第3回 国際材料教育シンポジウムに参加して[†]

有 本 享 三^{*} 山 崎 政 義^{**}

Report on 3rd International Materials Education Symposium

by

Kyozo ARIMOTO^{*} and Masayoshi YAMAZAKI^{**}

1 はじめに

第3回国際材料教育シンポジウム (International Materials Education Symposium) が、2011年4月7日と8日の両日、英国 Cambridge の Murray Edwards College で開催され、26カ国から100人を超える関係者が参集した。このシンポジウムは、ASM International, ASEE の材料部門、SEFI, FEMS, TMS および Cambridge 大学の材料科学・金属学部 の支援のもと、Granta Design Ltd.によって主催された。機会を得て参加した筆者らは、伝えられることの少ない材料教育の国際的な動向を紹介しておくべきということで筆をとった次第である。

2 シンポジウム

シンポジウムでは、4つのセッションにおいて、合計24件の口頭発表が行われた。その冒頭、M. F. Ashby 教授 (University of Cambridge) より開会の挨拶があった (図1)。セッションの議長は、順に T. W. Clyne (University of Cambridge), A. Wanner (Karlsruhe Institute of Technology), D. Embry (McMaster University) および S. van der Zwaag (Delft University of Technology) の各教授であった。

なお、ポスターセッションには33件の参加があり、筆者の一人は、日本における Ashby 材料教育法の普及というテーマで発表した。

2・1 セッション1：初年度での動機づけとインスピレーションの持続

最初の発表者の P. Goodhew 教授 (University of Liverpool) は、学生の積極的参加 (student engagement) による教育という根本的なテーマを取り上げ、これを実現するためのアイデアを示した。発表では、自著 “Teaching Engineering-All you need to know about engineering education but were afraid to ask” の内容が引用された。

続いて、A. Horsewell 教授 (Technical University of Denmark) からは、ハイテク製品に用いられている材料とプロセスの分析 (deconstruction) プロジェクトについての報告があった。学生が小グループに分かれてテーマに取り組むことで、材料教育の向上において成果がみられたとのことである。一方、小型風車の設計・製作プロジェクトについて T. Joyce 博士 (Newcastle University) より紹介があり、そこでの材料選定に CES EduPack

(材料教育のためのデータベース・ソフト、CES : Cambridge Engineering Selector) が効果的に用いられているとの報告があった。

高校生に持続可能性 (sustainability) をどのように教えるかというテーマで、H. Shercliff 博士 (University of Cambridge) より発表があった。D. Mackay 著 “Sustainable Energy-without the hot air” や M. Ashby 著 “Materials and the Environment” をベースにした身近な事例を含む教材が紹介された。

材料科学・工学の学部における大規模な授業の事例として、J. Robinson 博士 (University of Limerick) からは、M. F. Ashby と D. R. H. Jones 著 “Engineering Materials” に基づく講義に対し、実習とオンラインシステムが援用されているとの報告があった。一方、P. Withers 教授 (University of Manchester) からは、ジェットエンジン設計の体験学習ソフトの発表があった。これは、材料研究開発に優秀な人材を引きつけるために開発されたとのことであった。

図1 Ashby 教授による開会の挨拶

2・2 セッション2：材料教育における IT の活用

セッション2における最初の発表者の E. de Graaff 教授 (Delft University of Technology & Aalborg University) は、UNESCO の Problem Based Learning (PBL : 問題に基づく学習) の議長でもある。発表のタイトルは “Mind over Matter” (副題は “学習プロセスの改善・革新”) で、Aalborg University における PBL の成功事例が紹介された。

次に、材料教育における IT の活用事例として、T.

[†] 原稿受理 平成23年6月29日 Received June 29, 2011 ©2011 The Society of Materials Science, Japan

^{*} 正会員 (有) アリモテック 〒596-0825 岸和田市土生町, Arimotech Ltd., Habucho, Kishiwada, 596-0825

^{**} 正会員 (物質・材料研究機構 〒305-0003 つくば市桜, National Institute for Materials Science, Sakura, Tsukuba, 305-0003)

Bullough 博士 (University of Liverpool) から, UK Centre for Materials Education の材料に関する画像, 動画, データ, テキストなどを含むサイト “CORE-Materials” の紹介があった. 同様のサイトが, DoITPoMS (Dissemination of IT for the Promotion of Materials Science の略) プロジェクトにおいても開発されていることが, N. A. Rutter 博士 (University of Cambridge) から報告された.

