

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

論題(和文)	教育工学の現状と今後の展開
Title(English)	Recent Status and Future Trend on Educational Technology
著者(和文)	清水康敬, 赤堀侃司, 市川伸一, 中山実, 伊藤紘二, 永岡慶三, 岡本敏雄, 吉崎静夫, 近藤勲, 永野和男, 菅井勝雄
Authors(English)	YASUTAKA SHIMIZU, KANJI AKAHORI, SHINICHI ICHIKAWA, MINORU NAKAYAMA, KOHJI ITOH, KEIZO NAGAOKA, TOSHIO OKAMOTO, SHIZUO YOSHIZAKI, ISAO KONDOH, KAZUO NAGANO, KATSUO SUGAI
出典(和文)	日本教育工学会論文誌, Vol. 22, No. 4, pp. 201-213
Citation(English)	Japan Journal of Educational Technology, Vol. 22, No. 4, pp. 201-213
発行日 / Pub. date	1999, 3

## 教育工学の現状と今後の展開†

清水康敬\*<sup>1</sup>・赤堀侃司\*<sup>2</sup>・市川伸一\*<sup>3</sup>・中山 実\*<sup>2</sup>・伊藤紘二\*<sup>4</sup>・永岡慶三\*<sup>5</sup>

岡本敏雄\*<sup>6</sup>・吉崎静夫\*<sup>7</sup>・近藤 勲\*<sup>8</sup>・永野和男\*<sup>9</sup>・菅井勝雄\*<sup>10</sup>

東京工業大学大学院社会理工学研究科\*<sup>1</sup>・東京工業大学教育工学開発センター\*<sup>2</sup>

東京大学大学院教育学研究科\*<sup>3</sup>・東京理科大学基礎工学部\*<sup>4</sup>

メディア教育開発センター\*<sup>5</sup>・電気通信大学大学院情報システム学研究科\*<sup>6</sup>

日本女子大学人間社会学部\*<sup>7</sup>・岡山大学教育学部\*<sup>8</sup>

静岡大学情報学部\*<sup>9</sup>・大阪大学人間科学部\*<sup>10</sup>

### 1. はじめに

日本教育工学会が1984年に設立されてから、15年が過ぎようとしている。この間、教育工学は着実に発展し、毎年特筆できる変革があった。しかし、1998年は、教育工学にとって最も大きな転換期となったと考えられる。それは、中学校で「情報とコンピュータ」が必修になり、高等学校普通科で必修の教科「情報」が新設されるなど、情報教育が新たな展開をすることが決定された年である。また、情報化に対応した教育を推進するために、インターネット等の情報通信ネットワークの整備が急速に行われることになった年でもある。これらは、本学会をはじめ、教育工学に関連す

る関係者も大きく寄与している。また、時代に合わせた教育工学の研究を行ってきた成果でもありと考えられる。

そこで、これら新しい分野を含めて、教育工学に関する現状を解説することにした。そして、教育工学全体について解説した後、教育工学の内容を10分野に分けて、それぞれについて説明した。これらの分野は、認知の分野、メディアの分野、コンピュータ利用の分野、データ解析の分野、ネットワーク分野、授業研究の分野、教師教育の分野、情報教育の分野、インストラクショナルデザインの分野、並びに、教育工学一般である。この10分類は、現在本学会で制作中の『教育工学事典』の大項目である。その執筆項目を決定す

1998年12月1日受理

† Yasutaka SHIMIZU\*<sup>1</sup>, Kanji AKAHORI\*<sup>2</sup>, Shinichi ICHIKAWA\*<sup>3</sup>, Minoru NAKAYAMA\*<sup>2</sup>, Kohji ITOH\*<sup>4</sup>, Keizo NAGAOKA\*<sup>5</sup>, Toshio OKAMOTO\*<sup>6</sup>, Shizuo YOSHIZAKI\*<sup>7</sup>, Isao KONDOH\*<sup>8</sup>, Kazuo NAGANO\*<sup>9</sup> and Katsuo SUGAI\*<sup>10</sup>: Recent Status and Future Trend on Educational Technology

\*<sup>1</sup> The Graduate School of Decision Science and Technology, Tokyo Institute of Technology, 2-12-1, O-okayama, Meguro-ku, Tokyo, 152-8552 Japan

\*<sup>2</sup> The Center for Research and Development of Educational Technology, Tokyo Institute of Technology, 2-12-1, O-okayama, Meguro-ku, Tokyo, 152-8552 Japan

\*<sup>3</sup> The Graduate School of Education, The University of Tokyo, 7-3-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0033 Japan

\*<sup>4</sup> Faculty of Industrial Science and Technology, Science University of Tokyo, 4641, Yamazaki, Noda, 278-8510 Japan

\*<sup>5</sup> National Institute of Multimedia Education, 2-12, Wakaba, Mihama-ku, Chiba, 261-0014 Japan

\*<sup>6</sup> The Graduate School of Information Systems, University of Electro-Communications, 1-5-1, Chofugaoka, Chofu, 182-8585 Japan

\*<sup>7</sup> Faculty of Integrated Art and Social Science, Japan Women's University, 1-1-1, Nishi-Ikuta, Tama-ku, Kawasaki, 214-8565 Japan

\*<sup>8</sup> Faculty of Education, Okayama University, 3-1-1, Tsushima-Naka, Okayama, 700-8530 Japan

\*<sup>9</sup> Faculty of Informatin, Shizuoka University, 3-5-1, Johoku, Hamamatsu, 432-8011 Japan

\*<sup>10</sup> Faculty of Human Sciences, Osaka University, 1-2, Yamadaoka, Suita, 565-0871 Japan

る際には、かなり時間をかけて決定し、この項目全体をみれば、現在の教育工学の様子が理解できるようになっている。

各分野の執筆内容については、分野の概要、分野の説明、最近の変化、現状、他の分野との関連等を述べ、今後の展開についても触れることにしている。

なお、教育工学に関する解説としては、本学会設立10周年を記念して、10年間の研究発表の概要をまとめて、本誌に掲載した(末尾の参考文献参照)。これらの参考文献とこの総説によって、会員の参考になれば幸いである。

## 2. 教育工学全体

教育工学研究は幅広く、きっちりした体系を提示することが難しい。それは、背景となる学問分野が広いこと、現実の教育実践に寄与することを目指しており、学問だけで閉じていないこと、社会や時代の要請に応じてこれに対応していること等が考えられよう。Johnson (1989) らは、教育工学 (Instructional Technology) や教育設計 (Instructional Design) を構成している基礎となる学問を、学習心理学、情報科学、システム工学の3つに分類して、その関わりを歴史的に述べている。これはたとえば、人間の学習過程を調べるためには認知心理学が必要であり、教育の具体的な改善をするためには、コンピュータやネットワークの教育利用やメディア研究の基礎となる情報科学が必要であり、これらの知見を実践にフィードバックしたり社会制度の中で活かしたりするためには、授業研究や教師教育といった研究が要請され、その研究方法には、システム思考や質的な研究方法が必要とされるといった解釈ができよう。

