

招待論文

東京大学駒場での情報教育—始まりと展開

川合 慧^{1,a)}

受付日 2019年10月4日, 採録日 2019年11月13日

概要: 東京大学教養学部における情報教育について, その始まりと進展, および最近の展開を, 資料に基づいて示す.

キーワード: 一般情報教育, 東京大学教養学部

The Rise and Growth of Informatics Education in Komaba, The University of Tokyo

SATORU KAWAI^{1,a)}

Received: October 4, 2019, Accepted: November 13, 2019

Abstract: Show the rise and growth of informatics education in Komaba, the University of Tokyo, based on various documents.

Keywords: informatics education, Faculty of Arts and Sciences, The University of Tokyo

1. はじめに

東京大学においては, 現在一般情報教育を全学生必修の科目として教育しているが, その開始は比較的遅く 1993 年度からであった. 遅くなった原因は多岐にわたるが, 東京大学の学部構成や内部構造に起因するものが多い. ここでは, 情報教育が皆無の時代から必修科目が成立するまでの詳細を, 記録に基づいて明らかにすることを旨とする.

2. 東京大学の教育体制

東京大学の教育キャンパスは 2019 年度現在, 主に第 1, 2 学年を担当する教養学部が東京都目黒区駒場に, 第 3, 4 学年および大学院を担当する法, 医, 工, 文, 理, 農, 薬, 経済の各学部および大学院が同じく東京都文京区本郷に, そして研究を主とする大学院が千葉県柏に, それぞれ置かれる形となっている. このなかで他の国立大学と比べて特徴的なのは教養学部の存在である.

新制の東京大学は 1949 年 5 月に発足したが, 文部省の当

初の大学設置基準で要求されていたカリキュラム上の制約である, 一般教育科目, 外国語科目, 保健体育科目および専門教育科目のうち, 専門教育以外の科目を担当する学部として教養学部を現在の目黒区駒場に設置している. 他の諸学部は, 東京帝国大学が存在していた文京区本郷に位置している. 学生は入学当初は駒場のキャンパスで学び, 第 2 学年の後半から専門学部の教育を受けたあと, 第 3 学年から本郷の諸学部に進学して専門教育を受ける. なお 1951 年には教養学部自体に独自の学科である教養学科が設立され, 1962 年には自然系を対象とする基礎科学科ができていた. その後 1983 年には独自の大学院である総合文化研究科が発足した. つまり現在では, 教養学部の地で, 前期課程, 後期課程, 大学院というすべての教育の体制が整備されていることになる. 教養学部ではこれを三層構造と呼んでいる.

2.1 駒場キャンパスの成立

教養学部の駒場キャンパスの成立には, 東京帝国大学 (1897 年~), 第一高等中学校 (1886 年~) および農学校 (1878 年~) の三者が絡んでいる. 東京帝国大学は本郷本

¹ 放送大学
The Open University of Japan, Chiba 261-8586, Japan
^{a)} kawai@acm.org

富士町に存在した。農学校は現在の目黒区駒場地区にあったが、1919年には東京帝国大学の農学部となっている。一方、第一高等学校はツツ橋にあったが、1889年に本郷弥生町に移転し1894年に第一高等学校と改称している。

その後、敷地の狭さが問題となっていた第一高等学校と、農学部だけが飛び地（駒場）となっていた東京帝国大学の両者が、敷地の交換を構想した。そのようななか、1923年の関東大震災からの復興が1つの契機となり、1935年に農学部と第一高等学校との用地交換が実現した。

1949年5月31日に新制東京大学の教養学部が、第一高等学校を吸収する形で駒場に設置された。文部省による当初の大学設置基準で要求された一般教育や外国語、保健体育の教育の実現のためとられた措置と思われる。以上のような経緯もあり、第一高等学校の教員集団を引き継ぐ形で、教養学部が他学部とは離れている駒場キャンパスに置かれたのである。

2.2 東京大学教養学部の成立

新制の大学の多くは、当初の設置基準のなかの専門教育科目以外の科目の教育を担当する教員として、旧制の高等学校の教員をあてるとともに、これを教養部として組織した。教養部の役目はもっぱらこれらの一般教育、外国語および保健体育の教育にあたることであり、大学の他の学部とは別の軸を構成していた。東京大学の教養学部では、教員の所属は各学部ではなく教養学部自体である。そのため各科目の教育では、全学の委員会組織ではなく、教育する科目に対応する学部内の組織が対応する。東京大学教養学部では、全体を言語、人文、社会、自然、保健体育の5つの「科」に分け、それぞれが担当する教育科目の教育を実施する体制が作られた（図1）。

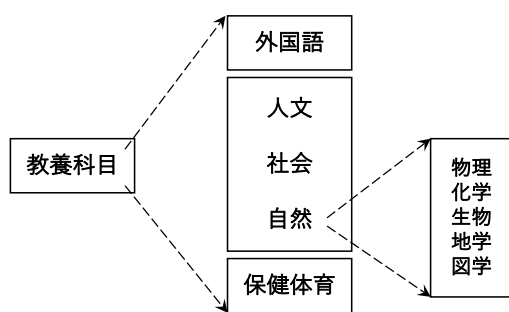


図1 教養科目の構成

Fig. 1 The organization of liberal art subjects.

教養部方式と教養学部方式の差は、参加する教員の当事者意識にある。学部として教養教育を行う場合は、その教育自体が教員としての活動目的であることになる。設置に際して学部であることを選択した当時の中心的な人達の、教養教育に対する強い意志を感じるところである。

3. 情報教育の先史時代

情報に関する教育は、コンピュータが身近になり、相当数の割合でコンピュータの利用者群が形成される以前には存在しなかった。学問としての情報科学が認識されだしたのもごく最近であるといえる。専門性がこのような状況であったので、一般学生に対する教養教育としての情報教育も長い間陽の目を見ることはなかった。その話題が語られるようになってきたのは、社会にパーソナルなコンピュータが広まり出し、ネットワークの拡充によるコミュニケーションがさかんになってきてからである。ただしそのようになった後でも、ツールとしての側面のみを強調し、一般的な情報教育の存在を認めない風潮は、社会全体に限らず、学問分野の独自性を重んじる大学の内部において長く続いた。東京大学においても事情は同じであり、とくに初年次教育で行われる一般教育科目では「影も形もない」状態が長く続いた。

3.1 個別授業の時代

東京大学教養学部の旧カリキュラム（1949～1992年度）では、設置基準で決められたカリキュラム上の制約である一般教育、外国語、保健体育、という教養課程用の枠組みとは別に、全学の教官が自由に参加できる「全学一般教育ゼミナール」という授業群が設定されていた。これには教養学部の教官のほか、本郷の諸専門学部や研究所の教官も参加することができた。その授業の形態はさまざま、教養学部の教室で行う通常形態のほか、専門学部の研究室に行って学ぶ形態や野外実習的なものもあった。情報に関する最も初期的な授業としては、この「全学ゼミ」の枠を使ったものが見られる。1970年以降で目立った情報に関する全学ゼミ科目を示す。

- 計算機プログラミング 小野周（教養学部）、1年冬～2年夏の1年間が原則。FORTRANプログラミングが中心、50名程度、1978年まで続く。
- コンピュータと社会 渡辺茂（工学部）、1学期間のみ、10名程度、工学部の研究室で受講、1978年まで続く。
- プログラム電卓による数学 山崎圭次郎（教養学部）、プログラム電卓を30台使用して実習、1978年より1989年まで続く。

このほかに顕著な科目としては、立教大学の島内剛一（非常勤講師）による通称「文科の数学」がある。この科目は数学部会が出していた選択科目で、文科生を対象として、身近な現象の数理的性質をプログラミングを通じて学ぶという内容であった。期間は1970年ごろから1989年まで続き、島内氏の急逝ののちは数学部会の金子晃が引き継いで1992年まで続いている。この科目では講義室での講義のあとFORTRANでプログラムを書き、カードパンチでパンチしたものを本郷の大型計算機センターへ運んで実

行し、翌週に結果が示されていた。なお1973年からは前年設立された教育用計算機センターを利用している。

3.2 計算機教育の風

コンピュータ自体については、その研究面での重要性は早くから認識されており、1965年には大型計算機センターが東京大学に置かれている。設置場所は本郷地区であり、学内での研究利用のほか、全国共同利用という位置づけとなっていた。これは、きわめて高価であった当時の大型計算機を有効に利用するための体制であった。したがって、その利用目的からは一般教育は外されていた。また、本郷地区からは電車で約1時間離れていた駒場地区からの利用は、高速な通信回線がまだなかった当時では困難をきわめた。駒場での利用者は、プログラムを打ち込んだパンチカードの束を本郷まで運んで大型計算機センターを利用していたのである。

