

(3) 小学校算数

① 調査区分ごとに見た傾向

平均正答率

平均正答率は、全国に比べ1.6ポイント低い。

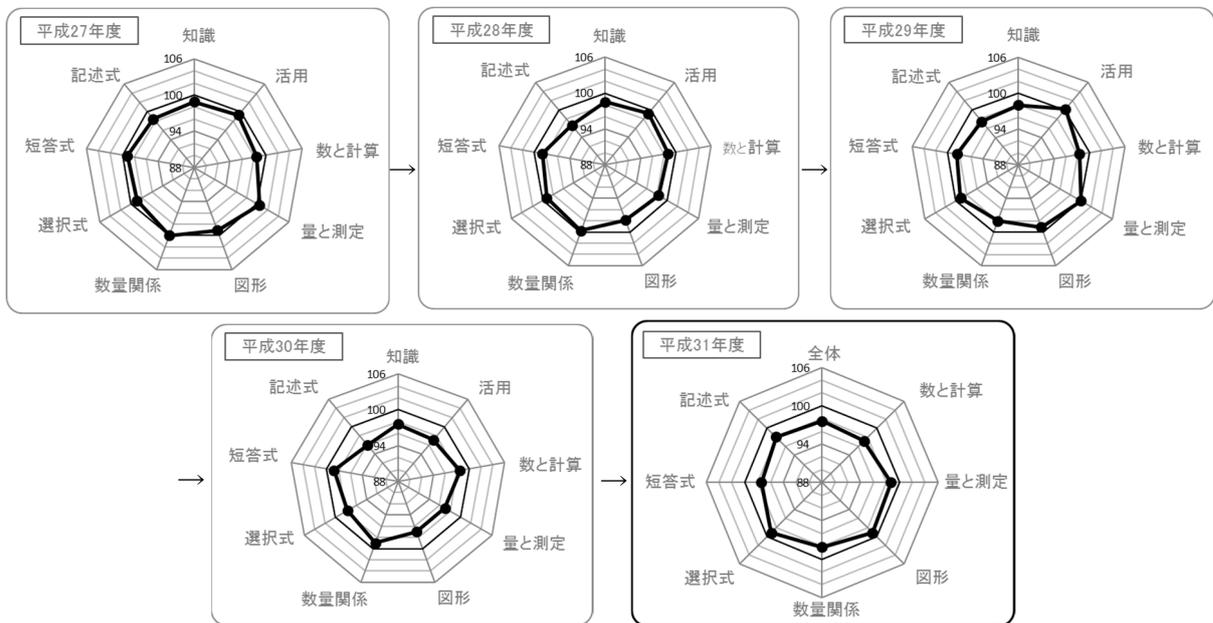
領域

全国を100とした時の指数に比べ、「数と計算」は2.8ポイント、「数量関係」は1.9ポイント低くなっている。「量と測定」は1.3ポイント低いですが、昨年度より1.7ポイント上昇し、「図形」は0.9ポイント低いですが、昨年度より2.1ポイント上昇した。

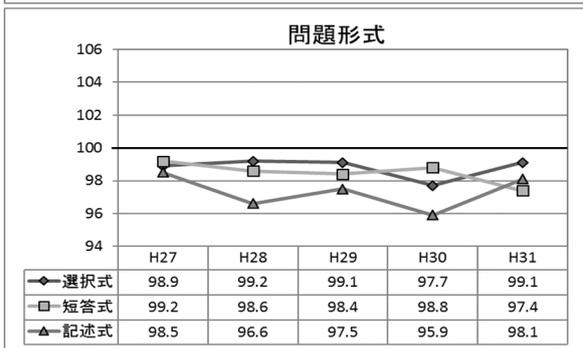
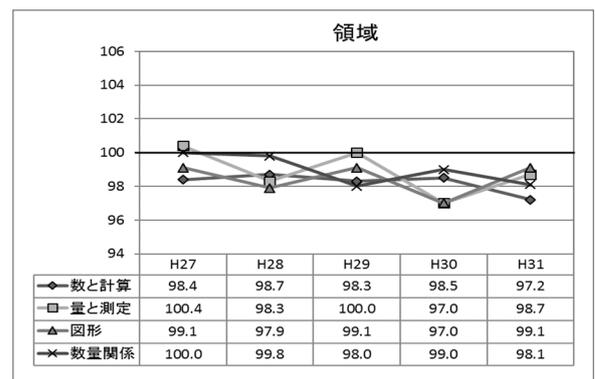
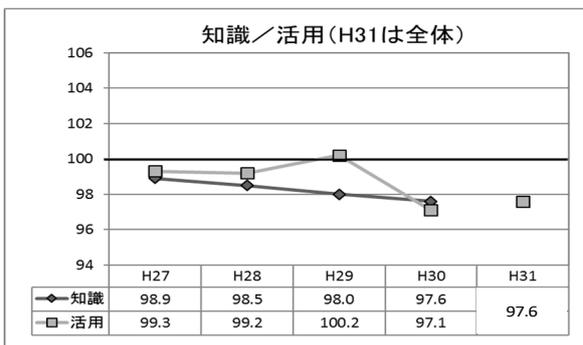
問題形式

指数では、全国に比べ「短答式」が2.6ポイント低い。「選択式」は0.9ポイント、「記述式」は1.9ポイント低いですが、昨年度よりそれぞれ1.4ポイント、2.2ポイント上昇した。

○チャートグラフ



○経年変化グラフ



② 成果と課題

全体的な状況	成果	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 領域別にみると「量と測定」は指数で昨年度より 1.7 ポイント、「図形」は昨年度より 2.1 ポイント上昇した。 ◇ 児童質問紙の「算数の勉強は大切だ」「算数の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つ」の両質問において、肯定的な回答は9割を超え、必要性を感じている。
	課題	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 事実を記述する問題では、示された計算の仕方を解釈し前述をもとに計算に関して成り立つ性質を見いだす設問の正答率が3割に満たず、表現することに課題がある。 ◆ 理由を記述する問題では、事柄が成り立つ理由や判断の理由を示すことに課題がある。

数と計算	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 計算の仕方を解釈して適用したり、発展的に考察したりできるかどうかをみる設問【3(1)】(千葉80.0%、全国81.8%)は相当数(80%以上)の児童ができています。 ◆ 示された計算の仕方を解釈し、減法の場合を基に、除法に関して成り立つ性質を言葉を用いて記述できるかどうかを見る設問【3(2)】(千葉29.4%、全国31.1%)は、正答率が低く、無解答率が千葉12.5%、全国10.8%である。計算に関して成り立つ性質を見だし、表現することができるようにする指導の充実が重要である。 ◆ 示された除法の式の意味を理解しているかどうかを見る設問【3(4)】(千葉45.9%、全国47.0%)は正答率が低い状況である。数を多面的にみて、計算を能率的にするために工夫することができるように指導することが大切である。
量と測定	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 示された図形の面積の求め方を解釈し、その求め方の説明を言葉や数を用いて記述できるかどうかをみる設問【1(3)】(千葉43.8%、全国43.9%)は、正答率が低く、課題として挙げられる。図形の構成についての見方を働かせ、示された図形の面積の求め方を解釈し、求め方を説明することができるようにする指導の充実が大切である。 ◆ 資料の特徴や傾向を読み取り、それらを関連付けて判断し、判断の理由を言葉や数を用いて記述することに課題がある【2(3)】。場面の状況に応じて、数理的にとらえ、数学的に表現、処理し、得られた結果から判断できるようにすることが必要である。
図形	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 図形の構成と筋道を立てた考察をする問題のうち、台形について理解しているかどうかをみる設問【1(1)】(千葉92.7%、全国93.1%)は、相当数の児童ができています。図形の性質や構成要素に着目して、図形を観察・構成することができるように指導することが大切である。
数量関係	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 日常生活の問題の解決のために、資料の特徴や傾向を基に考察したり、複数の資料の特徴や傾向を関連付けて判断したりすることができるかどうかをみる設問【2(1)】(千葉94.9%、全国95.2%)は、相当数の児童ができています。 ◇ 日常生活の問題の解決のために、場面から伴って変わる二つの数量を見だし、数学的に表現・処理して、判断することができるかどうかをみる設問【4(1)】(千葉82.2%、全国82.7%)も相当数の児童ができています。ある一つの数量を調べるとき、その数量を直接調べにくい場合、関係ある他の数量を使って調べることを考えて事象を観察し、伴って変わる二つの数量を見いだすことができるように指導することが大切である。 ◆ 計算の仕方を解釈して適用したり、発展的に考察したりすることをみるために、示された除法の式の意味を理解しているかどうかをみる設問【3(4)】(千葉45.9%、全国47.0%)は、正答率が低く、課題がある。計算の順序についてのきまりを確実に理解できるように指導を充実させることが必要である。

