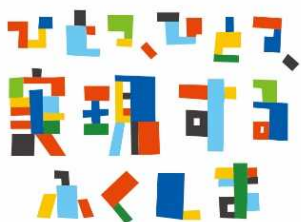




全国学力・学習状況調査問題

主に「図形」に関する
学習指導の改善・充実を
図る際のポイントを集めま
した。ご活用ください。



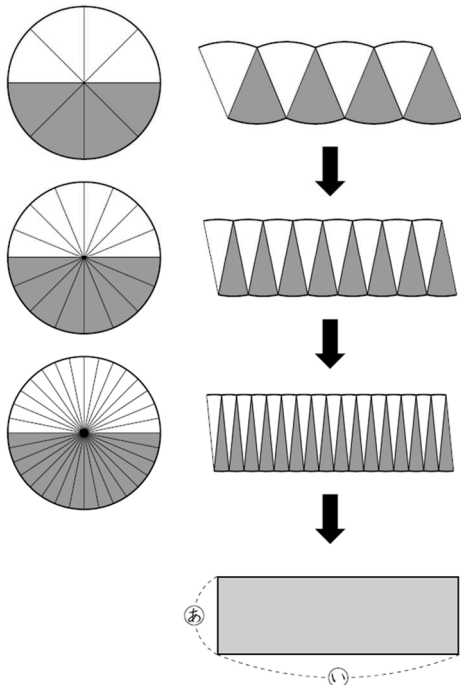
Vol. 2 (平成22年度～24年度)

小学校 算数A 4 円の面積の求め方

4

円を、下の図のようにどんどん細かく分けてならべかえると、長方形になると考えられます。

したがって、円の面積は㊦と㊩の積で求めることができます。



A 4 設問(1)

正答率80.3%

趣旨

円を分割して並べ替えたときにできる長方形について、縦の長さが円の半径であることを理解しているかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 円の面積の公式を学習する際には、円を等分して並べ替えた図形を平行四辺形や長方形とみなす考え方や方法を実感的に理解できるようにすることが大切である。教科書の図を観察したりコンピュータの画面上で図形の変形の様子を観察したりするだけでなく、例えば、紙にかいた円を実際に扇形に切り分けて並べ替えるなどの活動を取り入れることが考えられる。

A 4 設問(2)

正答率55.5%

趣旨

円を分割して並べ替えたときにできる長方形について、横の長さが円周の半分であることを理解しているかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 円の面積の求め方を考える際の等積変形の仕方について理解できるようにするためには、紙にかいた円を実際に切って並べ替えるなどの活動を取り入れることが大切である。その際、円を長方形に並べ替えるだけでなく、並べ替えてできた長方形を元の円に並べ直したり、円周や半径などに色や印を付けて、並べ替える前の図形と並べ替えた後の図形の対応が確認しやすいように工夫したりすることが必要である。また、円の分割回数を増やした場合の様子を観察する活動を取り入れ、長方形に近づくことを確認できるようにすることも大切である。

- (1) ㊦は円のどの部分にあたりますか。下の 1 から 4 までのの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 半径
- 2 直径
- 3 円周
- 4 円周の半分

- (2) ㊩は円のどの部分にあたりますか。下の 1 から 4 までのの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 半径
- 2 直径
- 3 円周
- 4 円周の半分

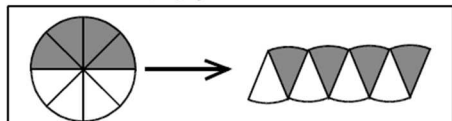
小学校 算数A 4 円の面積の求め方

【指導のねらい】

円を分割して並べ替えた図形と元の円を対応させて、円の面積の求め方を考えられるようにする。

【授業アイデア例】 ※(1)から順に(2), (3), (4), (5)と進む。

(1) 円の面積の求め方を考えるために、円を8等分して、図のようにならべかえましょう。



ならべかえると、平行四辺形のようになります。

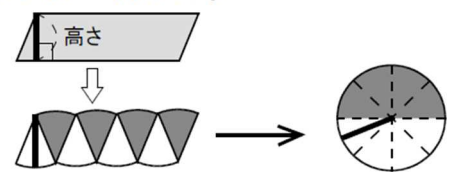
(2) 平行四辺形の高さと底辺に当たる部分は、元の円のどの部分ですか。



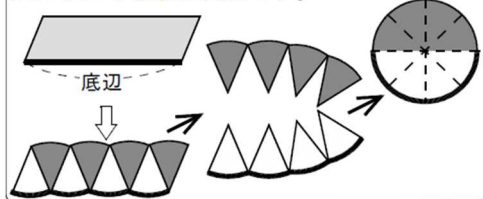
教師

平行四辺形の高さと底辺に当たる部分に色を付けて、元の円にもどして調べましょう。

平行四辺形の高さに当たる部分は、元の円の半径です。



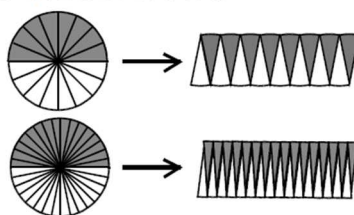
平行四辺形の底辺に当たる部分は、元の円の円周の半分です。



続きは右上へ

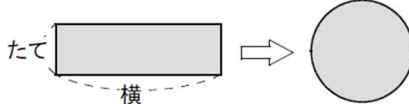
左下から続く

(3) 円をさらに細かく切つてならべかえると、どのような図形になると考えられますか。



細かく切つてならべかえると、長方形になると考えられます。

(4) 長方形のたてと横に当たる部分は、元の円のどの部分ですか。



長方形のたてに当たる部分は、元の円の半径です。横に当たる部分は、元の円の円周の半分です。

(5) 円の面積を求める式を考えましょう。

平行四辺形の面積は、「底辺×高さ」で求められます。
長方形の面積は、「たて×横」で求められます。
だから、円の面積を求める式は、「半径×円周の半分」と考えられます。

《主な学習内容・活動》

- (1) 実際に円を切って並べ替えて、平行四辺形のように見えることを確認する。
- (2) (1)とは逆の操作をして、平行四辺形と円との対応を調べる。
- (3) さらに細分していくと長方形に近づくことを、図を見て確認する。
- (4) 平行四辺形の場合を基に、長方形と円との対応を考える。
- (5) 平行四辺形や長方形の面積を求める式を基に、円の面積を求める式を考える。

【留意点】

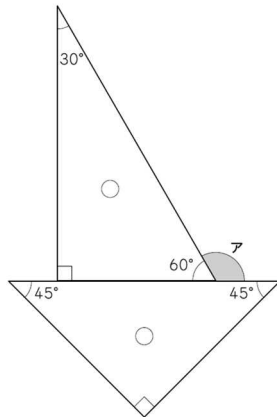
- (1)で円を並べ替える操作、(2)で円に戻す操作をして、各部分の対応を丁寧に確認する。
- (1)と(2)の操作活動では、色を付けたり、円周の部分を紐でつなげたりするなどの工夫をする。
- (5)で考えた式を基にして円の面積を求める公式の学習を進め、公式の意味を理解できるようにする。

小学校 算数 A 5 角の大きさ, 台形の面積

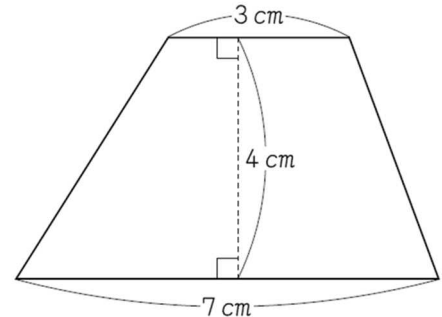
5

次の問題に答えましょう。

- (1) 1組の三角定規を下の図のように置くと、角アの大きさは何度ですか。
答えを書きましょう。



- (2) 下の台形の面積を求める式と答えを書きましょう。



A 5 設問(1)

正答率82.9%

趣旨

補角の大きさを求めることができるかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 角の大きさの指導においては、角の大きさについての感覚を豊かにすることが大切である。
例えば、様々な角の大きさを調べる活動を取り入れ、求める角の大きさが90度より大きい
かどうかを判断したり、見通しをもって角の大きさを測定したりできるようにすることが考
えられる。

A 5 設問(2)

正答率70.4%

趣旨

台形の面積の求め方を理解し、面積を求めることができるかどうかをみる。

学習指導に当たって

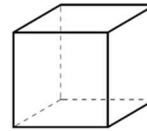
- 台形の面積を求める公式の意味を理解し、面積を求めることができるようにすることが大
切である。
例えば、2つの合同な台形を組み合わせて平行四辺形を作り、平行四辺形の底辺と高さが
台形のどこに当たるかを色分けして確認する活動を取り入れ、(上底+下底)の意味や「÷
2」の意味を理解できるようにすることが考えられる。また、台形の面積を求めるための式
として、誤った式を提示し、式のどこが誤っているかを考えたり、正しい式に修正したりす
る活動を取り入れ、公式の意味を確実に理解できるようにすることも考えられる。

小学校 算数 A 6 立方体の展開図

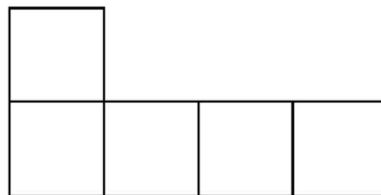
正答率88.4%

6

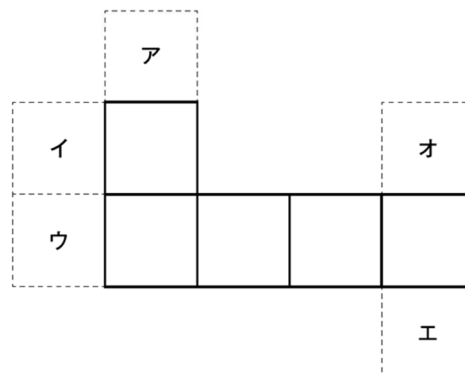
右の図のような立方体があります。
この立方体の展開図をかきます。



立方体の面の数は6つです。5つの面を次のようにかきました。



立方体の展開図を完成させるには、あと1つの面をどこにかけばよいですか。下の図の ア から オ までのの中から1つ選んで、その記号を書きましょう。



A 6

趣旨

立方体を展開図から構成できるかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 辺や面のつながりやそれらの位置関係を考えて、展開図からできあがる立体図形を想像できるようにすることが大切である。

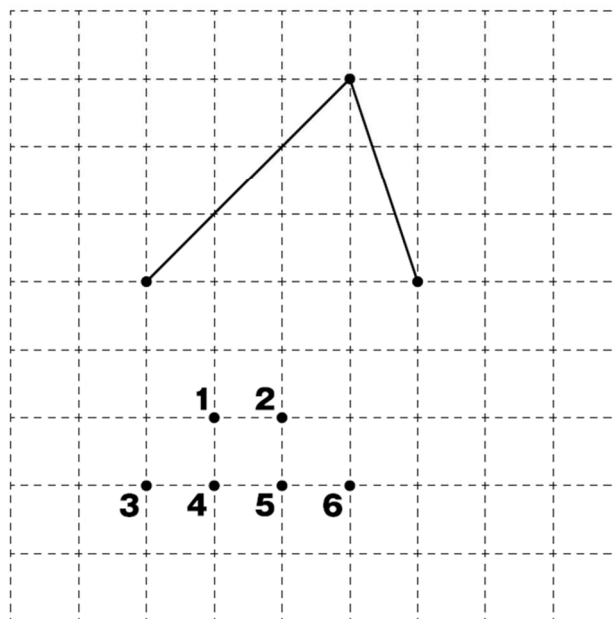
例えば、展開図を念頭操作で組み立てる活動を取り入れ、念頭操作に慣れるようにすることが考えられる。その際、ある1つの面を底面と考えて、その面を動かさずに固定して立体図形を組み立てる様子を想像するなど、念頭操作しやすい方法を身に付けられるようにすることが大切である。また、念頭で操作したとおりに具体物を操作して確認する活動を取り入れることも考えられる。

7

下の方眼紙に平行四辺形をかいています。

もう一つの頂点^{ちやうてん}はどこになりますか。

1 から 6 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。



A 7

趣旨

平行四辺形の定義や性質について理解しているかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 図形を作図する際に、図形の定義や性質を基にして考えられるようにすることが大切である。
例えば、本問題のような平行四辺形の頂点を選ぶ問題を扱い、平行四辺形のどのような定義や性質を基にしたのかを説明する活動を取り入れることが考えられる。
- 図形の定義や性質を学習する際に、定規やコンパス、分度器を使って測定する活動を取り入れ、定義や性質を確認できるようにすることが大切である。
例えば、本問題を用いて、方眼紙上に選択肢ごとに四角形をかいてみる活動を取り入れ、それぞれの四角形の辺の長さを測定したり、辺が平行であるかどうかを調べたりして、平行四辺形になっているかどうかを調べることが考えられる。

