

矢島脩三名誉教授寄贈資料の技術史的意義について

喜多 千草†

京都大学にデジタルコンピュータが 一台しかなかった頃

KDC-Iという名前をご存知だろうか。「京都大学デジタル型万能電子計算機第1号（Kyoto Daigaku Digital Computer-I）」の略称である。かつて、京都大学には、デジタルコンピュータといえば、これ一台しかなかった時代があったのだ。このトランジスタ式コンピュータが日立の戸塚工場から京大のキャンパスに納入されたのは1960年の夏のことだった。

デジタルコンピュータは、論理回路を電子的に実現している。この回路の基本となるのが、論理式の真偽を表現する二つの状態をもつ素子である。普通は電流をオン・オフできれば二つの状態が作られることになる。初期のコンピュータの中にはこれを機械的に実現し、スイッチのオン・オフで表現したものがある。そのしくみに使われたのが、電話の交換などに使うリレー（継電器）であった。さらに機械的ではなく電子的にこれが行われるようになり、最初期の論理回路素子として使われたのが真空管である。この真空管がたくさん使われたコンピュータは巨大なものとなり、使用される電力もかなりの量であった。しかも大量の真空管のうち、ほんのいくつかが壊れたり誤動作したりすることによって計算が行えないこと

もしばしばであった。この真空管に取って代わったのがトランジスタであり、これによりコンピュータは小さくなり安定していったのである。世界のコンピュータのハードウェアの歴史では、真空管の時代の計算機を第一世代、トランジスタに入ってからのもので第二世代とするのが標準的である。

ところが、事情はそれほど単純ではなかった。世代交替の端境期は独特な方式が存在し、例えば日本では、真空管にかわって、パラメトロンという論理回路素子が発明された。当時東京大学の大学院生だった後藤英一が、1954年にこの新しい素子を開発したため、日本のコンピュータ史では、海外にはない「パラメトロン式コンピュータ」という方式が育ったのである。電電公社武蔵野電気通信研究所が開発し1957年に稼動し始めたMUSASINO-1がこの方式での最初のコンピュータで、後藤が所属している東京大学、また東北大学でもこの方式を取り入れたコンピュータの開発が着手されていた。この時期の大学のコンピュータ開発はそれぞれメーカーと二人三脚で進められており、東京大学は東芝と、東北大学は日本電気と共同開発を行っていた。この特徴は京都大学のKDC-Iにも当てはまり、京大の場合は日立と共同開発を行ったのである。ただし、京大はパラメ

† 関西大学総合情報学部助教授

トロン方式ではなく、通産省（当時）の電気試験所が開発したトランジスタ式コンピュータの ETL Mark III を発展させた ETL Mark IV をもとに日立が開発していたコンピュータにならって、トランジスタを論理素子として採用することになった。実は、当時、東京大学、東北大学の二機種とも安定した運用にいたらず苦戦しており、京都大学では「とにかく安定して動くコンピュータを実現する」という目標が立てられていた。この命をうけて日立に派遣されたのが、当時まだ大学院生だった矢島脩三である。

このたび、京都大学大学文書館には、この矢島脩三名誉教授から、KDC-I 関連の資料を中心とした個人資料が寄贈された。本稿はこの矢島資料の技術史的意義について述べようとするものである。

1. KDC-I 設計資料

日本では戦後、デジタルコンピュータに関する情報が海外から流入するにしたがって、手探り状態から研究開発が進められた。いち早く 1956 年に真空管式コンピュータ FUJIC を稼働させたのは、富士写真フィルムであった。一方、東京大学の真空管式コンピュータ TAC は、早くも 1951 年に大規模な文部省科学研究費が割り当てられ、東芝と東京大学との共同開発が行われたのであったが、なかなか安定せず結局東芝が撤退、東京大学単独で再設計などが行われ、やっと 1959 年に稼働にいたった。これに対し、日本で最初のトランジスタ式コンピュータ（先述の ETL Mark III）も 1956 年に稼働。パラメトロン式コンピュータの MUSASINO-1 も 1957 年に稼働したので、先述のように、欧米のコンピュータハードウェア発展史では主に時系列に並ぶはずの各方式に、日本独自の方式も加わって、日本では同時期に多彩な開発が並列して行われていたことになる。また、初期に特定の研究所に巨額の軍事費が投入されて

