

TIMSS 調査からみた学力格差について

Academic Achievement Gap in Schools from the TIMSS Survey

猿田 祐嗣*

SARUTA Yuji

Abstract

It is becoming evident from the TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) and PISA (Programme for International Student Assessment) results that academic achievement distribution in Japan, as viewed internationally, is relatively narrow. The distribution of science achievement was studied among the participating countries and regions in the IEA Second International Science Study (SISS), which preceded TIMSS and was conducted in 1983. Specifically, regarding the scores for science achievement, after calculating the variance in score distribution for each country and region using individual students as a unit and the variance ratio (ROH: rate of homogeneity value) in average score distribution using schools (classes) as a unit, the ROH values for the fifth year of elementary school and the third year of junior high school in Japan were the narrowest by international standards, alongside Sweden and Finland (NIER, 1993).

Through an analysis of the TIMSS data, the transitions in the ROH values since the 1990s, namely, the degree of disparity between schools as compared to the 1980s, and whether or not the disparity was widening, were investigated. As a result, the ROH values for Japan (which ranks highly in achievement), along with Taiwan and Korea, were low, and minor disparities in their schools in compulsory education continued to prevail since the 1990s. On the other hand, there were great disparities in academic achievement between schools in Singapore and Hong Kong, which are Southeast Asian countries/regions ranking highly in performance. A detailed study needs to be conducted of the disparities among schools in Singapore, which have high ROH values, and schools in Japan, which have low ROH values. Consequently, a clear difference could be seen in score distribution between Japan and Singapore. In Singapore, clear disparities between schools are found at the primary school stage.

* 教育課程研究センター基礎研究部長

はじめに

我が国は家庭の教育費負担が大きい一方、教育に対する公財政支出が国際比較で低い水準にあることが指摘された（文部科学白書 2009）。これに関して、子供の教育費の家計への負担割合が高く、保護者の収入の多寡が子供の学力の高低に影響を与え、さらに教育に熱心な地域とそうでない地域の学校間の学力格差につながると教育社会学者などの懸念を生んでいる（例えば刈谷 2008）。また、学校（学級）内での子供たちの学力格差に焦点をあて、経年比較調査によって学校内の学力格差の実態を把握し、学力格差の是正にどのような学校の教育活動が有効であるかを明らかにしようとしている教育学者の取り組みもみられる（志水・高田 2016）。

このように学校間あるいは学校内での学力格差に関する指摘がある一方で、TIMSS や PISA の調査データから、国際的にみた我が国の学力分布は比較的小さいことが明らかになっている（国立教育政策研究所 2016, 2017）。また、TIMSS1999 の中学校のデータ解析から、いわゆる学業成績に相当する学力（cognitive achievement）と学習内容への関心や学習意欲といった態度面での学力（non-cognitive achievement）の差が大きいのが我が国の特徴であることが指摘されている（Knipprath 2005）。

特に学力の学校間格差を詳しく調べる目的で、TIMSS に先立つ 1983 年に実施された IEA の第 2 回国際理科教育調査（SISS）において、各国の理科の学力分布がどうなっているかを調べている（国立教育研究所 1993）。分析の結果、理科問題の得点について児童生徒個人を単位としたときの得点分布における分散と学校（学級）を単位としたときの平均得点の分布における分散の比（ROH 値）を参加国・地域ごとに算出したところ、我が国の小学校第 5 学年、中学校第 3 学年ともに ROH 値が 0.04 と、スウェーデン（小 0.03, 中 0.08）やフィンランド（小 0.07, 中 0.05）と並んで国際的にみて最も小さいことが明らかとなった（なお、アメリカは小 0.14, 中 0.29, イングランドは小 0.17, 中 0.19）。ROH 値は「全分散に対する学校間分散の割合を示す指数」であり、ROH 値が 0.04 ということは、理科得点の変動の 96% は学校内に起因するということであり、学校間の格差がほとんどない、ということを示している（国立教育研究所 1993: 21-22）。

TIMSS は 1995 年から 4 年おきに最新の 2015 年調査まで 6 回実施されている。しかしながら、1983 年の SISS 以降、学校間格差を国際比較した分析結果は示されていない。そこで、TIMSS のデータを用いて二次分析することによって、1990 年代以降、ROH 値がどのような変遷をたどっているか、すなわち我が国の学校間格差は現在どのような状況にあるのか、格差は広がっているのかどうか、を検証してみた。

1. 目的

TIMSS の過去のデータを用いて、1980 年代に低かった我が国の小・中学校の学校間格差が 1990 年代以降、どのように変化したかを明らかにする。もって、理科教育を含め、我が国の教育が目指す今後の学力の在り方を議論するための資料を提供することを目的とする。

2. 方法

TIMSS において第 4 学年（我が国の小学校第 4 学年に相当）及び第 8 学年（同じく、中学校第

2 学年に相当) の児童・生徒を対象とした理科問題の調査データを二次分析した。具体的には、米国・ボストン大学にある TIMSS 国際研究センターのウェブサイトに掲載されているデータベース・サイトから、我が国を含めた成績上位国及び主要国・地域（日本、シンガポール、台湾、韓国、香港、ロシア、フィンランド、アメリカ、ハンガリー、イングランド、ドイツ、オランダ、オーストラリア、ニュージーランド）の第 4 学年児童及び第 8 学年生徒のデータセットをダウンロードした。さらに、同ホームページで提供されている専用分析ソフトウェア IDB Analyzer Ver.4.0.11 を用いたデータの重み付け処理を経て、各国・地域の児童・生徒個人単位の理科問題の得点、及び学校（学級）単位の理科問題の平均得点を算出した。そして、これらのデータセットを用いて、各国・地域の児童・生徒個人単位及び学校（学級）単位での理科問題の得点分布に関する情報（平均値、標準偏差（SD）、最大値、最小値など）を IBM SPSS STATISTICS 23 によって求めた。

3. 結果

分析対象とした 14 各国・地域において過去 6 回の TIMSS 調査のすべてに参加したのは、我が国とシンガポール、香港、アメリカ、ハンガリー、イングランド、オーストラリアであり、その他の国ではオランダが小学校の全調査に参加した一方で、中学校の 2007 年以降の調査に参加していないなど、参加状況は表 1 の通りである。

表 1 分析対象国・地域及び調査への参加状況

調査年 国・地域	1995 年		1999 年		2003 年		2007 年		2011 年		2015 年	
	小	中	小	中	小	中	小	中	小	中	小	中
オーストラリア	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
台湾	-	-		●	●	●	●	●	●	●	●	●
イングランド	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
フィンランド	-	-		●	-	-	-	-	●	●	●	-
ドイツ	-	-		-	-	-	●	-	●	-	●	-
香港	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
ハンガリー	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
日本	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
韓国	●	●		●	-	●	-	●	●	●	●	●
ニュージーランド	●	●		●	●	●	●	-	●	●	●	●
オランダ	●	●		●	●	●	●	-	●	-	●	-
ロシア	-	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
シンガポール	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●
アメリカ	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●

注) ●：参加， -：不参加

集計した各国・地域の理科問題得点の統計値を文末の付表 1 及び付表 2 に示した。特に、表 2 に我が国のみ理科問題得点の統計値を掲載したが、我が国は小・中学校ともに児童・生徒単位の得点の標準偏差が対象国・地域での小学校 60~100、中学校 70~100 と比べ比較的小さく、この傾向は 1995 年以降、一貫して変化していない。