③ 各設問の結果

(凡例)

〔出題の趣旨〕

「課題改善」 過去の調査結果からの課題を踏まえた問題

「同一」 過去の調査と同一の問題

〔領域〕 学習指導要領の領域

「数」 数と計算 「量」 量と測定 「図」 図形 「関」 数量関係

〔評価の観点〕

「考」 数学的な見方や考え方 「技」 数量や図形についての技能

「知」 数量や図形などについての知識・理解

〔問題形式〕

「選」 選択式 「短」 短答式 「記」 記述式

■ : 全国を下回るもの
 △ (良好) : 全国との差3.0ポイント以上
 ▼ (課題あり) : 全国との差3.0ポイント以上

問題	設問番号	設問の概要	出題の趣旨	領域	学習学年	評価の観点	(参考)		問題形式	正答率		無解答率	
							「知識」に関する問題	「活用」に関する問題		千葉県(公立)	全国との差	千葉県(公立)	全国との差
1	(1)	長方形を直線で切ってきた図形の中から、台形を選ぶ	台形について理解している	図	4	知	○	○	選	92.7	-0.4	0.2	0.1
	(2)	二つの合同な台形をずらしたり、回したり、裏返したりして、同じ長さの辺どうしを合わせてつくることのできる形を選ぶ	図形の性質や構成要素に着目し、ほかの図形を構成することができる	図	4・5	技	○	○	選	59.3	-1.0	0.9	0.3
	(3)	減法の式が、示された形の面積をどのように求めているのかを、数や演算の表す内容に着目して書く	示された図形の面積の求め方を解釈し、その求め方の説明を記述できる	量	5	考	○		記	43.8	-0.1	7.9	1.2
2	(1)	1980年から2010年までの、10年ごとの市全体の水の使用量について、棒グラフからわかることを選ぶ	棒グラフから、資料の特徴や傾向を読み取ることができる	関	3	技	○	○	選	94.9	-0.3	0.3	0.1
	(2)	2010年の市全体の水の使用量が1980年の市全体の水の使用量の約何倍かを、棒グラフから読み取って書く	2010年の市全体の水の使用量が1980年の市全体の水の使用量の何倍か読み取ることができる	数・関	3・4	技	○	○	短	78.0	-0.6	1.3	0.3
	(3)	二つの棒グラフから、一人当たりの水の使用量についてわかることを選び、選んだわけを書く	資料の特徴や傾向を関連付けて、一人当たりの水の使用量の増減を判断し、その理由を記述できる	量・関	3・5	考	○		記	52.0	-0.1	2.2	0.2
	(4)	洗顔と歯みがきで使う水の量を求めるために $6+0.5 \times 2$ を計算する	加法と乗法の混合した整数と小数の計算をすることができる	同一	4	技	○	○	短	55.4	-4.7	▼	1.2
	H19 A1(7)	69.2	0.3							1.1	0.0		
	H29 A2(3)	60.0	-6.6	▼						0.8	0.2		

問題	設問番号	設問の概要	出題の趣旨	領域	学習学年	評価の観点	(参考)		問題形式	正答率			無解答率	
							「知識」に関する問題	「活用」に関する問題		千葉県(公立)	全国との差	千葉県(公立)	全国との差	
3	(1)	350-97 について、引く数の97を100にした式にして計算するとき、ふさわしい数値の組み合わせを書く	示された減法に関して成り立つ性質を基にした計算の仕方を解釈し、適用することができる	数	3	考		○	短	80.0	-1.8	1.1	0.2	
	(2)	減法の計算の仕方についてまとめたことを基に、除法の計算の仕方についてまとめると、どのようになるかを書く	示された計算の仕方を解釈し、減法の場合を基に、除法に関して成り立つ性質を記述できる	数	3・4	考		○	記	29.4	-1.7	12.5	1.7	
	(3)	被除数と除数にかける数や割る数を選び、 $600 \div 15$ を計算しやすい式にして計算する	示された計算の仕方を解釈し、かける数や割る数を選び、計算しやすい式にして計算できる	数	4	考		○	短	72.8	-2.1	2.6	0.5	
	(4)	$1800 \div 6$ は、何m分の代金を求めている式といえるのかを選ぶ	示された除法の式の意味を理解している	数・関	3・5	知	○	○	選	45.9	-1.1	2.7	0.5	
4	(1)	だいたい何分後に乗り物券を買う順番がくるのかを知るために、調べる必要のある事柄を選ぶ	目的に適した伴って変わる二つの数量を見いだすことができる	関	4	考		○	選	82.2	-0.5	1.9	0.2	
	(2)	何秒後にゴンドラに乗ることができるのかを求め式を書く	示された場面において、複数の数量から必要な数量を選び、立式することができる	数	3	考		○	短	68.4	-0.2	4.9	0.5	
	(3)	残り7ポール分進むのにかかる時間の求め方と答えを記述し、24分間以内にレジに着くことができるかどうかを判断する	場面の状況から、単位量当たりの大きさを基に、求め方と答えを記述し、その結果から判断できる	量・関	5	考		○	記	60.8	-1.8	3.6	0.1	

小学校・算数【課題の見られた設問の例】

1(3)	問題の概要・趣旨 示された図形の面積の求め方を解釈し、その求め方の説明を言葉や数を用いて記述できる	正答率(%)	
		県	差
		43.8	-0.1

(3) ゆうたさんたちは、2つの合同な台形でつくられた図1の形の面積を求めようとしています。

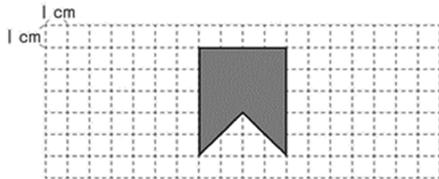


図1

ゆうたさんは、図1の形の面積を、次のように求めました。

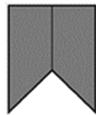
【ゆうたさんの求め方】

$$(3+5) \times 2 \div 2 = 8$$

$$8 \times 2 = 16 \quad \text{答え } 16 \text{ cm}^2$$



図1の形を、下の図のように、合同な台形2つとみました。



まさるさんは、【ゆうたさんの求め方】の中の「 8×2 」が、どのようなことを表しているのかを、下のように説明しました。



8は、1つの台形の面積を表しています。
 8×2 は、1つの台形の面積を2倍していることを表しています。

※「差」は、全国平均との差を示している。



私は、ほかの求め方を考えました。

【ちひろさんの求め方】

$$5 \times 4 = 20$$

$$4 \times 2 \div 2 = 4$$

$$20 - 4 = 16 \quad \text{答え } 16 \text{ cm}^2$$

【ちひろさんの求め方】の中の「 $20 - 4$ 」は、どのようなことを表していますか。「20」と「4」がどのような図形の面積を表しているのかわかるようにして、言葉や数を使って書きましょう。

