

# 情報教育の教授—学習システムに関する客観的評価

本村 猛 能・内 桶 誠 二

## Evaluation Methods of Teaching-Learning Practices in Informatics Education

Takenori MOTOMURA and Seiji UCHIOKE

### 要 約

情報教育のカリキュラムおよび指導法に関する実践報告は数多く存在する。だが、体系的な方法が確立されたと言えないのみでなく、学習成果の評価では重点をどこに置くかなどの大きな課題も残されている。本研究では、情報教育の目標を問題解決能力の育成およびリテラシーの修得に定めて、指導方法および評価方法の開発を行った。

教授—学習システムは制御プロセスと考えることができる。情報教育では、担当教員の価値観・資質・意欲、学習テーマの設定、コンピュータの利用環境など、多くの要素がプロセスに影響を与えるのであるが、その実態を客観的に把握することは容易でない。

本論では情報教育の評価項目として、学習者における技能面・精神面・知識面の向上を設定して、それらによる影響に関しても検討を試みた。

近年、教育界では情意面の評価が重視される傾向にあるが、曖昧評価に留めさせず客観的評価へ転換させる工夫が必要である。筆者らは授業実践の際、学習者による自己評価を調査票によって求めた。曖昧に回答された定性データを客観化するための手法として、因子分析の結果をファジィ分析法の1種であるメンバーシップ関数値によって補強する方法を試行した。

キーワード：情報教育，学習制御，客観的評価，因子分析，ファジィ分析

## 1. 情報教育について

### 1.1 情報教育の目標

今や情報技術を利用しない日常生活を想定することが困難である程に、誰もが様々な情報システムの恩恵を被っている。そのため、情報教育の強化が多くの国々で取り上げられているの

だが、筆者らは次の3項目の学習実現を目標に考えている<sup>1)~3)</sup>。なお、これらを同時並行的に取り込んだ実践的課題を学習テーマとし、能動的に実行させることが必要であると考え。具体的には、問題解決型のテーマの採用と学習結果の公表作業を義務化することである。

(1) 問題解決能力の育成

問題解決の作業プロセスを主体的に体験させ、概念の想起法および問題解決に当たる際に必要な態度などを学習させる。

(2) リテラシーの修得

コンピュータ操作の技能のみでなく、情報の機能にも関心を持たせる。

(3) プレゼンテーション技能

学習を作品提出で終了させず、学習仲間による評価にも耐え得る作品の制作を工夫させる。

## 1.2 リテラシー教育

先に示した項目の第2点は次の3種類に分けて考えることができる。

(1) 情報リテラシー

当人が必要とする情報の存在場所を推定し、それを収集・処理・活用・公表するといった一連の作業を実践できることの素養を修得することである。

(2) コンピュータリテラシー

コンピュータを活用して問題解決に当たる能力を育成することが目標である。なお、プログラミングを主体とする「情報処理教育」が批判的とされる事例もあるが、ワープロのような応用ソフトに関する操作法のみを指導する実践例が目立つことは遺憾である。

(3) メディアリテラシー

マルチメディアの普及を目指している産官グループは、メディアの活用能力を育成することが急務であると指摘している。だが、メディアの本質に対する認識の混乱やGUIの多用による認知科学的障害発生の懸念を検討することが前提であると考え。

マルチメディアには多面的にデータを収集する機会提供の機能が存在する。だが、マルチメディアは複雑な工学システムの協調動作を前提とするので、初心者が効率的な情報収集能力を速やかに修得することは期待薄である。情報活用能力の育成を主体とする綿密でダイナミックな指導法の展開が必要である。

## 1.3 情報処理教育の必要性

汎用コンピュータの普及時代には、多くの教育機関で「情報処理教育」が実践されていた。

だが、ダウンサイジング傾向およびWindows環境の寡占によって、専門技術者の養成教育以外ではコンピュータに関するプログラミングの学習が要請されない傾向となった。しかし、エンドユーザであっても論理的思考の能力を備えることは必要である。プログラミング言語の文法理解を主体とはしないにしても、簡易な問題のアルゴリズム検討に重点を置くなどのテーマを採用して、情報処理教育を実施すべきであると考え<sup>4)~6)</sup>。

## 2. 教授－学習のシステム

授業はシステム科学的に見ると制御プロセスであって、入力（教授内容）および外乱（学習仲間による相互作用）によってシステム系（授業）が変動しながら、事前に設定された学習目標に向けてプロセスが進行する。

