

コンピュータネットワークの現状と可能性

基礎生物学研究所
近藤孝男

事務局からコンピュータネットワークの可能性について書くように依頼がありましたので、とり急ぎ、現状の紹介とネットワークの可能性について書いてみます。細かく調べる余裕がありませんので、細部では間違いがあるかもしれませんが、コンピュータ通信とはどんなものかわかっていただけたら幸いです。結論から先に申しますと、電子メールなどは大変便利なものですが、電話やファックスと同じで、普及しなければ役に立ちません。具体的に言いますと、各自もしくは各研究室のパソコンを毎日郵便受けを覗いてみるのように、ホストコンピュータにつないで見る必要があります。

1) どんなことが出来るか

現在利用可能なコンピュータ通信サービスはたくさんありますが、その代表的なものはおむね以下の5つです。

1 電子メール

手紙をパソコンやワープロで書き、相手に送ります。パソコンで手紙を書くのは面倒なことですが、次の利点があります。1) 即時配達 送ったメールは通常数分のうちの世界中どこでも届きます。この点は特に海外との連絡には非常に便利です。多数の相手に同時に送ることも出来ます。封筒も切手も要りません。現在利用できるビットネットやインターネットを使えば、通信費用はかかりません。送った手紙は相手がパソコンで再利用できます。他の人に転送したり、修正して送り返すことが出来ます。また論文などの編集に便利です。欠点は次の2点が考えられます。1) ホストコンピュータに接続しないと手紙がついていることすらわからない。2) 研究室でアカウントを共有している場合は、メールが他人に読まれる。(これはファックスの場合と同じです)。なおこれらの欠点には対策もあります。電子メールはあくまでも手紙ですから、電話の替わりにはなりません。むしろファックスによく似ています。相手が毎日電子メールのチェックをしていれば翌日には外国の場合でも返事が届きます。相手がより頻繁にメールのチェックをするが着信報告機能のある環境の場合はすぐ届くこともあります。電子メールをよく使っている人は通常昼前と夕方2回メールのチェックを行なっています。こうすれば国内の場合、午前中に出したメールの返事を当日中に受け取ることが出来ます。メールのチェック自体は大抵の場合自動化することが出来ますので、なれてしまえば簡単なことです。

2 掲示板

これは不特定多数向けの電子メールです。ホストコンピュータに電子メールを送れば、それが誰にでも読める形で提供されます。集会のお知らせ、情報交換に良く使われます。利用

者が多く活発な場合はここに質問を送ると誰かが教えてくれます。そしてその過程が公開されているので他の人にも参考になるというわけです。規模の大きなサービスの場合は各自が掲示板を読みに行くという形式をとりますが、小さい場合は掲示板に送られてきたメールをすべて自動的に電子メールとして配達してしまう場合もあります。

3 データライブラリ

これは人間が直接読めない大きなデータやプログラムの提供をする機能です。プログラム、住所録、データベースなどが考えられます。大切なことは2および3ではデータの蓄積量はその価値を決定し、価値が高いほどデータもたくさん集まるという性質を持っていることです。

4 データ処理サービス

後で紹介するC B Tでは最近の時間生物学分野の論文リストを送るサービスをしていました。また分子生物学の分野では遺伝子データベース、蛋白質データベースの相同性検索サービスがGenbank, Embl, 遺伝研などで提供されており、すでに日常的に使われています。これらの運営には当然、人的コストが必要です。

5 データベース検索サービス

これはほとんどの場合有料ですが様々なデータベースの検索を行なうことが出来ます。民間のもの他、国内では学術情報センター、大阪大学などで生物学関連のデータベースを利用することが出来ます。この場合は大型計算機センターの利用申請をする必要があります。このほかにもネットワークを利用して海外の計算機を利用したり、実験データを交換して解析を進めることもおこなわれていますがここでは取り上げません。

2) どうすれば利用できるか

電子メールの機能はすでに官民様々な方法で提供されており、誰でも以下の方法でそのネットワークに接続すれば利用できます。

1 接続法

いずれにしてもとにかくパソコンをネットワークに繋がなければなりません。ここでは簡単にその接続法を紹介します。

モデム

公衆電話回線（要するに普通の電話）を利用してデータのやり取りをします。このメリットは費用が少なくすむこと、電話があるところならば自宅からでもホテルからでも利用できることです。欠点はデータ転送速度の遅いこと、電話代がかさむことです。ほとんどのパソコンはモデムのためにインターフェース（シリアルポートとかRS232などという）を持っていますので、モデム代2、3万円ですみます。勿論普通の電話と共用できます（同時には使えません）。また外線にダイヤルできれば内線電話も使えます。普及型のモデムは2400bpsの速度です。これは後に述べるイーサネットとくらべると1/10以下の速度ですが、普通の手紙にの送受信には充分です。少し時間がかかりますが20枚程度の原稿の送受信も可能です。

