

国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2019)のポイント

【調査概要】

- TIMSSは、国際教育到達度評価学会(IEA)が、児童生徒の算数・数学、理科の教育到達度を国際的な尺度によって測定し、児童生徒の教育上の諸要因との関係を明らかにするため、1995年から4年ごとに実施。
- 2019年調査には、小学校は58か国・地域、中学校は39か国・地域が参加。
- 我が国では、IEAの設定した基準に従い、小学校4年生約4200人(147校)、中学校2年生約4400人(142校)が参加し、平成31(2019)年2月から3月に実施。
(今回から、筆記型調査とコンピュータ使用型調査を選択することができ、日本は筆記型調査により参加。)

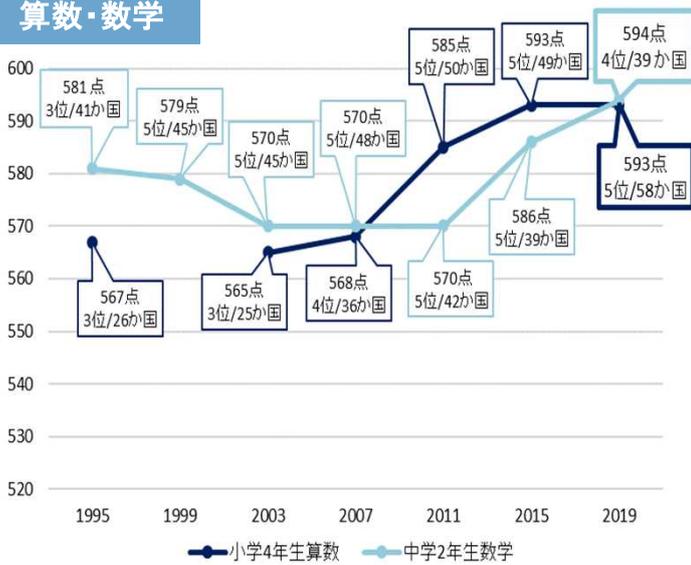
【結果概要】

- 教科の平均得点(標準化されており、経年での比較が可能)については、小学校・中学校いずれも、算数・数学、理科ともに、引き続き高い水準を維持している。前回調査に比べ、小学校理科においては平均得点が有意に低下しており、中学校数学においては平均得点が有意に上昇している。
- 質問紙調査については、小学校・中学校いずれも、算数・数学、理科ともに、算数・数学、理科の「勉強は楽しい」と答えた児童生徒の割合は増加している。小学校理科について「勉強は楽しい」と答えた児童の割合は、引き続き国際平均を上回っているが、小学校算数、中学校数学及び中学校理科について「勉強は楽しい」と答えた児童生徒の割合は、国際平均を下回っている。

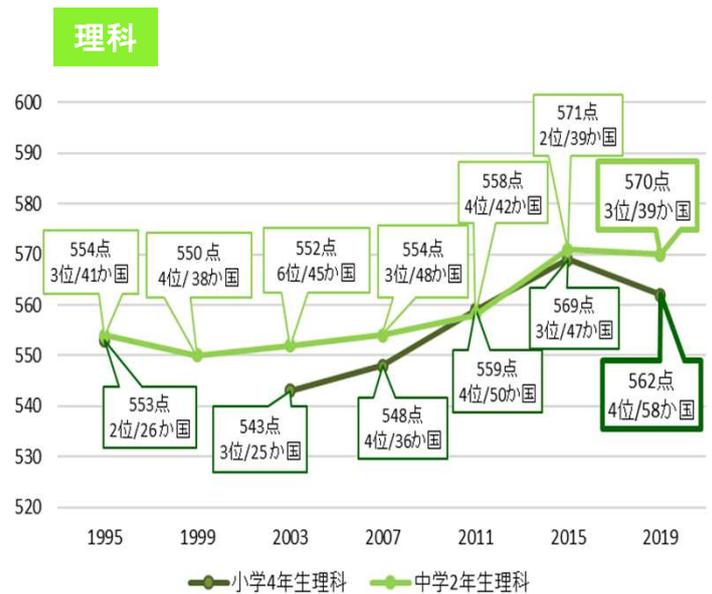
※500点は1995年調査の平均点(TIMSS基準値)であり、それ以降の各調査の国際平均得点は公表されていない。