情報教育の方法は基本的には他の教科と同様なプロセスを想定することが可能である。だが、教具としてコンピュータを採用すると、学習者による想定外の操作が起きやすい。これにより、プロセス計画とはかけ離れた領域に飛び込む事態が生じるため、制御が困難なシステムとなる。

表1 コンピュータを教具に利用することの得失

弊 害	効 用
操作に熱中して目的意識が薄くなる	授業目的を効率的に達成できる
実態の無い利用満足感が発生する	操作技能を修得できる
操作履歴が無いと修正指導が困難	操作指導で教師との親密感が生じる
授業の進度管理が困難である	望外事項の発見機会が提供される

### 2.1 教授内容

1999年度時点では、小・中・高校の各学校における情報教育の実施は強制されていない。

したがって、担当教員の価値観・資質あるいは意欲などによって実施が決断される例が多いようである。

そのため、採用される学習テーマや指導方法は定型化されてなく多様となっている。

つまり、コンピュータ操作を重視する実習派（情報活用）と知識の修得を目標とする知識派（情報科学）とに分かれる。前者は応用ソフトの操作能力向上が主眼とされるが、後者はコンピュータ操作を必要最小限に止め、システム科学的な思考能力に重点が置かれている。

表2 情報教育教員の指導方針例

実 習 派	知 識 派
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 情報活用の実践 操作技術の修得 WWW, 電子メール</li> <li>・ メディアとしての活用 CAI, 視聴覚教育 プレゼンテーション エンターテイメント</li> <li>・ 資格試験対策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 情報社会の認識 情報倫理</li> <li>・ 情報科学の理解 情報現象</li> <li>・ 論理的思考法の修得 プログラミング</li> <li>・ システム科学的方略 システム開発</li> </ul>

## 2.2 学習テーマ

指導実態が多様であると同じように、学習テーマおよび教育内容の程度は玉石混淆であると言わざるを得ない。その要因として担当教員の意向が挙げられる。つまり、「学習者が興味や関心を持ち、学習意欲の持続が見込まれるテーマ」が選択され易いことである。

なお、情報教育の指導成果は教員の意欲・能力、学習テーマのみならず、教育設備の充実度に依存することが避けられない。これは教育行政者の意向に強く依存することであり、予算措置の実現度として顕在化される。だが、「指導に意欲的な教員の在任期間のみは装置が活用されていた。」といった事例が伝聞される。「コンピュータに強い教員」に依存して凌げる時代は過ぎ、全教員が情報教育に取り組める体制の構築が不可欠である。

## 2.3 学習者の反応

情報教育に対する学習者の反応は、学習者の年齢および学習テーマによって影響を受けることが知られている。筆者らの実践経験でも、学齢の低い者はパソコンの操作に熱心に取り組む傾向があることを確認している。これは、使用機材に対する敬遠感を生じ難い（理由は、装置を破損させることに対する危惧、高額機材を操作することに対する責任意識が少ない等によると推定する）、画面構成の豊かさ（次にどのような画面が現れるか？などを期待）に興味を抱きやすいことなどが要因であろう。

だが、加齢に伴って機器を利用する学習方法への関心が低下する傾向も確認している。機器によって学習を制御されること、および機器によって学習成果が評価されることなどに対する敬遠感などの発生を無視できないであろう。例えば、表計算ソフトの実習において「エラー」が表示されると強い不快感や敵愾心を生じさせ、自分で対処する意欲を起ささない者もいる。

なお、比較的容易に達成感が得られるグラフ作成や描画などの「作品創作」型の実習テーマ

では、年齢に拘わらず多くの者が熱心に取り組む場面が観察される。

### 3. 評価の問題

情報処理教育の場合も、全教科の中で指導可能である点が認められて、多くの授業の中で積極的に取り入れた学校も存在した。以後、先に説明した理由などによって情報教育への転回が余儀なくされたのにも拘わらず、情報教育の普及が進みカリキュラムも徐々に固まる傾向にある。そして、高校に対する「情報教育」の必修化が具体化したので、学習項目の設定問題が顕在化している。ゆえに、情報教育の評価の問題に積極的に取り組むことが必要となった。

問題点は①評価項目の設定、②評価の客観化であるが、後者に関しては他の科目においても情意面の向上が評価の大きな要素とされる傾向にある<sup>7)~9)</sup>。

