

# 大学院生プロジェクト型研究・研究成果報告書

研究代表者：呉 書雅 (教育政策科学研究コース)

<b>■ 研究題目</b>
日本学生支援機構奨学金受給が学生の支出行動に与える影響 ー傾向スコア・マッチングによる検証ー
<b>■ 研究代表者・分担者 氏名</b>
呉 書雅 (教育政策科学研究コース) (代表者)
<b>■ 研究成果概要 (目的、実施内容、結果、今後の課題など)</b>
<b>1. 目的</b> <b>(1) 背景と目的</b> 本研究では、奨学金受給が学生の支出行動に与える影響を実証的に検証する。これにより、「奨学金の使い道」といったブラックボックスを明らかにし、奨学金政策に信頼できるエビデンスを提供することが目的である。 1999年、日本学生支援機構は「きぼう 21 プラン」という有利子貸与型の奨学金制度を本格的に始動させた。有利子貸与型の奨学金制度は、4年制大学への進学率向上に寄与したとも言われるが、その一方で、卒業後に奨学金を返済できずに苦しむ若者も生み出しているとされる (阿部 2015, 島 2015)。 有利子貸与型奨学金制度が機能するためには、奨学金が学業へと適切に投資され、利子支払い以上の便益が卒業後にもたらされる必要がある。しかし、実際には奨学金の使い道は学生に委ねられている。この奨学金の使い道というブラックボックスを解明しなければ、有利子貸与型の奨学金制度を適切に評価することも、この制度を有効に機能させていくためのヒントを得ることもできない。 <b>(2) 先行研究と本研究の課題</b> 奨学金の支出行動に対する影響を実証するための基本的な方法は、奨学金受給者と非受給者の支出を比較することである (小林 2002, 表 1①)。しかし、そもそも学業成績が良好な学生は奨学金を受給しやすく、かつ、勉学費等自己研鑽へも支出が多い可能性が高い。そのため、こうした奨学金受給者の属性が支出行動に与える影響を統制する必要がある。

こうした奨学金受給者の属性を考慮した藤森・小林（2001）の研究では、学生生活費の収入・支出各項目を従属変数に、独立変数の一つに奨学金収入を投入する重回帰分析を中心とした分析を行っていた（表1②）。奨学金は、連続変数というより、「受給しているかないか」で切断があるので、奨学金収入を独立変数に投入することができない。また、奨学金受給をダミー変数として説明変数に投入すると、説明変数と誤差項の間に相関が生じ、回帰分析結果が一致推定量でなくなる「内生性」問題が生じる。

そのため、こうした内生性問題を考慮した措置効果モデルが採用された（表1③）。措置効果モデルでは、受給者の属性の統制のために、奨学金受給確率を推定する奨学金受給関数を設定してダミー変数として消費関数に投入する。これにより消費関数と奨学金受給関数を同時推定することが可能である。

しかし、こうした措置効果モデルを用いた研究は、論文によって奨学金が「修学費のような、学業に直接恩恵を与えるような用いられ方をされていない」（藤森 2008）という結論になったり、逆に「娯楽費に使われている」（伊藤・鈴木 2003）という結論になったりと、一貫性のある結論を得るには至っていない（濱中他 2016）。異なる分析結果となった理由として、異なったデータを用いて分析したこと以外、方法論的には問題がある。措置効果モデルの両関数（奨学金受給関数と消費関数）では、多くの説明変数が重複しているので、多重共線性の問題が生じ、正しい推計ができなくなる（星野 2015）。

多重共線性問題の解決策はモデルに投入する説明変数を減らすことである。そのためには、できるだけ少ない変数で、できるだけ多くのことを説明する必要がある。ここで注目されるのが傾向スコアである（表1④）。

本研究は、（統制したい）多次元の変数を1次元化する傾向スコア（0～1の値）による分析を採用する。傾向スコア・マッチングとは、全ての説明変数が、奨学金の受給の有無に影響する程度をロジスティック回帰分析で算出したうえで、そのスコアが同水準の同士を割り当てて、奨学金の受給で支出行動の差があるのか検証し、因果効果（Average Treatment Effect on the Treated: ATT）を推定する方法である。

表1 本研究と先行研究のアプローチの比較

アプローチ	先行研究	メリット	デメリット
①平均の比較	小林(2002)	受給者・非受給者支出額比較	学生の属性を考慮せず
②重回帰分析(最小二乗法)	藤森・小林(2001)	学生の属性の統制	奨学金収入を説明変数として分析すると、内生性問題が発生
③措置効果モデルによる推定	・伊藤・鈴木(2003) ・藤森(2008) ・下山・村田(2011)	内生性問題を考慮した上で、奨学金関数と消費関数を同時推定することが可能となる。	両関数では、多くの説明変数が重複しているので、多重共線性問題が発生
④傾向スコア・マッチングによる推定	本研究	・多重共線性問題を克服 ・効果の予測精度の向上 ・エビデンス信頼度向上	・ペアにする基準が恣意 ・因果関係推定値の標準誤差が正確には計算できない等

