

基調報告

我が国の学力の現状

瀬沼 花子

(国立教育政策研究所 教育課程研究センター基礎研究部 総括研究官)

猿田 祐嗣

(国立教育政策研究所 教育課程研究センター基礎研究部 総括研究官)

算数・数学について

瀬沼 花子

(国立教育政策研究所 教育課程研究センター基礎研究部 総括研究官)

皆さま、こんにちは。教育課程研究センターの瀬沼でございます。今日はIEA(国際教育到達度評価学会)のTIMSS調査を中心にしながら、OECD(経済協力開発機構)のPISA調査についても話をさせていただきたいと思います。私がこの研究所に入ったのは1983年、ちょうどIEAの第2回の調査が行われた頃でした。それから、ずっとこれらの調査に携わっています。

これまでの調査を見てみると、FIMSが第1回の数学、SIMSが第2回の数学、FISSが第1回の理科、SISSが第2回の理科、そして1995年から数学と理科を一緒に調査するようになりました。もともとこのIEAの調査は40年ぐらい前に始まりました。当時、国際比較というと、カリキュラムを比較するのが常でしたが、IEAではそうではなくてカリキュラムの成果として、子どもは一体どんなことができるようになったんだろうかということ进行调查しようということになりました。

ところが実際には、それぞれの国でカリキュラムは違ってきますし、翻訳の問題もあります。そこで、何を中心に調査していったらいいのかということを検討した結果、どの国にも必ずあって一番共通項の多い教科ということで、数学の調査が始まりました。そして、次に理科ということになったのです。



調査が重ねられるにつれて、さまざまな点が浮かび上がってきました。例えば、先ほど有馬先生のおっしゃった逆説、好き・嫌いと言点というのは相関がないのではないかとこのようなことです。1981年の第2回の数学の結果を見ると、日本

は20カ国中、中学校1年生で1位だったのですが、数学嫌いは一番多かった。その時に、ある外国の方が言いました。「そうか、数学の得点を高くする秘訣が分かった。それはまず数学を嫌いにさせることだ」と。ただし、その後、1995年にシンガポールが参加してから、実は算数・数学の成績もよく、得点も高いということで、例外的な国が出てしまいました。

それから1995年の第3回調査の時、本調査とは別にアメリカが幾つかの国に声をかけて、数学授業のビデオ撮影を行い調査をしました。それが、日本、アメリカ、ドイツの3カ国の比較です。その時、日本は単にカリキュラムが良いだけでなく、実は先生の教え方も良いということが分かってきたわけです。

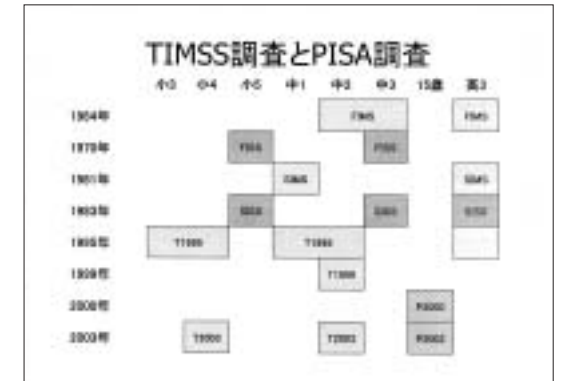
その後、1999年にもう一度、アメリカがいろいろな国に声をかけて、7カ国で調査をしました。その時に香港と日本がアジアから参加していました。香港と日本は同じくらい数学の得点が高い国ですが、指導法は全然違っていたのです。香港では練習が中心です。日本では考えさせること、概念の理解が先立ちます。それで、成績に結び付く指導法といっても、一つのやり方ではないということが分かってきました。

さて、IEAの調査といいますが、もともと子どもが何ができるか、そしてできないことがあったら、それを先生あるいは学校、あるいはカリキュラムをもう1回見直していこうという、フィードバックの過程にあるわけです。そういったことから、当初から子どもに対する調査以外に、教師質問紙、学校質問紙など、さまざまな調査を実施してきました。

