

気象学におけるインターネット (7)

地球流体電脳倶楽部 (GFD-DENNOU Club)

大学現場でのインターネット・情報計算環境の

発展史と問題点を交えて*

林 祥 介**

1. はじめに

地球流体電脳倶楽部は、大学での教育と研究のための計算情報資源の開発と蓄積を目指して協力する、気象学・海洋学を中心とする地球流体力学関係有志の集まりである。その活動はボランティア精神を基盤にしている。各々がその必要・野望のもとに出せる力を出して協力できる場所を協力し、利用できるものを利用し合う、というものである。利用者は同時にメーカーであり、お互いに必要とする資源を構築提供しあうことによって手間を減らし（実は管理コストがかかるけど）利用し合うことによって資源のポリッシュアップをおこなうのがよろしかろうというわけである。自分たちにとって必要な資源は自分たちで何とかしたい、という人たちのルースなあつまりである。

そのような活動の背景となる認識をまとめると次のようになる：

●教育用の資源の必要、その1 品質とお値段

売りのソフトウェア、これが誰でも買える十分に安いものでかつ品質も良好であるならば良いが、そうでない場合が多かった（昨今のパソコンソフトには学生版というものがあるにはある）。コストの問題を解決しておかなければならないし、品質のチェックも自分たちの対象にあわせて行なわなければならない。売りのソフトウェアは当初使いもんにならんようなものばかりであった

し、それでいてやたらに高価であった。

●教育用の資源の必要、その2 ノートの延長

学生に資源を提供し、ソフトウェアやデータなど情報資源の利用あるいは構築の勉強をしてもらう。その学生が卒業した後でそのソフトウェアあるいはそこから得たノウハウを自由に使える。このような目的のためには著作権にまつわる問題を解決しておかなければならない。教科書に著作権・版權はあるが、例えば物理の勉強のためにランダウ リフシッツを読んでノートをとったらそのノートは別物である。方程式の使用に何かの制限がつくわけではない。しかしながら同じことを電子化したもの（方程式でなくてプログラム、教科書でなくて TeX ファイル）でおこなおうとするととたんに難しいことになる。本のコピーをとる場合でもしかるべき制限はある。本ではなくて媒体が最初から電子化されている時にはコピー自体はよりたやすくなるが、著作権・版權問題はよりいっそうやこしくなるし、次項に述べるように、このような場合には生産者と利用者の区別が曖昧になってしまうからである。実際、区別が曖昧になることを資源を生産する側も利用する側も気をつけなくてはならない。そのような社会的問題はさておき、我々は鉛筆でノートをとることの自然な延長上に電子化された媒体間の情報のやりとりをとらえたいと思ったわけである。思考活動の電子化をスムーズに進めるのが時代の必然ではないか、というのである。そのためには、逆説的ではあるが著作権的に氏素性のはっきりし、どのように利用すればよいか明解な資源が必要となったのである。

* GFD-DENNOU Club. With a historical review and related issues of the education and research environments of Japanese universities.

** Yoshiyuki Hayashi, 東京大学大学院数理科学研究科.

© 1995 日本気象学会

●教育用の資源の必要, その3 いわゆるソフト

どこでもコンピュータが存在し, かつ, それらがネットワーク接続されていてソフトウェアの移植が簡単(簡単なように作るよう)になってきた。資源のコピー自体はいつも簡単に行なえる。売りものでなくとも, 誰のものでどう使って良いのかの権利義務関係が明解でない, 以前には考えられなかった厄介な問題が発生する。以前なら特定の計算機資源, したがって, 特定の組織でしか走らなかったような大規模複雑な「モデル」についてさえ移植が簡単という事態が成り立つようになってきている。世界に一つしかないような高価なハードウェアとセットになっているようなソフトウェアならそのハードの持ち主(たいていは組織であった)を介してソフトの持ち主が特定でき, その他の人は利用者でしかあり得ないため, ソフトの氏素性とその権利義務関係は明解となっていたのである。たとえば NCAR のモデル, というような具合である。しかし, ネットワーク上に製作者や利用者が分散してくる, ソースコードを改変して改造した資源が利用者の数だけ現れる, などの状況になってくると話は厄介なわけである。利用者がちょっとやそつとで改造できないくらいややこしい資源か, または, 特定の特殊かつ超高額な機器でしか走らない, などの場合にはこのような資源の発散は起こらない。ソフトが真にソフトとして機器のしがらみから離脱し, 一人歩きを始めるようになってきているので, きちんと権利義務を定めておかなければならないのである。この点に関しては商用資源は, 当然であるが, 明解である。というわけで, なるべく教育機関構成員が自作し, かつ, 著作権問題を明解にして, 自由にリリースでき, 節度ある範囲で勝手に使って発展させていってもらえる(自分たち自身も勝手に使える)資源を整備しておきたいわけである。売りものがそもそも存在しない地球流体力学特有の問題に関する問題なら当然であり, まして, ソースコードレベルで自由に利用してもらおうと思えばなおさらである。

●計算機から情報装置へ

計算機, とくにパソコンで自由に絵が書けたりするようになってきているのだから, 従来教科書に載っているような標準的な絵, 標準的な数字, 標準的な数値計算コード, 気候値や気候図などは計

算機に記憶させといて手軽に当たり前に出力できるようにしたい。計算機を計算する装置ではなく使う, 文字処理, 図形処理, 情報検索, つまり, 賢いワープロとして使う, ということが情報科学の専門家でなくとも見えてきた。そのような用途に耐える資源を構築したい。従来, 辞書・教科書としてアーカイブされていた情報をすみやかに電子化(知識データベース化)して新しい状況に対応する必要がある。

●数式から数値計算へ

地球流体力学も数式変形を中心とした議論から, 数値計算を用いて展開する議論が多くなってきた。そのような研究スタイルを支援する情報計算環境(標準的なモデル群を整備するとか)が必要なのはいうまでもない。数値計算の入った考察に一步踏み込んで, その考察をトレースし再検討しよう, 自分の考察と比べよう, あるいは, 第三者(学生)に伝えよう, つまり, 理解しよう/させようという理論的活動を成立させようとする, 計算自身をトレース可能にしなければならない。そのためには数式と同様, プログラム資源レベル(サブルーチンなど)で流通可能な「標準語」を作れるとコミュニケーションが楽になるにちがいない。

●計算機から情報装置へ その2

地球流体力学の数値化にともない, 標準的な気候値や気候図のみならず, 専門的なデータ, 解析結果などなどのソースレベルでの流通を容易にした。他人の作った論文の絵などを数値レベルでやりとりできれば考察が深まって嬉しい。データ解析と理論の検討をそのような情報レベルで行ないたい。

●安定し, 可搬性がある資源の必要

計算環境の変遷は非常に速いのであるが, その流れに翻弄されない計算情報環境が欲しかった。計算機器の変遷とともに一切がっさい捨てなければならぬのは大変な苦痛である。また, たとえば, とある大学で研究修行をおくり, したがって, その研究室の環境や大型計算機センターの環境で構築した自分の資源がよその大学や機関, 外国にいった時などに使えないのでは, 研究続行が不便でしかたがない。自らの必要において資源の可搬性を確保しなければならないわけである。資源の構造を工夫して階層化し, 機種, 基本環境(OSや

