

中等教育における情報教育

-- コンピュータ・リテラシー --

大岩 元

慶應義塾大学環境情報学部

ohiwa@sfc.keio.ac.jp

1.はじめに

- ・識字教育の見直し

コンピュータの普及にともなって、社会の在り方が変わろうとしている。いわゆる情報化社会の到来である。工業化社会の成立の重要な前提であった識字教育も、その内容を見直す必要が生じている。

世界的にも、コンピュータを初等・中等教育の現場に導入することが積極的に行なわれている。この時、二つの立場が存在する。教育にコンピュータを利用して、内容を豊かにする立場と、コンピュータ自体の理解を深めることによって、社会におけるコンピュータの利用が有効に働くようにする立場である。本稿は後者の立場に立って、情報化社会における識字教育がどうなるべきかについて議論する。

2.識字教育の意義

- ・文字を読み書きすること
- ・計算をすること

文字を読み書きすることは、工業化社会の人間が備えていなければならない基本能力である。工業化の始まる前の社会においても、文字の読み書きが出来る人間はいたが、社会の構成員全てが、読み書きできる必要はなかった。しかし、工業化社会においては、人間の間コミュニケーションは音声だけでなく、文字によって必ず達成できることが仮定されている。

文字が自由に読み書きできるようになるには、膨大な時間の訓練が必要となる。この訓練が正当化されるのは、訓練の結果として社会が獲得する利益が、十分に訓練という投資に見合うだけ得られるからである。

計算をすることに関しても、同様の議論が出来る。しかし、現在行なわれている数学教育について細かく見ていくと、文字の読み書きとは違う面が見えてくる。

われわれが日常生活において行なう計算は自然数の計算だけである。従って、自然数の加減乗除に関して訓練を行なうことは、文字の使用と同様に、貨幣に基づく流通経済を成立させる基本的な要請であると言ってよい。

しかし、分数の計算になると、事情は変わってくる。日常生活で使う場面は無いとは言えないが、極めて少なくなる。分数の概念の特殊な表現である小数は、ずっと日常生活に現れる場面が多い。この事情は、コンピュータ上で小数とその演算は常に使用可能になっているが、分数とその演算は、数式処理システムなど未だそれほど普及していないソフトウェア・システムの上でしか行なうことが出来ないことから理解できる。

小数は10の冪乗のみを分母とする特殊な分数と考えられる。従って、 $\frac{1}{3}$ のような日常的に現われてくる自然な数を有限の桁では正確に表わすことが出来ない。しかし、実用上は正確に表わせなくても困ることはない。実用上は小数だけで十分なのである。

分数の計算は出来た方がよいが、出来なくても社会生活で困ることはまず無い。この点からすると単なる文字の読み書きや自然数の計算とは教育の意義が異なることが分る。

それでは、なぜ分数の計算を教えるのであろうか。これを行なうには最小公倍数や最分公約数などの概念が必要となり、数学嫌いを生じさせる最初の関門として知られている。また、大学へ入学してくる学生の中にも分数の計算が出来ない学生を見ることが出来るのは、どこの国でも見られる現象である。

分数の計算の教育は、実用性よりも、概念としての意義の方が大きい。物の数えることは基本的な行為であり、整数演算は数える対象を1個の物として認識することを強制する。しかし、何らかの必要にせまられて、リンゴを半分や $\frac{1}{3}$ に切ることが生じると、リンゴの個数を数えることの合理性がゆらいでくる。整数で数える対象の一部分をも、数える対象として扱えるように、数の概念を拡張することが、分数の意義である。

実用上からすると、分数計算をする必要はほとんど無い。しかし、 $\frac{1}{3}$ 個のリンゴを考えると、概念としては分数の方が小数よりも自然である。自然な概念である分数に対しても、加減乗除の演算が可能であることを納得することは、意味のあることである。

代数計算に関する教育的な意義も同様である。代数計算を日常的に使うのは、一部の人間にすぎない。それにもかかわらず義務教育で代数計算を教えるのは、具体的な数値を記号で置き代える抽象化によって、計算能力が格段に強力になることを体験させることにあるのではないだろうか。

代数が義務教育で扱われるようになった経緯は、上の議論の通りではないかもしれない。大学へ進学して理工学や経済学などを専攻する学生に対しては、それが必要となる大学生になってから代数を教えたのでは間に合わない。中学生に教えても十分に可能であることから、中等教育に入れることになったのではなかる

