

高校教科「情報」の これまでとこれから（後）

久野 靖

情報処理学会初等中等教育委員会／
筑波大学大学院ビジネス科学研究科

前回のあらまし

我が国の初等中等教育における情報教育は前世紀中は体系的に行われることがなく、他国に遅れをとっていた。ようやく2003年から教科「情報」が新設され、普通科の高校生は、実践力に重点を置く「情報A」、科学的理解に重点を置く「情報B」、情報社会に参画する態度に重点を置く「情報C」各2単位から1科目を必ず学ぶことになった。

しかし蓋をあけてみると、新教科への移行のため最後に追加された平易な科目である「情報A」の採用が8割を占め、多くの高校でソフトの操作実習に時間を費している状況がうかがえた。我々が期待していた「情報技術のこともきちんと学んでもらう」という目標とはほど遠い状況であった。

情報処理学会の提言活動

情報処理学会情報処理教育委員会では、2005年春頃から教科「情報」の状況に危機感を持ち、情報技術そのものについて学ぶことの必要性を世の中に訴えるべきだと考えるようになった。準備期間を経て、2005年10月に第1回高校「情報」シンポジウムを開催し、そこで「日本の情報教育・情報処理教育に対する提言2005」⁴⁾（以下「提言2005」と記す）を公表した。その主旨は、我が国の国民全体の情報技術理解水準の低さが多くの問題を引き起こしていると指摘し、その問題解消のためには、初等中等教育で全

生徒を対象として「手順的な自動処理」を体験させた上で、興味・関心を持つ生徒・学生へのさらなる学習機会提供を求めるものだった^{☆1}。

さらにその後、構造計算書偽造事件、1円61万株誤発注事件、ライブドアショックによる東証取引停止などが起きたことから、情報技術にかかわる適切な理解があればこれらの問題も避け得たはずであり、同じ過ちを繰り返さないためにも提言2005の実現が必要であるとするコメントも公開している⁵⁾。

これらの土台にある考えは、(1) 我が国では企業トップから一般人まで全般に、情報技術が「自分には関係がなく」「必要なら技術者に金を払って何とかしてもらえば済む」ものだと考えられており、そのような「あなたまかせ」の態度が改まらない限り生産性の低さやトラブルの多発など情報技術にまつわる問題は解消されない、(2) 世の中全体の考えを変えるには、初等中等教育で全員を対象に学んでもらうのが最善の方法である、というものである。

教科「情報」が抱えるさまざまな問題

2006年10月に、多数の高校が学習指導要領の定める必修科目を生徒に履修させていない「未履修問題」が明らかになった。発端になったのは世界史であったが、その後調査が進むにつれ、「情報」も多

.....
^{☆1} 「手順的な自動処理」という言い方は、当時「プログラミング」という言葉を使うことに対しては教育関係者からの強い反発があることが予想されたため、これを避けてより一般的な用語を模索した結果である。

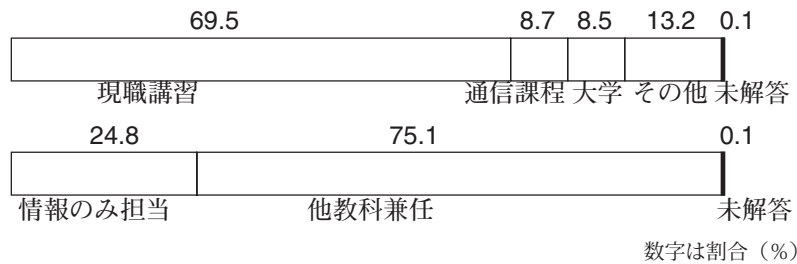


図-1 CEC 調査: 普通科・総合学科「情報」教員の免許取得方法と兼任状況

くの高校において未履修であったことが分かった。その根本的な要因は、(世界史もそうだが)「情報」が大学入試に出題されない科目であり、大学進学実績のためにそのような科目に使われる時間を入試科目の学習に振り向けようとするにある。

