

第23回教育研究公開シンポジウム

国際学力調査に見る 我が国の学力の現状と指導法の改善

日時 平成17年2月24日(木)
場所 コンファレンススクエア エムプラス

平成17(2005)年3月

国立教育政策研究所

は し が き

国立教育政策研究所では、所の研究成果を教育現場をはじめとして広く普及し、教育指導法の改善や教員の資質向上などに役立てていただくという趣旨により、平成2年より教育研究公開シンポジウムを開催している。

今回の第23回教育研究公開シンポジウムは、「国際学力調査に見る我が国の学力の現状と指導法の改善」というテーマにより、東京で開催した。

当研究所は、平成16年12月に、OECDによる「生徒の学習到達度調査（PISA 2003）」と国際教育到達度評価学会（IEA）による「国際数学・理科教育動向調査の2003年調査（TIMSS2003）」の結果を公表した。

本シンポジウムは、これらの国際学力調査に直接関わった研究官が結果の概要を報告し、それをもとに、日本の学力の現状とこれからの指導のあり方について議論したものである。また、基調講演を、元文部大臣の有馬朗人（財）日本科学技術振興財団会長にお願いした。

当日は、全国から180名もの教育関係者が集まった。

本報告書は、このシンポジウムにおける基調講演、基調報告および討論の内容をまとめたものである。学校での指導などに生かしていただければ幸いである。

平成17年3月

国立教育政策研究所 所長
矢野 重典

目次

はしがき

【あいさつ】..... 7

矢野重典（国立教育政策研究所 所長）

【基調講演】.....11

「日本人の算数・数学と理科の実力と問題点」

有馬朗人（財団法人日本科学技術振興財団会長・元文部大臣）

【基調報告】.....45

「我が国の学力の現状　TIMSS調査、PISA調査、教育課程実施状況調査より」

1．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）

2．理科および読解力について

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）

【パネルディスカッション】..... 61

「我が国の学力の現状と指導法の改善」

コーディネーター 小川正賢（神戸大学教授・日本科学教育学会会長）

シンポジスト 吉川成夫（国立教育政策研究所 教育課程研究センター研究開発部 教育課程調査官）

清原洋一（国立教育政策研究所 教育課程研究センター研究開発部 教育課程調査官）

島田 功（成城学園初等学校教諭）

木村幸泰（愛知県刈谷市立東刈谷小学校教諭）

プログラム

第23回

【教育研究公開シンポジウム】

国際学力調査に見る
我が国の学力の現状と
指導法の改善

あいさつ

矢野 重典
(国立教育政策研究所 所長)

矢野 重典 (国立教育政策研究所 所長)

シンポジウムの開会に当たりまして、一言ごあいさつを申し上げます。この教育研究公開シンポジウムは、私ども国立教育政策研究所の調査や研究の成果を、教育現場の先生方並びに関係の方々に直接に還元して、教育指導法の改善や教員の指導力の向上にいささかでもお役に立てればということで、平成2年から開催し、今回で23回目を迎えることになりました。今回のシンポジウムは、本研究所が昨年12月に公表いたしましたPISA2003とTIMSS2003の結果を基に実施することとし、テーマを「国際学力調査に見る我が国の学力の現状と指導法の改善」といたしました。

皆さんご存知のように、PISA、TIMSSは、いずれも国際的な学習到達度調査で、本研究所が日本の調査を担当いたしております。また、私どもでは教育課程実施状況調査も実施しておりまして、このシンポジウムではこれらの学力調査の結果を基に、わが国の学力の現状を分析するとともに、指導法の改善について、パネリストの皆さんにご討議をいただきます。

今回、1月にシンポジウムの案内を本研究所のホームページに掲載したところ、北は北海道から南は九州まで、多数の参加申し込みをいただき、またたく間に定



員に達し、多くの方々に、このシンポジウムへの参加をお断りせざるを得ないという思いもかけない事態もございました。

シンポジウムの最初は、元文部大臣で、現在、日本科学技術振興財団の会長をしておられる有馬朗人先生に、先生ご自身が分析なさった成果を基に、「日本人の算数・数学と理科の実力と問題点」と題して、基調講演をお願いいたしております。先生の基調講演の後は、基調報告として、PISAとTIMSSの成果を、両調査にかかわりました研究所の研究官からご報告させていただきます。その後、基調講演、基調報告を基に、パネルディスカッションを実施いたします。パネリストは、本研究所で算数・数学と理科を担当している教育課程調査官に加えて、お2人の現場の教員の方々をお願いしております。そしてコーディネーター役は、日本科学教育学会の会長を務めておられる小川正賢神戸大学教授をお願いいたしております。

以上の内容によりまして、シンポジウムを開催いたします。なお、シンポジウムの後半で、時間が許せば、フロアの皆さまからもご意見を承りたいと考えております。最後までご協力をお願い申し上げます。開会のごあいさつといたします。

基調講演

日本人の算数・数学と 理科の実力と問題点

有馬 朗人

(財団法人日本科学技術振興財団会長・元文部大臣)

皆さん、こんにちは。有馬朗人でございます。

今日、お話をしようと思っているのは「文部科学省をはじめ皆さん、学力うんぬんの話をするならきちんと調査をなさい。ちゃんと調査をした上で文句を言ってください」ということです。なぜかという、中教審の会長、そして文部大臣を務めている間、私はずっと見ておりましたが、国内できちんとした定量的な調査がほとんど行われていなかったからです。1994～1995年に行われて以降、全く国内の調査がありませんでした。そして一方、国際調査はありましたが、私が大の頃までは、1999年のTIMSS-Rまでしかなかった。その他に行われているのは、せいぜいベネッセなどが5校、10校単位の調査をして学力が上がった、下がったといった調査がある程度で、地方自治体にもデータを聞いたのですが、ついに5年おきとか3年おきとかというデータはありませんでした。これでよくわれわれは教育論ができたと思っています。これが、私が最初に提起する問題点です。

われわれ科学者であれば、何かのデータを取ろうと思ったら、きちんと継続的にデータを取って、その結果を見て初めて「こういうふうな現象が起こっている」ということが言えるわけです。教育においても、なぜそのようなきちんとしたデータをとらえていなかったのかということ、私は中教審会長としても文部大臣としても、常に残念に思っていたことです。

それでは、自分でいろいろ勉強した結果、どのようなことが見えてくるだろうかということ、7項目について、話をしてみたいと思います。

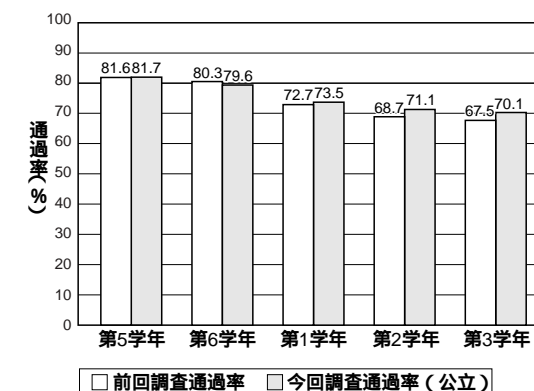
1. 2002年学力調査結果と1994/5年調査の比較

まず最初に、私が画期的なことだと思っているのは、2002年に学力調査を実施したことです。これは当然、新教育課程に入る直前に行われた、現行の課程の前の課程での学力が、1994～1995年の調査時、旧教育課程の最初の時代とどのような違いがあるかということをはっきりさせたということで、大きな仕事でした。

その結果、国語の同一問題の通過率を比較すると、1980年代の時と90年代、そして今回の場合、国語などに関してはそれほど本質的な変化がないということ



図1 国語の同一問題の通過率比較



平成13年度教育課程実施状況調査教科別報告書のポイント

【小学校・国語】

いずれの学年でも、設定通過率との比較では、上回る又は同程度と考えられるものが半数以上。漢字力については、同一問題での比較で前回は有意に上回るものもあり、低下傾向は見られない状況。一方、記述式の同一問題では、9題中4題で前回は有意に下回る状況。「文学的な文章を読むこと」について、教師は児童にとって興味を持ちやすいと考える一方で、児童は「嫌いだった」と答えるものが多いなど、教師と児童の意識の違い。

相手や目的などに応じて自分の考えを明確にして構成しながら文章を書く力を育成することが必要。文学的な文章を扱う場合は、児童が必ずしも興味を持たない状況もあることを踏まえ、学習の導入に工夫を凝らして興味・関心を高めるなど、指導法の改善が必要。児童が読書に親しむため、短編・長編等の物語、記録・報告等の説明文など多様な文章形式に出会わせたり読書発表会を行うなど、指導法の改善が必要。

【中学校・国語】

上段：今回の調査結果の特色
下段：指導上の改善点

いずれの学年でも、設定通過率との比較では、上回る又は同程度と考えられるものが半数以上。同一問題での比較では、第3学年で前回は有意に上回るものが過半数。本文中の表現を根拠として自分の考え方を述べる問題などでは、設定通過率を下回ると考えられる状況。「文学的な文章を読むこと」について、教師が生徒にとって興味を持ちやすいと考える一方で、生徒は嫌いだったと答えるものが多いなど、教師と生徒の意識の違い。学校図書館などを利用して読書をしているか等の間に肯定的に回答した生徒の方が平均得点が高い傾向。

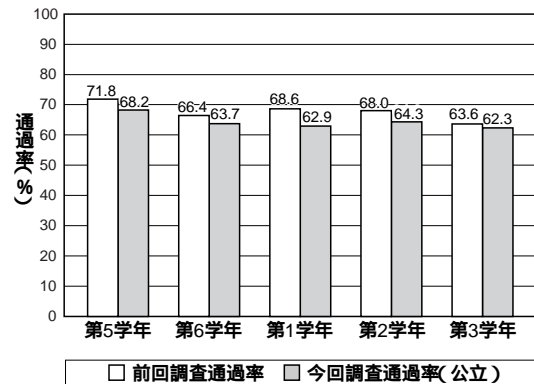
根拠を明確にしながら自分の考えや意見を述べる力や、文章の構成や展開を正確にとらえる力などを育成するための指導の改善が必要。文学的な文章を扱う場合は、生徒は必ずしも興味を持たない状況もあることを踏まえ、学習の導入に工夫を凝らして興味・関心を高めるなど、指導法の改善が必要。学校図書館などを活用した生徒の読書活動を積極的に推進していくことが重要。

が分かり、安心いたしました。

その結果を分析いたしますと、例えば国語の場合、いずれの学年でも設定通過率との比較では、上回るかまたは同程度と考えられるものが半数以上、漢字力については同一問題での比較で、前回は有意に上回るものがあり、低下傾向は見られない状況。一方、記述式の問題では、同一問題では9題中4題で前回は有意に下回る状況、このような結果でした。

そして面白いのは、ここに漢字力は下がっていないと書いてあることです。中学校についても同じです。しかし2～3週間前の新聞に、民間の教育研究所の調査として「今の子どもたちは『落書き』が書けない」ということが報道されてい

図2 算数・数学の同一問題の通過率比較



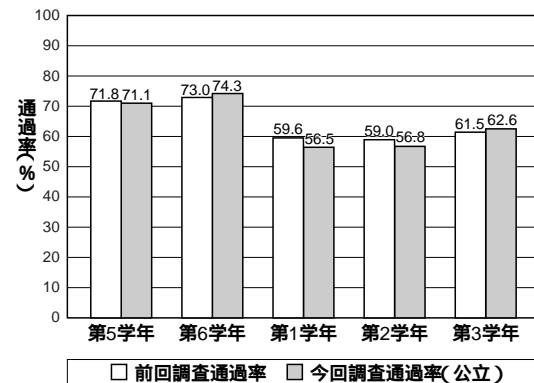
上段：今回の調査結果の特色
下段：指導上の改善点

【中学校・数学】

いずれの学年でも、設定通過率との比較では、上回る又は同程度と考えられるものが半数以上。同一問題での比較では、第1、2学年で前回は有意に下回るものが過半数。
記述式の問題、長い文章の問題等で設定通過率を下回ると考えられる状況。また、計算問題や数学的な考え方を見る問題で前回は有意に下回る状況。
「問題の解き方が分からないとき、あきらめずに考えようとしていますか」等の質問に肯定的な回答が多く、生徒が数学の学習に比較的前向きな姿勢を持っている状況。

生徒の学習状況をよく見ながら、問題文の記述量や生徒に記述させる量を少しずつ増やしていく工夫を図るなど、指導法の改善が必要。
かけ算、わり算を先に行うなどの計算の約束ごとを確実に理解して計算しているかどうか配慮しつつ、計算指導を折りに触れて行うことが必要。その際、計算で用いられる操作の意味の指導についても留意することが必要。
結果を導く根拠や手順、既習の知識の生かし方などについて、自分の考えを説明したり振り返って考えたりする活動を充実させることが必要。
生徒の数学の学習への比較的前向きな姿勢を生かすため、図形を3次元から2次元へ置き換えるなど、問題解決に有効な考え方を意識付けるための指導法の改善が必要。

図3 理科の同一問題の通過率比較



上段：今回の調査結果の特色
下段：指導上の改善点

【中学校・理科】

設定通過率との比較では、第1、2学年で、上回る又は同程度と考えられるものが半数に満たない状況。同一問題での比較では、第2学年で前回は有意に下回るものが過半数。
観察、実験は行っているものの、必ずしも目的意識をもった主体的な学習活動になっていない状況。

理科の学習と身近な現象や体験との関連を意識したり、観察、実験においても目的意識をもって主体的に学習することができるよう指導の工夫を行うとともに、観察や実験を行いにくい内容等はモデル実験やコンピュータの活用を図るなど、指導法の改善が必要。
指導の過程で、発表したり、討論するといった活動を取り入れることが重要。

ました。もっとも「ラクガキ」を落ちると書くよりは、楽しく書くほうが楽しいんだらうと思うんで、無理もない間違いだと思います。それでも新聞社では、漢字力が非常に落ちたと騒いでいるものですから、大変心配になりました。直ちに文科省のほうに聞いてみたら、「いや、落ちていません」とのことです。同じ研究所の1980年(昭和55)の調査では、漢字の「読み」の学年平均の正答率は87.7%でした。そして今回、2003年では89.4%です。「書き」のほうでいえば前回は67.2%、今回、学年終了時で見ると、今年の調査では71.7%で、決して正答率は下がっていません。むしろ上がっているという結果でした。

ですから、新聞社が今の子どもは漢字力が下がった、下がったというのほうで、もう一度ちゃんと調査をした上で、ご判断をいただきたいと思います。

しかしながら、喜んでばかりもいられないと思うのは、やはり数学です。算数・数学は前回の調査と2002年の調査を比較すると、同一問題の通過率はやや全体に低下しています。評価はいずれの学年でも設定通過率との比較では、上回るか、または同程度と考えられるものが半数以上、同一問題での比較では、小学校5、6年と中学校1、2年で前回は有意に下回るものが過半数、このように、ある程度厳しい評価が行われています。このような評価を、今後も引き続きずっとやっていかななくてはなりません。

また、理科の評価もありまして、理科も同じように変わらない部分と、変わっている部分があります。小学校では、それほど変わってませんが、中学校1、2年生が少し下がってる傾向がないわけではないということです。設定通過率との比較では、第1、2学年で上回るまたは同程度と考えられるものが、半数に満たない状況、同一問題での比較では、第2学年で前回は有意に下回るものが過半数です。以上のようなわけで、数学と理科において、やや問題点があるということが指摘されてるわけです。

これが2002年の調査の結果です。

現行の指導要領の下、すなわち5日制導入以後のデータに関しましては、そのうちに発表されるものと思っております。それを私は非常に期待をしています。いささか心配の念もないわけではありませんが、そういうものが早く出て、ちゃんとした評価をすることができることを期待しているわけでありませぬ。

このような調査を3~4年間隔で続けて実行する要
地方別に調査結果を公表せよ
地方によっては別に学力調査をやっている(自力か民間に依頼)

私の提案としては、こういった調査を3年ないし4年間隔できちんと実行して、それを新しい指導要領に反映させていくというふうにしたほうがよい、そうすべきであると思っています。できれば2年に1回の調査をと言いたいところですが、皆さんの人力の限界もあって、そうはいかない面もあると思いますので、3～4年に1回の間隔で続ける必要があるということです。

そしてまた、これは文部科学省に今、盛んにお願いをしているところですが、国で行った調査の結果は、地方別に全部公開してくださいということです。グローバルに平均点を発表するだけでなく、きちんと地方別のデータも公開してくださいということです。

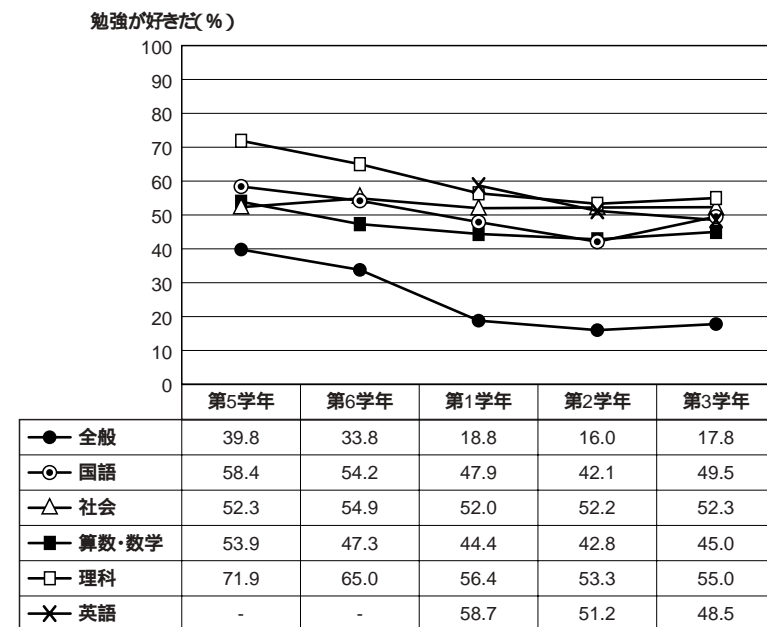
なぜかという、私はさまざまな地方の教育委員会等々でお手伝いをしていますが、いくつかの県や市といった地方公共団体が、同じような調査を独自に行っているからです。しかも、その調査は民間に委託したり、自分たちで新たにやったり、大変な努力をしています。同じ努力をするのなら、全く違う調査をしていくべきであって、同じ調査をする必要はありません。そんなわけで、国として地方別のデータも公開をしていただきたいと、私は以前から強く主張しております。

ただ、このような事を言うと、いろいろな批判が出てきます。例えば、地方別に大変な競争が起こって加熱してしまうだろうとか。しかし、悪かったらどこが悪いかを指摘すればいいのです。極端に結果が悪かったら、その地方に対して教員の定数を増やすぐらいのことを、国としてやったらどうか。その位の努力を重ねて行って、各地方ごとに特徴あるデータを出してくださいと言っているのです。もしそれができなければ、今は情報公開の時代ですから、はっきりとした情報をもっているのなら公開してくれないと訴えるぞ、とでも言おうかと思いません。もちろん、そういう過激なことはいたしません、やはり持っている情報ははっきりとさせて、公開していくべきだと、私は確信を持っています。

2 理科離れか 小(中)では(5)科目中一番好き 問題は勉強嫌いなこと

「理科離れ、理科離れ」と言われはじめて十数年が過ぎました。私は、「理科離れ」という話が始まったころ、すなわち1992～1993年から、盛んに地方の学校に行ったり、1994年からは東京のオリンピックセンターや北九州市等々で実験をして、子どもたちと一緒に楽しむということを始めました。現在も、いろいろなと

図4 教科の好き嫌い、勉強への意欲の低下
理科はむしろ好き・勉強嫌が多いことが問題



(注)勉強が好きですかという質問に対して「そう思う」と回答したものと「どちらかといえばそう思う」と回答したものの合計

ころでやっています。そんな時、子どもたちの様子を見てみると、ちっとも理科離れしていません。もっとも、そういうところには理科が好きか、熱心な子どもが来るせいなのかもしれません。そこで、本当にそんなに理科離れしてるのかという話ですが、2002年のデータで面白い結果が出てきました。

教科の好き嫌い、勉強の好き嫌いのデータではありますが、これを見ると、子どもたちは理科が一番好きなのです。小学校5、6、中学1、2、3年と、全般を通じて理科が一番好きです。一番低いところでも、中学校2年で53%ぐらいの子どもが理科が好きだと言ってるわけです。一番嫌いなのは数学です。それでも一番悪くても、43%ぐらいの子が数学が好きだと言っています。

ただ、問題なのは全般に「勉強が好きですか」という質問に対しては、「好きだ」と答える子がガタッと下がってしまうことです。これには私、愕然としました。中学校の2年生は16%の子しか、勉強が好きだと言わない。これは、どうしてこんなことになるのでしょうか。教育者の方々に、お聞きしたい問題です。

