

学級規模の縮小は中学生の学力を向上させるのか

-全国学力・学習状況調査（きめ細かい調査）の結果を活用した実証分析-

Does the class size affect the academic achievement of junior high school students?
: an empirical study with “National Assessment of Academic Ability” of Japan妹尾 渉^{*1}・北條 雅一^{*2}

SENOH Wataru and HOJO Masakazu

Abstract

This paper uses the data of the “National Assessment of Academic Ability” (implemented in FY 2013), a joint project of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology and the National Institute for Educational Policy Research, and the data of the additional “detailed survey” to verify the effects of class size.

As a result of regression analysis using the rates of correct answers for the subjects of Japanese language and mathematics of third-grade lower secondary school students as dependent variables, and the school size and the attributes and socio-economic backgrounds of the students as explanatory variables, it became clear that reducing the class size has a significant effect statistically on improving academic achievement. The size of the effect was a maximum increase in the correct answer rate of 0.09 in the standard deviation value through reducing the class size by five students. Next, we created the school’s average SES variables using the students’ SES variables, and carried out an estimate by dividing the sample into schools with a high average SES and schools with a low average SES. As a result, the reduction in the class size in schools with a low average SES was shown to have a significant effect in improving academic achievement, but a significant effect through reduction of the class size was not confirmed in schools with a high average SES. This result is an indication that the effect of class size reduction is greater in schools which are at a disadvantage in terms of socio-economic status, and is interesting from the perspective of equity in education policy.

*1 国立教育政策研究所・総括研究官

*2 新潟大学・准教授

1. はじめに

近年、幅広い分野において科学的根拠にもとづく政策立案が求められている。教育政策もその例外ではなく、科学的根拠にもとづく教育政策の重要性を指摘し、データの整備やデータの利用可能性の向上を求める声も高まってきている（中室, 2015）。本稿が分析対象とする学級規模効果は、教育政策の中でも科学的検証が比較的進展している分野であり、日本のデータを用いた研究が蓄積されつつある段階であるといえる。しかしながら、日本において、学級規模の縮小が児童・生徒の学力や学力以外の部分にどのような影響を与えるのかという点については、先行研究の間で議論が分かれていると言わざるを得ない。

本稿は、文部科学省・国立教育政策研究所の共同実施事業「全国学力・学習状況調査（平成 25 年度実施分）」及び追加実施された「きめ細かい調査」のデータを用いて、学級規模効果を検証するものである。従来の研究との相違点は、「きめ細かい調査」のデータを使用する点であり、これにより生徒個人の社会経済的背景（SES）の情報を活用することが可能となっている。より具体的には、学級規模が生徒の学力に与える影響を検証する際に、生徒個人の SES を制御した推定を行うことが可能となることで、より信頼性の高い分析結果を得られることが期待される。また、後述する国内外の先行研究では、生徒の社会経済的背景によって学級規模の効果が異なることが示されており、本稿ではそれらと同様の分析を行うことも可能となっている。

中学 3 年生の国語と数学それぞれの正答率を従属変数、学級規模や生徒の属性、社会経済的背景を説明変数とした回帰分析の結果、学級規模の縮小は学力の向上に対して統計的に有意な効果をもつことが明らかとなった。効果の大きさは、学級規模 5 人の縮小によって正答率が最大で 0.09 標準偏差上昇するというものであった。この効果の大きさは、科目や学年が異なるため比較には注意が必要であるが、日本の先行研究で報告されている効果と比べるとやや大きく、海外の先行研究で報告されている効果に比べると小さい。次に、生徒レベルの SES 変数から学校レベルの平均 SES 変数を作成し、平均 SES が低い学校と高い学校にサンプルを分けて推定を行った。その結果、平均 SES が低い学校において学級規模の縮小が学力の向上に有意な影響を与えているのに対し、平均 SES が高い学校では有意な学級規模効果は確認されないことが明らかとなった。この結果は、社会経済的に不利な状況に置かれている学校において学級規模縮小の効果が大きいことを示すものであり、教育政策の公平性の観点からも重要な結果であるといえよう。