研究開発を主導した欧米と異なり、日本では、科学研究費の集中投入はあるにもせよ、戦後、各企業や、大学を含む研究機関がいっせいに研究開発に取り組んだ。ところが、この「黎明期のコンピュータ開発においては大学と企業の共同作業や大学側の種々の形での協力が行われていたが、その情報が詳細に記録されている例は少なく、また発表される機会もほとんどない⁽¹⁾」という資料の欠如が指摘されている。この日本のコンピューティング史におけるミッシング・リンクを埋める要素となり得るのが、矢島資料なのである。

日本では一般に公文書として技術開発過程などを保存するという習慣のない企業が多く、またもし保存されていても公開する体制やしくみが整っていない場合が多い。そのため、企業にかかわる技術史研究には困難が伴いがちである。これまで黎明期のコンピュータ開発関連の資料があまり公開されてこなかった理由のひとつには、このような一般的状況があると推測される。ところが、矢島資料は、当時大学院生であった矢島がコンピュータ設計に携わったことにより、その過程を学術的に記述し発表するために記録を持ち帰って学位論文に仕上げたという事情があった。そのため、かなり詳細な資料まで残され、今日公開への道がついたのである。

矢島資料は現在整理中であるが、特に KDC-I 設計関係資料はすでに整理され、7 箱ほどの文書整理箱に収められている。残された資料は「論理フローチャート」、各架の「電源布線図」、「磁気テープハンドラ外部信号図」、「トランジスタ・スイッチング回路」、「磁気テープ読み出し増幅器回路図」など、各項目にわたっての製図。また、ハードウェアの設計と平行して行われたマニュアルやサブルティン・ライブラリの作成に関する、京大側の清野武教授、加藤進助教授らとの手紙のやりとりが残されている。こうしたソフトウェア面での利用環境整備が平行して行われたことによ

り、京都大学は日本の大学として初の、計算機室による計算サービス開始に成功したことが知られており、これらの書簡類はその貴重な記録である。特に加藤助教授との間のやりとりでは、何日までは山場で手が離せないためその後できる限り速やかに返答するとの矢島の返信に対し、「お互いがんばりましょう」と加藤がねぎらいの声を掛ける様子も記録されている⁽²⁾。

また、矢島資料の価値を高めているのが、日誌の存在である⁽³⁾。一部はドイツ語で記されているあたりが、教養教育を受けた世代の手になる趣がある。日誌には、初めて工場を訪れた矢島に対し、日立側が矢島の身分を問いただしたのに対し、大学院生ごときがここに送られてきたことをはっきり言えずにお茶を濁してやりぬけたといった主旨が記されているなど、たったひとりで工場に送られた矢島の立場を物語る記述が見られる。また、日立側から与えられた実地訓練の機会に、矢島がそれまでに書物を通じて得た知識を投入して実力を示し、なんとか信頼を勝ち得ていく様子が、ときに誇らかに書き残されているのも、当時の矢島の立場と達成感を物語る。もちろん、そのように矢島の視点から記録された日誌ではあるが、ここに日立側がどのような技術供与を行い、京大の前線となった矢島がそれにどのように応えたかを読み取ることができるのが、この日誌が技術史研究者にとって貴重な記録となりうるゆえんである。

この日誌の最初には、京大を出る前に清野教授から授けられた知識がメモしてあり、当時存在したコンピュータの各機種のス펙比較が残されている。日立の技術を客観的に解釈しようとする京大側の意図がうかがえるわけだが、こうして日立と京大との共同作業のリエゾンとなった矢島は、まず1958年10月27日に戸塚工場に着く。ここで、滞在の仔細を聞き、研究者（藤中、高橋、竹内、伊予部）らに紹介される。翌28日に、やはり戸塚工場で進められていた国鉄の座席予約シ

ステムの予備実験を見る、との記録が残されているのが、当時の生き生きとした様子を伝える。この国鉄のシステムは、日本のコンピュータ史が世界に誇る成果を残した「みどりの窓口」のプロトタイプである。矢島はまさに同時期に同じ日立の工場でKDC-Iの設計に取り組んだことになる。その後、11月30日まで日立中央研究所で過ごす。日誌には、「10月29日HIPAC 1の基本プログラミングの冊子もらう」との記録があり、まずは日立側が持っている技術を提供している様子がわかる。そして、このとき使わせてもらったHIPAC Mark 1が矢島にとって初めて実際に使うことのできたコンピュータだったのである。これからコンピュータを設計しようという学生が、派遣先の企業で初めてコンピュータの実物に触れるというのが、黎明期ならではのエピソードだ。ただし、矢島がここで初めて試してみたコード（プログラム）がひとつの間違いもなく通ったことによって、日立側に実力のほどを見せて一矢報いたという。そして、この後、日立がつくったトランジスタ式コンピュータの最初の機種であるHIPAC 301の論理設計のデバッグを手伝うなどして、矢島が日立側の手助けを始めつつ、技術を吸収していく様子が記録されているのである。KDC-Iの設計はこのHIPAC 301を基礎に展開した。

