

講座一覽

日時：8月8日(水) 15:00～17:00

校種	No	学年・領域など	講師	会場
特支	01	特別支援	森川 義幸(熊本)	立志館2階「社会3」
小 学 校	02	1年生	廣瀬 史子(北海道)	立志館1階「国語1」
	03	2年生	林 由貴(宮城)	立志館1階「国語2」
	04	3年生	加川 博道(東京)	立志館1階「国語3」
	05	4年生	山本 忠義(鹿児島)	立志館2階「国語4」
	06	5年生	真庭サークル(岡山)	立志館2階「国語5」
	07	6年生	米田 恵子(徳島)	立志館2階「国語6」
	08	折り紙で算数	藤田 明美(京都)	立志館1階「社会1」
	中 学 校	09	代 数	綱島 秀和(埼玉)
10		関 数	伊禮 三之(福井)	立志館2階「数学2」
11		図 形	井上 正允(東京)	立志館2階「数学3」
中高	12	確率・統計	小林 俊道(東京)	立志館3階「数学4」
高 校	13	数と式・方程式・整数	塩沢 宏夫(東京)	立志館3階「数学5」
	14	ベクトル・平面幾何・複素平面	和田 博(長野)	立志館3階「数学6」
	15	二次関数・三角関数・指数対数	宮本 次郎(岩手)	立志館3階「英語4」
	16	数列・微分・積分	廣田 祥治(愛知)	立志館3階「英語5」

特別な支援を要する児童と 算数の学習支援

森川 義幸 (熊本)

平成 19 年に特別支援教育が始まって、11 年が過ぎました。特別な支援を要する児童に支援をする中での悩みは非常に幅広く、行動上の問題、また、特別運動や感覚の問題、睡眠の問題等様々です。さらに、学習支援全般の土台であると考えられる姿勢や書字といった悩み、気持ちを切り替えたり、持続させたりする注意、覚醒の問題もあります。これらは、算数の学習支援の土台であり、一人一人違っていて、多様であり、児童の学びづらさと結びついているように思います。

算数の学習支援についての研修の場はあまりなく、そのようなニーズに応える学びの場を得にくいのだらうと思います。数教協の全国大会では、特別支援の講座、分科会の参加者が年々増えています。算数の学習支援についてのニーズは全国的に高まっていると思います。

今回の講座では、前半に学習を成立させるための前提になる姿勢や手指の発達等を踏まえた支援についての取り組みの実践について、話題を提供し、その後、参加者のニーズを聞き取りたいと思います。そして、後半に、特別な支援を要する児童の心が動き、知恵が働き、目が輝く教材を使った算数の授業実践について紹介したいと思います。

参加者のニーズによって、数教協の教材だけでなく、トモニ療育センター等の療育機関で行われている学習支援・教材、LD の児童への支援についても、紹介していきたいと思います。

2 学期に向けて、実践したいことや支援のアイデアやヒントが見つかる講座になればうれしいです。

小学校 1 年生

廣瀬 史子 (北海道)

イメージをつかませることが大切

1 年生の数と計算は、数の導入からくり下がりのあるひき算まで「全体で一つの大きな単元」と考えられます。「集合数」から導入し、数の認識と計算の仕組みを学習していきます。単に「できる」ではなく「わかってできる」ことが大事です。覚えたことを使って考えればできること、困ったときにはどこに戻ればわかるか、子どもに安心感を与えながら、楽しく学習させていきたいものです。そのためには、具体物や絵・タイルを使い操作させながらイメージをつかませることが大切です。

1 年生のうちに「十進位取り記数法」を理解させることはとても重要です。10 の指導の段階で「位取り」をおさえ、2 桁の数の表し方、くり上がりのあるたし算、くり下がりのあるひき算へと進めます。
< 0 を含む 5 までの数 >

