

令和 **4** 年度
全国学力・学習状況調査

報告書

児童生徒一人一人の学力・学習状況に
応じた学習指導の改善・充実に向けて

小学校 算数

授業アイデア例
掲載

令和 4 年 8 月
文部科学省 国立教育政策研究所

目 次

1. 調査の概要	1
(1) 調査の目的	2
(2) 調査の対象とする児童生徒	2
(3) 調査事項及び手法	2
(4) 調査の方式	3
(5) 調査日時	3
(6) 集計児童生徒・学校数	4
(7) 調査結果の解釈等に関する留意事項	6
2. 教科に関する調査の結果（概要）	7
(1) 調査問題の内容、課題等、指導改善のポイント	8
(2) 集計結果（正答等の状況）	10
(3) 地域の規模等の状況	12
(4) 都道府県・指定都市の状況	12
(5) 教育委員会の状況	13
(6) 学校の状況	13
(7) 国・公・私立学校の状況	14
3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題	15
(1) 「3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題」の見方	16
(2) 小学校 算数	19
① 目的に応じて数量の関係に着目し数の処理の仕方を考察すること（買い物）	20
設問(1)	22
設問(2)	24
設問(3)	28
設問(4)	30
授業アイデア例 「目的に合った値段の見積りの仕方を考えよう」 ～予想から問題を焦点化し、筋道を立てて考える～	34
② 二つの数量の関係について考察すること（果汁の割合）	36
設問(1)	38
設問(2)	40
設問(3)	42
設問(4)	44
授業アイデア例 「飲み物の量が変わったときに果汁の割合がどうなるかを考えよう」 ～数や式と日常の具体的な場面を関連付ける～	50

3	目的に応じてデータの特徴や傾向を捉え考察すること（お楽しみ会・交流会）……………	52
	設問(1) ……………	55
	設問(2) ……………	58
	設問(3) ……………	60
	設問(4) ……………	62
授業アイデア例 「1年生も6年生も楽しめる遊びを決めよう」 ～得られた結論について、目的に応じて異なる観点や立場から多面的に考察する～ ……		
4	図形の意味や性質を基に図形の構成の仕方を考察すること（プログラム）……………	70
	設問(1) ……………	73
	設問(2) ……………	77
	設問(3) ……………	80
	設問(4) ……………	82
授業アイデア例 「正多角形を作図しよう」 ～図形の意味や性質を基に、発展的に考察する～ ……		
		86

1. 調査の概要

(1) 調査の目的

義務教育の機会均等とその水準の維持向上の観点から、全国的な児童生徒の学力や学習状況を把握・分析し、教育施策の成果と課題を検証し、その改善を図るとともに、学校における児童生徒への教育指導の充実や学習状況の改善等に役立てる。さらに、そのような取組を通じて、教育に関する継続的な検証改善サイクルを確立する。

(2) 調査の対象とする児童生徒

【小学校調査】

小学校第6学年、義務教育学校前期課程第6学年、特別支援学校小学部第6学年

【中学校調査】

中学校第3学年、義務教育学校後期課程第3学年、
中等教育学校前期課程第3学年、特別支援学校中学部第3学年

(3) 調査事項及び手法

① 児童生徒に対する調査

ア 教科に関する調査〔国語、算数・数学、理科〕

出題内容はそれぞれ次の(ア)と(イ)を一体的に問うもの。

(ア) 身に付けておかなければ後の学年等の学習内容に影響を及ぼす内容や、実生活において不可欠であり常に活用できるようになっていることが望ましい知識・技能等

(イ) 知識・技能を実生活の様々な場面に活用する力や、様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力等

※調査問題は学習指導要領（平成29年告示）に示された目標及び内容等に基づいて作成。

イ 質問紙調査

学習意欲、学習方法、学習環境、生活の諸側面等に関する質問紙調査を実施。

本年度の主な調査項目は以下のとおり。

- ・挑戦心、達成感、規範意識、自己有用感等
- ・地域や社会に関わる活動の状況等
- ・ICTを活用した学習状況
- ・主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善に関する取組状況
- ・学習に対する興味・関心や授業の理解度等

② 学校に対する質問紙調査

学校における指導方法に関する取組や学校における人的・物的な教育条件の整備の状況等に関する質問紙調査を実施。

本年度の主な調査項目は以下のとおり。

- ・生徒指導等
- ・学校運営に関する状況／教職員の資質向上に関する状況
- ・主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善に関する取組状況
- ・ICTを活用した学習状況
- ・各教科の指導方法
- ・個に応じた指導
- ・新型コロナウイルス感染症の影響

※調査項目は毎年度文部科学省において決定。

※全国学力・学習状況調査の開始当初（平成19年度）と比べて質問紙調査の質問項目数が増加し、平成30年度より、毎年調査する項目と数年おきに調査する項目を分別し、質問項目数を選定。

(4) 調査の方式
 悉皆調査

(5) 調査日時
 令和4年4月19日(火)

【小学校調査】

1時限目	2時限目	3時限目	
国語(45分)	算数(45分)	理科(45分)	児童質問紙 (20～40分程度)

【中学校調査】

1時限目	2時限目	3時限目	
国語(50分)	数学(50分)	理科(50分)	生徒質問紙 (20～45分程度)

※児童生徒質問紙調査は、一部の学校において、PC・タブレット等の端末を活用したオンラインによる回答方式で実施。なお、オンラインによる回答方式で実施する場合、ネットワーク等の状況を考慮し、4月19日～4月28日の期間中における回答を4月19日に実施した調査の結果として集計している。

※調査の実施日に、特定の学校において調査を実施できないやむを得ない事情がある場合は、教育委員会及び学校等の判断により、当該学校における調査実施日を後日に変更することができることとしている。調査実施日を後日に変更する場合、全体の集計からは除外するが、4月20日～5月20日に実施された調査については、採点及び調査結果の提供を行っている。

(6) 集計児童生徒・学校数

① 集計基準

児童生徒に対する調査について、令和4年4月19日に実施された教科に関する調査及び質問紙調査の結果を集計。学校に対する質問紙調査については、在籍する児童生徒が調査を実施した学校の結果を集計。

② 集計児童生徒数

(小学校第6学年、義務教育学校前期課程第6学年、特別支援学校小学部第6学年)

	調査対象児童数 ^{※1}	4月19日に調査を実施した児童数 ^{※2}	【参考】 4月19日～5月20日に調査を実施した児童数
公立	1,038,101人	965,761人	993,977人
国立	6,498人	6,097人	6,332人
私立	13,061人	6,253人	6,542人
合計	1,057,660人	978,111人	1,006,851人

(中学校第3学年、義務教育学校後期課程第3学年、
中等教育学校前期課程第3学年、特別支援学校中学部第3学年)

	調査対象生徒数 ^{※1}	4月19日に調査を実施した生徒数 ^{※2}	【参考】 4月19日～5月20日に調査を実施した生徒数
公立	994,935人	892,585人	905,178人
国立	10,128人	9,640人	9,664人
私立	82,226人	26,284人	26,827人
合計	1,087,289人	928,509人	941,669人

※1 調査対象児童生徒数について、公立・国立は、調査実施前に学校から申告された児童生徒数、私立は、令和3年度学校基本調査による。調査当日までの転入出等により増減の可能性がある。

※2 調査を実施した児童生徒数は、回収した解答用紙が最も多かった教科の解答用紙の枚数で算出。

③ 集計学校数

(小学校、義務教育学校前期課程、特別支援学校小学部)

	調査対象者の 在籍する学校 数	4月19日に調査を 実施した学校数 (実施率%)	【参考】 4月20日～5月20日 に調査を実施し た学校数	【参考】 4月19日～5月20日に 調査を実施した学校 数 (実施率%)
公立	18,805校	18,671校 (99.3%)	101校	18,772校 (99.8%)
国立	75校	73校 (97.3%)	2校	75校 (100.0%)
私立	242校	123校 (50.8%)	4校	127校 (52.5%)
合計	19,122校	18,867校 (98.7%)	107校	18,974校 (99.2%)

(中学校、義務教育学校後期課程、中等教育学校前期課程、特別支援学校中学部)

	調査対象者の 在籍する学校 数	4月19日に調査を 実施した学校数 (実施率%)	【参考】 4月20日～5月20日 に調査を実施し た学校数	【参考】 4月19日～5月20日に 調査を実施した学校 数 (実施率%)
公立	9,437校	9,348校 (99.1%)	60校	9,408校 (99.7%)
国立	80校	80校 (100.0%)	0校	80校 (100.0%)
私立	765校	334校 (43.7%)	5校	339校 (44.3%)
合計	10,282校	9,762校 (94.9%)	65校	9,827校 (95.6%)

(7) 調査結果の解釈等に関する留意事項

本調査は、幅広く児童生徒の学力や学習状況等を把握することなどを目的として実施しているが、実施教科が特定の教科のみであることや、必ずしも学習指導要領全体を網羅するものではないことなどから、本調査の結果については、児童生徒が身に付けるべき学力の特定の一部分であること、学校における教育活動の一側面に過ぎないことに留意することが必要である。

本調査の結果においては、国語、算数・数学、理科ごとの平均正答数、平均正答率等の数値を示しているが、平均正答数、平均正答率のみならず、中央値、標準偏差等の数値や分布の状況を表すグラフの形状など他の情報と合わせて総合的に結果を分析、評価することが必要である。また、個々の問題や領域等に着目して学習指導上の課題を把握・分析し、児童生徒一人一人の学習改善や学習意欲の向上につなげることも重要である。

<用語説明>

語句	説明
平均正答数	児童生徒の正答数の平均。
平均正答率	平均正答数を百分率で表示。 ○国語、算数・数学、理科ごとの平均正答率は、それぞれの平均正答数を設問数で割った値の百分率（概数）。 ○学習指導要領の領域、評価の観点、問題形式、問題ごとの平均正答率は、それぞれの正答児童生徒数を全体の児童生徒数で割った値の百分率。
中央値	集団のデータを大きさの順に並べた時に真ん中に位置する値。 平均値とともに集団における代表値として捉えられる。
最頻値	集団のデータにおいて、最も多く現れる値。
標準偏差	集団のデータの平均値からの離れ具合（散らばりの度合い）を表す数値。標準偏差が0とは、ばらつきがない（データの値が全て同じ）ことを意味する。
解答類型	各問題についての正答、予想される解答などの解答状況を分類し整理したもの。

2. 教科に関する調査の結果（概要）

(1) 調査問題の内容、課題等、指導改善のポイント

○調査問題の内容

学習指導要領における、「数と計算」、「図形」、「測定」、「変化と関係」、「データの活用」の各領域に示された指導内容をバランスよく出題している。なお、小学校第5学年までの内容となるようにしている。

- (例) ■ 21個入り1470円のBセットのカップケーキについて、その7個分の値段を、 $1470 \div 3$ で求めることができるわけを書く。
- 果汁が40%含まれている飲み物の量が1000mLのときの、果汁の量を書く。
 - 交流会の遊びについて、1年生の希望をよりかなえるためのポイント数の求め方と答えを書く。
 - 辺の長さや角の大きさに着目し、ひし形をかくことができるプログラムを選ぶ。

○課題等

数と計算

- ◇ 被乗数に空位のある整数の乗法の計算をすることはできている。〔1〕(1)
- ◇ 二つの数の最小公倍数を求めることはできている。〔1〕(2)
- ◆ 示された場面において、目的に合った数の処理の仕方を考察することに課題がある。〔1〕(4)
- ◇ 表の意味を理解し、全体と部分の関係に着目して、ある項目に当たる数を求めることはできている。〔3〕(1)

図形

- ◇ 図形を構成する要素に着目して、長方形の意味や性質、構成の仕方について理解することはできている。〔4〕(2)
- ◆ 正三角形の意味や性質を基に、回転の大きさとしての角の大きさに着目し、正三角形の構成の仕方について考察し、記述することに課題がある。〔4〕(1)
- ◆ 示された作図の手順を基に、図形を構成する要素に着目し、平行四辺形であることを判断することに課題がある。〔4〕(4)

変化と関係

- ◇ 百分率で表された割合を分数で表すことはできている。〔2〕(1)
- ◆ 示された場面のように、数量が変わっても割合は変わらないことを理解することに課題がある。〔2〕(3)
- ◆ 伴って変わる二つの数量が比例の関係にあることを用いて、未知の数量の求め方と答えを記述することに課題がある。〔2〕(4)

データの活用

- ◇ 表の意味を理解し、全体と部分の関係に着目して、ある項目に当たる数を求めることはできている。〔3〕(1)
- ◆ 分類整理されたデータを基に、目的に応じてデータの特徴を捉え考察することに課題がある。〔3〕(2)
- ◆ 目的に応じて円グラフを選択し、必要な情報を読み取ることに課題がある。〔3〕(3)

◇…比較的できている点 ◆…課題のある点 []内の記号は、問題番号

○指導改善のポイント

数と計算

○ 目的に合った数の処理の仕方を考えることができるようにする指導の充実

- 日常生活において、数の大きさを見積もる必要があるときは、目的に応じて数を大きくみたり小さくみたりして、概算できるようにすることが重要である。その際、概数にする方法である切り上げ、切り捨て、四捨五入を用いて計算し、どの方法が適切であるかを判断できるようにすることが大切である。

図形

○ 図形を構成する要素に着目して、図形の意味や性質、図形の構成の仕方について考察できるようにする指導の充実

- 図形を構成する要素に着目して、図形の意味や性質について理解し、それを基に図形の構成の仕方について考察できるようにすることが重要である。その際、辺の長さや角の大きさなどに着目して、図形の意味や性質を基に、作図の仕方を考えたり、筋道を立てて説明したりすることができるようにすることが大切である。

変化と関係

○ 基準量、比較量、割合の関係について理解できるようにする指導の充実

- 割合を用いて問題を解決するためには、問題場面の数量の関係を捉え、基準量、比較量、割合の関係について理解し、数学的に表現・処理できるようにすることが重要である。その際、日常の具体的な場面に対応させながら割合について理解したり、図や式などを用いて基準量と比較量の関係を表したりすることができるようにすることが大切である。

○ 伴って変わる二つの数量の関係に着目し、未知の数量を求めることができるようにする指導の充実

- 伴って変わる二つの数量を見だし、一方の数量に伴って他方の数量がどのように変化するかに着目して、未知の数量を求めることができるようにすることが重要である。その際、表に整理して、二つの数量の関係に着目できるようにすることが大切である。また、二つの数量から割合を求めることができるだけでなく、示された割合になる二つの数量を考えることができるようにすることも大切である。

データの活用

○ 目的に応じて、表やグラフを読み取り、データの特徴や傾向を捉え考察できるようにする指導の充実

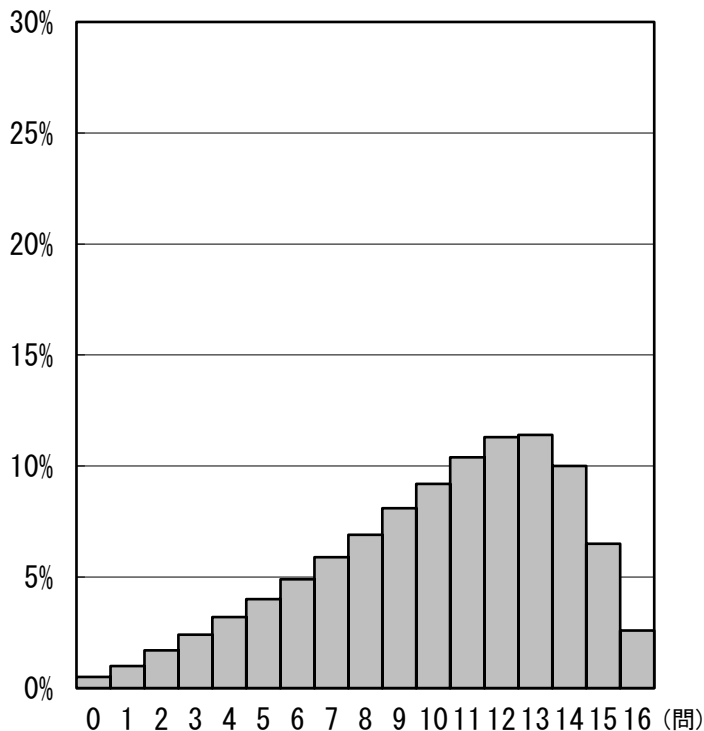
- 日常生活の問題を解決するために、目的に応じて、必要なデータを収集し、観点を決めて分類整理し、データの特徴や傾向に着目して考察できるようにすることが重要である。その際、分類整理されたデータについて、筋道を立てて考察できるようにすることが大切である。また、複数のグラフから適切なグラフを選択し、データの特徴や傾向を読み取ることができるようにすることも大切である。

(2) 集計結果 (正答等の状況)

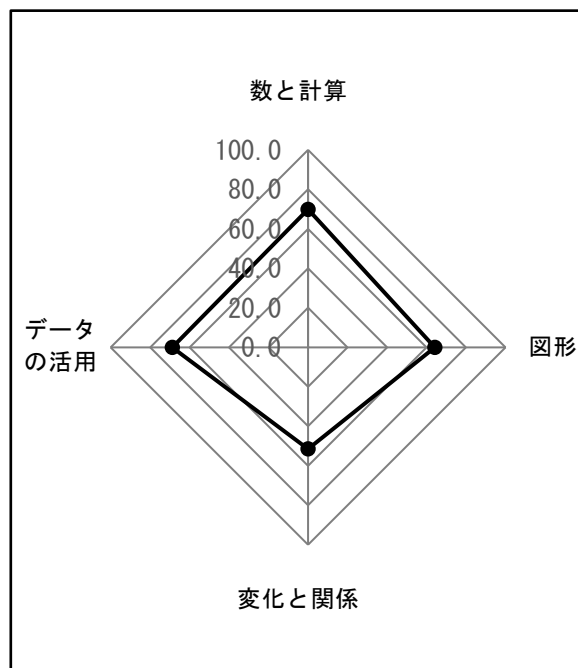
【算数】

児童数	平均正答数	平均正答率	中央値	標準偏差	最頻値
977,779 人	10.1 問/16 問	63.3%	11.0 問	3.6 問	13 問

正答数分布グラフ (横軸: 正答数、縦軸: 児童の割合)



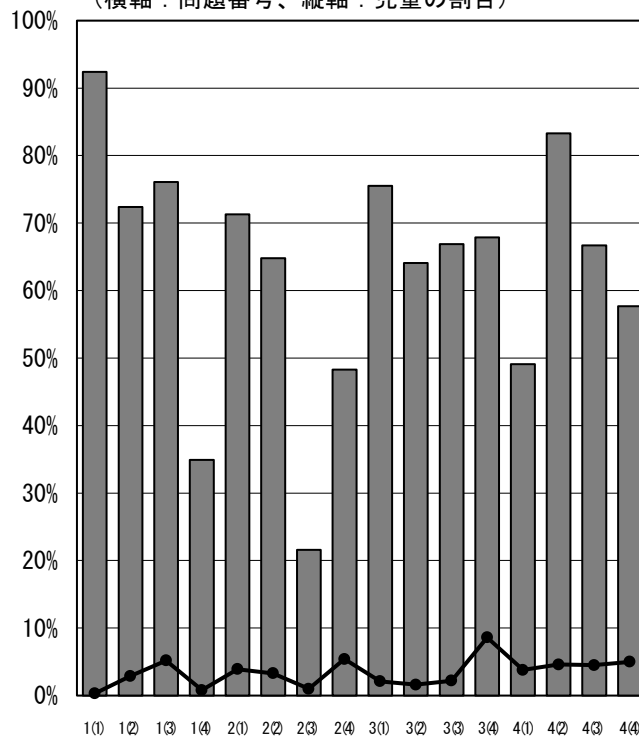
学習指導要領の領域等の平均正答率



分類・区分別集計結果

分類	区分	対象問題数 (問)	平均正答率 (%)
学習指導要領の領域	数と計算	6	69.9
	図形	4	64.2
	測定	0	
	変化と関係	4	51.5
	データの活用	3	68.8
評価の観点	知識・技能	9	68.3
	思考・判断・表現	7	56.9
	主体的に学習に取り組む態度	0	
問題形式	選択式	6	52.0
	短答式	6	76.6
	記述式	4	60.3