こういった質問に対しては、アメリカの子どもたちはこんなふうにはなりません。もっと「好きだ」と答えます。日本の子どもたちは、よほど成績が良くて自信がなければ「好きだ」と言えないのではないかと、ということが問題です。私は、

日本の子どもたちがもっとのびのびと「勉強が好きです」と言えるような雰囲気
が作られることを望んでいるわけです。何となく、隣の子の顔を見て、「勉強好き
だ」とうっかり言うと、いじめられるのではないかというふうな雰囲気があるの
ではないだろうか。自意識過剰なところがあるのではないだろうか。この辺が、
私の疑問です。教育の現場の方々にぜひ、なぜこんなに多くの子どもが勉強が嫌
いだと答えるのか、はっきりと分析をしていただきたいと思います。

3 国際比較(TIMSS)では日本の子どもは理科嫌いがきわめて多い

日本の子どもたちは他教科との比較で理科が一番好きですが、国際比較では、
やはり世界の中で一番理科嫌が多いというデータがあります。少し古いデータ
ですが、TIMSS-R、1999年のデータで見てみましょう。図5の左側は、皆さん
ご承知のTIMSS-Rの数学の成績です。1番がシンガポール、2番が韓国、3番が
台湾、香港、日本と、日本は5番目に成績がよかった。

問題はこの右側です。「大好き及び好きの合計」欄を見ると、日本は1番下から
2番目です。そしてこの数字、48%というのは、先ほど示した中学校2年生ぐら
いの人たちの日本の調査の数字と、ほぼ一致するわけです。ですからこの数字は
間違いありません。これがあまりにも低いことが心配です。日本の子どもたちは
成績はいいのに、理科離れしてる、算数・数学離れしてるといわれることが心配
なのです。

ここで面白いことは、シンガポールはいろいろな理由で例外ですが、韓国、台
湾という非常に成績のいい国々も、理科離れ、算数・数学離れが多いのです。だ
から数学離れとか理科離れというのは、成績と無関係だというわけで、これは本
当なのかもしれないという感じもいたします。それについては私は物理学者であ
りますから、プロットすることにいたしますが、その前に全く同じようなデータ
を、理科について紹介いたします。

1999年のTIMSS-Rの理科のデータです(図6)。台湾が1位、シンガポール2
位、ハンガリー3位、日本4位、韓国5位と、アジア諸国は非常に成績がよい。
そのアジア諸国の成績のいい国々の「理科大好き及び好きの合計」が、シンガポ
ールはまあまあですが、一番ピリが韓国、日本、オーストラリア、イスラエル、台
湾。要するに非常に成績のいい国々の理科離れが非常に多いということです。

以上のことから、こういう結論を出します。「嫌いな学生が多ければ、成績が低
いとは、簡単に言うことはできません」と。

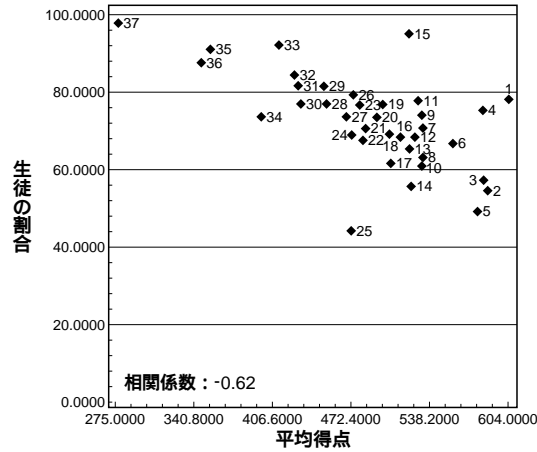
図5 数学の得点と好き嫌い国際比較(14歳)

第3回TIMSS-R 1999年		「大好き」及び「好き」の合計 1999年	
国/地域	平均得点(点)	国/地域	生徒の割合(%)
シンガポール	604	マレーシア	95
韓国	587	インドネシア	92
台湾	585	フィリピン	91
香港	582	南アフリカ	88
日本	579	モロッコ	87
ベルギー(フラマン語圏)	558	イラン	84
オランダ	540	ヨルダン	82
スロバキア	534	マケドニア	81
ハンガリー	532	シンガポール	79
カナダ	531	タイ	79
スロベニア	530	ロシア	78
ロシア	526	チュニジア	77
オーストラリア	525	キプロス	77
フィンランド	520	トルコ	77
チェコ	520	イギリス	77
マレーシア	519	香港	75
ブルガリア	511	イスラエル	74
ラトビア	505	チリ	73
アメリカ合衆国	502	カナダ	73
イギリス	496	ニュージーランド	73
ニュージーランド	491	リトアニア	73
リトアニア	482	スロバキア	71
イタリア	479	アメリカ合衆国	70
キプロス	476	ルーマニア	69
ルーマニア	472	イタリア	69
モルドバ	469	ブルガリア	68
タイ	467	オーストラリア	68
イスラエル	466	ベルギー(フラマン語圏)	66
チュニジア	448	フィンランド	64
マケドニア	447	ハンガリー	62
トルコ	429	ラトビア	61
ヨルダン	428	スロベニア	60
イラン	422	台湾	56
インドネシア	403	チェコ	55
チエ	392	韓国	54
フィリピン	345	日本	48
モロッコ	337	モルドバ	43
南アフリカ	275		

図6 理科の得点と好き嫌い国際比較(14歳)

第3回TIMSS-R 1999年		「大好き」及び「好き」の合計 1999年	
国/地域	平均得点(点)	国/地域	生徒の割合(%)
台湾	569	インドネシア	96
シンガポール	568	マレーシア	96
ハンガリー	552	イラン	92
日本	550	フィリピン	92
韓国	549	タイ	90
オランダ	545	チュニジア	90
オーストラリア	540	チリ	89
チェコ	539	ヨルダン	87
イギリス	538	トルコ	87
フィンランド	535	シンガポール	86
スロバキア	535	南アフリカ	86
ベルギー(フラマン語圏)	535	イギリス	83
スロベニア	533	香港	76
カナダ	533	キプロス	75
香港	530	アメリカ合衆国	73
ロシア	529	イタリア	72
ブルガリア	518	カナダ	70
アメリカ合衆国	510	ニュージーランド	70
ニュージーランド	510	台湾	69
ラトビア	503	イスラエル	67
イタリア	493	オーストラリア	66
マレーシア	492	日本	55
リトアニア	488	韓国	52
タイ	482		
ルーマニア	472		
イスラエル	460		
キプロス	460		
モルドバ	459		
マケドニア	458		
ヨルダン	450		
イラン	448		
インドネシア	435		
トルコ	433		
チュニジア	430		
チリ	420		
フィリピン	345		
モロッコ	323		
南アフリカ	243		

図7 数学における平均得点と生徒の割合の散布図

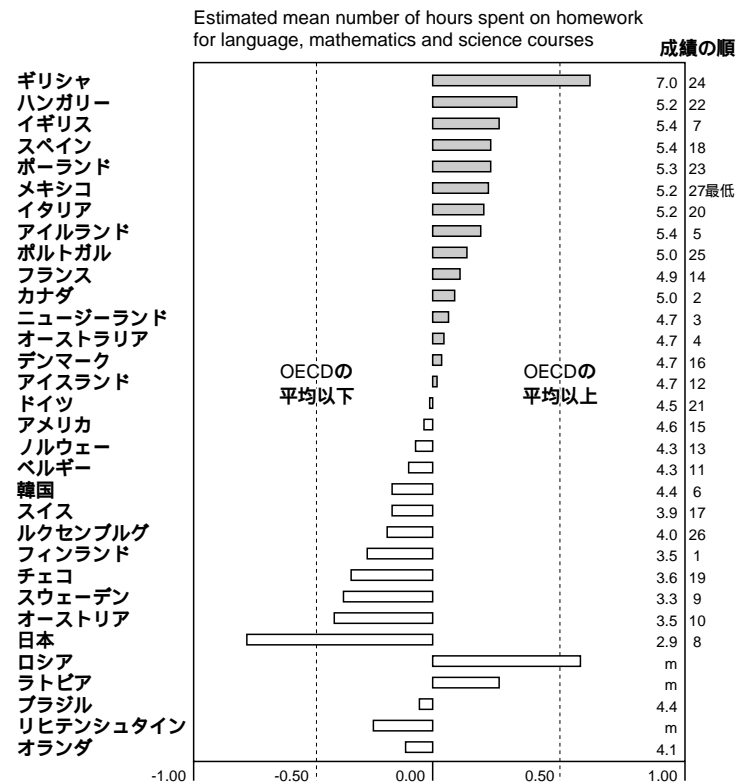


国名	国名	国名	国名
1 シンガポール	11 ロシア	21 リトアニア	31 ヨルダン
2 韓国	12 オーストラリア	22 イタリア	32 イラン
3 台湾	13 フィンランド	23 キプロス	33 インドネシア
4 香港	14 チェコ	24 ルーマニア	34 チリ
5 日本	15 マレーシア	25 モルドバ	35 フィリピン
6 ベルギー	16 ブルガリア	26 タイ	36 モロッコ
7 スロバキア	17 ラトビア	27 イスラエル	37 南アフリカ
8 ハンガリー	18 アメリカ合衆国	28 チュニジア	
9 カナダ	19 イギリス	29 マケドニア	
10 スロベニア	20 ニューゼーランド	30 トルコ	

図7は、横軸に平均得点、縦軸に数学が好きというパーセンテージで、これをご覧になるとお分かりになりますが、5番が日本、2番の韓国、3番の台湾、成績は圧倒的にいい、でも数学が嫌いと言った子どもも一番多い。ここには数学が好きだと言った生徒の多い順に、上から下にプロットしてありますので、要するに数学が嫌いと言った子どもたちが圧倒的に多い国々、これが成績の上では圧倒的に高い。これは、ネガティブな相関です。面白いでしょう。

TIMSSの調査結果などを見ていると、こういったデータがたくさんあって、私はもう物理の研究と同じように楽しんでるわけです。こういうのを見ると、単純に教科を好きにさせれば、成績が上がるってわけではない、何か違うものがあるらしいということが分かります。そしてもしかすると、韓国、台湾、日本では、孔子以来、共通して、たくさん「勉強しろ、勉強しろ」「覚えろ、覚えろ」とやってきたために、子どもたちは嫌になってしまったのかもしれない。もっと楽しく教える必要が、あるのかもしれない。なぜこんなに嫌いなのに成績がいいのかを、ぜひとも皆さん、教育の専門家としてお考えいただければ幸いです。

図8 ホームワークに費やす時間



宿題に時間を使えば使うほど成績がよいわけではない 2000年度PISAの調査
逆説的なことをいうと何がいいかというと、問題点が明らかになりますので、あえて逆説を申し上げることにいたします。2000年度のPISAのデータがあります(図8)。宿題に時間を使えば使うほど、成績がよいであろうか。これはどういうふうに調べたか、私も本当のことを言うと分からないんですけども、ホームワークで勉強する時間というもののデータを見てみます。

グラフが右に長ければ長いほど、宿題をたくさんやる。白いほうが長ければ長いほど、宿題をやる時間が短いということなのですが、不思議なことがあります。これで見ると、日本が一番ホームワークをしない国です。この時の成績は上から8番目でした。フィンランドもあまりホームワークをしない国で、下から数えたほうが早いぐらいです。しかし、成績は1番です。成績のいい国々は、あまりホームワークの時間は多くありません。成績が最低だった国はホームワークの時間は多いほうに入っています。どうも、ホームワークをやればやるほど、成績は悪いようです。これはどうしてなのだろうか、私は非常に不思議に思うのです。

授業時間が多ければ成績が上るとは限らない

それからもう一つ、授業時間が多ければ多いほど、成績が上がるっておっしゃる方が大勢いるのは、本当でしょうか。これは1995年のTIMSSのデータです(図9、

Source : OECD PISA database 2001 Table 76

図9 週あたりの理科の平均授業時数と理科の得点（中学校2年）

	2時間未満		2～3.5時間未満		3.5～5時間未満		5時間以上	
	生徒の割合 (%)	理科の得点	生徒の割合 (%)	理科の得点	生徒の割合 (%)	理科の得点	生徒の割合 (%)	理科の得点
日本	5	618	94	569	0	~	1	~
韓国	43	569	51	561	1	~	5	568
スペイン	5	532	84	518	11	502	1	~
国際平均	13	522	71	523	13	509	3	502

(TIMSS 1995)

図10 週あたりの数学の平均授業時数と数学の得点（中学校2年）

	2時間未満		2～3.5時間未満		3.5～5時間未満		5時間以上	
	生徒の割合 (%)	数学の得点	生徒の割合 (%)	数学の得点	生徒の割合 (%)	数学の得点	生徒の割合 (%)	数学の得点
日本	4	607	91	602	4	649	0	~
韓国	1	~	90	610	5	608	5	604
国際平均	2	509	53	519	40	521	5	522

(TIMSS 1995)

図10)。このTIMSSの結果を見ると面白いことがわかります。日本では、2時間未満しか理科を教えないというところで618点、5%ってわずかですから、あまり定量的に意味ないかもしれませんが、618点取ってるのに、2時間から3.5時間教えている94%の子どもたちは569点に下がってしまう。

これは少数の例ですから、あまり重要な意味を持たないかもしれませんが、ここで韓国のデータを見ますと、43%の子は2時間しか勉強してないのに、569点取っています。51%の子が2時間から3.5時間の勉強をしているのに561点で、平均値は下がってしまいます。そして、例えばスペインの場合は、2時間未満が532点、2時間から3.5時間教えると518点、3.5時間から5時間教えると502点、教えれば教えるほど下がっています。これは、ちゃんとTIMSSの報告書の中に書いてあります。

数学のほうはこれほど不思議な相関はなくて、教えるほうが少し成績が上がるというデータですが、理科の場合はこういう不思議なことがあります。

もう一つ見てみますと、1999年のTIMSS-Rですが、これは成績の順で台湾、シンガポール、ハンガリー、日本、韓国、各教科における各国のカリキュラムに

対する理科の割り当てのパーセンテージが書いてあります(図11)。成績の悪い国のほうが、理科に使っているパーセンテージが多いことがわかります。日本や韓国、台湾は、理科に使う時間の割合が少なくなっています。

だから理科の授業に時間を使えば使うほど成績が上がりますかという問いに対しては、ノーと言わざるを得ません。だからといって理科の時間を減らせと言っているわけではありませんので、間違えないように。理科の時間はきちんと増やさなくてはいけないけれども、簡単に理科の時間を増やせば、成績が上がりますよというふうには、おっしゃらないでいただきたいということです。

図11 TIMSS-R成績順位別理科の授業時数の割合

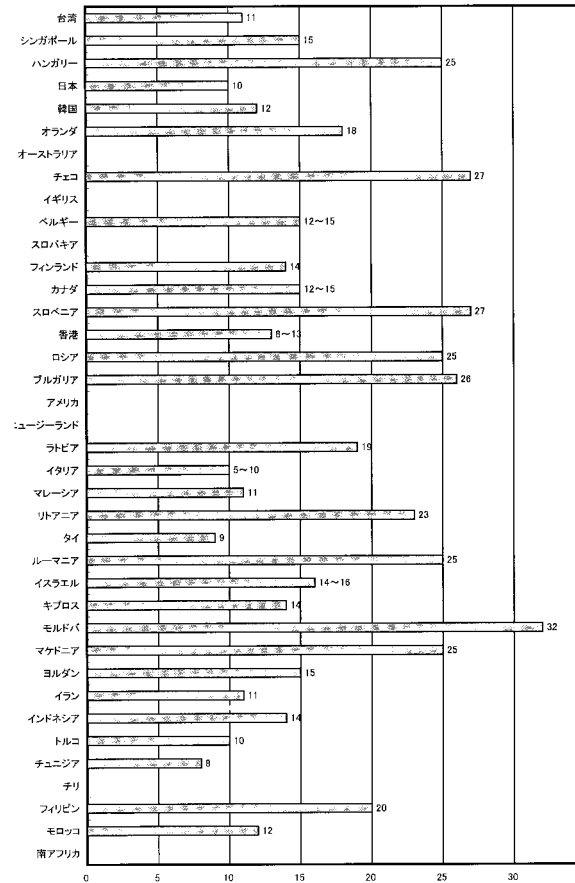
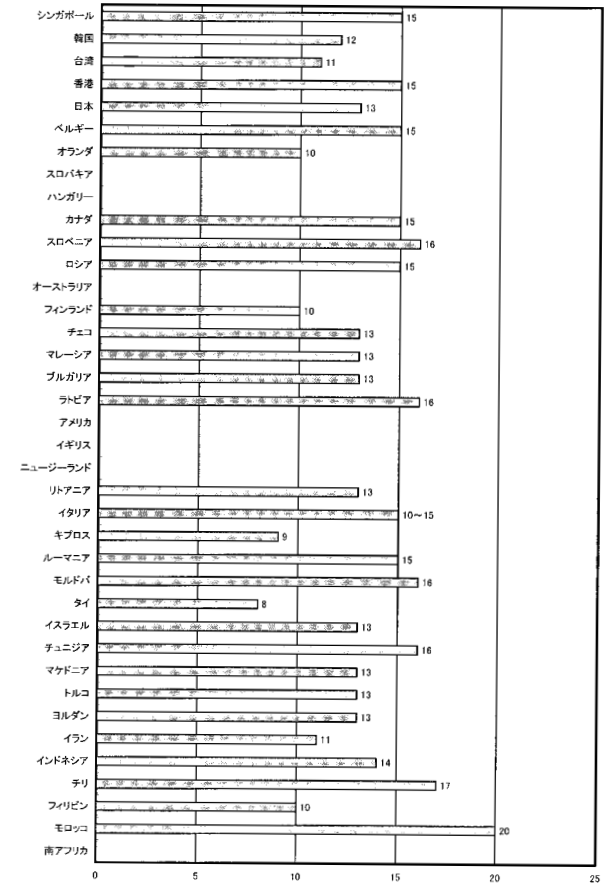


図12 TIMSS-R成績順位別数学の授業時数の割合



4. 国際比較TIMSSとPISAについて

今回のTIMSSのことについては、私の後に詳しいご報告が行われますので、私はごくごく簡単に特徴的だと思うことを、いくつか話しておきたいと思います。

TIMSS あまり変わらない
PISA 数学・理科はあまり変わらない。特に理科は。しかし総合的読解力はかなり下がった。
 勉強への意欲、勉強することの動機付けが弱い。自信がない。
 理科わくわくプランは成功。理科好きが増えている。

TIMSS

まずTIMSSでは、1995、1999年、2003年と、どう変化していったのか。PISA 2000と2003と比べてどう変化していったか、こういうことについて見ますと、私の印象ではTIMSSはほとんど変わっていません。TIMSSの理科と算数は少しは有意に下がったとか上がったという話がありますが、本質的にはそれほど変わっていません。

PISAも理科のほうは全く変わっていません。数学も前と同じ分野の問題に関しては、変わっていません。ただ少しばかり新しいところが悪かったと、こういうことで、やはりPISAのほうも数学、理科は本質的に変わってないと言っているでしょう。しかし総合的な読解力はかなり下がっています。総合的読解力が下がった理由というのは、上位が下がったのではなく、下位の人々が増えてきたということであると、PISAで述べているわけです。

しかしながら、日本の子どもたちは先ほども申しましたように、理科好きが少ない、あるいは数学好きが少ないという問題もあるし、勉強が嫌いだと言う子どもが非常に多いということがあります。こういうTIMSSとかPISAを見ても、全体に勉強への意欲が弱いとか、勉強することの動機付けが非常に弱い。そしてまた自信がない。この辺を私は心配してるのです。もっと子どもたちがわくわくと未来に対して意欲を持って、勉強する。勉強というのはつらいですから、嫌いな人はいても仕方がないと思います。しかし学ぶことが意味があるんだということをもっと強く思うようになってほしいと思っています。

そういう点で、私は理科わくわくプランは、明らかに成功していると思うのです。理科わくわくプランの成功点はどこにあるかというと、理科好きが増えてま

図13 TIMSS2003のポイント

小学校	2003年調査結果(25カ国)	前回(1995年)の調査結果(26カ国)
算数	3位(565点) 1995年の平均得点と同程度	3位(567点)
理科	3位(543点) 1995年の平均得点より有意に低下	2位(553点)
中学校	2003年調査結果(25カ国)	前回(1999年)の調査結果(38カ国)
数学	5位(570点) 1999年の平均得点より有意に低下	5位(579点)
理科	6位(552点) 1999年の平均得点と同程度	4位(550点)

