

小中一貫カリキュラム算数数学に関する研究

算数（小学校）から数学（中学校）への円滑な接続をするための指導の研究

2008年度に小中一貫校として開校予定の止々呂美小学校と止々呂美中学校における小中一貫算数数学研究部会とも連携し、次の各研究をおこなってきた。なお同研究は今年度で2年目にあたる。

- ① 小学校の授業内容と中学校の内容との関連づけを、経験的かつ実践的に行う。
- ② 中学校と小学校の指導内容のエアポケット<はざまの教材>になっているところを整理し、小学校あるいは中学校での補充教材として取りあげることで、その部分の解消をはかる。
- ③ 小学校と中学校間の授業見学を積極的に行い、お互いの交流と理解を深める。
- ④ 小規模校の特徴を生かした指導のあり方を追求する。
- ⑤ 昨年度に研究員でまとめた『小中の指導の留意点』を改定していく。
- ⑥ 小中の流れとともに小学校の6年間の円滑な授業の流れも研究していく。

研 究 員

中 泰夫 箕面市立萱野東小学校
角谷 正朝 箕面市立止々呂美小学校
平井 隆夫 箕面市立止々呂美中学校

I はじめに

小学校から中学校になり、算数が数学に変わったとたんに、つまづいたり嫌いになったりする生徒が多いとよく指摘される。その一因に算数科から数学科への学習内容の連続性を十分考慮した指導がなされていないことがあると思われる。そこで、その実態を具体的に調べ、円滑なつながりができるような方策を研究していくこととなった。

II 研究内容

- ① 小学校の授業内容と中学校の内容との関連づけを、経験的かつ実践的に行う。

小学校の教科書にそって、小学校の算数で教える内容がどのように中学校の数学につながっていくかを具体的に明らかにすることで、指導のポイントや方向性や発展性を確認していく。また逆に、中学校の数学で教える内容が小学校の算数からどのようにつながってきているかという観点からのまとめもおこなっていく。

- ② 中学校と小学校の指導内容のエアポケット<はざまの教材>になっているところを整理し、小学校あるいは中学校での補充教材として取りあげることで、その部分の解消をはかる。

<比例配分>など重要な事項であるにもかかわらず、教科書においては小学校でも中学校でもあつかわれていない内容（あつかわれていても<発展的内容>になっている）がかなり多くみられる。それらにスポットをあてて教材化していくことで、算数から数学への流れをいっそう円滑なものにしていく。

- ③ 小学校と中学校間の授業見学を積極的に行い、お互いの交流と理解を深める。

教えている内容はわかっているにもかかわらず実際にどのような形で指導がなされているのかをお互いに知り合うことは大切だと思われる。さらに小学生と中学生の実態や授業の進め方のちがいを知ることも大いに参考になる。

④ 小規模校の特徴を生かした指導のあり方を追求する。

〔 小規模校だからこそできる、個人の状況のくわしい把握や少人数授業の利点をいかした指導を研究実践し、学力の向上に役立てていく。 〕

⑤ 昨年度に市の研究員でまとめた『小中の指導の留意点』を改定していく。

〔 今年度から小学校、来年度からは中学校の教科書が変わり、『発展的な内容』を本格的にあつかうことになってきた。そこで『小中の指導の留意点』の内容を再点検すると共に小中学校の先生に説明する機会を設定する。 〕

⑥ 小中の流れとともに小学校の6年間の円滑な授業の流れも研究していく。

〔 小学校ではどうしても学年ごとに担任が変わることや教科の専門性のちがいがから指導の一貫性が失われやすい状況にあるといえる。そこで小学校の6年間の指導の流れについても研究を進めていく。 〕

Ⅲ 今年度の重点研究

- 1) 6年生の授業内容と中学校の内容との関連づけを行う。～資料1
- 2) 研究の過程で見つかった〈はざまの教材〉について、小学校または中学校の教材としての具体化を研究する。～資料2
- 3) 小中の流れの観点から、今年度から小学校の教科書に導入された〈発展的学習内容〉についてのあつかい方について検討を加える。
- 4) 現状の児童や生徒のについての情報交換を行う。
- 5) 小学校と中学校間の授業見学を積極的に行い、お互いの交流と理解を深める。
- 6) 小中で〈算数から数学への流れを重視した研究授業〉を行う。～資料3
 - 第1回／止々呂美中学校2年生『連立方程式の解き方』（5月25日実施）
 - 第2回／止々呂美小学校6年生（6月2日実施）
 - 第3回／止々呂美中学校1年生『方程式の解き方』（6月23日実施）
 - 第4回／止々呂美中学校3年生『三平方の定理の利用』（11月10日実施）
 - 第5回／止々呂美小学校6年生『比を簡単にする』（1月24日実施）
- 7) 研究発表（授業改革研修発表）を行う。（1月24日実施）～資料4

—2005年度—

小中一貫〈算数・数学〉研究部会報告

—止々呂美小中学校—

メンバー

中学校／平井（数学） 小北（校長） 小坂（教頭）
小学校／角谷（6年） 柴田（5年） 山下（2年） 柳井（校長） 秋月（教頭）

活動

原則として毎週木曜日の5時間目に部会
研究授業と研究発表

目的

小学校（算数）から中学校（数学）への円滑な接続をするための指導の研究

取り組み

箕面市教育センターの研究員（算数数学一貫カリキュラム研究）とも連携し、次の各項目について取り組みます。

① 小学校の授業内容と中学校の内容との関連づけを、経験的かつ実践的に行います。

（ 小学校の教科書にそって、小学校の算数で教える内容がどのように中学校の数学につながっていくかを具体的に明らかにすることで、指導のポイントや方向性や発展性を確認していきます。また逆に、中学校の数学で教える内容が小学校の算数からどのようにつながっているかという観点からのまとめもおこなっていきます。

② 中学校と小学校の指導内容のエアポケット（〈はざまの教材〉と名づけています）になっているところを整理し、小学校あるいは中学校での補充教材として取りあげることで、その部分の解消をはかります。

（ 〈比例配分〉など重要な事項であるにもかかわらず、教科書においては小学校でも中学校でもあつかわれていない内容（あつかわれていても〈発展的内容〉になっている）がかなりみられます。それらにスポットをあてて教材化していくことで、算数から数学への流れをいっそう円滑なものにしていきます。

③ 小学校と中学校間の授業見学を積極的に行い、お互いの交流と理解を深める。

（ 教えている内容はわかっていても実際にどのような形で指導がなされているのかをお互いに知り合うことは大切だと思われます。もちろん小学生と中学生の実態や授業の進め方のちがいを知ることも大いに参考になると考えられます。

④ 小規模校の特徴を生かした指導のあり方を追求する。

（小規模校だからこそできる個人の状況のくわしい把握や少人数授業の利点をいかした指導を研究実践し、学力の向上に役立てていきます。）

⑤ 昨年度に市の研究員でまとめた『小中の指導の留意点』を改定していく。

（今年度から小学校、来年度からは中学校の教科書が変わり、『発展的な内容』を本格的にあつかうことになってきました。そこで『小中の指導の留意点』の内容を再点検すると共に小中学校の先生に説明する機会を設定していきます。）

⑥ 小中の流れとともに小学校の6年間の円滑な授業の流れも研究していく。

（小学校ではどうしても学年ごとに担任が変わることや教科の専門性のちがいから指導の一貫性が失われやすい状況にあります。そこで小学校の6年間の指導の流れについても研究を進めていきます。）

今年度の取り組み

- 1) <6年生の授業内容と中学校の内容との関連づけ>を行います。
- 2) 研究の過程で見つかった<はざまの教材>について、小学校または中学校の教材としての具体化を研究します。
- 3) 小中の流れの観点から、今年度から小学校の教科書に導入された<発展的学習内容>についてのあつかい方について検討していきます。
- 4) 現状の児童や生徒のについての情報交換を行います。
- 5) 小学校と中学校間の授業見学を積極的に行い、お互いの交流と理解を深めます。
- 6) 小中で<算数から数学への流れを重視した研究授業>を行います。
- 7) 新しい教科書をもとに『小中の指導の留意点』の内容を再点検します。

本日の報告内容

- 1 6年生の授業内容と中学校の内容との関連づけ～資料1
- 2 <はざまの教材>の存在について、および<はざまの教材>の小学校または中学校における具体的な指導教材例（教育センター研究員が制作）～資料2
- 3 算数から数学への流れを重視した授業の実践
第1回／中学校2年生『連立方程式の解き方』（5月25日実施）～資料3
第2回／小学校6年生『通分』（6月2日実施）～資料3
第3回／中学校1年生『方程式の解き方』（6月23日実施）～資料3
第4回／中学校3年生『三平方の定理の利用』（11月10日実施）～資料3
第5回／小学校6年生『比を簡単にする』（本日実施）～資料4

メモ

算数（小学校）から数学（中学校）への円滑な流れをめざして

小学校の先生が教科書を使って授業をされるときの参考に、小学校での指導内容と中学校で学ぶ内容との関連性や発展性を、できるだけ具体的に記述した資料を作成することが、算数から数学への円滑な流れをつくるひとつの手だてとなり得るのではないかと考え、着手しました。ただ、内容については、編集に携わった数名の研究員の考えによるものなので、今後多くの方から異論反論、事実誤認等のご指摘をいただいで、少しずつより現場に役立つものに改良していければと願っています。

※**もの知りコーナー**で▲印のついているものは、発展的内容ということで、あつかうかどうかは教師の裁量に任されている項目です。
 ※<★はざまの教材>と名づけているものは、重要な内容であるにもかかわらず小学校と中学校のどちらの教科書にもあつかいがなく、どちらかが、どこかで何らかの形で、あつかう必要があると思える内容です。

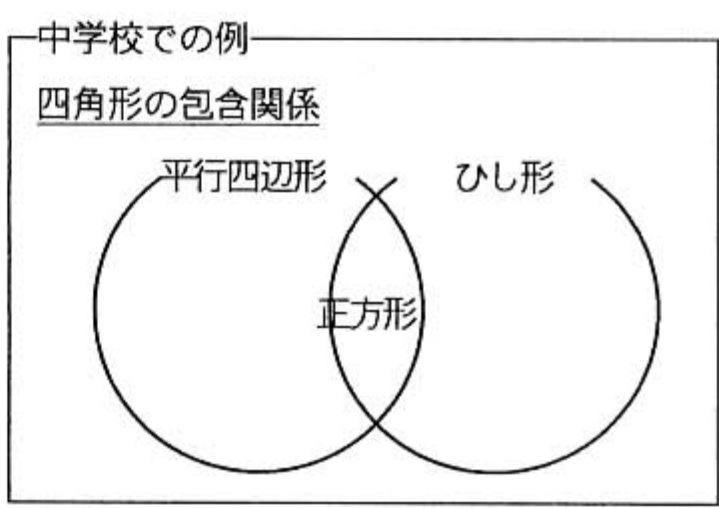
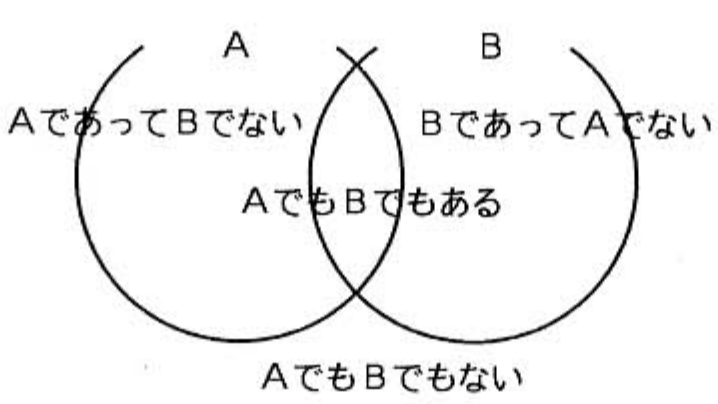
算数の教科書の項目	中学校の内容との関連
-----------	------------

