

## 福井高専による中学生対象出前講義を通じた地域貢献 ～電池のしくみを理解しよう～

高山勝己\*、片岡裕一、野村栄市、加藤敏、上島晃智、吉村忠与志  
福井工業高等専門学校物質工学科（〒916-8507 福井県鯖江市下司町）

\*takayama@fukui-nct.ac.jp

### Regional Contribution by Fukui National College of Technology through the Chemical Educational Activities of Junior High School Students – Understanding the Principles of a Variety of Electrochemical Cells –

Katsumi TAKAYAMA\*, Yuichi KATAOKA, Eiichi NOMURA,  
Satoshi Kato, Akinori Uejima, and Tadayoshi YOSHIMURA

Department of Chemistry & Biology Engineering, Fukui National College of Technology  
(Geshi-cho, Sabae-shi, Fukui 916-8507, Japan)

(Received November 28, 2008; Accepted December 8, 2008)

#### Abstract

For the past decade, we have been continuing chemical educational activities for junior high school students of the Tannan area. Visiting lectures (*Demae-Kougi* in Japanese) consisting of classes and experiments are one of the activities, which are also important as a regional contribution. Moreover, the co-operation through visiting lectures between Fukui National College of Technology and junior high schools is especially effective in facilitating the transition of the educational process from junior high school to college and in introducing the curriculum of our school. In 2006, we held a visiting lecture entitled, “The principles of a variety of electrochemical cells.” This lecture was designed to contribute to students’ understanding of the principles of energy. The purpose of this project has been accomplished, since most junior high school students responded in the questionnaire survey that they had enjoyed the program and had understood the mechanism of electrochemical cells.

**Keywords:** Regional contribution, visiting lecture, chemical educational activity

#### 1. はじめに

福井工業高等専門学校物質工学科では、中学生に対する化学教育の貢献と受験生に対する学科PRを目的として、さまざまな地域教育活動を実施している。学内施設を利用して行われる

市民公開講座、年2回のオープンキャンパス、高専祭での学科紹介、近隣のサイエンスフェアへの参画と年毎にその回数は増大している。これに加えて科学技術振興機構が支援している教育連携活動（SPP）もこれまでに3回実施し

た実績をもつ [1]。

このように、年間にわたって計画されている対外的教育活動はかなりの回数に及ぶため、教職員にかかる負担も大きくなりつつある。しかしながら、それだけに得られる教育効果も大きくかつ中学校に対する知名度が増すことは大きなメリットである。このような流れの中で、受け側となる中学校にもその活動による教育効果が認められるようになり、最近では中学校側から出前講義の依頼が増えてきている。ただしこの場合、中学校側から内容に対する要求が出されることが多く、ただ単にパフォーマンスを主体にしたような実験をやればよいというわけにはいかない。

昨年、我々は近隣の中学校から、エネルギーをテーマにした教育実験講座を実施して欲しいという依頼を受け、電池をテーマにした出前講義「電池のしくみを理解しよう」を行った。ここで得られた成果について報告する。

## 2. 実施内容

午後の授業時間を頂いて、福井県鯖江市内にある中学校3年生（1クラス：30名）を対象としたさまざまな化学電池について学び作製する出前講義を実施した。その内容を以下に示す。

- 1) 世界最初の電池（バクダッド電池のしくみ）
- 2) ガルバーニのカエルの足の実験
- 3) ボルタの電池の紹介
- 4) ダニエル電池の紹介
- 5) マンガン電池の紹介とマンガン乾電池の分解
- 6) 電池反応の基本と化学電池の分類
- 7) 電解質実験と各種金属を組み合わせた電池の起電力測定
- 8) 備長炭電池の作製
- 9) 鉛蓄電池の作製
- 10) まとめと未来の電池

1)～4) までは簡単な電池のうんちく講義で所要時間は15分程度であった。5)～9) が実験

で所要時間は60分程度であった。最後のまとめに10分程度とアンケート調査5分でトータル90分程度となった。

## 3. 成果について

一般向けに出版された電池に関する書籍 [2-3] を参考に OHP 資料を作成した。電池のしくみを充分理解してもらうために、イオンと電子の概念はどうしても必要であると考えた。そこで、中学3年生の履修レベルを超えてしまうが、電子はマイナス極からプラス極に向かって電線を流れる粒子であり、イオンは液体中のみを移動できる電荷を帯びた粒子であるとあらかじめ学習してもらった。

これにより、講義説明が円滑にすすめることができ、生徒の皆さんには、むしろ理解が得られたようである。電解質のイオンの働きを実感してもらうため、さまざまな食材（食塩、食用酢、ポカリスエット、醤油、砂糖、みりん等）を蒸留水に溶かしてもらった後、どの溶液が電流を流すようになるかを予測してもらってから、検流計を用いて電流が流れるか否かを確認してもらった。

