

「情報科学は学問か？」— 秋田大学の情報科学課程 4 コースの 目標についての私見

中村 彰†

**Is Information Science Truly A Worthwhile Subject
to Study, e.g., "GAKUMON" by Itself?**

— A Personal View Point on the Future Purpose of Four Courses
in Information Science Curriculum

Provided at College of Education of Akita University.

Akira NAKAMURA

(平成 5 年 1 月 29 日受理)

1 はじめに

秋田大学教育学部に平成 3 年度に、「社会情報コース」と「環境情報コース」の各 20 名の学生定員をもつ「情報科学課程」が新しく設置された。さらに平成 5 年度には、新しく同じ定員の「国際情報コース」と「数理情報コース」の 2 コースが増設され、全体で 80 名の「情報科学課程」として新たな発足を迎えることになった。

現在、全国の 35 の教育学部にこうした「教員免許状を取得することを入学の第一義的目的」としない新しい教育系の課程が設置されている [別表 1]。こうした所謂「ゼロ免コース」あるいは「新課程」の設置は、全国的には昭和 63 年度に始まり、平成 5 年度には、大学院の修士課程終了者の輩出が予定されている。相当数の大学で新課程の設置がなされたいきさつは、設置大学の所在地域からの要望など多様であると聞き及んでいる。別表 1 に掲げる各大学の新課程の設置されているコース名の多様さからも、この

†教育学部化学第二研究室

ことは伺い知れるところである。しかし、唯一つ言えることは、初等・中等教育現場との教員受給関係で予想される将来の極端なアンバランスを見込んでいることは、共通する背景のようである。

こうした状況のなかで、我々の大学に設置された新課程は、国際・社会・環境・数理といった「情報科学」という範疇のなかに整然とつながりをもった課程の構成であると認識している。これら4つのコース名をつなげると、時間と空間とを互いに結合させ（社会情報と国際情報）、人間の生活環境を考え（社会情報と環境情報）、それらの数理科学的背景を援助する（数理情報）といった、広義・狭義の「情報」を有機的に結び付けた「四題漸」を創造することができる。また、我々の学部では、こうした研究・教育的背景が備わった環境にあると思っている。

教育学部の利点の一つに、構成する教官の専門分野の広さが挙げられる。ドイツ哲学の教官・分類生物学の教官・発達心理学の教官・宇宙物理の教官・国際政治の教官・漢文学の教官・機械技術の教官・倫理学の教官・整数論の教官・現代音楽の教官等々枚挙に暇がない。教官同士の専門分野にこだわりのない個人的な交流の機会があり、これらが結構我々の「新過程」の構造的特徴になっている事実があるからである。それこそ、変幻自在な「四題漸」が創造される。

こうした我々の教育学部における状況は、新課程学生を受け入れるための素地を提供していると考えている。新しく四つのコースが揃った時期に、つぎに必要な事柄は、新課程設立の理念の再確認と手直しおよび実行のための整合性のある準備であると思われる。

2 新課程設置時に掲げた意義・目的と各コースの目的

情報科学課程設置にともない、設置の根拠は凡そ次のものであった。

（新設時：社会情報コース、環境情報コース）

- イ. 人口減少県である秋田県の教員需要と、本学部の教員資格保有卒業生数を考慮したとき、近い将来に予想される供給過剰について対応する。
- ロ. 学校教育に留まることなく、今後重要性の増す情報教育体系への移行を考慮し、社会構造の質的变化と地域社会の要望に対応する。
- ハ. 教員免許法の改正にともない、情報機器の活用と処理能力を有する教職員の養成が求められている。

- ニ. 教員組織の多様性を利点とする教育学部の特質を活かした人材の養成と研究を通じて、情報化時代の社会・地域の養成に応える。

(増設時：国際情報コース、数理情報コース)

- イ. 新設時の予測を越える教員受給のアンバランスが予想される。
- ロ. 従来の専門の教科に加え、今後一層進むと予想される教育現場の情報化や国際化に対応できる教育を行なう。
- ハ. 情報関連分野に従事する人材の養成を通じ、地域社会への若年層の定着を図る。
- ニ. 一般教育改革の実施にからみ、情報関連教育の中心的役割を果たす。
- ホ. 本学部と姉妹提携を行なっている諸外国の大学の存在を踏まえ、国際社会の理解と我が国の役割・位置づけの認識を涵養する。

