

日本IT書紀

120 時を計る

07 明彩篇
卷之十七 顕見

佃 均



© 2004 TSUKUDA Hitoshi (Licensed under CC BY NC ND 4.0)

本作品はCC-BY-NC-NDライセンスによって許諾されています。ライセンスの詳細な内容は <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ja> でご確認ください。

第二百二十

時を計る

一

足す・引く・掛ける・割る、方程式を解くという行為のほか、われわれは日常の暮らしの中で「はかる」という作業をする。陰謀をめぐらすとか狙い通りにコトを運ぶという抽象的な意味でなく、数字に置き換えることができる何がしかのことである。

そういう意味でいうと、「測る」は長さや位置、「計る」は重さや気温、「量る」は重量をいう。もう一つ、はかるものがある。

時間である。

時刻をはかるには時計があり、日月にはカレンダーを使う。

時計もカレンダーもなかった古代においては、日の出・日の入りの位置と昼夜の長さ、月の満ち欠け、星の周期、海の満ち引き、気温の寒暖、風の向きなどで人々は時と季節を知った。

世界の他の地域のことは知らないが、この列島に住み暮らしていた人々は現今の一年で二歳と考える風習があった。いやこれは定説ではなく、そういう説があるというレベルの話だが、まんざら根拠がないわけではない。

有名な『魏志倭人伝』に、

——倭人は暦というものを知らないので、春と秋をもつて二歳とする。

という記述がある。

春と秋に似たような神事が行われ、ときに仏事にも春と秋の行事がある。それは現今の一年を倭人が二年と考えていた証拠であるという。このために倭人は現今の人の二倍の年齢を重ね、百歳、百五十歳という、三世紀の当時にあつては仙人のような年齢を称する人が存在した。

——倭とは不老長寿の国である。

という迷信がここから生まれた。

そういうわれれば、なるほどそうであるかもしれない。

安土・桃山のころ、南蛮船が時計という利器をもたらした。もつとも十六世紀から十七世紀にかけてはまだ「時計」という言葉が存在せず、「自鳴鐘」「城鐘」など呼ばれていた。

発条と振り子の原理を応用し、大小の歯車を組み合わせることによつて時を示す短針と分を示す長針が連動した。

この仕組みが初期の計算器に応用された。

長い間、時というものは計るのでなく、知るべきものだった。

——いまなんどきだい。

——へえ、九つで。

——そうか、ホラ、じゅう、じゅういち……。

と云って一文の銭を誤魔化そうとする落語「ときぞば」がその例証である。

ところが二十世紀に入って、時は計るものになった。導火線に点火されてからダイナマイトが爆発するまでの時間を計っておかないと、たいへんなことになった。新橋から関内までかかる時間、一キロを進む時間、逆に言えば一時間に進む距離が汽車や自動車や航空機の性能を示すことになった。「時」が意味するものはこの時点で「時刻」から「時間」に変わった。時間を計ることを「計時」という。東京オリンピックでも「時を計る」ということが重要な課題になった。陸上のトラック競技や競泳などはスタートからゴールまでの時間が勝敗を決めた。誰の目で見ても明らかかな差があればいいのだが、なにせ世界から強豪が参集して「記録」を競うわけだから、正確無比でなければならぬ。

一秒の十分の一を記録するには百分の一の単位で計らね

ばならず、百分の一を示すには千分の一まで計れなければならない。人の目と耳と指に頼るストップウォッチでは、いかさま無理というものだった。

二

出場選手の情報や競技結果の集計に電子計算機を使い、離れた競技場と本部を通信回線で結ぶオンライン・システムを構築することが決まった一九六二年、国際オリンピック委員会（IOC）は開催国・日本から申し出を認める決定をした。