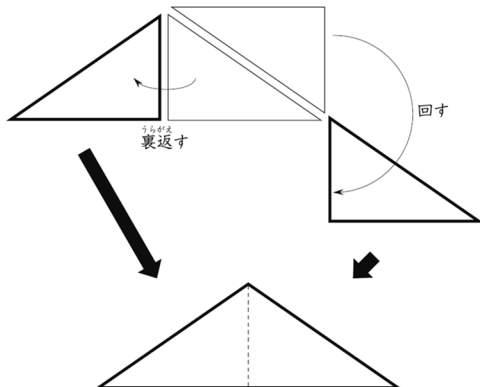
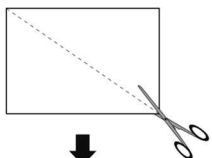
小学校 算数 A 8 図形の定義や性質

8

次の図のような長方形の紙があります。



この長方形を、下の図のように1本の対角線で2つに切って、組み合させます。



組み合させてできた図形

(1) 組み合せてできた図形の面積は、もとの長方形の面積と比べると、どれだけの大きさになりますか。下の 1 から 4 までのの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 面積は、0.5 倍になる。
- 2 面積は、1.5 倍になる。
- 3 面積は、2 倍になる。
- 4 面積は、変わらない。

(2) 組み合せてできた図形の名前を、下の 1 から 5 までのの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 直角三角形
- 2 二等辺三角形
- 3 正三角形
- 4 平行四辺形
- 5 ひし形

A 8 設問(1)

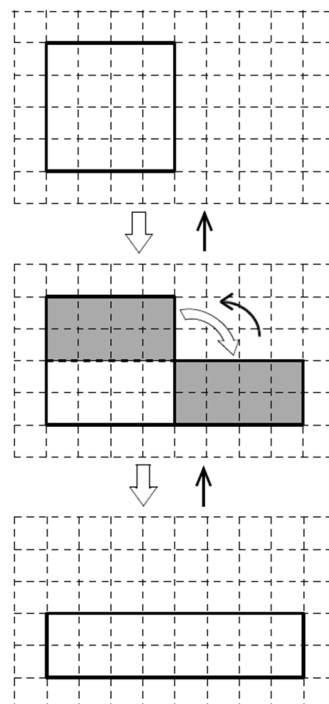
正答率82.3%

趣旨

図形の一部を移動して形の異なる図形に変形した場合に、面積が変わらないことを理解しているかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 平行四辺形などの基本的な図形の面積を求める学習では、等積変形によって、既習の求積可能な図形に置き換えて、面積の求め方を考えることがある。その際、図形を分割し再構成して形を変えても面積は変わらないという面積の保存性を理解していることが必要である。
- 例えば、第4学年で正方形や長方形の求積公式を学習する際に、方眼紙にかいた正方形を実際に切って長方形を作り、正方形と長方形の面積を調べる活動を取り入れ、面積が同じであることを確認できるようにしたり、変形して作った長方形を元の正方形に戻して、面積が変わっていないことを確認できるようにしたりすることが考えられる。さらに、これらの活動では、どの図形に着目しているのか、考察の対象とする図形を児童が正確にとらえられているのかを見取ることが必要である。



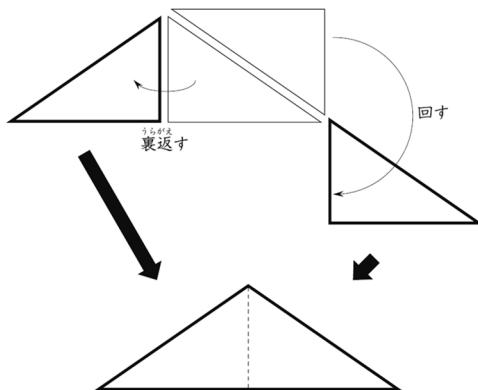
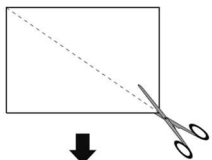
小学校 算数 A 8 図形の定義や性質

8

次の図のような長方形の紙があります。



この長方形を、下の図のように1本の対角線で2つに切って、組み合させます。



組み合せてできた図形

(1) 組み合せてできた図形の面積は、もとの長方形の面積と比べると、どれだけの大きさになりますか。下の 1 から 4 までのの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 面積は、0.5 倍になる。
- 2 面積は、1.5 倍になる。
- 3 面積は、2 倍になる。
- 4 面積は、変わらない。

(2) 組み合せてできた図形の名前を、下の 1 から 5 までのの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 直角三角形
- 2 二等辺三角形
- 3 正三角形
- 4 平行四辺形
- 5 ひし形

A 8 設問(2)

正答率84.9%

趣旨

二等辺三角形の定義や性質を理解しているかどうかをみる。

学習指導に当たって

○ 作業的・体験的な算数的活動を通して、基本的な平面図形の定義や性質を理解できるようにすることが大切である。

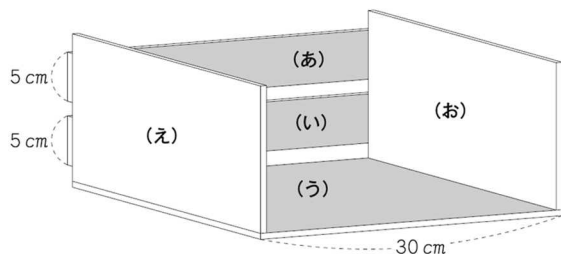
例えば、二等辺三角形については、長さの等しい辺を合わせて折り重ねたり、角の大きさを実測したりする活動を取り入れ、定義や性質を確認できるようにすることが考えられる。

小学校 算数B 2 図形の観察・対応と数学的表現（本立て）

2

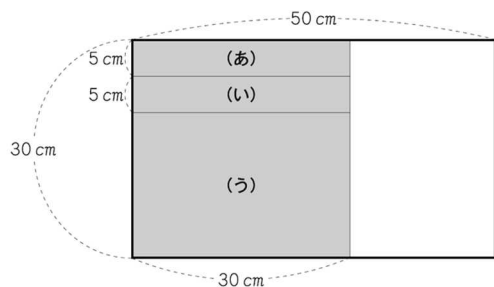
よしおさんたちは、図画工作の時間に本立てを作ることになりました。

(1) よしおさんは、次のような本立てを作ろうと考えています。

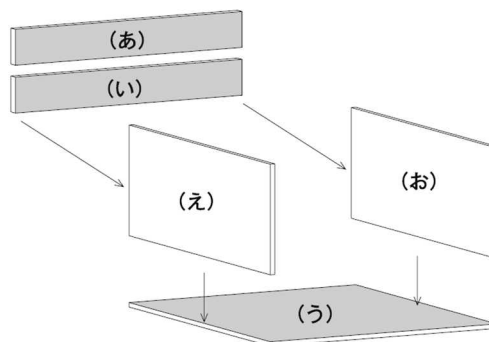


本立てを作るのに使うのは、下のような板です。この板は、たてが30 cm、横が50 cmの長方形です。

長方形(あ)、(い)、(う)は  の部分を、下の図の線のように切って作ります。板の残りの  の部分はあまりが出ないように切って、合同な2つの長方形(え)、(お)を作ります。



切り分けた5枚の長方形の板は、下ののように組み立てます。



(え) はどのような長方形ですか。辺の長さと言葉を使って書きましょう。

B 2 設問(1)

正答率32.0%

趣旨

平面上にかかれた立体図形や平面図形、与えられた条件を基に長方形の大きさを考え、それを辺の長さと言葉を用いて記述できるかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 問題に示された数値や条件を基に、分かることを1つ1つ明らかにしていき、筋道を立てて考え、問題を解決できるようにすることが大切である。

例えば、本問題を用いて、複数の図を見比べて分かる事柄を整理したり、辺の長さを図に書き入れたりする活動を取り入れ、分かることを1つ1つ明らかにしていけば問題が解決できることを児童が実感できるようにすることが考えられる。また、問題を解決した後に考えの道筋を振り返る場を設定し、どのような順番で考えを進めたのか、何を基に何が分かったのかを確認して、児童が考えの進め方に着目できるようにすることが考えられる。さらに、考え方を話し合う場面で、算数の用語を用いて図形を表現できているかなどを確認することも考えられる。

- 本問題では、板の切り方や組み立て方が言葉や図で説明されている。このような場合に、言葉と図を対応させて考えられるようにすることが必要である。

例えば、本問題を用いて、(え)、(お)を作るために板の残りの  の部分をどのように切ればよいか、実際に図にかき入れる活動を取り入れ、説明の文章と示された図との対応を確認することが考えられる。

小学校 算数B 2 図形の観察・対応と数学的表現（本立て）

【指導のねらい】

与えられた条件を基に，図と文章を対応させて筋道を立てて考えられるようにする。

【授業アイデア例】

※問題B2(1)を提示する。

問題文や図を基にして，長方形(え)について分かることを整理しましょう。

① 【図1】から，(え)の辺(——)の長さは，(う)の辺(——)の長さと同じ。

② 【図2】から，(う)の辺(——)の長さは， $30 - 5 - 5$ で 20cm 。

▶▶ (え)の辺(——)の長さは， 20cm 。

板の□の部分をもどのように切ればよいかを考えます。
板の□の部分について分かることを整理しましょう。

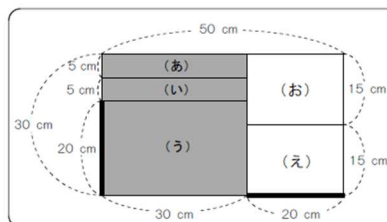
③ 【図2】から，Aの長さは， $50 - 30$ で 20cm 。

▶▶ 板の□の部分は，たて 30cm ，横 20cm の長方形。

④ 問題文「板の□の部分はあまりが出ないように切って，合同な2つの長方形(え)，(お)を作ります。」

▶▶ 板の□の部分は，半分に切る。

板の□の部分切る線をかき入れて，(え)がどのような長方形かを言いましょう。

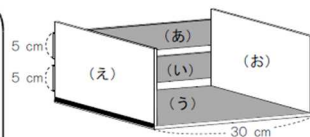


(え)の辺(——)の長さは 20cm で，Aと同じです。

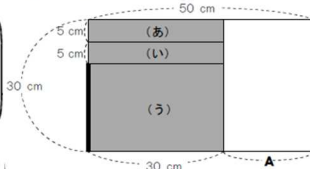
だから，左の図のように切ります。
(え)のたての辺の長さは， $30 \div 2$ で 15cm です。

(え)は，たて 15cm ，横 20cm の長方形です。

【図1】



【図2】



《主な学習内容・活動》

● (え)について分かることを話し合い，整理する。

(▶▶ は，分かること)

● 板の□の部分について分かることを話し合い，整理する。

● 板の□の部分に，切る線をかき入れる。

● (え)がどのような長方形かを言葉で表現する。

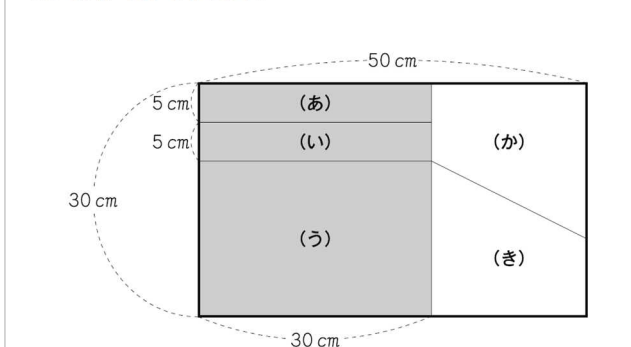
【留意点】

- 複数の図を見比べて分かることを整理したり，得られた長さを図に書き入れたりして考えられるようにする。
- 辺を表す言葉と形を表す言葉を用いて，図形を表現できるようにする。

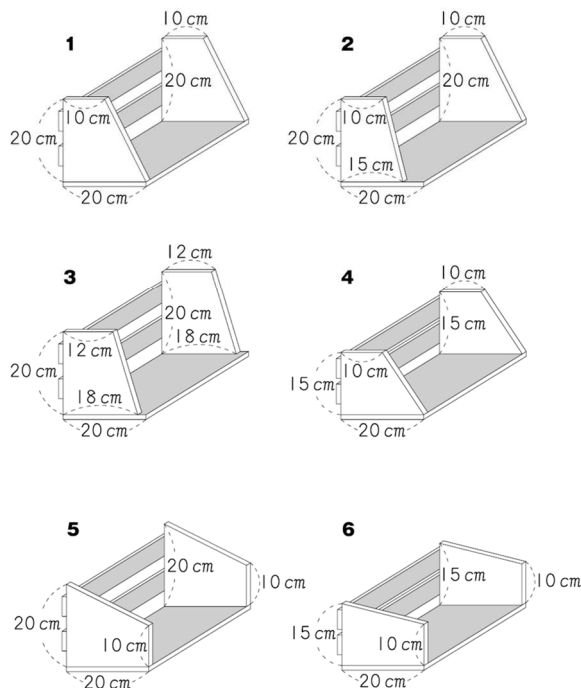
小学校 算数B ② 図形の観察・対応と数学的表現（本立て）

(2) まなみさんも、よしおさんと同じように、の部分を使って3つの長方形（あ）、（い）、（う）を作ります。

また、残りのの部分は下の図の線のように切って、合同な2つの台形（か）、（き）を作ります。



左ページの図の線のように板を切ります。この板を組み立てて作ることができる本立てはどれですか。下の 1 から 6 までの中から 2 つ選んで、その番号を書きましょう。



