ろう数研

第 ２１ 号　(２０１３年　５月)
発行人　ろう学校数学教育研究会
代表　　矢沢　国光
編集　　遠田　将人

●ろう学校数学教育研究会　●連絡先　矢沢国光　電話０４８－２９４－６０４６　yazawa@msg.biglobe.ne.jp
ろう数研ホームページ　http://deafmath.web.fc2.com/index.html

誰もが楽しめる算数！

小６比例「２３秒後予測ゲーム」の実践報告

坂戸ろう学園　教諭　　加藤晶子

司会（矢沢）／坂戸ろう学校の加藤晶子先生に「誰もが楽しめる算数」ということで、算数授業の実践報告をしてもらいます。

昨年のこの大会で、坂戸ろう学園の文化祭の劇と卒業式について、加藤さんに報告してもらいました。その記録が新しい会報に載っていますが、お名前をまちがって印刷してあり、失礼しました。もっている方は訂正してください。

坂戸ろう学園は、手話を高いレベルでつかっているということで有名ですが、実はそれだけではありません。教科の授業内容でも非常にすぐれた実践をしています。

今日は、それを話していただきます。加藤さん、お願いします。

加藤／みなさん、こんにちは。ただいま紹介いただいた、加藤晶子です。埼玉県の坂戸ろう学園につとめて８年目です。長くおります。

矢沢先生は、とても素晴らしい紹介をしてくださり、その分プレッシャーが重くのしかかっていますが、私だけでなく、同僚や子どもたちと一緒に取り組んだ実践ということで、今日皆さんにみていただければと思います。

今日お話する内容は、大きく２つです。

１つ目は、比例の単元で行った「２３秒後を予測するゲーム」です。２つ目は、坂戸ろう学園は過去３年間算数をとりあげて研究に取り組んでいますが、その成果等について概要をお話させていただこうと思っています。

かんたんに自己紹介します。今年度は小学部５年生を担任しています。坂戸ろう学園でずっと小学生を教えています。そのなかでも、小高部――小４～６年生――にいますが、今日の報告も小高部で取り組んだ内容です。昨年度は、小学部６年生を担当していて、今日、このゲームに出てくる子どもたちはその時の子どもたちです。

女の子５人のとても元気な女子クラスでした。今はみんな卒業して、そのまま、本校の中学部に在籍しています。

◇２３秒後予測ゲーム

さっそく１つ目、２３秒後予測ゲームの実践報告に入ります。

この授業は、昨年度の１１月、本校で行った関聾研（テーマは「算数数学教育」）指定授業で行いました。「比例」という単元は、小学６年生の算数学習のなかでは難しい単元です。たまたま指導中だったということで、指定授業にあたってしまい、自分で自分のクビをしめるよ

うな苦労もあったのですが、無事授業としては成功に終わったと思います。

今日は、私の話の間に、子どもたちの当日の様子もビデオで見ながら進めていきますが、子どもは当日、自分で考えて、とてもすばらしい活動をしてくれました。

司会をしている矢沢先生も研究にずっと携わっていただき、とてもよい授業だったとお褒めの言葉をいただき、私自身も、子どもの力はすごいと感動しました。その点をお伝えできればと思います。

さきほども言いましたが、比例の授業というのは、本当に難しい単元です。比例は小６の後半の方で、小学校算数６年間分の集大成のようなところがあります。それをどう進めるか悩み、しょっぱなからつまずいてしまいました。

関聾研のことがかかっていたので、最初から矢沢先生に教えていただき、そこから、子どもたちに合った、自分なりの授業の流れを構築していきました。

本日紹介するゲームですが、矢沢先生に紹介していただいたものです。この授業は、資料としては、2011 年におこなわれた数学教育協議会福井大会の板垣賢二先生の報告があり、また『こどもが喜ぶ算数活動』（数学教育協議会、国土社）という本にも載っています。

このゲームは、比例の学習の中でも、集大成としてやることとして載っていました。

当日の授業の流れはとてもシンプルで、おもちゃを２３秒間動かしたら、どれだけ進むか、その距離を予測するものです。

指導は短く済んでしまい、関聾研なのにいいのかな？と思いながら進めました。

当日使ったおもちゃを持ってきました。このパンダちゃんを使いました。単純な構造で、スイッチを入れると歩いて進むおもちゃです。おもちゃやさんに行って、自分で買いました。

★パンダのおもちゃの写真

いずれか一つ

子どもたちは５人いますが、２グループに分かれて、23 秒後に進むだろうと思う距離を予測します。そのあと、実際にパンダちゃんに歩いてもらって、自分たちの予測と測定結果が合っていたかを確認しようという流れです。

授業としての狙いは以下の３点です。

１つ目は、予測が立てられるか。比例を学習する意味について「実際にやらなくても予測をたてられる」ものだと教えてもらいましたので、ここまで比例の授業をしてきて、ここで予測を立てられなければ今までの学習の意味がない、というのが大きなポイントでした。

２つ目は、予測ができたら、正確に計測ができるかどうか。これはやってみないと私にも分からないところでしたが、子どもたちのいろいろな生活能力、手先の器用さなどが試された場面で、おもしろかったと思います。

３つ目は、結果を出すだけではなく、その結果から、自分たちのやり方を振り返られるかどうか。一応ここも言葉で確認したいなと思いました。

ここから少しずつビデオをはさんで当日の授業を紹介します。

授業の導入部分は３つに分かれていて、まず１つ目――この授業に至るまでの比例の授業をふりかえり振り返り、比例とは何か、という理解の確認をしました。

子どもには「比例はどういうことだっけ」と投げかけることはせずに、「いままでどういう実験したっけ？覚えているのはなんだっけ？」という問いかけからはじめました。

教員としては、このあとのゲームを子どもたちがスムーズに始められるようにあえて入れました。

◇比例で使った教具

ここで少し、この授業にいたるまでの、比例の学習で使った教具をいくつか持ってきたので紹介します。比例の学習はかなり長いスパンでやりましたが、導入から毎時間、いろいろな実験を重ね、それを体感する中で、子どもたちが「比例って何か、比例ってこういうことかな」とつかめるように進めていきました。

まず一番最初の導入。私も緊張したのを覚えているのですが、矢沢先生から勧めていただき、「比例水槽」をしました。この大きなものですが、私の同僚が苦労して作った宝物です。

