

(TIMSS2003調査—算数・小学校4年—)

I 調査結果の概要

1 算数問題の結果	・・・ 1
(1) 各国の算数の得点の変化	・・・ 1
(2) 算数の得点の変化	・・・ 1
(3) 同一の問題の平均正答率の変化	・・・ 1
(4) 算数得点が一定の水準に達した児童の割合	・・・ 2
2 質問紙の結果	・・・ 2
(1) 「算数の勉強の楽しさ」の変化	・・・ 2
3 公表された問題(8題)の結果	・・・ 3
4 公表問題中の過去との同一問題について	・・・ 3

II 公表問題の考察

1 算数問題例1について	・・・ 4
2 算数問題例2について	・・・ 9
3 算数問題例7について	・・・ 14
4 算数問題例3について	・・・ 18
5 算数問題例4について	・・・ 21
6 算数問題例5について	・・・ 24
7 算数問題例6について	・・・ 26
8 算数問題例8について	・・・ 28

III 学習指導の改善に向けて

(1) 数量や図形についての知識・理解を実感をともなって 身に付けるようにすること	・・・ 30
(2) バランスのよい資質や能力を身に付けるように すること	・・・ 30
(3) 数量や図形についての作業的・体験的な活動など 算数的活動を積極的に取り入れること	・・・ 31
(4) 基礎・基本の定着のため個に応じた指導を充実 させること	・・・ 31



TIMSS2003の結果について（算数・小学校4年）

I 調査結果の概要

国際数学・理科動向調査の目的

初等中等教育段階における児童・生徒の算数・数学及び理科の教育到達度を国際的な尺度によって測定し、各国の教育制度、カリキュラム、指導方法、教員の資質、児童・生徒の学習環境条件等の諸要因との関係を明らかにする。

1 算数問題の結果

(1) 各国の算数の得点の変化

()は標準誤差

	TIMSS1995	TIMSS2003	
シンガポール	590(4.5)	594(5.6)	1位
香港	557(4.0)	575(3.2)	2位
日本	567(1.9)	565(1.6)	3位
台湾	不参加	564(1.8)	4位
ベルギー（フラマン語圏）	不参加	551(1.8)	5位
国際平均値	517(0.9)	495(0.8)	

日本の平均得点は565点であり、参加国中で第3位となっている。前回（1995年）も参加国中で第3位であった。

(2) 算数の得点の変化

「TIMSS1995・平均567」 → 「TIMSS2003・平均565」

日本の算数平均得点は、前回（1995年）よりも3点低くなっているが、統計上の誤差を考慮すると、有意差はない。

(3) 同一の問題の平均正答率の変化

	算数問題 37題		
	1995	2003	2003-1995
シンガポール	81.7	85.7	4.1
香港	77.0	78.6	1.6
日本	76.8	76.7	-0.2
台湾	不参加	—	—
ベルギー（フラマン語圏）	不参加	—	—
国際平均値	67.9	68.8	0.9

算数では、前回（1995年）と今回（2003年）の調査で37題の同一問題が出題されている。今回の日本の同一問題の平均正答率は、前回とほとんど変わらない。

(4) 算数得点が一定の水準に達した児童の割合

TIMSS1995, TIMSS2003で、算数得点が一定の水準に達した児童の割合を出している。結果は次の通りである。

TIMSS1995	625点以上	550点以上	475点以上	400点以上	平均
TIMSS2003					
シンガポール	38(2.2)	70(1.6)	89(1.0)	96(0.4)	590
	↓	↓	↓	↓	↓
	38(2.9)	73(2.4)	91(1.3)	97(0.6)	594
香港	17(1.7)	56(2.2)	87(1.3)	97(0.6)	557
	↓	↓	↓	↓	↓
	22(1.7)	67(2.0)	94(0.7)	99(0.2)	575
日本	22(1.0)	61(1.1)	89(0.7)	98(0.2)	567
	↓	↓	↓	↓	↓
	21(0.8)	60(1.0)	89(0.7)	98(0.3)	565
台湾	不参加	不参加	不参加	不参加	不参加
	↓	↓	↓	↓	↓
	16(0.9)	61(1.1)	92(0.7)	99(0.2)	564
ベルギー (フラマン語圏)	不参加	不参加	不参加	不参加	不参加
	↓	↓	↓	↓	↓
	10(0.6)	51(1.3)	90(0.8)	99(0.3)	551

625点に達した児童の割合は、日本は21%であり、3番目に高い。400点に達した割合は、日本は98%である。

2 質問紙の結果

(1) 「算数の勉強の楽しさ」の変化

数学の勉強は楽しい	「強くそう思う」と答えた児童の割合		「そう思う」と答えた児童の割合		「そう思わない」及び「全くそう思わない」と答えた児童の割合	
	1995	2003	1995	2003	1995	2003
日本	16	29	56	36	28	35
国際平均	46	50	38	28	16	22

「強くそう思う」と答えた児童の割合は、日本は29%であり、国際平均値の50%を下回っている。ただし、前回(1995年)の16%と比べて、統計的に有意に高くなっている。

3 公表された問題（8題）の結果

今回の調査を受けて、算数の問題8題が公表されている。結果は次の通りである。

小学校4年算数

問題番号	問題の内容領域及び出題形式		我が国			国際平均		我が国と国際平均との正答率の差	国際平均値との差の検定結果	履修状況
	内容領域	出題形式	順位	正答率	無解答	正答率	無解答			
例1	数	選択肢	7	60%	3%	43%	8%	17%	有り	×
例2	測定	自由記述	1	68%	4%	29%	12%	39%	有り	○
例3	きまりと関係	選択肢	7	67%	5%	58%	17%	9%	有り	○
例4	幾何	自由記述	1	71%	4%	42%	24%	29%	有り	○
例5	数	選択肢	6	76%	2%	57%	8%	19%	有り	○
例6	資料の表現・分析、確率	自由記述	6	90%	4%	73%	12%	17%	有り	○
例7	数	自由記述	7	86%	0%	72%	5%	14%	有り	○
例8	測定	自由記述	3	80%	5%	67%	7%	13%	有り	○

4 公表問題中の過去との同一問題について

算数は、小学校4年の8題中3題（例1、例3、例5）がTIMSS1995調査と同一問題である。結果は次の通りである。

小学校4年算数

問題番号	問題の内容領域及び出題形式		我が国		国際平均値	我が国と国際平均値との差	国際平均値との差の検定結果	今回の履修状況	TIMSS 1995での正答率	過去の履修状況
	内容領域	出題形式	順位	正答率						
例1	数	選択肢	7	60%	43%	17%	有り	×	65%	×
例3	きまりと関係	選択肢	7	67%	58%	9%	有り	○	74%	○
例5	数	選択肢	6	76%	57%	19%	有り	○	78%	○

II 公表問題の考察

上記の公表された問題から例1、例2、例7を中心に考察することにする。

例1は、分数、小数の意味理解を扱っている。その結果からは、数の構成や数の大きさについての感覚が十分でないという課題が見てとれる。例2は、図形の作図及び図形の面積を扱っている。身に付けた公式などを直接に適用することはできず、児童が自分で工夫していく問題である。学習指導において算数的活動を積極的に取り入れることの重要性が指

摘できる。例7は、整数の乗法を扱っており、計算の技能に関わる内容を出題している。基礎的・基本的な内容の一層の定着を図るとい課題が見てとれる。そうした観点から、これら3題の問題を取り上げ考察することとした。

1 算数問題例1について

(1) 公表問題(算数問題例1 小学校4年)

問題の説明

分母が10の分数と等しい小数を見つける。

内容領域：「数」	国/地域	正答率
<p>問題の説明：分母が10の分数と等しい小数を見つける</p> <p>$\frac{7}{10}$ は、次のどれですか。</p> <p>① 70 ② 7 ③ 0.7 ④ 0.07</p> <p>正答：③</p>	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) ▼
ノルウェー	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/地域