そこで、ここでは教育工学事典の編集という作業的な意味から、便宜的に10の分野に分類して、キーワードを抽出した。その10分類とは、「認知」、「メディア」、「コンピュータ利用」、「データ解析」、「ネットワーク」、「授業研究」、「教師教育」、「情報教育」、「インストラクショナルデザイン」、「教育工学一般」である。それぞれの分野の内容は、各項目を参照していただきたいが、ここでは横断的にその概略を述べる。

教育工学研究は、上記のように人間の学習過程を対象として(「認知」)、これをメディア等の情報手段を用いて(「メディア」、「コンピュータ利用」、「データ解析」、「ネットワーク」)、実際の授業や教育改善に寄与することを目的として(「授業研究」、「教師教育」、

「情報教育」)、その教育設計や研究方法(「インストラクショナルデザイン」、「教育工学一般」)を提案していると考えられるが、これらは互いに関連しあっている。その関連を、「システム」思考による研究、人間の情報処理や「認知」過程に注目した研究、「状況的学習」や社会との関わりで学習をとらえる研究に分けて、以下に述べる。

学習過程の研究分野では、「学習の理論」が教育工学研究に大きな影響を与えてきた。たとえば、「課題分析」、「教授目標の分析」、「学習の階層モデル」などが「授業研究」の「授業設計」などに影響を与え、「プログラム学習」として具体化された。さらに「教師教育」の分野では、「教育目標の明確化」や行動目標を明記した「学習指導案」の作成などが、学校現場にも定着した。

「メディア」研究では、「視聴覚教育機器」の学習効果の研究が、盛んに行われた。しかし「適性処遇相互作用」といった学習者の特性とメディアの関わりが出てきて、次第に認知過程の研究に重点が移っていった。

「プログラム学習」は「CAI (Computer-Assisted Instruction)」研究へと発展していったが、この研究はさらに認知の影響や高度な技術進歩と共に、「ITS (Intelligent Tutoring System)」研究へと移行していった。「プログラム学習」に代表される考え方は、教材をはじめとして教育事象全体をシステムとみなす考え方であり、「システムズアプローチ」と考えることができよう。

「データ解析」の分野では、この「システムズアプローチ」が適用され、従来の「テスト理論」に新しい解析方法が次々と提案されてきた。たとえば、「S—P表」や「項目関連分析」、さらにコンピュータと連携した「CMI (Computer Managed Instruction)」システムなどが、実際の学校でも用いられるようになった。「インストラクショナルデザイン」はこの「システムズアプローチ」によって、たとえば、「学習の最適化」や「メディア選択」など多くの研究が行われた。

次に、行動の結果だけでなく、人間の情報処理過程に注目するようになり、「認知」研究が教育工学研究に取り込まれるようになった。このため、「問題解決」における学習者の「プロトコル分析」の方法が用いられ、「メンタルモデル」や、どのように学習者が誤るかという「バグ研究」が大きく取り上げられるようになった。

「メディア」研究では、「視覚情報処理」のメカニズ

ムの研究や、「映像認知と理解」といった認知過程とメディアの関わりが注目されてきた。

「コンピュータ利用」では先に述べたように、「ITS」研究が盛んに行われ、いくつかの「学習者モデル」が提案されてきた。「データ解析」では、集団全体から個人に注目した「適応型テスト」や「ベイズ統計」等が導入されるようになった。

「情報教育」の分野では、「情報リテラシー」や「情報活用能力」といった学習者の情報処理能力が取り上げられるようになった。「授業研究」では、「教師の意志決定」や「問題解決学習」、「授業リフレクション」など、個人の内面に注目した研究が行われた。

また近年になって、認知研究から新しいパラダイムとして、「状況的学習」や「社会的構成主義」の学習理論が登場して、社会的な相互作用を重視するようになり、研究方法として「質的アプローチ」が持ち込まれるようになった。「ネットワーク」の研究分野では、インターネットをはじめとする技術が社会全体や教育にも大きな影響を与え、教育工学の研究にも、「分散協調学習支援」や「CSCW/L (Computer Supported Cooperative Work/Learning)」等の高度な技術が教育の中に取り込まれるようになった。「情報教育」の分野では、「遠隔協同学習」が実用レベルで行われ、学校教育の中でも「情報モラル」の重要性が言われるようになった。

以上のように、大きく3つの段階に分けて、それぞれの研究分野を横断的に述べたが、これはキーワードを理解するための1つの試みにすぎないのであって、これが教育工学の確立した体系でないことを、繰り返しお断りしておきたい。

### 3. 認知領域の動向

1960年代までは、教育工学の理論的基盤は主として行動主義心理学であったといえよう。人間を情報処理システムとみなして、そのしくみやはたらきをモデル化していくという認知心理学が盛んになるのは、1950年代後半からである。これは基礎心理学のみならず、社会心理学、教育心理学、臨床心理学などにも大きな影響を与えるようになった。その後、認知心理学、言語学、人工知能研究、神経科学などが「認知科学」という大きな学際領域を形成するようになり、我が国にも1983年に日本認知科学会が設立された。これは、教育工学の普及とも時期を同じくしており、現在では人間の認知行動、とりわけ、学習、思考、言語

等に関する研究は、教育工学の基礎理論として大きな役割を果たしつつある。

1950年代の初期の認知心理学では、短期記憶と長期記憶といった、記憶の構造的モデルが盛んに研究され、人工知能の分野でも比較的単純なヒューリスティックスによってパズルのような問題を解くことが課題であった。しだいに認知研究が、日常生活における現実的な課題（文章理解、翻訳、数学や物理などの問題解決など）を扱うようになるにつれて、人間が長期記憶に蓄えられた領域固有の知識を柔軟に使っていることが明らかになり、1970年代からの認知研究は、知識の獲得、表現、利用のしかたなどに焦点が当てられるようになった。同時に、概念的知識や手続き的な知識の誤りに関する研究も多く現れた。コンピュータ・プログラムの誤り（バグ）にたとえ、こうした人間の知識の誤りについての研究は「バグ研究」と呼ばれる。学校での学習においては、児童・生徒に自らの知識を表現させたり、構造化することを促すような教授技法（たとえば、概念地図法）が考案された。一方では、ITSの開発においても基礎的な知見を提供している。

教育においてしばしば強調される自己学習力（自己教育力）と認知研究との関わりは深い。人間が自らの認知過程（知識状態、理解状態、学習方略など）をどのように把握し、制御しているかは「メタ認知」と呼ばれる。このメタ認知を育てることがまさに自己学習力をつけることであり、学習観や学習方法に関する研究も盛んになっている。学習者は、自らの学習を効果的に行うために、さまざまなやり方をとる。こうした学習方法には、「分散型か集中型か」、「個人学習型か、協同学習型か」といったおおまかなタイプやスタイルもあるが、学習場面でどのような具体的方法（テキストの読解のしかた、問題解決の方法、教材の利用方法など）を使うかを指して、「学習スキル」や「学習方略」という用語が使われる。

