

高等学校と大学情報教育の連携を考慮したカリキュラム開発

本村猛能・奥 喜正・内桶誠二

要 旨

大学で実践されている情報教育について、高校（主に工業系と商業系）の情報に関する学習内容を比較することで、今後の大学情報教育の在り方について検討することを目的とした。この理由は、最近の大学への専門高校からの進学率が高まり、従来の普通高校を前提とした情報教育の内容を再検討する必要があるからである。併せて、教科「情報」の免許取得にあたり、対象学部・学科でも、平成13年度から専門高校生割合が高まっていることによる。

検討の結果、大学情報教育では、各種ソフト活用による日常利用するプレゼンテーション技能の向上に力点が置かれ、その面で工業系出身の生徒にとっては動機付けは高い。しかし、普通科出身の生徒の技能が初期レベルのため、現状では教育内容の不十分さが認められた。つまり、情報教育の内容は、指導する学生数や個人差に応じた教育、技能とコンピュータ等メディア活用技術の関係を検討する必要性があることがわかった。

今後、これらの必要性の意味と、専門高校の実践で認められた情報教育の「基礎・基本の徹底、理論と実践の関連、創造性重視」の関連性について実践を行うことにより、高等学校と大学との体系的なカリキュラムについて検証していかねばならない。

キーワード：情報教育、教科「情報」、技能、個人差、カリキュラム

1. はじめに

2002年度は、小学校生活科や小・中・高校の「総合的な学習の時間」、中学校の技術科を中心とする情報教育が、そして2003年度からは、高等学校において教科「情報」がスタートした。ここで、専門高校の教科「情報」は、従来から情報教育の一環として各学校で行われていた情報技術基礎、情報処理、そして、家庭情報処理などの科目の持つ目標を前提として、普通高校の情報リテラシー、情報活用能力の育成と同時に、情報産業・技能・創造性といった点をカリキュラムの中へ位置づける必要があると考えられる。

さて、現在大学の情報教育は、一般には1、2年次の共通教育あるいは一般教育として、学部・学科単位で進められている。この科目設定は、以下の2つの立場に立った大学側の考えによるところが多い。1つ目は、学生の所属する学部・学科により今後専門とする研究内容を深める意味で、専門教育のための基礎教育、そしてもう1つは、1、2年全学科学生の基礎教育として、学部単位で知識・技能レベルを初心者、中級者、上級者に分けて、複数の教員により教授する方法である。ただしこのレベル分けの場合は、簡単な技能レディネステストを行ってはいるものの、客観的判断材料をもって判定しているとは言い難い。

一方、教科「情報」の免許取得に対応した学部・学科は、2002年度からスタートしたが、そ

の指導体制や卒業後の試験等いまだ高校での情報教育にも再検討の余地があるため、種々の問題がある。また、体系的情報教育の指導法の確立と評価方法について、2000年永野・西之園・清水らを中心に検討されて以来、その結果が公式に出てくるのは2005年以降である。

問題として、この免許取得のためのカリキュラムは、免許取得後の就職先が、普通高校、専門高校どちらでも指導できるはずなのであるが、実際は大学の方針や施設・設備、教員配置により指導に様々な苦勞があると考えられる。現実には、大学ごとに目標とする高等学校の種別を考慮に入れ、それに必要な内容を、本来取得すべき科目の他に、必須条件として履修させている。このように大学の情報教育は、全学部共通、学部・学科単位、さらに教科「情報」取得学部・学科とそれぞれで情報教育の目標は様々である。

また、大学への高校種別入学割合をみると、全国の専門高校からの大学入学率は、「2004年度、産業教育振興中央会」の調査によると、1986年度8.0%、2000年度17.1%、2001年度17.7%、そして2003年度は20%を超え次第に高くなっている。これを今回対象とする複数の大学でみると、調査対象の平均では、2000年度まで専門高校入学率は7%以下であるが、2001年以降は10%を超え、2003年度以降では12~20%近い率である。加えて、普通高校からは、教科「情報」を、2005年度から、遅くとも2006年度には学んで入学してくると考えられる。したがって、それ以前に情報教育の整った体制が必要であり、その意味でも、情報関係の授業を受けている専門高校生の実態を把握することは、大切であると考えられる。

そこで、我々は大学情報教育を、専門教育としての基礎教育ではなく、共通教育としての情報教育を中心に考え、すでに先進的に取り組まれている工業系・商業系の専門高校の情報関係の教育と比較検討することとした。また、教科「情報」免許取得学部・学科の学生については、同様に専門高校からの入学生が増加しているこ

ともあり、本研究の調査に含めることとした。

本研究は、大学教育と高校両者の情報関係の学習内容を比較分析し、情報教育と教科「情報」の内容とその方向性を検討することを目的とした。

2. 調査および分析方法

大学での情報教育の学習内容の調査と分析方法について述べる。

2.1 分析のための評価票

アンケート項目は、先に報告した紀要「専門教育における情報教育のカリキュラム編成（流通経済大論集、Vol38,No3.2004.1）」等に示すように三領域に分類した50項目より成る。

内訳は、情報メディアや各種ソフトの活用技能を中心とするリテラシーなどの精神運動領域（Psychomotor Domain）について20項目、情報とコンピュータに関する知識・理解などの認知領域（Cognitive Domain）について15項目、そして情報手段の活用や情報社会に参画する上での望ましい態度などの情意領域（Affective Domain）について15項目である。

質問の設定方法は、項目設定の前提条件であるブルーム（Bloom,B.S）らによる教育目標の分類（Taxonomy of educational objectives）^{1), 2)}と先行研究^{3), 4)}より得られた回答項目、情報関係カリキュラムの行動目標、教科「情報編」の学習指導要領を参考にしてしている。

なお、質問項目は平成11年度から行っている「生徒と教師の相互評価」と「曖昧さの関与する調査項目についてのファジイ分析による評価」を受けて継続して行っているものである。

2.2 調査対象及び調査内容

調査対象は、複数の専門高校と大学である。

高校は、平成12~14年度2校、平成15,16年度4校、各々平成12年度56名、平成13年度66名、平成14年度106名、平成15年度131名、そして平成16年度は115名で、合計474名である。

大学は一般私立大学、短期大学、教科「情

報」免許取得大学（以下、「免許取得大学」と称する）の3種類でそれぞれ独立しており、各々平成12年度、70、60、101名（計231名）、平成13年度98、50、115名（計263名）、平成14年度258、108、104名（計470名）、平成15年度は91・139（230）、77、151名（計458名）、そして平成16年度は121、76、135名（計332名）で合計1754名である。

学習環境は、高校・大学共にコンピュータ等は1人1台、他のメディア（OHP・デジタルカメラ・資料提示装置（書画カメラ））やネットワークを利用している。また、免許取得大学の学生では、上記基礎科目の上に情報ネットワークシステム・情報社会と倫理あるいはマルチメディア演習等の科目を履修している。

なお、先の報告であげている「体系的な情報教育」とは「情報に関する理解力と技能」から成り立つことを前提としている⁵⁾。これは1986年以降坂元、西之園、永野、清水等によるもので、「理解力」とは情報モラルや著作権保護の必要性など情報社会の一員として大切な「教養」と、アルゴリズムなどの「知識」を、「技能」とはパソコン操作やソフト操作などの「利用技術」と、プログラミングや問題解決能力などの「構成力」を意味する⁶⁾。本研究は、昨年来の継続研究であるので体系的な情報教育は、この観点で追加検討する⁷⁾。

