

数学の面白さを伝える試み ～直観幾何学と発見的学習～

伊藤 仁一

1. 数学の面白さとは？

数学者として数学が面白いと思える瞬間は、やはり自分で新たな定理を発見したときではないでしょうか。もちろん、すべての数学者が数学を面白いと思っているわけではないでしょう。しかし、小中学校および高校の先生方には、真に数学を面白いと思ってもらい、生徒にその素晴らしさや面白さを伝えてほしい。少なくとも生徒が「数学ってすごい」という体験をする教育をしてほしいものです。

最近では、自分の頭で数学を考えて、「分かった」とか「ああそういうことなのか」と納得する経験をしたことがないまま、教育学部数学科に入学してきている学生が大変増えたように思えます。ですから、大学でこそそのような体験をして先生にならなくてはなりません。そこで、少しでもそのような体験を学生にしてもらいたいと思って実践している事例をいくつか紹介します。

2. 直観幾何学とは？

幾何学の学問分野に直観幾何学という分野はありません。ヒルベルトとコーン・フォッセンの書いた『直観幾何学(Anschauliche Geometrie)』という本があるだけです。この本は、幾何学の幅広い分野(2次曲線, 2次曲面, 配置の幾何, 微分幾何, 位相幾何)の初等的なことに関して、特に図や絵を多用することによってバランスよく書かれています。おそらくドイツに留学してこの本を読んだであろう Laszlo Fejes-Toth はハンガリーに帰ってから、同じく直観幾何学を意味する Intuitive Geometry という研究会を4, 5年に一度のペースで開催しています。2015年の6月には、彼の生誕100年記念の研究会がありました。その息子で、研究会のオーガナイザーである Gabor Fejes-Toth によると、Intuitive Geometry とは、道行く人にも説明して分かってもらえるような幾何学の問題を扱う研究だとのこと。もちろん、証明を分かってもらうことはできないのですが。

私もこの7年間、毎年2月頃に直観幾何学というタイトルの研究会を熊本大学で開催しています。抽象的な問題ではなく具体的に初等的な幾何の問題を、図や絵を多用して考える幾何学で、解析幾何、微分幾何、位相幾何、離散幾何、凸体の幾何、初等幾何、射影幾何のどの分野でも扱おうとしています。ただそのためには、多くの人に興味を持ってもらえる良い問題を見つけ出すことが重要になります。

ちなみに、『直観幾何学(Anschauliche Geometrie)』における Anschauliche は、「見え

る」とか「ビジュアル」というような意味ですが、それを「直観」と訳したことによって、更に、内面から出てくるものという意味が付加され、例えば、補助線を発見するというような作業も含まれるので、意識的に直観幾何学(Intuitive Geometry)という言葉を使っています。

3. 算数・数学サロン

秋山仁先生がこの研究会「直観幾何学」に興味をお持ちになり、最近3回ほど参加されています。秋山先生にお願いし、大学生や小中高の先生方を対象に特別講演を行っていただき、2015年の3月には、附属中学生や高校生を対象の特別講演も行っていました。如何に数学に興味を引くかという点で、秋山先生の講演は大変参考になるのですが、あのキャラクターを真似ることは容易ではないと思えます。

一方、数学科の学生たちには、集まった中高生を対象に、算数・数学サロンを開催してもらいました。どのようなものかという点、15くらいのテーマごとのブースを学生たちが設けて、参加した中高生が、関心のあるブースを順に訪問し、そこで数学科の学生が用意したパズル、演習、実験等を体験し、説明を受けるというものです。

ブースの一例を紹介します。ある形の板を作ってその上に塩をかけると塩山に稜線が現れます。例えば、三角形の台の上に塩をまくと内角の二等分線上に3本の稜線が現れ、内心の上が頂上となります。台の境界からの距離が一定のところに稜線が現れ、境界の最小跡となります。このような実験を集まった中高生にさせて、その理由を考えさせるというものです。一般の多角形ならどのようになるか等も考えてもらいます。また、詳しくは書きませんが、箱の底にいくつかの穴をあけた場合は、ボロノイ領域の境界に稜線が現れます。

秋山仁教授特別講演と同日開催！

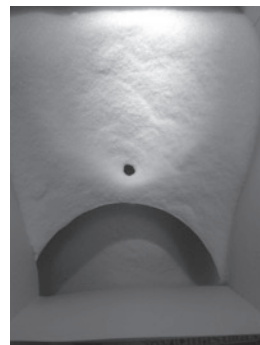
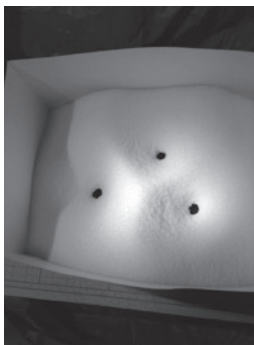
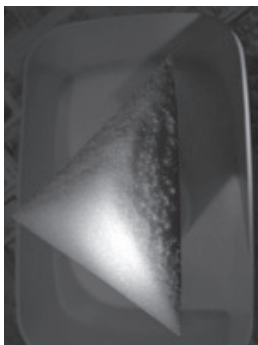
算数・数学サロン