それは

——大会公式時計を日本の精工舎に発注したい。

というものだった。

御木本幸吉、黒澤貞次郎と並んで銀座三偉人に数えられた服部金次郎の創業になる服部時計店は、第一次大戦でヨーロッパの精密機械メーカーが打撃を受けたとき、森村商事を通じて腕時計「ルーレル」（ローレル）をアメリカに輸出して大きな成功を収めた。

亀戸の工場は掛け時計や大理石造の置時計の加工工場とし、精密部品の組み立て工場を長野県の諏訪に建設した。

一九二四年から「SEIKO」のブランドを使い始め、一

一九三〇年にはカメラ用のシャッターを作るようになった。一九三七年に諏訪工場を拡張して、腕時計専門の第二工場を建てた。これが第二精工舎となった。

日中戦争、太平洋戦争の全期を通じてセイコー・グループは将校用の懐中時計や航空機に装備する時計や計測器を作っていた。幸いにも諏訪地方は空襲の被害を受けなかった。

このためにカメラやオルゴール、切削工具といったメーカーがこの地に工場を疎開させ、茅野、諏訪、岡谷にかけて精密機械産業が集積された。マイクромーターで知られる三協精機は、こうした素地を背景に四六年に設立され、当初はオルゴールを作っていた。

「SEIKO」のブランドが広く知られるようになったのは、五一年九月に始まった民間テレビ放送である。中部日本放送を皮切りに精工舎は立て続けに時報装置を納入し、五三年八月に開局・本放送を開始した日本テレビで時報コマーションを流したのだ。

いわく、

——こちらは日本テレビでございます。時計のゼンマイは、一定の時刻に、静かにいっぱいお回しください。精工舎の時計が七時をお知らせいたします。

チツ・チツ・チツ・ポーン

——こちらは日本テレビでございます。時計を、ラジオやテレビの上に置かないようにいたします。それは、ラジオやテレビは磁気を帯びているからです。精工舎の時計が正午をお知らせいたします。

チツ・チツ・チツ・ポーン

これが受けた。

チツ・チツ・チツ・ポーンが日本全国の時刻を知らせる合図になった。シチズン時計も負けじと頑張っていたが、「SEIKO」のブランドは日本を代表するまでになった。第二精工舎は五九年に地元の精密部品メーカーである大和工業と合併して、「諏訪精工舎」の名で分離独立した。六一年に社名を「信州精器」と改め、腕時計用の精密部品から組み立てまで一貫する体制ができた。

だけでなく、一日の誤差を数秒以内にとどめるべく、あるいは厚さを数ミリ内に納めるべく、精密加工技術の研究が行われるようになった。赤道直下の炎天でも、零下二十度の極寒地でも、高度三千メートル以上の高地でも、確実に動き続ける腕時計の実現を目指す研究がスタートした。

さて、ここに相澤進という技術者がいる。

のち「エプソン」と名を改めたこの会社の専務となる人物である。

一九五六年に東京大学の工学部を卒業した。専攻は精密

工学で、東洋工業に就職することが決まっていた。東洋工業はいずれ自動車にもマイクロの加工技術が必要になると考えていた。

「ところが指導教官が、お前は何が何でも精工舎に行けと言って、精工舎に働きかけて私のためだけに入社試験を特別に設けさせてしまった。そうまでされたら断るわけには行かなかった」

と相澤は『エプソン「挑戦」と「共生」の遺伝子』（加藤良平、二〇〇四、実業之日本社）で語っている。

諏訪工場の研究開発チームが誤差ゼロ秒への技術開発に取り組んでいた一九五九年のこと、アメリカのブローバという時計メーカーが音叉時計を発売した。「マーベル」がそれである。

U字型の二つの金属の一方に振動を与えると、もう片方が規則正しく共鳴する。その原理を応用し、ブローバ社は時計の中に小さな電池を埋め込み、金属の振動を三百六十個の爪を持った歯車に伝えるようにした。秒針は一秒ごとに刻まず、滑らかに滑るように動く。その誤差は月に六十秒、つまり一日二秒である。