また、情報に関する学習状況の事前調査では、本年度も同様に普通高校、専門高校卒業生共に中学校時代に技術・家庭科で選択する「情報基礎」については100%、理科・社会・英語などでもほとんどの学生が月1～2回程度学習し、高校時代も総合的な学習の時間を始め、数学・理科・外国語等全科を通していずれかの教科で週1回程度学習している。したがって、専門高校卒の学生は、技能として「利用技術」と「構成力」の内容をやや多く、普通高校卒の学生は、「利用技術」が多く学習し、「情報の利用技術と若干教養を経験した」ということを情報に関する学習レディネスとして考え検討することとした。

2.2.1 「情報基礎」、 「情報A」の科目内容

専門高校の履修科目は、平成15年度の事前調査によると、「情報技術基礎」「情報処理」といった教科「情報」の代替え科目で、内容は先の報告同様にワープロ、表計算、各リテラシー検定の学習などであり、週1回（50分）を基本としている。

1年生の必履修科目である「情報基礎」は、以下に示すように「情報A」への移行期であり、特に13年度は科目名を変更したが、内容は「情報基礎」と大きくは変わっていない。

- ・10年度まで：「情報基礎」（2単位）
 1. タッチタイピングの練習
 2. ワープロ（基本的文字入力、書式設定、縦・横入力、検定対策問題など）
 3. 表計算（セルの意味、加減乗除、基本的グラフの表現、マクロ機能の活用）
- ・11年度～12年度：「情報基礎」（2単位）
 1. タッチタイピングの練習
 2. ワープロ（基本的文字入力、書式設定、縦・横入力、検定対策問題など）
 3. インターネット・HTMLを使用したWebページの作成・発表
 4. 表計算（セルの意味、加減乗除、基本的グラフの表現）
- ・13年度以降：「情報A」（2単位）
 1. タッチタイピングの練習
 2. ワープロ（複数のソフトから自主選択利用：基本的文字入力、書式設定、縦・横入力）
 3. インターネット・HTMLを使用したWebページの作成・発表
 4. 表計算（セルの意味、加減乗除、基本的グラフの表現）

※14年度より、教科書「情報A」を使用

2.2.2 「プログラミング技術」、 「ハードウェア技術」の科目内容

工業系の選択科目であり、平成12～14年度で内容に変更はない。プログラミング技術Ⅰは2、3年生の選択科目であり、プログラミング

技術Ⅱ，ハードウェア技術は3年生のみの選択科目である。プログラミング技術Ⅱの選択条件は，プログラミング技術Ⅰの履修である。

・「プログラミング技術Ⅰ」（2単位）

1. BASICによるプログラミング（四則計算，分岐・繰り返し，配列，グラフィック）
2. C言語によるプログラミング（入出力，演算，条件分岐，繰り返し，配列，ポインタ）
3. 情報技術検定試験対策の学習（3級BASIC対策，2級BASIC・Cは希望者）
4. イベントドリブン型BASICによるプログラミング（基本操作）

・「プログラミング技術Ⅱ」（2単位）

1. C言語による各種プログラムの作成（テーブルとファイル，制御インターフェース）
2. 統合環境版C言語によるプログラミング（ネットワーク利用，グラフィック活用）
3. イベントドリブン型BASICによるプログラミング（グラフィック活用）

4. 各種プログラミング言語を使用した作品の制作（課題研究，プログラミングコンテスト出品）

・「ハードウェア技術」（2単位）

1. 論理回路（AND・OR・NOT回路，論理回路の設計，演算回路，順序論理回路）
2. データの表し方（10進数，2進数，16進数の変換，数値・文字データ，訂正法）
3. コンピュータ制御（シーケンス・フィードバック・数値制御，インターフェース，センサ，アクチュエータ）
4. 通信ネットワーク（データ通信，通信プロトコル，LAN，通信回線の種類と機能）

2.2.3 大学における科目内容

表1は標準的な大学の一般教育としての「情報教育」の簡易シラバスである。

施設・設備・1クラスの人数の差はあるが，内容は一般大学・短大・免許取得大学の学生共にほぼ同じである。基本的には週1～2時間程度で行っている。

表 1. 大学情報教育の簡易シラバス

ワープロ・図形処理と情報処理	ネットワーク関係
<ul style="list-style-type: none"> ・我が国のものづくりとコンピュータ技術 ・コンピュータにおける情報管理 ・基本入力とデータ保存 ・各種書式の設定 ・文書のデータ管理と印刷 ・具体的かつ実践的な書式の設定 ・文字と図式化による情報表現 ・画像と図形情報の意味 ・画像や図形の表現方法の工夫 ・ワープロと画像・図形のリンク ・ワープロによる複数文書編集と計算 ・高度な文書編集，複数のワープロの互換性 ・プリントメディアのプレゼンテーション 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報化社会と情報ネットワークの関係と発展 ・情報ネットワークの種類 ・ネットワークの構成とその代表例 ・イントラネットの概要と操作法 ・電子メールやWeb検索の意味とその操作方法 ・コンピュータと情報ネットワークの関係 ・ネットワークにおける伝送の手順と接続方式 ・通信技術と情報ネットワークの関係 ・情報ネットワークの運用と保守 ・ネットワークの安全管理 ・高度情報ネットワークと通信技術 ・各種情報伝達及び検索に関するセキュリティ(安全性) ・情報倫理とネチケット

2.3 分析方法と仮説

まず、実践前の検討事項として、調査項目をクラスター分析により、評価項目としてのグループと妥当性を確認した⁸⁾。

分析方法は、回答されたデータを、単純集計・相関分析により、生徒・学生の学習内容の理解度、および三領域の回答項目との関係を調べ、因子分析によりその回答項目の重要度と情報教育の現状認識を調べた。

なお、相関分析では、一般に有意差を考慮し、相関係数(γ)=0.4以上を「相関あり」としているが、本研究では他の統計分析との比較上、分析に慎重を期すため0.5以上を「相関あり」として考えた。因子分析では、バリマックス回転により因子軸を回転させ、共通因子として3つをあげ、因子寄与率を考慮し、因子負荷量を0.5以上とした^{8)~11)}。

これらの分析法により、大学情報教育の目標の重視度、および工業系高校生の実態との関係を調査し、大学情報教育の方向性を検討することとした。

—仮説—

学習指導要領での「体系的な情報教育」というのは、以下のような段階の教育活動のことをいう。

小学校～高等学校に設置されている「総合的な学習の時間」、中学校技術・家庭科の必修・選択である「情報とコンピュータ」、そして高等学校の教科「情報」の一連の流れの中で情報活用能力の育成を目標とした教育を『体系的な情報教育』としている。