#### 3.1 情報教育の評価項目

情報教育は「知識の定着」を主眼とする科目ではない。表3に示すように技能面、精神面および知識面などから総合的に学習の評価をすべきである<sup>10)</sup>。また、これらが相互依存をするこ

表3 情報教育の評価項目

評価項目	学習目標	学習実現の観察事項	評価事項
技能面 情報活用	技能向上	自信を持って行動するようになり、作業プロセスにも変化が生まれる。 作品のレベルを重視するのではなく、取り組みの姿勢にも配慮する。	応用ソフトの改訂が頻繁のため、使用法のマスターのみでは不可。新しい操作法をマスターする意欲を重視する。
精神面 情報管理 参画態度	情報社会で生き抜く力を備える 場面認知力を得る	何処で力を抜いて良いか？を判断可能になること。これにより、積極性や持続性が生ずる。 実現に伴って、個性及びオリジナリティの発揮が期待できる。一過性熱中は学習環境に弊害を発生させる。	学習状況の観察 ①興味・関心 (気付き) ②意欲(やる気) ③態度(価値付け) の変化を推定する。
知識面 情報科学	知識・理解の向上	関連事項に対する自主探索および他者へ助言できる。機器やソフトに関する各種操作の必要性を具体的に説明出来る。	情報社会で必要な事項を認識出来る。知識定着、用語・概念の把握と理解、因果関係の推定

とによって、学力向上を増進させることができると考える。各項目に対する評価の方法は主観的にならざるを得ないが、客観化を進めるための手法例については後述する。

### 3.2 主観的評価

一般に評価法の検討はシステム開発の初期段階で実施されるべき重要項目である。なお、評価はシステムの改善を目的として実施されるべきことを関係者に周知させるべきである。

教授－学習のシステムは情報システムの範疇に属するが、大部分は人的要因によって駆動される。つまり、このシステムは人間集団の相互作用によって進行するのだが、その間に参加者達は固有な方法で情報処理を盛んに行う。その結果がシステム中を飛び交うために、授業はシステム設計（授業計画）通りに進行することは希となる。

したがって、学習成果の評価では「再現性が低い/精度が低い/当面入手可能な」データなどの活用が通例とされてきた。そのため、本システムを厳密に公平で客観的な方法で評価することは本来的に困難であると言える。

#### (1) 主観的評価の必然性

主観的評価の必要性は、個性尊重/情報化/複雑システムなどを容認する社会傾向の強化に伴って益々高くなっているが、高度情報化に対抗的な現象としても興味深い。

#### (2) 曖昧の発生

社会的な現象を明確な論理によって説明可能な事例は極めて少ない。曖昧となる要因として次に示す以外にも多くの事項が関与すると考える。

①対象自体が曖昧性を持つ場合：学力/能力の定義が曖昧

②評価側に責任がある場合：多元的な評価法が稚拙

#### (3) 教育における曖昧評価

教員の主観に基盤を置いた曖昧評価法を前提とする科目が増えているし、高等教育では「論文形式」による解答法が依然として主流である。

### 3.3 客観的評価への転換

教育における評価の問題は誰もが一家言を持つほどに関心が高い。中でも、成績評価は公平を保つことが前提とされるが、客観データのみによって評価可能な場面は少ない。

また、従来の授業研究では特定の実践において採取された定性データを因子分析などの数理統計によって処理される例が多く見られた。だが、因子分析法を利用しても因子の意味を判定する際は定性判断が必要である。つまり、客観的評価のみを実践することは容易ではない。

本研究では、異なる特性を持つ複数グループから得た定性データを利用して、グループ間の差異を客観的に比較することを試みた<sup>10)</sup>。つまり、定性データに対する従来の統計処理法の結果をファジィ分析によって補強することにより、客観化を実現させることの試みである。

表4 評価の原則

項 目	客観的評価	主観的評価
合理的評価基準	必要	期待されるが困難
作業の経過説明	可能	困難（当人も不明）
結果の提示	明示的に可能	意味的に表現可能
作業の再現性	安定して可能	不安定（情動で変化）
実行資質	基礎的能力で可	高度能力が必要
熟練性	不要	必要
被評価者の意識	安心（公正さ）	不安（偏向の恐れ）

