

バイオテクノロジー標準化支援協会ジャーナル **No.110**

SABS Journal No. 110

発行日：2019年6月19日

URL : <http://sabsnpo.org>

このジャーナルはバイオテクノロジー標準化支援協会（SABS）会員だけではなく、広い意味でのバイオテクノロジーにご関係のある方々にも配信しています。ご興味の無い方はこのメールに返信して配信無用の旨をお知らせください。

SABS ジャーナルでは、故奥山典生東京都立大学名誉教授がご逝去直前まで毎回様々な分野にわたり溢れる蘊蓄を披露されて居られました。その後、奥山先生のご遺志を継いだ我々が協会を続けさらに発展させて行くため、毎月の定例会を継続し、いろいろな方々がそれぞれ専門の話題を提供し話合って、親睦と勉強を深め、当会の活動の一助となるよう努めて参りました。現在、このジャーナルを読んで下さる方々は数百名に上ります。ぜひ読者の方々から話題提供をして下さる方をお待ちしています。ご感想、エッセイなどのご投稿も大歓迎です。

奥山先生の蘊蓄と言えば、先日、荒尾、小林、檜山の理事3人で横浜市青葉台の奥山慶子夫人のお宅に伺い先生の残された膨大な蔵書の今後について話合いました。昨年お訪ねした時、ご専門の化学・生化学から医学・歴史関係・時代小説までそのジャンルの広さに驚いたのですが、改めて先生の読書量に圧倒されました。SABS では以前から先生の蔵書を中心に荒尾理事が電子化したコレクション（e-Library）がありますが、そのための書籍を今回また新たに選び出し何箱かにまとめました。近くマンションの建て替えの予定があるそうで夫人としても遺品整理をされつつあるとのこと。筆者も個人的に新書本を数冊お借りしてきました。

現在読んでいる一つは、陳舜臣著「紙の道(ペーパーロード)」集英社文庫（1997）で、これは生前奥山先生が紙について言及されていたので多分その関係だろうと思います。もともとは1994年に読売新聞社から単行本で出版されたもののようです。内容は、中国で発明された紙がどのように西や東に伝わっていったかについて様々な文献の深い読み込みや実際に中央アジアに出かけての取材などを詳しく書いた非常に広く重い内容で、現在までまだ半分しか読んでいませんが、出来たら近いうちに紹介記事を書けたらと考えています。

もう一つは田名部雄一著「犬からさぐる古代日本人の謎」PHP 研究所二十一世紀図書館（1985）です。奥山先生がこうしたテーマに言及されて居られた記憶が筆者にはなかったものでいささか驚きましたが、個人的にはイヌにも日本人のルーツにも大変興味があるので読んでいます。これまた大変な力作でした。著者は東大畜産学科の出身、岐阜大学で永年研究されて来た方のような。この本では日本犬のルーツについて主に血液のタンパク成分

の違いを電気泳動で解析して論じています。いろいろな専門の研究者を含む大きな文部省総合研究 (A) の成果などを中心に書かれています。イヌは最も古い家畜で、恐らく 2 万年以上前から、ヒトと共に住んできたと考えられます。そしてヒトの集団が移動するとき必ず一緒に移動したとこの著者は考えています。だから日本列島に移住してきた日本人の祖先のルーツを考えると、日本犬のルーツを調べる事は重要なカギの一つだというのがこの著者たちの考え方です。後半には古事記や日本書紀も含む文献の読み込みによる天皇家の血筋にまで言及されています。著者は 1930 年生まれということで奥山先生と近い年齢の方らしいのですが、なにしろこの本に紹介されている研究は 30 年以上も前なのでまだ遺伝子や DNA の解析はなく、著者のもっと最近の著書、「人と犬のきずな—遺伝子からそのルーツを探る」ポピュラー・サイエンス (2007/12/1) を現在入手中ですがそこには DNA 解析の結果もあるようなので楽しみにしています。いずれご紹介したいと考えています。

