

## 産学官共同を推進する西欧プラスチック加工の研究状況

Promotion of Research on Plastic Processing in West Europe through Cooperative Projects  
between Industry and Universities

横井 秀俊\*

Hidetoshi YOKOI

プラスチック工学の研究といえば、これまでともすると新機能、高強度材料の材料開発に重点が置かれ、加工技術の研究は現場サイドの経験やノウハウにまかされる傾向が強かった。とりわけ、プラスチックの歴史の浅い日本では、加工技術の重要性認識が浅く、学問的な研究対象として取り挙げられにくい経緯も指摘される。プラスチック業者を一段低く見る「土農工商プラスチック」という言葉が今でも語り草になっているのは、このことを象徴的に物語っている。一方、ひとたび欧米に目を転ざると、プラスチックの多様な機能、優れた成形性、複合性、接合性等を最大限に引き出す上で、その成形・加工技術がいかに重要であるかが、いち早く認識されてきた。そこでは、新材料開発に引き続く新加工技術の開発という切迫した実用レベルの研究課題を、産学官共同体制にて積極的に推進しているのに改めて驚かされる。日本では、プラスチック加工の研究において産学官の研究体制、および相互の協体制が大幅に遅れていることを率直に認めざるをえないであろう。

こうした中で、著者はプラスチック加工をこれからの研究分野と位置づけ、これまで日本の研究状況調査ならびに研究の準備を進めてきた。しかし本格的な研究に着手する前に、是非一度、欧州における実状を自分の目で見てくることの必要性を痛感していた。その矢先に、幸いにしてこの度、世界最大のプラスチック・ゴム見本市K'86の開催に合わせて西欧の調査旅行の機会を得ることができた。訪問国は西ドイツを中心に、イギリス、オランダ、スイス、フランスの各国で、約3週間の滞在期間中に大学・国立研究機関、関連企業、見本市の見学・視察を行い、非常に貴重な体験を得させていただいた。以下ではこれらのうち、とりわけ鮮烈な印象を残したIKV訪問とK'86視察を中心に報告したい。

### 1. アーヘン工科大学プラスチック加工研究所 (IKV)

IKV (Institut für Kunststoffverarbeitung) は、実用的研究ならびに実務訓練機関の必要性を認識した産業界が出資して、1950年代初めスポンサー協会を組織し、プ

ラスチック加工研究機関を設立したのに始まる。現在はアーヘン工科大学の付属研究所となっている。IKVの所長は、スポンサー協会の会長と同時に、アーヘン工科大学機械工学科教授をも兼務する統括責任者である。その強大な指導力のもとに産学共同が強力に推進されている。数々の国際的賞の受賞が物語るとおり、名実ともに世界のプラスチック加工研究の中心といえる実績と陣容を誇っている。ビル3棟、延べ4400m<sup>2</sup>の面積に、約70人の研究スタッフ、約200人の学生、事務・研究職を含む約60人の職員がおり、(1)押し出し・2次加工、(2)射出成形、(3)圧縮・発泡成形と強化技術、(4)材料工学の各研究グループと、管理、教育・訓練、工場の各セクションに配属されている。

旅行前半の1986年10月31日、IKVを訪ねた。K'86の準備に忙しい時期にもかかわらず、面識もなく実績の乏しい著者の訪問希望を暖かく受け入れてくださったことは、まことに望外の喜びであった。起伏の多い、こじんまりとした古都アーヘン。その街並に沿って、期待に胸を膨らませながら、地図と住所を片手に捜し当てたIKVは、どうしてこんなところと思うほど住宅街のど真中にひっそりと建っていた。ときまさに、K'86展示用の新型射出成形機を搬出中の場面に出くわした。ボルダー博士からIKVの組織と運営についての説明を聞いた。そして複合材料の成形、熱成形、溶接部門の各研究スタッフか

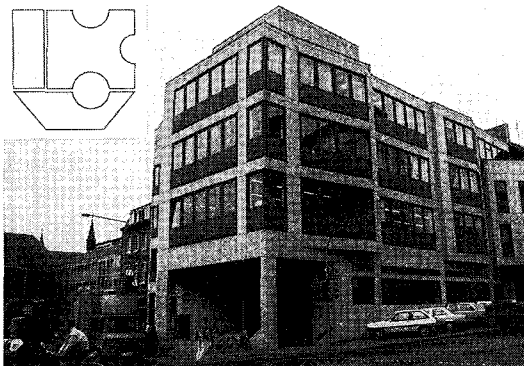


写真1 アーヘン工科大学プラスチック加工研究所IKV

\*東京大学生産技術研究所 第2部

ら、ほぼ丸一日がかりで研究内容の熱心な紹介を受けた。戦時中の建物を改造したという別棟設備も含め、事務・材料部門を除くIKVの全体を案内していただいた。そこには、真新しい大型実験設備、何から何までそろった検査・試験設備、どこに行っても目にとび込んでくる多勢の熱心な研究スタッフ、そして何よりも系統的に整理された広範な分野の研究テーマと成果が並んでいた。予想以上のスケールに驚嘆させられる。