す。この点、非常にはっきりしています。この点については、私の調べた範囲で後ほどデータを紹介いたします。

文部科学省が理科わくわくプランをやってきたということは、理科の成績が、PISAにしてもTIMSSにしても変わらなかったということにも現れていますし、理科好きが増えてきているということは、わくわくプランが成功したという証拠であると思いますし、今後、もっとそれを広げて、「勉強好きわくわくプラン」というのを、ぜひお進めくださいと、この前も大臣に申し上げた次第です。

もう細かい数字は申し上げませんが、1995年の小学校の算数の実力が567点で3位であった。それが今回は565点で3位でほとんど変わっていません。理科は小学校は1995年に553点で2位でした。今回は543点で3位です。やや厳しく見ると、前回の平均得点よりも有意に低下しているかもしれませんが、それでも2位が3位になった程度の変化でしかありません。数学は中学では、前回5位、今回も5位です。その点では変わらないのですが、点数は579から570、厳しく言えば前回の平均と比べて有意に低下しています。しかし5位は5位であるともいえます。

理科は4位から6位に下がりましたが、これは調査に新しい国が加わったこともかかわって下がっているのであって、点数は550点が552点と、むしろ上がっています。これは変わったとは統計的には言えません。上に上がったとは言えませんけれども、全く同程度であったと言ってよいと思います。こういう意味で、理

科と数学、特に小学校、中学校の理科と数学は変わりませんでした。高等学校は数学の順位は後で申しますように、少し下がりました。

しかし小学校、中学校の理科と数学の成績も順位も、それほど変化していません。ほとんど変わらなかったと言ってよいと、私は思っています。

しかしながら、依然として問題なのは、理科好きが少ない、算数好きが少ないことでありまして、これを何とかして上げていかなければなりません。繰り返しますが、本質的には勉強を好きにする方向に持っていかなければならないのです。しかし、理科わくわくプランというものが成功して、理科の勉強が楽しいと思う、それを強く思うという生徒数は前回より増えているわけです。

そういう意味で、わくわくプランのようなものを、さらに今後どんどん進めていくことが、日本の子どもたちの勉強のために非常に役に立つであろうと、私は思っております。

図14～17は、どのくらいのパーセンテージの子どもが、どんな成績をおさめたかをグラフにしたものです。

最初は、TIMSSで小学校の算数の学力を調査したもので、グラフの一番下がレベルの高い生徒で、上に行くに従って、レベルの低い生徒のパーセンテージになっています。シンガポールが圧倒的にレベルの一番高い子どもたちが多く、その次が香港、そして日本、イギリスの順になっています。そして、最もよくできるレベルと、その次にできるレベルを合計すると、シンガポール、香港、日本は50%以上の子どもがここに入っています。このことを私はうれしく思っています。これが小学校の算数です。

同じく小学校の理科も最高レベルに属する子どもの割合は、シンガポールが25%に対して、日本は12%、その次のレベルがシンガポール36%に対して、日本37%、合計するとやはり世界の中で、非常に理科の強い子どもたちが多いということを、これで示していると言うことができます。

中学校についても、全く同じようなデータがあります。シンガポールが、これは数学ですが、一番できる子どもたちとその次のレベルを合わせると、80%近くなります。日本もかなり多くて、24%と38%、合わせると約60%という子どもたちが、非常に数学の成績がよい。理科も同じです。

このように見ますと、理科と算数・数学については、小学校、中学校合わせて、国際的にも上位の子どもたちが大勢いるということがはっきりしているわけです。こういったことから、私は日本の教育は優れていると判断をしているわけで

図14 TIMSS調査(小学校算数)得点分布別の生徒の割合(2003年) 各国比較

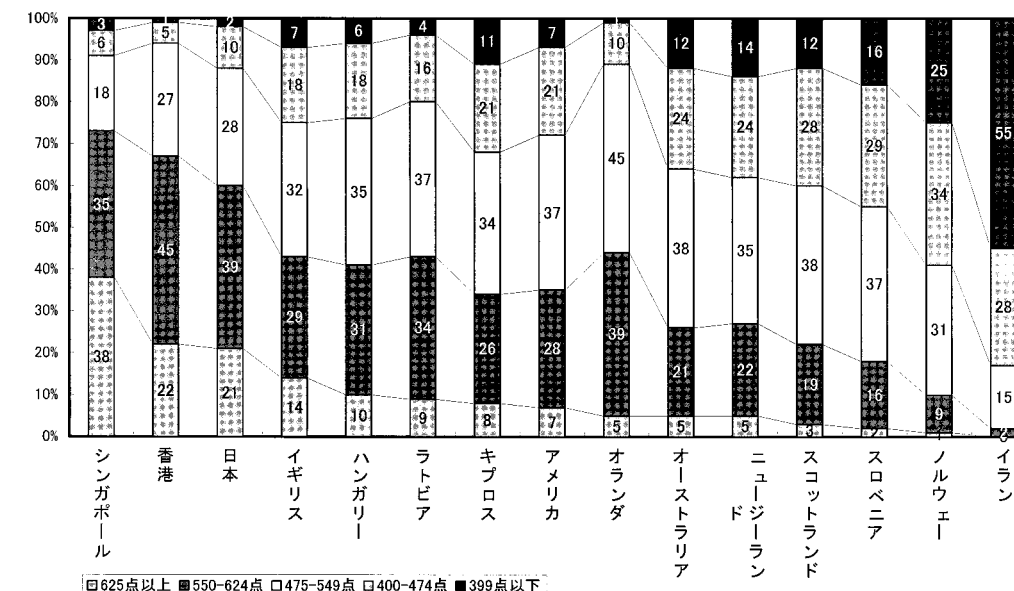


図15 TIMSS調査(小学校理科)得点分布別の生徒の割合(2003年) 各国比較

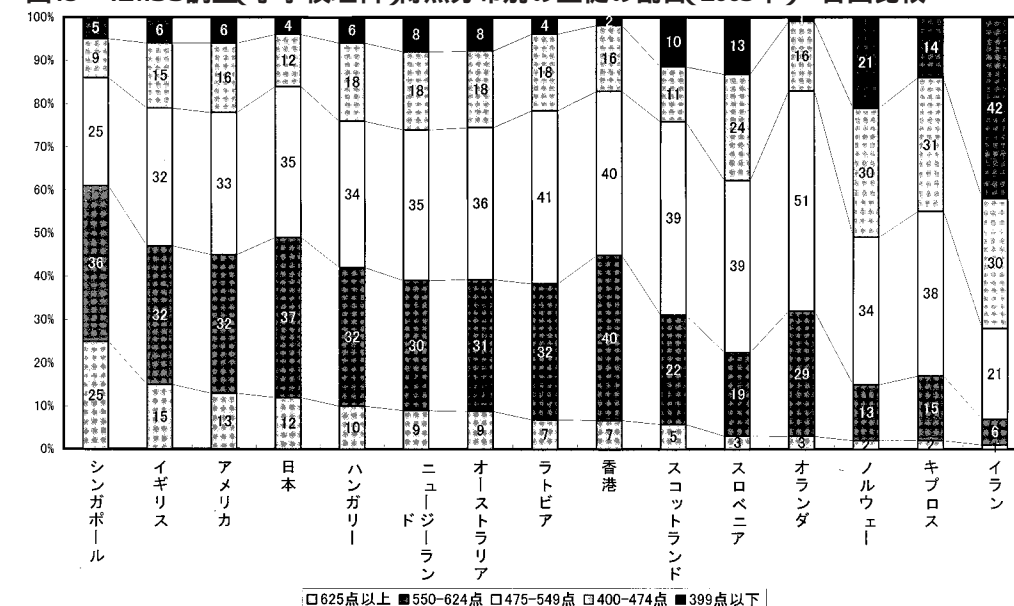


図16 TIMSS調査(中学校数学)得点分布別の生徒の割合(2003年) 各国比較

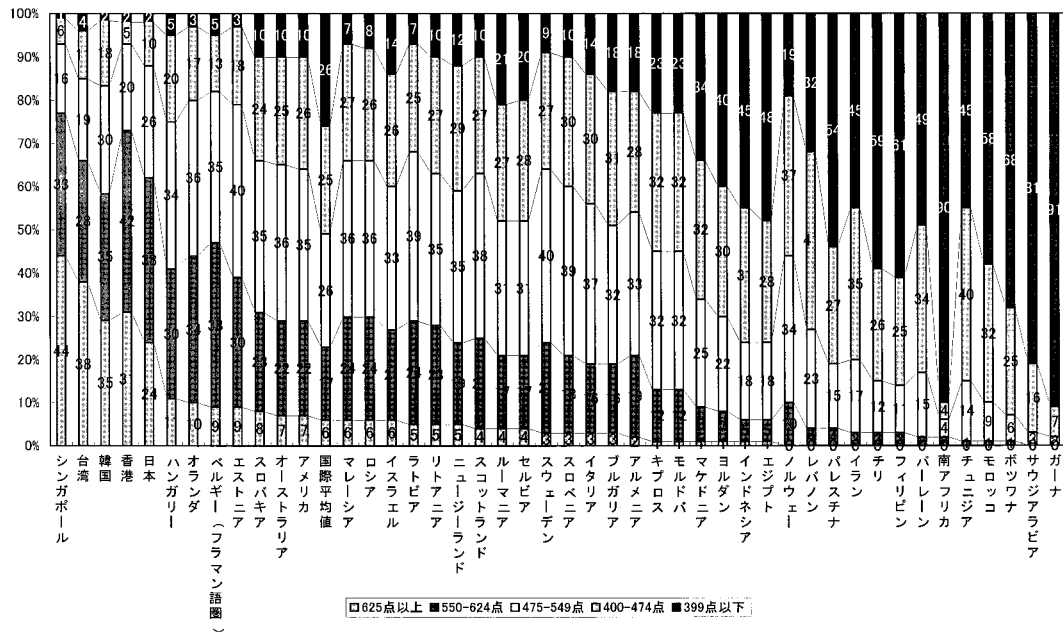
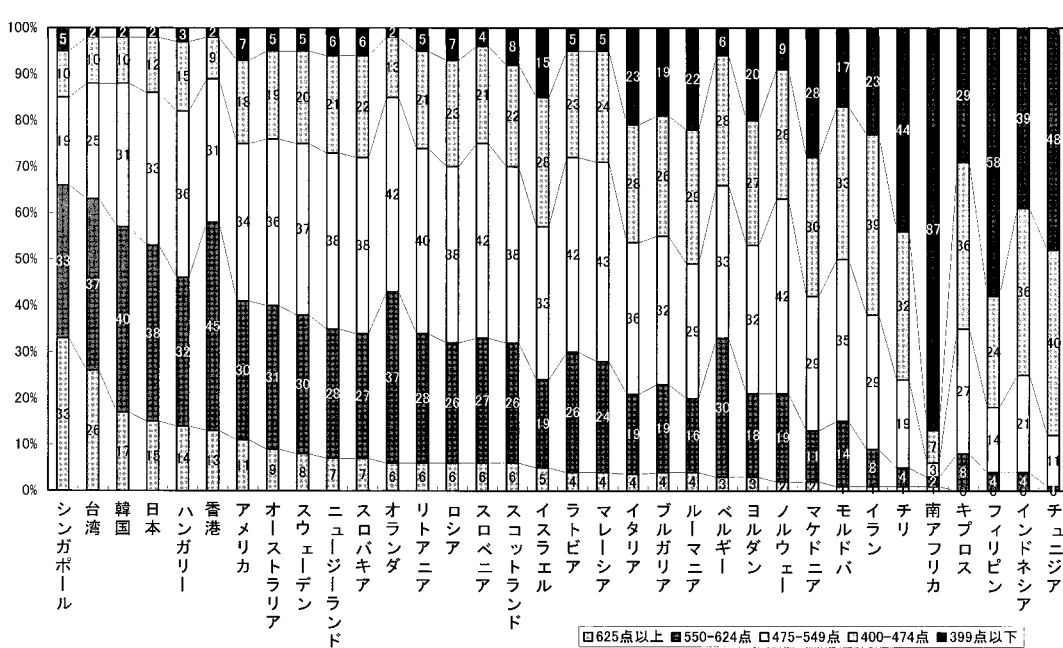


図17 TIMSS調査(中学校理科)得点分布別の生徒の割合(2003年) 各国比較



す。

では、問題はどこにあるか。図18は、「希望の職業に就くために、数学で良い成績を取る」ということに「そう思う」「強くそう思う」及び「そう思う」と答えた生徒の割合です。

これを見ると、1999年には「そう思う」と答えた子が51%いたのが、今回47%に下がってます。面白いことではないかと、私は思うんです。1999年のTIMSS-Rのデータでは、台湾の77%の子どもが、数学が強くなると、有利な職に就けると思ってたのが、2003年はガタっと下がって46%

となってしまっています。なぜでしょうね。ほかの国のことまで心配しなくてもいいのですが。私も長年、台湾の政府の科学技術省の科学技術顧問を務めていたものですから、気になります。

同じように、「希望の職業に就くために、理科で良い成績を取る」(図19)という子どもたちがどう変化したか。日本の場合、強くそう思うと言った子どもが、TIMSS-Rでは42%いたのですが、39%で下がってしまいました。台湾も71%いたのが38%に下がりました。これは先ほどの、理科のわくわくプランとは反対の数字です。就職に数学や理科は役に立たないと思っているみたいです。これは無理もないことで、私は本当にそうではないかと思えますよ。

理科が強かったり、数学が強くても、あまり偉い人にならない。でしょう？世の中を見てください。そんなに理科系出身者がうんと威張っているかというところと反対で、全然威張れないし、収入も少ない。中国は今、みんな理科ブームで大変です。政府の役人とか、大臣に理科系出身者が多いのです。こういう社会情勢を反映してるので、やはり社会が変わらないと、理科をさらに好きになったり、理科は大切だと思うとか、算数・数学は大切だと思うようにならないと思います。

しかし、理科わくわくプランというのは大成功でして、先ほど述べたように「理科の勉強は楽しい」という質問に対して、強くそう思うと言う子どもたちが38%から45%に増えました。これはやはり理科わくわくプランの大成功である

図18 希望の職業に就くために数学で良い成績を取る

	2003年	1999年	1995年
日本	47%	51%	55%
台湾	46%	77%	
国際平均	73%	81%	77%

(TIMSS)

図19 希望の職業に就くために理科で良い成績を取る

	2003年	1999年	1995年
日本	39%	42%	40%
台湾	38%	71%	
国際平均	66%	67%	53%

(TIMSS)

と、私は思います。これは小学校4年生の調査結果です。中学校2年生も「理科の勉強は楽しい」という質問に、強くそう思うと答えた生徒が、1999年に8%に過ぎなかったのが、2003年では19%に伸びています。ですから今度、算数わくわくプランとか、何とかわくわくプランとすれば、もっと勉強が好きになってくれると思います。

共通して面白いことは、日本、台湾、韓国と、それぞれ成績がいい国々が、理科の勉強は楽しいと思う人が、確かに増えてはきているけれども、どうもそんなにほかの国に比べて多くない。だけでも成績はいい。これは一体、何を意味するのでしょうか。ひとつ、皆さんにお考えいただきたいと思います。

先ほどのような逆説が成り立って、勉強嫌いになればなるほど、成績が上がるんじゃないかならうかって、冗談でも言ってみたくくなります。本当はそうではないと思いますが。

図20 理科の勉強は楽しい(小学校4年)

	強くそう思う		そう思う		そう思わない	
	2003年	1995年	2003年	1995年	2003年	1995年
日本	45%	38%	36%	50%	19%	12%
台湾	49%		29%		21%	
国際平均	55%	44%	27%	39%	18%	17%

(TIMSS)

図22 PISA2003のポイント

	2003年調査結果(40カ国・地域)	前回(2000年)の調査結果(31カ国)
数学的リテラシー	1位グループ(6位) 2000年の平均得点(同一領域)と同程度	1位グループ(1位)
読解力	OECD平均と同程度(14位) 2000年の平均得点より有意に低下	2位グループ(8位)
科学的リテラシー	1位グループ(2位) 2000年の平均得点と同程度	1位グループ(2位)
問題解決能力	1位グループ(4位)	未調査

しかし読解力については、OECD平均と同程度で、平均得点も有意に低下しました。これが一番の問題です。

今回、数学を中心に詳しく調べたわけですが、前回では数学的リテラシーは実は2番の韓国に比べて、10点も差をつけて一番だったのですが、今回は6位になりました。ただ統計的にはそれほど大きな差はないということです。しかし、順位は下がりました。その理由は、今回は設問されなかったような問題が、今回は出てしまったということがあります。丁寧な調査ですから、前は聞かなかったようなところも調査の対象になりました。そのために6位になった。しかしながら依然として、世界の中で1位グループということです。

それから理科のリテラシーは2位が依然として2位であって、平均得点もほとんど同じです。面白いことは、今回問題解決能力の調査があって、私はその結果に驚きました。私は、日本の子どもたちはものごとはよく覚えていても考える力が弱くて、知識の詰め込み教育で育てていて、問題解決能力では弱いんだらうと思っていました。しかし、これで私の誤解がはっきりしました。このごろの子どもたちは、考える力が結構育ってきたらしいと。これがこの問題解決能力において、日本の子どもが非常にいい成績を示したことであります。

問題は読解力で、これが前は8位だったのが、今回14位になってしまいました。この辺について、われわれは十分反省をしていかなければならないと思っています。これはどうしてでしょうか。その理由は非常にはっきりしています。どこに問題があったかをみるために、読解力の習熟度レベル別の生徒の割合を、ここに示してあります(図23)。

図21 理科の勉強は楽しい(中学校2年)

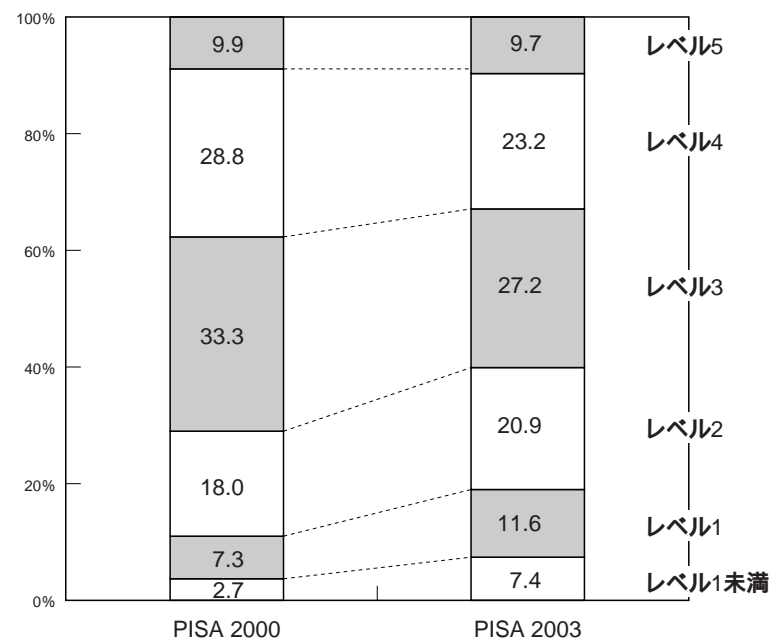
	強くそう思う			そう思う			そう思わない		
	2003年	1999年	1995年	2003年	1999年	1995年	2003年	1999年	1995年
香港	21%	17%	15%	48%	56%	53%	31%	27%	32%
日本	19%	8%	8%	40%	42%	54%	41%	49%	47%
台湾	16%	18%		34%	53%		49%	29%	
韓国	9%	5%	6%	29%	28%	34%	62%	67%	60%
国際平均	44%	32%	23%	33%	47%	49%	23%	21%	28%

(TIMSS)

