



05 情報教育と ICT 活用教育

基
般

辰己丈夫 (放送大学) 久野 靖 (筑波大学)

情報教育と似て非なる 「教育の情報化」

本稿のタイトルずばりの質問だが、読者の皆様は、「情報教育」と「ICT (Information and Communications Technology) 活用教育」はどのように違うとお考えだろうか。たとえば、以下に示す活動はそれぞれ、「情報教育」「ICT 活用教育」のどちらだと思われるだろうか。

- 教室に電子黒板 (電子白板, インタラクティブ・ホワイトボードともいう) を持ち込んで利用する。
- デジタル教科書を使って動的なコンテンツで学習をする。
- 書画カメラとプロジェクタを利用して, 学習対象の実物 (試料, 器具, 紙の教科書) を大きく拡大して投影する。
- 英語の授業でビデオチャットを利用して海外の学習者と英語でやりとりをする。
- 数学の授業で統計的な計算を統計ソフトを利用して行う。
- 農林水産省や総務省, 経済産業省, 警視庁などの公的データを利用して, 経済や地理を学ぶ。
- 作曲支援ソフトウェアを利用して音楽の授業で作曲の体験・練習をする。
- グラフィクスソフトウェアやデジタルカメラ・写真加工ソフトウェアを利用して映像表現などを学ぶ。

実は, これらの活動はすべて「ICT 活用教育」に該当するものであり, 情報教育そのものではない, というのが筆者らの見解である。

具体的には, 「情報教育」とは, 以下のような性質の活動についての教育 (学習支援) であると筆者

らは考えている。

- 情報そのものの性質
- 情報の性質を利用して, ハードウェアやソフトウェア, システムを作る方法
- その利用方法
- それを利用した場合の社会的な影響

萩谷¹⁾は, 現在日本学術会議で策定中の「情報学の参照基準」について解説している。これを前提とするなら, 上に挙げた4つの例はいずれも, 情報学に含まれる内容 (の一部) に対する教育 (学習支援) にあたるといえる。

つまり, 情報教育とは, 情報に関する教育活動そのものであり, 従来の教育活動 (学習活動) に情報機器を持ち込んだ「ICT 活用教育」とは異なっている (図-1)²⁾。一方で, どちらも情報処理機器に関する教育活動が関係していることから, 相互にまったく無関係ということではなく, それぞれが影響を与えつつ進行しているのが, 最近の状況である。

ところで, 本会の定款には, 次のように書いてある。

コンピュータとコミュニケーションを中心とした情報処理に関する学術および技術の振興をはかることにより, 学術, 文化ならびに産業の発展に寄与することを目的とする。

これは, 本会の活動は, 情報処理に重点があり, その振興や発展を目指すものであることから, 単に情報教育の対象領域のみならず, ICT 活用教育で取り扱われる情報機器やソフトウェア・システムについても, 対象であると考えてもよいだろう。

本稿は, この立場で情報教育と ICT 活用教育が密接に関連していることについて述べる。

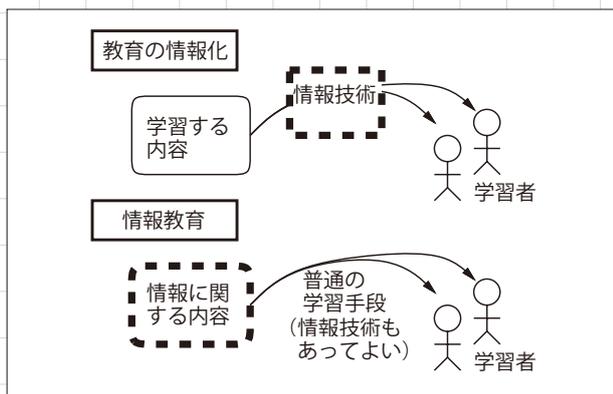


図-1 「ICT活用教育」と「情報教育」の違い

「ICT活用教育」は情報教育に何をもちがらすか

本稿冒頭で筆者らが「ICT活用教育」の具体例として挙げた各項目を見ると、ICT活用教育を進めるにあたっては、さまざまな情報機器の操作スキルや、理論・実装・影響に関する知識・技能などが求められることが分かる。