表2 TIMSS 理科問題得点の統計値の推移（日本のみ）

小学校	学年	平均年齢	児童単位集計			学級単位集計					ROH	学級人数			
			人数	平均 (se)	SD	学級数	平均 (se)	最小	最大	SD		平均	最小	中央値	最大
1995年	4	10.4	4,306	553 (1.8)	73	142	553 (1.8)	494	611	21	0.08	30.3	9	31	40
2003年	4	10.4	4,535	543 (1.5)	73	150	544 (1.5)	487	609	19	0.07	30.2	6	32	41
2007年	4	10.5	4,487	548 (2.1)	70	189	549 (1.6)	419	601	22	0.10	23.7	4	25	31
2011年	4	10.5	4,411	559 (1.9)	64	149	558 (1.5)	501	614	19	0.09	29.6	4	30	41
2015年	4	10.5	4,383	569 (1.8)	65	148	568 (1.5)	514	625	19	0.08	29.6	4	31	41
中学校	学年	平均年齢	生徒単位集計			学級単位集計					ROH	学級人数			
			人数	平均 (se)	SD	学級数	平均 (se)	最小	最大	SD		平均	最小	中央値	最大
1995年	2	14.4	5,141	554 (1.8)	77	151	552 (2.1)	503	706	26	0.11	34.0	13	35	46
1999年	2	14.4	4,745	550 (2.2)	76	140	549 (1.8)	504	635	21	0.08	33.9	15	34	46
2003年	2	14.4	4,856	552 (1.7)	71	146	551 (2.1)	492	661	25	0.12	33.3	8	34	43
2007年	2	14.5	4,312	554 (1.9)	77	169	554 (2.6)	448	679	33	0.19	25.5	3	26	36
2011年	2	14.5	4,414	558 (2.2)	76	139	558 (2.2)	499	658	26	0.11	31.8	13	32	45
2015年	2	14.5	4,745	571 (1.8)	75	147	570 (2.2)	500	667	26	0.13	32.3	8	33	45

注1: ROH = (学級単位集計による標準偏差)² / (児童・生徒単位集計による標準偏差)² = (学級単位集計による分散) / (児童・生徒単位集計による分散)
 注2: 1999年の小学校の調査は実施されていない。

また、学校（学級）単位による我が国の平均得点の標準偏差は対象国・地域での小学校20～70、中学校20～90と比べ非常に小さく、2015年調査において小学校は児童単位集計での標準偏差が65点に対して学級単位集計では19点である（中学校は75点と26点）。なお、TIMSSでは層化2段階抽出法により、全国の小・中学校から無作為に選んだ各150校から、更に無作為に1学級（習熟度別学級編成をしている場合は複数学級）を選んで調査を実施している。

児童あるいは生徒単位集計による理科問題得点の標準偏差及び学級単位による理科問題平均得点の標準偏差を用いて各調査におけるROH値を算出し、2015年調査におけるROH値が高い順に国・地域を並べたところ、表3のようになった。参考のために、1983年のSISSのデータも掲げたが、SISSの調査対象は小学校第5学年及び中学校第3学年（実施は5月）であり、TIMSSで対象とする学年（小学校第4学年及び中学校第2学年の2～3月実施）と2～3か月のずれがあるとともに、SISSは全問題が選択肢形式での出題であったのに対して、TIMSSは選択肢形式と記述形式を組み合わせ出題しており、出題方法が異なっているため、そのまま比較できないことは言うまでもない。

表3 TIMSS 理科問題得点のROH値の推移

小学校	1983年	1995年	1999年	2003年	2007年	2011年	2015年
シンガポール	—	0.36	/	0.54	0.57	0.56	0.61
オーストラリア	0.15	0.24		0.26	0.39	0.55	0.55
フィンランド	—	—		—	—	0.31	0.43
ニュージーランド	—	0.45		0.56	0.29	0.41	0.42
ハンガリー	—	0.23		0.27	0.40	0.38	0.41
ロシア	—	—		0.45	0.44	0.36	0.39
アメリカ	0.14	0.52		0.38	0.41	0.37	0.38
イングランド	0.17	0.24		0.25	0.24	0.37	0.37
香港	0.27	0.28		0.28	0.31	0.31	0.33
ドイツ	—	—		—	0.32	0.33	0.27

オランダ	—	0.25	△	0.18	0.25	0.24	0.24
韓国	0.16	0.12		—	—	0.09	0.16
台湾	—	—		0.12	0.12	0.13	0.14
日本	0.04	0.08		0.07	0.10	0.09	0.08
中学校	1983年	1995年	1999年	2003年	2007年	2011年	2015年
シンガポール	—	0.62	0.78	0.80	0.82	0.78	0.81
イングランド	0.19	0.32	0.39	0.70	0.74	0.74	0.70
ニュージーランド	—	0.45	0.50	0.52	—	0.56	0.58
香港	0.29	0.50	0.43	0.48	0.59	0.60	0.57
アメリカ	0.29	0.57	0.62	0.58	0.63	0.55	0.56
オーストラリア	0.17	0.42	0.44	0.40	0.47	0.61	0.55
ハンガリー	0.26	0.27	0.27	0.30	0.32	0.35	0.44
ロシア	—	0.39	0.42	0.37	0.42	0.39	0.40
台湾	—	—	0.20	0.27	0.23	0.20	0.21
日本	0.04	0.11	0.08	0.12	0.19	0.11	0.13
韓国	0.15	0.14	0.09	0.09	0.10	0.09	0.09

注：1983年（SISS）のROH値は参考。「—」は調査への不参加を示す。なお、1999年の小学校の調査は実施されていない。

また、図1に小学校、図2に中学校のROH値の推移をグラフ化して示した。成績上位に位置する我が国は台湾、韓国と同様、小・中学校ともにROH値が低い状況が今回の2015年調査においても継続しており、学校間格差は小さいことが分かる。

