

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科課程の構想 —

山本 透・菊地 章¹・上田邦夫

(2001年9月28日受理)

A Framework on Information Science and Technology Education in Training Systems for Teachers
— A Conception of Curriculums for Training Teachers who Teach Information Technology —

Toru Yamamoto, Akira Kikuchi¹ and Kunio Ueda

Contents and curriculums for the information science and technology education(ISTE) in training systems for teachers in undergraduate schools must be changed corresponding to a rapid progress of information technologies and information environments. This paper deals with a framework on the ISTE in training teachers. In order to clarify contents in the ISTE, viewpoints from some surfaces related to the ISTE are discussed, and a proposal of the curriculum in the ISTE is shown.

Key words: Information Science and Technology Education, School Education, Training of Teachers, Subject of Information

キーワード：情報科学技術教育、学校教育、教員養成、情報科

1. はじめに

平成元年3月15日に、中学校技術・家庭科の学習指導要領¹⁾に「情報基礎」の領域が設けられ、平成5年度から情報技術教育が中学生に対して実施され現在に至っている。「情報基礎」領域は選択履修であるにも関わらず、情報社会の急進に伴って、現在、多数の学校で「情報基礎」教育が実施されている。小学校においても、教科学習での情報メディアの利用等を含めた調べ学習などを通して情報教育が実施されている。

一方、平成10年12月14日に中学校の学習指導要領²⁾が、また平成11年3月29日には高等学校の学習指導要領³⁾が新たに告示された。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」の内容が大幅に改善されたこと、さらに、特筆すべきことは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」の教科が新たに設置されたことであり、情報社会の進展に適応できる人材育成に沿って、情報教育の学習内容が飛躍的増大したものに改訂された。

これらの中等教育での情報教育の新しい潮流に対して、大学など高等教育機関においてもカリキュラム案に大幅な改善が図られている。近年、(総合)情報処理センターならびに情報処理教育センターの充実とともに、全学的に情報教養教育が大学の全ての学部で実施されており、教員養成学部においても、コンピュータの活用を主体とした情報リテラシー教育に関わる講義・演習・実習を積極的に取り入れた形態に変様してきている。しかし、「情報基礎」教育が実施されて既に8年が経過し、現在の大学生の多くは中学校段階で情報教育、もしくは情報リテラシー教育を受けてきている実態がある。さらに、平成14年度からの中学校での「情報とコンピュータ」の必須化、ならびに平成15年度から実施される教科「情報」に対応して、今後は更なる大学における情報教育の枠組みを検討する必要に迫られている。

先にも述べたように、これまで教員養成を担う大学・学部においては、情報リテラシー教育や情報技術教育を中心とした情報教育が行われてきているが、これを免許法の観点から見ると、新教科「情報」の新設に伴い免許法も一部改正され、多くの大学・学部において教員免許授与の所要資格を得させるための課程認定に向けてのカリキュラムの整備等が行われている。

1 鳴門教育大学

広島大学教育学部でも技術・情報系コースにおいて、平成13年度での高等学校「情報」の課程認定に向けてこれまで準備を進めてきた。この高等学校「情報」免許状に対する課程認定を機に、情報環境の変化に柔軟に対応できる教員の育成、資質向上を目指して、カリキュラムを中心とした教育内容について再考する必要に迫られている。とくに、時間的な制約もあってコンピュータの利用の仕方など、いわゆる情報技術教育が中心であったが、このような内容は機種やソフトウェアに依存するものであり、また時代が進むことに伴って変化するものである。教員養成において習得した内容も、教員採用の時点では何ら役に立たない場合さえある。一方で、課程認定だけを考えると、これまでの情報教育内容にいくつかの科目を用意するだけで対応することが可能である。

ところが、単に単位数だけの問題ではなく、今日の情報社会を取り巻く情勢を考えると、様々な側面から情報教育の内容を十分に検討する必要がある。たとえば、小学校・中学校・高等学校、さらには大学という学校教育の一つの流れの中で、教員養成を担う大学・学部として情報教育をどのように捉えるのか、すなわち、発達段階に対応させた情報教育の考え方を議論す

