

Title	博士課程学生への経済的支援・キャリアパス支援による就業状況の変化
Author(s)	浅井, 雅司
Citation	年次学術大会講演要旨集, 40: 602-605
Issue Date	2025-11-08
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="https://hdl.handle.net/10119/20108">https://hdl.handle.net/10119/20108</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨



## 2 B 0 5

### 博士課程学生への経済的支援・キャリアパス支援による就業状況の変化

○浅井雅司（NISTEP）

asaim@mext.go.jp

#### 1. はじめに

博士（後期）課程学生に対して、文部科学省では、これまでは生活費相当額や研究費の支援を主とした事業を実施してきたところ、令和3年度からは、これに加えてインターンシップ、海外留学・海外派遣研修、トランスファラブルスキル研修、キャリアパス開発等の所属大学が実施するキャリアパス整備の支援を行う「次世代研究者挑戦的研究プログラム（SPRING）」を開始した。当該事業の採択大学と当該大学所属の博士課程学生等を対象として実施されたアンケート調査に基づき、経済的支援・キャリアパス支援による博士課程修了者の就業状況の変化を分析した。本調査は、ランダム化比較試験(RCT)の実施が困難であったため、本研究では、このアンケート調査結果に対し、近年臨床医学分野で特に用いられている統計的因果推論に基づく効果検証手法を適用し、当該事業の効果検証を試みた。

#### 2. 先行研究

##### 博士課程修了者の就業状況にかかる先行研究

文部科学省やNISTEPにおいて、2010年度に「博士課程修了者の進路と就職活動に関する調査」が実施されたほか、2014年から博士人材の研究・雇用環境の改善を目指した「博士人材追跡調査」として、雇用先・雇用状況や満足度等のコホート調査等が実施されている。

##### 統計的因果推論にかかる先行研究

統計的因果推論とは、実験データや観察データから、事象の因果関係を統計的に推定していく考え方である。政策効果や社会現象は、実際には多種多様な複数の要因が絡み合った影響が結果に表出しているが、それらの影響について、統計的に処理・調整を行い、因果効果を定量的に把握し、様々な因果関係の解明を試みるものである。因果効果を最も正確に推定できる方法としては、RCTが知られており、参加者（＝母数となる者）を無作為に処置群（＝特定の介入を受ける者）と対照群（＝特定の介入を受けない者）にわけて、介入の結果を比較する手法があるが、RCTの実施には、倫理的問題やコストなど解決すべき制約が一般的に存在し、適用が困難な場合もある。

近年、医学におけるRCTの実施が困難な処置、手術手法の効果確認等において、統計的因果推論に基づく効果検証手法について研究が進んでいる。

#### 3. 調査データと分析手法

##### 3.1 分析に用いた調査データ

2025年4月に、財務省は、令和7年度予算執行調査として、文部科学省及び科学技術振興機構（JST）の協力により、当該SPRING事業による支援を受けた大学に対して、博士（後期）課程学生の進路や支援の状況等に関する調査を行った。なお、予算執行調査は、財務省主計局の予算担当職員等が、予算執行の実態を調査して改善すべき点を指摘し、予算の見直しにつなげていく取組みである。調査の基本的な情報は表1の通りであり、本研究ではこのローデータを、NISTEPで二次利用している。

大学向け調査票の調査項目は、当該大学の基本情報等を数値的に回答するもののほか、具体的なキャリアパス支援内容を記述式で回答する形式となっている。一方、学生向けアンケートの調査項目は、氏名を入力する欄を設けられておらず、個人属性の設問も含めて基本的に選択式となっており、カテゴリカルな回答形式となっているが、選択肢としてその他を選択した場合は具体内容を自由入力で回答する形

式となっている。なお、学生向けのアンケートでは、対象の 59 大学のすべての博士課程在籍者を対象とする設計としており、特定の経済的支援やキャリアパス支援を受けた層と受けていない層が、無作為に分かれているわけでもない。さらに、学生向けアンケートの回答率も 13.8%となっており、偏りの影響にも配慮が必要である。こうしたデータの性質にも配慮しながら、分析手法の検討が必要である。

