



装置開発室では、技術の幅を広げるための試みとして、2005年度より所外からの依頼製作（施設利用）の公募を開始しました。この施設利用依頼の中から、2008年度前期に東京大学の橋本和仁教授より申請された課題「酸化チタン光誘起超親水化反応の機構解明装置の設計製作」について、その製作過程の回顧録を紹介したいと思います。

今回の課題を施設利用として装置開発室に持ち込まれた理由の一つは、装置製作の重要なポイントが真空技術であったことです。橋本先生は、以前に分子研に在籍されていた時期があり、その頃の装置開発室は超高真空技術に関係した装置製作が得意分野でした。もう一つはこの装置を橋本研究室が製作依頼しようとした請負メーカーがあまりにもたよりなく、発注するのを躊躇されていたことです。そこで、かつての装置開発室の真空技術レベルと施設利用システムを思いつかれ、分子研の装置開発室に相談してみようという経緯になった、とおっしゃっていました。

はじめに、橋本先生には分子研まで来所していただき、どのような研究目的の装置か、どのような要求があるかについて色々説明を伺うことからスタートしました。橋本研究室の研究課題の一つに、酸化チタンの光誘起超親水化現象の機構解明というのがあります。これは、すでにご存知のように酸化チタン表面に光をあてると表面が全く水をはじかなくなる「超親水性」になる現象があり、この発現メカニズムをさらに詳しく調べようと

装置製作の回顧録

機器開発技術班 近藤 聖彦

する研究です。その酸化チタン表面ですが、すでに各方面で応用され中部国際空港のガラス窓、自動車のドアミラー、道路のカーブミラーなどに利用されているようです。酸化チタンをコーティングしたガラス表面に太陽光があたれば、表面が水となりやすくなるため、雨水や散水で油污などを簡単に洗い流すことができます。この超親水性になる現象は、実はまだ解明されていません。そこで、表面科学の視点から実験するための装置を早急に製作したいというのがご要望でした。この製作依頼を請けて装置の設計製作を行っていくのですが、その過程は山あり谷ありでした。その数限りなくある山の中から3つの山に焦点を絞りたいと思います。

最初の山は、2種類の超高真空チャンバを製作して、これらを学内で共同利用している既存の装置に接続したいという要求の解決でした。この既存の装置に接続するという条件があったため、通常なら適切なサイズで設計できることが非常に限られたサイズでの設計を余儀なくされたのです。また、通常なら取り扱いが簡単になるように設計を行うのですが、既存の装置に接続できることを第一優先とする設計も強いられました。さらに、当初は2種類のチャンバを別々に接続したいという要求もあったのですが、我々が現地に外向いて調査したところ、一方は設置できるようなスペースは無く、連結する方法でかろうじて難を脱することができました。

2番目の山は、試料表面の親水性を調べるために超高真空チャンバ内で試料表面に水を滴下したいという要求の解決でした。我々は超高真空チャンバを製作する時、チャンバ内の真空度を向上させる

のに、水を極力排除するように心がけるのですが、その反対の要求であったため、説明を聞いた時は内心「要求されている装置は製作可能なのか？」と思いました。しかし、チャレンジすることが我々技術者の使命なので、とにかく設計に取り掛かりました。我々は真空チャンバ内に水を導入するという経験が全くなかったことから、参考になる文献などを全力で調査しましたが、見つけることはできませんでした。そもそも、水の滴下については、大気中で実験する時に使用している接触角測定器と同じ方法で行いたいという要望でした。そこで、まずその測定器の構造を調べて、超高真空チャンバに取り付けられるような構造を考えていきました。ただし、その構造設計が機能するか判断については経験がなく難しかったので、我々が所有する超高真空チャンバに試作した水滴下機を取り付けて、実際に水滴を落とすなどの様々な実験を装置開発室のメンバーと一緒にしながら少しずつ改良を加えていきました。このように試行錯誤を繰り返しながら、水滴下機を開発しました。新しい構造を開発することは、本当にパワーを必要としますが、完成した時の喜びはその過程が複雑であればあるほど倍増していきます。何度かこのような喜びを味わったことはありますが、この時の喜びはこれまでの数倍であったため、私の人生ノートの1ページに記入されたことは言うまでもありません。

3番目の山は、超高真空チャンバに取り付ける機器の選定でした。最初の説明を受けている時に、イオン源、マイクロスコブなどの単語が話の端々で出てきましたが、それらは既に橋本研究室で