なお、認知心理学では、人間が情報を処理するときの特性やそのメカニズムについて研究を重ねてきたが、近年の動向としては、人間の頭の中での知識処理だけではなく、外界の事物や他者とどう関わりながら知的活動を行っているかという研究も多くなってきている。たとえば、分散認知（distributed cognition）という考え方では、他者や環境を含むより大きな単位で、人間の認知行動をとらえ分析しようとする。特に、状況的学習（situated learning）という概念では、学習の

共同体 (community) という概念を軸に、社会的な関わりの中でアイデンティティを形成していく過程が学習であるとする。こうした考え方は、個人ごとに知識や技能を身につけていくことが学習であるとする学習観・教育観の再検討を促すものとなっている。

#### 4. メディアの分野

##### 4.1. 教育メディアの概要

教育メディアおよびその利用法は、教育工学研究では極めて重要な位置づけとなっている。歴史的にみても明らかのように、視聴覚教育機器をはじめとする教育機器の学習における利用研究が、教育工学の大きな分野として貢献してきた。また、技術の進歩と共に次々と現れるメディアを用いて、効果的な教育方法や教育技法の研究が行われてきたことも深く関係する。これらの研究を通してメディアや学習、さらには人間の受容の特性が議論されてきた。

##### 4.2. 教育メディアのキーワードと内容

上記のような背景から、教育メディアの分野では、教育に利用されるさまざまなメディアの概念から人間の知覚特性を考慮した利用法まで、幅広い用語が選択された。これらは大きく、メディアの種類、視聴覚教育、メディア研究、知覚認識の4つに分けられる。

メディアは、概念的メディアとそのハードウェアに分けることができる。概念的なメディアとしては、視聴覚メディアからマルチメディア、デジタルメディアなどが挙げられる。メディアは、概念的な面だけでなく、媒体そのものも研究対象である。視聴覚教育機器、映像フィルムから ISDN などの伝送路、その映像伝送技術に至るまでが研究対象となっている。

視聴覚教育では、教育利用の立場と放送メディアの調査に大別できる。視聴覚教育やメディア教育を効果的に推進するために、視聴覚教育研修のカリキュラムから検討された。一方、今日においても多様に利用される放送メディアは、放送教育として、さらには制度化された放送大学として社会的な位置づけを得ている。放送メディアによって、良質の教材が提供・流通されたことから、視聴覚教育、放送教育で組織的な利用活用方法が検討された。さらに、このような影響力を持つことから、教育番組を中心とした番組分析研究が1分野として形成され、視聴行動や教育効果などの放送番組の評価や分析手法も多く開発されてきた。ラジオやテレビの調査や幼児放送番組に特化した研究も行われてきた。

映像メディアとしては、フィルムからビデオシステムと多岐にわたる。これらの効果や利用については、メディア研究としてさまざまな検討が行われてきた。メディア研究には、映像技法や映像そのものの研究が含まれる。前者には映像編集、アニメーションが含まれる。後者には、シンボルシステムやアイコンがある。これらの研究成果とコンピュータ技術の進展は、バーチャリアリティのような知覚を生み出した。このようなメディア研究は、教育工学の立場からは、メディアの特性を理解し利用する能力であるメディアリテラシーの育成に関わる。

メディアでは情報伝達は多様な形式で行うが、最終的には学習者に適した受容がなされることが求められる。このためには、情報の持つ特性とメディアの特性の関連を検討することが必要である。メディア研究においても、学習における適性処遇交互作用 (ATI) などによる分析評価が行われてきた。このような研究を進めるためにも、人間の情報処理や視覚・聴覚といった特性と、伝達情報のモダリティの特性との関係を総合的に分析検討することが必要である。

##### 4.3. 教育メディア研究への期待と展望

人間は、メディアを利用して情報伝達を行ったり、集成を行ってきた。この意味において、メディアは教育には欠かすことのできないものである。一方、技術的にみれば、その時代に生み出された技術によって利用頻度の高いメディアが変遷している。教育メディアも同様で、この変遷に従った変化が見て取れる。

技術革新と共に生み出されるメディアの、教育利用への可能性を検討することは、教育メディアにおける革新でもあり、不可能な学習を可能にする魅力を持っている。これは、これまでの教育メディア研究で示されたアプローチであり、これからも積極的に取り組んでいくことが求められる。

しかし、教育あるいは教材情報が最も伝達されやすいメディアを考慮せずに、最新または最頻のメディアを用いることは余り意味を持たない。今日、メディアの多様化とメディア間における情報の変換が容易になってきたことから、さまざまなメディアで1つの情報を種々の形態で利用可能になってきた。既に研究がなされているように、学習者の受容特性があり、学習者の条件によってもこれらの効果に変化することから、メディア利用の教育のあり方を議論することも重要な視点である。特に、メディアに依存しない知見とメディアに依存する知見をまとめ、これからの新たなメ

メディア利用に対して有効な教育技法を提供できることを期待している。

いずれのアプローチにおいても、研究者相互で連携を取りながら、幅広く研究を進めていくことが重要である。今後、教育におけるメディア利用について、一層の議論が求められている。

## 5. コンピュータ利用の分野

本節では、学習を直接支援するメディアとしてのコンピュータ利用に限定する。

多肢選択設問に対する学習者の解答によって設問つき説明に分岐し、あるいは類題演習によって、小さいステップを登らせる伝統的なCAIに対し、認知科学に依拠して、分野知識と問題解決方略、学習者モデルと教授方略をコンピュータに持たせて、学習者の理解状況に合わせた教授を行う試みは、知的CAIあるいはITSと呼ばれるが、伝統的CAIに比べて、開発と学習の効率を改善する可能性を示した。その後、学習プロセスのモデルを作ることは、一般には容易ではないことがわかってきたために、この方向の研究が減速したが、バグカタログとオーバレイモデルは利用されている。

さて、知識そのものは伝達できず、学習者が問題解決の中で経験する破綻を通して、自ら知識を構成することが学習であるという「構成主義」の立場が有力になると、学習者に対して、問題解決のための作業場を提供するILE (Interactive Learning Environment) が、コンピュータ利用教育の主役と考えられるようになった。

ILEとしては、対象世界を限定し、その中で、学習者が設定した仮説に基づくシミュレーション等を可能にして、発見学習を支援する「マイクロワールド」というジャンルのものと、扱える対象世界を広くとって、問題解決に必要な情報の提供と、式や図やグラフの作成と操作などの汎用的な作業支援ツールを提供する開放型のものがある。ILEに、対象分野の知識と問題解決支援方略を持たせれば、足場かけ (scaffolding) によって、問題解決を支援し、困難に陥った学習者にも対処できる。

プログラミングは、設計問題であり、それを解くことによって、問題を部分問題に分けて解くという汎用性のある問題解決の方法を学ぶことができる。たとえば、LOGOは、このような学習を行わせるための、簡易だが高機能の汎用プログラミング言語である。課題

