

の会議では1999年あるいは2000年を一応のめどに、通関手続き、港湾における貨物の取扱い業務をEDIFACTによって行おうとしています。そしていろいろな産業分野についても、先進国メンバーは2010年まで、発展途上国メンバーは2020年までに、国連のEDIFACT標準によってペーパーレス化し、許認可の手続きをはじめすべての手続きを電子商取引にしていって作業に取り組むことになることになっております。

このように実社会においてはかなり急速に電子化が進展するのではないかと考えられますが、当然、大学における教育もコンピュータの発達をどう活用していくのかが問題になります。単にHow to useというような使用方法だけでなく、これまでと違っていろいろなメディアとしてコンピュータが導入されますと、法制面や倫理の面など、かなり我々の生活に広いインパクトを与えるのではないかと考えられます。

その意味で、ただ機械を導入するだけではなく、むしろその前に21世紀のペーパーレスの社会において我々人間がいかに生きるべきか、あるいはそういう中で人間性を取り戻していくためにどうしたらいいのか、これまでと違う問題に、しっかり取り組んでいかなければいけないのではないかと考える次第です。

そこで、本日はまず原田先生から教育に即した問題に関連して問題提起をしていただき、そのあと坂村先生にはご専門の立場からコンピュータ技術というものが今後どういう方向に、そしてどこまで発展していくのか、我々はそういう社会の中でどのように対応したらいいのか、広く問題をご提起いただき、その後、ご出席の皆様方からいろいろなご質問をいただいて、討議を重ねられたらと考える次第です。

原田先生は、現在早稲田大学法学部の教授で、また早稲田大学メディアネットワークセンターの教務主任をされております。先生は早稲田大学において、ネッ

トワークの運用と学生に対する授業の運営に携わっておいでになります。ご専門は言語学です。センターにおいては、さまざまな課題や問題に取り組み、早稲田における情報化推進の一翼を担っておられます。原田康也先生をご紹介します。

講演 1 原田康也氏

原田

坂村先生とふたりで、中にいるのか前に出るのかどうしようと、出たり入ったりうろうろしていたのですけれど。(笑)

法学部で英語を担当している中で、自分が研究活動の上で電子メールを利用する、あるいは文章を書く上でネットワークを利用したりコンピュータを利用するということがあり、実際に学生たちに機械の使い方を教えようとしていますうちに、大学全体のネットワークあるいは情報処理の入門教育の運営を担当するような立場に立ってしまったわけです。今日のところはとりあえず、法学部の英語教員という立場でお話をさせていただきます。

<身近なところにも著作権の問題が・・・>

最近、ネットワークの利用が進むにつれ著作権が話題になっております。今日の私のスライドの1枚目にも、無断複製行為を禁ずると、わざわざ書かせていただいておりますので、テープレコーダー、ビデオカメラの使用はご遠慮ください。うるさいことを言うと、今日カメラで撮影するという話も事前に聞いてないので、これは断わる、電源を切ってくれという話をしようかと思ったのですけれど、人間関係がこじれるのもまずいので、知らぬ顔をしようと思っております。(笑)

これは実は非常にややこしい話でして、たとえばこのPCカンファレンス紹介の印刷物の中で「退屈であった言語学がコンピュータを利用することでおもしろくなったり」と、ありましたが、これは、私の発言とは違う趣旨の内容が、本人に確認を取らないまま印刷され配布されてしまったものです。

私は一応自分を言語学者だと思っていますので、別に言語学が退屈だとは思っていませんでした。コンピュータを利用するくらいで退屈だったものがおもしろくなるはずもないので、これは私の発言とは違う趣旨のものです。時期は忘れましたが、しばらく前に今日のパネルディスカッションの打ち合わせをしました。その中で皆さんご発言があり、私がしゃべったものを事務局でまとめられたメモがありましたが、恐ろしいことにこのメモがあたかも私の発言であるかのように、今回のPCカンファレンスの実行委員会で配布されておりました。これは実行委員会が終わった後で私の目に触れましたが、内部の打ち合わせの会議だからしょうがないかと思って何も言いませんでした。すると今度はPCカンファレンスのプログラム等とともにあちこちに流れまわっていました。一応、文責事務局となっていますが、あたかも私の発言であるかのようになっています。言語学者のつもりですので、言語学がつまらないとは思っていないことにしていますが、そういう立場の人間が、言語学がつまらないという発言をしているように人には思えたかもしれません。非常に困ったことだと思っていますわけです。

