

小中学生を対象としたものづくり教室の開催

An Engineering Education by Science Classroom for Junior High School and Elementary School Students

雪田 和人†, 藤本 晃司†, 大島 佑紀†, 青木 睦††, 鶴飼 裕之††,
竹下 隆晴††, 不破 勝彦††, 川福 基裕††, 伊藤 和晃†††

Abstract This paper discusses the effect of Engineering Education by Science Classroom for Junior High School and Elementary School Students. This classroom has done the production of the dry cell and the production of small electric automobile.

These courses are carried out since 2005. The effect by the opening of the course was confirmed according to the questionnaire for the participant students.

As the result, it was proven that there was the efficient effect on the opening of the course.

1. はじめに

小中高校生の“理科離れ”や“理科嫌い”についてのいろいろな報告が数多くなされている^{(1),(2)}。これらの報告にあるようにわが国における基盤産業は、“物作り”であると言って過言ではない。従って、将来技術者が減少するような社会状況は、国内産業における技術力の低下などが懸念される。この“理科離れ”や“理科嫌い”に関しては、小中学校および高校における実験などの体験不足などが考えられる。

このような状況においての危機感から、各地の科学館、大学ならびに工学系の学会などが“物作り教室”や“科学教室”などを開催し、“理科離れ”や“理科嫌い”などを食い止めようとしている^{(4)~(7)}。近年、各大学や NPO 法人などでは、普段の中学・高校などでの理科クラブや科学部などの活動を奨励し、日頃の成果を発表する場を提供する活動を実施している^{(8)~(12)}。

そこで、名古屋工業大学、豊田工業高等専門学校、大同大学と愛知工業大学では、地域における“ものづくり”を活性化するとともに、実践力・国際性のある人材育成を目的として「工科系コンソーシアム」を組織した。

本論文では、この 4 大学の連携である工科系コンソーシアムの事業の中の一つである“理工系進学のための啓発活動”で実施したものづくり教室の実施について報告する。

2. 工科系コンソーシアム

工科系コンソーシアムは、名古屋工業大学、豊田工業高等専門学校、大同大学と愛知工業大学の 4 大学にて組織した。この工科系コンソーシアムとしての提案である「工科系コンソーシアムによるものづくり教育の拠点形成」が文部科学省平成 20 年度「戦略的大学連携支援事業」に採択された。

この事業の目的としては、各校の建学の精神を尊重しながら工科系教育研究の特色を活かして中部地域の「ものづくり」教育研究の充実、高度化を推進していくものである。

このコンソーシアムの組織図を図 1 に示す。

この工科系コンソーシアムでの主な活動を、以下に示す。

① 理工系進学のための啓発活動

→小中高校生を対象とした組織的体系的な理工系啓発活動など

② 学部・大学院教育プログラムなどの開発

→各校の有する個性特色を活かした連携授業科目の開拓など

† 愛知工業大学 工学部 電気工学科 (豊田市)
†† 名古屋工業大学 電気情報工学科 (名古屋市)
††† 豊田工業高等専門学校 (豊田市)

③教育研究環境の充実のための教育・研究設備の共同利用
→大型・特殊研究設備のデータベース整備など

④国際交流活動
→留学生への教育・ケア体制を組織化、体系化など

⑤地域社会貢献活動
→各校の特色ある分野を積極的に活用した社会人教育コースの共同開発・実施など

⑥事務組織などの交流
→教職員を対象とした研修会、セミナーの開催など

これらの内容を主軸として、戦略的の大学連携支援事業実施している。

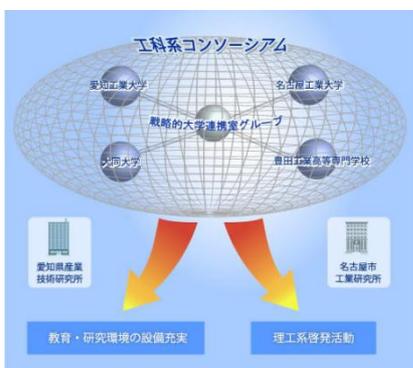


図 1. 工科系コンソーシアムの組織

Fig.1 Organization in engineering department consortium.

3. “電気で遊ぼう！電池とモータの楽しい工作”

工科系コンソーシアムにおいては、上述した 6 の事業を主軸に実施している。本論文では、前章の“①理工系進学のための啓発活動”のひとつである“電気で遊ぼう！電池とモータの楽しい工作”について、講座の実施と実施終了直後のアンケート結果について述べる。

“電気で遊ぼう！電池とモータの楽しい工作”は、平成 21 年 8 月 22 日に名古屋工業大学の会場として、参加人数 19 名 (募集人数 40 名)、数名のアシスタントおよび数名の教員で実施した。なお参加者の募集は、図 2 に示す冊子を配布し、実施している。参考までに昨年度、一昨年度の参加人数は、40 名の定員を上回る人数であった。