★写真　比例水そう

左側の細い水槽と右側の太い水槽が下の方でパイプでつながっています。目盛りがどちらも同じ高さになるようになっています。

細い水そうに水をいれて、二つの水そうの水位がどういうふうに変化するか、一緒に見ていきました。

ちょっと水を入れてみます。すみません、見えづらいかと思います。

授業のときは水に色をつけるという確認を矢沢先生としていたのですが、私が色をつけ忘れました。

当日子どもに見せるときは、始めは水そうの下のほうが黒い紙で隠してありました。左側から水を入れたあと、「どうなったと思う？」と予想してもらい、そのあと紙をはずして、左右の水そうに、同じ高さまで水が入ったと確認しました。そのあと子どもにも水を入れてもらい、「同じ高さになっていく、水量が増えていくね」という確認を１時間の授業の中で行いました。

こんなふうに目で見て、細い水槽と、太い水槽なのに、同じように増えていくということを子どもが確認できたと思います。

これを見た時のインパクトは強かったようで、子どもは後々までよく覚えていましたので、やってよかったと思いました。

この水槽をつかって、まず導入の授業を行った後は、いろいろな教具や道具をつかって、実験を重ねていきました。

今日はいくつか持ってきていますが、代表的なものとしてはこんなものがあります。

向かって左側は、点滴。病院で使われているものです。その先をペットボトルにさしたもの。

それから、向かって右側は、灯油用のポンプです。

この２つの実験は、どちらも、経過時間と、たまった液体の量の関係を調べる実験でした。

点滴のほうは水が落ちていくので、その落ちた水の量を調べました。

灯油用のポンプは、バケツの水を吸い上げて、水を透明な水槽に放出し、貯まった水の量を計測しました。

司会（矢沢）／ちょっと補足説明しますが、点滴でなく、ペットボトルの水を普通の管でたらすと、やってみるとわかりますが、落ちる早さが時間とともに変わって

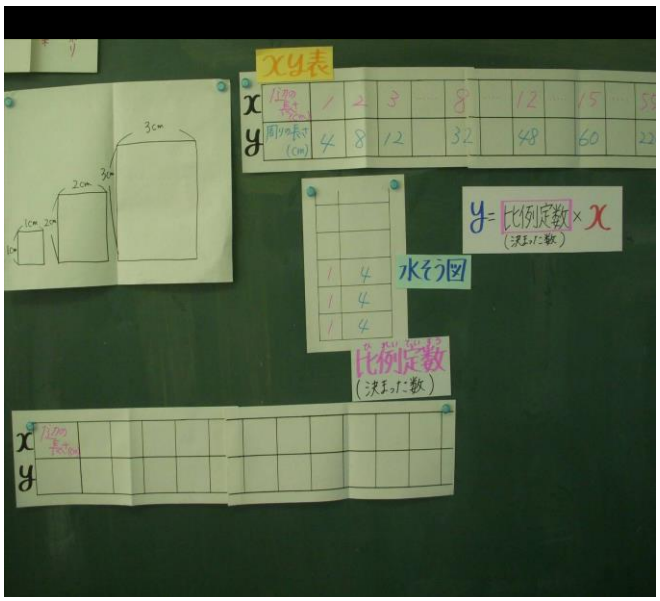
しまいます。点滴の道具を使うと、本当に同じ間隔で落ちるのです。しかもゆっくり落ちるから計測がしやすいです。点滴の道具は、病院に行けばもらえます。

加藤／私は矢沢先生からもらったので助かりました。

上に横長の表がありますが、こちらが XY 表と呼んで

いたものです。

それからその下、少し縦長の表は「水そう図」です。



司会／左が１のとき、右が４となっています。左が２倍になると、右も２倍、左が３倍になると右も３倍になる。これが比例の概念ですが、この図を見るとよくわかる。

加藤／その通りです。ありがとうございました。

上の XY 表に、はじめに実験結果を書いて行きます。測ったとおりに書くので、子どもは容易に書くことができます。すべての実験できれいな結果が出ないので、そこが難しいところでしたが、XY 表をかいたら、そのあと、水そう図のほうにも書いていくのですが、見ていただいたとおりに、「向かって右側に同じ数が入る現象になると、比例というふうに言える」という確認です。

これが教科書には「決まった数」と載っていたもので、私は授業の中では「比例定数」という言葉をつかいました。この言葉を使って、「比例定数があれば比例と言うよ」ということで進めていきました。

かけ算や割り算で「1 あたりの量」にも使うので、子どもはすんなり理解できたと思います。

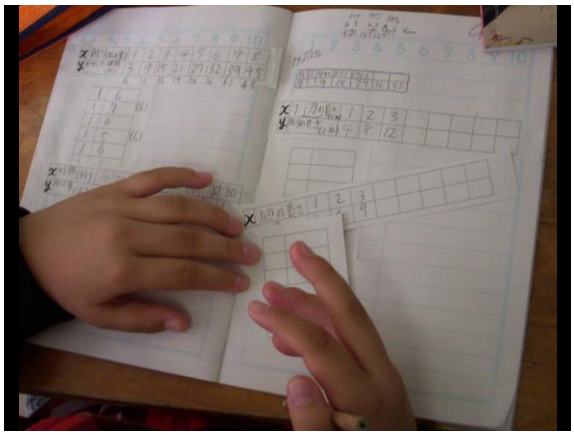
先ほど点滴のところで矢沢先生が話してくれましたが、水の圧力で一定には落ちない、というのを使って、「比例をしない」実験も行いました。

これは、さきほどの XY 表と、水そう図を子どもが自分で書いているところです。

初めは私が書いたものを写していましたが、そのうちに子どもが自分で書けるようになりました。

こちら［黒板に書いている］が比例をしない例として行った実験です。ペットボトルの下のほうに穴をあけて、そこから落ちる水の量を計測しています。これは水がたくさん入っているときは、勢い良く水がでるのですが、水が減ると、だんだん勢いが弱くなっていくので、全体としては、一定量ではないということで、比例しない例となります。

子どもはこんな感じで、時間ごとの水の量を記録して、そこから「比例していない」ということを自分たちで導くことができました。



いくつか、比例の授業のなかでとりあげた実験について紹介しましたが、今日お話させていただいている指定授業のなかでは、これらの実験の中から、子どもたちに特に印象に残っているものだろうと思うのと、結果がはっきりしていたものを、こちらで貼りだして、「こんな