4. 図学—その由来と変貌

東京大学教養学部における情報教育については、図学という科目に触れざるを得ない。ここではそのあらましを述べる。

4.1 新制大学における図学

新制大学(1949年～)で工学系の課程があるほとんどの大学には、「図学」という名前の、図法幾何学を内容とする必修科目が設けられていた。この科目の成立理由は、旧制の高等学校と旧制の大学における図学の扱いに由来するという[1]。すなわち、旧制度の工学系大学の入学試験に「図学」という科目が存在しており、その予備教育として旧制の高等学校に図学教室が置かれていたという事情を引き継いだものと考えられる。東京大学の教養学部のもととなっている旧制第一高等学校と東京高等学校の両方ともに図学専任の教官を擁していたため、教養学部成立後も図学

部会として活動することとなった。科目「図学」自体は、一般教育科目のうちの「自然」に分類されていた(図1参照)。当初図学は工学部へ進学する学生には必修の科目であった。その後、工学部教官からの要望により、工学部の一部の学科への進学に際しての要望科目として残すこととなった。このあたりは、図学を他の大学でのように専門基礎科目としてではなく一般教育科目として扱うこととなった東京大学特有の事情といえるであろう。

4.2 図法幾何学

図法幾何学、または図学とは、何面かの平面への平行投影図によって空間図形を表現し、その図上での操作により種々の値や交線などを求める手法のことである。たとえば、空間内に位置する1つの線分を、2枚の直交する平面(垂直/水平投影面)への投影の組によって表現し、その図上での幾何学的な操作により各種の量などを求める。図2(a)、(b)では1つの線分の水平投影面への投影が平面図、垂直投影面への投影が立面図として、それぞれ示されている。図2(c)は操作の1例で、線分を垂直投影面と平行になるまで垂直軸の周りに回転し、端点の位置を立面図上で定めることにより、線分の実長を求めている。この場合、回転によって端点の高さが変わらないという性質を利用している。平面は2枚の投影面との交線の組、あるいは平面上の多角形の投影の組で表現する。操作としては、2枚の平面の交線の作図が代表例である。

このように図学では、表現が制限された立体図形について、長さや面積を求めたり、交線などを求めたりするための手順を考えることが作業の中心となる。通常の幾何学において、線分や角度を2等分したり平行線を描いたりする作図を行うのと、本質的には同じであると考えられる。このような「より単純な手順への分解」は、手順そのものも対象とする情報の考えに通じるものがあるといえる。

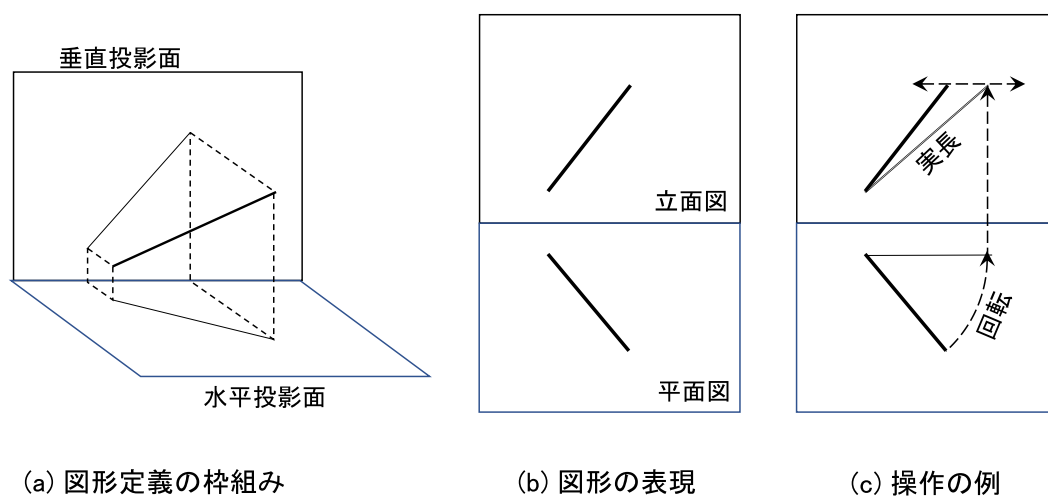


図2 図学における表現と操作

Fig. 2 Representations and operations in graphic science.

4.3 図学をとりまく状況

図学を一般教育科目として位置づけるためにはそれなりの理屈づけが必要である。たとえば須藤利一はその著書 [2] の序文で次のように述べている。

図学が工学に直結する不可欠な基礎知識である事はいうまでもないが、同時に、むしろ、それに先行して、まず、図学が理論と実践との最も見事な融合をその性格とし持っていること及びわれわれの空間表象 *räumliche Vorstellung* を具体的に把握し、表現するのに最も適切な方法を提供していることによって、一層普遍的な価値を一般教育上に持っていることが充分理解されねばならない。

「われわれの空間表象表現に最適な方法」かどうかについては議論もあるであろうし、一般教育上の普遍的な価値への結び付けにも疑問は残るが、図学者の意気込みが感じられる表明ではある。図学の具体的な内容を同書から見てみよう。

- 複数の平面に対する点、直線の投影
- 点や直線の作図：実長、2直線のなす角
- 平面の作図：平面と直線の交点、2平面の交線、多面体、錐面と柱面
- 立体の作図：切断、線絨面、回転面、相貫、陰影
- 単面投影：等高線、軸側投影、斜投影、透視図

教養学部の図学では、丸1年間の講義に続けて、半年間の図学実習を行っていた。講義としては立体の作図まで、実際の演習でもそのレベルまでだったと思われる。とくに演習では、ケント紙と烏口による墨入れが要求されていた。この、当初から行われていた製図実習まで必要かどうかを問われたのが、前出の工学系からの意見であった。この意味でも、図学自体は一般教育におけるその位置づけと内容検討とを迫られていたのである。

4.4 図学とコンピュータグラフィクス

図学教育がこのような状態であるのと同時期に、コンピュータの応用という流れが社会的にも一般化してきた。コンピュータの利用の局面では、記号(文字)による機械・人間間の情報交換とともに、図形を用いるやり方が、とくにコンピュータからの出力の方法として早くから研究され、具体的な出力(表示)装置の開発も進んできていた。このようなシステムでは、3次元空間内に存在する対象を2次元平面上で表現するための技法、すなわち投影の技法が必要である。この点で図学との接点があり、図学の新しい位置づけの1つの候補となり得たのである。ただし、紙の上での投影技術を駆使する図学と3次元座標を基礎とするコンピュータグラフィクスとでは、扱っている対象は同じでも処理する手法は大きく異なっている。この理由により、図学的素養を情報処理教育の直接の基礎とするにはかなりの無理があったといわざるを得ない。

このような状況のなかでも、図学教育の新しい方向を探る動きは続けられていた。コンピュータグラフィクスの機能を図形教育のなかに取り入れることで、手書き製図で養われるのとは少し異なる形での「図形理解の素養」を身につけさせるのがその目的である。ただしコンピュータグラフィクスを導入するには、コンピュータという、当時は大変高価な設備が必要であり、教養学部の環境では実現することがなかなか困難であった。

5. 教育用計算機センター

大型計算機センターに遅れること7年、1972年に、教育利用を目的とする教育用計算機センターが、同じ本郷地区に設立された。この学内施設が、後日、教養学部の情報教育に重要な役割を果たすことになる。

5.1 教育用計算機センターの成り立ち

教育用計算機センターは、学内用のデータ処理センターの後を受ける形で発足した。翌1973年には当時の中型機である MELCOM7700 を導入して運用している。このセンターは、教官が計算機を用いる教育のために利用する。まず教官がセンターに利用人数とともに申請し、センター側が人数分のアカウントを作成する。このようにして講義を単位とする利用者グループが作られ、実際の演習や自習に用いられていた。

このセンターは教養学部の講義でも利用することは可能であった。ただし、本郷・駒場間の距離の問題は依然として存在していた。さらに入学直後の学生に対しては、何千人という人数や利用料金の問題があった。結局、教養学部においては教育用計算機センターの利用が広まることはなかった。唯一の例外は前出した島内氏による「文科の数学」である。每学期数百人の学生を対象とした講義を展開しており、センターの利用講義のなかでもつねに上位に位置していた。多数の学生に対するアカウントの配布やプログラムの収集、翌週における結果の配布方法など、厳しい条件下での演習科目の実施方法としては先見の明を感じさせるものであった [3]。

5.2 教育用計算機センターと教養学部

教育用計算機センターにおいても、教養学部における計算機関連の環境の整備の重要性については早くから認識されている。実際、プログラムやデータをコンピュータに入力するために使うカードパンチ機械全24台の4分の1は教養学部第一本館の教室に配置されていた。その利用率は高く、パンチ機の部屋は学生で常時大混雑であったという。また、センター発足後間もない1975年には、駒場地区計算機センター・情報処理一般教育の計画が、教養学部の小野周によって紹介されている [4]。ただしその計画では、教育担当教官はすべて新規定員増によってまかない、必要経

