

大学におけるコンピュータ支援コミュニケーションの教育的活用

—コンピュータネットワークを利用した教育活動の可能性—

東村 高良・久保田 賢一

The Study of Applying Computer Supported Communication in College Education
—Possibilities for the Practical Application of
Educational Activities Using Computer Networks—

Takayoshi HIGASHIMURA, Kenichi KUBOTA

Abstract

The rapid development in telecommunication technology, along with the diffusion of personal computers, has brought about an age in which people can now collaborate over computer networks. The term, "Computer Supported Co-operative Work" describes a research field in which researchers try to investigate how people work together in an efficient manner using computer systems, for instance, by transferring files, sending electronic mail, or accessing electronic conferences. These new functions of the computer age can be used not only for business and research but also in the field of education.

Computer mediated communication(CMC)learning has great possibilities in the application of innovative educational elements in order to create a learning environment which would overcome the limitations of traditional learning methods.

In this paper, the authors introduce some theories on instruction and learning which support CMC learning. Based on analysis of case studies in which CMC learning was employed in actual classroom situations both in Japan and the United States, the authors also present some suggestions on how universities could incorporate and utilize CMC learning to greater advantage and discuss some appropriate directions for further research on CMC.

Key words : Computer Mediated Communication (CMC), Computer Supported Cooperative Work (CSCW), Electronic Mail (E-mail), Electronic Conferencing, Computer Network, Groupware, Brainstorming, Logical Positivism, Constructivism, Del Phi Methods,

抄 録

パーソナルコンピュータの普及と通信技術のめざましい進歩によりコンピュータネットワーク環境を利用した協同作業 (CSCW : Computer Supported Cooperative Work) という新しいコンピュータの利用法が注目されるようになって来た。ネットワーク環境を使ったコンピュータ利用 (CMC : Computer Mediated Communication) としてはファイル転送, 電子メールの交換, 電子会議の利用などがある。これらの研究面での利用とともに大学教育への活用は新しい学習環境を提供することになり従来からの教育方法を変革する可能性を持っている。本論文では CMC を支持する教育理論を紹介し, コンピュータネットワークを活用したコミュニケーション (CMC) 利用の米国における事例と日本における実験の分析により, 大学教育における CMC の導入と活用の可能性およびその方向性が示唆された。

キーワード : コンピュータ支援コミュニケーション, コンピュータ支援協同作業, 電子メール, 電子会議, コンピュータネットワーク, グループウェア, ブレーンストーミング, 論理実証主義, 構成主義, デルファイ法

I. はじめに

近年のコンピュータと電気通信技術の進歩にはめざましいものがある。パーソナルコンピュータが広く使われるようになり、デジタル電気通信網 (ISDN) の整備が充実するにしたがい、これまでのコンピュータの単独利用の時代から、ファイル転送等が容易な情報伝達を可能にしたコンピュータネットワーク環境活用へと利用法が移行してきた。たとえば、ビジネス界においてはFA (ファクトリーオートメーション) 化, OA (オフィスオートメーション) 化と呼ばれる電子機器の導入から、さらにコンピュータネットワーク環境を利用した協同作業 (CSCW: Computer Supported Cooperative Work) への推進が語られるようになってきた。

大学間においてもコンピュータネットワークの充実が計られるようになりつつあり、コンピュータネットワークを単に研究だけでなく大学教育にも積極的に利用していく必要性が理解されるようになってきた。すなわち、この様な技術はビジネスに活用されるだけでなく、大学教育においても積極的に活用されなければならないと教育関係者間でも認識されるようになってきた。これまでの大学教育におけるコンピュータの利用法は主に理科系の学生が数値処理マシンとして科学・技術計算や統計計算、シミュレーションのための計算等に使うものだった。しかし、今後は文科系を含めたすべての学生が利用できる知識処理のメディアとしてコンピュータ学習環境が検討される必要があるだろう。ネットワーク環境を使ったコンピュータ利用 (CMC: Computer Mediated Communication) としては、ファイルの転送から電子メールの交換、電子会議の利用などがあげられるが、情報の検索、交換、加工が容易にできるだけでなく学生同志での共同作業ができる学習環境を提供してくれるので、大学における新しい教育方法のあり方を示唆するものと思われる。

本論文においては、教育理論を二つのパラダイムの視点から検討し、コンピュータネットワークを活用したコミュニケーション (CMC) の利用について様々な事例を分析する事により、大学教育における CMC の位置づけを模索し可能性を探ってみることとする。

II. 教育理論における二つのパラダイム：論理実証主義と構成主義

自然科学におけるパラダイムの転換について論じているクーン (Kuhn, 1962) は、パラダイムを、「選択・評価・批判を可能にする、お互いに絡み合った理論的・方法論的信念の暗黙的な一群」(p. 16) であると述べ、この一群の信念はそのパラダイムに属する研究者からは当然の事として暗黙的に受け入れられると説明している。同一パラダイム内では自然科学は累積的に進歩するが、一つのパラダイムから別のパラダイムに移行する場合は非連続的、革命的な変化をとげ、累積的増加という概念を否認している (De May, 1982)。それは、パラダイムの前提となる暗黙

的な枠組みが大きく変わるため、従来のように蓄積的な形で理論を形作ることが難しくなるからである。バーレルとモーガン（Burrell & Morgan, 1982）はパラダイムの概念を社会科学の組織理論にあてはめ、社会科学における4つのパラダイムについて説明している。4つのパラダイムにおける暗黙的な信念はそれぞれ対立しあい、それぞれの信念にもとづいた社会理論はお互いに違う方向に向かっていると説明している。クーンによれば、複数のパラダイムは、お互いに極めて多くの点で違い、通約不可能であるため自然科学のパラダイムは同時代には共存しえないと述べている。しかし、バーレルとモーガンは社会科学のパラダイムでは自然科学のパラダイムと違い、同時代に複数存在して互いに競合している点を強調している。教育学におけるパラダイムも社会学と同様、いくつかのパラダイムが同時代に並存し教育のあり方についても複数の枠組みを提供している。これらの競合しているパラダイムは常にその時代の出来事と密接に関わりながら、時代に依存した形で変化をとげている。本節では、教育における論理実証主義と構成主義の二つのパラダイムに焦点をあて、教育理論の枠組みの違いを検討する。

A. 論理実証主義

これまでの教育理論は主に論理実証主義的な前提に立っていた。論理実証主義的な前提とは、知識を客観的に把握できる実体として捉え、知識のおかれている状況から知識を分離したなかで分析を加えることで構造を解明することが出来るという信念である。つまり、知識構造を解明し法則化することにより効果的な学習方法を見つけだすことができるわけである。この様にして作り出された学習方法はどのような教育状況にもあてはめることが出来、効果的な教育効果を生むと信じられていた。

このパラダイムの典型的な理論は、スキナーを中心とした行動主義心理学で主に1960年代に全盛を誇った。スキナーは刺激と反応といった外部から観測可能な事象しか研究の対象としなかった。観測可能な変数のみを対象とすることにより心理学も物理学などの自然科学と同等の地位を確保することが出来ると信じた。また、ハトやマウスなどの動物実験をすることにより動物の学習理論を人間にまで敷衍していった。スキナーの強化理論は心理学の理論を直接教育活動にあてはめて利用された最初のものである。スキナーにより開発されたプログラム学習は教育内容を分析し、それを小さなステップに分け、問題と解答を指し示すことにより自学自習をして学習を進めて行くものである。学習の進度は学習者がコントロールしながら自分のペースで進んでいけるという利点はあるが、学習の内容は開発者により細かくシステマチックに構成され、学習者は与えられた順番通りに問題をこなしていくことにより効果的に学習をすることが出来るといわれた。このような学習方法は、ブルーム等によりマスタリー学習として米国において広く教育プロジェクトに利用された（Bloom, 1976）。