ウインドウシステム) 依存の捨てるべきところとそうでないところを分離することにより多くの環境で同じ資源を利用できるにちがいない。

● ネットワークを介した仮想研究グループ

可搬性の必要は近年のインターネットの発達によってさらに重要となった。単なる可搬性から一歩進んで資源をインターネット透過して作成することにより、地理的に分散して存在している研究者がその必要に応じて地理的条件には拘束されずにネットワークを介して自由に離合集散を行なえるようになってきている。このような仮想研究グループの活動により以前とは異なる形の共同研究スタイルが生まれつつある。

このような認識、これらは始めからきちんと理解されていたわけではなく活動のうちにはっきりとしてきたものである。また、人によってどこに重点をおいているかにはばらつきもある。

理想と現実とのギャップがあるのは世の常で、実際に地球流体電脳倶楽部が生産しアーカイブし公開している資源は、上に描いたような理想・御託からは程遠いものである。以下に述べるように、計算情報環境の展開の波にもみくちゃにされつつ、じたばたしてきたのが実体である。以下、大学のインターネットの発展とあわせて地球流体電脳倶楽部の資源の発展と現状を記す。地球流体電脳倶楽部の一員としての筆者と東大地球物理学科の助手であった筆者との両方の立場がごちゃ混ぜになって登場するが適宜読み分けていただければ幸いである。

2. インターネット前夜

地球流体電脳倶楽部の発端は1987年、日本におけるインターネット開びゃくの前夜であった(一応 WIDE がスタートした1988年をそれとしておこう)。WIDE の人々とは違って、当初はネットワークを介した仮想共同研究構造の構築なんてことはもちろん我々にはあまり認識されていなかった。一方、今では状況が大きく変わってしまった次のようなことがらが念頭にあった。日本の大学環境に適した独自資源の必要性と計算機専門家の離脱による自力開発の必要性である。

当時の日本の大学の大型計算機センターは IBM メインフレームコンパチではあったけど、メーカーごとにかつてな方言をしゃべり、特に、図形出力装置は機器ごとに全く違う、また、計算機センターごとに運用

方式が違うので利用者の権限がセンターごとに異なり、などの理由でどこかで使える資源を別のところでも同じように使えるようにするのは非常にしんどいことであった*1。今のような Internet/Unix/X という統合された環境では考えられない世界なのであった。図形出力資源をはじめとする諸々の資源は少数の大学院生や

*1 資源の可搬性確保なんて今じゃ当たり前かというところでもない。いまだに日本の多くの大きな計算機ではネットワーク透過性(異機種間のデータのやりとりなど)が非常に悪いといわざるを得ない。自社の中で閉じてしまう(正しくは自社の規格が世界を制することができなかった)。よその会社の製品までは考えられない(正しくはよその会社の製品を駆逐できなかった)。国産メーカーは80年代まんなかへんまで打倒 IBM で、メインフレームとその延長上でのスーパーコンピューター製造でもって走ってきた。設計思想はセンター計算機方式で、システム全体を当該一社がインテグレートすれば良いわけであり、すべて自社製品で統合して OK であったわけである。日本の大企業なら自社とその系列で全部揃えることは可能であり、またそれがもっとも良い方法でもあったと想像される。ところが急にネットワーク時代になってしまって、よその会社の計算機とやりとりができなくちゃアカンといわれたわけである。文字通り180度の方向転換を行わなければならない。すぐには対応できるわけがない。

*2 大学院生に依存しなければならない状況は今も変わらない。計算情報環境の変化が早く10年前の経験はほぼ全く役に立たないからである。これからは多少進歩が鈍るだろうか? 大学ではコンピューターリテラシーをカリキュラムに導入しつつあるが実際にそれを指導できる教官はほとんどいない。自分の育った環境はもはや存在しないからである。情報科学の専門家は科学としての情報処理には興味があるし教えたいたのだが、読み書きそろばんレベルの使い方教室はやりたくない。利用者側の業界で自力更生しなければならない場合がほとんどである。ところが、だまされた新しい環境を使っている人でも教えることは難しい。年寄りが教育用の体系的知識を獲得する勉強速度よりも若者が使い方やなんとなく覚える速度の方が期待値として圧倒的に速いのでカリキュラムとしてつじつまのあった解はなかなか得られない。後述するように計算環境の大型計算機センター離れと総定員法に基づく技官定員の削減は大学院生依存体質をいっそう強化してしまっている。

若手スタッフの献身的な労働に依存し、当該学生の研究仕事が進まない、卒業後は周囲の利用者にパニックが発生する、などのような問題が発生しつつあった*2。計算環境が場所によって全く違っていたので別の場所で使う気もあまりしなかったし、計算環境の変遷が速いので資源を作ってもすぐに使い物にならなくなり、したがって、蓄積して財産にするような資源を作る気にもならなかった。諸々の資源は、各大学、各研究室、各教官大学院生がバラバラに作成し、当人限りの使いすてである場合が多かった。が、これでは無駄が多すぎるし、こき使われる方でもしんどい、かいたがない。もっとまっとうな安定したプラットフォームがあっても良いのではないか、ということになった。

米国製ソフトウェアは日本の計算機環境のことなど考えてくれないからインストールが大変であった。特に、当時少なからざる大学関係者(特に気象の)が利用していた描画ソフトウェア NCARG (その名の通り NCAR=National Center of Atmospheric Research のコンピュータ技術部門による)は、設計思想が1960年代だったのでソースコードがとても読みにくく、また、筆者のおぼろな記憶によれば当時の NCAR の CRAY に最適化されていたこともあり、移植性がよろしくなかった。日本には CRAY はなかったし、たとえ IBM メインフレームで動いていても上記のような計算機事情のもとでは、かなりの使い手(米国ならば専門の技術者の存在する研究所や研究グループ)でないとインストールが困難であった。そもそも NCARG は使い勝手が悪いし、ソフトは重いし、どうしても気に食わないと思う人もちらほらいた。

一方、計算機の専門家は待っていてもろくなものを作ってくれなかった。情報環境装置の開発、例えば、図形化ソフトや数値計算ライブラリなど、は計算機の専門家が作ってくればよいのだ、という考え方もあったのだが、計算機屋さんはハードウェアとコンパイラしか作ってくれなくなってきていた。情報科学の最先端はこれまで人間にしかできなかった複雑な事を機械にやらせる所に主な興味があった。単純な計算を延々と繰り返す数値計算は、すでに研究対象としては時代遅れのものとなりつつあり、これを専門とする情報科学者は少なくなる一方であった。こうなると売りものに頼らなければならないわけであるが、数値計算パッケージなどの売りものは非常に高い信頼性がないか日本の環境では動かないか、であった。実際問題として、一口に数値計算と言っても、その分野によ

り様々なので、ごく基本的な事柄を除いて、数値計算のノウハウは各分野ごとに蓄積していく以外に方法はないと思われた*3。

現在の地球流体電脳倶楽部の筆者以外の関係者のことはさておき、筆者に関していえばもともと情報資源の構築とくに作図ソフトや計算ソフトなどタッチしたいと思ったことはなかった。要すれば計算機を扱うのは苦手だったし、また、そのためのソフト開発などやりたくなかったわけで、最後のおいしい結果だけ欲しかった典型的なただのりユーザー研究者であった*4。ただのりのバチが当たったのが1987年である。筆者は当時 MIT に留学していたのだが、その地球・大気・

