No.70
August 25, 1997

EAJ Information

講　　演

1996年12月16日（月）・第85回談話サロン（東京・弘済会館）

講師・題目

持田　侑宏：「研究情報ネットワークを利用した学術研究の促進のために」

日本工学アカデミー
THE ENGINEERING ACADEMY OF JAPAN

研究情報ネットワークを利用した学術研究の促進のために

持田　侑宏（もちだ　ゆうこう）

1941年11月　静岡市生まれ
1964年3月　東京大学工学部電気工学科卒業
1964年4月　富士通株式会社入社
1965～1966年　ドイツミュンヘン工科大学留学
1975年12月　富士通研究所通信処理研究部長
1988年5月　工学博士
1988年12月　富士通株式会社伝送事業部長
1991年12月　富士通株式会社基幹通信事業本部長代理
1994年6月　㈱富士通研究所取締役兼マルチメディアシステム研究所副所長
1996年6月　㈱富士通研究所取締役兼ネットワークシステム研究所長
現在、光ファイバーを用いた長距離通信網や加入者網、ATM（非同期転送網）を用いたネットワーク、インターネットとATMの関係、移動通信などの研究開発を担当している。

司　会（戸田情報専門部会長）　ただいまから、第85回談話サロンを開催いたします。

今回は、「研究情報ネットワークを利用した学術研究の促進のために」ということで、講演会を開催したいと思います。

私は、情報専門部会の部会長をしております富士通の戸田でございます。

ここで、先ず、情報専門部会の活動をご紹介させていただきたいと思います。今、3つワーキンググループがありまして、研究開発空洞化、情報工学の振興、それから今日の主題であります学術情報ネットワークの検討をやっております。研究開発空洞化のほうは、主査がＮＴＴの青木さんで、談話サロンは95年の10月に、青木さんが話をしておられます。それから、情報工学のほうは、早稲田の大須賀先生が主査で、96年の3月に、やはり談話サロンで話をしておられます。学術情報ネットワークの部については、今日、持田さんに話をしていただくことになっています。

今日の講師の持田さんは、このワーキンググループの幹事をやっていただいておりますが、もともとは富士通の研究所で光通信の研究をやっておられまして、伝送の専門家です。39年に東大の工学部電気工学科を卒業して、大体、研究所で仕事をしておられ、現在富士通研究所取締役、ネットワークシステム研究所長です。

ついでで宣伝ですが、97年の1月14日に、東工大の伊賀先生に、やはり研究開発空洞化の仕事をしていただいておりますが、「どうなる日本の半導体コンピュータ産業―グローバル化か空洞化か」ということで、昨年の10月からほぼ1年たちましたので、その間の検討の進捗を、この席をかりてお話をしていただこうというふうになっております。

これら3つの検討は、それぞれ学術会議の研連等と一緒にやっておりまして、今日報告いたします学術情報ネットワークにつきましては、学術会議の第5常置委員会と一緒にやっております。内容につきましては、持田さんにお話をしていただきます。

よろしくお願いいたします。

持　田　ただいまご紹介いただきました富士通研究所の持田でございます。

私は、今年、日本工学アカデミーの会員にならせていただきました。大先輩方のいらっしゃるところでのお話で、大変緊張しておりますけれども、どうぞよろしくお願いいたします。

最初に、この検討グループのバックグラウンド

の話をさせていただきまして、その後、学術研究がネットワークを１つの大きな手段としながら大きく変わってきているということをご紹介したいと思います。その１つとして、ネットワーク、データベースの構築、あるいは運用についての現状を何人かの方からお伺いした、そのまとめをさせていただきます。その次に、そういった研究情報ネットワークを利用した学術研究の新しい動きというものにつきまして、自然科学、医学・ゲノム、人文・社会科学、あるいは図書館、学会活動につきましてご紹介をさせていただきます。その次に、情報共有のための仕組みの整備についての皆様方からの御意見についてまとめさせていただきます。そして、学術研究への利用のためのいろいろな課題のまとめをさせていただき、最後に結びをさせていただきます。

まず、この検討グループのバックグラウンドについてでございますが、先ほども戸田さんのご紹介がありましたけれども、日本工学アカデミーの情報専門部会の中の学術情報ネットワークWGということで進めてまいりました。委員名簿は最後に記してございますが、ネットワークを構築する立場の方、ネットワークを運用する立場の方、あるいはネットワークを積極的に使っていらっしゃる方もおられ、これまでの２年間に活発な審議がございました。

このグループの目的ですが、学術研究における情報ネットワークの構築及び利用の促進を図るための施策の検討と申せると思います。

このために、ヒアリングとしまして、委員に加えて約10名の方々に、いろいろな情報をご提供いただきながら進めてまいりました。お名前は最後に記してございますが、ヒアリングをお願いした方々にも、ネットワークを運用される方、つくる方、あるいは使う方という方々がいらっしゃいます。分野としましても、物理学、法律、医学、ゲノム、図書館、あるいは化学の学会活動にお使いになるなど、いろいろなお立場の方に伺いました。最後には、官側からのお話も伺いました。ということで、さまざまなお立場の人文系、理工系両方の方々のご意見を伺わせていただきました。また、学術情報センターの猪瀬先生にも、最後の段階で貴重な御意見を頂戴いたしました。

それでは、最初に、研究情報ネットワークの与えるインパクトについて申し上げます。ご承知のように、インターネットをはじめといたします研究情報ネットワークを利用することによりまして、情報の流通時間が日単位から、分単位、あるいは秒単位になってきたということが申せると思います。特に海外と情報交換をするときに、手紙ですとどうしても数日、あるいは週という日時を必要といたしますけれども、それが一瞬といいますか、分のオーダー、つまり、1,000分の１程度になります。

それから、情報を頒布する、あるいは検索をするという範囲も非常に広がっております。拡大のけた数は１桁、２桁、あるいは３桁かもしれません。メーリング・リスト等によりまして、大勢の方に同じ情報を頒布することができますし、海外のいろいろなところからの情報を瞬間的に集めてくることができると思います。このように情報のグローバルな共有が瞬時に可能になってきていることが第一のインパクトと申せると思います。

このような、やや量的な面での変化が、研究の質的な変化も呼び起こしているということが申せると思います。研究方法や、あるいは研究マネジメントにいろいろな影響が出つつありますし、これからもっとそれが活発になっていくであろうと思われます。その分野も、人文・社会科学、自然科学両方の領域に出てくるのではないかと思います。

このようなことから、情報共有の仕組みの整備と学術研究への応用の促進が大変重要になっていますので、このWGの検討が開始されました。

では、最初に、学術研究がネットワークを利用することによってどう変わりつつあるかという現状のご紹介をさせていただきます。

表１に示しますように、現在WIDE、TISN、SINET、IMnetなどの学術研究のためのネットワークが、それぞれ運用されており、さらにそれらの相互の接続、あるいは協力も行われています。

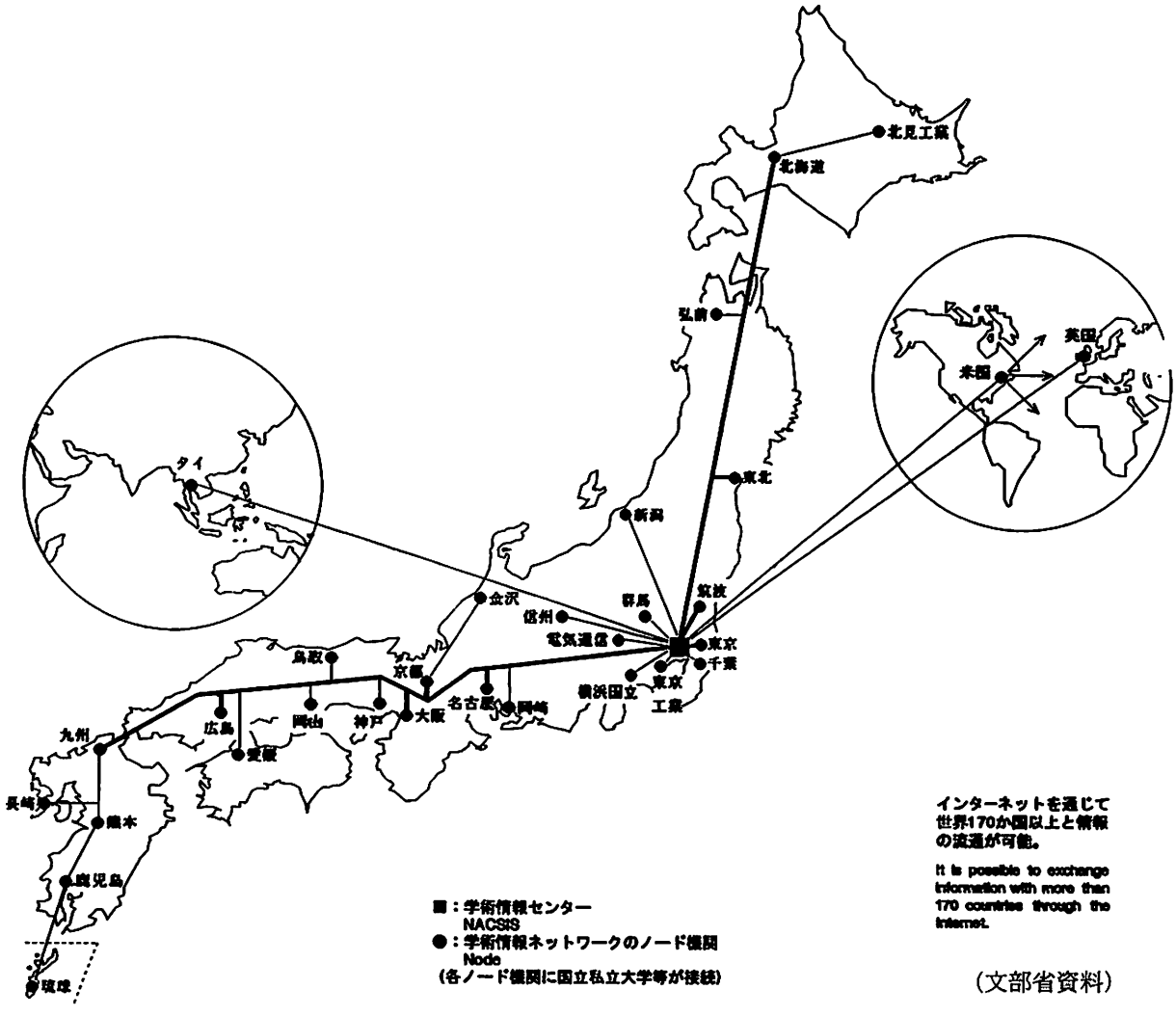
ご存じのとおり、WIDEは慶応大学の環境情報学部が中心となって計算機研究者の実験ネットワークとしてスタートされ、現在は商業ネットやパソ

表1　研究用通信ネットワークの現状

名称	運営母体	主たるメンバーシップ
HEPnet－J	高エネルギー物理学研究所	素粒子原子核物理の同業者ネット
WIDE	慶応大学環境情報学部	計算機研究者の実験ネットワーク 営業ネット、パソコンネット、 地域ネットとの接続を提供している。
TISN	東京大学理学部	NASA、人ゲノム解析グループ、 WIDEなどと連係し、関東関西 の公的研究機関を網羅。
SINET	学術情報センター	大学高専と文部省関係の機関を網羅 し、全国的に展開している。
IMnet	科学技術庁科学技術情報課	国立試験研究機関などを接続。

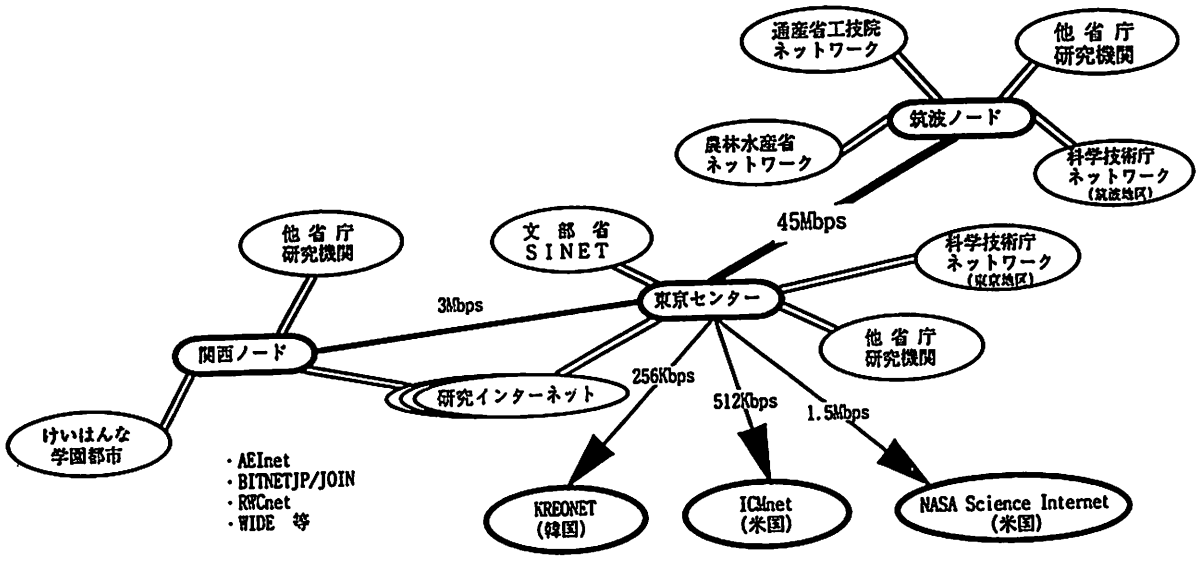
（釜江常好氏資料）

図1　SINET（Science Information Network）の概要



（文部省資料）

図２　省際研究情報ネットワークの概要
(IMnet：Inter-Ministry Research Information Network)



