

この本は縦書きでレイアウトされています。

また、ご覧になる機種により、表示の差が認められることがあります。

プロジェクトX 挑戦者たち
勝者たちの羅針盤

家電革命

トロンへの衝撃

目次

理想の基本ソフトをつくりたい
男たち、トロンのもとに結集
超大国の圧力、試練のトロン
トロン大逆転、世界市場を制覇

プロジェクトX 挑戦者たち

勝者たちの羅針盤

家電革命

トロンへの衝撃

NHKプロジェクトX制作班 編

理想の基本ソフトをつくりたい

市場を独占する米国ソフト

アメリカ・ワシントン州レッドモンド。ここに、九年連続で世界一の富豪の座に君臨する男がいる。『マイクロソフト』社会長、ビル・ゲイツ。個人資産は、実に四兆円。

この巨万の富を生んだのは、一枚のコンパクトディスク（CD）に詰め込まれたコンピュータのソフトウェア。パソコン（PC＝パーソナルコンピュータの略称）を動かすオペレーティングシステム（OS）、いわゆる「基本ソフト」である。

パソコンをはじめ、あらゆるコンピュータは、「このように動きなさい」と指示する「ソフトウェア」がなければ動かない。そのソフトウェアの土台となるのが「基本ソフト」である。ビル・ゲイツ率いるマイクロソフト社の「ウィンドウズ」は、パソコンの基本ソフトとして世界シェア九五パーセントを誇る。その中身は極秘で、他のメーカーは手出しができない。この「情報秘匿」によって、ビル・ゲイツは情報化社会の中樞を握り、莫大な富を手にした。

しかし、パソコンに限定せずコンピュータ全般に視野を広げた場合、世界には「ウィンドウズ」をはるかに凌駕するとてもない「基本ソフト」が存在する。

いまや「コンピュータといえば、パソコン」というイメージが強いが、じつは、現在世界で生産されている「コンピュータ」の中でパソコンの占める割合は、わずか二パーセント。それ以外の大半のコンピュータは、私たちの身の回りにある様々な電子機器に内蔵されている、超小型の「マイクロコンピュータ（マイコン）」である。

デジタルカメラやビデオカメラを作動させ、携帯電話をインターネットと接続し、自動車のエンジン回転を制御する——いま、こうしたマイクロコンピュータの基本ソフトとして世界を席巻しているのは、日本が生み出し日本人が育て上げたソフトである。

その名は、「トロン」。

シンプルでスピーディー。日本の家電製品、電子機器の約半分に組み込まれてわれわれの生活を支えており、家の中を見わたせば一〇のトロンが動いているといわれる。基本ソフトとしては世界のコンピュータの中で最も多く使われているともいわれる、まさに「世界ソフト」である。

このトロンには、「ウィンドウズ」とは決定的に違う特質がある。ソフトウェアの設計図に当たる仕様書が、無料で全世界に公開されているのだ。つまりそれは、誰もが無償で自由につくり手を加えることができる、画期的なソフトなのである。

トロンを生み出したのは、コンピュータを愛する一人の日本人学者。アメリカの巨大な圧力と闘いながら独創的なソフトの開発に打ち込みつづけた彼のもとに、企業の枠を越えて、技術者たちが結集した。

これは、世界ソフト「トロン」の開発に挑んだ男たちの二〇年にわたる物語である。

コンピュータに心を奪われた少年

昭和四四（一九六九）年七月一六日。人類の歴史を塗り替える貴重な瞬間を見逃すまいと、世界中の人々がテレビ画面の前に釘付けになっていた。

「スリー、ツー、ワン、ゼロ！」

白煙を上げ、轟音をとどろかせながら飛び立つ巨大なロケット。人類初の月面着陸をめざすアポロ11号打ち上げの瞬間だった。フロリダ州ヒューストンにある管制室では科学者たちの歓声が上がり、アナウンサーの興奮した声が歴

史的な打ち上げ成功を伝えていた。

このときヒューストンから遠く離れた東京に、雑音混じりの衛星中継をじっと見つめる一人の少年がいた。少年は、テレビ画面に映る「あるもの」に衝撃を受けていた。それは、巨大なロケットでも、その後月面に降り立った宇宙飛行士の雄姿でもなかった。

管制室の一面にずらりと並ぶ大型コンピュータ——それは、月への軌道を瞬時に割り出すことをはじめ様々な面で管制官を助け、アポロ11号を正確に月面に送り届ける、この壮大なプロジェクトのまさに「頭脳」である。そこには、色とりどりの小さなランプが絶えず点滅していた。少年はその映像に心を奪われた。

「人類が月に行くということよりも、「どうやって行ったのか」という、そちらのほうに興味を持ちました。どうやってあの宇宙船をコントロールしているのか、と。それはやはりコンピュータに制御されていたんです。『人類が月に行くのをコンピュータが助けた。やっぱりコンピュータはすごいな』と思いました。人間ができないようなことをできるというか、人間を助けるというか……。コンピュータに助けられて人間は月に降り立ったんだ、と思いました」

少年の名は坂村健、当時一七歳。のちに世界ソフト「トロン」開発の先頭に立つ男は、この日を境に、「コンピュータの^{とりこ}虜」になった。

坂村は、昭和二六（一九五一）年、東京に生まれた。小学校時代にはSF小説を読みふける夢想好きな少年だった。機械いじりも大好きで、私立の名門・慶應義塾中等部に進学したころには、用がなくても連日秋葉原の電気店街に通うようになった。そこには電気部品や関連の本があふれており、歩き回るだけでも電子回路の勉強になる。真空管や回路を買っては、ラジオや通信機を組み立て、アマチュア無線に没頭する毎日だった。高校へ進学するころには、漠然と科学や技術への興味を膨らませていた。アポロ11号打ち上げのテレビ中継を見たのは、高校三年生のときだった。

「人類が月に降りたということについては、たくさん報道されていましたが、コンピュータのことには触れていませんよ。それで『コンピュータというのは何なんだろう、もっと詳しく知りたい』と思いました。コンピュータをとても強く意識して、これを調べなければならぬ、と」

坂村が通う慶應義塾高校は、大学と同じ敷地の中にあつたので、坂村は、そこで初めて、大型コンピュータに触れた。アメリカのメーカーから寄付された古い型のコンピュータだったが、少しでも長く触つていたい、時間を見つけては、コンピュータ室に足を運んだ。さらに大学の図書館に通い詰め、米国のコンピュータ専門雑誌の英語論文を読み漁った。一七歳の少年の心は、コンピュータという未知の存在への好奇心でいっぱいだった。

マイクロプロセッサの衝撃

コンピュータを思いどおりに動かすには、どう動いてほしいかを示すきめ細かい指示書「ソフトウェア（ソフト）」が必要である。坂村はソフトのプログラミングに挑戦し、三日三晩かけて書き上げた。

初めての自作のソフトでの実験。コンピュータにバラバラの数字を打ち込み、ボンとキーを叩いた。すると、坂村の意図したように数字が小さい順に並び替わった。坂村は言う。

「うまくソフトウェアを書けば、コンピュータは思ったとおりに動くんです。これはやっぱり面白いですよ。人間はそうはいきません。いくら丁寧に言ったって、全部言うことを聞いてくれる人なんていませんからね。そうやって自分でソフトを書いて、うまく動いたときの喜びというのはね、すごく強い、強い喜びなんです。かわいいというのかな」

アポロ11号打ち上げの翌年（昭和四五〈一九七〇〉年）、坂村は慶應義塾大学工学部電気工学科に進学。当時アルバイトで超高層ビルの構造解析やコンピュータによる設計を手がけたが、扱っているコンピュータは図体が大きく、かつきわめてデリケートで、空調がガンガンにきいた寒い特別な部屋に置かねばならなかった。コンピュータは、人間の実生活に役立つ「便利な道具」というより、むしろまだ人間が仕えなければならないような代物だった。