昨年、復刊「医学と生物学」第 1 号が発行され復刊事業も 3 冊目 (159 巻 No. 2) の発行も間もなくです。ぜひ皆様の更なるお力添えをお願い申し上げます。先月国会図書館から ISSN 番号の正式許可も頂きました。短報誌ですので原著に限らず総説、書評、エッセイなどお気軽にどしどしお寄せください。因みに 1942 年の第 1 巻からこの雑誌の扱う分野は非常に幅広く医学と生物学に関係するあらゆる分野が含まれていました。2013 年の最終号では、看護学、老人医学、リハビリ関係、小児科、心理学・精神医学、栄養学・食品、薬学関係、臨床医学、解剖学、動物学、生理学、保健予防医学、医学教育、細胞生理学、植物学、歯科、皮膚科、免疫学、臨床検査、環境などなど非常に幅広い分野を網羅しています。復刊誌は、旧「医学と生物学」と同様に医学中央雑誌に登録し、投稿原稿は受付してから 2 週間以内に査読を完了し受理の可否を投稿者に伝え、また原則として受理した投稿論文は受理から 1 カ月以内に掲載する予定です。総説、エッセイなども歓迎です。Chemical Abstract などにも掲載され国際的に認められていた速報誌のインターネットジャーナルとしての復刊です。

投稿は上記サイト (<https://medbiol.sabsnp.org/EJ3/index.php/MedBiol>) に入って頂くと‘投稿’ボタンがありますのでそこから出来るようにしてありますが、未だ使いにくい部分もあるかもしれません。直接筆者宛て (thiyama@athena.ocn.ne.jp) のメールに添付ファイルとして投稿頂いても結構です。

重ねて、このニューズレターをお読みの皆さまにもぜひご投稿頂きたくよろしく願いいたします。

さて、前回の定例会は、これまで何回も‘緑の香り’のお話をお願いした山口大学名誉教授畑中顕和先生のお話を再び伺いました。今年 88 歳になられる大変お元気な先生には「医学と生物学」に連載をお願いしています。「研究余滴」の続きですがなにしろ 50 年以上にわたる膨大な研究の余滴ですから尽きる事がなさそうで、先生の確立された二次代謝経路

である青葉アルコール（みどりの香り）の生合成経路、青葉アルコール生合成経路の研究秘話について再びお話を伺いました。先生には「医学と生物学」に連載をお願いしています。ご期待ください。

前号では、世界的に大きな問題である廃プラスチック製品による海洋汚染について触れました。そして光化学を使ってプラスチックを分解して水素ガスを発生させるという研究が昨年 9 月に発表されたという話を紹介しました。

(<https://www.chemistryworld.com/news/sunlight-converts-plastic-waste-to-hydrogen-fuel/3009467.article>)。今回は、原著 (Plastic Waste as a Feedstock for Solar-driven H₂ Generation, Uekert et al, Energy Environ. Sci., 2018, DOI: 10.1039/c8ee01408f) の Abstract しか読めませんでした。安価な CdS/CdO ナノ粒子を触媒とし室温常圧下でプラスチック（ポリ乳酸、PET, ポリウレタン）を水素発生させながらホルムアルデヒドなどに分解出来たということをご紹介しました。その後、本ジャーナルの配信などでいつもお世話になっている田中雅樹会員が本文を入手して頂きました。これも Communication ではありますが、もっと詳しく書いてありました。読んでみますと、光触媒である CdS/CdO ナノ粒子というのは QD (quantum dot) というもので、これが触媒する光化学反応のようです。日本語で量子ドットと呼ばれる quantum dot は、「半導体の微小領域 (サブミクロン以下) に少数の伝導電子を閉じ込めることによって実現する量子構造」とか、「量子ドット (古くは量子箱) とは、3 次元全ての方向から移動方向が制限された電子の状態のことである」などと Wikipedia などで定義されています。筆者にはよく理解できませんでしたが、この QD は現在、次世代ディスプレイなどに応用が盛んに考えられているようで既にいろいろな業者が製造して販売もしています。CdS は昔から安価な光センサーとして使われています。同じように人工光合成を行う反応としては毎年ノーベル賞候補に挙げられる日本で開発された TiO₂ がありますが、これは主に太陽光のうちあまり強くない紫外線を使うのに比べ、この QD はもっと強い可視光線を使うのが特徴です。このイギリス (ケンブリッジ大学など) 発の技術が成功すると環境問題に大きな貢献をしたいと思います。

さて 6 月も半ば、梅雨に入りましたが、幸い筆者の住む関東ではいまのところ雨も少なく気温や湿度も低く快適です。でも多分間違いなく昨年のような高温の夏が近づいていそうです。温暖化によるとすると今年の夏、そしてオリンピックの開かれる来年の夏はどうなることでしょうか。昨年より更に暑くなるとは考えたくないですね。

今回の話題提供をお願いしていた演者の方がお忙しくて東京に居られず急遽筆者がやることになりました。奥山先生の高弟の一人で今なお活躍中の小川哲朗さんには次回 (9 月) にお話して頂ける事を期待して居ります。

