

## これからの気象教育とコンピュータ\*

島 貫 陸\*\*

### 1. はじめに

小・中・高校における気象教育の現状と将来については、気象に関心をもつすべての人に理解し考えていただきたいのです。そのためにこの小文は誰にでも読める平易な形にまとめたつもりです。しかし中でも小・中・高校および大学の先生には、もちろん読んでいただきたいところですし、それ以上に、気象庁の方たちに読んでいただきたいのです。日本の気象教育は気象庁を無視しては何もできないのが正直なところです。学校教育の授業内容のうちで、文部省で責任が果たせないものは気象のほかには聞いたこともありません。それだけ気象庁の社会的責任は大きいのです。

### 2. 学校教育にコンピュータが急激に入り込んできている

近年のコンピュータの普及に対応して、小・中・高校もコンピュータに無縁ではいられなくなってきた。生徒がコンピュータと対話しながら学習していく個別学習システム(CAI)は、20年も前から開発および実践的研究が行われてきたが、とくに最近のパソコンの性能の向上と低価格化によってさらに現実的なものとなってきた。生徒にコンピュータ言語を教えて、実際にプログラムを組ませ、論理的思考力の育成や数学・理科などの学習に役立てるという正統的なコンピュータ教育も試験的に行われ、さまざまな工夫がなされている。さらに最近、予め作成されたプログラムを用いて、生徒はパラメータの指定やデータの入力だけを行うことによってシミュレーションなどを行い、結果を画面上に見ながら考察するという形の教育利用も行われるようになってきた。

これらの背景の上に、今回の文部省の学習指導要領の

改訂においても、数学・理科・技術などの各教科にコンピュータがとりいれられている。そのねらいは、生徒がコンピュータに慣れること、数学や理科の学習内容の理解にコンピュータを役立てること、などいろいろあろう。そのほかにも、社会で活用されているいろいろな情報システムを正しく理解させるための教育も重要である。学校教育におけるコンピュータの活用は、このようにきわめて広い範囲のものが期待されるが、現在、そのための準備は不十分で、現場の教師はもちろん、それを指導する立場の人でさえ暗中模索の感がある。

### 3. 気象とコンピュータの関係は深い

学校の教師がコンピュータを教育にとりいれることに苦慮している様子を聞くと、気象の教育に関してはコンピュータを活用した教材の作成にあまり困らないと感じる人が多いのではないだろうか。それは気象がもともとコンピュータと非常に深い関わりをもっているからで、無理にさがし出さなくてもコンピュータを用いた気象教材などいくらでも開発可能と思われる。しかし、これは気象学および気象技術が本来もっている性質がそうであるということであり、現在の小・中・高校の気象関係のカリキュラムのコンピュータ化が容易であるということではない。

気象教育においてコンピュータを活用するためには、気象教育の内容そのものを見直す必要がある。これは発想の転換を含む大変な仕事ではあるが、コンピュータに対する社会の関心が強い現在、世間一般の気象への関心を高める絶好のチャンスでもあり、十分に報いられる仕事と思われる。気象関係者の間にそのような意識があまり見られないのは残念なことである。

### 4. 皆が利用している気象情報はコンピュータあつてのものである

誰もが利用しているテレビの天気予報はコンピュータ

\* On the role of computer in education of meteorology.

\*\* Atsushi Shimanuki, 東京学芸大学.

