紹介

プラハ複合材料会議報告

福田 博*

1. 序

去る7月8日から11日まで、プラハで Polymer Composites の会議が開かれた。その前、去年の秋に Kolarik 教授という人からシンポジウムに來ないかと誘われ、やや場違いとは思いつつも、東欧を訪れる好機と思ひ応諾した。その往路、ソ連科学アカデミーも訪問したのであわせて報告する。

2. プラハ高分子会議

正式名称は 1985 Prague Meeting on Macromolecules, 28th Microsymposium on Macromolecules, "Polymer Composites" で、このマイクロシンポジウムはそのときそのときでテーマを決めて開かれている。IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry), チェコスロバキア科学アカデミー, チェコスロバキア化学会の共催で、会場は科学アカデミーの高分子化学研究所であった。

参加国はブルガリア, カナダ, チェコ, 西ドイツ, フィンランド, フランス, 東ドイツ, ハンガリー, イタリア, 日本, オランダ, ポーランド, スウェーデン, ソ連, イギリス, アメリカの 16 カ国で、150 人くらいが集まった。日本からは高柳先生 (九州産業大学), 三輪先生 (岐阜大学) それに筆者の 3 人であった。

発表は Main Lecture (50 分), Short Lecture (25 分), ポスターセッション (90 分) の 3 カテゴリーがあった。表 1, 表 2 に Main Lecture と Short Lecture を示す。筆者にとっては Halpin が最もなじみ深い名前で、他に高分子関係で著名な人も何人かいた。最初の予定ではカナダの Piggott も Main Lecture をすることになっていたが、最終段階でキャンセルになっていた。ポスターセッションは 2 回に分けられ、プログラムベースで 55 件、数件のキャンセルがあり、ほぼ同数の追加

があった。

プログラムを含めたアブストラクト集は前日の登録のときに渡され、プラハに着いて初めて日本の三先生とも Chairman に指名されていることを知った。

講演は継手に関するもの、複合材料のモデル化など、力学関係のものも何件あったが、会議の性格上、高分子側から見たものが多く、界面および接合の問題、マイカ、カオリンなどフィラー強化材のものなどが目についた。討論は活発で、聴衆もあまり抜け出すこともなかった。筆者も何件か質問を受けたが、数少ない国際会議の経験のなかで、初めてまともに質問が聞きとれた。これはおそらく英語圏の人が少なく、外国語同士でゆっくり話し合っているためであろう。内容についてはやや専門外とあって、本当に up-to-date な、ホットな議論であったかどうかまではわからなかった。

委員長の Kolarik 教授 (写真 1) は、はた目にも大変気をつけている様子がうかがえた。会議は一、二の点を除き、よく組織されていた。会場となった高分子化学研究所にはコンタクトレンズの発明者がいると聞いた。

会議 3 日目の午後から Excursion があり、シャトー見物、コンサート、ディナーと夜中まで続いた。見物、コンサートはやや退屈であったが、ディナーでは同席した東ドイツ、ポーランドの人達と大いにしゃべり、3 時間が短く感じられた。

3. ソ連科学アカデミー

事前に手紙を出して招へい状をもらい、プラハに渡る前に下記の二つの研究所をたずねることができた。

(1) 固体物理研究所

詳細な打合せはできず、直前に電報を打っておいたところ、Mileiko 教授 (写真 2) がホテルに「明朝 (7 月 4 日) 迎えに行く」というメッセージを残しておいてくれ、当日は自ら車で迎えに来てくれた。市の南西にあるモスクワ支所に案内され、Petinov 博士の説明で各ラボを一通り見せてくれた。この支所では 20 人ほどがおもにポリマーおよびパウダーの界面物性の研究をしている

* Hiroshi FUKUDA: 東京大学工学部境界領域研究施設 (153 東京都目黒区駒場 4-6-1)

表1 Invited main lectures.

