

科学技術立国，そして 情報文化立国の再構築をめざして



電気通信大学大学院教授

岡本 敏雄

提言：

高等学校教科「情報」の共通必修2単位，選択必修2単位，2010年以降の世界的規模での競争的情報関連人材育成を視野に入れた，中等教育での一貫性を有したカリキュラム整備と教員人材育成は，国家戦略として不可欠である。それなくしては，日本は世界から完全に取り残されるであろう。国家は，児童・生徒の教科「情報」を学ぶ権利を保障しなければならない。

1. はじめに

科学技術教育が大切であると世界が認識しはじめたのは，旧ソ連において初の人工衛星であるスプートニクが打ち上げられたことがきっかけではないだろうか。当時，アメリカは科学技術分野において，完全にソビエトとの間に差がついたと指摘された。その差を埋めるにはどうしたらよいかと考えた挙げ句，教育に力を注ぎはじめたわけである。その後，アメリカは旧ソ連に対抗しようと，追いつき追い越せでやってきた。

その頃，日本でも，戦後の復興には科学技術立国になるしかないと考え，科学技術教育に力を入れてきたので，その当時，日本の大学における理工系の定員は倍増した。その結果，日本も高度経済成長を遂げ，成果を出すことができたわけであ

る。ここまではよかったのであるが，成果が出た途端に日本における科学技術教育が弛んでしまったように思える。

日本がきわめて早いスピードで成長している時期に，次の教育コンセプト，確かな人材育成の目標を持つべきであったと感じる。その頃に情報教育が大切だという認識を持てればよかったのであるが，それができなかった結果，現在の世界における情報教育の推進状況からみて，やや出遅れた感じがする。ここで再度，2010年以降の教育を見つめ直す必要がある。

2. “情報教育” という言葉の不透明性

学校教育，とりわけ高等学校普通科に「情報」という新しい教科をつくらなければいけないと動き出したのが，かれこれ15年前になる。当時の学習指導要領では，「情報化」に対応するために，小中高のすべての教科に情報に関連する事柄が分散的に入れられた。しかし，数学は数学，理科は理科というように，各科目にはそれぞれの教科としての目標がある。そこでは，情報はその目標を達成するための単なる手段であり，指導方法や学習方法の域からは出られなかった。せいぜい関連する事項を，教科の目的とする範囲内で試みたに過ぎなかった。

そもそも「情報教育」という言葉自体が，きわめて曖昧であると感じる。

一般的には，次の3点が情報教育に対する共通

した捉えられ方である。

- ① 児童・生徒のICTの利活用
- ② 学校の情報化、インフラ投資・整備
- ③ 教師の指導手段としてのICT

この考えのもとに、できるだけ多くの教師が情報教育に関わりを持てるようにという戦略で、国も動いてきた。この動き自体は“全体として教育を良くしていこう”という発想と精神であり、悪くはない。しかしながら、そこに落とし穴もあったわけである。

随分前から、児童・生徒の理数離れ・理工離れがはじまり、理科でも物理、化学のような分野が敬遠されはじめた。しかし、これではいけない。何といっても日本は資源小国であり、人材育成こそが個人を豊かにし、国を豊かにするという信念のもとに、親、家族だけでなく、地域社会も教育を大切に、さらに教育にかかわる人達を大切にしてきたのではないだろうか。その中でも特に、科学技術教育に力を入れ、科学技術立国としての地位を確立しようと多大な努力をしてきたわけである。

“情報”という新たな教育対象をどのようなものとして捉えるかは、立場によって多少異なるであろう。しかし、情報の科学・技術、そして情報の社会的文化に関連する人材育成を図り、従来の科学・技術立国としての基盤を活用しながら、新たな教育を創造していく以外には、日本が世界から尊敬され、経済的に繁栄することはありえないと感じる。

平成15年度から「情報」が正規の教科・科目として普通高校で実施されているが、未履修問題や校長・教師の認識・指導力不足等、多くの問題が生じている。そもそも、この教科においては、新しい形での理数系教育の再構築という意味合いを持たせることも重要である。総花的な内容や、カリキュラムでは、明確な能力を形成しにくいいため、目標と評価の物差しを明確にすることが重要であり、それが教育の基本であろう。教科「情報」において、それを明確にすることを通して、しっかりと能力を形成し、もう一度、日本人の科