またこの日誌には、矢島が折に触れ上洛し、京大側で矢島の論理設計を確認した坂井利之教授の研究室とのミーティングを持った記録、また京大側の清野研、坂井研などから研究者が戸塚を訪ねてきた様子なども記録されており、矢島を中継点として京都大学と日立という、ふたつの組織が連携をとった様子を読み取ることができる。矢島の回想によれば、

KDC-Iは、トランジスタ約8500個、ダイオード約5万個を使い、主メモリは容量4200語の磁気ドラムだった。クロックは230kHzである。磁気テープ装置2台も開発

した。今の機械の諸元とはほとんどの項目で千から百万倍以上異なる。それでも大部屋を占拠する大型機械だった。

そんな時代だったので、開発側はその命令数は最小に押さえたく、すなわち RISC 的に、一方、利用者はソフトを機械語レベルで書くわけなので、高機能命令を要求し、すなわち CISC 的になった。KDC-I も企業にいと RISC 的に、京大に帰ると CISC 的にと板挟みになりシステム設計を収束させるのに苦勞した。その妥協の産物として考え付いたのが、ビット単位マスク可能ブール演算命令などだった⁴⁾。

という。RISC 的というのは、ここでは、プロセッサへの命令の種類をなるべく少なくすることを指す。情報処理の専門家が読者である学会誌に書かれた回想であるため、現在ひろく使われている用語で説明しているものだが、当時の設計用語ではない。後年、プロセッサの能力が高まったことにより命令セットを最小限に抑えるかわりに並行処理をおこなう方式が RISC であるのに対し、それまでの複雑な命令セットを持たせる方式を CISC と呼ぶようになった。矢島の回想でいう RISC 的とは、単に命令セットが単純であることを指しており、高速化のためにあえて命令セットを単純化するという選択肢をとるとい意味あいではなく、コンピュータのプロセッサの能力が低いためにそれにしか対応できないということである。つまり当時の文脈では、京大側が行ったという「CISC 的な要求」のほうが、「RISC 的な要求」より高いスペックを求めていたという意味になる。こうした板挟みの状況を収斂するために、「妥協の産物として考え付いたのが、ビット単位マスク可能ブール演算命令などなどだった」という。こうしたユーザの要求とハードウェアの制約から新しい設計が生まれるという事情は、技術史的考察の対象として非常に興味深い。設計資料を

丁寧に読み込むことから、こうした経緯を跡付けうる資料が残されていることは、今後の研究にとって意義深いことだろう。

もちろん、ふたつの機関のリエゾンとなった矢島の苦勞は、当時の日誌からだけでは読み取りきれない点多々ある。しかし、コンピュータの設計に関する歴史資料収集では、コンピュータ分野の歴史自体が浅いだけにパイオニアに直接聞き取りを行いうる。このようにコンピューティングに関する技術史は、歴史研究に使う資料が多彩であることに特徴がある。こうした事情を反映して、京都大学大学文書館においても、たとえばスタンフォード大学の文書館が一部の生前贈与資料について行っているように、整理後できるだけ速やかに矢島名誉教授自身による資料そのものの解説もふくめた、オーラルヒストリを記録し、矢島資料とともに保存することによって史料価値が高められるであろう。

さて、黎明期のコンピュータ開発における大学と企業との連携については、連携の大枠が既に決まった上で派遣された当時大学院生の資料だけでは、実は記録としては不十分である。ここを補うのは、前田憲一教授を代表とした京都大学工学部の電子計算機設置に関する予算申請の過程、また予算が付くことが決まった 1958 年 2 月以降に行われた、西原宏教授、坂井利之助教授、萩原宏助教授が国内のいくつかの工場を視察した過程や、それを元に行われた議論に関する記録などである。つまり、「デジタルコンピュータがどのようなものであり何のために必要である」との開発思想が語られていた予算申請段階、予算がついたのちに日立との連携の枠組みが決められた技術的アジェンダ決定の段階、そして矢島資料が伝える細部の設計段階の、各記録がバランスよく残されていることによって、技術的システムの構築の全体像が始めて歴史的な視点から包括的に描かれうるわけである。もちろん、さらに、日立側の文献資