る必要がある。また、高等学校の専門教科「情報」が高度な情報技術者の人材育成をねらいにしていること、さらには学校教育が産業社会での人材育成にも繋がるものでなくてはならないことなど考えると、今日の情報社会の著しい進展の中で、産業社会としてどのような情報技術者を必要としているのか、産業社会の側面から見た情報教育の考え方についても議論しておく必要がある。ちなみに、本学部の技術・情報コースも、「情報」教員養成のみを視野に入れたものではなく、より専門的な情報技術者養成から情報社会に対応できる教養的資質の養成をも包含したグローバルスタンダードをめざした人材養成を目的としているため、上述のような様々な側面からの情報教育の捉え方についての考察は重要であると考えられる。

本稿では、このような様々な側面からの情報教育の考え方を議論し⁴⁾⁵⁾、この議論を通して、これまでの情報リテラシー教育や情報技術教育に加え、情報社会の進展に柔軟に対応できる知識、技能を養成するために、情報科学的側面からの情報教育内容を併せもった、いわゆる「情報科学技術教育」の必要性とその内容および枠組みについて考察する。

表1 広島大学教育学部技術・情報系コースにおける情報教育に関する科目とその内容

科目名	科目の内容
情報社会論	プライバシーの保護、知的所有権、情報モラルとセキュリティなど
情報処理学習概論Ⅰ	情報の表現、論理回路、計算機の構成などハードウェアに関する内容
情報処理学習概論Ⅱ	基本ソフトウェア、応用ソフトウェアなどソフトウェアに関する内容
コンピュータ活用演習	情報機器の基本操作、情報検索、電子メール、ホームページ作成など
アルゴリズム論	アルゴリズムの基礎、数値計算法、データ構造など
プログラミングの学習	(実習を含む) プログラム言語、数値計算、ファイル入出力など
デジタル制御の理解	計測システム、システムモデリング、デジタル制御系設計など
知識情報処理の理解	人工知能、ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズムなど
情報理論の学習	情報量とエントロピー、符号化、誤り検出訂正符号など
信号処理の理解	フーリエ級数とフーリエ変換、フィルタリング、時系列解析など
情報システムの理解	オペレーティングシステム、システムの信頼性など
情報システムの設計	(実習を含む) 情報システム開発・評価、プログラム設計など
データベース活用論	ファイル、データモデリング、リレーショナルデータベースなど
情報ネットワークの理解	インターネット、プロトコル、ネットワークセキュリティなど
情報ネットワークの設計	(実習を含む) LAN設計、ネットワークの保守・運用など
マルチメディアの活用	(実習を含む) メディアの特徴、マルチメディア応用など
画像情報処理の理解	画像処理技法、コンピュータグラフィックス、画像認識など
情報と職業	情報社会における労働観、職業倫理、情報技術と産業との関わりなど

2. 技術・情報系コースのカリキュラム

平成11年公布の高等学校学習指導要領³⁾では、普通学科に「情報A」・「情報B」・「情報C」の科目が、また専門学科に教科「情報」が新設された。これに伴い、平成12年7月には教育職員免許法が一部改正され、新しく高等学校（情報）教員免許状を取得することが可能となった。広島大学教育学部は、幼稚園から大学までの学校教育を視野に入れ、その教員養成を主目的として新しい理念のもとに構成された学部であり、新設された高等学校（情報）については、技術・情報系コースにおいて担当することになった。「情報」の免許状授与の所要資格を得させるための課程認定についてこれまで準備を進めてきた。その結果、教職に関する科目を除いて、表1に示すような科目および内容を用意するに至った。

