

日本の小学生における教員の効果とその性質について

伊藤寛武*

田端紳†

March 31, 2019

Abstract

学校での教育、特に教員の指導が子どもの教育成果に与える影響を日本における都市圏の個票データを用い検証した。教育経済学において主要なテーマとなっている教員付加価値の推定を行い、子どもの教育生産関数における教員の与える影響の大きさを確認した。また推定された教員付加価値についてその科目間相関、安定性、教員効果の持続性を検証した。結果として、単年で見れば子どもの学力や非認知能力に対し教員の与える影響は無視できないが、その効果の次年度への持続性はほとんど見られなかった。一方でクラスの雰囲気づくりなど学級に関わる項目へは教員の影響が観察され、その効果は比較的安定的かつ次年度へと継続する可能性があることがわかった。

JEL Classification: I21

キーワード：教育成果, 教員効果

*慶應義塾大学政策メディア研究科博士課程, Email: itouhrtk@keio.jp

†慶應義塾大学経済学研究科修士課程, Email: stabata@gs.econ.keio.ac.jp

1 はじめに

多くの教育研究者や政策担当者にとって、教員の質が異なることが子どもの学力にどのような影響があるのか問いは根強く関心の対象になってきた。そもそも教員が子どもに知識を伝達するという近代的教育のあり方の中では、教員が子どもに影響を与える事自体は非常に自明視されてきた一方、その影響がどのようなものであるかと言う点については未だ解明されていないことも多い。また近年の研究では、古くからの研究の外的妥当性への批判も多くなされ、より大規模かつ精緻なデータを発達した統計手法を用いて検証した研究が増えてきている。

日本においては教育経済学や教育社会学の分野における教員の効果について統計的な分析をした研究は非常に少ない。二木 (2017) が日本におけるある程度大規模なデータセットを用いた、筆者らの知る限り唯一の教員効果に関する研究であるが、あくまで都道府県レベルでの分析であり、教員個人の教育効果を分析するものではない。このように教員についての研究が少ないのは、単純に分析できるデータセットがなかったことが原因であると考えられる¹。

また政策的イシューとしても、教員効果がどのような性質を持っているか重要な問題である。教員の子どもの教育成果に対するパフォーマンスの評価を行う際には教員の教育成果に対する付加価値に着目する分析が多いが ((Jackson et al., 2014)) が、その教員付加価値がどのような性質を持っているかについては未だ研究途上である。実験的環境での調査から教員の因果効果を含むところまでは先行研究が指摘している (Chetty et al. (2014)) 一方で、教員のどのようなスキルに由来する効果などについては未だによく分かっていない。

本稿では、日本のとある県のとある市町村（以降、A 県 B 市と表記）における教員の効果について分析を行う。本稿で使用するデータセットでは、A 県全域における特別調査の他に B 市において教員特別調査を実施しており、生徒の成績・教員の情報・学校の情報などが存在する。その中には学力のみならず、非認知能力や学級の雰囲気に関する情報が含まれており、それらのデータを活用することで教員の効果について多面的に把握することができる。

海外の研究では教員の教育成果に与える影響を分析することは、特に米国で非常に重要視されており、同時にそこで用いられる教員の子どもに与えた影響、すなわち教育効果が教員自身の待遇につながるような政策が多く実施されている²。日本ではこのような教員の人事評価の対象として学力テストの結果が用いられている例は少ないが、教員の子どもに与える影響を評価する手法として米国を中心に利用が進んでいる教員付加価値モデルの推定を試みる。

本研究の結果、教員がクラスの子どもの学力に与えている影響は微弱であること、一方で非認知能力やクラスの雰囲気を与える影響は比較的に大きいことを確認した。この教員の付加価値は学力や非認知能力に対しては教育達成のカテゴリ間での関係性が薄く、経年的な安定性も乏しいことを確認した。一方で、学級の雰囲気を与える教員の影響は経年的に安定しており加えて長期的な影響を持つ可能性があることを示唆した。

本論文の構成は以下の通りである。第 2 節では先行研究を概観する。第 3 節ではデータおよび基本的な推定戦略について述べる。第 4 節では推定結果について述べる。第 5 節では本稿における結論を述べる。

¹国際学力調査を用いた教育生産関数の文脈で教員の影響を分析する場合は存在する (Hojo and Oshio, 2012; Hojo, 2012)。しかし、これらは教員の効果を分析することを目的とした研究ではない。

²米国における教員効果の検証、および関連する政策に関するレビューは Jackson et al. (2014) が行っている。

2 先行研究

教員が子どもの教育成果に与える影響への関心は古くから存在し多くの研究がなされてきた。教育経済学の分野で行われた初期の研究については、Hanushek and Rivkin (2006) にまとめられている。Hanushek and Rivkin (2006) では、それまでに行われてきた教員の質に関する研究を大きく3つの文脈に類型化し、それぞれの文脈で得られている知見を整理している。その文脈の1つ目は労働市場一般における教員の立ち位置(賃金や志望倍率)を用いるものである。例えば日本をドメインにした研究である二木(2017)は、1つ目の文脈であり労働市場における他職に比した教員の人気度を用いて分析を行なっている。これらの研究では総じて、他の産業と比較して優秀な人材がいるということが子どもの成績を上げる可能性を示しているといえる。

その文脈の2つ目は教員の属性が子どもの教育成果に与える影響を分析するものである。ここで言う教員の性質というのは具体的には教員免許の有無や経験年数などを指す。代表的なものとして Jackson and Bruegmann (2009); Clotfelter et al. (2010)などを挙げる事ができる。

