

天羽浩平氏

1928年7月31日生まれ
 1946年 東京都立第一中学校（旧制）卒業
 1949年 第一高等学校（旧制）卒業
 1952年 東京大学（旧制）工学部電気工学科卒業
 1952年 東京芝浦電気（株）入社
 1952～1956年 第1回フルブライト留学生としてスタンフォード大学大学院電子工学科にて工学博士の学位を取得，研究所研究員
 1974年 日電東芝情報システム（株）常務取締役
 1982年 （株）東芝取締役
 1984年 （株）東芝常務取締役
 1986年 日本オリベッティ（株）副社長兼任
 1988年 日本サン・マイクロシステムズ（株）代表取締役社長
 米国サン・マイクロシステムズ副社長（兼任）
 1991年 外資系情報産業研究会会長
 1994年 日本サン・マイクロシステムズ（株）代表取締役会長
 1998年 会津リエゾンオフィサー
 2000年 日本ピープルソフト（株）監査役

東京芝浦電気（現在・東芝）入社後，第1回フルブライト留学生となり，米国スタンフォード大学院で博士号を取得し，同時に同大学院の助手および電子応用研究所員を務め，帰国後にはコンピュータ開発と事業化に貢献，東芝常務取締役となり，後に日本オリベッティ副社長を兼務した。その後はサン・マイクロシステムズ日本法人社長兼本社副社長を務めるなど，我が国のコンピュータ産業の黎明期から活躍した国際派のパイオニアである天羽浩平氏にお話を伺った。

オーラルヒストリー 天羽浩平氏インタビュー[†]

インタビューア（五十音順）

喜多千草¹ 発田 弘² 山田昭彦³

[†] 日時：2007年11月16日

場所：天羽氏自宅

生い立ちから大学卒業まで

天羽浩平氏は，1928年7月31日に，父が外交官であったので，当時は日本領であった大連で生まれた。その後，モスクワにて幼少期を過ごす。日本に帰国後，現在と異なり当時は非常に静かな住宅街だった青山の青南小学校に通った。中学校は旧制府立一中（現在の日比谷高校）に進学した。得意な教科は数学で，文武両道で庭球部に所属した。旧制中学は5年制であったが4年の時に病気で休学して留年し，当時は4年で受験もできたので4年で旧制の一高に合格した。その後，東大（旧制）の電気工学科に入学した。天羽氏の家系はみんな文科系ばかりで，理科系はほとんどいなかったが，旧制一高では理甲へ行った。当時は理甲，理乙とあって，理甲というのが大体理工学系だった。

一高では体を壊していたので運動部でなく科学班に入った。高木貞治の「解析概論」を輪講したが，かなり難しかった。しかし，それをすらすら読むような秀才たちがいることを知った。その多士済々の面々の中には，東大の数学からプリンストン大学に行った数学者志村五郎氏や，東大教授に早くなった岩堀長慶氏など，後に日本の数学界をリードする学

¹ 関西大学 ² 沖コンサルティングソリューションズ ³ コンピュータシステム&メディア研究所

者になった人々と同室であった。

数学は好きだが、まわりの天才を見て自分は学者には向かないと思い、専門は工学部系統で考えることにした。電気というのは、工学部の中で一番理論的でおもしろい。ただ、当時病気がちだったので病人に役立つ医学部に行くことも考えた。

「一高の連中に会うと天羽は数学ができたなんて言うけれど、こっちができるなんていうのと、天才的な連中がやっていたのは、もう全然質が違うんだな。それで数学はあきらめていた。そしてそのころからすでに病気がありまして、当時休学というと大体胸なんですよ、ペニシリンなどがなくてですから。胸で死んだ人は随分いましたね。休学でも、僕のは違って腸のどこかが悪くて、当時の医学じゃ分からなくてね。移動盲腸じゃないかと結局盲腸を手術したけどよくなりず、ぐずぐずしていたんだ。当時からそういうことがあります、これはやっぱり人を救う道に変更しようかというんで医学部に行こうとも思っただけですよ、一高のときにね」