【平均得点の推移】 ※小学4年生は1999年調査実施せず

算数・数学

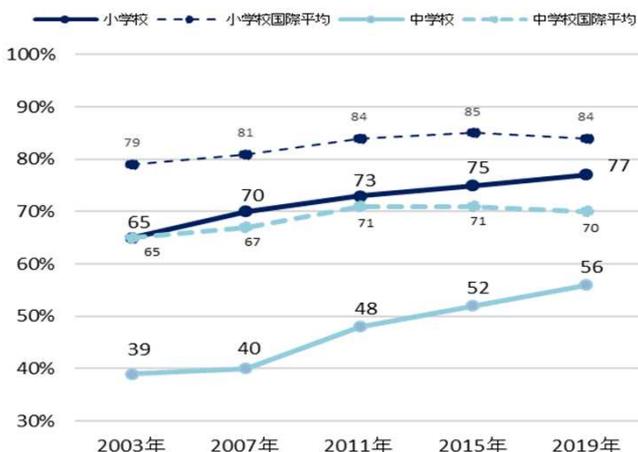


理科



【「算数・数学の勉強は楽しい」、「理科の勉強は楽しい」と答えた児童生徒の割合の推移】

算数・数学の勉強は楽しい



理科の勉強は楽しい



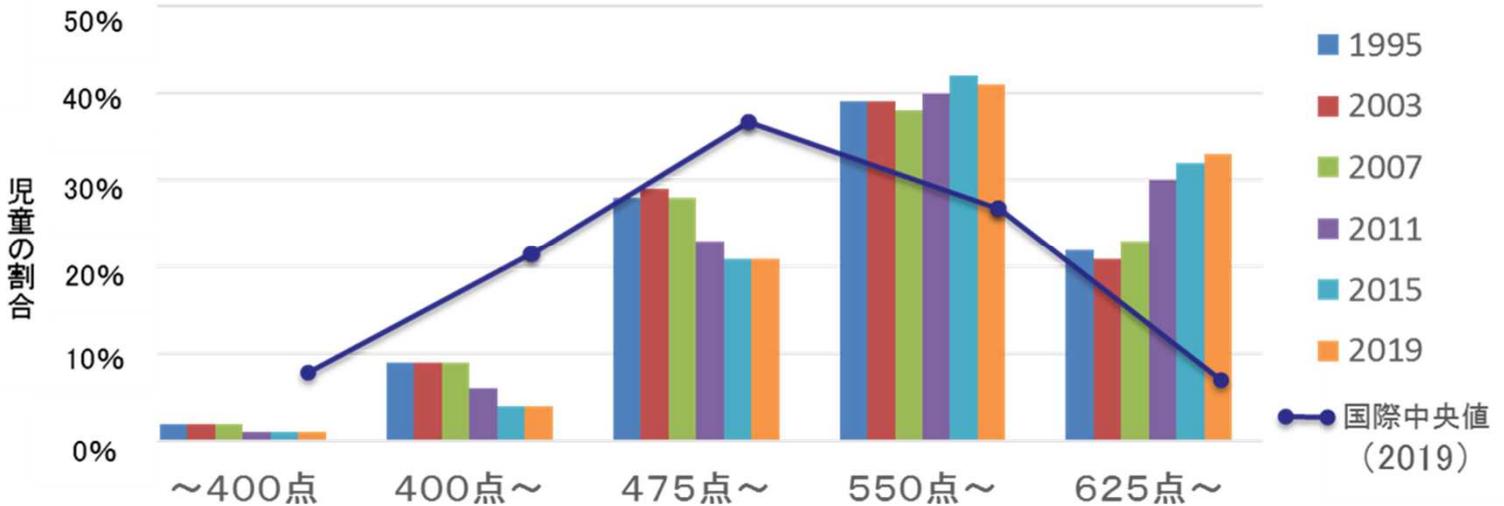
※数値は「強く思う」「そう思う」と回答した児童生徒の小数点第1位までの割合を合計し、さらにその小数点第1位を四捨五入したもの。
 ※国際平均については、調査参加国・地域が毎回異なる点に留意する必要がある。
 ※質問紙調査は1995年から実施されているが、項目の変化等により経年で比較できるのは2003年以降の調査結果になる。

我が国の教科別調査の結果(算数・数学)

- 前回調査と比較して、小学校では、平均得点に有意な変化はない。
- 前回調査と比較して、中学校では、平均得点が有意に上昇しており、550点以上625点未満及び625点以上の生徒の割合が増加している。

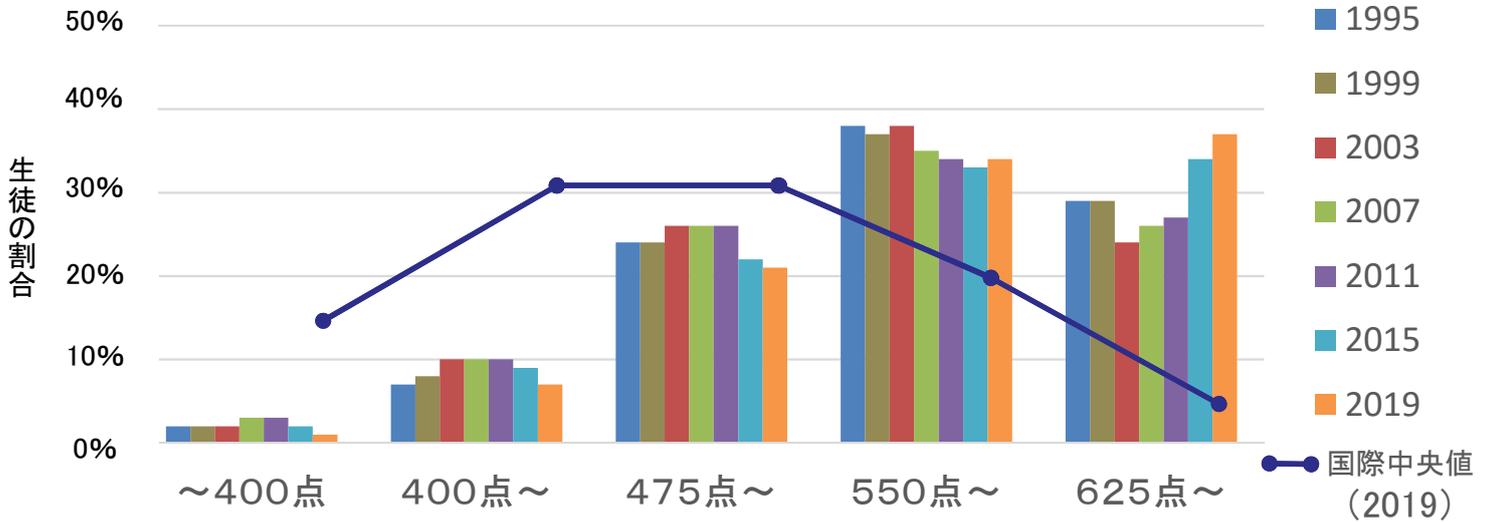
※各国の児童生徒の得点分布を調べるために、IEAが75点刻みの国際標識水準を算出している。