その文脈の3つ目は子どもの教育成果に対する教員付加価値を計算して分析するものである。Jackson et al. (2014)は近年の教員の付加価値に関する研究動向をまとめている。これによれば、教員付加価値モデル(TVA)を用いた現在主流の研究において、教員の効果は一定以上認められていること、また Chetty et al. (2014)などを参照しつつ、教員の指導能力の評価にTVAを用いることに妥当性があることが報告されている。

以上のこれまでの教員研究の流れにおいて、本稿は3つ目の教員の付加価値に関して分析を行なったものである。本稿における貢献は、教員の子どもに与える影響として学力のみならず、非認知能力や学級における雰囲気(classroom climate)を考えたことにある。教員が子どもに与える影響として最も直感的且つ最も調査されてきたのは学力に対する影響である一方、教員が影響を及ぼすのは学力だけではないだろう。教員が子どもひとりひとりに指導していくことを考えると、教員は例えば子どものパーソナリティや非認知能力などにも影響を与えうる。また、ほとんどの国では生徒をクラスに分けてクラスごとに授業などを行なっていくシステムを採用しているが、そのクラスルームにおけるコミュニケーションの雰囲気などにも教員の影響があるのではないかと十分に考えることができる。

3 データと分析手法

3.1 データ

3.1.1 概要

本稿では2016年ー2018年(調査の実施は2015年から行われている)にかけて行われた日本のとある県Sにおける学力テストのデータを用いる。テストは毎年4月に行われ、テストと同時に非認知能力や生徒の普段の生活を尋ねる質問紙調査を行った。テストを受けた生徒にはユニークなIDが振られ、過年度で同一生徒を特定することが可能な設計になっている。調査の対象になったのは、当該県における政令指定都市を除く全ての市町村の公立小学校及び公立中学校に所属する小学4年生から中学3年生までの生徒である。

調査は毎年4月に行われる。日本における教育制度は4月を年度のはじめとすることが多く、そのため上記において t 年に行われた調査は $t-1$ 年の生徒の実態を反映

していると考えることができる。

上記の調査に加え、S 県の市町村の一つである T 市にて教員調査を 2016 年から 2018 年にかけて行なった。これは教員の普段の授業での実践を尋ねるもので、教員一人一人にユニークな ID が振られて、過年度で同一教員を特定することが可能な設計になっている。ただし日本における公立学校の人事制度的に必ずしもある教員は同じ学校に所属し続けるわけではなく、T 以外の市町村への転出も多い。また全ての教員が毎年学級を一つ担当するわけでもない。中には副担任などの形で、自分の担当学級をもたないままの教員もいる。これらの理由から、複数年度で担当クラスを持っている教員はかなり少なくなってしまうことに注意をしなければいけない。

また今回分析に用いたのは小学校での教員データだけで、中学校での教員データは分析に用いなかった。その理由として、ある教員の中学校での担当クラスは小学校での担当学級と質的に異なることを挙げることができる。日本の教育システムにおいては、多くの小学校の先生は一つの学級を受け持ち全ての科目を教えることになる。一方で、多くの中学校では先生は専門科目をもち、複数の学級で授業を行うことになる。そのため、小学校の先生は学級の全ての状況に対しての関係性が比較敵強いと考えることができるが、中学校の先生はある学級を受け持つ教員は複数おり誰に責任があるのか不明瞭である。これらの理由から、本稿では小学校の先生でのみ分析を行なった。

以下では変数の組成について記述する。記述統計を 1 に示した。

年度 学年	2016			2017			2018		
	5	6	7	5	6	7	5	6	7
国語	0.017 (1156, 0.990)	-0.000 (1165, 1.001)	0.010 (1055, 0.996)	0.020 (1195, 1.000)	-0.000 (1165, 1.001)	-0.000 (1068, 1.005)	0.018 (1272, 0.989)	0.001 (1209, 1.000)	0.010 (1055, 0.996)
算数	0.013 (1155, 0.987)	-0.003 (1165, 0.997)	0.016 (1054, 0.982)	0.016 (1195, 1.004)	-0.003 (1165, 0.997)	0.002 (1068, 1.004)	0.013 (1272, 0.994)	0.006 (1209, 0.983)	0.016 (1054, 0.982)
学習方略	-0.001 (1068, 0.998)	-0.015 (1089, 1.005)	0.008 (974, 0.987)	0.002 (1101, 1.001)	-0.015 (1089, 1.005)	-0.000 (1008, 0.994)	-0.000 (1159, 0.998)	-0.005 (1117, 1.003)	0.008 (974, 0.987)
セルフコントロール				-0.008 (1179, 1.003)				-0.005 (1193, 1.002)	
自己効力感	0.001 (1143, 0.997)	-0.004 (1142, 0.996)	0.007 (1038, 0.997)		-0.004 (1142, 0.996)	-0.007 (1043, 1.000)			0.007 (1038, 0.997)
勤勉性									
クラスでの生活	0.002 (1153, 0.999)	-0.010 (1162, 1.009)	0.006 (1054, 0.990)	-0.001 (1193, 0.994)	-0.010 (1162, 1.009)	0.002 (1066, 0.996)	-0.006 (1268, 1.006)	-0.006 (1208, 1.003)	0.006 (1054, 0.990)
クラスの環境	-0.003 (1151, 1.004)	-0.006 (1162, 1.004)	0.000 (1054, 0.996)	-0.006 (1193, 0.997)	-0.006 (1162, 1.004)	0.004 (1066, 0.997)	-0.003 (1270, 1.003)	-0.005 (1207, 1.002)	0.000 (1054, 0.996)
友達との関係	0.003 (1149, 0.999)	0.000 (1161, 1.003)	-0.002 (1052, 0.998)	-0.004 (1189, 0.998)	0.000 (1161, 1.003)	0.001 (1064, 1.001)	-0.004 (1265, 1.002)	0.000 (1207, 1.001)	-0.002 (1052, 0.998)
教員との関係	-0.003 (1143, 1.005)	-0.000 (1161, 1.000)	-0.002 (1049, 0.994)	0.004 (1143, 0.988)	-0.000 (1161, 1.000)	-0.007 (1063, 1.004)	0.002 (1264, 1.000)	-0.004 (1207, 1.001)	-0.002 (1049, 0.994)
家庭にある本の冊数	3.050 (1139, 1.100)	3.135 (1159, 1.070)	3.195 (1052, 1.136)	3.082 (1190, 1.111)	3.135 (1159, 1.070)	3.118 (1066, 1.158)	3.144 (1263, 1.140)	3.173 (1206, 1.104)	3.195 (1052, 1.136)
通塾時間	2.827 (1132, 2.208)	2.993 (1131, 2.269)	2.969 (1045, 2.004)	3.176 (1153, 2.410)	2.993 (1131, 2.269)	3.021 (1040, 2.041)	3.217 (1246, 2.428)	3.196 (1187, 2.343)	2.969 (1045, 2.004)
教員の数	28	30	34	26	30	24	37	32	34

