

インターネットの教育利用環境の新展開

小林 昭 三*

目 次

1 はじめに	1
2 インターネットの変遷と情報スーパーハイウェイ構想	3
3 電子文房具感覚のパソコン活用における日本の立ち遅れとその克服の試み	6
4 気軽に楽しいインターネット活用時代の幕開け	7
5 コンピューター活用教育の実際と問題点	9
6 新潟大学や附属学校におけるインターネット環境整備の経過	11
7 インターネット環境活用の実例（大学および附属学校園における教育実践）	12
(1) 多人数講義におけるインターネットを活用した大学における授業実践	13
(2) 少人数講義（実習やゼミ）などにおけるインターネット環境の活用	18
(3) 附属教育実践研究指導センターや附属新潟学校園における実践例	19
8 おわりに	20

1. はじめに

インターネットは世界的な規模で急速に拡大してきている。日本でもインターネットを表題に含む雑誌が次々と発刊され、書店にはインターネットに関連した本や雑誌があふれている。インターネット・マルチメディアに関わるマスコミの報道は目立って増加しており、インターネットにダイヤルアップ・IP接続するサービス（インターネット・プロバイダー）によって、個人や企業がインターネット接続するケースが急増してきた。主要マスコミも一斉にインターネット上にWWW(World Wide Web)[1]のホームページを立ちあげ、ニュースや画像を発信しはじめた。インターネットを用いた番組が時々登場するようになり、さらに、深夜のBSテレビでは定期的なインターネットを用いたテレビ

番組の放映もはじまった。日本経済新聞社の1995年末の調査では、回答した上場企業約700社のうち3割程の約200社がホームページをもち、さらに約150社はホームページを持つ計画だそうである。こうして、まもなく大企業の過半数がホームページを持つ時代に入る。

95年度末の日本語版ウィンドウズ95の開始でパソコンの高機能・低価格化へのはずみがついた。このようにして、1993・94・95年のパソコンの売り上げ台数はそれぞれ、240万台・335万台・520万台と指数関数的に増加している。パソコンの普及は今後ますます急速の度を加えるだろう。パソコンネット加入者も1995年末には400万人弱に達した（以下でも概数は新聞などの情報を総合的に評価した値）。日本のインターネット利用者は約160万人程と推定される（95年末）が、日本におけるインターネット接続は組織的・計画的とは言えず、プロバイダーによる部分的で分散的な傾向が強い。特に、小学校

*新潟大学教育学部理科教育研究室

から高校までのような公的な施設における公的なインターネット接続は計画されておらず、公的な部分の遅れが目立つ。

世界のインターネットの利用者数は、1993年には1500万人、1994年には3000万人、1995年には5000万人程、1996年は8000万人程（インターネットにつながったホストコンピュータ数は1000万台で、1台に当たり約8人の利用者という計算）で、年毎に2倍に近い増加率である。1995年にはアメリカ以外のインターネットの利用者が5割を超えた。96年1月のホストコンピュータ数は、日本が27万台程度で、アメリカ（600万台）、ドイツ（45万台）、イギリス（45万台）、カナダ（37万台）、オーストリア（31万台）の次で、第6位に当たる（<http://www.mw.com/>のデータによる）。しかし、日本ではインターネットを日常的に活用している人は、これほどのブームとなっている割には以外と少なく、10万人以下で、まだまだ理系の研究者・技術者・学生などが主である。文系の人や一般家庭でのインターネット利用が本格的に広がってこそ、インターネット時代が始まるものと思われるので、それは日本ではまだ数年先のことと思われる。特に、公共の施設や一般家庭レベルまで含むインターネットのインフラストラクチャー（社会的な基盤）の整備においては、世界のトップから日本は5～10年ほど遅れていると見積もられている。にもかかわらず、以上のような、インターネットが急進展した背景には、WWW[1]という極めて便利で扱いやすい新しいインターネットを駆けめぐるためのソフトが開発されたことによるところが大きい。ヨーロッパ素粒子物理学研究所（CERN）でTim Berners-Lee等が中心となってハイパーテキストという方式で世界中の情報資源に指標（リンク）を付けて、それらを自由に駆けめぐるができる強力なツール＝WWWを1991年に開発したがこれが急進展した。今日のそれは非常に巧くできていて、世界中の文字や画像情報のみならず音声や動画情報（マルチメディア）までもが相互に関連づけられて、瞬時に呼び出せるような仕組みになって

いる。このように世界中のマルチメディア資源を自由にあつかえる強力でフレキシブルな機能を持つサーバーとブラウザーのシステムが誕生したのであった。インターネットに接続できるパソコン端末さえあれば、パソコン（マウス）のクリック操作のみで気軽に世界中の情報が手に入り、逆に、最小限のキーボード操作・クリック操作で世界中にマルチメディア情報を発信することが、いつでもどこでも、可能になった。

こうして、従来のワークステーションやunixなどのようなコンピュータについての専門的な知識や操作法を知らなくとも、インターネットを本格的に活用することが可能になったのである。しかも、マッキントッシュやウィンドウズ95のような高機能なパソコンが普及することによって、簡単なマウス操作のみでパソコンの画面の画像操作機能＝GUI（Graphycal User Interface）機能を手軽に利用することが可能となった。こうしたWWWのような画期的なソフトの開発とGUI機能を有する高機能パソコンの普及とは相乗効果を生みながら、世界的な情報産業の急速な拡大戦略が進展し、今日のインターネットの爆発的な拡がりをもたらしてきている。

WWWなどのGUI機能・マルチメディア・インターネットの発展は、今後それを教育の場で本格的に活用することで、豊富な教育の方法や手段が産み出されることが期待されている。こうして、小学校・中学校・高等学校から大学、さらには生涯教育においても、新たな教育・学習の手段やスタイルがもたらされることが展望できよう。

インターネットは世界的にどのように形成されてきたのか。それは、世界や日本においては、どのような性格のものとして初期には構想されたものか。また、今後どのような方向に発展しようとしているか。こうした情報化の流れは、小学校から大学までの教育、生涯教育にどのような新たなものをつけ加え、教育の将来に何をもたらすだろうか。こうした、インターネットの歴史的な変遷や現状と将来への問題点につい

でも検討しておこう。

1993年度には日本の多くの大学で本格的な学内LAN (Local Area Network) の予算がつき、抜本的なインターネット環境の整備がスタートした。私たちの教育学部や附属学校園でも本格的なインターネット環境が実現した。全国の大学では、次の段階として、現在より10倍以上も高速なATM-LAN[2]の予算がつき始めた。今後数年で従来のLANのATM化が急進展するものとされている。新潟大学では95年度末からATM化がスタートし、教育学部でも、すでに、VOD (ビデオ・オン・デマンド) やマルチメディア教室の試行が始まりつつある。動画・音声などのマルチメディアを自由に交換・活用できる、より高度で高速なATM-LANが実現されようとしている。

以下では、このような最近の世界的な情報化の流れ、特に、学校教育に関わる分野での情報化・コンピュータ教育の変遷を概観しよう。そして、新潟大学教育学部や附属小中学校におけるインターネット環境の整備拡充の経過と経験の概要を紹介する。さらに、インターネット環境を活用した、大学から小学校にいたるまでの教育実践例を紹介し、その新しい教育の可能性と問題点を検討しよう。

2 インターネットの変遷と情報スーパーハイウェイ構想

インターネットの起源としてはアメリカにおける1969年のARPANET (Advanced Research Projects Agency NETwork、アーパネット) がよくあげられる。これは、当初はカルフォルニア大のサンタバーバラ校、ロスアンゼルス校、スタンフォード研究所、ユタ大の4ノードを接続して開始されたもの。国防総省の高等研究計画庁のプロジェクトであったので、インターネットは軍事ネットワークから発展したと誤解されやすいが、実は純粋にコンピュータサイエンティストのためのネットワークであった[3]と村井は主張する。軍用ネットとしては、MILNET (MILitary NETwork) が分離独立したために、

ARPANETはその後は確かにコンピュータサイエンティストのためのものとして発展してきた。そして、1990年に後述のNFSNET (National Science Foundation NETwork) 等に吸収・廃止されてその役割を完了するまでの20年の間に、世界的なインターネットの成長の基本的な枠組みをつくり、例えばTCP/IP (Internet Protocol) というインターネットとインターネットとを接続するという方式の進展、イーサネット接続の普及などをもたらし、インターネットの本格的な拡充・発展に寄与した。

当初のインターネットの主要な目的は、離れた大型コンピュータを直接利用 (Telnet) したり、相互にファイルの転送 (ftp) をして、コンピュータを共有し、かつ、コンピュータのソフトを開発するために、情報を共有し交換したりするためのものであった。

しかし、「実際に最もよく使われたのは、関係者の間で相互に連絡をとりあうための電子メール機能であった。これは誰も予想しなかったことであったが、1989年までの20年間続いたARPANETのおかげで、個人の間で情報を交換を行うための新しいコミュニケーション・ネットワークが生まれたのである」[4]のように、電子メールのような (電話網と同じような) 情報交換網としての発達の方向性を、インターネットは初めから有していたことは興味深い。

その後、1981年からは、CSNET (Computer Science Network) とBITNET (Because It's Time NET) が開始され、1986年からNFSNET (National Science Foundation NETwork) がスタートした。こうして、研究者向けの様々なネットワークが必要にせまられて次々と作られ維持・管理・拡充されることを経て、世界的なネットワークのネットワーク即ち、インターネットへと発展したのである。

さらに商用のインターネット (CIX; Comercial Internet eXchange) が1989年に形成された。こうした様々なインターネットの拡充により、その先導的役割を完了したとしてNFSNETは1995年に打ち切られる。その後は、各インター

ネットのサービスプロバイダーが費用を分担してインターネットを維持する体制に移行した。これを「ISP (Internet Service Providers) によるNAP (Network Access Points) を運営していく体制」[4]という。インターネットの費用は現在では、このようにして、様々な機関やプロバイダーが分担・負担するようになってきている。