日時: 2015年3月8日(日) 14:30～17:00
場所: 熊本大学教育学部
3-A講義室、3-B講義室
対象: 小学生、中学生、高校生、一般

内容: 教育学部数学科の学生が用意した数学の考え方を使った問題やパズル、ゲームに挑戦してもらいます。
福井先生(元中学校校長)のパズルもあります。
一緒に楽しく算数・数学を学びましょう！

予約不要！入場無料！
ぜひお越しください！

【主催】
熊本大学教育学部附属中学校 数学科
TEL: 096-822-0442



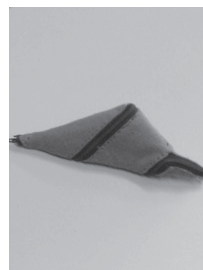
4. 直観幾何学を用いた発見的学习の事例

サロンでの塩の稜線の問題においても、大学生には、稜線が曲線となるようにするにはどのようにしたらよいかを考えてもらいました。知っている曲線の例として放物線、楕円、双曲線が稜線となるように台が作れました。

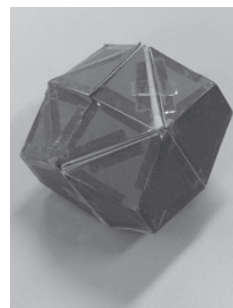
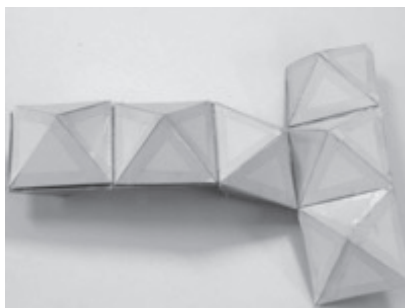
他にも直観幾何学を用いた発見的学习の事例を紹介します。

学部生の授業で行ったもので、立方体を辺に沿って切り開く展開図は11通りで、その境界を張り合わせて別の凸多面体を作ることができる。その全ての可能性を調べてもらいました。更

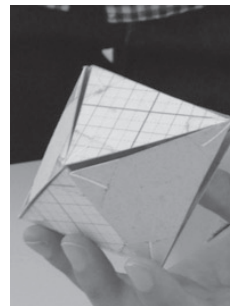
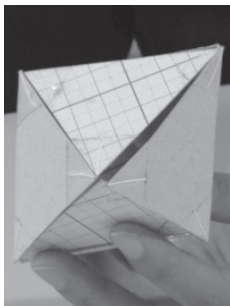
に、展開も再折りもジッパーのみで出来る例がいくつかありその一例を学生が作ってくれました。



また、秋山先生がよく使われる教具に、豚が描かれている接頭八面体が切り開かれて内側と外側が入れ替わり、ハムが描かれている直方体に代わるというものがあります。動きを伴って思わぬ形に変わるということに興味を引くところがあります。少し違ったもの例を学生に作ってもらったものを写真に示します。



さらに、思わぬ動きをする教具として、Jitterbug が知られていますが、数学的に深く調べられたことは少なく、今後研究の余地があると思われます。正八面体の辺が切り離された頂点で2つの三角形面だけを繋げると正方形の面のない立方八面体になります。また、存在しない正方形の境界の張り合わせ方を変えて別の正八面体にできます。正三角形の面でない八面体での例を学生に作ってもらったものを写真に示します。



(熊本大学 教授)

関数の指導を考える ～視覚から数学的な見方や考え方を伸ばす～

大石 裕千

1. はじめに

私は、関数の領域では表、式、グラフの3つを関連付けた指導を特に意識して行ってきた。その甲斐あって生徒の技能は高まっていると感じているが、一方でそれは機械的に扱っているだけであり、技能の向上という実質的目標しか目指せていなかったとも感じている。

私が目指すのは「なぜグラフが必要なのか?」「なぜ表を活用するのか?」「なぜ式を求める(一般化する)必要があるのか?」といった表、式、グラフの必要性や有用性、そして、相互関係を明確に実感できる授業である。

2. 前段階としての取り組み

関数の授業では「規則性の発見」の指導が大切である。なぜなら、ともなって変わる数量と変わらない数量に着目するという「関数的な考え方」の基礎となるからである。さらに「規則性の発見」は、数学の世界における探求や活用に必要な見方・考え方であるのみならず、様々な問題解決の糸口として生徒に身に付けてほしい見方・考え方である。

そこで「関数」以外の領域でも、知識・技能の詰め込みだけでなく、生徒の関心・意欲の向上と「関数的な見方・考え方」の基礎となる「規則性の発見」をねらいとした問題を1年生の段階から扱った。特に、関数の授業に入ってから課題の解決のために、表やグラフの活用を重視するように取り組んだ。