B 2 設問(2)

正答率65.9%

趣旨

示された平面図形や与えられた条件を基に台形の大きさを考え、平面上にかかれた立体図形と対応させることができるかどうかをみる。

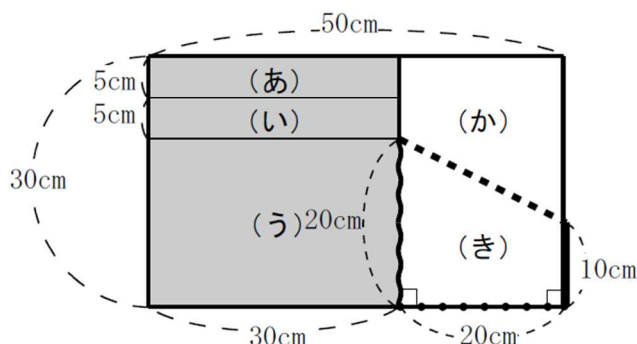
学習指導に当たって

- 図の中に示された長さなどを基にして、筋道を立てて図形の大きさを考えられるようにすることが大切である。

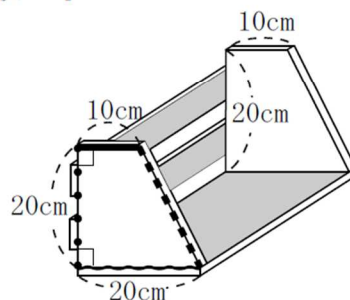
例えば、本問題を用いて、台形（か）、（き）の上底を $5 + 5$ と考えたり、高さを $50 - 30$ と考えたりしながら、図の中に長さを書き入れる活動を取り入れ、分かることを 1 つ 1 つ明らかにしていけるようにすることが考えられる。

- 複数の合同な図形が、ずらしたり回したり裏返したりして示された場合に、辺や角を対応させて考えられるようにすることが大切である。

例えば、本問題を用いて、下の図のように、台形の長さが等しい辺に印を付けて対応する辺やその位置関係を確認したり、直角に印を付けてその位置が対応していることを確認したり



選択肢 1



小学校 算数B 4 説明の解釈と振り返り（等しい面積）

4

たかしさんは、次の図のような平行四辺形アイウエに、2本の対角線をかいてできる三角形①と三角形②の面積について調べています。

たかしさんは、三角形①と三角形②の面積が等しいことに気がきました。

たかし

そして、どのように考えたのかを、下のように説明しました。

たかしの説明

三角形アイウと三角形エイウは、
底辺と高さが同じなので、面積が等しくなります。

三角形③は、これら2つの三角形に共通しています。

三角形①と三角形②は、
面積が等しい三角形から共通の三角形③をひいたものです。

だから、三角形①と三角形②の面積は等しくなります。

次に、下の図のような台形カキクエに、2本の対角線をかいてできる三角形④と三角形⑤の面積について調べています。

あかねさんは、次のように言いました。

三角形④と三角形⑤の形はちがいます。
でも、たかしさんと同じ考え方を使えば、
面積が等しいことがわかります。

たかしさんと同じ考え方を使って、三角形④と三角形⑤の面積が等しくなることを説明すると、どのようになりますか。

下の [] の中に言葉を入れましょう。解答は、すべて解答用紙に書きましょう。

説明

三角形カキクと三角形ケキクは、
底辺と高さが同じなので、面積が等しくなります。

だから、三角形④と三角形⑤の面積は等しくなります。

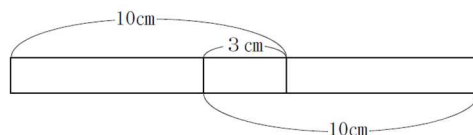
B 4 正答率33.5%

趣旨

平行四辺形に対してなされた説明を解釈し、それを台形に適用して、示された面積が等しいことの説明を言葉を用いて記述できるかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 他者が記述した言葉の説明を解釈できるようにすることが大切である。
例えば、本問題を用いて、たかしの説明で書かれている三角形アイウ、三角形エイウがどの図形の何を指しているのかを、図と対応させて確認する活動を取り入れ、言葉や記号の意味を考えながら説明を読み進めることができるようにすることが考えられる。また、本問題のように、他者と同じ考え方を使って別な場合の説明を記述する活動を取り入れ、他者の説明で用いられていた考え方が理解できているかどうかを確認することも考えられる。
- 根拠を明らかにして考えを進め、その考えを口述できるようにするとともに記述できるようにすることが大切である。いろいろな場面で説明を記述する活動を取り入れ、言葉や数式、図などを用いて説明を記述することに慣れるようにすることが必要である。また、本問題のように、説明の一部を提示しておいて残りの説明を完成する活動を取り入れるなど、児童の実態や授業のねらいに応じて活動の中身を工夫することが大切である。
- 教師は問題解決に用いられる考えを意識して指導し、児童がその考えに着目できるようにすることが大切である。本問題で用いられている考えは、面積が等しい2つの図形から共通部分を除いた場合に残りの面積は等しいというものである。この考えは、図形の面積に限ったものではなく、例えば次のように、10cmのテープを3cm重ねて貼り合わせたときに、重なっていないテープの部分が同じ長さになるという場面でも用いられる。



問題解決に用いられるこのような考えの重要性を教師が意識し、児童が問題解決に用いた考えを既習の内容と関連付けて確認したり、その考えを用いて新たな問題を解決したりする活動を取り入れることが考えられる。

- 算数の学習指導では、答えを導くことだけを目的とするのではなく、答えを導き出す過程に焦点を当てるのが大切である。解決過程を重視することは、算数を学習する上で必要なことである。教師はこのことを意識して授業を行い、答えだけでなく解決過程に児童が着目できるようにすることが大切である。

小学校 算数B 4 説明の解釈と振り返り（等しい面積）

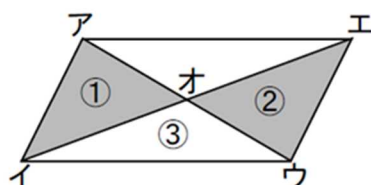
【指導のねらい】

説明で使われている考えを理解できるようにする。

【授業アイディア例】

下の2つの説明に共通していることは何ですか。言葉や図で説明しましょう。

〈平行四辺形アイウエの場合〉



三角形①と三角形②の
面積が等しいことの説明

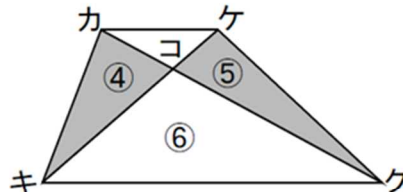
三角形アイウと三角形エイウ
は、底辺と高さが同じなので、
面積が等しくなります。

三角形③は、これら2つの三
角形に共通しています。

三角形①と三角形②は、面積
が等しい三角形から共通の三角
形③をひいたものです。

だから、三角形①と三角形②
の面積は等しくなります。

〈台形カキクケの場合〉



三角形④と三角形⑤の
面積が等しいことの説明

三角形カキクと三角形ケキク
は、底辺と高さが同じなので、
面積が等しくなります。

三角形⑥は、これら2つの三
角形に共通しています。

三角形④と三角形⑤は、面積
が等しい三角形から共通の三角
形⑥をひいたものです。

だから、三角形④と三角形⑤
の面積は等しくなります。

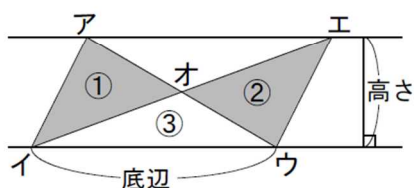
《主な学習内容・活動》

- 2つの説明を
見比べて、気付
いたことを話し
合う。

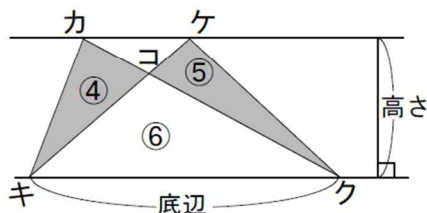
底辺と高さが同じ三角形は、面積が等しい、ということを使って
説明しています。



平行四辺形アイウエの場合、
三角形アイウと三角形エイウ
は、底辺と高さが同じなので、
面積が等しいです。



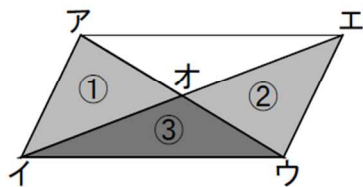
台形カキクケの場合、
三角形カキクと三角形ケキク
は、底辺と高さが同じなので、
面積が等しいです。



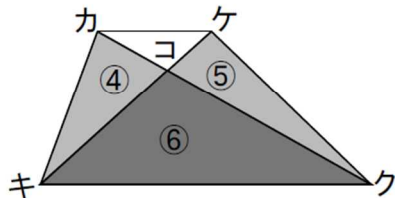
共通する三角形に着目して説明しています。



平行四辺形アイウエの場合、
三角形③が共通しています。



台形カキクケの場合、
三角形⑥が共通しています。



どちらも、共通な三角形をひいて考えています。

平行四辺形アイウエの場合、
三角形アイウから三角形③をひいて、
三角形エイウから三角形③をひいています。

台形カキクケの場合、
三角形カキクから三角形⑥をひいて、
三角形ケキクから三角形⑥をひいています。

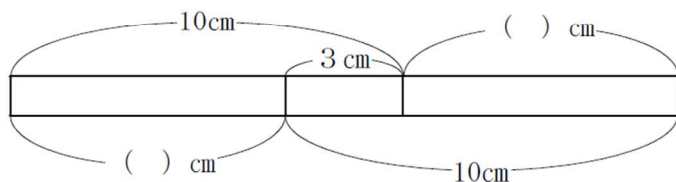
そして、共通な三角形をひいて、残った2つの三角形の面積が等しい、と説明しています。



教師

2つの説明では、同じ考えが使われています。
等しいものから等しいものをひいたら、残りも等しい、という考えです。
この考えは、いろいろな問題を解くときに使うことができます。
今までにも使っているかもしれませんね。
下の問題を考えてみましょう。

長さが10cmのテープが2本あります。下の図のように一部を重ねると、重なっていない部分の長さは、それぞれ何cmになるでしょう。



どちらも、 $10 - 3$ で、7cmです。



同じ長さの10cmから、重なっている3cmをひくので、
重なっていない部分の長さは、どちらも7cmです。



最初に見た2つの説明と、使っている考えが同じですね。



● 2つの説明に同じ考えが使われていることを確認する。

● 別の問題を解いて、用いている考えを確認する。

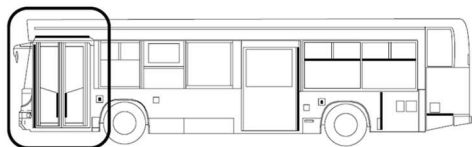
【留意点】

- 図に色を塗るなどして、言葉の説明を図と対応させて解釈できるようにする。
- 問題解決に用いられる考えの重要性を教師が意識して指導し、その考えを既習の内容と関連付けたり、同じ考えを用いて別の問題を解決したりする経験ができるようにする。

小学校 算数B 6 事象の観察と論理的な考察（バス）

6

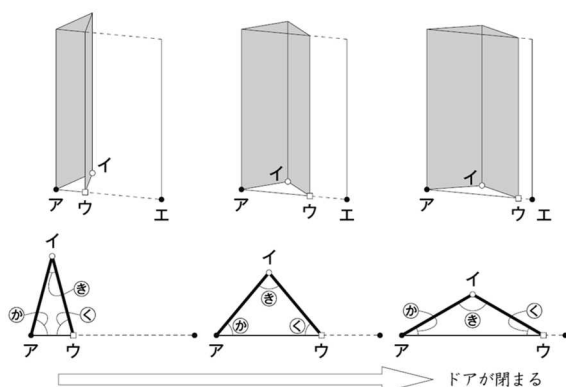
次のようなバスのドア（ $\square$ の部分）について考えます。このドアは、折りたたんで開け閉めします。



幸子さんと洋平さんは、ドアの開まる様子を観察して、次のことに気付きました。

ドアは、2つの合同な長方形がつながってできています。ドアが完全に開いているときは、2つの長方形はぴったり重なります。

また、ドアが開まる動きを表すと下の図のようになり、ドアの下には三角形ができます。



(1) 三角形アイウは、ドアが動いているときに、いつもどのような三角形になりますか。次の 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 直角三角形
- 2 二等辺三角形
- 3 正三角形

また、その番号の三角形になるわけを、下の あ から お までの中から1つ選んで、その記号を書きましょう。

- あ 三角形アイウの3つの辺の長さが等しいから。
- い 辺アイの長さど辺イウの長さが等しいから。
- う 辺アウの長さど辺イウの長さが等しいから。
- え 角㊸が直角だから。
- お 角㊺が直角だから。

B 6 設問(1)

