

Title	UNIXの過去・現在・未来 : UNIXよもやま話
Author(s)	下條, 真司
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1988, 71, p. 21-32
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/65802">https://hdl.handle.net/11094/65802</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

# UNIXの過去・現在・未来 — UNIX よもやま話 —

大阪大学基礎工学部情報工学科 下條真司  
shimojo@mars.ics.osaka-u

## 1 はじめに

「このところの技術動向(Technology Trend)は全て日経が作っている」

という言い過ぎであろうが、そう思わせるほど彼らの煽り方はすごい。日経の読みが深いのかどうかは知らないが、世の中が日経の特集の組み方にしがたって動いているのは確かである。少し前は人工知能(AI)であった。猫もしゃくしも人工知能と騒ぎ出し、「知的」と付けばものが売れる時代であった。我々の仲間内では冷やかし半分に「そのうち M社あたりが、人工知能付炊飯器や冷蔵庫を発売するに違いない」と冗談を言っていたぐらいである(人工知能付クーラーは既に発売されているからまんざら嘘でもない)。AIブームも落ち着いたかなと思うと次は UNIX である。猫もしゃくしも UNIX, UNIX と付けないと売れないと言う時代がやってきた。

「第五世代計算機」と言う国家プロジェクトが AIブームの日付けだったように UNIXブームの火付け役は通産省の「Σプロジェクト」であろう。来るべき「ソフトウェア技術者不足」に備えて、ソフトウェアの部品化、再利用を促進し、生産性を向上させようと言う目的でこのプロジェクトはスタートした。このプロジェクトがソフトウェアの開発および配布を行なう標準 OSとして *UNIX System V* を採用したことが日本における UNIXブームの引金になっている。時期を前後してアメリカでは「AT&T分割, IBMの通信分野への参入」と言う事件が起こった。このことが UNIXの販売元である AT&Tの重い腰を上げさせ、UNIXに商売ッ気を出させた。これらにより UNIXへの関心が否応なしに高まっている。

ただ、AIがどちらかと言うと研究色が強く、夢を語っていたのに対して、UNIXでは現実の非常に泥臭い話を中心である。国同士、企業同士のエゴイズムの泥々とした話が繰り広げられており、筆者などの大学の人間は嫌気が指して何処に逃げ出そうか考えていると言ったところである。

ここでは UNIX についての紹介を行なうことにする。現在までに既に多くの出版物が UNIX に関して出ており、それらを参考にすることでかなりの知識を得ることが

<sup>1</sup>当初「UNIX とワークステーション」というちゃんとしたタイトルを頂いていたが、書き進むうちタイトルにそぐわない内容なので勝手ながら変更させて頂いた次第である。

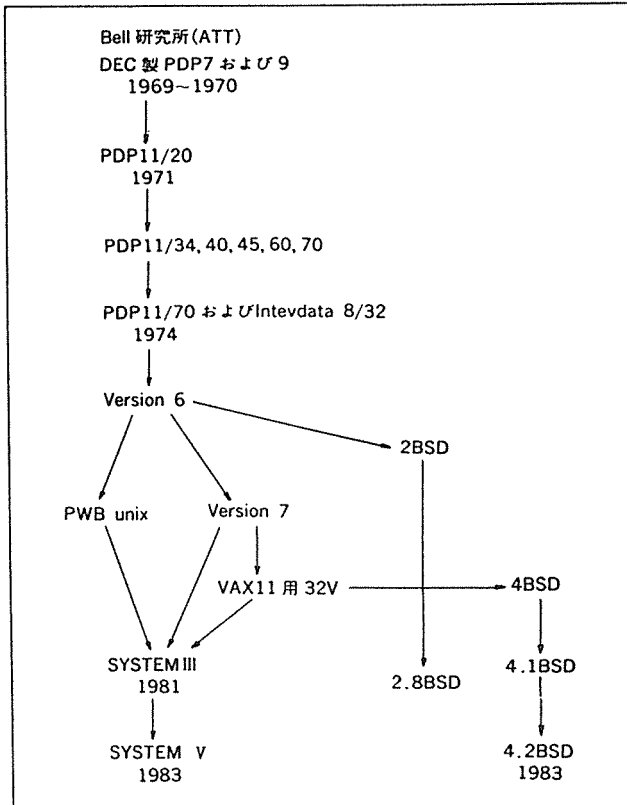


Figure 1: UNIXの歴史 [2]

できる [1]. また, ウィンドウシステムや文書整形などの各論はそれぞれふさわしい先生方に書いて頂いているので, ここでは筆者なりの UNIX について思うことを述べて, UNIX へのイントロダクションとさせて頂きたい.