学習を刺激と反応によるものとして捉えたスキナーの理論をさらに推し進め、ガニエ（Gagne, 1985）は言語情報、知的スキル、モータースキル、態度、認知ストラテジーの5種類の学習形態

を提唱し、刺激・反応の図式で表すことの出来ない複雑な学習をするためにはシステムズアプローチを利用した新しい教授方法を活用することの重要性を訴えた。さらに認知心理学における情報処理理論を教授方法にあてはめ低レベルの学習から高レベルの学習につながる知識の階層構造を見つけ出し、その最も下の段階から学習を進め次第に高度な内容を学習していく効率的な教授方法を提唱した。ガニエは認知心理学、特に情報処理理論を積極的に取り入れた教授理論を展開している。

B. 構成主義

論理実証主義の教育理論を形作っている基本的枠組みは、「知識は客観的に把握することが出来る」という信念に基づいている。科学的に把握された知識はどのような状況においても基本的に適用可能であり、法則化できるという信念につながっていく。このような論理実証主義の教育理論に対し、構成主義的な立場をとる教育理論は客観的な知識の構造よりも学習者の理解の仕方に焦点を当てている。グッドマン (Goodman, 1984) は構成主義を「理解の哲学」と呼び、世界を理解するのは人間の認知的活動が起こる以前にはありえないと主張している。グッドマンによると、学習とは人がその心の中で世界を作り出す過程にはかならない。その意味でわれわれの住んでいる世界は、われわれの心によって作り出されたものである。構成主義の枠組みは、知識を人の認知活動と切り離れた客観的なものとみなし、一定の規則によって作られるシンボルとして扱っている論理実証主義の方法論と対立している。構成主義の立場においては、知識は人間の個人的な体験、属する文化等と切り切り離すことは出来ないため各人それぞれ、世界を違った形で理解すると考えられている (Johnson, 1987)。したがって構成主義の教育理論では、教授すべき知識がどのような構造を持っているかということに焦点を当てることはあまり意味を持たなくなる。そのかわり、学習者がどのように主体的に学習活動に関わっていくかということに焦点が当てられる。

以上の様な視点をまとめると構成主義のパラダイムでは、学習を次の3つの視点から捉えていることが分かる (Resnick, 1989)。

(1) 学習とは学習者自身が知識を構築していく過程である

学習は知識を受け身的に記憶することではなく、どのように知識を解釈するかという事によって起こる。論理実証主義の教育論は知識を如何に効果的に学習者に移転するかに焦点が当てられたが、構成主義では、個々の学習者が主体的に学習活動に参加し、学習過程を自身で点検しながら自分自身の知識を構築していく過程と捉えている。教育活動はこの知識の構築過程に対して刺激的でかつ魅力的なものでなければならない。

(2) 知識は状況に依存している

論理実証主義では知識やスキルは細分化され、一つ一つ学習しやすいサイズにまとめられる。これは学校教育の一般的な教授方法であるが、実際に知識がおかれている状況からばらばらに切り離され、現実利用されている状況と教えられた知識が結びつかなくなってしまうため、必要な場面に遭遇してもその知識を使うことが出来ない。知識はその知識を使う状況の中で学ばれてこそ初めて意味をもつのである。おかれている状況に関わりなくやさしいものから難しいものへ順番に学習していく論理実証主義の教授方法に対し、学ぶべき知識が学習者にどう関わっているのかという結び付きを考慮した教育活動を行なう必要があると構成主義者は主張している。

(3) 学習を行なう共同体を作る

学習活動はほかの学習者と切り離され孤立した形で行なうのではなく、常にほかの学習者との関わりあいのなかで行なわれなければならない。この社会的な関わりあいが、学習共同体に属しているという一体感を産み出し、知識と知識のおかれている社会的文脈の中で学習を理解し、間主観的 (inter-subjective) に知識を構築することができるのである (Bruffee, 1984 ; 1986 ; Bayer, 1990)。

論理実証主義から構成主義へのパラダイムの転換には、社会のいろいろな変化が強く影響している。特に、高等教育においては学生数の減少により大学存続の危機感が高まってきた。教師が一方的に知識を伝える従来のような教授方法では、魅力的な教育を提供できないと批判がよせられるようになった。一方、留学生、帰国子女、社会人など多様な性格をもった学生が次第に増えつつある状況の中で、論理実証主義的な教育論に立った教育活動では個々の学生の要求をみとすことがもはや出来なくなってきた。さらに、科学技術の進歩（デジタル技術とテレコミュニケーションの結合）がこれまでの物理的に実行することが出来なかった新しい教育方法を可能にする環境を提供することができるようになった。教育におけるパラダイムの転換はこのような様々な要因が絡み合い時代の要求となって現われてきたのである。

III. CMC の大学教育への利用

構成主義的教育論はコンピュータを利用した教育環境においてどのように実現可能なのか、本節ではコンピュータ支援によるコミュニケーション (CMC) を中心にこれまでのコンピュータ利用の教育と比較し、事例研究を交えてその活用方法を探る。

A. CMI, CAI と CMC 学習

教育の場でのコンピュータ利用は、CMI や CAI という名前でこれまで呼ばれてきた。CMI

(Computer Managed Instruction) とは、コンピュータによる教育活動の処理業務の効率化をいい、教師のテスト成績処理や分析をコンピュータを使って行なうことを指す。CAI (Computer Assisted Instruction) は、コンピュータを利用して生徒が学習することで、個々人の学習能力に見合った教育内容を学習者に提示することができるだけでなく、コンピュータは各学習者が完全に教育内容をマスターするまで辛抱強く教えることができると言われている。CMI や CAI に対する考え方は、ビジネスにおけるFA(ファクトリーオートメーション)、OA(オフィスオートメーション)の考え方と基本的には同じと考えてよい。つまり、コンピュータを教育活動に利用することにより、教育活動をより能率的、効率的に行なうことに重点が置かれている。CMI は、教師の活動を助ける秘書として、また CAI は生徒の学習活動を効率よく支援する先生としての役割を果たすことが期待されている。例えば米国では、進度の遅い生徒一人一人に対し教師のきめの細かい指導をすることが大変であるため、このような生徒を対象にドリルやプログラム学習の CAI が利用されている。このような方法で利用される CAI の教育理念は論理実証主義の教育理論に基づいている。つまり、知識をそれがおかれている文脈から引き離し客観的に分析し、生徒が最も学習しやすいと思われる学習要素に分け、それを簡単なものから難しいものへと配列することで学習の効率化を図ろうとするものである。

コンピュータのネットワーク環境(CMC)を利用した学習(以下、CMC学習と呼ぶ)は、日本ではまだ積極的に利用される環境になっていないが、欧米では教育界においてもコンピュータのネットワーク化が進み、小学校から大学まで広く利用されるようになりつつある。CAIは、コンピュータを先生と見なし生徒はコンピュータの先生から学ぶという理念であるが、構成主義の教育理論に基づく CMC 学習においてはコンピュータはあくまで情報を交換するためのメディアとして見なされる。つまり、コンピュータから学ぶのではなく、ほかの人たちとの意見交換をコンピュータを介して行なうだけで、コミュニケーションの主体はあくまで人間と人間である。従って、従来の一斉授業や CAI 学習の様に前もって教えるべき知識を分析、配列することは出来ず、学ぶべき知識は状況に依存し学習の共同体の相互作用による(Romiszowski, 1989)。

