

「情報基礎」の導入に関する一考察

宮 路 廣*

(1988年10月15日 受理)

A Study on the Introduction of the "Basic Information"

Hiroshi MIYAJI

1. はじめに

1985年8月の「情報化社会における初等中等教育のあり方に関する調査研究協力者会議・第1次審議とりまとめ」⁽¹⁾、1986年4月の「臨時教育審議会・第2次答申」⁽²⁾、1986年10月の「教育課程審議会・中間まとめ」⁽³⁾、1987年12月の「教育課程審議会・最終答申」⁽⁴⁾、1988年7月の「小、中学校の新指導要領の骨格」⁽⁵⁾など、進展する高度情報化社会に対応する今後の教育の在り方が示されている。

この情報化に対応する教育は、学校教育の全般全教科においてなされることが強調されている。その一貫として、中学校技術・家庭科に「情報基礎」が新設され、コンピュータ等に関する教育が求められている。

答申で「情報基礎」の領域について「コンピュータの操作を通して、コンピュータの役割と機能について理解させ、コンピュータを適切に利用する基礎的な能力を養うことができるよう、内容構成する」とその方向は示されているが、具体的な教育内容は示されていない。

「情報基礎」の実施について、技術・家庭科教育との関係、教育内容、教材、教具、設備の充実、教師の研修など今後解決されなければならない問題が山積している⁽⁶⁾。これらについては多方面からの研究、実践、検討が必要と考えるので、今回は特に「情報基礎」の取り扱いと教育内容について検討を行った。

2. 「情報基礎」の取り扱い

情報化に対応する教育は全教科でなされるよう答申されており、その中心はコンピュータ等に関

* 鹿児島大学教育学部技術科

わる教育であり、コンピュータを利用した教育の推進である。

昭和68年より実施される中学校指導要領の改定要旨⁽⁷⁾によれば、コンピュータに関して

◇数学：「必要に応じてコンピュータなどの教育機器を活用して指導するよう配慮する」

◇理科：「必要に応じてコンピュータなどの教育機器を活用。その際、シミュレーションなどを効果的に活用することによって、生徒の思考や創造力の伸長を促す」

◇技術・家庭：「情報基礎」については、コンピュータ操作などを通してその役割と機能について理解させる。

と3教科について明記されている。情報を活用する道具としてのコンピュータ、そのためのコンピュータの基本的な操作能力の育成が「情報基礎」の教育内容の1つとして求められていると考えることができる。一言でいえば、コンピュータについては技術科で教えなさいということかも知れない。これは単なるコンピュータの操作方法のみではなくコンピュータを情報処理の道具として適材適所に活用する能力、即ち、コンピュータリテラシー教育も「情報基礎」の中に含まれているのである。

コンピュータの活用については、コンピュータをブラックボックス的に取り扱う場合より、コンピュータのハード（構成や機能）を理解しておけばコンピュータをうまく活用することができる。しかし、コンピュータのハードは種々複雑であるので深入りはさけ、電気2の領域とも関連して慎重に取り扱う。一方コンピュータ活用の1つであるコンピュータによる制御は教科の学習とも隔たりはなく、制御対象をいろいろ工夫すれば生徒も興味を持って学習できると思われる。

「情報基礎」は技術・家庭科の中の1分野とみて技術教育を目指すのか、あるいは情報教育の新しい領域として少し柔軟な考えの基に、技術・家庭科に新設されたと受け止めるかは議論の分かれるところであり、この受け止め方によってその取り扱いも大きく変わってくる。

いずれにしても「情報基礎」が情報活用能力の育成を目指していること、技術・家庭の1領域であることの二面は無視できないので、他教科との関連も考慮に入れた柔軟な取り扱いが望まれる。このような立場にたって「情報基礎」の内容構成の1例を下記に示す。

- (1) 情報とコンピュータの社会的役割の理解
- (2) 情報を利用し創造する能力の育成
- (3) コンピュータの基本的な構成と機能の理解
- (4) ソフトウェアの役割と簡単なプログラミング
- (5) コンピュータの操作と活用能力の育成

