

算数授業通信

第206号

●平成26年10月号

—全国算数授業研究会月報—平成26年10月31日発行—

島根が算数授業を通して「算数と縁結び」の地になりたい

徳永 勝俊（島根大学教育学部附属小）

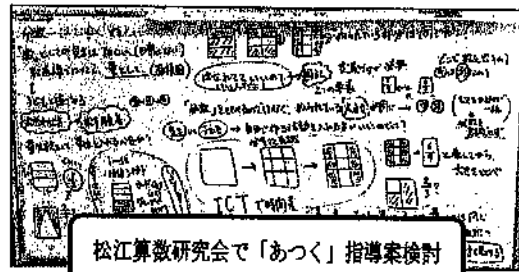
『錦織圭（松江市出身） 全米テニス準優勝！』

『高円宮家の典子さま、出雲大社禰宜の千家国麿さんと結婚！』

今年になって、島根が目目される「あつい」ニュースが続き、地元民も驚いています。おかげで、島根が日本のどこにあるのか、たくさんの方に知ってもらうことができました。

この度、第17回冬季全国算数授業研究大会の機会をここ松江に与えていただいたことに、本当に感謝しています。企画運営を進めていく中で、理事幹事の皆様には「なんでも協力するよ」と温かいお言葉をいただき、また、勝手なお願い等も快く引き受けてくださり、全国算数授業研究会のパワーを肌で感じています。

島根には、古くから縁結びの神様がいますと伝えられています。冬には雪がつもり、交通手段がストップすることもあります。その寒さに負けない「あつい」算数授業が展開できるように、準備段階から「あつく」なっています。当日は、何よりこの地に集まった仲間と「あつい」算数授業を通して、「あつく」語り合いたいと思っています。大会テーマは次の通りです。



冬の寒さに負けない「あつい」算数授業 —考える・伝える・やってみる 子どもが自ら学ぶ姿を求めて—

本大会の実行委員長秋利幸秀（松江市立内中原小学校校長）は、第2次案内の表紙にこのように述べています。

私たちがめざす算数授業とは、子どもが自ら学ぶ授業です。

子どもが、自ら考える、考えを友だちに伝える、友だちに訊く、あるいは実際にやってみる。「あっ、そうか」「なるほど」「考えつかなかった」今までの自分より考えの幅が広がったり、新しい発見があったりする授業をめざしています。

これは、島根の教師だけが求めているものではありません。誰もが「あたりまえ」に求めている授業ではないでしょうか。しかし、目の前にいるすべての子どもに求めているこうとすると、簡単なことではないこともわかっています。だからこそ、よりよい算数授業を求めて、一人でも多くの子どもが、算数と深く縁を結ぶよう支えたいと考えます。そうすることで、授業が終わっても、子ども自らが学び続けていくものと信じます。

算数の授業を通して、ここ松江に集まった仲間と語り合い、縁を結び合い、そして算数との縁も深め、今後の教材研究や授業実践につなげていくことができればと考えています。

私は、重さの学習を「体重」で使って導入した。それはなぜか。次の2つの理由がある。

1 体重は、子どもにとって、最も身近な重さだからである。

子どもに「重さって何？」と尋ねた。「知ってるよ。キロでしょ」と返ってきた「じゃあキロってどんなときに使うの？」「体重だよ。ぼくは〇キロ」とやりとりが続く。「キロ」が何を表しているのか捉えているわけではないが、幼い頃から口にしている身近な重さである。このような状態から、「〇キロ」の正体が見えてくる単元を作りたいと思ったのである。

2 「確かに重い」と感じる重さだからである。

重さは、目で見て捉えることができない。だから、持ったときの感じから、重さをとらえようとする。3年生の体重は、およそ20～30kgである。持つとずしりと重い。「確かに重い」と重さをはっきり感じるものから始めたいと考えたのである。