問題別正答率「棒」・無解答率「折れ線」
(横軸: 問題番号、縦軸: 児童の割合)



問題別集計結果

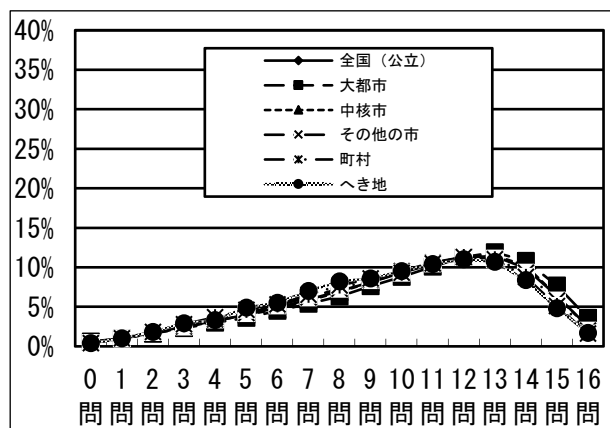
問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域					評価の観点			問題形式			正答率 (%)	無解答率 (%)
			数と計算	図形	測定	変化と関係	データの活用	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度	選択式	短答式	記述式		
1 (1)	1050×4を計算する	被乗数に空位のある整数の乗法の計算をすることができる	3 (1) ア(ウ) 3 (3) ア(イ) 4 (7) ア(ア)						○			○		92.4	0.3
1 (2)	14と21の最小公倍数を求める	二つの数の最小公倍数を求めることができる	5 (1) ア(イ)						○			○		72.4	2.9
1 (3)	カップケーキ7個分の値段を、1470÷3で求めることができるわけを書く	示された場面を解釈し、除法で求めることができる理由を記述できる	3 (4) イ(ア) 4 (3) ア(イ)						○			○		76.1	5.2
1 (4)	85×21の答えが1470より必ず大きくなることを判断するための数の処理の仕方を選ぶ	示された場面において、目的に合った数の処理の仕方を考察できる	4 (2) イ(ア)						○			○		34.9	0.8
2 (1)	果汁が25%含まれている飲み物の量を基にしたときの、果汁の量の割合を分数で表す	百分率で表された割合を分数で表すことができる				5 (3) ア(イ)			○			○		71.3	3.9
2 (2)	果汁が40%含まれている飲み物の量が1000mLのときの、果汁の量を書く	百分率で表された割合と基準量から、比較量を求めることができる				5 (3) ア(イ)			○			○		64.8	3.3
2 (3)	果汁が含まれている飲み物の量を半分にしたときの、果汁の割合について正しいものを選ぶ	示された場面のように、数量が変わっても割合は変わらないことを理解している				5 (3) ア(ア)			○			○		21.6	1.0
2 (4)	果汁が30%含まれている飲み物に果汁が180mL入っているときの、飲み物の量の求め方と答えを書く	伴って変わる二つの数量が比例の関係にあることを用いて、未知の数量の求め方と答えを記述できる				5 (1) イ(ア)			○			○		48.3	5.4
3 (1)	表のしりとり欄に入る数を求める式と答えを書く	表の意味を理解し、全体と部分の関係に着目して、ある項目に当たる数を求めることができる	4 (6) ア(ア)					3 (1) ア(ア)	○			○		75.5	2.1
3 (2)	分類整理されたデータから、全員の希望が一つは通るように、遊びを選ぶ	分類整理されたデータを基に、目的に応じてデータの特徴を捉え考察できる						3 (1) イ(ア)	○			○		64.1	1.6
3 (3)	1年生と6年生が希望する遊びの割合を調べるためのグラフを選び、そのグラフから割合が一番大きい遊びを選ぶ	目的に応じて円グラフを選択し、必要な情報を読み取ることができる						5 (1) ア(ア)	○			○		66.9	2.2
3 (4)	1年生の希望をよりかなえるためのポイント数の求め方と答えを書く	加法と乗法の混合したポイント数の求め方を解釈し、ほかの場合のポイント数の求め方と答えを記述できる	4 (6) ア(ア) イ(ア)						○			○		67.9	8.6
4 (1)	示されたプログラムについて、正三角形をかくことができる正しいプログラムに書き直す	正三角形の意味や性質を基に、回転の大きさとしての角の大きさに着目し、正三角形の構成の仕方について考察し、記述できる						3 (1) ア(ア) 4 (5) ア(ア) イ(ア)	○			○		49.1	3.8
4 (2)	長方形のプログラムについて、向かい合う辺の長さを書く	図形を構成する要素に着目して、長方形の意味や性質、構成の仕方について理解している						2 (1) ア(イ)	○			○		83.3	4.6
4 (3)	辺の長さや角の大きさに着目し、ひし形をかくことができるプログラムを選ぶ	図形を構成する要素に着目して、ひし形の意味や性質、構成の仕方について理解している						4 (1) ア(イ)	○			○		66.7	4.5
4 (4)	示されたプログラムでかくことができる図形を選ぶ	示された作図の手順を基に、図形を構成する要素に着目し、平行四辺形であることを判断できる						4 (1) ア(イ) イ(ア)	○			○		57.7	5.0

(3) 地域の規模等の状況

○ 平均正答数、平均正答率、中央値、標準偏差を見ると、地域の規模等（公立：大都市、中核市、その他の市、町村、へき地）による大きな差は見られない。

[算数]

正答数分布グラフ（横軸：正答数、縦軸：児童の割合）



	児童数	平均正答数	平均正答率	中央値	標準偏差
全国（公立）	965,431人	10.1 / 16問	63.2%	11.0問	3.6問
大都市	267,612人	10.4 / 16問	64.9%	11.0問	3.7問
中核市	223,053人	10.1 / 16問	63.4%	11.0問	3.6問
その他の市	394,444人	10.0 / 16問	62.2%	11.0問	3.6問
町村	80,035人	9.8 / 16問	61.3%	10.0問	3.6問
へき地	16,015人	9.7 / 16問	60.8%	10.0問	3.6問

※大都市（政令指定都市及び東京23区）、中核市、その他の市、町村の値は、当該地方公共団体の教育委員会が設置管理する公立学校に在籍する児童の調査結果（正答数）を集計したものである（都道府県立学校は含まない）。

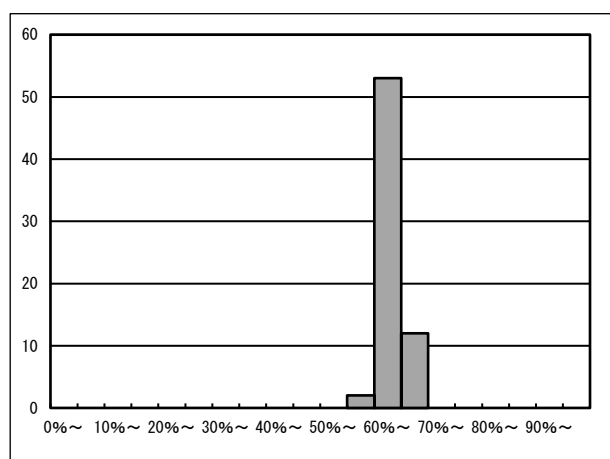
※へき地の値は、へき地教育振興法及び各都道府県の条例（規則）によって指定された学校に在籍する児童の調査結果を集計したものである。大都市、中核市、その他の市、町村の値に重複する。

(4) 都道府県・指定都市の状況

○ 各都道府県・指定都市（公立）の状況については、平均正答率を見ると、全ての都道府県・指定都市が平均正答率の±10%の範囲内であり、大きな差は見られない。

[算数]

正答率分布グラフ（横軸：平均正答率、縦軸：都道府県・指定都市数）



全国（公立）の平均正答率	全都道府県市（公立）中、最高平均正答率【全国との差】	全都道府県市（公立）中、最低平均正答率【全国との差】
63%	69% 【+6%】	58% 【-5%】

※都道府県は指定都市を除く。全国（公立）の平均正答率は整数値で示している。

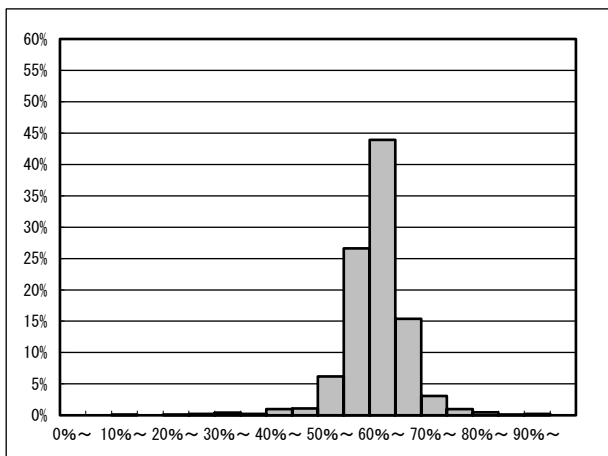
(5) 教育委員会の状況

○ 各教育委員会の状況については、全国平均からの離れ具合を表す平均正答率の標準偏差を見ると、令和3年度と比べ、ばらつきに大きな変化は見られない。

[算数]

教育委員会数	教育委員会の平均正答数	教育委員会の平均正答率	教育委員会の中央値	教育委員会の標準偏差
1,783	9.8 / 16問	61.3%	61.6%	6.3%

正答率分布グラフ（横軸：平均正答率、縦軸：教育委員会の割合）



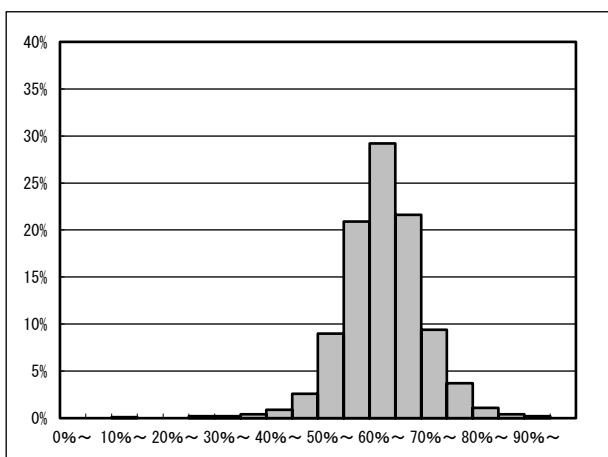
(6) 学校の状況

○ 各学校の状況については、全国平均からの離れ具合を表す平均正答率の標準偏差を見ると、令和3年度と比べ、ばらつきに大きな変化は見られない。

[算数]

学校数	学校の平均正答数	学校の平均正答率	学校の中央値	学校の標準偏差
18,863校	10.0 / 16問	62.6%	62.6%	8.0%

正答率分布グラフ（横軸：平均正答率、縦軸：学校の割合）

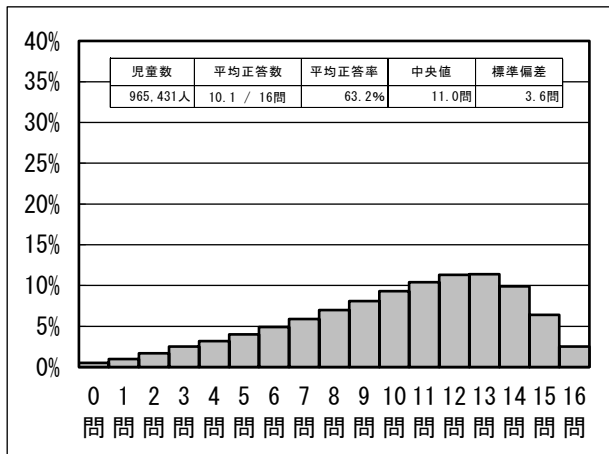


(7) 国・公・私立学校の状況

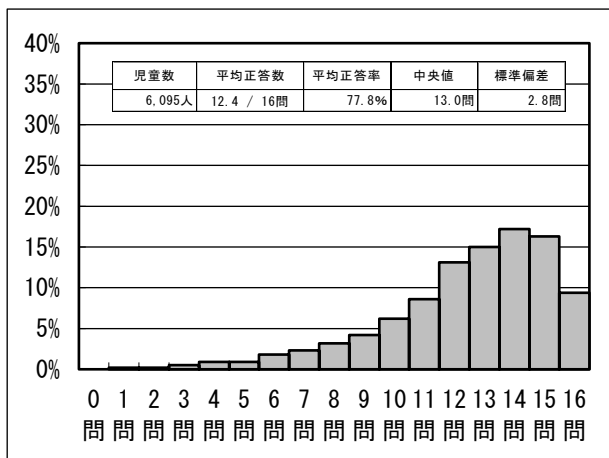
○ 国立・私立学校は一般的に入学者選抜を行っていることに留意する必要があるが、平均正答数について見ると、国立・私立学校は、公立学校を上回っている。

[算数]

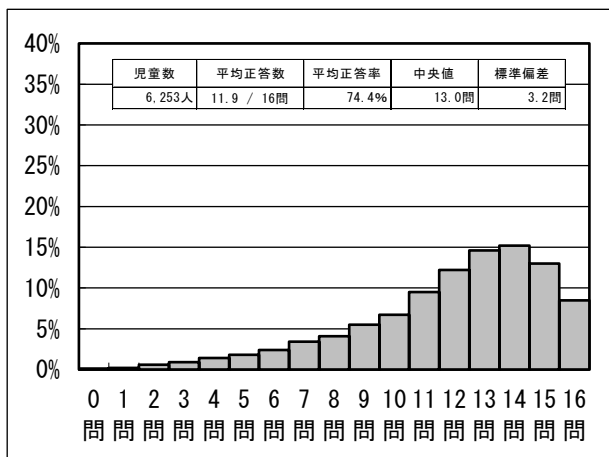
<公立> 正答数分布グラフ（横軸：正答数、縦軸：児童の割合）



<国立> 正答数分布グラフ（横軸：正答数、縦軸：児童の割合）



<私立> 正答数分布グラフ（横軸：正答数、縦軸：児童の割合）



3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題

(1) 「3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題」の見方

調査問題について、出題の趣旨、学習指導要領における領域・内容、解答類型と反応率、分析結果と課題、学習指導に当たってなどを記述しています。

※図はイメージです。

問題画像
調査問題を縮小して掲載しています。

出題の趣旨
問題ごとに出題の意図、把握しようとする力、場面設定などを記述しています。

趣旨
設問ごとの出題の意図、把握しようとする力などを記述しています。
■学習指導要領における領域・内容
 調査対象学年及び他の学年の児童生徒への学習指導の改善・充実を図る際に参考となるように、関係する学習指導要領における領域・内容を示しています。

1. 解答類型と反応率
解答類型ごとの反応率、正答の条件を示しています。(詳細は下欄参照)

教科名○

問 題 画 像

出題の趣旨

設問○
趣旨

■学習指導要領における領域・内容
(第○学年)

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型	反 応 率 (%)	正 答
1	◎
2	
3	
4	
99	上記以外の解答	..	
0	無解答	..	

解答類型と反応率

解答類型は、児童生徒一人一人の具体的な解答状況を把握することができるように、設定する条件等に即して解答を分類、整理したものです。正誤だけではなく、児童生徒一人一人の解答の状況(どこでつまづいているのか)等に着目した学習指導の改善・充実を図る際に活用することができます。

<正答>

「◎」… 解答として求める条件を全て満たしている正答

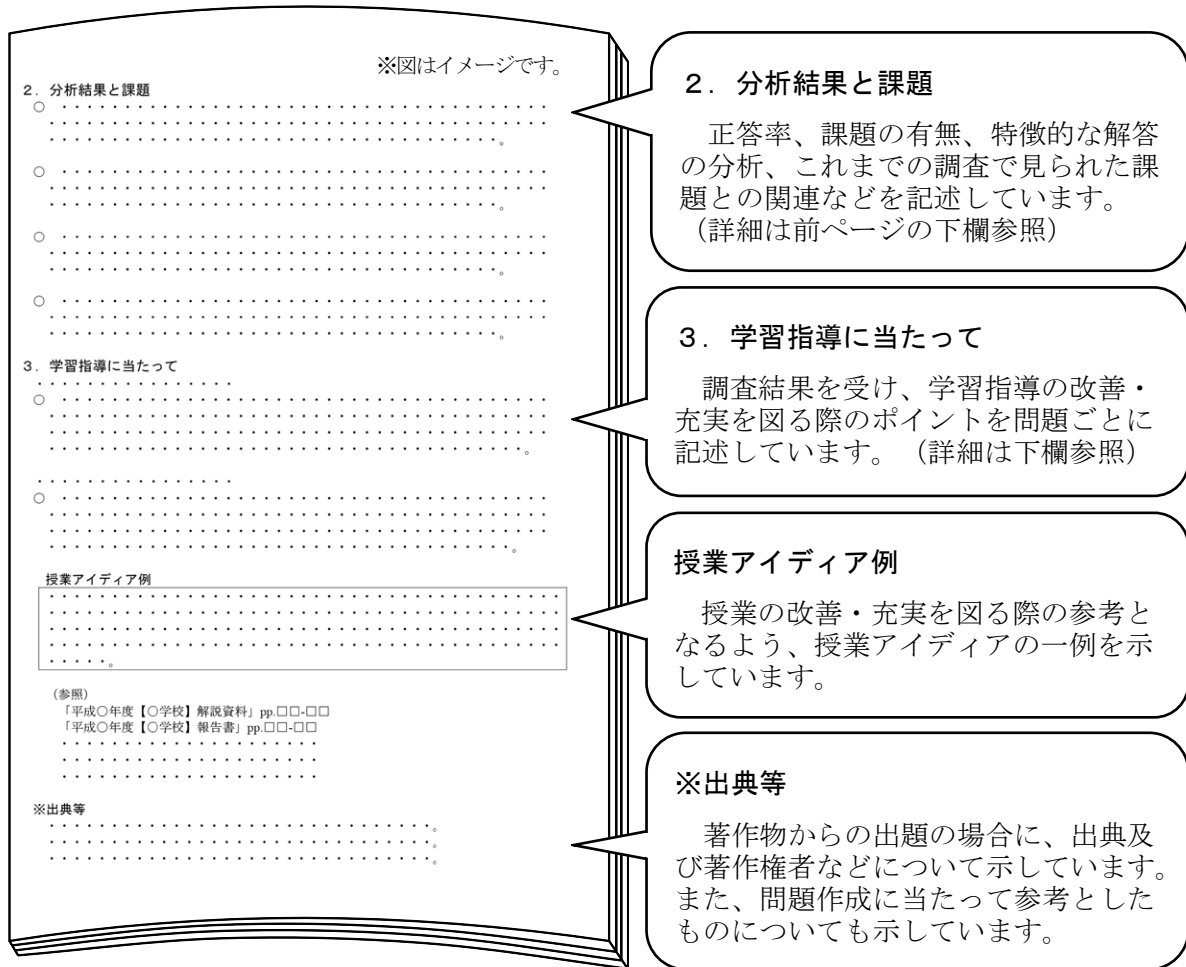
「○」… 問題の趣旨に即し必要な条件を満たしている正答

※反応率は小数第二位を四捨五入したものであるため、「◎」と「○」の反応率の合計と正答率が一致しない場合や合計が100%にならない場合があります。クロス集計についても同様です。

