

交通改善が私立中学受験校選択へ与える影響

馬場優樹*・堤盛人**

The Impact of Transportation Improvement on School Choice for Private Junior High School Entrance Examinations

Yuki BABA* and Morito TSUTSUMI**

Many of the students attending a private junior high school live in distant area; hence, consuming times tend to be longer. According to some examination magazines, student's transportation to school is an important factor of school choice.

In this study, we quantitatively evaluated the change in competitiveness and difficulty of admission of private junior high schools which are located near newly opened railroads and highways in the Tokyo metropolitan area, and show the impact of transportation improvement on school choice in junior high school examinations. By applying DID using school's deviation values and tuition fees, and the number of sixth-grade students who may take the exam as variables, we showed that the opening of some railways and highways increased the number of examinees.

Keywords: 交通改善 (Transportation Improvement), 学校選択 (School Choice), 中学受験 (Junior High School Entrance Examinations), Difference-in-differences

1. はじめに

1.1. 本研究の背景

首都圏では『第3次中学受験ブーム』が到来していると言われてるように、小学6年生の生徒数が減少している中においても中学受験者数が年々増加しており、中学受験者数が小学校6年生の生徒数に占める割合は約16%まで達している。コロナ禍においても中学受験者数は感染拡大前を上回る状況となっており(例えば、ダイヤモンドオンライン 2021年4月19日)なおブームは冷めていない。

中学受験生は小学生であるため、保護者の意向も志望校の決定に大きな影響を及ぼす。保護者にとっては、子供に長い時間をかけて通学をさせることは、心配な要素の一つである。実際、保護者が志望校を選ぶ際に重視することについてのアンケートでは、約7割の保護者が通学の交通の便を重要視していると回答しており、中学受験の際の志望校選択では学校までの交通利便性がかなり重要な要因となってい

る。(ベネッセ教育情報サイト 2008年6月24日) また、中学受験情報雑誌等においても、鉄道の開通や相互乗り入れによって交通の便がよくなることで、遠方の学校へ通わせる保護者の不安も解消されるなど、沿線に位置する学校の人気が高まることが述べられている。(サンデー毎日 2013年1月6日・13日合併号)

1.2. 本研究の目的

上述のとおり、中学受験における志望校選択では学校までの交通利便性が大きな影響を及ぼすと考えられる。そこで筆者らは、交通改善による通学時間の短縮が中学受験における学校選択に与える影響についての知見を得ることを目的とし、鉄道や道路の新規開通が、その鉄道付近に位置する学校の受験倍率に与える影響について、首都圏私立中学受験の事例を基に定量的に分析を行った。その結果、一部の鉄道や道路の開通は開通した鉄道や道路付近におけ

* 学生会員 筑波大学大学院システム情報工学研究群 (University of Tsukuba)
〒305-8573 茨城県つくば市天王台一丁目 1-1 E-mail:s2020435@s.tsukuba.ac.jp

** 正会員 筑波大学システム情報系 (University of Tsukuba)

る学校の受験倍率を上昇させていることが明らかになった。(馬場・堤(2020))しかしながら、そこでは、鉄道や道路が開通した際の人口の増加に伴う受験倍率の上昇の可能性が考慮できていない。そこで本研究では、人口の影響も考慮した分析を行い、交通改善が私立中学受験学校選択に与える影響をより精微に捉えることを目的とする。

2. 既存研究の整理

本研究のように、学校選択について実例に基づいた学術研究は以下のとおりである。(なお、本章の大半は馬場・堤(2020)の再掲である。)

2.1. 海外の事例を用いた研究

Gallego & Hernando(2010)はチリのサンティアゴの事例を用いた研究で、学生は地下鉄の駅に近い学校を選ぶ傾向があることを示している。Lavy(2006)は、イスラエルのテルアビブ市において、学生が学校を自由に選択できる制度への変更に当たって、個々の学生の学校選択への影響を分析し、学校と同じバス路線沿いに住む学生は、そうでない学生に比べてその学校を選ぶ傾向があることを示している。これらの研究から学校選択の際には交通の利便性が重要視されていることがわかる。また、Andrew Dustan et al.(2018)は、メキシコシティにおいて、今まで鉄道路線が敷かれていなかった郊外部に鉄道が開通した際の学校選択の変化に着目し、DID法(difference-in-differences)を用いて定量的に分析した結果、成績の高い学生に限り、鉄道が開通する前と比較して、より遠くより学力の高い学校を選択する傾向があること、逆に成績が低い学生については鉄道が開通した際も学校選択には特に影響を与えないことを明らかとした。