本稿の構成は以下のとおりである。第 2 節は使用したデータについて、特に「きめ細かい調査」の内容を紹介する。第 3 節は分析手法について解説する。第 4 節は分析結果、第 5 節は結語である。

2. 分析に利用したデータについて

2.1 「全国学力・学習状況調査」の「きめ細かい調査」について

子供たちの全国的な学力状況を把握するために、文部科学省と国立教育政策研究所は共同事業として、平成 19 年度より「全国学力・学習状況調査」を毎年度実施している。対象学年は、小学校第 6 学年と中学校第 3 学年で、国語と算数・数学の 2 教科を基本とした調査が行われている。さらに、この本体調査と併せて、数年に一度は「きめ細かい調査」として、①市町村、学校等における検証改善サイクル構築のための信頼性の高いデータの蓄積、②国として市町村、学校レベルの教育格差等の状況を把握し、施策の検証・策定に生かす、③抽出調査の精度の維持・向上のために最新のデ

一タを得る、といった観点から追加的な調査が行われることとなった。本分析で利用するのは、平成 25 年度に初めて行われた「きめ細かい調査」のデータである。この年度の調査は、本体調査、経年変化分析調査、保護者に対する調査及び教育委員会に対する調査により構成されている。このうち保護者を対象とした調査からは、従来の本体調査ではわからなかった生徒の家庭の社会経済的背景 (SES) が把握できるようになった。

2.2 社会経済的背景 (SES) 尺度変数の作成

家庭の社会経済的背景 (SES) の尺度変数は、本稿と同じ「きめ細かい調査」を使用している垂見 (2014) に従い、家庭の所得、父親学歴、母親学歴の 3 つの要素から作成された合成変数である。家庭の所得は各回答選択肢の中間値を用いた (200 万円未満は 200 万円、1500 万円以上は 1500 万円とした)。父親学歴及び母親学歴は、最終学歴の各回答選択肢を対応する就学年数に換算した数値を当てはめた。次に、それぞれの変数を標準化した上で 3 つの変数の平均値を算出し (いずれかの変数が欠損の場合は残りの変数で平均値を算出し、すべての変数が欠損の場合は欠損とした)、その平均値を再び標準化した。この変数が本稿で使用する SES 変数となる。

3. 分析手法

学級規模が生徒の学力に与える影響を検証するため、次の(1)式で与えられる推定モデルを考える。

$$y_{is} = \alpha + \beta CS_s + \gamma X_{is} + \epsilon_{is} \quad (1)$$

ここで、 i は生徒、 s は学校を表している。 y は国語及び数学の正答率 (A 問題と B 問題を合算) を標準化したもの¹⁾、 CS は学級規模、 X はその他の説明変数である。 X には、個人レベルの変数として女子ダミー及び SES 変数、学校レベルの変数として学年生徒数 (2 乗項と 3 乗項を含む) または学年学級数、へき地ダミーが含まれている。学級規模、学年生徒数、学級数については、前年度の数値である。

教育経済学分野の実証研究では、実験的ではない環境から得られたデータを用いて(1)式を推定する際に、学級規模変数 CS の内生性によって引き起こされる問題への対処が重視される。この問題は、分析者には観察されない何らかの要因が学級規模及び正答率の両方と相関を持つことによって β の推定値に偏りが生じうること、及び β の推定値を学級規模の因果効果として解釈できないことを意味する。このような問題に対処するため、教育経済学分野の先行研究では、学級規模が外生的に決定される状況を活用してきた。その一つは、学校規模が小さく、1 学年に 1 学級しか存在しない学校 (単学級学校) を推定サンプルとする方法である。単学級学校では、学級規模は学年生徒数によって決定される。学年生徒数は通学区域の子供の人数によって決定されるため、学級規模変数は内生性を持たない外生変数として扱うことができ、最小二乗法 (OLS) によって偏りのない β の推定値が得られると考えるのである。また、この手法によって得られた β の推定値は、学級規模が学力に与える因果効果として解釈することが可能となる。この考え方に基づく先行研究に Urquiola (2006)、妹尾・篠崎・北條 (2013) がある。

