

中学校技術・家庭科における情報教育の 実態と今後の在り方

中 村 祐 治*

The Present and Futuer Roles of Information Technology in Education in Jr. High School Industrial Arts and Homemaking

Yuji NAKAMURA

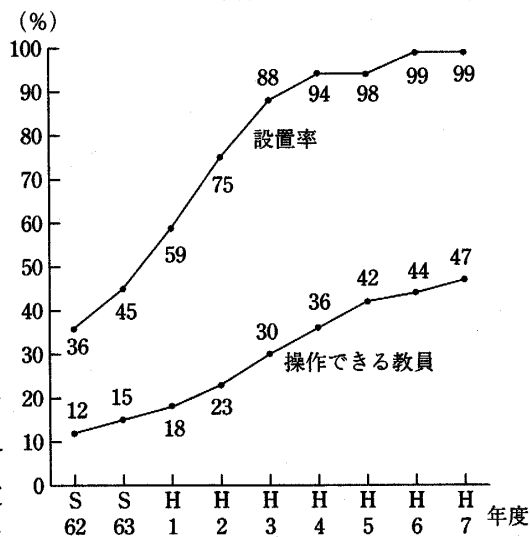
I はじめに

I-1 情報教育の問題点

情報化の急激な進展に伴い、21世紀に生き抜く子供に必要となる情報活用能力を身に付けるため、学校における情報教育の必要性が叫ばれていながら、小中高等学校教育において、情報教育が定着しない現状がある。これは、表1に示した文部省調査の結果から、コンピュータの設置率は増加しているものの、操作できる教員（中学校）の割合がいっこうに増加しないことから言える。この傾向は、小学校・高等学校とも同様である。

今回の教育課程の改訂で、情報教育に関する教育内容、及び、教育方法が学習指導要領に示され、教育内容として総合的に扱う領域として、中学校の技術・家庭の選択して履修させる領域に「情報基礎」が新たに設置された。

表-1 コンピュータ設置率
と操作できる教員割合（中学校）



(*技術教育学教室)

新領域が1989年（平成元年）に発足し1993年（平成5年）に完全実施されてから、数年経過して、「情報基礎」が選択して履修させる領域でありながら、全国平均で94%（1996年 文部省調査）の学校で履修されているが、実践内容をみると領域のねらいに沿った教育指導がなされているとはいいがたい状況にあると推測する。また、「情報基礎」が中学校での情報の中核として機能していない実態があると考ええる。

I-2 「情報基礎」の問題点

技術・家庭科は、産業構造など社会や家庭の変化に対応して、教科の性格や指導内容を変化させていった。例えば、職業・家庭科が発展的に解消し、技術・家庭科が誕生（学習指導要領の公示）した1958年代（昭和33年）は、経済が急激に成長し、第1次産業の就労人口割合が急激に減少し、第三次産業人口割合が急増する時期であった。また、技術領域の指導内容が真空管からトランジスタに変わった1977年代（昭和52年）は、エレクトロニクス技術が急激に進歩し素子が半導体化する時期であった。さらに、「情報基礎」領域が生まれた1989年代（平成元年）は、情報化が急激に進展する時期であった。

このように技術・家庭科の技術領域は、産業構造の変化や技術の進歩に対応して教科の性格や指導内容を即応させてきた教科であり、不易流行の部分の社会変化の流行に対応させる性格をもつ教科であるともいえる。

今後とも、技術・家庭科の技術領域は、高度情報通信社会に対応するため、教科内容を変化させていく使命をもっていると考えている。

しかし、技術・家庭科が教育内容を技術の進歩に即応させ、変化させていっても見失ってはいけないことは、技術の進歩に対応できる学力を生徒に身に付ける必要を強調していかなければならない。

現在の「情報基礎」の実践状況をみていると、操作のみの学習やソフトウェアを使用した作品づくりのみに始終しているきらいがある。「情報基礎」では、現在「情報基礎」を学習した生徒達が将来ハードウェアやソフトウェアが変化しようとも、その変化に対応できる学力を身に付けさせる必要があると考ええる。

I-3 問題点の把握方法及び研究目的

全国中学校の実践状況を比較的客観的に表していると思われる昭和63年度～平成8年度の中学校技術・家庭科研究大会の全国及び関東甲信越ブロックの大会要録44点の報告内容から、中学校において「情報基礎」が情報教育の果たす役目及び現状の「情報基礎」実践状況を調査し、実施上の問題点を解明し、「情報基礎」を視点にした中学校における情報教育の在り方、及び、これからの技術・家庭科での「情報基礎」のあるべき姿を提言する。

Ⅱ 技術・家庭の役割と情報教育

技術・家庭科における情報教育の役割を述べるには、技術・家庭科の性格を押さえておく必要がある。そこで、情報教育の視点からの技術・家庭科の性格を述べる。

①生活における技術的な事象や事物に関する問題解決の学力を養う性格がある。

技術・家庭科の目標は、「生活に必要な基礎的な知識と技術の習得を通して、家庭生活や社会生活と技術とのかかわりについて理解を深め、進んで工夫し創造する能力と実践的な態度を育てる。」と学習指導要領に示されている。これを技術・家庭科の役割として解釈すると「生活で必要とされる技術的な課題を実践的・体験的に学習する過程で、技術的な問題解決能力を養うこと。」であると考えている。即ち、計画、製作や操作など実践的・体験的な学習活動で具体的に体験することの理論的な背景を理解して、生活で技術的な問題が生じたとき、あるいは、学習した以外の技術的な事象や事物の問題に遭遇したとき、進んで工夫し創造しながら、自らの力で問題を解決できる能力を身に付けることにあると考える。