相澤はただちに音叉時計の調査を始め、同期入社の子村勝美らとともに社内にできた「59A」という勉強会に参加した。会の名前は一九五九年の下二桁を取った。

勉強会は通常の業務が終わったあと、つまり午後五時以後に開かれた。「アフター・ファイブ」といえば一般には飲み会だが、諏訪精工舎では勉強会のことだった。

「飲みに行こうにも、工場の周りには一杯飲み屋すらなかったんですよ」

相澤は苦笑する。

調査を開始してしばらくして、ライバルのシチズン時計がブローバ社と提携した。精工舎に危機感が高まった。これに対抗できる技術を開発しなければ、「SEIKO」は負ける。

社内にクオーツの技術があつた。

水晶に電圧をかけると規則正しい振動が発生する。これを電気信号に変換して時を刻むという方法はすでに実用化されていた。ただし電池や電気信号変換装置の関係から、大きさはトラックの荷台に乗るほどだった。たいへんに高価だったため、放送局や気象庁、自衛隊などが使用していたに過ぎない。

——これを腕時計にできないか。

無茶な話だった。

大きさだけでなく、価格も数十分の一以下に下げなければならぬ。水晶の微細加工技術、電池と電気信号変換装置の微細化がなければ実現するものではない。ただ一つ、

活路があった。

トランジスタである。

相澤はただちに半導体回路の勉強に取り掛かった。

社内においても最先端の半導体技術は分からない。そこで59Aプロジェクトのリーダーで技術課長だった中村恒也に「留学」を申し出た。

—— といって海外ではない。

東大の研究室に戻って、一からトランジスタを学ぶ。

—— いいだろう。

中村は言った。

相澤は給料を貰いながら大学に通い、土曜・日曜、大学の長期休暇にはディーゼル機関車が牽引する列車で諏訪に帰り、工場に勤務した。

「中央線を何度往復したとか。何十回、あるいは百回以上だった」

三

以下は時計の話ではない。

トランジスタの回路設計には大きく二つのアプローチがあった。「バイポーラ」と「CMOS」(Complementary Metal Oxide Semiconductor = 相補性金属酸化膜)である。

バイポーラは演算速度が速い。

一方のCMOSは消費する電力が小さい。

59Aプロジェクトが目指したのはクオーツ腕時計の開発だったから、電池の寿命が最も重要なポイントだった。

「一日に何回も電池を交換できるならバイポーラでもいいんです。しかし腕時計ですからね。すでに存在していたクオーツ時計の消費電力を千分の一に下げることが至上命令になりました」

おのずから相澤の関心はCMOS半導体に絞られた。これをどうにかして内製化しなければならない。

人というものは思いつめ、考えつめると思い切った行動を取ることがある。そしてときとしてそれが思わぬ成果を生む。

同じ59Aプロジェクトに参加していた山村勝美が動いた。

彼は相澤と同期入社で、大学で化学を専攻した。

—— 半導体の研究開発となれば自分の出番。

と気負っていた。

—— 清水の舞台から飛び降りたつもりで……。

と山村が出向いたのは、日立製作所の武蔵工場だった。

紹介者もないまま、半導体事業部に電話をかけ、アポイントを取ったというから、電話を受けた日立の担当者は驚い

たであろう。さらに訪問した山村がいきなり、

——量産技術を教えてほしい。

と切り出したのだから、驚くこと甚だしかった。

半導体は一枚のウエハーからまともに動くチップをいくつ生産するか、歩留まりが勝負である。それは技術とノウハウのかたまりであつて、半導体メーカーにとつては命に等しい。時計メーカーの三十そこそこのエンジニアがやってきて、いきなり「それをくれ」という。

