Polymer Processing Society 19th Annual Meeting 参加報告

後 藤 康 夫*

第 19 回 Polymer Processing Society (PPS) の年次大会が、2003 年 7 月 7 日～10 日の日程で、オーストラリアのメルボルンにある Sheraton Tower Southgate ホテルで開催された。オーストラリア大陸東部最南端に位置するこの街は、オーストラリア第 2 の大都市（430 万人）であり、また、同国の金融の中心である。囚人が最初に入植してきたシドニーと異なり、イギリスの貴族が最初に移民してきたという自負があり、プライドが高いらしい。オーストラリアの古い街並みと近代的高層ビルの両者が混在した面白い街である（図 1）。

年次大会は、7 月 7 日夕方よりウェルカムパーティーで始まった。その折、大会の Chairman である Royal Melbourne Institute of Technology 大学の S. N. Bhattacharya 教授の挨拶があり、本大会は 32 カ国からの参加がある真に国際的な学会であることを述べられていた。また、パーティーの終盤には、アボリジニの踊りが披露され、楽しい一時を過ごさせていただいた。講演は、8 日より 3 日間の日程で午前中前半は、毎日 2 件の招待講演（計 6 件：表 1）、午前後半と午後は各セッションのキーノートレクチャーおよび口頭発表があった。ポスターセッションは、8 日の 17：00～19：00 の時間帯に設けられた。昨年度

表 1 招待講演

1. Reinforced and Toughened Polyamide 6
Donald Paul, University of Texas, U.S.A.
2. From Science to Commercial Products—25 Years of Molding Simulation
Roland Thomas, Moldflow Corporation, Australia
3. Structure Development in Polyolefin Processing
James L. White, Institute of Polymer Engineering, University of Akron, U.K.
4. Diffuse Interface Modelling of the Rheology of Immiscible Polymer Blends
Han E.H. Meijer, Eindhoven University of Technology, Netherlands
5. Engineering Plastics via Nano-Structure Control in Twin-Screw Extruder
Takashi Inoue, Yamagata University, Department of Polymer Science and Engineering, Japan
6. Influence of Structural Parameters on The Properties Of Styrene Butadiene Rubber Based Nanocomposites
Anil K. Bhowmick, Rubber Technology Center, Indian Institute of Technology, Kharagpur, India

表 2 セクション毎の講演数（うちポスター発表）

Composites	; 21 (5)
Blends and Alloys	; 20 (6)
Rheology and Rheometry	; 21 (4)
Mixing and Compounding	; 17 (6)
Reactive Processing/Foams	; 23 (5)
Injection Moulding	; 22 (3)
Blow Moulding and Thermoforming	; 5 (1)
Morphology, Structure & Properties	; 27 (2)
Modelling and Simulation	; 19 (3)
Films/Fibres	; 20 (3)
Extrusion and Coating	; 12 (3)
New Materials and Processes	; 25 (9)

図 1 市内の高層ビルから眺めたメルボルン市街

* Gotoh, Yasuo
信州大学繊維学部繊維システム工学科
上田市常田 3-15-1 (〒386-8567)
2003.7.30 受理

の PPS 18 と比較すると、発表件数は半減した（約 230 件）。地理的なことも関係していると思うが、SARS によるところが大きいであろう。その中で、日本からの講演件数は、昨年度とほぼ同じ件数（42 件）を維持し、健闘が光った。また、各研究分野に特に大きな偏りがなく、材料、成形加工、機械など比較的広い分野の研究者が集う学会であるという印象を受けた（表 2 参照）。

著者は、日本で開催される年次大会も含めてポリマープロセス学会関係の会議への参加は今回初めてで、著

図2 バンケットで挨拶される Meijer 会長

名な先生方の名前すら知らない状況なので、この参加報告を書かせていただくことを誠にありがとうございます。多くの重要な研究発表を聞き逃している点、興味が偏っている点をご容赦いただきたい。

著者の興味ある分野（ナノコンポジット）として、Composites, New Materials and Processes を中心に拝聴した。コンポジット材料は、マクロレベルで組み合わせたコンポジット（高分子ブレンドや無機（繊維）充填プラスチックなどの製造技術や物性評価法など）、およびナノコンポジットが中心であった。ナノコンポジットについては、講演の多くが粘土鉱物や層状シリケートなどの易剥離型層状無機物をポリマー中に導入した系を取り扱った研究が中心であった（約 20 件）。主として melt compounding によるナノ分散化によって、種々のポリマー中への有機修飾化層状無機物の導入がはかられている。全体としては、剛性率やガスバリア性の物性などに関しては、従来から報告されている結果と大きくは変わっていない印象を受けたが、発表件数の多さから、テクノロジーの面白さのみならず、応用へのポテンシャルの高い材料であると感じた。