国際平均値と統計的に有意差がない国/地域

国際平均値より統計的に有意に低い国/地域

(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。

(2) 反応率（算数問題例1 小学校4年）

問題例1	選択肢への反応率				
	①	②	③（正答）	④	無答・他
日本	16.6	15.7	60.2	4.0	3.4
国際平均値	29.3	10.8	43.2	8.7	8.0

(3) 問題についての考察

本問は、 $\frac{7}{10}$ と等しい小数を、4つの選択肢（①70、②7、③0.7、④0.07）の中から見つけるものである。分数及び小数の意味と表し方についての理解を見るものである。

正答（③0.7）を選んだ児童は60.2%であった。これは、25の参加国/地域の中で7番目の順位であり、国際平均値（43%）よりも17ポイント高い結果であった。

誤答としてもっとも多いのは、（①70）を選んだ児童であり16.6%となっている。また、（②7）という誤答を選んだ児童が15.7%おり、この数値は国際平均値を5ポイント以上上回るものとなっている。また、無答は3.4%であり、これは国際平均値の8.0%を下回っている。

本問題は、前回調査と同一の問題である。前回の正答率（65%）と比較すると、今回の正答率（60%）は5ポイント下回るものとなっている。低下したことの理由としては、分数及び小数の意味と表し方についての学習を定着させることが十分ではなかったこと、とくに数の構成と数の大きさについての感覚を豊かにするような学習活動が十分ではなかったこと、また、第4学年における分数と小数の学習内容を関連付けるような指導が十分ではなかったことなどが考えられる。

小学校学習指導要領では、分数及び小数は、第4学年以降の指導内容として位置付けている。とくに第4学年では、分数及び小数の基本的な意味や表し方を指導することとしている。

一般的に、分数を小数に直したり、小数を分数に直したりすることは、第5学年の指導内容としている。算数教科書でも、分数を小数に直すような問題は取り扱っていない。なお、第4学年においても、分数及び小数の基本的な意味や表し方を指導しており、また、 $\frac{7}{10}$ という分数や、0.7という小数は、1を10等分してできる数直線の上に表すことが比較的容易であるといえる。そうしたことから児童は、 $\frac{7}{10}$ と0.7が等しいと判断しているものと考えられる。

なお、日本国内での平成13年度小学校教育課程実施状況調査では、第5学年の児童に対して、 $\frac{7}{10}$ や0.6などの分数や小数が数直線（1を10等分した目盛りがついている）上のどの位置にあるかを調べる問題を出題している（後述）。その通過率（正答率）は90%をこえている。

(4) 現行の学習指導要領との関係

「分数を小数に直したり、小数を分数に直したりすること」の内容は、前回（平成元年改訂）及び現行（平成10年改訂）の学習指導要領において、小学校第5学年に位置付けている。したがって、第4学年においては、分数を小数に直すことを一般的に処理する内容は未履修である。

なお、分数や小数の意味と基本的な表し方の内容は、前回（平成元年改訂）学習指導要領においては第3学年に、現行（平成10年改訂）学習指導要領においては第4学年に位置付けられている。

現行の小学校学習指導要領では、第4学年及び第5学年における分数の指導内容を次のように示している。

第4学年

- (5) 分数の意味とその表し方について理解できるようにする。
- ア 端数部分の大きさや等分してできる部分の大きさなどを表すのに分数を用いこと。また分数の表し方について知ること。
 - イ 分数は、単位分数の幾つ分かで表せることを知ること。

第5学年

- (4) 分数についての理解を深めるとともに、同分母の分数の加法及び減法の意味について理解し、それらを適切に用いることができるようにする。
- ア 簡単な場合について、大きさの等しい分数があることに着目すること。
 - イ 整数及び小数を分数の形に直したり、分数を小数で表したりすること。
 - ウ 整数の除法の結果は、分数を用いると常に一つの数として表すことができるが、できることを理解すること。
 - エ 同分母の分数の加法及び減法の計算の仕方を考え、それらの計算ができること。

また、現行の小学校学習指導要領では、第4学年における小数の指導内容を次のように示している。

第4学年

- (4) 小数の意味とその表し方について理解するとともに、小数の加法及び減法の意味について理解し、それらを用いることができるようにする。
- ア 端数部分の大きさを表すのに小数を用いること。また、小数の表し方及び $1/10$ の位について知ること。
 - イ 小数が整数と同じ仕組みで表されていることを知るとともに、数の相対的な大きさについての理解を深めること。
 - ウ $1/10$ の位までの小数の加法及び減法の計算の仕方を考え、それらの計算ができること。

(5) 教育課程実施状況調査との関係

平成13年度小学校教育課程実施状況調査では、第5学年において、 $7/10$ や 0.6 などの分数や小数が数直線（1を10等分した目盛りがついている）上のどの位置にあるかを調べる問題を出題している。この問題は、上記のTIMSS問題と関連すると考えられる。

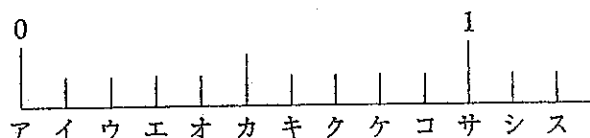
教育課程実施状況調査の問題は以下の通りである。

問題

2

次の数直線には、となりあった整数の間を10等分した目もりがついています。

- (1) $\frac{7}{10}$ の目もりはどれですか。目もりの記号を、アからスまでの中から1つ選んで、 の中に書きましょう。



記号 (5)

- (2) 0.6 の目もりはどれですか。目もりの記号を、アからスまでの中から1つ選んで、 の中に書きましょう。

記号 (6)

- (3) $\frac{7}{10}$, 0.6, $\frac{4}{5}$ の中でいちばん大きい数はどれですか。いちばん大きい数の目もりの記号を、アからスまでの中から1つ選んで、 の中に書きましょう。

記号 (7)

本問題の結果は次の通りである。(◎は正答)

解答類型ごとの反応率

問題番号	解答類型	反応率	
2	(1)	ク と解答しているもの	◎1 93.8
		上記以外の解答	9 4.8
		無解答	0 1.4
	(2)	キ と解答しているもの	◎1 94.5
		上記以外の解答	9 4.2
		無解答	0 1.4

(3)	ケ と解答しているもの (4/5 と解答しているものも含む)	◎ 1	56.7
	ク と解答しているもの (7/10 と解答しているものも含む)	2	20.1
	キ と解答しているもの (0.6 と解答しているものも含む)	3	2.5
	上記以外の解答	9	17.6
	無解答	0	3.1

(1) は、分数 (7/10) を数直線上に示すことができるかどうかを問うものである。通過率は、93.8%である。

(2) は、小数 (0.6) を数直線上に示すことができるかどうかを問うものである。通過率は 94.5%である。

(3) は、二つの分数 (7/10 と 4/5) 及び小数 (0.6) の内、最大の大きさの数を数直線上に示すことができるかどうかを問うものである。

通過率は 56.7%である。誤答としては、ク (最大の大きさの数は 7/10 とするもの) と答えたものが 20.1%おり、これは 4/5 を 7/10 より小さいと判断したと考えられる。

(1) や (2) の問題で、7/10 や 0.6 の目盛りを正しく選んだ児童が 90%を超えていることから考えると、4/5 のような、分母が 10 でない分数の大きさについての理解が定着していない児童が、第 5 学年においていると考えられる。

(6) 具体的な指導の改善

分数や小数は、端数部分の大きさや、等分してできる部分の大きさを表すのに用いる。

そうした分数や小数の意味や表し方については、児童が具体物や図、数直線などを使って調べたり確かめたりするなどの算数的活動にじっくりと取り組み、実感をもたせて理解できるようにすることが大切である。

