



TSS 端末 (2 頁参照)
(出典：京都コンピュータ学院)



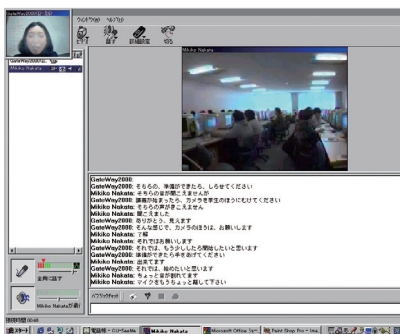
遠隔講義提示画面とカメラ
(47 頁参照)



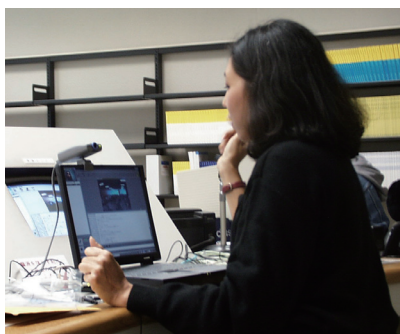
遠隔講義実施風景
(47 頁参照)



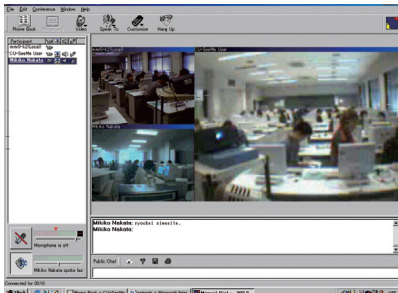
遠隔講義中の画面 (遠隔地の講義)
(50 頁参照)



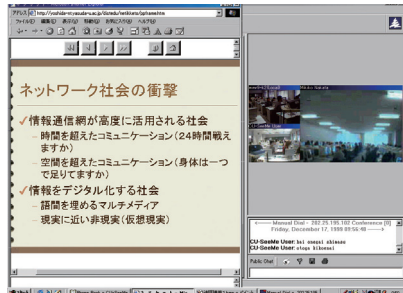
K 大学遠隔講義受講画面 (受信側)
(51 頁参照)



講義に用いた教師用送信 PC
(51 頁参照)



遠隔講義受講画面
(54 頁参照)



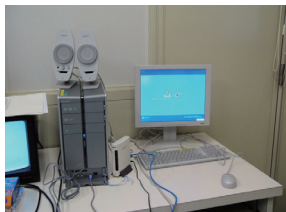
遠隔講義中の画面
(54 頁参照)



3 号館スタジオの
カメラを利用



デジタルビデオで講義を録画する
と同時にコンピュータにキャプチャ



送信コンピュータ

中野キャンパス機材
(56 頁参照)



デジタルビデオカメラ、集音マイク



送信コンピュータ

上瀬野キャンパス機材
(56 頁参照)



上瀬野 受信画面



中野 送信画面

送受信画面
(57 頁参照)

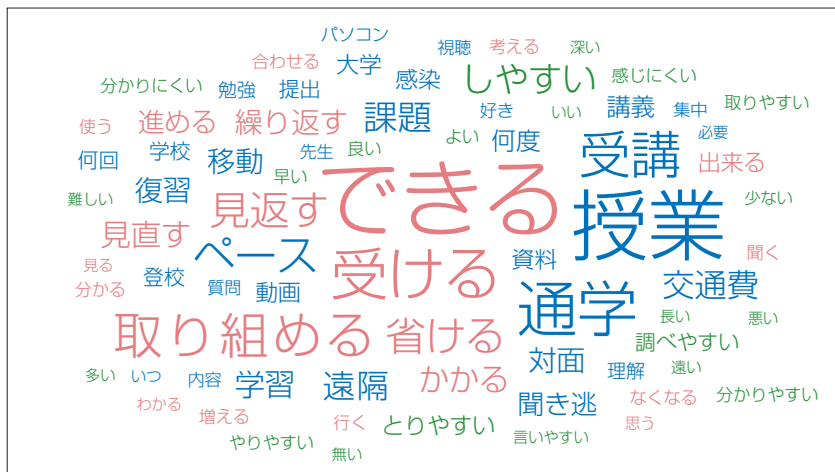


テレビ会議画面

1. 提示パワーポイント画面、2. 講師・教員、
3. 高校側生徒、4. 高校側提示画面
(66 頁参照)



大学側講義設備
(66 頁参照)



はじめに

1980年代から情報教育に携わってきて、様々なツール、目標が変化してきた。教育現場ではそれに対応する教育を実施しているつもりではあるが、これからのことを考えて、特に広島地区における情報教育について今までの経過を、そして現在を分析・検討することで、今後の情報教育の方向性を見いだすことができればと考える。

2020年においてはCOVID-19の影響により、今まで研究や実施されながらも問題視されてきた遠隔教育を実施せざるを得ない状況となった。現場において、長年情報教育やツールを使った遠隔教育を研究し実践してきた結果をここで発揮しながら、講義を実施してきた。これも1980年代からの蓄積があったからであると思われる。これらをまとめておきたいと思い、今回執筆することとした。本書が、読者の方々にとって、これからの情報教育を考える一冊となれば幸いである。

広島女学院大学総合研究所叢書第9号
情報教育 はじまりから現在・未来

目 次

はじめに	i
------------	---

第1章 情報教育のはじまり 1

1. 1980年代の情報教育 1
2. 1990年代の情報教育 3
 - (1) 広島地区における情報教育 3
 - (2) 国公立大学と私立大学の差、地方と都市の差 5
 - (3) 知能・性格と情報教育の関連 8
 - (4) 学習態度と情報教育の関連 18
3. 1990年代の一般情報教育 22
 - (1) コンピュータリテラシー教育 22
 - (2) 「プログラミング」教育 23
 - (3) 教養・概念教育 24
 - (4) 大学における一般情報教育 25
4. インターネットの利用 26
 - (1) インターネットの接続開始と本研究の端緒 26
 - (2) インターネットを利用した日米文化交流 27