この流れの中で、「情報活用の実践力」「科学的理解」「情報社会に参画する態度」という内容を設けており、単なるコンピュータリテラシー教育ではないことを付加している。

しかし、我々は情報における問題解決や技能の両者を含めた「ものづくり」を考え、「体系的な情報教育」を先述の「情報に関する理解力と技能」とした。ここで、我々は、

1. 自己評価項目は、次第に高くなるので

はないか？

…理由→教師の指導力が高ければ年次ごとに理解度が上がると考える。

2. 技能の自己評価は年齢により異なるのではないか？

…理由→年齢が高くなると知識も増え、応用也多岐になると考える。

3. 情報モラルや倫理面の評価は高くなるのではないか？

…理由→専門高校は教科「情報」にて、大学では常識と生活経験多しと考える。

つまり、『自己評価項目（特に技能や情報モラル）は教師の指導力や経験、そして生活経験により年次ごとに高くなる』という仮説を立てた。

3. 調査結果

各分析結果は、次のようになる。

3.1 クラスター分析によるアンケート項目

図1は階層的クラスター分析（ウオード法）結果である。前回の報告では一般大学の例をあげたが、今回は高校の場合を示した。この結果、高校・大学いずれについても70%の位置の時点で3集団に分かれ、精神運動領域、認知領域、情意領域の三領域の項目の分散は、いずれも均等に分散している。よって、アンケート項目は分析のための評価項目として妥当であると考えた。

3.2 単純集計による各評価項目の重視度

まず、学生による6段階の自己評価を回答させた後、精神運動、認知、情意の三領域の平均値を表2に示した。次に、精神運動領域・認知領域・情意領域について平成16年度推移を図2～4に、平成16年度の大学種別評価のグラフを図5に示す。また、4年間の推移を図6に示し、専門高校の評価については、図7に示した。

クラスター分析樹形図

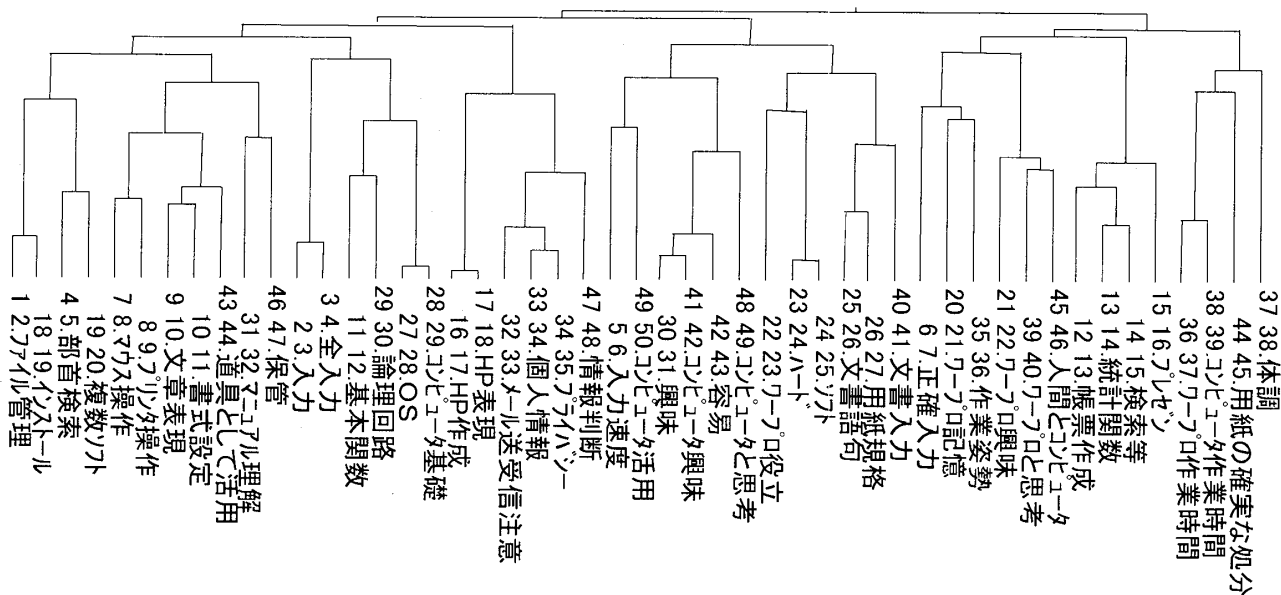


図1 調査項目のクラスター分析

表2 精神運動・認知・情意領域の自己評価 (平均値)

校種	専門学校			一般大学			短期大学			免許取得大学		
	精神運動	認知	情意	精神運動	認知	情意	精神運動	認知	情意	精神運動	認知	情意
平成12年度	3.99	3.75	3.49	2.29	3.18	3.47	1.89	2.69	3.07	3.33	3.84	3.97
平成13年度	4.12	3.78	3.69	2.11	2.91	3.10	2.20	2.93	3.30	3.39	3.67	3.74
平成14年度	4.07	3.82	3.64	2.26	2.81	3.11	1.98	2.93	3.32	3.50	3.80	3.91
平成15年度	3.46	3.56	3.76	2.37	3.04	3.14	2.15	2.84	3.18	3.37	3.60	3.85
平成16年度	4.20	4.18	4.36	2.55	3.01	3.17	2.91	3.38	3.70	3.40	3.68	3.88

表2よりいずれの大学種別においても自己評価平均は、精神運動、認知、情意の順に平均値が高くなる傾向があり、平成12～15年度の一般大学、短期大学の学生の三領域の平均値については、平成12年度の「認知領域」「情意領域」

を除いては差が見られない。ただし、免許取得大学の三領域の評定平均値は、いずれも平均値で0.5～1.3ポイント高い。一方、専門学校では評定平均は、精神運動、認知、情意の順に平均値が低くなる傾向があった。