未履修が公になった学校では事態が是正されたはずであるが、コンピュータ利用教育協議会小中高部会による2008年度の大学新入生4千人以上を対象とした調査³⁾では、6.4%の学生が「情報を履修していない」と解答しており、他の類似した調査と併せて見ても、今日でも数%の生徒は「情報」未履修のまま大学に進学しているものと予想される。

また、コンピュータ教育開発センター(CEC)は2009年2月に全国の高校を対象に情報教育の実態調査を実施し、1,900校の教員から解答を得て集計している²⁾。この中で普通科・総合学科教員からの解答(総数1,611件)に着目すると、その時点でも7割の教員は現職講習による免許取得者であること、4人中3人は他教科との兼任であることが分かる(図-1)。そして、さまざまな教育内容に関して「教えているか」「きわめて重要と思うか」「指導に自信があるか」を尋ねた結果(図-2)から、(1)ワープロソフト等の操作はきわめて多く教えられているがそれに見合う重要度とは思われていない、(2)安全性の内容は重要視されているが必ずしも指導に自信が持たれていない、(3)情報のデジタル表現やアルゴリズムとプログラミングなどの情報科学的内容は重要だと思われていない、などの状況が読み取れる。

これらさまざまな調査や事象から読み取れる、現在の普通教科「情報」が抱えている問題の主要なものとしては、次のことが挙げられる。

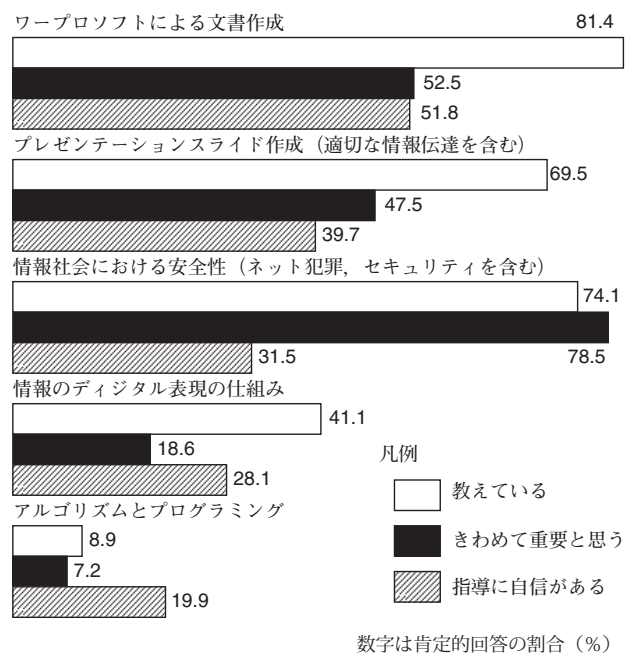


図-2 CEC 調査: 教育内容に関する質問 (抜粋)

- 「情報」が重要と思われておらず、未履修にされたり、兼任の教員の場合、受験教科である他教科に軸足があり「情報」に力が入っていないことがある。
- 多くの教員は現職講習で「情報」免許を得た他教科の教員である。おそらくそのため、情報科学的な学習内容の指導に自信がなく、それらを重要だと考えていない場合が多い^{☆2)}。
- 3科目のうち1科目のみ開講の高校が大半であり、生徒は自分の興味によるのではなく、否応なしに学校が選択した科目を学ぶことになる。
- 1科目では多くの高校では1名の教員で十分な

.....
 ☆2 「自信がない」教員の多くは、情報科学が何であるかを知らないために、それが重要だと考えられず、自信もないのではと危惧される。他教科教員や小中学校の教員には「情報科学」というものの「存在」すら知らない人も多いと思われる。