もう一つは、Angrist and Lavy (1999) によって提案された、学級規模の上限ルールが適用されている状況を活用するものである。日本では、「公立義務教育諸学校の学級編制及び教職員定数の標準に

関する法律」(昭和 33 年法律第 116 号、以下、義務標準法という)のもとで 1 学級 40 人の編制基準が示されている。2001 年の義務標準法の改正以降、徐々に学級編制の弾力化がすすめられており、近年では自治体・学校が地域の実情や児童生徒の実態を勘案しながら柔軟な学級編制を行うことが可能となってきた²⁾、基本的には 1 学年の人数が 40 の倍数を超えると新たな学級が 1 つ追加され、1 学級当たりの学級規模が小さくなるという状況に変わりはない。このように、1 学級当たりの人数に上限が設定され、そのルールがある程度厳格に守られている状況では、学年生徒数がある上限を超えるごとに学級規模の縮小が観察されることとなるが、学年生徒数は外生的に決定されるものと考えられるため、ルールに基づく学級編制によって発生する学級規模の変動は外生的なものと考えられる。こうした分析手法は回帰不連続デザイン (RDD) の一種であり、紙幅の都合上厳密な分析手法を紹介することは避けるが、ルールに基づいて決定される学級規模を実際の学級規模の操作変数とする二段階最小二乗法 (2SLS) によって、 β の一致推定量を得られると同時に、 β の推定値を学級規模が学力に与える因果効果として解釈することができる。この考えに基づいて学級規模効果を検証した先行研究が近年増加している (Akabayashi and Nakamura, 2013; Hojo, 2013; 妹尾・北條・篠崎・佐野, 2014)。

このように、教育経済学における学級規模効果の研究では学級規模変数の内生性に対処することが重要視されているが、教育社会学などの分野では内生性による問題よりも、階層性というデータの性質を重視し、階層内の相関 (級内相関) を考慮した推定方法を用いる分析が主流となっている (山崎・藤井・水野, 2009; 藤井, 2010)³⁾。こうした分析手法は、呼び名は様々あるが、マルチレベル・モデル、階層線形モデル (HLM)、混合効果モデル、変量効果モデル、等と呼ばれている。学級規模効果の検証という文脈においては、学力 (正答率) や性別、SES は生徒レベルの変数、学級規模は学校規模の変数となり、階層性を持ったデータとして考えることができる。マルチレベル・モデルの考えに基づいて学級規模効果を検証するモデルの一例は次のようなものである。

$$y = \delta_0 + \delta_1 X + r \quad (2)$$

$$\delta_0 = \theta_{00} + \theta_{01} CS + u_0 \quad (3)$$

ここで X は生徒レベルの説明変数を表している。上のモデルでは、切片 δ_0 のランダム効果のみに学校レベル変数である学級規模が含まれている。もちろん、傾き δ_1 のランダム効果に学級規模を含むようなモデルも推定可能であるが、以下の分析では(2)式及び(3)式で表される基本的なモデルを推定する。

前節で説明したように、以下の分析で使用するデータは、平成 25 年度「全国学力・学習状況調査」に追加された標本調査「きめ細かい調査」のデータである。「きめ細かい調査」の母集団は平成 25 年度「全国学力・学習状況調査」で調査当日に調査を実施した学校の回答児童・生徒の保護者であり、標本は、地域規模と学校規模を層とし学校を抽出単位とした層化集落抽出法 (層内の抽出法は単純無作為集落抽出法) により選ばれている (土屋, 2014)。また、調査の性質上、不完全回答学校や無効回答学校も存在する。したがって以下の推定においては、データセットに含まれているサンプリング・ウェイトを使用し、かつ可能な場合はジャックナイフ法を用いて推定値の標準誤差を算出することとする。分析に使用する変数の記述統計を表 1 に報告している。