第2章 現在の情報教育 35

1. 2000年代の情報教育 35
 - (1) 情報リテラシー教育 35
 - (2) 能力別クラス分けの学習効果 36
2. プログラミング教育 39
 - (1) 高校の情報教育環境と授業の状況 39
 - (2) 大学におけるプログラミング教育
 - Excel・VBAによるマクロ教育の実践 — 41
 - (3) まとめ 43
3. インターネットの利用 44

第3章 遠隔講義について 45

1. 各種遠隔講義 46

(1) 大画面を利用した遠隔講義	46
(2) 遠隔交換講義 1	50
(3) 遠隔交換講義 2	53
(4) Bフレッツを利用した遠隔講義 1	55
(5) Bフレッツを利用した遠隔講義 2	58
(6) 全調査分析	59
(7) まとめ	60
2. インターネットを利用した高齢者の生涯学習	60
3. 高大連携遠隔講義 ― 広島県備北地区における大学から高校への遠隔講義 ―	65
4. Webとブログを用いた遠隔教育 ― 再履修クラスの試み ―	70
5. 2020 年の遠隔講義	77
(1) 学生環境調査	78
(2) 使用するツールの選択	80
(3) 教員向け研修	88
(4) 学生の通信状況アンケート結果（4 月実施）	88
(5) 学生・教員へのアンケート結果（8 月実施）	90
(6) 遠隔講義の実施	92
第 4 章 情報教育の必要性	103
1. 小・中学校における情報教育	103
2. 小・中・高等学校学習指導要領の改訂による大学教育への影響	110
3. 大学において必要な情報教育	111
(1) 高校教科「情報」の履修状況	111
(2) 能力別クラス分けによる情報教育の学習効果	117
4. これからの情報教育	126
おわりに	130
参考文献	131
付 録	139

第 1 章

情報教育のはじまり

1. 1980 年代の情報教育

1980 年代、学生の実環境としては、教室に 70 台のコンピュータを設置して 1 台に 2 名の学生、つまりは 1 クラス 140 名で開講していた。今から考えるととても学習効率が上がっているといえる状況ではないと思われる。それでも私立大学の一部では、コンピュータスキルの教育が必要であることを認識して、カリキュラムの中に「コンピュータ概論」でなく、「コンピュータ演習」という科目を設定していた。1980 年代前半におけるコンピュータ教育は主に「プログラミング言語」教育であり、利用する機材は大型コンピュータであった。さらに、学生がプログラムを入力する方法は紙カードでパンチカード入力装置（図 1-1）を使って入力したプログラムをオフラインで情報センターに提出し、その結果を紙に印刷してもらっていた時代である。オフラインであるため、プログラムを提出してもコンパイルエラー（文法的エラー。命令文に 1 文字打ち間違いがあってもエラーとなって返却される）があれば、それを印刷して受け渡してもらう。ここまでにも時間がかかり、そこから何度もデバッグ（プログラムの間違いを修正すること）してその都度提出して実行してもらうという方式であった



図 1-1 パンチカード穿孔機
（出典：一般社団法人情報処理学会 Web サイト「コンピュータ博物館」）



図 1-2 TSS 端末
(出典：京都コンピュータ学院)

め、1 プログラムを仕上げるまでに多くの時間や手間暇がかかっていた。

1980 年 代 中 頃 に は TSS (Time-Sharing System) 端末が普及してきたため (図 1-2)、台数は少ないが TSS 端末を設置して直接画面からキーボードを利用してプログラムを入力する方式に変化してきた。この時代に、大学では年間のレンタル料金を数百万円も支払って、大型機と TSS 端末などを学内に設置していた。そのため多くの台数をそろえることは大変であったため、紙カードによるオフライン実行と TSS 端末入力による方式を併用している大学が多かったのではないと思われる。

この時代にマイクロコンピュータやパーソナルコンピュータ (以下、PC。図 1-3) が進化し、大学としても PC を数十台そろえた教室を設置して、情報教育として大型機のプログラミング教育だけでなく、PC による教育 (主に BASIC または Pascal などの言語を用いて) を実施した。当時は PC と大型機の間にデータの互換性がなく、PC で収集した実験データを SAS などの統計プログラム (当時は大型機のプログラムのみの販売契約であった) で分析するため



図 1-3 初期のパーソナルコンピュータ
PC-8001 マイクロコンピュータシステム (出典：一般社団法人情報処理学会 Web サイト「コンピュータ博物館」)

には、データの変換が必要であった。変換されたデータの読み込みも、5 インチFD（フロッピーディスク）から8 インチFDに変換して作成し、それを大型機に読み込ませる方式であった。そのため、コンピュータやプログラムなどの知識が必要不可欠であった。FDもPCと大型機ではフォーマット（書式）が異なっていたので、媒体変換を行いながらデータを作成してやっと読み込みをさせられるようになるため、大変手間がかかっていた。プログラムが作成できる大学院生などによくある現象として、分析やその分析結果を解釈することが目的であるにもかかわらず、データ変換・移行のためのプログラムを作成する手間や時間がかかることで、目的が分析するデータを移行することになってしまうことが問題として挙げられていたほどである。それくらいに、データ変換に労力と時間がかかっていた時代であった。

その後、技術が進みデータ転送が簡単に行われるようになってきた。さらにPCの進化により、PCによるデータ分析も行われるようになった。ただし、PCのスピードは今のように速くなかったため、1つの分析に3日間PCを起動し続けることも何度もあった。これらの進化を経てPCのスピードが速くなるにつれて、大型機でなくPCを利用する頻度は増加していった。ただし、まだだれでも使えるところまでには操作が簡単にはなっていなかった。この時代に理系の大学ではPCを使った教育を「コンピュータ演習」という実技科目として実施してきた。

