

仙台高専における材料系教育と地域活動

浅田 格* 熊谷 進* 関戸 大*
武田光博* 熊谷晃一*

1. マテリアル環境工学科への改組と教育

材料分野は、社会のあらゆる製品のもとであり、テクノロジーの基盤から最先端まで広範に支える重要な分野である。2009年10月に前身の宮城工業高等専門学校と仙台電波工業高等専門学校の高度化再編により開校した仙台高等専門学校(以下仙台高専)では、同時に行われた学科改組によりマテリアル環境工学科が誕生した。しかし「材料」は、高専進学を考える中学生には分かりづらい分野で、旧金属工学科の時代には入試倍率が低迷し長年「入口」の問題を抱えてきた。近年、多様なメディアから地球温暖化、循環型社会、生態系保護などの環境問題に関するキーワードを耳にする機会が多い。特に材料分野は環境問題の根幹的な解決に繋がる中心位置を占める。そこで学科PRの強化を図り、公開講座「マジカルマテリアル」とオープンキャンパスにて「環境と材料」をテーマとする学科説明を開始した。その結果、過去10年間の志望者倍率が学校平均を超える年度が増加し、特に推薦入試志願者数の増加が特徴となっている。現在、「環境に貢献できる人になりたい」という目標を抱く入学生が非常に多く、環境への高い意識は勉学の動機づけの一つとなっている。

高専卒業生の進路は、図1に示すように本校材料工学科では就職進学割合が毎年ほぼ50%ずつである。進学希望の学生は、高専5年間での専門性を高めるべく本校専攻科進学や国立大学工学部の材料系学科へ編入学している。一方、就職の求人倍率は非常に高く、金属材料系企業だけでなく化学や石油プラント、重工業、医薬品企業などの品質管理や生産技術から研究所採用まで多岐に渡り、ほとんどが大手企業へ就職している。

このように高専材料系学科の入口と出口の位置づけが明確化しており、学生が興味を持って学習できる専門教育の充実と、創造性豊かな実践的エンジニア育成のための教育プログラムが重要となる。

マテリアル環境工学科の教育は、材料の広範な基礎専門知識と技術を習得し、環境の視野を持つエンジニア育成を目的とする教育カリキュラムを構築している。現在、高専では教

育の質と保障を目的としたモデルコアカリキュラム(試案)が検討されているが、それに先立ち全国高専全学科を対象に学習内容の調査が実施され、材料系学科(鈴鹿, 新居浜, 久留米, 仙台の計4校*)では、金属材料系科目を柱とする特徴を維持しつつ広範な素材の専門基礎の知識と技術を習得できるカリキュラムによる教育が実施されている(1)(2)。

マテリアル環境工学科の教育プログラム相関図を図2に示す。カリキュラムは、学年進行と共に一般科目から専門科目

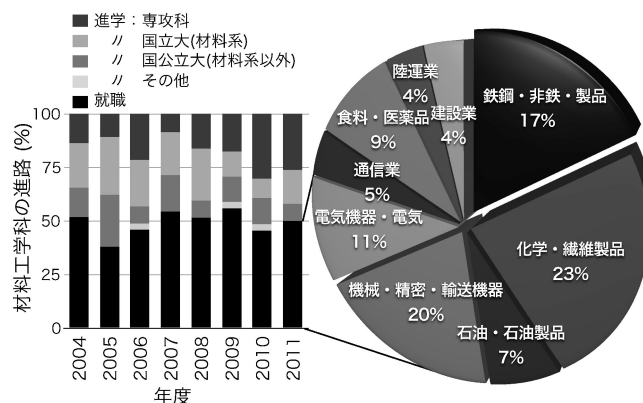


図1 材料工学科からの進路割合と業種別就職先。

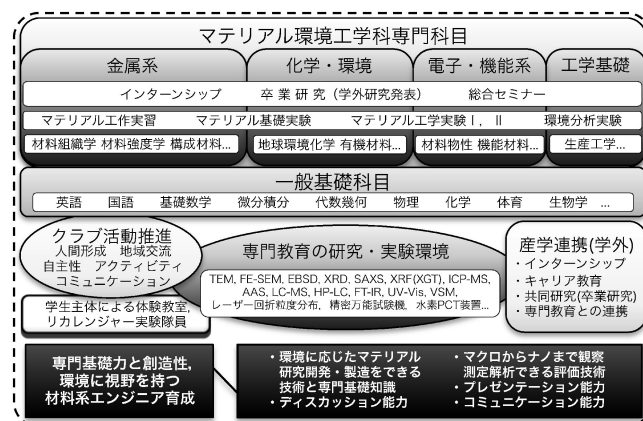


図2 マテリアル環境工学科の教育プログラム相関図。

* 独立行政法人国立仙台高等専門学校准教授；マテリアル環境工学科(〒981-1239 名取市愛島塩手字野田山48) Material Science Education and Regional Activities in Sendai National College of Technology; Kaku Asada, Susumu Kumagai, Masaru Sekido, Mitsuhiro Takeda and Koichi Kumagai(Department of Materials and Environmental Engineering, Sendai National College of Technology, Natori)

Keywords: material science education, curriculum, experiential classroom, science education, regional activity

† 富山高専環境材料工学科は2010年度より他学科と統合。

2012年3月5日受理

へ割合が移行する高専特有のくさび型構造であり、5年間一環教育である利点を活かして系統的に学習できるプログラムを持つ。専門科目では、多様な素材に対応できる材料系科目群を中心に置き、連携する学生実験で試料作製法や分析評価法を習得する。また問題発見や思考力の鍛錬を目的に自由課題の環境テーマ実験を実施している⁽³⁾。並行する工学基礎教育では地域企業技術者による講義を組み込み、将来エンジニアとして直接的に役立つ知識や技術習得に工夫している。進度の早い学習内容に対しては、上級生と下級生間で学習指導を行う学習サロンを開設して学力向上に努めている⁽⁴⁾。