Shimonik らは、モンモリロナイト（MMT）にインターカレートさせるために、よく利用されている末端の官能基が異なる 2 種類の有機化合物 cetylpyridinium (CP) および cetytrimethylammonium (CTA) を用いて、分子動力学シミュレーションから、MMT 層間中での構造や MMT に対する相互作用の大きさを検討した。その結果、層間中では CP や CTA の有する $C_{16}H_{33}$ 基が乱れを有した液体状態でしかも単層で存在すること、また、MMT との相互作用は、CTA の有する 4 級アンモニウム基の方が大きいことを示した。未検討の層状無機物を有機修飾する際に、指針となる方法となろう。

Okamoto らは、ナイロン 6/クレイの組み合わせが、溶融下、せん断応力により、顕著なレオベクシーを示すこと、そしてポリマー中に分散されたクレイが配向していることを報告した。このことは、クレイを等方的に分散させるだけでなく、異方性分散を付与して、方向によって物性の異

なる材料設計を行う上での指針として重要であると考えられる。

Simon らは、ハイパーブランチポリマーやデンドリマーとクレイとの組み合わせを検討している。これらのポリマーは、生産コストは恐らく相当高く、また力学的性質も線状ポリマーに比べて劣るため、実用可能な材料とは言い難いが、新素材を創出しようという試みは、一聴衆としては楽しいものである。

炭素材料を取り扱った報告は少なかった。Wang らは、Pan-milling によって、PP 中でグラファイトを層間剥離させてナノ分散させた。5 wt% のグラファイトを添加した材料は、常法により混合して作製した場合と比較して、10 桁も電気伝導度を上昇させることに成功した。ナノ分散が、物性に良い影響を及ぼした好例であり、簡単な方法であるので応用展開に期待したい。

現在、ホットな材料であるカーボンナノチューブを取り扱ったナノコンポジットの発表件数は、きわめて少なく、1, 2 件、散見される程度であった。Pötschke らは、Multi wall carbon nanotube (MWNT) をポリカーボネートに導入した。コンポジットの電気抵抗は、MWNT の導入量が 1.0 wt% と 1.5 wt% の間に大きな閾値が存在し、1.5 wt% の導入で $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ にまで低下（10 桁以上の低下）させることができた。力学的性質に関しては、15 wt% の MWNT の導入によっても、たかだか弾性率を 1.3 倍程度までしか上げることができなかった。カーボンナノチューブが非常に高い弾性率を有することから考えると、単純なブレンドでは、MWNT とポリマー間の界面に応力伝達に必要な接着性が存在していないことは明らかである。カーボンナノチューブ自身が、非常に高いポテンシャルを持つ材料であるので、性能発現に有効な（ポリマーに対して強い相互作用をもたらす）コンパウンディング方法の開発を望む。

以上、ナノコンポジットに関する学会報告を行ったが、この分野に対して、新規な機能性無機物の探索、あるいはアイデアに基づいた新材料の設計などの試みが欲しいという印象を強く持った。本学会の今後に期待したい。

初参加の者として、学会全体としての印象としては、小さいながら（というより、小さいがゆえに）、議論が活発になされ、また研究者同士の交流がより濃密なものとなっている良い学会であると感じた。

7 月 9 日のバンケットでの PPS 会長 Meijer 先生のご挨拶の写真を示す（図 2）。挨拶の折、JSW の酒井忠基氏が次期会長に就任されることが紹介された。日本人としては 2 人目とのことで、大変名誉なことである。ところで私事で恐縮だが、この原稿の執筆中、10 年前の修士課程の頃に、大学の研究室で Meijer 先生相手に大汗をかきながら著者の研究を紹介させていただいたことが、完全に忘れていた記憶の中から蘇った。世間は狭いものだ。

来年の PPS-20 は、2004 年 6 月 20 日～24 日の日程で、アメリカ・アクリンで開催される。日本から多くの研究者が参加されることを希望し、報告を終わらせていただく。