2. 1990年代の情報教育

(1) 広島地区における情報教育

1980年代初期、各大学においては様々な方法で情報教育が実施されるようになっていた。文系の大学では、情報教育としてCAI（computer-aided instruction）システムを導入して、ビデオ教材による自習を含めた情報教育を導入したところもある。主に文系の大学では1980年代ではまだ情報教育について導入の必要性を検討している段階で、学科ごとに必要があれば内容を検討して実施する方向であり、大学全体で同じ方向を向いて「情報教育」を実施し

ていくカリキュラムにはなっていなかった。

一方、理系の大学においては、情報教育としてコンピュータ教育の内容で実施しているところが多く認められた。ある大学では、1年生にコンピュータ概論を説明して、残りはBASCI言語（マイクロコンピュータのインタプリタで実施）を学習することで情報教育を実施していた。

当時、高校においては教科「情報」はなかったため、また一般的に家庭においてもコンピュータの普及はほとんどなかったため、大学の設備として設置してあるPCを利用して学習していく方向であった。そのためほとんどの学生が講義時間に少し触る程度であった。それでも、PCに触ったことがある、キーボードから入力したことがあることで、3年生以降の研究室でのゼミ活動から本格的にPCを研究・分析に利用していくことで学習を進めていた。そのため、全学で一斉教育していく方向で、導入的な教育を実施していた。

広島地区において「私立大学情報教育協会」の集まりを経て、私立大学・短期大学の数校で実施されている「情報基礎教育（一般情報処理教育）」に関して、カリキュラム・教育環境・人的資源の3点に焦点を当て現状分析を行った（広島地区私立大学情報基礎教育研究会 1995。付録参照）。

1995年、「広島地区における情報教育」として私立大学の情報教育担当者が集まって研究会を実施した。きっかけは私立大学情報教育協会の呼びかけであった。広島工業大学の殿塚先生を中心に、広島電機大学（現在の国際学院大学）、安田女子大学、修道大学、文教女子大学（現在の文教大学）、広島経済大学、呉大学、呉女子短期大学、鈴が峰女子短期大学（現在は修道大学）、国際大学、女学院大学など多数の大学における情報の教員が参加した。それぞれの大学が協力して情報交換を行い、教育に貢献していくことで合意した。数年してからは、海上保安大学校、広島大学、呉高等工業専門学校、広島市立大学など私立大学の枠を超えて、広島地区の情報教育の研究会を開催した。学会における支部と異なり、近隣の身近な大学が身近な悩みなどを共有して解決していくとする研究会であった。

最初の情報共有は「教育の内容」「教育の方法」「教育環境」であった。特に教育環境についてはそれぞれの経済状況、私立大学の置かれている経営状況に

よって管理・運営が大きく異なっていたが、基本的に理想とする教育環境の設備を検討する助けになった。またそれぞれの入札業者における問題点、苦手部分、できる部分できない部分などの情報を交換しあった。情報システム課などによい人材を持つ大学では大学の設備設置についても能力を発揮してもらえるが、そうでない大学の場合は教員もある程度参加して意見を述べながら環境整備をしてもらう必要があった。そのための情報交換であった。

教育目標は、文系と情報を専門としない理系であれば、卒論をワープロ・表計算を使って書き上げることができ、口頭発表をプレゼンテーションソフトウェアで実施することができることであると思われる。これらを実現できるような教養としての情報教育について研究会で紹介・検討しあった。長年継続した研究会の成果として、各大学の情報教育環境設備や人材、利用できるソフトウェア（以下、ソフト）やネットワーク環境などすべてを広島地区でまとめて発表した（広島地区私立大学情報基礎教育研究会 1995）。当時はどこもMS-DOSベースのPCによる初年次教育を実施していたが、環境は様々であった。

(2) 国公立大学と私立大学の差、地方と都市の差

1990年代、私立大学では、国公立大学の大学院生を「情報教育」のTAとして雇用していた。私立大学で1、2年生向けの「情報教育」に補助に入ってもらった。彼らの「国立大学ではこのような情報教育はないのです。私立はいいですね」という発言を毎年聞いていた。実際、国公立大学では今も1年生で必修の「情報教育」は開講されていないのが現状であると思われる。国公立大学が参加校である「情報教育研究集会（現在の大学ICT推進協議会）」において、国公立大学での「情報教育」の現状が報告されている。近隣の国公立大学においても3週間、3か月単位での講習会レベルで大学のインターネット環境などを説明して終了している状況であった。現在ではBYODに進化しており、やはり個別に自分で学習・習得していくような教育になっていると思われる。

これは学力や学習に対する態度の差によるとと思われる。つまり、国公立大学に合格する学力を持った学生は、必要があれば自ら学習していく方法を身につ

けているが、学力の低い学生は、「自分で学習する」という方法や学習する習慣などが身につけていないために、必修科目として初年次に「情報教育」を実施する必要があるという解釈も成り立つのかもしれない。実際、国立大学で教えていた時には、情報系科目がわからないので夜間のコンピュータ系専門学校の講座にも通学するという、いわゆるダブルスクールで学習している学生も存在していた。筆者の勤務する私立大学では、それほどまでに学習意欲のある学生を見かけることが少なかったので、学習する意欲や姿勢に違いがあるため、学力に差がでてくるのではないかと思わざるを得なかった。

結局現在に至るまで、国公立大学では初年次用の「情報教育」については必修化しないで（担当者が配置できないなどの理由がよく挙げられている。強制的に担当者を決めて学長命令で初年次教育を実施している国公立大学もあるが、それ以外ではなかなかできないと報告されている）というより、できないのが現状である。しかし、今後の大学共通テストに「情報科」科目をとという動きから、現在では一般情報教育も様々な方法で検討されている（掛下ら 2017、掛下 2017、高橋 2017、稲垣 2014）。