筆者の話題は、「PC (Personal Computer) の始まり」ということで、生化学屋であった筆者にとって全く専門外のお話です。筆者は 12 年間の滞米中 (1967-1979)、1971 年から 8 年近く所謂 Silicon Valley に住んでいました。そこで最初のパソコンが開発されて売りに出されたりした状況を見聞したり自ら組み立てて経験したりしたことを元に最近調べたこの頃の歴史についてお話したいと思っています。ご参考まで 15 年以上前に埼玉大学コンピュータセンターの雑誌に書いた拙文を添付しましたが、最近調べてみると、当時書いた内容が十分でないことが分かりましたのでそういう事を中心に、さらに筆者自身の PC 体験 (というより電子回路イジリ) もまじえてお話したいと考えています。

バイオテクノロジー標準化支援協会 (SABS) 第 98 回 定例会

日 時 : 2019 年 6 月 28 日(金) 14 時 00 分 - 16 時 00 分

場 所 : 八雲クラブ (首都大学東京/東京都立大学同窓会)

(渋谷区宇田川町 12-3 ニュー渋谷コーポラス 10 階)

話 題 : 「PC (Personal Computer) の始まりなど」

演 者 : 檜山哲夫 SABS 理事、埼玉大学名誉教授

定例会は会員でなくてもどなたでも参加できます。今回も恒例で近所の酒場で懇親会をやります。こちらだけでも結構なのでぜひ皆さまのご参加をお待ちしています。なお例年通り 7 月と 8 月は定例会はお休みを頂き、秋は 9 月 27 日を予定しています。

定例会会場八雲クラブへの道順

渋谷駅ハチ公交差点から井の頭通りの坂道の右側を東急ハンズの看板目指して上り、ハンズの手前で右の急坂を登り、登りきる途中で左に曲がり現在再開発で右側が工事の坂道を登り平になって直ぐの左側にあるかなり古いマンションがニュー渋谷コーポラスです。入口奥のエレベーターで 10 階に上ると直ぐ左隣の部屋が八雲クラブです。

定例会は原則として毎月第 4 金曜日 14 : 00-16 : 00 に八雲クラブで開いています。例外として 7 月、8 月および 11 月はお休み。12 月は第 1 金曜日に忘年会を兼ねて行います。会員でも会員でなくてもどなたでも自由に出席して、自由に発言して頂けます。友人同士お誘い合わせでのご出席も大歓迎です。

このジャーナルは現在檜山が毎回拙文を執筆していますが、ぜひいろいろな方々に話題をご投稿頂ければと思っております。内容・字数は自由です。また定例会での話題提供も大歓迎です。時間は 2 時間程度ですが短くても長くても (その場合は 2 回以上に分けますが) また内容も自由です。会員である必要は御座いません。ぜひ皆さまのご参加をお待ちしております。またぜひコメントも頂けると幸いです。

当会ホームページ<<http://www.sabsnpo.org>>には本メールジャーナルのバックナンバーが収録してあります。また**刊行雑誌**のタグをクリックして頂くと「医学と生物学」をご覧になれます。

- ① 配信停止・中止希望は下記アドレスにメールにてその旨お知らせください。
- ② 配信先等の登録情報変更は メールにてその旨お知らせください。
- ③ バイオテクノロジー標準化支援協会に新規会員登録をご希望の方はメール下さい。
- ④ ウェブサイトに関するご意見もメールにて頂ければ幸いです。

特定非営利活動法人**バイオテクノロジー標準化支援協会**

NPO Supporting Association for Biotechnology Standardization (SABS)

〒173-0005 東京都板橋区仲宿 44-2

E-mail: thiyama@athena.ocn.ne.jp

URL: <http://sabsnpo.org>.

理事：荒尾 進介、小林 英三郎、田坂 勝芳、松坂 菊生、檜山 哲夫

監事：堀江 肇

ネット管理：川崎 博史、田中 雅樹

雑談ーパソコン昔話など

理学部分子生物学科 檜山哲夫

私の研究室の片隅に、前面パネルにスイッチやらパイロットランプやらが沢山並んだ小さな金属製の箱がある。今これを見てコンピュータじゃないかと思う人は相当な年配の方であろう。MITS Altair 680 というラベルが貼ってある。これが私の所有した最初の‘パソコン’である。当時は Microcomputer といった。私がこれを買ったのは 1976 年頃だったと思う。