2.1 社会情報コース

- イ. 情報科学的手法が不可欠になりつつある現状を踏まえ、必要な情報処理教育を通じ、社会科学・教育科学を中心とする情報技術を統合し、最新の社会情報を分析・整理する手法を身につけた実戦能力と情報活用能力をもった人材を養成することを目的とする。
- ロ. そのために、数理統計、心理統計、社会統計などを基礎とした実戦的情報教育を行なうとともに、現実社会のフィールドワーク、アクション・リサーチ、社会教育現場での情報処理演習などを学習させることによって、CAI、教育用データベース、生涯学習情報システムなどを創出する教育産業に従事する情報技術者を養成する。
- ハ. また、具体的現実的な将来社会をシミュレートしたり、実際に地域計画を立案し設計する能力をも養う。
- ニ. 卒業後の進路としては、国家・地方公務員、教育情報産業従事者、情報関連産業、教員、大学院進学者等。

2.2 環境情報コース

- イ. 地球温暖化など我々をとりまく環境の変化を、グローバルな環境とミクロな環境を学際的に理解普及する人材の養成の必要性がある。
- ロ. 最近とみに急速に発展・普及する情報科学技術を環境科学に整合させ、情報処理の基礎知識と技術を修得させ生活環境から地球環境までの諸問題に広い知識と正確な判断力に対応できる人材の養成を目的とする。
- ハ. 伝統的な生活環境科学等の研究蓄積を活かし、地域の自然環境に恵まれた研究を発展させる。
- ニ. 卒業後の進路としては、国家・地方公務員、環境保全などの技術者、情報処理関連産業、民間企業における環境情報処理関連部門、教員、大学院進学者等。

2.3 国際情報コース

- イ. 近年重要性の増す、国際ネットワークの分野で活躍できる人材が必要とされている。
- ロ. このための人文・社会科学の幅広い国際的な知識と情報処理技術を合わせ持ち、絶えず変化する最新の国際情報を多角的に収集し、適格に分析・判断できる人材を養成する。

- ハ. 四年間をつうじ、情報の収集・コミュニケーションに必要な実戦的な語学力の充実を図る。
- ニ. こうして収集された国際情報データを細分化されたものとしてでなく、総合的に活用する情報処理技術の修得を目指す。
- ホ. 国際問題の理解に対しては、民族間、言語間、文化間の相互関係にも着目し、国家の枠を越えて動く世界情勢を洞察できる人材を育成する。
- ヘ. 外国人留学性、帰国子女を積極的に受け入れることにより、相互交流を図り、国際的視野と見識の養成を促進し、日本に対する理解を深める。
- ト. 卒業後の進路としては、情報処理産業、生産・運輸・流通関連産業、教育情報産業、マスコミ・ジャーナリズム、国際公務員、日本語教師、観光・旅行業、青年海外協力体、国家・地方公務員、大学院進学者等。

2.4 数理情報コース

- イ. コンピュータ技術の発達は、多様化・高度化している一方、学校、企業、家庭へと広く大衆化への普及も行なわれている。
- ロ. この相反する二つの状況の混在は、実社会にとって深刻な問題になりつつある。その解決のために、ハードやソフトの技術的知識のみならず、問題解決のための方法論に精通し実戦的に活用できる人材が必要である。
- ハ. 数理科学的基礎と情報処理技術を有機的に統合し、情報処理システムの構築と効果的な利用を行なえる人材の養成を図る。
- ニ. 各教科で数理科学の基礎分野を担当していた教官と、情報処理技術を専門分野において活用していた教官を系統的に組織化し、理論と実践の一体化した情報処理教育を行なう。
- ホ. 学内の情報処理設備を効果的に利用し、実用的な情報処理能力の涵養も図る。
- ヘ. 卒業後の進路としては、情報処理産業、各企業の情報処理システム管理部門、教育情報産業、情報関連産業、国家・地方公務員、大学院進学等。