3. 1次関数での授業実践

T 「皆さんはどちらのプランを利用しますか?」

S1 「あんまり話さないから、Bかなー。」

S2 「そうだよね。」

T 「Bがお得と思う人が多いみたいだね。」

T 「じゃあ、この2つを比べるにはどうしたらわかりやすいかな?」

T 「では、ちょっと周りで話してみようか。」

S - 話し合い -

T 「S3さんどう?」

S3 「表だと数の動きが見えるから、表を書いてみるといいと思う。」

調べよう

あるサービスの利用料金には、次のような2つのプランがあります。
利用時間によって、どちらのプランの方が得になるかを考えてみましょう。

1か月の利用料金

プラン	A	B
利用料金	基本料金が2200円、 1分利用することに3円ずつかかる。	利用時間が5時間までは1000円、 以後1分利用することに10円ずつかかる。

数研出版、中学校数学2、p.85

T 「S4 さんはどう？」

S4 「グラフをかいてみるといいと思います。」

T 「S5 さんはどう？」

S5 「グラフがいいのかな？ グラフだと数が形になって見やすいから。」

T 「なんで、見やすいの？」

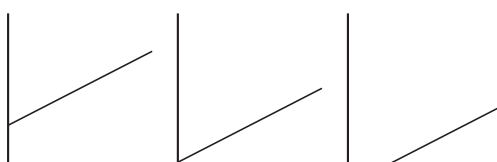
S5 「傾きとか直線の形で判断できるから。」

T 「では、AプランとBプランのグラフを座標平面にかいてみようか。」

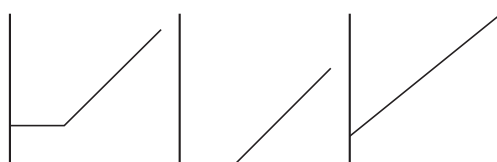
S — 思考中 —

[生徒がどのように考えたか]

●A



●B



T 生徒が作成したものを書画カメラでTVに映す。

— 数パターン見せて —

T 「どれが正しいのかな。」

T 「グループでもう一度話してみて。」

S — 話し合い —

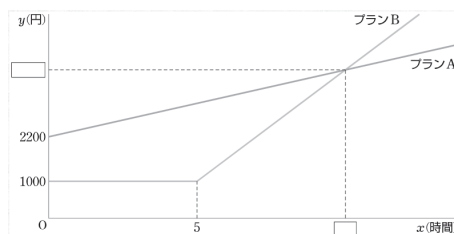
T 「では、正解を提示します。」

S 「やっぱり。」

「そうか。」

「ほんまや交わっている。」

「Bの方が高くなっている。」



T 「じゃあ、もう一度グループにして次の課題を考えてみてください。」

早速、プランAとプランBの式を立て交点を出そうとするがなかなか出ない。いや、解は出るがその解がおかしいのである。

● $x \geq 5$ のとき、プランBについて、 x と y の関係を式に表してみましょう。
また、プランBの方が得であるのは、利用時間が何時間までの場合であるか調べてみましょう。

プランAの式 $y = 180x + 2200$ はできているがプランBの式を $y = 600x + 1000$ としている生徒がいた。そこで、勘違いしている生徒にはそれぞれにアドバイスをする。教科書で既習内容を確認し自分の間違いに気づく生徒が出てきた。また、式で求めることができずにいた生徒が表を活用し簡単に解を求めている様子に、これまでの取り組みを実感することができた。

T 「どんなことがわかりましたか？」

S 「傾きが料金になっていて、変化の割合が大きいほど傾き具合が急になることがわかりました。」

「グラフが横になるのは、料金が変わらないから。」

「5時間のところが一番、料金の差があります。」

「式を使わなくても、表を書いても求めることができました。」

「そうだ、やっぱり表がわかりやすい。」

T 「課題がすべて解決したグループは机を元に戻してね。」「他のグループに聞きに行ってもいいよ。」

S — すべてのグループが解決した —

T 「S6 さん、どうだった？」

S6 「式はややこしいけど、やっぱり大事だと思います。グラフや表では表せない数があるから。」

S7 「私は、式にするほうがわかりやすいです。でも今日は、表とグラフと式がつながっていることを S8 さんに教えてもらって少しだけグラフと表も必要とわかった気がします。」

S8 「私は、式だけで解いてきたけど、今日、S7 さんに教えていて表とかグラフ、式にはそれぞれの良さがあるから、もう少し表とかグラフも書いていこうと思いました。」

4. 実践授業の振り返り

実践では、生徒自らがグラフから読み取ることや表の活用、式の利用をするといった関数的表現に取り組んだ。生徒たちは、それぞれの思考と判断で表や式、グラフのどの切り口でも解こうとし、意見をすりあわせていた。表、式、グラフはそれぞれの役割がある。式では見えないことがグラフで見えてくること。表では見えにくいことが式で見えてくること。グラフではわかりにくいことが、表や式ではわかりやすいことがあること。それぞれの良さがわかり、互いの関数的表現をすり合わせることで、生徒たちは結果的に表、式、グラフの関連づけを行うことができた課題となった。