## 4. 授業実践

### 4.1 授業方法

筆者らは情報教育を志向した実習科目を担当している。授業の進行手順を次に示す2段階に分けている点が特色と考える。なお、科目の内容および学齢に応じて授業時の説明および表現の方法は多少変更させているが、基本的には統一して実施している<sup>10)</sup>。

#### (1) 講義部分

当日の実習項目に関する基礎事項を解説する。単純に应用ソフト中の各種機能などに関して説明するのではなく、実習項目に関する背景状況なども積極的に扱っている。

##### ① 技術的事項

実習課題に含まれる情報工学的な意義などを解説する。例えば、フロッピーディスクの初期化作業では、OSを利用するとコマンドを選択するのみで自動的に処理されてしまうので、学習者はその作業実態を観察できない。そのため、通例の場合はブラックボックス化して概説が行われ、学習者は「手間のかかる作業」といった印象を受けるのみでその必要性を実感することは少ない。筆者らは、陸上競技場の「ハードル競走用に行うトラックの整備作業」をメタファとして説明する。これによって、学習者達にその処理内容および必要性などを容易に理解させ得ることを体験している。

また、将来社会人として活動するにはコスト意識を持つことが必要である点を配慮して、「初期化済みフロッピーディスクは付加価値処理のために割高である。」などにも説明を拡げる

といった工夫をしている。

## ② 社会科学的事項

情報社会及び情報倫理などに関する項目について概説する。

例えば、実務社会におけるビジネス文書の役割、文書作成者および文書決済者の責任分担程度、情報機器のコピー機能活用による著作権侵害の発生などに関する問題を扱っている。これらは社会規範の必要性を考察させることを意図している。

## (2) 実習部分

問題解決のプロセスを学習者自身が体験できるような教材を自主開発して使用している。ただし、配布教材を学習者が見て再入力と言った実習課題は避けている。

学習者相互間による「作品のコピー問題」は情報処理教育の実施当時から存在する。また、パソコンの設置台数が少ない場合は複数人が共用して実習を行う授業形態も避けられない。これらに対処するため、個別データを活用する制作課題を採用している。例えば、ワープロによる文章作成課題では「私の将来計画」、表計算では「本日の新聞の切り抜きデータ」を処理させるなどを採用して、自ら実習に取り組むべき機会を設定している。

## 4.2 調査の実施と分析

### (1) 対 象

表5に示す各学校において、コンピュータリテラシーに関する実習の授業を行った。

なお筆者らは、情報教育は小・中・高・大学の各学校において、一貫した指導方針によって展開されるべきであるとの認識を持って指導にあたっている。

講座の開始直後および終了直後の時期に、表7に示すような合計25の設問からなる「文書作成」の調査票により調査を行った。回答の方法は、学習者の達成感などを自己申告させる方式である。具体的には各設問文の後部に最低をレベル1、最高をレベル10とする数直線を提示し、推定レベルを任意位置にマークさせて回答とした<sup>3),10)</sup>。

### (2) 回答の平均値

調査票の回答内容は学習者によって曖昧に判断された定性データである。したがって、名義尺度の処理によって得た平均値から回答者群の傾向を推定することは低精度であるが、後述する「メンバーシップ関数値」との関係を検討することを目的に算出した。

表6に示した大学生による回答データを分析したところ、多くの設問に関して実習後の平均



情報教育の教授—学習システムに関する客観的評価

表5 調査対象

学校の種別	回答者数
文科系大学	209名
情報系大学	86名
高等学校	80名
中学校	90名

表6 平均値の算出対象グループ

大学の種別	回答者数	
	開始時	終了時
文科系大学O	35名	60名
文科系大学R	64名	50名
情報系大学K	45名	41名

表7 「文書作成」に関するアンケート調査票の設問概要

1. 文字入力（記号等を含む）に自信がある	14. ワープロの活用には興味がある
2. アルファベット/かな入力ができる	15. コンピュータ等の機器利用は面白い
3. 文字入力のスピードは速いほうだ	16. ワープロ操作能力は将来仕事で役立つ
4. 作成文章には誤字脱字がほとんどない	17. マニュアルを読むと操作法が理解できる
5. マウス操作をスムーズにできる	18. 不明な漢字は部首検索等で調べている
6. プリンタの扱いには慣れている	19. 文字数や用紙に適した書式設定をできる
7. ソフトのインストールは自分でできる	20. 公的文書の書式について理解している
8. 印刷用紙の分類規格を理解している	21. 公的文書で使用する用語を理解している
9. 文章入力では自分のリズムを保てる	22. 文字サイズなどで表現法を工夫できる
10. 入力では時刻および体調などに注意する	23. ハード関係の専門用語を理解している
11. 入力では時間配分に気を付けている	24. ソフト関係の専門用語を理解している
12. 体調が悪いときは無理のないようにする	25. ワープロの利用は思考訓練に役立つ
13. ワープロは漢字の記憶力を弱くする	