-
ML 1	J.C. Halpin (U.S.A.) : Polymer-polymer composites : A historical perspective
ML 2	I.M. Ward and N.H. Ladizesky (U.K.) : Ultra high modulus polyethylene composites
ML 3	J.L. Kardos (U.S.A.) : Critical issues in achieving desirable mechanical properties for short fiber composites
ML 4	A.T. Dibenedetto (U.S.A.) : Evaluation of fiber surface treatments in composite materials
ML 5	J.A. Manson (U.S.A.) : Interfacial effects in composites
ML 6	J.G. Williams (U.K.) : Characterisation of toughened polymers using fracture mechanics
ML 7	J.L. Duda (U.S.A.) : Molecular diffusion in polymeric systems
ML 8	Yu.S. Lipatov (U.S.S.R.) : Hybrid binders in polymer composites : Peculiarities of structure and properties conditioned by microphase separation
ML 9	N.S. Enikolopyan (U.S.S.R.) : Problems of chemistry and physics of plastic flow in composites
ML10	L. Nicolais and A. Apicella (Italy) : Processing of composite structures
-

表2 Invited short special lectures.

-
SL 1	M. Takayanagi (Japan) : Molecular composites
SL 2	T.S. Chow (U.S.A.) : Modeling of molecular and particular composites
SL 3	M.J. Folkes (U.K.) : Microstructural considerations in the development of improved fibre Reinforced thermoplastics
SL 4	M. Kryszewski, A. Galeski and T. Kowalewski (Poland) : Some properties of highly filled oriented polyolefins with chalk and other systems
SL 5	C. Klason and J. Kubát (Sweden) : Cellulosic fillers for thermoplastics
SL 6	B.V. Kokta, P.D. Kamdem, A.D. Beshay and C. Daneault (Canada) : Use of wood fibers in thermoplastic composites : III. Polymethylmethacrylate
SL 7	M. Pegoraro (Italy) : Comparison between theoretical and practical mechanical properties of polyolefins/glass beads composites
SL 8	F.H.J. Maurer (The Netherlands) : Interphase effects on viscoelastic properties of polymer composites
SL 9	F. Tudös, B. Pukánszky and T. Kelen (Hungary) : The effect of fillers on the rheological and mechanical properties of polypropylene composites
SL10	K. Vesely, J. Petruj and A. Zahradníčková (CSSR) : Oxidative degradation of polypropylene catalysed by mineral fillers
SL11	K. Friedrich (F.R.G.) : Failure processes in short fiber/thermoplastic matrix composites
SL12	H. Fukuda (Japan) : Mechanics of hybrid composites
SL13	G. Pritchard and S.D. Speake (U.K.) : The reversibility of hygrothermal effects in fibre-resin composites
SL14	P.S. Geil, S. Pangrele, C.S. Wu and A. Chen (U.S.A.) : Low temperature relaxation behavior of epoxy resins
SL15	M. Raetzsch, H.-J. Jacobash and K. Freitag (G.D.R.) : Influence of the interface on processing and application properties of fibre-filler polymer composites
SL16	J. Gaehde (G.D.R.) : About interface problems in a kaolin-filled polyethylene
SL17	R.P. Chartoff (U.S.A.) : Rheological properties of amorphous polymers containing platelet fillers
SL18	A.T. Ponomarenko, V.G. Shevchenko, P.G. Philippov, V.A. Bendersky and N.S. Enikolopyan (U.S.S.R.) : Physical principles of conducting composites design
-

写真1 Kolarik 教授

写真2 Mileiko 教授

とのことであった。筆者はこの分野は得意でないが、分析、測定装置は一通り揃っていると見受けられた。ただ、イギリス、アメリカ、日本、フランスなどの装置が多く、ソ連製はあまり見られなかったその点を聞くと、ソ連にもほぼ同じ製品があるが、たまたま外国製を使っているのだとの返事であった。

ここでは講演をするようにいわれ、あまり準備していなかったが、日本での複合材料研究の現状とプラハでしゃべる予定の中味について1時間余りしゃべった。討論のとき、ドクターを出たての若い女性研究者が筆者のある論文について質問してきたが、かなり分野のちがう彼らがそこまで広くサーベイしているのか、訪問者に敬意を表して付け焼刃で勉強したのかはわからなかった。

Mileiko 教授は2日後にお嬢さんの結婚式という忙し

写真3 Enikolopian 教授

い身で、夕方7時半にホテルに届けてくれるまで延々9時間つき合ってくれた。なお、固体物理研究所の本所では、150人くらいがいろいろな研究をしているとのことであった。言い落としたが、ソ連は次回の ICCM-VI に名乗りをあげる予定である、とのことであった。

