

教員養成セミナー8月号
動画講義

12ヵ月完成
教職・一般教養トレーニング
合格PASSPORT

◆第12回◆最新の教育時事②
PISA,TIMSS,協同問題解決能力

講師：寝占真翔

PISA2015(OECD生徒の学習到達度調査)

PISAとは(問1)

○義務教育修了段階の**15歳**児の生徒が持っている知識や**技能**を、実生活の様々な場面で直面する課題にどの程度活用できるかを評価

○**読解力**、数学的リテラシー、科学的リテラシーの3分野について、2000年以降、3年ごとに調査を実施し、2015年調査では**科学的リテラシー**を中心分野として重点的に調査

○72か国・地域から約54万人が参加。我が国では、全国の高等学校、中等教育学校後期課程、高等専門学校の1年生のうち、198校、約6,600人が調査に参加(2015年6月から7月に実施)

○2015年調査において、筆記型調査から**コンピュータ**使用型調査に移行



問題解決能力
等の革新分野

科学的リテラシー(問2)

科学的リテラシーとは、思慮深い市民として、**科学的な考え**を持ち、科学に関連する諸問題に関与する能力である。科学的リテラシーを身に付けた人は、科学やテクノロジーに関する筋の通った議論に自ら進んで携わり、それには以下の能力（コンピテンシー）を必要とする。

◆ **現象**を科学的に説明する：自然やテクノロジーの領域にわたり、**現象**についての説明を認識し、提案し、**評価**する。

◆ 科学的探究を**評価して**計画する：科学的な調査を説明し、**評価**し、科学的に問いに取り組む方法を提案する。

◆ データと証拠を科学的に**解釈**する：様々な表現の中で、データ、**主張**、論（アーギュメント）を分析し、**評価**し、適切な科学的結論を導き出す（注：アーギュメントとは、事実と理由付けを提示しながら、自らの主張を相手に伝える過程を指す）。

これまでの
定義を洗練、
拡張し、
個々人の能
力に着目

読解力(問2)

- ・**読解力**とは、自らの目標を達成し、自らの**知識**と可能性を発達させ、社会に**参加**するために、書かれたテキストを理解し、利用し、熟考し、これに取り組むことである。