分析結果と課題

問題ごとに、以下の内容について記述しています。

- ・ 正答率、課題の有無
 - ・ 特徴的な解答について、反応率、解答例、課題の詳細
 - ・ これまでの調査で見られた課題との関連
- など



学習指導に当たって（授業アイデア例含む）

調査問題に関係する領域・内容について、各学年での日々の学習指導の改善・充実を図る際に「解説資料」（本年4月公表）と併せて御活用ください。

また、今年度から、授業の改善・充実により資するよう、これまで別途作成していた「授業アイデア例」を本書に掲載し、調査結果の課題分析と課題の解決を図る事例を一体的に示すことといたしました。

なお、関連する過去の調査の報告書や授業アイデア例など、これまで作成した資料の該当ページを記載していますので、これらの資料も併せて御活用ください。

本書では、以下の資料については略称を用いています。

資 料	略 称
「平成○年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 ○学校 ○○」	「平成○年度【○学校】解説資料」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査 報告書 ○学校 ○○」	「平成○年度【○学校】報告書」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査【○学校】の結果を踏まえた授業アイデア例」	「平成○年度【○学校】授業アイデア例」
「令和2年度 全国学力・学習状況調査 調査問題活用の参考資料 ○学校 ○○」	「令和2年度【○学校】活用の参考資料」
「令和○年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 ○学校 ○○」	「令和○年度【○学校】解説資料」
「令和○年度 全国学力・学習状況調査 報告書 ○学校 ○○」	「令和○年度【○学校】報告書」
「令和○年度 全国学力・学習状況調査【○学校】の結果を踏まえた授業アイデア例」	「令和○年度【○学校】授業アイデア例」

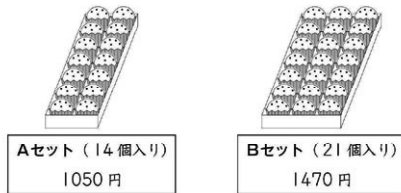
3. 教科に関する調査の各問題の分析結果と課題

(2) 小学校 算数

算数 1 目的に応じて数量の関係に着目し数の処理の仕方を考察すること (買い物)

1

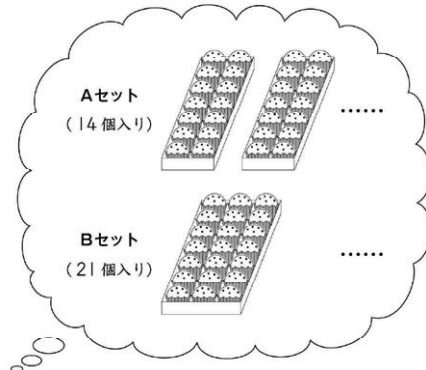
カップケーキが、下のように売られています。1箱14個入りで1050円のAセットと、1箱21個入りで1470円のBセットがあります。



- (1) ゆうどさんは、Aセットを4箱買うことにしました。
Aセット4箱分の代金を求める式は、 1050×4 です。
 1050×4 を計算しましょう。

あいりさんたちは、AセットとBセットのカップケーキを同じ個数にそろえたとき、どちらのほうが安くなるのかについて考えています。

- (2) まず、あいりさんは、AセットとBセットをそれぞれ何箱か買ったとして、考えることにしました。



あいり カップケーキの個数を、14と21の最小公倍数にそろえて考えます。

14と21の最小公倍数を書きましょう。

- (3) 次に、くるみさんは、カップケーキの個数を7個にそろえて考えることにしました。

【くるみさんの考え】

Aセットのカップケーキ7個分の値段 $1050 \div 2 = 525$ 525円
Bセットのカップケーキ7個分の値段 $1470 \div 3 = 490$ 490円
カップケーキ7個分の値段は、Bセットのほうが安くなります。



Aセットのカップケーキ7個分の値段を、 $1050 \div 2$ で求めることができるのはどうしてですか。

ゆうどさんは、Aセットのカップケーキ7個分の値段を、【くるみさんの考え】の中の「 $1050 \div 2$ 」で求めることができるわけについて、下のよう説明しました。



【ゆうどさんの説明】

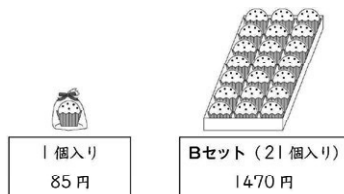
1列のカップケーキが7個ずつ2列あります。2列の値段が1050円なので、1050を2等分すれば1列に並んでいるカップケーキ7個分の値段を求めることができるからです。

Bセットのカップケーキ7個分の値段を、【くるみさんの考え】の中の「 $1470 \div 3$ 」で求めることができるわけについて考えます。そのわけを【ゆうどさんの説明】と同じように、言葉と数を使って書きましょう。



Bセット (21個入り)
1470円

- (4) カップケーキが1個入り85円でも売られています。
 くるみさんは、1個入り85円のカップケーキ21個分の値段と、Bセット
 1箱分の値段である1470円を比べることにしました。



1個入り85円のカップケーキ21個分の値段は、 85×21 で求めることができます。



85 × 21の答えが1470より必ず大きくなることは、 85×21 をそのまま計算せずに、85と21をがい数にして計算してもわかります。

85×21 の答えが、1470より必ず大きくなるのがわかるためには、「85」と「21」をどのようにがい数にして計算するとよいですか。

下のアからエまでの中から1つ選んで、その記号を書きましょう。

- ア 85を小さくみて80、21を小さくみて20として計算します。
- イ 85を小さくみて80、21を大きくみて30として計算します。
- ウ 85を大きくみて90、21を小さくみて20として計算します。
- エ 85を大きくみて90、21を大きくみて30として計算します。

出題の趣旨

日常生活の問題を解決するために、目的に応じて、数量の関係に着目し、数の処理の仕方を考えることができるかどうかをみる。

- ・整数の乗法の計算をすること。
- ・倍数について理解していること。
- ・問題場面の数量の関係に着目して、除法の式の表す事柄を解釈し、表現すること。
- ・目的に合った数の処理の仕方を考えること。

日常生活の問題を解決するために、算数で学習したことを基に、目的に応じて、数量の関係に着目し、数の処理の仕方考えることが重要である。

そのために、例えば、目的に応じて、問題場面の数量の関係に着目し、除法が用いられる場面であると解釈して、除法を用いたり、切り捨てや四捨五入などの数の処理の仕方考えたりすることができるようにすることが大切である。また、数の処理において、具体的な場面に対応させながら、乗法を用いたり、公倍数や公約数を用いたりすることができるようにすることも大切である。

そこで、本問では、カップケーキの値段を比べる際に、個数を揃えたり、1列分の値段に着目したり、値段を見積もったりして、お得に買うことができる方法を考える文脈を設定した。

設問(1)

趣旨

被乗数に空位のある整数の乗法の計算をすることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第3学年〕 A 数と計算

(1) 整数の表し方に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ウ) 数の相対的な大きさについての理解を深めること。

〔第3学年〕 A 数と計算

(3) 乗法に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(イ) 乗法の計算が確実にでき、それを適切に用いること。

〔第4学年〕 A 数と計算

(7) 計算に関して成り立つ性質に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 四則に関して成り立つ性質についての理解を深めること。

(内容の取扱い)

(6) 内容の「A数と計算」の(7)のアの(ア)については、交換法則、結合法則、分配法則を扱うものとする。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
1	(1)	1	4200 と解答しているもの	92.4	◎
		2	420 と解答しているもの	0.1	
		3	4020 と解答しているもの	0.3	
		4	40200 と解答しているもの	0.1	
		5	6000 と解答しているもの	0.2	
		6	600 と解答しているもの	0.1	
		7	4050 と解答しているもの	0.0	
		8	1200 と解答しているもの	0.5	
		9	1054 と解答しているもの	0.0	
		99	上記以外の解答	5.9	
		0	無解答	0.3	

2. 分析結果と課題

- 解答類型8について、このように解答した児童は、 1050×4 の計算において 50×4 を計算し、その計算結果に1000を足していると考えられる。

- 解答類型99の中には、「4600」という解答がある。このように解答した児童は、 1050×4 の、乗数の4と被乗数の百の位の0についての計算を誤っていると考えられる。
- 本設問の結果を、平成21年度【小学校】算数A $\boxed{1}$ (2)と平成26年度【小学校】算数A $\boxed{1}$ (2)と比較すると、正答率は、平成21年度調査では85.7%、平成26年度調査では92.9%、本設問では92.4%であり、本設問の正答率は平成21年度調査より6.7ポイント高く、平成26年度調査より0.5ポイント低くなっている。

問題番号	問題の概要	正答率
H21A $\boxed{1}$ (2)	725×8 を計算する	85.7%
H26A $\boxed{1}$ (2)	903×6 を計算する	92.9%
R 4 $\boxed{1}$ (1)	1050×4 を計算する	92.4%

(参照)

- ① 「平成21年度【小学校】報告書」 pp. 214-221

https://www.nier.go.jp/09chousakekkahoukoku/09shou_data/shiryou/04_2_shou_bunseki_sansuu.pdf

- ② 「平成26年度【小学校】報告書」 pp. 24-31

https://www.nier.go.jp/14chousakekkahoukoku/report/data/pmath_04.pdf#page=2

①平成21年度【小学校】報告書



②平成26年度【小学校】報告書



3. 学習指導に当たって

乗法に関して成り立つ性質を用いて、計算をすることができるようにする

- (整数) \times (整数) の乗法の計算をすることができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、本設問を用いて、 1050×4 の計算について既習の乗法の計算を用いることができるように工夫して計算する活動が考えられる。その際、下の図のように、被乗数を10倍にすると積も10倍になるなど、乗法に関して成り立つ性質を生かして計算できるようにすることが大切である。

105	\times	4	=	420
↓	$\times 10$			↓
1050	\times	4	=	4200

なお、空位のある整数の乗法では、位に気を付けて処理できるようにすることが大切である。

設問(2)

趣旨

二つの数の最小公倍数を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第5学年〕 A 数と計算

(1) 整数の性質及び整数の構成に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(イ) 約数、倍数について知ること。

(内容の取扱い)

(1) 内容の「A数と計算」の(1)のアの(イ)については、最大公約数や最小公倍数を形式的に求めることに偏ることなく、具体的な場面に即して取り扱うものとする。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
① (2)	1 42 と解答しているもの	72.4	◎
	2 294 と解答しているもの	0.4	
	3 類型1、類型2以外で、14と21の公倍数を解答しているもの	3.6	
	4 7 と解答しているもの	12.1	
	5 1 と解答しているもの	0.8	
	6 42を含めて14と21の公倍数を複数解答しているもの	0.1	
	7 類型1から類型3以外で、14の倍数を解答しているもの	0.4	
	8 類型1から類型3以外で、21の倍数を解答しているもの	0.4	
	9 2 と解答しているもの 3 と解答しているもの	2.7	
	99 上記以外の解答	4.3	
	0 無解答	2.9	

2. 分析結果と課題

- 本設問の正答率は、72.4%である。なお、14と21の公倍数を見いだすことはできている解答類型1～3、6の反応率の合計は76.5%である。
- 解答類型2について、このように解答した児童は、14と21の積を最小公倍数と考え、解答していると考えられる。
- 解答類型3について、このように解答した児童は、14と21の公倍数を見いだすことはできているが、その中から最小の数を選ぶことはできていないと考えられる。
- 解答類型4について、このように解答した児童は、14と21の最小公倍数ではなく、最大公約数を解答していると考えられる。

- 本設問の結果を、平成29年度【小学校】算数A³と比較すると、正答率は、平成29年度調査では86.3%、本設問では72.4%であり、本設問の正答率は13.9ポイント低くなっている。また、誤答を見ると、最大公約数を解答していると考えられる児童の割合は、平成29年度調査では1.7%、本設問では12.1%であり、本設問の反応率は10.4ポイント高くなっている。

問題番号	問題の概要	正答率	誤答	反応率
H29A ³	8と12の最小公倍数を求める	86.3%	最大公約数を解答している：4	1.7%
R4 ¹ (2)	14と21の最小公倍数を求める	72.4%	最大公約数を解答している：7	12.1%

(参照)

「平成29年度【小学校】報告書」pp. 41-42

https://www.nier.go.jp/17chousakekkahoukoku/report/data/17pmath_04.pdf#page=19



3. 学習指導に当たって

最小公倍数や最大公約数の意味を理解し、求めることができるようにする

- 最小公倍数や最大公約数の意味について確実に理解し、それらを求めることができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、本設問のように、日常生活の場面や算数の学習の場面で、最小公倍数や最大公約数を求める活動が考えられる。その際、下の図のように、二つの数の倍数や約数を具体的に挙げ、その中から、共通の数を見つけることができるようにすることが大切である。また、一つの数の倍数や約数を具体的に挙げ、それらの数が、もう一つの数の倍数や約数になっているかを調べることができるようにすることも大切である。さらに、公倍数の中で最小の数が最小公倍数であり、公約数の中で最大の数が最大公約数であることを理解できるようにすることも大切である。

公倍数						
			最小公倍数			
14の倍数	14、	28、	42、	56、	70、	84、…
21の倍数	21、	42、	63、	84、	105、	126、…
			最小公倍数			
21の倍数	21、	42、	63、	84、	105、	126、…
14の倍数である	×	○	×	○	×	○

公約数				
			最大公約数	
14の約数	1、	2、	7、	14
21の約数	1、	3、	7、	21
			最大公約数	
21の約数	1、	3、	7、	21
14の約数である	○	×	○	×

なお、例えば、異分母の分数の加法や減法で通分する際、二つの分母の最小公倍数を用いて通分すると、分母の小さい分数で計算できることに気付くことも大切である。

二つの分母の最小公倍数を用いて通分	二つの分母の公倍数を用いて通分
$\frac{1}{6} + \frac{1}{9} = \frac{3}{18} + \frac{2}{18}$ <p style="text-align: center;">6と9の最小公倍数</p>	$\frac{1}{6} + \frac{1}{9} = \frac{9}{54} + \frac{6}{54}$ <p style="text-align: center;">6と9の積</p>

設問(3)

趣旨

示された場面を解釈し、除法で求めることができる理由を言葉と数を用いて記述できるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第3学年〕 A 数と計算

(4) 除法に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 数量の関係に着目し、計算の意味や計算の仕方を考えたり、計算に関して成り立つ性質を見いだしたりするとともに、その性質を活用して、計算を工夫したり計算の確かめをしたりすること。

〔第4学年〕 A 数と計算

(3) 整数の除法に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(イ) 除法の計算が確実にでき、それを適切に用いること。

(内容の取扱い)

(3) 内容の「A数と計算」の(3)については、第1学年から第4学年までに示す整数の計算の能力を定着させ、それをを用いる能力を伸ばすことに配慮するものとする。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答
1	(3) (正答の条件) 次の①、②の全てを書いている。 ① カップケーキが3列あることを表す言葉と数 ② 1470円を3等分することを表す言葉と数 ~~~~~ (正答例) ・ 1列のカップケーキが7個ずつ3列あります。3列の値段が1470円なので、1470を3等分すれば1列に並んでいるカップケーキ7個分の値段を求めることができます。		
	1 ①、②の全てを書いているもの	76.1	◎
	2 ①を書いているもの	8.4	
	3 ②を書いているもの	2.6	
	99 上記以外の解答	7.7	
	0 無解答	5.2	

2. 分析結果と課題

- 解答類型2の中の、具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

- ・ 1列のカップケーキが7個ずつ3列あります。3列の値段が1470円なので、1470を7等分すればカップケーキ7個分の値段を求めることができます。

このように解答した児童は、カップケーキが3列あることは記述できているが、1470円を3等分する際に、示された1列のカップケーキの個数である7個を、誤って列の数と捉え記述していると考えられる。

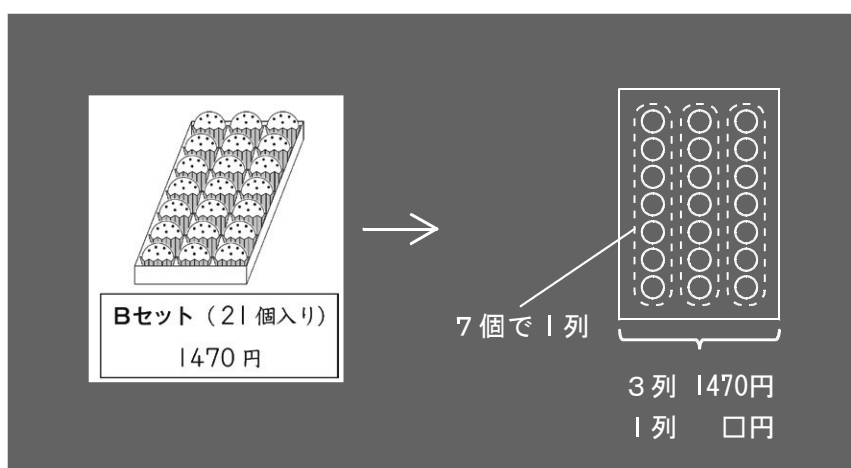
- 解答類型3について、このように解答した児童は、示された式である「 $1470 \div 3$ 」から、1470円を3等分することは記述できているが、示された場面から、カップケーキが3列あることは記述できていない。

3. 学習指導に当たって

数量の関係を捉え、除法の式の意味を説明できるようにする

- 日常生活の問題を解決するために、一つ分の大きさ、幾つ分、幾つ分かに当たる大きさの関係を捉え、式に表したり、式の意味を説明したりすることができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、本設問を用いて、**Bセット**のカップケーキ7個分の値段を、「 $1470 \div 3$ 」で求めることができる理由を説明する活動が考えられる。その際、下のように、図を用いるなどして、カップケーキ7個分の値段が1列分の値段であることに着目し、**Bセット**には21個のカップケーキが7個ずつ3列に並んでいることや、3列の値段が1470円であることなど、問題場面の数量の関係を捉えることができるようにすることが大切である。さらに、**Bセット**には21個のカップケーキが7個ずつ3列に並んでいることから、7個分の値段は1470円を3等分することで求められることを説明できるようにすることが大切である。



設問(4)

趣旨

示された場面において、目的に合った数の処理の仕方を考察できるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第4学年〕 A 数と計算

(2) 概数に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 日常の事象における場面に着目し、目的に合った数の処理の仕方を考えるとともに、それを日常生活に生かすこと。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
①	(4)	1	ア と解答しているもの	34.9	◎
		2	イ と解答しているもの	4.7	
		3	ウ と解答しているもの	49.7	
		4	エ と解答しているもの	9.3	
		99	上記以外の解答	0.5	
		0	無解答	0.8	

2. 分析結果と課題

- 解答類型3について、このように解答した児童は、85と21をそれぞれ一の位の数を四捨五入し、十の位までの概数にして計算するとよいと考え、目的に合った概数にして計算する方法を選ぶことができていないと考えられる。
- 解答類型4について、このように解答した児童は、「必ず大きくなる」という言葉から、85と21をそれぞれ一の位の数を切り上げて十の位までの概数にして計算するとよいと考え、目的に合った概数にして計算する方法を選ぶことができていないと考えられる。

3. 学習指導に当たって

目的に合った数の処理の仕方を考えることができるようにする

- 日常生活において、数の大きさを見積もる必要があるときは、目的に応じて数を大きくみたり小さくみたりして、概算できるようにすることが重要である。その際、概数にする方法である切り上げ、切り捨て、四捨五入を用いて計算し、どの方法が適切であるかを判断できるようにすることが大切である。

指導に当たっては、例えば、本設問を用いて、1個入り85円のカップケーキ21個分の値段と、Bセット1箱分の値段である1470円では、どちらの方が高いかを予想し、確かめる活動が考えられる。その際、確かめるときには、 85×21 を計算し、1個入り85円のカップケーキ21個分の値段を求めて1470円と比較するだけでなく、 85×21 の85と21を概数にして見積もり、1470円より必ず高くなることを判断できるようにすることが大切である。さらに、概数にして見積もる際には、概数にして計算した結果と、実際の数の積との大小関係について話し合うことが考えられる。その際、下の図のように、 85×21 の答えが1470より必ず大きくなること分かるためには、85と21の一の位の数を切り捨てて計算する必要があることを見いだすことができるようにすることが大切である。