学技術分野における優秀さを証明する時期でもありと主張したい。

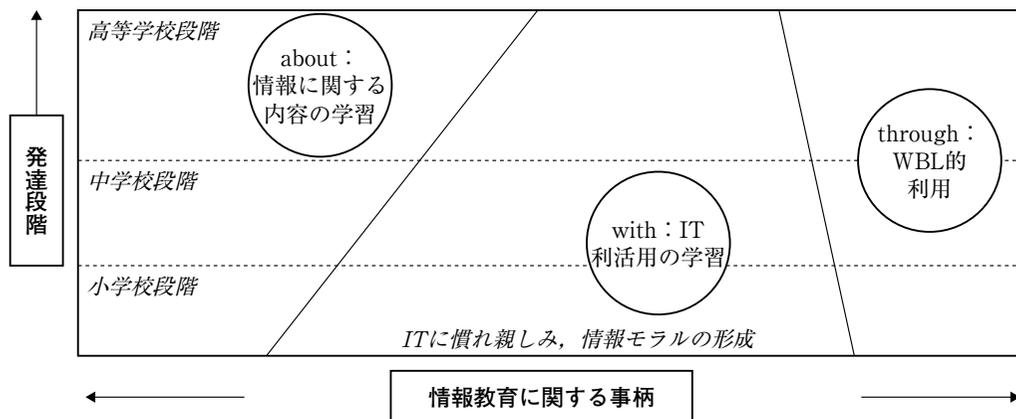
3. 骨太の“情報”教育

科学技術分野の能力を育成するために重要なことは、「情報」という教科の本質をよく理解しており、技術的にも科学的にも教えられる教員を育てていかなければならないということである。しかしながら、現在、日本では企業も含めて、物を一からきちんと創造していくというよりも使い方レベルの発想が強い傾向にある。“情報通信技術というのはしょせん道具なんだ”、“道具だから、如何に使うかという考え方でいいんだ”という考え方はあまりにも短絡的である。

私は、「情報」という教科がつけられるにあたり、情報の科学的事柄、技術的事柄を、原理をpushした上できちんと何とか高等学校レベルで教えられないだろうか考えた。さらに、それが中等教育から大学まで接続するような構造にできないだろうか、これまでに世界の先進国々のカリキュラムを調査・検討し、提言してきた。ところが、そんなことをして新しい教科に落ちこぼれがたくさんできては大変だと危惧する意見・指摘も多くあった。そのような状況の中で、情報技術・情報メディアは我々の生活における手段なのだから、むしろ利活用を大切にしたいという形で、“情報”教育の重点、内容が変わってしまったように感じる。私は最近、本当にそれでいいのだろうかと思うことが多々ある。日本発の強力な教科を、科学技術をもう一度再構築するための教科を育てていく、そのための骨太の教科「情報」であってほしいと願っている。

4. “情報”教育の再整理

情報教育の指導の方法として、利活用から入るのも一つの方法であり、生徒にコンピュータ、IT技術を使わせるのは重要である。ただ、その時に、少なくとも教師はなぜこのようなことができるのか、どのようにすれば良いのかということを勉強し、原理を理解した上で、生徒に楽しく面白く教



『情報科教育法』(丸善) p.2より

図1 through, about, withの観点

えていただきたい。そうすることにより、基本は何だろうかと興味をもつ生徒もでてくるはずである。おそらく、物理や化学でもだいたい同じような実践・経験が土台になっているのではないだろうか。見たところ面白い実験をやりながら、その背後にある情報科学的な法則は何だろうかと考える。それ故、教師は原理を理解した上で教えなくてはいけないのである。

「情報」を担当する教師が、この教科の本質的なところを十分に理解して指導することが重要である。情報教育は十人十色では困るのである。つまり、授業の創造は、目的を達成するための創造であってほしいと思うとともに、そうあるべきであり、公教育の本質はそこにある。問題は、多くの先生方が原理的なレベルに対して、今から新しく情報に関する科学的、技術的な勉強をするのは大変だと、身を引いてしまうところにあるのではないであろうか。

私が、教育と情報技術との関わり合いで、いつも指摘する整理の仕方は、

- ① through
- ② about
- ③ with

の3つの観点である(図1)。

throughとは、コンピュータを介していろいろと勉強することである。昔はCAI、今でいえばeラーニングである。コンピュータネットワーク

の中に、いろいろなコンテンツを入れ込み、自律的に勉強することのできる環境提供である。

aboutとは、情報通信技術そのものについて、きちんと原理的なことを理解し、正しい使い方や発展的な使い方を学ぶことである。

withとは、ICT(情報通信技術)を問題解決や学習、コミュニケーションの手段として利活用することである。

ところが、教科「情報」では、aboutの点がややもすると弱くなりがちである。教員研修も結局ここを逃げており、原理なくしてハウツウ的な内容が多いように思える。教科「情報」は、基本的にはこのaboutをコアにししながら、withとしての利活用、そして社会的な事項(情報モラル等)を組み込んでいくことが適切のように思われる。