※2009年、2012年調査と定義は同じ。

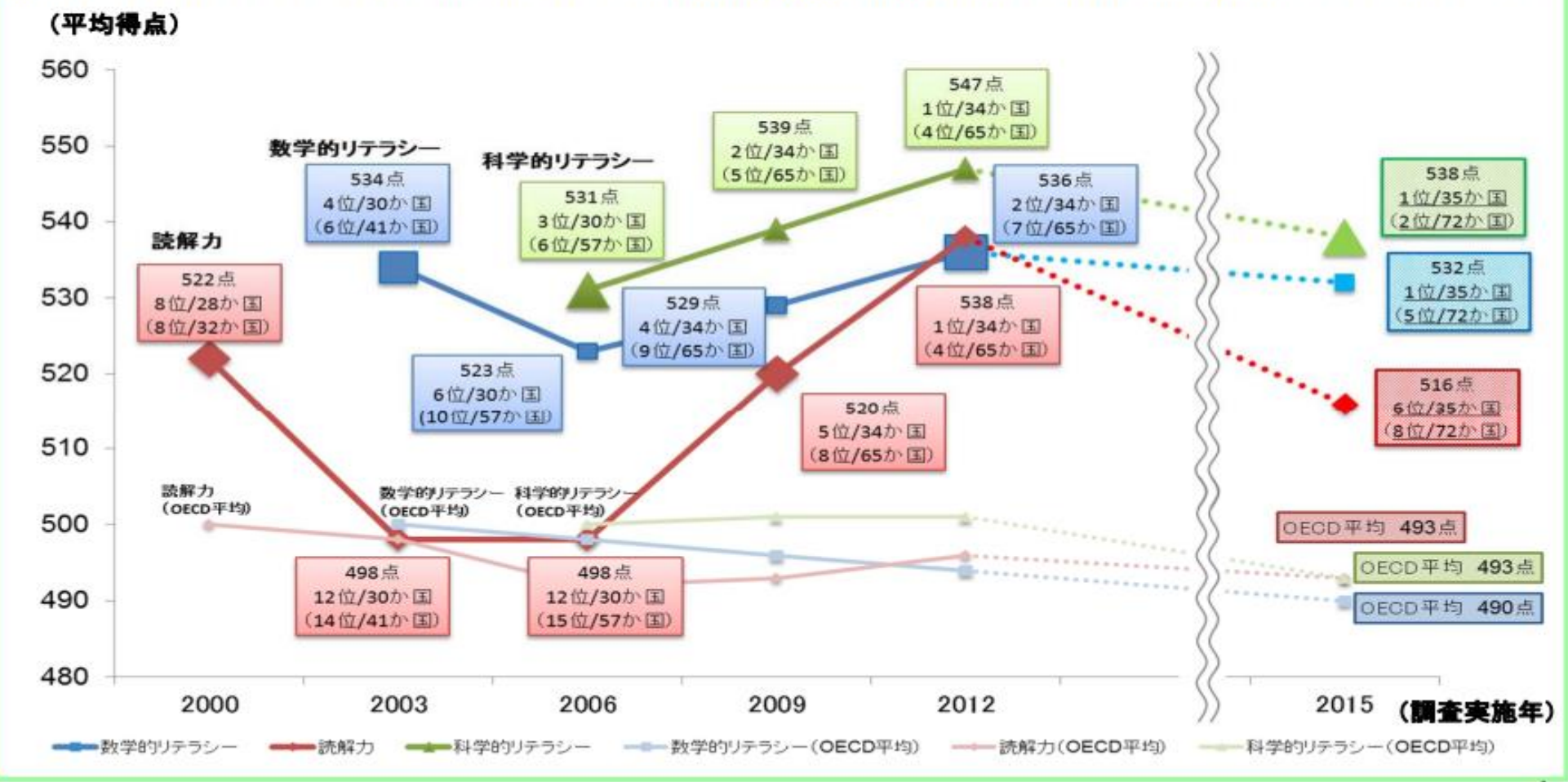
数学的リテラシー(問2)

・数学的リテラシーとは、様々な文脈の中で数学的に定式化し、数学を活用し、**解釈する**個人の能力のことである。それには、数学的に推論することや、数学的な概念・**手順**・事実・ツールを使って事象を記述し、説明し、**予測**することを含む。この能力は、個人が現実世界において数学が果たす役割を認識したり、**建設的**で積極的、思慮深い市民に求められる、十分な根拠に基づく判断や意思決定をしたりする助けとなるものである。

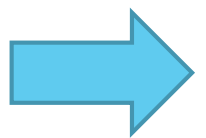
※2012年調査と同じ定義

平均得点及び順位の推移

※各リテラシーが初めて中心分野となった回(読解力は2000年、数学的リテラシーは2003年、科学的リテラシーは2006年)のOECD平均500点を基準値として、得点を換算。数学的リテラシー、科学的リテラシーは経年比較可能な調査回以降の結果を掲載。中心分野の年はマークを大きくしている。
※2015年調査はコンピュータ使用型調査への移行に伴い、尺度化・得点化の方法の変更等があったため、2012年と2015年の間には波線を表示している。



(国立教育政策研究所「OECD生徒の学習到達度調査(PISA2015)のポイント」より)



