

① 初等中等教育における情報教育

中野由章 (千里金蘭大学)

我が国の初等中等教育における情報教育の現状を概説する。初等中等教育における情報教育は、小学校では「総合的な学習の時間」、中学校では「技術・家庭」、高等学校では「情報」を中心として行われている。また、各教科でも発達段階に応じた情報活用の実践力を育成している。そこで、まずこれらのあらましを紹介する。次に、教育内容に大きな影響を及ぼす教科書と教員養成の現状について示す。そして、次期学習指導要領改訂に向けた動きを紹介し、最後に、我が国の初等中等教育における情報教育こそ、国民全体の「情報力」向上に欠くことができないものであることを主張する。

情報処理学会と初等中等教育

本会には、初等中等教育を対象とする委員会として、情報処理教育委員会の下部組織に「初等中等教育委員会」がある。また、研究会では「コンピュータと教育研究会(CE研)」を中心に、初等中等教育を扱っている。本会が初等中等教育を調査・研究の対象とすることの意義が、近年、学会内外に広く認知されるようになってきたと感じられる。

本会は、次に示すような初等中等教育を対象としたシンポジウムやワークショップなどを開催している。

- ・高校教科「情報」の現状と将来 (2005 年 10 月)
- ・教育用プログラミング言語に関するワークショップ 2006 (2006 年 3 月)
- ・高校教科「情報」シンポジウム 2006 (2006 年 10 月)
- ・教育用プログラミング言語ワークショップ 2007 (2007 年 3 月)
- ・大学入試と情報フォーラム 2007 (2007 年 6 月)
- ・高校教科「情報」シンポジウム 2007 (2007 年 10 月)
- また、次のような提言を積極的に行っている。
- ・日本の情報教育・情報処理教育に関する提言 2005 (2005 年 10 月)
- ・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 年 2 月)
- ・高校教科「情報」未履修問題と我が国の将来に対する影響および対策 (2006 年 11 月)
- ・高校普通教科「情報」新・試作教科書 (2006 年 12 月)
- ・普通教科「情報」必履修維持ならびに教科内容充実の要請書 (2007 年 4 月)

これらの中では、初等中等教育における情報教育の重要性が鋭く指摘されている。

そこで本稿では、初等中等教育、すなわち、小学校・中学校・高等学校における情報教育の現状について概観

する。

教科・科目等における情報教育

【総合的な学習の時間】

小学校における情報教育は、主に「総合的な学習の時間」の中において扱われている。

「総合的な学習の時間」は、学習指導要領で次のように記述されている¹⁾。

- ・地域や学校、子どもたちの実態に応じ、学校が創意工夫を生かして特色ある教育活動が行える時間
- ・国際理解、情報、環境、福祉・健康など従来の教科をまたがるような課題に関する学習を行える時間

つまり、現行の学習指導要領の中心的課題である「生きる力」を育成するため、これまでと全く画一的といわれる学校の授業を変えて、子どもたちが各教科等の学習で得た個々の知識を結び付け、総合的に働かせることができるようにすることを目指している。

具体的な内容は、各学校で定め、創意工夫を発揮して行うことになる。また、従来教科のような教科書は存在しない。そのため、学校の置かれた環境や教員の力量に大きく左右されることとなり、そのため、期待された教育効果を必ずしもすべての学校であげているとは言い切れない。

「総合的な学習の時間」の時間数・単位数は、現行の学習指導要領では、次のようになっていて、全体の授業時間や指導内容が大幅に削減されている中で、非常に重視されている。

- ・小学校では3年生以上から週当たり3時間程度¹⁾
- ・中学校では週当たり2～4時間程度²⁾
- ・高等学校では卒業までに105～210単位時間程度(週当たり1～2時間程度)³⁾

ただし、次期学習指導要領では総合的な学習の時間は

現行の3分の2程度に削減され、捻出された時間を基礎的教科に振り向けることが既決路線となっている。

【各教科における情報活用の実践力育成】

各学習指導要領の「第1章 総則」の中の「指導計画の作成（教育課程の実施）等に当たって配慮すべき事項」には、次のような記述がある。

小学校学習指導要領では「各教科等の指導に当たっては、児童がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ、適切に活用する学習活動を充実するとともに、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること」となっている¹⁾。

また、中学校学習指導要領と高等学校学習指導要領では表現が共通しており「各教科（・科目）等の指導に当たっては、生徒がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を積極的に活用できるようにするための学習活動の充実に努めるとともに、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること」となっている^{2), 3)}。