１３省庁の約１３０研究機関が接続

(科学技術庁)

コンネット、地域ネットとの接続も提供され、インターオペラビリティーの活動を積極的にされています。

TISN は国際理学ネットということで、東大理学部がおつくりになり、しばらく運用されていましたが、現時点では、これはその役割を終えられ、WIDE、SINET のほうに移行しております。

図１（前頁）に SINET(Science Information NETwork)をご紹介いたします。学術情報センターが中心となって構築しておられるネットワークで、国立大学86、公立大学32、私立大学203という多くの数の大学が、このネットワークによって結ばれているということです。そして、95年度あたりからは 50 Mbit/s という、かなり高速な日本横断の幹線系ができているということで、ＡＴＭ技術も使われているということでございます。海外とも、6 Mbit/s が米国との間で用いられているなど太いパイプがつくられつつあるということです。

それからもう１つの例として、IMnet (Inter-Ministry Research Information Network)という、省際研究情報ネットワークを図２ご紹介します。これも東京を中心として、関西と筑波を結びまして、13の省庁の約130の研究機関を接続しているということです。また、WIDE や SINET ともつながれておりますし、海外ともつながれており、研究者の方々に大いに利用されております。

ここで図３で日米の間の回線の容量を見てみますと、先ほどの WIDE は 2.3 Mbit/s、SINET は 6 Mbit/s、IMnet は 2 Mbit/s、また GDBnet は 1.5 Mbit/s と、だいぶ容量が大きくなっております。一方、ここ一、二年間は、ご存じのように商用のインターネットである IIJ、SPIN、Infoweb、東京インターネット、BIGLOBE といったようなプロバイダーが、非常に急速にビジネスや個人向けに成長いたしました。今この容量を数えてみたんですが、400 Mbit/s ぐらいです。ということは、研究情報ネットワークの規模よりも、ビジネス向けネットワークのほうが相当上回ってきているというのが今日の現状かと思います。しかし、研究情報ネットワークが、それぞれ非常に有益な役割を果していることは申すまでもありません。もちろん、こういった商用ネットワークとの相互乗り入れも行っています。

図3　日米間の主なインターネット・リンク

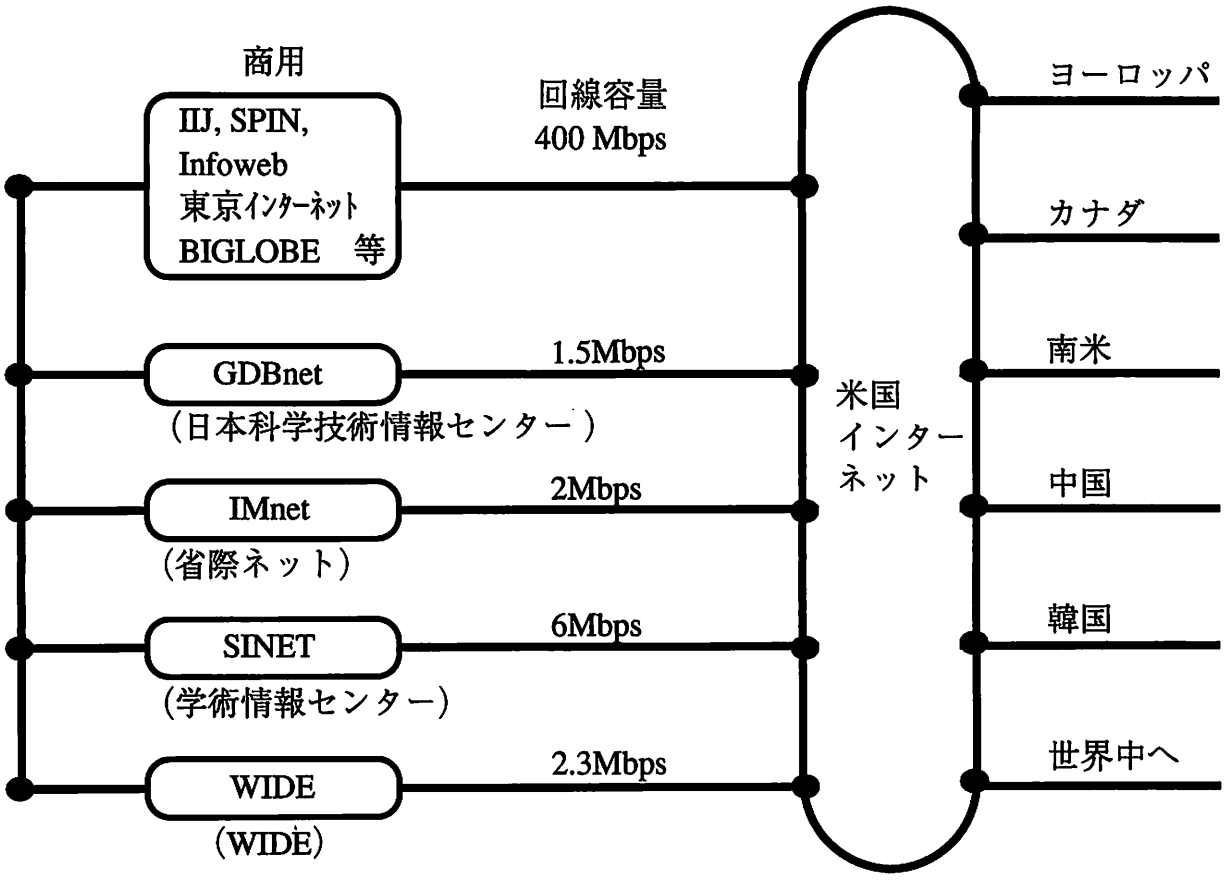


表2　On-Line University への道（シナリオの例）

（1）授業の放送（ネットワークは教壇）
・Video on Demand
・複数カメラの利用者からの切り替え

（2）仮想教室（ネットワークは教室）
・ネットワーク上での，質疑応答と議論
・グループウェア

（3）仮想実験室（ネットワークは実験室）
・コンピュータシミュレーションと可視化

（4）ハイパー情報スペースのためのコラボレータ（ネットワークは図書館，博物館，．．）
・動画（授業など），マルチメディアデータベース，プログラムなど

（5）進化型レクチャー（個人適応型のナビゲータ）

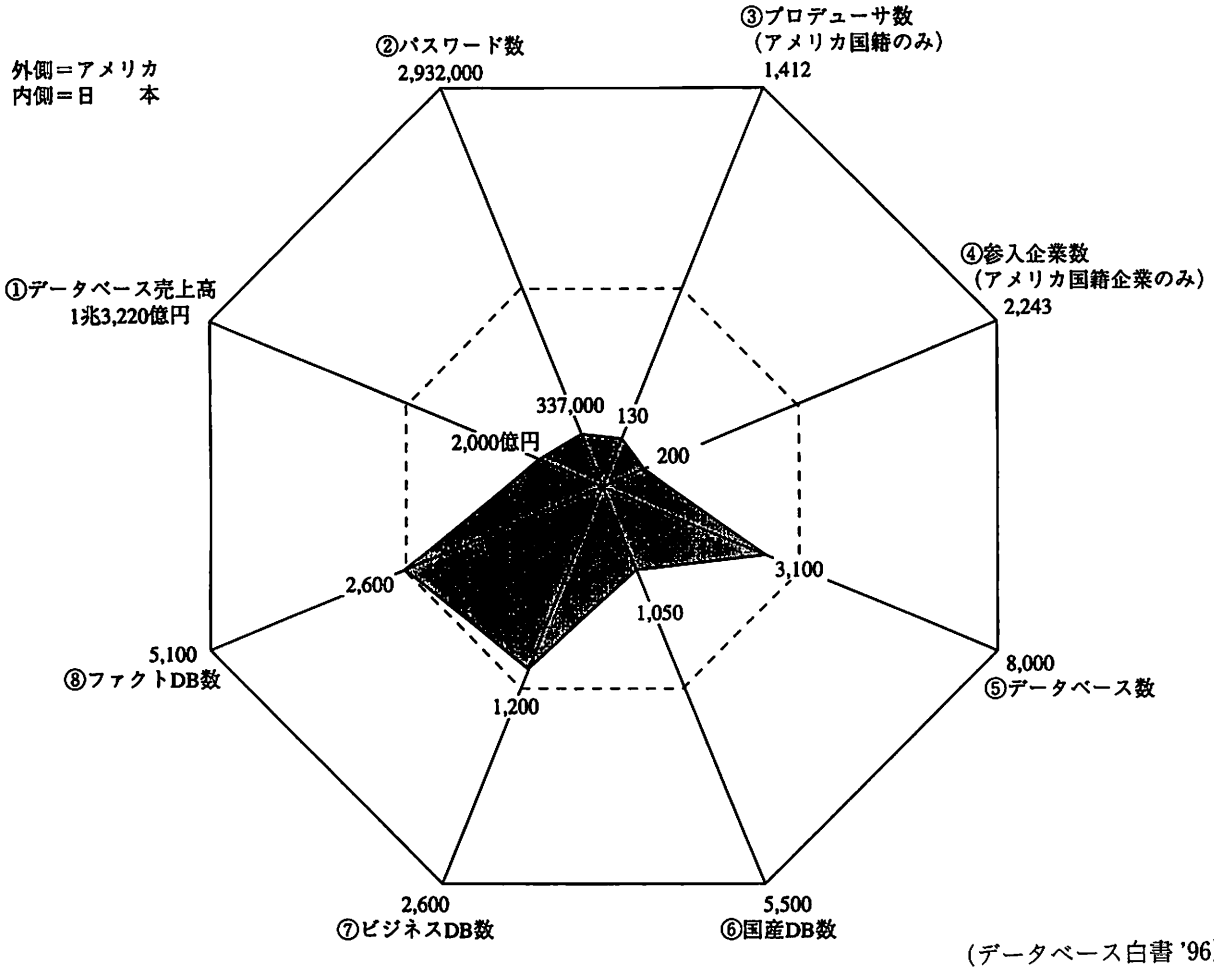
（6）教材作成支援

（村岡洋一氏資料）

それから、もう少し別な観点からのネットワークということでご紹介したいのが、表2のOn-Line University という活動です。これは、ＮＴＴによるＡＴＭ共同利用実験の高速ネットワークを使って、全国の約20個所の大学などを結んだものです。授業に使う、仮想教室に使う、あるいは仮想実験室に使う、それからハイパー情報スペースのためのコラボレータということで、ネットワークを用いた図書館、博物館のような使い方をめざして実験されたものです。このように、近年いろいろなネットワークの構築が進められています。

次に研究情報データベースの構築の現状をご紹介させていただきたいと思います。ご存じのように、公的で有力なデータベース研究機関といたしましてJICST（日本科学情報技術センター）のデータベースがあり、多くの研究者が使っています。それから、特許のデータベースとしましてJAPIO（日本特許情報機構）というものがあって、

図4　日米データベース事情比較イメージ（1994年）



（データベース白書 '96）

これも研究者が特許という面でかなり使っているものです。もう1つは学術情報センターで、この中にもデータベースのサービスがございまして、600くらいの大学図書館などを結び研究成果を提供しておられます。すなわち、いろいろな書籍、雑誌等の目録所在情報データベースをつくっておられ、各種の学術情報データベースの形成をされています。

このように、研究のためのデータベースもいろいろ活発になっておりますけれども、もう少し広くデータベース事情を、客観的に日米を比較する形であらわしたものが、96年に出ました『データベース白書』からの図4です。ここには、データベースの売上高、パスワード数など、いくつかのパラメーターについて日米を比較しています。外側がアメリカの数字で、アメリカと日本の間の人口比率が約2対1であるということから、その数字の半分ところに点線を示してあります。

こうやって見ますと、データベースの売上高は米国では1兆3,200億円ということですけれども、日本ではまだ約2,000億円ということで、約6倍余りの開きがあります。データベースの数としましては、アメリカの8,000に対して、日本が3,100ということでございますけれども、国産データベース数というもので見ますと、5,500の米国に対して1,050ということで、5分の1弱という形になり、まだ日本は低いということが申せると思います。それから、ビジネスに関するデータベースは活発になっておりますけれども、その他の領域では低いのではないかと思われます。

これらが研究情報ネットワークやデータベースの構築・運用の状況でございますけれども、今度

表3　学術研究におけるネットワーク利用の形態と主な手段

	電子メール	ニュース	ＦＴＰ	ＷＷＷ	電子図書館
1）情報収集		○		○	○
2）情報交換、意見交換	○	○		○	
3）研究ツール（ソフトウェア）入手		○	○		
4）オンライン調査、データベース検索	○			○	○
5）研究成果の非公式提示	○	○		○	
6）研究会等の開催案内		○		○	
7）論文投稿、査読連絡	○				
8）オンライン学会誌				○	○
9）専門分野の知識ベース構築、利用			○	○	○