私立大学では 1980 年代から 1、2 年生で必修化して少なくとも 1 年生前期は「情報教育」を必修として実施している大学が多い。しかしこれも地方の大学だからの可能性もある。「情報倫理もスキルも中高から身につけているので、特に大学で 1 年生の時に科目でやらせてもらわなくてもいい」と主張する東京の学生もいた。周りの学生を見ているとそのような状態にあるとは思えないため、東京の学生は意識も学力も高いのであろうかと思われる。これが地域による教育の差であるのかもしれない。

つまりは東京近辺に通学していると、「情報教育」としての基本は社会的環境や背景において身につけていく、学習されていくのかもしれない。ただ、話を聞いた学生は数名だったし、たまたま優秀な学生ばかりだったのかもしれないので、本当に地域差を検討するのであれば東京の大学と地方の大学での全国的な調査が必要であると思われる。これらの調査を実施している研究もあるが（若林ら 2011）、高校の情報教員による教育内容についての調査であった。また地域に特化して学生のスキルを調査した研究（山崎ら 1994）もあるが、全

国的な学生の現状調査などもある程度必要であると思われる。

2019 年度に文部科学省が「全国学生調査」を実施した。その目的は次のように記されている。

「2040 年に向けた高等教育のグランドデザイン（答申）」（平成 30 年 11 月 26 日 中央教育審議会）においては、学修者本位の教育へ転換を図るとともに、各大学が教育成果や教学に係る取組状況等の大学教育の質に関する情報を把握・公表していくことの重要性を指摘する一方、社会が理解しやすいよう、国は、全国的な学生調査や大学調査を通じて整理し、比較できるよう一覧化して公表すべきと提言されました。

海外の状況に目を向けてみると、National Student Survey（NSS：イギリス政府機関）や National Survey of Student Engagement（NSSE：アメリカ大学研究機関）、Cooperative Institutional Research Program（CIRP：アメリカ大学研究機関）に代表されるような大規模な学生調査が実施されており、学生の学修等の状況を把握するとともに、得られたデータをエビデンスデータとしてアクレディテーションに利用することや、教育内容の改善などに活用することが一般的に行われています。この点、我が国においては、近年の IR（Institutional Research）活動の拡大により、個々の大学による取組は行われているものの、未だ全国的な広がりはなく、国においては、国立教育政策研究所が学習状況に関する調査を実施していますが、全大学を対象とするものではありません。

すなわち、「情報教育」のみでなく大学教育全体に関しての調査は行われていないのである。調査の目的はさらに次のように続く。

学修の主体である学生目線からの全国的データは整備・活用されていません。

これまで各大学等において、独自の学生調査が実施されているところですが、調査目的、実施方法等は多種多様であり、社会が理解しやすいよう調査結果を示すことや、各大学が調査結果から適切なベンチマーキングを行い、教育内容等の改善に効果的につなげることが難しいのが現状です。

これらを踏まえ、学修者本位の教育への転換を目指す取組の一環として、学生の学びの実態を把握することにより、1. 各大学の教育改善に活かすこと、2. 我

が国の大学に対する社会の理解を深める一助とすること、3. 今後の国における政策立案に際しての基礎資料として活用するために「全国学生調査」を実施します。

対象大学数 515 校、対象学生数 40 万 7,014 名、有効回答者数 11 万 1,051 名で有効回答率は 27.3%であった。調査の項目から関連のありそうなものだけ抜粋してみると、50%を超えて「大学教育が役立っている」と回答した項目は、「専門分野に関する知識・理解」「文献・資料データを収集・分析する力」「人にわかりやすく話す力」「問題を見つけ、解決方法を考える力」「幅広い知識、ものの見方」が主であった。「統計数理の知識・技能」については回答が均等に分かれていた。情報系の質問項目に特化していないため明確なことは言えないが、今後の全国調査に情報系の項目が含まれると地域格差も検討できるのではないかと考えられた。今回の分析においては、学部・学科・学生数などの分類で地域における分類は行われていなかった。

情報化の技術進歩が速いため、生徒や学生の意識やスキルも急速に変化している。地域での教育は地域で調査した結果から構築していくことも必要であるが、全国調査によって大きな方向性をみていくことも必要であると思われる。東京の学生と地方の学生に違いがあるように感じたのは筆者だけかもしれないが、全国調査が文部科学省の主催などで実施されるとよいと思われ、今後の調査に期待したい。

これらの結果から、国公立大学と私立大学におけるカリキュラムの違いや、東京と地方との違いについては考慮しながら、社会人としての「情報リテラシー」を身につけられる教育を実施していく必要があると思われる。

(3) 知能・性格と情報教育の関連

1990 年代における情報教育として「プログラミング教育」が実施されていた。特に PC が普及し始める初期であったために、PC 上で簡単に起動する BASIC 言語も多く学習対象言語としてカリキュラムに取り入れられていた。そこで、プログラミング学習における個人の資質として知能および性格要因とプログラミング学習の成果を比較した研究を実施した。

1) 専門学校生における知能とプログラミング学習の成果との関連

〈対象〉

被験者 30 名（男性 25 名、女性 5 名）

〈方法〉

田中式（A式：言語、B式：図形）知能検査を行った。BASICの実習授業を1週間に200分間行い、3～4週後にまとめの筆記試験を実施した。授業のカリキュラムを表1-1に示す。

