

「数学活用」のこれまでとこれから

実教出版 編修部

0. はじめに

2003年度から実施された旧学習指導要領において、生涯学習の基礎を培うことを目的とした科目「数学基礎」が新設されました。この科目の趣旨を生かしつつ、その内容をさらに発展させ、数学的活動を一層重視したものが、2012年度からの現在の学習指導要領で置かれている科目「数学活用」です。

2022年度から学年進行で新しい学習指導要領が実施されますが、この新学習指導要領では、科目としての「数学活用」は廃止されます。背景として、現在の「数学活用」を実際に履修した生徒があまり多くなかったことと、教科「理数」に新しい科目であり「数学活用」のねらいを含む「理数探究基礎」および「理数探究」が新設されることが挙げられています（高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説）。

科目としては廃止されますが、現在の「数学活用」の内容は、新しい「数学A」「数学B」「数学C」にそれぞれ移行されます。一方で、現在の学習指導要領において、「数学活用」をご指導された先生は（旧課程の「数学基礎」を合わせても）決して多くないであろうと考えられます。そこで、教科書「数学活用」の編修に携わった私どもの経験をふまえ、科目「数学活用」についてご紹介することで、新しい学習指導要領に向けた先生方の準備の一助になればと思い、本記事を執筆した次第です。

1. 「数学活用」とはどのような科目か

現在の学習指導要領における科目「数学活用」の内容を、項目名だけ示すと以下のようになっています。

- | |
|--------------------|
| (1) 数学と人間の活動 |
| ア 数や図形と人間の活動 |
| イ 遊びの中の数学 |
| (2) 社会生活における数理的な考察 |
| ア 社会生活と数学 |
| イ 数学的な表現の工夫 |
| ウ データの分析 |

各内容について補足すると、(1)のアは、数学史やコンピュータの話題を扱いながら、数や図形と人間の活動や文化とがどのように関わってきたかを学ぶものです。(1)のイでは、数理的なゲームなどを通して論理的に考えることを学びます。

また、(2)のアは経済に関わる話題を扱いながら、社会生活における事象を数学化して考えることを学び、(2)のイでは図・表・行列・離散グラフなどの表現方法を学びます。(2)のウでは、目的に応じてデータを収集し、コンピュータなどを活用して傾向をとらえて予測や判断することを学びます。

このように、「数学活用」の学習指導要領には(1)(2)という大項目があり、(1)についてア、イの2つの小項目、(2)についてア、イ、ウの3つの小項目が位置づけられています。

2. 実教出版の「数学活用」はどのような教科書か

さて、実教出版発行の教科書「数学活用」についてですが、まず章構成自体が、前述の学習指導要領の項目と1対1に対応していません。

前ページに示した学習指導要領と項目と対応させて、次のようにすることも考えられました。



数活 301 数学活用
B5判 136ページ

- 1章 数学と人間の活動
 - 1節 数や図形と人間の活動
 - 2節 遊びの中の数学
- 2章 社会生活における数理的な考察
 - 1節 社会生活と数学
 - 2節 数学的な表現の工夫
 - 3節 データの分析

しかし、子どもはこのような章構成にはせず、実際の教科書は次のような構成にしました。

- 1章 身の回りの数学
 - 1節 いろいろな場合の数
 - 2節 身の回りの図形
 - 3節 数学的な表現のくふう
- 2章 社会生活と数学
 - 1節 経済と数学
 - 2節 測定と数学
 - 3節 コンピュータと人間の活動
- 3章 数学の発展と人間の活動
 - 1節 数と人間
 - 2節 図形と人間
 - 3節 数学と文化

数活 301 「数学活用」の構成

ご存知の先生もいらっしゃると思いますが、学習指導要領と実際の教科書の構成は、必ずしも対応させなくてもいいことになっています。もちろん

ん、学習指導要領に示されている内容は過不足なく扱わなければいけませんが、構成については教科書会社の工夫が入る余地があります（例えば、現在の「数学I」の教科書において、集合や命題の内容を、2次関数の前で掲載している教科書もあれば、図形と計量の後で掲載している教科書もあります）。

「数学活用」の目次（教科書 p.4,5）をご覧くださいとわかるとは思いますが、学習指導要領の（1）のイに示されている「遊びの中の数学」は、それだけで1つの章や節でまとめることはせずに、各節末で1テーマずつ扱っています。また、学習指導要領の（2）のイに示されている「数学的な表現の工夫」は、教科書では1章3節で扱っています。

一方で、例えば、学習指導要領の（1）のアである「数や図形と人間の活動」は、一見すると教科書のどこに掲載されているかわからないようになっています。章のタイトルを見ると3章でしょうか？実は、3章を中心に、1章や2章の一部にも内容を分散させて扱っています（このあたりは、教科書をご覧になってもわからないかもしれません）。

このように、実教出版の教科書「数学活用」は、現行の学習指導要領の項目を分散させたり統合したりして構成しています。先生方が指導しやすい教科書にする、生徒さんに興味を持って学んでもらえる教科書にする、という方針のもと、旧学習指導要領の「数学基礎」を当時ご指導されていた現場の先生方の意見をお聞きしたうえで、編修委員会で検討した結果そのようにいたしました。

また、各節それぞれで4～6項の内容とし、それぞれ1項を原則見開き2ページとしました。教科書のどこからでも授業ができるように、という観点も重要視しました（当時、この構成を決めるだけで数ヶ月を費やしました）。

3. 新学習指導要領での「数学活用」の内容は？

「はじめに」で記しましたが、2022年度から実施される新しい学習指導要領では、「数学活用」の内容が「数学A」「数学B」「数学C」に移行されます。それぞれの科目について見ていきましょう。