その前年 1975 年を Microcomputer 元年という人が多い。Popular Electronics という雑誌の 1975 年 1 月号の表紙に後に有名になる MITS Altair 8080 という組み立てキットの写真が載った。Intel の 8080CPU は当時 1 個 300 ドルだったそうで、このキットが 397 ドルの値段で出てきたとき、それまで大型コンピュータで使用料を気にしながらやっていた大勢のセミプロや Hobbyist と呼ぶアマチュア（アメリカ中に沢山いた）がびっくりしてとびついたのは当然であった。これを出した MITS 社の創業者 Ed Roberts もまた記事を企画した Popular Electronics の Solomon 編集長も当初こんなものがどれくらい売れるものか見当がつかず大きなギャンブルのつもりだったらしい。Roberts という人はまだ 20 代で、空軍を除隊した技術者というより素人に毛の生えた程度の Hobbyist に近い人だったらしいが、MITS という名の Venture 企業を始めて、当時珍しかった電卓のキットを安く売り出したり（何と私もそれを買っている）して失敗したりしていた。しかし結果はうれしい誤算で、すぐに注文が殺到したまでは良かったが、今度は生産が間に合わず、それどころかメモリーボードなど設計すら間に合わなかったらしい。Popular Electronics の表紙の写真も実は箱

だけで、本物の製品ではなかったようだ。さらに実際に出荷できるようになったのは、その年の夏以降だった。とにかくこの出来事は、現在のパソコンの隆盛の引き金になったものとして‘歴史’にはパソコン元年のひとつとして語られている。（ただし本当の元年は、Intel 社が日本の電卓メーカーの依頼で CPU をひとつの IC にまとめて 4004 という 4 ビットマイクロプロセッサを作った 1971 年と考える人もいる）。

このころいわゆるコンピュータの Hobbyist といわれる人たちが予想外に沢山いて、これをきっかけに自分の venture 企業を始めた人が雨後のタケノコのように当時の雑誌を賑わし始めた。Microsoft の Bill Gates やさらに少し後の Apple の Steve Jobs や Wozniak ともその一部である。彼らはいわゆる 1970 年代の反体制ヒッピー世代が大部分で、反 IBM が旗印だった。それを考えると 20 数年後の現在、パソコン市場を IBM-PC 系のハードウェアと巨大企業になった Microsoft のソフトウェアが牛耳っているのはなんとも皮肉ではある。

ここで私自身の話にもどる。1975 年当時私は Berkeley に移っていたが、その前年までいわゆる Silicon Valley の一隅 Palo Alto に住んでいた。どちらも San Francisco の郊外なので、Intel 社のあるこの地域を中心に展開していたこれらの出来事を Computer Show やら販売店やらに足繁く出入りして直接に間接にいわば‘real time’で見る機会を持ったわけである。私もこのとき Popular Electronics を購読していたので、これを見たときのショックは良く覚えている。なにしろ小さなコンピュータを自費で買って所有できるという話なのである。

私の専門は生化学だけれど、1967年にアメリカに渡ってから、主に光合成の初期反応を分光法で解析する仕事をやっていた関係で、データ処理にコンピュータを使ってみたことがあった。当時は大型コンピュータを**Time sharing** で使っていて不便だったことと、測定データを直接コンピュータに入れたり、更には測定の自動化をコンピュータにやらせたいなどという夢もあって、自分専用のコンピュータが安い費用で作れるという話は正に夢が正夢になる話だった。いわゆる**Post Doc** でちょっとした測定装置を自費で自作して持ち歩いていろいろな研究室を渡り歩いていた私にとってはすぐにもとびつきたい話だった。

Berkeley に行く前に私のいた研究所 (**Carnegie Institution**) はスタンフォード大学のキャンパスにあって、1km くらい離れたところにある大学のコンピュータセンタにある **IBM360** とかいう巨大なコンピュータに繋がる端末があった。研究所ではこれを主として **Word Processor** として使っていたが、時には植物や藻類のクロロフィル吸収スペクトルのデータをデジタル化(手動の装置を使って読み取っていた)してセンタに送り、そこでパンチカードを作り、予め作ってあった **Fortran** のプログラムのカードにはさみ、カードリーダーで入力する。計算結果のグラフはセンターにあるプロッターに出力される。大学中の人々がたった1台のコンピュータを使っているわけだから、ずいぶん待たされた。その上何度も自転車で炎天下を往復する必要があった。プログラムが間違っていたりすると、ただいっばい無意味な字が並んだ巻紙を渡される。といっても人が渡してくれるのではなく、下駄箱みたいなところに突っ込んであるのを取ってくるだけという非人間的な対応である。どこが違っているか全然分からないから、再び一生懸命考えて、やりなおして、炎天下の自転車往復を繰り返すことになる。そのうち **BASIC** なる言語が教育用に導入された。難しい計算には時間が

