

Knave

分子科学研究所 技術課活動報告

No.7

「技官、教官、事務官は研究を支える三本足の鼎である。」



鼎 (かなえ)

中国古銅器のうち食物を煮る三足の器。先史時代の土器を祖型とする。殷周時代には、祭器として尊ばれ、権威の象徴でもあって、奇怪な動物文や銘文をつけたものが多い。戦国時代には、貴族の日用の器となり、華美な装飾が施されたが、漢時代には無文となり、六朝時代には衰えた。隋唐以後は、本来の用途から離れ、香炉の形として面影をとどめるだけとなった。

(小学館「大日本百科事典、ジャポニカ」)

目 次

巻頭言

技術、研究そして技術課 装置開発室長 北川楨三 1

特別寄稿

任期不定の流動「職」の雑感 管理局総務部庶務課長 横山正樹 2

技術課の業務

建物と設備 第一技術班長 松戸修 4

分子化学研究所の見学を担当して 第二技術班長 加藤清則 5

技術課全体会議と技術課運営会議 第三技術班長 西本史雄 7

トピックス

新人技官の研修について 技術課長 酒井楠雄 8

《突撃》《研修レポート》 装置開発技術係 近藤聖彦 8

技術活動報告

Visual Basic for Windows を使った測定プログラムの作成 極端紫外光実験技術係長 蓮本正美 11

UVSORにおける技術協力の報告 極低温技術係 高山敬史 14

大阪初冬の陣 研究機器技術係長 山中孝弥 17

研究機器技術係 酒井雅弘

化学試料技術係 野村幸代

World Wide Web を使ったスケジュールシステムの開発 電子計算機技術係 水谷文保 22

技術講座「知らなきや損する技術の常識」

回路工作を10倍楽しくする方法(その2) 極低温技術係長 吉田久史 30

マイレビュー

イギリス渡航記 基礎電子化学研究部門 城田秀明 36

科学講座「知って得する分子科学の常識」

レーザーの話(第6回) 装置開発室 浅香修治 38

“声”「本音を言わせて、聞かせて」 装置開発技術係 豊田朋範 41

何故「オウム」に走ったのか—祟った、当たったという前に—

巻頭言

技術、研究、そして技術課

装置開発室 北川 権三

分子研の技術課が平成5年に「かなえ」を発刊し、“かすとり雑誌”になることなく本号まで続いている。まずは編集委員及び関係者の努力に敬意を表したい。その創刊号において、酒井課長が技術課の格調高い抱負を語られている。私も大賛成で、分子研技術課がそうあって欲しいと願っている。本稿を依頼されたので、技術というものについて考えてみた。

『科学は可能か不可能かを判断する学問であり、技術は可能と判断されたものを実現する学問である』と言った人がいる。『技術は科学と社会を結びつけるものである』という表現もある。いずれも真髓にせまるもので、技術という言葉はそれ程広い意味をもっている。“分子科学における技術”と限定してもまだ広い。実験系はもちろんのこと、理論系でも各グループは独特の技術的ノウハウをもっている。それのないグループは生き残れないだろう。そういう意味で、“技術”は基礎科学の研究の基礎といえる。創造的でその分野をリードする研究には、必ずといってよいほど、新しい技術や高度な技術がついている。したがって分子科学研究者も、アイディアを生み出す部分や実験データを解釈する部分以外の大部分の時間は技術開発の努力をしている。非常に高度の技術を駆使できるグループの研究が国際的に注目されることになる。では、研究者全員が技術者である分子研で一体何を“技術課”に期待するのか？これをよく考えて運営することが大切である。

複数の研究グループに共通の基本技術、手法は比較的確立されているが熟練を要する技術、といったものが技術課

で担当して欲しい技術であると私は思う。今世紀最大の発明といわれる半導体やレーザーに関しても、テスト実験を組める高度の“基礎技術”がすぐ近くにあって初めて、その組織の研究者と分類される人達が成功できたに違いない。世界に誇れる創造的な研究を分子研から生み出すには、各グループのユニークな技術が非常に重要だが、そのためには、それを可能ならしめる“共通的基礎技術”的を借りなければならないだろう。分子研の技術課は“共通的基礎技術”に関して外注では得られない熟練度の高い技術者集団であって欲しいと願っている。そういう技術課を育てる責任は教官側にあることを指摘し、全教官の注意を喚起したい。

科学研究の技術と“共通的基礎技術”は連続しており、ボーダーラインにいる技術者には、「教官」や「技官」と言う既存の制度は矛盾に満ちたものとなる。しかし、どんな制度も矛盾はあるもので、制度は柔軟なほど良いと考えている。大切なことは、個人個人が内容は違っても『より高度の技術を身につけ、それを駆使したい』という気持ちをもてる職場にすることである。その目的に沿って“IMSマシン”を実施してきたが、教官側の対応が必ずしも十分ではない面があったことは残念であり、分子研の今後にとって心配な面もある。そのような事業の内容も含め、技術課の理想像に向かって反省と改良を加えながら、柔軟に運営していくことが非常に大事だと思う。そういう願いに貢献する「かなえ」であって欲しいと願っている。

特別寄稿

任期不定の流動「職」の雑感

管理局総務部庶務課長 横山正樹

月日の経つのは早いもので、昨年4月に文部省から岡崎に赴任してまもなく1年になろうとしている。元々愛知県の三河山間部(北設楽郡東栄町)の出身であり、また、文部省に転任する以前の勤務地も豊橋であったため、久しぶり(約12年ぶり)に地元に戻っての勤務ということになった。したがって、土地柄はよく心得ており、生活するにはさほど違和感はなく、むしろほのぼのとした三河弁の世界にどっぷり漬かれることに懐かしさを覚えるくらいであった。一方、仕事の方はといえば、文部省でのこれまでの所属が教育助成局といって、義務教育段階を所管する部局であり、その業務も会計的な分野が長かったため、今回のように学術国際局所管の研究機関で、しかも庶務関係の業務に携わることは全く初めての経験となった。

管理職1年目でもあったこの1年、毎日が手探りのような日々ではあったが、学ぶべき点も多かったように思う。実はこれまで庶務関係の仕事を一度は経験してみたいと密かに希望していたのだが、実際に担当してみて、会議の多さ、来客の多さ等に驚きながら、その業務範囲の広さを改めて実感したところである。本機構を構成する、分子研、基生研、生理研の3研究所は、いずれもそれぞれの研究分野において卓越した研究拠点(COE)としての高い評価を国内外から受けており、それぞれが独立体としての体を成している。したがって、各研究所ごとに評議員会(年2回)、運営協議員会(年3回)、教授会(月1回)等があり、さらに、機構にも評議員会(年1回)等があるといった具合だから、他の大学共同利用機関等と比べても会議が多いのは当然であり、また、来客の多さも本機構を構成する各研究所の国内外からの高い評価とか、地域に開かれた研究機関としての役割からすればこれまた当然といえる。これらは庶務課の業務の一例にすぎないのだが、この1年は、これらの業務を通して機構内外の連絡調整、言い換えれば人と人を繋ぐネットワークのような役割の重要性を勉強させていただいた気がする。その手法は電子メールの隆盛時代にもかかわらず、フットワークを駆使したものであり、古典的なやり方ではあるが、実際に先生方と面と向かって話をすることによって、徐々にではあるが人的ネットワークが構築され、いろいろな情報も得ることができるようになってきた。まだまだ勉強しなければいけない点も数多くあるが、この1年貴重な経験ができたと思っている。

さて、あつと言う間の1年であったが、もう1年過ぎてしまったのか(1年使ってしまったのか)というのが実感で

ある。というのも、私のようなポストは、数年単位での異動を宿命付けられている、1箇所にいつまでもいることのできない流動「職」だからである。以前は同一ポスト3年はごく普通であったが、最近は異動の回転が非常に早く、3年はむしろ長いほうであり、平均2年、下手をすれば2年足らずで次に異動ということもよく見受けられる。つまり、同一ポストでの任期が非常に短くなってきており、その任期もあらかじめ定まっているわけではないから、つまるところ、(地元定着型の人から見れば)私は哀れな任期不定の流動「職」なのである。教官、技官の側から見ても、管理局の管理職ポストの者がころころと入れ替わるため、業務を進める上で非常にやりにくいと、迷惑な印象をお持ちの方もおられると思う。(その点では、迷惑な任期不定の流動「職」といえるのかもしれない。)

ところで、このような任期不定の流動「職」から技官の方々を見た場合、1箇所に腰を落ち着かせて、じっくりと仕事に取り組むことのできる点に若干の羨ましさを感じることがある。確かに指摘されるように技官の方々の流動性は低く、人物交流を通じた新しい技術の習得、向上が困難な状況にあるといった弊害はあるが、その改善策として分子研が平成7年度から試験的に実施している大学に所属する技官を一定期間、分子研の研究施設に受け入れるといった研修制度が今後定着し、日々の業務と研鑽とがうまくかみ合えば、1箇所に腰を落ち着かせて業務に専念できる良さが出るのではないかと思う。

さて、任期不定の流動「職」の生き方とはどうあるべきだろうか。「大過なく過ごし、次の異動を待つ」という当たり障りのないこなし方も悪くはないが、どうせなら「大過を恐れず、積極的な取り組み」をしたいと私自身は思っている。私のようなポストは、何もしなくとも時が来れば、自然と次に異動する。人は替わってもポストは残るから、懸案は引き継がれていく。当たり障りなくこなす方が楽かもしれない。でも、せっかくそのポストに就いた以上は、何らかの足跡を残していくたいという気持ちはある。そのためには、毎日毎日が真剣勝負となる。なぜならいつそのポストを離れなくてはならないかわからないからだ。できるだけ早く人を見極め、仕事のポイントを見極め、業務を進めて行かなくてはならない。できることは明日からでなく今日から取り組む、任期不定はある意味で厳しいものである。

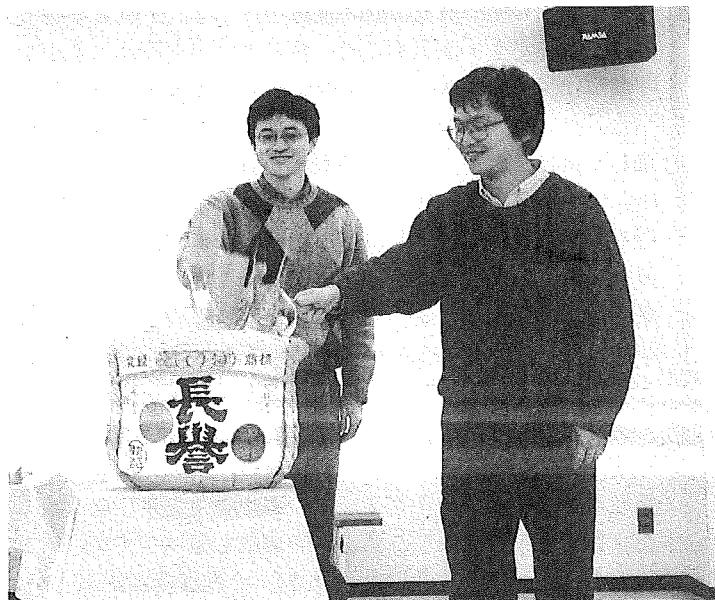
これから私も日本国内いろいろな任地を経験することに

なるだろうが、それぞれの任地が私にとっては第二、第三の故郷となる。その土地を知り、そこに住む人を知り、そしてそこに自分の足跡を少しでも残せたら幸せである。昨年子供もでき、一応家庭としての体は整ってきた。今年で私も30代とおさらばし、40代に突入する。これから岡崎をはじめ各任地でどんな思い出づくりができるか。いつかこの地を離れる時、「まあ、いろいろあったけど良い思い出ができたな。」と言える心境になれたらと思う。そのた

めには、これからが任期不定の流動「職」を選択した私自身の正念場といえるのかもしれない。

終わりに、技官の方々、事務官と技官、それに立場は違いますが、本機構をより発展させたいとの思いは同じだと思います。今後もお互いに協力し合っていければと思います。そのための架け橋になれるよう私自身努めたいと思いますので、今後ともよろしくお願ひします。

分子研新年会



↑ 年男による鏡割り

↓ 年男による振る舞い酒



写真は平成9年1月21日に恒例の分子研新年会が催された時のスナップです。
撮影は技術課の水谷伸雄氏です。

技術課の業務

建物と設備

第一技術班長 松戸修

平成7年10月に酒井課長が誕生された後に、三班長に技術課の業務として研究所共通の業務の分担が言い渡され、私は建物と設備に関する事柄を担当する事になりました。まず平成8年4月から分電盤の絶縁試験の立ち会いを行いました。各施設については、担当者を決めて頂き、試験を行いました。実験棟・南実験棟・研究棟についてはフロアごとに各研究室が混在しているため、全体について私が立ち会い、各研究室の方々にも立ち会って頂きました。例年、装置が稼働中なので試験はやめて欲しいという部屋が多く、問題になっているという事なので、平成8年度は極力、試験をするようにしました。御協力頂いた皆様には不服がお有りの様でしたが、おかげさまで全ての分電盤の試験が出来ました。ただ、諸般の事情により、試験が10月初め迄かかり、平成9年度につきましては、スケジュールを再検討したいと思います。ちなみに、試験は250V絶縁抵抗測定器で測定範囲は0~50MΩで行いました。設備課の報告書によれば試験結果として12の分電盤で不良が見つかりました。改善が必要な所・やむをえない所・再点検が必要な所です。漏電による火災防止のため、平成9年度も皆様の御協力をお願い致します。余談ですが、普段、UVSORという研究所のはしごに住んでいますので、どんな人がどこに、どんな装置と共に暮らしているのかを知る良い機会だったと思います。物性研時代、「研究室の壁」という言葉がありましたが、いい、悪いではなく、確かにいろいろな事について研究所全体に関わる担当者が必要である事が解りました。試験でエネルギーセンタの方々と実験棟を廻るうちにいろいろな不具合を指摘されました。私も以前から気にしていましたが、防火扉の前に物品が置かれている事があります。防火扉は各フロアの

間、各建物の間を火災発生時に延焼を防ぐ目的で設置されており、障害物が置いてあると完全に閉まらず、支障をきたします。ただ、景観を損ねない配慮で周りの壁と一体化しており、非常に目立ちません。そこで、設備・安全・節約委員長、技術課長と相談の上、扉に注意書きを書きました。ただ、これも景観を妨げないように、十数カ所に黄と白の字で書きましたので、少しおとなしすぎた気がします。

次に行ったのは、新研究室のために無くなった研究室の残務整理として、旧丸山研の後片付けです。それと平行して、設備・安全・節約委員会、技術課で不要物品の供出を呼びかけ、そのリストを所全体に公表し希望を募り、移管しました。粗大ゴミとしか思われない物品は廃棄業者に処理して頂きました。後々、移管希望者が現れると思われる物品は物品保管室を設定し、技術課として管理しています。時々、希望者が現れ、利用して頂いています。中には、不要品を引き取ってくれという依頼もあります。第1回の廃棄処理で積み残した物品(大物)を処理する時に追加の依頼があり、平成8年度は4回、移動・廃棄処理を行いました。不要物品の再利用・スペースの確保という整理が出来、有効であったと思います。

不要物品処理の時、ガス・ボンベの取扱が問題となり、地震対策としてボンベ・スタンドの固定をする事になりました。新規購入を含めて、サイズや連数も様々ですが、約70程度の固定が終わりました。あと、30程度未固定ですが、種々の事情で中断しています。

なお、エレベーターの床の張り替え等、技術課長自ら手配された物件も多々ありました。

締切の都合上、平成8年12月までに行った作業について報告しました。

分子科学研究所の見学を担当して

第二技術班長 加藤清則

昨年度からあたらしい技術課体制が本格的に始動し始めました。私は酒井課長より今年度の分子研の見学実務担当者に指名され、一年間見学に携わって興味深い体験をすることができました。見学を企画して遂行することを一言で言えば、分子科学研究所内の再発見ツアーを行っている、という感覚でした。見学に立ち会い講演を拝聴する過程で多くの技官、教官、事務官と交流することができ、分子科学研究所を広く見渡すことができるようになったと感じています。この担当も今年の3月末日で終了し、新年度4月からは西本班長に担当が代わります。そこで、この一年間を振り返って、見学実務と平成8年度の見学実績をまとめました。

1. 岡崎国立共同研究機構の見学の手続き

外部の団体が3研究所に対して公式に見学を申し込む窓口は「管理局庶務課企画調査係」です。現在、平野係長が担当しておられます。団体、自治体から研究機構に見学の依頼があれば、企画調査係に回されます。係りでは機構パンフレットと3研究所の要覧等を送付します。しばらく時を経て、相手先団体の担当者が見学したい施設や研究内容を企画調査係に伝えてきます。平野係長は相手先の希望に沿って各研究所の見学対応者に連絡し見学可能か否かの返事を得ます。3研究所の見学担当者は次ぎのようになっています。基礎生物学研究所では、学術関係の見学はセミナー委員(主幹の教授)が担当し、予算が絡む見学は総務委員(同じ)が担当します。生理学研究所では、すべて涉外担当教授が担当しています。分子科学研究所では、技術課長が見学担当者となっています。

2. 分子研での見学システム

企画調査係長は、所長の了承のもと技術課長に分子科学研究所に関わる見学依頼を伝えます。課長が見学受入を決めたときから、見学実務担当者は技術課長と相談します。見学希望を織り込んだ見学行程を仮に決めて、研究室、施設の責任者に交渉にいき了承を得ます。具体案がまとまったところで所長の挨拶がどうしても必要と考えられる場合には所長にその旨お願いします。

具体的な計画を作るにあたり、昨年度は、分子科学研究所の研究者による先端研究の詳しい紹介を兼ねて、30~60分程度の講演をお願いしました。分野が異なる方々に、分かりやすく講演して頂きましたので、その研究内容を通し

て分子科学研究所をより深く理解していただけたと思っています。さらに、分子科学研究所の全体像を理解して頂ける上では、所長の挨拶が重要な役割を果たしました。

3. 見学の実績

(1)1996年7月12日(金曜日)日本石鹼洗剤工業会15名分子研紹介ビデオ、所長挨拶、塩谷光彦教授(錯体化学実験施設)の講演「金属イオンが誘起するDNAの知られざる機能の探求」(1時間)。講演のあと、錯体化学実験施設と機器センターを見学しました。説明はそれぞれ、塩谷教授と猿倉助教授が行いました。

(2)7月17日(水曜日)鈴鹿医療科学技術大学、医用工学部・医用電子工学科3年39名、引率教官3名。基礎生物学研究所及び分子科学研究所電子計算機センターを見学しました。

(企画当初から所内教官が対応することになっているため技術課は関与しませんでした。)

(3)7月25日(木曜日)基礎生物学研究所の渡辺正勝助教授の依頼により、Korea Basic Science InstituteのEunjoo Barg博士が見学しました。化学試料室、機器センターを見学、説明はそれぞれ、野村技官、猿倉助教授が行いました。

(4)8月28日(水曜日)明治大学付属中野高校理科科教員12名。分子科学研究所90分、基礎生物学研究所90分。分子科学研究所は塩谷教授による講演“O157、貴の花・若の花、など最近の話題を盛り込んだ「DNAに関する話題」”(30分)及び見学が行われました。見学先は電子計算機センター、錯体化学実験施設、分子構造学第一研究室です。説明はそれぞれ、青柳助教授、塩谷教授、斎藤教授が行いました。

(4)9月4日(水曜日)衆議院文教委員会委員11名(全30名の委員のうち)及び随行・同行8名による3研究所のヒアリング及び視察が行われました。分子科学研究所での視察対象施設は電子計算機センターとUVSORで、説明は青柳助教授と鎌田助教授が行いました。

(5)9月24日(火曜日)日米科学協力事業NSFジャパンプログラムマネジャー、Randal J Soderquist氏の3研究所見学。

分子科学研究所での見学対象は、分子動力学(北川研究室)、基礎電子化学(吉原研究室)、電子計算機センターです。説明はそれぞれ、北川教授、熊崎技官、青柳助教授が行いました。

(6)11月1日(金曜日)国土庁・栗原調査官によるヒアリングと3研究所の見学、がありました。分子科学研究所の見学先は電子計算機センターと機器センターで、説明はそれぞれ、青柳助教授と猿倉助教授が行いました。

(7)11月7日(木曜日)チリ国家科学技術研究会議(CONICYT)、Professor Enrique d'Etigny 氏(President)、及びDr. Rafael Correa 氏(Director)が3研究所を見学しました。分子科学研究所ではUVSOR及び分子集団動力学を見学しました。説明は、鎌田助教授及び小林教授が行いました。

(8)11月13日(水曜日)新機能素子研究開発協会17名。伊藤所長の挨拶に続き電子計算機センター、青柳助教授の講演(35分)が行われました。講演と質疑応答(15分)のあと、分子動力学(北川研究室)、機器センター、装置開発室を見学しました。説明はそれぞれ、北川教授並びに水谷助手、猿倉助教授、渡辺助教授が行いました。

(9)1997年1月8日(水曜日)東濃・尾三地域整備推進協議会(建設省中部地建及び県・市町村の建設関係部局の幹部)40名が3研究所を見学しました。分子科学研究所では電子計算機センターとUVSORを見学し、説明は青柳助教授、松戸班長・蓮本係長が行いました。

今年度はあと二つの見学が予定されています。

(10)1997年2月13日(木曜日)に「日本電子材料工業会、マグネット部会技術委員会」9名の見学予定。伊藤所長の挨拶、UVSOR濱助教授の講演(50分)が企画され、見学対象として、UVSORのシンクロトロン、物性化学(鹿野田研究室)の18テスラ超伝導マグネット、極低温センターの10テスラ超伝導マグネット(希釈冷凍機が組み込まれています)が予定されています。

(11)2月24日(月曜日)11時~14時20分。慶應大學理工学部:物理学科3年生20名:化学科3年生16名。引率教官はそれぞれの学科で2名、計4名。施設(電子計算機センター、UVSOR、機器センター)及び研究室(宮島、松本、加藤、渡辺)を3班に分けて見学します。カリキュラムの一環としての見学です。岩田教授はじめ慶應大學関係者が対応するので技術課としては係わりません。

(注)

機構見学に関する詳しい内容の問い合わせ先:庶務課企画調査係(内線7114)

技術課全体会議と技術課運営会議

第3技術班長 西本史雄

分子科学研究所技術課で定期的に行われている会議に「技術課全体会議」と「技術課運営会議」があります。

《1》技術課全体会議

この会議では、課長からの報告を中心に進められています。通常、毎月第4金曜日の朝9時半から30分程度開かれ、技術課職員全員が出席しています。4月と10月には所長にご臨席いただいております。