具体物 - タイル - 数字 - 数詞の四者関係

5 の合成分解 ~ 教具「じゃらじゃら」

< 5 までのたし算・ひき算 >

たし算のイメージ ~ 「ガッチャン！」

ひき算のイメージ ~ 「パッコン！」

< 9 までの数 >

5 のかんづめタイルを使って「5 といくつ」

< 9 までのたし算・ひき算 >

5 を意識した計算の型分け

○ 10 と 10 より大きい数

十のタイル, 位取り, 2 桁の数

○ くり上がりのあるたし算

位を意識して ~ 「へんしん 1 本くり上がり」

○ くり下がりのあるひき算

位を意識して ~ 「へんしん 十こくり下がり」

その他、折り紙を使って、図形の学習にも触れる予定です。

小学校 2 年生

概念理解を大切にしたい楽しい授業

林 由貴 (宮城)

1 かけ算

(1) 単元計画

教科書の計画では、概念理解をさせた後に、九九を一段ずつ取り上げて学習する計画になっています。そのような学習を繰り返していけば、子どもたちは、かけ算とはかけ算九九のことだと思っしまいます。概念理解を大切に、かけ算九九で終わらせない広がりのある単元構成を、実践をもとにお話します。

(2) 手作り教具

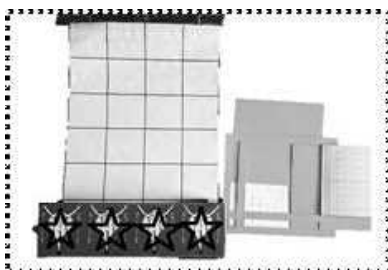
かけ算の概念をイメージ化させるのに有効な教具「くるくるボックス」と「かけ算マシーン」の作り方や、単元のどこで取り入れるのかをお話します。

○くるくるボックス

具体（実物）と抽象（図）をつなぐ効果のある教師用教具です。

○かけ算マシーン

図から積を見つけることができる子ども用教具。子どもたちが「すごい！」と喜ぶ計算機。



2 位取りの大切さ

時間が許せば、

2位数3位数の筆算や大きな数の位取りについて、さらに、「水のかさ」と「長さ」の学習について、位取り

の大切さを中心にお話しできればと思います。自作教具「位取りハウス」の紹介もします。



小学校 3 年生

加川 博道 (東京)

何でも「やってみたい」3年生。アタマもカラダもいっぱい使ってかしこくたくましく育てほしい。何より「勉強って面白い」を感じてもらいたいですね。

①「九九表パズル」

「わり算」を学ぶ上でも九九の定着をはかりたい。自分たちでパズルを作って友だちと交換してやってみるなど、遊びながら九九が定着します。

②「わり算の導入」

「あまりのあるわり算」はキャラメル配りで。3年生で筆算まで教えたい。実際にキャラメルを配りながら筆算につなげてみましょう。

③「分数の導入」

測定の結果で出た「はんぱ（はした）」を表す数である「分数」。測定した結果は「単位」の見える「帯分数表記」がわかりやすい。実際に「長さ」を測りながら書き表してみましょう。

④「小数の導入」

同じく「はんぱ」を表す数「小数」。整数と同じく「10進構造」がはっきりしている分「小数」を先にやったほうが良い。昔NHKで放送された番組を見ながら「導入の授業」を考えます。（教具も紹介します）。

②③④いずれにも共通なのは常に「量」を大事にすること。算数数学は「量」を媒介として現実とつながる学問なのです。

⑤なんでも質問コーナー

日ごろのお悩み相談受け付けます。皆さんと一緒に考えてみましょう。

小学校 4 年生

山本 忠義 (鹿児島)

小学校 4 年生の時期は具体的な思考から抽象的な思考が少しずつ可能になっていく時期です。それだけに、単に「できる」だけではなく、物事の仕組みや「なぜ?」「どうして?」が自分で納得できないと気が済まない、そんな時期の始まりでもあります。

また、内容的には 1～3 年生までの学習のつまずきが顕著に表面化してきます。

特に、 $72 \div 3$ のような「九九 2 回適用の $\div 1$ 桁」や $84 \div 21$ のような「 $\div 2$ 桁」は、つまずきが多く見られる箇所です。また、「分数」「小数」「小数 \times 整数」「小数 \div 整数」・「式と計算」・「面積」「角度」などの教材も慎重に対応しなければなりません。ただ単に計算ができるだけではなく、計算の構造や量の構造を分からせ、子どもたちが納得しながら学習を進めていくことが肝要です。