5. おわりに

私は、今回の研究では、関数の規則性をイメージさせるために、比例、反比例の導入から表を多用した。そのことが功を奏してか、不足分を補うためのフィードバックをする必要性が激減した。そして、生徒たちに関数的表現の有用性を与えられたように思う。今回の研究の中で、グループ活動を取り入れたことで表やグラフの大切さや魅力に気づき、関数が面白くなってきた生徒に周りの生徒が感化されたことが苦手意識の解消と二極化の改善に影響したと考える。

(高知県高知市立西部中学校)

ICT の活用を想定したアナログな協働学習の試み

木下 智玄

1. はじめに

2014 年 9 月末から 12 月にかけ、3 ヶ月間の内地留学研修で、富山大学大学院人間発達科学研究科において、「教育の情報化」について研究を行ってきた。その過程で、全国の先進モデル校へ授業視察を行った。そこで見た、生徒がタブレット端末上で個人やグループで課題に取り組み、生き生きと学習活動をしている姿に感心させられた。また、学習支援システムによって個々の思考のようすが教師側の電子黒板に一斉に表示され、比較・検討する姿に早く現場に復帰して、このような授業に取り組んでみたいと思うようになった。

しかし、残念ながら本校にはまだ、そこまでの機器が導入されてはおらず、電子黒板機能付きプロジェクターが 1 台、iPad が教師用として 5 台導入されているだけである。先進校のような授業を実施することは遠い未来のことだと考えていた。しかし、機器が導入されていないからできないと決めつけるのではなく、今ある限られた ICT 環境の中で何ができ、何ができないかをはっきりさせ、少しでもそれらに近い授業ができないかを検討した。

2. 研究内容

最初に考えたことは、「大きく映す」ことである。課題の確認を行ったり、グループ学習の後の思考の共有の場面で、各グループの思考の内容をスクリーンに大きく映すことからスタートした。大きく映すことで生徒への指示が通りやすくなったり、互いの考えが把握しやすくなったりした。次に、グループ活動で書いたり消したりしながら、考えを出し合うために、図 1 のようなラミネート加工を施したワークシート、ホワイトボード用のマーカーとイレーサーを各グループに配布した。併せて、印刷した個人用のワークシートで考えさせた後、4 人グループで互いの思考を共有させた。グループでは互いの考えを出し合い、全員で協力し合いながら課題に取り組む場面も見られた。

図 2 に示すようにラミネート加工したワークシート上で書いたり消したり、試行錯誤しながら取り組む活動は、タブレット端末上で思考をめぐらすことの代替である。

次に、グループごとの最終成果をタブレットと電子黒板のよ

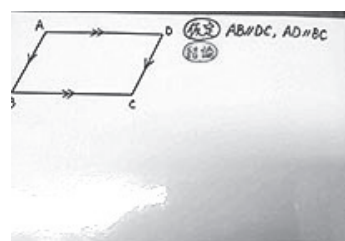


図 1 共有ワークシート



図 2 協働学習場面

うに共有できないため、教師が各グループを回り、教師用のiPadのカメラで撮影・記録した。iPadの写真フォルダには、図3のように記録した写真が一斉に表示される。これをプロジェクターでスクリーンに投影した。電子黒板による一斉表示の代替である。



図3 記録された成果

この一連の方法であれば、先進校で見られた一人一台のタブレット環境で、個人で考えた後、グループで協働学習を行い、それぞれの最終結果を電子黒板に送信し、電子黒板上で共有し考えるという授業が、限られたICT環境の中でも実施可能であった。

3. 授業実践

2015年2月から、必要に応じて取り入れてきた上記の方法で気づいた点を挙げる。

① 大きく映すことで、課題が共有化される。

課題の提示や、グループ毎の発表をスクリーンで大きく提示し、全員が同じ画面を見ることで、何が課題であるのかが共有できるようになった。

② グループで考えを出し合うことは、アクティブな学びにつながる。

グループ活動は原則4人で行き、机を寄せ合った中央部で互いに意見を出し合う。中央に配置することで、ワークシートに全員の視点が集まり、一緒に取り組んでいるといった連帯感が生まれるようである。

そして、それぞれの思考をラミネート加工したワークシート上で書いたり消したり試行錯誤しながら話し合う。すると、自然と言語活動がグループの中に生まれる。また、課題は簡単過ぎずかつ難し過ぎず、グループで力を合わせると問題解決できる位の難易度で、多様な思考が生まれそうな課題の方が、取り組みやすい。

