

# SPP 支援を受けた東京医科歯科大学における小学生公開講座

本間 達\* 小山 高敏 栗原 由利子 長 雄一郎 佐藤 健次

(東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科)

Extension course for school children in Tokyo Medical and Dental University subsidized by SPP

Satoru Honma\*, Takatoshi Koyama, Yuriko Kurihara, Yuichiro Cho, Kenji Sato  
(Tokyo Medical and Dental University, Graduate School of Health Care Sciences)

The extension course is required to transmit the newest topics to the society . Our university has been offering the extension course where general adults can experience some clinical inspections by themselves for ten years. It has been developing the new courses for the school children for six years. On the other hand, the science partnership program (SPP) provided by the ministry of education, culture, sports, science and technology has been subsidizing the learning plans of the students for several years , that is promoted by the universities or colleges. Our extension course for school children who learn the knowledge of some clinical laboratory 'robots' has been subsidized by SPP.

キーワード：小学生，公開講座，サイエンスパートナーシッププログラム，ロボット  
(School children , Extension course , Science partnership program (SPP) , Robot )

## 1. はじめに

大学や学会などの開催する公開講座は最先端のトピックを広く社会に発信していく役割を担っているが、医学系の場合、主催者が選んだテーマに沿って大部分の時間を講師が一方的に行う「講義」であることが多い<sup>(1)(2)(3)</sup>。この中で若干の質疑応答を行うことができるが、限られた時間の中で受講生が納得のいくまで討論するのは困難である。また、市民向けの講座では、受講生の持つ基礎知識も一定ではないので、最低限の基礎知識と組み合わせで組立てられた講義では、重要なトピックに使う時間を多くとるのは難しく、結局はどこにでもありがちな公開講座となることも少なくはない。東京医科歯科大学医学部保健衛生学科検査技術学専攻(以下、本学)では講義を最低限に抑え、市民が自らの手で自己検査できる公開講座を10年前から工夫し、リピーターが出るほどの好評を博してきた。これらの公開講座は成人の参加を前提としてきたので、将来の大学生の興味を呼び起こすことの意義を念頭に6年前から小学生対象の公開講座にも取り組んできた。

ところで、若者の理科離れを防ぐという観点から、児童生徒の科学技術、理科、数学に対する興味・関心と知的探究心等を育成するとともに、進路意識の醸成及び分厚い科学技術関係人材層の形成を目的として、これらを対象とした理系の公開講座などに支援を行うサイエンスパートナー

シッププログラム(以下、SPP)が数年前より開始されており<sup>(4)</sup>、本学で行っている、自己検査体験を特色とする小学生公開講座でも、4年連続で支援を受けている。この支援は、3年前からは小学生を対象とする場合はロボットをテーマとすることが条件づけられており、これに合わせて、本学でも医療用検査ロボットをテーマとして地元である東京都文京区の2つの小学校と連携して行ってきたので報告する。

## 2. 保健衛生学科公開講座の概要

〈2・1〉 一般向け公開講座 東京医科歯科大学医学部保健衛生学科検査技術学専攻(以下、本学)では2000年より毎年10月末に一般向け公開講座を開講している。この公開講座の特長は、本学学生と同様に、一部の生理検査を除く臨床検査を受講者自身が行う「検査実習」である。午前中の簡単な講義に引き続いて午後から行う実習は毎年評判が良く、リピーターの多さから実施日数を倍にしてなお参加申込のキャンセル待ちしていただく状況が続いている。リピーターを除く参加者の多くは、本学付属病院に通院もしくは入院している患者およびその関係者であるので、高齢者が多い特徴があり、講義はメタボリック症候群などの生活習慣病、認知症、高齢者支援、などをテーマに扱うことが多い。

実習に際しては参加者を5~6名ごとのグループに分け、

基本的に臨床検査技師免許を所有する大学院生らがアシスタントとしてこれを引率し、医師もしくは臨床検査技師免許を所有する教員がこれをサポートしている。参加者らは自らの疾患については最新の情報まで詳しく勉強していることが多いので、むしろ学生にとっても彼らと話をすることが勉強になるきっかけにもなっている。またこれを機会として教員に参加者が自らの健康状態などを医療相談するのも特徴で、主として教員がこれに対応している。また、外国から輸入された一部の検査機器についてし、本学倫理委員会の承認を受けて、参加者への内容説明後に同意書へのサインをいただいて、国内基準作成のための治験の場としても活用している。

