大学における基礎研究と協力研究

高柳 素夫

Motowo Takayanagi, 九州産業大学工学部

1. 大学の研究組織と運営

九州大学工学部に 41 年間奉職し、1984 年 4 月より現職に移行した。前職が応用化学科・高分子化学の講座の担任であった経験から、大学の研究組織と運営についてまず解説しておく。講座構成は教授 1、助教授 1、助手 2（以上教官）、教務職員 1～2 名（行政職）、これに研究室事務職員がいて国立大学の一講座を形成していた。これに学士課程 4 年、修士課程 1、2 年生が受講時間外に研究に従事し、少数の博士課程後期（3 年間）の学生若干名がおり、彼らは学生として「教育研究」と呼ぶにふさわしい程度の研究テーマが与えられ、教官側がこれを分担指導する。研究の進行は週 1～2 回の割で検討会を開催し、講座全員の出席の下に説明させ、討議して次の研究段階の指針を与えた。

研究設備は予算の枠内で教官が協議して購入を決定する。文部省よりの校費は大学中央、工学部共通経費の振替を受け、教室共通経費を差し引き、講座予算として配分を受ける。一方、毎年 10 月には翌年の文部省科学研究費補助金の計画調書を提出する。講座内の各教官が一般、奨励、試験研究費にそれぞれ応募する。査定の結果は翌年 5 月に内示があり、9 月には研究費が配布され予算の実施が可能となる。大学の校費は研究活動の最低限を確保してくれるが、より高度の研究活動を行なうためには科学研究費が必要であり、文部省の研究費配分の審査会における良い評価を勝ち取らねばならない。

協力研究に関係するものには、産業界に対し受託研究員制度があり、大学卒の資格、またはそれに準ずる学力をもつ研究員を受け入れて研究指導ができる。受入れに伴う経費は私の場合、奨学寄付金として大学経理に委任し、講座研究費に加算した。また委託研究費の制度があり、学長と関係企業との間で契約したのち

特定テーマにつき研究費を大学の経理に管理してもらう。文部省は産学協力による独創的な技術開発を推進する趣旨で、昭和 58 年度から共同研究の制度を発足させた。これについては末節に述べてみたい。

以上述べた組織の中での基礎研究は、まず学問の自由が掲げられ、研究者である教官の性格と研究嗜好と密接に関連してくる。教授の資格は教育者としての適格性に加えて、学会における研究業績の評価が主な条件となり、助教授は確立した業績評価よりも、研究者・教育者としての潜在的可能性が問題となる。助手は通常、学位を取得しており、広く社会的にみて高地位に向けて待機の姿勢にあり、業績、能力次第で自、他大学の教官公募に応募し助教授に昇任する可能性もある。

こうして選択された人事は教授会で同意を得て発令されるから、良く将来を見通した講座人事では、教授、助教授、助手の間に格別の矛盾撞着もなく、各人それぞれの立場において能力を十分に発揮できる。その姿は、私の場合、例えば良くせん定された庭木のようにあれと願ったものである。各人の周縁の風通しはよく、各人の専門分野は尊重され、あたかも庭木の枝振りが各方向に成長して調和し、どの枝にも万遍なく陽光が注ぎ、快い微風にそよぐ風情が理想と考えたものである。このような理想像は必ずしも満足できるとは限らないが、講座内部の不調和については、教室側があらかじめ助言してこれを避けるように責任を分かつべき

高柳素夫 九州産業大学工学部工業化学科（813 福岡市東区松香台 2）教授・工博
昭和 17 年九州帝国大工学部応用化学科卒。17 年九大講師、19 年助教授、35 年教授、59 年退官。九州大学名誉教授。59 年より現職。
＜趣味＞読書、旅行、工作など。

であろう。

講座制が国際的にある種の評価を得ている例をあげよう。米国の Midland にある MMI (Michigan Molecular Institute; 旧名 Midland Macromolecular Institute) の前所長 H.-G. Elias 教授は、かつてドイツ海軍将校であり、欧米の事情に精通しているが、彼によると欧州では教授の地位はピラミッドの頂点にあり、あまりに大きい組織を統率して権力が強大に過ぎる。他方、米国では教授が研究費の導入から研究員の確保にいたるまで過酷といえる働きを要請される。これに対し日本の講座制はほとんどの研究グループを形成し、欧米のシステムをうまく妥協させた制度であると賞賛していた。これが真実とすれば、図らずもわれわれは先人の導入した優れたシステムを享受していることになる。別の批判としては、一たん作った講座はその専門分野が社会的意義を失っても存続しようとする弊害をもつという。この点がかねて文部省が新しい講座への振替に努力してきた結果、改善されていると思う。結論として、少なくとも日本ではシステムの良い点を十分に発揮できるよう講座運営をすることである。