昭和四六（一九七一）年、坂村が二〇歳になったこの年、コンピュータの世界に大きな事件が起きた。米国の『イ

ンテル』社が世界初の「マイクロプロセッサ」`4004`を発売したのである。

「マイクロプロセッサ」とは、別名「超小型処理装置」と呼ばれ、コンピュータシステムの頭脳であり心臓でもある。幅三ミリ、長さ四ミリ。小指の爪よりも小さなこのチップには二三〇〇個のトランジスタ（小型の半導体素子）が組み込まれており、一九四六（昭和二一）年に開発された世界初の電子コンピュータ`ENIAC`以上の性能を持っていた。ちなみにこの`ENIAC`は、重量三〇トン、八五立方メートル。一部屋を占めるほどの大きさだった。

そのような状況下で誕生した極小のマイクロプロセッサは画期的なものだったが、コンピュータ技術者の間では冷ややかな反応も少なくなかった。最新鋭の大型コンピュータに比べれば、マイクロプロセッサの性能はまだ「おもちゃ」のようなものだったからである。

しかも専門家から見れば、コンピュータの性能を上げるためには「より大きくする」ことが必然だった。実際、開発したインテル社の経営者ロバート・ノイスでさえ、「マイクロプロセッサは電卓程度にしかならないだろうと考えていた」と言う。

しかし坂村は、このマイクロプロセッサの出現に強烈な衝撃を受けた。

「これだ！ と私はすぐに思いました。もうこれしかないというくらい強い印象を受けました。間違いなく、将来コンピュータはこの方向に行く」と

未来のコンピュータは、巨大化するのではなく、より小さくなる方向に進む。そしていつか産業用ロボットやオフィス機器、家電製品にもマイクロコンピュータが組み込まれる日がくる――。

大型コンピュータ全盛の時代に、二〇歳の坂村はそう直感していた。

「マイコンはおもちゃだ」

六年の歳月が過ぎた。慶應義塾大学大学院に進んだ坂村は、本格的にコンピュータの研究に打ち込んでいた。専門は「コンピュータアーキテクチャー（電腦建築学）」。ハードウェアからソフトウェアまで、コンピュータシステム全体の設計をする新しい学問だった。坂村は「より人が使いやすいコンピュータシステムとは何か」を日夜考えつづけていた。論文を発表したり最新の情報を入手したりするために、アメリカで開かれる学会にも熱心に足を運んでいた。

昭和五二（一九七七）年、学会に出席するため渡米していた坂村は、サンフランシスコでコンピュータの催しが開かれていたと聞き、会場に足を運んだ。中に入って、度肝を抜かれた。

目に飛び込んできたのは、当時の坂村からすると驚くほど小さなコンピュータの数々だった。催しの名は「第一回西海岸コンピュータ博覧会」。世界初の`パソコンの`博覧会だった。

「パソコン」すなわち「パーソナルコンピュータ」とは、文字どおり「パーソナル＝個人の」使用を前提としたコンピュータである。いまでこそ家庭でも身近な存在となったパソコンだが、当時はコンピュータといえば、大企業や行政が大がかりな計算をさせるために使う高価な機械であり、個人で使うようなものではなかった。したがって「コンピュータをパーソナルなものにしよう」という発想そのものが画期的だった。

この博覧会の四年前に、『ゼロックス・パロアルト研究所』のアラン・ケイが開発した`ALTO`という小型コンピュータの試作機が、`パソコンの`とされ、これまで何枚もの大きな回路基盤で構成されていたコンピュータの心臓部を、親指大のマイクロプロセッサのチップに凝縮させて、驚異的な小型化を実現していた。

アメリカでは若い研究者・技術者の間で開発に火がつき、この同じ年（一九七七年）には『アップル・コンピュータ』社のパソコン`アップルⅡ`が発売されて、話題を呼ぶ。ようやく「パソコン」という概念が一般にも知られるようになったところで開催された博覧会だった。

会場は異様なほどの熱気に包まれていた。全米各地の若い技術者たちが開発したパソコンやパソコン用のソフトが所狭しと展示され、それを見ようと一万三〇〇〇人もの人々が集まっていた。

坂村は興奮を抑えられなかった。「ついに小さなコンピュータの時代が始まった。その可能性は無限大だ」と思った。

個人が、当たり前のようにコンピュータを持てる時代がくる——帰国後、慶應義塾大学の大学院を出て、東京大学理学部の助手になった坂村は、大手メーカーやその研究所を訪ねては、事あるごとに家電やオフィス機器に組み込むマイクロコンピュータ（マイコン）や、パソコンの開発を持ちかけた。

「産業界あげて、いまずぐ取り組むべきです」

しかし、どこも反応は冷ややかだった。当時日本の電機産業界は、『IBM』に追いつき追い越そうと大型コンピュータの開発に精力を傾け、大きな利益を上げていた。大手メーカーは、小さなコンピュータの開発にまったく興味を示さなかった。

「『やっぱりおもちゃだろう、マイコンは』って、もう何回も言われましたね」

坂村はこのとき二八歳。そのたびに悔しさをかみしめて帰途についた。

はかなく消えたパソコンブーム

坂村が大手メーカーに一蹴されてから二年が過ぎた、昭和五六（一九八一）年、夏。

世界のコンピュータ業界に衝撃が走った。世界最大のコンピュータメーカーで、大型コンピュータ開発のイニシアチブをとってきたIBMが、ついにパーソナルコンピュータ“IBM PC”を発売したのである。すぐさま爆発的に売れはじめた。

そのパソコンを作動させていた「基本ソフト」は“MS-DOS（^{エムエス}マイクロソフト・^{ドス}ドライビングオペレーションシステム）”。商品化したのはマイクロソフト社を経営する二五歳の青年、ビル・ゲイツだった。

パソコンの発売を急ぐため、基本ソフトを外注することにしたIBMに、ビル・ゲイツは“MS-DOS”を巧みに売り込み、巨額の基本ソフト代を獲得。弱冠二〇歳のときに設立したマイクロソフト社は、誕生からわずか五年で、脅威の成長を遂げることとなった。

「基本ソフトは莫大な金を生む」——認識を新たにしたアメリカのパソコン業界で、熾烈な市場争奪戦が始まった。

日本の各メーカーもパソコン市場に参入し、次々と国内向けパソコンを発売したが、この日本製パソコンを動かしていたのは、“MS-DOS”や“CP/M”をはじめとするアメリカ製基本ソフト。日本のソフト産業はまだ脆弱だった。

とはいえ、そうした内情は消費者には無関係だった。にわかに日本にもパソコンブームが巻き起こり、あちこちにパソコン教室が誕生した。しかし、身近になったコンピュータに最初は興味津々だったサラリーマンや学生たちは、まもなくそっぽを向きはじめた。

「素人には難しすぎる」というのが、その原因だった。

そもそも英語の概念で書かれたアメリカ製の基本ソフトがコンピュータを動かしているため、簡単な文書一枚打つだけでも、まず英語の専門用語を使って、指示を打ち込まなければならなかった。ピリオド一つ欠いただけでも、コンピュータは動かない。

しかも、操作法はメーカーごとにバラバラだった。さらに、A社のパソコンでつくったプログラムをB社のパソコンでは扱えない——いわゆる「互換性」がまったくなかったのだ。「パソコンなんて、うんざりだ」と、みなパソコンを投げ出した。

その状況に複雑な思いを抱く男がいた。坂村だった。

人間にとって、もっと役立つはず

坂村は東京大学理学部の助手として研究に打ち込むかわら、電機メーカーの業界団体である「日本電子工業振興

協会（J E I D A）（現・電子情報技術産業協会〈J E I T A〉）」の下部組織、「マイクロコンピュータソフトウェア応用専門委員会 O S 分科会」で主査を務めていた。

この委員会ではメーカーの技術者たちとともに、家電やオフィス機器、産業用ロボットなどに組み込むマイコン用の基本ソフトの調査をしていた。同時にパソコンの行く末も心配していた。ようやくパソコンの登場でコンピュータが身近なものになったのに、これだけ操作が難しくては普及は進まない——坂村は悔しかった。

「『コンピュータというものは、もっと人間にとって役立つものだ』という思いが原体験からずっと続いていましたので、やっぱり、使えないのは残念だなということですよ。コンピュータの悪口を言われると、何となくコンピュータの味方をしたくなっちゃうんですよ」