○第5学年の指導内容である。正答は「①20が長方形の面積を表していること②4が三角形の面積を表していること③減法が、ある数量(図形)からある数量(図形)を取り去ることを表していること」の3点を書いているものである。

誤答については、①、②のみを書いてある解答類型が本県では16.0%である。見つけた2つの図形にどのような関連があるのかを演算の意味と結びつけることができなかつたと考えられる。

○学習指導に当たっては、図形の構成についての見方を働かせること、図形の面積を既習の求積公式を活用して求め、求め方を説明できることが重要である。様々な学年で図を基に立式したり、式を解釈したりする活動を学習に取り入れることが考えられる。

2(4)	問題の概要・趣旨 加法と乗法の混合した整数と小数の計算をする $(6+0.5 \times 2)$ ことができる	正答率(%)	
		県	差
		55.4	-4.7

(4) さらに、かいとさんは、自分が家で水をどのくらい使っているのかが気になる、洗顔と歯みがきで使う水の量を求めるために、下の式を考えました。

【かいとさんが考えた式】

$$6 + 0.5 \times 2 = \text{㊦}$$



【かいとさんが考えた式】の、㊦に入る数を書きましよう。

○第4学年の指導内容である。正答は「7」である。誤答については、「13」と解答する解答類型が、本県では25.4%である。また、「13」「2.2または22」「130」「1.3」という解答類型は、加法と乗法の混合した計算であるにもかかわらず、乗法を先に計算せずに、「 $6+0.5$ 」から計算していると考えられる。本県では「 $6+0.5$ 」から計算していると考えられる解答類型の合計が、33.9%である。

○計算の順序についてのきまりを具体的な場面と関連付けながら確実に理解することが重要である。学習指導に当たっては、正しく計算した場合だけでなく、誤って計算した場合でも式が示す場面を比較する活動が考えられる。計算の順序によって式の意味が異なることに気付かせることが大切である。

3(2)	問題の概要・趣旨 示された計算の仕方(減法の計算の仕方)を解釈し、減法の場合を基に、除法に関して成り立つ性質(除法の計算の仕方)を記述できる	正答率(%)		無解答率(%)	
		県	差	県	差
		29.4	-1.7	12.5	+1.7

ゆいなさんは、くり下がりのあるひき算を計算したときにもとにした考えをふり返って、次のようにまとめました。

【ゆいなさんがまとめたこと】

ひき算では、
ひかれる数とひく数に同じ数をたしても、
ひかれる数とひく数から同じ数をひいても、
差は変わりません。
このことを使うと、計算しやすいひき算の式で考えることができます。

ことねさんは、 $400 \div 25$ や $90 \div 18$ のようなわり算についても、計算しやすい式にすることができると思い、下のように考えました。

【ことねさんの計算の仕方】

$400 \div 25 = \square$

$\begin{array}{cc} \downarrow \times 4 & \downarrow \times 4 \\ 1600 \div 100 = 16 \end{array}$
} 変わらない

だから、 $400 \div 25$ の答えの \square は、16 です。

$90 \div 18 = \square$

$\begin{array}{cc} \downarrow \div 9 & \downarrow \div 9 \\ 10 \div 2 = 5 \end{array}$
} 変わらない

だから、 $90 \div 18$ の答えの \square は、5 です。

(2) ひき算について書かれた【ゆいなさんがまとめたこと】と同じように、わり算についても、【ことねさんの計算の仕方】をもとにまとめると、どのようになりますか。
下の□の中に、「わられる数」、「わる数」、「商」の3つの言葉を使って書きましょう。

わり算では、

※ 解答は、すべて解答用紙に書きましょう。

このことを使うと、計算しやすいわり算の式で考えることができます。

○第3学年、第4学年の指導内容である。正答は「①わられる数とわる数に同じ数をかけることを表す言葉②わられる数とわる数を同じ数で割ることを表す言葉③商が変わらないことを表す言葉」の3点を書いているものである。本県の正答率から、示された計算の解釈に課題があるといえる。誤答の例としては、「①、②については、具体的な数を用いて書き、③の商が変わらないことは記述できない、または、商を差と書く」解答類型が、本県では14.6%である。

○学習指導に当たっては、商が同じになるいくつかの除法の式を基に、除法に関して成り立つ性質を見いだす活動が考えられる。また、算数の用語を用いて表現する活動を取り入れることも大切である。

3(4)	問題の概要・趣旨 示された除法の式($1800 \div 6$)の意味(何m分の代金か)を理解している	正答率(%)	
		県	差
		45.9	-1.1

(4) ゆいなさんは、下の問題について考えています。

問題

リボンを0.6m買ったときの代金が180円でした。

このリボン1m分の代金は、いくらですか。

1m分の代金は $180 \div 0.6$ の式で求めることができます。
ゆいなさんは、次のように、小数のわり算を整数のわり算にして答えを求めました。

$180 \div 0.6 = \square$

$\begin{array}{cc} \downarrow \times 10 & \downarrow \times 10 \\ 1800 \div 6 = 300 \end{array}$
} 変わらない

だから、 $180 \div 0.6$ の答えの \square は、300 です。

$1800 \div 6$ は、何m分の代金を求めている式といえますか。
下のあからえまでの中から1つ選んで、その記号を書きましょう。

- あ 0.6m分の代金
- い 1m分の代金
- う 6m分の代金
- え 10m分の代金

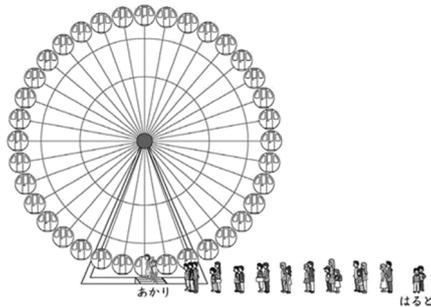
○第3学年、第5学年の指導内容である。正答は、「い1m分の代金」である。誤答については、本県では、「 $180 \div 0.6$ 」の0.6に着目していると考えられる誤答が13.4%、「 $1800 \div 6$ 」の6に着目していると考えられる誤答が22.2%「被除数と除数を10倍したことに着目したと考えられる誤答が15.1%である。

○学習指導に当たっては、除法の式と具体的な場面とを関連付ける場を設定することが大切である。必要に応じて、式が何を表しているのかを振り返ることで、式の意味についての理解を深めることができるようにすることが重要である。

4(2)	問題の概要・趣旨 示された場面（何秒後にゴンドラに乗ることができるか）において、複数の数量から必要な数量を選び、立式することができる	正答率(%)	
		県	差
		68.4	-0.2