たとえば、語学学習の基本的前提は他国の人々との間で自分の言いたいことを言ったり、相手の言いたいことを理解することができる力を養うことであるが、従来の英語の授業では英文和訳や和文英訳に終始している。外国語が必要な状況におかれなまま英訳や和訳をすることは、本来のコミュニケーションをするための言語という捉え方から離れ、現実味のないシンボル操作としての言語学習になってしまう危険性がある。このような語学の授業に CMC を導入して成果をあげている例もある(三宅, 1989)。学生はいくつかのグループに分かれ、それぞれテーマを持ち電子メールを利用して外国の学生と意見を交換する。初めは四苦八苦しながらも自分の言いたいことを共同作業を通してまとめていく過程で、海外の人たちとコンピュータを通してコミュニケーションをする能力をつけることが出来たと報告されている。グループ活動を通して知識が必要となる文脈のなかでそれぞれの学生が自身の知識を構築していく過程を大切にされた教育手法で

ある。このような語学教育は構成主義の3つの原則を踏まえた教育方法といえる。

B. CMC 学習の特徴

CMC 学習を従来の教育方法に重ね合わせることも可能であるが、これまでの教育活動では実施することのできなかつた新しい教育活動を模索したい。まず、CMC 学習の特徴を大きく3つにまとめ、それらの特徴を最大限に有効活用する方法を検討する（Harasim, 1990）。

(1) 多数対多数のコミュニケーション

CMC は、1対1のコミュニケーションとしての電子メールや1対多数のコミュニケーションとしての電子掲示板なども利用できるが、CMC 学習の大きな特徴の一つは多数対多数の意見交換ができる点にある。大学においては学生の自主的、自発的な学習が重視されるが、CMC 学習はこのような学習をする下地を作ることができる。学生同志お互いに教えあったり、自分の意見を全体に対して提示することができるのである。ジョンソンとジョンソン（Johnson & Johnson, 1979）は、グループの相互作用を通して学習者は認知的発達を促すことができると説明している。集団内で意見を交わすことにより、グループとしての仲間意識を育み、集団的英知を培うことができる。

教室内では少数の学生が討論を独占して他の学生は黙って耳を傾けることも起こりがちであるが、CMC 学習では全ての学生が、対等に意見を発表する機会を与えられる。顔をあわせる中での話し合いとは違った議論の展開をすることも期待できる。学生は、ほかの人の意見をじっくり読んで、反芻し自分の意見を邪魔されずに述べるができる。その意味で、民主的な学習環境を提供してくれる。

(2) 時間、場所に限定されないコミュニケーション

CMC 学習は、ホストコンピュータと接続をすることが可能であれば、時間や場所による制約を受けないで学習をすることができる。このような特徴により職場、家庭の都合で場所を離れることのできない社会人などにも学習の機会を与えてくれる。通常の学校教育の恩恵を受けられない人々が、CMC 学習によりお互いに意見を交換したり、相談をしたりしながら学習を進めていくことができるようになったという報告もある（Harasim, 1990）。このように CMC 学習は、ラジオ、テレビなどの一方向のコミュニケーションを主体とした個人が独立して行なう学習形態の通信教育と根本的に違う学生同志のつながりを深める学習の方法を提供することができる。

時間、場所に捕われない学習メディアは、本のようなプリントメディアにおいても可能である。学習者は本を持ってさえいればいつでもどこでも読むことができ自分の好きなペースでの学習が可能である。しかし、CMC を利用した学習の特徴はこの過程が学習者の間および学習者と教師の間の相互の関わり合いに依存しているという点で本での学習と根本的に異なる。これは、

従来の CAI のセールスポイントであるインタラクティブな学習というものとも趣を異にしている。CMC 学習は、コンピュータとの相互作用をするのではなく、人と人とのコミュニケーションを基本にするというものである。つまり、コンピュータはあくまでもメディアであり、情報を発信するのは人間であり、受け手も人間である。本やラジオ、テレビによる学習はどうしても情報の流れが一方向のため、受け身になりがちであるが、CMC は学習者に知識の構築過程に積極的に参加できる機会を与えてくれる。学生にとって、本人の好きな時間に自分にあったペースで学習を進めることは、自分で自分の学習過程を管理する能力（メタ認知能力）を養うことができる。電子会議に載せられているほかの学生の意見をじっくり読み、自分の意見を構成していき、相手を説得する意見を提示するために時間をかけて推敲をかさねることは、重要な学習活動である。また、クラスの時間内に討論が終わらなくても、打ち切らずに電子会議において納得が行くまで話し合うことが可能である。誰でもが意見を平等に述べることが保障されている。このような関係を持つことにより、これまでの学習形態では得られなかったより深い人間関係を作ることができる。もちろん、CMC 学習は良いことづくめではない。コンピュータを通じてのコミュニケーションに不安を感じる学生もいる。たとえば、電子会議に提出した意見に対してすぐに反応がなかったり、自分の出した意見が適切であったかどうか不安に感じる者も多い。しかし、このような問題点は今後の研究により教育方法やユーザーインターフェイス等の改善により克服可能であり、CMC 学習を押し進める障害にはならないと思われる。

(3) 文字情報を主体としたコミュニケーション

CMC 学習の方法は、現段階においてキーボード操作による文字入力とコンピュータモニター画面による文字情報の読み取りか、プリンターに出力するという形が主に行なわれている。文字情報だけによる意見交換なので、コミュニケーションの量がどうしても限定されてしまう。しかし、このことは長所でもあるし短所でもあると考えられる。

教室内における討論などによる学習は発表者の言語情報のほかに身振り、顔の表情、聞き手の反応など様々な情報を学習者は意識的、無意識的につかみ取る事ができる。これらの情報は言語情報と共に処理され学習者の理解を促すこともできるが、反面これらの情報が理解を妨げる事もよくある。一方、CMC のように文字情報のみによる意見交換は学習者が文字情報のみ集中できるため話し合いによる場合よりもより思索的になると思われる。ほかの人の書いた意見をじっくり読み自分の意見を組み立てていく作業は、高度な認知能力を必要とする。つまり、相手を説得するために意見をまとめる事は学習者自身の考えを整理することを助けるだけでなく、メタ認知能力を磨くことにもなる。さらに、文字情報を基本としたコミュニケーションは情報の送り手の社会的地位や、年齢、性別などの身体的特徴を表さないで、固定観念にとらわれないで情報を受け取る事ができる。そのため、誰が情報を発信したという点よりもどのような情報が提示されたかという点に注意を集中する事ができる。しかし、CMC 学習を始めた初期の段階におい

て、学習者は従来のコミュニケーションとは違い情報の送り手の顔の表情、声の抑揚、身振りなどが欠落している事に対して不安を感じることが多かったり、ジョークとか皮肉とかが強調されたり、字の間違いなどが気になったりするが、このような反応は CMC 学習が進み活発に意見交換ができるにつれて気にならなくなってくる。

逆に、意見交換が活発に行なわれるようになってくると、それらの意見を全て読まなければならなくなるという難点が出てくる。クラスの人数が多かったり、一人一人が意見を活発に載せるようになると、CMC での情報が過多になって行く。学習者は多量の情報を全て読むわけにもいかず、その処理に困ることがある。特に、電子会議においては、意見が時系列上に並ぶため関連のある意見をまとめたり、欲しい情報を検索することが難しい。ハイパーテキスト（注1）などを利用して CMC 学習を行なうことが将来の検討事項であろう。

(4) コンピュータを媒体とした学習

本による学習も時間、場所に依存しない文字情報を主体とした学習環境を提供することができるが、CMC 学習の大きな特徴は、学習過程が双方向性（インタラクティブ）をもつ点にあると前節で述べた。さらに、文字情報（ここでは、それぞれの学習者の考え方や意見）を皆の前に提示したり、ほかの人の文字情報を受け取ったり、それを加工したり、保存したりすることがコンピュータを利用することによって簡単に行なわれる。教室内での学生の話し合いはその場限りのものとなりがちであるが、文字情報をコンピュータのなかで交換する CMC 学習は全ての情報を保存することが可能なため討論の流れを見直したり、フロッピーに保存したり、プリンターに出力したり出来るため、ある意見に対してさらに深い分析を加えたりすることが可能となり学習者の批判的思考力や創造力を深めることができる。