以上のようなインターネット形成期における日本で構築されたネットワークを列挙すると、N1ネット (1974; 国内の大学の大型計算機センター間のネット), JUNET (1986, Japanese University Network), WIDE (1988), TISN (1989; Tokyo International Science Network), JAIN (1989), SINET (1992; 学術情報ネットワーク), IIJ (1992; Internet Initiative Japanの商用プロバイダー事業の開始、1994年に国際接続)、等となる。これらの詳細は文献[4]を参照されたい。N1ネットは基本的には日本国内に限られたネットワークであった。従って、インターネットとしては1984年に村井等によって電話回線で開始されたUUCP (Unix-to-Unix-CoPy) プロトコルによるJUNETが最初とされる。JUNETをUSENET (UNIXを電話回線でバケツ・リレーするユーザネット) やCSNETに結んだ時のいきさつは村井によって文献[3]で詳しく紹介されている。

こうしたインターネット形成期に新潟大学における我々は、主としてN1ネットを国内の大型計算機を使用するために用いた。その後、BITNETも海外や国内の研究者間の電子メールの連絡をするために用いるようになった。特に、いくつかの大学の大型計算機センターのノードでN1ネットとBITNETが相互に接続されるようになって、国内の研究者同士でのN1ネットやBITNETとの間での電子メールのやりとりは加速的に増加していった。初期には英語の電子メールのみが可能であったが、1986年からは日本語の電子メールも可能になった。即ち、コンピュータの機種による日本語コード (EUC, シフトJIS, EBCDIC, ASCIIなど)

の違いを克服するため日本語の標準コードとして、7ビット (各2バイト) のJISコードが採用・決定された。これにより、日本のインターネットでのメール交換は大幅に盛んになったといわれている[4]。

情報スーパーハイウェイ構想 (NII) [5]

ここで、インターネットで最先端を走っているアメリカにおける情報スーパーハイウェイ構想 (NII)[5]が打ち出されるに至った経過をみておこう。NII構想[5]を打ち出した米国政府の歴史的な文献の多くは、全文がWWWに納められており、例えば、ネットスケープでホワイトハウスのホームページを起点にして、少し調べると簡単に探し出すことが出来る。WWWによって、こうした政策文書を直接参照できる状況にあることを強調したい。

アメリカでは1993年に情報スーパーハイウェイ構想 (NII)[5]が打ち出された。全米の高速道路網の建設に匹敵するような情報スーパーハイウェイを建設するというものである。これを打ち出したゴア副大統領の父親が、上院議員の時代にアメリカ全土の州と州を結びつける高速道路網の構想、即ちインターステート・ハイウェイ構想を打ち出したという。このインターステート・ハイウェイ構想にあやかった「情報スーパーハイウェイ構想 (NII)」ということで、特に新鮮でホットな話題となった。

情報インフラストラクチャー (情報社会の基盤) という「新社会資本整備」にアメリカを駆り立てることになった、クリントン政権のいきさつの資料が文献[6]でいくつも翻訳紹介されている。こうしたいきさつの概略を要約整理しておこう。

初期の段階は、ブッシュ政権下での、ゴア上院議員のHPC (High Performance Computing) 法案で、1991年12月にブッシュ大統領によって法案化のサインがされたのがそのスタートである。ゴアは、病院、学校や図書館に全米研究教育ネットワークを拡大することなどを提唱していた。これにより米国初の官民共同の高性能コ

ンピュータ通信開発プロジェクト；HPCC (High Performance Computing and Communication) 計画が開始したのである。しかし、後述のクリントンの評価のように、レーガン・ブッシュ政権はこうした情報ネットワークへの意識はあまり強くなかったと言われている。クリントン政権になると、特に情報分野を重視するゴア副大統領という布陣を敷いたことにより、情報スーパーハイウェイ構想(NII)が最重点テーマとして登場することになったのである。もともと、クリントンは大統領選で、「全ての家庭、研究所、学級、企業を2015年までに光ファイバでドア・ツー・ドアに接続する」ようにと訴えてきたいきさつがある。そして、クリントン政権は「いつでも、だれでも、どこからでも多様なメディア——音声、データ、イメージ、動画——を用いて、経済的に情報へアクセスすることを可能にする情報インフラストラクチャーの実現」を基本ビジョンとしてかかげた[6]。

93年2月22日にはシリコングラフィックスでゴア副大統領は「この技術政策では情報インフラストラクチャーという社会基盤の整備に特別の投資を行います。これまでの社会基盤は、道路、橋、水道、下水を意味しました、21世紀を勝ち抜くには、新しい社会基盤に投資する必要があります。…この計画では全国的な情報スーパーハイウェイを急いで完成させることが必要です。そして、例えば皆さんの家庭では子供が帰宅後に任天堂のTVゲームをするかわりに、デジタル図書館にアクセスしてきのむくまに双方向カラー動画で会話型の通信ができるようにしたいのです」[7]というようなスピーチをしている。なおこの発言の前にクリントン大統領は次のようにゴア副大統領を紹介している。「副大統領は政府で唯一のギガビットに精通した人物で、私たちはとても面白い企画を持っています。情報可視化技術は、間もなく応用教育学という古典的な分野と融合します。小学校にあるコンピューターを使って調べたところ、情報の可視化をして勉強を進める場合と、情報をよんだだけの場合とでは、学習曲線に大きな差

が出るのが分かってきました……」[7]と。こうして、クリントン・ゴア政権はNII推進が教育の分野でいかに意義があるかを強調している。さらにクリントンは「ホワイトハウスにきたとき、カーター大統領時代の電話システムやジョンソン時代からの手動電話交換機など、旧式なシステムをみて驚きました」[7]と旧来の実状を暴露している。

その後、クリントン政権はさっそく情報システムを一新させた。1993年5月にホワイトハウスにインターネットを接続し、WWWによってホワイトハウスのホームページを作り、ここに様々な情報をリンクさせて、世界中のどこからでもそれを見ることができるようにした。さらに電子メールやメッセージを大統領に出せるようなインタラクティブな情報システムにした。

そして、1993年9月15日には、情報スーパーハイウェイ構想(NII)を推進するための一連の政府行動計画(AGENDA FOR ACTION)をクリントン政権は発表するにいたる。その実施要領(Executive summary)では「指先で膨大な情報を自由にするシームレスな情報ネット、コンピューター、データベースや電子機器システムなどの高度なNIIを建設することに米国の命運がかかっている。それは情報の革命と生き方と仕事や相互のつきあい方に大変革をもたらし、情報ハイウェイによってどこに住もうともそこそオフィスとをインターネットで結び、新しい仕事の機会を創出し、どんなところからも最高の学校と教師と授業コースの恩恵にあずかることができるようになるだろう。いつでも必要な時に、健康ケアのサービスや基本的な社会サービスへのオンライン利用が受けられるようになる」などと書かれている。なお、大統領令におけるNIIの定義は「人々を互いに結びつけたり、コンピューターをつなぎ合ったり、非常に大量の一連のサービスや情報資源を互いに関連づけたりすることを簡単に提供できるハードウェアやソフトウェアや技術のインテグレーション」となっている[6]。

こうして、2000年ごろまでには、全米の自治

体・公共施設（図書館や病院）・小中学校から家庭までにインターネット網を実現することをめざしている。大学や研究機関と自治体・公共施設での整備が進み、今後、2年程の試行研究を経て、全米の小中学校にインターネット網を実現する予定であるという。

次に、こうした全米の情報スーパーハイウェイ網の構築の動きに比べて、日本における情報教育の進展がどうであったかを振り返っておこう。

3 電子文房具感覚のパソコン活用における日本の立ち遅れとその克服の試み

日本の小学校、中学校、高等学校には、これまでも何度かパソコンがトップダウン方式で導入されたが、あまり本格的な活用に至らなかった。コンピューターリテラシー＝「読み・書き・そろばん」とはならなかったのである。

第1の原因は、気軽な日本語の入力や、鉛筆などで描くより容易なカラー絵の描画、等が従来の機種では不十分であったこと、即ち、紙や鉛筆のような日常的な文房具という感覚でパソコンに親しめる段階になかったこと。

第2に、日常的に必要・有用な情報を自由にやりとりできる道具として活用できる段階にまで到達しなかったこと。

第3に、パソコンの性能の変化はあまりにも急速なため、日常的にあまり活用されないままに数年を経て導入したパソコンはすぐ陳腐化してしまったこと。

などがあげられよう。こうして、パソコンは学校や家庭にしっかりと根を下ろした電子文房具とみなされるにはほど遠い状況にあった。

他方、欧米諸国では、もともと、漢字変換の障害はない上に、気軽にマウス操作でアルファベットや画像や描画を入力しやすい工夫（例えばマックのキッドピックスなど）をして、電子文房具の感覚でパソコンが容易に使われる状況になり、設置率や台数が日本よりはるかに高くなってきた。

近年になって、日本の学校や家庭でもマック

やウィンドーズ型のパソコンが購入されるようになり、マウス操作で文字や画像や描画を入力する傾向は日本でも盛んになり、こうしたソフトが（例えば98系のスーパーユキなども同じような機能をもっているが）急増するようになった。こうして日本でもパソコンは学校や家庭に根を下ろしはじめた。

こうしたかつての日本の情報教育の立ち遅れの実態については、IEA（The International Association for the Evaluation of Educational Achievement）の調査（1989年と1992年に実施）が文献[8]に紹介されているが、1992年調査の特徴的結果は次のようである。

（1）日本は学校へのコンピュータの導入が遅れている。小学校は日本は36%でオランダは83%米国は100%。中学校は日本は71%、調査をした欧米諸国は約100%、高校は日本が93%、諸外国は100%である。また、同様に日本では授業などにコンピュータを利用している割合は低い。なお、文部省が実施した調査結果では、1993年のコンピュータの普及率（1校当たりの台数）は、小学校：57.7%（4.3台）、中学校：94.2%（19.2台）、高校：99.7%（46.5台）で、1994年の普及率は小学校で70%、中・高等学校では100%と急速な伸びを示した[9]。