〈2・2〉 小学生向け公開講座 上述の一般向け公開講座が好評であったことから、2004年より同ワーキンググループによる小学生向け公開講座が企画され開始された。この公開講座は、基本的に本学および本学の教育目的である臨床検査技師という職種について小学生に紹介することを主たる目的としつつ、国立大学法人として地元への社会還元も考慮して、本学の存在する東京都文京区内の小学生を対象としている。当初は、関係者子息らの協力を得て、年に1回ずつ、合計2回の試行を行った。この試行により、講義実習の適切な時間配分と必要機材、ティーチングアシスタント一人あたりが安全に担当できる小学生の人数、テキストの形式および教員の配置などの基準を作成した。大学の実習室の面積から1回あたり40人前後が適切と判断されていたので、2ないし3回の講座で80人から120人前後を対象とするように対象校を選択した。文京区教育委員会の協力により、本学まで徒歩で移動できる範囲にあることを条件とした結果、本郷小学校と湯島小学校が選択され、同校の同意を得て大学の講義と小学校の授業に余裕のある2月に実行することを決定した。中学校受験との兼ね合いから、6年生は不相当である可能性が指摘されたので、両校共に5年生を対象とした。人数比を考慮して、本郷小学校が2回、湯島小学校が1回とした。このときのテーマは「ヒトのからだの探索1 ヒトの血液と循環のしくみ」であり、独立行政法人科学技術振興機構のサイエンスパートナーシッププログラム(以下、SPP)の支援を受けて行った。このテーマでは血液の役割や血球の解説に続いて、血液循環の仕組みについて講義を行い、続いて血圧測定と顕微鏡を用いた血球の観察・スケッチを行った。

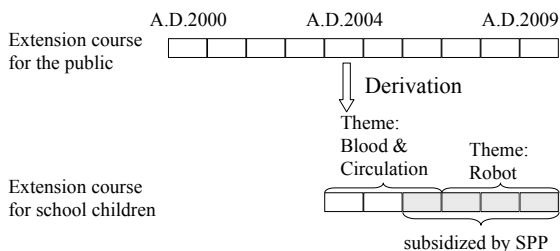


図1 公開講座の発展

Fig. 1. Progress of extension course.

### 3. 小学生公開講座「医療に役立つロボット」

試行から数えて3年経過したことに加えて、翌年の2007年度からSPP支援対象が小学生向けの講座についてロボットに関する内容とされたので、テーマを「ヒトのからだの探索2 医療に役立つロボット」に変更し、2009年度まで継続してSPPの支援を受けて2006年度と同様に行った。本章ではこのシリーズについて述べる。

**平成 21 年度国立大学法人東京医科歯科大学**  
**医学部保健衛生学科検査技術学専攻**  
**第 6 回小学生のための体験型公開講座**  
**ヒトのからだの探索 2**  
**医療に役立つロボット**

●日 時 平成 22 年 2 月 3, 17, 23 日 午前 9 時 30 分~11 時 45 分  
 講義 ロボットってどんなもの?  
 生体機能支援システム学 助教 本間 達  
 病院の中で活やくするロボット  
 先端分析検査学 助教 栗原 由利子

実習 電気回路の構築と信号波形の観察、採血と血しょう分離・  
 血液自動検査ロボットの見学、骨・臓器模型・血液標本の観察

担当 先端血液検査学 准教授 小山 高敏、本間 達、栗原 由利子、  
 形態・生体情報解析学 教授 佐藤 健次、助教 長 雄一郎、  
 他大学院生 6 名

場 所：国立大学法人東京医科歯科大学歯学部総合研究棟医学部保健衛生学科 7 階実習室  
 対象：文京区立本郷小学校 5 年生及び湯島小学校 5 年生、各日 41 人、筆記用具持参  
 独立法人科学技術振興機構 サイエンスパートナーシップ・プロジェクト支援講座  
 ●問い合わせ先 〒113-8510 東京都文京区湯島 1-5-45 国立大学法人東京医科歯科大学  
 総務課総務力課 研究協働第二組 TEL 03-5803-5672 FAX 03-5803-0179

図2 小学生公開講座のパフレット

Fig. 2 Pamphlet of the extension course for school children.