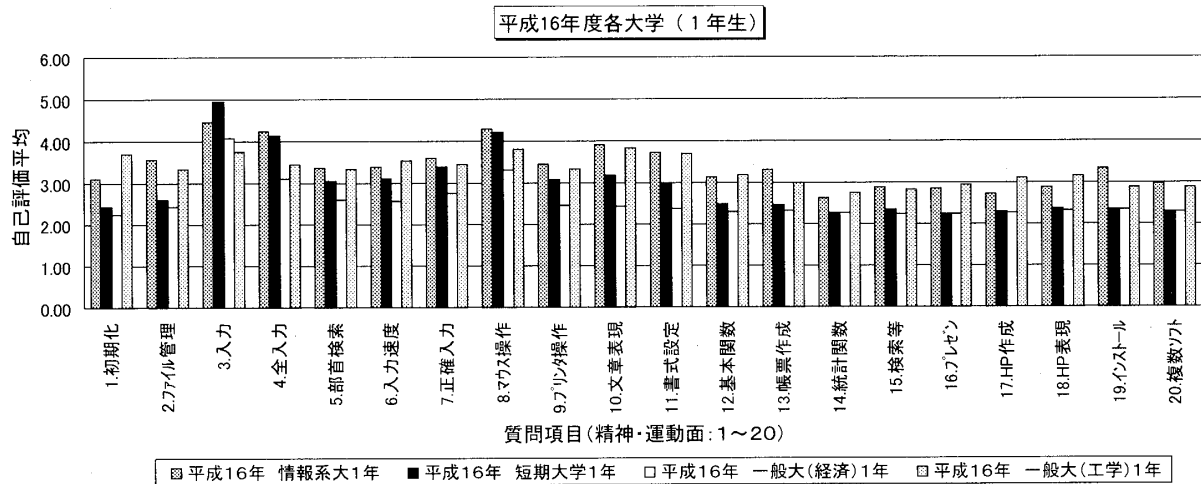


図2 精神運動領域（平成16年度大学種別評価）

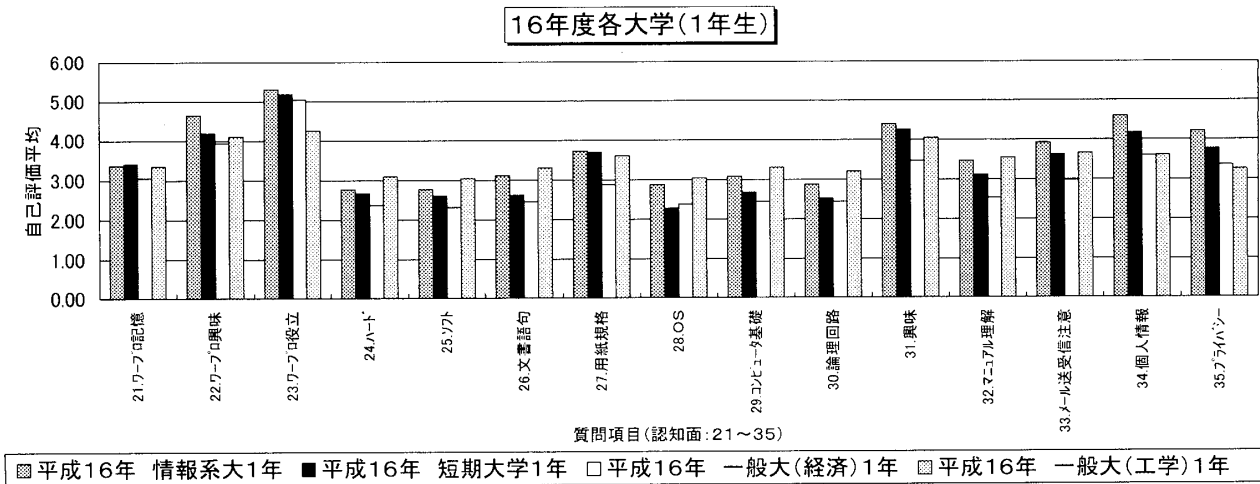


図3 認知領域（平成16年度大学種別評価）

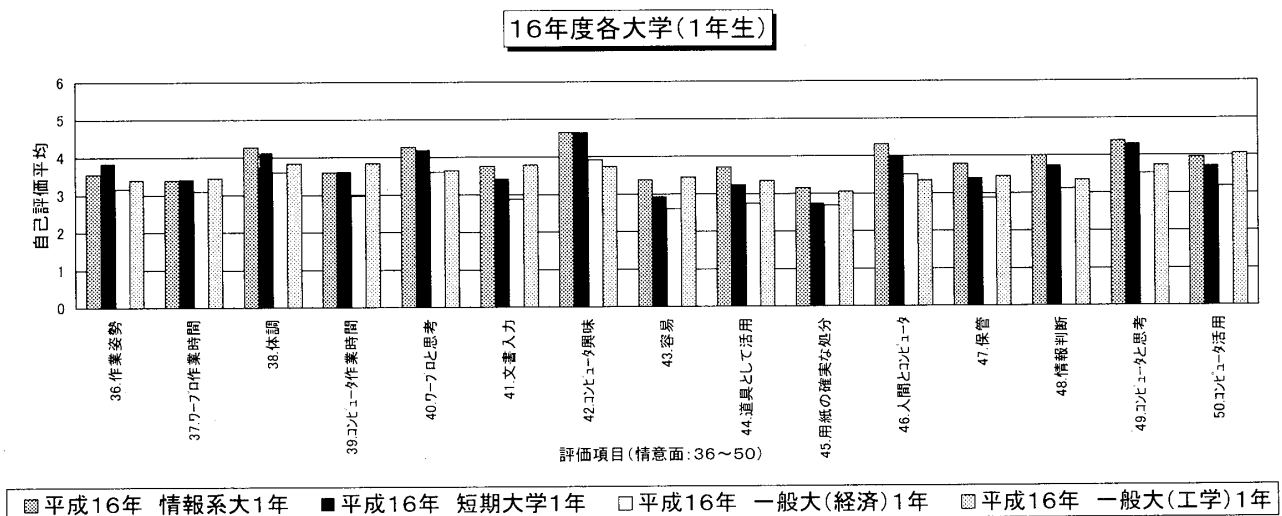


図4 情意領域（平成16年度大学種別評価）

次に、平成16年度の大学種別評価（図2～4）の各項目を見ると、一般大学、短期大学の学生の方が免許取得大学より自己評価平均で1～3ポイント低い値となっている。また、平成16年度の調査結果（図5）も、先の図2～図4に示す過去3年間の自己評価平均が同様の傾向を示した。これを、1つの大学の平成13年度から4年間の推移（図6）という視点で見ると、評価各項目が類似の平均得点ではあるが、年を経るごとに、その得点値が多少低くなる傾向

（特に認知領域に多い）にある項目が8割を占める。

そこで、図7に示す本年度調査した専門高校4校の自己評価平均と一般大学・短期大学の学生の自己評価平均（例えば表2と図6）を比較すると、三領域にほぼ専門高校での自己評価平均が、何れの大学での自己評価値よりも高い傾向にあることがわかった。