小学校・中学校・高等学校とも、各教科指導を通して、情報活用の実践力を育成するとされており、初等教育段階で情報手段に慣れ親しみ、中等教育段階でそれを積極的に活用できるようにすることが求められている。この各教科指導の中で獲得した「情報活用の実践力」を基盤として、中学校では「技術・家庭」、高等学校では「情報」において、「情報の科学的な理解」や「情報社会に参画する態度」を育成するという流れになっている。

【中学校「技術・家庭」の技術分野】

中学校における情報教育の中心になるのは「技術・家庭」である。中学校の「技術・家庭」は「技術分野」と「家庭分野」に分けられ、その「技術分野」はさらに「技術とものづくり」と「情報とコンピュータ」に分けられる。

「情報とコンピュータ」の内容は次のような構成となっている²⁾。

- (1) 生活や産業の中で情報手段の果たしている役割（情報モラルを含む）
- (2) コンピュータの基本的な構成と機能および操作
- (3) コンピュータの利用（ソフトウェア）
- (4) 情報通信ネットワーク（情報の収集、判断、処理、発信を含む）
- (5) コンピュータを利用したマルチメディアの活用
- (6) プログラムと計測・制御

これらを次のように考えることができる。

- (1) は主に「情報社会に参画する態度」を育成するもの
- (2) は主に「情報の科学的な理解」を育成するもの
- (3) は主に「情報活用の実践力」を育成するもの

(4) はこれらを総合的に育成するもの

(5) は高等学校専門教科「情報」のマルチメディア系列につながるもの

(6) は高等学校専門教科「情報」のシステム開発系列につながるもの

このうち、(1) から (4) の項目については、すべての生徒に履修させることとなっているが、(5) と (6) については「技術とものづくり」領域も含めた中から選択して履修させることになっているため、学校によってはどちらもまったく履修しないという場合もある。つまり、今回の特集でも紹介されているロボット制御やプログラミングなどを経験したくてもできないという生徒も数多い。

中学校3年間の総授業時数2,940時間のうち、「技術・家庭」は175時間であり、この約4分の1が「情報とコンピュータ」の授業時数であるとみなすと、総授業時数に占める割合は、なんと1.5%にも満たない。これではいかにも少なすぎるという感が拭えない。

【高等学校「情報」】

高等学校における情報教育の中心になるのは、「情報」である。「情報」には普通教科と専門教科があり、普通教科は2単位必修となっている。その普通教科の目標は「情報及び情報技術を活用するための知識と技能の習得を通して、情報に関する科学的な見方や考え方を養うとともに、社会の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解させ、情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる」とされている。つまり、ここでも「情報活用の実践力」を基盤として「情報の科学的な理解」と「情報社会に参画する態度」を育成しようとしている。

普通教科には「情報A」「情報B」「情報C」という3つの科目があり、それぞれの内容は次の通りである³⁾。

情報 A

- (1) 情報を活用するための工夫と情報機器
- (2) 情報の収集・発信と情報機器の活用
- (3) 情報の統合的な処理とコンピュータの活用
- (4) 情報機器の発達と生活の変化

情報 B

- (1) 問題解決とコンピュータの活用
- (2) コンピュータの仕組みと働き
- (3) 問題のモデル化とコンピュータを活用した解決（シミュレーションとデータベース）
- (4) 情報社会を支える情報技術

情報 C

- (1) 情報のデジタル化
- (2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション
- (3) 情報の収集・発信と個人の責任

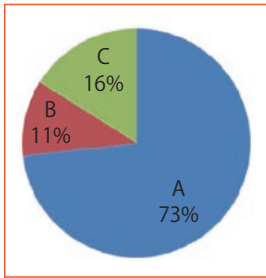


図-1 情報 A/B/C の履修割合 (2007)

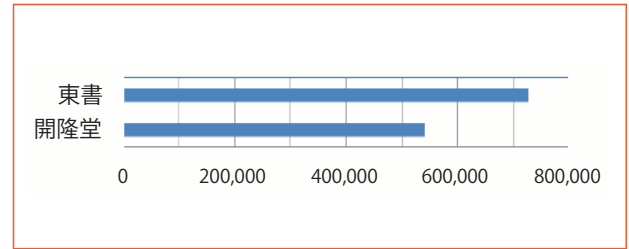


図-2 中学校「技術・家庭」技術分野の教科書採択数 (2007)

(4) 情報化の進展と社会への影響

3 科目とも「情報活用の実践力」「情報の科学的な理解」「情報社会に参画する態度」の 3 本柱で構成されているが、情報 A は「情報活用の実践力」、情報 B は「情報の科学的な理解」、情報 C は「情報社会に参画する態度」の比重が大きくなっている。また、情報 A は 2 分の 1 以上、情報 B と情報 C は 3 分の 1 以上を実習に充てることが求められている。