その後、電気に行くか医学部へ行くかで随分迷い、結局は電気に行った。電気工学科の中の専攻で電子、電気のどちらのほうへ行くかは、卒論で分かれていたが迷わず電子を選んだ。医学のほうも頭に残っていた。現在は医療電子が学際的に盛んになってきたが、当時は超音波はなく、X線とか心電計や脳波計のようなものしかなかった。就職のときに、後に医療電子の会長になられた阪本捷房先生のところに行き、「医療電子に近いことをやりたい」と言ったら、「君、今は少し早過ぎる。まだ市場がない」といわれ、「もう一度医学部に入れ」と言われたが、さすがにそこまでは決心がつかなかった。医療のほうに傾いていたので、卒論は医療電子の題目でやった。今でも医療には興味を持っている。

フルブライト留学と東京芝浦電気(株)入社

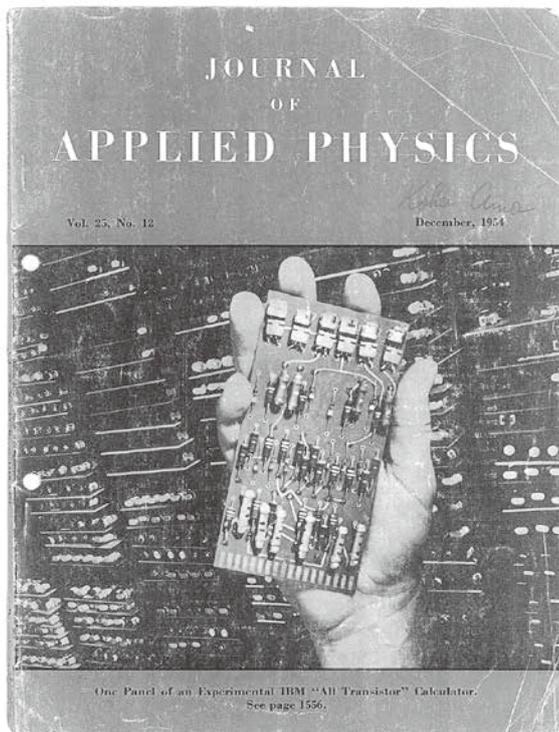
電子工学はアメリカが進んでいるのは分かっていた

上、占領軍のガリオア資金で兄も姉も留学中だったので、自分もアメリカに留学したいと思い、1951年7月にガリオア試験を受けた。アメリカに行くときは1952年に講和条約が調印され、第3回ガリオア留学生は、第1回フルブライト留学生として渡航した。当時は一部例外を除きそれが唯一のアメリカ留学の道であったため、大変な応募数で、300人ぐらい採用されたが、受けたのがその大体30～50倍だった。フルブライト試験のあと、9月に入社試験があったが、当時、東京付近で電子工学的な仕事をやっているのは、東芝と日本電気だけだった。たまたま東芝は知り合いがいたこともあり、1952年に東京大学工学部電気工学科を卒業し、東京芝浦電気(現在・東芝)に入社した。

「当時東芝というのは4つに分かれていまして、重電、要するに発電機等。それと家電、いわゆるマツダランプで、要するに照明や真空管など。それからもう1つが機器といって、ワットアワーメーターとかそういうものをやっていたんだな。それから通信、いわゆるエレクトロニクス関係。

医学部を考えていたときから何か人に役立つものをやりたいと。人に影響を与えるものをね。当時はまだテレビ放送がない時代ですよ。だけど東芝はテレビは割合とやっていたんです。有名な今岡記念館があり、放送機から全部東芝はやっていたんですよ。だからこれからはテレビの時代になるから、テレビは世界に影響を与えるだろうというのでテレビを志望したんですよ。テレビの放送機は、当時はアイコノスコープの時代で、そういう研究開発を盛んにやっていたんです」

ところが天羽氏は1952年7月に、4月に入社したばかりの東芝を退職してに第1回フルブライト留学生として米国に留学した。当初MIT(マサチューセッツ工科大学)の電子工学を希望したが、MITは外国人を制限しているということで、スタンフォード大学の大学院に行くことになった。東芝からはテレビ技術の調査を希望されたが、スタンフォード大学に限らず、米国の大学は基本的な研究ばかりで、テレビのような応用に関することは大学ではやっていなかった。



