 (0.963)
両親のいずれか大学院卒（ダミー）	11.95** (13.55)	16.40** (21.32)	3.065* (2.003)	1.317 (1.039)
両親のいずれか大学教員職（ダミー）	1.196 (1.333)	1.664 (2.405)	0.525 (0.403)	3.635 (3.910)
両親のいずれか学校教員職（ダミー）	0.963 (0.747)	0.899 (0.880)	1.327 (0.655)	1.004 (0.575)
両親のいずれか研究開発職（ダミー）	0.355 (0.397)	0.276 (0.346)	0.913 (0.585)	2.000 (1.515)
女性			0.784 (0.315)	0.935 (0.449)
定数項	0.000820*** (0.00152)	0.000859*** (0.00193)	1.280 (0.490)	0.189 (0.214)
観測数	179	102	186	151
Pseudo R2	0.392	0.431	0.114	0.237

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

(iii) 結果の解釈

上記の結果のうち、統計的に有意な結果をグラフにしたものが、図 83、図 84 である。それぞれ、点が推計されたオッズ比を、線の範囲がその 95%信頼区間を表す。オッズ比が 1 (赤線) を上回る場合、当該要因はある場合に結果が発生する確率が当該要因がない (または少ない) 場合に高い傾向があり、1 を下回る場合、結果が発生する確率が低い傾向があることを表す。

図 83 のとおり、直接の進学に対しては、(a)修士での研究の状況、(b)指導教員の研究へのコミットメント、(c)個人の職務志向との間に統計的に有意な相関が見られた。

まず、(a)修士での研究の状況に関しては、出版論文数や修士研究の上流プロセス (研究テーマ、仮説の設定) での自律性と進学の実率の間に統計的に有意な相関があった。自立した研究者としての経験を積む機会を得ることで、自己効力感を得て、進学に前向きになっているものと解釈できる¹⁹。他方で、週 1 回以上の研究指導や下流プロセスでの介入が進学につながることも明らかになっており、平均的な傾向としては、放任型の自律性付与ではなく、内発的な動機に基づく研究テーマ・仮説設定を学生が行った後に、指導教員が丁寧な指導を行うことが進学の要因になっている可能性がうかがえる。とくに、学部 3-4 年または修士 1 年段階で博士課程進学を検討している学生の中では、これらの週 1 回以上の研究指導や下流プロセスでの介入の影響がより強く現れている可能性が示唆されており、研究指導が博士課程進学に与える影響の大きさがうかがわれる。

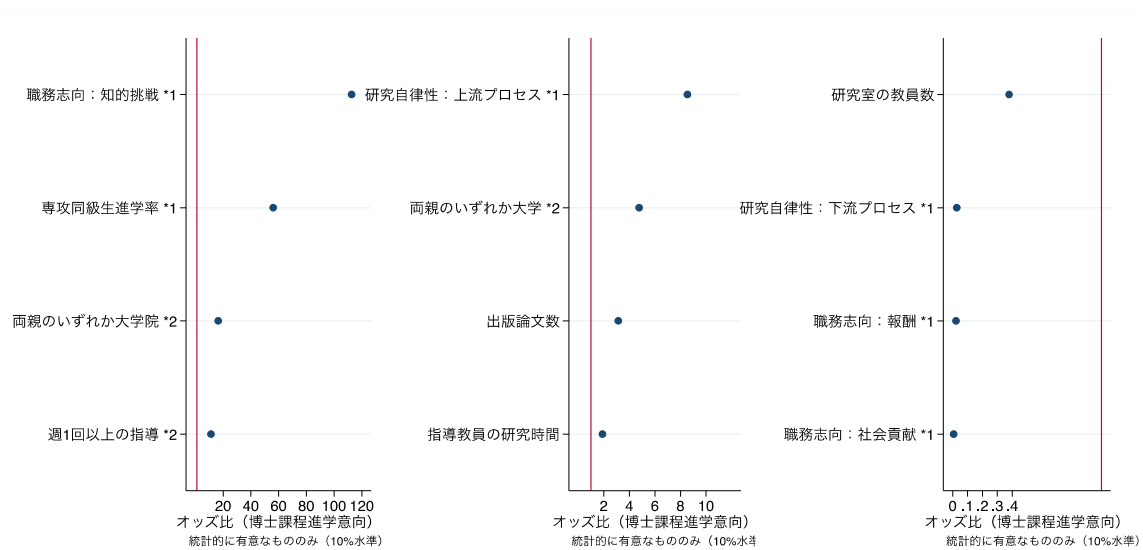
(b)指導教員の研究へのコミットメントに関しては、オッズ比は 1.8 であった。博士課程進学者を増やす観点からは、教員の研究時間確保が重要であることがわかる。

(c)個人の職務志向も、直接の進学に強く相関している。第一に、挑戦志向 (自律性、大きな責任、国際性を重視) であることの進学の実率は 3.1 であった。これは博士号を取得して拓かれるキャリアパスが挑戦的なものであるとの受け止めを反映したものと解釈できる。第二に、社会貢献志向、報酬志向であることは、進学の実率と負の相関を見せており、これは博士号を取得した後のキャリアがこれらに叶うものではないとの受け止めを反映していると考えられる。現在・過去の博士課程進学への意向に対しては、これらの志向は統計的に有意に相関していないことから、大学に入り、研究に携わることで、そのような受け止めを有するに至った可能性が示唆される。

研究適性の関係では、それ自体は直接の進学の実率と有意な相関はなかったが、出版論文数 (相関係数 0.30)、修士研究の上流プロセスの自律性 (相関係数 0.20) と正の相関がある。研究適性が高いために出版論文を生み出す傾向があり、また、自律的な研究テーマ・仮説設定を行うことができているという関係が存在すると解釈できる。

これに加えて、研究室の教員数の多さも直接の進学の実率と有意な負の相関があった。

¹⁹ ただし、進学しそうな学生に対して、教員が自律的な環境を与えている可能性も残されている。



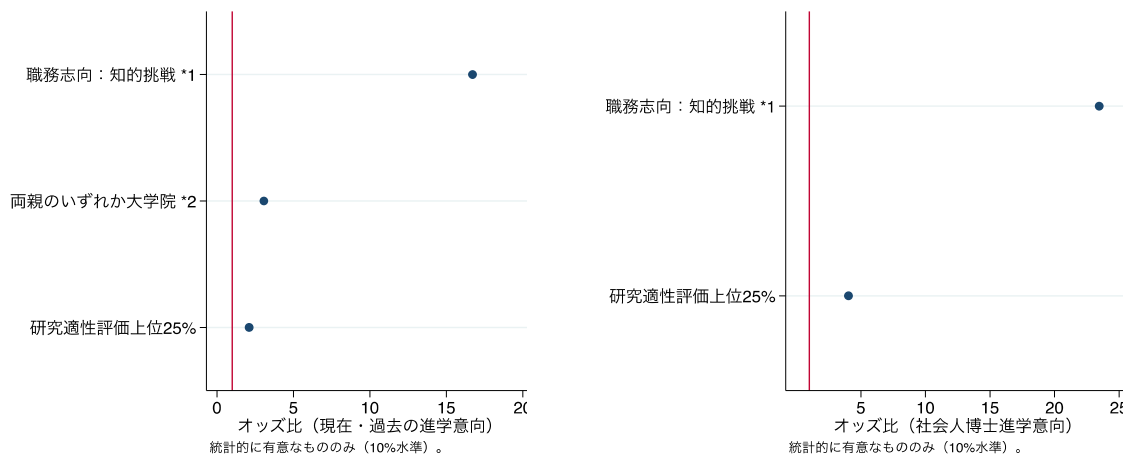
(注) *1 は0から1の値に標準化したもの。*2はダミー変数。指導教員の研究時間は10時間単位。
 (凡例) ・が推計された係数。1(赤線)以上で正の相関があることを表す。信頼区間は表示していない。
 要因は進学と正の相関が強い順に並べ替えた。

図 83 直接の進学に統計的に有意に影響する要因のオッズ比(学部3-4年・修士時点で進学前向きな学生を対象にした推計結果)

過去・現在の進学意向に対しては、研究適性、個人の挑戦志向、そして両親の学歴が進学意向に対して正の相関があった(図84左図)。これらのうち後者2つは早期の段階で進学を志向する要因となっていると考えられる。

社会人博士課程進学に対しては、研究適性、そして、個人の挑戦志向が進学の意向と有意な正の相関があった(図84右図)。社会人博士進学に関して、研究環境の影響は少なくとも本研究で調査した要因の範囲では見られないと解釈できる。

なお、女性であること自体が過去・現在の進学意向、社会人博士進学意向と相関しているとの結果は得られなかった。職務志向などの影響が主要因であることが示唆される。



(注) *1 は 0 から 1 の値に標準化したもの。*2 はダミー変数。指導教員の研究時間は 10 時間単位。
 (凡例) ・が推計された係数。1 (赤線) 以上で正の相関があることを表す。信頼区間は表示していない。
 要因は進学と正の相関が強い順に並べ替えた。