「情報基礎」で考えれば、問題を解決するため必要な情報を自分の力で入手・判断・選択し、整理・加工し、自己の問題解決に役立てる情報を処理し表現ができるようにすることである。

②技術・家庭科以外の教科等で学習した内容を総合化させる性格がある。

生活で必要な技術的な問題解決能力は、技術・家庭科以外で学習した事項が基礎力として必要となる。逆に言えば、技術・家庭科は他教科で学習したことを総合化させる性格をもつ教科であるともいえる。例えば、理科で学習した「オームの法則」や数学で学習した比例や反比例が具体的な形で電気機器にどう生かされているかを技術・家庭科で学習する。

「情報基礎」領域は、学校全体で学習した情報に関する内容を補充・深化・統合させる性格をもっている。例えば、国語で学習した目的や場面に応じた文章による表現、理科で学習したコンピュータを構成する素子の発展過程、数学で学習した図形の性質などを「情報基礎」の実践場面で補充・深化・統合させ、総合化させていく役割を「情報基礎」はもっている。

③社会の変化や技術の進歩によって教育内容が変遷する性格がある。

「Ⅰ はじめに」で技術・家庭科が変遷した経緯で述べたが、技術・家庭科の学習では、生活事象が技術の進歩とともに変化するので、教材もそれに沿って変化させないと、生活実態とかけ離れた事象を扱い、生徒の興味関心を引かないばかりか、学習した成果を家庭や社会で生かせないことになる。

特に、「情報基礎」の場合には、機械の進歩が著しく情報教育が発足するとき学校で設置したコンピュータは、社会では現在使われていない実態がある。また、生徒の情報に対する認識や操作能力も「情報基礎」発足当時と比べ変化している。

しかし、扱う事象が変わり、学習する教材が変化しても「情報基礎」を指導する基本的な理念を押えておかないと、将来に役立つ学力としては役立たなくなる。

④実践と理論とを融合させる性格がある。

技術・家庭科は身体を使った実践的・体験的な活動を通して、頭で思考しながら創造性や工夫する力を養う性格をもつ。これは、手足などの身体を使って実践的な思考力を養う意味をもつことになる。操作や加工などの実践や体験した意味である理論的な裏付けを理解する学習をしていくことは、技術が進歩して対象物や事物が変化しても役立つ学力にしていく上で重要なことになる。

これを「情報基礎」の範疇で考えるなら、技術が進歩して使用する機械やソフトウェアが変わろうとも、情報機器を適切に使い自己が必要とする情報を、自己の目的に活用していけるよう処理できる力を身に付けることにある。

このことは、「情報基礎」の目標で「コンピュータの操作を通して、その役割と機能について理解させ、情報を適切に活用する基礎的な能力を養う。」と示されているように、「操作を通しては」あくまで学習の過程であり、最終の目標は、「情報を適切に活用する基礎的な能力を養う。」にあるのである。

⑤生産と消費との関連を学ぶ性格がある。

技術・家庭科の前進である職業・家庭科時代は、職業教育そのものを担う性格をもっていた。その後は、産業社会での生産の仕組みを知り家庭での製品の扱い方を学ばせるとともに、進路指導での啓発的経験をする役目を担う時代があった。現在は、家庭生活と社会生活と技術とのかかわりを目標にしている。生産と消費とが分離された時代では、教科は、両者をつなぐ役目を担っていたが、情報化社会になった今日は、生産現場と消費現場とが情報でつながり一体化しており、情報化が社会に与える影響を学ぶ役目を担うことになる。

こうした技術・家庭科の性格の基で「情報基礎」が担っている役目を意識しながら、「情報基礎」の実践状況を調査し、具体的な役目を探っていくこととする。

Ⅲ 「情報基礎」にかかわる現状と問題点

Ⅲ-1-1 情報教育の核として「情報基礎」

中学校の教育課程は、①教育内容を教科内や領域で分担するもの、②学習指導要領 第1章 総則で示されているように、道徳教育、体育に関する指導及び進路指導のように学校の教育活動全体で扱い、道徳の時間、保健・体育などの教科や学級指導の時間でそれらの内容を補充・深化・統合させるもの、③環境教育、福祉教育、消費者教育、国際理解教育などについては、これに関係した教科で教育内容をこれらの視点として扱うものからなっている。

技術・家庭科の「情報基礎」は、①及び②の性格をもっている。しかし、大会要録から、「情報基礎」と学校全体の情報教育とのかかわりを述べたものは44件中3件に過ぎなかった。

筆者が、都内公立中学校で平成7年に7校、平成8年11校の訪問した学校でも、情報教育を学校全体の指導計画に位置づけている学校は皆無であった。

その理由として、「情報基礎」発足当初、技術科の教員は「情報基礎」の指導への模索や教材研究、あるいは、施設や機械の導入や整備の担当として多忙であって、学校全体の情報教育との関連には目が届かなかったことが予測される。

盛岡市の実践事例に、第1学年で日本語ワープロと図形処理ソフトを利用したコンピュータに慣れる指導、第2学年で表計算やデータベースソフトを利用した目的に応じてグラフ作成や検索などの指導、第3学年でプログラムソフトを利用した模型の制御の指導を技術・家庭科の指導計画に位置づけ、学校全体で行う情報教育をサポートする情報教育に関する指導計画が作成されている。

群馬県の実践事例に、第2学年の学校裁量の時間でコンピュータの基本操作の指導、第3学年の選択教科の技術・家庭科で表計算ソフトウェアを利用した栄養価計算の指導を、学校全体の情報教育と関連させ位置づけていた。