はるとさんたちは、遊園地に来ています。

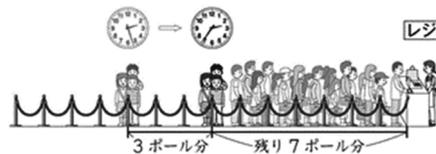
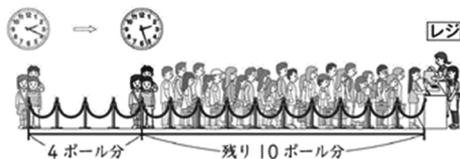
(2) 次に、はるとさんたちは、観覧車に乗るために列に並んでいます。
観覧車のゴンドラは36台で、ゴンドラ1台に1組ずつ乗ります。
ゴンドラは1台来るのに20秒かかります。
今の先頭はあかりさんたちです。はるとさんは、あかりさんたちの10組後ろにいます。
あかりさんたちがゴンドラに乗ってから、はるとさんが何秒後にゴンドラに乗ることができるかを考えます。
はるとさんがゴンドラに乗ることができるのは何秒後かを求める式を書きましょう。
ただし、計算の答えを書く必要はありません。



○第3学年の指導内容である。正答は「 20×10 」である。誤答について、「36を使った式」を書いている解答類型は、本県で13.8%である。このような解答は、複数の数量から必要な数量を選ぶことができていないと考えられる。
○指導に当たっては、日常生活の問題解決のために、多くの情報の中から必要な数量を見だし、数学的に表現できるようにすることが重要である。式について問い返すことで式の意味について説明させたり、問題解決に必要な数量について問いかけることで問題解決のための見通しをもたせたりする活動が大切である。

4(3)	問題の概要・趣旨 示された場面の状況から、単位量当たりの大きさを基に、求め方と答えを記述し、その結果から条件に当てはまるかどうかを判断できる	正答率(%)	
		県	差
		60.8	-1.8

(3) はるとさんたちは、限定商品を買いたいと思っています。
はるとさんたちが並んでから、4ポール分進むのに8分間かかり、残り10ポール分になりました。午後3時までは、残り33分間です。そこで、33分間以内にレジに着くことができるかどうかを考えてみました。



あかり 3ポール分進むのに9分間かかったことから、残り7ポール分も同じ進みぐあいに進むとして考えます。

はると 4ポール分進むのに8分間かかったことから、残り10ポール分も同じ進みぐあいに進むとして考えます。
 $8 \div 4 = 2$ で、1ポール分には2分間かかります。
残り10ポール分なので、 $2 \times 10 = 20$ で、20分間かかります。
だから、33分間以内にレジに着くことができます。

ところが、レジにいる店員さんが減ってしまいました。それからは、3ポール分進むのに9分間かかり、残り7ポール分になりました。午後3時までは、残り24分間です。

そこで、はるとさんたちは、24分間以内にレジに着くことができるかどうかを、もう一度考えてみました。

3ポール分進むのに9分間かかる進みぐあいに進むとすると、残り7ポール分進むのにかかる時間は何分間ですか。
求め方を言葉や式を使って書きましょう。また、答えも書きましょう。
さらに、24分間以内にレジに着くことができるかどうかを、下の1と2から選んで、その番号を書きましょう。

- 1 着くことができる。
- 2 着くことができない。

○第5学年の指導内容である。正答は、「①1ポール分当たりにかかる時間を求める式や言葉②7ポール分進むのにかかる時間を求める式や言葉」の2点について書き、答えを「21」と書いて、番号を「1」と選んでいるものである。解答類型から見ると、①を記述できている児童は63.6%、②を記述できている児童は63.3%である。また、状況が変わったことを捉えられず、誤って1ポール分当たり2分間かかると捉えた児童は、3.9%と考えられる。
○学習指導に当たっては、日常生活において、場面の状況に応じて、物事を判断したり、解決過程や結果を振り返り、判断したことをより適したものに改善したりできるようにすることが重要である。児童が、様々な問いをもった後、必要な数量について考察し、数量を選択できるようにすることが大切である。数量の関係について図などを用いて考察し、見通しをもてるようにすること、状況の変化に伴って、判断し直せるようにすることも大切である。

(4) 中学校数学

① 調査区分ごとに見た傾向

平均正答率

平均正答率は、全国に比べ 2.8 ポイント低い。

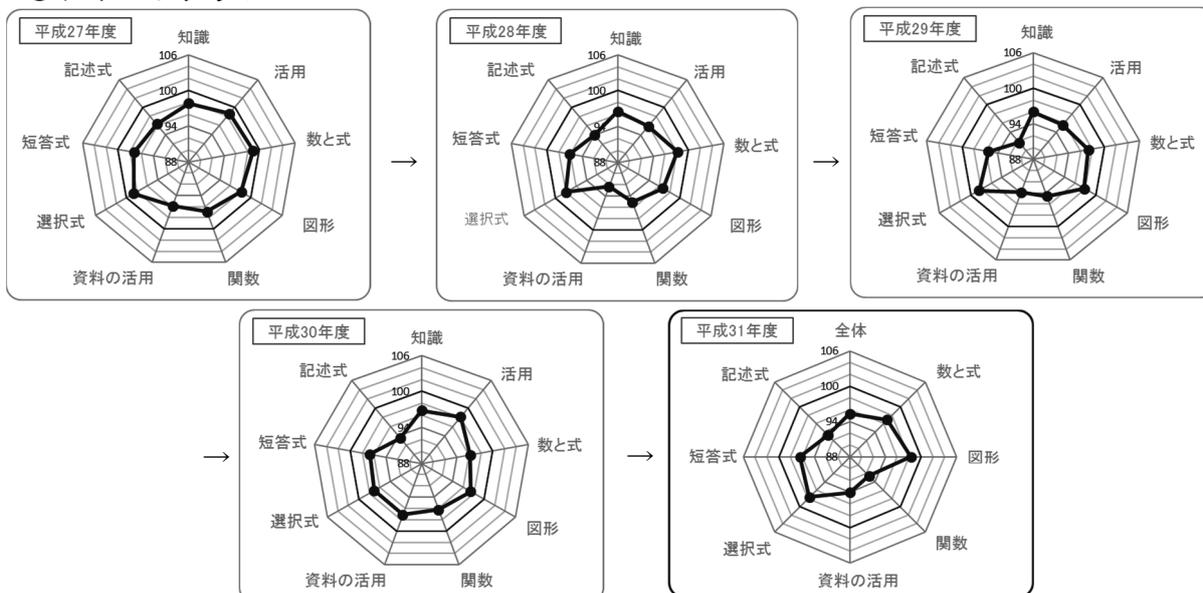
領域

全国を 100 とした時の指数に比べ、「関数」は 7.4 ポイント、「資料の活用」は 5.9 ポイント低い。「数と式」は、3.1 ポイント低いが、昨年度と比較して 0.7 ポイント上昇し、「図形」は全国に比べ、1.7 ポイント低いが、昨年度から 0.9 ポイント上昇した。