③ 学習規律の徹底が、質の良い学びにつながる。



図4 グループ学習での態度の変容

図4は実践を始めた2月頃と4ヶ月後の6月頃の様子である。始めの頃は、特に指示をせず行っただけで、机上是乱雑な状態であった。しかし、グループ活動の際の机上是「必要最低限に」と指示を出したことで、余計なものがなく、すっきりとした環境で落ち着いて考えることができるようになってきた。何の活動をするのか意識させ、「取り掛かって下さい」「手を止め

て話を聞きましょう」といった指示が通るという規律も大切である。

④ 思考をデジタルで記録・保存することの良さ

思考をデジタルで記録・保存してあるので、授業で足りなかった部分を補うためのプリント等も容易に作成できる。時間内にノート等に記録できない生徒には、図5に示すように板書を撮影・印刷し掲示しておけば、学習が遅れがちな生徒への指導の充実にもつながる。また、後日の授業の中で振り返ることも容易である。

⑤ 時には思考を動画で記録すること

図6に示すように、グループでの生徒の説明を動画で記録し、スクリーンに大きく映すことで、互いの数学的説明の振り返りも可能となり、言語活動の充実にもつながる。

1年生のクラスでは、動画で記録する活動を取り入れたところ、競うように自分たちのグループのアイデアを録画して欲しいという生徒の意欲的な姿勢が見られ、言語活動の充実とアクティブ・ラーニングへの可能性が期待できる。

『等辺四角形ならば、2組の対角線がそれぞれ等しい』の証明 2-2の授業より
証明の過程で考えた点から、1問と2問を組み合わせます。

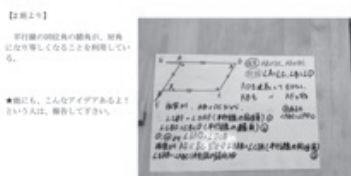
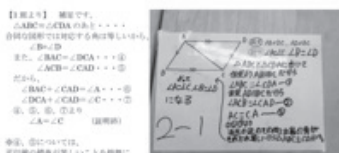


図5 授業記録の指導



図6 動画での説明記録

4. 授業実践を終えて

本校では、学期末に授業評価アンケートを実施している。この実践は2月に始めた。3月の学年末アンケートに比べ、7月の1学期末では、「授業は分かりやすく、学習内容を理解できる」「教え方に工夫がされている」「お互いの考えを出し合ったり、話し合っている」の項目で、95%以上の生徒は「そう思う」と肯定的に評価してくれた。限られたICT環境の中での協働学習の工夫で、生徒たちは自ら考え、話し合い、他者と相互に思考の比較・検討を行うことができた。

協働学習における学習規律が生徒たちに徹底されたこと、ICTによる写真や動画での数学的説明場面の構築と振り返り、個に対する指導助言の充実などが大きな要因と考えられる。

今後も継続して、この手法による授業実践を行い、数学的問題解決を通して、「自ら考える」「自ら進んで話し合う」「自ら進んで比較・検討・評価し合う」生徒のアクティブ・ラーニング能力を高めていきたい。

近い将来、一人一台タブレット環境が整備されれば、本手法がより効果的に実践できることを期待したい。

(富山県 朝日町立朝日中学校)

授業づくりの視点 ～中学校での4つの武器～

小林 孝伊

1. 雑感

30年近く教えていてもなかなかうまくいかない日々。近年、「教えること」よりも「生徒の学びを支援すること」がクローズアップされた。気がつけば「アクティブ」にはなったが「基礎基本の押さえ」が弱くなっていた。次から次へと押し寄せる新しいことは取り込みすぎると消化不良になる。結局は、生徒に力をつけることのできる自分流にたどり着くことが重要である（もちろん時代のニーズにあっていないといけないことは言うまでもない）。「アクティブ・ラーニング」というものが近々登場するが、それはそれとして「1時間の授業は生徒と教師の双方が力を出し合って作られる」ということは変わらぬ事実である。

さて、私自身年齢を重ね、前を走っておられた先輩方が徐々に少なくなってきた。若い先生方に「伝えたいこと」を整理しておく必要がある。それはもちろん指導書には書いてない。こういうことは日々の「意味ある雑談」の中で伝えれば良いのだが、どういう訳かそれが機能しにくくなっているようだ。例えば次のようなことである。

- (1) 教科書では、本当に大切なことは「太字」になっていない。
- (2) 回収した演習プリントには、検印よりも意図的に特定の問題に赤ペンを入れる。
- (3) 「あっ、そういうことか！」をどれだけ言わせるか。
- (4) 授業では教師が立ち止まらなければならない2つの場面がある。
- (5) 難易度Aの演習から難易度Bの演習に入る場合にその中間の問題を用意する。
- (6) 「ミスの多い生徒」なのか「やり方がわかっていない部分が多い生徒」なのかをつかむ。
- (7) 「教師自身の技術を上手にする授業力」と「生徒を徐々に上手にする授業力」がある。

