

coMpass

コンパス

● 平成24年度版教科書 『**中学数学**』



coMpass は教育出版が
発行する情報誌です

教育出版

コンパス

[目次]

- 平成24年度版教科書『中学数学』
教科書の特色を活かしてよい授業を創ろう! 坂井 裕 3
教科書の構成, 全体像, 章の配列と指導時数 6
- 数学的活動へのイノベーション 吉野 茂 8
- 編集部からのお知らせとお願い 11

教育現場とリンク

教育出版

エデュコネット

入会金・会費は無料です!



EducoNet の会員を募集しています!

会員の皆様に、インターネットを通じて
教育情報をご提供します。

EducoNet
とは...

教育関係者専用 のWEBサイトです。

役立つ資料・情報の宝庫 です。

- 教育情報.....教育界の動向等の情報提供
- 教科のページ.....年間指導計画・評価基準・高校シラバス・教科別お役立ちコーナー・編集部からのお知らせなど
- メールマガジン...教育関連情報をタイムリーに発信

教育出版ホームページの主な内容
<http://www.kyoiku-shuppan.co.jp/>

EducoNet (会員制)

- ・年間指導計画 ・評価基準
- ・教科別お役立ちコーナー
- ・教科通信 ・ニュースレター
- ・各種教育情報 ・編集部から
- ・メールマガジン

■ 情報提供

... 教育情報 総合的な学習 研究会日程

■ 各種リンク集

■ ご案内

... 教科書内容 教師用指導書 教材品

■ 教科書関連資料・写真館

■ 新刊書紹介

■ もの知りテーマパーク

■ 地球時代の教育情報誌Educo

会員は...

- ◆会員専用のコンテンツにアクセスできます。
- ◆メールマガジンが定期的に配信されます。

申し込みを受け付け後、ID・パスワードを勤務先に郵送します。



教育出版EducoNet会員登録について

★WEBにて受け付けています!!

教育出版ホームページまたは

<http://educonet.jp/entry.html> に

アクセスしてください。

※個人会員のほかに、教育委員会・学校単位での申し込みも受け付けます。

教育出版

EducoNet事務局 E-mail: educonet@kyoiku-shuppan.co.jp

平成24年度版教科書『中学数学』 教科書の特徴を活かして よい授業を創ろう！

坂井 裕

〔東京学芸大学名誉教授〕

新しい教科書が届き、すでに多くの先生方は中身を一瞥されたことと思います。新しい教科書の特徴を活かしてよい授業を創ってもらいたいと思います。そこで、新しい教科書の特徴と関連する内容について、数と式の領域を事例に述べてみたいと思います。

特色の一つに、生徒の自然な思考の流れに沿って学習できる学習サイクルの実現を図ったことがあります。それは次のような段階で構成されています。

学習への興味・関心を高める

- 既習内容の復習
- 導入問題の解決
- 学習内容の展開
- 学習のまとめ
- 学習成果の評価
- 応用・発展

このような学習サイクルを経ることによって、基礎・基本が確実に身につくことができると確信しています。

次にこれらの各段階について説明をしたいと思います。

◇ 学習への興味・関心を高める

〔章の扉〕で身近な事象を取り上げ、生徒が簡単に答えられる問いを設けることによって学習への主体的な関わりをもたせ、新しい単元の学習への動機づけを図ります。例えば、2年2章の連立方程式では、輪投げのゲームを話題にし、棒に輪がかかった回数とかからなかった回数を同時に求める問いを設けています。

この問いを考えることによって、2つの未知数が含まれている事象が身近に存在するこ



とを知り、それらを同時に見いだす学習の必要性に気づくようにしました。

◇ 既習内容の復習

新しい内容の学習をするにあたって必要な既習内容はきちんと身につけていなければなりません。新しい教科書では、各章にこれからの学習に必要な既習内容を復習できる〔～を学習する前に〕というページを設けました。いわばこれからの学習の入口にあたる場所です。いったん学習した事柄でもすでに忘れてしまっていることもあると思います。新たに始まる学習過程において、すべての生徒が同じスタートラインに立って、新たな気持ちで学習に入れるようにとの考えから設定されたページです。

