

コンピューティングを基盤とした情報教育の再規定

久野 靖^{1,a)} 小泉 力一^{2,b)} 宮寺 庸造^{3,c)} 夜久 竹夫^{4,d)}

概要：今日のわが国の情報教育は、その目標である「情報活用能力」の内容を、「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」が1997年10月に公表した第1次報告 [1] に記された3観点としてきた。しかし、同報告の公表から既に17年を経過し、この間の情報技術や社会状況の変化を考えれば、この定義を見直すべき時期が来ているといえる。近年、学会会議を中心に策定されつつある「情報学」の参照基準では、コンピューティングが多様な情報学の分野を横断する共通概念になっていることから、「情報活用能力」も「コンピューティング」を加えた新たな形となるべきだと考える。さらに、小学校・中学校・高等学校の各段階でどのような内容を経て「情報活用能力」を育成していくかについても提案をおこなう。

キーワード：情報活用能力, 情報教育, 情報学の参照基準, コンピューティング

Goals of ICT Education Based on Computing: A Proposal

KUNO YASUSHI^{1,a)} KOIZUMI RIKIICHI^{2,b)} MIYADERA YOUZOU^{3,c)} YAKU TAKEO^{4,d)}

Abstract: ICT education in Japan is centered around “ICT capabilities” and three subgoals, which were defined in October 1997 report published by the ministry of education. However, as fifteen years have passed since publication and ICT situations have drastically changed, we should review those goals by now. Recently, reference standard in informatics are being defined by science council of Japan. In this standard, “computing” is the core concept which combines various fields of informatics, and we think that ICT capabilities should conform to this position. In this paper, we propose modifications to the subgoals of ICT capabilities. We also show staged curriculum outline from elementary schools to highschools.

Keywords: ICT capabilities, ICT education, reference standard in informatics, computing

1. 情報教育と情報学

本稿はわが国の初等中等教育における情報教育の必要性と今後のあり方について提言するものである。情報教育には専門教育と普通教育の2側面があるが、本稿では児童・生徒が将来情報技術の専門家になるという選択を排除はしないものの、普通教育としての情報教育を対象とする。

情報教育について考える場合、その内容・範囲について押えた上で検討を進める必要がある。「情報」という極めて適用範囲の広い概念を扱う場合には、殊更である。ここでは、情報教育を含んだ包括的な学問領域は「情報学」であるものとする。

情報学の定義は人により様々であるが、現在日本学会議で策定中の、「情報学分野の参照基準 [2] *1」(以下「参照基準」と記す)はその拠り所として有力である。

参照基準とは、「大学の学士課程において学生が身に付ける専門分野の内容を定める」ことを目的として、文部科学省から日本学会議に作成依頼がなされている文書であり、各学問分野毎に作成が進められている。

¹ 筑波大学 University of Tsukuba
² 尚美学園大学 Shobi University
³ 東京学芸大学 Tokyo Gakugei University
⁴ 日本大学 Nihon University
a) kuno@gssm.otsuka.tsukuba.ac.jp
b) riki.koizumi@nifty.ne.jp
c) miyadera@u-gakugei.ac.jp
d) yaku.takeo@nihon-u.ac.jp

*1 より詳しい内容が [3] に掲載された。

そして、情報学を対象として作成が進められているものが [2] である。この参照基準は、上記のように、大学の学士課程において学生が見に付ける情報学分野の内容を定めるものであるが、以下に示す配慮もなされている (この4項目は [2] に概要が記されている。また、図1はこれをもとに筆者らが整理したものである)。このことから、初等中等教育における情報教育についても、これを土台に検討を進めることは適切であると考えられる。

- 学生の立場から、将来職業人として、あるいは市民として生きていくための基礎・基本となる、真に意義あるものをしっかり身につけられることが意図されている。
- 学問分野に固有の特性に対する本質的な理解を基礎とし、それに根差した教育の内容を明示している。
- 学士課程における専門教育の基準を与えることが目的ではあるが、教養教育や初等中等教育との関わりがあるという前提で考えられており、情報教育の親学問として自然に位置づけられる。
- 学生が身につけるべき基本的素養として、分野に固有の能力と汎用的能力の双方を考慮し、なおかつ、当該分野の学びを通じた汎用的能力の学習を念頭に置いている。