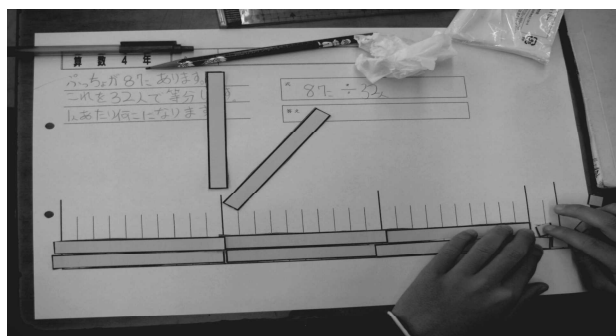
そこで、本講座では 4 年生の教材の中でも重要な内容に焦点をあてて行います。教材分析の視点や実際の授業の様子を報告しながら、子どもが「分かって」「できる」「楽しい」授業づくりの手法について紹介します。

具体物を使って図を使って考えることを大切に

$87 \div 32$ は、実物のぷっちょを使います。実際に物を使って、図にかいたりして計算の構造を具体的に考えることを大切に進めていきます。

87 \div 32 を タイルでやってみよう

「10 のまとまりで配る方法」を、タイルでやってみましょう。各自に色画用紙タイル 8 本 7 個を切り抜いて、32 人に等分していきます。やはり、答えは 1 人あたり 2 こ あまり 23 個になりました。



〈8 本 7 個をバラさないで 32 人へ〉

「楽しかった! 面積カルタ取り大会」～面積の学習～

面積の学習後の子どもの感想です。「いろいろな道具を使って実際にやってみるのが楽しかった。だから算数が分かりやすかったので、すらすらと書けるようになりました。そして、算数が楽しくて、前までは嫌いだったのに、実際にやるので楽しくなってきました。面積カルタが一番楽しかったです」

〈面積カルタ大会〉



ゲームを通して、比較の必要性から単位を導入します。量の 4 段階指導、直接比較・間接比較・個別単位・普遍単位の導入の順で指導します。また単位換算表などを使うことで換算を楽にしたり、具体的なものを多用し、子どもたちの思考を交流する場面を授業の中に位置づけていきます。

「分数タイル」「小数タイル」を使って

液量や長さを使って導入する分数や小数の授業でもタイルへと抽象化させます。子どもにとってタイルは思考の際の内的映像となり、分数・小数の仕組みや計算の仕組み等を理解する重要な手がかりとなります。

実践の詳細は、当日資料にて紹介いたします。

小学校 5 年生

真庭サークル (岡山)

5年生は6年間の算数の中で1番学習の内容の多い学年だと思います。その上、児童がつまづきやすい単元内容が多くて、児童も指導者も大変です。

5年生の基礎講座では、岡山・真庭サークルのメンバー3人が、小数のかけ算・わり算、分数のたし算・わり算、割合、図形の面積、新しい学習指導要領で6年生から降りてくる体積、速度についてお話しします。以下が、岡山・真庭サークルで考える割合と図形の面積の単元の指導のポイントです。

【割合の指導のポイント】

- ①「1と見る」「基準とする」を行動的に捉えさせ、割合の意味のイメージを帯グラフに反映させる。
- ②行動のイメージを類似性を基に図的表現に置き換え、児童が描いてもいいと思える図に単純化する。また、図と言葉と式とを関連付けて指導する。
- ③「全体と部分の割合」⇒「変化の前後の割合」⇒「比較の割合」の順で指導する。
- ④問題解決の仕方を関係図をもとに手順を教える。比の3用法を関係図で統合する。

【図形の面積の指導のポイント】

- ①動的教具を用い、動の見方を積極的に児童に促し、理解の水準の向上を目指す。
- ②三角形を中心に単元全体の指導計画を見直す。
- ③数学的理解の水準を上げるために、いったんまとめる統合を意識した学習活動を組む。
- ④関係の一般性の理解までいった時点で児童に理解度を測り指導の修正を加える。

他の単元についても、ポイントを絞り、指導のポイントを明確にして説明したいと思います。

もちろん数教協の一番の売りである教具も紹介したり、いくつかお土産も用意したいと思っています。

小学校 6 年生

米田 恵子 (徳島)