「情報基礎」の前出②の役割は大きいと考えているが、学校全体とする情報教育と「情報基礎」とを関連付けている学校は、上記2つの実践事例以外は希である。

その理由として、学習指導要領に第1学年では「木材加工」と「家庭生活」を履修することを標準として指導計画を立案するように示されている。「情報基礎」は、選択して履修する領域として学習指導要領に位置付けられ、標準としては、第2学年または第3学年で履修させることになる。教師の多くは、第1学年で「情報基礎」は扱えないと解釈しているからだと考える。文部省調査(1996年)では、第3学年で履修する学校が83%となっている。

学習指導要領は、その趣旨をよく理解した上で、学校や生徒の実態を考慮して、学習効果が高まるよう各学校が創意工夫した教育課程を編成する上での基準として定められている。従って、趣旨を理解すれば、実践事例のように第1学年で「コンピュータの基本操作」を指導し、残りの内容を第3学年の「情報基礎」の指導計画に組み入れればよいのである。現に教科書にはコンピュータの基本操作部分が上巻の口絵に掲載されている。

小学校でコンピュータが導入されていない段階では、実践事例のように第1学年でコンピュータの基本操作を導入する→各教科で教科内容と関連させ情報に関する内容を扱ったり学習の道具として利用してコンピュータや利用した情報の処理法やコンピュータの特徴を体験的に理解する→第3学年の「情報基礎」で指導するという系統的な指導計画を位置づける。そうすることによって、「情報基礎」は、第1学年から、技術・家庭以外の教科あるいは特別活動など学校教育全体の様々な場面で学習してきた内容を第3学年の「情報基礎」で補充・深化・統合させ、将来に生きる学力として定着させる役目を担うことができる。

Ⅲ-2 技術・家庭科としての「情報基礎」

調査は、授業で利用しているソフトウェアの関連において学習指導要領に示されている4項目の内どの項目を重点を置いて指導計画を作成しているか、題材の素材に何を用いているか、コンピュータを操作する意味である理論付けの指導がなされているか、学習ノート類を使用しているかを視点にした。調査は、統計的な手法でなく、報告書からの読みと

りで行った。

利用するソフトウェアと指導項目との関連の年度推移を表-2に示す。

指導計画に位置づける4つの指導項目の重点は、導入された機械やソフトによって影響される面が大きくでていた。その概要を述べると、1989年（平成元年）～1992年（平成4年）までは、プログラムの作成の事例が多く報告されている。これは、予算不足から、ソフトを購入しなくともすむ、いわゆるROM-BASICと言われる機械に内蔵されたソフトを利用されたと予測できる。1991年（平成3年）頃からはソフトウェアが整備され始めアプリケーションソフトを使った事例が多くなってきた。1993年（平成5年）からは、各ソフトの整備が充実してきた成果から、目的に応じてソフトを選択する事例が3件報告されている。1993年（平成5年）からは、プログラムを利用して制御の題材の事例が多く報告されるようになった。

表-2 利用ソフトウェアと指導内容との関連

年 度	事 例	ソフトウェアを利用した情報の活用							プログラム			制御			
		ワー プロ	図 形 処 理	表 計 算	デ ー タ ベ ー ス	統 合 型	F C A I	通 信 ソ フ ト	目 的 に 応 じ た	B A S I C	L O G O	そ の 他	B A S I C	L O G O	御 そ の 他
H 1	1	○							◎						
	2	○		○					◎						
	3			○					◎						
H 2	1								◎						
	2								◎						
	3	○		○	○				◎				◎		
	4		○	○					◎						
	5								◎						
	6						◎								
	7				◎										
H 3	1				◎				○				○		
	2	○							◎						
	3	○							◎						
	4	○							◎						
	5	○							◎						
	6	◎							○						
H 4	1					○			○						
	2	○							◎						
	3	○		○					◎				○	○	
	4														
	5				◎				○						
	6	○							○						
	7							◎	○						
H 5	1	○						◎							
	2					◎									
	3	○											◎		
	4												◎		
	5										◎				
	6							◎							
H 6	1					◎							◎		
	2												◎		
	3												◎		
	4							◎							
	5												◎		
	6					◎									
H 7	1												◎		
	2	○													○
	3							○							
	4												◎		
	5												◎		
	6					○						◎			
H 8	1												◎		
	2												◎		
	3	○													

備考：◎は主たる題材が中心、○は2つ以上で構成する題材が中心

Ⅲ-2-1 プログラムの作成及び制御について

「プログラムの作成」や「制御」を取り上げている事例が44件中31件報告されており、4項目の内一番割合が多かった。現場を訪問した実体験から得たデータでは、発足した1989年当初は、「プログラムの作成や制御」が多いが、経過する内「ソフトウェアを利用した情報の活用」が多くなってたと予測していたが、その予測に反した結果であった。この理由として、次のことが考えられる。

- ①技術・家庭科の性格を考えると「プログラム作成や制御」は技術・家庭科としての固有の教育内容であると考えられる教師が多いと思われる。これは、小学校にコンピュータが導入された段階では、「情報基礎」の役目は何になるのかの議論の過程で、「プログラム作成や制御」が主流になると考える教師が多いと思われる。教材会社のカタログにも、最近制御関係の題材が多くなってきたことからこのことが言える。
- ②中学校技術・家庭科研究大会の全国及び関東甲信越ブロックの大会要録の内容は、全国中学校の実践状況を比較的客観的に表すものと考えていたが、「情報基礎」を研究発表する者として選ばれた人物は、情報関係に強く「プログラム作成や制御」が研究の本筋であると考えている。開催県の発表事例は、グループ全体で、集団討議をしながら研究をすすめるので、義務教育の内容として「情報基礎」は何がポイントかが練られているため、比較的「ソフトウェアを利用した情報の活用」が多かった。開催県以外の発表は、個人研究と思われる発表もあって、「プログラム作成や制御」が多くあった。