かかるし、専門家には相手にされなかったが、対話形式なので、私のような素人には有難かった。しかし使用料もさることながら、データ入力を端末からやるのは大変だった。キーボードといってもテレタイプなので、今の **CRT** とは全然違って実に不便だった。

私が **Altair 8080** をすぐに注文しなかった理由は今考えるとまことに単純で、**397** ドルという値段は本物のコンピュータとしては目茶苦茶に安かったのに、ただケチってしまったに過ぎない。翌年に新しく発表された **Motorola** 社の **6800CPU** を使った **298** ドルの **Altair 680** が出たとき、遂に決心して注文してしまった。もうそのころは **MITS** 社の生産体制もある程度整っていたらしく、あまり待たされず‘もの’が送られてきた。初期の **Altair 8080** は雑で組み立てにくく出来ても不安定なことで悪名高かったようだが、その経験を踏まえたのか **Altair 680** は半田付けをこつこつやればあまり時間をかけずにコンパクトな体裁のいいものが完成した。問題はその後である。**Altair 680** は **8080** もそうだが、スナップスイッチが横に2列それぞれ8個と16個並んでいる。その上に同じ数だけ発光ダイオード (**LED**) のパイロットランプがある。8個のスイッチを使って8ビットのデータやプログラム(機械語)を下の16ビットのメモリー番地に入力するしかけである。出力は **LED** の点灯で出てくる。この方式は既に当時研究室にかなり普及していた **DEC** 社の **PDP 8** ミニコンピュータの方式であるが、何とも悠長である。しかし **Altair 680** は **8080** の時より進歩していて簡単な **Serial** 入出力インタフェースが組み込んであった。けれどここに接続するべきテレタイプは中古でも1000ドルは下らないので買えない。スイッチをパチパチして少し勉強したがどうも面白くない。そのうちそのころこの付近に方々に開店し始めたパソコン店(これらも皆 **Venture** である)の一つ **Byte Shop** で、やはりそのころ流行った **TV Typewriter** というものの **PC** ボードだけを

安く買いこんだ。TV Typewriter というのはもともとはただキーボードを叩くと家庭用のテレビにその字が映るようにした回路である。アリゾナ州あたりに住んでいて、雑誌の記事を書いたりキットを作って売っていたその道では有名な Don Lancaster という人が提唱して設計したもので、私の買ったのはその海賊版である。もともと自分で組もうとしたのだが TTL の IC が 10 数個もある面倒なもので躊躇しているうちに安いものを見つけたというわけである。キーボードを叩くとその英数字に当たる ASCII 信号が RS232C で出てくるし、また外部からの RS232C の信号を受け入れてテレビの Composit 信号に変えて出力する当時としては驚異的な‘すぐれもの’であった。そのころまたこの地域の誰かがこの 680 用に BASIC の interpreter を書きそれを ROM に焼きこんで何と 10 ドル位で売り出した。BASIC をたった 1k ビット (メガの間違いでない bit である!) の ROM に入れてしまったのだから驚く。もちろん非常に簡単なことしか出来ないおもちゃのようなものだったが、実際不安定な画面ながら自分のテレビの画面に映ったプログラムや計算結果を見たときの感激は今も覚えている。

余談だが、当時 Altair のために BASIC を書いて MITS 社に売りこんだ男がいた。20000 ドルも吹っかけたが Roberts はこれを買ってしまった。Altair を買った客に売ろうとしたが元をとるため 400 ドルとか 500 ドルとかの高値をつけたのでほとんど売れなかったそう。紙テープの形で売ったのだが、これではテレタイプに付いたテープリーダーでしか読めないから嫌われたらしいし、何よりも簡単にコピーできてしまうのでアッという間に海賊版が普及してしまったとも言える。Altair 680 は結構良く出来た機械だったと思うけれどももうそのころは Altair 8080 のコピー (こちらはハード即ちコンピュータそのもの) があちこちで売り出された