以下では [2] に基づき、情報学の今日的必要性と本質的内容について議論した後、これらに基づき、初等中等教育で目標とすべきことがらを提案し、小学校・中学校・高等学校の各段階における学習内容の提案をおこなう (提案の主要部分は [4] で既発表)。その後、わが国の現状および諸外国との比較を述べたあと、まとめを述べる。

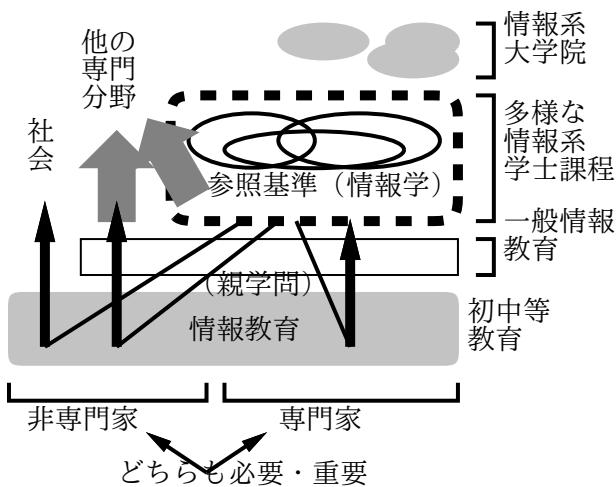


図1 参照基準の位置づけと情報学の重要性

2. 現代社会における情報学の必要性

現代社会では情報技術が非常に大きな役割を果たすようになってきている。しかしわが国は、デバイスやネットワークなどのハードウェア面では進んでいるが、情報システムやその使いこなしなどの面では欧米だけでなくアジア諸国にも遅れを取っていると言われている。[5]

遅れの原因の1つに、情報学を学んだ者が主としてシステム開発企業だけに就職しており、ユーザ企業の者が無知であることが挙げられる。今後ますます社会のあらゆる場面で情報システムが構築され使われて行く際に、それぞれの場面で本業とするユーザ企業に情報技術のことを分かる者が乏しいまま、システム開発側が「聞き取り調査」に基づいて設計し、できたものを「納品」だけしても、満足なシステムやその活用ができるはずはない。

この問題を克服するには、情報学を学んだ者が、情報システムの開発側だけでなく、ユーザ企業側など世の中に広く活躍し、社会基盤となった情報システムを支え、さらに情報技術による社会の変革を先導しなければならない。

また、米国などでプログラミング教育が急速に広まりつつある [6] 背景には、これからの社会では、自分が必要とする簡単なツールやデータ処理のプログラムを自分で作れる者が圧倒的に有利であり、そのようなスキルを持つことが当然になるという考えがあると思われる。

このような状況を具体化するには、現在のように情報専門学科に進学した一部の学生だけが情報技術を詳しく学ぶのではなく、小学校から高校までの間で児童・生徒が継続的に情報学を学び、その中で興味・適性のある者が専門家への道を歩むとともに、残りの者もそれぞれの専門に進んだ中で、その専門と情報技術の融合にきちんと関与でき、また仕事の道具としてある程度のコードが書けるようにすることが必要である。

3. 情報学の本質とは

では、情報学の本質とは何になるだろうか。参照基準では、情報学を次のように定義している。

情報学は、情報によって世界に意味・価値を与え秩序をもたらすことを目的に、情報の創造・生成・収集・表現・記録・認識・分析・変換・伝達にかかわる原理と技術を探究する学問である

この定義自体はコンピュータなどの情報技術だけに限定されないよう、包括的な表現となっている。次に、情報学に固有の (他分野とは明確に区別される) 知識の体系として、次の5つを挙げている (これらを筆者らが整理したものを図2に示す)。

ア. 情報一般の原理

- イ. コンピュータで処理される情報の原理
- ウ. 情報を扱う機械および機械を設計し実現するための技術
- エ. 情報を扱う人間と社会に関する理解
- オ. 社会において情報を扱うシステムを構築し運用するための技術・制度・組織