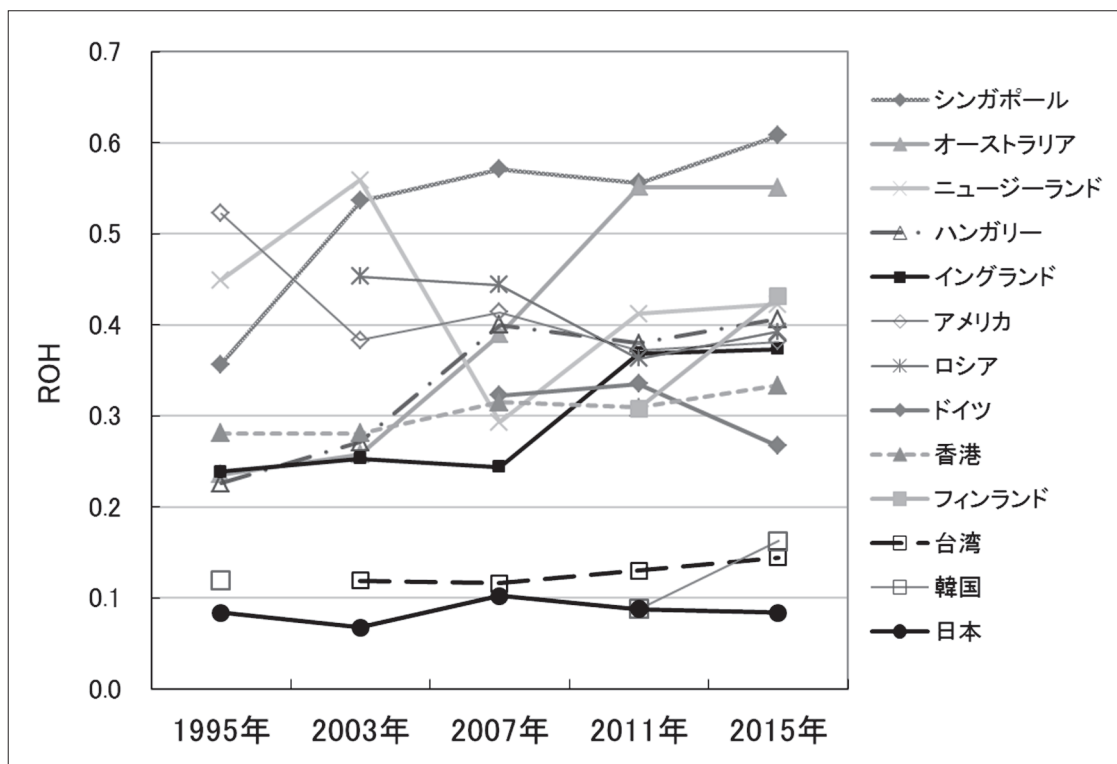


図1 ROH値の推移（小学校）

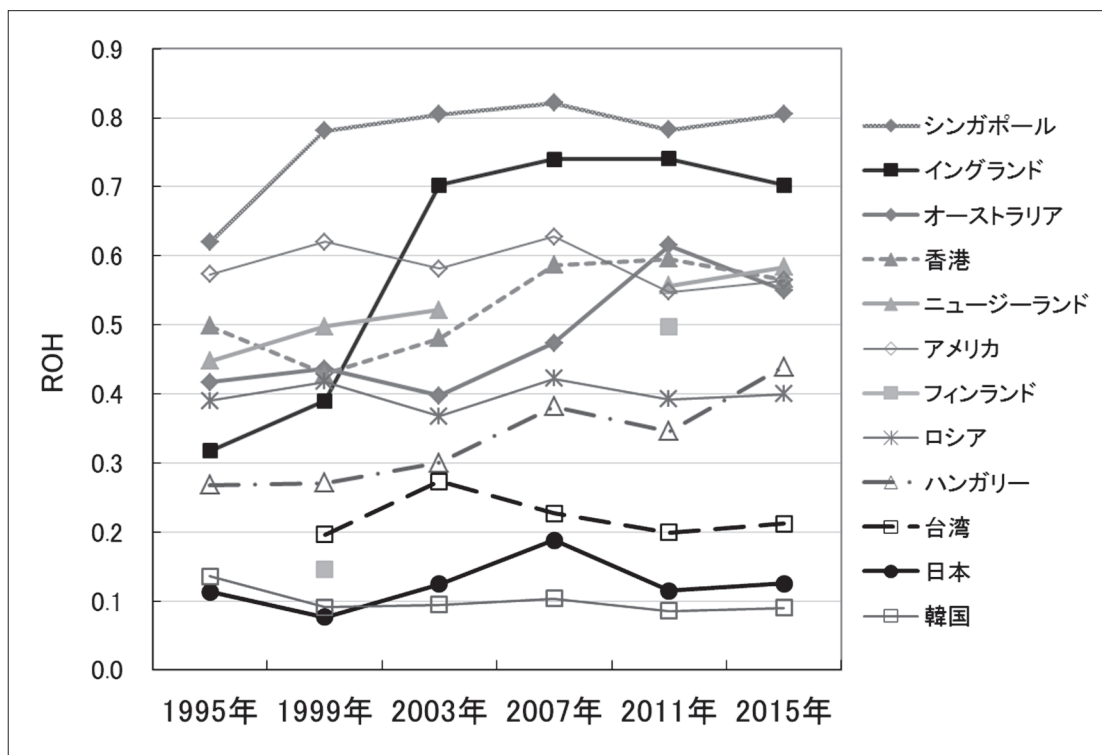


図2 ROH 値の推移 (中学校)

その一方で、アジアの中でも香港とシンガポールは ROH 値が高く、特にシンガポールは取り上げた国・地域の中で小・中学校ともに最も高い値を示している。香港もシンガポールほどではないが、比較的高い値を示し、調査を重ねるにつれて値が高くなる傾向もみられる。その他、欧米諸国も比較的值が高く、多くの国で年々値が高くなる傾向がある。

分析対象国・地域の中で ROH 値が最も高いシンガポールと逆にほぼ最低の我が国の学校間格差の状況を詳しく調べるため、各学級の理科問題の平均得点の分布をグラフ (箱ひげ図) に示したところ、図3 (小学校) 及び図4 (中学校) のようになり、我が国とシンガポールには得点分布に明確な差が見られた。理科問題の平均得点が最大の学校 (学級) と最小の学校 (学級) の差は、我が国では小学校で約 100 点、中学校で約 150 点であるのに対して、シンガポールでは小学校で約 300 点、中学校で約 400 点と、小・中学校とも、シンガポールの方が学校間の差が倍以上、大きいことが分かる。

