

平成 22 年 6 月 28 日現在

研究種目：若手研究（スタートアップ）

研究期間：2008～2009

課題番号：20830024

研究課題名（和文） 望ましい学校選択制度設計：マッチング理論によるアプローチ

研究課題名（英文） Desirable Design of School Choice: A Matching Theory Approach

研究代表者

安田 洋祐（Yasuda Yosuke）

政策研究大学院大学・政策研究科・助教授

研究者番号：70463966

研究成果の概要（和文）：本研究では、近年わが国でも関心の高まる公立学校選択制を、ゲーム理論の一分野であるマッチング理論と呼ばれる手法を用いて分析した。具体的には、既存のマッチング理論を、学校選択固有の問題に対応できる形に拡張・発展させると共に、その手法を用いて、米国や日本で実際に使用されている代表的な運営方式を分析し、その性能を比較・評価した。また、理論的に望ましい新制度を検討し、政策提言も行った。

研究成果の概要（英文）：Applying matching theory, an important sub-field of game theory, this research analyzed public school choice programs, which have attracted much interest in Japan in recent years. Specifically, I extended the existing theory to formulate school choice problems in more appropriate way, evaluated a few popular mechanisms that actually used in the U.S. and Japan, and compared the performance of these mechanisms. I also considered desirable mechanisms from theoretical viewpoint, and provided policy implications.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	1,370,000	411,000	1,781,000
2009 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,570,000	771,000	3,341,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：理論経済学

キーワード：ゲーム理論、マッチング、学校選択制、制度設計

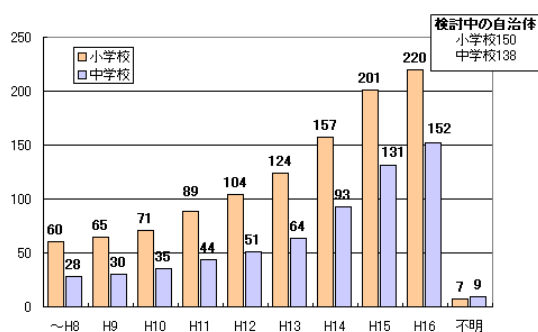
## 1. 研究開始当初の背景

## (1) 制度的背景

公立小中学校に入学する生徒たちに学校選択の自由を与え、従来の通学区域にしばられることなく、より幅広い選択肢の中から公立学校を選ぶことを可能にする学校選択制

は、今日最も注目を集めている教育政策のひとつである。わが国においても、1998 年の三重県紀宝町を皮切りに、学校選択制は全国の自治体で導入が進められており、文部科学省が 2006 年に行った調査によると、全国の公立小中学校の約 14% で既に実施されてい

る。(導入自治体数の推移については下図を参照)



## (2) 学術的背景

### 足りない「制度設計」の視点

学校選択制をめぐるのは、生徒や保護者の満足度、個々の学校の特色、生徒数格差や学校の序列化などへ与える影響を中心に、国内でも導入当初より活発に研究が行われてきた。しかし、従来の議論では運営方式の内部までは立ち入らず、各自治体が採用している現行制度を前提とした導入や存続の是非にばかり関心が寄せられる一方で、「現行方式による制度運営が本当に望ましいのか?」「選択制の狙いを達成するためによりふさわしい運営方式は考えられないのか?」といった、制度変更・制度設計の発想が抜け落ちていた。制度や運営方式が変われば、生徒の選択行動や結果の望ましさは大きく異なりうる。そのため、異なる学校選択制同士の比較や、望ましい運営方式を設計するための理論的な視点は欠かせない。

### マッチング理論

学校選択制がいち早く取り入れられた米国では、「どのような運営方式を用いるのが望ましいのか?」という制度設計の問題が、ゲーム理論の一分野であるマッチング理論を用いて積極的に分析され始めていた。人と人、あるいは人と組織を繋ぐマッチングは、結婚や就職などの人生の大問題をはじめとして、多くの重要な社会・経済現象と関連している。マッチング理論は、これらのマッチング問題の性質を明らかにすると共に、望ましいマッチングを達成するための具体的な制度(「メカニズム」や「アルゴリズム」と呼ばれる場合も多い)の設計を行う、ゲーム理論の応用分野である。学校選択問題も、生徒と学校のマッチングを扱うマッチング問題の一種と考えることができるため、マッチング理論を応用して分析するのは自然な発想である。