以下、三領域について次のようなことがわかる。

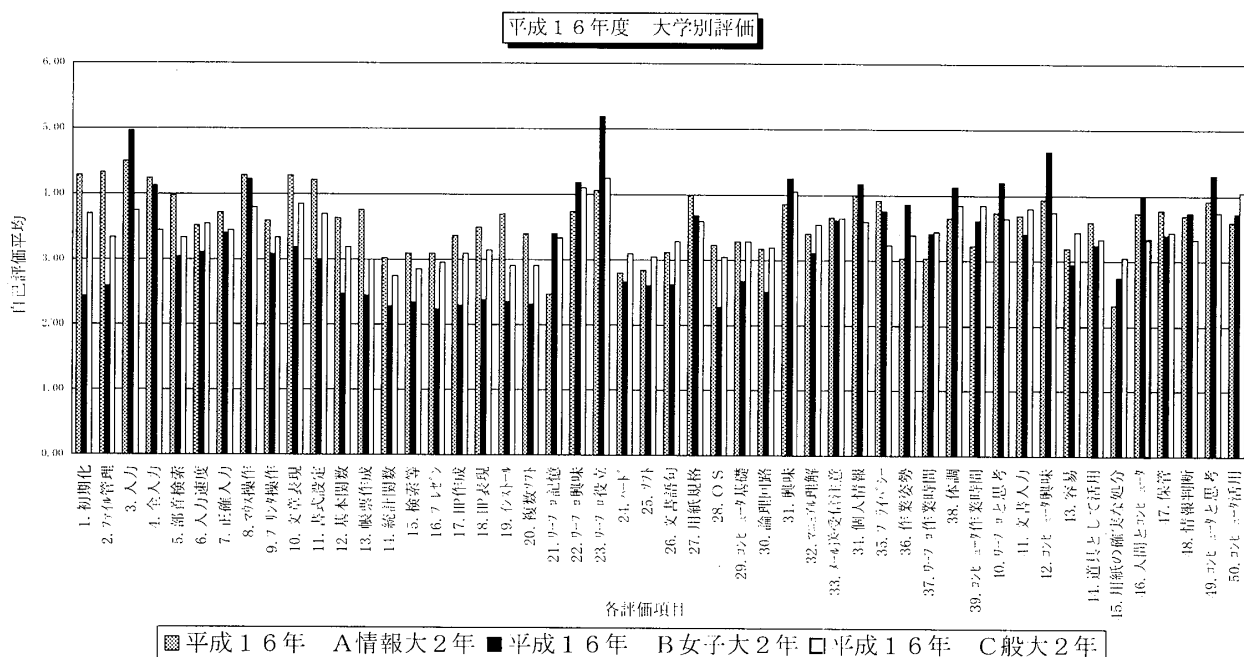


図5 平成16年度大学種別評価

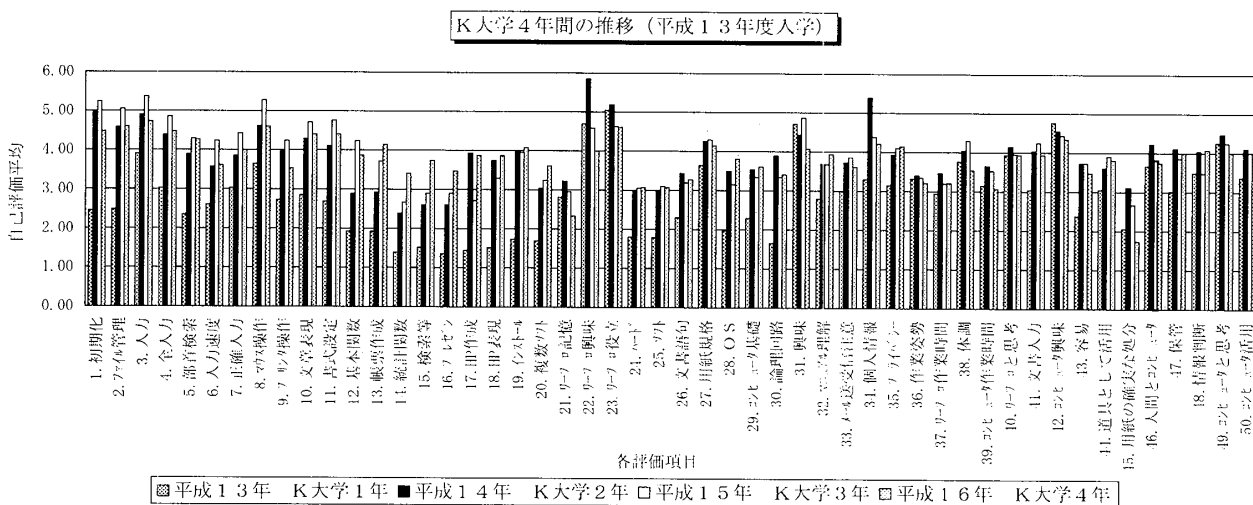


図6 4年間の評価推移 (平成13～16年度)

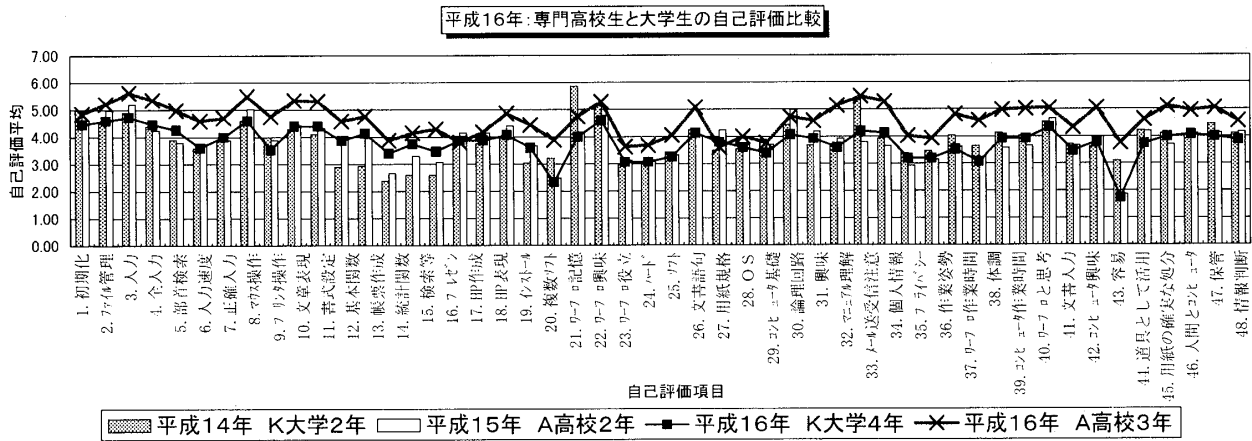


図7 16年度専門高校評価

精神運動領域、認知領域、情意領域の3領域について昨年度4年間の傾向と同様であった。概要は以下に示す。

—精神運動領域—

表2より、一般大学・短期大学の学生共に、自己評価は高くても2.29である。

また図2・図5より、基本リテラシーとしてのワープロ等に関する自己評価平均が3～4であり、他表計算、統計、プレゼンテーションに関する評価等は低い。図7より専門高校では、その逆を示している。

—認知領域—

表2より、一般大学・短期大学の学生共に、自己評価は3.00前後である。

また図3・図5より、ワープロ等ソフトに関する興味やその知識の自己評価平均は高いが、コンピュータリテラシーに関するものや扱い方に関する評価が低い。図7より専門高校でも、同様の傾向である。

—情意領域—

表2より、一般大学・短期大学の学生共に、自己評価平均は3.00～3.50の範囲である。

また図4・図5より、機器管理の評価がやや低い。図7より専門高校でも、同様の傾向である。

つまり、専門高校が精神運動領域を重視するのに対し、大学では情意領域を重視する傾向があり、免許取得大学の学生ではほぼ均等な重視度であることがわかった。

3.3 相関分析による3領域の関係

先行研究同様に本論文でも相関係数を、0.5以上を「相関あり」として検討した。

この結果、専門高校では精神運動領域と認知領域に、大学では精神運動領域と情意領域に相関があり、免許取得大学では三領域に対しほぼ均等な相関があった。またこの傾向は、平成12年度より13、14、15、16年度になるにしたがって相関の度合いが高くなった。

3.4 因子分析による評価項目の重視度

自己評価の回答は、バリマックス回転をして、因子負荷量0.5以上に着目した。

分析の結果、高校大学共に共通因子として三つの因子が抽出され、これを因子寄与率の高い順に因子1～3とした。そこで、一般大学の因子分析結果を表3に示した。なお、因子名は、前提とした3つの領域と各々の自己評価項目の内容により命名した。また、平成12～16年度の大学別に因子名および因子寄与率を表4に示した。

これによると、一般大学と短期大学の学生ではこれまでの3年間の結果同様「技能習得」が最も高い因子であり、以下、抽出される第2、第3因子は「技能・技能面興味」から「情報倫理」「情報リテラシー」と推移している。