普通なら丁重に、あるいは厭味のひとつ二つ付け加えてお断りするのだが、日立にも変わった男がいた。

——いいでしょう。

日立製作所の支援のもとで諏訪から少し離れた富士見町にセイコー・グループにとつて初の半導体工場が建設されていく。

ここにもう一人、土橋光廣という男がいる。

五七年に早稲田大学の法学部を出て第二精工舎に入った。

入社早々、労働組合の幹部となり、工場の就労環境改善などでリーダーシップを発揮した。精密部品を実装する機械の稼働率を上げるために、工場を二交替制にし、その代わり週休二日にする。

「お前は会社の回し者か」

と、他の組合幹部から詰め寄られたこともあった。

しかし現場の作業員が土橋案を支持した。週休二日のうえ、生産性が上がれば待遇もよくなる。六〇年代始めに週休二日制を敷いた先駆的なケースとなった。

この話柄の六二年当時、土橋は総務部企画課員の職にあつた。上司だったのはのちセイコーエプソン副社長となる浜廣一である。

工場総務の仕事はどうしても雑用になりがちだが、浜と土橋はちよつと違つていた。ともに東京本社に対抗する意欲を持つていた。

——諏訪の片田舎から東京をびっくりさせてやる。

企画課だからといって、社内イベントの計画を立案し、社内報やパンフレットを作るだけではない。次期商品の企画を練る。折から東京オリンピックの計時システムを精工舎が受注し、工場の研究開発チームがクオーツの応用に取組んでいた。

「百分の一秒まで計ることができる装置を開発しても、それを人が読み取って写していたのでは速報性に欠ける。計時と同時に結果を表示し、紙に印字できないか」

のちに「プリンティング・タイマー」と呼ばれるようになる仕組みを発案した。

精密機械を作るのは信州精器のお手の物だった。

競技結果を印字するという限定的な用途、しかも大会開催期間だけ安定して動いてくれればいい。であれば、決して不可能なことではない。ただちに開発チームが編成され、ここに相澤が加わってきた。

東京オリンピックの公式時計に精工舎が指名された一九六二年、相澤はようやくクォーツとトランジスタで百分の一秒が計測できる時計——計時装置——の開発にめどをつけていた。

最も頭を悩ませたのは、どのように表示するかだった。時計の針では時、分、秒までしか表示できない。十分の一秒、百分の一秒をどのように観衆に分からせるようにするか。

たまたま、東京の千駄ヶ谷にできたメイン会場となるベキ国立競技場を視察したとき、縄文の火炎土器を象った聖火台と巨大な電光掲示板が目にとまった。

——そうか。

ひらめくものがあつた。電球を使えば、十分の一秒を表示することができるのではないか。電光掲示板は一九二七年にニューヨークで実用化されていたので、難しい技術ではない。

このアイデアを相澤に話すと、すぐ採用ということになった。時、分、秒は時計の針で示し、十分の一秒単位は電

球で示す。これなら理屈が分からない観衆にも一目瞭然で分かる。しかし土橋も相澤も、これが時というものを初めてデジタルで表示したということには気がつかなかつた。

一九六四年の東京オリンピックで、このプリンティンク・タイマーは大活躍し、世界の時計メーカーから注目を浴びた。

精密機械メーカーや電子計算機メーカー、半導体メーカーが諏訪精工舎に熱い視線を向けるようになったのは、プリンティンク・タイマーに組み込んだ小型のインパクト・プリンターだった。これをレジスターや電子卓上計算機（電卓）に組み込めないか。

小さくなったとはいえ、東京オリンピックで使われたプリンターは海外旅行用のスーツケースほどの大きさで、重さは十五キロもあつた。なんとか持ち運べるようになっただけでもたいしたものだったし、単一電池一個で動き続けるというのは画期的なことだった。