（苗村憲司氏資料）

は、それらを利用した学術研究の新しい動きということを申し上げてみたいと思います。

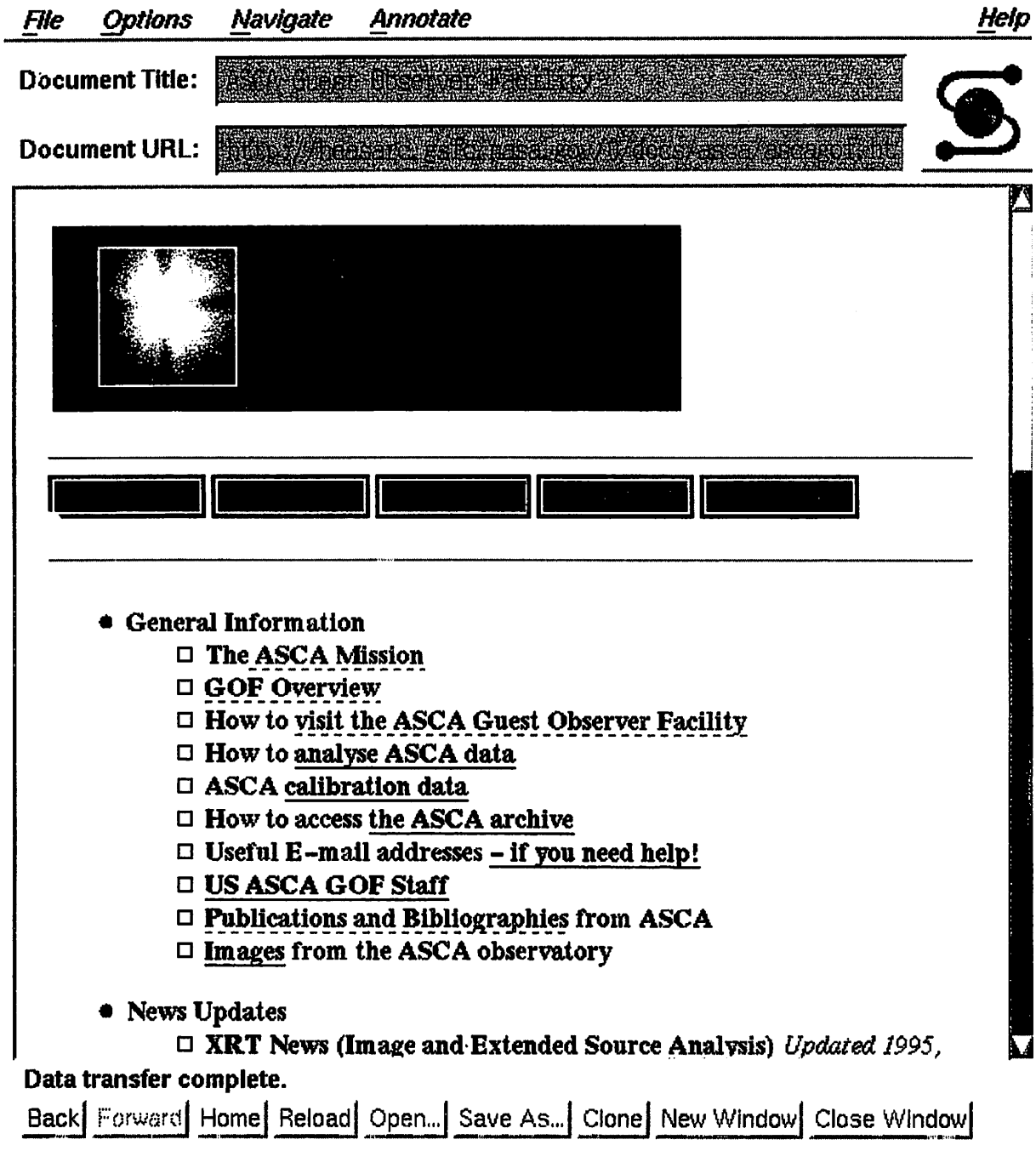
表3は学術研究におけるネットワークの利用の形態と主な手段を示したものです。研究者が行ういろいろな活動としては、情報収集、情報交換や意見交換、研究ツールやソフトウェアの入手、調査、データベース検索などがありますが、これらが、電子メール、ニュース、ファイルのトランスファー、WWW、それから電子図書館というようなネットワークを用いた手段により可能になってきました。また、研究成果の非公式の提示や研究会等の開催案内などもできるようになってきています。オンライン学会誌というようなトライアルもあります。

このような中で、幾つかの具体的な例を挙げさせていただきます。まず自然科学のネットワーク利用の例では、特に物理学分野でかなり早い80年代から高エネルギー物理や宇宙天体物理などで、遠隔地の計算機資源の利用が行われ、スーパーコンピュータを利用した解析やシミュレーションにおける国際的な分業や共同作業が行われておりました。それに必要となる計算ソフトの国際的標準化共同作業も、物理学の方々によって早いころからなされてきました。それから、巨大なデータの集中管理とその遠隔利用も活発です。たとえば、いろいろな天体のＸ線写真といった画像データのアーカイブが利用できるようになっています。

自然科学でのデータベースの利用としましては、物理関係では、米国の国立研究所や大学を中心にデータベース構築の国際分業が進められていますし、医学・生物学関係でも、人ゲノムや人の遺伝子関係で国際分業が進展しています。それから、化学関係では、これも米国を中心にデータベースがコマーシャル的に構築されています。さらに、研究者が論文やプレプリントを検索したり、閲覧して入手するということもできるようになっており、たとえば、Los Alamos 研究所の E-Print Archives というようなもの、あるいはスタンフォード大学でのトライアルが知られており、採録論文アブストラクトが刊行前にデータベースに登録され、利用できるといった利点も提供されています。それから、高エネルギー物理学におきましては、海外のいろいろなところとデータベースを分業して作っておられますが、それへのアクセスも、日本の高エネ研ですとか京大基礎研とかいったところでできるように、データベースの写しを置いておくというようなミラーリングと言うサービスもしておられます。

アーカイブ、あるいはデータベースを利用するということの例としまして、**図5（次頁）**に示すような NASA の ASCA という衛星によるＸ線領域での天体物理に関するデータのアーカイブがあります。これを研究者がアクセスして、たとえばアンドロメダ星雲の写真をダウンロードして、研

図5　物理学分野におけるアーカイブの例
（NASA による天体物理データ）



究に使うことができるということです。

それから、医学でのネットワークおよびデータベース利用例としましては、国立がん研究所を中心にしたがん研究での利用をご紹介します。この領域でも国際分業によって、いろいろな遺伝子のデータベースをつくる、利用するということが行われています。米国にある最新の遺伝子データベースから最新の差分のデータを入手して、国立がん研究所が日本の国内の研究者に提供するということが行われています。また、ネットワークを使った国際学会ポスターセッションも行われており、非常に活発にネットワークの利用がされています。

それから、築地と柏の研究所間を6 Mbit/sという高速リンクで結び、これを使って診断情報の交換・共有をしていらっしゃるということです。ただし、医学に使う場合には、その患者さんのプライバシーということがありますので、診療の情報転送に非常に気を使っていらっしゃる状況です。このためには、暗号を使うというようなことも行われています。それから、オープンなインターネットの上に、クローズドな医療のためだけのネットワークをつくっていくというような検討も始まっているということです。

さらにゲノムの研究での利用ですが、染色体の核酸塩基の配列についての研究が進み、大変な、膨大なデータベースになっているということです。ヒトゲノムの配列・構造・文献情報はテラバイトオーダーとなり、世界中のチームが競って研究しております。国際分業によってデータベースをつくり、それを迅速に共有するということが行われております。日本においては、91年からゲノムネットというものがつくられまして、最初のころはTISNの上で構築されましたが、その後SINETやWIDEとも連携しながら利用されています。このデータの増加率は、この二、三年間で10倍というような非常に大きなものです。WWWを使うことによりまして、分子の立体的な構造が表示でき、利用しやすくなっています。

図6はゲノムネットのパンフレットから取りました絵ですが、日本のあちこちで使えるように、こういったネットワークがつくられております。生物学は、かつて直面したことのない大量情報の時代に入っているということで、データベースの効率的な利用が必須になってくると考えられます。そして「このゲノムネットは、世界中に存在する生物学・医学関係の多様なデータベースを、各研究者のデスクトップで統合して利用できる環境を目指した情報サービス網なのです」と書いてありますように、非常に意欲的に、構築と利用を進めておられます。

図6　ゲノムネット

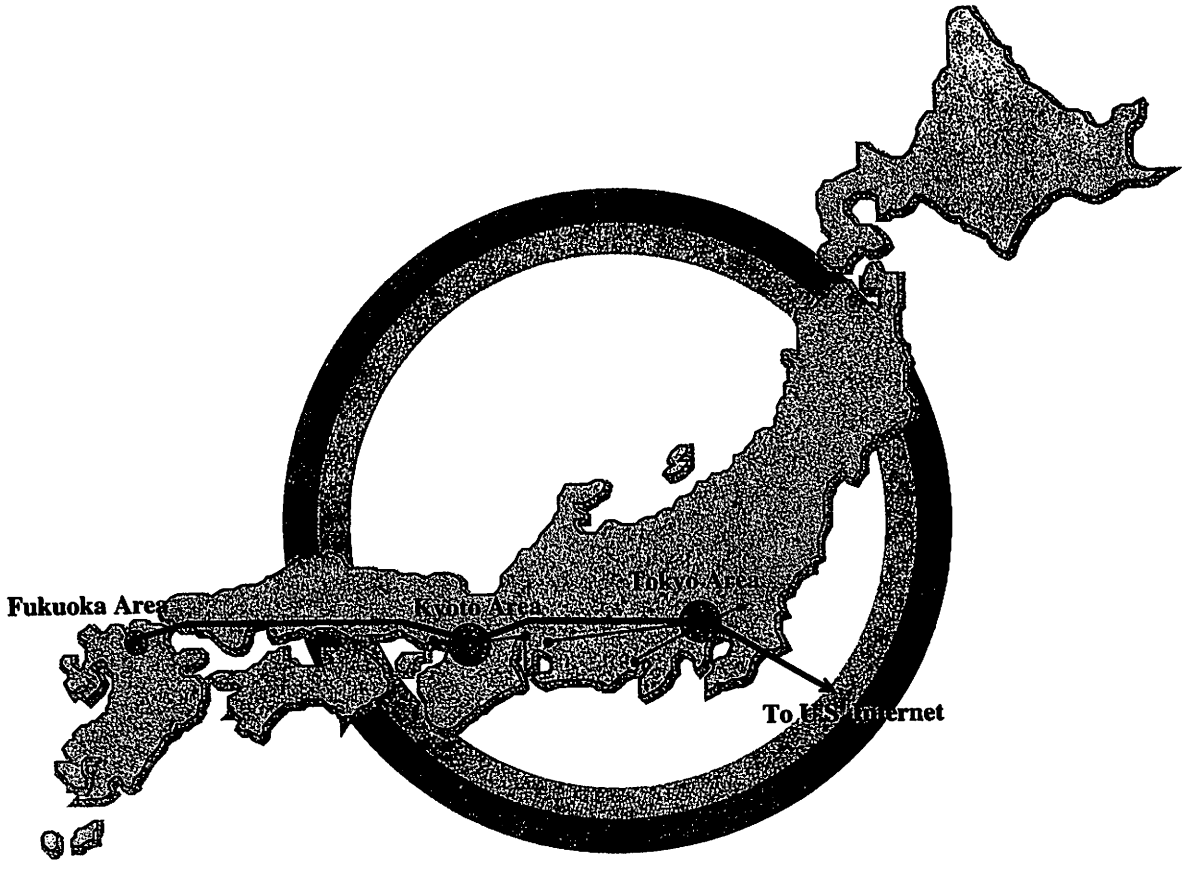
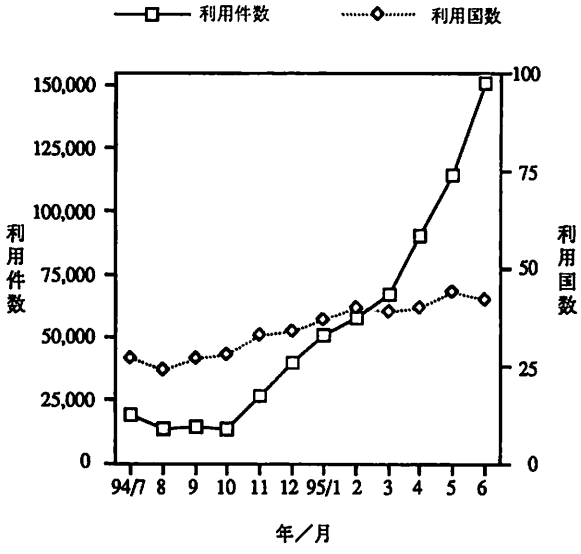


図7　ゲノムネットWWWサーバー月間利用統計



その利用の増大の状況を図7に示します。このように1年足らずの間に、10倍ぐらいになっているということです。さらに、ただそれを利用するだけではなくて、表4にございますように、いろいろなデータベースの中で米国のGenBankという大きなデータベースとならんで、京都大学化学研究所、蛋白工学研究所、蛋白質研究奨励会などの、日本の研究者による構築活動が、国際分業の貢献として進められております。