6年上（東京書籍）

どんな数が並んでいるかな？
 P 2
1 整数の性質を調べよう
 P 2～13

① 倍数と公倍数
 倍数
 公倍数
 最小公倍数

← P 4 の公倍数の説明および P 8 の公約数の説明に、『ベン図』が出ています。特に説明はなくいきなり使われています。中学校でも、ときどき出てきますが、図の見方の説明はありません。となると、ここで『ベン図』の作り方とその意味を理解させておく必要があると思われます。<★はざまの教材？>



← 『計算で倍数の数を求める方法』は、以前は中学校で教えていましたが、現在ではありません。かといって小学校に移ったわけでもありません。しかしながら、多くの整数の中から、倍数の数を求める場面はけっこうあると思うのですが、数える以外に計算で求める方法も教えておいてはどうでしょうか。<★はざまの教材>といえなくもないです。

例題 1から100までの整数の中に、12の倍数はいくつありますか。
求め方 $100 \div 12 = 8$ 残り 4
答 8

② 約数と公約数
 約数
 公約数
 最大公約数

← 現在中学校では、『約数と倍数』についてはあつかいません。小学校での定着が必要です。約数や倍数は『通分や約分』だけでなく、『素因数分解』や『因数分解』などにも利用されます。

中学校での例

問題 28を素因数分解しなさい。	2) 24
答 $24 = 2^3 \times 3$	2) 12
	2) 6
	3
問題 $x^2 + 10x + 24$ を因数分解しなさい。	
答 $(x + 6)(x + 4)$	

もの知りコーナー (3の倍数のふしぎ)
 P 10

← 『3の倍数と9の倍数の見つけ方』は中学校では『文字式を使った証明問題』として登場してきます。また、『大きな数の分数の約分』や『素因数分解』にも役立ちます。ここで見つけ方だけでも知っておくと中学校とのつながりがいいです。

—中学校での例—

問題 3けたの整数について、それぞれの位の数の和が9の倍数であるとき、その数は9の数であることを証明しなさい。

証明 3けたの整数について、百の位の数をa、十の位の数をb、一の位の数をcとすると3けたの整数は $100a + 10b + c = 99a + 9b + (a + b + c)$ と表せる
 $99a + 9b$ は明らかに9の倍数なので、 $a + b + c$ つまりそれぞれの位の数の和が9の倍数であれば、もとの3けたの整数は9の倍数といえる

たしかめよう
P11

学びの記録 (学習感想を書いてみよう)
P12

おぼえているかな?
P13

② **がい数で計算しよう**
P14~15

←『がい数』は中学であつかうことはありません。『近似値も有効数字』の考え方もなくなりましたので、特につながり意識する必要はありません。

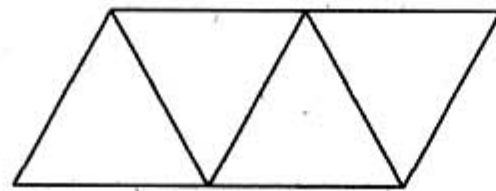
算数のひろば (ブロック遊び)
P16

おぼえているかな
P17

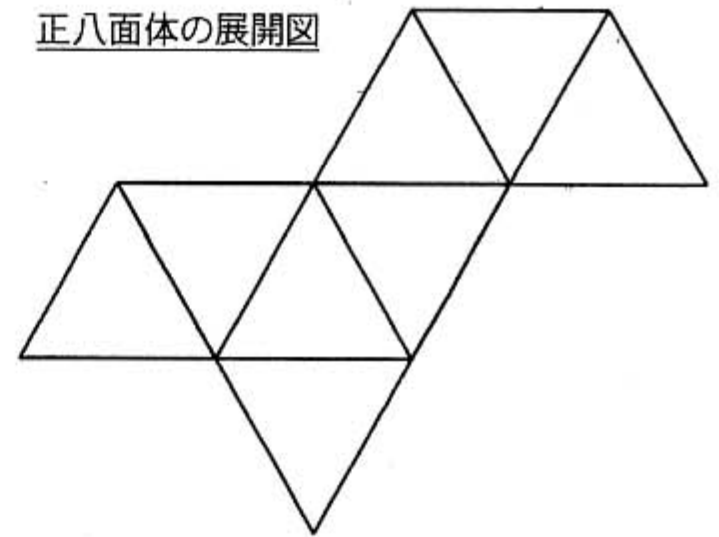
←『正三角形2枚でひし形』や『正三角形6枚で正六角形』などは中学での『点対称な図形』や『正多面体の展開図』『図形の証明』などでしばしば使われます。体験的に理解させておいてほしいところです。(正三角形2枚で平行四辺形になることを認識していない中学生も多いです。)

—中学校での例—

正四面体の展開図



正八面体の展開図



分数について知っていることは?
P18

③ **分数のたし算とひき算を考えよう**
P18~27

通分

約分

←中学校で『通分の仕組み』そのものを発展させる場面はないので、仕組みを徹底的に理解させる必要はないと思います。むしろ分数嫌いをつくらないように、速く正確に計算できることをめざしてもらえればと思います。また、なぜか『分数と整数や小数が混在した計算』は小学校の教科書にはあつかわれていないようですが、中学校では当然あつかう場面があります。小学校で対応しておいてほしいところです。(最近、 $2 + \frac{2}{3}$ の計算をすぐにできない中学生が目につきます。) <★はざまの教材?>

—中学校の例—

問題 $-\frac{3}{4} + \frac{1}{5}$ を計算しなさい。

求め方 $-\frac{3}{4} + \frac{1}{5} = -\frac{15}{20} + \frac{4}{20} = -\frac{11}{20}$

答 $-\frac{11}{20}$

問題 $\frac{1}{3}a - \frac{2}{5}a$ を計算しなさい。

求め方 $\frac{1}{3}a - \frac{2}{5}a = \frac{5}{15}a - \frac{6}{15}a = -\frac{1}{15}a$

答 $-\frac{1}{15}a$

問題 $2 + \frac{5}{6} - 0.3$ を計算しなさい。

求め方 $2 + \frac{5}{6} - 0.3 = \frac{60}{30} + \frac{25}{30} - \frac{9}{30} = \frac{76}{30} = \frac{19}{15}$

答 $\frac{19}{15}$

←現在では『互除法』を使って最小公倍数や最大公約数を求めることは小学校にも中学校にもありません。したがって『大きな数どおしの最小公倍数を求める』ことは困難になっています。しかし現実にはけっこう大きな数の通分をみつかることもあるので対応が難しくなっています。<★はさまの教材?>といえなくもないです。(小学校で教えるにしても、中学校で対応するにしても『互除法』まで教えるとなると大変な手間ですのでどうするのか判断が難しいところです。)

中学校の例

問題 $-\frac{5}{18} + \frac{7}{15}$ を計算しなさい。

求め方 $-\frac{5}{18} + \frac{7}{15} = -\frac{25}{90} + \frac{42}{90} = \frac{17}{90}$

答 $\frac{17}{90}$

力をつけよう
P25

やってみよう (分数カードゲームをやってみよう)
P26

「ならず」ってどんなこと?
P28

4 ならして比べよう
P28~36

平均

←中学校で『統計』がなくなったので、内容的につながる分野はないですが、平均をみつかる問題は『正負の数』や『方程式』などで頻繁にでてきます。『平均値×個数=全体の合計』であることも小学校で押さえておいてほしいところです。

中学校の例

問題 -17と5の平均を求めなさい。

求め方 $(-17+5) \div 2 = -6$

答 -6

問題 男女あわせて35人のクラスで国語のテストをおこなったところ、男子の平均は63点、女子の平均は70点でした。また、男女合わせた全体の平均は66点でした。このクラスの女子の人数を求めなさい。

求め方 $63(35-x) + 70x = 35 \times 66$ より $x = 15$

答 15人

もの知りコーナー (仮の平均)
P31

もの知りコーナー (のべ人数)
P35

たしかめよう
P36

←仮の平均は中学校ではなくなっていますので、難しければ簡単なあつかいでよいと思われます。

←のべ人数は一般常識としてあつかってもらえばよい程度です。

おぼえているかな
P37

こんでいるのはどっちかな?
P38

5 比べ方を考えよう
P38~56

① 単位あたりの大きさ

←『単位量あたりの大きさ』を求めることは、小学校では密度などの比較に使われますが、中学校で

はまさに単位あたりの量として、『比例』や『方程式』の文章題によくでてきます。

—中学校の例—

問題 3mが50gの針金x mの重さをy gとするとき、yをxの式で表しなさい。

求め方 $50 \div 3 = \frac{50}{3}$ **答** $y = \frac{50}{3}x$

問題 100gが500円のお茶と100gが800円のお茶を合わせて600g買って、150円の箱に入れてもらい、合計金額が3500円になるようにしたい。それぞれ何gずつ買えばよいでしょうか。

求め方 100gが500円のお茶をx g、100gが800円のお茶をy g買ったとする

$$\text{と} \quad \begin{cases} \frac{500}{100}x + \frac{800}{100}y + 150 = 3500 \\ x + y = 600 \end{cases} \quad \text{より} \quad x = 150, y = 450$$

答 100gが500円のお茶が150g 100gが800円のお茶が450g

←単位あたりの量の大きさを求める場合、小学校では「わり切れないときは、上から2けたのがい数にしよう。」となっていますが、中学校では簡単な小数になる場合以外は分数で表し、がい数を用いることはありません。大きさを比べるためには小数で表すほうが便利なので、小学校ではそうになっているものと思われます。ただし、中学校でも理科では小数を使います。

←P44であつかわれている「□にあてはまる数を求める練習」は、中学校の『等式の変形』や『方程式』に直接つながる重要な練習です。ただし、『=』の使い方に少し問題があります。

—中学校の例—

問題 等式 $S = ab$ をbについて解きなさい。

答 $b = \frac{S}{a}$

問題 方程式 $5x = 15$ を解きなさい。

答 $x = 3$

※本来は『等式の性質』を使って解くのですが、生徒にとっては小学校式の『逆算的に解く』方が現実にはわかりやすいようです。

←『道のりと速さと時間の関係』は、単に公式をおぼえるのではなく、「100kmの道のりを時速20kmの速さで進んだら5時間かかる。」というように、身近な事例を考えて関係を導き出す手だてを身につけさせてほしいところです。なぜか、教科書には「時間=道のり÷速さ」がまとめられていませんが、単位量あたりの大きさを考えるなら当然必要なことがらだと思われる。

—中学校の例—

問題 a kmの道のりを、行きは時速4 km、帰りは時速7 kmで進んだときにかかる時間をaの式で表しなさい。

求め方 $\frac{a}{4} + \frac{a}{7} = \frac{11}{28}a$ **答** $\frac{11}{28}a$ (時間)

やってみよう
P45

速い、おそいって、どんなこと?
P46

② 速さの表し方2

もの知りコーナー (陸上選手の走る速さはどれくらい?)
P48

速さ = 道のり ÷ 時間

時速

分速

秒速

道のり = 速さ × 時間

もの知りコーナー (動くサッカー場) ▲
P51

力をつけよう
P54

やってみよう
P55

たしかめよう
P56

算数のひろば (一筆がき)
P57

←一筆書きで場合の数を求める問題がときどき出題されます。あつかってほしい内容です。

まだ勉強していない計算は?