日本の順位は2003年に急降下。学力低下の懸念が高まった(PISAショック)
その後の学習指導要領の改訂等により、最新調査では高い位置を占めるように。

● OECD加盟国(35か国)における比較

出典: 同上

	科学的リテラシー	平均 得点	読解力	平均 得点	数学的リテラシー	平均 得点
1	日本	538	カナダ	527	日本	532
2	エストニア	534	フィンランド	526	韓国	524
3	フィンランド	531	アイルランド	521	スイス	521
4	カナダ	528	エストニア	519	エストニア	520
5	韓国	516	韓国	517	カナダ	516
6	ニュージーランド	513	日本	516	オランダ	512
7	スロベニア	513	ノルウェー	513	デンマーク	511
8	オーストラリア	510	ニュージーランド	509	フィンランド	511
9	イギリス	509	ドイツ	509	スロベニア	510
10	ドイツ	509	ポーランド	506	ベルギー	507
11	オランダ	509	スロベニア	505	ドイツ	506
12	スイス	506	オランダ	503	ポーランド	504
13	アイルランド	503	オーストラリア	503	アイルランド	504
14	ベルギー	502	スウェーデン	500	ノルウェー	502
15	デンマーク	502	デンマーク	500	オーストリア	497
	OECD平均	493	OECD平均	493	OECD平均	490
	信頼区間※(日本): 533-544		信頼区間(日本): 510-522		信頼区間(日本): 527-538	

読解力の向上に向けた対応策について



読解力低迷の原因は、コンピュータ使用型調査への移行で、日本の子供たちが操作に不慣れであった可能性

OECD加盟国のみを見ると、日本は科学的リテラシーと数学的リテラシーで1位。ただし、読解力は6位と低迷している。
→新学習指導要領が「言語活動の充実」を重視している事、日本の児童・生徒の弱点をセットで覚える。

日本の結果の特徴-1

● 科学的リテラシーの科学的能力別平均得点の国際比較(上位5か国)

	現象を科学的に説明する	平均得点	科学的探究を評価して計画する	平均得点	データと証拠を科学的に解釈する	平均得点
1	シンガポール	553	シンガポール	560	シンガポール	556
2	日本	539	日本	536	日本	541
3	台湾	536	エストニア	535	エストニア	537
4	フィンランド	534	カナダ	530	台湾	533
5	エストニア	533	フィンランド	529	マカオ	532

出典: 同上

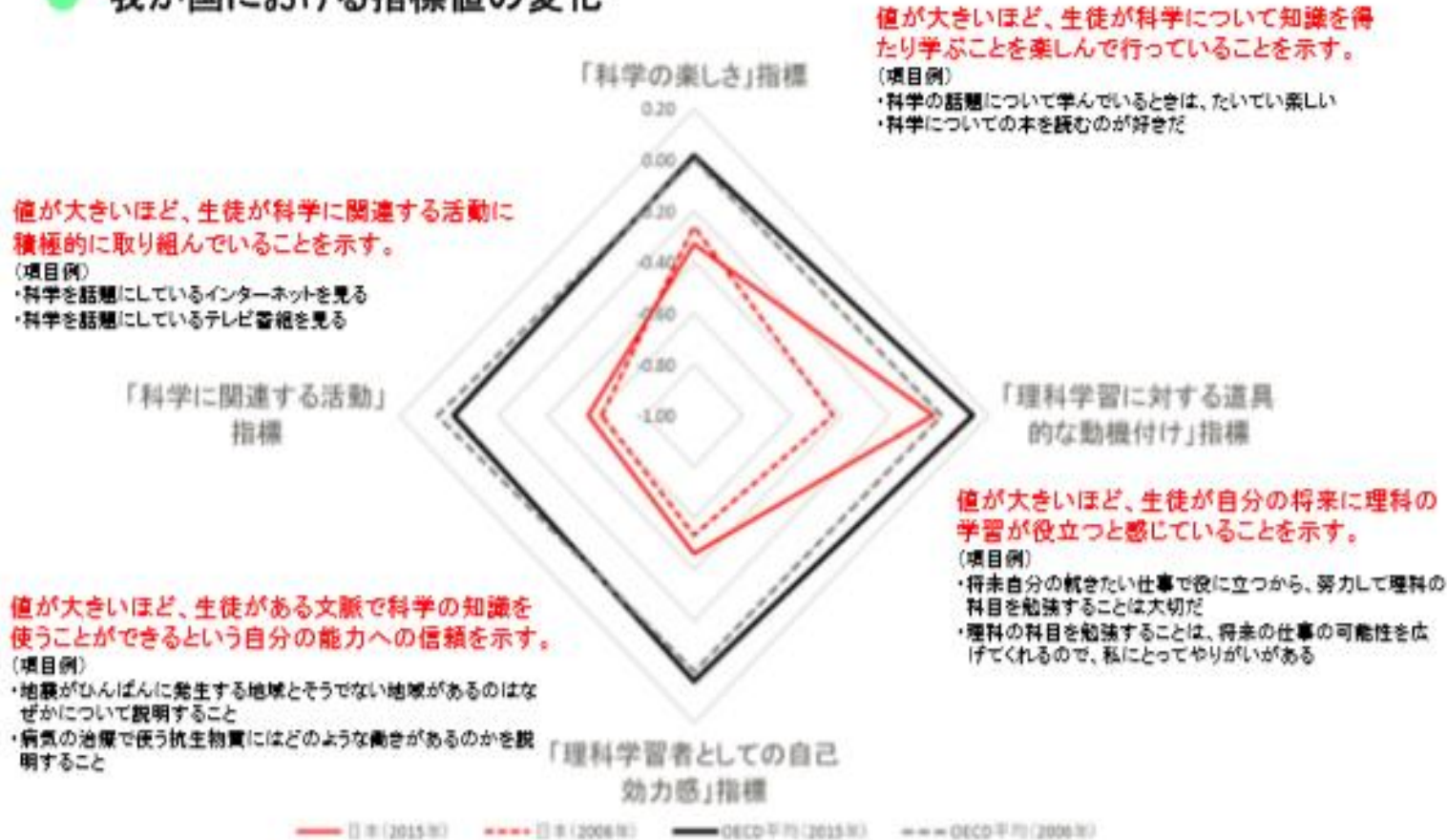
○「現象を科学的に説明する」能力、「科学的探究を評価して計画する」能力、「データと証拠を科学的に解釈する」能力の三つの科学的能力別に見ると、各能力ともに国際的に上位に位置している。