大型コンピュータの時代が終わりに近づいた、まさにその節目に現れたパーソナルコンピュータ。しかしハード面でもソフト面でも、パソコンの多くは設計の考え方や基本的なデザインが、大型コンピュータを簡略化したものにならなかった。だから、専門家にしか扱えない。

坂村は訴えた。「必要なのは、まず何よりもわかりやすく、使いやすい基本ソフトだ」と。そして「家電からパソコンまで何でも動かす理想の基本ソフトをつくり上げ、ルールを統一しよう」と、J E I D A の会合などで、産業界に熱心に呼びかけた。

しかし、坂村がいくら声を上げて、日本の企業には、ソフトを統一する動きも自前の基本ソフトを開発する動きも見られなかった。

坂村は決意を固めた。

「誰もやらないのなら、自分でやる」

理想のソフトは、美しくなければならない

意を決し、坂村は研究室にこもった。

めざすのは理想の基本ソフト——英語の専門用語で指示を打ち込む必要がなく、絵を軽くワンタッチするだけですばやく動き、素人でも使えるパソコンのためのソフト——だった。

大型コンピュータの世界では、標準となる「理想的な」統一基本ソフトを新たに開発するのではなく、当時、業界で最も広く使われていたソフトが、なし崩し的に「事実上の標準」になってしまっていた。

まだ歩きははじめたばかりのパソコンや組み込み用マイコンだからこそ、現状の技術にしばられるのではなく、将来の発展性まで突き詰めて考えたうえで、ゼロから新しく理想的な「土台」をつくるべきだ——。

未来につながる理想的な基本ソフト。それは、「美しいもの」でなくてはならない——と坂村は考えていた。優れた建築物を美しいと感じるように、優れたコンピュータシステムのデザインもまた美しい。そんな「美しい基本ソフト」ができれば、普通の人でも簡単に扱え、コンピュータの専門家もまた、その基本ソフト上に自在に効率よく、新たな応用ソフトをつくり上げることができる。

坂村の思い描く未来図は無限に広がっていった。

男たち、トロンのもとに結集

トロン誕生、無料で公開

一年後、坂村は、基本ソフトの設計図に当たる仕様書を書き上げた。仕様書は、紙に打ち出すと三〇〇ページにも上った。

その基本ソフトの名は“TRON（トロン）”——“The Realtime Operating System Nucleus”の略である。“Realtime”は、命令したら即座に応答するという意味。最後の“Nucleus（核）”には、多彩なコンピュータの共通の基盤、すなわち「核」となるものだ、という思いが込められていた。

昭和五九（一九八四）年五月、坂村は、J E I D Aの主催する「マイクロコンピュータ応用国際会議」に乗り込んだ。会場となった東京・内幸町^{うちさいわいちょう}のプレスホールに集まっていたのは、メーカーの技術者や海外の学者など一五〇人。坂村は壇上に上がると言った。

「誰でも、簡単にコンピュータを使える基本ソフト“トロン”を考えました」

当時三二歳、まだ東大の助手にすぎなかった坂村だったが、集まった世界の専門家たちに懸命に訴えた。「世界中のどのメーカーの自動車でも、アクセルは右、ブレーキは左、と共通です。基本ソフトにも、わかりやすい統一ルールが必要です」

そして坂村の次の言葉に、会場は一瞬しんと静まり返った。
「基本ソフトはソフトの土台、情報化社会の基盤であり、それは空気や水と同じです。トロンの仕様書を、全世界のメーカーに無料で公開します。『トロン・プロジェクト』に参加してください」

基本ソフトの公開——それは、坂村の生きる姿勢そのものだった。
「それはもう最初から“公開”でした。何でもかという、コンピュータが好きで、『コンピュータをもっと広くいろんな人に使ってもらいたい』と思ったからです。きれいに設計され、きれいにデザインされたコンピュータを広めるということを生きがいとしていて、生きる哲学としているわけですから」

この当時はまだ、「オープンスペック」や「オープンソース」という、「製品の仕様公開」などといった考え方はほとんどなかった。「知的財産」は普通“囲い込むもの”と考えられており、現に、大成功していた大型コンピュータの会社はみな、囲い込んで大きくなっていった。“囲い込み”が、ビジネスの王道だったのである。しかし、坂村の信念は揺るぎなかった。

「とにかく公開しないと標準基盤にならないですから。基盤をつくるということが非常に重要だということを、強く思っていました。それは人類共通の財産なので、もうお金をとるなんて考えはまったくなかった。もう最初^{はな}っから、ない」

パソコンにトロンを

このとき、どよめく会場で坂村の発表を身じろぎもせず聞き入る男がいた。大手電機メーカーでコンピュータを研究する技術者・真弓和昭、当時四四歳。

「カーン、ときたんですよ。“目からうろこ”というよりは、頭一発、ガツンとやられた感じなんですわ。『そら、坂村さん、そうや』と」

パーソナルコンピュータといいながら、実際には技術者しか使いこなせないという現実^{じくじ}に、真弓も忸怩たる思いを持っていた。坂村の言う基本ソフト“トロン”なら、わかりやすいえに、バラバラの操作方法も統一でき、普通の

人々の生活に、普通に役立つ。これこそ、パソコンの本来のあるべき姿だ——。

真弓は、くすぶっていた胸の内が、坂村の言葉によって一気にスカッと晴れるのを感じた。そして、発表が終わるのを待つのもどかしく、坂村が壇上から下りるやいなや飛びついて言った。

「先生が問題提起されたことを、私もずっと考えて悶々としていました。素晴らしい。ぜひいっしょにやらせてください。責任を持って会社を説得します」

当時まだ管理職になりたてだった真弓は、予算の執行はもちろんメンバー招集の権限も持つてはいなかったが、興奮のあまりその場で坂村に約束をしていた。そして会社に戻ると、必死に上層部を説得して承諾を取りつけ、開発を進めることになった。

しかし社内には基本ソフトをつくる経験者が乏しく、真弓は当初、メンバー集めに難航した。ところが、経験の浅い若い者ほど手を挙げてくれて、結局、総勢四〇人が集まった。さらに、「ソフトづくりに関しては素人集団のこのチームでは、心もとない」と、坂村から『パーソナルメディア株式会社』の泉名達也、松為彰らを紹介され、プロジェクトは本格的にスタートした。

パソコン用のトロンは、「ビジネス（business）」の頭文字「B」をとって、「Bトロン」と名づけられた。商品化に向け、メンバーは夢中になって、連日深夜まで作業を続けた。

すべての家電をトロンで動かす

一方、真弓よりさらに前に噂を聞きつけて、坂村の大学の研究室を訪ねていた男がいた。

『NEC』の技術者・門田浩^{もんでん}、当時三六歳。ファクシミリなどのオフィス機器や、家電を動かすための基本ソフトを開発していた。

門田は、開発中の独自仕様の基本ソフトの性能には自信を持っており、また自社技術にこだわっていた。しかし、年下の坂村に圧倒された。坂村は門田に言った。

「家電からパソコンまで、すべてトロンで動かせます。すべてのコンピュータをネットワークでつなぐことも可能です」

それは、当時まだ抽象的な概念に近かった「ネットワークでコンピュータをつなげる」という「トータルアーキテクチャー」の考え方だった。

そしてもちろん「仕様の公開」という考え方も画期的なことだった。

基本ソフトを各社がバラバラに開発しては、そのソフトに乗せて“走らせる（動かす）”、応用ソフトの開発に無駄な時間と金がかかり、人々により安く便利な商品を、より迅速に届けることはできない。しかし、土台となる一つのソフトを共に開発すればそれが早く実現できるし、しかも業界全体のレベルアップにもつながる——坂村は、そういったところまで構想していた。

門田は衝撃を受けた。

「何とスケールが大きいいだろうと。もう、圧倒的にですね、試合をやったら第一ラウンド、一〇秒くらいでノックアウト負けですよ」

東大の理学部七号館。まるで屋根裏部屋のような汚い部屋で、自らのビジョン^{とうとう}を滔々と語る坂村の強い個性と、その先見の明に打たれた門田はすぐさま、数千万円をかけて進行中だった独自ソフトの開発を中止し、「トロン・プロジェクト」への参加を決めた。