分野依存でビジュアルな言語を提供し、立ち入った支援をする研究も行われている。

さて、スキルと呼ばれる能力のうち、算術計算など手順が決まっている分野においては、ITSも作られているが、そうでない分野の多くは、ILEに拠っている。たとえば、プログラミング学習支援では、構文チェックや穴埋め問題の解答照合が実用されているほか、アルゴリズムレベルでの診断、パターンと適切な事例の提供が研究されている。また、第二言語の学習支援については、マルチメディア利用環境が実用されているほか、コンテキストを考慮した作文の診断、指導のための例文検索などの研究が行われている。

特に、人工的なシステムのオペレータを訓練するCBT (Computer-Based Training) は、模擬的な作業環境を提供し、定型的/不測の事態に対処する操作の訓練を行うシステムが実用/研究されている。

また、獲得された知識が、現実問題の解決に使えるようにするために、ビデオやマルチメディアによるストーリーとして与えた現実問題のコンテキストの中で、問題を与えて解決を行わせる試みが数多く行われている。経営、経済、法律などの問題解決を訓練するビジネスゲームないしロールプレイングゲームも、現実世界で、組織の各メンバーが、役割を持って競合/協同するのを模擬する。

ILEからゲームまで、学習者の立場に立った学習支援システムは、CAL (Computer-Assisted Learning) とよばれることが多い。

教育は、合意された知恵を継承させる行為であるが、そのような知恵の正統な使い方は、言葉だけでは伝えられず、継承させる側とされる側とがグループとして共同作業をする中ではじめて継承される。この「協調学習」においては、知識構造が近い者どうしの協同によって、多様な理解の入口が提起されることの意義が大きい。これをコンピュータネットワーク上で支援するCSCL (Computer-Supported Collaborative Learning) とよばれるシステムの研究と試行的実践が行われている。情報提供、議論、発想、吟味の支援が中心であるが、タスク依存の作業ツールの研究も行われている。

学習者の作業を支援するHCI (Human-Computer Interaction) では、今可能な操作が見て取れること、反応性、直接操作性がポイントである。GUI (Graphical User Interface) に、音声言語、ジェスチャ、力覚などを加えたマルチモーダルなHCIや人工現実感

の利用も研究されている。

また、問題解決方略の獲得、教授学習行動ルールの抽出、情報提供における手がかり付与などのために、ファジイ集合や統計的手段を取り入れた機械学習の手法を利用する試みが始まっている。

さて、学習支援システムを、現場の必要にあわせて個別にデザインするのではコストがかかるし、どのような支援が適切かについて、実践的研究の余地があるのに固定してしまう。そこで、コアとなる部分、部品のライブラリ、そしてオーサリングシステムを提供し、現場の教師あるいはCALの研究者が、生徒と教育目標にあわせて、あるいは実践的研究のために、支援方法に関わる部分を編集し、コア部分の制御で実行できるようにする研究が行われている。

## 6. データ解析の分野

教育分野にはテスト得点や試験成績をはじめとして、多くの数量的データが存在する。そうしたデータを数学的手法により分析して、教育の目的に有意義な情報を引き出すことがデータ解析の目的である。

教育工学事典においてデータ解析の両域で選ばれたキーワードは全46項目である。執筆者の専門領域は教育工学、評価理論(テスト理論)、統計(多変量解析)にわたる。

教育における数量的データの解析手法、すなわちデータ解析手法は、

- ・統計的解析手法の教育データへの適用
- ・テスト得点の特性に基づき独自の統計的手法を構築した評価理論(テスト理論)
- ・得点以外の教育データに対する解析手法

の3領域におけることができる。これらは、次節の(b)、(c)、(d)に各々相当する。

### 6.1. キーワードの分類

取り上げられた46のキーワードを上記のような3領域に基本概念・用語の領域を加えて分類すれば次のようになる。各領域内でさらにいくつかのグループにまとめ、後ろの[ ]にそのグループ名を適宜付した。なお、キーワード後ろの( )内は関連語である。

#### (a) 基本概念・用語：

相関係数、多変量解析、情報量(エントロピー)、データ解析、数理モデル、統計的推定、ベイズ統計、教育統計、得点分布、偏差値 [基本概念・用語]

#### (b) 統計的解析手法の教育データへの適用：

SD法、評定尺度、尺度水準 [尺度化]

分散分析、クラスター分析、数量化理論、因子分析、多次元尺度構成法 [統計・多変量解析]

項目関連構造分析(IRS分析、SS分析)、教材構造分析(ISM教材分析法) [構造分析]

ファジイ理論、情報理論(シャノン) [統計以外の手法]

#### (c) 評価理論(テスト理論)：

教育測定、目標準拠測定、標準得点(偏差値) [教育測定]

テスト、テスト理論、多肢選択式テスト、アチーブメントテスト、テストの信頼性・妥当性(信頼性・妥当性)、一般化可能性理論 [テスト基本]

テストの標準化、項目分析、誤答分析 [テスト分析法]

ラッシュモデル、項目応答理論(IRT、項目反応理論) [テスト理論]

アイテムバンク、適応型テスト、確率ネットワーク論、CAT(Computerized Adaptive Testing) [コンピュータテスト]

S-P表 [S-P表分析手法]

#### (d) 得点以外の教育データに対する解析手法：

感性情報処理、生体情報 [感性・生体データ]

集団学習応答曲線 [時間データ]

ソシオメトリー [人間相互関係データ]

KJ法 [言語データ]

## 6.2. コンピュータ教育利用におけるデータ解析の変遷と今後

教育工学分野におけるデータ解析は当然ながらコンピュータの発達・普及に無関係ではなかった。大型計算機による大量データのバッチ処理、パソコンの普及によるクラス単位のデータの分析、さらにコンピュータのメディア機能やネットワーク機能の進歩と、変遷するにつれデータ解析の役割も変化してきた。

1970年代初頭よりバッチ処理による教育統計解析やCMIシステムの開発により、データ解析は教育工学研究の一分野をなした。1980年代になってパソコンが学校教育現場にも普及し、大量データの統計や定型処理だけでなく、S-P表分析やテスト項目・教材要素の構造分析など日常的授業に有効な学級単位のデータ解析手法も利用されるようになる。またソフトウェアパッケージの発達によりパソコン上での統計計算や多変量解析が可能となった。

1990年代になるとマルチメディア機能、さらにインターネットに象徴されるコミュニケーション機能が

実用に達し、現在はネットワーク活用が教育分野でのコンピュータ利用研究・実用のもっともホットな状況にある。このことは、コンピュータのメディアとしての機能が教育利用において注目される状況にあり、数値計算機能を機軸とするデータ解析は一種の停滞状況にあるともみえる。

今後であるが、教育分野も含め社会的ネットワーク基盤の整備と応用は今しばらくの間、進展を続けるであろう。しかし基盤整備が一段落し、現在は実現しただけで画期的と脚光を浴びる遠隔教育の方式も運用が定常的になってくると、次段階としてネットワーク上での教材コンテンツの開発や遠隔協調学習など新しい教育方法が求められるようになり、当然その状況における教育評価や教育方法・教育システムの分析など、計量的なデータ解析の必要性が生じてくると考えられる。それはおそらく従前のデータ解析手法の復活だけではすまないであろう。