社会と情報

- (1) 情報の活用と表現
 - ア 情報とメディアの特徴
 - イ 情報のデジタル化
 - ウ 情報の表現と伝達
- (2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション
 - ア コミュニケーション手段の発達
 - イ 情報通信ネットワークの仕組み
 - ウ 情報通信ネットワークの活用とコミュニケーション
- (3) 情報社会の課題と情報モラル
 - ア 情報化が社会に及ぼす影響と課題
 - イ 情報セキュリティの確保
 - ウ 情報社会における法と個人の責任
- (4) 望ましい情報社会の構築
 - ア 社会における情報システム
 - イ 情報システムと人間
 - ウ 情報社会における問題の解決

情報の科学

- (1) コンピュータと情報通信ネットワーク
 - ア コンピュータと情報の処理
 - イ 情報通信ネットワークの仕組み
 - ウ 情報システムの働きと提供するサービス
- (2) 問題解決とコンピュータの活用
 - ア 問題解決の基本的な考え方
 - イ 問題の解決と処理手順の自動化
 - ウ モデル化とシミュレーション
- (3) 情報の管理と問題解決
 - ア 情報通信ネットワークと問題解決
 - イ 情報の蓄積・管理とデータベース
 - ウ 問題解決の評価と改善
- (4) 情報技術の進展と情報モラル
 - ア 社会の情報化と人間
 - イ 情報社会の安全と情報技術
 - ウ 情報社会の発展と情報技術

図-3 2008年告示指導要領・共通教科「情報」

ため新規採用数がきわめて少なく、各校1名では同僚教員から学ぶ機会もない^{☆3}。

- 大半の高校(今でも約7割)は易しい内容の情報Aを選択している。プログラミングなどが含まれる「情報B」は1割であり、多くの高校生はプログラミングに触れる機会がない。
- これらの結果、とりあえず教えやすい「ソフトの操作」に関する内容に多くの時間が割かれ、情報科学的な内容はあまり教えられない。

情報教育は今日の情報社会を生きる力を育むべく導入されたものであり、ソフトの操作方法よりも、情報を使いこなす「実践力」、ネットワークなどを通じて社会に「参画する態度」、情報技術の土台である「情報の科学的理解」をバランスよく学ぶことが期待されたはずである。しかし残念ながら、一部の熱心な教員から学んでいる場合を除く多くの高校生にとっては、「情報」の現状はこの期待からほど遠い状況にあることになる。

今後 — 2013年からの教科「情報」

指導要領はほぼ10年ごとに改訂されており、高等学校指導要領も改訂作業の結果、2008年春に次

☆3 1名でもコマ数が足りずに他教科と兼任になりやすく、そのため採用時に他教科の免許も必須とされやすい。

期(2013年度実施)指導要領が告示された。そこに含まれる、共通教科「情報」の内容を図-3に示す^{☆4}。

最大の変化は、3科目選択必修修が2科目選択必修修になったことで、易しい科目であった「情報A」に相当する科目が削除された。これはもともと、「情報A」が教科新設に際しての移行処置的な目的で置かれていたことを考えれば、うなずける変化である。ただし、現在7割を占める「情報A」がなくなるということは、それを開講していた多くの高校にとって大きな影響があることにもなる。

新指導要領の2科目「社会と情報」「情報の科学」はそれぞれ、「情報C」「情報B」の内容を引き継いでいる。細かく見れば、両科目とも情報モラルや安全性の取り扱いが大きくなり^{☆5}情報システムの視点や問題解決がより重視されるようになっている。

この2科目のバランスがどうなるかは関心の持たれるところである。これまでの「情報A」と「情報C」が比較的内容の共通性が高かったこともあり、2013年以降は「社会と情報」がこれまでのAとCを併せたり割を占めるのではないかという見方すらある。そのような偏りは望ましくないので、そうならないため働きかけが必要かもしれない。