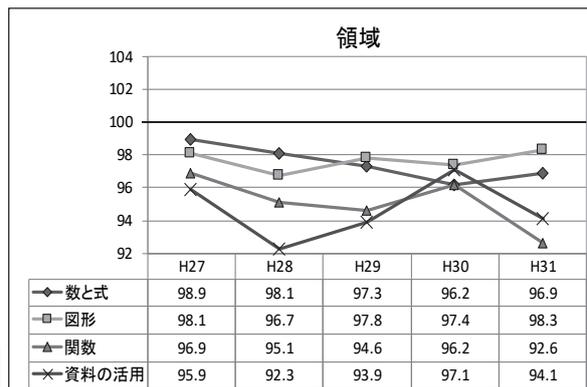
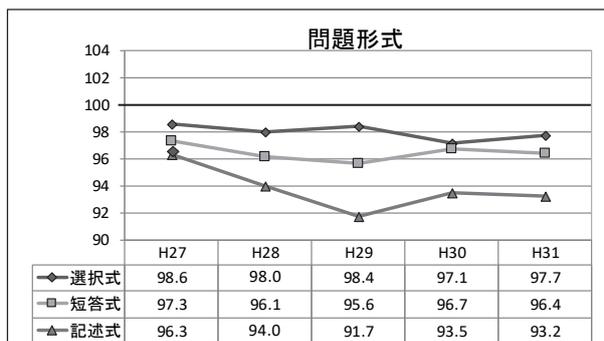
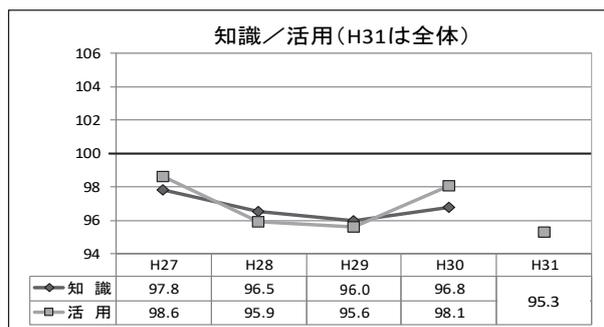
問題形式

指数では、「短答式」は 3.6 ポイント、「記述式」は 6.8 ポイント全国に比べて低い。「選択式」は、全国に比べ 2.3 ポイント低いが、昨年度よりは 0.6 ポイント上昇した。

○チャートグラフ



○経年変化グラフ



② 成果と課題

全体的な状況	成果	◇ 領域別にみると「数と式」は指数で昨年度より0.7ポイント、「図形」は昨年度より0.9ポイント上昇した。 ◇ 生徒質問紙の「数学の勉強は大切だ」の質問において、肯定的な回答は8割を超え、必要性を感じているといえる。
	課題	◆ 事象の数学的な解釈と問題解決の方法に関する問題で、グラフの事象に即した解釈や事柄を調べる方法や手順を説明する設問において課題が見られ、正答率は4割に満たない。 ◆ 資料の傾向を捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することに課題がある。

数と式	◆数に関する性質を考察する場面で、見いだされた事柄について、事柄が成り立つ理由を説明することをみる設問【9(2)】(千葉57.0%、全国59.7%)は、無解答率は千葉21.4%、全国17.8%であり、課題として挙げられる。前の考察における事柄と、条件を変えて考えている事柄をつなげるなど、統合的・発展的に考えることができるようにする指導が必要である。
図形	◇図形の性質を考察する場面において、図形の移動の特徴を的確に捉え、平行移動の意味を理解しているかをみる設問【3】は、相当数(正答率80%以上)の生徒ができています。 ◆図形の性質を考察する場面において、統合的・発展的に考察し新たに見いだした事柄を説明する設問【7(3)】(千葉51.9%、全国53.3%)は、無解答率は千葉20.6%、全国17.6%であり、課題として挙げられる。事柄を数学的に表現させるために、同じ結論が成り立つような前提を考察したり、問うたりして、論理的に考えを進めながら新たな知識を習得できるようにすることが大切である。
関数	◆関数を用いて事象を捉え考察する場面において、事象に即して解釈したことを数学的に表現し、反比例の表から、 x と y の関係を式で表すことができるかどうかをみる設問【4】(千葉44.5%、全国48.9%)は、無解答率は千葉13.3%、全国10.4%であり、課題として挙げられる。 ◆日常生活や社会の事象を考察する場面で、与えられた情報を読み、数学的に表現したことを事象に即して解釈することができるかどうかをみる設問【6(1)】(千葉38.2%、全国38.8%)は、課題として挙げられる。 ◆事柄を調べる方法や手順を説明する設問【6(2)】(千葉30.9%、全国34.7%)は、無解答率が千葉14.2%、全国11.6%であり、課題として挙げられる。他者と協働的に問題を解決したり、問題解決の過程を自ら振り返ったりする上で、方法や手順を的確に記述したり、伝えあったりすることが大切である。
資料の活用	◆資料に基づいて不確定な事象を考察する場面において、表を活用して、数学的に処理することができるかどうかをみる設問【8(1)】(千葉54.8%、全国57.9%)は、無解答率は千葉12.9%、全国10.6%であり、課題として挙げられる。 ◆資料に基づいて不確定な事象を考察する場面において、数学的な結果に基づいて判断することができるかどうかをみる設問【8(2)】(千葉35.7%、全国40.8%)は、無解答率が千葉26.0%、全国21.3%であり、課題として挙げられる。ある事柄が成り立つ理由を数学的に説明する際、説明の対象となる成り立つ事柄を明確にした上で、その根拠を指摘させるような指導が大切である。

③ 各設問の結果

(凡例)

〔出題の趣旨〕

「課題改善」 過去の調査結果からの課題を踏まえた問題

「同一」 過去の調査と同一の問題

〔領域〕 学習指導要領の領域

「数」 数と式 「図」 図形 「関」 関数 「資」 資料の活用

〔評価の観点〕

「考」 数学的な見方や考え方 「技」 数学的な技能

「知」 数量や図形などについての知識・理解

〔問題形式〕

「選」 選択式 「短」 短答式 「記」 記述式

■ : 全国を下回るもの
 △ (良好) : 全国との差3.0ポイント以上
 ▼ (課題あり) : 全国との差3.0ポイント以上

問題	設問番号	設問の概要	出題の趣旨	領域	学習学年	評価の観点	(参考)		問題形式	正答率		無解答率			
							「知識」に関する問題	「活用」に関する問題		千葉県(公立)	全国との差	千葉県(公立)	全国との差		
1		a と b が正の整数のとき、四則計算の結果が正の整数になるとは限らないものを選ぶ	数の集合と四則計算の可能性について理解している	数	1	知	○	○	選	61.5	-0.7	0.2	0.0		
2		連立二元一次方程式 $\begin{cases} y = -2x + 1 \\ y = x - 5 \end{cases}$ を解く	簡単な連立二元一次方程式を解くことができる	数	2	技	○	○	短	67.9	-2.2	5.9	0.8		
3		$\triangle ABC$ を、矢印の方向に $\triangle DEF$ まで平行移動したとき、移動の距離を求める	平行移動の意味を理解している	図	1	知	○	○	短	82.1	-1.5	0.8	0.1		
4		反比例の表から式を求める	反比例の表から、 x と y の関係を式で表すことができる	課題改善	関	1	技	○	○	短	44.5	-4.4	▼	13.3	2.9
											H21 A10(2)	37.8	-3.3	▼	23.1
5		2枚の10円硬貨を同時に投げるとき、2枚とも表の出る確率を求める	簡単な場合について、確率を求めることができる	資	2	技	○	○	短	70.9	-1.9	3.8	0.5		
6	(1)	冷蔵庫Aの使用年数と総費用の関係を表すグラフについて、点Pの y 座標と点Qの y 座標の差が表すものを選ぶ	グラフ上の点Pの y 座標と点Qの y 座標の差を、事象に即して解釈することができる	関	2	考	○		選	38.2	-0.6	0.3	0.0		
	(2)	冷蔵庫Bと冷蔵庫Cについて、式やグラフを用いて、2つの総費用が等しくなる使用年数を求める方法を説明する	事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することができる	関	2	考	○		記	30.9	-3.8	▼	14.2	2.6	