さらに、坂村の教え子で、『三菱電機』に入社した清水徹らも加わって、家庭電化製品やオフィス機器などに組み込むトロン、「Iトロン」のプロジェクトもスタートした。

「Iトロン」の「I」は、「インダストリアル（industrial＝産業用の）」の頭文字「I」。家電製品や業務用の機器などにはたいいマイクロコンピュータ（マイコン）が組み込まれているが、そのマイコンを制御する基本ソフトを「Iトロン」と名づけ、「Iトロンのプロジェクト」では、その開発をめざした。

「やるからにはやっぱりいちばん最初、というのをやりたかったんで」と言う門田は、坂村との出会いからまだもない昭和五九（一九八四）年の十一月、東北大学で開催された情報処理学会全国大会で、トロンを使った世界初のOS（基本ソフト）“RX116”の開発を発表した。

トロン協議会設立

こうして真弓や門田など各メーカーの技術者が集まってきたことで、トロンは、坂村健単独の研究を脱し、実用化に向けてプロジェクトとしての階段を上りはじめることになった。

昭和六一（一九八六）年六月一日。東京・芝公園に本拠地を置くJEDIA内に、かつて坂村が主査となつてマイコンの調査を行った「マイクロコンピュータソフトウェア応用専門委員会OS分科会」が母胎となつた「トロン協議会」が設立された。設立時、まず名乗りを上げたのは、『富士通』『日立製作所』『松下電器産業』『三菱電機』『NEC』『沖電気工業』『東芝』『NTT』の八社だったが、その後も続々と企業の参加申し出が相次いだ。

さらに八月。真弓たちが開発中のパソコン用トロン「Bトロン」の研究開発を推進する「Bトロン技術委員会」が設置された。

そして十一月四日。記念すべき第一回トロン国際シンポジウムが、東京・晴海のホテルで開催され、そこには四〇〇もの企業が一堂に会した。JEDIAから出向し、トロン協議会の事務局を担っていた清紹英は、参加者の多さとそのときの熱気はいまでも忘れられないと言う。

トロン・パソコン試作機発表

年が明けた昭和六二（一九八七）年一月。「Bトロン」を使ってパソコンをつくってきた真弓和昭らのチームは二年半の月日をかけて、ついに試作機を完成させた。

一月二八日、社内で動作テストが行われた。ディスプレイの画面をにらむ真弓。部下が表示されている一つの絵をタッチすると、文書や画像をつくるための「窓」が画面にすばやく現れた。

「もう、うお一つて、震えがきましたね。まさしく『誰でも使える』と。『答え、出た！』という、こういう感じですね」（真弓）

「トロン・パソコン」の開発成功を発表すると、まもなくメディアに大々的に取り上げられ、《基本ソフト初開発》《国産OSパソコン開発》といった大きな見出しが新聞・雑誌に躍り、テレビのニュースでも連日、報じられた。

産業界からの視線も一気に熱くなった。この年開かれた「第二回トロン国際シンポジウム」には、総勢五五〇人が集まった。松下電器、富士通、NEC、日立製作所、東芝、三菱電機……。日本の大手メーカーだけでなく、IBM、モトローラ……といった欧米の大企業も次々とプロジェクトに参加した。公開されていたトロンの仕様書は、いまや全世界の企業に広まっていた。

さらに第三回シンポジウムでは、NTT、NEC、日立製作所、沖電気工業、東芝、三菱電機の六社がまとめた、「情報通信機器の基本ソフト接続法」の標準化案が公開された。また、家電やオフィス機器に組み込むマイコン用の「Iトロン」の開発でも、「Iトロン技術専門委員会」が設置され、門田浩がその初代委員長に就任。トロン実用化に向けた準備は、すこぶる順調に進んでいた。

教育用パソコンをトロンで統一

このころ各メーカーは、パソコンに関する「あるビッグニュース」で持ちきりだった。「全国の小中学校に大量のパソコンを導入する。どの基本ソフトがよいか、提案してほしい」——通産省（現・経済産業省）と文部省（現・文部科学省）が、コンピュータを使った教育の普及をめざして設立した『財団法人コン

ピュータ教育開発センター（ＣＥＣ）』からの要請だった。

例えば、文部省は「昭和六八（一九九三）年度から、中学校の技術・家庭科に『情報基礎』の授業を設ける」という予定を打ち出しており、その際、使用する教育用パソコンをわかりやすい一つの基本ソフトに統一したいと考えるのは当然のことだった。

日本にパソコンを広げる大きな起爆剤となる——メーカーは沸き立った。

すぐさま松下電器、東芝など七社が「トロン・パソコン」を標準ソフトに提案。続いて、ソニー、日本IBM、日立製作所、富士通も「トロン仕様」を提案した。これを受けてＣＥＣは、「トロン方式のソフト」を標準案にすることを内定し、坂村健と覚書を交わした。坂村はこのときのことを次のように回想する。

「『本当に無料で使ってもいいんですか』とＣＥＣから問い合わせが来ましたから、『もちろんかまいません』と。そりゃあもう、非常に大歓迎ですよ」

トロンの採用が内定すると、さっそく、各メーカーは試作機をつくり、発表を始めた。

「誰もがコンピュータを使う日がきた！」と、坂村は心を躍らせた。

昭和六三（一九八八）年三月には、一〇〇社を超える世界中の企業が参加して『社団法人トロン協会』が発足。トロン開発プロジェクトは、小さな波からいままさに、大きなうねりへと変わろうとしていた。

アメリカからの突然の通告

順風満帆に進んでいたトロン開発。しかし……。

平成元（一九八九）年四月。坂村がテレビをつけると、経済ニュースが流れていた。

貿易赤字に苦しむアメリカが、外国の不正貿易慣行に対して制裁措置をとることを宣言したという。「スーパー三〇一条」の発表だった。アナウンサーが続けた。

「貿易障壁の候補には、人工衛星、スーパーコンピュータ、木材、そしてトロンが挙げられる模様です」

坂村は一瞬、耳を疑った。

「いま『トロン』と言わなかったか？」

しかし、トロンはそもそも閉鎖的なシステムではなく、全世界に公開している。誰もが自由に参入でき、貿易摩擦になるようなことは何もないはずだった。現に、アメリカの会社も参加している。日本IBMも、「Ｂトロン・パソコン」の試作をしていた。坂村は言う。

「『トロン』といっても、何か似たようなもので、別のものがあるんだろうな、別の『トロン』の話だ、と思いました。だって、理由がまったくわからないわけですよ。なぜそんなものに出るのかと」

しかし、坂村の思いに反して、アメリカが檣玉に挙げたのは、まさしくあの「トロン」だった。貿易障壁という突然の通告。男たちには、さらなる衝撃が待ち受けていた。

超大国の圧力、試練のトロン

スーパー三〇一条の衝撃

平成元（一九八九）年四月。「スーパー三〇一条」のニュースをテレビで見た坂村健は、半信半疑のまま大学に急いだ。

研究室に近づくと、電話の呼び出し音が鳴り響いていた。慌てて出ると、新聞の取材申し込みだった。一件話し終わるとまた次と、ひっきりなしにかかってくる。

研究室に直接やって来た記者が言った。

「どうなっているんですか？ 本当にアメリカ企業の参人を阻んでいるんですか？」

坂村は必死に反論した。

「誤解だ。濡れ衣です。トロンは世界中のどの社も自由につくれます」

当時の状況を思い出してか、いまも坂村はいまいましたに述べする。

「そのときすでに、IBMなんかも『トロン・パソコン』の試作をやっていたんです。米国IBMの副社長からは国際電話がかかってきて、『これは何なんだ』と心配してくれたいくらいですから。アメリカの会社もいっしょになってやっているものが、どうしてアメリカに対する貿易摩擦になるというのか。そんなこと全然頭にもないし、まったく関係ない」