⑥ 分数のかけ算とわり算を考えよう
(1)

←(小中の流れとは無関係ですが) P61にある $\frac{4}{5} \div 2 = \frac{4 \div 2}{5} = \frac{2}{5}$ の計算の仕方には疑問が残ります。さきに「分数×分数」までやっておいて、割り算はあとで一括して指導する方が合

- ① 分数のかけ算とわり算
- ② 分数のかけ算

力をつけよう
P 68
たしかめよう
P 69

理的な気がします。P 62に出てくる $\frac{4}{5} \div 3 = \frac{4}{5 \times 3} = \frac{4}{15}$ も含めて、最初から $\frac{4}{5} \div 2 = \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{5}$ の形でできないものかと感じます。

← P 67に計算の三法則が出てきていますが、中学校での分配法則は $a(b+c) = ab+ac$ のように前からかける形が中心になっています。 $12 \times (\frac{2}{3} + \frac{1}{4})$ の練習も必要な気がします。

中学校の例

問題 $5(2a-7b)-3(a-2a)$ を計算しなさい。

求め方 $5(2a-7b)-3(a-2a) = 10a-35b-3a+6b$
 $= 7a-29b$

答 $7a-29b$

おぼえているかな
P 70

7 分数のかけ算とわり算を考えよう (2)
P 71~85

- ① 分数のわり算

もの知りコーナー (分数と小数のまざった計算) ▲
P 75

もの知りコーナー (わり算をかけ算になおすには・・・?) ▲
P 76

- ② 時間と分数
P 77

もの知りコーナー (おかしな話)
P 78

力をつけよう
P 79

- ③ 分数の倍とかけ算・わり算

たしかめよう
P 83

どんな計算になるのかな?
P 84

← 分数のかけ算と割り算は、理論的に説明するのは大変難しいと思われます。簡単にすませて、「やり方」だけを身につけさせることで十分ではないかと思われます。(とはいっても中学校でもその仕組みを説明する機会はないのですが、使っている方法が理論的に正しいという感覚は徐々に育ってくるようです。)

← 分数のかけ算で、最後にひとつの分数にしてから約分するのはあまり中学校ではやりません。その前の段階で約分してもらいたいところです。

例 $\frac{3}{4} \times \frac{6}{5} \times \frac{1}{5}$ の状態で約分する。

← 『分数と小数のまざった計算』が発展的内容に位置づけられていますが、どう考えても小学校の必修事項ではないかと思われます。<★はさまの教材?>

← 逆数については中学校でもう一度説明します。2つの数の積が1になることは簡単にふれる程度でいいのではないかと思われます。

← 単位の換算は中学校の方程式や関数によく使われ、誤答率も高いので練習を要します。

中学校の例

問題 家から峠を往復するのに、行きは3km/時で、帰りは5km/時で歩き往復で5時間20分かかりました。家から峠までの道のりを求めなさい。

求め方 家から峠までの道のりをxkmとすると

$$\frac{x}{3} + \frac{x}{5} = 5 \frac{20}{60} \quad \text{これを解いて} \quad x = 10$$

答 10km

← このあたりに『分数の割り算を実践する文章問題』として、盛んに単位あたりの量を求める問題が出題されています。確かに分数の割り算を使うという点では適切なのかもしれません。考え方は難しいです。中学校の『方程式の文章題』や『関数で比例定数を求める』ところで使われる内容ではありますが、ここまで複雑な計算は必要ないと思います。

中学校の例

問題 15本の重さが27gであるくぎがあります。このくぎが180gあるとき、くぎは何本あると考えられますか。また、くぎがxgのときの本数をy本として、yをxの式に表しなさい。

求め方 $180 \div \frac{27}{15} = 180 \times \frac{15}{27} = 100$ $\frac{15}{27} = \frac{5}{9}$

答 100本 $y = \frac{5}{9}x$

※実際には、 $15 : 27 = x : 180$ より『比の方程式』を解かせて求めさせる場合が多いのですが、このときに使う比の性質「 $A : B = C : D$ のとき $AD = BC$ 」（比の内項の積と外項の積は等しい）は中3の『相似な図形』まで出てきません。しかし、たいていの教師は中1の『比例』や『方程式』で教えています。『 $\bigcirc : \triangle$ の形の比』の導入時に小学校であつかもよいような気がします。（『 $\bigcirc : \triangle$ の形の比』の導入時期そのものにも問題がありそうですが。）

考える力をのばそう（全体を1とみて）
P 85

←『全体を1と見なす』考え方は、中学校では方程式の文章題（仕事算等）に出てきますが、考え方を指導することはありません。小学校でおさえおいてほしい内容です。

中学校の例

問題 水そうの水をくみ出すのに、A管では40分、B管では15分かかります。今A管を使って30分間水をくみ出したあと、残りをA管とB管の両方でくみ出せば、あと何分かかりますか。

求め方 あとx分かかるとすると $\frac{1}{40} \times 30 + \left(\frac{1}{40} + \frac{1}{15}\right)x = 1$ より $x = \frac{30}{11}$

答 $\frac{30}{11}$ 分

おおよその面積を求めよう
P 86~87

←中学校に密接につながる部分はありません。

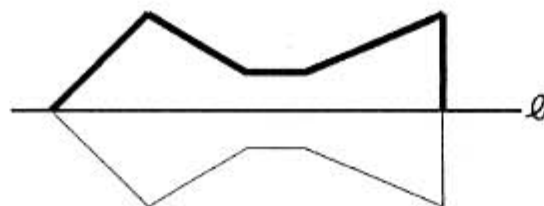
算数のひろば（紙を切って）
P 88

←以前は小学校にあって、今は中学校に移った線対称な図形と点対称な図形の素地になる課題です。

中学校の例

問題 直線 ℓ が対称の軸となるように、線対称な図形を完成しなさい。

答 右図



おもしろ問題にチャレンジ!
P 91~99

1 倍数・約数を使って考えよう!

①▲

②▲

←『素数と素因数分解』については中学校であつかうので、ここでふれる必要はないと思われます。

←12で割ったあまりに注目させる問題です。中学校では『文字式』や『1次関数の例』として、また『規則性を見つける問題』としてけっこう見られます。

中学校の例

問題 n を整数として、12で割ると5あまる数を n を使った式で表しなさい。

答 $12n + 5$

③

←3と4と5と6と7と8の最小公倍数を求める問題ですが、いったいどのようにして求めさせるのか、疑問です。やはり『互除法』をやっておくべきなのかもしれません。

④

←『約数や倍数』など『整数』の分野が中学校からなくなり、こういった問題のあつかいは小学校だけになっています。しかし、入試などで依然見かけることがあります。対応が難しい分野です。

2 たし算やひき算をきわめよう!

①▲

←魔法陣は中学校の『正負の数』でよくでてきます。慣れておいてほしいところですが、分数や小数までやる必要はないと思われます。

②▲

←中学校にはつながりません。いわゆる小学校での応用問題でしょう。

③
4 平均を使いこなそう！

①▲

5 安いのはどれ？

①▲

6 列車の長さを求めてみよう！

②

③

7 分数を使つての計算を工夫しよう！

①▲

②▲

8 いろいろな分数の計算を考えよう！

③▲

④▲

⑤

←これも同じです。

←内容的にはこれも小学校の応用問題です。ただし『以上』『以下』『未満』『より大きい』『より小さい』という言い方は、発展的学習ではなく、当然知っておいてほしいことがらだと思ひます。

<★はさまの教材？>

中学の教科書では『比例と反比例』のところで『未満』についての説明は出てきています。

中学校の例

変域の表し方

$-3 < x \leq 5$ x は -3 より大きく 5 以下の数

$x < 6$ x は 6 未満の数

←上と同じです。

←中学校の方程式の文章題によく使われる内容です。

中学校の例

問題 列車が 350 mの鉄橋を渡り始めてから渡り終わるまでに 20 秒かかった。また、この列車が 600 mのトンネルに入り始めてから出てしまうまでに 30 秒かかった。列車の長さは何mで、速さは毎秒何mですか。

求め方 長さを x m、速さを毎秒 y mとすると、

$$\begin{cases} 20y = x + 350 \\ 30y = x + 600 \end{cases} \text{より } x = 150, y = 25$$

答 長さは 150 m 速さは毎秒 25 m

←この計算は中学校では当然できるものとして考えています。発展的学習であつては困るような気がします。<★はさまの教材？>

中学校の例

問題 $(-\frac{1}{4})^2 \times (-6)^2 \div (-3^2)$ を計算しなさい。

求め方 $(-\frac{1}{4})^2 \times (-6)^2 \div (-3^2) = \frac{1}{16} \times \frac{36}{1} \times (-\frac{1}{9}) = -\frac{1}{4}$

答 $-\frac{1}{4}$

←上に同じです。ただし、『はん分数』のあつかいは、小学校できっちりやっておく必要があると思ひられます。

←これも同じです。

6 年下 (東京書籍)

どの箱のことかわかるかな?
P 2

⑨ 立体を調べよう
P 2~19

① 直方体と立方体

- 直方体 P 4
- 立方体 P 4
- 平面 P 5
- 見取図 P 6

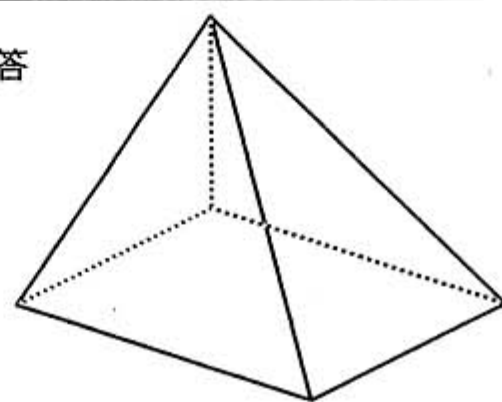
←中学校では、立方体と直方体はまったく別な立体ではなく、立方体は直方体の特別な形である。つまり立方体も直方体であるというおさえ方をします。小学校でも6年生ぐらいならその素地を作っておいてほしいところです。

←『見取図』をかくことは立体図形(空間図形)を考えていく上で大変重要です。その割りには簡単に済まされている場合が多いので気になるところです。原則として斜め上から見てすべての辺が図に表れるようにかくこと。長所(全体の形がわかりやすい)と短所(長さや形や角度は正確ではない)があること。遠近法や透し図法とは異なること(近くの辺が大きくなるようなことはない)なども理解させて、十分な練習が必要と思われます。元来長さは正確に表れないのですから、方眼紙を使ってかく練習をすることは良いのですが、長さにこだわることには意味がありません。形がわかる程度にフリーにかく練習の方が実践的だと思います。

—中学校の例—

問題 四角錐の見取図をかきなさい。

答



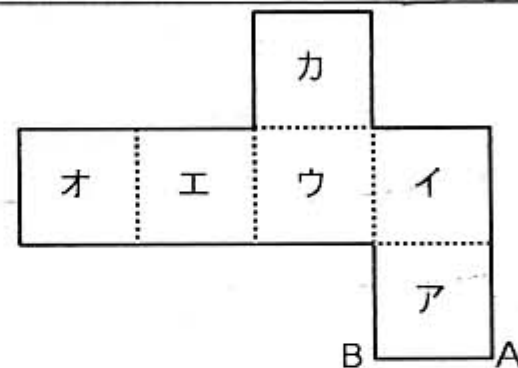
展開図 P 7

←見取図ほど多くは使われませんが、表面積を求める場合や展開図から出来上がる立体を想像したりする問題などがしばしば見られます。見取図とは逆の長所(長さや角度が正確に表れやすい)と短所(全体の形がわかりにくい)があること。原則として切り取ったときにバラバラにならないようにかくことなどもおさえしてほしいところです。なお、展開図については中1でも練習します(柱体や錐体)がきちっと正確にかく練習はあまりやりません。(むしろ、これだけ多く小6の内容が中1に移ったことを考えると、中1でもっと具体的にあつかう必要があるような気がします。「算数は具体、数学は抽象」とは言われてられない?)