正答率65.1%

趣旨

与えられた条件や図形の定義、性質を基に、事象から見いだした図形を判断し、その理由を選択できるかどうかをみる。

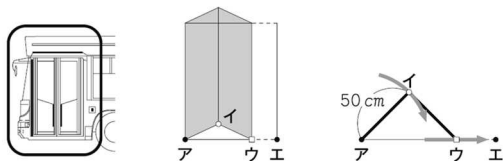
学習指導に当たって

- 身の回りの事象を観察して平面図形や立体図形を見いだすことができるようにすることが大切である。直感的に図形を見いだしたり、図形の定義や性質を根拠に筋道を立てて考えて図形を見いだしたりするなど、目的に応じて図形を見いだす活動を取り入れることが考えられる。

例えば、本問題を用いて、ドアの動きから二等辺三角形を見いだした後に、二等辺三角形のどんな性質が根拠になるのかを説明する活動を取り入れたり、示されたすべての図で根拠となる性質が成り立つことを確認する活動を取り入れたりすることが考えられる。

小学校 算数B 6 事象の観察と論理的な考察（バス）

(2) ふたりは、次の図のように、点イと点ウはそれぞれ別の部分を通ることになりました。



そこで、ふたりは、次のように考えました。



幸子

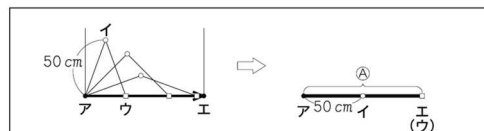
ドアが開まるとき、点イと点ウはいっしょに動くから、通る部分の長さは等しくなるのかな。



洋平

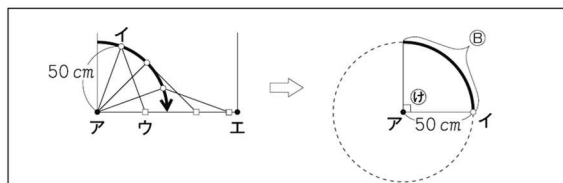
点ウが通る部分の長さと、点イが通る部分の長さを比べます。
辺アイの長さは 50 cm です。

幸子さんは、点ウが通る部分について、次のように考えました。



点ウが通る部分 (A) は、点アと点イを結んだ直線になります。
A の長さは、辺アイの長さの 2 倍になります。
 $50 \times 2 = 100$
A の長さは、100 cm です。

洋平さんは、点イが通る部分について、次のように考えました。



点イが通る部分 (B) は、点アを中心として、辺アイを半径とする円周の一部になります。

角アの大きさは 90 度です。

点イが通る部分 (B) の長さと、点ウが通る部分 (A) の長さ (100 cm) を比べると、どのようなことが言えますか。

下の 1 から 3 までの中から正しいものを 1 つ選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを、B の長さを求める式と言葉を使って書きましょう。

ただし、円周率は 3.14 とします。

- 1 B の長さは、A の長さ (100 cm) より長い。
- 2 B の長さは、A の長さ (100 cm) より短い。
- 3 B の長さは、A の長さ (100 cm) と等しい。

B 6 設問(2)

正答率 14.9%

趣旨

示された図や考えを基に、長さの大小を判断し、その判断の理由を円周の 4 分の 1 の長さを求める式と言葉を用いて記述できるかどうかをみる。

学習指導に当たって

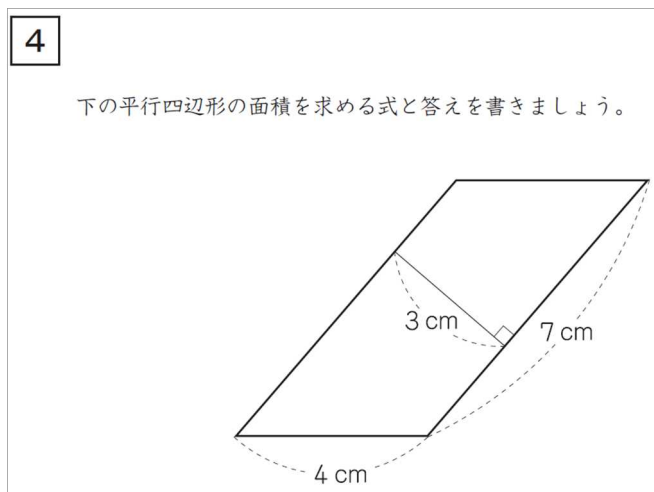
- 式を書いて自分の考えや解決方法を説明する際に、なぜその式になるのかという根拠や、何を求めようとする式なのかという説明の対象を明らかにして説明できるようにすることが大切である。例えば、児童の説明を基に、分かりやすく説明されている内容を確認したり説明を補わなければならない内容を話し合ったりする活動を取り入れることが考えられる。

本問題を用いて、式だけが書かれた説明「 $50 \times 2 \times 3.14 \div 4 = 78.5$ だから B の長さは A の長さ (100 cm) より短い」を基に、どのように考えたかを他者に的確に伝えるために、どんなことを書いたらよいかを話し合うことが考えられる。また、結果だけが書かれた説明「B の長さを求めたら 78.5 cm になったので、B の長さは A の長さ (100 cm) より短い」や、解決のアイデアだけが書かれた説明「点アのところは直角で円の 4 分の 1 になるので、円周を求めて 4 分の 1 にしたら 100 cm を超えません。だから、B の長さは A の長さ (100 cm) より短い」などの複数の説明を見比べて違いを話し合う活動を取り入れることも考えられる。

- 問題を解決する際に、解決結果の見通しに加えて、解決方法の見通しをもつことができるようにすることが大切である。例えば、何に着目すればよいか、問題から分かることは何か、習ったことの何が使えそうか、などを話し合う活動を取り入れることが考えられる。

本問題では、B の長さを求めるために必要なことは何かを話し合う活動を取り入れ、B を含む円周の長さが分かればよいこと、B の長さが円周のどれだけに当たるかが分かればよいことを明らかにすることが考えられる。さらに、問題から分かることは何かを話し合う活動を取り入れ、半径 (50 cm) が分かるから円周の長さを求められるということに気付けるようにしたり、円周のどれだけに当たるかについて、角アの大きさが 90 度であることに着目すればよいことに気付けるようにしたりすることが考えられる。

4 平行四辺形の面積



1 出題の趣旨

基本的な平面図形の面積の求め方について理解しているかどうかをみる。

この問題は、平行四辺形の面積の求め方について理解しているかどうかをみるものである。ここでは、底辺と高さの意味や平行四辺形の面積を求める公式を理解していること、及び情報過多の場面で公式を適用するために必要な情報を選択することが求められる。

平成19年度調査では、A[5](1)で底辺4 cm、高さ6 cmの平行四辺形の面積を求める式と答えを書く問題を出題した。平成20年度調査では、A[5]で底辺8 cm、高さ6 cm、斜辺7 cmの平行四辺形の面積を求める式と答えを書く問題を出題した。

3 学習指導に当たって

① 平行四辺形の底辺と高さを確実に理解できるようにする

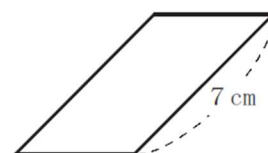
図形の面積を求める公式をつくり出す際に、既習の求積可能な図形の面積の求め方を基に考えられるようにすることが大切である。

指導に当たっては、平行四辺形の面積の求め方について、長方形の面積の求め方を基にして考える場面で、平行四辺形を長方形に変形する活動を取り入れることが考えられる。このとき、図を見ながら考えるなどして、長方形の「横」と「縦」が、平行四辺形の「底辺」と「高さ」に対応していることを基に、平行四辺形の底辺と高さが垂直であることや底辺とそれに平行な辺の幅が高さであることを確実に理解できるようにすることが大切である。

② 必要な長さを選択したり、測定したりして面積を求めることができるようにする

図形の面積を求める場合に、必要な情報がいつも過不足なく示されているとは限らない。面積を求めるためにどの長さが必要かを考えて判断し、必要な長さを選択したり測定したりすることが必要である。

指導に当たっては、図形の面積を求めるために必要な部分の長さを全て与えるのではなく、求積のためにどの部分の長さを知る必要があるかを考える活動を取り入れることが考えられる。例えば、右のような図を提示して、面積を求めるためにどの部分の長さが分かればよいかを考えたり、その長さを実際に測定して面積を求めたりする活動を取り入れることが考えられる。



問題「必要な長さをはかって、面積を求めましょう。」

5 直方体の面と体積

5

下の図のような直方体があります。

(1) 黒くぬってあるアの面は、どのような長方形ですか。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 たてが 2 cm、横が 5 cm の長方形
- 2 たてが 2 cm、横が 7 cm の長方形
- 3 たてが 7 cm、横が 5 cm の長方形

(2) この直方体の体積を求める式と答えを書きましょう。

1 出題の趣旨

基本的な立体図形の構成要素や体積の求め方について理解しているかどうかをみる。

4 学習指導に当たって

① 基本的な立体図形について理解できるようにする

直方体や立方体の構成要素やそれらの位置関係について理解できるようにすることが大切である。

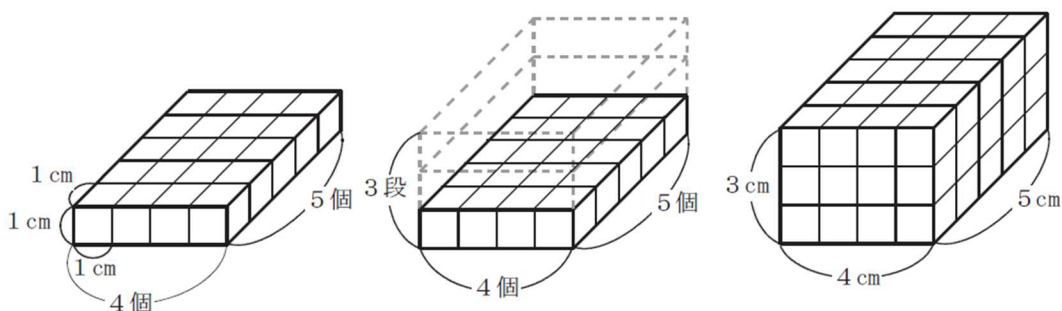
指導に当たっては、立体図形を観察したり、構成したり、分解したりする活動を取り入れ、構成要素の個数や面の形、辺や面の平行、垂直の関係などに着目して特徴を理解できるようにすることが考えられる。具体的には、次のような活動を取り入れることが考えられる。

- ・ いろいろな大きさの長方形の板の中から、必要な長方形を 6 枚選び、それらを組み合わせ直方体を構成する活動。
- ・ 直方体を辺に沿って切り開き、展開図上で直方体の向かい合った面が合同であることを確かめる活動。

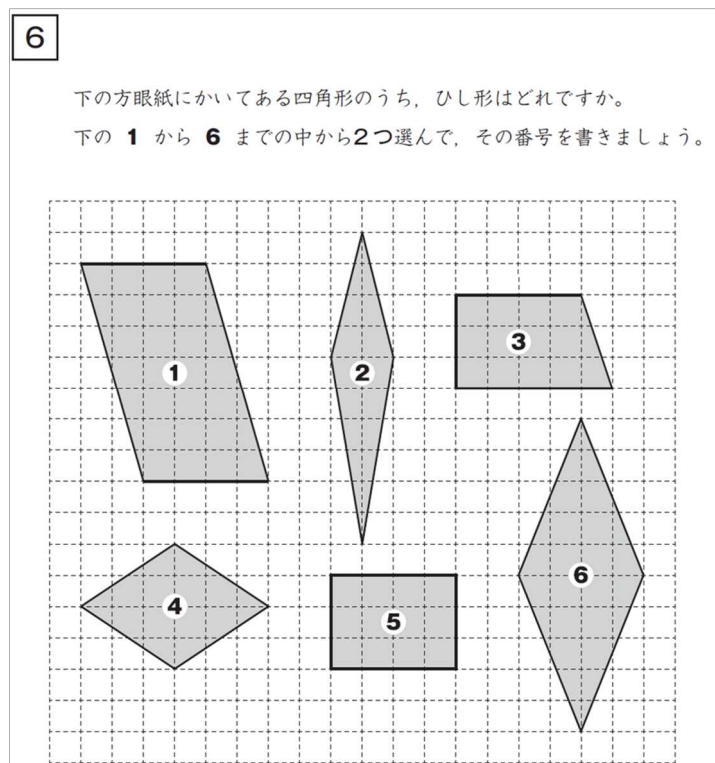
② 基本的な立体図形の体積を求める公式を確実に理解できるようにする

立方体や直方体の体積を求める公式を理解し、体積を求めることができるようにすることが大切である。

指導に当たっては、単位体積の立方体を積み重ねていろいろな立方体や直方体を構成したり、それらの体積を調べたりする活動を取り入れることが考えられる。その際、下の図のように単位体積の立方体をきちんと敷き詰めた一段分の個数を (縦) × (横)、その段の個数を (高さ) で、それぞれ表せることを確認し、(直方体の体積) = (縦) × (横) × (高さ) という体積を求める公式の意味を理解できるようにすることが大切である。