（2）家庭や学校でのコンピューターを使ったことがない生徒の割合は日本は約40%、調査をした欧米の諸国では10%以下である。日本では自宅で使用している割合は20%台、諸外国では50%台を超えている。

（3）中・高校生を対象とした知識についてのテストでは、中学校3か国、高等学校5か国のいずれも最低となっている。（但し、中学校の「情報基礎」が実施される前の年の調査である）

（4）日本の教師はコンピューターの教育利用に関する知識・技能が不足し、研修の機会の不足になやんでいる。

以上のように日本におけるパソコン活用や家庭まで含めた真の情報化の進展はまだまだという段階にあった。しかし、マッキントッシュやウィンドーウズ95のような高機能・低価格でか

つGUI機能が発達したパソコンの時代となり、マウス等による簡単な操作で気軽にかんがることが出来るようになり、電子メール・パソコン通信やインターネット活用による情報のやりとりなどを手軽にできるようになって、日本でもやっと、電子文房具感覚のパソコン活用が本格化してきたのである。

このような世界的な情報教育をめぐる状況の急激な進展の中で、文部省は1994から1999年の5カ年で、小学校では2人に1台、中学校では1人に1台のパソコンを整備する方針を立てた。

さらに、コンピュータを操作したり指導したりできる教員数は次のように徐々に増加しつつある。例えば、コンピュータを操作できる教員数は、この数年間は毎年4万人ぐらいずつ増加してきている。平成3年度から6年度までの4年間は、26万人、30万人、34.3万人、39万人（推定）となっており、小学校から高校までの全教員の約40%がコンピュータを操作出来るように、情報リテラシーの教育条件は少しずつ改善されてはいる。しかし、コンピュータを指導できる教員は、操作出来る教員の約4割で、いまだに（平成6年度）小学校から高校までの全教員（約94万人）の約15%（約14万人）程度に止まっている。[11] 以上のような日本の現状は、世界的な情報教育をめぐる現状と比較して立ち後れが克服された状態とはほど遠く、今後とも急速に改善されるべき状況にあると思われる。

4 気軽に楽しいインターネット活用時代の幕開け

実は、アメリカの公共施設・政府機関、小中学校・大学や民間組織の多くは、インターネット網にすでに組み込まれている。アメリカの大学関係のインターネットの住所の末尾が、.edu、即ち、教育機関（education）となっていて、教育関連の小学校や中学校や高等学校、公共の教育関連機関などが教育利用のためにインターネットを使うことが想定されている。ところが、日本の場合は学術研究上の使用のみが

許されるインターネットとして発達してきたので、大学などは.ac.jp、即ち、学術機関（academic）のみでの利用とされ、教育利用するには壁を感じてしまう。

さらに、アメリカでは6割以上の家庭に普及しているケーブルテレビ網の同軸ケーブルを活用して、2000年ごろまでに各家庭にまでイーサネットなみの高速な情報ネット網を拡張しようという前述の情報スーパーハイウェイ構想（NII）[5]を計画している。即ち、全米の大学や研究機関、自治体・公共施設（図書館や病院）はほぼ完了して、2年後ぐらいには全米の小中学校や高校にインターネット網を張り巡らそうとしている。ヨーロッパや東南アジアの香港やシンガポール等でも、全国的なインターネット網を2000年ごろに実現しようと動きが本格化した。

ところが、日本では、大学等の研究機関を中心とするインターネット活用の域をいまだに出していないのである。小中高校の先生がパソコン通信やインターネットへのPPP接続[9]（モデムによる）をしようとしても電話回線すら確保しにくい。インターネットを校長・教頭などに実演して、その重要性をアピールしてからやっと納得してもらえるというように相当な回り道や努力をしている。そうして、やっといくつかの学校で最寄りの理解ある大学にPPP接続を実現したという苦労話が絶えないのである。道路・水道・ガスや電話のような感覚で、インターネットを教育や公的な情報連絡手段として使えるようになることが緊急の課題と思われる。電話のようにインターネットを誰でも安く手軽に活用できるという意味での、情報インフラストラクチャー（社会基盤）の整備ということでは、日本は5年～10年程度はアメリカから遅れている。

爆発的なインターネットブームの到来

近年、パソコン利用に革命的な変化が生じつつある。電子メールやWWW・ネットスケープ等[1]によるインターネット上での情報のやり

とりがその転機をもたらした。従来まではインターネットはUNIXのコマンドが必要だったことなどで、初心者にはとてもとっつきにくいものだった。しかし、マッキントッシュやウィンドウズ95のような高機能なパソコンが普及することによって、簡単なマウス操作のみでパソコンの画面のGUI（画像操作）機能を手軽に活用し、文字・画像・音声・動画などのマルチメディア機能をインターネット上で自由に扱うことが可能となった。unixのコマンドを知らなくとも、パソコンのソフトがそれを代行してインターネットを本格的に活用することが可能になったのである。こうしたWWWのような画期的なソフトが開発されることで、GUI機能・マルチメディア機能を有するより高機能パソコンの需要が急増した。そして逆に、電子メールやWWWより高速で多様な情報（動画や音声）を思いのままにコントロールするようなソフトの発展とそれを標準とするパソコンの高機能化・低価格化が進行した。こうして、さらに高度にマルチメディア化されたWWWのサーバー・クライアントシステムへと発展する。等々、という具合に、インターネット機能とパソコン機能の改善と進展がお互いに相乗効果を生み出しながら、今日の爆発的なインターネットブームがもたらされてきた。

こうしたWWWなどのサーバークライアント機能・マルチメディア機能・インターネット機能の発展は、教育の場に本格的な改善をもたらし、豊富な教育の方法や手段を産み出すものと期待される。

実際、アメリカや日本の小中高等学校同士や、大学・図書館・科学館・博物館などをインターネットで結び、そのウェブサーバーに蓄積された情報をやりとりして教育に有効に生かす試みが始まっている。

日本では、個人で会員契約料を支払って商用インターネット提供組織に加入してインターネット接続をするケースが急増している。こうした爆発的なインターネットの広がりには、企業にも強烈なインパクトを与え、前述のように、企業

レベルでの商用インターネット接続は過半数の大企業に達する勢いにある。

しかし日本の電話料金制度は恐ろしく高価であり、学生などが家庭からの長時間のインターネットを利用するには適さない。高価すぎて、家庭レベルではだれでも気軽にインターネットを接続できる状況にない。このままでは、一歩間違えるとインターネットは金持ちの為の商用ネットとなりかねない。

ところが、アメリカでは学生は1回分の市内通話料（時間によらない定額制）だけで大学のワークステーションに自宅からアクセスしてかなりの時間のインターネット利用ができる。学生は電話回線によっても（もちろん大学のパソコンではもっと容易）レポートを出したり、電子メールやウェブ情報を毎日のように気軽に利用できる。このような日常的インターネット利用が常識化しているのである。

最近、NTTの新コンピューター通信網では電話の接続料金を定額制に変更しようということが言われている。1997年度にこのような定額制の接続料金制度を、従来の10分の1の価格で、即ち、月あたり3～4万円程度にすることが提案されている（日本経済新聞96年2月17日朝刊）。これは一歩前進とは思われるがまだ高価すぎる。しかも、次には、電話回線という通信速度の制約（28800BPS）が問題となる。

日本でも、アメリカの情報スーパーハイウェイ構想（NII）の日本版ともいべき計画が1994年5月23日に電気通信審議会答申（郵政省の諮問機関）として打ち出された。光ファイバー網を日本全国に2010年を目標にはりめぐらせるというもの。2000年までに大都市圏と県庁所在地、2005年までに人口10万都市に、そして2010年までに全国に、という3段階の整備を民間中心で推進するという計画になっている。これにより、123兆円規模の市場243万人規模の雇用が開拓でき、光ファイバー網だけでも56兆円ほどの市場が見込めるといえる。NTTも同様に2010年を目標に全国の企業や家庭を光ファイバー網で結ぶ計画を94年12月2日発表している。当

面1997年までに政令指定都市のビジネス街を100%光ファイバー化し、2000年までには全国のビジネス街と家庭の20%を光ファイバー化するとしている。

問題なのは、全国の学校や図書館、病院、公民館、福祉施設などの公共の施設でインターネットの整備をどれだけ早急に公的に行うかにある。電気通信審議会答申では、こうした公的な分野での光ファイバー整備は日本におけるインターネット利用の牽引役にすべきであるとして、この目標を一応2000年に設定している。しかし1996年現在では、全国の学校や図書館を光ファイバー化する動きはほとんど具体的されておらず、見通しが不鮮明に思われる。

5 コンピューター活用教育の実際と問題点

情報化社会の到来ということで数年かけて作った現行の学習指導要領では情報教育を後述のように規定している。しかし、学習指導要領を作って実施段階にいたる5年程とそれが効力を有する10年間にはコンピューターやインターネットの世界的な環境はすっかり変化してしまう。そのため、詳細な指導内容は急速に陳腐化し、重点目標の変更さえも迫られる。情報技術の変化が急を告げている現段階で、詳細にわたって情報教育の内容を十数年先まで規定しようということ自体がそもそも無理なのである。

事実、学習指導要領の情報教育の中にはすでに古すぎるもの・現状にそぐわないものが増えてしまった。情報機器の導入に際してさえも、選定委員会・入札・購入に時間がとられているうちに、設置する時期には、一つ上位の機種が予定のものと同じ価格になってしまうという事態も珍しくない。日常的な電子文房具感覚での活用法ですら日進月歩である。そこで、コンピューター活用教育の内容を常時創意工夫し発展させることを柔軟に行えるような仕組みが必要になる。パソコンのハード・ソフトは高価なため固定的になりやすい。情報教育現場に何よりも必要とされる柔軟性や手軽さを大幅に向上させるためにも、パソコンがもっと低価格・高