(5)(4)とまずコンピュータに慣れてから(3)(2)(1)と進む順序も考えられる。これは体験的・実践的活動を通して、生徒たちに操作できる喜びや完成の喜びを与え、実践的態度、創造的態度や問題解決の能力を育成する。時間配分も生徒の実態や設備など学校の状況に応じて考慮し、プログラミングなどは思考力や工夫し創造する能力を伸ばすのに適していると考えられるので時間的にも配慮したい。

「情報基礎」の具体的内容については、他にもいろいろなものが考えられるので、それぞれ検討し実践しながら望ましい教育内容を選択する必要があるだろう。

3. 「情報基礎」の内容

「情報基礎」は広い意味でいわゆる情報活用能力の育成を、少しコンピュータに重点をおいていわゆるコンピュータリテラシーの育成を、もう少し絞れば狭い意味のコンピュータリテラシーあるいはコンピュータの操作にかかわる内容の育成を目指していること、技術・家庭科の1領域であること、他教科との関連、これらを考慮した内容構成の1例として、前章で(1)~(5)の考えを示した。これについてももう少し検討を加えてみる。

(1) 情報とコンピュータの社会的役割

人は情報を早くからうまく利用してきた。現在においては、「情報」を人類を支配する要因であると考えることができる。

情報を材料、エネルギーと同じようにうまく活用することによって⁽⁸⁾、生産、非生産両面に渡って技術革新がもたらされ、社会を豊かにしてきた。この技術革新は情報の活用のみによってもたらされたのではなく、材料の進歩、エネルギーの高度利用、エレクトロニクス技術の進歩などこれらの相互作用によってなされたものである。

一方、情報の活用手段としてのコンピュータの普及と利用の側面を表した、今日の「情報化」とか「高度情報社会」とかの言葉が示しているように、コンピュータが生産、流通、消費、行政、教育に至る社会生活のあらゆる分野で使用され、その利便性が認められている。反面、コンピュータを利用した犯罪や違法コピーなど情報化の影の部分にも目を向けさせる必要がある。

今後情報化は益々進む傾向にあるので、情報化の光と影の部分の区別ができるよう、情報とコンピュータの社会的役割について理解を深めておかねばならない。

(2) 情報を利用し創造する能力

狭い意味の情報活用能力の育成である。具体的な内容として、情報の判断、選択、整理、処理能力及び新たな情報の創造、伝達能力等である。

情報社会の進展に伴い大量の情報が蓄積されてくる。情報の中身は量や内容も異なっており、多くの情報の中から目的とする情報を選んで使用したり、いろいろなデータを基に必要な情報を創り出して新たな価値の情報を創ることは、情報をうまく活用するために欠くことのできないことである。また、蓄積された大量の情報の中から必要とする情報を選び、それを有効に活用するための手段あるいは道具として、コンピュータが役立つことを体験的に習得させておくことも大切である。

(3) コンピュータの基本的な構成と機能

コンピュータの中身（ハード）に関する部分である。コンピュータに計算，データ処理，結果の出力，外部機器の制御等いろいろな仕事をさせたり，そのためのプログラムを作る場合など，コンピュータの基本的な構成とその機能について概要を理解しておく必要がある。しかし，コンピュータはエレクトロニクス技術が集約されたものでその原理は簡単ではない。また，中学校の教育内容からもコンピュータのハードに深入りすることは適当でないとする。したがって図1のようなコンピュータの基本構成について，その仕組み，データや制御信号の流れと働きについて簡単に説明を加える程度にとどめる。

入力装置から入力されたデータは一度記憶装置に格納された後，演算装置で処理され再び記憶装置に格納される。制御装置はメモリから命令を受け取り，命令の意味を解釈し，その結果にもとずいて演算装置，メモリ，入出力装置へ制御信号を送って処理を進めていく⁽⁹⁾。

機能についても記憶，演算・制御，入出力の3大機能について簡単に説明を加える程度にとどめる。

工夫すればこのところは現技術・家庭，電気2の目標の「電子のはたらきとそれを目的に応じて利用する仕組みを理解させる」部分としても取り扱えるので，電気2との融合も考えて時間をうまく利用することも可能であろう。