表 1: 博士課程学生への経済的支援・キャリアパス支援に関する令和 7 年度予算執行調査の基本情報

調査期間	令和 7 年 4 月 11 日－5 月 9 日	令和 7 年 4 月 23 日－5 月 6 日
調査方法	大学向け調査票：電子ファイル調査票	学生向けアンケート：オンライン調査
調査対象	SPRING に令和 3 年度に採択され、令和 6 年度にも採択されて継続的にキャリアパス支援を実施している 59 大学（有効回答は 59 大学、100%）	令和 6 年度に左記 59 大学に在籍していた、SPRING 支援学生に限らない全ての博士（後期）課程在籍者 56,308 名（有効回答は 7,748 名、13.8%）
調査項目	博士（後期）課程在籍者数、博士課程修了者の就職状況、SPRING におけるキャリアパス支援内容等の計 17 問	博士（後期）課程で受けた経済的支援・キャリアパス支援、研究活動や副業の状況、修了後の進路等の計 255 問

## 3.2 分析手法

### 3.2.1 分析手法の検討の前提：本研究で因果推論を行う際の課題

因果関係とは、そもそも、ある事象が他の事象に影響を与える関係性（原因と結果）であり、因果は同じ集団における異なる状態を比較する必要がある。しかし、現実には同じ集団が当該施策を受けなかった場合にどうなるかは調査できない。RCT のような枠組みは、無作為の割り付けで処置群と対照群を決定し、その交換可能性を可能な限り担保することで、効果の有無を議論するものである。

しかし、実際の政策を考えると、RCT の実現は極めて困難である。まず、博士課程の経済的支援・キャリアパス支援のように、介入＝政策的支援である場合には、処置群と対照群を無作為に割り付けること自体、公平性や倫理的な問題が生じる。また、施策によっては、現実的な喫緊の課題に対応すべく、諸外国における同様な政策課題に対して実施されている施策・事業や、国内の他分野での類似の事業を参考に、すみやかに事業として実施していく必要があり、その分「効果測定のためだけ」の試行的な施策・事業を実施してから、本格的に取り組むことは困難である。さらに、本研究の対象である博士支援をより効果的に実施するための要素としても、国内の雇用情勢、生活の質、学歴構成等の変化だけでなく、博士人材支援における諸外国の政策変更等によって、年々変化しうるだけでなく、対象となる学生は学年進行するため、当該学年で効果測定した上で、同じ学年に対して、その学年におけるより効果的な介入を行うことも不可能であり、介入効果の厳密な実証は難しい。

以上の事情により、本研究でも必然的に、RCT が実現しない条件下での別の分析手法をとる必要がある。例えば、ランダム化より弱い仮定とはなるが、様々な交絡因子も分布が同じ集団を考えることができれば、多くの交絡因子を考慮するほど、処置群と対照群との交換可能性が高まる（＝条件付き交換可能性）。ただし、現実の観察研究では、「十分な」交絡因子の調整が可能とならないことも多く、処置群と対照群を単純に比較するのみでは、交換可能性が満たされる保証はない。特に、表 1 で示した調査データの通り、回収率が低い状況においては、選択バイアスの影響の補正が必要である。

### 3.2.2 因果推論としての IPTW を用いたロジスティック回帰

逆確率重み付け（IPTW: Inverse Probability Treatment Weighting）は、各対象者が実際に受けた介入（または受けなかった介入）を受ける確率の逆数で重み付けをすることで、選択バイアスを補正し、あたかも RCT のように試験群と対照群の背景因子が均等に分布するように調整する手法である。ただし、測定していない背景因子までは潜在的均等にはできない点が、RCT とは異なる。IPTW は、医療、金融、マーケティングなど様々な分野で広く応用されており、医療措置の効果や購入行動の有無、合格／不合格といった、RCT が困難な介入についての課題解決に活用されている。

また、今回は、経済的支援・キャリアパス支援の直接的な影響の有無として、博士課程修了後の就業についての分析を試みることにした。被説明変数となる学位取得後の就業の有無は、2 値となるため、二項ロジスティック回帰モデルによる分析を行った。

### 3.2.3 回帰モデルの選択

実際に IPTW を用いたロジスティック回帰を行うにあたり、何らかのモデル（特に、説明変数と被説明変数の組み合わせ）を定めた上で分析する必要がある。モデル選択にあたっては、説明変数ごとに、モデルの良し悪しの指標である情報量基準として、サンプルサイズが比較的大きいことから、赤池情報量基準（AIC）を採用した。