料の探索、および文献資料が残されていないプロジェクト参加者へのオーラルヒストリ採集などが加わることによって、史料の厚みが増すことは言うまでもない。京都大学がこのようなコンピューティング史資料を残して行けるとすれば、それは技術史研究にとって貴重な記録となる。今後関係者からの資料蒐集を粘り強く求めてゆくことが肝要であろう。

2. 「まだ見ぬコンピュータ」を学ぶ

矢島資料の興味深い第二の点は、技術史および科学史で注目されている「知識のながれ」を物語る資料が含まれていることである。

終戦直後、日本の科学者・技術者には、欧米との知的交流の道がかなり制限されていた。占領軍が開設した図書館と軍から流出した情報が、ほとんど唯一の情報源であった時代を経て、ごく一握りの留学生となった人々が持ち帰る情報と、高価で入手に時間がかかった洋書・洋雑誌を頼りに知識を吸収していた時代が続いた。矢島が指導教官の前田教授に卒論テーマとして「初めて、『デジタル計算機』の分野を提示され、本分野に入門した」⁽⁶⁾ のが 1955 年度の卒論であることからすれば、情報がかなり限られていた時代は過ぎていたものの、矢島は、周囲に詳しい知識を持った人がいない分野で、書かれたテキストを頼りに研究を開始せざるをえなかった時代を経験した世代ということになる。

矢島が最初に出会ったコンピュータに関する本は、イギリスの EDSAC 開発グループのモーリス・ウィルクス教授らによる『電子式デジタルコンピュータのプログラミング』であったという。矢島資料に含まれている同書は、本来京大図書館の蔵書であるが、後年ウィルクスが京都賞受賞のために上洛した際に同書にサインをしてもらい、それを矢島が保管してきたものである⁽⁶⁾。同書は、コンピュータのプログラミングについて書かれた

最初の出版物であったため、矢島や同時期に日本でデジタルコンピュータを研究対象に定めた人々のほとんどが読んだといわれる名著である。コンピュータ史は戦前まではイギリスが世界をリードしており、米、独などがこれに続いていた。戦争中に開発に巨費を投じたアメリカが、戦後も冷戦構造下で研究費を潤沢に投入したために、徐々にヨーロッパを押さえて主導権を握っていくのであるが、このウィルクスの書は、イギリスのコンピュータ研究開発がアメリカと拮抗しており、むしろこうして世界に先駆けた仕事をしていた時代の光芒である。

コンピュータの設計には、こうしたプログラム（後にいうところのソフトウェア）をどう行うかの知識が必要であるのはもちろんだが、それだけでは実際のハードウェアは作ることができない。設計に関する実際的な知識が不可欠である。矢島にとっては、そこを補ったのが、D. D. マクラケンの『デジタルコンピュータのプログラミング』と、M. ファイスターの『コンピュータの論理設計』であった⁽⁷⁾。『デジタルコンピュータのプログラミング』は 1957 年 11 月 26 日に京大図書館に受け入れられ、矢島がこれを読み始めたのは翌 58 年の 1 月 11 日ごろであった。矢島はこの本のコピーをつくり、読了した部分に日付をいれたり、疑問に思った点をメモしたりしており、1 月から 4 月半ばにかけて読み進めていたことが確認できる。その後、7 月半ばから 8 月初旬にかけて、この本に載っている練習問題をしらみつぶしに解いている記録が残されている。一方の、『コンピュータの論理設計』に関しても、同じく 6 月 21 日から 9 月 20 日にかけて問題を解いて解法を記録している。矢島の回想によれば、

修士課程学生のと看、2 冊の名著、D.D. McCracken 著 “Digital Computer Programming” と M. Phister, Jr. 著 “Logical Design of Computers” に出会った。結果としては、た

