

日本と比較したアジアの理科教育に関する研究

原田研究室 322306 岡部 祥太

1. はじめに

IEA(国際教育到達度評価学会)が進めている小学4年生と中学2年生を対象としたTIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study)と呼ばれる算数・数学及び理科の到達度の関する国際的な調査の結果によると、小学校理科の成績は1位シンガポール2位韓国3位ロシア4位日本になっており、中学校理科の成績は1位シンガポール2位台湾3位日本4位韓国となっている。また、OECDが進めている高校1年生を対象としたPISA(Programme for International Student Assessment)と呼ばれる国際的な学習到達度に関する調査の科学的リテラシーの結果は1位北京2位シンガポール3位マカオ4位エストニア5位日本となっている。このようにTIMSSの理科の成績及びPISAの科学リテラシーは上位にアジアの国々が多く見られる。また、そこには日本も含まれており国際的に理科の学習の到達度は高いと考えられる。しかし、日本の中学生のTIMSSの質問紙調査の結果では、理科の勉強は楽しい、理科は得意だ、理科を勉強すると日常生活に役立つ、理科を使うことが含まれる職業に就きたいという理科の勉強に肯定的な回答をしている生徒の割合が国際平均よりも下回ってしまっている。(図1)この結果を見て私は、定期テストや受験勉強などのために勉強しているが、日常生活と結びつけられた授業ができていないので理科を勉強する意義について理解できていない生徒が多い可能性があると考えた。

そこで、本研究では生徒がより理科を身近に感じ、理科を勉強する意義について理解していくための日本の理科教育の目指すべき方針について、TIMSS、PISSにおいて理科の学習到達度の高いアジアの国々の理科教育について日本と比較することを通して考察していく。

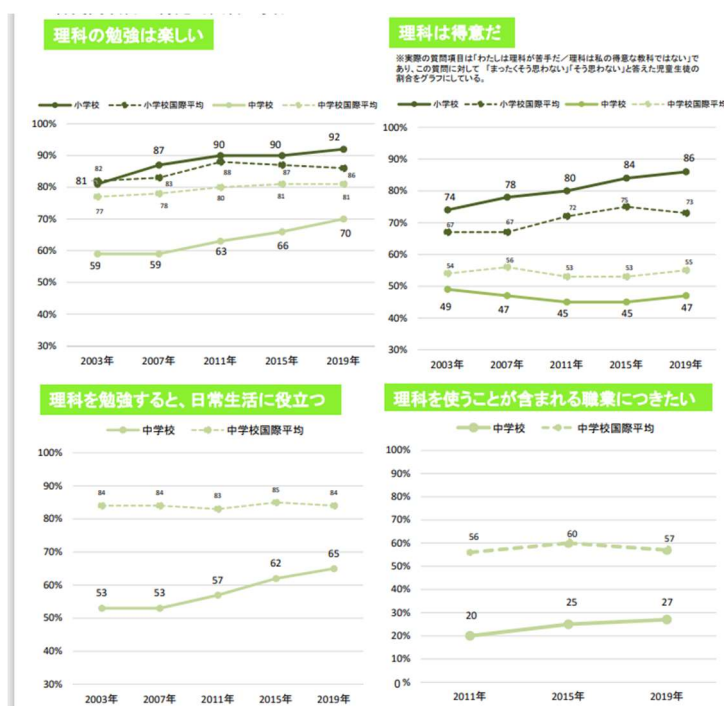


図1.日本の中学生の理科に関する質問紙調査の結果
(国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2019)のポイント)より引用

