

情報社会におけるヒトの変容と 教育の問題について

佐伯卓也*

子ども達の取り巻く環境が急速に変容しつつある現在の情報社会では、意識してもしなくともヒトはその影響を強く受ける。さらに、文明は次の世代をひ弱にすると言うが、その兆しが現れている。ところでヒトは目に見える地球上の環境問題等には目を向けるがヒト自体の内面的な面にはあまり注意を向けないようである。このような観点から独断と偏見を顧みず、教育の試論を述べる。

<キーワード>情報社会 教育 数学教育 創造性 授業技術

1 はしがき

家庭医学3月号(1990)の巻頭言(投稿者の名はない)で、「・・・今の情報化時代の情報の与えられ方は、安直な、目や耳に快いだけの、加工済みであてがわれた情報、飛び込んだ情報しか脳細胞には届かない・・・」との発言があった。筆者にはこの発言が、単に情報に限ったことではなく、筆者の取り組んでいる課題である教育(特に数学教育)にもあてはまると考えられる。つまり、上の発言で、「情報」をそっくり「教育」(または「数学教育」)に置き換えて「今の教育(数学教育)の場での教材の与えられ方は、安直な、目や耳に快いだけの、加工済みであてがわれた教材、飛び込んだ教材しか脳細胞には届かない」と言ってもおかしくないように見える。

よく言われることだが「文明は次の世代をひ弱にする」ことが、今現実化しつつあるように見える。情報の与え方の問題だけではない。このごろは子どもにあまり固い食物は与えられなくなったせいで、子どものあごが退化し始めているといわれたり、小学生時代から成人病のことがでてるように、子どもの体そのもの、そして体力的にも問題が生じているように見える。筆者は極めて独断的なことを言わせてもらえば、これらは、先進国と言われる国のヒトの滅亡の一つの兆候のように見えて来る。ヒトの未来に、特に先進国と言われる国々に、明るい21世紀は果たして来るのだろうかと思うものである。

このような社会的な背景では特に「教育とは何か」、そして「教育はいかに在るべきか」が問い直されて来るであろう。小論ではこのような問題提起を試み、それに対応する教育の問題を考えて新しく議論をまきおこしたい。ポパ一的論駁を期待する。

2 高度情報社会と教育の問題

日本の社会が高度情報社会に入ってから久しい。それに対応して平成元年度学習指導要領も施行の時期になって来た。これについてはいろいろ言われているが、筆者は高度情報社会における教育のキーワードとしては、後藤氏(1983)の発言をかりて「情報検索型のメディア自由人間の育成」と絞りたい。この意味は、情報社会では多くの情報が氾濫する。この中から自分に必要な情報だけを選択できる能力が要求される。この能力が達成されるのには、各種のメディアの特性を熟知した上でメディアとメディアの間を自由に行き来出来る人間を養成することが前提になる、ということである。特に筆者はこれらのメディアを利用して新しい情報の加工と発信が出来る人間の育成を強調しておきたい。ところで数多いメディアの中で第一に注目されるものはコンピュータそしてパーソナルコンピュータであろう。とくに今回の学習指導要領はこのことを意識して策定されたように見える。山極氏(1989)はマイコンレーダーインタビューの記事で《新学習指導要領と情報

*SAEKI, Takuya : 岩手大学

活用能力とコンピュータ》として、情報の社会的な関係に関連する立場、今日問題となっているコンピュータ犯罪にも関連する立場にも配慮して

情報を活用する能力 — 4つのカテゴリー

- (1) 情報の判断、選択、整理、処理能力及び新たな情報の創造、伝達能力の育成。
- (2) 情報化社会の特質、情報化の社会や人間に対する影響の理解。
- (3) 情報の重要性の認識、情報に関する責任感。
- (4) (主としてコンピュータの) 情報科学の基礎及び情報手段の特徴の理解、基本的な操作能力等の習得。

を挙げていることも注目される。この中にも筆者の唱えるキーワードが含まれているのが分かる。

3 教材の与え方への疑問

最近の科学教育学会等の研究会でよく話題になることがある(1990年3月17日~3月18日京都市を中心に行われた研究会でも話題になった)。それは理科教育の実験がパソコンのシミュレーションで行われることへの疑問である。シミュレーションは実際の現象のモデル的な説明に過ぎない。これで理科の授業がすべて行われるとは思わないが、実際の自然現象が分かるとは言えないだろうと言う、さらに自然とはもっと混沌とした姿であるから、混沌からいかにして必要な情報を抽出するかの教育が必要であると言うことであった。ここに教材の与え方としての甘やかしがあるように見える。