⑥ ひし形の定義や性質



1 出題の趣旨

基本的な平面図形の定義や性質について理解しているかどうかをみる。

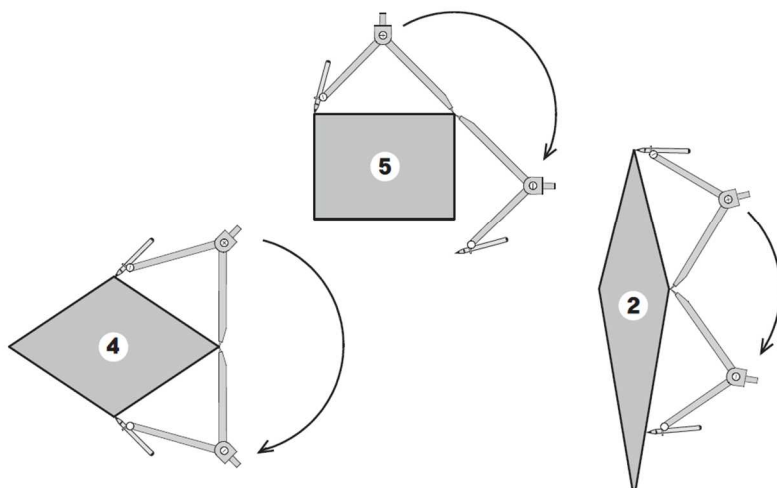
この問題は、ひし形の定義や性質について理解しているかどうかをみるものである。ここでは、4つの辺の長さに着目したり、対角線の交わり方に着目することが求められる。

3 学習指導に当たって

① 図形の定義や性質を根拠にして図形を弁別することができるようにする

図形を弁別するときには、図形の定義や性質を根拠として考えられるようにすることが大切である。

指導に当たっては、図形を弁別するための根拠となる定義や性質を明確にして、図形を調べたり説明したりする活動を充実することが考えられる。例えば、下の図のようにコンパスを用いて、図形の辺の長さが等しいかどうかを調べる活動を取り入れ、ひし形かどうかを判断することも考えられる。



7 合同な図形の対応

7

下の2つの四角形は、合同です。

左の四角形の(A)の角に対応する角はどれですか。右の四角形の(ア)の角から(イ)の角までの中から1つ選んで、その記号を書きましょう。

1 出題の趣旨

合同な図形の対応する角を判断することができるかどうかをみる。

この問題は、2つの合同な四角形について、対応する角を判断することができるかどうかをみるものである。ここでは、辺の位置関係に着目して考えることが求められる。

3 学習指導に当たって

① 合同な図形の対応する辺や角を判断することができるようにする

2つの図形が合同であるとき、その2つの図形の位置関係にかかわらず、対応する辺の長さや角の大きさがそれぞれ等しいことを理解し、辺と辺、角と角の対応が付けられるようにすることが大切である。このことは、中学校で学習する三角形の合同に着目した証明の素地としても大切である。

指導に当たっては、2つの合同な図形がずらしたり回したり裏返したりして提示された場合に、対応する辺や頂点、角などを塗り分けて確認する活動を取り入れることが考えられる。その際、対応する角を判断するために、辺や角の位置関係に着目すればよいことや、角の大まかな大きさ（鋭角か鈍角か）などの図形の特徴に着目すればよいことなど、判断の仕方を理解できるようにすることが大切である。

(参考) 本問題に関する移行措置及び新学習指導要領の「内容」の対応

旧課程 ～平成20年度	移行措置		新課程 平成23年度～
	平成21年度	平成22年度	
	第5学年及び第6学年で新課程の内容を行う	新課程による	第5学年C(1)イ

③ 操作の意味・意図の解釈と図形の判断（正方形の折り方）

3

たてが10 cm、横が14 cmの長方形の紙があります。

(1) よし子さんは、この長方形の紙から、下の図のような作り方で、正方形を作りました。

【作り方】

エウがイウの上に重なるように折ります。

カとオを結んだ直線で切ります。

折り目オウで開きます。

この作り方で、1 辺が 10 cm の正方形ができました。

よし子

よし子さんの作り方では、四角形オカウエのどの部分とどの部分が同じになるように折っていますか。

下の 1 から 3 までと、4 から 6 までの中から、それぞれ1つずつ選んでその番号を書きましょう。

1 辺エオ	2 辺カウ	3 辺カオ
4 角ウ	5 角オ	6 角カ

辺エウと 辺カウ が、同じ 10 cm になるように折っています。

角エと 角カ が、同じ直角になるように折っています。

1 出題の趣旨

- 図で示された紙を折る操作を観察して、次のことができるかどうかをみる。
- ・操作の意味を数学的に解釈すること。
 - ・操作の意図を図形の定義と対応させること。
 - ・できた図形を筋道を立てて考え、数学的に表現すること。

2 各設問の趣旨

設問(1) この問題は、紙をぴったり重なるように折る操作の数学的な意味を理解しているかどうかをみるものである。

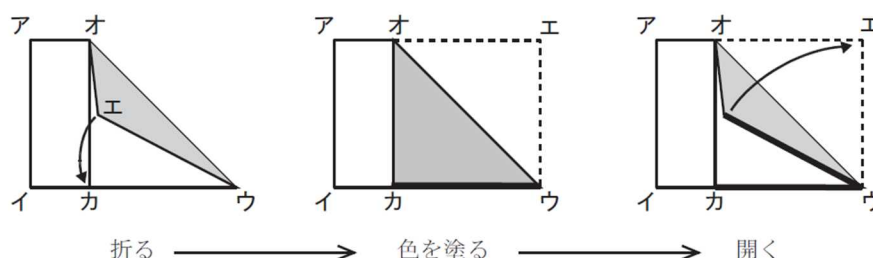
設問(2) この問題は、図形を確かめるためには、その図形の定義に当たる条件を確かめればよいことを理解しているかどうかをみるものである。

4 学習指導に当たって

① 具体物を用いた操作の数学的な意味を意識できるようにする

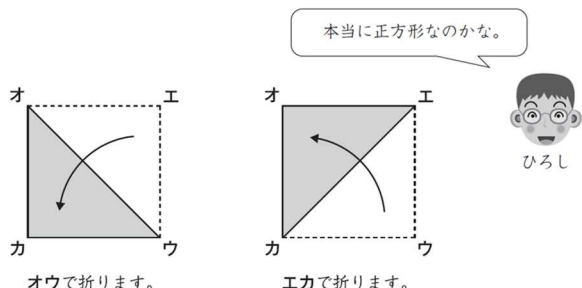
本問題で示しているような紙を折る活動は、教師が単に手順を指示し、児童がその手順にしたがって操作をするだけでは、算数的活動とは言えない。算数的活動とは、児童が目的意識をもって主体的に取り組む算数に関わりのある活動であり、紙を折る操作の意味や目的を児童が意識できるようにすることが大切である。

指導に当たっては、例えば、設問(1)と同じように、実際に紙を折ってその意味を考える活動において、図形の構成要素と対応させて操作の意味を解釈する課題を扱うことが考えられる。具体的には、紙を折って重なった辺の部分に色を塗り、重なったことの意味を意識できるようにすることが考えられる。



(2) ひろしさんは、よし子さんの作り方で、長方形の紙から本当に正方形を作ることができたかどうかを考えています。

ひろしさんは、下の図のように2とおりの折り方で折ってぴったり重なれば、(1)で作った四角形オカウエが正方形であることを確かめられると思いました。

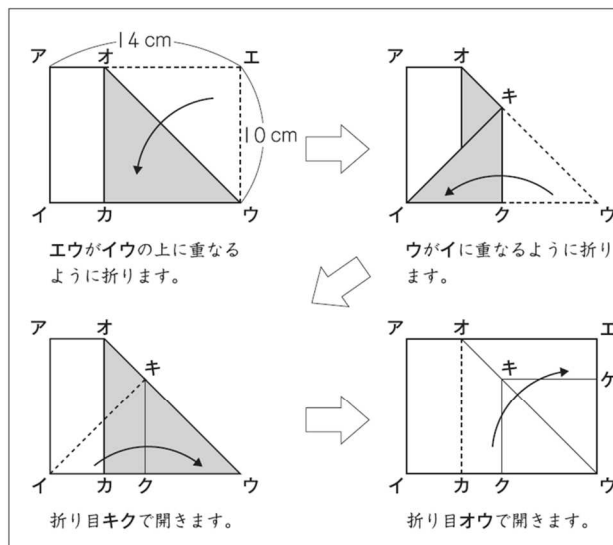


そこで、実際に折ってみると、どちらもぴったり重なりました。

ひろしさんは、四角形オカウエが正方形であるというために、2とおりの折り方で何を確かめたことになるのでしょうか。下の 1 から 4 までの中から最もふさわしいものを1つ選んで、その番号を書きましょう。

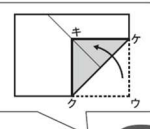
- 1 対角線が垂直に交わること。
- 2 4つの辺の長さが等しいこと。
- 3 対角線がそれぞれの真ん中で交わること。
- 4 4つの角が直角で、4つの辺の長さが等しいこと。

(3) ひろしさんは、同じ大きさの長方形の紙を使って、今度は下の図のように折りました。



折った紙を開いて、もとの長方形にもどすと、折り目の線のとこに、四角形キクウケができていました。

このように折ってもぴったり重なります。



四角形キクウケはどのような図形ですか。辺の長さと言葉を使って書きましょう。

② 図形の定義に当たる条件に照らし合わせて図形を判断できるようにする

与えられた四角形が正方形でないと判断するためには、正方形について既に知っている事柄のいずれかが成り立たないことを確認すればよい。逆に、正方形であると判断するためには、正方形であるための条件を確認する必要がある。しかし、図形の論証や包摂関係などを学んでいない場合には、必要条件と十分条件を区別して理解することは困難であり、図形を判断する際に、その定義に当たる条件を確かめようとする態度を育てることが大切である。

設問(2)では、正方形であることを確かめようとしているひろしさんの操作の意図が、正方形の定義「4つの角が直角で、4つの辺の長さが等しい」を確かめることであると解釈することを求めている。これは、定義に基づいて図形を判断することになるのである。

指導に当たっては、図形を判断する活動を取り入れ、何を確かめればよいかを考えられるようにすることが考えられる。その際に、確かめる事柄が図形の定義に当たる条件になっていることを理解できるようにし、直感的に図形を判断するのではなく、論理的に考えを進める経験ができるようにすることが大切である。

③ 基本的な平面図形を算数の用語を使つて的確に表現できるようにする

図形の辺などの構成要素に着目し、基本的な平面図形を算数の用語を使つて的確に表現できるようにすることが大切である。

例えば、設問(3)では、どのような図形かを的確に表現するために、(a)「7 cm」という長さ、(b)何の長さかを表すための「1辺」という言葉、の2つを用いて図形の大きさを表現し、(c)「正方形」という用語を用いて図形の形を表現することが必要である。

指導に当たっては、基本的な平面図形をいかたり作ったりする場面で、辺を表す言葉、辺の長さや角の大きさを表す数値、図形の名称などを用いて、図形を言葉で表現し伝え合う活動を取り入れ、曖昧な表現でなく図形を的確に表現できているかを確認することが考えられる。

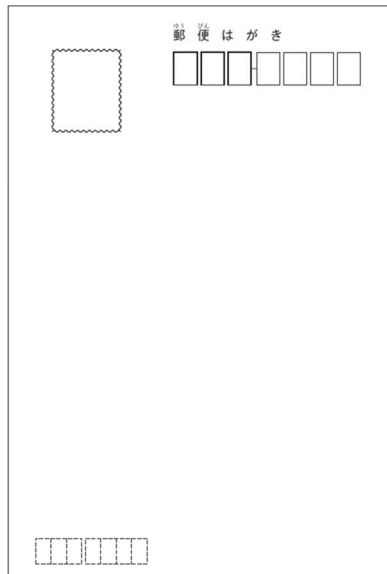
小学校 算数 A 5 量の大きさについての感覚, 三角形の底辺と高さの関係

5

次の問題に答えましょう。

- (1) 下のはがきの面積は約何 cm^2 ですか。次の 1 から 4 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

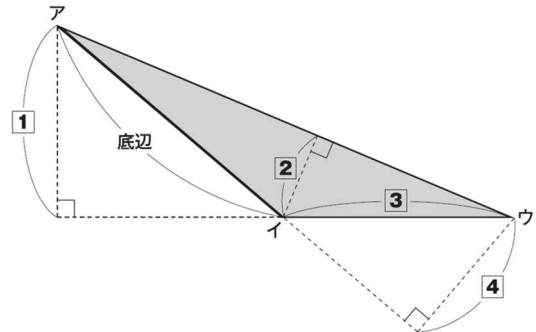
- 1 約 50 cm^2
 2 約 150 cm^2
 3 約 450 cm^2
 4 約 1350 cm^2



- (2) 下の三角形アイウの面積の求め方を考えます。

辺アイを底辺とすると、高さはどの長さになりますか。

次の 1 から 4 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。



A 5 設問 (1)

正答率60.7%

趣旨

面積についての感覚を身に付けているかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 長さの見当を付けることに比べて面積の大きさの見当を付けることは難しい。本設問のように、はがきの面積の大きさの見当を付ける際には、そのはがきを長方形とみて、縦と横の長さに着目し、縦が約15cm、横が約10cmと捉えることが必要である。