PISA

OECDのPISAの話に入りたいと思います。結論的に申しますと、数学的リテラシー、科学的リテラシー、問題解決能力については日本は1位のグループです。

図 23 読解力の習熟度レベル別生徒の割合
日本における2000年と2003年の比較

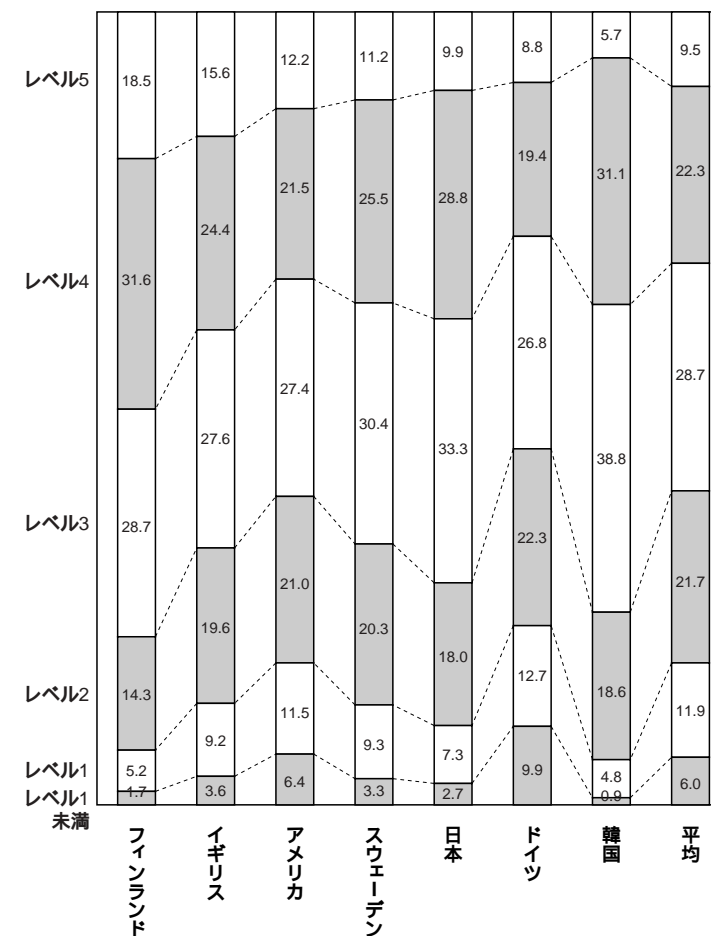


一番高いレベルの子どもたちは、大体9.9%ぐらいですが、これは2000年のPISAも、今回の2003年PISAも変わっていません。2番目のレベル4、3番目のレベル3、レベル2、そして悪いレベル1、それ以下と分けるとき、最上位はほとんど変わらなかったけれども、レベル4、レベル3といった上のレベルが減ってしまって、下のほうのレベル2、レベル1が増えてきた。この辺が、荻谷東大教授がよく言われる二極分化の前駆であるかもしれません。この辺は注意しなくてはなりません。

ただ、これはあくまでも高等学校の話でして、中学校はこうなっていないと、私は信じておりますけれども、いずれにしても注意していかなくてはなりません。面白いことは、図24はPISAの2000年の時の総合的リテラシーの成績分布について、今と同じような絵を幾つかの国で示したものです。今申しましたように、日本はレベル5が9.9%、4が28.8%、レベル3が33.3%、日本は、このレベル4、レベル3が圧倒的に強い。これは、経済的にも中流、知的水準でも中流だったことを示しています。今までのような追い付け、追い越せという時代には、非常によい知識構造だったかと、つくづく思いました。

韓国も日本と非常によく似ていて、その時の韓国の科学技術大臣や文部大臣に、よく言っていたのは、韓国はレベル5を増やさなくてはだめですよ、最高水

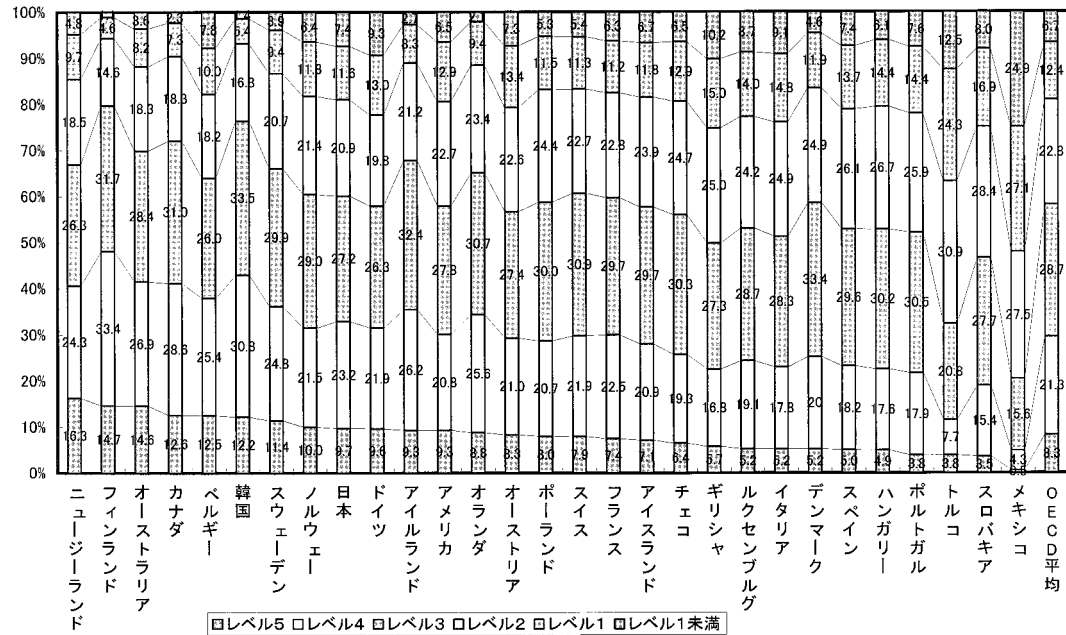
図 24 総合読解力における習熟度レベル別の生徒の割合 2000 PISA



準の子どもを増やさなくてはだめですよと、こう言って歩いたのです。そうしたら今度は見事に変わりました。3年間でこんなに変わるのかと思います。この図に2000年の最上位のパーセンテージが書いてありますが、韓国は5.7%しかありませんでした。今お示した通りであります。これが今回、どこまで行ったかというところ、12.2%です。急にパーンと上がりました。

図25のPISAの調査結果のグラフは、上から成績の悪い順で今度は書いてありますので、お気を付けください。下が成績のいい人たちのパーセンテージです。韓国が一番高いレベルの高校生のパーセンテージが非常に大きくなっています。この3年間に2倍にパーセンテージが増えている。実を言うと私はそれが不思議で仕方がありません。3年間でどうしてこんなに変わることができたのか。ひとつ、国際比較で十分ご検討賜りたいと思います。それから台湾でどうしてあんな

図25 PISA読解力得点における習熟度レベル別生徒の割合(2003年) 各国比較



に理科の勉強しないといい職業に就けない、数学の勉強をしなけりゃいい職業に就けないと思ってた高校生たちが、急に減ってしまったのか。この周辺の国々の様子を少し、ご検討賜れば面白いと思っております。

理科好き 数学好きにしようと思
理科の学力 数学の学力を上げようと思
理系の人間をもっと社会で重要視すること
中国を見よ
政府の中心人物は理系である
博士号を持つ人間の給与を上げよ
教員をもっと大切にせよ

ここまでの結論をひとつまとめてみましょう。今までと同じようにドライな表現でいくことにいたします。理科好きや数学好きを増やそうと思ったら、どうしたらよいか。あるいは理科の学力、数学の学力を上げようと思ったら、どうすればいいか。一番簡単なのは、理科をやった人たちの給料をぼんと上げて、地位をぼんと上げて、大臣の半分は理科系で、官僚の半分も理科系で、しかも上のほうは理科系ですれば、いっぺんに理科をもっと勉強したり、数学をもっと勉強しようというふうになります。

だからこれは冗談で言っているのですが、今冗談を言う根拠は、中国を見てごらん下さいと言いたいわけです。中国の首席から何からみんな理科系出ですよ。また現在は博士号を持って、ちっとも給料を上げてくれないけれども、博士号を持ったら給料を2倍ぐらいにしてくださいよと。そしてもっと教員を大切にしてくださいと。こういうことを私は主張したいわけです。こういうことをすれば、突然、日本の子どもたちは理科好きになり、数学好きになり、理科の成績は上がる、算数・数学の成績も上がります。

韓国や中国、特に台湾が、どうして急に上がってきたかという、ものすごく今、投資をしてるんです。GDPを見ていて驚きました。GDPで研究費は今、日本が3%で世界一なんです。その次はアメリカ、2.8%、中国や韓国は長年見えなかった。何%とも言えないくらいだったのが、この4、5年で急に上がってきて、韓国のGDP当たりの研究費のパーセンテージは、今世界第2位になるくらいです。3%近くまで来て、教育費も増えてきて、そういうことをすれば当然、学力も上がっていくでしょう。

5. 時間をうんと取って多量に教えれば学力はつくか

うんと教えれば瞬間的学力は高い 学力の持続性が問題

さて、また逆説的なことを申し上げます。時間をうんと取って、多量に教えれば学力はつくか。データですべて判断をさせていただきます。うんと教えれば、瞬間的学力は明らかに強くなります。しかしながら、そのやり方では学力の持続性が問題です。

まず、どういうことをここで申し上げたいかという、1960年ごろから、小学校そして中学校、高等学校と、指導要領が変わっていった、1960年代の指導要領は、理科と算数・数学が今よりはるかに多い時代でありました。今、皆さんの中で45~50歳ぐらいの方たち、その前後の方たちです。ですから当然、その人たちにIEAで調査をすると、中学3年生の第1回の理科の成績は日本1番、ハンガリー2番.....。日本はよくできました。

その次に今度は、1970年の始めから10年ぐらいの指導要領、これも、理科と数学が多かった。

その子どもたちが、中学3年生のとき第2回のIEA調査を1983年に受けます。先ほどの1970年の成績であります、それから10年ほどたったときです。この第2回のIEAのテストでは、ハンガリー1番、それから日本が2番と、とてもよくできました。今の35歳前後の方でしょうか。そこでOECDは国民の理科知識の

図 26 学習指導要領の変遷

1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001																																												
											昭和35年告示学習指導要領(昭和38年度より実施)											昭和53年告示学習指導要領(昭和57年度より実施)											平成2年告示学習指導要領																																																				
											昭和44年告示学習指導要領(昭和47年度より実施)											昭和52年告示学習指導要領(昭和56年度より実施)											平成元年告示学習指導要領																																																				
											昭和43年告示学習指導要領(昭和46年度より実施)											昭和52年告示学習指導要領(昭和55年度より実施)											平成元年告示学習指導要領																																																				
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46																																												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42																																												
											小1	小2	小3	小4	小5	小6	中1	中2	中3	高1	高2	高3												小1	小2	小3	小4	小5	小6	中1	中2	中3	高1	高2	高3																																								
											0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33												0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
											第1回IEA調査											第2回IEA調査											成人リテラシー調査																																																				
											成人リテラシー調査											成人リテラシー調査																																																															

調査をいたします。

その比較で使用された共通問題11問は、1は、「地球の中心部は非常に高温である。正しいかどうか。「すべての放射能は人工的につくられたものである」。誤りが、正しいか。最後のほうは、「放射能に汚染された牛乳は、沸騰させれば安全である」。正しいか、正しくないか。小学校、中学校で、一部高等学校でちゃんと勉強すれば、十分正解ができる問題でありました。さっき1番だった人々が大人になって、36歳になった時、それから2番だった人々が、23歳になった時、ここで今のような問題で試験をいたします。

この調査は、私が東大総長の時に、当時の科学技術庁の科学技術政策研がOECDと協力して調査したデータです(図28)。私は、何てばかな調査するのかと、日本はピカールでありますよと。あんなに子どものうちにできたのだから、あれだけ教えたのだから世界に決まっている。そう言って威張ってました。ところがその結果は、アメリカ、デンマーク、オランダ、イギリス、フランス、ドイツ、ベルギー、イタリアと来て、日本は全然出てこないです。日本はビリのポルトガルの次のビリから2番、そしてビリから3番がギリシャ。どういうことですか、これは。あんなに子どもの時にさんざん算数・数学を教えて、さんざん理科を教えて、中学校3年の時には世界で1番だった、2番だった、その大人の成れの果て。これがどうしてこんなビリから2番なんですか、OECD諸国の中で。この事実が、私が中央教育審議会の会長として教え過ぎるな、しかし教えたことは徹底的に身につかせよという方針を打ち出すことに賛成した理由です。

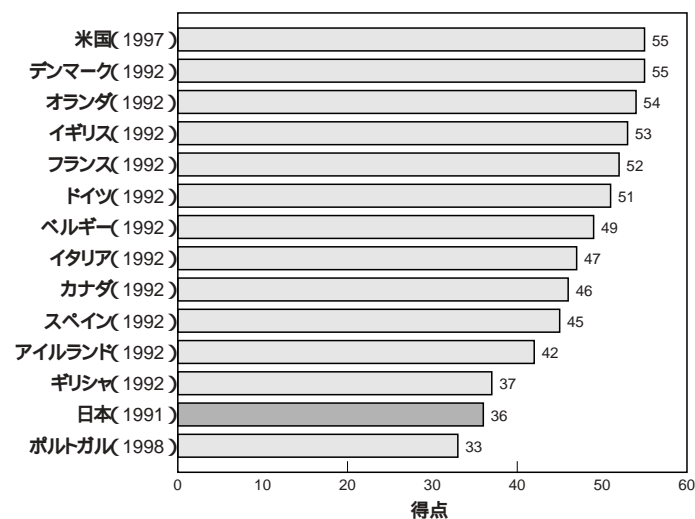
私は1999年に科学技術庁の長官になった時に、もう1回やろうと言いました。そうしたら、科学技術政策研のほうで、いや、今やっているところですという答えでした。そうか、あの時、よほどサンプリングに問題があったに違いないから、今回は上がるだろうと思いました。ランダムサンプリングもあまり信用できないなと思っていました。答えが来ました。でもビリから5番でした(図29)。やはりスウェーデン、オランダ、フィンランド、デンマーク、あんなに小学校、中学校で成績悪い子どもたちの国が、大人になるとみんな上に行ってしまうて、あんなによくできた子どもたちの成れの果てが、こんな成績悪い。これは教育をやっているらっしゃる、皆さん方、不思議だと思いませんか。何かおかしい。あんなに子どもたちはできるのに。

私は日本の小学校、中学校の成績は、この事は世界に誇るべきだと思うんです。だけれども大人の教育はどうも悪いようです、理科に関しては。現に私は科学技術館にいますと、やって来るのはみんな小学生です。中学生になるとほとんど来

図27 OECD 成人リテラシー調査 国際比較に使用された共通11問

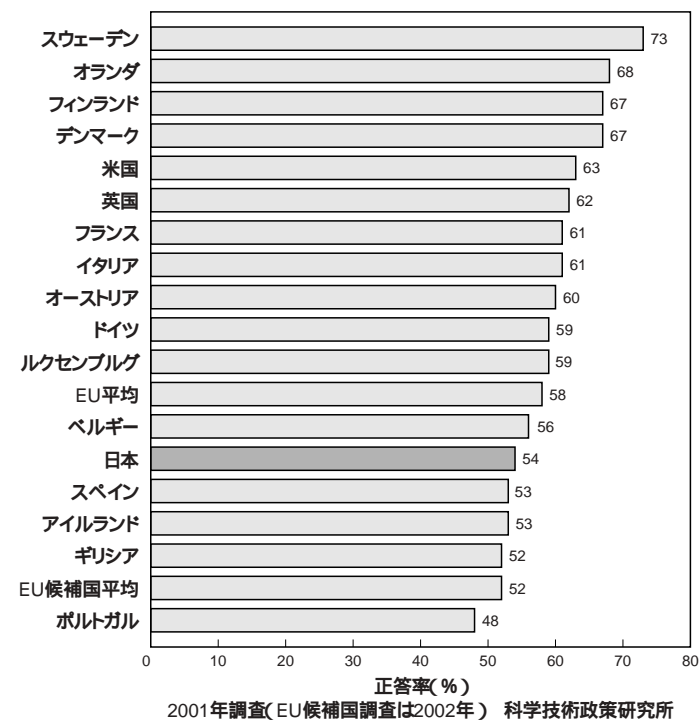
1. 地球の中心部は非常に高温である(正)
2. すべての放射能は人工的に作られたものである(誤)
3. 我々が呼吸に使っている酸素は植物から作られたものである(正)
4. 赤ちゃんが男になるか女の子になるかを決めるのは父親の遺伝子である(正)
5. レーザーは音波を集中することで得られる(誤)
6. 電子の大きさは原子の大きさよりも小さい(正)
7. 抗生物質は細菌もウイルスも殺す(誤)
8. 大陸は何万年もかけて移動しており、これからも移動するだろう(正)
9. 現在の人類は原始的な動物種から進化したものである(正)
10. ごく初期の人類は恐竜と同時代に生きていた(誤)
11. 放射能に汚染された牛乳は沸騰させれば安全である(誤)

図28 一般市民の科学の理解度に関する指標



(注)一般市民に対し、科学に対する基本的な20の質問を行い、その結果を点数化したもの (1991年調査)

図29 科学技術の理解度と関心度をめぐる現状

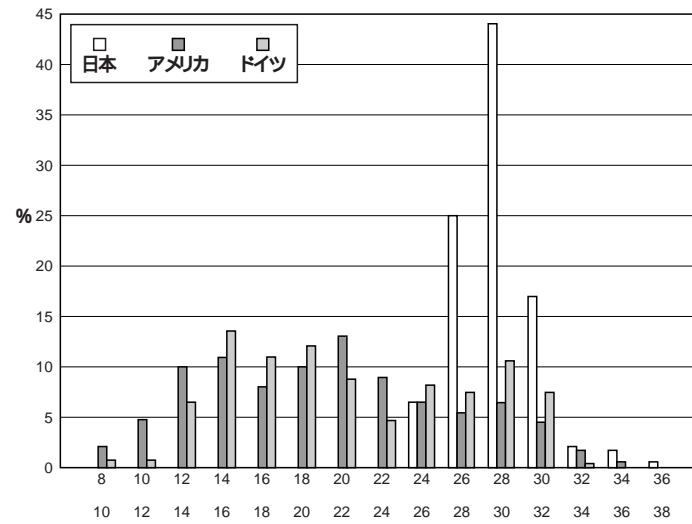


ません。高校生になるともっと来ません。大人になるとお母さんが来るぐらいで、おじさんのジェネレーションはほとんど来ません。だから日本の理科教育というのは、どこか大人がおかしい。大人の理科教育が悪いのだと思います。だから子どもたちが、あまり理科に関心持たなくなったりするわけです。

日本の小・中学校教育、私は世界に誇るべきものだと思っています。まず第一に中学校の学力格差が少ない。そのデータをお示ししましょう(図30)。これは1999年TIMSS-Rの前後に行われたTIMSSのビデオスタディではありますが、そのビデオスタディの成績を見てみることにしましょう。これは簡単に言ってしまうと、日本、アメリカ、ドイツ、それぞれTIMSSに参加した人々の数学の成績を100校選んで、その100校の成績分布を調べたものです。

いかに日本の中学校というものの成績分布が非常に高い成績の周りにシャープに、これが日本の教育が画一的だと言われることでもあるのですが、シャープに分布しているかがお分かりだと思う。日本の子どもというのは、どこの学校で勉強してもよい。これは学習指導要領がちゃんとしていることが、大きな原因に

図30 TIMSS主要教科の成績分布



国際数学・理科教育調査報告
出典:TIMSSビデオスタディ報告書(米国政府作成 1999.2)

なっているわけです。

そしてまた、国立教育政策研究所の千々布敏弥先生が出しておられる論文を拝見したのでご紹介いたしますと、米国では今、日本の教育が非常に注目を浴びています。そしてコロンビア大学のホームページはもちろん英語ですけれども、そこにわざわざ日本語の「授業研究」ということばを表題にしている。すなわち日本の授業の仕方というのが、特徴があるんだということを、一生懸命アメリカが勉強しているそうです。

日本では、まず生徒に問題の解き方を考えさせる、その上で先生が解き方を教える、そしてそれを練習していくというふうに、学校の指導方法というのは、要するにまず生徒に自主的に勉強させて、問題を工夫させる、その上でその問題を先生が教え、そして練習に入っています。それに対して、ドイツにしてもアメリカにしても、まず先生が教えてしまいます、先生が教えてそれを反復練習させる。こういうところに、日本の教育のよさがあるというふうなことを、千々布先生は主張されてます。

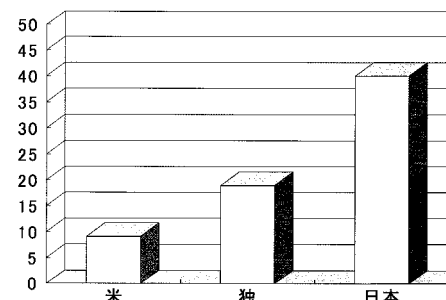
これを知って私はうれしかった。日本の学校は、知識を教えることばかりやって、考える力を育てることをやっていないのではないかと、疑問に思っていたことがありました。しかし、最近はどうもそうではなくて、まず子どもたちに考えさせるという方向に進んできている、これは極めて健全なことだと思います。

もう一つついでに言うておくと、私も自分がアメリカで大学の教師をしていた



図31 コロンビア大学の「授業研究」研究グループのホームページ

図32 授業の中の生徒支配



出典:J.スティグラー「ティーチング・ギャップ」1999(邦訳「日本の算数・数学教育に学べ」)