一方で、これらの知識や技能を持たないままに、「ICT活用教育」を推し進めていくと、どのような事態になるだろうか。筆者らは以下のような状況に日々接している。

- 「データ構造」と「見ため」の違いを認識せずに、たとえばある会合の参加者や、ある人の銀行口座番号の届出などのデータ記入表を「見ため」を重視して表計算ソフトで作ると、データの入力や取り出しが困難なスプレッドシートを作成してしまうことになる（たとえば、振込依頼書において、1つのセルに口座番号の数字1桁のみを入力させるように指示する、いわゆる「ネ申エクセル」問題と呼ばれる問題）。
- ユーザインタフェースの基本的な知識を持たないままに、電子黒板やデジタル教科書の構成や使用方法の教育にかかわることになると、利用者（学習者）に適切でない個数の選択肢を選ばせる設計にしまったり、利用者に逐次の情報提供を行わずに状態遷移をさせる設計にしまったり、無用な負担を強いることになる。

- 統計的なデータを取り扱う適切な方法を知らないままに、成績データや公的機関のデータ処理を行おうとすると、処理に大量の時間がかかったり、正しい処理ができないという状況に陥ることにもなる。
- AD変換や画素の色の深さ（量子化ビット数）・画像ファイルの形式のことをまったく知らずに、画像が含まれるWebサイトの作成を行ったりすると、不必要に多量のデータで構成されたWebサイトを作ってしまうことになる。
- セキュリティや個人情報の適切な取り扱いについて知らないままに、児童・生徒・学生・教職員の個人情報を取り扱い、漏洩や遺失、誤操作によるデータ破壊などを起こしてしまうことがある。リスクマネジメントができていないので、バックアップから戻すことすらできない。
- バリアフリーの観点から不適切なWebサイトを作ってしまう。
- eラーニング用のWebサイトを作成しても、利用者が適切に利用できない³⁾。
- 「著作物の違法コピーの蔓延」や「ゲーム中毒」「学校裏サイト」などのICTの普及に伴い新たに発生してきた問題点への対応に労力が注がれた結果、「ICT悪玉論」が信じられてしまう。

上記以外にも、情報教育で学んでおくべき知識・技能を持たないままに、学校ICT活用教育を進めると、いろいろな問題（障害）に直面することになる（図-2）。

したがって、筆者らは、「ICT活用教育を進めるにあたっては、その作業にかかわる者が、必要な情報処理に関するスキルを持っていることが必要である」と考える。ところで、「その作業にかかわる者」とは、学校教員のみではない。保護者、行政関係者、地方公共団体の議会関係者、情報機器や情報サービスの取り扱い事業者なども含まれ、教育のみならず、社会全体に関係する問題である。すなわち、ICT活用教育だけを考えてみても、「国民全体に対する十分な情報教育を実施すること」が求められることになる。だが、現在の我が国では、ICT活用教育に

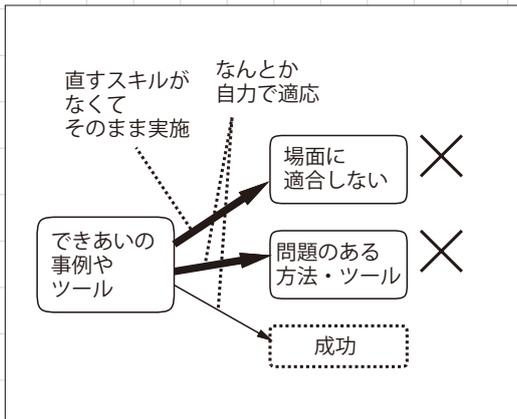


図-2 知識・技能の不足から情報化の失敗に至る道筋

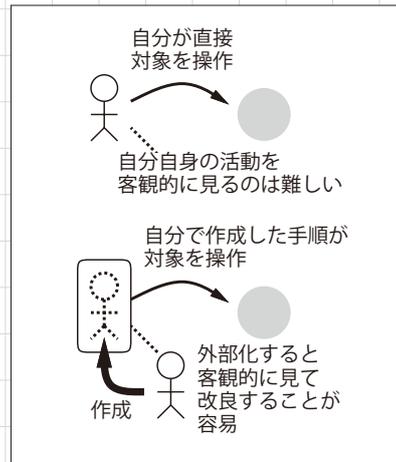


図-3 プログラミングにおけるメタ認知的活動

かかわっている人たちの多くが、「情報教育の重要性」に気が付いていない状態である。これは、このような人たちが学校教育の段階で情報教育を受ける経験に乏しかったからではないかと、筆者らは考えている。