例えば、分数 (7/10) と小数 (0.7) が同じ大きさであると分かるために、数の仕組み (構成) や数の大きさについての感覚を豊かにすることが大切である。分数 (7/10) は、単位となる分数 (1/10) の 7 つ分である。小数 (0.7) は、単位となる小数 (0.1) の 7 つ分である。そうしたことを、「具体物を用いて数を表す」「図をかいて数を表す」「数直線の上に数をおく」などの活動によって調べたり確かめたりするとよい。このようにして、分数や小数の大きさを実感をもたせて理解できるようにするのである。

分数については、小学校の第 4 学年から第 6 学年にわたって学習指導が進められるので、各学年のねらいや重点を明らかにしながら指導してほしい。その際、分数と小数、整数の関係についても次第に理解を深めるようにすることが大切である。

教育課程実施状況調査の問題 (第 5 学年) の結果をみると、分母が 10 である分数の位置を数直線上に示したり、小数の位置を数直線上に示したりする問題では、正答率 (通過率) が 9 割を超えている。それと比較すると、第 4 学年では、類似の問題での正答率が 60%と低くなっている。

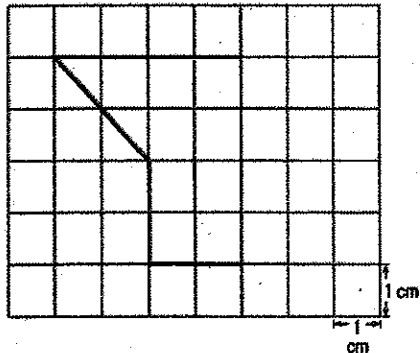
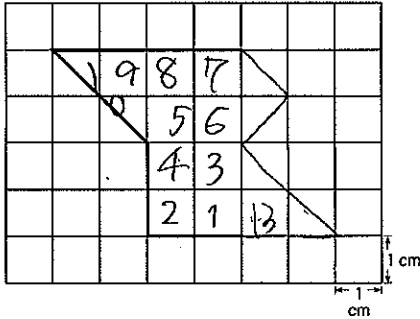
一般に算数には、内容の系統性が明確であるという教科としての特性がある。新しい内容を学習する際には、それまでに学習してきたことを基にして、それを発展させるようにして学習を進めていくことが多い。学習を積み重ねて、基礎・基本をより定着させていくようにする指導が大切である。

2 算数問題例2について

(1) 公表問題（算数問題例2 小学校4年）

問題の説明

与えられた面積になるように図形を完成させる。

内容領域：「測定」	国/地域	正答率
問題の説明：与えられた面積になるように図形を完成させる	日本	68 (2.1) ▲
 <p>上の方眼紙の1つの正方形の面積は1平方センチメートルです。上の図形に線を何本かかきくわえて、面積が13平方センチメートルになる図形を作りましょう。</p> <p>正答例</p> 	台湾	66 (1.8) ▲
	香港	52 (2.8) ▲
	シンガポール	43 (2.2) ▲
	ラトビア	43 (2.9) ▲
	リトアニア	40 (2.5) ▲
	オランダ	37 (2.6) ▲
	モルドバ	35 (2.3) ▲
	キプロス	34 (2.3) ▲
	ロシア	30 (2.4) ↓
	国際平均値	29 (0.4)
	スコットランド	29 (2.4) ↓
	イギリス	29 (2.3) ↓
	オーストラリア	29 (2.2) ↓
	ベルギー(フラマン語圏)	28 (2.2) ↓
	ハンガリー	26 (2.0) ↓
アルメニア	25 (2.3) ↓	
アメリカ	24 (1.7) ▼	
イタリア	22 (2.0) ▼	
ニュージーランド	15 (1.6) ▼	
イラン	11 (1.6) ▼	
スロベニア	11 (1.7) ▼	
ノルウェー	10 (1.6) ▼	
モロッコ	9 (1.9) ▼	
チュニジア	9 (1.2) ▼	
フィリピン	5 (1.5) ▼	

国際平均値より統計的に有意に高い国/地域 ▲

国際平均値と統計的に有意差がない国/地域 ↓

国際平均値より統計的に有意に低い国/地域 ▼

(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。

(2) 解答類型（算数問題例2 小学校4年）

解答類型及び反応率

コード	解答	日本	国際平均値
正答（1点）			
10	面積が13平方センチメートルになるように、線を何本かたした図形。	68.1	29.2
誤答（0点）			
70	正方形の半分を正方形1個と数えたために、間違っと思われる図形。	4.8	3.4
71	与えられた図形がつながるよう1本の線が引いてある図形。	4.7	9.2
72	対称な図形。	3.9	18.0
79	その他の誤答（線や消しゴムで消したもの、無関係な記述、判読不能、途中で止めたものを含む）。	14.4	28.0
無答（0点）			
99	無記入	4.1	12.2

問題例1	解答コードへの反応率					
	正答	誤答				無答
	10	70	71	72	79	99
日本	68.1	4.8	4.7	3.9	14.4	4.1
国際平均値	29.2	3.4	9.2	18.0	28.0	12.2

(3) 問題についての考察

本問は、面積が13平方センチメートルになる図形を作図するという、記述式の問題である。方眼紙の上にはすでに図形の一部がかかれており、それに何本かの線を追加することで図形を作図するものである。正答となる図形は1つではなく、複数の正答がありうる。

本問については、公式などの一つの決まった方法を適用するだけで解決できる問題ではない。面積の単位と測定についての理解をもとに、自分で工夫したり試行錯誤をしたりする必要があるが、参加国の中で日本の正答率は比較的に高い結果であった。

正答となる図形を作図した児童は68.1%であった。これは、25の参加国/地域の中で1番目の順位であり、国際平均値（29%）よりも39ポイント高い結果であった。

正答以外の図形をかくなどした児童（誤答）は27.8%であった。また、無答は

4. 1%であり、これは国際平均値の12.2%を下回っている。

小学校学習指導要領では、面積は、第4学年及び第5学年の指導内容として位置付けている。第4学年では、面積の単位と測定の意味を理解し、また正方形、長方形の面積の求め方を考えることを指導する。さらに第5学年では、三角形、平行四辺形、円の面積の求め方を考えることを指導する。

本問では、図形の一部に三角形などが出てくる。一般的に三角形の面積の求め方を考えるのは、第5学年の指導内容である。しかし、正方形を半分にした図形（直角三角形）の面積は、もとの半分になる、などの考えを生かして児童は問題の解決に取り組んでいると考えられる。

(4) 現行の学習指導要領との関係

現行の小学校学習指導要領では、第4学年及び第5学年における面積の指導内容を次のように示している。面積の単位と測定について、また正方形、長方形の面積の求め方については第4学年の指導内容となっている。三角形、平行四辺形、円の面積の求め方については第5学年の指導内容となっている。

第4学年

- (1) 面積の意味について理解し、簡単な場合について、面積を求めることができるようにする。
- ア 面積について単位と測定の意味を理解すること。
 - イ 面積の単位（平方センチメートル(cm^2))について知ること。
 - ウ 正方形及び長方形の面積の求め方を考え、それらを用いること。

第5学年

- (1) 基本的な平面図形の面積が計算で求められることの理解を深め、面積を求めることができるようにする。
- ア 三角形及び平行四辺形の面積の求め方を考え、それらを用いること。
 - イ 円の面積の求め方を考え、それらを用いること。

(5) 教育課程実施状況調査との関係

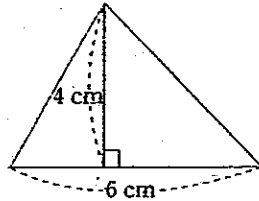
平成13年度小学校教育課程実施状況調査では、第5学年において、三角形、平行四辺形、円という図形の面積を求めさせる問題を出題している。問題は次の通りである。

問題

7

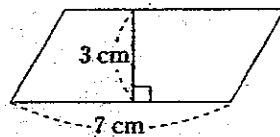
次の(1)から(3)の図形の面積を求めて、答えを の中に書きましょう。
(円周率には3.14を使います。)

