

## 地域に開かれた算数・数学体験学習会の実施報告

福島大学教育学部学生 厚美 香織 五十嵐 守  
 奥山 友信 釦持 明子  
 柴田 紀子 田口 勇介  
 武田 彩子 成田久美子  
 根本麻里子 山野 末希  
 渡邊佳央里

福島大学人間発達文化学類 森本 明

### (I) はじめに

算数・数学で取り扱われている内容には、子どもたちが夢中になって追究し、たのしめる内容が多く含まれている。福島大学数学教育（森本明）研究室では、学校外でも算数・数学を学ぶたのしさを子どもたちが体験的に感じる機会を地域に提供したいと考え、算数・数学体験学習会を企画してきた。本稿では、この算数・数学体験学習会の実施について、その概要と今後の課題について報告する。

### (II) 算数・数学体験学習会の概要

算数・数学体験学習会は、平成14年度から開催してきた。平成15年度は福島市教育委員会、郡山市教育委員会の後援を受け、福島市で2回、郡山市で1回開催した。この学習会の目的は、算数・数学を学ぶたのしさを子どもたちが学校外でも体験的に感じる機会を地域に提供することにある。併せて、小・中・高等学校の教師を目指す教育学部3、4年生が学校での実習とは別に実践的に地域の子どもたちから学ぶ機会でもある。

学習会の名称を「たのしく学ぼう 算数」とし、実施日は学校が休みの土曜日と春休みとした。学習会は地域の公民館や学習センターで行うこととした。学年毎に行うことはせずに、地域の子どもたちが学年の壁を越えて学べる場として設定した。

### (III) 算数・数学体験学習会の実施内容

#### 1. 福島市における実施（第1回）

- (1) 期 日  
平成16年2月28日(日) 9:30~12:30
- (2) 場 所  
福島市清水学習センター
- (3) 参加者  
16名（小学4年生：11名、小学5年生：2名、小学6年生：2名、中学1年：1名）
- (4) 実施内容

- (i) 長方形を変身させよう
- (ii) にせのコインを探せ
- (iii) ダーツで遊ぼう！
- (iv) トランプへたし算ばばぬき
- (v) くるっとぴったん
- (vi) きれいなうずまきを描こう

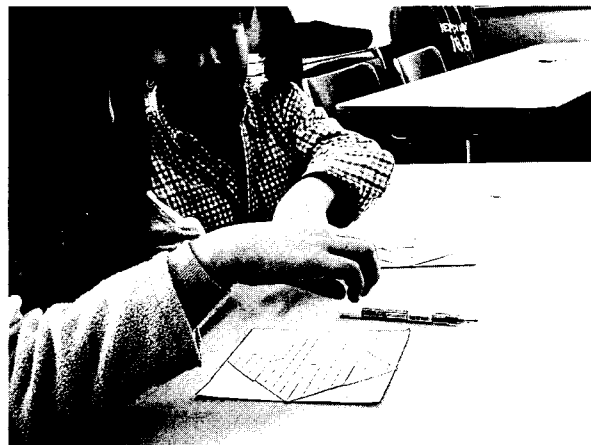


写真1：長方形を変身させように挑戦する子どもたち

## (5) 授業者の声

くにせのコインを探せ>

私は次の問題を子どもたちに考えさせた。「1番の袋にコインが1枚、2番の袋にコインが2枚、3番の袋にコインが3枚入っています。この3つの袋の中に1つだけにせ者の袋があって、本物のコインの重さは1枚10グラム、にせコインの重さは1枚5グラムで、3つの袋全てを合わせたら50gでした。さて、何番の袋がにせ者でしょう。」

子どもたちはたのしみながら問いを追究することができたと思う。しかし、子どもが自ら表を書いたり、計算したりして答えを求めするには難しかった。

今後の課題は、単に問題場面がおもしろいだけではなく、子どもたちが知識を活用し、驚きや新たな発見をする中で「算数がたのしい」といかに感じさせるかである。

<トランプ～たし算ばばぬき>

私は子どもたちがたのしく活動できることを重点に、この授業を考えた。ゲーム感覚の遊びに算数の要素を取り入れた。子どもたちは、算数の勉強というよりもトランプのゲームをしているという感覚で楽しそうに活動していた。このゲームでは3つのマークの1～9までの27枚のトランプを使い、たして10になったら捨てるというルールを適用した。