天羽氏らの論文 (G. Wade, K. Amo, and D. A. Watkins, "Noise in Transverse-Field Traveling-Wave Tubes") が掲載された 1954 年 12 月発行の Applied Physics 表紙

「今でこそ別ですけども、スタンフォードは当時はマイクロエーブの中心地だったんですよ。ご存じかどうか知らないけど、クライストロンとかは当時一番で、クライストロンの発明者もいたし、その唯一のメーカーはスタンフォードのすぐ裏のバリアンという会社だった。それから Spangenberg とか世界で有名な教授がたくさんいて Watkins もその 1 人で、私はその下で働いていたわけです。

マイクロエーブのチューブをやりたい人は、みんなスタンフォードに世界から来ていたわけですよ。イギリスその他からも来ていたしね。それでたまたま私は Watkins のところにいたわけですよ。Watkins がおまえがやれって言うので、たまたまできた論文なんかもありますよ。私の一番若いときの論文で、アメリカでは大権威のある『Applied Physics』に Watkins と一緒に出したりしたわけです」

フルブライトの費用は 1 年分だったし、修士学位も 1 年で取得したが、ビザは継続できたので、奨学金を

2 つ取り、さらに Pettit 教授の助手の仕事などで学資を稼ぎ、2 年目も留学を続けた。それも終わり帰国しようとしたところ、指導教官の Watkins 教授から博士課程の研究基礎力試験 (Qualified Examination) の志願書は提出してあるから博士課程の試験を受け学位を取るようにと告げられた。これは、博士課程への最難関で、大学院時代の成績と合わせて、2 度しか受けられない試験である。天羽氏は 2 年で帰るつもりだったので断ったが、

「おまえ、おれが名前を書いて願書も提出してしまったから、落ちてもいいから受けろと言うわけですよ。こうなると、こっちもしゃくにさわってね。受ける以上は通ってやろうと思って、それこそ東大のときの教科書を全部日本から送ってもらって試験勉強をした。英語で読んだら間に合わないんだ、試験にね。そのころはアメリカ人の家に下宿していたんですが、奥さんがよく掃除に来たけどね。掃除しないでくれって頼んだ。今でもそうだが、僕は雑然と大体ダーッと机の周りの床にそういう本を散らばせて勉強していたわけだ。1 カ月ぐらい猛勉強したよ。そうしたら受かっちゃったんですよ」

そこでパルス工学の研究を希望したところ、フリーケンシー・メモリを研究していた Edison 教授が天羽氏の主任教授になった。そこで、Edison 教授のもとでコンピュータをテーマにした。学位取得の前には、オーラル・エグザミネーションという最後の関門があり、20 人ぐらいの教授から厳しい質問を受けた。本はリュックでどんな本を持参してもよかった。

「まず入ると 20 人ぐらい教授がいるわけですよ。それでまず天羽、論文の中身を言えと、そして次に電子関係の他の分野を次々と質問される。向こうも問題を出すわけですよ。私が知っていてべらべらっとしゃべったら、『もういい、分かった』と。おまえはそれを知っているから聞かないと。知識を聞くんじゃないんだ。逆にこっちは、せっかく知っていることを聞いてくれて助かったと思って答えてもだめなんだ。

そして、答えられない質問が出て黒板でうなっていると、たとえばこういう場合はどうするんだとか、こういうときはどうだと、だんだん誘導尋問していくわけですよ。じゃあこういうふうには解析したらどうだねとかやっていくと、その過程を見ている。解析力とか、困ったときにどうやって解いていくかということを非常に重視しているんだね。あれは非常にいいシステムだと思いますよ」



TOSBAC-D の設計風景 (東芝電算機事業史編集委員会『東芝電子計算機事業史』p.6 より転載)