卒業研究は、大学1年相当の高専4年から開始し、新学科設立で拡充した実験装置を用いた研究を通し、ディスカッションやプレゼンテーション機会を強化してエンジニアリングデザイン教育を実践している。準学士課程に続く専攻科課程では、生産技術に関わる分野の総合的な教育・研究の場を構築し、2003年に工学(融合複合・新領域)関連分野で、JA-BEE(日本技術者教育認定機構)認定を受けている。長期インターンシップ、グループで課題選定・設計・製作を行う創造工学演習、学会発表を課す専攻研究など特徴的な教育を実施している。

2. 材料科学を広める地域活動

マテリアル環境工学科では、材料系の魅力を広く地域へ伝える活動として、公開講座「マジカルマテリアル」と地域イベント「まつりアルサイエンス」を実施している⁽⁵⁾⁽⁶⁾。これら体験教室運営には、日本金属学会東北支部より毎年度支援を頂き、また科学技術振興機構(JST)の地域科学技術理解増進活動推進事業の地域活動支援に採択され支援を受けて実施した。表1には、主な実験テーマを示し、これら体験教室の位置関係を図3に示す。

「マジカルマテリアル」は、毎年多数の小中学生へマテリアルの面白さを伝えるとともに、高専のPRにも繋がってきた。図4には年度別の参加者数を示す(2002年度は2回実施。2004年度は台風による中止のため高専祭期間に日程変更)。マテリアルサイエンスの面白さを体験してもらうことに主眼を置く一方、小学生の時に参加した学生が多数入学しており、長期的に根付いた理科教育・材料科学のPR効果が現れている。

「まつりアルサイエンス」は、理科離れへの対策および地域への認知度向上を目的として、名取市商工水産課と地域連携を図り、名取祭りにおいて実施している⁽⁶⁾。図3に示すように、本校の体験教室の実施手法と名取市商工水産課のイベント実施のノウハウを融合し、名取市のお祭りでより多くの人々にマテリアルサイエンスに関心を持ってもらうことを狙いとしている。これらの活動は全てを学生主体で行っており、学生への教育面でも高い効果を上げている。本校では、移動理科体験教室リカレンジャーの活動も行っており⁽⁷⁾、このような高専を活用した理科教育活動は地域貢献に繋がるものである。今後に向けて更に発展的な企画として中学生を対

表1 体験教室で実施した主な実験テーマ。

色素増感太陽電池を作ってみよう(環境テーマ)
熔ける金属たち(銅鏡、たたら製鐵)
金属が覚えてくれます(形状記憶合金)
LCDを学ぶ(液晶セル作製と偏光顕微鏡観察)
蛍光材料の仕組みを学ぶ(光るペンダント作り)
金属材料の加工について学ぶ(銅板を圧延)
金属を燃やして炎に色を(炎色反応キャンドル)

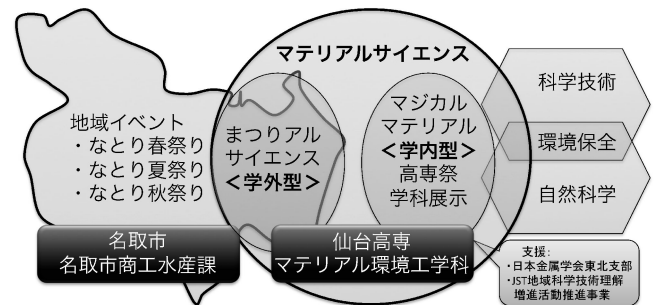


図3 学科および組織間における体験教室の位置づけ。

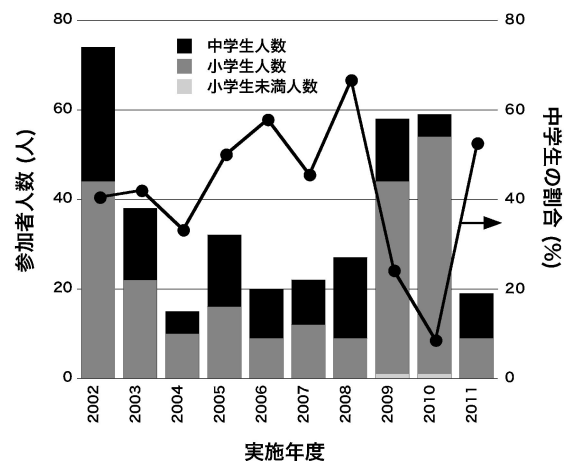


図4 体験教室の年度別参加者数。

象とした実践的講座を予定している。

文 献

- (1) 平成22年度全国高専教育フォーラムカリキュラム検討会資料, (2010), 19-20.
- (2) モデルコアカリキュラム(試案), 独立行政法人国立高等専門学校機構, (2012).
<http://www.kosen-k.go.jp/pdf/mcc20120323.pdf>
- (3) 浅田 格, 吉田光彦, 渡邊陽一, 北川明生: 高専教育, **24** (2011), 53-58.
- (4) 小林 仁, 内田龍男, 丹野 颯, 石山純一, 今野一弥, 谷垣美保: 工学教育研究講演会講演論文集, **59** (2011), 32-33.
- (5) 熊谷 進, 関戸 大, 武田光博, 浅田 格: 第147回日本金属学会講演概要, (2010), 287.
- (6) 熊谷 進, 関戸 大, 熊谷晃一: 第16回高専シンポジウム講演概要集, (2011), 398.
- (7) 松浦 真: 応用物理, **77** (2008), 794-798.