BASIC言語の特徴であるダイレクトモードを使用して、プログラミング言語を教授した。ダイレクトモードを使用したのは、プログラム作成といういわば作文に似た作業を最初から課すのは適切ではなく、その前に単語の意味すなわちコマンド（命令）の意味を十分に理解させるためであった。インタプリタ方式のBASIC言語を用いたため、最初の授業から文法と実際のプログラムを並行して学習することが可能であり、プログラムの修正も容易にできるうえ、

表 1-1 プログラミング学習カリキュラム（1990 年代）

週	内容
1	A 式知能検査および B 式知能検査
2	PC およびフロッピーディスクの扱い方
3	INPUT、PRINT、LET、IF 文、文字・実数・整数型
4	SAVE、LOAD、ファイル入出力、FOR-NEXT 文により累積和を求める、配列
5	整数型と実数型、プログラム中でファイル出力
6	課題、配列を使用した平均と標準偏差の計算
7	1 変数、次に 3 変数をファイルから読み込み最大値（または最小値）を表示するプログラムを作成
8	並べ替え（ソート）
9	2 進数、16 進数、アスキーコード変換関数、キャラクタ変換関数、2 次元配列
10	二重のループを確認、九九の計算を表示
11	平均と画面でグラフにする、テキストとグラフィック画面で横棒グラフを描く
12	縦棒グラフを仕上げる、目盛・補助目盛も書き込む

その実行も簡単なコマンドで可能であった。

その後、最終試験を行った。最終試験は、BASIC言語の文法・命令を理解しているか（実行結果を追跡する問題、文法・命令の間違いを指摘する問題）、また実際にプログラムが作成可能か（実習で作成した課題のプログラムを机上で作成）を問うものであった。この報告ではこの最終試験と知能検査とを比較検討した。

〈結果〉

A式知能検査よりB式知能検査が全体的に高得点を示した。これらの得点と試験の結果をプロットした結果、全体的に知能相当の成績を示している。しかし、知能の偏差値が低いにもかかわらず、BASIC試験の得点の高い学生が1名認められた。これはいわゆる知能から期待される以上の学業成績をあげているオーバーアチーパー（OA）である。そこで、次にA式、B式それぞれの下位検査との相関を示した（表1-2）。全体的に相関は低いのが、A式知能検査の文章完成において高い相関が認められた（表1-2、太字箇所）。さらに、入試得点（数学・国語・英語）との比較を行った。その結果、数学・英語では相関は0.4程度であるが、国語の得点では0.5の相関が認められた。

表 1-2 田中 A・B 式下位検査と最終試験の相関関係

	A 式		B 式	
	下位検査	相関	下位検査	相関
1	文章完成	0.55	迷路	-0.09
2	命令	0.34	立体分析	0.24
3	反対	0.40	幾何学的 図形構成	0.31
4	類推	0.23	置換	0.17
5	置換	0.30	移動弁別	0.06
6	数字弁別	-0.10	数列完成	0.28
7	推理	0.23	図形抹消	0.24

〈まとめ〉

B式知能検査の結果である図形的能力は、プログラミング言語の理解において組織的な関連はないと考えられる。一方、A式知能検査の結果である言語的能力のうち、「文章完成能力」と「国語の試験結果」が高い相関を示した。プログラム1行も文章の一種といえるため、その作成には文章完成能力と関係が強いことが認められたといえる。入試の成績との関連においても国語との相関が高いことから、情報処理教育は理系の科目と考えられてはいるが、文章処理能力との関連が考えられる。実際、情報処理技術者（国家資格）における文系出身者の占める割合は急速に増加する傾向にあった。

このように、情報教育には既存の学業で挙げられる知能的要因としての知能・適性、非知能的要因としての学生自身の動機づけ・パーソナリティ・適応性に加えて、「文章作成能力」を含むと考えられることが示された。

2) 専門学校生における性格とプログラミング学習の成果との関連

次の研究では性格とプログラミング学習の関連を検討するため、YG性格検査（矢田部ギルフォード性格検査）と成績との比較を行った。

〈対象〉

被験者45名（男性38名、女性7名）のうち、最終試験とYG性格検査の両方の資料が得られた37名を対象とした。

〈方法〉

授業は前述のカリキュラムとほぼ同じものであった。第5週の授業のはじめに、YG性格検査を実施した。実施の方法は、コンピュータ画面に性格検査の文章を表示し、回答はテンキー（数字キー）によって入力することで行った。検査は、実施前にプリントを配布してやり方を十分理解させるとともに、実施前に画面にも説明を表示し、それぞれにやり方を再度確認させたのちに実施した。ほとんどの学生が30分以内に回答が可能であった。回答は各因子・系列ごとに得点化して分析し、授業の最終週に実施した試験結果との比較を行った。試験内容は、BASIC言語の文法・命令を理解しているか（実行結果を追跡する問題、文法・命令の間違いを指摘する問題）、また実際にプログラムが

作成可能か（実習で作成した課題のプログラムを机上で作成）を問うものであった。

YG性格検査は12因子で構成されている。情緒安定性因子としてはD（抑うつ性）、C（回帰性）、I（劣等感）、N（神経質）の4因子、社会的適応性因子としてはO（客観性）、Co（協調性）、Ag（攻撃性）の3因子、衝動性因子としてはG（一般的活動性）、R（のんきさ）の2因子、内省性因子としてはA（支配性）、S（社会的外向）、T（思考的外向）が挙げられる。Ag（攻撃性）とG（一般的活動性）は活動性因子としても挙げられている。これらの12因子の分類を新しい分類にする研究もあるが（続ら1970、玉井ら1985）、現在でもこの分類が一般的である。また、各因子値をパーセンタイル値により、低い順からA、B、C、D、Eの5系統に分類するのが一般的なYG性格検査の基本的な処理である。A型は情緒平均的、性向平均的、目立った特徴のない平均タイプである。B型は情緒不安定、外向的、積極的で活発に取り組み、リーダーシップもあるタイプである。C型は情緒安定、内向的、穏やかで順応性・正確性・客観性があり、堅実なタイプである。D型は情緒安定、外向的、行動的でリーダーシップがあり、社会適応性があるタイプである。E型は情緒不安定、内向的、不都合が生じると殻に閉じこもる傾向があるタイプである。本調査においても各因子値を5系列に分けて分析を行った。