紙面の関係上細かな説明はつけられないので自由に想像を膨らませていただきたい。

2. 4つの武器

中学3年間の学習事項の中で「非常に重要な事項」を4つ挙げよ。みなさんは何を挙げますか。私は次の4つを挙げる。

- (1) 連立方程式 等式で表される2つのヒントを関連づける方法の学習
- (2) 証明 数学の核心をなし、算数あるいは理科との決定的違いの一つである。
- (3) 因数分解（素因数分解） 高校数学と密接に関連し、式変形における常套手段である。
- (4) 置き換え 複雑な式を単純化して既習事項につなげることができる。

この4つの武器と関連した具体的事例を示しながら授業づくりの視点を考える。多少なりとも参考にしていただけるとありがたい。

3. 授業づくりの視点

(1) いろいろな解法を扱うこと

指導にあたっては、次のことを意識して行うのが良い。

(ア) 最初に学ぶべき基本的な解法

(イ) その他の基本的な解法

(ウ) 特殊な解法

(エ) 個々の問題でどの解法が適しているかという判断

図1を見ていただくとよくわかる。残念ながら教科書では生徒が書いているようなことは記述されていない。

図2は、「素因数分解伝票」と呼んでいる教材である。伝票の金額が素因数分解されているメリットは想像におまかせするが、基本的な解法として「小さい素数2から順番に割っていく方法」しか身につけていないとすると実践的でない。

また、 $53(x+10)-(x+10)-51(x+10)=1000$ のような問題で、分配法則を使わずに「置き換え」を積極的に扱うことで「式の特徴をつかむ習慣」が生徒の中に少しずつ育まれ、同時に適切な解法を選択する力が高まるようである。

(2) 越えさせなければならない壁

授業を通して従来の「計算方法」や「感覚」を徐々に変えなければならない。

(ア) 計算方法

次のことを徐々に変える必要がある。

(i) 帯分数を使わないこと (ii) 答えの分数表記 (iii) イコールを書く位置

(iv) (分数)×(整数)における途中式の書き方 (v) 百分率の計算は分数で行うこと

(イ) 感覚

例えば図3で、「何という四角形ですか」「何度ですか」というようなことに対して、1年生の段階で「物事は見た目で見判断してはいけないんだ」という地点にまで引き上げておいた方がよい。このような段階的な指導が、2年生での「証明」の学習における論理的思考の育成につながる。次の(3)にある生徒の誤答から、多くの生徒が陥りやすいミスを一般化できると良いのではないか。

