

パネル討論：中・高校数学教育におけるコンピュータ利用

中学校数学科とコンピュータ

細井 勉 東京理科大学

中学校数学科とコンピュータ

中等教育レベルの数学教育とコンピュータについては次のような7項目が考えられよう。

- (1) コンピュータ・リテラシ
- (2) CAI等の道具としてのコンピュータの利用
- (3) 数学での計算手段としてのコンピュータの利用
- (4) コンピュータの仕組みについての指導
- (5) プログラミング法及びソフトウェアの使用法の指導
- (6) コンピュータ利用を支援する数学的知識の指導
- (7) コンピュータに関する知識・体験を利用した数学の指導

教育課程審議会が全般的に要望したことは、情報化ということから、(1)と(2)の関連であろう。ただ、中学校としては、コンピュータ配置に対する予算的な裏付けがはっきりしていない、ということから、これらに関しては消極的な表現となった。他の項目については、『数の表現、方程式、関数、統計処理、近似値などの内容に関連付けてコンピュータ等を効果的に用いる』という要望を受けて、中学校でも、ある程度の具体案を示している。(3)に関しては、電卓が有効的に使用できることから、利用できる場を研究して積極的に使うことを示唆している。(4)に関連しては「二進法」、(5)に関連しては「流れ図等」、が入れられたことになっている。(6)と(7)に関連しては何も明確に述べられていない。

筆者が今回の改訂にかかわったのは指導書の作成のためだったので、上記のことについては、主観的な思い入れなしに、客観的に書かざるを得ないことをコメントしておきたい。

どう指導してもらいたい

さて、中学校の数学科としては、教師の準備状況、コンピュータの配置状況、生徒のコンピュータ体験状況などを考慮してみると、(1)から(5)までは、できる状況ならやってもよいだろうが、無理してやらなくてもよいように思われる。大切なのは(6)と(7)ではないだろうか。そして、それに当って一番大切なのは、教師の意識改革であろう。

以下、簡単に、どう指導してもらいたいかを述べる。ただし、こまかい内容には触れない。

(7) コンピュータ利用を支援する数学の認識

コンピュータ利用を支援する数学として「二進数」が大切なのだ、という雰囲気現場にあるようだが、中学校の場合、数学の全部がコンピュータ利用を支援しているという認識が大切ではないだろうか。二進数を知らなくても、そして、二進・十進変換ができなくても、ほとんど、コンピュータ利用に支障はないが、座標の概念、関数の概念、変数・引数の概念を知らなくてはコンピュータは利用できない。変な偏った判断から「コンピュータのための数学」を教えるのではなく、中学校数学の全部がコンピュー

タ利用を支援していることを教師が体験的に理解して数学を教えてもらいたいものである。そうするとき、数学に対する生徒の興味も深まり、もっと多くの生徒に学習意欲を持たせることになるのではなかろうか。

(イ) 新しい指導目的の確立

指導にあたって新しい目的意識を考えたい。たとえば、空間図形の指導は、どちらかといえば、3次元空間の図形をどのように2次元空間上に表現するかという点に重点がおかれてきた。しかし、情報化社会での実際的な経験から考えると、平面上に表現されたものからどうやってもとの3次元空間図形を理解するか、ということも大切であろう。小学校の内容であるが、10進法の計算、分数計算、等は、そのままアルゴリズムとして、コンピュータ等での大きな数、分数等の計算に通じる。また、多項式に対する因数分解等の処理は計算手順の単純化を目指すことにより、意味のわからない変形計算から応用をもった計算に変わり、応用上の目的が見えてくることになる。実際、コンピュータを使う上で、そのような計算手順を知っておくことは有意義であろう。

(ウ) 不適切な深入りの警戒

「二進数」、「流れ図等」、「数の表現」などは、コンピュータとの関係から深入りすべきだと思われがちであるが、現時点においては、簡単にすませておけば十分であろう。コンピュータを十分体験していない教師の判断は不適切であることがあるからである。

(エ) 数学の理解とコンピュータ

一般に、数学が好きな生徒は、難しい問題であっても、それが解けたときに大きな喜びを感じるものである。そして、どんな内容であっても、数学というだけで楽しく学べる傾向がある。しかし、数学が好きではない生徒は、自分が理解しない計算を行って正しい解が得られても、それほど感激しないものである。そして、いかほど工夫をこらした授業を行っても、感激してくれない生徒がいるものと思われる。コンピュータの活用の目的の一つとして、そのような、数学が好きになれない生徒に数学の時間を楽しくさせる、ということが意識されてもよいであろう。その場合、生徒によっては視覚的な理解に終わっても、それなりの指導効果が認められると思われる。ただ、コンピュータ活用は出来の悪い生徒用だとか、出来の悪い生徒はコンピュータをやっていたらよい、とかの意識は、生徒にも教師にも持ってもらいたくないものである。

(オ) 論理と言葉

以前から、論証との関係上、論理的な内容を言葉で表すこと、また論理的な言葉で表された内容を理解すること、等の重要性が指摘され、中学校の数学でも、図形と関係付けてその指導を行ってきた。このようなことの指導は、じつは、コンピュータ活用の上からも重要である。プログラミングにおいても、あるいは統計プログラムの利用等においても、きちんとした論理的な言葉でコンピュータに条件を伝えることが必要となるからである。数学全体を通してそのような教育をしてもらいたいものである。