☆4 これまでの「普通教科」は新しい指導要領では「共通教科」と呼ばれるようになった。

☆5 これは世の中の趨勢によるものと、教育基本法が改正されて道徳の内容が重視されるようになったことの両面から来ていると考えられる。

なお、次期指導要領では解説⁶⁾において「学校でいずれかの1科目に決めてしまうのではなく、両科目を開設して生徒が主体的に選択できるようにすることが望まれる」と明記している。これが実現すれば大変好ましいことであるが、決め打ちの1科目から2科目選択に変更するためには、実習設備（コンピュータ教室）が限られていたり、担当教員の増員が必要になるなどの問題が大きく、上記記述が努力規定であることもあって、実際の実現については悲観的な意見が多い。

より良い「今後」に向かって

情報と情報技術は次の世代の社会を発展させていく原動力としてきわめて重要であり、我が国が次の世代で世界に遅れをとらないため、その教育がきちんと行えるように努力していく必要がある。

その最も基本となる活動は、(1) すべての子どもにプログラミングを「体験」してもらい、それを通じてコンピュータがどのようなもので何が得意／不得手なのか身をもって理解してもらい、将来社会に出たときの情報技術にかかわる判断の基盤としてもらうことと、(2) 面白さを知った関心・適性を持つ子どもに、その奥深さを伝え、次世代の我が国の情報技術の担い手となってもらうことである。

その実現のために必要なことはいくつもある。まず、(1)に関して「全員が」「体験を通じてコンピュータを知る」ことを目指すもので、高度なプログラミングやプログラマ育成を目指すのではなく、小学校・中学校から着手すべきであることと、(2)に関して「情報科学の中には豊かな思索の体系があり」「関心・適性を持つ高校生にはそれを十分に伝え得る」ことを、世の中全体、特に教員・教育関係者に知ってもらう必要がある。

次に、これらの活動に適したプログラミング言語・環境が必要である。初等中等教育では伝統的にLOGO、Basicが使われてきたが、これらは30年以上も昔の言語である。近年はこの分野で多くの研究・開発が行われ、低学齢からでも使用できる、グ

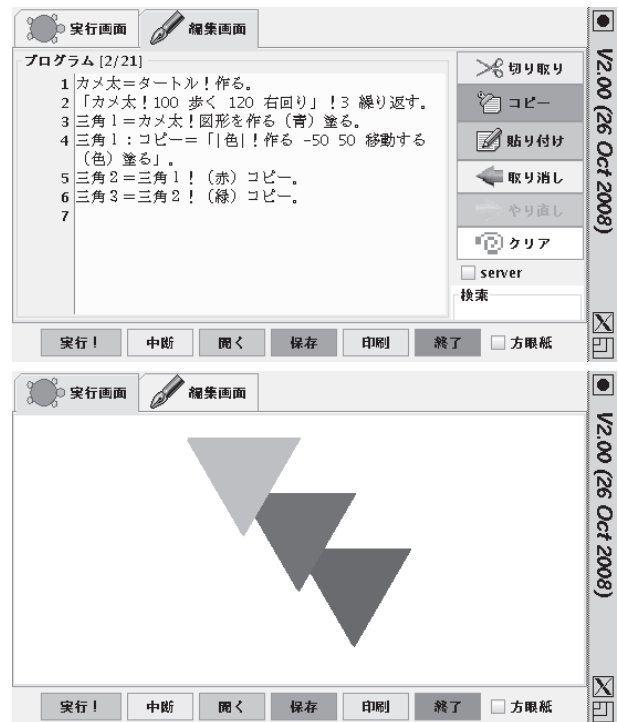


図-4 Dolittle 環境：タートルグラフィクスで描いた図形をオブジェクトとして操作できる

ラフィクス等により関心を惹きつけやすい、オブジェクト指向による多様な題材が利用可能など、さまざまな特徴を持つものが生まれ、ワークショップや教育実践に使われている。海外発の言語・環境である Squeak eToys、Scratch などに加え、Viscuit、Dolittle¹⁾ (図-4) など、我が国で生まれたものも特徴があり、実践において成果をあげている。

