

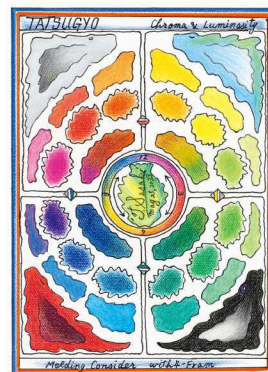
FEATURES

「図形」領域の楽しい授業

- | | |
|----------------------|--------|
| 02 提起文 「図形」領域の楽しい授業 | ▶ 青山尚司 |
| 04 1年「かたちあそび」 | ▶ 森本隆史 |
| 06 2年「三角形と四角形」 | ▶ 大野 桂 |
| 08 2年「はこの形」 | ▶ 田中英海 |
| 10 3年「円と三角形」 | ▶ 田中英海 |
| 12 4年「角の大きさ」 | ▶ 盛山隆雄 |
| 14 4年「垂直・平行と四角形」 | ▶ 青山尚司 |
| 16 4年「面積」 | ▶ 中田寿幸 |
| 18 4年「直方体と立方体」 | ▶ 夏坂哲志 |
| 20 5年「合同」 | ▶ 森本隆史 |
| 22 5年「三角形の内角の和」 | ▶ 大野 桂 |
| 24 5年「面積」 | ▶ 盛山隆雄 |
| 26 5年「正多角形と円」 | ▶ 中田寿幸 |
| 28 6年「対称な図形」 | ▶ 夏坂哲志 |
| 30 6年「円の面積」 | ▶ 青山尚司 |
| 32 図形の感覚が豊かになる作品・活動 | ▶ 青山尚司 |
| 33 1年「かたちあそび」 | ▶ 夏坂哲志 |
| 34 2年「三角形・四角形」 | ▶ 大野 桂 |
| 35 3年「三角形」 | ▶ 中田寿幸 |
| 36 4年「角の大きさ」 | ▶ 青山尚司 |
| 37 5年「正多角形」 | ▶ 盛山隆雄 |
| 38 5年「角柱・円柱」 | ▶ 田中英海 |
| 39 6年「拡大図・縮図」 | ▶ 森本隆史 |
| 40 「図形」領域の指導に求められること | ▶ 笠井健一 |
| 42 図形に親しみ、楽しむ子を育てる | ▶ 細水保宏 |

REGULARS

- | | |
|--------------------------------|--------------|
| 44 初等教育学<算数科>授業づくり講座 第11回 | ▶ 田中英海 |
| 46 1人1台の端末でできること | ▶ 長島寛和 |
| 47 見て、見て！ My 板書 | ▶ 鈴木一矢 |
| 48 若手教師必読！ おすすめ書籍紹介 | ▶ 稲垣悦子/相墨多計士 |
| 49 算数サークル紹介 | ▶ 山口BTS/MS会 |
| 50 全国算数授業研究会 月報：実践報告 | ▶ 牟田圭佑 |
| 51 『算数授業研究』GGゼミ 実施報告 | ▶ 青山尚司 |
| 52 『算数授業研究』公開講座 授業報告 「かけ算とわり算」 | ▶ 田中英海 |
| 54 『算数授業研究』公開講座 授業報告 「対称な図形」 | ▶ 青山尚司 |
| 56 算数を創る子どもと教師 | ▶ 田中英海 |
| 58 互恵的に学ぶ集団を育てる学級づくり | ▶ 青山尚司 |
| 60 算数授業を左右する教師の判断力 | ▶ 森本隆史 |
| 62 ビルドアップ型問題解決学習 | ▶ 大野 桂 |
| 64 算数的な感覚を豊かに育てる授業づくり | ▶ 中田寿幸 |
| 66 数学的活動を通して学びに向かう力を育てる | ▶ 盛山隆雄 |
| 68 新たな「意味づけ」を創り出す授業 | ▶ 夏坂哲志 |
| 70 算数授業情報 | ▶ 田中英海 |

