

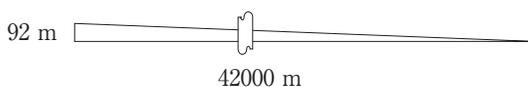
▶ 巻頭言

体感した思いを伝えたい

コロナ禍を終え、マスクのない夏の生活も久しぶりででした。対面の研究会も復活。熱い授業研究、協議会に胸が躍ります。先生方は夏休みどんな思い出を作ったのでしょうか。

昨年度、娘の夏の自由研究で「玉川上水」を羽村取水堰から歩いてみました。玉川上水とは、江戸時代前期に多摩川の羽村から四谷までの高低差92 mの間に全長42 kmの露天掘りの上水です。一部区間は今もお水道施設として使われ、自然の豊かな遊歩道となっています。羽村から四谷大木戸までの42 kmは1日では歩けず、暗きようとなる30数 kmを歩きました。370年もの昔、42 kmもの距離を手作業で、何度かの失敗を乗り越え8カ月というスピード工事で、江戸の人口増加の飲み水の不足を解消したのです。

水は高いところから低いところへ流れます。しかし、歩いた道のりはほぼ平坦。水は非常に緩やかな流れでした。



さて、先日、筑波の朝会の出番が回ってきました。傾斜に興味が出て、私は「算数のメガネで身のまわりを見てみよう」と坂道の傾きを話題にしました。急勾配の道路標識の%は、次の写真のように100 m進んだ時に上がる高さを%で表しています。もし100%の勾配の坂があれば、それは100 m進んで100 m上がる。つまり、直角二等辺三角形の45°の角度の傾斜になります。日本一の急勾



配の標識は、東京都東大和市に37%の急坂があります。およそ27°。車は通れないように柵がしてありました。その隣、坂道をなら車で登れるかなという挑戦は、車の裏をガガガと削ってしまうという惨事に。

先の玉川上水。勾配の標識で表すとすると0.219%で、1.2°~1.3°です。370年もの昔、42 kmもの距離を手作業でおよそ1.2°の傾斜を作った当時の測量技術や作業した先人は凄いです。玉川上水、急勾配、どちらも体感するからこそ数値以上のものを熱く感じました。

左の図の直角三角形の底辺の部分には見えません。「斜面だけを見えているのでは、この%を実感するのは難しいね」と同僚から指摘をもらいました。人に伝えることで新たな見方をもらえる。話したくなるし、聞きたくなる。

本号で特集する集団検討も、自分の考えたこと、体感を伝えたいという思いが大切でしょう。友達から新たな見方がもらえるという期待感のある教室を作っていきたいと思いません。



集団検討で学びを深める

田中英海

1 集団検討の価値と難しさ

算数科では、授業中盤から後半にかけて「集団検討」「比較・検討」「練り上げ」と呼び方に違いはあるものの、問題解決を進める話し合い活動を重視してきました。子ども一人一人がもっている考えや表現を引き出し、既習事項や多様な考えの中から算数の新たな知識や技能を発見したり、創り出したりすることを目指しています。子ども一人ではたどり着けないことも、友だちと知恵を出し合うことで問題を解決していきます。

とはいえ、集団検討で算数の学習内容を深めていくことは簡単ではありません。「いいです」「同じです」と友達の考えに同意するだけで意見が繋がらなかつたり、多様な考えは出たものの関連を見いだせずにバラバラなアイデアのまま終わったりしてしまうこともあります。そのため、教師の関わり方が非常に重要になります。「○○ちゃんの話、伝わった？もう一度お話しできる？」「○○さんの気持ち分かるかな？」など発問や指導技術を知っていても、使うタイミングが子どもとずれてしまうと授業が停滞してしまいます。教師の出る場面と子どもに委ねる場面のバランス感覚は難しいです。

他方では、お互いに学び合う集団づくりや

子どもたちの人間関係も学びを深めていく一つの要因であるでしょう。

2 「はかせ」でよさを深められるのか？

子どもは何に着目して話し合っているのでしょうか。解決方法や技能に焦点をあてるのか。どんな考え方を使っているのか、見方や考え方に焦点をあてるのか。どうしてそう考えたのかという発想に焦点を当てるのかで、集団検討の姿は変わってきます。

見方・考え方に着目させたり、よさに目を向けさせたりする問いかけとして、「はかせどん」「かわいい」という視点を示す指導法があります。多様な考えが出た後に、「“はかせどん”はどの考え方はどれかな？」とよさを問うのです。

は：はやい	か：かんたん
か：かんたん	わ：わかりやすい
せ：せいかく	い：いつかならった
どん：どんときも	い：いつでもつかえる

数学的な考え方として、簡潔・明瞭・的確という算数数学のよさに関わる視点は大事ですし、既習事項とのつながりを見出したり、いつでも使える考え方なのか一般化したりしていく態度を育てることは大切です。こうした形式が子どもの見通しになれば自ら考え進