図 84 過去／現在の進学意向（左図）・社会人博士進学意向（右図）に統計的に有意に影響する要因のオッズ比

(iv) 推計についての補足

なお、両親の収入も加えて分析したが、統計的に有意な影響を与えていなかった。加えて、主要な要因については研究適性上位 25%であることとの交互作用項を投入し、その相互作用を見たところ、統計的に有意な相互作用が、社会人博士課程進学への意向と出版論文数との間で負の相互作用が見られた。この負の相互作用は、出版論文数が 0 報のときには研究適性上位 25%である回答者のほうが社会人博士課程進学に前向きであった一方、1 報以上出版論文がある場合には研究適性に関わらず社会人博士課程進学に前向きであるという関係を示すものであった。

5. 議論

(1)ここまでの発見事実

(i)仮説の検証結果

博士課程進学に与える要因について、先行研究を手がかりに日本の研究大学の生命科学、情報科学分野の専攻に在籍する修士課程学生に対する調査の結果をまとめると、表 10、表 11、表 12 のとおりである。

この中で、傾向を表す結果のうち、一元配置分散分析や平均値の差の検定により統計的に有意であることが確認できたものには*1 を、回帰推計においても統計的に有意な相関があったものは*2 を表示した。これらいずれかに該当するものは【ゴシック体・下線】で表示した。他方、片方の分析で有意、もう片方の分析で非有意であったものは*3 と表示し、非有意な結果のみ得られたものは*4 と表示した。いずれの表示もないものはデータの制約や、同時決定バイアスが疑われるなど、統計的に有意な相関があるか検証できなかったものである。

表 10 キャリア観、研究室のローカルな環境の影響

区分	要因	結果
キャリア観		
	社会人博士課程に対する認識	● <u>非進学者でも研究適性上位層ほど前向き*1, *2</u>
	博士号取得時のキャリアの展望	● 8割は研究職。研究適性上位層でもアカデミックキャリア志向は20%
	研究職への志向	● <u>60%が研究開発職を志向。研究適性上位層ほど志向が強い*1</u>
	博士号を必要としない代替キャリアの魅力	● 就職をした場合、71%が年収300万円以上を見込め、独立して生活の維持が可能
	代替キャリアについての学びの機会	● <u>93%は何らかの就職活動を実施。研究適性上位層ほど、キャリアの決定時期が遅い*1</u>
研究室のローカルな環境		
	研究室の研究力	● 研究室の国際的なつながりがある場合に、博士課程進学に前向きな傾向*3
	研究上の自律性	● <u>研究テーマ設定の自律性は、直接の博士課程進学と正の相関*1, *2</u> ● 仮説設定の自律性は、社会人博士課程進学と正の相関*3
	論文の執筆経験など学術的な成果の創出経験	● <u>成果創出数、特に論文出版数が多いほど、博士課程進学（社会人博士課程含む）に前向き*1, *2</u>
	指導教員、先輩との関係・コミュニケーション	● 研究適性の高い先輩がいることは直接の博士課程進学と正の相関*3 ● 博士課程の先輩が相談に乗ってくれる場合、学生と良好な関係にある場合は、社会人博士課程進学に前向き*3
	指導教員の研究へのコミットメント	● <u>研究適性上位層では、週20時間以上研究時間を割いている場合に顕著に直接の博士課程進学の割合が高まる*1, *2</u>

(凡例) *1は相関分析によって統計的に有意な相関が確認された箇所を、*2は回帰分析によって統計的に有意な相関が確認された箇所を、*3は片方の分析では統計的に有意であったものの、他方の分析では有意な相関が確認されなかった箇所を、*4は統計的に有意ではなかった箇所を表す。*1、*2についてはゴシック体下線で表示した。

表 11 キャリアパス教育、個人の職務志向

区分	要因	結果
その他の研究・キャリアパスに関する教育		
	学部時代からの研究教育	● 影響は分野により異なり、また、直線的な影響は観測されず
	カリキュラムにおける研究室での研究の位置づけ	● 影響は分野により異なる (<u>情報科学では研究への関与の長さ</u> と、 <u>社会人博士課程進学に前向きな態度に正の相関*1</u>)
個人の職務志向		
	知的刺激、社会貢献、自律性への志向	<ul style="list-style-type: none"> ● 自律性、知的な刺激、国際性を志向する回答学生は、博士課程進学（社会人博士課程を含む）を選ぶ傾向 <ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>自律性、国際性：直接の博士進学、社会人博士課程進学*1</u> ➢ <u>知的な刺激：社会人博士課程進学*1</u> ➢ <u>挑戦志向（知的な刺激、国際性などの共通因子）：直接の進学、社会人博士課程進学*2</u> ● <u>社会貢献を志向する回答学生は直接の博士課程進学を避ける傾向*1, *2</u>
	その他の志向	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>福利厚生、育児支援志向：直接の博士課程進学と負の相関*1</u> ● <u>雇用の安定性志向：社会人博士課程進学と負の相関*1</u> ● ワークライフバランス志向：直接の博士課程進学と有意な相関なし*4 ● <u>報酬志向（収入志向、社会的評判志向、昇進可能性志向の共有因子）：直接の博士課程進学と負の相関*2</u>
	大学の教員に対する認識	● 「仕事の自由度が高い」「創造的な環境で仕事ができる」「社会に貢献している」と考えている回答学生は相対的に直接の博士課程進学を選んでいる傾向 (<u>創造的な環境は*1</u>)

(凡例) 前表と同じ

表 12 研究室外の人間関係、進学のコスト

区分	要因	結果
研究室外の人間関係		
	同一専攻の同級生の進路	● <u>同級生の進学率は直接の博士課程進学と正の相関がある*2。</u> とくに相関が強いのは <u>研究適性の評価が高くない層の学生*1</u>
	周囲からの進学についての助言	● 指導教員以外からは前向きな助言は得にくい ● 研究適性が上位 25%にあたる学生であっても指導教員に相談した際に進学に肯定的な助言を受けたのは 51%にとどまり、教員自身が博士課程進学を勧められる状況にない
	両親の学位取得有無	● <u>両親の大卒以上の学位と直接の博士課程進学との間に正の相関がある*2</u>
その他の研究・キャリアパスに関する教育		
	家庭の収入	● 両親の世帯収入と直接の博士課程進学の間に正の相関が見られる*4 ● 両親の世帯収入と社会人博士課程に進学の間には相関なし*4
	奨学金獲得の見込み	● 研究適性上位層では月額 15 万円以上の見込みが 50%

(凡例) 前表と同じ

(ii) 優秀な日本人学生の博士離れは生じているか？

優秀な学生（研究適性が上位 10%）であっても直接の博士課程進学を行うのは 33%にとどまった。しかし、就職を選んでも研究適性の評価が上位 10%の層では 60%以上が社会人博士課程進学に前向きであることを考えると、研究適性の評価が上位 10%の層では最終的には 70%程度が博士課程に進学することが見込まれる。「優秀な日本人の若者の博士離れ」は顕著なものではなく、直接の進学から社会人博士課程進学に転換した可能性が示唆される。

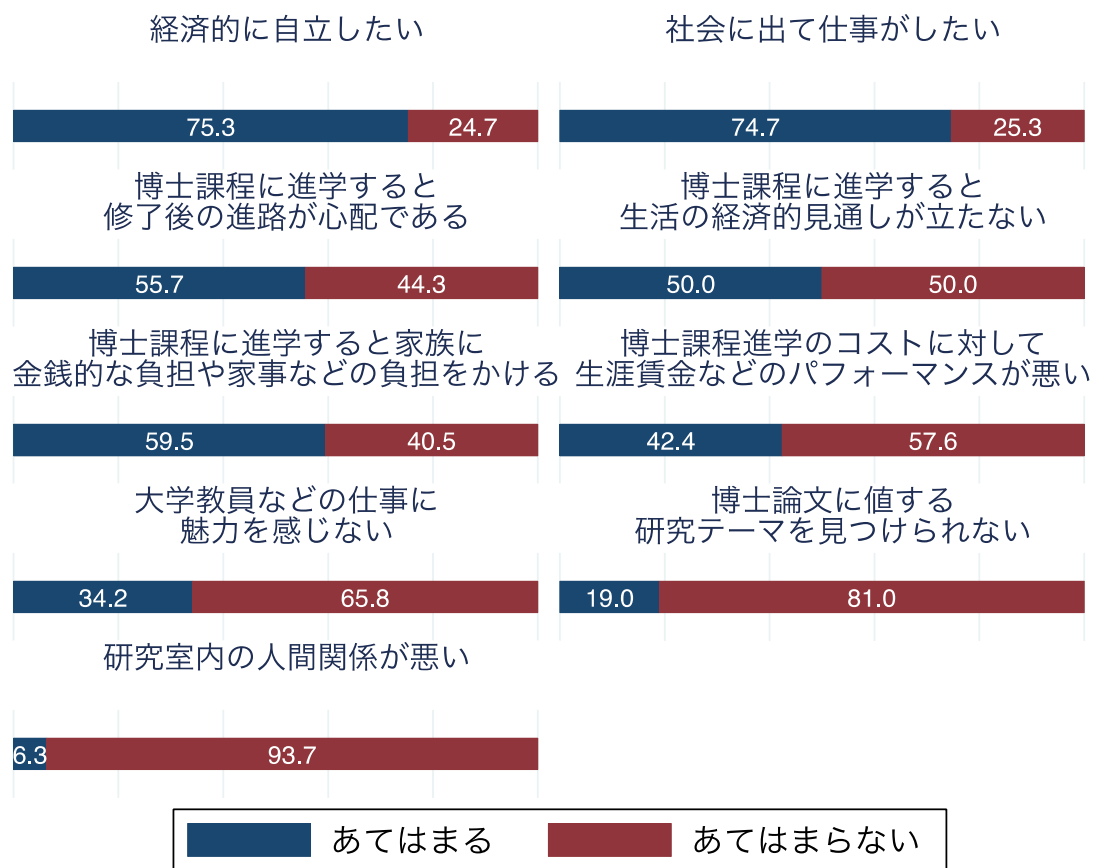
ただし、研究適性が上位 10%の層でも 20%は社会人博士課程進学を考えたことがない、または、望ましい選択肢として考えておらず、博士課程自体に魅力を十分に感じていない学生が一定数いることもわかる。