6年生は、社会の出来事に関心を持ったり、学校行事に主体的に取り組んだり、自治的な学級・学年活動を好んだりする時期です。定義や本質にこだわることを体感する学び、科学的な見方や考え方を育てる授業を創りたいものです。

子ども達の持つ算数の授業イメージは「公式を覚え、プリントやドリルでたくさん問題を解く」です。遠山啓は、『一を聞いて十を知る子どもにするために、学ぶべき一は構造だ。構造をつかめば子どもが自力で考えることができる』という意味の言葉を残しています。各単元で大切にしなければならない構造は1つか2つです。その学習に時間をかけ、算数(数学)的活動を取り入れ、ていねいに学べば、新しい学習に転化することはあっても、時間がたったから忘れてしまうということはありません。

6年生の重要教材には、「分数の乗除」「速さ」「比例～比」「文字式」「円の面積」「図形(対称、拡大縮小)」等がありますが、今回は、「速さ」と「比例」について実験をしながら、じっくりお話しします。

「円の面積」は、分科会で発表予定なので、そちらにご参加ください。「図形」と「分数の乗除」は子どもの作品を持参しますので、ご覧ください。

～速さ～ まず、仕事の速さを復習し、実際に動くおもちゃで速さ比べをし、「速さ」とは何かを話し合い、紙テープを使って「速さ」を目に見える形で取り出します。公式を覚えることなく、操作活動を通して教科書の問題を解きます。

～比例～ 『比例水槽』を使って比例の定義をした後、水のかさと重さの実験、おもりの重さとバネの伸びの実験で比例の性質を、線香の燃えた長さと同時間の実験でグラフを学習します。紙芝居で比例の問題を解き、「21秒後予想ゲーム」や「釘屋さんになるう」で比例が実生活に役立つことを実感させます。

折り紙で算数 ～ 脇役でなく主役に ～

藤田 明美 (京都)

1. 脇役って？

折り紙と聞けば、「お遊び」「お楽しみ」というイメージからは脱しきれないと思う方が多いでしょう。教科書にも折り紙が導入されて久しいですが、「やってみよう」の付録的扱いや「折り紙で折れませよ」等の追加的扱いが殆どです。

2. 折り紙の有効活用

学習のねらいに迫って、「折り紙だからできる！」と積極的な活用を提案したいと思います。今回、「折り紙をどこでどのように活用すれば有効か？」を参加者と一緒に考えていきます。実際に折り紙を手にとって考えたり折ったりして、体験してもらいます。「折り紙を最大限に生かす」とは「どうすればよいか？」を発見することも多いでしょう。

折り紙の準備もしていますので、いい機会にしてください。

3. 折り紙活用の実践

① 面積の視点から

－ 教材のつながりと構造を考える －

1年 かたちづくり

2年 分数(半分)・三角形

4年 タングラム

5年 いろいろな四角形の面積

② 図形用語の理解という視点から

－ 用語の確かさを深める －

図形用語について

6年 拡大と縮小

③ 形の理解という視点から

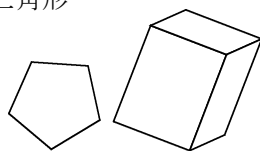
－ 形の獲得を確かにする －

3年 二等辺三角形と正三角形

4年 いろいろな四角形

5年 円と正多角形

5年 角柱と円柱



中学校代数

綱島 秀和 (埼玉)

皆さんは、分母の有理化の授業をどのように行いますか？

私は、「分母の有理化」に限らず、中学校で学習するすべての計算において、その計算を単なる「計算問題」として終わらせることなく、その計算を具体物に置き換えるあるいはその計算で文章問題をつくるということを心がけてそれを授業の中に取り入れてきました。

この講座では、計算の中でも単なる計算問題として終わってしまいがちな「平方根」の単元を中心に、私が行った授業の中のいくつかを参加された皆さんとともに、授業を進めていくような形で行いたいと考えています。(体験型・参加型の楽しい講座にしたいと思います)