従来の CES EduPack による材料教育を支援するため, WebCT/Blackboard を用いたオンライン対話型の学習・評価システムが開発されていることが, M. Jolly 博士 (University of Birmingham) から紹介された. P. Pietikäinen 博士 (Aalto University) からも同様のシステムについての報告があり, 講義がこれによって統合され, さらに関連学部との間での共通化に寄与していることが示された.

最後に, F. Veer 博士 (Delft University of Technology) から, 建築工学における大規模な材料教育のコースでは, CES EduPack による演習と Wiki で作成した教材の組み合わせが効果的に機能しているとの報告があった.

2・3 セッション3: 学際的な材料教育と“材料と環境”のコース

まず, M. F. Ashby 教授から, 材料教育の学際性というテーマで発表があった. P. Goodhew 著 “Teaching Engineering” に基づいて材料教育のモチベーションを確認した後, 材料が, 石, 銅, 青銅, 鉄, 鋼, ポリマーの時代を経て, 今日では, 分子の時代 (The molecular age) に到達しているとの認識が示された. 一方, 旧来の金属学は, 純粋科学と応用科学を統合する材料科学・工学へと進展し, そこからもたらされたモデルに基づく予測手法によって革新的な成果が得られているとの指摘があった. 一方, 材料教育はその目的に応じて幅広さと奥深さを設定すべきであるとされ, 特に幅広さが要求される材料と低炭素パワーシステム (low-carbon power system) との関係についての説明があった.

学際性に関連して, J. Dunlop 博士 (Max Planck Institute) は, 材料科学者が生体材料の分野で仕事する際の問題点について述べた. これを克服すれば, 両分野のよき理解者という立場に到達できるとの指摘がなされた. J. M. Atienza 博士 (Technical University of Madrid) からは, スペインでの材料教育プログラムの状況が紹介され, 全学生がラップトップ PC を利用することで, IT によるコミュニケーション能力が向上しているとの報告があった.

材料と環境というテーマに関し, P. Kapranos 博士 (University of Sheffield) からは, CES EduPack の Life Cycle Assessment (LCA) 手法を回転式の乾燥機, フードプロセッサ, 冷蔵庫および掃除機に適用した事例が示された. 同様の手法で各種のポリマー材料を比較した結果が, B. de Benedetti 教授 (Politecnico di Torino) より報告された.

最後に, R. Wallach 博士 (University of Cambridge) からは, “Material Science to Save the World” という演題で, エネルギーと持続可能性に関する授業の紹介があった. そこでは, 前出の D. MacKay の著書および B. Bryson 著 “A Short History of Nearly Everything (人類が知っていることすべての短い歴史)” が参考書として示された.

2・4 セッション4: デザイン, 材料選定および産業

まず, Y. Bréchet 教授 (Grenoble Institute of Technology) からは, 原子力のための材料科学の授業で CES が設計と材料選定を学習するために利用されているとの報告があった. 一方, ゲーム理論に基づく材料選定という学部学生による卒業研究について, J. C. Betts 博士 (University of Malta) より紹介があった.

工業デザインのコースにおける事例が, D. Holmgren 教授 (Jönköping University) から, “デザイン教育の現状と未来—材料と製品だけでなく人的側面に対する知識の必要性” という演題で紹介された. 一方, E. Templeman 博士 (Delft University of Technology) からは, デザインでのプロセス選定における CES EduPack の事例が示された. 学生には, この選定の際, 実際に可能なことと原理的に可能なことの違いを認識させるべきであるとの主張がなされた. そして, RTM (Resin Transfer Molding) の事例による説明があった. デザイン分野での材料教育に関し, H. Zuo 准教授 (Tsinghua University) は, Tsinghua University と Southampton Solent University で開発された審美データベースと CES との統合, そしてそのシステムに基づく実用化研究の事例について紹介した.

最後に L. Salvo 教授 (Grenoble Institute of Technology) は, 材料教育コースの一環として, 1995 年より毎年 15 件のプロジェクトが, 産業界が提案したテーマに基づき実施されてきたことを紹介した. その中から, CES を利用したものを含む数例に対する報告があった.

図2 Corpus Christi College でのディナー

3 おわりに

Cambridge では古い施設が現役で多数使われており, これらが持続可能性 (sustainability) のあり方を発信しているように感じられた. 初日のディナーの会場は, 1352 年に設立された Corpus Christi College の Hall (図2) で, これもその一例であろう. 東日本大震災の余韻がさめやらない時期であったということで, 多くの方々からお見舞いの言葉をいただいたことをここに記しておく.

なお, 本シンポジウムに先立つ3月24日と25日には, 米国 Worcester Polytechnic Institute において第2回の北米材料教育シンポジウムが同じ主催者によって開催され, 60 名余りの参加者を得たとのことであった.