つまり、技能習得を目標としつつ、このときに必要な情報活用の際の情報倫理にも留意しているといえる。

表 3. 一般大学因子分析結果

	因子1	因子2	因子3	因子1	因子2	因子3	因子1	因子2	因子3	因子1	因子2	因子3
1. 初期化	0.7703	0.1348	-0.1108	0.2602	0.5514	0.2806	0.6483	0.2200	-0.0233	0.5707	0.2205	0.2679
2. ファイル管理	0.7178	0.1295	-0.0967	0.5412	0.4873	0.3112	0.7882	0.2992	-0.0776	0.4410	0.1958	0.3148
3. 入力	0.7172	0.0914	-0.2665	0.3036	0.6929	0.0896	0.4860	0.6005	-0.2652	-0.1116	0.2771	0.5876
4. 全入力	0.7734	0.1593	-0.2273	0.4571	0.6545	-0.0225	0.6655	0.4996	-0.2127	0.2968	0.1531	0.6422
5. 部首検索	0.6748	0.2513	0.0394	0.3233	0.6012	-0.2025	0.7511	0.3949	-0.1642	0.2645	0.0812	0.7602
6. 入力速度	0.6613	0.1313	-0.0626	0.1967	0.7087	0.2087	0.6550	0.4812	-0.2059	0.3825	0.1717	0.7073
7. 正確入力	0.6022	0.2206	-0.2274	0.4247	0.7078	0.0459	0.5666	0.4870	-0.2849	0.3779	0.0747	0.6380
8. マウス操作	0.6828	0.1918	-0.3513	0.1457	0.7662	-0.0294	0.2629	0.6208	0.0374	0.2287	0.2117	0.5243
9. プリント操作	0.8476	0.1549	-0.1715	0.4482	0.6994	0.1114	0.5854	0.4697	-0.0619	0.5212	0.1392	0.5130
10. 文章表現	0.8337	0.1577	-0.0675	0.7487	0.4620	-0.1064	0.6602	0.5323	-0.1738	0.4781	0.0747	0.5892
11. 書式設定	0.8272	0.1356	-0.0861	0.8184	0.4419	-0.0045	0.8256	0.2201	-0.1904	0.6361	0.2030	0.5242
12. 基本関数	0.7718	0.1231	0.0227	0.8105	0.3122	0.0120	0.8196	0.1008	-0.3051	0.7645	0.0371	0.3463
13. 帳票作成	0.7835	0.1186	0.1434	0.8804	0.2572	0.0385	0.8517	0.1335	-0.2963	0.6486	-0.0690	0.4882
14. 統計関数	0.7217	0.0963	0.3076	0.8591	0.2720	0.0979	0.8576	-0.0033	-0.2205	0.7769	0.0621	0.3752
15. 検索等	0.8107	0.1133	0.2452	0.8885	0.2125	0.0464	0.7920	0.0620	-0.3572	0.7979	0.0973	0.4133
16. プレゼン	0.6938	0.2387	0.3424	0.8770	0.1659	0.0942	0.7355	0.0594	-0.3354	0.7886	0.0485	0.3185
17. HP 作成	0.6390	0.2992	0.4082	0.8822	0.1654	0.0861	0.8285	-0.0268	-0.3049	0.7526	0.1878	0.1900
18. HP 表現	0.6295	0.3656	0.3700	0.8938	0.1939	0.0438	0.8106	-0.0012	-0.3477	0.7751	0.2138	0.2563
19. インストール	0.7131	0.3089	0.1969	0.8907	0.1600	0.1770	0.7974	0.1005	-0.2717	0.7184	0.2327	0.2199
20. 複数ソフト	0.6655	0.3384	0.2929	0.9118	0.1501	0.0018	0.8451	0.0292	-0.3000	0.8404	0.0954	0.0131
21. ワープロ記憶	0.1331	0.2513	-0.1017	0.2606	0.3159	-0.1738	0.1681	0.1153	-0.3733	0.1047	0.5416	0.2047
22. ワープロ興味	-0.1423	0.2690	-0.5397	0.0992	0.1210	-0.7100	0.0375	0.5355	-0.1811	-0.1394	0.6170	0.0324
23. ワープロ役立	-0.1106	0.0881	-0.6077	-0.1754	0.0623	-0.7232	-0.1965	0.3555	-0.1351	-0.4651	0.3177	0.2077
24. ハード	0.6866	0.4139	0.0620	0.6691	0.4027	-0.1942	0.5758	0.5043	0.1346	0.8271	0.1464	0.1086
25. ソフト	0.6261	0.5344	0.0648	0.6720	0.4529	-0.1832	0.7546	0.4187	-0.1055	0.8800	0.1705	0.1967
26. 文書語句	0.6727	0.3108	-0.0952	0.2191	0.6582	-0.4035	0.5791	0.5097	-0.1545	0.6920	0.3157	0.2421
27. 用紙規格	0.3906	0.3043	-0.2717	0.1702	0.7179	-0.1900	0.7184	0.4796	-0.1203	0.3665	0.2935	0.3273
28. OS	0.6829	0.2995	0.0751	0.4052	0.0790	0.4484	0.7613	0.2777	-0.1167	0.6865	0.2251	0.1497
29. コンピュータ基礎	0.5601	0.3046	-0.0576	0.5269	0.3404	-0.1661	0.6097	0.4550	-0.2586	0.7598	0.2513	0.1493
30. 論理回路	0.4843	0.2395	0.0618	0.5211	0.0846	0.4928	0.5659	0.3937	-0.0600	0.7098	0.0506	0.0597
31. 興味	0.1263	0.3432	-0.4320	0.1396	0.0757	-0.8133	0.1091	0.6496	-0.0550	0.1613	0.5456	0.0295
32. マニュアル理解	0.4397	0.5200	-0.0745	0.7177	0.2848	0.0795	0.4406	0.4629	-0.3886	0.6213	0.3501	0.2300
33. メール送受信注意	0.3497	0.6871	-0.0264	0.3101	0.7193	-0.3312	0.4477	0.4628	-0.1413	0.3047	0.6416	0.2239
34. 個人情報	0.3260	0.6943	-0.0676	0.0287	0.5221	-0.1758	0.0683	0.5928	-0.2850	0.0471	0.6400	0.1386
35. プライバシー	0.2280	0.7592	-0.0371	0.2111	0.6232	-0.2743	0.0884	0.3990	-0.4860	0.1503	0.6348	0.2305
36. 作業姿勢	0.0150	0.6967	-0.0167	0.3908	0.5596	0.0681	0.2255	0.1377	-0.7504	0.3362	0.5117	0.2447
37. ワープロ作業時間	0.1402	0.7346	0.0298	0.2866	0.5915	-0.3278	0.1296	0.0892	-0.6615	0.2880	0.6000	0.2222
38. 体調	-0.0441	0.5722	-0.1529	0.2377	-0.1109	-0.1721	0.0796	0.1595	-0.7804	0.1094	0.6046	0.1449
39. コンピュータ作業時間	0.1433	0.6398	-0.0261	0.3036	0.1616	-0.0215	0.1718	0.2459	-0.7171	0.3655	0.5191	0.3971
40. ワープロと思考	0.1760	0.4796	-0.3378	0.0316	0.4921	-0.3578	0.1178	0.2454	-0.7300	0.0871	0.7131	0.0570
41. 文書入力	0.3890	0.4003	-0.0484	0.2527	0.6977	-0.1952	0.3898	0.4677	-0.4315	0.3961	0.5136	0.4925
42. コンピュータ興味	0.0547	0.3993	-0.5278	-0.0886	0.2995	-0.6635	-0.0191	0.5762	-0.3574	-0.0182	0.6777	-0.1526
43. 容易	0.6111	0.2861	-0.1314	0.3186	0.7622	-0.0707	0.4111	0.5458	-0.2882	0.4597	0.4147	0.3301
44. 道具として活用	0.3883	0.5085	-0.1724	0.2005	0.5901	-0.4554	0.5139	0.5508	-0.1350	0.4241	0.4158	0.5055
45. 用紙の確実な処分	0.3273	0.3223	0.0968	0.4911	0.2509	-0.0253	0.3313	0.1929	-0.3341	0.4197	0.2275	0.2247
46. 人間とコンピュータ	0.1789	0.4082	-0.2683	0.4024	0.0470	-0.0838	0.3042	0.3805	-0.3645	0.1424	0.5421	-0.0989
47. 保管	0.3463	0.4622	-0.2488	0.2558	0.7902	-0.0445	0.4671	0.5226	-0.4175	0.2103	0.6059	0.4147
48. 情報判断	0.3786	0.5343	-0.1516	0.1767	0.7562	0.0840	0.2551	0.2763	-0.3354	0.2426	0.6304	0.2029
49. コンピュータと思考	0.1154	0.6089	-0.3664	-0.0939	0.5132	-0.3375	0.1784	0.3412	-0.3843	-0.0207	0.7529	0.1450
50. コンピュータ活用	0.3693	0.5112	-0.2183	-0.0693	0.5177	-0.5682	0.2416	0.3629	-0.1334	0.2363	0.5625	0.1521