2章 連立方程式を学習する前に

1 1次方程式 ● 1年

方程式 $5x+4=25-2x$ を解きましょう。

$$\begin{aligned} 5x+4 &= 25-2x \\ 5x \square + 2x &= 25 \square - 4 \\ \square x &= \square \\ x &= \square \end{aligned}$$

① 方程式の解き方

- ① 移項して、文字がある項どし、数の項どしを集める。
- ② 両辺を整理して、 $ax=b$ の形にする。
- ③ 両辺を x の係数でわる。

2 多項式の加法・減法 ● 14ページ

次の計算をしましょう。

(1) $8x+3y$	(2) $7x-5y$
+)	-)
$4x-7y$	$3x-2y$
□	□

2年2章の連立方程式では、1次方程式の解き方、多項式の縦型の加法、減法が必要不可欠な既習事項であり、問いの形でその実現を図りました。[単元の扉]と[～を学習する前に]については、事前に生徒が自主的に目を通すように習慣づけると、授業時間にゆとりが生じると思います。


◇ 導入課題の解決


章の導入部分には[Let's Try]というページを設け、生徒自らが何らかの作業ができるように工夫しました。2年2章の連立方程式では、新幹線の座席についての課題を設けています。

Let's Try


19人のグループで新幹線に乗ろうとしています。

Q1 19人で3人がけの座席と2人がけの座席に空席をつくらないように座るとき、3人がけ、2人がけをそれぞれ何列使う座り方が考えられるでしょうか。





7人だったら、3人がけを1列、2人がけを2列使う座り方が考えられる。




Q2 Q1の条件に、8別に分かれて座るといふ条件をつけ加えた場合、どのような座り方になるでしょうか。

Q1は座席が示されており、これを使用して事例のように3人がけの座席と2人がけの座席を塗りつぶし、いろいろな座り方を目で確認しながら考える問いになっています。この問いを通して、2元1次方程式の意味を新幹線の3人がけの座席数と2人がけの座席数とを求める身近な具体を使用して把握できるようにしています。Q2も2元1次方程式で表現できる事象です。この2つの事象を扱うことでそれぞれの答えが複数存在すること、しかし、同時に2つの事象を満たす座り方になると一意に決定することが把握できます。つまり導入では、連立2元1次方程式を具現化した事象を使用して新しい学習の足がかりを創っています。

◇ 学習内容の展開


新しい教科書では、Q1、Q2からのつながりを受け、今後の学習の方向を明確にするために[学習のねらい]を本文の冒頭に盛り込みました。例えば、2年2章の連立方程式では次のようなものです。

 わかっていない数量が2つあるとき、どのような方程式を使うとよいかを考えてみよう。

これは学ぶ側の生徒においても事前に学習のねらいを明確にもって授業に臨むことが学習効果を高めることにつながると考えるからです。また、上に掲げた学習のねらいに対してそのねらいが達成されているかを[たしかめ]で評価するとともに、さらにその指導の成果を確実に定着させるための問題を[補充問題〇〇ページ]としてその都度示し、巻末に盛り込みました。例えば、2年2章の連立方程式では、次のような形で盛り込まれています。

たしかめ1 次の x, y の値の組の中で、連立方程式 $\begin{cases} 5x+3y=1 \\ 7x-2y=20 \end{cases}$ の解はどれですか。

㉞ $x=2, y=3$	㉠ $x=-2, y=3$
㉡ $x=-2, y=-3$	㉢ $x=2, y=-3$

 補充問題 211ページ1

巻末

1 次の x, y の値の組の中で、連立方程式 $\begin{cases} 8x+5y=4 \\ 3x-2y=17 \end{cases}$ の解はどれですか。

㉞ $x=3, y=4$	㉠ $x=-3, y=4$
㉡ $x=3, y=-4$	㉢ $x=-3, y=-4$

◇ 学習のまとめ

章末の評価問題に取り組む前に、再度全体的な復習ができる[学習のまとめ]というペ

ージを設けています。既習事項の明確化を図り、既習事項のまとめと問いによってコンパクトに構成してあります。

学習のまとめ この章で学習した内容をふり返ってみましょう。

2元1次方程式とその解 38... 代入法による解き方 44...