2. シンガポール

2-1 理科の興味関心についてのアンケート項目の日本及び国際平均との比較

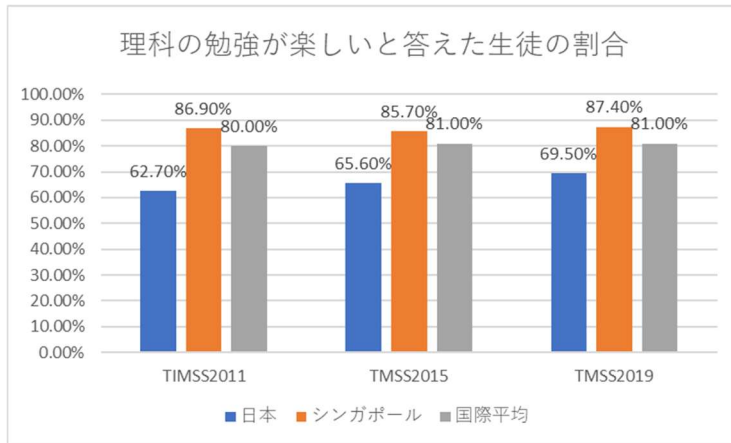


図 2,理科の勉強が楽しいと答えた日本、シンガポールの生徒の割合と国際平均

(「国際数学・理科動向調査 TIMSS2019 より著者作成」)

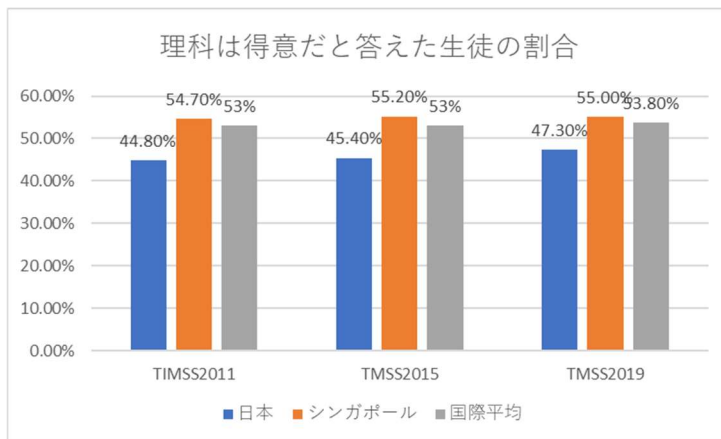


図 3,理科は得意だと答えた日本、シンガポールの生徒の割合と国際平均

(「国際数学・理科動向調査 TIMSS2019 より著者作成」)

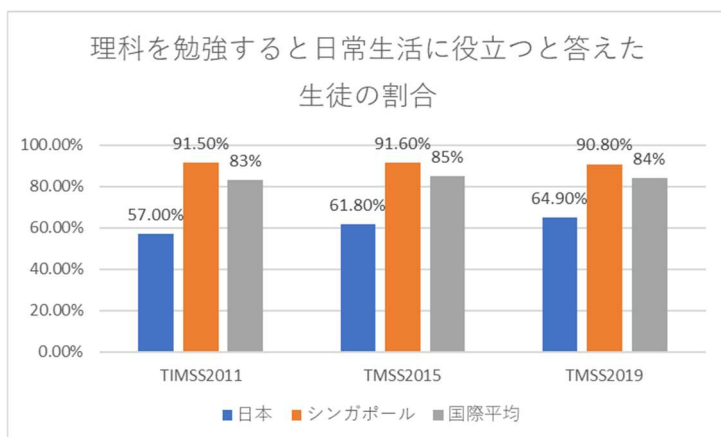


図 4,理科を勉強することは日常生活に役立つと答えた日本、シンガポールの生徒の割合と国際平均

(「国際数学・理科動向調査 TIMSS2019 より著者作成」)

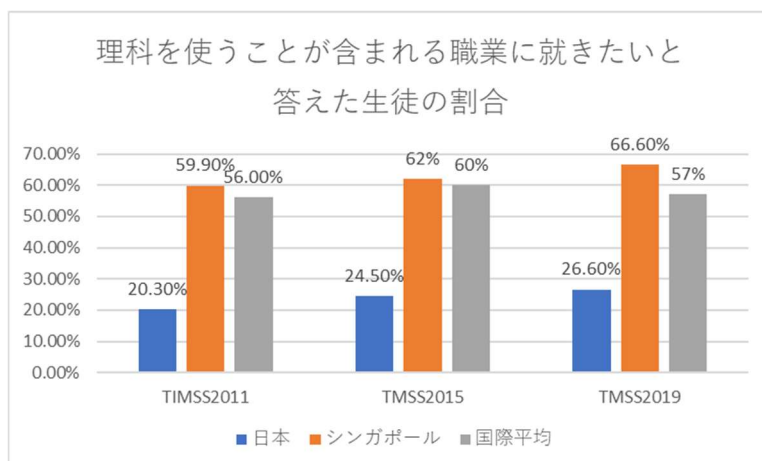


図5,理科を使うことが含まれる職業に就きたいと答えた日本、シンガポールの生徒の割合と国際平均

(「国際数学・理科動向調査 TIMSS2019 より著者作成」)