また、直接の進学については指導教員すらためらっており、直接進学することには何らかの課題が顕在化していると考えられる。

(2)進学しない理由

(i)全体の傾向

では、直接の博士課程進学はなぜ回避されているのだろうか。回答学生のうち進学をしなかった者にたずねた結果が図 85 である。本調査では事前に選択肢を用意した上で提示最多の理由は「経済的に自立したい」「社会に出て仕事がしたい」(75%)である。次いで「博士課程に進学すると家族に金銭的な負担や家事などの負担をかける」(60%)であり、「博士課程に進学すると修了後の進路が心配である」(56%)が続く。



n=158

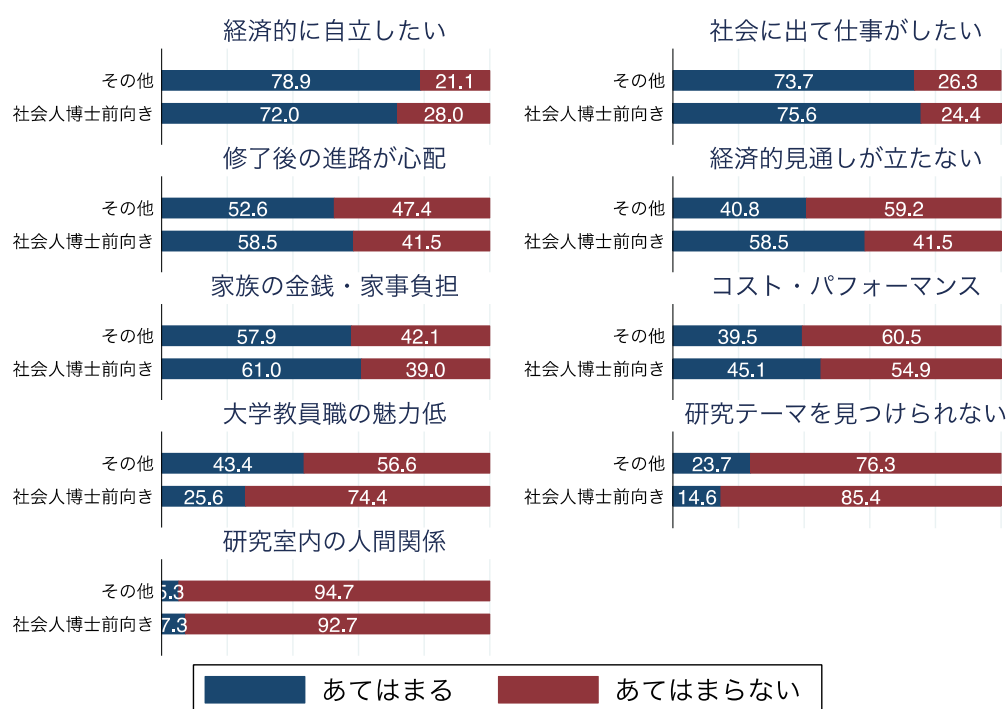
図 85 回答学生の直接の博士課程進学をしなかった理由（非進学者のみ）

このうち、社会人博士課程進学に前向きか否かで分けて集計することで、博士課程進学の障壁と直接の進学の際の障壁を区別することができる(図 86)。その結果、社会人博士課程進学に前向きな学生は、相対的に「経済的見通しが立たない」を理由としている傾向が相対的に強く、社会人博士課程進学に前向きな学生 59%を占めていた。一元配置分散分析の結果、統計的にも有意な差であることが確認できた ($p < 0.05$)。これには、在学中の経済的見通しが立たないため、直接の進学ではなく、社会人としての収入を確

保しながら博士課程進学を選ぶ学生と、一旦就職することで職歴を確保し、博士課程進学後のキャリアの不透明さに備えている学生の双方が含まれていると解釈できる。

これに加えて「修了後の進路」「コスト・パフォーマンス」を挙げる者も社会人博士課程進学に前向きな者の方が相対的に多いが、一元配置分散分析の結果、統計的に有意な差ではなかった。とはいえ、修了後の職業の不安や待遇の懸念があるため、直接の博士課程進学を避け、就職が難しくなるリスクを緩和した上で、さらなる学術的能力の向上を図ろうとしている学生が一定数いることがわかる。

他方、社会人博士課程進学に前向きではない回答学生の43%が、大学教員職の魅力が低いと回答していた。一元配置分散分析の結果でも、統計的に有意な差が確認された ($p < 0.05$)。大学教員職自体の魅力が乏しいと受け止められていると、社会人博士課程進学を含めた博士課程進学に消極的になることがわかる。



n=158

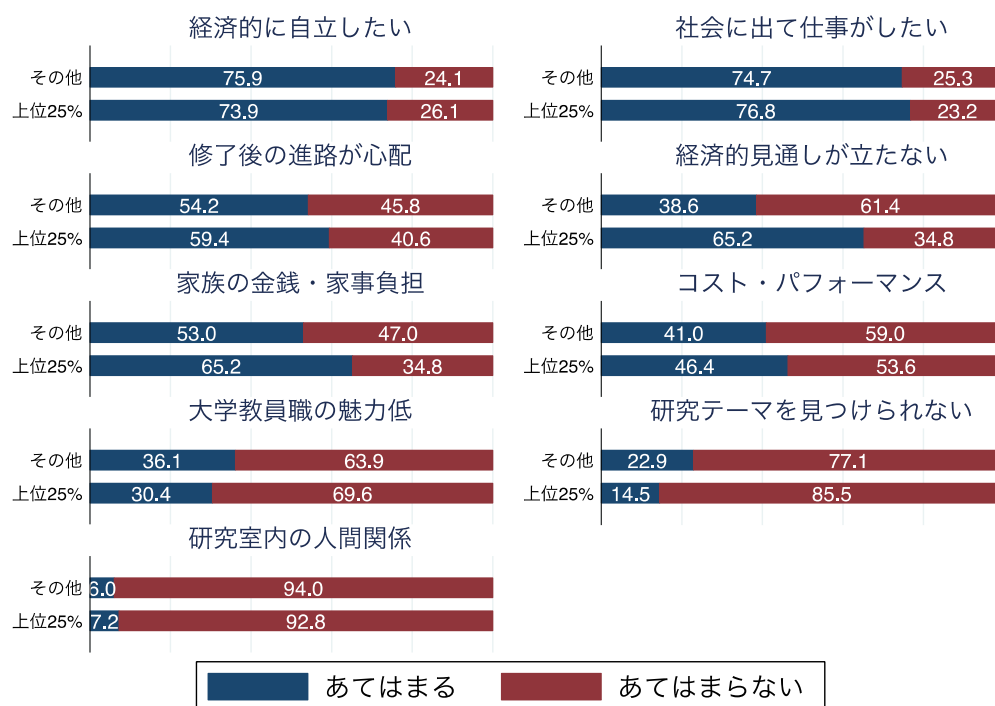
図 86 回答学生の直接の博士課程進学をしなかった理由（非進学者のみ・社会人博士課程進学への態度別）

(ii) 研究適性上位層

研究適性に対する評価が上位 25%以上であると指導教員から評価された学生とそうでない学生を比較して同様の分析を行った（図 87）。その結果、上位層では「経済的見通し」「家族の金銭的・家事負担」を挙げる学生が65%と顕著に多かった。とくに、一元配置分散分析の結果からは、「経済的見通し」 ($p < 0.001$) について統計的に有意な差があることがわかっており、博士課程在籍・修了後の経済的な不安が研究適性上位