図1

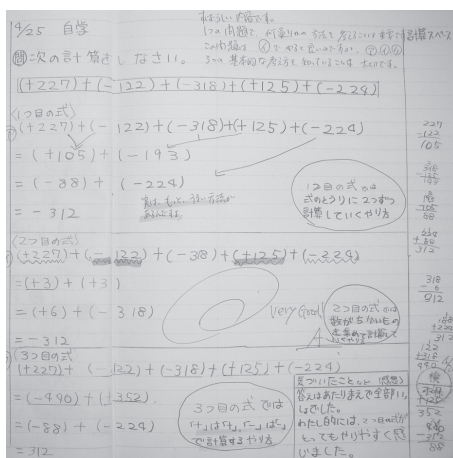


図2



図3



(3) 生徒の解答を使う

生徒の解答の中には宝が眠っている。

- (ア) 誰もがよくやるミス (イ) 現時点で理解が弱い部分
(ウ) これから教えるべきこと (エ) 教師が初めて出会うアイデア

図 4

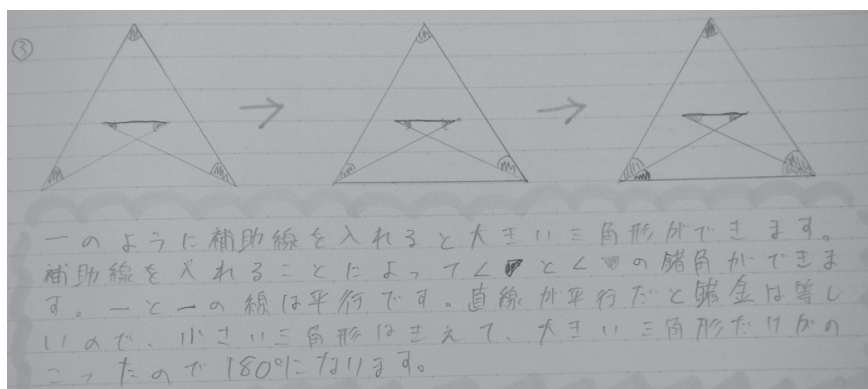


図 5

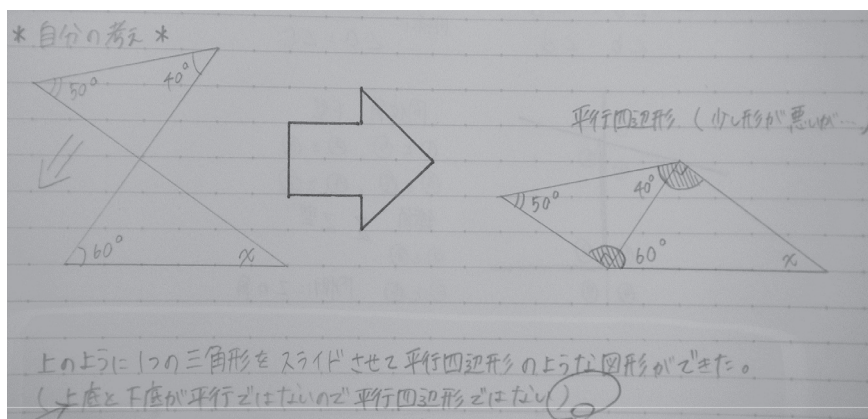


図 4, 5 は「自主学習ノート」からピックアップし教材化したものである。どちらも明らかに大きなミスをしているが気がついていない。このときの授業は、「この説明のどこがおかしいか説明してごらん」というものである。このように、「宿題プリント」「演習プリント」から抜粋することもできる。「上手な解答」や「考えさせられる解答」などを演示して見せるのも良い。また、机間指導での発見も大切である。何よりもタイムリーで生きた教材となる。

最後に1学期の授業で「先生、これ見てください！すごいと思いません！」と同僚が持ってきてくれた生徒のアイデアを紹介する。お恥ずかしい話だが私も初めて出会ったものだった。

次の数を有理化しなさい！

何とこの生徒はいきなり分母と分子に $\sqrt{2}$ をかけた。いわゆる(1)で述べた「特殊な解法」である。このようなアイデアを取り上げ、その良さをみんなで確認し、教師が適切な評価を返すことを授業の中で確実に行うことが、生徒の意欲向上や学級の意欲向上につながっていくのかもしれない。

$$\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{8}}$$

(舞鶴市立白糸中学校)

新作登場!!



数研オリジナルグッズ

MATH is BEAUTIFUL.

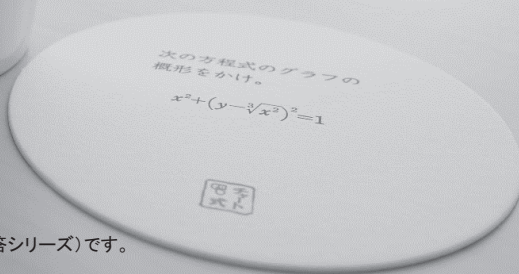


▲ 商品ラインアップはこちら

数研 グッズ



掲載商品はマグカップ(問題+解答:グラフ)、コースター(問題+解答シリーズ)です。
※数量限定のため、売切れの際は何卒ご容赦ください。



初登場!

LINEスタンプ

チャート式復刻版1



意外とかわいい?!

昔の「チャート式」に登場するイラストがLINEスタンプになりました!

購入方法(下記いずれか)

- ・右のQRコードよりアクセス
- ・<http://line.me/S/sticker/1171780>へアクセス
- ・LINEスタンプショップで「チャート式」と検索