機能になり、フリーなソフトが大幅に増えることが望まれる。さらに、普段から多くの人がパソコンに慣れ親しんでいる環境が大切となる。誰もが、パソコンをいつでも気軽に使用できる環境、やり方が分からないときには、いつでも気安く教えてもらえる環境が大切である。

小中高校の情報教育をめぐる経緯と新たなインターネット利用の可能性

1985年8月に「情報化社会に対応する初等中等教育の在り方に関する調査研究協力者会議」の「第1次審議とりまとめ」（中学校課）で情報教育のありかたが検討され、「ア コンピューター等を利用した学習指導、イ コンピューター等に関する教育、ウ 教師の指導計画作成等及び学校経営援助のための利用」という3形態のコンピューターの利用形態などが提起された。

これ以降、小中高校における情報教育をどう実施するか学習指導要領づくりが始まる。その結果作られた、現行（1989年）の「新学習指導要領」の「理科」における情報教育関連の記述は、次のようになっている。

小学校：コンピューターの活用を特記する表現はないが、「情報や映像、適切な機器の活用」として次のように示されている。

第5学年の目標及び内容では、「生物とその環境」で、「(3)人と他の動物を比較したり資料を活用したりして、人の発生や成長などを調べることができるようにする。」「地球と宇宙」で「(1)気温、雲、風などを観測したり、映像などの情報を活用したりして、天気の変化を調べることができるようにする。――イ 天気の変化は、観測の結果や映像などの情報を用いて予想できること。」

「指導計画の作成と各学年にわたる内容の取り扱い」の2では「(1)観察、実験、栽培、飼育及び制作の指導については、指導内容に応じて適切な機器などを選ぶとともに、その扱いに慣れ、それらを活用できるようにすること。また事故の防止に十分留意すること。」

中学校：第3指導計画の作成と内容の取り扱い

いで「4 各分野の指導に当たっては、観察、実験の過程での情報の検索、実験データの処理、実験の計測などにおいて、必要に応じて、コンピューター等を効果的に活用するよう配慮するものとする」とされている。

第一分野(6)運動とエネルギー、「科学技術の進歩と人間生活」では「(イ)情報手段としてのコンピューターなどについて、その発展の過程を知ること」とされ、「内容の取り扱い」で「(イ)については、コンピューターの素子の発展過程を取り上げる程度とする」とある。

高等学校：「総合理科」の「内容の取り扱い」では「・・また、文献の活用の大切さについても触れること。ウについてはデータのまとめ方、グラフの活用や結果の整理の仕方、レポートの書き方などを扱うこと。実験の精度や誤差についても触れるが、初歩的な段階にとどめること。データの整理には、適宜コンピューターの活用を図ること」とされている。

物理・化学・生物・地学の各IBの「探求活動」及びIIの「課題研究」の「内容の取り扱い」では「測定、数値の処理、データの分析・解釈、報告書の作成、などで多様な教材と組み合わせ、適宜コンピューターの活用を図ること。情報の検索、計測、結果の集計・処理などに、適宜コンピューターなどを活用させること」とある。

物理IAの(4)情報とその処理、ア 情報の伝達 イ 情報の処理 ウ情報の記憶の「内容の取り扱い」では、「(2)内容の範囲や程度については、次の事項に配慮するものとする。エ

内容の(4)のアについては、エレクトロニクスの進歩と関連させて、電源や光によって情報が伝達されることを扱うこと。イについては、コンピューターの仕組みと特徴に触れるが、深入りしないこと。ウについては、情報の記憶には磁性体や半導体の性質が利用されていることについて平易に触れるが、技術的な事項には深入りしないこと」とある。

以上のように、情報や映像の記録と取り出し、情報検索、データの計測や処理・整理などに、

必要に応じてコンピューターを効果的に活用することが中心になっている。もちろん、エレクトロニクスの発展の歴史も重要な分野の一つである。コンピューターの発展の歴史や仕組みも高校レベルでは対象となる。

注目すべきは、近年になって爆発的なブームになっているインターネット上でのWWWサーバーなどによる世界中の情報資源の活用には一言も言及されていないことであろう。パソコンがこの数年ではかんに使いやすくなったり、その活用法が大きく変わってしまった。画面上でのマウス操作(マックやウインドーズのような)の発展やインターネットやマルチメディア機能の大革新が行われた。しかも、現在もその急速な変化と発展の途上にある。従って、コンピューター機能活用の教育では何を目標にどの程度までやるかをあまり固定的に考えると直ぐに時代遅れになってしまう。情報リテラシーの内容は固定化すべきでない。

従って、パソコンに親しみを感じ始める以前から、複雑な操作やプログラムの作り方を教えるようにして、子どもをパソコン嫌いにしてしまうことだけは、すくなくとも避けるようにしたい。インターネットや電子メールなどの楽しいパソコン活用によって、パソコンが充分好きになってから次の段階の情報教育をめざすのがよい。典型的な例題やサンプルを与えて、これを解説・修正して、必要なものになおすというような、自然な情報教育の流れで、だんだんパソコンの活用慣れ、そのすばらしさを体験できるようにするという工夫が必要と思われる。

しかも、前述のように、WWWサーバーにより世界中の情報資源をハイパーテキストで有機的に結びつけ、自由自在に活用出来る道が近年になって開かれた。WWWのハイパーテキストによれば、世界中の文字や音声情報、図表、画像、写真、年表、シュミレーション、等々の情報資源をより理解しやすいように有機的に結合して、歴史における生き生きとした現実や科学的な現実などを、いつでもどこでも何度でも追体験・再現・提示できるのである。世界中のコ

ンピューターに蓄積されたマルチメディア資源を意のままに活用できるのである。このような方向での新しいパソコン・インターネット・マルチメディアの活用が重視されるべき時代に入ったと思われる。このような高度な電子文房具を活用した新しい教育の可能性を切り開くことがあらゆる教育の分野で可能になりつつある。こうした新しい情報リテラシー教育の道や方法を開拓する事が非常に重要な位置を占めるだろう。

特に問題なのは、これだけ急速な情報環境の変化の中で、いつでもだれでも便利に使えるようなパソコンやインターネット・マルチメディア環境を整えるのは学校の中で誰なのかということであろう。理系（数学、理科、技術、家庭）や教育工学の教員にはそういうことが期待されるだろうと思われる。こうした人材を意識的に大学時代に育てることはすぐにでも重視されるべきことであろう。コンピュータの発展の先を見通して、使いやすい環境をそれぞれの学校に整備する姿勢・能力を大学時代に培うことが望まれている。さらに、こうした技術的な側面をサポートして継続的に情報機器の保守管理や整備充実をするための技術スタッフの配置も必要と思われる。

6 新潟大学や附属学校におけるインターネット環境整備の経過

最初は、全国の共同利用の大型計算機を使って数値計算等をする目的でコンピュータネットワーク化が進展した。そして、国内や国外との情報連絡（電子メールのやりとりや研究ノートやプログラムのやりとり）にも大型計算機やワークステーションが活用されるように変化・発展していった。その後、特に、BITNET等のような方式で、国際的なメールのやりとりが急増した。インターネット活用は年毎に研究者の間で重要な位置を占めるようになり、多様なインターネットの形態が発展していった。

教育学部でもインターネット環境の整備・充実をめざしてきたが、ここ数年で、全学部的な規模の本格的なインターネットとして拡充・整

備されてきた。

(1)1991年8月にLANL（ロスアラモス国立研究所）で開始された素粒子物理学分野のプレプリントサーバーは、あっというまに世界中の様々な分野に広がった。日本では基礎物理学研究所がサテライトサーバーとなって、日本全国に学術論文のプレプリントの電子的な集配サービスの仲介をした。我々は、当初は電話回線や大型計算機経由でこれを活用していた。世界的な電子メールのやりとりや学術論文・プレプリントのやりとりを日常的に行える環境が身近になってきた。しかし、通信速度が2400bpsとか9600bpsに限られていたので、より高速で快適なインターネット環境にすることが重要な課題であった。

(2)1991年度と1993年度の新潟大学教育研究学内特別経費をもとに、理科や物理分野ではワークステーションとパソコン、ハブやツイストペアケーブル、イーサーボード等を購入して、既存の情報資源とを結ぶ小規模な学部内LAN（Local Area Network）を構築した。既存の光ループとルーター等を活用して国際的な「インターネット」に接続することができた。さらに、教育学部全体の電子メールサーバー・ファイルサーバー等の機能を果たすワークステーション2台を購入した。また、イーサーボード類・ツイストペアケーブル・モジュラー端子や工具類等を購入して、手作りで、多くのパソコンやプリンターを結ぶLANをより広域に拡充した。しかも、待望の全学的なLANの予算がついた絶好のチャンスに、教育学部の全ての研究室、実験室や演習室や講義室の多くに、いつでも10baseTで接続可能のように、モジュラー端子を配置した。これにより、多くのパソコンにイーサーボードを挿入してツイストペアケーブル・10baseTでインターネット接続することが可能となった。こうして、教育学部全体のインターネット環境は飛躍的に充実した。

(3)1995年度当初には、上記の手作りLANを構築した経験は、教育実践センターや附属小学校におけるインターネット環境整備においても

有効に継承された。それぞれに、20台前後（現在では40台前後）のマッキントッシュやウィンドウズ型のパソコンがツイストペアケーブル・10baseTで接続された。その後、ATM-LAN化の進展、ビデオ・オン・デマンド機能をもったマルチメディア・インターネットシステムの拡充などが進展しつつある。近隣の教育機関にも、PPP接続[4]によるインターネット接続が進行中である。長岡地区の附属小中学校や幼稚園には、当初はPPP接続[4]による暫定的なもの、最終的には光ループによる本格的なインターネット接続が予定されている。近隣の小学校から高校までの教育関連機関への本格的なインターネット接続への発展が期待されているが、学術研究に限定した制度的な制約があつて依然としてその実現の見通しは得られていない。

