

# 初等中等情報教育はどのような位置づけであるべきか？<sup>1</sup>

久野 靖†

電気通信大学情報理工学研究科

〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘 1-5-1

y-kuno@uec.ac.jp

## 概要

現在、初等中等教育における情報教育が注目を集めている。とくに小学校におけるプログラミングの必修化は今年になってから急に具体化し始めている。しかしその一方で、なぜ既に沢山の内容が盛り込まれている初等中等教育の中に情報教育を追加しなければならないのか、ということに対しては、まだ誰も明確な答えを出していないように思える。本稿では「初等中等教育はなぜ存在するのか」という原点に立ち帰り、その目的に照らして情報教育の目的や他の科目との関係について検討し、議論の題材とすることをめざした。

## 1 はじめに

初等中等教育における情報教育の歴史は「新参者の悲哀」の歴史であった。筆者らはもちろんきちんと情報教育をやって欲しいと思っているのだが、教育の人たちからは「既にやるべき重要なことが一杯あってそれらをやっているのだから、新しいものを入れる場所などない」「なぜこれまで無くて済んでいた情報教育を追加しなければならないのか明確な理由を示せ」というふうに言われ続けてきたように感じる。もちろん、先方の立場に立てば、その言い分は当然といえば当然である。

そこで本稿では、「初等中等教育はそもそも何のためにあるのか」という原点に立ち帰り、その目的に照らして情報教育が担う部分を明確化するとともに、他の科目との相対的位置関係を定めることを試みる。

## 2 初等中等教育の目的

初等中等教育の目的についてはもちろん、教育基本法や学校教育法に書かれている。しかしここでは、原点に立ちかえることをめざしたので、それらはとりあえず置いておいて「日本に限定せず」「人間として」教育はなぜ必要かを自分なり

に考え、できる限り精選した。その結果、自分が初等中等教育の目的であると考えたものは、次の4つである。

(A) 現代社会の基盤として — 今日の社会はその構成員が文章を読み書きでき、数の大小や計算が分かり、社会の成立ちや仕組みを知り、科学的な考え方の基本が分かり、食事や運動や健康のことが分かり、道徳的な考えを知り、音楽や絵画などの芸術に接したことがあり、全体として知的・合理的な態度を持つという、共通の土台の上に構成されている。このような社会を維持していくということは構成員の共通認識として存在していると思われ、そのために(つまり土台を維持するために)教育が存在している。

(B) 人類の資産の継承と発展のため — 人間が他の動物と異なるのは、言語や文字の使用により過去の経験や知識や発見を後世に伝え発展させて行けるところにある。今日の文化も科学・技術もすべて、このようにして発展してきた。それを今後も続けてゆくには、初等中等教育により土台を身につけた上で専門家としてその発展を担う集団が不可欠である。初等中等教育は全員が学ぶことにより、専門家に適する人を広くから見出す役割もある。

(C) 生活や職業の上での必要として — (a) を個人の側から見れば、今日の社会は文章の読み書きをはじめ基礎的な知識・技能があつては

<sup>1</sup>What should be the position of informatics education in primary and secondary education? by †Yasushi KUNO, Faculty of Information and Engineering, University of Electro-Communications, Chofu-city, Tokyo, 182-8585, JAPAN.

じめてスムーズに暮らして行ける。さらに職に就いて働くためには (個人が選択する) 職業ごとに必要な知識・技能があり、その多くの部分を初等中等教育が担っている (高等教育が担う部分も当然ある)。

- (D) 快適で豊かな人生のため — 人間は生きてさえいければよいというものではなく、健康で文化的な生活を営むべきである。その具体的内容としては、食事や運動や健康などについて知り、芸術やその他の趣味を楽しみ、他人と交流するなどのことが含まれる。これらは初等中等教育で培われた土台の上に発展させられるものだと考える。

この「4目的」について、その中での優先順位をつけることも考えられたが、「個人対社会」という古くからの問題そのものでもあるので、本稿では順位はつけずに「全体としてこの4つを多く満たすこと」が望まれるという立場に立つ。

### 3 目的に照らした各教科の目標

本節ではおおまかに教科の枠ごとに、初等中等教育においてどのような事柄を学び身につけることが、前項で上げた4目的にかなう目標となるかを、筆者なりに整理したものを示す。具体的には、現行学習指導要領を「ななめ読み」して、そこに含まれる内容を精選し4目的との対応を意識して整理した。これを行った意図は、後で情報教育について検討する際に、既存の科目との相対的な重要性を見比べる対象としたからである。なお、筆者は教育の専門家というわけもなく、短時間にまとめたものなので、欠落などについては予めお詫びします。

#### 国語

1. 会話や文章の読み書きができる。
2. 会話や文章の内容や意図を読み取れる。相手に会話や文章で内容や意図を伝えられる。
3. 演劇、講話、文学等の鑑賞ができる。