## 2 UNIXの歴史

UNIXの誕生とその歴史についてはこれまでも多くの方が語っている. 従ってここではざっと Fig. 1([2]より抜粋)を眺めながらおさらいしてみることにする. UNIXは1971年に AT&Tの二人の研究者 Ken Thompsonと Dennis Ritchieによって設計された. これが世にいうバージョン1である. バージョン1はDECのPDP-7というミニコンピュータの上で稼働していた. この時からUNIXの最大の特徴であるファイルシステムが実現されていた. この後C言語による書き直しが行なわれ, 後のUNIXの移植性の高さや変更のしやすさなどを生むことになる.

1974年のバージョン6でUNIXの大学への配布を開始した時からUNIXは二つの道

に分かれることになる。すなわちカリフォルニア大学バークレイ分校が UNIX の大幅な改良を行ない、それを配布し始めた。BSD(Berkeley Software Distribution)の誕生である。この改良により、UNIXは現実に使える OS になってくる。この変更が当時大学院の学生であった William (Bill) Joy によって行なわれたことは特筆すべきである。このバークレー版 UNIX のながれは 4.1BSD, 4.2BSD, 4.3BSD, と発展を続けながら現在に至っている。その間 LAN に対するサポートや広域ネットワーク (X.25) などに対するサポートが含まれた。

さて、ベル研究所の UNIX(バージョン 7)はさらに別のバージョンを生み出すことになる。それが System V である。このバージョンは AT&T が UNIX をビジネスとして取り組むために生まれたものである。これによってそれまでほとんどサポートらしいサポートのなかった UNIX が教育や保守といった種々のサービスつきで得られるようになり、真剣にビジネスの世界に導入できるようになった。しかし逆にこれ以降 AT&T の態度は硬化し、ライセンス料の大幅な値上げなど今までの UNIX の自由な雰囲気壊す方向に進んできたのもいぬめない。このような危機感に基づいて、最近の System V vs 4.2BSD 論争が起り、UNIX の標準化へとつながっていく。System V は年々新しいリリースが発表され現在はリリース 3 である。

### 3 UNIX の特徴

UNIX に群がる人間は 2 種類に分けられている。大学、研究所の人間と企業の人間である。前者は使うための UNIX を考えており、後者は売するための UNIX を考えている。両者の考える UNIX の特徴は微妙に異なっている。だがっているところもあるがここでは無理矢理分けて考えてみることにする。

#### 3.1 企業が UNIX に求めること

- ソフトウェアバスとして

かつて IBM の計算機が世界中に広がっていた時、多くのメーカーが IBM 互換、つまり IBM の計算機で動くソフトウェアがこちらの計算機でも動くと言うことを売りにしていた。UNIX が大学や研究所、企業までも巻き込んで拡大していこうとする今、ソフトウェア流通の共通基板として期待する声は大きい。つまり、ソフトウェアを UNIX 上で開発しておけば、世界中に流通できるだろうと言う期待である。また、使う側としても UNIX を使っていれば世界中のソフトウェアを使うための受け口を持っていることになる。

- 豊富なソフトウェア開発ツール

AT&T や Berkeley など最先端の技術者が使っていたせいもあり、優れたソフトウェア開発ツールが備わっている。コンパイラだけでなく、シンボリックデ

バグやバージョン管理ツール, 等等。

- IBMの息がかかっていない

日本の計算機に関わる企業にとって, 三菱, 富士通の IBM 事件は一つの転換期であった。あの事件により IBM に対する危機感が強まり, いわゆる「IBM 離れ」が促進される結果となった。そこに登場した UNIX はもともと大学など非常にオープンな環境で使われていたこともあり, 自由な雰囲気醸し出していたのである。IBM の関係していない OS と言うことで多くの企業が飛びついた。しかし最近の動向を見ると AT&T も態度を硬化させており, まんざら安心ばかりもしてられないようである。