●習熟度別の児童の割合の経年変化(小学校)



※1999年調査は実施されていない
※国際中央値とは、参加国の各分布を一覧にしたときの中央値

●習熟度別の生徒の割合の経年変化(中学校)



※国際中央値とは、参加国の各分布を一覧にしたときの中央値

●上位5か国・地域の習熟度別の児童生徒の割合

【小学校】

(%)

【中学校】

(%)

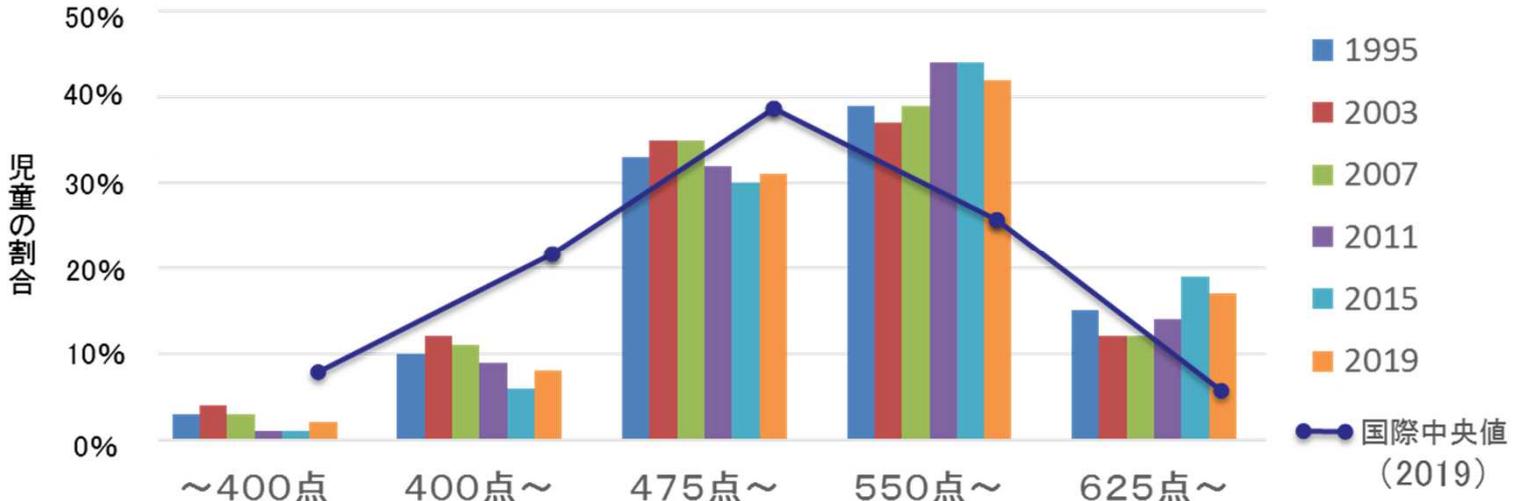
| 国・地域 | 400点未満 | 400点以上 | 475点以上 | 550点以上 | 625点以上 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 シンガポール | 1 | 3 | 12 | 30 | 54 |
| 2 香港 | 0 | 4 | 18 | 40 | 38 |
| 3 韓国 | 1 | 4 | 18 | 40 | 37 |
| 4 台湾 | 0 | 4 | 18 | 41 | 37 |
| 5 日本 | 1 | 4 | 21 | 41 | 33 |
| 国際中央値 | 8 | 21 | 37 | 27 | 7 |

| 国・地域 | 400点未満 | 400点以上 | 475点以上 | 550点以上 | 625点以上 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 シンガポール | 2 | 6 | 13 | 28 | 51 |
| 2 台湾 | 2 | 8 | 15 | 26 | 49 |
| 3 韓国 | 3 | 7 | 16 | 29 | 45 |
| 4 日本 | 1 | 7 | 21 | 34 | 37 |
| 5 香港 | 4 | 9 | 21 | 34 | 32 |
| 国際中央値 | 13 | 31 | 31 | 20 | 5 |