課程認定を受けるためには、免許法との関連からどうしても情報教育内容等を考えなければならないが、情報教育の内容には情報社会の進展に伴って変化していく内容と、数理的な基礎を根底にもつ普遍的かつ科学的な内容がある。とくに情報化社会の変化は著しいものがあり、教員養成時に習得した内容が、教員採用時には古くなっている場合がある。このような問題にも教員が柔軟に対応できるためには、機種依存やソフトウェア依存に陥ることなく、また操作方法に固執することなく、学校現場で必要となる情報ならびにコンピュータに関する基礎知識と基礎技術を習得させる必要がある。さらに、情報やコンピュータそのもののみならず、数理的な基礎も習得させ、自らがソフトウェアの構造を理解でき、また発展させるこのとできる

能力の育成も必要不可欠であると考えられる⁴⁾。

したがって、高等学校（情報）の免許状を取得させるために、単に免許法との関わりで情報教育内容を考えてしまうと、情報社会の著しい変化に対応するための知識、技能、資質を十分に身につけさせることができないと考えられる。すなわち、情報社会を取り巻く様々な側面から教員養成・人材養成のための情報教育を考える必要がある。たとえば、小学校・中学校・高等学校・大学といった学校教育の一つの流れの中で、情報教育をどのように捉えるか、言い換えれば発達段階に対応させた情報教育の考え方⁶⁾が必要である。また、学校教育と情報社会における人材育成との繋がりも十分考慮する必要があり、情報社会あるいは産業社会における情報技術者養成という側面からの情報教育の捉え方⁵⁾も考えなければならない。一方で、先にも述べたように、情報社会の変化に柔軟に対応するためには、基礎的で普遍的な内容を十分身につけておく必要があり、情報科学的な側面からの情報教育の捉え方⁴⁾についての考察も欠かせないものとなる。

このような背景のもとで、技術・情報系コースの情報カリキュラムの構成にあたり、上述のような様々な側面からの考察を行った。以下では、このような側面からどのように情報教育を捉えたかについて述べる。

3. 課程認定に対応させた情報教育の考え方

平成12年7月に、高等学校の免許教科として情報に関する教科が新設されるとともに、教員免許授与の所要資格を得させるための科目が明らかになった。その内容を表2にまとめる。

表2 教科「情報」に係る教科に関する科目

	科目分野名	科目の目的	主たる内容
1	情報社会及び情報倫理	情報化が社会に及ぼす影響、情報倫理等を理解する科目	情報化と社会、著作権等の知的所有権、情報モラル など
2	コンピュータ及び情報処理	コンピュータ及び情報処理に関する基本的な知識・技術等を習得する科目	ハードウェア、ソフトウェア、アルゴリズム、プログラミング、計測・制御 など
3	情報システム	情報システムの設計、管理、運用に関する知識・技術等を習得する科目	データベース、情報検索、情報システムの設計と管理 など
4	情報通信ネットワーク	情報通信ネットワークの構築や運用管理、活用に関する知識・技術等を習得する科目	情報通信ネットワーク、コミュニケーション、セキュリティ など
5	マルチメディア表現及び技術	マルチメディアを活用した表現・処理に関する知識・技術等を習得する科目	情報メディア、図形処理と画像処理、マルチメディア表現、シミュレーション など
6	情報と職業	情報と職業についての関わり、情報に関する職業人としての在り方等を理解する科目	情報化社会の進展と職業、職業倫理を含む職業観と勤労観 など

表2の内容は、平成11年3月に公布された高等学校専門学科の教科「情報」の内容に対応した形となっている。とくに、情報通信社会の急進に伴って、情報システムや情報通信ネットワークにおいて、設計・構築、さらには管理・運用に関する知識・技術など、かなり深い内容を含んでいる。したがって、これらの内容に係わる知識や技術を養わせるには、これまで教員養成を担う大学・学部においてこれまで行われてきた情報技術的な内容だけでは対応することができない。また、これらの内容は単にハウツー的なものではなく、設計や構築に至っては論理的な思考が必要となってくる。