1470

切り上げ

85×21 は 90×30 となり、被乗数と乗数が実際の数より大きくなるため、 90×30 は 85×21 よりも必ず大きくなる。

切り捨て

85×21 は 80×20 となり、被乗数と乗数が実際の数より小さくなるため、 80×20 は 85×21 よりも必ず小さくなる。

四捨五入 (被乗数、乗数のどちらか一方の数が大きくなり、もう一方の数が小さくなる場合)

実際の数の積より結果が大きくなる場合と小さくなる場合があるため、四捨五入して計算する方法で判断することはできない。

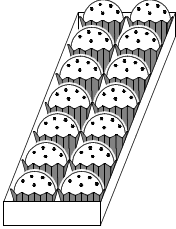
- 実際の数の積より結果が大きくなる例： 74×25
 74×25 について、74と25の一の位の数を四捨五入して計算すると、 $70 \times 30 = 2100$ となり、実際の数の積である1850より結果が大きくなる。
- 実際の数の積より結果が小さくなる例： 79×24
 79×24 について、79と24の一の位の数を四捨五入して計算すると、 $80 \times 20 = 1600$ となり、実際の数の積である1896より結果が小さくなる。

本問題全体の学習指導に当たって

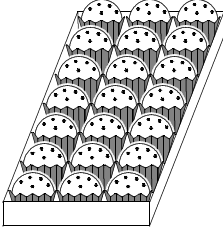
大切にしたいこと 「目的に応じて比べ方を考える」

○ 揃えて比べることができるようにする

カップケーキの個数と値段が異なるセットが売られていた場合、どちらの方が同じ個数に対する値段が安くなるかを考えるために、例えば、下の図のように、カップケーキの個数を揃え、それぞれの値段を比べるという方法で判断できるようにすることが大切である。




Aセット (14個入り)
1050円

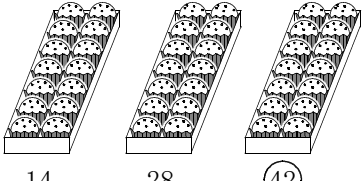


Bセット (21個入り)
1470円


公倍数を用いた比べ方



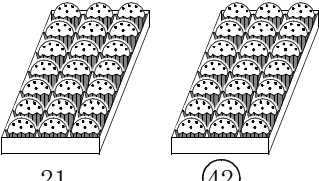
カップケーキの個数を、14と21の最小公倍数である42に揃えて考えます。




14 28 42



Aセットは3箱買うと、
カップケーキが42個になります。
だから、 $1050 \times 3 = 3150$ で、
値段は3150円です。




21 42



Bセットは2箱買うと、
カップケーキが42個になります。
だから、 $1470 \times 2 = 2940$ で、
値段は2940円です。

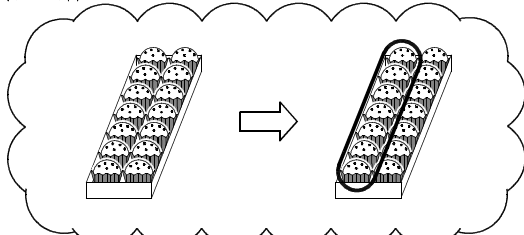
カップケーキを42個に揃えて考えたとき、値段はBセットの方が安いので、
Bセットの方がお得といえますね。



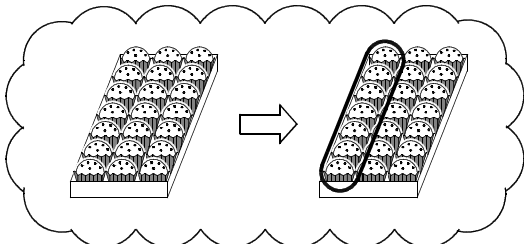
公約数を用いた比べ方



カップケーキの個数を、14と21の公約数である7に揃えて考えます。



Aセットには2列あります。だから、 $1050 \div 2 = 525$ で、7個分の値段は525円です。



Bセットには3列あります。だから、 $1470 \div 3 = 490$ で、7個分の値段は490円です。

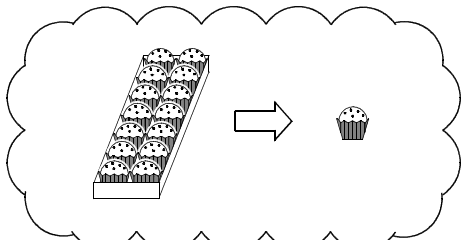
カップケーキを7個に揃えて考えたとき、値段はBセットの方が安いので、Bセットの方がお得といえますね。



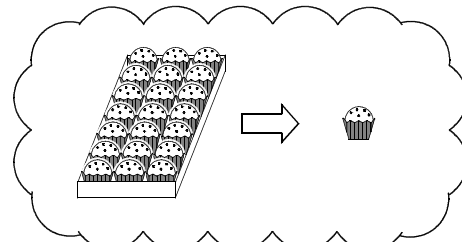
1個当たりの値段を用いた比べ方



カップケーキ1個当たりの値段を求めて考えます。



Aセットのカップケーキ1個当たりの値段は、 $1050 \div 14 = 75$ で、75円です。



Bセットのカップケーキ1個当たりの値段は、 $1470 \div 21 = 70$ で、70円です。

カップケーキ1個当たりの値段を求めて考えると、値段はBセットの方が安いので、Bセットの方がお得といえますね。

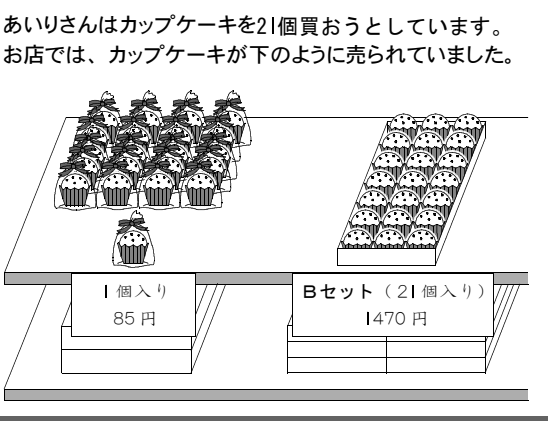


○ 目的に合った数の処理の仕方を考えることができるようにする

(※授業アイデア例を参照)

買い物の場面において、どちらの買い方にするか値段が安くなるかを考える際には、実際の数の積を求めて比べるだけでなく、目的に応じて概算し、判断できるようにすることが大切である。

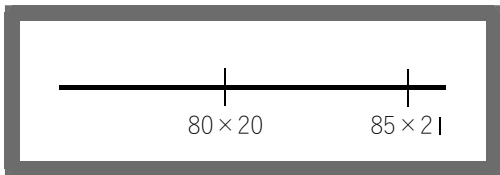
授業アイデア例

<p>「目的に合った値段の見積りの仕方を考えよう」 ～予想から問題を焦点化し、筋道を立てて考える～</p>	<p>〈実施対象学年〉 第4学年</p>
<p>① どちらの買い方にすると値段が安くなるかを予想する。</p>	
<p>あいりさんはカップケーキを21個買おうとしています。 お店では、カップケーキが下のようには売られていました。</p> 	<p>1個入りを21個買った場合とBセットを1箱買った場合とでは、どちらの方が安いのでしょうか。</p> <p>セットになっている方を買うと、値段が安くなることが多いので、Bセットを1箱買った方が安いと思います。</p> <p>そうすると、1個入りを21個買った方が高いということでしょうか。</p>
<p>1個入りを21個買った場合の値段は、85×21を計算すると分かります。そして、その値段とBセットの値段を比べるとどちらの方が高いかが分かりますね。</p>	
<p>85と21の一の位の数を取り捨てて、80×20として計算すると1600になり、1470より大きいので1個入りを21個買った方が高いと思います。</p>	$\begin{array}{r} 85 \quad 21 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 80 \times 20 = 1600 \end{array}$
<p>概算にして計算するのであれば、四捨五入して計算した方がよいと思います。四捨五入して、90×20として計算すると1800になり、1470より大きいので1個入りを21個買った方が高いと思います。</p>	$\begin{array}{r} 85 \quad 21 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 90 \times 20 = 1800 \end{array}$
<p>ポイント</p>	<p>生活経験を基に、値段の大きさを予想したり、概算して能率的に比較しようとする態度を養うことが大切である。</p>
<p>② 問題を焦点化する。</p>	
<p>概数にして計算した結果が1470より大きくなれば、本当に1個入りを21個買った方が高いといえるのでしょうか。</p>	<p>それでは、切り捨てて計算する方法と、四捨五入して計算する方法について確かめてみましょう。</p>
<p>教師</p>	<p>ポイント</p>
<p>児童の考えに寄り添いながら、正しく判断するためにはどの方法で概数にして計算するとよいかという問題に焦点化することが大切である。</p>	

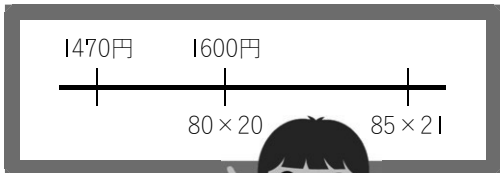
③ 概数にする方法が適切であるかどうかを検討する。



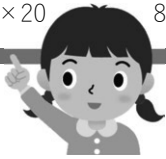
まずは、切り捨てて計算する方法から確かめてみましょう。



85を80、21を20とそれぞれ小さくみているので、 80×20 は、 85×21 より小さいといえます。



図に表すと、切り捨てて概数にした式が、 85×21 より左側にあることが分かりますね。



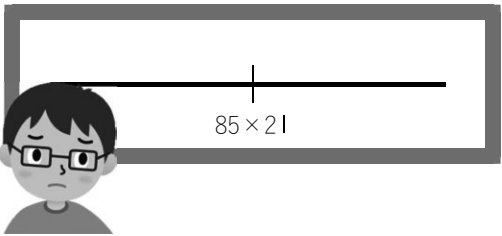
85×21 より小さい 80×20 の答えの1600は、1470より大きいので、 85×21 は、1470より必ず大きいといえます。

切り捨てて計算した結果が1470より大きいので、1個入りを21個買った方が高いといえますね。



次は、四捨五入して計算する方法を確かめてみましょう。

切り捨てて計算する方法を基にすると、85と21を四捨五入して計算した答えが必ず 85×21 よりも小さくなる必要がありますね。



85を90と大きくみて、21を20と小さくみる場合、 90×20 は図のどこに書くとよいでしょうか。



この場合は、一方の数を大きくみて、もう一方の数を小さくみているので四捨五入して計算する方法では実際の数の積より大きくなるか小さくなるか分かりませんね。



実際に計算すると、 $90 \times 20 = 1800$ で、 $85 \times 21 = 1785$ だから、 90×20 は、 85×21 より大きくなります。



四捨五入して計算すると、実際の数の積に近くなりますが、この場合は、実際の数の積より必ず小さくする必要があるので、切り捨てて計算するとよいですね。

ポイント

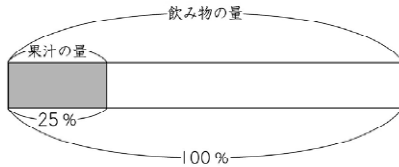
一方の数を大きくみてもう一方の数を小さくみる概算は、実際の数の積より結果が大きくなる場合と小さくなる場合があるが、両方の数を小さくみる概算は、実際の数の積より結果が必ず小さくなることについて、図を用いて、筋道を立てて考え、結論付けることができるようにすることが大切である。

算数 2 二つの数量の関係について考察すること（果汁の割合）

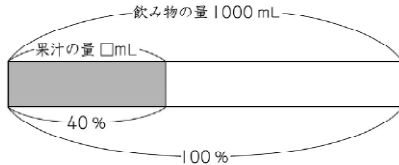
2

果汁入りの飲み物について考えます。

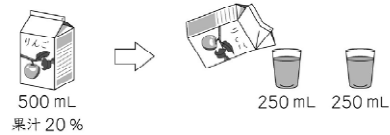
- (1) オレンジの果汁が 25 % ぶんまれている飲み物があります。飲み物の量をもとにしたときの、果汁の量の割合を分数で表しましょう。



- (2) オレンジの果汁が 40 % ぶんまれている飲み物があります。この飲み物 1000 mL には、果汁が何 mL 入っていますか。答えを書きましょう。



- (3) りんごの果汁が 20 % ぶんまれている飲み物が 500 mL あります。この飲み物を 2 人で等しく分けると、1 人分は 250 mL になります。



250 mL の飲み物にぶんまれている果汁の割合について、次のようにまとめます。

250 mL は、500 mL の $\frac{1}{2}$ の量です。

このとき、

上のアにあてはまる文を、下の 1 から 3 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 飲み物の量が $\frac{1}{2}$ になると、果汁の割合も $\frac{1}{2}$ になります。
- 2 飲み物の量が $\frac{1}{2}$ になると、果汁の割合は 2 倍になります。
- 3 飲み物の量が $\frac{1}{2}$ になっても、果汁の割合は変わりません。

- (4) かいどさんたちは、果汁の割合と果汁の量がわかっているとき、飲み物の量を求めることができるかどうかを考えています。そこで、りんごの果汁の割合が 30 % で、果汁の量が 180 mL のときの飲み物の量を求めることにしました。



かいど

果汁が 30 % ということは、果汁が 30 mL のとき、飲み物の量は 100 mL ですね。



ゆうか

そうですね。私は、果汁の量から飲み物の量を求めるために、表にまとめました。

果汁の量と飲み物の量

果汁の量 (mL)	30	60	90	...	180
飲み物の量 (mL)	100	200	300	...	?

上の表を見て、かいどさんは、次のことに気づきました。



かいど

果汁の量が 2 倍、3 倍になると、それにもなって飲み物の量も 2 倍、3 倍になることがわかりました。

果汁の量 (mL)	30	60	90	...	180
飲み物の量 (mL)	100	200	300	...	?

Arrows indicate: 30 to 60 is 2倍, 60 to 90 is 3倍, 90 to 180 is 2倍. Similarly for the bottom row: 100 to 200 is 2倍, 200 to 300 is 3倍, 300 to ? is 2倍.

ゆうかさんは、かいどさんが気づいたことをもとに、次のように考えました。



ゆうか

下の表のように、果汁の量が □ 倍になると、それにもなって飲み物の量も □ 倍になるのではないのでしょうか。このことを使えば、果汁の量が 180 mL のときの飲み物の量を求めることができますね。

果汁の量 (mL)	30	60	90	...	180
飲み物の量 (mL)	100	200	300	...	?

Arrows indicate: 30 to 180 is □倍, 100 to ? is □倍.

果汁の量が 180 mL のときの飲み物の量は、何 mL になりますか。

180 mL が 30 mL の何倍かをどのように求めたかがわかるようにして、飲み物の量の求め方を式や言葉を使って書きましょう。また、答えも書きましょう。

出題の趣旨

問題場面の数量の関係に着目し、基準量、比較量、割合の関係や、伴って変わる二つの数量の関係について考察することができるかどうかをみる。

- ・割合の表し方を理解していること。
- ・基準量、比較量、割合の関係を捉え、比較量を求めること。
- ・日常生活の場面に即して、数量が変わっても、割合が変わらない場合があることを理解していること。
- ・伴って変わる二つの数量の比例の関係をを用いて、未知の数量の求め方を表現すること。

割合を用いて問題を解決するためには、問題場面の数量の関係に着目し、基準量、比較量、割合の関係や、伴って変わる二つの数量の関係について考察して、数学的に表現・処理することが重要である。

そのために、例えば、日常の具体的な場面に対応させながら割合について理解したり、図や式などを用いて基準量と比較量の関係を表したりすることができるようにすることが大切である。また、伴って変わる二つの数量の間に比例の関係があることを見だし、その比例の関係をを用いて、未知の数量を求めることができるようにすることも大切である。

そこで、本問では、果汁入りの飲み物を二人で等しく分けたときの果汁の割合についてまとめたり、比例の関係をを用いて、果汁の割合と果汁の量が分かっているときの、果汁入りの飲み物の量を求めたりする文脈を設定した。

設問(1)

趣旨

百分率で表された割合を分数で表すことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第5学年〕 C 変化と関係

(3) 二つの数量の関係に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(イ) 百分率を用いた表し方を理解し、割合などを求めること。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
②	(1)	1	$\frac{1}{4}$ と解答しているもの	45.5	◎
		2	$\frac{25}{100}$ と解答しているもの	25.5	◎
		3	類型1、類型2以外で $\frac{1}{4}$ と大きさの等しい分数を解答しているもの	0.3	◎
		4	0.25 と解答しているもの	5.1	
		5	25% と解答しているもの	0.8	
		6	2割5分 と解答しているもの	0.1	
		7	4 と解答しているもの	1.4	
		99	上記以外の解答	17.4	
		0	無解答	3.9	
		正答率			71.3

2. 分析結果と課題

- 解答類型4について、このように解答した児童は、百分率で表された割合を小数で表していると考えられる。
- 解答類型7について、このように解答した児童は、(大きい数) ÷ (小さい数) をするとよいと考え、 $100 \div 25$ を計算していると考えられる。
- 解答類型99の中には、「75%」という解答がある。このように解答した児童は、飲み物の量のうち、果汁の量以外の割合を求めていると考えられる。

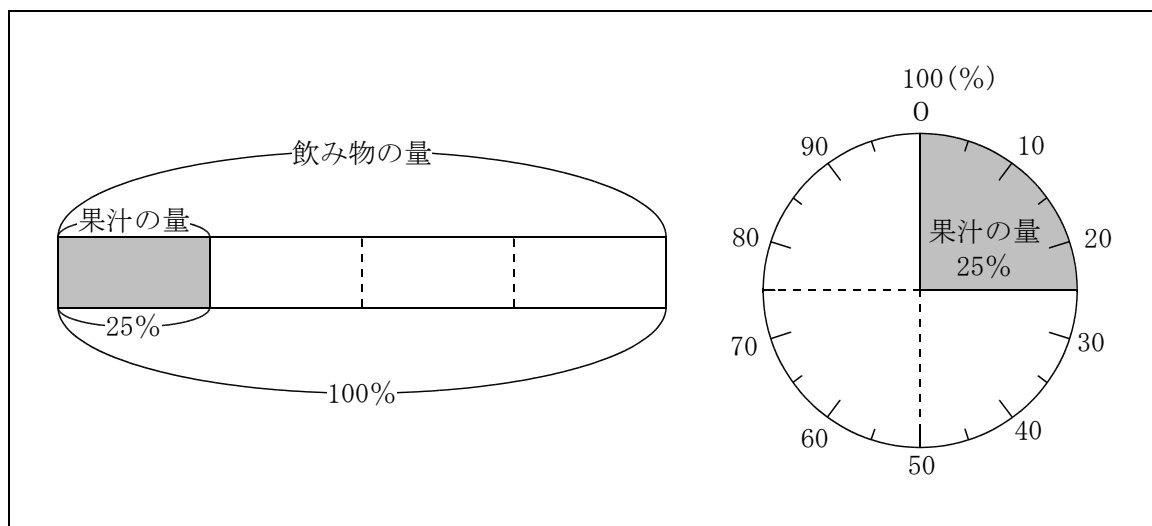
3. 学習指導に当たって

割合を分数で表すことができるようにする

○ 割合の表し方を理解し、百分率を求めたり、用いたりすることができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、本設問を用いて、飲み物の量を基にしたときの、果汁の量の割合を分数で表す活動が考えられる。その際、割合の25%は、基準量を100とすると、比較量は25に当たることから、25%を $\frac{25}{100}$ と表すことができるようにすることが大切である。さらに、基準量を100としてそれに対する割合を表す方法に百分率があり、基準量を1としてそれに対する割合を表す方法に小数や分数などがあることを理解できるようにすることも大切である。