〈結果〉

最終試験の平均点60点を基準に、高得点群と低得点群に分類した。最終試験の得点は群間で有意な差を示した（ $t=8.69$, $df=35$, $p<0.001$ ）。次に、最終試験の得点とYG性格検査を構成する因子の相関係数を群間で求めた。低得点群では、どの因子とも明確な相関は認められなかった。高得点群では、I（劣等感）因子とはずれ値を示した1名を除いて、高い相関が認められた（ $r=0.60$ ）。高得点群に比較し低得点群では、A（支配性）、S（社会的外向）とT（思考的外向）因子を除いた因子が低い値を示し、プロフィールが内側に位置していた。そこで、群間で差を求めたところ、T（思考的外向）因子は低得点群が高い値を示し（ $t=-2.13$, $df=31.2$, $p<0.05$ ）、Co（協調性）因子（ $t=2.78$, $df=35.0$, $p<0.001$ ）、O（客観性）因子およびD（抑うつ性）因子において高

得点群が高い値を示した。系統別分析では、低得点群においてE系統に含まれる因子数が多い傾向があった。

〈まとめ〉

高得点群においては、最終試験の得点とI(劣等感)因子の相関が認められた。これは、学生が自分を過小評価し不適応感を持っていることを示している。高得点を示すには他の要因も必要であるのは当然であるが、自分を過小評価することが学習の努力へつながったと推察される。

群間でいくつかの因子において差が認められた。T(思考的外向)因子において高得点群は平均的な値であったのに対して、低得点群は高い値を示した。すなわち、低得点群は熟慮せず表面的に考える傾向を示している。Co(協調性)因子においても高得点群は平均的な値であったが、低得点群は平均的な値より低く不平不満が少ない傾向が示された。O(客観性)因子においては両群とも平均的な値の範囲ではあるが、高得点群は高い値、低得点群は低い値であった。D(抑うつ性)因子において高得点群は平均的な値を示したが、低得点群は平均的な値よりも低く、陽気で楽観的な傾向を示している。

E系統に含まれる因子数は、低得点群において多い傾向を示した。これは低得点群には偏った得点の分布が認められること、すなわち平均的でない因子数が多いことを表している。一方、高得点群はほぼ平均的な値を示している因子が多いという結果であった。両群の結果から、高得点群に比較して低得点群は熟慮せず表面的に考え(T)、不平不満が少なく(Co)、陽気で楽観的な(D)性格傾向であることが示唆された。

これらのことから、高得点群は自分に満足せずにいるのに対して、低得点群は現状維持的な性格因子を持つと思われる。本科目では、実習にインタプリタ方式BASIC言語を用いたため、学生はその場ですぐに実行させてプログラムが間違っているか正しいかを知り得る。そして、その結果を受けて試行錯誤を繰り返しながら修正を重ねて、プログラムを完成させるのである。この一連の作業を何度も繰り返すには、自分で自分の書いたプログラムへの不満を持つことが大事である。適応性が高く不満のない低得点群の性格は通常の社会生活では好ましい性格と思われるが、プログラミング学習においては、現状維持的な

性格では学習適性に欠けると思われる。なぜなら、コンピュータ言語は試行錯誤を重ね、自分で考えながら作成していくことによって習得されるものだからである。

ところで、この研究では、学習不信時のD、N、O得点に高い値を示すと報告する研究（安藤ら 1980）とは異なる結果を示した。彼らの報告は小・中学校における報告であり、本研究とは対象も科目も大きく異なっている。また入試の結果で入学してきた学校であるため、第一希望、第二希望または不本意入学かによって動機づけなども異なると考えられる。今後は入学者の状況を踏まえた「やる気」をださせる教授法の検討が望まれる。教授方法によっては性格因子も変化し、学習もより進捗することが期待される。

このように、1990年代のプログラミング教育においては知能や性格との関連を模索し、学生の資質による教授法を検討することが必要であると結論づけている。しかし、学生の状況は個々人で様々であるため、いかに「やる気」を引き出す教授法を検討するのが問題提起となっていた。

3) 大学生における知能、性格と学習成果との関連①

上述の2件の研究報告はどちらも専門学校の学生を対象とした調査であった。そこで今度は、大学生を対象とした調査を同様に実施した。工学部の1年生に必修科目として開講されている「情報処理基礎演習」を履修している学生を対象に、知能および性格と授業の習得についての関係を検討した。

〈対象〉

大学1年生、181名（男性177名、女性4名）であった。実施前にプリントを配布して検査方法や目的について十分理解させ、実施に同意した学生のみを対象とした。

〈方法〉

情報処理に関する簡単なアンケートを実施し、知能検査およびYG性格検査および意欲を測定するためEPPS検査（Edwards Personal Preference Schedule）から「達成」と「持久」に関する項目を抽出して検査に加えたものを実施し、

分析した。

実施方法は、コンピュータ画面にアンケート、知能検査および性格検査の文章を表示し、回答はテンキーによって番号を入力することで行った。知能検査および性格検査は、ほとんどの被験者が50分以内で回答可能であった。

回答後、知能偏差値および各因子・系統ごとに得点化し、分析データとして用いた。さらにBASICの実習で実施している試験と数学共通テスト、物理共通テストの成績を分析に用いた。「情報処理基礎演習後期末試験」の得点により、高得点群と低得点群に分類し、群別に分析した。