Table 1: 記述統計

3.1.2 学力

S県学力調査では小学生に対して、国語と算数のテストを実施している。それらの結果から、個人ごとの科目学力がIRT(Item Response Theory)に従って算出されている。また以降の本稿の分析では、全ての学力の値を学年ごとに平均0分散1に標準化している。

3.1.3 非認知能力及び学習方略

S県学力調査ではテストとは別に質問紙による子どもの生活状況を尋ねる調査を行っており、その調査の中で子どもの非認知能力や学習方略を調査している。今回分析に用いるのは、(1) セルフコントロール (Duckworth et al., 2013), (2) 自己効力感 (Pintrich et al., 1991), and (3) 勤勉性 (Barbaranelli et al., 2003), (4) 学習方略 Sato and Arai (1998) である。これらの項目を構成する質問を表2表3に記した。

これらの非認知能力は対応する複数の質問項目における5件法による回答を全て足し合わせて算出した。さらに分析においては比較可能性を担保するため、学年ごとに学年ごとに平均0分散1に標準化を行なった。

3.1.4 教師及び友人との関係性

調査において子どもの前年のクラスにおける教師及び友人との関係について調査している。具体的な項目のリストは表3に記した。質問は全て4件法によってなされた。

3.1.5 そのほかの変数

調査において子どもの家庭での状況などを調査している。そのうち、本稿では(1) 週あたりの通塾時間(8件法)及び(2) 家庭にある本の冊数(5件法)を用いる。これらは共に子どもの家庭に社会経済的地位を表すプロキシとして用いる。前者は経済資本を表す変数であり、後者は文化資本を表す変数である。

項目	質問
セルフコントロール	<p>授業で必要なものを忘れた 他の子たちが話をしているときに、その子たちのじやまをした 何か乱暴なことを言った 机・ロッカー・部屋が散らかっていたので、必要なものを見つけることができなかった 家や学校で頭にきて人やものにあたった 先生が、自分に対して言っていたことを思い出すことができなかった きちんと話を聞かないといけないときにぼんやりしていた イライラしているときに、先生や家の人（兄弟姉妹を除きます）に口答えをした 授業ではよい評価をもらえるだろうと信じている 教科書の中で一番難しい問題も理解できと思う 授業で教えてもらった基本的なことは理解できたと思う 先生が出した一番難しい問題も理解できと思う 学校の宿題や試験でよい成績をとることができると思う 学校でよい成績をとることができると思う 授業で教えてもらったことは使いこなせると思う 授業の難しさ、先生のこと、自分の実力のことなどを考えれば、自分はこの授業でよくやっているほうだと思う うっかりまちがえたりミスしたりしないように、やるべきことをやります ものごとは楽しみながらがんばってやります 自分がやるべきことにはきちんと関わります 授業中は自分がやっていることに集中します 宿題が終わったとき、ちゃんとできたかどうか何度も確認をします ルールや順番を守ります だれかと約束をしたら、それを守ります 自分の部屋や机の周りはちらかっています 何かを始めたら、絶対終わらせなければいけません 学校で使うものはきちんと整理しておくほうです 宿題を終わらせてから、遊びます 気が散ってしまうことはあまりありません やらないといけないことはきちんとやります</p>
自己効力感	
勤勉性	

