

高等学校新教科「情報」との連携を考慮した中学校技術・家庭科 「情報とコンピュータ」の学習内容のあり方

山本 透 濱賀 哲洋 蓑島 隆
上田 邦夫 門田 良実

1. はじめに

平成10年12月に中学校の新学習指導要領¹⁾が、また平成11年3月には高等学校の新学習指導要領²⁾が告示された。今回の改訂の中で注目すべき点は、中学校技術・家庭科の「情報とコンピュータ」の内容が大幅に拡充されたこと、さらに、高等学校普通科において、「情報A」、「情報B」、「情報C」の科目が、専門学科に「情報」の科目が設置されたことであり、情報社会の進展に適應できる人材育成に沿って、情報教育の内容が飛躍的に増大したものに改訂された。一方、文部科学省より「情報教育の実践と学校の情報化」³⁾が発表された。前回の「情報教育に関する手引」⁴⁾に比べ、より実践的で分かりやすい内容となっており、学校現場では、情報教育の3つの目標（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）を主体とし、「情報教育」がより一層展開されようとしている。ところが、小・中・高の連携が十分に明確になっていないために、それぞれの発達段階に即した情報教育の内容が十分に吟味されないまま、進められようとしている感も否めない。

小学校段階においては、情報機器に馴れ・親しむことを通して、児童が自分に必要な情報の収集・判断・加工・表現することで、それぞれの場面で主体的に活動するためのコミュニケーション能力の向上⁵⁾や、自己表現能力の育成に情報教育のねらいがおかれている。これまで中学校技術・家庭科の「情報基礎」領域において行われてきた「情報活用の実践力」の育成を中心とした情報教育の一部が、情報社会の進展に伴い小学校の段階から行われようとしている。

これに対して中学校段階では、コンピュータの操作や利用など「情報活用の実践力」の育成に情報教育の主眼がおかれてはいるが、この時期は生徒が精神的に大きく成長する時期であり、これに伴って高度情報通信社会を生きる人間としての基礎的・基本的な資質と

態度を十分に育てておく必要がある。つまり、中学校段階の情報教育は、「情報社会に参画する態度」の育成を通して、人間形成にまで深く関わる内容を含んでおり、重要な役割を担っていくものと考えられる。また、これまでの継続性が維持されて、中学校における情報教育の主体が、技術・家庭科技術分野の中に位置づけられていることで、技術科教育との関連で情報教育を捉える必要が生じてくる。とくに、ハードウェア、情報通信ネットワーク、計測・制御などの「情報の科学的な理解」を必要とする内容も含まれており、技術科教育としての情報教育という側面から、機器の操作や利用など時代の流れとともに変化していく内容のみにとどまらず、扱う内容の程度は別にして、普遍的かつ科学的な内容を中学校の段階から扱う必要があると考える。

さらに、高等学校普通科の「情報」科目には、「情報活用の実践力」に主眼がおかれた「情報A」、「情報の科学的な理解」が核となる「情報B」、さらに「情報社会に参画する態度」の育成を主な目的とした「情報C」が設置されている。いずれの科目においても、より効率的で系統立てられた情報教育が行われるために、中学校における情報教育、とりわけ技術科教育としての情報教育との連携を十分に考察しておく必要がある。とくに、高等学校の段階になると、論理的なものの方の見方・考え方ができるようになり、この能力をより一層成長させるものとして情報教育を捉えることが大切である。したがって、いずれの科目を選択するにしても、中学校での情報教育を踏まえ、より深化発展した内容、すなわち数理的な基礎をもった情報科学的な内容にまで踏み込んだ情報教育が必要であると考えられる。

このように、発達段階に即した情報教育の枠組み、すなわち小・中・高における情報教育の連携についての考察は必要不可欠であり、学習内容の系統性に裏打

ちされた体系的な情報教育を早急に確立しなければならない。そこで本稿では、高等学校「情報A」、「情報B」、「情報C」で扱う学習内容を、学習指導要領から明らかにした上で、これら高等学校「情報」との連携を十分に考慮した中学校段階での情報教育である「情報とコンピュータ」の学習内容を、技術科教育としての情報教育という側面から考察する。