のやったよね」ということで確認しました。

少しここでビデオを見ていただきます。ビデオは音声があまり入っていませんが、今、説明した流れをお見せしますので、ぜひご覧になってください。

こちらでピックアップした実験結果をかいた表を貼りだしたところです。

今、１つ目が、こちらの水槽で行った実験です。

この２つ目は、灯油用のポンプをつかった実験です。

３つ目は、さきほど図形を使ったという話をしましたが、四角形の一辺をＸとＹに見立てて行った実験です。

ビデオを止めます。

子どもが実験をわりとスムーズに思い出せたところで、「比例していると言えるための条件はなんだったかな？」という発問をしました。これも突発的に聞いたわけではなく、授業のなかで、毎回実験をしながら、子どもたちと確認してきた内容です。

比例の条件は、全部で５つあります。

言葉で説明するより見ていただいたほうがいいと思いますので、５つは何かを、見ていただきたいと思います。

５つを確認したあとで、「この５つがわかっていれば、実験を永遠に続けなくても予測することができるね」という投げかけで行っています。

１つ目は、さきほど話した「比例定数がある」というのが条件です。

２つ目は、Ｘが２倍、３倍、４倍となるとき、Ｙも同じように、２倍、３倍、４倍になるというものです。

オレンジの服の子がうまく説明できなかったので、周りの子がフォローしてくれました。カメラが固定だったので、私が画面から消えていますが、戻ってきますのでお待ちください。

３つ目は、式で表せられるというもので、式は、Y＝比例定数×Ｘというものです。

４つ目は、実験結果をグラフで表すと、一直線になる、というものです。

５つ目、ちょっと出てくるのに時間がかかって、いろんな答えがでてきました。やっと出ました。比例には、もう１つ別の式があります。Y／X＝比例定数というものです。

◇２３秒後予測ゲームの説明

次は、この日行った２３秒後予測ゲームのルール説明をしました。

まず、一番大事なことですが、正確に計測することが重要だという説明しました。

２グループに分かれて、正確性を競う、ということをしつこく説明しています。

子どもたちは競争や勝負は好きなので、正確に測定することに取り組んでくれたらな、と思いました。

予測する前に、これまで学んできた比例の知識が当然必要になるということで、具体的にどんなことが分かればできるか、意外とスムーズに答えはでてきたのですが、「比例定数をまず知る必要がある」ということですね。

「比例定数を知るためには何が必要か」聞きましたら、「時間と距離」と、具体的な答えが出てきました。

そこで、一応確認ということで、「予測するゲームなので、２３秒間測ってはいけない」ことを確認したかったのですが、子どもからは「そのおもちゃは比例しているのか」という確認がありました。そこもきちんと、「私が実験した結果、比例している」という説明を加えました。

子どもが、予測するということなので、２３秒より短い時間で計測が必要だと気づいてくれたので、今回のルールとして、「５秒までの時間で距離を測って予測する」ということにしました。「５秒まで」ということなので、１秒でも２秒でもいいのです。計測するために必要な時間を設定すればよいと説明しました。

これまでの実験を通して、比例定数をある程度時間をかけて計算で導きだしていたのですが、子どもたちは、１秒にあたる結果が比例定数になるのがわかっていたので、「１秒測って終わりでもかまわない」と説明しました。

それからこのパンダのおもちゃは、まっすぐに進まないので、「まっすぐに進む工夫も必要」と説明してありました。そのルール説明のところのビデオを少しご覧ください。

ちょっと長いので途中で止めました、

このあと子どもたちは実験に入ります。

「実験結果を模造紙の半分の大きさのものに各グループでまとめてください」と言ってあるので、実験をしたあと、その紙にまとめています。

実験をはじめると、どちらのグループも方法は同じになりました。５秒間で進んだ距離を測って、そこから比例定数を求めるという方法です。

５秒間に進んだ長さ計測した後、子どもたちはスムーズに方法がわかって、それを５で割って、それが比例定数になるのですが、その後その数値に２３をかけて、予測完了になります。

どういうふうに求めたか、その方法を書く欄があったのですが、そちらも明快に書き表すことができました。

こちらとしてはルール説明のときに、しつこく説明をしたんですね。１秒でも、２秒でも３秒でもいいと、方法は自分たちで考えて、１つか２つか３つかと説明したのですが、結果は同じでした。

それからおもちゃを実際にさわったのがこの日はじめてだったので、お腹にあるスイッチを押してから、置いて、５秒測る。その過程でうまく扱えないこともあった。３人グループは、ちょっと不器用なお子さんが集まってしまったので苦労していました。時間差ができてしまった、というのは授業としての反省でした。

◇予測する子どもたち

では、予測の場面をご覧いただきます。

このパンダのおもちゃがまっすぐに進まないので、場所の設定としては、教室の前と後ろの壁ぎわに分かれ、更に１メートルの物差しを与えています。「壁ぎわで物差しをパンダを追い込むようにすると、真っ直ぐ進むよ」というところまでは助言しておきました。

くだらないことですが、グループ名を書く部分を設けておいたので、グループ名の相談をしていました。子どもの名前の頭文字をとってグループ名にすることが多いので、自分たちの名前の頭文字を今書いています。

ちなみに、子どもたちのことですが、５人のうち、今映っているオレンジの服を着ているお子さんはデフファミリーのお子さんで、その他４人は健聴のご家族です。

こんな感じで、子どもたちが自分たちで相談したり、協力して実験したりして活動をすすめたので、関聾研の指定授業なのに、私はほとんど何もしていません。

お分かりいただけるかどうか、今この「方法」というところのかっこの中に、予測を求める前の仮定を書いています。

５秒が１３ｃｍだったと書いてあります。そのつきが、５秒で進んだ距離（１３ｃｍ）を、５で割りました。その答えが２．６。これが比例定数になります。

今回の予測は２３秒後の予測なので、この２．６を２３倍すると、５９．８になると、子どもたちが自分たちで書いています。

両グループの予測が終わったので、２３秒後の、実際にパンダが歩いた距離も測ってみました。

ここで３人グループのほうにハプニングがあり、予測とずれが出て、おかしいなと何度か測りなおしたのですが、それでも結果は変わりませんでした。それで、当日授業参観に参加された人から、「測り方を変えたらどうかしら」と助言をいただき、私もずっと見てはいなかったので、目が届いていなかったのですが、もう一度定数を求めるところからやり直すことにしました。たしか、パンダの動きにあわせて、スタート、とストップウォッチを押すのが正確でなかったか、パンダがまっすぐ進むように場所を設定できていなかった、だったかと思います。

測りなおした結果、予測と近い数字になりました。

２人グループのほうは、本当に私も矢沢先生も会場もびっくりの結果になりました。予測とぴったり同じでした。子どもは意外と、なんてことはないという顔をしていますが、周りの大人がびっくりしていました。

