

## 研究生生活を振り返って

理学部教授 平 川 晋

私の研究分野は高分子物性である。この分野の研究に足を踏み入れたきっかけは、民間企業の研究所で繊維・プラスチックの物性研究を経験したことからである。1962年の春、大学を卒業してすぐ大手繊維メーカーに就職した。その年は、1958年から1961年まで42ヶ月間続いた好景気「岩戸景気」が一段した翌年であった。その頃は、「神武景気(1954~57)」と呼ばれる好景気から始まり、1970年代初頭まで続く「高度経済成長時代」のまただ中であった。戦後、繊維業界は「糸ヘン景気」といわれる「特需景気」で好景気に沸き、業界活動は活発化した。多くの企業が、研究開発に意欲的となり、研究要員を求めていた。そんな時勢であったため、化学系の企業でも、私のような理学部物理学科の出身者も採用した。「戦後強くなったのは女性と靴下」と揶揄されたが、その立役者はナイロン繊維である。私の就職した会社でもナイロン繊維を製造していた。就職して初めの3ヶ月間の研修を終えた後、設立されて間もない中央研究所の物性研究室に配属された。ここでは、高分子を素材とする繊維やプラスチックの新開発製品の構造解析・物性測定や既存製品の改良のための研究などを行っていた。X線分析、赤外分光分析、紫外分光分析、電子顕微鏡観察、誘電率測定、核磁気共鳴分析など、種々の分析・測定を行うために数多くの装置を利用した。そのことが、現在に至る私の高分子物性研究に大いに役立った。

物性研究室で過ごしたほぼ1年間の仕事は、製造工場から依頼された不良製品の発生原因を究明することであった。その仕事を進める過程で、高分子の物性を深く知ることとなった。週末の土曜日の午後には、研究員のレベルアップのために、研究室の先輩たちの指導の下でゼミを行っていた。物性研究室には物理出身者が多く、ゼミのテキストは Kittel 著“Introduction to Solid State Physics”であった。章末の

問題を分担して解いていたが、難解な問題を解くのに大変苦労したことを思い出す。

中央研究所に1年ほど勤務した後、プラスチック研究所に転勤した。そこでは、プラスチックの引っ張り強度測定、衝撃強度測定、クリープ測定など力学的物性を測定することが多かった。測定結果の報告書を書くにあたり、基礎として、高分子の粘弾性現象について学ぶ必要があった。参考書を調べているうちに、高分子物性に関する興味が益々深まり、研究者としての将来を目指す気持ちが高まった。

1966年の春過ぎ、物理系の研究室で高分子物性の研究をしている大学を探していたところ、母校の九州大学で、高分子の転がり摩擦を粘弾性現象と関連づけて研究されている竹村哲男教授のことを知った。早速出かけて行って、竹村先生に大学院の研究生としての入学を相談したところ、入学を快く受け入れていただいた。その頃、竹村研究室では高圧下の高分子物性の研究に着手し始めたところであった。私も、すぐその研究に参加することになった。

当時国内では、高い静水圧下での高分子物性の研究はほとんど行われていなかった。高圧下の実験では装置の作製が非常に困難であることが予想されたが、竹村先生は敢えてその困難に挑戦しようと言われていた。1 GPa 程度に耐える鋼鉄製の円筒状高圧容器を購入し、いよいよ研究に取りかかった。この容器は約400N(約40kgf)の重さがあった。この重い容器を、試料を取り替えるごとに、また実験の種類を変えるごとに、プレス機の台に乗せたり降ろしたりする作業には大変な力を要した。後年ぎっくり腰を患うようになったのは、この作業を何度も繰り返したせいかもしれない。

私の初めの研究は、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE、テフロンという商標名で一般に知られているフッ素樹脂)の相転移現象に対する圧力の影響

を調べることであった。高圧下の相転移を調べるのに最も簡単な方法は示差熱分析である。しかし、これでは転移温度が分かるだけで、物性的な情報はあまり得られない。そこで、超音波吸収の実験から始めるよう指示された。超音波技術の蓄積がないのに初めからこの実験を行うのは無謀だと思えたが、竹村先生は初めから困難な道を選ばれた。パルス状音波が発信部（水晶振動子）から試料を通過して受信部（水晶振動子）まで旨く伝わるようにするために、1月余りの日数を要して測定セルの調整を行った。その時の苦勞を今も思い出す。

