リーハイ大学

Center for Polymer Science and Engineering

川 口 隆 文*

リーハイ大学について

筆者が現在研究員として在籍しているリーハイ (Lehigh) 大学は、米国ペンシルベニア州東部の、リーハイバレーと呼ばれる地域にある。ニューヨークから車で1.5時間、フィラデルフィアからは車で1時間と比較的大都市に近いが、周囲は牧草地帯も広がり、比較的良好な環境である。かつては、鉄鋼産業が大変盛んな地域であったが、近年ではその立地条件を生かして、半導体産業を初めとするハイテク企業を中心に、企業進出が活発になり、再び急速に活性化している地域でもある。同大学では、これらの企業との連携、交流にも大変力を入れている。

大学は1865年に、工学系の学部のみで設立されたが、現在では、医学部を除く各種の学部を持つ私立の総合大学である。学内には、設立当初の建物も多く残されており、落ち着いた雰囲気である。現在は、学部生約4500名、大学院生が約1800名在籍している。大学の構成を簡単に下に示す。当大学は大きく分けて下記の3つの学部に分かれ、さらにその中に、各学科が所属している。

- ・ College of Engineering and Applied Science
材料理工学, コンピューター工学, 機械工学, 化学工学等
- ・ College of Arts and Sciences
物理, 化学, 言語学, 美術等
- ・ College of Education
教育学
- ・ College of Business and Economics
経済学, 経営学等

College of Arts and Sciencesが学生数の約4割を占め、College of Engineering and Applied Scienceが約3割、College of Business and EconomicsおよびCollege of Educationが残りの3割を占めている。当初は、工学系の学部のみで大学が設立されたこともあり、現在でも工学系の学部が強い大学とのイメージがあるようである。

2) Center for Polymer Science and Engineering

筆者は現在、College of Engineering and Applied Scienceの中の材料理工学科 (Materials Science & Engineering) に在籍している。この学科の中では、高分子、金属、

図1 大学本部の校舎

半導体と材料に関する幅広い研究が行われている。同学科の研究室の研究分野は、大きく分けると以下の4つに分類することができる。

- ・ Microstructural Characterization
- ・ Processing and Properties of Ceramics
- ・ Electronic Materials and Packaging
- ・ Metal Processing and Performance

上にも述べたように、周辺地域において鉄鋼産業が大変盛んであったこともあり、金属材料に関する研究も高分子材料の研究と同様に精力的に行われてきた。高分子材料の研究に関しては、同大学では、1988年に、大学内の高分子研究に関わるいくつかの学科が参加してCenter for Polymer Science and Engineeringが設立された。同センターは、

- 1) 技術に精通した第一線の研究者、技術者の育成
- 2) 境界領域における高分子研究の活性化

等を目的として設立された。設立以来、このセンターは同大学における高分子研究の中心的役割を果たしてきている。現在同センターは、以下の学科の高分子に関わる研究室から構成されている。

- ・ 化学科 (chemistry)

* Kawaguchi, Takafumi
大阪ガス㈱ 開発研究部
大阪市此花区西島 6-19-9 (〒554-0051)
2001. 2. 22 受理

図2 材料理工学科の建物

- ・化学工学科 (Chemical Engineering)
- ・材料理工学科 (Materials Science & Engineering)
- ・機械工学科 (Mechanical Engineering)
- ・物理学科 (Physics)

同センターの在籍教授は現在 22 名となっており、このセンターを中心に、学科間の高分子研究に関する交流は非常に盛んである。

同センターでは、独自の高分子教育プログラムを持ち、このプログラムを修了した学生にはセンターから修士号および博士号が与えられるシステムになっている。センターには下記のようなテーマで研究を進めている多様な研究室がありまた、学生は、本人の興味のある分野に応じた教育を受け、また研究を行うことができる。

- ・高分子合成およびキャラクタリゼーション
 - polymerization kinetics
 - polymerization catalysis
 - polymerization process
- ・高分子物理
 - polymer interface
 - polymer adhesion
 - polymer membrane
 - surface modification
 - network polymer
 - polymer solution
- ・高分子プロセッシング
 - injection molding
 - rheology of polymer
- ・高分子材料物性
 - microelectronic packaging
 - mechanical properties of polymers
 - fracture mechanics of polymers
 - composites
 - product design

利用できる実験装置も、機械的強度の測定装置から表面分析装置まで多岐に渡っている。また、研究設備に関して特筆すべきと思われることは、顕微鏡による材料の微細構造の観察に大変力を入れていることである。電子顕微鏡を

始めとする顕微鏡関係の設備やスタッフの充実ぶりは目を見張るものがある。また、毎年 6 月に 1 週間に渡って開催される Lehigh Microscopy School は、1971 年以来約 4000 人の参加者を数え、米国はもとより海外からも多くの参加者があると聞いている。

3) Microelectronic Packaging & Mechanical Properties 研究室

現在筆者は、Microelectronic Packaging & Mechanical Properties 研究室で研究を行っている。上記したように、高分子に関連する他学科との交流が多いため、同研究室に在籍する学生も、化学科、化学工学科、材料理工学科の学生と多彩である。

同研究室は、Raymond A. Pearson 助教授の研究室で、同助教授は、ミシガン大学で博士号を取得した後、リーハイ大学にて教鞭をとっている。主にエポキシ樹脂の高靱性化に関する研究を行ってきたが、近年では、エポキシ複合材料におけるエポキシと強化材界面や、エポキシ接着剤に関する研究にも力を入れている。同研究室の現在の主な研究テーマは以下のようになっている。

- ・エポキシ樹脂の高靱性化、亀裂進展および破壊挙動に関する研究
 - エポキシ樹脂の各種強化材による高靱性化、疲労における亀裂進展挙動、温湿度等の環境負荷による機械的性質の変化と長期信頼性
- ・エポキシ複合材における強化材表面処理技術
 - エポキシ - ガラス複合材における最適表面処理技術
- ・エポキシ複合材のマトリクス - 強化材界面における破壊力学、亀裂進展挙動
 - マトリクス - 強化材界面における亀裂進展挙動の破壊力学的な解明と両者の相互作用との関係の解明
- ・異種ポリマー接着界面における相互作用と破壊挙動
 - エポキシ - ポリイミド接着界面における分子レベルでの相互作用のカロリメトリーおよび FTIR による解明、および界面における破壊挙動の破壊力学的手法による解明

これらの研究の一部は、企業との共同で行われており、産業界との交流も活発である。

以上、筆者が研究員として在籍しているリーハイ大学について、高分子材料の研究を中心に述べてきた。同大学の高分子材料の研究は、ユニークかつチャレンジングなものも多く、大変興味深いため、是非一度訪問頂きたい。

〈関連ホームページ〉

- 1) リーハイ大学
<http://www2.lehigh.edu/home.html>
- 2) 材料理工学科
<http://www.lehigh.edu/~inmatsci/inmatsci.html>
- 3) Center for Polymer Science and Engineering
<http://www.lehigh.edu/~esd0/cpse/home.html>
- 4) Lehigh Microscopy School
<http://www.lehigh.edu/~inmatsci/Microscourses.html>