

平成28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

HT28072 ロボットで探る昆虫の感覚と脳と行動の不思議



開催日：平成28年12月17日(土)  
実施機関：東京大学  
(実施場所) (先端科学技術研究センター)  
実施代表者：神崎 亮平  
(所属・職名) (先端科学技術研究センター・教授)  
受講生：中学生：17名・高校生：4名  
聴覚障害を持つ中学生：1名、  
聴覚障害を持つ高校生：5名  
関連URL：<http://www.brain.imi.i.u-tokyo.ac.jp/>

【実施内容】

■概要

昆虫の感覚・脳・行動のしくみは、生物学だけでなく工学や情報学・数理科学などの分野の協力によって理解が大きく進み、その成果はヒトの脳を明らかにすることや、ロボット研究や自動車産業に応用されている。このプログラムでは、昆虫(カイコガ)をモデルとした脳・神経系の電氣的・化学的解析や、生体(カイコガ)と機械システムを融合した昆虫-機械ハイブリッドに関する研究から得られた研究成果をわかりやすく解説し、実際にカイコガの行動実験を行いながら、生物の感覚や脳の働き・行動のしくみについて学ぶだけでなく、生物と工学・医療など異分野が融合した幅広い研究についても興味・関心が持てる内容とした。また、情報保障(手話通訳)を行っての聴覚障害者の参加受け入れも今回で9回目となった。

■実施内容

実習に先立ちプログラムの導入として行う講義(講師：神崎亮平)では、画像や映像を効果的に用い、昆虫とヒトの感覚や脳・行動のしくみについてプロセスを踏みながら参加者に考えさせ、実習への興味と理解を深められる内容とした。実習では、参加者が学校授業ではあまり体験することがない、実際にカイコガを用いた行動実験を行ない、実習と解説を同時進行できる会場で、少人数編成(6名)班を構成し、班ごとに実習の補助・助言可能な研究員・学生を配置して、安全かつ的確な指導を行った。参加者が様々な体験(脳の観察・筋電位計測・筋電ロボットの操縦・偏光板による太陽光の天空での偏光パターンの観察等)を通じて、昆虫とヒトとの感覚能力の違いを体感し、生物によって異なる感覚や脳・行動のしくみに興味を持ち理解できるよう、実習内容と実施協力者(学生)の対応をより充実させた。筑波大学聴覚特別支援学校の教員4名の協力をいただき、手話による情報保障を行うことで、聴覚障害者も講義・実験に意欲的に取り組むことができ、理解を深められた。

■スケジュール

実施したスケジュールは以下の通りである。

## スケジュール

時間	内容
9:30	受付
10:00	挨拶とオリエンテーション、科研費・学振事業の説明
10:20	(1)講義: 昆虫の感覚と脳と行動の不思議
10:40	(2)実習1: カイコガのオスがメスを探すしくみを探る
11:30	(3)実習2: 昆虫の脳と神経のしくみを探る
12:30	記念撮影・昼食:(参加者と実施者との交流)
13:45	休憩タイム
14:00-	(4)実習3と研究紹介: 各班ごとに以下の5つのブースを順番に回る ・実習3-1:昆虫の脳や触角、複眼などの観察 ・実習3-2:昆虫とけの筋肉の活動電位計測 ・実習3-3:筋電ロボット-筋電位でロボットを操縦 ・実習3-4:昆虫の能力をみる ・研究紹介:遺伝子、神経、神経回路、行動、ロボットから 昆虫の脳を探る様々な研究や、昆虫の能力を 持ったロボットを紹介
16:00	講義・実習のまとめ、質問コーナー、アンケート記入
16:30	終了式:「昆虫ロボット博士号」授与式
17:00	終了、解散

### ■事務局との協力体制

- ①先端研財務企画担当者が、プログラム申請から報告まで事務業務日程と委託費の管理を行った。
- ②本部研究推進部研究資金戦略課担当者が、学術振興会との連絡調整、提出書類等の最終確認を行った。
- ③先端研広報情報室担当者が実施者とともに本事業のPRを行った。

### ■広報活動

- ①目黒区教育委員会・日本比較生理生化学会・先端科学技術研究センターに、後援事業として広報活動への協力を仰いだ。
- ②近隣の区教育委員会にご協力いただき、区立中学校にポスターを配布し、幅広く参加者を募集した。
- ③都立高等学校はじめ、近隣都道府県内の公立私立中学校・高等学校や科学館等、これまでに実施者が講演・講義・実習・研究展示等を行った学校・施設にポスターを配布しPRに努めた。
- ④当研究室HP、中学高校教員の研究会HPにて開催をPRした。
- ⑤研究室に在籍する学生に、母校での募集活動を依頼した。

### ■安全配慮

- ①実施者と協力者で不測の事態への対応等について事前に打ち合わせを行った。
- ②研究室に所属する全員が安全講習を受けており、緊急事態への対応を常に意識しながら行動した。
- ③各班に実施分担者や院生を配置し、協力者の高校教員とともに実習時の安全を確保した。
- ④不慮の事故に対しては、国立大学協会の総合賠償責任特約が適応される旨を確認した。

### ■今後の発展性・改善点

この事業は、参加者からも協力者からも子どもたちの科学への興味・関心を大いに刺激するものとして非常に有意義であると毎年好評を得ている。とりわけ、聴覚障害者の実験プログラムへの参加は、情報保障を行えば十分可能であることを過去9回の実施から実証できている。これまでは手話通訳の協力をいただいている教員が在籍する聴覚特別支援学校からの応募が大半であったが、今年是他校の聴覚障害を持つ中学生からの応募もあり、広報活動の成果を感じられた。今後も様々なプログラムに障害者が参加できるように働きかけを続けていきたい。また、昨年の実習体験の時間が不十分だった反省から、今年はいスケジュールの見直しを

行った。今後も更に参加者の好奇心を満足させられるように時間配分と人員の配置を改善していく。これまで募集対象を中学1年生から高校3年生としていたが、理解度の違いによる対応の難しさもあったため、来年度は対象を中学2年生からとし、より深い内容の講義や実習を行い、参加者の知的好奇心に応えたい。



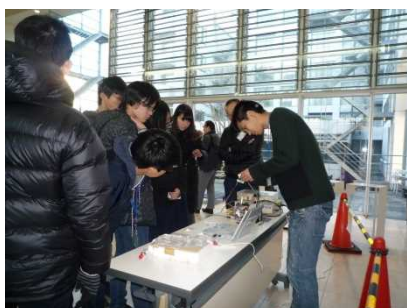
記念撮影



カイコガのフェロモン抽出



フェロモンのにおいをかぐ



筋肉の活動電位の計測



偏光の観察と同時通訳



筋電ロボットの操縦

【実施分担者】

安藤 規泰 先端科学技術研究センター 特任講師

並木 重宏 先端科学技術研究センター 特任講師

【実施協力者】 15 名

【事務担当者】

小林 岳明 研究推進部研究資金戦略課研究資金チーム・係長