- 移植性が高い

UNIX はわずかなアセンブラで書かれた部分を除いてほとんどの部分が C 言語で書かれている。従って, 読み易いと同時に特定の計算機に依存する部分が余りないと言える。このため, UNIX を他の計算機に移植するのが比較的容易である。現にマイクロコンピュータから大型計算機, はてはスーパーコンピュータまでこんなに多くの種類の計算機で動いている OS は他に例を見ない。この移植の行ないやすさが UNIX の広まりを加速している。

### 3.2 大学がUNIXに求めること

- ネットワーク機能が豊富

もともと ARPA が援助していたこともあり, BSD 版には多くの ARPANET のための機能が備わっている。このソフトウェアは Ethernet などの LAN 上でも使えるように拡張されており, LAN を介して接続されたワークステーション同士で仮想端末機能, ファイル転送, お喋りなど様々な機能を提供している。しかもそれが種類の異なる計算機間でも行なえるところが受けている。NFS のようなネットワークファイルシステム (他の計算機上のファイルシステムが自分の手元にあるように見える) やネットワークデータベース (パスワードファイルなどを一ヶ所で管理する機構) もある。UNIX 以外にこのような分散処理環境 (Fig. 2) を提供してくれる OS は今のところない。

- 文書処理

UNIX のもっともポピュラーな使い方が文書処理である。UNIX には vi や Emacs のような優れたエディタがありこれを用いて文書を作成・編集することができる。さらに, スペルチェッカやリファレンス生成ツールなど文書処理を横から支援するソフトウェアも多い。そして何より, ditroff や  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  などの文書整形用ツールが揃っており, レーザープリンタをつなげばすぐにも印刷屋顔負けの出力を得ることができる。DTP (Desk Top Publishing) の最先端に近いところにいる。論文を書くことが仕事の大部分を占める研究者にとってこのことは非常に魅力的である。