では次に、人文・社会科学研究の面での例として、法学の分野でのネットワークやデータベース利用の例をご紹介いたします。中でも米国におきまして非常に活発になっております。

ご存じのように、米国の法律の体系は判例法ということで、多数の判例がだんだんと法律をつくっていくというやり方をとっています。他方日本お

表4　ゲノム分野のデータベース

データベース	内容	作成者
GenBank	核酸塩基配列	国立バイオテクノロジー情報センター（NCBI）
GenBank-upd	日々更新分（DDBJ含む）	NCBI、国立遺伝学研究所
EMBL	核酸塩基配列	欧州バイオインフォマティックス研究所（EBI）
nr-nt	重複を除いた塩基配列	（GenBank, EMBL, GenBank-updから作成）
SwissProt	タンパク質アミノ酸配列	ジュネーブ大学、EBI
PIR	タンパク質アミノ酸配列	ジョージタウン大学（米国）
PRF	タンパク質アミノ酸配列	蛋白質研究奨励会
nr-aa	重複を除いたアミノ酸配列	（SwissProt, PIR, PRF, GenPept, GenPept-updから作成）
PDB	タンパク質等立体構造	ブルックヘブン国立研究所
PDBSTR	PDBアミノ酸配列	京都大学化学研究所
EPD	真核生物プロモーター	スイスがん研究所
TRANSFAC	転写因子	ドイツバイオテクノロジー研究所
PROSITE	タンパク質配列モチーフ	ジュネーブ大学
MotifDic	タンパク質配列モチーフ	京都大学化学研究所
LIGAND	酵素反応化合物	京都大学化学研究所
PMD	変異タンパク質	蛋白工学研究所
AAindex	アミノ酸指標	京都大学化学研究所
Medline	医学・生物学関連文献	国立医学図書館（NLM）
LITDB	タンパク質関連文献	蛋白質研究奨励会
OMIM	遺伝病	ジョンズホプキンス大学
GDB	ヒトゲノムデータベース	ジョンズホプキンス大学
ACeDB	線虫ゲノムデータベース	サンガーセンター
AAtDB	アラビドゲノムデータベース	ハーバード大学
SacchDB	出芽酵母ゲノムデータベース	スタンフォード大学
LinkDB	リンク情報データベース	京都大学化学研究所

よびヨーロッパは、いわゆる大陸法ということで、初めに法律の文章があるということです。判例法のもとでの米国では、800以上の裁判所で、毎日判例が生産されておりますので、これをきちっとフォローしていきませんと研究もできませんし、訴訟についての仕事もできないということになります。なお、日本では裁判所の数は50ですし、判例の数もかなり違うと思います。米国でこのように日々製造される多数の判例を、すぐに使えるような法情報ネットワークサービスで提供されたのが、約10年前からであるということでございます。とても紙の判例を探していたのでは間に合わないということの必要性から、こういったものが起こったものと思います。LEXIS という会社によってこれが提供されました。

その後幾つかのコンペティターが出てきまして、後発の WESTLAW という会社は、非常に早くこれを提供するということで、裁判の30分後には、既にこのデータベースにその判例が載るというようなサービスをしていると伺っています。それから、米国では大学院での法律教育や、簡単な法律相談も、コンピュータを利用して行うということで、Computer and Law という形でのアクティビティーが活発であるということです。こういったものを見ますときに、日本でも国会行政情報のディスクロージャーですとか、法情報へのアクセスを活発にして、透明な法社会をつくっていきたいものだということを感じました。米国のもう1つの会社 Legislate 社は、議会の公開情報をリアルタイムで全て載せるという、データベースを提供しているようでございます。

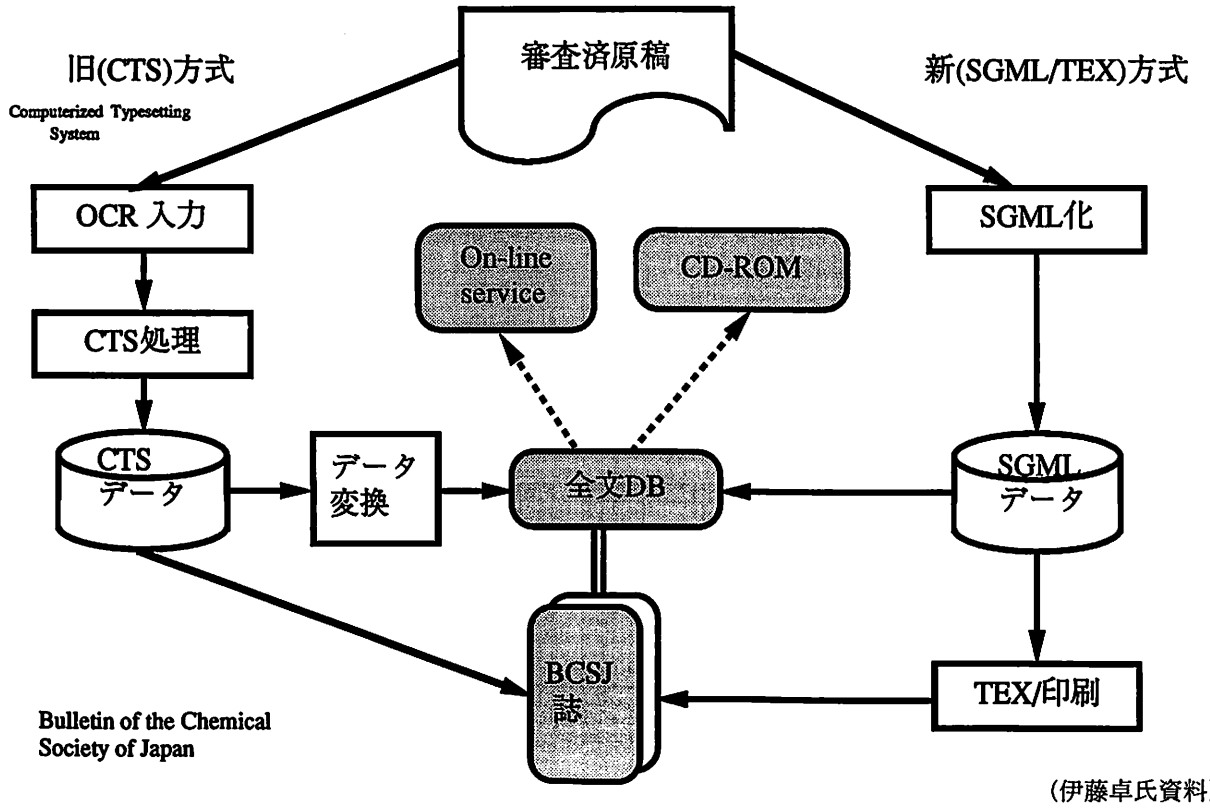
次に、図書館での利用の例と著作権の問題ということに少し触れさせていただきます。先ほどもご紹介いたしました学術情報センターでは、大学図書館を中心として目録情報ですとか、情報検索を提供しています。そして、電子図書館実験システム(NACSIS-ELS)というものが、今、少しずつ始まっていますけれども、本格運用が98年の4月ということで準備をされています。それから、各学会の学会誌の電子化にも取り組んでおられます。それから、関西の文化学術研究都市において、この2年か3年ぐらい前から電子図書館 Ariadne というもののトライアルが進められています。

こういった活動の中での一番大きな問題は、著作権ということでございまして、電子化してしまうとどんどん利用ができる、あるいはコピーもできるということで、その対価をどうやって徴収するかというようなことを含む著作権の処理がまだ解決されていないために、電子図書館というような道具立てはかなりできてきているんですけれども、実際にそのコンテンツを入れるということになりますと、いろいろ問題が残っているということでございます。創作者の権利保護と、創作物の利用促進のバランスというものが大変大事になってくるということで、この領域の方々が、今、いろいろな検討を進めておられます。

それではここで、学会での情報ネットワークやデータベースの利用についてご報告をさせていただきます。この分野で今最も進んでいると思われますのは、日本化学会であろうと思います。この学会は会員数が約3万8,000人ということですが、93年から英文の論文誌（BCSJ）を全文 SGML データベース化しておられます。SGML といいますのは、文章を作る上での約束事でございまして、論文のタイトルはここですよとか、著者はここですよということがわかりやすいような、後でぱっと引けるような形の約束事を守った、文章のつくり方で、これに則ってデータベースにしています。このデータベースを一たん作っておきますと、これを利用して紙の雑誌を出版することができます。検討を開始してから2年、いろいろなトライアルをされまして、軌道に乗ったということでございます。

そして、さきほどの SGML への変換も、テンプレートファアイルのようなものを学会のほうから著者に提供して、著者が自分でそれにのっとって作って投稿するという新しいやり方もトライアルされています。なぜ、このように早い時期から、データベースの活動ができたのかと考えますと、この背景としましては、化学の方々というのは、非常に膨大なデータベースを昔から使っておられたということがございます。即ち、米国の Chemical Abstract というものを以前から利用しておられたということがございます。現在、Chemical

図8　日本化学会英文論文誌 BCSJ 新旧出版方式



（伊藤卓氏資料）

Abstract との連携もいろいろとりながら、新しい学会活動をされているということで、将来は全文データベースを国際オンライン化していきましょうというようなことを検討しておられます。一時、2年間ほどトライアルとして、ネットワークの上に雑誌を載せられたそうですけれども、大変好評であったことと、しかも会員は減らなかったということでした。それから、いろいろな年会、大会などの申し込みも、85%は電子メールで受け付けておられ、会員側には締め切り日を遅くできるという利点が好評であるとの報告がございました。

図8は日本化学会での論文誌出版のフローチャートで、新旧を比較してありますが、このように SGML でデータベースを一たんつくってしまいますと、それをオンラインで、例えば学術情報センターに提供するとか、印刷するとか、さらには海外の関連学会に発信することもできてまいります。

これまで報告してまいりましたような事例に触れてみますと、研究情報ネットワークの利用によって学術研究の態様が変貌しつつあるということが感じられます。まず、「個人研究」のレベルでも、研究情報のネットワークを利用することによってその研究の質や速度が向上していき、研究分野が拡大していくというメリットがあります。さらに、同じ組織ですが、地理的に離れている拠点間を研究情報ネットワークで結んだ「分散研究」ができるようになってきます。今申し上げました幾つかの事例でも、分散研究と申せるところが幾つかありました。

それから、「共同研究」という、組織を超えて研究情報を共有して共同して研究をする形態が可能になってまいりました。ゲノムの研究などはこの共同研究のはしりではないかと思います。さらに考えますと、「仮想組織研究」ということで、既存の物理的な組織を超えて、研究情報だけではなくマネジメント情報も共有して、研究が進められていくという形のものが出てくるのではないかと考えられます。そうすることによりまして、最適な

研究員やチームといったものを距離を超えて獲得することができてきます。そしてこれによって、研究スピードが大幅に向上することができるということが考えられます。この組織を超えてということは、例えば大学ですとか、企業、国公立の研究所などが仮想組織をつくって、ネットワークを利用して協力し合い、研究マネジメントもネットワークを利用してやっていくということを意味しています。これが、これから日本の学術研究をより活発にするために非常に重要であると思います。

これまで述べてまいりました研究情報ネットワークによる新しい形態の研究を考えたときに、情報共有のための仕組みをどう整備していったらいいかということが重要になってきますので、この点についてこれから少しまとめさせていただきたいと思います。

今までの事例でも幾つか出てまいりましたけれども、まず、情報ネットワークの構築と運用ということが必要でございます。そして、この情報ネットワークの中には2つの要素があります。通信ネットワークそのものと、データベース、この2つです。通信ネットワークにつきましては、日本におきましては、かなり整備が進捗しているということが申せると思います。しかし、データベースにつきましては先ほどの数字もありましたけれどもまだ整備に課題があり、これからデータベースを強くしていかなければいけないということが申せると思います。

いずれにしましても、このネットワークも、データベースも、非常に巨大な研究ツールでありますので、これを作ったり整備したりするのにはかなり費用がかかるということが申せます。特に、1回だけ設備を入れてしまえばいいということではなくて、その後の運用ということが忘れてはならない大事なことであるということです。こういったことに対しまして、予算の確保と配分が必要です。

では、ネットワークのほうからまいりまして、ネットワークには、構内のネットワークとそれらを結ぶ基幹のネットワークとがありますので、このそれぞれについて考えてまいりたいと思います。

構内のネットワークは、各研究機関ごとにつくってまいります。構内のネットワークの構築というものは、これは当初の設備取得費であると申せます。これは、例えば補正予算でもよろしいわけで、まず一時的に設備取得のために支出されます。しかし、ネットワークの整備はそれだけではなくて、運用面が大切です。この中には継続的な設備更改費（設備費）と運用費（通信費、人件費、消耗品費など）があります。こういったものが継続的にかかるわけなので、このところを忘れてはならないと思います。各研究機関の現状を見ますと、特に運用面での予算確保が緊急の課題であります。

それから、国立大学では、かなりの予算が既に確保されつつありますけれども、公立大学や私立大学も、学術研究活動の中の重要な部分を担っているということで強化が必要です。公立大学や私立大学では、現在では補助率という形で、補助をある比率で国から受けていますけれども、その補助率というのは3分の1ですとか、あるいは2分の1ですとか、あるいは規模が比較的小さい場合には3分の2というケースもあるようでございますけれども、これを上げていただきたいということでございます。そうしませんと、自己負担分がどうしてもありますので、それが障害となって、ネットワークあるいはデータベースをつくれないということがあり得ます。この辺のところが、このWGとしてお願いしたいということの一つでございます。

