

## 5 高等学校必修科目としての「情報」 ～普通教科「情報」はどのような経緯で作られたのか～

永野和男 (聖心女子大学)

2002年からの学習指導要領の実施以後6年が経過しようとしている。当時中学校に在籍していた学生が大学に進学しようとしている。しかし、高校を最終ゴールとした小中高一貫の情報教育のカリキュラムは計画通りうまく実施されてきたとはいえない。普通教科「情報」は元々どのような経緯で、どのような目的で設置されてきたのか。そこで期待された学力とは何であったのか。次の学習指導要領の内容が模索されている今、原点に戻ってそのねらいと問題点を振り返ってみるとともに、今後の課題について考えてみたい。

### リテラシーとしての情報教育

情報に関する教育をすべての国民にという考え方は古くからあった。いわゆる「リテラシー」論である。視聴覚教育の流れをくむメディアリテラシーでは、視聴覚情報(特に映画やテレビなど)として編集された情報の意図を正確にあるいは批判的に読み取ることの必要性が唱えられ、欧米を中心にカリキュラムを具現化している。これは先の第2次世界大戦において、ナチスドイツが映像を巧みに操作し国民を欺き洗脳していった経緯を省みて、すべての国民が「情報を見抜く目」を持たなければ、同じ過ちを繰り返すという危機感を持ったからと聞く。具体的には、映像を中心として、音の効果、場面構成の取捨選択による印象の変化などを体験させ、同じ情報源でもメディアによってどのように(いい意味でも、悪い意味でも)操作できるかを子どもの段階から理解させ、批判できるようにしていくことを意図した。

一方、1970年代からはコンピュータが大学や企業にも普及し始め、コンピュータに関連する内容とその活用を教育に取り入れる運動が起り始める。コンピュータリテラシー運動である。この時代は、まだ大型・ミニコンピュータの時代であり、プログラミング言語を使ったプログラミングを介してしかコンピュータを利用することができなかった。これより先、60年代から商業科や工業科を持つ職業高校では、即戦力となる実践的な教育が行われていた。すなわち、商業科ではCOBOL、工業科では機械語やアセンブラなどの言語を軸とした情報処理教育である。理工系の大学では科学計算用の汎用言語FORTRANなどのプログラミング言語を習得させる教育が重視された。しかし、1980年代に入って、マイコン(いまのパーソナルコンピュータ=パソコン)の普及が始まると、状況は一変した。特に我が国では、携帯可能な日本語ワードプロセッサがまたたく間に普及し職場で日

常に利用されるようになってきた。また、現在一般化しているような表計算や簡易データベース、描画ソフトなどのツールソフトも導入されたパソコンの普及が始まり、コンピュータは、特別なものではなく、自らの問題解決の道具としてだれもが活用できるものであることを多くの国民が認識するようになる。ここにおいて、コンピュータリテラシーは、プログラミングができるようになることではなく、道具としてコンピュータを使いこなすことであるという考え方が根付いていく。そもそも、このようなリテラシー論は、その時代を生き抜くために必要不可欠な基礎学力として、すべての国民に身につけさせるべき(つまり学校教育で必修化して教えるべき)という主張であり、その運動でもある。もちろん、その中には、そのメカニズムを成り立たせている本質的な理論や原理、あるいは個人や社会に対する影響の理解も含まれている。

このように、我が国における情報に関する教育の方向性は、人間的、生活的、社会的な影響をはじめから組み込んだ流れの中で考えられてきた<sup>1)</sup>。したがって、カリキュラムのねらいは、情報科学やシステム科学で扱っている専門的な内容を理解させたり、ソフトウェアの操作技術をマスタさせるといよりは、主体的に情報活用できるようにしていくための基礎的な知識と技能、態度の育成に焦点が当てられてきている。これが、職業教育(vocation education)を軸とした諸外国とやや異なる点であると筆者は感じている。

### カリキュラムとしての位置づけ

1980年代の後半に入って、情報に関する内容を1992年からの学習指導要領に位置づけ、カリキュラム化しようという活動が始まる。まず、情報に関する教育の概念を表す用語の検討が行われた。先のコンピュータリテラ