具体的には、「 $\sqrt{3}$ を見る」ということを実際に体験していただきたいと思います。そこでは「三平方の定理」や「円周角の定理」をからめて何通りかの方法を示したいと思います。これができたら、人並み(1.7320508……)です。

また、参加者で協力して「A0の紙をつくる」ことを実践し、「紙の秘密」に迫りたいと思います。ここでは「二次方程式」や「相似」の学習が生きてきます。

「平方根の加法、減法」や「分母の有理化」にも当然触れていきたいと思います。

皆さんの実践もその中で紹介していただければさらに講座が深まると思います。参加者全員で学び合いましょう！

(できれば、はさみ・のり・コンパス・定規(20cm以上)をご用意ください)

中学校関数

伊禮 三之 (福井)

今回の中学校学習指導要領の改訂では、数学科において育成を目指す資質・能力を学年進行とともに高めていけるよう内容の再構成を図ったという。そして「関数」については、「(前略)数量の変化や対応の様子などのような動的な対象についても考察する。関数は、動的な対象を考察する際に用いられる抽象的な概念であり、数学の世界はもとより、現実の世界の事象における伴って変わる二つの数量の関係を捉える場面においても有効に機能する。現実の世界においては、二つの数量の関係を捉えることができれば、その関係が成り立つ範囲において、変化や対応の様子を把握したり、将来を予測したりすることが可能になる。しかし、一般に関数関係を目で見ることはできない。そこで、関数関係を捉えるために、表、式、グラフが用いられる。(後略)」と述べられている。

関数は 17 世紀科学革命が生み出した重要な概念であり、数学自身にとっても最も重要なものの一つであるが、わかりにくいものとして、「関数」をあげる中学生は多い。もともと関数がわかりにくいのは、それが「モノ」ではなく、「働き」だからである。「モノ」なら目に見えるし、「これ」といって指し示すことができるが、「働き」になるとそうはいかない。「関数関係を目で見ることできない」のである。また、関数は一意対応でなくてはならないが、それは因果律の数学的形式であることからきている。「二つの数量の関係」という表現は、「二つの数量」が並列されているだけで原因 x から結果 y へ向かう方向性は希薄であるし、因果意識の欠如は「伴って変わる」という表現にもよく表れている。

この講座では、参加者とともに因果法則を簡明に表現するブラック・ボックスの役割や様々な実験を通して量の変化の定式化の過程を体験する授業について、いっしょに考えていきたい。

中学校図形 (幾何/論証)

井上 正允 (東京)

何十年かぶりの中学講座担当です。中高大で 42 年間教師生活を送り、定年退職して 6 年が経ちます。71 歳になりました。大学では、「数学科教育法」だけでなく「算数科教育法」も担当し、大学院では現職の先生方とお付き合いしてきたので、私自身は小学校教師経験はないのですが、小学校でたくさん授業を見て、授業もさせてもらいました。算数と数学のつながり、小中一貫や連携に興味を持って、退職後も細々と実践/研究を続けています。

中学生が苦手とする筆頭の領域が、幾何と関数です。数教協では「幾何+論証」のセットが「幾何=論証嫌い」を生み出しているという主張が、私が教師になった 1970 年には論じられていたと思います。

私は学んだことはないですが、AMI は 50 年代に、「折れ線の幾何」を提案しました。私は、60 年代前後の中学生だったのですが、「幾何+論証」を学びそこそこオモシロかったし、イヤイヤ感や抵抗を持ちませんでした。中学/高校で 35 年間勤めた後で小学校幾何に触れたので、「折れ線の幾何」や 80 年代に AMI で広がった「しきつめの幾何」についても、自分の授業に取り込んでました。

講座では、私が主に中学生相手に実施してきた「幾何+論証」教材について紹介します。

「星型形多角形の不思議な世界」「『はとめ返し』の不思議な世界」「しきつめの幾何(三角形と四角形)」「『定理地図』を創ろう」「スピログラフの秘密」「小学校の図形の授業」「小中の算数/数学の連携」等、… 講座時間が許す限り紹介し、参会者の皆さんと議論してみたいと考えています。小学校の先生方の参加も歓迎します。小中の算数/数学の内容や方法(普通教育)を、小中の教師が合同で考えてみたいと考えています。