○ 他の能力と比べると「科学的探究を評価して計画する」能力の平均得点は相対的に低い。

日本の結果の特徴-2

出典: 同上

● 我が国における指標値の変化



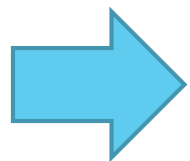
○生徒質問調査において、「科学の楽しさ」、「理科学習に対する道具的な動機付け」、「理科学習者としての自己効力感」、「科学に関連する活動」の4つの観点については、2006年調査と経年比較が可能。

○我が国では、4つの観点の指標値について、OECD平均を下回っているものの、「理科学習に対する道具的な動機付け」指標などはPISA2015において大幅な増加

協同問題解決能力

協同問題解決能力とは(問4)

- P I S A 2 0 1 5 において，革新分野の調査として実施。
- O E C D は，協同問題解決能力を，「**複数人**が，解決に迫るために必要な**理解**と労力を共有し，解決に至るために必要な**知識・スキル・労力**を出し合うことによって**問題解決**しようと試みるプロセスに効果的に取り組むことができる個人の能力」と定義。
- 調査対象は 1 5 歳（3 分野の調査と同様）。
- コンピュータ使用型調査として実施。調査問題を解く生徒が，コンピュータ上の仮想の人物（会話エージェント）と，ある課題について対話をする形式（チャット形式）により調査。
- 5 2 か国・地域が参加。我が国では，1 9 8 校の高等学校，中等教育学校後期課程，高等専門学校の 1 年生約 6, 6 0 0 人が参加（2 0 1 5 年 6 月から 7 月に実施）



PISA2015で新設された調査項目であり、試験に出やすい。

◆前節で述べたように PISA2015 年調査においては、主要 3 分野「読解力」「数学的リテラシー」「**科学的リテラシー**」に加え、革新分野として「協同問題解決能力」調査を実施した。PISA 調査では協同問題解決能力のうち「**共通理解**の構築・維持」「問題解決に対する適切な**行動**」「**チーム組織**の構築・維持」の**三つの能力（コンピテンシー）**に焦点をあて、これらを**問題解決の四つの認知プロセス**と組み合わせ、**12**の測定可能なスキルを設定している。問題解決の四つの認知プロセスとは PISA2012 年問題解決能力調査で測定された以下のプロセスである。