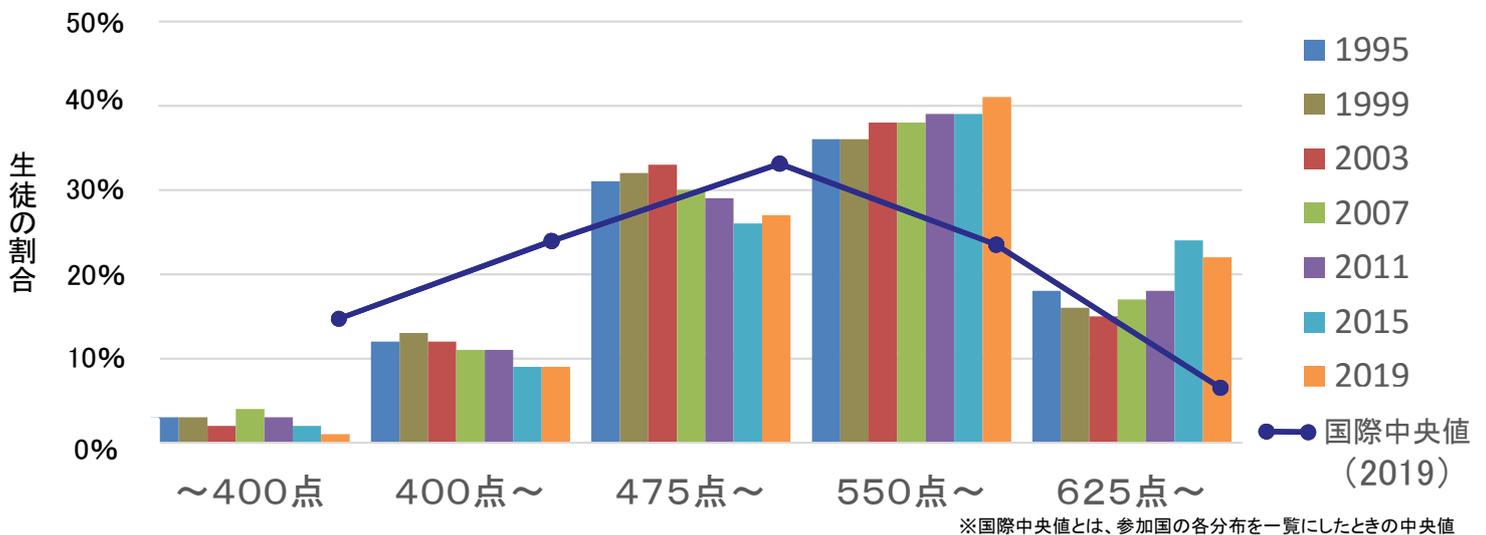
我が国の教科別調査の結果(理科)

- 前回調査と比較して、小学校では、平均得点が有意に低下しており、550点以上625点未満及び625点以上の児童の割合が減少している。
- 前回調査と比較して、中学校では、平均得点に有意な変化はないが、550点以上625点未満の生徒の割合が増加、625点以上の生徒の割合が減少している。

●習熟度別の児童の割合の経年変化(小学校)



●習熟度別の生徒の割合の経年変化(中学校)



●上位5か国・地域の習熟度別の児童生徒の割合

【小学校】

(%)

| 国・地域 | 400点未満 | 400点以上 | 475点以上 | 550点以上 | 625点以上 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 シンガポール | 2 | 5 | 19 | 36 | 38 |
| 2 韓国 | 1 | 4 | 22 | 44 | 29 |
| 3 ロシア | 1 | 7 | 29 | 45 | 18 |
| 4 日本 | 2 | 8 | 31 | 42 | 17 |
| 5 フィンランド | 3 | 10 | 31 | 41 | 15 |
| 国際中央値 | 8 | 21 | 39 | 26 | 6 |

【中学校】

(%)

| 国・地域 | 400点未満 | 400点以上 | 475点以上 | 550点以上 | 625点以上 |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 シンガポール | 2 | 7 | 14 | 29 | 48 |
| 2 台湾 | 3 | 9 | 24 | 35 | 29 |
| 3 日本 | 1 | 9 | 27 | 41 | 22 |
| 4 韓国 | 4 | 10 | 30 | 34 | 22 |
| 5 フィンランド | 6 | 14 | 30 | 34 | 16 |
| 国際中央値 | 15 | 24 | 32 | 22 | 7 |

我が国の質問紙調査の結果(算数・数学)

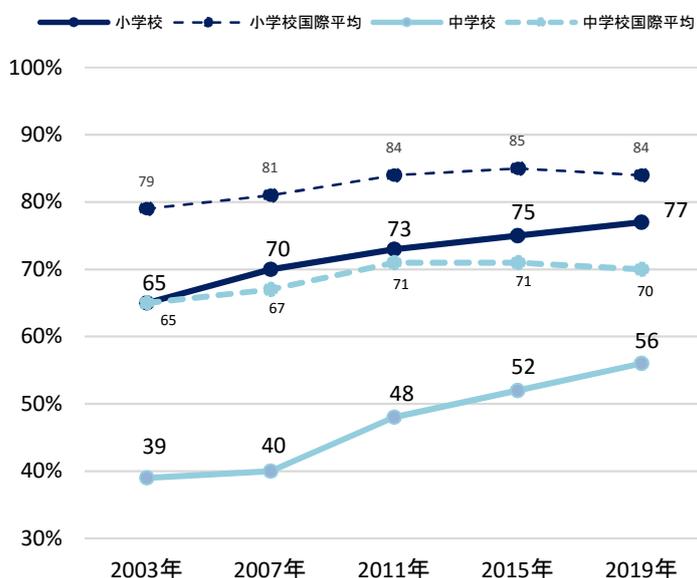
○小学校、中学校ともに、算数・数学の「勉強は楽しい」「得意だ」と答えた児童生徒の割合は増加しているが、国際平均より下回っている。