情報教育は「ICT 活用教育」に何をもちたらすか

では次に、情報教育が「ICT 活用教育」に何をもちたらすか（実際には社会に何かをもちたらし、そしてそれがひいては「ICT 活用教育」に何かをもちたらす、という形になる）。ここでは、「プログラミングの学習」「キーボード入力」「情報倫理」を例として取り上げる。

☑ プログラミングと「ICT 活用教育」

プログラミングの学習は現在、世界的に注目を集めている。2013年には米国で、Obama 大統領を始め多くの著名人が「子どもたちがコーディングを体験する」活動の普及を訴え、広くそのような活動が行われるようになった。2014年からは英国（イングランド）の初等教育カリキュラムが改訂され、全児童がプログラミングを学ぶようになった。

なぜそのような選択がなされているのだろう。「情報技術者が足りないから」のような解答がよく聞かれるが、筆者らは必ずしもそれにくみしない。最も

重要な理由は、プログラムを組み立てることが情報やコンピュータの性質に対して深い理解をもたらし、その深い理解の上に立ってさまざまなことを考え応用していくことが、これからの世の中を担う人たちに求められているからである、と筆者らは考える。

具体的には、プログラミングは、「自分が行っている活動」や「人間が考えている活動」を外部的・客体化して表現することであり、メタ認知的活動である（図-3）。そして、現実世界から扱うべき部分を取り出して手順化し、決まった形で記述することはモデル化・抽象化・形式化である。これらの一部は算数・数学・国語・美術・音楽・体育でも扱われてきたが、「人間が考えている活動」を記述したものが、機械の動作原理になるほどに曖昧さを取り除くという意味での「厳密な形式性」を要求されることはなかった。また、その記述が実際に動作として実現し、人間では取り扱えないほど巨大な量のデータを扱えるなどの側面も、これまでの学術領域にはなかったものである。

これらの概念を身に付けることで、人はより柔軟で強力な思考ができるようになる一方、プログラムを作ることでこれまでは実現できなかったような新たな活動を行える。冒頭に挙げたさまざまな「ICT 活用教育」の具体例の多くが、教員やその周囲の人たちがプログラミングスキルを持ち、それを活用することで、より効果的で実りあるものになるだろうことは容易に想像できる。

たとえば、たくさんのデータを処理して初めて分かることから「自分で確認し発見」できることは、これまで単に「教科書にそう書かれている」で済ませてきた内容を生き生きとしたものに変える可能性を持っていると考える。

☑ キーボード入力と「ICT 活用教育」

これまで、一部の識者がタッチタイピング（キーボードを見ずに打鍵入力する方法）を身に付けることの重要性を訴えてきたが、必ずしもこの方法の学習は広く行われてこなかった。そして今日では、タブレット等に搭載されているソフトキーボードや予測入力・音声入力の発達により、タッチタイピングは不要であるとする意見もある。

たしかに将来的には（たとえばあと 15～20 年後）、タッチタイプよりもすぐれた入力方法が現れ普及する可能性は大いにある。特に、音声入力の進歩の可能性は大きい。しかし、それまでのしばらくの間は、自分が考えたことをテキストとして外部化するとき最も効率が良いのはキーボードからタッチタイプすることである。

情報教育の一環としてタッチタイピングの学習をすることは、1 つには上記のスキルを自分のものにするという面がある（適切な方法で学べば数時間程度で学べる）。有効な入力スキルを持つことは、それ以後の学習によるノートテイキング、レポートライティングなどにすべて有効活用でき、「ICT 活用教育」の側面で大きく役立つ。

しかし実は、タッチタイピング学習もう 1 つの側面も重要であると筆者らは考える。タッチタイプを理解した上で、上記の、この先現れる（かも知れない）よりよい入力方法について検討したり、複数の入力方法を比較すること、がそれに相当する。

☑ 情報倫理と「ICT 活用教育」

本会の主な対象領域は、情報処理技術そのものであるが、本会にも倫理綱領があるように、情報にかかわる者には、適切な倫理を学んでおく必要がある。ここでいう倫理とは、単なる法令やル