この口頭試問に合格して、提出した学位論文により博士号を取得したこの頃、Edison 教授が GE (General Electric) の研究所長に引き抜かれ、天羽氏も一緒に来ないかと強く誘われた。天羽氏は東芝の給料の 30 倍以上を提示されたが、断って 1956 年に帰国した。これは、金中心のアメリカ人には不可解で、大分冷やかされた。

東京芝浦電気における初期のコンピュータ開発

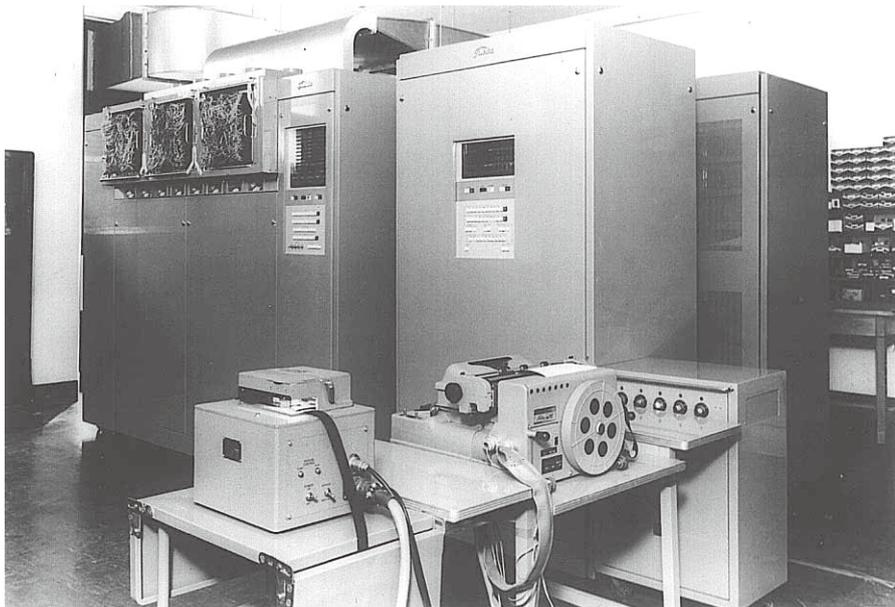
東芝が一番初めに取り組んだコンピュータは TAC (Tokyo Automatic Computer) で、東芝の研究所の三田繁氏、東大の山下英男教授らが開発した。EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator) の論文を参考に真空管でつくったがなかなかうまくいかず、東大の村田健郎氏らが引き継ぎ完成した。三田氏は「成功か失敗か分かっているものは研究所がやるべきじゃない。分からないから研究所でやるので、成功するものだったら最初から事業部でやれ」という考えであった。

「TAC で成功したら逆にぐんと東芝は伸びた可能性があるんですよ。ところが TAC で少し世にたたかれたもので、東芝のトップが非常に計算機というものに

対して憶病になっていたね」

米国から帰国した天羽氏は東芝で技師長の下村氏から計算機をやれと言われたが、まだ計算機課もなく電子応用課というところで、まず試作機として真空管を使って TOSBAC-D を作った。TOSBAC は、Toshiba Scientific and Business Automatic Computer の略である。実験室で 4～5 人でつくり、 $2 \times 3 = 6$ と初めて計算ができたときには喜んだ。しかし、天羽氏らも、真空管ではもう商品にはならないと考えていた。この頃、親友である東大の後藤英一氏がパラメトロンを開発し始めており、世の中では、論理素子にパラメトロンを使うか、トランジスタを使うかという議論になっていたが、天羽氏はパラメトロンではスピードが遅いと考え、トランジスタに踏み切った。

1958 年に、トランジスタを用いたパッチボード・プログラム方式の TOSBAC-2100 を開発した。日本で初めての国産 4 社(東芝・日立・日本電気・富士通)のコンピュータを展示しようということになった。これが日本電子工業振興協会(電子協)の前身になる。このとき巴町で行った日本初のコンピュータショーでは、各社とも皆、徹夜で調整した。



1961年に京都大学と東京芝浦電機（現・東芝）が共同で開発した、国産で初の本格的マイクロプログラミング方式を採用したKT-Pilot。2013年度情報処理技術遺産に認定され、東芝未来科学館で公開されている。