C. CMC 学習の活用方法

それでは CMC 学習を大学教育においてどのように利用したら良いのだろうか。従来の教育方法を大幅に変えない活用方法としては、教師から生徒に対しての伝達事項の揭示、あるいは生徒の課題を CMC を使って提出させるなどがあげられる。しかし、これらの使い方は一方的なコミュニケーションであり、CMC 学習の特徴を十分に生かしているとはいえない。グループで行なう協同作業をコンピュータ支援環境において有効に行なうにはグループ活動の機能を促進できる構造を持つ必要がある。

協同作業を行なう際に必要なグループ機能を次の6種類に分類する（Bostrom & Anson, 1988）。

注1 非線形のリンクをもったコンピュータアプリケーション。情報を階層的に整理するだけでなく、非階層的にもつなげることができるので、人間の脳の情報整理の方法に近い形でデータベース化が可能になると言われている。

- (a) 情報を交換する：自分の持っている情報を文書，視聴覚情報としてお互いに提示する。
- (b) 問題点を明確にする：議題や問題を明確にして討論する方向を作り出す。
- (c) 新しいアイデアを生む：代替案や新しい視点を作り出す。
- (d) 方法を構造化する：提出された情報を分析し，構造化する。
- (e) 評価する：構造化された情報に対し評価を加える。
- (f) 意思決定する：評価にもとづいて決定を行なう。

これらのグループ機能を活用したグループ活動は、ブレインストーミング、ケーススタディ、ロールプレイング、ディベート、デルファイ法などをあげることが出来る。表1にグループ活動とその機能との関係を示した。CMC 学習に利用するソフトウェアは、これらのグループ活動を支援する機能を持つことが必要である。CMC 学習を利用することにより従来の顔と顔を突き合わせたグループ活動に加えて、グループ活動の新しい教育効果を期待できる。

表1 グループ活動の方法と必要とされるグループ機能

機 能 活 動	情報を 交換する	問題点を 明確にする	新しいアイ デアを生む	分類・構造 化する	評価する	意思決定 をする
ブレイン ストーミング	○		○			
ケーススタディ	○	○		○	○	
ロールプレイング		○		○	○	
ディベート		○		○	○	
デルファイ法	○			○	○	○

(1) ブレインストーミング

ブレインストーミングは、独創的なアイデアや創造的なアイデアを作り出す手法として一般的に利用されている。参加者はほかの人の意見を批判しないで、できるだけたくさんの様々な意見を提出する。CMC を利用することにより匿名で意見を述べることも可能になり、面と向かって話し合いを行なうよりも思い切った意見の提示も出来る。また、コンピュータを通してのコミュニケーションなので意見の内容に集中でき、他の人の意見を読みながら、自分にあったペースで意見を組み立てたり、他の人の意見をもとにさらに発展した意見をつくることなどが容易にできる。

(2) ケーススタディ

実際の事例をコンピュータ上に提示し学生はその事例に対して様々な分析を加える。それらの分析に対し教師や他の学生がコメントを加えていく。このような方法で教室内での事例分析よりも徹底した分析が可能となる。

(3) ロールプレイング

ケーススタディと組み合わせても利用されるが、出された課題に対して学生は、自分の意見を述べるだけでなく、別の立場にたって課題を分析していく。たとえば、心理学の課題に対して、スキナーやバートレットなどの心理学者の役割を演じて、その立場で課題に分析を加え意見交換を行なうことも出来る。

(4) ディベート

あるテーマに対して二つ以上のお互いに相反するポジションを作り、それぞれの立場にたち相手と意見を戦わせる。教室内でおこなわれる場合に比べ全ての意見が記録としていつでも検索が可能であるため、より分析的、内省的な思考を培うことができる。

(5) デルファイ法

意思決定や未来予想の手法として用いられる。様々な立場の人を対象に質問紙を配付し、意見を集め、内容をまとめ再びその結果を配付して意見を求める。これらを何度か繰り返し、最終的な決定を下すという方法をとる。従来は郵送により行なっていたが、時間がかかり過ぎる欠点があった。この手法をCMCを使って行なうことにより、よりインタラクティブな方法でおこなうことが可能となる。

D. 大学教育における CMC 学習の分類

このようなグループ活動を支援することを目指したコンピュータ支援システムはソフトウェア、ハードウェア、そしてコンピュータネットワークを含めて広義にグループウェアと呼ばれる。その意味で CMC 学習はグループウェアを利用した教育システムと言うことも出来る。CMC を利用したグループ活動支援のコンピュータシステム（グループウェア）は、時間的、空間的特性により表 2 のように 3 種類に分類することが出来る（石井, 1992）。この 3 種類の分類を参考に大学教育の中でどのように活用することができるだろうか。ここでは、授業時間内に教授活動の一環として利用する形態、授業と CMC 学習を組み合わせる形態、CMC 学習を主体とした形態、二つ以上のキャンパスを結んだ遠隔授業の形態の 4 つについて検討をする。この活用方法を表 2 にあてはめると表 3 のようになる。

表2 時間・空間特性におけるグループウェアの分類と応用システム例 (石井, 1992)

時間 空間	リアルタイム (即時) 型	蓄積・非即時型
対面型	電子会議室システム	—————
遠隔分散型	グループエディタ 共用ウィンドウ/共用画面システム ワークステーション会議システム 遠隔ビデオ会議システム	タスクコーディネーションシステム 共同文書作成支援システム オフィス手続き実行制御システム ハイパーテキスト

表3 大学教育での利用形態

時間 空間	リアルタイム (即時) 型	蓄積・非即時型
対面型	(1) クラス内でのCMC利用	—————
遠隔分散型	(4) 二つ以上のキャンパスを結んだ 授業	(2) 授業と課外のCMC学習の組み 合わせ式利用 (3) CMC学習を主体とした利用

(1) 授業時間内の教育活動の一環としての CMC 利用

リアルタイム・対面型の CMC 学習としては、授業時間内にできるだけたくさんのアイデアを出していくブレインストーミングや民主的な全員参加の形を保障した意思決定を行ないたい場合などに利用出来る。教室での話し合いの様に一人一人が順番に意見を述べるのと比べて、全員が同時に意見を発表することが出来るので効率的といえる。このような利用では、単に時系列上に意見を並べる機能しか持たない電子会議よりも、様々な意見を出しやすいように匿名で意見を述べたり、提出された意見を分類することができたり、関係のある意見とリンクが出来る機能などを備えたソフトウェアを使用した方がさらに効果が上がる。

(2) 授業と課外の CMC 学習との組み合わせ式利用

蓄積・遠隔分散型の利用の仕方は、米国の大学において一般的に利用されている。クラスでは顔と顔を突き合わせてのコミュニケーションを大切に話し合いや討論を中心に授業を行ない、さらに授業で話し合いの足りない部分を CMC 学習によって補う形をとる。継続した話し合いを授業後にも持つことが出来るので、クラスのまとまりが出来る。

(3) CMC 学習を主体としての利用

もう一つの蓄積・遠隔分散型の CMC 学習の方法として、教室での授業活動を行なうことなく全て CMC 利用だけで学習を進めたり、あるいは学期の前半に授業をして後半を CMC 学習のみで行なうという利用の仕方がある。また、遠隔教育としてテレビ、教科書、オーディオテープなどのメディアと組み合わせた学習形態をとる場合もある。従来の遠隔教育では、学習者は