2. 高等学校「情報」における学習内容

中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」、および高等学校「情報A」、「情報B」、「情報C」で扱う学習内容を、文献6)で考察されている「情報科学技術教育」の内容と対比して考えたとき、以下のような構成要素にまとめられる。

- a. 基礎・基本
- b. ハードウェア
- c. ソフトウェア
- d. 情報通信ネットワーク
- e. 計測・制御（知識システム）
- f. 情報と社会

これらの構成要素と情報教育3つの目標である「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」を関連させて、高等学校「情報」におけるそれぞれの構成要素を整理し、それぞれの特徴について考察する。なお、上述の「f. 情報と社会」は「情報社会に参画する態度」と重複しているので、構成要素から除いて考える。

まず、学習指導要領における「情報A」の学習内容^{2),7)}を整理したものを表1に示す。表1から、「情報活用の実践力」に重点がおかれ、これに関連させて「情報社会に参画する態度」が育成されようとしていることが分かる。なお「計測・制御」の構成要素は、「情報A」では扱われていない。高等学校「情報A」を選択する学校が圧倒的に多く、これに起因して13社が教科書を出版しているという現状にある。本格的な情報教育が、小・中・高において一斉にスタートすることもあり、児童や生徒の能力の現状に併せて、どうしても各発達段階で「情報活用の実践力」に重点をおいた情報教育が展開されようとしている感がある。過渡的な期間においてはやむを得ないが、やはり小・中・高における情報教育を体系的に捉え、各発達段階に対応させた情報教育内容を考える必要がある。後で述べる中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」(表4)での学習内容では、「情報の科学的な理解」に関する内容が比較的充実しているにもかかわらず、それが高等学校の段階で発展的に捉えられていない。先にも述べたように、高等学校の段階では、論理的なもの

の見方・考え方ができるようになり、この能力をより一層成長・発達させる意味においても、情報科学的な内容にまで踏み込んだ情報教育が必要であると考えられる。

次に、学習指導要領における「情報B」の学習内容を整理したものを表2に示す。「情報A」に比べると、「情報の科学的な理解」に関連する学習内容が充実していることが分かる。とくに、各構成要素で重要となる内容として、情報の表現、ハードウェアの仕組み、計算機アーキテクチャ、情報通信ネットワークの仕組み、アルゴリズム、さらには計測・制御の仕組みなど情報科学的な学習内容が網羅された取り扱いになっており、中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」での概括的な内容を深化・発展させる形態として捉えることができる。このように、「情報B」では「情報の科学的な理解」を柱に考え、この学習を通して「情報活用の実践力」が育成され、さらに「情報活用の実践力」の育成とともに、「情報社会に参画する態度」が培われる形となっている。このように、情報教育の3つの目標が有機的に関連しあい、効果的に学習が進められる格好となっている。この形態こそが、中学校ならびに高等学校において情報教育の目指すところではないかと考える。

最後に、学習指導要領における「情報C」の学習内容を整理したものを表3に示す。高度情報社会を反映してか、「情報通信ネットワーク」に関連した内容が充実している。とくに、情報モラルだけでなくセキュリティに関わる内容までも扱われており、「情報通信ネットワーク」についての科学的な理解を深め、「情報活用の実践力」を向上させることを通して、「情報社会に参画する態度」を育成することに主眼がおかれている。時代の流れに対応した内容を扱っているが、情報教育として必要となる構成要素に偏りが生じており、「情報B」のような幅広い情報の科学的知識を身につけることが難しい。「情報通信ネットワーク」についての学習内容を中心にしながらも、各構成要素をバランスよく習得させることが必要である。

このように、「情報A」、「情報B」、「情報C」において扱われる学習内容には、以下の点において大きな違いが見られる。

- ・情報教育のどの目標に主眼がおかれているか
- ・中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」に関わる内容とのつながり
- ・各構成要素のバランス