2-2 シンガポールの教育の特徴

シンガポールは TIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study)の調査の結果、小学生理科の成績は 1 位、中学校理科の成績も 1 位。また、高校生を対象とした PISA(Programme for International Student Assessment)の調査の科学的リテラシーの結果 2 位という高い順位になっている。

シンガポールは国家として教育を行う狙いを「Thinking Schools, Learning Nation」というスローガンで表している。具体的に目指す成果については、目標を二元化し、公教育が期待する人間像を「大衆」と「リーダー」に大別している。資源を持たないシンガポールは、世界の市場競争に生き残るために「人的資源」を重要視している。つまり国にとって、強力なリーダーと質の高い労働者が生命線であると考えている。なので、学校教育や職業訓練を通じた基礎学力や職業能力の向上に取り組んでおり、教育に関わる予算も大きくなっている。そして、それらの狙いを現実にするために国が教育を受ければよい仕事につけるという社会システムを作り上げ、国民がより教育を受けるように促している。このように、国が教育に予算をかけ、教育を受けることでよい仕事に就くことがシステムを作ることによって学習が日常生活と密接に結びつくので図1で示した理科を勉強すると日常生活に役に立つと答える児童生徒が多いのではないかと考える。なお、シンガポールの理科を勉強すると日常生活に役に立つと答えた生徒は 90.8%である。

シンガポールの教育で特徴的なものとして「ストーリーミング制」と呼ばれるものがある。これは小学 6 年生の児童に PSLE (Primary School Leaving Examination) と呼ばれる初等学校卒業試験を受験し、そのスコアによって中等学校で学ぶコースが決まるというものである。この中学校で学ぶコースは 3 つで「エクスプレス」「ノーマル・アカデミック」「ノーマル・テクニカル」がある。この「ストーリーミング制」により小学生の成績で長期的な進路が決まってしまうため、小学生の時から学習意欲を高く維持することができておりその結果 TIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study)の小学生理科の成績が 1 位となっている要因として考えられる。また、中学校で学ぶコースが分けられているため自分の学力に適した教育が中学校でなされるため同様に中学校理科の成績も 1 位になっている。

る要因として考えられる。

2-3 シンガポールの理科教育

シンガポールでは授業または家庭学習での ICT の活用が世界的にみても進んでいる。シンガポールでは小学校では 1 人 1 台のタブレットを配布し、中学校になると Macbook を 1 人 1 台もち ICT を用いた授業を行っている。2019 年から蔓延した「COVID-19」(新型コロナウイルス感染症)の際にもこれらの端末を使い、学校が閉鎖されても、完全オンライン授業の体制をいち早く作ることにより授業の遅れなどの影響を受けることがなかった。

シンガポールの理科の授業では ICT を用いた授業の取り組みの速さから 1 人 1 台持っている端末を用いて植物の観察を行ったり、アプリを用いて植物の分類を行ったりと積極的に ICT を活用した授業を行っている。また、生徒間の意見交流なども ICT を用いて日常的に行うことによって ICT の自由度を上げ、より学習の質を向上させている。