アについては、極めて抽象化された話題であり、ほぼ全体として大学レベルの内容である。

イについては、デジタル情報とその処理、および計算を扱っている。計算は [2] では「アルゴリズムを用いて情報を扱うこと」と規定されている。ここで、「計算」という語にはさまざまな意味が持たせられるため、以下本稿では「コンピューティング」という語を用いる。なお、アルゴリズムを用いて情報を扱うには、アルゴリズムを書き表すことが必要であるため、プログラミングおよびプログラミング言語もコンピューティングの不可欠な要素として含まれる。

ウについては、コンピュータのハードウェア、ソフトウェア、ネットワーク、エについては、コミュニケーション、メディア、情報倫理などが内容となっており、いずれも今日の高校までの情報教育である程度まで扱われている内容である。最後のオについては、ソフトウェア工学、情報システム、ユーザインタフェースなど、今日の高校までの情報教育の延長として捉え得る内容である。そしてウ、エ、オのいずれも、コンピューティングによる今日の情報の処理と強く結び付いている。

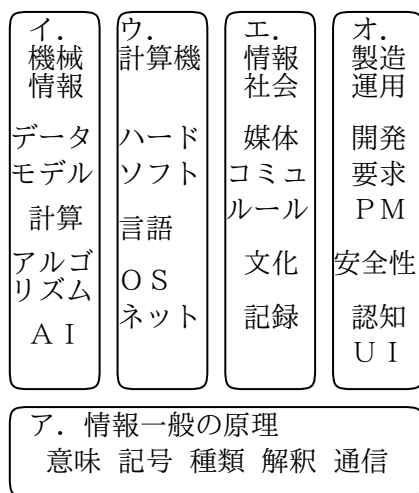


図 2 情報学に固有の知識の体系

こうして見ると、抽象度の高いアを除けば、今日の情報教育で情報学の内容は比較的バランスよく(入門部分までであるが)カバーされているといえる。しかしより詳細に見ると、参照基準ではイ～オの各所においてコンピューティングの深い理解が前提となっているのに対し、今日の

情報教育ではアルゴリズム・プログラムとも高校の教科のごく一部としてしか扱われていない。

この違いは本質的である。より端的に言うなら、情報学に含まれていて、今日の情報教育にほとんど含まれていない本質部分とは、コンピューティングに他ならない、というのが筆者らの考えである。

先に述べた情報教育の重要性の根源は、情報技術の専門家が時間を掛けて学んで来ていることがら(コンピューティング)にほとんど触れたことがなく、それが何であるかを理解しない利用者がもたらす問題の克服であり、そしてそのためには、ある程度の時間や期間を費して、コンピューティングについてきちんと学ぶ必要があると考える。

4. 「情報活用能力」の新たな内容とその必要性

わが国の今日の情報教育では、「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」が1997年10月に公表した第1次報告「体系的な情報教育の実施に向けて」(以下、「第1次報告」と記す)が基本的な考え方となってきた。第1次報告では、情報教育の目標を3つの観点「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」に整理しており、これらを合わせたものを「情報活用能力」として、これを育むことが情報教育の目標となってきた。この3観点は実践的内容・技術的内容、社会的内容をバランスさせて含む形でよく考えられており、わが国の情報教育を進める上で大きな効果があった。

しかし、第1次報告から17年が経過した今日においては、前節までに述べた事項を考慮するならば、3観点に対する適切な見直しが必要であると考え。具体的には、「情報の科学的な理解」は次のように定義されている。

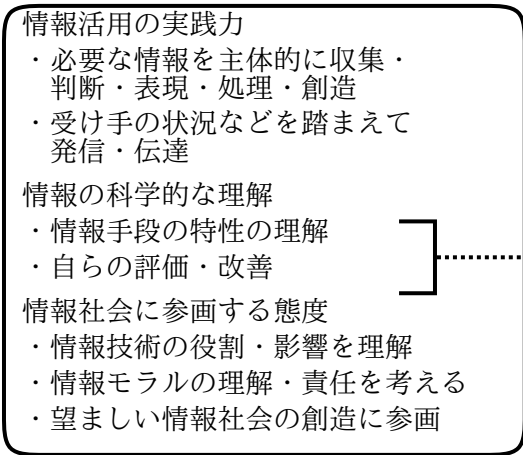
情報活用の基礎となる情報手段の特性の理解と、情報を適切に扱ったり、自らの情報活用を評価・改善するための基礎的な理論や方法の理解