以上のような状況を考えると、情報教養としての「情報リテラシー教育」、コンピュータを前提として工夫・創造する能力を育てる教育としての「情報技術教育」に、さらにコンピュータを前提とはしないが、数理的・論理的な考え方を育成する、いわゆる「情報科学教育」というものが、うまく系統立てられた「情報科学技術教育」の枠組みというものを、しっかりと考察しておく必要がある。

4. 発達段階に対応させた情報教育の考え方

平成10年12月に公布された小学校⁷⁾ならびに中学校学習指導要領²⁾、および平成11年3月に公布された高等学校学習指導要領³⁾をもとに、発達段階に対応させた情報教育の考え方について、まず、情報活用能力の育成のための三本柱である「情報活用の実践力」・「情報科学的な理解」・「情報社会に参画する態度」を関連させながら眺めてみる。

まず、小学校段階においては、情報機器に触れ・馴れ・親しむことなどにより、児童が自分に必要な情報の収集・判断・加工・表現を通して、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、平成10年公布の中学校学習指導要領では、これまでの技術・家庭科における「情報基礎」領域が「情報とコンピュータ」内容に拡充され、全生徒が履修する「情報基礎」と選択履修する「情報応用」が設けられた。この中では、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、人間教育や人間形成にまで深く関わる内容を含んでおり、学校教育において重要な役割を担っていくものと考えられる。このような観点から「情報基礎」が位置づけられた。一方で、情報通信ネットワーク、マルチメディア、さらには計測・制御などの「情報科学的な理解」を必要とする内容も含まれている。とくに技術科教育としての情報教育を考えると、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っておく必要があると考える。このことから、「情報応用」の内容として位置づけられている。

今回の学習指導要領の公布により、高等学校の普通学科に「情報A」・「情報B」・「情報C」の科目が新設され、専門学科にも教科「情報」が設置されたことは注目すべきことである。

「情報A」は「情報活用の実践力」、「情報B」は「情報科学的な理解」、さらに「情報C」は「情報社会に参画する態度」の育成に主眼がおかれている。それぞれの学校が状況に応じて自由に一つの科目を選択することができるものの、一方で、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も、中学校における情報教育との違いを明確にする必要がある。また、高等学校の段階になると、論理的なものの方・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もできる。したがって、いずれの科目（「情報A」・「情報B」・「情報C」）を選択するにしても、中学校での情報教育を踏まえ、より一層深化した内容、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というものが必要であると考えられる。また、専門学科における新教科「情報」においては、情報活用能力の育成のための三本柱すべてが扱われており、とくに、データベース、情報システム、情報通信ネットワークなど情報技術的な内容にとどまらない、いわゆる情報科学的な内容を多く含んでいる。

大学になると、情報に関わる内容を体系的に学ぶことを通して、物事の背景を容易に捉えることができるようになり、また、情報に関わることを設計したり、目的に合わせて各種ツールを効果的に利用したりすることを通して、明確な学習目的をもちながら自己を向上させていくことができるようになる。したがって、それぞれの専門性に応じた情報教育というものが考えられなければならない。たとえば、本研究において取り上げている教員養成を担う大学・学部においては、

学習指導要領の内容に応じて大学で扱う情報教育の内容が変化してきている。

先に述べたように、平成10年、11年の学習指導要領の改訂に伴い、小学校・中学校・高等学校における情報教育の内容がより充実してきたことや、著しい情報環境の変化に十分に対応できる教員の養成が必要となってきたことを考えると、これらの内容を十分に担当できる資質・能力をもった教員を養成するための情報教育として、機器の操作・利用などを扱う情報教養としての情報リテラシー教育やコンピュータ利用に基づいて創意工夫の能力を養成する情報技術教育に加え、数理的な基礎をもつ普遍的でかつ科学的な内容を含んだ情報科学的な内容とを組み合わせた「情報科学技術教育」の内容と枠組みについて再考することが急務となっている。

