

学会設立 10 周年を迎えて —今後の学会のあり方，発展の方向—

出席者（五十音順，敬称略）

井上 隆 東京工業大学 工学部 有機材料工学科 教授

金井 俊孝 出光石油化学(株) 応用研究所 主任研究員

鎌田 悟 秋田県工業技術センター 工業材料部 専門研究員

酒井 忠基 (株)日本製鋼所 経営戦略室 専門役・プラスチック成形加工学会 会長

馬場 文明 三菱電機(株) 先端技術総合研究所 環境・分析評価技術部長

三島 康博 トヨタ自動車(株) 第6生技部 第1化成技術室長

司 会

加藤 和典 「成形加工」誌 編集委員長



1. 学会成立当時の状況

成形加工技術の開発体制が整い 1988年に学会設立

加藤和典：今年は「学会設立10周年」にあたりますので、この10年の足跡を確認して、「これから21世紀に向けて学会の進むべき方向」を議論していただければと思います。

この10年は、日本の経済が最も繁栄した時期から、最悪の今の状態まで大きな変化がありました。その中でこの学会はなんとか会員数も減らないで順調に進んできた。94年には法人化もできまして、なんとか一人前になってきたという状況かと思えます。

最初に、この学会の設立当時のことを少し思い出していただくという意味で、酒井さんからそのころのことをご紹介いただけますか。

酒井忠基：最近、日本のプラスチック産業の中の「成形加工技術の変遷」を中心にまとめてみました（表1）。これを見ますと1965年に晴海で初めて国際プラスチックショウが開催されています。これはその後世界

の三大プラスチックショウの一つに成長しました。

この前後から日本の産業は自動車、家電も含めて世界中に進出しております。その結果、欧米からは基礎技術のただ乗り論が出てきたりして、各企業に基礎研究をもう少し充実してやろうという中央研究所のプームができてきたのではないかと思います。

その前後から射出成形機のCAEのシミュレーションが世界的に進展いたしまして、日本でもこれをどんどん取り入れていろいろな研究がされています。そして、1980年代には射出成形機の生産台数も年1万台を超えるようになり、現在は1万5,000台ぐらいです。学会関係では、世界的にはアメリカのSPEが50年以上の歴史をもちますが、どちらかという少し商業化したような発表が多くなりまして、もう少し学問的に成形加工技術を見直そうということで、PPSという国際ポリマー成形加工学会ができたのが1985年です。

1989年には第5回のPPSの年次大会が京都で開かれ、前後して、成形加工をもっときちんと研究してこういう開発体制がかなり整い、それから成形加工技術もそれなりに世界をリードするようなところまできた。このような状況の中で1988年の年末にこのプラ

スチック成形加工学会が設立されたわけです。

学会設立当時は海外生産のスタートの時期、 産業界は絶好調

加藤：10年前の学会設立当時、自動車業界、電機業界というのはどんな状態でしたか。

三島康博：ちょうど1990年ごろがバブル景気の真っ只中で、当時日本的な経営手法が国際的にも高く評価されて、日本の産業界全体が自信満々の時代だったと思います。

自動車業界も絶好調の時代で、国際競争力があり、輸出のしすぎだということで、たとえば米国においては輸出の規制が行われた。あるいは1985年にプラザ合意がありまして、当時250円だった円が1990年には130円ぐらいの急激な円高になりました。

われわれ自動車業界も現地に工場をつくるという動きが出てきたのがこのころです。グローバル展開のスタートの時期だったように思います。

そういったときにプラスチック成形加工学会が発足するというので、1989年の学会誌の創刊第3号に「自動車産業におけるプラスチック材料と成形加工」の執筆を依頼されて私が書いたことを覚えています。当

時は経済界全体が非常に調子がよく、高品質とか高機能とか軽量化といったような切り口で、これらがどんどん進むようなことを書いたと覚えております。

馬場文明：家電産業も自動車産業と同じような状況です。ただ、85年ごろ、家電産業の輸出の比率は50%を超えており、日本でつくる生産額の半分は輸出していたというのがちょうどこの成形加工学会が設立される直前の状況でした。それ以降、貿易摩擦ということで、特にアメリカに対する輸出が非常に減ってきました。そこに円高ということで家電製品もAV機器を中心に海外生産が非常に盛んになってきました。

今になって思えば、87年にモンリオールの議定書ができていまして、モンリオールの議定書は特にフロン関係なのですが、最近非常に問題になっています。環境問題の最初のきっかけが、そのころにでてきたと思っています。

待望の第1回年次大会に732人参加、 発表も127件

加藤：プラスチック成形加工学会ができる前は、成形加工関係は学会ではどういう状態だったのでしょうか。

金井俊孝：私も化学会社ですから、化学関係の学会と関係が深いのですが、海外ではSPE、PPSがありますが、国内では、いざ学会で発表しようとする、高分子学会とかレオロジー学会とか繊維学会とか、加工の部分が主要でない非常に限られた学会しかなく、ごくわずかな方がペーパーを出していたといった状況だったと思います。

1989年にPPSが京都で開かれましたが、同じ年に第1回目の成形加工学会が開かれた。成形加工の研究者としては発表する場が確立された歴史的な年だったかなと思います。

成形加工学会は最初の準備期間があって、それから約1年間ぐらいでずいぶん早いうちにできあがったと思います。第1回目の年次大会を見てみますと、発表件数が127件、参加者数が732人と1回目にしては非常に多いということで、いかに成形加工の研究者がこの学会の設立を待ち望んでいたかが窺えるのではないかと思います。

酒井：確かにあのころは成形加工の研究というと、アメリカに行くか、ドイツに行くかというようなことで、なかなか日本の中ではやりにくいところがありましたね。

学会で発表しても、たとえば、「メルトインデックスって何ですか」というような質問をされるといった状況だったんですね。

表1 プラスチック成形加工技術の変遷

1916	ゴム混練バンバリーミキサー実用化 (Farrel)
1930	ポリスチレンの工業化開始 (BASF)
1931	塩ビの工業化開始 (BASF)
1933	プラスチック自動射出成形機実用化 (Franz)
1938	高圧法ポリエチレンの工業化開始 (ICI)
1939	同方向回転二軸スクリュ押出機 (LMP) 実用化
1939	プラスチック用自動押出機実用化 (Troester)
1943	第1回 SPE 年次大会の開催 (Detroit)
1951	単軸スクリュ押出機の国産化 (日本製鋼所)
1952	高分子学会の設立 (日本)
1953	Carley らの単軸押出理論の発表
1955	塩ビ用二軸スクリュ押出機の国産化 (東芝機械)
1961	スクリュ式射出成形機の国産化 (日本製鋼所)
1965	第1回国際プラスチックショウ開催 (晴海)
1966	Tadmor の単軸スクリュ溶融理論の発表
1968	Z-N 触媒による低圧法ポリエチレンの工業化
1975	射出成形シミュレーション研究開始 (Cornell 大学)
1978	射出成形シミュレーションプログラム商業化 (MF)
1983	射出機生産量が年間 10000 台を超える (日本)
1985	第1回 PPS 年次大会の開催 (Akron)
1987	プラスチック生産量 1000 万トンを超える (日本)
1988	プラスチック成形加工学会の設立 (日本)
1989	第5回 PPS 年次大会が日本で開催 (京都)
1991	メタロセン触媒ポリエチレンの工業化 (米国, 日本)
1994	第1回国際プラスチックフェア (IPF) の開催 (幕張)
1998	第14回 PPS 年次大会が日本で開催 (横浜)