Table 2: 質問リスト：非認知能力

項目	質問
学習方略	勉強のやり方が、自分に合っているかどうかを考えながら勉強する
	勉強でわからないところがあったら、勉強のやり方をいろいろ変えてみる
	勉強しているときに、やった内容を覚えているかどうかを確かめる
	勉強する前に、これから何を勉強しなければいけないかについて考える
	勉強するときは、最初に計画を立ててから始める
	勉強をしているときに、やっていることが正しくできているかどうかを確かめる
	勉強するときは、自分で決めた計画に沿って行う
	勉強しているとき、たまに止まって、一度やったところを見直す
	勉強するときは、参考書や事典などがすぐ使えるように準備しておく
	勉強する前に、勉強に必要な本などを用意してから勉強するようにしている
クラスでの生活 クラスの環境	勉強していて大切だと思ったところは、言われなくてもノートにまとめる
	勉強で大切なところは、繰り返し書いて書くなどして覚える
	勉強でわからないところがあったら、友達にその答えをきく
	勉強でわからないところがあったら、友達に勉強のやり方をきく
	勉強のできる友達と、同じやり方で勉強する
	勉強するときは、最後に友達と答え合わせをするようにする
	勉強するときは、内容を頭に思い浮かべながら考える
	勉強するときは、内容を自分の知っている言葉で理解するようにする
	勉強していてわからないところがあったら、先生にきく
	新しいことを勉強するとき、今までに勉強したことと関係があるかどうかを考えながら勉強する
友達との関係 教員との関係	学校の勉強をしているとき、とてもめんどろでつまらないと思うことがよくあるので、やろうとしていたことを終える前にやめてしまう
	今やっていることが気に入らなかったとしても、学校の勉強でよい成績をとるために一生懸命がんばる
	授業の内容が難しいときは、やらずにあきらめるか、簡単などころだけ勉強する
	問題が退屈でつまらないときでも、それが終わるまでなんとかやり続けられるように努力する
	学級での生活は楽しかったですか
	学級は落ち着いて学習する雰囲気がありましたか
	学校の友達とは自分のよいところを認めてくれましたか
	学校の先生たちは自分の悩みの相談にのってくれましたか

Table 3: 質問リスト：学習方略、学級の雰囲気

3.2 Methodology

この論文ではあるクラスの生徒の能力の成長に対する教員の効果を次の式を用いて推定する。

$$y_{i,t} = \alpha y_{i,t-1} + \beta X_{i,t} + \sum_{j \in J} I_{i,j,t} T_{j,t} + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

この式では、 $y_{i,t}$ は t 年における生徒 i の教育成果を表す。 $I_{i,j,t}$ は t 年における生徒 i が教員 j のクラスだった場合に 1 の値を取りそれ以外の場合は 0 をとる割り当てを表す変数である。 $T_{j,t}$ は教員 j の t 年における効果を表し、今後推定された教員の効果と述べた時は式 1 で推定された $T_{j,t}$ を用いることとする。

式 1 では $y_{i,t}$ を説明するために前期の能力を表す $y_{i,t-1}$ をコントロールしており、そのため式 1 は極めて簡易的ながら付加価値モデルと広く呼ばれるモデルに含まれる (Todd and Wolpin (2003) など)。生徒の能力を規定する要因は実に多くの要因が考えられるが、そのうち生徒自身の生来的能力やこれまで蓄積された能力若しくは家庭の SES など時間変動しないであろう要因をコントロールし、生徒の能力の成長を変動として取り出し分析することを付加価値モデルでは意図している。

本稿では教育成果として、学力（国語、算数）の他に非認知能力（自己効力感、勤勉性、セルフコントロール）や学習方略、もしくは教員や友人との関係性を考える。 $X_{i,t}$ は生徒 i の t 年における属性を表す。特に教員や友人との関係性を教育成果として考えることはあまり一般的ではないことに注意する必要があるが、一方で子どもが所属する学級においてのコミュニケーションに教員の存在が影響を与えないとは考えづらいためこの様な定式化には一定の意味があるだろう。

式 1 における教員効果の推定における重要な限界として、教員のクラス割り当てについての外生性の問題を挙げることができる。上記のモデルによって教員の効果を一致推定量で取るためには、モデルの誤差項と教員の割り当ての間に内生性がないことを仮定する。そこでは、生徒の観察不可能な特徴と教員割り当ての間に相関がないことも仮定しているが、この仮定の妥当性については十分に注意する必要がある。例えば、経験の浅い先生の授業負担を軽くするために SES の高い生徒を優先的に割り当て、そのような生徒が塾などの外部の教育リソースを活用して能力を伸ばしているといった場合、その先生の教育効果を高く見積もってしまう可能性がある。以降の分析ではそのような内生性がないことを仮定するが、その点について割引きながら結果を解釈していく必要がある。

また別の限界として教員と学校の効果の識別の問題挙げることができる。教員は基本的に学校に所属して指導を行う。そのため、ある教員の教育効果はその教員個人だけによって齎されたわけではなく、学校全体の取り組みの結果として齎されたものである可能性がある。また学校が所在する地域の特徴といったものを上記の教員固定効果は捉えている可能性もある。例えば、ある学校は教育意識の高い地域に所在しその結果高学年になると学校のみならず通塾などをすることで学力を伸ばすといった場合、上記で推定した教員効果はこの所在値の特徴による効果も含んでしまう。この問題に対処するため、下記の分析においては必要に応じて学校固定効果をコントロールすることで観察不可能な学校の異質性をコントロールすることを試みる。

さらに教員と学級効果の識別の問題がある。上記で言及した教員とクラス割り当てにも関連するが、上記式で推定した教員効果ではその年の学級の効果を含みうる。例えば、あるクラスにおいて教員の能力関係なく自然発生的にクラス内での勉強の教えあいなどが発生して学力上がるといったケースがあったとする。上記で推定されたある年の教員効果はこのピアエフェクトをも含む。この問題に対して Chetty et al. (2014) とか Rockoff (2004) などの多くの教員の効果に関する研究は実験的環