また、ロジスティック回帰における、説明変数 1 つあたりサンプルサイズ（EPV）については、乱数を用いてサンプルを生成するというモンテカルロ・シミュレーション研究が実施されており、EPV が低い場合、分析結果が偶然に左右されたり、誤った結論を導いたりするリスクが高まるため、EPV は 10 以上という基準が統計的に推奨されていることから、モデルの構築で使用する説明変数は、従属変数のいずれか少ないカテゴリのサイズが「説明変数×10」以下となる範囲内でモデルの選択を行った。

なお、共変量の候補については、完全分離や準完全分離となる質問項目、自由記述の質問項目を除くほか、回答が質的データ（カテゴリデータ）であるものは可能な限り数量化した。

### 3.2.4 IPTW の適用に当たっての留意事項

IPTW の有効性は、「強く無視できる割り当て（Strongly Ignorable Treatment Assignment）」という仮定に基づいており、「すべての関連する共変量  $X$  を条件付ければ、介入割り当てはアウトカムとは独立である」という仮定である。簡単に言えば、「観測された共変量  $X$  をすべて考慮すれば、介入を受けたか否かは完全にランダムである」と仮定できるということである。この仮定が満たされない場合（未測定の変数因子が存在する場合など）、IPTW は真の因果効果を推定できない。つまり、未測定の変数因子が存在し、その調整が不可能となる場合は、IPTW でも RCT のような明確な因果効果の有無の実証は困難であることは留意したい。

今回の調査においていえば、例えば、就職の指向については、博士課程学生自身の経済的背景に影響されると考えられるところ、アルバイト等の副業をどの程度しているか等の質問項目はあるものの、家庭環境そのものを直接質問するものはない。また、就職においては、コミュニケーション能力（相手の意図を汲み取り、自分の考えを分かりやすく伝える力）「主体性（自ら考え行動する力）」「課題解決能力（論理的に考え、解決策を提案する力）」等の能力が必要とされる。これに対応する質問項目としては、本人として博士課程で得られた能力や、就業先で活用できている能力についての質問項目があるが、これらはあくまで主観的な観点で、かつ 1 番目や 2 番目を質問する項目となっており、客観的に比較できる項目とはなっていないことから、コミュニケーション能力の分布に関する完全な調整が、この質問項目の回答に関する調整で実現することが保証されるわけではない。

## 4. 分析結果と議論

学生向けアンケートの回答について、3.2 の手法により、統計ソフト「R」を用いて分析した。就業有無に影響を与えうる説明変数の候補については、これまでの政策議論上から、就業有無に影響が高いと考えられている項目を多数選択し、分析を行った。なお、IPTW を用いた分析にあたっては、パッケージとして「Matching 4.10-15」を使用した。

回帰分析の結果としては、有意水準を 10% としたところ、表 2 の通り、以下の 2 つの説明変数が共変量を考慮した上での有意な結果として得られた。IPTW の推定値（Estimated Value）は、共変量を考慮した上、説明変数の影響により、被説明変数がどれだけ変化したかを表している。

①「D1（一貫制の場合は 3 年相当）のときの、年額相当に換算した経済的支援の金額」が 180 万以上の者は、学位取得直後の就業率が、そうでない者に比べて 6.4% 高い

博士課程学生に対する経済的支援については、支援制度として、支援次世代研究者挑戦的研究プログラム（SPRING）、次世代 AI 人材育成プログラム（BOOST）、創発的研究支援事業（RA としての労働対価）、特別研究員制度 DC 等の選択肢があり、それぞれについての分析も行ったが、制度間の違いが有意となることはなかった。また、経済的支援額として、240 万円以上、220 万円以上～240 万円未満、200 万円以上～220 万円未満、180 万円以上～200 万円未満、180 万円未満の区分による選択肢があり、支援額区分の多寡についての分析も行ったが、有意とはならなかった。

この分析にあたっては、家庭環境そのものの質問を行っていないが、アルバイト時間・収入が共変量と



して処理した上で、経済的支援をうけている者の就業率が高くなっている。よって、博士課程学生に対する経済的支援の施策は、制度の内容の差異に関わらず、これらの施策の恩恵を受けること自体が、当該者のその後のキャリアパスに有意な効果をもたらしていると解釈されるのではないかと。