第7回 まもなく発売！ 改訂版指導者用デジタル教科書 収録コンテンツのご紹介

2016年春、いよいよ改訂版指導者用デジタル教科書を発売予定！
そこで今回は、パワーアップしたコンテンツを一部ご紹介します！

問題板書

教科書の問題はワンクリックで拡大できます。問題を拡大表示することで課題を共有化でき、着目すべきところが明確になります。

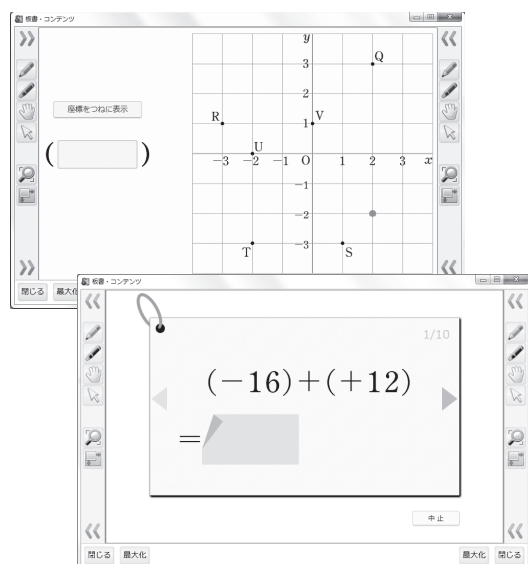
さらに

● 例，例題

解説を少しずつ表示できるので、段階を追った説明が可能です。

● 問

教科書には載っていないヒントや解答を表示することもできます。



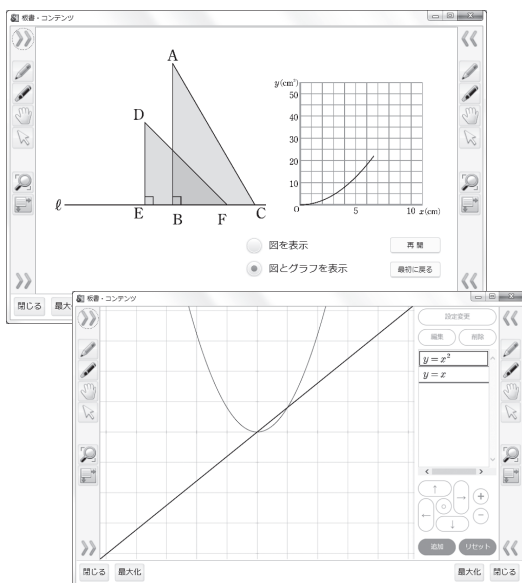
演習用コンテンツ

教科書の図やグラフを動かすなどして、教科書とは別の場合を提示することで、活用力を伸ばします。生徒に発問しながら進めることができます。

10カードコンテンツ

基礎・基本を徹底的に身につけるための10カードコンテンツ。何度も繰り返し取り組むことで、基礎の定着度がアップします。





解説用コンテンツ

題材に完全準拠したアニメーションコンテンツを収録。紙面や黒板では表現するのが難しかった内容も、コンテンツを利用することで簡単に提示できます。



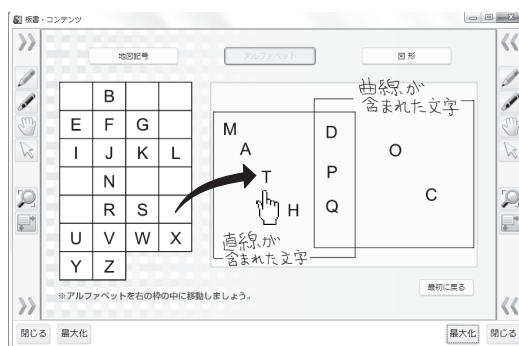
グラフコンテンツ

関数の式を入力することで、中学校で学習するすべてのグラフを自由に作成することができるグラフコンテンツ。グラフの特徴を説明する際にも使えます。



活動用コンテンツ

協働学習に適したコンテンツも収録します。自由な試行をもとに深くまで考えさせる授業ができます。



▲平面図形の導入に。

共通する性質を見つけてグループ分けする活動ができます。

Guide

CoNETS ビューア搭載のデジタル教科書(指導者用, 学習者用)も同時発売

- CoNETS 各社共通の画面と操作性
- 他教科との学習連携も可能
- 端末間通信で、先生と生徒で画面共有や意見交換ができる



CoNETS とは、デジタル教科書の共通プラットフォームを目指し、数研出版を含む教科書会社 12 社とシステム会社 1 社で立ち上げた団体です。
CoNETS 版デジタル教科書は、会社・教科を問わず、ひとつの仕組みで動作します。



詳しくは数研出版のホームページ

<http://www.chart.co.jp/goods/kyokasho/28chugaku/digital.html> へ

原稿の募集について

本誌は、数学教育に携わる先生方への情報提供または先生方どうしの情報交換の場となることをねらいとした小冊子です。

以下の要領で、皆様からの原稿を広く募集しております。

① 募集原稿の内容

原稿はオリジナルかつ未発表のものに限ります。

数学教育に関する内容であれば、テーマの選択は自由です。

② 執筆要領

(1) Word 用のひな形を、弊社ホームページよりダウンロードしていただけます。

(2) 原則、1 人の方に 3 ページを配当いたします。

1 ページ目はタイトルを除いて 左右 42 字×29 行

2, 3 ページ目はそれぞれ 左右 42 字×36 行

分数は 2 行分と数えてください。

(3) 図版は、弊社で作成するための情報をお書き添えください。

写真は、元データを一緒にお送りください。

(4) 他書からの引用がある場合は、原文の該当部分のコピーを原稿と一緒にお願いします。

本誌ページ数の関係から、掲載量には限りがありますので、原稿選択および掲載時期の決定は弊社で行わせていただきますことをご了承ください。

掲載が決定した時点で連絡させていただきます。

詳しくは、弊社ホームページをご覧ください。

トップページ右上の [▶ 編集部より](#)

原稿送り先

〒604-0861

京都市中京区烏丸通竹屋町上る

大倉町 205 番地

数研出版株式会社 関西本社

第一編集部 中学通信誌係

編集後記

皆様ご存知のように、2016 年 4 月から教科書が新しくなり、それに伴い、問題集や指導書、デジタル教科書など様々なものが新しくなります。

先生方も、教科書等が新しくなるのに伴い、カリキュラムや指導案、授業法や題材の見直しをされると思います。

そんなときに、今回掲載しています 4 編が新しい視点や刺激となるのではないのでしょうか。

数研チャート .Info では、今後も、皆様が行っている研究の成果や授業例を、数多く紹介していきたいと考えております。

どうぞよろしくお願いいたします。

(T)