- ▶ (A)「探索・**理解**」問題状況を観察し、それと相互作用して情報を求め、制約又は障壁（obstacles）を見つけ出す。与えられた情報及び問題状況との相互作用を通じて、見つけ出した情報を理解していること、問題解決にとって重要な概念を理解していることが示される。
- ▶ (B)「表現・**定式化**」問題状況の各側面を表現するために、表やグラフ、記号、言語を用いたり、表現の形式を変換したりする。問題解決にとって重要な要因とその相互関係を特定し、仮説を立てる。情報を組織化し批判的に評価する。
- ▶ (C)「**計画**・実行」最終的な目標及び必要であればそれに向けての小さな目標を設定し、問題を解決するためにどのような段階を踏むか等の計画又は方略を決定して、それに従い実行する。
- ▶ (D)「**観察**・熟考」問題解決へと至るそれぞれの段階・過程を観察（monitoring）する。途中経過を確認し、想定していない出来事に遭遇した場合、必要な処理を行う。解決策を様々な観点から振り返り、想定や別の解決策を批判的に評価し、追加情報や明確化の必要性を認識し、進捗状況について適切な方法で伝える。

	協同問題解決能力 (2015年, コンピュータ使用型)	問題解決能力 (2012年, コンピュータ使用型)	問題解決能力 (2003年, 筆記型)
定義	協同問題解決能力とは、複数人が、解決に迫るために必要な理解と労力を共有し、解決に至るために必要な知識・スキル・労力を出し合うことによって問題解決しようと試みるプロセスに効果的に取り組むことができる個人の能力である。	解決の方法がすぐにはわからない問題状況を理解し、問題解決のために、認知プロセスに取り組む個人の能力であり、そこには建設的で思慮深い一市民として、個人の可能性を実現するために、自ら進んで問題状況に関わろうとする意思も含まれる。	問題解決の道筋が瞬時には明白でなく、応用可能と思われるリテラシー領域あるいはカリキュラム領域が数学、科学、または読解のうちの単一の領域だけには存在していない、現実の領域横断的な状況に直面した場合に、認知プロセスを用いて、問題に対処し、解決することができる能力。
(内容) 知識領域	—	—	教科横断的
関係する能力	協同問題解決能力（コンピテンシー） ＜協同のプロセス＞ (1) 共通理解の構築・維持 (2) 問題解決に対する適切な行動 (3) チーム組織の構築・維持 ＜問題解決のプロセス＞ (A) 探索・理解 (B) 表現・定式化 (C) 計画・実行 (D) 観察・熟考	認知プロセス ・探索・理解 ・表現・定式化 ・計画・実行 ・観察・熟考	問題解決のプロセス ・問題の理解 ・問題の特徴づけ ・問題の表現 ・問題の解決 ・問題の熟考 ・問題の解法の伝達

(国立教育政策研究所「OECD 生徒の学習到達度調査 Programme for International Student Assessment PISA2015 年協同問題解決能力調査 — 国際結果の概要 —」より)

日本の位置

(「OECD生徒の学習到達度調査(PISA) 2015年 協同問題解決能力調査のポイント」より)

全参加国・地域(52か国・地域)における比較

	国名	平均得点		国名	平均得点
1	シンガポール	561	12	ドイツ	525
2	日本	552	13	アメリカ	520
3	香港	541	14	デンマーク	520
4	韓国	538	15	イギリス	519
5	カナダ	535	16	オランダ	518
6	エストニア	535	17	スウェーデン	510
7	フィンランド	534	18	オーストリア	509
8	マカオ	534	19	ノルウェー	502
9	ニュージーランド	533	20	スロベニア	502
10	オーストラリア	531	21	ベルギー	501
11	台湾	527		OECD平均	500

○日本は2位。
(OECD加盟国内では
1位)。

○総じてアジアの順
位が高い。

TIMSS2015(国際数学・理科教育動 向調査)

TIMSSとは(問3)

○国際教育到達度評価学会(IEA)が、児童生徒の算数・数学、理科の到達度を国際的な尺度によって測定し、児童生徒の学習環境等との関係を明らかにするために実施した。

○小学校は50か国・地域(約27万人)、中学校は40か国・地域(約25万人)が参加した。 ※一部の国で、調査対象と異なる学年が調査を受けているため、それらの国については含めていない。