ところで、実際小学校や中学校で行われる観察や実験でも、自然から焦点化して抽出した、いわゆる「人為的に作られた場」における観察であり、実験であることが多い。これは、子どもに効率よく、かつ、危険を避けて教える、と言う場ではやむを得ないと考えている。

これと同じことが算数数学の教材の与え方に

ついても言える。ただ、問題になるは理科に比べ、抽象的であるので、イメージとかシンボルが許されると思うが、しかしこの意味で算数数学でも問題になることがあると考えている。

第一の問題は、理科ほどではないが、数学でも自然に存在しているものに関する拘わりのある教材で、しかし実際には自然にはあると思われない形の教材を与えてしまう問題である。例えば測定した長さの計算等は、自然には殆どあり得ない整数値になっていて、それで終わっていることが多い。これは計算を簡単にするためなのである程度致し方ないことであるとかいっても、やはり、問題になるに違いない。また、パソコンによる提示、シミュレーションという与え方も最近話題になっている。筆者自身も中学生対象のパソコン教材の開発に関係して研究し、いくつかのソフトも開発して来た。しかしパソコンだけでは、やはり実際の世界を映していないと言うことが痛感していて、これに対する対応を模索してしている。

第二の問題は、自然との拘わりとは関係はないが、数値を整数等にして計算を単純化していることである。これは、小学校・中学校ではやむを得ないことは理解出来るが、やはり問題になるのではなからうか。例えば大学生でも、二次方程式

$$6x^2 + 7x - 3 = 0$$

はよいが、

$$0.1122x^2 - 1.2006x - 0.0283 = 0$$

になると、不思議な顔をして「こう言う二次方程式は解けません」と言った学生がいたのには驚かされた。実際の世の中で出てくる二次方程式はこのような姿であると言うことを見たことがなかったのであろう。また、入学試験問題で、ある高校教師から、ベクトルの問題に関連して、そのベクトルの大きさが $\sqrt{4439}$ となるのはよくない、と言われたこともあった。例えばこれが $\sqrt{44}$ ぐらいなら良かったのかも知れない。これは、多分高校教師には、ベクトルの大きさのためにはこのような計算時間のかかる問題は

不適當である、と言う認識があったと思うが、出題の意図が、このような数値計算を早く正確に遂行する能力を見ることもねらいの中に入っていたのがこの教師には理解が出来なかったらしい。

第三の問題は、生徒に天下りの「・・・がわかる」としてあまり解り易い説明がなされていない問題である。確率にも見られるがこれはまだ実害が少ないと思われる。ある中学校の教科書の確率の冒頭で、さいころの1の目の出る相対度数の表があった。いわく、「実際にさいころを投げて1の目の出た回数を調べ相対度数を計算したものである」として表があった。その表は1000回までの実際の数とグラフが書いてあった。筆者はこの問題を実際パソコンのシミュレーションでやって見たことがある。パソコンの乱数発生は「くせ」が出るのでそのプログラムの中では seed を用いて乱数パターンを変えられるようにして試みた所、安定して0.1666・・・が出て来るのは、回数が5000~6000回以上であった。教科書では「投げた回数が多ければ相対度数は1/6に近い値になることがわかる」と述べているだけである。

また、この「天下り」の典型的な例は、当該学年の学習者には理解が難しかったり、指導要領の範囲外であったときよくなされるのだが、例えば中学1年の数学の教科書に見られる例として単元「角すい・円すい・球」をあげてみる。

ある教科書の記述をそのまま引用すると、球の体積と球の表面積については

球の体積は、その球がちょうど入る円柱の体積の2/3である、ということがわかっている。

球の表面積は、その球がちょうど入る円柱の側面積に等しい、ということがわかっている。

となっている。ここでも「・・・ということがわかっている。」と書いてあるだけでは、生徒の納得は難しいと思う。つまり、「・・・」を、問答無用で鵜呑みにせよ、と命令しているよう

にも見えるからである。そこで同指導書ではすい体の体積、球の体積及び表面積を求め式を中学校段階で数学的に導くことは困難である。そこで、どのようにすれば求積できるかを考えさせ、模型を用いたり、実験したりして、求積の式が生徒に納得のいく形で指導することが大切である。

と言って、二三の実験例等を載せている程度である。これでは数学教育でよく言われる意味的理解や外的理解の段階には達するようにするためには教師にとっては、指導の水準や方法が明確でなく、一方、生徒にとっては数学とはある命題を丸暗記するものと理解しても仕方がないということになるかも知れない(勿論数学は「公理系」と言われる天下りの命題群が出発点になってはいるが)。さらに、生徒にとっては難しいものは「知られている」ということで済ませればよいと言う風潮を教えることにもなってしまう恐れもある。