ネットワーク利用の遠隔教育における授業中の教師と学習者間のコミュニケーションは、容易に電子可読のデータとして収集できるし、遠隔コンピュータ・テスト・システムはペーパーテストでは取りえなかったデータを得ることができる。そうした前ネットワーク時代には存在しなかった教育のデータに対し、次世代教育システムに基づいてデータ解析の理念を根本から再考し、新たな手法を開発・実践していく必要があると同時に、研究対象となる素材が多く埋蔵されていると期待できるのである。

## 7. ネットワーク分野

### 7.1. 教育におけるネットワーク利用の意義

インターネットをはじめとするネットワーク技術の発達により、それまでは単体で稼働していたコンピュータが相互に結ばれ、情報網を形成することになった。それはコンピュータというデバイスの連結のみならず、コンピュータの利用者に対して新しいコミュニケーションチャネルを開くこととなり、結果として利用者の活動範囲を広めることにつながっている。

ネットワーク環境では、諸活動に必要な資源は身近な環境からのみならず、ネットワークが設備されているところであれば、時間と場所を問わずに (anytime, anywhere) 利用することが可能である。その結果、あらゆる資源、情報、そして知識、さらには人間の分散化・共有化・再利用、あるいは発信が実現した。

### 7.2. 分散化・共有化・再利用

資源や情報をネットワーク上で分散配置することは、作業や資源稼働の効率化をもたらすといわれる。これらの情報は、分散データベースという形態を取り、統括的に管理される。分散環境で情報を共有・再利用するためのシステムとして、ビデオ・オン・デマンド (Video On Demand: VOD) がある。ビデオサーバに蓄積された動画像を利用者の要求に応じて、ネットワークを介して配信する。この機能を教育場面で利用することにより、従来、一部の研究機関、教員や学校組織等にのみ保管されていた教育活動に関わるさまざまな映像情報が、時間と空間を問わずに提供されることになる。

また、人間が分散している環境をネットワークで結ぶことで遠隔学習が実現する。この場で共有・再利用されるのは、ネットワークを介して送受される多様なメディアのみならず、個々の参加者の知識をも含む情報である。この活動は分散協調学習へと発展する。これら新しい形態の学習を支援するために CSCW/L や分散協調学習支援等の研究がなされている。これらの研究では、人工知能的なアプローチを取るものが多い。

### 7.3. 情報発信

従来の学校単位、クラス単位を原則としてきた集合学習方式を見直し、コンピュータとネットワークの技術利用による、時間と空間を超えた学習形態という新しい教育のスタイルを模索しようと、実験的にはじめられたプロジェクトがある。文字、音声や動画などのさまざまな情報を統合するマルチメディア対応のコンピュータとインターネットを教育に活用する試みである。学習者の情報発信・情報探求が活動の中心となる。

近年では、これら情報の共有・再利用および発信・探索等の諸活動を支援する技術として、エージェントメカニズムを用いたアプローチも研究されている。

### 7.4. ネットワークを利用することの効果

分散環境での協調学習は、従来、教育現場で行われていたグループ活動を協調的な相互依存関係を作り出す基礎的学習形態としてとらえ直すことで、従来の「教える」側からの教育を「学ぶ」側からの学習に移行させる教育理念ととらえられる。コンピュータネットワーク上で、複数の学習者が協調して問題解決を行う過程では、学習達成の効率化のみならず、対象領域に関する学習者の深い理解の促進や、他者とのコミュニケーションを通じてのメタ認知能力の育成、自己の行為を内省するリフレクションの促進等が期待される。

一方で、より素朴な発想による学習環境の提供と、そこでの新しい学習形態の発生の効果を主張する立場もある。たとえば、協調環境での学習を集団の中での文化的実践としてとらえる“学びの共同体論”等である。

#### 7.5. 必要とされるリテラシー

ネットワークを利用した教育および学習活動は、教室内の学習活動と独立しているものではなく、むしろ相互に関連・補完し合う相補的な関係にあるとされる。このような学習を機能的に運用し、教育効果を現実のものとするためには、学習者のみならず教師にも、学習への参加者としての新たな性質のスキルやリテラシーが必要とされる。特に、情報や知識の共有者、発信者および探求者としての新しいネットワークリテラシーが求められる。

#### 7.6. ネットワーク利用教育の今後の展開

ネットワークを利用した統合的な学習形態は、従来の教科学習のみならず、情報教育においても重要かつ主要な学習形態になるであろうことは予測される。

21世紀の生きる力を創造・育成するためにも、現実社会と境目なくつながるネットワーク環境での学習活動の内容には、社会との連続性が求められる。

そのためには、ネットワークを活かした教育活動を展開・評価できる教員の養成に力を注ぐことも必要である。新しい学習形態のためのカリキュラムの開発力、学習環境の設計力、さまざまな立場で学習に関与し指導するための力、創意工夫された教材開発力および選択力、さまざまな学習形態を融合させた授業の実践力、観察力および評価力、そして教科書の世界と現実の世界とのリンケージ能力等を身につけさせるための教員養成・研修プログラムの開発が望まれる。

### 8. 授業研究の分野

#### 8.1. 分野の概要・動向

授業研究は、教育の中核の営みである、「教えること」と「学ぶこと」を対象とする研究分野である。そして、近年、この分野は、次の4つの点で大きな変容をとげつつある。

1つ目は、コンピュータを活用した授業が盛んになるにつれて、授業研究とメディア研究との連携が求められるようになったことである。

とくに、インターネットに代表される電子ネットワークは、新しい授業づくりの主役となりつつある。つまり、コンピュータという新しい知的道具を媒介として、異なる学年や校種の子ども間での「教え合い」や

「学び合い」がみられたり、異なる地域の子ども同士での「バーチャル・クラスルーム（仮想教室）」が出現している。まさに、コンピュータは、「教室という伝統的な学習共同体」に風穴をあけつつある。このような新しい学習を研究するためには、授業研究者、メディア研究者、授業実践者（教師）の協力関係がどうしても必要となる。その点において、本学会の第14回大会のシンポジウム「コンピュータを活用した新しい授業を求めて」は、この方向を具体的に示すものであった。

2つ目は、教師の成長を視点に置いた授業研究が盛んになってきたことである。

80年代後半から、欧米ばかりでなくわが国においても、「授業研究」と「教師教育」とをつなぐ研究領域（Teaching & Teacher Education）が教育研究者や教育実践家によって注目されるようになり、それにともなって実習生、初任教師、中堅教師、熟練教師の実践的知識、信念、思考、意思決定、教授行動などに関する研究成果が次第に蓄積されるようになってきた。そして、これらの研究成果が教員養成や現職研修のプログラム開発に結びつくことが期待されている。