例えば、はがきや折り紙、机、新聞紙、教室など、身の回りのものの面積の大きさを考える際に、縦や横の長さの見当を付け、およその面積を求める活動を取り入れることが考えられる。

- 面積の大きさの見当を付ける際には、身の回りの具体物の面積を基準として判断することが大切である。

本設問のような場合には、例えば、折り紙を判断の基準として使うことができる。折り紙には、1 辺が10cmや15cmの正方形のものがあ、その面積はそれぞれ 100 cm^2 、 225 cm^2 である。2 種類の折り紙とはがきを比べると、はがきの面積は 100 cm^2 より大きく、 225 cm^2 より小さいことが分かる。このように、面積を判断する基準をつくり、大きい小さいかを比較する活動が考えられる。

小学校 算数 A 5 量の大きさについての感覚, 三角形の底辺と高さの関係

【指導の狙い】

面積の大きさの見当を付けることができるようにする。

【授業アイデア例】

机の面積は約何 cm^2 ですか。面積の見当を付けるには、
どうしたらよいでしょうか。

机を長方形と考えると、面積を求めることができ
と思います。

折り紙などの正方形の面積を求めておいて、それが
どのくらい入るか考えると分かります。

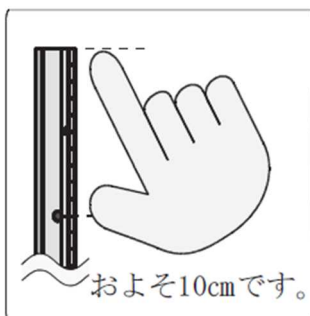


机を長方形と見たり、基準となる正方形を基に考えたり
すると、面積はどうすれば見当が付きませんか。

たてと横の長さが分かればよいと思います。

1枚の折り紙の面積が分かればよいと思います。

長さを考えるときの基準になるような分かりやすいものの長さを
実際に測ってみましょう。



基準があると、およその長さが
分かりやすいですね。

折り紙の面積は
 100cm^2 ですね。

<板書の例>

【机の面積の見当をつけよう】

5000 cm^2 かな

2500 cm^2 かな

面積の見当は
つけにくい。

たて

横

(長方形の面積)
 $= (\text{たて}) \times (\text{横})$

みんなで考えた方法
面積の見当をつける
ためには

- ・長方形のたてと横の
長さを考える。
- ・折り紙などの面積を
求めてからしきつめ
る。



教科書のおよその面積を
求めましょう。



《主な学習内容・活動》

● 具体的なものの面積
の見当を付けるには、
どうすればよいかを、
話し合う。

● 机を面積が求められ
る長方形として捉え、
面積を求めるために、
どこの長さが分かれば
よいかを話し合う

● 長さの見当を付ける
には、手の長さなど、
知っている長さを基準
にすればよいことに気
付く。

● 面積の見当を付けた
結果と、正確に面積を
測定した結果を比較す
る。

教科書も長方形だから、たてと横のおよその長さを調べると、求めることができると思います。



教科書のたての長さは、手の大きさ2つ分と半分で25cm、横の長さは、手の大きさ2つ分で20cmでした。だから、面積は $25 \times 20 = 500$ 500cm²です。



実際にたてと横の長さを測って、面積を求めましょう。

教科書のたての長さをものさしで測ると25.7cmで、横の長さは18.2cmです。だから面積は467.74cm²になります。だから、およその見当が付けられていると思います。



今日の学習を振り返り、およその面積の見当を付けるにはどうすればよいかノートにまとめましょう。

<ノートの例>



長方形と考える。

【まとめ】

面積の見当をつけるために「たて×横」の公式を使う。

たてと横のおよその長さは、手の長さなどではかることができる。

● 面積の見当の付け方を振り返って、ノートにまとめる。

【留意点】

- 量の大きさについての感覚を豊かにするために、様々な具体物についての大きさを調べたり、確かめたりする作業的・体験的な活動を取り入れる。

小学校 算数 A 5 量の大きさについての感覚, 三角形の底辺と高さの関係

A 5 設問 (2)

正答率54.9%

趣旨

三角形の底辺と高さの関係について理解しているかどうかをみる。

学習指導に当たって

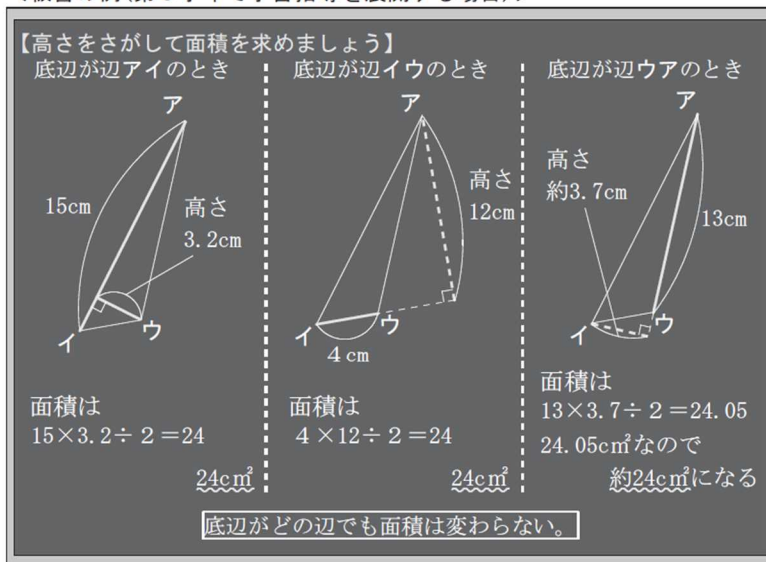
- 日常的に用いる「高さ」という言葉と、算数の用語としての「高さ」の意味の違いを理解することが大切である。

そのために、日常的には鉛直方向に立っているものの長さを「高さ」と言っているのに対して、算数の用語としての「高さ」は「底辺」との関係で相対的に決まるものであることを取り上げ、図形の面積を求める際には、算数の用語としての高さの意味に基づいて考えることができるように指導することが大切である。

- 三角形の高さを鉛直に引かれた線分の長さとして捉えたり、三角形の内部にあると捉えたりしている場合があるため、三角形の底辺と高さの関係を確実に理解しておくことが必要である。三角形のある1つの辺を底辺としたとき、向かい合った頂点から底辺に垂直に引いた線分の長さが高さである。三角形の面積を求める際に、どの辺を底辺として選んだ場合においても、その底辺に対応した高さを求めることができるように指導することが大切である。

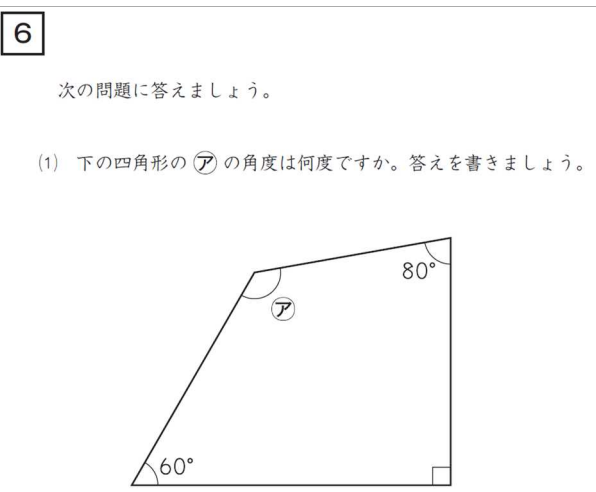
そこで、例えば、下の板書の例のように、安定した位置に置かれていない三角形を示し、3つの辺（辺アイ、辺イウ、辺ウア）をそれぞれ底辺としたときの高さを考え、底辺の長さと高さとを実際に測定して面積を求める活動を取り入れることが考えられる。その際に、どの辺を底辺としたときにも面積は変わらないことを捉えることも、底辺と高さの関係を理解する上で大切である。

<板書の例(第5学年で学習指導を展開する場合)>



このことに関連して、平成21年度調査 小学校 の結果を踏まえた授業アイディア例「方眼上の三角形の底辺と高さを測定し、面積を求めることができるようにする」において、具体的な授業の進め方を例示している。(平成21年度調査 【小学校】報告書 p. 238, 平成24年度調査 解説資料 p. 35, <http://www.nier.go.jp/09jugyourei/09jugyourei.htm> 参照)

小学校 算数A 6 四角形の四つの角の大きさの和, 直方体の辺と面の位置関係



A 6 設問 (1)

正答率77.2%

趣旨

四角形の四つの角の大きさの和が 360° であることを理解しているかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 図形の性質を根拠にして, 筋道を立てて角の大きさを求めることができるようにすることが大切である。

例えば, 本設問では, 下の図のように, 四角形の四つの角の大きさの和が 360° であることを根拠にして, $\textcircled{ア} + 60 + 90 + 80 = 360$ という式に表し, $\textcircled{ア}$ の角度を求める方法を考え, 説明する活動を取り入れることが考えられる。

四角形の四つの角の大きさの和は 360° である。

↓

$$\textcircled{ア} + \textcircled{イ} + \textcircled{ウ} + \textcircled{エ} = 360$$

↓

$$\textcircled{ア} + 60 + 90 + 80 = 360$$

↓

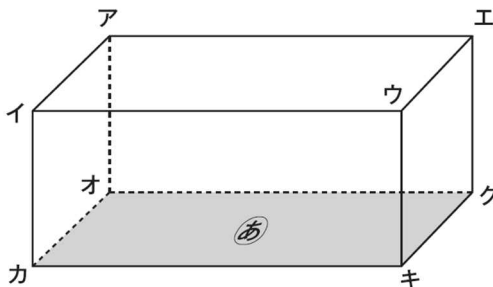
$$\begin{aligned} \textcircled{ア} &= 360 - (60 + 90 + 80) \\ &= 130 \end{aligned}$$

答え 130°

- 分度器や三角定規を用いて角度を測定する際には, 角の大きさを実感を伴って理解するために, およそ何度になるか見当を付けることが大切である。

例えば, 測定しようとする角度が 90° や 180° より大きくなるか, それとも小さくなるかを予想する活動を取り入れることが考えられる。

- (2) 下の直方体には、面^{すいりよく}㊦に垂直な辺がいくつかあります。
面^{すいりよく}㊦に垂直な辺を1つ選んで、書きましょう。



A 6 設問 (2)

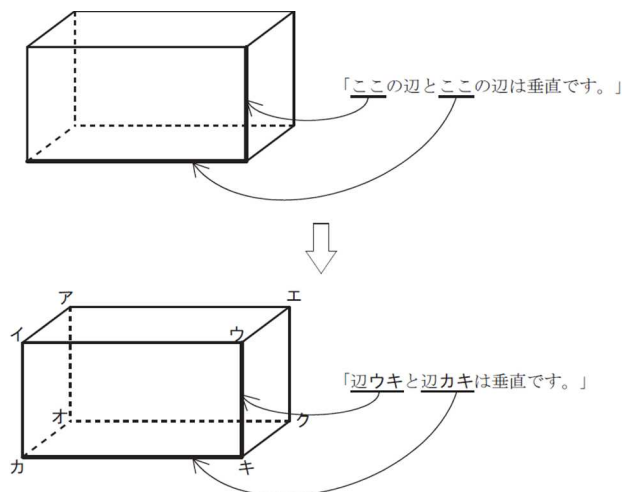
正答率65.0%

趣旨

立体図形の辺と面の垂直の関係を理解しているかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 辺や面の平行や垂直の関係については、具体的な事象を観察することで、実感の伴った理解ができるように指導することが大切である。そのためには、具体物を用いて平行や垂直の関係を観察することが考えられる。
例えば、直方体の箱に三角定規を当て、辺と辺、面と面、辺と面の平行や垂直の関係について具体的に調べる活動を取り入れることが考えられる。また、日常生活の中から平行や垂直の関係にある辺と辺、面と面、辺と面を見付け、「平行」や「垂直」という用語を用いて説明する活動を取り入れることが考えられる。
- 空間についての感覚を豊かにする上で、見取図や展開図から具体的な立方体や直方体を想像したり、立方体や直方体を見取図や展開図に表したりすることが大切である。
例えば、見取図から平行や垂直の関係にある辺と辺、面と面、辺と面を見付け、立方体や直方体と対応付けることで、平行や垂直を確認する活動を取り入れることが考えられる。
- 記号を用いて辺や面を適切に表現できるようにすることが大切である。そのためには、下の図のように、頂点や辺、面を記号で表現する活動を取り入れ、記号を用いて図形の構成要素を表現するよさを見いだすことが考えられる。例えば、下の図のように、「ここ」という指示語では、正しく認識するには曖昧さが残る。そのため、「辺ウキ」のように記号を用いて表現すると、示している対象が特定でき、辺と辺の関係を正しく理解することができる。