2つの文字をふくむ1次方程式を
2元1次方程式といい、方程式を成り立たせる
2つの文字の値の組を、その2元1次方程式
の解という。
方程式 $3x+2y=13$ で、
 $x=1, y=\square$ $x=\square, y=2$
のとき、方程式は成り立つので、どちら
も解である。

$y=2x$ ①
 $3x-2y=-2$ ②
①を②に代入すると、
 $3x-2\times\square=-2$
 $x=\square$
 $x=\square$ を①に代入すると、 $y=\square$
答 $x=\square, y=\square$

この学習段階は、前回の教科書から受け継ぐ特色の一つでもあります。またこのページは、試験前の復習を手取り早く行うためにも利用できるものです。

◇ 学習成果の評価

[章の問題]を通して、これまでの学習成果を評価します。各問題には評価の観点を示して、観点別の評価が容易になるようにしてあります。この段階が学習の出口に該当します。学習の入口から始まりこの出口で一つの学習サイクルが終了することになります。

これまでに述べてきた学習サイクルのほかにも、余力のある生徒に対しては、[ジャンプ]、[チャレンジコーナー]、[実力アップ問題]、[総合問題]、[数学の広場]というページで、応用・発展の段階を扱うことができるようにしています。またこれらのほかに、「数学的活動に関する内容」を適所に盛り込んでいます。例えば、2年1章の式の計算で見られる事例は次のような形式で表現されています。このページでは一人で個別に解決する活動とクラス全員が議論し協力し合う活動とを繰り返して課題の解決を図り、さらにそれを発展させる活動を行います。

みんなでやってみよう

? 連続するいくつかの整数の和には、どのような性質があるかを調べてみましょう。

まず、連続する3つの整数の和について考えてみましょう。

予想しよう 連続する3つの整数の和には、どのような性質があるかを予想してみましょう。

$1+2+3=\square$
 $2+3+4=\square$
 $3+4+5=\square$
:
 $10+11+12=\square$
:

具体的な整数で調べてみよう。

連続する整数を、文字を使って表すことを考えてみましょう。
3, 4のように2つの連続する整数では、あとの整数はその前の整数より1だけ大きくなっていきます。
したがって、前の整数を n とすると、あとの整数は $n+1$ と表すことができます。

$1+1+1+1+1+1+1+1$
 $1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 7 \quad 8$
 $n \quad n+1$
 $+1$