また、免許取得大学の学生は、「情報倫理」「技能・リテラシー」「知識・理解」の因子があるが、これらの因子寄与率には2～3%の差しかない。このことは、三領域の扱いに軽重を付

けないカリキュラム効果が出ていると考えられる。ただし、ここでのリテラシーは各種ソフト活用能力の意味でとらえている。

表4 因子名と因子寄与率

	因子	専門高校	大 学		
		% 専門高校	% 一般	% 短大	% 免許取得大学
12年度	第1	22.7 技能習得	16.3 技能習得	24.6 技能習得	21.4 技能とリテラシー
	第2	17.9 技能面興味	15.7 技能面興味	13.0 技能面興味	18.5 知識・理解
	第3	4.6 情報リテラシー	14.9 情報リテラシー	12.3 情報リテラシー	18.0 情報倫理
13年度	第1	34.0 技能習得	23.3 技能習得	16.9 技能習得	21.6 情報活用と倫理
	第2	25.0 知識・理解	22.5 技能とリテラシー	16.8 知識・理解	20.6 知識・理解
	第3	19.0 情報リテラシー	9.6 情報倫理	7.0 情報活用	19.1 技能習得
14年度	第1	31.9 技能習得	28.4 技能習得	33.1 技能習得	25.6 知識・理解技能
	第2	17.2 知識・理解	23.3 技能とリテラシー	14.6 情報倫理	17.2 情報活用
	第3	9.6 情報倫理	13.5 情報倫理	9.1 ハソコン活用	16.1 情報倫理
15年度	第1	19.8 技能習得	30.1 技能習得	22.7 技能習得	26.1 知識・理解技能
	第2	18.0 知識・理解	14.9 技能とリテラシー	11.4 ハソコン活用	20.0 情報活用と社会
	第3	17.4 情報倫理	11.4 技能面興味	10.0 情報倫理	10.3 情報倫理と社会
16年度	第1	23.2 技能習得	25.7 技能習得	18.0 ハソコン活用	18.2 情報モラル倫理
	第2	18.6 情報倫理	16.2 情報倫理	14.1 技能習得	13.3 技能と知識理解
	第3	13.7 知識・理解	12.5 技能とリテラシー	11.4 情報倫理	11.3 情報活用と社会

一方、専門高校でも、これまでの3年間の継続研究同様に、いずれも第1因子は「技能習得」であり、以下、「知識・理解」と「情報倫理」の因子が抽出された。

4. 考察

専門高校と大学「情報教育」の学習内容と実態について、因子分析による因子分類を中心として、評価項目の三領域及び相関分析について4年間の継続調査結果との関連性を含めて考察する。

4.1 「技能習得」についての考察

「技能習得」については、平成12年度～16年

度、情報専門大学を除く専門高校・大学において、最も高い因子（第1因子）である。因子寄与率、該当する評価項目（精神運動領域：項目1～20）の自己評価平均でも、平成12～15年度と同様の結果であった。相関は「認知領域」と関係している。

なお、精神運動領域の自己評価で、専門高校では評価が高いが、大学ではそれ以下という結果が出ていた。これについては、専門高校でのコンピュータハードやソフトに傾斜する内容が学習指導要領で指示されている点が、大学での決められた一定範囲のシラバス、それに対する時間数、あるいは40名以上の人数などにも波及している。いずれの場合も、高校時代までの動

機付けが大学で継続不十分であると考えられ、今後の情報教育の技能面のカリキュラムに検討が必要である。

また、「技能面興味」という因子が、平成12年度は高校・大学で「技能習得」に次ぐ高い因子であったが、平成13年度以降は「技能面興味」の因子は「知識・理解」や「技能とリテラシー」へと変化している。このことは、単純に「コンピュータに触れ、ソフトを操作する」といったコンピュータリテラシーから、「コンピュータを思考の道具として扱う」といった実質的リテラシーへの関心へ転換していることを意味していると考えられる。

以上、高校では、コンピュータリテラシーに関する技能面にウエイトが置かれているといえよう。これは現況の一般大学にも同様の傾向が見られる。

4.2 「知識・理解」についての考察

「知識・理解」は、専門高校の第2因子、一般大学の学生を除く短期大学・免許取得大学の学生の第1、2因子としてよく現れている。因子寄与率は、専門高校では17~25%、大学では16~26%である。これを該当する評価項目平均（認知領域：項目21~35）の自己評価でみると、高校の平均は6段階で3.56~3.82、大学では2.91~3.84である。また、相関は「精神運動領域」と関係している。この知識・理解面が技能の因子の次にあることは、大学・高校共に技能習得の際に必要なリテラシーに関する知識・理解因子と考えられる。

この点、高校・大学生の自己評価から出たものは、経年変化もあるので率直な評価とも捉えられるが、目標とする技能は、現在技術や産業技術に適応しているのかどうか、また各学校、指導要領、生徒の到達目標によっても異なってくるため、この点を今後自己評価と客観化の相対する方法で比較検討する必要がある。

4.3 「情報倫理とモラル」についての考察

「情報倫理」は、専門高校、大学共に第3因

子として、免許取得大学においては平成15年度までは第3因子であったが、平成16年度は第1因子として現れている。因子寄与率は、大学では10.0%後、専門高校では17.4%である。これを該当する評価項目（認知領域や情意領域：34, 35, 47）の自己評価平均でみると、短大を除く高校・大学では6段階で3.5以上である。

これは、現代社会での倫理・モラル・プライバシーや著作権といった、社会で問題視されていることによる生徒・学生の注目の度合いの高さが、因子結果として出ていると考えられる。今後、倫理（モラル）問題は、カリキュラム構成上必須の内容であるといえる。

4.4 「情報活用とリテラシー」についての考察

コンピュータ等情報メディアを媒体とする情報の実践的活用、課題解決学習などいわゆる「情報活用」の因子は、免許取得大学の学生で現れているが、それ以外では現れない。この因子寄与率は、20%前後となっている。これを該当する評価項目（情意領域：37~44など）の自己評価平均では、免許取得大学の学生を除き、高校・大学共に低い評価レベルとなっている。