なお、25%を $\frac{1}{4}$ と表すと、割合を捉えやすくなるというよさを実感できるようにすることも考えられる。さらに、25%を下の図のように表すことで、割合が $\frac{1}{4}$ であることをより捉えやすくなると考えられる。



設問(2)

趣旨

百分率で表された割合と基準量から、比較量を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第5学年〕 C 変化と関係

(3) 二つの数量の関係に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(イ) 百分率を用いた表し方を理解し、割合などを求めること。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
②	(2) 1	400 と解答しているもの	64.8	◎
	2	40 と解答しているもの	4.3	
	3	4 と解答しているもの	1.0	
	4	0.4 と解答しているもの	3.1	
	5	0.04 と解答しているもの	0.3	
	6	$\frac{2}{5}$ と解答しているもの (大きさの等しい分数を含む)	0.5	
	7	2500 と解答しているもの	1.0	
	8	250 と解答しているもの	7.1	
	9	25 と解答しているもの	5.1	
	10	2.5 と解答しているもの	1.1	
	11	940 と解答しているもの	0.0	
	99	上記以外の解答	8.4	
	0	無解答	3.3	

2. 分析結果と課題


- 解答類型2について、このように解答した児童は、基準量である飲み物の量1000mLを考えず、割合が40%であることから、40と解答していると考えられる。
- 解答類型4について、このように解答した児童は、基準量である飲み物の量1000mLを考えず、40%を小数で表して、0.4と解答していると考えられる。
- 解答類型8について、このように解答した児童は、基準量、比較量、割合の関係を捉えることができず、 $100 \div 0.4 = 250$ と計算していると考えられる。
- 解答類型9について、このように解答した児童は、基準量、比較量、割合の関係を捉えることができず、 $1000 \div 40 = 25$ と計算していると考えられる。
- 解答類型99の中には、「600」という解答がある。このように解答した児童は、飲み物の量のうち、果汁の量以外の量を求めていると考えられる。

3. 学習指導に当たって

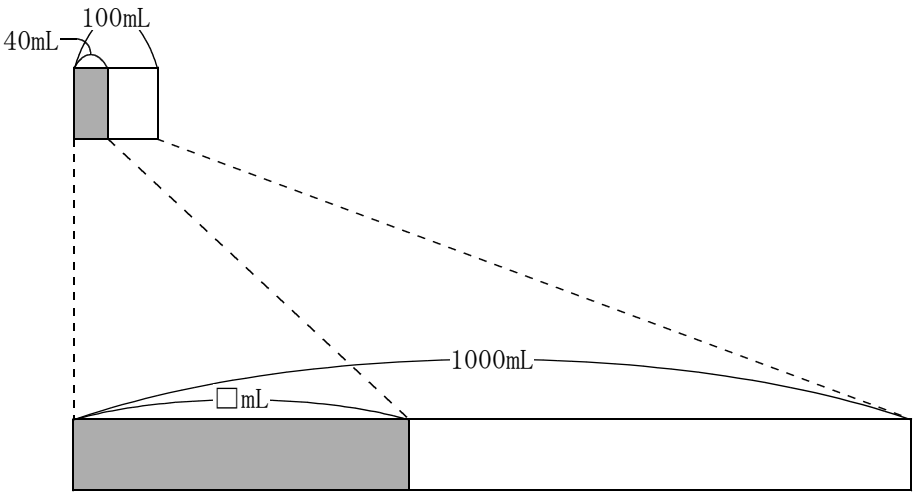
割合と基準量から、比較量を求めることができるようにする


○ 問題場面から、基準量、比較量、割合の関係を捉えることができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、本設問を用いて、飲み物の量と果汁の割合から、果汁の量を求める活動が考えられる。その際、(基準量) × (割合) = (比較量) などの言葉の式だけでなく、下のように、自分にとって分かりやすい図をかいて数量の関係を捉え、その数量の関係から比較量を求める式を立てることができるようにすることが大切である。

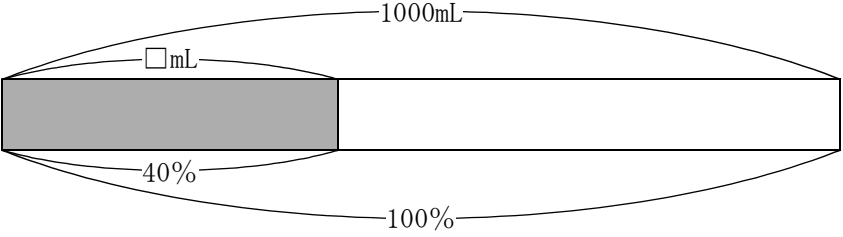



果汁40%ということは、飲み物の量が100mLだったら、果汁の量は40mLだと考えられます。1000mLは100mLの10倍なので、40mLは400mLになりますね。



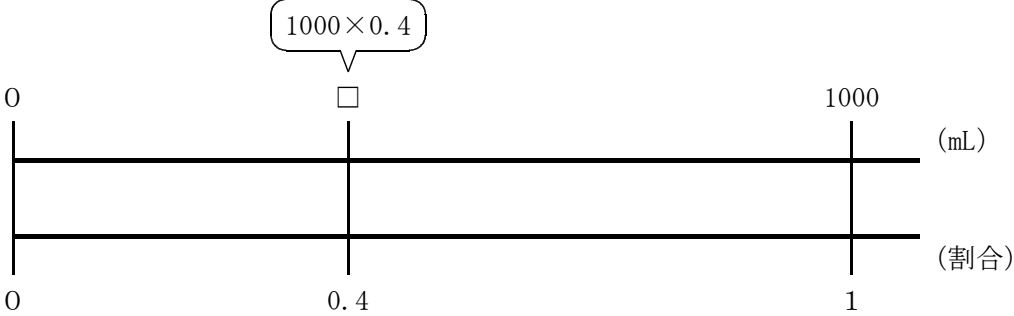


基準量、比較量、割合の関係を一つの図に表しました。





基準量、比較量、割合の関係を数直線に表しました。



設問(3)

趣旨

示された場面のように、数量が変わっても割合は変わらないことを理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第5学年〕 C 変化と関係

(3) 二つの数量の関係に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) ある二つの数量の関係と別の二つの数量の関係を比べる場合に割合を用いる場合があることを理解すること。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
②	(3)	1	1 と解答しているもの	67.7	
		2	2 と解答しているもの	9.2	
		3	3 と解答しているもの	21.6	◎
		99	上記以外の解答	0.5	
		0	無解答	1.0	

2. 分析結果と課題

- 解答類型1について、このように解答した児童は、果汁が20%含まれている飲み物を二人で等しく分けたとき、飲み物の量が $\frac{1}{2}$ になると、同様に果汁の割合も $\frac{1}{2}$ になると誤って捉えていると考えられる。


3. 学習指導に当たって

日常の具体的な場面に対応させながら、割合について理解できるようにする

○ 日常の具体的な場面に対応させながら、飲み物の量に対する果汁の量の割合が、飲み物の濃さを表していることを理解できるようにすることが重要である。その際、飲み物を分けても、飲み物の濃さは変わらないという生活経験を想起できるようにすることが大切である。

指導に当たっては、例えば、本設問を用いて、果汁が含まれている飲み物を二つに等しく分けても、飲み物の濃さは変わらないという生活経験を想起しながら、飲み物の量に対する果汁の量の割合は変わらないと判断する活動が考えられる。その際、下の図のように、生活経験を基にした判断と、飲み物の量に対する果汁の量の割合を計算で求めた結果を関連付けて考えることができるようにすることが大切である。

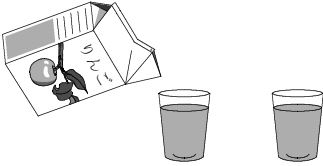
飲み物を二つに等しく分けた場合



果汁20%
飲み物の量 500mL
果汁の量 100mL


・果汁20%の飲み物500mLには、100mLの果汁が入っている。

↓

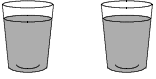


・割合は、飲み物の濃さを表しており、量を半分にしても、濃さは変わらないため、割合も変わらないと考えられる。

分けても、飲み物の濃さは変わらない。



計算して、本当に割合は変わらないかを確認してみましょう。



飲み物の量 250mL 250mL
果汁の量 50mL 50mL

割合を求める式
 $50 \div 250 = 0.2$
果汁20%

・それぞれのコップに入っている飲み物の量は半分になるので、果汁の量も半分になると考えられる。
・飲み物の量に対する果汁の量の割合を求めると、どちらも $50 \div 250 = 0.2$ で、20%である。このことから、飲み物の量が $\frac{1}{2}$ になっても、分ける前と後で割合は変わらないということが分かる。

設問(4)**趣旨**

伴って変わる二つの数量が比例の関係にあることを用いて、未知の数量の求め方と答えを式や言葉を用いて記述できるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第5学年〕 C 変化と関係

(1) 伴って変わる二つの数量に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 伴って変わる二つの数量を見いだして、それらの関係に着目し、表や式を用いて変化や対応の特徴を考察すること。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答		
②	(4)	(正答の条件) 次の①、②の全てを書き、答えを600と書いている。 ① 180mLが30mLの6倍であることを求める式や言葉 ② 果汁の量が6倍になると飲み物の量も6倍になることを用いて、果汁の量が180mLのときの飲み物の量を求める式や言葉			
		(正答例) ・【求め方】 果じゅうの量は、 $180 \div 30 = 6$ で、6倍になっています。果じゅうの量が6倍になると飲み物の量も6倍になるので、飲み物の量は、 $100 \times 6 = 600$ で、600mLになります。 【答え】 600 (mL)			
		求め方	答え		
	1		600 と解答しているもの	48.3	◎
	2	①、②の全てを書いている	600 以外を解答しているもの 無解答	0.4	
	3		600 と解答しているもの	6.9	
	4	①を書いている	600 以外を解答しているもの 無解答	4.9	
	5		600 と解答しているもの	11.8	
	6	②を書いている	600 以外を解答しているもの 無解答	0.1	
	7		600 と解答しているもの	0.5	
	8	$180 \div 0.3$ を書いているもの	600 以外を解答しているもの 無解答	0.1	
	9		600 と解答しているもの	0.0	
	10	180×0.3 を書いているもの	600 以外を解答しているもの 無解答	0.1	
	11		600 と解答しているもの	0.0	
12	$180 - (180 \text{以外の果汁の量})$ を用いた式を書いているもの	600 以外を解答しているもの 無解答	0.0		
13	類型1から類型12以外の解答 無解答	600 と解答しているもの	13.6		
99	上記以外の解答		7.9		
0	無解答		5.4		

2. 分析結果と課題

- 本設問の正答率は、48.3%である。なお、答えを記述できている解答類型1、3、5、7、9、11、13の反応率の合計は81.1%である。
- 解答類型3、4の反応率の合計は11.8%である。このように解答した児童は、果汁の量180mLが30mLの6倍であることを求める式や言葉は記述できているが、比例の関係を用いて、果汁の量が180mLのときの飲み物の量を求める式や言葉は記述できていない。
- 解答類型5、6の反応率の合計は11.9%である。このように解答した児童は、比例の関係を用いて、果汁の量が180mLのときの飲み物の量を求める式や言葉は記述できているが、180mLが30mLの6倍であることを求める式や言葉は記述できていない。なお、解答類型5について、このように解答した児童は、答えは記述できている。

- ②(3)と本設問②(4)のクロス集計から次のことが考えられる。
- ②(3)、②(4)ともに正答の児童の割合は、11.6%である。
 - ②(4)で正答、②(3)で誤答又は無解答の児童の割合は、36.6%である。これは、②(4)で正答の児童の75.9%に当たる。これらの児童は、②(4)では果汁の量180mLが30mLの6倍であることを用いて、果汁の量が180mLのときの飲み物の量の求め方と答えを記述できているが、②(3)では日常の具体的な場面に対応させながら、果汁が20%含まれている飲み物を二人で等しく分けたとき、飲み物の量は $\frac{1}{2}$ になるが、果汁の割合は変わらないことを理解できていないと考えられる。
 - ②(3)で正答、②(4)で誤答又は無解答の児童の割合は、10.0%である。これは、②(3)で正答の児童の46.1%に当たる。これらの児童は、②(3)では日常の具体的な場面に対応させながら、果汁が20%含まれている飲み物を二人で等しく分けたとき、飲み物の量は $\frac{1}{2}$ になるが、果汁の割合は変わらないことを理解できているが、②(4)では果汁の量180mLが30mLの6倍であることを用いて、果汁の量が180mLのときの飲み物の量の求め方と答えを記述できていないと考えられる。
- 以上のことから、②(3)と②(4)について、ともに正答の児童は11.6%に過ぎず、どちらか一方の問題を解決できていても、他方の問題では解決できない児童が一定数いることが分かる。

②(3)と②(4)のクロス集計表 (%)

		②(4)			
		正答	誤答	無解答	合計
②(3)	正答	11.6	9.0	1.0	21.6
	誤答	36.6	37.1	3.7	77.4
	無解答	0.0	0.3	0.7	1.0
	合計	48.3	46.3	5.4	100.0

※表の数値は、小数第二位を四捨五入したものであるため、合計が一致しない場合がある。

3. 学習指導に当たって

伴って変わる二つの数量の関係に着目し、未知の数量を求めることができるようにする

- 伴って変わる二つの数量を見だし、一方の数量に伴って他方の数量がどのように変化するかに着目して、未知の数量を求めることができるようにすることが重要である。その際、表に整理して、二つの数量の関係に着目できるようにすることが大切である。また、二つの数量から割合を求めることができるだけでなく、示された割合になる二つの数量を考えることができるようにすることも大切である。

指導に当たっては、例えば、本設問を用いて、伴って変わる二つの数量のデータを何組か集めて表に整理し、比例の関係を見出す活動が考えられる。その際、一方の数量のみに着目するのではなく、二つの数量がどのように変わっているかに着目し、果汁の量が2倍、3倍、…になると、それに伴って飲み物の量も2倍、3倍、…になっているという比例の関係を捉え、未知の数量を求めることができるようにすることが大切である。

果汁の量 (mL)	30	60	90	...	180
飲み物の量 (mL)	100	200	300	...	?

The diagram illustrates the proportional relationship between juice and drink quantities. It shows a table with two rows: '果汁の量 (mL)' and '飲み物の量 (mL)'. The first row has values 30, 60, 90, ..., 180. The second row has values 100, 200, 300, ..., ?. Curved arrows above the table show the relationship between juice quantities: 30 to 60 is 2倍, 60 to 90 is 3倍, and 30 to 180 is 6倍. Curved arrows below the table show the relationship between drink quantities: 100 to 200 is 2倍, 200 to 300 is 3倍, and 100 to 300 is 6倍.

本問題全体の学習指導に当たって

大切にしたいこと 「日常の具体的な場面に対応させて割合を捉える」

○ 割合として表される数量に関わる生活経験を豊かにする

日常生活の事象において、二つの量の関係を表す数である割合が変わらないことを豊富に体感させることが大切である。

例えば、一つの平ゴムから、長さの異なる二つの平ゴムを切り取ったとき、元の長さは異なっているが、伸び具合は同じであることを体験したり、二色の絵の具を混ぜて新しい色を作るとき、同じ色を作るためには、二色の絵の具を初めと同じ割合にして混ぜればよいことを体験したりしておくことが考えられる。このような体験によって、割合の学習の際、数や式を日常の具体的な場面に関連付けて理解できるようにすることが大切である。

○ 「日常の具体的な場面」、「図や表」、「数や式」を相互に関連付けて、割合について理解できるようにする

割合の学習において、数や式を日常の具体的な場面に関連付けて理解するためには、図や表を用いて、次の三つの相互の関連を図ることが大切である。

- ・「日常の具体的な場面」と「図や表」
- ・「図や表」と「数や式」
- ・「数や式」と「日常の具体的な場面」(※授業アイデア例を参照)

○ 割合を用いる際、比例の関係を前提にしていることを理解できるようにする

割合は二つの量の関係を表す数であり、比較量が基準量に対してどの程度の大きさなのかを示すものである。その際、基準量、比較量に対応する二つの量が伴って変化するとき、二つの量には比例の関係があることに注意する必要がある。

例えば、果汁30%とは、(果汁の量) ÷ (飲み物の量) の値が0.3であることを表している。そのとき、飲み物の量と果汁の量の間には比例の関係があることを前提としていることを理解しておくことが大切である。

授業アイデア例

「飲み物の量が変わったときに果汁の割合がどうなるかを考えよう」
～数や式と日常の具体的な場面を関連付ける～

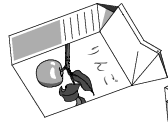
〈実施対象学年〉
第5学年

① 飲み物の量が変わったときの割合の変化について考える。

りんごの果汁が20%含まれている飲み物が500 mLあります。
この飲み物を2人で等しく分けます。



500 mL
果汁 20%



250 mL 250 mL

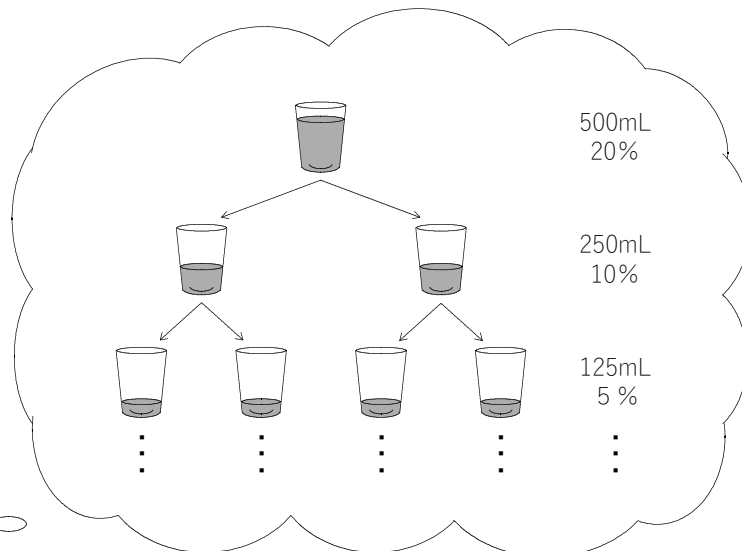
1人分は250mLに
なりますね。



飲み物を分ける前と後では、飲み物に含まれている果汁の割合は変わるのでしょうか。



私は、飲み物を半分にすると果汁の割合も半分になるので、10%になると思います。



そうすると、半分にし続けたとき、飲み物の濃さも薄くなっていくのでしょうか。

私は、飲み物を半分に分けたとき、どちらも同じ飲み物なので、
飲み物の濃さは変わらないと思います。



そうすると、飲み物に含まれている果汁の割合は、飲み物の濃さを表している
ので、20%のままですね。



ポイント

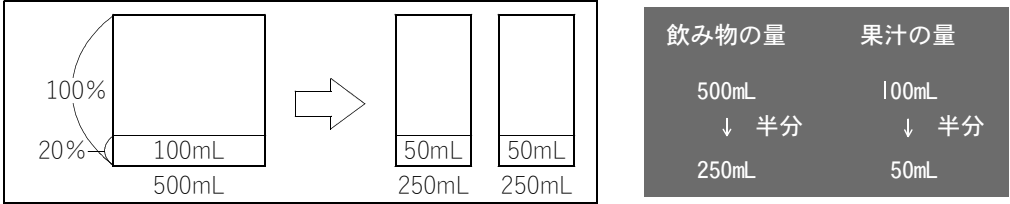
割合の変化について、日常の具体的な場面と関連付けて、考察することが大切である。

② 果汁の量を求め、割合の変化について考える。

教師 それでは、飲み物の量を半分にしたとき、果汁の割合が変わるかを調べるために、飲み物の量だけではなく果汁の量についても考えてみましょう。

具体的にイメージして考えると、飲み物の量を半分にしたとき、果汁の量も半分になります。

そうすると、500mLの飲み物を半分にすると果汁の量は50mLになると思います。



だったら、250mLの飲み物に含まれている果汁の割合は、 $50 \div 250 = 0.2$ で、20%ですね。

500mLの飲み物に含まれている果汁の割合は20%だったので、飲み物の量を半分にしても果汁の割合は変わらないということですね。

ポイント▶ 飲み物の量が変わっても割合が変わらないことを判断するために、生活経験と関連付けて果汁の量を求め、 $(比較量) \div (基準量) = (割合)$ を基に、飲み物に含まれている果汁の割合を求めることができるようにすることが大切である。