我々の課程で、「情報科学」とよんでいる概念の意味合いが多少明確になったものと思われるが、それが「手段（戦術）」なのか「目的（戦略）」なのかを明確にしなければならない。答えは、双方を含むものと理解している。「手段」として社会・環境・国際・数理の各分野で情報処理を活用し、加えて方法論を吟味する能力が必要であろう。

3 新課程「情報科学課程」をとりまく内外の諸情勢

3.1 就職・求人関係

私共の学部で「情報科学課程」を設置した意義と背景は、既にその主旨を掲げてあり、正しい判断であったと認識している。日本経済は平成四年に「バブル」がはじけ、深い思慮のない一部の経済が破綻したことは重要な出来事であった。それにともない、平成五年当初では、就職内定者の取消問題

や採用延期問題が取りざたされている。加えて、採用内定の取消を行なった企業のなかで目立つのは、「情報関連」のものが多く含まれていたようである。この事実と「情報科学課程」の設立意義とは一見つながりがありそうで、課程の学生を養成する立場からは不安な材料とも思えるが、果たしてそうであろうか？

四コースに通じての目的は、何も情報処理という学問あるいはその大系を深く理解させようとするものではない。新しい技術の進歩とそれを使うべき利用者の間には、現在相当の溝が形成されつつあることを認識して、「情報処理」という新しいメディアを個々の学問分野において活用できる人材を養成するのが第一の目的である。具体的には、様々の職種で利用されつつある「情報処理」が、本当にその中味を把握しつつ行なわれているかにたいして、我々は深い疑問を持っているのである。種々の職種で日常茶飯事に行なわれているこうした情報処理業務が、利用者の立場にとって、「ブラックボックス」的に利用されている場合が多いと考える。そうではなく、もっと別な利用法として、主体的に利用されることが重要だと考えている。利用者が主体的に利用できる情報処理機器ないし処理方法に対して、利用者側の意見を反映させる様な環境を実現できれば、もっと好ましいわけである。換言すれば、「ハード」・「ソフト」を目的の手段として提供する一体の「システム」と位置づけ、その中味の構成を理解しながら情報処理を行なうべきだと思っている。

「バブル」がはじけても、様々な職場での利用者の主体的な情報処理環境に対しての正当な要望までもはじけるものではない。情報機器に振り回されてきた環境や、利用のための主体的な判断が行なえるような能力は、これから益々重要性が高まる。ここに意義がある。

このように、我々は、「情報処理システム（ハードとソフトの一体）を作成し提供できる人材を養成する事が、情報科学過程の本義である。」とは考えていない。将来の卒業生の専門領域において、一時期にしろ自前で必要な情報処理システムを必ず作らなければならないとしたら大変なことである。ほとんどの場合、この部分はその道の専門家にまかせればよい。情報処理ソフトの分野では、ソフト会社にとって最も重要な課題は、発注者が

実際のところ「何を行いたいのか」を探り出すことにあると言われている。この部分が定まれば、プログラマは安心して作業にとりかかれる。

このとき、発注者に要求されることは、プログラマが見て明瞭に理解できる「仕様書」を書ける能力である。この部分が現在の情報処理の前段階で欠如している事柄である。ハードの構成については状況はもっと悪いと言わざるをえない。

例えば、昨今その重要性が指摘されている「分散処理」・「ネットワーク利用」などはよい例であろう。ごく普通の利用者にとっては、あまり知らされていない事柄でもあり、どう「仕様書」を作成すべきかも想像もつかないのが本音であろう。

発注者ばかりでなく、受注者にとっても同様である。プログラムを作成することが本業である人にとっては、例えば社会統計の手法を取り入れたソフトを受注しても、社会学での常識を身につけている保証はない。発注者からすれば、肝心の統計処理の部分についてはプログラマに全てを任せる訳にはいかないだろう。さもなくば、利用者はできあがったソフトを依然として「ブラックボックス」的に使用しなければならない状況を克服する事はできないであろう。

こうした状況は、まさに利用者と提供者の溝の深さをしめす何物でもないように感じられる。

3.2 情報科学という学問

日本では「情報科学」という表現が一般的に用いられている。ヨーロッパの一部の国ではやはり「Information Science」という表現をとっているが、多くは、米国での一般的な呼称に代表されるように、「Computer Science」なる表現が主流である。因みに米国での「情報科学」分野の呼称も画一化されたものではない。「Computer Science」「Data Processing」「Information Science」その他類似の表現等々様々である。この辺の背景や事実関係については、国井利泰編「コンピュータサイエンスのカリキュラム」(bit 別冊、共立出版、1992年)に詳しい。