一方、講演会とか講習会は非常に盛んで、この学会ができる少し前から各学会でも成形加工に関する講習会を結構やって、人も集まっていた。ところが学会の本来の年次大会とか論文投稿などとなると、そういうものの受け皿が非常に浅いという状態だったものですから、これではいけないということで、この学会を設立して、ここまできたわけですね。

加藤：編集のほうでは学会設立でバタバタしているところで、ほんの3か月か4か月でよく雑誌が出せたなど、びっくりしたのですが。

酒井：当初は隔月ですね。

金井：調べますと、当初は、編集委員が7人でした。今も中心で働いている先生方ですが、そこに集まっていた情報で必要な記事をまとめたという形です。最初は隔月刊だったのですが、編集委員長の成澤先生の2期目の途中で月刊誌に変えた。この学会の規模でこれだけの学会誌を、しかも月刊で出しているところは珍しい。そういう意味で、学会誌に非常に力を入れている学会だという言い方ができるだろうと思います。

2. 学会設立後の10年

学会発展の経緯

加藤：それでは、これまで10年間の学会の発展とか技術の進歩、社会・経済の変化といったようなところに話を移したいと思います。最初に、学会の会員数、発表件数などはどんなふうに動いてきましたか。

金井：設立総会で総勢約100名が集まり、設立発起人としては325名から、今現在は正会員、賛助会員などを含め総数1,550ということで、初期のころから比較してかなり伸びていることがわかります。

年次大会については、設立の準備がよかったこともあるかもしれませんが、初めから非常に参加者数が多く、バブルの成長期の1990、91年は参加者数、発表者数が増えています。

それからもう一つは、講演によっても参加者数が変わっていることがわかります。全体的に特別セッションを設けるとか、特別講演が非常にインパクトがあると比較的参加者が多いというような感じですね。ただ、参加者数は全体にやはり落ちてきています。

酒井：昨今、全体的に落ちているのはどこの学会も同じではないですか。よその学会に比べれば安定していると思います。

金井：そうですね。あとは1993年から秋季大会が始まっています。やはり1回目からどんどん件数が増えていまして、1995年から件数が100件、参加者数も350人レベルになり、特に1998年の場合は発表件数が150

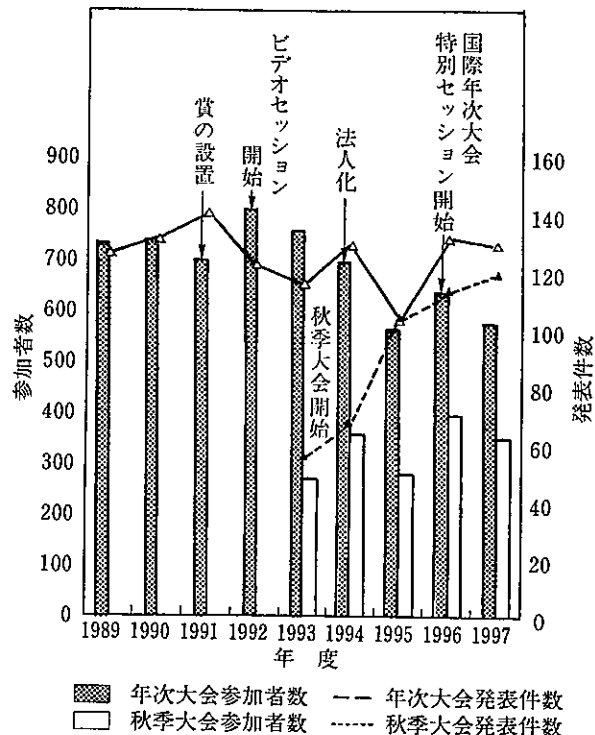


図1 年次大会・秋季大会の参加者数と発表件数

件を超え、参加登録者数が418人ということで、秋季大会と年次大会がだんだん近づいています。秋季大会も認知されて年2回の研究発表の場がもたれてきているということは非常にいいことだと思います。

酒井：年次大会は東京でやって秋季大会はあちこちをできるだけ回ろうと企画されていますが、

金井：そういうことですね。地方組織を充実させるという意味もあります。

あとちょっと細かい話をしますと、年次大会、秋季大会の他に、講演会、入門セミナー、技術交流会も企画しています。また泊まりがけでやる夏季キャンプもあり人数的には少ないのですが、だんだん定着してきているという感じです。そういう意味ではいろいろな行事が認知されて活発にやられています。

この10年間に産業界は国際的大競争時代に突入、環境問題への配慮も重要に

加藤：どうもありがとうございました。学会というのは産業界の発展と非常に密接な関係があると思いますので、産業界の電機分野、自動車分野でこの10年間を振り返ってどんなトピックスがあったかご紹介いただけますか。

馬場：電機業界といいますか家電産業では企業から見ると、一番大きいのは製品のコストが大幅に下がってきているということです。海外生産ということで生産も、当然ながらそれをつくる材料の調達もグローバル化ということで、いままでは日本国内を相手にして

いればよかったのですが、5年前ぐらいから競争相手など視野を世界においていろいろな動きをしていかなければならない。

特に環境問題につきましては、それぞれの国の規制もありますが、世界的にそれらを超越したような形で地球環境を大事にしようという動きが強まっています。電機産業もそれを受けて、それに向けた開発を行っていかなければならない状況です。

特にこれから非常に難しいのは、国の規制が始まるよりも先にそれを察知して技術開発を進めていかなければならないところです。従来の受けの姿勢から、逆にそういうものを先取りした形の新しい開発にもっていかなければならないことが大きな流れとしてあります。

それともう1つは、携帯型のいろいろな情報機器の開発が活発になってきています。10年前にもちょうど「小型軽量化」という言葉がありましたが、今はさらにその限界を極めるといったところで、環境問題など材料的にある程度制約をうけながら、そういった非常に厳しい小型軽量化を実現していかなければならない。そういう意味でいいますと、成形加工技術の進展は、それらの製品開発のカギを握っているということで、これからの動きが非常に重要だと考えています。

加藤：車のほうはいかがですか。

三島：この10年の車業界を見ますと、ちょうど1997年の日本の乗用車の生産台数が850万台です。これはバブルのピークのときに1,000万台ですから15%ダウンしたことになります。1998年はさらに不況でして、さらに15%ぐらい下がるのではないかと考えられるので、おそらく10年前の水準にほぼ戻ることになります。

今現在の自動車産業はどういう状況かといいますと、メガコンペティションともいわれていますが、国際的な大競争の中にあります。大別して3つの要因があります。1つは、国際的な生産の拡大競争です。世界の自動車メーカーが新興市場に市場の確保と生産の規模拡大を目指して走っている。

もう1つの競争は、技術開発競争。テーマは先ほど、馬場さんが言われたように「環境」と、あと「情報技術」、この2点が今の競争の大きな主軸になっています。

3つ目の競争というのは、自動車の流通の革新の競争です。今現在、米国ではインターネットなどを利用した販売が爆発的に伸びていまして、販売効率が大幅に向上しているという現実があります。今20%か30%ぐらいはそういう形で売られている。

日本の場合、まだ相変わらずディーラーが訪問販売



をしたりして売っているのですが、技術でものをつくっている製造の立場から見ると、1円の原価低減に一生懸命努力しているのに、一方、販売現場では何十万という値引きをしている。その不合理性を打破することが大きな競争要因とっております。