(2) 化学物理研究所

翌5日は Enikolopian (写真3) の代理の者が迎えに来てくれた。ここでは強いて見学は頼まず、Bazhenov という若いドクターと昼食時間を遅らせてまで討論した。彼および Miss Kompaniets らはマイクロメカニクス分野でかなりいい仕事をしており、日本複合材料学会の英文誌もよく読んでいた。余談になるが、読者諸兄も和文誌のみならず英文誌にもぜひご投稿いただけるようお勧めする。

ソ連でもケブラー 49 相当品を作っており、化学物理研究所でも関連の仕事をよくやっていた。Enikolopian 教授自らも大事そうに写真を示して、モノフィラメントをマトリックスに入れて引張ると、ソ連製ケブラー（伸び2%）は multiple failure を起こさず、伸び10%のマトリックスに先にマイクロクラックが入るなどと説明してくれた。

Enikolopian 教授は英語がかなりわかるらしいが、話のときも昼食のときも通訳を従えていた。なお、ソ連の研究所では Academician, Professor, Doctor, Doctor Candidate のカテゴリーがあり、アカデミシャンは大変な力をもっていると聞いた。まわりの人も Academician Enikolopov と呼んでいた。ここで知り合いになった Zeleuski 教授には続くプラハの会議でも大変お世話になった。

4. お わ り に

きわめて短期間のタイトスケジュールの旅ではあったが、少しずつ市内観光をする時間もとれた。

モスクワの町は道路が広く、緑が多く広告看板の類もなくすっきりしていた。古いものと新しいものがよく調和していたが、再建期なのであろうか、あちこちで改修、解体工事が行なわれていた。物は日本ほど豊富ではなく、一昔前のポケット電卓が1万数千円もしていた。また、Mileiko 教授に送ってもらう途中、ガス欠になりそうだったのでモスクワ中あちこち深したが、private car への給油は制限されているとのことで、5軒目にやっと給油できるといった、計画経済の一面をはからずも垣間見ることができた。一方、モスクワの地下鉄は素晴

しく、しかもどこまで乗っても15円で大いに利用したが、生活基盤の面に力を注いでいる様子がうかがえた。

プラハの町は古く、尖塔や彫刻があちこちにあり、飽きるところがなかった。ただ古くなりすぎている面は否めず、あちこちで保存のための修理が行なわれていた。チェコは工業国というイメージをもっていたが、モスクワのアクティブさに比べ活気に乏しかった。行動はきわめて自由で、身ぶり手ぶりで何とか郊外列車に乗り、お城見物もしてきた。ここでも片道40分の汽車賃が90円と、信じられない安さであった。

いろいろ細かい失敗はあったが、機会があればもう一度行ってみたいという印象をもつことができ、有意義な旅行であった。

書 評

材料テクノロジー20：アモルファス材料 堂
山昌男・山本良一編／東京大学出版会，1985
年／A5判・249頁，2,600円

最近種々の新素材が開発され、それに伴って新しい語を耳にする機会が多くなったが、アモルファスほどわかったようでわかりにくい語は少ない。材料に関心をお持ちの方はそれが非晶質であり、非常に高強度で耐食性が高い、あるいは鉄損が少ない、太陽電池に用いられるなどのことはご存知であろう。しかしそれらが何故なのか？、または将来に対する可能性は？となるとたんに混沌としてくるのではないだろうか。

本書はそのようなアモルファスについて、その物質の特徴や物性がどこから生じているかから説き起こし、それらの物性がどのように応用されるかまでに言及している。本書は6章より成る。第1章は概説で、アモルファス材料の歴史と将来展望にふれ、第2章で

構造、第3章で作製法、第4章、第5章で基礎的性質を解説し、第6章で応用について述べている。本書で取り扱われているのは、アモルファス金属とアモルファス半導体であるが、第1～3章は両方を統一して述べ、第4章以下ではそれぞれの特徴に従って別に記述されている。

本書は初心者や専門を異にする者にもわかりやすいことを眼目に書かれているが、解説書としては数式が多い。しかし全体を通じて豊富な図や写真を用いて説明がされているのでおおいに理解の助けになる。またきめ細かく参考文献が示されているので、より進んだ理解もしくは研究のための武器となりうる。

類書の中には自己宣伝臭の強いものもあるが、本書は控え目ながらデータを背景に正確な記述がされており、研究・応用など読者の立場に沿った評価を行ないうるに十分な理解を与えることができ、推奨に値する本である。

(金属材料技術研究所 塩田一路)