さらに、これらを用いた授業の担い手が必要である。ここまで述べてきたように、教科「情報」の教員は情報技術の非専門家である場合も多く、また小中学校では「情報」がないためそれを専門とする教員も当然配置されていない。しかし、(2)の「情報科学」はもちろん、(1)の「体験」でも、きちんとプログラミングや情報科学を理解した教え手が望まれる。たとえば退職した情報技術者などによるボランティアなどが効果的かもしれない。学会が登録した会員有志を学校に紹介するコーディネーション活動も考えられる。

世の中全体に対して情報教育・情報技術教育の必要性を訴え、その充実に向けて直接的に活動す

ることも必要である。次期指導要領（2013年実施）の「さらに次」の高等学校指導要領はまもなく検討が開始される。そこではぜひとも、(1) 必修科目のどれを選択してもプログラミング体験が行えること、(2) 興味・関心を持つ生徒のための深い内容を扱う選択科目の追加、そしてこれらを通じ(3) 「情報」教員の他教科兼任を解消するだけの授業時間の確保、が達成されてほしいと考える。また、その土台となる、小学校から高校までに至る情報教育全体の体系化も現在はなされていない。その検討と確立を急ぐ必要がある。これと並行して「情報や情報技術によって個人や社会をどのように支援し発展させ得るか」という我々が本来取り組んでいる課題をさらに探究し、将来的には（現在の「負の影響」だらけの内容を置き換える形で）学習指導要領に含めることを目指すことも必要なはずである。

学習指導要領以外の部分への働きかけも必要である。未履修問題の最大の要因は大学入試センター試験や各大学の入学試験に「情報」が出題されていないことであるが、これに対しては学会として「情報」出題の追加を働きかけていくことが考えられる^{☆6}。情報・情報技術に対する理解が現実に必要である以上、公務員試験（国家・地方）や教員採用試験において、情報・情報技術に関する内容が出題されることが理にかなっていないはずである。出題側の準備が整わないということであれば、IPAが実施する基本情報技術者、ITパスポートなど各試験から適切な水準のものを要件ないし加点項目として指定するなどの方法も考えられる。各試験主体に向けて、これらにつ

.....
^{☆6} 情報処理学会には多数の大学教員が含まれているので、それぞれの職場における働きかけも期待したい。

いての検討も、働きかけていきたい。

まとめ

情報教育は我が国の国民全体の「情報水準」を向上させ、我が国を将来にわたって発展させていくために重要であり、高校教科「情報」はそこで大きな役割を担っている。現状にはさまざまな問題があるが、これらを解決するための努力を積み重ね、情報教育をよりよいものとしていくことは、我々の重要な責務の1つだと考えている。関心をお持ちの方、お手伝いいただける方はぜひご連絡いただきたい。

参考文献

- 1) 兼宗, 久野: ドリトルで学ぶプログラミング—グラフィックス, 音楽, ネットワーク, ロボット制御—, イーテキスト研究所 (2008).
- 2) コンピュータ教育開発センター: 高等学校等における情報教育の実態調査実施報告書 (2009). <http://www.ccc.or.jp/ict/hsjoho.html>
- 3) コンピュータ利用教育協議会小中高部会: 2008年度高等学校教科「情報」履修状況調査の集計結果と分析報告, コンピュータ&エデュケーション, Vol.25, pp.112-116 (2008).
- 4) 情報処理学会情報処理教育委員会: 日本の情報教育・情報処理教育に関する提言 2005, シンポジウム—高校教科「情報」の現状と将来—資料集, pp.8-18 (2005). <http://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/teigen/v81teigen-rev1a.pdf>
- 5) 情報処理学会情報処理教育委員会: 2005年後半から2006年初頭にかけての事件と情報教育の関連に関するコメント (2006). <http://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/statement2006.pdf>
- 6) 文部科学省: 高等学校指導要領解説情報編, 開隆堂 (2010). http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2010/12/28/1282000_11.pdf
(平成23年2月8日受付)

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。同年同大学院情報科学科助手。筑波大学講師、助教授を経て現在、同大学院ビジネス科学研究科教授。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。