この実験を通して、溶液に電流を流す物質（イオン）の存在を理解してもらい、つづいて適当な電解質を各自選択してもらって、アルミ、銅、亜鉛、鉄からいずれか2つの金属の組み合わせによって、どれだけの電圧が発生するのか電圧計を用いて測定してもらった。ここで、イオン化傾向の概念がある（中学校での履修レベルを超える）と起電力の大小関係に対する予測がたてられるので、参考資料としてイオン化傾向データを掲示し、リチウム電池が今なぜ注目されているのか（起電力が大きいのか）について解説した。

さらに、身近な材料を用いて電池ができる事例

として、一円玉と十円玉の組み合わせで電池が作製できることを体験してもらった。また、市販のマンガン電池を各自に解体してもらい内部構造を調べてもらった。最後は、備長炭電池と鉛蓄電池を作製した。特に、鉛蓄電池は鉛板2枚を炭酸ナトリウム水溶液に浸すだけの簡単なものであるが、鉛蓄電池をマンガン乾電池で充電した後、電子オルゴールを接続した瞬間に音が鳴り出したときの生徒の驚きは大きかった。

講座の終了後にアンケート調査を行った。設問1は「授業は面白かったですか」であり、「大変面白かった」あるいは「どちらかといえば面白かった」との回答が26名と好評価を得た(図1)。設問2の「授業で取り扱った内容は難しかったか」に対しては、「普通」もしくは「優しかった」の回答が大半で、中学校履修内容以上の専門用語の導入による弊害はなかったと言える(図2)。

設問3の「授業の内容は自分なりに理解できたか」という問いに対し、大半が「大変よく理解できた」「どちらかといえば理解できた」と回答を得た(図3)。設問4の「またこのような授業を受けてみたいと思うか」に対しては、「積極的に受けたい」「どちらかといえば受けたい」が合わせて24名であり本企画はほぼ成功したと言える(図4)。設問5は「身の回りのものについて、自分で調べてみたいと思うようになったか」というもので、「強く思う」が7名、「やや思う」が6名であった(図5)。設問6の「化学に興味をもちましたか」に対し、23名が「大変強くもった」「どちらかといえば興味をもった」と回答しており、化学の啓蒙活動に貢献できたと判断している(図6)。