このゲームでは最後にいつも5が1枚残る。それを子どもたちには教えずゲームを始めた。どのグループも5のトランプが残るということ、なぜ最後に5が残るかをゲームを2回ほどした後に説明すると、その仕組みに子どもたちは驚いていた。子どもたちから、家に帰ってからこのゲームをやってみたいという声を聞くことができ、嬉しかった。

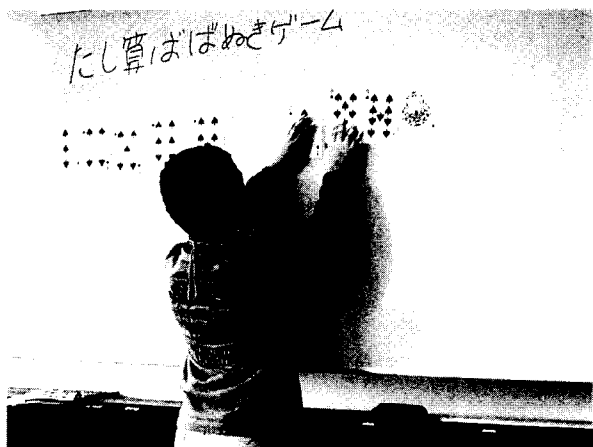


写真2：たし算ばばぬきに挑戦する子ども

<くるっとびったん>

「くるっとびったん」とは、四角形の色板を4つに切り、並べ替える操作のことである。色板の各辺の中心と向かい合う辺の中心を結ぶ直線で切り、角を真ん中に合わせるように裏返すと、新しい形ができる。私は、四角形を平行四辺形に変形させる活動を通して、子どもたちに図形に潜む不思議さや美しさ、面白さを感じてほしいという願いをもってこの授業を行った。

子どもたちにとって「くるっとびったん」という角を合わせる操作がなかなか難しいようで、上手にできた子どもは少なかった。しかし、色板の並び替えを通して、子どもたちは図形に親しむことができたのではないか。この学習会を通して、自分の思うように授業が進まない経験をし、授業づくりの難しさを感じた。しかし、子どもたちと触れあうとても貴重な経験をすることができよかった。



写真3：くるっとびったんで子どもたちから学ぶ学生



写真4：ダーツで確率に出会う考える子どもたち

## (6) アンケート結果に見る子どもたちの声

項目1「たのしく学ぼう 算数」はどうでしたか。

- ・楽しかった (16名)
- ・ふつう (0名)

- ・つまらなかった（0名）

項目2 また参加してみたいですか。

- ・また参加したい（16名）
- ・参加したくない（0名）

項目3 参加した感想を書いてください。

- ・とても勉強になった。
- ・すごく楽しくて新しい言葉を覚えられて良かった。また参加したい。
- ・とても分かりやすく、また参加したい。
- ・考え方が色々あることが分かったので、今度試してみたい。
- ・たくさん発表できて良かった。
- ・普段の授業より楽しく、算数が好きになった。こんな算数があると楽しい。
- ・いつも何気なくやっている算数の授業より、とても楽しかった。

（以上、4年）

- ・今日勉強したことを（たし算ばばぬき）学校や家でもやってみたいと思った。学校でも遊びながら楽しく算数の授業を今日やったみたいにやりたかった。
- ・遊びながら学んで楽しかった。

（以上、5年）

- ・思っていたより楽しかった。復習になって良かった。次回も参加したいと思った。トランプなど家でもやってみようと思う。
- ・学校ではあまりやらないようなことをいっぱいやって楽しかった。復習にもなった。トランプたし算ばばぬきを学校でみんなに教えてあげたい。

（以上、6年）

- ・すべてが面白かった。

（以上、中1）

子どもたちの反応は、16名全員が「楽しかった」「また参加してみたい」と、大変好印象であったようだ。感想を見てみると、「学校の授業より楽しく算数が好きになった」「普段の授業ではできない勉強ができて楽しかった」などという素直な意見が数多く見られた。いくつかの課題を残しながらも、授業者である大学生が、子どもたちの興味・関心を惹くような教材を選択し、授業を行っていることが分かる。