Ⅲ-2-2 題材の素材

題材の素材としては、プログラムの作成では、簡単な図形作成、グラフィックや計算、及び「機械」領域と関連させた模型の制御やLEDランプの制御、アプリケーションソフトでは技術領域に関係したコンピュータの仕組みの学習への利用、他領域に関した内容のレポート作成、家庭領域で家計簿や衣装箱の設計、技術・家庭科以外のものでは自己紹介、高等学校案内、修学旅行報告、興味ある問題のアンケート集計など様々である。

素材の選定は、当初は生活で経験した内容や小学校での既修事項が多い。その理由は、新たな内容である素材を取り上げると、コンピュータの操作やソフトウェアの扱い以外に、取り上げた内容そのものの学習に指導時間を要してしまうことがあげられる。また、素材選びは、学校で整備されているソフトウェアで処理できるものと限定される。1992（平成4年）からは、統合型のソフトウェアの事例が報告されている。統合型は、事務用ほどの機能は備えていないが、中学校レベルの課題処理には対応できる機能を備えているので、素材選びがソフトウェアの機能によって左右されなくなる。

素材は、ハードウェアやソフトウェアなどの物理的条件、生徒の操作能力、教師の指導力、教科内や学校内の「情報基礎」の位置付けによって大きく変動するため、年度や学校によって様々であり、素材選びは研究途上にあるといつてよい。

「情報基礎」のねらいを達成させるための情報の処理に用いる素材選びが今後の研究課

題となる。

Ⅲ-2-3 実践と理論との融合

指導案を調査すると、作品の制作方法や手順、作品づくり、ソフトウェアの操作法、プログラムの作成方法が指導の中心であり、生徒自身が学習活動で操作した裏付けとなる理論化を指導計画に位置づけているところは皆無であった。

学習指導要領に示されている内容である、コンピュータの仕組み、コンピュータの基本操作、プログラムの機能、プログラムの作成、ソフトウェアを用いた情報の活用、コンピュータの利用分野、コンピュータが果たす役割と影響などが、全て分離され、すなわち操作などの実践と理論とが単独の指導項目として位置づけられて指導計画が作成されている実態が判明した。

操作する意味を学習させることは、自分自身が操作している意味付けを理解させることにより、ソフトウェアや機械が変わっても、あるいはコンピュータが技術的に進歩しても、コンピュータの概念構成や枠組みの基礎を構築し、将来役立つ学力として定着させるために必要である。操作し処理した意味をしっかりと押さえることにより、将来に応用転移できる学力として身に付けさせることができると考える。

ソフトウェアを操作したり、プログラムを作成する理論的な裏付けが弱いことは、将来に役立つ学力を養う点で問題がある。その改善対策については、「Ⅳ 在り方への提言」で述べていくこととする。

Ⅲ-2-4 学習ノート類の利用

「情報基礎」において、学習ノート類は次に示す役割がある。

①：操作方法や手順を示すガイドとなる。

教科書の資料は、メーカー名を伏せるため具体的な名称や操作が不明である。具体的な操作方法を示す解説書としてのノート類は必要となる。また、教師は操作手順を全て説明するのではなく、生徒が必要となる操作方法や手順をノートを見ながら学習することは情報活用能力を養うために必要である。

②：操作した意味や情報がどう処理されているかを考える過程をメモしたり、理解するためのまとめとなる。

コンピュータを利用した授業の多くは、コンピュータのディスプレイを視ることだけを思考の媒介としている。思考媒体として文字を書くことを位置づけ、文章を表現する活動を通して、情報活用に関する学力を定着させることが必要である。

③：制作する作品の設計や必要なデータを記録したり、制作手順や情報を提供する。

④：学習課題の提示、作品に対する感想、学習途上や成果などの評価を記入する。

報告書にノート類の利用の明示をしてないものもあり、利用の割合は分析できなかった。ノート利用の記載があったもののみで見ると、その内容は、上記①、③と④で

あり、②は1件であった。

Ⅳ 情報教育及び技術・家庭科での情報教育の在り方への提言

Ⅳ-1-1 小・中・高等学校の情報教育の系統化

中央教育審議会 第1次答申（平成8年7月）によると、情報教育に関して、「高度情報通信社会における情報リテラシー（情報活用能力）」すなわち、「情報に埋没することなく、情報や情報機器を主体的に選択し、活用するとともに、情報を積極的に発信することができるようにする。」ことのために基礎的な資質や能力を育成していく必要があると示されている。そのため、「小・中・高等学校の各段階における系統的・体系的な情報教育の体系的な実施が必要であり、中学校では、コンピュータの扱い方を含め、情報を適切に活用する基礎的な能力を養うようにするとともに、生徒の興味や関心等に応じてさらに発展させた内容を学習することができるようにすることが必要である。」と示されている。