司会／割り算は計算機でやっているんだね。

加藤／割り算が必要になるのですが、この時間は計算の正確性を狙っていないので、電卓をつかっています。

最後、３人グループのほうも、比例定数を求め直した結果、だいぶ近い予測が得られ、とりあえずよかったかな、というところで授業は終わりました。

本当は、授業の計画としては、お互いの結果とどうしてそういう結果になったかの話をする予定でしたが、そこまで時間がなく、途中で終わってしまったので、それについては、この後の授業に持ち越して行いました。

授業としてはとても面白く、良い授業だったと思うのですが、いくつか狙いとしてやりきれなかったところもありました。

１つは反省のところです。５秒までの範囲で計測するということで、「１秒でも２秒でも３秒でもいいよ」という話をしましたが、本当は正確な予測をするには、５秒間測ったほうが正確な数字を求めることができるのですが、そこに子どもに気づいてほしいというのがありました。

実験を色々重ねた中で、電気や電池を使うので、誤差がうまれることが多々あったので、正確な数値を得るためには、短い時間より、長い時間のほうがより正確な数値が得られるのは、子どもは学習していたんですね。そこをふまえて、「５秒がいいね」といきたかったのですが、そこまでは子どもは気づきが至らなかったと思います。

計測方法は２つのグループで若干違っていて、片方のグループはパンダを動かしておいて、５秒間で動いた距離をはかる方法、もう１グループは、パンダを５秒間にあわせる方法で測ったのですが、どちらの方法の方が正確に測れたのかなというのもグループどうしの比較で考えられたらよかったと思います。また、聞こえないどうしで、時間の知らせ方も、どの方法が一番正確にできたかの話ができたらと思います。

予測ぴったりになったのは予想外で、その場は盛り上がってとてもよかったのですが、実際、１つのグループは、一番良い結果が出たので、それを超えられないところで、少し気持ちがしぼんでしまったところがあり、反省としては、どちらのどこが良かったか、を引き出しにくい、という部分がありました。

司会／補足しますが、１つのグループは、予測と実測がぴったり同じになりました。これはたまたまぴったり同じになった、ということですが、計測がとても正確にできた結果でもあります。正確に計測できた理由は、パンダの動きが非常にゆっくりなんです。早かったら、測りきれないと思います。これだけゆっくり動くおもちゃをよく探してきたなと思います。

スイッチが裏（パンダの腹）についているので、スイッチを入れて動いている状態でスタートします。だから、速さははじめからほぼ一定の早さになっていると考えられます。厳密に言うとスタート直後は時間と距離が比例していないのですが、その時間は短いので無視できるわけです。

子どもは、「本当に比例している？」とききましたが、これは鋭い質問ですね。

◇坂戸ろう学園小高部の算数授業の取り組み

加藤／以上、関聾研当日に行った、指定授業の取り組みを説明しました。続いて、坂戸ろう学園の私がいた小高部で、３年間かけて取り組んだ内容について話します。

特にはじめは、算数でやりたい、ということでスタートしたのではなかったのですが、算数でやる、ということになって、教員同士で指導の悩みについて話すことから始まりました。その時の意見が、スライドに出ているようなことです。

スタートとしては、児童に楽しく算数を学んでほしい

ということでした。

深めたい・取り組みたい

既習事項を定着させるには、どうしたらよいか。

どの児童にも分かりやすい指導法はないか。

児童が楽しいと思える授業がしたい。

イメージを豊かに育てたい。

分かった実感や自信、達成感を持たせたい。

児童にとって、算数は楽しくない（マイナス）

↓

楽しめたら、色々なことにつながる意欲、自信、定着・・・・

↓

「どの子も楽しめるようになる算数とは～確実な定着を目指して～」

助言者　**矢沢国光先生**

重点

指導に対する共通理解を深める。

授業の組み立て方・進め方、指導の系統性・方法、教材・教具などについて学びと実践を積み重ね、児童が楽しめる授業を目指す。

当時の算数の授業はどこも同じだと思いますが、とにかく座って先生の話をきいてノートをとるという授業になりがちで、児童は算数を好きになりにくい環境にあったと思います。

子どもたちが楽しめる授業にすれば、それがきっと意欲や自信につながる、とようやく教員間で一致したところで、「どの子も楽しめるようになる算数とは～確実な定着を目指して～」というテーマを選定しました。

矢沢先生に助言を依頼し、3年間、何度も来校していただき、授業を見ていただき、指導していただき、時には電話やファックスでも個人的に相談を受けていただきました。

算数の授業をする上での基本的考え方、小学校算数のポイントの部分の共通理解を深めながら、指導の組み立て方などを共に考える方法で研究を進めました。

具体的な方法としては、お互いに授業をまず見合うこと、それを受けて協議をする、というものです。３年間同じような方法で研究しました。

ただ、問題もやはりありまして、学年によって学習内容が異なるので、みんなで同じ内容や単元の研究をするというのが結構難しかったです。

教員も毎年入れ替わりがあるので、１年間同じメンバーで頑張って研究を積み重ねても、それを次の年の新しいメンバーで引き継ぐのが大変だったと思います。

３年間の研究をとおして、特にいつも矢沢先生に言われたこと、教員の間でも共通理解をはかってきたことを、「実践内容の柱」①～③として、大まかに３つにまとめました。

◇指導内容の再構築

まずは、①「指導する内容を再構築する」ということです。

研究を始める前までは、教科書や指導書を頼りに、そこに載っている内容をいかに教えるかでした。それが普通だと思っていました。

「本当に今教えるべき内容なのか」とか、「子どもがスムーズに覚えられるのか」、「（その単元を学習し終えた後）何を目的にしていたのか」など、自分自身で指

実践内容の柱

①指導する内容を、自分で構築する。

導内容を構築する必要があると、矢沢先生に教えてもらいました。本当に、それまでの価値観が１８０度転換されるような指導や助言だったと思いますので、いろいろ抵抗もありました。

まずは、算数の知識に乏しい自分たちが教科書や指導書をみて、必要か不必要かを判断することがとても難しいということ、それから保護者から「教科書の内容をもれなく教えてほしい」という要望もあったので、ちょっとこれは難しいのではないか、と。この２つは、３年間のなかで抵抗になっていたことです。