*3 ちょうど、研究として、あるいは、使っていて面白いからメインフレーム用の資源を作っていた、という段階が終了ころだったのである。もはや面白くないから金を払って作ってもらうか、あるいは、利用者が自分で作らなくてはならない。1990年頃には、その後のダウンサイジング革命と Internet/Unix/X 文化の発展普及によって、そのような世界での道具作りが再び面白くなったようである。実験的に作られる資源が山のようにあり、パソコン市場の到来で商用ソフトが低価格でグッドになってしまった。しかしながら1990年代中頃にはいつて、Internet/Unix/X 文化の状況はさらに進んで一周回って似たような位置にあるような気がする。ネットワーク専門家はもはやネットワークのケアをしてくれない。彼らはより難しい、研究として面白いネットワークの研究に向かっている。ネットワークのケアを誰かに頼みなければ高いお金を払わなければならない。組織は組織として業務でネットワークをやらなければならない。そのような組織が貧弱ないくつかの大学では大変厄介な問題が発生しつつある。ネットワーク研究者がその研究的実験としてスタートした大学のインターネット、それに、大学一般大衆はのっかっていただけであるが、そろそろ、便乗はできなくなってきているのである。利用者が利用者の必要において対処しなければならない。WIDE がネットワーク研究の実験ネットとして発展したものだとなれば、利用者の必要によって発展したのが TISN/GENOME net である。そして文部省が展開する大学間業務ネットワークが SINET である。

*4 東大で NCARG をインストールして使えるようにしたのは中村一氏や増田耕一氏、万納寺信崇氏らの献身的努力による。

惑星科学部 (Department of Earth, Atmospheric, and Planetary Sciences) の計算環境が「あの情報科学で有名な MIT」の期待に反してあまりにひどいのでダルマになってしまったのである*5。まずは数値計算パワーが低かった。筆者は海洋学の Wunsh 教授の SUN 3 を使わせてもらったのだが、むちゃくちゃ遅くて使いもんにならなかった。絵は書けない (書くためには非常にプリミティブなプロットルーチンを駆使しなければならない、さもなくば例の NCARG をインストールしなければならない) し計算はできないし、遠方の NCAR の計算機にリモートアクセスするにも情報線の速度が速くないので使いもんにならない。かといって今まで人に頼っていたので自力更生できない。

実際には、MIT 当該学部の周囲では全然違う世界が展開していたわけである。つまり、日本が通産省肝煎でスーパーコンピューターをやっていた間に米国では国防総省肝煎で Unix/Internet をやっていたのであり、MIT では X ウィンドウシステムが IBM と DEC の寄付を中心に研究教育環境として実験 (Athena Project) されていた真最中でもあった。筆者が近所の建物に遊びにいった経験は、Unix は (英文) ワークプロだったんだ、という理解であった。ワークステーションは絵を書いたり文書を作ったり情報検索したり加工したりするそういう道具であったのだというものである。要すれば計算機じゃなかったのである。Unix はもともと文字処理 (プログラム作成とそのドキュメンテーション) 機械であったわけであるが、それが、TCP/IP を装備する (BSD4.3) ことにより高速通信機となり情報収集機能つきのワークプロになった。加えて、ビットマップディスプレイというもんを装備することによって絵も処理できるようになったわけである (計算もできるワークプロというところかしら)*6。

もう一つ経験したことは (IBM) PC の威力であった。ハードディスクを備えた PC は計算機能のついたワークプロ (情報処理装置) として使いものになるということであった。Lahey FORTRAN 77 という大型計算機のコンパイラよりもはるかに親切なコンパイラが低価格で手にはいった。エディタは emacs がはやり始めたころであり、大型計算機的环境に比べてはるかに軽快なプログラム作成ができた。すでに TeX もパソコン上で使われておりドキュメンテーション能力もグッドであった。パソコンを用いた描画は大型計算機でのそれよりもはるかに高速かつお手軽であった。Unix のご利益であったプログラム作成とそのドキュ

メンテーション、情報の可視化がパソコンで十分提供できるようになっていたのである。文字通り大型の数値計算を除けば、パソコン環境は大型計算機のニブイ環境よりは圧倒的に快適であることを知ったのは大き

*5 もちろん今は近代化されていると思う。当時でもキャンパスプランにそってイーサケーブル (Internet の媒体) が引き回され、計算機は TCP/IP 接続されていたが、ネットワークを介した分散化計算情報環境が当該学部・研究室などできちんと構築されていたわけではなかった。NCAR など遠方の計算機とは TCP/IP 接続されてなかったことはもちろん、すべての計算情報資源は情報処理装置ではなく単に計算機として使われており、かつ、その運用もおおむねスタンドアロンに近い形になっていたので、ネットワークのご利益を感じることはなかったのである。東大の理学部地球物理学科 (理学部 3 号館) では TCP/IP などまだ誰も知らなかったが、計算のための計算機資源に関してはとくに大型計算機センターがあつて圧倒的な物量を誇っていた。我々が運用できる研究費に比べて計算機使用料は安くはないという問題はあつたが、GFDL の真鍋氏ら極少数を除いて、当時世界でもっとも潤沢な計算環境にあつたことは間違いない。ちょうど日本のスーパーコンピュータが世界一になり、対抗して全米にスーパーコンピュータセンター (今やそのうちの一つは NCSA のロゴで有名) をつくらにやらんとっていたころ (だったと思う) であり、NEC が応札した MIT のセンターマシンを米国政府商務省筋が横やりを入れてキャンセルしたり、東芝工作機械のココム違反があつて東芝製品に輸入禁止措置をしようとしたら、国防省が困る (パソコンやら何やらのハイテク軍事機器は大量に東芝製だった) から待ったをかけた、というライジングサン日本の全盛期であつた。

*6 そんなこんなで今やマルチメディア、計算機はあらゆるタイプの情報を扱う機械になったのである。今でこそ Mac や Windows などのパソコンがそこら中であつてこういうことは当たり前のことなのかも知れないが、筆者は実物を見るまで情報科学の友人と阿呆な会話をしたものである。その昔「アメリカの計算機には画面がいっぱいあるんだぞ」、といわれて何のこっちゃわからなかった。日本の一般大衆レベルで計算機がワークプロになるのは 1980 年代である。Unix の登場と普及が米国で行なわれてから 10~15 年ほど後のことである。ましてや画面がいっぱいあるパソコンになったのはつい最近。

な驚きであった。マルチタスクで利用者を複数かかえていた SUN 3 と比べても実に軽快に動いていたのである。

1987年当時パソコンがそれなりに賢くなっていたなどということはわざわざ MIT にいかんでもわかってしかるべきなのではあったが、フロッピードライブの NEC PC98 しか知らなかった筆者にはパソコンにハードディスクをつけると段違いであるということはショックだったのである。フロッピーベースのカッチャンカッチャンしたパソコンで FORTRAN を使ったり情報処理したりすることなど機械苦手の筆者には水平線の彼方の暇な話であった。PC など大型計算機の端末として以外にはその存在価値を認めていなかったのだ。PC は文字通りワープロ(つまりこの場合は清書道具)として大学の事務でも使われはじめていたのだがそれこそ滅多に書かない論文の清書の時にしか使わなかったで、そのたびに「工藤さ〜ん、修正するのはどうするんだっけ……?」「えーい、めんどくさい、かきなさい」というはめに陥っていたのである。そんな私に MIT でパソコンを指南してくれたのはたまたま同時代に MIT に滞在していた酒井敏氏であった。