#### 社会

1. 社会の成立ちや構成、働き、しくみが分かる。
2. 文化や文化資産、文化施設などについて知る。

#### 算数・数学

1. 数的概念 (大小や図形など) を知り、数の計算、図・表・グラフの読み取りや作成ができる。
2. 立式や証明などを通じ論理的な考え型について身につける。
3. 数式など数学を道具として使い様々な問題解決ができる。

#### 理科・技術

1. 自然・生物・物質・エネルギーの科学的概念を知り、科学的な考え方を身につける。
2. 技術の果たす役割や技術で何ができているかを知る。
3. 数学などを道具に用いて科学や技術の問題を解くことができる。

#### 芸術

1. さまざまな芸術に慣れ親しみ、鑑賞したり自己表現手段とできる。

#### 家庭・保健・体育

1. 家庭生活、食事、栄養、調理、消費生活、健康、運動について基礎的な技能と理解を持つ。

#### 外国語

1. 外国語について知り、道具として使いこなせるようになる。
2. 外国語の作品 (映画、演劇、文学等) を鑑賞できるようになる。

#### 道徳

1. 道徳的な考え方や態度を身につける。

#### 総合的な学習の時間

1. 自分で課題を見つけて考え、主体的に判断する力を養う。

## 4 情報教育の目標と「4目的」との関連

情報教育については、本稿の主題であるので、ここでは前節の各教科と同様に目標を上げたあと、それが4目的とどのように関わるかを検討していくことにする。情報科が現に存在しているのは高校だけであることもあり、ここでは「具体的にどの教科で」ということは扱わない。

なお、4目的すべての検討において、情報技術が極めて急速に発達・普及したため、現在社会を構成している多くの人が情報教育を受けていないことに留意する必要がある。情報技術は今後とも(少なくともしばらくは)急速に発達し続けると思われ、そのような状況を「外延して」定常状態を想定し、そのような社会における状況について考える必要がある。

まず目標については、他の科目よりも項目数が多くなったが、次のものを上げるべきだと考える。

1. 情報の特性を知り、情報を取り込んだり整理したり管理したり創出したり他人と交換するなどの知識・技能を身につける。
2. プログラミングの考え方を知り、基本的なプログラムを書き自分のツールとして役立てられる技能を持つ。
3. コンピュータ科学的な考え方 (Computational Thinking) を知り、数学などと同水準で自分の論理的指向・問題解決のツールとできる。
4. 情報技術が社会や個人に与える影響について考える力や姿勢を身につける。
5. プログラミングの表現を鑑賞して楽しんだり自分の表現手段として活用できるようになる。

以下で、これらの目標と4目的との関連について検討していく。

### (A) 現代社会の基盤として

現代社会の基盤として、すなわち現代社会の構成員が身につけているべきことがらという観点からは、[1,2,3,4,5]のすべてが求められると考える。

まず1.の情報を取り扱う知識・技能については、既に社会の構成員の多くに求められる能力となっており、現在においても国語をはじめ各教科

の中で「一応は」取り扱われて来たと考える。しかし、その現状を見ると、(1)情報の整理・管理・創出などの観点から体系的に取り扱われていないために不十分さが見られる、(2)社会においてはコンピュータを用いてこれらを行うのが当たり前なのに、学校ではほとんどコンピュータの利用を考慮していないという問題があると考えられる。

次に2.のプログラミングの技能は、すべての市民が見付けている当然の技能となれば、さまざまな場面において社会の在り方を変革する可能性があると考えられる。たとえばクリーニング屋の預り品管理でも、個人による食品製造でも、プログラムを書いて取り扱うことで現在おこなわれている押し着せの管理を超えた個々の利便性にアプローチできるのではないかと筆者は想像している。

そして3.の計算的思考については極めて重要であり得る。これまでの社会では、科学技術的な合理性の考え方や、数学に基づく考え方が、誰もが学んだことのある問題解決のツールの役割を果たしてきた。計算的思考はそれに加わることでできる新たな問題解決のための考え方であり、それを皆が知っていることで、社会全体としてのより効率的・効果的な(とくにコンピュータに載せる場合)問題解決につながる可能性がある。逆に他国がそれをレパートリに加えてわが国が加えなかった場合に生じる格差は大きなものとなる可能性がある。

4.については言うまでもなく現代社会において多く必要とされており、それがまだ我々の社会の基盤となっていないための多くのトラブルや事件が世の中に多数存在している。またさらに、AI技術などの発達により「人間よりもコンピュータの知的判断の方が上手である」社会が到来することに備えるという点からもこの事項は不可欠だと考える。

最後の5.については、プログラムによって動くものを創出ということが極めて強力な表現手段であることから必然的に導かれると考える。人間にとって自己を表現することは重要な行為であり、そのために初等中等教育から国語にとどまらず図工・音楽・書道などさまざまな表現手段の体験が含まれているものとする。プログラミングは控え目に言ってもこれらと同等以上の可能性や強力さを備えた表現手段であり、それを体験し、またそれを自己の表現手段として追求できるきっかけ