○中学校において、「数学を勉強すると、日常生活に役立つ」「数学を使うことが含まれる職業につきたい」と答えた生徒の割合は、国際平均より下回っている。

○いずれにおいても、肯定的な回答と平均得点の高さについては、正の関連が見られた。

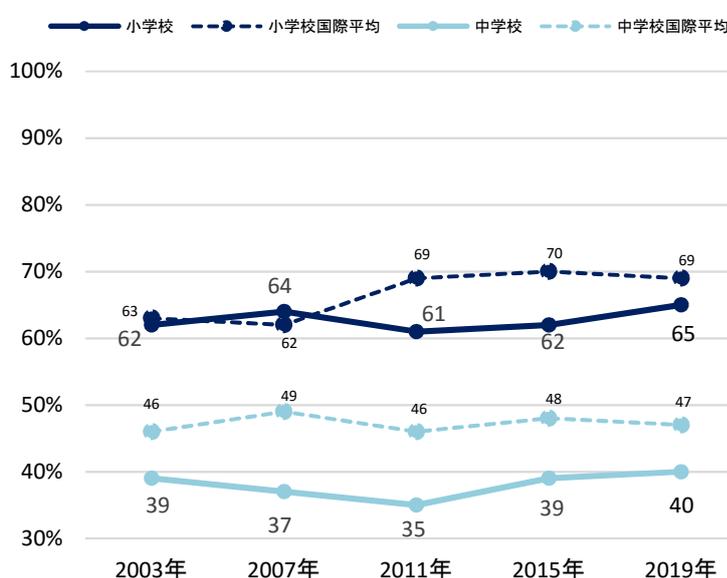
●各質問項目の肯定的回答の変化

算数・数学の勉強は楽しい

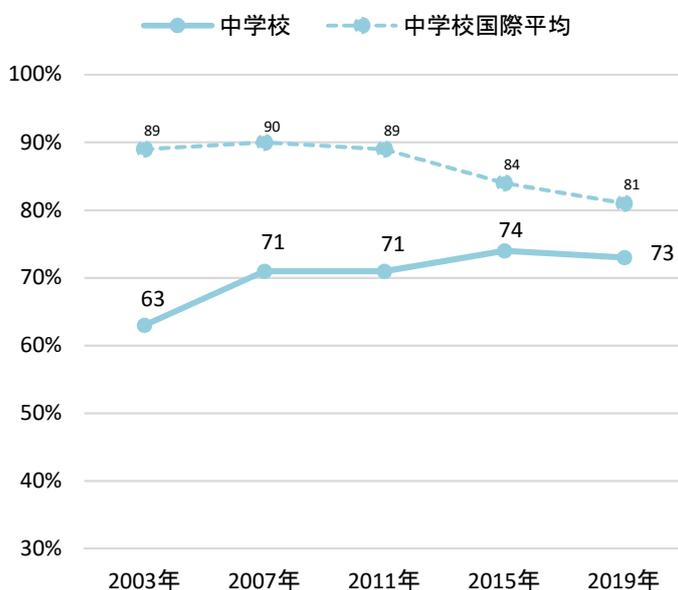


算数・数学は得意だ

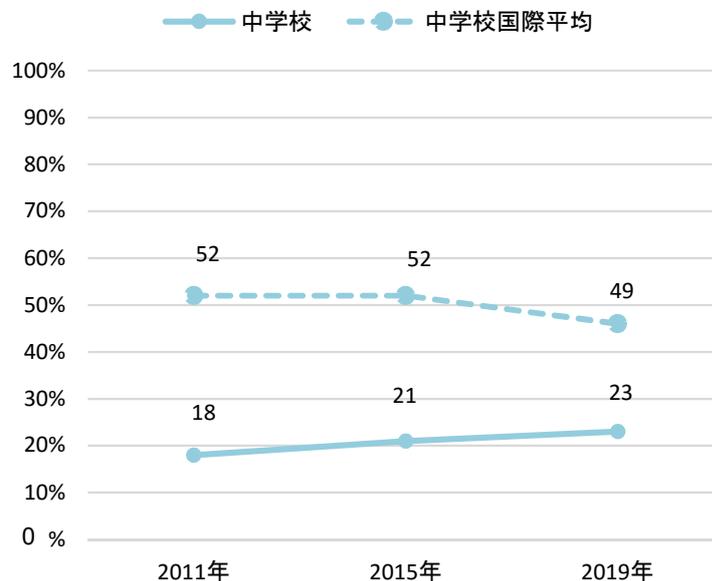
※実際の質問項目は「わたしは算数が苦手だ／数学は私の得意な教科ではない」であり、この質問に対して「まったくそう思わない」「そう思わない」と答えた児童生徒の割合をグラフにしている。



数学を勉強すると、日常生活に役立つ



数学を使うことが含まれる職業につきたい



※数値は「強く思う」「そう思う」と回答した児童生徒の小数点第1位までの割合を合計し、さらにその小数点第1位を四捨五入したもの。

※国際平均については、調査参加国・地域が毎回異なる点に留意する必要がある。

※質問紙調査は1995年から実施されているが、項目の変化等により経年で比較できるのは2003年以降(「数学を使うことが含まれる職業につきたい」は2011年以降)の調査結果になる。

我が国の質問紙調査の結果(理科)