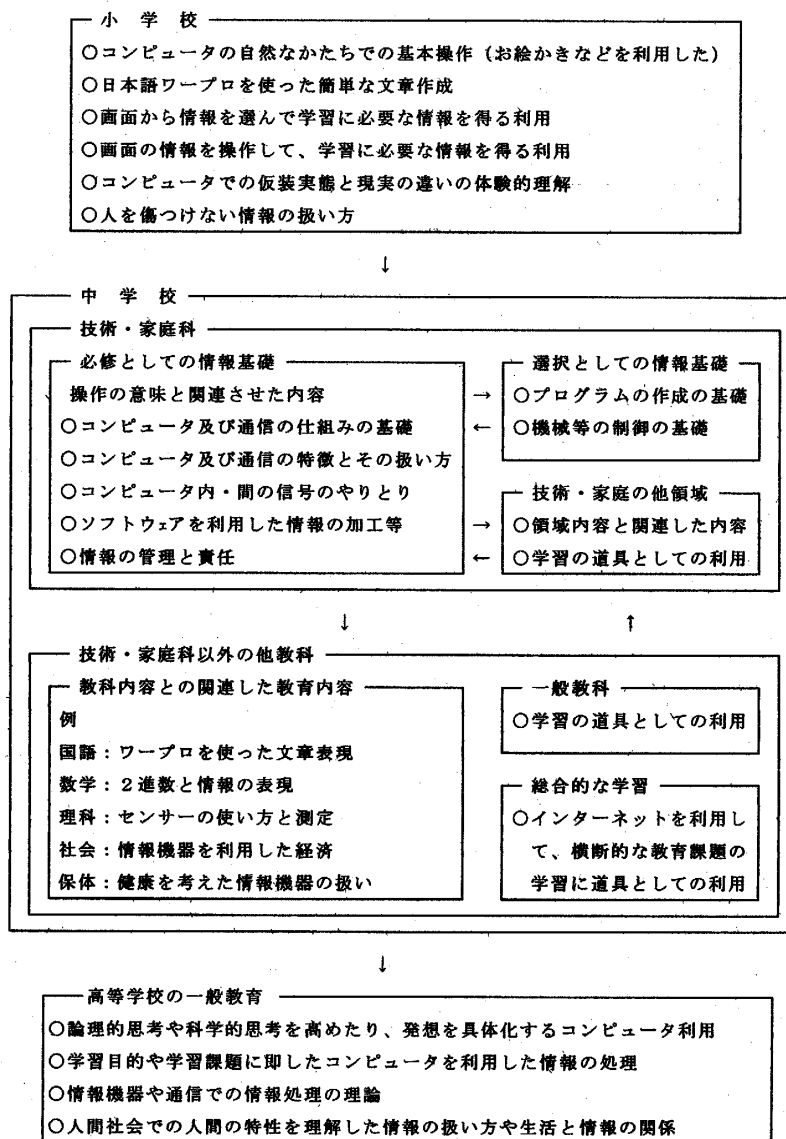
中学校段階の情報教育における技術・家庭科の「情報基礎」の在り方を探るには、小・中・高等学校の系統化を考慮する必要があるので、上述した中央教育審議会 第1次答申（平成8年7月）の精神、情報教育の手引きにある各学校段階における情報教育の在り方、現行の小・中・高等学校の学習指導要領の情報に関する記述を参考資料として、図-1に示すように、小・中・高等学校における情報教育の体系概念を提案する。

Ⅳ-1-2 中学校での情報教育の在り方

情報教育は、学校全体を通して行うべきであり、学習指導要領に下記のように示すべきである。

- ①：学習指導要領には、「第1章 総則 の第6の(9)」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とともに、学校図書館を計画的に利用しその機能の活用に努めること。」と示され、「中学校指導書 教育課程一般編」で、「教育機器は、コンピュータを含むものである。」と解説している。

図-1 情報教育の小・中・高等学校の系統化概念



学校全体で情報教育に取り組むには、この表記では不足であり、「道徳教育」や「体育に関する指導」と同様に、学習指導要領の総則の「教育課程編成の一般方針」に「学校全体の教育活動を通して情報教育を行う」ことを明記する必要がある。「教育課程編成の一般方針」に明記することが他とのかねあいでは無理があるのなら、「言語環境の整備や進路指導」のように、「第6 指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項」に情報教育をすすめる上での配慮事項を具体的に示すべきである。

- ②：技術・家庭の「情報基礎」以外の領域も含め情報に関連する教科は教育内容として教科に位置づける。
- ③：各教科や領域で、学習を効果的あるいは生徒の発想を深め広げる教具として、積極的

にコンピュータを導入していく。このことは、学習指導要領の各教科や領域の第3指導計画の作成と内容の取扱い」に示すようにする。

Ⅳ-1-3 技術・家庭科が受け持つ情報基礎

高度情報通信社会に対応できる能力を身に付けた子どもを育成するには、現在ある教科では対応できず、情報教育を総合的に扱うための教科を新設する必要があると主張するうごきがある。新教科として提言されている教育内容は、資料1に示してある通りである。また、技術・家庭科以外の教科で受け持った方がよいという議論もある。

しかし、学校週五日制の完全実施や中学校の教科編成などの今日の教育状況下では、技術・家庭科にある「情報基礎」を次のように改善させることで、「情報基礎」領域を履修することにより十分対応できると考える。

- ①：現在、地域や学校の実態及び生徒の特性等に応じて、選択して履修させる領域として定められている「情報基礎」を、すべての生徒に履修させる領域に改善する。
- ②：高度情報通信などの情報技術の進歩、小学校へのコンピュータの導入状況及び生徒の情報に関する経験などの実態に応じて、「情報基礎」の内容を改善する。具体的な改善内容及び履修方法は、Ⅳ-2-1の提言で述べる。
- ③：中学校での系統的な情報教育をすすめる核としての「情報基礎」は、情報に関する基礎を学ぶ第1学年で履修させる「情報基礎Ⅰ」、他教科で学んだ内容を補充・深化・統合させ、興味・関心の高い生徒が履修する選択教科としての「情報基礎Ⅱ」を設ける必要がある。その際、新たに教育内容として増大する指導時間を考慮する必要がある。

情報教育の核を技術・家庭科に位置づける理由として下記の点がある。

ア：技術・家庭科は時代の変遷とともに、教科の性格や教育内容を変遷させてきた教科であり、担当教師もそれに伴い教育内容の改善にそった研修及び自主研修により指導力を身に付け高める努力をしていった事実がある。文部省の統計によれば、技術科の教員が研修により、他教科の教員よりコンピュータに関する指導ができる割合が多いことをみても言える。

昭和63年3月31日現在の62年度の調査では、操作できる教員の割合で多いのが、理科：25.1%，数学：25.6%，技術：10.1%であった。（全教員に対する割合）