境で推定された教員効果が確かに教員の因果効果であったことを報告している。調査対象の市町村はもちろん日本においてその様な研究は管見の限りは無いため上記の議論をそのまま当てはめることには限界はあるものの、ある程度の教員効果としての妥当性があるものとして扱う。ただし、4で議論するが、本稿で推定された教員付加価値には経時的な安定性が乏しく、教員の因果効果として解釈することは慎重に検討しなければいけない。

特にこの問題が重要になってくるのは、年度が変わってもある教員は同じクラスを持ち上がって担当し、教員に割り当てられた生徒の構成が時間を通じて一定のケースの場合である（持ち上がりの問題）。この時には、ある教員効果の全ての年度での推定値は、ある同じクラスの観察不可能な特徴による効果を含むことになり、上記の問題はより深刻化である恐れがある。日本の教育システムにおいて、ある教員とあるクラスの割り当てが通常どの程度持続するかは自治体や学校に依存すると考えられる。クラス替えが毎年発生し毎年教員にクラスを割り当てし直す学校もあれば、2年から3年程度同じクラスを割り当てし続ける学校もある。そのため、このケースが今回のデータの中でどれほど発生しているかを考え、この問題がどれほど重要かを考える必要がある。実際にこのようなケースがどれくらいB市全域であるかを計算した。その様なクラスは全部で6クラスしかなく全体の1パーセントと非常に稀にしか起きないことを確認した。そのため、クラスの持ち上がりの問題はほとんど発生しないと考えることができる。

4 推定結果

4.1 教員付加価値の推定

式1に基づいて推定した教員固定効果の標準偏差を表4に示した。被説明変数はすべて標準偏差を1にする調整を行なっているため、推定された教員効果の標準偏差の大きさから大まかにその重要性を確認することができる。その結果、すべての教育成果は一定程度教員固定効果によって説明されていることがわかった。例えば算数の学力に対する教員効果の標準偏差は0.15程度であり、教員が一定程度規定要因として機能していることを見て取ることができる。

その際に重要なのは、被説明変数の種類によって教員効果の重要性が変わることである。特に学級の雰囲気を表す諸被説明変数に対して教員効果の重要性が大きい。例えばクラスの環境における教員効果の標準偏差は0.42であり、規定要因として大きいことを観察することができる。しかし、これらの変数はそのまま所属した学級の性質を表すものであり今回推定している教員効果が学級効果と識別できていない。そのため、この大きな教員効果の変動をそのまま教員の効果の重要性として捉えることには限界があり、ある程度割り引いて考える必要がある。

本節で述べた教員の影響とはあくまで単年度において、教員が学力テスト等の調査結果にどの程度影響を与えていたかを調べたものである。つまり、教員のどのような性質が子どもの教育成果を高めているか、といった個別の問いの回答にはなっていない。しかし、ある年の教員がその受け持った子どもたちの国語・数学の学力、非認知能力、クラスの雰囲気などに影響を持つ可能性を確認できたことはまず重要である。

	国語	算数	学習方略	セルフコントロール	自己効力感
教員効果の標準偏差	0.155	0.160	0.206	0.173	0.160

	クラスでの生活	クラス的环境	友達との関係	教員との関係
教員効果の標準偏差	0.306	0.424	0.221	0.284

Table 4: 教員付加価値の教育達成の項目間相関

4.2 教員効果の科目間の関係性

次に、教員付加価値の科目間の相関について議論する。日本の初等教育においてはクラス担任制を用いている学校がほとんどである。すなわちクラスの担任になった一人の教師がほとんどの科目について勉強を教えることが多い。このような時に重要になりうるのは、ある科目において優れた教員は他の科目においても優れた教員かどうかという問題である。もし優れた教員は全ての科目において優れた教員である場合には、教員の配置の問題にはより一層慎重にならなければいけないということになる。例えば、Goldhaber et al. (2013) では米国ノースカロライナ州のデータをもちいて、小学校レベルでの教員の付加価値の科目間相関を検証した。その論文ではリーディング科目と数学科目の付加価値相関は概ね0.7程度であり、やはり高い付加価値を持つ教員は他の科目でも高い付加価値をもつことを報告している。本節では同様に、ある科目で高い付加価値を持つ教員が他の科目についても高い付加価値を持つのかを検討する。

表5には教員の付加価値の科目間・非認知スキル及びクラスの雰囲気についての変数の相関を示した。特に、その際には教員が所属する学校に依る要因などをコントロールするために、学校固定効果をコントロールした場合も加えて推定を行なった。

まず科目間相関について確認すると、教員の国語のスコアに対する付加価値と算数のスコアに対する付加価値の相関は0.446で統計的に有意な値となっている。すなわち、国語において優秀だった教員は算数においても優秀だったということを示す。但しこの結果は、Goldhaber et al. (2013) の米国での推定値に比べ大きくない。相関関係でしかなく解釈は難しいが、日本の小学校教員の養成課程においては専門の科目を持つことがその理由の一つとなるかもしれない。

次に学習方略と非認知能力間での相関を確認すると、この間には強い相関関係を観察することができた。子どもを教育に強く動機付けすることができる教員は、自尊心やセルフコントロールといった非認知能力の向上を通じた指導を行なっている可能性がある。