「コンピュータサイエンス」関連分野は、当初導入された経緯とも相俟つ

て、「情報」と「数理科学」の手段である「計算機」が中心になって構成されてきた。上記「コンピュータサイエンスのカリキュラム」によれば、米国では1968年、1978年、1988年および1991年にこの分野で取り上げるべき大学教育のカリキュラムを詳しく検討し、現在まで継続して手直しが続けられている。注目されるのは、1988年の報告である。1947年の創設である Association for Computing Machinery; ACM の積年の主題は、「コンピュータサイエンスは科学なのか工学なのかあるいは計算のための便利屋なのか？」というものであった。謂わば「言わずもがな」のこの主題に対し、正面をきって取り組んだ内容のものであった。そこでの結論は「学問」たりうると位置づけてはいる。また、「工学」であると位置づける立場もある。少しく、それらの議論を取り上げた見たい。

3.3 学問のための位置づけ — 「コンピュータサイエンス」の苦悶

「コンピュータサイエンス」あるいは関連分野を学問として位置づけるための、以下の三つのパラダイムを設定する。

第一のパラダイム：理論

数学にその基礎をおくもので、定義・定理・証明・結果の解釈のステップを踏襲する。

第二のパラダイム：抽象化

実験科学的な手法に基づき、仮設の形成・モデルと予想・実験とデータ収集・結果の分析と行なわれるもの。

第三のパラダイム：設計

工学に基づき、与えられた問題を解決するために、要求の記述・仕様の記述・システムの設計と構築・その検証へと発展させて行く。

ここに掲げたパラダイムに従うアプローチで個々の目的に迫るかぎり、これは正当な科学としての学問に位置づけられる言うことにはなろう。

報告書はこれに続けて更に吟味した結果、Computing に関する以下に示す九個の部分領域を明示している。

- (1) アルゴリズムとデータ構造
- (2) プログラミング言語
- (3) アーキテクチャ
- (4) 数値計算と記号処理
- (5) オペレーティングシステム
- (6) ソフトウェア方法論とソフトウェア工学
- (7) データベースと情報検索
- (8) 人工知能とロボティクス
- (9) ヒューマンインタフェース

これらは、計算機を「操る」ことを対象とした場合の部分領域に限ったものであが、教育の目標の一つは、「ある学問領域における能力を開発することである」とする。能力は「効率的な仕事をするための力」であり、その分野の基準となる仕事にたいする個々の能率の評価である。そして、評価のための基準について、次のような要素を特徴づけている。

- (1) 領域を動機つける
- (2) その領域で何が達成できるかを実証する
- (3) その領域の特徴を明確にする
- (4) 歴史的な特性を踏まえる
- (5) その特性を身に付ける

これらは、極一般的な普遍的な専門領域についても適合する事柄であると思われる。

また、報告書は「能力」についても更に踏み入れた考察を行なっている。

- (1) 学問的思考の能力；分野における新しい特性を発明し、他の人が利用できるような新しい方法論を導く能力。
- (2) 道具の利用；他の分野でも効率的な仕事をするための道具を利用する能力。

最初のものは、いずれの専門領域に対する自然な概念であり、二番目のものは、現在の情報処理機器の積極的な利用を強く意識した概念である。

ここに取り上げた内容からは、先の ACM の報告によるもので、「コンピュータサイエンス」が学問足りえるかという疑問に苦悩して取り組んだ軌跡が感じられる。[1] 私の感想は、三つのパラダイム（理論、抽象化、設計）については、科学の手法としての学問の定義でもあり納得のできるものである。また、最後の教育の目的の部分については、全く同意するところである。

ただ、第二番目の Computing に関する九個の部分領域については、計算機を用いて何らかの専門の業務を行うために、現在あるいは近い将来にあつては、理解しておく大変重宝なものとかんがえられるが、これをそのまま実行するには相当のカリキュラムの時間を費やしそうである。これはこれでよく考えられた内容であることは否定できない。しかし、我々の「情報科学課程」にそのまま当てはめることは如何なものであろうか。特にそこで取り上げられるカリキュラムの内容については、相当議論を行う必要の