## 2. 実施内容

### (1) データ

本稿で用いるデータは、日本学生支援機構による『学生生活調査』（2010年）である。調査対象は、大学学部・短期大学本科及び大学院の学生（休学者及び外国人留学生を除く）である。標本抽出は、全国の学生 2,980,279 人の中から 82,330 人がサンプリングされた。有効回答数は 37,151 人、有効回収率は 45.1%となった。本研究は、大学学部のみ取り上げて分析した（合計 21,992 人）。

### (2) フレームワーク

傾向スコアを用いた調整法は二段階推定法であり、それは、(1) 奨学金受給確率の推定と (2) 傾向スコアを用いた調整である。(1) 奨学金受給確率の推定では、奨学金受給の有無を従属変数としたロジスティック回帰分析を用いて、奨学金受給者の特性を明らかにした。(2) 傾向スコアを用いた調整では、傾向スコアを用いて分析を行った。

本研究は、一般化可能性を高めるために、傾向スコア解析の提案者であるローゼンバウムとルービンが提案した傾向スコア・マッチング<sup>1</sup>・層別解析<sup>2</sup>を利用して検討した。また、その調整法によって、奨学金受給者（処置群）と奨学金非受給者（対照群）で共変量に有意な差がなくなっているかを確認するため、バランス評価を行った。

## 3. 結果

### (1) 奨学金受給確率の推定

奨学金受給の有無を被説明変数としたロジスティック回帰分析を用いて、奨学金受給者の特性を明らかにした。奨学金を受給しやすい人の特性は、家庭の年間所得総額が低い、住居形態が学寮や下宿・アパート（いわゆる「自宅外通学」）、設置者が私立、大学所在地が関東以外、家計支持者世帯が勤労者世帯・個人営業世帯、高等教育機関に在学する兄弟数が多い、昼間部である ( $p < .05$ )。

また、バランス評価は、処置群と対照群における共変量について、マッチング後で共変量に有意な差がなくなっているかという方法である。その結果から、Radius Matching、マッチング前には処置群と対照群で平均して 8.0%存在した共変量のバイアスが、マッチング後には 0.6%まで減少した。カイ 2 乗値に着目した場合でも、2 群の差が統計的に有意ではなくなっている (Kernel Matching も同様な傾向が見られた)。そのため、Radius Matching・Kernel Matching による傾向スコアの推定はうまくいっている。

### (2) 傾向スコアを用いた調整（傾向スコア・マッチング）

Radius Matching<sup>3</sup>による分析結果としては、奨学金の受給によって、学費である「修学費」（ATT=14,114 円/年間）・「課外活動費」（ATT=10,418 円/年間）・「通学費」（ATT=7,216 円/年間）、生活費である「食費」（ATT=11,807 円/年間）・「住居費」（ATT=26,295 円/年間）・「衛生保健費」（ATT=5,720 円/年間）・「その他の日常費」（ATT=11,909 円/年間）、かつ「貯金」（ATT=15,887 円/年間）は増額効果が見られた（ $p<.05$ ）。また、奨学金受給によって生活費の「娯楽費」は減額効果（ATT=-4,964 円/年間）が見られた（ $p<.05$ ）。また、層別解析を用いた分析結果は、傾向スコア・マッチングによる結果と整合的である。

### (3) 知見

先行研究では奨学金は「娯楽費に使われている」（伊藤・鈴木 2003）、または「修学費のような、学業に直接恩恵を与えるような用いられ方をされていない」（藤森 2008）と指摘されてきたが、本稿では、奨学金は学生の勉強（修学費）に関するコストの一部を担っていることが明らかになった。さらに、本稿の分析結果では、奨学金の受給によって、娯楽費に減額効果が見られた。この知見は、奨学金が娯楽費に使われているという見解への重要な反証となった。

### (4) 本研究の意義

本研究の意義は下記の通りである。本稿では、措置効果モデルの方法論上の限界を指摘し、なぜ先行研究が一貫性のある結論を得るには至っていないのかという問いに対する1つの回答を与えた。

また、措置効果モデルよりも安定的に精度の高い推定結果を算出できる傾向スコアを援用した分析を実施し、「奨学金は娯楽費に使われている」という疑義を晴らした。奨学金の受給によって、娯楽費は減額するのである。