った本を3冊読んだだけで、あとは耳学問と見よう見まねで、KDC-Iを設計開発してしまった⁽⁶⁾。

という。この「読んだだけ」という内実が、数ヶ月をかけての熟読の後、知識を定着させるために再読しながら練習問題をすべて行うという、かなり徹底した読み方であったことを物語る資料が残されていることになる。こうした書かれた知識の吸収の仕方は、矢島の例に限らず、この時期の日本のさまざまな技術分野でも確認されるため、江戸時代から明治・大正にかけての西洋の知識を吸収してきた方法が、教養教育の時代の教育内容を反映していたのではないとも考察される。このあたりは単純な日本文化論にせず議論していく必要があるだろう。

また、ここでいう「耳学問」と「見よう見まね」に相当する部分が、前節で触れた、日立に派遣された際に矢島が行った知識の吸収のありようを指している。こうした言葉がもっている一般的な含意からすれば、一見、書物を通じた勉学に比べて、実地で得られる知識が補助的なもののようにも受け取れるが、しかし、この知識の流れはそれほど軽微なものではないし、また決して安易に補助的とは解釈することもできない。なぜならば、まず矢島が初めて触れたコンピュータであったというHIPAC MK-1の設計には、日立がすでにEDSAC, ILLIACを参考に独自の工夫を加えた知識の蓄積があったからである。そして、なによりも、KDC-Iが基礎としたHITAC301は、電気試験所の技術指導のもとにトランジスタ型コンピュータETL-IVから技術移転が行われて設計されており、ここには、電気試験所でトランジスタ型コンピュータの研究開発を行った知識、それを吸収消化した日立の知識が集積している。

開発の過程を思想史的に捉えようとした場合、技術的アジェンダの段階や設計の段階は、かならずしも言語的に表現されている思想である必要は

ないし、むしろそうでないことはしばしばある。矢島が回想する「耳学問」と「見よう見まね」こそ、まさにそのような技術的な思想の移転の過程であったと解釈できる。一方、矢島がHIPAC MK-1の最初のコーディング（プログラミング）をミスなく通したというエピソードが物語っているように、そうした知識が、矢島が三冊の本を通じて体系的に得ていた知識の枠組みにそって受け止められたこともまた明白である。つまり、矢島は書物を通じて得たデジタルコンピュータの一般的概念にそってHITAC301を理解しようとしており、それを学問的な基礎の上に実際的な知識が加えられたと矢島が解釈したことは、企業に送られた大学院生という立場からすれば、さほど驚くにはあたらない。しかし、技術史としてこの過程を記述しようとするならば、こうした技術的なシステム構築において、技術的な表現もある種の思想であると解釈すると、先行する機種の開発思想、技術的アジェンダ、設計といった段階を牽引する思想が、それを基礎として新しいシステムを構築する場合にどのように伝えられ、また解釈されていったかを記述することは、特に開発思想史という立場からはきわめて重要である。矢島資料の技術史価値のひとつは、こうした考察を行う上で、豊富な資料が残されていることと言えよう。

3. KDC-Iを待ち望んでいた科学者たち

矢島資料の第三の技術史的価値は、KDC-Iが京都大学という組織において、デジタル計算機を利用した初期の科学計算を一手に引き受けたことに由来する。

計算機という観点からすれば、そろばん、算盤、計算尺、手回し計算機、アナログコンピュータなどの、デジタルコンピュータ以前の時代から、科学における計算にも豊かな歴史が存在し、科学史・技術史的な考察の領域は幅広く存在する。また、デジタルコンピュータの時代に入ってから、

もちろん関数計算機能つき電卓を利用した数学者や科学者も存在し、科学計算の歴史は決して大型計算機の利用に収斂するものではない。しかし、KDC-Iが日本のコンピューティング史でユニークな位置を占める理由のひとつは、まちがいなく、このコンピュータが日本の大学の中で初のデジタルコンピューティングサービスを組織的に行った「電子計算機室」の核として運用されたことにある。「コンピュータ史」ではなく「コンピューティング史」という用語が欧米でひろく定着している理由は、まさにこうした「コンピュータの使われ方・使い方」という領域にかなり重要な意味が見出されているからに他ならない。

KDC-Iは、設計資料のなかにも、ハードウェアの設計と平行して、マニュアルとコーディングシステムの作成、サブルティン（よく使う計算の手順を呼び出して使えるようにあらかじめ用意しておくもの）のライブラリ構築が平行して進んだ。これを物語る一次資料が存在することには先にも触れたとおりである。これは、開発思想段階から、このコンピュータが大学の計算サービスを担うコンピュータとして構想されていたことと密接に関連する。