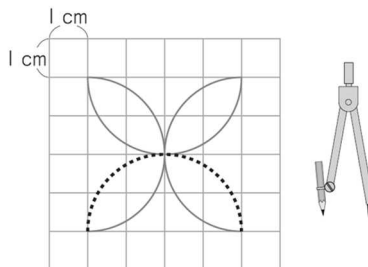
また、辺や面の表現の仕方として曖昧なものや誤っているものを取り上げ、正しく表現する活動が考えられる。例えば、上の図で辺アイのことを辺アという誤った表現をした場合を取り上げる。そして、辺アという表現では、辺アイ、辺アオ、辺アエの三つの辺が考えられ、一つの辺に決定できないことを確認する。そして、適切に表現するためには、辺アイのように辺の両端の記号を書く必要があることを確認することが考えられる。

- 平成19年度調査【中学校】A5(1)①において、同様の設問が出題されている。報告書には、解答類型9（上記以外の解答）の反応率は7.9%であり、その中には、辺BFGCとといった、辺や面を正しく表現していない解答があることが記載されている。このことから、小学校段階において辺や面についての正しい表現の仕方を指導しておくことが大切である。

小学校 算数 A 7 円の作図

7

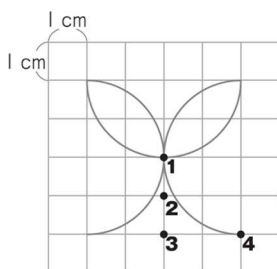
1 目もりが 1 cm の方眼紙に、コンパスを使って模様をかいています。



上の図の  のところに線をかくには、コンパスの針をどこにさせばよいですか。

コンパスの針をさす場所（●）を、下の図の 1 から 4 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

また、この線をかくときには、コンパスは何 cm に開いていますか。答えを書きましょう。



A 7

正答率76.3%

趣旨

円の中心と半径について理解しているかどうかをみる。

学習指導に当たって

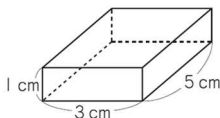
- 円についての理解を確実にするためには、円を作図するだけでなく、作図した円から、円の中心の位置や半径の長さを見いだすことが大切である。

例えば、コンパスを用いて模様をかく際には、かいた模様を振り返り、円の中心や半径を見いだす活動を取り入れることが考えられる。また、本問題のような模様をかく場面を設定して、模様を観察し、その一部分であるそれぞれの半円に着目しながら、円の中心と半径を決定する活動を取り入れることも考えられる。

小学校 算数 A 9 簡単な場合の比例の関係

9

下の図のような直方体があります。



この直方体の縦 5 cm、横 3 cm の長さは変えずに、高さを 1 cm、2 cm、3 cm、…… と変えます。このとき、体積がどのように変わるかを調べ、下の表にまとめました。

直方体の高さ と 体積

高さ (cm)	1	2	3	4	5
体積 (cm ³)	15	30	45	60	75

高さを 2 倍、3 倍、…… にすると、体積はどのように変わりますか。
次の 1 から 4 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 2 倍、3 倍、…… になる。
- 2 15 倍、30 倍、…… になる。
- 3 15 倍になる。
- 4 変わらない。

A 9

正答率85.0%

趣旨

表を用いて、二つの数量の関係が、比例の関係にあることを理解しているかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 表を用いて、数量の変化の特徴を見だし、数量の関係を考察できるようにすることが大切である。

例えば、本問題のような直方体の高さ と 体積 の関係について、下のノートの例のように、表を作りながら変わり方の特徴を調べる活動を取り入れ、「一方が 2 倍、3 倍、…… になれば、それに伴って他方も 2 倍、3 倍、…… になる」ことから、比例の関係を理解できるようにすることが考えられる。

<ノートの例(第5学年で学習指導を展開する場合)>

【直方体の高さ と 体積】

高さを 2 倍、3 倍、…… にすると、体積はどのように変わりますか。

			2 倍	3 倍		
高さ (cm)	1	2	3	4	5	
体積 (cm ³)	15	30	45	60	75	
			2 倍	3 倍		

高さが 2 倍、3 倍、…… になれば、体積も 2 倍、3 倍、…… になっているので、直方体の高さ と 体積 は比例の関係です。

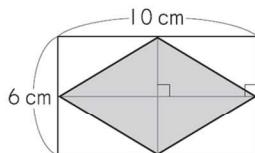
小学校 算数B ③ 図形の観察と発展的な考え（四角形の面積）

3

あつこさんは、長方形の中にかかれた四角形の面積について調べています。

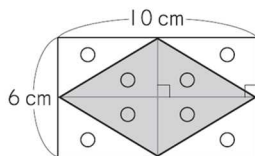
- (1) 図アのような、縦6 cm、横10 cmの長方形の中にかかれたひし形の面積を求めます。

ひし形に対角線をかくと、長方形は8つの直角三角形に分けられます。



図ア

面積が等しい直角三角形にそれぞれ○の印をつけると、図イのようになります。



図イ

図イをもとにひし形の面積の求め方を考えると、次のようになります。

求め方

ひし形の面積は○を4つあわせた大きさです。
 白い部分の面積も○を4つあわせた大きさです。
 長方形の面積はひし形の面積と白い部分の面積をあわせたものなので、
 ○を8つあわせた大きさです。
 だから、ひし形の面積は長方形の面積の半分になります。
 このひし形の面積を求める式は ① で、
 答えは ② cm² になります。

上の求め方について、①に入る式と②に入る答えを書きましょう。

B 3 設問 (1)

正答率74.5%

趣旨

面積が等しい直角三角形の数に着目し、長方形に内接するひし形の面積の求め方を理解できるかどうかをみる。

学習指導に当たって

- ひし形の面積は長方形の面積の半分になること、さらには直角三角形が長方形の面積の半分になることについては、図の観察を通して理解することが大切である。その際、面積が等しいと分かる部分に□などの記号を付けていく活動を取り入れ、図形の特徴を言葉や記号を用いて理解することが考えられる。このような活動を通して、図形どうしの面積の関係を確実に理解できるように指導することが必要である。

小学校 算数B ③ 図形の観察と発展的な考え（四角形の面積）

(2) 次に、長方形の中にいろいろな四角形をかいて、ひし形と同じように、いつでも長方形の面積の半分になるのかどうかを調べます。

図1から図3のように、四角形の中に直角三角形をつくり、面積が等しい直角三角形にそれぞれ○や△などの印をつけます。

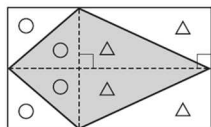


図1

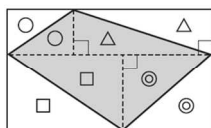


図2

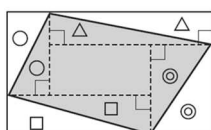


図3



図3の四角形には、印がついていない部分（ ）があるわ。

図1から図3を見ると、長方形の面積は四角形の面積と白い部分の面積をあわせたものになっています。

そこで、四角形の面積と白い部分の面積を比べ、長方形と四角形の面積の関係を調べます。

これらのことを下の表にまとめます。

	図1	図2	図3
四角形の面積	○を2つと△を2つあわせた大きさ	ア	○と△と□と◎と をあわせた大きさ
白い部分の面積	○を2つと△を2つあわせた大きさ	イ	○と△と□と◎をあわせた大きさ
長方形と四角形の面積の関係	四角形の面積は長方形の面積の半分になる	ウ	四角形の面積は長方形の面積の半分にならない



半分になるときと、半分にならないときがあるね。

上の表の ア、イ、ウ に入る言葉や印をかきましょう。

B 3 設問(2)

正答率51.5%

趣旨

面積が等しい直角三角形を基に筋道を立てて考え、面積の関係を言葉や記号を用いて記述できるかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 図形を観察して見いだしたことを、記号などに表しながら筋道を立てて考えることが大切である。本設問では、16.7%の児童がアとイの欄は正しく答えることができているにもかかわらず、ウの欄では「半分にならない」と答えている。これは、条件・根拠（解答欄ア、イ）と結論（解答欄ウ）とをつなぐ推論ができていないと考えられる。

指導に当たっては、例えば、他者の表現を解釈したり、自らの考えの妥当性を吟味したりする活動を取り入れることが考えられる。その際、図や記号を用いて説明することを大切に、児童が考えた根拠を明確に説明できるように指導する必要がある。

- 発見した事実が、条件の一部を変えた場面にも成り立つかどうかを調べることを通して、統合的・発展的な見方ができるようにすることが大切である。そのためには、図形領域の授業場面に限らず、一つの場面で発見した事実を、条件の一部を変えた場面に適用して、その事実がどのような場面で成り立つのかを調べる活動を取り入れることが考えられる。

【指導の狙い】

図形を観察し、筋道を立てて考え、図形の面積の関係を言葉や記号を用いて記述することができるようにする。

【授業アイディア例】

■の部分と□の部分の面積は、どちらが大きいですか。

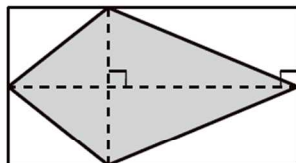


図 1

■の部分も□の部分も、面積は等しいです。



教師

どうして、面積が等しくなるのですか。

図 1 は、内側の四角形を対角線で分けると、4つの直角三角形ができます。

△と△はぴったり重なるので面積が等しいです。このように、等しい面積のものに、同じ印を付けていきます。

すると、■の部分も□の部分も、○を2つと△を2つ合わせた大きさになり、どちらも面積が等しいことが分かります。

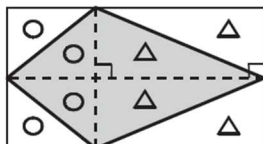
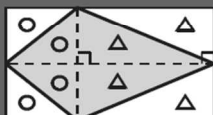


図 1

<板書の例>

■の部分と□の部分の面積は、どちらが大きいですか。

内側の四角形の対角線を結ぶと、4つの直角三角形ができます。等しい面積のところに、同じ印をつけていきます。すると、下の図のようになります。



■の部分の面積は、○を2つと△を2つをあわせた大きさです。□の部分の面積も、○を2つと△を2つをあわせた大きさです。だから、■の部分も□の部分も面積が等しいことがわかります。



面積が同じ形に○や△などの印を付けて、それが幾つあるかを見ていくと、どちらの面積が大きいかが分かりますね。

《主な学習内容・活動》

● 色が付いている部分の面積■と白い部分の面積□の大きさを比べる。(等しいかどうかを判断する。)

● 面積が等しい直角三角形を対応させて、■と□の面積が等しくなることを説明する。

● 長方形を1つの対角線で分割すると、2つの合同な直角三角形ができることを基に、面積が等しいことを確認する。

● ■の部分にも、□の部分にも、面積が等しいことを表す記号が同じ数ずつあるので、どちらの面積の大きさも等しくなることを確認する。

● 図形を観察して見いだした面積の関係を、言葉や記号を用いて確認する。

図2では、■の部分と□の部分の面積は、どちらが大きいですか。

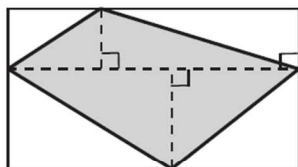


図2

図2も図1と同じで■と□の部分の面積は等しいです。

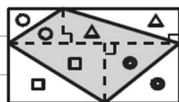


どうして、図2も面積が等しくなるのですか。図1を参考にして、今度は、自分の考えをノートに書きましょう。

<ノートの例>

【■の部分と□の部分の面積が等しい理由】

図1のときと同じように、等しい面積のところに、同じ印を付けます。すると、下の図のようになります。



■の部分の面積は、○と△と□と◎をあわせた大きさです。

□の部分の面積も、○と△と□と◎をあわせた大きさです。

だから、■の部分も□の部分も面積が等しいことがわかります。



図2も、図1と同じように、面積が同じ形に○や△などの印を付けて、それが幾つあるかを見ていくと、面積の大きさを比べることができますね。

図3では、■の部分と□の部分の面積は、どちらが大きいですか。

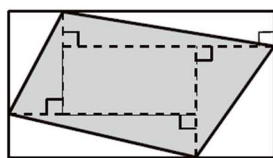


図3

図1、図2と同じようにして、面積が等しいものに、同じ印を付けていくと、■の面積の分が余ります。

だから図3の■の面積は、□の面積より、■の分だけ大きいです。

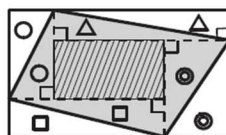


図3



図3も、どちらの面積が大きいかに分かりますね。

【留意点】

- 印を付けることや色を付けることで等しい面積の関係に気付くことができるようにする。
- 発展として、四角形の頂点がどのように動くと、面積が増えたり減ったりするのかを発見させることも考えられる。