シーやメディアリテラシーのほかにも、情報リテラシー、情報理解教育、情報活用教育、などさまざまな言葉が提案され消えていったが、最終的には造語としての「情報教育」が採用され、以後利用されるようになる。文部科学省（当時の文部省）は、協力者会議を編成して「情報教育に関する手引き」を作成し、その考え方や方向性をまとめている<sup>2)</sup>。しかし、ここには、情報教育という言葉の定義はない。そのかわりとして、1) 情報の判断、選択、整理、処理能力および新たな情報の創造、伝達能力、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、情報に対する責任感、4) 情報科学の基礎および情報手段（特にコンピュータ）の特徴の理解、基本的な操作能力の習得の4つを情報活用能力として定義し、情報活用能力を育成することが、情報教育のねらいであるとしている。

さて、情報教育のカリキュラム化に関しては、これと並行して1992年（中学校・高校は1993年度）から実施の学習指導要領の検討も進められていた。しかし、教育現場でのコンピュータの普及率はまだまだ（中学校で17%、小学校で3%程度）であり、多くは望めない状況であった。この段階で、中学校の技術・家庭科の技術分野6領域の1つに「情報基礎」を置いたことは画期的である。高校の普通教育についても、数学ABCを新たに設置し、アルゴリズムとプログラミングの内容をその一部に組み込んだ。また物理IAに「情報とその処理」という領域を設置し、現在の情報Bの入門的な内容を組み入れたことも、一歩踏み込んだ設定であった。しかしその後の10年間大学受験に関係しない科目・内容ということもあり、わずかの学校・クラスでしか実施されていない。1992年の段階では、まだすべての国民のために情報教育が必要であるという考え方は定着せず、コンピュータに関する内容の学習、プログラミングやそれを支える技術、などが既存の教科の中に一部組み入れられただけであった。

さて、次の（2002年度からの）学習指導要領の改定に先立ち、文部省は1996年に、学識経験者や教育関係者による「情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議」を発足させ、情報教育に関するカリキュラムに関する基本的方針の審議を依頼する。ここでは、まず情報教育の目標を明確にすることが主眼に置かれた。この時期の大きな変化は、Windows95、MacOSなどの普及による操作性の向上（コマンドを入力せずに操作できる環境の充実）とインターネットの一般への普及である。コンピュータは、パソコンとして家庭でも購入されるようになり、インターネット（特にWebと電子メール）の普及によって、情報処理の方法を習得するより、情報収集や情報発信に

必要不可欠な道具となる可能性が見え始めていた。また、その行き着く先は、情報が氾濫する時代になり、個人の情報モラルや情報を評価し判断する能力がますます重要になってくることも明らかであった。そこで、協力者会議では、約1年をかけて調査研究をすすめ、ネットワーク時代に対応した新しい情報教育のねらいを明示した。それは、よく知られている、以下の3つである<sup>3)</sup>。

- 1) 課題や目的に応じて情報手段を適切に活用することを含めて、必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造し、受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる能力（情報活用の実践力）
- 2) 情報活用の基礎となる情報手段の特性の理解と、情報を適切に扱ったり、自らの情報活用を評価・改善したりするための基礎的な理論や方法の理解（情報の科学的な理解）
- 3) 社会生活の中で情報や情報技術が果たしている役割や及ぼしている影響を理解し、情報モラルの必要性や情報に対する責任について考え、望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度（情報社会に参画する態度）

また、具体的な内容として、次の項目を含むことをあげている。

- (i) 情報活用の実践力  
「問題解決における情報活用」「情報手段の適切な活用」「問題の分類と問題解決の手順」「情報手段の特性（文書処理（WP）、表計算、ブラウザ、プレゼンツール、データベースなどの応用ソフトウェアの活用）」「プレゼンテーションの手法」「情報技術の仕組み」
- (ii) 情報の科学的な理解  
「情報の表現方法（数値、音声、画像等の情報のデジタル表現、符号化、情報量、ビット、情報の圧縮）」「情報の処理方法（データベースの仕組みと設計、コンピュータ内部の処理メカニズム、アルゴリズムとプログラミングの意味）」「モデル化の方法」「シミュレーションの方法」「統計的見方考え方」「実験観察、調査における情報手段の活用」「認知的特性（人間の認知的特性と情報手段）」
- (iii) 情報社会に参画する態度  
「情報化の社会への影響」「人間への配慮」「社会における情報処理の例と仕組み」「ネットワークシステムの仕組み」「コンピュータに依存した社会の問題点」「情報モラルマナー」「コンピュータ犯罪、コンピュータセキュリティ」「パーソナルメディアとしてのコンピュータ」「情報公開と責任」