課長からの報告にはじまり、各技術班、各技術係からの報告、技術課活動報告「鼎」、技術研究会、技術課プレゼンテーション、技術課親睦会のそれぞれの担当者からの報告、そして各班長から技術課として行っている研究支援業務についての報告がなされます。

なお、全体会議の議長、副議長については互選で、過半数の支持を必要としています。

《2》技術課運営会議

この会議では、技術課の運営に関するを中心話し合われています。技術に関する専門的業務の処理は、他の技術班・技術係と協力して行う必要もあり、互いに理解しておくべき範囲は広がりつつあります。通常、毎月第1、第3金曜日の朝9時半から1時程度開かれ、技術課職員の内、技術課長、技術班長、技術係長が出席します。

課長からの報告、各技術班、各技術係からの報告、そして技術課活動報告「鼎」、技術研究会、技術課プレゼンテーション各担当者からの報告、班長から技術課の研究支援業務についても報告がなされます。

技術課運営会議メンバー(平成9年1月現在)

技術課長	酒井 楠雄
第1技術班長	松戸 修
電子構造研究系技術係	木下 敏夫
第2技術班長	加藤 清則
分子集団研究系技術係	今枝 健一
第3技術班長	西本 史雄
極低温技術係長	吉田 久史
第4技術班長	-
研究機器技術係長	中山 孝弥
化学試料技術係	永田 正明
装置開発技術係	堀米 利夫
極端紫外光実験技術係	蓮本 正美

トピックス

新人技官の研修について

技術課長 酒井楠雄

平成8年11月1日付で、装置開発技術係に新人技官近藤聖彦君が採用されました。26歳の好青年です。次代を担う技術者として、多くの人が期待しています。

従来、施設系に配属された新人技官は、その施設内でだけで教育、研修が行われ、他施設の状況を研修する機会はほとんどありませんでした。各施設の独立性を尊重する意味に於いては、やむを得なかつたのかもしれません。しかし、今我々は、ますます高度化する技術に対応するために、施設の枠を超えて、他施設の技官との交流により、互いに切磋琢磨していくなければなりません。そのためには、新人技官は配属された施設だけの研修ではなく、先ず、他施設の技官との交流を目的とした研修が、必要だと思います。その様な観点から、近藤 聖彦君は、装置開発室以外の他の付属研究施設の研修を、1週間ずつ行うことになりました。

「人は石垣、人は城」と言われるように、優秀な人材の育て方が、その組織の存亡に関わります。ですから、新人技官のみならず、技官を育てるということは、配属された研究施設や、研究部門だけの責任ではなく、技術課もその一翼を担わなければならないと思います。技術課の役割は、施設、部門の枠を超えて、技官の技術交流をもっともっと活発にすることです。

余談ですが、現在プロ野球ではFA制度が話題となっています。技術課も将来この制度を取り入れて、例えば、5年間一つの施設で勤務したら、他施設に移籍できる権利が与えられるようにしたらどうでしょうか。優秀な技術者にとっては大きな刺激になると思います。

分子研から、多くの優秀な研究者が世に送り出されています。これは、分子研の誇りとなっています。技術課の皆さん、技術課から多くの優秀な技術者を世に送り出して行こうではありませんか。

《突撃》 研修レポート

—技術課新人研修報告—

装置開発技術係 近藤聖彦

1. はじめに

岡崎に来て早くも3ヶ月が経とうとしている。この間、色々な人に出会い、様々な所で支えていただき、ひとつ成長した。新地での門出に不安は付き物ではあるが、暖かな人々に囲まれて、月日を過ごしているうちにそのようなものは、遠く宇宙のかなたへと消えて行った。不安どころか、数々の新しい体験をし、最先端技術を目の当たりにし、毎日が驚愕のオンパレードであった。ここに2ヶ月間にわたる研修の報告をする。

2. 装置開発室での実体験

2-1 メカトロニクスセクション

(平成8年11月5日～8日)

初めに、装置開発室の一般的な説明を受けた。それから、ワイヤー放電加工機を使って材料を切断し、切断面の粗さを精密測定機で測った。プログラムで動作する機械を

初めて使ったので、きれいに加工されていく様子を見て非常に感動した。この機械があれば、効率よく製品を作ることができるので、早くこの機械の使い方をマスターして色々と役立つ物を作りたい。

2-2 エレクトロニクスセクション

(平成8年11月12日～15日)

回路基板の加工方法を教わった。LPKF colorcamという基板加工器で回路基板を作製し、それに電子部品をハンダ付けした。手の不器用なことが災いしてうまくハンダ付けをすることができなかった。何とかハンダ付けを終えた後、回路の動作チェックをした。残念ながら、動作しなかった。ハンダ付け不良が動作しない原因であったが、それを探すのに時間がかかった。動作を確認した回路基板は、可変抵抗等を取り付けるシャーシーに収納しなければならない。シャーシーの穴開け等の機械加工は私の専門に

なる分野なので、失敗は許されないというプレッシャーと戦いつつ、なんとか満足するものに仕上げることができた。ここまででの作業に多くの時間を費やしたため、加工したシャーシーに回路基板などの電子部品を装着するための作業時間は無くなり、すべてを完成させることはできなかつた。このことが非常に心残りであった。

2-3 ニューマテリアルセクション

(平成8年11月19日～22日)

ガラスを切断するための入門書を最初に読んでそのように試みたが、うまくすることはできなかった。永田さんに実演をしていただき、そのようにまねしてみたが、これもまたうまく行かなかつた。何回もTRYしているうちにガラスの切断はできるようになつた。ガラスの切断がようやくできるようになったので、ガラスの接着に挑戦してみたがこちらもうまくすることができなかつた。この原因是、バーナーの炎に手を近づけることを恐がっていたからである。ガラスの接着は、見た目には簡単そうに見えるのだが、実際にみると想像をはるかに超える難しい世界であった。ガラスの接着だけに時間をかけることができないため、次はガラスの曲げに挑戦した。こちらも火を恐がっているのと軸手をブラしてしまうのが原因で思うようにすることはできなかつた。結局あれこれしているうちに1週間が過ぎてしまったが、学ぶべきものは非常に多かつた。そして、ガラス職人の達人の領域に少しでも踏み込もうと強く決意した。

3. 各研究施設へ突撃研修

3-1 極低温センター (平成8年11月26日～29日)

極低温センターに研修を受けに行った時は液化機の修理作業中であった。そのためヘリウムの汲みだし方法などの研修を受けることはできなかつたが、私にとって、この事

は災い転じて福となつた。液化機の故障原因の説明を聞き、自分なりにその原因などを考えることで、液化機の仕組について理解できたからだ。

研修中にヘリウムの純度が低下していたので各施設に設置されている純度計の点検を行つた。結局、某研究室で実験装置に空気が流入していた事が原因であった。言うまでもなく、この様な地道な作業が行われているからこそ、様々な人が安価にしかも安定してヘリウムの供給を受けることができるのだ。

3-2 UVSOR

(平成8年12月2日～5日)

ビーム入射前のストレージリング室内の見回りでUVSORの一日は始まる。この見回りは、熱心に研究をし、退室するのを忘れる研究者がいる可能性があるため、事前に事故を防ぐという点で必要な事である。

主に、分光器の修理の手伝いをした。分光器の修理をしたことは、真空について全く無知であった私にとって非常にプラスになった。真空装置は普通の装置に比べてボルトの数が多いため、修理をするのに時間がかかると言うことも身を持って知ることができた。この点の改良を試みた装置の開発が必要であり、21世紀を担う我々の課題である。また、ストレージリング等、最先端の放射光装置を見られたことは今後の仕事をしていく上で役立つだろう。

3-3 機器センター(平成8年12月9日～20日)

花形の仕事には泥臭いものが付き物であると言うことを肌で感じた。初めにレーザー立ち上げのための準備をした。暗中模索ではじめた作業ではあったが、徐々に仕事を理解することができ、全般的に要領よく仕事をこなすことができたので、少しほとびたと自負している。次にアルゴンレーザーの調整をした。アルゴンレーザーから発せられる緑色の光を初めて見た時は、まるで神秘的な世界に

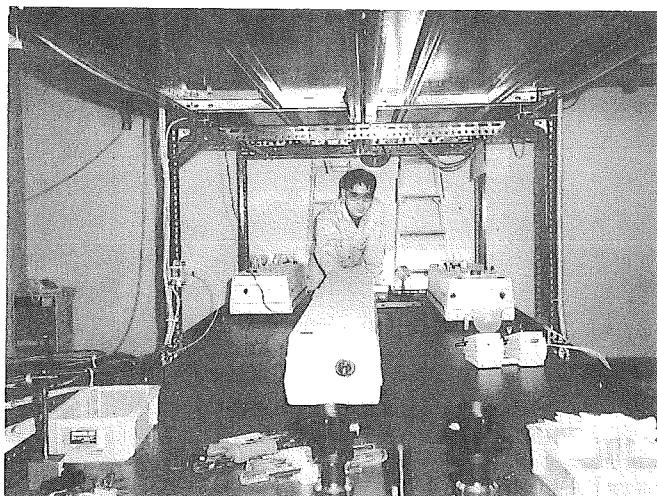


写真1：アルゴンレーザーの調整研修中の筆者

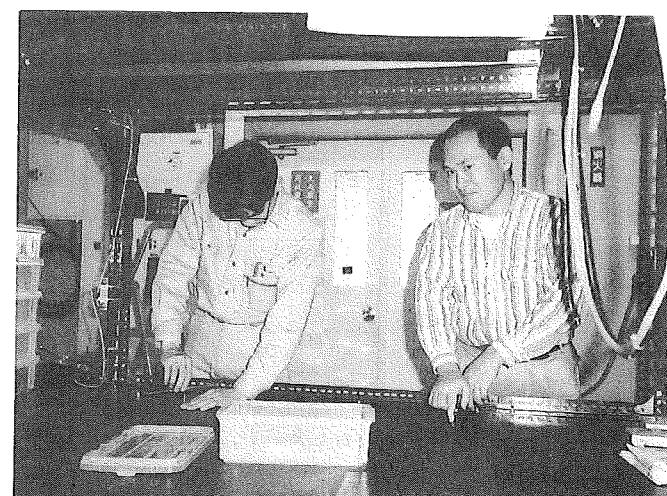


写真2：レーザー据え付け作業、
右は指導して頂いた機器センター大竹助手

ワープしたようであった。(写真1、2)

修理が終わり試運転中である極低温センターの液化機から液体ヘリウムを汲みだす方法を教わった。レーザー装置と組み合わせて使う遠赤外線検出器を冷却するためである。レーザー装置と長い間接していると、外側ばかりでなく内側も見たり、倉庫に眠っていたアルゴンレーザーを解体した。色々と役に立ちそうなジャンクパーツを取り出すことができた。研修の締めくくりとして、安全モニター用ビデオカメラの設置を行った。発振中のレーザー装置及びパルス波形等を常にモニターし、異常をいち早く発見するためのものである。

急速に成長しているレーザーの世界に少しでも立ち入ることができたのは、これから装置を開発していく上で的一助となるだろう。

3-4 電子計算機センター (平成9年1月7日～10日)

電子計算機センター内設備の説明を受けた。非常に空調が整っていて快適な所であるというのが第一印象であった。いわば、電子計算機センターには四季というものは存在しないと思うほど、いつも温度が一定であった。また、非常に自動化ということに力を入れられているということもわかった。JUPITERやネットワークを使った監視システムなどがその典型的な例である。機構内のネットワークについても奥深く解説していただき、普段なげなく見ていたケーブルなどの役割が理解できた。南野さんには量子力学や相対性理論をわかりやすく教えていただいた。非常に興味を引く内容だったのでそのような関係の書物を読むつもりである。自動化が進む中で、労働に携わる人間が少なくなってきた時代に遭遇したことを良しとするかどうかは別として、常に必要とされる人間であり続けなければならない。

3-5 化学試料室 (平成9年1月14日～17日)

分子科学に一番近い仕事をされていた。研修の初日は、ケミドローという化合物の構造式を書いたりすることのできるソフトの使い方を教わった。旧来は、プレートを使って手で書かれていたが、このソフトができてからは非常に時間的なロスが無くなったということであった。化学の実験には元素分析が必要不可欠なものであり、そのためには、元素の構成割合を計算することが要求される。現在では、専用のソフトで計算できるが、研修と言うこともあり手計算で構成割合の計算をした。言うまでもなく、専用ソフトの有り難みがよくわかった。そして、実際に元素分析の作業を見学した。また、外国人研究員の実験を見学したり、戸村さんの実験の手伝いもした。化学用の実験器具を触るのは久しぶりで、初めは戸惑ったが、実験の方法を親切に教わったので、ある程度はまねすることができた。化学試料室で得た知識を応用して何か新しい物質を発見してみたい。

4. 研修を終えて

色々な部署で研修してきたが、部署ごとに特徴があることがわかった。各部署での経験を今後の仕事に取り入れていきたい。分子科学は非常に進んでいると思われているが、未知のことが無限大に存在しているという事を各部署で実感した。すなわち、開発できることが無限に存在しているともいえる。ゆえに、開発の先陣争いをするのが装置開発室の役目である。着任当初から感じてはいたが、国際性豊かな職場であるということをより強く感じ、同時に語学の大切さを痛感した。研修中、星の数に匹敵するほど色々な事を、多くの方に教えていただき感謝している。いつも夢を持ち、初心を忘れずに一生懸命に働くうと思っています。

最後になりましたが、このような素晴らしい機会を与えて下さった酒井課長及び、お世話になった各研究施設の方々にこの場を借りてお礼申し上げます。有難うございました。

技術活動報告

Visual Basic for Windows を使った測定プログラムの作成

極端紫外光実験技術係長 蓮本正美

1. DOS 上でのプログラム作成の限界

UVSORの共同利用ラインの測定プログラムの多くはMS-DOS上で動作する Quick Basic や Visual Basic for MS-DOS を使って書かれています。Quick Basicはプロシージャ間のデータ授受は引き数を用いて行うために汎用的なデータの授受が行え、また各プロシージャ内の変数はそれぞれ独立しているので同じ変数名を使っても混同されないので、プロシージャの数が多くなっても変数名の付けかたに苦労することがなくなり書きやすくなつた。さらに、構造的で見やすいプログラムが書けるようになり、測定を行うルーチンの部分は自分の思い通りのプログラムが書きやすくなつた。しかし、人とコンピュータとのインターフェースの部分で測定者が操作しやすいプログラムを書こうとすると、文字の大きさやフォントが変えられない、マウスが利用できない、ドロップダウンメニューがサポートされていないなど、いろいろな不満が生じてきた。メニュー画面に表示されている複数の項目から一つを選択すると目的に応じた画面が表示され画面全体にわたってカーソルを自由に動かして特定の項目を選んで書き換えるなどをプログラムに書こうとすると、測定のルーチンよりはるかに膨大な行数を必要とし、わかりやすく使いやすいプログラムを書こうとすればするほど、人とコンピュータとのインターフェースの部分の行数が増えて、プログラムの 90 % 以上を費やしてしまうことになってしまった。その後、Visual Basic for MS-DOS が発売されたので、すぐに購入してプログラムを書いてみると、なかなか快適なものであった。Quick Basic の高度な機能のほとんどを受け継いでおり、既存のQuick Basicのプログラムをロードしてほとんど修正することなく実行することが可能であった。マウスを自由に使え、ドロップダウンメニューを簡単に作ることができた。フォーム上にラベル、テキストボックス、コマンドボタン、オプションボタン、コンボボックス、ドライブリスト、ファイルリストなどのコントロールを配置して、コントロールに対してアクションがあった時に実行させる内容をイベントドリブンプロシージャに記述しておけば、グラフィカルで操作性のよい人とコンピュータとのインターフェースを簡単に作ることができた。しかし、GP-IB ボードを使用するためのライブラリーがまだ製品化されていなかったのでQuick Basic用のGP-IBライブラリーを販売しているシステムハウス・サンライズ社に製品化を促すと、約 1 ヶ月後に製品化が実現した。Visual Basic for MS-DOS

は文字どおり MS-DOS のアプリケーションであり、640KB のメモリの壁があるために、操作性がよくて機能的な測定プログラムを作ろうとすると、プログラムが巨大になりデータ配列エリアが小さくなってしまい、データ数を十分に確保することができなくなってしまった。プログラミング環境の一部を XMS メモリに置いてコンベンショナルメモリの空き領域を大きくすることは可能であるが、そうすると、実行速度が遅くなり、複数のフォームを切り替える時は特に遅くなり、操作の快適さが失われてしまい実用的ではなかった。また、MS-DOS では画面の大きさが 640 × 400 ドットであるために、フォームの大きさを満足できる大きさにすることができずに多少の不満はあったが、その時点では 15 インチのディスプレイ上で 640 × 400 ドット表示が一般的だったので、さほど不便さは感じなかった。しかし、Windows 3.1 を使用するようになると、画面の大きさが 17 インチのディスプレイ上で 1024 × 768 ドット表示が一般的となり、640 × 400 ドットの広さでは不満が増大した。また、Windows 3.1 では使用できるフォントの数がふえて、好みに合ったフォントを目的に応じた大きさで表示できるようになると、MS-DOS での表示が古く感じるようになった。そこで Visual Basic for windows Ver.2.0J(以下 Visual basic 2.0 とする)の導入を検討するようになった。

2. Visual basic 2.0 の導入

Visual basic 2.0 を導入するにあたって 2 つの問題を解決しなければならなかつた。一つは Visual basic 2.0 で GP-IB ボードを使用するためのライブラリーが見つからない。もう一つはパラレルのデジタル I/O の入出力を行う関数がないということであった。コンピュータは NEC の PC98 シリーズを使っていた。そのため、GP-IB ボードも NEC 製のものを使っていたので、Visual basic 2.0 用のダイナミックリンクライブラリー(DLL)が手に入らなかつた。そこでコンピュータを PC98 から IBM 互換機(DOS/V 機)に乗り換えることも含めて検討していたところ、National Instruments 社の GP-IB ボードに Visual basic 2.0 用の DLL が付属しているのがわかり、別売となっているが Visual basic 2.0 用のサブルーチンを合わせて使用すれば簡単に Visual basic 2.0 で GP-IB を使用できることがわかつた。さっそく、購入して使ってみることにした。

付属のフロッピーディスクを使って Windows 3.1 に DLL をインストールした後、Wibconf.exe を実行して GP-IB

ボードのコンフィグレーションの設定を行い次のように設定した。

1次 GPIB アドレス	.....	0
2次 GPIB アドレス	.....	NONE
タイムアウト設定	.....	3sec
EOSで読み込みを停止	.....	NO
書き込み時EOSでEOIをセット	.....	NO
EOSでの比較タイプ	.....	7-Bit
EOSバイト	.....	00h
書き込みの最後でEOIをセット	.....	YES
システム コントローラ	.....	YES
SCの時RENをアサート	.....	NO
自動シリアルポーリングをイネーブル	.....	YES
CICプロトコルをイネーブル	.....	NO
バス タイミング	.....	500nsec
パラレルポート時間	.....	Defalt
このボードの使用	.....	YES
ベースI/Oアドレス	.....	07D0h
インターフェース レベル	.....	3
DMAチャンネル	.....	3
DMAタイプ	.....	8 Bit

DMAチャンネルやインターフェースレベル(IRQ)の設定は機種によっては変更が必要な場合があるがそれ以外はデフォルトのままでOK。GP-IB ボードに何も接続しないで、Wibtest.exeを実行してエラーメッセージが表示されなければGP-IBボードの自己テストは完了、そして、windows 3.1上での使用が可能になった。さらに、Visual basic 2.0のプロジェクトにVBIB.BASとNIGLOOBAL.BASを追加すればVisual basic 2.0で使用可能となり、簡単なプログラムを書いて、HP社の5508A、Keithley社の617、アドバンテスト社のTR6551、TR6848、TR6847、ORTEC社の974、996、中央精機社のCAT II、M9103、セイコーEG&G社の7800、SPEX社の270M、Jobin-Yvon社のMIC Iなどはコントロールできることが確認できた。

次に Visual basic for MS-DOS ではサポートされていたI/Oポートからのデータの読み書きを行う関数、INP、OUTがVisual basic 2.0では削除されていた。そこで、なるべ簡単にI/Oポートからのデータの読み書きを行う方法を調べていたら、文化オリエント社からVisual basic のアドオンツールが販売されており、その中のQuickPak Professionalをインストールすると、いろいろなカスタムコントロールや便利な関数が使用でき、Visual basicで削除されたDOS BASICの関数が使用できることがわかった。I/Oポートからのデータの読み書きは次のようにして実行する。

宣言書式

```
Declear Function Inp% Lib "QPRO300.DLL" (ByVal PortNo%)
```

```
Declear Sub Out Lib "QPRO300.DLL" (ByVal PortNo%, ByVal Word%)
```

呼び出し書式

```
Word% = Inp%(PortNo%)  
Out PortNo%, Word%
```

Visual basic 2.0を使って測定プログラムを書くと、そこそこ見栄えがよくて操作性のいいプログラムを作ることができた。また、バックグラウンドでの実行が可能であり、カウンターを使った測定のような待ち時間の長い測定の場合は測定をバックグラウンドで実行し、その間にデータ解析を行うことができる。Visual basic用のアドオンツールやカスタムコントロールなどが、いろいろなメーカから発売されていて、その中に測定プログラムに利用できるものがあり、これらを利用すればプログラムの開発をより簡単にを行うことができる。最近、Visual basic用仮想計測器作成ツールが発売され、GP-IB計測器用の計測器ドライバーが数多く提供されることが期待される。現在、仮想計測ソフトウェアがいくつか発売されており、その中でもLabVIEWが広く使われているが、Visual basicを使ってLabVIEWで作った計測ソフトと同じようなソフトが比較的簡単に作れるようになることが期待できる。Visual basicは実行速度が遅いと言われているが、計測用のプログラムを実行させる範囲内であれば、遅いということが特に問題になることはなかった。Visual basic 2.0は構造化BASICの長所を受け継いだイベント・ドリブン型のプログラム言語であるが、フォーム・モジュールに記述できるのはイベント・プロシージャのみでイベントに結び付いていないジェネラル・プロシージャは記述できないので、別にコード・モジュールを用意しなければならないという欠点がありました。Visual basic 3.0はこれらの欠点が改良されました、残念ながら日本語化された製品が発売されなかったので、次のバージョンが発売されるまでの長い間、不便な思いをした。