表 1 記述統計

	国語 (生徒数=24,010)				数学 (生徒数=24,023)			
	平均	標準偏差	最小値	最大値	平均	標準偏差	最小値	最大値
正答率	0.0227	0.9932	-4.2828	1.4310	0.0334	0.9951	-2.6681	1.9607
学級規模	33.864	4.770	1	46	33.8620	4.7709	1	46
SES	0.072	1.008	-3.3122	4.0706	0.0712	1.0078	-3.3122	4.0706
女子ダミー	0.498	0.500	0	1	0.4976	0.5000	0	1
学年生徒数	156.932	67.298	1	353	156.8934	67.2830	1	353
学級数	4.466	1.712	1	9	4.4650	1.7120	1	9
へき地ダミー	0.020	0.139	0	1	0.0197	0.1389	0	1

4. 分析結果

表 2 は(1)式及び(2),(3)式の推定結果を報告している⁴⁾。まず、全学校サンプルを OLS で推定した結果(全学校、OLS)を見ると、学級規模変数の係数推定値は負であるものの、統計的に有意ではない。次に、学級規模変数の内生性に対処するために単学級学校のサンプルを用いた推定結果(単学級学校、OLS)を見ると、学級規模変数の係数推定値は負で統計的に有意となっている。また、学級規模の上限ルールを活用して学級規模変数の内生性に対処したモデルの推定結果(全学校、2SLS)も学級規模変数の係数推定値は負で統計的に有意である。これらの結果は、学級規模変数の内生性を無視した OLS の係数推定値には上方バイアスが発生していると解釈できる。同様の結果は先行研究においても確認されるものであり(Akabayashi and Nakamura, 2013, Table 3; Angrist and Lavy, 1999, Table 2, 4, 5)、本稿の分析もそれを追認するものである。なお、学級規模変数の効果の大きさに着目すると、全学校、2SLS サンプルの数学の推定結果が最も大きく、学級規模 5 人の縮小が正答率を 0.09 標準偏差上昇させている。この効果の大きさは、対象学年と科目が異なることに注意が必要であるが、Akabayashi and Nakamura (2013) が小学 6 年生の国語の分析結果として報告している効果の大きさ 0.065 (Table 5、Panel A の(3)列から算出) よりもやや大きく、Angrist and Lavy (1999) が報告しているイスラエル第 5 学年の Reading comprehension における効果の大きさ 0.18 (Table 4 の(2)列から算出) や、STAR データを使用した Krueger (1999) の分析結果 0.24 (SAT の percentile score に対する効果、Table 8 の(2)列から算出) と比べると小さい。

次に、データの階層性を考慮したマルチレベル・モデルの推定結果を確認する。すべての学校をサンプルとした推定結果(全学校、HLM)によると、学級規模変数の係数推定値は負であるが、統計的に有意となっているのは国語のみである。なお、この推定結果における学級規模変数の係数推定値を学級規模が正答率に与える因果効果として解釈することは難しい。一方、学級規模が外生的に決定されると考えられる単学級学校サンプルの推定結果(単学級、HLM)では、国語、数学ともに学級規模の効果は負で統計的に有意となっており、学級規模の縮小が正答率の向上をもたらしていると解釈できる。データの階層性と学級規模変数の内生性の両方を考慮したこの推定結果(単学級、HLM)は、学級規模効果の推定値として望ましい性質を有していると考えられるが、一学年一学級という特殊な学校環境であることには注意が必要であろう。