層の大きな障壁となっていることがわかる。とくに修了後の懸念を裏付けるように、「修了後の進路」「コスト・パフォーマンス」を挙げる者も一定数存在する。

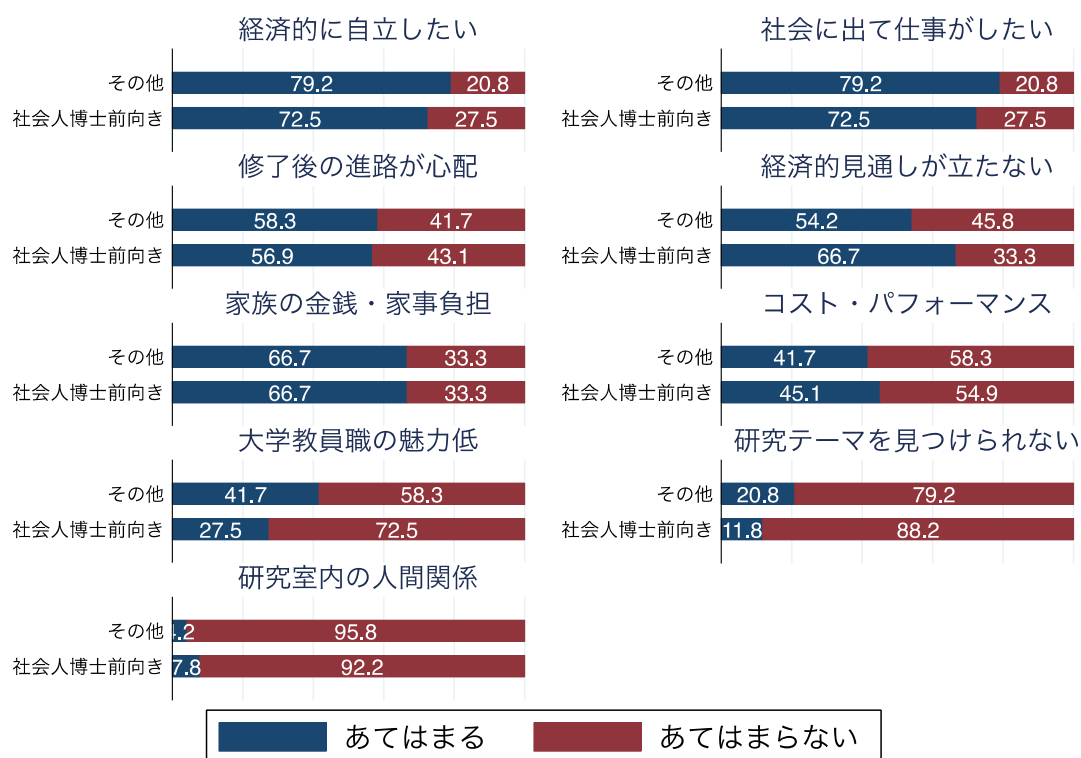
また、大学教員職の魅力が乏しいと受け止める学生も研究適性上位層の30%を占めた。これは指導教員ですら博士課程進学を勧めることが必ずしもできない状況と共通の原因によるものである可能性が考えられる。



n=158

図 87 回答学生の直接の博士課程進学をしなかった理由（非進学者のみ・研究適性評価別）

さらに研究適性が上位25%以上と評価された学生について、社会人博士課程進学に前向きな層とそうでない層を対比して集計した結果が図88である。社会人博士課程進学に前向きな層では「経済的な見通しが立たない」ために直接の博士課程進学をしなかったと答えている傾向が相対的に多い。ただし、これらの差異については一元配置分散分析の結果からは、統計的に有意な差とは言えなかった。



n=75

図 88 回答学生の直接の博士課程進学をしなかった理由（非進学者のみ・研究適性評価上位 25%のみ・社会人博士課程進学への志向別）

特に経済的見通しが立たないとの回答は、在籍中の生活費に関するものと修了後の収入に関するものが混在していると考えられる。他の選択肢である「修了後の進路が心配」も高い懸念になっていることを考えると、かなりの程度が修了後の収入に関するものと考えられるが、在籍中の負担についての懸念の影響も可能な限り識別をしたいところである。

そこで、経済的見通しのうち在籍中の生活費に関する負担が懸念となっているかを推測するため、住居費の負担が不可欠な学生とそうでない学生を比較した。仮に住居費の負担が不可欠な学生において経済的見通しの懸念が顕著に多ければ、在籍中の負担が懸念になっていることが推測できる。しかし、本調査では回答学生の家族の居住地については把握していない。

代わりに、回答学生に 6 歳～18 歳の間の最も長く居住した地域をたずねた結果と、回答学生が在籍する大学院の所在地の関係性を見た。初等・中等教育時の居住地が両親の居住地であると仮定して、博士課程在籍中に自立した生活が必要である者の割合を推

測することを目的として行った²⁰。なお、公共交通機関が手厚い関東・関西圏では隣接都道府県からの通学も一定程度可能である²¹ため、これらは区別した。

その結果、隣接都道府県以外の他都道府県出身者と思われる学生が50%存在した。とくに研究適性が上位25%以上と評価された学生では同一都道府県出身者は20%にとどまっていた(図89)。学生は自身の研究テーマに適した研究室への進学を行うことを考えると、自然な結果である。ここから、少なくとも半数程度は、博士課程在籍のために自立した生活が必要であり、住居費を含む支出が不可避であることがわかる。

実際、研究適性上位25%の層の中での博士課程進学に対する志向との関係でも、隣接都道府県以外の他都道府県出身者では直接の博士課程進学、社会人博士課程進学とも顕著に少ない(図90)。比率で見ると、他都道府県出身者では直接の博士課程進学は18%にとどまる一方、同一都道府県出身者は26%が進学を選んでいた。また、社会人博士課程進学についても、他都道府県出身者では49%が前向きであるのに対し、同一都道府県出身者は63%が前向きであった。在籍中の生活費の負担も進学の障壁となっていることがわかる。しかもその影響は博士課程進学への態度にも及んでいる。

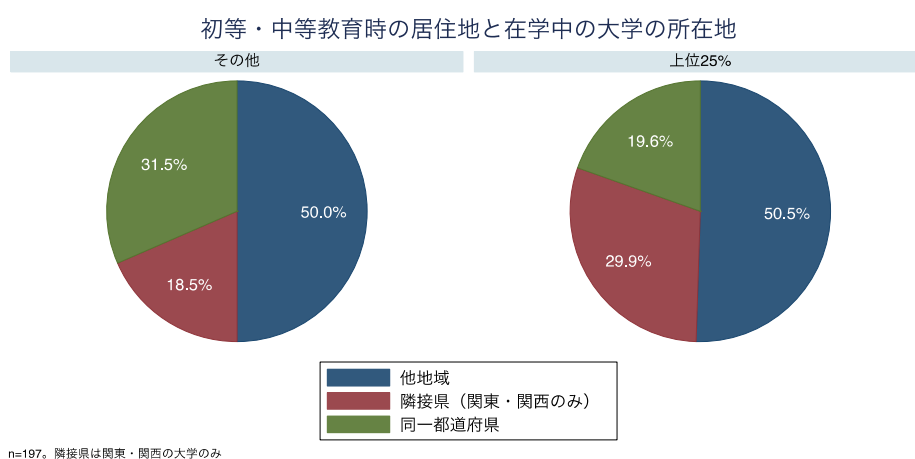


図 89 初等・中等教育時の居住地と在学中の大学の所在地(研究適性評価別)

²⁰ あくまで推測にとどまる。これは両親の居住地が変わっている可能性もあり、また、両親と一緒に住むことができない、かなわない学生も存在するためである。なお、博士課程は修士課程と異なる大学に進学する者もいるが、81%が同一研究室に進学するため、修士課程の大学院の所在地で代理した。