3. Visual basic 4.0の特徴

1995年にWindows95が発売された直後に、Visual basic 4.0の日本語版が発売されました。Visual basic 4.0では次のように改良されていました。
①フォーム・モジュールにイベント・プロシージャとジェネラル・プロシージャの両方が記述できる。
②複数のモジュールに同じ名前のプロシージャが存在可能で、モジュール名をプロシージャ名の前に付けて区別することができる。
③フォーム・モジュール内のプロシージャをプロシージャ名の前にフォーム・モジュール名を付けることによって別のフォーム・モジュール

ルから呼び出すことができる。④プロシージャが記述されているモジュール内からしか呼び出すことのできないプライベートプロシージャと、どのモジュールからでも呼び出すことのできるパブリックプロシージャをPrivate、PublicというキーワードをSubステートメント／Functionステートメントの前に付けることによって区別できる。⑤モジュールにメソッドやプロパティを追加できる。⑥2ギガバイトまで配列を確保できる。⑦オブジェクト指向プログラム言語となった。などの改良によって自由度が増して、さらにプログラミングがしやすくなった。Visual basicは所詮はBasicであるのでC++と違ってWindowsの専門的な知識がなくてもWindows上で動作するソフトを初心者で

も簡単に作ることができ、カスタムコントロールやOCXコンポーネントを使うことによって短時間で高度なソフトを開発することが容易となる。

4. プログラムの部品化

これから、いろいろな測定器のコントロールのルーチンをVisual basic 4.0を使って記述することを進め、いくつかの測定プログラムで共通して使用できるようにすることによって測定プログラムの開発を効率よく行い、人とコンピュータとのインターフェースの部分をビジュアルで直感的にわかりやすいものにして、初めて使う人でも説明を受けなくても使えるようにしていきたい。

UVSORにおける技術協力の報告

極低温技術係 高山 敬史

1.はじめに

1995年11月21日、それまで順調に稼働していたヘリウム液化機が突然、悲鳴を上げた。原因は、「かなえ」第6号”ヘリウム液化機損傷原因究明のためのプロジェクトチームの活動報告”という形で、装置開発室の鳥居龍晴技官によって報告されている。そこには、液化機損傷原因究明のためのプロジェクトチームが技術課から選抜された経緯と、そのメンバーのその後の活動報告および推定原因が詳細に載っている。私もそのメンバーの一人で、液化機の製造元である神戸製鋼所と、損傷原因となる技術的な面での分析・調査を行ってきた。最終的には、我々の見解と神戸製鋼所の見解が一致する事によって液化機が壊れた原因を解明することができ、プロジェクトチームも1996年4月25日には解散する運びとなった。

液化機が壊れた事が災いしてか、幸いにして筆者も良くわからないが、ちょうどプロジェクトチームが解散する頃に「UVSORにおける寒剤取り扱いに関する協力依頼について」ということで、液化業務が当分の間再会されないこともあって、1996年4月16日の会合にてUVSORにおける寒剤関係の技術支援を要請された。とはいっても、極低温センターのメインの業務である寒剤の供給は続いているので、当面は午後のみUVSORの仕事をする事になった。UVSORといえば放射光を利用した実験を行っているので、放射線取り扱いの許可を得た者だけがストレージリング室に入室できる。素人目には少し危険を伴う仕事という印象はあるが、今回の技術協力は寒剤関係に限ったことで専門外の領域での協力は除外される形となった。

2.ヘリウムガス回収配管の整備

分子研におけるヘリウムガスの回収方式は負圧の方式を採用している。各研究室で使用された液体ヘリウムは気化されて、いったん極低温センター正面玄関にあるガスホルダーに回収されるが、そのガスホルダーは約-30mmAqまで減圧されヘリウムガスを吸い込むようになっている。当然、ヘリウムガス回収用のバルブを開けば空気でも吸い込んでしまう。

ヘリウム液化機が壊れる以前より問題視してきた事柄にヘリウムガスの純度低下が上げられる。今回、液化機が損傷した原因の一つとも推定されるほど、純度低下はヘリウムガスリサイクルシステムの天敵と言って良いだろう。しかも、純度低下を起こす可能性は分子研で液体ヘリウム

を扱うユーザー諸氏ならずUVSORにおいても同様な危険性をはらんでいる。現実にUVSORにおいてヘリウムガス純度低下事故が何件か起きていたので、ヘリウムガス純度不良事故撲滅を第一の目標に掲げた。

図1のようにUVSORストレージリング室には1から22までの回収ラインが設置されている。実際には●印で示された計7本のラインが、床にあるピット内を通してストレージリング近くまで延ばされた回収配管によって使用されている。残りのラインはヘリウムを使った実験がないためにピット内の配管もなくバルブを封印した状態である。ところが、●印のラインでヘリウムガスを流しているにもかかわらず、純度が低下することがしばしばあった。原因を追究するため、各ポートに簡易型のヘリウム純度計(東大低温センター大塚氏、早坂氏-技術研究会で発表済み)を設置して、モニターすると明らかに純度低下が確認された。そこで、ピット内の回収配管を調べることになったが、ピット内には強電・弱電のケーブル類、あるいは真空排気の配管おまけに冷却水の配管まで、ありとあらゆる得体の知れない物がはしつている。その上、ピットの蓋には重そうな測定機器がごろごろしている。これには少々手こずったものの最長で約10mにもおよぶ配管のリークテストをすべてのラインで終了した。

リークの原因是1インチの銅管を接続するフィッティング部分からの漏洩で、何カ所かにわたってリークが認められた。ひどいものは、接続部分を接着剤で固めようとした痕跡もあり、苦労された様子がうかがえる。この調査で最大の威力を發揮したのは、微量のヘリウムガスも検知できる英國製のハンディテスターと呼ばれるもので、検査方法はヘリウムガスを配管に約1kg/cm²加圧して接続部を重点的に調べるという簡単なものだ。この報告書を読んで是非、回収配管のリークテストをしたいという方がおられたら極低温センターに相談に来て欲しい。

リーク箇所の調査が終わり次第、配管の接続部のフィッティングを新しく交換し回収配管の整備を終了した。当初、すべての配管を新設しなければならないと予想していたが、接続部のみの交換で済んだのは大きな成果だと思う。なお、回収配管の末端部はシリコンチューブが接続しやすいように12mmの短管で処理し、操作性の良いプラグバルブを組み合わせたものを各回収ラインに3セット用意した。数年前に各ポートに設置した簡易型純度計の性能テストも終了し、現在では純度不良事故は一掃されている。

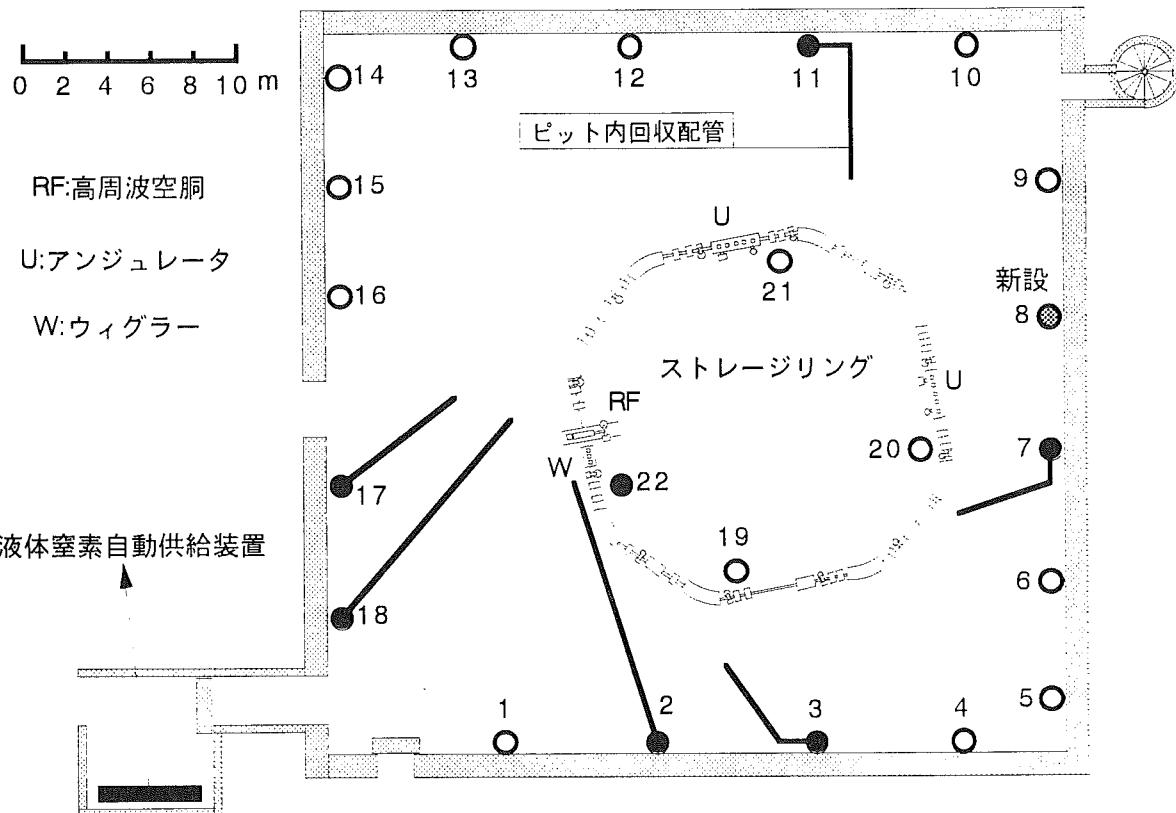


図1 UVSORストレージリング室概略図

ここで、UVSORにおける純度不良事故の全責任をユーザサイドに押しつけていた、極低温センターの姿勢に対し個人的にお詫びを申し上げたい。

3. 液体窒素自動供給装置の整備

UVSOR棟の液体窒素自動供給装置は図1に示されているストレージリング室出入口付近に存在する。ご存じの方も多いと思うが、この場所というものは地下2階に位置し、窒素ガスが滞留しやすい場所でもある。高圧ガス取締法でもうたっているが、この様にガスが滞留しやすい場所で高圧ガスを取り扱うときには強制換気を必用とし、それなりの処置を施さなければ使用できないようになっている。某大学に於いては研究室で液体窒素を使用していての死亡事故が起きている。UVSORにおいても同様の危険がひそんでいるといつても過言ではない。安全という面からこの液体窒素自動供給装置の整備を次の課題にあげ作業に入った。

今から3年半ほど前に、UVSORの木下敏夫係長と共同で酸素濃度計と連動した液体窒素供給電磁弁の開発を行ったが、さらに一歩進めて安全を見直すことにした。その前に、長期的に自動供給装置付近の酸素濃度をモニタした結果を述べる。通常の雰囲気の下では酸素濃度は21%を示していれば正常である。しかし、この供給装置で液体窒素を汲み出しても酸素濃度は0.5%も下がらないのである。こ

れは、強制的に換気をしているのとこの場所が搬入口と兼用になっているのが理由らしい。そういう意味でも、強制ファンの役割は重要だ。そこで、液体窒素が供給されると同時に強制ファンが連動して動作するように改良を施した。結果は良好で、わずらわしい操作も必要なく全自动で液体窒素が供給できる体制を整えた。

その他にも、基本的には液体窒素があふれ出すことを防止することが安全につながるため、液体窒素容器とそれに付随する容器カードの対応を見直した。中には、10ℓの容器に100ℓの容器カードが間違って入れられているケースもあり、事故というものはこういうささいなことから起るのかなと実感させられた。もし万が一、液体窒素があふれるような事態になったとしても酸素濃度が19%以下に低下するとアラームのブザーが鳴り酸素濃度が復帰しない限り、液体窒素が供給されないように二重の安全対策を行っている。

全国の大学に於いては、液体窒素の汲み出し口は安全面からほとんど屋外に設置されているケースが多いが、分子研の場合は屋内で汲み出しができ環境的にも恵まれている。その反面、危険と隣り合わせだということを認識して液体窒素を扱って欲しい。

4. ヘリウムガス回収ラインの新設(BL2B1)

UVSORの田中慎一郎助手担当のBL2B1においてヘリウ

ムガス回収ラインの新設作業を行った。これは、反応力学の間瀬一彦助手らとともにBL2B1において、液体窒素温度以下の光電子分光実験を行うために、液体ヘリウムフロー型デュワーの性能を見るためのものである。現在、未使用のポート番号8(図1参照)に簡易型純度計を取り付けて純度を隨時監視できるようにし、不測の事態に備えた。間瀬氏試作のデュワーの仕様は、液体ヘリウムのフローによって冷却できること、高温に加熱できること、熱電対によって高温から低温まで温度計測ができること、超高真空対応であること等、高温から低温まで幅広く使用できるデュワーである。高温から低温までカバーする熱電対としてW5%-Re26%を用いたが100K程度しか温度計測ができず、以下の様な原因が考えられた。熱電対の保持が正しくないために温度計測が不能ではないか。サンプルホルダーにシールドがないため輻射熱が影響して充分冷えていないのではないか。その後、熱電対の種類をW5%-Re26%2種類、Pt-Rh、AuFe0.07%-CromeI計4種類用意して実験を開いた。熱電対を用いて温度測定をする時に問題になるのは温度補償であるが、定点を決め温度測定を行った結果今度は計測温度が45Kまで確認できた。これは、シールドなしのクライオスタットとしては妥当な温度だと思われる。低温領域での温度測定の難しさと、効率よく冷やすための工夫がいかに大切か思い知らされた。

実験装置の立ち上げから低温技術という観点に重点を置いて、研究者らと技術交流ができたことを極低温技術係の立場として生かしていきたい。

5.おわりに

液化機が壊れたことによっていろいろな経験をすることができた。このように施設の領域を越えて技術支援ができるということは非常にすばらしいことだと思う。低温での業務を遂行する中、UVSORでの仕事は午後だけという体制のもと時間的な制約はあったものの満足できる内容ではないかと思っている。

今回の技術協力においてはUVSORの皆様方、特に鎌田雅夫助教授にはあらゆる面で適切な助言をいただき深く感謝いたします。

—液化機近況報告—

深い眠りについていた液化機も1996年11月から約半月の大手術を終えて、1996年12月12日によく息を吹き返した。その後、ちょっとしたトラブルに見舞われたが極低温センターの柴山日出男技術補佐員との協力のもと完全に復活した。現在は週2回の運転で約2000ℓの液化量を誇り、性能的にも壊れる以前の状態に戻っている。それともない、液体ヘリウムの供給もセルフサービスに移行し寒剤の供給体制が整った。今まで、寒剤のユーザの方には何かとご不便をおかけしておりましたが、この書面を借りてお詫びいたします。

大阪初冬の陣

～平成8年度技術研究会・機器分析分科会に参加して～

研究機器技術係長 山中孝弥

研究機器技術係 酒井雅弘

化学試料技術係 野村幸代

1. はじめに

岡崎で起こったささやかな拍手、それは再会を誓うものでもあった。その8ヶ月後の大阪。コンサートでアンコールを求めているかのような拍手の中、開幕が宣言された。平成8年度技術研究会・機器分析分科会の開会である。初冬の気配がする11月14日、コートはまだ必要なく好天に恵まれ、着なれないスーツに身を固めて大阪へ。日本橋から地下鉄、阪急千里線を乗り継ぐ途中駅では大学生の乗降が多く見られる。30分程車窓を楽しんで終点北千里、改札口を出た後、「大阪大学」の矢印に従って横断歩道橋を渡ると「技術研究会」の矢印看板。阪大へは歩いてまだまだ20分位はあるはず。最寄り駅とはいえ、そのような遠方にまで足を運んで取り付けられた案内表示には、実行委員の

方々の気合いというものが感じられた。案内表示に導かれて目指すは大阪大学産業科学研究所（以降、産研と省略する）、ずいぶん池が最終コーナーのように立ちはだかり、それをぐるりと廻ってキャンパス内へ。今思い起こせば、ここから産研までが一番長く感じられた。研究会受付に着いたのは開会1分前。まさに滑り込みセーフであった。

「分子研の山中です。」と言った途端、関西なまりで「こんなにちは」と実行委員長の山田さんから声を掛けられた。お互いに話し込んでいる時間がないので早々に会場へ。100人以上収容できる産研講堂であるが、空席は一番後ろにしかなく、とりあえず陣取った。山田さんの司会で初日のプログラムが始まった。野村、酒井両技官が、これまでに友情を培った人々と席を隣りにして熱心に聴講している。

2. 口頭発表・ポスターセッションを聴講して

2-1 開会宣言

開会約1時間前、私が講演会場である産研講堂に到着したとき、「広い会場を用意したなあ」と思った。しかし、開会5分前には、その広い会場から人があふれんばかりとなっていた。分析に関わる多くの技官が参加しやすい時期に日本列島のほぼ中心の大阪で開催されたことと、実行委員の方々の多大な努力の成果であろう。このような人の熱気あふれるなか、産研・山田実行委員長の「ただ今より、技術研究会第5分科会機器分析技術研究会を開会します。」という開会宣言で2日間におよぶ技術研究会がスタートした。

まず最初に、開催機関長である岡田東一・産研所長が挨拶された。初めての分散開催に加えて、うぶ声をあげて間もない分科会の開催を受入れるにあたって、産研内だけでなく大阪大学教授会でも議論され、開催にござつけるまでかなり苦労があったと、お話をされた。続いて、山口春夫・技術室長が挨拶され、今回の実行委員の紹介と産研技術室の簡単な紹介をされた。

2-2 講演会・懇親会会場にて

今回のプログラムでは、1日目は講演、全体討論、懇親会が、2日目は講演（ポスターも含む）と施設見学が行われた。講演は口頭発表11件（1日目7件、2日目4件）と



大阪大学・産業科学研究所玄関にて

第1, 4章 山中 孝弥

第2章 酒井 雅弘

第3章 野村 幸代 がそれぞれ担当した。

1月14日(木)				
13:30~13:40	挨拶	産業科学研究所長	岡田 東一	(9) 10:20~10:40 学生実験「ウランの化学」
13:40~13:45	挨拶	技術室長	山口 春夫	京大・大学院エネルギー科学研究所 エネルギー基礎科学 江間 恵子
【口頭発表】				(10) 10:40~11:00 超高純度鉄研究における分析グループの位置づけとその役割 東北大・金研 板垣 俊子
座長	阪大・産研	石橋 武		(11) 11:00~11:20 高エネルギー物理学研究所化学安全グループの紹介 高工研・技術部 平 雅文
(1) 13:45~14:05	TiNiスパッタ薄膜のEPMAによる組成分析 阪大・工	川村 良雄		
(2) 14:05~14:25	電離放射線教育のための簡易型γ線 スペクトルアナライザーの開発	山形大・教養	高橋 貞幸	【ポスターセッション】
(3) 14:25~14:45	焼結によるβ'-NiAlの組織変化と電子回折图形 阪大・工	田口 英次		13:00~14:00 (P1) Lotus 1-2-3で化学の計算をする 阪大・理 林 すずよ
14:45~14:55	休憩	阪大・理	安達 廣	(P2) 分析室の紹介 阪市大・理 湯谷 里佳
(4) 14:55~15:15	担持貴金属(Pt)触媒の活性表面積の測定 —COパルス吸着法、CO-H ₂ 適定法、TEM法、拡散反射IR法— 名大・工	駒井 勝一		(P3) 分析用超遠心機Beckman [XL-A]による生体高分子の特性評価 阪大・蛋白研 酒井 美世
(5) 15:15~15:35	アミン及びアルコール類の絶対配置を決定する 新規試薬の開発	静岡大・工	押川 達夫	(P4) 原研、分析センターにおける依頼分析と技術開発 原研・東海研究所燃料研究部 分析センター 植田 行雄
(6) 15:35~15:55	量子化学学生実験ESR分野の実験について 京大・総合人間学部	藤田 英夫		(P5) 電極反応シミュレータ[ELECHEM]の開発 橋井大 田畠 功
(7) 15:55~16:15	光電子分光装置と計測分析センター 名工大・材料工学	高木 弘		(P6) 漢草・秋冬花の微量成分のHPLCによる分離と精製 秋田大・教育学部 佐藤 寛次
16:15~16:25	休憩			(P7) 分析電子顕微鏡による多層薄膜の断面観察と試料作製方法について 阪大・産研 石橋 武
【全体討論】	16:25~17:50 第5分科会のあり方、他			【閉会】 14:00~14:15
【懇親会】	18:00~20:00 様々な会館(徒歩3分)			【施設見学】 14:15~16:00 産業科学研究所 附属材料解析センター
1月15日(金)				
【口頭発表】				
座長	阪市大・理	湯谷 里佳		
(8) 10:00~10:20	LANを利用した画像処理システムの紹介 静大・電子工学研	勝野 康宣		

機器分析研究会プログラム

ポスターセッション7件であった。ポスター会場では、隣のポスターを見学するのに人を5~6人かき分けないと進めないほど、盛況であった。発表件数は前回開催時と比べて倍増しており、また内容についてももウェットケミストリーからドライケミストリー、学生実験指導や分析セン

ターの紹介、分析装置の開発から装置の保守・管理など多種多様にわたっており、前回よりも広がりを見せていた。講演内容のレベルも、どこかの学会において発表してもいいようなものから、おもしろおかしく分析装置の紹介や失敗談を話すなど、気軽な(失礼かな?)ものまであった。

懇親会の席でも、講演のレベルはどのあたりに設定すればいいのかという話題で議論されていた。私としては、講演者や聴衆が肩肘はるような講演ではなく、講演者が気軽に発表できるレベルを希望したい。今後この研究会を継続するにあたっては、講演レベルの設定が重要な課題となることだろう。

懇親会会場も人であふれていたにもかかわらず、料理は意外と余っていた。けっして料理がうまくなかった訳ではない。あちらこちらで人の輪ができ、技術的な議論や情報交換で花が咲いてしまって料理まで手が回らなかつたからである。この中、我々は、伊藤所長が推進する『技術研修制度』の宣伝もした。この結果、97年1月には、押川達夫技官(静岡大学工学部)が戸村、野村両技官の指



ポスターセッション会場

導のもと、四軸・イメージングプレート型X線回折装置（機器センター所蔵）で研修を実施された。

2-3 広い技術交流をめざして

前回の研究会の名称は『化学分析技術研究会』であったが、今回『機器分析技術研究会』に変更された。より窓口を広くして、多くの人に参加してもらいたいという意図からだそうだ。2回目にして大きく拡大した研究会の、ますますの発展を望むとともに、今後も続けて参加したいと思う。