表 2 推定結果

	全学校, OLS		単学級学校, OLS		全学校, 2SLS		全学校, HLM		単学級, HLM	
	国語	数学	国語	数学	国語	数学	国語	数学	国語	数学
学級規模	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	-0.006 (0.004)	-0.002 (0.005)	-0.008 ** (0.003)	-0.009 * (0.005)	-0.014 * (0.008)	-0.018 * (0.010)	-0.007 *** (0.002)	-0.004 (0.003)	-0.009 *** (0.003)	-0.010 *** (0.004)
SES	0.303 *** (0.010)	0.388 *** (0.010)	0.314 *** (0.033)	0.374 *** (0.031)	0.304 *** (0.010)	0.390 *** (0.011)	0.293 *** (0.010)	0.373 *** (0.009)	0.303 *** (0.025)	0.360 *** (0.023)
女子ダミー	0.363 *** (0.020)	0.057 *** (0.019)	0.312 *** (0.080)	0.087 (0.071)	0.363 *** (0.020)	0.058 *** (0.019)	0.366 *** (0.019)	0.061 *** (0.019)	0.313 *** (0.072)	0.094 (0.066)
定数項	0.033 (0.101)	-0.027 (0.112)	0.118 (0.092)	0.139 (0.134)	0.182 (0.169)	0.277 (0.197)	0.047 (0.063)	0.057 (0.078)	0.141 ** (0.070)	0.209 ** (0.092)
R ²	0.124	0.156	0.121	0.128	0.124	0.153				
第一段階F値					21.43	21.41				
生徒数	24010	24023	2335	2336	24010	24023	24010	24023	2335	2336
学校数	369	369	156	156	369	369	369	369	156	156

注：(1)列から(6)列の括弧内は誤差項の学校内相関に頑健な標準誤差，(7)列から(10)列の括弧内は標準誤差である。2SLSは学級規模の予測値を操作変数とする二段階最小二乗法による推定結果である。HLMは切片のランダム効果に学級規模変数を加えた推定モデルの固定効果部分の推定値である。(1)列から(6)列の推定モデルには説明変数にへき地ダミーが含まれている。(1)，(2)，(5)，(6)列の推定モデルには説明変数に学年生徒数およびその2乗項と3乗項が含まれている。(7)，(8)列の推定モデルには説明変数に学年学級数が含まれている。(1)列から(6)列の標準誤差はジャックナイフ法によって計算されている。

*, **, *** はそれぞれ，有意水準10%，5%，1%で統計的に有意であることを示す。

表3 学校平均SESによってサンプルを分割した推定結果

	2SLS				HLM			
	国語		数学		国語		数学	
	低SES学校 (1)	高SES学校 (2)	低SES学校 (3)	高SES学校 (4)	低SES学校 (5)	高SES学校 (6)	低SES学校 (7)	高SES学校 (8)
学級規模	-0.014 *	-0.015	-0.021 **	-0.010	-0.011 ***	-0.003	-0.008 **	-0.000
	(0.008)	(0.023)	(0.009)	(0.026)	(0.003)	(0.003)	(0.003)	(0.004)
SES	0.313 ***	0.288 ***	0.380 ***	0.380 ***	0.308 ***	0.279 ***	0.376 ***	0.368 ***
	(0.016)	(0.014)	(0.017)	(0.015)	(0.016)	(0.012)	(0.016)	(0.010)
女子ダミー	0.377 ***	0.354 ***	0.069 **	0.049 **	0.380 ***	0.356 ***	0.074 ***	0.050 **
	(0.030)	(0.026)	(0.028)	(0.025)	(0.030)	(0.025)	(0.028)	(0.025)
定数項	0.194	0.181	0.316 *	0.222	0.125	0.015	0.113	0.088
	(0.167)	(0.367)	(0.186)	(0.424)	(0.079)	(0.095)	(0.101)	(0.113)
R ²	0.113	0.120	0.121	0.154				
第一段階F値	17.72	3.55	17.75	3.53				
生徒数	12055	11955	12069	11954	12055	11955	12069	11954
学校数	238	131	238	131	238	131	238	131

注：モデルの定式化や推定方法に関しては表2の注を参照のこと。低SES学校とは学校平均SESが全体の下位50%に位置する学校、高SES学校とは学校平均SESが全体の上位50%に位置する学校である。