決められた製品を使用すると思いながら聞いていました。ところが、これらの選定についても我々が行うことになり、目の玉が飛び出るほどの衝撃を受けました。なぜなら、イオン源についても我々は取り扱ったことがなかったで、どのような製品を使用すればよいのか見当がつかなかったからです。幸いここでも技術者魂が発揮されたので、色々調査を始めましたがたくさんの製品があり、どのメーカーの製品がよいか判断ができませんでした。そこで、実際にイオン源を使用して実験している所内の研究者に話を聞こうということになり、その研究室に出向いて、どのように使用されているのかなど、とにかくわからないことを根掘り葉掘り質問しました。このおかげで、イオン源についての知識が深まり、ようやく一つの製品に辿りつくことができたのです。この時は、霧がかすんでいた視界の彼方に一筋の光を発見したような気分でした。ズーム式マイクロスコープも様々な製品が販売され、カタログだけではその性能がわからないので、デモ機を借りて性能の確認を行いながら選定を進めました。その中から、低コスト、高倍

率、長作動距離、角度測定ができる画像処理ソフト付きの「これしかない!」という製品を選びました。

これらの設計、開発、選定以外にも様々な作業、組立てなど多くのプロセスを経て装置が完成しました(写真)。思い返せば、ペーキング作業時はその温度が超過しないか、数回行った装置組立て後の到達真空度においては目標値に達するかなど、非常に気がかりなことが多く、不安な夜を何回か過ごしたのを思い出します。特に、最終の装置組立て後の真空到達度については、組立て作業終了から翌朝まで真空ポンプで排気を行っている間、幾つもの山を乗り越えてきた褒美として、もつ鍋屋で装置開発室のメンバーと一緒にビールを飲みましたが、真空度の向上が気になるため味を覚えていないほどでした。

この完成までには、現地調査、設計図面と選定機器についての打合せなどを含め数回東京に出張しました。出張と言えば岡崎を出発後、幾つもの山谷を越え、



新丹那トンネルを通り抜け、幾つもの電車を乗り継いでようやく目的地に到着するのですが、この装置製作の過程は、まさにこの道中に似ていました。しかし、この過程で色々なことを勉強し、テクニクを蓄積することができました。また、雨にも負けず、風にも負けず、雪にも夏の暑さにも負けぬ丈夫な体のおかげで、東京の満員電車にも耐えられ、東京の四季も体感でき、幾つかの困難な課題をクリアすることができました。この貴重な経験を今後の設計製作に役立てることで、分子科学研究所に貢献できればと考えています。最後に、このような機会を与えてくださった方々に感謝いたします。

技術職員
OBの今

木村啓作

兵庫県立大学大学院物質理学研究科 物質科学専攻 教授

兵庫県立大学もあと一年で定年、そろそろ身辺整理をと古い資料を整理しているおりに昔の分子研関係の資料を見つけ、一部を鈴木課長へ送付したのが本稿のきっかけだったのか。35年前の明大寺のあの草原(今の研究棟、実験棟あたり)、その草の中から時折頭を見せるキジの親子の姿が思い出される。分子科学研究所は今の基生研のあたり、愛知教育大学の旧図書館を使用していた。この建物も2~3年で壊されることになった。すでに手元に資料はなく当時のメモと記憶

に頼って分子研創設時の技術課の「こと」に関し筆を進めることにする。

私は大学、および文部省に設置されている研究所の技術課職員の第1号だと思っている。どのような経緯で技術課が大学の組織としてでき、それが何故分子研なのかについて本来、ここに記すべきであろう。しかし私はその当事者ではなく、何時かどなたかが書いてくれるものと思う。従ってこれから書くことは、多分に内側からみた、私的な技術課ヒストリーとなることをお許し願いたい。



私自身は分子研創設準備室室長である物性研究所教授井口洋夫先生の学生であったことから、分子研設立の先兵として現地へ赴くよう命じられた。私には無理がイえる、劣悪な環境でも耐えられる、又は色々なことができると思われたのではないかと推察している。なぜ技官の身

分子研技術課

分だったのかは、教官は公募選考を経るため時期的に遅くなってしまうからだろう。実際にあらゆる雑用をこなすことになったが、今振り返っても人生において得難い経験ができたと思っている。