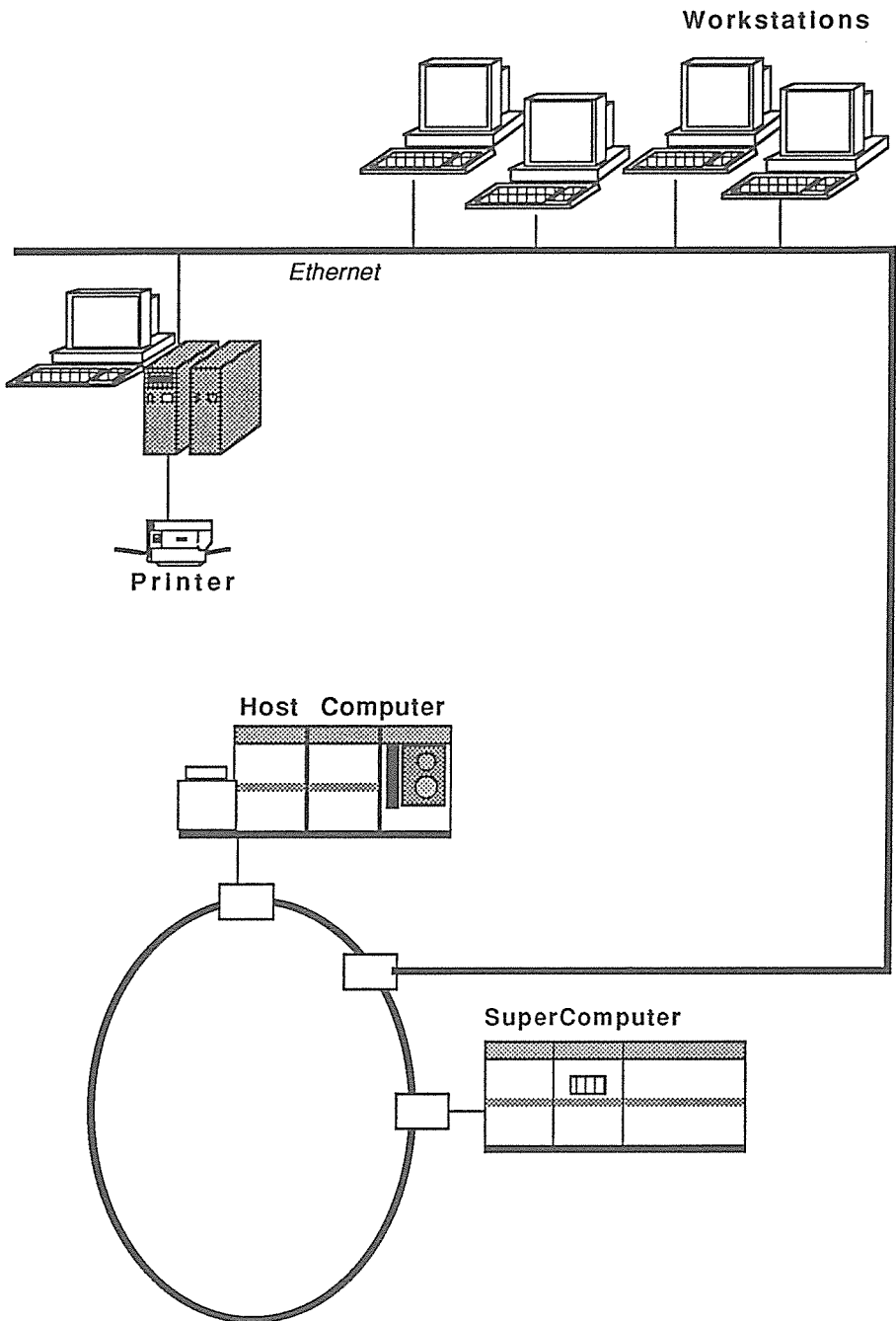


Figure 2: 分散処理環境

- 電子メール・ニュース

LANの世界ばかりでなく、一国内、あるいは他国間にまたがる広域ネットワークの世界にも UNIXは幅を利かせている。世界中の computer scienceの分野の研究者のためのネットワーク *CSNET*や日本の研究者のためのネットワーク *JUNET*はほとんどが UNIXを OSとした計算機で運営・維持されている。これらのネットワークでは手紙をコンピュータを介してやりとりする電子メールや、みんなが共通の黒板を使って議論し合う BBS(電子ニュース)によって研究者間の情報交換が行なわれている。UNIXを搭載した計算機を使うことによりこの情報交換の輪の中にはいっていきける。

- ソースが手にはいる OS

UNIXが誕生まもなく Berkeleyにいて BSDを生み出した時の伝統が今だに受け継がれている。通常ソフトウェアを買ったりする時にもらえるのはバイナリーと呼ばれる実行形式のプログラムだけである。バイナリーはすでに中身が機械語に変換されているため読むことはできない。しかし、UNIXの場合ソースライセンスをとると C言語で書かれたプログラムのソースも一緒についてくる。したがってこれに変更を加えることもまたソースライセンスを持っている別のところに配ることも自由である。事実 BSDとはその様にして UNIXが改良された結果が再分配されているものである。このようにして UNIXにおける技術や文化が広がっていく。また、UNIXのソースを読むことにより技術者のレベルを高めることができる。

- 大学向けには異常に安い

これはバージョン 6を大学向けに配りだした時からの伝統であり、UNIXが研究所で生まれ、大学で育てられたといわれるゆえんである。大学には安く配る代わりに大学はユーティリティを加えたりソースを改良したりという貢献をする。こういう give & takeの関係が UNIXの伝統である。また、UNIXで育った学生が社会に出て UNIXを広める役割もしている。

- 常に新しい動きは UNIXで起こる

ここ 10年ぐらいの computer scienceの研究の動向を見ているとどうも上の通りである。大学や研究所におけるほとんどの研究が UNIXをベースに行なわれているため、新しいシステムは UNIX上で開発され、広まっていく。GNU Emacsのような優れたエディタや X, Andrew, Newsといったウィンドウシステム、最近では Machと呼ばれる OSまですべて UNIXの下で走るか、互換性を持っている。従って、最新の研究を行なわなければならない研究者にとって UNIXの上での動きというのは常に気になる存在である。