自学自習することが前提であったが、CMC 学習を導入することにより学生同志、教師と学生との密接な関係を作りだすことが出来る。共に学習しているという共同体意識は学習活動の継続に大きな役割を果たす。

(4) 二つのキャンパスを結んだ授業の中での利用

リアルタイム・遠隔分散型 CMC 学習は、二つ以上のキャンパスをつないでの遠隔学習に利用することが出来る。例えば、ビデオ等を利用した遠隔授業に CMC 学習を組み合わせたりする。ビデオは双方向通信も可能であるが、そのためにカメラの数を増やさなければならず、複雑な機器を教師一人が操作することは難しくなる。ビデオの双方向通信の代わりに教師の授業画面はビデオで送り、学生から教師への意見や質問などのフィードバックは CMC を通して行なう。このような使い方によりビデオ操作の煩雑さを避けることが出来る。また、ビデオの双方向通信だと学生からの質問を受け付けると授業を中断しなければならず、一般には教師からの一方向のコミュニケーションになってしまう場合が多い。このような事をさけるために CMC を利用すれば、学生はいつでも質問をすることが出来、教師も区切りの良いところで質問に答えることが出来るので、双方向のコミュニケーションが円滑になる。

E. 事例研究

筆者らの授業観察、授業実践をもとにした二つの事例を報告する。一つは(a)アメリカでの事例「授業と課外の CMC 学習の組み合わせ式利用」で、もう一つは(b)日本の大学で、ブレーンストーミングに電子会議システムを使った「クラス内での CMC 利用」である。

(a) アメリカの事例

CMC は日本ではマニアやコンピュータ関係の研究者の間での交流が中心で、まだ一般の人が利用する段階までには至っていないが、アメリカでは大学の一般の研究者の間ではファックスよりも広く利用されている。たとえば、テーマを同じくする研究者のグループが日常的に意見を交換したり、新しい本や特定のテーマに沿った参考文献の紹介をしあったり、困ったことなどを電子メールを通してグループに流し助けを求めたりすることが行なわれている。アメリカの大学は一般にキャンパスが広いので学内でも電子メールの交換は頻繁になされる。研究者だけでなく一般学生に対しても電子メールや電子会議を積極的に利用するように奨励している大学も多い。電話料金も日本に比べ安いので、学生は自宅からホストのコンピュータに接続することもたやすいし、大学も学生に対して興味のある情報を流すように努力している。ここではアメリカ中西部のインディアナ大学 (Indiana University, Bloomington) における CMC 学習の例を紹介する (Kubota, 1991)。

この大学の学生数は約 3 万人で、そのうち 5,000 人が大学院生である。学内には 35 箇所のコンピ

ュータステーションがあり、約700台のコンピュータがネットワークに接続され、一般学生がいつでも使えるようになっている。ほとんどの教員は研究室に専用のコンピュータを持ち、ネットワークと接続できる。電子メールは電話に比べ伝えたい情報が相手に確実に届くので、学生は教師との連絡によく利用している。全教員の2%に当たる54名の教員が授業の一環として電子会議システムを利用している。利用の方法は教師からの連絡事項、成績、質問に対する解答を掲示するほか、毎週の授業の延長線上の討論をCMCを通して行なったり、テストの準備のためグループが共同のファイルを持ちお互いの勉強した成果を知らせあったり、事例研究を分析しその結果を載せたりと様々な利用をしている。

CMCを利用している教師(35名が回答)を対象に行なったアンケート調査によると、ほとんどの教師はCMCのために特別な時間は割いていないという回答であった。CMCのために週に3時間以上準備に使っていると答えたのは4名(11%)だけであった。18名(51%)が「学生との連絡に都合がよい」「学生との交流が増えた」と答えている。20名(57%)が討論の手段としてのCMCを利用することは有効であると答えている。また、26名(74%)は今後ともCMCを利用した授業展開をしていきたいと回答している。さらに、いくつかのクラスのCMC学習活動を観察し、学生に対しての面接、アンケートの結果、CMC学習に対していろいろな特徴が明らかになった。CMC学習において、最も重要な問題はアクセスの問題である。社会人学生は職場にモデム付きのコンピュータが置いてある場合が多く、CMC利用により学校と強く結びついているという意識を高めることができたと述べている。また、コンピュータを通じた意見交換ができるので落ちこぼれることなく学習活動に積極的に参加しやすくなったと極めて好意的に受けとめている。反面、学部学生のうち自宅にモデム付きのコンピュータを持っているのは全体の1割程度であるため、ほとんどの学生は校内のステーションを利用してCMC学習を行なっている。そのため電子会議のなかにちょっとしたコメントをするためにも学生はわざわざ学校まで出かけて来なければならないという不満も出された。また、コンピュータステーションは主に学生が論文を作成するためのワープロとして頻繁に利用されており、学期末にはコンピュータの台数が足りないため順番待ちになることもある。このような状況がCMC学習の普及の足枷になっている。

CMCを利用している教師たちも構成主義的な教育論を理解している人は少ない。そのため現状の教育システムとは違った教育方法を取り入れることに対する戸惑いも大きい。従来の枠組みから抜けることの出来ない教師は、クラスで教授することで満足しそれ以上の教育活動をしたがらないのでCMC学習を導入することにより、余分な仕事が増えることを嫌う。また、学生も受け身の学習が身につけているため必要以上に学習活動を要求されると逃げ腰になる。そのため、教師はCMCを伝言板以外に活用しようとしなないし、学生も課題の多い講座は避けがちである。構成主義的な教育的枠組みに教師、学生ともに理解を深める必要があるだけでなく、CMCを通して討論されたことをどのように授業の活動と結び付けるか実践的に模索していく必要を感じ

じた。

VAX Notes というアプリケーションを利用して CMC 学習が行なわれたが、活発に意見交換が行なわれた場合、その機能が限られているため情報を有効に整理分類することが難しくコメントが多すぎて情報過多の状態に陥ることがあった。実験的に学生にラップトップコンピュータを貸与して、ハイパーテキストを利用した CMC 学習を行なった。学生は自宅からいつでも自由に大学のホストコンピュータに接続し、いろいろなコメントを書き込むことが出来るため活発な学習活動が行なわれた。また、ハイパーテキストによるより高度なユーザーインターフェイスを利用することが出来たため、たくさんの情報も効率的に整理され、検索しやすくなった。つまり、コンピュータにいつでもアクセス出来、CMC として十分な機能を備えたアプリケーションを利用すればこれまでの問題点は解消され、学生は積極的に学習活動に専念できることが分かった (Goodrum, 1991)。この実験は、将来の CMC 学習の方向を示唆しているといえる。

(b) 日本での事例

(1) 「電子会議システム」ソフトウェアの開発

「三人よれば文珠の智慧」。近年、米国では「グループウェア」と言われるコンピュータソフトウェアが開発され実用化されている。これはグループで協力して知恵を出し合い問題解決に当たることが効果的であることにヒントを得たものである。このソフトは先ずビジネス界で迅速な意思決定を行うための支援ツールとして使われ始めた。例えば、このソフトを意思決定を行うためのトップマネジメントの会議に使用した場合、匿名で意見を出しあえるようになっており上司にも気がねなく発言ができ活発な討議が可能となる。そのことで実質的かつ効率的な会議運営ができ結果として迅速な意思決定が行えることになる。

このようなコンピュータの利用法は、コンピュータの利用の歴史から言えば、その第 1 期の数値を取り扱う経理や財務そして科学技術分野での利用、第 2 期の文字情報を扱う文書処理分野での利用、そして第 3 期の現在の人工知能やコンピュータコミュニケーションによる利用という、コンピュータ利用の多様化、多角化の流れに沿うものであると言える。