超音波吸収の実験がやっと成功し、転移現象だけでなく、高周波における高圧下の粘弾性現象も観測できた。特に、500MPaより高い圧力下で存在する高圧相において、音波の吸収が著しく増大する現象が観測されたのは興味深く、その現象を考察するためにさらなる研究を必要とした。その後は、高圧下で示差熱分析、熱膨張測定、X線分析などを行って、高圧下での分子の状態を検討した。PTFEの高圧相の性質や、その相の存在する正確な温度・圧力の範囲を調べた我々の成果は、PTFEの相図として、いくつかの参考書（例えば、和田八三久著「高分子の固体物性」）に取りあげられることとなった。私が竹村研究室を去った後も、竹村研究室では、種々の高分子について高圧物性の研究が進められた。その成果は著しく、竹村先生は、高分子の高圧物性の権威として世界に認められることとなった。

私は、竹村研究室で研究生として数ヶ月間過ごした後、1967年4月からの2年間は修士課程の学生として在籍した。修士課程を終えて、1969年4月福岡大学教養部の物理学担当講師として採用された。1960年代は、国の科学技術系学生増募計画により理工系ブームが起こった時期であった。その年代半ば頃から始まった私立大学の理工系学部設置ブームが、研究者としての職を大学に求めた私に幸いした。1970年には、福岡大学に理学部が設置され、教養部は廃止された。前年には人文学部、体育学部（当時の名称）が設置されていたので、理学部の設置をもって福岡大学から教養部は無くなった。大学設置基準の大綱化（1991年）を契機として全国の大学の教養部は消えていくが、福岡大学は他大学に先んじて教養部の廃止を行ったことになる。

1969年4月から福岡大学教養部で教鞭をとることになったが、研究設備の面で、研究活動には不自由した。研究のために折を見て九州大学に通ったものの、当時の世の中は研究活動に集中できる環境ではなかった。その頃、ベトナム戦争（1960～75）、佐世保港への原子力空母エンタープライズの寄港（1968年1月）、大学立法（1969年公布）などの反対運動が激しく、九州大学構内は騒然としていた。1968年6月2日の夜、米空軍のファントム偵察機が建設中の九州大学大型電算センターに墜落し炎上した。私は、大学の近くに住んでいたのもので、その光景を目撃した。まさに火に油を注いだようなもので、大学構内は益々騒然となった。1969年に入ると、工学部本館を含む構内のいくつかの建物が過激派学生によって封鎖された。竹村研究室は工学部本館にあったので、一時的に別棟での研究を強いられた。封鎖解除後、本館に戻ってから私の研究は少しはかどり、1972年に「ポリテトラフルオロエチレンの高圧下における物性に関する研究」で工学博士の学位を取得した。

福岡大学理学部が完成年度に達して以降、学生の教育設備もかなり充実し、研究活動も少しずつできるようになった。1976年には大学院理学研究科が設立され、応用物理学専攻と化学専攻の2専攻でスタートした。それを機に研究設備は益々充実していった。私は、応用物理学専攻の高分子物性専修部門で院生の教育・研究を担当した。初めの頃、院生たちは、数種の高分子について、高圧下の融解・結晶化現象、高圧下の誘電現象、高分子混合系の高圧下の相分離現象などの研究を行った。1990年代初め頃からは、実験上の安全性を考慮して高圧実験は中止し、主としてPTFEの熱物性、力学物性、電気物性、成形加工性などの研究を行うことにした。2年間研究に打ち込んだ院生たちは、大きく成長して研究室から巣立っていった。その人たちは、高等学校の教員になった人もいるが、多くは民間企業で活躍している。大学という教育・研究機関にあっては、若い人たちが有能な人材に育ち、その人たちが世の中で活躍する姿を見ることに喜びを感じる。そのような場で、41年間にわたる教育・研究生活を送れたことは幸せであった。