クラスの雰囲気についての変数間の相関を確認すると、この間にも強い相関関係を確認することができる。これらの変数らは質問内容は似ているためこのような関係性が得られるのはほとんど自明ではあるものの、友人と良い関係を構築できている学級は教員とも良い関係を構築できる傾向にあり、学級の雰囲気を上手く構築する教員というのはそれ特有の能力をもっていることが予想される。

以上の様に教育成果についてのそれぞれのカテゴリーの中では、教員の付加価値の間は比較的強い関係性があることが分かった。一方で、カテゴリー間での教員の付加価値間の関係性は必ずしも明確なものではなかった。

まず、国語や算数などの認知的能力に関する教員の付加価値と非認知能力や学習方略などの教員付加価値の間関係性について確認すると、そのほとんどで統計的に有意な関係を観察することはできなかった。一方で、算数への教員付加価値と学習方略への教員付加価値の間には統計的に有意な相関があったものの、その意味するところは曖昧である。

一方で、認知的能力に関する教員の付加価値と学級の雰囲気への教員の付加価値

の間の関係性は、比較的關係性が強い。国語に対する教員付加価値と学級における友達との関係の間での教員付加価値などは学校固定効果コントロールしてもなお正に統計的優位である。このような関係は多くの項目間で見られる。すなわち、認知能力を伸ばしている教員は学校での学習環境の構築においても高い能力を発揮している可能性がある。一方で、国語への教員付加価値と友人との関係性への教員付加価値の様に統計的に有意ではない項目もあり、上記の結果を慎重に検討する必要性は高い。以上の関係性は、非認知能力や学習方略への教員付加価値と学級の雰囲気への教員付加価値の間の関係性においても同様である。

	国語	算数	学習方略	セルフコントロール	自己効力感	クラスでの生活	クラス的环境	友達との関係	教員との関係
セルフコントロール	国語	0.446*** (0.056)	-0.022 (0.099)	0.094 (0.162)	0.022 (0.131)	0.149 (0.119)	0.340** (0.166)	0.225*** (0.086)	0.053 (0.112)
	算数		-0.182** (0.090)	0.013 (0.128)	0.173 (0.116)	0.238** (0.117)	0.607*** (0.160)	0.283*** (0.084)	0.105 (0.110)
	学習方略			0.391*** (0.097)	0.427*** (0.091)	0.276*** (0.106)	0.173 (0.141)	0.265*** (0.071)	0.273*** (0.101)
						0.298 (0.256)	0.822*** (0.306)	0.360** (0.148)	0.274 (0.222)
友達との関係	自己効力感					0.411** (0.181)	0.457 (0.332)	0.530*** (0.151)	0.170 (0.209)
	クラスでの生活						0.713*** (0.074)	0.291*** (0.041)	0.547*** (0.047)
学校固定効果	クラス的环境							0.225*** (0.029)	0.274*** (0.038)
	友達との関係							0.653*** (0.069)	
セルフコントロール	国語	0.404*** (0.056)	-0.027 (0.099)	0.041 (0.162)	-0.023 (0.131)	0.225 (0.119)	0.339** (0.166)	0.194*** (0.086)	0.067 (0.112)
	算数		-0.215** (0.090)	0.021 (0.128)	0.060 (0.116)	0.221** (0.117)	0.525*** (0.160)	0.218*** (0.084)	0.063 (0.110)
	学習方略			0.432*** (0.097)	0.339*** (0.091)	0.244*** (0.106)	0.137 (0.141)	0.198*** (0.071)	0.213*** (0.101)
						0.264 (0.256)	0.729*** (0.306)	0.283** (0.148)	0.197 (0.222)
友達との関係	自己効力感					0.503** (0.181)	0.634 (0.332)	0.415*** (0.151)	0.175 (0.209)
	クラスでの生活						0.685*** (0.074)	0.264*** (0.041)	0.534*** (0.047)
学校固定効果	クラス的环境							0.190*** (0.029)	0.263*** (0.038)
	友達との関係								0.641*** (0.069)
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Table 5: 教員付加価値の教育達成の項目間相関

4.3 教員効果の安定性

次に教員の効果がどれほど安定的かについて考える。ここで言う所の安定的とは、教員の付加価値が経年で強く正相関があることを指す。3.2節で用いた式1では年度ごとに教員の効果を推定しているが、ある年で良い教員は次の年も良い教員であると考えるのは非常に直感的である。何故ならば、あるクラスにおいて教員の良いパフォーマンスは一時的なものでなく、教員の何らかのスキルに紐づいているとすればどのようなクラスを担当しても等しく高いパフォーマンスを出すのではないかと考えられるからである。例えば Jackson et al. (2014) や Chetty et al. (2014) といった主要な海外での研究を見ても、教員付加価値は年度間で相関が強く、安定的であることが示されている。

そのため、本節では教員の効果がどれほど安定的かについて簡単な解析によって確認する。具体的には次の式を推定する。

$$T_{j,t} = \beta T_{j,t-1} + \sum_{s \in S} I_{j,t} S_s$$

すなわち、前年度の教員の効果と今年度の教員の効果の間の相関を考える。推定に用いられる $T_{j,t}$ は前節で推定された教員固定効果である。

推定結果を表6に示した。学校特有の要因をコントロールするため、学校固定効果をコントロールしたものの推定値を同時に示した。

被説明変数	国語	国語	算数	算数	学習方略	学習方略
説明変数	t-1 年前の教員 VA	0.041 (0.106)	-0.132 (0.107)	0.101 (0.121)	0.020 (0.139)	0.027 (0.131)
コントロール	学校固定効果	✓	✓	✓	✓	✓
N	80	80	80	80	43	43