それからもう1つは、自宅からの研究情報ネットワークへのアクセス手段を充実する必要があるということです。これには、設備面、運用面ともにいろいろな検討が必要です。

次は、基幹ネットワークの整備につきましてですが、これは、例えばＮＴＴの全国のネットワークといったものの整備ということです。一層の高速化ということで、今は 156 Mbit/sのＡＴＭが使われていますが、これをもっと普及させていただきたいということです。96年度末まで、ＮＴＴのATM共同利用実験ということで、156 Mbit/sの全国的な提供はされています。これが、この後どうなるかということですが、最近の新聞では、大学の研究のためにこのネットワークが継続して提供されるという話も出ていますので、大変良いこ

とではないかと思っております。

日本だけではありませんで、世界の通信事業者が、これらを整備して、よりよいものにしていくということが必要ですが、そのために、学術研究の立場からいろいろな要求条件の提示ということを積極的にしていく必要があると思います。

それから、最後ですが、研究支援部門の拡充、あるいは外部委託というものを考えたほうがいい場合もあると思います。具体的にはアウトソーシングということです。全部こういったネットワークの整備とか運用というものを大学あるいは研究機関がみずから行うということも、研究の対象でもあるので必要でしょうけれども、ある場面では、そういったものはある程度外部の専門家に任せるといった運用方法というものも必要だし、効率がいいんじゃないかと思います。こういったことも検討しなければと思います。

それから、次はデータベースに関連して、コンテンツの整備ということでございます。コンテンツにもやはり２つの要素があると考えられます。まず第１に研究データコンテンツということで、これは、最新の研究情報がそれにあたります。もう１つが、ファクトデータコンテンツということで、レガシーデータベースとも言われますけれども、過去のいろいろな事柄の整理されたものということで、ここには研究的な要素はあまりないというようなコンテンツです。

それで、研究データコンテンツの整備につきましてですが、これは研究そのものですので、研究者あるいは研究補助者みずからがこういったものをつくっていく、強化していくという役割があります。そのためにインセンティブの付与ということが必要ではないかと思われます。つまり、こういった研究データコンテンツを整備するという活動をした人に対して、論文の共著者に加えるというような慣行も必要ではないかと思われます。海外の例では、このような研究データコンテンツを整備していくという役割を担っている方に、プロフェッサーに近いような、肩書、役割を与えているということもあるようでございます。

それから、ファクトデータコンテンツの整備につきましては、これには研究的要素は少ないですけれども、逆に、国際協力や分担への寄与というものが、日本として求められているということがあります。これを整備するというものにつきましては、研究費ではなくて、研究費の枠外としても配分していただきたいということがあります。そのような、例えばデジタル化をするというような、ある程度外に任せられるようなものにつきましては、アウトソーシング利用も効果的ではないかと思います。

それから、いろいろな必要と思われているようなもののデータベースに、だれが、どこが整備を担当するのかということは決まっていないという場合も間々あるということですが、そういうものについてはその明確化をする必要があると思われます。

そのようなネットワークやデータベースを整備していく、あるいは共有していくということの中で、社会的な制度を少し改善したほうがいいのではないかと思われる点が指摘されております。これをこれからご紹介いたします。

まず、情報公開法を早く制定・施行・充実していただきたいということが研究者の皆様方から出ています。司法・行政・立法に関する公的な情報は学術研究上も必要な情報です。外国では積極的にこのようなものをデータベース化して公開しているということですが、我が国では制約があります。これらを原則的にオープンとするための情報公開法の立法が準備中です。一昨日ぐらいの新聞によりますと、この新しい情報公開法は97年度に国会に提出するということで、検討が詰められていると伺っておりますけれども、原則として、公的な情報は公開であるというようなことがそこでうたわれているということで、期待をしたいと思います。

それから、国有財産法や会計法の解釈の統一という面があります。米国等では、公費、国のお金でつくられました学術データベースを、国内外の研究者に事務実費程度で公開しているということがありまして、日本の研究者も、かなりこれは利用しています。これに対しまして、我が国では、これは国有財産であるということで、適切な対価を取って公開すべきであるとされ、しかも適切な

対価の解釈というのがまだ統一されていないために、公開もされていないというようなことがあります。特に私立大学の先生方が国のお金でつくられましたデータベースが、それをつくったご自身が利用できないということもあるという話がありました。このような状態で、学術研究のためにやや障害が出るということでございまして、この辺のところを早く統一して、原則として無料に近い、学術振興のためのルールというものをぜひお願いしたいと存じます。

それから、著作権の処理の問題でございますけれども、今のところ、ネットワーク上でどのように簡略に、適切な対価を著作権をもつ方に渡せるかという仕掛けがまだ実現しておりません。いろいろな提案はございます。ネットワーク上での情報流通を促進するために、私的な権利、つまりつくった方の権利を保護することとともに、利用する方の便利ということをめざして、権利処理を簡略化をしていくべきではないかという検討がなされています。ネットワークを使いますと、簡単に公開することができますが、それを公表とすぐにみなすべきかどうか。それから、いろいろな引用も非常に容易になりますが、ハイパーリンクを張れば引用できますが、これを引用とみなすのかどうか。あるいは、私的な目的のためにある程度コピーをする、あるいは自分のパソコンの上に取り込むというようなことが複写に相当するのかどうか。こういった、厳密なことを言いますと大変難しい問題が多いと思いますけれども、ある程度研究のため、あるいは私的な利用のためであれば、簡易化するというような手段が必要になってくると思います。今も、著作権の中では、フェアユースということで、個人的に使うという場合には、著作権に対する対価は払わなくてもいいというような扱いがありますけれども、そういったのをどこまで広げるかというようなことがあるかと思います。

このような著作権に関する工夫をいたしませんと、デジタル化して公表するということを躊躇する、データベースをつくるということを躊躇するということが起こり得ます。不法コピーを防止するような技術面、法制度面での仕組みというものが必要になってくると思います。

今度は学術情報の評価の問題、そして、それに絡む学協会の強化の問題について述べさせていただきます。自由に情報発信がでるようになりますと、誤った情報ですとか、価値のない情報が混入してくるということがあり得ます。そこで、学術情報が適正に評価されているということが必要になってまいります。このために、学協会の大変重要な役割があると思われます。学会としてはより多くのすぐれた論文を、自らの、あるいは我が国の学会から発信することが必要です。そのためにホームページをつくるというようなこと、あるいは日本語の情報を英語に直すというようなことが必要になりますが、これはなかなか学会自身としてやり切れないというところもある場合もありますので、そういったものに公的支援をしてほしいというような意見がありました。

また、研究情報ネットワークそのものの構築ですとか、運用に関する研究開発がもっと活発になるべきではないかということで、研究情報ネットワーク自体の将来像と利用技術について、もっと研究を活発にする必要があります。例えば、サイバースペース（仮想空間）のようなものには非常に多くの情報量が発生しますので、こういったものをネットワークでサポートできるような仕掛けや、地球規模に広がったデータベースから適切な、必要なデータを取ってくるような仕掛けですとか、ナビゲーション技術ですとか、ヒューマンインターフェース技術、こういったものがネットワークをつくったり利用したりするための基礎的な研究項目ではないかと思います。これらにつきましては、学術情報センターなどの公的研究機関のリーダーシップというものに期待したいと思います。それから、ネットワークの輻輳とか品質といった問題が、最近非常に出ておりますけれども、こういったものに対する研究開発というものも必要になります。

そして、最後の部分になりましたけれども、学術研究へのネットワーク利用のための研究者みずからに対する課題といったものを少し挙げさせていただきたいと思います。

まず、研究者のネットワーク利用の倫理と意識

というものを反省し、確立する必要があると思われます。情報の発信は研究者の義務であるということです。学術研究の進歩のために、あるいは研究社会のメンバーとして、積極的に情報発信をしていく責任があると思います。逆に価値の少ない、余分な情報を流さないという自覚も必要ではないかと思います。

こういったことを実現するために、教育の面ではネットワークリテラシーの教育の充実が必要であります。従来はコンピュータリテラシーということが活発に行われてまいりましたけれども、情報の受信、発信、検索の方法、あるいはコンテンツの作成方法といったことについてのネットワークの面でのリテラシー教育が必要であると思われます。大学教育の前期までに、このようなことをするということが必要です。また、国際的ないろいろな情報交換のために、英語の教育の強化というものも大変重要になってくると思われます。

それから、研究マネジメントの面、あるいは研究方法論という面でも確立が求められます。ネットワークを積極的に使った形態に対応していくべきと思います。新しい課題として、先ほど申し上げましたけれども、個人研究から分散研究、共同研究、さらに連携が深まって仮想組織研究という形態になっていくというときに、特に最後の仮想組織研究での研究計画・評価・権利配分・費用負担などについてのルールづくりが必要になります。異なる組織に所属するような研究者への共通のインセンティブの与え方についてのコンセンサスが求められます。新しい方法論の追求を含む研究提案をもっとサポートして、エンカレッジする必要があると思われます。

また、セキュリティやプライバシーの面ですが、オープンなネットワークの上に重畳した形で、研究者の間のみの研究イントラネットというものがロジカルに実現できることが求められると思います。グループ外への研究情報の盗みですとか、改竄ということがされないような防止技術が必要です。また、研究上で取り扱う個人データを、プライバシーを十分配慮して取り扱わなければいけないと思います。医療機関や統計調査の場合に、個人の情報というのは使われますけれども、これをきちんと管理する必要があります。そして、それは技術という面と社会コンセンサスの両面から、配慮していく必要があると思われます。

以上、WGでの議論の結果を述べてまいりましたが、最後に、結びとしまして、施策の提案という形で要約させていただきたいと思います。

まず第1としまして、研究情報ネットワークへの予算の重点配分をお願いしたいということです。これは、構築や運用、設備更改などの経費を研究費そのものと同じウェイトで配分していくということを、研究者自身が認識するとともに、外部にも働きかけることが必要です。

科学技術基本計画によって強化された、5年間に17兆円というような研究計画がありますけれども、この予算の中から研究情報ネットワークに重点的に配分する必要があり、それによって研究をより活性化する必要があると思われます。

当面、設備運用・更改経費、コンテンツ整備費の確保が、今、やや手薄あるいはほとんど行われないということもありますので、必要であります。それから、公立・私立大学への補助率を上げていただきたいということがあります。

第2に、情報共有のための社会制度の改善ということで、公的情報データベース整備のための法令、特に情報公開法の早期整備が必要です。国費による学術データベースの利用を実質無料化するために、対価についての解釈の統一と、利用の自由化のために、国有財産法、会計法の整備もお願いしたい。また、研究データベースをつくった時点で研究の目的は果たせたということで、その公開については、原則無料、あるいは実費という形で進めていただけないものかということでございます。

それから、知的財産権処理の簡略化のための仕組み整備が必要であるということです。

第3に、情報評価機能強化のために、学協会を一層活発化すべきです。学協会の役割は大変重要になってきております。そして、質の高い学術情報発信のために、国際化、あるいは学会の強化というものが必要です。それに対して、公的支援も必要であります。

第4に、研究者自身の倫理の面、あるいはそれ

を培う教育が大切です。即ち、情報発信の責任、および余分な情報を流さない自覚というものが必要です。それから、セキュリティについて、特にプライバシーについてのセキュリティ管理をしっかりやる必要があるということです。また、ネットワークリテラシーにつきましても、大学前期までの教育が必要です。

第5番目といたしまして、研究マネジメントと研究方法論を確立すべきであるということを申し上げます。分散研究、共同研究、あるいはさらに仮想組織研究というものを促進するために、その研究計画や、評価や、費用負担や、知的財産権配分といった課題を解決する必要があります。そして、研究者へのインセンティブを付与する仕掛けというものも必要であります。

第6に、セキュリティとプライバシーの対策が必要であり、特に、情報セキュリティと個人情報のプライバシー問題の解決が必要です。

第7に、情報ネットワーク構築自身に対する研究開発強化が大切で、地球規模になっていく研究情報ネットワーク自体の将来像と実現法、それを利用するためのナビゲーション技術、あるいはヒューマンインターフェース技術が重要ですが、こういったものを公的な研究機関を中心に進めていくべきではないかと思います。

これからいろいろ皆様方のご意見も伺いながらまとめてまいりたいと思いますけれども、このような提案をさせていただこうということでございます。

いろいろな分野の方々が、この2年間、力を合わせ、知恵を合わせながらやりまして、私は、そこの幹事をさせていただきまして、勉強になりまして、大変よかったと思っております。その一端を今日ご紹介させて頂きましたが、後でいろいろなご意見をぜひちょうだいしたいと思います。

どうもありがとうございました。(拍手)

司　会　どうもありがとうございました。

―― 休憩 ――

司　会　それでは、後半のセッションを開始したいと思います。

ご質問なり、ご意見がございましたら、ご忌憚のないご発表をお願いしたいと思います。

武　田　日立の武田でございます。

今日は、大変ホットな状況につきまして、わかりやすくまとめたお話を聞かせていただいて、ほんとうにありがとうございました。

1点、多少意見を交えた質問をさせていただきたいと思いますけれども、今のこのネットワーク社会というのは、この学術情報の世界ばかりじゃなくて進んでおりまして、これはもう社会の構造変革を起こすんじゃないか。ピーター・ドラッカーによれば、農業の潅漑の技術を人間が手にして以来の革命だなんて言っていますけれども、これが、結果的には企業や個人のいろいろな活動のローコスト化につながるということを言う人が非常に多いわけです。私もそれを期待します。金融でも、流通でも、商店でも、運輸でも、報道でも、何でもこれを利用して安くなるという効果を。