デジタル電話

構内電話としてデジタル電話が設置されていれば、電話機にもよりますが、そのままモデムの機能を利用できます。

構内デジタル回線

大学によってはパソコンのシリアルポートに接続できるデジタル回線を敷設してあるところもあります。

イーサネット

いわゆるLANの標準的形態としてイーサネットがあります。上記のシステムと本質的に違うのはバス形式の接続を行なうことです。これに対して上記の方法は1：1の接続を行ない、データを転送します。従ってデータの有無にかかわらず、接続中は回線を占有します。一方イーサネットでは一本の電線上に多数のパソコンなどを並列して繋いでしまいます。データの送受信はデータを小包にして荷札を付けることで判別します。このため回線は多くの機器で共有でき、各機器は必要に応じて随時回線にパケットを送れます。この一連の作業を行なうために普通パソコンに専用のインターフェースを増設します。このため高速かつ自由度の高い利用が可能になり、上記の接続法とは本質的に違った様々な応用が可能になります。例えば、他のコンピュータのディスクやプリンタを利用することが出来るようになります。また自動的に電子メールの到着を調べることも出来ます。イーサネット自体は独自で構築することもできますが、実際には世界につながっているホストにつなげる必要があります。イーサネットは最近急速に普及してきましたので多くの場所で可能かと思えます。計算機センターなどに相談してみてください。また近くにすでにイーサネットを使っている人がいれば、そこから自分の部屋まで細い電線を1本引っ張ってくればOKです。ケーブルが来ていれば費用は5～10万円ぐらいでしょう。さらに研究室に多くのパソコンがあった場合によく行なわれる接続はネットワークを2層に構築することです。まず研究室内の計算機やプリンタなどを簡易型ネットワークで接続し（ローカルトーク）、さらに荷札書き換え機能をもった装置を介してイーサネットに繋がります。こうすることで多くのパソコンがイーサネットに接続できる一方で研究室だけの装置の共有が可能になります。マッキントッシュは標準で簡易型ネットワーク機能（ローカルトーク）をもっていますので、よくこの方法がとられます。

ISDN

一般家庭へのデータ通信の普及も可能な新しい規格が準備されています。これが今後どのように普及していくかはよくわかりませんが、将来的には有力な接続法になると思われます。

2 ホスト

コンピュータ通信を行なうためには外に向けて開かれたネットワーク(WAN)に上記のいずれかの方法で繋がなくてはなりません。独自に行なうことも可能ですが専門的知識と高価なハードウェアが必要ですので、そうしたサービスを提供しているホストを利用することになります。ここではそのホストについて説明します。

商用BBS

NiftyServe, PCVanの2つが全国的に広く普及しています。アメリカにはCompuServe, Genieなどのサービスがあり、日本からも利用できます。またアメリカから日本のNifty-Serve, PCVanを利用できますので、電話代の問題さえなければ、以下の学術用ネットワークが利用できないとき、日本語で通信できなかったときは有効です。いずれにしてもそれぞれの管理センターに申請し利用書番号 (ID) を手に入れなければなりません。以後は接続料 (10円/分程度) ががかかります。モデムで繋がりますので外線にかけられる電話が必要です。これらのBBSは歴史も古く、利用者も多く、すでに膨大な情報が蓄えられています。NiftyServeには生物学関連の分科会もあり、活発な情報交換が行なわれています。

学術情報センター

国内の研究機関の多くの共同利用計算機センターの大型コンピュータはN1ネットワークで結ばれています。お近くのセンターの大型コンピュータに接続できれば、N1ネットワークを介して学術情報センターを利用することが出来ます。接続方法は大学によって異なりますので詳しくは計算機センターか学術情報センター(03-3942-6933)へ問い合わせてください。

Unix ワークステーション

多くの共同利用計算機センターは大型コンピュータのほかにUnixで動くサブシステムをもっています。これが利用できればUnixのメールシステムを利用して電子メールを使えます。またUnix ワークステーションはすでに低価格になっていますので (勿論パソコンよりは高い)、学科あるいは教室単位でこれを導入しこれを核にしてネットワークを構築することも充分可能で、アメリカでは多くのDepartmentで行なわれている方法です。技術的にも容易になっているようで特に専門家は必要ないようです。これらのUnix ワークステーションはインターネットに接続できますので、いろんな点で便利です。接続法はイーサネットがベストでしょう。通常、Gateway機能をもっていますので、自分のパソコンでインターネットにつながっている世界中の計算機が利用できます (勿論向こうの計算機の利用許可が必要です)、ファイルサーバーからデータをもってくることも出来ます。また自動的にメールの着信をチェックしパソコンに表示することも出来ます。こうした利用はすでに物理化学の分野では日常的なことです。モデムで接続した場合も、ホストのUnixを利用すればそこを介して世界中の計算機とやり取りが出来ます。(Unixはワークステーションの標準システム)