かくして、地球流体電脳倶楽部の具体的活動は酒井敏氏の資源の再構築という形で MIT で始まった(まだ地球流体電脳倶楽部という名前はつけていなかったけど)。FORTRAN 77 ベースの文字処理と図化ソフトウェアを構築し、パソコンと大型計算機における大規模計算とを融合しよう(同じソフトで動くようにする)というわけである(流体計算の次元パラメーター、たとえばグリッドの数、を10倍すると計算量がちょうどパソコン-スパコン程度にスケールアップする)。パソコンではプログラム開発・計算・図化・文書処理(TeX)をおこない、大型計算機では計算だけさせる。FORTRAN 資源に関してはパソコンと大型計算機とで同じものにし、パソコン上で資源管理を行なう^{*7}。

帰国後さっそく酒井敏氏を中心となり文字処理と図形処理の資源を構築していこうとしたのであった。が、独自に NCARG から脱却することを行っていた塩谷雅人氏の資源をベースにしたものにすみやかに置き換えられた。要するに完成度が高かったわけである。さらに、佐藤薫氏の資源が加わり、あまたの学生さんたち(主として東大と京大の当時の大学院生たち、名前は後述の電脳サーバーの当該資源参照)の改良、インストール、バグだし努力により、PC98 とメインフレーム計算機で動くグラフィックスは格好がついて

いった。

3. TISN と WIDE

我々のペースは遅々としたものであった。もともとソフト開発を仕事にしているわけでもなし、また情報交換もフロッピーディスクベースの郵政省メールによるものだったのだから当然といえば当然であった。が、そんな活動など当然のごとく無視して世の中は非常に速い速度で展開していった。Internet の波が日本の大学にも押し寄せてきたのである。

MIT でそのご利益があまり理解できなかったイーサネットを自らの手で構築せねばならない日は以外に早く東大理学部地球物理では1988年の秋にはやってきた。MIT で見たあの黄色い線、イーサケーブル、を自ら引き回すはめにおちいろうとはもちろん予想だにできなかったのだが、東大大型計算機センターへ直通回線端末の増設申請を行ないにいった筆者は「今時そんな回線増やすことはないじゃない、イーサ引いたら?」というセンター通信管理掛長の指導により、Internet 騒ぎの渦中に巻き込まれることとなってしまったのであった。東大では諸般の事情で全学のキャンパスネットワーク構築計画がうまく走らず(最初の計画が早過ぎたといわれている)、各部局、学科、研究室レベルで草の根的ボランティアレベルでの(はやい話が勝手に)ネットワーク構築が急速に進みつつあった。ボランティアベースですべてが進む、という意味

^{*7} 筆者は MIT で SUN 3 を使った結果、Unix ワークステーションを使いこなすのは結構大変である、マニュアルは大型計算機と同じぐらい分厚いし、値段も高い、それでいて計算能力は大したことない、何で情報屋さんは SUN をそんなにあがめるのだろうか、と負の印象を持ったのである。同時期にワシントン大学や NCAR に出かけていた余田氏や塩谷氏はこのような負の印象は持たなかったようである。MIT よりもワシントン大学のほうが気象学研究者にとってリッチな環境だったのだろうか。筆者はさらに、実際、SUN が日本の自分たちの研究費で買えるようになる日はそう簡単には来ないだろうと思っていた(要するに高い!)。読みは完全に外れた。あつというまに Internet/Unix/X がやってきた。さらに予期しないことに今や Unix ワークステーションでさえ別な意味でメインフレーム化しつつある。ダウンサイジングの波は Unix ワークステーションを通り越してパソコンに向かいつつあるようだ。

では「正しい」形態での Internet の構築が行なわれたことになるのだが、その活動を受けていく組織体制作りがあまり進まないまま今日に至っている。それはさておき、1988年当時東大本郷キャンパスで構築されていた LAN は工学部を主体とする工学部 LAN と理学部情報科学・物理高エネルギーグループの LAN、そして、大型計算機センターの研究 LAN(つまり当時センターにいた村井純氏の WIDE) などなどだけであった。大型計算機センターの業務資源(スパコンなど)は工学部 LAN にのっていたので、筆者が引き回した理学部 3 号館 LAN も工学部 LAN のセグメントとしてスタートしたのである。竣工したのは1989年春であった。これで東大地球物理(ついでに理学部 3 号館に同居していた天文と生化)では、パソコン上の高速なエディターと親切な FORTRAN77 コンパイラ(Lahey)で開発したソフトを ftp を使って大型計算機センターに転送し、逆に大型計算機がはじきだしたデータをパソコンへ送ってその上で可視化できるようになったわけである。

やれやれ、といっている間もなく次のステップがやってきてしまった。TISN(東京大学国際理学ネット)である。これは文字通り「黒船」として米国からの申し入れでスタートしたのである。当時とはとにかくライジングサンジャパンだったので、米国が日本の研究動向を非常に気にしていたようである。日米(ハワイ)回線の使用料の半額を NFS/NASA が負担するから日本の学術組織と TCP/IP でつなぎたい、というものであった。筆者の記憶によれば天文学科の吉村氏が最初に話をもらったものをどうしてよいかわからずに(失礼!)松野太郎氏のところに持ってきた。その助手であった筆者が相談を受けることになったのだが、それまですでに約一年間黄色い同軸ケーブルにうなされていた筆者は「冗談じゃない、誰が面倒見るんですか」といってけんもほろろのコメントをした記憶がある。結局、高エネルギー物理の釜江常好氏に正しく(?)フォワードされ、彼ならびに情報科学・ネットワーク関係者の組織力とマンパワーと精神的肉体的財政的なあまたの寄付、そして東大理学部中央事務の協力でくだんの TISN がスタートすることになった。TISN 組織は理学部 3 号館 LAN 竣工直後の1989年春に発足し、1989年夏には米国ハワイ・西海岸と接続された。これにてほんまもの Internet、つまり ARPAnet に端を発する御本家の TCP/IP ネットワークに接続されることになったのである*8。かくして、筆者は TISN

末端の利用者として末端の整備をするために走り回ることとなり1989年が過ぎていった。TISN の発足にあわせて理学部 3 号館 LAN も工学部 LAN から切り離し TISN 直結にすべく再工事を行なうことになった。大型計算機センターとをつないだ前年度の投資はそのまま TISN のバックボーンとして WIDE との接続につかわれた。また、同時に最初の TCP/IP 接続された Unix ワークステーションが理学部 3 号館にも導入され IP アドレス管理、ネットワーク資源のネーム管理、そして、構成員のメールサーバとして働くことになった。同じころ東大以外の大学では TCP/IP の世界が全

*8 WIDE の TCP/IP 国際接続とどちらがはやくたかは筆者は良く知らない。現在は TISN と WIDE の国際線の実体は同じもので共同運航している。

*9 大型計算機センター/学術情報センターの接続は N1net というメインフレーム計算機を結合するネットワークを続けていた。大型計算機上に存在するファイルしか送れなかったし、情報転送は1レコードあたりいくらの安くない課金が課せられていて、しかも、転送速度が低かったので使いものにならなかった。一方、メインフレーム計算機/N1net に固執するあまりか、単に急には方針が変えられないためか TCP/IP の優位性は未知数として、TCP/IP による接続には当初非常に冷淡であった。したがって、WIDE や TISN の大学間接続活動は学術情報センターには頼らず全く別途おこなわなければならなかった。今では学術情報センターは SINET という TCP/IP の大学間バックボーン・太平洋回線の提供業務をおこなうにいたっている。しかし、この SINET の登場は1992年である。それまではネットワーク実験ネットである WIDE が日本の TCP/IP バックボーンであった。TISN は東京を中心とする研究所間のバックボーンとして発展していったが、人ゲノムプロジェクトが関西への回線を提供し TISN/GENOMEnet として今日をむかえている。SINET がバックボーンとして強力になったのは1994年の補正予算によるところが大きい。ちなみに東大でも1990年に全学 LAN、UTnet がスタートするが、学内に工学部 LAN という巨大な部局ネット、TISN という部局ネットでかつ国際的な広がりを持つネットなどがいれこになって共存していて(Class B のアドレスが3つ、つまり、TISN 系列の133.11、工学部 LAN 系列の130.69、それ以外の157.82となっている)、前途多難(?)のややこしい状況、Internet の縮図、を呈している。