図33 数学の授業方法

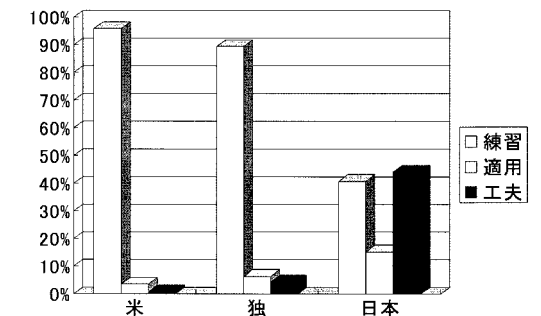
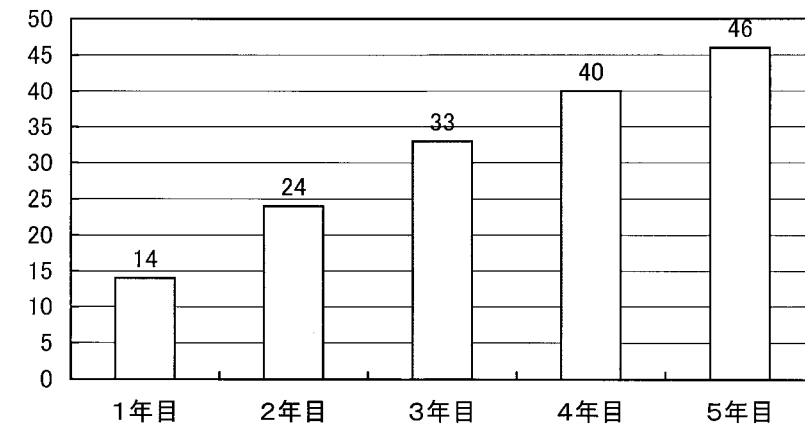


図34 新任教員の経験年数別離職率



出典:Richard Ingersoll" Teacher Turnover and Teacher Shortages: An Organizational Analysis." American Educational Research Journal. 38, Fall 2000 より

時につくづく思い知ったことではありますが、アメリカの小学校、中学校の先生というのはしょっちゅう変わってしまいます。子どもの先生、いつの間にかいなくなってしまうのです。これは千々布先生が、調べてこられたのですが、大卒新任の先生は、5年間たつともう46%の先生がいなくなってしまう。こういう問題が

あります。

6. 総合的学習の時間を活用せよ

5日制導入によって減少した時間は7%に過ぎない

私は中教審で5日制を導入せよということを頑として言った人間の一人です。従って、5日制導入に対しては責任を強く感じている人間ですが、世界のすう勢の中で、5日制は当然な流れでした。それと同時に、総合的学習の時間を導入しようということも、強く主張いたしました。まず言えることは、5日制導入によって減少した時間は、20%減ったとか、30%減ったっていうのは誤解でありまして、7%しか減っていません。このことを、現場の方々は、お父さん、お母さん、社会に対しておっしゃっていただきたい。

確かに、最近ややこのことが分かるようになってきて、総合的学習の時間が入ったので、算数・数学、理科や国語が減ったんですねとおっしゃる方が多くなってきた。しかしながら、まだ総合的学習の時間というもの、極めて学力を強くする機会であるんだ、学力を強くする方法なんだということのご理解が、やや足りないと思うのです。これはある意味で、私たち、導入の意義を十分に説明しなかった点で中教審の問題でもあったし、またその後の文科省の方針の問題でもあったのかもしれない。

私は中教審の会長の時、盛んに単に体験学習だけではない、国際理解、情報、環境、ボランティア、自然体験、それを総合的に学習させていくことは大切だけど、同時に複合的な学習も大切なんだということを、口で言ってましたが、それを答申の中にきちんと書きませんでした。これは私の失敗であったと思います。

例えば、物理と数学と一緒にやる。理科と社会と一緒にやる。産業革命を教える時に、社会科ではジェームス・ワットの蒸気機関が発明された途端に、産業が起こってくるように教える。正しいには違いないけども、ギリシャ以来、ジェームス・ワットに至るまでの間、科学者、技術者がいかに営々として努力していたか、そのことにほとんど触れないことが、誠に残念なのです。

私は、産業革命一つ教えるにしても、まず理科の先生がギリシャ以来の水蒸気の利用について話し、水蒸気によって発電機が廻せるようになったこと。水蒸気のジェームス・ワットの発明の直後に、ファラデーによる発電機の発明がある、こういうことを言って初めて、産業革命の原因が分かってくる、科学技術の重要性が分かってくる、その上で初めて社会の先生が、産業革命の意義をお話しになれば、極めて科学も技術も社会も、同じようにはっきりと勉強することができる

だろう、そのようなことをしてほしいということを、ずっと思っていました。

けれどもどうも指導要領にはそう書かれてはいなかった。やっと今度、平成15年の指導要領改正を見ますと、教科との関連に十分に配慮してないから、きちんと配慮しなさいということが付け加えられましたので、大変喜んでる次第です。

7. 結論

さて、結論を申しますと、私は考える力をもっと教えてほしいということを、繰り返し申しておりました。しかし今日、いろいろな方とお話をすると、あるいは最近の先生方とお話をすると、考える力の教育がかなり行われているように思われます。また、今度のTIMSSの成績、PISAの成績を見ている、考える力で随分成績を上げてる面があるように思われます。

先ほど、非常にショッキングなデータをお示しました。IEAの調査で世界1、2の学力を持った人が、成人になってから学力がガタッと落ちるのは何であるかという話をしましたが、今の教育を受けた人たちは、考える力を十分身に付けていくでしょうから、この人たちは、多分、今から20年たった時には、世界で1、2の科学力を示すことになるでしょう。予言をしておきましょう。あと20年、その時まで私は生きてるつもりですけども。

それからもう一つご注意いただきたいこと、これは文部科学省、それから教育政策研究所へのお願いであります。理科にしても算数・数学にしても、世界的にみたグローバルスタンダードというのがあると思います。そのグローバルスタンダードと比べて、日本のカリキュラムはどうか。教えすぎてるのか、あるいは減らしすぎたのか、この辺もう一度慎重に検討されて、もう少し早く実行されるかもしれませんけれども、2010年ごろに予想されている次の教育課程の改訂の際に、そういう考えを反映していただきたいということでもあります。

そして最後、これは初中教育や高等教育に、日本の公的財源がどのくらい使われてるかを示している数字です。初中教育は左側、トルコが一番少ない。しかし日本は世界から4番目に少ないです。トルコ、ギリシャ、チェコ、日本。日本は2.79%しか公財政の支出がありません。アメリカ辺りはいくらかとみると、3.4%、0.7%以上アメリカは多いのです。特に私自身、高等教育の人間としてショッキングなのは、日本では大学のような高等教育に対する公財政支出は0.43%に過ぎません。アメリカははるかに多くて、1.07%という大きなお金を出してます。本日は文部科学省の方も大勢来ておられますが、財務省の人が来てないことが、残念

です。

もっと教育に金を出すということが、一番大切です。義務教育を国庫負担する、しないというのは、もう二の次でありまして、教育費を2倍にしてくれればと思います。私は、そういうことをやってもいいと思います。もっと教育費を根本的に大きくするというのを、最後にお願いいたしまして、私の話を終わらせていただきます。どうもありがとうございました。

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なというようなことです。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。

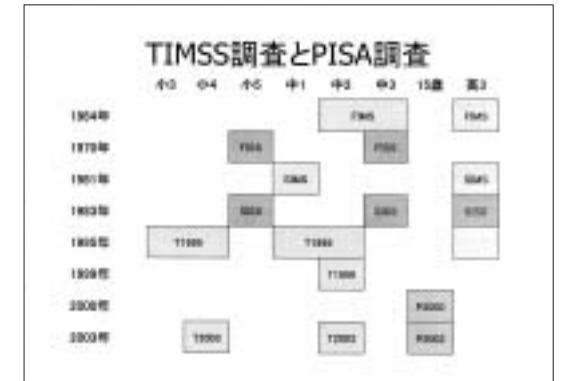
その後、1999年にもう一度、アメリカがいろいろな国に声をかけて、7カ国で調査をしました。その時に香港と日本がアジアから参加していました。香港と日本は同じくらい数学の得点が高い国ですが、指導法は全然違っていたのです。香港では練習が中心です。日本では考えさせること、概念の理解が先立ちます。それで、成績に結び付く指導法といっても、一つのやり方ではないということが分かってきました。

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もので、あまり調査をする時間もありませんでした。

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が、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こと、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

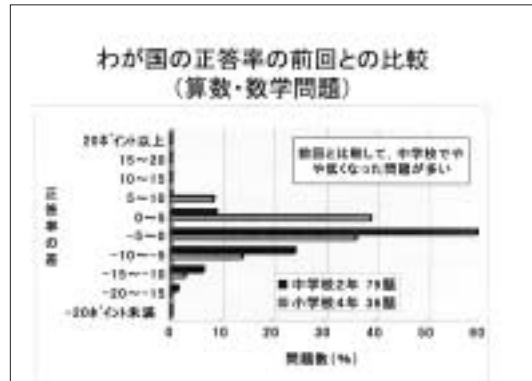
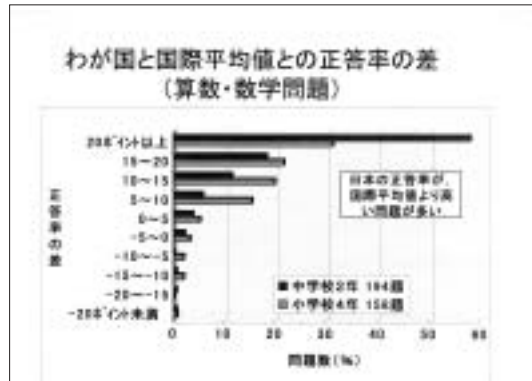
数学得点の変化 - 中学校2年 -

	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

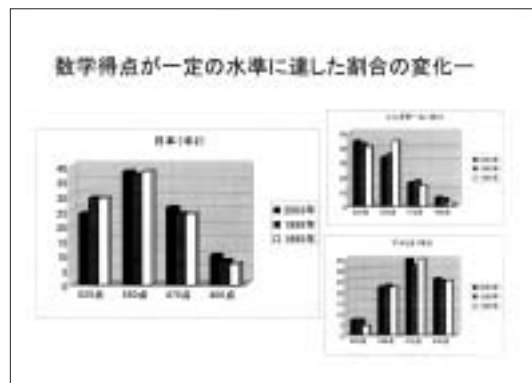


数学得点が一定の水準に達した生徒の割合

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	398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。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 -

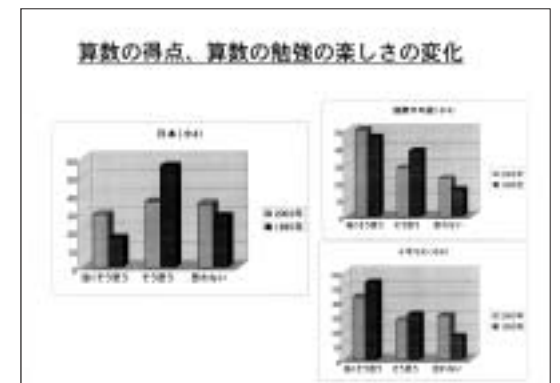
	2003年	1999年	1995年
日本	1%	5%	5%
国際平均値	29%	25%	17%

▲ 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%

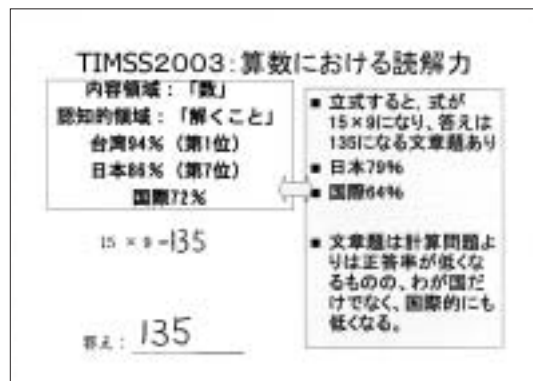
▲ 2003年に有意に高くなった



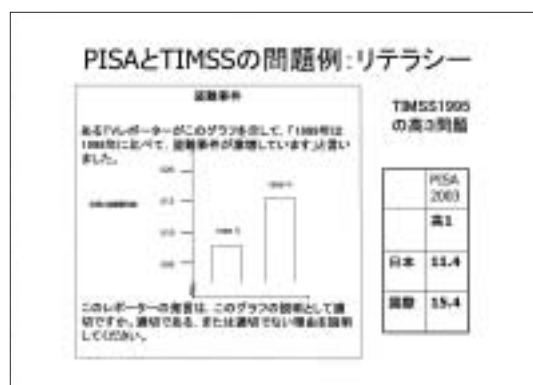
TIMSS2003 算数における読解力
内容領域: 「きまりと関係」 認知的領域: 「解くこと」
シンガポール86% (第1位)、日本67% (第7位)、国際68%

□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。

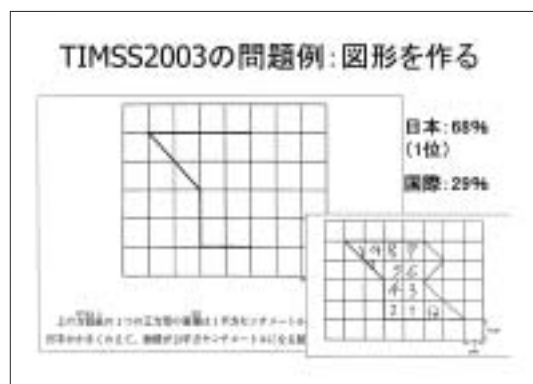
	日本	2001年	1995年
① $6 + \square$	選択数①	4%	4%
② $\square \times 6$	選択数②	67%	74%
③ $\square + 6$	選択数③	3%	4%
④ $6 \times (\square + \square)$	選択数④	21%	15%
	解答他	3%	1%



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?

理科および読解力について

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)

TIMSS2003における理科の問題数と構成

学年	問題数	内容領域	認知的領域	出題形式
小学校4年	152題	物理・化学 25%	知識 38%	選択肢 68%
		生物 43%	理解 42%	記述式 48%
		地学 22%	推論・分析 22%	
中学校2年	189題	物理 24%	知識 38%	選択肢 68%
		化学 16%		
		生物 29%	推論・分析 22%	
		地学 16%		記述式 48%
		環境科学 14%		

小学校で152題、中学校で189題、出題しております。内訳は、内容領域と認知的領域というものから構成されていますが、内容領域は、小学校では物理・化学、生物、地学という3領域、中学校では物理、化学、生物、地学、そして環境科学という5領域からなっています。認知的領域で分類した場合は、小・中ともに共通で、知識、理解、推論・分析という3領域で構成されています。出題形式は選択肢だけでなく、記述式で解答を求める問題が4割を占めています。

具体的な問題については、今後刊行予定の国内報告書の中で約半数の問題を公開したいと考えておりますが、残りの半分は、2007年、2011年と引き続き行われる



予定の調査で使用するため、非公開とさせていただきます。

では、調査結果の主なものだけをご紹介します。まず理科問題の平均得点は、中学校2年生は参加した46カ国のうち、成績上位6カ国に入っています。シンガポール、台

私は、主に理科教育に関して研究をしております。私に与えられたテーマは、理科および読解力についての結果に関する報告です。

まず最初に、TIMSS調査の理科の結果について説明いたします。TIMSSにおいて理科問題は、この表に示しましたように、小学校で152題、

理科の平均得点 - 中学校2年 -

国/地域	平均得点	前回の順位
シンガポール	578点	2位
台湾	571点	1位
韓国	558点	5位
香港	556点	19位
エストニア	552点	不参加
日本	552点	4位

理科の平均得点 - 小学校4年 -

国/地域	平均得点	前回の順位
シンガポール	565点	10位
台湾	551点	不参加
日本	543点	2位
香港	542点	14位
イギリス	540点	8位

理科得点の変化 - 中学校2年 -

	2003年	1999年	1995年
日本	552点	550点	554点

理科得点の変化 - 小学校4年 -

	2003年	1999年	1995年
日本	543点 ▼	不参加	553点

▼ 2003年に有意に低くなった

理科同一問題の平均正答率の変化 - 中学校2年 -

日本	2003年	1999年	2003年-1999年
理科全体 (74題)	61% ▼	63%	-2
物理 (22題)	65% ▼	68%	-3
化学 (14題)	59%	61%	-2
生物 (17題)	61% ▼	63%	-2
地学 (12題)	62% ▼	66%	-4
環境科学 (9題)	54% ▲	50%	+4

▼(▲) 2003年に有意に低く(高く)なった

湾、韓国、香港、エストニア、日本という順です。わが国は香港、エストニアとは統計的な面で、有意な差はないということです。それから同じく、小学校4年生の理科の平均得点の結果ですが、これは上位5カ国を示しています。シンガポール、台湾、日本、香港、イギリスという順で、これも統計上の誤差を考慮すると、香港およびイギリスとの有意差は見られないという結果でした。

このように、わが国の小・中学生の理科の平均得点は、依然として上位のレベルにあります。ただ、算数・数学と同じように過去と比較すると、何ら問題はないというわけではありません。中学校2年生については、ほとんど平均得点は変化していませんが、小学校4年生については、95年の調査と比較すると、平均得点が約10点下がっていて、これは有意に下がったといえます。

以上は平均得点についての結果です。

次に、過去と同一の問題が小・中学校ともに出題されていましたが、その結果はどうだったのか。まず、中学校2年生の結果について示していますが、理科全体で過去と同一問題は74題ありました。1999年の正答率は63%だったのが2003年は61%と、2ポイントほど下がっています。領域別に見ると、物理、生物、地学の

理科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	15%	53%	88%	98%
国際平均値	6%	25%	54%	78%

理科得点が一定の水準に達した児童の割合

小学校4年	470点以上	418点以上	475点以上	490点以上
日本	12%	49%	84%	96%
国際平均値	7%	30%	63%	82%

以上の上位の子どもたちは15%ということで、非常に高い割合です。また、400点未満の得点だった子どもは中学校2年で2%、小学校4年では4%という非常に少ない数値です。つまり、日本は下位の子どもが少ない国となっています。

以上が成績の結果でした。一方、学習態度についても調査が行われています。理科の勉強は楽しいかということに対して、「強くそう思う」という回答をした子どものパーセンテージは、95年、99年に比べて、中学校では10ポイント以上増加しています。有意に高くなっています。ただ、国際平均値と比べると、依然として低いという結果です。小学校も同様で、38%から45%と、7ポイントの増加でこちらも有意に高くなっています。

理科の勉強の楽しさの変化 - 中学校2年 -

	2003年	1999年	1995年
日本	19% ▲	8%	8%
国際平均値	44% ▲	32%	23%

▲ 2003年に有意に高くなった

理科の勉強の楽しさの変化 - 小学校4年 -

	2003年	1999年
日本	45% ▲	38%
国際平均値	55% ▲	44%

▲ 2003年に有意に高くなった

理科の勉強に対する自信 - 中学校2年 -

	高い	中間	低い
日本	28%	46%	24%
国際平均値	48%	38%	13%

理科の勉強に対する自信 - 小学校4年 -

	高い	中間	低い
日本	46%	41%	13%
国際平均値	59%	32%	9%

ではありませんが、国際平均値の約6割に対して、日本は5割弱ということで、やはり小学生の時代から少し自信がない国になっているかと思えます。

以上、理科問題と質問紙の結果を、ざっと概観いたしました。各国のカリキュ

領域で、2ポイントから4ポイント有意に下がったという結果でした。逆に環境科学については、4ポイントほど上がっています。

それから算数・数学と同じように、75点刻みの一定の水準に達した生徒の割合を求めてみますと、日本は国際平均値よりはるかに高く、625点以上

に比べて、中学校では10ポイント以上増加しています。有意に高くなっています。ただ、国際平均値と比べると、依然として低いという結果です。小学校も同様で、38%から45%と、7ポイントの増加でこちらも有意に高くなっています。

次に、「勉強に対する自信」については、わが国は各国に比べて比較的低いという結果が出ています。理科の勉強に対する自信が高いレベルにある子どもは、中学校2年生で20%、これに対して国際平均値は48%ですから、わが国の子どもたちはかなり自信がないといえます。小学校4年生でも同様で、中学校ほど