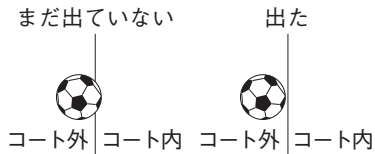


表紙解説 「4コマ造形発想/彩度と明度 (Chroma and Luminosity) 八洲学園大学 特任教授 佐々木達行

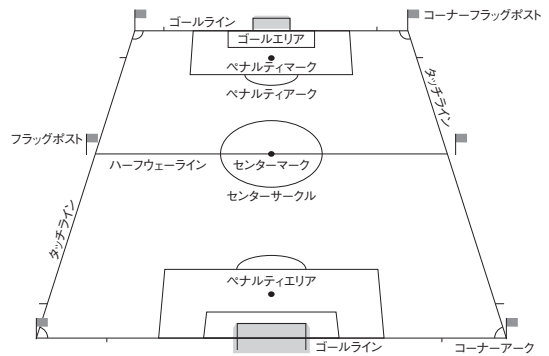
本号のテーマは「色彩の彩度と明度」の4画面の構成である。12色相を4画面に3色ずつ分割し、色相の変化を環状に示した。色彩の明度差を3連の同心環状に低明度から高明度の変化を捉えている。4画面の角に彩度と明度対比を構成した。色彩の彩度と明度を関連的に並べる基本的な発想から魅力的な造形表現が得られる。

▶ 巻頭言

サッカーワールドカップの「三苦の1mm」を覚えているでしょうか？ ボール自体がラインに接していなくても、フィールド上に投影した円とみたときに、ゴールラインに少しでも接していれば、プレーが実行されるわけです。この出ているようで出していないという不思議なルールのおかげで、諦めないことの大切さを日本中が実感しました。



サッカーのルールやフィールドの作りには、図形の学習と関連していることが他にもたくさんあります。例えば、サッカーフィールドの真ん中には円があります。これは、センターサークルと呼ばれ、サッカーの試合は、この円の中心に置いたボールを動かすことで開始されます。別にフィールドに円なんか描かなくても良いのではと思うかもしれませんが、これは、大切なルールと関わっているのです。サッカーでは、キックオフやフリーキックなど、ボールを静止させて蹴るプレーの際に、相手チームの選手はボールから9.15m以上離れなくてはならないというルールがあります。つまり、センターサークルは、キックオフの際にボールを置く位置から、9.15m離れた点の集合といえます。また、フリーキックの場合は、反則があった場所から蹴るため、事前に円を描いておくことができません。ですから、審判が9.15mの距離を判断し、相手チームの選手にボールから離れるように指示をしなければならないのです。



では、ペナルティーキック、いわゆるPKの場合はどうでしょうか？ PKは、ゴール前にあるペナルティーマークと呼ばれる点にボールを置いて蹴ります。そのペナルティーマークは、ペナルティーエリアという長方形の中にあります。そもそもPKの際に、キッカーとゴールキーパー以外の選手はペナルティーエリア内に入ることができませんので、9.15m 離れるというルールが関係ないように感じます。でも実はちゃんとこのルールが守られているのです。ペナルティーエリアのゴールと反対側に長辺に、円の弧の一部がくっついています。この弧はペナルティーアークと呼ばれ、ペナルティースポットから9.15m離れた点の集合なのです。つまり、9.15m 離れるルールは、ボールを蹴る選手の前だけでなく、背後にも適用されているのです。

スポーツのフィールドには、算数で学習する基本図形がたくさん見つかります。そして、それらの性質をルールに合わせて活用していることが分かります。時々、こんな話を伝えることで、子どもたちの算数への関心も高めていきたいと思っています。

「図形」領域の楽しい授業

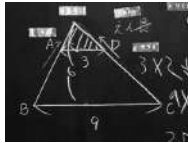
——図形感覚が豊かになる数学的活動

青山尚司

1 公式化よりも価値ある学び

面積や体積といった求積の学習が、B「図形」領域に位置付けられてしばらく経った。その間に、我々の教材観や指導観はどのように変化してきたのであろうか。

台形の面積の求め方を考える授業でのことである。「ちょっとみんなと違う方法なんだけど」と、前に出てきた子どもが、右のように、台形の左右の辺を上方向に延長し、三角形にした。周りの子たちはこれを見て、「あ～！」と驚き、できあがった大きな三角形の面積から、台形の上の小さな三角形の面積を引くことによって、台形の面積を求める方法が共有された。