分子研設立は1975年4月22日となっているが、それ以前に先生からは岡崎行きを覚悟するよう言われ、文部省にも挨拶に行った気がする。そして正式な職員になる以前の4月28日には抱持ちとして現地に赴いている。現地の未だぼろぼろの図書館や実際に自分が住むことになる地域（10年以上放置されたムカデの住処になっている木造の廃屋）を見て一年間の仕事を想像した（実際にはその時々、降ってくる仕事に追われるのであるが）。この時点では公務員宿舎はなく旅館に泊まるしかなかった。当面の仕事は、井口研全体が物性研から岡崎に移動するため、東京にある装置の移動の指揮をとることであった。実際に動き出したのは図書館の改修がなった6月に入ってからであり、すでに私は6月1日付けで技術課係長の辞令をもらっていた。それからは東京と岡崎の行ったり来たりの生活であった。中身は東京での実験装置の解体、岡崎で組み上げ、実験室の立ち上げであった。同時期、先生は日光で開催された分子結晶国際会議のホストであり研究室の石井助手はそれにかかり切りで、研究室移動の実務は東京残留組の院生と私に任されていた。一方、分子研技官としての初めての仕事は6月21日、係長会議に出席することであった。どちらかというとな研究室技官としての上記の仕事と並行して、私へのミッションは後続の研究者が着任後すぐ立ち上げられるように全ての準備を行う事であった。色々あったが、研究者が岡崎に来たとき取りあえず泊まれる旅館などリスト作成（竜明館、いとか旅館など、今でも残っているのだろうか。グリーンホテル徳川園はまだ営業していなかった。乙川から向こうは対象外）、飲食店の

リスト作成、市内の回路部品を扱う商店（大黒屋）、材料・線材を扱う店（峰沢鋼機他）、工作の下請け所、硝子加工所などの調査、装置開発室の準備、機器センターの準備、低温センターの準備、図書館の準備（百万円の予算で理工学書籍やハンドブック、データ集の選定、分子研で購入すべきジャーナルリストの作成と選定。8月一杯はこれに費やした）などなど。少し前まで学生だったものに良くこんな重責を担わせたと思う。9月になると装置開発室ストックルームの設置（特にパーツ類）のため名大プラズマ研究所に見学に行き、とりあえずストック用陳列棚を設計した。これは翌年完成した実験棟ですぐに供用開始された。新装の実験棟に移転してくる研究者がすぐに必要になる配線、配管類の準備も行った。また10月になるとガラス部品供用の件で名古屋大学工作室へいっている。このあたりは技術課技官としての仕事らしい。しかしこの頃には機器センター助手の身分になっていた。このあたりで機器センター長の吉原教授も着任されていた気がする。直ぐに次年度建設が始まる2000平米の機器センター棟の建屋の図面作製や電気容量計算を行った。化学試料棟も同時期に建設されているがどなたが携わったかは記憶にない。高橋初代技術課長が着任されたのは11月になってからであった。

分子研技官としての在籍は僅か4ヶ月、たいした貢献もしていない私だが、密かに自負するところもある。それは多分翌年になって、アフターファイブの活動を駅前野田経理課長、高橋技術課長と共にししており、技術研究会の立ち上げに一役買ったことである。技術課は分子研の設立当初から計画にあるが、技術研究会は予定されおらず、全く

予算措置がとられていなかった。それをこの3名の会議？で具体化したのである。高橋課長はこのような機会を前から考えておられたのであろう。とにかく野田経理課長が後にも続くことになる予算措置を表に出してくれた。最後に私の知っている技術課の理念に関わるることについて触れる。数年後のこと、赤松所長が所内の会合で司馬遼太郎の「花神」の主人公、日本陸軍の創始者の村田蔵六（大村益次郎）を、トップエンジニアとして紹介し、「これまで大学は教官と事務官の二者で構成されていた。しかし技官が正当に評価されて初めて良い研究ができる。三位一体の研究所こそが私の理念である。表からは見えない大木の根に水をやる裏方の役を事務官が担い、研究者が目に見える大きな木に育て、そして花神となって研究の大木に花を咲かせる役を技官に希望したい。そのために大学組織に初めて技術課を作った」、要旨そういうことだったと記憶している。

私が移動した1975から1977年にかけては自分自身では全く論文を書いていない。その意味で研究者としては失格であるが、何故か焦りのようなものはそれほど無かったように思う。新しい研究所の設立のその一番始めの部分から自分が関与しているという自負心が大きかったのであろう。又は独立独歩という生来の性格のためかもしれない。

最後に私の今を少し。結晶を経ないで複雑な分子の一分子構造決定を行う仕事に頭を突っ込んで一年。これを私の最後の仕事と定め、今少し頑張ろうと思っている。関係各位のご援助を賜りたいと思います。



分子科学研究所飯庁舎