学のキャンパスネットとして次々に構築されていった。京都大学では KUINS, 北海道大学では HINES, ……、といった具合である。キャンパスネットが構築されるやいなや各大学の WIDE 関係者のセグメントを通じて TCP/IP による大学間通信が可能になった*9。WIDE の活動を利用させていただくことにより京都と東京でわかれて活動していた地球流体電脳倶楽部の活動は、ネットワーク上に存在する仮想倶楽部としての実体を持つに至ったのである。E-mail と ftp はフロッピーディスクベースの郵政省メールとは比較にならない情報交換速度を提供した。かくして我々の最初の(完成度の高い唯一の?)資源、文字処理と描画のための FORTRAN77 ライブラリである地球流体電脳ライブラリ DCL が完成したのである。まさに WIDE 様様であったわけだ。

4. Internet/Unix/X よこんには、メインフレームよさようなら

東大の地球物理(理学部3号館)では最初の一台目の Unix ワークステーションを導入した後二台目以降の Unix ワークステーションが導入されるまでにはしばらく間があった(超高層・プラズマグループは別)。特に気象グループではモデル開発・実験にともなう大型計算機利用料の支出が大きかったのであまり潤沢に計算機資源に投入するわけにはいかなかったのである。また Unix 管理の知識を持つものが周囲に誰もおらずポテンシャルの壁も高かった。そこで高価な Unix ワークステーションは導入しないで大学院生に対して一人一台のネットワーク接続されたパソコン環境を提供することとし、実際それは1990年終り頃には完了した。そのような環境で圧倒的な能力を発揮したのが沼口敦氏である。彼はプログラム開発、ネットワーク・パソコンの利用技術の開発・布教をおこない、当時研究室で使っていた気象庁数値予報課の予報モデルから出発して新たに研究モデルを構築してしまった。予報モデルは気象庁の計算環境と予報解析サイクルの厳しいマシントイムにあわせた最適チューニングがなされていたので一見さんお断りの非常に難解なコードになっていた。沼口氏は地球流体電脳ライブラリ DCL の FORTRAN77 プログラム技術をモデルに実装し、逆に DCL を進化させた。現在の地球流体電脳倶楽部の地球流体考察用(難しい物理過程があまりない)3次元大気モデルは彼が提供してくれたこのコードにほかならない。さらにそれをもとにもう一度書きかえ構

造を改めたものが竹広真一氏提供のプロシネスク流体モデルである。沼口敦氏を中心とする大学院生諸氏により DCL の改良・バグ出しも多数施された。数値コードのみならずこれらの多くの資源は地球流体電脳倶楽部資源として提供されている。

一方、Unix/X 環境の導入で先行していたのは京都大学の気象研究室であった。Intenet 化とともに Unix ワークステーションを導入し Unix/X 化も行なったのである。対応して DCL は早い時期に Unix/X 対応になっていた。東大の地球物理の教育研究現場でも1992年はじめになって Unix/X の環境に移行しはじめることとなった。学科内のあまたの研究室で雨後の竹の子のようにワークステーションが導入されていったのである。京都大学の仲間が先行してくれていたおかげでずいぶん助けてもらうこととなった。

ワークステーションすなわち Internet/Unix/X システムの普及は、地球流体電脳倶楽部発足時の背景を大きく変化させることになった。それまでのような大型計算機センターごとの多様性をあまり考えなくても良くなったのである。特に図形ソフトウェアは X ベースのルールさえきちんと守っておけばどのワークステーションでもほぼ間違いなく使える。描画言語もポストスクリプトをはじめとするいくつかの米国標準がそのままやってくるようになった。大型計算機センターの方言だらけの難しいグラフィックス装置と戯れる必要はなくなってしまった。我々に限らず一般に大学では乏しい研究費はすべてワークステーション購入のために投入されることとなり、高速 CPU を必要とする特殊な計算以外の目的の利用者は急速に大型計算機センターから減っていくこととなった*10*11。我々自身もちろん例外ではなく、特定の数値計算を除いては、大型計算機を意識したプログラミングを行なう気力が急速に薄れていくこととなった。

さらに重大なことは日本の環境が米国の環境と同じになってしまったことである。Internet/Unix/X システムの普及は日本の計算情報環境の鎖国体制を崩壊せしめていったのである。同様のことが現在 PC に関して起こっている。Internet/Unix/X システムはすべて米国製の基本環境であるから、米国製のソフトウェアは直ちにインストールができる。米国製のソフトウェアで何の不満もなければ泥くさい足回りソフトウェア資源の開発で苦勞する必要がなくなってしまったのである。地球流体電脳倶楽部発足時の大きな動機となった、日本の環境には日本で対応しなければ仕方がない、

という状況が解消したのである。足回りのソフトウェアを自力更生して作っていきこう気運は一挙に下がってしまった。自分たちでソフトウェアをつくらなアカン、という若手の供給は減ってしまった。泥くさい足回りソフトウェア資源を開発しなくても良いということは

一見喜ばしいことのように思えるが、逆に研究の足腰を支える人たちの存在を否定することになるので、長い目で見ると結局技術革新に追従するのがむしろ難しくなってしまうことを意味している。米国では仕事にありついているところの人々が日本では欠落してしまうからであり、そのことにより、行なわれるべき経験の集積が欠落してしまうからである。いわゆる空洞化である。ましてやそのような状況下では、もう一步進んで技術革新を行なっていく人材を供給することはもっと難しくなる。

*10 大型計算機センターから利用者が離れていったもう一つの理由は「業界計算機センター」の整備がある。拠点大学にしかなかった大型計算機はその後主要な研究所に設置されていく。これらの研究所の計算機は共同研究という形で関連大学研究者・学生にも利用され、かつ、その計算機利用のための研究者・学生の負担金(計算機利用料)はほとんどないに等しい。一方大学共同利用の大型計算機センターの方は機種更新のたびに計算機利用料が値上げされたために価格競争力がなくなってしまった。どうしてこういう価格体系で運営される状況になっているのか筆者は良く知らない。一昔前ならば文字通り最先端最高能力の計算機を共同利用という形で持たなければしかなかったのであろうが、今や、業界ごと、あるいは問題ごとの専用計算機という形態にどんどん移行してきている。大学の共同利用計算機センターは最先端最高能力が大学院に入れば誰でも使える、という環境装置に徹するべきであると筆者は思う。でなければ説得力の少ない野心的研究のために計算ができなくなってしまう。