## 4 Lisence

特に大学で UNIX を使用するに当たって一つ注意しておかなければならないことがある。ライセンスの問題である。ソフトウェアを使用するに当たってはそのソフトウェアの利用者に対して配布元とさまざまな制限事項に関する契約書を交わす。これがライセンス契約書 (Licence Agreement) である。大学の場合、教育用ライセンス契約を AT&T との間で交わしている。この教育用ライセンス契約は教育の目的で UNIX を使用するという制限を設けることにより非常に安い値段で UNIX を入手できる。しかもソースコードを見ることも修正することもできる。しかし、このような自由があくまでもいくつかの制限と引換であることをシステム管理者ばかりでなく利用者也認識しなければならない。

ライセンス契約書に書かれた計算機以外にプログラム等をコピーしてはいけないのはいうまでもないが、それ以外にもいくつかの制限がある。

- 学生や大学職員による教育用・研究用の使用に限定される。
- 上項の限りにおいて、いかなる修正や変更も許されるが、以下の条件を満たす必要がある。
  1. 特定の第三者の利益につながらないこと
  2. すべての人にこのような変更や修正が公開されること
  3. これらの修正や変更を配布する際に送料と手間賃以外はお金を取らないこと
- 大学の職員や学生の必要な人にも UNIX の内部構造に関する情報やソースコードをを公開すること
- ソースコードや内部情報を含んだ講義や出版を行なわないこと

これらの条項が守られていないと判断された時には大学全体のライセンスが停止されてしまうので注意が必要である。

また、ライセンスと言うものに対応できない大学の体制にも問題がある。いまだにライセンスと言う無形のものにお金を払えず、MT代と称して払ったり、誰かのポケットマネーで済ませたりしている(高々\$2400ぐらいですから)。また、ライセンスの取得、更新に関してこれを行なう適当な部所がなく、本来なら大学全体でライセンスを取るべきであるのに、綱渡り的に欲しい学科から取ると言うことをしている。さらに事務的な面での大学の対応の遅れがこのような問題を野放しにしている。もはや、ライセンスは全学的問題であり、これを一ヶ所で維持、管理することが必要である。MITや Berleley の場合、このような体制が整っているばかりでなく、大学で作ったソフトウェアを配布するための部局がある。ソフトウェアの配布に関しては常に再配布やバージョンアップ、配布先の他のライセンスに抵触しないかのチェックなど複



雑な問題がいろいろあり、これを専門に行なう部所があるのである。このように外に対する動きを管理するところがなければ開かれた大学とは言えず、大学は孤立するばかりである。

## 5 ただでここまでできる UNIXの世界

さて、ビジネスの世界が UNIXに踏み込んでからというもの、大学の人間はなんとなく AT&Tの態度の硬化に嫌気がさしてきた。今まで比較的自由だった UNIXの世界で、ライセンスを盾に取ってこうるさいことを言うようになったのである。AT&Tの呪縛から脱却し、誰からも文句をいわれないようにしようという雰囲気は大学を中心として広まりつつある。

広域ネットワークのおかげで、個人の作ったソフトウェアをネットワーク上に流してみんなで共有するということが盛んに行なわれていた。これを PDS(Public Domain Software)という。みんなでソフトウェアを共有することにより、そのソフトを自由に使えるだけでなく、ちょっとしたアイデアでそのソフトを改良していくことにより、ソフトウェアの品質がどんどん向上する。そしてその結果をまたみんなで共有するという良循環が起こっている。以下は PDSであるか、またはちょっとした配布料とわずかな手続きで手に入れられるソフトウェアのリストのほんの一例である。

**Emacs** GNUプロジェクトの一貫で、有名なマルチスクリーンエディタ。これの日本語版 Nemacs, Kemacsは日本人の手になる。これらと後述の Wnnの組合せで完璧な日本語環境が出来上がる。

**gcc** 同じく GNUプロジェクトによる Cコンパイラ。UNIXのオリジナル Cコンパイラより速いという評判。

**X Window System** MITが作ったウィンドウシステム。ネットワークに拡張可能である。今や業界標準となりつつある。漢字ターミナルエミュレータ ktermや漢字変換つきターミナルエミュレータ wtermなど日本人の手になるアプリケーションもある。