日本みたいなハイコスト・ソサエティーになっているところでは、これはもうほんとうに待望久しい技術であると思うわけであります。お話の中に、例えば構内ネットワークの整備につきまして、設備を更新しなくちゃならない設備費とか、運用面のいろいろな消耗品とか人件費とか、こういうことにはいろいろお金が要るんだということをおっしゃいましたけれども、後は自明だということで省略なさったんじゃないかと思うんですけれども、やっぱりトータルに研究開発コストも下がるんだ、逆に言えば、同じ金を使えば、こういうふうにしたほうが、アウトプットは増すんだという言い方に持っていかれたほうが、私どももうれしいんですね。というのは、私自身が、そういうものを要求する立場にしょっちゅう立っちゃうわけですね。

これはおそらく、先進の米国などでは、かなりそういう事例とか何か出ているんじゃないか、あるいはそのデータも発表されているんじゃないかという気がいたしますが、その辺、ご見解といいますか、いかがでございましょうか。

持　田　大変大事なご指摘をありがとうございました。

私で十分お答えできるかどうかわかりませんが、一応考えておりますことを述べさせていただきます。

ご指摘のとおりに、こういった研究情報ネット

ワークインフラというものが整備されて、それの利用が活発になりますと、研究開発のコストというものが下がってくる面があると思います。

先ほども申し上げましたが、情報の検索ですとか、あるいは頒布するですとか、こういうことに対するコストはかなり減っているということが言えると思います。これによって、それに携わっていたいろいろな古いタイプの仕事というものをむしろ減らして、ネットワークによってそれを活用するような仕事に振りかえる。そうした場合に、トータルとして研究開発費用が下がると期待できます。

あるいは、もっともっと日本の研究開発のアクティビティーを上げるために、適切な費用を足すことによって、むしろ費用対効用の比率は良い方向に行かせながら、研究活動の絶対値も上げていくということが必要じゃないかと思います。先ほど申し上げましたいろいろな方々のご意見でも、減るところは十分に減らして、そしてそれをいいほうに回して、しかも、トータルとしては、日本の研究開発活動をしっかりとしていくために、予算の配分を政府にもお願いしますし、私ども自身、配分をある程度考える立場の人間というものも十分認識していくべきじゃないかと思います。

それで、日本の研究開発のインフラが、人件費やネットワークの費用も含めまして、相対的に高いか安いかということも非常に大切であると思います。研究開発の空洞化にも絡む問題かと思いますけれども、日本におけるネットワークを使った研究開発コストというものが世界の中であまり高いと、やはり研究開発の促進に対していいことじゃないんじゃないかと思いますので、そこはやっぱり下げて、使いやすい安いネットワークを提供する。そして、それをうまく使うというようなことが、日本全体として大変必要になってくるんじゃないかと思っております。

ほかのご意見も補強していただきたいと思いますが、とりあえずお答えさせていただきました。

武　田　どうもありがとうございました。

持　田　委員長のほうからもお願いします。

司　会　いやいや、時間があれば、またお答えしますけれども、なかなか定量的なお答えができなくて申しわけないんですが、いずれにしろ、新幹線を敷くようなものですから、新幹線の経済効果というのは、我々は、なかなか定量的に、旧在来線で比較するのは難しいところもあります。

高橋さん、ではどうぞ。

高　橋　東京工科大学の高橋でございます。

私は昔、標準化を専門にしておりまして、この施策の提案の中に、標準化に関して、これは学術情報ネットワークに限ったわけではありませんけれども、問題があるんじゃないかという気がします。例えば、村井さんの書いた『インターネット』なんていう岩波新書を読みますと、WIDEと、政府がつくったネットワークの間に何か確執のようなものがかなり読み取れるような気がします。そういうのがまだ残っているんじゃないか。それで、これは私が誤解しているのかもしれませんが、先ほど日本のネットワークの絵がありましたが、それが日本の中ではつながってなくて、アメリカへ行ってつながって返ってきているんじゃないかという気もしないでもないように見えるわけです。

それからもう1つ、やはり標準化の関係で、これは、日本は異なった文字を使っているわけで、それで文字の関係も、ごちゃごちゃしたところがかなりあるんじゃないだろうか。私自身もブラウザーで見ると、時々、字が変に化けちゃうことがあります。とにかく自動認識ではうまくいかないんですね。それで、JISにしたり、シフトJISにしたり、あるいはユニコードにしたり、いろいろなことをやって、結局うまくいかなかったり、その都度また変えなきゃいけなかったり、非常に困っておるんですが、こんなものも決めればいいんで、まあ、それぞれいきさつはあるんでしょうけれども、もういい加減にしてもらいたいという気がいたします。その辺のところをひとつお願いしたいと思います。

持　田　これも大変貴重なご意見をありがとうございました。

おっしゃいました標準化について、このWGの中でも、今日は特に取り上げて申しませんでしたが、新しい標準に向かっての研究開発というのが非常に重要であるというご意見が多く出ております。

村井先生のWIDEの中では、いろいろなインターオペラビリティーの研究を日ごろから非常に熱心にやっていらっしゃいまして、日本での標準化の一つのかなめになっていらっしゃるんじゃないかと思います。世界の標準化という面では、特に米国が非常にリードしており、IETFというような機関が中心となっています。村井先生はここに出ていかれまして、日本の意見をまとめておっしゃっているという活動をなさっていますね。日本のいろいろな立場、大学もそうですし、企業や公的機関もそうだと思いますけれども、IETFにどうやって日本の意見をきちっと述べて、反映できるかということは大変大事なことではないかと思います。

日本の中の相互接続、インターネットプロバイダーのネットワークがそれぞれございますけれども、それの間の相互接続については、もちろん村井先生のご努力もありまして、日本の中の数カ所の接続ポイントというのが機能しておりますので、わざわざアメリカに行かなくても日本の中で相互乗り入れということが、今、できていると思います。ただ米国がいろいろな意味でのインターネットの中心になっていますので、米国以外の国にインターネットで送る場合には、米国を通ってから、例えばヨーロッパに行くということがありますけれども、日本から直接アジアやヨーロッパに行くというようなことが最近では行われております。

それから、文字の問題ですけれども、日本語は漢字も含めた2バイトの言語ですが、その中でいろいろなサブの標準があって、私もそういう経験は多いですけれども、いろいろ切り換えるのが大変です。ヨーロッパのほうもいろいろな特殊な文字がありまして、同じ悩みがあるんじゃないかと思います。決めればいいということももちろんございますので、そういったいろいろな標準化のところに期待したいと思います。

それから、このWGの中の議論にもに出ていたことですが、アジアの中にいろいろな言語があるわけですね。漢字を使った言語、そうじゃないのもある。そういったものに対して、やっぱりインターネットが使いやすいものであり続けるように、いろいろ日本としても知恵を出すとか、標準化に取り組むことも必要ではないかというような指摘も出ておりました。

おっしゃるように、標準化というのは大変重要なポイントではないかと思います。

司　会　ありがとうございました。

井　上　トヨタの井上でございます。

大変包括的なというか、広範囲な問題提起をいただきまして、非常によくわかったなという感じがするんですが、実際に研究する立場から言いますと、どんなふうに役に立つか、ほんとうに役に立つかという議論がやっぱりあると思うんですね。その中で、先ほど武田さんからコストは下がるのかというご質問があったわけですが、私なんかは、結局コストにつながるんですけれども、時間短縮といいますか、研究のスピードアップという要素が非常に大きいんじゃないかと思うんです。

実は先日、ちょっと聞いた話なんですが、アルパの連中が研究企画をするときに、情報データベースというのをフルに活用しているという話がありまして、そういう、特に構想段階、企画段階のときに、既存の研究情報というのを十分活用して、早く的確な企画を立てることが大変重要で、よくすると、その辺、ちょっと連中と我々との間で差がついているのかもしれないという気がするんです。先ほど、コストの比較データはどうですかというご質問があったんですが、時間の比較データというのはございませんでしょうか。

持　田　ありがとうございました。非常に大事なご指摘でありがとうございます。

最初のほうのお話で、情報の流通のための時間が1,000分の1というオーダーになったということは申し上げましたけれども、ああいった実感が研究者の間であると思います。それから、同時に、いろいろなデータベースへのアクセスによって、みずからがいろいろ動き回らなくてもデータを集めることができるというところは、やはり大きな時間の短縮になっているんじゃないかと思います。時間もコストの中に含めまして、そういうコストのダウンということができると思います。そのために、やはりデータベースを日ごろからつくって、それを提供して、みずからも利用するという両方が必要ではないかと思います。適切なデータを日

本の国内では得にくいということがありますと、世界の方から、それは不十分であると言われてしまいますので、やはりみずからの情報発信とデータベース形成というものが、世界のために必要になってくると思いますし、世界のためといっても、結局みずからのためということではないかと思います。

海外の研究者が、日本でやっている以上にデータベースを活用し、あるいは高速ネットワークを活用して成果を上げているという例もいろいろ伺っております。最初の物理学の例などでも、大きなアーカイブのようなものが重要な研究拠点にはしっかりあって、それを研究者が利用して、それによって恩恵を受けるとともに、それにいろいろなものをつけ加えていく。それによってだんだんと、いわゆるセンター・オブ・エクセレンスの役割が、そこに集まり果たされていくということがあると思います。このように、ご指摘のとおり、ネットワークやデータベースを駆使した研究のスピードアップが、大変大事だと思いますし、そのスピードアップのための研究者自身の貢献といいますか、役割分担というのが大変大事だと思います。

司　会　ありがとうございました。

高木さん、どうぞ。

高　木　私は、日本電子部品信頼性センターの理事長をしております。もちろん、理事長をやっているんですが、実際の業務は専務理事がやっておりますので、実際は乗っかっているだけでございます。やっていることは、IECの200、300台、ISOの9000番、これをもとにして、いわゆる部品の認証、サーティファイをやっているんですが、ご承知のように、日本の部品がどんどんよくなっていくものですから、1万時間かけても壊れないという状態になって、これからどうしようかと思っているところです。

私が言いたいのは、今日の話を伺いまして、インターネットを利用することによって、我々の結果を周知することができますし、また、学術情報センターのデータベースへどんどんつぎ込むと、大いに活用しやすくなる。信頼性センターに集まるデータのほかに、NASDAなどでも高信頼性部品のリストをつくってやっていますが、ここもまだインターネットを利用することはしていないんですね。国内だけでなく海外にも知らせる、そういうことが容易になりますから、今日伺って、インターネットは非常に便利だ、それから、データベースも日本にある、ということで、大いに活躍したいと思っております。

持　田　どうもありがとうございました。

いろいろな標準化、あるいは部品の認証の成果をインターネットの上で公表されて、それが全世界の研究者や開発者、ビジネスマンに利用してもらえるようになることは、大変大事な点ではないかと思っております。

同時に、標準化、それからいろいろな規格化を進める中でも、インターネットというのは大変重要な手段ではないかと思います。いろいろな国にいるエキスパートの方々が、それぞれの情報を提供しながら、1つのスタンダードをつくっていくというプロセスで、今や、インターネットはなくてはならないものになっていると思います。先ほどのIETFもそうですし、ITU関係の標準化活動も、まさにインターネットを使いながらやっておりまして、最近は、それらの作業が非常にスピードアップしています。ファイルをどんどん送り合う、メールを送り合うという形で、しかも時差をうまく利用しまして協力をするという形で、世界の標準化の仕事がインターネットによってかなり効率化されているんじゃないかと思っております。

司　会　ありがとうございます。

岡　三菱電機の岡でございます。

先ほど来、いろいろ質疑応答もございましたように、この研究情報ネットワークによりまして、確かに研究効率は上がる。ただし、武田さんが希望されたようなコストというよりも、むしろ非常に効率が上がるという意味でありますけれども、私がちょっと心配しますのは、このインターネットで研究情報がたやすくどんどん入ってくるということは、逆に言うと、質といいますか、いろいろな情報がたくさん入ってきまして、それがほんとうに自分らに有効なのか、ほんとうにこれが価値あるものなのかどうかという、その見分けたり、仕分けたりするということが、また大変な作業になってくる。だから、非常に入りやすいし、それ

からまた、競争相手も使いますから、見逃すまいと思って一生懸命やればやるほど大変忙しくなるんじゃないかということがあります。

それからもう１つは、先ほど申しました著作権の問題がございますね。どんどん発信しなさいと言うけれども、しかし、この著作権に関して、この情報はちゃんと著作権に関係あるよ、それから、この情報をちゃんと使うにはちゃんと著作権のしかるべき対価を払いなさいというようなことは、どういうような仕組みでそのインターネットの中で扱われるのでしょうか。あるいは著作権のあるものは対価を払わないと流れてこないとか、何かそこら辺に歯どめがあるんでしょうか。