※平成21年度は抽出調査の結果である。

問題	設問番号	設問の概要	出題の趣旨	領域	学習学年	評価の観点	(参考)		問題形式	正答率			無解答率	
							「知識」に関する問題	「活用」に関する問題		千葉県(公立)	全国との差	千葉県(公立)	全国との差	
							○	○						
7	(1)	証明で用いられている三角形の合同条件を書く	証明の根拠として用いられている三角形の合同条件を理解している	図	2	知	○	○	短	74.4	-1.4		5.8	0.6
	(2)	ある予想に対して与えられた図が反例となっていることの説明として正しいものを選ぶ	反例の意味を理解している	図	2	知	○	○	選	76.5	-0.7		0.6	0.1
	(3)	四角形ABCDがどのような四角形であれば、 $AF = CE$ になるかを説明する	結論が成り立つための前提を考え、新たな事柄を見だし、説明することができる	図	2	考		○	記	51.9	-1.4		20.6	3.0 ▼
8	(1)	読んだ本の冊数と人数の関係をまとめた表から、読んだ本の冊数の最頻値を求める	資料を整理した表から最頻値を読み取ることができる	資	1	知	○	○	短	54.8	-3.1	▼	12.9	2.3
	(2)	「1日に26分ぐらい読書をしている生徒が多い」という考えが適切ではない理由を、ヒストグラムの特徴を基に説明する	資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができる	資	1	考		○	記	35.7	-5.1	▼	26.0	4.7 ▼
	(3)	図書だよりの下書きに書かれているわかったことの根拠となる値として適切なものを選ぶ	問題解決をするためにどのような代表値を用いるべきかを判断することができる	資	1	考		○	選	50.5	-3.1	▼	1.3	0.3
9	(1)	説明をよみ、 $6n+9$ を $3(2n+3)$ に変形する理由を完成する	与えられた説明を振り返って考え、式変形の目的を捉えることができる	数	2	考		○	短	54.7	-2.7		11.8	2.3
	(2)	連続する5つの奇数の和が中央の奇数の5倍になることの説明を完成する	事柄が成り立つ理由を説明することができる	数	2	考		○	記	57.0	-2.7		21.4	3.6 ▼
	(3)	連続する4つの奇数の和が $4(2n+4)$ で表されたとき、 $2n+4$ はどんな数であるかを選ぶ	総合的・発展的に考察し、得られた数学的な結果を事象に即して解釈することができる	数	2	考		○	選	67.7	-1.9		2.4	0.5

中学校・数学【課題の見られた設問の例】

4	問題の概要・趣旨	正答率(%)	
	関数を用いて事象を捉え考察する場面において必要な「事象に即して解釈したことを数学的に表現すること」「反比例の表から、 x と y の関係を式で表すこと」ができる	県	差
		44.5	-4.4

※「差」は、全国平均との差を示している。

4 下の表は、 y が x に反比例する関係を表したものです。 y を x の式で表しなさい。

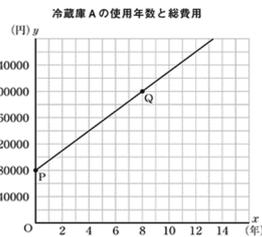
x	…	-3	-2	-1	0	1	2	3	…
y	…	2	3	6		-6	-3	-2	…

○第1学年の指導内容である。正答は「 $-6/x$ 」である。誤答としては、「 $-6x$ 」などと書いた割合は、本県では12.3%である。また、反比例の関係が「 $y=a/x$ 」の式で表されることを理解していない生徒が25.3%いると考えられる。

○学習指導に当たっては、表、式を関連付ける活動を取り入れ、反比例における比例定数や対応の特徴を捉えさせたり、その比例、反比例の関係を表、式、グラフを用いて表現させたりしながら指導することが大切である。

6(1)	問題の概要・趣旨	正答率(%)	
	冷蔵庫Aの使用年数と総費用の関係を表すグラフについて、グラフ上の点Pの y 座標と点Qの y 座標の差を、事象に即して解釈することができる	県	差
		38.2	-0.6

(1) 冷蔵庫Aを購入して x 年間使用するときの総費用を y 円とします。この x と y の関係を、健太さんは次のような一次関数のグラフに表しました。



このグラフにおける x 座標が0である点をP、 x 座標が8である点をQとします。点Pの y 座標と点Qの y 座標の差は、冷蔵庫Aについての何を表していますか。下のAからオまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

- A 本体価格
- イ 使用年数
- ウ 1年間あたりの電気代
- エ 購入してから8年間の電気代
- オ 購入して8年間使用するときの総費用

○第2学年の指導内容である。正答は「エ」である。誤答としては、「オ」を選んだ生徒が本県では、45.0%いる。この誤答から、「点Pの y 座標と点Qの y 座標の差が、冷蔵庫Aを使用するときの総費用を表す」と誤って捉えた生徒がいると考えられる。

○学習指導に当たっては、問題解決において用いたグラフ上の2点の y 座標の差(増加量)を事象に即して解釈する活動を取り入れることで、グラフを事象に即して解釈できるようにすることが大切である。

6(2)	問題の概要・趣旨	正答率(%)		無解答率(%)	
	事象(2つの総費用が等しくなる使用年数)を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することができる	県	差	県	差
		30.9	-3.8	14.2	+2.6

(2) 健太さんが作った表で、冷蔵庫Bと冷蔵庫Cのどちらかを購入することになりました。そこで、冷蔵庫を購入して x 年間使用するときの総費用を y 円として、冷蔵庫Bと冷蔵庫Cの総費用を比べてみることにしました。

健太さん「本体価格は冷蔵庫Cの方が高いので、最初のうちは冷蔵庫Bより冷蔵庫Cの方が総費用が多いね。」
お姉さん「1年間あたりの電気代は冷蔵庫Cの方が安いので、使い続けると冷蔵庫Bより冷蔵庫Cの方が総費用が少なくなるね。」
健太さん「それなら、2つの冷蔵庫の総費用が等しくなるときがあるね。」

健太さんが作った表

	冷蔵庫A	冷蔵庫B	冷蔵庫C
容量	400 L	500 L	500 L
本体価格	80000 円	100000 円	150000 円
1年間あたりの電気代	15000 円	11000 円	6500 円

(総費用) = (本体価格) + (1年間あたりの電気代) × (使用年数)

冷蔵庫Bと冷蔵庫Cの総費用が等しくなるおおよその使用年数を考えます。下のA、イのどちらかを選び、それを用いて冷蔵庫Bと冷蔵庫Cの総費用が等しくなる使用年数を求める方法を説明しなさい。A、イのどちらを選んで説明してもかまいません。

- A それぞれの冷蔵庫の使用年数と総費用の関係を表す式
- イ それぞれの冷蔵庫の使用年数と総費用の関係を表すグラフ

○第2学年の指導内容である。正答は「ア」を選択し「(a) 方程式を解いて、使用年数の値を求めること」について記述しているもの、または「イ」を選択し「(b) グラフの交点の座標から、使用年数の値を読み取ること」について記述しているものである。

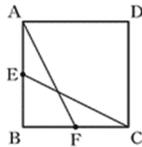
○学習指導に当たっては、「用いるもの」(表、式、グラフ)を明確にし、その「用い方」(交点の座標を読み取る、方程式を解いて値を求めるなど)を数学的な表現を用いて説明する活動を重ねることが大切である。