98年告示学習指導要領や現行学習指導要領において、アルゴリズムやプログラミングの内容が含まれているのは、もちろん、これらの事項が重要であり、学習に値する、という策定者の判断によっているが、その根拠が情報活用能力のどこに該当するかというと、これらが上記の「情報手段の特性」に含まれる、という以上のものはない。

また「情報手段の特性の理解」という目的に基づくなら、プログラムを作ることまでは(現行指導要領がそうであるように)何とか含められても、前説までで論じて来たように、情報技術に関わる多様な事項をコンピューティングを基盤として理解したり、これを手段として新たな価値を作り出していく、という内容まで含めるのは無理がある。

従って筆者らは、3観点の内容を改訂し、これまでの「情報の科学的な理解」に代わって、実際にコンピューティン

旧・情報活用能力



新・情報活用能力

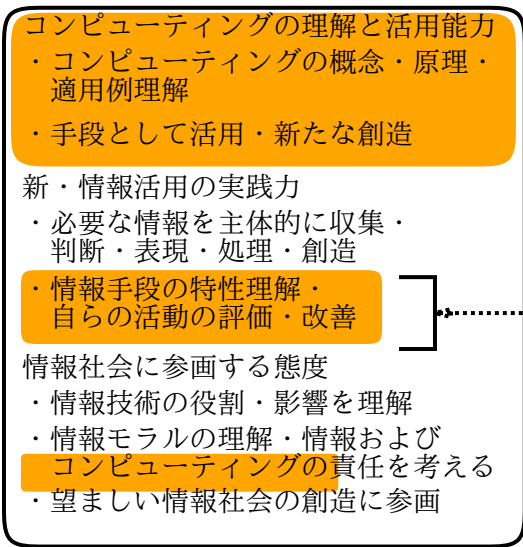


図3 新たな「情報活用能力」の内容

グを手段として、新たなものを創造する力を育むことを含める手直しが必要だと考えるに至った。

では、これまで「情報の科学的な理解」に含まれて来た内容は不要になるのかというと、決してそのようなことはない。しかし、前節までに述べて来た社会の変化をふまえるなら、「情報の科学的な理解」に含まれて来た情報手段の特性理解、情報活用の評価・改善などは、今日においては「情報活用の実践力」に含めて考える方が好ましい。

これらを総合して、我々は「情報活用能力」の新たな内容を、次の新・3観点とすることを提案する(図3)。

- (1) **コンピューティングの理解と活用能力** 今日の情報技術の基盤であるコンピューティングの概念・原理・適用例を理解し、これを手段として活用するとともに、自ら新たなものを創造できる能力
- (2) **新・情報活用の実践力** 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、および、その際使用する情報手段の特性を理解し、自らの活動を評価・改善す

る能力

- (3) **情報社会に参画する態度** 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およびコンピューティング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

これまでの3観点からの変更については、基本的には前述の通りである。順番として「コンピューティングの理解と活用能力」を先頭にしたのは、先に述べたように、コンピューティングとそれがもたらす力について理解し活用できることが、新たな情報活用能力の最重要の目標になると考えたためである。

「新・情報活用の実践力」については、先述の通り、情報手段の特性理解や評価・改善を含むようにした。

「情報社会に参画する態度」については同じであるが、誰もがソフトウェア作成者となり得る社会を考慮し、「情報に対する責任」を「情報およびコンピューティングに対する責任」に改めた。これは、発信した情報が他人や社会に与える影響に責任を持つことに加えて、今後は、情報システムを提案・設計・構築したり、小規模なものでもプログラムを作成して他人に提供する場合は責任まで学んでいく必要があると考えたためである。

5. 各学校段階への落とし込み

前節で述べた新・3観点の目標を高等学校卒業時まで達成するためには、小学校・中学校・高等学校の各段階を経た系統的な学習が必要であることは言うまでもない。

現時点では、高等学校には情報教育を扱う教科「情報」があるが、小学校・中学校にはこれに相当する教科はない。しかし、本提言ではこれからのあるべき未来像を示すことが目的であるため、具体的な教科との対応や時間数などは考えずに、各学校段階で達成されるべき水準について述べることにした。具体的内容は次節に述べるが、その基本的な構成を以下に説明しておく。