しかしレジスターや電卓に組み込むには大きすぎた。中村恒也が唱えた「二つのショウ」（小型化、省電力・省資源化）が開発チームの合言葉になった。

クォーツの小型化については山村が化学的な手法を用いて水晶をU字型に加工する技術を開発し、ようやく腕時計に収まるまでに小型化した。

トランジスタは日立陸製作所の技術とノウハウを得て、富士見工場で専用のCMOSチップが量産できるようになった。

誤差の信頼度において音叉時計をはるかに凌駕するクォーツ腕時計「セイコーアストロン」が発売されたのは六九年である。年間の誤差が数秒という正確さは、世界に驚異をもって迎えられた。

一方、土橋と相澤はプリンターの事業化にのめりこんでいった。

六八年の秋、プリンター開発チームは一つの成果を出した。十六×十三×十センチ、重さ二キロという小型プリンターの製品化にこぎつけたのだ。東京オリピックから四年間で、旅行用スーツケースからハンドバッグになった。

土橋はこれに「EP101」と命名した。EPは「Electric Printer」の頭文字である。

これがソニーの井深大の目にとまり、同社の電卓「SOBAX」に搭載する話が具体化した。こんにちいうOEM（相手先ブランドによる製品供給）である。

この案件はソニーが電卓から撤退したために実現しなかったが、早川電機、カシオ計算機、三洋電機、キヤノン、東京芝浦電気などが相次いで契約を結んだ。時計メーカーが小型プリンターの専門メーカーになった。

EP101はその後、さらなる改良と小型化が進められ、印字方式も金属製の活字ドラムによるインパクト式からローラーコンタクト式、ドット・マトリックス式、インクジェット式へと進化した。一号機が一台四万円近かった価格は代を重ねるたびに半減した。他社は逆立ちしても追いつけなかった。

ついにアメリカIBM社が

——製品を供給してほしい。

と言ってきた。

諏訪から世界に飛び立つ会社が誕生した。

同時に、それは日本の産業構造を重厚大型から軽薄短小型に促す転機ともなった。

十一月、信州精器は「エプソン」に社名を変更した。

英語で書くと「EPSON」。

「Electric Printer (EP) の子どもたち」の意味が込められている。

補注

春と秋の似たような神事 全国各地の神社で春と秋によく似た祭礼が行われている。祖霊祭や穀霊祭、湯立祭、神衣祭、田祭、霊入祭などである。民間の風習でも五月の端午の節句に対応して十一月に七五三があり仏事では春と秋の彼岸会がある。一年に同じ祭事を二度行うのは、一月から六月まで、七月から十二月までをそれぞれ一年ととらえる考え方の名残で、日本だけでなく例えばロシアにも皇帝が一年のうち半年ずつ過ごす夏の宮殿、冬の宮殿がある。

不老長寿の国 中国古典にいう「瀛洲」「蓬萊」ともに中国大陸から見て東の海に浮かぶ島とされ、「瀛洲」は沖繩本島を指していることがほぼ確実視されている。台湾島を北上すれば沖繩本島に到着できることから、古代中国の漁民が伝えた情報をもとに創作されたと考えられる。

もう一つの「蓬萊」が具体的にどこを指すのかは確定していないが、紀元前四世紀ころに完成したとされる地理書「論衡」に興味深い記述がある。すなわち「周時天下泰平、越裳貢白雉、倭人獻鬯艸」(「倭人篇」をはじめとする三つの記事がそれに当たる。いずれの記事もほぼ同じ内容であって、中国が春秋戦国の乱世を迎える前、周の平和な時代(成王のとき)に王の長寿と周王朝の栄を願って「越裳」(または「越裳」)が白い雉を、倭人が「鬯艸」(暢草)を献じたというのである。

ここでいう「鬯艸」(暢草)は長寿の薬酒をつくる香り草で沖繩特産の鬱金(ウコン)であるとすると説もあるが、「蓬萊」の名との

関連から蓬草と考えることもできる。春に草餅を食べるのは若草の精気を体内に取り込むことで長寿を願う風習であろう。いづれにせよ「倭人」=「長寿」の認識が示されている。「論衡」に登場する「倭人」は必ずしも日本列島の住民を指しておらず、「東海の島に住む正体不明の人々」という意味であって、のちに日本列島の住民を指す言葉として定着したとき、不老長寿の国の伝承もまた継承された。