(4)こうして、この2年程で、教育学部のインターネット環境は急速な進展を示した。カラープリンターサーバーやウィンドーズ環境を活用する多種多様なパソコン（マッキントッシュ、ウィンドーズ、等）へのインターネット接続が急速に増加した。そして、日常的に手軽にインターネット環境を活用する傾向が一般化してきた。例えば、パソコンによる電子メールやネットスケープの活用や、Xウィンドーによるワークステーションの活用、特に、電子メールやWWWシステムの活用は重要な位置を占めはじめてきている。

(5)インターネットは学部運営上にも必要視されている。ウェブ（WWW）でのシラバス公開の計画をはじめとする教育運営面での日常的な運用が開始されはじめている。事務的な連絡の際にも電子メールを非公式ながら活用したり、庶務や教務の部門も進展しようとしている。今や、大学の日常的な業務連絡でも、インターネットは重要な存在となってきた。そこで、こうした活用を普及するために、教育学部全体の教職員向け「インターネットの講習会」を開催するに至っている。このようなことをボランティア組織で行ってきたが、学部内の公的な委員会を組織して、技術職員をはじめとする相応の人員

を配置して、組織的・計画的にインターネットの管理運用、情報業務や情報教育などを実施するような組織的な整備が必要であり、部分的にはあるが進展しつつある。

教職員向け「インターネットの講習会」(1995年7月14日)の感想についてのアンケート結果では、このような講習会をやつて良かった、今後もやつたほうがよいとするものはいずれも100%であつた。また、学内LANの概念の説明の講習については、全員(100%)がこれが分かつたとしている。電子メールの使い方、ウェブ(WWW)のブラウザー(ネットスケープ)の使用法の講習は、いずれも75%が分かつたとし、25%はわからないと答えた。今後ともこの様な講習会を幅広く行うことの意義が確かめられたものと思われる。

次節では、こうした大学や大学附属の学校園におけるインターネット活用の試みの実際を具体的に紹介し、その問題点や今後の発展の方向について考察しよう。

7 インターネット環境活用の実例(大学および附属学校園における教育実践)

大学におけるインターネットを利用した教育実践

前述のように、インターネットは当初は研究上の活用(大型計算機上での数値計算や学術論文・プレプリントのやりとりなど)が主であつたが、現在では日常的な教育活用にもなくてはならない存在となつてきた。特に、研究室や講義室やコンピュータ室がインターネットで結ばれたことで、チョークと黒板を使った授業からインターネットを使った授業や実習・演習へと発展してきている。

講義概要(シラバス)もウェブ画面としてインターネットで見ることができるようになりつつある。教育学部では全教員のシラバスをハイパーテキスト化してワークステーションのハードディスクに保存して、ネットスケープなどでウェブ画面としていつでも学生がシラバスを見ることができるようになる計画が進行している。

そのための予算措置がとられ、96年春にはこれが部分的に実現する運びとなる。

最近では講義室を暗くしなくてもよいぐらいまで、明るい表示が可能な液晶プロジェクターが開発され手頃な値段にまで値下がりしたので、これを購入して画像の提示条件を整備された。従来のオーバーヘッドプロジェクターに載せた透過光によるカラー表示よりも明るい鮮明なカラー画面が可能になった。これにより、世界的なウェブのリソースを駆使したビジュアルな講義が可能となってきた。

次に、インターネットを活用した大学における授業実践の試みをいくつか紹介しよう。特に、それぞれの異なる規模の異なるやり方の授業でインターネットを活用して、学生はどのような感想を持ったかについて概観しておこう。

(1) 多人数講義におけるインターネットを活用した大学における授業実践

教養教育（総合科目「平和を考える」）の場合

マルチメディア・インターネットによる教養教育（総合科目「平和を考える」）の場合がそれにあたる。典型的な多人数講義で、受講生は150人前後で、広い階段教室における授業である。新潟大学の4人の教員（法学部、人文学部、教育学部に所属）で、オムニバス形式でそれぞれが3から4回にわたり講義を担当した。

筆者の場合は「原子力と平和」というテーマで4回（95年11月22、12月13、20日、1月10日）にわたり、次のような内容の講義を行った。その際、ビデオプロジェクター、オーバーヘッド、インターネットなどの視聴覚に訴えるようなマルチメディア・インターネットを常時活用するような工夫を試みた。

講義は「1 原子力開発の歴史／原爆投下50年／スミソニアン原爆展中止と原爆正当化論／フランス・中国の核実験問題／2 チェルノブイリ原発事故／3 世界的な原発政策の見直し／もんじゅのナトリウム火災事故をめぐる／ブルトニウム問題とは何だろうか？／4 日本の原発政策の転換？／5 巻原発（東北電力）の経

過／6 巻原発と新潟の電力事情」という目次で行った。特に、最終日はウェブ（WWW）上で「広島や長崎の原爆WWW博物館」などの平和をめぐるウェブ情報のホームページ（図1）を示しながらインターネットによる講義を実施した。ビデオプロジェクターでパソコン上の広島や長崎の原爆WWW博物館の画面を示し、かつ、その画面コピーを念のためにプリントとしても配布した。このインターネットを利用した授業のインパクトは大きかったようで、次のようなインターネットを歓迎し推奨するような感想が特に多数寄せられている、そのうちの代表的な感想を紹介しよう。

学生の授業の感想文から

- ◇1 毎回、プリント、ビデオ、インターネットなどを駆使した授業だったので、飽きることなく聞くことができました。たった4回でしたが、どれも興味深かった。中でもやっぱりインターネット……です。それと放射線測定器。もっといろいろなことがききたかったです。来年度も興味深い授業をお願いします。
- ◇2 インターネットが身近なものであることが分かった。ビデオやインターネットを取り入れた先生の授業はとても興味が持てて良かった。
- ◇3 今日は授業で映像が多用されていたがそれがとてもよかった。最近のうわさのインターネットの一部を知ることができて、とても有意義な授業だった。
- ◇4 インターネットを授業に取り入れたのは面白かった。私も図書館でたまに見るけど、自分でいざどこを見ようかと思って探すと、適当に1、2件みて疲れてしまう。
- ◇5 インターネットは世界中の意見が聞けていい。インターネットを使った講義は新鮮でよかった。インターネットはすごいなと思いました。でも被爆者の方の写真をみるのがつらかった。ビデオやインターネットを授業で使うと分かりやすくてよい。図書館へ行ったらインターネットを見てみたい

と思います。パソコンで「平和を考える」のホームページのところをみたい。

- ◇6 インターネットのとき先生は言っていました、核の問題は絶対に世界的に考えなくてはならないことだと思います。(その意味で) インターネットは面白そうです。
- ◇7 講義で示されたTV, 新聞、インターネット、その他もろもろの資料(プリントなど)は核についての認識を深めるのに役だった。自らも積極的に情報を集める姿勢、現状を把握しようとする姿勢を学びたいと思った。情報化時代に「平和を考える」ためにはまず「知る」ということが大事なのですね。
- ◇8 インターネットで平和関係のアクセスに非常に興味を持った。私はパソコンを持ってはいませんが、図書館でインターネットを度々利用しています。様々な国の異なった考え方の人と意見をかわすことができるというのは非常に魅力的です。平和を考えるにしてもそれが独り善がりではいけないし、他人の考えも知らねばなりません。今日の講義を機会にパソコンの購入を考えています。

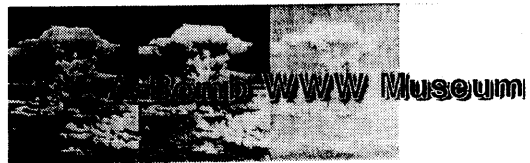
感想の1~3では、インターネットを利用したこと自体が面白くて興味を掻き立てた。感想の4~5では、ウェブのホームページをいざ自分で探索するにしても、「適当に1、2件みて疲れてしまう」とあるように、ウェブの探索に慣れるまでにはある程度の訓練と工夫が必要となる。特に、あるテーマに基づくウェブ情報へのリンク一覧のようなホームページをつくることは、効果的な授業を実施してウェブを有効に活用する入門的な授業では、どうしても欠かせないことで、「平和を考える」のホームページはそのような利用を考えた。図1は平和を考えるホームページとその最初のA-Bomb-WWW Museumの画面である。

インターネット上での広島原爆博物館には、これを見た海外の人の感想や意見も紹介されていることで、まさに国際的な視野で原子力と平和を考えるのに、絶好の素材を提供してくれて

図1 平和を考えるホームページ(新潟大学教育学部角田; <http://kakuda.ed.niigata-u.ac.jp>)及び、A-Bomb-WWW Museum (<http://www.csi.ad.jp/ABOMB/index-j.html>)

●平和を考える

- A-Bomb WWW Museumへようこそ
- 広島原爆被害の概要
- 被害状況の写真
- 広島市ホームページ
- 広島市の核実験に対する抗議文
- 長崎市の核実験に対する抗議文
- 被害者の原爆投下とその被害についての情報
- 被害者の状況(写真資料)-1
- 被害者の状況(写真資料)-2
- 被害者の状況(写真資料)-3
- 4枚の絵巻
- 5.原爆による人体への影響
- 長崎市の平和宣言
- フランス核実験抗議
- すべての核実験を止めようホームページ
- Boycott Information & Anti-Nuclear Links around the Globe (核実験反対関連ウェブのリスト)
- TV朝日のフランス及び中国の核実験に関するアンケート
- フランスの核実験再開に抗議しましょう
- Stop Nuclear Tests!
- 水井隆平先生・長崎賞
- 南京大虐殺が何であったか
- 長崎原爆が何であったか
- This line pretty much expresses what I feel about your A-Bomb Museum home page.
- 沖縄での米兵3人による婦女暴行事件
- 沖縄
- 「ナチス・ドイツの大量虐殺」顕彰概要
- バルカン半島の戦争を知るホームページ
- ボスニア・ヘルツェゴビナ
- 湾岸戦争(ロバート・ボスキンソン氏作成)
- 湾岸戦争(米軍作成)



Japanese version 1.1 (August 7, 1995)

Copyright(c) 1995 by A-Bomb WWW Project. All rights reserved.

