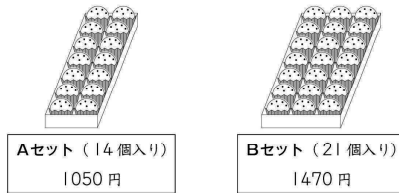


算数 1 目的に応じて数量の関係に着目し数の処理の仕方を考察すること (買い物)

1

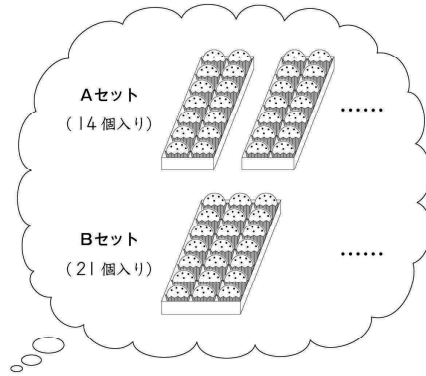
カップケーキが、下のように売られています。1箱14個入りで1050円のAセットと、1箱21個入りで1470円のBセットがあります。



- (1) ゆうとさんは、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買ったとして、考えることにしました。



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。

ゆうとさんは、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。



【ゆうとさんの説明】

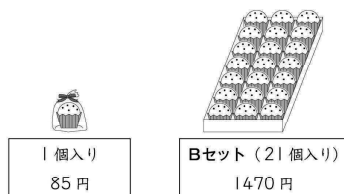
1列のカップケーキが7個ずつ2列あります。2列の値段が1050円なので、1050を2等分すれば1列に並んでいるカップケーキ7個分の値段を求めることができるからです。

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【ゆうとさんの説明】と同じように、言葉と数を使って書きましょう。



(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。



くるみ

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ことをわかるためには、「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、数の処理の仕方を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を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A¹(2)と平成26年度【小学校】算数A¹(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 ¹ (2)	725×8 を計算する	85.7%
H26A ¹ (2)	903×6 を計算する	92.9%
R 4 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。

$$105 \times 4 = 420$$

↓

$\times 10$

$$1050 \times 4 = 4200$$

↓

$\times 10$

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	2.7	
	3 と解答しているもの		
	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%
R 4 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。

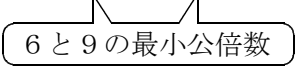
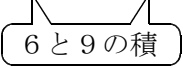
公倍数

			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
$\frac{1}{6} + \frac{1}{9} = \frac{3}{\textcircled{18}} + \frac{2}{\textcircled{18}}$  6 と 9 の最小公倍数	$\frac{1}{6} + \frac{1}{9} = \frac{9}{\textcircled{54}} + \frac{6}{\textcircled{54}}$  6 と 9 の積

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。

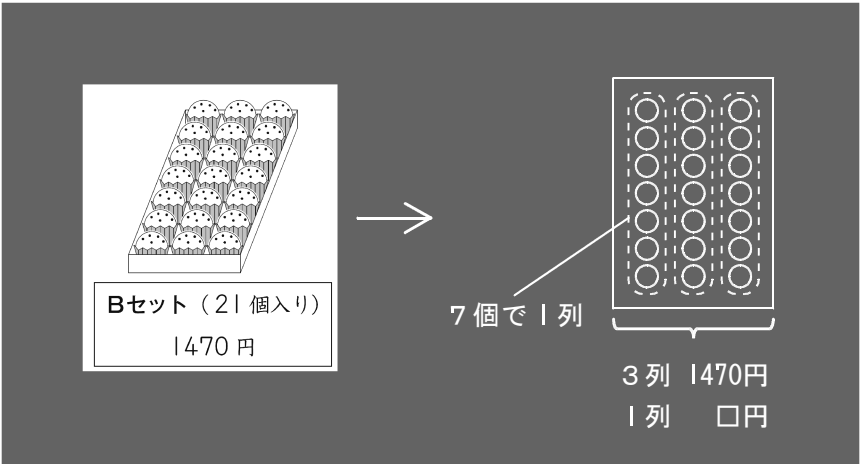
○ 解答類型3について、このように解答した児童は、示された式である「 $1470 \div 3$ 」から、1470円を3等分することは記述できているが、示された場面から、カップケーキが3列あることは記述できていない。