さらに、発達段階に関連させた情報教育との関係で、情報教員を教員養成を担う大学・学部において養成する必要があるのかどうかについて考えておく。まず、「情報リテラシー教育」、「情報技術教育」および「情報科学教育」を発達段階という側面から見たときの、情報教育の捉え方を表したものを図1に示す。ただし、図中の「高等学校」は普通学科を、「大学」は教員養成を担う大学・学部を考えている。

図1 発達段階に関連させた情報教育の概念図

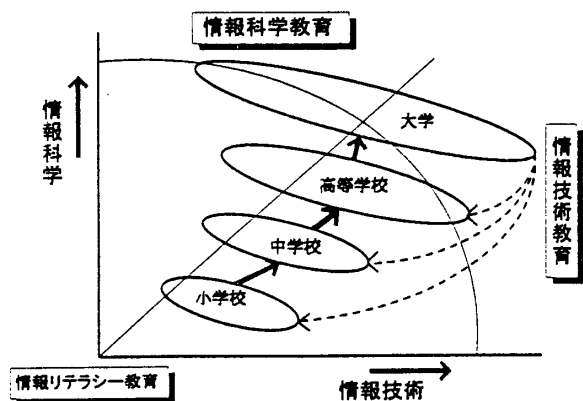


図1では縦軸に「情報科学教育」を、横軸に「情報技術教育」をとっている。発達段階が進むにつれて、情報科学教育の占める割合が大きくなっている。一方、「情報リテラシー教育」について、図中では原点を中心とした円弧で示している。すなわち、小学校段階、中学校段階では、情報教育の内容がすべて情報リテラシー教育となっている。高等学校段階になると、大部分が情報リテラシー教育ではあるが、情報技術教育的な内容を含むようになってきている。これは、単にハウツー的な内容にとどまらず、コンピュータを前提にしたものの考え方・創意工夫する能力を育成するための内容

が含まれることを示している。大学になると情報教養としての情報リテラシー教育を含むものの、情報教育が情報技術教育および情報科学教育を中心として展開される必要がある。

さらに図中の点線は、大学卒業後教員となって、小学校・中学校・高等学校に対しその内容がフィードバックされることを表している。教員養成を担う大学・学部での大きい特徴は、大学における情報教育の内容が高等学校だけではなく、小学校や中学校にもフィードバックされるということである。最近、「情報」免許のための課程認定を受ける情報系の専門学部・学科が増えているが、その対象が高等学校の教員養成に限定されている。近年の情報社会の急激な進展を考えると、単に専門的な内容が習得されているだけでは不十分であり、小学校・中学校・高等学校・大学といった発達段階に対応させた情報教育の内容を体系的に捉え、その上で、それぞれの発達段階における情報教育の内容を自ら構成できる資質をもった教員を養成しなければならない。そのためにも、教員養成を担う大学・学部において、情報教育を担当する教員が養成されるべきである。

5. 産業社会の側面から見た情報教育の考え方

情報社会の進展に伴い、情報化投資の価値やリスクを評価する人材の育成が必要とされている。とくに情報化投資を担う人材の育成が、情報技術の急速な変化に十分に追いついていない現状が考慮され、経済産業省では、昭和44年より実施されている情報処理技術者試験を平成13年度より改めた。その内容を見てみると、今日の情報社会で必要とされている情報技術能力として、「情報システム開発・運用」に関わる能力と、「情報システム利用」に関わる能力を取り上げている。前者においては、情報システム開発の基本的な流れに沿って主体的役割を果たすための知識と技能が問われ、システムアナリスト試験、プロジェクトマネージャ試験、テクニカルエンジニア（システム管理・ネットワークなど）試験、さらにはソフトウェア開発技術者試験などに細分化されて実施されている。また、後者においては情報システムの利用者側にあつて情報技術の有効活用を図るための知識・技能が問われており、情報セキュリティアドミニストレータ試験や初級システムアドミニストレータ試験として実施されている。さらに、これらの知識や技能の基礎的能力を問う意味で、基本情報技術者試験が実施されるようになった。一方、これらの試験とは独立に、第三者の立場から情報システ