## 2. 福島市における実施（第2回）

(1) 期 日

平成16年3月13日(土) 9:30~12:30

(2) 場 所

福島市清水学習センター

(3) 参加者

23名（小学1年生：1名、小学3年生：1名、  
小学4年生：12名、小学6年生：9名）

(4) 実施内容

- 面積が等しい正方形をつくろう
- いろいろなピザを作ろう
- 「ひとつでがき」ができるかな？
- 四角形をしきつめられるかな？
- 立体を推理しよう！
- 立体模型をつくろう！

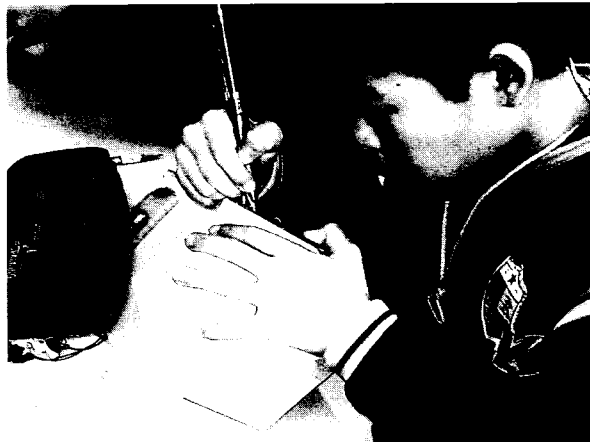


写真5：サッカーボールをつくる子ども

(5) 授業者の声

「いろいろなピザを作ろう」

この授業のテーマは「いろいろなピザを作ろう」という活動を通して、ピザの選べるトッピングが4つのとき、ピザは何種類作れるかを子どもたちと一緒に考えることである。学校ではパスカルの三角形を、小学校の第5学年算数「変わり方のきまり」（啓林館）で、あらかじめ用意された数のピラミッド（パスカルの三角形）の中のきまりを見つけ、空欄になっている箇所を埋めていく学習をする。また、高等学校数学A「場合の数と確率」ではパスカルの三角形を利用して  $(a+b)^n$  の展開式の各項の係数を求める学習をする。今回は、あらかじめ既存のパスカルの三角形ではなく、場合分けをして表にまとめていくことで、きれいな数字の並びになっていることに気づき、パスカルの三角形を自分たちで作る楽しさを味わってもらった。その際に、ピザの子どもたちにとって一つ一つもれがな

く、重なりがないようにすべての場合の数を数えることがねらいであった。実際、授業をやってみると、子どもたちは同じ種類のピザを作ってしまうこともあったが、他の友達が「それさっき作ったよ」とともに協力し合いながら、4つのトッピングから、16種類のピザの場合の数を数えあげる活動をたのしくできたと思う。

<四角形をしきつめられるかな？>

私は工作用紙で作った正方形、長方形、台形、ブーメラン形の四角形を平面に敷き詰められるかを考えさせた。この授業では、四角形の内角の和に着目し証明することではなく、経験的に四角形の内角についての意外な性質に気づき、四角形に興味を持ってもらうことがねらいであった。授業の始めに、それぞれの図形について敷き詰められるかを問い、その後、2～3人でグループを作り、それぞれの図形について敷き詰めてみるという活動を行った。正方形と長方形は敷き詰められるが、台形やブーメラン形は敷き詰められないのではないかという意見が多かった。台形、ブーメラン形も工夫すると敷き詰めることができるということを経験的に知ることができ、今後の学習につながる活動ができたと思う。

<立体を推理しよう！>

子どもたちにたのしさを感じてもらえるような授業がしたい。そんな授業はどんなものかと考えてつくった授業だった。それを念頭におき、子どもたちが捉えにくいとされる立体図形の射影図、投影図の授業を考えた。子どもたちにただ立体図形の射影図、投影図の問題を与えてもたのしさは感じにくいだろう。そこで私は、子どもたちが好きな推理ゲームをもとに目の前にある立体図形をいろいろな方向から見る問題を考えた。実際に立体図形にふれることで三角柱や円錐など見方を変えればいろいろな形に見えることができるのだと気付けるような教材を考えた。それは犯人を推理するゲームから始まり、証言者が「その凶器は三角形が見えた」、「長方形が見えた」、などのヒントを与え立体図形を考えるという問題である。また二問目では子どもたちをグループに分け、実際に立体図形を配り鍵の入った図形を一問目のようなヒントをもとに探し出す問題を考えさせた。子どもたちの半分は図形を一つ一つどんな形に見えるか探していましたが飽きている子どももいて、まだまだ授業内容を練るのが浅かった。