2. 大学研究者の特性

組織・運営という形式から入って、基礎研究の面を担当する大学研究者の特性に触れる段になった。右から左まで広く分布する大学研究者のあり方をひとくくりに述べることは難しいが、平均像は述べてよからう。学問の自由を愛するがゆえに、彼らはまた研究の自由を好む。自らの研究嗜好を価値観の最高に据えて、あとは自己の属する組織の枠組みを損なわぬよう気配りしつつ生きつづける人々である。大学人の中には管理運営面に携わる一部の人々があるが、二足のわらじは履けないというのが実情のようである。大学院の学位論文を完成し、学位を取得した人は自立した研究能力をもつと見なせるから、大学教官は自らの研究意欲に沿い、能力を傾倒して成果をあげていく。教授は各人の能力の発揮のために舵取りをする義務をもつ。

大学の指導教官の姿勢は若い人に予想以上の影響をもつ。私の場合、昭和 17 年の半年を電気化学の講座で卒業研究のアルミニウム熔融塩電解機構に精魂を傾けた。結論が出て、理論の部分を講座の教授が、実験の部分を助教授が日本化学会の年会で発表されたのを名誉に思った。この卒業研究において私は大学とは真理探究の醍醐味を体験させる場と思い込んでしまった。卒業と同時に繊維化学の講座に奉職し、木製飛行機のための接着剤の研究という目的研究に従事することになった。全く戦争の成り行きによるものではあっ

“Institut Für Makromolekulare Chemie-Hermann Staudinger Haus” 高分子化学の父、スタウディングガーを記念するフライブルグ大学の研究所玄関。

たが真理の探究を目指す私の悩みは深く、やる気をなくした私のために先輩教官を憂慮させてしまった。その後、長年にわたり工学部の各学科の教官のテーマを見ると、大多数は解析を好むことを知った。誰それの式が提出され、おそらく技術設計に駆使されて価値をもつのであろうが、提出した大学教官は現象を式の形にまとめ解析に成功したことに満足感を覚えたであろう。有機合成ですら、新しい反応機構の仮説と実験的検証に関心をもち、生成物自体の評価は二の次である。大学における基礎研究は真理の究明にある、という表現は実情に近いと思う。

このような特性が目立つのは、通産省と文部省のナショナルプロジェクトのあり方である。通産省主導の基礎研究ともいべき次世代産業基盤技術研究開発制度では、達成目標を明示して、この達成のためには大学と同水準の知識、測定技術、化学情報が投入されるけれども、最終的には達成度にあくまでも重点を置く。他方、文部省の特定研究においては基本的現象の解明に主眼を置き、その知見の社会的波及効果に注目する。例えば人工心臓を作ってみせる前に、抗血栓性をもたせるための支配的因子、すなわち界面構造の影響などを把握しようとする。以上述べたことより文部省傘下の大学の研究の特性が理解されよう。

さらに欧米のノーベル賞受賞者またこれに準ずる教授の中にもこの特性が見いだされる。有機金属触媒による高密度ポリエチレンの発明者、K. Ziegler 教授

は、Max Planck Institut (MPI) の石炭研究所長で 1963 年にノーベル賞を受賞している。彼の特質を表わす場面は、1943 年に MPI の長官 Vögler より石炭研究所長就任の要請を受けた時の彼の回顧談¹⁾がある。「この申出への私の最初の反応は消極的の一語であった。大学教授として、私の物質的環境はほどほどだったが、自分の仕事が自由に選べるというぜい沢さのためにきわめて幸福であった。(戦時中 1936 年独政府より任命された Halle 研究所長として Halle で) 目的研究の経験によれば、あらかじめ設定された問題に対する仕事は私には不適当であることが分かった。私が仕事に成功するには、はっきりした考えがあった。すなわち、観察、理論的結論そして新しい実験のプロセスから仕事を発展させることであり、このやり方でどこに行きつこうとかまわない」と述べている。そこで Ziegler は MPI 長官との交渉で、直接、間接であれ、石炭には関係なく、有機化学の全分野にわたり自由に研究してよいことを要望し、受け入れられて Ziegler 化学の基礎が Mülheim で始まっている。