情報教育に関する目標のとりまとめが、この時期（2002年からの教育課程の検討の前）に行われたことは重要な意味を持つ。すなわち、1997年から始められた教育課

## 5 高等学校必修科目としての「情報」 ～普通教科「情報」はどのような経緯で作られたのか～

程審議会の答申では、この情報教育のねらいを踏まえて、各教科の内容が検討されたわけである。この結果は、総合的な学習の時間の設置や中学校技術科の「情報とコンピュータ」、そして普通教科「情報」の新設とその必修化に大いに貢献することになる。

### 普通教科「情報」の新設と情報 ABC

先にも述べたように、情報教育は2つの柱を持つ。その1つは、コンピュータを中心とする情報に関する専門科目への入門という考え方である。物理や数学、地理や歴史と同様、情報に関する親学問があり、これを教科として、発達段階を考慮し展開していこうという考え方である。情報の親学問は、「情報科学」や「システム科学」などであるが、近年は「情報社会学」や「人間情報工学」あるいは「認知心理学」、さらには、それぞれの専門内容を情報学的な視点で再構成した「〇〇情報学」といった学術領域も構成されてきている。特に、情報教育の基礎となる知識、たとえば、情報のデジタル表現やコンピュータ・ネットワークのメカニズムなどは、既存の教科に収まる内容ではなく、専門の教科や科目の内容として展開せざるを得ない。このような親学問を持つ内容を教科のカリキュラムに展開することは、比較的容易である。親学問で整理された知識内容を、基本原理や知識の重要性を配慮しながら、教えやすさと子どもの理解レベルに合わせて並べ替えていく作業になる。

しかし、もう1つの柱、すなわち、自らの問題解決に情報を活用できるようにすることは、これまでの教科のカリキュラム構成の方法だけではうまくいかない。これは、知識・技術・態度を統合化し、実際の問題解決場面で適応できる力、すなわち実践力をねらったものであり、あらゆる教科や日々の学習活動にまたがって実施することになる。カリキュラムとしては、学習目標や活動のリストと評価の視点を明確にし、それぞれの活動を教科の時間に組み入れ展開する方法になる。しかし、このようなクロスカリキュラムによる方法は、教科を中心として制度化されてきた我が国の教育課程では、目標や評価が軽視され実施されにくい。やはり、先にあげた3つの能力をすべての国民に身につけさせるためには、情報教育のねらい（知識理解と実践力の育成と態度の形成）を高等学校卒業までに体系的に身につけさせることを目的とした、これまでにないタイプの教科の新設が必要であると考えられる。

しかし、新しい科目の新設ではなく、教科を新設するというのは、大変困難な作業を伴うことであった。まず、教科に関する教員免許を新設しなければならない。また、その教科の中にどんな科目を置くのか、またどの科目を

必修にし、どれを選択にするのか、さらに履修モデルとしての履修学年はどこか、そもそも、新しい科目を必修化することなど現状で可能か？

しかし、それまでのカリキュラム化の扱いが諸外国に比べあまりにも遅れていたこと、21世紀に向け時代がこれを強く要求したこともあり、1つ1つの課題は順に解決していった。結果、高等学校に普通教科「情報」を新設し、そのなかに、はじめの試みとして、情報A、情報B、情報Cの3つの科目を2単位の科目として配置し、生徒はいずれかを選択必修することになった。

筆者は、情報ABCの3つの科目の内容の整備に深くかかわったが、これまた調整の難しい仕事であった。科目を3つとすることと選択必修とする（最低どれか1つを履修すること）はすぐに合意されたが、その内容の調整は困難であった。というのは、高校普通教科「情報」の必修化の大前提は情報教育の3つのねらいをすべての国民に身につけさせることであり、どの科目を選択しても3つの内容が整っていなければならない。しかし、一方で科目の名称を情報ABC（ABCとは、どれをどの順に履修してもよいことを意味する。もし順番が必要なら情報I、情報IIとなる）とすることが前提であった。一般には、3つの異なる目標に対し3つの科目を用意するとすると、それぞれの目標を主体とした科目を1つずつ置くことが分かりやすいが、3つの能力をバランスよく高等学校卒業段階までにすべての生徒に身につけさせるというからには、3つの科目にすべての内容を含まざるを得なくなり、それぞれの科目が同じような内容になってしまう。すると、別の会議からは「ではどうして3つも科目をおく必要があるか」との横槍がはいる。