ベースは教科書に置きながら、矢沢先生と相談や協議をして、少しずつ経験を重ねて調整をしました。

実際に再構築してみると、要点がわかり、指導もスムーズにできたり、子どもは楽しみながらも、理解した様子が見られたり、そういう手がかりをつかめた場面もありました。

もちろん全てうまくいったわけではないですが、手がかりを得られたのは大きかったと思います。

◇算数的活動

実践内容の柱

②算数的活動を取り入れる。

教材・教具も手作り。

②算数的活動を取り入れ、教材を手作りする。教科書の内容、机上の学習、ノートに書くだけでなく、子どもが手先をつかって、作る、遊ぶ、実験する、遊ぶ、といったことをさしています。これは各単元に１つは取り入れましょうという助言があり、それを目指して取り組みました。

初めは目からうろこというか、それまで算数を指導した中で、遊びを取り入れるなどは全くありませんでした。冒頭にも紹介しましたが、こういうのが載っている本があり、それを紹介していただいて、初めはなかなかこちらもよくわからない状態で、試行錯誤しながらだったので、うまくいかないことも多かったのですが、少しずつみんなで教材や教具をたくさん作って、実践を重ねる中で慣れていったという感じです。

何よりも大きかったのは、楽しそうな様子を見られるのが、増えたというところだったかなと思います。

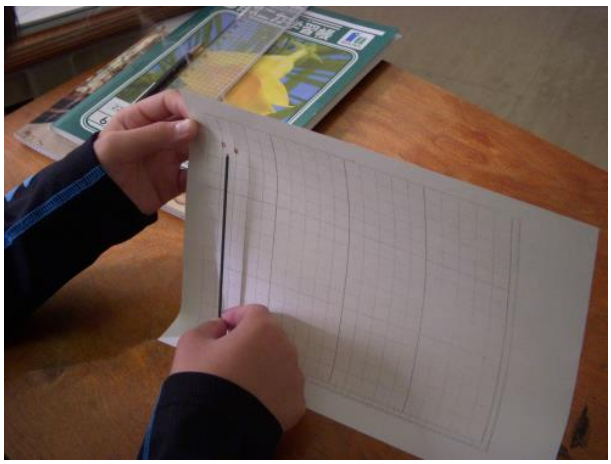
あまり数は多くないですが、いくつか、算数的活動をしている様子を紹介します。

これは、小６佐藤先生のクラスで「三輪車グランプリレース」という授業です。三輪車にのって、速さを競います。距離と時間をはかっています。『子どものよろこぶ算数活動６年』に載っています。

このように、校内のいろいろなところに飛び出して活動することもふえました。

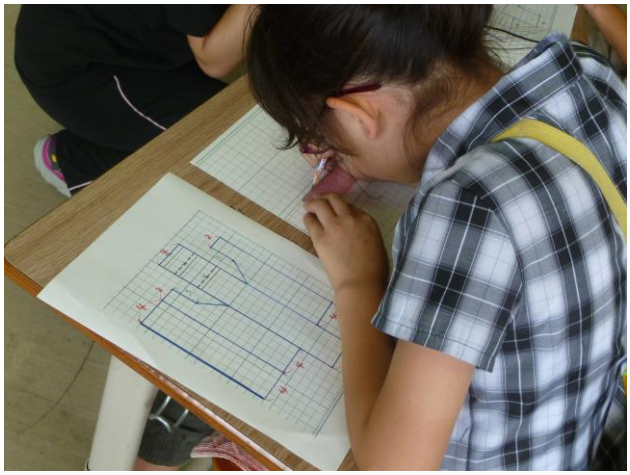
司会／補足します。ろう難聴教育研究会の会報で紹介しましたが、一人の子が三輪車を漕ぎ、他の子が長さと時間を測っています。三輪車の進む道は自由で、まっすぐでもいいし、曲がってもよい。速さを比べる、という活動でした。

加藤／それから、これは先ほど比例の授業でゲームを



見て頂きましたが、これも比例の授業の一環で、お線香を燃やして、時間でその結果を記録するもの。
エンピツで書くのではなく、お線香の火で紙に穴をあけながらやりました。なかなかきれいに直線のグラフが書けていると思います。

あとは、工作という部分では、こんなふうに、展開図から箱や自動車を組み立ててみる、という活動もやりま



した。

それから今日ここに、教具があるのですが、これは角度の勉強、分度器替わりです。

車椅子に実際子どもが乗り、坂を上がってみる、その角度を体感しながら、実際にどのくらいの角度があるのか、という勉強をしました。

まだまだ他にも３年間で色んな活動をしました。
今日は紹介しきれないので、この辺にしておきます。

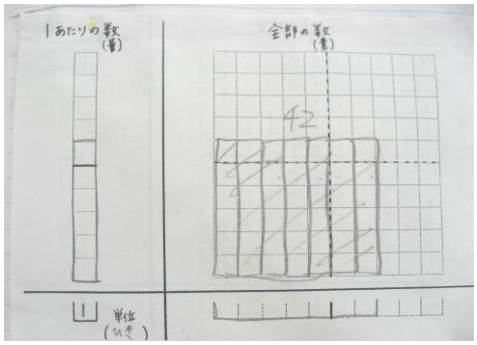
◇タイル･かけわり図･単位

実践内容の柱

③ タイルの操作
かけわり図
式に単位をつける

３つ目です。３つ目といって、３つ入っているのですが、「タイルの操作を授業にとりいれる」、「かけわり図を使う」、それから「式に単位をつけてかく」ということです。

★かけわり図★



問題を理解したりイメージを持って立式したり計算するときに、必要なことで、大切な基本となります。

小学部低学年のときから慣れ親しんでいるタイルを操作しながらイメージにつなげることも行っています。

【註】小低部は数学教育協議会会員で元川口市立小学校教員の何森和代さんに助言してもらっており、小低･小高の合同研究会も持ってきた。

それから、かけ算、割り算では、２番目の、かけ算マ

シーンを使い、計算の意味をおさえることで、計算を確実でスムーズなものにしていきます。今日は、かけ算マシーンはないのですが、これがかけわり図というものになります。

これを厚紙に区切りを作って、タイルを差し入れられるようなものを作ったのが、掛け算マシーンになります。

初めはマシーンで、実物のタイルを操作するところから入っていくのですが、そこから操作を次第に図に移行させていって、子どもたちはタイルの操作がなくても、紙の上でかくことで理解できるようになる、というものです。

これは割り算にも使えるようになっています。
そこから立式するときに、「式に単位をつけて書きましょう」と、矢沢先生に何度も言われながら、なかなか身につかず今も一生懸命やっているところです。