うか。この場合、中等教育は高等教育の準備教育としての位置づけを持つことになる。

現在の日本の教育がかかえている問題の原因の多くは、高等教育への準備教育が初等・中等教育の中で肥大化してしまっただけにある。その必要性が理解できぬままに、情報操作の訓練だけが行なわれるため、教育が無味乾燥なものとなり、効果があがらなくなってしまったのである。次回の教育課程改革では、この観点から教育内容の精選が行なわれていると見ることも出来る。

3. 情報化社会における識字教育

- ・ コンピュータは社会をどう変えたか
- ・ 何を教育すべきか

蒸気機関が人間(や馬)の筋肉労働を代行したように、コンピュータは人間の知能労働を代行することになった。工業化が農業の生産性をあげ、農業人口を減らしたように、情報化は工業人口や商業人口を減らしつつある。代わって増えているのはサービス産業である。

識字教育は、工業化社会が必要とする情報処理を人間が行なうために行なう教育であった。情報化社会への移行にともなって、識字教育の意味も変わらざるを得ない。そこで必要とされるのは、社会を動かす仕組みとしての情報処理ではなく、人間同志の情報交換のための基礎能力が問われることになる。単に文字を読み書きするだけでなく、それを用いて何を伝えるかが、むしろ重要となる。

社会が安定に存在するためには、構成員の間の信頼関係が確立していなければならない。このためには、普段の情報交換が必要となる。インターネットが日常化した社会においては、工業化社会と違って不特定多数の間の相互の情報交換が可能となる。工業化社会では、社会全体にとって重要な情報はマス・メディアを通じて伝えられ、そこではプロの編集者が流す情報を制御していたために、彼らの能力を訓練しておけば大きな問題は起きなかった。情報化社会では、誰でも世界中の人に自分の考えていることを発信できる。こうして発信された情報を受けとる側としては、プロの編集者によってフィルターされたマス・メディア情報の場合とは異なり、溢れる情報の中から自分にとって有益な情報を選び出す必要が生じる。

情報化社会においては、情報を主体的に選び出すだけではなく、情報環境そのものも、自分で選び出していかなければならない。情報環境の基礎にあるコンピュータは単能の機械ではなく、プログラムが書ければ何でもできる万能機械である。プログラムを書くことによって、自分自身のための情報環境を作り出すことも出来る。

プログラムを書くことは、専門家のすること、一般人がすることではないと

の理解が広まりつつあるが、これはプログラミング教育があまり効果をあげなかったという経験に基づいた見解である。プログラミングは自分のしたい仕事を明示する作業であり、方法論の適用をまちがえなければ、難しい作業ではない。また、プログラミングの経験を持つことによって、コンピュータの可能性と限界を体験できる。コンピュータの概念を理解する最も良い方法がプログラミングの体験である。

科学技術の発達にともなって、一般人は自分の使用している技術について理解することが難しくなっている。しかし技術の使用は、同時に責任をとるものでもあり、詳細は専門家に任せるとしても、基本的な原理については理解した上で、その使用に社会の構成員がそれぞれ責任を持つことが要請される。

こうした観点からは、コンピュータについても、それが使用できるようになるだけでなく、その使用の社会的な責任についても、負う覚悟が出来ていなければならない。この視点からすると、コンピュータの基礎概念を社会を構成する全ての人が共有する必要が生じてくる。

4. 教育環境の確立

・ 現実環境と教育環境

学校は、将来社会人として必要となる教育を行なう特殊な場である。そこでは、読み書きのような基本技能の訓練を行なうと同時に、こうした技能を運用する場を提供する役割も担っている。特殊な場と言ったのは、運用する場が現実の社会そのものではないということを強調したかったからである。

運用は実際の社会で行なえば、自然に身につくものである。実際、寺子屋などの初期の学校では、読み書きの技能を教えるだけであったと考えられる。しかし現在の学校は、技能訓練と同時に、運用経験も与えている。これは、現実の社会の複雑な環境化で運用の経験をつむよりも、運用の能力の向上が効率的に行なえるからである。実際、幼稚園の砂場から始まって、現実の社会を抽象化した場が教育現場では実現されている。

情報教育についても、こうした場の形成を考えることが必要である。彫刻家と同じのみと硬い木を与えるのではなく、砂場で砂をいじることから、造形感覚が養われていく。情報機器についても、大人が使う機材を子どもでも使えるからという理由でそのまま与えるのではなく、教育目標を見すえて適切な教育環境を創り出していく努力が必要である。