3. 1. 「数学A」の内容

新しい「数学A」は、学習指導要領では以下の内容が示されています。

- (1) 図形の性質
- (2) 場合の数と確率
- (3) 数学と人間の活動

新しい学習指導要領の解説では、(3)は「従前の「数学活用」の趣旨を生かし、その内容の「(1) 数学と人間の活動」をさらに発展させた内容である。」と書かれています。つまり、新しい「数学A」における現行「数学活用」からの移行内容は、数学史的な話題やゲームやパズルなどであると読み取れます。

ただし、この内容に加えて、学習指導要領の[内容の取扱い]で、整数の約数や倍数、互除法、二進法、座標の考え方などを扱う、と示されています。つまり、「数学活用」で扱っていた内容に加えて、現行の「数学A」で扱っていた「整数の性質」の一部が組み込まれると考えられます。

3. 2. 「数学B」の内容

新しい「数学B」は、学習指導要領では以下の内容が示されています。

- (1) 数列
- (2) 統計的な推測
- (3) 数学と社会生活

「数学A」と同様に、この「数学B」でも(3)が現行の「数学活用」から移行した内容と考えられます。現行の「数学活用」では「社会生活と数学」という項目がありましたが、新しい「数学B」

では「数学と社会生活」と、前後が入れ替わった表現になっています(理由は不明です)。

ここでは、社会生活における問題を、数学を活用して考察する内容が示されています。OECDのPISA調査で言われているような「数学的リテラシー」を養うことが目標と考えられます。

さらに、目的に応じて必要なデータを収集して分析することに加え「散布図に表したデータを関数とみなして処理すること」も扱うことが明記されています。

3. 3. 「数学C」の内容

新しい「数学C」は、学習指導要領では以下の内容が示されています。

- (1) ベクトル
- (2) 平面上の曲線と複素数平面
- (3) 数学的な表現の工夫

この「数学C」は新設科目です。現行の「数学B」からベクトルが移行、現行の「数学III」から平面上の曲線と複素数平面が移行、そして現行の「数学活用」から数学的な表現の工夫が移行されたということになります。ここでも(3)について述べますと、「数学活用」で扱われている図や表、離散グラフや行列といった表現方法の有用性や意義を学ぶとされています。

ところで、この行列についてです。現行の「数学活用」の教科書は、旧課程の「数学C」で扱われていた行列とはかなり異なる記述になっています。旧課程の「数学C」では、行列の加法、減法、実数倍、乗法といった技能を習得したり、連立方程式の解を求める際に行列を活用する方法を学んだりすることが主な学習内容でした。一方で、現行の「数学活用」では、複数の場所を結ぶ経路を図で表したうえで、その本数を行列で表すというところから始め、その次に行列の積を定義し、これらをふまえ1, x 行列の積を用いて航路を考えるという流れにしています(実教出版「数学活用」p.32～37)。

このように、旧課程の「数学C」とは扱い方が大幅に異なるため、実際に教科書「数学活用」をお使いいただいた先生から違和感があるというご指摘をいただいたことがあります。本記事をお読みいただいている先生方も、教科書をご覧いただき、忌憚なきご意見を頂戴できれば幸いです。

4. おわりに

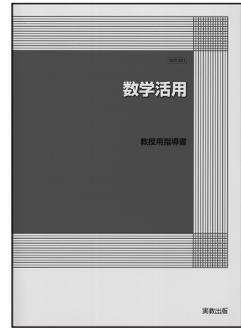
ここまで述べてきたように、現行の「数学活用」の内容は、新しい学習指導要領では「数学A」「数学B」「数学C」に振り分けられます。

ところで、これら3つの科目は、すべて3つの内容から適宜選択させるものとされています。現行の「数学A」や「数学B」と同じ扱いです。例えば、現行の「数学A」は、場合の数と確率、整数の性質、図形の性質という3つの内容で構成されていましたが、「場合の数と確率、図形の性質の2つ」という選択をしている学校もあれば、「場合の数と確率、整数の性質の2つ」という選択をしている学校もあります。加えて、「3つの内容をすべて教えている」という学校もあります。

新しい「数学A」「数学B」「数学C」でも同様に考えられ、例えば新しい「数学A」において、学校によっては「場合の数と確率、図形の性質の2つ」を選択することもあれば、「数学活用の内容も含めて3つの内容すべて教える」ということも考えられます。それについては今後、各学校の方針や大学入試の動向など、さまざまな観点からご検討されると思いますが、いずれにせよ新しい「数学A」の教科書の見本本が学校に届くのは2021年の春ですし、「数学B」と「数学C」は2022年の春となります。

早いうちから教材研究を進めたい、とお考えの先生もいらっしゃると思いますが、教科書は検定があるため、上記の時期よりも早い段階で新しい教科書の内容をお知らせすることができません。そういった状況で教材研究をするとすれば、現在発行されている学習指導要領の解説と、現行の教科書「数学活用」をご覧いただくということになるかと思えます。

加えて、指導書もご紹介します。指導書は少々高価ではございますが、教科書の解説や練習問題の解答だけでなく、教科書に載せられなかった興味深い話題や、著名な数学者に関する興味深いエピソードなども載せております。



数活 301
数学活用 教授用指導書
B5判 176ページ

新しい学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学び」が強調されています。加えて、現行の「数学活用」から新しい「数学A」「数学B」「数学C」に移行される内容については、学習指導要領の[内容の取扱い]で「数学的活動を一層重視し、生徒の関心や多様な考えを生かした学習が行われるよう配慮するものとする。」と書かれています。こうした点をふまえ、新課程での数学教育がさらに実りあるものになるよう、私どもとしても今の「数学活用」の内容を発展的に編修し直して、よりよい教科書・教材を発行していく所存です。