## 4. 今後の課題

しかしながら、本研究の限界は3つある。まず、今回の分析で用いたデータは単年度である。そのため、今後、分析年度を増やし知見の一般性を高める必要がある。その際には、重回帰分析や措置効果モデルといった既存の分析も、傾向スコアと並行して実施する。これにより、データの違いによる結果の揺れと分析手法の問題に由来する結果の揺れを峻別していくことが可能となるからである。

次に、本稿では、受給者と非受給者の比較が中心であった。しかしながら、奨学金受給額によって、学生支出行動に与える影響が異なると考えられるので、同じ受給額の受給者を取り上げて比較する必要がある（例：高額・少額×第一種、第二種）。

最後に、本研究では支出額の記述が中心であったが、支出額の違いをもたらす原因を、共分散構造分析によって検討することが求められる。これによりどのような条件が揃えば、奨学金が適切に用いられるかを明らかにし、知見の政策的含意を高めることが可能となる。

## 注

1. 傾向スコア・マッチングの分析は、いくつかの手法がある。いまだに最も適切であるという理論的な保証がない。そのため、一般化可能性を高めるために、主要な手法である Nearest-Neighbor Matching, Radius Matching, Kernel Matching を用い、さらに Propensity Score Weighting も加えて分析を行う。Propensity Score Weighting を加える理由については、傾向スコア・マッチングは、「ペア基準が恣意的」や「数が多い群で、マッチング後にはデータの多くが無駄になる」(星野 2015) という問題点が指摘されたので、これらの問題点を克服するため、Propensity Score Weighting も用いる分析が行われる。また、傾向スコア・マッチング・層別解析では、因果効果の推定値は計算可能であるが、その標準誤差が正確には計算できない問題点が残る(星野 2015)。そのため、本稿では標準誤差は bootstrap 法を 100 回行った場合のロバストな結果を示す。
2. 層別解析を用いた推定された因果効果について、傾向スコアの大きさによってサンプルをいくつかのサブクラスに分割し(通常は5つ、本稿でも5つを採用する)、それぞれの層がほぼ同じサンプルサイズになり、それぞれの層で処置群と対照群の平均の計算と、全体としての効果の推定量を計算する(Shenyang Guo, Mark W. Fraser 2014, 星野 2015)。
3. 本研究では、傾向スコア・マッチング分析法である Nearest-Neighbor Matching, Radius Matching, Kernel Matching, Propensity Score Weighting を行った。そのうち、Radius Matching の分析結果(ATT)が相対的に小さく、かつ、標準偏差もまた相対的に小さいので、本研究では、Radius Matching による分析結果を取り上げる。

## 参考文献

- 阿部廉, 2015, 「奨学金利用者の卒業後の社会・経済的状況に関する分析—大学経営における奨学金管理業務の担う役割の展望—」『教育費負担と学生に対する経済的支援のあり方に関する実証研究』大総センターものぐらふ No.13, pp.223-242.
- 伊藤由樹子・鈴木亘, 2003, 「奨学金は有効に使われているか」『家計経済研究』58, pp.86-96.
- 小林雅之, 2002, 「日本の奨学制度」, 『IDE』4月号, pp.37-43.

- 島一則, 2015, 「日本学生支援機構奨学金返還における延滞発生メカニズム—大学に注目して—」『教育費負担と学生に対する経済的支援のあり方に関する実証研究』 pp.211-222.
- 下山朗・村田治, 2011, 「奨学金給付と学生の消費行動 : 学生生活実態調査の個票データを用いて」『生活経済学研究』 33, pp.19-32.
- 藤森宏明・小林雅之, 2001, 「学費援助が学生生活に与える影響」矢野眞和『高等教育政策と費用負担—政府・私学・家計』, pp. 332-375.
- 藤森宏明, 2008, 「奨学金が学生生活に与える影響」東京大学 大学総合教育研究センター 編『奨学金の社会・経済効果に関する実証研究』, pp.49-66.
- 濱中義隆・佐藤香・白川優治・島一則, 2016, 「高等教育研究と政策: 奨学金研究を題材として」『教育社会学研究』 99, pp.71-93.
- 星野崇宏, 2015, 『調査観察データの統計科学—因果推論・選択バイアス・データ融合』岩波書店.
- Rosenbaum, Paul R. & Rubin, Donald B., 1983, “The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects,” *Biometrika*, 70(1), 41-55.
- Shenyang Guo, Mark W. Fraser, 2014, *Propensity Score Analysis: Statistical Methods and Applications (Advanced Quantitative Techniques in the Social Sciences)*, Second Edition. SAGE.