「スーパー三〇一条（一九八八年包括通商・競争力強化法第三〇一条の通称）」は、アメリカが自国の貿易赤字を減らし経済力を回復させようとしてつくった条項である。貿易障壁があると指摘した国に対しては、輸入制限や新たな関税などの報復措置をちらつかせていた。日本企業にとって世界第一の市場・アメリカで物が売れなくなれば、大打撃を受けることは間違いない。プロジェクトに参加している各メーカーでは、相次いで緊急会議が招集された。

「トロン・パソコン」の試作機を発表したばかりの真弓和昭。上司に呼び出され、言われた。

「どういうことだ。アメリカは日本政府がトロン開発を援助していると怒っている。いまずぐにリポートをまとめろ！ 経緯をトップに説明する」

真弓もまた驚いていた。開発には税金など一銭も使っていない。まるで納得がいかなかった。

「どう読んだら、これが三〇一条の対象になるんか、と。『ほんなアホな話があるか。いったい何事やねん』と思いましたよ」

トロンの脅威、米国の誤解

日本企業が右往左往する間にも、アメリカでは「スーパー三〇一条」適用対象の最終決定日が迫っていた。巨額の貿易赤字を抱えるブッシュ政権にとって、最大の標的は日本だった。

アメリカのコンピュータソフト産業にとって、日本市場は巨額の富をもたらしてくれるお得意様だった。日本企業はオリジナルのソフト開発に熱心ではなく、アメリカ製ソフトが幅を利かせていたからだ。

そこに登場したのがトロン。アメリカのソフトウェア業界は、その脅威を察知していた。

ソフトウェアの業界団体「ADAPSO」は、日本の業界で起こっていることについて、リサーチを行った。

ADAPSOからの依頼により、リポート『日本のソフトウェア 次の野心的挑戦』をまとめた弁護士のアトマス・ハウエルは、当時の状況をこう語った。

「私たちは、過度に警戒していました。それは、アメリカの産業界の他の分野で、すでに重大な障害となる問題が起こっていたからです。半導体、半導体製造機、光学、電子、通信機器などの主要分野で、日本は突然、アメリカの前

に躍り出て、激しい競争を繰り広げた末に逆転していきました。そのプロセスの一部いえ大部分が、政府の資金援助を受けた産業界と政府共同の研究開発プロジェクトによるもので、アメリカ国内ではそこに大きな注目が集まっていたのです」

ハウエルがまとめたレポートには、次のような一文が記されていた。

《トロンをベースとした標準化が日本で進めば、ソフトウェアとコンピュータ設計における日本のアメリカ依存は終止符を打ち、アメリカ企業が日本のコンピュータとソフトウェア市場に入り込むことがより難しくなる》

自動車、VTR、半導体……、日本に惨敗したいまわしい記憶が、アメリカには生々しく残っていた。アメリカの産業界は、日本製品に対して明らかに感情的になっていた。

問題は教育用パソコン

トロンをリストアップしたアメリカ通商代表部次席代表のリン・ウィリアムズも、`MS-DOS`などのアメリカのソフトがトロンのために、日本の教育パソコン市場から排除されると懸念していた。ウィリアムズは述懐する。「日本の教育用コンピュータは大きなビジネスチャンスであり、注目せざるを得ない大問題だったのです。トロンを問題とした理由は、日本政府がそれを日本の教育システムの標準として使用するよう提言したことによります。トロンは、アメリカ企業が基本ソフトにすでに多大な研究開発を行ったあとに、突然現れたのです。日本政府が登場し、『君たちも新たに開発されたトロンを採用しなさい、そちらのこれまでの研究開発はどうでもよい』と言ったも同然です。『あとから日本についてくるのはいい』というわけです。これは公明正大な競争とはいえません。われわれは、もしかすると日本政府が日本企業と一体になって、外国のソフトウェア企業、とりわけアメリカのソフトウェア企業を競争のチャンスさえ与えないままに排除しようとしているのかもしれない、という強い懸念を抱いたのです」

教育用パソコンがトロンに決まれば、日本の子どもたちはみな大人になってもトロンを使うだろう。そうなれば、世界第二の巨大市場を失うことになる。

アメリカにとって、譲れない一線だった。

トロン採用を断念

五月。トロン協会に、米国国務省、商務省の担当官とともに、米国通商代表部のティム・リチャーズが調査に訪れた。坂村は誤解を解こうと反論しただけでなく、米通商代表部のトップ、カーラ・ヒルズ代表にも、手紙で直訴した。

トロンが不公正な貿易障壁にリストアップされたことは、きわめて遺憾であること、世界中の誰でもトロン協会のメンバーに加わることが可能なこと。そして仕様書は公開され、世界中の誰もが「トロン仕様書」に基づいて商品をつくらることができること……。

そしてそこに、坂村たちがつくり上げた「トロン憲章」も同封した。

トロン憲章

トロンは坂村健博士により提唱されたコンピュータのオープンアーキテクチャであり、トロン仕様書は、全世界の誰にでも公開する。

トロン仕様書の著作権は、トロン協会に帰属する。トロン仕様書に準拠する製品化のために、誰でもトロン仕様書を利用することができる。

トロン仕様書の作成、仕様適合性の検証、その他トロン・プロジェクトの推進に関する中核機関として、トロン協会が設立されている。トロン・プロジェクトの目的に賛同し、所定の規約に従うものは、世界中の誰でもトロン協会の

会員になることができる。

まもなく、アメリカが日本に関する「スーパー三〇一条」の適用対象をスーパーコンピュータ、人工衛星、木材の三項目に決定した。トロンはぎりぎりになって外された。

「手紙での直訴が効いたのか」——坂村はほっと胸を撫で下ろした。

それからおよそ二週間後の六月一三日、新聞朝刊を開いた坂村は目をむいた。《通産省と文部省が設立したＣＥＣが、教育用パソコンの規格をトロンに決めることを断念した》と記されていた。

「なぜ、日本がやめるんだ。やましいことは何一つない」

坂村は、ぼう然となった。

「うーん、何ともいえないですね。なんかもう、むなしいという感じ。誤解されたらもつと強く反論するなり、自分たちの考えを言えないのか、ということですよ。それに対しては非常に残念でした」

しかし逆風の中でも、トロンを用いた学校教育用パソコンの共同開発を続けるメーカーもあった。沖電気工業、三洋電機、シャープ、三菱電機の四社である。この年の一〇月には試作機の開発に成功し、ショーで披露した。しかし、マスコミを含め反応は冷ややかだった。

手を引く企業、無念の研究者

平成二（一九九〇）年三月三〇日。米通商代表部が「一九九〇年外国貿易障壁年次報告」を発表。ほか三五項目とともに、何とまたもとトロンを挙げた。坂村が言う。

「アメリカが脅威に思ったわけですよ。脅威に思わなければ、こんなリストに出ないですからね。アメリカの産業界を潰すくらいすごいと思った、と。そこまで評価してくれるのかって、逆に思いましたけど」

坂村は、またすぐさま米通商代表部に反論した。しかしまもなく、マスコミ報道のとおり、ＣＥＣが「教育用パソコンについては特定のＯＳを規定しない」との最終結論を下した。一度はトロンに内定していた教育用パソコンの規格統一は、正式に見送られることになったのである。

「どういうふうに使ってもいいと言ったものだから、誰がどうやめるのもまた自由で、文句を言う筋合いのものではない」（坂村）

それはまた、オープンなソフトの宿命だった。

「Ｂトロン・パソコン」の開発に心血を注いできた真弓和昭のショックは大きかった。会社は、アメリカににらまれた「トロン・パソコン」の開発中止を余儀なくされた。

「コンピュータのＯＳを失うということは、コンピュータ文化そのものを失うわけですから。ガクーンときました。もう展望がなくなってもた。幕閉めですわ。これはほんとに残念だったですね。よちよちと歩き出したところに死んでしまう子どものようなものです」

「スーパー三〇一条」では、相手国に対し、関税率を引き上げるなどの報復措置をとることができた。世界最大の購買力を誇るアメリカ市場。このマーケットで物が売れなくなれば、どの社にとっても死活問題だった。二年連続のリストアップというアメリカの圧力の前に、制裁を恐れたメーカー各社は完全に腰が引け、次々と「トロン・パソコン」の開発から撤退していった。