これは、おそらく著作権の中に人格権というものがあり、他者の著作物に対して改変を加えてはいけなとか、無断で公開してはいけなということも定められているのですが、こうした人格権に対する侵害になるかもしれないと思うわけです。細かいことでぶつぶつ文句を言ってるわけではなくて、ネットワークを利用することによって我々が何気なくする

ことが実は非常にさまざまな問題をはらむ可能性があると思うのですが、その一つの例として取り上げています。

著作権といっても金銭的な問題に関しては、研究者の場合、自分が書いた論文がお金になると思ってる人はほとんどいないと思います。しかし、発言の中味については非常に慎重にならざるを得ない、あるいは表現について気をつけて発言する場合があるわけです。たとえば今日ここで私が発言している中味をビデオテープなどにとった場合、それが全体として伝えられれば、話の流れの中で私がどういう意図で発言しているか伝わるかもしれませんが、部分的に再生することによって発言の趣旨がゆがめられるということも私としては恐れざるを得ません。そのようなことも含めて、すべての無断複製行為を禁ずると書かせていただいています。

朝岡先生が我々をご紹介くださっているあいだ、坂村先生と後ろでどうしようかと喋っていました。30分から40分の講演ということですが、本日はパネルディスカッションなので我々が何か提案するより、むしろ現在のネットワークの利用などに関してさまざまな問題を提起し、それぞれの課題について会場の方々とともに議論していくほうに時間をとりたいと思います。30分～40分よりは短い話になるかもしれません。

ここで何を話そうかを昨日、一昨日と考えましたが、おそらくPCカンファレンスにいらっしゃる方はそれぞれがコンピュータの利用についてそれなりの工夫をされていると思います。研究で使われるのはもちろんのこと、学生たちにコンピュータをどう利用させていったらいいだろうかと工夫されておいでの方が多いでしょうから、一般的にこんなことができる、あんなことができるという話をしても退屈ではないかと思っています。私は言語学が専門で、しかも英語教育を担当しておりますので、そういう立場から話したいと思っています。

<ネットワークを利用できると・・・>

ネットワークの利用ということですが、私は生成変形文法という文法理論から、その後、計算言語学、あるいは認知科学といった方面に研究の比重を変えてきていますが、生成変形文法の分野では研究情報がどう流れるか（他の分野でも似たようなことがあるかもしれませんが）若干おもしろい例があります。

これは1950年代、60年代からすでに始まっていたことです。どの分野でもジャーナルなどに原稿が印刷されて載るよりも以前に、原稿の段階で仲間うちに流布することはあると思いますが、生成変形文法の場合これが非常に極端になっておりまして、例えば日本ですとその時点その時点でアメリカの主要な大学に留学している大学院生たちが一所懸命に博士論文や未発表の論文を送ってきます。

日本のいくつかの大学で、そういった学生を送りだしているところでは、それを組織的にコピーして流すというような傾向があります。これはunderground grapevine（秘密の人脈網）という言い方をしたりするのですが、この情報の流れからはずれてしまうと、公開された雑誌の論文を見るまでは今の研究動向がどうなっているかわからないのです。研究上の話題というのは雑誌に載った段階ではすでに終わっている側面がかなりありますので、その情報の流れの中に乗っているかどうか、研究者として第一線の話についていけるかどうかの境目になるということがありました。

これは電子的ネットワークが生まれる以前から続いていまして、ガリ版刷りのようなものから始まり、次には青焼きから photocopy という形で続き、ここ10年ぐらいの傾向として電子ネットワーク上に移行しています。FTP、ウェブなどで研究論文の草稿がどこにあるかを知って、FTPで持ってくるという体制が取れるかどうかで、第一線の研究者たちが

今何を考えているかの情報に触れるか触れないかが分かれてしまうということになります。

ネットワークにアクセスがない人たちは、相変わらず印刷された、あるいは公刊された本や雑誌に載った論文という形でしか情報を得ることができないわけです。それに対して、ネットワークにアクセスできれば、それ以前の、まだ議論が熱い段階の情報に触れることができます。こういったことは、どの分野でもあることだと思いますが、学部レベルはともかく、大学院レベルの教育を考えた場合、そうした環境を学生に整えてやるためには何をしたらいいかと、我々大学の教員は問われているのではないかと思います。