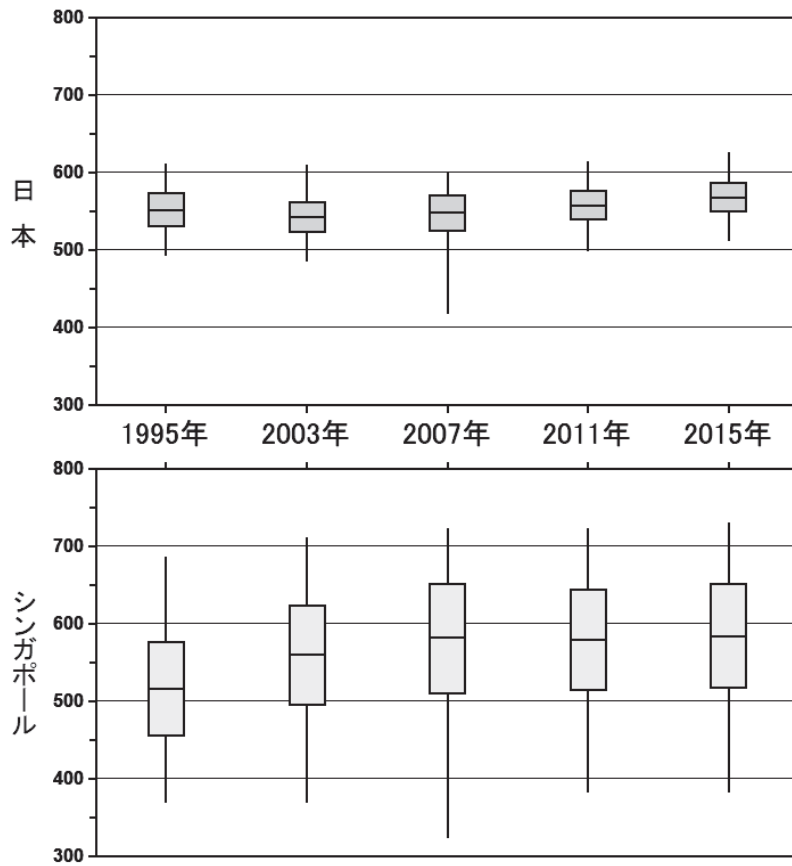


図3 学級単位による理科問題平均得点の分布（小学校）

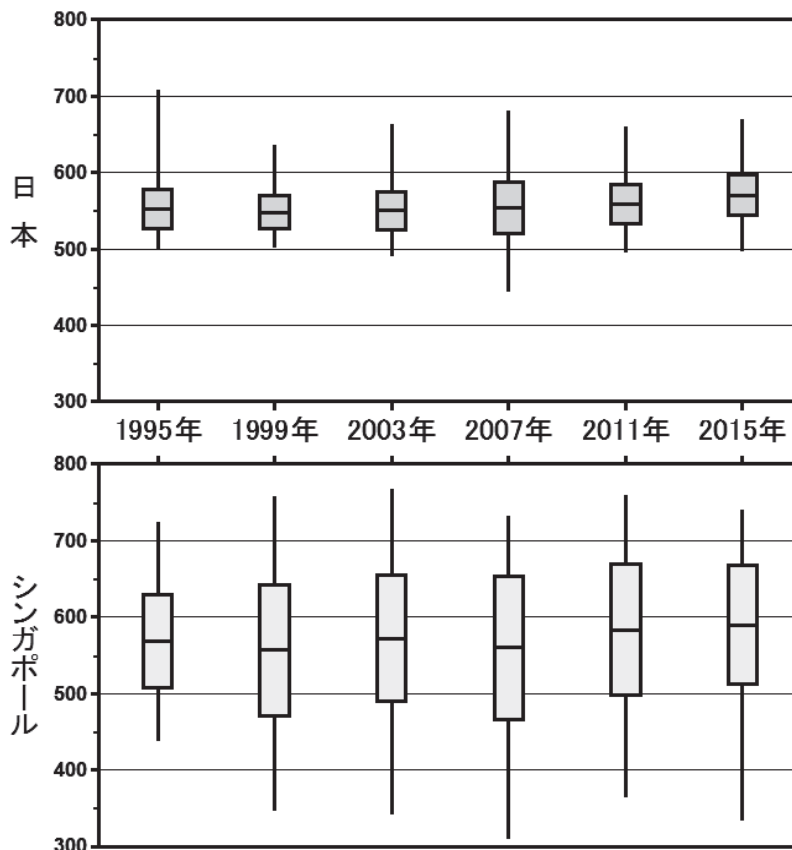


図4 学級単位による理科問題平均得点の分布（中学校）

4 考察

過去6回（小学校は5回）実施されたTIMSSのデータを用い、理科問題の得点について児童生徒を単位として集計したときの分散と学校（学級）を単位として集計したときの分散の比（ROH値）を、分析対象とした14か国・地域ごとに算出したところ、常に成績上位に位置する我が国は台湾、韓国とともにROH値が低い状況が1990年代以降も続いており、義務教育段階における我が国の理科の学力の学校間格差は一貫して非常に小さいことが明らかとなった。また、義務教育段階でのROH値は、どの国・地域においても第4学年よりも第8学年の方が高く、学校間格差は小学校よりも中学校で広がっていることも分かった。

さらに、ROH値が高いシンガポールと逆に低い我が国の学校間格差を詳しく調べるため、学級単位で集計した理科問題の平均得点を算出して分布を比較したところ、我が国とシンガポールには得点分布に明確な差がみられ、我が国は小・中学校ともに学校間の平均得点のばらつきはシンガポールに比べ、非常に小さいことが明らかとなった。

以下では、特にアジア諸国の中でも学校間格差が大きいシンガポールを取り上げ、逆に学校間格差が小さい我が国と比較しながら考察を行う。その際、学校間格差に関わる両国の教育制度の違いに焦点を当てることにした。

まず両国の概要について、我が国の人口はシンガポールの約23倍、面積はシンガポールの約526倍である。シンガポールは東京23区とほぼ同じ広さであり、人口密度は世界第2位の過密都市である。シンガポールの人口構成は、約4分の3を占める中華系（華人）のほか、マレー系が14%、インド系が8%となっており、言語は四つの公用語（英語、マレー語、マンダリン（標準中国語）、タミル語）が使用されている（表4参照）。最新のPISA2015では調査領域すべてにおいて参加国・地域の中でトップの成績を挙げている（国立教育政策研究所2016c）。

表4 国の概要

		シンガポール	日本
人口		561万人（2015年）	1億2,686万人（2016年）
面積		719 km ²	377,972 km ²
民族		中華系 74% マレー系 14% インド系 8%	日本人 98.5% 朝鮮人 0.4% 中国人 0.5%
言語		英語、マレー語、 マンダリン、タミル語	日本語
PISA2015での順位	読解力	1位	8位（OECD：6位）
	数学的リテラシー	1位	5位（OECD：1位）
	科学的リテラシー	1位	2位（OECD：1位）

シンガポールの義務教育は、2000年の「義務教育法」（Compulsory Education Act）により、7歳からの初等教育6年間と定められているが、中等教育への進学者はほぼ100%に達し、中退者も1%に満たない（Chee, et.al. 2016）。2003年までは、初等学校の第4学年終了時に振り分け試験（英語、民族語、算数、科学）が行われ、高学年は学力別に3つのクラスに分かれ、上級クラスと中級クラスは英語、算数、科学を同じ内容、上級クラスは民族語をレベルが高い内容で学ぶ一方で、下級ク

ラスでは英語は同じ内容で、民族語、算数、科学は基礎レベルの内容を学んでいた。2004年に教育省は上級・中級クラスを統合し、2008年に下級クラスを廃止するとともに、第4学年終了時の振り分け試験も各学校で独自に問題を作成・実施してよいこととなり、高学年児童は通常クラスに在籍したまま、教科ごとに標準コースや基礎コース（民族語には上級コースも用意）を選択・履修している（国立教育政策研究所 2011：105-106）。

初等学校の第6学年終了時に全児童に対し、英語、民族語、算数、科学の4教科で「初等学校卒業試験」（Primary School Leaving Examination; PSLE）が行われ、その結果は中等教育段階へ進学する際の学力面での資料となり、中等学校でのコース分け（4～6年間の快速（Express）コース、4～5年間の普通（学術）（Normal（Academic））コース、4年間の普通（技術）（Normal（Technical））コースなど）の参考とされる（Chee, et.al. 2016）。さらに、中等教育段階の修了に当たっては、「普通教育修了資格」（General Certificate of Education; GCE）の各レベル試験を受験し、進学先の要件基準をパスしなければならない（国立教育政策研究所 2011：101）。

このように、シンガポールは制度上、初等教育段階及び中等教育段階のいずれにおいても学力別クラスで科学を学習することから、学校というよりも学級の間で学力に大きな差が生じるのは当然の結果であるといえよう。

図5及び図6に、TIMSS2015における理科問題平均得点の上位5校及び下位5校の学級内の分布を示した。箱の上底がその学級の最高点、下底が最低点、中央の横線が学級平均得点を表している。