◇ポーズを変えると 増える？減る？【1時間目】

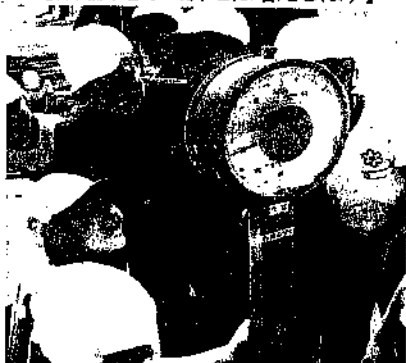
9月の体重測定をきっかけに、姿勢を変えると重さはどうなるか調べる活動を行った。「力を入れると増えるかも」「背伸びをすると軽くなるはず」などの声があがる。実際にやってみると、どれも変わらない。収束しかけたとき、「体重計を手で押せば増えるはず」という声があがった。「あ、それは絶対に増えるね」と全員が「増える」と予想した。やってみると…「あれ？押してる？」「ちゃんと押してるよ」「変わらないんだけど…」という声。驚いたことに、体重計によって、どんなに強く押しても針は動かない。意外な結果に驚きの声があがった。



【体重計を手で押せば増えるはず】

◇体重と同じ重さをつくろう【2時間目】

次に、自分の体重と同じ重さの物を集める活動を行った。子どもは、砂、土、石、水、木ぎれ、花壇、タイヤ、ボールなどを袋やかごにつめる。「すごく重いと思って運んだタイヤが5kgしかなかった」「ボールをいくら集めても10kgにもいかない」「砂を袋につめたら25kgを超えた」など、駆け回って重い物を集めた。身の回りの「これは重い」と感じていたものが、実際にどのくらいの重さなのかを捉えながら、重さについての感覚をひろげていく活動となった。



【25kg（体重）を石で作ってみよう】

授業後半は、「おしい、ちょっと超えちゃった」「あと1kgだ」などの声があがった。この声を生かして、次時の1kgづくりへとつなげた。



【ボールを山積みにしても全然足りない】

活動の中で、重さの本質につながる素敵な言葉がたくさん聞こえてきた。感性に裏打ちされたこうした言葉は、子どもの中のものさしづくりを確かなものにしてくれると考えている。

コンパスで円を上手に描けるようにするには

3年「円と球」でコンパスを使って円を描くことを学習するが、なかなかコツをつかめない子が多い。脚の部分を持ってコンパスを回したり、コンパスを斜めにしなかったりするなどのつまずきは、実際に描く様子を見せ真似させるのが有効な指導方法だと考える。そこで、コンパスで描く様子をより効果的に提示するため、下記のようにICTを活用することにした。

- ・実物投影機ではなく、繰り返し提示できるように動画*を使う。
- ・一斉学習の場面では、大きな画面で見ることができるよう、校内で一番大きな電子黒板(70インチ)を使う。
- ・自力解決の場面では、一人で繰り返し見ることができるよう、タブレットPCを使う。

※新編新しい算数デジタルコンテンツ試作版(東京書籍) <http://ten.tokyo-shoseki.co.jp/digi-content/sansu/>

大きな画面で

まず、子どもたちにコンパスで実際に描く様子を見せた。すると、次のようなつぶやきが挙がった。

「へえ～、下敷きを外すんだ…」

「え、定規で測るの！」

「斜めにして回してる！」

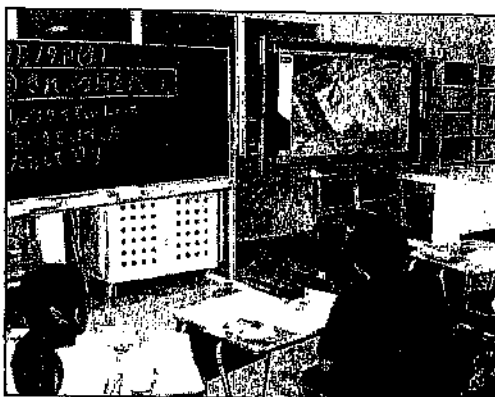
教師が押さえたかったことが子どもたちから自然に出たことに驚いた。大きな画面ではっきり見えていることがこのような気づきを促したものと考えられる。

こられるつぶやきを板書し、本当にそうなっているかどうかをもう一度見て確認している時に、

「簡単にかけてそうな気がするぞ。」

「早く描いてみたい！」

などの意欲的な声が次々に挙がった。



タブレットPCで

次に、半径5cmの円を描くことに取り組ませた。机間巡視をすると、うまく描けていない子が4人いた。そこで、その子たちに、教室の横に置いたタブレットPCの所に集め、自分がよく分からないところを分かるまで何度見てもいいと指示した。