平成8年3月31日現在の7年度の調査では、操作できる教員の割合は、理科：69.0%，数学：67.1%，技術93.0%であった。（平成3年から集計方法が変わり、平成7年度は各教科の教員に対する割合である）

イ：「情報基礎」を平成元年以来指導してきた実績があり、調査によって明らかになった事実ではないが、情報に対する正しい認識を他教科の教員よりも持っていると思われる。

ウ：技術・家庭科は、他教科で既修したことを基礎にして学ぶ、また、技術・家庭科で学習した実践的・体験的な活動を基に他教科で応用発展させる性格をもつ。技術・家庭科以外の教科に位置づけると、その教科内の目標に限定された内容になる。

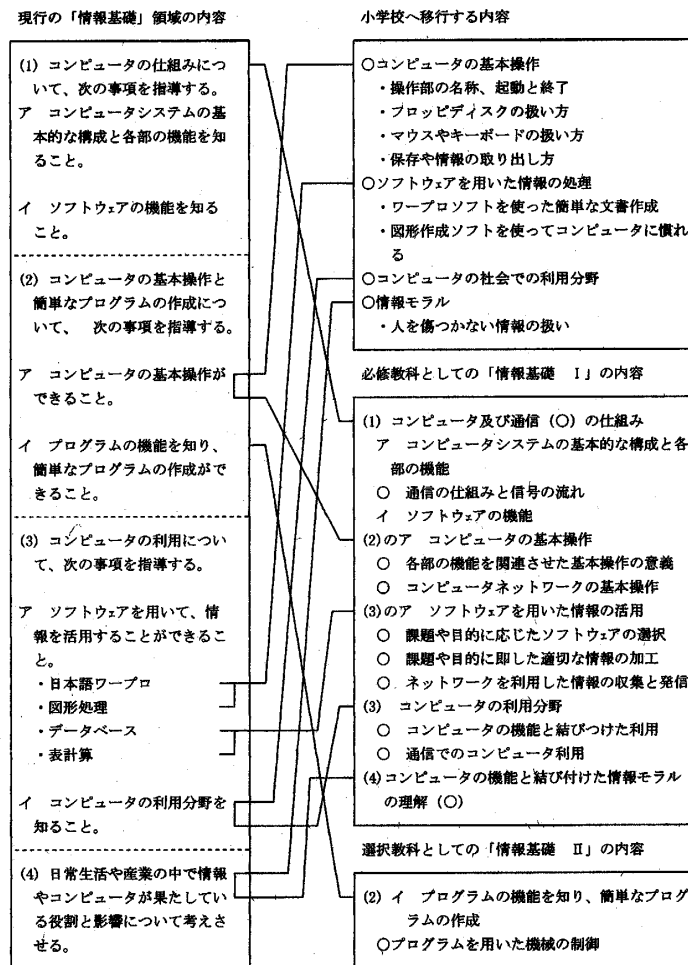
Ⅳ-2 「情報基礎」の在り方

Ⅳ-2-1 「情報基礎」の教育内容及び履修方法試案

中央教育審議会で生徒の興味関心や特性に応じて、選択教科の割合を増加することが方針として述べられている。また、学校週五日制の完全実施を目途におき、授業時数の大幅な削減を示し、そのためには、各教科とも教育内容を激減することが求められている。

これらの条件の中で現実的に対応しながら、「情報基礎」のねらいが達成できる現実的な試案を提案する。教育内容は、図-2に示したものである。提案した内容は、現行の「情報基礎」の内容を小学校に移行するもの、必修教科としての教育内容である「情報基礎Ⅰ」と選択教科としての教育内容である「情報基礎Ⅱ」を分離した。必修教科としての教育内容は、小学校での体験を基礎にして、全ての生徒が履修すべき内容とする。

図-2 「基礎情報」現行内容の移行試案



備考：○は新設や移行する内容及び付加する内容

Ⅳ-2-2 プログラム及び制御の扱いの在り方

プログラムの作成の学習は、コンピュータは命令（指令）を忠実に実行する、コンピュータは高速で情報を処理する、コンピュータは順次・判断（分岐）・反復（繰り返し）処理をしていることなどのコンピュータの特徴を理解させるのに、よい教材であるが、次の理由により選択教科としての教育内容とする。

- ①：義務教育段階は、ソフトウェア技術者の養成を目的にしていない。どの生徒にも将来の高度情報通信社会で必要となる基礎的な情報活用能力を養う内容を学習させる。
- ②：必修教科の場合には、全ての生徒が理解できる内容で構成する必要がある。プログラムに興味をもち、もっと詳しく学習したいと希望した生徒には、選択教科などによる学習の機会を与えたり、進路選択の資料としてのプログラムをより詳しく学習するための方法を「情報基礎」の指導内容に取り入れていくことによって対応していくのがよいと考える。
- ③：指導時間が限られており、プログラムの作成を学習する以前に、プログラム言語を指導する必要がある。その指導にかなりの時間を要する。都立教育研究所の報告によると、「プログラムの作成を7単位時間で指導した結果、作成したプログラムの機能は理解させることができたが、プログラムの作成・修正をコンピュータを恐れずに操作して行わせるまでには至らなかった。7単位時間内で目的の課題を解決させ、プログラムの作成手順を理解させるには、高水準言語を使用し、命令の数をさらに精選する必要がある。」の報告がある。限られた授業時数の場合には、コンピュータを働かせるためのプログラムの必要性や応用ソフトウェアはプログラムによって作られていることが理解できれば十分である。

従って、必修教科としてのプログラムに関する内容は、簡単な操作の体験を通して、ソフトウェアはプログラムによってうごいていること、プログラムとは何かを理解させるものとする。1単位時間内で指導できる教材を開発することが必要になる。