P.J. Flory 教授の高分子物理化学の業績は、1974 年にノーベル受賞をもたらした。理論の高適さにかかわらず、実験的検証を行ない、一般研究者にも使える形にする特色をもつ。現象の理論的把握、実験的検証、さらに理論の精密化のプロセスをくり返す。彼の仕事は高分子材料科学の重要な拠点をすべて抑えてしまったという印象を与える。彼の経歴¹⁾を見て感銘を受けるのは、産業界での経歴が基礎研究者としての本質を何ら損っていないことである。du Pont 社 4 年間、Standard Oil 社 3 年間、Goodyear Tire & Rubber 社を 5 年間、33 歳までに 12 年間、工業界に身を置いたのち、Cornell 大学、Mellon 研究所、Stanford 大学と大学教授を歴任してきた。有名な “Principles of Polymer Chemistry” が書かれたのは工業界を去って程ない 1953 年であるから、学問的体系は企業環境で展開したことになる。工業的環境が豊富な問題提起をしたことは明らかだが、彼の頭脳の探究本能が環境に影響をされなかったことにも驚かされる。また米国社会の柔構造が彼の本質を損なわず、むしろ伸ばした点も評価してよいであろう。

H.F. Mark 教授は本年 5 月、90 歳の誕生を迎えたが多彩な経歴をもつ。第 1 次大戦に参加したのち、ベルリン大学を経て Kaiser Wilhelm Institut に奉職し、H. Staudinger 教授の巨大分子説に対し、X 線回折法により対抗したあたりより存在が認められた。1926 年には IG Farbenindustrie の研究所長 K.H. Meyer 教授より、高給と多数の助手、欲しいだけの設備を与える条件で勧誘され、さらに加えて「純粋科学を捨てて

工業界に身売りするのも気にかかろうから、Karlsruhe の Technische Hochschule の助教授も兼職させる」とまでの申し入れを受け、目まいする気持で、1927 年、31 歳で Ludwigshafen に赴任している。Meyer の言質にもかかわらず、企業の例として営業部門より苦情を受ける。そこで彼は理論から応用への突破を試みる。ポリスチレンが採算に乗りピンチは去る。ビニル系、アクリル系、合成ゴムが営業実績をあげてきたところで、1932 年にナチスに追われ、故郷のウィーン大学教授となり、IG でのストレスから脱して理論科学者にもどり、重合機構を徹底的に解明しようとする。「これまで見てきたバラバラな観察を一般的法則の形でその本質を把握すべき時がきたと感じた」と述べ²⁾、「重合反応の式を用いて、実験室であれ、プラントであれ、正に厳密に欲するものを作れるようにする」との目標を掲げるが、再度ナチスに追われ、1938 年カナダに渡り、1940 年にニューヨークの Polytechnic Institute of Brooklyn に赴任し以降は読者周知の通りである。IG で問題の提起を受け、続く大学での基礎研究専念のプロセスは Flory と似たところもある。その人柄、熱意、経歴より基礎のみならず応用分野にも間接に絶大な影響を及ぼしている。

洋の東西を問わず、大学教授の基礎研究における真理の把握への強い嗜好はすべての場合に共通して見られるであろう。

3. 大学における産学協同研究

大学は基礎研究を行なうと同時に、人材育成を通じて社会へ寄与している。最近、日本が国際的に発展していく上に、大学の学術的研究室にそのシードを期待し、技術開発の基盤になって欲しいとの社会的要請が強くなってきた。文部省はこれを受けて、昭和 58 年度から新規施策として、国立大学に民間会社から研究者および研究経費を受け入れて、当該大学教官が共通テーマで共同研究する「共同研究制度」を発足させた。大学側が主体性を発揮し、その研究活動の充実強化が図られるという意味で、大学側も研究費を分担するとされている³⁾。その数も増加の傾向を示しているといわれる。

大学教官の研究目的が民間会社のそれと全く一致した場合、マンパワーも研究費も民間からも投入されるのであるから拒絶する理由はない。ここであえて懸念される点をあげると、大学教官は研究の展開に伴い、つねにマンパワーと研究費とに涸渇感をもつに至るから、これをいやすために共同研究制度に身売りすることもあり得よう。民間会社は本来、利潤追求の場であるから、独創性という知的優越性よりも研究成果から

くる収益性に重点を置く。大学側も経費を分担しているかもしれないが、バランスを失うと企業戦略の一端を担い、研究の自由性を束縛される恐れがある。端的に言えば、研究成果の自由な発表と討議、第三者との自由な接触による研究の展開などが封じ込められはせぬかという恐れである。本制度の実状は、私学に移行した私の知るところではないが、目的と性格を共にする両組織体の寛容にして誠実な提携が望まれる。