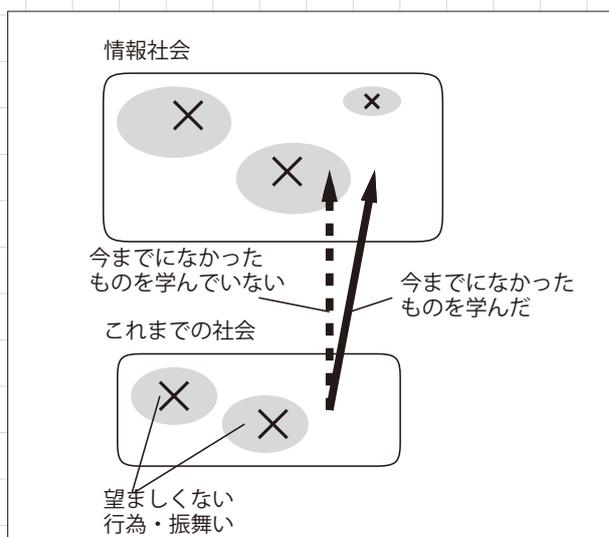


図-4 情報社会で変わる行動規範

ルのみならず、著作権・個人情報・セキュリティに関する適切な取り扱いの知識と、技術の進化・社会の成熟を背景として、これらがジレンマに陥ったときに、どのように考えるべきかという意味での倫理を含んでいる。

ICT 活用教育が進展すると、教室や課程の学習現場に「今までにはなかった情報機器」が現れる。これらの機器は、これまで異なる挙動を表す。特に、著作権とプライバシーについては、従来の考え方で対応できない状況となる。したがって、「適切な行動」のための倫理もまた、従来とは異なったものとなる（図-4）。

筆者らは冒頭で、情報教育には「それ（情報の性質を利用したハードウェアやソフトウェア、システム）を利用した場合の社会的な影響」が含まれると書いたが、「ICT 活用教育」を考えるにあたっては、この意味での情報教育で学ばれる内容を理解し、倫理的判断に臨むことができる人が求められる。

☑ ここまでのまとめ

ここでは「プログラミング」「タッチタイピング」「情報倫理」についてだけ取り上げたが、これら以外にも、「コンピュータの性質」「コンピュータの万能性」「ネットワーク」「ユーザインタフェース」など、情報教育の内容に含まれるさまざまな題材が、これ

までになかった形で「人間」「社会」に影響をもたらす、ひいては「ICT 活用教育」をより良いものにしていくはずだ、というのが筆者らの考えである。

大人のための情報教育が「ICT 活用教育」を伸ばす

これまでに見てきたように、「ICT 活用教育」を進めていくには、教員自ら情報教育を受けていることが望ましい。しかし、情報教育を受けていることが望ましいのは、教員だけではない。教員評価に影響を持つ周囲の人、たとえば、保護者、教員職における管理職、行政、議会関係者などが、教員による「ICT 活用教育」に必要な情報教育に対して、理解と支援をすることが望ましい。筆者らが見てきた教員の中には、情報教育で学んだことを自らの ICT 活用教育に活かそうとしていても、周りの人たちから良い評価を得られず、孤独に苦勞をしている者も少なくない。教員を評価する「大人のための情報教育」は、ICT 活用教育にとって不可欠であろう。

参考文献

- 1) 萩谷昌己：情報学を定義する—情報学分野の参照基準，情報処理，Vol.55, No.7, pp.734-743 (July 2014).
- 2) 原田康也，楠元範明，辰己丈夫：情報教育の情報化，情報処理学会研究会「コンピュータと教育」，Vol.2000, No.20, pp.41-48, 2000-CE-55 (Feb. 2000).
- 3) 増岡由貴，辰己丈夫：大学における e ラーニング導入教育についての考察，情報教育シンポジウム 2013 論文集，第 2013 巻，pp.141-146，情報処理学会コンピュータと教育研究会 SSS2013 (2013).

(2014 年 12 月 6 日受付)

辰己丈夫 (正会員) | ttmtko@gmail.com

1993 年早稲田大学情報科学研究教育センター助手，1999 年神戸大学発達科学部講師，2003 年東京農工大学助教授を経て，2014 年から放送大学教養学部准教授。また，現在，東京大学教養学部・理学部，および慶應義塾大学 SFC，産業技術大学院大学にて非常勤講師。

久野 靖 (正会員) | kuno@gssm.otsuka.tsukuba.ac.jp

1984 年東京工業大学理工学研究科情報科学専攻単位取得退学。同年同大理学部情報科学科助手。筑波大学講師，助教授を経て現在，同大学ビジネスサイエンス系教授。理学博士。プログラミング言語，ユーザインタフェース，情報教育に関心を持つ。