高等学校における「情報 A」「情報 B」「情報 C」の履修割合については、図-1 のようになっている。

教育課程審議会答申にもあるように、本来は、生徒が興味・関心等に応じて選択的に科目を履修できるようにすべきであるが、ほとんどの高等学校では必修として 1 科目だけ指定され、設置されているのはそれのみというのが実態である⁴⁾。

また、高等学校の総授業時数に占める普通教科「情報」の割合は、2.2 ～ 2.7% にすぎない。これほど少ない時間であるにもかかわらず、これを他教科の学習に振り向けるという「未履修問題」が発生するほど、一般的に「情報」の重要性の認識は低い。

普通教科の詳細については、この後の永野和男氏の記事を参照されたい。

一方、専門教科は次の 11 科目から構成されている。

基礎的科目：情報産業と社会、情報と表現

マルチメディア系科目：コンピュータデザイン、図形と画像の処理、マルチメディア表現

システム開発系科目：アルゴリズム、情報システムの開発、ネットワークシステム

発展的科目：モデル化とシミュレーション

総合的科目：情報実習、課題研究

マルチメディア系とシステム開発系に大きく分類できるが、これはまさに中学校「技術・家庭」技術分野の「情報とコンピュータ」領域の (5) と (6) を発展させたものであると考えられる。

専門教科については、科目を設置している高等学校はきわめて少なく、情報専門学科も全国で 20 校程度しか存在しない⁵⁾。

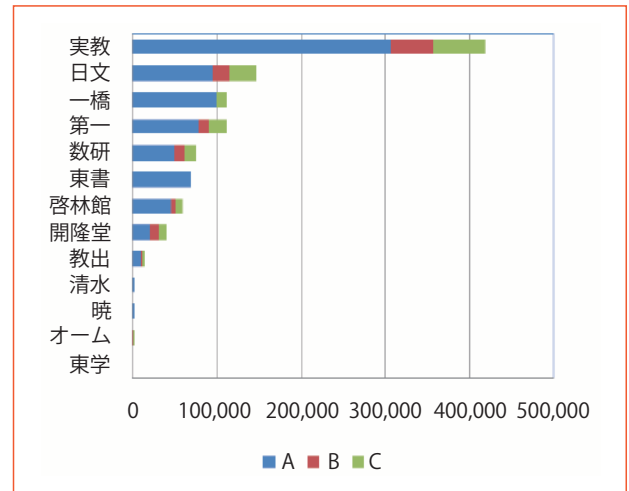


図-3 高等学校普通教科「情報」の教科書採択数 (2007)

教科書

教育内容を実質的に左右することになる教科書については、次のようになっている。

総合的な学習の時間の教科書は、前述した通り存在しない。

中学校「技術・家庭」技術分野の教科書は、2 社から発行されている。図-2 のように、どちらか一方の寡占状態にはなっていない。

高等学校普通教科「情報」の教科書は 13 社から発行されている。図-3 のように、実教だけで約 4 割、日文・一橋・第一まで加えた上位 4 社で全体の 4 分の 3 を占めていて、教科書採択は必ずしも平準的に分散しているわけではない。教科書ごとにそれぞれ特徴があり、コンピュータ実習が中心になるもの、チーム学習が中心になるもの、講義が中心になるものなど、各学校の環境や特性に応じて教科書を選択しやすくなっていると言えるが、特定の OS やアプリケーションの利用に偏重しているような教科書の需要は依然根強い。

高等学校専門教科「情報」の教科書は、情報産業と社会、情報と表現、コンピュータデザイン、情報システムの開発、ネットワークシステム、モデル化とシミュレーションの 6 科目についてのみ発行されている。出版社は実教 1 社だけである。

教員養成と現職教員研修

教員養成で特に問題となるのは、高等学校「情報」教員である。「情報」は2003年度から始まった新教科であるため、2000年度から3年にわたり「新教科『情報』現職教員等講習会」が全国で行われた。数学、理科、家庭、商業、工業などの基礎となる免許を持つ現職教員に対して、15日間の講習を行い「情報」の一種免許を付与するというものであった。

しかし、コンピュータの基本操作すらおぼつかなくても、研修を受けてその報告書を提出するだけで免許を取得でき、そのレベル保証は事実上ないに等しい。いくら臨時的措置とはいえ、このやり方に問題があったことは明白であり、形式を取り繕ったにすぎないとの意見も多い。