ある部分であると思う。これは、「情報科学過程」の目的に関する議論が必要であるからである。

このところに関係する項目が、先の「コンピュータサイエンスのカリキュラム」の第二部で P.M.Lewis の論文を紹介するかたちで取り上げられている。[2] Lewis の論文の冒頭には、「先進社会は、その情報システムのインフラストラクチャー（社会の下部構造）を大きく強化する過程にある」と位置づけている。この部分だけから判断すれば、我々の「情報科学課程」のうたい文句にもよい示唆を与えていると思える。唯、報告書は、さらに続けて「交通管制、資金流通、軍の指揮統制、株取引、製造工業、工学といった新しい情報システムが構築されており、これらの新しいシステムが正しく機能し、効率的に対処しなければならない」と続ける。そして「このための具体的な内容は『工学』の領域である」と結論する。この部分は、「情報システム」なるものが、著者の掲げる対象だけのインフラストラクチャーの増大だけに限定するなら納得はできよう。しかし、私は、そういった対象以外にも情報システムのインフラストラクチャーが蓄積されるべきだと考える。著者には、「情報システム」の概念について、将来社会の中核を担う巨大部分だけを捉えている節があると観察する。私は逆に、「情報システム」を、全節で述べた「ハードとソフトを一体」とするような、多くの人がそれを利用する立場から捉えるべき対象であると思う。著者のある種の焦りは、次のような会社の人事担当者の意見にも反証を試みていることからもうかがえる。[3]

社員の採用について、

「できれば、副専攻でコンピュータサイエンスを選択したビジネススクールの出身者がほしい。」

「商業上の能力の方が技術的能力よりも重要である。（そのために必要な）技術的能力は、会社で教えることができる。」

このような言は、どこかの国の人事担当者も考えていることと想像ができる。また、現実感のある本音でもあると思われる。著者はこの意見にたいして、「情報システムの実現を行っている人を、むしろコンピュータサイエンスの学士号を取るだけの十分な能力をもたない下級技術者である COBOL

プログラマとみなしている」と怒る。私の別な感想は、果たして「(情報処理に関する) 技術的能力は会社で教育できるものと断言できるのであろうか。」と言うところにある。私なら、できるだけ新しい情報処理環境の知識や実践方法を取得した人材を充てて、先見的に活躍できるような人材を望むところなのだが、何れにせよ、「情報科学」は「工学の一分野」でないことは認識できるところであり、私は強く反論したい。乃至は、もし「工学の一分野」とするなら、別な名称を準備すべきであろう。

3.4 現代の数理科学の位置づけ — 「数理科学の苦悶」

情報科学の分野にとって、数理科学とは深い関係があることは異論のないところであろう。「情報科学」における前述のような苦悶は、「数理科学」の分野においても、意味あいこそ異なるものの、いろいろな場で提起されている。雑誌「数理科学」の昨年4月号には、「数理科学からみた現代科学の横断面」なる特集が組まれ、純粋数学、応用数学をはじめ、頭に「数理」の二字のつく領域（物理学、化学、生物学、心理学、言語学、経済学、統計学等）の専門家の論を掲載している。[4] その冒頭の論文に一松 信氏が述べていることを引用して数理科学の位置づけを試みたい。

科学は社会や自然における「事象・現象」にたいして「合理的モデル」を想定（過程1）し、「理論」を提唱（過程2）し、次に「論理的帰結」を導き出し（過程3）、最後に元の「事象・現象」と対比（過程4）させるとする古典的概念がある。数理科学とは、これらの過程1と過程2に重点をおいたもと考えられる。数理科学の苦悶が垣間みられる内容が、山口昌哉氏と砂田利一氏によって述べられているので参考になると思われる。更に、「コンピュータサイエンス（計算機科学）」の立場がこの問題に絡んでいるようで、話は相当根が深い内容なのかも知れない。

4 大いなる誤解 — パラダイム・シフト

以上述べてきた内容から、「コンピュータ〇〇」・「情報〇〇」等のカテゴリーの概念の不統一さを改めて強調したい。コンピュータサイエンスでも情報システムでも何でもよい。これら計算機が関係する領域では、謂わば、