酒井：確かにインターネットを通じて、いままでの流通方式の転換が大きな流れになってくると思います。

材料の統合も大きな流れ、成形加工技術のバックアップが大切

三島：これから4~5年で車の販売の仕方は相当変わると思います。それをいかに速くうまくやるかが大きな課題だと思っております。そういった大きな自動車の全体の中で、では樹脂の成形分野でどういうトピックスがあったかといいますと、ちょうど10年前はバブルの最中で、高級車の高品質ということに対して一生懸命開発を進めて、セルシオを世に出しました。

その後、バブルがはじけて、今は環境問題とか低コスト化ということで、1999年1月に発売するNBC(ニュー・ベーシック・コンセプト)という今度欧州でも出す1リットルの小さな車では、省エネ、低コストで地球環境を考えた車づくりに真剣に取り組んでいます。車の開発をとってみても、その当時と今では狙いが変わってきています。

そういった中で、環境の問題の大きな視点に、材料そのものの統合化とかリサイクル化といった観点があり、われわれはTSOPと名付けていますが、ポリプロピレンを高機能にして、材料を統一していこうとしています。外装の材料、バンパーとか、内装のインパネとか、それらの種類を全てTSOPに統一して、高機能化を図っていく。リサイクルにもいいし、トータルコストも安い、こういった動きがこの10年間の大きな流れだと思います。

酒井：ポリプロは車の中で何%ぐらいですか。

三島：自動車に使っている樹脂全体が重量で今8~



9%です。そのうちポリプロが当時は10%ぐらいだったのが今25~30%ぐらいに変わってきていると思います。

酒井：このあいだスイスでポリプロに関する国際会議があり、そこで、もうプラスチックの使用率が車で12~13%、そのうち半分はポリプロになっているというメーカーもありました。車のプラスチックの使用量は、だいたい十数パーセントのところまで頭打ちになっているのですが、その中でポリプロが増えてABSとか塩ビなどがどんどんなくなっているようです。

三島：ABSとかポリウレタン、塩ビなどがオレフィン系に代わってきているということですね。

酒井：そういう大きな材料の流れはありますね。それに伴って加工技術でオレフィン系に不足していた機能をバックアップするよう開発が進んできたということですね。

三島：そうですね。車でも家電でも同じだと思いますが、成形の時点で省エネ化を図るとか複合化によって低コスト化を図るとかワンショットで成形するとか、日本においてそんな画期的な技術が結構出てきているのではないかと。たとえばガスアシスト射出成形や、低圧射出成形、DRI(ダイロータリーインジェクション)成形、こういった技術もわれわれ産業界の中では非常にいい技術だなと思っています。

馬場：自動車の場合は、部品が基本的には共通というか、大きさは違ってバンパーならバンパーということで共通でできます。家電の場合も、材料の標準化、例えばポリプロに代えていこうという動きは同じようにあるのですが、機種が多種多様ということで難しい。一番の問題は、従来でしたらカスタマーグレードに関しては、材料メーカーの協力が得られたのですが、材料メーカーも世界が相手ということで、グレードを絞って、もうスペシャルなグレードはつくらないということをはっきり宣言されています。

そこで、そういう標準化されたグレードをいかに使

いこなしていくかというのが実はわれわれの最も重要な課題で、材料が決まってしまうと、あとは材料の価値を上げていくには、成形加工ということになります。そういうことで、非常に大きなバックグラウンドとして、これから成形加工が非常に大きなウェイトを占めることになります。

アロイ化技術や新規な加工技術で可能性を追求

酒井：確かに加工技術そのものもありますが、たとえばどどんポリプロにいくのだという1つの理由には、ポリプロをベースとしているいろんなアロイができてきているんですね。そういうアロイ化技術を成形加工が支えるわけで、リアクティブプロセッシングとかいろんな言葉でいわれています。ちょっとご専門の井上先生にお話を伺ってはどうかと思います。

井上 隆：ここ10年ぐらいを見ていますと、サクセスストーリーとして例えばTSOPという立派なものがあるわけです。もう一方でPPEとナイロンのGTXは日本では最初外板に使おうとしてやめて、細かい部品に使われていますが、メルセデスベンツではそれを小型車に使おうとしています。

そういうふうに関係された新しい材料というのは自動車メーカーのポリシーによって運命が左右されるといふ難しいところがありますね。

確かにアロイというのは、いろんな可能性のある技術です。プラスチックの加工機械はリアクティブな反応釜にも使えますし、今後とも加工機械を上手に使いこなせば、いろいろなものができるはずだと思います。

金井：日本の化学企業は欧米に比べて非常に弱小だと言われているように、国際競争力に勝たなければいけないということで、この10年間に、たとえばポリプロピレンをつくっている会社が14社から7社に、PSについては、やはり家電業界が東南アジアに移ったということで、これは需要と供給の大きなアンバランスが生じ、10社あったPSメーカーが、つい最近の状況では4グループに集約されつつあります。業界の再編、グレードの統廃合によって国際競争力をつけるという状況になっています。

それからもう1つの動きは、先ほどTSOPの話がありました。いままで内装材、それから外装材、外板材とが別々のグレードだったのが、今後、TSOP6という形になりますと、1つのグレードでいろいろなところに対応できる。要求も耐寒性、流動性、高剛性、高衝撃ということになりますと、樹脂や複合化の相当な知識が必要になります。

そういう意味では、どうやったら樹脂の物性とか流動性がよくなるかということについてはこの10年間

で相当わかってきたのではないかと思います。

ただ、そうはいつでもいろいろな樹脂を開発していくよりは、新規な加工技術を開発してセットの形でユーザーさんに使ってもらおうとしています。

ですから成形加工学会と非常に関係があると思いますが、その辺のところの技術をブラッシュアップすることが非常に重要になってきていると思います。

地方の公設試験場は技術センターに変わり、 依頼試験より技術先導が重要に

加藤：今の日本の成形加工というのは、金型にせよ成形にせよ、中小企業が非常に大きい部分を受けもっているのではないかと思います。そのあたりを公設試験研究機関の鎌田さんから、公設試験場でどのような活動をやっておられるかということも含めて、紹介していただければと思います。

鎌田 悟：国立の研究機関に対して、都道府県あるいは市単位の試験研究機関は、通称「公設試」と呼ばれています。地元の企業、特に自前で研究開発部門をもたない中小企業に、技術的な側面から支援を行っている機関です。企業からの依頼試験とか、企業を先導していくような研究開発、あるいは技術的な相談ごとや指導を行っています。

工学系のほかに農業とか畜産、水産とかいろいろあるのですが、工学系だけでも現在全国に二百数十機関あります。

工学系の機関は、通産省工業技術院の傘下に各技術分野ごとに連合部会を組織しています(表2参照)。機械金属の連合部会とか物質工学とか窯業、生命工学などに分かれていまして、プラスチック成形関係でいいますと、物質工学連合部会の下に高分子分科会という組織があります。これはだいたい50機関ぐらいですから、1県に1つぐらいの機関があることになります。

過去の歴史を振り返りますと、10～15年ぐらい前ま

ではどこの県でも工業試験場というような名称で、企業からの依頼試験、たとえば材料分析とか強度試験とか、主に JIS 規格に入っているか入っていないか、そういった業務が多かったんです。戦後の復興期から高度経済成長期にかけては、そういった業務で、中小企業の技術レベルアップに一定の役割を果たしてきました。