〈3・1〉 講座の構成 基本的な講座の構成は前年度と同様に講義に引き続いて実習を行うこととした。ロボットについての概論の講義につづいて医療分野で利用される産業ロボット型医療検査ロボットの講義を行った。休憩をはさんで医療検査ロボットの見学を行った。このとき、実際の動作を観察するために、引率教員もしくは講師等のスタッフから希望者を募り、公開講座スタッフでもある医師が血液を採血した。遠心分離などの前処理の後、医療検査ロボットが自動的に測定する様子を観察した。最後にその動作原理の一端を理解するために、電流の可視化とそれに付随する基礎知識の習得を目標とした簡単な電子回路を用いた実習を行った。簡単な低周波発振器とオシロスコープを自分たちで操作し、最終的にはダイオードを接続して半波

整流を体験した後、小学校でのレポート作成・事後学習で考えるための課題を与えた。なお、湯島小学校はテーマ変更に際して、同じ学年が引き続き受講を希望したので、繰り上がりで6年生が受講することになった。このため、湯島小学校は2月後半になるようにして、中学受験に影響しないように配慮した。

〈3・2〉 テキストの作成 小学生の理解を深めるためにテキストを作成した。テキストの学習内容については、小学校教員との事前打ち合わせで確認し、専門用語や小学校で未習の単語などには全てルビを振った。また、実習事項が直接書き込めるように記入欄を作成し、事後学習のための簡単な問題も掲載した。内容は小学校の学習指導要領をやや逸脱し、科学技術への興味を引き起こしやすい内容になるように工夫した

〈3・3〉 施行時期および時間 このシリーズは2008年2月6, 13, 20日, 2009年2月4, 17, 18日, 2010年2月3, 17, 23日に行った。終了後直ちに小学校に帰校して給食を食べることができる時間帯が望まれたので、時間はいずれも、午前9時30分から11時45分とした。本学責任者らの趣旨説明の後、上述の講義・実習を行い、最後に本講座受講の修了証を小学生に手渡した。

第5回小学生のための体験型公開講座

平成21年2月4, 17, 18日

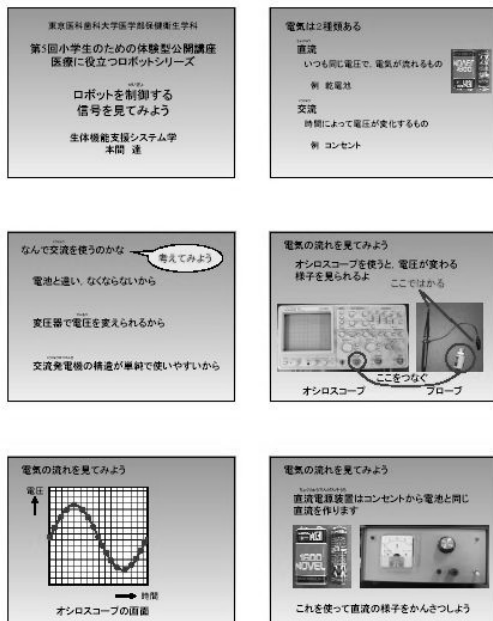


図3 テキストの概要

Fig. 3 Outline of the textbook

### 生化学検査のロボット



図4 医療用検査ロボットを紹介するためのスライド

Fig. 4 Slide to introduce the clinical laboratory equipment.



図5 検査ロボットについて講義している様子

Fig. 5. The lecture on the clinical laboratory equipment.

〈3・4〉 事前打ち合わせ 各回の実施1週間前に引率する小学校教員と実施責任者、主・副講師およびアシスタントの大学院生らで事前打ち合わせを行った。小学生達に科学技術への興味を引き起こすために小学校の教育指導要領を越える内容を講義実習するので、各学校で事前・事後学習で学習すべき内容の配分等を打ち合わせた。また小学生により一人一人異なる諸般の事情など(国籍・交友関係・中学受験・ハンディキャップなど)を確認し、また講演スライドおよび実習内容で注意すべき点と対応についてそれぞれ打ち合わせた。

〈3・5〉 講義パートの内容 本講座では医療検査ロボットを中心とした実習体験を行うが、小学生はアニメやコミックの影響によりロボットを二足歩行するものとしてとらえていることが多い。そこで、産業利用されているロボットの定義を学習し、ついでビデオ資料などを適宜利用し

て、臨床検査の場で実際に利用されているロボットを紹介した。これらのロボットが動作する原理の他、測定する検査項目の測定原理も解説した。また二足歩行ロボットを例として人間の解剖生理学的対応について解説した。

**〈3-6〉 実習パートの内容** 実際の臨床検査で用いられている医療検査ロボットの動作する様子を観察するために、実際の血液を用いて検査を行った。医師が採取した血液の入った採血管を順に観察後、遠心分離して血清を取り出した。この血清を講師が医療検査ロボットにセットして、自動的に連続して検査する様子を観察した。同時に、血液の代わりに純水を用いて精密ピペッタで医療検査ロボットに検体をセットする操作を体験実習した。