(1) 三角形



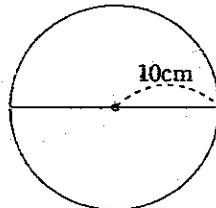
(1) cm^2 (15)

(2) 平行四辺形



(2) cm^2 (16)

(3) 円



(3) cm^2 (17)

上の問題では、学習して身に付けた公式を用いて面積を求めることができる。教育課程実施状況調査の結果としては、三角形についての正答率（通過率）は 73.8 %，平行四辺形では 89.9 %，円については 53.7 %であった。

(6) 具体的な指導の改善

本問については、面積の意味と表し方を理解していることと、図形を作図することの両方が必要となる。正答は一通りではなく、複数のものがある。公式などの一つの決まった方法を適用するだけで解決できる問題ではない。面積の単位と測定についての理解をもとに、自分で工夫したり試行錯誤をしたりする必要があるが、参加国の中で日本の正答率をもっとも高いという結果であった。

TIMSS での本問題(第4学年)の正答率は68%である。上にあげた平成十三年度教育課程実施状況調査の結果(第5学年)としては、三角形の面積についての正答率(通

過率)は73.8%,平行四辺形の面積では89.9%であった。実施状況調査の結果を見ると、第5学年になると面積の求め方での学習状況が向上しているのではないかと考えられる。

わが国の児童の正答率が国際的に見て高かった理由のひとつには、算数の授業において、図形をかいたり、作ったり、平面上で敷き詰めたりするなどの活動に取り組んでいることがあげられるのではないかと考えられる。同じ図形を2枚貼れば面積は2倍になるし、図形を半分に折ったり切ったりすれば面積は半分になる。そうしたことを、実際の活動で他の人に説明したり、自分で実感し納得したりできるのである。

このような、数量や図形についての作業的・体験的な活動などの算数的活動を積極的に取り入れる指導の工夫が大切である。

面積の大きさは、1平方センチメートルや1平方メートルなどの基本となる単位の幾つ分という形で表すことができる。授業の中では、教室の内外にあるいろいろな形の面積を、児童が自分で調べたり確かめたりする算数的活動を積極的に取り入れて、面積の意味を実感的に理解できるようにし、量の大きさについての感覚を豊かにすることが大切である。

3 算数問題例7について

(1) 公表問題（算数問題例7 小学校4年）

問題の説明

2けたの整数と1けたの整数をかける。

内容領域、「数」	国／地域	正答率
問題の説明：2けたの整数と1けたの整数をかける		
$15 \times 9 = 135$ <p>答え： <u>135</u></p>	台湾	94 (1.0) ▲
	シンガポール	93 (1.0) ▲
	香港	91 (1.0) ▲
	ロシア	90 (1.3) ▲
	モルドバ	88 (1.2) ▲
	リトアニア	87 (1.7) ▲
	日本	86 (1.6) ▲
	オランダ	86 (1.5) ▲
	ラトビア	86 (1.9) ▲
	ハンガリー	85 (1.6) ▲
	アルメニア	85 (1.4) ▲
	ベルギー(フラマン語圏)	84 (1.4) ▲
	キプロス	76 (1.6) ▲
	イタリア	75 (2.0) ↓
	アメリカ	73 (1.2) ↓
	国際平均値	72 (0.4)
	チュニジア	68 (2.0) ↓
	スロベニア	67 (2.6) ↓
	イラン	61 (2.5) ▼
	イギリス	59 (2.7) ▼
フィリピン	59 (2.5) ▼	
スコットランド	54 (2.2) ▼	
オーストリア	45 (2.4) ▼	
ニュージーランド	41 (2.0) ▼	
モロッコ	36 (3.1) ▼	
ノルウェー	30 (1.9) ▼	

国際平均値より統計的に有意に高い国／地域 ▲

国際平均値と統計的に有意差がない国／地域 □

国際平均値より統計的に有意に低い国／地域 ▼

(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。

(2) 解答類型 (算数問題例 7 小学校 4 年)

解答類型及び反応率

コード	解答	日 本	国際平均 値
	正答 (1 点)		
10	135	86.5	72.0
	誤答 (0 点)		
79	誤答 (線や消しゴムで消したもの、無関係な記述、判読不能、途中で止めたものを含む)。	13.3	23.4
	無答 (0 点)		
99	無記入	0.3	4.6

問題例 1	解答コードへの反応率		
	正答	誤答	無答
	10	79	99
日 本	86.5	13.3	0.3
国際平均値	72.0	23.4	4.6

(3) 問題についての考察

本問は、整数の乗法 (2 位数×1 位数) の計算技能を見るものである。

正答 (135) を求めた児童は 86.5% であった。これは、25 の参加国/地域の中で 7 番目の順位であり、国際平均値 (72%) よりも 14 ポイント高い結果であった。

誤答の児童は 13.3% であった。また、無答は 0.3% であり、これは国際平均値の 4.6% を下回っている。誤答の理由としては、計算の過程で何らかの誤りをしているものが多いのではないかとと思われる。算数の授業を行っている最中には、誤りの原因を調べる必要がある。

小学校学習指導要領では、整数の乗法は、第 2 学年、第 3 学年の指導内容として位置付けている。第 2 学年では、乗法の意味と乗法九九について指導し、第 3 学年では、1 位数と 2 位数、2 位数と 2 位数、1 位数と 3 位数の乗法の計算の仕方を考え、そうした計算を用いることを指導している。

本問題は第 4 学年の児童が解答しているので、答えを求めるのに、筆算を用いたり、暗算を用いたりする者もいるであろう。また、 $15 \times 10 - 15$ とするなど、かけ算の性質を活用して計算の工夫によって答えを求める児童もいると思われる。

(4) 現行の学習指導要領との関係

現行の小学校学習指導要領では、整数の乗法の指導内容を次のように示している。

第2学年

- (3) 乗法の意味について理解し、それをを用いることができるようにする。
- ア 乗法が用いられる場合について知り、それを式で表したり、その式をよんだりすること。
 - イ 乗法に関して成り立つ簡単な性質を調べ、それを乗法九九を構成したり計算の確かめをしたりすることに生かすこと。
 - ウ 乗法九九について知り、1位数と1位数との乗法の計算が確実にできること。

第3学年

- (3) 乗法についての理解を深め、その計算が確実にできるようにし、それを適切に用いる能力を伸ばす。
- ア 2位数や3位数に1位数をかけたり、2位数に2位数をかけたりする乗法の計算の仕方を考え、それらの計算が乗法九九などの基本的な計算を基にしてできることを理解すること。また、その筆算の仕方について理解すること。
 - イ 乗法の計算が確実にでき、それを適切に用いること。
 - ウ 乗法に関して成り立つ性質を調べ、それを計算の仕方を考えたり計算の確かめをしたりすることに生かすこと。

(5) 教育課程実施状況調査との関係

平成13年度小学校教育課程実施状況調査では、整数のかけ算の問題は出題していないが、第5学年で次のような小数のかけ算の計算問題を出題している。

B1 次の計算をして、答えを□の中に入力してください。

(1) 9.3×0.8

この問題の通過率は78.7%であった。また小数点の位置を間違える誤答が10.5%あった。直接に比較するのは難しいが、TIMSS問題の結果と比較すると、小数点の位置を決めるということも含まれており、やや低いのではないと思われる。

(6) 具体的な指導の改善

かけ算については、第2学年、第3学年で指導している。現行の学習指導要領の学年目標などでは、整数や小数、分数の計算の指導においては次の三点を重視している。

- ・ 計算の意味について理解すること
- ・ 計算の仕方を考えること
- ・ 計算を用いること（習熟と活用）

それぞれの面から指導の工夫をして、児童が計算にかかわってバランスのとれた資質や能力を身に付けるようにするのが大切である。

とくに、計算を用いること（習熟と活用）については、単元の指導の中において一

一人の児童を適切に評価し、その学習状況によって繰り返し学習などの補足的な学習を取り入れるようにして、個に応じた指導を充実させるのが大切である。その際には、児童が自分の学習のめあてや目標をもてるようにして、学習に意欲的に取り組んだり、自分の学習の成果を感じたりできるようにしてほしい。