3. 全体討論会に参加して

1日目の講演発表の後、「全体討論会」が開かれた。ここでは基本的にどんな事柄でも話題にする事ができ、色々な人がどの様な考えを持って仕事をしているのかを知ることや、自分が抱えている問題を提起して、多くの人の意見を聞くことができる。

私は昨年度、分子研で初めて開催された「化学分析技術分科会」で実行委員を担当し、今年度、大阪大学産業科学研究所での「機器分析技術分科会」でも、橋渡しの役目として手伝わせて頂いた。

ここでは私が微力ながら司会をさせて頂いた全体討論会で、どの様な討論が交わされたかを紹介しよう。

===== 「全体討論会の議事」 =====

石橋さん（大阪大学・産業科学研究所）：メイン司会

これから全体討論会を始めます。まずはこれまでの経緯を分子研の野村さんからお願いします。

野村（分子科学研究所）：サブ司会

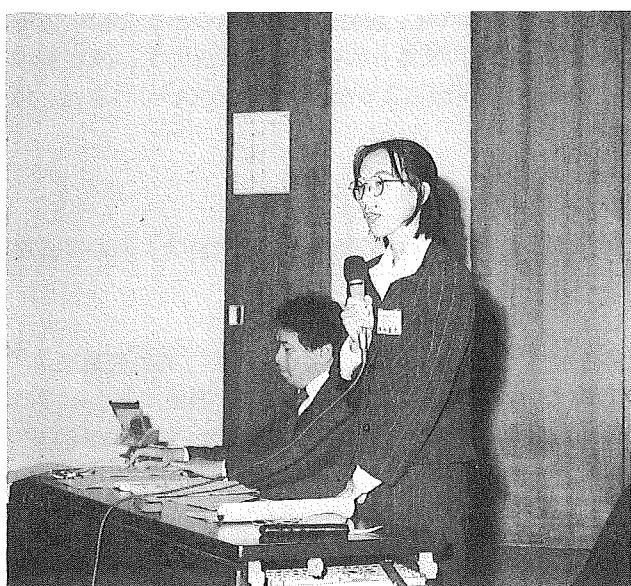
私は愛知県にあります分子科学研究所の野村と申します。分子科学研究所の中の化学試料室というセクションに

所属しており、普段は、主に質量分析と元素分析の依頼分析を担当しています。

本日お集まりの方の中には、この機器分析技術研究会に初めて参加された方も多くいらっしゃると思います。そこでこの研究会について少し話させて頂きます。会場の前の方に大きく「技術研究会 第5分科会、機器分析技術研究会」と書いてあります。技術研究会、第5という事は1から4は？という事も含めて説明させて頂きます。この「技術研究会」は既にこれまで約15年間あまり開催されています。国公立の大学や研究所を対象にしていて、研究をサポートする技官が集まって、技術の向上を目的に行われています。これまで開催されてきた分野は、工作技術、低温技術、回路技術、計算機技術です。これらが第1から第4分科会に相当するものです。開催会場はこの技術研究会の発足のいきさつに関係があるのですが、茨城県つくば市にある「高エネルギー物理学研究所」、岐阜県土岐市にあります「核融合科学研究所」、そして愛知県岡崎市にある「分子科学研究所」の3つの研究所で、持ち回りで担当していました。つまりこれまで、化学に関する分野はなかったわけです。3年に1度、会場として、分子科学研究所が使われるにもかかわらず、化学分析を仕事にしている私にとっては無関係の分野しか開催されておらず、あまり興味はありませんでした。

昨年度、分子科学研究所で「技術研究会」が開催されるにあたって、「化学に関する分科会がもし出来れば、実は結構ニーズがあって、皆さんの役に立てるのではないか。」と思いました。考えてみれば、全国の国公立の大学、研究所には必ずといっていい程、化学に携わる技官、つまり研究者をサポートする立場の人が、いらっしゃる様な気がします。そういう人達は今のところ、各大学等で仕事をしている訳ですが、もし各大学等の間に横のつながりが出来れば、何かと便利で、心強いのでは、と思った訳です。つまり研究をサポートする立場の者が、困った時に相談し合えるような横のつながり、ネットワーク作りが出来たら、と思ったわけです。もしそのようなネットワークが出来た場合には、具体的には次のような事が出来るのでは？と思います。

- ① 分析センター間の情報交換をして、運営の方法などについて、他の所の状況を知る。
- ② もう少し具体的なところでは、新しく装置を購入する時に、横のつながりがあれば、あらかじめ情報を手に入れることができたりして、メーカー側からの一方的な口車に乗せられて、はづれを買ってしまう、という事が避けられるかもしれません。
- ③ 日常の分析などの仕事でちょっとした事で、つまずいて悩んだりしている時に、気軽に相談できる人間関係が作れたら、と思います。
- ④ 研究をしているわけではないので、人前で発表をする機会はとても少ないといますが、日常の仕事の



討論会進行役の野村

中で、自分なりにちょっとした工夫をして上手くいった、という様な事を、発表出来る場所があればいいと思思います。日常の仕事に直接関わるような、ちょっととした工夫の方が、ある意味では学会発表の内容よりも、為になる面もあると思います。

この様な希望を持って、昨年度、具体的には今年の3月に初めて「化学分析技術」分科会を発足させました。発足させるにあたって、具体的に色々と協力し合った分子研の山中の方から、もう少し話をしてもらおうと思います。よろしくお願ひします。

山中（分子科学研究所）

技術研究会についての経緯は、野村からご紹介の通りですが、もう少し付け加えさせて頂きますと、分子科学研究所の分子科学という分野は化学が6割、物理が4割の分野と言われております。6割が化学という研究所が主催する技術研究会において化学分析に関連する分科会がないのは非常におかしい、という考え方の上で、野村と酒井（両名とも起立して紹介）が中心になって発足させたのがこの分科会です。

石橋さん（大阪大学・産業科学研究所）

では何かご意見のある方は、挙手をお願い致します。

Oさん（静岡大学・工学部）

私は普段の仕事として学生実験を担当しており、色々と大変な状況です。

Kさん（静岡大学・電子工学研究所）

昨年初めて分子研で開催されたときに、参加させて頂いたわけですが、とても良い研究会だと思い、今回も参加させて頂きました。

Fさん（京都大学・総合人間学部）

この様な技官同志の交流の場があれば、と常日頃思っておりましたので、これは大変良いことだと思います。

Hさん（福井大学・技術部）

私は前回も参加させていただき、この研究会は大変良い研究会だと思っております。今後の展開を考えるときに、この様な点に気を配って頂きたい要望として、まず、もっと声をかけて参加大学を広げる様に、参加する時に気軽に



本分科会の発足の経緯を説明する山中

参加できるような雰囲気作りをしていく事です。それと参加するにあたって必要な旅費に対する配慮をして頂ければ、という事です。

旅費に関しては、実は私は今回、自費で参加しております。この様な方は他にもいらっしゃるのではないかと思います。その辺に気を配っていただくと、この会はますます盛況になっていくと思います。

Kさん（名古屋大学・工学部）

この「機器分析技術研究会」という名前についてですが、出来るだけ多くの分野の人が参加しやすいような名前にした方がいいと思います。

Eさん（京都大学大学院・エネルギー科学研究所）

今回初めて参加させて頂きました。私は参加するのが初めてなので分子研、分子研と皆さんおっしゃっていますが、何のことかわからないような状況です。私は研究室に所属している技官です。技官の旅費は今のところ年間2万円くらいしか無く、予算も大変少ない状況です。技官も頑張って研究意欲が出るような環境を作っていくべきだと思います。

Aさん（京都大学）

実際に開催するのにどの様な苦労をされましたか？必要な予算はおいくら程でしょうか？

山田さん（大阪大学・産業科学研究所）：実行委員長

予算は、ずばり100万円くらいです。開催にあたっての苦労は、化学に関してはまだこの分科会が2年目だという事もありますが、はっきりとした組織が今のところ無いので、技術研究会とはどの様な研究会なのか、産研の中の人には理解してもらうのに大変苦労しました。産研の所長に話を持って行った時に、「その研究会は何だ？」と聞かれて、すぐにはっきりと答えることが出来ませんでした。

すから、組織作りをしっかりとすることが重要だと思います。まずは窓口として、全分科会の情報を知ることが出来るインターネットのホームページを作るという案があります。

Sさん（秋田大学・教養学部）

今回初めて参加させて頂きました。はるばる来ましたので、感想を述べさせて頂きますと、この様な会は大変有意義だと思いますので、これからも楽しみにしています。

===== 途中省略 =====

山中（分子科学研究所）

最後に、少しだけよろしいでしょうか？
分子研の技術研修という制度をご紹介したいと思います。
分子研では、昨年度の分子研技術研究会の懇親会において、分子研の伊藤所長からご紹介がありました。数週間から最長3ヶ月間、分子研に滞在して頂いて、いろいろな技術を習得して頂くという制度があります。特に若い技術者の方で、所属大学等に先輩など技術指導される方がいない場合、非常に有効的な制度と考えております。詳細につきましては、懇親会の席上ででも私、酒井または野村にお尋ねください。

石橋さん（大阪大学・産業科学研究所）

お話を尽きないと思いますが、時間がきましたので、この辺で終わらせて頂きたいと思います。続きは懇親会でお願いします。どうもありがとうございました。

この討論会ではお互いが本音で意見を言い合い、非常に有意義な討論が出来たと思う。約1時間半の討論会だったが、後半は時間が足りないような感じさえあった。その後、懇親会でビールを片手に更に個人レベルで話がはずんだ。議論の内容によっては、それぞれの大学等で特有な問題の場合と、ある程度、共通した問題の場合がある。この研究会で討論することによって、すぐに解決する事は出来ないかもしれないが、お互いにそれを認識するだけでも意味があると思う。

この研究会に参加して知り合いを沢山作り、分析に携わる者同志、色々と情報交換をして助け合っていけたら、と思う。

内容の濃い分科会として、これからますますの発展を望む。

4. おわりに

今年度の技術研究会は、各分科会毎に全国で分散して開催された。分散開催にあたっては、所内外の先輩諸氏により、その長所及び短所が議論されたようである。分子研技術研究会第5分科会として発足した機器分析分科会にとっては、この分散開催が呼び水となって、大阪で花を咲かせたということは事実である。しかし、それ以上に参加者の熱意というものが感じられる。懇親会やポスターセッションの時間に、あちらこちらで2~3人の集団となって話が弾んでいる。そんな光景はどの分科会でも見受けられるであろうが、話している内容に少し耳を傾けると、ここでは少し様子が違う。もちろん技術的な問題も活発に議論されていたが、それにも増して開催時期の問題、全体討論会あるいは懇親会の形態など、分科会の運営方法にまで突っ込んだ議論がなされている。これは参加者一人一人が、創設期の真っ直中にいる分科会であることを認識し、よりよい分科会に発展させようという熱意の現れであると考えている。

研究会が終わって1週間後、サングリアの喫茶室で大阪での2日間を振り返った。3人のまず第一声は、「大成功だったね！」であった。分子研での分科会と比較して、参加者が2倍以上になり、発表者も2倍強、実行委員の方々は、まさに嬉しい悲鳴をあげたに違いない。そんな機器分析分科会が、「次年度はありません。」というわけにはいかない。全国各地の参加者はもとより、今回旅費がなかったので参加できなかつたという方々など、多くの機器分析関係者が引き続き開催を望んでいる。いずれにしても、創設に携わったものとして、阪大実行委員会と連絡を密にし、酒井技術課長をはじめ、分子研技術課諸先輩の賛同や助言を得ながら、平成9年度開催に向けて準備を進めなければならない。

おわりに、大阪滞在中、山田実行委員長をはじめ、大阪大学産業科学研究所関係各位に大変お世話になりました。機器分析分科会の大成功をお祝い申し上げますと共に、ここに改めて厚くお礼申し上げます。

World Wide Web を使ったスケジュールシステムの開発

電子計算機技術係 水谷文保

はじめに

1年ほど前よりインターネットという言葉が流行している。その広義の意味は、インターネット技術を組織内のインフラとして活用することであり、狭義では、WWW(World Wide Web)を組織内の情報システムとして活用することの様である。LAN(Local Area Network)を活用したシステムとして、以前グループウェアが注目されていた。こちらも多人数が情報を共有するソフトウェアであり、インターネットの目的と同様だと思われるが、専用ソフトウェアで実現しようとしていた点に決定的な違いがある。

Web ではコンテンツと呼ぶ個々の情報を HTML(Hyper Text Markup Language)で表現し、マシンに依存する表示プログラム(ブラウザ)が共有化されたコンテンツを呼び出して同様な表現を実現している。HTML ではデータの入力要請も記述できるため、クライアントからの要求に対して HTML で応答するプログラムを作成することによって、簡単に CSS (Client Server System) が実現できる。注目すべき点は、そのプログラミング過程において従来のソケットを使用するネットワークプログラミングの知識を必要としない点にある。HTML を GUI(Graphical User Interface) 記述言語と位置づけることにより、シームレスな CSS 環境を少

ない開発時間で実現できるところが脚光を浴びる要因の1つであると思われる。

当研究所においてスケジュール管理の要望が起こったおりに、上記を考慮して WWW 上で運用するスケジュールシステム(Schedule Service System on World Wide Web、以下 S3W3 と略す)を構築することにした。スケジュール管理での主たる目的は、競合するスケジュールの衝突回避であり、電子掲示板的な不特定多数への通知効果、および共有施設の予約機能を持たせることによって、その目的の実現を目指している。

1. システムの構成

現在分子研の Web サーバは SONY の NEWS 上で運用しており、今回このサーバ上で開発を行った。OS は NEWS-OS Ver.6.0.3 で、Web サーバは NCSA httpd Ver.1.4 である。開発言語は perl Ver.4.036 で、これに日本語化パッチをあてたものを使用している。またプログラムの一部に C 言語も使用している。データの流れは、クライアントからの要求を受信したサーバ上の httpd が CGI(Common Gateway Interface)機能で S3W3 プログラムを呼び出し、その処理結果をクライアントへ引き渡している(図 1)

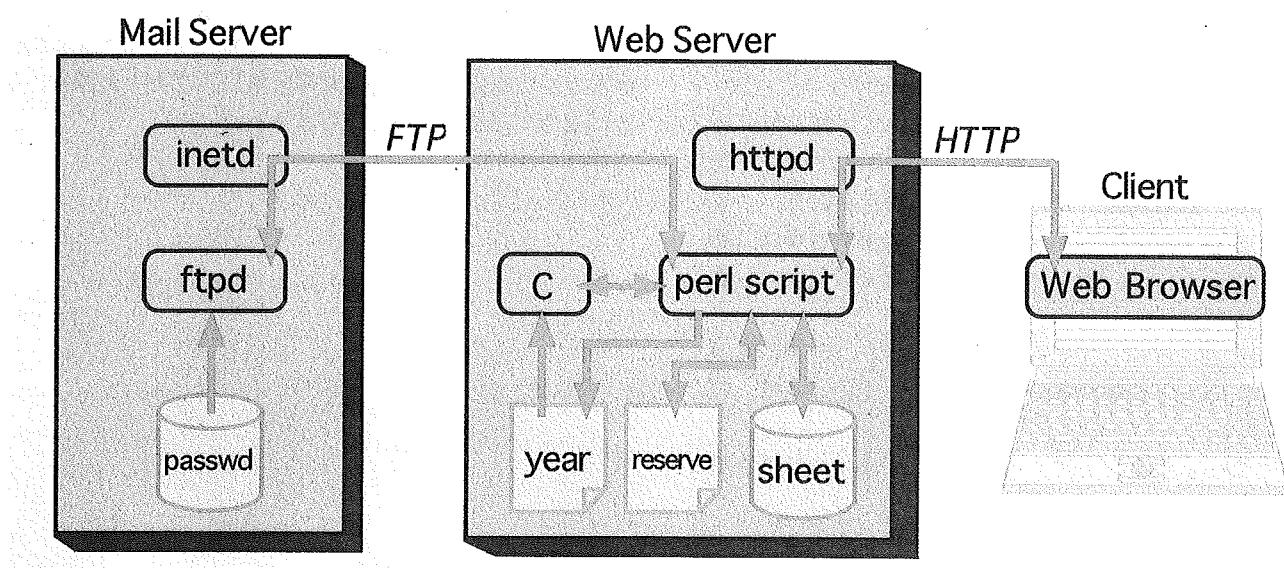


図 1 システム構成図

開発言語に perl を選択したのは、正規表現によるパターンマッチングなど文字列処理能力が優れている点にあり、少ない記述で済むため生産性が向上すること、また処理内容が明確な表現によりデバッグや後の修正にも有効的であることがあげられる。システムを設計する段階でデータの大半が文字列である点、およびメンテナンス性を考慮してデータの保管方法をテキストファイルに設定した点も大きな要因である。その他にインタープリタ言語特有のターンアラウンド時間の短さも魅力の1つであった。なお日本語化パッチをあてた jperl を使っているのは、NEWS の漢字設定が SJIS 設定になっているからである。SJIS の場合は、UNIX でエスケープ文字にあたる ¥(バックスラッシュ) がコード中に存在しているため、そのままでは正しく日本語が処理できないという不具合が発生する。

一部 C 言語を使用しているのは、perl がインタープリタ言語という性格から処理速度がそれほど高くなく、またデータ検索処理部分が応答性に及ぼす影響が大きいので、処理速度を向上する目的で使用している。さらに日付処理機能を補う意味でも使用している。

その他にツールとして、日本語コード変換を行うために nkf と、メール送信時にヘッダ中の日本語をエンコードして RFC1468 に準じさせるために delegate に含まれている toMime を利用している。

2. システムの概要

最初に接続した時に表示する S3W3 のホームページ(図 2)では、本日の行事および施設利用を表示するほか、表示メニューを表示する。本日の行事および施設利用は、登録された行事シートへリンクしており、リンク文字をクリックすることで該当行事シート(図 3)を表示する。表示メニューは、目的に応じて分類された各行事シートリストのメニューであり、行事シートへたどり着くための種々のアプローチの選択と考えればよい。表示メニューには、「月単位予定表」、「月単位カレンダー」、「カテゴリー別年間予定表」、「最新登録行事リスト」のほか、運用状況によって「施設予約状況表」や「人別週間予定表」があり、最後に「管理メニュー」がある。

「月単位予定表」(図 4)および「月単位カレンダー」(図 5)は、日付で分類されたリストであり、予定表が 1 日 1 行の縦長リスト表示であるのに比べ、カレンダーは文字通りカレンダー形式の表示方法である。それぞれの日付には、登録された行事シートのカテゴリーマークおよび見出しを表示する。「カテゴリー別年間予定表」(図 6)では、カテゴリー選択ページより参照したいカテゴリーおよび年を指定することで、検索結果該当した行事シートを月単位のリストにして表示する。「最新登録行事リスト」(図 7)では、登録した時間順に最新のものから設定数分のリストにして表示する。「施設予約状況表」(図 8)は、管理する各施設の予約状況を時間まで参照できる表にして表示する。

「人別週間予定表」は、管理すべき人毎に分類して、各人が参加する行事の表を表示する。「管理メニュー」では、まずオペレータチェックページを表示し、登録者情報を入力すると認証後にメニューを表示する(図 9)。その後目的のメンテナンスを行う。

行事の登録は、予定表形式のページ上で日付を選択した結果表示する行事シート登録ページ(図 10)より入力を行う。「開始日時」・「終了日時」および任意テキストによる「内容」の入力が必須条件であるが、それ以外にあらかじめ設定してある「カテゴリー」の中から適当なものを選択することと、行事の内容を的確に表す「見出し」を入力する。日時においては、年月日が選択できるようになっている。ただし日は 1 から 31 までの選択が可能であるが、実際にあり得ない組み合わせになった場合、例えば 4 月 31 日が要求された場合は、実質換算して 5 月 1 日として記録する。時間は 7 時より 20 時または未定の中から、分は 0,10,15,20,30,40,45,50 の 8 種類から選択する様になっている。オプションで施設管理をする場合は、あらかじめ設定しておいた施設の中で使用する施設にチェックする。また人別管理をする場合は、あらかじめ設定しておいた人物名のうち参加すべき人にチェックする。これ以外に登録と同時にメールで通知する場合は To: または Cc: に送信先のアドレスを記入する。以上のデータを行事シートファイルに記録するが、上記以外に、登録した人の電子メールアドレス(キーワード)、登録作業を行ったクライアントのアドレスおよび登録した日時を同時に記録する。

3. 設計時の検討内容

3-1. 耐用年数の検討

設計にあたり検討したのは、耐用年数である。これは近年呼ばれている「2000年問題」も意識して、運用マシン上で何年まで正常動作できるかを押さえておくのが目的である。該当マシンにおいては、「2000年を越えると時間が異常となる現象」並びに「2000年が閏年にならない現象」は見られなかったので、2000年は無事クリアできることが判明した。さらに perl 上で、時間関数がどの範囲をもっているのかを調査した。その結果 1970/01/01 00:00:00 から 2038/01/19 03:14:07 までは正常に動作することが判明した(signed long の最大値の範囲)。そこでプログラム上で管理する年を 1970 年より 2037 年までと決定した。年管理にはもちろん 4 桁の数字を使用している。

3-2. データ管理方法の検討

スケジュール管理では、データ量はそれほど膨大になるとは思ないので、データベースソフトウェアを導入することなく独自でデータ管理をすることを前提に設計した。データ管理方法として、1つの行事に対して 1 つのファイルで管理することを前提にして、データ量やファイル名による管理上限の限定要因を検討した。