2.2. 国内の事例を用いた研究

Yoshida et al.(2007)は、公立中学校選択制が学力水準に与える影響について、学校選択制実施下の足立区と東京都全体を比較して分析を行った結果、同制度の導入下では学力改善の度合いが高まったことを明らかにしている。分析の中では、学校と家庭との間に公共交通の接続があると、その学校が選択しや

すいことも示されている。中村(2009)は、東京都全体で公立中学校選択制が地域内の学力に与える影響について東京都の学力テストのデータを用いて分析した結果、学校選択制は地域内の平均学力に影響を与えていないという結果を示している。

馬場・堤(2020)は首都圏私立中学を対象に鉄道や道路の新規開通が、その鉄道や道路付近に位置する学校の受験倍率や偏差値に与える影響について分析した結果、一部の鉄道や道路の開通は周辺の学校の受験倍率を上昇させた一方、逆に一部の鉄道の開通は周辺の学校の偏差値を下げたことを明らかにした。しかしながら、そこでは鉄道や道路が開通した際の人口増加に伴う影響が含まれている可能性がある。

3. 本研究の意義

前章で述べたとおり、海外の事例を用いて学校選択と交通利便性との関係を分析した研究はいくつかあるものの、国内の事例を用いた研究ではYoshida et al.(2007)が分析の中で学校と家庭との間における公共交通の接続に関して触れているのみであり、馬場・堤(2020)を除けば、交通改善が学校選択に与える影響について定量的に分析を行った研究は筆者らの知る限りない。また、第1章で紹介したように、日本において中学受験に対する興味は非常に高いものの、中学受験と交通との関係を定量的に分析した研究は見当たらない。これらのことから、中学受験を対象として交通改善との関係を定量的に示した本研究には一定の学術的意義があると考えられる。

4. 分析に用いる学校の概要

本研究において分析の対象は、①鉄道が十分に整備され受験競争が激しいこと ②過去のデータが比較的容易に入手可能である、という二つの理由から、首都圏(東京・千葉・埼玉・神奈川)に位置する受験による入学者選抜が実施されている中学校とする。ただし、国公立中学校の場合には通学範囲の制限があるため、そういった制限のない私立中学校のみを分析の対象とする。また、鉄道の新規開通後に新設や移設された学校に関しても、新規鉄道の開通によ

る倍率の変化を見ることが出来ないため、除外する。さらに募集を停止していた期間がある学校についても今回は分析の対象から除外する。

その上で、本章では、まず、2001年から2019年までの19年間に開通した鉄道について、それらを取りまく学校の環境について説明する。



図 1 分析に用いる学校の分布

4.1. 新規開通した鉄道と沿線の学校における環境

本分析にて直接分析対象として取り扱う鉄道は、この25年の間に開通した、つくばエクスプレス、日暮里舎人ライナーの鉄道2路線である。

つくばエクスプレス (TX) は、茨城県つくば市と東京都秋葉原の間を運行する路線で、2005年8月に開業した。東京都と茨城県を結ぶ鉄道路線はそれまで常磐線のみであったが、TXの開業によりつくばや守谷、千葉県の流山などへのアクセスが容易になった。

日暮里舎人ライナーは見沼代親水公園～日暮里間を運行する路線で2008年3月に開業した。開業してから利用者数は年々増加しており、2008年度の年間利用者数は1786万4000人だったが、2016年度には2920万7000人にまで増加している。特に朝のラッシュ時における利用客が多く、中学生の通学にも多く使われることが考えられる。