講座実施した当日のスケジュールを表 1 に示す。

表 1 において、模型電気自動車製作のリハーサルは、アシスタント学生に対して、製作における注意事項を中心に説明を実施した。

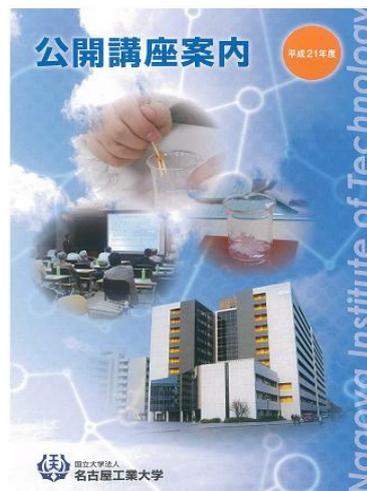
13 時 35 分からの“電池の製作”に関しては、図 3 に示す電池工業会のキットを用いて講義を実施した。この時間の内容としては、ビデオにより、正極・負極・電解

質などの電池の基礎知識を学んだ後、炭素電池の実演や「人間電池」に触れて、電池の構成の理解を深めた。また、実際に乾電池を製作して世界に一つだけのオリジナル乾電池が完成した後は、会場を真っ暗にして、みんなで豆電球を点灯させました。その様子は、蛍が舞っているみたいになって、会場のあちこちで歓声が上がりました。図 4 に講義風景と受講者の風景を示す。休憩のあと、模型電気自動車の製作をおこなった。

表 1. 開催日のスケジュール

Table.1 Schedule of the opening day.

時間	内容
10:00~11:00	会場設営、準備
11:00~12:00	模型電気自動車製作のリハーサル
12:00~13:00	昼食
13:00~13:30	受付、会場案内
13:30~13:35	挨拶、配布物確認
13:35~14:35	電池の製作
14:35~14:45	休憩
14:45~15:45	模型自動車の製作
15:45~16:00	タイム計測、アンケート記入
16:00~16:20	修了証交付、挨拶
16:20~17:00	片付け



(a) 募集要項の表紙

7 電気で遊ぼう！電池とモータの楽しい工作		Nagoya Institute of Technology	
担当：電気電子工学科		概要	
小学生高学年の児童に対し、ものづくりの楽しさを体験する講座として、手作り電池とコンデンサを使用した充電式模型電気自動車の製作をします。可能であれば、保護者の方にもご参加頂き、親子でものづくりを通じ、電気に関心して頂くことを目的としています。			
※この講義は戦略的の大学連携支援事業の一環で実施します。			
日 程	平成 21 年 8 月 22 日 (土) (予定)	プログラム	テ ー マ
13:30~16:30	13:30~16:30	竹下隆清、櫻井裕之、青木晴 不能勝彦、川端基裕 伊藤和史 (豊田高専) 堀田和久、佐倉平二 (愛知工業大学) 外部講師 (電池工業会)	手作り電池製作、コンデンサ使用の充電式模型電気自動車製作
対 象 者	小学生高学年 (4~6 年)、付き添いとして保護者の参加歓迎	未 定	
募 集 人 数	40 人 (定員になり次第締切とさせていただきます。)		
会 場	名古屋工業大学 2 号館 WY 講義室		
講 習 料	無料 (傷害保険料を 100 円程度徴収する予定です。)		
受 付 期 間	講座開始日の 5 日前まで		

(b) 講座の内容

図 2. 募集要項

Fig.2 Entrance requirements list.



図3. 電池製作に用いたキット
Fig.3 Kit for the battery production.



(a) 講義風景



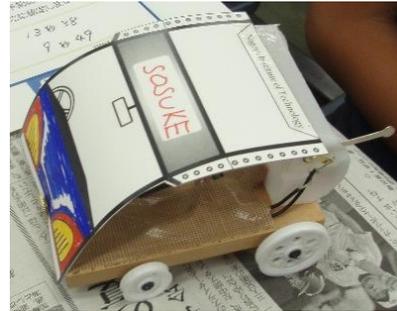
(b) 製作風景

図4. 電池製作の風景

Fig.4 Scene of the battery production.

この電気自動車は、電気二重層コンデンサを用いて、乾電池にて充電させて自走させるものである。材料は、マブチモータ、乾電池、電気二重層コンデンサ、木材、タイヤなど入手しやすいものである。この模型は、真っ直ぐに走らせることが困難であり、中にはあるいは逆走する自動車も見られた。このような児童および生徒は、問題点がどこにあるのかを熱心に探究し、解決しなければならない。講座実施において、一人で検討している児童や両親と相談しながら解決して児童など、個人個人で悩みながら取り組んでいる姿が印象的であった。また、製作した自動車は後輪駆動式であるが、なかには

前輪駆動車に改良してタイムを短縮する参加者もあり、その発想力の高さには目を見張るものがあった。ここで製作した風景を図5に示す。また、製作したあと参加者にて、公式コースにての距離および速さのコンテストを実施した。このとき参加者の記録を図6に示す用紙に記録させた。このコンテストを実施することにより、製作した自動車の改良をするため、好奇心および探究心の向上が期待できたものと思われる。



(a) 製作した模型自動車



(b) コンテスト風景

図5. 模型自動車の製作風景

Fig.5 Production scene of the model automobile.