3. 韓国

3-1 理科の興味関心についてのアンケート項目の日本との比較

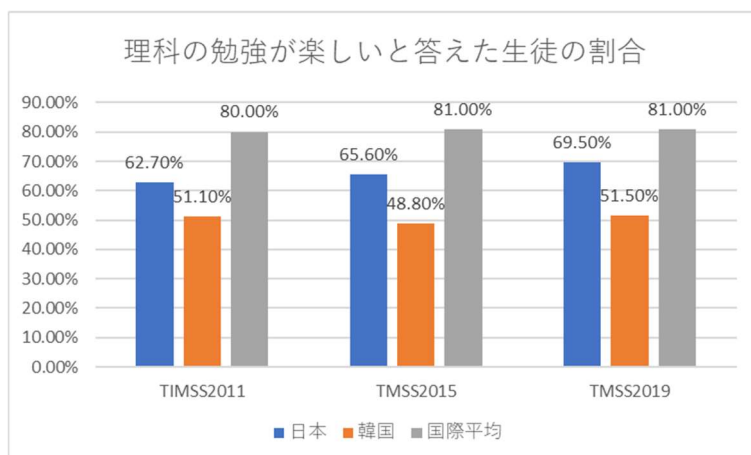


図 6,理科の勉強が楽しいと答えた日本、韓国の生徒の割合と国際平均

(「国際数学・理科動向調査 TIMSS2019 より著者作成」)

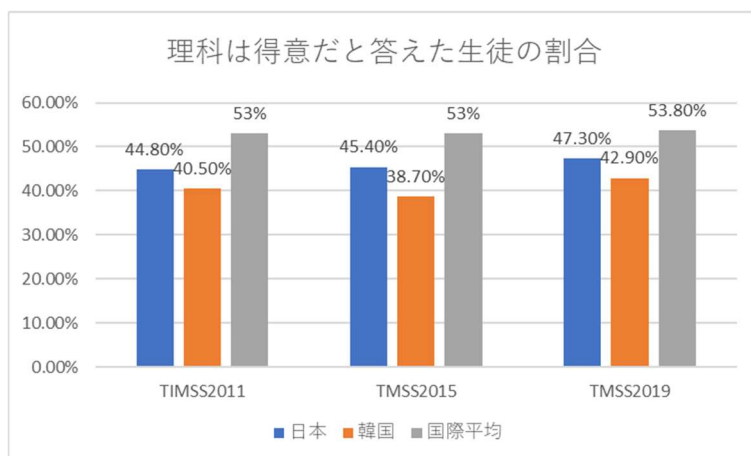


図 7,理科は得意だと答えた日本、韓国の生徒の割合と国際平均

(「国際数学・理科動向調査 TIMSS2019 より著者作成」)

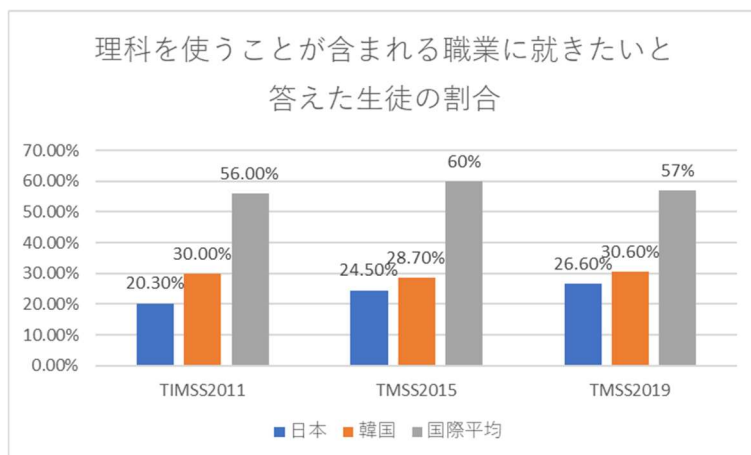


図8,理科を使うことが含まれる職業に就きたいと答えた日本、韓国の生徒の割合と国際平均

(「国際数学・理科動向調査 TIMSS2019 より著者作成」)

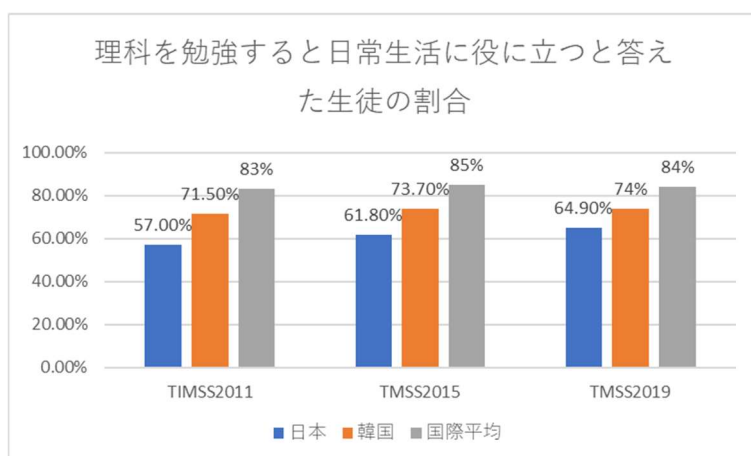


図9,理科を勉強すると日常生活に役立つと答えた日本、韓国の生徒の割合と国際平均

(「国際数学・理科動向調査 TIMSS2019 より著者作成」)