本来、学校現場において情報教育の目指すところは、高度情報通信社会をよりよく生き抜くために、情報手段を科学的根拠に基づいて適切に選択・活用し、身の

表1 学習指導要領における高等学校「情報A」の学習内容

	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
基礎・基本	<ul style="list-style-type: none"> ・問題に応じた解決手段の工夫 ・伝達内容に適した提示方法の工夫 ・将来にわたって情報技術の活用能力を高めていくことの必要性 		<ul style="list-style-type: none"> ・伝達する相手に分かってもらうための表現の工夫 ・情報を生活に役立て主体的に活用しようとする心構え
ハードウェア		<ul style="list-style-type: none"> ・情報機器の発達の歴史 ・情報機器のしくみと特性 	
ソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータの適切な活用 ・目的に応じた多様な情報の統合 	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な形態の情報を統合することができることへの理解 	
情報通信ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ・情報通信ネットワークの適切な活用 ・情報を効率的に検索・収集する方法の習得 ・情報の効果的な発信 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報の発信・共有における情報表現の工夫や取り決めの必要性 	<ul style="list-style-type: none"> ・受け手の負担を考えた情報発信 ・発信の際に起こりうる具体的な問題とこれを解決・回避する方法 ・情報社会で必要とされている心構え ・情報化の進展が生活に及ぼす影響

表2 学習指導要領における高等学校「情報B」の学習内容

	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
基礎・基本	<ul style="list-style-type: none"> ・問題解決の手順とコンピュータの活用 ・コンピュータによる情報処理の長所と短所の理解 		<ul style="list-style-type: none"> ・情報技術における人間への配慮 ・情報技術の進展が社会に及ぼす方法
ハードウェア		<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータにおける情報の表し方 ・コンピュータの仕組み ・コンピュータ内部での基本的な処理の仕組み 	
ソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> ・目的に応じた情報の表し方と処理手順の工夫の必要性 ・データベースの活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・データベースの概念の理解と設計 	
情報通信ネットワーク		<ul style="list-style-type: none"> ・情報通信の仕組みの理解 	
計測・制御		<ul style="list-style-type: none"> ・簡単なアルゴリズムの理解 ・モデル化とシミュレーションの考え方と方法 ・計測・制御の仕組みの理解 	

表3 学習指導要領における高等学校「情報C」の学習内容

	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
基礎・基本	<ul style="list-style-type: none"> ・伝えたい内容を分かりやすく表現する方法 		<ul style="list-style-type: none"> ・情報化が社会に及ぼす影響
ハードウェア		<ul style="list-style-type: none"> ・情報のデジタル化の仕組み ・情報機器の種類と特性 	
ソフトウェア		<ul style="list-style-type: none"> ・多様な形態をもった情報の統合 	
情報通信ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ・情報通信を早く正確に行うための工夫 ・コミュニケーションの目的や状況に応じた効果的な活用方法 ・情報通信ネットワークを活用した情報の適切な収集・分析・発信 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報通信ネットワークの仕組み ・情報伝達の速度と単位の理解 ・社会で利用されている情報システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報の公開における情報保護の必要性 ・情報収集・発信に伴って発生する問題と個人の責任 ・セキュリティの確保の重要性

表4 学習指導要領における中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」の学習内容

	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
基礎・基本			<ul style="list-style-type: none"> ・情報化が社会や生活におよぼす影響を知る ・情報モラルの必要性
ハードウェア	<ul style="list-style-type: none"> ・生活における情報機器の効果的な活用 ・コンピュータの基本的な操作 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報機器の発達と特徴 ・コンピュータの基本的な構成と機能 	
ソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> ・使用目的に合わせたソフトウェアの選択 ・ソフトウェアを用いた基本的な情報処理 ・マルチメディアの利用方法 	<ul style="list-style-type: none"> ・ソフトウェアの機能 ・コンピュータの利用形態 ・マルチメディアの特徴（情報の一元化） 	
情報通信ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ・生活における情報通信ネットワークの効果的な活用 ・情報通信ネットワークの利用方法 ・情報の収集・判断・処理・発進ができること 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報通信ネットワークの発達と特徴 ・情報通信ネットワークにおける情報の伝達方法の特徴 	
計測・制御	<ul style="list-style-type: none"> ・簡単なプログラムの作成 ・簡単な計測・制御ができること 	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラムの機能 ・目的に応じたプログラムの手順を考える ・計測・制御の機能 	