最後に、設問7で「高専の物質工学科はどのようなことを学ぶところか知っていますか」と質問したところ、「殆ど知らない」あるいは「全

く知らない」に集中し、一層の高専PRの必要性を実感させられた(図7)。

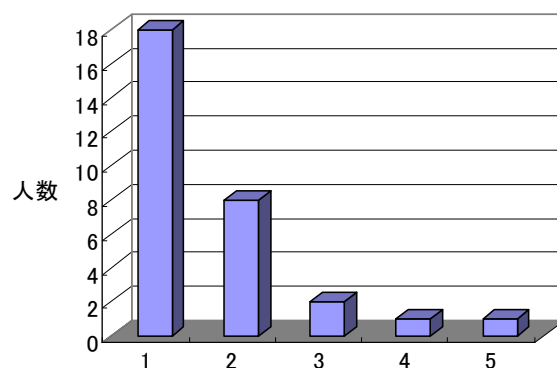


図1 授業は面白かったですか？

1: 大変面白かった, 2: どちらかといえば面白かった, 3: 普通, 4: どちらかといえば面白くなかった, 5: 面白くなかった

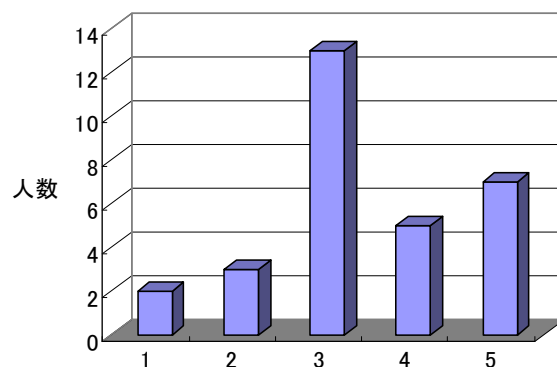


図2 授業は難しかったですか？

1: 大変難しかった, 2: どちらかといえば難しかった, 3: 普通, 4: どちらかといえばやさしかった, 5: やさしかった

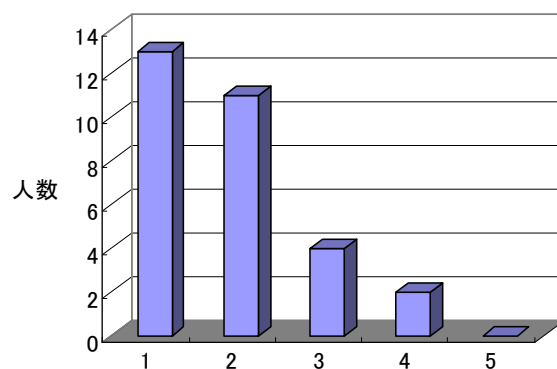


図3 授業内容は理解できましたか？

1: よく理解できた, 2: どちらかと言えば理解できた, 3: 普通,  
4: どちらかと言えば理解できなかった, 5: 理解できなかった

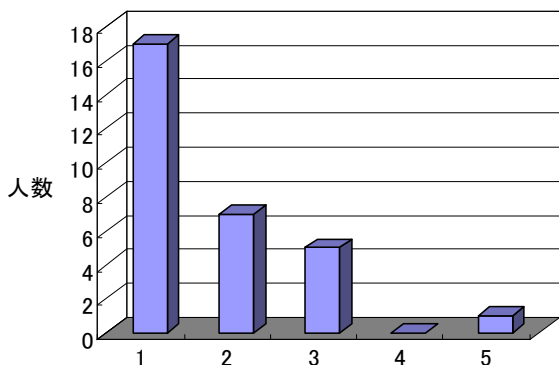


図4 またこのような授業を受けたいですか?

1: 積極的に受けたい, 2: どちらかと言えば受けたい, 3: 普通,  
4: どちらかと言えば受けたくない, 5: 受けたくない

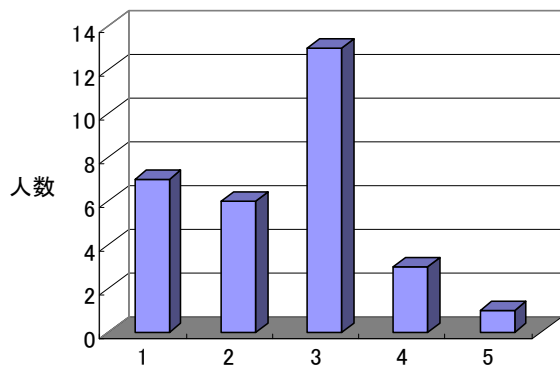


図5 身の周りのものに興味を持ちましたか?

1: 非常にもった, 2: どちらかというも持てた, 3: 普通, 4:  
どちらかというもてなかつた, 5: もてなかつた

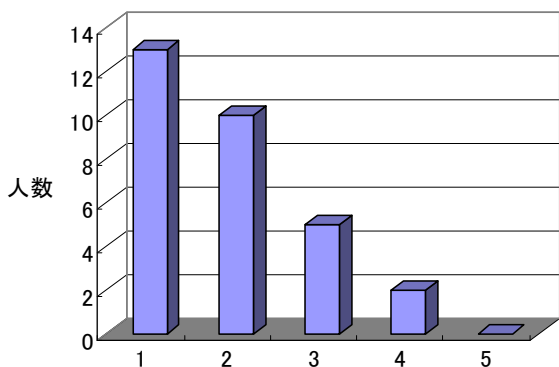


図6 化学に興味を持ちましたか?

1: 非常にもった, 2: どちらかというも持てた, 3: 普通, 4:  
どちらかというもてなかつた, 5: もてなかつた

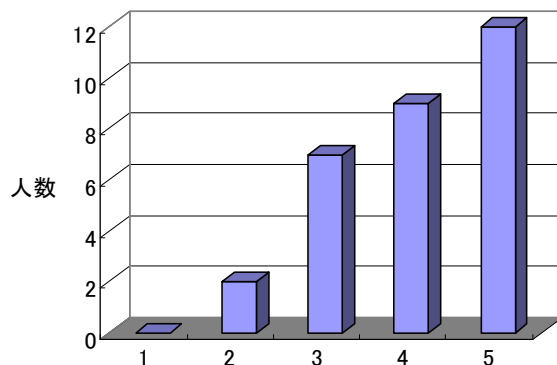


図7 物質工学科の内容を知っていますか?

1: 大変よく知っている, 2: ある程度知っている, 3: 普通, 4:  
どちらかというも知らない, 5: 全く知らない

### まとめ

高専の出前講義は、地域教育貢献の一環として実施されているものである。また、中学生に対する高専への入学PRも兼ねている。高専は特定の領域に専門化した中堅エンジニアを、基本的に5年間（専攻科を含めると7年間）で育成する教育研究機関である。

福井高専は機械、電気・電子、情報、物質工学、環境都市の5学科からなるが、特に物質工学科という名称は中学生にとって分かりにくいようである。今後も中学校への出前講義を通した学科内容に対する理解の普及活動は大きな役割を持つと考える。

### 参考文献

- 1) 高山勝己, 片岡裕一, 野村栄市, 吉村忠与志, 技術・教育研究論文誌, 15, 31-36 (2008)
- 2) 三洋電機 監修, 入門ビジュアルテクノロジー よくわかる電池, 日本実業出版社 (2006)
- 3) 梅尾良之 著, ブルーボックス 新しい電池の科学, 講談社(2006)