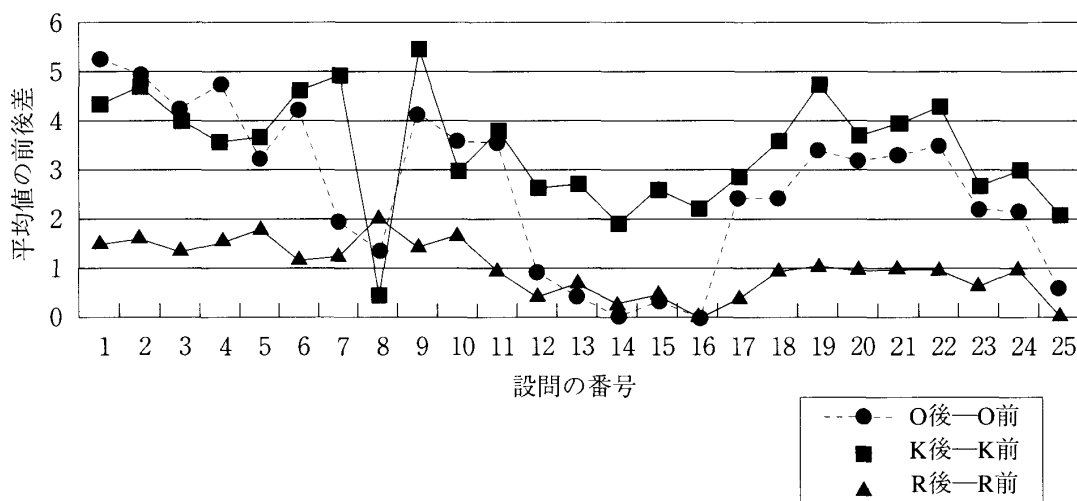


図1 設問別の平均値の前後差

値が向上していた。図1は平均値の前後差をグラフ化したものであり、大学の種別による傾向的差異の発生も確認された。その要因については後節において検討する。

平均値の上昇が顕著であった設問の多くは技能の向上に関する内容である。つまり、筆者らの実習指導の方針によって、多くの者が学習成果を得られたと推定している。

なお、一般的に実習科目では講座の開始時期に学習意欲を喪失する者の発生が多少みられるので、筆者らは開始直後では特にその点を配慮して指導にあたっている。

実習の前後で平均値の差が比較的小さな設問は、実習の成果が直接影響せず、各人が以前より保有している知識などに関する設問である。つまり、情報教育は技能の向上のみによって評価を判定すべきでないことを示唆する例であると考ええる。

表8 実習前後で平均値が小差な設問

番号	設問の題意
問 8	用紙サイズの表示法
問 14	利用に興味がある
問 15	機器の利用は面白い
問 16	将来の仕事に役立つ
問 25	思考訓練に役立つ

表9 調査票の設問分野

分野	設問数
技能面	9問
精神面	7問
知識面	9問

### (3) 因子分析の単独適用

学校の種別(3校)および調査時期の違い(実習の前後)によって6個の学習グループを設定し、グループ単位で因子分析を行った。因子の命名は、因子番号Ⅰ、Ⅱ、Ⅲについて因子負荷量が0.5以上の設問群の趣旨を総合して行った。表10に示したように、各グループ共に因子の意味付は3種類の命名用語を適用するのみで可能であった。だが、第Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ因子のどれに当てはめるべきかはグループによって異なる。これは、各グループに属する回答者達が設問に対して感じている意義の軽重、および実習で得た達成感の差異によって生じたと考えられる。

しかし、グループ間における差異の程度を各因子が実現した寄与率の大小によって推測する事は困難である。すなわち、因子分析の実施結果に対する意味解釈は分析対象のデータ群に対してのみ有効であり、グループ間の比較検討に拡張して適用することは避けるべきと考える。