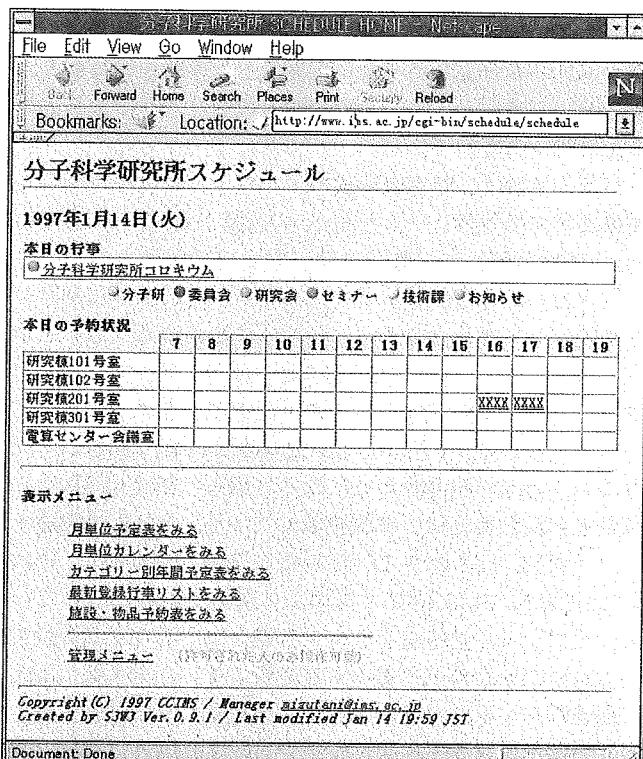


図2 ホームページ

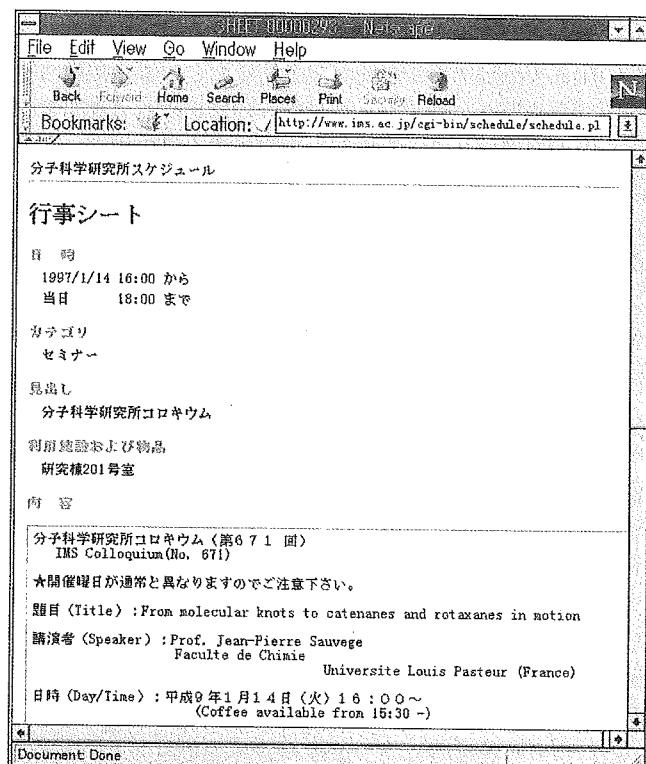


図3 行事シート

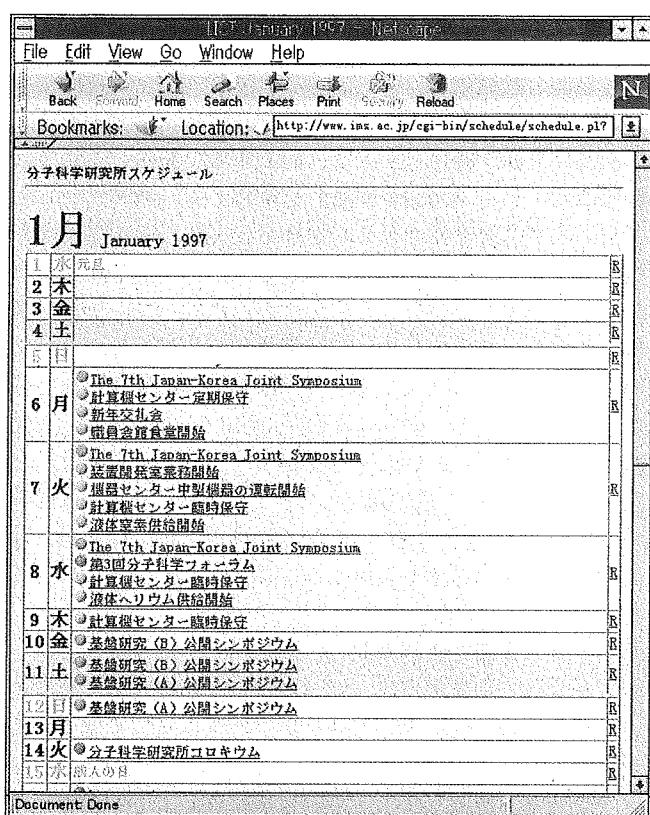


図4 月単位予定表

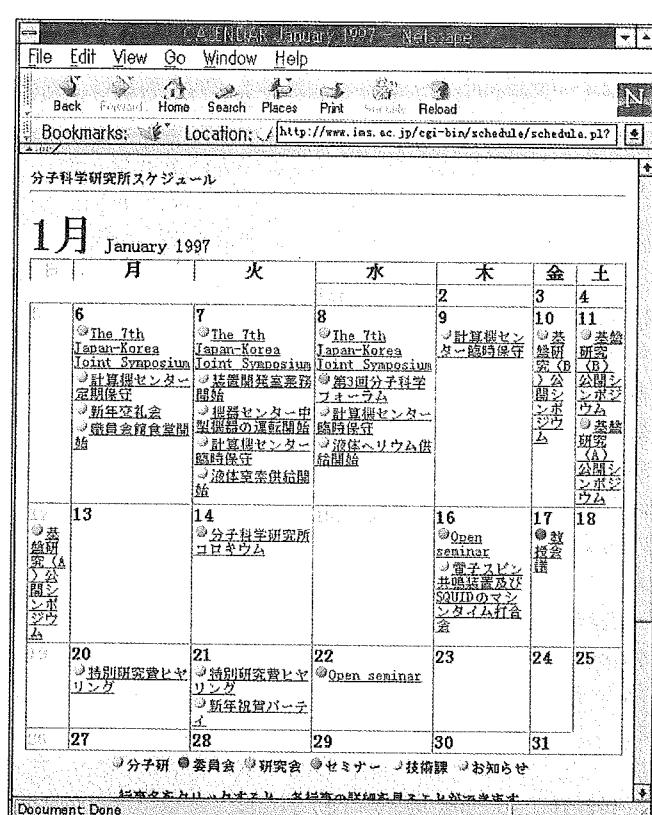


図5 月単位カレンダー

最新登録リスト

最新登録リスト			
1997/01/13	新規	分子研	1997/3/21 吉原・花崎両教授 最終講義及び謝恩会
1997/01/09	新規	セミナー	1997/1/14 分子科学研究所コロキウム
1997/01/08	新規	お知らせ	1997/1/16 電子スピinn井田装置及びSQUIDのマシンタイム打合せ
	新規	分子研	1997/1/20 特別研究室セミナー
	新規	セミナー	1997/1/22 Open_seminar
	新規	セミナー	1997/1/16 Open_seminar
	新規	分子研	1997/1/21 新年初賀パーティ
1996/12/27	新規	お知らせ	1997/1/7 計算機センター定期保守
	新規	お知らせ	1997/1/8 計算機センター定期保守
	新規	技術課	1996/12/27 技術課全体会議
1996/12/26	修正	研究会	1997/1/11 基盤研究(A)公開シンポジウム
1996/12/19	新規	お知らせ	1997/1/7 機器センター中型機器の運転開始
	新規	お知らせ	1996/12/27 機器センター中型機器の運転停止
1996/12/18	新規	研究会	1996/12/21 原子原子クラスター科学の新展開Ⅰ

図 7 最新登録行事リスト

カテゴリ別年間予定表

9月 Sep 1996		予定表を見る カレンダーを見る
4	水	IAMS Open Seminar
11	水	相関領域研究所オープンセミナー
12	木	分子科学フォーラム(第1回)
26	木	IAMS Open Seminar
30	木	Open_seminar

10月 Oct 1996

10月 Oct 1996		予定表を見る カレンダーを見る
2	水	open_seminar
		分子科学研究所コロキウム
16	水	分子科学研究所コロキウム
17	木	Seminar (Prof. Elliot K. Bernstein) Open Seminar
23	水	分子科学フォーラム(第2回)
29	火	Open Seminar
31	木	分子科学研究所コロキウム

11月 Nov 1996

11月 Nov 1996		予定表を見る カレンダーを見る
8	金	Open Seminar
11	月	オープンセミナー
13	水	分子科学研究所コロキウム
18	月	Open Seminar

図 6 カテゴリー別年間行事表

施設・物品予約状況

1997年1月13日(月)													
研究棟101号室	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
研究棟102号室	XXXX												
研究棟201号室													
研究棟301号室													
電算センター会議室													

1997年1月14日(火)

1997年1月14日(火)													
研究棟101号室	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
研究棟102号室													
研究棟201号室													
研究棟301号室													
電算センター会議室													

図 8 施設予約状況表

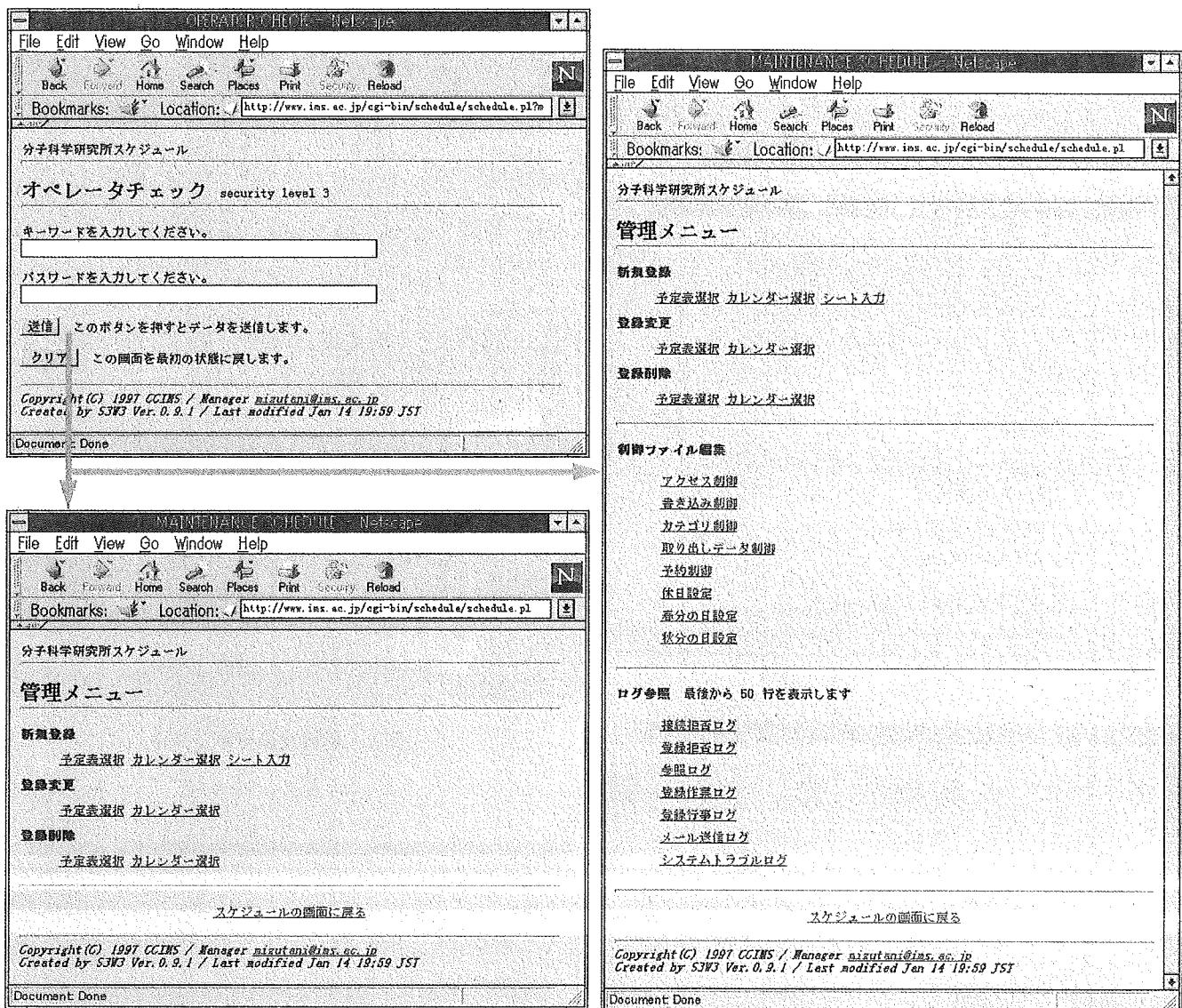


図9 管理メニュー(右はスーパーバイザ用)

行事用ファイル名は、00000000 から 99999999 までシンボルに割り当てることにした。これにより 1 億件分のデータが管理可能であるが、データ管理方法を簡単にするため、削除したファイル番号は欠番とし、データ変更の手順は前データの削除後に新規登録をする、というルール上で運用すると、ファイル番号の定着率(最後まで残留している割合)が低くなり、登録可能件数はその数分の 1 となることが予想できる。

運用に使うディスクサイズも重要な限定要因となる。今回使用したマシンの 1 ボリュームをスケジュールに占有することを前提にすると、運用に使用したディスクサイズが 1.3G Byte であり、その i-node 数(格納ファイル数を既定する値)は 66 万である。行事ファイルサイズを平均 1.3k Byte とするならば、ディスクサイズの制限により 10 万件が上

限値となる。これを運用を開始する 1996 年から耐用年数上限までの年数 42 年で割れば、2380 件／年(6.5 件／日)となる。今後何年運用するかは定かではないが、この結果はファイル名の妥当性と運用途中で管理上限を越えることによる障害の発生はまず起り得ないこと、また障害発生時にはディスク容量の増加がもっとも効果的であることを示唆している。

行事用ファイル以外に、応答性を向上させるためのインデックスファイルも作成している。1 つは年単位の行事インデックスファイル、もう 1 つは施設予約用に施設毎の時間インデックスファイルである。これらはサイズがそれほど大きくないので、ディスクサイズによる上限値の著しい低下はまず無いと考えられた。

File Edit View Go Window Help

Back Forward Home Search Places Print Reload

Bookmarks Location: http://orion.orion.ac.jp/cgi-bin/schedule/schedule

新規登録

開始日時: 1997 年 1 月 16 日 8 時 30 分 から

終了日時: 1997 年 1 月 16 日 17 時 0 分 まで

分子研 種類を選択して下さい

見出しを70文字（漢字ならば35文字）以下で入力してください。

コメント

利用する施設または物品にチェックをつけてください。

第1会議室 第2会議室 第3会議室 応接室
 1階会議室

出席予定者にチェックをつけてください。

横構長 分子研究所長 基生研究所長 生理研究所長
 管理局長 繕務部長 経理部長
 繕務課長 人事課長 研究協力課長 國際交流課長
 生計課長 経理課長 建築課長 設備課長

登録と同時に電子メールによる通知をしたい場合は、アドレスを記入してください。

To: _____
Cc: _____

登録
クリア

Copyright (C) 1997 ORION / Manager_mizutani@ins.ac.jp
Created by S3W3 Ver. 0.9.1 / Last modified Jan 14 19:49 JST

Document Done

図10 行事シートの登録

ンダー形式以外に、1日1行で縦に並べた予定表形式の2とおりを用意した。これは実際に行事シートを表示した状態でないと、どちらが適した表現方法か確定できないと判断したからである。運用していく中で利用者の参照頻度がその結論を下すものと考える。現在のところ、予定表形式の方が見やすいとの評価が得られている。

日本はグリニッジ標準時より9時間早い時間帯(タイムゾーン、以下TZと略す)に位置しており、この時間のいずれも正確なカレンダーの表示の障害となる。TZはOSレベルで設定を行っているが、Webサーバが当プログラムを呼び出す環境上のTZ設定まで自動的に決定される訳ではないので、Webサーバの設定状況に依存したトラブルの原因となる。そこで独自にTZ設定をして時間換算を正確に行っている。

4-2. データ登録時の排他処理

データ登録を複数人数で行うためには、同時登録による障害を回避するために登録時の排他処理を行う機構が必要である。今回データベースシステムを使っていないので、独自に開発する必要があった。そこでロックファイルの有無で排他処理を実現することにした。現在データ登録の排他処理を含む流れは以下のとおりである。

- ・テンポラリロックファイルを作成
- ・ロックファイルの有無を確認後、テンポラリロックファイルをロックファイルに変名
- ・データ登録作業終了後、ロックファイルの削除
- ・ロックファイルが存在している場合は、数秒待った後に再度ロックファイルの有無を確認
- ・ロックファイルの再チェックが10回失敗すれば、登録者にトラブルを通知

登録時の排他処理以外に、施設予約機能を使用する場合、予約の重複チェックを行事シート登録時に行う様になっている。もし重複が確認されたら、登録者にその旨を通知するページを表示する。

4-3. アクセス制限

スケジュールデータの安全性と信頼性を維持するためにも、参照者または参照内容の限定、および登録者の限定は重要な機能である。そこで2つのアクセス制限機能を実現している。

1つは参照時の制限機能で、接続するクライアントアドレスによってアクセスコントロールをする機能である。IPアドレスやドメイン名によって、接続の許可・不許可を設定する以外に、許可時に参照カテゴリーの限定設定が可能である。

もう1つは登録時の限定機能で、どういう状況で運用するかによって登録者の制限が異なってくると思われるの

4. 工夫点

4-1. カレンダーの再現

プログラム開発にあたって最初に取り組んだことは、予定表という性格から、正確なカレンダーの再現である。問題なのは振替休日を含む祝日の再現であり、特に春分・秋分の日は固定しておらず、毎年初頭に翌年の休日が確定されるのをどう反映するかという点が問題である。そこで両休日分の設定ファイルを用意して、基本的な日と各年の決定日を設定するようにして厳密な表現を可能にしている。表示は1行が1週7日で、5、6行の週で表現するカレ

で、セキュリティレベル(以下 SL と略す)という数値で登録者制限の動作が変更できるようにしてある。SL2 以降はパスワードを要求する様になっているが、この認証のための独自の ID 管理は行っていない。その理由は、独自 ID 管理を行うと多数の登録者で運用時の ID 管理と登録者自身の ID 管理の煩雑さが予想されるためである。そこで登録者の ID(識別子)として電子メールアドレスで用い、パスワードには、メールサーバアカウントのパスワードを入力して認証することにした。パスワードの認証は、電子メールアドレスより識別できるマシンに対して FTP によるソケット通信を行い、アカウント名およびパスワードを送信して接続要求をし判定完了次第切断する、という方法で認証を行っている(図 1 参照)。SL2 以降では認証が終了すると、その後表示するページの URL (Universal Resource Locator) 中に登録者の電子メールアドレスと独自に発行するアクセスキーを含ませて渡している。このアクセスキーはクライアントアドレス、電子メールアドレスおよび作業日情報より不可逆的に生成しており、ブックマーク機能等でメンテナンスページの URL を記録して後日接続要求しても、接続を拒否する様になっている。またアクセスキーの生成にクライアントアドレス情報を含むので、URL を他人に渡しても他クライアントからのメンテナンスは不能である。以下に SL の一覧を示す。現在のところ SL3 で運用している。

- SL0 だれでも登録可能
- SL1 登録者のみメンテナンス可能
- SL2 パスワードチェックあり
- SL3 登録者のみ変更・削除可能
- SL4 登録者が登録クライアントからのみ変更・削除可能

なお登録者制限も同様に、許可時に登録カテゴリーの限定設定が可能である。

4-4. スーパーバイザ管理

S3W3 の管理をする人(ID)をスーパーバイザと呼び、一般の登録者では行うことのできないシステム全般にわたる特権を持たせている。そのため 1 つだけ独自に ID を管理を行っている。スーパーバイザの ID の管理は、通常の UNIX の passwd ファイルと同じ形式で行っており、パスワードの部分も crypt 関数を呼び出して符号化してある。スーパーバイザ ID の登録は、サーバ上で当プログラムを直接実行することで行う。

スーパーバイザに与えられる特権は、プログラムの制御ファイルの変更およびログファイルの参照が可能(図 8 参照)であること、また一般登録者による登録行事シートのメンテナンスも可能であることの 2 点である。このプログラムの設定変更およびログファイルの参照も Web 上で行える様にしてある。

4-5. 登録データの取り出し

現在 S3W3 は管理局でも運用しており、機構全体のスケジュール管理として利用されている。以前定期的に各研究所に印刷物のスケジュール表が配布されていたが、これを廃止するわけにはいかないため、登録された行事データを CSV 形式でクライアントが取り込める様にして、クライアント上の表計算ソフトに読み込ませて以前と同様な印刷物を作成することを可能にしている。3 種類の印刷物を自動的に作成する Excel 用マクロも開発済みである。

4-6. メール送信機能

Web による情報提供は、参照側の能動性を要求するのに対し、電子メールによる通知は受動的な情報提供である。また前者が恒久的な情報となるのに対し、後者は一過性の情報となることが多い。そこで両方の利点を取り込み、作業量を減らすために、登録と同時に関係者にメールで通知することを可能にしてある。

4-7. ページ表示属性

スケジュールの更新はいつ行われるとも限らないので、ページの表示属性を変えて、最新の情報を参照できるようになっている。表示属性には 3 つあり、通常のページ以外に、1 つは no cache 属性のページがある。これはクライアント側のキャッシュ機能を押さえることができるので、ページを見る度に内容が更新される。もう 1 つは、サーバでバッファリングさせずに直接送り出す属性であり、出力に時間がかかるページの場合は、作業が終了したものから表示されるので利用者の待ち時間を軽減する効果がある。

予定表およびカレンダー表示の場合には、カテゴリーがまとまっている方が見やすく、人別行事リスト表示の場合は時間順の方が見やすいため、同じ枠内の行事をページによって異なるソーティングを行ってから表示するようにしている。

4-8. ページ表現

行事シートの内容の内部に URL を記述した場合は、アンカータグへ変更する様にしてあるので、その部分はリンク表示となって行事シートからそれぞれのページに移動が可能である。ただし HTML のタグを使って記述すれば、意図したレイアウトが可能であり、例えば内容中に画像を張り付けることも可能である。

4-9. ミラーリング

ディスクのトラブルにより、登録データを失う可能性は否定できないため、全データを別ドライブにミラーリングするプログラムを開発し、cron で 6 時間おきに実行している。このプログラムは通常のコピーとは違い、ファイルが消去された場合はミラー上に存在しているファイルを消去する機能を有し、ディレクトリ内容の全くの一致を実現し

ている。

5. 運用状況

S3W3 は現在分子研と管理局で運用しているが、設計当初の検討項目の妥当性を検証するために、これまでの約 6 ヶ月間における運用状況を調査してみた。その結果は以下のとおりである。ともに当初の検討の範囲内で運用されており、容量的な問題も発生しないと思われる。