これは式の例ですが、もちろん教科書にも私たちが普段指導するときにも、式に単位をつけて書く習慣はないと思うのですが、こうすることによって、数字だけを書くよりも、その数字がどんな量を意味しているか、子どもにもわかるので、子どもが立てた式の意味が分かり、自分で間違いにも気づくことができるようになる、というものです。

以上の３つが定着してくると、小５～６年生の算数はかなり複雑な内容になりますが、小数や分数でも、応用がきいて、子どもは自分の力で、解けるようになっていきます。
ここにはないのですが、もう１つ、単元学習のまとめとして「絵本づくり」がよいというのを、勧めてもらいましたが、これはまだ一部の単元でしかやりきれていません。でもいくつかとりくめた例もあり、それを見た感じでは、とてもよく書けていて、楽しんで書いている様子も見られたので、今後取り入れたらいいなと思っています。

◇算数授業の取組を振り返って

最後に、まとめとして、３年間の算数授業への取組を振り返ってのお話をさせていただきます。

３年間で大きく変わったことは何か。そんなに立派な結果は残せなかったと思うのですが、一番大きかったのは、授業の中に算数的活動を取り入れるということが私たちの意識のなかに定着したことかと思います。

先ほど見ていただいたように、机の上だけでなく、学ぶ場が教室の机の上だけに限定されず、廊下や校庭などに広がっていきました。また活動の内容も、書くことがほとんどだったのが、図を書いたり、絵を描いたり、カードでゲームをしてみたり、先ほどのように、歩いたり、走ったり、三輪車や車椅子に乗ってみたり、折り紙や厚紙で工作したり、積み木で好きな形を作ったり、自分の手や足を動かすことが増えたと思います。

そのことによって子どもたちも机上の学習に戻ったときに、自分からタイルを使いたいと言ったり、自分で計算できたり、教員が、単位を式につけわすれていたら「単位をつけなよ」と言ってくれたりするようになりました。

児童が自発的に意見を言ったり、ちょっと難しい問題にも挑戦するようになり、授業に活気や笑顔が増えたことが大きな変化だったと思います。これを目指して３年間やってきたので、成果というようなものをえることができたのが大きかったです。

これで終わることができて、すばらしい３年間だと思いますが、課題であります。うまくいかないことはまだまだあります。

算数的活動は、子どもも楽しめてよいのですが、机上の学習、公式や、実際の計算と結びつけていく必要があります。その結びつけるところが、私たちにはうまくできていなくて、子どもを混乱させることも多々ありますので、そこの工夫をしていく必要があると思います。

それから、これはなかなか改善されないのですが、教員の入れ替わりも大きな問題です。研究が終わって、現在は算数をテーマにしたものは、特には行っていませんが、３年間で培ったことは続けたいと思います。そう思うのですが、やはり今年もかなり教員が入れ替わったので、厳しい状態でもあります。引き続き矢沢先生にも助言をいただきながらやっているところです。さきほど、

教材をいくつか紹介しましたが、こういったものを１つの場所にまとめておいて、そこから教員が出して使っていたり、少しずつ作り出せているので、今後も充実させていければと思っています。

小高部ということで、中学部との連携も考えなくてはならないと思っています。
少しずつできている部分もありながら、当然まだまだなかなか学部を越えて共通理解は難しく、これからも一緒に協議をしたり研究したり、何かの機会にやっていかなければいけないと思っています。

一応テーマとしては、子どもが楽しんでくれることプラス、確実な定着をねらった３年間でしたが、それはまだ難しいものがあります。

ただ、以前学習したことを忘れてしまっても、算数的活動や、体を使ってやったことは子どもは覚えているので、それをもう一度思い出したりやってみることで、学。

習内容を思い出したりできるので、そこは引き続き大事にしながらやっていきたいと思います。

まだまだですが、算数に関する詳しい知識に乏しい私たちですが、矢沢先生に導いていただきながら、３年間算数とじっくり向き合うことで、プラスの変化を、自分自身も、子どもたち自身もえることができたと思います。

研究発表は昨年度でおわりましたが、今年度も少しずつ進めてきてるところもあるので、子どもたちの笑顔を忘れず、実践をできたらと思います。

以上です。ありがとうございました。

８月の数学教育協議会全国研究大会のご案内

ろう学校数学教育研究会代表　矢沢国光

【私たちの会について】

「ろう学校数学教育研究会」は、ろう学校教員を中心として２００５年に発足した研究会です。ろう学校等で学ぶ幼・小・中・高・大の幼児・児童・生徒・学生の算数・数学授業の改善・充実を目的として、以下のような活動をしています。

・授業研究会［年1～２回　東京で］
・数学教育協議会全国大会への参加［毎年８月　手話通訳付き　今年は北海道］
・各地の数学教育協議会講座への参加［年数回　手話通訳付き］
・ろう学校での算数・数学授業の共同研究［数学教育協議会会員の講師派遣］
・会報の発行［年２－３回］
・会員へのメールマガジンの発行［随時］

＊インタネットで「ろう数研」と入力して検索すればホームページが出ます。

＊「ろう学校数学教育研究会」の入会に関心のある方には、別途入会案内をお送りしますので、ご連絡下さい。

【算数数学教育についての考え方】

ろう学校の算数数学学習は、とかく言語指導やコミュニケーション手段の問題に目を奪われ、教科それ自体の指導法の研究が、ないがしろにされてきた嫌いがあります。算数数学の指導法に、聞こえる・聞こえないは関係ない、「ろう

学校の数学」といったものはない、というのが、私たちの基本的な立場です。

算数数学教育の充実には、まず、教材についての深い理解と指導法の研究が大切であり、一般の小中高校で研究開発されてきた指導法の成果をどん欲に学ぶことから出発したいと考えています。そのため、「数学教育協議会」の全国大会や各地の講座に、手話通訳付きで参加しています。

昨年の鹿児島大会には、ろう学校関係者１３名（内ろう難聴者３名）が参加しました。

【手話通訳者の配置】

全国大会の手話通訳は、はじめは私たちの会が独自に準備しましたが、2007 年からは、大会主催者の側で、手話通訳者を配置していただけるようになりました。しかし、配置箇所に限りがあるので、わたしたちろう数研で独自に手話通訳者の派遣を依頼して、補うようにしています。

その費用を賄うために、昨年度から向こう５年間、「ろう学校数学教育研究会賛助会員」をろう学校教員、数学教育協議会会員など、関係者に呼びかけることにしました。呼びかけの文書を同封しますので、ぜひ、ご協力ください。