すると、「小さい三角形は大きい三角形の $\frac{1}{3}$ だから、台形は三角形の $\frac{2}{3}$ じゃないの？」という発言があった。これに対して、「上の三角形は $\frac{1}{9}$ だよ」という反論があった。そして、「底辺と高さが3倍だから、面積は9倍じゃん」と説明するのだが、どうもすっきりしない様子の子もいる。すると、別の子が前に出てきて右のように、



大小2つの三角形の底辺の間に、高さが等分されるように平行な直線を引き、もとの台形部分を、上にできた小さな三角形と合同な三角形に分割していった。これによって子どもたちは、小さな三角形の面積の9倍が大きな三角形、8倍がもとの台形の面積であることに納得したのである。

これらの方法から、(上底+下底)×高さ÷2という台形の求積公式を導くこともできなくはないが、無理にそこに落とし込む必要はない。それよりも大きな価値がこれらのアイデアにはあると考えるからである。

2 B「図形」領域のねらい

現行の学習指導要領では、求積もB「図形」領域に位置づいている。つまり、求積の系統だけでなく、これまでの図形の学習で働かせてきた見方・考え方を、求積の場面でも柔軟に働かせることが大切であるといえる。学習指導要領解説には、B「図形」の領域のねらいが以下の3つに整理されている。

- ・基本的な図形や空間の概念について理解し、図形についての豊かな感覚の育成を図るとともに、図形を構成したり、図形の面積や体積を求めたりすること



- ・図形を構成する要素とその関係，図形間の関係に着目して，図形の性質，図形の構成の仕方，図形の計量について考察すること。図形の学習を通して，筋道立てた考察の仕方を知り，筋道を立てて説明すること
- ・図形の機能的な特徴のよさや図形の美しさに気づき，図形の性質を生活や学習に活用しようとする態度を身に付けること

これらのねらいをふまえると，前述の台形の面積の求め方で，子どもたちが台形という図形の構成の仕方に着目しながら，既習事項である平行線の性質から，合同な図形を見だし，求積方法を柔軟に導き出している点を評価するべきであろう。

また，求積の学習でこのような発想が生まれたのは，これまでの学習で，直線を延長することや，平行線を引くこと，合同な図形を見いだすことで，解決の糸口をつかんできた経験があったからである。このような実態に出会うと，求積を含めた図形学習の系統性をもう一度見つめ直したくなる。

3 図形を学習する楽しさ

具体的な操作を伴う図形の学習は，子どもたちにとって楽しいものである。しかし，その楽しさは，単に活動自体が面白いということではない。算数・数学の学習における，本当の楽しさとは，子どもが既習の内容や方法をつなげ，新しい価値を作り上げていく過程で，算数・数学の本質に触れることにある。また，それらの学びの素地となる，図形の構

成，弁別，作図といった数学的活動を充実させ，図形のよさや美しさを味わいながら，豊かな感覚を育てていくことも不可欠である。

そして，子どもたちが何を既習としてつなげ，どのように活用していくのかを，我々教員も楽しめるように研究を重ねていくことが大切である。

4 図形の学習を通して考えることが好きな子を増やしたい

そこで，算数授業研究147号は，図形の学習を通して，考えることが好きな子どもをさらに増やしたいという願いから，“「図形」領域の楽しい授業—図形の感覚が豊かになる数学的活動—”をテーマとし，図形の指導に特化した算数授業のあり方について探っていくこととした。

本誌は，「図形」領域の楽しい授業実践をまとめた特集1と，“図形の感覚が豊かになる数学的活動”をグラビアで紹介する特集2の二部構成としてまとめた。また，文部科学省教科調査官の笠井健一先生に，“今，B「図形」領域の指導で求められていること”について，本校OBの細水保宏先生に，“図形を楽しむ子を育てるには”という視点で寄稿いただき，充実した一冊を作り上げることができたと自負している。