7(3)	問題の概要・趣旨	正答率(%)		無解答率(%)	
	結論 (AF=CE) が成り立つための前提 (四角形 ABCD がどのような四角形か) を考え、新たな事柄を見だし、説明することができる	県	差	県	差
		51.9	-1.4	20.6	+3.0

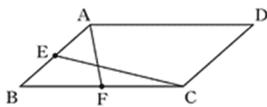
(3) 真由さんは、これまでに調べたことを、次のようにまとめました。

まとめ

◎「正方形 ABCD の辺 AB の中点を E、辺 BC の中点を F とすると、AF=CE になる。」ということが成り立つ。



◎「平行四辺形 ABCD の辺 AB の中点を E、辺 BC の中点を F とすると、AF=CE になる。」ということが成り立たない。



まとめから、「四角形 ABCD が正方形ならば、AF=CE になる。」ということが成り立つことと、「四角形 ABCD が平行四辺形ならば、AF=CE になる。」ということが成り立たないということがわかります。

正方形でない四角形で、AF=CE になる四角形 ABCD を考えます。四角形 ABCD がどんな四角形ならば、AF=CE になりますか。「～ならば、……になる。」という形で書きなさい。

○第2学年の指導内容である。正答は、「○○ならば、◇◇になる」という形で、(a)、(c)または(b)、(c)の条件を満たし、成り立つ事柄を記述しているものである。

- (a) ○○が、「四角形 ABCD がひし形」
- (b) ○○が、「四角形 ABCD が AB=BC の四角形」
- (c) ◇◇が、「AF=CE」

○学習指導に当たっては、一旦解決された問題やその解決過程を振り返り、問題の条件や過程を見直したり、共通する性質を見いだしたりして、様々な図形においても成り立つ事柄を確認する場面の設定が大切である。

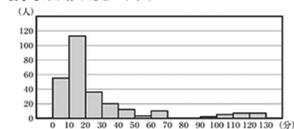
8(2)	問題の概要・趣旨	正答率(%)		無解答率(%)	
	資料の傾向を的確に捉え、判断 (考えが適切ではない) の理由を数学的な表現を用いて説明することができる	県	差	県	差
		35.7	-5.1	26.0	+4.7

(2) 二人は、実施したアンケートをもとに、1日あたりの読書時間について、次のような表とヒストグラムにまとめました。桃子さんが作ったヒストグラムでは、例えば、1日あたりの読書時間が30分以上40分未満だった生徒が20人いたことを表しています。

航平さんが作った表

1日あたりの読書時間(分)	平均値	最大値	最小値
	26.0	120	0

桃子さんが作ったヒストグラム



二人は、上の航平さんが作った表と桃子さんが作ったヒストグラムについて話合っています。

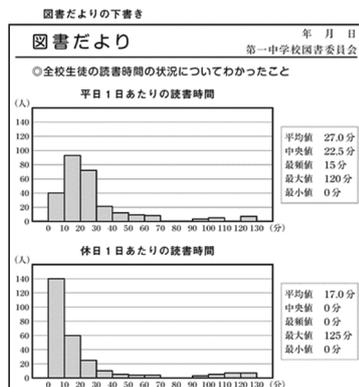
航平さん「1日あたりの読書時間の平均値が26.0分だから、1日に26分ぐらい読書をしている生徒が多いといえそうだね。」
桃子さん「でも、ヒストグラムを見ると26分ぐらいの生徒が多いとはいえないのではないかな。」

桃子さんが作ったヒストグラムを見ると、航平さんのように「1日あたりの読書時間の平均値が26.0分だから、1日に26分ぐらい読書をしている生徒が多いといえそうだね」という考えは適切でないことがわかります。その理由を、桃子さんが作ったヒストグラムの特徴をもとに説明しなさい。

○第1学年の指導内容。正答例は、「1日当たりの読書時間である26分は、山の頂上でない(度数の最大である階級に含まれていない)ので、1日に26分位読書をしている生徒が多いというのは適切ではない」である。

○学習指導に当たっては、生徒が着目している点(ヒストグラムの形状、複数の階級の度数の大小関係など)や生徒の思考を把握することが大切である。

8(3)	問題の概要・趣旨	正答率(%)	
	問題解決をするためにどのような代表値を用いるべきか(わかったことの根拠となる値として適切なもの)を判断することができる	県	差
		50.5	-3.1



- 平日は、270人の半数以上の生徒の読書時間が20分以上です。
- 休日は、270人の半数以上の生徒の読書時間が0分です。

このことは、図書だよりの下書きにある平日1日あたりの読書時間と休日1日あたりの読書時間の、ある値に着目することでわかります。その値が、下のアからオまでの中にあります。それを1つ選びなさい。

- ア 平均値
- イ 中央値
- ウ 最頻値
- エ 最大値
- オ 最小値

○第1学年の指導内容である。正答は「イ」である。解答類型から見る誤答の傾向は、中央値と、平均値や最頻値を混同して捉えていることであると考えられる。

○学習指導に当たっては、代表値の意味を理解し、目的に応じて資料の特徴を表す代表値について検討し、どの代表値を用いるべきかを判断することが重要である。データの分析後、データの分布の傾向や代表値などの値を事象に即して解釈することが大切である。

9(1)	問題の概要・趣旨 与えられた説明を振り返って考え、式変形の目的を捉えることができる	正答率(%)		無解答率(%)	
		県	差	県	差
		54.7	-2.7	11.8	+2.3

9 拓斗さんと若菜さんは、連続する3つの奇数の和がどんな数になるかを調べています。

1, 3, 5のとき $1 + 3 + 5 = 9 = 3 \times 3$
 5, 7, 9のとき $5 + 7 + 9 = 21 = 3 \times 7$
 13, 15, 17のとき $13 + 15 + 17 = 45 = 3 \times 15$

拓斗さんは、これらの結果から次のことを予想しました。

予想1

連続する3つの奇数の和は、中央の奇数の3倍になる。

上の予想1がいつでも成り立つことは、次のように説明できます。

説明1

n を整数とすると、連続する3つの奇数は、 $2n+1$ 、 $2n+3$ 、 $2n+5$ と表される。
 それらの和は、
 $(2n+1) + (2n+3) + (2n+5)$
 $= 2n+1 + 2n+3 + 2n+5$
 $= 6n+9$
 $= 3(2n+3)$
 $2n+3$ は中央の奇数だから、 $3(2n+3)$ は中央の奇数の3倍である。
 したがって、連続する3つの奇数の和は、中央の奇数の3倍である。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 説明1では、 $6n+9$ を $3(2n+3)$ と変形しています。このように変形するのは、次のことを示すためです。①に当てはまる式と、②に当てはまる数を書きなさい。

連続する3つの奇数 $2n+1$ 、 $2n+3$ 、 $2n+5$ の和が、中央の奇数を表す式である①の②倍であること。

○第2学年の指導内容である。正答は、「① $2n+3$ 」「②3」と解答しているものである。解答類型からみた誤答の傾向は、式を変形する目的について「3倍である」ということは捉えられたが、「中央の奇数の3倍である」ということは捉えられなかったことであると考えられる。このように考えた生徒が本県では22.9%いた。

○学習指導に当たっては、予想が成り立つことを説明する際の式の変形は、説明すべき事柄に照らし合わせて行うことが重要である。生徒に変形の目的を捉えさせるために生徒が立てた予想を振り返って確認させることも大切である。

9(2)	問題の概要・趣旨 目的に応じて、式を変形したり、その意味を読み取ったりして、事柄が成り立つ理由を説明することができる	正答率(%)		無解答率(%)	
		県	差	県	差
		57.0	-2.7	21.4	+3.6