結局、このような背景の中で、以下のような内容を含んだ情報ABCの内容が決定された。

#### ◆情報A（70時間）

1. 情報を活用するための工夫、情報機器  
問題解決の工夫
2. 情報の収集・発信と情報機器  
情報検索・収集、表現
3. 統合的な処理とコンピュータの活用  
統合的な処理による演習
4. 情報機器の発達と生活の変化  
しくみの簡単な理解

#### ◆情報B（70時間）

1. 問題解決とコンピュータ
2. コンピュータの仕組みとはたらき  
デジタル表現・コンピュータ内部の処理  
簡単なアルゴリズム
3. 問題のモデル化と解決（どちらかを課題）  
モデル化とシミュレーション

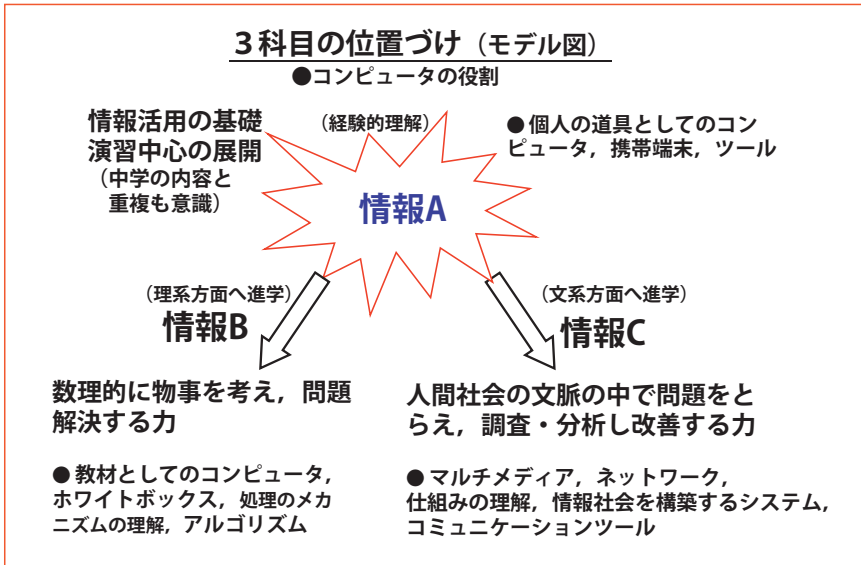


図-1 情報ABCの位置づけに関するアイデアスケッチ

データベース・データ構造

4. 情報社会を支える技術  
情報通信と、計測制御  
情報技術の進展と社会、人間に及ぼす影響

◆情報C (70時間)

1. 情報のデジタル化  
課題：マルチメディアによる表現
2. 情報通信ネットワークとコミュニケーション  
通信ネットワークの仕組み  
コミュニケーションツールの活用
3. 情報収集・発信と個人の責任  
課題：社会調査（調査、分析、発表）  
データベースの設計・データ構造
4. 情報化進展と社会への影響  
情報システムの特徴など

図-1はそのアイデア段階で作成した資料をもとに情報A、情報B、情報Cの関連図をモデル的にまとめたものである。これによると、情報ABCは同列の科目ではなく、情報Aと情報BCとは教科の性格が異なるデザインになっていることが分かる（演習時間の相違にもその性質の違いが現れている）。実際の科目の内容や記述は必ずしもこのモデル図どおりではないが、3つの科目をどのように位置づけしようとしていたかの参考にはなるであろう。

すなわち、情報Aは個人の情報活用を中心とした科目であり、主としてパソコンを個人の道具として活用できるようにすることに焦点がある。具体的には、多様な形態の情報を統合的に活用することが必要となる課題を設定し、文書処理、表計算、図形・画像処理、データベースなどのソフトウェアを目的に応じて使い分けたり組合せをさせたりして、実践的な活動の中から情報活用の能

力を養うことに重きを置いている。この内容の設定で、中学校の履修内容との重複も意識しているのは、必修化を意識した場合、現在の高校の実態を配慮し落ちこぼれやコンピュータ嫌いを作らないように履修しやすい内容にしようという意図が働いているからである。