◎手話通訳を必要とする方は、６月３０日までに、ろう数研・矢沢までメールでご連絡ください。⇒

yazawa@msg.biglobe.ne.jp

【北海道大会について】

今年は、８月６日（火）～８日（木）、札幌市定山渓温泉で、第 61 回数学教育協議会全国研究大会が開催されます。~~その案内・参加申し込み文書をお送りします。貴校の（中高等部）数学科担当教員および小学部で算数指導を担当して~~おられる教員の方々にお知らせいただければ、たいへんありがたく思います。小中高のほか、特別支援の分科会もあります。

【今年のプログラムの特徴】

・８月６日午前の講座は学部別で、初任者の研修に最適です。

・８月６日午後の記念講演は、数学者で前広島市長の秋葉忠利氏です。

・８月６日夜、授業にすぐ役立つ教具展があります。

・８月７日午前・午後、テーマ別（学部別）の分科会では、全国の最新の授業実践レポートがあります。「幼年期の算数」分科会で、ろう数研の矢沢国光が保育園での「さんすうあそび」の実践報告をする予定です。

・８月７日夜「自由交流」の時間に、「ろう学校交流・懇親会」を予定しています。

【ろう学校数学教育研究会・連絡先】

〒334-0052　川口市安行出羽４－５－１４　矢沢国光

電話０４８－２９４－６０４６［FAX 兼用］

携帯　０９０－６０３５－４６８６　　ｅメール　yazawa@msg.biglobe.ne.jp

「賛助会員」になって、ろう難聴者教員の手話通訳付き数教協大会参加を支援してください

2013 年 5 月 ろう学校数学教育研究会

代表　矢沢国光

ろう学校等のろう難聴者の教員が、数学教育協議会（以下「数教協」）の全国大会【註1】などに参加する際、手話通訳が必要になります。

手話通訳は、はじめは、わたしたちろう学校数学教育研究会（以下「ろう数研」平成２５年現在の会員数30　名、内ろう難聴者10名）が独自に準備しましたが、その後、全国大会については、数教協が、主催者・実行委員会の費用負担で、手話通訳者を配置してくれるようになりました【註2】。

しかし、校種別・テーマ別の分科会がたくさんあり、また、ろう難聴者の参加も増えてきたので、参加希望の分科会に手話通訳者がない、という場合が多くなりました。

そのため、2011 年福井大会から、主催者の用意した手話通訳者とは別に、手話通訳のない分科会については、ろう数研が独自に(ろう数研の費用負担で)手話通訳者を配置することにしました。その費用はおよそ一大会に付き１０万円です。

ろう数研はこれまで会員の会費(年額二千円)や個人的な関係に依存した寄付金で手話通訳費用をまかなってきました。会費を平成２４年度から年額二千円から三千円に引き上げることにしましたが、とうていカバーできません。

本来ならば、ろう学校教員の研修に要する費用は、地方・中央の教育行政費用の一部として用意されるべきものと考えます。そして私たちもその実現のために、関係各方面と連絡を取って取り組みたいと考えています。

しかしながら、当面、そのような制度的な解決の実現までの間、何とか手話通訳のための資金を私たち自身の力で集め、ろう難聴者教員の数教協大会参加を保障していかねばなりません。

また、そのような「自主的な努力の実績」が、行政的措置を実現する最大の原動力となると考えています。

そこで、ろう数研役員会は、検討を重ねた結果、下記のように「賛助会員」制度を作り、広くろう教育関係者、算数数学教育関係者などの善意に訴え、協力を仰ぐことにしました。

そのようなわけで、失礼を承知の上、突然、賛助会員呼びかけ文をお送り致しましたこと、お許しください。その上で、趣旨をお汲み取りいただき、ご協力のほど、切にお願い申し上げます。

記

１　名称

ろう学校数学教育研究会賛助会員（略称「ろう数研賛助会員」）

２　会費および納入方法

年額　一口　５，０００円

毎年１回、４月～７月の間に、所定のろう数研口座に振り込んでいただきます。

３　会員の目標・期間

年間１０万円（２０口）。２０１２年～２０１６年の５年間に５０万円。

この賛助会員制度は、２０１２年度に始まり、２０１６年度に終了します。

２０１７年度以降は、賛助会員制度に依存しない手話通訳体制に移行します。そのための取り組みを２０１２年度からはじめます。

４ 賛助会費の使途

賛助会費は、全額数教協全国大会の手話通訳の費用に充当し、他には使いません。

５　管理と会計報告

賛助会費は、ろう数研会計担当者（明晴学園副校長・榧陽子）が管理し、年度末に収支報告書を作成し、ろう数研役員会で承認の上、賛助会員のみなさまに報告します。

６　賛助会員の特典

ろう数研を通して算数数学教育、ろう教育についての最新の動向を知ることができます。具体的には、

①数教協大会の参加案内を送ります（一緒に大会に参加してみてください。大会はだれでも参加できます）。

②くわしい大会参加報告を掲載した『ろう数研会報』をお送りします。

③年一回、ろう数研の「数教協大会参加報告」（都内で開催予定）に招待します。

④ろう数研の主催する算数数学教育の研究会（年１～２回）に招待します。

⑤ろう数研のメーリング・リストに参加できます。

⑥ろう難聴児・聴児の算数数学教育についての相談に、ろう数研役員が応じます。

７　賛助会員の入会手続き

①添付の申込用紙に記入し、メールまたはＦＡＸで送る。

②同時に、下記の郵便振替口座（またはゆうちょ銀行口座）に会費を振り込む。

郵便振替　口座番号　００１７０－７－２９７９９７

口座名称　ろう学校数学教育研究会

ゆうちょ銀行　店番　０１９　店名　〇一九店（ゼロイチキュウ店）　預金種目　当座

口座番号　０２９７９９７

カナ氏名(受取人名)ロウガッコウスウガクキョウイクケンキュウカイ

③ 折り返し、ろう数研会計担当から領収書を郵送します。これで完了です。

④希望者は、ろう数研メーリングリストに登録する。

【註１】数教協の全国大会

数学教育協議会は、1951 年、遠山啓らによって創立された算数数学教育の研究会です。「水道方式」の名前で知られています。1953 年から毎年「全国研究会」を各県持ち回りで開催しており、500 名から 1000 名の小中高教員・父母・学生などが参加します。