4.2. 首都圏私立中学における現在の通学状況

次章以降の内容の理解を容易にする目的で、次章で分析の対象とするつくばエクスプレスと日暮里舎人ライナーを用いた実際の通学状況を、馬場・堤 (2020) にて示した、各路線の沿線付近の私立中学

における現在の通学状況について再掲する。いくつかの中学校では入学希望者へ向けての情報として、生徒の居住地データを市区町村別、または都道府県別で公開している。著者らは、そういった中学校の生徒居住地データを学校のホームページや学校紹介のパンフレット等から入手可能なものについて入手し、座標データを加えて集計を行った。その上で、作成したデータセットを用いて、現在の私立中学における生徒の通学の流れを視覚的に把握するため、通学 OD データの可視化を行った。OD データの可視化を行うにあたって Uber 社が提供する「kepler.gl」というサイトを利用した。

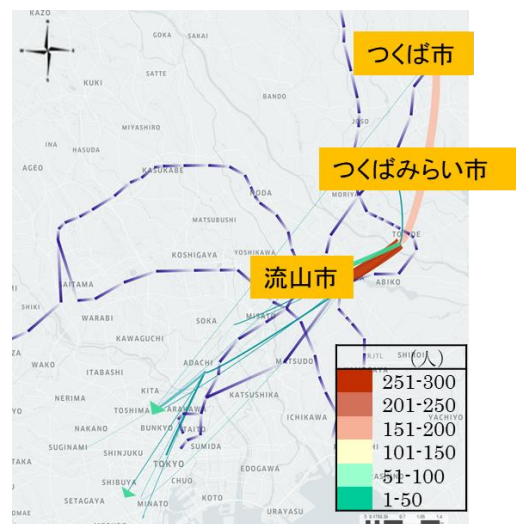


図 2 つくばエクスプレス沿線における通学状況

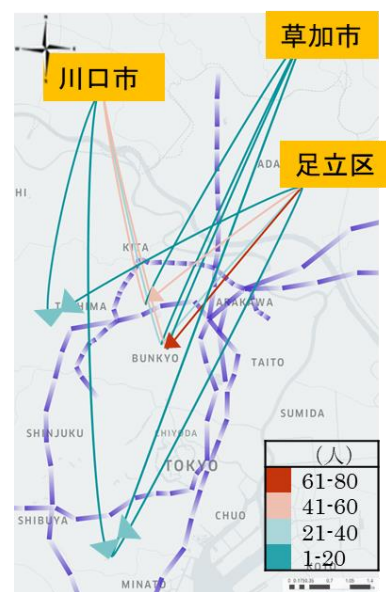


図 3 日暮里舎人ライナー沿線における通学状況

図2と図3はそれぞれの鉄道路線であるつくばエクスプレス線と日暮里舎人ライナー線沿線地域から通う生徒のODデータを示したものである。青い直線が対象の鉄道路線と乗り換えで接続している路線の路線図である。

図2では、つくばエクスプレスでは茨城県つくば市、つくばみらい市、守谷市、千葉県流山市、三郷市、八潮市からの通学ODを示している。都内や茨城県から茨城県内の学校（江戸川学園取手中学校）へ通う生徒が多く観測される一方、つくば市や守谷市、流山市などから都内の学校へ通う生徒も観測される。

図3の日暮里舎人ライナーでは、同線の北側に位置する東京都足立区、埼玉県草加市、川口市から南への通学が多数観測でき、日暮里舎人ライナーへの通学需要が伺える。

対象としている地域にある全ての私立中学校の通学ODを示した訳ではないが、それでも、このように私立中学校に通う生徒のODを図示した例は類を見ず、これから、鉄道を使って遠方から生徒が通う様子が伺える。詳細については別の機会に譲るが、偏差値の高い学校ほど、その傾向が強いことも確認している。

5. 新規鉄道の開通が受験倍率に与える影響

本研究ではつくばエクスプレス、日暮里舎人ライナーのそれぞれの路線について、開業した際に私立中学受験の受験倍率に与えた影響について分析する。本章では5.1.にて学校に関するデータの概要、5.2.にて小学6年生の児童数データの概要についてそれぞれ説明し、5.3.にて具体的な分析手法、5.4.にて分析結果について示す。