IKVのシステムについて尋ねた。IKVを支える豊富な研究資金は、アーヘン工科大からわずか一割出資されるだけで、大半はスポンサー協会と国関係および関連諸団体から出資されている。さらにほとんどの機械は企業から無償で提供されているとのことだった。アーヘン工科大から多数の学生がきて研究スタッフの下でグループ研究がなされる。彼らは卒業後 graduate engineerとなり、一部は会社に、一部が次の研究スタッフとして残り、新たに研究資金と学生を集めて自らが研究グループを組織する。そして4～5年の後に各スタッフは研究レポートをまとめ、セミナー、学会、出版物 etc の形で成果を世に還元する。これらのうち優れた研究に対しては博士号の授与も行われ、その数は毎年10人ぐらいにのぼっているという。こうしたシステムが、常に若い研究者を擁して組織に活力を生み出すと共に、産業界からの厳しい要望に応えうる質の高い研究と効率的な研究速度の維持、産業界側からみた合理的な人材育成と研究成果の円滑・迅速な普及を保証しているかにみえた。しかし、一方で研究部門では、パーマメントといわれる職員が所長を含めて実質わずか2人と聞かされて驚ろいた。長期基礎研究の継続発展と、学問研究における人材育成の面では問題を残すものとも思われた。停年直前のメンゲス所長の後任は一体誰なのか、これが所内でもつばらの関心事だとそのスタッフ氏はつけ加えてくれた。

IKV訪問で残念だったのは、K'86出展のため、射出成形のスタッフと設備がそっくり会場のデュッセルドルフに移動して留守であったことだ。ボルダー博士が、この続きはK'86会場にて説明しようとしたので、K'86への期待はいやが上にも高まるばかりだった。持ちきれないほどの関連パンフレット、出版物類を抱えながら、少なからぬ興奮を覚えてIKVの門を出れば、そこにはもう秋色に彩られたアーヘンが夕暮れの中にひっそりとたたずんでいた。

## 2. 第10回国際プラスチック・ゴム見本市K'86

1986年11月6日～13日、西ドイツのデュッセルドルフにて開催されたK'86は、プラスチック・ゴムに関する原料・加工機械・成成品・付属機械が展示された世界最大規模の国際見本市で、今回は40ヶ国、1700社が参加し、20万人を越える入場者で連日会場はにぎわった。約50万

m<sup>2</sup>に16号館までの常設展示場があり、さらに仮設・屋外を含めると約30の展示場がある計算になる。概略として1～6号館に材料と製品、7～10号館にプラスチック加工周辺機器・装置、11～14号館に射出成形機関連、14号館に押し・インフレーション関連、16号館に金型、各種試験装置が割り当てられていた。

著者は先端技術動向の調査を目的として、延べ5日間会場を視察し、やおら説明員をつかまえては種々雑多な情報を収集した。会場の余りの広さと混雑ぶり、出展のバリエーションの豊富さに目を回したものの、疲れも忘れ嬉々としながら会場を駆け巡る毎日が続いた。じっくり見ると一日にせいぜい3号館まで。幸か不幸か、プラスチック・ゴム関連の見本市はK'86が初めて。実に新鮮なインパクトをK'86は与えてくれた。この視察が日本では得がたい貴重な体験であったことに気づいたのは、帰国直後のJP86(東京晴海、9会場)を見たときだった。世界六大見本市に数えられるJP86は、規模の上ではK'86の1/3～1/4。射出成形関連が随分幅をきかせ、材料・製品展示の貧弱さは寂しい限りであった。プラスチック加工の大きな流れと広がりの中で、射出成形がプラスチック加工の一手法であることを、ごく自然に感じさせるほど、およそプラスチック加工に属するすべての材料と機械が、このK'86には展示されていた。そしてK'86のキャッチフレーズ、No. 1 for Plastic + Rubber, Presenting the Futureのとおり、単に完成された商品ばかりでなく、自動化、システム化、高精度化、効率化、小型化、高機能化を追求した思い切った未来指向型の機械、システムが競って展示されていた。その間隙を縫うように、日本ではお目にかかれぬような全くユニークな加工機械群が、われわれを十分に魅了してくれたのである。

白地にグリーンのIKV文字マークを付した機械が、会場内のところどころに散見された。これらはIKVとの共同研究開発による機械であることを明示する。ここでも、IKVのスタッフが説明員として活躍していた。IKVはK'86に自らのブースを持ち、ロボットによるフレキシブル射出成形センター、およびプラスチック加工用のCIMの