全体的な構成としては、これまでの高等学校における教育内容がほぼそのまま、中学校で学ばれるものとして移行しているが、これは高等学校に情報科が新設された際の指導要領(1998年告示)から15年以上が経過していることと、情報技術・情報社会の急速な進展を考えれば、むしろ必然的な変化だといえる。これを軸に、小学校段階ではその十分な準備をおこなうこと、高等学校段階ではさらに高度化した部分を扱うことが基調となっている。

一方、コンピューティングに関わる部分については、現行学習指導要領では扱いが大きい部分であるが、前節までに述べて来た理由により、大きく扱いを改めている。最終的な目標は、高校卒業段階までに各個人が自分に必要なプログラムを書け、またソフトウェアの要求について専門家と適切に議論できる程度の知識・技能を身につける

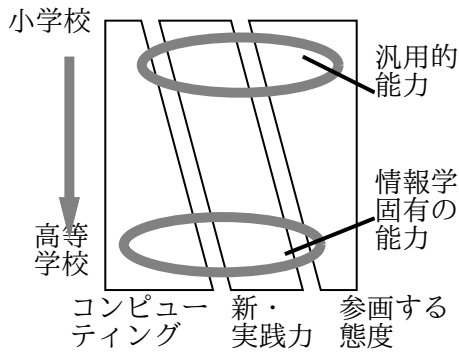


図4 各学校段階を通しての進捗

ことである。このため、中学校段階で現行学習指導要領の「情報の科学」をやや超える程度の水準を設定し、小学校段階から確実にその準備を行うとともに、高等学校では上記目標に到達するレベルまでの深化をおこなう。

全体として、小学校段階では安全教育的な側面など、「情報社会に参画する態度」の部分の比重が大きく、また育成する能力も汎用的能力に近い部分が多い。これに対し、学年の進行とともに、コンピューティングに関わる部分の比重が大きくなり、育成する能力も情報学固有の部分が多くなる構成となっている(図4)。

6. 各学校段階における情報教育内容の提案

6.1 小学校

小学校は義務教育の導入段階であり、発達段階や他教科の教育内容の進捗に応じた適切な内容の選択が求められる。

これまでは小学校においては、コンピューティングに相当する内容は取り上げられて来なかったが、近年の教育用プログラミング環境の進捗により、低学年からこの内容を実施が可能となっている。たとえば、絵を画面上で動かす動作を記述により制御するような環境であれば[7][8]、記述がもたらす帰結が直観的に分かりやすいため、本提案の実施手段として適切である。

これらの状況に基づいて、小学校においてめざすべき新・3観点の具体的目標を、低学年(1・2年次)・中学年(3・4年次)・高学年(5・6年次)に分けて以下のように提案する。

コンピューティングの理解と活用能力(小)

- 低学年: 適切なプログラミング環境を使用して、簡単な自動処理の手順を記述させ、そのふるまいを観察させるとともに、手順を修正すると動作も変化することを理解させ、計画した動作に対してこれを実現する記述を計画し実現できるようにする。^{*2}
- 中学年: 適切なプログラミング環境を使用して、自動処理の手順記述中に条件判断が含まれるようなものを

記述させ、条件判断の成否により動作が変化することを観察するとともに、場合分けを持つ動作を計画し、これを実現する手順を実現できるようにする。

- 高学年: 適切なプログラミング環境の使用を前提として、ある程度込み入った動作をおこなう作品を計画し、繰り返しや条件判断などを組み合わせて、計画した動作を実現できるようにする。

新・情報活用の実践力(小)

- 低学年: コンピュータの基本操作に習熟させ、仮想キーボードなど学年に応じた適切な入力手段を用いて、保護者や教師あてのメール(ないし同様のメッセージ)送受信を体験させる。
- 中学年: キーボードを用いたタッチタイピングやかな漢字変換などの入力手段を身につけさせ、検索による情報収集や生徒相互のメッセージ送受信を体験させるとともに、取り入れる情報の適否や自分が他人に送る情報の適切さについて考えられるようにする。
- 高学年: 自らの考えやグループでの話し合いなどの内容をテキストエディタや文書作成ソフトウェアで打ち込んで整理できるようにさせる。また、個人やグループで考えをまとめたものをプレゼンテーションソフトウェアなどでスライドにまとめて発表できるようにする。これら全般について、作成したものの自己評価・相互評価が適切にできるようにする。