ついで、ロボットを動作・制御する電気信号について学習するために、オシロスコープと低周波発振器を用いて、様々な交流周波数の測定技術を体験実習した。オシロスコープから読み取った波形から、周波数と最大値、実効値の計算を行った。なお2010年は「計算」を事後学習で行うこととし、代わりにダイオードを用いて半波整流を行い、波形の変化を観察した。

**〈3-7〉 事後学習とレポートの作成** 上述の実習内容について、各小学校で講座の約1週間後に小学校教員の指導でまとめとテキストに記載した課題の回答、講座の感想などをまとめたレポートの作成を行い、事後学習とした。作成したレポートは各小学校から本学に提出され、実施責任者、主・副講師らで内容を確認後複製し、SPPに提出する報告書に添付した。

**〈3-8〉 SPPからの支援内容** 上述のように本講座はSPPの支援を受けて開催した。汚染防止の観点から、小学生に配布するディスプレイ用白衣やテキスト印刷費、一部試薬と採血用シリンジ、スケッチ用紙などの消耗品やアシスタントの謝金が該当する。また、本学所有の低周波発振器、オシロスコープは老朽化して動作が不安定であること、および機種が不統一で操作が一定にできないことから、小学生の操作には耐えないとして購入した。

## 4. 討論

本講座は工学部の開催する講座と異なり、ロボットやそれを制御するプログラムを作成せず、臨床の現場で利用されているものと同型の医療検査ロボットの観察とその動作原理の確認、および電気回路の基本的な実験手技などの体験を基礎とする。検査ロボットが測定する検査項目と対応する臓器の構造や体内の位置について、解剖模型を自分の手で「遊び」ながら確認させた。次いで本講座スタッフでもある医師が小学生の眼前で採血管に採血後、採血管を手にとってその温かさを確認した。その後、血漿を遠心分離して検査ロボットにセットし、自動的に検査が進行する様

子を観察した。このときピペッタを用いた分注は希望により小学生の代表者が行うこともあった。検査ロボットによって、採血から1時間以内に自動的に検査が終了し、正確なデータが得られることに、小学生は様々な感想を持ち、貴重な体験を与えたと考えている。

また電気回路の計測手技の体験では、使用する低周波発振器とオシロスコープをあらかじめ適切に設定して、円滑に進められるように配慮するが、小学生はダイヤル・切り替えスイッチの並んだ機器を目の前にすると思ひ思いに触れてみるので、事前設定の意味は事実上なかった。これは本学に在学している大学生がカリキュラムの実習のときに、操作を譲り合っていつまでも実習を開始しようとしないうことを考えれば、当初想定していなかったことである。小学生の時に持っている積極性を失わないように、上の学校で指導することは重要である。なおこの場合、講師やティーチングアシスタントが必要に応じて設定しなおすので、事前打ち合わせでの練習は必要であった。

SPPの支援を受けて、ロボットという題目を基礎に、医学という領域を生かした公開講座は他では実現できない特徴的なものになったと考えられる。

## 5. おわりに

本学で取り組んでいる公開講座で医療用検査ロボットをテーマとするシリーズを開講した。SPPの支援を受けて文京区教育委員会の協力により最寄りの小学校と提携した。医学と工学の領域にまたがる本シリーズでは、電気系の学習が好きな小学生だけではなく生物系の学習が好きな小学生の興味も引き出せることが確認できた。

今後も本講座はテーマを変えつつも継続し、小学生の理科に対する興味を引き起こす一助として貢献して行く予定である。

## 文 献

- (1) 桑木崇秀:「東洋医学の立場から見た健康法—特に体質別食品の選び方について—」, Health Sciences, Vol.24, No.3 pp.258-259 (2008)
  - (2) 塚原光男:「スポーツと健康」, Health Sciences, Vol.24, No.3 p.257 (2008)
  - (3) 桑木崇秀:「体にやさしい中国料理「廣東料理・中国茶・薬膳」について」, Health Sciences, Vol.24, No.3 pp.255-256 (2008)
  - (4) Ryuichi Akiyama, Kenji Moriya: "Development of educational material and programming system", The papers of technical meeting on frontiers in education, IEE Japan, FIE-09-31, pp.69-72 (2009)
- 秋山龍一, 森谷健二:「PICを用いたものづくり教育教材およびプログラミング環境の開発」, 電気学会研究会資料 教育フロンティア研究会, FIE-09-31, pp.69-72 (2009)