確率・統計 実験数学への挑戦

小林 俊道 (東京)

本講座では、確率についてを9割の時間を使って残りの1割の時間で統計にふれます。いずれも、中学と高校での実践をふまえた報告です。

1 確率はどのようにして導き出されるのか

偶然的な現象を何度も観察・試行し、ある現象が起きた回数を数える→ある事象が起きた回数を観察・試行の回数で割り、その事象が起きた割合(相対度数)を求める→観察・試行の回数が多ければ、事象が起きた割合(相対度数)は、大数の法則により、一定の値に近づく(相対度数の安定性)。これをある事象の「確率」とする

このことが確率の入り口(いや一貫して)に根ざしていることが重要であり、そこから現実の問題を考えることもできるようになる、と思います。

2 確率の授業

実験をしながら展開した授業で、次のような生徒の感想がありました。

・確率を学んで、なにも計算という作業をしないでパッと見ただけで(勘)想像するのと計算して答を求めてみるというのは大きく違って、‘こんなに確率があるのか’や‘これしかないのか’という発見があって面白いな、と思いました。

・実験を通して、確率が学べて友だちとのきずなも深まったのでとても良かったです。いまだに計算などはちぶんかんぶんですが、教科書などを読んでゆっくり見直したいです。

・実験をやりながらだったので、数学が苦手でも楽しくやることができました。自分たちの結果で勉強できたので、楽しかったです。

3 統計の授業

ある情報(ネットなどで得た)を土台にしてイン分析し、現状や将来を考える授業をしたことがあります。

数と式・方程式・整数

塩沢 宏夫 (東京)

この分野はすべての高校生が最初に学ぶところなので、良くも悪くも高校数学のイメージを固定化してしまいます。

数学とは、“公式やパターンを多く覚え、手際よく適用し、反復練習し、条件反射のごとく速く正解にたどり着く”高等計算技術である、という認識が広くいきわたっています。まさに数学は、スピードクイズであり、暗記科目です。この数学観(?)は数学に携わっている人の中にも、かなり多いように思えます。少しでも“誤解”を無くすことを念頭に、話を進めたいと思います。

「数と式」 余り頭を使わないで機械的に式変形ができ目的に到達する、というのは「代数」の利点です。上記の主張(暗記主義打破)と矛盾する? そうではありません。肝心なことは、なぜそのような計算をすれば良いのか、がわかることです。

- ・数の計算 21×32 横書きではやらない、では式の計算 $(2X+1)(3X+2)$ は?
- ・文字の威力 上の式で $X=10, \dots$ としてみよう
- ・何のために因数分解する 頭の鍛錬?

- ・対比させる $(a+b)^2$ と 11^2 , $(a+b)^3$ と 11^3

「方程式(不等式)」何を求めることなのかを正しく簡潔に伝える。一次方程式(不等式)は式変形そのものが解くことになっているが、二次方程式(不等式)はそうはいかない。

- ・ $X^2+2>0$ の解は $(X^2+2=0, X=\pm\sqrt{2}i$ を知って) $X<-\sqrt{2}i, \sqrt{2}i<X$??

「整数」 倍数の性質と合同式・互除法・不定方程式

- ・n進法・実数について、おもしろい話題に多くふれたい。機械的な式変形だけでないところも魅力的。新指導要領では「整数」は扱わないので、2022年からは教科書での登場のしかたが変わる。しかし重要な内容は、積極的に取り入れた方が良いと思う。

ベクトル・平面幾何・複素平面

和田 博 (長野)

平面ベクトルと複素平面の統一

1. はじめに

ベクトル，平面幾何，複素平面についての実践はそれぞれ出尽くしている感がある。だが，それらの統一的な理解を目標とした実践はまだまだ不十分と言わざるを得ない。「ベクトルとは何か?」「複素平面とは何か?」といった疑問に十分応える実践もまだである。これまでの実践の紹介に留まらずに，残された実践課題を提起し，新しい授業実践の方向を探りたい。

2. ベクトルとは何か?