結局、コンピュータ学習が始まった教育現場に届けられたパソコンの基本ソフトは、バラバラになった。その中で主流を保ったのは、あの「ＭＳ－ＤＯＳ」。結果に満足したアメリカは、トロンをスーパー三〇一条対象候補リストから外した。

天に見放された男

「スーパー三〇一条」の波紋は、パソコン用の「Ｂトロン」以外にも広がった。家電やオフィス機器を動かす「Ｉト

ロン」を開発していたNECの門田浩は、上司にこう通告された。

「もう『トロン・プロジェクト』に出入りするわけにはいかないぞ」

門田は、坂村に申し訳ないと、苦悶した。

「要するに、やりはじめてですね、放り出してしっぽを巻いて逃げていったわけですから。そういう意味では、個人的にはとても無責任なことをしたな、と思っています」

トロンが全世界に公開され、日本政府の資金援助も受けていないことは、すでにアメリカも理解していた。しかし、「リストアップされアメリカににらまれた」という印象がマスコミ報道によって広まり、結果、トロンの評判は一気にがた落ちとなってしまった。

次々と離れていく企業や研究者たち。それを複雑な思いで見送るしかない坂村……。

坂村にとって、悶々とする日々が続いたこの年（一九九〇〈平成二〉年）秋のある日。

東京大学・駒場キャンパスでの講義を終えて帰途に着いた坂村は、何とかして誤解や偏見を解けないものか、と思いをめぐらせながら歩いていたところを、段差に足をとられて転倒した。

右足首に激痛が走った。救急車で本郷の東大病院に運ばれ、医師に告げられた。

「足首の粉碎骨折です。入院、手術のあと、数か月は車椅子の生活。さらに松葉杖に変えてのリハビリが必要です」
全治一〇か月の大けがだった。坂村は、天に見放されたと思った。

「ショックでした。私の不注意だったんですけど。ちょっとストレスもたまっていたし、いろいろ心労もあったからだとは思んですけど、たまたま運悪くそういういろんなことが起こっているときに。これはもうちょっと、やる気が出なくなるというかね、これはもうダメだなという……うーん、最悪でした」

明るいニュースもないわけではなかった。この年の一二月、プロジェクトで坂村とともに開発に携わってきた『パーソナルメディア』社が、新しい基本ソフト“Bトロン2.0”を発表。同じころ、「トロン・ショー□」も池袋サンシャインシティで開催され、車椅子で会場に赴いた坂村は、講演やイベントへの参加と、精力的に動き回った。「いまはトロンに思わぬ逆風が吹いているが、内容に問題があるわけではない。肅々と、開発の階段を上っていこう」と思っていた。

しかし、坂村の思いのおよばぬところで、「トロン・プロジェクト」をめぐる状況はさらに悪化しつづけていた。「バブルの崩壊」——坂道を転げ落ちるように始まった株価と地価の下落はいつこうに止まらず、誰もが浮かれていた世の中の空気が、次第に変わりはじめていた。「バブルの終焉」の象徴的な出来事が、連日メディアで語られ、気がつくと日本経済は暗く長いトンネルに入っていた。

アメリカの圧力で勢いをなくした「トロン・プロジェクト」の前に、今度は未曾有の不況が立ちはだかった。企業の撤退は時を追うごとに増え、最大時に一五〇社を数えた参加企業は、七〇社にまで激減した。

スタートから八年、「トロン・プロジェクト」にさらなる試練の時が訪れていた。

トロン大逆転、世界市場を制覇

「トロン」の文字はなかった

平成三（一九九一）年、バブル崩壊のあおりをまともに受けた「トロン・プロジェクト」は、苦しい闘いを続けていた。

『パーソナルメディア』社が「Ｂトロン仕様」のノートパソコンの発売に踏み切ったものの、世界中のパソコンの大半がアメリカ『マイクロソフト』社の「MS-DOS」を採用するなかであって、存在感は薄かった。

家電製品を制御するマイクロコンピュータの基本ソフトとして、トロンを使っているメーカーもあったが、製品のどこを見ても、「トロン」の文字はない。いわば「日陰の技術」となっていた。

年に一度のシンポジウムなどの開催は続けていたが、会場の規模は以前に比べ小さくなった。「トロン協会」の事務所も、一九九二（平成四）年には一等地の虎ノ門から、少し手狭な三田のオフィスに移転した。

苦戦を強いられていたのはソフトウェア分野だけではない。NECは長年守ってきた半導体生産額世界一の座を、アメリカ『インテル』社に明け渡した。

さらに平成七（一九九五）年十一月、コンピュータの歴史に衝撃的な一ページが綴られた。

マイクロソフトが新しいパソコン用基本ソフト「ウィンドウズ95」を発売したのである。パソコンショップの前には長蛇の列が出来て、「ウィンドウズ95」は爆発的に売れた。これまでコンピュータに触ったことのなかった人々までもがパソコンを買い求めるようになり、一種の社会現象になった。「ウィンドウズ95」は、たちまち世界市場の九割を奪った。

日本でも大評判となり、これまで技術者の世界以外ではあまり表舞台に立つことがなかった「基本ソフト」に、人々が注目するようになった。

売れに売れた「ウィンドウズ・パソコン」。心臓部を握るのはやはりアメリカだった。基本ソフトはマイクロソフト、中央演算処理装置（CPU）はインテル。

日本のメーカーからは、「アメリカから心臓部を、その他の部品を安いアジアの工場から買って組み立てるだけ。これではただの組立屋だ。利益など出せない」と、焦りの声も上がるほどだった。メーカーの利益率は低く、業績は悪化。赤字転落の会社も出た。

日本は、基本ソフトを持たない弱さを痛感させられることになった。

モノづくり日本に、自前のソフトを

しかしそのときも、「トロン・プロジェクト」の事務所には、トロンの再起を信じる技術者たちが集まっていた。門田浩が初代委員長となって昭和六二（一九八七）年に設置された「Ｉトロン技術専門委員会」の面々である。彼らは、トロンが失敗の烙印を押された時期にも、人知れず坂村のもとに通いつづけていた。

門田浩が社命により出入りできなくなっていた間、第四代委員長として委員会の活動を支えてきた東芝の田丸喜一郎をはじめ、富士通の工藤健治、三菱電機の亀井達也、日立製作所の清水剛、ヤマハの技術者もいた。そしていつしか門田も、上司に頼み込み戻ってきた。

「日本はやっぱり、モノづくりの国だし、そのモノづくりに絶対、自前のソフトが必要なんだと思っていましたから。モノをつくっていくうえで、その中に入り込むソフトウェアの割合はとて大きくなっていくという確信がありましたし、そのときにソフトはみんながわかる自前のものでなくては困るんじゃないかと、当然それがいるんだと、そういう気持ちがありました。ぜひとも、ここはわれわれでやんなきゃいけないと」

メンバーは口々に、坂村に言った。

「いまこそ、トロンが必要です。何も、パソコンだけのことではありません。基本ソフトを失ったら、日本は終わりです」

坂村は、胸が熱くなった。

「企業でトロンをやろうと言った人たちは、私よりもっとひどい目にあっているんですよ。それなのに、私に会うとみんな『もう、とにかくやりましょう』『もっと先に進もう』と、そういうことをおっしゃるんですよね。本当にね、何というか涙が出ますよね。やめたらおしまいだなという感じが、そのときすごくしましたね」

日陰の技術に誇りを持つ

「トロン再起」への闘いが始まった。

メンバーは、トロンを知ってもらおうと、数年前から始めていた「トロン仕様製品」の講習会を「Ｉトロン・オープンセミナー」の名に変え、普及活動に力を注いだ。会場は、使用料が安い区民会館。坂村は、必死で訴えた。「独自の商品を開発するためには、自由自在に改良できる基本ソフトが必要です。トロンなら、自由です。どのメーカーも使用料などかからず、改良ができます」

しかし、成果はなかなか表面には見えてこない。家電製品の高機能化は進み、いまやマイコンの組み込みは当たり前となっているのに、店頭の商品やカタログに「トロン」の文字はないまだ。「われわれのトロンは、いったいどれぐらい使われているのか？」——平成八（一九九六）年、東芝の田丸らのメンバーは、思いきって各社の技術者にアンケートを実施した。