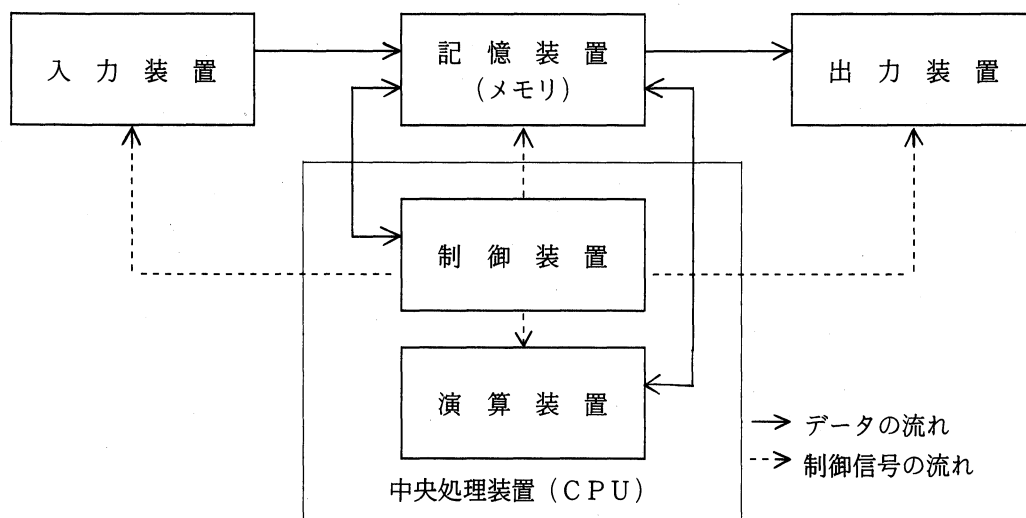


図1 コンピュータの基本構成

(4) ソフトウェアの役割と簡単なプログラミング

コンピュータはソフトウェア（プログラム）なしでは全く仕事をする事ができない。

コンピュータに働きをさせるのがソフトウェアである。両者相まって一つの仕事をなすことができる。

コンピュータは生産体系のなかの自動機械体系の中にも組み込まれ、生産を著しく増大させている。そのためのソフトウェア生産に関与する人の労働力は大きく、プログラムの出来不出来は生産に大きく影響する。従ってソフトウェアを作ることは技術的労働といえる。また、「プログラムを組み、走らせることに相当の時間をかけて行った。ほとんどプログラムを組んだことのない私でさえも、不十分ながら、プログラムを作成することができた。プログラムを組み、それがうまく走った時の喜びは何物にもかえがたいものであった。」¹⁰⁾からも、一つのプログラムを完成したときの喜びは大きいといえる。

プログラミングは、筋道を立てて物事を論理的に思考し、創意工夫しながら創造する能力の育成と製作学習を通しての勤労生産の体験と完成の喜びを体得させることができるので、技術学習の教育目的とも一致する。また、プログラムはコンピュータを目的に応じて合理的に働かせるために組み合わされた命令の集まりであることに気付かせることも大事である。

注意したいのはプログラムを作ることが目的であっては決していけない。コンピュータを理解させる一手段と考えるべきである。したがって、プログラムも基本的な簡単なものでなければいけない。言語も今ある高級言語の中では、簡単なプログラムなら対話型の BASIC が向いていると考える。命令も PRINT 文、代入文、IF ~ THEN 文、FOR ~ NEXT 文などの数命令とし、単独あるいはこれらを組み合わせて簡単なプログラムを作らせる。

このところはいわゆるコンピュータのうごきを知る上で大切であり、製作学習を中心とする技術の学習とも一致するので、「情報基礎」の重要な部分と考えたい。

(5) コンピュータの操作と活用

「コンピュータの操作を通して……………」と答申されているように、コンピュータの基本的な操作技能の習得も非常に重要である。コンピュータの操作は実践的学習を通して体験的に身につけさせる方がよいので、プログラミングの過程とも併せてできるだけキーボードなどに触れさせるよう配慮することが大切である。