情報Bは、情報の科学的な理解に重点を置いた科目で、情報活用していくのに必要な基本的な考え方として、コンピュータでの情報のデジタル表現や情報処理の仕組み、情報技術の役割や社会への影響、問題解決においてコンピュータを効果的に活用するための考え方、などを学習するとともに、問題のモデル化とシミュレーションなど、コンピュータを活用した問題解決演習を奨めている。ここでは、問題を数理的にモデル化してとらえ、予測や分析によって解決していく情報処理的な考え方と基礎技術を身につけ、大学へ進学していく考え方が示されている。

一方、情報Cは、情報に参画する態度を身につける科目と誤解されがちだが、そうではない。情報社会を研究の対象としてとらえ、社会科学的な方法でデータに基づいて判断する能力の育成を求めている。また、メディアの仕組みやデジタル化、ネットワークの仕組みや情報通信の方法なども扱っており「情報の科学的な理解」を重視している。しかし、情報Bが、どちらかと言えば、コンピュータの内部やその仕組み、情報システムを作り出す側の立場に必要な基礎知識や技術を重視しているのに対し、情報Cでは、作り出されたシステムに、質の高い価値ある情報を流通させ、社会的に機能させていくための基礎的な知識技術の習得を目指している点に特徴がある。

3つの科目は、いずれも演習の時間を規定（情報Aでは、全体の2分の1以上、情報B、情報Cでは、全体の

## 5 高等学校必修科目としての「情報」 ～普通教科「情報」はどのような経緯で作られたのか～

3分の1以上) して、生徒自らが課題をもって情報や情報機器を主体的に活用するという、情報教育の基本的な考え方を重視した構成となっている。特に、情報Aや情報Cには、情報活用の実践力の育成のためのマルチメディアによるプレゼンテーションやネットワークを活用した社会調査実習などの比較的長時間の実習課題があり、「生徒一人一人が主体的に問題を発見する学習活動を設定し、その課題解決の過程を通して、必要な情報を収集、判断、処理し、発信することなどを体験させる」という総合演習的な内容を含んでいる。

### その後の展開と今後への課題

2002年からの学習指導要領の実施以後、6年が経過しようとしている。当時中学校に在籍していた学生が高校卒業を迎え、大学に進学しようとしている。それでは、高校を最終ゴールとした小中高一貫の情報教育のカリキュラムは、計画通りうまく機能しているといえるか。結果は、必ずしもそうとはいえない。実施前の調査からも、1) 指導する教員が別の教科からの異動であるケースが多く、内容や方法についての研修が徹底しているとはいいがたい、2) ハードやソフトの学習環境が未整備である、3) 演習助手が手当てされていない、など環境の未整備に加えて、4) 情報の目標がまわりからも理解されなく、ソフトウェアの操作演習のみが期待されているなど、数々の問題点が懸念されていた。その後の実態調査でもその懸念が当たっているとの報告がある。教科「情報」に導入された学習内容は、学習指導要領という法的な束縛力を持ったカリキュラムであり、うまく実施できないのは制度や体制の問題と考えることもできる(たとえば、免許制度、教員養成の方法・内容、教員研修や認定、教科書検定、予算など)。しかし、もっと別の側面の問題もある。

情報教育の実践を困難にしている要因の1つとしてよく指摘されているのは、教室へのコンピュータの配置やインターネットの整備率の問題である。特に、情報活用の実践力の育成には、身近な環境の中で、コンピュータやネットワークが活用できるようにすることが必要である。政府のIT戦略本部は、公立学校における教室までのインターネット接続率を、2005年までに100%、また各普通教室に2台のコンピュータを設置して、教育においても世界第1位の情報環境を整備することを目指した。しかし、目標の2005年度末において、各教室への設置率は高等学校28.0%と目標値にはほど遠い。また、普通教室におけるLAN設置率を都道府県別にみると、90%以上の都道府県もあれば10%程度の都道府県までほぼ均一に存在し、その格差はきわめて大きい。政令指