ムの評価を行うための知識・技能を問うシステム監査技術者試験も実施されている。

このように、情報技術者試験において問われている能力は、情報社会の進展に伴ってより高度に、またより細分化されてきている。どのような知識や技能が今日の情報社会に必要とされているのかをもう少し具体化するために、これらの情報処理技術者試験の出題の基礎となる情報処理技術者スキル標準⁸⁾を整理する。その内容は以下のようにまとめられる。

1. コンピュータ科学基礎 (情報基礎理論、データ構造とアルゴリズム)
2. コンピュータシステム (ハードウェア、基本ソフトウェア、システム構成とその応用)
3. システムの開発・運用・保守
4. ネットワーク技術
5. データベース技術
6. 情報セキュリティ
7. 情報化と経営

上記の7. については経営工学的な内容を多く含んでおり、1～6の内容とは異なったものとして捉えておく必要がある。

ところで、教員養成を担う多くの大学・学部においても、近年の情報社会の進展に対応するための人材育成を考え、また、教員採用数の極度の低下も相まって、教員養成を主目的としないいわゆるゼロ免課程が、情報科学・情報技術の分野を中心に設けられるようになってきた。したがって、教育学部でありながら教員養成という側面と、一方で社会情勢をにらんだ情報技術者養成という側面を併せもった形となっている。また、「高等学校 (情報)」の免許の課程認定に向けて、各大学・学部のゼロ免課程が中心となってカリキュラムの整備が行われているのも実情である。このような背景から、これまで教員養成において行われてきた情報リテラシー教育や情報技術教育を中心とした情報教育では情報社会の変化に対応することは不十分であり、社会生活の面からも、上記の1～6の内容を考慮した「情報科学技術教育」の内容を早急に充実させる必要に迫られている。

6. 教員養成・人材育成のための情報科学技術教育の具現化

これまで議論してきたように、小学校・中学校・高等学校など学校教育の中での情報教育の内容が一層充実してきたことから、情報科学技術に関わる高度な資質・能力が教員に求められるようになってきた。さらに、情報社会の急激な変化に柔軟に対応するための情

報技術者養成の観点から、教員養成を担う大学・学部においても、情報リテラシー教育や情報技術教育に加えて、情報科学的な内容を扱うカリキュラムを整備する必要がある。

まず、教員養成における情報科学技術教育の内容を具現化する前に、文献⁹⁾に基づいて情報科学的な内容を整理すると、以下のようにまとめられる。

1. 基礎 (数学基礎、数値解析、情報基礎、生体情報、ソフトウェア基礎、情報機械理論)
2. ハードウェア (情報素子・回路、情報装置、計算機方式、情報通信、ハードウェア設計・製造)
3. ソフトウェア (プログラム言語、プログラミング、データベース、システムプログラミング、ソフトウェア設計法)
4. 知識システム (人工知能、計算機言語学、パターン情報処理、制御システム)
5. 情報と社会 (社会システムと社会、歴史)

情報技術的な内容を含みながらも、学問としての情報基礎に関する内容を多く含んでいることが分かる。これら情報基礎の内容は、時代の流れに左右されない普遍的内容であり、ハードウェア、ソフトウェア、知識システムなど、学問としての情報応用に関する内容の基礎となっている。また、論理的な思考を養う上でも欠かせない内容を扱っている。

3節で考察した課程認定の側面から見た内容、5節で議論した情報技術を中心とした内容、さらには上述の情報科学的な内容を総合的に捉えると、教員養成を担う大学・学部における情報科学技術教育として以下の内容が構成要素として考えられる。

- ・基礎・基本
- ・ハードウェア
- ・ソフトウェア
- ・情報システム
- ・情報通信ネットワーク
- ・知識システム
- ・情報と社会

「基礎・基本」では、情報機器の機能・操作など利用技術としての基本的内容と、情報数学、確率統計基礎、情報・符号理論、信号処理論などの学問としての情報基礎内容を含んでいる。この内容は、それ以降に続く内容の基礎として、また論理的思考を育成する上でも欠かすことができない内容を扱っている。