1 連続する3つの整数の和は3の倍数になります。この理由を、文字を使って説明してみましょう。

最も小さい整数を n とすると……
真ん中の整数を n とすると……

話し合おう 最も小さい整数を n として説明した場合と、真ん中の整数を n として説明した場合とは、それぞれどのようなよさがあるかを話し合ってみましょう。

話し合おう 説明を読み直して、「連続する3つの整数の和は3の倍数になる」ということのほかに、どのようなことがいえるかを話し合ってみましょう。

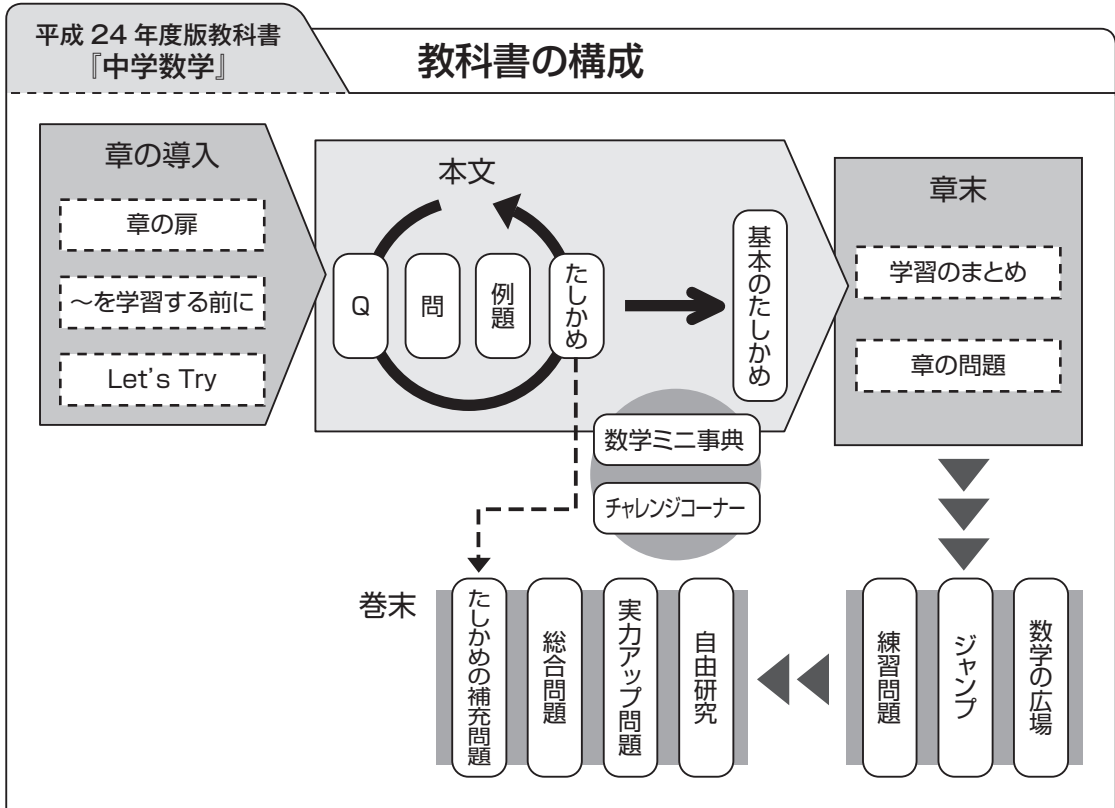
まず「予想しよう」で、連続する3つの整数の和は3の倍数になることや連続する3つの整数の真ん中の数はその両側にある2つの数の平均と同じであることなどを予想させ、そしてその予想が正しいことを確認する活動につなげます。これらの活動は学習指導要領が示す内容の「数の性質を見いだす活動」に該当します。

次に「話し合おう」の場面を設けることにより議論を誘発させ、生徒同士の数学的なコミュニケーションを図ります。この活動の内容は「筋道を立てて説明し伝えあう活動」に該当します。その後、右に掲げる吹き出しを使って、一般的な性質を導く活動を促します。連続する整数の個数が奇数の場合と偶数の場合とに分けるとどんな性質があるかを考えさせる問いかけです。この活動の内容は「見いだした性質を発展させる活動」に該当します。