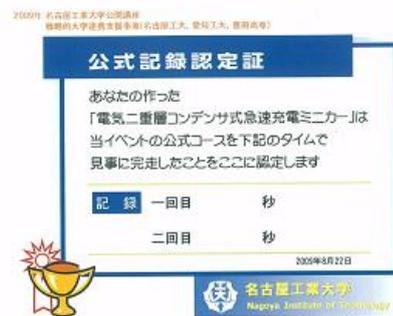


図6. 記録認定書

Fig.6 Record written recognition.

4. アンケート調査と結果

この講座の参加者に対して、講座の実施により、工学への興味心の向上や今後の講座の開催の改善のためにアンケート調査を実施した。

実施したアンケート項目を以下に示す。

1. 性別
2. 学年
3. この講座はどのように知りましたか?
4. この講座に参加して、ものづくりや科学にこれまでよりも興味をもつことができましたか?
5. 電池については理解できましたか。
6. 全体的にこの講座に参加して満足していますか。
7. 公開講座に参加して、難しかったこと、疑問に思ったことがあれば教えてください。

また、各項目については、自由にコメント記述する欄も設けている。

図 7 に上記アンケート項目 4 と項目 6 の結果を示す。項目 4 のこれまでよりも“ものづくり”や“科学”に関して興味を持つことができましたか?の問いに関して参加者の約 89%が興味をもてたと回答している。また、項目 6 の全体的にこの講座に満足していますか?の問いに関して、“楽しかった”と“とても楽しかった”との回答が 100%であった。

これらの結果から、この講座の開講目的が達成できていると思われる。

5. まとめ

本論文では、少子化や理科離れが叫ばれる中、親子で行う「ものづくり」を通し電気に親しんでもらうことを目的に開催した。テーマは「手作り乾電池とコンデンサを使用した充電式模型電気自動車の製作」であった。夏休み

期間中ということもあり、19 名の子も達と保護者、兄弟が参加した。そして、小学生には少し長いと感じられる 3 時間にも及ぶ講座であったが、熱心なご父兄の姿も多数見られ、この講座の目的である親子での「ものづくり」を楽しんでもらえたと思われる。なおこの講座は、平成 18 年に電気学会産業応用部門大会の関連企画として開催した内容を基に、平成 19 年度から引き続き、公開講座として開催したものであり、電気学会産業応用部門にも協力をいただいた。

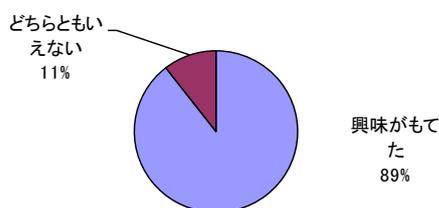
謝辞：

本研究を遂行するにあたり、平成 20 年度「戦略的大学連携支援事業」「工科系コンソーシアムによるものづくり教育の拠点形成」より援助を受けた。ここに関係者各位に感謝の意を表します。

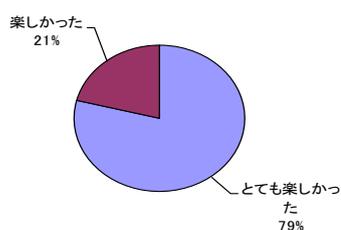
文 献

- (1)黒杭清治：理科ばなれについて考える，工学教育，第 50 巻 4 号 (2002.7) 27-34
- (2)井上徳之，毛利衛：スーパーサイエンススクール，数研出版 (2003.10)
- (3)日本経済新聞社：教育を問う (2001.9)
- (4)愛知・岐阜・三重物理サークル：いきいき物理わくわく実験 2，日本評論社(1999.8)
- (5)東京理科大学サイエンス夢工房：楽しむ物理実験，朝倉書店 (2003.12)
- (6)文部科学省：「科学技術・理科大好きプラン」サイエンス・パートナーシップ連携プログラムのご紹介 (2003)
- (7)科学技術・学術政策局基盤政策課：科学技術・理科大好きプランについて，教育委員会月報 15 年 1 月(2003.1)
- (8)<http://kenkyu.info/html/contest3.html>
- (9)<http://www.jsec.net/?main>
- (10)<http://www.kogakuin.ac.jp/rikar/bosyu.html>

(受理 平成 22 年 3 月 19 日)



(a) アンケート項目 4 の結果



(b) アンケート項目 6 の結果

図 7. アンケート結果

Fig.7 Result of the questionnaire.