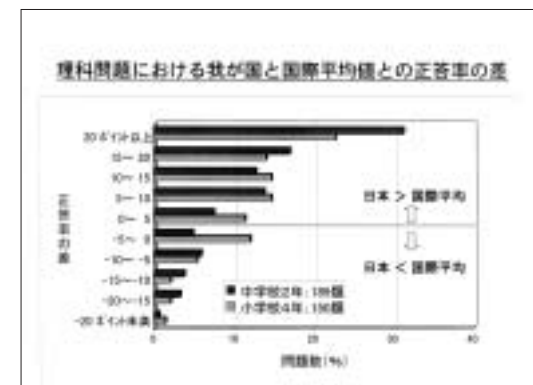
ラムの実現状況を、国際的に共通の尺度、実際に問題あるいは質問項目で調べるというTIMSS調査の結果から、次のようなことがまとめられると思います。

わが国の理科の得点は、国際的に見ても依然として上位のレベルにあるということは、間違いありません。ただ、アジアの3カ国中では低いほうになっていて、特に小学校4年生では各国と比較して少し低くなったという結果でした。また態度については、国際的に見て、まだ低いレベルにとどまっていると言えるのではないかと思います。

本日は、現在行っているTIMSS調査結果の二次分析の過程で、新たに明らかになってきた知見がいくつかありますので、そのうち理科問題の状況を説明できると思われるデータを、ご紹介したいと思います。この後、引き続き行われるパネルディスカッションの議論の材料として、ご提供したいと思っております。

まず最初にお見せするのは、小学校150題（2題は分析対象から外れる）、中学校189題の理科の全問題について、わが国の正答率と国際平均値との差を、1問1問について算出し、5ポイント刻みで頻度をカウントしてつくったヒストグラムです。これは点線よりも上が、わが国のほうが国際平均よりも高い問題群を表わして、下が下回るものを示しています。

そうしますと、小・中ともに8割の問題が国際平均を上回っています。国際平均を10ポイント以上上回っている問題、上側のほうの問題ですが、これは小・中ともに過半数を超えています。1問1問を見ても、結構出来がよかったということが言えるかと思えます。



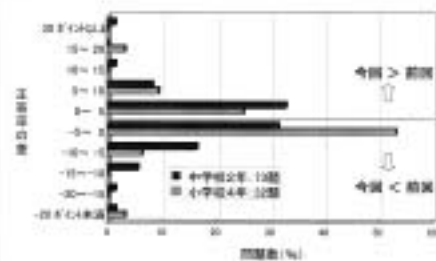
そして、それぞれの問題内容を履修してるかどうかで、正答率が違うのではないかとということで、そういう仮説を持って調べたところ、小学校4年生では150題のうち履修している問題が39題、未履修の問題が111題ありました。圧倒的に未履修の問題が多いのですが、履修問題と未履修問題とで国際平均値より高いかどうか問題数の割合を見ると、それほど変わらない。履修のほうが9割、そして未履修は73%で、若干高いんですが、未履修の問題でも十分高い問題もたくさんあるということが言えます。これは中学校でも同様で、約8割の履修問題が国際平均値を上回る問題に対して、未履修も8割近くの問題で国際平均を上回っています。

理科問題の履修状況による正答率の差の分布

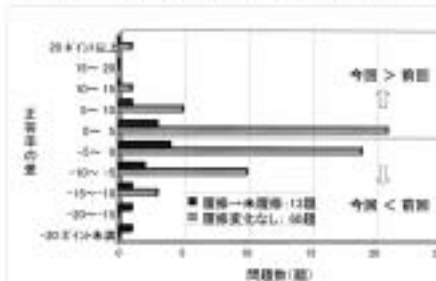
小学校4年	日本>国際平均	日本<国際平均
履修：38題	35題(92%)	4題(10%)
未履修：111題	81題(73%)	30題(27%)
全体：150題	116題(77%)	34題(23%)

中学校2年	日本>国際平均	日本<国際平均
履修：81題	82題(88%)	11題(12%)
未履修：88題	73題(78%)	15題(14%)
全体：169題	155題(82%)	14題(8%)

同一問題における今回と前回との正答率の差



同一問題の履修の変化からみた前回との正答率の差 -中2-



にあるかどうか、各国、それぞれで調べてみました。その一致度を見ると、成績上位国について掲げているこの表では、日本は小学校4年生で27%、中学校では約半数の50%でした。ということで、ほかの国と比べても、今回の調査では、日本の子どもたちが履修していない問題が、結構多かったということが言えるかと思えます。ただ、先ほど見たように、履修していなくても、かなり成績がいい問題が多いという結果もあります。

ここで実際の問題例について、少し紹介いたします。ここに掲げたのはPISA調査との違いを明らかにしたいということもあり、学校で習うような問題が、実

数学と同じように同一問題を、中学校73題、小学校32題で比べたところ、これについては少し予想とは違う結果が出ました。プラスマイナス5ポイントの範囲に、ほとんどの問題が入っていますが、若干、低下している問題もあります。そこで、問題数が多かった中学校2年生について、詳しく見てみました。すると、前回は今回も履修している問題、あるいは前回は今回も履修していない問題という、履修の変化がなかったものが60題でした。それから変化があったものは13題で、それはすべて前回は履修していたものが今回は履修しなくなった問題でした。

履修に変化があった問題に注目しますと、これは国際平均値を下回る問題のほうが多い。国際平均値を上回る問題が4題、そして下回る問題が9題ということで、履修しなかったことによる影響が、ここに少し現れているということが分かります。

カリキュラムの一致度ということで、全問題がその国のカリキュラム

際にTIMSSで結構出ているということを示しています。この問題は、小学校の物理・化学の問題です。認識的領域としては推論・分析に属する問題です。これは報道でもかなり紹介されたので、ご存じの方もいらっしゃると思いますが、積み木の置き方によって重さが違うかどうかということを知っています。これは、前回は今回も未履修の問題で、割とできているほうの問題ではありますが、国際的に見ると、少し国際平均値よりも低いということで、経年変化でも下がっている問題です。ただ、それでも3分の2の児童は正解しており、日常生活で自分の体重を測るといった経験が、かなりこの正答率には影響を与えていると考えています。

それからPISAの読解力の問題例です。私に与えられました読解力についても、少し紹介いたします。実は、2003年の調査に使った問題は、すべて非公開になっていますので、ここにご紹介するのは2000年の問題です。これは落書きという問題で、このような長い文章を読んで、そして自分の考え方を述べたり、あるいは判断をさせたりという、そういう問題が読解力として出されています。

実際の調査結果ですが、これは読解力、科学的リテラシー、それから問題解決能力、並べて掲げておりますが、読解力は498点ということで、OECD平均並みになっています。前回の2000年は、522点でしたので、今回、得点あるいは順位ともに少し下げてしまったかなという感じです。科学的リテラシーは同じような得点ということで、また順位も2位ということで変わっていません。

理科問題と成績上位国のカリキュラムの一致度

	小学校4年	中学校2年
日本	27%	50%
シンガポール	79%	85%
台湾	42%	80%
韓国	不参加	94%
香港	85%	88%
国際平均	77%	80%

理科問題例 -小学校4年-
内容領域：「物理・化学」 認知的領域：「推論・分析」
リトアニア88%（第1位）、日本88%（第19位）

同じ積み木を、下の絵のように、ちがった3つのむきにして、はかりの上におきます。はかりがしめす重さはどうなりますか。

	日本	2002年	1999年
選択肢①	14%	5%	
選択肢②	12%	13%	
選択肢③	7%	4%	
選択肢④	66%	78%	
無答	1%	1%	

① アの積み木が、いちばん重いのところをさす
② イの積み木が、いちばん重いのところをさす
③ ウの積み木が、いちばん重いのところをさす
④ ぜんぶ同じ重さです

PISA読解力問題例 (2000年)

落書きという問題の全文と解答例が掲載されています。

PISAの結果(2003年)

読解力	科学的リテラシー	問題解決能力
498点	548点	547点
14位	2位	4位

PISAの結果(2000年)

読解力	科学的リテラシー	問題解決能力
522点	550点	調査なし
8位	2位	-

ただ、読解力について詳しく見ていくと、読解のプロセスという分類の仕方がありますが、そこではテキストの解釈というところにおいて、前回よりも正答率が下がった問題が多いという結果でした。この読解力の結果から、これはいろいろな教科に関係するのですが、文章を読む

力、あるいは自分の考えを書く力、説明する力というのが、少し弱いのではないかというふうに思っております。

TIMSS調査あるいはPISA調査のデータにつきましては、さらに詳細に分析中でして、これらの調査結果を踏まえて、指導方法の改善を図ろうという、そういうことを考えている次第です。ざっと速足でしたが、これで終わらせていただきます。

パネルディスカッション

我が国の学力の現状と 指導法の改善

【コーディネーター】

小川 正賢

(神戸大学教授・日本科学教育学会会長)

【シンポジスト】

吉川 成夫

(国立教育政策研究所 教育課程研究センター研究開発部
教育課程調査官)

清原 洋一

(国立教育政策研究所 教育課程研究センター研究開発部
教育課程調査官)

島田 功

(成城学園初等学校教諭)

木村 幸泰

(愛知県刈谷市立東刈谷小学校教諭)

【司会】 それではこれより、「我が国の学力の現状と指導法の改善」と題しまして、パネルディスカッションを行います。登壇者をご紹介します。

国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部、吉川成夫教育課程調査官です。算数・数学を担当しています。

国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部、清原洋一教育課程調査官です。理科を担当しています。

成城学園初等学校教諭、島田功先生です。島田先生は国立教育政策研究所が実施する国際学力調査の協力者を務めてくださっています。

愛知県刈谷市立東刈谷小学校教諭、木村幸泰先生です。木村先生は、教育課程研究センターが作成する指導資料の協力者を務めてくださっています。

最後に討論のコーディネーター、神戸大学教授、小川正賢先生です。小川先生は、日本科学教育学会会長も務めていらっしゃいます。それでは、これからは小川先生のコーディネートにより、会の進行をお願いいたします。

【小川】 それではよろしくをお願いいたします。有馬先生はじめ、瀬沼先生、猿田先生のお話を伺って、私自身も非常に興味深いポイントがたくさんございました。ただ、これについて方向性なく議論を広げていくと、とてもまとまりませんので、今日のシンポジウムのタイトルである「国際学力調査に見る我が国の学力

の現状と指導法の改善」の中の「指導法の改善」ということを考えていく方向で、パネリストの先生方から忌憚のないご意見を頂いて、それをご来場の皆さん方に持ち帰っていただき、いろいろな場でさらに議論を深めていくという形を進めさせていただきたいと思います。また折に触れて、有馬先生はじめ基調報告の皆さんに、先ほどの講演内容について、補足をしていただきたいと思いますので、よろしくをお願いいたします。

それではまず最初に、パネリストの各先生方に、今日の講演を聞いて、また日常のいろいろ考えておられることも含めて、特に指導法との関係で今日どのようなことをお考えになったか、ポイントを幾つか出していただきたいと思います。吉川先生のほうから順をお願いいたします。

【吉川】 私は、算数・数学を担当している調査官です。このPISA、TIMSSについては、昨年12月に結果が公表され、社会の関心を非常に集めています。これは社会の多くの方が教育に対して関心を向けておられるということで、よいことと思います。ただ、重要なのは、この中身をよく見て、これから先にどう生かしていくか、そこを考えていくことです。今日はお手元に、資料が配付されていますが、算数・数学と理科の具体的な問題が載っています。こうした問題も、これからの話の中で取り上げたいと思います。

実は先日、1月19日に全国の指導主事などの先生にお集まりいただいて、東京で臨時の会議が開かれました。その際に、TIMSSやPISAの結果を収集して文科省のほうで分類、整理をした資料を配布しました。そして、公表されている問題について、1題、1題、詳しく見ていきました。その上で今後どういうふうに指導を改善していったらいいのか、考えられるものをいろいろと挙げていきました。

例えば、分数や小数の表し方、意味についての問題があります（p.64参照）。10分の7は次のどれですかという問題です。4つの選択肢があって、70、7、0.7、0.07とあります。

日本では小学校4年生の60%が正答しています。右側の正答率の数値を見ていただければ、



算数問題例 1 小学校 4 年

内容領域：「数」	国 / 地域	正答率
問題の説明：分母が10の分数と等しい小数を見つける $\frac{7}{10}$ は、次のどれですか。 70 7 0.7 0.07 正答：	シンガポール	95(0.8)
	香港	78(1.8)
	台湾	74(1.8)
	ベルギー(フラマン語圏)	73(2.4)
	キプロス	65(2.2)
	アメリカ	62(1.8)
	日本	60(2.2)
	イタリア	58(2.4)
	モルドバ	52(2.6)
	フィリピン	49(2.7)
	リトアニア	48(2.6)
	イギリス	46(2.5)*
	国際平均値	43(0.4)
	オーストラリア	42(3.0)*
	アルメニア	42(2.5)*
	ロシア	39(2.7)*
	ニュージーランド	37(2.0)
	オランダ	29(2.0)
	モロッコ	23(2.2)
	スコットランド	22(2.1)
ルウェー	17(1.6)	
ハンガリー	17(1.6)	
イラン	16(1.6)	
チュニジア	15(1.5)	
ラトビア	12(1.6)	
スロベニア	8(1.8)	

国際平均値より統計的に有意に高い国
 国際平均値と統計的に有意差がない国
 国際平均値より統計的に有意に低い国

(注) 1 ()内は標準誤差 (SE) を示す。正答率は小数点以下を四捨五入した整数値で示している。

2 イングランドはイギリスとして示す。

日本は上から見て7番目です。国際的に見れば比較的上位にありますが、しかし前回、約10年前の95年調査と比べると、日本の子どもの正答率は5ポイント落ちています。このポイントで低下しているということは、やはり私たちがしっかり受け止めなければいけないと思います。

具体的な問題を見ながら、今後の指導に当たってこれをどう生かしていくのか。私はこの問題を見た時、こう思いました。分数や小数の意味、表し方は、小学校4年生から指導しています。学習指導要領にもきちっと位置付けています。大切なことは、各教室で分数や小数の意味を、いかに子どもたちが実感を持って、しっかりと身に付けていけるようにするのか。つまり数の構成や数の大きさについての感覚を豊かに持ちながら、この数をとらえたり、使っていけるようにすることが重要だと思うのです。教室の中でもしっかり学習するし、場合によっては教室の外に出て、分数や小数をどう使っているか調べてもいい。

教室の中では、数直線の上に数を置いていくことを学習していきます。その時に1の大きさを10等分して目盛りを付けて、10分の7や0.7を置いていけば、数の意味、あるいは大きさが実感的にとらえられるわけです。そういう学習にしっかり取り組んでいくことが大切だと思っています。

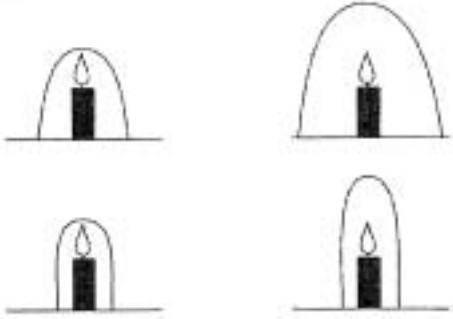
【清原】 私は、理科を担当する調査官です。指導主事会では、算数・数学と同じように理科のほうでも、実際に具体的な問題の分析も含めて報告いたしました。その中で、TIMSS、PISAの代表的な特徴を少しお話ししたいと思います。

例えば実際に問題が示されていますが、資料46ページをご覧ください (p.66参照)。先ほど、猿田研究官のほうから具体的な、全体的なお話がありました。理科の問題では、多くの問題の正答率は国際平均値を上回っています。ただ、ところどころ下回っている問題も見られます。その1例が資料46ページの問題です。

これは、ろうそくに火がついていて、それがどの程度長くついているかというもの。実際に聞いているのは、一番最後に消えるものはどれか、ということ。聞いている問題です。この問題は、日本では3番と答える子どもたちが多かった。この理由を考えると、未履修であることと、あとは逆に一番最初に消えるものはどれかということ。答えてしまっている子もいるかもしれません。また、現代の社会の中で日本の子どもたちが実際にろうそくに火をつけるということは、誕生日ぐらいしかないでしょう。履修していないということと、日常経験の問題、両方含めて考えると、このような結果が出たと解釈できるのではないかと思います。

TIMSSの結果を全般的に見た私の印象を述べますと、全体としてはある程度

理科問題例 1 小学校 4 年

内容領域：物理・化学	国 / 地域	正答率
<p>問題の説明：ろうそくの消える様子</p> <p>下の絵は、同じろうそくが 4 本もえているようすをえがいたものです。ろうそくはそれぞれ大きさのちがうガラスのようきでおおわれています。どのろうそくのほのおが一番最後に消えるでしょうか。</p>  <p>正答：</p>	キプロス	81(2.0)
	シンガポール	81(2.4)
	オランダ	81(2.8)
	香港	80(2.0)
	ハンガリー	79(2.6)
	ラトビア	78(2.4)
	ベルギー(フラン語圏)	78(2.3)
	台湾	75(2.1)
	イタリア	74(2.7)
	スロベニア	73(3.9)*
	アメリカ	72(1.8)
	リトアニア	71(2.7)*
	イギリス	69(3.4)*
	ノルウェー	68(2.7)*
	国際平均値	66(0.6)
	ロシア	66(2.6)*
	オーストラリア	66(3.1)*
	スコットランド	65(2.6)*
	ニュージーランド	63(2.9)*
	モルドバ	61(3.0)*
	アルメニア	55(3.0)
	イラン	52(3.8)
	日本	51(3.0)
	フィリピン	47(2.9)
	モロッコ	34(3.5)
	チュニジア	30(2.8)

国際平均値より統計的に有意に高い国
 国際平均値と統計的に有意差がない国
 国際平均値より統計的に有意に低い国

(注) 1 () 内は標準誤差 (SE) を示す。正答率は小数点以下を四捨五入した整数値で示している。

2 イングランドはイギリスとして示す。

はできている、ただ自然体験やそういったことにかかわる部分に少し弱い面もあるのかなといったところです。ただ、公表されている問題がごくわずかという段階での分析ですので、一概に断言できるわけではありません。そういった印象を受けたということです。

日本人は思考力が弱いとか、一般には言われがちです。では、実際にPISA調査の結果はどうでしょうか。この調査は、問題文に示された文脈から、今まで履修した内容、学習した内容などを関連付けながら、実際に考えて未知の問題を解決していく、そういった設定の問題がほとんどです。その中で、問題文を読んで、それを考えて記述するような問題の結果がどうだったかという、実際に内容別に分類してみると、記述の問題は結果は悪くない、むしろいいぐらいです。

ただ、気にかかった点が 2 つあります。1 つは前回と今回の調査、2000 年調査と 2003 年調査を比較すると、論述形式の問題の部分においては、ほとんど実際の通過率が低下傾向を示していたということです。それほど大幅な低下ではありませんが、どれもそういった傾向が見られたことが気になります。もう 1 つは、今回は公開された問題がありませんでしたので、前回の問題で日本の子どもたちがどういう状況かというのを見てみたところ、ほとんどの問題がどれもトップクラスでした。ただ、完全正答率は非常に高いのですが、答えない生徒も、非常に多かった。限られた問題の中ですのでそれがすべて当てはまるかどうかと言うのはわかりませんが、日本の子どもたちは自信がないと答えないのではないかと、そういったことがちょっと懸念される結果でした。以上が個々の問題を見ていくと感じられたことです。実際の調査結果を率直に受け止めながら、今後の改善にどう活かしていったらいいかということを検討していくことが重要ではないかと感じています。

【島田】成城学園初等学校の島田と申します。

現在、2 年生を受け持っております。今日は 2 時間目まで教えて、がんばってきてねと応援されて学校を出てまいりました。

PISA の調査で、算数・数学の数学リテラシーの課題というこ





とで僕がいただいた資料の中に、解釈を要する設問、自由記述形式の設問に課題があるということが出ています。これは、自分の考えを整理して、数学的な表現を用いて説明をするということが苦手だということだと思います。

数学の場合、ただ計算をして答えを出すということだけではなくて、やはり役割として自分の考えを表して、相手に伝えていくことが重要です。その手段として式

があったり、グラフがあったり、表があったりするのです。そしてもう一方は、そのように表現されたものを読み取っていかなければいけないわけです。式に表してその表されたものを、ほかの人は読んでいく、あるいは自分自身も気が付かなかったことを、自分が表現したものを通して、新たなものを読んでいく、そういった活動が、これからますます必要になってくるのではないかと感じました。以上です。

【木村】 木村と申します。去年まで中学校に勤めておりましたので、理科という中学校理科のイメージが強いので、中学を中心に話させていただきます。実は調査が出る前は、学力低下があるのだろうと思っていました。ですが、実際こういう形の調査結果を見てみると、驚くほど下がっていないようです。では、一体なぜ学力低下していると思っていたのかと考えてみました。