5.1. 学校に関するデータの概要

本研究では、筆者らが作成した学校ごとに受験者数や偏差値などを年ごとにまとめたパネルデータを用いる。分析の対象とする学校は2001年から2019年までのデータが入手可能であった199校を対象としている。作成にあたっては晶文社学校案内編集部にて毎年発行されている首都圏中学受験案内を用いて、2001年から2019年の各学校の受験者数（実際

に試験を受験した人数）、合格者数、授業料（入学金、初年度の施設費、授業料、その他費用の合計）、各試験の日程、偏差値、男子校女子校や共学といった学校の属性データを収集し、受験者数と合格者数から受験倍率（合格者数/受験者数）を算出した。また、それぞれの学校のホームページに記載されている最寄り駅、最寄り駅に乗り入れしている路線のデータをまとめた。収集したデータの出典は表1に示すとおりである。また、記述統計量は表2に示す。

表1 学校に関するデータの出典(2001-2019)

項目	出典	年
受験者数, 合格者数, 授業料, 試験日程, 偏差値	首都圏中学受験案内 (晶文社学校案内編集部)	2001-2019
最寄り駅	各学校のHP	2019

表2 記述統計量

	受験者数(人)	受験倍率	偏差値	授業料(万円)
最大値	10252	10.23	78	242.5
最小値	3	0.98	35	10.24
平均値	656.09	2.22	51.98	100.50
標準偏差	708.67	1.05	11.17	18.59
サンプル数	3800			

5.2. 小学6年生の児童数データの概要

当然のことながら、小学6年生の児童数は、直接、受験倍率へ影響を与える。そこで、市町村ごとの私立中学進学の可能性のある小学6年生の人数を説明変数に用いる。本来ならば市町村ごとの私立中学進学者数を用いることが適切であるが、学校基本調査にて公開されている私立中学の生徒数はそれぞれの市町村に位置する学校の生徒数を示したものであり、生徒の居住地別の生徒数は公開されていないため、分析に使用することができない。そこで、公立小学校に通っていた児童が私立中学校に通い始めることが多いことを踏まえ、私立中学受験生となり得る小学6年生の人数を推定することとした。児童・生徒

は居住している市町村に位置する公立小学校・公立中学校に通うと仮定し、市町村ごとの t 年の公立小学校 6 年生の人数と $(t+1)$ 年の公立中学校 1 年生の人数の差を私立中学受験生となり得る小学 6 年生の人数とした。用いたデータは表 3 に示すとおりである。

表 3 学年別生徒数データの出典 (2001-2019)

出典	年
学校基本調査	2007-2019
東京都公立学校統計調査報告書	2001-2006
神奈川県学校統計要覧	
埼玉県学校便覧	
千葉県学校基本統計	

5.3. 分析手法

受験倍率の時系列推移は、鉄道が開通した影響以外にも、日本全体としての教育を取り巻く環境や意識の変化に伴うある種のトレンドにも影響を受ける。本研究ではパネルデータが利用可能であるため、そういった観測不可能な要因の影響を除去し、新規鉄

道開通の影響のみを推定するために、DID (Difference In Difference Analysis) を用いて、新規鉄道の開通が受験倍率に与える影響について分析を行う。分析を進めるにあたって、鉄道の開業の影響が大きい処置群と開業の影響が小さい対照群に分類する必要がある。本研究では最寄り駅が開業した路線である学校、または最寄り駅が開業路線に乗り換えで接続している路線かつ分析対象の路線からの所要時間が30分以内である学校を処置群、それ以外の学校を対照群としてそれぞれの鉄道について分類する。

最寄り駅については、都内のように鉄道駅が多く、最寄り駅が複数ある学校については最大3駅まで設定した。またスクールバスを運行している郊外の学校については最寄り駅の数に制限を設けず、スクールバスが通っている全ての駅を最寄り駅として設定した。実際に分析に用いたモデルは (1) 式に示すとおりである。