最後に、私の研究活動に協力していただいた多くの方々へ深く感謝します。



生運動などなにもなかったように各研究室で研究に没頭するようになった。

当時の先生方は建築学会の各種設計規準や公共団体からの委託研究等のプロジェクトに参加されていたので、院生はそれらの背景となる研究資料集めの手伝いとして駆り出されることが多かった。学生運動が盛んになる前は、博士課程の院生が中心となって自主的に早朝勉強会と称して外国の文献を輪読する機会があった。これが後の研究活動に大いに役立つものとなった。学生運動が収束した後は、毎日遅くまで資料の整理や解析に追われることが多かったが、なんとか修士論文をまとめ、建築設計事務所に就職することができた。なかには論文の提出ができずに修了できないものもいた。この学生運動を通じて真剣に将来のことを考え、ついには自分の命を絶った同級生もいた。それほどこの運動は同世代のものには大きな衝撃を与えた。

修士課程修了後、建築設計事務所に就職したが、当時、設計事務所を希望する学生のほとんどはデザイン志望の学生に限られていた。構造系の学生のほとんどはゼネコンの設計部または施工監理部門や高炉メーカーなど生産系の会社を希望し、構造系で設計事務所を希望する学生は皆無であった。それをあえて希望した理由は、学園紛争を通じて追及していた研究の成果が現場でどのように生かされているのかをこの目で確かめたいのと、学生運動によって多少変わると思っていた研究体制もほとんど以前のまま、そのまま大学に残って研究に携わろうとする気持ちにはなれなかったからである。設計事務所に入社した後、この年は学園紛争が激しかったので修士を修了することができない学生が多いかもしれないとの危惧から多めに採用したとの社長の話を聞いて、うまく入社できたものだった。なぜなら、この会社の建築構造設計部門は毎年2～3名しか採用していないのが、この年に限って全国の旧帝大系の大学からもれなく採用されたからである。大阪事務所で全員が1年間研修した頃は楽しく過ごした。その後、全国の各事務所に配属されて実務に携わってみると、設計したものを実際に建てるためには相当の知識がいることを実感した。プロジェクト毎に短期間で適切な判断をする必要に迫られるので、プロジェクトに関連する資料を毎日探しては分析せざ

るを得なくなった。学生時代にあまり目を向けなかった分野にも調査研究をする必要に迫られ、学生時代よりも勉強する範囲が広がり、ものを造る過程の大切さを学ぶ貴重な経験をした。当時は電子計算機も普及していないので、計算尺と算盤で構造設計をしていた。計算が大変なので実挙動をいかに簡単なモデル化で把握するかを試みる努力をした。これには大学での基礎的な知識が大いに役立った。現在は複雑な構造物の実挙動もコンピュータで容易に計算できるが、荷重や境界条件の設定などのモデル化の訓練には大学での基礎的な教育がきわめて大切であると思った。

設計事務所でおおよそ9年間の実務経験を積んだ後、修士論文を指導して頂いた教授の助手として教育・研究の道に進むことになった。当時、学生運動を指導し、教員を激しく追求していた先輩がいつの間にか昔の研究室制とは違った講座制の研究体制にすっかりと取り込まれている様子を見て、人間とはこんなにも変わるものかとつくづく思った。立場が変わると変えざるを得ないのかとも思ったが、あえて、またどうしてこんなところに戻る気になったのかと他の教員から問いつめられ、答えに窮したことを覚えている。地元に戻れることが最大の理由ですと答えたが、とりあえず、これから教育・研究の道を進まざるを得ない状況に身を置いたので、与えられたテーマについて院生と問題を解決すべく、実験および解析に取り組みざるを得なくなった。

テーマは、鉄筋コンクリート建築物の耐震設計に欠かせない耐震壁の合理的な設計法を提案することであった。指導教授は耐震壁に関する学会設計規準を最初に手がけていたが、より精度の高い設計式を提案したいとのことであった。そこで、赴任した早々に既に製作された試験体の残りを学生とともに作り上げたが、いよいよ本実験を開始する段階での予備実験でこの試験体では目的を達成できないことがわかった。修士論文提出期限までわずか3ヶ月の時点で、今後どうすべきか、年末に教授に相談した。正月休みに解決策を考えておくとの回答を得ていたので、正月明けに何らかの提案があるのか期待したが、何もなかった。極めて困難な立場に立たされ、これまでの実験資料から何らかの解決策が見いだせないかと既往の実験資料の分析を院生に提案した。院生