さて、わが国における CMC 利用は緒についたばかりである。全国の大学ではパソコン通信をはじめとするコンピュータコミュニケーションの環境整備が精力的に行われている現状である。関西大学においても「情報処理センター」の大型ホストコンピュータ上に BBS（電子掲示板システム）や電子メールシステムが構築され運用されている。これらのコンピュータコミュニケーションシステムの学内での主な利用法としては、先生から学生への伝達事項の通知や学生から先生へのレポート提出、学生間の情報交換などである。

また、CMC のコンピュータ用ソフトは、米国では開発が進み実用化が進んでいるが、わが国では開発が始まったばかりである。そこで、筆者らはコンピュータ操作の簡単なそして情報が判り易い独自のコンピュータ用電子会議システムを大型コンピュータ上に、TSS コマンドプロシ

ジャと FORTRAN 言語を使用してシステム構築した（掲載のプログラムリスト参照）。

本システムの基本仕様は、高橋（1991）によるブレインストーミングの技法を参考にして、意見の提案がスムーズに行えることに主眼をおいて開発されている。また、同時に開催できる電子会議のグループ数としては25グループが同時開催できるように設計されている。そして各グループ内の通信は発信者のID番号と時刻が付加された形で自動的に履歴が取れるようになっている。

本システムの利用は、メニュー画面で電子会議システムを選択する事によって利用が開始され、次に所属グループを選択すると各グループの電子会議用マスターファイルの内容がPFD画面エディター上に表示される。学生は入力用として用意されている5行にわたる入力行に日本語入力方式で意見を入力して行く。そして電子会議用マスターファイルへの送信は、画面エディタを終了させると自動的に入力情報が電子会議用マスターファイルへ送信され、同時に各メンバーによって更新された最新の電子会議用マスターファイルの内容が画面エディター上に再び表示されるという仕組みになっている。この電子会議用マスターファイルと情報を送受信するためのレスポンスタイムはコンピュータシステム全体の負荷の状態によって変わるが、約10秒程度で満足できる水準である。終了は、本システムが継続か終了を聞いてきた時点で終了を選択することによって終了できるようになっている。

(2) 「ブレインストーミング」の適用例

「ブレインストーミング」は様々なところで利用されている。また、コンピュータを利用した場合の効果を数量的に見るために心理実験（実習）をその適用の対象とした。そこで、社会学部における専門科目「心理学実験実習（応用心理学）」（2年次配当）科目での心理実験におけるCMC利用について事例を報告する。

実習課題は「質問紙法による性格の測定——内的整合的信頼性による性格検査の作成——」（心理学実験指導研究会編，1985）で、標準化された質問紙法性格検査として高く評価されているYG性格検査（辻岡，1985）を基に12の性格特性のうち任意に4つの性格特性（D：抑うつ性，Co：協調的，Ag：攻撃的，S：社会的外向）について、実習生はグループに分かれてより良い性格検査項目（YG性格検査の10項目に加えるべき追加項目5～6項目）を作成することが求められた。実習の作業は、①各人がYG性格検査の検査項目を良く理解する。②YG性格検査の検査項目を参考にしてブレインストーミング的に出来るだけ多くの性格検査項目を提案する。③ある程度の項目数が集まった段階で、グループの全員で一項目ずつ性格検査項目としての適否や修正の可能性をディスカッションで決めて行く。④YG性格検査の追加項目として5～6項目を最終提案する、といった内容である。そして、このようにして提案された性格検査項目を100名の被験者に調査を実施して結果を集計・解析して信頼性係数を算出し、各グループの比較を行った。

今回、本実習を実施するにあたり、グループの大きさと作業方式を比較するために、次の表4

に示すように CMC のコンピュータ使用群と従来からの方法である紙カード使用の手作業群の2群を編成した。

表4 各グループの構成と各種のデータ

グループ名 (YG 性格検査の尺度 名)	CMC利用の コンピュータ使用群			紙カード使用の 手作業群		
	構成 人数	最終提案 項目数	信頼性係数 (α 係数)	構成 人数	最終提案 項目数	信頼性係数 (α 係数)
D (抑うつ性)	3名	7項目	0.87	3名	6項目	0.89
D (抑うつ性)	5名	8項目	0.87	5名	6項目	0.87
Co (協調的)	3名	8項目	0.70	3名	6項目	0.70
Co (協調的)	5名	24項目	0.75	5名	6項目	0.72
Co (協調的)	10名	10項目	0.68	10名	6項目	0.76
Ag (攻撃的)	3名	7項目	0.72	3名	7項目	0.75
Ag (攻撃的)	5名	11項目	0.79	5名	6項目	0.70
S (社会的外向)	3名	9項目	0.87	3名	6項目	0.87
S (社会的外向)	5名	11項目	0.89	5名	7項目	0.85
S (社会的外向)	10名	8項目	0.88	10名	7項目	0.88
合計	52名			52名		

(注) 信頼性係数 (α 係数) は、YG性格検査の本来の10項目プラス各グループでの最終提案項目のうち寄与の値の高いものから6項目を加えた全部で16項目を用いて算出されている。また、この信頼性係数 (α 係数) は100名の被験者についての調査結果の主成分分析をもとにして算出されている。

CMC コンピュータシステムを利用した効果は量的効果と質的效果が考えられる。表4の信頼性係数は各グループで作成した性格検査項目の質的效果を示していると考えられる。この信頼性係数には、信頼性の下限を示す α 係数 (池田央, 1984) を次に示す芝 (1970) による公式によって算出した。

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{1}{\lambda} \right)$$

ここで、 n は項目数でこの場合16,

λ は主成分分析における固有値を示す。

表4の結果をしてみると、信頼性係数の値は各性格特性のグループ間では極めて似かよっており CMC コンピュータ利用群と手作業群との間には顕著な差異は認められないように思われる。このことは、現段階では今回の実験の様な場面への CMC の利用について積極的に支持を示すものではないが、すくなくとも手作業には代わり得ることを示しており、今後 CMC のコンピ

ユーザソフトウェアの充実と機能の向上そしてその利用技術が向上すれば実用の可能性が広がるものと思われる。また、同時に実施したアンケートによる意見ではリーダーシップを持ったグループリーダーが必要であるとの指摘が多かった。また、グループの構成人数は数名程度が適当であるとの意見が多かった。これらのことは、この方法の実施上のノウハウとして重要であると思われる。今後、利用の普及と利便性の向上を期待し、またその方向で努力したい。

VI. 考察と今後の方向

CMC をコンピュータ言語やネットワークシステムの学習のためだけではなく、一般の教科の学習として教育活動に利用し始めたのはここ数年であるため研究成果がまだ十分とは言えない。特に、これまでの研究は技術的な面に重点がおかれ、心理学的、教育学的、社会学的な面からの研究が十分になされなかった。今後 CMC 学習をいろいろな角度から教育活動にどのように活用していく事が出来るかさらに研究を重ねる必要がある (Hunter, 1990)。

(1) コンピュータ技術面

現在、教育で利用されている CMC 学習のためのアプリケーションは電子メール、電子会議が中心で、テキストを時系列上に並べる単純なものである。操作が容易で初心者でも簡単に使える反面、複雑な処理が出来ないので情報量が多くなったり、必要な情報を分類・検索する事が難しい。また文字 (テキスト) 情報しか交換できないため学生間のコミュニケーションを十分に行なう事が出来ないという不満も出ている。今後、ユーザインターフェイスの改良をすることにより使い勝手をよくし、テキスト情報だけでなく画像、音声等の情報も経済的に見合う形で簡単に送ることの出来る技術開発が求められる。また、グループウェアやハイパーテキスト等の新しいアプリケーションソフトの開発も必要となるだろう。