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

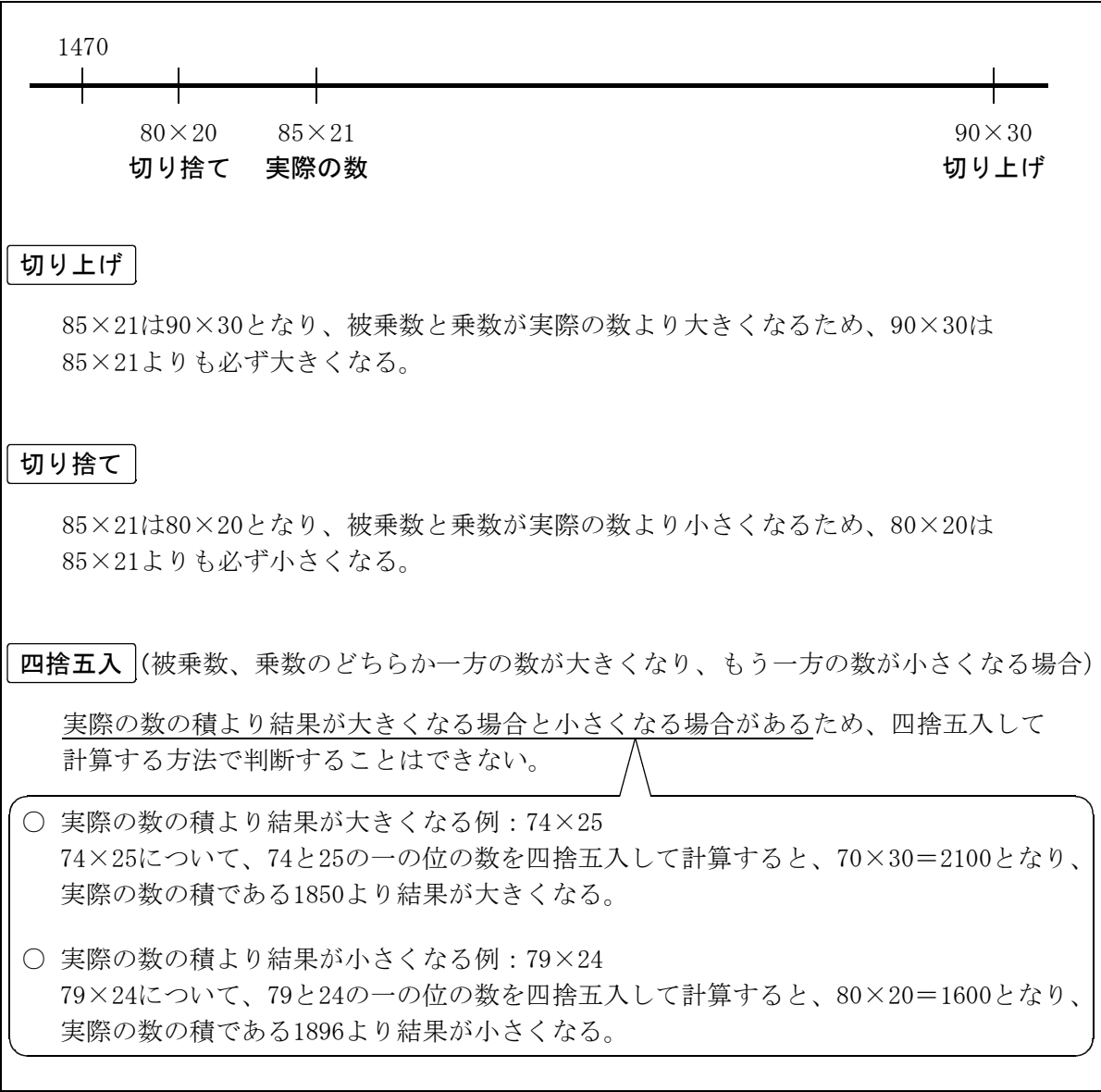
- 解答類型3について、このように解答した児童は、85と21をそれぞれ一の位の数を四捨五入し、十の位までの概数にして計算するとよいと考え、目的に合った概数にして計算する方法を選ぶことができていないと考えられる。
- 解答類型4について、このように解答した児童は、「必ず大きくなる」という言葉から、85と21をそれぞれ一の位の数を切り上げて十の位までの概数にして計算するとよいと考え、目的に合った概数にして計算する方法を選ぶことができていないと考えられる。

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が分かるためには、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。

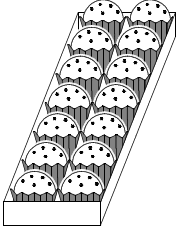


本問題全体の学習指導に当たって

大切にしたいこと 「目的に応じて比べ方を考える」

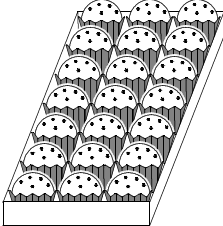
○ 揃えて比べることができるようにする

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



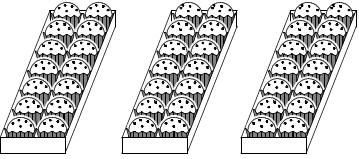
Bセット（21 個入り）

1470 円

公倍数を用いた比べ方



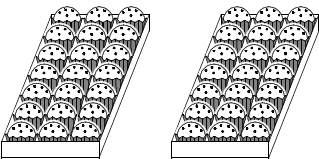
カップケーキの個数を、14と21の最小公倍数である42に揃えて考えます。



14 28 ④2



Aセットは3箱買くと、
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箱買くと、
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。