表 4 各変数の定義

変数名	内容	備考
<i>Comp_rate</i>	受験倍率	受験者数/合格者数
<i>Transp</i>	交通ダミー	処置群であれば 1, それ以外 0
<i>Opyear</i>	開業年ダミー	開業後であれば 1, 開業前であれば 0
<i>Coed</i>	共学ダミー	共学なら 1, それ以外 0
<i>Gender</i>	男女ダミー	男子校であれば 1, それ以外 0
<i>Deviation</i>	偏差値	偏差値。受験方式が複数ある学校については最も合格者数が多い日程での偏差値を用いる。
<i>Fee</i>	授業料	入学金+初年度の施設費+初年度の授業料+その他費用
<i>Day</i>	試験日ダミー	11月から2月までの日付ごとのダミー 午後入試は午後のダミーとして扱う
<i>Grade_6th</i>	私立受験生となり得る小学 6 年生の人数	学校が位置する市町村における私立中学受験生となり得る小学 6 年生の人数
<i>School</i>	学校ダミー	
<i>Year</i>	年ダミー	
ε	誤差項	
β	推定するパラメータ	
<i>i</i>	学校	
<i>t</i>	年	

$Comp_rate_{it}$

$$= \beta_0 + \beta_1 Transp_{it} + \beta_2 Opyear_{it} + \beta_3 Transp_{it} \times Year_{it} + \beta_4 Coed_{it} + \beta_5 Gender_{it} + \beta_6 Deviation_{it} + \beta_7 Fee_{it} + \beta_9 Grade_{6th} + \beta_8 Day_{it} + \beta_9 Grade_6th_{it} + School_i + Year_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

被説明変数に受験倍率を設定し、説明変数に交通ダミーと年ダミーの交差項を入れることで鉄道の新規開通が受験倍率に与えている影響について定量的に分析する。各変数の定義は表4に示すとおりである。ここで、試験日ダミーは志望校を選択する上で試験日程も重要な選択要因となるため、変数に加えている。また、学校によっては午後入試を行う場合もあるため、午後入試については午後のダミーとして取り扱っている。

これ以降、鉄道の新規開通によって鉄道の沿線付近に位置する学校の受験倍率は上昇する、つまり $\beta_3 > 0$ となるという仮説のもと分析を進める。また、受験倍率だけでなく偏差値への影響も観測するために(2)式のように被説明変数を代えたモデルでも同様に分析を行う。

$Deviation_{it}$

$$= \beta_0 + \beta_1 Transp_{it} + \beta_2 Opyear_{it} + \beta_3 Transp_{it} \times OpYear_{it} + \beta_4 Coed_{it} + \beta_5 Gender_{it} + \beta_6 Applicant_{it} + \beta_7 Fee_{it} + \beta_8 Day_{it} + \beta_9 Grade_6th_{it} + School_i + Year_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

5.4. 分析の結果

鉄道2路線についての分析結果は表5,6のようになった。受験倍率については正に有意な結果が得られ、偏差値については有意な結果は得られなかった。この結果は馬場・堤(2020)における分析結果と同様の結果である。

表5 受験倍率に関する推定結果

被説明変数：受験倍率		
	日暮里舎人ライナー	つくばエクスプレス
<i>Transp</i>	0.071	0.098
$\times OpYear$	(0.098)*	(0.026)**

beta(t-value)***1% **5% *10%

表6 偏差値に関する推定結果

被説明変数：偏差値		
	日暮里舎人ライナー	つくばエクスプレス
<i>Transp</i>	0.35	0.16
$\times OpYear$	(0.11)	(0.46)

beta(t-value)***1% **5% *10%

馬場・堤(2020)の結果では、鉄道の開通によりその付近の受験者が増加することでそこから通う学校の受験倍率が上昇した部分が識別できていなかったが、本研究で市町村ごとの私立中学受験者となり得る小学6年生の人数を変数に加えて考慮した結果、鉄道の開通に伴う交通利便性が、その付近の学校の受験倍率を上昇させたことが明らかとなった。

また、*Grade_6th*の係数に着目してみると、どの分析においても有意な結果となっていることから、私立中学受験性となり得る小学6年生の人数が受験倍率や偏差値に与えている影響は大きく、説明変数に加えることで、より精微な分析結果を得ることができた。