③ 飲み物の量をさらに変えた場合についても考える。

私は、さらに半分にして飲み物の量が125mLの場合を考えてみました。

飲み物の量が125mLのときの果汁の量は25mLになるので、飲み物に含まれている果汁の割合は $25 \div 125 = 0.2$ で、20%ですね。

飲み物の量を4等分しても果汁の割合は変わりませんね。

飲み物の量	果汁の量	果汁の割合
500mL	100mL	20%
↓ ÷ 4	↓ ÷ 4	
125mL	25mL	

それでは、今日の学習を振り返ってみましょう。

飲み物の量を変えると、それに伴って果汁の量は変わりますが、果汁の割合は変わらないことが分かりました。

ポイント▶ 飲み物の量をさらに変えた場合でも、飲み物の量に伴って変わるのは果汁の量であり、飲み物に含まれている果汁の割合は変わらないことを理解できるようにすることが大切である。

算数 3 目的に応じてデータの特徴や傾向を捉え考察すること

(お楽しみ会・交流会)

3

6年生のまなみさんの学級では、みんながもっと仲良くなるために、お楽しみ会をすることにしました。

- (1) まなみさんたちは学級で話し合い、お楽しみ会の遊びを、次の4つの中から2つ決めることにしました。

クイズ	たからが 宝探し	しりとり	ビンゴ
-----	-------------	------	-----

そこで、24人の学級全員にアンケート調査をし、希望する遊びを1人に2つずつ選んでもらい、その結果を下の表にまとめています。

遊び	ビンゴ	クイズ	宝探し	しりとり	合計
票の数（票）	17	13	12	ア	48

表の中の ア に入る数を求めます。

表の中の数を使って、求める式を書きましょう。また、答えも書きましょう。

- (2) お楽しみ会のアンケート調査の結果から、2つの遊びを決めます。



まなみ

選んだ人がいちばん多いビンゴと、その次に多いクイズに決めたらどうでしょうか。



ゆうた

選んだ人がいちばん多いビンゴをもとに、アンケート調査の結果を整理しました。一人一人が選んだ遊びを見てください。ビンゴとクイズに決めると、22番から24番の3人の希望が1つも通らないことになります。



あかり

ビンゴとクイズに決めてしまうと、全員の希望が通ったことにはならないですね。



そうま

24人全員の希望が1つは通るように、2つの遊びを決めることができますよ。

今回のアンケート調査の結果では、24人全員の希望が1つは通るように、2つの遊びを決めることができます。

その2つの遊びは、どれとどれですか。右の一人一人が選んだ遊びを見て、下の1から4までの中から2つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 クイズ
- 2 宝探し
- 3 しりとり
- 4 ビンゴ

一人一人が選んだ遊び

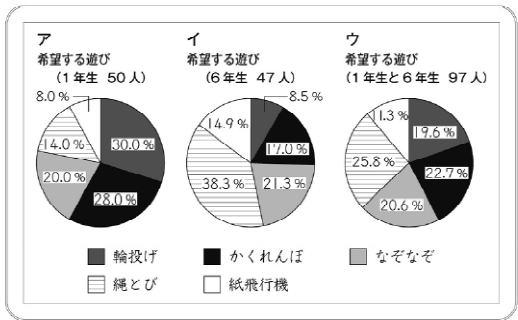
	選んだ遊び	
1	ビンゴ	クイズ
2	ビンゴ	クイズ
3	ビンゴ	クイズ
4	ビンゴ	クイズ
5	ビンゴ	クイズ
6	ビンゴ	クイズ
7	ビンゴ	クイズ
8	ビンゴ	クイズ
9	ビンゴ	クイズ
10	ビンゴ	宝探し
11	ビンゴ	宝探し
12	ビンゴ	宝探し
13	ビンゴ	宝探し
14	ビンゴ	宝探し
15	ビンゴ	しりとり
16	ビンゴ	しりとり
17	ビンゴ	しりとり
18	クイズ	宝探し
19	クイズ	宝探し
20	クイズ	宝探し
21	クイズ	宝探し
22	宝探し	しりとり
23	宝探し	しりとり
24	宝探し	しりとり

お楽しみ会が終わり、今度は、1年生と交流会をすることにしました。まなみさんたちは、交流会の遊びを1つ決めるために話し合っています。



1年生も6年生も楽しめる交流会がよいですね。

(3) まなみさんたちは、まず、1年生といっしょにできる5つの遊びを考えました。次に、1年生と6年生にアンケート調査を行い、5つの遊びの中から希望する遊びを、1人に1つずつ選んでもらいました。アンケート調査の結果は、下のようなグラフになりました。



まなみさんは、交流会の遊びを次のように決めようと考えました。

【まなみさんの考え】

1年生と6年生が希望する遊びの割合を見て、その割合がいちばん大きい遊びに決めるとよいと思います。

【まなみさんの考え】をもとにすると、どのグラフを見ればよいですか。また、どの遊びに決まりますか。

グラフを左の ア から ウ までの中から1つ選んで、その記号を書きましょう。また、遊びを下の5つの中から1つ選んで、書きましょう。

- 輪投げ かくれんぼ なぞなぞ 縄とび 紙飛行機

(4) 交流会の遊びの決め方として、別の意見が出ました。



1年生の希望をよりかなえてあげるほうがよいと思います。

あかりさんたちは、1年生の希望を1人につき10ポイント、6年生の希望を1人につき5ポイントとして計算し、1年生と6年生のポイント数の合計で遊びを決めることにしました。そこで、下の表を見直しました。

遊び	輪投げ	かくれんぼ	なぞなぞ	縄とび	紙飛行機	合計
1年	15	14	10	7	4	50
6年	4	8	10	18	7	47

あかりさんは、輪投げのポイント数を次のように求めました。

【あかりさんの求め方】

輪投げを希望している人数は、1年生が15人、6年生が4人なので、輪投げのポイント数は、 $10 \times 15 + 5 \times 4 = 170$ で、170ポイントです。

【あかりさんの求め方】をもとにして、かくれんぼのポイント数を求めると、何ポイントになりますか。

1年生と6年生のそれぞれのポイント数の求め方がわかるようにして、かくれんぼのポイント数の求め方を式や言葉を使って書きましょう。また、答えも書きましょう。

出題の趣旨

日常生活の問題を解決するために、目的に応じて、表やグラフを読み取り、データの特徴や傾向を捉え考察できるかどうかをみる。

- ・表の意味を理解していること。
- ・目的に応じて分類整理されたデータの特徴を捉え考察すること。
- ・目的に応じてグラフを選択し、データの特徴や傾向を読み取ること。
- ・問題場面の数量の関係を考察し、数量の関係を、加法と乗法を用いて表現・処理すること。

日常生活の事象について、目的に応じて、必要なデータを収集し、観点を決めて分類整理し、データの特徴や傾向に着目して考察することが重要である。

そのために、例えば、表の意味やグラフの特徴を理解し、目的に応じて、表やグラフに表したり、表やグラフからデータの特徴や傾向を読み取ったりすることができるようにすることが大切である。また、数量の関係を式に表したり、式を読み取ったりすることができるようにすることも大切である。

そこで、本問では、学級活動において、お楽しみ会の遊びを決めるために、アンケート調査によって得られたデータを分類整理して、データの特徴を捉え考察する文脈を設定した。また、1年生と6年生の交流会の遊びを決めるために、アンケート調査によって得られたデータを、円グラフや表を用いて多面的に捉え考察する文脈も設定した。

設問(1)

趣旨

表の意味を理解し、全体と部分の関係に着目して、ある項目に当たる数を求めることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

- [第3学年] D データの活用
- (1) データの分析に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
- (ア) 日時の観点や場所の観点などからデータを分類整理し、表に表したり読んだりすること。
- [第4学年] A 数と計算
- (6) 数量の関係を表す式に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
- (ア) 四則の混合した式や()を用いた式について理解し、正しく計算すること。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答		
3	(1)	(注意) 一つの式(総合式)で表されていない式も許容する。				
			式	答え		
		1	$48 - (17 + 13 + 12)$ と解答	6 と解答しているもの	71.9	◎
		2	$48 - 17 - 13 - 12$ と解答		2.4	◎
		3	$17 + 13 + 12 + \square = 48$ と解答		1.2	○
		4	$48 - 17 + 13 + 12$ と解答		1.7	
		5	類型1から類型4以外の式 無解答		10.8	
		6	類型1の式を解答	6 以外を解答しているもの 無解答	2.3	
		7	類型2の式を解答		0.2	
		8	類型3の式を解答		0.6	
		9	類型4の式を解答		0.1	
		10	$17 + 13 + 12$ と解答 $17 + 13 + 12 + 48$ と解答		0.7	
		11	学級の人数24を用いて解答		0.8	
		99	上記以外の解答		5.0	
		0	無解答		2.1	
正答率			75.5			

2. 分析結果と課題

- 本設問の正答率は、75.5%である。なお、答えを記述できている解答類型1～5の反応率の合計は88.0%である。
- 解答類型1、2の反応率の合計は74.3%である。このように解答した児童は、表の意味を理解し、全体と部分の関係に着目して、しりどりの票数を求めるための式に表し、計算することができている。
- 解答類型3について、このように解答した児童は、表の各欄と合計欄の意味を理解して、数量の関係を□を用いた式に表し、□に当てはまる数を求めることはできているが、しりどりの票数を求めるための式に表していないと考えられる。
- 解答類型4、5の反応率の合計は12.5%である。このように解答した児童は、答えについて6と解答しているが、数量の関係を正しく式に表すことができていない。なお、解答類型5の中の、具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

・ 【式】 $(17+13+12) - 48 = 6$
【答え】 6

3. 学習指導に当たって

問題場面の数量の関係を式に表すことができるようにする

○ 問題場面の数量の関係について、四則を混合させたり（ ）を用いたりして一つの式に表すことができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、本設問を用いて、表の各欄と合計欄の関係に着目し、ある項目に当たる数の求め方を式に表して計算する活動が考えられる。その際、下の図のように、児童が考えた式を比べることを通して、四則を混合させたり（ ）を用いたりして一つの式に表すことには、数量の関係を簡潔に表すことができるなどのよさがあることが分かるようにすることが大切である。

希望する遊び（お楽しみ会）					
遊び	ビンゴ	クイズ	宝探し	しりとり	合計
票の数（票）	17	13	12		48

$48 - 42 = 6$

42が何を表しているのか、分かりにくいと思います。

$17 + 13 + 12 = 42$
 $48 - 42 = 6$

42について式に表してみました。

$48 - (17 + 13 + 12) = 6$

42が式に2回出てくるので、一つの式にしました。

合計の票数から、ビンゴ、クイズ、宝探しの票を合わせた数を引くと、しり通りの票数になっていることが一つの式で分かりますね。

設問(2)

趣旨

分類整理されたデータを基に、目的に応じてデータの特徴を捉え考察できるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第3学年〕 D データの活用

(1) データの分析に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) データを整理する観点に着目し、身の回りの事象について表やグラフを用いて考察して、見いだしたことを表現すること。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答	
③	(2) 1	2、4 と解答しているもの	64.1	◎
	2	1、2 と解答しているもの	5.2	
	3	2、3 と解答しているもの	2.5	
	4	1、4 と解答しているもの	23.2	
	5	3、4 と解答しているもの	1.8	
	6	1、3 と解答しているもの	1.2	
	7	2のみを解答しているもの	0.1	
	8	4のみを解答しているもの	0.1	
	9	1のみを解答しているもの	0.1	
	10	3のみを解答しているもの	0.0	
	99	上記以外の解答	0.2	
	0	無解答	1.6	

2. 分析結果と課題

- 解答類型 2、3、7の反応率の合計は、7.8%である。このように解答した児童は、全員の希望が一つは通る二つの遊びのうち、一つが宝探しであることを捉えることはできているが、もう一つがビンゴであることを捉えることはできていないと考えられる。
- 解答類型 4、5、8の反応率の合計は、25.1%である。このように解答した児童は、全員の希望が一つは通る二つの遊びのうち、一つがビンゴであることを捉えることはできているが、もう一つが宝探しであることを捉えることはできていないと考えられる。なお、解答類型 4について、このように解答した児童は、票数の多い順にビンゴとクイズを選んだと考えられる。
- 解答類型 6、9、10の反応率の合計は、1.3%である。このように解答した児童は、全員の希望が一つは通る遊びを二つとも捉えることができていないと考えられる。

3. 学習指導に当たって

分類整理されたデータについて、目的に応じて筋道を立てて考察できるようにする

- 分類整理されたデータについて、目的に応じて筋道を立てて考察できるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、自分の学級で行うお楽しみ会の遊びを二つ決める場合、希望する人数が多い遊びに決める方法の他に、より多くの人の希望が一つは通るように遊びを決める方法で、遊びを決める活動が考えられる。その際、一つの遊びを決めて、その遊びを希望していない児童が最も多く希望している遊びを調べ、選んだ遊びが一人でも多くの希望が通っているか確かめるなどして、目的に応じて筋道を立てて考察できるようにすることが大切である。

さらに、お楽しみ会をした後にもう一度お楽しみ会をするときには、自分たちが出した結論やデータについて、前回に実施した遊びを除いたり、外遊びなのか中遊びなのかによって遊びを決めたり、季節や活動の時間から遊びを決めたりするなど、別の観点で見直す活動も考えられる。

設問(3)

趣旨

目的に応じて円グラフを選択し、必要な情報を読み取ることができるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第5学年〕 D データの活用

(1) データの収集とその分析に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 円グラフや帯グラフの特徴とそれらの使い方を理解すること。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
③	(3)	グラフ	遊び		
		1	縄とび と解答しているもの	66.9	◎
		2	輪投げ と解答しているもの	1.3	
		3	かくれんぼ と解答しているもの	12.8	
		4	ウ と解答 なぞなぞ と解答しているもの	2.4	
		5	紙飛行機 と解答しているもの	1.4	
		6	類型1から類型5以外の解答 無解答	1.0	
		7	縄とび と解答しているもの	0.3	
		8	ア と解答 輪投げ と解答しているもの	2.2	
		9	類型7、類型8以外の解答 無解答	1.4	
		10	縄とび と解答しているもの	3.5	
		11	イ と解答 縄とび 以外を解答しているもの 無解答	1.4	
		99	上記以外の解答	3.2	
		0	無解答	2.2	

2. 分析結果と課題

- 解答類型1～6の反応率の合計は85.8%である。このように解答した児童は、目的に応じて円グラフを選ぶことはできていると考えられる。なお、解答類型3について、このように解答した児童は、ウの円グラフから割合が一番大きい遊びを読み取ることができず、かくれんぼと解答していると考えられる。
- 解答類型7～9の反応率の合計は3.9%である。このように解答した児童は、誤って1年生が希望する遊びの円グラフを選んでいる。なお、解答類型8について、このように解答した児童は、アの円グラフから割合が一番大きい遊びを読み取ることができている。
- 解答類型10、11の反応率の合計は4.9%である。このように解答した児童は、誤って6年生が希望する遊びの円グラフを選んでいる。

3. 学習指導に当たって

複数のグラフから目的に応じてグラフを選択し、必要な情報を読み取ることができるようにする

- 目的に応じて、複数のグラフから適切なグラフを選択し、データの特徴や傾向を捉え、必要な情報を読み取ることができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、本設問を用いて、円グラフから、割合が一番大きい遊びを読み取る活動が考えられる。その際、一つの円グラフからではなく、複数の円グラフの中から、1年生も6年生も楽しめる遊びを決めたいという目的に応じて、円グラフが何を示しているかを読み取ったり、円グラフを選択したりすることができるようにすることが大切である。なお、本設問の場合は、どの円グラフも希望する遊びの割合を示しているということだけでなく、表題から「1年生」、「6年生」、「1年生と6年生」という対象の違いに着目できるようにすることが大切である。

設問(4)**趣旨**

加法と乗法の混合したポイント数の求め方を解釈し、ほかの場合のポイント数の求め方と答えを式や言葉を用いて記述できるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第4学年〕 A 数と計算

(6) 数量の関係を表す式に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 四則の混合した式や()を用いた式について理解し、正しく計算すること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 問題場面の数量の関係に着目し、数量の関係を簡潔に、また一般的に表現したり、式の意味を読み取ったりすること。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答		
③	(4)	(正答の条件) 次の①、②、③の全てを書き、答えを180と書いている。 ① かくれんぼを希望している1年生のポイント数を求める式や言葉 ② かくれんぼを希望している6年生のポイント数を求める式や言葉 ③ 1年生のポイント数と6年生のポイント数の合計を求める式や言葉 ~~~~~ (正答例) ・【求め方】 かくれんぼを希望している人数は、1年生が14人、6年生が8人なので、かくれんぼのポイント数は、 $10 \times 14 + 5 \times 8 = 180$ で、180ポイントです。 【答え】180 (ポイント)			
		求め方	答え		
	1		180 と解答しているもの	67.9	◎
	2	①、②、③の全てを書いている	計算の順序についてのきまりに従わずに解答しているもの	1.1	
	3		類型1、類型2以外の解答 無解答	3.4	
	4		180 と解答しているもの	1.5	
	5	①、②を書いている	180 以外を解答しているもの 無解答	0.1	
	6		180 と解答しているもの	0.1	
	7	①、③を書いている ②、③を書いている	計算の順序についてのきまりに従わずに解答しているもの	0.0	
	8		類型6、類型7以外の解答 無解答	0.2	
	9	③を書いている	180 と解答しているもの	0.3	
	10		180 以外を解答しているもの 無解答	0.2	
	11	①を書いている ②を書いている	180 と解答しているもの	0.4	
	12		180 以外を解答しているもの 無解答	5.3	
	13	類型1 から類型12以外の解答 無解答	180 と解答しているもの	1.1	
14	170 と解答しているもの 160 と解答しているもの 150 と解答しているもの 75 と解答しているもの		3.3		
15	22 と解答しているもの		0.3		
99	上記以外の解答		6.2		
0	無解答	8.6			

2. 分析結果と課題

- 本設問の正答率は、67.9%である。なお、答えを記述できている解答類型1、4、6、9、11、13の反応率の合計は71.3%である。
- 解答類型1～3の反応率の合計は72.4%である。このように解答した児童は、かくれんぼのポイント数の求め方を記述できている。
- 解答類型2、3の反応率の合計は4.5%である。このように解答した児童は、輪投げのポイント数の求め方を解釈し、表から必要な数値を読み取り、かくれんぼのポイント数の求め方は記述できているが、正しく計算することはできていない。
- 解答類型2、7の反応率の合計は1.1%である。このように解答した児童は、計算の順序についてのきまりに従って計算することができていないと考えられる。
- 解答類型12の中の、具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

- ・ **【求め方】** $10 \times 14 + 5 \times 4 = 160$
- 【答え】** 160 (ポイント)