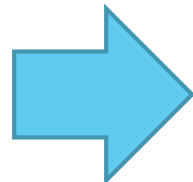
○我が国では、148校の小学校4年生約4400人、147校の中学校2年生約4700人が参加した。(平成27(2015)年3月に実施)

【平均得点の推移】

(国立教育政策研究所「国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2015)」のポイント)より

		1995	1999		2003		2007		2011		2015
小学校4年生	算数	567 点 (3位/26か国)	(調査実施せず)	→ 前年度より	565 点 (3位/25か国)	→ 前年度より	568 点 (4位/36か国)	↗ 前年度より	585 点 (5位/50か国)	↗ 前年度より	593 点 (5位/49か国)
	理科	553 点 (2位/26か国)	(調査実施せず)	↘ 前年度より	543 点 (3位/25か国)	→ 前年度より	548 点 (4位/36か国)	↗ 前年度より	559 点 (4位/50か国)	↗ 前年度より	569 点 (3位/47か国)
中学校2年生	数学	581 点 (3位/41か国)	→ 前年度より	↘ 前年度より	579 点 (5位/38か国)	→ 前年度より	570 点 (5位/48か国)	→ 前年度より	570 点 (5位/42か国)	↗ 前年度より	586 点 (5位/39か国)
	理科	554 点 (3位/41か国)	→ 前年度より	→ 前年度より	550 点 (4位/38か国)	→ 前年度より	552 点 (6位/45か国)	→ 前年度より	554 点 (3位/48か国)	→ 前年度より	558 点 (4位/42か国)

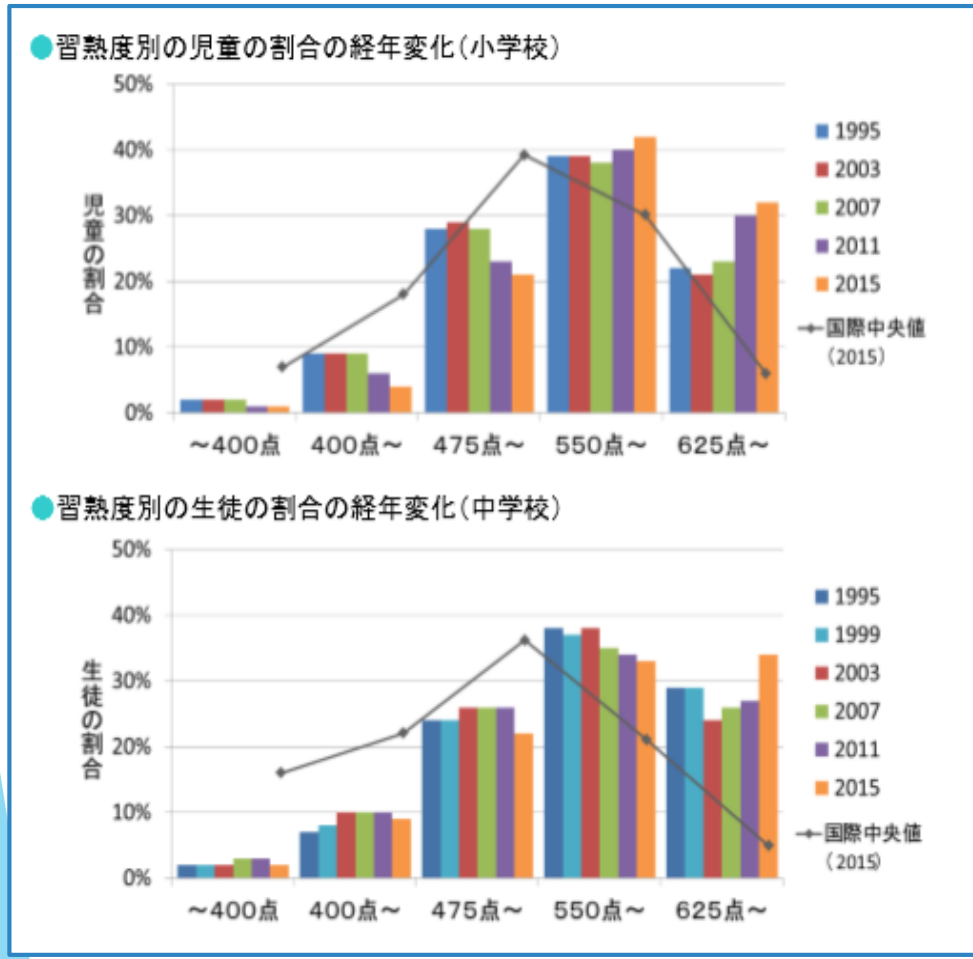
文科省では、学習指導要領の改訂等によって、理数教育の充実に努めたことが功を奏したとしている。