費も純増によることとしていた。これでは、すでに大型と教育用という2つの計算機センターが設置されていた状況下で実現するはずもなかった。そしてその後十年余りの間は、この状況は変化することがなかった。

5.3 機種更新と駒場での動き

教育用計算機センターは大型計算機センターと同じく、中核となるコンピュータと周辺機器は買取りではなくレンタル契約によって導入する。計算機や情報システムの進歩が急であり、買い取った機器は急速に陳腐化してしまうからである。レンタル期間はおおむね4年間であり、前機種のレンタルが切れる1年程前から次期機種の選定に入る。

一般的に機種更新では、主要なコンピュータや端末機器の性能の向上に加えて、その構成の変更による利用方法の変化をとまなうのが普通である。教育用計算機センターにおいても、最初期のオープンバッチ処理からTSS端末による処理へと、機種更新にともなって利用方法が変化してきている。この機種更新の動きが、のちのち教養学部にとってきわめて重要な事項になってくることになる。

6. 教養学部内部における動き

6.1 情報教育に関する議論

図学部の内部で情報教育に関する議論が始まったのは1977年頃であり、その後自然科の科会に話を出して議論を行っている。科会における図学以外の各部会の意見としては、不必要というものから重要というものまであったが、実際の教育を引き受けようとする意見はなかった。科会のもとに1978年に計算機教育検討小委員会が発足しているが、この委員会はその後2年間活動し、次のような重要な決定をしている。

- 情報教育については学科目「図学」の改訂によって対処する。
- スタッフについては図学部の一部を振り向ける。

すなわち、図学部の範囲内でやることは止めないが協力はしない、というのが結論であった。当時の教養学部においては、とくに理科系のカリキュラムについて過密性がいわれており、各部会においても授業のコマも担当する教官も余裕のない状態であったことから、ある意味必然的な結論であったといえるが、情報教育についての学部内での理解の低さもその一因であったといえよう。

6.2 図学部会での検討とその結果

計算機教育検討小委員会の結論を受け、図学部会は1979年と1980年にかけて、情報教育の実際の実現方法について検討した。制約は多かった。まず、新規ポストや予算を当てにはできないのでスタッフのうちの何人かが図学教育に代わって情報教育を受け持つ必要がある。さらに、理科生に関する過密カリキュラムの程度を増やさないために、

新しい授業コマによるコマ数の増加なしに情報教育を実施する必要があったのである。

当時の図学部会の講師以上の構成は、建築系出身が3名、航空系出身が3名、船舶系出身が2名となっており、当然のことながら全員がいわゆる情報システムのユーザのレベルの研究者であった。そのような状況下での議論収束はかなり難航したようである。当時の議論として以下のような記録が残されている。

- 情報処理と図学とを別々の授業科目にするかどうか。
 - － 情報処理で教える内容は、図学のための情報処理か否か。
 - － 図学部会が情報処理を教える理由は何か。
- 将来、図学は一般的情報処理を教えないのか。
- 情報処理部会だけができ、図学部会がなくなることはないか。

また、情報科学の教育についても、以下のような議論があった。

- 情報処理教育については、責任母体の不在や理科生の過密カリキュラムといった教養学部特有の問題もさることながら、より重要な課題は一般教育としての情報科学教育の理念の擁立であり、その教育内容であろう。
- これについては、残念ながら当時のメンバはこの問題について実力不足を認めざるをえなかった。さしあたっての結論は、近い将来、情報処理教育が一般教養において占める役割が飛躍的に増すであろうという予感に基づいてカリキュラムの改訂を行わざるを得ない、ということである。

議論の結果は次のようなものとなった。

- (1) 情報処理入門教育の責任母体は図学部会とすること。
- (2) 図学のカリキュラム改訂により、主として理科I類学生である約1,000名の学生に対しては、情報処理教育を当時のスタッフにより対応すること。
- (3) 理科系学生のカリキュラムの一層の過密化も回避できること。

対象が主に理科I類学生となったのは、最も必要性が高い学生しかカバーする余裕がないことが主な理由であるが、文科系の学生を対象として10年来続けられている「文科の数学」を若干あてにしていたからだと思われる。ここに、教養学部における情報教育の大きな1歩が踏み出されたのである。

6.3 初期計画

教育実施の意気込みだけでは事が始まらない。新しい内容の講義・演習を始めるには、何らかの試行を行って講義内容などの検討を行う必要がある。情報に関する講義については、当時の教養学部のメンバには経験がまったくなく、すべてが手探りであったことは容易に想像できよう。手がかりとして参照し得たのは、研究で用いるためのプロ

グラミング言語によるプログラミングの経験、情報処理学会が出版していた情報処理ハンドブックなど、ごくわずかであった。ただし、図学で用いられる投影技術、すなわち直線の実長や平面の実面積を求めるための投影変換の技法は、さまざまな単位的操作を組み合わせて目的を達成するという意味で、通常の幾何学における作図技法と同様に、問題解決のためのプログラムという側面を持っている。カリキュラム作成にはこれらの手がかりが重要な役割を果たしたと思われる。

6.4 学部独自計算機

情報関係の教育ではプログラミングの体験が必須であり、そのためのコンピュータが必要である。1980年に図学部会が情報教育を任うことが学部内で合意されたのを受けて、1981年に当時の中型コンピュータ MELCOM COSMO 700 III が導入された。その構成と性能は CPU 0.5 MIPS, 主記憶 2 MB, ディスク 900 MB, テクトロニクスの図形端末とパソコンを利用したグラフィクス端末および一般端末 30 台であり、第 1 本館の時計台下の部屋と製図室などに配置された。他の用途への利用も想定されたとは思われるが、教養学部としては高価な買い物であり、教授会などで批判的な意見も出たと思われる。図学部会の「教育担当の意気込み」および当時学部長であった図学部会所属の磯田浩などの後押しによって実現したことが推測されるこの設備では、その後 5 年間にわたって試行教育が行われ、教育面での蓄積がたまっていた。

6.5 図学部会による試行教育

学部独自のコンピュータを用いた試行的な教育の検討は、主に科目「図学」のなかで行われたが、一部は全学ゼミナールの枠が使用されている。

1981 年夏学期 コンピュータ演習 (大勝孝司) FORTRAN によるプログラミング, 対象 2 年生 35 名

1981 年冬学期 情報処理入門 (永野三郎) FORTRAN によるプログラミング, 対象 1 年生 50 名

1982 年夏学期 情報処理入門 II (鈴木賢次郎) 同上
対象 2 年生 20 名

1982 年冬学期 図学製図テストクラス (理 I, 6, 7 組)
84 名中 81 名が単位取得

1984 年夏学期 図学テストクラス, 情報処理の基礎事項と図学処理課題のみ, 30 名

1985 年夏学期 コンピュータ図形処理 (永野) 20 名
図学テストクラス, FORTRAN 文法と図形処理, 30 名

1985 年冬学期 特別クラス (6 週間のみ) FORTRAN の初歩

これらの試行を通じて、1986 年 3 月には以下のようなカリキュラム案が検討されている。

- 情報の表現, 処理, 機構, 数理, 応用についての事項

- FORTRAN あるいは C による処理の表現
- 数値計算に関する事項
- 情報処理システムに関する事項

6.6 カリキュラム再編成の検討

情報教育の導入に絡んで、図学部会では、これまでの図学教育にコンピュータグラフィクスの要素を加えて情報処理入門を取り入れることについて、図学を要望科目とする学科が多い工学部から意見を徴集している。1986 年 9 月のことである。そこでは、1 学期に図学、2 学期に情報処理、3 学期に製図や CG の実習、という、当時想定されていた枠組みが示された。この方向についてはおおむね賛同する意見が多かったが、以下のようなコメントも出された。

- 物を作る際の図面作成は重要で、図学的訓練も必要。
- 烏口によるインキングについては賛否両論。
- 物を作るツールとしての設計論がほしい。
- 工学部の各学科実施の算法通論との調整も必要。

算法通論は 1971 年度ごろから駒場 4 学期 (第 2 学年の後半) の工学部共通科目としてスタートしている。内容的には情報処理の入門的な部分をカバーしてはいたが、教養学部における教育につながることはなかった。

結局、約 2 年間の部会内の議論の結果、主題を計算機図学、すなわち計算機による図形科学に置き、その教育を実現するための一般的な情報処理や情報科学の教育を目指すこととなった。

7. 全学的動きと教育用計算機センター

7.1 教育用計算機センター駒場支所

教養学部としては情報処理一般教育施設の概算要求を提出し続けてきたが認められる可能性はほとんどなかった。そこでこの時期に教育用計算機センターとの連携を模索する動きを始めている。同センターの運営委員会には各学部からの委員が集まっており、種々の項目について議論を行っていた。文部省による「学内問題視」状態の打開策の 1 つとして、教育用計算機センターに支所を置く案が検討の対象となったのである。