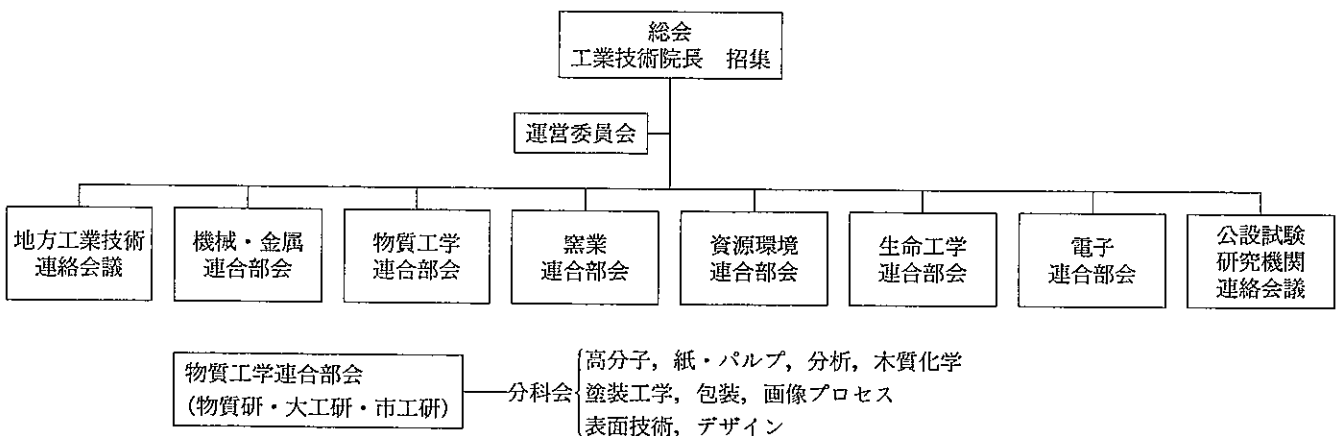
ところが、ここ15年くらい前から、技術革新が叫ばれ、海外展開なんかで、地方でも土地や人件費が安いというだけでは、仕事や企業がこなくなりました。仕事をもってくるには企業の技術レベルを上げて、内外に通用する技術力をもたないといけないということで、いままで、依頼試験など受け身でやっていたのを、一歩進めて、これから先、中小企業に必要となる先導的な技術を開発していこうということで、工業技術センターあるいは産業技術研究所など組織や設備を新たに設けて、対応してきています。こうしたことで、最近では、導入した最先端の設備を企業に開放利用してもらおうとか、企業との共同研究が多くなってきました。

ここ数年、地方でも直接海外との競争が起こってきまして、高水準の技術支援を要求されます。われわれとしても、プラスチック成形加工学会なりそういうものを通して技術レベルの向上を図らなければならないことを痛感しています。試験場の数は多いんですが、対応分野が広くてマンパワー不足です。県単位での交流はもちろんなのですが、それ以外に大学や企業の人たちと交流を深めることによって、技術レベルのアップとマンパワー不足をいくらかでも補っていければと思っていますので、そういう意味で学会に期待するところは非常に大きいわけです。

工業技術センターの設備充実が魅力。 大学との連携で中小企業への技術支援を

井上：私の卒業生がある県の工業技術センターに就

表 2 工業技術連絡会議





井上 隆氏

職しまして、そのパンフレットをもってきてくれました。ものすごく立派な建物で立派な装置がいっぱいありますね。大学から見ると、ああいうのをぜひ使わせてもらいたいと思いました。マンパワー不足だというお話がありましたが、お互いにニーズやシーズをもっていれば何らかの話し合いができそうな気がしますね。

鎌田：私のほうの県でも、工業技術センターになってから国の補助を受けたりして、結構設備導入してきています。ただ、どうしても技術レベルやマンパワーの問題で、そういった装置を使いこなせていないというところはあります。

そういったことから、地元の大学に、そういった設備を利用していただきながら、教えていただくということで、最近、大学との共同研究は非常に増えてきています。

井上：先ほど、いろいろな分野の人が集まっておられるのをまるで欠点のようにいわれましたが、パンフレットなどを見ますと、ポリマー以外の分野の装置とか公害分析とかバイオとか、いろいろなものをもっておられる。われわれから見まして、それは大きな魅力ですね。

鎌田：例えば、われわれも機械関係、金属関係、化学関係などの異分野人間が集まってCAD/CAM/CAEとか、光造形とかの装置を活用して、金型、鋳造、プラスチック成形なんかの企業に、いわゆるコンカレントエンジニアリングの手法を導入しようというようなプロジェクトも行ってきました。

金井：大学と公設の研究機関の連携はすでに行われているのですか。

鎌田：われわれのほうでは秋田大学がメインになりますが、そこでの研究員の交流というか、相互に受け入れ合って共同研究を行っています。もちろんそれは大学だけでなく、企業とも同じような形でやっています。そういうことは結構進んでいます。

加藤：大学との連携が必ずしもうまくいかないことについては、どういう問題があるのでしょうか。

井上：われわれが知らないというのがまず第一にあります。たまたま私のところの卒業生が行ったので、そういうパンフレットが手に入って、こんな立派なものがあるのかと初めて知りまして、公設機関の変身については知らなかったわけです。

鎌田：地方の場合は、1つの県に大学はそんなに多くないですから、交流も結構あります。ただ、大都市周辺になりますと大学の数も多いし、それに比べて公設試の数は少ないし、なかなかやっていけないというところはあります。もちろんわれわれのPR不足も当然あると思います。

酒井：たとえば広島県でみますと、従来の造船とか鉄鋼などの産業がどんどんなくなって、新しいビジネスをどうやって立ち上げようかということで非常に苦勞していますね。特に小さい企業ほどそのあたりの風当たりが強いものですから、なんとか新しい技術を導入して、その指導もやっていきたい。自分たちではなかなか自前の研究機関はもてないけれど、どこかかそういうことをやっていきたいということになりますね。設備は地方の工業技術センターはどこを見ても立派なんです。ただ人があまりにも少ない。

金井：確かにもったいないですね。

中小企業の立場は厳しい、学会の中に 産官学の情報交換の場を

馬場：従来は中小企業の方々の試験評価が中心だったというお話ですが、中小企業の相手が海外だということで、中小企業から公設機関に要求される中身もだいぶ変わってきているのですか。

鎌田：いままではたとえばJIS規格に合っているとかが合っていないとか、ユーザー向けに証明書をつけるといった仕事が多かったんですが、最近はずっとコストダウンするためにはとか、新製品開発のためにはと言った全体を見なければならぬような相談が多くなっています。

加藤：私が大学とこういう中小企業の開発とのギャップを感じるのは、大学の研究というと、2年、3年というタイムスケールでいくのに対して、中小企業は半年で何か結果を出すことを要求される。そのあたりのギャップが大きな障害になるような気がするのですが。

鎌田：短納期、コストダウンといったエンドユーザーの要求が非常に厳しくなっていて、これに対して中小企業が工夫できる範囲が非常に狭くなってきているような気がします。試作段階では良品ができて、その条件の幅が非常に制約されているわけです。一方、

下請けでは良品を量産しなければいけないわけです。そこが中小企業の腕の見せ所といわれても、陰で選別で対応してなんとかやっているというのが多いんです。

ここで、問題なのは、われわれのほうにくる相談で、たとえば形状をちょっと変えるとか材料を変えるといったちょっとしたことで解決できるのがあるということです。そういう意味で、エンドユーザー、材料メーカーも含めて、情報交換できる集まりが必要ではないかと思っています。たとえば、もっと良品生産できる条件が広い形状とか、材料とか、中小企業がそういうところに向ける体力を別のところに向けられるようにすることも必要ではないかと思えます。