英語教員の立場から考えますと、日本語と英語という文化的な背景の違いなどが典型的な例かと思いますが、それ以外の分野でも、さまざまな文化的な背景をもつ人たちがどうしが（直接海外旅行に行って接するということもあります）ネットワークを通じて接するということが見られます。そのときに何が起るか、コンピュータの専門家のものの見方もあるかと思いますが、語学教員の立場というものもあるかもしれません。

<マルチメディアを利用したコミュニケーションとは・・・>

言語学、あるいは認知科学の観点からコミュニケーションということを考えますと、今こうして私がここでお話をしている、あるいは教室で学生に講義をしたり、さまざまなやりとりをするということも含めて、広く、ある種のコミュニケーションだと思いますが、人と人が直接面と向かって話をする場合には話し声があり、その上にさまざまなイントネーションなどのsuprasegmental（超分節的）情報があり、身振り手振りがあり、顔の表情があるといったようなコミュニケーションが当然なわけです。

今マルチメディアというのが話題になっ

ていますが、つきつめて考えればメディアの存在を意識しないで済むのがマルチメディアだとも考えられます。そこにテクノロジーの作り上げた情報伝達の経路があるけれど、人と人が直接会って話をしているのと同じ、あるいはほぼ同じような環境が作られるという側面もあるのではないかと思います。今こうしてOHPというか、スライドを利用して、上のテレビや正面からお見せしていますが、書いてあることはたいしたことではないわけですから、字はなくて喋っていてもいいのです。しかし、こうやってキーワードを画面上に表示することによって、話す内容が若干あちこちにふらふらしても、今何について論じているのか話し手と聞き手が意識を共有する助けになります。

こうした視覚からの支援を私はvisual groundingと呼んでいます。groundingというのは認知科学や自然言語処理の立場から対話の研究をする上で最近話題になっている用語らしいです。議論する、あるいは会話をする上でお互いの共通理解がなければコミュニケーションは成立しません。言葉と言葉で話をしているだけでは、たとえば木と言ったときに何をイメージするか、車と言ったときに何をイメージするか、ネットワークと言ったときに何をイメージするか、人それぞれ違います。そこでコミュニケーションのずれが大きくなっていく可能性があるわけですが、特に典型的なのは、教室で先生が一方的に言葉だけを連ねて喋っていると、学生が考えていることと先生が考えていることがどんどんずれていく危険性があるわけです。そこにオーディオビジュアルなどの機器を導入し、写真を見せ、可能であれば実物を持ってくることによってずれを最小限にとどめる努力ということも考えなければいけません。そういったことも含めてマルチメディアの利用が、教育の現代化という上である種の必要性というか、必然性のあるものになっているのではないかと思います。

例えば外国語教育に関していえば、従来語学教育でL IとかA Vの機能がさかんに使われてきたわけですが、パソコンでもさまざまな画像情報、音声情報の取り扱いが簡単になってきていますので、通常のL I教室を作るかわりにパソコンの並んだ部屋というイメージがあるかもしれません。あるいは通常のL I教室に加えてパソコンを並べるといったようなことも検討の対象になるかもしれません。

私は法学部で英作文を教えているのですが、学生をコンピュータが並んだ部屋に連れて行って実際にキーボードに触れさせ、機械の使い方、ソフトウェアの使い方も含め、英文ワープロソフトや電子メールなどに触れさせながら、英語で文章を構成する方法について考えてもらうという授業を試みています。余談になりますが、コンピュータ、情報処理の入門教育は、現状では多くの大学で情報科学やコンピュータなどを専門分野とされる先生が担当されていることが多いのではないかと思います。考えてみますと、キーボードを使うという作業は、英語を学ぶ人間にとって当然必要なわけです。従来でも、英作文に熱心な学校であればタイプライターを並べた教室を作るかどうかまで含めて検討する、あるいはゼミの論文や卒業論文などはタイプ書きで提出を求めることが行われてきたのではないかと思います。現在であれば、おそらくワープロやパソコンの英文ソフトを利用するのはきわめて自然な発想ではないかと思うわけです。その中で英語教員が学生を端末室に連れて行って、何をしたらいいか、どこまで教えるべきかということも含めていろいろと考えております。協調的共同行為としての英作文、予稿集のほうにちょっと書きましたが、文章を書くというのは、1回書いておしまいということではなく、ドラフトを作って直していく、あるいはアウトラインを作ってドラフトを作って修正していくといったような修正の繰り返しの作業ではないかと思います。今までの学校教育ですと、先