**Andrew Window System** CMUが作ったウィンドウシステム。現在は Xと一緒にくっついてくる。使いやすいユーザーインターフェースと教育用コース作成システムを備えている。

**Wnn** (株)アステック+京都大学+(株)立石電機が作った日本語変換フロントプロセッサ。現在辞書が有料であるが、Public Domainの日本語辞書を作ろうというプロジェクトが進行中。

**T<sub>E</sub>X** いわずと知れた Knuth先生の作による文書整形ツール。レーザープリンタと接続することで高品位な文書出力が得られる。これの改良版、L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X、日本語版、jT<sub>E</sub>X、jL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xがある。

ざっとあげてみてもこのくらい。小さいのまで入れるときりがない。このようにソフトウェアをみんなで共有し、改良していこうというのはもはや UNIXの文化であり、これに逆行する動きは時代の流れに逆らっているといわざるを得ない。

## 5.1 GNUプロジェクト

このような UNIXの文化に基づき、「ソフトウェアは断固 Free(自由であり、かつただ)であるべきだ」という信念の元、ただのソフトウェアを世の中に流していこうとするのが R. Stallmanである。彼と数人の仲間達は FSF(Free Software Foundation)と言う非営利団体を作り、UNIXとその周辺のツール群を AT&Tのライセンスに抵触しないよう書き換えるという作業を行なっている [3]。書き換えた結果は徐々に世の中に配られている。現在 FSFから配布されているソフトウェアとしては先にあげた GNU Emacsエディタ、Cコンパイラの他に shellや GDB(デバッガ)などがある。

## 6 ワークステーション

ワークステーションというもともとは Alan Keyが考えた超個人用計算機 Dyna Bookが走り、Xeroxの Altoあたりが始まりであったが、今ではワークステーションと UNIXは切り離せなくなってしまった。大体以下のような特徴があると考えれば良い。

1. 一人一台独占使用
2. 高解像度ビットマップディスプレイ
3. 3-5Mips以上の CPU パワー
4. ネットワークに接続できる (主流は Ethernet & TCP/IP の組合せ)
5. OSの主流は UNIX

今もっとも有名でしかも実績のあるワークステーションというと Sunワークステーションであろう。もともとスタンフォード大学で学生の個人用計算機として利用する目的で設計されたこともあり、ハイパフォーマンスで低価格のワークステーションである。当初から 4BSDが移植され(現在は Sun OS)、大学における標準ワークステーションとして広まっていった。

Sunの偉大なポリシーの一つは *Open Architecture* である。すなわち、OSやシステム・バス、ネットワークなどシステムの外界との接点となる部分をできるだけ実績のある標準から選ぶこと、また、その仕様を公開することによって他の計算機やハードウェアとの接続を容易にしたことである。例えば、VMEバスや SCSIなどのパフォーマンスの良いあるいは標準的なインターフェースを用意している。各メーカーがこ

ぞって自社製品のみファミリー化を考えていたのは対象的である。システムのかなりの部分を公開し他社の参入を許すことは、よっぽど自社製品に自信がないとできないことである。結果的に他社製品の参入を許すことが競争を生み、よい製品を安く供給することにつながっている。また、ネットワークのソフトウェアにもこの考え方が表れており、彼らが開発したネットワークファイルシステム NFSは早くから仕様を公開しライセンスしたためにたくさんのメーカーの計算機に実現されている。このことにより異機種間でのファイル共有が可能になっている。Sunは今もUNIXの世界でリーダー的存在を果たしている。ただ昨今のように日本のメーカーがこぞってSunのOEMを始めたのには情けなさを感じる(富士通までが)。

## 7 UNIXの標準化動向

現在 UNIXには二つの世界がある。すなわち System Vの世界と 4BSDの世界であり、これはビジネスの世界と大学関係の世界と言い替えてもよいだろう。標準化といってもあくまでビジネスの世界の話であり、大学関係は関係ない。なぜなら、大学には 4BSDしかないからである。

一時大学にも危機感があった。AT&Tが本格的にビジネスに参入しようとしたとき、世の中全体が System Vに動いていくような雰囲気があった。大学に取って使いやすく、openな OSである 4BSDが使えないことは自らの生命線を断たれるに等しいからである。System V vs 4BSDの議論がなされたのもこのころである。議論は実質的に Sun対 AT&T+その他の日本のメーカーという形成を示した。技術的には 4BSDの方が圧倒的に進んでおり、System Vの方は AT&Tがライセンスを持っているからだとか、大学のサポートはたよりないといった反論に終始していた。AT&Tが SVID(System V Interface Definition)をうちだし、これに従わないものは UNIXと呼ばせないという態度に出た。と同時に出版物などでの UNIXの取り扱いに神経を尖らせだしたのもこのころであった。