定都市のような大都市においてはその格差はさらに激しく、100%近くの都市からほとんど未整備(0%)の都市まで拡がって存在する<sup>4)</sup>。

当然の結果として、コンピュータやネットワークを学習に活用する機会も乏しい。OECDの中学校卒業(または高校入学)に相当する生徒のICT活用の調査(2003年、年齢15歳児対象の調査)によると、ワープロを学習に使う14.6%(OECD加盟30カ国平均45.5%)、表計算ソフトを使う7.2%(同19.5%)と、学習場面での道具としてのコンピュータ活用の度合いは、OECD加盟30カ国平均の半分以下(ワープロでは3分の1以下)である。また、教育の情報化の目的の重要な視点である、「インターネットで情報を調べる」は22.3%(同52.3%)、「インターネットで共同作業をする」は5.7%(同29.4%)と悲惨な結果である。これでは高校に進学してきても、一から経験させなくてはならないことになる。「自らの問題解決のために、主体的に情報を収集し、的確に判断し、相手の立場を考えて発信・伝達する」ことは、情報教育の実践に必要な学習経験であるが、その環境や機会が教育現場まで行き渡っていないことが反映しているためと考えられる。

もう1つの原因として筆者が指摘したいのは、評価方法が未熟であることであろう。特に「実践力」という新しいタイプの学力は、「具体的な問題解決場面で機能する力」であり、知識理解や技術だけで図ることが難しい。新しい評価の仕組みが必要なのである。特に、情報教育が高校段階において的確に行われるためには、大学入試での取り扱いが重要な意味を持つ。このため、情報科学や情報工学を主たる専攻に持つ大学、あるいは、情報社会と深く関連する大学において、入試の科目として、情報Bや情報Cの内容を課する大学が増えてきている。特に、東京農工大学は、2004年度から、大学入試に情報Bを受験科目に指定することを前提として、試作問題を開発し模擬試験を実施してその結果を分析している<sup>5)</sup>。この内容を見ると、情報に関する知識理解だけでなく、論理的な思考力や手続き的な考え方をペーパーテストでうまく問う問題が開発されている。また、聖心女子大学は、2002年より一般入試としてのプレゼンテーション入試を実施してきた。この方法は、問題を提示してから、学生が約2時間30分をかけて、インターネットで検索したり、文書資料を調べることを許可するものであり、最終的には、自分の考えをデータに基づいてまとめ、教員の前でプレゼンテーションさせるものである。ここでは、特に入試の科目として情報を指定しているわけではないが、情報Cで求めている総合的な情報活用の実践力を評価していることになる。

このように、あらかじめ記憶している知識を問うので

はなく、課題を提示してからデータを検索・処理することを認めた能力評価方法の開発は、情報教育が求める学力の評価の方法として大いに期待できる。この場合、学生が試験時間中にコンピュータやネットワークを利用することを前提にした評価方法を開発することが、今後の発展のために不可欠になる。OECDが主催し、先進諸国の国際的な学力評価を進めているPISA (Programme for International Student Assessment) では、コンピュータの利用を前提としたICT活用能力の試行問題を作成し報告している<sup>6)</sup>。ここでは、ネットワーク検索や表計算ソフトのシミュレータが動作する環境において、データ処理を行ってデータ意味を読み取ったり、情報の真偽を判断させる、実践的な能力の評価を可能にしている。情報教育の実践の成果をペーパーテストや知識テストで測ることに限界がある。今後も、課題を提示した後、コンピュータやネットワークの活用を前提として作業を行わせ、能力を測定・評価する方法の開発や制度の普及を進めることが、期待される。

### 参考文献

- 1) 永野和男, 三宮真智子: 人間の情報処理活動を基盤とした「情報教育」の提案, 1987年科学教育学会シンポジウム資料, 1-4(1987).
- 2) 文部省: 情報教育に関する手引き(1990).
- 3) 文部省: 情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議: 情報教育の体系的な実施に向けて(情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議第1次報告(1997).
- 4) 文部科学省: 「学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」(2006). [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/18/07/06072407.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/18/07/06072407.htm)
- 5) 東京農工大学: 「入試個別学力検査における教科「情報」の試行 第1次報告書, 教科「情報」試行試験実施委員会(2004).
- 6) Lenno, M., Kirsch, I., Davier, M. V. and Wagner, M.: Yamamoto, K. (2003) Feasibility Study for the PISA ICT Literacy Assessment. <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/35/13/33699866.pdf>

(平成19年9月18日受付)

永野和男  
nagano@kayoo.org

聖心女子大学教授。専門は教育工学, 教育情報学。コンピュータやインターネットの教育活用に関する多方面な研究活動を行っている。JNK4, JAPIAS 会長, JSET, JAET 副会長。JSET より第1回研究奨励賞, 論文賞をそれぞれ受賞。