生は課題を出し、その結果出来上がったものを見て評価することが多かったのではないかと思います。今後は作っていく過程もみてやる、作っていく過程そのものを評価の対象にしていくといったようなことも必要ではないかと考えるわけです。

教育にメディアを利用する必然性についてはおそらく多くの方が考えていらっしゃると思いますので、必要性を論じることよりは、先ほども申しあげましたように、今日この場ではむしろネットワークを教室に持ち込むことによって何が問題になってくるだろうかということについて、最近考えていることを若干話題提供といいますか、問題提起させていただきます。

教育とメディアということ考えた場合、大きくふたつの観点にわけたほうがいいかと思いますけれど、ひとつは教育の目標とかカリキュラムなど、何を教えるかということについてはとりあえず今のままということ的前提として、そこにどうやって新しいメディアを有効利用していくか考えるという議論があるかと思っています。

もうひとつ私はその先に非常に心配していることがあります。それはおそらく学生が大学を卒業して社会に出ていくとき、仕事でコンピュータを使っていくのがあたりまえという世の中になっているだろうと思います。電子的ネットワークも、少なくとも仕事の面では当然使うようになっていくだろう、あるいは日常生活の中で電子的なネットワークなどに触れることも、今後どんどん増えていくだろうと思います。そうした社会に、学生あるいは社会人となった人たちが対応できるようにするために、今の教育に欠けているものはないだろうか、あるいは大学の教育で考えなければいけないことがあるのではないかとということについて、最近考え始めています。これについてはまとまった意見があるわけではなく、問題意識としてこういったこと、ああいっ

たことが気になるという形で考えているだけですが、従来いろいろな議論を見ていますと、そうした側面についての議論がまだまだ不十分ではないかと思っております。

早稲田大学にはメディアネットワークセンターという組織がありまして、ネットワークと計算機の運用を担当していますが、5万人いる早稲田の学生の中で現在2万人前後がインターネットのIDを持っているという話を、朝の早稲田のセッションをご覧になった方にはご案内したかと思います。

私が英作文の授業を担当している教室も、パソコンが並んでおりまして、そこにネットワークがひかれ、教室の中のローカルなネットワークだけではなくインターネットにもつながっています。私が授業を行っていても、学生はその気になれば、電子メールを使って教室の中とか外の人と楽しくお話ができるかもしれないし、その気になれば私の話を聞くかわりにネットスケープなどを立ちあげてあちこちのサイトを見ることができる状況になっています。

ネットワークを教室につなぐということはすなわち、学校の外、現実の社会というものを全体として教室の中に引き入れてしまうということです。最近あちこちで大学の授業で私語をどうするかが話題になっていますが、就職の時期になると学生がポケベルをもったまま教室に入ってきて、授業中いきなりピーピーと鳴りだすこともあります。そこに端末機が並び、パソコンが並んでネットワークがひかれていますと、当然電子メールも触れますし、ネットスケープなどで楽しいサイトを見にいつているかもしれないという状況になりうるわけです。

それからもうひとつ、インターネットのIDを取るということは、場合によっては外からわけの分からない電子メールが学生のところに直接届く可能性があるということです。メールIDを持つということは、電話をアパートの自宅にひい

たときにわけの分からないセールスや勧誘の電話がくるかもしれない、あるいは東京でひとり住まいをすれば、新聞の勧誘から始まってキャッチセールスにひっかかるおそれがある、渋谷の街頭を歩いていけばよく分からないセールスにひっかかるおそれがあるというのと同じような事態が教室で起こり始めているということです。こうしたメールを防ぐ対策をとるべきか、あるいは来たメールにどうしたらいいかという処世訓を学生に教えるべきか、それとも「いろいろなものが来るんだよ。」と言ってつきはなすべきなのかよくわからないところです。

＜トラフィックが増えているだけでコミュニケーションが成立しないという
ような事態も・・・＞

それから、ネットワークをひくことによって過剰なコミュニケーションが起きたり、コミュニケーションが増えているかと思うとトラフィックが増えているだけでコミュニケーションが成立しないというような事態が生じています。