*11 大型計算機センターからワークステーションへ計算機の主体が移っていったことにより発生した大学関係者の深刻な問題は、それまで大型計算機センターに頼っていた計算機の維持更新管理仕事を現場の利用者自らがやらなければならなくなったことである。このことは、実験や観測をやっている人たちから見れば当たり前のことなのであるが、大型計算機センターのいたれりつくせりの環境になれていた理論や数値的研究の人々には全く新しい状況であった。結果として、多くの研究グループでは以前よりまして学生や若手のマンパワーが重要になってしまったのである。にもかかわらず公務員総定員法は冷酷に働き、研究室レベルの技官はいうまでもなく学科、あるいは、東大では全学レベルでのスタッフでさえ思うにまかせない(数的な問題は、教官ポストを同じ割合で減らさないから発生するのであるが、数だけ集めても問題は解決しないところが悩ましい)。東大の全学ネットである UTnet を円滑に動かしている主体は「高いモラルと低い労働単価」(とある学生さんのキャッチフレーズ)を備えた多くのボランティア学生である。

5. 現状と将来

地球流体電脳倶楽部のグラフィックスプロジェクトは現在最終段階にきている。1995年6月には地図投影機能を実装した dcl-5.0 が公開された。今後はより地球流体力学的な知識情報(地学的常識や地球流体力学的基礎概念)のアーカイブ、地球流体力学考察道具類の整備、標準データのアーカイブ、現象クイックルックのデモなどに活動中心が移っていくであろう。現在衛星画像のクイックルックアーカイブ、各種基本データのアーカイブを試みている。また、地球流体力学にまつわるドキュメンテーションを進めている。

地球流体電脳倶楽部の資源の実態は、その御託からははるかに遠く、ほとんど何もないに等しい。ようやく数値情報を可視化する原始的な環境がととのってきたに過ぎない(それも世の中の進歩に追い越されそうである)。それでもなお身近な必要、すなわち、「3月の地表面気圧の気候値は」、とか、「ロスビー波の分散関係は」、とか、「球面2次元系のプログラムは」、とか、もはや当たり前な事柄たちを当たり前コンソールに出てくるようにしたいという要求を一個一個実現し、ノウハウをゆっくり確実に蓄積していこうとするものである。数値情報を絵にする、既存の情報と比較する、常識的な既存情報を容易に取り出せる、他人が行なったとされる実験を数値的に再計算し、自分の計算と比較する、別の視点から再検討する、このようなことがらを一つずつ容易に実行できるようにしていくことにより、最終的により統合的な環境を構築していこうというわけである。

地球流体電脳倶楽部は資源を公開するサーバーを運転している：

dennou.gaia.h.kyoto-u.ac.jp	130.54.82.20
card0.c.u-tokyo.ac.jp	157.82.37.84

ただし card0(157.82.37.84) は1995年夏にその IP ア

ドレス, ネームが変更される予定である. 近い将来北大・九大の適当なサイトでもサーバーを立ちあげる予定である. これらのサーバーでは anonymous ftp サービスが利用できる. また, dennou.gaia.h.kyoto-u.ac.jp では WWW のテストを開始している. anonymous ftp 領域にはいったら TEBIKI.* というファイルを参照していただきたい. 何がどこにあるかが記されている. ちなみに電腦ライブラリ DCL は

~ftp/saloon/dennou/util/dcl

におかれている. 諸々の資源を利用する際には, その資源に記されている権利義務関係のドキュメントを良く読んで, そのルールに従うようにしていただきたい. 最低限の作法である.

地球流体電腦倶楽部はメールグループとして

dennou_users@gaia.h.kyoto-u.ac.jp

を運営している. このメールグループは, 計算情報環境について似たような問題点を共有するさまざまな個人が情報交換を行なうための「サロン」である. dennou_users にはメールが使える業界関係者(研究・教育者, 学生)なら誰でも参加できる. 電腦倶楽部管理グループ

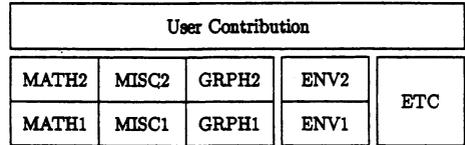
dennou_admin@gaia.h.kyoto-u.ac.jp

宛にメールリクエストがあればこれに対処し, メールグループに加える. 地球流体電腦倶楽部に参加する人, その趣旨に賛同する人, あるいは逆に批判的な人, 単にハウツーが知りたい人, その他, 数多くの人に参加していただいて, 我々の使うべき情報環境のあらまほしき姿を模索する場所になることを期待している.

6. 地球流体電腦ライブラリ DCL

DCL は数値・文字の簡単な処理ならびに地球流体的図形処理パッケージである. DCL は次のような点を特徴にしている.

1. 「標準言語」としてライブラリの体系がわかりやすく, 柔軟である.
 2. プログラムが適当に構造化され, 可読性が高い.
 3. 複数の計算機上で同じプログラムが実行できる.
 4. 標準的に FORTRAN 77 言語を使う.
 5. 地図投影を含む高品質な 2 次元の図形出力がサブルーチンコールの形でできる.
 6. 欠損値の存在するデータ(観測値)を, そのまま扱える.
- 1, 2 のような点に注意して設計製作したのは, 大学での教育でも使うことのできる資源であることを目指し



第1図 電腦ライブラリ(DCL)のソフトウェア構造.

たためである. 3, 4 は現在の我々を取り巻く計算機環境の歴史と現状によって規定されている点である. 5, 6, すなわち, 欠損値のあるデータの基本的な処理や球面上のデータのプロットをおこなうことは地球流体関係の仕事に特殊(必須)の点であり, それに対処することが DCL のセールスポイントでもある.

DCL の資源構造は第1図のようになっている. 左下の6つの箱(MATH1, MATH2, MISC1, MISC2, GRPH1, GRPH2)は DCL の本体部分である. ライブラリに含まれるサブルーチンや関数の FORTRAN プログラムは全てこの中にある. この本体部分は「機能」により横に3つ, 処理の複雑さによる「レベル」により上下に2つ, 計6つの箱にわかれている.

機能による分類で, MATH というのは数学的な処理, MISC は I/O 処理等その他の処理, GRPH は図形処理をさす. レベル分けの基準となる「複雑」さはあくまで相対的なもので, 以下のような基準を満たすように分類されている.

- レベル1のルーチンはレベル2のルーチンを呼んではならない.(下克上禁止の原則)
- レベル2のルーチンは他の機能のレベル2のルーチンを呼んではならない.(機能独立の原則)
- レベル2のルーチンは機種依存してはならない.(汎用性の原則)

これらの基準により, レベル1のルーチンはレベル2のルーチンがなくともその動作が保証され, また, レベル2のルーチンは他の機能のレベル2のルーチンと独立に扱うことが可能になっている. 特定の計算機に移植する際には, レベル1のルーチンが移植できれば, 自動的にレベル2のルーチンが動作する. さらに, レベル1の箱の中では, MATH1<MISC1<GRPH1 のような形でパッケージ間の「格付け」がなされており, 箱どうしの依存関係ができるだけ簡単になるように分類されている.