もちろん、他のメーカーも指を加えて見ていたわけではない。そもそも UNIXの標準化の動きはアメリカでの UNIXビジネスを代表する団体である /usr/groupが 1981年から独自の標準化活動を始めたことに起因する。これが後の IEEEによる POSIX(Portable Operating System Interface for Computer Environments)ワーキンググループへとつながっていく。同時にヨーロッパおよび AT&Tによる X/OPENという標準化のための活動が始まっている。しかし、これら二つは共にあくまでも標準的な推奨方式とかガイドラインとかを示すに留まっている。

さて、AT&Tと Sunの対決は互いに足りない部分を相手から補ってくるという形を取るにより結局同じようなものに近ずきつつある。結局あの論争の嵐は一体何だったんだろうと言う感じである。この当たりから大学の人間は嫌気がさして来た

というか、阿呆らしくなってきた。このころ、CMUの Machプロジェクトのように AT&Tのライセンスに依存しない UNIXコンパチブルな OSが現れてきた。Machはマルチプロセッサからネットワーク上に分散した計算機上まで仮想メモリー空間を共有できる非常に新しいコンセプトに基づいた OSである。また、R. Stallmanによる GNUプロジェクトも注目に値する。彼らは UNIXコンパチブルで AT&Tライセンスに依存しない OSやユーティリティをただで配ろうと計画している。

日本のメーカーの対応を振り返って考えると、まるで黒船がやって来たように UNIXという新しい文化の前におろおろするばかりであった。ワークステーションというものを作らなければいけないがどんなものなんだろう、というメーカーがほとんどでワークステーションを作っている人間が Sunはおろか UNIXをほとんど使ったことのない人間がほとんどであった。移植が簡単であることと AT&Tのサポートがしっかりしているという点でほとんど System Vを載せていた。そんななかで Sonyが NEWSという 4.2BSDを載せたマシンをだしてきたことは日本ばかりでなく世界中に一石を投じた事件であった。NEWSは場合によっては Sunよりパフォーマンスがよいという噂もある。

さて、最近の大きな話題というとはやはり AT&Tと SUNの合意であろう。SUNが System Vを作り(リリース 4.0以降)、SUN OSも System Vになるということだ。その他、これら二社が協力してやっっていこうということである。これに対抗して IBM, DEC, HP, Apolloを中心とした会社が OSF (Open Software Foundation)を作った。これも UNIX互換な OSを作り供給していこうというプロジェクトである。

ワークステーションのパフォーマンスは常に向上しており、各社ともしのぎを削っている。IBM, HP, SUNらは RISCチップを搭載したワークステーションを出している。中でも SPARCと呼ばれる RISCチップを搭載した SUN-4は最大 10Mipsの性能があるといわれており、パフォーマンス上はもはやミニコンの領域を飛び越し、汎用機の世界へと近付きつつある。SUNは 1990年代には 100Mipsにも到達すると豪語している。こうなると汎用機もうかうかしてられない。また、最近ではネットワークを介して接続されたワークステーションから汎用機を使うことも増えており、汎用機への UNIXの移植も進んでいる。一方で東芝の J3100のようにラップトップに UNIXを搭載したのもも販売されている。

## 8 あとがき

今や大学では、UNIXだから...とか、UNIX上の...とか言う話しはもうすでに終わっている。UNIXと言う非常に優れた生活環境を得て本当に我々は何をすべきかが問われているのである。なぜ、日本のメーカーがかくも AT&Tや SUNに押し切られてしまったのか、改めて考え直さなければならない。

## References

- [1] 井上尚司, 砂原秀樹 村井純. プロフェッショナル *UNIX*. アスキー出版局, Jan. 1986.
- [2] 加藤協 奥津正義 片桐宏, 熊谷章. 図解 *UNIX*入門. オーム社, Jan. 1984.
- [3] FSF. *GNU Digest*. Technical Report 5, June 1988.