矢島資料のなかでこの点を伝えているのが、『KDC-I 1961 電子計算機室年報』である。この年報によれば、電子計算機室は1961年4月から全学のサービスを開始し、「15時間程度の講義と、簡単なプログラミング演習ならびにパンチおよび計算機実習」からなる講習を受け「各部署の委員から使用資格の認定を得た研究者」に対して開放されていた。その数は、1961年12月現在で200名超。こうした利用者の要求に応じて、KDC-Iは「安定して動く」という目標を達成し、稼働時間と故障時間、保守時間を全時間とした稼働率は、82%を超え、信頼度（稼働時間と故障時間を全時間とした稼働時間の割合）は96%から100%の間という運用成績を誇った⁽⁹⁾。

しかし実は、当初この組織はまだ大学の正式な機関ではなかった。61年12月25日付で書かれた清野武、加藤進連名のまえがきによれば、

専任職員は機械保守のための助手1名にすぎない。これは計算機の正常な運転を維持するだけでも明らかに不十分であり、他のあらゆる運営、サービス事務、ライブラリの開発整備などは、二三の教室ならびに研究施設から、まったく好意的に参加している教官および職員の手で奉仕的に行われている。これに対し、工学部事務室からも格別の援助を得ているが、全学的サービス機関としては多くの矛盾を感じざるを得ない。これらの不合理は、サービス機関としての実績が正しく評価されるにつれて、順次是正されてゆくことを期待するものであるが、各部署の利用者も、この間の事情を認識され、計算機室の運営に協力されるように希望する次第である⁽¹⁰⁾

とある。このような事情であったため、予算が十分に配分されず、学内研究者から割当時間1分間あたり25円の使用料を取らざるを得なかった。「一時間1500円の料金は、研究費（校費）から支出する場合、かなりの負担ではあるが、外部の機関に依頼する場合に比べれば、はるかに低額であってこれに対する不満はあまり聞かれないようである」との一節が記録されている。不満があったかなかったかはこの記録だけでは定かではない。しかし、当初午後1時から5時までを充てていた週20時間の一般サービスの時間では「殺到する申し込みを捌くことができなくなり、サービス時間は徐々に午前中に食い込みはじめ、現在ではついに“週30時間”でも甚だしく不足しているのが実情」であったという。このことからすれば、有料サービスを展開せざるを得なかったにもかかわらず、学内の科学計算への要求はかなり高く、KDC-Iの運用がそれにできていたことは間違いない。

こうした科学計算利用の需要を高めるのに大きな役割を担っていたのがサブルティンのライブラリである。『年報』には

計算機的全システムが正式の受入検査を終わっていない10月上旬に、すでに40件近いサブルティンが完成していたことは、外部から驚きの目をもって見られたものである。このようにして、昭和35年内には、ライブラリの骨子となるルティンはその大半が試験を終わって登録され、またアセンブラ(SYCS)も実用的な形で完成した。

さらに36年1月～3月も引続きライブラリの完成に努めるとともに、試用期間として、プログラミング小委員会のために開放し、いままです紙の上だけでプログラミングを続けて来た人々も、実際に計算機の使用経験を積むことができた。これらの委員が、各部局における指導者として、多くの新しいプログラマを養成していることは別項に述べる通りであると報告されている⁽⁴⁾。こうした重要なサブルティンの大半を完成したのは、西原宏教授であり、「基本的なサブルティンの利用度は極めて高く、ライブラリの整備は計算機室における最も重要な仕事であるといえる」とも記されている。実際、函数、行列、一次方程式、代数方程式などのサブルティンが頻繁に利用されていた。西原は京大工学部原子核工学の教授であり、西原研究室では、前出の引用に言及されているプログラミング小委員会に開放したという1月～3月の試用期間に、「気体拡散法によるウラン濃縮過程の解析」および、「球形原子炉の臨海半径および中性子分布の計算」を行っていた。こうした西原の学問的背景からすれば、基礎的な計算をサブルティンで作っておかなければ、おそらく自分自身の科学計算にも不便であったろうことは容易に推察される。こうしたサブルティンのライブラリ化は、科学そのものが学問として成立するために必要な、「科学

的知識の共有」の延長上に位置づけることができる。日本には「パブリック・ドメイン」という明示的な用語が存在しなかったが、西原のライブラリ構築には、こうした共有の精神があったといえる。こうした初期の科学計算では、アメリカでは、コンピュータの機種ごとにユーザーズ・グループが形成され、プログラムの交換を行っていた。近年「オープンソース」の基礎になっていることで注目されるプログラムの公開精神は、こうした科学計算においては、最初期から頻繁に観察されるのである。