児童が計算の誤りをしたときは、教師はその誤りの原因を分析して、適切な指導を進めるようにするのが大切である。例えば、計算の途中でかけ算九九や繰り上がりのたし算をする際に間違えているのであれば、そうした誤りの箇所を児童自身が確認できるようにして、同じ誤りを繰り返さないようにする指導を行うようにしたい。

本問題は4年生の児童が解答しているのであるが、計算を筆算で行った者や、暗算で行った者もいると考えられる。暗算にも少しずつ慣れるようにして、簡単な計算は暗算でもできるようにするのが大切である。また、計算の結果の確かめをしたり、答えの大きさを感覚的にもとらえられるようにする指導が大切である。

本問題では、計算の仕方を工夫することもできる。例えば、 $15 \times 10 = 150$ をまず計算してから、次に $150 - 15 = 135$ とする方法がある。児童は第2学年からかけ算九九を学習してきた。その中で、かける数が1増えると、答えはかけられる数だけ増えるといった性質について調べたり、確かめたりしてきた。そうした性質を生かして計算の工夫をすることができる。

学年があがるにしたがって、それまでに学習した内容を見直して、新しい方法で取り組んでいくこともできる。

4 算数問題例3について

(1) 公表問題(算数問題例3 小学校4年)

問題の説明

かけ算に関する場面を表す□を使った式を選ぶ。

内容領域「さまりと関係」	国/地域	正答率
問題の説明：かけ算に関する場面を表す□を使った式を選ぶ		
<p>□は、まゆみさんが、まい週読んでい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。</p> <p>① $6 + \square$</p> <p>② $\square \times 6$</p> <p>③ $\square + 6$</p> <p>④ $6 \times (\square + \square)$</p> <p style="text-align: center;">正答：②</p>	シンガポール	86 (1.4) ▲
	台湾	81 (1.5) ▲
	香港	76 (1.9) ▲
	アメリカ	72 (1.2) ▲
	オランダ	72 (2.7) ▲
	ベルギー(フラマン語圏)	67 (1.6) ▲
	日本	67 (2.0) ▲
	ロシア	66 (2.6) ▲
	ラトビア	66 (2.3) ▲
	イギリス	66 (2.5) ▲
	キプロス	65 (2.0) ▲
	モルドバ	64 (2.4) ▲
	リトアニア	62 (2.3) †
	ハンガリー	61 (2.2) †
	スロベニア	60 (2.2) †
	スコットランド	60 (2.2) †
	国際平均値	58 (6.4)
	オーストラリア	56 (2.3) †
	ニュージーランド	54 (1.7) ▼
	イタリア	50 (2.3) ▼
アルメニア	46 (2.4) ▼	
フィリピン	38 (2.3) ▼	
ノルウェー	37 (2.1) ▼	
イラン	34 (2.3) ▼	
モロッコ	29 (2.2) ▼	
チュニジア	20 (2.0) ▼	

(2) 反応率 (算数問題例3 小学校4年)

問題例3	選択肢への反応率				
	①	②	③	④	無答・他
日本	4.0	66.9	2.3	21.5	5.3
国際平均値	9.4	58.3	5.6	10.0	16.8

(3) 問題についての考察

日常生活での場面において、必要な計算の式を作る(選ぶ)問題である。かけ算がどのような場面でどのように用いられるのかという、計算の意味を理解しているかどうかを見るものである。

正答(② $\square \times 6$)を選んだ児童は67%であった。これは、参加国/地域で7番目の順位であり、国際平均値(58%)よりも9ポイント高い結果であった。

誤答としてはもっとも多いのは、(④ $6 \times (\square + \square)$)を選んだ児童であり22%この数値は国際平均値を12ポイント上回っている。

本問題は計算の意味の理解に関わる問題であり、その正答率は、整数の計算の技能の問題(問題例7)の正答率と比較すると、低くなっている。

本問題は、前回調査との同一問題である。前回と比較すると、今回の正答率は7ポイント低くなっている。その理由としては、計算の意味理解の指導が効果的に行われていないことなどが考えられる。また、数のかわりに \square などを用いることは、第2学年以降で取り扱っているが、 \square を用いる式に慣れていなかった児童もいると考えられる。

かけ算は、一つ分の大きさが決まっているときに、その幾つ分かに当たる大きさを求める計算である。本問題については、毎週読んでいる本の数が同じであるという点がよく理解できていない者もいると考えられる。

(4) 現行の学習指導要領との関係

現行の小学校学習指導要領では、第2学年及び第3学年で、整数のかけ算の内容を指導することとしている。計算の意味については、次のように第2学年で示している。

第2学年

- (3) 乗法の意味について理解し、それを用いることができるようにする。
- ア 乗法が用いられる場合について知り、それを式で表したり、その式をよんだりすること。
 - イ 乗法に関して成り立つ簡単な性質を調べ、それを乗法九九を構成したり計算の確かめをしたりすることに生かすこと。
 - ウ 乗法九九について知り、1位数と1位数との乗法の計算が確実にできること。

また、第2学年での内容の取扱いとして、次のように示している。

- (1) 内容の「A数と計算」の(2)については、必要な場合には、()や \square などを用いることができる。

(5) 教育課程実施状況調査との関係

小学校教育課程実施状況調査では、第5学年の児童に対して、小数の乗法計算の意味を理解しているかどうかを見る問題を出題している(5年A10)。その正答率(通過率)は66%である。本問題(問題例3)の正答率(6.7%)と比較的に近い値となっている。

また、小学校教育課程実施状況調査においても、計算の技能に関する問題での正答率(通過率)と比較すると、計算の意味理解に関する問題での正答率(通過率)が低くなっている。

(6) 具体的な指導の改善

TIMSS2003 調査においても、また小学校教育課程実施状況調査においても、計算の技能の面と比較すると、計算の意味理解での学習状況が十分と言えないという結果となっている。

整数の計算の意味理解は、生活場面において必要な計算を選んだり判断したりするときに必要であるし、これからも続けて算数を学習し小数や分数の計算へと発展させたりするときにも必要である。バランスのよい資質や能力を身に付けるようにする必要がある。

かけ算の計算の意味理解を深めていくためには、その計算が必要となる様々な場面において実際に使ってみるようにすることが大切である。また、かけ算が使えるような場面を積極的に探してみるような学習も有効である。


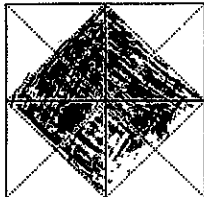
小学校教育課程実施状況調査においては、小数のかけ算の式を与えて、その式で答えが求められるような場面を探す(選ぶ)という問題を出題している。このような学習の進め方を算数の授業に取り入れることも有効であると考えられる。

5 算数問題例4について

(1) 公表問題 (算数問題例4 小学校4年)

