

●特集●

世の中にいきる算数・数学

「数学は役に立つか」という“問い”の意味

▶ 小島 順（東京）

〔1〕 数学は役に立つ

「日本の子どもたちは『数学は役に立たないから嫌いだ』と言う。それも少ない数ではない。」今回の特集「世の中に活きる数学」の“編集意図”の冒頭にはこのように書かれている。

本当に数学は役立たないのか？ とんでもない！ 数学は役に立つに決まっている。

ただ、役に立つかどうかの議論にはさまざまなレベルがある。

1. 小学校、中学校、高校などさまざまな課程での数学、さまざまな水準の数学について、それぞれの役に立ち方の議論が必要である。
2. どういう方向で役立つか、という問題がある。日常の生活に役立つ。職業（仕事）で役立つ。あるいは、政治の主体としても必要な批判的知性の中核としての数学の役割まで、範囲は広い。
3. いつ役立つかという問題。子どもの今において役立つのか、子どもの将来において役立つのか。
4. 誰が問題にしているか。子ども自体か、親か、教師か、政府やマスコミか。
5. 個人にとって有用か、あるいは、社会にとって有用かというミクロとマクロの問題。
6. 数学の有用さの大半は目に見えない、という隠蔽性の問題。

小学校の数学つまり算数については、全部でないとしても、少なくともその大

部分について、それは大変役に立ち、なければ困る。そのことについて、大人の間ではあまり議論の余地はないだろう。例えば、かけ算や割り算の意味について、あるいは、数の概念の分数や小数への拡張について、その意義を否定する人は少ない。それも日常の生活のレベルで、また子どもの今においても役立つ。

中学校もそれに準ずる。正負の数、比例、文字の使用、確率と統計の概念など、これらも日常の生活の中で大いに活きている。言うまでもなく、それは将来の職業生活において、重要な基盤となる。

しかし、大人の中でも次のような見解がある。『数学教室』2007年2月号10ページには、

「生活に役立つから勉強する」というのであれば、中学以降の数学は勉強する必要がないことになります。」

と書かれているが、この文章は「中学校以降の数学は生活に役立たない」ことを前提にしているようにとれる。数学教育についての偏った見方を感じる。

大人が振り返って、高校までの数学の中で、何が役に立ったと感じているか、国立教育政策研究所の調査結果が、

広田照幸／川西琢也編『こんなに役立つ数学入門——高校数学で解く社会問題』（ちくま新書、2007年）

に紹介されている。文科系、理学・農学、工学の三分野の研究者を対象とした分が紹介されているが、専攻が文科系では「データの傾向」91%と「グラフや表」88%がトップに挙がっている。工学ではトップは「文字式」などが100%近いが、全体として「数学史」以外はすべて重要と見られている。

しかし広田氏は

「高校生の頃……ゲーム感覚で問題を考えるのは、けっこう面白く感じていました。ただ、自分の教わっている数学が自分のこれからの人生で何の役に立つのかが、さっぱりわかりませんでした。その「無意味感」はとても空しいものでした。」

と言っている。入試の後では、受験数学はきれいさっぱり忘れることにしたそうである。ところが学部3年生で「教育社会学」の課程に進学した広田氏は、社会

調査の分析方法を学ぶ授業において、

「……突然、指数関数が出て来たのです。 Σ （シグマ）も出て来ました。いやー、驚いたのなんの。会おうはずのない旧い知人に、どこかでばったり出会ったような……」

「えーっと、 $\log$ って何だっけ？」と記憶を呼び戻そうとしているうちに、説明はどんどん先へ……」

という経験をする。

今、『こんなに役立つ数学……』という本を編集する広田氏でさえ、高校生時代には数学は人生で役に立つと認識していなかった、という事実は重く、「数学教育」の側としては反省を迫られる。広田氏は、指導要領の「高校数学」の説明は実に立派だが、実際の授業では事象を数学的に考察し処理する局面はほとんどない」と批判している。

数学が現代社会のあらゆる場所に存在し、社会を支えている状況をイアン・スチュアート著、富永星訳『若き数学者への手紙』（日経 BP 社、2007年）が生き生きと描いている。「Math Inside のラベルを貼って回ると、至る所ラベルだらけ！」とも書いている。この目を見張るような光景を、普通の数学教師はよく知っているわけではない。これも反省点である。

〔2〕 なぜ、「役立つか」が問題になるのか

しかし、前節の末尾の「反省」にも関わらず、「役に立つか」がことさらに話題となることに私は反発を感じる。

1. まず、学びたくないという子どもの動機がある。その理由付けに「役になんか立たないだろう」が利用される。子どもの「学びからの逃走」の口実としての「役に立たない」。
2. しかも「何の役に立つ？」は批評性のあるラジカルな問い、知性の証と思いきむ子どもたち。この切れ味の良さが子どもの成長を妨げる（刈谷剛彦）。
3. 背景に、子どもの「自己決定」の原理がある。子供自体が学ぶかどうかを