表7 馬場・堤(2020)による推定結果(参考)

	被説明変数：受験倍率		被説明変数：偏差値	
	日暮里舎人ライナー	つくばエクスプレス	日暮里舎人ライナー	つくばエクスプレス
<i>Transp</i>	0.12	0.12	-0.021	-0.030
$\times OpYear$	(2.62)***	(3.03)***	(-1.06)	(-0.18)

beta(t-value)***1% **5% *10%

6. おわりに

6.1. 本研究の成果

本研究では、交通改善が私立中学受験学校選択与える影響について、首都圏における私立中学校受験

に関するデータを用いた筆者らの先行研究である馬場・堤(2020)で考慮されていなかった人口変化の影響を取り除くことで、より精微な分析を行った。

具体的には、市町村ごとに私立中学受験者となり得る小学6年生の人数を推定し、つくばエクスプレスと日暮里舎人ライナーの2つの路線についてこれを用いた分析を行った結果、馬場・堤(2020)で示された結果と同様に、鉄道の開通が、新たに開業した鉄道駅付近の学校の受験倍率を上昇させていることが示された。すなわち、新規に開通した鉄道付近の学校は、鉄道付近の人口増加だけではなく、他の地域からの利便性が良くなることで受験者から選択されやすい学校となったことが示唆される。

6.2. 今後の課題

本研究では学校が位置する市町村における私立中学受験生となり得る小学6年生の人数を変数として用いたが、予備的な通学ODの可視化を通じ、偏差値が高いほど遠方からの通学が観測されたため、偏差値帯ごとにそれぞれ範囲を定め、より広範囲での私立中学受験性となり得る小学6年生の人数を推定することで、より精微な分析を行うことができると考えられる。また、本研究ではデータの入手が可能であった首都圏の私立中学を対象としたが、首都圏では既に鉄道が十分に整備されているため、新規に開通した鉄道のみの影響はあまり大きくなかったことも考えられる。鉄道ネットワークが相対的に疎な地方の都市部での同様の分析が可能であれば、よりはっきりと、交通改善が学校選択に与える影響を捉えることが可能であると思われる。

参考文献

- 1) 宮原啓彰「中学受験がコロナで10年ぶりに激化！今後の受験対策は「低年齢化」加速か」、最終閲覧日：2021年8月20日、<https://diamond.jp/articles/-/268405>
- 2) 森下和海「小4からの「ガチ受験」より小6からの「ゆる受験」が向く子の条件」、最終閲覧日：2021年8月20日、<https://president.jp/articles/-/33968?page=1>

- 3) 安田賢治「相互乗り入れで激変する受験地図」、サンデー毎日2013年1月6日・13日合併号、pp.78-81
- 4) 大野香代子「通学しやすい都心の学校が人気に」、サンデー毎日2014年2月9日号、pp.92-93
- 5) ベネッセ教育情報サイト「通学時間を考えるその1[中学受験]」、(最終閲覧日：2021年8月20日)
- 6) 馬場優樹・堤盛人(2021), 交通アクセシビリティの変化が中学受験における学校選択に与える影響, 第63回土木計画学研究発表会・春大会
- 7) Francisco Gallego; Andrés Hernando (2009), School Choice in Chile: Looking at the demand side, Documento de Trabajo,356
- 8) Atsushi Yoshida, Katsuo Kogure and Koichi Ushijima (2009), School Choice and Student Sorting: Evidence from Adachi Ward in Japan, Japanese Economic Review,60,4, pp.446-472
- 9) Victor Lavy (2006), From Forced Busing to Free Choice in Public Schools: Quasi-Experimental Evidence of Individual and General Effects. National Bureau of Economic Research,11969.
- 10) Andrew Dustan, Diana K.L. Ngo (2018). Commuting to educational opportunity? School choice effects of mass transit expansion in Mexico City. Economics of Education Review 63, pp.116-133
- 11) 中村 亮介 (2009) ,学校選択制が学力に与える影響の実証分析:東京都学力パネルデータを用いて, *Economia* 60,2, pp.57-74