—中学校の例—

問題 右の展開図(立方体)を組み立てたとき
辺ABと平行になる面はどれですか。

答 面イと面カ

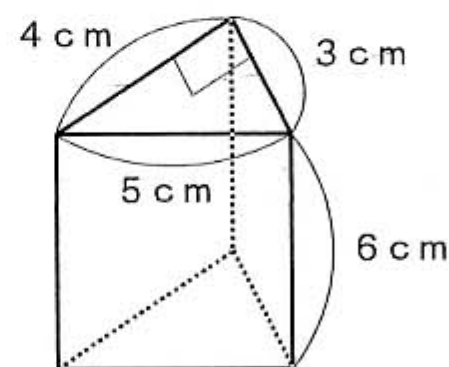


—中学校の例—

問題 右の図のような三角柱の表面積を求めなさい。

求め方 $4 \times 3 \times \frac{1}{2} \times 2 + 6 \times (3 + 4 + 5) = 84$

答 84 cm^2



② 辺や面の垂直・平行

③ 角柱と円柱

- 角柱 底面 側面
- 円柱

やってみよう
P 14

たしかめよう
P 15

学びの記録
P 16

おぼえているかな

P 17
生活の中の算数
P 18~19

大きいのはどれ?
P 20

1 ○ 立体のかさの表し方を考えよう
P 20~31

① もののかさの表し方

体積 立方センチメートル

cm^3

直方体の体積

立方体の体積

② いろいろな体積の単位

立方メートル m^3

$1\text{ℓ} = 1000\text{cm}^3$ P 28

$1\text{mℓ} = 1\text{cm}^3$

もの知りコーナー (石の体積の求め方)
P 29

力をつけよう
P 30

たしかめよう
P 31

← $1\text{ℓ} = 1000\text{mℓ} = 1000\text{cc} = 1000\text{cm}^3$ (ccはここではあつかわれていないようですが) より (数学では) $1\text{m}^3 = 1000000\text{cm}^3$ の方が使う場面が多そうです。

どんな割合で作るのかな?
P 32

1 1 割合の表し方を考えよう
P 32~41

① 比

比 P 34

もの知りコーナー (比の値) ▲
P 35

← どうせ教えるのなら、ここで導入するより6年上の『比べ方を考えよう』のところで導入した方がずっとわかりやすいように思われます。(5年下の『比べ方を考えよう』でもよいのでは?) 比や割合は中学生にとってもやっかいな内容になっており、小中の連携が特に必要なところですよ。早くから○:△の形を導入し、同時に比の性質もあつかった方がずっとわかりやすいような感じがするのですが。

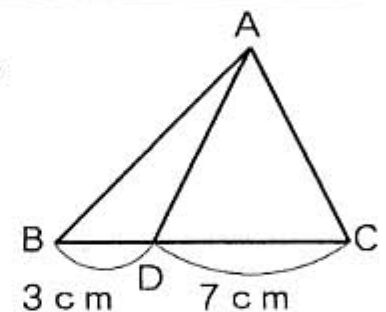
← ○:△の形の比は、単純に2つの量を比較している場合とここにあるように全体に対する割合を示している場合があることは重要です。発展的学習内容であっても必ずあつかっておくべきだと思われる。 $3:4 = \frac{3}{4} = 0.75 = 7\text{割}5\text{分} = 75\%$ など一般常識としても必修事項ではないでしょうか。(比は割合の表し方のひとつ) <はざまの教材?>

中学校の例

例題 右の図で、△ABDと△ABCの面積の割合を求めなさい。

答 3:10

または $\frac{3}{10}$ 30% 3割 0,3



もの知りコーナー (比を簡単にする) ▲
P 37

← 比を簡単にすることはできるものと考えています。比で表す答はできるだけ簡単な整数比にするというのは当然なことですよ。発展的内容というあつかいでは困ります。<はざまの教材?>

② 比の利用 P 38

← ここで比の性質のひとつとして、「比の内項の積と外項の積が等しい」ことにもふれておいてもいいのではないかと思います。この性質は中3後半の相似な図形で初めてあつかわれることになっていますが、現実には中1の『方程式』か『比例と反比例』のところなどで、はやくから導入して使われることが多いです。小学校でも利用すると便利な場面が多いのではないのでしょうか。

もの知りコーナー (3つの数の比)
P 38

たしかめよう
P 39

<p>おぼえているかな P40</p> <p>考える力をのばそう（順序よく考えて） P41</p>	<p>←「800円の15%びき」を$800 - 800 \times 0.15$ではなく、$800 \times (1 - 0.15) = 800 \times 0.85$と求めてもらうと中1の文字の式や方程式につながりが良くなります。</p> <p>←方程式の導入として中1で同じようなことをやります。</p>
<p>増えるのかな？減るのかな？ P42</p> <p>1 2 変わり方を調べよう P42~59</p> <p>比例 P46</p> <p>力をつけよう P53</p> <p>やってみよう P54</p> <p>もの知りコーナー（比例の関係を測定にいかそう）▲</p> <p>たしかめよう P56</p> <p>おぼえているかな P57</p> <p>数と情報（数の値段大調査） P58~59</p>	<p>←中学校の関数（『比例と反比例』『1次関数』『関数$y = ax^2$』）につながります。2つの数量の比例関係だけが強調されていますが、あまりにも中途半端な気がします。せめて比例定数（単位あたり数量）の存在に気付かせてほしいところです。『比例定数』やグラフの『原点』などの用語を使ってもいいのではないかと思います。『対応する』ということばのニュアンスを理解していない中学生が多い（反対とか対称とかと混同）ので気をつけてほしいところです。</p> <p>←$100 : 75 = 4 : 3 = \square : 150$とかいてあるが、なんとなく等号の使い方が気になります。</p> <p>←比の性質（簡単な方程式）を使っていくのか比例定数（1枚あたりの重さ）を求めていくのかあいまいになっている気がします。いずれにしても中1の『比例と反比例』で学習しますので、ここでする必要はないと思われます。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>—中学校の例—</p> <p>問題 くぎが数多くあります。くぎ全体の重さは180gありました。同じくぎ15本の重さををはかったら、27gでした。くぎ全体は何本あると考えられますか。</p> <p>求め方 $\frac{27}{15} \times 180 = 324$</p> <p>答 324本</p> </div>
<p>算数卒業旅行 P60~81</p> <p>もの知りコーナー（世界共通の単位のしくみ）▲ P64</p>	<p>←好きなコースを選ぶとなっているが、授業でどう展開していくのだろうか、その主旨がよくわからない。コースによっては数学につながる重要な内容を含んでいるものもあるですが・・・。</p> <p>←基礎的な知識として重要な内容だと思われます。</p>
<p>算数のまとめ P82~96</p> <p>1 数と計算</p> <p>もの知りコーナー（ふしぎなかけ算） P83</p> <p>もの知りコーナー（点字の数の表し方） P84</p> <p>もの知りコーナー（ふしぎなかけ算） P85</p> <p>もの知りコーナー（分数のわり算の式をつくろう） P86</p> <p>もの知りコーナー（おもしろいかけ算） P87</p> <p>もの知りコーナー（計算のくふう） P88</p> <p>2 量と測定</p> <p>もの知りコーナー（メートル原器） P89</p> <p>もの知りコーナー（キログラム原器） P90</p>	<p>←P87の分配法則については、$\blacktriangle \times (\blacksquare + \bullet) = \blacktriangle \times \blacksquare + \blacktriangle \times \bullet$もやってほしいところ。中学校の分配法則はこのタイプでまとめられています。</p>

もの知りコーナー（象の重さのはかり方）

P 9 2

3 図形

もの知りコーナー（直角のつくり方）

P 8 8

4 数量関係

←中学校に入って、いきなり「正三角形は二等辺三角形である」といわれてもまごつくと思います。徐々にその考え方に慣れさせておく必要があります。

←P 9 5の『□にあてはまる数を求める問題』は中1の方程式にとって大変重要な問題です。中1では等式の性質を使って解くことになっていますが、実際にはこのように逆の計算を使って解く方がずっとわかりやすく、現実的です。多く練習しておいてほしいところです。ただし、分数や小数の問題はあまり必要ありません。

中学校の例

問題 次の方程式を解きなさい。

① $3x = 15$

② $x - 6 = 10$

③ $\frac{2}{3}x = 8$

求め方

① $3x = 15$

$x = 5$

② $x - 6 = 10$

$x = 10 + 6$

$x = 16$

③ $\frac{2}{3}x = 8$

$2x = 24$

$x = 12$

答 ① $x = 5$ ② $x = 16$ ③ $x = 12$

おもしろ問題にチャレンジ!

P 9 7 ~ 1 0 2

立方体の展開図は何とおり?

P 9 8

角柱、円柱の展開図をかこう▲

P 9 9

角柱の体積の求め方を考えよう!▲

P 1 0 0

比を使って問題を解こう!▲

P 1 0 1

比例の関係と見なして考えよう!▲

P 1 0 2

←ともに中1の空間図形であつきますので、やる必要はありません。ただ、きちっと正確にかくことはあまりないので、やっておけばよい体験になると思われます。(むしろ中1で展開図を正確にかき、立体を組み立てる経験をさせるべきなのかもしれませんが・・・)

←角柱と円柱の体積の求め方は中1で移りましたので、ここでやる必要はないと思われます。

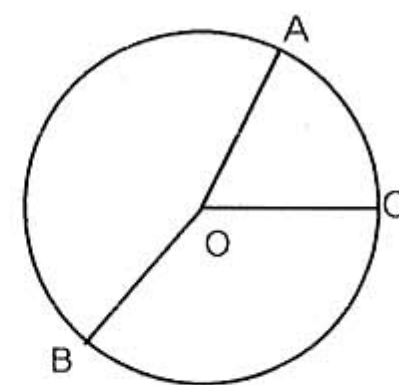
←いわゆる『比例配分』です。中学ではあつかいませんので、ぜひここでやっておいてほしいことがらです。<★はざまの教材?>

中学校の例

問題 右の図で、弧AB : 弧BC : 弧CA = 9 : 8 : 3
のとき、∠AOCの大きさを求めなさい。

求め方 $360 \times \frac{3}{3+8+9} = 54$

答 54°



はざまの教材と思われるもの

<はざまの教材>とは算数・数学において、重要な内容であるにもかかわらず小学校と中学校のどちら教科書にもあつかいがなく（あつかわれてはいても<発展的内容>に位置づけられているものも含む）、どこかで何らかの形で導入の必要があるのではないかという教材のことです。