さて、こうしたサブルティンも含めたコンピューティングの環境を、より使いやすいものにしていったのがマニュアルである。このマニュアル類は三冊あり、清野・西原編『KDC-Iの命令語』および『KDC-Iのプログラミング』、清野編『KDC-Iのライブラリ』であった。このうち、第二巻の『KDC-Iのプログラミング』は講習会のテキストに使われており、第三巻の『KDC-Iのライブラリ』はサブルティンの使用法を示したもので、「KDC-Iの利用者は常にこれを参照している」という、利用には欠かせざるものであった。KDC-Iという名前はまさにコンピュータの「金物(当時は「ハードウェア」をそのように訳していた)」につけられた名前である。しかし「KDC-Iを利用する」と言った場合には、言語そのものや、サブルティン、周辺機器まで含めた全体が、KDC-Iを核にしたコンピューティング環境を構成していたと考えるほうが妥当であろう。

ここで、ひとつの事例に注目しよう。

その事例とは、電子計算機室がサービスそのものではなく、研究として行っていた「数値計算法の研究」のひとつとして行われた「大阪湾気象高潮の解析的推算」である。山田教授が研究代表者となり、宮野助手、八木助手が協力者として名前を連ねているこの「推算」は、KDC-Iで行われた最初期の科学シミュレーションである。KDC-

Iが大学の研究者に資するというサービスの側面をかなり整備していたことはこれまで述べてきたとおりであるが、コンピュータ分野に専門的に取り組もうとした工学者たちにとって、こうした研究の側面がなければ、KDC-I運用の情熱は生まれ得なかったであろう。こうした研究者たちは、増え続ける計算機利用へのサービスにKDC-Iが対応するために、夜間および休日を自分の研究に充てて、過剰勤務をこなしたのである。

さて、このシミュレーションがKDC-Iの計算法研究という観点から注目されていた理由は、KDC-Iとともに矢島が開発した外部記憶装置である磁気テープの利用法を開発するものだったからである。『年報』には、

“高潮”に関する研究は、本来の意味において磁気テープによるデータ処理を行なう適例として注目すべきである。これはわれわれとしても最初の経験であり、担当者は非常な努力を傾けている。すでにこのためのプログラムテストを終了し、捜査の能率化についても種々の工夫を加え、いよいよプロダクティブな段階にはいるようとしている

と記されている⁽¹²⁾。

この高潮の研究に関しては、矢島資料の中には詳しい資料が残されていないが、この研究を実際に担当した、当時助手であった宮野高明元京都産業大学教授が残したレポート、及び学会報告でその内容が確認される。1963年4月発行のKDC-Iレポート『大阪湾気象高潮の計算 磁気テープ装置の応用例』によれば、この計算は、京都大学工学部の山田彦児教授によって「解析的推算のために導かれた基礎方程式を吟味する目的で磁気テープを用いた長時間の計算を行った」ものである。この研究は、KDC-Iの主記憶装置を主に利用した計算では、とうてい行い得ない膨大な計算量の計算に敢えて取り組むことにより、二次記憶装置である磁気テープ装置を、むしろ主たる記憶装置

として利用し、必要に応じて主記憶装置に転送して計算を行うという方式を研究したものである。宮野は、これをマクロ・プログラミング方式と名付けた。この宮野の研究は、当時、まだKDC-Iが備えていなかったオペレーティング・システムにあたるものを構築しようとする萌芽的研究であり、今日用語でいう仮想記憶の初期的な試みである⁽¹³⁾。

現在であれば、一般のコンピュータ利用者がまったく意識せずに使っているソフトウェアの基本的な機能が、宮野のような先端的利用者によって創造的に開発されていったことになる。この研究が少なくとも日本では最初期の研究にあたることは、KDC-Iの磁気テープ装置が日本でも最初期の試作品であったという時代背景からも、情報処理学会で論文が採録されていることから確認される。こうした初期の科学計算と計算機科学が、共に資する形で相互に刺激を与え合っていた事情からは、単にユーザが技術を形作るというだけではなく、ハードウェア的制約をソフトウェア的に乗り越えるという技術的な状況が、ユーザの発想を促しているという側面も観察される。こうした、テクノロジーとその利用の関係の豊かなありようは、技術史にとって非常に本質的で興味深い領域である⁽¹⁴⁾。KDC-I関連の技術史資料は、こうした利用者側のさまざまな文献資料や聞き書きを合わせて収集することにより、ますます重要な資料となることだろう。