を用いた数値予報によって求めたものであるし、一緒に紹介される気象衛星「ひまわり」の雲画像にしても、コンピュータによる画像処理によって作られたものである。ひまわりの画像は衛星から一つのカメラで撮影した写真であると思っている人が多いが、赤道上空にある気象衛星から見ると、日本は東西方向に伸びて南北に縮まったあまり見慣れない形のものになり、テレビなどでみることになりやすいものにはならない。普通の地図のような形に見ることができるのは、コンピュータによる画像処理の成果である。

アメダスのデータにしても、コンピュータがあるから、各地の観測データがこのように早く集められて一つの図にまとめることができるわけである。なお、アメダスは現在テレビでおなじみで、子供も名前は知っているが、アメダスのしくみについてはまったくといってよいほど知られていない、という学校での調査結果がある。気象衛星で得たデータと思っている子供も多い。

#### 5. 現在までの学校の気象教育は専門教育の初歩である

気象は一般の人にきわめてなじみの深い領域であるのに、学校の気象教育は成功しているとはいえない。学校の気象教育に携わっている人々に対して大変失礼な言い方になるかもしれないが、気象の授業を受けて生徒が喜んでる様子はあまり聞かない。

これは、いろいろな理由があるだろうが、一つは気象の教育が専門教育と同じ視点で設計されていることにある。

気象以外の分野の場合には大学で教えるものと中学校や小学校で教えるものとは質的な違いがある。例えば数学の場合、大学の抽象数学と中学や高校の数学とはまったく異なるもので、大学の数学の先生が中学や高校の数学の問題がすらすらとけるわけでもないし、高校まで数学を得意としていた生徒が大学の数学科において適性があると即断することもできない。高校までの数学は大学の数学科の勉強の基礎というよりは大学の物理その他の数理科学の基礎であると言った方が近いかもしれない。中学までの国語と大学の国文学の関係も同様で、直接対応するものとは思われない。教育の目的が別のところにあるように思われる。

ところが気象に関しては、大学でも小学校でもレベルの違いこそあれ、ともに「太陽エネルギーがどうなって」といった同じ観点からの議論になっている。小学生や中学生にそのようなものが喜んで受け入れられると考える

方がどうかしている。客の好みを無視して物を売っているようなものである。大学の気象教育と小・中学校の気象教育とは異なった狙いをもったものであって少しも差し支えないし、むしろその方が自然であろう。

気象というもの、大気というものに興味をもってもらうことが大切である。物理学的な話は大学に行ってからでも遅くはない。災害科学や情報科学の立場に立った気象の教育が、少なくとも小・中学校では中心に据えられるべきではないだろうか。その方が、コンピュータとの関わりを重視する場合にもやりやすくなる。

#### 6. 一般の人にとって役に立つ気象教育とは何か

物理的・論理的な考え方ができるように教育することは大変有意義なことである。しかし、教えることと理解させることは同じではない。栄養のあるものを食べても消化吸収ができなければ健康には役立たない。そのように考えたとき、中学生にとって、気象は物理的な考え方を養うのに適当な教材だろうか。

物理の中でも流体力学はとくに難しい領域であるし、大気の場合境界条件が複雑なことも見逃せない。とくに、身近なところで実験や観察を行おうとすると、大気境界層内の乱流という難しい問題に直面する。

天気情報を正しく理解でき、気象災害に適切に対処でき、季節や天気の変化に伴う自然の豊かさを科学的な見方によって楽しむことができれば、一般人にとっては十分ではないだろうか。

気象関係者は欲が深すぎる。気象関係者があまり非現実的な主張をするので、地質の専門家が気象のカリキュラムを決めるというような不思議な事態が生じるのである。現場の教師にとっては、現場の実情を無視した気象学者が示す気象教材よりも、地質学出質の教育指導者が与えるものの方がよっぽど理解しやすいのである。

#### 7. たくさんのデータを用いて考える

気象がほかの分野と異なる点はどこにあるだろうか。3次元空間において常時、値の変化が起こり、それについてかなりの量の観測データが得られ、しかもそのうちのある部分の情報は即時的といってよいくらい早く一般に知らされる。そのようなものは気象データ以外には見当たらない。この特徴を生かした教育を考えてこそ、多くの人に興味をもって受け入れられる内容になるのではないだろうか。

