



じつきょう

数学資料

No. 57

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

平成 20 年 2 月に小学校と中学校学習指導要領が発表され、引き続いて 7 月にはそれぞれに対応する解説書が公表された。高等学校についても、総単位数などの大枠は変わらないが、数学の必修科目が数学 I に一本化される、数学基礎に替わって数学活用が置かれる、数学 C が廃止され数学 III が 5 単位科目になる、などの概要は明らかにされている。いずれ正式に高等学校学習指導要領と解説書が公表されることになるから、高等学校数学科の新カリキュラムの分析はその時に改めて詳しく紹介する機会もあるだろう。本誌の読者の多くは高等学校の教員の方々ではあろうが、ここでは中学校学習指導要領解説数学編を中心に、その紹介と解説を試みたい。

今回の改訂の経緯として次のようなことが述べられている。すなわち、21 世紀はいわゆる「知識基盤社会」の時代であるといわれていることから、確かな学力、豊かな力、健やかな体の調和を重視する「生きる力」をはぐくむことがますます

重要であるが、他方、例えば、思考力・判断力・表現力等を問う読解力や記述式問題、知識・技能を活用する問題に課題がある、等ということが各種調査から見られる。要するに巷間言われている学力低下に対処する必要がある、ということで、中学校数学科改訂も平成 20 年 1 月の中央教育審議会答申に示された、小学校算数、中・高等学校数学科の改善の基本方針を踏まえて行われる。答申では、「小・中・高等学校を通じて、発展の段階に応じ、算数的活動・数学的活動を一層充実させ、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付け、数学的な思考力・表現力を育て、学ぶ意欲を高める」ことを始めもっともなことが並んでいるが、その中から重要なキーワードを選ぶとすれば、「知的なコミュニケーション」と「発展や学年の段階に応じた反復（スパイラル）」であろう。

数学が知的なコミュニケーションの手段であるということは、私としては常々主張してきたところであり、特段目新しいことではない。とは言う

も く じ

論説	
新学習指導要領	1
報告	
平成 20 年度入試を振り返って	4
研究報告	
ある期待値について	7

数学パズル	
シェラザードの魔法	10
学校紹介	
北海道芦別高等学校	12
談話室	
大輪教授さん	15
ワンポイント教材	
組合せの数 ${}_nC_r$ に関する一考察	16

ものの、今回の答申に、「数学的な思考力・表現力は、合理的、論理的に考えを進めるとともに、互いの知的なコミュニケーションを図るために重要な役割を果たすものである」から「自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する」と明解に述べられたことの意味は大きく、教育現場はもちろん教科書編修の立場においても、改めて考慮すべき大事な視点である。

小学校算数では「スパイラルのため学年間で重複させる内容」が明示されている。例えば、第4学年での「整数と四則計算の定着と活用」、第6学年における「小数や分数の四則計算の定着と活用」で、領域「A 数と計算」に多い。算数・数学は内容が積み上げられていくから、一つのことが十分定着していないと先に進めない。分数の掛け算・割り算は比の考え方と密接に結びついており、分数の四則計算と第6学年領域「D 数量関係」の比例と反比例の学習を関連付けて行うこともスパイラル学習の一形態であると考ええる。つまり、比例を学ぶと分数の計算の意味がよく分かる、ということだが、これは現場と教科書に任せられた仕事であろうか。小学校学習指導要領解説算数編にもう少し書き込んで良かったのではないだろうか。

今回の指導要領は、算数・数学の内容が単純に増える、という意味で異例のものである。数学教育の現代化を目指した時以来のことで、基本的には平成元年指導要領の水準に戻る、と言われている。すぐ戻るならば変えるな、と言いたいが、新指導要領の新たる所以の一つが学び直しの機会の設定であろう。そのために使われている新しい述語がスパイラルで、その言葉が本当に新しいかどうかはともかく、いろいろな反復学習はもとより算数・数学教育の基本である。実際、現場で生徒の顔を見ながら、学び直しと既習事項の確認が、それこそ繰り返し実践されているところであり、今更何を、と言いたくもなる。現行の学習指導要領で、基礎基本の重視と内容の精選の名の下に、現実的に軽視されていただけである。現場では時

間が足らなくて反復学習は難しく、したがって教科書でも繰り返しは避ける、これが実情であろう。ところで、教科書が薄くなった、内容が乏しくなった、と新聞に書かれているが、ついこの前まで、教科書が厚くて、内容が多すぎて、子供の負担が過重だから改善せよ、が普通の意見だったのに、突然全く違うことが言われている。せっかく改善されたのだから今更文句を言うこともなかろうが、教育課程の決定に携わる方々には教育に対する責任の自覚をお願いしたい。