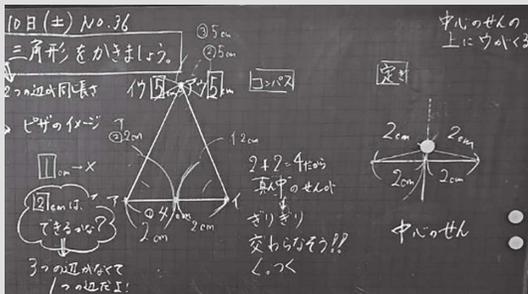


めることにもなるでしょう。

一方で、形式的になりすぎると、他者の考え方を序論的にだけ見てしまいます。一見面倒くさい考え方の中にある価値に気付かなくなることもあります。子ども自身が分かりにくい問題を「ちょっと時間がかかるから簡単にしたいな」「分かりにくいから整理したいな」「今までと同じだね!」「数が変わってもできそうだな」というような思いを感じながらよさに気付いていく方が、問題を解決する精神が育まれるのではないのでしょうか。

3 教師が困った時に、何ができるか

「アイ4 cm, イウ□ cm, ウア□ cm の二等辺三角形をかきましょう」という授業をしました(裏表紙に板書を掲載)。授業のねらいは、アウ=ウイが等辺の二等辺三角形の場合では、頂点ウが辺アイの垂直二等分線上にあることを発見することでした。しかし、□が2 cm の時に二等辺三角形がかけない!とずれが生じました。想定とは違う所での、子どもの問いです。まずは子どもたちの話を一つずつ聞こうと思いました。



2 cm に開いたコンパスだと交わらないことは発表されたものの、「定規だと交わった」と成立しない三角形に納得はしません。予想外の子どもの反応に、授業者として正直戸惑

いました。

この授業は、3学期単元を6月に行ったため、小数や分数など1より小さい数を学習していませんでした。cm を分離量として、mm を誤差として気にしないのだろうか、作図技術の未熟さなのだろうかと教材の系統が頭によぎりました。とはいえ授業の最中にそんなこと言ってはいられません。コンパスでできないことを確かめる時間にするか、できないと言っている子に改めて説明など混沌とし、検討を深める手立てが足りませんでした。

別日に、ジョイントバーを使って、三角形づくりをしても納得しませんでした。発達段階も踏まえた集団検討の手立ての必要性も感じました。



4 集団検討で学びを深める

7月のサマーフェスティバルではOB 山本良和先生の授業を久しぶりに拝見しました。子どもたちだけでなく、山本先生が本当に良く笑っていました。考えや表現だけでなく、思いが交流して深まっていく心温まる授業でした。

色々な視点がある「集団検討」について、拡散、収束、活用という方向性で整理しました。集団検討を深めるコツ、何気なく使われてきた発問、話し合いを深める集団をどのように作っていくのかについて、筑波算数部員と全国の実践家の先生方に執筆をお願いしました。本号が、教師も子どもが笑い合える集団検討の一助になれば幸いです。

集団検討の価値を再考する

「なぜ、そう考えたのか」を
課題にする

夏坂哲志

1 情報や条件を整理し、確認する

授業は、集団で検討を繰り返しながら、個人と集団を行き来しながら展開されていく。

「問題把握→自力解決→練り上げ→まとめ」のように段階を決め、この流れに沿って授業が展開される場合の「練り上げ」の時間に行われる子ども同士の比較検討の場だけが集団による検討の場というわけではない。

問題提示の場面でも、集団による検討はなされる。たとえば、次のような問題を提示したとする。

クッキーが4袋あります。これを2人で同じ数ずつ分けます。1人分のクッキーは何枚でしょうか。

この問題を見てすぐに、「先生、これじゃ答えが求められないよ」と言い出す子がいる。わかっているのはクッキーの入った袋の数で、尋ねられていることはクッキーの枚数だからである。つまり、何か他にも条件などが必要

だということになる。では、他にどんなことがわかっているか、この問題の答えを求めることができるだろうか。それを考えていくことになる。

教室の中には、同じ問題を見て「これでは求められない」「他にこれが知りたい」と思う子もいれば、問題をノートに書き写すだけで文意にまで頭が働いていない子もいる。

その中で、誰かが質問をし始めたりすることで、まだ気持ちが問題に向かっていなかった子たちも「あの子は何を言っているのだろうか」「本当に、今のままではあの問題は解けないのだろうか」「他に何がわかれば答えが求められるだろうか」のように、思いを巡らし始めることがある。

そして、ある子が言う「1袋の中にはクッキーが何枚入っているのですか?」というような質問を聞きながら、「なるほど」と思う一方で、「それだけがわかれば、答えが求められるのだろうか」「他にも必要な条件はないだろうか」と考え始める。

それが、「検討する」ということだろう。「吟味する」という言い方もできるだろうか。

算数では、問題を解いたり考え方を説明したりするときに、そのための情報や条件について、「その方法や結論は妥当かどうか」「それだけで十分か」「間違った情報を使っていないか」といったことについて詳しく見ていく必要がある。一人だけで考えていたのでは、見落としをしたり、間違った解釈をしてしまったりすることもある。