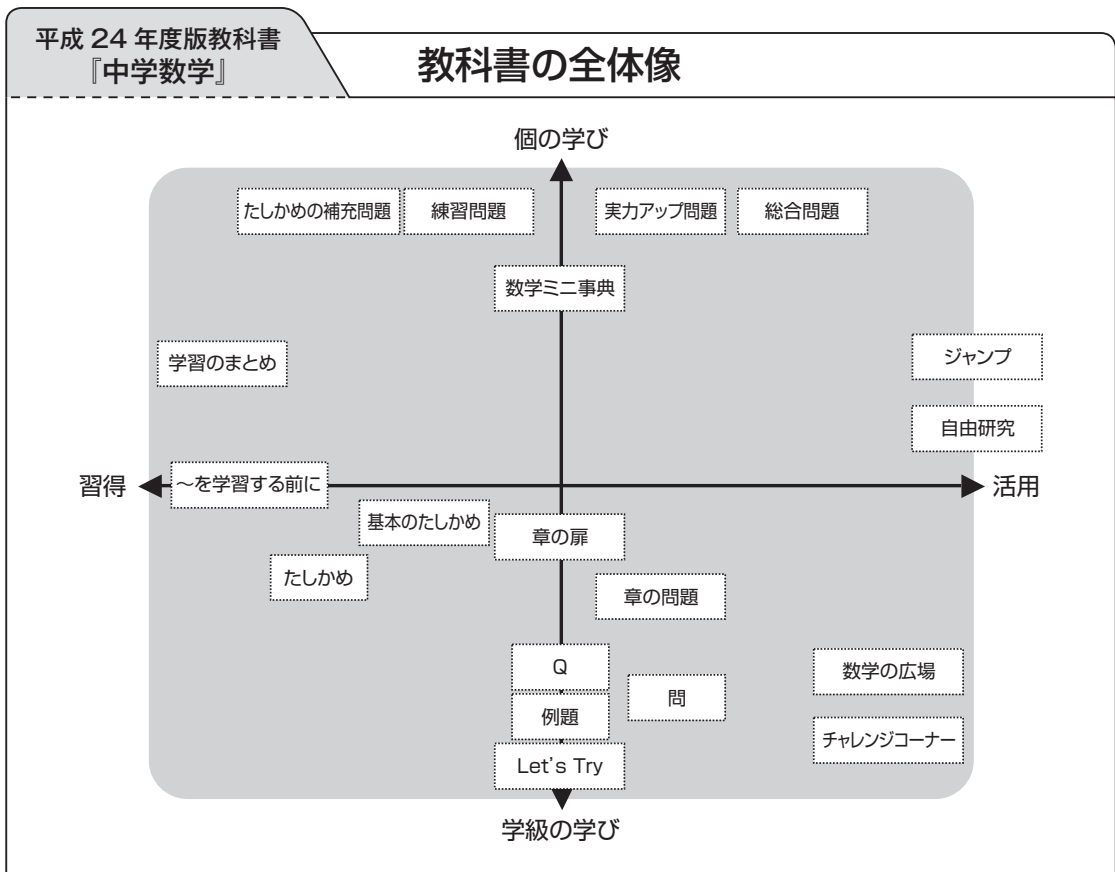
連続する整数の個数が奇数の場合と偶数の場合で、何か違うのかな？

新しい教科書の特色を十分に活かすことにより、生徒が目輝かして取り組み、楽しさを実感できる数学の授業を創ることができるものと確信しています。

教科書の構成



教科書の全体像



章の配列と指導時数

1 年	時数	2 年	時数	3 年	時数
1 章 正の数、負の数	24	1 章 式の計算	15	1 章 式の計算	20
1 正の数、負の数		1 式の計算		1 多項式の乗法と除法	
2 加法と減法		2 式の活用		2 因数分解	
3 乗法と除法		2 章 連立方程式	14	3 式の活用	
4 正の数、負の数の活用		1 連立方程式とその解き方		2 章 平方根	15
2 章 文字と式	18	2 連立方程式の活用		1 平方根	
1 文字の使用		3 章 1 次関数	18	2 平方根の計算	
2 式の計算		1 1 次関数		3 章 2 次方程式	12
3 数量の関係を表す式		2 1 次関数と方程式		1 2 次方程式とその解き方	
3 章 方程式	16	3 1 次関数の活用		2 2 次方程式の活用	
1 方程式とその解き方		4 章 平行と合同	18	4 章 関数 $y = ax^2$	15
2 方程式の活用		1 平行線と角		1 関数 $y = ax^2$	
4 章 比例と反比例	20	2 合同と証明		5 章 相似な図形	22
1 比例		5 章 三角形と四角形	19	1 相似な図形	
2 反比例		1 三角形		2 平行線と線分の比	
3 比例、反比例の活用		2 四角形		3 相似な図形の面積の比と体積の比	
5 章 平面図形	18	6 章 確率	9	6 章 円	10
1 図形の基礎		1 確率		1 円周角	
2 作図				2 円周角の定理の活用	
3 図形の移動				7 章 三平方の定理	14
4 円とおうぎ形				1 三平方の定理	
6 章 空間図形	16			2 三平方の定理の活用	
1 いろいろな立体				8 章 標本調査	7
2 立体の体積と表面積				1 標本調査	
7 章 資料の整理と活用	10				
1 資料の整理					
2 資料の活用					
小計	122	小計	93	小計	115
予備	18	予備	12	予備	25
合計	140	合計	105	合計	140

● 学習指導要領では、標準時数として1・3年では140時間、2年では105時間が示されていますが、上の表では、学校や生徒の実態に応じて弾力的に指導できるように、配当時数を設定しています。

数学的活動へのイノベーション

回転の中心を探索する

吉野 茂

[東京都立三鷹中等教育学校主幹教諭]

1 はじめに

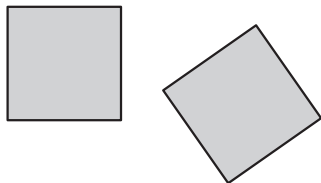
1年の平面図形の指導において、「移動」の指導が移行措置の段階から開始されている。どの検定教科書（今回より7社）においても、「移動の意味」と「移動の性質」についての記述はあるのだが、その程度や扱う問題には若干の違いがみられる。