新学習指導要領のキーワードをもう一つ追加するならば、それは「活動と活用」であろうか。前述の中教審答申には「算数的活動・数学的活動は、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付けるとともに、数学的な思考力・表現力を高めたり、算数・数学を学ぶことの楽しさや意義を実感したりするために、重要な役割を果たす」とある。その通りであるが、では実際にどのような活動をするのか、解説算数編を読んでもいまいち抽象的である。「長方形を組み合わせた図形の面積の求め方を、具体物を用いたり、言葉、数、式、図を用いたりして考え、説明する活動」をするべきことはよく分かるが、具体的にどうするか。これは現場と教科書に残された課題である、としておこう。特に教科書編修の工夫を期待したい。

中学校数学科の数学的活動はもっと抽象的に書かれてはいる。大事な点なので引用すると、第1学年では次のようになっている。

- ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだす活動
- イ 日常生活で数学を活用する活動
- ウ 数学的な表現を用いて、自分なりに説明する活動

第2学年と第3学年は共通で

- ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだし、発展させる活動
- イ 日常生活や社会で数学を活用する活動
- ウ 数学的な表現を用いて、根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合う活動

とある。一見抽象的だが、中学校3年間を通し

て数学的な活動を考えてみると、ここで言うことはよく理解できる。かえって抽象的な方が分かりやすいことは数学ならば普通にあるが、ここでは少し背景を紹介する必要がある。

まず、中学校数学科の領域構成が、現行の「数と式」、「図形」、「数量関係」の3領域から、「数と式」、「図形」、「関数」、「資料の活用」の4領域とされたことがある。さらに、統計分野が「復活」したことにより、上に引用した数学的活動の「イ」、日常生活や生活で活用する活動、の範囲が大いに拡大した。正確に言えば、このような観点から統計を学ぶことは「復活」以上の可能性を拓くもの、ともいえる。第3に、前述の「知的なコミュニケーション」を重視すること、を数学教育で具体的に考えてみれば難しいこともいろいろあるが単純に思いつくのは、数学の答案の書き方、である。確かに高校生にとって、大学入学試験の数学の答案は、自分の考えたことを、会ったこともない見たこともない採点者に、いかに正しく伝えるかが最も大切なことである。レポートなどを書くことを通して、数学的活動の「ウ」を実践した中学生が高校生になるならば、これは大いに期待できるのではないか。

今回の学習指導要領では現行のものとは比べて、算数科での変更点が多い。周知のとおり、小・中学校では新学習指導要領への移行が同時に行われるので、ただちに移行措置が取られるが、算数では教材の準備が大仕事である。これまでの改訂では指導内容が減る方向だったから、単純に言えば

単元を飛ばす感じだったのに、今回はあれもこれも増えた（元に戻った）り、学習が低学年に移行している。そこで移行措置に対応する教材を、新学習指導要領施行時に学力差や無理がないように準備しなければならない。読者は小学校算数にはそれほど関心はないかもしれないので、例を一つ挙げるだけにしよう。小学校第5学年で約数と関連して新たに「素数」を学ぶ、これまでは中学校第3学年で学ぶものであった。IT、IT という現代に素数を知らない中学生が普通だったのも不思議である。

小学校と比較すると中学校数学はそれほど大きな内容の変更はない。小学校算数にいくつかの内容が戻り、それに伴って、高等学校から再び中学校に移行してきた内容がある。それよりも、配当時間数が、各学年3－3－3から4－3－4と増えたことの影響が大きい。関連して、資料の活用領域が新設されたので、確率に関する学習が深まることが期待される。さらに、情報通信ネットワークを利用して収集した資料からコンピュータなどにより標本を抽出し、データを整理し処理することを学ぶ点が新しい。

中学校で、例えば、不等式や2次方程式がどのように取り扱われるのか、など具体的な問題点もあるが、これは高等学校数学との関連で検討することになる。なお、移行措置の結果、中学校学習指導要領の内容で「復活」または「中学校へ移行」する内容は以下の通りである。

中学1年	削除されていたが復活する内容	高校から中学校へ移行する内容
	- 図形の移動（数学Ⅰ） （平行移動・対称移動・回転移動） - 投影図	- 不等式を用いた表現（数学Ⅰ） - 数の集合と四則（数学Ⅰ） - 球の表面積・体積（数学Ⅰ） - 資料の散らばりと代表値（数学C）
中学2年	（なし）	（なし）
中学3年		- 有理数、無理数の用語（数学Ⅰ） - 二次方程式の解の公式（数学Ⅰ） - 円周角の定理の逆（数学A） - いろいろな事象と関数（数学Ⅰ） - 標本調査（数学C）

第3サイクル1年目：平成23年入学の高校1年生 → 平成22年（中3）で上記①の移行措置を受ける。
 第3サイクル2年目：平成24年入学の高校1年生 → 平成21年（中1）平成23年（中3）で上記②の移行措置を受ける。