支所の例としては、1967 年 1 月に駒場支所を置いた保健センターがある。保健センター自体は 1966 年 4 月に本郷地区に設置されている。保健センターが駒場地区に支所を設けたのは、学生の健康に強く関与する機関として、全学部学生の約半数が所属する教養学部での開設が重要であると判断されたためであろう。計算機およびその教育についても、まさに同じ状況になってきており、支所開設の動きは当を得たものであったといえよう。

7.2 教育用計算機センターの機種更新

教育用計算機センターでは、大型計算機センター程ではないが、各時点での最先端に近い規模のコンピュータシス

テムを導入する。財務的には買取り方式ではなく4年または5年程度のレンタル契約となる。1981年9月の浅野地区への移転を機にMELCOM COSMO 900 IIが導入されている。このペースでいくと1985年か86年に次期機種へ更新ということになるが、世の中の変化、とくにパーソナルコンピュータの普及に鑑み、十分な検討を行うために更新時期が1986年末となっていた。この機種更新のために1984年に将来計画小委員会を作り、全国の大学の教育用システムの調査を行っている。その結果として、それまで主流であった大型のホスト計算機に多数のTSS専用端末をつなげたシステムではなく、パソコン程度の入出力機能を持つ端末とホスト計算機との一体的運用を行う方式が好ましいことが結論づけられている。

7.3 教育用計算機センター駒場支所の実現

教育用計算機センター内では1985年5月に提出された小委員会報告をもととして仕様書が作成され、8月末を締切りとして計算機メーカー各社に送付されている。締切りまでには5つの提案が提出され検討が始まったが、ちょうどこのタイミングで教養学部における概算要求（入門的な情報処理教育の体制整備）のうち、実習設備を収容する建物要求のみが認められる公算が高まったという情報が得られたのである。

きちんとした教育のために必要な人員、設備、建物、経費のうちの建物についての見通しが立ったことになる。この建物については、設置基準のなかで教室として認められている面積の一部が充てられた。駒場（教養学部）として可能なあらゆる方策が考えられたことが見てとれよう。あとは設備と運用経費、とりあえずは設備が必要不可欠であった。そこで、この設備面を機種更新の一環として取り込む方針に変更されたのである。そのため、すでに公表していた仕様書は破棄され、駒場にサブシステムを置く形で新しい仕様書が作られメーカーに送付された。締切りは11月末であった。この締切りまでには4社から提案が出された。そのなかから3社が選ばれ、12月6日のヒアリングの後、12月10日に1社に絞られた。

1985年末に導入が決定されたシステムでは、本郷に主計算機とパソコン端末300台（センター内100台、センター外200台）、駒場に副計算機とパソコン端末300台（すべて新設の教育棟内）という規模である。端末数でみてもそれまでの4倍強というこの「新」システムの実現は、端末を専用ではなく普及型のパーソナルコンピュータとしたことと、本郷だけでなく駒場にも展開するという規模に対して各コンピュータメーカーが感じたであろう魅力によるところが大きかったものと思われる。この機種更新によって駒場支所、そして駒場の情報教育の環境整備が大きく進んだということができよう。

7.4 新システム独特の機能

このときの教育用計算機センターのシステムに独特の機能は次のようなものであった。

- (1) ユーザ管理：利用資格検査の方法として、利用に必須であったフロッピーディスクに資格情報を暗号化して書き込み、パソコン利用時にローカルな資格検査が実行される方法が考案され新規開発された。このディスクはライセンスディスクと呼ばれた。
- (2) 新システムで画像を出力するためには、コマンドを複雑に組み合わせたプログラムを走らせる必要があり、とても入門教育に使えるようなものではなかった。そこで新たに当時ISO（国際標準化機構）で標準化されていた汎用図形データ表現CGM（Computer Graphics Metafile）の処理系を構築した。ユーザがプログラムで図形データを定義すると、それを解釈して画面に表示するプログラムと、高精度プロットに出力するプログラムが利用できる。
- (3) 駒場支所システム独特の機能
 多人数学生のための教育に適した機能の主なものを示す。

(a) 局所LANの利用

2つの大演習室にはそれぞれ固有のLANが敷設され、以下のシステムが実現された。

- (i) DSNET：先生機と学生機との間のファイル転送を行う。教材の配布、レポートの収集、出欠確認などができる。
- (ii) BEE：LANの内部でのメッセージ通信と電子掲示板

(b) CAI-ACE

大演習室Iのみに設置された。先生パソコンの画面を特定のあるいは全体の学生パソコンに表示したり、学生パソコンの画面やキーボードを共有したり音声をやりとりしたりする。全体へのデモ表示や、全端末の巡回監視などができる。

これらのシステムにより、120名あるいは90名という大人数の授業を教員1名で行うことが、まがりなりにも可能となった。

7.5 駒場支所の運営

教育用計算機センター駒場支所は教養学部としても新しい組織であり、情報教育棟の運用も含めて新しい方式の設定が必要であった。種々の協議と検討の結果、1987年3月には以下のような方式が決定されている。

- 主計算機運転時間：おおむね8時～20時、土曜のみ16時まで。起動・停止は自動運転。
- 職員の配置：教養学部より事務官1名、パート職員1名、センターより技官2名。
- 利用負担金：教養学部第3学期までの授業利用について

ては利用負担金を徴収しない。教養学部第4学期以降の利用においては利用学科から利用負担金を徴収する。

- 指導員制度：教官，院生，シニア学生の有志による指導員制度を設ける
- 経費負担：教養学部と教育用計算機センターがそれぞれ負担する

最後の経費の一部については，大学本部からの特別の配分が行われた。

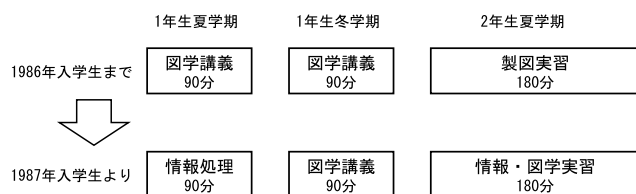
8. カリキュラム改訂

教育用計算機センター駒場支所の開設により，かねてからの懸案であった本格的な情報処理教育の一部が実現可能となった。教養学部規則（1987年）には以下のように記された。

近年の情報科学の急速な進展・変化に伴い，情報処理（電子計算機）入門教育及び図学製図への計算機による図形処理（CG）教育の導入など，図学のカリキュラム内容の適正化を図るため，所要の改正を行うものである。

8.1 科目内容の変更

1987年に行われた科目内容の変更を図3に示す。理Ⅱ・Ⅲ類と文科系についても，それまで通年の選択科目であった「図学（講義）」の時間枠の半分が「情報処理入門」にあてられた（選択科目）。



対象は理科Ⅰ類学生

図3 科目「図学」から「情報・図学」へ

Fig. 3 From “graphic science” to “informatics and graphics”.

新しくなった授業であったが，あくまで選択科目であり，クラス指定，つまり時間割の中の特定の授業時間について，受講できる学生のクラスを指定する措置はおろか，学生の科類の指定も行えなかった。そのために，実施当初には以下のような事態も起こった。

- 4月22日（金）5限（定員120名）に理科Ⅰ類49名，理科Ⅱ・Ⅲ類200名が希望。理科Ⅱ・Ⅲ類から71名を抽選したが，42名が特別講義の開設を要求。水曜5限の補講を約束。
- 4月25日（月）教務課より水曜5限に理科Ⅱ・Ⅲ類140名程度の正式講義の要請。
- 4月25日（月）4限（定員120名）に理科Ⅱ・Ⅲ類

40名が希望。後期ゼミ（水5，金5）を予告。

このように学生の希望はかなり強かったといえる。

8.2 履修状況

1987年12月のカリキュラム検討委員会への報告では，カリキュラム改訂前後の実施状況について，以下のような報告がなされている。

- 1986年度

理科Ⅰ類	1,272名中	1,108名	(87%)
理科Ⅱ・Ⅲ類	606名中	33名	(5%)
文科	1,497名中	17名	(1%)
- 1987年度

理科Ⅰ類	1,301名中	1,246名	(96%)
理科Ⅱ・Ⅲ類	657名中	180名	(27%)
文科	1,597名中	37名	(2%)

理科Ⅰ類ばかりではなく，他の科類でも履修の機運が高まっていることが分かる。なお理科生用の授業を担当する5名の教官のうち4名は，図学会に属さない，教養学部基礎科学科の所属である。これについては，同年7月の自然科の科会において