(6) アンケート結果に見る子どもたちの声

項目1「たのしく学ぼう 算数」はどうでしたか。

- ・とても楽しかった (20名)
- ・楽しかった (1名)
- ・無回答 (2名)

項目2 また参加してみたいですか。

- ・また参加したい (19名)
- ・参加したくない (0名)
- ・どちらでもない (2名)
- ・無回答 (2名)

項目3 参加した感想を書いてください。

- ・あまりできなかった。

(以上、1年)

- ・みんなと一緒に考えたりでき、とっても楽しかった。また参加したい。
- ・今度はサッカーボールを自分で作りたい。
- ・サッカーボールを作ろうや立体を推理しようなど、普段できない算数ができて楽しかった。
- ・僕は算数が苦手だったけど、好きになった。
- ・楽しかった。またやりたい。
- ・色々なことが分かった。分かりやすかった。

(以上、4年)

- ・「楽しく学ぼう算数」という通り、とっても楽しく算数が学べたので良かった。またやってみたい。
- ・いろんな算数を知って楽しかった。
- ・今日は、初めて知ったことなど楽しく学べたので良かった。分かったことがたくさんあった。立方体や直方体など今度勉強したい。
- ・今日は、初めて知ったことが多かったと思います。ひとふでがきなどは、とても楽しく学ぶことができました。この算数の勉強をして、本当に良かった。楽しかった。
- ・ひとふでがきがとても楽しかった。家でもやってみたい。
- ・サッカーボールが最後まで作れなかったけど、またつくりたい。
- ・いろいろな形ができておもしろかった。
- ・ピザを作ろうで、4つの材料で16種類も作れることが分かった。

(以上、6年)

- ・小学生は発想が豊かでついていけなかった。

(以上、中3)

子どもたちの大部分が、「とても楽しかった」「また参加してみたい」と答え、有意義な時間を過ごすことができたことがわかる。しかしながら、「また参加してみたいか」の質問に対し、「どちらでもない」が2名ほど見られた。小学1年生と中学3年生であり、対象を小学4～6年生においたため、小学1年生には分かりづらい内容であり、中学3年生にとっては物足りない内容であったことがわかる。



写真6：しきつめに挑戦する子どもたち

### 3. 郡山市における実施

#### (1) 期 日

平成16年3月24日(水) 9:30～12:30

#### (2) 場 所

郡山市清水台地域公民館

#### (3) 参加者

4名(小学3年生:2名,小学6年生:2名)

#### (4) 実施内容

- (i) 面積が64cm<sup>2</sup>の正方形をつくらう
- (ii) 板チョコゲット大作戦
- (iii) マス丸くんのかこいをつくらう!
- (iv) トリックをみやぶろう!
- (v) 合わせるとどんな形?
- (vi) サッカーボールをつくらう!

#### (5) 授業者の声

##### <板チョコゲット大作戦>

「子どもたちが意欲的にたのしみながら取り組むことができる授業を創りたい。また、授業者も一緒にたのしみたい。」これは私が真っ先に思ったことである。

子どもたちが興味・関心をもつ教材とはどんな教材か。私は、子どもたちが実際に活動することができる具体的操作物を教材にしようと思った。右下の1ブロックがねずみに食べられてしまった模型の板チョコが

ある。授業者と子どもたちで、先手、後手を決めて交互にブロックごとに2つに割り、右下のブロックを取った方を負けとするゲームである。どうやったら勝てるのか。それには秘密がある。残った板チョコが正方形となるように割っていけば必ず勝てるのだ。

授業をやってみると、子どもたちは模型の板チョコを使ったゲームに興味・関心をもってくれた。発問が伝わりにくく子どもたちを悩ませてしまったことが反省点であるが、子どもたちとたのしく触れ合うことができよかった。