また、「なぜ、その条件が必要なのか」と

か「なぜ、その情報が欲しいと考えたのか」といったことを疑問に思う子もいる。そういう子たちがみんなで検討していく話し合いに参加することで、問題の意味をよりしっかりと把握したり、別の問題に向かうときにその視点をもつことができるようになったりするとよい。

自力解決の後の「練り上げ」でも、まずは発表されたいくつかの方法について、「その考え方は本当に正しいか」「抜けている条件や式はないか」「論理の飛躍はないか」というように、答えを導き出すまでの過程について検討がなされるとよい。そこで培われる大切な見方・考え方がある。

2 よさを学ぶ

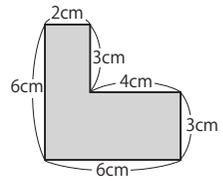
「練り上げ」と呼ばれる段階では、自力解決の中で考え出された2～4通りの考え方を取り上げて、それらの説明を聞いてから集団で比較し、検討を行うことが多いようだ。

比較・検討するときの視点としてよく聞くのが「は・か・せ・どん」である。つまり、「速く（簡単に、正確に、どんときも）求められる方法はどれでしょうか？」という視点で比較・検討をするというものである。しかし、子どもの考え方をいつもこの4つの観点で比較することが可能かということ、そうではない。

例として、右上の形の面積の求め方について考えてみたい。学習指導要領解説の第4学年のページに、複合図形の面積の求め方の例として載っている図形である。

この形の面積の求め方はいろいろと考えら

れるが、上下2つの長方形に分けた時、どちらの長方形も縦の長さが3cmという特殊な形であるた



め、この形だけで使える求め方も可能となる。例えば、上の長方形を切り取って移動し、1つの長方形（3 cm × 8 cm）にするとか、同じ形を2つ組み合わせて大きな長方形（6 cm × 8 cm）にしてその面積を求めてから半分にするという考え方などがある。

では、これらの方法が「どんときも」使えるかということそうではない。「速く」「簡単に」できるかということ、その着想がない子にとっては難しく感じるかもしれない。

このように考えると、大切なことは「同じ長さの辺があるよ」「切って移動すればここにくまくつながるよ」とか「2つ組み合わせれば大きな長方形ができそうだ」のようなことに気づく目をもつことである。

集団による比較・検討は、「方法や答えは正しいか」「どの方法がよりよいか」「共通点は何か」「説明の仕方はどうか」で終わることが多い。だが、それよりも、「なぜ、そうしようと思ったのだろうか」「そう考える（そこに着目する）と確かにいいなあ」「なぜ、そう考えるといけないのか」のように、その考えのよさ（着眼点や発想の源なども含む）にも目を向けて検討することが、新たな問題に向かう力を育てることにつながると考える。
〔参考〕小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 算数編（文部科学省）p.211



編集後記

editor's note

◆オール筑波サマーフェスティバルの3年ぶりの対面開催ができた。全国から集まった講堂を埋める多くの先生方。そして、算数部OBの細水保宏先生、田中博史先生、山本良和先生が集った。子どもたちが躍動する授業、厳しい意見や熱い議論。元気が出る夏の風物詩だ。

◆一人よりも協働で学べるよさを明らかにしようとした「特集 集団検討で学びを深める」。瀧ヶ平先生には、数学的コミュニケーションの「創発」について論じていただいた。情動的な経験と他者の表現との出合いの場をつくりだすこと。松山先生からは、最近耳にする「心理的安全性」という視点から算数授業を支える集団づくりについて論じていただいた。教師の働きかけの種類、価値付け方は、自分の関わりを見直す視点となるだろう。

◆対面開催の研究会は、コロナ禍の研究会のように一人パソコンの画面の前ではない。協議会後に授業や教材について、仲間と一緒に話し合える。子どもたちとこんな授業がしたい！心が躍り、仲間と語り合いたくなった。まさに大人の集団検討のよさを感じた。まだ対面の研究会に行ったことのない方は、ぜひ筑波附小の講堂にお越しください。

◆上の会では、「算数授業研究」誌もたくさん手に取ってもらい、お陰様で定期購読者も増えた。仲間を6名集めていただければ、支部として算数部員が勉強会に参加できる。一緒に算数授業の研究を盛り上げていきましょう。

◆最後になりましたが、編集作業を粘り強く支えてくださっている東洋館出版社の石川夏樹様には、厚く御礼を申し上げます。

(田中英海)



次号予告

next issue

No.149

特集 自立した学び手を育てる指導に活きる評価

「評価問題はやらないのですか？」と質問されることがある。ここで言う「評価問題」とはどのようなものを指すだろうか。授業の終わりに適用問題を配付して定着度を見るという例も耳にするが、時間的に難しく、効果もそれほど望めない。

自立した学び手の育成を志向するとき、協働的な学びの中で、個々の学びを保障していくことが求められる。そのための評価はどうあるべきなのか。その目的と方法について問い直してみたい。



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.148

2023年8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 978-4-491-05344-8 Printed in Japan