● 図1と同じように、図2の四角形の中に直角三角形を見付け、□の部分と■の部分の大きさを比べる。

● 図1のときの考え方と板書の記述を参考にして、図2のときも面積が等しくなることを、ノートに記述する。

● 面積の同じ形に同じ記号を付けることで、面積の大きさの関係を明確に捉えることができることを確認する。

小学校 算数B 5 情報の解釈と数学的な表現（一輪車）

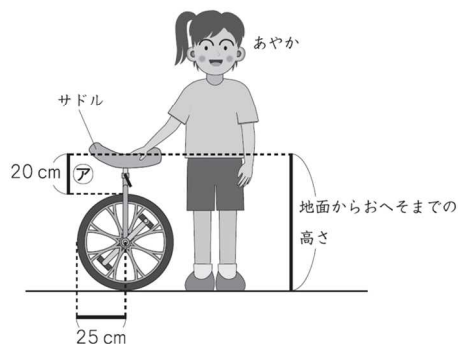
5

あやかさんの学級では、一輪車で遊ぶことがはやっています。

(1) あやかさんは、一輪車の高さを調節しています。

一輪車のちょうどよい高さは、地面からおへそまでのところまでと言われています。サドルの高さを調節すると、下の図の②の長さが20 cmになりました。

一輪車のタイヤの半径は25 cm です。



地面からあやかさんのおへそまでの高さは何cmですか。答えを書きましょう。

B 5 設問(1)

正答率64.8%

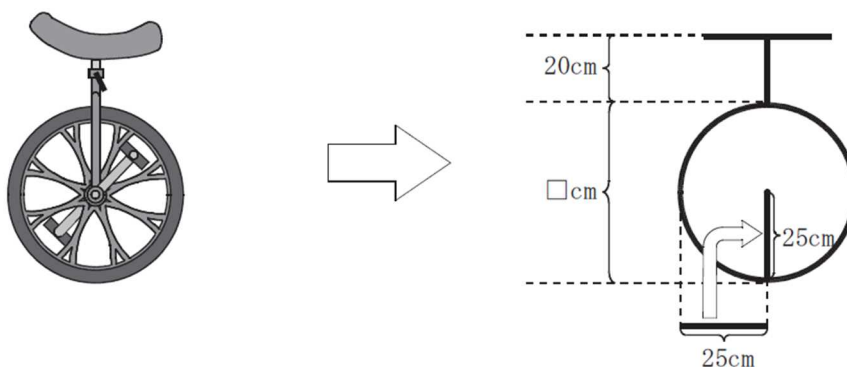
趣旨

一輪車の図から円を見だし、円の性質を用いて、長さを求めることができるかどうかをみる。

学習指導に当たって

○ 身の回りにある事象を積極的に取り上げ、その中から図形を見いだしたり、図形の性質を用いて問題を解決したりすることで、算数のよさを見いだすことが大切である。

例えば、本設問では、一輪車のタイヤを円と捉えることで、タイヤの半径の長さが分かれば、実際に測定しなくても、半径の長さを基に直径の長さを求め、地面からサドルまでの高さを求めることができる。このように、算数で学習したことを基に事象を観察することで、合理的に処理するよさを実感することが大切である。その際、一輪車を右下のような簡潔な図に置き換え、図形の性質を見いだす活動を取り入れることが考えられる。



小学校 算数B 5 情報の解釈と数学的な表現（一輪車）

(2) あやかさんは、タイヤを1回転させるごとに、一輪車がどのくらい進むかを知りたいと思い、一輪車のタイヤの回転数と進んだ長さを調べて、下の表にまとめました。

一輪車のタイヤの回転数と進んだ長さ

タイヤの回転数（回転）	1	2	3	4
進んだ長さ（cm）	157	314	471	628

あやかさんは、この表を見て、進んだ長さはタイヤの回転数に比例することに気づきました。このことを使って、一輪車で運動場のトラック1周の長さを求めることにしました。

トラックを1周すると、タイヤはちょうど120回転しました。

トラック1周の長さを求める式を、次の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 157×120
- 2 314×120
- 3 120×3.14
- 4 157×3.14



B5設問(2)

正答率61.3%

趣旨

表から比例の関係を捉え、二つの数量の変化の仕方に対応する式を選択することができるかどうかをみる。

学習指導に当たって

- 日常生活の場面で伴って変わる二つの数量の変化の仕方を表に表し、二つの数量の関係を考察できるようにすることが大切である。例えば、タイヤの回転数と進んだ長さの関係を調べる際には、下のような表にすることで、関係が捉えやすくなる。

タイヤの回転数（回転）	1	2	3	4
進んだ長さ（cm）	157	314	471	628

そして、矢印を使って表にかきこんだり、言葉で表現したりする活動を取り入れることで、二つの数量の関係を見付けることができるように指導することが考えられる。

- 表を基に見いだした比例の関係をを用いると問題の解決が効率的に進められるよさを味わうことができるようにすることが大切である。例えば、本設問は運動場のトラック一周の長さを求める場面であるが、実際に測定することは難しい。そこで、表を基に、タイヤの回転数が2倍、3倍、4倍、……になれば、それに伴って進んだ長さも2倍、3倍、4倍、……になることから、タイヤの回転数が120倍になると進んだ長さも120倍になることを利用すると、式を基に効率的に求めることができる。

指導に当たっては、表を用いて説明し、トラック一周の長さが 157×120 の式で求められることを確かめる活動や、一方を□倍したときの他方の大きさを式で求める活動を取り入れること。

タイヤの回転数（回転）	1	2	3	4	120	□
進んだ長さ（cm）	157	314	471	628	157×120	$157 \times \square$

Diagram showing relationships between the table columns:

- From 1 to 2: 2倍 (2 times)
- From 1 to 3: 3倍 (3 times)
- From 1 to 4: 4倍 (4 times)
- From 1 to 120: 120倍 (120 times)
- From 1 to □: □倍 (□ times)
- From 2 to 3: 2倍 (2 times)
- From 2 to 4: 3倍 (3 times)
- From 2 to 120: 60倍 (60 times)
- From 2 to □: □/2倍 (□/2 times)
- From 3 to 4: 4/3倍 (4/3 times)
- From 3 to 120: 40倍 (40 times)
- From 3 to □: □/3倍 (□/3 times)
- From 4 to 120: 30倍 (30 times)
- From 4 to □: □/4倍 (□/4 times)
- From 120 to □: □/120倍 (□/120 times)

(3) あやかさんは、学級の男子と女子ではどちらのほうが一輪車に乗れるかを調べてみようと思い、下のような男女別の表にまとめました。

一輪車に乗れる人調べ (人)			
	乗れる	乗れない	合計
男子	9	6	15
女子	12	8	20

上の表を見て、あやかさんは次のように言いました。



乗れる人数は、男子が9人で女子が12人です。
だから、女子のほうが乗れるのかな。

すると、この話を聞いて、たろうさんは次のように言いました。

でも、合計の人数は男子と女子でちがいます。
だから、乗れる人数だけで比べるのではなくて、
わりあい割合で比べてみませんか。



男子と女子それぞれで、合計の人数をもとにした乗れる人数の割合を比べます。男子と女子ではどちらのほうの割合が大きいですか。

次の **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。
また、その番号を選んだわけを、言葉や式を使って書きましょう。

- 1** 男子のほうが乗れる人数の割合が大きい。
- 2** 女子のほうが乗れる人数の割合が大きい。
- 3** 男子と女子の乗れる人数の割合は同じ。

B 5 設問 (3)

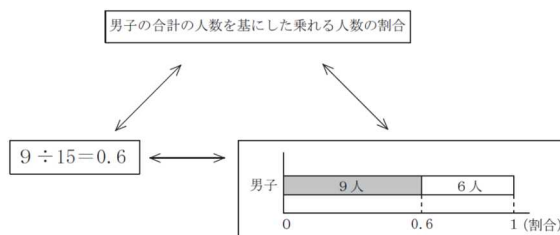
正答率23.8%

趣旨

表から適切な数値を取り出して割合の大小を判断し、その理由を言葉や式を用いて記述できるかどうかをみる。

学習指導に当たって

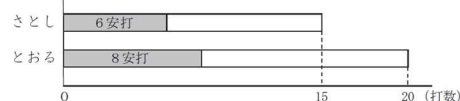
- 割合を示す様々な表現の中から、基準量や比較量を明確にすることが大切である。割合を表す表現には、「Aを基にしたBの割合」や「Aの□倍がB」などの表現がある。これらの中から、Aが基準量であり、Bが比較量であると判断することが必要である。例えば、本設問を用いて、「合計の人数を基にした乗れる人数の割合」という表現から、基準量は合計の人数、比較量は乗れる人数であることを確かめる活動が考えられる。
- 基準量、比較量の意味を理解し、問題場面から適切な数値を選択して正しい式に表すことができるようにすることが大切である。そのためには、言葉で示された基準量、比較量と図と式とを互いに関係付ける活動を取り入れることが考えられる。
例えば、本設問では、男子を例にとれば、下の図のようになる。



また、問題文を式に表し、答えを求めた後で、その式が割合を表すどのような言葉や図になるのかを振り返る活動を取り入れることが考えられる。例えば、本設問で、「 $9 \div 6 = 1.5$ 」という式で求めた考えを提示し、式の意味を考えることにより、この式は「乗れない人数を基にした乗れる人数の割合」であることを言葉や図によって確認することができる。

- 日常生活で二つ以上の事象の大きさを比べるときには、量で比べる場合と割合で比べる場合があることを理解し、目的に応じて適切に使い分けられるようにすることが大切である。
例えば、野球では、打席数と安打数の関係で打率を表す。各打者の打席数が異なっているときは、単に「安打数」という量で比べるのではなく、「(安打数) ÷ (打数)」という打率 (割合) で比べる方が適切であると判断できるようにする。その際、下のような二つの図を用いて、量で比べる場合と割合で比べる場合の違いを明らかにする中で、基準量が異なる際にはどちらの比べ方が適切であるかを判断する場を設定することが考えられる。

【安打数で比べる(量で比べる)】



【打率で比べる(割合で比べる)】



【指導の狙い】

基準量が異なる場合は割合で比べることがあることを理解し、実際に割合で比べることができるようにする。

【授業アイデア例】

あやかさんは、学級の男子と女子ではどちらのほうが一輪車に乗れるかを調べてみようと思い、右のような男女別の表にまとめました。

一輪車に乗れる人調べ（人）

	乗れる	乗れない
男子	3	12
女子	4	16



男子と女子のどちらのほうが一輪車に乗れるといえますか。

一輪車に乗れるのは、男子が3人、女子が4人だから、女子のほうに乗れるといえます。



乗れる人数だけで比べてよいのかな。

例えば、男子の合計10人のうち4人乗れて、女子の合計50人のうち5人乗れる場合、1人多い女子のほうに乗れるのかな。



このことを図に表してみましょう。

＜板書の例＞

男子の合計の人数が10人、乗れる人数が4人、女子の合計の人数が50人、乗れる人数が5人のとき、1人多い女子のほうに乗れるといえますか。



この図を見ると、男子は半分近く乗れるけど、女子はほとんど乗れないことになります。



男子と女子の合計の人数が違うので、乗れる人数だけでは比べられません。



男女それぞれの合計がそろっている場合を考えると比べることができます。



男子は合計15人、女子は合計20人ですが、どのようにして比べればよいでしょうか。

男子の合計の人数や女子の合計の人数をもとにして割合を使って比べればよいです。



《主な学習内容・活動》

● 表の数値を読み、男女どちらの方が一輪車に乗れるかを考える。

● 極端な人数差の場合を示し、乗れる人数では単純に比べられないことを説明し、図で確認する。

● 比較する対象の合計の人数が違う場合、割合を使って問題解決することがあることを確認する。

男子と女子それぞれで、合計の人数をもとにした乗れる人数の割合を比べましょう。

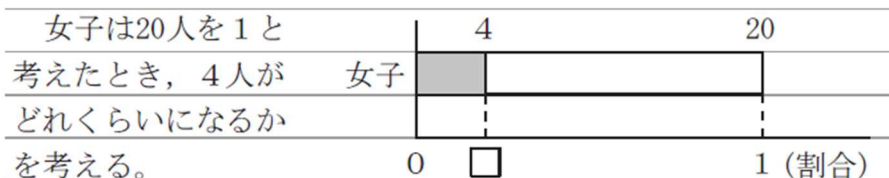
合計の人数をもとにするので、合計の人数を1として考えます。



割合を使って、どちらのほうに乗れるかをノートにまとめてみましょう。

<ノートの例>

どちらのほうが一輪車に乗れるか、割合を使って考えよう。



男子は $3 \div 15 = 0.2$

女子は $4 \div 20 = 0.2$ で、どちらも0.2となり、同じです。

私は割合を分数で表しました。

$$\text{男子は } \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$$

$$\text{女子は } \frac{4}{20} = \frac{1}{5}$$

どちらも $\frac{1}{5}$ となり、同じです。



乗れる人数だけで比べると、女子のほうが多いけど、割合を使って比べると、男子も女子も同じになりました。

合計の人数が違うときは、割合で比べるほうがよいです。



● 合計の人数が1となることを確認する。

● どちらの方が割合が大きくなるかについて、言葉や図や式を使ってノートにまとめる。

● 人数で比べた場合と割合で比べた場合とを比較し、どちらの方が適切かを考える。

【留意点】

- 1つの量だけでは適切に比較できないことがあることに気付くことができるようにする。
- 割合は、小数だけでなく、分数で表すことができることも取り上げ、割合の多様な表現に慣れ親しむようにする。
- 割合で考えていても、基準量や比較量を取り違えている場合もあるので、必要に応じてその例を取り上げ、確認できるようにする。