English version

A-Bomb WWW Museumへようこそ

“リトルボーイ”は1945年8月6日に広島に落された原爆のニックネームである。リトルボーイはその日、広島に飛来したB-29戦略爆撃機エノラ・ゲイから投下された。



リトルボーイ

投下後、約1分でリトルボーイは爆発地点に到達した。リトルボーイは日本時間午前8時15分、今日「原爆日」と呼ばれている建物の上空580メートルに達した時爆発した。

リトルボーイは爆風と熱の形で凄まじいエネルギーを発生した。さらに、人体に影響を与える放射線(ガンマ線と中性子)を大量に発生した。

リトルボーイを見た人々はよく「爆発の時、空にもう一つの太陽が現れたようだった。」と言った。リトルボーイが生み出した熱と光は、今までの爆弾とは比べ物にならないくらい強力だった。熱線が地上に到達したとき、人間を含めたものが焼かれた。

原爆による爆風は半径2km以内の家と建物のほとんどを破壊した。山によって反射された爆風が再び市の中心部に入れたらを襲った。リトルボーイによる爆風は町と人々に最も深刻な被害を与えた。

原爆による放射線は人々に長期間にわたる問題を引き起こした。放射線にさらされた多くの人ががんや白血病、子どもの奇形を生む原因となった。またある人は遺伝子に問題が起こり、障害を持つ赤ん坊が生まれたり、子どもを産まなくなったりした。

その年の終りまでに140,000人以上の人たちが亡くなったといわれている。それらの人々は一時的な被害や長期的な被害を受け、死んでしまった。町の中で暮らしていた韓国系人なども含まれている。原爆のために亡くなった人の総数は200,000人と推定されている。

いる。そのような感想が6~8であろう。

特に、南京大虐殺、真珠湾攻撃、シンガポールや東南アジアでの残虐行為などの、加害者としての日本人の歴史観を問う電子メールが原爆

博物館を見た外国人から多数寄せられ、その電子メールをウェブ画面で見ることができるようになっていた。ただちに、南京大虐殺、真珠湾攻撃などの情報へのリンクが張られ、第2次世界大戦とは何であり、日本は何をしたかも考えるという、国際的な視野のホームページへと改善された。このような国際的な意見のやりとりは、学生の注目・関心を集め、強いインパクトを与えたように思われる。こうして、「様々な国の異なった考え方の人と意見をかわすことができる」というのは非常に魅力的です、核の問題は絶対に世界的に考えなくてはならない」など、世界の異なる考え方と直接的に意見が交流できるインターネットの魅力が、授業で有効に働くことが確認できた。

教育学部の教科専門科目「生活」におけるインターネット入門の場合

前述のように本学の教育学部のすべての講義室はツイストペアケーブル端子（10baseT端子）でインターネット接続されており、パソコンを持ってきてこれに接続すればよいようになっている。筆者はこれにPowerPC（移動用台車に設置やポータブルマック）を接続して、研究室に作成してあるウェブの情報や、世界の教育的なウェブの画面をビデオプロジェクターでスクリーンに表示しながら講義を進めてきている。

小学校1年と2年に新設された「生活科」という科目に対応する教育学部の教科専門科目の「生活」の最初の時間において、シラバスの提示を含めて、インターネット入門の授業を試みた。小学校でどのような情報リテラシーを身につけようとしているか。インターネットで見ることができる世界の小学校の様子。新潟大学や山梨大学や他大学の附属学校でどのようなインターネットを利用した授業がおこなわれているか。世界の日常的な生活情報に直接触れる経験。広島の前爆についてや阪神大震災などのホームページを見る、というようなウェブの情報を活用した授業を行った。

「生活」講義におけるインターネット入門の感想

- ◇1 さいしよの講義でインターネットにとっても興味をもちました。率直にインターネットを使いたいです。実際にやってみたいです。お金がかかるので、学生の間は自分で所有するのはなかなかできません。せめて大学でさわらせてほしい。是非ともお願いします。
- ◇2 授業でインターネットを実際に使ったのは良かった。家庭でもインターネットが使われ始めたが、しかし、パソコンはお金がかかるものであり、誰でも買えるものではない。もっと多くの人が使えるようになったらよいと思う。
- ◇3 インターネット利用にも大きな興味を持ちました。パソコン社会といえる今の時代ですので、教育学部でも（インターネットを使った）今回のような授業をやってもらいたい。私もパソコンを買おうと勉強中です。マックにすることは決め、どのぐらいのものにしておこうかと迷っている段階です。
- ◇4 私もついに最近パソコンを買った、その引き金として、インターネットについてのこの講義があげられる。家にいながら世界の様々な情報が入手できるとともに、自分の情報も世界におくりだせることはすばらしく、学校教育において有用なものとなる。
- ◇5 最初のインターネットの講義では世界の情報などがどんどん入ってきて驚きました。私の家から今インターネットを接続しようとしています。はやく接続してどんどん情報が得られたらいいなと思っています。
- ◇6 最初の時間にインターネットについてのお話をきいて大変びっくりしました。パソコンなどとはあまり縁のない私は、ここまで情報のネットワークが進んでいるとは思いませんでした。その後はインターネットについての放送はずっと見るようになりました。この講義はインターネットというも

のの見方が変わり、とてもためになるものだったと思う。

- ◇7 インターネットがどんなものかを初めて見聞きしたのでとても興味深かった。最初にみた広島原爆についてのページが印象深い。動画や音声も体験してみたかった。私は数学科なので今後コンピュータ関係のゼミに入りたいと思うきっかけがこのインターネットの紹介でした。
- ◇8 話題となっているインターネットをこの授業ではじめて生で見た。思ったより簡単に様々な情報を手に入れることができるのには感心した。自分のホームページがもてるのも魅力だ。パソコンをもっていない人が多いので、こういった授業をこれからもやって頂きたい。
- ◇9 インターネットの実演をした講義で、そのすばらしさにふれることができた。後に、図書館のインターネットを自分で操作してより感激をおおきくしたように思う。実際に自分でインターネットを操作体験できることを望む。
- ◇ インターネットについての授業は非常に興味を持てた。いながらにして、世界の情報を得てコミュニケーションをとれることは素晴らしく、学校教育で有効につかえるのではないだろうか。
- ◇ インターネットで世界のいろいろな情報をとりだすことができるなんてすごいと思った、小中高校でも文房具感覚で使えるように普及させるべきだとおもった。
- ◇ 今年の2回目の教育実習で学校現場のコンピュータ学習の実体に驚いた。子どもたちは私たちよりあざやかにコンピュータを操作していました。学習をゲーム感覚で楽しんでいた。またインターネットを使って（小学校同士の）他校との交流を見ることができました。今後もこの授業でコンピュータの扱い方を教えて下さい。
- ◇ インターネットはこれからどんどん授業で活用させて欲しい。パソコンを使った小

学校の授業を体験したが、はじめてのことで、十分に使いこなせなかった。附属学校の子どもたちが廊下や教室で気軽に触れるのをみて、これでは教師としてやっていけないと思った。もっとパソコンを扱った講義を取り入れて欲しい。パソコンに教員はどう対処すべきか、環境づくりはどうすべきかもっと教えて欲しかった。

以上の感想で注目すべきは、たった1回のインターネット入門の授業でも、多数の学生がパソコンを買いたい・使いたいと思うようになったことであろう。これをきっかけにインターネット利用を真剣に考え・実際に触って体験し、パソコン利用自体の強い動機づけとなった。1～2は「買いたくてもお金がかかるのでパソコンが買えない」、3～5は「パソコンを買いたい・買った・インターネット接続して情報を得たい」というもの。こうした体験はパソコン購入の強い動機づけになるが、多くの学生には高価すぎてすぐには買えない。そこで、こうした動機を具体化するには、大学で自由にパソコンに触れられる環境が必要である。自分で買えて使いこなすことができるのなら申し分がない。

6～7はインターネットに関わる放送番組を見たり、インターネットを主題とするゼミを選んで本格的にこれを勉強しようとするようになる例である。

8～9ではホームページを持つことを魅力に感じ、実際にインターネットにさわって操作してみたいという例。少人数の講義であれば何回かの操作を体験させることがより効果的となろう。実際に、「もっと何回も授業でインターネットを活用させて欲しい」という。

それ以降の感想は学校教育でのインターネット利用は有効であるというような見解が述べられている。「附属学校でパソコンを子供が自由に触れて扱っているので、教育学部生がインターネットを利用できるようになることは当然必要だ」等のように、学校教育で利用できるように大学でもっと本格的な情報教育が必要というものの。以上のように、自由にインターネット接続

ができ、情報教育を効果的に行いうる日常的なパソコン利用環境を大学で緊急に整備する必要が確認できた。

理科教育法でのインターネットの実習

特に、小学校や中学校でどのような教育が可能になるかを示すために、理科教育法などの授業で、科学分野や環境関連の代表的なホームページを示す画面をネットスケープによって実演するようなインターネット入門（インターネットの紹介と実演）の講義を行った。50人弱の人数であったので全員がパソコンで同時に実習するには人数が多すぎるので、2～3人で1台のマックを使い、ネットスケープでウェブのホームページを実際に体験する実習を一度だけ試みた。この実習を含んだ授業はより効果的で、受講生はインターネット体験により強い関心を示し、インターネットを今後とも意識的に活用しようとする強い動機づけとなった。このインターネット体験後にパソコンを購入した学生がかなりいる。インターネットを操作したことの代表的な感想には次のようなものがある。