加藤：今の鎌田さんのお話ですと、さきほど金井さんが言われているように、いろいろな成形技術を提供すれば解決するということは少し違うように思いますが。

金井：今の話ですと、地方組織の公設研究機関と、学会と、それから先ほど出ていました大学など、幅広くいろいろな人が集まって、いろいろ難しい技術がある中で、どういうことで困っていて、実質的にはどういう研究をやっているかなくてはいけないか、というようなことについて、ディスカッションができる機会が必要なかなという感じがしますね。

あと共通技術として、成形加工でやっている CAE の解析技術が使えるかなという感じがします。

学会誌で啓蒙活動実施、 技術賞で新しい加工技術にスポット

加藤：あと過去 10 年間の発展というところで、学会関係で特に内容的にどんな推移があるとか、そういうトピックス的なことはございますでしょうか。

酒井：特に出版関係でいいますと、学会誌で講座をやるとか、「研究総覧」を毎年 1 回必ず発行して、その 1 年間の研究のまとめをもてるようにするとか、最近、4 年ぐらい前から始めておりますのが、成形加工に関する 6 巻シリーズのテキストを編集し、順番に出しているとかです。

そういう意味で情報提供、あるいは啓蒙とか、教育あるいはプラスチック成形加工学の確立というような形で動いています。

加藤：分野がちょっと学問的に体系化されてきたというふうな認識ですか。

酒井：体系化する努力をしているということです。それと産業界から見ますと、いままで成形加工技術で賞をもらえるようなところが少なかったんですね。そういう面で、この技術にスポットがあてられて新しい加工技術や人材が結構出てきているのではないでしょ



うか。毎年の賞の対象を見ていますと、非常におもしろい。かなりのものが世界に誇れる水準の技術だと思いますね。

3. 21 世紀の成形加工技術の方向

日本の製造業の底力を活かすにも新技術を生み出すマネジメントが課題。得意分野に集中してデファクトスタンダードの確立を

加藤：後半の「これからの問題」に入りたいと思います。現在、産業界でいろいろ問題になっていることを踏まえて、これからの発展の方向についてご意見をいただければと思います。まず成形加工を取り巻く環境といえますか、今の経済問題、環境問題、高齢化社会などの周りの状況について産業界の方はどんなふうに見ておられるのでしょうか。

三島：現在は、大競争時代で、言い換えれば何でもありの時代になってきています。新規事業を起こそうとすれば、従来の物真似とか導入ではだめで、自前で開発する、見つけだしてくる、こういったことが必要になってくる。成功する確率は従来から見ると非常に低下してきているわけですね。非常にハイリスク、ハイリターンを要求される時代だと思います。

日本の有名な大企業が苦しんでいます。日本の企業の最大の問題は、意志決定の遅い社内風土と、新しいものに挑戦していく力が失われているのではないかと、それが現状だと思います。

要するに常に世界で断トツの技術を何か 1 つでももっていれば、それがデファクトスタンダードと今いわれていますが、生き残っていけるのではないかと、そのために先ほど言ったように、リスクを恐れてはだめだと。やはり中小企業の生き方もたくさんいろいろ言われているのですが、得意な分野に徹底的に集中していくことが大事ではないかなと思います。幸い、製造現場はいまだに日本が一番強い。これは世界中どこを見



馬場文明氏

でも、まだ負けていない。それは現場の人たちのスキルの高さ、その知恵を出す風土がまだしっかり残っていて、それに支えられている。

井上：今のお話でわからなかったことなのですが、日本の風土に基づいた現場に立派な人がいて非常に立派な生産性のいいシステムで製造しているということは踏襲すべきであるということですか。さっき言われた、ハイリスク、ハイリターンを非常に速い意志決定でやろうということと何か矛盾するような気がしますが。

三島：現場でモノをつくり、モノを改善していく力は非常に残っている。ところが、いかに売れる商品、競争力のある商品を生むかというのは、むしろこれはトップマネジメントの問題であり、技術開発レベルの問題である。製造現場のほうは力は強いんだけど、むしろそちらの開発力のほう、トップマネジメントを含めた開発力のほうで、今、日本は負けている。負けているといっちはなんですが、そこに問題があるのではないか、ということをお願いしたかったのです。

コストダウン、高機能高精度化、環境対応、 グローバル化が大きな流れ、学会を中心に 新しい技術開発を

酒井：確かに製造業は日本を支えてきた大きな柱だろうと思います。その力はまだ衰えていない。だけど、それに対して世界のほうは、もうそんなことはお構いなしにどんどん変わっている。その変化にどう対応していくかということだと思います。

プラスチック産業の大きな流れを私なりに考えてみますと、まず最近では、とにかく価格を下げろと言われてます。何にも増して優先するのだと。需要も冷え込んでいます。次に高機能化、高精度化を図る努力をしてきた。例えば、射出成形のいろいろな技術をやって、精度は非常に上がり生産性も上がってきている。ただ、それではもう生きていけないんですね。

第三に、とにかく多様化した用途に生産技術できちっと対応していかななくてはいけない。その中には環境対応で廃棄方法、省エネルギー、リサイクル検討が必要になってくる。

最後にグローバル化や、為替の変動の問題、これは非常に大きいのですが、製造業だけではないかんともしがたい問題があります。

先ほどから問題になっているポリプロの例を出してみますと、生産地、消費地がグローバル化して日本だけで話ができなくなっているというのが1つですね。今アメリカ、アジア、中東が非常に勢いで伸びている。世界では10社でほとんど世界の40%をしめてしまうんですね。日本は2000年に300万トンですね。モンテルという会社があるのですが、ここは1社で日本のポリプロ全体を凌駕しているわけです。彼らはこれだけの生産量で生産コストをものすごく下げて、しかも中東などで使っているような安い原料を使ってどんどん材料をつくっている。特にメタロセン触媒なんていうのは、構造もきちっとできるようになりますので、きちっとした構造の材料がよそで大量につくれるんですね。こういう中でどうやって生きていくかという問題だろうと思います。

それには単なる日本の製造業が強いだけではだめで、やはりそこをどう活かしていくかということだと思います。

新しい技術を生み出すためには、やはり多様化した用途に対応できるような複合成形技術、材料を少しでも違う自分の用途に合ったようなものに変えていく、あるいは成形法も変えていく。コンパウンディングの質を変えていく。こういうようなことをきちんとしていかないと生きていけないのではないかと思います。

馬場：1つは「家電製品を取り巻く環境規制」ということですが、90年代の後半から非常にたくさんの規制が出てきております。特に家電製品では家電リサイクル法と、それから省エネ法という、昔の車の排ガスの規制ではないですが、家電製品でもついにトップランナー方式を導入しようということで、文字通り生きるか死ぬかの戦いになりつつある状況です。

さらに環境関係は、特にヨーロッパを中心に、世論というか社会の意見が非常に重要視されますので、それらをプラスして考慮した、自主規制を取り込んだ開発が要求され、選択肢がたくさんある中で正解を求めていかなければならない状況です。

いずれにしても、先ほどの材料のPPの話のように、たとえば冷蔵庫にしましても、ヨーロッパの大企業は日本全部の冷蔵庫の生産台数を1社でやっているといった状況で、棲み分けが非常にはっきりしてい

表 3 家電製品を取り巻く環境規制

年代	規制動向
1967	公害対策基本法
1987	モントリオール議定書
1989	バーゼル条約
1991	リサイクル法
1994	廃棄物処理法改正
1994	特定フロン生産禁止
1996	大気汚染・水質汚濁防止法改正
1997	容器包装リサイクル法
1997	COP 3
1998	家電リサイクル法 (施行 2001 年)
1998	省エネ法改正 (トップランナー方式)

