

平成29年度  
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI  
(研究成果の社会還元・普及事業)  
実施報告書

HT29219 プログラム名 ものづくり道場：放射線検出器を作ってみよう！



開催日：平成29年8月9日(水)

実施機関：大阪大学 大学院工学研究科

(実施場所) (吹田キャンパス・創造工学センター)

実施代表者：村田 勲

(所属・職名) (大阪大学 大学院工学研究科・教授)

受講生：高校生 17名

関連URL：<http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeqr/seeqr/>

### 【実施内容】

本プログラムは、放射線検出器の製作を通じて、放射線の性質や応用についての理解を深め、さらに“ものづくり”の楽しさや難しさについても体験してもらうことを目的として、主に高校生を対象に企画した。開催当日の受講者数は、高校1、2年生の生徒17名(内女子5名)であった。プログラムの実施は、昨年度と同様のスケジュールで進行したが、放射線検出器1台あたり2名(昨年度は4名)で製作できるよう受講者数を調整し、放射線検出器の構造をより深く理解させることにした。

### 【当日のスケジュール】

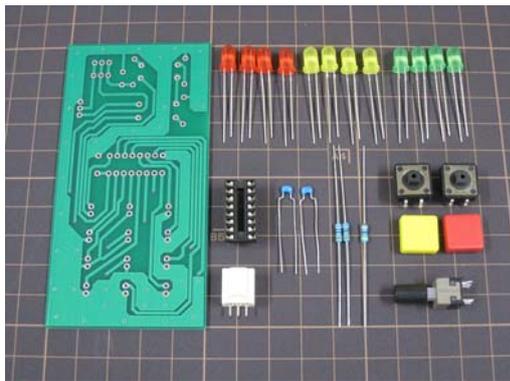
- 9:40～10:00 受付**  
(大阪大学吹田キャンパス・21世紀プラザ4階創造工学センター)
- 10:00～10:20 開講式**  
(工学研究科長あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明)
- 10:20～11:00 講義①**  
「放射線の基礎と最先端技術(講師：村田勲)」
- 11:00～11:30 実習①**  
「霧箱を使って放射線を観察しよう！」
- 11:30～12:30 昼食・休憩**
- 12:30～12:50 講義②**  
「放射線検出器を作ろう(講師：伊達道洋)」
- 12:50～15:00 実習②**  
「放射線検出器：ガイガーカウンターを作ろう！(前半)」
- 15:00～15:30 キッキータイム・ディスカッション**
- 15:30～16:30 実習③**  
「放射線検出器：ガイガーカウンターを作ろう！(後半)」
- 16:30～17:00 修了式**  
(アンケート記入、未来博士号授与)
- 17:00 終了・解散**



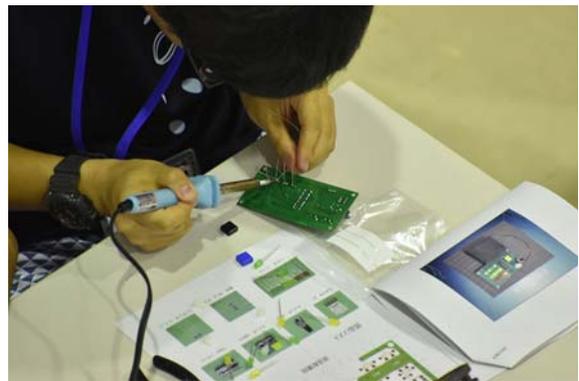
模擬講義の様子。最新のがん治療であるホウ素中性子補足療法(BNCT)に関心を持つ受講生は多い。

午前の部、田中敏宏工学研究科長より開講の挨拶をいただいた後、講義①「放射線の基礎と最先端技術」では、科研費に採択された最先端の研究「BNCTのためのホウ素濃度比(T/N:腫瘍・正常細胞比)リアルタイム測定手法の開発」の研究成果について、放射線の基礎を分かりやすく解説するなど、高校生にも理解してもらえるよう配慮しながら大学の模擬講義を行った。最新のがん治療法として注目されているホウ素中性子捕捉療法(BNCT)については、今回も受講者から高い関心を得られると同時に、放射線そのものについて関心を新たにする受講生もいた。実習①「霧箱を使って放射線を観察しよう」では、予め加工された霧箱材料を受講者自身が組み立て、トリウムが含まれるガスマントル繊維を線源に、アルファ線・ベータ線の飛跡観察を試みた。放射線の飛跡観察は、空気中における放射線の電離作用を受講者に直感的にイメージさせるので、放射線検出器の動作を説明する上で非常に役立っている。