<はざまの教材>は<算数から数学への円滑な流れ>を研究していく過程において見つかってきました。円滑な流れを妨げている1つの因子ともいえるのではないのでしょうか。

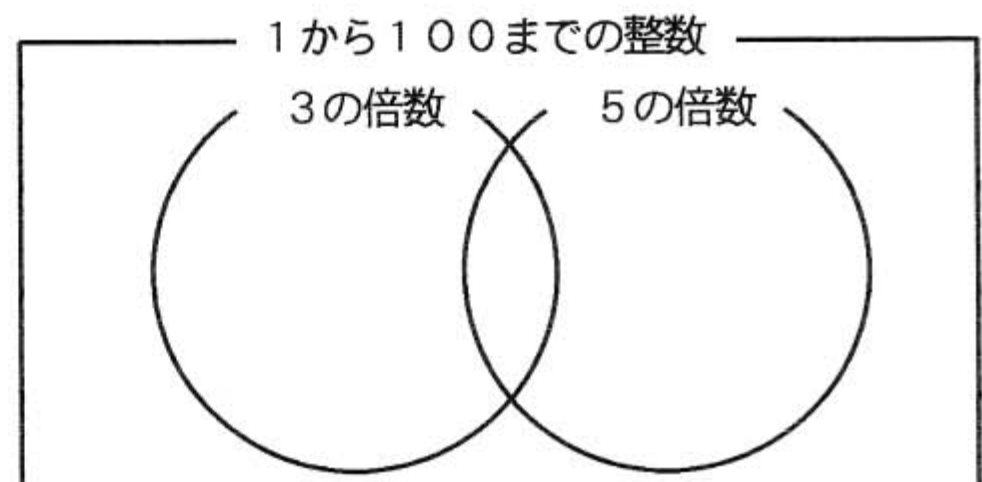
<はざまの教材>として取りあげた内容にも、いくつかのパターンがあります。当然ながら私たちの勘違いや思い込み、学習不足等による勇み足もあるかと思えます。どしどしご意見や指摘をいただいて、より正確を期していきたいと考えています。

パターン

- イ型 教科書には出ていないが重要な内容だと思われるもの。（中学校で使うのに小学校でのあつかいが無い。）
- ロ型 重要な内容なのに教科書には<発展的内容>（選択教材）になっているもの。
- ハ型 重要な内容だが、いわゆる<応用問題>といえないこともないもの。
- ニ型 指導要領にはないので取りあげる必要はないが、現実的にはあつかった方がよいと思われるもの

《小学校6年生から中学校への円滑な流れを研究していく過程で見つかったもの》

1 ベン図の見方とそのかきかた～イ型 例



※約数や倍数だけでなく、図形の性質などを表す場合にも使われるが、この図の見方やつくり方の説明があるのでいかと思われれます。

2 約数や倍数の数を計算で求める～ニ型

例 1から100までの整数で3の倍数

$100 \div 3 = 33$ あまり1 よって 33個

※中学校の確率や規則性などでけっこう大きな数になることがあるが、いちいち数えていては大変ではないでしょうか。

3 分数と整数が混在した計算～ハ型

例 $3 + \frac{2}{5} = \frac{15}{5} + \frac{2}{5} = \frac{17}{5}$

※算数の問題集ではよく出ていますが、教科書にはないような気がします。応用といってしまうとそれまでですが。

4 計算によって大きな数どうしの最大公約数と最小公倍数を求める～二型

例 $2) \begin{array}{r} 18 \\ 24 \end{array} \quad 2 \times 3 = 6 \quad 2 \times 3 \times 3 \times 4 = 72$

$3) \begin{array}{r} 9 \\ 12 \end{array} \quad \text{よって } 18 \text{ と } 24 \text{ の最大公約数は } 6 \quad \text{最小公倍数は } 72$

※ $\frac{3}{20} + \frac{6}{25} = \frac{75}{500} + \frac{120}{500}$ と通分する中学生が多い、大きな数の通分はさげな

さいということなのだろうか。小学校でも中学校でも困ることがある。

※計算方法の理屈を説明するとなると、中学3年生の素因数分解まで待たなくてはならないという問題もありますが、現実的には教えてもよいような気がします。

5 分数と小数が混在した計算～ロ型

例 $0.2 + \frac{2}{7} = \frac{1}{5} + \frac{2}{7} = \frac{7}{35} + \frac{10}{35} = \frac{17}{35}$

※この計算が<発展的内容>に入ってしまったこと自体おどろきです。中学校の正負の計算では出題できないということになります。

6 『以上』『以下』『未満』『より大きい』『より小さい』～ロ型？

例 $2 < x < 10$ x は 2 より大きく、10 より小さい数

$5 \leq x < 8$ x は 5 以上 8 未満の数

※不等号と結びつけるのに意味をしっかりとっておく必要があります。一部は<発展的内容>であつかわれていますが、どこかではっきり指導するべきではないでしょうか。

7 比の値～ロ型+二型

例 $2 : 5 = \frac{2}{5} = 0.4 = 40\% = 4割$

※中学校の3年生の相似のところで、(必要に迫られて?) 「比の内項の積と外項の積は等しい」ことが述べられています。(この性質は1年生の比例のところで教える教師も多いと思いますが・・・) その理由を説明するときに初めて「比の値」が出てきます。算数では6年生の<発展的内容>にあつかいがあります。比は比べることなので当然割合に結びつくのではないかと思います。「比の内項の積と外項の積は等しい」も簡単にわかることだし、比の計算がぐっと楽になることを思えば、小学校であつかったらと思

います。

8 比を簡単にする～二型

例 $30 : 20 = 3 : 2$

※確かに公立の高校入試では、比を求める問題には必ず「答はできるだけ簡単な整数の比にしておくこと」とかかれています。どこか不自然です。比を簡単にしておくのは、分数の約分と同じで、しておくのが当たり前ではないでしょうか。

9 比例配分～口型

例 180° を $7 : 2$ に分ける。

$$180 \times \frac{7}{7+2} = 140 \quad 180 \times \frac{2}{7+2} = 40 \quad 140^\circ \text{ と } 40^\circ$$

※比例配分の考え方は、おうぎ形の中心角や相似比あるいは方程式の文章題などによく用いられます。比のに関連するので教えないのかもしれませんが、＜発展的内容＞ではこまるような気がします。

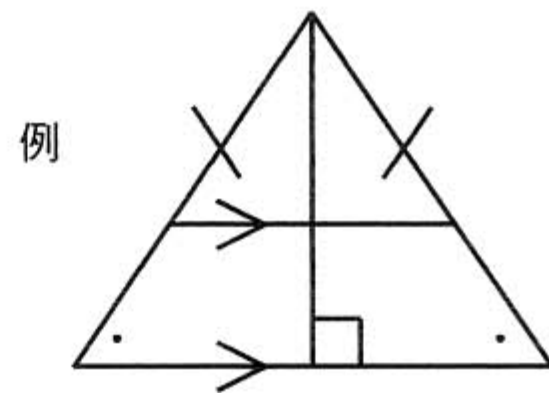
10 小数や分数の比～イ型

例 $1.5 : 0.3 = 15 : 3 = 5 : 1$ $\frac{2}{3} : \frac{4}{5} = 10 : 12 = 5 : 6$

※相似比の計算で、教科書には整数比しか出てきませんが、問題集ではけっこうあつかわれています。理科でも出てくる場面はないのでしょうか。

11 図形の簡易記号～一部イ型？

※一部は小学校で説明がなされています。中学校では見かけで図形を判断してはならないので、これらの記号は重要な働きを持っています。ただし、入試問題ではたいてい文章で表記されているようです。



12 3けたの数どうし以上のかけ算～ハ型

例 $365 \times 1.55 = 565.75$

※公立高校の入試ではこれらの計算は避けているのでしょうか。教科書に出てきた場合は「電卓マーク」がつくのでしょうか。

13 暗算力～？

例 $100 \div 2 = 50$ $105 \times 2 = 210$ $364 \div 4 = 91$

※生徒の計算力の不足、それもスピードが遅いことが気になります。せっかく式はあっても計算を間違えたり、時間がかかり過ぎて間に合わなかったりして、結果的に答が出ず、自信を失っていく生徒をよく見かけます。小学校では計算の過程をかかせることに重きを置くために、暗算をしなくなる傾向にあると聞きます。計算は正確にはやくが

基本です。そのためには筆算する必要のない計算は、暗算で済ませる練習を十分に積ませてほしいと思います。小学校の教科書では暗算のあつかいは極めて少ないです。

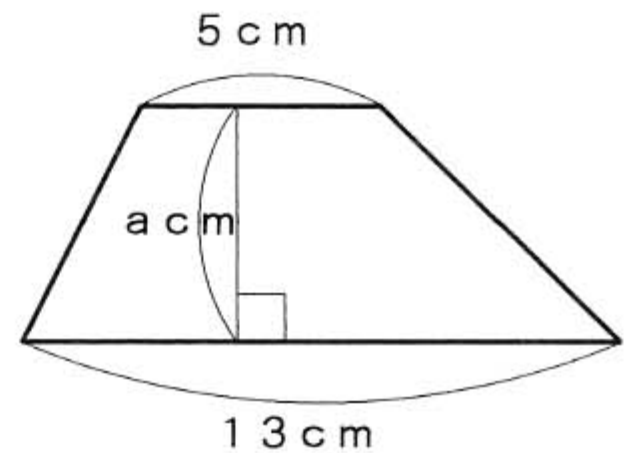
14 『原価』『定価』『利益』『売価』～？

例 原価1000円の品物の20%増しを定価としました。実際には、定価の10%引きで売ったので、利益は80円となりました。

※数学で使われる時間・距離・速さ・単価・原価・定価・利益・売価・もとの数・それぞれ・または・AはBである・対応などの用語は、一般で使われているものと微妙に異なるものもあり、そのつど定義づけしておく必要があると思います。

18 台形の面積～口型

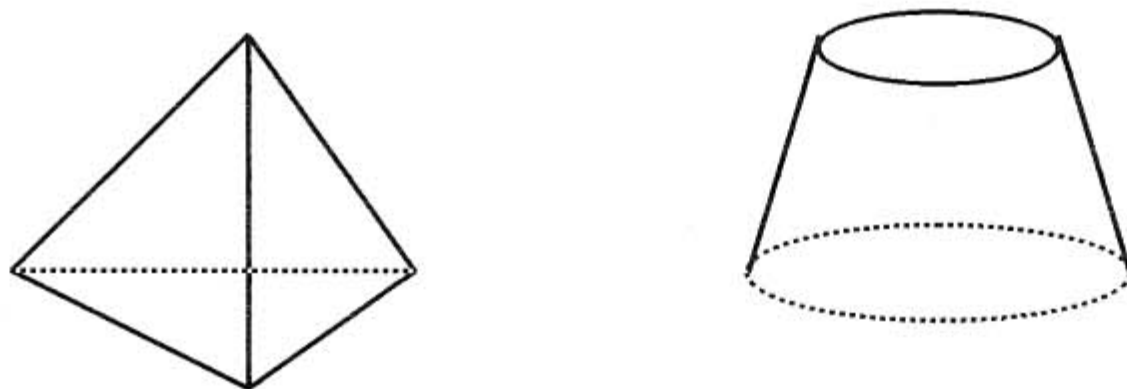
例 右の台形の面積は $(5 + 12) \times a \times \frac{1}{2} = 9a$
 $9a \text{ cm}^2$



※中学校で教えれば済むことですが、台形の面積だけとりあげて説明するのは煩わしい。かといって、台形を避けるというわけにもいかないだろう。

19 方眼紙を使わない見取り図のかき方と見取り図の特徴～二型？

例 三角錐の見取り図 回転体の見取り図

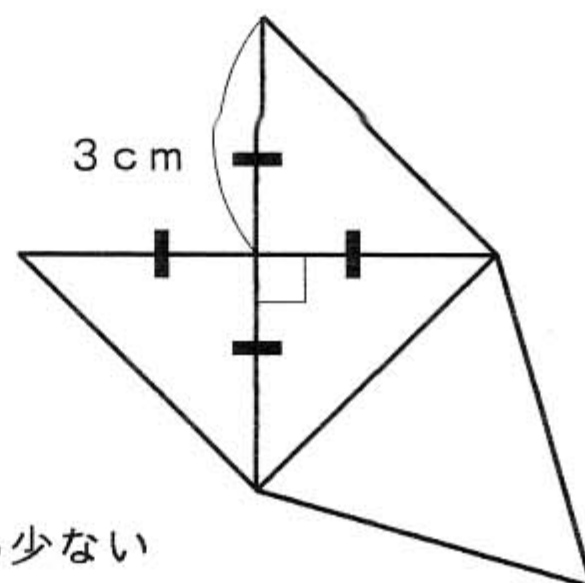


※見取り図は空間図形を考えていく上で欠かすことのできない図であり、自分でかく場合も多いです。にもかかわらず、小学校で方眼を使う特殊な見取り図を直方体で練習するだけで、詳しい説明もありません。フリーハンドで見取り図をかく練習はぜひやっておかねばなりません。