次に、「ハードウェア」は、計算機素子、コンピュータ構成概論、コンピュータアーキテクチャ等の内容を扱い、「ソフトウェア」では、オペレーティングシステム、アルゴリズム論、プログラミング、応用ソフトウエ

教員養成における情報科学技術教育の枠組み

ア等の内容が含まれる。これらの内容は次に述べる「情報システム」や「情報通信ネットワーク」の構成要素、あるいは機能の部分として重要な位置を占めている。

「情報システム」では、情報システムの開発・管理・運用などの内容が取り扱われ、今後、学校教育現場においても、コンピュータの管理・運用能力が教員に求められることを考えると、より一層この内容を充実させる必要がある。また、「情報通信ネットワーク」では、単にインターネットの利用技術が扱われるのではなく、情報ネットワーク構築やその評価、さらにはマルチメディア等の内容が扱われ、先の「情報システム」の内容とを関連させながら、情報通信社会で求められている知識・技能・資質が養われなければならない。

「知識システム」では、「ソフトウェア」や「ハードウェア」などの情報基礎学問を実問題へ展開した内容

が扱われる。具体的な内容は学習指導要領との関連を踏まえて考えなければならないが、例えば、知識情報処理、計測制御、画像情報処理、データベースなどの内容が含まれる。

最後に「情報と社会」では、プライバシーの保護、著作権の問題に始まり、情報社会を主体的に生きるために欠かせない情報モラルに関する内容や、情報技術と産業の関わり、情報社会における職業倫理などの内容を含んでいる。

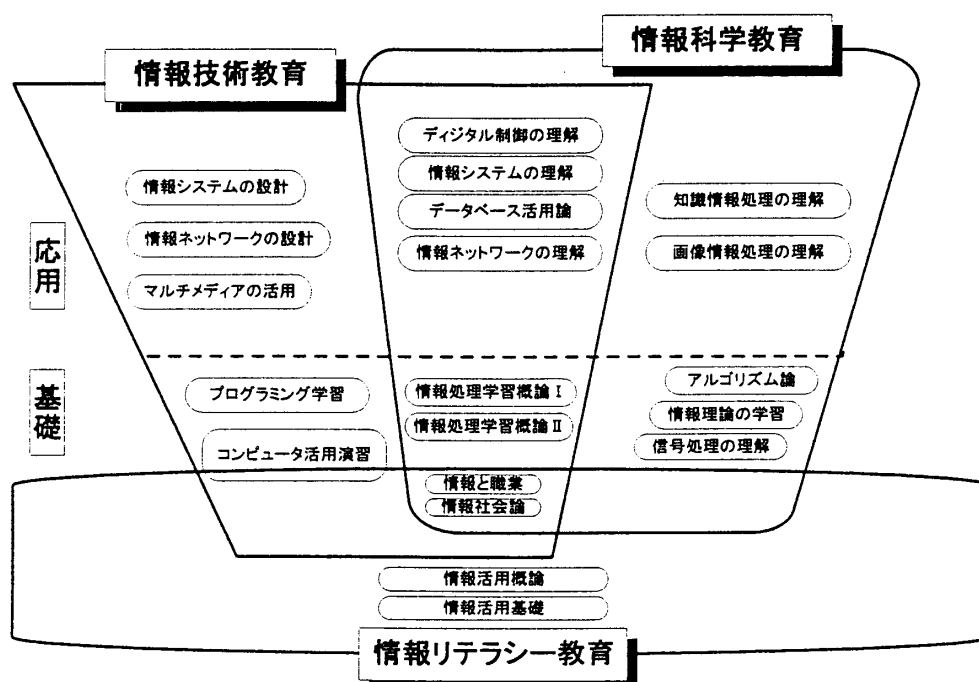
以上の考察に基づいて、2節で挙げたカリキュラムを構成した。具体的な内容と科目との対応を表3に示す。