情報社会に参画する態度(小)

- 低学年: コンピュータ経由でやりとりされるメッセージについて、その向こう側には相手(人間)がいることを考えさせ、同じ内容であっても表現によって伝わり方が異なることを理解させる。^{*3}
- 中学年: コンピュータ経由でやりとりするグループコミュニケーションの場において、それぞれの人がどのような行動(発言)をおこなっているかに着目して、さまざまな人がいることを考えさせるとともに、自分が発言する場合の適切な態度・姿勢・表現について理解させる。
- 高学年: コンピュータや情報技術が世の中で果たしている役割について、さまざまな場面や状況に応じて考える体験を持たせ、とくにコミュニケーションの場面において、コンピュータや情報技術が持つ特性がもたらす特性や、それに対応した使い方について理解させる。

^{*2} ここではプログラミング環境としてViscuit[8]など未就学児童や小学校低学年における教育実践で十分な実績を持つものを想定している。通常のテキスト型のプログラミング言語については、発達段階的にもう少し後で扱うことが適切だと考える。

^{*3} この内容は発達段階的に難しいと感じられるかも知れないが、現に小学校低学年ならネット経由のやりとりを行うことが当たり前になっている以上、ごく基本的なレベルであっても、この内容を扱うことが必要だというのが筆者らの考えである。

6.2 中学校

中学校は義務教育の完成段階であり、ここまでで社会に参加するための最低限の知識・技能を身につけさせることが求められる(高校との違いについては後述する)。このことを情報分野にあてはめるなら、コンピューティングが広く活用され、その使用が必須となる情報社会において、情報技術を適切に使いこなし、他者と連携して行ける知識・能力・態度を身につけることであると考ええる。

この観点から、中学校においてめざすべき新・3観点の具体的目標を次のものとすることを提案する。

コンピューティングの理解と活用能力(中)

- コンピュータの本質的な仕組みや、その万能性、性能向上の意義について理解し、コンピューティングとデジタル情報やコンピュータの関わりについて説明できる。
- コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組みを知り、さまざまな組み込みシステムの利用場面や使用されている理由を理解する。
- アルゴリズムやデータ構造の概念を理解した上で、プログラミング言語を用いて、自分が構想した処理を適切なアルゴリズムやデータ構造を用いて実現できる。

新・情報活用の実践力(中)

- コンピューティングを活用した問題解決を計画できる。問題の発見・記述・解法の検討において情報手段を適切に活用でき、問題を解決するアルゴリズムを構想できる。考案した解法やそこに至る過程を他人にわかりやすく説明できる。
- 問題解決プロセスについて理解し、そのプロセスを実施できる。実施したプロセスについて、自らの活動を含めて適切に評価でき、改善方法について考えることができる。

情報社会に参画する態度(中)

- 情報社会においてコンピューティングが現在果たしている役割やその効果・影響を理解できる。その効果・影響について、基準を設けて評価することができる。
- ネットワーク上のコミュニティを含むさまざまなコミュニティに、適切な姿勢・態度で参画することができる。コミュニティにおける自分や他者の行動について、後から振り返って評価できる。

6.3 高等学校

高等学校は義務教育ではないが、そこへの進学率は97パーセントを超えていることから、高等学校における教育が実質的に、すべての国民が持つ知識・技能の基盤を定めていると言ってよい。義務教育である中学校との違いについては、中学校では個人として社会に参画できる水準、高

校では互いに協力して社会を維持し発展させていく水準のように区分できると考えている。

上でも述べたように、21世紀の情報社会においては、すべての国民が(自分個人用、集団内などレベルの差はあっても)実際に役に立つソフトウェアを構築・運用できる水準のコンピューティングの知識・技能を身につけさせるとともに、その水準を前提とすることで、少ない労働人口で高水準の生活が維持できる社会の構築をめざすべきだと考える。他国に先駆けて高齢化・少子化の進むわが国においては、とりわけそうである。

