

日産科学振興財団 理科／環境教育助成 成果報告書

回次：第 **5** 回 助成期間：平成 **20** 年11月1日～平成 **21** 年10月31日（期間1年間）
 テーマ： 出前講義および体験教室を通じての科学教育の啓蒙
 氏名： 大嶋建一 所属： 筑波大学数理物質科学研究科 登録番号： 08079

1. 課題の主旨

第二次世界大戦後、我々の指導者、先輩たちは日本の科学・技術水準を世界の最前線に発展させるためにあらゆる努力を払ってきた。その結果、GDPでは世界第2位を確保し、13名のノーベル賞（平和賞、文学賞を除く）受賞者が出たことは喜ばしいことである。しかし、1960年代の義務教育の理科の総時間数は1000時間を越えていたが、最近の“ゆとりを持とう”という新教育課程では総時間数が2/3程度になってしまった。そのために、学校の授業では知識偏重となり、“生きている科学実験”を行うことが出来なくなり、若者の科学離れが急激に進んでいる。一方、外国に目を向けると、数学、理科の授業時間を減らしている国は無く、このままでは日本の科学技術の分野で遅れをとってしまう。そのために、我々大学人が若者に対しての科学啓蒙活動は何か？、また、大学の施設を活用しての科学技術活動は何か？、のために、出前講義、体験教室を提案する。さらに、人類が安住できる地球の寿命はオゾン層の破壊、温暖化、エネルギーの枯渇、食糧危機、大規模な事故等で、年代とともに短縮されている。そのために、21世紀の科学と技術の正しい発展がこれらの危機を救うのに大いに役立つことも伝えたい。

2. 準備

本研究では、講師が直接学校に出向いての出前講義と、大学内の施設を利用して、学生が実際に実験を体験させる体験教室の開催で、構成されている。

- 1) 出前講義の実施：本財団の助成を利用した講義と、高校からの依頼による講義、の2種類がある。特に、前者では科学に触れる機会の少ない学校に出向く企画を立てる。
- 2) 体験教室の実施：応用理工学類で定期的に行っている体験教室をホームページに公開し、全国から高校生の参加を募り、希望するテーマで、実験を体験させる。

3. 指導方法

出前講義および体験教室の講師は参加する学生に対して以下のことを強く伝える。

- 1) 身近なところにある小さな疑問をほっとおかないで、深く追求することが大切であることを気づかせる。そのために、例えば、音波、電磁波、地震波、電子波等の波動が実生活に役に立っていること、また、それらの共通な部分と異なる部分について、模型や実験を通じて説明、体験させる。その結果、疑問に思うことは科学を学ぶ出発点であり、その観察、実験は大切であることを気づかせる。
- 2) 科学・技術を学ぶことは国際的な視野を広め、国境をこえての諸問題に真剣に取り組めることが出来る。そして、将来世界の平和と福祉に貢献する人材が必要であることを気づかせる。

4. 実践内容

出前講義と体験教室の実施状況は以下である。

1) 出前講義『その一、本財団費用支出』

①前橋市立粕川中学校(平成21年2月3日)、題名「身の回りの科学を学ぶ楽しさ・面白さ」(全校生徒363名+教員30名+保護者25名、講師:大嶋建一)

②富山県立雄山高校(平成21年10月2日、題名:21世紀の科学と技術)(普通科45名、講師:大嶋建一、喜多英治)

2) 出前講義『その二、本財団以外の費用支出』(講師:大嶋建一)

①水海道一高(平成20年11月3日)、題名「21世紀の科学と技術について」(高校2、3年生74名)、

②新発田高校(平成21年1月30日)、題名「現代の科学—物質の不思議さ・面白さ」(高校1年生35名)、

③燕中等教育学校(平成21年7月16日)、題名「21世紀の科学と技術について」(中学2年生83名)、

④下館一高(平成21年8月5日)、題名「量子ビームが拓く世界」(高校1、2年生40名)