##### <マス丸くんのかこいをつくらう!>

授業のねらいは、活動を通して、いろいろな形を作り、1つの正方形を単位面積として数えるという求積の考え方を定着させたりすることであった。

実際には、方眼マス上に20個の柵(立方体)を並べ、その内側にできるマスの中にマス丸という動物を飼うとすると、どのように柵を並べると最も多くのマス丸を飼うことができるのだろうか考えるという場面を設定した。子どもたちに、方眼紙とペンを渡し、柵を描かせ、実際にその内側にできたマスの数を数えさせた。工夫した点は、実際に子どもたちに書かせたり、数えさせたりという活動を取り入れた点である。

授業をやってみると、実際子どもたちは始め対角線を一辺として見るができなかった。しかし、ある子どもが斜めに並べると、内側が広がることに気づくと、柔軟な発想を展開していた。周りの子どもの考えを自分の考えに生かす姿がみることができ良かったと思う。

##### <トリックをみやぶろう!>

授業のねらいは、数当てカードを使った手品のトリックをみやぶる活動を通して、1, 2, 4, 8の数の組合せのたし算で1～15までの数をつくることができるということである。

実際には、子どもに1～15までの数を選んでもらい、4枚のカードそれぞれにその数があるかどうかを聞いていく。「ある」を1、「ない」を0とすると、2進法と考えることができ、2進法を10進法で表すことができる。しかし、この授業では1, 2, 4, 8という数の組合せのたし算で1～15までの数をつくることができるおもしろさを味わってもらいたかった。

授業をやってみると、子どもたちは数を当てることができたことに驚き、興味を示し、どうして数を当て

ることができたのか考えようとしていた。しかし、どうして数を当てることができたかということに気付くのが難しく、1～15までの数をつくることのできるものがねらいということもあり、1, 2, 4, 8を使って数を当てることのできるというヒントを与えた。そして、子どもたちに1, 2, 4, 8の組合せのたし算で1～15までの数をつくってもらった。1～15までの数をつくることのできるおもしろさを味わってくれたのかは不安が残るが、楽しそうにしてくれていたのが印象に残っている。

(6) アンケート結果に見る子どもたちの声

項目1 「たのしく学ぼう 算数」はどうでしたか。

- ・とても楽しかった(2名)
- ・楽しかった(2名)

項目2 また参加してみたいですか。

- ・また参加したい(4名)

項目3 参加した感想を書いてください。

- ・楽しかった。
  - ・いろいろ考えて、できたのでよかった。
- (以上, 3年)
- ・意外と楽しかった。トリックが簡単だった。
  - ・あわせるとどんな形? が楽しかったけど、マス丸くんとチョコ大作戦はとってもおもしろかった。

(以上, 6年)

事前の案内不足等の理由で、参加者が僅か4名だった。「とても楽しかった」「楽しかった」という感想を得ることができた。

## (Ⅳ) 成果と課題

今回企画し、実施した地域に開かれた算数・数学体験学習会は子どもたちにとって、また教師を目指す教育学部の学生にとって、有意義な活動であると考えられる。

子どもたちは学校で算数・数学を学んでいる。その中で、算数・数学を学ぶたのしさに触れる。算数・数学を学ぶたのしさに触れる機会は学校という場だけに限る必要はなく、むしろ家庭や地域など、多くの機会子どもたちに開かれていることが望ましいだろう。算数・数学体験学習会が、学校外で、子どもたちが、算数・数学を学ぶたのしさに触れる機会を、決して十分とはいえないが提供できたことは、本活動の1つの成果である。

また、教師を目指す学生にとっても有意義な活動であった。大学では教育実習を通して子どもたちから「教える」ということについて学んでいる。教師になる学生にとって子どもたちに直接接し、学ぶ機会は、大学で数学や教育学をはじめとする学問に触れるのと同様、必要不可欠である。今回の算数・数学体験学習会で、学生は子どもたちに算数や数学を教えることを通して、実践的にその難しさを知ることができていた。また、子どもたちの素朴で必然的な見方に触れ、多くのこと学ぶことができていた。これもまた本活動の1つの成果である。

今後の課題は、(1)学習会の意義、目的が子どもたちのニーズに合っているかを検討すること、と同時に、(2)その意義、目的に応じた活動内容をいかに組織すべきかを検討することである。この学習会を地域の子どもたちや保護者の方々のご理解のもと、さらによりよいものへ高め、広げていきたい。