この観点から、高等学校においてめざすべき新・3観点の具体的目標を次のものとすることを提案する。

コンピューティングの理解と活用能力(高)

- プログラミング言語を用いて、(自分個人用、集団内などレベルの差はあっても)実際に役に立つソフトウェアを記述できる。^{*4}
- 問題解決に必要なアルゴリズムを考えられるとともに、計算量や計算可能性などの概念を理解し、アルゴリズムの実用性を判断できる。
- 問題を解決するためのソフトウェアが持つべき要件を整理でき、そのようなソフトウェアを設計・構築するプロセスが理解できる。

新・情報活用の実践力(高)

- コンピューティングを活用した問題解決を実践できる。問題の発見・記述・解法の検討において情報手段を適切に活用でき、コンピューティングを活用した解決方法を選択したり実現でき、結果の評価が行える。考案した解法やそこに至る過程、結果を他人にわかりやすく説明できる。
- 問題解決プロセスや、その実践結果について、自らの活動を含めて適切に評価でき、必要な改善に着手できる。

情報社会に参画する態度(高)

- 情報社会においてコンピューティングが現在果たしている役割やその効果・影響を理解した上で、将来に向けてこれらの役割・効果・影響がどのように変化して行くかを予測したり、その望ましい方向について考えることができる。
- ネットワーク上のコミュニティを含むさまざまなコミュニティに、適切な姿勢・態度で参画することができる。必要な場合にはリーダーシップを取ってコミュニティの目的達成や合意形成に貢献できる。

^{*4} ここで「役に立つソフト」としているのは、表計算ソフトのマクロなど自分の仕事を効率化・省力化するための小さなツールをまず想定している。というのは、このようなツールは自分で作成・維持しなければほとんど使われることがなく、一方でこのようなツールの有無は作業効率に極めて大きく影響すると考えるためである。

7. 他国の状況とわが国の現況

世界的にも、初等中等教育において情報技術とその中核であるコンピューティングを重視するという流れは大きくなっている。これは、21世紀におけるグローバルな競争の時代において、国民の情報技術に対する素養の有無が国の将来を左右することが認識されているためだと考える。

米国では古くから(1990年代から)、意欲ある高校生が大学レベルの学習を行うAP(advanced placement)プログラムの中にCS(computer science、情報科学)が含まれてきた[9]。その内容にJava言語などによるプログラミングが含まれている。そして近年、小学校・中学校レベルでのプログラミング教育を普及させようとする運動が急速に広まりつつある[6]。ただし、これらはまだ正規のカリキュラムというわけではない。

韓国では2005年公表の教育課程で大きな変更を行い、情報教育の内容に「情報処理の理解」が含まれるようになった。この課程では小学校高学年でプログラミングの基礎を扱い、中学校でアルゴリズムやデータ構造、高校では応用ソフトウェアの製作を行うこととしている[10]。

英国では2014年から新たな情報教育カリキュラム[11]が実施され、この中では5歳から16歳の全児童・生徒にプログラミングの学習を義務づけている。英国ではこのような変革のためには教師の問題が大きいことを認識しており、多額の公費を投入して教師の研修や新たにコンピューティングの教師になりたい者への助成などを進めることとしている。

わが国の普通教育では、1989年告示指導要領から数学にプログラミングの初歩が含まれるようになったが、実習などはほとんど行われなかった。2002年の中学校技術科、2003年の高等学校情報科からは、コンピュータに関する本格的な教育が含まれるようになったが、プログラミングに関する内容は選択領域(前者)・選択必修科目の一部(後者)だったため、ごく一部でしか実施されてこなかった。2013年からの中学校技術科では、ようやく全員がプログラミングの内容を学ぶこととなったが、時間数的には極めて限られたものとなっている。また、2014年からの高校情報科では選択必修科目の一部という状況は変わっていない。

このような状況の一方で、2010年ごろからわが国でも小学生以上を対象としたプログラミング学習の必要性が語られるようになり、課外活動[8]や有償のスクール[12]なども多く生まれて来ている。このような中で、2013年年6月に政府が閣議決定した「世界最先端IT国家創造宣言[13]」では、「初等中等段階からプログラミング等のIT教育」を実施することが明記されたが、具体的な施策はまだ生まれていない(本稿はそのための提案という位置づけでもある)。