受託研究員制度と奨学寄付金制度は従来のものであり、この組み合わせは真に好ましいものであった。私は相当年数にわたり、年間二、三社とこの制度を分かち合った。私の申し出では、私の専門とする高分子の構造・物性の知識を高分子合成を専門とする受託研究員に修得してもらえば、会社にもどった後で本人は総合技術力を発揮し、長期的にみてメリットであると説き、他方、私は物性研究から帰納した分子設計の具体化を合成化学専門の研究員に求めたのであった。結果として、大学、会社側共にほぼ満足にメリットを分かち合ったと思っている。その成果もある程度、産業技術への波及効果をもつに至っているから共同研究の主旨とも特に背馳しているとは思わない。要は、規則の前に、運用の精神があれば片のつく場合もあり、産学の与え合うものの質をよくわきまえることと思っている。

先に講座の運営は庭木のせん定のように心掛けるべきだと述べたが、これを国に拡張すれば、大学の枝、工業の枝は、それぞれ心ゆくまで繁茂して欲しいということである。国益を短期的視野で懸念するあまり、大学の枝を矯(た)めてかげりを起こさぬことは必要である。

4. 国外にみる産学共同

前述の文部省の共同研究制度は1教授と1企業の結び付きであるが、眼を国外に転ずると1教授の統帥する大学研究所が実に300社余りの資金援助により活発に活動しているという現状がある。その規模は、前者を盆栽とすれば、後者は庭園の観がある。ドイツのAachenにあるInstitut für Kunststoffverarbeitung (IKV: プラスチック加工研究所) がそれで、1950年、G. Menges教授が実際的应用を目的とした研究を研究所の目標に掲げて開設した。母体であったAachen Technische Hochschuleの機械工学教室にプラスチック技術の講座をもつが、研究所の方は経費の10%を大学に仰ぐのみで、他は公的団体としては、工業研究協会(AIF)、ドイツ研究委員会(DFG)、科学技術省(BMFT)、その他、地域の公的団体からの寄付、謝金、ならびに1983年にはドイツ国内の220の会社、国外

は日本の会社を含めて90社による運営資金が投入され、大学からの独立性を確保している。約70名の科学者と200名の学生が研究活動を行なっている。運営、技術管理面で約60名が働いている。モットーとして、「質の良い研究成果が運営経費を確保する」を掲げ、事実、本年7月、私が訪問したときは液晶高分子の成形や複合材料など先端材料にも手を広げており、関係者を満足させていることが察せられた。

重要な点是非営利的な公的研究組織体ということである。技術移転、各種情報の配布、指導、セミナー、国際コロキウム、等々の新知識の有効な頒布が支援団体の享受するところである。応用研究の活動が研究所を賄っているのである。工業界に向けて、修士卒、博士卒に相当する人材を定常的に送り込み、100名に近い学位取得者名も、支援会社名と共に応接室に掲げられていた。研究所内の研究者の動きも活発で、Menges教授は格別の尊敬の対象となっているようであった。大学内におけるIKVの異例の地位は経費問題の解決からきたものである。企業側のニーズに対する満足感を与えることにより成立しているのであるから、工業に奉仕する大学研究所という表現が当たっているように思える。DarmstadtのKunststoffinstitutも同形態ときいている。

日本の大学では科学技術庁傘下の新事業開発事業団が支援する創造科学のグループが形式的には似ているように見えるが、KIVのような徹底した工業への奉仕意識の点で異質のように思える。

米国の大学における研究センターは各企業からの資金を共通にプールしたのち、大学が自主的に内部配分を行なう。このシステムでは大学と企業の觀念の分離は完全であり、同床異夢というちぐはぐなことは起こり得ない。米国の軍関係の資金には個人対象のものがあがるが、これは日本の科研費に対応できよう。1985年8月、箱根の繊維国際シンポジウムで会ったR.S. Stein教授は、House(議会)がMassachusetts大学に1千万ドルの支出を可決したという1985年7月末の米国の新聞ニュースを示された。このような話を聞くと、爪に火をともしような研究室にいる私がこの原稿執筆を引き受けたことはそもそも身の程をわきまえてなかったと後悔されるのである。

引用文献

- 1) Pioneers of Polymers, Shell Polymers Series (1977~1980)
- 2) Profiles-Polymers Elsewhere, New Yorker, Sept. 20, 1958
- 3) 西尾理弘(文部省研究協力室長): 日経, 1985年1月14日