計算機とそれに付随する周辺環境およびソフト（「情報処理システム」）を提供する立場からの論理から、上記カテゴリーの概念を規定しているだけの事である。決して、使用するする立場の論理を念頭に入れていないところが、最大の矛盾を感じる所である。非常に近い将来に、「情報の時代（仮称）」が到来することは皆が感じている。現在は、「科学の時代」と言われている。あるいは、その終焉の時期にあるのかも知れない。

中世の世界・自然観が科学的自然観に移行したのと同じく、新しい論理的枠組み・規範（パラダイム）の移行時期に現在至っているとする考え方が存在する。パラダイムは、人の考え方、理論付けの方法、観察方法も左右する。「科学的」と言った言葉に裏打ちされた事柄に対して、我々は、「何か動かすことのできない深淵な真実」と言った気持ちを持っている。述べたコンピュータサイエンスの概念が、デカルトやニュートンの機械論的な思考や目的遂行のための延長線上に基づいていると感じる。そして、今は、その概念（ひょっとすれば「科学的」な基盤でさえも）が「新しい」ものに移行しつつある事柄が数多く指摘されている。新しい、思考・価値・認識などの根源的世界観の出現時期を想像するとき、「情報科学（この概念は、おそらく現在のパラダイムに依存していると思われるが）」について、新たなパラダイム・シフトへの契機を提供するものとも感じられてならないのである。

「情報〇〇は学問であるか？」という問いに対し、何らかの違和感を抱きながら（多少無理をして）「諾」という答えを探しだし、「何となく納得していた」感が、これまでの私自身の思考の中にあった。「情報の時代（新しいパラダイム）」は、「科学の時代（現在のパラダイム）」という範疇では律しきれないものなのだと思う。それは、「科学の時代」とそれ以前の「時代（中世的パラダイム）」との規範の相違に通じる。即ち、今、パラダイムの移行が起こりつつあるのだと痛感する。[5]

来たるべき「情報の時代」のパラダイムが如何なるものであるかは、未だ明瞭でない。このパラダイムの移行の時期に、次の時代の作業母体（実体）である計算機と周辺部（少なくとも私個人はそう信じている）を提供する立場の人達が、何らかの自身の専門とする領域にのみ照らして、早々に「情報〇〇」にたいしてその概念を定義づけることに対し、特に異議を申し

あげたいところである。

5 情報科学課程のカリキュラム

各コースでは情報科学的手法・情報技術・情報処理技術・情報処理システムなどの語句と社会・環境・国際・数理の科学とを整合性を持って統合した学問分野として位置づけている。課程で教育する方法論は別にして、この際、改めて取り上げるべき内容に対して、コース毎に以下の表に基づいて吟味してみるのも意義のあることであると思われる。

四つのコースで共通するカリキュラム項目は、「情報処理システム」を利用する立場から、厳選されるべきものであろう。情報科学課程の共通の目標・目的にてらした科目として位置づけるべきものだと思う。ここで、提案したのには、こうした課程の共通科目について議論する材料を示したいと考えるからである。学問としての三種のパラダイム（理論・抽象化・設計）は、各々、基礎・実例、調査・応用そして実践と読み変えが可能であると思われる。そうすると、次のような表に従って、該当する項目に「印」を付せれば、課程としての共通のカリキュラムの輪郭が明瞭になると思える。勿論、コースの特色を優先させるなら、全てのコースでの共通のカリキュラムが曖昧になる場合もありうるかもしれない。そこで、表には、個々の学問領域についても対比できるように参考程度の検討項目を掲げてある。専門の開講科目については、コースで定められた授業科目を参考にしていただければと思う。

先の「コンピュータサイエンス」のカリキュラムについての ACM の報告書は、Computing なる部分領域が学問足りうるかと言うことに対して試みた答えの一つである。そして、少なくとも「工学」という対象に対しては合理的な「答え」を見だし、そのための必要なカリキュラムを深く吟味していると思われる。我々の情報科学課程は決してコンピュータサイエンスを目指した課程でないことは明白である。主に手段として「情報処理システム」を位置づけ、理解し多用することによって、新しい既存の学問領域の新境地を拓こうとするものであろう。加えて、来たるべきパラダイムの変革に対処できる素地を形造る事ができれば、申し分のない結果が期待できる所