被説明変数	クラスでの生活	クラスでの生活	クラスでの環境	友達との関係	友達との関係	教員との関係	教員との関係
説明変数	t-1 年前の教員 VA	0.351*** (0.127)	0.279** (0.138)	0.545*** (0.118)	0.572*** (0.141)	0.196* (0.102)	0.087 (0.116)
コントロール	学校固定効果	✓	✓	✓	✓	✓	✓
N	80	80	80	80	80	80	80

Table 6: 教員付加価値の 2 時点間相関

学力及び非認知能力について1年前の教員付加価値と今年の教員付加価値の間には統計的に有意な相関を観察することはできなかった。この結果を見れば、教員の付加価値は極めて安定的でないと言わざるを得ない。この原因として、ここで算出している教員付加価値がクラスの効果と識別が十分にできていないことなどが考えられる。また複数年度付加価値を算出できている教員が少なく、安定性の分析に安定的な結果が得られていないという皮肉もある。

一方で、クラスの雰囲気を表す変数について、「友達との関係性」以外では有意な相関が見られる。これは前節で述べたようにクラスの雰囲気作りについては教科指導とは別の何らかの指導スキルが存在しそのスキルに関しては持続しているためであると考えられる。一方で友達との関係性という特に生徒間が主役である変数については安定的でないのは、生徒個人の性格のマッチングまでは教員のコントロールが及ばないということであろう。

このように、教員付加価値について国語・算数の教科指導や学習方略や非認知能力については安定的な結果が得られていない、すなわち4.1節での考えた教員効果のうち一定以上の部分がクラスに要因があった可能性が高い。一方で、クラスの雰囲気作りなどの特定のスキルについては教員のスキルは安定していることがわかった。しかし、ここで得られた結果はあくまで小サンプルでの相関であり、その点には留意する必要がある。

4.4 教員効果の持続性

前節では、教員の付加価値が経年によって安定的かを考えた。一方で本節ではある年に教員が指導した効果がどの程度次年度まで持続しているかを検証する。このテーマは教員効果の持続性 *persistence* と言われ、通常の付加価値モデルを用いた分析の多くでは検証されていない。一部の論文 ((Harris and Sass, 2011)) などでは、既存の教員付加価値論文ではこの持続性について何らかの仮定をおいて推定していること及びその仮定がどの程度もっともらしいかを検証している。結果として、付加価値モデルを用いたほとんどの論文で用いられている、前年度の教員効果が次年度に完全に反映される若しくは全く反映されないという仮定は満たされないことを報告している。また Kinsler (2012) では、それらの仮定が満たされない下での教員付加価値の推定値にはバイアスが生じることを示している。

そのため本稿では簡単な推定モデルを用いて、どの程度教員効果が持続しうるかを検証する。具体的には次の様なモデルを推定する。

$$y_{i,t} = \beta T_{j',t-1} + \mu_i + \mu_j + \epsilon_{i,t}$$

ここで j は生徒 i を t 期に受け持った教員を表し、 j' は生徒 i を $t-1$ 期に受け持った教員を表す。すなわち、生徒 i の t 期の教育成果は $y_{i,t}$ は一期前の担任 j' の能力の影響を受けるか否かという問題を考える。一期前の担任 j' は今期のクラスの担任 j ではないため、 j' にもし影響力があればそれは一期前の教員の効果が持続しているということになる。推定の際には、生徒 i 及び担任教員 j の固定効果をコントロールすることで、 t 期について生徒に及びうる観察不可能な異質性の影響を取り除くことを考えている。また非認知能力については、この様にデータの制約上生徒の固定効果をコントロールできなかった。そのため生徒の個人特性を表すと考えることができる、家庭にある本の冊数と通塾時間を制御することでその代わりとする。推定の結果を7に示した。

結果として、学力や非認知能力に対する教員効果の持続性を観察することはできなかった。1年前の教員効果の影響の推定値として、正の値こそ推定されているもののその値は統計的に有意ではない。すなわち、教員の効果は概ね担当したその1

年限りのものであって、その後に蓄積されるものではなかった。但し、本稿で用いているデータにおいては教員の数是非常に少ないことにも注意すると、有意ではないことがすなわち影響がないことをそのまま指し示すわけではないことには注意が必要である。すなわち、教員効果には持続性があるかもしれないが、本稿のデータでは判断することはできなかった。

一方で学級の雰囲気についての変数については、その教員効果の持続性は必ずしも無いとは言えなかった。すなわち、「学級の雰囲気」カテゴリーについて持続性についての推定値が有意である変数と有意では無い変数に別れた。具体的には「クラス的环境」や「教員との関係」については持続性についての変数は正に有意であったが、「クラスでの生活」や「友達との関係」については正ではあるが統計的に有意ではなかった。以上より、学級の雰囲気について、教員効果の属性が存在する可能性が示唆された。

被説明変数	国語	算数	学習方略	セルフコントロール	自己効力感	クラスでの生活	クラスの環境	友達との関係	教員との関係
説明変数	0.071 (0.241)	0.107 (0.252)	-0.250 (0.159)	-0.422 (0.315)	0.316 (0.334)	0.236 (0.173)	0.322*** (0.113)	0.351 (0.246)	0.527*** (0.213)
コントロール	✓	✓				✓	✓	✓	✓
t-1 年前の教員 VA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
個人固定効果									
教員									
通塾時間									
家庭にある本の冊数									
N	2643	2643	1261	693	721	2637	2635	2632	2608

