



じつきょう

数学資料

No. 58

新学習指導要領

東京大学大学院数理科学研究科教授 岡本和夫

高等学校の学習指導要領案が2008年12月22日に公表され、パブリック・コメントの公募を本年1月22日まで実施していた。現在最終調整中であろうが、特段に大きな問題点も指摘されていないように思われるので、年度内には最終的に確定し公表されるであろう。いわゆる「ゆとり教育」の見直しで、高等学校「数学科」の現指導要領の内容からいくつかが中学校に戻り、個別の内容はともかく、筋道はそれなりにすっきりしたという印象を持っているが、現時点で公表されている資料を基に、意見を述べてみたい。改訂のポイントは、実施時期、科目構成、「数学的活動」の重視、の3つに整理される。「数学的活動」については前回にも述べたことと重複するので、ここでは科目構成の概略を中心に紹介し、検討を加えることにする。指導要領案の本文についてはウェブなどで公開されているので直接ご覧になっていただきたい。具体的な内容については、今後指導要領の解説書の公表、教科書の編修、授業の実践、と深化した研究が進んで行くことになる。

具体的な科目構成に入る前に、実施時期につ

いて一言述べておく。高等学校の新指導要領は平成25年度から学年進行で実施されるが、数学及び理科については平成24年度入学生から学年進行での実施が始まる。新指導要領は小学校で平成23年度から、中学校で平成24年度から実施されるが、数学と理科については平成21年度中学校入学生を対象に新指導要領に準じた指導を移行措置として実施することが、1年早く前倒しされる理由である。この移行措置は内容の変更だけでなく、授業時間数も新しくされるもので、来年度の中学校1年生から毎週の授業時数が、数学については現行の3から4に増える。平成23年度の中学校3年生の授業時数も3から4に変更され、平成24年度高等学校1年生は中学校で新指導要領に基づく指導を実質的に受けていることになる。最近の改訂との大きな違いは、内容が精選されるのではなく豊かになっている点であり、数学のカリキュラムを改善する立場としては歓迎できるが、授業を受ける生徒にとってはある意味迷惑なことである。中学校新入生は、小学校算数では現行の内容の授業を受け、経過措置も何もなく、中学校

も く じ

論説	
新学習指導要領	1
実践記録	
分散コンピューティングプロジェクト	4
報告	
教員免許状更新講習の実施に当たって	6

実践記録	
二進数で遊ぼう！-マジックと暗号による「楽しい授業」の実践	10
学校紹介	
大牟田学園大牟田高等学校	14
談話室	
亀田真司さん	18
ワンポイント教材	
三角形の角の二等分線・内心・内分点・外分点までの長さの美しさ	19

に入学したとたん新しいカリキュラムが実施されるのである。したがって、学力や知識の指導に関して現場の混乱が予想されるが、生徒のために各種の困難が生じたとしても、それは授業実践の中で上手に解決してほしいと思う。中学校数学の内容で小学校算数に戻ったもの、算数に新しく入ってくる内容など指導上の問題点もあり、これは高等学校にも持ち越されるであろうから、過渡期には指導に際して留意すべきである。

実施時期に関することは当然大学入試にも反映する。普通の改訂ならば大学は平成28年度入学試験からの対応となるが、数学と理科については平成27年度入学試験から新指導要領に基づいて出題がなされることになる。つまり2年間にわたって入学試験が変更されるが、変更は遅くとも平成24年度中には各大学が公表することになるだろう。教科書の編修も大変だが、大学も議論をしている時間はあまりない。国立大学協会でも議論が始まっているし、大学入試センターの検討も開始されているだろう。その議論の経緯と結果に注目していきたい。

次に、科目構成について今回の改訂のポイントを見る。まず、現行の選択必修修が改められ、「数学Ⅰ」の共通必修修となった。「数学Ⅰ」3単位は2単位まで軽減できるが、現実的にはどうだろうか。中学校との接続を重視し、「数と式」、「図形と計量」、「二次関数」、「データの分析」の4つが「数学Ⅰ」の内容で、中学校で指導した内容を取り上げスパイラル的に指導が可能なように内容を構成した、とされている。「無理数の四則計算や因数分解」、「不等式」、「データの分析」がスパイラルの例に挙げられているが、数学科の授業では、生徒の実際に合わせた展開は当然のことである。ただ、今回の指導要領は、中学校1年の数学で「数の集合と四則計算の可能性」が取り扱われるなど、内容の充実が図られているので、「具体的に中学校の教科書にあたる、中学校の先生方と話をする」というような実践的な研究を行うことが求められている。また、「データの分析」は中学校1年生で学ぶ「資料の活用」に引き続くもの

であり、中学校3年生の内容を受けるものではないことに注意するべきである。統計分野が重視されている、という標語だけから内容を判断してはいけない。「目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする」という中学校1年生の内容を受けて、「統計の基本的な考えを理解するとともに、それをを用いてデータを整理・分析し傾向を把握できるようにする」ことが、「データの分析」の目標である。現行の「数学B」の「統計とコンピュータ」では、「統計についての基本的な概念を理解し、身近な資料を表計算用のソフトウェアなどを利用して整理・分析し、資料の傾向を的確にとらえることができるようにする」とされており、この内容が中学校と高等学校にスパイラル的に配置された、と考えられる。