て、日本も今後そのような動きに入らざるを得ないのではないかと考えています。

環境とか低価格とかいろんなものを取り込んだときのデファクトを握ったところが勝ちですが、これからものをつくるうえでの本当のデファクトというのは何なんだろうかと。

われわれ企業に人材を供給していただく大学のほうもそういうようなものを先取りした教育をこれからしていただかないと、プラスチック成形はもちろんです、日本の生産技術も大変なのかなと感じています。

金井：テレビとか、パソコンの部品などでは 90% が海外で作られているとなると、技術が外に出ていってしまっただけで日本に残らなくなるという心配はどうなのですか。

馬場：パソコンの場合、日本が唯一世界市場を握っているのは、LCD (液晶ディスプレイ) なんですね。ただし、その LCD も、台湾とか韓国にだんだん技術トランスファーしていますから常に新しい技術を盛り込んでいかないと、コスト的に非常に苦戦しているような状態が多分 LCD でも起きてくるだろうと思います。

ただ、LCD は非常に技術革新が進んでいますので、その技術が勝っているかぎりは日本は優位なわけですが、どこまでそれが続くかといったことだと思います。

開発期間の要求はどんどん短縮し CAE の役割が増大、学会への期待も高い、材料設計が課題か

酒井：歴史的にみても、製品が決まって、それを効率よくいかにつくるか、大量生産していくかという技術は、やはりどんどん外に出ていくのだろうと思います。

やはり多様化するということは大量生産でなくて、逆にだんだん中量生産の方向にいくと思います。需要が出てきて大量生産にしなければいけない立場になっ

たときには海外に展開していくので、次の製品に対応していくためには材料面の工夫も成形加工技術の一環として展開させないといけないと考えられます。

井上：酒井さんの言われるようなことは、電線メーカーがずっとやってきた。

酒井：電線メーカーなどは自分のところで全部材料開発からやっていますね。塩ビをつくるわけじゃないですけど、原料は買ってくる。添加剤も買ってくるわけです。

井上：いわゆる家電製品のメーカーから考えると、ちょっと電線というのは分野が違うのですかね。

馬場：そうですね。どちらかというところと連続的に生産する材料ですし、家電と言っても、中はたくさん種類がありますので、多分業界の違いがこういうところに出てくるのだと思います。

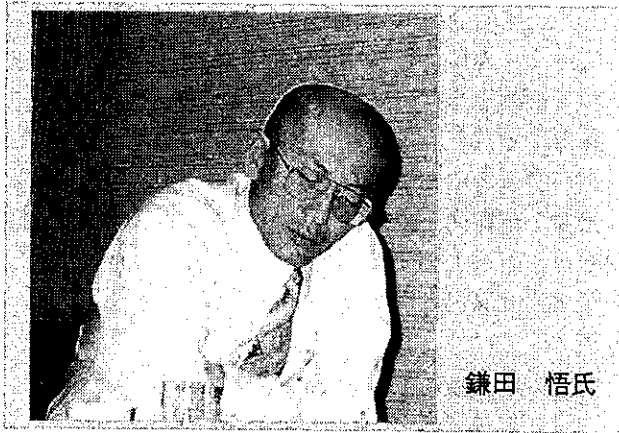
金井：自動車メーカー用のグレード開発の場合は、PP でいうと高立体規則性を得るための触媒をどうするか、製造プロセスをどうするかと言ったことから研究開発する機会が多いのですが、家電メーカーの場合は開発期間が短いので、ゴムの配合、難燃剤をどう入れるかとか、流動性を改良させるブレンド技術というようなプラスチックのところでグレード開発する機会が多いです。ですから樹脂メーカーとして、対応の仕方が違うんですね。

酒井：確かに車の場合は、新しいシリーズなら 5 年くらい開発期間があるというような場合もあります。

三島：自動車が決定的に違うのは、要求される環境条件がものすごく幅広い。世界中に車が出ていったときに、-40°C の世界から、60°C の世界で、室内などは 120°C まで上がることもある。そういったところで 10 年間とか 15 年間その部品を保証していかなければならない。ひとつ保証を間違えると命にかかわるようなことになりますので、そういった意味で開発の中でしっかりと材料まで評価をしていくという立場ですので、ものを評価する期間が必要で、やはり長い。

酒井：確かに産業界によって要求されるスピードが少しずつ違うのですが、少なくとも短くなっている方向なんですね。だからそのたびに CAE の活用が出てくる。いろいろな形で成形加工学会が関与していくようなことですね。

三島：特にリードタイム短縮における CAE のシミュレーション技術は非常に大きな役割を占めています。自動車ですと、今までは試作をやって、ものをつくって評価し、もう一度試作して、もう一度評価するというやり方ですが、その試作をパスして、全部シミュレーションでやってしまう。そういうことを各社は今取り組んでいます。そういった中で CAE は、これまでも



開発は進んできましたが、これまで以上に今後ニーズが高まっていくのではないかと思います。

酒井：金型とかは、もうそういう形になってきていますが、材料設計はまだそこまでいっていないかもしれません。そのへんができて加工性との関連などもきちっと出てくるだろうと思います。そこに学会の役割が出てくるのだろうと思います。

鎌田：材料開発期間が短くなって、添加剤でずっと早く対処するというようになってきていますが、中小モルダナーからみますと、例えば同じPPでも、添加剤によって流れやガスの出方がぜんぜん違う、当然成形条件がぜんぜん変わってくるわけですね。

そういう情報が事前にちゃんとわかっているいいんですが、その期間もないくらいすぐつくらなければいけない。そういうところも含めて対応していただければ一番いいんですね。

馬場：成形のほうはCAEができています。材料設計はCAEではできませんが、井上先生のところで、プログラムを作っていただいて、逆にですね、われわれがニーズの物性を入れると自動的に組成が出てくるようになると良いですね。

酒井：化学構造のほうはだいぶできるようになったんですね。そこから先、加工と製品とのあいだのギャップを埋めるような技術開発、学問のメスがもうちょっと入ってくるとね。

4. これからの成形加工学会への期待

勸の技能に学問的メスを、周辺領域を含めた研究会の場を

加藤：産業界の最近の課題がひとつおり出されたかと思っています。こういう今のいろいろなニーズの中で、学会としてこれからどんなふうやっていくか。酒井さん、いかがでしょうか。

酒井：加工技術というのは形をつくったり、それを

いかに速くつくるかということで、今まではどっちかという技能的な感じでやられてきたんですね。人に頼ってきているところがある。このあたりをもう少しきちんと学問的なメスも入れてサイエンスにもっていく、技術にもっていくということが1つ重要ではないかと思っています。そのために学会というのは、今の材料設計も含めて、非常に大きな役割を果たすだろうと思います。

そういう意味でいろいろな研究会といいますが、専門委員会とか、そういう場をもっている方いろいろな局面で話し合うことが大事ではないかなと。その場合に、射出成形のCAEとかそういうメインのテーマだけではなくて、トータルの製品として見たときに、表面処理の問題とか溶接の問題とか塗装の問題とか、細かい接着の仕方とか、細かいところでよそでは真似できないような、信頼性の問題が出てきているんですね。そういった周辺の領域も取り上げた研究会の場がこれから出てくればなと期待しているのです。

学会としてアジアのプラスチック産業振興のための活動を

酒井：それからアジアの関係ですが、残念ながら、アジアの方々を見ていますと、みんな欧米に目が向いていて、日本を通り越しちゃっている。言葉の問題があるかもしれませんが、卒業した研究者のほとんどはアメリカ、英国とかで勉強してきた方々ということで、なかなか日本との接点がない。プラスチック成形加工学会という学会があることもアジアではあまり知られていないのではないかと思います。