### (4) メンバーシップ関数値の適用

一般に、アンケート調査票では回答内容として定性データが予定される。また、好意的若しくは悪意を伴う曖昧判断によって回答された調査票が戻される危険性もある。

ファジィ分析法は分析者の知見によって設定された主観的な評価尺度(ファジィ測度と呼ぶ)を基準として分析を進める点が特徴である。ゆえに、感情・評価・態度などに関する定性的なデータであっても、分析者によって合理的に定められたファジィ測度を統一的に適用することにより、グループ間の比較や影響因子などの検討に適用可能である。

本研究では6個の学習グループについて個別に、各設問に対する回答からファジィ分析の初歩的な手法であるメンバーシップ関数値(0から1の間の無次元数である)を求めた<sup>4), 6)</sup>。

なお、メンバーシップ関数値の算出方法については、参考文献4および6で説明済みのため省略する。

#### (5) 回答の平均値とメンバーシップ関数値の関係

前者は学習者達が自己の達成感などを曖昧判断して回答された値を元としている。回答者の観点が何処に置かれるかによってバラツキが生じるので、平滑化を目的に平均値を算出した。

後者は分析者が定めたファジィ測度に従って、回答を曖昧判断して算出した値である。そこで、双方の関係を検討するために回帰分析を行ったところ、両者は近似的に線形関係にあることが分かった。なお、実習前のデータでは学習グループの差異による影響を受けたために途中部分が2本に分離しているが、実習後は同一グラフ上に集約された事実注目したい。

回答の平均値が高いことは望ましい状態であると考え、メンバーシップ関数の値も1に近い程有意であることが分かる。

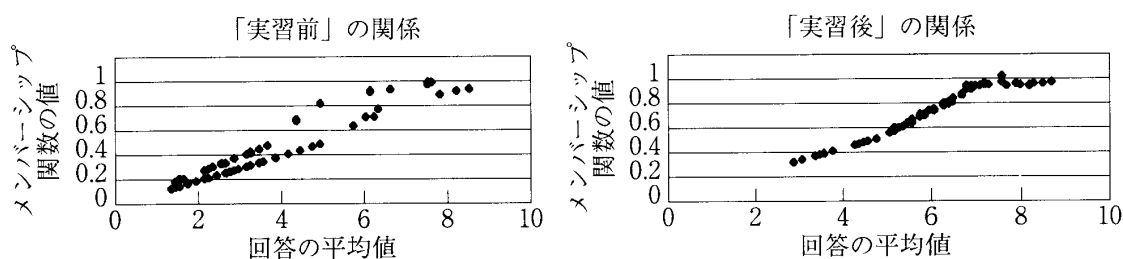


図2 回答の平均値とメンバーシップ関数値の関係

#### (6) メンバーシップ関数値による因子分析法の補強

学習グループにおける傾向を相互比較する際に、因子分析の結果を直接利用するのではなくメンバーシップ関数値によって補強する方法を試行した。

処理方法は次のようにした。因子分析によって得られた第Ⅰ, Ⅱ, Ⅲの各因子において、因子負荷量が0.5以上である設問を抽出する。次に、それらの設問群に対する各メンバーシップ

関数値から平均値を求める。なお、メンバーシップ関数値は無次元数であり、平均値を採用した目的は設問数の差異を平滑化することにある。

表10では3個の因子名称ごとに、該当する因子の番号とメンバーシップ関数値の平均値を示している。メンバーシップ関数値の平均値をみると、どの学校でも実習後に増加している。これによって、学習効果が生じていることが確認できる。

表10 因子の意味とメンバーシップ関数値の関係

因子の名称	「技能面」				「精神面」				「知識面」			
	実習前		実習後		実習前		実習後		実習前		実習後	
調査時期	因子番号	平均値	因子番号	平均値	因子番号	平均値	因子番号	平均値	因子番号	平均値	因子番号	平均値
情報系大学	I	0.34	I	0.86	Ⅲ	0.92	Ⅲ	0.93	Ⅱ	0.46	Ⅱ	0.74
文科系大学	I	0.32	I	0.78	Ⅲ	0.25	Ⅲ	0.85	Ⅱ	0.46	Ⅱ	0.56
高等学校	I	0.16	I	0.67	Ⅱ	0.32	Ⅱ	0.82	Ⅲ	0.47	Ⅲ	0.55