高等学校「数学科」は、現行の7科目構成が6科目構成に再編される。選択必修修科目の「数学基礎」がなくなり、「数学活用」が新設され、「数学C」の内容は他科目に移行する。標準単位数から見ると「数学Ⅲ」が5単位科目になった。以下、各科目毎に内容を紹介しよう。「数学Ⅰ」の目標は、「数と式、図形と計量、二次関数及びデータの分析について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察する能力を培い、数学のよさを認識できるようにするとともに、それらを活用する態度を育てる」となっている。下線部が新しい観点である。詳しく見ると、「数と式」に「集合と命題に関する基本的な概念を理解し、それを事象の考察に活用すること」などの新しい内容が入っていること、式の展開と因数分解が「二次の乗法公式及び因数分解の公式」に限られていることなどの点が目に付くが、上述の「データの分析」が新しい教材である。必修修科目であることから、大学入試センターや各大学が入学試験でどのような対応をしてくるのか興味深い。なお、これら4つの内容やそれらを相互に関連付けた内容を「生活と関連付けたり発展させるなどして、生徒の関心や意欲を高める課題を設

け、生徒の主体的な学習を促し、数学のよさを認識できるようにする」ため、課題学習が位置付けられている。とりあえず教科書でどのように対応するのか、悩ましいところである。

「数学Ⅱ」の目標は、「いろいろな式、図形と方程式、指数関数・対数関数、三角関数及び微分・積分の考え方について理解させ、基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力を養うとともに、それらを活用する能力を育てる」となっている。「いろいろな式」では「数学Ⅰ」からはずれた三次の乗法公式と因数分解が入っている他、分数式の計算や複素数、因数定理などを学ぶことになる。二項定理をより多くの場面で活用できるように配慮して、「いろいろな式」と関連して二項定理を扱うことになったが、数学的帰納法との関連で、教科書でどう書くか、工夫が求められる。二項定理のことは「内容の取り扱い」に述べられているが、中学校の場合と同様、「内容の取り扱い」の書き方が大きく変わっていることは数学科全体を通して注目される。「数学Ⅱ」についても、現行指導要領の「内容の取り扱い」では簡単な場合について扱うとされていた「軌跡及び不等式のあらかず領域」が指導要領の内容に取り込まれていること、微分については三次までの関数とされていたものが、三次までの関数を中心に扱うと変更されたこと、などが目に付く。後者は、いわゆる「発展」的内容に対応した変更だろうか、いずれにせよ三次までに限るのは数学的にはいかなるものかと言われてきたことなので良いことであるが、だからといって何でもあり、というわけにはいかない。「数学Ⅱ」を学んだ生徒が微分・積分の考え方を身に付けることができるように工夫が求められる。

5単位科目となった「数学Ⅲ」は、「平面上の曲線と複素数平面、極限、微分法及び積分法についての理解を深め、知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し表現する能力を伸ばすとともに、それらを積極的に活用する態度を育てる」ことを目標としている。内容面では、現行の「数学C」から行列と一次変換に関する事項が消え、

複素数平面が再び復活して、「式と曲線」と共に移動してきたカリキュラムであり、系統性は改善されたように見える。何よりも、微分法と積分法の学習に時間をかけることが可能になったわけで、「ゆとり教育」の見直しにより、カリキュラム上のゆとりができたことが良い点である。「曲線の長さ」が復活したが、現実には「発展」で扱われているから、新機軸とは言えない。やはり、進んで学ぶ生徒に対して微分方程式の考え方を知らせることが「発展」の大きなテーマとなるだろう。

以上、「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」のコア科目を中心に紹介してきた。「数学A」は、「場合の数と確率」、「整数の性質」または「図形の性質」から適宜選択させる、とされている。ユークリッドの互除法や二進法などを学ぶ「整数の性質」が新しい内容である。といっても指導要領を読む限りでは「場合の数と確率」の他は学習内容がそれ程多くも難しくも無いように見えるから、適宜選択して全部教えることも可能ではないだろうか。大学入試センターや各大学の取り扱いがどうなるか注目している。とくに受験対応にこだわらずとも、「図形の性質」の内容は中学校数学教科書で「発展」教材の良い材料でもあり、中高連携の具体的な教材にもなり得ると考えている。また、「数学A」にも位置付けられている「課題学習」との関連で、柔軟な対応が可能である。

「数学B」は、現行「数学C」の「確率分布」と「統計処理」を合わせて再編した「確率分布と統計的な推測」、「数列」、「ベクトル」の3つの内容から適宜選択して履修する。条件つき確率は「数学A」の内容に含まれることとなった。コンピュータ関係の内容が見直されたことで、数学科では必要な場面で問題解決にコンピュータを利用することが重視される。その他大きな変更点はないが、全般的にコア科目が大きくなり、オプション科目もコア科目に準じる内容になったという印象を持っている。もう1つ新科目「数学活用」がある。これはそれなりに面白い内容を含んでいるが、紙面が尽きたことでもあり、数学的活動と関連して、機会をとらえ別に検討したい。