なお、選択教科としてのプログラムの作成は、選択教科の場合には、興味関心の度合いによって、かなりの差が出るが、基本的には、プログラム作成の専門家を育てることが目標でないので、特定のプログラミングの手法などを問題にする必要はなく、将来に向けた糸口をつかむことに重きをおく必要がある。そこで、最低押さえる基本的な命令や指令等として、次のようなものがプログラムの作成に必要である。

○ 基本的な命令

入力、出力、演算、分岐（判断）、反復（繰り返し）、開始と終了、その他学習課題に必要なその他の命令

○ 基本的な命令（コマンド）

ファイルの確認、プログラムのロード（取り出し）、プログラムの実行、プログラムの停止、プログラムの修正（削除、挿入を含む）、プログラムの印刷、プログラム保存、その他学習課題に必要なその他の指令

○ 組立方法に関するもの

プログラムの処理順序（順次 [接続]）、プログラムの分岐（判断）処理、プログラムの反復（繰り返し）処理、流れ図の見方、書き方、プログラムの記述のきまり

- ④：制御は、家庭にある様々な家庭電気機器に多くの制御機器が組み込まれている実態を考慮すると、技術・家庭科の教材として扱うことが望ましい。しかし、制御のみに「情報基礎」の時間の多くを費やすのは、プログラムで述べた理由により、望ましくない。したがって、必修としては、指導項目「コンピュータの利用分野」で実験やシミュレーションなどの体験を通して理解させるようにして、プログラムを利用した制御は、選択としての「情報基礎」か「機械」領域の模型製作と関連させて扱うのが望ましい。

N-2-3 操作と理論との融合の在り方

自分自身が操作したりソフトウェアを扱う意味付けを理解させることにより、ソフトウェアやハードウェアが変わっても、あるいは情報機器が技術的に進歩しても、コンピュータの概念構成や枠組みの基礎を構築し、将来役立つ学力として定着させる。

例えば、中学校、技術・家庭科で以前に真空管式ラジオを指導した場合、ラジオ受信機の組立のみや真空管の詳しい構造等のみを指導していたのでは、真空管がトランジスタに変化した場合に役立たない知識・技能となった。

ラジオ受信機の信号の流れや真空管がどのように信号を処理し、ラジオが機能するため真空管がどのようなはたらきをしているかを指導した場合は、真空管がトランジスタに変わった場合でも、増幅機の仕組みやラジオが電波を音声に変える仕組みが既修の知識を基盤に自分の力で理解できるようになり、家庭で電気機器を安全で適切に扱っていく基礎的な知識・技能となる。

コンピュータや通信の場合にも、操作や利用した意味をしっかりと押さえることにより、将来に応用転移できる学力として身に付けさせることができると考える。

操作した意味を指導する教材例を紹介する。

例：キーの役目を考えさせる

- ①：キーボードにあるカナ文字、アルファベット文字、数字、特殊記号文字を数えさせ、それらの合計を計算する。
- ②：機能キー以外のキーの数を数える。
- ③：②の数から人間が手をあまり移動させないで、10本指で打てるキーの数を想定する。
- ④：①と③の違いから、シフトキーの役目を考える。
- ⑤：同じ手法で、スペースキー、リターンキーなどの役目を考える。

例：コンピュータ内部での情報の表し方

- ①：2ビットで表すことができる情報量を考える。
- ②：同じように3ビットで表すことができる情報量を考える。
- ③：アルファベット数26文字、カタカナやひらがな文字、漢字文字、特殊記号文字などの数を想定する。

④：③の文字数を表すには、何ビットあればよいかを考える。

⑤：コンピュータでの情報の表し方を説明する。

例：磁性体を使った情報の管理を考える。

①：日常生活で磁性体を使ったものを挙げる。

②：使いすてカイロの鉄粉を切符の磁性体にかける。

③：鉄粉の模様から情報の表し方を想像する。

④：フロッピディスクの磁性体を観察する。

⑤：日常生活で見られる切符などとフロッピディスクとは同じ磁性体を使って情報を保存していることを想定する。

⑥：磁性体で情報を保存する場合に気を付ける点を考える。

⑦：違法コピーや情報漏洩などの情報モラルについて発展させる。

これらの例を具体化するには、各教師が学校の実態に即した教材を選び、選んだ教材を時間的に配列して指導計画を作成して実践していく。その場合の指導計画は、まず操作し、次に操作した意味を理解し、活用し、次の操作に進むようにして操作とその内容である理論を一体化して作成することが重要である。

Ⅳ-2-1-3 学習ノートの利用のすすめ

調査結果では実践事例がなかった「操作した意味や情報がどう処理されているかを考える過程をメモしたり、理解するためのまとめとする。」例を示す。

例：紙とコンピュータの記録方法の違いの比較から、コンピュータで情報を処理する場合に気を付ける点を考える。

紙とコンピュータについて、記録の方法、記録の量、書きかえ方法、伝達方法、その他を操作した経験にもとづき考え、まとめる。

ノートにまとめた結果をもとに討議して、コンピュータで情報を処理する場合の利点とマイナス点を考える。

学習ノートの効果は、Ⅲ-2-4で4点示したが、これ以外にも2人で1台のコンピュータ利用形態の場合に操作する以外にノートで学習したことをまとめる、学習の進度調整に活用できるなどがある。

コンピュータを用いた情報の学習内容に関して、書く、まとめる、操作情報を提供するなどの機能をもつ学習ノート類の開発研究が望まれる。

V まとめ

第1学年で必修としての「情報基礎Ⅰ」及び第3学年で選択教科としての「情報基礎Ⅱ」の内容構成の試案を提案した。例え試案のように示されても、それはあくまでも標準のパターンを示したものである。例えば、「情報基礎」の内容を各学年に再配分し構成した指