子どもたちの様子を見ると、コンパスを持つ場面でも一時停止をしたり、円を描く場面をスローモーションで見たりしていた。

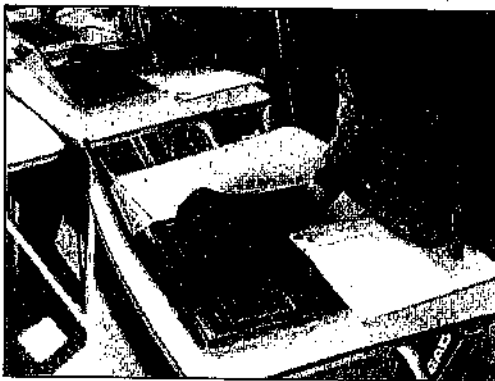
そのうち、コンパスを持ってきてここで描きたいとタブレットPCの前で描き始めた。その様子を見て、きれいに描けていた子の2人が見ながら描きたいと仲間に加わった。

「もう見なくて描けるよ。」

とある子が言って自分の席に戻ると、ほかの子も少しずつ戻っていった。

個別に自分の分からない場面を確認できるのは、自信を持って課題に取り組むことにつながると感じた。

結局、この時間で全員がきれいな円を描けるようになった。よかった、よかった！



1 授業のねらい

右の資料のように、4000円になるお菓子の詰め合わせを、値段や個数などの条件に気を付けて並べる際に、縦1列や横1列を式化することで、簡単に調べることができる方法を見つけていくこと。

2 授業の実際

【見通し】

まず、20個で4000円になるクッキーの組み合わせを調べた。200円のクッキーが20個であることを確認した。20個の場合で何をすることが分かったところで、子どもの中に、

「まだ他の組み合わせがないかな？」

という問いが生まれ、他の組み合わせを見つけていくこととなった。

【横方式で考える】

「そうか、300円が10個で3000円。100円が10個で1000円。だから、4000円になる。」

「式にすると、 $300 \times 10 = 3000$ 、 $100 \times 10 = 1000$ だ。」

というように2種類の場合は、条件に合わせてながら4000円になる場合を見つけていった。

2種類の場合が見つかる、3種類、4種類はないかと子どもは考えていった。種類が多くなるのでこれまでのように条件を合わせる事が難しくなってきた。そんな中、

「4種類の場合が見つかった！簡単に見つかる方法があるんだよね。」

と、その子は自慢気に発言をした。多くの子は、1種類のお菓子を1列に並べ、いくらになるかを考えていたのだが、その子は横1列にしてお菓子の詰め合わせを見ていたのである。

「横で見るんだよ。横方式。」

と、言いながら右のようにお菓子を並べた。このお菓子の並びを見て、

「そういうことかあ。横1列で800円だ。」

と歓声があがった。

「 $800 \times 5 = 4000$ だ！」

と横1列の意味が学級全体に広がった。

$$(100 + 150 + 200 + 350) \times 5 = 800 \times 5 = 4000$$

という()を使った式で表すことで、横1列の意味を確認することができた。

その後、300円が10個、100円が10個の場合も

$$(300 + 300 + 100 + 100) \times 5 = 4000$$

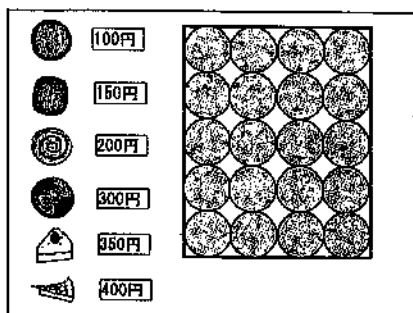
と式に表すことができることを確認した。さらには、5000円の場合もどうなるのかな、といった問いを持ちながら、課題を発展させていく子も出た。