インターネットについて

先程からインターネットにふれてきましたが、ここで説明しておきたいと思います。これはアメリカで発達したネットワークですが、ワークステーションで利用可能なことからいまでは世界中に最も広く普及したネットワークです。このネットワークでの電子メールは使いやすく、ほとんどの研究機関で利用されています。また、他のネットワーク、例えばビットネットなどとも相互乗り入れが可能ですし、最近では学術情報センター、NiftyServe, PCVanやCompuServeなどの商用BBSでもインターネットとの電子メールのやり取りが可能になりました。国内のワークステーションのネットワーク(Junet)も国際理学ネットワークを介してインターネットの一部と見做すことが出来ますので、自由に情報のやり取りが出来るわけです。さらにインターネット上で送受信されるデータはTCP/IPプロトコルと言う方法

が使われます。これが共通しているため、Telnetというソフトで離れたコンピュータを利用することやFTPというソフトでファイルの交換が非常に容易に行なえます。実際、世界中の多くの場所で一般公開されたソフトやデータが多量に蓄積されていますので（FTPサーバーあるいはGopher server）、自由に取り寄せることができます。

3) 時間生物学ネットワークの可能性

以上一般的なコンピュータネットワークの利用について説明しましたが、ここでは我々の分野でのコンピュータネットワークの利用について考えてみたいと思います。じつはすでに利用可能な電子メールを充分使いこなすだけでもずいぶんと色々なことが可能です。例えば、研究会会報を電子メールで送ること、原稿を投稿することなどもできます。ですからまず電子メールをもっと普及させることが大切でしょう。自分でやるのが面倒な場合は若い人をおだててやらせてみてはどうでしょうか。IDはインターネットに接続しているものが一番使いやすいと思います。

その次の段階は時間生物学のための掲示板、データライブラリを開設することです。これが実現すれば、情報を全員で共有することが出来るようになります。そして自由に書き込み（投稿）することが出来ますので、不断に更新される研究会会報をとして機能することになります。質問を書き込んで、誰かの助けを求めたり、必要な情報を教えてもらうことも出来ますし、人材募集の広告をだすことも出来ます。印刷元の協力が得られれば、雑誌の目次をここで見ることも可能になります。さらにデータ解析のためのソフトウェアを集めれば、自由に取り寄せて使うことも出来るようになります。もちろんこのためにはいくらかの投資が必要です。まず、こうしたデータを蓄積し管理するソフトと実行するコンピュータが必要ですし、誰かが責任をもってこれを管理しなければなりません。これはそれほど困難なことではないでしょう。ハードウェアについては間借りすることも考えられますし、順調に稼働していればそれほど手間もかかりません。最も大きな問題は新しく開設した掲示板に「お客」がどの程度集まるかです。掲示板はお客が集まれば集まるだけ、データの蓄積が増え、新しい客が増えるという性質をもっていますので、ひとたび固定客がつけばどんどん成長していくことが出来ます。しかし、そうならない場合は開店休業といった状態になります。この点についてはもっと検討する必要があるようです。

こういった掲示板サービスはすでに多くの研究分野で開始されており、genbankのBIONETなどでは多くのテーマについての掲示板がすでに機能しています。また国内でもいくつかのテーマについて行なわれています。時間生物学の分野では最近BioTiming BBSがCenter for Biological Timingの活動の一環として開設され、研究者に公開されています。興味のある方はclock@virginia.eduへ問い合わせのメールを送ってください。またインターネットに接続できる方はtelnet minerva.acc.virginia.eduで利用できます。(logon name = biotiming)。国際電話経由でも可能ですが費用を考えると実用的ではありません。

以上簡単にコンピュータネットワークの利用について書いてきましたが、具体的な事例、詳細についてはとても書ききれません。もし不明な点があればご連絡ください。マッキントッシュについては幾らかお手伝いが可能です。私としては以下の順に好都合です。

kondo@nibb.ac.jp (Internet, 日本語可)

NCB00064 (ニフティサーブ、日本語可、お急ぎでないとき)

<事務局より>

大島先生より、コンピューター利用の貴重なご提案がありましたので、それを補足する意味もあり、コンピューターネットワークについての紹介を急遽近藤先生にお願いいたしました。ネットワークはある程度のメンバーが揃えば、近藤先生も指摘されているようにこれほど情報交換に有効なものはないのですが、各人がそれぞれのパソコンやワープロをホストにつなぐ作業がありますので、まだ日本ではそれほど日常的には使われていないようです。当事務局ではネットワーク構築をメインテーマの一つにしていきたいと思っています。なんらかのネットワークにすでに参加されている方は、事務局宛にIDを御連絡いただけないでしょうか。集まりしだい随時リストを作成して、この会誌に紹介していきたいと思います。日本語を取り扱うには商業ネットワークのニフティやPC-VANが簡単なようで、両ネットワークとも最近インターネットと接続しましたので、パソコンやワープロを利用したメールなどの情報交換だけで、これらのネットワークを利用するのは簡単だと思います。ネットワークについてのみなさんご意見をお待ちしています。以下のID宛にメールをお送りくださっても結構です。

事務局 (中島秀明)

PC-VAN: TJC82412

NIFTY : PAF01516