一番分かりやすいのは、理科の第1分野の計算が入るような内容です。授業をやっていて肌で感じるのは、今から10年くらい前までは、課題を出した時、それを黒板で書いている時から子どもたちが立式から計算まで考えて、ぱぱっと何人かが手を挙げていました。しかし最近感じるのは、分数が入ってくると、立式から計算までがなかなかできないということです。中学校の1分野といっても、実際は計算自体は決して難しい問題はありません。分数ができれば何とか計算できる問題なのですが、計算がなかなかできない。10年前であれば子どもたちが答えていたのを、こちらが一生懸命、頭の中で計算して答えまで用意しなくてはならない。こういう実態から、学力低下を感じていました。

ところが、このPISA調査のような、科学全般の話になってくると、中学校では

思ったより成績がいいです。なぜかという自分なりの答えは、いろいろな学校の先生方と研修会などで話をしている気がしました。中学校でとてもよく実験をやるようになったということです。

やはり今から10年くらい前まで、小学校の先生によく言われました。「中学校はなかなか実験をやってくれない。学期に1回くらいしかやってくれない。やったらどうですか」と。こんなことをよく言われたのですが、今は4観点の評価の問題もあり、実験観察の技能とか、意欲・関心とかを学力ととらえて実験をやってそこから考察をするという場面を、意図的に設定している授業がかなり多くなってきました。そういうところが実は今回の調査、PISAの調査などで、思ったより成績が下がらなかった要因ではないかと思います。今回の調査をむしろプラス方向に感じました。

それからもう一つ、有馬先生も言われた好き嫌いの問題です。同じく10年くらい前に、夢に関する調査というのを学校でやったことがあります。「あなたの将来の夢にかかわる教科は何でしょう」という質問をしました。理科好きな子どもは多かったのですが、将来の夢にかかわるといって、理科はぐんと下がりました。だめでした。数学、英語、体育、これはよかったです。これはあくまで私の校内の結果です。当時、いわゆる科学というのが、あまりぴんとこなかった時代でした。

反対に自分に置き換えてみると、私はアポロ世代です。理数の授業がとても多かった時代です。科学に夢を感じてました。ですから、もう一つの視点として、子どもたちに本当に理科や数学を好きになってもらうためには、やはり大人の世界が理科、数学に価値を置いてくれないと駄目なのではないかと思います。例えば、今のNHKの「プロジェクトX」や米村傳治郎さんなどは、そういう意味でとても貢献してるのではないかと思います。理科好きがもっと増えるといいなと思いつつ、調査を見せていただきました。以上です。

【小川】 ありがとうございます。いろいろな話題が出てきま



したが、先生方のお話を聞いていて、非常に強く感じたことがあります。それは、算数・数学も理科もそうですが、この国際比較調査が狙っていることと、先生方が通常、学力問題とかで意識されている中身とが、何かずれているのではないかとということです。つまり、TIMSS、PISAの調査に対して、私も含めて一般に考えていることが、現実のPISAやTIMSSで調べられていることを反映した形で、私たちは受け止めてないかもしれないということが、何となく今、分かってきました。

例えば、先ほど算数・数学のほうで出てきた、実際に問題を解く時の力と、それが社会の中や生きている場面で、実際に使えるようになっていくかどうかということ、どちらを調べているのだろうかという問題が一つあります。先生方が日常的な活動の中で考えておられる、学力が落ちているのではないかとすることは、もっとそういうリアルなところにつながっているところを感じておられる部分がある。でも国際比較調査の中で基準化された問題としてつくってやっていく部分だと、結果的にはそんなに悪くはない感じがしているという問題が、一点。

これは多分、指導法との関係でいうと、TIMSSやPISAのようなもので、できるような力を育てることが、教育の本当の目的なのか、先ほどパネラーの先生がおっしゃったように、実際の生きている場面で、そういうことが普通に使っていけるような子にしたいのかという辺りが、論点として出てくるのかもしれないということが一点。

それからもう一つ、理科のほうで出てきたのは、私もかなり衝撃的だったのですが、TIMSSに未履修の問題が非常に多いということです。これは私たち自身も



丁寧に見てこなかったことに、責任があると思います。今日の猿田先生の報告を見ると、世界中の子どもがみんな同じカリキュラムで勉強しているわけではなく、その中で世界的な標準問題になってくるものを取り上げた時、日本の子どもたちが学んでいるカリキュラムの中身は、それほど標準問題の中に含まれていません。しかし、履修してない部分についての成績も、かなりいいということがデー

タ的には出てきています。

つまり、広い意味での考える力、学んだことを実際に生かす力ということになると、その辺りを、果たしてどのように私たちは解釈したらいいのか。あるいは先生方は日常の教育実践の中で、そういうことをどういうところで培っておられるのかということも、非常に大きな問題になると思います。

それから、先ほど木村先生のお話にあった、現場の実感としては、非常に学力的には落ちてると思うけれども、PISAの成績はそれほど落ちていない、しかも中学校で理科の実験をやるようになったことの効果は表れているようだということも、一つの問題を提起していると思います。

PISAやTIMSSについて、情報を得るのはいいのですが、この先どうしていけばいいのかということになると、一度、冷静になって真剣に丁寧にいろいろなことを見直していくことが必要になってくるのかもしれないと思いました。

この後、ポイントを絞って話し合っていかなければならないのですが、先ほど出てきた、使っていけるような力と指導法とのかかわりについて、ご意見あるいはサジェスションはありますか。つまりPISAやTIMSSで調べるような知識だけではなく、実際の場面で、それが使っていけるような指導ということを考えると、どのようなアイデアがあるのでしょうか。吉川先生、お願いいたします。

【吉川】 もちろんペーパーテストでいい成績を取れるようにする、これは一つ、大きな狙いだと思います。ペーパーテストを解けるような力というものも、これは決して軽視してはいけないと思っております。また同時に、子どもたちの学力をどう評価するかということ、いろいろな評価方法があるわけで、それは学級の中で子どもの学習の様子を観察したり、発言することを聞いたり、あるいはグループで学び合っている様子を観察したり、いろいろな場面を通じて、先生は子どもの今の力を把握していけると思うのです。

今回のこういった国際比較の中では、ペーパーテストという限られた手段ですが、ただそこからいろいろなことが見えてくるわけです。そして私たちはこういう調査を一つの有力な手掛かりとして、さらなる改善に向けて生かしていくことが大切だと思います。今、小川先生のお尋ねになったように、どこに狙いがあるのか。いわゆるペーパーテストをきちんと解ける力と同時に、算数・数学、理科で学んできたことをどう日常生活に結びつけることができるか、あるいは日常生活でどんどん使っていける力を身に付けているかどうか、学校の先生はその両面を見なくてはならないと思います。

私は、国内では教育課程実施状況調査という全国調査を担当しています。そこ

でもペーパーテストを使っているのですが、その中には「関心、意欲、態度」にかかわる問題も出題しています。例えば、あることを学習したら、それをさらにどんなところで使ってみたいですかと問うような問題があります。これはペーパーテストですけれども、そういうことも見えています。授業の中では、先生方がそうしたことを子どもたちに直接聞いてもいいわけですが、今学んだものを、さらにどんなところに使っていきたいか、さらにこの次にどんなものを学んでいきたいか、そういうこともぜひ、授業の中でとらえていただきたいと思います。

こういう調査で目的と方法ということを考えると、いろいろなことがまた課題で出てくると思います。

【小川】 島田先生、今の点についていかがでしょうか。ペーパーテストだけではなくて、先ほどおっしゃった自分の考えていることを伝える手段としての数的表現であったり、数的表現で表されたものを自分なりに解釈して考えていける力、こういうものを学習指導の中で身に付けさせていくということは、結構大事だろうというお話でしたけれども、使っていけるようにということで、指導上、何かお考えはありますか。

【島田】 はい。学習したことを使っていくといった時に、一つは算数の世界の中で使っていくということと、今、吉川先生からお話があったように、生活の中で使っていくということがあると思います。私は、その両方を大事にしようと思っています。

例えば、算数の中で使えるようにするためには、単に知識、技能を知ってるだけではだめなのです。その段階で、いかにその考え方を身に付けることができたか、その考え方を使って世界を広げていくという、そういうことになると思うのです。

例えば $8 + 6$ はいくつになるかという計算をやって、その後、では $18 + 6$ はいくつになるかという問題を出したことがあります。すると、 $8 + 6$ を解いた時に学んだ10にまとめるアイデアを使って、6から2を借りてきて18を20にまとめて、 $20 + 4$ というふうにして解く子どもと、10の位と1の位に分けて、 $8 + 6 = 14$ はすでに分かってる、それに10を付け加えて24だと解く子どもがいました。そのように今まで学習したことを、少し広げたその世界、まだ未修の内容です。それにアタックしていける力というのが、とても大事で、それは単に知識、技能を知ってるからできるというわけではないのです。そこまでの段階で、どんな指導をしてきたのかということによって、子どもたちが世界を広げていけるのだらうと思います。

また、生活の中で算数を使っていく力を育てることも大切です。私は、次のような実践をしました。速さの学習は6年生で学習しますが、自分の歩く速さを知ると、いろいろな場面で利用することができます。学校の行事に、歩いてM乳業社まで行って、牛乳の作られる過程を見学してきます。いったい、M乳業社まで歩いていくとどの位時間がかかるか、これを歩く速さを使って求めさせました。道のりは地図上で求め、歩く速さを利用して、M乳業社までの時間を計算で求めたわけです。そして、実際にM乳業社まで歩いてみると、計算した時間とほぼ同じになったわけです。すると、子どもたちは感動し、算数って素晴らしいというわけです。このように、生活の中で算数を利用すれば、算数のよさを実感し、算数に親しみを持つようになります。

【小川】 ありがとうございます。今、「アタックしていける力」という、非常に情緒面での問題が出てきました。そういう気持ちは子どもたちの中にわいてくるようなもので、日常的な指導によって、結果的に、そういう力が身についていくということではないかと思います。有馬先生、今のお話の中で、日常生活の中でも使っていけるという話は、先ほど、先生のお話の中でありました教科の枠から総合的な時間だとか、もっともっと有効に使えるんじゃないかというお話と関連して、何かコメント頂けますでしょうか。

【有馬】 まさにそのようなことを、総合的学習の時間でやっていただきたいと思います。算数を習ったら算数だけで算数を考えるっていうのはナンセンスでして、理科に応用してみるとか、社会の中でもどんどん計算をやらせるような問題をやる。いろいろな教科の中で算数を生かす、逆に今度は算数の中で、社会で学習したことや理科で学習したことを生かす。それが総合的学習の本当の意味だと、私は思います。そういう意味で、ぜひともいろいろな学科で互いに相互乗り入れをして、それぞれの学科で勉強したことを、さらに応用、広げるように力を伸ばしていただきたいと思います。

【小川】 ありがとうございます。先ほど理科のほうでお話があったことですが、清原先生が指摘されたのは記述式の問題の中で、答えない生徒がいるのが、少し気になるということでした。自信がないと答えないのではないかということについて、木村先生、実際に授業をされていて気になるのでしょうか。

【木村】 そうですね。やはり発達段階の問題もあると思うのですが、中学校段階になると、分からないと答えを書かない生徒がいます。もっと分かりやすく言うと、授業中、半分分かった程度では手を挙げて発言しない。中学校の先生なら、その感じが分かると思います。そのような傾向は、中学校に行くと強く出ます。

【小川】 そうすると、例えば学習意欲や、好き嫌いという問題で、日本は非常に低い数値が出てくるのは、そういうことも影響しているのでしょうか。あまり理科とかはよく分からない、どうも分かったとはいえない、何となく自信がない、ということになってしまうのでしょうか。もちろん自信のある子もたくさんいると思います。しかし、自信のある子とない子というのは、かなり分かれているのでしょうか。

【木村】 やはり中学校の年代、年齢的なものを考えれば、特に中学校2年生ぐらいからは自我が目覚めてきますので、分かってくるのは、ある意味で当然なのかなという気がします。ただ、学習したことを応用して考えさせたり、記述で書かせたりという場があまり授業に設定されていないために、子どもたちがなれていないということも考えられます。

【小川】 なるほど。清原先生、その辺り、どのような指導法というか、何か作戦があったらお願いします。

【清原】 今回の学習指導要領では、内容が厳選されたということもありますが、それと同時に、目的意識を持って観察・実験を行うといった実際の探究活動を今までよりも、さらに充実させようという視点が含まれています。子どもたちが自分の考え方を示すかどうかということは、やはり普段の授業が重要なのかなと思います。授業の中で、例えば理科の場合は、観察・実験をやって、出てきた事実をしっかり受け止める、それを基にまた考える。実際に見いだしたこと、分かったこと、それからそれに対して結果が出てきたこと、それに対してどう考えたか、そういったことを表現する場というものも、やはり重要だと感じています。

【小川】 自分の考えていることを表現するということになると、何も理科だけの問題ではなくて、すべての教育課程の中で、そういう力を身に付けていくという作戦も、重要になってくるのでしょうか。ありがとうございました。もう少し議論をして、時間があったら、フロアからご意見を頂きたいと思います。

先ほどTIMSSの調査で未履修の問題という話がありました。素朴に考えると、8割、9割のものを勉強している問題で調査をするのなら分かりますが、少ししか共通性がないのに国際比較調査をやって意味があるのだろうかとも思ったりします。この未履修の部分の問題について、もう少し状況を説明していただけますでしょうか。

【猿田】 先ほど、今回、小学校では27%の問題しか、わが国の指導要領がカバーしていないということを言いました。これは先ほどもあったように、25の国の中で最低の数値です。中学校の問題でも、やはり46カ国中、下から数えて3番目と

いう低さです。未履修は確かにハンディとなっていて、知識をそのまま聞かれたような問題では、やはり成績はよくありません。ただ、いろいろな問題を今、分析しているところですが、一定の傾向を見ることができます。それは、いろいろなメディアや読み物、他の教科、あるいは総合的な学習の時間で調べて学習をしたようなことから、未履修であっても答えることができているのかもしれないということです。もっと言えば、問題解決型のデータ、あるいは条件を与えられて、そこから判断すればできるような問題に関しては、習っていなくても、その内容が分かっているだけでも、問題のアプローチの仕方では何とかカバーできるような、そういう傾向が見られるわけです。それが日本の子どもたちの履修率の低さ、一致度の低さをカバーしているのではないかと、考えているところです。

【小川】 数学のほうはどうですか。

【瀬沼】 数学は履修が小学校で約80パーセント、中学校で九十何パーセントぐらいで、高いです。履修状況が正答率に影響を与えているかどうかということを見ると、現在、分析中なのですが、例えば中学校2年生の問題に確率の問題がありました。前回の調査の時には、これは中学校3年で履修することで、2年生でやっても生徒は確率は習っていないのですが、おそらく割合の考え方で解いてしまったのだと思います。今回の調査では確率は中学校3年生から2年生の履修内容になっていますから、本来なら正答率が高くなると思うのですが、高くはなっていません。

そういうことを考えると、問題によって、習ったからできるようになる問題と、今まで習ったものを何か運用しながら、近い考え方で解いていくことができるようなものがあると思います。それから先ほど、不等式が中学2年から高校1年に移ったという話をしました。これは多分、不等号とか変数のxではなくて、実際の数を当てはめながら考えると、習っていなくてもある程度アプローチができる問題なのだと思います。それで正答率がガタンと下がることはないということだと思います。つまり、やはり生徒には今まで習ってきたことを組み合わせながら考え方ができている、発展的にはものを考える力がある程度付いているのではないかと、というふうに思います。

【小川】 ありがとうございました。ではパネラーの方で、未履修の部分がそこそこできているということに関して、感想で結構ですが、何かコメントありましたら、ぜひお願いしたいと思います。

【吉川】 日本では学習指導要領があって、そこに指導する内容が示されているわけですが、この国際比較調査の算数・数学の問題が、履修しているか、し

理科問題例 1 中学校 2 年

ていないかの判断は少し迷うところがあるかもしれません。私たちが分析する時には、各問題ごとに見て、日本の教育課程と比較できますから、教科書上どうなっているか、実際の授業でどうなっているのかが分かります。これから詳しく見ていく時には、その問題がどの程度履修されているのかということは、それぞれ分かっていくと思います。

算数・数学でも一部に未履修の問題があるのですが、子どもは何とかそこに食らい付いていってるところは見られるのではないかと思います。やはり今までに学んだこと、さらには日常生活あるいは他の教科での経験もあるかもしれません。そういうものも総合して、問題に取り組んでいるという姿は見て取れるのではないかと思います。ある意味では、子どもたちは、よくやっているのではないかという印象を持ちます。

【清原】 確かに未履修の問題なんですが、例えばこちらの冊子の50ページ(p.77参照) これは中学校2年生、TIMSSの問題ですが、これはできていないです。これは未履修の内容ですが、光の色が分かれる現象を、実際に観察してるかどうかだけで、答えられるかどうかはかなり大きく左右される問題ではないかと思えます。未履修の問題の中でも、学習したか、しないかの影響が非常に大きい問題は、やはりできてないんですが、ほかの要素が幾つか入った問題については、それなりに食らい付いてやっているのではないかという印象を持っています。

未履修の問題で本当にできなかったというのは、これが一つの典型例であると思えます。こうしたことは、具体的に見ながら気付いているところです。

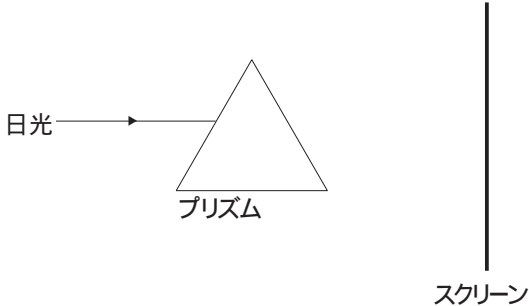
【小川】 島田先生、木村先生、どうでしょうか。素朴な感想で。

【島田】 未履修という意味が、小学校の算数でどれに当たるのか、よくイメージがつかめてないものですから、全くの感想になってしまうのですが、子どもは未履修の問題を見て、それを何とか自分の知っている知識を使って解こうと思って、アタックしたのではないかと思います。それは本当に素晴らしい態度で、未履修の問題でも、ある程度の成績を取っているということは、その子どもたちってすごいなって、僕は思います。

教室の中で、未履修の問題に対して、子どもたちが意欲的に取り組んだ授業を紹介します。

割合の学習は、5年生で学習します。百分率や歩合の学習などをします。百分率では、消費税を取り上げ、価格の中に消費税分が含まれていない時には、価格に×1.05や×0.05をして、総額を求めたり、消費税分の値段を求めたりします。

4年生で、お楽しみ会をしようということになり、おやつを買うことになりま

内容領域：「物理」	国 / 地域	正答率
問題の説明：プリズムを通して見える日光のスペクトル 下の図は、日光がガラスのプリズムに入るところを示しています。  スクリーンには何が見えるか説明してください。 (答えの説明として、図をかくてもかまいません。)	韓国	74(2.1)
	シンガポール	65(2.5)
	マレーシア	53(3.0)
	香港	49(2.5)
	アメリカ	49(2.2)
	オランダ	45(3.5)
	ニュージーランド	43(3.3)
	台湾	38(2.5)
	ヨルダン	36(2.8)
	バーレーン	34(2.8)
	アルメニア	33(3.6)
	パレスチナ	33(2.6)
	リトアニア	32(3.0)
	イラン	31(2.6)
	スコットランド	28(2.9)*
	スウェーデン	25(2.7)*
	エジプト	24(2.0)*
	ハンガリー	24(2.6)*
	イタリア	24(2.7)*
	国際平均値	23(0.3)
	オーストラリア	22(2.8)*
	エストニア	20(2.5)*
	ルーマニア	18(2.3)
	イスラエル	17(2.3)
	コソボ	17(2.5)
	ベルギー(フラマン語圏)	15(1.9)
	ノルウェー	15(2.0)
スロベニア	15(2.3)	
サウジアラビア	14(2.6)	
チリ	11(1.5)	
ロシア	11(2.0)	
フィリピン	10(1.2)	
日本	10(1.6)	
インドネシア	9(1.4)	
レバノン	7(1.7)	
ブルガリア	7(1.6)	
マケドニア	7(1.6)	
スロバキア	6(1.4)	
ボツワナ	5(1.0)	
キプロス	4(1.3)	
南アフリカ	3(0.9)	
モルドバ	2(0.8)	
セルビア	2(0.8)	
ガーナ	1(0.4)	
モロッコ	1(0.7)	
チュニジア	0(0.3)	
イギリス	47(4.7)	

正答例：スクリーン上に、虹のような7色が見える。

国際平均値より統計的に有意に高い国
 国際平均値と統計的に有意差がない国
 国際平均値より統計的に有意に低い国

(注) 1 ()内は標準誤差(SE)を示す。正答率は小数点以下を四捨五入した整数値で示している。
 2 イングランドはイギリスとして示す。
 3 イギリスは学校実施率が国際基準を満たしていないため、参考データとして示す。