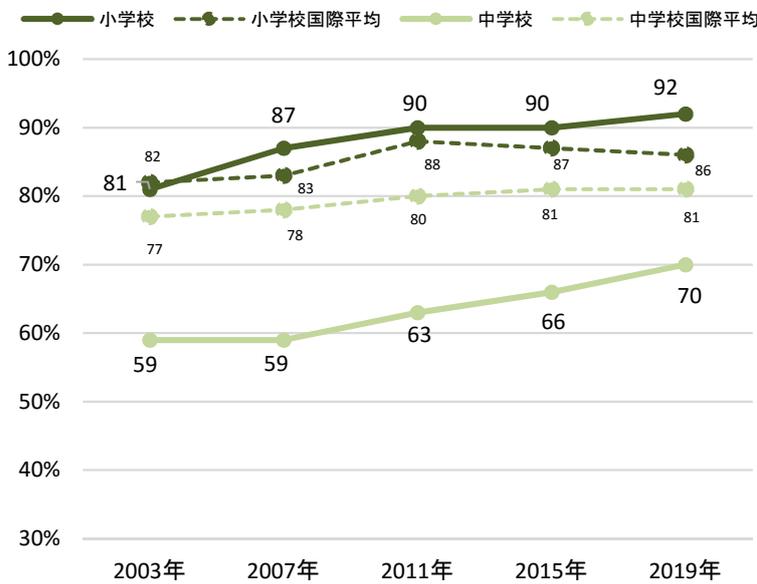
○小学校において、理科の「勉強は楽しい・得意だ」と答えた児童の割合は増加しており、引き続き、国際平均より上回っている。

○中学校において、「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つきたい」と答えた生徒の割合は、前回調査より増加しているが、国際平均より下回っている。