²¹ 他の都市圏でも可能な場合もあるが、詳細な居住市町村は把握していないため、このような扱いとした。

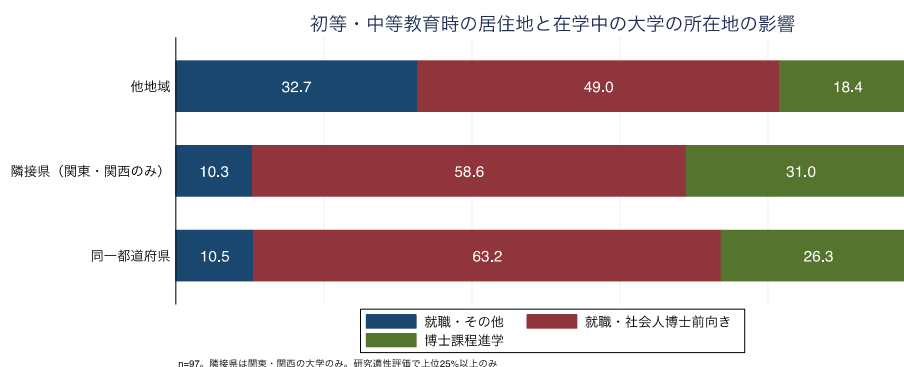
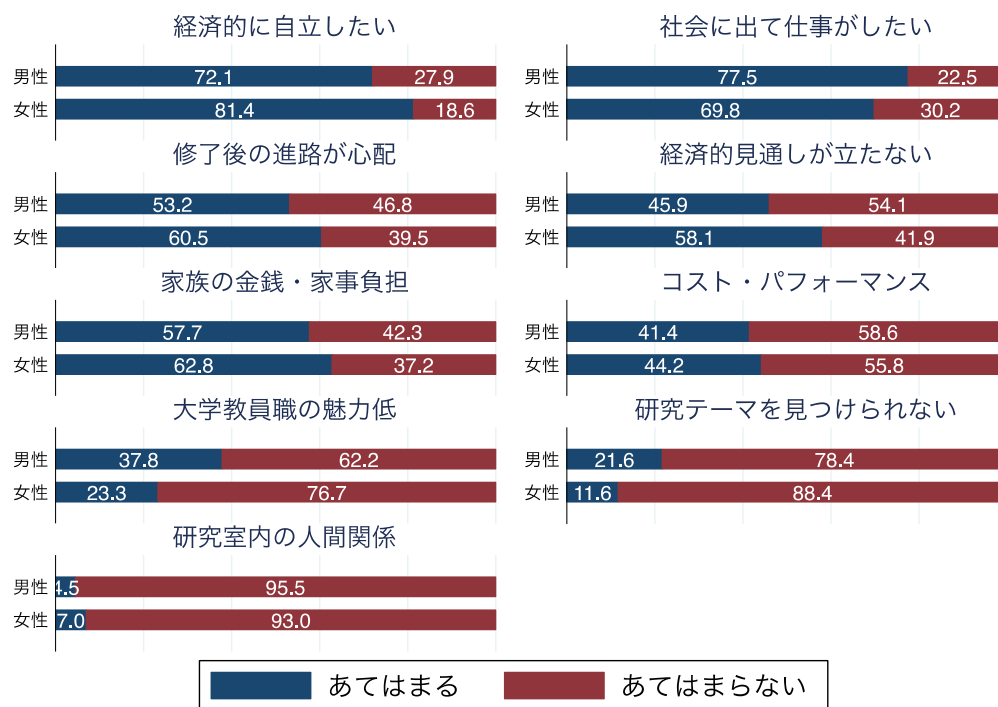


図 90 初等・中等教育時の居住地と在学中の大学の所在地と博士課程進学に対する志向
（研究適性評価上位 25%のみ）

(iii) 性別

性別について見ると、調査では女性の博士課程進学者がいない、という顕著な差が見られた。そこで、男性の回答学生と女性の回答学生を比較して同様の分析を行った（図 91）。その結果、女性の回答学生は相対的に「大学教員職の魅力が低くない」と感じている者が相対的に多い一方で、「経済的に自立したい」との思いを持つ者が多く、「経済的見通し」「家族の金銭的・家事負担」「修了後の進路」が障害となり、直接の博士課程進学を断念している可能性が推測される。ただし、一元配置分散分析の結果からは、性別によって統計的に有意な差があるものは「大学教員職の魅力が低くない」（ $p < 0.1$ ）との回答のみであった。



n=158

図 91 回答学生の直接の博士課程進学をしなかった理由（非進学者のみ・男女別）

(3) 進学率を高める施策についての回答学生・回答教員の認識

(i) 回答学生の認識

回答学生に対して進学率を高める施策についての意見を求めた結果が図 92 である。なお、この設問は具体的な選択肢を提示して回答をうけているものであり、社会的な望ましさによるバイアスの影響を受けていることを注記しておく。全回答者に共通して「博士課程在籍者への経済的支援の拡充」を望む意見は 86% に上った。また、民間企業等での博士課程修了者の雇用拡大や待遇の向上を望む意見を 7 割近くの回答学生が示した。

指導教員からの研究適性の評価が上位 25% 以上にあたる層について見ると、民間、アカデミックポスト双方の待遇向上、そして、アカデミックポストの就職可能性増加、そして、研究環境の向上を望む声が相対的に強い。

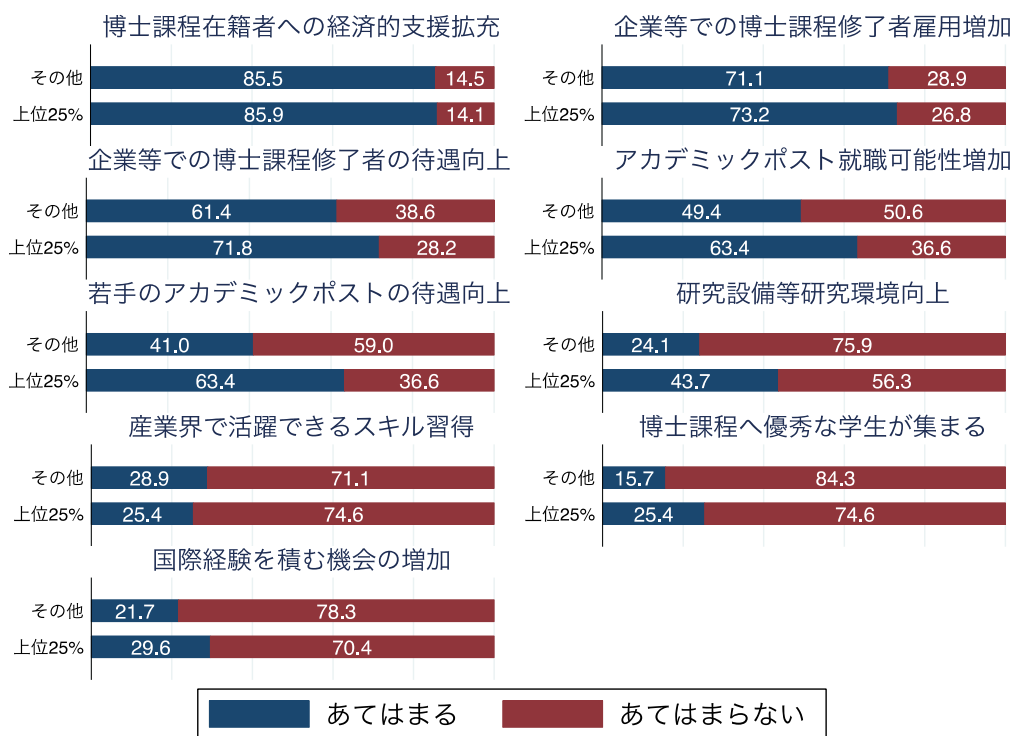


図 92 国内の博士課程への進学を検討する条件（国内博士課程非進学者のみ）

(ii) 回答教員の認識

回答教員に対して、博士課程学生の受け入れ数についての考えをたずねたものが図 93 である。41%の回答教員は博士課程学生の数を増やすべきであると考えており、40%の回答教員は社会人課程博士学生を増やすべきと考えている（図 93）。このことから、社会人博士課程へ学生が移行していくこと自体は、多くの教員の考えに沿ったものであることがわかる。

他方で 10%程度、博士課程学生数を減らすべきとの意見も存在している。

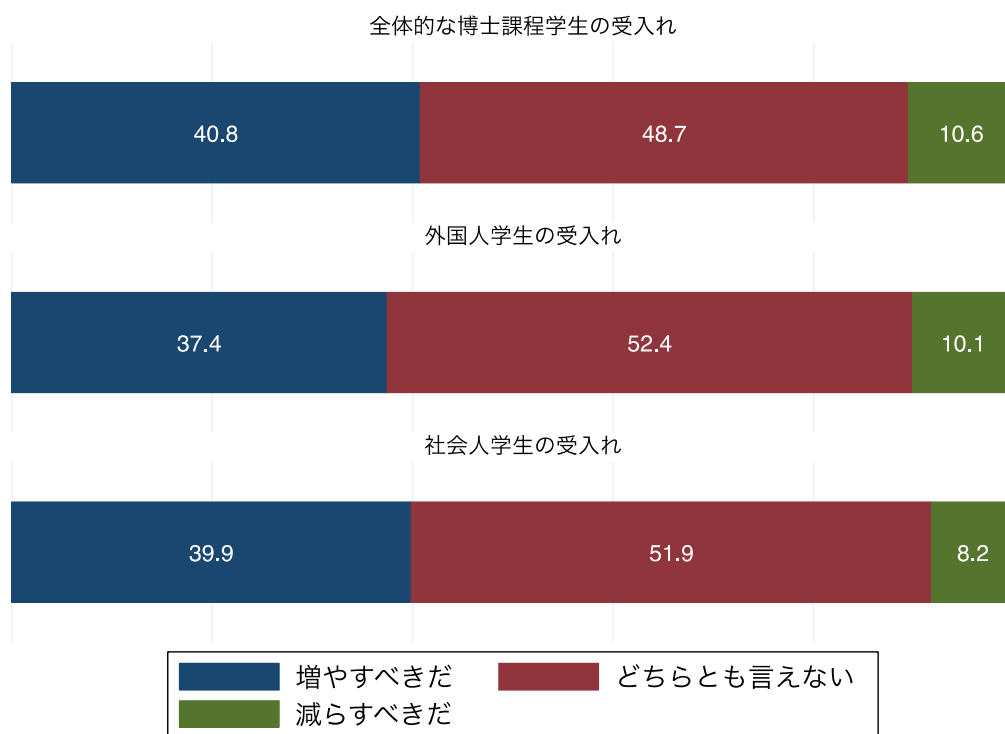


図 93 博士課程学生の受け入れ数についての回答教員の考え

研究指導の仕組みについては、過半数の回答教員が博士課程の修了要件の明確化や国際的な経験の取得、中間審査の導入に前向き（あてはまる、または、ややあてあまる）であった（図 94）。他方、標準的カリキュラムの拡充については否定的な意見が過半数を占めた。