【註２】 ろう学校数学教育研究会では、2006 年の花巻大会から、手話通訳付きで、参加しています。

ろう数研の参加した大会と、手話通訳配置の取り組み概要

年	開催地	手話通訳配置の主体	手話通訳者の派遣依頼先	
			数教協・実行委が依頼	ろう数研が依頼

2006年	花巻（岩手県）	ろう数研	全通研岩手支部　県の派遣協会
2007年	上山田（長野県）	数教協大会実行委	世田谷区派遣協会
2008年	日本大学（東京都）	数教協大会実行委	県の派遣協会
2009年	松江（島根県）	数教協大会実行委	県の派遣協会　参加者で手話できる人
2010年	琵琶湖（滋賀県）	数教協大会実行委	県聴覚障害者協会　同左
2011年	福井	数教協大会実行委　ろう数研	県身体障害者福祉協会　同左
2012年	霧島（鹿児島県）	数教協大会実行委　ろう数研	札幌聴覚障害者協会　同左
2013年	定山渓温泉（北海道）	数教協大会実行委　ろう数研	

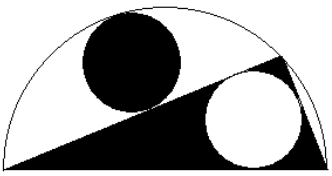
ろう学校数学教育研究会賛助会員
入会申込書

送り先　ｅメール　yazawa@msg.biglobe.ne.jpまたはＦＡＸ０４８－２９４－６０４６矢沢国光

私は、ろう学校数学教育研究会賛助会員制度の趣旨に賛同し、賛助会員になります。

年　　月　　日

氏名	
所属・立場など	
住所（会報等の郵送先）	〒
ｅメールアドレス	ろう数研のメーリングリストに登録　（　　）する　（　　）しない



電話	ＦＡＸ
会費（年額）	5,000円×［　　］口＝　（　　）円

第15回　　数学パズル

解　答

出題者　遠田　将人

通信欄	

【問題】　半径に直角三角形を内接させ、この直角三角形の内接円と弓形内にえがいた最大の円が等しいとき、外接円（半円）の半径の長さを１３とすると、小円（直角三角形の内接円）の半径を求めよ。

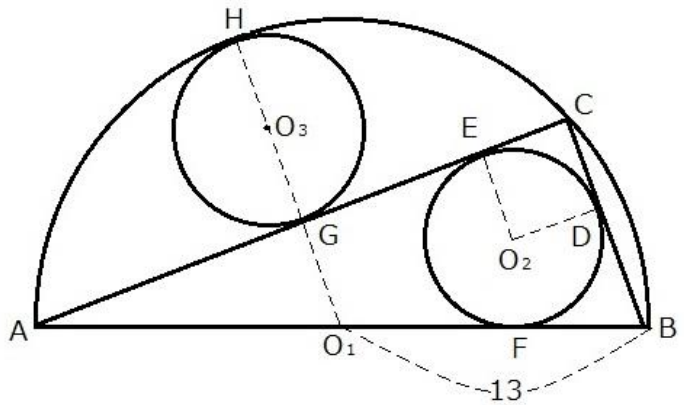
＜答え＞

円O_2の半径をxとして、

円O_2と円O_3は等しいので、

$GH=2x$　ゆえに　$GO_1=13-2x$

点Gは辺ACの中点より、



$BC=2(13-2x)=26-4x\cdots$①

また、$CD=x$と①より、

$BD=26-4x-x=26-5x$

$AC=5x+x=6x\cdots$②

$\triangle ABC$は直角三角形なので

①，②，$AB=26$より

$(6x)^2+(26-4x)^2=26^2$

$36x^2+676-208x+16x^2=676$

$52x^2-208x=0$

$x=0,\ 4$　　従って小円の半径は４（終）

$BF=BD$，$AB=26$より

$AF=26-(26-5x)=5x$

$AF=AE$，$EC=x$より

【連載】第１６回　数学パズル　　出題　黒田　俊郎

【問題】

啓林館の『数学活用』の教科書に次のような問題がありました。

面白いと思いました。

初等幾何でもベクトルでも複素数でも解けます。

これに似た問題が，ガモフ著『1，2，3，…無限大』という本にあります。

教科書ではガモフの問題が問題１で，この問題が問題２になっていました。

次のようなメッセージの書かれたある島の地図を発見しました。

そこでその島へ行ってみると，松の木と梅の木と桜の木はありましたが，井戸は朽ち果ててなくなっていました。

さてあなたは財宝を発見できるでしょうか？

『井戸から松の木までまっすぐ進み，そのまま同じ距離だけ進め。

そこから梅の木までまっすぐ進み，そのまま同じ距離だけ進め。

そこから桜の木までまっすぐ進み，そのまま同じ距離だけ進め。

その位置と井戸との中点に財宝を埋めた。』

さらに問題を発展させてみましょう。

（１） 松の木，梅の木，桜の木のほかに，桃の木がある場合はどうでしょうか。

（２） 松の木，梅の木，桜の木，桃の木のほかに柳の木がある場合はどうでしょうか。

【締切】　２月末　【送り先】〒184－0012　東京都小金井市中町３－１４－１１

遠田将人宛　または　Ｅメール：m4onda5@yahoo.co.jp　　TEL　FAX　042-307-8342【正解者発表】

数学教育協議会

全国小学校算数集会＆特別支援研究集会

【期日】2013 年6 月15 日（土）10:00～17:0016 日（日） 9:00～11:30

【会場】中央大学後楽園キャンパス ５・６号館

東京メトロ丸ノ内線・南北線「後楽園駅」徒歩５分，都営三田線・大江戸線「春日駅」徒歩７分

【主催】数学教育協議会

【後援】東京都教育委員会、文京区教育委員会、新宿区教育委員会、北区教育委員会

【参加費】2000 円（学生1000 円）

当日受付でお支払い下さい。「おもちゃ箱」と公開授業に参加されるお子さんと引率の方は無料

【問い合わせ】　高橋善久　t-yoshi119@jcom.home.ne.jp　　電話・Fax　042-727-8938

岩村繁夫　jsyhtt-iwa@ jcom.home.ne.jp　　電話・Fax　045-302-1916

【申込み】当日でも結構ですが，資料の準備の都合もありますので、事前に上記問い合わせ先にメールまたは Fax でお名前・学校名をお知らせ下さい。

※これ以降の最新情報はhttp://www004.upp.so-net.ne.jp/ozawami/でご覧下さい。

ろう数研のホームページ

ろう数研のホームページから会報のバックナンバーをご覧になることができます。その他、書籍の紹介やろう数研の活動の予定なども記載されています。よろしければぜひご覧になってください。

【ページのアドレス】

http://deafmath.web.fc2.com/index.html

※「ろう数研」で検索すると出てきます。