

取材

## 教科書会社に行く

前々号、前号で数学 I・A、II・B の新しい学習指導要領に基づく教科書作成について話を伺いました。今回は、最後となる数学 III について東京書籍に話を伺いました。

### 1 数学 III について東京書籍に聞く

**数学 III は数学 III と C が結合した印象がありますが、C を III に入れることにより苦労した点は？**

章の構成や配列についてはとても悩みました。旧課程では数学 III の「関数と極限」から入り、数学 III を終えてから数学 C の 2 次曲線に入っている学校が多かったのですが、今回の学習指導要領では、「平面上の曲線と複素数平面」が最初に入っています。また、微分を指導するにあたり楕円や双曲線の概念が必要になってくることもあります。このような理由により、今回の教科書は最初に知識として 2 次曲線の部分を掲載しておき、章の指導順番については学校にお任せするという事で落ち着きました。

平面上の曲線と複素数平面については、1 つの章ではなく、2 つの章に分けて掲載をしました。「平面上の曲線」と「複素数平面」のど

ちらを第 1 章におくかについては若干異なりますが、他社も同様のようです。

数学 III については、指導する内容が増えており、実際の現場では「〇月ころに入ってどう目標を進めていけばよいか」という今までの流れもあるため、この流れを崩さないように構成を考えました。今後も実際に指導されている学校現場の声を聞きながら、章構成を改めて検討していきたいと思っています。

実は、教科書を作成するにあたり、現場の先生方およそ 100 名にアンケートを採りました。例えば、「平面上の曲線」→「複素数平面」→「関数」のような組み合わせを現場の先生方に提示してどの組み合わせがよいと思いますか？ というアンケートです。もちろん「積分が先」という回答はありませんでしたが(笑)、これらのアンケート結果をみるとさまざまな回答がありました。たとえば、「複素数平面」については「積分」のあとがよいという回答や、従来どおりの指導をするために「関数と極限」を最初におくという回答もありました。

ですが、「複素数平面」→「平面上の曲線」→「関数」と「平面上の曲線」→「複素数平面」→「関数」の組み合わせの回答が多く、最終的には編集委員会で検討し、実際に掲載している順番、すなわち学習指導要領の順番になりました。

これらのアンケートからさまざまなアイデアをいただきました。例えば、「微分を指導しながら、ところどころで平面上の曲線とリンクさせるといいのではないか」という意見もありましたが、最終的には離心率の指導が困



難になるという理由でやめました。

「平面上の曲線」と「複素数平面」を分けていますよね？

学習指導要領で「平面上の曲線と複素数平面」とひとくくりにされていますが、なるべくひとつひとつの章はコンパクトにしておいた方が、指導する上で融通が利くであろうという考えから分けました。

また、先のアンケートでは「複素数平面」については、(前の前の学習指導要領のときのよう)2年生の文系の生徒にも教えたい、という先生もいらっしゃいました。このようにきめ細かい指導ができるようにという観点から2つの独立した章にしました。おそらく、他社も同様の理由で独立した章にしているのだと思います。

「行列」がなくなることによる不都合はありますか？

文部科学省としては、回転移動を「複素数平面」か「行列」のいずれかで指導すればよいと判断しているのだと思います。

「行列」自体は、科目「数学活用」に若干記載されていますが、多くの学生にとっては大学に入ってから学ぶ「線形代数」で突然「行列」が登場することになります。

あまり詳しくないのですが、プログラミングを学ぶ上では、行列の考えが非常に重要になってくるようです。ですから、大学に入ってからギャップや影響はあるかもしれません。

行列を使った別解法ということが考えられない、という影響があるかもしれませんが、高等学校で指導する上での不都合は特にありませんでした。

それよりも、やはり現場の先生方には行列を指導したいという強い意見をお持ちの先生もいらっしゃって、応用・発展という形で掲載できませんか？という声もありました。私もといたしましては、掲載してもいいのですが、今の日本の教育の仕組みを考えると、大学

入試は無視できません。大学入試には出ませんから、やはり掲載はしないことにしました。

今回の改訂でよかったと思われる点がありますか？

数学 III という同じ本の中で2次曲線と微分を扱っています。従来であれば、たとえば曲線の接線の方程式を求める場合、曲線の概形についての説明をCでもIIIでも行っていました。このような二度手間になっていた部分は解消されたと思います。また、同じ本の中なので、すぐに参照しやすくなった利点もあります。

数学 III という1つの科目になったことで、例えば極方程式と面積の関係などを扱うことは発展という形で扱えるようになったと思います。このように、入試問題としては曲線と微分積分の融合が考えられるようになったので、範囲が広まったというように認識しています。



歯止め規定撤廃の影響はありますか？

数学 III の部分ではあまりありません。今までどおりです。今回の歯止め規定の変更というのは、上の学年で学ぶ内容を使って発展という形で紹介するものを指しています。

例えば、数学 I におけるヘロンの公式は発展という形で扱っています。それは、公式の証明に出てくる分数式をまだ学んでいないので、本文では扱わず、発展として扱うようにと

文部科学省から指示されたからです。ですから例えば、数学Ⅱで、あまりないとは思いますが、もし $y = \sin x$ の微分を紹介したい、ということであれば発展で扱うことになります。

数学Ⅲの場合、上の学年というのは大学になりますから、あいまいです。東京書籍の教科書の場合、「テイラー展開」「ロピタルの定理」「微分方程式」の3つだけを従来から発展として扱っており、変更はありません。

今回は、「曲線の長さ、道のり」が学習指導要領により本文に入っていますが、従来も発展として扱っていたので、そのままスライドしたような感じになっています。部分積分を2回使うものを本文で扱っている点以外は数学Ⅲについては特に影響はないと思います。

数学Ⅰ,A,Ⅱ,Bについては、発展という形で先取りをすることは結構ありますが、数学Ⅲの場合、大学入試直前のものになりますので、あまり発展的な内容を盛り込むことは現場では好まれない傾向にあります。今回は特に指導する内容が増えていますので、数学Ⅲであえて指導内容を増やすことはしませんでした。

**大学との接続について、どのようにお考えですか？**

微分方程式を掲載していることが大学との接続を意識していることになると思います。数学が社会に役立っている例のひとつとして、90度のコーヒーマシンの冷め方という形で微分方程式を提示しています。単なる微分方程式ではなく、自然現象を取り入れました。大学に進んだ場合には、こういったさまざまなところに役立つ微分方程式を学ぶんだよ、というメッセージをこめています。

また、内容とは関係ありませんが、小平邦彦先生の紹介およびフィールズ賞のメダルを掲載しました。このメダルは甲府市立図書館に寄贈されたものを実際に撮りにいきました。興味関心の喚起といいいますか、生徒さんに

向けて「今度はみんなが取るんだよ！」というメッセージをこめています。

**数学Ⅲ 3単位+数学Ⅱ 2単位が数学Ⅲ 5単位になった影響はありますか？**

実際に始まっていないのでまだわかりませんが、5単位になったことで従来は履修させることができたが、新課程では履修できなくなったという話は聞きます。今まで工業高校では、数学Ⅲだけは履修させる場所がありました。ですが、今回の改訂で5単位となり、どうしても専門教科の関係で5単位分は確保できなくなったというのです。3単位であれば何とか履修させられたんだけど、履修させられなくなってしまったという声は多くききます。

文部科学省としては、数学Ⅲを履修する場合、数学Ⅱも履修するであろうから内容を精選してひとつの科目にまとめたということなのだと思います。

今後も現場の状況を調査しながらいろいろと考えていきたいと思っています。



どうもありがとうございました。