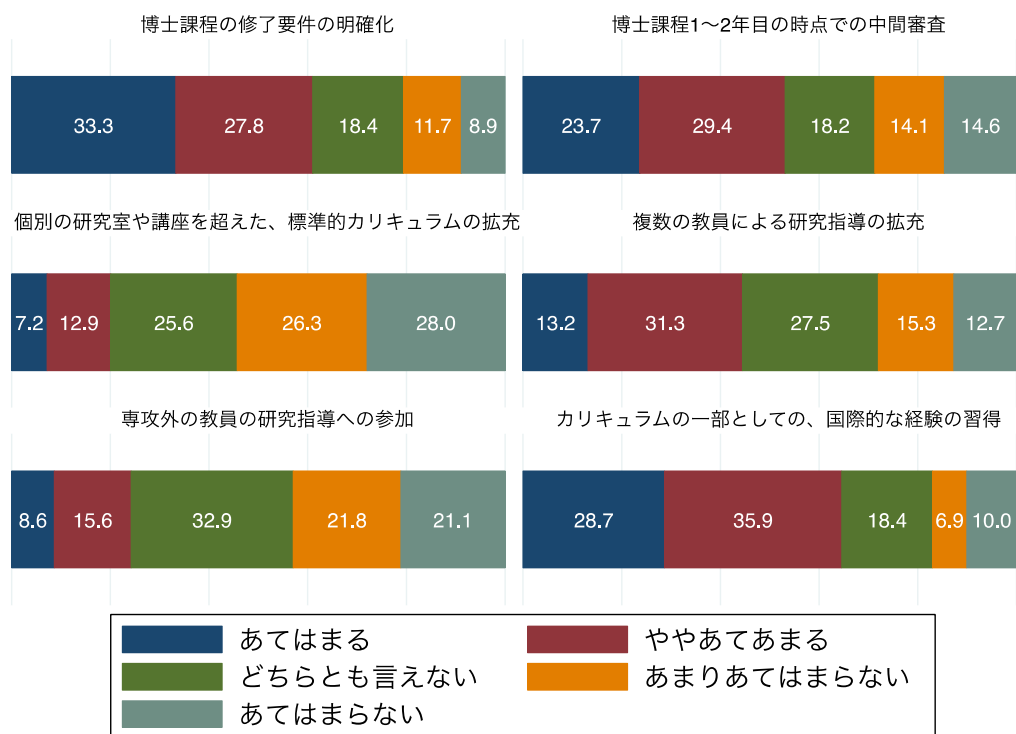


図 94 研究指導の仕組についての回答教員の考え

学生・教員をめぐる環境については、学生の経済的支援の増加を望む声が 92%を占めたほか、URA 等の拡充に対しても 85%が前向きであった。他方、自大学出身者比率の上限設定については否定的な意見が過半数を占めた（図 95）。

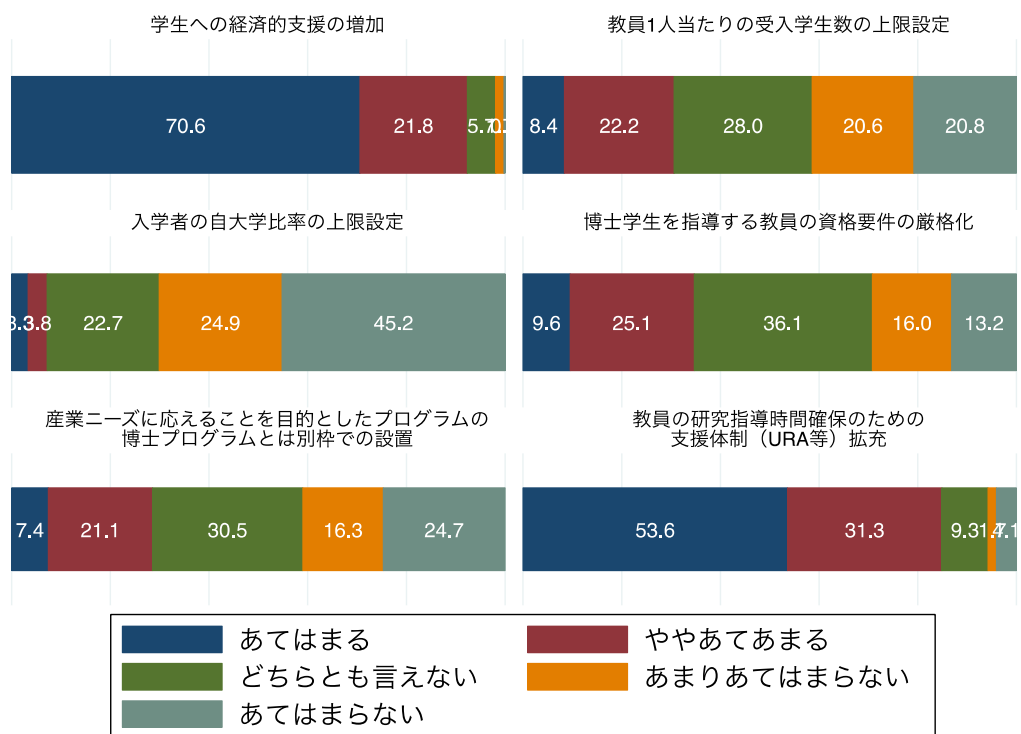


図 95 学生・教員をめぐる環境についての回答教員の考え

(4)進学率を高める施策の対象となる学生層の特徴の推定

ここまで進学を回避した要因、そして、進学率を高めるための方策について回答学生らの認識を捉えてきた。ただ、学生によって志向が異なるため、すべての改善方策がすべての学生に当てはまるわけではない。

ここでは、学生の志向を基に大まかなグルーピングを行い、グループ内で共通の傾向を明らかにすることを目指した。対象は、研究適性の高い学生で博士課程進学を選ばなかった者とした。具体的には、研究適性評価が上位 25%で、博士課程に進学を行わない学生で、かつ、一度でも博士課程進学を志向した学生を、階層的クラスター分析²²により、その非進学理由、改善策、職務志向（代表的なもの）等を基に区分した。樹形図を基にクラスター数は 4 とした。その上で研究適性評価が上位 25%かつ博士課程に進学を行わない学生で一度も博士課程進学を志向したことがない学生を第 5 のクラスターとして加えた。

クラスターごとの各要因の平均値は表 13 のとおりである。このうち、当該クラスターでは 25%以下しか妥当しない要因はゴシック体・太字斜体で、75%以上が妥当する要因はゴシック体・太字下線で表示した。ただし、当該要因の平均値から見て顕著な差といえないものは除外した。

²² 本研究ではウォード連結法に則り、Jaccard 距離を求めクラスターリングをした。

表 13 クラスター別・要因平均値

変数	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
博士課程進学への志向を一度でも有したか	Yes	Yes	Yes	Yes	No
社会人博士課程進学への志向	0.67	0.62	<u>0.82</u>	<u>0.86</u>	0.50
非進学理由：経済的に自立したい	<u>0.89</u>	<u>0.85</u>	0.27	<u>0.90</u>	0.71
非進学理由：社会に出て仕事がしたい	<u>1.00</u>	0.69	0.55	<u>0.81</u>	0.71
非進学理由：修了後の進路が心配	0.11	<u>0.85</u>	0.45	0.67	0.57
非進学理由：経済的見通しが立たない	0.11	<u>0.77</u>	0.55	<u>0.86</u>	0.57
非進学理由：家族の金銭・家事負担	0.44	<u>1.00</u>	0.00	<u>0.81</u>	<u>0.76</u>
非進学理由：コスト・パフォーマンス	0.22	0.08	0.09	<u>0.86</u>	0.52
非進学理由：大学教員職の魅力低	0.56	0.15	0.18	0.24	0.48
非進学理由：研究テーマなし	0.33	0.23	0.00	0.14	0.10
非進学理由：研究室内の人間関係	0.00	0.08	0.09	0.10	0.05
改善策：学生の経済的支援拡充	0.78	<u>0.85</u>	0.73	<u>0.95</u>	<u>0.86</u>
改善策：産業界での博士修了者の雇用増加	0.33	0.69	0.64	<u>0.86</u>	<u>0.86</u>
改善策：産業界での博士雇用条件改善	0.56	0.31	0.73	<u>0.95</u>	0.71
改善策：アカデミア職就職可能性増加	0.11	0.23	<u>1.00</u>	<u>0.86</u>	0.57
改善策：若手アカデミア職雇用条件改善	0.11	0.54	<u>0.91</u>	<u>0.86</u>	0.52
改善策：研究環境充実	0.56	0.23	0.36	0.43	0.48
改善策：産業界でも有益なスキル習得	0.33	0.23	0.00	0.29	0.38
改善策：優秀な学生が集まる	0.22	0.23	0.09	0.33	0.19
改善策：国際的な機会の増加	0.11	0.15	0.00	0.62	0.19
職務志向：社会貢献	0.78	0.62	0.36	<u>0.90</u>	0.73
職務志向：自律性	0.56	0.62	0.18	0.67	0.23
職務志向：安定性	0.56	0.69	0.55	0.43	0.59
職務志向：福利厚生	0.67	0.69	0.73	0.43	0.73
研究室での高研究適性先輩の存在	<u>0.89</u>	0.54	<u>0.82</u>	0.43	0.68
女性	0.00	0.62	0.45	0.29	0.23
該当者数	9	13	11	21	22