本誌が，現場の先生方にとって，B「図形」領域における教材研究の一助となり，楽しい授業を作るきっかけとなれば幸いである。

1年「かたちあそび」の楽しい授業

「かたちあそび」で「平行」の素地を培う

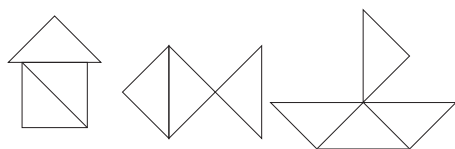
森本隆史

◆自分のこれまでを振りかえる

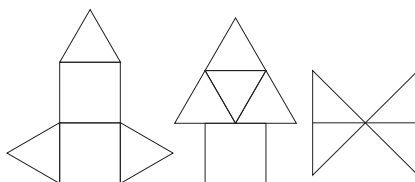
1年生の図形の単元では、ものの形を認め、形の特徴を知ること、具体物を用いて形を作ったり、分解したりすること、前後、左右、上下など、方向や位置についての言葉を用いて、ものの位置を表すことができるようになるということが大切にされている。

これまでの自分がしてきた授業を振りかえてみると、子どもたちが「かたちあそび」をするときには、直角二等辺三角形の色板を使って、それぞれが思い思いに自分で好きな形を作り、作った形を紹介するというようなことをしてきた。また、はじめに形を示し、その形の中にどんな形がかくれているのかを考えるとすることもしてきた。

これはこれで、子どもたちは楽しく活動してきたのだが、できあがったものを見ると、下のように「家」「魚」「船」など、何でもありという状況になる。



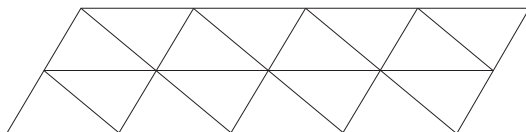
直角二等辺三角形の色板だけではなく、正三角形や正方形をつけたして、かたちあそびをする。



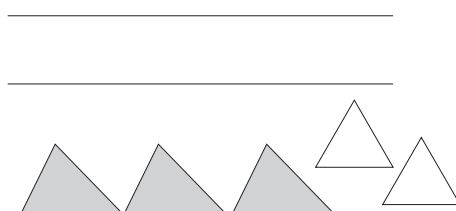
この場合も、「ロケット」「木」「ちょう」などと名前を付けて遊ぶ。自分たちの好きな形を作っているのでも、子どもたちは楽しいはずである。これまではこのようなことをしてきたが、もう少しちがうことでも、子どもたちと楽しんでみたい。

◆「平行」の素地になる「かたちあそび」

下のように合同な三角形をしきつめていくと、平行な直線が見えてくる。



これは、4年生や5年生のときに扱われるのだが、1年生でも、この素地にあたる活動をする。

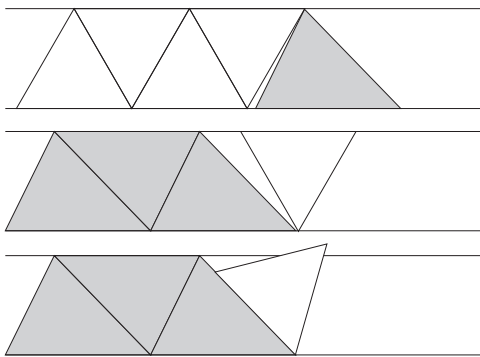


特集 「図形」領域の楽しい授業



左のページのように、平行な2直線を子どもたちに見せる。そして、「この線は道だよ。でも、真っ白だね。今から、この道がきれいになるように、さんかくの形をした色板を敷き詰めていこう」と、子どもたちに投げかける。

このように言うことで、子どもたちは色板をずらしたり、回したり、ひっくり返したりして、平行線の間にしきつめようと動き出す。



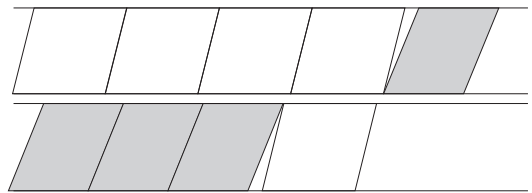
しかし、三角形をしきつめていく中で、同じ形のときはうまくしきつめることができるのだが、ちがう形の三角形の場合は、ずらしても、回しても、ひっくり返しても、平行線の間にしきつめることができないということに気づいていく。

うまくしきつめられる場合と、そうでない場合の両方を扱うことで、子どもたちの理解を深めていく。

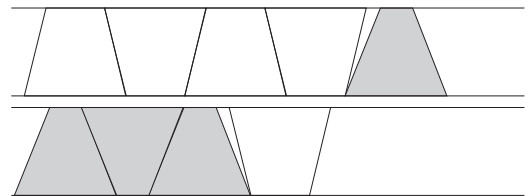
上の図のように、しきつめられないという場面をしっかりと共有していく。すき間があくときとすき間があかないときに、どんなちがいがあるのかを子どもたちの言葉で語らせることが大切だと考えている。