写真2 第10回プラスチック・ゴム見本市K'86の会場入口

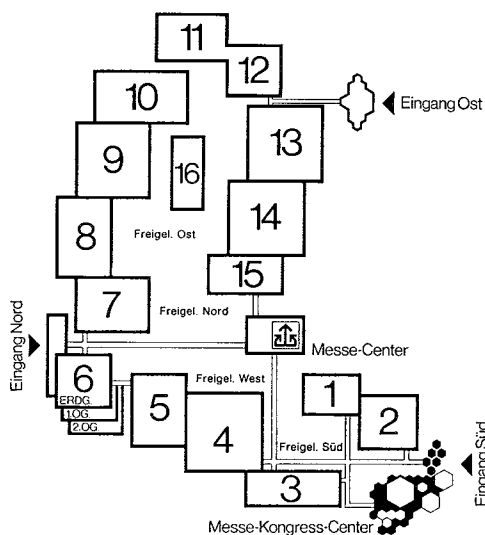


図1 K'86見本市会場の概略

実演を行った。これらは、IKVの描く未来のプラスチック加工システムである。前述ボルダー博士の説明に耳を傾けながら、レボルパ式自動型交換システム、特殊機能ロボットに基づく多種部品の成形組立自動化システムの動きにしばし見入っていた。こうしたシステムが世の中に広がる日も近いのだろうか。

IKVの例に限らず、これはと思う技術が産学共同の成果に裏うちされている例を多く見かけた。また、その共同形態についても、射出成形におけるPVT制御技術のような重要技術では、競合5、6社が参加して共同プロジェクトを推進しているという。過当競争にあえぐ日本では、なかなか想像できない話である。総じて欧州各社の合理性、開放性、国際性をまざまざと見せつけられたK'86であったといえよう。

### 3. 本調査旅行を終えて

本調査旅行では、このほかイギリス、Rapra Ltd.のワトキンソン博士のもとを訪れ、イギリスにおけるプラスチック加工研究の状況について、およびデータベース作成に関する有益な討論を行った。オランダでのプラスチック加工研究の要であるTNOのプラスチック・ゴム研究所KRIでは、ターナウト博士のもとを訪ねた。射出成形および複合材料の成形に関する議論をし、この分野の研究状況についてさまざまな御教示をいただいた。民間

と国立機関との違いはあるものの、Rapraは170人、KRIは120人規模の研究機関で、プラスチック加工、材料物性、各種試験・検査に関する委託研究と情報サービスを主な業務としている。国外企業からも多くの委託を受け入れていると聞く。

翻って日本の大学、国公立研究機関では、IKVは別格としても、RapraやKRIに匹敵するプラスチック加工の総合的研究組織は見当たらない。そればかりか、産業界も足並みがそろっていない。プラスチック加工を中心に据えた国内学会も確立されていない。何よりも大学での研究者の絶対数が、他加工分野に比べ圧倒的に少なく、そのため継続的な人材育成にも困難を極めている。こうした厳しい環境が、逆に浮き彫りにされてきた。今回の調査旅行は、研究動向調査を第一に掲げていたが、実は日本と欧州のこうした違いは一体何に根ざしているのか、どうしたら日本の研究状況が変革されるのかを、繰り返し厳しく問われ続けた旅行となった。それほど日本との差は奇異な現象と映るのである。

もともとプラスチック加工の分野は、加工技術が材料固有の特性に大きく依存し、また材料そのものが本質的に混合物で標準化されにくい、などの困難な前提を抱えている。材料開発の歴史そのものが比較的浅く、現在なお、それまでのデータ蓄積を一気に塗り替えるような新材料の開発も続いている進行段階である。材料と機械・プロセス制御の境界領域的色彩が強いプラスチック加工技術のみが、材料の種別を乗り越えた普遍的な技術体系を築き上げるには、今しばらくの時が必要といえよう。過渡期にある今、この分野で産学共同が是非必要となることの由縁もここにある。

今回の旅行をとおして、(1)地道な基礎研究の蓄積と(2)基礎技術の開発研究の必要性に加え、閉鎖性の残る産業界、学協会の中で(3)開放的な産学共同体制の推進と(4)公開された情報交換の場および手段の育成、そして(5)教育・訓練・人材育成に対する大学の担うべき役割、(6)国際交流の重要性を自覚できたことが、個々の研究動向調査の成果にも増して、一層大きな収穫であったといえるであろう。

本調査旅行は、生産技術研究奨励会の三好研究助成金の援助のもとに行われたものである。非常に有意義な調査旅行の機会を与えてくださった奨励会の皆様から感謝の意を表します。

(1987年3月31日受理)