こうして学校で学んだことで何ができるようになったのかということ、IEAではずっと調査してきました。

その後、最近、皆さまご存じのOECDによるPISA調査が始まりました。これは、経済の基になるのは人材であり、人材開発には教育が重要だという観点から、学校で何を教えたかということではなく、学校で教えたことが社会に出た時にどのように役立つようになっているかを知りたいということで始まったものです。

PISA調査は2000年に始まり、数学、理科だけではなく読解力を調べています。そして、この時に社会に出て役立つということで、これは数学とか理科のカリキュラムが習得されているかどうかということ調べているのではないというこ



PISA2003調査より

- 2000年との比較
 - ・わが国の得点は「空間と形」「変化と関係」で統計的にみて変わらない。
- 2003年に初めて調査が行われた領域
 - ・わが国の得点は「量」「不確実性」で最も高い国より統計的に低い。
- 生徒の関心・意欲・態度は国際的に低い。

TIMSS2003調査より

- 過去との比較(得点、正答率)
 - ・わが国は、小学校4年で、統計的にみて変わらない。
 - ・わが国は、中学校2年で、統計的にみて低くなった。
- 児童・生徒の関心・意欲・態度は国際的に低い。
 - 一歩やや改善(算数・数学は楽しい)

とで、リテラシーという言葉を用いて調査を始めたのです。

2000年は読解力中心、2003年は数学的リテラシー中心で調査が行われました。2000年の時は、数学的リテラシーは中心教科ではなかったので、あまり調査をする時間ありませんでした。

実は、数学的リテラシーというのはとても新しい考え方です。これは私たちが学校で教えている代数、幾何、統計といったものではありません。数学というのは本来、社会の中のいろいろな所に潜んでいて、そういうものを私たちが学校の数学としてまとめてきたわけです。社会の中の、どの辺りにそういったものが潜

んでいるかを見つけることが大事なわけです。ですから、従来の数学の枠組みではなく、新しい言葉で数学的リテラシーの枠組みを考えようということで、「空間と形」「変化と関係」「量」「不確実性」という4つの領域を考えました。

ところがこの考え方は新しいものですから、2000年には4つの領域をすぐに調査するのは難しいということで、最初の年は2つの領域について調べることになりました。そして、「空間と形」「変化と関係」について調べたわけです。2003年は4領域すべてについて調べました。そこでどのようなことが分かったかというと、2000年と2003年に共通に調査された領域では、日本の得点は統計的に変わりはありませんでした。けれども、今回調査した新しい領域では、一番得点が高い国とは有意差があったということが分かっています。それから、以前からいろいろ問題があるとされていた、生徒の関心、意欲、態度については、今回のこのPISAの調査でも、数学と日常生活の関係や数学と他教科の関係、そういったものに対する生徒の意識が低いということが分かっています。

次にIEAのTIMSS調査についてご報告します。先ほど有馬先生は、数学は全く変わりが無いということをおっしゃっていました。小学校4年生では、得点、正答率とも統計的に見て変わっていません。ただ、中学校では統計的に見て少し下

がっています。しかしながら、それほど大きな変化ではないということです。それから、関心、意欲、態度は国際的に依然として低い状況にあります。しかし、算数・数学は楽しいと強く思う児童・生徒が少し増えていて、よくなってきたのではないかという思いがあります。

それでは具体的に見ていきたいと思えます。中学校2年生の数学の平均得点、前回99年の時は日本は5位でした。この順番を見て、今回も同じ5位ではないかと、私は驚きました。では小学校4年の算数はどうなのか。算数は前回3位で、今回も3位で同じでした。実は順位は同じでしたが、得点を比較してみると、中学校2年生のほうでは、統計的に見て有意に低くなっています。

では、今度は得点ではなく個々の問題について、日本の正答率と国際平均値の差を見てみます。すると、例えば中学校2年生に出題されたのは194題でしたが、そのうちの6割の問題は日本の正答率は国際平均より高くなっています。小学校についても、約3割が国際平均より高くなっています。