導計画を立案してもよいのである。学習指導要領の趣旨を十分に理解し、学校にとって効果的な指導が実現できるよう柔軟な運用をすればよいのである。

情報に関しては、情報技術の進歩、小学校などを含め学校への機械の導入状況、導入される機械やソフトウェアの種類、生徒の情報機器の使用経験などによって、指導計画の作成、教材の選び方、及び、授業の運営方法などを実態に即して、創意工夫した運用が必要になってくる。

であるから、情報教育のカリキュラムに関しては、各学校の実態や生徒の特性等を常に把握して、諸条件が変化した時点で、「情報基礎」の指導計画及び「情報基礎」を含めた情報教育全体計画の変更が求められる。

小学生にコンピュータが導入された段階では、第1学年の「情報基礎Ⅰ」で小学校で既修したソフトを操作した意味である理論付けを行うとともに、表計算やデータベースの利用法の極く基礎的な内容を指導することによって、操作法を知らないソフトを含めて、自己の課題の目的に応じたソフトを自由に使い、課題に必要な処理をすることができるようにすることが大切になる。

小学校にコンピュータが導入された段階では、ワープロは「情報基礎」の教材になり得ないという議論があるが、よく研究すれば「情報基礎」の教材になり得る。例えば、小学校で体験した学習を基盤にして、間違い字探しを「検索機能」を使ってする、あるいは、修正したい文字を「置換機能」を使ってする教材を準備する。その後、検索や置換の仕組みを易しく理解させる教材を準備し、コンピュータが情報を処理する仕組みを考えさせる。このように操作した体験をブラックボックスでなしに、中学生でも理解できる程度にかみ砕いた教材を開発する研究が重要になる。

「情報基礎」の題材や教材の素材選びが今後の大きな課題である。1995年（平成7年）の三重県の報告書に小学校にコンピュータが導入されたとき技術・家庭科の「情報基礎」で何を教えればよいかを研究していくと記述されていた。他の調査結果からも判明したが、各学校や研究会が模索状況である。特に、ものづくりの性格をもつ教科を維持しながら、時代の要請に対して情報教育を受け持っていく教科としての性格とのギャップをどううめて素材を選んでいくかが今後の研究課題となる。

参考文献

- 北島，中村：東京都立教育研究所紀要 第35号 p224, p235, pp267-269 1991
中央教育審議会：21世紀を展望した我が国の教育の在り方，1997.5.
本郷：生涯学習における情報科学教育，鳴門教育大学学校教育研究センター紀要1997.1
教育工学関連協会学連合：小・中・高一貫情報教育に関する学習指導要領への提言 PP8-10 1996.
文部省：小学校学習指導要領，大蔵省印刷局 1989
文部省：中学校学習指導要領，大蔵省印刷局 1989

文部省：高等学校学習指導要領，大蔵省印刷局 1989

文部省：中学校指導書 教育課程一般編，第一法規，1989

文部省：中学校指導書 技術・家庭編，開隆堂出版，PP54-60 1989

文部省：情報教育に関する手引，ぎょうせい，1991

資料 1 (「小・中・高一貫情報教育に関する学習指導要領への提案」平成8年4月 教育工学関連学協会連合 情報教育プロジェクト委員会 ワーキンググループ より)

第2節 中学校における情報教育 (教科名： 情報)

第1 目標

情報に関する基礎的な概念と方法を理解させ，各自のもつ課題に対して必要な情報を判断・処理し，興味・関心を追求した課題解決学習を主体的に進めることによって教科の発展的知識を総合的に修得する能力を養う。また，ますます発展する情報化社会の様々な課題をとらえ，よりよい社会を創造しようとする態度を育てる。

第2 目標と内容

1 目標

- (1) 情報技術及び情報処理の基礎的な概念と方法を実験・実習を通して理解させるとともに，必要とする結果に対して適切な情報の処理ができるような情報活用能力を養う。
- (2) 広域ネットワーク (インターネット) などのコミュニケーション手段を通じて広い視野を持たせるとともに，自らの興味・関心に基づく課題の追求や解決に情報技術を応用し，主体的に学習しようとする態度を育てる。
- (3) 社会の発展に伴って生じる，情報に関するさまざまな課題にふれ，情報化社会に生きる人間として情報を適切に判断・評価する能力と態度を育てる。

2 内容

(1) 情報の処理と伝達

- ア アイデアを練るためのパッケージソフトの利用
- イ さまざまな情報の合成
- ウ 創意工夫のためのツール
- エ メディアの特性

(2) 情報の収集と管理

- ア 他教科でのデータ活用のための情報技術の利用
- イ 情報収集のための手段の工夫
- ウ 情報の構造による検索

(3) モデリング

- ア モデリングやシミュレーションのためのツール
- イ 簡単なコンピュータモデルの設計
- ウ モデルの評価

(4) 計測と制御

- ア 制御モデルを用いた一連の命令の構造と評価
- イ 簡単な電子回路やセンサーの制御

(5) 情報技術の応用と実社会への影響

- ア 実生活での情報技術の活用・応用
- イ 特定の課題に対する情報技術利用の適切性の検討
- ウ コンピュータの利便と弊害
- エ 情報モラル
- オ 知的所有権
- カ コンピュータ犯罪と安全管理

(6) 広域ネットワークと通信

- ア 情報資源の利用
- イ 情報の分散化とコミュニケーション
- ウ インターネットの活用

(7) 課題研究

- ア 情報と社会
- イ 環境問題と情報活用
- ウ 国際理解と情報活用
- エ 福祉・社会活動と情報活用
- オ プレゼンテーション

3 内容の取扱 (省略)