した。一人200円で38人分だから、全部で7600円になります。ある子どもが「これに消費税の5%がかかるよ。」と言いました。4年生ですから、消費税の学習はしていません。4年生の子どもたちは、次のようにして消費税分を出しました。5%というのは、100円に対して5円かかるのだから、600円では $5 \times 6 = 30$ (円)かかります。1000円に対しては、50円かかるのだから、7000円では、 $50 \times 7 = 350$ (円)合わせると $30 + 350 = 380$ (円)になるということです。更に、違う子どもは、もし消費税が10%だとすると7600円の1/10の料金がかかるから、 $7600 \div 10 = 760$ (円)、5%はその半分だから、 $760 \div 2 = 380$ (円)になるというわけです。

子どもたちって、自分の知っている力を駆使して、未履修の問題に果敢に取り組めるのだと言うことを実感しました。

【木村】 文科省とか教育界の顔を立てるわけではありませんが、理科は問題解決というのがいつもテーマとして言われてきています。今回の調査でも、問題解決能力は高いという結果が出ているのですが、そういうカラーみたいなものが、結果につながっていると感じました。ただ、もう一ついうとしたら、小学校から中学校レベルのレベルまで、科学に関して子どもたちは非常に知識欲がおう盛です。そして、テレビなどの情報源が、今はすごく大きな役割を果たしているという気がします。

悪くいえば耳年増ということになるかもしれませんが、メディアの情報と、学校で習った問題解決を駆使しながら、答えているのだらうと思います。そういう意味での常識的なレベルの力は、日本の子どもたちは高いのかなと思います。

【小川】 今の木村先生の発言を聞いていて、確かに20年ぐらい前の子どもたちを取り巻く情報環境と、今の子どもたちの情報環境というのは、明らかに違ってきているでしょうから、先ほどの話でいう未履修ということがどのような意味を持つのかということ、もう一度考えなくてはならないと思いました。教育課程の上では未履修かもしれないけど、先ほどの話のように、日常経験の中で多様な情報源の中から、実は日常的にそういう情報を得ているということもあるのかもしれない。これから文科省でもいろいろ議論されると思いますが、未履修の部分でもそこそこできるということの解釈には、また多様なファクターを考えに入れる必要があるのかもしれないと感じました。

有馬先生の基調講演の中で、幾つか有馬先生は宿題というふうにお話になった部分がありました。例えば嫌いでもできてしまうのはなぜかというご質問。特にこういう調査をやると、日本やアジアの国には「嫌い」と答える子どもがたくさんいます。しかし、成績は悪くない。この問題に関しては、現場サイドでは、

どのようにとらえられているのでしょうか。

【木村】 こういう言い方は悪いのかもしれませんが、私は子どものころ勉強が大嫌いでしたので、「好きか嫌いか」と言われて、「好き」が40%だとか20%もいるという数字を見ると、実はすごいなと思います。だから子どもたちが好き、嫌いを答える際の日本の文化の問題かもしれません。

ただ、中学校理科の授業というスパンでお話をしますと、今回、内容がある程度削減されて、非常に難解な部分っていうのがカットされました。

これまで、中学校2年、3年になって、非常に難しい問題が出た時に、いくら問題解決的で楽しい授業をやっているけど、どこかで難しい場面に触らないといけません。その時にクラスの中の何人もの子どもたちが、何も反応できなくなっていました。そのことを考えると、今の教室は、何も手が出ずに思わず寝ているだとか、もう何も考えてないなっていう姿っていうのは、減ったように思います。

それから先ほども実験をとという話をしました。自分の市のことを言うと申し訳ないのですが、刈谷市はもともと理科系には非常に力を入れてきました。そのため、実験はもともとたくさんやってきました。やはり手を動かして、ものを目の前にして、それで考察をしていくっていう活動が、子どもたちを理科好きにするというのは分かります。

また、勉強が好きか、嫌いかという部分については、僕は文明病の一つかなとも思います。苦労しなくても、大人になって生きていけるっていう言い方は申し訳ないですけど、これは生徒指導的な話になってしまうかもしれませんが、学問を修めなければ、大人になって生きていけないんだという悲壮感は、日本にはありません。プー太郎になっても何とかかなるという部分が、現実にはあります。やはり頑張らなくてはならないという、そういった悲壮感は10年、20年前と比べると随分減ったと思います。でも自分にとって面白い内容、食い付ける学習内容があれば、前向きに取り組む、こういうイメージで子どもたちは頑張っているのではないかという気がします。

【小川】 一応、先ほどからの議論の中で出てきたことについて、パネラーの先生方にもいろいろお話を伺いました。有馬先生のお話の中で出てきたこととして、理科とか算数・数学ということだけではなくて、それはあくまでも教育課程全体の中の一部分なので、全体として子どもたちの学力をどういうふうにして育てていくかという、全体的な視野の中で考える力というふうにおっしゃっていました。そういうものが育っていくのか、どうなのかっていう、その中で理科あるいは算数・数学はどういう教科としての役割を果たすのかっていう、この辺りに

ついて、吉川先生、それから清原先生、順番にお願いいたします。

【吉川】 算数・数学が好きになることが大切だと思います。好きになることによって、これから先の学習にも自分から向かって行けるようになる。少し難しいことがあっても、やってみたいというようになると思うのです。好きになるにはどうすればよいか。そのためには授業の中で、子どもたちが、本当によく分かる、よくできるという、実感を持てるようにすることです。

世の中ではよく計算力が話題になりますね。これは重要です。計算の答えを、はやく正確に求められるようにすると、よくできたという実感がもてます。しかし計算力は、それだけではありません。計算の意味をよく理解できるようにすることが重要です。国内の調査結果を見ると、子どもたちは意外に計算の意味が分かっていない。例えば、分数のわり算はどんなときに使うのかが分かっていないのです。あるいはまた、計算の仕方を工夫したり、新しい計算の仕方を考えたりする力も大切です。

数と計算についても、「意味理解」「技能」「考える力」というバランスのよい力をつけていくと、子どもたちは自信を持てるようになる。自信がつくと、もっとやってみたい気持ちになると思います。

意味の理解という時にも、やはり感覚的に納得できる、自信を持って使っているようにする。その時に指導方法として考えられるのは、子どもたちが実際に調べてみる、確かめてみる、やってみるという活動を、ぜひ授業の中で、あるいは教室の内外で、取り入れるといいと思う。理科でいえば、それは実験や観察でしょう。算数・数学でいえば、算数的活動とか数学的活動というものだと思います。

【清原】 今、吉川調査官のほうから、分かるということが重要な要素だということが、一つ挙げられました。教育課程実施状況調査などでも、分かるかどうかといった質問の結果と実際の成績との関係を取ってみると、やはり分かるか否かという項目、それがかなり成績との関連で非常に強かったといった結果も出ています。子どもたちにとっては何をやっているのかということ、例えば観察、実験をやるのでも、ただやるのではなくて、やはり何でそれをやるのか、あるいはその測定をするのは何の目的で、こういう意味があるからだとか、やはりそういったことが分かっているというのは、一番ベースとなることかなと思います。

それと、好き、嫌いということは、かなり感情的な部分もあります。例えば理科が嫌いだといった場合、理科にはいろいろな内容項目があります。そうすると例えば1分野は嫌いなんだけど、2分野は好きだとか、さまざまな子がいます。

そういったことをいかに解決するかという、一つの手段として、ほかの教科とのいろいろな関連、そういったところに目を向けるというのも、一つの手かなと思います。必ず授業の内容の中で、ほかの教科と関連している項目があると思います。

実はそういった意味の研究を、われわれも少し手掛けてみました。実際の授業の中で、数学の授業に理科の内容を少し関連させてみようということでやった研究授業でした。実は理科と数学って、そんなに関係あるんだという印象をもつほかに、そういうヒントを与えたことによって、そこでは相似の学習だったのですが、「ああ、美術でもやってたな」と、そんなことをぼろっと言ってくる生徒がいたのです。

やはり、そういった関連を少しでも意識させることで生徒の発想が広がる。そういったことも指導の上で重要ではないかと思います。つまり、もしかすると理科は嫌いでも、ほかの教科は好きかもしれない。ある関連した話題に行った時に、ああ、理科もやはりそういった視点もあるのかといったことで、好きになる場合もあるのではないか。ですから好きにさせるということ、意欲を持たせるという意味で、そういった視点もかなり重要で、またそういったことをすることによって、総合的な学習の時間をどうしたらいいかといったヒントにもなってくるのではないかと、感じています。

【小川】 ありがとうございます。あと、有馬先生の宿題の中に、宿題をたくさんやるほど、成績は悪いっていうお話がございました。あるいは授業時間をたくさん取れば取るほど、成績が悪くなるじゃないかというデータをお示しになりましたけれども、最近の子どもたちの日常の学習時間、あるいは日常生活の中での学校以外での勉強とか、この辺りに関して、学習指導面等含めて、パネリストの皆さんのご意見を、ちょっとお聞かせいただきたいと思います。島田先生、どうでしょう。最近の子どもたちは、家でよく勉強するのか、あるいはあんまりしないのか、その辺と実際の子どもたちの学習意欲とか、成績とかとはどうなのでしょう。

【島田】 私が勤めている学校は私立学校なので、特殊事情があるかもしれませんが、子どもたちは家庭学習をよくやっていると思います。私は、今2年生を持っていますが、ほぼ毎日漢字プリントや計算プリントを習熟のために出しております。また、私のクラスのお母様には、「低学年のうちから家庭で学習する習慣をつけたいのでプリントがあると助かります。」とおっしゃる方がいます。技能の習熟と家庭の学習の習慣をつけるという両方のねらいで漢字や計算などのプリントを

出しております。

【小川】 木村先生、公立のほうはどうですか。

【木村】 正直なところ、いつと比べるかという問題があると思いますが、10年ぐらい前と比べると、やはり宿題などというのは格段に減ってると思います。一時、子どもたちは家に帰ってからは、遊びだとかいろんなところで、豊かな経験をすることが必要だという発想もありましたので。ただ、やっぱり有馬先生の言われた、短い時間でもうんぬんというのは、学校の中の授業の質の問題もあります。例えば私も、教科書や指導要領が変わったからという話もしましたが、理科は、問題解決的な授業を組むことが大切です。

清原先生の発言の中にも、少しありましたが、単に教科書の切り売りをしてるんじゃないで、例えば植物を学習するのであれば、「カタバミの強さの秘密はなぜだろう」という課題から始まって、それを調べる中で学習しなければいけないことを身に付けさせるといった工夫が考えられます。

また、「なぜ白夜が起きるのか」という問題を設定したとします。その場合は、100円ぐらいの地球儀を持ってきて、そこで地球の自転と公転、太陽との関係を考えさせるという教材・教具の工夫も大切です。そういう授業の中での工夫みたいなものを日本の先生は、すごく一生懸命やっているのではないのでしょうか。そこが時間が短くてもよくできている理由の一つだと思います。

もう一つ、露骨な話をして申し訳ないのですが、この前理科の成績で、中1、中2の割には中3の落ち込みは少なかったです。これはやはり受験が関係しているのだと思います。中3になると勉強をよくします。塾にも行きます。私の住んでる西三河は、非常に公立の強い地区ですが、やはりそういう部分、自分の人生がかかっているから、やらなければいけないと思った時、プラスアルファの力を出すという姿は現実です。

【小川】 吉川先生、教育課程の調査をやっておられて、今の子どもたちの学習時間と、学校での学習に関しては、最近はどんな状況であると把握されておられますか。

【吉川】 子どもの学習時間や、宿題を含めての学習状況をどうとらえるかですが、国内での「教育課程実施状況調査」があります。その調査報告書では、子ども向けのアンケートや先生向けのアンケートの分析も行っています。教科ごとに見ると、算数・数学の授業ではある程度の宿題が出されていることが分かります。前回は13年度調査で、まもなく15年度調査の報告がでます。先ほど有馬先生も言われたように、こうした基礎的な調査が定期的に行われていくと、子どもたちの

学習の状況や、先生方の指導の状況が明らかになってきます。最近では、個に応じた指導や発展的・補足的な学習が広く行われるようになったと言われますが、そうした点も数量的にとらえられるようになります。

【小川】 あっという間に時間がなくなりました。せっかくの機会ですから、フロアの先生方、せっかく遠くからお見えいただいた先生もおられると思うんですけども、先ほどから国際比較調査と、今後の指導法とかに関して、何かサジェスションが得られればという話を、パネリストの先生としてまいりましたけれども、先生方のほうで何かコメントなり、ご質問なりございましたら、発言をしていただけますでしょうか。

【伊藤】 私は、日本化学会の化学教育協議会から来ております伊藤です。今、いろいろ大変面白い話を聞かせていただいたのですが、どうしても1点、確認させていただきたいことがあります。PISAにしてもTIMSSにしても、これは相対的な評価だと思います。その相対的な軸としては、例えば好きか嫌いかということも、一つの軸かと思いますが、例えば国際的な横並びの相対評価、あるいはまた経時的な評価もあります。これは同じ問題を経時的に見た時は、これは大変信頼性のある、一つの学力の動向を見る基礎データになるとは、私思います。

国際的な場合には、これも今日の話の中に出てきましたが、その国のカルチャーによる、あるいは指導要領が違う、履修してるかどうかによる、その差が非常に大きいと思います。そういったことをもちろん視野に入れて、これから議論していかなくてはいけないことも、皆さんよくお分かりだと思うのですが、あまりそれにとらわれていいものかどうかということ、私はいつも懸念しています。

それで、一つだけ今日おうかがいしたいことは、例えばデータがたくさん出てる中で、世界の主要6カ国なり、主要国と言われているアメリカとかヨーロッパの国、この国々の成績が国際標準よりも低いところにあります。アメリカなどは、典型的な例だと思います。

そういったこと、つまり相対的な評価をした場合に、これを何のためにするのか、もちろん教育のレベルアップっていうのは非常に重要なことですので、それに資するというのは、私もよく分かるのですが、国のパワーに対して、これがどれだけコントリビュートできるのかということについて、どうお考えなのかを、特に教育政策研究所の方々におうかがいしたいと思います。

【小川】 ありがとうございます。猿田先生、瀬沼先生お願いいたします。

【猿田】 大変難しい問題を提起されたと思います。PISA調査は確実に教育の成

果を指標としてとらえて、経済活動の糧にしようという形でやっています。しかし、TIMSSの場合、あまりそれは考えてなくて、ただ、それぞれの国でカリキュラムが違ふ、制度が違ふ、それからもちろん子どもたちの状況も違ふという中で、国際比較することの意味についての議論は、40年前に始まった当時からありました。

ただ、例えばイギリスなどではナショナル・カリキュラムを導入し標準的な内容を示して、そして成績を上げるというような、政策転換にも役立っています。そのように、どこの国でも、この調査結果が何らかの役に立っているということがあります。それで、調査に参加する国の数は増えており、次回、2007年の調査は60カ国に達するという、国際的にみても非常に重要な調査であると認識されているようです。

【瀬沼】 国際調査を通して、国内調査とイメージが違ふなと思うんです。それは何かというと、私たちは自分のこと考えるとき、だめだと思いきってしまうのではないかと、ここが足りない、あそこが足りない、足りないところにばかり目がいってしまうのではないかと思います。しかし、世界にはいろいろな国があって、そういった国の中で見ると、日本もそれほど捨てたものではないということが、この調査結果から言えることではないかと思います。

現在、教育問題については世界各国でさまざまな悩みを抱えています。日本だけが悩んでいるわけではありません。どの国も悩んでいるからこのような調査を実施し、そして強化策をやっているわけです。

この調査結果を見ると、アメリカとヨーロッパの国々は、成績があまり高くないです。私が非常に心配していたのは、日本もこうした成熟した国の仲間入りをして、成績が低くなってしまふのではないかとということです。ところが少し低いように見えても、日本はやはりまだアジアの国の中にいて、その中で非常に高いところにいる。このことが分かったことも、1つの成果ではないかと思っています。

それから例えばアメリカですが、アメリカでは1981年の第2回国際数学教育調査で非常に成績が悪かった。それで、これではいけない、州によってカリキュラムが違ふのはいけないのではないかと、統一的なカリキュラムが必要なのではないかといった議論が起こり、学会が勢力をあげて共通のことをやっさいこうではないかと取り組みました。そういう試みにもかかわらず、99年調査も、2003年調査も、やはりアメリカの成績は悪かった。そういうこともあります。

しかし、それでもそれぞれの国でいろんなことに向かって努力をしていること

は、非常に分かるんじゃないかなというふうに思いました。以上です。

【小川】 補足ありがとうございました。そろそろセッションも終わりの時間がまいりました。最後に、有馬先生、文部科学省への一言、ここにご来場の現場の先生方へのメッセージを頂ければと思います。

【有馬】 文部科学省と国に言いたいのは、「もっと金を出してください」ということです。これほど予算が少ない中で、よくここまでやっているものだと思います。偉いものです。それから「もっと先生を優遇してください」「文部科学省はオタオタしないでがんばれ」ということです。それからもう一つお願いがあります。今日の議論をうかがって、さっきグローバル・カリキュラムという言葉を発表したのですが、世界中のスタンダードをつくる必要があるのではないかとということです。この年齢なら、この程度のことを教えなくてはならないということ、世界のスタンダードとしてつくれる時代が来たと思うのです。ですから、今後、学習指導要領を直していく際には世界をにらんだ学習指導要領をつくっていただきたいと思います。

もう一つ言い忘れた面白いデータがあります。日本の子どもたちはテレビが大好きです。圧倒的に好きです。ところが、私が不思議に思ったことがあります。それは、インターネットに関するデータです。

私は、日本でもインターネットは非常に進んでいると思っていたのですが、今度のTIMSSにしても何にしても、日本の子どもたちのインターネットの使用時間を見ると国際平均より低いのです。文科省2000の調査では、「宿題をしている子のほうが成績が高い」「朝飯を食べる子のほうが成績がいい」といったことの一つに、「インターネットで勉強する子の成績は高い」ということが出ています。ですから、もう少しインターネットを有効利用することができないだろうか、なぜ日本ではインターネットの使用時間が国際平均より少ないのか、という疑問を持ちました。あれだけインターネット、インターネットと教えているにもかかわらず、使用する子どもが少ないのはなぜなのか。これが最後の宿題です、以上です。

【小川】 ちょうど時間がまいりました。皆さま方のご協力ありがとうございました。以上をもちまして、セッションを終了いたします。

国際学力調査に見る 我が国の学力の現状と指導法の改善

プログラム

受付 13:30 ~ 14:00

開会挨拶 14:00
矢野重典 (国立教育政策研究所 所長)

基調講演 14:05 ~ 15:05

「日本人の算数・数学と理科の実力と問題点」
有馬朗人 (財団法人日本科学技術振興財団会長・元文部大臣)

基調報告 15:05 ~ 15:35

「我が国の学力の現状」 TIMSS調査、PISA調査、教育課程実施状況調査より」
1 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)
2 理科および読解力について
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)

パネルディスカッション 15:45 ~ 17:00

「我が国の学力の現状と指導法の改善」

【コーディネーター】

小川正賢 (神戸大学教授・日本科学教育学会会長)

【シンポジスト】

吉川成夫 (国立教育政策研究所 教育課程研究センター研究開発部 教育課程調査官)

清原洋一 (国立教育政策研究所 教育課程研究センター研究開発部 教育課程調査官)

島田 功 (成城学園初等学校教諭)

木村幸泰 (愛知県刈谷市立東刈谷小学校教諭)

閉会 17:00

【登壇者】

基調講演者

有馬朗人（ありま・あきと）
財団法人日本科学技術振興財団会長・元文部大臣

基調報告

瀬沼花子（せぬま・はなこ）
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（さるた・ゆうじ）
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

コーディネーター

小川正賢（おがわ・まさかね）
神戸大学教授・日本科学教育学会会長

シンポジスト

吉川成夫（よしかわ・しげお）
国立教育政策研究所 教育課程研究センター研究開発部 教育課程調査官

清原洋一（きよはら・よういち）
国立教育政策研究所 教育課程研究センター研究開発部 教育課程調査官

島田 功（しまだ・いさお）
成城学園初等学校教諭

木村幸泰（きむら・ゆきやす）
愛知県刈谷市立東刈谷小学校教諭

第23回教育研究公開シンポジウム 「国際学力調査に見る我が国の学力の現状と指導法の改善」

平成17年3月31日 印刷
平成17年3月31日 発行

編集・発行 国立教育政策研究所
〒153-8681
東京都目黒区下目黒6-5-22

代 表 者 矢野 重典

制 作 P H Pエディターズ・グループ