「無記名の回答で、製品名までは答える必要がない」という条件で、「どんな基本ソフトを使っていますか？」と質問状を送った。

返ってきたアンケートの回答に、みな驚いた。何と三〇パーセントの製品にトロンが使われていたのだ。そのことがわかってうれしく思う反面、トロンがすっかり「日陰の技術」となってしまっていることに、みな複雑な思いだった。洗んだ顔のメンバーに、坂村は言った。

「トロンは、ネジやクギと同じです。絶対に欠かすことのできない重要な部品。でも、ネジ・クギと同じですから、表に出てなくても当然です。自分の仕事に誇りを持ってください」

常に縁の下の力持ち。しかし、プロとしての自信と誇りを持っていれば、たとえ知られなくてもいいじゃないか——坂村の言葉に、みな大きくうなずいた。

車のエンジンに基本ソフト

意気上がる門田らの「組み込み型Ｉトロン」の委員会、そして失敗の烙印を押されながらも地道に開発を続けるパソコンの「Ｂトロン」。そしてこの時期、トロンをめぐる新たなプロジェクトが人知れず進行していた。

平成六（一九九四）年、春。プロジェクトメンバーの一人、高田広章（当時・東京大学助手）がマイコンの展示会「マイクロコンピュータショー□□」に足を運んだときのことだった。

会場の片隅のブースでトロンについて説明する高田のもとに駆け寄ってきた男がいた。

「トロンのことを、詳しく教えてください」

『トヨタ自動車』の佐藤浩司だった。佐藤は、エンジンを制御するマイクロコンピュータ用の基本ソフトを探していた。

自動車のエンジンは、排気ガスの汚染物質を最少にし、同時に燃費を向上させるために、走行中、ガソリンの噴射量と点火のタイミングを、一秒間に一六〇〇回もマイコンで微調整している。

自動車の世界では、電子部品は歴史が浅い。電子部品をコントロールするソフトウェアはさらに歴史が浅く、未開

発の分野が多かった。エンジン制御の場合、処理のタイミングがきわめてデリケートで、わずかでもズレると、燃費やパワーはもちろん安全性にも関わってくる。

当時トヨタでは、土台の基本ソフトなしでいきなり応用ソフトを組み上げるやり方をとっており、ソフトづくりのコストが深刻な問題になっていた。

一台の車の電子部品にかかるコストは、車の価格の四分の一近くを占めるといわれ、さらにその中でも、ソフトウェアの占める割合は年々大きくなっていった。これまでの、基本ソフトを持たないやり方だと、エンジンを改良するたびにソフトをゼロからつくり直さなければならない。開発期間はどんどん長くなり、経費はかさむ一方だった。もし基本ソフトという統一の土台を導入できれば、ソフト開発は飛躍的に早くなり、人件費も大幅に圧縮できる。車を安くつくることができ、競争力もアップする。

しかし、理想の基本ソフトはなかなか見つからなかった。性能はもちろん、価格、将来性、さらに安定的な供給と、すべてにおいて求めるレベルをクリアするのは至難の業だった。

一方このころ、アメリカの数社が、エンジン制御システムの基本ソフトを商品化していた。しかし、アメリカ製基本ソフトを導入すれば、特定の一社に自動車の心臓部を委ねることになる。

佐藤は、何とかいいものがないかと探し回った。そしてちょうど壁にぶち当たっていたそのときに、どの企業でも自由に無料でつくることができるトロン^①の存在を知ったのである。

調べてみると、NECや東芝など日本の半導体メーカーはほとんどが、組み込み用トロン「Iトロン」の製品をすでに持っているということがわかった。「これは裾野の広い技術だ」——そう思った佐藤は、折りから開催されていたマイコンショーに出向き、「トロン・プロジェクト」のメンバー、高田にアプローチしたのである。

「自動車用トロン」の開発

坂村の助手・高田広章から話を聞くうちに、佐藤は、トロンは信頼できる組織が仕様を管理し、求心力をもって継続的に研究開発の活動を続けていることを知った。もともと、「ちょっとコネをつけておきたかった」というつもりで出かけた佐藤に、トロンは思いがけず強烈な印象を残すことになった。

「意外に日本にもいいものがあつたんだな、と思いました。普通ですと、欧米の製品のほうが派手ですから、そちらのほうに目が行ってしまうんですね。事実、そういう時期もありましたし。いろいろ見ているうちに、意外なところでダイヤモンドの原石を拾ったかな、という感じがしましたね。ぼつと足元を見たら、非常にいいものが日本にあつた、ということです」

佐藤は、「自動車用トロン」の開発に取りかかるに当たって、高田とともに坂村健のもとを訪れた。

佐藤が必要としているものは、トロンの仕様で定義されている最小の構成よりも、さらに小さく超高速で動くものだった。トロンには、スケラブル——自分の好みどおりに、自由にサイズを変えられる——というコンセプトがあるが、本当に勝手につくってしまってもいいのか、坂村のもとを訪ねるに当たって、佐藤は少し不安に思っていた。「もっと小さいものが欲しい」と言えば、現在のトロンは不十分だと言っているようなものであり、坂村の機嫌を損ねることにもなるかもしれない。佐藤は、おずおずと話を切り出した。

「『もっと小さいものがつくりたいのです』というお話をさせてもらったら、『ああ、いいんじゃない』と。『それで使えるんだつたらどうぞ、おやりください』というウェルカムな姿勢を示していただけて、非常にラッキーでした。おつかなびつくり、何を言われるかと戦々恐々としていたんですけれど、意外にも、『そんなのは私にとってどうでもいいことだ』と大きく構えておられた。先生はそういうことにはこだわりはなく、もっと先を見られているのだなあ、というふうに思いましたね」

「むしろそれを標準にしてしまつたらどうか」というアドバイスまで受け、坂村のスケールの大きさに驚いた。佐藤は直ちに、エンジンを制御する「自動車用トロン」の開発に取りかかるとともに、平成九（一九九七）年には他の自動車メーカーや半導体メーカーなどにも呼びかけ、トロン協会の中に「リアルタイムOS自動車技術委員会」を設立し、「自動車用トロン」の標準化も始めた。

次世代携帯電話にトロン

同じころ、トロンの運命を握る重要な開発が始まろうとしていた。

N E Cの次世代携帯電話を開発していた佐々木篤志、当時三七歳。携帯電話に、パソコンが持つインターネットやメールの機能を取り込もうとしていたが、音だけでなく、文字や画像を送受信するためには、多くのアプリケーション（応用ソフト）を効率よく動かす、質の高い基本ソフトが必要だった。

いくつもの難題があった。

携帯電話が使える電力は、パソコンのわずか五〇〇分の一。パソコン用の基本ソフトでは、電気を食いすぎてまず使えない。アメリカの基本ソフトで使えそうなものもあったが、心臓部を特定の社に握られれば、パソコンの二の舞になりかねない……。すばやく動き、しかも電気を食わない自前の基本ソフトがどうしても必要だった。

機能、性能、汎用性、拡張性……。基本ソフトに関する情報を追求め、知識を蓄えていくうちに、「トロン」の存在が浮かび上がってきた。そして、ある情報に行き当たった。

「自社の技術陣が、打ってつけの基本ソフトをつくっているぞ」

あの門田浩たちがつくった、世界初の家電用トロン「RX116」だった。

「非常に驚きました。身近にそういったものがあると知ったときには、まあ『灯台下暗し』という気持ちでした」

社内プロジェクトであれば、開発費も大幅に節減でき、コミュニケーションもとりやすい。様々な無理や融通もきく。開発を進めるうえで、こんなに大きなメリットはなかった。

「ソフトウェアの世界では、やはりアメリカにはかなわない」と、それまでの佐々木は思っていたが、トロンのことをよく調べてみると、仕様が優れているうえにバリエーションも多く、何よりすべてがオープンになっていて、無料で自由につくり込むことができる。