この臨時的措置終了後、教員養成は他教科と同様に大学の教職課程が担っている。現在、全国の318大学480学部（通学課程）で「情報」の一種免許を取得することができる。学部の内訳は文系と理系が約半数ずつで、文系では経営学部や経済学部の数が多く、法学部や文学部などでも免許が取得できる。

「情報」の免許は、当然ながら普通教科のみならず専門教科も含んでいるため、たとえば、アルゴリズム、モデル化とシミュレーション、コンピュータデザインなどの科目にも教員として現実的に対応できなければならない。しかし、それだけの内容とレベルがすべての大学で担保されているかは懐疑的である。

さらに、同数程度の教員需要が見込まれる家庭や芸術系教科に比べて、図-4に示したように「情報」の免許を取得できる学部数は異常なまでに多い。教員需要のはるかに大きい英語や国語などの教科よりも多いのである。

ならば「情報」の教員採用はどうかといえば、昨年度も今年度も、採用試験が行われたのはわずか14都府県市に限られている。また、このうちの約半数では「情報」以外の副免許の所有も受験要件になっている。さらに、採用人数も1人ないし若干名というところがほとんどである⁶⁾。

- ・現職教員の指導力のばらつきが大きい
- ・大学の「情報」教員養成課程は十分すぎるほどある
- ・新規採用は非常に少ない

という問題点のあるところに、教員免許の更新制度導入が決まり、10年ごとの研修が必要になった。大学側の教育内容を整備する必要はあるものの、この潤沢な数の「情報」教員養成課程を活用して現職教員研修を行うことにより、初等中等教育における情報教育に対して大学が貢献できる可能性もある。

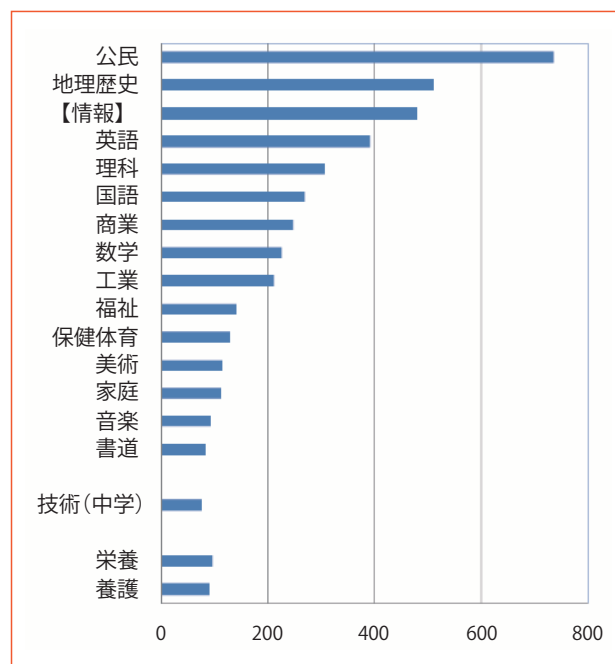


図-4 通学課程で一種免許が取得できる学部数（2007）

PISA と我が国の情報教育

「OECD 生徒の学習到達度調査」（PISA）の結果を受けて、日本は「読解力」が低く、これを何とかしなければならぬから「国語」をはじめとする基礎的教科を充実しようという動きがある。

PISA では、「読解力」「数学的リテラシー」「科学的リテラシー」を主要3分野として調査している。PISA における「読解力」とは、「自らの目標を達成し、自らの知識と可能性を発達させ、効果的に社会に参加するために、書かれたテキストを理解し、利用し、熟考する能力」と定義されている。この読解力は、「情報の取り出し」「解釈」「熟考・評価」という3つの側面から成り立っている。

2003年度は、読解力をはじめとする主要3分野に加えて、「問題解決能力」についても調査された。これは、問題解決能力が今までよりも重要になってきていることを意味している。PISA における「問題解決能力」とは、「問題解決の道筋が瞬時には明白でなく、応用可能と思われるリテラシー領域あるいはカリキュラム領域が数学、科学、または読解のうちの単一の領域だけには存在していない、現実の領域横断的な状況に直面した場合に、認知プロセスを用いて、問題に対処し、解決することができる能力」と定義されている。

つまり、PISA の「読解力」も「問題解決能力」も、これらはまさに、我が国の初等中等教育における情報教育で育成しようとしていることそのものである。

次期学習指導要領と情報教育の体系

最後に、筆者が9月半ば現在得ている資料を基に、次期学習指導要領と情報教育の体系について述べる。なお、その後の議論により、以下の内容には変更されるものも出てくるであろうことを念頭においていただきたい。