この結果を元に各クラスターについて以下のとおりの解釈を加えた

表 14 各クラスターの解釈

クラスター	該当者率	解釈
クラスター(1)	12%	経済的な自立や社会に出ることを望み進学せず。博士課程進学後の進路や就職可能性は気にしていない。とくに、アカデミア職の雇用可能性や雇用条件の充実に関心がない。民間就職志向が強く、かつ、就職には自信があるクラスターと解釈できる。進学の主たる課題は在学中の経済的自立であると推測できる。なお、相対的にみて大学教員職の魅力が乏しいと回答している傾向があり、大学の研究環境改善の必要性を感じている学生も多い。
クラスター(2)	17%	進学による経済的見通し、家族の負担、そして、修了後の進路に強い懸念を持ち進学を回避。他方で、博士課程進学のコスト・パフォーマンスは悪くないと考える学生が多数であり、在学中の経済的負担が主たる課題となっているクラスターと解釈できる。なお、相対的に女性が多い。
クラスター(3)	15%	相対的に見て経済的自立を重視していない傾向が強く、進学のコスト・パフォーマンス、家族の負担は気にしていない。一方で、アカデミア就職の可能性と待遇に強い問題意識を持っている。アカデミア就職を目指すとその就職可能性・待遇が主たる課題となっているクラスターと解釈できる。
クラスター(4)	28%	進学による経済的見通し、家族の負担、そして、修了後の産業界・アカデミアの進路・待遇に強い懸念を持ち進学を回避。これらの改善を望んでいる。在学中の経済的負担、在学後の進路・経済的負担が課題となっているクラスターと解釈できる。このクラスターではとくに社会人博士課程進学志向が強い。なお、社会貢献への志向も強い。
クラスター(5)	29%	博士課程進学を一度も志向したことがない。非進学理由として家族の負担をあげる者、職務の自律性を問題としない者が相対的に多いものの目立った特徴はない。

クラスター(1)は経済的自立が主たる課題であり、在学中の経済的支援が進学の増加に有効な層であると考えられる。クラスター(2)も同様の課題を感じているが、これに加

えて進学による家族の負担と進路の不安を感じている層であるため、在学中の経済的支援に加えて、産業界の進路の拡大により進学行動に変化が生じると考えられる。

クラスター(3)は在学中の経済的負担は課題ではなく、アカデミア職としての進路が専ら懸念になっている層である。アカデミア職のポスト数と待遇の拡充により進学行動が変化すると推測される。

クラスター(4)はクラスター(1)～(3)の持つ主要な課題認識をすべて併せ持つそうである。在学中の経済的負担に加えて、進路の拡充があつて初めて、進路の選択が変わるものと思われる。また、社会貢献志向も強く、大学教員職の社会貢献を強調することで進学行動に変化を与える可能性がある。

クラスター(5)はそもそも博士課程進学を志向しておらず、進学者増を図るときに、主たる対象として外れる層になると考えられる。

これらを合わせると、それぞれのクラスターに対して進学への可能性を高める有効な対策は以下と考えられる。それぞれの対策がすべての研究適性の高い非進学学生に効果的ではないものの、例えば、在学中の経済的支援は過半数の学生に効果的であることが予想される。

表 15 対策が効果的なクラスターとその割合

対策	クラスター					対象学生 割合
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
在学中の経済的支援	○	○	-	○	-	57%
産業界の進路の拡大	-	○	-	○	-	48%
アカデミア職の雇用拡大	-	-	○	○	-	42%
アカデミア職の条件改善	-	-	○	○	-	42%
大学教員職の社会貢献の強調	-	-	-	○	-	28%

6. 終わりに

(1)直接の博士課程進学者減少の理由

本調査から、優秀な（すなわち、研究適性の高い）日本人学生の博士課程離れは目立ったものではない一方、直接の博士課程進学をしにくい状況が顕在化していることがわかった。

その要因として、直接的には経済的見通し、産業界・アカデミア双方を含めた修了後のキャリア、大学教員職の魅力の乏しさが支障となっていることが確認された。経済的見通しには、在学中の生活の維持および将来の人生基盤の形成と、修了後の見通し双方が含まれるが、とくに研究適性上位層については在学中の生活の維持も大きな支障となっており、そのために社会人博士課程進学を選ぶ学生が一定数いることがわかった。

修了後の見通しの不透明さや待遇も大きな課題であり、このような状況はとくに金銭的・社会的報酬を志向する学生にとって進学を著しくためらう要因になっていると考えられる。そのため、リスクを回避する手段として、社会人博士課程進学に目が向いている傾向もうかがわれた。

同時に、指導教員の研究へのコミットメントが強い研究室である場合や、また、研究テーマ設定には自律性がある一方、研究の実施については指導教員からの指導が手厚い場合に博士課程進学の高率が高まっており、研究活動や研究指導に時間をかけることができる環境であることも、博士課程進学につながる要因であることがわかった。

併せて、社会貢献志向をもつ学生が博士課程進学を回避する傾向があり、大学で研究に関わったあとにそのような傾向が生じていることが示唆される結果が得られた。大学は本来、学術研究やその社会への成果の移転、人材育成を通じて社会に貢献する役割を担っている。その役割が感じられにくい状況に我が国の大学がある可能性がある²³。

(2)本研究から示唆されること

これらをまとめると次のとおり大学に提言できる。

第一に、社会人博士課程進学がとりわけ研究適性が高い学生層の有力な選択肢となっている可能性が示唆された。幅広い専攻分野で社会人博士課程学生の割合は増えているが、本研究からもとりわけ研究適性の高い学生において、社会人博士課程進学への高い志向が見えた。その要因には、経済的な見通しの透明さやキャリアの見通しの不透明さが含まれており、その中には産業界でのキャリアの不透明さや待遇も含まれている。この課題の解消は大学だけで解消しえるものではない。そのため、直接の進学が増えず、社会人博士課程進学がさらに広がることを前提とした、博士課程教育プログラムの設計や研究室の運営が適切な選択肢となる可能性がある。

ただ、博士課程教育プログラムに関して言えば、本務の状況やライフ・ステージに応じた柔軟な在籍期間の運用がすでに多くの大学でとられているところであり、また、日本学術振興会特別研究員制度においても同様に対応が取られているところであるため、さしあたってのところはこれらの運用を続けていくことが望ましいと考えられる。

後者については、研究・教育のアシスタント（すなわち、RA、TA）としてフルタイムで関与しうる学生の減少を意味する。他方で、産業界において副業が許容される動きもあり、社会人学生の個々の状況次第では RA、TA として非常勤ながら貢献する者も増えつつあると予想される。ただし、研究・教育の個々の業務のノウハウの伝承については、フルタイムの学生に比べると難度が高まることが推測される。研究室の主催者には、徒弟制度的な技能・知識の伝承ではなく、人材流動性の高い研究チームのマネジメントがますます求められるものと考えられる。これらの研究チーム・マネジメント能力

²³ なお、この点については我が国に限らない可能性があるが、検証できていない。

の養成が大学に求められるほか、これらを支える研究アドミニストレーション体制も望まれる。

第二、とくに女性・研究適性上位層の学生において博士課程進学に伴う経済的見通しが直接の博士課程進学の障壁となっている可能性が示唆された。これに対処するためには、1人あたりの奨学金の額の増加と、産業界・アカデミア双方の出口の拡充が選択肢となるように思われる。

これまでも指摘されてきているところではあるが、在学中、そして修了後の経済的な見通しが大きな障壁となっている。前者を解消するものが、奨学金、または、TA・RAとしての給与である。これらについては裾野が狭すぎる、というわけではない²⁴。独立行政法人日本学生支援機構の調査によると、2018年時点で博士課程に在籍する学生で奨学金を希望した学生（全博士課程学生の62.3%）のうち、85.9%（全博士課程学生の53.5%）は何らかの奨学金の受給を受けていた²⁵。また、平均の受給額は月額12.6万円（全博士課程学生の平均は月額6.8万円）であった。ただし、本調査でみたとおり、月額10万円以上の奨学金・大学からの給与を受けている学生は半数にとどまっており、一定額以上の受給の可能性には不確実性が残されている。これが博士課程進学の障壁となっている可能性がある。