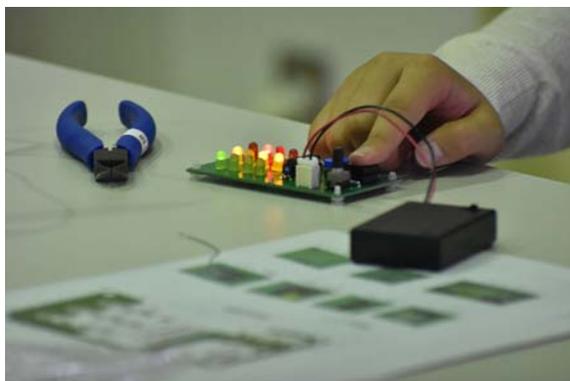
午後の部、講義②「放射線検出器を作ろう」では、霧箱の実習を踏まえ、製作する放射線検出器の構造・原理について簡単な解説を行った。本プログラム用に開発した“ガイガーカウンター製作キット”は、陰極にステンレス管、陽極に細いたングステンワイヤーを用いた検出器本体と、放射線による信号を計数するパルスカウンター（電子回路）で構成されており、アルファ線を検出することができる。実習②「放射線検出器：ガイガーカウンターを作ろう！」では、パルスカウンターの製作から取り組んだ。製作時間は、高校生を対象に2時間程度を見込んだ。主な作業は半田付けで、作業前に半田付けのコツや注意点をなどの講義を行っている。座学とは異なり、自分で工夫しながら作業を進めていく楽しさをどの受講者も感じたようで、今回も非常に好評であった。検出器本体を完成させた後、標準線源を用いたアルファ線の計測を試みた。陽極に印加する高電圧の取り扱い、専門の技術職員が行っている。今回、あいにく室内雰囲気の状態が悪く、そのままではアルファ線の検出ができず、念のため用意していたアルゴンガスで置換して漸く計数が得られた組もあったが、ステンレス管の開口端に線源を近づけるとパラパラとLEDが点滅し始める様子を受講者に示すことができた。



パルスカウンター製作キット



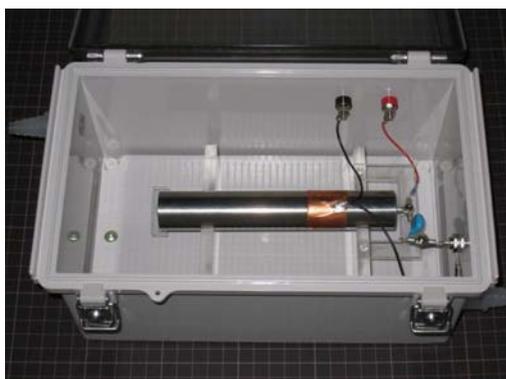
電子部品の写真を載せた実体配線図を用意。配線パターンが施された基板の上に電子部品を配置して半田付け作業を行う。



完成したパルスカウンターは、手動で計数させることが可能。正しく2進数表示されているか動作確認を行う。



放射線検出器本体の製作。ドライバーとペンチのみで組み立てられるように加工している。



完成した放射線検出器本体



標準線源からのアルファ線を計測。パルスカウンターのLEDが点滅して計数を示す。

プログラム終了時には、創造工学センター大須賀公一センター長より受講者全員に“未来博士号”が授与された。アンケート結果では、プログラムについて、“とてもおもしろかった”が、7名、“おもしろかった”が、10名と好評であった。意見・感想では、“半田付けをした時に正常に動かなかったが、いろいろ調べていって原因をつきとめた時が楽しかった。工学系の仕事に就きたいと思っているので、またこのような機会があれば参加したい。”や、“放射線については、原発で聞いたり、少し授業で扱っていたりした程度でしたが、放射線を使った医療方法を知れて興味が湧きました。”など、今回も本プログラムの目的に合致した記述がみられた。

広報活動については、大阪大学ホームページにイベント情報を登録するとともに、“大阪大学21世紀懐徳堂”（大阪大学が実施する市民向けイベントを支援する組織）を通じて、関連施設や駅の所定コーナーにポスターの配架を依頼する予定であったが、日本学術振興会ホームページに実施プログラム一覧が掲載されると同時に応募が届き始め、6月21日には定員を超える22名の応募となった。その後、キャンセル2名と、前日に3名の欠席の連絡があり、受講者は17名となった。

本プログラムは、3回目の採択となるが、毎回、参加希望者が募集人数を上回っている。募集人数を増やしたい状況ではあるが、そのためには製作キットの準備と当日のプログラムの進行に少し工夫が必要である。

最後に、実施分担者から本プログラムに対し、今年も“非常に有意義である”、“有意義である”との評価をいただいた。

なお、本学事務担当者の支援と監督のもと、本プログラムに関わる物品購入、謝金支払を行った。



創造工学センター大須賀公一センター長から受講生への「未来博士号」授与の様子。

#### 【実施分担者】

佐藤 文信 工学研究科・准教授  
伊達道 淳 工学研究科・技術主監  
吉岡 潤子 工学研究科・技術専門職員  
三宅 陽治 工学研究科・技術職員  
竹内 昭博 工学研究科・技術専門員  
岩田 喜一 工学研究科・技術専門職員  
井田 敦也 工学研究科・技術職員  
岸田 憲明 工学研究科・技術職員  
山崎 元気 工学研究科・技術職員

【実施協力者】 7 名

#### 【事務担当者】

淀川 尊史 工学研究科研究協力室産学連携係・主任