### 現実の制度設計への応用

マッチング理論は、個々の運営方式の下で生徒と学校がどのようにマッチするのかに関する、理論的な予測を与えてくれる。この理論的な予測は、いままで実践されていないような、新たな運営方式を検討する上では特に重要性が高い。実際に、米国のニューヨーク市とボストン市では、制度疲弊が見えていた両市における学校選択制のチェックと制度変更へ向けた政策提言を、マッチング理論研究を専門とする経済学者たちに依頼している。そして、2003年にニューヨーク市で、2005年にボストン市で、それぞれ旧来の実務的・直感的な運営方式から理論的に望ましいと考えられていた新方式へと制度変更が行われた際には、まさにこのマッチング理論の知見が活用された。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、学校選択制研究で有用性が認められつつあるマッチング理論を、(1)学校選択固有の問題に対応できる形に拡張・発展させて、(2)現行制度に対する理解や分析を深めると共に、(3)理想的な運営制度の設計・提案を通じて政策提言を行うことである。

### (1) マッチング理論の発展

従来のマッチング理論研究では、全ての参加者が厳密な(strict)は選好順位を持っていることが一部の例外を除いて仮定されていた。しかし、現実の学校選択問題においては、学校側は生徒たちに対して弱い(weak)選好順位(あるいは優先順位)しか持っていない。結果として多くの生徒たちが同順位となるため、くじ引きによって公平かつランダムにこの同順位を解消している。弱い選好順位の存在や、くじ引きによる不確実性の発生は学校選択制の更なる理解に欠かせない要素であると考えられるため、これらを適切に扱える形でマッチング理論を拡張・発展させることが第一の目的となる。

### (2) 現行制度の理解

弱い選好順位を仮定したより現実的なモデルの下で、個々の運営方式の理論的な性質や、方式間のパフォーマンスの比較を行うことで、より学校選択制の機能への理解を深めることができる。特に、米国と日本で重要性の高い以下の問題についてそれぞれ分析して行く。

## 米国の学校選択制

2005年の制度変更前までボストン市で運営され、現在でも米国や諸外国で広範に使用されている「ボストン方式」と呼ばれる運営方式と、2005年の制度変更によって新たに採用された「受入保留方式」(Deferred Acceptance Algorithm)は、学校選択問題で最も焦点が集まる2大方式である。弱い選好を考慮しない既存研究では、後者が圧倒的に望ましいとされていたが、この評価が弱い選好を考慮した場合に両者の理解や評価がどのように変化する、あるいは変化しないのかを分析する。

## 日本の学校選択制

わが国の学校選択制は上述したボストン方式や受入保留方式とは異なる独自の運営方式を採用している。マッチング理論の視点からこの日本独自の制度の性質を解き明かすと共に、代表的な運営方式との比較を行う。

### (3) 政策提言

現実に採用されている学校選択制のみならず、理論的に可能な様々な運営方式の中から、望ましい選択制度がどのようなものか、あるいは学校選択制の狙いに応じてどういった制度を用いるのが良いか、といった点について政策提言を行う。

## 3. 研究の方法

本研究はマッチング理論を応用した理論研究である。必要に応じてコンピュータ・シミュレーションを行い、理論的結果を補完している。当初、予算残高や進捗状況によっては、学生を集めた学校選択制の実験の実施も検討していたが、今回は見送った。

研究目的(1)(2)、(3)に当たる内容は、海外共同研究者の Abdulkadiroğlu 准教授(デューク大学)および Che 教授(コロンビア大学)との共同研究という形で主に進め、(2)は研究代表者がフェローを務める VCASI(東京財団仮想制度研究所)の研究プロジェクト「学校選択制デザインプロジェクト」を通じて分析した。

## 4. 研究成果

2の研究目的と同じ番号に沿って、以下に研究成果をまとめた。

(1) 本研究は、従来のマッチング理論では

ほとんど分析されてこなかった弱い選好順位を明示的にモデルに取り込んでいる。特に、既存の学校選択制研究では考慮に入れられなかった以下の2点について考慮することで、マッチング理論の発展に貢献した。

### “事前の”効率性評価

旧来の理論研究において、マッチング結果の性質を特徴付けるために用いられていたのは、安定性やパレート効率性などの事後的な(ex post)の評価基準であった。それに対し本研究は、くじ引きによる同順位解消に付随して起こるマッチング結果の不確実性を分析するのにより相応しい概念である、事前的な(ex ante)評価基準を用いている。事前的なパレート効率性や確率支配効率性といった、すでに学校選択問題以外で使われていた事前的な評価基準に加えて、前者を自然な形で弱めた概念も新たに定義して分析に活用した。