コミュニケーション過剰ということですが、私はメディアネットワークセンター、あるいはその前の情報科学研究教育センターという組織の教務主任になる前は、大体毎日夕方6時から夜中の2時ぐらいまで研究室にこもって論文を書いたり、仕事をしたりする中で、日々2、30通のメールが来ていました。「こんにちわ」「じゃあね」という程度の軽いメールが大部分で、たまに仕事の都合で重要なお願いごとのメールを書くこともあり、共同執筆論文の原稿のやり取りもあり、難しいメールは日に2、3本という状況だったのです。それぐらいのメールであれば日常的にこなして、仕事が効率的に進むであろうと思います。ところが情報科学研究教育センターという組織の教務主任になったとたんに、システムの使い方に関する相談のメールも送りこまれ、システムが止まったときのアナウ

ンスのメールも送りこまれ、システムの調子が狂ってコンピュータ自体がおかしくなったときにコンピュータがはきだすメッセージも全部流れこむというような状況になって、1日に200から300通（大部分はゴミなんですけれど）流れこむという状態になりました。これではメールを一切使えないのと同じ状態になってしまいます。メーリングリストというものが世の中にあるわけですが、うっかりすると対応できなくなるようなものです。教員の立場で1日の研究時間のうちどれくらいメールの処理に割けるのかも含めて、コミュニケーションが過剰にならないためにはどうしたらよいかも大きな課題です。

また、コミュニケーションの不成立についてですが、電子ニュース、ネットニュースといわれるものをご覧になったことがある方、あるいはJUNET以来fj.*というニュースグループをご覧になった方にはいうまでもないと思いますが、ネットワーク上での議論はしばしば言葉のすれ違いから過剰な、議論にすらならないやりとりになりがちです。日常生活、あるいは教授会などの会議の場でもそれに近いことがおこりかねないわけですが、顔と顔をあわせていると、ある程度以上人間関係を破壊すると修復できない面があるので、抑えられる部分があるのではないかと思います。ネットワーク上ですと、お互いに見ず知らずで人間関係がないから、どこまで行ってもいいやと思うのか、それとも言葉だけを使っているので過激になっていくのか、よくわかりませんが、groundingがないというのが非常に大きな問題ではないかと思います。非常に過激な議論になりかねません。

先ほどから異文化間の接触とってまですが、日本とアメリカとか日本語と英語という話だけでなく、学内をネットワークで結んだとたんに教員どうしでも、たとえば法学部の英語教員である私と、理工学部の電気工学の専門家である先生とが日常的にコンタクトするようになって、

さまざまなすれ違いが起こることがあります。

ふたつだけ例を紹介させてください。ひとつは、研究室という言葉が文科系の教員にとっては自分に与えられている部屋という空間をさす、ところが理工系にとっては、大学院・学部の学生から教員を含む研究組織というイメージで使われるといったことがあります。もうひとつの例は、最近紙のサイズもA4に統一されてきたような傾向があるかと思いますが、私が純然たる言語学から自然言語処理関係にちょっと足を踏み入れかけた頃、文科系の言語学の人間はB4の紙に資料を作ってきて、工学系の方はA4に資料を作ってきて、ファイルにとじようとすると困るといったようなこともありました。そうしたことを含めて、常識が違うということによってコミュニケーションが成立しないという問題を日常的に感じるようになります。

<インターネット上の著作権は・・・>

時間も少なくなったようですので、最初の話に戻ります。

学生たちにホームページを作らせようという動きがあちこちであるのではないかと思います。ホームページを持たないと就職できないというような、極端な意見が出てくると、ネットワークを運用管理しているところはそうした要請に応えざるをえなくなりますが、今までの情報処理入門教育の中では倫理とかマナーということはなかなか、意識はされていても手がまわらないという側面があったのではないかと思います。

著作権がらみの話で言いますと、法律の先生は必ずしもコンピュータの利用について詳しくないと、自分で思っているのかもしれませんが、自分は詳しくないと思っていて、その話題について、自分のゼミの学生はともかく、広く全学的に情報を提供しようということになると必ずしも動きやすくはな

いように思います。逆にコンピュータの先生は法律についてさほど詳しくないというふりをしたがるので、情報処理の入門教育のところで著作権という話をしようとする、なかなか手をあげて担当してくださる先生がおいでになりません。