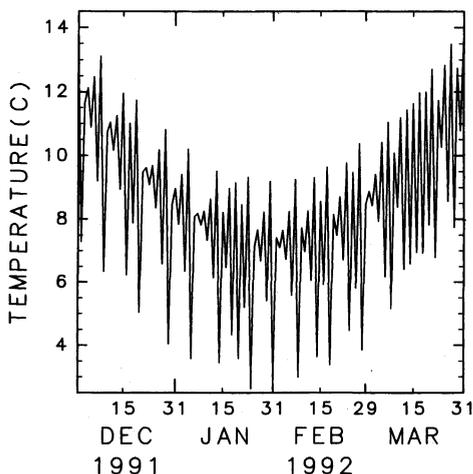
本体部分の隣にある ENV1, ENV2 は DCL 本体を使用する際の環境を整えるために用意されたものである. ENV1 には主としてインストールに必要となる道

```

1  C   例題 1
2
3  PROGRAM EX1
4
5  PARAMETER( NMAX=121 )
6  PARAMETER( ID0=19911201, RND=NMAX )
7  REAL Y(0:NMAX)
8
9  C   < データの設定 >
10
11  YN = 0.5
12  DO 10 N=0,NMAX
13     YN1 = 3.7*YN*(1.-YN)
14     Y(N) = 10. - 10.*COS(6.2832*(N-60)/365) + 10.*YN1
15     YN = YN1
16
17 10 CONTINUE
18
19 CALL GLRGET( 'RUNDEF', RUNDEF )           ! DCL 内部で使われている
20                                           ! 未定義制御変数
21                                           ! RUNDEF の値の取得
22
23 C   < 出力先の設定 >
24
25 WRITE(*,*) ' WORKSTATION ID (I) ? ; '    ! 出力先の選択
26 CALL SGPWSN                               ! X, PS, TeK4014
27 READ(*,*) IWS
28
29 C   < 描画開始 >
30
31 CALL GROPH( IWS )                          ! 描画の開始
32 CALL GRFRM                                ! 新しい作画領域の設定
33
34 CALL GRSWND( 0., RND, RUNDEF, RUNDEF )    ! 正規化変換のための
35                                           ! パラメタ設定
36 CALL USSPNT( NMAX+1, RUNDEF, Y )         ! 描画用スケールリングの計算
37 CALL USPFIT                               ! USSPNT で得たスケールを
38                                           ! 切りの良い数字に丸める
39                                           ! 正規化変換の確定
40 CALL GRSTRF
41
42 CALL USYAXS( 'L' )                         ! Y 軸左側目盛
43 CALL USYAXS( 'R' )                         ! Y 軸右側目盛
44 CALL UYSTIL( 'L', 'TEMPERATURE(C)', 0. ) ! Y 軸左側ラベル
45
46 CALL UCIACL( 'B', ID0, NMAX )             ! I 軸下側日付目盛
47 CALL UCIACL( 'T', ID0, NMAX )             ! X 軸上側日付目盛
48
49 CALL UULIN( NMAX+1, RUNDEF, Y )          ! 折れ線のプロット
50
51 C   < 描画終了 >
52
53 CALL GRCLS                                ! 描画の終了
54
55 END

```

第2図 例題1. DCL を用いて描いた折れ線グラフのプログラム例.



第3図 例題プログラム1の出力例.

具類や基本データが収められており、ENV2にはDCLを使ったユーザープログラムを実行する時に使うようなユーティリティプログラムが収められている。また、ETCには、DCLのドキュメントコンパイルに必要なTeXスタイルファイルや描画出力のポストスクリプトファイルの若干の処理用道具が含まれている。

DCL全体に関するマニュアルには、「サンプル集」および初心者向けの「ごらく DCL」と「らくらく DCL」がある。参照用マニュアルは箱とレベルで分類されたパッケージごとに冊数化されており、MATH1, MATH2, MISC1, MISC2, GRPH1, GRPH2, それに、ETCが用意されている。

グラフィクスを使った例を2つ程示しておこう。プログラム例1(第2図)はいわゆるx-yプロットであり、その出力結果が第3図である。座標軸に日付が用いられていることに注意されたい。DCLの得意技の一つが観測データの処理にかかせないこのような日付の処

```

1  C   例題 2
2
3  PROGRAM EX2
4
5  PARAMETER( NX=37, NY=37 )
6  PARAMETER( XMIN=0, XMAX=360, YMIN=-90, YMAX=90 )
7  PARAMETER( PI=3.14159, DRAD=PI/180 )
8  REAL P(NX, NY)
9
10 C   < データの設定 >
11
12 CALL GILGET( 'RMISS', RMISS )           ! 欠損値の取得
13 CALL GILSET( 'LMISS', .TRUE. )         ! 欠損値処理実行可に設定
14
15 DO 10 J=1, NY
16 DO 10 I=1, NX
17   ALON = ( XMIN + (XMAX-XMIN)*(I-1)/(NX-1) ) * DRAD
18   ALAT = ( YMIN + (YMAX-YMIN)*(J-1)/(NY-1) ) * DRAD
19   SLAT = SIN( ALAT )
20   P(I, J) = 3*SQRT(1-SLAT**2)*SLAT+COS(ALON) - 0.5*(3*SLAT**2-1)
21   IF( I.EQ.6 .AND. J.EQ.6 ) THEN
22     P(I, J) = RMISS
23   END IF
24   IF( ( 8.LE.I .AND. I.LE.24 ) .AND. J.EQ.30 ) THEN
25     P(I, J) = RMISS
26   END IF
27   IF( ( 22.LE.I .AND. I.LE.30 ) .AND.
28     + ( 12.LE.J .AND. J.LE.20 ) ) THEN
29     P(I, J) = RMISS
30   END IF
31 10 CONTINUE
32
33 C   < 出力先の設定 >
34
35 WRITE(*,*) ' WORKSTATION ID (I) ? ;'
36 CALL SGPWSH
37 READ(*,*) IWS
38
39 C   < 描画開始 >
40
41 CALL GROFW( IWS )
42 CALL GRFRM
43
44 CALL GRSWHD( XMIN, XMAX, YMIN, YMAX )
45 CALL GRSVPT( 0.2, 0.8, 0.2, 0.8 )     ! ビューポートの設定
46 CALL GRSTRM( 1 )                       ! 正規化変換の変換調整番号
47 CALL GRSTRF                             ! の設定
48
49 DO 20 K=-5, 3
50   TLEV1 = 0.4+K
51   TLEV2 = TLEV1 + 0.4
52   IF( K.LE.-1 ) THEN
53     IPAT = 600 + ABS(K+1)
54   ELSE
55     IPAT = 30 + K
56   END IF
57   CALL UESTLV( TLEV1, TLEV2, IPAT )     ! トーン塗りわけレベル設定
58 20 CONTINUE
59
60 CALL UETONE( P, NX, NX, NY )           ! トーン塗りつぶしの実行
61 CALL USDAIX                               ! おまかせ座標軸の描画
62 CALL UDCNTR( P, NX, NX, NY )           ! 等高線の描画
63
64 C   < 描画終了 >
65
66 CALL GRCLS
67
68 END

```

第4図 例題2. DCL を用いて描いた等高線図のプログラム例.

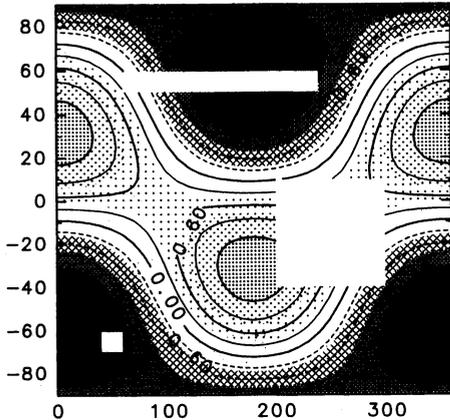
理である。

プログラム例2 (第4図) はいわゆる等高線図である。出力結果は第5図である。図中に空白領域があることに注意されたい。これは欠損値として描画しなかったデータポイントである。このように欠損値処理を飛ばして描画することができるところが DCL の得意技の一つである。

これらの例題の詳細に関しては上記マニュアル類、たとえばもっとも安直には「ごらく DCL」を参照されたい。

7. 終りに、Unix/Internet, あるいは GNU の精神

Unix はそもそも、無保証であって何が起っても知らんよ、というのがその基本精神であったといえる。そのかわり手にした自由は、ソースコードが容易に手に入り (ライセンスはあるけど、ちなみに大型計算機の OS は企業秘密でバイナリ以外は普通見ることができない) 自分で自分の環境を好きに構築できる、というものであった。問題があれば各自が対処し、逆にそれぞれが作ってきた道具類、対処してきたノウハウが製造元にも提供されて結局リリースした方もされた方



CONTOUR INTERVAL = 3.000E-01

第5図 例題プログラム2の出力例.