回りにある問題や課題に対して、自らが解決できる能力を培うことにあると考えられる。このことから、「情報の科学的な理解」に関わる学習内容を幹とし、各構成要素においてバランスよく学習することを通して、「情報活用の実践力」を高め、さらには、情報活用の実践を通して「情報社会に参画する態度」を育成するといった、いわゆる3つの情報教育の目標の有機的な関連付けが必要不可欠である。したがって、このような視点に立って、高等学校「情報」の学習内容を改めて検討しておく必要があると考えられる。

3. 中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」における学習内容

高等学校「情報」と同じように、学習指導要領における中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」の学習内容^{1), 8)}を、情報の3つの目標と関連させて整理する。表4にその学習内容を示す。本来、学習指導要領には「情報とコンピュータ」の構成要素として「マルチメディア」に関連した項目（内容）が含まれている。「マルチメディア」を効果的に活用できる能力を育成するために、「情報の科学的な理解」として、文字情報や画像情報、さらには音声情報など多様な情報が一元化（コード化）され、多重に組み合わせられていること、また双方向通信で実現されていることなどについて習得する必要がある。結局のところ、「マルチメディア」は「ハードウェア」、「ソフトウェア」、「情報通信ネットワーク」のそれぞれの構成要素を融合した形として捉えることができるため、あえて構成要素

として「マルチメディア」を挙げていない。現状では、「マルチメディア」と「計測・制御」は選択内容となっている。多くの中学校において「マルチメディア」が選択されているようである。また、「マルチメディア」の学習内容として、現場ではwebページの作成やプレゼンテーションソフトウェアを利用した内容が多く扱われているようである。しかし、このような内容が本当に技術科としての情報教育に相応しいものかどうか疑問である。「マルチメディア」の学習内容については、先に述べたように、他の構成要素と関連させて効果的に学習することで対応できるものとする。

表4から、中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」では、「情報の科学的な理解」に関わる内容が充実しており、「情報活用の実践力」や「情報社会に参画する態度」の育成と関連づけられた学習内容となっていることが分かる。また、各構成要素がバランス良く配置されていることも分かる。このように、比較的望ましい学習内容が扱われているものの、その捉え方で授業内容や授業の目指すところは大きく変わってくる。技術科教育としての情報教育という観点から、これらの学習内容をどのように捉え、授業として実現していくか、教員の資質が問われることになる。

4. 高等学校「情報」との連携を考慮した中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」の学習内容

以上の考察のもと、高等学校「情報」との連携を考慮した中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」の学習内容について検討する。

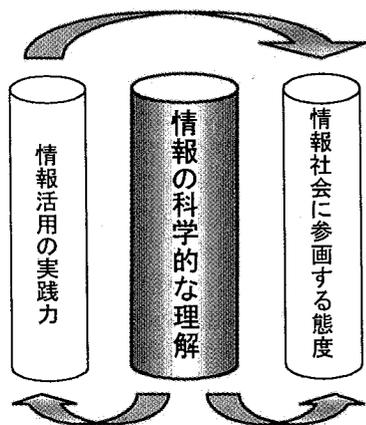


図1 情報とコンピュータの学習内容の捉え方

小学校段階では、今後も「情報活用の実践力」の育成に主眼をおいた情報教育の展開が予想されることから、中学校および高等学校では、「情報活用の実践力」の育成に基づいた科学的なものの見方や論理的な思考能力の育成に重点をおいた、いわゆる「情報の科学的な理解」に関わる学習内容を幹として考える必要がある。その上で、「情報の科学的な理解」が、「情報活用の実践力」や「情報社会に参画する態度」の育成に、自然な形でつながるような学習内容を作り上げることが重要であると考えられる。そのイメージを図1に示す。

次に、構成要素においては、高度情報社会の進展という時代の流れに即した形で、「情報通信ネットワーク」に関わる内容に重点をおきながら、他の構成要素に対してもバランスの良い学習内容を準備する必要がある。