では、過去と比較したらどうなのか。TIMSSの問題には、過去に出題されたものと全く同じ共通問題が入っています。その正答率を比較するとどうなのかということで作成したのが、このグラフです。(p.50上段右)

大体の問題は、プラスマイナス10%の動きで、それほど変化はないものの、割合的に見ると中学校で少し低くなったのが多いという感じかと思えます。10ポイント以上低くなった問題の中には、例えば不等式の問題があります。これは、前

TIMSS2003 数学の平均得点 - 中学校2年 -

国/地域	平均得点	前回の順位
シンガポール	605点	1位
韓国	589点	2位
香港	586点	4位
台湾	585点	3位
日本	570点	5位
ベルギー (フラマン圏)	537点	6位

TIMSS2003 算数の平均得点 - 小学校4年 -

国/地域	平均得点	前回の順位
シンガポール	594点	1位
香港	575点	4位
日本	565点	3位
台湾	564点	不参加
ベルギー (フラマン圏)	551点	不参加

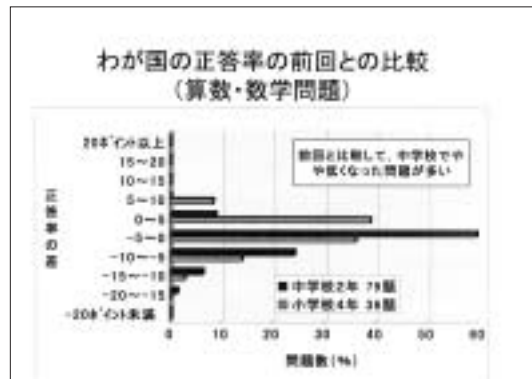
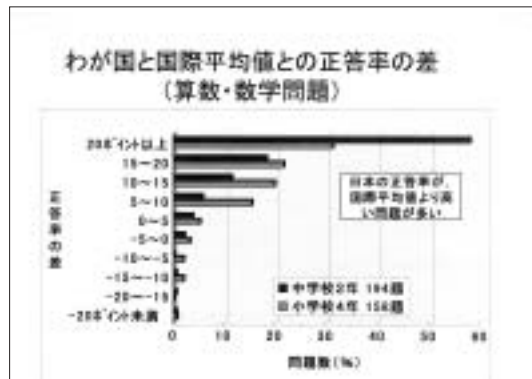
数学得点の変化 - 中学校2年 -

	2003年	1999年	1995年
日本	570点	579点	581点

▼ 2003年に有意に低くなった

算数得点の変化 - 小学校4年 -

	2003年	1999年	1995年
日本	565点	不参加	567点

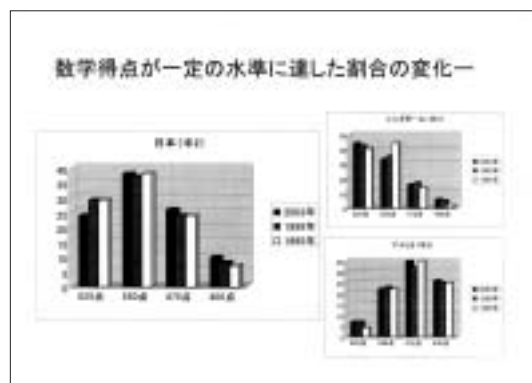


数学得点が一定の水準に達した生徒の割合

中学校2年	515点以上	518点以上	475点以上	408点以上
日本	24%	62%	88%	98%
国際平均値	6%	23%	49%	74%

算数得点が一定の水準に達した児童の割合

小学校4年	421点以上	392点以上	475点以上	480点以上
日本	21%	60%	89%	98%
国際平均値	9%	33%	63%	82%



回は中学校2年生で習うものでしたが、高校1年生に移っています。このように習っていないのに、10ポイントくらいしか低くなっていないのかと、私は逆に思いました。

それから、日本の子どもは成績上位層が多いということを示したのが、この表です。75点刻みで、どの得点以上の児童・生徒がどれだけいるかということを見ると、日本は中学校2年生、小学校4年生とも、625点以上が2割以上います。また、ほとんどの子どもが400点以上を得点しています。