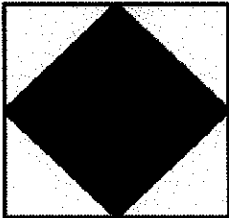
問題の説明

三角形のカード4枚で正方形を作ってぬる。

内容領域 「幾何」	国/地域	正答率
問題の説明 (2) 三角形のカード4枚で正方形を作ってぬる		
<p>(1) 三角形のカードを下の長方形の中に2まいならべて、大きな黒い三角形を1つ作りましょう。そして、下にその三角形を黒くぬりましょう。</p> <p>ここに三角形を黒くぬる</p> 	日本	71 (2.0)
	オランダ	60 (3.2) ▲
	ロシア	57 (2.3) ▲
	リトアニア	57 (2.3) ▲
	ベルギー(フラン語圏)	55 (2.0) ▲
<p>(2) 三角形のカードを4まいならべて、黒い正方形を1つ作りましょう。そして下にその正方形を黒くぬりましょう。</p> <p>ここに正方形を黒くぬる</p> 	台湾	54 (1.5) ▲
	イギリス	54 (2.4) ▲
	オーストラリア	52 (3.0) ▲
	ニュージーランド	52 (2.3) ▲
	イタリア	51 (2.9) ▲
	スコットランド	48 (2.9) ▲
	ノルウェー	47 (3.1) ↓
	キプロス	47 (2.3) ▲
	香港	46 (2.0) ▲
	シンガポール	45 (2.3) ↓
	ハンガリー	45 (2.1) ↓
	スロベニア	44 (2.6) ↓
	アメリカ	42 (1.7) ↓
	国際平均値	42 (0.5)
<p>(3) 上の(2)の問題では、どれだけの部分を黒くぬっていますか。分数で答えなさい。</p> <p>答え: $\frac{8}{16}$</p>	モルドバ	37 (2.9) ↓
	ラトビア	33 (2.2) ▼
	チュニジア	15 (1.5) ▼
	イラン	13 (2.0) ▼
	アルメニア	10 (1.3) ▼
	フィリピン	7 (1.0) ▼
	モロッコ	5 (1.7) ▼

(2) 解答類型 (算数問題例4 小学校4年)

解答類型及び反応率

コード	解答	日本	国際平均値
	正答 (1点)		
10		71.2	42.0
	誤答 (0点)		
70	三角形のカード4枚を使っているが、黒い正方形を作っていない。	2.0	3.6
79	その他の誤答 (線や消しゴムで消したもの、無関係な記述、判読不能、途中で止めたものを含む)。	22.7	30.7
	無答 (0点)		
99	無記入	4.2	23.8

問題例4	解答コードへの反応率			
	正答	誤答		無答
	10	70	79	99
日本	71.2	2.0	22.7	4.2
国際平均値	42.0	3.6	30.7	23.8

(3) 問題についての考察

本問題の(2)は、三角形のカード4枚を使って、正方形を作らせる問題である。

正しく正方形を作った児童は71%であった。これは、参加国/地域で1番目の順位であり、国際平均値(42%)よりも29ポイント高い結果であった。

国際的に見て高い成績であったことの原因としては、算数の授業において、児童が実際に図形をかいたり、作ったり、平面上で敷き詰めたりするなどの算数的活動に取り組んでいることなどが考えられる。

(4) 現行の学習指導要領との関係

本問題では、直角三角形を用いて正方形を作ることを行っている。こうした学習内容にかかわって小学校学習指導では、第3学年において次のように示している。図形について実際に調べたり確かめたりする算数的活動を重視している。

第3学年

(1) ものの形についての観察や構成などの活動を通して、基本的な図形について理解できるようにする。

ア 箱の形をしたものを観察したり作ったりすることを通して、図形を構成する要素について知ること。






イ 図形を構成する要素に着目して、正方形、長方形、直角三角形について知り、それらをかいたり、作ったり、平面上で敷き詰めたりすること。

6 算数問題例5について

(1) 公表問題 (算数問題例5 小学校4年)

問題の説明

ある分数と等しい大きさの割合を表している図を選ぶ。

内容領域: 「数」	国/地域	正答率
問題の説明: ある分数と等しい大きさの割合を表している図を選ぶ		
<p>下の正方形のうち、$\frac{2}{3}$ が黒くぬられているのは、どれですか。</p> <p>①  ②  ③  ④  ⑤ </p>	シンガポール	93 (1.0) ▲
	香港	86 (1.7) ▲
	アメリカ	82 (1.1) ▲
	台湾	81 (1.5) ▲
	ベルギー(フラマン語圏)	79 (1.8) ▲
	日本	76 (1.5) ▲
	キプロス	75 (1.8) ▲
	オランダ	73 (2.1) ▲
	イギリス	67 (2.2) ▲
	オーストラリア	62 (2.2) ▲
	ラトビア	60 (2.8) ↓
	ニュージーランド	59 (2.2) ↓
	国際平均値	57 (0.4)
	ハンガリー	56 (2.7) ↓
	リトアニア	56 (2.2) ↓
	イタリア	55 (2.4) ↓
	スコットランド	52 (2.2) ▼
	フィリピン	50 (2.3) ▼
	ロシア	49 (2.8) ▼
	イラン	47 (2.7) ▼
	モルドバ	43 (2.7) ▼
	スロベニア	34 (2.5) ▼
	アルメニア	29 (2.2) ▼
	ノルウエー	29 (2.0) ▼
	モロッコ	13 (1.7) ▼
	チュニジア	12 (1.6) ▼

正答: ⑤

(2) 反応率 (算数問題例5 小学校4年)

問題例5	選択肢への反応率					
	①	②	③	④	⑤	無答・他
日本	10.1	4.3	0.3	2.2	76.4	6.7
国際平均値	16.3	9.2	3.2	4.0	56.8	10.6

(3) 問題についての考察

正方形の内部に、 $\frac{2}{3}$ が黒くぬられているような図を選ぶ問題である。分数について、数の構成や、数の大きさについての理解を見るものである。分数という数の感覚にも関わる問題である。

正答(⑤)を選んだ児童は76%であった。これは、参加国/地域で6番目の順位であり、国際平均値(57%)よりも19ポイント高い結果であった。

誤答としてはもっとも多いのは、(①)を選んだ児童であり10%であった。

本問題は、前回調査との同一問題である。前回の結果(78%)と比較すると、今回の正答率は2ポイント低くなっている。分数の構成や、分数の大きさについて、児童が実感し納得できるような算数的活動を授業に積極的に取り入れるのが大切である。

(4) 現行の学習指導要領との関係

分数については、小学校学習指導要領では、第4学年から第6学年に指導内容として位置付けている。本問題は、 $\frac{2}{3}$ という分数の、数の構成に関わっている。それは、 $\frac{1}{3}$ という単位分数の2つ分というとらえ方である。そうした内容については、第4学年で以下のように示されている。

第4学年

- | |
|--|
| <p>(5) 分数の意味とその表し方について理解できるようにする。</p> <p>ア 端数部分の大きさや等分してできる部分の大きさなどを表すのに分数を用いること。また、分数の表し方について知ること。</p> <p>イ 分数は、単位分数の幾つ分かで表せることを知ること。</p> |
|--|

7 算数問題例6について

(1) 公表問題 (算数問題例6 小学校4年)

問題の説明

文章題の解をもとに棒グラフを完成させる。

内容領域: 「資料の表現・分析, 確率」	国/地域	正答率
問題の説明: 文章題の解をもとに棒グラフを完成させる		
<p>30人の子どもがいる組のうち, 10人が黒いかみの毛で, 15人が金色のかみの毛, のこりが茶色のかみの毛です。茶色のかみの毛の子どもの数がわかるように, 下のグラフにつけくわえましょう。</p> <p style="text-align: center;">かみの毛の色</p> <p style="text-align: center;">子どもの数</p> <p style="text-align: center;">かみの毛の色</p>	ベルギー(フランコ語圏)	93 (1.1) ▲
	オランダ	93 (1.1) ▲
	香港	92 (1.0) ▲
	台湾	92 (1.1) ▲
	シンガポール	90 (1.2) ▲
	日本	90 (1.3) ▲
	ラトビア	88 (1.4) ▲
	リトアニア	87 (1.8) ▲
	イギリス	86 (1.7) ▲
	ハンガリー	84 (1.7) ▲
	スコットランド	83 (1.8) ▲
	ロシア	82 (2.4) ▲
	アメリカ	82 (1.3) ▲
	キプロス	80 (1.3) ▲
	ニュージーランド	80 (1.7) ▲
	スロベニア	79 (2.3) ▲
	オーストラリア	76 (2.1) †
	ノルウェー	75 (1.9) †
	国際平均値	73 (0.4)
	イタリア	71 (1.8) †
モルドバ	67 (2.2) ▼	
アルメニア	50 (2.2) ▼	
フィリピン	29 (2.5) ▼	
イラン	28 (2.3) ▼	
モロッコ	24 (3.1) ▼	
チュニジア	21 (2.1) ▼	