文部科学省の学習指導要領・解説書 p.67には、「移動に関する内容を、作図に関する内容と相互に密接に関連させながら取り扱うことで、平面図形の理解を一層深めるとともに…」とあるので、このような点からみれば、生徒の実態によっては、もう少し踏み込んだ課題があってもよいのではないかと考える。

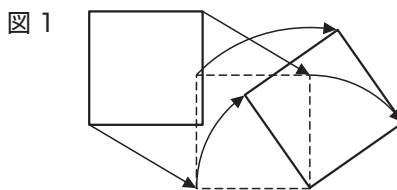
本稿では、教科書ではあまり扱っていない「回転移動の中心の作図」に注目した数学的活動を考えてみようと思う。

2 重ね合わせる方法を考えよう

<問題> 図のように、2枚の同じ大きさの正方形の色紙を机の上に並べてみよう。左側の色紙を右側の色紙に重ねるには、どのような移動をすればよいだろうか？



この問題に対して、多くの生徒は図1のように、平行移動によって1つの頂点の位置を合わせ、さらに回転移動によって正方形を重ね合わせることを考えるであろう。



平行移動と回転移動の順番を逆にする 것도可能であるが、操作の上では上記の方法が楽である。

いずれにせよ、2つの図形の面が同じ側の場合、「平行移動」と「回転移動」の2つの移動を使えばどのような位置関係にあっても必ず重ね合わせることができる。

次に、「移動」の回数を減らすことができるかどうかを考えさせてみよう。

特別な場合（対応する頂点を結ぶ線分が平行なとき）を除けば1回の平行移動では無理である。回転移動ならばどうだろうか？

生徒同士の話し合いなどを通して、「1回の回転移動で重なるのではないか」という予想を引き出せるようにしたい。そして、「回転の中心は、対応する2点から等しい距離にある」ことから、対応する2点を結ぶ線分の垂直二等分線上にあることを見いだせるようにしていきたい。

図2

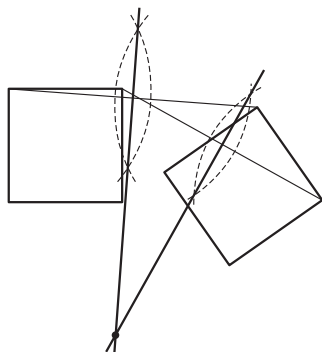


図2のように、2つの図形の面が同じ側にあつて、平行移動で重ね合わせることができないときには、対応する頂点を結ぶ線分の垂直二等分線は必ず交わる。したがって、この交点を中心として、1回の回転移動で重ね合わせることができるのである。

3 回転の中心の位置関係は？

この問題において、さらに考えさせたいことがある。それは、回転の中心がまだ他にもあるということである。

正方形の場合、頂点の重ね合わせ方が4通りあることに注目すると、回転の中心は4つあることがわかる。このことに気づかせ、それらを作図させてみよう。

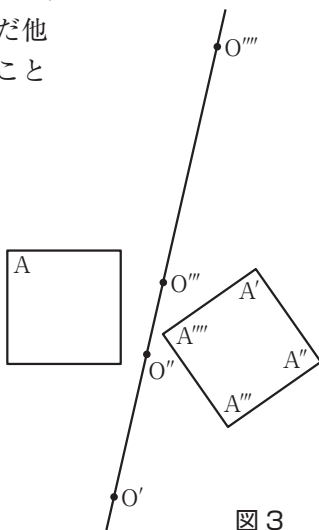


図3

ここでさらに、回転移動の中心の位置関係に注目すると面白いことに気づく。図3は、頂点Aを頂点A'~A'''に対応させたときの回転の中心を、それぞれO'~O'''とした場合をまとめて表したものである。