「当時4部屋ありましてね。富士通と東芝が同じパイプから来る冷房なんですよ。日本電気と日立は一緒なんです。ところが富士通が先にとるんだね。富士通のはパラメロンなんですよ。パラメロンってめちゃくちゃな電熱を出すんです。だから富士通のは自分のほうにどんどん冷風を引っ張っちゃうので、こっちに来ない。それでやり合ったりね。だけど、当時はコンペティターというよりやっぱり何となく日本にコンピュータを興そうという、何か有志連合みたいな感じで、割合に仲がよかったんですよ」

その後1961年に、磁気ドラムを使用したプログラム記憶方式のTOSBAC-3100を完成させた。両機はライン・プリンタ、カード入出力装置を完備した当時では数少ない本格的な事務用コンピュータであった。

KT-Pilot 共同開発

この頃、NHK（日本放送協会）の技術研究所から京都大学に移った萩原宏教授が、東芝に共同研究を持ちかけてきた。

「東芝は当然放送機なんかをやっていましたか

ら、NHKとは共同研究をしていた。そのときの東芝の態度が非常に自分としては合っていたから、東芝と一緒にやりたいと。文部省からこういう研究費をもらったけど一緒にやらないかと持ってきたというのが、私の聞いた話です。だから最後は技術部長に持ってきたと思うんだけど、最初の縁は上記のようだったと思う」

この共同研究を天羽氏が担うことになり、何か特色を持たそうと相談し、萩原教授はマイクロプログラム方式のコンピュー

タを提案した。そこで東芝としてはそれを実現するハードウェアとしてスピードをできる限り上げることを主眼とし、トランジスタ工場に頼んで高速のメサトランジスタその他を作ってもらった。また回路も、電流切りかえ型の方が速いため、東工大川上研究室と共同で開発した電流切りかえ型にした。伝搬速度の問題で、配線が一番困るだろうということで、ツイステッド・ペアを考えた。また、1点アースではなく全面アースとした。一番問題になったのが熱で、東芝の家電からクーラーを持ってきてつけた。変わったものをつくろうと、パンチカードを使って可変マイクロプログラムにした。メモリもとにかく速くしようと、一番小さなコアメモリを使った。制御方式は非同期、回路も直結型、全部新しいものを取り入れようということだったので、KT-Pilotだった。

「方式は割合と早く決まるわけですよ。ご存じのようにマイクロプログラムの場合は、命令体系をつくらなくていいわけです。だからハードウェアとしては組み上がっちゃうんですよ。だからむしろ一番苦労したのは、ツイステッド・ペアでノイズが入らなくするか、そういう実用化のほうだった」



2007年11月16日天羽氏自宅でのインタビューの様子
(左手前から) 天羽氏、喜多千草、発田 弘、山田昭彦、天羽夫人

その後、東芝の研究所で薄膜メモリができたので、それも組み込んで実用化に成功し、京都大学で最初に展示して π の計算をしたところ、それが非常に速かったので、『京都新聞』に「世界一速いコンピュータ」という記事が出た。

KT-Pilotの論文は、1959年のミュンヘンでのIFIP (International Federation for Information Processing) 大会で、天羽氏が発表した。その際に、イギリスIBMの研究者が、なぜマイクロプログラムを可変にしたのかと質問した。さらに「非常に参考になった。似ていることをやっているのだから、一度議論したいから、帰りにイギリスIBMに寄ってくれないか」と言ってきたが、アメリカを回って帰ったので行かなかった。帰ってしばらくして、IBMシステム360が発表された。そのシリーズの中にはマイクロプログラムを使った機種が多くあった。360はIBMの各研究所が分担しており、イギリスIBMがマイクロプログラムを担当していたことを後で知った。可変マイクロプロ

グラムは後に主流となったファームウェアの基礎思想なので、その特許が取れた可能性はある。KT-Pilotのときに特許を出さなかったが、あとで調べてもらったところ、制限をつければ7割程度の確率で通る可能性があったとのことだった。360の発表により天羽氏は大変後悔し、特許というのは出しておくべきだと社内文書に書いた。