(2) 解答類型 (算数問題例6 小学校4年)

解答類型及び反応率

コード	解答	日本	国際平均値
	正答 (1点)		
10	5人のところまで棒グラフがかいてある。	89.8	72.8
	誤答 (0点)		
79	誤答 (線や消しゴムで消したもの, 無関係な記述, 判読不能, 途中で止めたものを含む)。	6.6	15.7
	無答 (0点)		
99	無記入	3.7	11.5

問題例6	解答コードへの反応率		
	正答	誤答	無答
	10	79	99
日本	89.8	6.6	3.7
国際平均値	72.8	15.7	11.5

(3) 問題についての考察

本問題は、ある場面についての棒グラフを完成させるものである。グラフをかく前に、茶色のかみの毛の児童の人数が何人であることを求めてから、適切にグラフに表すことが求められる。

正しいグラフをかいた児童は90%であった。これは、参加国/地域で6番目の順位であり、国際平均値(73%)よりも17ポイント高い結果であった。

身近なことがらなどについて実際にグラフをかいてみるという活動を積極的に取り入れることが、基礎的・基本的な内容の定着につながると考えられる。

(4) 現行の学習指導要領との関係

棒グラフについては、小学校学習指導要領では第3学年において指導内容として位置付けている。

第3学年

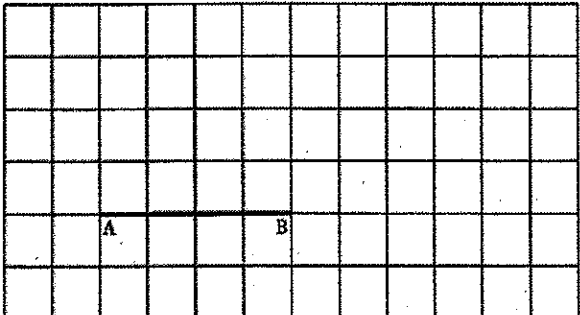
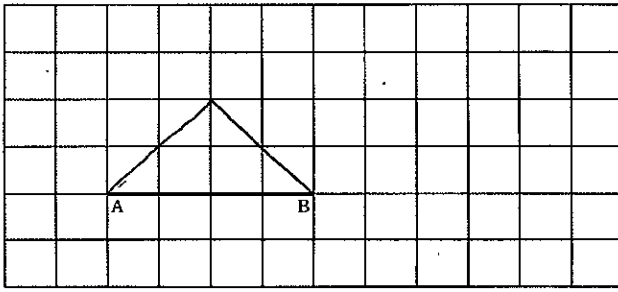
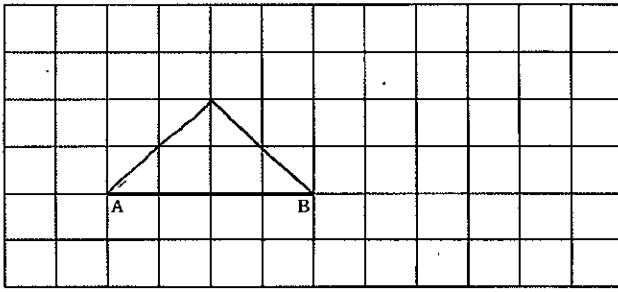
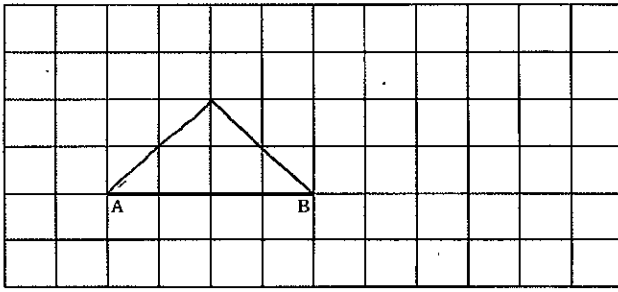
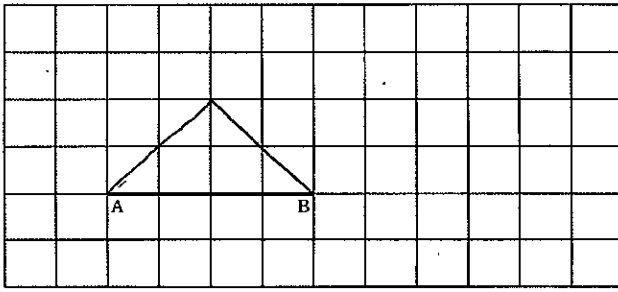
(1) 資料を表やグラフで分かりやすく表したり、それらをよんだりすることができるようにする。
ア 日時、場所などの簡単な観点から分類したり、整理して表にまとめた
イ 棒グラフのよみ方及びかき方について知ること。

8 算数問題例 8 について

(1) 公表問題 (算数問題例 8 小学校 4 年)

問題の説明

与えられた辺をもとに 2 辺が同じ長さの三角形をかく。

内容領域: 「測定」	国/地域	正答率
問題の説明: 与えられた辺をもとに 2 辺が同じ長さの三角形をかく	香港	95 (0.9) ▲
	ラトビア	84 (1.4) ▲
	日本	80 (1.8) ▲
<p>方眼紙に、AB が下の辺になるようにして、つくかわえる 2 つの辺がそれぞれ同じ長さになるような三角形をかきましょう。</p> <p>正答例</p> 	ニュージーランド	80 (1.8) ▲
	シンガポール	77 (1.8) ▲
<p>正答例</p> 	ロシア	77 (2.3) ▲
	ベルギー(フラマン語圏)	77 (1.8) ▲
	オーストラリア	77 (2.1) ▲
	イタリア	77 (1.9) ▲
	リトアニア	74 (1.9) ▲
<p>正答例</p> 	イギリス	73 (2.1) ▲
	ハンガリー	72 (2.0) ▲
	スコットランド	71 (2.2) 1
	台湾	70 (1.5) 1
	モルドバ	67 (2.8) 1
国際平均値	67 (0.4)	
<p>正答例</p> 	スロベニア	64 (2.7) 1
	アメリカ	63 (1.4) ▼
	ノルウェー	58 (2.3) ▼
	キプロス	57 (2.1) ▼
	アルメニア	56 (2.0) ▼
	イラン	48 (2.7) ▼
	フィリピン	45 (2.7) ▼
	モロッコ	42 (2.6) ▼
	チュニジア	28 (1.7) ▼

(2) 解答類型 (算数問題例 8 小学校 4 年)

解答類型及び反応率

コード	解答	日 本	国際平均値
正答 (1 点)			
10	同じ長さの辺が 2 つつけ加えられている三角形 (AB の垂直二等分線上で交わる 2 辺, ただし ± 2 ミリ以内の誤差は許容範囲とする)。	80.4	67.2
誤答 (0 点)			
70	つけ加えられた 2 つの辺の長さが等しくない三角形。	9.3	13.6
79	その他の誤答 (線や消しゴムで消したもの, 無関係な記述, 判読不能, 途中で止めたものを含む)。	5.5	11.9
無答 (0 点)			
99	無記入	4.8	7.2

問題例 8	解答コードへの反応率			
	正答	誤答		無答
	10	70	79	99
日 本	80.4	9.3	5.5	4.8
国際平均値	67.2	13.6	11.9	7.2

(3) 問題についての考察

本問題は, AB を底辺とするような二等辺三角形を方眼紙の上で作図するものである。三角形の頂点は, AB の垂直二等分線の上のどこにあってもよいので, 正答は一つではない。