を与えることは必須であると考えてる。

#### (B) 人類の資産の継承と発展のため

人類の資産継承と発展という観点からも、[1,2,3,4,5]のすべてが求められる。これらのうち最初の4つはそれぞれ、(比較的狭義の)情報学、コンピュータサイエンスのうちでもプログラミング言語やプログラミングそのものに関する部分、アルゴリズムや計算理論に関する部分、社会情報学や情報倫理などの研究分野として今後とも発展していくことが期待でき、この方面に関心をもつ人を育てる役割が情報教育に期待される。

最後の5.については、個人の趣味はもちろん、コンピュータアートやコンピュータ・プログラミングを用いた自己表現など、文化的な発展という方向が多く期待される。

#### (C) 生活や職業の上での必要として

生活や職業の上での必要という観点からも、[1,2,3,4,5]のすべてが求められる。とくに[1,4]については既に今日の社会において不可欠な技能でありながら、十分な教育なされていないものと考ええる。

さらに、[2,3]については情報技術の方面での職については当然必要となるが、こんご情報技術がより広く使われるなかで、いっそう多くの人がこの2つの観点からの情報教育を必要としていくものと考えてる。

最後の5.については、たとえばプログラミングアートなどを職業とする人にとっては当然必要なものとなるが、やや特殊な例かも知れない。

#### (D) 快適で豊かな人生のため

快適で豊かな人生のためという目的においても、[1,2,3,4,5]のすべてが求められる。[1,2,3,4]については、生活のさまざまな場面をスムーズに運んだりスマートに問題解決する上で必要となると考える。たとえば「自分の好きなように動作をプログラムできる調理器具や音響機器などの家電製品が一般化した社会」が到来することも考えられるのではないだろうか。

最後の5.については、プログラミング自体やプログラミングアートなどを自己表現の手段や趣味として選択した人にとって必要ということになると考える。

## 5 プログラミングは情報科学理解の手段や下位概念か?

筆者のようなまとめ方に対して、「重要なのは情報科学や計算的思考であり、プログラミング自体を目的とすることは反対である」「したがって、1~5のうち2はたとえば3の中に入れるのがよい」とする意見を頂くことがある。しかし筆者はそれに反対である。

たとえば、国語で「会話する」「文字を読む」「文字を書く」ことを学ぶのは、国語的な概念を学ぶ手段でありその一部だろうか? もちろん国語的な概念が重要なことは異論はないけれど、「会話する」「文字を読む」「文字を書く」という能力自体が今日の社会で暮らして行く上での基礎的な技能として極めて重要であり、それ自体が教育の目標とするに足るものであるはずである(実際に、3節で挙げた国語の目標にも「会話や文章の読み書き」が含まれている)。

それと同様に、「プログラムを読んだり書いたりして、自分にとって役に立つものを作ったり、自分の表現したいものを作り出すことができる」能力は、「これからの」初等中等教育の目標として単独で挙げるに足るくらい重要である、というのが筆者の考えなわけである。[1]

注意して頂きたいのは、だからといって3.の情報科学や4.の情報社会学の部分が重要でない、とは全く主張していない点である。プログラミングさえできれば情報科学や情報社会学はやらなくてよいとする考えには反対である。それとは逆に、計算的思考による問題解決や情報倫理的な捉え方による判断能力をきちんと持った人を社会の構成員として迎えることがわが国の将来のために極めて重要であり、そのためにも、情報教育の重点の置き方としてはプログラミングでなくこれらの時間が中心になることが必要である(ただし、プログラミングができないまま形だけこれらを扱うことは無価値だとも思うけれど)。

再び国語に例を取ると、「会話や読み書きができる」はまず基本技能としての前提かつ土台であり、国語として重要なのはその上にある意図の伝達や作品の鑑賞などの国語概念であり、そこに多くの時間が割かれて当然である。

それと同様に、プログラミングはまず基本技能として短い時間で体験しつつ一定のところまで身

につけた上で、それを土台として情報科学や情報社会学の内容をきちんと時間をかけて学んで行くことが、これからの情報教育のあるべき姿である、というのが著者の考えである。

## 6 最後に

本来であればこの後、「では具体的に、小学校・中学校・高等学校で情報教育のどの範囲の内容をどの程度まで盛り込むことが望ましいか」という検討に進むべきであるが、現在のところそこまで準備ができていない状態である。

ただ、情報教育の目標 1～5 と他教科の各目標を見比べた場合に、前者の重要性が後者よりも低いとは言えないのではないだろうか。もしそうだとすれば、「まっさらから」初等中等教育のカリキュラムを構築するとしたら、情報教育にはすべての学校段階で学ぶべきそれなりの内容がある、と言って差し支えないのではないだろうか。この点について、多くの方のご意見が伺えると幸いである。

## 参考文献

- [1] 久野 靖, プログラミング教育/学習の理念・特質・目標, 情報処理学会誌, vol. 57, no. 4, pp. 340-343, 2016.