3) 筑波大学 応用理工学類体験教室

①平成21年3月31日、11:00-17:00、(高校1年生45名、新発田高校+他高校)、

②平成21年7月23日、9:30-16:00、(高校1、2年生85名、富山東高校、魚津高校+他高校)、

③平成21年7月27日、9:30-16:00、(高校1、2年生120名、富山高校、水沢高校、日立一高校+他高校)

5. 成果・効果

1) 出前講義の話の流れは以下である。

①はじめに(今年度の科学・技術の話題に触れる、例えばノーベル賞、国際天文年、進化論等)、②私の歩んだ道(中学校、高等学校にて科学を学ぶことに興味を持ったことを伝える)、③科学の面白さ・不思議さ(物質について、波動について、磁気について、量子ビームについて等)、④終わりに(朝永先生の言葉を紹介:ふしぎだと思ふことこれが科学の芽です。よく観察してたしかめそして考えることこれが科学の茎です。そうして最後になぞがとけるこれが科学の花です。)

2) 実施した体験教室の内容を示す(第3回目)。

9:30-10:00 入校式と筑波大学ギャラリー見学(ノーベル賞受賞者朝永・白川・江崎記念コーナー)、

10:20-10:40 学類と体験教室の説明、

10:40-11:30 模擬授業(量子ビームが拓く科学と技術、大嶋担当)

12:40-15:10 体験実験(15テーマから学生に希望を選択させ、教員とTAが指導)

①金コロイドの分散安定性評価・人工いくら作製、②サイエンス金箔を作って原子を見よう、③導電性プラスチックを作ってみよう、④金属の“ガラス”を作ってみよう、⑤紙よりもずっと薄い金属の膜を作ってみよう、⑥磁気と電波でくらべて中身が分かる、⑦電子ビームによるナノワールドの探検、⑧七色の光を放つ半導体のなぞに迫ろう、⑨とがった針で原子ひとつひとつを見る、⑩集積回路における酸化と微細パターン形成、⑪X線顕微鏡への挑戦、⑫ミネラルウォーターを分析してみよう、⑬物質中で原子はどのように並んでいるかを調べよう、⑭オプトエレクトロニクス、⑮磁気の魅力を探ってみよう。

15:20-16:00 全員が集まり、班の代表者が体験した実験結果を発表させる。

受講後の学生のアンケートを読むと、多くは教科書を用いた授業では学べない生きた科学を学ぶことが出来たとの感想を述べているので、3名分を紹介する。

- ・最先端の技術や研究を実際に見ることができた。今回の体験実験を通じて、大学院生から大学生活の様子やサークルの事などを直接聞くことができ、受験勉強のモチベーションが高まった。
- ・この実験ではたくさんの驚きがあった。学校の物理の授業で波について学んだが、身近なところではドプラー効果や、虹ができる理由などの目で直接みることのできるもののみ知っているだけだった。そんな波が、レーザーとして本当に小さいものの運動をするために使われているとは考えたこともなかった。
- ・難しい実験だと思ったけれど、班員と協力して進めることができた。原子は毎回確実にみることができないと聞き、今回も見れるかどうか不安だった。しかし、大学院生に手伝ってもらって最後には原子が見ることができ、良い経験になったと思う。

6. 所 感

このたびの理科・環境教育助成により実施した出前講義、体験教室を通じて、科学・技術を学ぶことは決して難しいことではなく、疑問に思う事柄を観察、実験を行うことにより、検証できることを多くの若者に伝えられたことは有益であった。また、気づいたことは高校生と比較的、年齢差の少ない大学生・大学院生を TA として雇用し、一緒に実験を行わせ、一緒に考えさせることは非常に重要なことであることを実感した。さらに、体験実験後の学生の発表を聞いて、我々講師のテーマの設定、指導方法が適切であるかどうかをチェック出来た。

7. 今後の課題や発展性について

来年 3 月、筑波大学を退官する代表者の大嶋は 4 月以降、同志を集め、NPO 法人「筑波科学教育の杜」(仮称)を設立し、今までの経験を活かして、若者が安住できる地球の環境を守るための、科学・技術を学ぶ大切さを伝える機会を多く作る。

8. 発表論文、投稿記事、メディアなどの掲載記事

特にありません。