3つ目は、授業研究の対象が小・中・高校の授業だけでなく、大学や日本語学校、さらには看護学校の授業にまで広がってきたことである。

特に、大学などの高等教育における授業研究は、大学の生き残り、大学に対する社会の評価などを背景として、ますます注目されるようになってきている。

4つ目は、授業研究の方法において、質的（定性的）なアプローチが盛んになることによって、これまでの主流であった量的（定量的）なアプローチと共存するまでになってきたことである。

とくに、ケース・スタディ、エスノグラフィー、エスノメソドロジーなどからの授業研究が注目される。

#### 8.2. 分野の説明

教育工学事典の授業研究分野で取り上げられている項目は、次の6つの領域にまとめられる。そして、これらの領域は、前述の授業研究の動向を反映するものとなっている。

第一の領域は、狭義の授業研究である。そこでは、授業研究法（事例研究、授業のカンファレンス法、再生刺激法など）と授業分析（コミュニケーション分析、授業記録など）が取り上げられている。

第二の領域は、学習環境である。カリキュラム開発、学習空間（オープンスクール）、学習時間、教科書な

どが取り上げられている。なお、学習メディアとしてのコンピュータは他の分野で扱われている。

第三の領域は、学習指導法である。総合学習、問題解決学習、選択学習、体験学習、ティーム・ティーチング、発見学習などが取り上げられている。

第四の領域は、授業設計である。年間指導計画、単元構成、授業案、授業観、教材研究などが取り上げられている。

第五の領域は、授業実施である。教師の意思決定、授業ルーチン、一斉学習、個別学習、机間巡視などが取り上げられている。

第六の領域は、授業評価である。自己評価、到達度評価、学習状態の把握などが取り上げられている。

### 8.3. 今後の展開への期待

今日の学校教育はさまざまな問題をかかえている。したがって、学校教育の中核的活動である授業を実践することは、以前よりも難しくなっている。しかし、同時に、今日の学校には、「ひと」「もの」「空間」といった学習環境の窓から新しい風が入ってきている。そして、「総合的な学習の時間」のような新しい授業づくりにおいては、「ひと」の面での外部人材の活用やティーム・ティーチング、「もの」の面でのマルチメディアやインターネット、「空間」の面でのオープンスペースなどをどのように活用するのかということが求められている。教育工学者は、教師と協力して、新しい授業づくりの理論と技法を構築することが期待されている。

## 9. 教師教育の分野

教師教育の概念には、教員養成 (teacher training for pre-service) と、現職教育 (teacher training for in-service) の二つの意味が含まれる。ここでは、教師教育の研究主題について、最近の傾向なり特徴を紹介する。

教師教育は教育分野では主要な研究領域であることに異論はないが、授業研究、カリキュラム開発に関わる研究ときわめて密接に関連している。たとえば、授業研究の中で教師の意思決定・教授行動の選択系列、特性、意思決定過程の解明を通して、教授技術の向上を教師の成長指標とした研究では、吉崎 (1986, 1988)、西之園 (1988, 1989)、井上 (1994, 1995) らが特筆される。

1980年代以降、教師の専門性や専門職としての教師の在り方に再検討が加えられるようになった。そこ

では、現実に学校現場で起きる教育問題に対する教師の指導力の適否や有用性のほか、専門職論として追求してきた知識、技能の在り方が検討されている。欧米では、1980年後半以降、教師自身の「内省 (reflection)」という概念が、教師の職能成長の主要な指標として注目され、教師の専門職論の新たなキーワードになった。この概念に論拠を求める教師教育の研究が、教師教育プログラムの開発とあいまって、SCHON, D. A. (1983, 1988, 1992) らによって数多く行われるようになった。

わが国においても1990年代に入ってからSCHON, D. A. が提唱した専門職概念である「反省的実践家 (reflective practitioner)」モデルを教職にも適用し、新たな教師像に基づく専門職論が展開されるようになった。佐藤 (1992, 1993) は、著書を通して「反省的実践家」についての啓蒙に努めている。また、吉崎 (1990, 1993)、藤岡 (1995)、南部 (1995)、木原 (1995)、澤本 (1996)、浅田 (1998) らによる熟練教師と新任教師らの個別または相互比較の研究では、教師の内省が教職の専門性と職能成長にとって重要な要素であるとの知見を示している。すなわち、「反省的実践家」モデルでは、専門家が実践に対する内省的、自立的な思考と評価を経て自己の専門的な力量を高めていくという過程に注目している。

この「反省的実践家」モデルは、理論や技術の習得を目指した従来の教師教育から、教師の自立的な思考様式を育成するという新しい教師教育理念を支える概念になっている。教師の職能成長を支え促進する教師教育に関連した研究には、1970年代半ばから欧米を中心に取り組まれている新任教師訓練プログラムの一つであるインダクションプログラム (induction program) がある。インダクションプログラムとは、教職への導入と適応を円滑にすると共に、その後の教職活動の基盤を形成することを目的にして、新任教師を対象に実施される専門的指導、援助活動の総称である。このプログラムでは、新任教師の赴任校を活動基盤にし、そこで選任された指導的な役割の教師 (指導教員と称する) から、教育実践に伴う種々の指導・支援が得られる。

この指導体制の中で、近年、新任教師に対する援助的な指導と訳されるメンタリング (mentoring) という概念が注目されている。メンタリングの具体的な内容・行為としては、指導教員が新任教師に対して行う精神的な支援やマニュアル的・慣例的な情報提供だけ

でなく、教師としての資質向上と力量形成を容易にするために行う批判的な内省や指導助言なども挙げられる。新任教師の実践力を高め、行動様式を形成させることが、指導教員の重要な任務とみなされるが、指導教員自身も自己の職能成長を果たすという相互作用による副次効果が期待される。どのようなメンタリングまたはメンタリング関係が有効に機能し作用するかなどが、研究対象として取り上げられる。

メンタリングの過程では、指導教員、新任教師とも学校・同僚や専門家から支援される必要性和可能性が指摘されている。つまり、学校内で教師が相互に共同する関係を同僚性 (collegiality) とすれば、学校と大学とが協力・連携する関係を共同性 (collaboration) と呼ぶ。教師の職能成長を促進させるためには、学校での個人的人間関係である同僚性のほか、組織と組織の共同・協力的体制である共同性の確立が重要である。この共同性としては、高度情報通信手段の応用、たとえば CSCW/L が教育システムの研究テーマとして、今後新たな展開を見せることが期待される。

教師教育に関わる研究では、教員養成・再教育のためのカリキュラム開発が主要な研究テーマであるが、わが国では中央教育審議会、教育課程審議会、教職員養成審議会など、審議会答申方式が機能しているため、研究として育ちにくい事情があり、研究方法・知見の蓄積も乏しい。教員養成カリキュラムについては、教職員免許法ならびに同施行規則に依拠した課程認定制度があるため、既定の枠組みの中で研究対象を限定しがちである。たとえば、情報教育を担当する教師に必要とされる資質・専門知識・技能の内容・習得方法という、ごく限られた内容・領域が研究対象になりがちである。