理科教育法での感想

- ◇1 私は理科教育法でインターネットにさわることができた。自らの操作で実際にホワイトハウスやクリントン大統領ができたときは非常にたのしかった。まず触れることが第一歩だと思います。
- ◇2 初めてパソコンにさわってみて、わけもわからなかったけど、単純におもしろかった。広島原発資料館、アメリカのホワイトハウスで、みたいものが即座に画面に映し出されて面白かった。クリントン大統領の猫の鳴き声まで聞くことができたのには驚いた。新潟にいろいろなところの資料を見ることができて、とても楽しかった。初めての人でも単純な操作ですぐに楽しむことができることが実証された。
- ◇3 インターネットを体験して、まず驚いたことは、世界中の情報をコンピュータによって収集できるということ。例えば、（クリントン）大統領に接続してそのプライベートなことまでも知ることができるなんて、普通日本にいたらできないことまでできる。これから先、コンピュータの普及で小・中・高までインターネットを体験し、そして、自分のホームページをつくり世界の人々と対話するのも面白い。本当に楽しい体験ができました。
- ◇4 インターネットを使ってみてとても面白かった、私でさえこうなのだから子ども達も興味をもって取り組んでくれるのは間違いないと思います。残念だったのは英語がわからないので海外の情報をみる時になにが書いてあるか解らなかったことです。ますますパソコンが欲しくなりました。子ども達や小・中・高の教育でもみんな興味をもたせることができると確信している。
- ◇5 やってみて面白かったし、興味をもった。資料を読むよりインターネットで内容を調べたりしたほうが面白いと思った。私がこうなのだから、子どもはもっと面白がるだろうし、黒板を使った授業より面白がるだろう。例えば、都会の学校からインターネットで田舎の学校につなぎ自然に対するいろんな情報を伝えあったりすることが可能となるだろうし、都会の環境破壊や公害の学習を（インターネットで）田舎と結んで勉強できる。
- ◇6 （理科の学生の）ホームページを授業中にみせてもらい「いいなー。私も作りたい。」と思いました。ホームページをつくるのも楽しそうだし、また、できてからも誰からメールがきたかなど楽しそう。最近、TV番組の中でもインターネットをつかう番組が増えてきて、一般に浸透してきたな、と実感しています。

感想の1～3は自分の操作で世界の情報に触れたこと（特にホワイトハウスの体験など）の感激を述べている。4～5は、子どもや小・中・高の教育でインターネットは非常に効果的で、子どもの興味や関心を引きつけるだろうという

実感を育てた例。6 は次の理科教育法の少人数講義で作ったホームページを見て、強い衝撃を受け、自分も作りたいというもの。このように、次の段階では、自分から情報を発信できるホームページが作りたいということになり、条件さえあれば、ホームページづくりは欠かせないものとなろう。そこで、次に、実際にホームページを作るというような実習を含む授業の例をとりあげよう。

(2) 少人数講義（実習やゼミ）などにおけるインターネット環境の活用

理科教育法（情報理科特講1）の場合

これは、科学の教育をどのように構想して実施するかという、理科所属の学生を対象にした、少人数（20人以下）によるゼミ・実演や演習・実習を主にした理科教育法である。理科教育を専攻する学生には必須の科目となっている。

インターネット・マルチメディア環境において理科・科学教育が行われるようになるという時代認識に立って、インターネット上での電子メールやWorld Wide Web (WWW) などによる双方向の教育情報のやりとりを体験することや、実験・実習や資料・マルチメディアを総動員した楽しくて印象深い理科教育を追求することをめざす特殊講義である。

大画面テレビ又は液晶プロジェクターにパソコン画面を表示できるパソコン実習室で、ハイパーテキスト（HTML；Hyper Text Markup Language）によるウェブ画面づくりの実習を行う。そして、インターネット入門として、受講者全員は自分のホームページをつくる。さらに、理科教育に関する課題をグループ毎に決めて予備実験や発表・実演の準備をし、「面白い実験」を含む理科授業のプレゼンテーションを行う（将来はこれをマルチメディア教材として記録することをめざす）。最後には、その「面白い授業」についてのレポートをホームページに張り込むような試みをしている。動画や音声 ネットスケープの画面上に再現するハイパーメディア化されたレポートの提出を目指してい

るが、まだそこまでは到達していない。授業計画は次のような目次となっている。

- 1 インターネット入門（動機づけと体験）
- 2 WWWホームページの作成（HTMLによる文章やリンクの実習）
- 3 ビジュアルな画像やマルチメディアの活用の実習
- 4 科学教育のリソースの集積・関連づけ、活用法の実習
- 5 科学教材のプレゼンテーション画面の作成の実習
- 6 大学周辺のフィールドワークと顕微鏡実習
- 7 あらかじめ選択したグループ毎のテーマを
実演・発表
- 8 その成果をWWWサーバーに記録し報告

図2は理科教育ゼミメンバーと理科教育法実験のホームページ(「面白い授業」についてのレポートのウェブ画面)の例である。

図2-1 理科ゼミメンバーのホームページ

理科教育ゼミ メンバー紹介

● 小林昭三

- 浅村光晴
● 井口由希子
● 大津賀久子
● 河口裕之
● 斎藤和幸
● GUNSEI

● 山本佳明

● 穴井希代子

● 浅野文美
● 黒川山子

●長谷川祐子
●平井涼

● 鴉片史

笠松真由美
藤原佳音

加藤和宏

● 中西洋志

● 齊藤正伸
● 熊田陽孝

●田村連二郎

也信問館

●山形昭

Figura 1 *Un viaggio*

1994年12月15日

**Welcome to
Fumi's page!**



浅野文美(Asano Fumi)



が、たまに帰ったときは、十分かわいがってあげたつもりですが、もう一つかわいがっているものは、愛犬のゴロンタです。小学校5年生のときから一緒にいるのでゴロンタの一人暮らしができたのはとてもうれいのですが、はなれて暮らしのほうでは慣れません。今一年やりのことは決まっていますが、ヨーロッパに1年くらい生活するのが夢ですが、今は無理なのでサンガポールに中国、韓国、タイ、インドなどの東南アジアに行ってきましたみたいです。また来年のうちにアメリカにも行きたいです。夢はたくさんあるけれど、

図2-2 理科教育法実験のホームページ

理科教育法実験**"気体の燃焼と爆発"**

公開実験日 1995年9月27日(水) 雨
 実験場所 新潟大学教育学部校舎内
 実験者 斎藤 和幸
 美 映 正伸
 武田 勝幸

☆実験内容
 ☆実験結果
 ♡さようホームページへ戻る

ssitoh@qunsar.ed.niigata-u.ac.jp



5～6回のインターネット入門の実習は全員が強い興味と関心を示して、常に、自主的に自覚的に取り組む結果という熱気のある実習となっている。

ただ、この授業の問題点としては、パソコンに触れるのが初めての学生が結構多く、パソコンを日常的に使う習慣がまだ不十分なため、ハイパーテキスト画面づくりに相当な時間を費やしてしまうことがあげられよう。授業以外ではパソコンに触れる機会が得られない学生が多く、一回のホームページづくりだけではこれを即座にマスターすることが出来ないで、自分のパソコンで後で何回か試行錯誤を繰り返して、練習できることが望ましい。即ち、大学にはいつでも使えるパソコンがあるとか、又は、学生が所有するパソコンをインターネット接続していつでも使えるとかいう環境が望ましい。

大学における学生の日常的なインターネット活用

理科教育や物理教室の学生には、ワークステーションにIDを持たせ、ワークステーションやこれに接続したパソコンを日常的に活用させるようにしている。特に、電子メールのやりとりによる相互の連絡のためのインターネット利用は日常的に行われている。こうした、日常的に熱心に活用するものほど、情報教育の達成度が高くなる。即ち、日常的なインターネットの活用と情報教育の進展とは不可分な関係にある。理科教育の学生は「インターネット環境とマルチメディアを活用した新しい理科教育の可能性」

を卒業研究のテーマにして、マルチメディアを総動員して関連づけ・印象づける方法を追求中である。例えば、ガリレオ・ガリレイはどのようにして振り子や落下の法則に到達したかを表現するハイパーテキストの作成などについての卒業研究にとりこんでいる。コペルニクスはどのようにして地動説を展開したかを、惑星の動きを如実に示しうるシュミレーションを織りまぜて実体験できるようなハイパーメディア表現を試みている。

(3) 附属教育実践研究指導センターや附属新潟学校園における実践例

教育実践研究指導センターでは、インターネットおよびマルチメディアに関する関心が高まる中で、新潟県内の小中学校や教育機関を対象にインターネットの入門の講義と実演と実習などを行ってきている。例えば、1994年12月23日の「インターネットおよびマルチメディアに関する講習・研修会」には、新潟県内各地から予想を超える多数の参加があった(参加者数82名)。
 [講義] インターネットの意義と特徴。[発表] インターネットに関する学会発表の概要。インターネットを利用した授業—小学校の事例—。
 [演習] インターネットに触れてみよう!等。

これを契機に、新潟県内各地の小学校、中学校、高等学校や教育関連施設の多くで、意欲的にPPP接続がされており、各学校や教育機関のホームページが続々と作られている。こうして、インターネットを活用した新しい教育の可能性が切り開かれつつある。今後ともこのような講習会や研修会はますます必要性が高まるものと思われる。

附属新潟小学校では、1994年度には、試験的に4台のパソコン(ウィンドーズ)をインターネット接続してインターネットを活用した教育の試行を開始した。教育学部のワークステーションにWWWの附属新潟小学校ホームページをつくり、モザイク画面や電子メールによる学習活動が始まった。12月2日には「コンピュータを活用した授業研修会」がもたれ、3、4年複式

担任のの後藤一雄教員は「電子メール・コリンズ先生のクラスにメールを送ろう」という公開授業研究を実施した。米国の小学校の児童との電子メールのやりとりは、子供や公開授業研究参加者に強いインパクトを与えた。