- 情報処理教育は自然科の責任で行う。
- 学科目「情報処理」と対応する教室を自然科内に新設する。

と決められた方針に基づいたものであろう

8.3 文科生に対する教育

この時点で理科生に対する教育体勢はかなり整ったといえることができるが，文科生に対してはほとんど対応できていない。これに関しては1989年5月に，部会会議で以下の話題が出ている。

- 文学部より教養学部の計算機委員会に対し，情報処理教育の要請があった。
- 文科系学生の教育をどこが行うかが問題。教養学部の社会科学から参加希望はあるが担当ポストが問題。
- このような動きもあるので，情報・図形で文科系向けの教育案を作成し自然科の案として出す必要がある。同じくカリキュラム検討委員会では，文科生に対する情報教育の内容についての議論を1989年5月26日に行っている。
- 道具として使えることのみが重要という論点に対してシステムは発達が速いので基礎が重要。ブラックボックス教育は受動的。
- 統計を重視した教育内容とするという論点に対して数値処理に限らず非数値処理も重要である。数値処理はそれぞれの分野で扱う。
- 教育方針：情報科学の基礎を教える。システム機能の理解。文科生には完結形を。

- カリキュラム要素：概論，システム，問題解決とモデル化，機器と OS，プログラミング (Pascal)，作用型と照合型，日本文，メール，表計算，データベースなど。これを受けて情報・図形科学部会では具体的な検討を開始している (1989.6.5)。

8.4 工学部と図学

もともとは図学の枠の中で情報処理の要素を導入した 1987 年の 3 年後に、図学部会は工学部の教官へのアンケートを実施している (1990 年 6 月)。回答数は 102。主な意見は以下のとおり。

- 情報は現代に生きる技術者のソロバンである。
- 図学を CAD にし、希望者のみにするべきである。
- 情報と図学とを独立させよ。
- 図学はやめて、計算機教育を重視すべきである。
- 現在は計算機についての講義と演習は十分な実施体制となっているのか。
- 情報は必修にすべきである。

新制大学の発足時からしばらくの間、図学は工学部進学のための必須科目であったが、情報環境の広がりやこれを変更する勢いとなってきていたことが読み取れよう。

9. 情報教育の必修化

情報教育棟の完成と教育用計算機センター駒場支所の開設および新システムの稼働によって、情報教育のある程度の部分が実施可能となったが、次の段階である全学生対象の教育の実施には、また別の環境変化を必要としていた。

9.1 科目の整備

カリキュラムの改訂では、主に理科 I 類を対象とする情報・図学 (の情報部分)、理科 II・III 類向けの情報処理入門 (全学ゼミ)、および文科向けの「文科の情報処理」 (全学ゼミ) が開始された。この状態で 2 年間ほど経過した段階で、情報に関する主に理論面での講義の必要性が検討された。とくに文科の学生は、専門課程以降での学習機会がきわめて少ないと見られたからである。その結果として 1990 年度から、情報に関する演習のない講義のみの授業が開始された。文科生対象の講義「計算機科学」がそれである。この講義は、その後も全学生を対象として続けられている。

9.2 教官の増員

図学部会のスタッフは、1992 年および 1993 年にそれぞれ 1 名増員されている。本来、教官の数は学生数に応じて厳しく決められており、増員は異例の措置であった。増員の根拠は学生の臨時増募である。いわゆる「団塊ジュニア」と呼ばれる 1970～1975 年までに生まれた人達が大学入学年齢に達するのは 1988～1993 年であり、大学を管轄する文部省もそのための措置として、各大学が入学定員を一時的

に増やすことを求めた。1984 年の話である。この措置を臨時増募、略して臨増と呼ぶ。実際、東京大学の入学定員は、1979～1985 年が 3,063 名であるのに対して、1992 年には 3,586 名にも増えている。臨増対応は人員増および経費増もともなう。このときの臨増対応については、その影響を最先に受ける教養課程の取扱いが問題となることが多かった。教養課程の教育体制が確立していた東京大学では、教養学部への主に人員および財政支援という形で臨増問題への対処が行われた。標記の増員はこの結果であった。1993 年の 2 人目の教官の採用は、まさに情報の授業が必修化されたその年に行われている。臨増問題もまた、駒場の情報教育に強い影響を与えた一要因といえることができる。

9.3 設置基準大綱化の流れ

大学の組織やカリキュラムなどは、文部科学省 (旧文部省) が定めている大学設置基準に従う必要がある。大学設置基準は 1956 年に制定され、大学の組織、教員の資格、学生定員、教育課程などの最低基準を定めていた。その中でも、学部の種類 (文学、法学、理学、工学など) やカリキュラムの種類 (一般教育科目、外国語科目、保健体育科目、専門教育科目) や卒業に必要な単位数、学士や博士の称号 (学士号、博士号)、などが細かく定められていた。しかし、高等教育の拡大や多様化によりこれらの基準が現状に合わず、必要以上に細かい規程となっているとの声に対応して、1991 年の学校教育法の改正のなかで大学設置基準が改正された。その内容は多岐にわたるが、学部や学士号の名称の自由化と並んで影響が大きかったのがカリキュラム種別の廃止であった。その結果として、多くの国立大学において一般教育的な内容の削減が行われ、それを担当する部署であった教養部が廃止される動きも起こっている。

9.4 大綱化への対応

東京大学では、大学設置基準の大綱化に対応するべく検討を重ねたが、とくに教養課程については「前期課程教育に関する座談会」が 1990 年 10 月に、「臨時東京大学前期課程教育改善推進委員会」が 1991 年 7 月に、そしてさらに 1992 年 7 月に「東京大学前期課程教育改革問題検討委員会」が、それぞれ設けられ各種の検討が行われた。教養学部としては、新しくなる大学設置基準に沿う形での改革の計画を立てたが、新しい設置基準にある「学部等の専攻に係る専門の学芸を教授するとともに、幅広く深い教養及び総合的な判断力を培い、豊かな人間性を涵養するように適切に配慮すべき」という文章の後半を教養学部のめざす前期課程教育の理念と一致することをとくに重視した。

前述した「臨時東京大学前期課程教育改善推進委員会」が出した報告書 (1992 年 3 月 17 日) においては、科目編成について「差し当たり人文科学、社会科学、自然科学、外国語、保健体育に区分する」という、それまでの分類を

踏襲した提言を行っている。しかるに当時の教養学部の執行部としては、このフレームにこだわらない、さらに新しい枠組みの構築を目指したのである。前述した全学的な検討の流れの中で、教養学部としてもこれまでの主張、すなわち基礎的な教養教育の重視だけでは大綱化の流れに抗することが難しいと判断された模様である。そのなかの最大の改革が科目区分の大改訂であった。

9.5 「情報処理」必修化の意味

大学設置基準の大綱化への教養学部の実質的な対応は、これまでの教育上の蓄積は継続しつつ、カリキュラムの大枠を大改革することであった。大枠を語学、人文、社会、自然、保健体育それぞれの必修、選択というものから、必修科目だけを集めた「基礎科目」、選択科目を集めた「総合科目」、ゼミナールなどを集めた「主題科目」という枠組みに組み換えている(図4)。ただし要素となる授業の集合はそれ程変化させられるものでもない。改革をうたうためには何らかの「目玉」が必要であったと思われる。新しい必修科目「情報処理」がその役目の一部であったのであろう。

実際、学部の執行部から情報・図形科学部会への検討依頼はかなり遅い時期になってなされた。当初には部会内でも実施に否定的または消極的な意見も多かったようである。

その第1の理由は、対象学生数の大幅な増加がもたらす授業担当者不足である。たとえば教育用計算機センター駒場支所ができて3年目の状況では、全35コマの情報関連授業のうち内部の教官では23コマしかカバーできておらず、残りはすべて非常勤講師でまかなわれていた。120名

の学生を相手に講師1名でTAもいない状況での規模の拡大は、教育現場にとっては絶望的なものであった。

この当初の状況は改革前年に学部当局が出した文書の中の「改革の骨子とその趣旨」にも現れている。そのなかの基礎科目の説明は次のようになっている。

- ① 外国語は2カ国語を必修とし、従来の受信型から発信型への転換をめざす。英語については放送設備の利用による大人数授業とし少人数授業の組合せとする。
- ② 情報処理は現代において不可欠の知的技能であるが、文科系と理科系では要求される内容やレベルが異なるであろう。教室設備などの迅速な充実が望まれる。
- ③ 方法論基礎(文科系)は文科系学習に必要な研究方法の講義と専門的学問の態度を学ぶ。
基礎講義(理科系)は理科系学習に必要な研究方法の講義と専門的学問の態度を学ぶ。
- ④ 基礎演習・実習(文科系)は資料収集や調査の方法、発表と論文作成能力を養う。
基礎実験(理科系)は自然科学の諸領域について研究の基本的な手続きを学ぶ。
- ⑤ スポーツ・身体運動は、成長期の学生に身体運動の重要性を認識させ、基礎体力を養うとともに心身のバランスのとれた健全な人材育成を行う。