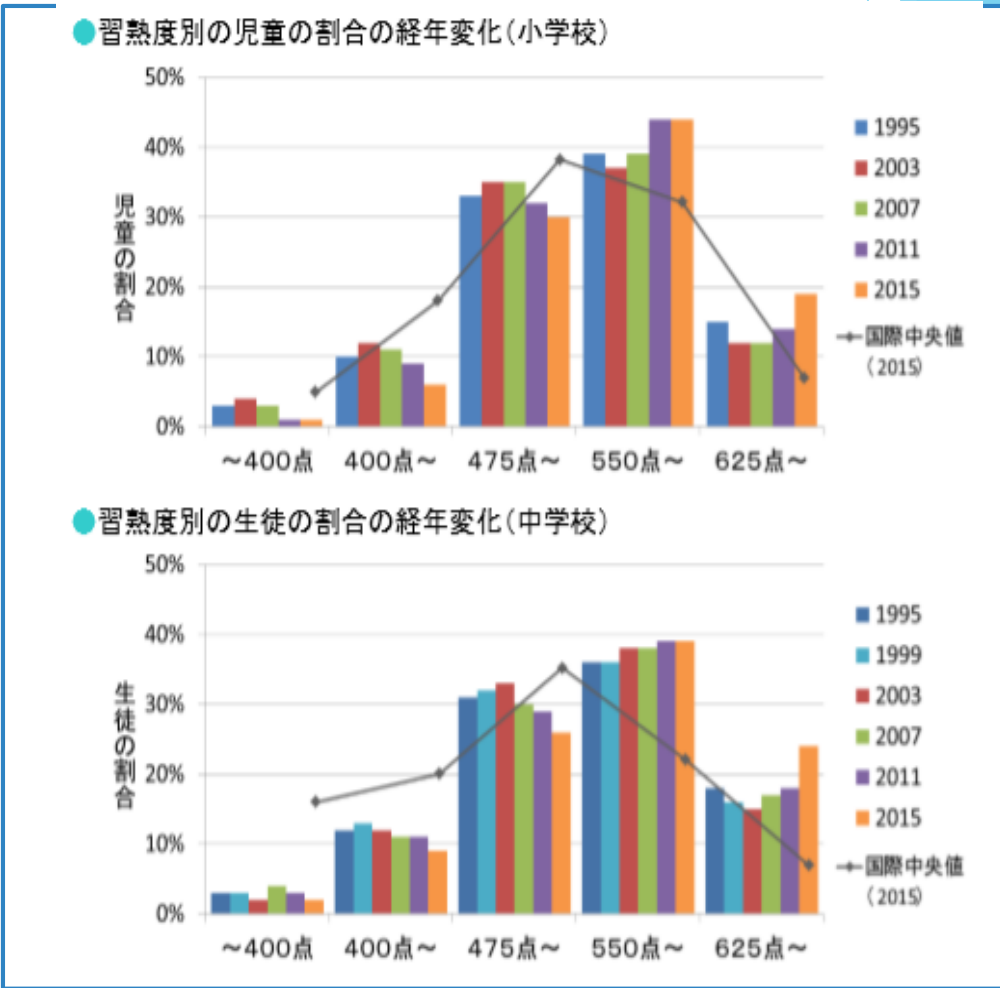
小・中学校のいずれの教科も日本は高い水準にある。
前回調査と比べても2015年調査では、すべての校種・教科で平均点が上昇している

日本の児童の習熟度別割合の経年変化

算数・数学



理科



習熟度の低い子どもが減少し、高い子どもが増えている傾向にある。

- ①1995-2015まで日本のこどもたちの習熟度の低い「~400」「400~」「475~」が減少傾向。
- ②算数・数学及び 理科 のいずれもが「625点~」が過去最高に。

出典: 同上

算数・数学に課題が...