1995年度には、さらに附属新潟小学校の20台のパソコン（パソコン実習室）をインターネット接続して、本格的なインターネット環境が利用できるようになった。5月30、31日の「初等教育研究会」ではインターネットを活用した2つの公開授業研究が行われた。3、4年複式、遠藤英和教諭：「コリンズ学級のみなさん お元気ですか」。5、6年複式、茂呂良彦教諭：「地球を守るメッセージ 世界にむけて情報発信」といったウェブの画面を活用したもの。その後、附属新潟中学校のホームページもつくられ、附属学校園でのウェブや電子メールによる学習活動・教育実践が意欲的におこなわれつつある。現在では、インターネット接続されたパソコンは50台近くに増え、子供たちは、毎日自由に触れて、パソコンを楽しむことができる状況になりつつある。

8 おわりに

大学におけるパソコン活用の現状と問題点

従来はパソコンの活用は勉学や論文作成という傾向が強かった。新潟大学学生部の「学生生活調査報告書（平成6年度）」では次のようになっている。新潟大学学生の

パソコン所有率は19.2%、男性（24.9%）

女性（7.8%）

ワープロ所有率は34.6%、男性（31.0%）

女性（41.7%）

となっている。何故パソコンやワープロを購入したかでは、勉学や論文のためや興味があって購入したとするケースが多く、高学年ほど卒論やレポートのため購入する傾向が見られるという。ただし、パソコンやワープロを実際に日常的に勉強に利用している割合は比較的に低い。20%以下の利用と答えるものが50%前後で、40%以下の利用は70%で、6割は有効に使って

ないということになっている。

以上のように新潟大学のパソコンやインターネット活用はまだあまり進んだ状態にない。インターネットや電子メールを本格的に活用し、パソコンを日常的に活用することになれば、このような状況が一変し、パソコンを100%活用する条件が整うものと思われる。しかし現状はそれから程遠いのである。大学でインターネットや電子メールを自由に利用できる環境を早急に作る必要がある。これなしには、せっかくインターネットやパソコン利用の体験を持ち、強い関心を持ってパソコンを買うに至っても、それを有効に活用出来ないままという結果になる。情報教育の効果があがらずに、情報リテラシーとして定着しないままに終わってしまう。

最後に、これまでの議論と問題点の整理をしておこう。

(1) ARPANETに端を発するインターネットには、今日では一千万台以上のホストコンピュータが接続され、8千万人ほどが利用するという地球規模の巨大なネットワークへと発展し、年毎に倍加するスピードで成長を遂げつつある。米国の情報スーパーハイウェイ構想にならって、光ファイバーや同軸ケーブルによる情報網を、世界各国では、全土に張り巡らせる情報インフラストラクチャーの建設計画が提唱され進展しつつある。

(2) 物理学の分野に始まった学術論文やプレプリントの電子化とインターネットによる世界規模の集配システムによる論文のやりとりは、あらゆる分野で爆発的な拡がりをしめしつつある。国際的な学術研究分野では、インターネットによる学術情報や学術論文の交換が急速に一般化・標準化してきている。こうして、今や、インターネットは教育研究に不可欠な要素となってきた。この流れは、教育の分野の多くでは、まだ初期的な段階にあるが、今後数年で急速な進展を示すことが予想される。

(3) アメリカでは教育機関と研究機関を一体としたインターネット構想が進展してきたが、公的なインターネット計画は、日本では学術研究

機関（アカデミック）を主にしたものに留まっている。大学教育や小学校から高校にいたる公教育におけるインターネット活用を推進する上で、こうした大学・研究機関中心のインターネット整備という弱点はいまだに十分克服されたいとは言えない。学術研究目的という制約下では、大学生の日常な教育や生活にインターネットを活用するにすら違和感が残り、現状では多くの大学では、まだ一部の学生のみがインターネットを自由に活用できるのが実状である。全学生がワークステーション上にIDを有する大学は、まだごく少数の大学に留まっている。

(4) インターネットが爆発的に普及しつつあるのは、パソコン操作がきわめて簡単になって、しかもそれでいて、世界中と有益な情報を手軽にやりとりできるインターネット上のWWWシステムや電子メールシステムの急速な進展によるところが大きい。こうした「日常的なパソコン・インターネット活用」は「情報リテラシーの定着」に新しい展望をもたらしつつある。その意味で、小学校からインターネット・マルチメディアに親しみ、家庭や公共の施設で日常的にパソコンや情報機器を活用する環境を創り、そのようなインターネット・マルチメディア環境において情報教育を行うことがより効果的となる。こうした状況のもとでこそ、インターネットを活用した新しい教育の可能性が切り開かれることを強調したい。

(5) 大学におけるインターネットを活用した授業や実習は、学生に強いインパクトを与え、非常に効果的な手法であることが確認された。一度インターネット活用を体験するとパソコンやインターネット学習の強い動機付けとなり、ウェブのホームページづくりや、電子メールによる情報のやりとりをどんどん自発的に行うような学習へと急速に進展する。但し、特に問題となるのは、パソコンに触れるのが初めての学生が多く、日常的にパソコンを使う習慣が確立していないケースが多いことである。そのため、パソコンに慣れるまでの最初の段階に時間を費やし、しかも、圧倒的な時間はパソコンを使わな

い時間であるため、せっかく身につけた教育効果も定着しにくい場合が多く見られる。従って、学生がそれぞれインターネット接続できるパソコンを所有し、大学にはインターネット接続できるパソコンが用意してあって、自由にインターネットを使える環境が望ましい。そこで、できるだけ早くからワークステーションのIDを持たせて、電子メールのやりとりなどのインターネットの日常的な活用を心がけるような、大学における情報化された環境づくりが必要である。

(6) 日本の公共の施設や小学校から高校に至る公教育機関のインターネット活用環境ははなはだしく心許ない状態にある。不自由な電話回線という制約にもかかわらず、個人の努力によってPPP接続が少しずつ進展しているのが現状である。近隣の小中学校や高校と大学などを本格的にインターネット接続しようとしても、制度的な制約が大きすぎてすぐには実現しそうにない。現状では本格的なインターネット接続は大学とその附属学校園までに留まっている。従って、今後は、小学校から大学、公民館から図書館などに至る公共施設を出来るだけ早く、本格的にインターネット接続することが望まれる。そして、これらに、児童・生徒・学生が家庭から日常的にアクセスして、電子メールで連絡したり、ウェブを活用できるようにすることが重要となる。当面は電話回線によってしかインターネット接続が実現されない場合には、定額制の安い電話料金体制が不可欠となろう。将来的には、家庭にまで低価格のインターネット網が張り巡らされることが望ましい。

引用・参考文献

以上は、'94年～'95年のPCカンファレンスにおける発表・予稿集、CEIC会誌創刊準備号(1996)の筆者の論文、新理科教育法(東京書籍1996)での筆者の記述と最近の教育実践などを基に、新たな観点から論述しなおしたものである。

- [1] WWW (World Wide Webとはクモの巣):
ヨーロッパ素粒子物理学研究所 (CERN)

で開発された、インターネットを自由自在に駆けめぐるための強力でフレキシブルなツール。ハイパーテキストという方式で、世界中の情報資源に指標（リンク）をつけ、画像や動画や音声などのマルチメディアを自由にあつかえるサーバーとブラウザのシステム。Netscape、Mosaic、MacWeb、WinWeb、等とより使い易いブラウザソフトが次々と開発され、マックやウィンドーズ95などで威力を発揮している。ここで、インターネットとは、LAN（Local Area Network）やWAN（Wide Area Network）のようなネットワークを相互に専用回線で結んだもので、ネットワークの世界的なネットワークを意味する。

- [2] ATM（Asynchronous Transfer Mode）：非同期転送モードという回線交換方式で、より高速な通信技術。音声、映像、データなどのマルチメディアを一元的に扱えるのが特徴。従来のSTM（Synchronos Transfer Mode）同期転送モードという回線交換方式やデータ通信用のパケット交換方式は高速なマルチメディアの転送には適さない。
- [3] 村井純：『インターネット』、岩波新書、1995年、46頁。インターネットやコンピューターの発展と軍事研究との関わりについては、より深層からの分析も必要となろう。
- [4] 石田晴久：『はやわかりインターネット』、共立出版、1994年、45～49頁。国内外のインターネットの発展の歴史的経緯が簡潔に要約されており、これを参考に記述した。また、インターネットの基本的な内容がわかりやすく紹介されている。
- [5] NII(National Information Infrastructure)、全米情報インフラストラクチャー)の内容とそれでどんなことができるかを具体的に示したものが、The NII Agenda for Action（政府行動計画、1993年9月15日）である。この冒頭には「1. NIIが約束するもの：電話、テレビ、カムコーダ、パソコンが一緒になったような装置を想像しよう。いつ

でもどこにいても、あなたに子供は会えて話ができる。好きなチームのゲームが見られ、図書館の最新の本が読め、食品や家具や衣類など何でも必要なものの買い得な価格で見いだすこともできるようになる」と書かれている。なお、このアジェンダはExecutive Summary, The NII Agennda for Action, Benefits and Application Example, Information Infrastructure Task Force, U.S.Advisory Council on the NII, NII Accomplishments to Date, Key Contactsの7文書から構成されている。

- [6] 青木利晴、宮内充、田中千速、河西宏之：『インターネット&情報スーパーハイウェイ』、オーム社、1995年。NIIの詳細な解説とこれに関連した重要な政府の政策文書や演説の記録が翻訳されている。インターネットの変遷の記述も参考になった。
- [7] 同上書、資料編184頁～187頁。
- [8] 吉村啓：「コンピューターリテラシーの指導——『情報基礎』の内容とIEAの調査結果」、bit Vol.26, No.4, 1994, pp.71-79.
- [9] 篠原文陽児：「子どもの生活とコンピュータ」、『理科の教育』、1994年12月、日本理科教育学会、東洋館出版、p.5。
- [10] PPP接続：自宅から電話回線用のモデムによってインターネット接続する方式で、Point to Point Protocolと呼ばれる。商用のダイヤルアップによるインターネット接続サービスが開始されたが、これも自宅からPPP接続するもの。
- [11] 清水一彦：『教育データランド'95-'96』1995年6月、時事通信社、pp.278-281.