最初のほうは感想で、どうも何か、コンピュータが導入されたときは、ペーパーレスになるとかなんか言っていたけれども、実際には三菱製紙などがコンピュータ用紙でもうけるみたいなことになって、ペーパーレスにならなかった。やっぱりいろいろなことで技術というものが入ってくるときには、いろいろな期待はあるけれども、その陰でまたいろいろありますので、この研究情報なども、まだ何かが出てくるんじゃないかということと、１つは、非常に追いかけられるんじゃないかということ。これは感想です。

もう１つは、著作権をちゃんとキープするためには、どういうような仕組みが、今、考えられているのか。その２点をお願いします。

持　田　どうもありがとうございました。

情報の入手がしやすくなった場合の質の問題ということが最初のご指摘だと思いますけれども、確かに多くの情報がどんどん入ってくるようになりまして、忙しくなるという面が非常にあります。そして、いろいろむだな、あまり価値のない情報に対して時間をとられてしまったというようなことも経験することでございますけれども、そういった意味で、情報の、いわゆるクラスといいますか、レベルといいますか、そういったものをしっかりとどこかで仕分けていただければ非常にいいなと思っています。

学術情報の場合に、学会というものがやはり１つの大きな鍵ではないかと思います。学会を通して出たものは、その学会が責任を持つということですので、そこで非常に質の悪い論文が出た場合には、その学会の信用度も下がるわけですね。したがいまして、学協会での論文の仕分けといいますか、情報の見分けといいますか、これを専門家の仲間でやるということが今まで以上に大事になってくるんじゃないかと思います。

このこととやや裏腹な問題ですけれども、大事な情報を早く出してみんなに広めたいといった場合に、第２のご指摘の問題で、著作権の問題が出てまいります。学会に出すような論文を、さきほどある大学の例で申し上げましたけれども、パブリッシュする前に、ウェブサイトに出して提供し、これが研究者の間ではかなり好評であるということも申し上げましたけれども、その場合に、著作権の面での優先権はどうなるんでしょうかということがあると思います。いろいろな委員の方のご意見もありましたけれども、今の時点では、やはり紙でパブリッシュするということが一つの目安になるということで、それ以前にウェブの上で流した場合に、これは権利の主張ということには結びつかないのではないかという意見がありました。いろいろな意見がありましたので、ちょっとはっきり断定できませんけれども、かなり疑問が残るということのようですので、もしも、しっかり権利を確保して発表するというときには、紙に載せるということが現時点では必要になってくるんじゃないかと思います。

一方、逆に、権利は放棄して、普及させてしまうというアプローチもあるわけで、フリーウェアとか、あるいは低価格でそれを提供する場合には、シェアウエアというのがソフトウェアの世界がありますけれども、戦略的にただあるいは安く流して、それを使って評価してもらって、後で本物を出す、そしてビジネスをするというような手段も出てきているところだと思います。そういうことで、先ほどの大学の論文発表の例でも、アブストラクトは出す。しかし、フルペーパーは少し留保するというのもあります。

ですから、電子化した学会活動というのがもっともっと行き渡って、仕組みも整備された暁には、ウェブで出すということが最終的な世の中への公表となり、それによっていろいろな実績にもなる

し、学位の根拠にもなるというふうになっていくんじゃないかと思いますけれども、今のところはちょっと時期は早いんじゃないかと思います。

戸田委員長、いかがでしょうか。まだあまり正確には私は申し上げられませんけれども。

司　会　学術情報のケースと一般のビジネスのケースと違うと思いますけれども、学術情報で言いますと、例えば本を出版されて、とにかくネットワークに載せますと、みんながただで読めて、それで著者のほうには、ロイヤルティーが入ってこなくて大変困るという問題が当然ながら起こるわけです。そういうことに対して、現在の電子図書館というのはどうしているかというと、電子化して、すぐに万人が読めるわけですけれども、紙の場合と同じように、いっときには3人以上は読んじゃいけないという制約をつけておりまして、3人以上で読みたければ2コピーを買いなさいということにして、一応現実のロイヤルティーの話と折り合いをつけているというようなのが現状でございます。おっしゃるように、いろいろと考えていかないと、ほんとうのネットワークの真価が出てこないという状況だと思います。

それから、ビジネスのほうは、インターネットでどうやってビジネスをするかというときに、やはりおっしゃるように、お金が取れないとビジネスになりませんので、これはみんないろいろと工夫しておりまして、暗号をつけて、お金を出すと鍵を送ってくれるとか、会員になったら教えてくれるとか、著作物の所在を、ベアリングハウスですが管理していて、そこに行くとどこに行けばちゃんとお金を払ってコピーライトが買えますよということを教えてくれる、というようなビジネスをやっている人もいますし、いろいろなことがやられていると思います。

桜　井　今の著作権の問題につきましては、現在、アメリカでも問題になっております。一月ほど前にアメリカの工学アカデミーの会長から、岡村会長のところにお手紙がまいりまして、今、WIPOですか、世界の知的所有権問題を議論するところで、この12月にデータベースの著作権についての国際条約のネゴシエーションがあるそうです。それで今、検討されております原案が、ヨーロッパとアメリカのどちらか、どうもビジネスのほうから出たものが原案のもとになっているようでございまして、これに対してアメリカの科学アカデミーと工学アカデミーが若干政府に対してクレームをつけまして、商務長官に公開状を送って、こんなことをされてはデータベースの利用に障害が起こる、今の原案に出ている著作権の保護はきつ過ぎるのではないか、というような議論が出ておるようでございます。こういう世界での著作権の問題というのは、日本だけでなくて、アメリカですら、まだまだそのコンセンサスができていない状態というのが、アメリカの工学アカデミーの会長さんから来た手紙ではからずもわかったという事実がございましたので、皆様にご参考にちょっとご報告申し上げました。

この返事をするに当たっては、戸田部会長や持田さんのご意見も伺った上で返事をしておきましたら、最近になって、向こうから、早速返事をくれて、ありがとうというようなお礼の手紙も来ていたようでございます。

持　田　今、桜井さんがおっしゃったWIPOというのは、World Intellectual Property Organizationということで、今、大きな会合が行われておりまして、特に著作権の問題をいろいろ審議されているようです。おっしゃいましたように、映画ですとか、音楽ですとか、そういったものの著作権をしっかり確保するという動きがアメリカの産業界から強くて、それが強いあまり、研究開発のデータベースについても、非常に多くの制約がかかってしまって、それが学術研究のために好ましくないのではないか、心配だといういろいろなご意見があったのだと思います。

司　会　今のお話をちょっと補足しますと、例えば、電話帳で職業別の電話帳と個人別の電話帳がありまして、職業別の電話帳というのは、だれかが工夫をしなきゃいかんわけでありまして、そういう意味で創作性があるということで、著作権があるというのは非常によくわかるわけですけれども、じゃ、個人別の電話帳というのは、アイウエオ順に並べただけである。ですから創作性はないということで、通常、著作権は発生しないことになっているわけです。

それで、先ほどの桜井さんの話は、そういうようなデータベースであっても、つくるにはお金がかかることは確かでありまして、何らかの対価が必要であろうということを、ヨーロッパのほうが言い出しております。ですから、そういう個人別の電話帳のようなデータベース、要するに、創作性のないデータベースについて、著作権をつくれと言っているわけではなくて、著作権はなくてもいいんだけれども、これについてもちゃんとお金を取る権利を認めるべきであるという議論でありまして、それに対して、アメリカとか日本は、それじゃ、ちょっとあまりにもひどいじゃないかという意見を出そうというのが問題でございます。これらは、ある程度、程度問題だと思いまして、単にデータを並べた、すべてのデータの並べかえにお金が要るということになると、また大変住みにくい世の中になると思いますし、非常に膨大なデータを並べかえてくれたならば、やっぱり多少対価は払わなきゃいかんかなという気もしますので、その辺、どういうふうに線引きをするかというのが、これからの問題じゃないかという気がしております。

それでは、持田さん、長時間、どうもありがとうございました。(拍手)

持　田　ありがとうございました。

司　会　皆さんも、大変活発なご議論をありがとうございました。(拍手)

報告書

研究情報ネットワークを利用した学術研究の促進のために

1996年12月16日
情報専門部会
学術情報ネットワークWG

1．まえがき

研究情報ネットワークは、人文・社会科学、自然科学を問わず、研究の進め方に大きなインパクトを与えている。例えば、情報流通では、郵送による“日”オーダーの時間がネットワーク利用により“分”オーダーになって、1/1000へ短縮されている。情報の頒布範囲や検索範囲も1ないし2桁の拡大が期待できる。これらの量的な変化は、研究の質的変化を生じさせ、研究方法と研究マネージメント双方の変貌を促している。

本報告では、情報のグローバルな共有が瞬時に可能となる研究情報ネットワークが実現しつつある中で、情報共有の仕組みの整備と学術研究への応用の両面から課題を検討し、必要な施策を提言する。

2．学術研究の変貌

最近の研究者は、研究情報ネットワークに接続された机上のパソコンを用いて、次のように研究を進めている。

・世界中の研究者と手軽に研究情報を交換する。その結果、例えば、研究成果に対するコメントが、多数の研究者から、短時間でかつインタラクティブに得られる（メール）。

・共通な興味を持つ世界中の研究者がグループを結成し、グループの中で全てのメールを共有して、互いに研究情報を速報しあう（メーリングリスト）。

・テーマ毎に分類された各種の研究ニュースが、毎日全世界の研究機関に配送される（電子ニュース）。

・世界中の主要論文がデータベース化されており、即時にかつ簡単に入手できる（ファイル転送）。また研究テーマ毎に、世界中の関連文献を収集した最新の文献集が、公開されている（リンク集）。

・論文名、著者名等をキーワードとして、研究情報ネットワーク上の殆どのデータベースを検索し、必要な情報を取り出す（サーチエンジン）。

・データベース内の任意の情報について、その関連情報を、即時にかつ手軽に取り出すことができる。たとえ関連情報が遠隔地のデータベース内にあっても同様である（WWW）。

・化学関係は、米国を中心としたコマーシャルデータベースが利用可能である。

・米国では全ての判例、立法情報が商業ベースでデータベース化されており、法律研究者はこれらを利用して研究を進めている。裁判判決の30分後には全ての判決文が判例データベースに登録される。

・世界規模の産業経済分析が、国際分業によって進められている。個人情報や企業情報も統計処理された後、ネットワークを通じてオープンにされる。

・ヒトゲノム、遺伝子関係のデータベース作成も、国際分業によって作成が行われている。さらにデータベースを利用して、解読や分析の国際分業も進められている。

・ゲノム研究は、他機関の昨日の研究成果を入手して本日の研究を行うという、熾烈な競争下にある。

・物理関係データベースの整備は、米国中心に行われており、一部国際分業も進んでいる。

これらにより、学術研究の態様が下記のように変貌しつつある。

(1) 個人研究

個人レベルの研究では、上記の各手段を利用して、研究の質と速度の大幅な向上、および研究分野の拡大がはかられている。最新文献の探索、最新データによるシミュレーション実験などが可能となっている。

(2) 分散研究

同一研究組織内であっても、地理的に離れた拠点を結合する分散研究がグローバルに進められている。

(3) 共同研究

異なる機関およびその研究者が地理的な距離を越えて、研究情報を共有し、共同して研究を進める形態（共同研究）が研究情報ネットワークによって容易に実施できる。

(4) 仮想組織研究

異なる研究機関が地理的な距離を越えて、研究情報およびマネージメント情報を共有し、共同して研究を進める“仮想（組織）研究所”が研究情報ネットワークによって容易に実現可能になっている。即ち、強力なリーダーシップの下で、研究情報ネットワークの利用により、大学、研究所、企業研究部門などを横断して研究者を組織化した研究形態（仮想組織研究とよぶ）が出現しつつある。これにより、最適な研究員を組織を越えて集めることができるようになる。従来我が国では、研究開発組織も縦割り型であり、自己充足型の構造を持ち各要素テーマを組織内で取り組んできた。厳しい競争の中で世界のトップを狙うには、個人や組織単独で研究を進める形態ではなく、組織を横断して情報を共有する緊密な連携による研究形態が必要となる。すなわち、ネットワークにより外部と連携することによって、自己の組織に不足している才能を持つ人材をあたかも同一研究所内にいるように活用して研究を進めることが可能となり、研究スピードの大幅な向上が期待できる。

3．情報共有のための仕組みの整備

本章では仕組みの整備への課題として、情報ネットワークの構築と運用、データベースの内容であるコンテンツの整備、情報共有のための社会的制度の改善、学術情報評価のための学会強化、必要な研究開発について述べる。

(1) 情報ネットワークの構築と運用

研究情報ネットワークは、通信ネットワークとデータベースの２つのコンポーネントから構成される。我が国の概況は、通信ネットワークはかなり整備されたが、データベースの整備は遅れているのが実態である。

研究情報ネットワークは、全国または全世界にまたがる巨大な研究ツールである。従ってその構築・運営には膨大な費用を要する。特にその運用のための経費（主として通信費）と作業量は、通常の研究ツールの経費・作業量に比し桁違いに大きい。このための予算の確保または配分が必要である。

通信ネットワークは、各研究機関毎の構内（キャンパス）ネットワークとそれらを相互に接続する基幹ネットワークからなる。

・構内ネットワークの整備

構内ネットワーク整備は、それぞれの研究機関によって実施されている。通信ネットワークの整備には、構築と運用の両側面があり、その予算として当初の設備取得費（設備費）に加えて、継続的に設備更改費（設備費）、運用費（通信費、人件費、光熱費、消耗品費等）の計上が必要である。特に後二者についての予算確保が緊急の課題である。