である。

| | (理論) | (抽象化) | (設計) |
|------------------------|------|-------|-------|
| | 基礎 | 実例と調査 | 応用と実践 |
| 情報処理の基礎となる領域 | | | |
| (1) アルゴリズムとデータ構造 | | | |
| (2) プログラミング言語 | | | |
| (3) アーキテクチャ | | | |
| (4) 数値計算と記号処理 | | | |
| (5) オペレーティングシステム | | | |
| (6) ソフトウェア方法論とソフトウェア工学 | | | |
| (7) データベースと情報検索 | | | |
| (8) 人工知能とロボティクス | | | |
| (9) ヒューマンインターフェース | | | |
| 個々の学問領域(社会、環境、国際、数理) | | | |
| (1) 領域を動機つける | | | |
| (2) その領域で何が達成できるかを実証する | | | |
| (3) その領域の特徴を明確にする | | | |
| (4) 歴史的な特性を踏まえる | | | |
| (5) その特性を身に付ける | | | |

参考文献

- [1] 「カリキュラム88：プロトタイプカリキュラム-学問としてのコンピューティング」, 原田、河内谷訳, bit 別冊「コンピュータサイエンスのカリキュラム」, p124, 共立出版(1992)
- [2] 「情報システムは工学の一部である」, 大保訳, bit 別冊「コンピュータサイエンスのカリキュラム」, p265, 共立出版(1992)
- [3] L. Davis, 'Can Education Meets IS Career Demands.', Datamation, Mar15, p65 (1989)
- [4] 特集「数理科学からみた現代科学の横断面」, 数理科学, 30#4, サイエンス社(1992)
- [5] 「パラダイム・ブック」C+F コミュニケーションズ編, 日本実業出版社,(1986)

[別表1] 全国の教育学部に設置された「新過程のコース」一覧表（平成5年度現在）

- [1] 北海道教育大学（15コース）（札幌、旭川、釧路、岩見沢、函館）
- | | | | | |
|-----|--------|--------|--------|------|
| 札幌 | 芸-音楽 | 芸-美術工芸 | | |
| 旭川 | 健-生涯スポ | 健-生活健康 | | |
| 釧路 | 総-応用理学 | 総-地域文 | 総-人間科学 | |
| 岩見沢 | 社-社会教育 | 社-地域科学 | | |
| 函館 | 総-経営 | 総-言語 | 総-情報 | 総-人間 |
| | 総-物質 | 総-文化 | | |
- [2] 山形大学教育学部（3コース）
- | | | | | |
|------|--------|------|--|--|
| 音楽文化 | 生涯スポーツ | 情報教育 | | |
|------|--------|------|--|--|
- [3] 秋田大学教育学部（4コース）
- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--|
| 情-環境情報 | 情-社会情報 | 情-国際情報 | 情-数理情報 | |
|--------|--------|--------|--------|--|
- [4] 埼玉大学教育学部（2コース）
- | | | | | |
|--------|--------|--|--|--|
| 社-カウンセ | 社-社会教育 | | | |
|--------|--------|--|--|--|
- [5] 東京学芸大学（29コース）
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 国際-アジア | 人-運動処方 | 国際-欧米 | 芸-音楽学 |
| 人-カウンセ | 芸-管弦打楽 | 情-教育情報 | 芸-絵画 |
| 芸-芸術演劇 | 芸-工芸 | 芸-彫刻 | 芸-デザイン |
| 国際-国際 | 人-コミュニ | 芸-作曲 | 人-生涯教育 |
| 人-障害臨床 | 芸-書道 | 人-スポーツ | 芸-声楽 |
| 人-総合社会 | 国際-日本 | 芸-ピアノ | 情-文化財 |
| 情-数理科学 | 情-自然史 | 情-環境科学 | 情-物質資源 |
| 情-生命科学 | | | |
- [6] 横浜国立大学教育学部（12コース）
- | | | | |
|--------|--------|--------|---------|
| 生-カウンセ | 生-社会教育 | 生-社会体育 | 文-社会文化 |
| 総-情報芸術 | 基-数理科学 | 生-生活教育 | 基-生命地球 |
| 文-日本アジ | 総-比較芸術 | 基-物質科学 | 文-ヨーロッパ |
- [7] 山梨大学教育学部（3コース）
- | | | | |
|--------|------|------|--|
| 総-日本文化 | 総-法経 | 総-理数 | |
|--------|------|------|--|
- [8] 宇都宮大学教育学部（2コース）
- | | | | |
|------|------|--|--|
| 総-社会 | 総-情報 | | |
|------|------|--|--|
- [9] 茨城大学教育学部（3コース）
- | | | | |
|------|------|------|--|
| 情-社会 | 情-児童 | 情-処理 | |
|------|------|------|--|
- [10] 金沢大学教育学部（4コース）
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 総-自然科学 | スポーツ科学 | 総-人間科学 | 総-文化科学 |
|--------|--------|--------|--------|
- [11] 愛知教育大学（6コース）
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 総-国際文化 | 総-情報科学 | 総-総合造形 | 総-総合理学 |
| 総-日本語教 | 総-人間社会 | | |
- [12] 三重大学教育学部（2コース）
- | | | | |
|--------|--------|--|--|
| 情-社会情報 | 情-情報処理 | | |
|--------|--------|--|--|
- [13] 福井大学教育学部（2コース）
- | | | | |
|------|------|--|--|
| 情-社会 | 情-情報 | | |
|------|------|--|--|
- [14] 静岡大学教育学部（7コース）
- | | | | |
|------|------|------|------|
| 総-国際 | 総-自然 | 総-情報 | 総-音楽 |
| 総-スポ | スポ以外 | 総-美術 | |