20 展開図の特徴～二型？

例 次の展開図にしめされた立体図形の体積を求めなさい。

※見取り図と同様に展開図も大切です。空間図形が苦手という生徒は（遊びも含めて）空間をあつかった体験が少ないことが原因の1つといわれています。小学校でのあつかいも少ないと思いますが、中学校でも立体図形づくりなどの具体物を使っての体験が必要だと思えます。



復習 18と24の最大公約数の求め方。

18の約数は _____

24の約数は _____

なので、両方に共通している _____ が公約数で、
 その中で一番大きい _____ が最大公約数である。

18と24の最小公倍数の求め方。

18の倍数は _____ ……

24の倍数は _____ ……

なので、両方に共通している _____ …… が公倍数で、
 その中で一番小さい _____ が最小公倍数である。

しかし、この方法では手間がかかるし、大きな数になると、求めるのがむずかしい。
 そこで、もっと簡単に最大公約数・最小公倍数を求める方法を学習しましょう。

例1 次の数の最大公約数と最小公倍数を求めましょう。

① 18と24

下の図のように、2つの数どちらもわり切ることのできる数を見つけ(例では2)、
 2つの数の左に書き、わった答えをそれぞれの下に書く。(9, 12)

その2つの数をどちらもわり切ることのできる数がまたあればくり返す(例では3)。
 わった答えをどちらも割り切ることのできる数が1だけになったら終わり。

2)	18	24
3)	9	12
	3	4

最大公約数は、左の数だけをかけ合わせ

$$2 \times 3 = \underline{\quad}$$

最小公倍数は、左と下の数をかけ合わせ

$$2 \times 3 \times 3 \times 4 = \underline{\quad}$$

② 90と210

下の図のように、どちらもわり切ることのできる数は、2, 3, 5なので、

2)	90	210
3)	45	105
5)	15	35
	3	7

最大公約数は、左の数だけをかけ合わせて

$$2 \times 3 \times 5 = \underline{\quad}$$

最小公倍数は、左と下の数をかけ合わせて

$$2 \times 3 \times 5 \times 3 \times 7 = \underline{\quad}$$

問1 次の数の最大公約数と最小公倍数を求めましょう。

①30 と 36

) 30 36

②84 と 210

) 84 210

答え 最大公約数 _____

最小公倍数 _____

答え 最大公約数 _____

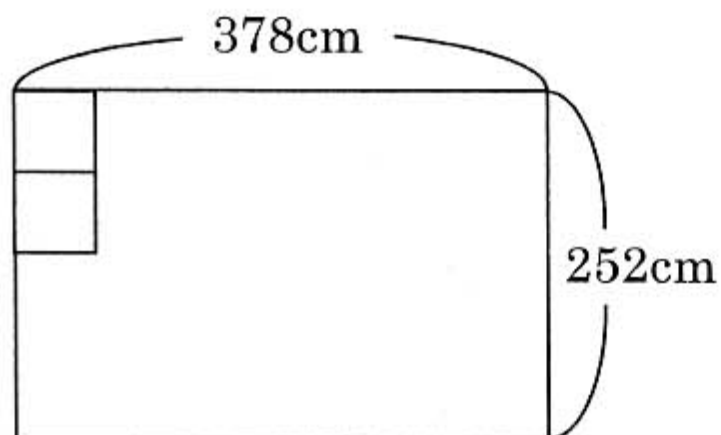
最小公倍数 _____

問2 次の計算をしましょう。(まず、分母の最小公倍数を求めましょう。)

① $\frac{17}{70} + \frac{19}{84}$

② $\frac{7}{36} + \frac{11}{60}$

問3 次の長方形を正方形のタイルでしきつめます。正方形の1辺をできるだけ大きくしたいとき、1辺の長さを何 cm にすればよいでしょうか。



答え _____ cm

くはさまの教材への導入例（中学校）

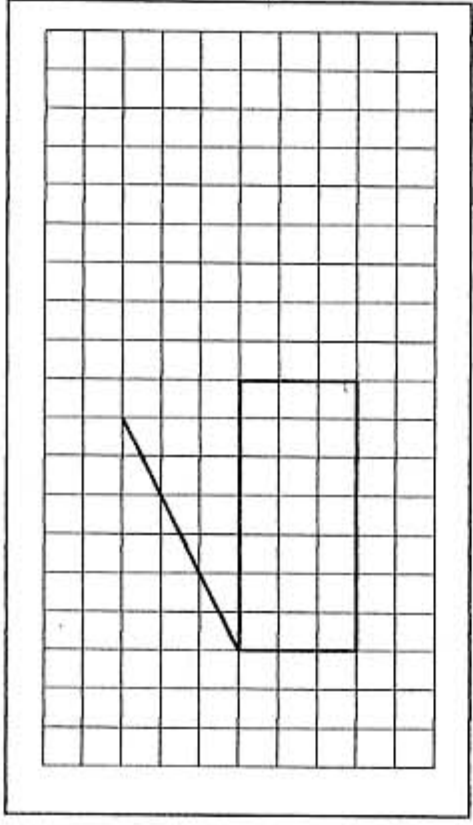
『見取図のかき方とその特徴』～中学1年生の「空間図形」で導入

ポイント 見取図のかき方とその特徴

月 日

◎方眼紙を使わないで見取図をかいたり、見取図の特徴について学びます。

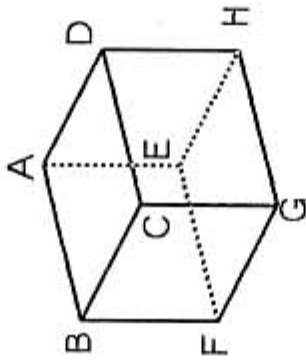
復習1 右の方眼紙に直方体の



見取図をかこうとしています。

残りの部分を完成しなさい。

例題1 右の見取図は、1辺3cmの立方体を表しています。次の各問に答えなさい。



① 正しい形が表れている面はどれですか。

② 正しい長さが表れている辺はどれですか。

③ 正しい大きさが表れている角はどれですか。

①	②	③
---	---	---

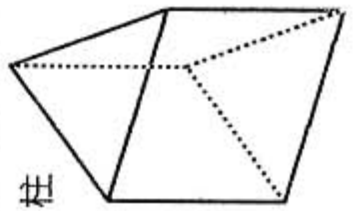
まとめ

・見取図は辺や面と面のつながりなど立体の形を知るには便利な表し方ですが、実際の長さや面の形は表れないことが多いといえます。（実際の面の形や辺の長さなどは展開図の方が正確に表れます。）

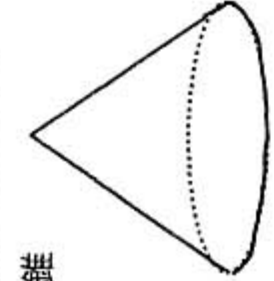
※見取図はすべての面と辺（見えない辺は点線）の存在がわかるようにかきます。（たいていの場合、斜め上から見た図をかきます。）

※スケッチのように、近くの辺が遠くの辺より長くなるようなかき方はしません。

例 三角錐



円錐



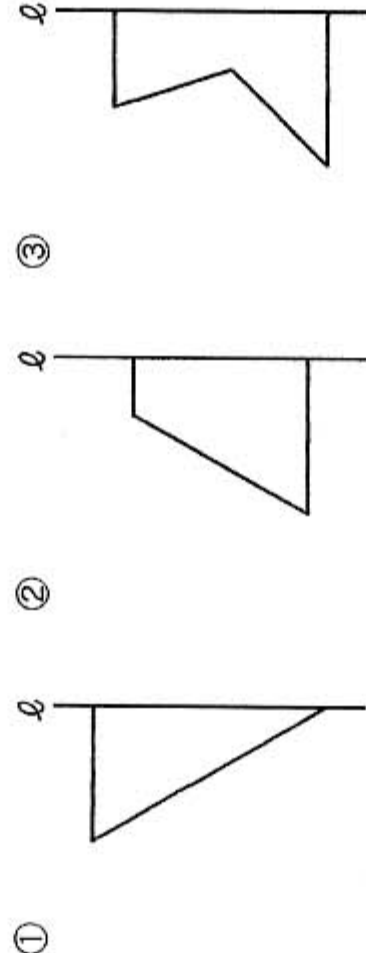
※空間図形を考えると、見取図を簡単にかいて考えることが多いですが、その場合いちいち方眼紙を使わないでもかけるように練習しておこう。

例題2 次の各立体図形の見取図をかきなさい。

- ① 円柱
- ② 正四角柱
- ③ 正五角錐
- ④ 正八面体

--	--	--	--

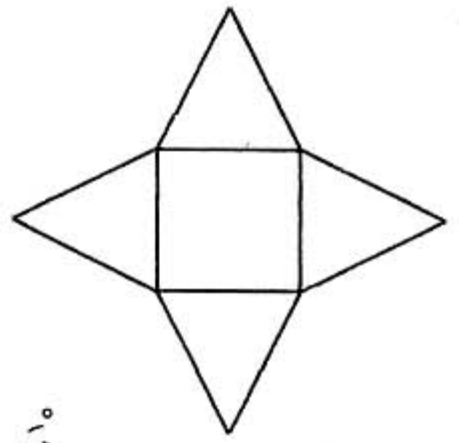
練習1 次の各平面図形を直線ℓを軸に1回転してできる立体（回転体）の見取図をかきなさい。



--	--	--	--

練習2 右の展開図でしめされた立体の見取図をかきなさい。

--



資料 3

研究授業『連立方程式の解き方』（中学校3年生）

5月25日 授業者／平井（中学校）

研究授業『通分』（小学校6年生）

6月 2日 授業者／角谷（小学校）

指導案（ともに省略）

反省会とまとめ

授業者（平井）より

- ・以前には小学校にも□を使ったり、ときにはxを使ったりして、簡単な方程式があつかわれていたが、現在ではなくなり、方程式はまるまる中学校の内容となっている。ただ、今の小学校でも『 $\square \times 5 = 15$ より□の値を求める』程度の計算はしばしばあつかわれている。
- ・中学校に入っていきなりxを使っての方程式になるより、前段として□を求める計算に慣れておくことは重要だと思われる。現実問題として、中学生の多くは簡単な方程式は、等式の性質を用いるより逆算（□を求める感覚）で求めている。
- ・ずっと以前の小学校の教科書では、いろいろな問題として『つるかめ算』等があつかわれていたが、現在では連立方程式であつかわれるような内容のものはほとんどなくなった。連立方程式は中学校で初めて取り組む内容となっている。
- ・連立方程式を加減法で解く場合、消去対象となる文字の係数の最小公倍数（小学校で学ぶ内容）を求めることを要求されるが、特に問題はないように思われる。
- ・教材の配列として、『一般から特殊へ』の進め方（いわゆる『水道方式』と呼ばれているスタイル）をしている。状況に必要なに応じて使っていけば有効な考え方といえる。