(2) 認知心理学の視点

構成主義の立場では、学習者は過去の経験をもとに知識を構築していく。たとえば、メタファ (暗喩) を利用することにより、新しい知識を学習者自身との体験と結び付け理解することが出来るため、コンピュータを理解するためにメタファを積極的に利用している。これは、学習は学習者の過去の経験をもとにして、新しいスキーマを再構成するとする立場をとる認知心理学の観点から見ても好ましい方法と言える。例えばデスクトップ、メールボックス、電子会議、電子掲示板という用語はそれだけで、コンピュータについてよく知らない学習者に対しても何らかのイメージを与える事ができる。今後、学習者にとってどのようなメタファが個人の思考レベルにマッチしているか、また学習を助けるためにどのような支援が必要かという点についての研究が必要である。

(3) 教育学の視点

CMC 学習と普通の授業の関係をどうしたらよいか、どのようなトピックスを CMC 学習に取り入れていったらよいか、教師は学生の討論にどのように関わっていくべきか、顔をあわせた討論とコンピュータ上での討論とではどのような違いがあるのか、その違いを教育活動にどのように反映していくべきなのか、コンピュータ上での討論は匿名で行なう方がよいのか、等様々な問題を解決していかなければならない。これらの質問に対しては事例研究を積み重ねて幅広い知識の蓄積が必要となろう。

(4) 社会学的、人類学的視点

CMC 学習をグループによる学習活動と捉えると、グループ活動は社会的な一集団としての一つの文化を形成すると考えられる。このグループ内でどのようなグループダイナミズムが起り、どのような人間関係を形作り、どのような文化を形成していくのかを観察する必要がある。教師と生徒との人間関係をどうしていくべきか、学生同志の人間関係はどうあるべきか、また共同作業における役割認知、リーダーシップ、コミュニケーション構造はどう変化して行くかといった社会心理学的な問題、およびそれらの構造が文化によりどのように作用するかといった点をさらに研究する必要があるだろう。たとえば、誰がリーダーシップをとるかと言った問題はフォーマルな関係だけでなく、インフォーマルな関係の中でも交渉が行なわれるため、単に教室内で実験をするだけでなく、インフォーマルな視点での注意深い観察をしなければならないだろう。

以上の(1)から(4)までの視点での研究内容を総合的に捉え理解するためには、ミクロとマクロの二つのレベルで研究を進める必要があろう。

ミクロレベルではコンピュータと学習者の関係をマン・マシンシステムとして捉え、CMC 学習に必要なシステム機能の追及をするわけである。ユーザーインターフェイス、ナビゲーション、アイコン等の問題を心理学的、社会学的に研究するので、学習活動をするために必要と思われる要素をセグメントに分け実験的におこなう必要があろう。

一方、マクロレベルではコンピュータネットワークを含めた学習環境を大きく教育システムとして捉え、カリキュラム開発、教育制度刷新等の視点で分析を加える必要がある。普及活動を計るにはどうしたらよいかという問題意識を前提にした研究活動である。そのためマクロな研究の場合は、出来るだけ自然な状態で行なう必要がある。一講座だけ特別に準備された実験室で日常の課題とかけ離れた内容で研究が行なわれても、それは実際の学生の生活と遊離しているため有効な結果を導きにくい。

普及を図るためには、CMC を教育システムの中にきちんと位置づけ、全学的に導入するような努力と、教師が一致した方向で教育活動に利用していくという合意が必要である。第一に、教師が CMC の有効性を実感し、日常的に利用する過程のなかで教育活動にも反映させていく姿

勢を持たねばならない。第二に、学生がいつでもどこでもネットワークにアクセス出来る体制が保障されなければならない。そうでなければ、かえって使うことにより不便になるという感じを学生の間植えつけてしまうことになる。

近年、大学における情報化という事でコンピュータを導入して教育活動に利用しようという動きが高まりつつあるが、コンピュータを教育活動に有効に利用するためには単に機器の導入を図るだけでなく、どのように教育活動に反映していくべきかという研究活動が同時に行なわれなければならない。さらに、そのような研究活動をもとに、教員・学生が安心して CMC を利用できる環境を保障する教育システムを作る必要がある。

〔謝 辞〕

本コンピュータシステム作成に当り、辻光宏社会学部助教授をはじめ情報処理センターの徳永賢太氏、システム・デザインの夏田望氏から有役な助言をいただきました。また、心理学実験では関口理久子非常勤講師にご協力いただきました。ここに記して謝意を表します。

参 考 文 献

- Bayer, A. S. 1990 Collaborative-Apprenticeship Learning. Mountain View, CA : Mayfield Publishing Company.
- Bloom, B. 1976 Human characteristics and school learning. New York : McGraw-Hill.
- Bostrom, R. & Anson, R. 1988 Using computerized collaborative work support systems to improve the logical systems design process. Proceedings of the 1988 SIGCPR Conferce. New York : ACM Press.
- Bruffee, K. A. 1984 Collaborative learning and the "conversation of mankind.". College English, 46(7), 635-652.
- Bruffee, K. A. (1986). Social construction, language, and the authority of knowledge : A bibliographical essay. College English, 48(8), 773-790.
- Burrell, G., & Morgan, G. 1979 Sociological paradigms and organizational analysis. Portsmouth, New Hampshire : Heinemann.
- De Mey, M. 1982 The cognitive paradigm. Dordrecht, Holland : D. Reidel Publishing Company.
- 富士通 1991 FACOM OS IV/F4 MSP PFD 使用手引書。
- 富士通 1991 FACOM OS IV/F4 MSP TSS/E コマンド文法書。
- 富士通 1991 FACOM OS IV/F4 MSP TSS/E 使用手引書。
- 富士通 1991 FACOM OS IV/F4 FORTRAN 77/EX 文法書。
- Gagne, R. M. 1985 The Conditions of Learning (Fourth Edition). New York : Holt, Rinehart and Wilson.
- Goodman, N. 1978 Ways of world making. Indianapolis : Hackett.
- Goodrum, D., & Randy, K. 1991 Supporting learning with process tools : theory and design issues. In AECT, Orlando, FL.
- Harasim, L. M. (Ed.). 1990 Online Education : Perspective on a New Environment. New York : Praeger.
- Hunter, B. 1990 Computer-mediated communications support for teacher collaborations : Researching new contexts for both teaching and learning. Educational Technology, 3(10), 46-49.

- 池田 央 1984 統計用語辞典, 新曜社。
- 石井 裕 1992 グループウェアのデザイン：構造的アプローチと非構造的アプローチ。bit, 23(3), 273-283.
- Johnson, M. 1987 The body in the mind. Chicago : University of Chicago Press.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. 1979 Conflict in the classroom : Controversy and learning. Review of Educational Research, 51(49), 485-491.
- Kubota, K. 1991 Applying a collaborative learning model to a course development project. Presented at Association of Education & Information Technology.
- Kuhn, T. S. 1962 The Structure of Scientific Revolution. Chicago : The University of Chicago Press.
- 三宅なほみ 1990 国際学習ネットワークを利用した言語・国際理解教育。青山学院女子短期大学紀要, 第44号。
- Resnick, L. B. (Ed.). 1989 Cognition and instruction : Issues and agendas. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.
- Romiszowski, A. J., & de Haas, J. A. 1989 Computer mediated communication for instruction : Using e-mail as a seminar. Educational Technology, 29(10).
- 芝祐順 1970 行動科学における相関分析法, 東京大学出版会。
- 心理学実験指導研究会編 1985 実験とテスト=心理学の基礎, 培風館。
- Skinner, B. F. 1961 Why we need teaching machines. Harvard Educational Review, 31(4), 377-398.
- 高橋 誠 1991 日経文庫(341)問題解決手法の知識, 日本経済新聞社。
- 辻岡美延 1985 新性格検査法—YG性格検査実施・応用・研究手引, 日本心理テスト研究所。