基本的な操作の部分としてはコンピュータの立ち上げ、主なキーの操作とその機能、ファイルの操作など、コンピュータを道具として使っていくために必要な操作を実践的な活動を通して習得させ、コンピュータに慣れさせることである。キー操作に慣れさせる手段の一つとして、ワープロや表計算のソフトウェアの利用も考えられる。この場合もワープロをキー操作の手段として用いながら、基本的なワープロの使い方も教えて行く方法かよいのではないだろうか。

また、単にキーの操作を教えるだけでなく、キーボードは人間とコンピュータが対話するのを受け持つところであり、人間と機械の境界領域の部分であることに気付かせることや、コンピュータがいろいろな機械や装置の制御を行っていることに気付かせることも、技術教育として非常に大事なことである。

コンピュータ制御についてはインタフェースを用いて、例えば、1～8個の LED や電球の

ON, OFF, モータや動く模型・オモチャの制御など, ダイレクトモードあるいは簡単なプログラムでこれらにいろいろな動作をさせることができる。制御はBASIC言語の場合, ポートへの出力命令OUTを用いて, OUT &HD 1, 58などとし, 最後の2桁の数字(58)を変えることによって電球やモータのON, OFFができる。また, FOR ~ NEXT文などを使ってプログラムを作れば連続的にON, OFFが行える。生徒が自分のプログラムで素子や機器が制御される様子を確認できれば, 生徒に創造し工夫することの楽しみや完成の喜びを体験させることができる。

他にもコンピュータ制御を取り入れた「情報基礎」の教育内容と教材例も示されている⁽¹¹⁾。

なお, 時間の余裕があればここで2進数のことに触れることもできる。このところはもっと制御するものをいろいろ工夫すれば, 生徒にプログラミングとコンピュータによる制御の仕組みを楽しみながら学習させることが可能となる。そのためにはインタフェースの経済的な問題が解決される必要がある。

一方, コンピュータが問題解決のための道具として, いろいろな場面で利用されていることを実践的に知らせるために, 簡単な計算のプログラムを実行させたり, ワープロや表計算のソフトを使って簡単な文章や表を作成させたり, 自分のプログラムでランプやモータなどを制御させたり, 可能であればコンピュータ通信を実際に行ってみせたりして, コンピュータの活用について体験させ, 基礎的な知識と能力を習得させる。

このところも(4)と同様に, 「情報基礎」の重要な内容と考えたい。

4. 「情報基礎」への期待と不安

進展する高度情報社会を見込んで, コンピュータを中心とする情報化に対応する教育がうちだされ, これから社会に出て行く生徒たちに「コンピュータの素養」が求められている⁽¹²⁾。教育課程審議会の中間まとめから最終答申に渡って, 終始情報化への対応の重要性が打ちだされている。

学校教育全般に関わるものとして, 「社会の情報化に主体的に対応できる基礎的な資質を養う観点から, 情報の理解, 選択, 処理, 創造などに必要な能力及びコンピュータ等の情報手段を活用する能力と態度の育成が図られるよう配慮する」と学校教育の全般全教科において, この情報化に対応することが強調されている。また, この方針の中心的な存在として, 中学校技術・家庭科領域に「情報基礎」が設置され, 「コンピュータの操作を通して, コンピュータの役割と機能について理解させ, コンピュータを適切に利用する基礎的な能力を養うことができるよう, 内容を構成する」として, コンピュータに関わる教育が「情報基礎」に期待されている。

一方で, コンピュータ等に関する教育が「情報基礎」だけでないこと, また, 「情報基礎」は技術科教育の一領域にとどまらない位置にあることも示唆されている⁽¹³⁾。このコンピュータに関わる教育については, 情報, コンピュータリテラシー, それに教科の学習と広範に渡っている。それを一教科でしかも必修でない選択ですることは非常に大変なことである。「情報基礎」が選択科目で