最近、成績の上位と下位で差が広がり二極分化しているのではないかとということが、一部で言われていることもあって、このTIMSSの成績では、分布はどうなっているのかということを見てみました。1995年、1999年、2003年の中学校2年生の結果を見てみると、2003年では625点以上をとった生徒の割合が少し減っています。

非常に残念なことです。格差は少なくなっています。学力格差は広がったのではなく、少なくなっているのです。では、成績のよいシンガポールはどうか。シンガポールは550点の割合が減って、少し625点のほうに移行しているようです。アメリカは、非常に低いですね。475点の割合が一番多くなっています。

さて、「関心、意欲、態度」に関しては、日本の児童・生徒は自信がないと思いき、いろいろ問題が多いところですが、「数学の勉強の楽しさ」について見てみたいと思います。現在の学習指導要領、算数・数学では数学の楽しさということを強調しています。数学の活動ということも重視しています。今回の調査では、小学校・中学校ともに楽しさが増えています。楽しさの変化について1995年と2003年の調査を小学校4年生で比較したグラフがあります。一番右側の「思わない」というのは、「そう思わない」と「全くそう思わない」を2つ足した割合です。

このグラフを見ると、「強くそう思う」ということが増えてきて、一様に広がってきたという感じがします。国際平均を見ると「強くそう思う」というものが非常に多くなっています。またイギリスは今回、小学校4年生の得点が49点上がりしました。得点は非常に高くなったのですが、数学は楽しいと強くそう思う児童は、減っています。

それから読解力の関係で話をさせていただきます。最近、少し心配なのは、子どもが問題を出された時に、あまりよく読まずに解いているのではないかとことです。例えば、この問題は、文章の中に合計とあるので、何か合計らしいようなことが表われている4番を選んだ選択肢が増えているのではないかと思います。ほかには例えば「2つ」と問題にあると、選択肢を2つ選ぶような児童も増えております。

それから、問題の中には計算とそれに対する文章とでどんなふうに正答率が違

数学の勉強の楽しさの変化 - 中学校2年 -

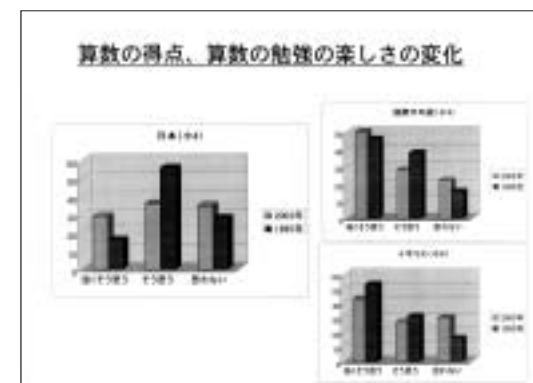
	2003年	1999年	1995年
日本	1%	5%	5%
国際平均値	29%	25%	17%