### 不完備情報下での戦略行動の分析

くじ引きの結果や他の生徒の選好順位といった、各人が事前には知ることのできない、あるいは知ることが難しい情報がある中で、どういった戦略的な行動が生じるかを分析し、学校選択制の理論予測に役立てた。具体的には、実際の選択制と同じく、生徒はくじ引きの結果は事前には知らない。つまり生徒が選好順位を提出した後で、自然手版が同順位をランダムに解消すると仮定した上で、お互いの選好情報に関して次の3つの異なる状況について分析を行った。

- ・生徒の選好情報がすべて共有知識(不完全情報ゲーム)
- ・生徒の選好情報は私的情報で、学校に対する期待効用がある共通の分布に従って独立に生成される(ベイジアン・ゲーム)
- ・生徒が連続無限人いて、選好情報の不完備性が実質的に問題とならない場合

(2) ボストン方式と受入保留方式を、ベイジアン・ゲームの設定で分析した(雑誌論文)。強い選好順位を仮定した従来の研究では、後者が前者よりも効率性の面で常に望ましく、戦略的な選択行動を取ることのできないナイーブな生徒がボストン方式において常に損をすることが知られていたが、弱い選好順位が存在する現実的な状況を分析すると、どちらの結果も覆ることを示した。特に重要な研究成果として、すべての生徒が同じ相対的な選好順位を学校に対して持っており、かつすべての学校にとって生徒が同順

位の場合には、学校数や生徒数、各学校の定員といった細部の条件に一切依存せず、ポストン方式の結果が受入保留方式の結果を事前的にパレート支配することを明らかにした。これは、既存研究とは180度異なる結果であり、強い選好順位の設定の下で得られた受入保留方式に関する一連の望ましさをへの評価を慎重にすべきであることを示唆している。

日本で実際に行われている代表的な運営方式を数理的に定式化し、基礎的な性質を調べ、コンピュータ・シミュレーションにより、その他の代表的な運営方式との性能を比較した(図書の第6章)。その際に、生徒たちが実際に通うことのできる学校の順位という効率性の指標だけでなく、どの程度学校間で生徒数の片寄りが生じるかを表す生徒数の分散についても調べた。これは、日本の学校選択問題においては、様々な理由によって生徒数格差を嫌われる場合があるためである。結果として、日本で運営されている学校選択制をわずかに修正して、希望する学校のリスト(選好順位)の提出を認めた「拡張型東京方式」という運営方式が、効率性を達成しつつ分散を抑える理想的な制度であることが明らかにされた。

(3) 受入保留方式を改善した、シグナル付受入保留方式(略称「CADA」= Choice Augmented Deferred Acceptance)という独自の運営方式を新たに提案し、生徒が連続無限人いるモデルにてその性質を調べた(雑誌論文)。そしてシグナル付受入保留方式が受入保留方式よりも事前の効率性が高いことを、理論とコンピュータ・シミュレーションの両面から丹念に明らかにした。

この新たな方式は、ある意味でポストン方式と受入保留方式の長所をあわせ持つ第3の制度であると考えられ、現実の学校選択制度への実践・応用を訴えた。

まず、現行の運営方式の下では各生徒は原則的に1校しか希望を提出することができず、選択の自由が非常に限定されており、学校選択制の導入に伴う利点を十分に実現できていない危険性が高い。この点から、制度変更を行う十分な理由が存在すると考えられる。新たな代替的な運営方式としては様々なものが考えられるが、今回分析した範囲内では、本学校選択問題で中心的な役割を演じている「受入保留方式」と、現行方式を自然な形で拡張した「拡張型東京方式」の2つが特に魅力的な候補として挙げられる。どちら

の方式を採用するのが望ましいかは、自治体ごとの実情や目的に依存するため、一概に言うことはできない。ただし、大まかな基準としては、学校間の生徒数格差があまり問題となっておらず、また生徒の戦略的な選択行動を深刻な問題として考慮する自治体は受入保留方式が望ましく、そうではない自治体については、拡張型東京方式への制度変更が望ましいと考えられる。現実にも、生徒数の格差問題に対処するため、選択の自由を認めつつも、ある程度生徒数の平準化を達成したいと願っている自治体は少なくない。これら多くの自治体にとっては、拡張型東京方式は、現実的かつ魅力的な運営方式と言えるだろう。

#### (4) 研究成果の影響

##### 米国の制度設計

上述した研究成果のうち、米国の学校選択問題に焦点を当てた(2)と、そこから派生して生まれた(3)については、2本の学術論文として既にまとめている(雑誌論文と)。の方は、その重要性が認められ、経済学分野のトップジャーナルであるAmerican Economic Reviewにアクセプトされた。はまだ雑誌未掲載ではあるが、執筆者がそれぞれセミナーや学会等で積極的に報告を行い、学校選択問題の最先端を知る上で欠かせない必読文献の一つとして学界では幅広く認知されている。