このように、免許取得大学の学生を除き、この因子が少ないという結果は、情報の収集・整理やプレゼンテーション時の利用など総合的な情報活用力の内容が不足していると思われる。時間数の問題も考えられるが、情報活用面を充実させるカリキュラム内容が必要と考えられる。

4.5 免許取得大学の学生の実態

免許取得大学の学生は、因子「情報活用」「情報モラル・倫理」「知識・理解」そして「技能習得」の因子寄与率がほぼ均等である。

このことは学習内容、目的意識や時間数、少人数制と関係がある。ただし、1割程度の学生が技能、知識、情報活用面いずれにも不得意であることが現れているが、これは進学時点での意識や高校からの学習レディネス、あるいはキャリア教育等の問題であると考えられる。

5. まとめ

まず、2. 3節で示した仮説であるが、自己評価項目の平均値は高校では次第に高くなるが、大学では逆に低くなる傾向の存在を確認した。

本研究を行うにあたり、高校普通教科「情報」と専門教科「情報」および情報系科目の、それぞれの情報教育の学習目標を前提とし、専門高校と大学の情報教育が今後どのような問題を解決しなければならないのか、その方向性を見いだすため両者の現場内容と比較・検討した。

その結果を、専門高校と大学別に整理する。

【専門高校】

- ・コンピュータ・リテラシー能力の向上を重視している。
- ・基礎知識と技能の関連性を考慮した内容が必要である。
- ・情報の収集・整理・プレゼンテーションといった情報活用力の充実が必要である。
- ・情報モラルを重視した内容が必要である。

【大学】

①一般大学・短大共通

- ・情報教育の技能面のカリキュラムに検討を要する。

②一般大学・免許取得大学共通

- ・著作権・プライバシー等の情報倫理やモラルは、一般大学や免許取得大学ではその注目度が高いが、短期大学で低い値となっている。

③大学全体

- ・「情報に関する技能」の「利用技術」と「構成力」の育成には、前学校段階で学んできた初期動機付けとより高次の動機付けの連携した授業展開が必要であるが、この点が何れの大学にも不足していると考えられる。
- ・「知識・理解・技能」の到達度の意識は、高校での到達度意識より低い。

以上をまとめると、情報教育の目標にあった

3領域のウエイトの置き方と指導、精神運動領域の発展として必要な創造性や認知的領域の応用力へ向けた基礎・基本の教授内容、すなわち技能・創造性育成の基礎段階を重視した内容が必要であるといえる。そのための評価方法は、各種統計手法の活用、生徒及び学生と教師相互による評価法をさらに検討する必要がある。

先行研究でも述べた、「学習者の自己評価や履歴を重視したポートフォリオ評価導入」が考えられるが、この場合、生徒・学生数を考慮する・学習者の的確な進捗把握を行い成果をフィードバックして教育に生かす、といった方法が考えられる。これらは、個別教育と考えられる。この具体的方法としては、例えば、中国・韓国において、1999年頃から小学校高学年より高校までの約8年間、情報教育について、基礎基本から創造性育成までの段階を、手—脳—思考—技能の連携による実践と反復訓練によって、「情報」と「ものづくり」の連携を行っている（2004年10月・11月、中国北京・上海における筆者実地調査より）。これは、ハーバード大学での脳とスキルに関するものとされている。この点を、目標や到達度を含め今後さらに調査する必要がある。

「はじめに」などでも述べたように、「体系的な情報教育」という観点では、大学では「情報に関する理解力」の「知識」あるいは「情報に関する技能」に関してのカリキュラムを検討する必要がある。

中学校、高等学校では情報教育についての指導要領改訂がスタートしたばかりであり、情報教育の観点を中心とした報告は、教育工学会や教育情報学会等でも見あたらない^{6), 7)}。確かに1970年以降、特に工業技術の技術・技能の明確化へ向けては多くの実践報告があり、中学校「技術・家庭科」、高等学校「工業科」でも2002年以降「観点別学習の評価基準表」があるが、清原、松崎（「技術教育の学習心理」1969年）の報告のように明確な定義は明らかでない^{12), 13)}。

したがって、工業技術教育と授業方法の類似

する情報教育の知識・理解・技能の定義と明確な評価法も今後の研究と実践に待たれている。情報教育の必修化に伴う小学校・中学校・高等学校・大学の体系的なカリキュラムや指導法、評価など、種々の問題があると考えられる。新教育課程への移行期では生徒のレディネスを逐次確認し、教育の資料とする必要に迫られる。

今後先の事項を解決すべく、まず、小学校・中学校・高校・大学の情報教育の連携の中で、「精神運動、認知、情意」の各領域と、そこに包含される「技能、知識・理解、態度」のより正確な意味と教育目標との関係について研究すること、第2に「情報教育の標準化」へ向けて諸外国（中国・韓国・台湾・シンガポールなど）と我が国の評価の観点と学習レディネス、そして評価方法と学習者の実態について比較検討を行っていく予定である。

※ 本研究は本村（研究者代表）等による平成15、16年度科学研究費基盤研究（C）（1）〔課題番号15530600〕『教師教授と生徒の学習活動の關係に視点を置いた教科「情報」のカリキュラム開発 —「ポートフォリオ」の観点による自己評価とブルームの教育目標を前提として—』の助成を受けて実施され、高校と大学の關係について報告したものである。

【参考文献】

- 1) ブルーム著、梶田他訳：教育評価法ハンドブック、第一法規、P179~185・14章、1973
- 2) 梶田叡一著：教育における評価の理論Ⅱ、金子書房、P153~170、1994
- 3) 工藤雄司・本村猛能：高等学校総合学科工業系における情報教育の内容分析、日本工業技術教育学会誌、Vol9, No1, 2004, P.P17~28
- 4) 本村猛能・工藤雄司：専門高校の情報関係カリキュラムを考慮に入れた大学情報教育の課題、日本工業技術教育学会誌、Vol9, No1, 2004, P.P29~42
- 5) 坂本・東・西之園・岡本・他：世界の情報教育カリキュラム・実践、ぎょうせい、1987
- 6) 永野和男・岡本敏雄（編）：情報教育のねらいの全体像と関連する教科—教科「情報」のための教員養成カリキュラムと教員免許履修形態—、文部科学省科学研究費基盤研究（C）研究成果報告書、2000
- 7) 本村・角・内桶・森山・工藤他：情報科教育法、学術図書出版、2003
- 8) 田中・脇本他：パソコン統計解析ハンドブックⅡ、1984、P.P195~257
- 9) 本村猛能・内桶誠二：「情報教育」の評価に関するファジイ分析の有効性、日本教科教育学会誌、Vol22, No4, 2000, P.P9~18
- 10) 本村猛能・工藤雄司：専門教育と情報教育—「総合学科」における情報教育を中心として—、日本産業技術教育学会第44回全国大会講演要旨集、2001、P.85
- 11) 本村猛能・内桶誠二：一貫した「情報教育」の評価の客観化におけるファジイ分析の導入、1996、科学研究費一般研究（C）調査報告書、P.P29~55
- 12) 清原道寿・松崎 巖：技術教育の学習心理、国土社、1969
- 13) 清原道寿：技術教育の原理と方法、国土社、1968