ミレニアムプロジェクトを中心として、特に文部科学省では、2005年までにすべての学校に高速インターネットを接続し、すべての教室にコンピュータ2台とプロジェクタを整備していく計画を立てた。また、教員研修やデジタル・コンテンツの開発も推進されてきた。そこでは、インターネットを使ったグループ学習、調べ学習、交流学习(外国とのコミュニケーションも含めて)などの新しい学習形態も工夫・実践されてきた。さらに幅の広い考え方ができるようになるということで、「総合的な学習の時間」との関連を持たせた様々な情報教育の実践がされてきた。それ自体はよい

ことであるが、よく見ると、物事を深く探究するという授業になっていないのである。楽しい授業であり、またわかったような気分になっているが、(情報教育の観点から見て) 確かな学力とは何であろうかと、疑問に思うことが多々ある。おそらく、“情報”教育として、いったい何をやっているのだろうかという批判がそこにあるわけである。この点からも、やはり教育目標と評価軸をしっかりとっておかなければなるまい。

5. 再度、科学技術・文化立国を目指した“情報”教育を実現するための国家への期待

問題は、「予算をとってきました」、「学校の情報環境を整えました」では済まないことである。これだけでは駄目なわけであり、その後のフォローが政策的に重要である。さらに、ここではトップダウンではなく、ボトムアップ的な戦略がポイントである。すなわち、地方自治体、教育委員会、学校での意識改革的な戦略が重要である。例えばコンピュータ整備も、買い取りをやめリースで3年ごとに更新できるような予算をつけるなど、発想から変えなければならない。また、すべての学校にICT環境の運用をサポートできる人材、正規の技術員を学校で雇用できるようにする必要がある。これは、雇用対策の一貫にもなる。また、ティーチング・アシスタントもしかりである。付け焼刃的でなく、制度化する必要がある。さらに、教員研修も徹底した内容と評価・通達が必要である。いずれにしても、真に世界に冠たる情報教育立国を本気で目指すならば、それくらいの投資が必要なのである。そして、“情報教育振興法”の設置も必要であろう。情報教育のみならず、高齢化や雇用対策の枠組みからも、今後、もっと大きな枠組み、社会システムとして捉えていく必要があるのではないだろうか。

また、国の制度として、教師と同じ立場で協働できる職種を作る必要もある。これにより、民間企業からも、学校の情報化のために自分の人生をかけて頑張ってみようかという優秀な人材も集まる。さらに、学校で責任を持ってネットワーク・

システム管理を運用できる人材の確保は不可欠であり、そういったビジネス(ASP的)を振興する必要もあるのではないだろうか。

6. 世界に誇れる“普通教科「情報」”の創造へ

インターネットや様々なメディアを使って、調べ学習、交流学习をして、それが情報教育だとされている向きがある。これらは、そういう学習方法を工夫することによって、情報通信メディアの機能をうまく引き出し、ある種の利活用力を形成できるという意味で、それなりの意味はある。しかしながら、私は、情報というものを計算論的観点からも思索・探求する活動も期待したい。科学には必ず単位がある。情報でいえば、情報量という単位である。また、何かの処理をするということは、何かが変わったのだということである。情報(もしくはデータ)表現や処理の手続きを定式化するようなことも、「情報」では重要である。これは、高等学校普通科「情報」はもちろんのこと、初等中等教育における様々な情報教育においてもいえるのではないだろうか。さらに、定量的見方、定性的(質的データの扱い)見方、物理的な対象や社会的な象のモデル化(抽象化)やシミュレーションも、情報学的能力を育成する上できわめて重要な教育対象であり、欧米人はこの能力が高いといわれている。しかし、この部分を主張しすぎると、児童・生徒には、情報の実体が見えてこないという危惧もある。

表計算ソフトやWebページのしくみは、ソフトウェア科学・工学から見ても非常によくできたものである。そういった意味では、利活用の経験を通して、“科学的、技術的な理解”につなげてほしいものである。さらに“情報”を評価し、創造するといった視点も重要である。それと同時に、情報化がもたらす光と影や社会の変化についての理解も重要であることは当然である。今後、物質・材料、装置・エネルギーから情報化社会、さらに知識社会における知恵の発見や統合といった視点を持って、児童・生徒の発達段階を捉えた「情報教育」に挑戦していただきたいものである。