##### 日本の制度設計

日本の学校選択問題に焦点を当てた(2)および(3)については、先述したようにVCASIの研究プロジェクトを通じて研究を行い、他のメンバーと共に図書としてまとめ出版した。学校選択制デザインプロジェクトは、制度設計の視点から学校選択制を捉え直し、学校選択制の分析に新たな光を当てることを目的に2008年10月から活動を開始し、次のような活動を行ってきた。

- ・教育現場との連携を通じて日本における学校選択制の現状を分析する
- ・学校選択制に関する最新の学術成果や海外における制度選択の事例を研究する
- ・具体的な新制度の設計および制度変更へ向けた政策提言を検討する

その研究成果をまとめた図書は、従来の国内研究とは一線を画す斬新な内容になっており、学界と実務、双方への影響が期待される。

##### 一般向け文書

こうした学術的な成果を踏まえつつ、一般向けにも一定の情報発信を行ってきた。雑誌論文では、マッチング理論の基本的な考え方と近年の発展やその応用を展望した。その中で学校選択問題への応用についても言及している。

雑誌論文では、学校選択制に付随して生じやすい競争や格差といった悪いイメージがどういったもので、実態とどの程度かけ離れているのかを分かりやすく解説した。VCASIでの研究プロジェクトについても簡単に紹介し、最先端の学術研究が現実の政策決定にとって重要であるかを訴えている。

#### (5) 今後の研究の方向性

日本で使用されている学校選択制の分析については、まだその分析が不十分であり、目下新たな分析を行っているところである。既に基礎的な結果として、現行制度を自然な形で改善した「新東京方式」を数理的に定式化し、その理論的な性質をいくつか発見している。詳細は省くが、一見すると全く関係の無さそうに見える受入保留方式と新東京方式が意外な関係によって繋がっていることが分かり、学校選択制研究全体に大きな示唆を与える成果を提示できるのではないかと期待している。これら直近の成果は近々論文としてまとめる予定であるが、すでにセミナーと学会で報告し始めている。

さらに、今回の期間には実現することができなかった実験研究についても進めていく予定である。今まで蓄積した理論的な成果を踏まえ、有意義な実験方法を検討していきたい。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

##### [雑誌論文](計4件)

Atila Abdulkadiroğlu, Yeon-Koo Che, and Yosuke Yasuda, Resolving Conflicting Preferences in School Choice: the “Boston” Mechanism Reconsidered, American Economic Review, 査読有り、forthcoming

Atila Abdulkadiroğlu, Yeon-Koo Che, and Yosuke Yasuda, Expanding “Choice” in School Choice, Discussion Papers, Columbia University Department of Economics, 査読無し、0809-09、2008

小島武仁、安田洋祐、マッチング・マーケットデザイン、経済セミナー、査読無し、

No.647、2009、pp.135-145

安田洋祐、学校選択制を経済学で考える、週刊エコノミスト、査読無し、1月13日号、2009、pp.46-49

##### [学会発表](計2件)

Yosuke Yasuda、UECE Lisbon Meeting 2009、Resolving Conflicting Preferences in School Choice: the “Boston” Mechanism Reconsidered、2009、11月6日、リスボン  
Yosuke Yasuda、EEA-ESEM、Understanding Stable Matchings: A Non-cooperative Approach、2009、8月24日、バルセロナ

##### [図書](計1件)

安田洋祐(編著)、川越敏司、小島武仁、佐藤孝弘、瀧澤弘和、友枝健太郎、成田悠輔、NTT出版、学校選択制のデザイン ゲーム理論アプローチ、2010、173ページ

##### [産業財産権]

出願状況(計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

##### [その他]

ホームページ等  
研究用ホームページ(日本語)  
<http://sites.google.com/site/yosukeyasuda/jp>  
研究用ホームページ(英語)  
<http://sites.google.com/site/yosukeyasuda/>  
「学校選択制デザインプロジェクト」(VCASI)のホームページ  
<http://www.vcasi.org/scdp>

6 . 研究組織

(1)研究代表者

安田洋祐 ( Yasuda Yosuke )

政策研究大学院大学・政策研究科・助教授

研究者番号：70463966

(2)研究分担者

( )

研究者番号：

(3)連携研究者

( )

研究者番号：

(4)研究協力者

小島武仁 ( Kojima Fuhito )

Stanford University、Assistant Professor

Atila Abdulkadiroğlu

Duke University、Associate Professor

Yeon-Koo Che

Columbia University、Professor