以上、過去 10 数年にわたる教師教育分野の研究推移と傾向を概観した。しかし、教師教育の研究は、対象が人間そのものであり、その上、関連する条件・要素が社会の価値観・人間像という抽象度の高い概念論から、学習者という生身の人間、学習目的・内容・方法、教育行政、教材・教具というより具体的な実体論まで、実に複雑多岐に輻輳し相互に影響しあうため、同定しがたい。それ故、研究としては、未開拓の余地が多く残されているとも言える。

## 10. 情報教育の分野

### 10.1. 情報教育の分野の概要

「情報教育」という用語は、文部省が発表した「情

報教育の手引き」(平成 3 年 7 月)によって、情報活用能力を育成する教育として説明されている。しかし、それまでも、教育現場や研究者の間で、コンピュータリテラシー教育、情報リテラシー教育、コンピュータ教育などさまざまな用語が使われていて、その区別は必ずしも明確ではなかった。また、教育現場へのコンピュータの導入は、昭和 60 年ごろから盛んになってきたが、この新しい情報機器 (コンピュータ) を有効に活用するために、教科の指導におけるコンピュータの活用や成績処理など学校事務処理の効率化などの促進も重点政策の一つとして取り上げられ、そのための教員研修が盛んに実施された。これらの多くの研修も教育現場では、「情報教育の研修」と名づけられてきたために、情報教育というのは、教育におけるコンピュータ利用の教育や利用すること自体を表す言葉として、拡大解釈されたきらいがある。

これに対し、平成 8 年 10 月に発足した「情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議」は、情報教育のカリキュラムや関連するさまざまな問題を整理し、平成 9 年 10 月、平成 10 年 8 月の 2 回にわけて第 1 次報告と最終報告をまとめている。特に、第 1 次報告 (体系的な情報教育の実施に向けて) では、これまで「情報教育に関する手引」で規定していた情報教育の 4 つの内容を、ネットワーク時代に対応した次の 3 つの内容に整理し、その関連性やバランスを配慮した、体系的な小中高一貫のカリキュラムを編成する必要があることを提言した。

- 1) 課題や目的に応じて情報手段 (ここでいう情報手段は、コンピュータ等の情報機器や情報通信ネットワーク等を指す) を適切に活用することを含めて、必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造し、受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる能力 (情報活用の実践力)
- 2) 情報活用の基礎となる情報手段の特性の理解と、情報を適切に扱ったり、自らの情報活用を評価・改善するための基礎的な理論や方法の理解 (情報の科学的な理解)
- 3) 社会生活の中で情報や情報技術が果たしている役割や及ぼしている影響を理解し、情報モラルの必要性や情報に対する責任について考え、望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度 (情報社会に参画する態度)

## 10.2. 情報教育の内容と展開

この中で、「情報活用の実践力」は内容ではないので、特定の教科によらず、課題解決場面で情報活用の機会を数多く与えることとしているが、「情報の科学的な理解」では、情報の表現法、情報処理の方法、統計的見方・考え方やモデル化の方法、シミュレーション手法、人間の認知的特性、身近な情報技術の仕組み、情報手段の特性等を学習内容の範囲とし、「情報社会に参画する態度」では、情報技術と生活や産業、コンピュータに依存した社会の問題点、情報モラル・マナー、プライバシー、著作権、コンピュータ犯罪、コンピュータセキュリティ、マスメディアの社会への影響などを、学習の内容として取り上げることが求めている。さて、これらの動向に対応して、平成14・15年から完全実施（移行措置は平成11年度から）される新しい指導要領においては、情報教育に関連する教科や学習時間が、大きく保証されるようになる。小学校段階では、情報に関わる独立教科を設置するのではなく、さまざまな学習の機会において「情報活用の実践力」を育成するための意図的、計画的な指導が行われることが望まれる。特に、教科の目標に縛られない「総合的な学習の時間」が、高学年においては年間110時間程度割り当てられることになっており、情報教育（特に「情報活用の実践力」の育成を中心とした学習活動）は、主としてここで展開されることが期待できる。また、中学校では、技術・家庭科の中の技術領域の1/2の領域として「情報」に関する内容が必修化されることになっている。これは、従来の「情報基礎」にネットワークの活用や、その社会的意義などの学習内容を加えたものである。また、生徒の興味・関心に応じて発展的な学習ができるように、マルチメディアの活用や計測と制御、プログラミングなども選択できるようになる。さらに、高等学校では、すべての生徒に、「情報の科学的な理解」および「情報社会に参画する態度」の基礎的内容を指導するために、普通教育に関する教科として「情報」を新設し、その中に情報A、情報B、情報Cの3つの科目を設定する。生徒は、その中から1つ以上を選択必修することになる。これらの内容は現在、検討中であるが、必修内容として基礎的な内容がバランスよく配置されるものと期待される。

以上のように、情報教育の分野は、ここ1、2年にすさまじい勢いで、用語の意味やカリキュラムの内容が整備され明確化されてきている。これらの新しい情

報は、インターネットなどですぐに公開されるようになってきた。教育現場では、常に最新情報を入手し、方向性を見誤らないように注意する必要があるだろう。

## 11. インストラクショナルデザイン

### 11.1. 概要

インストラクショナルデザイン (Instructional Design: 以下IDと呼ぶ。)とは、学習者の有能な学びを実現するために、効果的な教授を計画し、開発し、評価し、管理するシステムティックな過程をいう。この分野を語るとき、GAGNÉ, R. M. and BRIGGS, L. J. (1974) の Principles of Instructional Design と BRIGGS, L. J. (1977) の Instructional Design Principles and Application の、2つの労作を欠くことはできない。これらは時を経て、いずれも改訂されており、IDの骨格をなす理論を提供している。

ここで Teaching という用語を用いないで Instruction という用語を用いている理由は、教師個人の活動に関わる事象だけでなく、文字、絵、映像などのシンボルシステムや事物および事物の組み合わせなどによって生じる事象など、全ての教育環境を視野においた研究として、Instructional Design の研究があるためである。

20世紀初頭、DEWEY, J. (1900) は実験や調査による研究の成果を実際の応用へ翻訳するためのインストラクションの科学が必要であると説いたが、SNELLBECKER, G. (1974) はこれを受けて、IDは連結科学 (Linking Science) であると述べている。これはIDのもう一つの側面を考える上で重要な視点を提供している。

### 11.2. IDのプロセス

IDの作業過程に常に関わる基本的構成要素は、学習者、教授目標、教授方法、評価の4つである。これらが相互に関連しあって全体としてのIDの過程を構成する。以下でIDの過程の一サンプルを KEMP, J. E. (1998) らにならぬ概観してみよう。

- 1) 教授の対象である教授課題の吟味。教授活動が真に問題解決につながるか否か、教授活動に対するニーズを検討する。
- 2) 教授活動の対象である学習者の特性を明らかにする。
- 3) 教授内容を吟味し、課題の構成要素を明らかにする。
- 4) 教授目標を分析し、記述する。