	分子研	管理局
月平均登録数	約 20 件	約 150 件
平均サイズ	1250 byte	280 byte
定着率	54 %	50 %

6. 問題点

Web ブラウザには proxy の設定があり、この設定をするとサーバへのアクセスが proxy サーバ経由となるため、クライアントアドレスがサーバから認識できなくなってしまう。そのため参照制御をするには致命的な障害となってしまうことが判明した。proxy サーバの使用方針は、ネットワーク管理組織で決定されるものであるが、サイト内接続に関しては、proxy を経由させるメリットは無いと思われる、サイト内外による proxy 設定の切り替えを提言したい。

Netscape の場合は、個々で proxy の除外箇所の設定が可能であるが、Automatic Proxy Configuration 機能を使うと、起動時にサーバ上に保管してある Java script で書かれた auto configuration file を読み込み、きめの細かいアクセス制御が可能となる。管理者が全クライアントのアクセス設定を一括して行えるので、今後はこの運用を押し進めていくのが望ましいと考える。

参考文献

1. Larry Wall and Randal L. Schwartz 著 近藤 嘉雪 訳、「Perl プログラミング」、ソフトバンク(株), ISBN4-89052-384-7
2. 増井 俊之 著、「Perl 書法」、アスキー出版局, ISBN4-7561-0281-6
3. OPEN DESIGN No.13, 「HTML リファレンス」, CQ 出版社
4. 足立 晋 著、「コンピュータ西暦 2000 年問題の衝撃」, 実業之日本社, ISBN4-408-10208-3
5. 横井 与次郎 著、「Excel95 VBA プログラミング入門」, ソフトバンク(株), ISBN4-89052-897-0

さいごに

現時点では追加したい機能として考えているのは、メール再送機能である。これは行事シート登録時のメール送信機能の補足的なものであり、行事当日や前日に再度同じメールを送る機能で、行事通達の確実性の向上効果があると考えている。将来的に実現したい機能として、S3W3 間の情報交換機能を考えている。現在分子研、管理局の 2 力所で別々に運用しているが、その内容には重複するものが存在している。そこでなんらかの情報交換機能があれば、登録の手間をお互いに軽減することが可能となる。今後このようなサーバ間通信による有機的な運用を検討していきたい。

S3W3 開発当初において、技術課の酒井楠雄課長、西本史雄班長、並びに電子計算機センターの青柳睦助教授には、構想や機能についての議論の中で多大なご指導を頂き、また管理局庶務課の糟谷幹彦係長には、運用中において不具合の発見報告や改良のアドバイスを頂き、システムの発展に大きな影響を受けたことに対しこの場を借りて感謝いたします。さらに Perl の開発者である Larry Wall 氏、perl の日本語化パッチの開発者である田中良和氏、nkf の開発者である市川至氏、delegate の開発者である佐藤豊氏をはじめ、その他有用なソフトウェアを開発・公開している諸氏に敬意を表するとともに感謝いたします。最後に開発初期において、perl における漢字変換関係について、perl 用の漢字変換ライブラリ jcode.pl を提供している(株)IIJ の歌代和正氏には、メールによってアドバイスを頂きました。今回このライブラリは使用できませんでしたが、ここに感謝いたします。

技術講座「知らなきや損する技術の常識」

—回路工作を10倍楽しくする—

はじめての回路工作入門（その2）

極低温技術係長 吉田久史

II. 回路基板の製作

この章では、回路図から回路基板を製作するまでの注意点について解説します。回路基板を製作するには、

- ・ユニバーサル基板を使って配線する方法
- ・化学的エッティングや機械的加工でプリント基板を製作する方法

があります。ユニバーサル基板を使って配線をする場合は、デジタル回路では信号のタイミングに注意すれば10 [MHz] ぐらいまでの回路が製作できます。またアナログ回路では、1 [MHz] 以下の低周波回路なら特別な注意を払わなくても回路を動作させることができます。それ以上の周波数になると、配線による信号の遅延やノイズの影響を考えて部品のレイアウトを決めるなどの注意が必要です。さらに周波数が高くなり、信号の立ち上がりが配線の遅延時間よりも速くなつて来ると、回路は分布定数回路として考えねばなりません。この様な高周波回路では、配線のインダクタンスやキャパシタンスを抑えるために、基板上に部品を直接取り付けて空中配線とした回路基板や、また伝送線をマイクロストリップ・ラインで構成したプリント基板を製作して、入出力および伝送線路のインピーダンスのマッチングを取るなどの配慮が必要です。この特集では、回路工作的初心者を対象としていますので、高周波回路にはあまり立ち入らず、主にユニバーサル基板を使って製作できるような低周波回路について、より信頼性の高い回路基板を製作するための注意点を述べたいと思います。また、プリント基板を製作する場合には、プリント基板加工機を利用すると数日で簡単に製作できますから、これについても簡単に紹介したいと思います。

基材と樹脂	基材と樹脂の記号	特性の記号	絶縁抵抗	はんだ耐熱性(260°C)	勝電率(1MHz)
紙・フェノール樹脂	PP	7, 7F	10 ⁹ Ω以上	5±1秒間	—
		5, 5F	10 ¹⁰ Ω以上		5. 5以下
		3, 3F	10 ¹¹ Ω以上		5. 0以下
紙・エポキシ樹脂	PE	1, 1F	10 ¹¹ Ω以上	10±1秒間	4. 6以下
ガラス・エポキシ樹脂	GE	4, 4F	5×10 ¹¹ Ω以上	20±1秒間	5. 5以下
		2, 2F			

表1. プリント基板の種類とその特性

1) プリント基板の材質

代表的なプリント基板の材質とその特性を表1に示します。

a) 紙フェノール基板

クラフト紙にフェノールを含侵した基板で、安価なので民生用の機器によく使用されています。吸湿性があり、また熱による変形があるので、あまり大きな基板には向きません。はんだ耐熱性が低いので(260°Cで5秒)、はんだ付けの際には注意が必要です。

b) 紙エポキシ基板

クラフト紙にエポキシ樹脂を含侵させた基板です。紙フェノール基板に比べ絶縁抵抗が高く、また、はんだ耐熱性も優れているのでユニバーサル基板で良く使用します。

c) ガラスエポキシ基板

ガラス布基材にエポキシを含侵した基板で、強度や電気的特性に優れています。低周波回路では特にその特性に差はありませんが、絶縁抵抗が高くまた吸湿性も優れているので、高インピーダンス回路や微少信号を扱う場合にはこの材質の基板を使用します。

2) ユニバーサル基板の種類

手配線でよく使用するユニバーサル基板を写真1, 2に示します。ユニバーサル基板には大きく分けて、全面が

ドットパターンになったアナログ回路用の基板と、電源ラインと連結ドットのパターンから成るデジタル回路用の基板があります。アナログ回路用の基板は、スズメッキ線などを用いて電源ラインの配線を行う手間が掛かりますが、部品の配置に自由度があるので、実装密度を上げたい場合にはデジタル回路で使用することもあります。デジタル回路用の基板は、DIP(Dual In line Package)型のICを使う際には便利ですが、プリントパターンの構成上、実装密度はあまり高くなりません。部品点数が

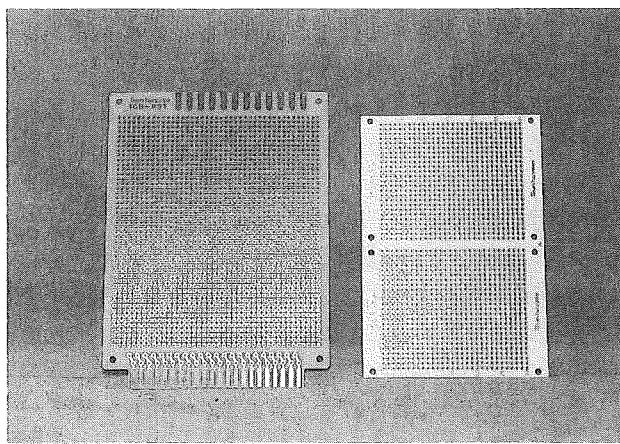


写真1. アナログ用基板

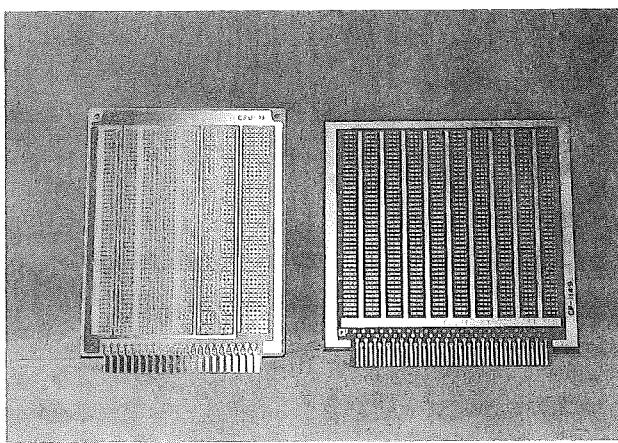


写真2. デジタル用基板

多い場合には、大きな基板を使うか、図1の様に一部のプリントパターンを削り取って実装する方法を取ることもあります。

3)回路基板を製作するときの注意点

回路図には、その回路を製作するときの注意点が書かれていません。より安定度の高い回路を製作するには、回路図からその回路の特性を読み取る必要があります。ここでは、回路基板を製作する上での一般的な注意点を上げます。

a)バイパス・コンデンサ

電源の安定化のために、ICの電源端子とグランド間に挿入するコンデンサのことをバイパス・コンデンサ(以下パソコン)と呼びます。回路図にはこのパソコンを表記していない場合もありますが、回路を安定に動作させるにはとても重要ですから必ず挿入します。一般に、電源回路の出力インピーダンスは非常に低く設計されていますが、電源を基板に送るまでの配線の持つインダクタンスにより、高周波に対してのインピーダンスは高くなってしまいます。仮に、配線のインダクタンスLが 10 [nH] あったとすると、周波数 f 100

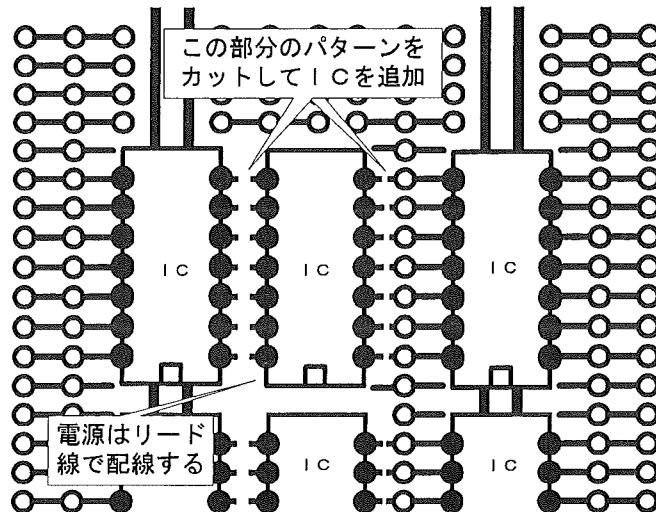


図1. デジタル用基板での高密度実装化

[MHz] に対してのリアクタンスXは、 $X=2\pi fL=6.28\text{ [\Omega]}$ になります。回路の動作にともなって、仮に 10 [mA] の高周波電流がICに供給されるとすると、 62.8 [mV] のノイズが電源ラインに乗ることになります。パソコンは、高周波に対するインピーダンスを下げる効果があります。つまり過渡的には、ICに供給される電流は電源から配線を通して流れるではなく、このコンデンサから供給されることになります。従って、パソコンはできる限りICの電源端子の近くに取り付ける必要があります。パソコンとしては、高周波特性の良いセラミック・コンデンサまたは積層セラミック・コンデンサの $0.01\sim 0.1[\mu\text{F}]$ 程度のものを、各ICに1個づつ取り付けます。

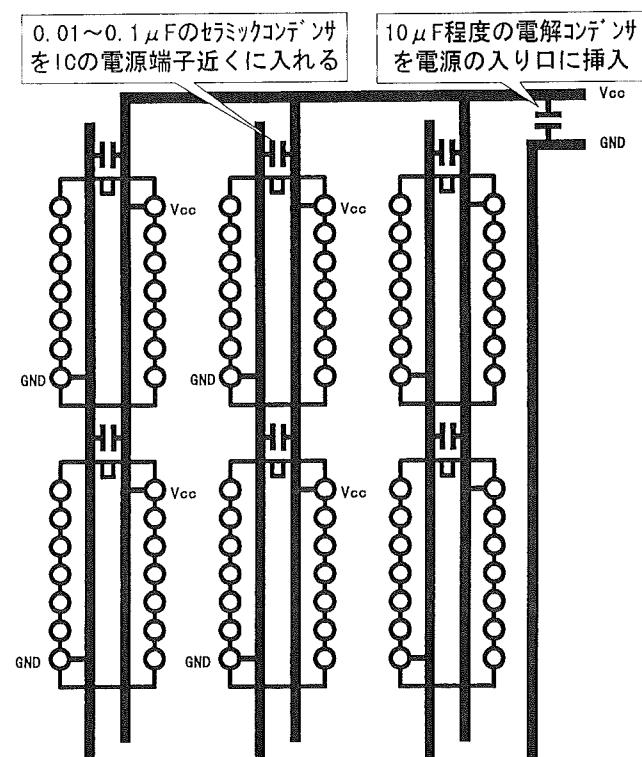


図2. パソコンの挿入例

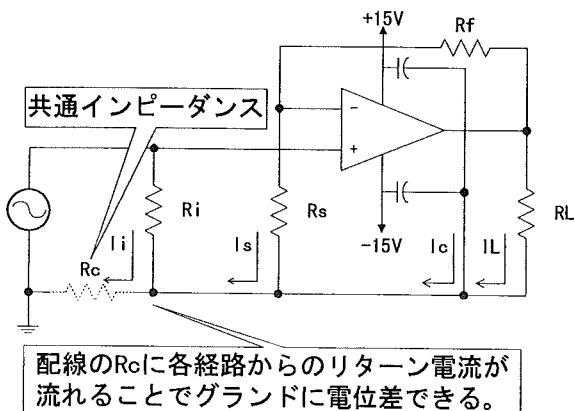
また、もう少し低い周波数に対するインピーダンスを下げるために $10[\mu\text{F}]$ 程度の電解コンデンサまたはタンタルコンデンサを電源の入り口近くに挿入します。パソコンと电源ラインの配線例を図2に示します。

b) グランドの取り方

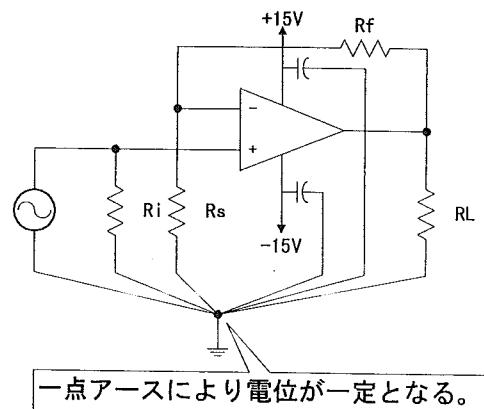
低周波回路において、特に高利得の増幅器や大きな電流を扱うような回路では、回路のグランドを一点アースとする方法が取られます。図3(a)で示した様に、回路図上のそれぞれのグランドが多点でアースされている場合には、その間の配線の抵抗 R_c に各経路からのリターン電流が流れ、グランド間に電位差を生じます。この抵抗 R_c のことを共通インピーダンスと呼びます。[1mm] 径の導線は、10 [cm] で $2[\text{m}\Omega]$ 程度の抵抗を持ちます。仮に、配線の抵抗が $10[\text{m}\Omega]$ であったとして、そこに $1[\text{A}]$ の負荷電流 I_L が流れた場合には、 $10[\text{mV}]$ の電位差が生じます。この電位差は、増幅器の入力に帰還されてノイズやハム、或いは増幅器の発振といった症状を起こします。一方、図3(b)のようにグランドを一点にまとめて配線をした場合には、リターン

電流の経路が分離されるので入力回路に影響を与えません。この考え方は、大きな電流を扱う電源回路などでも同様です。図4には3端子レギュレータを使った電源回路を示しますが、図4(a)のように平滑コンデンサのグランドと3端子レギュレータのグランドを接続すると、コンデンサの充放電電流が共通インピーダンスを通してグランド電位が変動します。この変動が、ハムとなって電源の出力に現れます。図4(b)のように、この間の配線を一点アースとして電流経路を分離することで、平滑コンデンサに流れる電流の影響を避けることができます。また、回路が複数枚の基板で構成されている場合にも、各基板の中では一点アースが取られていたとしても、基板間のグランドの取り方で回路に影響を及ぼすことがあるので注意します。

デジタル回路は、高速な信号の変化に伴なって高周波のノイズを発生するノイズ源となります。回路がデジタル回路だけで構成されていれば、ICのノイズマージンがあるのでその点はあまり問題にはなりませんが、A/Dコンバータ回路のようにアナログ回路とデジタル回路が混在するような回路では大きな問題となります。デジタル回路のノイズ

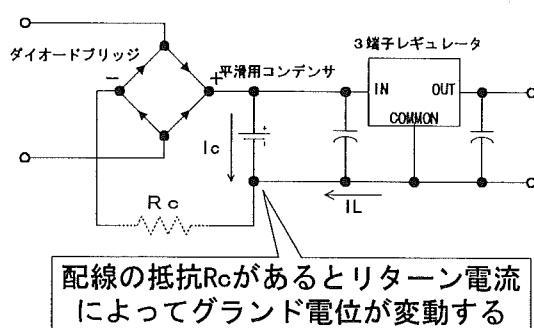


(a) グランドを別々に配線した回路

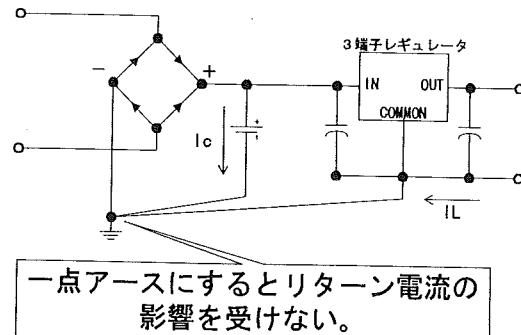


(b) グランドを一点アースにした回路

図3. 低周波回路でのグランドの処理



(a) グランドを別々に配線した回路



(b) グランドを一点アースにした回路

図4. 3端子レギュレータを使った直流電源回路

は、電源ラインを通して混入しますから、回路のグランドの取り方に注意する必要があります。図5にA/Dコンバータ回路の配線例を示します。図では、アナログ系のグランドとデジタル系のグランドを別々に配線して、それぞれの系のリターン電流を分離するようにしています。そして、両者のグランドは、A/Dコンバータのグランド端子の1点で共通にします。

高周波回路の場合には、前項で説明したように電源ラインの抵抗よりも、そのインダクタンスの影響が大きくなります。一点アースの場合には、かえって配線が長くなっています。インダクタンスが増加しますから、高周波回路ではこのようなアースの取り方はしません。配線のインダクタンスを減らすには配線を太く短くすれば良いので、高周波回路では両面基板の片側を全面アース(ベタアース)にする方法が取られます。また、配線を短くするという意味では、抵抗やコンデンサなどのリードも同様の処置が必要です。高周波回路では、基板を出来るだけ小さく製作する方が良いということになりますから、高周波回路で使用するパーツには表面実装部品(SMD)が良く使用されています。

c) 高インピーダンス回路

信号源の出力インピーダンスが高い場合には、オペアンプの非反転増幅器のような高入力インピーダンス増幅器で増幅します。高インピーダンスの回路は、外部からのノイズを拾い易いのでシールド線を使って出来る限り短く配線すると言った注意が必要です。これは、信号源からアンプの入力までの配線のみではなく、回路基板上の配線でも同様です。図6にオペアンプを使った高入力インピーダンス増幅回路(非反転増幅回路)を示します。この回路は信号源から非反転入力端子までと、反転入力端子から負帰還抵抗Rfまでが高インピーダンスとなります。従って、この間の配線は出来るだけ短く配線するように心掛け、低インピーダンス側で配線が長くなるような部品の配置にします。また、微少電流-電圧変換回路のように数MΩ以上の高抵抗を使っている回路やピーク・ホールド回路のような微少な漏れ電流を問題とする場合には、基板の絶縁抵抗や基板表

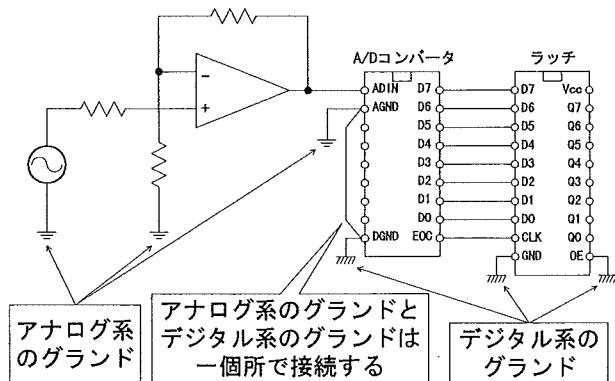


図5. A/Dコンバータ回路のグランドの配線

面を流れる漏れ電流にも注意を払う必要があります。このような場合には、ガラスエポキシ基板を使うのは勿論ですが、さらに絶縁抵抗の高いテフロン端子を使って部品を取り付けたり、図7に示したように、信号の入力端子をガードリングして、基板表面での漏れ電流を少なくする工夫をします。

d) 高速スイッチング回路

高速で立ち上がるパルス波形は、高い周波数成分を持ちますから高周波回路と同様な注意が必要です。配線によるインダクタンスとキャパシタンスによりリングやオーバーシュートと言った波形の乱れを起こします。従って、この様な場合にも配線が出来るだけ短くなるように注意します。また、高圧パルサーのような高電圧をスイッチングする回路は、大きなノイズ源となりますので、TTLなどの低電圧系とは基板を分離して、さらにそれぞれの基板をシールドケースに入れるなどの対策が必要です。

e) 受動部品の選択

回路の精度を上げるには、抵抗やコンデンサなどの受動部品の選択にも注意が必要です。特にオペアンプを使った増幅回路の増幅率は、オペアンプ自身の性能よりも負帰還回路に使う受動部品で精度が決まってしまいます。オペアンプの増幅率を決める負帰還抵抗は、その精度はさることながらその温度特性にも注意する必要があります。金属皮膜抵抗の温度係数は100 [ppm/°C] ~ 25 [ppm/°C] で、炭素皮膜抵抗に比べ1/10程度の値です。従って、増幅度の精度を要求する場合には、負帰還抵抗に金属皮膜抵抗を使用します。また同様に、増幅度を可変する場合の可変抵抗に