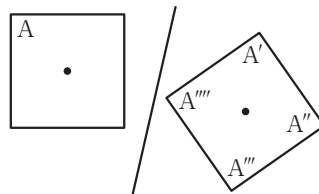
何と、この4点は一直線上に並ぶのであ

る。なぜだろうか？

この疑問を、生徒がノーヒントで解決することは難しいかもしれないが、図4の

ように、正方形の中心を示すことによって、種明かしに気づく生徒が出ることを期待したい。

図4



4 色紙を重ねてみよう

今回の問題において、図5のように、色紙の4辺が互いに交わるように重ねた場合を考えてみよう。このときの回転の中心

は重なった部分の内部にできる。

もちろん、今回と同様の方法で回転の中心を作図することはできるが、この場合は、

図6に示すようにコンパスを使わない方法で回転の中心を求めることができるのである。これは、1982年に西山豊が考案した「西山の定理」と呼ばれている作図法である。

図5

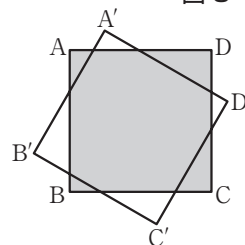


図6

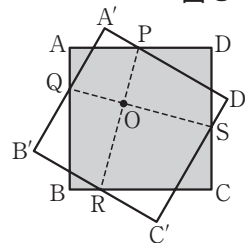


図6において、PRとQSが垂直に交わることも興味深い。これらについては、適当な設定をすることによって、2年で学習する「図形の証明」において、よい教材に仕立てることができるであろう。先生方の数学的活動に期待したいところである。

『数学的文化化—算数・数学教育を文化の立場から眺望する—』

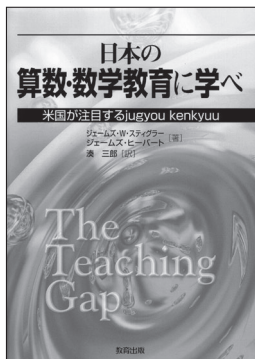
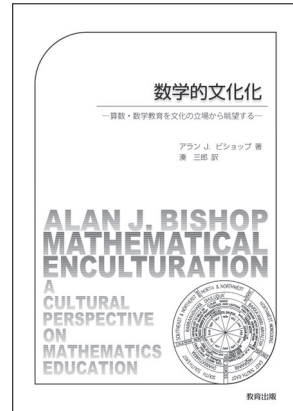
アラン J. ビショップ 著 湊 三郎 訳

定価 4,200 円 (税込)

「数学」と聞くと

身震いが生じる……

数学恐怖症や多数の落ちこぼれを生み出す西欧の数学教育はどこに問題があるのか。アラン・ビショップ氏はこの問題を解き明かし、教師のあるべき姿に貴重な示唆を与える。



『日本の算数・数学教育に学べ』

米国が注目する jugyou kenkyuu』

J.W. スティグラール / J. ヒーバート 著 湊 三郎 訳

定価 2,310 円 (税込)

教育改善を目指す米国の研究者たちは、日本の学校教育・教員研修に活路を見いだした！



『数学トレッキングツアー』

東京理科大学数学教育研究所 編 定価 1,890 円 (税込)

『数学トレッキングツアー 2』

東京理科大学数学教育研究所 編 定価 1,680 円 (税込)

東京理科大学生涯学習センター主催の「数学を楽しむ講座 空間『無限』への招待」での講演内容を再構成。東京理科大学創立 125 周年に合わせて刊行。

編集部からのお知らせとお願い – 平成 24 年度用教科書について

平成 24 年度用教科書につきまして、下記のような誤りがございました。

誠に恐縮に存じますが、内容をご確認いただき、ご訂正のうえ、ご指導賜りますようお願い申し上げます。

訂正内容

学年	ページ	行	原文	訂正文
1 年	264	右段 10 行と 11 行の間		⑤ 式の値
	267	右段 13 行	③ 方程式と比	② 方程式と比
2 年	99	22 行	何時間以上使用すると、	何時間を超えて使用すると、
	224	19 行	負の方向に -1 だけ進む	負の方向に 1 だけ進む
	228	右段 18 行	800 時間以上	800 時間
3 年	231	右段 16 行	(3) $y^2 + 18x + 81$	(3) $y^2 + 18y + 81$
	233	右段 3 行と 4 行の間		③ 平方根のいろいろな計算

表紙 ・ 写真

うまや 厩橋（東京都台東区・墨田区）

東京の隅田川に架かる橋。関東大震災の復興事業の一つとして、昭和 4 年（1929 年）に現在の橋が架けられた。3 連のアーチが描く曲線が美しい。橋のたもからは、東京の新しいランドマークである東京スカイツリーを望むこともできる。





第10回

地球となかよし メッセージ

作品募集(2012年度)

おかげさまで、本企画は第10回を迎えることができました。これまでご参加、ご協力いただいたみなさまに御礼申し上げます。今年も、小・中学生からの素敵な作品をお待ちしております。