グループウェア
電子会議システムのプログラム

```

PROC 2 DDNAME DDSAVE
/* グループウェア
/* (実行用 TSSコマンド・プロシジャ) V.e.r. 1
/* 作成者： 東村高良
/* 作成日： 1992.06.28
/*
CONTROL NOFLUSH NOMSG HOLIST
/*
/* 利用者id番号の一時登録処理
E WORK123.DATA DA EMODE
1 &SYSUID &SYSDATE &SYSTIME
CONTROL NOFLUSH NOMSG
END S
MERGE WORK123.DATA '教員id.&DDSAVE'
/*
/* 不要な空白行のカット処理ルーチン
CUTZZ4 &DDNAME
MERGE COMNEW.DATA '教員id.&DDSAVE'
ERROR DO
IF &LASTCC = 12 THEN GOTO L65
SET &LASTCC = 0
GOTO L10
L65: - SET &LASTCC = 0
END
MERGE COMNEW.DATA '教員id.&DDNAME'
/*
/* スオベ用の処理
/* スオベ用マスタファイルの内容を履歴ファイルに保存する
/* 次に、電子会議用マスタファイルを更新する
L70: -
E WORK123.DATA DA EMODE
TOP WORK123.DATA DA EMODE
1 &SYSUID &SYSDATE &SYSTIME ( OLD-MASTER-FILE SAVED )
CONTROL NOFLUSH NOMSG
END S
MERGE WORK123.DATA '教員id.&DDSAVE'
MERGE '教員id.&DDNAME'
E WORK123.DATA DA EMODE
TOP &SYSUID &SYSDATE &SYSTIME ( NEW-MASTER-FILE SAVED )
CONTROL NOFLUSH NOMSG
END S
MERGE WORK123.DATA '教員id.&DDSAVE'
/*
/* 空白行のみのカット処理ルーチン
CUTBLK &DDNAME
MERGE COMNEW.DATA '教員id.&DDSAVE'
COPY COMNEW.DATA '教員id.&DDNAME'
/*
L85: -
WRITE シオベ脱
WRITE シオベ脱
WRITE 電子会議用マスタファイルが更新されました。
WRITE 利用を再開するように、全員に伝えて下さい。
GOTO L10
/*
/* 利用者id番号の一時登録ファイルの削除処理
L99: - DEL WORK123.DATA
EXIT

```

大学におけるコンピュータ支援コミュニケーションの教育的活用 (西村・久保田)

```

(CUTZZ4)
PROC DDNO
/*
/* グループウェア
/* 電子会議用マスターファイルと同一の文と空白行の削除用
/* T S S コマンド・プロシジャ Ver 1.1
/* 作成者 : 東村高良
/* 作成日 : 1992.06.28 */
CONTROL NOMSG NOFLUSH
ALLOC F(FT02F001) DA(&SYSUID.,COMNEW.DATA') SHR REU
ALLOC F(FT03F001) DA(&SYSUID.,COMSTART.DATA') SHR REU
CALL *教員1d.H4B.LOAD(#CUTZZ4)
FREE F(FT02F001)
FREE F(FT03F001)
EXIT

(CUTBLK)
PROC 1 DDNO
/* [グループウェア
/* 空白行の削除用
/* T S S コマンド・プロシジャ Ver 1.1
/* 作成者 : 東村高良
/* 作成日 : 1992.06.28 */
CONTROL NOMSG NOFLUSH
ALLOC F(FT02F001) DA(&SYSUID.,COMNEW.DATA') SHR REU
CALL *教員1d.H4B.LOAD(#CUTBLK)
FREE F(FT02F001)
EXIT

C (#CUTBLK)
C グループウェアの空白行の削除ルーチン
C F O R T R A N 7 7 / E X プログラム
C
C IN = &SYSUID.,COMNEW.DATA
C OUT= &SYSUID.,COMNEW.DATA
C
C CALL CUTBLK
C STOP
C END
C SUBROUTINE CUTBLK
C グループウェアの空白行の削除ルーチン
C IN = &SYSUID.,COMNEW.DATA
C OUT= &SYSUID.,COMNEW.DATA
C
C INTEGER IC(2000)
C CHARACTER IDINFO*36
C
C CHARACTER COMNEW(2000)*80, COM5XX*80, COMZZ*80
C CHARACTER SCALE*80
C CHARACTER AAA*11, BBB*11
C DATA NR1/2000 /

```

```

SCALE = 1-----1-----2-----3-----4-----5-----
/---6-----7-----
WRITE( COMZZ, '( 80A1)' ) ( ' ', J=1, 80 )
AAA='2-----3-----'
C
KNR=0
DO 5 I=1,NR1
READ(2, '( A80 )', END=8) COMOWN( I )
IC( I ) = 0
KNR=1
5 CONTINUE
8 CONTINUE
CC
REWIND 2
WRITE( 2, '( A80 )' )
REWIND 2
CC
IF( KNR.EQ.0 ) GOTO 90
CC
DO 30 K=1,KNR
READ(COMOWN(K), '( 19X,A11 )', BBB
IF( BBB .EQ.AAA ) IC(K)=1
IF( COMOWN(K).EQ.COMZZ ) IC(K)=1
30 CONTINUE
CC
DO 55 K=1,KNR
IF( IC(K).NE.0 ) GOTO 55
WRITE( 2, '( A80 )' ) COMOWN(K)
55 CONTINUE
CC
90 CONTINUE
ENDFILE 2
RETURN
END
C (#CUTZZ4)
C グループウェアの
C 電子会議用マスターファイルと同一の文と空白行の削除
C F O R T R A N 7 7 / E X プログラム
C 作成者 : 東村高良
C 作成日 : 1992.06.28
C
C IN = &SYSUID.,COMNEW.DATA
C OUT= &SYSUID.,COMNEW.DATA
C
C CALL CUTZZ4
C STOP
C END
C SUBROUTINE CUTZZ4
C グループウェアの空白行の削除ルーチン
C IN = &SYSUID.,COMNEW.DATA
C OUT= &SYSUID.,COMNEW.DATA
C
C INTEGER IC(2000)
C CHARACTER IDINFO*36

```

```

CC CHARACTER COMOWN(2000)*80 , COM5XX*80 , COMZZ*80
CHARACTER SCALE*80
CHARACTER AAA*11, BBB*11
DATA NRI/ 2000 /
/-----7-----2-----3-----4-----5-----+
CC SCALE = '-----1-----'
WRITE( COMZZ, '( 80A1)' ) ( ' ', J=1, 80 )
AAA= 2-----3
CC KNR=0
DO 5 I=1,NRI
READ(2, '( A80 )'.END=8) COMOWN( I )
IC( I )= 0
KNR=I
5 CONTINUE
8 CONTINUE
CC REWIND 2
WRITE( 2, '( A80 )' )
REWIND 2
CC IF( KNR.EQ.0 ) GOTO 90
CC 10 CONTINUE
READ(3, '( A80 )'.END=50) COM5XX
WRITE( 6, '(1X,'COM5XX=', A80 )' ) COM5XX
CC 30 K=1,KNR
IF( IC(K).NE.0 ) GOTO 30
READ(COMOWN(K), '(19X, A11 )' ) BBB
IF( BBB .EQ.AAA ) IC(K)=1
IF( COMOWN(K).EQ.COMZZ ) IC(K)=1
IF( COMOWN(K).EQ.COM5XX ) IC(K)=1
30 CONTINUE
GOTO 10
CC 50 DO 55 K=1,KNR
IF( IC(K).NE.0 ) GOTO 55
WRITE( 2, '(A80 )' ) COMOWN(K)
55 CONTINUE
CC 90 CONTINUE
ENDFILE 2
RETURN
END

```