8. まとめ

本稿では、わが国の初等中等教育における情報教育の必要性と今後のあり方について検討してきた。

まず、情報教育の内容・範囲を定める基盤として現在策定されつつある情報学の参照基準をもとにするのが適切であることを述べ、続いて情報学の、専門家対象に限定しない、一般教育としての必要性と、その本質部分がコンピューティングにあることを述べた。そして、現在の初等中等情報教育では、情報学の範囲について比較的良好にカバーされているものの、コンピューティングの扱いが不十分であり、この部分を改めていく必要があることを指摘した。

続いて、現在のわが国の情報教育の土台となっている目標である「情報活用能力」とその具体化である3観点について振り返り、コンピューティングを扱う論拠として現在の「情報の科学的な理解」では不十分であることを指摘した。そしてその議論に基づき、「コンピューティングの理解と活用能力」を含めるような改訂案を提案した。さらに、その改訂された情報教育の目標を達成するために、各学校段階でどのような内容を順次扱って行くのがよいかについて、提案を述べた。

最後に、世界的にもプログラミング教育が活発化している状況について報告し、そのような情勢とわが国の現状の対比を述べるとともに、本稿の提案がこれからの情報教育に役立つことを企図していることを述べた。

わが国の情報教育は高校の「情報科」新設を除いては比較的ゆっくりと段階的に進められて来たが、そのためにともすれば教員をはじめ学校関係者にこのことの重要性・緊急性が理解されておらず、実施体制が整備できないという面があった。

今回、世界的なコンピューティング教育重視という潮流の強まりと同時期に、政府による閣議決定が行われ、また指導要領の改訂が行われることとなった。この機会に、教育行政からの「コンピューティング中心の情報教育重視」という明確な意思表示と、それに実体を伴わせるための各種施策の具体化(とくに各学校段階できちんと教育が行えるようにするための教育力強化に関するもの)が、なされることを願っている。

謝辞

神奈川県教育委員会の柴田 功氏、茨城県教育庁の津賀宗充氏には多くのご示唆を頂いた。ここに感謝します。

参考文献

- [1] 文部省, 体系的な情報教育の実施に向けて(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年10月.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/

- 002/toushin/971001.htm
- [2] 萩谷昌己, 「情報学」をいかに定義するか, 高校教科「情報」シンポジウム 2013 秋 資料集, 2013.
 - [3] 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, 2014.
 - [4] 久野 靖, 小泉力一, 宮寺庸造, 夜久竹夫, 情報活用能力の再規定と発達段階に応じた指導内容の提案— 教育課程改訂を見据えて —, 日本情報科教育学会第7会全国大会講演論文集, 2014年7月, 掲載予定.
 - [5] IT メディアエンタープライズ, 日本企業のグローバルIT 戦略、アジアに比べて遅れ — アクセンチュア調査, 2013.7.31. <http://www.itmedia.co.jp/enterprise/articles/1307/31/news113.html>
 - [6] 東洋経済オンライン, 小学校でプログラミングの授業が大ブーム — 読み書き計算に続く必修科目に? —, 2014.5.20. <http://toyokeizai.net/articles/-/37867>
 - [7] 阿部和弘, 幸せなパソコン教室のために, 情報処理, vol. 55, no. 6, pp. 598-601, 2014.
 - [8] 原田康徳, 勝沼奈緒美, 久野 靖, 公立学校の課外活動における非専門家によるプログラミング教育, 情報処理学会論文誌, 2014 (掲載予定).
 - [9] College Borad AP, AP Computer Science A Course Description, Fall 2010. <http://apcentral.collegeboard.com/apc/public/repository/ap-computer-science-course-description.pdf>
 - [10] 和田 勉, 韓国の情報教育, ICT・Education No. 35, 2007. <http://www.nichibun.net/case/ict/35/06.php>
 - [11] England Department of Education, The national curriculum in England — Framework document, September 2013. <https://www.gov.uk/government/collections/national-curriculum>
 - [12] 草野真一, プログラミングスクール TENTO の冒険, 情報処理, vol. 54, no. 9, pp. 948-951, 2013.
 - [13] 閣議決定, 世界最先端 IT 国家創造宣言, 2013年6月. <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20130614/siryou1.pdf>