*, **, *** はそれぞれ、有意水準10%, 5%, 1%で統計的に有意であることを示す。

表3は、生徒レベルのSES変数から学校レベルの平均SES変数を作成し、平均SESが低い学校と高い学校にサンプルを分けて推定を行った結果を報告している。低SES学校とは学校平均SESが全体の下位50%に位置する学校、高SES学校とは学校平均SESが全体の上位50%に位置する学校である。推定方法は2SLSとHLMの両方である。表3の結果を見ると、科目を問わず、また推定方法を問わず、学校平均SESが低い学校に通う生徒において学級規模変数の係数推定値が負で統計的に有意となる一方で、学校平均SESが高い学校に通う生徒においては学級規模の効果が統計的に有意ではないことが確認される⁵⁾。この結果は、社会経済的に恵まれない背景をもった生徒が通う学校において少人数学級の効果が大きいことを示すものであり、教育政策の公平性の観点からも重要な推定結果であると考えられる。また、この結果は、米国において少人数学級が貧困層の生徒に対してより大きな効果をもつことを報告しているKrueger (1999)の分析結果と整合的であるが、日本のデータを用いて地価の高い地域の学校において少人数学級の効果が大きいことを示したAkabayashi and Nakamura (2013)の分析結果とは整合的ではない。本稿の分析は生徒レベルのSESの情報から学校レベルのSESを算出しており、地価で代理されるものとは異なる側面を計測していることが結果の差異を生み出したものと推測されるが、詳細な検証については今後の課題としたい。

5. おわりに

本稿は、平成25年度「全国学力・学習状況調査」に追加された標本調査「きめ細かい調査」のデータを使用して、中学3年生を対象に学級規模が学力（正答率）に与える影響を検証した。従来の研究とは異なり、「きめ細かい調査」のデータから生徒の社会経済的背景を計測し、これを説明変数として制御した推定を行っている。その結果、幾つかの例外は存在するものの、学級規模の縮小が生徒の正答率を向上させる効果があることが明らかとなった。また、少人数学級の学力（正答率）向上効果は、SES尺度が相対的に低い生徒が通う学校において大きいことも明らかとなった。社会経済的に相対的に恵まれない学校において少人数学級の効果が大きいことは、少人数学級の導入という教育政策を進める上で公平性の観点からも重要であると考えられる。今後の研究の進展はもとより、科学的根拠に基づく教育政策の立案を加速させるためにも、データの整備及びデータの質の向上とともに、データの利用可能性を高めていくことが必要であろう。

【謝辞】

本稿の執筆に当たり、篠崎武久（早稲田大学理工学術院・教授）、佐野晋平（千葉大学法政経学部・准教授）の両氏から有益なコメントを頂いた。また、2名の匿名の査読者からも貴重なコメントを頂いた。記して感謝申し上げます。なお当然のことながら、本稿の誤りはすべて筆者らに帰するものである。

【脚注】

1) 正答率に関して、国語のA問題、B問題、数学のA問題では左に歪んだ分布、数学B問題は右に歪んだ分布となっている。そのため本分析では、A問題とB問題を合算し分布の歪みを補正した上で標準化を行った。また、本稿では、きめ細かいデータのみで標準化した推定結果を示している。これとは別に、全データを用いて標準化した分析も同時に行った。きめ細かいデータと全データを比較すると、正答率の平均値はほぼ同じ、分散は全デ