授業者（角谷）より

- ・全員ができるまで待っているのが、つい授業の速度が遅くなり、予定していた内容まで進めなかった。
- ・『=』をつける位置についての指導はどのあたりから行うのが適切なのかわからない。
- ・教科書にある2つの分数を通分させる問題の表記方法に疑問がある。またその答の書き方もすっきりしない。指導書（赤本）の書き方でいいのだろうか。

例 $\left(\frac{1}{3}, \frac{3}{4}\right) \rightarrow \left(\frac{4}{12}, \frac{9}{12}\right)$

意見交換

- ・確かに通分させる問題の表記方法は、中学校で学ぶ座標の表し方と同じなので混乱する可能性がある。多分教科書の編集者が独自で使っているのではないだろうか。次のような表記で十分だと思われる。

例 $\frac{1}{3}$ と $\frac{3}{4}$ → $\frac{4}{12}$ と $\frac{9}{12}$

・簡単な計算でも筆算で行う生徒が多い、小学校では求め方を書かせることや正確さを求めることが重視されているのでやむを得ない面もあるが、もっと暗算練習を増やしてほしい。計算が速く正確にできることは自信につながる。

・「＝」のつけ方の指導は、「＝」の2つの意味を学ばせるときだと思う。

例 $3 + 5 = 8$ 答を求めていく「＝」（矢印のようなイメージ）

$3 + 5 = 2 + 6$ 等式としての「＝」（てんびんばかりのようなイメージ）

・ここで研究している小中一貫カリキュラムは、どの程度の学校規模を前提としているだろうか。（小規模校だからこそできる取り組みでよいのだろうか。）

・全員ができるまで待つべきなのかどうかは、児童生徒の状況や教材内容や教材レベルにもよるのでいちがいには決めれないだろう。

・国語や保健のように小中合同の授業を模索している教科もあるが、数学は教科特性からいってもその方向は無理だろう。

研究授業『方程式の解き方』（中学校2年生）

6月23日 授業者／平井（中学校）

指導案（省略）

反省会とまとめ

授業者（平井）より

・恒等式という用語は中学校ではあつかわないのだが、等式のちがいを鮮明にするためにあえて使ってみた。小学校で使ってきた『＝』とはまたちがった使い方がされているところに気がついてもらえればよい。

・文字を使っての立式は、小学校で学習内容がストレートに使われ、それを抽象化していく重要なステップである。抽象化できないとつまづいてしまう。

・指導要領の改定で、小学校の内容がずいぶん多く中1に移ってきた。そのため、中1は算数的に具体物にふれながら導入する場面が増えてきた。一方で数学として抽象化してあつかっていく教材もあり、難しい学年となりつつある。

意見交換

・計算力（特に暗算）が弱くなってきているように感じるが、百マス計算のようなドリル練習が不足してきているのではないか。

・技術より理論を重視する傾向が強くなってきているのもその原因のひとつ。

・計算力が不足しているため時間がかかったり、ミスをしたりして正解が得られず、結果的に自信がつかないという生徒は多い。

6 学年算数科指導略案

指導者 角谷 正朝

6 年生児童 7 名

1. 日時 2005年6月2日(木) 2時間目(9時45分～10時30分)

2. 場所 6 学年教室

3. 単元名 分数のたし算とひき算

4. 単元目標

★分数の相等、約分、通分についての理解を深め、異分母分数の加減計算の能力を高める。

・分数の相等や約分、倍数の考えを用いて、異分母分数の加法、減法の計算のしかたを考えようとする。(関心・意欲・態度)

・分母をそろえると計算できることに着目して、異分母分数の加法、減法の計算のしかたを考える。(数学的な考え方)

・異分母分数の加法、減法の計算をすることができる。(表現・処理)

・異分母分数の加法、減法の計算のしかたを理解する。(知識・理解)

5. 学習計画(全10時間)

・分数についての既習事項の振り返りと異分母分数の加法計算の考え方(2時間)

・同値分数の作り方(1h) ・「通分」の意味と方法。異分母分数の減法計算のしかた(1h)・

「約分」の意味と方法。3口の計算のしかた。(2h)・まとめ{力をつけよう。やってみよう。

たしかめよう。発展。}(4h)

6. 本時のねらい

・異分母分数の加法、減法計算のしかたを確認する。

・異分母分数の加法、減法計算に慣れる。

・約分の意味と方法を理解する。

7. 本時の展開

	学習活動と内容	支援と留意点
導入	前時のふりかえり ①通分の練習問題をする。	・「いくつかの分母のちがう分数を、分母が同じ分数になおすことを、通分するという。」
展開	②異分母分数の加法、減法の計算練習をする。 P.23の4を考える。 $1/6 + 3/8$ 約分の意味と方法を知る。	・「分母がちがう分数のひき算は、通分して計算する。」
まとめ	約分の練習問題をする。 本時のポイントを確認する。	・「分母と分子を、それらの公約数でわって、分母の小さい分数にすることを、約分するという。」 「約分」

研究授業『三平方の定理の利用』（中学校3年生）

11月10日実施 授業者/平井（中学校）

指導案

第三学年 数学科 学習指導案

指導者 平井隆夫（止々呂美中学校）

- 1 単元名
「三平方の定理」（教科書P96～115）【本時5/8】
- 2 単元の構成（教材プリントによる）
 ポイント353 三平方の定理～定理の導入と証明および簡単な利用
 ポイント354 三平方の定理の逆～逆の証明と利用
 ポイント355 三平方の定理の利用①～平面図形での定理の活用
 ポイント356 三平方の定理の利用②～円と接線や座標平面での定理の活用
 ポイント357 三平方の定理の利用③【本時】～空間図形での定理の活用
 ポイント358 三平方の定理の利用④～いろいろな場面での定理の活用
 ポイント359 演習～問題練習
 ポイント360 単元テスト～単元の復習テスト

3 本時の学習指導

- (1) ねらい
 - ・三平方の定理を使って空間中の線分の長さを求める。
 - ・空間図形の中に直角三角形を見いだし、三平方の定理を利用して問題を解決する。
 - ・直方体の対角線の意味を理解する。

(2) 学習指導過程

学習の展開とねらい	学習活動	配慮事項
① ポイント356のEX ER C I S E（前時に学習したプリントの宿題）の答えあわせをする。 ※復習内容～座標平面における2直線間の距離を求める。三平方の定理の	・板書をさせるとともに、課題への取り組み状況を個別に確かめる。 ・がんばりカードへ記録する。	・時間のゆるす限り個別の状況に対応していく。

逆を用いて直角三角形かどうかの判断をする。	自分の力で前の授業で学んだことの理解度をチェックする。	個々のつまずきを見つけ、助言する。必要に応じて全体にも説明する。
② <復習テスト356>を実施する。（前時の授業の定着ぐあいを個別に確認し、定着が思わしくない場合はその場で説明を加えながら答え合わせも行う。）	・指導者の説明を聞きながら、板書を写したり、空欄をうめたり、問題に取り組んだりしながらプリントを完成していく。時間に応じて気づいたことや必要なことがらをかき込んでいく。質問は随時行う。	・直方体の対角線以外は特に新しく加わる内容はないので、問題を解くことが中心となる。全体で説明を聞くことと個人で取り組むことのバランスを考慮していきたい。
③ 例題1、例題2に取り組む。（円錐の高さと直方体の対角線を求めることから、空間図形中に必要な直角三角形を見出し、三平方の定理を使っていく手だてを学習する。特に直方体の対角線については公式化することと求めることが容易になることを学ぶ。）	・直方体の対角線については初めてあつかう内容なので配慮する。 ・空間の中に平面的とらえ方を持ち込み、問題を解くために必要な直角三角形を見つける感覚に慣れさせる。	・定着の確認。

めをする。)

⑥ 練習2に取り組み。(展開図や平面図形の回転から出来る空間図形を予想して三平方の定理の活用をはかる。必要に応じて見取図をかき、視覚的にとらえるくふうをする。)

・展開図や平面図形の回転あるいは立体図形の名称から空間図形のイメージを持つるように努力させる。

(3) 小中一貫指導の観点から

算数が『具体』で数学は『抽象』といわれています。そうなら、中3はいわば『抽象』の最終段階となります。立体模型を手にしなくて見取図だけをもちに(ときには見取図さえもない状況で)空間図形の位置関係を考えたり、平面的に切り取って平面図形の性質を当てはめていくことはかなり高度な感覚を要求されます。

一方で小学校にあった教材が次々と中学校に移され、特に空間図形の分野では中1はもはや『具体』の感覚になりつつあります。(その認識を持っている中学校の教師は少ないですが)

ところが、中2では空間図形はまったくあつかわれないので、中3でいきなり『具体』から『抽象』への移行を迫られることとなります。直方体の対角線の公式に見られるように、文字式を使ってさらに代数的にも抽象化を進める場面もあります。

小学校から中学校への円滑な流れだけでなく、中1から中3への円滑な流れも注意しなくてはならない分野ともいえます。そのあたりを意識しながら授業を組み立てています。

反省会とまとめ

授業者(平井)より

・少人数なので、どうしても生徒の実態に合わせた授業内容になってしまう。(この学年の2人は力があるので、教材(プリント)も質量ともに高くなっている。

・抽象化できる力は個人差が大きい。

意見交換

・小中間だけでなく、小学校内や中学校内でも流れが不自然な部分も多い。

番

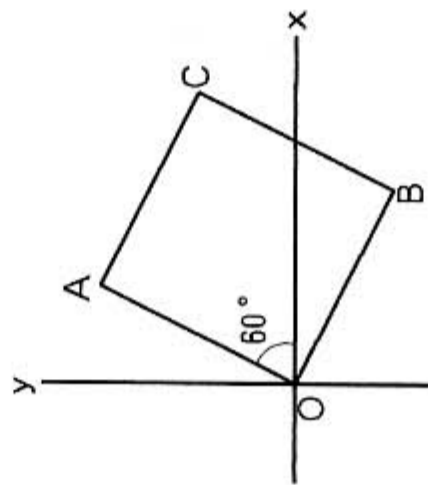
問題1 3点A(-2, 3), B(4, 3), C(1, 6)を頂点とする△ABCの各辺の長さを求めなさい。また、△ABCはどのような三角形ですか。