おわりに

本稿では、KDC-Iに関わる資料を中心に、矢島資料の技術史的意義を、3つの側面から検討してきた。京都大学の文書館が、大学のさまざまな公文書を所蔵する上で、計算機センターという研究教育の中核機関の1つが成立してくる過程に着目し、資料収集を行い始めたことは、技術史研究にとってはもちろん、教育制度史、大学史などの

領域にも資するところが大きいと思われる。矢島資料は、矢島が京都大学を退官した後に勤めた関西大学総合情報学部のある高槻キャンパスへと一度送られ、さらにそこを退職した矢島が神楽岡の自宅に持ち帰ったものであった。これが散逸せず、本来所蔵されるべきであった京都大学大学文書館に終の棲家を見つけたことは幸いであった。今後、この例のように、退官される教官の個人資料が大学に寄贈され蓄積され続けてゆくためには、文書館設備の拡充が必要になってくるだろう。

筆者が技術史研究の過程で訪れたマサチューセッツ工科大学の文書館などでは、同窓会組織の寄付活動と連携して、資料収集や公開が運用されていると伺った。かなり膨大な資料が残されたこの文書館には、世界中から技術史研究者が利用のために訪れる。京都大学の文書館も、そのような機能をもつように発展・拡充してゆくことを願ってやまない。

また原稿に目を通し、コンピュータの名称などの記述を正確にする助言を下された矢島脩三先生にこの場を借りてお礼申しあげたい。

[註]

- (1) 山田昭彦「黎明期におけるコンピュータの大学と企業の共同開発について」電気技術史研究会 HEE-05-16、電気学会研究会資料、pp.1-6、2005、p.5.
- (2) 矢島脩三宛て加藤進葉書、1959年、矢島資料 Box.7, Folder 70.
- (3) 「日立中研 HIPAC MK1 1958 10月27日～11月30日」、矢島資料 Box. 2, Folder 29. その他「シフト・レジスタ」矢島文書 Box. 2, Folder 30、および「KDC-I 文書I 戸塚時代」矢島資料 Box. 8, Folder 84、「KDC-I Notizen 戸塚時代 1960, 7月20日まで」矢島資料 Box. 8, Folder 85、「KDC-I Notizen 1960. 8月4日→「京都」60. 12. 31日まで」矢島資料 Box. 8, Folder 86
- (4) 矢島脩三「コンピュータ開発」電子情報通信学会誌、vol.80, no.5, pp.432-4, p.433, 1997.
- (5) *ibid.*
- (6) Maurice V. Wilkes, David J. Wheeler, and Stanley Gill, *The Preparation of Programs for An Electronic Digital Computer*, Addison-Wesley Press, 1951, 矢島資料 Box.2, Folder 23.
- (7) D. D. McCracken, *Digital Computer Programming*, Wiley, 1957 ; Montgomery Phister, Jr., *Logical Design of Digital Computers*, Wiley, 1958
- (8) 矢島「コンピュータ開発」p.432.
- (9) 清野武・加藤進編『KDC-I 1961 電子計算機室年報』、京都大学工学部電子計算機室、昭和37年2月28日発行、p.2, p.10.
- (10) 『KDC-I 1961 電子計算機室年報』「まえがき」
- (11) 『KDC-I 1961 電子計算機室年報』pp.3-4.
- (12) 『KDC-I 1961 電子計算機室年報』p.17.
- (13) 宮野高明『大阪湾気象高潮の計算 磁気テープ装置の応用例』KDC-I レポート MT-002 / SP-001. 1963 / 006 および 宮野高明「磁気テープ装置に対する科学計算でのプログラムの一方式」『情報処理』vol.4, no.3, 1963, pp.126-33.
- (14) Chigusa Kita and Yasuo Deguchi, "On Some Pioneer Cases of Simulations in Japan : Stack Layers Model and The High Tide Simulation," Society for Social Studies of Science, EAAST Conference, online proceedings, [www.csi.ensmp.fr / WebCSI / 4S / index. php?page = download](http://www.csi.ensmp.fr/WebCSI/4S/index.php?page=download)