3 成果

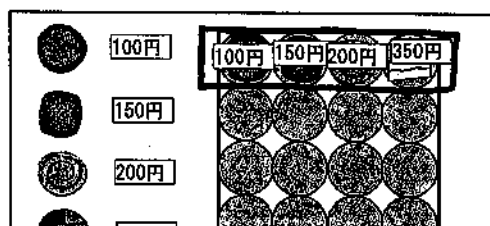
○1種類の場合を最初に確認したことで、2種類、3種類、4種類の場合はどうかな？と子どもが考えていきたくなる状況が生まれた。

○4種類のように種類が増えることで、式化すると簡単になることが分かり、1つの式に表そうという考えが生まれた。

●横の考え方が見つかるまでに時間を要した。縦での式、横での式を見ることで、1つの式で表すよさも感じたと思う。「式にできるんだね。」と式化した子の考えを取り上げるタイミングを考えていきたい。



- ・4000円のおつめ合わせの商品
- ・何種類入れてもよい
- ・たて5こは同じ種類



本時は1cm四方の正方形を敷き詰めて四角形をつくる活動を通して、1種類の四角形(長方形)しかできない時の枚数から「1とその数しか約数でないとき、その数を素数ということ」を理解することがねらいである。

四角形をつくりましょう。



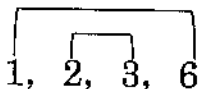
1 「偶数は1種類で、奇数は2種類？」

1辺が1cmの正方形を子どもに配り、上記の枠内の言葉を投げかけた。まずは4枚の正方形を用いて作らせる。子どもからは、 2×2 の正方形と、 1×4 の長方形が出てきた。続いて、5枚。 1×5 の長方形ができた。6枚では、 2×3 、 1×6 。ここで、子どもからつぶやきが聞こえる。「偶数と奇数だ。」すかさず全体に共有させる。「Aくんの言いたいことってなんだろう？」すると、別の子が「偶数枚では四角形が2種類できて、奇数枚では1種類できる。」と答えた。7枚で確かめると、確かに 1×7 の長方形が1種類できた。ここでまた子どもがつぶやく。

「でも9は違う気がする…」そこで9枚の時にできる四角形をペアで確かめさせることにした。子どもたちからは 1×9 と 3×3 の四角形が出てきた。説明では「 3×3 」と式で説明する姿も見られた。子どもたちの問いは「□枚の時には何種類四角形ができるのか？」という問いに変わっていた。



2 「種類の数=約数のペアの数？」



12枚ですると 1×12 、 2×6 、 3×4 の3種類となることを考えさせ、確認した後、「じゃあ124枚だったら？」と投げかける。子どもたちは驚き、手元の枚数では足りないという不便さを感じていた。ここで、数で考えることを促した。例として6枚の時の四角形を式(1×6 、 2×3)で確認し、式に用いられた数を(3, 2, 1, 6)と板書した。この数を見て、ある子が言った。「あ!先生!6の約数になってる!」別の子が、(1, 2, 3, 6)と並び替え、6の約数であることを説明する。「これで、6枚では2種類っていうのが見えるの?」と問う。すると「かけたら6になるペアの数だ。」というので、線をつなぎ確認した。子どもたちもこれで考えれば、124枚もできるはずとノートにかき始める。124の約数は(1, 2, 4, 31, 62, 124)であり、ペアの数は3つであるから、124枚でできる四角形の数は3種類となることを導き出していた。

3 「1種類しかできないのは何枚の時？」

子どもたちは「約数」、「ペアの数」という考えまでできた。最後に「じゃあ1種類しかできないのって、1~30枚の中では何枚の時かな?」と問う。子どもたちは、約数とペアの数を使って、(1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29)を見つけ出した。それぞれを式(何と何)で確認すると必ず「1とその数」が出てきたことに子どもたちは気づき、ここで「約数が1とその数しかない数のことを素数という」ことを教えた。もちろん1はその条件に当てはまらないので、素数ではないことも確認した。

素数の指導はほとんどの場合、1時間で終わる授業である。その1時間を子どもたちの操作的な気づきの中から約数を見つけさせ、ペアの数はその枚数で作ることのできる四角形の数であるという学びの1時間にすることができた。さらに1種類の時は何枚かという問いで素数へと焦点化していった授業であった。まだまだ展開を工夫できる教材である。素数の学習展開の実践をこれからも積んでいきたい。