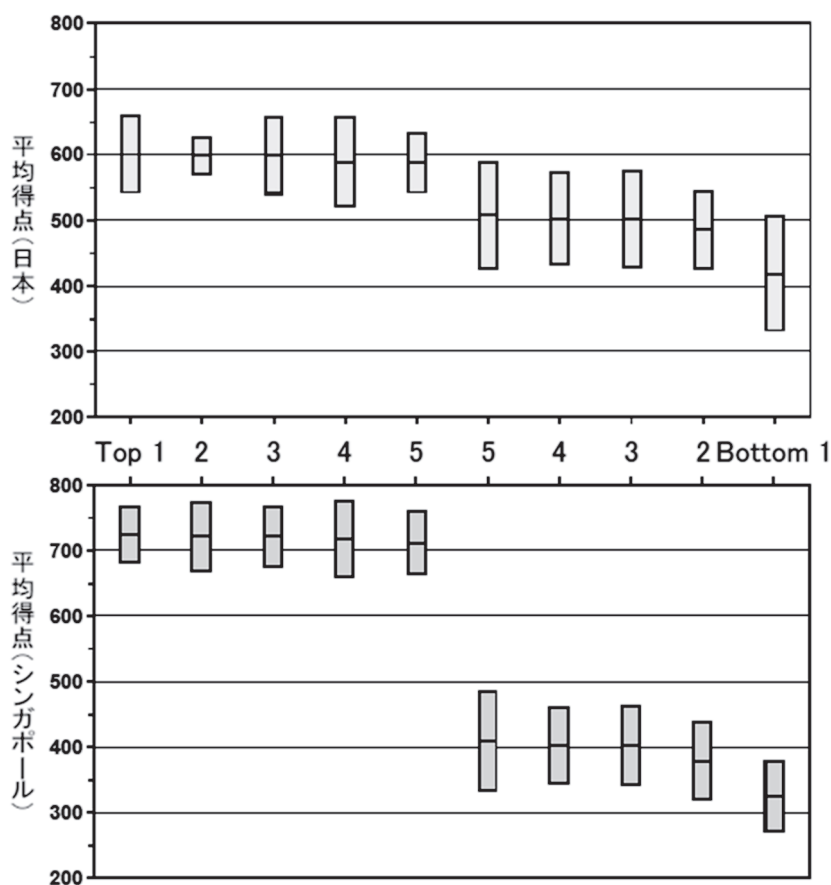


図5 学級平均得点の上位・下位5校の分布（小学校）

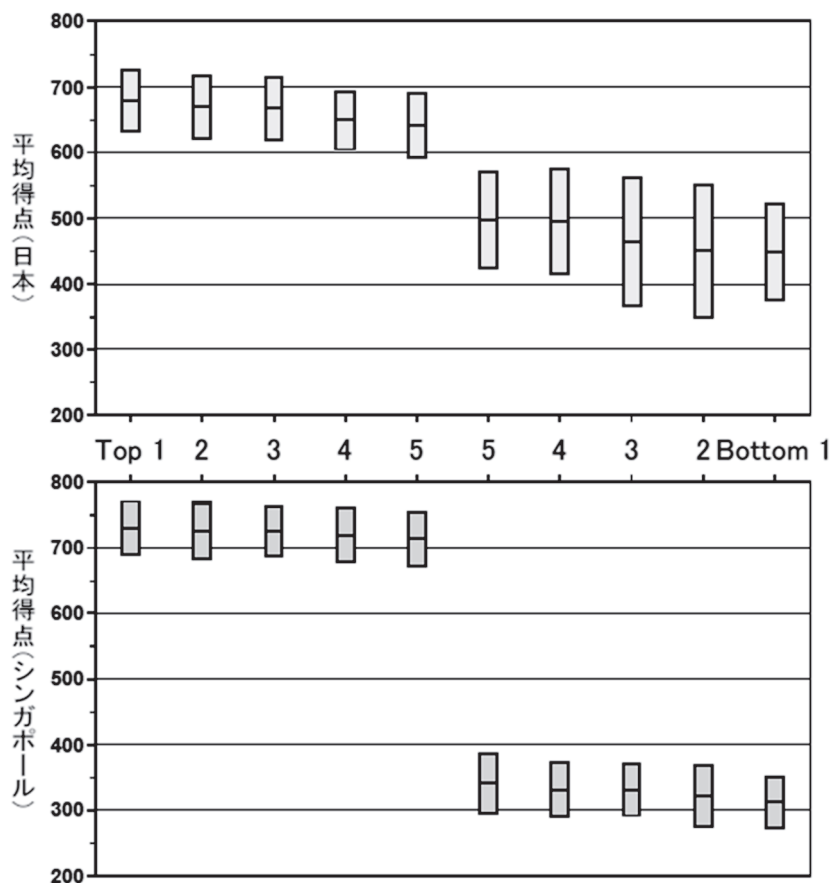


図6 学級平均得点の上位・下位5校の分布（中学校）

小学校と中学校で傾向に若干違いがあるが、我が国の小学校では上位校と下位校の学級内分布が重なっている一方で、シンガポールの初等学校では学校（学級）間で分布に重なりがなく、平均得点が上位校と下位校の間に大きな差がある。中学校になると、我が国でも上位校と下位校の分布に重なりがみられなくなるが、シンガポールは更に差が大きくなる。また、学校（学級）内の分布に目を向けてみると、我が国もシンガポールも分布の幅にそれほど違いがない。特に、シンガポールの中等学校では上位校（学級）においても下位校（学級）においても学級内での得点の差が小さい。これは学力別クラス編成を実施していることの証左であろう。

TIMSS においては教科指導の際にクラス別編成を行っている場合、無作為に抽出された学校から1学級ではなく、複数学級を無作為で抽出することになっている。付表2で確認できるように、2003年の調査からシンガポールでは我が国の倍以上の学級を対象として中学校の調査を実施していることが分かる。シンガポールは学級間の差が大きくなるような制度をとり、学力別クラスで児童生徒に合わせた内容で授業を行い、「能力志向」(ability-driven) 型の教育理念に基づいた学校教育を行っている（国立教育政策研究所 2016a, 2016b）。

人口規模が20倍以上の大国である我が国と都市国家であるシンガポールでは、教育制度や教育理念が異なるのは当然である。同じようにTIMSSやPISAの成績が高い両国であるが、学力の学校間格差に現れる違いは国を維持・発展させるための教育の考え方の違いを反映したものであり、国レベルの教育制度の在り方を検討するためのデータとしてとらえるべきであると考えられる。

附記

本研究は、平成 25～28 年度日本学術振興会科学研究費助成事業基盤研究 B「国際比較の観点からみた論理的思考力や科学的表現力に関する分析的研究」（研究代表者・猿田祐嗣，課題番号：25282047）の助成を受けて行われた。