3－1 韓国の教育の特徴

韓国では TIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study)の調査の結果小生理解科の成績は2位、中学校理科の成績は4位と上位になっている。

韓国では日本と同じく学校制度6－3－3－4制をとっており、日本と違う点は二学期制であるということである。また、韓国の義務教育以降の進学状況は高等学校進学率99.7%、4年制大学進学率70.8%と高くなっている。日本の高等学校進学率が98.9%、4年生大学進学率54.7%であることから韓国の義務教育以降の進学率は高いといえる。その背景として、近代韓国が学歴社会であることが考えられる。よい高校、よい大学に行くことが将来の仕事や収入に直結するような社会になっているため多くの家庭で教育を補填する習い事をさせている。それは韓国の家庭の実質所得がマイナスになっても家計を切り詰めて塾の通わせるのが常識となっているほどである。

図1で示したアンケートの韓国の結果は理科の勉強は楽しいと答えた生徒は51.5%（日本は69.5%）、理科は得意だと答えた生徒は42.5%（日本は47.3%）理科を勉強すると日常生活の役に立つと答えた生徒は74.0%（日本は64.9%）理科を使うことが含まれる職業に就きたいと答えた生徒は30.6%（日本は26.6%）となっていた。韓国の学生が、理科が楽し

い、理科が得意だと答えた生徒日本の学生よりも少なくなっている。これは、韓国の学歴社会の特性を顕著に表していると考ええる。理科を良い大学、良い高校に入るために勉強している児童生徒がほとんどで、理科が楽しいから、理科が得意だから勉強をしている児童生徒は少ないと考えられる。

3－2 韓国の理科教育

韓国の中学校理科教育課程の目標は自然現象と事物について興味と好奇心をもって、科学の知識体系を理解する。探究方法を習得し、正しい自然観を持つ。であり、日本の中学校の理科教育課程の目標は自然に対する関心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に調べる能力と態度を育てるとともに自然の事物現象について理解を深め、科学的な見方と考え方を養う。としている。これらの違いは韓国では理科の知識や探究の方法を学ぶことを目的としており、日本では自然現象を科学的に調べる能力と調べようとする態度を身につけ、見方や考え方を養うことを目的としている。このことから韓国は理科の勉強は知識を学ぶものであり、日本は理科とは自然現象を考える材料として学ぶものであるとしていると考えられる。

韓国の ICT の活用については、学校でほかの生徒と共同作業をするためにコンピューターを使う頻度は日本と比較して約 2 倍多いとされている。理科の授業では実験や観察などの共同作業をする場面が多くあるため、ICT を適切に使いこなすことができているといえる。また、韓国ではインターネットを使って、気象庁の天気図を調査することが学習内容の 1 部として理科の教育課程に含まれており、教科書にも、参考資料や動画を乗せているインターネットサイトを紹介する欄がみられ、ICT を活用しなければならない、ICT を活用すべきであるという動きが多く見られる。このように日本でもより ICT を授業中に活用する場面を増やすことで教育の幅が広がると考えられる。

参考文献

- (1) TIMSS2019 のポイント

[point.pdf \(nier.go.jp\)](https://www.nier.go.jp/timss2019/point.pdf)

- (2) 「学力世界一」シンガポールの教育は何が凄いのか

<https://toyokeizai.net/articles/-/403435>

- (3) 韓国の新しい理科学習指導要領の特徴

[en \(jst.go.jp\)](https://www.jst.go.jp/en)

- (4) [シンガポールにおける理科の内容構成の特質に関する研究：日本の小・中学校理科教科書との比較を通して \(jst.go.jp\)](#)

- (5) [韓国における理科教育：卓越した児童・生徒の育成 \(jst.go.jp\)](#)