現行学習指導要領では、中学校「技術・家庭」技術分野の「情報とコンピュータ」における

(5) コンピュータを利用したマルチメディアの活用

(6) プログラムと計測・制御

が選択履修であることを前に述べた。これが、次期学習指導要領ではともに必修になる。このこと自体は非常に歓迎すべきことだが、「技術・家庭」の授業時間はそのまま据え置かれるようなので、どうやってそれを実施するかが問題になってくる。内容の精選が今まで以上に必要となるだろう⁷⁾。

高等学校「情報」では、「情報A」「情報B」「情報C」に替わり「社会と情報」と「情報の科学」(ともに仮称)が設定される⁸⁾。

「社会と情報」では、情報が現代社会に及ぼす影響を理解させるとともに、情報機器や情報通信ネットワーク等を効果的に活用したコミュニケーション能力や情報の創造力・発信力等を養うなど、情報化の進む社会に積極的に参画することができる能力・態度を育てることに重点を置く。その内容は、情報社会への参加と個人の責任、コミュニケーションと情報の発信・収集、情報社会とメディアなどで構成される。

「情報の科学」では、現代社会の基盤を構成している知識や技術を科学的な見方で理解し習得させるとともに、情報機器等を利用して合理的な判断・理解に基づいた問題解決能力や情報発信力等を養うなど、社会の情報化の進展に主体的に寄与することができる能力・態度を育てることに重点を置く。その内容は、情報通信ネットワークの仕組みと情報システムの利用、情報社会を支える情報技術、問題解決における情報の活用などで構成される。

この「社会と情報」と「情報の科学」を学校ではなく生徒に選択させることは、高等学校の諸事情を勘案すると、やはり難しいと考える。強いて2科目とも置かれるとすれば、それは1年次ではなく、2年次か3年次に設置し、文系は「社会と情報」、理系は「情報の科学」を自動的に選択するというかたちしかないだろう。今回の科目設定は、このかたちを加速させ、「情報」の1年次開設を減少させるのではないかと推測する。

新学習指導要領の方向性から、初等中等教育における情報教育体系は次のような流れとなる。

・小学校で、情報の収集・整理・発信まで含んだ「コン

ピュータ・リテラシー」と「情報モラル」

- ・中学校で、技術のものづくりを中核とした「マルチメディアの活用」と「プログラミングと計測・制御」
- ・高等学校で、情報科学や情報社会学を基盤とした「問題解決能力」

こうなると、どの発達段階で何をやるべきかがずいぶん明快になり、高等教育への接続も改善されることが期待できる。

初等中等教育において本格的に情報教育が始まってからまだ日は浅い。花が咲き、実をつけるまでもう少し時間を要するかもしれないが、しかし、着実に芽が出て葉が広がりつつある。「基礎学力向上」の名のもとに、その大切な芽を摘んでしまうようなことがあっては決してならない。我が国が今後ますます発展していくためには、国民全体の「情報力」を飛躍的に向上させねばならない。それは初等中等教育における情報教育にかかっていることを強調したい。

参考文献

- 1) 文部科学省：小学校学習指導要領(1998 告示, 2003 一部改正)。
- 2) 文部科学省：中学校学習指導要領(1998 告示, 2003 一部改正)。
- 3) 文部科学省：高等学校学習指導要領(1999 告示, 2002, 2003 一部改正)。
- 4) 教育課程審議会：幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校, 盲学校, 聾学校及び養護学校の教育課程の基準の改善について(答申)(1998)。
- 5) 中野由章：高校教科「情報」の内容とその現状, オペレーションズ・リサーチ, Vol.52, No.8, pp.450-455(2007)。
- 6) 中野由章：教育行政の視座における教科「情報」と教員採用に関する検討, 情報処理学会研究報告, Vol.2006, No.108, pp.33-40(2006)。
- 7) 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会：家庭科, 技術・家庭科の現状と課題, 改善の方向性(検討素案), 第4期第10回資料5-1(2007)。
- 8) 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会：普通教科「情報」の現状と課題, 改善の方向性(検討素案), 第4期第10回資料5-2(2007)。(平成19年9月20日受付)

中野由章(正会員)

y-nakano@kinran.ac.jp

技術士(総合技術監理・情報工学)。IBM 大和研究所, 三重県立高校勤務を経て, 千里金蘭大学。専門は情報教育(特に高校教科「情報」)。初等中等教育委員会委員, コンピュータと教育研究会運営委員。