引用文献

- Heidi Knipprath (2005) *Quality and Equity, Japanese Education in Perspective*, Garant Publishers, Antwerp
- M.T.Chee, et.al. (2016) 'Singapore', "TIMSS 2015 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science", I.V.S. Mullis, et.al.(Eds.), IEA, TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College
- 刈谷剛彦 (2008)『学力と階層』，朝日新聞出版
- 国立教育研究所編 (1993)『理科教育の国際比較』，第一法規
- 国立教育政策研究所編 (2011)『教育課程の編成に関する基礎的研究 報告書 2 諸外国における教育課程の基準』
- 国立教育政策研究所編 (2016a)『資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究 報告書 2 諸外国の教育課程と学習活動』
- 国立教育政策研究所編 (2016b)『資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究 報告書 3 諸外国の教育課程と学習活動 (理科編)』
- 国立教育政策研究所編 (2016c)『生きるための知識と技能 6 OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA) 2015 年調査 国際結果報告書』，明石書店
- 国立教育政策研究所編 (2017)『TIMSS2015 算数・数学教育／理科教育の国際比較 国際数学・理科教育動向調査の 2015 年調査報告書』，明石書店
- 猿田祐嗣 (2014)「TIMSS 調査データからみた学力格差の変化」，日本科学教育学会年会論文集，38，369-370
- 志水宏吉・高橋一宏 (2016)『マインド・ザ・ギャップ!—現代日本の学力格差とその克服—』，大阪大学出版会

付表1 主要国・地域の理科問題得点の統計値（小学校）

TIMSS1995

国・地域	学年	平均年齢	児童単位集計			学級単位集計					ROH	学級人数			
			人数	平均 (se)	SD	学級数	平均 (se)	最小	最大	SD		平均	最小	中央値	最大
韓国	4	10.3	2,812	576 (2.1)	66	150	575 (1.8)	515	629	23	0.12	18.7	8	19	20
日本	4	10.4	4,306	553 (1.8)	73	142	553 (1.8)	494	611	21	0.08	30.3	9	31	40
アメリカ	4	10.2	7,296	542 (3.3)	94	352	519 (3.6)	242	682	68	0.52	20.7	3	21	34
オーストラリア	4,5	10.2	6,507	541 (3.6)	94	308	547 (2.6)	381	644	46	0.24	21.1	2	23	54
オランダ	4	10.3	2,524	530 (3.2)	63	150	531 (2.6)	410	610	31	0.25	16.8	3	17	38
イングランド	5	10.0	3,126	528 (3.1)	97	142	528 (4.0)	388	660	48	0.24	22.0	1	24	35
シンガポール	4	10.3	7,139	523 (4.8)	100	191	516 (4.3)	370	685	60	0.36	37.4	22	38	43
香港	4	10.1	4,411	508 (3.3)	78	124	507 (3.6)	389	584	40	0.27	35.6	8	37	44
ハンガリー	4	10.4	3,006	508 (3.4)	84	150	509 (3.3)	396	588	40	0.23	20.0	6	20	33
ニュージーランド	5	10.0	2,421	505 (5.3)	106	155	499 (5.7)	177	671	71	0.45	15.6	1	14	35

TIMSS2003

国・地域	学年	平均年齢	児童単位集計			学級単位集計					ROH	学級人数			
			人数	平均 (se)	SD	学級数	平均 (se)	最小	最大	SD		平均	最小	中央値	最大
シンガポール	4	10.3	6,668	565 (5.6)	87	182	560 (4.7)	370	710	64	0.54	36.6	12	38	43
台湾	4	10.2	4,661	551 (1.7)	69	150	551 (1.9)	467	603	24	0.12	31.1	7	32	45
日本	4	10.4	4,535	543 (1.5)	73	150	544 (1.5)	487	609	19	0.07	30.2	6	32	41
香港	4	10.2	4,608	542 (3.1)	60	145	543 (2.6)	386	623	32	0.28	31.8	4	32	42
イングランド	5	10.3	3,585	540 (3.6)	83	149	542 (3.4)	433	657	42	0.25	24.1	3	25	38
アメリカ	4	10.2	9,829	536 (2.5)	81	479	529 (2.3)	404	709	50	0.38	20.5	1	21	33
ハンガリー	4	10.5	3,319	530 (3.0)	79	158	526 (3.3)	341	620	41	0.27	21.0	6	21	32
ロシア	3,4	10.6	3,963	526 (5.2)	82	205	527 (3.9)	385	676	55	0.45	19.3	3	21	33
オランダ	4	10.2	2,937	525 (2.0)	53	141	527 (1.9)	456	577	23	0.18	20.8	4	21	34
オーストラリア	4,5	9.9	4,321	521 (4.2)	82	222	520 (2.8)	360	627	42	0.26	19.5	3	20	55
ニュージーランド	5	10.0	4,308	520 (2.5)	85	332	511 (3.7)	214	655	64	0.56	13.0	1	12	33

TIMSS2007

国・地域	学年	平均年齢	児童単位集計			学級単位集計					ROH	学級人数			
			人数	平均 (se)	SD	学級数	平均 (se)	最小	最大	SD		平均	最小	中央値	最大
シンガポール	4	10.4	5,041	587 (4.1)	93	354	581 (3.7)	325	723	70	0.57	14.2	10	14	17
台湾	4	10.2	4,131	557 (2.0)	77	174	558 (2.0)	486	625	26	0.12	23.7	6	25	41
香港	4	10.2	3,791	554 (3.5)	68	147	552 (3.1)	452	631	38	0.31	25.8	11	26	34
日本	4	10.5	4,487	548 (2.1)	70	189	549 (1.6)	419	601	22	0.10	23.7	4	25	31
ロシア	3,4	10.8	4,464	546 (4.8)	81	268	554 (3.3)	328	747	54	0.44	16.7	3	18	25
イングランド	5	10.2	4,316	542 (2.9)	80	233	539 (2.6)	415	657	40	0.24	18.5	4	20	48
アメリカ	4	10.3	7,896	539 (2.7)	84	515	537 (2.4)	361	759	54	0.41	15.3	1	16	26
ハンガリー	4	10.7	4,048	536 (3.3)	85	255	538 (3.4)	252	638	54	0.40	15.9	1	17	24
ドイツ	4	10.4	5,200	528 (2.4)	79	246	527 (2.9)	251	611	45	0.32	21.1	3	22	30
オーストラリア	4,5	9.9	4,108	527 (3.3)	80	316	519 (2.8)	318	658	50	0.39	13.0	1	12	25
オランダ	4	10.2	3,349	523 (2.6)	60	218	523 (2.0)	418	597	30	0.25	15.4	3	17	31
ニュージーランド	5	10.0	4,940	504 (2.6)	90	466	499 (2.6)	313	681	56	0.39	10.6	1	10	24

TIMSS2011

国・地域	学年	平均年齢	児童単位集計			学級単位集計					ROH	学級人数			
			人数	平均 (se)	SD	学級数	平均 (se)	最小	最大	SD		平均	最小	中央値	最大
韓国	4	10.4	4,334	587 (2.0)	66	150	587 (1.6)	529	645	20	0.09	28.9	11	29	41
シンガポール	4	10.4	6,368	583 (3.4)	87	351	580 (3.5)	385	722	65	0.56	18.1	11	18	37
フィンランド	4	10.8	4,638	570 (2.6)	67	268	565 (2.3)	361	674	37	0.31	17.3	1	19	32
日本	4	10.5	4,411	559 (1.9)	64	149	558 (1.5)	501	614	19	0.09	29.6	4	30	41
ロシア	4	10.8	4,467	552 (3.5)	72	209	553 (3.0)	445	653	43	0.36	21.4	5	23	31
台湾	4	10.2	4,284	552 (2.2)	74	155	553 (2.1)	474	604	27	0.13	27.6	11	28	41
アメリカ	4	10.2	12,569	544 (2.1)	79	623	542 (1.9)	296	684	48	0.37	20.2	2	20	34
香港	4	10.1	3,957	535 (3.8)	74	137	533 (3.5)	323	614	41	0.31	28.9	15	30	40
ハンガリー	4	10.7	5,204	534 (3.7)	86	249	533 (3.4)	267	628	53	0.38	20.9	2	22	32
オランダ	4	10.2	3,229	531 (2.2)	53	179	529 (1.9)	438	587	26	0.24	18.0	4	18	35
イングランド	5	10.2	3,397	529 (2.9)	82	160	526 (3.9)	366	643	50	0.37	21.2	3	23	71
ドイツ	4	10.4	3,995	528 (2.9)	70	205	527 (2.8)	374	621	41	0.33	19.5	3	20	30
オーストラリア	4	10.0	6,146	516 (2.8)	81	440	501 (2.9)	247	662	60	0.55	13.0	1	12	25
ニュージーランド	5	9.9	5,572	497 (2.3)	86	419	493 (2.7)	284	653	55	0.41	13.3	1	12	30