出典: 同上

● 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	625点 以上	550点 以上	475点 以上	400点 以上	400点 未満
1 シンガポール	50	30	13	6	1
2 香港	45	39	14	2	0
3 台湾	35	41	19	5	0
4 韓国	41	40	16	3	0
5 日本	32	42	21	4	1

【中学校】

(%)

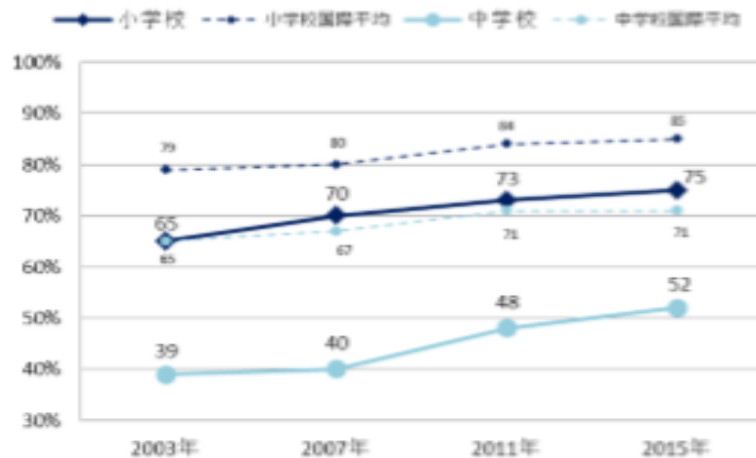
国・地域	625点 以上	550点 以上	475点 以上	400点 以上	400点 未満
1 シンガポール	54	27	13	5	1
2 韓国	43	32	18	6	1
3 台湾	44	28	16	9	3
4 香港	37	38	17	6	2
5 日本	34	33	22	9	2

「625点以上の児童生徒」の割合は増えてはいるが、国際的比較でみるとそこまで多いわけではない。
この層を如何に増やすかが問われる。

勉強に対する児童生徒の意識

出典: 同上

算数・数学は楽しい



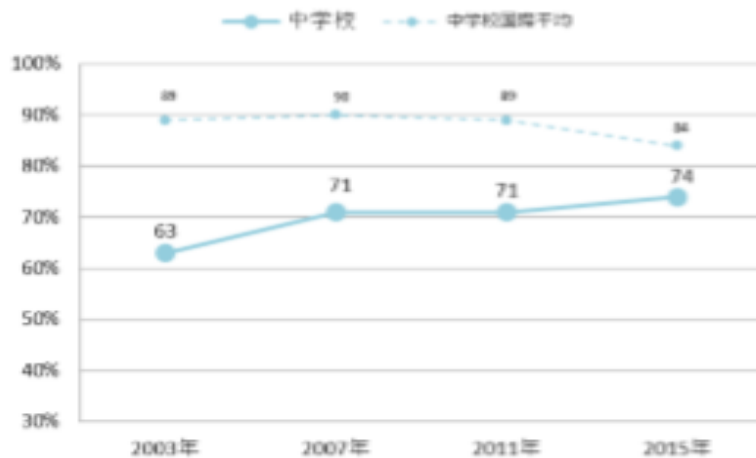
理科は楽しい



○算数・数学、理科ともに「楽しい」「役に立つ」と回答した日本の児童生徒はゆるやかに上昇

○算数・数学、理科ともに小4、中2を比較すると「楽しい」と答える児童生徒の割合が減少。大きな課題

数学を勉強すると、日常生活に役立つ



理科を勉強すると、日常生活に役立つ



成績はいいけれども、中学校になると数学や理科が楽しくなくなる...