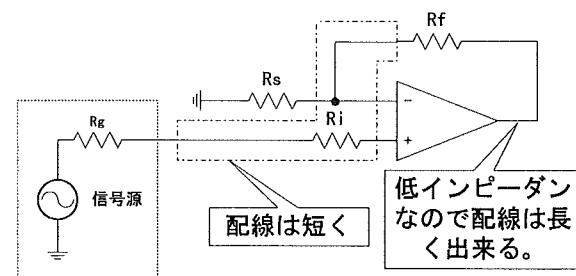


図6. 高入力インピーダンス増幅回路

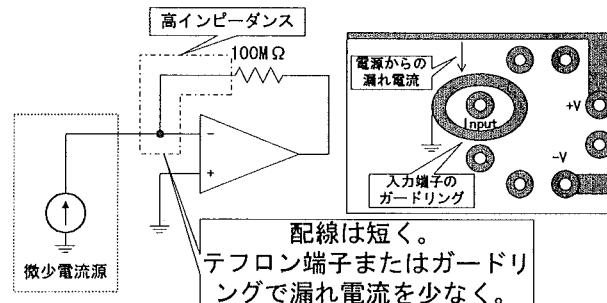


図7. 微少電流-電圧変換回路

ついても、金属皮膜の可変抵抗や高周波回路でない場合には巻線型のものを使用します。

コンデンサは、パソコンのようにあまり精度を要求しない場合には、セラミック・コンデンサなどを使用しますが、オペアンプのフィルタ回路などのように精度を必要とするときには、マイカ型やマイラ型のコンデンサを使用します。これはデジタル回路においても同様で、モノマルチを使ったパルス回路のように抵抗とコンデンサの時定数でパルス幅を決めるといった所には特性の良い部品を選ぶ必要があります。

4) ユニバーサル基板を使った基板の製作

文頭で述べたように、アナログ回路では1 [MHz] デジタル回路では10 [MHz] ぐらいまでなら、部品の配置や配線の方法などあまり気にせずに製作しても回路はそれなりに動作をしてくれるでしょう。部品の配置は、入力から出力までの信号の流れに合わせて配置します。(回路図はだいたいその流れに沿って描いてある。)ICの配置が決まったら、ICソケットを取り敢えず2個所ぐらいはんだ付けで固定して、まずは電源ラインの配線とパソコンの接続をします。その際には、ICの使用していない端子の処理方法もデータブック等で調べておきます。端子によっては、電源(またはグランド)に接続して置かないと動作しない場合もありますから注意して下さい。電源ラインの配線が終われば、後は回路図通りに信号線を配線することになります。信号線は、ある機能毎やブロック毎に色分けすると配線チェックなどがやり易くなります。

低周波回路では、配線の長さよりも写真2のように配線を直角に曲げる方が、後で配線を変更したり回路を検査するときにやり易くなります。直角に曲げた配線は、ある程度まとめてビニールの線などで縛っておきましょう。

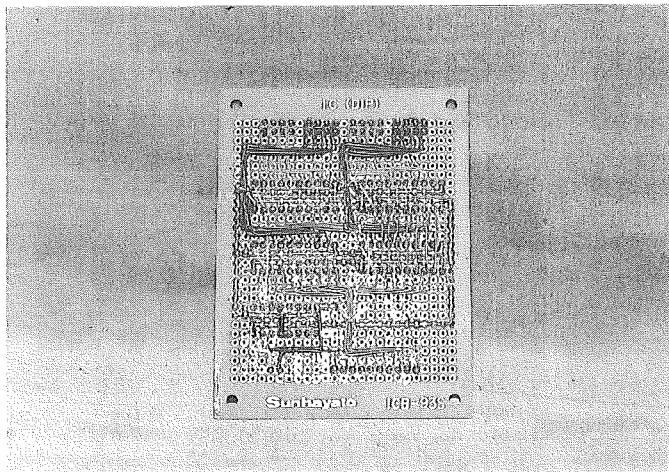


写真3. 配線例

5) 基板加工機による基板製作

エレクトロニクス・セクションには、機械的加工によるプリント基板の製作装置(LPKF101 color CAM)があります。ここでは、簡単にそれを使ったプリント基板の設計手順を紹介します。写真3, 4にプリント基板加工機を示します。

a) プリント基板加工機の紹介

プリント基板加工機は、ミーリングカッターと呼ばれるV字型の刃を高速回転して、基板の銅箔を削り取ることによって配線パターンを製作する装置です。また、ドリル工具を使って、基板の穴あけ加工も自動で行います。プリント基板の設計は、DOS/Vパソコン上のCADでマニュアルまたはオートルータ機能を使用して行います。機械的な加工であるために、配線はICピッチ間(0.1インチ)に1本程度しか通すことができません。また、スルーホールの処理ができませんから、部品面とはんだ面の配線はスズメッキ線などを使って両面ではんだ付けをして接続します。同じ理由で、ICソケットなどのように部品面ではんだ付けの行えないものは、部品面から信号を取り出すことができません。従って、民生品にあるようなプリント基板ほど実装密度は上がりませんが、コンピュータ上で設計変更が容易に行えるので試作段階の基板製作には(もちろん実用基板でも)非常に便利です。LPKF101の機械的仕様を表2に示します。加工時間は、100mm×100mmの両面基板でおよそ30分程度になります。基板加工機を使った場合の基板製作までの手順を図8に示します。

b) プリント基板の設計方法

プリント基板の設計は、LPKF101用のCADを使って行います。このCADを使って回路図から設計を行えば、自動配線の機能を使って基板を設計することができますが、小規模の回路の場合にはマニュアルで設計する方が短時間でできます。CADの操作は簡単で、誰でも数種類のコマンドを覚えるだけで操作できるようになります。

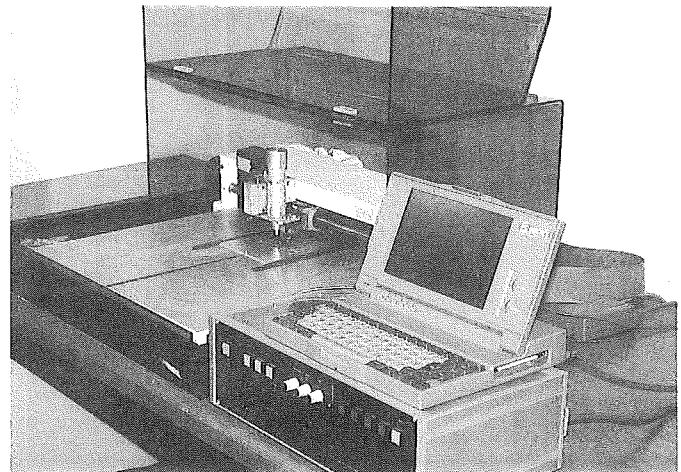


写真4. プリント基板加工機

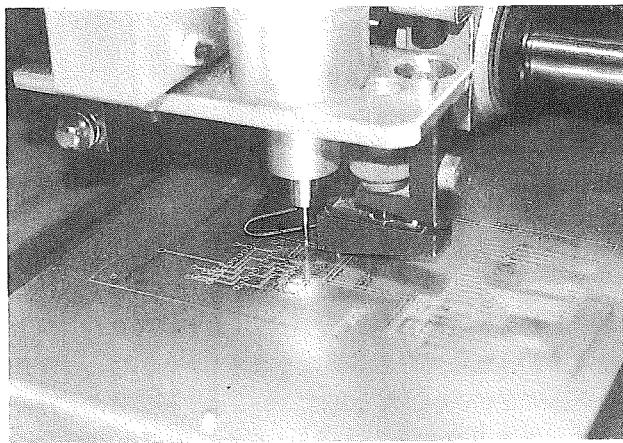


写真5. プリント基板加工機

プリントパターンの設計は、基本的には部品を取り付ける位置にピン(ドリル径とはんだ付けのためのランドパターン)を配置して、それらをはんだ面の配線(CAD上では緑色の配線)と部品面の配線(CAD上では赤色の配線)を使って信号線が重ならないように配線するだけです。ピンの大きさは部品のリード径に応じて選択しますが、ICソケットや受動部品は通常0.6 [mm]で、入出力のコネクタには0.9 [mm]のピンを使います。また、ICソケットや抵抗、コンデンサと言ったパーツはライブラリとして登録していますから、それを読み出して配置することも可能です。これらのパーツも基本的にはピンの大きさとそれとの位置関係を登録してあるに過ぎないので、マニュアルでピンを並べるのと違いはありません。(自動配線を行う場合に意味があります。)ミーリングカッターは、これらのピン

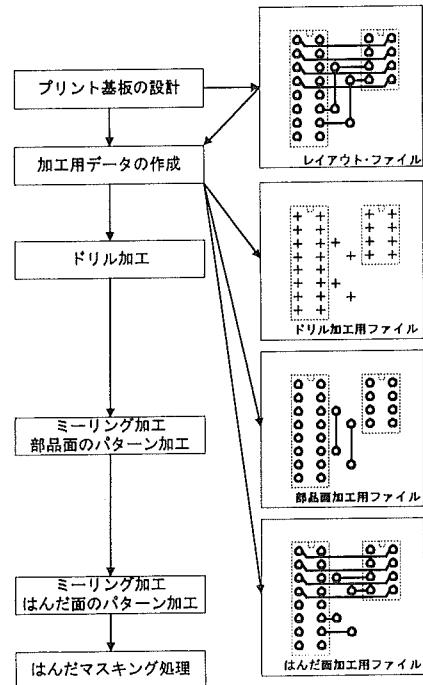


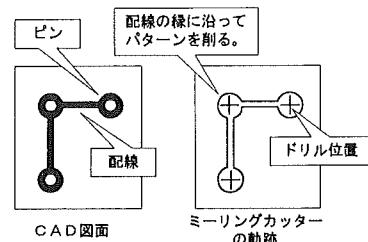
図8. プリント基板加工機による基板の作成手順

加工面積	370×420 mm
加工速度	20 mm/秒
穴あけ速度	50 hole/分
最小切削幅	0.2 mm
繰り返し精度	±0.03 mm
モータ回転速度	13,000 rpm

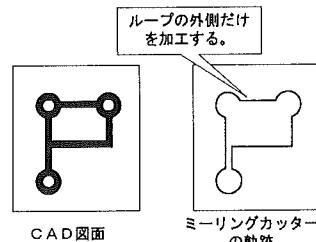
表2. プリント基板加工機(LPKF101)の仕様

と配線で描かれた配線パターンの銅箔を残すように、即ち配線の縁をなぞって加工して行きます。従って、配線にループがあってはいけません。配線にループがあると、その場合の加工はループの外側だけを削ることになります。図9にその様子を示します。逆にそのことを利用して、配線を基板の縁に沿ってループを描き、そのループとグランド端子を配線で結べば、そのピンのランドパターンは加工されず、ドリルによる穴あけだけの加工になります。これにより、配線以外の銅箔が全てグランドとなったベタアースの基板が製作できます。また、不必要的銅箔部分を削り取る加工もできますが、ミーリングカッターの加工幅が約0.3 [mm]程度なので加工には時間が掛ります。

以上、簡単にプリント基板加工機を使った基板の製作法について紹介しましたが、操作は非常に簡単で誰でも1日または数日でプリント基板の製作ができます。プリント基板加工機を使って基板を製作したい方は、エレクトロニクス・セクションのスタッフにご相談ください。



(a) CAD上の図面と基板上の配線パターン



(b) 配線パターンにループがある場合

図9. 配線パターンによる加工の違い

マイレビュー

イギリス渡航記 ～イギリスで感じたこと～

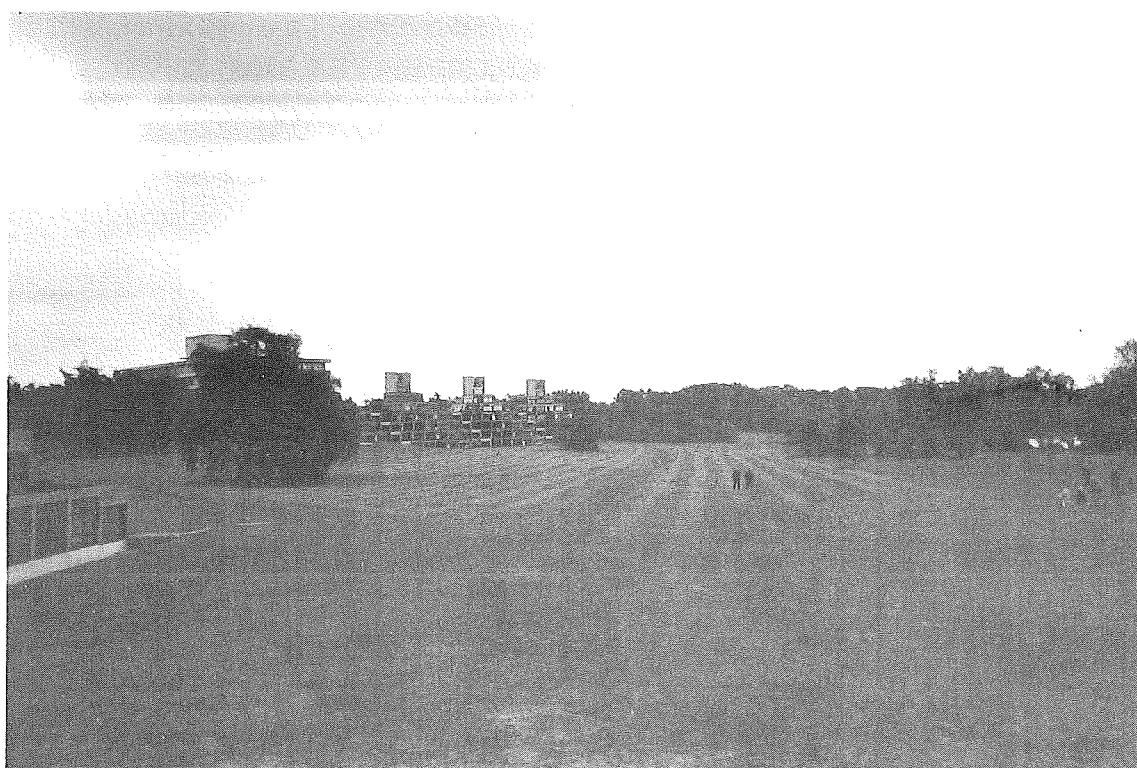
基礎電子化学研究部門　※城田秀明

9月15日から10月31日の1ヶ月半、East Anglia大学Meech先生のグループとの共同研究のため、イギリスのNowrichという町に行ってきました。Nowrichはロンドンの北東約150kmに位置する人口12~3万人の小さい静かな町です。「地球の歩き方・イギリス編」に「Nowrichには365パブ(居酒屋)がある、といわれている」とあるぐらい、パブの多い町でもあります。私自身はあまりお酒が好きではないのですが、「イギリスを知るにはパブしかない」と考え、ときどきパブに入りました(あくまでも社会勉強のため)。

日本人がビールといえば「ラガービール」のことを指すとおもいますが、イギリスでは、「ラガー」はもちろん、「スタウト」(黒ビールのこと。たとえばギネスピール)、「ピター」(たぶんイギリスのみ。ラガーよりこくがある)、「サイダー」(リンゴのビール)などたくさんの種類があり

ます。また、季節もののビールもありますが日本のものとは違い、まったく味や色が異なります(はっきりいって日本の季節限定ビール、たとえば、冬〇語や春〇番など味の違いは、あまりない気がする)。ビールの温度は種類によって異なりますが(スタウトはビターやラガーに比べ冷えている)、冷やしたかどうかわからないくらいの生ぬるい温度です。

夜、パブには子どもたち(10代後半から20代前半)が多く集まり、非常に騒がしいためあまり好きにはなれませんでしたが(夜の生活の刺激を求める人にはお薦め)、昼間はとても落ちついたいい雰囲気です。50、60歳ぐらいの夫婦が談笑しながらちびちびとビールを飲んでいたり、近所の人たちが集まってみんなで競馬中継を見ている姿は、自分のすっかり忘れてしまった「ゆとり」を思い出させてくれます。常連でなくとも店のひとは親切で、パーテ



East Anglia大学のキャンパス。ゴルフができるぐらい、広いスペースの芝生。
土、日曜日には、子どもたちが凧あげをしている。

※現在は東京大学工学部

ンさんにその地方のお薦めのビールを聞くと教えてくれます。日本の居酒屋ともっとも異なる点は、パブがこうした喫茶店のような面があることだと感じました。この雰囲気を深く調査するため、滞在中、20件くらいのパブをまわっていました。

イギリスでの生活で感じたことは、皆、プライベートでの生活を楽しみ、また、もっとも大切にしていることです。日本のようにあまり夜遅くまで実験する人はいませんし(たいてい6~7時くらいに帰ります)、土、日曜日には必ず休暇をとります。徹夜で実験しようものなら、変態扱いされます(ちなみに、小生はクレイジーだと言われました)。たしかに、イギリス人はかなりゆとりがあり過ぎるような気がしましたが、余暇の使い方の下手な日本人は少し見習った方がいいかもしれません。

研究の進め方は研究室によって異なると思いますが、Meechグループは先生の人柄が表れていて、ポスドクの人たちも学生も皆、先生とどんな些細なことでも逐一報告、議論しますし、トラブルが生じたときには一緒にになって解決への道を模索してくれます。まさに、一体となって研究を進めている、といった感じです。

研究における安全面については日本と違い、かなり厳しいです。たとえば、廊下にはたくさん重い扉がありますし(防火用のものですが日本のものとは異なり、通る度に開けていかなければなりません)、薬品は学科の窓口をとおして購入しなければならないし、使う薬品について事務に報告しなければなりません(どのレベルの毒性か、またど

ういった毒性があるか、など)。徹夜の実験をするときは前もって報告し、守衛さんに一時間ごとに電話をする必要があります。安全教育も徹底していて、一番はじめにSafety Tourなる講習を受けます(物理化学の人達は試薬について無知な人が多いらしく、事細かに説明をうけるようです)。確かに日本の大学、研究機関は、安全面についてあまりに杜撰だと思います。大きな事故が起こらないよう、研究者と管理者全員で自覚をもって、ソフトとハード両面から見直した方がいいと強く感じました。

イギリスでの短い滞在は非常に楽しいものでしたが、不自由な点もありました。それは、タバコがものすごく高かったことです(2.7~2.9ポンド、約500円)。タバコとサングリアのA定食がほぼ同価格なのを思うとすごい贅沢品です。おまけに、タバコの自動販売機はまったくありませんので(パブを除く)、夜タバコが切れる大パニックです。ただ、どこでもタバコを吸うことは可能なので、結局、禁煙を断念してしまいました。愛煙家の方がイギリスに行くがあれば、タバコを日本から持ち込むことをお勧めします。

以上、イギリスでの生活で感じたこと体験したことの一部を書いてみました。最後に、このようなすばらしい機会を与えてくださった吉原先生とMeech先生に深く感謝いたします。MeechグループのメンバーであるNiel、Rob、Kingthly、Lin-sanには滞在中たいへんお世話になりました。また、この渡航は大和基金によって援助されています。御礼申し上げます。

科学講座「知って得する分子科学の常識」

レーザーの話 (第6回)

装置開発室 浅香修治

前回の続きです。

5. レーザーの具体的構成と種類

5.2 【各種レーザー装置の構成】

5.2.4 色素レーザー

色素分子には広い発光スペクトル幅を持つものがあります。この光増幅のバンド幅の広さを利用して、広い範囲で波長を変えたり、超短時間パルスを発生させることができるのが色素レーザーの特徴です。最も短波長で発振できる色素は紫外の300nmぐらいまで、長波長で発振できる色素は赤外の1300nmぐらいのものが市販されています。一種類の色素で可変できる波長範囲は60nm程度で、20種類程度の色素をそろえれば上記の波長範囲を完全に覆いつくすことができます(図13)。これまでにレーザー発振が確認された色素は1000種類近くあります(ちなみに、赤チン(マーキュロクロム)でも発振するそうです)。1977年発行の「DYE LASERS」の中でP.F.Shaeferは、「レーザーが出現して以来の実験家の夢、すなわち、広い範囲で周波数あるいは波長を簡単に変えられるレーザーを手にするという夢は色素レーザーによって実現された」と書いています。波長可変固体レーザーの出現により特定の波長域では以前

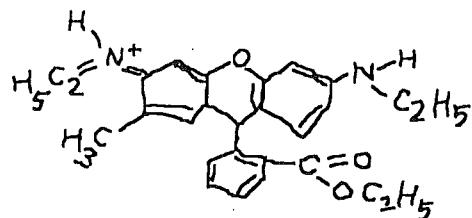


図14 ローダミン 6G の分子式

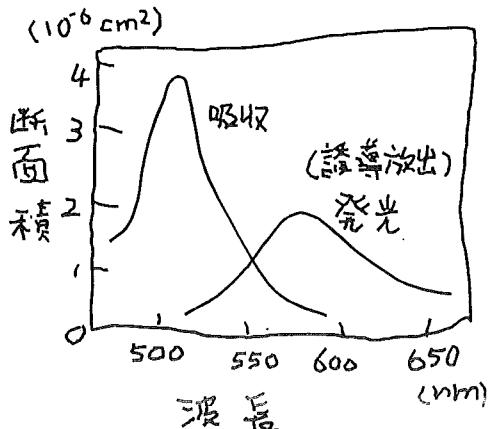


図15 ローダミン 6G の吸収・発光スペクトル

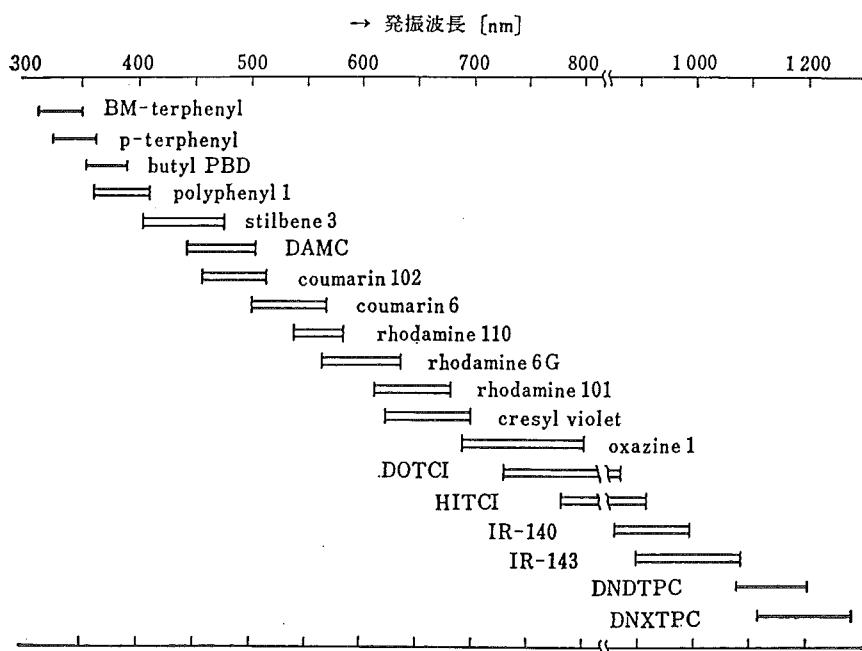


図13 全波長域を覆う色素の組み合わせ例(レーザーハンドブック、オーム社)