TIMSS2015

国・地域	学年	平均年齢	児童単位集計			学級単位集計					ROH	学級人数			
			人数	平均 (se)	SD	学級数	平均 (se)	最小	最大	SD		平均	最小	中央値	最大
シンガポール	4	10.4	6,517	590 (3.7)	85	358	585 (3.5)	385	730	66	0.61	18.2	12	18	19
韓国	4	10.5	4,669	589 (2.0)	62	188	590 (1.8)	442	664	25	0.16	24.8	1	25	37
日本	4	10.5	4,383	569 (1.8)	65	148	568 (1.5)	514	625	19	0.08	29.6	4	31	41
ロシア	4	10.8	4,921	567 (3.2)	69	217	565 (2.9)	370	667	43	0.39	22.7	2	24	35
香港	4	10.1	3,600	557 (2.9)	70	145	550 (3.4)	396	649	40	0.33	24.8	4	25	40
台湾	4	10.2	4,291	555 (1.8)	68	177	557 (1.9)	456	655	26	0.14	24.2	2	25	42
フィンランド	4	10.8	5,015	554 (2.3)	65	300	546 (2.4)	336	676	42	0.43	16.7	1	19	42
アメリカ	4	10.2	10,029	546 (2.2)	81	497	544 (2.2)	361	696	50	0.38	20.2	2	20	38
ハンガリー	4	10.7	5,036	542 (3.3)	83	241	543 (3.4)	329	654	53	0.41	20.9	4	22	34
イングランド	5	10.1	4,006	536 (2.4)	70	176	536 (3.2)	416	676	43	0.37	22.8	5	25	36
ドイツ	4	10.4	3,948	528 (2.4)	70	213	527 (2.5)	383	289	36	0.27	18.5	2	20	29
オーストラリア	4	10.0	6,057	524 (2.9)	76	498	507 (2.5)	278	676	56	0.55	12.2	1	10	50
オランダ	4	10.0	4,515	517 (2.7)	60	223	520 (2.0)	394	582	30	0.24	20.3	5	21	33
ニュージーランド	5	10.0	6,322	506 (2.7)	85	459	502 (2.6)	302	650	55	0.42	13.8	1	13	32

注1：ROH = (学級単位集計による標準偏差)² / (児童・生徒単位集計による標準偏差)² = (学級単位集計による分散) / (児童・生徒単位集計による分散)

注2：1999年の小学校の調査は実施されていない。

付表2 主要国・地域の理科問題得点の統計値（中学校）

TIMSS1995

国・地域	学年	平均年齢	生徒単位集計			学級単位集計					ROH	学級人数			
			人数	平均 (se)	SD	学級数	平均 (se)	最小	最大	SD		平均	最小	中央値	最大
シンガポール	8	14.5	4,644	580 (5.5)	78	137	569 (5.2)	440	723	61	0.62	33.9	18	35	43
日本	8	14.4	5,141	554 (1.8)	77	151	552 (2.1)	503	706	26	0.11	34.0	13	35	46
韓国	8	14.2	2,920	546 (2.0)	83	150	545 (2.5)	446	617	30	0.14	19.5	13	20	20
オランダ	8	14.3	1,987	541 (6.0)	76	95	545 (5.7)	400	654	56	0.53	20.9	10	21	30
ハンガリー	8	14.3	2,912	537 (3.1)	79	150	537 (3.3)	362	638	41	0.27	19.4	4	19	31
イングランド	9	14.0	1,776	533 (3.6)	92	121	531 (4.7)	432	718	52	0.32	14.7	10	15	30
オーストラリア	8,9	14.2	7,253	527 (4.0)	94	314	527 (3.4)	332	676	61	0.42	23.1	5	24	34
ロシア	7,8	14.0	4,022	523 (4.5)	85	174	517 (4.0)	389	658	53	0.39	23.1	4	24	35
アメリカ	8	14.2	7,087	513 (5.6)	96	348	499 (3.9)	251	639	73	0.57	20.4	4	21	39
ニュージーランド	9	14.0	3,683	511 (4.9)	90	149	507 (4.9)	365	651	60	0.45	24.7	11	25	35
香港	8	14.2	3,339	510 (5.8)	84	85	511 (6.4)	349	616	59	0.50	39.3	30	40	45

TIMSS1999

国・地域	学年	平均年齢	生徒単位集計			学級単位集計					ROH	学級人数			
			人数	平均 (se)	SD	学級数	平均 (se)	最小	最大	SD		平均	最小	中央値	最大
台湾	8	14.2	5,772	569 (4.4)	89	150	568 (3.2)	476	699	39	0.20	38.5	22	38	59
シンガポール	8	14.5	4,966	568 (8.0)	97	145	557 (7.1)	349	756	86	0.78	34.2	11	36	44
ハンガリー	8	14.3	3,183	552 (3.7)	84	147	551 (3.6)	383	661	44	0.27	21.7	6	21	35
日本	8	14.4	4,745	550 (2.2)	76	140	549 (1.8)	504	635	21	0.08	33.9	15	34	46
韓国	8	14.2	6,114	549 (2.6)	85	150	549 (2.1)	477	614	26	0.09	40.8	24	40	54
オランダ	8	14.3	2,962	545 (6.9)	77	126	547 (4.8)	377	654	54	0.50	23.5	9	24	33
オーストラリア	8,9	14.2	4,032	540 (4.4)	87	170	539 (4.4)	347	692	58	0.44	23.7	7	24	33
イングランド	9	14.0	2,960	538 (4.8)	91	128	537 (5.0)	373	715	57	0.39	23.1	8	23	31
フィンランド	9	13.8	2,920	535 (3.5)	78	160	534 (2.4)	434	624	30	0.15	18.3	8	18	28
香港	8	14.2	5,179	530 (3.7)	70	137	529 (3.9)	334	609	46	0.43	37.8	19	39	45
ロシア	7,8	14.0	4,332	529 (6.4)	93	189	529 (4.4)	405	727	60	0.42	22.9	3	25	35
アメリカ	8	14.2	9,072	515 (4.6)	97	451	507 (3.6)	296	859	77	0.62	20.1	1	21	37
ニュージーランド	9	14.0	3,613	510 (4.9)	93	152	503 (5.3)	332	648	66	0.50	23.8	8	25	37