表5 高等学校「情報」との連携を考慮した中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」の学習内容

	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
ハードウェア	<ul style="list-style-type: none"> コンピュータの基本的な操作（電源のオンオフ、データの出し入れ）ができること 生活において情報機器を効果的に活用することができること 	<ul style="list-style-type: none"> 計算機の発達の歴史 計算機の構成（コンピュータの仕組み・五大機能） 情報の表現（コンピュータにおける情報の表し方）デジタル化・コード化 計算機アーキテクチャ（コンピュータ内部での基本的な処理の仕組み） 	<ul style="list-style-type: none"> 情報化が社会や生活に及ぼす影響について考えること
ソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> 使用目的に合わせてソフトウェアが選択でき、基本的な情報処理ができること マルチメディアを利用することができること 	<ul style="list-style-type: none"> ソフトウェアの種類と機能（基本ソフトウェアと応用ソフトウェア（表計算・文書作成・プレゼンテーション・画像処理）） 情報の一元化（コード化）による情報統合の仕組み 	<ul style="list-style-type: none"> 情報化が社会や生活に及ぼす影響について考えること
情報通信ネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> 情報通信ネットワークを利用して情報の収集・判断・処理・発進ができること 生活における情報通信ネットワークを効果的に利用できること 問題解決の場面に応じた解決手段が選択できること 伝達する相手に分かってもらうための情報表現を工夫すること 情報化が社会や生活に及ぼす影響について考えること 	<ul style="list-style-type: none"> 情報通信機器の仕組み（サーバ、クライアント、ルータ、イントラネットとインターネット、LAN、メールアドレスなど） 情報伝達の仕組み（電話や郵便システムとの対比、コード化、双方向の伝達の仕組み） ネットワークの形態（スター型、リング型など） プロトコルの必要性 情報通信ネットワークを介した情報処理の種類（実時間処理、オンライン処理、リモート処理など） 情報通信システムの種類（検索システム、オンライン予約システム、POSシステムなど） 	<ul style="list-style-type: none"> 情報化が社会や生活に及ぼす影響について考えること 情報の信頼性や信憑性について知ること 情報公開における情報保護の必要性が理解できること 情報収集・発信に伴って発生する問題（たとえば著作権など）と個人の責任 セキュリティの確保の重要性を知ること
計測・制御	<ul style="list-style-type: none"> 目的に応じてプログラムの手順が考えられること 	<ul style="list-style-type: none"> フィードバック制御の仕組み（検出部、調節部、操作部） 計測制御システムにおけるコンピュータの役割 計測制御システムにおける情報の流れ（アナログ信号、デジタル信号、コード化） 計測制御システムにおけるプログラムの必要性 プログラムの機能（順次、比較、反復）を知り簡単なプログラムが組めること 簡単な計測制御システムが構築できること 	<ul style="list-style-type: none"> 情報化が社会や生活に及ぼす影響について考えること

あると思われる。そのキー概念の一つとして「情報のコード化」⁹⁾が考えられる。この概念は、縦軸の各構成要素を統括することのできるものであり、それぞれの学習の基礎になると考えられる。すなわち、「ハードウェア」では情報の表現としてコード化を学習し、「ソフトウェア」では、文字情報や画像情報、さらには音声信号などがコード化されていることを理解した上で、これらが統合された形でマルチメディアというものが構築されていることを学習する。また、「情報通信ネットワーク」では、情報の信頼性の観点からコード化された情報が送受信されていることを理解させる。さらに、「計測・制御」においても、物理量がデジタル化され、さらにコード化されることで、計測制御システムにコンピュータが組み込まれ機能していることを学習する。このように、「情報のコード化」の概念は、現行の情報教育での学習内容を包含したものであり、それぞれの構成要素の関連を図り、連結させながら学習することで、各構成要素のつながりを理解することができる。すなわち、コンピュータを核とした情報教育を構築する上では、必要不可欠な学習内容と捉えることができる。