TOSBAC-3400 開発

TOSBAC-3400は、KT-Pilotの技術成果をもとにしているものの、実用化のために変更した点は随分あった。まず熱が出過ぎるということで冷却方法を変更し、値段が高いということから電流切りかえ回路をやめて超高速スタティック回路にした。非同期制御はそのままにした。トランジスタは、エピタキシャル・トランジスタでそれなりに速いをつくった。また、ツイステッド・ペアの配線が大変なので、長いところだ

けツイステッドにして、普通はシングルにした。

また、商品はマイクロプログラムは可変である必要はないということで固定にして、最初からマイクロプログラムは配線にした。KT-Pilotの場合は、命令体系はユーザが自分でつくるようなものだったが、一般に販売するコンピュータとしてはそうはいかないので、全部命令体系を考えた。

「京都大学がKT-Pilotをつくる前に、トランジスタ回路や何かで京大の若手が随分東芝に実習に来てくれた。萩原さんの研究室というか卒論を書く4人ぐらいが僕の下について、一緒に実験をしたんですよ。いろいろなものを組み立てる前にね。当時トランジスタというのは非常に貴重品なんですよ。彼らにとってはもうなかなか手に入らない。一方東芝なんて若いやつがいくらでももらえるもので簡単に壊しちゃうんですね。京大の学生たちで実習に来ているのは平身低頭で、『壊れたから天羽さん、もう1つ、すみません。分けてください』なんていう時代だったんです。それでその連中が結局いろいろな研究をやって、それからその後3400ができた後もずっとソフトウェアの一部をつくってくれたんですよ、萩原研究室で」

TOSBAC-3400は非常に成功した。実は、当時文部省が各学校に3,300万円ほど計算機奨励金を支給したので、この予算で買えるスピードの速い計算機をと狙って開発したのがこの機種だったのである。営業では内容が分からないため、天羽氏は各大学の計算機委員会に営業と一緒に言って説明したが、文部省のつけた予算内に入るのでよく売れた。この機種は科学技術用コンピュータとして市場を席卷し、毎年「日本電子計算機ショー」で多大の反響を得た。また、1968年にモスクワで開いた東芝の展示会にも出品した。名古屋大の空電研究所など多くの研究所にも納入され、光学会社にはほとんど全部入り、唯一入らなかったのは三菱系のニコンだけだった。当時はJECC^{☆1}で審査をして値段を決めていたが、この性能では安過ぎると他社より批判され、大分値段をつり上げられたという。

☆1 http://www.jecc.com/about_jecc/history.html

GE との提携およびコンピュータ事業

戦時中の東芝はIBMの機械を保管していた。しかしIBMは技術提携をしないので、ユニバックとの提携話が進んだものの何かの理由で破談になった。当時GEがコンピュータを始めだして、非常な勢いで進出してきた。当時の東芝幹部は重電派で、重電の人たちはGE一点張りのため、コンピュータの提携話もGEになっていった。GEとの提携では、当初はGEのものをコピーして作るということだったが、最後になって、東芝はKT-Pilot以来マイクロプログラムに優れているから共同開発しようということになった。ちょうどIBMシステム360が出て、これは全部のモデルがソフトウェアコンパチブルになっていた。GEの400と600は命令体系が違い、互換性がなかった。これをブリッジするためにはマイクロプログラムがいいということで、東芝にマイクロプログラム・コンピュータでそういう計算機を作ってほしいと頼まれた。これはGEで π 計画と名付けられた。天羽氏がヘッドになってやることになり、青梅にGEのメンバが30人ぐらい共同設計のため2カ月ぐらい滞在した。GE側はDr. John Haanstraが推進者だった。

「Haanstraというのは、IBMの1401の設計者ですよ。将来、社長はHaanstraかもう1人かだと言われていたが、その社長レースに破れた。そこはさすがアメリカで、次期IBMの社長候補だったHaanstraが引き抜かれてGEのコンピュータ部門のヘッドになった。GEのコンピュータをうんと興そうじゃないかと。それで彼が推進した1つが π 計画。