②大学によるキャリアパス開発・育成支援として「キャリアパス具体化のための情報提供（講演会、交流イベント等）」に参加した者は、学位取得直後の就業率が、そうでない者に比べ 5.8%低い

大学によるキャリアパス開発・育成支援としては、他に「海外留学・海外派遣研修」「キャリアパス具体化のための情報提供（講演会、交流イベント等）」「インターンシップの仲介・実施」「トランスファラブルスキル（課題設定・解決能力、コミュニケーション能力などの汎用的能力・スキル）習得のための研修」が選択肢としてあったが、これらの分析は有意とならなかった。

この分析結果をそのまま真ととらえると、大学によるキャリアパス開発・育成支援としての「キャリアパス具体化のための情報提供（講演会、交流イベント等）」は、かえって博士課程学生のキャリアパス支援としてマイナスの効果を及ぼしているということになる。ところで、SPRING の制度としては、大学としてキャリアパス支援を実施することは義務であるものの、各大学のキャリアパス支援の実施状況を確認すると、SPRING による支援を受けている学生全てが必ず、自大学で用意されたキャリアパス支援を受講しなければならないとした大学はなかった。また、キャリアパス支援の受講について、受講人数等は大学向け調査で把握できているものの、キャリアパス支援受講の動機やきっかけについては、学生向けアンケート結果では質問していなかった。そのため、「キャリアパス具体化のための情報提供（講演会、交流イベント等）」を受講するにあたって、就職に不安のある学生や就職活動がうまくいっていない学生がより多くキャリアパス支援を受講する傾向が存在し、その偏りが共変量として考慮できるように調査が実施されていないがために、分析結果に影響した可能性もある。また、3.2.4 で記載したように、本人が元々就職に必要な能力をどの程度備えており、それがキャリアパス支援によりどの程度向上させるかという観点として、未測定の交絡因子の存在が大きく結果としてでている可能性も考えられる。

表 2: 学位取得後の就業有無を被説明変数としたときの IPTW 結果概要  
(有意水準 10%で優位とみなされた結果から抜粋)

説明変数	IPTW による推定値等の結果概要	共変量と傾向スコア調整後のサンプル数の関係
「D1（一貫制の場合は 3 年相当）のときの、年額相当に換算した経済的支援の金額」が 180 万以上の者	Estimated Value : 0.064057 Standard Error : 0.026832 T-statistic : 2.3874 p-value : 0.01697 Original number of observations : 1315 Matched number of observations : 281	共変量は、区分制等の課程、性別、年齢区分、研究分野、海外留学・派遣研修、トランスファラブルスキル習得のための研修、アルバイト時間・収入等の 12 個であり、傾向スコア調整後のサンプル数 281 の 10 分の 1 以下
「キャリアパス具体化のための情報提供（講演会、交流イベント等）」に参加した者	Estimate Value : -0.05848 Standard Error : 0.032777 T-statistic : -1.7841 p-value : 0.0744 Original number of observations : 1315 Matched number of observations : 171	共変量は、年齢区分、経済的支援の有無、インターンシップの参加期間、アルバイト収入等の 9 個であり、傾向スコア調整後のサンプル数 171 の 10 分の 1 以下

## 参考文献

- [1] 立森久照ほか, "岩波データサイエンス Vol.3", 岩波書店, 2016
- [2] 株式会社日本総合研究所, "平成 22 年度先導的大学改革推進委託事業「博士課程修了者の進路実態に関する調査研究」報告書", 文部科学省, 2011
- [3] 鐘ヶ江靖史ほか, "我が国の博士課程修了者の就職意識・活動に関する調査研究", NISTEP, 2012
- [4] 川村真理ほか, "博士人材追跡調査－第 4 次報告書－", NISTEP, 2022
- [5] P Peduzzi ほか, "A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis", Journal of Clinical Epidemiology, Dec;49(12):1373-9, 1996
- [6] Jasjeet Singh Sekhon ほか, "Matching: Multivariate and Propensity Score Matching with Balance Optimization", <https://github.com/JasjeetSekhon/Matching>, 2024