正しい三角形をかいた児童は 80% であった。これは, 参加国/地域で 3 番目の順位であり, 国際平均値 (67%) よりも 13 ポイント高い結果であった。

正答となる二等辺三角形が一つではないので, そうした点を不安に感じた児童もいたのではないかと思われる。

(4) 現行の学習指導要領との関係

二等辺三角形については, 小学校学習指導要領では, 第 4 学年において指導内容として位置付けられている。第 4 学年での図形の指導内容は次の通りである。

- (1) 図形についての観察や構成などの活動を通して, 基本的な図形についての理解を深める。
- ア 図形を構成する要素に着目して, 二等辺三角形, 正三角形について知り, それらをかいたり, 作ったり, 平面上で敷き詰めたりすること。
 - イ 基本的な図形と関連して角について知ること。
 - ウ 円について中心, 直径及び半径を知り, 円をかいたり作ったりすること。また, 円に関連して球についても直径などを知ること。

Ⅲ 学習指導の改善に向けて

小学校算数の平均得点については、前回調査と比較して有意差はない。また、前回調査との同一問題（37題）について比較しても、平均正答率はほとんど変わらない。

公開された8題の算数問題の結果を見ると、日本の児童の正答率は、すべて国際平均値を上回っており、参加国中でも上位の正答率となっている。

わが国で行われている算数の指導は一定の成果をあげていると考えられるので、今後一層の工夫をしながら指導を進めるようにすることが大切である。

その一方で、公開されている8題の問題の中には3題の同一問題があり、それらの同一問題については、前回調査の正答率と比較して2～7ポイントの低下が見られる。

そうしたことから、各問題の内容を検討して、わが国の教育課程（指導内容とその配列）も考慮しながら、児童がより確かに算数にかかわる資質や能力を身に付けていけるように指導の改善を進めていくことが大切である。

TIMSS算数問題（小学校4年）の結果を受けての指導の改善

TIMSS2003（小学校算数）の公表問題の結果から見て、次のような点をさらに改善することが課題となる。

（1）数量や図形についての知識・理解を実感をともなって身に付けるようにすること

数量や図形にかかわる意味について納得し、自信をもって活用できるようにすることが大切である。

TIMSS2003の「算数問題例1」では、分数 $\frac{7}{10}$ の大きさとして、70や7と答える児童が少なくない（正答である0.7を答えた児童は60%）。

このように、公表問題の結果からは、分数や小数にかかわって、数の大きさについての感覚や、数の構成についての感覚が十分ではない面が見られる。

小学校学習指導要領の学年目標では、数、量、図形のそれぞれについての感覚を豊かにすることを述べている。特に低学年の時期においては、具体物を用いた活動や、作業的・体験的な活動などを通して、数量や図形の基本的な意味を見いだしていく学習が進められる。そうした場面で、素朴な感覚を身に付け、それを次第に豊かな感覚に育てていくことが大切である。

数についての感覚としては、数を比較するなかで大きさをとらえる感覚や、数の構成の様子をとらえる感覚などがある。量の大きさについての感覚としては、身近にある具体物などを基にして大きさを判断する感覚などがある。図形についての感覚としては、ものの形を認める感覚や、その特徴をとらえる感覚などがある。

（2）バランスのよい資質や能力を身に付けるようにすること

TIMSS2003の「算数問題例7」は、 15×9 というかけ算の答えを求める問題であり、正答率は86%である。その一方で、「算数問題例3」は、生活場面で必要な計算の式を作る（選ぶ）問題であるが、正答率は67%である。計算の技能と比べると、計算の意味の理解が十分とはいえない状況が見られる。

算数を生活などに活用したり、これからも続けて学習を進めたりしていくためには、数量や図形についての意味を理解し、自ら考え工夫し、技能に習熟し活用していくことができるようにする必要がある。

観点別学習状況の評価観点には、「算数への関心・意欲・態度」「数学的な考え方」「数量や図形についての知識・理解」「数量や図形についての表現・処理」の4観点がある。こうした観点から見てバランスよく指導するのが大切である。

例えば、小学校学習指導要領（算数）の学年目標や内容では、計算に関わって、「計算の意味」「計算の仕方を考える」「計算を用いる（習熟と活用）」という3つの重点が示されている。

これは、それぞれの計算が必要になる具体的な場面において、作業的・体験的な活動などを通して計算の意味についての理解を深めることや、これまでに学習したことなどを基にして計算の仕方を自分で考えることが重要だからである。また、生活に必要であったり、学習を続けていく基になったりする基礎的な計算の技能については、確実に身に付けて用いることができるようにする必要があるからである。

（3）数量や図形についての作業的・体験的な活動など算数的活動を積極的に取り入れること

TIMSS2003の「算数問題例2」（面積が13平方センチメートルの図形を作る）では、わが国の児童の正答率は国際的に見て高かった。そうした理由のひとつには、算数の授業において、図形をかいたり、作ったり、平面上で敷き詰めたりするなどの活動に取り組んでいることがあげられるのではないかと考えられる。同じ図形を2枚貼れば面積は2倍になるし、図形を半分に折ったり切ったりすれば面積は半分になる。そうしたことを、実際の活動で他の人に説明したり、自分で実感し納得したりできるのである。

このような、数量や図形についての作業的・体験的な活動など算数的活動を、授業に積極的に取り入れるようにする指導の工夫が大切である。

学習指導要領での算数の目標は次のようになっている。

「数量や図形についての算数的活動を通して、基礎的な知識と技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てるとともに、活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、進んで生活に生かそうとする態度を育てる。」

目標の冒頭に、算数的活動という言葉が示されている。これは、児童自身による作業や体験などの主体的な活動を通して、数量や図形についての意味を理解し、考える力を高め、それらを活用していけるようにすることを重視するためにあげられたものである。

算数的活動という言葉の前には、「数量や図形についての作業的・体験的な活動など」という例示がついている。このような、外から見てもよくわかるような活動ももちろん含まれる。そして活動の意味を広くとらえれば、頭の中で数量や図形についての操作をするような、念頭での思考活動も含まれることになる。

児童がこうした算数的活動に取り組むことによって、数量や図形についての意味を自分から理解していけるようにしようとしている。自らの活動を通して数量や図形についての意味を理解し、納得し、実感できるようにすることが大切である。

（4）基礎・基本の定着のため個に応じた指導を充実させること

算数の学習指導を進めるに当たっては、一人一人の児童に応じたきめ細かな指導を行うことが大切である。そうした個に応じた指導を進めることによって、一人一人の児童が、数学的な考え方や、数量や図形についての知識・理解、技能などの基礎・基本を身に付けるとともに、自ら学び自ら考える力を高めていくようにする必要がある。

学習指導の過程においては、児童が身に付けてきた考え方や知識・理解、技能などの算数にかかわるよさが認められ、学習活動の中で生かされ、よりよく伸びていくようにするなど、個性を生かす教育の充実が求められる。

児童の学習の様子を見ると、数量や図形についての理解の程度や技能の習熟の程度、また数学的な考え方を身に付けている状況などに違いが見られることがある。すべての児童が基礎・基本を身に付けられるようにするために、それぞれの児童に応じたきめ細かな指導を進める必要がある。

さらに、知識・理解や技能、考え方などの点で十分でないという児童がいれば、その児童の学習状況や指導内容の特質に応じて、必要な繰り返し学習をしたり、場面や方法を変えての学びなおしをしたりするなどの補足的な学習を適切に行うことも必要になる。補足的な学習は、個に応じた指導の一環であり、一人一人の児童の学習状況に応じながら、基礎・基本を身に付けていけるようにするというねらいがある。

さらに、基礎・基本を身に付けている児童に対しては、それを基にしてより広げたり深めたり進めたりするなどの発展的な学習に取り組めるようにする指導の工夫が求められる。そうした発展的な学習によって、基礎・基本をより確実に身に付けるようにしたり、学ぶ意欲をより高めるようにしたり、自ら学び自ら考える力をより伸ばすようにしたりするのである。こうした指導の工夫は、児童が主体的に学習に取り組み、学ぶことの楽しさや充実感を味わえるようにするためにも大切なことである。