求め方

AB	BC	CA
----	----	----

問題2 ★右の図のような座標平面上に、1辺の長さが2の正方形AOBCがあります。このとき、次の各問に答えなさい。

① 点Aの座標を求めなさい。
求め方



② 直線BCの式を求めなさい。
求め方

--	--

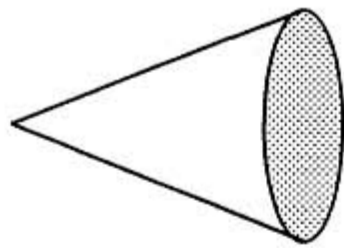
ポイント 357 三平方の定理の利用③

月 日

◎三平方の定理を空間図形に利用した問題を練習します。

例題1 底面の半径が3cmで、母線の長さが9cmの円錐の高さと体積を求めなさい。

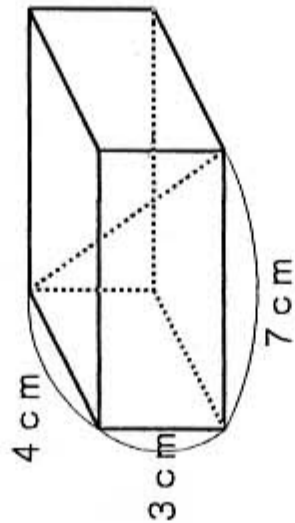
求め方



高さ	体積
----	----

例題2 縦、横、高さがそれぞれ4cm, 7cm, 3cmの直方体の対角線の長さを求めなさい。

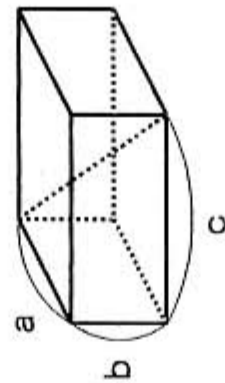
求め方



※空間図形であっても、三平方を使うためには平面的にとらえることがポイントです。

※直方体の対角線の長さも長方形の対角線と同じように公式化して使ってもいいです。

公式 3辺の長さがa, b, cの直方体の



対角線の長さ =

練習1 次の各問に答えなさい。

① 底面の半径が5cmで、母線の長さが6cmの円錐の高さと体積を求めなさい。

② 縦、横、高さがそれぞれ8cm, 10cm, 11cmの直方体の対角線の長さを求めなさい。

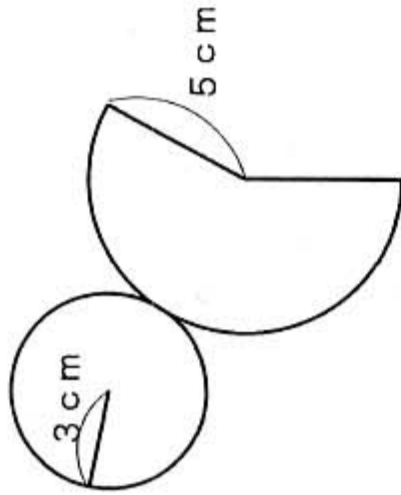
③ 1辺5cmの立方体の対角線の長さを求めなさい。

① 高さ	体積
③	

練習2 次の各問に答えなさい。

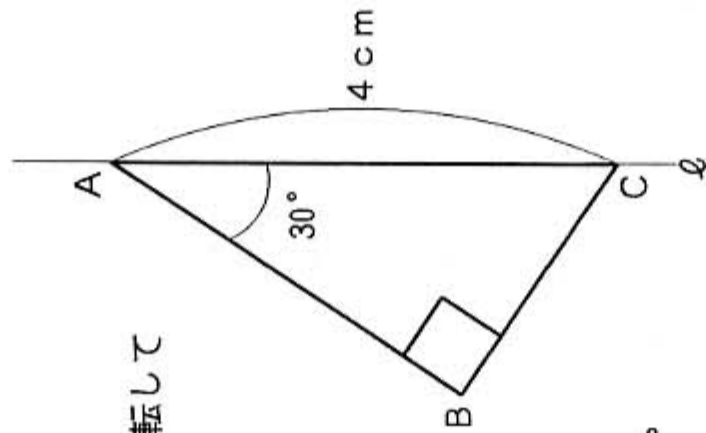
① 右の図は円錐の展開図です。側面の中心角と円錐の体積を求めなさい。

求め方



② 右の図で、直角三角形ABCを直線ℓを軸として1回転してできる立体の体積を求めなさい。

求め方



③ 1辺が6cmの正八面体の表面積と体積を求めなさい。

求め方

① 中心角	体積
③ 表面積	体積

EXERCISE

1. 日時 2006年1月24日(火) 5時間目(13:40~14:25)
2. 学年 止々呂美小学校6学年 (男子4名 女子3名 計7名)
3. 単元名 割合の表わし方を考えよう—比—
4. 指導にあたって

2つの数量A、Bの割合を表すのに、次の2つの方法がある。その1つは、A、Bのうち一方を基準として表す方法である。例えば、Bを基準として、「AはBの3倍とかAはBの $\frac{3}{5}$ 」と表す場合である。この場合、割合は1つの数で表される。もう1つは、特にどちらか一方を基準とすることなく、AとBはまったく対等な立場で「3対5の割合である」というように簡単な整数の組み合わせとして表す方法である。

前者の場合は、低学年から指導してきている。例えば、2年生の「かけ算」の学習での2倍3倍などの学習。また、5年生の「比べ方を考えよう—百分率とグラフ—」で、AのBに対する割合がpであるとき、そのpは、 $A \div B$ として求められることなどの学習をし、1つの量を基準として他の量の割合を考えることをまとめている。

本単元では、後者の場合、つまりAとBが対等に扱われる割合について「3:5」という比の表し方を学習する。さらに、その相等関係などを理解させて、数量の関係を表したり処理したりするのに、この方法を用いる能力を伸ばすことをねらいとしている。

児童は、5年生で百分率や歩合などの割合について学習してきている。また、比べられる量÷もとにする量=割合ということも学習している。さらに、6年生では1学期に「単位量あたりの大きさ」を学習してきている。

本単元は、次単元の「変わり方を調べよう—比例—」の学習と間接的ではあるが、関連性がある。また、本単元の学習内容は、中学校第3学年の「相似な図形」(「平行線と比」など)と直接的につながっている。さらに、第1学年の「比例と反比例」や第2学年の「一次関数」ともつながりがある。小学校の算数と中学校の数学との段差がないスムーズなつながりをめざして、カリキュラムや教材を研究してきた。

本時で、第6学年の学習指導要領にない「比を簡単にする」(発展的な学習)を扱ったのは、中学校での数学科の授業では特に「比を簡単にする」という項目はないが、比を簡単にして使うことは当然のごとく使われている。小学校でも中学校でも学習指導要領には入っていない項目を小学校のこの段階で無理のない程度に学習することにしたのである。

また、第6学年の教科書に発展的な学習として扱われている「比の値」の学習は、本来は中学校第3学年の学習内容であるので、小学校と中学校とがよく連絡しあって検討し、第6学年で扱うかどうか考える必要がある。

さらに、小・中学校の算数・数学の学習指導要領にはない「比例配分」の考え方を使って解く問題練習を本単元の発展的な学習として入れたが、この考え方は、中学校の数学で取り上げる場面もあり、取り扱うことにした。

5. 単元目標

2量の関係を表すのに、比を用いることを理解するとともに、比の表し方と比の相等などについて理解し、それらを用いる能力を伸ばす。

○関心・意欲・態度

2量の割合をそのままの数値を用いて表せる比のよさに気づき、生活に生かそうとする。

○数学的な考え方

既習の割合と比を関連づけてとらえる。

○表現・処理

2量の関係を比で表したり、等しい比をつくったりすることができる。

○知識・理解

比の表し方と比の相等を理解する。

6. 指導計画(全8時間、本時は4/8)

- ・どんな割合でつくるのかな?(1h)

- ・比の意味とその表し方 (1 h)
- ・等しい比の意味とその表し方 (1 h)
- ・等しい比の調べ方。比を簡単にする。(1 h) …本時
- ・比の性質の利用 (3 h)
- ・比のまとめ (1 h)

7. 本時の目標

- ・等しい比の調べ方を理解する。
- ・比を簡単にする意味と方法を知る。

8. 本時の展開

学習活動	指導上の留意点	備考															
<p>1. 前時の復習をする。</p> <p>2. 「4 : 6 と等しい比はどれですか。」</p> <table border="1" data-bbox="197 1264 772 1472"> <tr> <td>8 : 12</td> <td>12 : 24</td> <td>120 :</td> </tr> <tr> <td>480</td> <td>3 : 12</td> <td>6 : 9</td> <td>84 :</td> </tr> <tr> <td>124</td> <td>10 : 15</td> <td>32 : 40</td> <td></td> </tr> <tr> <td>96 : 144</td> <td>27 : 36</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>①各自、上の問題を考え、発表する。</p> <p>②どのようにするのがよいか、みんなで考える。</p> <p>3. 比を簡単にする練習問題をする。</p> <p>4. 本時の学習のまとめをする。</p>	8 : 12	12 : 24	120 :	480	3 : 12	6 : 9	84 :	124	10 : 15	32 : 40		96 : 144	27 : 36			<ul style="list-style-type: none"> ・宿題の答え合わせをする。「□ : ○の、□と○ (比の前の数と後の数) に同じ数をかけたり、同じ数でわったりしても比は変わらない。」 ・カードを貼る。 ・児童を前に出させてカードを等しい比と異なる比を分けて貼らせる。 ・やり方、考え方を発表させる。 <p>比を簡単にするメリットを強調する。 「比を、それと等しい比で、できるだけ小さい整数の比になおすことを、『比を簡単にする』という。比が等しいかどうか知りたいときには、比を簡単にして表すと、手際よく調べることができ、分かりやすい。比を簡単にしよう。」</p>	<p>宿題プリント</p> <p>磁石付きのカード</p> <p>黒板のカードと同じ問題を書いたプリント</p> <p>練習問題プリント</p>
8 : 12	12 : 24	120 :															
480	3 : 12	6 : 9	84 :														
124	10 : 15	32 : 40															
96 : 144	27 : 36																

資料 4

2006年1月24日

研究発表会のまとめ

授業者（止々呂美小 角谷）より

- ・比の大きさという言い方が適当なのか、比の大きさは比の値のことなのか、比が等しいというのはどういうことなのかなど、意識してやってみると、比についての言葉の意味とその使い方がけっこう難しいことに戸惑った。
- ・「野球の試合で、得点が2：3だった。」など、比を日常生活の場面に結びつけて話をすると、誤解してしまうことも多かった。

質疑応答

- ・はざまの教材については箕面小でも以前から取り組んでおり、その必要性を実感した。
- ・最大公約数と最小公倍数を求めるとき、はしご算を知らなくても工夫で乗り切れる部分もあると思う。教えるなら概念の形成も必要にならないか。
- ・割合に限らず、最近の教科書は理科との関連性が考慮されていないことが多い。
- ・中学校の教師は小学校の内容をしっかりと確かめておくべきだ。

発表者（止々呂美中 平井）より

- ・教材の流れ図や指導視点の整理など形を整えることより、今すぐ現場で役立つようなものを目指して取り組んできた。教科書を前にしての現実的な作業だけに、認識のちがいや見落としによる単純なミスなどもあり、何度も改定を加えてきたが、これからも多くの現場の教師の意見を聞いて、より実践的な資料（手引き）にしていけるように思っている。次年度は中学校の教師向けに、小学校の実態を理解し円滑に中学校の内容につなげてもらえるような資料の研究に取り組みたいと思っている。
- ・小中一貫の取り組みを先進的に取り組んでいるところでは、中学校の教材を先取りする傾向が強いが、それがエスカレートすると小学校の負担が増すので、あくまで小学校の判断で教えた方が便利で授業もやりやすいという項目に限るべきだと思っている。
- ・図のとらえ方など小中の思考のちがいははざまの教材になるかもしれない。

講師（高知大学助教授 中野俊幸先生）より

- ・教科書の発展的内容はやるべき内容ものだといえる。
- ・教科書には同じことは2度と出てこないもので、絶えず前学年までの学習内容を補いながら授業をしていかななくてはならない。
- ・中学校の内容を積極的に小学校で教えてもよい。
- ・こどもたちの不完全なアイデアを完全にしていくプロセスが大事である。
- ・比は拡大縮小から導入するとわかりやすい。
- ・「＝」には演算の「＝」と等しいという「＝」があり区別されなくてはならない。
- ・止々呂美は小中の教師が連携して教材研究が先進的に取り組まれておりすばらしい。
- ・授業を構成する3つの視点、「教材、教具の開発」「必要性、必然性」「数学性」を意識しなくてはならない。
- ・10歳の壁という言葉がある。小学校4年生まではしっかり図を描かせて具体性を持たせることが必要だ。
- ・幾何（図形）は実物を作るところから始めさせたい。