(2) 二人は、連続する4つの奇数や5つの奇数の和について考えることにしました。若菜さんは、連続する5つの奇数には中央の奇数があることから、中央の奇数に着目して連続する5つの奇数の和について調べました。

1, 3, 5, 7, 9のとき $1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25 = 5 \times 5$
 3, 5, 7, 9, 11のとき $3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 35 = 5 \times 7$

若菜さんは、これらの結果から次のことを予想しました。

予想2

連続する5つの奇数の和は、中央の奇数の5倍になる。

上の予想2がいつでも成り立つことを説明します。下の説明2を完成しなさい。

説明2

n を整数とすると、連続する5つの奇数は、 $2n+1$ 、 $2n+3$ 、 $2n+5$ 、 $2n+7$ 、 $2n+9$ と表される。
 それらの和は、

$(2n+1) + (2n+3) + (2n+5) + (2n+7) + (2n+9)$
 $=$

○第2学年の指導内容である。正答の条件は、以下の(a)、(b)または(c)、(d)、(e)について記述していることである。
 〈 $5(2n+5)$ と計算している場合〉
 (a) $2n+5$ は中央の奇数だから、
 (b) $5(2n+5)$ は中央の奇数の5倍である。
 〈 $10n+25$ と計算している場合〉
 (c) $10n+25$ が $2n+5$ の5倍になることを示している
 (d) $2n+5$ は中央の奇数だから、
 (e) $10n+25$ は中央の奇数の5倍である。

○事柄が一般的に成り立つ理由を文字式や言葉を用いて根拠を明らかにして説明することに課題がある。学習指導に当たっては、生徒自身に成り立つ事柄を予想させ、それが一般的に成り立つことを、予想をもとに文字式の変形によって説明させる活動を充実させることが大切である。

○連続する3つの奇数の和について考察した後に、生徒が自分で条件を変えるなどして、帰納的に考えることで成り立つ事柄について予想させる。予想した事柄について演繹的に考えることで予想した事柄が一般的に成り立つことを説明する場面を設けることが大切である。

○本問全体の学習指導に当たって、統一的・発展的に考察することができるようにする。

「読書時間の傾向を捉えて説明しよう」

～データの分布の傾向を読み取り、批判的に考察し判断する～

日常生活や社会の問題を統計を使って解決する場面では、データの分布の傾向を読み取り、批判的に考察し判断することが大切です。しかし、資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な考察を用いて説明することに課題がみられました。そこで、本授業アイデア例では、読書時間について傾向を捉え、説明するために、その特徴を統計的な表現や処理を用いて説明できるようにする指導事例を紹介いたします。

授業アイデア例

前の時間には、実施したアンケートを集計し、読書時間について表とヒストグラムに整理しました。作成した表とヒストグラムから、生徒の読書時間の傾向について説明しましょう。

1. 1日あたりの読書時間に注目して、生徒の読書時間の傾向について考える。

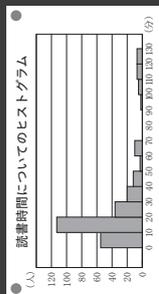
1日あたりの読書時間について、どのような特徴があるといえそうですか。調べたことを基に発表してみましょう。

1日あたりの読書時間について特徴を調べよう

読書時間についての表

	平均値	最大値	最小値
1日あたりの読書時間(分)	26.0	120	0

Aグループの発表
一番読書をしている人は120分で、全く読書をしていない人もいます。平均値が26分だから、1日に26分ぐらい読書をしている生徒が多いといえそうです。



Bグループの発表
ヒストグラムを見ると、読書時間が20分未満の人が多く、90分以上の人もいます。

それでは2つのグループの発表した内容について検討してみましょう。

新平さん: 僕はAグループのように、平均値で考えようよ。

航平さん: ヒストグラムを見ると26分だから、ほとんどの人が1日に26分ぐらい読書していると考えたの？

航平さん: 平均値が26分だから、26分ぐらい読書をしている人が多いと判断してよいでしょうか。

新平さん: 私はBグループのように、ヒストグラムの階級の度数を見て考えようよ。

航平さん: ヒストグラムを見ると26分ぐらいの生徒が多いとはいえないのではないかな。

平均値が26分だから、26分ぐらい読書をしている人が多いと判断してよいでしょうか。

ヒストグラムを見ると、10分以上20分未満の階級の度数が大きいから、26分ぐらい読書をしている人が多いとはいえないと思います。

僕もいえないと思います。なぜなら、ヒストグラムが左側に偏っているからです。

平均値である26分を含んだ階級の位置やその大きさを比較して説明しないといけないんじゃないかな。

課題の見られた問題の概要と結果

④ 分布の傾向を読み取り、批判的に考察し判断すること (図書だよ)

④ (2) 正答率 41.0% 「1日に26分ぐらい読書をしている生徒が多い」といふ考えが適切ではない理由を、ヒストグラムの特徴を基に説明する。

学習指導要領における領域・内容

⑧ (2) (第1学年) D 資料の活用 (1)イ



そうですね。ヒストグラムの特徴を基に「1日に26分ぐらい読書をしている人が多いといえそうだ」といふ考えが適切ではない理由を、平均値である26分を含んだ階級の位置やその大きさに着目して説明することはできないでしょうか。



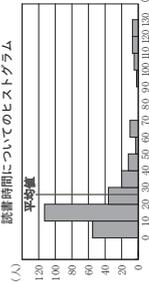
10分以上20分未満のところから説明できそうです。



平均値の26分が含まれる階級よりも、10分以上20分未満の階級の方が度数が大きいですから説明できそうです。



それでは、「1日に26分ぐらい読書をしている生徒が多いといえそうだ」といふ考えが適切ではない理由について、もう一度まとめてみましょう。



航平さんのノート

1日あたりの読書時間である26分は山の頂上の位置にないで、1日に26分ぐらい読書をしている生徒が多いという考えは適切ではありません。

航平さんのノート

最初は平均値だから26分ぐらいが多いと思っていたが、ヒストグラムを見てみると1日あたりの読書時間である26分が含まれる階級は、度数が最大となる階級ではないので、1日に26分ぐらい読書をしている生徒が多いという考えは適切ではないとわかりました。



航平さんと新平さんがまとめたことから、データの分布の様子を読み取る際には、ヒストグラムの階級の位置やその大きさに着目して考えることが大切であることが伝わりますね。



2. さらなる問題を見いだす。
1日あたりの読書時間の傾向について調べてきました。1日あたりの読書時間について、さらに調べてみたいことはありませんか。

新平さん: 中央値や最頻値とヒストグラムを見て調べるといいね。

航平さん: 階級の幅を変えたら、データの分布の様子は変わるのかな。

新平さん: データを学年ごとに分けて調べてみたら、学年によって何か違いがあるのかな。

本授業アイデア例 活用ポイント!

- 集めたデータを整理して、それを基に分布の傾向を読み取り、事象について批判的に考察し判断する機会を設け、その理由について説明し合う場面を設定することが考えられる。その際、自分が判断した事柄とその根拠を、データの分布の特徴を捉えて説明したり、代表値を用いて説明したりできるようにすることが大切である。
- 統計的な解釈や判断を繰り返す場面を設定し、多面的に吟味し、よりよい解釈や結論を見いだそうとする態度を養うことが大切である。

参照 ▶ 「平成31年度 (令和元年度) 報告書 中学校 数学」P.45～P.55、「平成31年度 解説資料 中学校 数学」P.40～P.49