1 はじめに

多くの教科書がパズルなどを用いて、合同な三角形探しから「合同」を定義しているが、実際にパズルが各自の手元に用意できず、具体的操作が難しく、「ぴったり重なる」ということが体感できない場合が多いようである。

意外性と具体的操作ができ体感できれば、児童にとって関心も持ちやすいと考える。

2 不思議な点

図のような縦2cm、横4cmの長方形の中央(縦1cm、横2cm地点)に点をプロットしたものを多く用意しておき、最初は4枚ずつ配布し、次の2点に注意させて切らせる。

- ・ この点(中央の点)を必ず通るように切ること。
- ・ 向かい合う辺を必ず通ること。(隣り合う辺を通過してはいけない。) すると

C: (あちこちから) あれっ

T: 何が「あれっ」なの?

C: ぴったりと重なる。

T: ぴったりと重なるように切りなさいとは言っていないぞ。

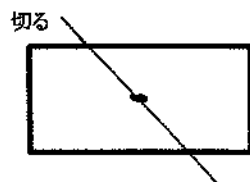
C: でもだれも重なってしまう。

T: 重なったらどこが等しいと言えるの?

C: 辺の長さが等しいよ。 C: 広さも等しいよ。 C: 角の大きさも等しいよ。

T: どここの辺や角かわからないよ。 C: ここだよ。

T: 等しいところの辺や角の言い方があるといいね。



3 配慮事項等

この用紙は正確に作らないといけない。最初の長方形が正確なものでないと、児童が切断したもののどうしが合同にならないからである。また、多く作り最初4枚渡すのは、最初切り間違える児童や、頂点を結んで切って直角三角形になってしまったり、長い辺の中点どうしで切ってしまう、正方形ができてしまったりした児童がでることがあるからである。また何度もやりたくなる児童も多い。そのためにはとりあえず4枚わたしておいて、後は各自で取らせた。また、最後にはノートにもとの長方形と切った形を貼らせたので、そのための1枚も必要と考えた。

4 この取り組みのよさ

合同な図形探しするとき、回転させてぴったりと重なる図形を見つけるものが習熟問題にできることがあるが、正解率が高いとはいえない。しかしこの方法だと最初から回転する操作が必要になり慣れてくる。また、教科書では導入は三角形で扱っていることに対して、この方法だと四角形で導入することになるが、児童の実態に応じては、「対応する辺(角)」も具体物を使って取り扱うことができ、多くの教科書の1.5時間程度の内容が扱え、「合同の定義」を指導するという点では問題はなかった。

本時の主張

子ども達から「もしも～」を引き出し、その場合について考えさせ、実際に確かめることで、学習内容の理解を深めることができる授業

本時のねらい

○ 値に0がある場合の平均の求め方や、分離量でも平均値は小数で表す場合があることを理解することができる。

授業の実際

平均の学習の2時間目である。数字の書いてあるカードを裏返して8枚黒板に貼った。黒板に「大きい方が勝ち！」と書く。学級を半分に分けて、AチームとBチームとした。まず、それぞれのチームの一人目がカードを引いた。Aチームが「8」、Bチームが「2」であった。大きい数を引いたAチームは大騒ぎであった。

二人目、三人目、四人目とカードを引いていき、次のようになった。

Aチーム $8+3+5+6$ Bチーム $2+7+1+4$

「大きい方が勝ち！」の言葉に吹き出して「平均が」と付け足した。そして、数字の間に「+」を書き加えた。子ども達は、前時に習った平均の出し方で、答えを出していった。ここで子ども達から「余りが出るかも」、「小数になってもいいの?」という疑問が出てきた。多くの子は「小数になってもよいであろう」として割り進めて答えを求めた。その後、教師が小数になってもよいことを教えた。結果は次のようになった。

Aチーム $(8+3+5+6) \div 4 = 5.5$ Bチーム $(2+7+1+4) \div 4 = 3.5$

次に「2回戦をするよ」と言った。そして「スペシャルカードを入れます」と言った。子ども達は「0だ」、「スペシャルなら9でしょ」と話を始めた。「カードには何が書いてあるだろうね」と言うと、