ータの方がやや大きいものであった。一方で推定結果は全データを用いても変わらなかった。

- 2) 「平成 23 年度において学級編制の弾力化を実施する都道府県の状況について」
文部科学省・学級編制・教職員定数改善等に関する基礎資料
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/hensei/005/1295041.htm (2016 年 2 月 29 日確認)
- 3) 教育経済学分野の先行研究においても、データの階層性を無視しているわけではない。経済学分野の実証分析において階層性のあるデータを用いる場合には、通常、誤差項にクラスター(本研究では学校)内の任意の相関が存在することを許した頑健な標準誤差を算出することで、データの階層性による影響に対処している。
- 4) 紙幅の都合上、説明変数から SES 尺度を除外した場合の推定結果を報告していないため、ここで結果の概要を報告する。全体的な傾向として、SES 変数を除外すると学級規模変数の係数推定値が絶対値でやや大きくなることを確認している。ただし、全学校の HLM 推定において SES 変数を除外すると、学級規模変数の係数推定値はほぼ 0 となる。全学校の HLM 推定では学級規模変数の内生性による影響を排除できないため、このような結果になるものと推察される。
- 5) 表 3 に報告しているが、「高 SES 学校」サンプルを用いた 2SLS 推定の第一段階において、操作変数の係数が 0 という帰無仮説に対する F 値が 3.5 程度とやや小さい点には注意が必要である。この F 値が小さい場合、操作変数と内生変数の相関が弱く、二段階最小二乗法推定量が一致性を持たない可能性がある (Stock and Yogo, 2005)。

【参考文献】

- Akabayashi, H. and Nakamura, R. (2014), “Can Small Class Policy Close the Gap? An Empirical Analysis of Class Size Effects in Japan”, *Japanese Economic Review*, 65, pp. 253–281.
- Angrist, J. D. and Pischke, J. K. (2009), “Using Maimonides’ Rule to Estimate the Effect of Class Size on Scholastic Achievement”, *Quarterly Journal of Economics*, 114 (2), pp. 533–575.
- Hoyo, M. (2013) “Class-size effects in Japanese schools: A spline regression approach”, *Economics Letters*, 120 (3), pp. 583–587.
- Krueger, A. B. (1999), “Experimental Estimates of Education Production Functions”, *Quarterly Journal of Economics*, 114 (2), pp. 497–532.
- Stock J. and Yogo, M. (2005), “Testing for Weak Instruments in Linear IV Regression”, In *Identification and Inference for Econometric Models: Essays in Honor of Thomas Rothenberg*, ed. Donald W. K. Andrews and James H. Stock, New York: Cambridge University Press. pp. 80–108.
- Urquiola, M. (2006) “Identifying Class Size Effects in Developing Countries: Evidence from Rural Bolivia”, *Review of Economics and Statistics*, 88 (1), pp.171–177.
- 妹尾渉・篠崎武久・北條雅一 (2013)、「単学級サンプルを利用した学級規模効果の推定」、『国立教育政策研究所紀要』第 142 集、pp. 161–173.
- 妹尾渉・北條雅一・篠崎武久・佐野晋平 (2014)、「回帰分断デザインによる学級規模効果の推定—全国の公立小中学校を対象にした分析—」、『国立教育政策研究所紀要』第 143 集、pp. 89–101.
- 垂見裕子 (2014) 「家庭の社会経済的背景 (SES) の尺度構成」、国立大学法人お茶の水女子大学『全国学力・学習状況調査(きめ細かい調査)の結果を活用した学力に影響を与える要因分析に関する調査研究』第 1 章、平成 26 年 3 月。
- 土屋隆裕 (2014) 「ウェイトづけ」、国立大学法人お茶の水女子大学『全国学力・学習状況調査(きめ細かい調査)の結果を活用した学力に影響を与える要因分析に関する調査研究』第 8 章、平成 26 年 3 月。
- 中室牧子 (2015) 『「学力」の経済学』、ディスカヴァー・トゥエンティワン。

藤井宣彰 (2010) 「沖縄県連結データを用いた指導方法と学級規模の影響に関するマルチレベルモデル分析」, 『地方自治体の学力調査と接合したパネルデータを用いた学力の規定要因分析 (広島大学) 調査研究報告書 3』 第 2 部, 第 3 章.

山崎博敏・藤井宣彰・水野考 (2009) 「学級規模と指導方法が小学生の学力に及ぼす影響：共分散構造分析とマルチレベルモデル分析の適用」, 『広島大学大学院教育学研究科紀要』 第 58 号, pp. 9-16.