また研究情報ネットワークが有効に機能するためには、国立大学、国立研究所だけでなく公立、私立大学等多数の研究機関の参加が不可欠である。公立、私立大学のネットワーク整備費の補助率アップ等の措置が必要である。

研究者が自宅から研究情報ネットワークを使用するための設備の整備も必要である。

・基幹ネットワークの整備

研究機関の構内を結ぶ基幹ネットワークは全国研究機関に共同利用される設備である。

マルチメデイアの普及に伴い、基幹ネットワークの一層の高速化が必要である。現在の高速回線（156Mbps）は、1996年度まではＮＴＴのマルチメデイア共同実験の一部として無料で提供されているが、その後の対策を講ずる必要がある。

基幹ネットワークは、ＮＴＴを始めとした通信事業者の高速通信サービスを利用して構築される。従って、まず通信事業者がGII 計画等で連携して、世界的な高速通信ネットワークを早期に整備する事が前提となる。研究情報ネットワーク整備の観点から、通信事業者に対する要求条件を提示することが必要であろう。

これからの研究情報ネットワーク設備の整備、運用について大学、研究機関内の研究支援部門を新設または拡充する必要がある。自ら支援業務を実施するケースに加えて、支援業務削減のために、ネットワークの設計、構築、運用等の代行を外部に委託する、さらに外部のネットワークを有料で利用する（アウトソーシング）ことも積極的に検討・推進すべきと思われる。

(2) コンテンツの整備

研究情報ネットワークに格納される学術データベースコンテンツは、最新の研究情報（論文、速報、データ等）を格納した研究データコンテンツと、過去の知識・情報・データを整理体系化して収納するファクトデータコンテンツに分類できる。

・研究データコンテンツの整備

コンテンツ作成は研究そのものであり、コンテンツの整備は研究の実行と不可分である。従って、この種の仕事は研究者及び研究補助者自らの役割である。そのための経費は、従来データの探索と入手にあてていた研究費が研究情報ネットワーク利用により削減された分を充当することも含めて、強化する必要がある。

更なる課題として、研究データベースコンテンツ整備へのインセンティブ付与がある。コンテンツ整備の従事者を論文の共著者に加える慣行等インセンティブ向上の施策が必要である。

・ファクトデータコンテンツの整備

既存の文献・データ・情報・知識（立法・行政・司法情報、経済情報、社会情報、学術・文化情報（図書館、博物館、美術館、公文書館等）、企業情報等）を収納した多数のファクトデータコンテンツが研究情報ネットワーク上に公開されている。その構築は国際協力の下に各国分担して行うことが国際慣行となっているが、現在我が国の貢献分は少ないと思われる。

ファクトデータコンテンツの整備には、新規コンテンツの作成は伴わないが既存コンテンツ内容の検証、整理・体系化およびディジタル化が必要である。これには研究的要素は薄いので、研究機関の担務とする場合にその経費は、研究費の枠外に配分すべきであろう。またディジタル化についてはアウトソーシングも効果的である。

さらに、整備を担当する機関が決まっていないディジタルコンテンツの整備（主として社会情報や企業情報など）推進のためには、まず責任機関を明確にすべきであろう。

(3) 情報共有のための社会的制度の改善

情報共有を行うためには、設備の構築と運用やコンテンツの整備のみでなくデータベース関連法制度を中心とした社会制度の改善も大切である。

・情報公開法の整備

公的情報（司法・行政・立法）は学術研究上必要であり公開すべきであるが、我が国では政府・自治体等の公的情報の公開について制約がある。外国では、公的情報が積極的にデータベース化され公開されているところが多い。我が国においても、公的情報データベースを原則的にオープンとするため、関連する法令の早期整備と解釈の統一が不可欠である。情報公開法立法準備が進行中であり、その内容の充実、早期の制定・施行を期待したい。

・国有財産法・会計法解釈の統一

米国等海外では、公費で開発された学術データベース、特にファクトデータベースを国内外の研究者に実質無料（事務実費程度）で公開している。

我が国では、国費を費やして構築・整備されたデータベースコンテンツを民間や外国が使用する場合には適切な対価で公開すべきであると定められている。しかしこの規定の実務において対価に対する解釈が統一されていないため公開の障害となっている。学術振興のためには、国際慣行に従って学術データベースコンテンツを原則無料で公開できるルールを早期に確立すべきである。

・著作権処理の簡略化

分散研究、共同研究、仮想組織研究をめざしてネットワーク上での情報流通を促進するためには、私的権利保護とともに知的財産権処理の簡略化が不可欠である。コンテンツ所有者が、その権利の保護等の観点からディジタル化を躊躇する傾向を避けなければならない。不法コピーを防止するため技術、法制度両面からの工夫が必要である。所有者を保護するとともに、情報の流通を促進するために、新たな仕組みを実施する必要がある。

(4) 学術情報の評価と学協会の強化

情報発信や収集が容易となり、大量の情報入手も可能になると、その中に誤った情報（誤った結論に至らせ得る）や価値のない情報（検索時間を増加させる）も混入してくる。研究者が効率的に研究を進めるためには学術情報の評価機能が必要となる。ここに学協会の重要な役割が存在する。

我が国の学会が世界的な地位を占めるためには、質の高い学術情報を選別・評価して発信することが大切である。そのためには、学会がより多くの優れた論文を集める必要がある。即ち、学会がその運営、会員・役員、事務処理等を国際化する必要がある。このために研究情報ネットワークへの接続、発信のためのホームページ作成、特に日本語で用意されたコンテンツの英語への変換等の業務に公的支援が必要であろう。

(5) 研究情報ネットワークの構築に関する研究開発

・たとえばサイバースペースをサポートするネットワーク、地球規模のデータベース等研究情報ネットワーク自体の将来像およびその技術的実現法、それらを利用するためのナビゲーション技術やヒューマンインターフェースなどを世界に先駆けて追求するための研究開発体制の強化も必要である。この種の研究は、大規模な実験設備を必要とするので、学術情報センターなどの公的研究機関において実施することが望ましい。

・ネットワーク利用が活発化し、トラフィックが増大した場合の輻輳対策や、品質維持策などについても研究開発が必要である。

4．学術研究への利用のための課題

さまざまな学術研究分野で研究情報ネットワークの利用が進められているが、その際の主要問題点について述べる。

(1) 研究者のネットワーク利用の倫理と意識

地球規模の情報共有が可能になったが、えてして情報の受信のみに偏り易いのが我が国の現状である。学術研究の進歩のためには情報の発信が不可欠であるのは言うまでもない。上記の個人研究、分散研究、共同研究、仮想組織研究のいづれの形態においても、個人や機関が情報を発信しなければ成り立たない。また研究社会のメンバーとして受け入れられるためにも、情報の発信が重要である。このように、情報発信が研究者の義務であるとの認識が必要である。

逆に研究情報ネットワークに、内容的に価値が低く量的にも余分な情報を流さない自覚が必要である。また、ネットワークの輻輳防止のため余分な情報を取りに行かないことや、ネットワーク全体のセキュリティ確保のため各人がパスワードの盗難防止に留意する等の配慮が必要である。

ネットワーク時代を迎えて研究者の新しい倫理が求められる。

(2) ネットワークリテラシー教育の充実

情報通信ネットワークを利用して研究を行うための教育が必要である。従来のコンピューターリテラシー教育に加えて、情報の受発信（とくに発信）、検索の方法、コンテンツ作成の方法等を、大学教育前期までに習得させることが望ましい。しばらくは既成研究者の教育も必要である。そのために、端末を１人１台割当てるなどの環境整備が重要である。

情報発信のために、世界で広く流通している英語を用いることが必要である。このための英語教育強化が重要となる。

(3) 研究マネージメントと研究方法論の確立

研究情報ネットワークを利用した研究には新しいマネージメントが必要になる。個人研究から分散研究、共同研究、仮想組織研究へと進むにつれて、新たな課題が生じる。

例えば仮想研究所では、研究計画、成果評価、知的財産権の配分、費用負担等についての参加研究機関間の調整が必要となる。異なる組織に属する研究者への共通のインセンティブ付与も新しい問題である。ここに新たな研究マネージメントの概念と手法が必要となる。

このように人文・社会科学、自然科学を問わず、研究情報ネットワークを利用した強力な研究の新方法論への期待が大きい。この種の方法論追求を含んだ研究提案に、積極的なサポートを与える施策（例えば科研費の運用ルール）も必要である。

(4) セキュリティとプライバシー

分散研究、共同研究、仮想組織研究を円滑に実行するためには、研究情報セキュリティの確保が

課題になる。

すなわち、基本的に世界規模で自由に情報共有が可能であるが、特別な情報はその研究組織内でのみ利用可能であるような「研究イントラネット」が求められる。そのため以下の課題の解決が必要である。

・インターネットのようなオープンなネットワーク上に組織固有のネットワークを重畳して構築する仕組みの開発。

・共同研究や仮想組織研究を推進する場合のグループ外へのセキュリティ対策として、研究情報の盗みや改竄の防止技術の開発。

・学術研究のために個人の情報を集めるとそこにはプライバシー保護の問題が生ずる。医療機関のネットワークにおける患者データ取り扱いに対する社会のコンセンサスや、また統計調査における個人調査票の管理なども含まれる。技術と社会コンセンサス両面からの配慮が必要である。

5．結び

研究情報ネットワークは今後の学術研究を左右する重要な道具であるので、その整備ならびにそれを利用した学術研究の促進のために、以下の施策を提案する。

(1) 研究情報ネットワークへの予算重点配分

・活発化する世界の研究開発競争に取り残されないためには、研究情報ネットワークの構築、運用、設備更改の経費を研究費と同じウエイトをもって配分すべきである。

・そのためには、科学技術基本計画により強化される研究予算を研究情報ネットワークに重点的に配分することを考慮すべきである。

・当面、設備運用経費、設備更改経費およびデータベースコンテンツ整備費の確保施策が重要である。

・公立、私立大学への補助率の改善が必要である。

(2) 情報共有のための社会制度の改善

・公的情報データベースの整備のために関連する法令の整備が必要である（情報公開法）。

・国費による学術データベース利用の実質無料化（事務経費程度）のために、対価解釈の統一とコンテンツ利用の自由化が必要である（国有財産法、会計法）。

・知的財産権処理の簡略化のための仕組みの早期整備が不可欠である。

(3) 情報評価機能強化のための学協会の一層の活性化

・大量の情報流通に伴い情報の評価機能が必須であり、学協会の役割が重要となる。

・我が国の学会が世界的な地位を占めるためには、質の高い学術情報を発信することが大切である。そのためには活動全般について国際化し強化をする必要があり、公的支援も必要である。

(4) 研究者の倫理とネットワークリテラシーに関する教育

・研究情報ネットワークに情報発信する責任、余分な情報を流さない責任、セキュリティ管理等の研究者倫理確立と、ネットワークリテラシーについての大学教育前期までの教育が必要である。

(5) 研究マネージメントと研究方法論の確立

・地理的に離れた地点間の分散研究、組織をまたがって研究情報を共有する共同研究、さらには組織をまたがって研究情報およびマネージメント情報を共有する仮想組織研究などの促進のために、計画、評価、費用負担、知的財産権の配分、研究者へのインセンティブ付与等についてマネージメント概念・手法の確立が求められる。

(6) セキュリティとプライバシーの対策

・分散研究、共同研究、仮想組織研究における情報セキュリティ問題と、個人情報を学術研究のために取り扱う場合のプライバシー問題の解決が必要である。

(7) 情報ネットワークの構築に関する研究開発の一層の強化

・地球規模の研究情報ネットワーク自体の将来像およびその技術的実現法、それらを利用するためのナビゲーション技術やヒューマンインターフェース等の研究を公的研究機関を中心に実施することが望まれる。

資料作成に当たり以下の諸氏の協力を得た。

日本工学アカデミー　情報専門部会　学術情報ネットワークWG

戸田　巌　（富士通株式会社）　　部会長・WG主査
藤井　光昭（大学入試センター）
土居　範久（慶應大学）
萩原　宏　（京都コンピュータ学院）
梶井　功　（東京農工大学）
浅野正一郎（学術情報センター）
鵜野　公郎（慶應大学）
後藤　滋樹（早稲田大学）
苗村　憲司（慶應大学）
村岡　洋一（早稲田大学）
持田　侑宏（富士通研究所）

ヒアリングに御協力いただいた方々

村井　純　（慶應大学）
釜江　常好（東京大学）
田村　次朗（慶應大学）
水島　洋　（国立がんセンター）
武藤　佳恭（慶應大学）
秋山　泰　（京都大学）
原田　勝　（図書館情報大学）
中西　敦男（日本化学会）
伊藤　卓　（横浜国立大学）
山本　満幸（文部省国際局）
寺岡　伸章（科学技術庁科学技術振興局）

なお本検討は、日本学術会議第５常置委員会　学術情報ネットワーク小委員会と共同で実施したものである。

1997年8月25日

編集
発行 日本工学アカデミー

〒100 東京都千代田区丸の内1－5－1
新丸ビル4－007
ＴＥＬ：(03) 3211－2441～2
ＦＡＸ：(03) 3211－2443