応募期間 2012年7月1日～9月30日
詳細は、ホームページをご覧ください。

第9回
入選作品



真昼の花火

河原に花火が落ちていた
川の中にも落ちていた
燃えながら、燃えさしあちこちに
夜空を彩る打上花火
楽しい思い出香花火
川の魚も見てたかな
真昼の花火も見に来てよ
水辺を悲しく汚してるよ
すすけた花火が待ってるよ
川の魚も見てるよ

- 主催/教育出版 ●協賛/日本環境教育学会
 - 後援/環境省、日本環境協会、全国小中学校環境教育研究会、毎日新聞社、毎日小学生新聞
- *協賛・後援団体は昨年実績で、継続申請中です。



届け、
ほくらの
メッセージ!

ほくたちの
言葉が合唱曲
になった!!

東日本大震災 復興への願いを込めて
音楽のおくりもの vol.1

子どもたちの詩によるエール

みんなはひとつ



昨夏、教育出版では、被災された児童生徒の心の支えになることを願い、全国の子どもたちから応援や励ましのメッセージを募集いたしました。

そして、この春。それらの子どもたちからのメッセージの言葉を歌詞とした合唱曲を作成いたしました。

この楽曲が広く永く愛唱され、多くの人々の心に響き渡ることを願っています。

- 楽譜、歌詞の外国語訳(英語、中国語、韓国語、ポルトガル語)付 16ページ
 - CD1枚(ピアノ伴奏付)
 - テキスト構成:作曲 新美徳英
 - 演奏 NHK 東京児童合唱団
 - 定価 1,260円(本体1,200+税)
- *このピースの収益は、震災復興のための寄付とさせていただきます。

お問い合わせ

「地球となかよしメッセージ」事務局

Tel 03-3238-6862 Fax 03-3238-6887
<http://www.kyoiku-shuppan.co.jp/>

中学数学通信 coMpass (2012年 春号) 2012年3月30日 発行

編集:教育出版株式会社編集局
印刷:大日本印刷株式会社

発行:教育出版株式会社 代表者:小林一光
発行所:教育出版株式会社
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10 電話 03-3238-6864 (お問い合わせ)
URL <http://www.kyoiku-shuppan.co.jp>



なかよし宣言

わたしたちをとりまく自然や社会は、科学技術の進展や国際化、情報化、高齢化などによって、今、大きく変わろうとしています。このような社会の変化の中で、人間や地球上のあらゆる命がのびのびと生きていくためには、人や自然を大切にしながら、共に生きていこうとする優しく大きな心をもつことが求められています。

わたしたちは、この理念を「地球となかよし」というコンセプトワードに込め、社会のさまざまな場面で人間の成長に貢献していきます。

- 北海道支社 〒060-0003 札幌市中央区北3条西3丁目1-44 ヒューリック札幌ビル 6F
TEL: 011-231-3445 FAX: 011-231-3509
- 函館営業所 〒040-0011 函館市本町6-7 函館第一生命ビルディング3F
TEL: 0138-51-0886 FAX: 0138-31-0198
- 東北支社 〒980-0014 仙台市青葉区本町1-14-18 ライオンズプラザ本町ビル 7F
TEL: 022-227-0391 FAX: 022-227-0395
- 中部支社 〒460-0011 名古屋市中区大須4-10-40 カジウラテックスビル 5F
TEL: 052-262-0821 FAX: 052-262-0825
- 関西支社 〒541-0056 大阪市中央区久太郎町1-6-27 ヨシカワビル 7F
TEL: 06-6261-9221 FAX: 06-6261-9401
- 中国支社 〒730-0051 広島市中区大手町3-7-2
あいおいニッセイ同和損保広島大手町ビル 5F
TEL: 082-249-6033 FAX: 082-249-6040
- 四国支社 〒790-0004 松山市大街道3-6-1 岡崎産業ビル 5F
TEL: 089-943-7193 FAX: 089-943-7134
- 九州支社 〒810-0001 福岡市中央区天神2-8-49 ヒューリック福岡ビル 8F
TEL: 092-781-2861 FAX: 092-781-2863
- 沖縄営業所 〒901-0155 那覇市金城3-8-9 一粒ビル 3F
TEL: 098-859-1411 FAX: 098-859-1411