〈結果とまとめ〉

知能検査の平均点では、高得点群がすべての問題において低得点群より有意に高い平均値を示し、群間で知能に差が認められた。YG性格検査の各要因の得点を群間で比較した結果、社会的外向、支配性、情緒不安定において低得点群が有意に高い平均値を示した。高得点群では支配性と社会的外向の平均値が低いことから、引っ込み思案である性格が見られ、情緒的に安定しているが人目に立つことは好まない、対人接触を嫌う傾向が認められた。

因子分析の結果、高得点群は第1因子は性格因子1（抑うつ・主観性・神経質・劣等感・情緒不安定・協調性で正の高い負荷量）、第2因子は知能因子、第3因子は性格因子2（のんき・社会的外向・支配性・活動性・攻撃性に負の高い負荷量）、第4因子は学力因子（数学・物理試験で正の高い負荷量）であった。一方、低得点群では、第1因子性格因子1で高得点と同様の結果、第2因子は性格因子2であった。高得点群と異なる点は、「持久」の得点が負の負荷量を示したことである。第3因子は知能因子であったが、高得点群と異なり「図形の問題」による知能得点が含まれていなかった。第4因子は学力因子であったが、「図形の問題」による知能得点がかこへ含まれて高い負荷量となった。知能検査値の比較においては、どの知能分野においても高得点群が有意に高い数値を示したが、特に「図形の問題」における知能の数値の差は大きかった。そのため、低得点群では第3因子である知能因子の中に「図形の問題」が含まれなかったのだと推測される。このことは、図形的な知能が高い値を示すならば、「情報処理演習」の試験で高得点になる可能性があることを示唆して

いる。

群間でコンピュータ使用経験について分析した結果、高得点群には使用経験者が多く、またコンピュータ所持率も高いことが示された。現在では高校において「情報科」が必修となっているため、ほぼ全員が経験者であろうから、この結論は妥当性を欠くと思われる。実際の高校における学習経験や知識を数値化して比較することが必要であると思われた。

4) 大学生における知能、性格と学習成果との関連②

上述の研究では言語科目の結果による調査を行っていなかったため、新たに国語・英語の試験を追加して、「情報処理基礎演習」の授業習得の程度と知能および性格と学力の関係を比較検討した。

〈対象〉

工学部の1年生を調査対象とし、分析データすべてがそろった422名（男性414名、女性8名）のデータを分析に用いた。

〈方法〉

実施したのは、情報処理に関するアンケート、知能検査、YG性格検査、国語と英語の簡単な試験であった。実施方法は、コンピュータの画面にアンケート、知能検査および性格検査の文章を表示し、回答はテンキーによって番号を入力することで行った。知能検査、YG性格検査の方法については中田ら（1990a）と同様である。

知能検査はコンピュータで提示可能なもののみを採用したため、A型（言語性）の知能検査では、欠けたところに言葉を入れる問題（言葉）、理屈を考える問題（理屈）、同じような関係の言葉を見つける問題（関係）を用いた。B型（非言語性）の知能検査では、数字を見分ける問題（数字）、反対の言葉を見つける問題（反対）、図形の問題（正方形を作る問題、さいころの面にある数字を見つける問題、机に面がついている直方体を数える問題、○の印がついた直方体に面が接している直方体を数える問題）であった。

英語の試験は実用英語検定3級全問題集（松林編 1989）からの抜粋で、文章を構成したり、文章を作成したりする問題を10問選択し、解答はテンキー

によって番号を入力することで行った。国語については、高校入試問題集（文研出版編『アタック 2001 問題集高校入試国語』）から、文章を作成する問題、読解力を要する問題、同じ意味の言葉を見つける問題を10問選択し、解答は同じくテンキーで行った。知能検査および性格検査は、ほとんどの被験者が50分以内で解答可能であった。英語および国語は、それぞれ10分以内で解答可能であった。分析データとしては、性格検査、知能検査、情報処理基礎演習の前期期末試験・後期期末試験の得点、数学共通テスト・物理共通テスト（学内で1年生に共通実施）・国語・英語の得点を用いた。

〈結果〉

前述の研究と同様、「情報処理基礎演習」の試験結果で高得点群と低得点群別に分析を行った。その結果、知能検査は高得点群のすべての問題において低得点群よりも有意に高い平均値を示した。これは前述の研究結果と同様であった。性格検査の結果は、高得点群の平均値は低得点群の平均値より低い値がほとんどであった。社会的外向・支配性・思考的外向・のんきさおよび攻撃性において低得点群が有意に高い平均値を示した。

さらに因子分析を行った結果、高得点群の第1因子は抑うつ性・神経質・情緒不安定、主観的、劣等感、協調性において正の高い負荷量を示した。他方、思考的外向では負の負荷量であった。これらのことから、第1の因子は性格因子1であるといえる。第2因子にはすべての知能得点が含まれていたため、知能因子であると推定される。第3因子はのんきさ、社会的外向、支配性、活動性、攻撃性において正の負荷量を示した。他方、「達成」「持久」については負の負荷量を示した。これは性格因子2であると考えられる。第4因子は前期・後期期末試験、数学・物理の試験および国語・英語の試験で高い負荷量を示したため、学力因子であると考えられる。

低得点群については、第1因子において群間に差がなく同じ結果となった。また第2因子、第3因子においても同様の結果であった、以前の研究結果では、低得点群では第2、第3因子の出現に差が認められたが、今回の学生では同じ結果であった。第4の学力因子についても同様であった。

特に学力因子においては、情報処理の試験結果と数学・物理・英語・国語の

すべての学力が同じ因子に高い負荷量を示したことから、情報処理教育は数学・物理だけでなく国語・英語も含めた総合学力としての因子構成であることが示唆されたといえる。

第2因子（知能因子）と第4因子（学力因子）について、高得点群と低得点群では高得点群の学力の散らばりが少なく、低得点群では大きいことから、情報処理の学力と各学科目の学力は密接に関連があり、学力のばらつきの少ない学生は情報処理を習得しやすい傾向が認められた。