このなかで情報処理についてのみ「…であろう」というあいまいさと「…充実が望まれる」という「現状では不十分な設備」について書かれている。他の分野についてはそれぞれのセクションですでに種々の検討がなされていたのに対し、情報についてのみ、検討不足と設備不足の状態

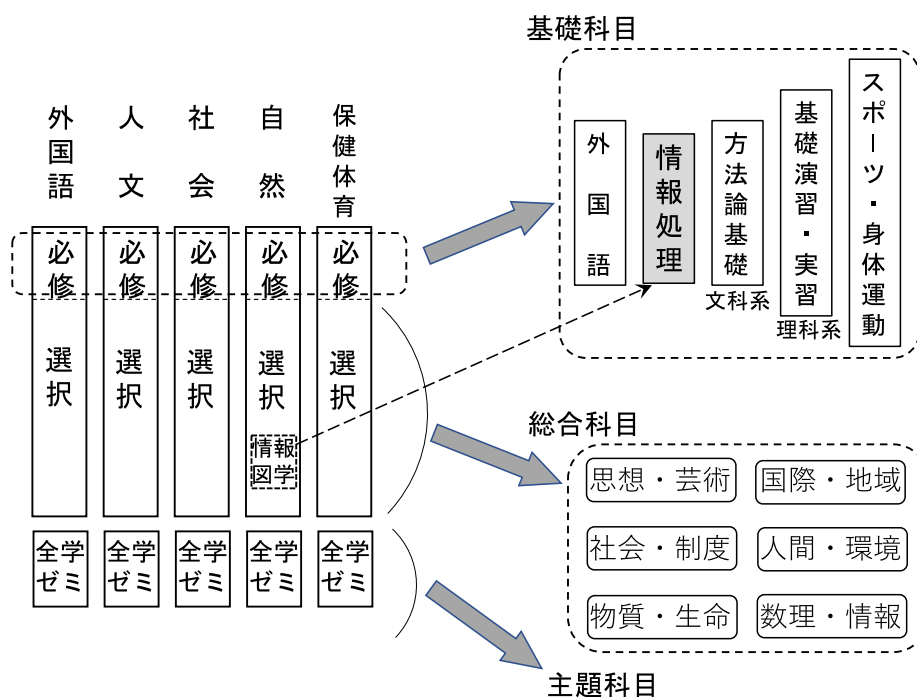


図4 教養学部のカリキュラム改革と「情報処理」

Fig. 4 The informatics in the curriculum reformation in Komaba.

あったことがうかがわれる。

このようにして、大網化への目玉の1つとされた感のある情報処理の必修化への道が開始された。部会の主張であった教える人員と十分な演習環境の必要性への対処がほとんどなされないままの必修化であり、きわめて不十分な環境の中での出発であった。

10. 必修「情報処理」

不十分な教育環境のまま開始された必修科目「情報処理」の実施経過を見てみよう。

10.1 学期配置の問題

全学生必修という話でまず問題となったのが演習設備による制限であった。当時の初心者教育用としては、教育用計算機センター駒場支所の演習室のうち、各種の提示機能や監視機能を持つCAI-ACEが設置されていた大演習室Iのみが利用できた。ここの端末台数は120であるが数パーセントの故障率を考えれば110台程度を利用可能としてよい。この数に、月曜～金曜の5日と、1限～4限の4コマを乗ざると、 $110 \times 5 \times 4 = 2,200$ となり、当時の入学者数3,800人には遠く及ばない。つまり、ある1つの学期に全学生を対象とした授業を行うことは不可能であったのである。そこで全学生を約半分に分け、第1学年の夏学期（前期）と冬学期（後期）に分けて授業を行う。この年（1992年）の科類別の人数は表1のとおりであった。

表1 1992年度の学生数の内訳

Table 1 The detail of the number of students in 1992 academic year.

	I類	II類	III類
文科	720	440	510
理科	1410	620	100

このなかで、文科I類とII類、理科II類とIII類とは、それぞれ時間割上ではまとめて配置されることが多かった。そこで理科I類と文科III類を夏学期、理科II・III類と文科I・II類を冬学期、という変則的な割当てとした。ただし、第1年度の経験もふまえて、2年目からは夏学期に理系全科類、冬学期に文系全科類に対する実施となった。

必修化と同じタイミングで、それまで文科生に対する「教養」の役目であった計算機科学（文科）を全学生対象と変更すると同時に、プログラミングを含む少し進んだ情報処理教育を目指す科目として「情報処理中級」を、必修化2年目の冬学期より新たに開講した。また「情報処理」という単独の科目ができたので、これまでの「情報・図学」のうちの図形科学の分は独立させ、「図形科学」として実施することになった。以後はコンピュータグラフィクスと立体モデルを中心としたカリキュラムを続けている。

10.2 ティーチングアシスタント

1993年度からのカリキュラム改革に向けての動きの1つが、ティーチングアシスタント（TA）制度の正式開始であった。それまでは公式なTAは認められておらず、とくに大人数の講義や演習について実施の困難性を増す要因になっていた。情報処理についてはまったくの初心者が多くキーボード入力の方法から始める必要があり、100名を超す受講者を教官1名で担当するという悲惨な状況であった。一方、カリキュラム改革が単なる科目グループ分けの変更にとどまらないことを示す一環であろうか、それまでは事務的に難しいとされてきた大学院生の雇用が非常勤講師に準じる形で実現されたのである。ただし対象は必修科目である基礎科目に限られた。このTA制度はその後順調に定着し、「情報処理」の教育状況の向上に寄与している。

10.3 新しい情報教育棟の建設

必修化は決めたものの実習設備の不足は明らかであった。その改善には建物と設備の増強が必要であった。建物についての予算要求は、教育用計算機センターではなく教養学部から出すことが1993年2月のセンター運営委員会で確認された。教育の実現場場により近いからというのがその理由であった。折しも1993年3月半ばから、平成5年度（1993年度）補正予算の話が始まった。教養学部と教育用計算機センターの事務とが協議し、とりえず高機能機30台程度で2億円規模の要求としたが、数日後には以前要求していた5,000平米規模の建物を含む20億円規模が要求可能との情報がもたらされた。この時点で後の南棟および収容システムの実現性が急に高まったのである。

1993年3月30日に、自由民主党総合景気対策本部議員（三塚政調会長他）による補正予算に絡む東大視察が予定された。その対応として、教養学部における情報処理2コマ化に向けた学生1人あたりの端末台数の変化（実績と見込み）のデータが図5のように準備された。「情報処理」

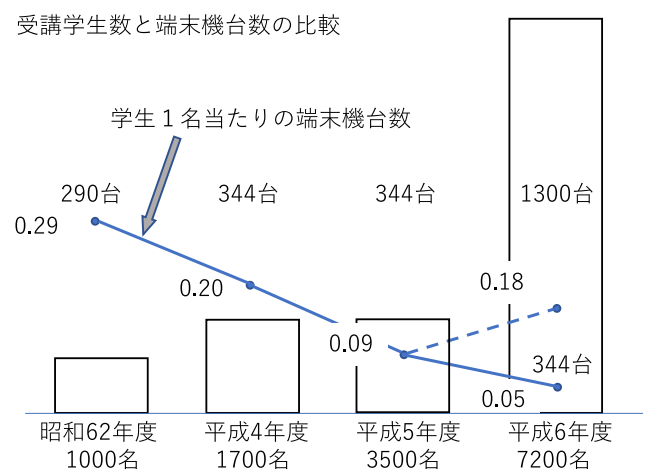


図5 平成5年度（1993年度）補正予算要求の資料

Fig. 5 The diagram used for the supplementary budget in 1993.

