岩倉研究室～山形大学工学部～

三 俣 哲*

1. はじめに

岩倉研究室を語るには、まず岩倉賢次教授について語らなければならない。岩倉教授は、学内きってのジェントルマンである。丁寧な講義と親切な話口で学生からの信望が厚い。かつては甲子園を目指したほどの高校球児であった事からも、スポーツに関する話題も豊富である。ピシッと背筋を伸ばして歩く姿が特徴で、遠くからも岩倉教授とわかるばかりでなく、時には学生に威圧感も与える。山形大学工学部がある米沢市の出身である教授は、この街をこよなく愛しており、もちろんその歴史、自然、伝統産業に大変詳しい。歴史的には、上杉鷹山を筆頭に上杉氏の治政272年の城下町として有名である。東に奥羽山脈、南は吾妻連峰、西に飯豊連峰と二千メートル級の山々に囲まれ、スキー、登山などのスポーツが盛んで、四季折々の情緒を肌で感じることができる。一方、我が国第一号のインダストリアルパーク「八幡原中核工業団地」を擁し、米沢織物などの伝統産業も盛んな産業都市でもある。

山形大学工学部の前身は、明治43年に設立された米沢高等工業学校で、昭和24年に国立学校設置法に基づく新制大学の山形大学工学部として再発足した。当初は繊維工学科、応用化学科、機械工学科、電気工学科の4学科だったが、その後9学科となり総合的な工学部となった。平成5年には、21世紀を先導できる創造力と適応力、実行力に富んだ高度技術者・研究者を養成するため大学院博士課程(区分制)が設置された。岩倉研究室が属する機能高分子工学科には分子設計工学、構造制御工学、機能システム工学の3つの専修コースがある。機能システム工学専修コース岩倉研究室では、高分子材料のレオロジー、成形加工における計測とCAE技術、ブレンドとアロイによる高分子の高性能化技術、高分子構造材料の強度設計など、ミクロスコピックレベルでの材料のインテリジェント化を行うシステムに関する教育と研究を行っている。

2. 研究室メンバー

岩倉教授については先に述べた。メンバーは他に、三俣哲助手、井上みよ子技官、企業からの研究生1名、修士課程学生8名、学部学生6名である。

三俣は、学部・修士課程では超伝導や重い電子系金属間化合物の磁性と電気伝導の研究を行っていたが、博士課程

で高分子ゲルの物性についての研究を始めた。現在はこの分野がフィールドである。登山が趣味であるため、初めて職について赴任した米沢市は恰好の居住地である。赴任当初は学生に間違えられることも多かったが、最近いっばしの助手顔になってきた。いいのか悪いのか。井上技官は米沢市周辺の特産である食用菊の無農薬栽培についての研究を行っており、2年連続で科学技術研究費を受けた。この地方には上杉鷹山が飢饉に備えて栽培を奨励した菊、うこぎなどの特産物があり、食用菊は「もってのほか」と呼ばれている。「天皇家の御紋を食べるとはもってのほか」というのがその名の由来とか。井上技官はさらにこの研究を、バイオミメティクス材料への応用に発展させていきたいと意欲的である。

14名の学生は最近殊に、様々なことに意欲的になってきた。その理由のひとつは、企業から元気な研究生を迎えたことにあるだろう。彼は、研究に対して意欲的で熱心であるばかりでなく、学生が主催する野球大会・バーベキューパーティーなどにも遠方より参加し、時間を見つけては学生と米沢周辺観光などにも出かけている。兄貴分として学生に多大な好影響を与えてくれた。もうひとつには、昨年、岩倉研究室主導で開催した先端高分子材料と成形加工に関する国際会議(ICAPP 2001 YONEZAWA 2001年10月)の経験があげられる。国際会議はもとより国内会議についても経験が少ない学生だったが、責任を持って受付・会場業務を行うことによって自信が持てるようになったのかもしれない。在学中に国内学会・国際会議参加、英語の論文を出したいなどと訴えてくる学生が増えてきた。ちなみにこの国際会議のプロシーディング集は近々刊行される。興味のある方は岩倉研究室までお問合せいただきたい。

3. 研究概要

最後になったが、当研究室で行っている研究について述べたい。テーマは、プラスチックからゲル状物質、粘性流体まで高分子材料のレオロジーの性質に幅広く及ぶ。先に紹介したメンバー一同で、プラスチックのレオロジーと成形加工性や高分子ゲルのレオロジーに関する研究を行っている。

3.1 プラスチックに関する研究

高分子材料の構造とレオロジー的性質に関する基礎研究を行い、複雑なソフトマテリアルのレオロジー特性を実際の成形加工に役立たせることを目指している。われわれは近年社会的に関心の高い循環型社会に対応するエコマテリアル材料の開発も手がけていかなければならない。また、例えば、ブロック共重合体では高次構造形成に伴いレオロ

* Mitsumata, Tetsu
山形大学工学部機能高分子工学科
米沢市城南4-3-16 (〒992-8510)
2002.7.19 受理

図1 昨年新しく設置された射出成形機

図3 高分子ゲル合成実験

図2 力学試験機による弾性率測定

ジの性質が劇的に変化するなど、ミクロな構造や分子の運動性とレオロジー特性との相関はまだまだ不明な点が多く、多くの研究者の興味を引き付ける。

こういった背景の中で、当研究室では、液晶高分子、リサイクル可能な生分解性高分子などの材料に注目し、さらにそれらのレオロジー特性を調べている。

金属並みの低線膨張率、優れた機械的強度・振動吸収などさまざまな特性を有する液晶高分子は、高い分子配向性のため成形加工工程において、ひけ、そりなどの成形ひずみが生じ、改善が望まれている。このため、液晶性高分子

の分子配向性と成形加工性に関する研究を加工法やガラス繊維添加の影響、ブレンドのアプローチから系統的に調べる必要がある。生分解性高分子はその利用の必要性が叫ばれてから間もないため、レオロジーの性質と成形加工性に関する情報がまだまだ少ない。難燃化樹脂の成形加工では、シルバー・ヤケ・色むら・異物等の不良が発生しやすく、中でも異物不良は慢性不良として発生し、不良率も高いものとなっている。そこで難燃樹脂に含有される添加剤を系統的にブレンドし、これらの樹脂における熱酸化劣化のメカニズムおよび金属への付着特性を解明する必要がある。

各種レオメーターの他に、学内施設である繊維工場や山形大学大学院ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー(YUVBL)の協力を得て、これらの研究を進めている。

3.2 高分子ゲルに関する研究

水溶性高分子ゲルを合成し、ゲルの三次元網目構造とレオロジー物性との相関について研究している。有機分子で構成されるゲルネットワーク構造にアルミナ系無機ゾルを添加すると、ゲルのミクロスコピックな構造が変化し、比較的高弾性率のハイブリッドゲルが得られる。

磁性体を含む高分子ゲルのレオロジー的性質は、磁場の印加により大きく変化する。最近の研究から、高分子ゲルの磁気的異方性が縦波弾性率の異方性を誘起することがわかった。また、食品や医薬品として用いられる天然高分子ゲルのレオロジー的性質におよぼす水の状態について、物理化学的な見地から研究を行っている。