「さんかく」で考えた後は、「しかく」でも同じようなことをしていく。1年生との授業でも、発展的に考えるということ、教師が意識することが大事だからである。

下のよう平行四辺形でやってみるのもよい。下の場合は、上と下の辺の長さは同じなのだが、角度がちがう。



さらに、下のように台形も扱っておきたい。



このようなことを1年生で扱っておくことで、合同な三角形や台形をしきつめていくと、平行な直線が見えてくるということが、感覚的にわかってくる。

4年生で「角」の学習をするときには、平行な2直線と交わる1本の直線の間のできる角（錯覚、同位角、対頂角）の大きさについても、子どもたちが気づくことが増えていくだろう。

また、5年生で平行四辺形、三角形、台形の面積を求めるときも、倍積変形の仕方を思いつく子どもも増えていくことが期待できる。ただなんとなく形を作って遊ぶ活動を、このようにちがう楽しみ方をしたいと考えている。



編集後記

editor's note

◆図形の「楽しさ」を先生方にお届けしたいという思いで特集を組み、執筆・編集に取り組んできた日々を振り返ると、「楽しさ」とは何かを自問自答してきたことを思い出す。

◆細水保宏先生は、「楽しさ」には質があり、その質の豊かさを追究していくには、教師自身が図形に親しみ、楽しむことが第一歩であると述べられている。そのお考えに触れ、子どもたちの楽しさや驚きを感覚的な段階で終わらせず、論理が結びつくように授業を設計していくことの大切さを再確認した。

◆笠井健一先生は、「筋道立てて考察すること」に焦点をあて、子どもが帰納的に説明をしているのか、演繹的に説明をしているのかを、教師が知っておくことが大切であると述べられている。既習の図形に関する数学的な見方・考え方が、求積方法の根拠となるといいうつながりについて興味深く読ませていただいた。

◆編集作業を通して、笠井先生や細水先生のお考えや、本校算数部員の様々な実践に触れたことで、図形の授業づくりをこれまで以上に楽しんでいる自分に気付く。そして、子どもが図形を「楽しむ」とは、「豊かな感性を働かせつつ、数学的考察を楽しむこと」であるという結論を得ることができた。

◆本誌を手にとった先生方も、子ども自身が追究したいという思いをもち、考察していくことの楽しさを味わうことができるように、授業づくりを楽しんでいただけたらと願う。

◆最後に、貴重なご示唆をいただいた先生方と、編集作業を支えてくださった東洋館出版社の石川夏樹様に心から感謝を申し上げる。

(青山尚司)



次号予告

next issue

No.148

特集 学びが深まる集団検討のコツ

協働的な学びを実現するためには、一人一人の考えや思いを引き出した後、教師はねらいに向けて考えや表現をコーディネートしていく必要があります。特に、授業後半の集団検討場面においては、教師のかかわり方で学びの深まり方は大きく変わります。発問や指導技術も使い方によっては学びを停滞させてしまうことにもなります。子ども一人一人の思考や表現がつながり合い、算数の学びが深まっていく集団検討にしていくための指導のポイントについて考えていきます。



定期購読

subscription

『算数授業研究』誌は、続けてご購入いただけるとお得になる年間定期購読もご用意しております。

■ 年間購読（6冊）5,292円(税込)

[本誌10%引き! 送料無料!]

■ 都度課金（1冊）980円(税込)

[送料無料!]

お申込詳細は、弊社ホームページをご参照ください。定期購読についてのお問い合わせは、弊社営業部まで(頁下部に連絡先記載)。 <https://www.toyokan.co.jp/>



算数授業研究 No.147

2023年7月31日発行

企画・編集／筑波大学附属小学校算数研究部

発行者／錦織圭之介

発行所／株式会社 東洋館出版社

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町2丁目9番1号
コンフォール安田ビル2階

電話 03-6778-4343 (代表)

03-6778-7278 (営業部)

振替 00180-7-96823

URL <https://www.toyokan.co.jp>

印刷・製本／藤原印刷株式会社

ISBN 978-4-491-05318-9 Printed in Japan