の2コマ化を行っても、端末が1,000台増えれば現状を維持できる、という主張であった。

実際の視察は同日18時ごろ実施され、理学部、教養学部、教育用計算機センターからの説明を行った。年度が変わって4月1日に、教養学部としての補正予算対応として8,400平米建物1,300台端末の案が本部に提出された。その後は大学本部からの諸要求に、学部長室と図学会の教官とが対応するということが続いた。演習室計画の変更作業が深夜2時に及んだこともあった。

4月16日には大学本部より、3,000平米の規模と場所(正門外駐車場の一部)とが示された。この後は4月末から5月にかけて建物についての検討が進み、6月初旬の打合せで最終的な間取りなどが決定され、以後建物建設に進むことになった。

10.4 必修「情報処理」と教育環境

1993年度の補正予算による建物と設備は1994年10月に完成した。建物(約3,000平米)は正門外の駐車場の一部に建てられ、以後情報教育南棟と呼ばれた。これまでの建物は情報教育北棟となった。南棟システムとして要求時点で考えられていた端末990台は、約700台のXウィンドウ端末とサーバ群となった。これまでの授業支援のためのシステムCAI-ACEの代わりに、最もよく使用されていた機能である「真近の画面への放映」を実現するために、学生端末2台の間に放映画面を挟む構成となった。端末は2つある大演習室にそれぞれ192台を収容した。他には2つある中演習室に合計134台、自習室に123台を設置した。とくに自習室は授業を割り当てず、常時自習のために利用できた。端末室の開放時間も長めに設定された。北棟のみの間は絶対的に不足しているといわれた自習用の端末の設置は、図書館と同様な、常時学習可能なスペースの提供という重要な意味を持つものであった。

南棟システムは教育用計算機センター経験者によって設計されたので、北棟のシステムとは大枠は同じであった。しかし予算の出所と管理は別々となっていた。そこで両者を合体させて規模を拡大するとともに、運用管理を教育用計算機センターに一体化する協議がなされた結果、翌1995年10月には南棟のシステムの教育用計算機センターへの管理換えが実行された。この管理換えに関しては、補正予算獲得の実績に重きを置く教養学部事務と、駒場支所としての拡充を図る教育用計算機センターとの間でしばらく協議が行われた。

情報教育南棟が1995年度から本格的に利用できるようになり、必修科目となった「情報処理」の講義・演習も南棟で実施されるようになった。

10.5 自習システム「はいばーワークブック」

ネットワーク環境が整備されウィンドウベースのWeb

ブラウザも一般的に利用できるようになってきたので、それを利用した自習学習用のシステムが構想された。「はいばーワークブック(HWB)」と名付けられたそのシステムは情報・図形科学部会の有志で開発された。その内容の主なものは以下のとおり。

- 情報処理システムの成り立ち・性能・社会との関連・利用上のマナー
- キーボードやマウスの操作、OSコマンド、エディタ、種々のシステム性能
- メール、ニュース、Webなどのネットワークサービス
- プログラミングの初歩、表計算や情報検索など

開発は1996年に開始され翌1997年に全体構成の検討や質問・応答形式の「クイズ」部分の作成から行われ、1997年の冬学期から本格的に運用を開始している[5]。

はいばーワークブックの内容はあくまで学内向けであり、学生の自習に供するのがその主目的であったが、教材の内容は一般にWebで公開していた。そのため、関西地方の一般の人がこの内容で自習し、頻繁に質問を寄せるようなこともあった。

11. 必修化後の種々の改善

教養学部のカリキュラム改革の一環として実施された必修科目「情報処理」は、種々の環境整備が後回しになるとともに、教育内容に関する十分な議論が不足した状態で進められていた。次の課題は内容面であった。

11.1 授業構成の見直し

全学生必修の「情報処理」が実施されて5年余を過ぎた1998年8月の教務委員会では、情報関連科目の実施時期と規模変更について次のような議論が行われた。

- 現状では理科系学生は1学年夏学期、文科系学生は1学年冬学期。最大120名授業。
 - 問題点：
 - － リテラシー的な内容が多くなり、問題解決の学習まで手が回らない。
 - － 文科系学生が夏学期から利用可能なのに教育は冬学期からであり、リテラシーやマナーなどの教育を受けずに利用を開始することの問題がある。また、文科系学生の「半年遅れ」に対する不満も増大している。
 - 方策案：
 - － 「情報処理」の内容はリテラシーに重点を置き、全学生が夏学期に履修する。
 - － 問題解決を扱う科目「計算機プログラミングI」を充実させる。
 - 具体案：「情報処理」のクラス規模を拡大し実施コマ数を減らすことによって、授業「計算機プログラミングI」のコマ数を増加させる(4→11)
- この「情報処理のクラス規模の拡大」は、教育上は決し

て好ましいことではないが、リテラシーを超える内容の教育を行うための苦肉の策であった。また、大規模授業をにらんだ設計となっていた情報教育南棟システムを活かすための方策でもあった。

これ以降、上記の計画に沿った授業設計が進んでいる。主な内容は以下のとおり。

「情報処理」：1年生夏学期，150人クラス教師1，TA1

〔必須内容〕 情報システム，情報の収集・作成・発信・交換・処理・社会

〔オプション〕 Windows環境，プログラミング，グラフィクス，シミュレーション，情報探索，統計計算，数値計算

「計算機プログラミングI」：冬学期，「情報処理」の履修を前提とする，プログラムの作成と稼働，プログラムの基本要素，オブジェクト，アプレット

「情報処理」の内容については，本格的な教育の開始以降の一般的な情報環境の変化に対応するものとして，1998年10月に以下のように提案されている。

- 自習を基本とするが，必須課題を課する。導入，演習，必須事項・基本素養，情報作成と発信，情報蓄積と公開，表現の方法，表現の処理，情報システム，情報収集

11.2 授業構成の改革

1999年度から，それまでの計画どおりに必修科目「情報処理」は全学生が入学当初の夏学期に履修することになった。同時に内容的にも検討を加え，「情報処理」(24クラス)では基礎的なリテラシーを扱い，問題解決により深く関わる部分は新しい科目「計算機プログラミングI」(11クラス)として実施することとした。同時に，これまでの「情報処理中級」は「計算機プログラミングII」と名を変えた。「計算機プログラミングI」では，機器操作・メール・Webなどは既習を前提としている。科目の主な内容は以下のとおり。

基本的なアルゴリズムやデータの扱い方，計算量とデータ量の議論，オブジェクト指向システムの概略，簡単な図形描画，ソフトウェア作成手法の概略

この科目は選択科目であるが，希望者が多く，かつ特定の授業コマに希望が集中することが予想されたため，履修調整のためのシステムが用意された。cp1と名付けられたコマンドにより，登録の現状の表示，どれか1つのクラスへの登録，変更，削除などを学生自身が行う。上限数(140)を超える登録はできない。

この履修調整システムは1999年度から運用されたが，やはり特定のコマへの希望が集中することとなった。そのため希望する学生のほとんどは，情報教育南棟の開館時刻前に棟外に並び，開館と同時に自習室でcp1だけを使用して南棟を出る，という行動をとった。開館時刻前の行列は100メートルを超え，列が銀杏並木に達することもあった

という。この状況を改善するために，次年度からは希望者全員から抽選で選ぶ方式に変更した。

11.3 期末試験の統一

本稿で何度も言及しているように，情報処理については非常勤講師の率がかなり高かった。そのため授業内容にもかなりのばらつきが生じてしまっていた。担当する各教官の専門に近い分野を「濃く」扱うことにより，授業への興味と理解度を高める意図ではあったが，科目としての教育内容の統一性という意味ではさまざまな問題を生じさせていた。この問題に対して情報・図形科学部会では1999年度から共通試験の実施という新しい試みを始めている。部会で共通問題を作り，試験ではその問題を主とする。各講師の独自問題の追加も可能とする。ただし受験する学生数は3,000をはるかに超すので記述式ではなく選択式の問題としている。問題自体は部会で作成し，マークカードで回答させる。回答の入力，集計，担当講師への報告，最終成績の確定まで，すべて部会で行っている。巨大な科目の成績評価の方法としての新しい試みであった。

12. その後の展開

1999年度から，入門と一般素養を目的とする「情報処理」と，問題解決に重点を置く「計算機プログラミングI」を中心とする教育体勢が整った。なお，同時期に，教職関連の科目「情報機器の操作」に「情報処理」を充当するため，「情報処理」の単位が1から2に変更された。それまでは他の実験科目と同様の扱いであったものが，やっと1人前の授業として扱われるようになったといえよう。

12.1 情報教育検討ワーキング

教養学部の情報教育に関しては，2003年度ごろから一層の充実を目指した活動が始まっている。その1つが，教養学部前期運営委員会の中に設けられた情報教育検討WGである。このWGには，前期課程における情報教育については全学的な視野も重要であることから，情報教育に強く関係する研究科や研究所からも検討委員が参加している。委員は総合文化研究科(教養学部)から7名のほか，工学系研究科(1)，計算技術研究所(1)，教育学研究科(1)，数理科学研究科(1)，情報学環(2)，情報理工学研究科(3)，新領域創成科学研究科(1)，情報基盤センター(1)という構成であった。このワーキンググループの報告は2004年10月1日に出されている。その概略は以下のとおり。

- 情報に関する基礎的な理解は東京大学の学生にとって必須の素養である。
- 前期課程における情報教育と後期課程における教育とは密接に連携する必要がある。
- 基礎科目「情報処理」に続く情報のリベラルアーツ科目を明確にする必要がある。

- 連携の実現のためには、前期課程における情報教育について全学的な支援が必要不可欠である。

この概略に沿う形で、以下のような方策が述べられている。

- 基礎科目「情報処理」は名称を「情報」と変え、学内講師の支援も受けてクラス数を増やし、規模を150名から100名に減らす。
- 総合科目「計算機プログラミングI」は名称を「情報科学」と変え、学内講師の支援も受けて理系学生にとっての基礎的な素養をその内容とする。