- [15] 富山大学教育学部 (1コース)
情報教育
- [16] 福井大学教育学部 (2コース)
情-社会 情-情報
- [17] 静岡大学教育学部 (7コース)
総-国際 総-自然 総-情報 総-音楽 総-スポ
スポ以外 総-美術
- [18] 滋賀大学教育学部 (2コース)
情-環境情報 情-教育情報
- [19] 京都教育大学 (10コース)
総-欧米言語 総-現代社会 総-自然科学 総-情報応用
総-情報音楽 総-情報数学 総-情報生活 総-スポーツ
総-地域歴史 総-日本語
- [20] 大阪教育大学 (19コース)
教-音楽 教-生涯教育 教-健康科学 教-芸術学
教-自然シス 教-社会文化 教-情報科学 教-数理科学
教-スポーツ 教-生活環境 教-生命科学 教-対人行動
教-日本アジ 教-発達人間 教-美術 教-物質科
欧米-英語圏 欧米-独語圏 欧米-仏語圏
- [21] 和歌山大学教育学部 (4コース)
文化-国際文 生産-情報科 生産-生産基 文化-生涯教
- [22] 愛媛大学教育学部 (3コース)
情-国際文化 情-情報科学 情-生活文化
- [23] 鳥取大学教育学部 (2コース)
総-社会 総-理数
- [24] 鳥根大学教育学部 (3コース)
社-国際 社-社会 社-地域
- [25] 岡山大学教育学部 (2コース)
総-生涯 総-情報
- [26] 広島大学教育学部 (6コース)
教育文系 教育理系 心理文系 心理理系
日本文系 日本理系
- [27] 香川大学教育学部 (4コース)
総-基礎 総-言語 総-情報 総-人間
- [28] 高知大学教育学部 (2コース)
総-生涯 総-情報
- [29] 岡山大学教育学部 (2コース)
総-生涯 総-情報
- [30] 山口大学教育学部 (2コース)
総-国際 総-情報
- [31] 福岡教育大学 (4コース)
総-芸術 総-国際文化 総-情報科学 総-スポ
- [32] 宮崎大学教育学部 (5コース)
人-社会文化 人-経済 人-地域 人-法政
人-欧米
- [33] 佐賀大学教育学部 (2コース)
総-社会 総-造形
- [34] 大分大学教育学部 (3コース)

情-社会 情-情報 情-生活
[3 5] 琉球大学教育学部 (2 コース)
総-情報教育 総-日本語