1998年には横浜でPPSの年次大会がありましたが、こういったチャンスをとらえながら、またPPSだけではなくて、日本にはJSPP（プラスチック成形加工学会）もあるのだよと、しかも自動車、家電を含めて実際の製品を生み出す基本的な力をそこで発揮している成形加工技術というのがあるのだよ、ということをしアピールし連携をとってやっていったらいいのではないかという気がしています。

そんなわけでこの学会の活動の1つにそういったところに目を向けながら活動ができないかなと考えています。

加藤：アジアの問題については、学会レベルの連携のほかに、やはり産業界の経済的な結びつきというのが非常に大きい影響をもつのではないのでしょうか。

酒井：実際には向こうへ行くと、日本に技術を教えてくれとか、何か投資してくれないとか、研究の助成をしてくれとか、期待するだけで、一方通行になってしまうケースが多いんですね。なかなかギブアンド

テイクになりにくい。そのへんは井上先生、あちらのほうに行かれていかがですか。

井上：先日、1か月上海に行きましたが、大学の先生自身がビジネスをしたくてたまらない。国立および上海市の公立の研究所がビジネスを大々的にやって、とにかくビジネスチャンスと、そればかり言っているわけです。

しかしそれを見ていましたら、日本の社会が、特に大学関係がいかに硬直化しているか、いかに規制が多いか。上海の人たちの自由な発想とか何でもあつた的な活力を非常にうらやましく感じました。日本も考え直さないといけないと実感しました。

一例を挙げますと、上海のある繊維関係の大学で、街で働いているファッションモデルのトップモデルを大学の学生に受け入れて、講義を聴講させたり、歩き方のレッスンを受けさせたりするわけです。で、授業がすんだら、ぱっと街に行ってモデルとして高給を稼ぐ。こういうことをたとえば東工大でできるかということ、できません(笑い)。そういう意味で、彼らのいいところを見ていい付き合いができればなんと非常に痛感します。

加藤：今、お話しになったビジネスに向いているということと、学術的な研究とは両立させられるのでしょうか。同じ人間がそういうことをやるのは非常に難しいような気がします。

井上：どっちに傾くかはご想像どおり、お小遣いをたくさん稼げるほうにどうしても流れるみたいですね。若い人たちへの影響が心配ですが。

先ほど、新しいビジネスを出して非常に速い対応をしないとイケない、というお話がありましたね。そういう意味では大学教育にとって非常にいいこともあるのではないかと思います。地道な技術をつくっていくという意味では多少問題があるかも知れませんが。

加藤：酒井さんが提案しておられるアジアの諸国との学会レベルの連携について、すでに受け皿ができているところがいくつかあるのでしょうか。

酒井：これからだろうと思いますが、できつつありますね。インドでもオーストラリアでも中国でもシンガポールでもそうですし、タイでもそうです。かなり多くの国家プロジェクトができたり、あるいは第3セクターでいろいろ加工技術センターなどが国内にできていますね。そういうところで、きちんとした加工技術を持ち、あるいはまた別の面で新しい商品を生み出し、新しい基礎研究をやることができるといふ気がするんですね。その受け皿の1つは、PPSみたいなものが一応国際学会としてありますので、そこらを活用していくのもひとつかなとは思いますが、これは今、



加藤和典氏

学会のほうの将来問題委員会のほうで検討してもらっています。

加藤：PPSとジョイントでそういうものをつくっていくということはありませんね。

酒井：たとえばそういうことも可能ではないかと思えます。地域の問題とか言葉の問題がありますが。

学会誌には論文だけでなくトピックスの段階で発表できるとよい。気軽な情報交換の場を

加藤：最後に、今お話しいただいたような背景の中で、これからどういうふうに学会をやっていけばいいのか。産業界、大学、公設試験場が役割分担をする中で、学会がどういうことを受け持てばいいか、そういうイメージができてくるといいと思いますが、いかがでしょうか。

井上：学会誌という意味で、個人的な願望みたいなものなのですが、立派な論文ばかりを載せるのではなくて、1ページでもいい半ページでもいい、新しい技術に関する、こんなことをやったらこんなトピックスができたよといったことを載せる雑誌が、特に成形加工の分野では重要ではないかと思えます。ガスインジェクションだって、15年、20年かかって、やっと立派なものに仕上がっていったわけですね。

最近いろいろな新しい技術が芽生えているのですが、そういうものの発展過程の記事というのはいないんですね。立派な結果が出たのをまとめた論文としては出るのでありますが、情報の交換という意味では、本当の産声を上げつつあるときの情報が出る学会誌といいですか、いわゆる論文みたいな大げさなものではなくて、一種の規制緩和をやって、審査も何もない、インターネットのホームページ的なものでもいいのではないかと。そのような雑誌に変えていくとか、そういうのも一部含むような雑誌にするといいのではないかと思います。

先ほど酒井さんの言った、専門委員会的なものも重

要でしょうが、もっと一般的にそんな情報の交換の場ができればと思います。こんなのができたよと、それが一番重要な気がします。

加藤：非常に具体的なご提案をどうもありがとうございました。

酒井：学会によっては論文でなくて、ニュースとかレターというような感じのこともありますね。ああいうものをつくるのか。

加藤：ぜひ編集のほうで考えてみたいと思います。

鎌田：そのためにも、どこの誰がどんなことをやっていて、専門は何かというようなことを一目で検索できるネットワークというか、マップみたいなものがあると思います。例えば困っているときに、どこの誰に相談すればいいかを、今の段階では人づてでやっていますが、もっと早い段階でわかるようなものがあれば便利です。研究会のようないろいろな組織を立ち上げるにしても、情報伝達は速いと思います。

酒井：鎌田さんのおっしゃるのは、たとえば研究者総覧みたいなものですか。

鎌田：そういうのをつくってしまうと、なかなかすぐ改定できないですね。すぐ改定できるようなものがないですね。誰がやるのかいろいろな問題があるだろうとは思いますが。

加藤：学会でホームページの箱だけつくっておいて、自由にそこに入れる。どこかでチェックは必要でしょうけど、そういうシステムは考えられますね。

研究会はどのような形が良いのか

三島：あと、産業界のほうからですが、学会の中に研究会的なものを設けるとするのは、個人的には非常に賛成です。たとえば東大の横井先生のやられている射出成形現象の可視化ですか、あれは確かに企業側のニーズと現場の知識、そういうノウハウと大学側の学術研究の経験の豊富さがうまく融合された結果ではないか。ああいうことがどんどん広がっていけばいいかなと。これからの時代、われわれ産業界は、従来のように、社内だけで開発する、それだけではどんどん幅広くなってきて、研究開発で勝てない時代がきているのではないかと。もう少しグループ絡みも含めて、あるいは異業種も含めた幅広い研究開発をやらなければならないのですが、なかなかできないので、学会のほうで各企業の技術的課題とかニーズを吸い上げていただいて、そういったところにやりたい人を全部集める。大学の方も公設機関の方もオープン参加の研究会を設けると、いい研究ができるのではないかと考えています。

特に基礎的なところですね、射出成形でいうと、昔

からあるウェルドをいかに消せるかとか、ひけがいかに出ないように技術開発ができるかとか、もっと現場的には射出成形で瞬時に色替えができる設備を開発するとか、みんな同じような射出成形をやっているところは同じ課題を20年間もち続けているわけですが、そういったことを例えば研究機関が取り上げてやっていると全体のレベルアップが図れるのではないかと思います。