○いずれにおいても、肯定的な回答と平均得点の高さについては、正の関連が見られた。

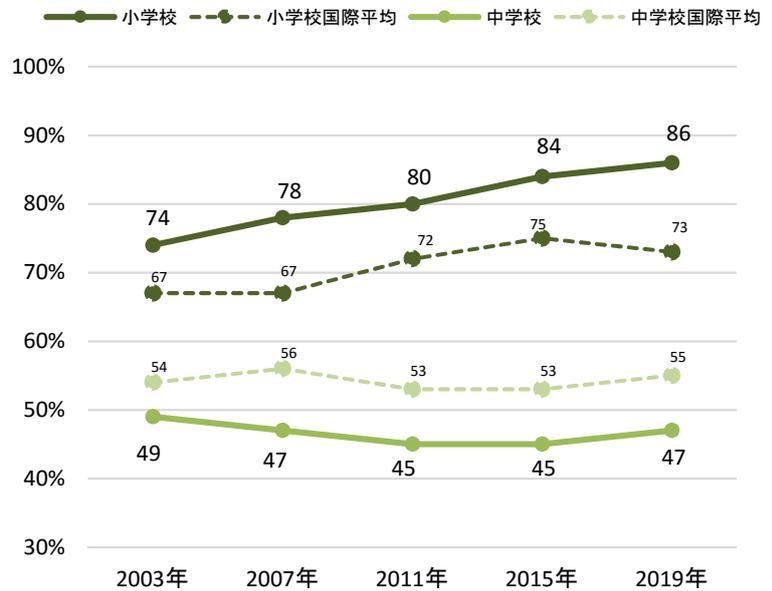
各質問項目の肯定的回答の変化

理科の勉強は楽しい

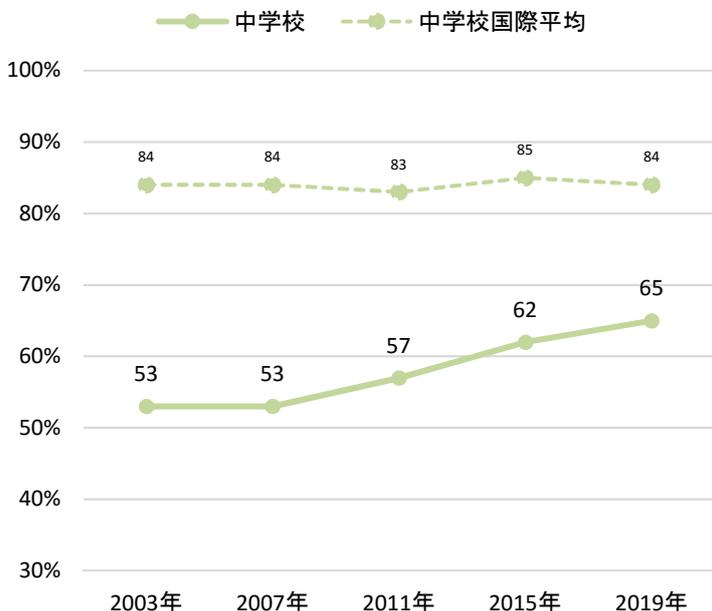


理科は得意だ

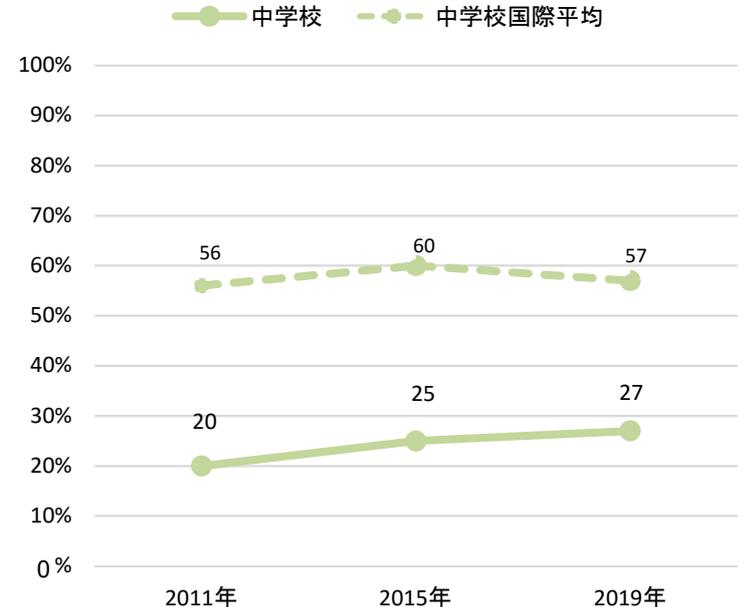
※実際の質問項目は「わたしは理科が苦手だ／理科は私の得意な教科ではない」であり、この質問に対して「まったくそう思わない」「そう思わない」と答えた児童生徒の割合をグラフにしている。



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つきたい



※数値は「強く思う」「そう思う」と回答した児童生徒の小数点第1位までの割合を合計し、さらにその小数点第1位を四捨五入したもの。

※国際平均については、調査参加国・地域が毎回異なる点に留意する必要がある。

※質問紙調査は1995年から実施されているが、項目の変化等により経年で比較できるのは2003年以降(「理科を使うことが含まれる職業につきたい」は2011年以降)の調査結果になる。

公表問題例(算数・数学)

TIMSSの問題の枠組みには、「内容領域」と「認知的領域」の2つの領域がある。

○内容領域: 学校の算数・数学で学ぶ内容

小学校4年生: 数、測定と図形、資料の表現 中学校2年生: 数、代数、図形、資料と確からしさ

○認知的領域: 児童生徒が算数・数学の内容に取り組んでいるときに示すと期待される行動

知ること(知識): 数学的な事実、概念、道具、手順を基にした知識に関すること

応用すること(応用): 知識や概念的理解を問題場面に応用すること

推論を行うこと(推論): 見慣れない場面の問題や複雑な文脈の問題や多段階の問題を解くこと

●小学校の問題例(内容領域: 資料の表現、認知的領域: 応用、難易度: 625点程度)

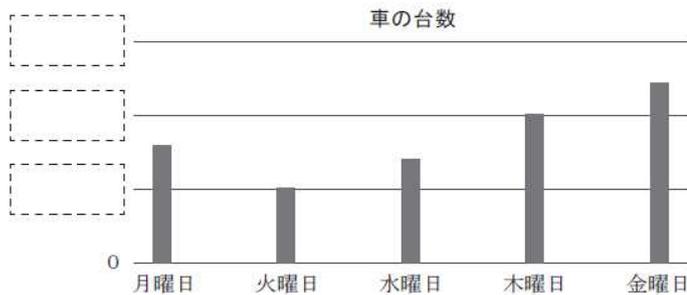
さとさんは、毎朝家の前の道を通る車の台数を記録しました。

| 曜日 | 車の台数 |
|-----|------|
| 月曜日 | 8 |
| 火曜日 | 5 |
| 水曜日 | 7 |
| 木曜日 | 10 |
| 金曜日 | 12 |

さとさんは、記録をグラフに表し始めました。

さとさんがこのグラフの横線に使うべき数字は何でしょうか。

さとさんのグラフ上の四角の中に、数字を入れてください。



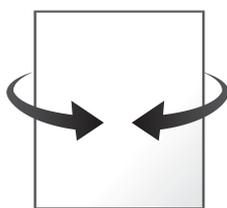
表の数値と棒グラフの棒の長さを比較し、棒グラフの目盛りを適切に表す問題

| | 正答率 |
|-------|-----|
| 日本 | 88% |
| 国際平均値 | 34% |

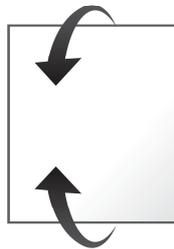
●中学校の問題例(内容領域: 図形、認知的領域: 推論、難易度: 550点程度)

さとさんとあきらさんは、同じ長方形の紙を持っています。2人はそれぞれ、下の図のように、対辺が接するように紙を丸めて円柱を作りました。

さとさんの方法



あきらさんの方法



2つの円柱の特徴を比較しなさい。

それぞれ $>$, $<$, $=$ を書きましょう。

高さ

さとさんの円柱 _____ あきらさんの円柱

直径

さとさんの円柱 _____ あきらさんの円柱

表面積(底面は含まない)

さとさんの円柱 _____ あきらさんの円柱

紙を丸めてできる円柱を想像し、その特徴を捉えることができるかどうかを問う問題

| | 正答率 |
|-------|-----|
| 日本 | 79% |
| 国際平均値 | 41% |

公表問題例(理科)

TIMSSの問題の枠組みには、「内容領域」と「認知的領域」の2つの領域がある。

○内容領域: 学校の理科で学ぶ内容

小学校4年生: 物理・化学、生物(生命科学)、地学(地球科学)

中学校2年生: 物理、化学、生物、地学(地球科学)