このように解答した児童は、1年生のポイント数の求め方は記述できている。

- 解答類型14について、このように解答した児童は、1年生の希望を一人につき5ポイント、6年生の希望を一人につき10ポイントとしてかくれんぼのポイント数を求めて150と解答している、又は、輪投げのポイント数を求めて170と解答している、又は、縄とびのポイント数を求めて160と解答している、又は、なぞなぞのポイント数を求めて150と解答している、又は、紙飛行機のポイント数を求めて75と解答していると考えられる。

3. 学習指導に当たって

日常生活の問題を解決するために、数量の関係を式に表したり、式を読み取ったりすることができるようにする

- 日常生活の問題を解決するために、問題場面の数量の関係に着目し、数量の関係を簡潔に式で表すとともに、式を読み取ったり、正しく計算したりすることができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、本設問を用いて、輪投げのポイント数の求め方を解釈し、加法と乗法の混合した式を用いて、他の遊びのポイント数を求める活動が考えられる。その際、 $10 \times 15 + 5 \times 4 = 170$ という式について、1年生と6年生の一人当たりのポイント数がそれぞれ10ポイントと5ポイントで、輪投げを希望している人数がそれぞれ15人と4人であることから、1年生のポイント数が 10×15 で求められることや、6年生のポイント数が 5×4 で求められることを読み取り、それらを足すことで輪投げのポイント数が求められることを読み取ることができるようにすることが大切である。

なお、他の遊びのポイント数を求める活動では、表から必要な数値を読み取った上で、ポイント数の求め方を式で表し、計算の順序についてのきまりに従って計算できるようにすることも大切である。例えば、かくれんぼを希望している人数は1年生が14人で6年生は8人であることから、かくれんぼのポイント数の求め方を一つの式に表すと、 $10 \times 14 + 5 \times 8$ となり、この式を計算するときは、加法より先に乗法を計算することを確認することが考えられる。

本問題全体の学習指導に当たって

大切にしたいこと 「得られた結論について、目的に応じて多面的に考察する」

○ 日常生活の事象について、統計的な問題解決の方法で考察できるようにする

日常生活の事象について、目的に応じて、必要なデータを収集し、観点を決めて分類整理し、データの特徴や傾向に着目して考察できるようにすることが大切である。

指導に当たっては、例えば、日常生活の事象について考察する場面において、データを集め、目的に応じてデータの特徴を多面的に捉え考察する活動が考えられる。その際、目的を明らかにし、その目的に応じて、観点を決めてデータを分類整理し、データの特徴や傾向について結論をまとめることが大切である。

○ 得られた結論について、目的に応じて異なる観点や立場から多面的に考察できるようにする（※授業アイデア例を参照）

得られた結論について、目的に応じて異なる観点や立場から多面的に捉え、異なる結論が導き出せないかどうかを考察する活動が考えられる。その際、得られた結論の意味や妥当性、問題解決の各段階が適切であったかについて、振り返って考え直す態度を養うことが大切である。

なお、本設問では、学級のみんながもっと仲良くなるようにという目的で、お楽しみ会の遊びを二つ決める場面や、1年生も6年生も楽しめるようにという目的で、交流会の遊びを一つ決める場面があり、右のページの図のようにそれぞれの結論について考察することで、妥当性を検討している。

お楽しみ会

交流会

学級みんながもっと仲良くなる。

目的

1年生も6年生も楽しめるようにする。

お楽しみ会でどの遊びをすればよいかという問題を設定する。

問題

交流会でどの遊びをすればよいかという問題を設定する。

学級みんなに、お楽しみ会でする遊びについてのアンケート調査を行うという計画を立てる。

計画

1年生と6年生に、交流会でする遊びについてのアンケート調査を行うという計画を立てる。

アンケート調査を行い、学級みんなが希望する遊びについてのデータを集め、表に整理する。

データ

アンケート調査を行い、1年生と6年生が希望する遊びについてのデータを集め、「1年生」、「6年生」、「1年生と6年生」ごとに表に整理する。

表から、選んだ人が最も多い遊びは「ビンゴ」で、次に多い遊びは「クイズ」であることが分かる。

分析

集めたデータを円グラフに表すと、「1年生」、「6年生」、「1年生と6年生」ごとに、割合が一番大きい遊びが分かる。

お楽しみ会の遊びを「ビンゴ」と「クイズ」に決める。

結論

「1年生と6年生」の円グラフから、交流会の遊びを「縄とび」に決める。

考察

希望が一つも通っていない人が3人いる。学級みんなの希望が一つは通るような遊びを決める方法はないのだろうか。

考察

「縄とび」にすると1年生の希望があまり通っていない。1年生の希望をよりかなえるような遊びを決める方法はないのだろうか。

希望する遊びのデータを、並び替える。

データ

1年生と6年生の希望する遊びの表を見直す。

「ビンゴ」と「宝探し」を選ぶことで、学級みんなの希望が一つは通ることが分かる。

分析

表からそれぞれの遊びのポイント数を求めると、ポイント数が一番大きい遊びは「かくれんぼ」であることが分かる。

お楽しみ会の遊びを「ビンゴ」と「宝探し」に決める。


結論

交流会の遊びを「かくれんぼ」に決める。



みんなが納得できる遊びを選ぶことができました。

授業アイデア例

<p>「1年生も6年生も楽しめる遊びを決めよう」 ～得られた結論について、目的に応じて 異なる観点や立場から多面的に考察する～</p>	<p>〈実施対象学年〉 第5学年</p>																								
<p>① 目的に応じて、円グラフから情報を読み取り、結論を導き出す。</p>																									
<p> 教師</p>	<p>1年生も6年生も楽しめるような交流会の遊びを1つ決めようとしてアンケートをとりましたね。その結果は、次のようなグラフになりました。</p>																								
<p>1年生、6年生それぞれが希望する遊びのアンケート調査の結果</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>希望する遊び</th> <th>1年生 (50人)</th> <th>6年生 (47人)</th> <th>1年生と6年生 (97人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輪投げ</td> <td>30.0%</td> <td>17.0%</td> <td>22.7%</td> </tr> <tr> <td>かくれんぼ</td> <td>28.0%</td> <td>21.3%</td> <td>20.6%</td> </tr> <tr> <td>なぞなぞ</td> <td>20.0%</td> <td>38.3%</td> <td>25.8%</td> </tr> <tr> <td>縄とび</td> <td>14.0%</td> <td>14.9%</td> <td>11.3%</td> </tr> <tr> <td>紙飛行機</td> <td>8.0%</td> <td>8.5%</td> <td>19.6%</td> </tr> </tbody> </table>		希望する遊び	1年生 (50人)	6年生 (47人)	1年生と6年生 (97人)	輪投げ	30.0%	17.0%	22.7%	かくれんぼ	28.0%	21.3%	20.6%	なぞなぞ	20.0%	38.3%	25.8%	縄とび	14.0%	14.9%	11.3%	紙飛行機	8.0%	8.5%	19.6%
希望する遊び	1年生 (50人)	6年生 (47人)	1年生と6年生 (97人)																						
輪投げ	30.0%	17.0%	22.7%																						
かくれんぼ	28.0%	21.3%	20.6%																						
なぞなぞ	20.0%	38.3%	25.8%																						
縄とび	14.0%	14.9%	11.3%																						
紙飛行機	8.0%	8.5%	19.6%																						
<p></p>	<p>輪投げがよいと思います。</p>																								
<p></p>	<p>どうして輪投げがよいと考えたのですか。</p>																								
<p></p>	<p>1年生の気持ちを大切にしたいので、1年生の円グラフを見たら、輪投げの割合が一番大きかったからです。</p>																								
<p></p>	<p>私は1年生と6年生の両方の気持ちを大切にしたいので、1年生と6年生の円グラフを見ました。縄とびは25.8%と、割合が一番大きいので、縄とびに決めるとよいと思います。</p>																								
<p></p>	<p>縄とびに決めると、1年生の円グラフでは14.0%なので、1年生の希望している人は少ないですね。</p>																								
<p></p>	<p>1年生の希望を、よりかなえてあげる決め方がないでしょうか。</p>																								
<p>ポイント</p>	<p>得られた結論について、目的に応じて異なる観点や立場から多面的に考察することが大切である。その際、グラフを選んだ根拠について説明したり、そのグラフから情報を読み取ったりすることが大切である。</p>																								

② ポイント数による決め方について解釈して、それぞれの遊びのポイント数を計算する。



6年生の気持ちも大切にしながら1年生の気持ちをさらに大切にしたいので、1年生の希望を一人につき10ポイント、6年生の希望を一人につき5ポイントとして計算し、1年生と6年生のポイント数の合計で遊びを決めたらどうでしょうか。

それでは、表を見直してみましょう。



希望する遊び（交流会） (人)

遊び 学年	輪投げ	かくれんぼ	なぞなぞ	縄とび	紙飛行機	合計
1年	15	14	10	7	4	50
6年	4	8	10	18	7	47



例えば、輪投げの場合、 $10 \times 15 + 5 \times 4$ で、170ポイントになります。

どういことですか。



輪投げを希望している人数は、1年生は15人、6年生は4人なので、輪投げのポイント数は、 $10 \times 15 + 5 \times 4 = 170$ で、170ポイントです。



他の遊びのポイント数も計算してみました。

かくれんぼ	$10 \times 14 + 5 \times 8 = 180$	180ポイント
なぞなぞ	$10 \times 10 + 5 \times 10 = 150$	150ポイント
縄とび	$10 \times 7 + 5 \times 18 = 160$	160ポイント
紙飛行機	$10 \times 4 + 5 \times 7 = 75$	75ポイント



このポイント数による決め方だと、かくれんぼに決まりますね。

さらに、雨が降ったときの遊びについて考えるときも、データを集めて決めた方がよいと思います。



ポイント

日常生活の問題を解決するために数量の関係を式に表したり、計算の順序についてのきまりに従って計算したりすることができるようにすることが大切である。

算数 4 図形の意味や性質を基に図形の構成の仕方を考察すること (プログラム)

4

コンピュータは、いろいろな命令を順序よく組み合わせて動かすことができます。この命令の組み合わせを「プログラム」といいます。

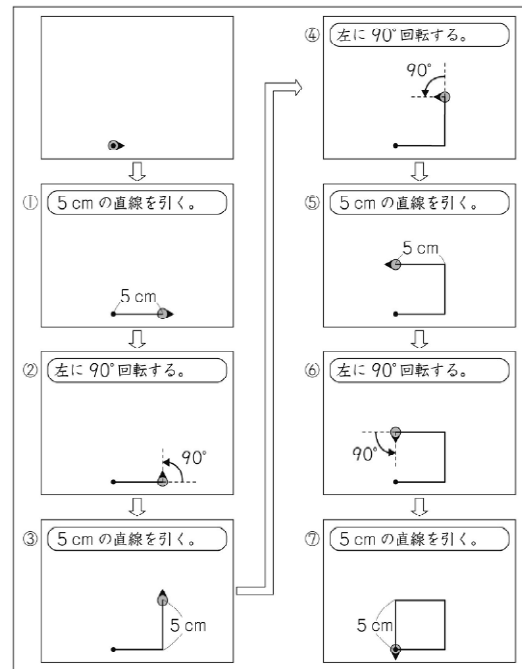
はなこさんたちは、プログラムをつくり、いろいろな図形をかこうとしています。



まず、正方形をかきましょう。正方形は、4つの角が直角で、4つの辺の長さが等しい四角形ですね。

1辺が5 cmの正方形をかくために、正方形のプログラムをつくりました。このプログラムを実行すると、右のように、スタート位置(●)から命令ごとに、●が➡の方向に進みながら直線を引いたり、矢印(↶)の向きに回転したりして、正方形をかくことができます。

正方形のプログラム

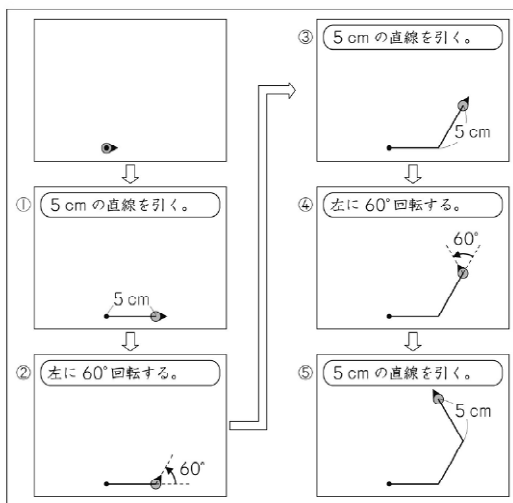


(1) はなこさんたちは、1辺が5 cmの正三角形をかこうとしています。

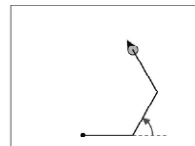


正三角形は、3つの辺の長さが等しくて、3つの角の大きさがすべて60°の三角形ですね。

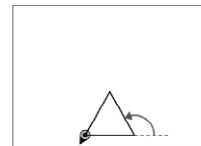
はなこさんは、正方形のプログラムをもとにして、正三角形をかくためのプログラムをつくり、実行しました。



はなこさんは、下のかこうとした正三角形をかくことができませんでした。



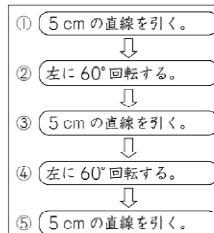
実際の結果



かこうとした正三角形

そこで、つくったプログラムを見直すことにしました。

つくったプログラム



5 cmの直線を引く。
左に60°回転する。
2種類の命令のうち、どちらかの命令を直すとかこうとした正三角形ができますね。

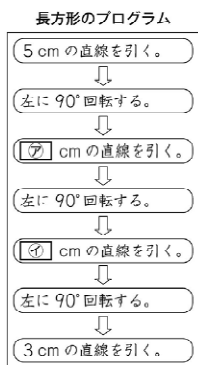


かこうとした正三角形をかくには、どちらの命令を直すのでしょうか。下のアとイから選んで、その記号を書きましょう。また、その選んだ命令を、言葉と数を使って、正しい命令に書き直しましょう。

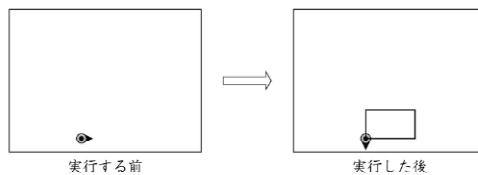
ア 5 cmの直線を引く。

イ 左に60°回転する。

(2) 次に、ひろとさんは、正方形のプログラムの一部を変えて、縦3 cm、横5 cmの長方形をかくために、下のプログラムをつくりました。



長方形のプログラムを実行すると、次のように長方形をかくことができました。

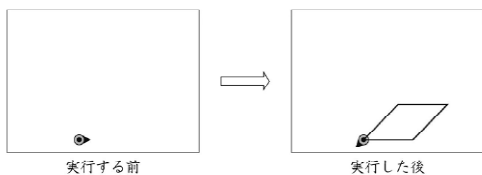


左の長方形のプログラムの [ア]、[イ] に入る数を書きましょう。

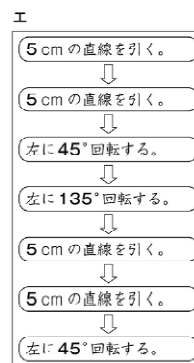
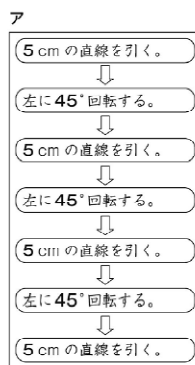
(3) 次に、はなこさんは、正方形のプログラムの一部を変えて、下のようなひし形をかくためのプログラムをつくりました。



プログラムを実行すると、次のようにひし形をかくことができました。



ひし形をかくことができるプログラムはどれですか。
右の ア から エ までの中から 1 つ選んで、その記号を書きましょう。



(4) 次に、ひろとさんは、下のプログラムをつくりました。

【ひろとさんがつくったプログラム】



【ひろとさんがつくったプログラム】を実行すると、どのような図形をかくことができますか。

下の 1 から 5 までの中から一つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 二等辺三角形
- 2 長方形
- 3 平行四辺形
- 4 ひし形
- 5 正六角形

出題の趣旨

図形を構成する要素に着目して、図形の意味や性質について理解したり、図形の意味や性質を基に図形の構成の仕方について考察したりすることができるかどうかをみる。

- ・示された方法を改善するために、回転の大きさとしての角の大きさに着目し、図形の構成の仕方について考察し、表現すること。
- ・図形を構成する要素に着目して、長方形やひし形の意味や性質、構成の仕方について理解していること。
- ・示された図形の構成の仕方を基に、図形を構成する要素に着目して考察すること。

図形の学習では、観察や構成などの活動を通して、図形の意味を理解したり、図形の性質を見付けたり、図形の性質を確かめたりすることが重要である。また、図形の構成の仕方について考察することも重要である。

そのために、例えば、図形を構成する要素に着目して、図形の意味や性質を基に、作図の仕方を多様に考えることができるようにすることが大切である。また、辺の数や辺の長さ、角の大きさなどに着目して、図形の意味や性質を基に、作図の手順からどのような図形ができるかについて判断したり、作図の仕方を筋道を立てて説明したりすることができるようにすることも大切である。

そこで、本問では、コンピュータを用いて図形を作図する際、正方形のプログラムを基に作成した正三角形のプログラムについて見直し、改善する文脈を設定した。また、正方形のプログラムの一部を変えて、長方形やひし形のプログラムについて考察したり、示されたプログラムからどのような図形ができるかを判断したりする文脈も設定した。

設問(1)

趣旨

正三角形の意味や性質を基に、回転の大きさとしての角の大きさに着目し、正三角形の構成の仕方について考察し、言葉と数を用いて記述できるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第3学年〕 B 図形

- (1) 図形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
- (ア) 二等辺三角形、正三角形などについて知り、作図などを通してそれらの関係に次第に着目すること。

〔第4学年〕 B 図形

- (5) 角の大きさに関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
- (ア) 角の大きさを回転の大きさとして捉えること。
- イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
- (ア) 図形の角の大きさに着目し、角の大きさを柔軟に表現したり、図形の考察に生かしたりすること。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解答類型	反応率 (%)	正答		
4	(1)	(正答の条件) 記号を イ と選び、次の①、②の全てを書いている。 ① 回転する向きである左を表す言葉 ② 回転する角の大きさである 120° を表す数や言葉 ~~~~~ (正答例) ・【記号】 イ 【正しい命令】 左に 120° 回転する。			
		記号	正しい命令		
	1		①、②の全てを書いているもの	49.1	◎
	2		①について右と書き、②を書いているもの	0.3	
	3		②を書いているもの	2.0	
	4		①を書き、②について 60° と書いているもの	7.1	
	5		①について右と書き、②について 60° と書いているもの	11.1	
	6	イ と解答	類型4、類型5以外で、②について 60° と書いているもの	0.6	
	7		類型1から類型6以外で、角の大きさについて書いているもの	8.2	
	8		長さについて書いているもの	0.9	
	9		類型1から類型8以外の解答 無解答	5.7	
	10	ア と解答	①、②の全てを書いているもの	0.6	
	11		②を書いているもの	0.1	
	12		類型10、類型11以外で、角の大きさについて書いているもの	2.0	
	13		長さについて書いているもの	2.5	
	14		類型10から類型13以外の解答 無解答	2.3	
	99	上記以外の解答		3.8	
0	無解答		3.8		

2. 分析結果と課題

- 解答類型 1～3 の反応率の合計は51.4%である。このように解答した児童は、かこうとした**正三角形**をかくために直す命令を選ぶことができしており、正三角形の一つの角の大きさが 60° であることに着目し、 $180-60$ の計算をして、回転する角の大きさである 120° も記述できている。
- 解答類型 1～9 の反応率の合計は85.0%である。このように解答した児童は、かこうとした**正三角形**をかくために直す命令を選ぶことができている。
- 解答類型 1～7、10～12の反応率の合計は81.1%である。このように解答した児童は、角の大きさに着目していると考えられる。
- 解答類型 4～6 の反応率の合計は18.8%である。このように解答した児童は、かこうとした**正三角形**をかくために直す命令を選ぶことはできているが、正三角形の一つの角の大きさである 60° と誤って記述していると考えられる。
- 解答類型 7 の中の、具体的な例としては、以下のようなものがある。