本調査では、進学を選んだ研究適性上位層では月額15万円以上の奨学金を半数が得ていたことから、研究適性が高い学生にはこのような懸念が当たらないという反論もありうる。しかし、そもそも本調査では進学を断念した研究適性上位層がどのような奨学金を受給できる可能性があったのかについては把握できていない。また、仮に研究適性上位層では奨学金が受給しやすいとしても、その額そのものにも課題がある可能性もある。学費、住居費を中心とする生活費、そして、社会保障費負担の増加を踏まえると、例えば日本学術振興会特別研究員の奨励金（月額20万円）であっても必ずしも十分ではない。前述の日本学生支援機構の調査では、下宿、アパート等で独立して生活する博士課程学生の平均月額生活費は20万円²⁶であり、月額20万円の奨励金では修士課程までの奨学金等の返済のための原資にはならず、また、修了後の収入の不確実さに備えた貯金の余地もない。これでは、本調査で見たように経済的な自立を願う学生（74%が該当）の志向にあっていない。

第三に、大学教員の職業としての魅力が乏しいと考える学生は、社会人博士課程進学も選択肢から除外して傾向が示唆された。しかも研究適性が上位の層の30%近くが魅力が乏しいと認識している。博士課程は大学教員の養成課程とは限らないが、大学教員の職業としての魅力向上やそれにつながる研究環境の向上もあわせて行うべきである。進

²⁴ なお、奨学金、RA・TAの給与、学費の免除のいずれもが博士課程在籍期間を短くしており、研究活動により専念できる環境を作り出すことに寄与していることが確認されている（小林・梅川・星野, 2020）。

²⁵ 独立行政法人日本学生支援機構(2020)平成30年度学生生活調査結果, 6-4表。

²⁶ 前掲注25・1-6表。

学者の一定数がアカデミックなキャリアを選択肢としていることもまた事実であるからである。また、仮にそうでなくても、大学教員が魅力的に働いていないのであれば、そこで学びたいと思えない可能性もある。魅力向上の方策としては具体的には、自律的、創造的、国際性がある社会貢献につながりうる環境の創出、そして、若手研究者の待遇の向上が求められる。

博士課程はアカデミアのキャリアのためだけのものではないが、大学の運営に使える安定的な資金が減少し、かつ、優秀な学生が直接の進学を選ばないなか、それぞれの大学で多様なプログラム、プロジェクトに取り組み、研究・教育の資金を獲得しているところである。しかし、仮にそのプログラム、プロジェクトの運営に忙殺され、研究活動へのコミットメントが損なわれているとすれば本末転倒である。もっとも、この点についてはエビデンスは十分でない。「フルタイム換算データ」調査（通称、FTE 調査）などを通じ、詳細にその実態と課題が把握されることが望ましい。

少なくとも、大学リサーチ・アドミニストレーターの配置によって、研究者の研究時間の確保につながるのであれば、博士課程進学に係る問題の解決にも寄与するものと考えられる。

(3)本研究の限界

本研究は、これまでの進路選択に関する調査・研究で明らかにできていなかった学生の研究適性の影響を加味した点が貢献である。しかし、研究適性という機微な情報を扱うため、調査設計上の工夫をする必要があり、いくつかの限界を伴うものとなった。

第一に、調査実施に投入できるリソースの限界のため、主たる研究大学（ただし、大学院大学を除く）の生命科学・情報科学分野の専攻所属学生に限った調査にとどまっている。本研究からの知見は、他の自然科学全般、さらには、人文学・社会科学に一般化可能であるかについては、今後の調査・研究を待つ必要がある。

第二に、調査票は指導教員を通じて学生に転送されているため、調査対象の学生には、例えば相対的に研究適性が高い学生や、指導教員との関係性が良い学生が選ばれている可能性が残されている。本調査結果の解釈にあたっては、観測対象の偏りが含まれうることを考慮しなければならない。

第三に、女性の学生の進学要因については十分な分析が困難であった。回答者に女性の博士課程進学者が含まれていなかったため、計量経済学的分析を通じた進学要因の探求ができなかった。女性の進学要因の特定については、今後の調査・研究を待つ必要がある。

参考文献

- Borrego, M., Knight, D. B., Gibbs, K., & Crede, E. (2018). Pursuing graduate study: Factors underlying undergraduate engineering students' decisions. *Journal of Engineering Education*, 107, 140-163.
- Eagan, M. K., Hurtado, S., Chang, M. J., Garcia, G. A., Herrera, F. A., & Garibay, J. C. (2013). Making a difference in science education: The impact of undergraduate research programs. *American Educational Research Journal*, 50(4), 683-713.
- English, D., & Umbach, P. D. (2016). Graduate school choice: An examination of individual and institutional effects. *Review of Higher Education*, 39(2), 173-211.
- Horta, H., & Santos, J. M. (2016). The impact of publishing during PhD studies on career research publication, visibility, and collaborations. *Research in Higher Education*, 57(1), 28-50.
- Hunter, A. B., Laursen, S. L., & Seymour, E. (2007). Becoming a scientist: The role of undergraduate research in students' cognitive, personal, and professional development. *Science Education*, 91(1), 36-74.
- Kallio, R. E. (1995). Factors influencing the college choice decisions of graduate-students. *Research in Higher Education*, 36, 109-124.
- McCulloch, A., Guerin, C., Jayatilaka, A., Calder, P., & Ranasinghe, D. (2017). Choosing to study for a PhD: A framework for examining decisions to become a research student. *Higher Education Review*, 49(2), 85-106.
- Perna, L. W. (2004). Understanding the decision to enroll in graduate school: Sex and racial/ethnic group differences. *Journal of Higher Education*, 75(5), 487-527.
- Ro, H. K., Lattuca, L. R., & Alcott, B. (2017). Who goes to graduate school? Engineers' math proficiency, college experience, and self-assessment of skills. *Journal of Engineering Education*, 106, 98-122.
- Villarejo, M., Barlow, A. E., Kogan, D., Veazey, B. D., & Sweeney, J. K. (2008). Encouraging minority undergraduates to choose science careers: career paths survey results. *CBE—Life Sciences Education*, 7(4), 394-409.
- Walpole, M. (2008). Emerging from the pipeline: African American students, socioeconomic status, and college experiences and outcomes. *Research in Higher Education*, 49(3), 237-255.
- 加藤真紀, 角田英之 (文部科学省科学技術政策研究所 (NISTEP) 第 1 調査研究グループ) (2009). 日本の理工系修士学生の進路決定に関する意識調査. 科学技術政策研究所調査資料 No.165.

- 小林百合, 梅川通久, 星野利彦(2020). 博士人材データベース(JGRAD)の登録情報を用いた博士課程の経済的支援の効果に関する試行的分析. 文部科学省科学技術・学術政策研究所 Discussion Paper No. 187. doi:10.15108/dp182
- 西潟千明, 平野千博(科学技術庁科学技術政策研究所(NISTEP)第1調査研究グループ)(1992). 自然科学系課程博士を増強する条件. 科学技術政策研究所調査資料 No.24. 文部科学省科学技術・学術政策研究所(NISTEP)第1調査研究グループ(2015). 「博士人材追跡調査」第1次報告書-2012年度博士課程修了者コホート-. NISTEP Report No.165.
- 文部科学省科学技術・学術政策研究所(NISTEP)第1調査研究グループ(2018). 博士人材追跡調査第2次報告書. NISTEP Report No.174.

補遺

職務志向の因子

職務志向に関する 12 の回答項目について、主因子法・バリマックス回転で因子を抽出した。因子の分散は以下のとおりである。

表 16 職務志向に関する主因子法・バリマックス回転後の因子の分散

因子	分散	分散の差	分散の比率	累積の比率
Factor1	1.787	0.064	0.149	0.149
Factor2	1.723	0.008	0.144	0.293
Factor3	1.715	0.455	0.143	0.436
Factor4	1.260	.	0.105	0.541

このうち、固有値が 0.9 以上の 3 因子について因子負荷量を算出し、因子 1 はワーク・ライフ・バランス、因子 2 は挑戦的職務、因子 3 は金銭的・社会的報酬と解釈した。また、社会貢献については独自性が高く、個別の因子とした。

表 17 職務志向に関する因子負荷量

Variable	因子 1 ワーク・ライフ・バランス	因子 2 金銭的・社会的報酬	因子 3 知的挑戦	因子 4 社会貢献	独自性
社会貢献	0.016	0.045	0.002	0.833	0.304
知的な刺激	-0.154	0.265	0.615	-0.326	0.421
自律性	0.137	-0.041	0.783	0.094	0.357
大きな責任	0.021	0.291	0.450	0.500	0.463
高収入	0.004	0.742	0.036	-0.067	0.444
雇用の安定性	0.595	0.303	-0.215	0.137	0.489
残業の少なさ	0.760	0.034	-0.019	-0.160	0.396
福利厚生	0.532	0.349	-0.114	0.177	0.551
昇進可能性	0.119	0.538	0.279	0.188	0.584
社会的評判	0.058	0.683	0.066	0.179	0.493
国際的工作	-0.261	0.075	0.573	0.168	0.570
勤務地の選択	0.667	-0.194	0.224	0.161	0.442