Table 7: 教員付加価値の持続性

5 結論

本稿では日本における子どもの教育成果における教員の効果について考えた。教員効果を教育成果におけ付加価値で計測した上で、得られた推定値の性質を調べた。

まず教員の効果は対象としている教育成果の種類でどの様になるかを調べた。その結果、(i) 学力 (ii) 学習方略及び非認知能力 (iii) 学級の雰囲気という3つのカテゴリ教育成果に対し、カテゴリ内での教員効果の相関を認めることができた一方で、カテゴリ間での教育成果の相関関係については曖昧であった。すなわち、勉強を教える事に長けた教員と、子どもの非認知能力の滋養に長けた教員、もしくは子どもと上手く纏め上げる教員はそれぞれ別である可能性がある。

次にその教員効果自身の性質について調べた。学力や学習方略及び非認知能力については教員効果は安定的ではなかった。ある年に高いパフォーマンスを発揮した教員は、翌年も引き続き高いパフォーマンスを継続できるといった事実は観察されなかった。同様に、教員効果の持続性についても、教員による効果が持続的に生徒の教育達成に寄与する観察事実は存在しなかった。

しかし、学級における変数は必ずしも上記の傾向とは異なった。すなわち、教員効果は比較的安定的であり、またその効果は年度を跨いでも持続する傾向にある。

本稿の分析を踏まえると、教員付加価値を用いて教員の評価をする事については慎重に検討するべきである。第一に、教員を評価するとき一概に「良い」か「悪い」の2つに分けるのが難しい。学力において良いパフォーマンスを発揮した先生であっても、非認知能力などでは必ずしもその様ではない。第二に、教員のパフォーマンスの評価が年度ごとに安定しないのは、評価手法の問題なのか教員の能力がもとよりその様な性質なのかといった点もわからない。教員付加価値はその性質がよくわからないものでありうる。

本稿の最大の限界はサンプルサイズの問題である。特に教員のユニークな数は非常に少なく、解析の結果がどれほどロバストであるかはほとんど分かっていない。一方で、本稿では市町村に在籍する教員全ての情報を使っているため、もとより教員のパフォーマンス測定の間で教員固定効果を考える時にはより大きい行政区分単位で考えなければいけない可能性がある。

References

- Barbaranelli, Claudio, Gian Vittorio Caprara, Annarita Rabasca, and Concetta Pastorelli (2003) “A questionnaire for measuring the Big Five in late childhood”, *Personality and Individual Differences*, **34** (4), pp. 645–664.
- Chetty, Raj, John N Friedman, and Jonah E Rockoff (2014) “Measuring the impacts of teachers I: Evaluating bias in teacher value-added estimates”, *American Economic Review*, **104** (9), pp. 2593–2632.
- Clotfelter, Charles T, Helen F Ladd, and Jacob L Vigdor (2010) “Teacher credentials and student achievement in high school a cross-subject analysis with student fixed effects”, *Journal of Human Resources*, **45** (3), pp. 655–681.
- Duckworth, Angela L, Eli Tsukayama, and Teri A Kirby (2013) “Is it really self-control? Examining the predictive power of the delay of gratification task”, *Personality and Social Psychology Bulletin*, **39** (7), pp. 843–855.

- Goldhaber, Dan, James Cowan, and Joe Walch (2013) “Is a good elementary teacher always good? Assessing teacher performance estimates across subjects”, *Economics of Education Review*, **36**, pp. 216–228.
- Hanushek, Eric A and Steven G Rivkin (2006) “Teacher quality”, *Handbook of the Economics of Education*, **2**, pp. 1051–1078.
- Harris, Douglas N and Tim R Sass (2011) “Teacher training, teacher quality and student achievement”, *Journal of public economics*, **95** (7-8), pp. 798–812.
- Hojo, Masakazu (2012) “Determinants of academic performance in Japan: an economic perspective”, *Japanese Economy*, **39** (3), pp. 3–29.
- and Takashi Oshio (2012) “What Factors Determine Student Performance in East Asia? New Evidence from the 2007 Trends in International Mathematics and Science Study”, *Asian Economic Journal*, **26** (4), pp. 333–357.
- Jackson, C. Kirabo and Elias Bruegmann (2009) “Teaching Students and Teaching Each Other: The Importance of Peer Learning for Teachers”, *American Economic Journal: Applied Economics*, **1** (4), pp. 85–108, October.
- Jackson, C Kirabo, Jonah E Rockoff, and Douglas O Staiger (2014) “Teacher effects and teacher-related policies”, *Annu. Rev. Econ.*, **6** (1), pp. 801–825.
- Kinsler, Josh (2012) “Beyond levels and growth estimating teacher value-added and its persistence”, *Journal of Human Resources*, **47** (3), pp. 722–753.
- Pintrich, Paul R et al. (1991) “A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ).”.
- Rockoff, Jonah E (2004) “The impact of individual teachers on student achievement: Evidence from panel data”, *American economic review*, **94** (2), pp. 247–252.
- Todd, Petra E and Kenneth I Wolpin (2003) “On the specification and estimation of the production function for cognitive achievement”, *The Economic Journal*, **113** (485), pp. F3–F33.
- 二木美苗 (2017) 「子どもの学習に対する教員の質の効果: 都道府県パネルデータによる実証分析」, 『日本経済研究』, 第 74 号, 56–83 頁.