最後に、技術科教育としての情報教育という側面を十分に考えておく必要がある¹⁰⁾。「ものづくり教育は人づくり」という考えが技術科教育の根幹をなしている。とくに、「ものづくり」の重要性が謳われているが、これを情報教育に当てはめて、コンピュータを利用した文書作成や描画することが、あたかも「ものづくり」であるかのように捉えられている例も多くある。「ものづくり」の重要性は「ものをつくる」ことに意義があるのではなく、「ものづくり」を通して、様々な問題解決を必要とする場面で自らが創意工夫する能力を養うこと、また、そのための基礎として、論理的な思考能力を育成することにある。また一方で、技術科教育の特徴の一つとして、ものづくりの延長上に「人」や「生活」の存在があることである。したがって、技術科教育としての情報教育を考えたとき、我々の生活との関連性を十分に意識させながら、「情報の科学的な理解」に重点において、創意工夫する能力や論理的な思考能力が育まれるような学習内容を考えなければならない。

このような観点に立ち、さらに高等学校「情報」との連携を考慮して中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」における学習内容を整理する。表5は、その学習内容を示している。中学校技術・家庭科においては、3年間を通して35時間（必修）と17.5時間（選択）を、「情報とコンピュータ」に割り当てることができる。このような授業時間数の制約もあり、表5の

内容をすべて行うことは困難であるように見えるが、先に述べたように、「情報のコード化」というキー概念に基づいて、それぞれの構成要素を関連させることで、効率よく学習させることができる。また、高等学校「情報」と重複する部分もあるが、それぞれの発達段階において繰り返して学習させることは、知識・技能の定着化という意味において重要である。

5. おわりに

高度情報通信社会の進展を受け、学校現場においても、「情報教育」や「教育の情報化」が、急速な勢いで展開されようとしている。そのような中で、小・中・高における情報教育の連携、体系化、あるいは一貫性を考慮することは極めて重要である。また、中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」における情報教育は、技術科教育としての教科の目標をもっているために、いわゆる学校教育としての情報教育とは異なった内容が扱われなければならない。そのような背景から、本稿ではまず、中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」の学習内容を考える上で、重要となる以下の点を明らかにした。

- ・「情報の科学的な理解」に学習の主体をおき、この学習を通して、「情報活用の実践力」や「情報社会に参画する態度」の育成が効果的に図れること
 - ・各構成要素のバランスを十分に考慮すること
 - ・「情報のコード化」を基本概念とし、各構成要素を関連させながら学習させること
 - ・高等学校「情報」との連携をより密にすること
- 次に、このような要点を十分に考慮し、中学校技術・家庭科「情報とコンピュータ」の学習内容を、情報教育の3つの目標と構成要素を関連させながら考察し、その一案を示した。今後は、考察した学習内容に基づいて、より具体的な授業内容や教材の検討、さらには評価規準やこれに基づく生徒に対する学習支援を具現化する予定である。

最後に、大竹市立小方中学校教諭（広島大学大学院生）河北光弘氏との議論は、本研究を遂行するにあたり非常に有益なものであった。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 文部省：中学校学習指導要領（1998）
- 2) 文部省：高等学校学習指導要領（1999）
- 3) 文部省：情報教育の実践と学校の情報化～新「情報教育に関する手引」～（2002）
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/index.htm

- 4) 文部省：情報教育に関する手引き (1990)
- 5) 菊川, 山本：コミュニケーション能力の育成に主眼をおいた小学校における情報教育の実践, コンピュータ&エデュケーション, vol. 12, pp. 84-89 (2002)
- 6) 山本, 菊地, 上田：教員養成における情報科学技術教育の枠組み—「情報」教員養成のための教育課程の構想—, 広島大学大学院教育学研究科研究紀要, 第二部, 第50号, pp. 47-54 (2001)
- 7) 文部省：高等学校学習指導要領解説 情報編 (2000)
- 8) 文部省：中学校学習指導要領解説—技術・家庭科— (1999)
- 9) 河北, 山本, 門田：技術科教育における「情報とコンピュータ」の教育上の取り扱いについて, 日本産業技術教育学会中国支部講演論文集, p. 8 (2002)
- 10) 間田, 田島, 山本：教科教育学研究の動向と展望—技術教育に関する研究内容の傾向と今後への期待—, 日本教科教育学会誌, vol. 25, No. 2, pp. 79-86 (2002)