TIMSS2003

国・地域	学年	平均年齢	生徒単位集計			学級単位集計					ROH	学級人数			
			人数	平均 (se)	SD	学級数	平均 (se)	最小	最大	SD		平均	最小	中央値	最大
シンガポール	8	14.3	6,018	578 (4.3)	92	328	572 (4.5)	345	766	82	0.80	18.3	8	19	23
台湾	8	14.2	5,379	571 (3.5)	79	150	570 (3.4)	447	705	41	0.27	35.9	19	36	55
韓国	8	14.6	5,309	558 (1.6)	70	149	558 (1.8)	503	611	21	0.09	35.6	20	36	47
香港	8	14.4	4,972	556 (3.0)	66	131	555 (4.0)	351	634	45	0.48	38.0	23	39	45
日本	8	14.4	4,856	552 (1.7)	71	146	551 (2.1)	492	661	25	0.12	33.3	8	34	43
イングランド	9	14.3	2,830	544 (4.1)	77	130	543 (5.6)	418	704	64	0.70	21.8	6	22	33
ハンガリー	8	14.5	3,302	543 (2.8)	76	155	541 (3.3)	392	668	42	0.30	21.3	8	21	37
オランダ	8	14.3	3,065	536 (3.1)	61	130	535 (4.5)	337	636	51	0.70	23.6	9	24	32
アメリカ	8	14.2	8,912	527 (3.1)	81	457	523 (2.9)	355	686	62	0.58	19.5	1	20	36
オーストラリア	8,9	13.9	4,791	527 (3.8)	75	207	519 (3.3)	372	658	47	0.40	23.1	8	24	38
ニュージーランド	9	14.1	3,801	520 (5.0)	74	177	510 (4.0)	352	647	53	0.52	21.5	3	23	37
ロシア	7,8	14.2	4,667	514 (3.7)	75	214	514 (3.1)	393	727	46	0.37	21.8	5	23	34

TIMSS2007

国・地域	学年	平均年齢	生徒単位集計			学級単位集計					ROH	学級人数			
			人数	平均 (se)	SD	学級数	平均 (se)	最小	最大	SD		平均	最小	中央値	最大
シンガポール	8	14.4	4,599	567 (4.4)	104	326	560 (5.2)	312	730	94	0.82	14.1	9	14	17
台湾	8	14.2	4,046	561 (3.7)	89	153	559 (3.6)	415	677	45	0.25	26.4	9	27	42
日本	8	14.5	4,312	554 (1.9)	77	169	554 (2.6)	448	679	33	0.19	25.5	3	26	36
韓国	8	14.3	4,240	553 (2.0)	76	150	553 (2.0)	440	614	24	0.10	28.3	14	29	41
イングランド	9	14.2	4,025	542 (4.5)	85	238	539 (4.8)	358	668	73	0.74	16.9	4	18	27
ハンガリー	8	14.6	4,111	539 (2.9)	77	246	538 (3.0)	363	657	47	0.38	16.7	4	17	30
香港	8	14.4	3,470	530 (4.9)	81	120	528 (5.7)	359	628	62	0.59	28.9	11	30	35
ロシア	7,8	14.6	4,472	530 (3.9)	78	271	533 (3.1)	397	652	50	0.42	16.5	4	18	24
アメリカ	8	14.3	7,377	520 (2.9)	82	510	517 (2.9)	280	673	65	0.63	14.5	1	15	30
オーストラリア	8,9	13.9	4,069	515 (3.6)	80	238	506 (3.8)	266	699	59	0.54	17.1	2	18	25

TIMSS2011

国・地域	学年	平均年齢	生徒単位集計			学級単位集計					ROH	学級人数			
			人数	平均 (se)	SD	学級数	平均 (se)	最小	最大	SD		平均	最小	中央値	最大
シンガポール	8	14.4	5,927	590 (4.3)	97	330	584 (4.7)	367	758	86	0.78	18.0	11	18	19
台湾	8	14.2	5,042	564 (2.3)	84	152	563 (3.0)	454	672	37	0.20	33.2	13	33	56
韓国	8	14.3	5,166	560 (2.0)	77	150	561 (1.8)	499	641	23	0.09	34.4	15	35	41
日本	8	14.5	4,414	558 (2.4)	76	139	558 (2.2)	499	658	26	0.11	31.8	13	32	45
フィンランド	8	14.8	4,266	552 (2.5)	65	258	541 (2.9)	372	629	46	0.50	16.5	1	18	28
ロシア	8	14.7	4,893	542 (3.3)	77	229	543 (3.2)	415	667	48	0.39	21.4	5	23	31
香港	8	14.2	4,015	535 (3.4)	75	121	529 (5.3)	304	630	58	0.60	33.2	7	36	45
イングランド	9	14.2	3,842	533 (4.9)	85	176	523 (5.5)	340	700	73	0.74	21.8	5	23	33
アメリカ	8	14.2	10,477	525 (2.6)	81	557	520 (2.6)	322	671	60	0.55	18.8	1	19	38
ハンガリー	8	14.7	5,178	522 (3.1)	83	251	523 (3.1)	292	624	49	0.35	20.6	1	21	36
オーストラリア	8	14.6	7,556	519 (4.8)	84	490	494 (3.0)	283	693	66	0.61	15.4	1	18	64
ニュージーランド	9	14.1	5,336	512 (5.0)	85	241	503 (4.0)	325	646	64	0.56	22.1	3	23	45

TIMSS2015

国・地域	学年	平均年齢	生徒単位集計			学級単位集計					ROH	学級人数			
			人数	平均 (se)	SD	学級数	平均 (se)	最小	最大	SD		平均	最小	中央値	最大
シンガポール	8	14.4	6,116	597 (3.2)	86	334	590 (4.2)	335	738	77	0.81	18.3	13	18	19
日本	8	14.5	4,745	571 (1.8)	75	147	570 (2.2)	500	667	26	0.13	32.3	8	33	45
台湾	8	14.3	5,711	569 (2.1)	83	191	566 (2.8)	451	671	38	0.21	29.9	15	29	55
韓国	8	14.4	5,309	556 (2.2)	78	170	553 (1.8)	487	619	23	0.09	31.2	6	32	40
香港	8	14.2	4,155	546 (3.9)	72	145	538 (4.7)	380	645	54	0.57	28.7	7	30	43
ロシア	8	14.7	4,780	544 (4.2)	77	221	544 (3.3)	421	707	49	0.40	21.4	5	23	31
イングランド	9	14.1	4,814	537 (3.8)	81	213	526 (4.7)	375	688	68	0.70	21.6	3	23	34
アメリカ	8	14.2	10,221	530 (2.8)	82	534	526 (2.6)	340	679	61	0.56	19.1	1	20	57
ハンガリー	8	14.7	4,893	527 (3.4)	85	241	529 (3.6)	311	669	57	0.44	20.3	4	20	36
ニュージーランド	9	14.1	8,142	513 (3.1)	90	377	511 (3.5)	312	648	69	0.58	21.6	1	22	33
オーストラリア	8	14.0	10,338	512 (2.7)	82	645	502 (2.5)	271	669	61	0.55	16.0	1	18	66

注：ROH = (学級単位集計による標準偏差)² / (児童・生徒単位集計による標準偏差)² = (学級単位集計による分散) / (児童・生徒単位集計による分散)

(受理日：平成 30 年 3 月 19 日)