○認知的領域: 児童生徒が理科の内容に取り組んでいるときに示すと期待される行動

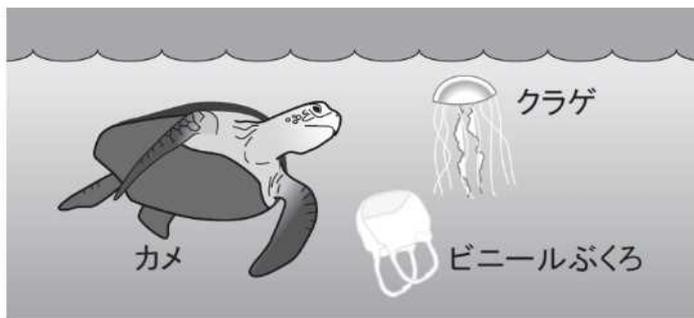
知ること(知識): 科学的な事実、情報、概念、道具、手続きといった基盤となる知識に関すること

応用すること(応用): 知識や理解している事柄を問題場面に直接応用して、科学的概念や原理に関する情報を解釈したり科学的説明をしたりすること

推論を行うこと(推論): 科学的な証拠から結論を導くために科学的概念や原理を適用して推論すること

●小学校の問題例(内容領域: 生物、認知的領域: 知識、難易度: 475点程度)

これは海で泳ぐカメとクラゲの図です。近くにビニールぶくろがういています。



生物と環境との関わり
についての知識を問う
問題

海の中のプラスチックでできた物が、カメなどの動物にとって きげんな理由を1つ
書きなさい。

| | 正答率 |
|-------|-----|
| 日本 | 83% |
| 国際平均値 | 57% |

●中学校の問題例(内容領域: 物理、認知的領域: 応用、難易度: 550点程度)

なつこさんは下の図のように、自分の携帯電話をガラスの容器の中につりました。
電話の着信音はオンになっています。なつこさんはガラスの容器の下から空気を抜い
て、中を真空状態にしました。



身近な物理現象について
理由を説明する問題

なつこさんは、友達に電話をかけてもらいました。電話が鳴るのは聞こえるでしょうか。

(どちらかの番号を ○ で囲んでください。)

- ① はい
- ② いいえ

なぜそう答えたのか理由を説明しなさい。

| | 正答率 |
|-------|-----|
| 日本 | 56% |
| 国際平均値 | 38% |

※難易度は、400点(易しい)、475点(やや易しい)、550点(やや難しい)、625点(難しい)の4つの水準で示す。

TIMSS調査結果を踏まえた文部科学省の施策

1. 新学習指導要領の着実な実施等

文部科学省において、TIMSS調査結果における各課題に対応した新学習指導要領の着実な実施とともに、各種施策を推進し、教育委員会・学校・教職員の取組を支援。

(1) 主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善

主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善により、児童生徒に学習する意義を実感させたり、情報を精査して考えを形成させたり、問題を見いだして解決策を考えさせたりすることを重視した学習を充実できるよう、好事例の蓄積や情報提供などによる支援を実施。

(2) 理数教育の充実

<算数・数学>

- ・日常生活や社会の事象、数学の事象から問題を見出し主体的に取り組む数学的活動を充実。
- ・小中学校教育を通じて統計に関する内容を充実。
- ・数学的活動を楽しめるようにするとともに、数学を学習する意義や数学の必要性などを実感する機会を設ける。

<理科>

- ・自然の事物・現象に進んで関わり、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈するなどの科学的に探究する学習を充実。
- ・理科を学ぶことの意義や有用性の実感及び理科への関心を高める観点から、日常生活や社会との関連を重視。

(3) 情報活用能力の確実な育成

情報活用能力を学習の基盤となる資質・能力として位置付け、教科等横断的に育成することとし、学校での学習活動におけるコンピュータ等を活用した学習、小学校段階からのプログラミング教育、情報モラル教育等の充実。

(4) 全国学力・学習状況調査も活用した指導の充実

全国学力・学習状況調査の結果等により、児童生徒の学習状況を把握した上で、知識・技能を実生活の様々な場面に活用する力や、様々な課題解決のための構想を立て、実践して改善する力を育成する指導の充実。

2. 学校における環境整備の加速化に向けた取組の推進

(1) 学校のICT環境整備の加速化と少人数による指導体制の検討

- ・「GIGAスクール構想の実現」として、一人一台の学習者用コンピュータ、学校内の全教室の高速かつ大容量の通信ネットワーク、緊急時における家庭でのオンライン学習環境の整備、GIGAスクールサポーターの配置等を推進。
- ・一人一台端末の活用等による児童生徒の特性・学習定着度等に応じたきめ細かな指導の充実等、学校におけるICT活用の効果を最大化する少人数による指導体制の計画的な整備について検討。

(2) 理科教育に係る設備整備等

児童生徒が主体的に学習に取り組む学習意欲を育むことにつながるよう、観察・実験の充実を図っていく観点から、理科教育のための設備整備や観察実験アシスタントの配置の支援などを推進。

(3) 小学校高学年からの教科担任制の導入(令和4年度目途)の検討

- ・義務教育9年間を見通した指導体制の構築、教科指導の専門性を持った教師によるきめ細かな指導の充実、教師の負担軽減等の観点から導入を検討。
- ・対象教科は、グローバル化・STEAM教育充実の要請を踏まえ、例えば外国語・理科・算数。