C1:「もし0が出たら・・・」と話し始める子が出てきた。

T:「もし0が出たら・・・」

C1:「もっと大きい数を出せばよい」

T:「それは作戦についてだね」

C2:「平均にすると、0はたされちゃうね」

C3:「合計÷個数は平均だから、0も個数に入れないとね」

T:「じゃあ、さっきのAチームなら $(8+3+5+6+0) \div 5 = 4.4$ になるってことだね」

C4:「あっ、数がへった」

全体:「本当だ!」

「もしもだったら」と仮定をして、自分達で話し合いをある程度進めることができた。

ただ、全員が理解しているわけではないので、実際に2回戦を行った。

カードを引く度に大盛り上がりであった。

Aチーム $(4+7+5+9+1) \div 5 = 5.2$

Bチーム $(3+6+0+2+8) \div 5 = 3.8$

またしてもAチームの勝ちとなった。

最後に3回戦を行った。「0を引いたチームは5人目まで、0を引かなかったチームは4人目までで終わりね」とした。

Aチーム $(2+8+1+7) \div 4 = 4.5$

Bチーム $(9+6+0+4+3) \div 5 = 4.4$

またもAチームの勝ちとなった。しかも、0.1差という僅差であった。子ども達は「合計はAが18でBが22なのに、わる数が1大きいだけで結果が変わるなんて」と驚いていた。

～子ども達の感想より～

「合計が大きくても、0が入ると平均が小さくなるのが分かった」

「3回戦はドキドキしました。でも、そのおかげで0も個数に入れて計算することが分かりました。」

「もし0が出て、0は個数に入って、わる数にも入ってしまうことが分かりました。これじゃあ数(平均)がへっちゃうよ。」

幸せのかけ算

尾崎 伸宏 (成蹊小)

休み時間、子どもたち10人くらいが、教室で楽しくおしゃべりをしていた。

「たしざん、ひき算、かけ算、わり算の中で、何算が好き。」という話題だった。

「ぼくはやっぱりたし算が好きだな。」

「私は、かけ算が好き。」「いやいやわり算だよ。」とミニ討論が始まっていた。

そして、計算自体の好き、嫌いから、どんどん発展して、生活に関わる話になった。

「自分のことを中心に考え、他人のことを考えない行動は、ひき算かな。」

「お手伝いをしたら、何かを買ってもらえるなど代償を期待して行動するのは、割り算かな。」

そんな話題を聞いていた私は、「次郎物語」「論語物語」などで知られる作家・教育者の下村湖人の著作の中での、人生の極意を「そろばん」にたとえた人の話を紹介した話を思い出した。

『ひき算とわり算は、数の勘定に役に立つだけでもうたくさんです。人間と人間との関係にひき算やわり算があってはなりません。人生の営みは、すべてたし算とかけ算でいきたいものです。』

この文章から私が感じたことは、人と関わるほど、マイナスの勘定が引き出されたり、誰かの幸せが減ったりするような人間関係は、「ひき算」や「わり算」であるといえる。これに対して、お互いにとってプラスになるのが「たし算」の生き方であり、それ以上に創造的なのが「かけ算」であると思う。例えば、かけ

算の人生を送っているA君とBさんがいるとする。そしていずれも2の力を持っているとする。その二人が協力すると、計算上は 2×2 なので、4の力になるはずであるが、実際には力が5になったり、6になったりする場合が出てくる。このように協力することで、生活の中での喜びや幸せは他の人と分かち合って、一層大きくなることが多い。

算数の授業においては、問題の解決方法が分からずに苦しんでいる人もいる。友達の考えを聴いて理解することができれば、その子にとっての学びはプラス（たし算）になる。さらに説明を聴いた子が、説明した子に感謝し、今度は自分も他の友達に説明してあげようという気持ちがあればそれもプラス（たし算）となる。

一方、友達に説明した子は自分の考えを振り返る場となり、学習が確かなものとなるのでやはりプラス（たし算）になるといえる。しかし、これらの相互の学びはたし算のようにも思えるが、今回の学びがきっかけとなり、聴いた子、説明した子が、家庭で授業内容を進んで復習したり、他の問題に取り組んだりしたら、「かけ算」の学びといえるのではないか。つまり、分かる、できる喜びを追求する姿勢が高まるほど、自他共に幸せを増す「かけ算」の学びにつながっていくのである。