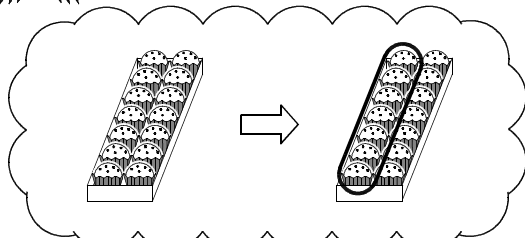
カップケーキを42個に揃えて考えたとき、値段はBセットの方が安いので、
Bセットの方がお得といえますね。



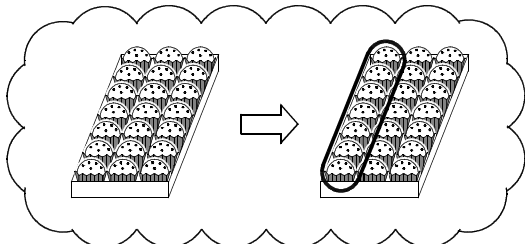
公約数を用いた比べ方



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。

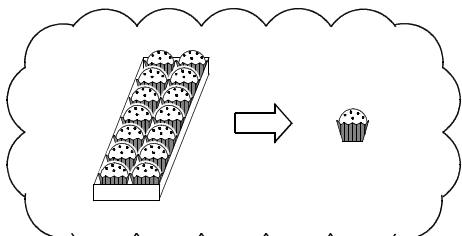
カップケーキを7個に揃えて考えたとき、値段はBセットの方が安いので、
Bセットの方がお得といえますね。



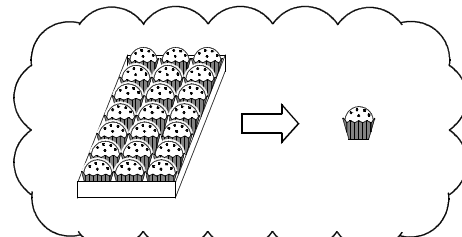
1個当たりの値段を用いた比べ方



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。

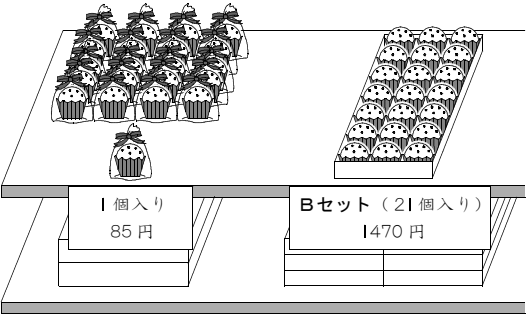


○ 目的に合った数の処理の仕方を考えることができるようにする

(※授業アイディア例を参照)

買い物の場面において、どちらの買い方にとすると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。

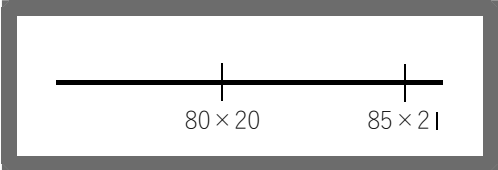
授業アイデア例

「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～	〈実施対象学年〉 第4学年
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。	
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なら売られていました。 	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。  セットになっている方を買うと、 値段が安くなること多いので、 Bセットを1箱買った方が安い と思います。  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。 
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。 	
85と21の一の位の数切り捨てて、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。 	$\begin{array}{r} 85 \quad 21 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 80 \times 20 = 1600 \end{array}$
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。 	$\begin{array}{r} 85 \quad 21 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 90 \times 20 = 1800 \end{array}$
ポイント ▶ 生活経験を基に、値段の大小を予想したり、概算して能率的に比較しようとしたりする態度を養うことが大切である。	
② 問題を焦点化する。	
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。 	
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。 	
教師	
ポイント ▶ 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。	

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。



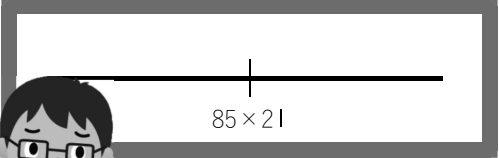
85×21 より小さい 80×20 の答えの1600は、1470より大きいので、 85×21 は、1470より必ず大きいといえます。

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りますので、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。