▲ 2003年に有意に高くなった

算数の勉強の楽しさの変化 - 小学校4年 -

	2003年	1995年
日本	28%	15%
国際平均値	58%	46%

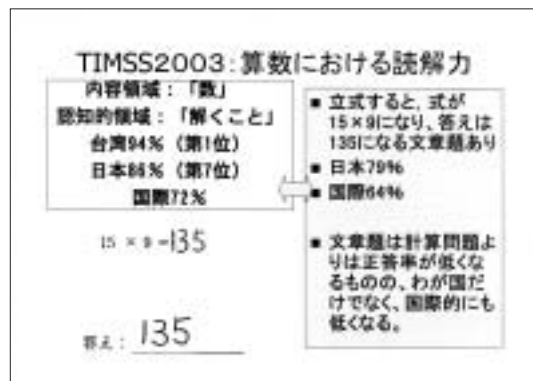
▲ 2003年に有意に高くなった



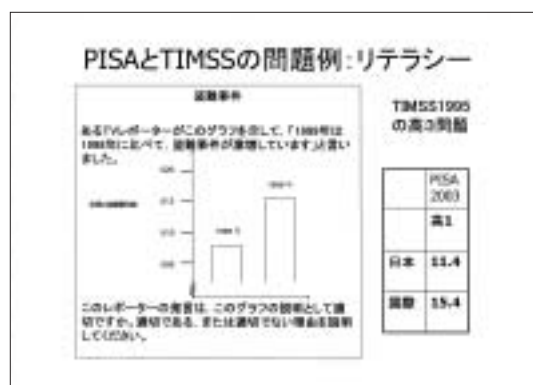
TIMSS2003 算数における読解力
内容領域: 「きまりと関係」 認知的領域: 「解くこと」
シンガポール86% (第1位)、日本67% (第7位)、国際68%

□は、まゆみさんが、まい週読んでる本の数を表しています。まゆみさんが6週間で読む本の合計を表す式は、次のどれですか。

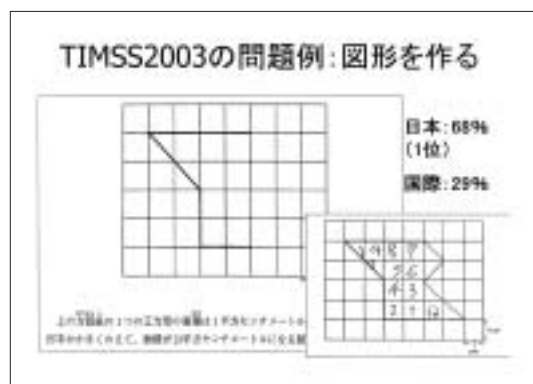
	日本	2001年	1995年
① $6 + \square$	選択肢①	4%	4%
② $\square \times 6$	選択肢②	67%	74%
③ $\square + 6$	選択肢③	3%	4%
④ $6 \times (\square + \square)$	選択肢④	21%	15%
	無答者	3%	1%



うかということ調べる問題も含まれています。例えば、立式すると15×9になるような文章題がありましたが、日本の正答率は79%、国際平均は64%で、差が15ポイントでした。実はこれ、計算そのもののほうは、日本が86%、国際平均72%ということで、差は14ポイント、ほとんど同じです。つまり、日本は文章題ができないといっても、国際的にも文章題はできていないのです。



この問題はPISAの数学的リテラシーの2003年の問題に入っていますが、実はこれはTIMSSの1995年高校用の問題に含まれていました。私たちは、TIMSSとPISAの調査は違う調査だと思っていますが、一部には同じような問題も入っています。



それから今回、TIMSSの問題には、新傾向の問題もいくつかありました。図形をつくったり、何か操作しながらある角より大きい角を実際に書く、そういったものも記述式の中に入っています。ここに例を出したのは正答した児童の解答で、実は日本はこういったタイプの問題の成績は一番よかったのです。

成績は一番よかったのです。

最後に、調査を見てみるといろいろと変わった点、変わらなかった点があります。私が非常に不思議に思っているのは、小学校4年生の得点や正答率が変わらなかったということです。というのは、カリキュラムで履修しなくなった内容があるにもかかわらず、変わらなかったからです。これは、先生が頑張っているのか、児童が頑張っているのか、どこに原因があるのでしょうか。

それから「算数・数学の勉強は楽しい」、このことについては、強くそう思う児童・生徒が増えたのですが、逆にそう思わない生徒も増えています。この辺の原因は一体何なのだろうか、と思っています。また、成績と態度について、先ほど「好き・嫌い」と成績の関係ということがありましたが、両方ともをうまく持ち上げるというのは難しいことです。イギリスでは小学校の算数の得点は上がったけれども、楽しいと思う生徒は減ってしまいました。そういうこともあって、私たちはこれからどういった道を選ぶべきなのかと思います。

以上で話を終わらせていただきます。ありがとうございました。

おわりに

- なぜ変わり、なぜ変わらないのか?
 - ・ 得点や正答率
 - ・ 「算数・数学の勉強は楽しい」
- 成績と態度のバランスは?