携帯電話のように、年々バージョンアップしていく製品に組み込むには、自由度と将来性、そして低コストと、まさに打ってつけた。

佐々木は、すぐにトロンを組み込んだ試作機をつくり上げ、画像や文字をメールで送った。するとトロンは、瞬時にメールを送り届けた。

「速度的にも全然速かったんで、これならいけると思いましたね」

すぐさま、トロンを搭載した新型携帯電話の開発が決定した。

一〇〇万分の六秒に挑戦

平成一〇（一九九八）年、トヨタの佐藤浩司は、エンジン制御システムの基本ソフトづくりの大きな山場に差ししかかっていた。

点火のタイミングやガソリンの噴射量を調整するために、基本ソフトがその判断に許される時間はわずか一〇〇万分の六秒。一方、基本ソフト、つまり機械への指示書は三八〇〇行にも及ぶ。極限の速さを実現するためには、とことん無駄なものを省き、それを二四〇〇行にまでスリム化しなければならなかった。

佐藤は「省くことができるステップがないか」と、一つひとつ点検していった。あるときはプロジェクトの仲間と意見を出し合い、高田や門田、田丸など「I トロン」のメンバーの知恵を借りた。こうして多くの人を巻き込んでようやく軽量化を果たし、二四〇〇行を実現した。

パソコン上でテストしてみると、トロンは見事に一〇〇万分の六秒の間に処理を終わらせた。

そして平成一一（一九九九）年四月。トロンを搭載したエンジン制御システムは、商品化に向け最後の関門に挑戦した。実際に車を走らせてテストする、交通安全公害研究所（現・独立行政法人交通安全環境研究所）による排出ガス試験である。自動車を、一〇・一五モード、一一モードという二種類の試験モードで走行させ、排出ガスに含まれ

る一酸化炭素、炭化水素、窒素酸化物の重量を測定する。一つでも基準値を上回ればアウト。トロンを使った自動車を発売することはできない……。

はたして、佐藤らがつくり上げた車は、すべての項目を見事にクリアした。

トロン採用、初めての公表

平成一一（一九九九）年五月、基本ソフト「トロン」を搭載した世界初の自動車が誕生した。その名は「ブラド」——街を、郊外を軽快に走った。エンジン制御システムの基本ソフトにトロンを搭載。開発期間、予算とともに、格段の効率化を成し遂げた。

まもなく、坂村のもとにトヨタの佐藤から連絡が入った。佐藤は思わぬことを言った。

「トロンを使っていることを、公表させてください」

どんな基本ソフトを使うかは、企業秘密とする社が多い。そこで坂村は尋ねた。

「本当にいいんですか？」

「もちろんです。大変お世話になりました」

まもなく、新聞の一面に「トロン」の文字が躍った。

《OSに国産『トロン』採用》

不正な貿易障壁の疑いをかけられ、世の中で「失敗」の烙印を押されてから、一〇年が経っていた。これまでネジやクギと同じように、人の役に立ちながらも決して表舞台に上がることができなかったトロンが、初めて脚光を浴びた。

それだけではなかった。

いつの間にか、トロンを使った電子機器が街の中にあふれていた。女子高生もビジネスマンも、あらゆる人にとって手放せないものとなった携帯電話。世界で初めて、インターネットとつながり、爆発的なヒット商品となった「iモード」。それはトロンで動いていた。二年で二〇〇〇万台、一日平均なんと二万七〇〇〇台も売れ、iモードの年間発売数はパソコンを抜いた。

トロンは、世界一使われる基本ソフトの一つに躍り出た。

ある日、坂村はiモードを持つ友人に言われた。

「これもトロンなんだね。知らなかったよ」

坂村は答えた。

「いいんだ。コンピュータがさりげなく人を助ける、これこそめざしてきた理想だ」

かつて、日陰に追いやられた「トロン・プロジェクト」。苦難の一五年を経て、気がつくともばゆい光に包まれていた。

もっと、もっと、どこでもコンピュータを

プロジェクトのスタートから一九年。トロンは、いまでも多くの製品に採用されつづけている。

携帯電話、デジタルカメラ、ビデオカメラ、カーナビゲーション、プラズマテレビ、DVDレコーダー、電子ピアノ、ファクシミリ、レーザープリンター、電子辞書、コピー機、通信カラオケ、そして、銀行のATMや人工衛星……。こうした分野のうち、日本の企業が市場を開拓し、イニシアチブをとったものも少なくない。坂村は言う。「知らない間にもう、パーソナルコンピュータの何倍も、トロンが入っている製品が世界中で使われている。みんなが使ってくれる。私たちがやってきた仕事、本当によかったなと。二〇年かかって、みんなの役に立っている。みんな思っているんじゃないですか、私だけじゃなくて、仲間もみんな、やっていてよかった、と。」

本当にうれしいです、そうやって使ってくれているのが、使われているということだけで、もう十分です。『部品

屋』の最高の栄誉だし、最高にうれしいです」

「トロン・パソコン」の開発には、パーソナルメディア社の泉名達也、松為彰らが、依然、執念を燃やしつづけている。

平成一四（二〇〇二）年六月、リーダーの坂村健は、新たなトロンのプロジェクト「T-エンジンフォーラム」を立ち上げた。

目標は、あらゆるものに超小型化したコンピュータを組み込んで、そこに新たなトロンを載せ、ネットワークでつないで、「ユビキタス・コンピューティング（どこでもコンピュータ）」「ユビキタス・ネットワーキング」環境をつくり、生活をより豊かにすることにある。

例えば、葉のビンのふたに貼られた超小型コンピュータ——同時に飲んではいけないほかの葉のふたを開けると携帯電話が鳴り、副作用の危険性を知らせてくれる……。また、日用品のあらゆるものの中にコンピュータを仕込んで、リサイクルのための情報を入れておき、燃やそうとして焼却炉に入れようすると「体に悪いガスが出ます」と警告を告げる……。

ごま粒大のコンピュータチップが、食品の品質保持期限の管理、買い物の自動決済、交通事故の防止、住宅のセキュリティの管理から、核物質の管理までをも実現してくれる世界をめざしている。

いま、世界の一六〇社以上が「T-エンジンフォーラム」に参加し、熱い視線を注いでいる。

坂村は言う。

「いま最高に面白い。コンピュータは飽きない」

平成一五（二〇〇三）年三月。トロンを世界に飛躍させた技術者たちが集まった。逆境を支え合った仲間である。

「ずっとトロン。トロンと心中ですよ」

「これがゴールじゃなくて、これからまだまだ伸びます」

口々に言い合う男たち。新たなトロンこそ、技術立国・日本復活のカギだと確信している。

この日、坂村は共に闘ってきた仲間に、感謝を込めて頭を下げた。

「二一世紀のこれからのプロジェクトですから、今後ともよろしくお願いします」

かつて、機械いじりが大好きだった少年が、アポロ月面着陸のテレビ中継を見て、コンピュータに心を奪われた。

「コンピュータ、いいな。コンピュータで何かやりたい……。いまでも変わりません。まだ『トロン・プロジェクト』は終わっていませんから。もっと先に進みたい、もっとやりたい、もっと新しいコンピュータをつくりたい」

坂村の目は、今日も未来を見つめている。

本作品の全部あるいは一部を無断で複製・転載・配信・送信したり、ホームページ上に転載することを禁止します。

本作品の内容を無断で改変、改ざん等を行うことも禁止します。

また、有償・無償にかかわらず本作品を第三者に譲渡することはできません。

プロジェクトX 挑戦者たち
勝者たちの羅針盤
家電革命
トロンへの衝撃

XMD F版

平成16年11月4日
NHKプロジェクトX制作班 編
(C)2003 Akira Imai
松尾 武
[日本放送出版協会](#)
1 5 0—8 0 8 1
東京都渋谷区宇田川町41—1
0 3—3 7 8 0—3 3 9 1
<http://www.nhk-book.co.jp>
デジブックジャパン株式会社
<http://www.dbook.co.jp/>

(C) 2001 Akira Imai

●日本放送出版協会『プロジェクトX 挑戦者たち 18 勝者たちの羅針盤』（平成15年7月30日 第1刷発行）に基づいてXMD F版は制作されました。