これらの問題の克服のための方策については後で提案するとして、次に教師教育(数学)の立場からの問題点を指摘する。

4 これらの問題に対する対策の試み

前節で触れた諸問題点のうち、今日のわが国の高度情報社会がもたらしたものと考えられるものの幾つかを、独断と偏見ではあるが、指摘しておきたい。

①社会における多くの情報の氾濫は、子どもに必要な情報のみを取捨選択的に把握させる能力弱めているように見えること、

②社会における多くの情報の氾濫は、子どもをして受動的に情報を、要不要、善悪等を抜きにして、ただ鵜呑みにして、信じて行く傾向を助長していること、

③子どもの情報の受容は、より楽しいもの、より快いもの、より楽なもの・・・への選択が起り、そこに商業的要素が加わり助長されていること、

④これらの結果、子どもは自分自ら問題を考える等の創造的活動の動機付けの機会が極端に少なくなってきたこと、

⑤子どもの考え方が、教師の影響、両親の影響、社会の風潮も加わり、表面的・刹那的になり、事象の哲学的な深い洞察力、地球的規模で考える力、そして、過去と未来を見通し現在をどう位置付ける力の養成等に結び付くことが極端に少なくなっていること、等を挙げてみた。

このほかにも多くの問題点があるかと思うが、差し当たりこのような問題点にまとめて置き、次にこれら問題の解決の方策を、やはり、独断と偏見を顧みず述べてみる。

第一に、子どもの意識を改革する前に、研究熱心な一部の教師を除いて、一般に教師の意識の改革をしなければならない。従って、教師教育の立場から、教員養成大学学部における指導も、その意識改革を踏まえて実行しなければならないであろう。

第二に、今直面しているあらゆる問題を解決するためには、その問題を過去現在未来と見渡し、空間的にもトータルな観点から洞察が出来て、解決の方略 (strategy) と方術 (tactics) をこのような観点で立案し実行して行ける能力を付けさせる方向での教育を行うこと、を挙げることができる。

第三に、創造性の教育をすることを取り上げる。ただ、創造性と言っただけでは、原子爆弾の発明も、農薬から爆発物を作ることも、生物の遺伝子を操作して地球上に化け物を作ったり、ヒトの遺伝子を操作して、本人は善意のつもりでも結果としてヒトを滅亡させる方向の研究になったりすること等も入ってくる。しかし、これでは困ることは誰の目にも明らかであろう。従って、創造性を論じるときは、第一のところで考察したような、ヒトや外の生物、地球的な環境におけるトータルな、そして、ヒューマニズム的な健全な観点というか、ヒトの文化論的視野からの哲学的視点で考える必要がある

ことを、まず強調しておきたい。

第四には、高度情報社会における氾濫する情報の中から、必要な情報のみを把握し、加工し、そして発信する訓練をことが必要である。というのは、情報社会ではややもすると、快い情報のみを耳を傾け支持し、何等かの苦痛を伴う情報には単純に反発するだけで、しかも個々ばらばらに断片的にキャッチする傾向がある。このままでは、多くのサイレントマジョリティーは意識するとしないうに拘わらず、いわゆるノイズイマイノリティーに振り回されることになるからである。

筆者のこれらの発言は、独断と偏見に負うところが多しことをお詫びしたい。だが、これらの問題はみんなが発言を恐れているは何等解決にならないことも事実である。筆者はこの試論がきっかけとなり、ポパー的反駁が起こって論じられるようになることを願って止まない。

参 考 文 献

- 後藤和彦 (1983) 情報化時代の人間に要請されること、教育と情報、303 (S58.6月号)、2~7
- 水越敏行 (1986) ニューメディアとこれからの教育、教育情報研究、1 (No.2)、40~49
- 佐伯卓也 (1989a) 教員養成 (特に数学の教員) の一つの盲点 —— プレサービス教師の初等幾何の知識の実態、東北数学教育学会年報、21号、3~8
- 佐伯卓也 (1989b) 算数教育における協力学習、新しい算数研究、11月号、16~17
- 佐伯卓也 (1990a) 科学教育と創造性 —— 特にヒトの数学創造性と教育の問題から、科教研報、4 (No.4)、55~60
- 佐伯卓也 (1990b) 数学教育の学的構成の哲学的考察、科教研報、4 (No.5)、65~70
- 山極 隆 (1989) 新学習指導要領とコンピュータ①、マイコンレーダー (4月号インタビュー)、36~38