(例)

- ・ 左に 30° 回転する。

このように解答した児童は、**正方形のプログラム**に示されている 90° とつくった**プログラム**に示されている 60° を用いて、 $90-60$ の計算をしたと考えられる。

3. 学習指導に当たって

図形を構成する要素に着目し、図形の構成の仕方について考察して、改善することができるようにする

- 図形の学習では、図形の意味や性質を基に、辺の長さや角の大きさに着目し、図形の構成の仕方について考察できるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、本設問のように、正三角形の意味や性質を基に、コンピュータを用いて正三角形を作図するとき、正方形のプログラムを基に作成した正三角形のプログラムについて見直し、改善する活動が考えられる。その際、下の図のように、正三角形を作図できなかった場合には、試行錯誤しながら、回転する角の大きさを 120° にする必要があることに気付き、その理由を説明できるようにすることが大切である。また、コンピュータを用いると、角の大きさを変えるだけですぐに図形を作図できるため、正三角形を作図できた場合でも、それだけで終わるのではなく、回転する角の大きさを 120° にした理由について考えることができるようにすることが大切である。

左に 60° 回転する。だと、正三角形をかくことができませんでした。

もっと大きく回転させると、正三角形ができそうですね。

60° を 120° に直すと、正三角形ができました。

どうして 120° にすると正三角形ができるのでしょうか。

正三角形の一つの角の大きさは 60° なので、 $\textcircled{ア}$ の角の大きさは 60° です。 $\textcircled{イ}$ の角の大きさは、 180° から 60° を引いて、 120° になるからです。

$\textcircled{イ}$ の角の大きさを 120° にすると、できる図形の一つの角の大きさが 60° になりますね。だから、左に 60° 回転する。を左に 120° 回転する。に直すと、正三角形をかくことができますね。

設問(2)

趣旨

図形を構成する要素に着目して、長方形の意味や性質、構成の仕方について理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

[第2学年] B 図形

- (1) 図形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
 - ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
 - (イ) 正方形、長方形、直角三角形について知ること。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答		
4	(2)	㊦	㊧			
		1	3 と解答	5 と解答しているもの	83.3	◎
		2	5 と解答	3 と解答しているもの	4.2	
		3	3 と解答	3 と解答しているもの	1.5	
		4	5 と解答	5 と解答しているもの	3.3	
		5	3 と解答	3、5 以外を解答しているもの 無解答	0.3	
		6	3、5 以外の解答 無解答	5 と解答しているもの	0.5	
		7	類型5、類型6以外で、90と解答しているもの		0.2	
		8	類型5から類型7以外で、8、10、11、13、16と解答しているもの		0.2	
		99	上記以外の解答		1.8	
		0	無解答		4.6	

2. 分析結果と課題


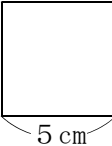
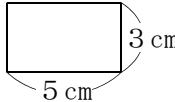
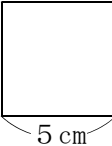
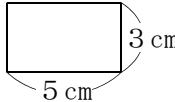
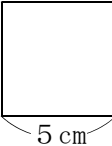
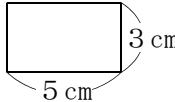

- 解答類型2について、このように解答した児童は、長方形の二組の辺の長さに着目しているが、二組の向かい合う辺の長さがそれぞれ等しいことや、示された手順で作図できることを理解していないと考えられる。
- 解答類型3、4の反応率の合計は4.8%である。このように解答した児童は、長方形には長さの等しい辺が二組あることを理解していないと考えられる。

3. 学習指導に当たって

図形を構成する要素に着目して、長方形の意味や性質、構成の仕方について考察できるようにする

- 図形を構成する要素やそれらの関係に着目し、長方形の作図の仕方について、筋道を立てて考えることができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、本設問のように、長方形の意味や性質を基に、コンピュータを用いて長方形を作図する活動が考えられる。その際、下の図のように、正方形と長方形の同じところや違うところを考える場合は、辺の長さや角の大きさに着目できるようにすることが大切である。

	<p>右の図の正方形と長方形について考えます。同じところと違うところはどこですか。</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="965 616 1045 645">正方形</th> <th data-bbox="1141 616 1236 645">長方形</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="965 672 1077 817">  </td> <td data-bbox="1141 716 1316 817">  </td> </tr> </tbody> </table>	正方形	長方形		
正方形	長方形					
						
	<p>同じところは、四つの角が全て直角というところです。違うところは、正方形は全ての辺の長さが等しくて、長方形は2種類の長さの辺があるところです。</p>					

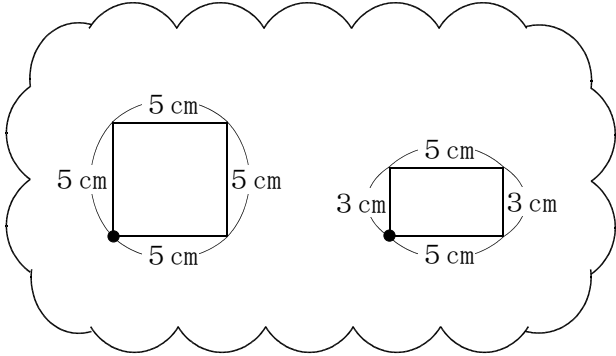
また、下の図のように、二組の向かい合う辺の長さがそれぞれ等しくなるようにするには、どのような手順で作図すればよいかを考えることができるようにすることも大切である。



コンピュータを用いた作図は一筆書きのようにかくので、命令の順番についても考えることが大切です。

正方形のプログラム

- ① 5 cm の直線を引く。
- ↓
- ② 左に 90° 回転する。
- ↓
- ③ 5 cm の直線を引く。
- ↓
- ④ 左に 90° 回転する。
- ↓
- ⑤ 5 cm の直線を引く。
- ↓
- ⑥ 左に 90° 回転する。
- ↓
- ⑦ 5 cm の直線を引く。



長方形をかくためには、正方形のプログラムの③と⑦の命令の 5 cm を 3 cm に変えます。



辺の長さについての命令を 5 cm、3 cm、5 cm、3 cm の順にすると、向かい合う辺の長さがそれぞれ等しくなりますね。

設問(3)

趣旨

図形を構成する要素に着目して、ひし形の意味や性質、構成の仕方について理解しているかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第4学年〕 B 図形

(1) 平面図形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(イ) 平行四辺形、ひし形、台形について知ること。

1. 解答類型と反応率

問題番号	解 答 類 型		反応率 (%)	正答	
4	(3)	1	ア と解答しているもの	18.0	◎
		2	イ と解答しているもの	66.7	
		3	ウ と解答しているもの	6.2	
		4	エ と解答しているもの	3.9	
		99	上記以外の解答	0.7	
		0	無解答	4.5	

2. 分析結果と課題


- 解答類型1について、このように解答した児童は、ひし形の意味や性質について、四つの辺の長さが等しいことは理解しているが、二組の向かい合う角の大きさがそれぞれ等しいことを理解していないと考えられる。
- 解答類型3について、このように解答した児童は、ひし形の意味や性質について、四つの辺の長さが等しいことと、二組の向かい合う角の大きさがそれぞれ等しいことを理解していないと考えられる。
- 解答類型4について、このように解答した児童は、ひし形を構成する要素に着目できているが、ひし形の作図のために必要な手順を選ぶことはできていないと考えられる。

3. 学習指導に当たって

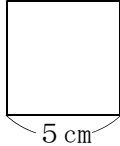
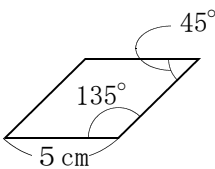
図形を構成する要素に着目して、ひし形の意味や性質、構成の仕方について考察できるようにする


- 図形を構成する要素やそれらの関係に着目し、ひし形の作図の仕方について、筋道を立てて考えることができるようにすることが重要である。

指導に当たっては、例えば、本設問のように、ひし形の意味や性質を基に、コンピュータを用いてひし形を作図する活動が考えられる。その際、右のページの図のように、正方形とひし形の同じところや違うところを考える場合は、辺の長さや角の大きさに着目できるようにすることが大切である。




右の図の正方形とひし形について考えます。同じところと違うところはどこですか。

正方形	ひし形
	



同じところは、四つの辺の長さが等しいところです。違うところは、正方形は全ての角の大きさが等しくて、ひし形は2種類の大きさの角があるところです。

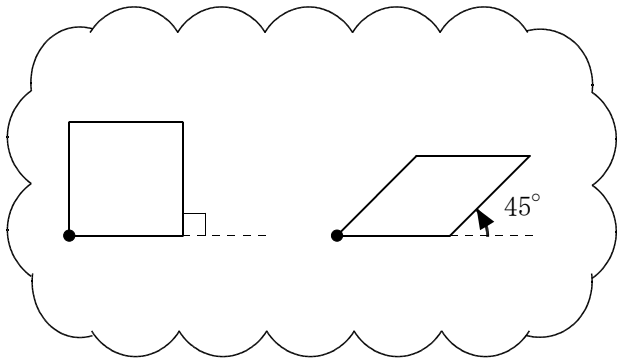
また、下の図のように、二組の向かい合う角の大きさがそれぞれ等しくなるようにするには、どのような手順で作図すればよいかを考えることができるようにすることも大切である。




コンピュータを用いた作図は一筆書きのようにかくので、命令の順番についても考えることが大切です。


正方形のプログラム

- ① 5 cmの直線を引く。
- ↓
- ② 左に90°回転する。
- ↓
- ③ 5 cmの直線を引く。
- ↓
- ④ 左に90°回転する。
- ↓
- ⑤ 5 cmの直線を引く。
- ↓
- ⑥ 左に90°回転する。
- ↓
- ⑦ 5 cmの直線を引く。





ひし形をかくためには、正方形のプログラムの②と⑥の命令の90°を45°に、④の命令の90°を135°に変えます。



角の大きさについての命令を45°、135°、45°の順にすると、向かい合う角の大きさがそれぞれ等しくなりますね。

設問(4)**趣旨**

示された作図の手順を基に、図形を構成する要素に着目し、平行四辺形であることを判断できるかどうかをみる。

■学習指導要領における領域・内容

〔第4学年〕 B 図形

(1) 平面図形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(イ) 平行四辺形、ひし形、台形について知ること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 図形を構成する要素及びそれらの位置関係に着目し、構成の仕方を考察し図形の性質を見いだすとともに、その性質を基に既習の図形を捉え直すこと。

1. 解答類型と反応率

問題番号		解 答 類 型		反応率 (%)	正答
4	(4)	1	1 と解答しているもの	11.2	
		2	2 と解答しているもの	4.5	
		3	3 と解答しているもの	57.7	◎
		4	4 と解答しているもの	12.6	
		5	5 と解答しているもの	7.7	
		99	上記以外の解答	1.3	
		0	無解答	5.0	

2. 分析結果と課題

- 解答類型1について、このように解答した児童は、角の大きさが三つ示されていることから三角形と考え、さらに、三つの角の大きさのうち二つの角の大きさが等しいことを基に、二等辺三角形であると判断していると考えられる。
- 解答類型2について、このように解答した児童は、二組の向かい合う辺の長さがそれぞれ等しいことを捉えることはできているが、角の大きさを適切に捉えることができず、長方形であると判断していると考えられる。
- 解答類型4について、このように解答した児童は、二組の向かい合う角の大きさがそれぞれ等しいことを捉えることはできているが、辺の長さを適切に捉えることができず、ひし形であると判断していると考えられる。
- 解答類型5について、このように解答した児童は、示された角の大きさである 60° や 120° に着目し、正六角形であると判断していると考えられる。


3. 学習指導に当たって


図形を構成する要素に着目し、図形の意味を理解したり、図形の性質を確かめたりすることができるようにする


- 図形の学習では、図形を構成する要素に着目し、図形の意味を理解したり、図形の性質を確かめたりすることができるようにすることが重要である。


指導に当たっては、例えば、本設問を用いて、示された作図の手順から、どのような図形ができるかを判断する活動が考えられる。その際、下の図のように、作図の手順を基に、辺の長さや角の大きさなどからどのような図形ができるかを予想したり実際に作図したりして、図形の性質を確かめることができるようにすることが大切である。


なお、例えば、第5学年における立体図形について考える場面で、角柱や円柱を構成する要素である頂点や辺、面の個数や形を捉え、どのような立体図形であるかを判断する活動も考えられる。


 どのような図形ができるかを考えてみましょう。


 辺の長さについての命令が四つあるので、四角形だと思います。

 辺の長さについての命令が4 cm、3 cm、4 cm、3 cmの順になっているので、向かい合う辺の長さが等しくなると思います。

 プログラムの手順通りに図形をかいてみました。

 平行四辺形かな。向かい合った二組の辺がそれぞれ平行に見えます。

 隣り合っている辺の長さは違いますが、向かい合う辺の長さが等しく、向かい合う角の大きさも等しいですね。

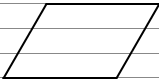
 二枚の三角定規で、向かい合った二組の辺がそれぞれ平行であることを確かめました。やっぱり平行四辺形ですね。

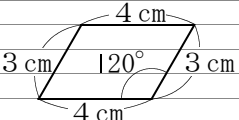
【ひろとさんがつくったプログラム】

```

4 cmの直線を引く。
↓
左に60°回転する。
↓
3 cmの直線を引く。
↓
左に120°回転する。
↓
4 cmの直線を引く。
↓
左に60°回転する。
↓
3 cmの直線を引く。

```





本問題全体の学習指導に当たって

大切にしたいこと 「図形の意味や性質を基に作図の仕方を考え、発展的に考察する」

○ 図形の意味や性質を基に、作図の仕方を考えることができるようにする

図形を構成する要素に着目し、図形の意味や性質を基に、一つの図形に対して作図の仕方を多様に考えることが大切である。

例えば、平行四辺形の作図では、二組の向かい合う辺がそれぞれ平行であることを基にした二枚の三角定規を用いる作図の仕方や、二組の向かい合う辺がそれぞれ等しいことを基にしたコンパスを用いる作図の仕方などがある。また、コンピュータを用いて作図する場合も、図形を構成する要素に着目し、図形の意味や性質を基にすることがある。

○ 筋道を立てて作図の手順を考えることができるようにする

定規やコンパスを用いた作図も、コンピュータを用いた作図も、どちらも手順に従って作図している。

例えば、定規やコンパスを用いて、ある三角形と合同な三角形を作図する際、三角形の決定条件を基に、まず一辺をかき、その上で作図している。コンピュータを用いて作図する場合、辺の長さ分だけ線を引き、角の大きさ分だけ向きを変え、これらのことを繰り返すという手順で作図することができる。

このように、定規やコンパスを用いた作図とコンピュータを用いた作図では、用いる道具は異なっているが、手順を考えるという点は同じであるため、用いる道具の特徴を踏まえて作図の手順を考えることが大切である。





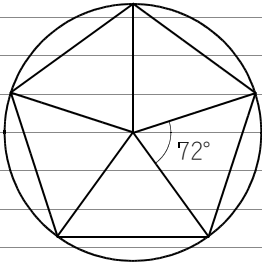

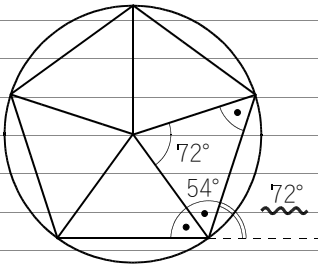
○ 図形の意味や性質を基に、発展的に考察できるようにする

(※授業アイディア例を参照)

三角形の三つの角の大きさの和が 180° であることを基に、四角形や五角形など多角形の角の大きさの和を求める活動など、物事を固定的なものと考えず、絶えず考察の範囲を広げていくことで新しい知識や理解を得るように、発展的に考察できるようにすることが大切である。

例えば、図形の学習では、**4**(2)や**4**(3)のように、正方形のプログラムの一部を変えて、長方形やひし形を作図する活動が考えられる。さらに、正多角形は辺の長さが全て等しく、角の大きさも全て等しいことから、コンピュータを用いて正多角形を作図する活動が考えられる。その際、それぞれの図形に共通する要素や異なる要素に着目することで、プログラムにおける回転する角の大きさや繰り返す回数を変えるだけで、いろいろな正多角形を作図できることに気付くことが大切である。

授業アイデア例

<p>「正多角形を作図しよう」 ～図形の意味や性質を基に、発展的に考察する～</p>	<p>〈実施対象学年〉 第5学年</p>
<p>① コンピュータを用いて、正方形や正三角形を作図する。</p>	
<p> 教師</p>	<p>正多角形の学習では、円の中心の周りの角を等分して作図をしました。今度は、コンピュータを使って、作図してみましょう。</p>
<p>正方形のプログラム</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">5 cmの直線を引く。</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">左に90°回転する。</div> <p style="text-align: center;">これらを4回くり返す。</p>	<p>正三角形のプログラム</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">5 cmの直線を引く。</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">左に120°回転する。</div> <p style="text-align: center;">これらを3回くり返す。</p>
<p>② 正方形や正三角形のプログラムを基に、正五角形を作図する。</p>	
<p></p>	<p>それでは、正五角形ではどうなるのでしょうか。</p>
<p>正方形や正三角形のプログラムから、正五角形もかくことができそうです。</p>	
<p></p>	<p>正五角形は5回繰り返せばよいですね。プログラムに入力する回転する角の大きさは、何度にすればよいかを考えましょう。</p>
<p></p>	<p>前の授業では、円を使って正五角形をノートにかきました。そのとき、円の中心の周りの角を5等分して、1つ分の角の大きさを72°と求めました。</p>
<p>正五角形 $360 \div 5 = 72$ 72°</p> 	
<p></p>	<p>回転する角の大きさは、 (180 - 72) ÷ 2 = 54、 54 × 2 = 108、180 - 108 = 72°です。</p>
<p>正五角形 $360 \div 5 = 72$ 72°</p> 	

正五角形のプログラム

5 cmの直線を引く。

↓

左に72°回転する。

これらを5回くり返す。

正方形のプログラムを基にして、
回転する角の大きさと繰り返す回数を変えると、
正五角形をかくことができますね。



ポイント

それぞれの図形に共通する要素や異なる要素に着目することで、プログラムにおける回転する角の大きさと繰り返す回数を変えるだけで、正多角形を作図できることに気付くことが大切である。

③ いろいろな正多角形を作図するプログラムを考える。



同じように考えると、正六角形などもかくことができそうですね。

正六角形や正八角形のプログラムの回転する角の大きさは、何度になりますか。



前の授業で、円を使ってかいた正六角形と正八角形を見てみましょう。

正六角形	正八角形
$360 \div 6 = 60$	$360 \div 8 = 45$
60°	45°



回転する角の大きさを、正五角形のとく同じように求めて、ノートに書き加えました。
正六角形は60°、正八角形は45°になりました。



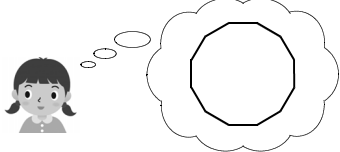
回転する角の大きさは、円の中心の周りの角を等分した1つ分の角の大きさと同じですね。

正五角形のプログラムの、回転する角の大きさと繰り返す回数を変えればよいですね。



それでは、プログラムをつくって、正六角形や正八角形をかいてみましょう。

正十二角形もかくことができそうですね。
円のようなのでしょうか。



ポイント

正多角形作図において、コンピュータを用いた場合、プログラムの一部を変えることで、いろいろな正多角形を作図できるというよさを実感し、発展的に考察することが大切である。