また、「情報リテラシー教育」、「情報技術教育」および「情報科学教育」の観点から、2節で挙げたカリキュラムを対応させると図2のようになる。

表3 情報科学技術教育内容と科目名との対応

情報科学技術内容	広島大学教育学部技術・情報系コースにおける科目
基礎・基本	コンピュータ活用演習, 情報理論の学習, 信号処理の理解
ハードウェア	情報処理学習概論Ⅰ
ソフトウェア	情報処理学習概論Ⅱ, アルゴリズム論, プログラミングの学習
情報システム	情報システムの理解, 情報システムの設計
情報通信ネットワーク	情報ネットワークの理解, 情報ネットワークの設計, マルチメディアの活用
知識システム	デジタル制御の理解, 知識情報処理の理解, データベース活用論, 画像情報処理の理解
情報と社会	情報社会論, 情報と職業

図2 情報教育とカリキュラムの対応図



なお、情報教養としての情報リテラシー教育として、「情報活用概論」と「情報活用基礎」が行われており、これを図2に書き加えている。

表3および図2から分かるように、広島大学教育学部技術・情報系コースにおけるカリキュラム構成は、前述までの議論を踏まえて、社会の変化に柔軟に対応できる情報科学技術教育を指向したものになっており、その内容として、「情報リテラシー教育」、「情報技術教育」ならびに「情報科学教育」のそれぞれに関連する内容の学科目をバランス良く配列した構成になるように腐心した。

6. おわりに

今日の情報社会の著しい変化に柔軟に対応することができる教員の養成という視点で、どのような内容の情報教育が教員養成を担う大学・学部で必要とされるのか、情報社会を取り巻く様々な側面から考察した。この考察を通して、これまで行われてきた情報リテラシー教育や情報技術教育に加え、これらの基礎となる数理的かつ論理的な情報基礎内容を組み合わせた「情報科学技術教育」の必要性、内容およびその枠組みについて議論した。とくに、高等学校新教科「情報」の新設、ならびに情報通信社会から高度情報通信社会へと飛躍的な進展に伴って、教員養成における情報教育の内容を大きく変化させる必要に迫られている。広島大学教育学部においても、「情報」免許に関する課程認定を機に、本稿での考察に基づいてカリキュラムおよびその内容について検討した。

情報科学技術教育の内容には、時代が進んでいくこ

とに伴って変化する内容も含んでおり、これらの内容については、情報社会の進展に柔軟に対応して変えていく必要がある。またその一方で、社会情勢がどのように変化しようと変わらない、数理的かつ論理的な情報を基盤で支える普遍的・基礎的内容もある。これら相互を関連させながら革新的な情報教育を進めていく必要があり、「情報」に関する教科課程の実施にあたっては、それぞれの開設科目においてさらに細かな内容の検討が必要となってくる。これについては実施と並行しながら考察を重ねていく予定である。

参考文献

- 1) 文部省：中学校学習指導要領（1989）
- 2) 文部省：中学校学習指導要領（1998）
- 3) 文部省：高等学校学習指導要領（1999）
- 4) 菊地、山本：教員養成学部における情報教育・学習の捉え方、日本産業技術教育学会第10会情報分科会講演論文集、和歌山、pp.35-38（1999）
- 5) 山本、菊地：教員養成における情報科学技術教育の枠組み、日本産業技術教育学会第43年全国大会講演要旨集、福井、p.7（2000）
- 6) 菊地、本郷、長松：生涯学習を考慮した学校教育における情報科学技術教育、日本産業技術教育学会誌、Vol.40、No.4、pp.211-221（1998）
- 7) 文部省：小学校学習指導要領（1998）
- 8) 日本情報処理開発協会中央情報教育研究所：情報処理技術者標準スキル <http://www.cait.jipdec.or.jp/>（2000）
- 9) 情報科学事典、岩波書店（1990）