データが多いと、数字を見ただけでは何も理解することはできない。しかし、上手に処理すれば面白いものが

たくさん見えてくる。地図は実におびただしい量のデータを基に作成されるが、それ故に、人によっていろいろな見方ができる。地図を利用することはそれぞれの人の能力に応じた範囲で可能である。気象のデータもうまく処理すれば、地図を利用するように、能力に応じた多様な利用が可能になると思われる。そのようなシステムの開発こそ、気象教育にとって最も魅力的なところではないだろうか。

#### 8. データベースとその活用ソフトの開発

たくさんデータをを用いて考えることはテレビの気象情報においてもある程度行われている。しかし各自の関心に合わせて考えようとするならば、数量的な形でのデータが処理しやすい形で入手できることが望ましい。

ひまわりの雲画像を受信し、パソコンを用いているいろいろの処理をするシステムが販売され、学校でも使われはじめていますが、アメダスなどのデータについても同じようなことができると面白い。また各種のデータから編集された総合的なデータが1枚のフロッピー・ディスクに収められて市販されれば、それを活用するソフトは自然に何種類も供給されるであろう。

ソフトの提供は個人によっても行えるが、データの提供は、気象データを扱える立場の組織によらなければ行えない面がある。その立場にある方たちに大いに考えていただきたいことである。

#### 9. 気象教育の担い手は小・中・高校の教師である

学校の教師は気象学については素人である。そこで気象学会でも夏季大学などの機会を設けて気象の専門家が学校の教師に講義する機会を設けている。これは意義のあることであり、現場の教師からも高く評価されている。しかし、これですべてが解決すると考えていたら気象学者とはずいぶん高慢なものだといわざるをえない。

学校教育を担っているのは何十万人という教師である。それらの人たちが子供に教えることができはじめて教育がなりたつのである。わずかに数人の先生がいくら優れた教育を行っても社会に対する影響は微々たるものである。

現場の多くの教師がどう考えているのか、どのような点で困っているのか、子供はどこまで理解できるのか。これらのことに関して何も知らない気象学者が自分の専門領域への関心だけから「気象教育はかくあるべきだ」

などという議論をすることは、まったくばかげたことである。

筆者自身にしてもこれらのことを十分に知っているとは思えない。ただ、昔大学で教えた学生が教師として活躍しており、それらの人たちからいろいろ話を聞く機会があるので、少しは知っているつもりであるが、直接子供と接していないのでどこまで正しく理解しているかはわからない。

大学での経験や、気象大学の学生の様子などから外挿して考えることが可能なのはせいぜい高校教育までで、その考え方で中学校や小学校の気象教育を議論することはまったく不可能である。高校教育にしても、地学を選択しているのはおもに文系志望の生徒で、大学の理学部や気象大学の学生とは異質である。

#### 10. 気象の専門家が小・中・高校の教師に教わる機会が必要

気象について解説書を書こうとする人、気象について人にものを教えようとする人、気象教育についてものを言おうとする人、これらの人達は現場の教師たち、とくに、これまで気象の専門家の影響をあまり受けていない小・中学校の先生の話をよく聞いてほしい。

今までも、学校の先生と気象の専門家との間にまったく対話がなかったわけではない。しかし、そこでは気象の専門家が学校の教師を指導するという色彩が強かったように思われる。気象の専門家は一般に教育の専門家ではないのだから、教育については、気象の専門家が教育の専門家である学校の教師に教わるのが自然である。

夏季大学と逆に、現場の教師たちが講師になって気象の専門家たちに対して、現場の多くの教師がどう考えているのか、どのような点に困っているのか、子供はどこまで理解できるのかについて、講義をする機会を設けるのはどういふものだろうか。そのような講習会を設けたら受講者は集まるだろうか。筆者は会費を払ってでも出席したいと思うが、大学や気象庁の研究者の方たちはどのくらい賛同してくださるだろうか。そのあたりに今後の気象教育の成否がかかっているような気がする。皆さんのお考えをお聞かせいただきたい。

これからの気象教育とコンピュータの関係にしても、これらの過程を経て好ましい形が作り上げられていくものと思われる。