従来であれば、たとえば教室においてあるパソコンから勝手にソフトウェアをコピーして自宅で使ったらいけないよというレベルの話で済んだかもしれないですけど、WWWのホームページとなりますと、どこかよそでみつけたものを自分のホームページにあげる、あるいは雑誌の付録についていた絵や写真がきれいだから自分のホームページにあげるということが非常に簡単にできてしまいます。できてしまって、「大丈夫?」と聞くと、「どうしていけないんですか。インターネットは著作権フリーなんじゃないですか?」という答が返ってきてしまいます。

最近はインターネットも商業利用がさかんになってきて著作権をうるさくいう傾向が強くなってきたので、今までとは違うかもしれませんが、非常に悩ましい問題になっています。勝手にコピーして自分で使っている分には外からは見えませんが、ウェブの場合張り付けたものが全部外から見えてしまうので、問題がすぐに顕在化する。これはひとつの例ですけど、名誉毀損の問題とか個人情報取り扱いとか、さまざまな難しい問題が生じる可能性があるわけです。これに対してなかなか有効な対策がないという現状があります。

ということで、教育を現代化しようと思うとメディアの利用が必然であるということをも前提として、ただネットワークを教室に引き込んだとたんに現実社会のさまざまな問題が教室に流れこんできます。そこにどう対処するか、少なくとも私はまだ十分有効な処方箋をもっておりませんという、若干暗い話題になってしまいましたけど、とりあえずここまでで失礼させていただきます。

朝岡

原田先生からお話をいただきました。このあとは、東京大学総合研究博物館教授の坂村健先生にお話をうけたまわりたいと思います。簡単にご紹介させていただきます。先生のご専門は情報科学で、コンピュータアーキテクチャ、先生は電脳建築学と呼ばれております。コンピュータそのものに対する研究がご専門で、トロンプロジェクトリーダーとして新しい概念にもとづくコンピュータ体系を構築されております。多数の著書、論文がおありで、あらためてここでご紹介申しあげる必要もないかと思ひます。

坂村先生にご講演をお願いいたします。よろしくご静聴をお願いいたします。

講演 2 坂村健氏

坂村

ご紹介ありがとうございます。私、今ご紹介がありましたように、トロン（以下TRONと表記）という国産のコンピュータを作るプロジェクトを、今から10年ほど前から始めました。このTRONプロジェクトがどうなり、どういうことを学んだかということをお話しします。

1980年になった頃、日本のコンピュータは、大型コンピュータ全盛の時代でした。パソコンが出てきたのが70年代の終わりの頃ですから、まだパソコンは出始めでした。

アメリカでコンピュータができたのが1946年頃です。1951年に、今はなくなりましたがユニバックという会社が商業計算機をはじめて売り出しました。しかし日本は戦争に負けましたから、当時まだキャッチアップすることはとてもできませんでした。

<日本のメーカーも独自のコンピュータを作ろうと・・・>

日本のメーカーがコンピュータを作ろうと思って始めたのが1950年代の終わりか60年になってからではないかと思ひます。そのころ、日本は戦争に負けて何もなかったわけですから、当然いろいろなところからどんどん技術導入をしたわけです。

最初は日本のメーカーも独自のコンピュータを作ろうと試みて、いくつかグループがありました。最初のアーキテクチャーはとにかくいろいろなものがあつたわけです。ところがIBMが60年代のなかばにIBMシステム360という有名な計算機を出したことによって、70年代になると、それに合わせたほうがいいのではないかという決断がくだされました。

それで国産コンピュータ1本化政策により、独自アーキテクチャーをやめ、IBM互換コンピュータというのにしたわけです。

今ここでもう一度確認しても仕方ないことなのですが、1970年代の終わり頃、アメリカが、このまま放置すると互換機のほうが利益が出てまづいことになるのではないかと考えたのでしょうか、いろいろなことがありました。若い方はそんなことすら知らないと言われるかもしれませんが、有名なIBMスパイ事件という、日本のエンジニアが後ろ手錠をかけられて逮捕された衝撃的な事件が起きるわけです。

<パソコン時代の到来・・・>

そんなこともあって、この先コンピュータをどうするんだという時期があり、その後、あっというまに大型コンピュータの時代が終わりパーソナルコンピュータが出てくるわけです。

70年代の終わり頃のアメリカは、まだパソコンがなくて、もちろんマイクロ