- 5) 教授内容の構成要素を系列化する。
- 6) 学習者の教授目標の達成を可能とするような教授方略を選択する。
- 7) 学習者への効果的な情報伝達を可能ならしめるようメッセージをデザインする。
- 8) 教授方略とメッセージのデザインの決定を待って、それらの情報を伝達する方式を選択する。
- 9) 教授目標の達成状態を知るためのテストを作成する。

このような段階的なIDの作業過程とは別に、IDの質を保証するため、システム全体に関わる評価活動がある。形成的評価 (formative evaluation) や総括的評価 (summative evaluation) がこれにあたる。さらにIDが明確になるにつれて、その教育を実現するための環境条件の整備と検証が並行的に行われる必要がある。

また、IDの作業に関連する人材は多様であり、内容 (content) の専門家や、メディアの専門家を含む多数のスタッフからなるプロジェクトチームを統括するインストラクショナルデザイナーの存在がクローズアップされる。

### 11.3. 今後の展開

IDを下支えしている理論は基本的に行動主義的考えに基づいている。インターネットに代表されるネットワーク社会という環境の変化と、認知科学の台頭に伴う学力観、教育観のパラダイムシフトの影響とからIDの理論が無縁であるはずもなく、企業内教育等の切実なニーズを伴った領域からのIDの実践と、実践から生まれた実際的な理論を牽引車に、現場に即した変革が今後なされていくものと思われる。

## 12. 教育工学一般

この分野は、他の分野と少し異なる。他の分野が、現代の教育工学研究を構成する、それぞれ特定の領域を扱っているのに対して、ここではより広い視座から教育工学全体を眺め、特定の分野を超えて、共通で一般的と思われる項目群を網羅することがめざされている。それに特定の分野に入っておらず、本分野で拾っておいた方が良くと考えられる項目も多少入っている。そこで当該の分野の全項目を眺めてみると、いわば「教育工学の歩み」と「研究方法論」をめぐる内容といえそうである。とはいえ両者は密接に関わっており、むしろ「教育工学研究の変遷」が基調となっている。というのは、教育工学はその発足の当初から、人間の

学習の課題を重要な基盤としてきた。その学習観は、その大筋においてであるが、かつての受動的なものから能動的な学習観への方向へと移ってきた。それと並行して、狭い実験室での学習の研究から、近年ではより広い自然、社会、文化、歴史の中のフィールドでの学習研究へと変化してきている。ここにメディア、コンピュータ、ネットワークなどが関わり、教育工学研究の可能性を広げると同時に、新たに研究方法論への注目も増大してきた。こうした研究方法論をめぐる議論は、科学論をはじめ認識論や現代思想などとも密接に関連している。

### 12.1. 「教育工学の歩み」

まず、教育工学とは何かの概念規定とその歩みをめぐって、教育工学と教育工学の歴史が述べられる。また、わが国独自の学力とどう関わるのかなど、学力論の諸項目が準備されている。また、発足時の教育工学がプログラム学習やティーチング・マシンなど教育方法の一部を形成したが、それがシステムズアプローチの一環として、またコミュニケーションの一種として当時の教授・学習理論の構築に貢献した。また、その理論ではフィードバックが多用され、その機構が人間教師にも適用された。さらに、学習モジュールの考え方からやがて一連のカリキュラムの諸問題 (カリキュラムの概念、カリキュラムの理論、カリキュラムの精選、カリキュラムの改革、カリキュラム評価) と教育工学は関連し、教育学の革新的な分野としての地歩を固め、その歩みを本格的に進め発展してきた。それは研究対象の広がりであるが、それには他の分野 (前項までの3~11にわたる) の諸項目にも丹念に目を通していただくことが、必要であるのはいまでもない。本分野では、それらの特定の分野に入られていない障害児教育、データベース (教材データベース、学習データベース)、教育経営 (学校経営)、学校環境評価に加え、生涯学習の項目が挙げられている。

### 12.2. 「研究方法論」

教育工学の研究方法論から見た場合、教育工学は行動主義の学習理論から発足したこともあって、自然科学的、客観的、量的研究法を主張する論理実証主義などの影響のもとに、実験研究を中心とすることになり、この傾向は客観テスト、調査研究、教育評価にも及んだ。しかし、パラダイム論の科学論や能動的な人間観に立つ構成主義から、対人的コミュニケーションによる協力を強調する社会的構成主義の登場にともなって、人間科学的な質的、解釈的研究法、質的アプローチが

注目されるようになった。そこで、この関連でワールド研究、エスノメソドロジ、追跡研究、アクション・リサーチ、現象学的アプローチに加え、文脈主義、ディスコース、リアリティ、自己内省の項目が挙げられている。特に、社会的構成主義では、環境教育、国際理解教育、情報教育などグローバルな課題に対して、個人主義では対応しきれないとするが、学習共同体、グループ学習、相互教授法に加え、遠隔教育などによって、ポストモダニズムの今後の世界に教育工学研究が充分に対応を図ることが期待される。

### 13. おわりに

以上、ここでは、教育工学を全体的に解説し、分野を10に分けて、それぞれの概要と最近の動向を説明した。また、分野によっては今後の動向についても触れている。この総説によって、教育工学全体の研究動向が理解でき、会員の参考になれば幸いである。

この総説は執筆者全員の連名となっているが、執筆分担は、教育工学全体（赤堀侃司）、認知の分野（市川伸一）、メディアの分野（中山実）、コンピュータ利用の分野（伊藤紘二）、データ解析の分野（永岡慶三）、ネットワーク分野（岡本敏雄）、授業研究の分野（吉崎静夫）、教師教育の分野（近藤勲）、情報教育の分野（永野和男）、インストラクショナルデザイン（野嶋栄

一郎）、教育工学一般（菅井勝雄）、その他部分（清水康敬）である。

また、参考文献を挙げると膨大になることから、教育工学に関する総説に関する文献だけを挙げている。

なお、前述したように、この分野は本学会が制作中の『教育工学事典』の大項目であり、この総説はその事前解説となっている。事典出版時にも参考になると考えられる。

### 参 考 文 献

- 清水康敬(1997) 教育工学研究発表の概要. 日本教育工学雑誌, 20: 187-190
- 生田孝至, 吉崎静夫(1997) 授業研究の動向. 日本教育工学雑誌, 20: 191-198
- 永岡慶三, 赤堀侃司(1997) 「教育評価」の研究動向. 日本教育工学雑誌, 20: 199-206
- 岡本敏雄(1997) 知識処理技術と教育工学. 日本教育工学雑誌, 20: 207-226
- 竹谷 誠(1997) 数理モデル. 日本教育工学雑誌, 20: 227-238
- 永野和男, 近藤 勲(1997) 教育工学における教育システム・メディアの開発に関する10年の動向. 日本教育工学雑誌, 21: 191-202
- 菅井勝雄(1997) 「教育システム」の研究動向. 日本教育工学雑誌, 21: 203-208