ほど使われなくなりましたが、それでもまだ有用なレーザーであることは間違いません。

代表的なレーザー色素の一つ、Rhodamine 6G(ローダミン 6G)の分子式を図14に、その吸収・発光スペクトルを図15に示します。模式的なエネルギー準位を図16に示します。可視、紫外部の強い吸収は●電子基底状態(S_0)の振動(回転)基底状態近傍から●電子励起状態(S_1)の振動励起状態への遷移に起因します。分子が獲得したエネルギーの一部は熱の形で放出されて(無輻射遷移)数psの間に● S_1 の振動基底状態に落ちつき、ここから● S_0 の振動励起状態に遷移する時に発光します。この発光の自然放出寿命は数nsですが、この遷移でレーザー作用を起こさせます。●から●へはやはり数psで戻ります。この

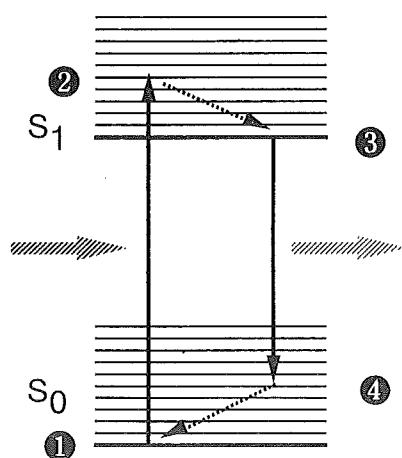


図 16 色素分子の模式的なエネルギー準位

ようく色素レーザーは4準位でレーザー動作をし、発光／励起の割合は100%に近いので、高効率のレーザー発振が期待できます。Rhodamine 6Gの場合、560nm(黄緑)～650nm(赤)の範囲で効率(発振出力／励起入力)20%程度で発振します。

色素レーザーの励起には使用する色素の吸収波長、また、連続(CW)発振、パルス発振などの動作形態に応じた励起光を用います。CW動作ではアルゴンイオンレーザー、Nd:YAGレーザー、パルス動作ではNd:YAG・Nd:ガラスレーザー、窒素レーザー、エキシマーレーザー、フラッシュランプ等が用いられます。基本的な構成を次に紹介します。

(1) ナノ秒パルス色素レーザー

パルス Nd:YAG レーザー、エキシマーレーザー、窒素レーザーなどで励起します。基本的には共振器の中にガラスセルに入れた(ポンプで環流することもある)色素溶液を置き、共振器の横から色素を励起するタイプです。grazing incidence(かすめ入射)型の構成を図 17 に示します。単色性の良い発振(狭いスペクトル幅)を得るために、波長選択用回折格子に表面をかすめるような角度で光が入射するように工夫されたものです。10³nm程度のスペクトル幅が得られます。発振パルス幅は数ns、パルスエネルギーは mJ 程度です。

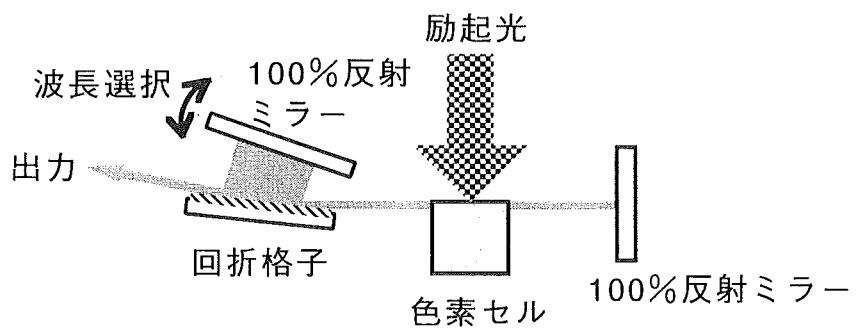


図 17 ナノ秒パルス色素レーザー

(2) CW (連続発振) 色素レーザー

アルゴンイオンレーザー、CW Nd:YAG レーザーの第2高調波(532nm)等で励起します。このタイプは特に狭いスペクトル幅を得るために有用です。色素による光增幅率を稼ぐために高密度励起し、また、3重項状態からの再吸収を防止するため色素溶液の流速を速くする必要があるので、通常は色素をエチレングリコールなどの粘性の高い液体に溶かして扁平ノズルから噴射し、ジェット膜にします。これを共振器の中に配置して、厚さ約 100 μm の色素

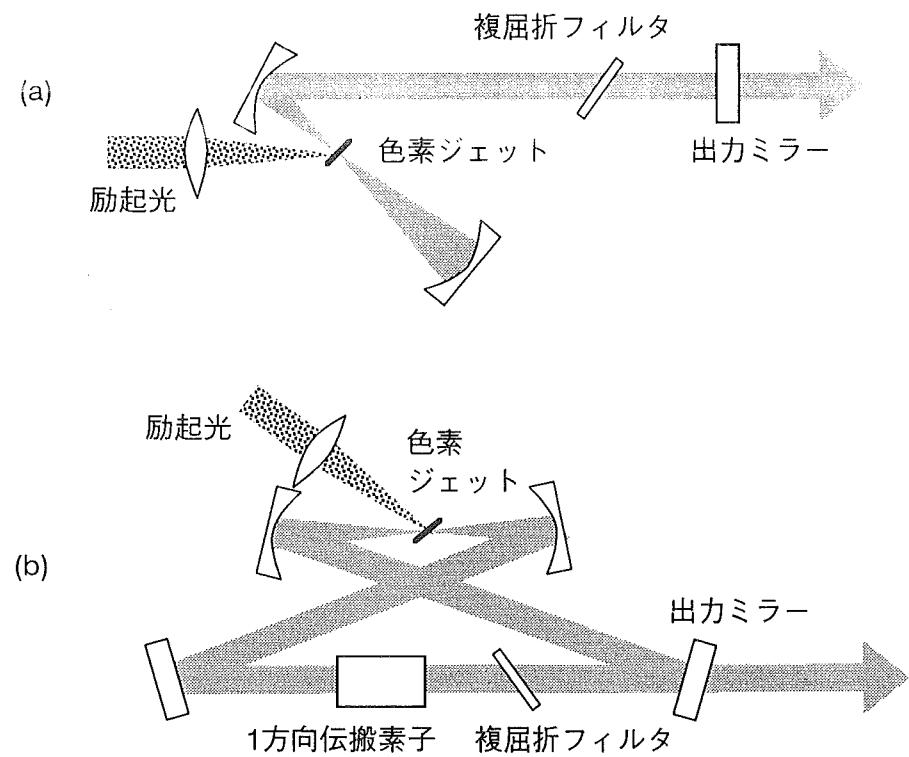


図 18 CW 色素レーザー (a)3 ミラー直線共振器
(b)4 ミラーリング共振器

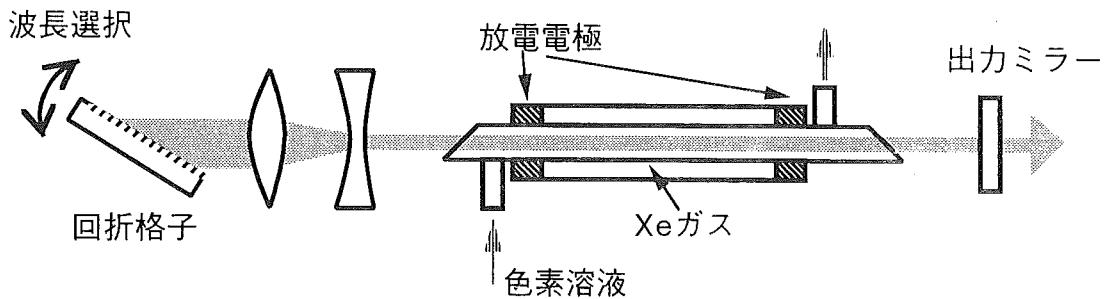


図19 フラッシュランプ励起色素レーザー

ジェット膜に励起光を直径数 $10 \mu\text{m}$ に集光して励起します(図18)。連続発振の場合は波長によるわずかな透過率変化で波長選択でき、共振器内部での光損失を極力抑えたいので、プリズムや副屈折フィルタ(Lyotフィルタ)を波長選択に用います。より狭いスペクトルを得るには共振器内に第2の共振器であるエタロンを挿入します。100kHz程度の狭いスペクトル幅が得られるものも市販されています。出力強度は1W程度です。ps、fsのレーザーパルスを得るモード同期(後述)の場合もこの構成で発振させます。

(3) フラッシュランプ励起色素レーザー

現在はあまり使われなくなりましたが、パルス幅が比較的長く、パルスエネルギーが大きいという特徴があります。励起用フラッシュランプは図19に示すような2重管で、中心を色素溶液が通り、そのまわりでXeガスのパルス放電を起こさせます。出力パルス幅は $1 \mu\text{s}$ 程度、出力エネルギーは 1J 程度です。

“声” 「本音を言わせて、聞かせて」

何故「オウム」に走ったのか—祟った、当たったという前に—

一昨年に世間を騒がせた一連のオウム真理教関連の事件は、数多くの犠牲者を出すと同時に、現代日本の問題点を浮き彫りにしたものであったのではなかろうか。商業マスコミは自称「最終解脱者」の教祖の言動や、一年以上逃走していた容疑者の生い立ちなど、事件の本質とは無関係なところに目を向けがちであるが、ここでは「オウム」を生み出した原因を精神的側面から考えてみたい。

一連の事件では、俗に「エリート」と呼ばれる若者が、「靈」や「祟り」といったいわゆるオカルト現象にのめり込む図式が紹介された。商業マスコミは「何故エリートが」と首を傾げ、識者は「精神的教育を怠ってきたからだ」「日本人も宗教を信仰するべきだ」と息巻いた。だが、これらはどれもおかしな話である。いわゆる「エリート」なら必ず品行方正であるはずがなく、犯罪に至る過程や背景が学歴で決定されると考える方がおかしい。諸外国との資本競争に打ち勝つために「心より金」を煽り、高学歴者を大幅に偏重して学歴社会、偏差値社会形成を担ったのは誰か。数多くの戦争が「聖戦」や「神の加護」を唱え、それが国家宗教と密接に関わっているという事実をどう説明するのか。「オウム」を生み出した根本の原因を考えるにあたっては、これらの主張は全く参考するに値しない愚論である。ただ、数々の調査結果や靈感商法問題などにも表れているよう、「靈」や「祟り」、そして終末論に敏感な行動には注目すべきである。

オウム真理教に限らず、数多くの宗教、とりわけ新興宗教と呼ばれる団体は「靈」や「祟り」を問題にしている。TVや週刊誌では「夏の風物詩」のように「靈」や「祟り」に関わる話が紹介される。商業新聞に織り込まれている数多くのチラシの中にも、「厄除け」「先祖供養」といった文字が踊るものがある。道を歩けば「厄除け」「水子供養」を堂々と掲げる看板を目にすることができる。我々の生活を見渡してみても、建物を建てる前には地鎮祭を行い、厄年には厄祓いを行い、勝負の前にはお祓いをすると行った具合に、「靈」や「祟り」を避けるために努力しているのが分かる。このように「オウム」に限らず、「靈」や「祟り」を忌み嫌い、それを避けようとして儀式を行う図式(これも一種の「信仰」と言える)は、我々の中にも程度の差はあれ、存在する。

この図式の一例が、前号の「鼎」本欄で永田正明氏が述べた「(死の)汚れ」の思想である。私は差別の原因や日本人の行動様式をこれに集約する永田氏の論には賛成できない(差別には多数者意識と優越感に基づく集団主義の要因が大きく、いじめ問題はその典型と考える)が、この図式が「オ

ウム」に走った精神的土壌となっているのではないだろうか。

「靈」や「祟り」の信仰は日本人のみならず、大抵の人間の意識の根底に存在するものである。ある特定の宗教が半ば「国教」扱いされている諸国の国民や民族も例外ではない。三大宗教の成立以前には、精励崇拜、自然崇拜が隆盛を極めており、当時の神話や伝説では、数多くの「神」「悪魔」或いは「靈」の「祟り」または「呪い」のオンパレードを垣間みることができる。宗教の成立が文明を凌駕する自然現象やそれらを織りなす自然そのものに対する畏敬の念、そして(それらに対する)科学的考察という手段を持たなかつたことに起因すると考えられることからしても、「靈」や「祟り」の信仰の歴史は想像以上に長い。これは一元的な宗教教育でかき消せるほど浅いものではないし、特定の宗教が「国教」扱いされている諸国でもオウム真理教と類似した団体が出現していることが、それを如実に証明している。

三大宗教は「靈」や「祟り」の信仰を否定することから始まっている。死者の取り扱いについても「死人を葬るのは、死人に任せておけばよい」「死者はバラモンに任せよ」として闇と退けているし(閻魔大王に代表される地獄の概念は道教の影響)、死者の靈を呼び出すことも禁じている。何故か。これを考えることが第二、第三の「オウム」を生み出さないための鍵であると私は考える。

「靈」や「祟り」はある。先祖をきちんと「供養」しなかつたり、水子の「供養」を怠ると貴方の身に危険が及ぶ。「靈能者」と称する人々は口を揃えてこのように言う。だが、ちょっと考えてみて欲しい。親で2人、祖父母で4人、曾祖父母で8人……と、自分の前の世代は遡る毎に2の累乗で増加していく。これは最も単純な計算であり、実際はこれよりもはるかに多くなる。自分と同世代の人間が何世代か遡れば近親者となる可能性も決して低くはない。逆に言えば、ある人物の子孫は何百万という数になる。にも関わらず、「供養」を怠った「報復」が何故一個人やせいぜいその家族に限定されてくるのか(「供養」を怠ったのはその一個人だけではないかもしれないのに)。水子の「供養」は伝統的な宗教行事ではなく、1970年代に爆発的に普及したもの¹⁾ではないのか。「靈能者」からこれらの疑問に対する回答が示されたことはない。

「オウム」はもとより靈感商法など、「靈」や「祟り」に関わる問題には必ず金がつきまとう。しかもやたらと高額。「(この金額は)先祖に対する感謝の表れ」「先祖よりもお金が大事か」と相手に詰め寄ることも多々あるという。だが、これもちょっと考えてみて欲しい。感謝=金と短絡的に置

き換えられるものなのか。先祖のために支払った金は誰がどうするのか。地獄の沙汰も金次第という言葉もあるが、「崇り」や「供養」は金で取引できるものなのか。これに対しても回答が欠落している。

三大宗教の創始者が教義はそれぞれ異なれど、共通項として「靈」や「崇り」を禁じ手にした理由は、宗教が現在に生きる我々の心を救済したり、個人の生き方や行動の指針を示すのではなく、まさに現代に存在する現実—「靈」や「崇り」に振り回され、それに対処する術の習得に終始することに繋がること—を危惧したからではないだろうか。だが、時代が流れ、創始者の意図するところが薄らぐにつれ、次第に「靈」や「崇り」の信仰を吸収するようになり(仏教界で「崇り」信仰が始まったのは江戸時代以降)、現代では神父が悪魔払いをしたり、TVで堂々と「靈は存在する」と豪語する織田無道のような僧侶が現れる始末である。苦難が続いたり、物事がうまく進まない場合に「靈がいる」「崇りのせいだ」として責任転嫁する(或いはさせる)方が楽だし、それを避けるためとして護符だの壺だのが売れる方が、宗教家にとっても「御利益」があると考えているのではないだろうか。既存宗教は「オウム」に引き寄せられる若者を引き戻す力がなかった、と批判されるのも、冠婚葬祭や儀礼に固執し、宗教本来の目的である人間の心を救済するということを忘れた結果ではないか。既存宗教の僧侶はその点について猛省する必要がある。

「オウム」と同一の根はまだある。「近い将来大戦争(或いは大災害)が起こって、人類は滅亡する」という終末論である。終末論そのものは何もオウム真理教に始まったことではないが、ここで問題のは、五島勉に代表される論者があの「ノストラダムスの大予言」や「ヨハネの黙示録」などの一説を引用しながら「破滅の日は近い」と宣伝していることである。

だが、このような過去の文献を引用した終末論(これを現代終末論と呼ぶ)は、キリスト教などの終末論(これを古典終末論と呼ぶ)とは全くかけ離れたものである。古典終末論は「たとえ今は苦しくとも、最終的には神の教えが勝利する」という教えであり、それをもって信仰や帰依を強要するものではない。あくまでも生き方の指針なのである。現代終末論は過去の文献を都合よく切り張りして当たった、当たったと騒ぎ立てて人々の恐怖感を煽り、同時に生きる意欲を喪失させる悪質なデマの塊である。

現代終末論者はこのような批判に対して「過去の予言は全て成就されている」「予言を頭から否定するのは硬直した思考だ」と反論する。しかし、ちょっと考えてみて欲しい。「過去の予言」というが、それはどのような者の用意した筋書きと照合して、筆者が合致すると判断した一節を引用してきたというのは、文章のパズルと何等変わらない。そのうえで「予言が成就した」とは到底言えない。それを批判されて「硬直した思考」というのは的外れである。

オウム真理教などはこの現代終末論を巧みに利用して、

とりわけ若年層を入信させ(若年層に現代終末論を信じる傾向が強い背景については、別の機会に述べたい)、「献身的な布教活動」や「修行」や「布施」に駆り立てる。これはもはや言葉巧みに相手から金品をだまし取る詐欺師以上に悪質である。

では、我々はどのように対処すればよいのか。方法は幾つか挙げられているが、最も重要なのは「考える余裕」と「断る勇気」であると考える。TVや週刊誌の「靈」や「崇り」の特集で、ことの紹介だけで具体的な検証がないのは何故か。靈能力があつて靈が見える、靈と話ができると言ひながら、これまでの未解決事件の一つでも解決したという報告を聞かないのは何故か。キリストや釈迦が信仰や帰依に対して高額の料金を要求しただろうか。創始者の生まれ変わりと称して自分を信仰せよと言うが、創始者達が自分を敬い、崇めよと言つただろうか。興味本位や娯楽気分でオカルト現象に触れるのも良いが、一度は立ち止まって考えてみることも必要だろう。

街角や自宅訪問で「サークルに出てみませんか」と誘われ、言ってみれば話が次第に「靈」や「終末論」に風向きが変わり、気が付いたら入信していたという事例がいくつも報告されている。仮に好奇心やからかい半分で出向いていっても、自分が意図したものでない、必要としていたものではないと判断したなら、きっぱりと「いらない」「必要ない」と断る必要がある(これは今回の話題に限ったことではない)。断ったら相手が可哀想だと誘ってくれたのに申し訳ないなどといらぬ仏心を出せば、彼らは容赦なくそこにつけ込んでくる(間違っても説得して脱会させようなどとは思わない方がよい)。

「オウム」を生み出した精神的な土壤は、「靈」や「崇り」の信仰や、現代終末論が意識の根底にある以上は我々の中に存在し続けるだろう。小林よしのりのように手段を問わずにとにかくオウム真理教を潰せとヒステリックに叫ぶ²⁾のは簡単だ。しかし、何故彼らが「靈」や「崇り」の信仰や現代終末論にのめり込み、狂気とも言える行動に走ったのか、何故既存宗教や社会がそれを止められなかつたのかを明らかにし、それを克服していくことには、また同様の事件を繰り返すことになる。それまでの猶予期間は、我々が一連の事件を鮮明に記憶している間だけである。

1) 1971年に埼玉県に建設された「紫雲山地蔵寺」が水子の祟りと供養を売り物にしたのを皮切りに、水子観音や地蔵の販売、一部寺院の協力、マスコミの記事掲載と水子供養が急速に広まった。

2) 彼は著書で、オウム信者の別件逮捕への批判を指して「この非常時に人権云々を言うな」と述べているが、別件逮捕が冤罪の温床であり、「非常時」の判断如何で市民生活にその矛先が向けられる危険性を全く認識していない。単細胞的な主張を勢いに任せてまくしたてる様は、まさしく「ゴーマン」である。

(とよだ とものり／装置開発技術係)

編集後記

お忙しいなか原稿を執筆していただいた皆様、どうもありがとうございました。前号の編集後記に新しいシリーズを検討中であることをお知らせしたのですがなかなか良いアイディアが浮かばずに本号に新シリーズを始めることができませんでした。

発刊以来7号を数え、創刊時に懸念された“カストリー”は免れていますが全体がマンネリ傾向にあるようにも感じられます。編集者に都合よく解釈させていただきますと、定着した季刊誌になりつつあると言えますが、今後も創刊当初の新鮮さを失わないように、形にとらわれない小冊子で有り続けたいと願っているしたいです。興味の持てる、刺激のある雑誌であり続けるためには読者の方々からのご意見、感想といった反響が編集者一同の大きな励みになります。どんな些細なことでも結構ですので感想等をお寄せ頂ければ幸いです。新企画も募集しております。お近くの編集委員までどうぞ。

編集担当 堀米 利夫

分子科学研究所技術課活動報告「かなえ」編集委員

酒井楠雄（委員長）
加藤清則
松戸修
西本史雄
木下敏夫
堀米利夫
永田正明
山中孝弥
吉田久史
蓮本正美

かなえNo.7

発行年月	平成 9 年 3 月
印刷年月	平成 9 年 3 月
発 行	岡崎国立共同研究機構 分子科学研究所・技術課
編 集	か な え 編 集 委 員 会
印 刷	有 限 会 社 研 文 印 刷