判断し決定する。判断の根拠として、教師は「本当に役に立つか」と質問される。

4. 「将来のこと」は子ども自体からは出てこない。「今」が基準になる。刹那性は現代の消費社会の原理でもある。各人にとっての意味を性急に求める問いが社会に充満しており、「面白くて役に立ちそうな授業」だけが受け入れられる（刈谷剛彦）。
5. 「勉強離れ」の一因は勉強の中身についての無用感が高まっているからである。「学校で学ぶことは役に立たない」という根拠曖昧な感覚が世に広がっている。
6. むしろ“上から”，「長期的視点でみると，学びは無駄」という感覚が流されている。

数学を学ぶ意欲や動機については、私は『数学教室』2007年3月号の「数学教育論の進化論的枠組み」でふれた。数学学習のような“二次的”，文化的領域においては、子どもがそれに対する自発的あるいは生得的な動機をもっているとは限らない。学ぶに値すると子どもが判断した限りで学ぶ，という方式は原理的に不毛である。このリスク多き「自己決定・自己責任」方式が「役に立つか」の問いの重視と重なる。そして，「学びからの逃走」の性向を子どもたちがもっているとすれば，「数学は役に立たない」はその口実とされるわけである。

上から流される「数学無用論」について，文科省あるいは財界の言い分は次のようなポイントを含んでいる。

1. 古い知識はすぐ役立たなくなる。知識を与えることの重要性は減った。
2. 電卓があるから九九はいらない。
3. 情報収集能力の方が大事。
4. 「学び方」だけ身につけておけばよい。

教科内容と学び方のこのような二項対立的捉え方はきわめて浅薄である。数学の基礎的な内容は数十年で陳腐化するようなものでないし，教科つまり内容を学

ぶ経験の中でしか「学び方」を身につけることはできないのだ。

経済発展のためには一定数の「エリート」は必要だが、それ以外は、実直に従順、批判的知性はほどほどの大衆のままだがよい、という新自由主義あるいは市場原理的発想が底に流れている。

〔3〕 数学教育の目指す方向

教育の本質は（大学以上は除いて）まだ未熟な子どもを育て、大人の社会にその一員として引き入れることである。「（数学を含めた）文化を備えた人間」に子どもを変えるために教育は必要なのであり、その出発点にいる子どもに、他ならぬ文化の有用性について、自己責任で判断させるのは根本的な矛盾である。

「役に立たないから」と学びを避ける傾向を放置していいはずがない。放置が階層格差の拡大に貢献するのは明らかである。文化的に高い家庭環境に育つ子どもは、数学が役立つ雰囲気や多少なりと知っているし、個々の数学分野についてその役割がはっきり理解できない段階でも、数学は大事という一般的な価値観に包まれていれば、それが学習の動機になる。つまり、文化的に高い階層の子どもは、長期的に人生で目指すべき文化獲得という目標が見えているのである。公教育はここに見るような階層間の不平等の縮小を使命としている。

家庭の文化資本が貧しい子にとって、自己責任で「学びたい範囲でだけ学んだ」結果は冷酷である。労働市場での厳しい判定が待っている。一部の子どもは捨て値であっさりと自分の未来を売り払っている。誰かの言葉にあるように、「未来の自分」がこの自己決定の「連帯保証人」にされている。

財界等の発する甘い言葉に乗ってはならない。「長期的視点からは、学習は無駄」という風説は正しくない。変化の激しい先行きのはっきりしない時代であるほど、本質的な学力を広く身につけておかないとそれに対応できない。

〔4〕 批判的判断のために

我々は、子どもの現在だけでなく、子どもの未来に向けた教育を意識すべきである。その際、人々が構成する社会について、その未来をどう構想するかという

課題と結びつけて教育を議論したほうがよい。

経済については、成長よりは配分の問題の比重が大きくなる。格差の拡大でなく縮小に向けての教育の役割が一段と重要である。「役に立つかどうか」の自己判断に基づく「学ぶかどうか」の自己決定の広がり、階層格差を一層広げる効果をもつだろう。

もう一つ重要なこととして、子どもは民主主義のもとでの政治の主体としての力量を蓄える必要がある。世代を超えて、また、国境をこえて、地球上の人間社会を維持するための数々の難題に我々は直面している。広範な人々の批判的な知性が不可欠であり、それを育てることが教育の役割である。

ここでは環境問題、特に「地球温暖化問題」を取り上げよう。政治家や官僚は信頼できないが科学者は信頼できる、などということはある得ない。体制化された科学者の集団は、大規模な研究資金の流れに拘束されており、そこには様々な利害が反映する。科学者の言うことにも批判的な判断(すなわち科学リテラシー)が要求される。

大気中のCO₂濃度が増し、気温が上昇するという最近の傾向は事実としても、気象学者主流が主張する「前者が原因で後者が結果である」の根拠はない。人間界が排出するCO₂が“蓄積される”とか、それがCO₂濃度上昇の主因であるとの主張も全くおかしい。気象学者を中心とした科学者集団だけでなく、マスコミもこのキャンペーンに熱中している。この異常な状況では、人々の批判的な知性が特に要求される。その中核に数学リテラシーがある。

この「人間界からのCO₂蓄積モデル」は数教協の中でも熱心に教材化されており、その問題点を別稿「CO₂循環を理解するための数学的枠組み」で議論する。

この稿の全体として参考とした文献のいくつかを最後に挙げる。

広田照幸『教育』(岩波書店、2004年)

内田 樹『下流志向』(講談社、2007年)

刈谷剛彦『教育改革の幻想』(ちくま新書、2002年)