も利益が上がる、全体としてグッドな環境が構築されていく、という性善説の形で発展してきた。ボランティア精神と自分のことは自分でやる精神、まさにアメリカ的精神とでもいうべきものでできている。この精神はもう一つのアメリカ的精神である金儲け主義との葛藤の上に（あるいは葛藤があればこそ）現在も生き続けている。いわゆるワークステーションが市場に出回り、Unix が AT&T やあまたの企業にとって儲かるものにかわっていくと同時に、ライセンスに対する縛りが非常に厳しくなっていた。それに対して80年代前半に米国で発生した活動が Free Software Foundation である。GNU で知られるソフトウェア群の「販売元」である（詳しくは「GNU Emacs マニュアル」、R. Stallman 著/竹内・天海 監訳、共立出版、1988、参照）。

自分でいじることが許されている Unix は先進的なプログラム研究者に支持されてきたわけであり、便利な道具がどんどん集積し、その道具を利用すべくプログラム研究以外の周辺利用者にも広まっていった^{*12}。今や Unix を直接いじる人はその道のプロだけであるけれど、多くのアプリケーションソフトウェア

ア（エディターだとか TeX 用の道具だとか）は今だにその精神のまま作られている。したがって逆に自分で自分の環境を構築できることが利用の大前提になっているのである。

Internet はそのような Unix 文化の上に構築されてきている。自分でいじることが許されている Unix は軍でさえ（大学の研究者を使って）いじることができたわけである。TCP/IP を実装する（軍事）研究は BSD で知られるバークレー版の Unix で行なわれ、SUN (Stanford University Network, そのスピノフした会社が SUN microsystems) でハードウェアが構築された。Internet の諸々の精神の基本もやはり、ボランティア精神と、自分のことは自分でやる精神とからなっている。地球流体電脳倶楽部が利用した WIDE のコネクションはまさにそのように運営されていた。インターネットは文字通り net と net をつないだもの、つまり、お互いの net 提供者が相互にトラフィックの通過を許容し合うボランティア的结合で成り立っていたものであった。

現在、インターネットは急速に有料化が進んでおり、しかるべきプロバイダーと呼ばれるインターネット提供団体・会社と契約を結んでつながなければならない。多くの国立研究所は科学技術庁の統括する IMnet（省際ネットワーク、おおむね TISN の業務部分が発展していったもの）をプロバイダとすることができる。国立大学は文部省/学術情報センターの SINET がそれである。が、まだまだこの手のバックボーン組織の整備は始まったばかりであり、多くの学術ネットワークコネクションはボランティア（組織や個人）で運営されている状況は変わっていない。ましてや大学のネットワークのトラフィック管理やメール管理など、アプリケーション層に至ってはほぼ完璧にボランティアレベルで動いているとあって良いであろう。利用に際してはネットワークコネクションの実体を想像し、ボランティア精神と自分のことは自分でやる精神とを動員しなければならない。

最後に地球流体電脳倶楽部資源に限らず一般に無償ソフトウェア、あるいは無償な環境（大学の Internet の多くの部分）を使う上での作法あるいは心構えを強調しておこう。ひとこと言えば、ただより高いものはない、である。ただであることには理由がある。つまり、お互いに何らかの支出をすることが暗に求められているのである。少なくともただになっている理由がおもんばかれないと、生産者や労働者ボランティア

*12 だから、そのように鍛えられて皆が使うようになり、かくして儲かるようになってから急にライセンスの独占を主張しだしたので、Unix 関係者が怒ったわけである。いくつかの訴訟された後、現在は Unix の多くの部分が Free となっていて、FreeBSD や NetBSD、あるいは Linux などの無償 Unix 資源に取り込まれている。

に迷惑がかかったり、その結果として、システム全体が崩壊したり、「ただであること」が終ったりする。ただのシステムが崩壊すること事態は必ずしも悪いこととは限らないのであるが、利用者がその意図に反してボランティア提供者に迷惑をかけるようなことにならないかどうかは常に気をつける必要がある。地球流体電脳倶楽部の資源についていえば基本的な前提は利用者がメーカーである、つまり利用したいので作る、と言う点である。

少なくとも次のことは肝に命じておかなければならない：

無保証、自分の環境の責任は自分でとる。自分のことは自分でやる。

このことはしかしながら通常は正に読みとって、自分の責任において何をやっても良い、いろいろな情報がフィードバックされることを生産者は期待する、あるいは、さらにもう一步進んで、また新たなものが生み出されることを期待している、と理解される。しかし、とりあえず末端利用者は、システムがダウンしてメールが届かなくなっても、「まあこういうこともあるんだな」と(たとえどんなに重要な仕事を抱えていても)リッチに構えていられればそれで良い。お急ぎの人は諸々のバックアップルート(電話やFAXや郵便、あるいは有償のInternetプロバイダ)を確保し、いざという時には退避しなければならない。

日本気象学会1995年秋季大会シンポジウムのお知らせ 「大気レーダーが開く新しい気象」

●日 時：1995年10月17日(火)(秋季大会第2日)
午後

●場 所：アウィーナ大阪4F 金剛の間
(秋季大会A会場)

●世話人：深尾昌一郎・山中大学
(京都大学超高層電波研究センター)

●趣 旨：

VHF/UHF帯電波を用いた晴天大気レーダー技術は、10年前に関西地区(滋賀県信楽町)に建設された京大MUレーダーに代表されるように、当初は中層大気波動など主として基礎研究に使用されていたが、近年は小型化した各種ウィンドプロファイラ、境界層レーダーなどとして市販され、従来のレーウィンゾンデ観測にない時間的高分解能、同時・同場所性、自動観測性などの特徴を生かして、対流圏気象学の研究にも大きな貢献をなしつつある。既に欧米の気象官署では本格的導入が開始されており、最近に至って日本の気象庁でもルーチンの利用に着手した。本シンポジウムでは、各種大気レーダーの現状を踏まえ、今後の気象学研究ならびに気象事業への利用について、広く展望することを目的とする。

●プログラム

1. VHF/UHF帯大気レーダーの現状と技術的展望
深尾昌一郎(京都大学超高層電波研究センター)

2. 気象観測における大気レーダーの位置づけ
中村 健治(名古屋大学大気水圏科学研究所)

3. 気象庁におけるウインドプロファイラデータの導入
八木 正允(気象庁観測部産業気象課)

4. 大気レーダーの数値予報への利用
岩崎 俊樹(気象庁予報部数値予報課)

5. 総合討論(コメンター数名を含む)

司会：山中 大学(京都大学超高層電波研究センター)

●問い合わせ先：

内容等に関する御質問・御要望(総合討論においてコメントを希望される方を含む)は御遠慮無く下記までお寄せ下さい。

〒611 字治市五ヶ庄京都大学超高層電波研究センター 山中大学

TEL 0774-32-3111 内線3353

FAX 0774-31-8463

e-mail : yamanaka@kurasc.kyoto-u.ac.jp