り (そして多くのコピーは本物よりずっと高性能だった)、さらにこの BASIC の失敗で MITS 社の経営はガタガタになっていたようだ。間もなくある投資会社に身売りしたがその時 BASIC を売った男は著作権まで売った覚えはないといって BASIC を引き上げてしまった。それもあって買い取った会社も立ち行かなくなり、数年後に Altair コンピュータは市場から消える。この何ともがめつい男が当時ハーバード大学の 1 年だった Bill Gates である。ちなみに Ed Roberts もこのように本当はつぶれかけていた会社をこの分野に無知な投資会社に 600 万ドルで売り、その金で農場を買いさらにどこかの医学部に入学したりしてすっかりこの世界から手を引いたと言われている。閑話休題。

再び私自身の話に戻る。私の Altair 680 はこれで終わってしまって遂に今日に至るまで活用されなかった。その理由は同時進行していた別のデジタル回路のプロジェクトがうまくいってしまったせいである。当時私は閃光分光法を使って光合成の初期反応を解析していた。パルスレーザーとかキセノン閃光管を使ってナノ秒とかマイクロ秒とかの短い強い光でクロロフィル等の光合成色素を励起してマイクロ秒やミリ秒のタイムスケールで起こる光化学反応 (電子伝達) を分光法で観測する。生物試料は夾雑物質が多いし変化も小さいので光電子倍增管から出てくる光電流はノイズに埋もれている。測定を繰り返し信号を積算し測定回数で除すといういわゆる Signal Averaging が不可欠である。当時アメリカではこの目的のために通称 CAT (Computer for Averaging Transients) という機器が比較的安く売られていた。高速の A/D コンバータと加算論理回路とメモリーを組み合わせた装置である。メモリーは磁気コアだった。安いといっても当時の私にとっては 1 年分の収入に当たる金額だった。Carnegie Institution では上層部が私の仕事を理解してくれてこれを買ってくれたのだが、Berkeley には持っていかれなかったの

で、無謀にも自作を企てた。30代半ばで独身だったから、昼間は教授に言われた生化学の実験をこなし、夜になると、体力とヒマにまかせて独り夜遅くまでラジオから聞こえるロックなどを聞きながら、通信販売や地元ジャンク屋で手に入れた TTL、メモリー IC、オペアンプやらトランジスタまでいろいろ繋いだりはずしたり、研究室のオシロを使って、ああでもないこうでもないやっていた。Silicon Valley の地の利でジャンク屋には軍用や宇宙開発用の余剰部品が出ていて思わぬものがいろいろ手に入った。256 ビットの Schottky TTL の SRAM という当時最新最速の半導体メモリーが通信販売で(確か 1 ドル位の破格値だった) 入手できたとき価格はほとんど出来上がっていた。1 点 5 マイクロ秒、データ長 256 点で 16 回まで加算平均できる装置が何とか出来上がったのは 1978 年になってからである。この CAT はデジタル回路だが CPU は使っていない。

これを使って測定した結果は翌年日本に帰って本学に赴任してから論文にして発表した。自費で作ったこの機械はもちろん日本に持ってきた。電源を改造したりしてこの装置はその後埼玉大学の私の研究室で 15 年以上働いていた。それまでも度々ダウンしていたのをだましまし修理して使っていたのだが自分でやったとはいえ、いわゆるクモノス配線だらけの基板をいじる気力が無くなるトシになったこともあって、2 年ほど前、デジタルオシロに入れ替えてしまった。

さて日本に帰って最初に買ったのは Commodore 64 という 8 ビットパソコンである。理由は 10 万円以下という値段であった。結構のめりこんで I/O ボードを自作して測定器のデータを入力する機械語のプログラムを書いたりした。その後発売されてまもなく姿を消してしまった日立の 16 ビット機の GPIB ボードを自作したりもやった。これらは本や雑誌の記事に投稿したりして私の業績リストに載った以外は仕事に貢献していない。

今、私の机に載っているのは Pentium II 400MHz, 128MB RAM, 6GB HD 等など往年の IBM 360 をはるかに凌ぐ機械だが、現在このパソコンを今こうして原稿を書いたり、論文や学会発表の図を作成したり、あるいはインターネットでデータベースを利用したり、E-Mail とかに使っているだけである。20 数年前考えていたデータ処理や測定の自動化の夢は未だ実現していない。今なら Windows のソフトを最大限利用したシステムになるだろうが、そんなことをやっているヒマは定年まで見つかりそうもないのが残念である。でもそのときは、ぜひまた引き出し一杯に詰まって眠っている TTL-IC と共に Altair 680 にも再登場願ってあの 1 ビットずつ操作する楽しみを味わいたいというのが今の私の夢である。