も卒業がかかっているのです、必死に取り組んでくれた。その結果、かなり説得力のあるデータがまとまり、無事、院生を修了させることができ、胸をなで下ろした。これが後の学位論文の骨子となり、1つの設計法としてまとめることができた。

学位取得と時を同じくして指導教授が定年退官となり、私学へ転出することになった。赴任して一番困ったことは、研究設備が貧弱であったことである。予算は結構あるが、どうも使い道がうまくいっていないと思えた。最初からいきなり高額な機器は導入できないので、周辺の実験治具を機械工学科の先生に頼み込んで製作することから始めた。その間実験ができないので、前大学で実験した資料をもとに、解析した結果を論文にまとめることにした。次年度からは学科会議で予算の年次計画を立てることを提案し、毎年機器備品の整備を行った。当時は設備備品のための予算枠があったことから、比較的短期間で実験設備の整備ができた。とにかく、今後の建築学科の教育・研究の充実のためにはある程度の整備が必要と考えて行動したことは確かである。

多くの学生とそれを補助する技術職員の献身的な努力のお陰で、多くの実験プロジェクトを手がけることができた。特に、工学系の教育・研究には特殊な技能を持った技術職員のサポート無くしては十分な効果が発揮できないことを実感した。この間、実験設備も次第に充実され、他大学の先生と共同研究を積極的に進め、お互いの実験室でかなりの実験を手がけた。当時は大学院がまだ開設されていなかったもので、大学院修士課程、博士課程の開設にも関わることができ、貴重な経験をした。また、受験者を獲得するためにはどうしたらよいか、来るべき私学冬の時代にどう対処すべきかなど、学校運営に関する議論もかなり行った。また、全国各地の高校を訪問し、高校生が進路についてどのような判断から大学を選んでいるのかなどの情報を得る機会があり、学生募集の参考にした。

このころ、共同研究していた先生とお互いの大学の組織運営に関する話題についてよく話をしていた。18才人口が確実に減少することがわかっていて、次第に理工系離れが進んでいくことが予想される時、教員はどのように対処すべきか、ただ教育と研究に没頭しているだけでよいのかなど、話題はつきな

かった。そのため、研究の話はこの話が一段落してから行うので、いきおい帰宅するときは午前様になっているときが必然的に多くなった。家族にずいぶん迷惑をかけたと思っているが、このころが大学教員の役割とは何かを考える貴重な体験をしたと思っている。大学の教育に馴染めない学生をどのようにフォローアップしたらよいか、学生の教育には新しいことにチャレンジする研究は欠かせない、かといって教育・研究にのみ没頭すると教室運営がおろそかになる、などいろいろと悩みながら、現体制をうまく活用しつつ、将来の組織運営をどのようにすべきかなど考えさせられることが多かった。

平成15年に福岡大学の教員公募があることを知り、応募した。年齢的にもどうかと思っていたが運良く採用された。西日本有数の総合大学でもあり施設設備が充実していると思っていたが、前大学よりは実験設備の不便さにかなりとまどった。スタッフはかなりいるが、マンパワーが十分機能していないようにも感じた。教育・研究予算もかなり恵まれているし、スタッフも揃っていると思った。あとは組織運営をうまくやれば、もっと充実できると感じ、魅力のある職場だと思った。一般に、長年、同じ職場にしていると慣れてきて、あまり前例を変えたくないと思うようになる。前例を変えるには相当説得力のある理論を持っていないと、なかなか人は納得しない。あえて、疑問に思うことを同僚の教員や教室会議にぶつけ、教室運営についていろいろな提案をさせて頂いた。教育、研究および管理運営についてよりよい環境となるように心がけてきたつもりですが、お役に立つことができているのであれば幸いです。

設計実務家から大学の教員となって強く意識したことは、教員には3つの能力が必要であるということである。1つは教育、2つは研究、最後はマネジメントである。いずれも欠かすことのできない能力である。この3つの能力をバランスよく磨くことが大学人にとって大切であることを学んだ。大学に戻って30年、はたして十分能力を磨いたのか自問自答しているところである。

最後に、この魅力ある職場で働くことができたことに感謝の気持ちでいっぱいです。多くの職員の皆様に支えて頂き、どうもありがとうございました。福岡大学の益々の発展をお祈り申し上げます。