腕時計「ローレル」 国産初の腕時計。当時はヨーロッパから輸入した腕時計しかなく、懐中時計が主流だった。精工舎は腕時計の試作を重ね、一九一三年に「ローレル」を完成させた。一日に三十個ほど作るのが精一杯だった。アメリカに向けて輸出される一方、国内では海軍や航空機パイロット用の時計として販売された。

極地でも動く時計の研究 零下二十度でも歯車が凍結しないようにするため、精工舎は長野県乗鞍や北アルプスの真冬の外気にさらし、実証実験を繰り返した。研究員にはウイスキーや毛布が支給されたという。

山村勝美 やまむら・かつみ…のちエプソン副社長、セイコー会長を務めた。

中村恒也 なかむら・つねや/1923〜2018。のちエプソン社長、相談役を務めた。

ブローバ社 BULOVA: 一八七五年、ジョセフ・ブローバがニューヨークに開業した宝石貴金属店が発祥で一九一一年に懐中時計や宝飾時計を生産した。特にブローバの名を高からしめたのは帝国ホテルの設計でも知られるフランク・ロイド・ライトのデザインになる高級時計が米欧上流階級で人気を博したことだった。五

九年、超小型の音叉二個を内蔵し電池動力で一定サイクルの振動を得る技術の開発に成功し、「アキュトロン」(Accuracy)とElectionを組み合わせた造語の名で発売した。一か月の誤差六十秒以内、九九・九九七七の精度が売りだった。この時代の腕時計は一日当たり一分以上の誤差が当たり前だったから、アキュトロンの精度は画期的だった。

シチズン時計 一九一八年「尚工舎時計研究所」として設立され三〇年「シチズン時計株式会社」に社名を変更した。三六年以後、海外に時計の輸出を開始し、一九六〇年アメリカのプロローバ社と合併で「グローバ・シチズン」を設立して音叉腕時計の製品化に乗り出した。セイコー社と並んで日本を代表する時計メーカーとなった。

クォーツ 石英や水晶など珪素を含む鉱物に電圧をかけると一定のリズムで規則正しい振動が発生する。それを発見したのはラジウムを発見したピエール・キュリー(1859~1906)と実兄のジャック・キュリー(1855~1941)、荷電の強弱で振動をコントロールできる技術を発明したのは日本の東京工業大学だった。実用化は一九一四年に勃発した第一次大戦のとき、連合国軍がドイツの潜水艦雨Uボートを探知する目的で開発した音響ソナーが最初である。

また第二次大戦前から電気時計への応用が考えられ、戦後になつて放送局や気象庁、自衛隊などで利用された。そのときのクォーツ時計はトラックの荷台に乗せ、大型発電機で電力を供給しなければならなかった。精密機械に応用するには水晶の微細加工技術と電池の小型軽量化が不可欠だった。

土橋光廣 どばし・みつひろ/1933~..セイコーエプソン

専務、エプソンヨーロッパ社長、エプソン販売社長を経てベーステクノロジィ会長、イーフォーシーリンク社長、会長を務めた。

日本IT書紀 120 時を計る

著 者：佃 均

発行者：（特非）オープンソースソフトウェア協会
<http://www.ossaj.org/>
info@ossaj.org

発行日：2023年4月10日

本作品は2004年-2005年ナレイ出版局より刊行された「日本 IT書紀」全5分冊を底本とし、原著者が一部改定を加えたものを複数の電子書籍に再構成して CC-BY-NC-ND ライセンスにより公開します。



© 2004 TSUKUDA Hitoshi (Licensed under CC BY NC ND 4.0)

本作品はCC-BY-NC-NDライセンスによって許諾されています。ライセンスの詳細な内容は <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ja> でご確認ください。