アンケートの結果において群間に差は認められなかったが、「BASIC言語を使った経験がある」「ファミコン以外のコンピュータを持っている」「自分の車よりパソコンが欲しい」の項目で高得点群が高い回答を示した。この結果から、生活の中でコンピュータおよび情報関連機器に接する機会が全体として多くなってきており、このことは子どもの調査においても報告されている。たとえば、山田らの調査（1991、1992）では、生活の中でのコンピュータ関連機器の使用経験は80%以上であった。ゲーム機器の所有は80%以上、使用経験は90%以上であった。この報告からも、コンピュータおよび情報関連機器の使用経験者数が増加していることがうかがえる。

〈まとめ〉

情報処理教育は、総合的な学力が必要な学科目であることが示された。また性格としては、高得点群は社会的内向性を有し、引っ込み思案で、のんきでない性格を示した。低得点群は社会的外向で支配的、攻撃的でのんきな傾向を示した。中田（1990b）の報告とは異なった結果となったが、情報機器の普及・進化によって変化してきたことが考えられる。今後の調査研究が必要であろう。アンケートの結果からも、コンピュータ機器の使用経験者が増加すると考えられたため、その時に大学生にどのような教育を実施していく必要があるかが課題である。

（4）学習態度と情報教育の関連

次に、学習態度との関連を検討する。

学生の学習態度についてのアンケート調査を実施して研究を行ってきた（中

田ら 1991、1993、1995)。松田 (1989) は、授業進行に伴う女子短大生のコンピュータに対する態度を測定し、因子分析ではコンピュータに対する拒否と受容に関する 5 因子を抽出した。その結果、技術的な訓練のみではコンピュータに対する態度は変化しなかったことから、情報処理教育における教育環境の重要性を報告している。

一方、井上 (1989) は、コンピュータとの接触によって、次第にコンピュータにフレンドリーなイメージが生まれると報告している。また中田 (1990c) は、専門学校生と大学生においてコンピュータに対する態度の差を比較検討した。その結果、コンピュータに接する機会が多いほど、コンピュータに親近感を示したこと、一般教育で情報処理関連科目を履修していない学生は、コンピュータが人間性の開発に役立つとは考えにくく、また懐疑的態度が強いことを報告した。そこで、一般情報処理教育を受講する前と後において、コンピュータに対する態度に変化があるかどうかについて比較検討した。

〈対象〉

工学部に在籍する学生で「情報処理基礎演習」を受講している 1 年生 472 名 (男性 454 名、女性 18 名) を対象とした。

〈方法〉

測定方法は、松田 (1989) によるコンピュータに対する態度の測定方法を用いた。32 項目ある質問項目に「反対」「やや反対」「どちらでもない」「やや賛成」「賛成」の 5 段階評定を行うものであった。コンピュータの画面に質問を 1 問ごと提示して、1 から 5 の数字を入力する方法で回答させた。分析は、後期試験の結果から高得点群および低得点群に分けて、群別の結果を因子分析して検討した。

「情報処理基礎演習」は 1 年次の選択科目であり、1 コマ 90 分の演習・講義として 1 人 1 台の PC が使えるコンピュータ教室で実施されている科目であった。前期は BASIC の基本的な文法を学習しながら概論 (コンピュータの歴史、および機能) を学習する内容であった。後期は BASIC の応用的な文法を学習した後、課題の時間を多く設けた内容であった。さらに当時利用していた OS である MS/DOS に関する講義を 3 週行い、エディタを用いた日本語入力を 2

週実施した。学生は時間外にコンピュータ教室を利用できる環境にはなかった。

〈結果〉

群別に前期と後期の平均点を比較した。前期と後期の比較において、「コンピュータより電卓が好き」項目で、低得点群で「やや反対」へ移行している。「コンピュータは誤りをおかす」項目は「やや賛成」へ移行していることから、まったくコンピュータについて知らない状況から少しコンピュータの性質について理解しつつあることを示している。「コンピュータで楽しく勉強できる」項目では、低得点群が「反対」から「やや賛成」に移行している。「コンピュータの教育は人間的接触を妨げる」項目では両群とも「賛成」へ移行している。「コンピュータが非人間的」項目では「どちらでもない」へ近づいている。「人間らしさを失う」項目では、低得点群では「やや賛成」へ移行、高得点群では「やや反対」へ移行している。「コンピュータによって知的能力が減退する」項目では、低得点群では「やや賛成」に、高得点群では「やや反対」に移行している。

因子分析の結果は、高得点群では前期第1因子は「コンピュータを積極的に活用する態度」因子、第2因子は「人間性喪失の態度」因子、第3因子は「人間性重視の態度」因子、第4因子は「コンピュータに親近的な態度」因子、第5因子は「コンピュータ不信の態度」因子であった。後期では第1因子は「人間性喪失の態度」因子、第2因子は「人間性重視の態度」因子、第3因子は「コンピュータを積極的に活用する態度」因子、第4因子は「コンピュータ不信の態度」因子、第5因子は「コンピュータ否定の態度」因子であった。

低得点群の因子分析では、前期第1因子は「人間性喪失の態度」因子、第2因子は「コンピュータを積極的に活用する態度」因子、第3因子は「コンピュータ利用を認める態度」因子、第4因子は「コンピュータ否定の態度」因子、第5因子は「コンピュータ不信の態度」因子であった。後期では、第1因子は「コンピュータを積極的に活用する態度」因子、第2因子は「コンピュータに親近的な態度」因子、第3因子は「人間性開発の態度」因子、第4因子は「人間性喪失の態度」因子、第5因子は「コンピュータ不信の態度」因子であった。