このWGの活動によって、教養学部での情報教育が全学的な視野のもとに語られるようになったということができよう。また、この報告で示された科目構成の変更は実際に2006年度から実施されている。

12.2 新南棟の建設

2002年度までは情報の教育設備としては、教育用計算機センター駒場支所の設立時(1987年)にできた情報教育棟(のちに情報教育北棟)と、1994年度補正予算で建設された情報教育南棟があてられていた。しかし2カ所に分かれた建物には管理上の問題もあり、より新しい南棟の増築が望まれていた。この増築は2003年12月に実現しており、既設部分と合わせてあらためて情報教育棟と呼ばれることになった。増築部分には中演習室4室が置かれたが、そのほかにセミナー室や教材作成室、遠隔講義室、会議室などのほか、業務室や自家発電機の部屋など、情報教育の中核建物としてのスペースが設けられた。なお、これまでの情報教育北棟は、一般教室を収めるスペースに戻されている。

教育用計算機センターのシステムは2004年に更新されているが、駒場地区の端末台数は、情報教育棟に718台、図書館などに36台の計754台となっている。なお、本郷地区には384台、柏地区には11台となっている。

12.3 2006年問題への対処

2003年度から高等学校に新しい教科「情報」が導入された。これは指導要領の変更によるものであるが、久しぶりの「新教科」といわれた。実際には「情報A」、「情報B」、「情報C」の3科目の中から高等学校ごとに選択履修する。内容的には、情報Aは「情報活用の実践力」、情報Bは「情報の科学的理解」、情報Cは「情報社会に参画する態度」、をそれぞれ主内容としていた。ただし単位数は2にすぎず、他の主要教科に比べて非常に少ない。また、入試科目とする大学もごくわずかであり、東京大学においても実質的にはほとんど検討されなかった。この、受験科目ではないことを主な理由として、学習してこない高等学校が続出する「未履修問題」が発生していた。

東京大学教養学部全体としての態度決定はなされなかったが、「情報処理」を担当していた情報・図形科学部では、2006年からの「情報」の授業に際して、以下の原則を

置くこととしている(2003年12月20日)。

- 高等学校の情報A, B, Cの共通部分は既習と見なし学習しない。
- 可能な限り内容を絞る。
- 技術要素のまとめではなく「情報活動」でまとめる。

結果として、表現、伝達、検索、計算、システム、社会、の6項目を扱うことを決めている。また、これらの内容はまとめてテキストとして出版されている[6]。この教科書は、学生には難解であるとの不評を買ったが、教養学部の他の教員からは評価されたといわれている。

12.4 情報関連科目の全体的な整備

さまざまな経緯を経て整備されてきた教養学部の情報関連科目は、2018年現在、リテラシーから先進的内容までをカバーする科目群となっている。なお、2015年度までの「情報科学」は下記の「アルゴリズム入門」に発展している。

情報システム利用入門	全学ゼミ	パソコンの利用入門
情報	基礎科目	情報システムの基礎
アルゴリズム入門	総合科目	計算機科学の基礎
計算機プログラミング	総合科目	進んだプログラミング
実践的プログラミング	全学ゼミ	挑戦的プログラミング
計算機システム概論	総合科目	計算機システムの構成と基本原理(講義)

科目「アルゴリズム入門」の前身である「情報科学」については文献[7]を、必修化以降の全般的な状況については文献[8]を、それぞれ参照されたい。

情報の教育が皆無であった1980年代半ばから30余年を経て、教養課程としてはかなりまとまった姿となったということができよう。本稿で述べた1970年代から今日までの関連授業の流れを図6に示す。

13. おわりに

本稿では、ゼロから始まった東京大学教養学部における情報教育の進展について、時間を追う形での記述を試みた。全学生必修の演習科目とそれを取りまく数々の進展科目という体制が、最初から整然と構想されていたものではなく、ときどきの制約のもとで最善を尽くそうとしてきた数々の関係者の努力の結果であることを強調しておきたい。とくに、ほとんどゼロの状態から数々の困難に立ち向かい、教育設計および設備と建物の実現のために並ならぬ努力を惜しむことのなかった故永野三郎教授(当時)には、心からの感謝と哀悼の意を表するものである。

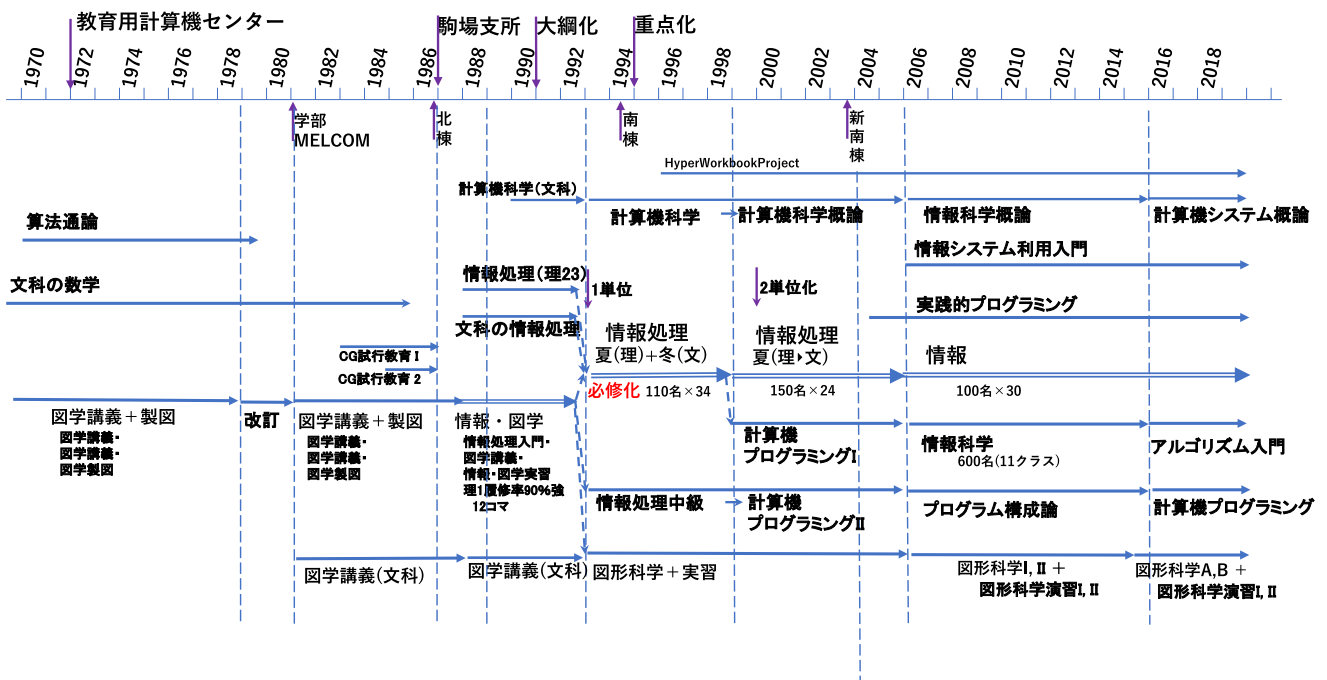


図 6 駒場の情報処理教育の歩み
 Fig. 6 The informatics education in Komaba.

参考文献

- [1] 磯田 浩：図学・昨日と明日，図学研究記念号，pp.94-95 (1997).
- [2] 須藤利一：図学講義，東京大学出版会 (1953, 1955).
- [3] 島内剛一：センター利用を中心とした授業，教育用計算機センター報告，No.21 (1983).
- [4] 小野 周：駒場地区計算機センター設置計画，教育用計算機センター報告，No.5 (1975).
- [5] はいばーワークブック (HWB) 報告書：東京大学教養学部情報・図形科学教室 (1998).
- [6] 川合 慧 (編)：情報-Introduction to the New Information World，東京大学出版会 (2007)，山口和紀 (編)：改訂版：同名，東京大学出版会 (2017).
- [7] 増原英彦：プログラミングを教える・プログラミングで教える，情報処理，Vol.51, No.12, pp.1627-1629 (2010).
- [8] 玉井哲雄：東京大学における一般情報教育，情報処理，Vol.52, No.10, pp.1336-1440 (2011).



川合 慧 (正会員)

1967年東京大学理学部物理学科卒業。
 1984年東京大学教育用計算機センター助教授。1988年東京大学教養学部教授。1996年東京大学大学院総合文化研究科教授。2007～2015年放送大学教授。電子情報通信学会，ソフトウェア科学会，情報科教育学会，米国 ACM 各会員。理学博士。

計算機科学の理論，コンピュータグラフィックスの理論とシステム構築，初等および一般情報教育の研究に従事。本会フェロー。