それでたぶん僕がHaanstraに会った最後の日本人だと思っただけ、Haanstraといろいろ打合せをした数日後ですよ。彼、自家用の飛行機で家族も全部亡くなった」

そこで π 計画も中止になった。GEには当時IBMを追い抜くためのコンピュータでシャングリラ計画というものがあつたが、トップの方針で主要事業3つ

からコンピュータを外すことになってこの計画もなくなり、結局コンピュータ部門をハネウェルに売却した。他の2つは原子力とエンジンであった。

1974年3月に、通産省指導の結果、ハネウェルと関係のある東芝と日本電気が同一グループになり、日電東芝情報システム社(NTIS)が設立された。天羽氏はその常務取締役就任し、NEC常務の水野幸男氏と徹夜などしながら共同開発機種ACOSシリーズをまとめ、同年5月に発表した。天羽氏は、ハネウェル社との技術提携の関係で、ボストン、ミネアポリスなどでハネウェルの経営陣にも会った。イラクにはACOS600S、ACOS700など3式を輸出した。

この後、1982年に天羽氏は東芝の取締役、1984年に常務取締役に就任した。また、1986年から東芝のコンピュータの販売を受け持った日本オリベッティKKの副社長を兼任した。

サン・マイクロシステムズ

天羽氏には、折に触れて複数の外資系コンピュータ会社から招聘の打診があったが、1988年にサン・マイクロシステムズ社に転じた。当時、日本企業の役員経験者が外資系企業へ転身することは異例であり注目を浴びた。

「[創業者でCEOの] Scot McNealyと東京で会ったが次々に質問するわけです。おまえが今、日本サンの社長になったらどうやるかとか、もうダイレクトだよ。それで、こうやって新人をこう採ってこうだと。すると新人をなぜ採るんだ、新人なんてだれにも訓練されていないと。あくまでもアメリカ的考えなんです。求人は金で引っ張ればいっただろう、どうしてそれがいけ

ないのかと。日本は違うんだ、新人でないといいのが採れない。そんな調子でいろいろ議論した。

そうしたら『おまえに決めた』と言うんだ。そこで僕は、まだ今、病弱だからすぐにそんな激務には耐えられない。それからまだ東芝をやめたわけじゃないんだから、そう決めたと言われたって。すると、あいつもまたウイットがあるんだね。『おまえの体なんて要らない。頭さえ使ってくればいい』と(笑)」

こうして同社の日本法人の社長、会長を歴任した。さらに同社の米国本社社の副社長を兼任した。天羽氏は日本のマーケットで、ワークステーションおよびクライアント・サーバ型ネットワーク・コンピュータ方式の事業基盤を作り上げるとともに、間接販売方式を導入して在任中に売上げを約13倍に伸ばし、日本におけるネットワーク・コンピュータ方式の普及に貢献した。これらの成果は、日本での外資系企業の成功例として政府(通産省)の機関誌で紹介された。同氏は、1997年に同社を退任した。

(編集担当：喜多千草)

◆インタビュー紹介(五十音順)

喜多千草(正会員) ckita@res.kutc.kansai-u.ac.jp

1986年京都大学文学部哲学科卒業。1999年同大学院文学研究科修士課程修了。2002年同文学研究科博士課程修了。現在、関西大学総合情報学部総合情報学科教授。専門：科学技術史(含科学社会学・科学技術基礎論)。オーラルヒストリー小委員会委員。

発田 弘(名誉会員) hatta746@oki.com

1963年東京大学工学部電子工学科卒業。同年日本電気(株)入社。2002年同社退社。同年沖電気工業(株)入社。歴史特別委員会委員長。

山田昭彦(正会員) a.yamada@computer.org

1959年大阪大学工学部通信工学科卒業。日本電気、都立大工学部、国立科学博物館、電機大理工学部を経て、現在、コンピュータシステム&メディア研究所。歴史特別委員会委員・オーラルヒストリー小委員会主査。本会フェロー。