技能面/精神面/知識面の各因子に割り当てられたⅠ～Ⅲの因子番号が学校の種別および実習の前/後によって異なっている。この原因を検討するため、学校別にメンバーシップ関数値の平均値が小→大となるように、因子の名称を並べ変えてみた。表11に結果を示したが、これによって実習の前後の差異を明らかにすることができた。つまり、実習前は各学校別に大小関係が異なっていたが、実習後はすべて同一の並びに変化したのである。これによって、学習効果の影響関係を客観的に把握できるようになった。

表11 メンバーシップ関数値の大小関係

学校種別	実 習 前	実 習 後
情報系大学	技能面<知識面<精神面	知識面<技能面<精神面
文科系大学	精神面<技能面<知識面	知識面<技能面<精神面
高等学校	技能面<精神面<知識面	知識面<技能面<精神面

以上によって、実習の受講によって「精神面が技能面の向上を促し、そして技能面の修得によって知識の定着が促進される」といった現象が実現したことを想定できる。

## 5. まとめ

情報教育の目標は学習者の年齢および専攻学科などが異なっても同様な項目を設定することが可能である。ただし、具体的な指導目標は学校の段階に応じて以下のように分けて考えることが妥当であると考えられる。

- ・ 小学＝利用の経験（将来の情報活用に違和感を生じさせない方策）
- ・ 中学＝知識の獲得（情報現象に対応するために必要な最小限の知識）
- ・ 高校＝全般の認識（情報関係の検定試験にも対応したカリキュラム）
- ・ 大学＝活用/対応（情報社会で活躍するためのリテラシー修得）

だが、学習の成果は学習者の特性（学校の種別、専攻科目など）、指導教員の意識特性、使用教材・コンピュータ設備、成果の評価基準などの要因によって差異が生じることも事実である。例えば学習者の特性差異として、大学生の場合は情報教育に対して次のような異なった潜在意識を持っていると、筆者らは指導経験をもとに推定している。

- ・ 文科系の共学者＝就職後の社会活動における必要性を認識して意欲的に活用
- ・ 文科系の女子大＝日常のコミュニケーション面での活用に関心あり
- ・ 情報系の学部生＝情報技術を体系的に理解する必要性を認め、実現に努力

本研究でも、実習開始前に実施した事前調査によって学校差の存在を確認した。だが、同一教員が同じ指導方針で授業を進めたところ、メンバーシップ関数値の大小関係が学校種別によらず同一となった。

以上により、情報教育は小・中・高・大の各学校が個別にカリキュラムを設定するのではなく、一貫した教育方針の下に進めるべきであることを指摘できると考える。

なお、本研究は平成9・10年度の科学研究費基盤研究C（課題番号：09680286）の助成を受け、その継続報告を兼ねて行ったものである。

## 参考文献

- 1) 内桶・本村：情報教育における客観的評価の検討，日本教育工学会第12回大会講演論文集，1996. 11, pp. 507-508.
- 2) 内桶：教育における曖昧評価の必要性，平成7，8年度科学研究費補助金による研究成果報告書，1997. 3, pp. 19-24.
- 3) 本村：中学・高校「情報教育」でのファジィ分析等による情意領域の評価，平成7，8年度科学研究費補助金による研究成果報告書，1997. 3, pp. 29-44.
- 4) 本村・内桶：初歩的ファジィ理論を利用した情報教育の客観的評価，川村学園女子大学研究紀要，

Vol. 8, No. 2, 1997. 3, pp. 25-42.

- 5) 本村・内桶：中学・高校・大学「情報教育」のファジィ理論による授業評価と分析，日本教育情報学会，第13回年会，1997. 8, pp. 212-215.
- 6) 本村・内桶：中学・高校「情報教育」でのファジィ分析等による情意領域の評価，日本教科教育学会誌，Vol. 20, No. 2, 1997. 10, pp. 19-30.
- 7) 内桶・本村：情報教育の教授-学習システムに関する客観的評価，日本教育工学会第14回大会講演論文集，1998. 9, pp. 97-98.
- 8) 本村・内桶：「情報教育」の評価の客観化とファジィ分析の導入，日本教科教育学会誌，Vol. 21, No. 2, 1998, pp. 39-49.
- 9) 本村・内桶：ファジィ分析等による「情報教育」の評価と客観化，川村学園女子大学研究紀要，Vol. 10, No. 2, 1999. 3, pp. 53-73.
- 10) 内桶：情報教育の授業設計およびファジィ分析による学習成果の評価，平成9，10年度科学研究費補助金による研究成果報告書，1999. 3, pp. 51-65.