高校数学におけるベクトルは「幾何ベクトル」である。「有向線分」つまり「方向と大きさ(長さ)」を持つ「幾何学的量」であり，工学や物理学で扱う様々なベクトル量のベースとなる量である。だが，線形代数で定義される「数の組としてのベクトル」つまり「数ベクトル」からのアプローチによる実践も行われており，「幾何学的量」としての扱いは徹底されていない。特に，「内積」は座標系によらない不変量(スカラー量)として重要であり，「内積はどんな量なのか?」明確にすることが必要である。

そうした実践課題を踏まえた授業プランを提起してみたい。

3. 複素平面

複素平面の授業は「複素数の代数計算が平面上の位置ベクトルの変換を表す」ことがテーマである。

だが，「だから，複素数は実在する」，「複素数の代数計算は役立つ」ことを経験させるに止まって「複素数とは何か?」，「複素平面とは何か?」に応えるものとはなっておらず，「不思議だ!!」で終わってしまう。その課題を，ベクトルの立場から見直すことで解決する。

二次関数・三角関数・指数関数

宮本 次郎 (岩手)

「関数」は，生徒たちにとってわからないものの代名詞となっているのかもしれませんが。そういう状態の子どもたちに，「関数」とは，と定義を与えても何にもならないことでしょう。その前に，2次関数とはこんな楽しい思い出があったとか，三角関数を考える教具を使っていろいろ考えてみたとか，そういう温かい原体験が欲しいですね。

カーテンレールを転がる鉄球の実験から初めて，子どもたちの目の前に自然と2次関数が登場するようにしたらどうでしょうか? 2次関数の変化の仕方を調べていくうちにその変化の仕方の規則性を自分たちで発見したらどうでしょうか? 自分たちの発見した規則性から考えると，難しい式変形を通さなくても直感的に解の公式がわかったりします。

対数の方程式は， $\log A = \log B$ として $A=B$ とするのにな，どうして三角関数のときは $\sin A = \sin B$ として $A=B$ としてはいけないのでしょうか?

三角関数定規「クルクル」を手元におけばセンター試験の問題だって考えることが楽しくなります。

この講座では，このような関数との出会いとなる現象を取り上げて生徒たちといっしょに考えていくうちに，いつのまにか関数と仲良くなれるような授業を紹介したいと思います。

数学を苦手とする実業高校での授業や，中学校までは「勝ち組」だった進学校の生徒たちとの授業も紹介したいと考えています。

講座の中では，参加者のみなさんといっしょに教具を作って考えてみたいと考えています。数学を苦手とする子どもたちのために広く知られている教具ですが，幅広い層の生徒たちに対しても，数学の理解のために役立つことを実感していただければと考えています。

数列・微分・積分

生徒の疑問から出発して
教材の「見える化」を考える
広田 祥治 (愛知)

生徒が「なぜだろうか?」と考える教材を教科書や問題集, 授業の合間のやり取りからとりだして, 教具も使いながら「なぜだろうか?」の「見える化」を考えてみたい。

例1 おもしろい数列の問題

1) 次の数列で a_5, \dots, a_{12} はどんな数になるのだろうか?

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	...	a_{11}	a_{12}
31	28	30	31				

2) この数列の和 ($a_1 + a_2 + \dots + a_{12}$) を求めよ。(計算しなくても答は, もちろん...)

3) 次にこの数列の平方の和 ($a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_{12}^2$) を求めよ。(意外な結果にびっくり...)

例2 生徒からの質問 (問題集の答の疑問)

次の2つの問題の答が同じ $\frac{1}{6}n(n+1)(n+2)$ なのは

偶然?

1) $1+(1+2)+(1+2+3)+\dots+(1+2+3+\dots+n)$

2) $1 \cdot n + 2(n-1) + 3(n-2) + \dots + (n-1) \cdot 2 + n \cdot 1$

例3 微分法を学んだ生徒の感動と疑問

数Ⅱで微分法を学んだら, いろいろ微分してみたくなった生徒が中学時代不思議だった半径 r の球の体

積が $\frac{4}{3}\pi r^3$ を微分したら表面積 $4\pi r^2$ になって感動

したことを報告してくれた。でも1辺 x の立方体の体積 x^3 を微分しても表面積 $6x^2$ にならないのはどうして? と悩んでいた。