酒井：受け皿が大変だと思いますが。

加藤：現在、専門委員会が立ち上がりつつあります。伸長プロセスの専門委員会、CAEの専門委員会、それからサンドイッチ成形の専門委員会、これは一つ一つちょっとずつ多分性格が違うだろうとは思いますが、それがまず手始めに活動を始めようとしています。

今おっしゃったように、特に大学の立場で言いますと、現場で何を必要としているか、その情報をしっかりといただきたいというようなことがあると思います。先ほど言われた、学術的なセンスでのものの扱い方と、それから現場での悩みとをうまくドッキングさせることが一番大事なことだろうと思います。

難しいところというのは、全体のレベルアップというのはいいのですが、参加する企業間とか、そこでの情報の開示のレベルですね。本当に深いところまで入ってくるとオープンにはしたくない情報がありますし、それに対してはやはりある程度のところまでオープンにしないと、本当の突き詰めた議論ができない。これからこの専門委員会の中でそこをどういうふうに学会として対処していくかという、その難しさはこれから学会の中で検討していかなければいけないことだと思います。そのレベルまで突き詰めてやらなければ本当のおもしろい仕事はできないと思います。

酒井：現在でも研究会の主旨の方にある程度選択権を与えようという形で動いているのですが、なかにはたとえばT社が入ってきたらほかの自動車メーカーは逆に入れたくないとか、学会なのだから公開にした一般的なものであるべきだとか、いろいろな議論が今ありまして、これからそれらの議論も含めながら、いろいろな形の研究会が発足することを願っています。

三島：楽しみにしています。

自由な人脈形成が学会の良さ。県内でも産官学の勉強会を実施、サロンのようなものが必要

金井：私なんかユーザーさんのところに行ってコンペクターに会ったりしたときに、なかなかフランクな話はできないし、「できましたよ」という話ぐらいしかできないわけですね。

やはり学会の一番いいところは、企業間同士の人脈

が意外に形にとらわれないでできるという点ですね。ですから研究会の話もそうですが、運営の仕方によって共通的なところだったら、まあある程度お互い話し合えるのではないかと。

研究者が悩んでいるところは結構あると思うんですね。ポスターとかでも交流が自由にできます。それから、年次大会で1回パネルディスカッションみたいな形でやりました。それから夏季セミナーとかでも学会を通して人間同士のコミュニケーションがフランクにできる。私はそういうところが非常に重要なかなと思います。それがひとつの学会の良さなんですね。

加藤：やはり人間同士のつながりというのが重要なのでしょね。

金井：そうですね。先ほど名簿の話がありました。たとえばそういう疑問をもっている人が集まれば、この分野はあの人がやっているからとか、顔を合わせたら非常に聞きやすいとか、初めて電話するときにはなかなか難しいところもあるでしょうから、面と向かって話せるような機会、そういうものを今後必要とされているのではないのでしょうか。

加藤：大企業の方は参加しやすいのですが、中小企業はなかなか接点がなく難しいではありませんか。

鎌田：全部の県というわけではないのですが、例えばわれわれの県では、県内の中小企業30社くらい、あとは賛助会員という形で成形機メーカーや材料メーカー、あと大学とわれわれで秋田県高分子材料研究会という勉強会をつくっています。

学会というと中小企業というのはどうしても敷居が高いもの、取っつきにくいものという意識はあると思います。でも、学会とそういう研究会との交流があれば、現在でも講師の依頼とかでつながりはあるわけですが、中小企業にも学会とはどういうものなのかということもPRできるでしょうし、それを通してお互い接点をもってやっていけるのではないかと思います。

馬場：先ほど言った非常に先進的な専門委員会とか研究会と、もうちょっとフランクに情報交換ができる場を学会がちょっと提供する。

酒井：サロンですね。

馬場：サロンというか、ただ無駄話をしていても駄目で、それなりのメンバーが年に1回なら1回どんなことでもいいから、レベルは問わず報告をするような、そういう意味での研究会ですね。専門委員会というのはもっと具体的に目標がはっきりした、技術開発なのでしょうが、それとは別に情報交換の場と言ったものも設定されればと思います。私も若いころに、最初にそういう小さなグループに最初は恐る恐る入って、そこで顔見知りになって、いろいろ話をしていくうちに、

だんだん横のグループとかネットワークが広がっていききました。それは日本を問わず海外でもみな同じですから。

酒井：専門委員会とか、そういうのもあるし、サロンのなものもあるというふうに考えていただければいいと思います。とりあえずはそういうところではなくてスタートしています。だからサロンのもので、ちょっとKメッセと一緒に見に行こうとかいうようなものでもいいと思うんですね。

馬場：成形の分野別にいくのか、産業別にいくのか、いろいろな切り分けがありますが、あまりこだわらずに。最初、事務局になる方はちょっと大変かもしれませんが、そんな形でもっていけたら異業種の研究会もできるし、金井さんがおっしゃったように、同業での情報交換も、まあ差し支えない範囲ではいくらでもできます。

鎌田さんがおっしゃったような、各県で具体的にそういう会があるのだったら、その中に逆に入らせていただくような形でもいいと思います。できるだけいろいろ幅広い意見を吸い上げるような形になるのではないかと思います。

酒井：そうですね。ぜひそういうようなことでいけるといいと思いますね。

いつでしたか、PPSが米国オランダであったときに、日本から大柳先生を中心に十何人が行きました。いろいろな方がいましたが、各企業の研究所を回って歩いたんですね。シエルに行ったりヘキストに行ったりGEに行ったり。そういうことをやっていると、向こうの方はびっくりするんですね。たとえば出光さんと三井石化さんが一緒に歩いているわけですからね。そういうのは向こうでは考えられないと。彼らは交渉して独自にその会社だけで行くというわけですが、同じ業種の中で競合相手が一緒になって歩くなっていうのは考えられないと。

三島：日本だけですね。

酒井：われわれにとってはいろいろな意見をそういう場でフランクに話せますし、向こうとの比較とか、向こうがどういうところがどうなっているといったこ

表4 複数の成形プロセスを組み合わせる高機能化を図る複合成形

複数の材料や材質を組み合わせる
化学反応・改質工程を取り入れる
圧縮・プレス工程を取り入れる
延伸・配向工程を取り入れる
ガスなどの媒体を有効に利用する
金型移動や転写工程などを取り入れる

とを聞けるのは非常におもしろいですよね。だからそういうようなことなども含めた取り組みというのは重要ではないかと思えますね。

これからの成形技術のキーワードは 材料設計を含めた複合成形

加藤：どうもありがとうございました。学会のこれからのいろいろな課題のほうが多かったかと思いますが、いろいろなアイデアを出していただきました。そろそろこの辺で終わりにしたいと思いますが、最後に、これからの成形技術のキーワードになるようなものを何かご提案いただけますか。

酒井：先ほどから何度も出ていますが、広義の「複

合成形」がひとつのキーワードになるのではないかと
いう気がします。材料のもっている特性をきちんと引き出して、用途に合わせるような形の加工プロセスです
ね。

井上：ちょうどその特性を引き出すという意味で、
1999年のPPS-15のサブタイトルが「ポリマー・プロ
セッシング・アロング・ザ・チェイン・オブ・ノレッ
ジ」と言います。主催者のマイヤーさんの趣味だと思
いますが、酒井さんの言われたこととあい通じますね。

加藤：たくさん宿題をいただきましたので、ぜひこ
れをまとめて理事会に答申したいと思います。本日は
どうもありがとうございました。

(構成：本誌編集委員 鞠谷雄士, 松浦恂一, 山極佳年)