あるので、他の選択科目や設備との関連あるいは担当教師の判断により、「情報基礎」が選択されない学校も多く存在すると思われる。「情報基礎」に求められているところは明確であるが関連する諸々の問題が残されている。

他方、昭和68年度の指導要領の改定に伴い技術・家庭の内容も大きく変わり、これに対する不安も大きい。「情報基礎」と「家庭生活」の2領域が新設され、従来の「木材加工」「電気」「金属加工」「機械」「栽培」,「食物」「被服」「住居」「保育」を合わせ11領域で構成される。このうち「木材加工」「電気」「家庭生活」「食物」の4領域を必修とし、全部で7領域以上を履修させることになる。また、現行の男女別々の履修が男女共修に改められる。

このような改定に対して教科関係者から必ずしも賛成が得られていないようで、教科の学習全体に対しても多くの問題が提起されているようである。

主なものとして、教科構造の問題、必修・選択領域の問題、男女共修の問題、教科の年間標準授業時数の問題、「情報基礎」に関わる施設・設備の問題等々である。

すでに、日本教育大学協会全国技術教育部門から中学校技術・家庭科の教科構造、共通必修と選択必修、授業時数⁽⁴⁾について、教育課程審議会ならびに文部省の関係方面に修正の要望もなされている。

新しいものには期待と不安と困難がつきまとうことはこれまでに多く経験したことであり、社会の変化と共に教育内容も少しずつ変わって行くのも納得のいくところである。「情報基礎」もかりである。結論を急がず社会に融合したコンピュータ教育が行われるよう期待したい。

5. お わ り に

生涯教育としても社会の情報化に対応する教育が求められ、その一貫として中学校では「情報基礎」が設置され、生徒たちに「コンピュータの素養」を養成することが求められている。しかし、新設の「情報基礎」に対しては、教育内容、技術科教育との関係、施設・設備、教師の研修等々多くの解決されなければならない問題が数多く残されている。

本考察により得られた「情報基礎」の導入に関わる要点を記す。

- 1) 「情報基礎」の教育内容はコンピュータ教育が全教科でスムーズに行われるようその基礎的な内容を中心に考える。
- 2) 技術・家庭科教育との位置づけを明確にし、技術科教育の中で遊離しないようにする。
- 3) 多方面での研究、実践、検討された結果を基に教育内容、教材、教具を具体化する。
- 4) コンピュータに関わる教育は体験的・実践的活動を通して行われるよう、設備の充実を図る。
- 5) 内容構成の一例として示した(1)~(5)の中でも、(5)コンピュータの操作と活用能力の育成、(4)ソフトウェアの役割と簡単にプログラミング、を中心として教育内容を考える。これらは他教

科との関連も考慮しながら、一般技術教育として行う。

「情報基礎」の導入に関して、多くの期待と不透明な部分が混在しているのが現状であろう。今後とも各方面で検討、実践を重ね中学校教育に融合した「情報基礎」が各学校で実施されねばならないと考えている。

参 考 文 献

- (1)~(4) コンピュータ教育行政の歩み：NEW 教育とマイコン 1988-9
- (5) 学習指導要領改定のポイント：西日本新聞 昭和63年7月27日
- (6) 「情報基礎」のカリキュラムと教材をどう構成するか：NEW 教育とマイコン 1988-8
- (7) 中学校指導要領の改定要旨：西日本新聞 昭和63年7月27日
- (8) 情報自体をエネルギー的に考える考え方がある。：「朝日 CAI シンポジウム'88」NEW 教育とマイコン 1988-10
- (9) 野澤繁之・他著：マイコン制御とアセンブラ入門 技術評論社 1982
- (10) 学生レポートより，1988
- (11) 亀山 寛：コンピュータの何を教えるか—教育内容論—P13 技術教育研究 1988-8
- (12) 教育課程の基準の改善について—最終答申から—：NEW 教育とマイコン 1988-3
- (13) 篠田 功：技術科教育における情報基礎の位置づけ，日本産業技術教育学会第31回講演論文集 P17
- (14) 日本教育大学協会全国技術教育部門：教課審「中間まとめ」の中学校「技術・家庭」科の項についての修正要望