

2. 各事業別の概要

(1) サイエンスレクチャー：広島会場

- 概要： 広島大学の教員が、最新の科学や技術を、工夫された映像や説明器材などを使って実験を織り交ぜて分かりやすく紹介し、生徒に対して科学の深さを感じさせ、科学する心を育てる動機付けをめざします。
- 対象者： 中学生
- 特徴：
 - ・ 広島大学の教員による中学生を対象としたハイレベルな科学紹介
 - ・ 広島市こども文化科学館も参加した共同事業
 - ・ 映像や説明器材の演出によって高度な内容を分かりやすく説明
 - ・ クイズなども交えた双方向参加型のレクチャー
 - ・ 広島市と福山市の2会場で開催
- 開催：
 - ・ 日時： 平成17年8月9日（火）午後1時半から4時まで
 - ・ 場所： 広島市こども文化科学館アポロホール
 - ・ 参加人数： 中学生など210人
 - ・ テーマ： 「人間の能力を超えた世界を覗いてみよう」
—超速ハイパーヒューマン技術—
 - ★ マジシャンが操る華麗な手さばき
 - ★ マジシャンの手さばきを高速カメラであばく
 - ★ ヒトの眼の動体視力は？
 - ★ 超高速ボールキャッチングロボットとその秘密
 - ★ 高速ハイパーヒューマン技術が開く新世界
- 実施体制
 - ・ 講師： 広島大学大学院 工学研究科 金子 真 教授
 - ・ 司会進行
広島市こども文化科学館 専門員 加藤 一 孝
 - ・ 支援教員等：

大学院教育学研究科	教授	林 武 広
大学院工学研究科	助手	栗田 雄 一
地域連携センター	教授	塚本 俊 明
〃	助教授	匹田 篤
〃	助教授	山本 公 平
広島大学附属東雲小学校	教諭	土井 徹
国立教育政策研究所教育課程研究センター	教育課程調査官	呉屋 博
広島市立美鈴が丘高等学校	教諭	池永 寛
(財)マツダ財団	事務局長	森川 一 美
 - ・ 学生スタッフ： 工学研究科，教育学研究科等の9名
 - ・ 共催： 広島市こども文化科学館

◆ 講師報告

広島大学大学院 工学研究科 金子 真 教授

1) 目的

中学生に科学のおもしろさを体験と実演によってわかりやすく伝えること

2) 講演内容

全体は第1部と第2部から構成された。以下それぞれについて講演内容を整理する。

—第1部—

「南京玉すだれ」の踊りからはじまり、人間の器用な動きが紹介された。その後、ロボットハンドによる器用な操り動作が映像で紹介され、器用さという側面からヒトとロボットの比較が行われた。器用さではヒトの方がロボットよりはるかに優れている点が客観的な事実によって示された。

最初の「君も挑戦タイム」では、スクリーン上に一秒間に**5文字**、**10文字**、**15文字**、**30文字**提示し、それが読み取れるかどうかクイズ方式で実験が行われた。この実験を通じて、ヒトの動体視力は、高々一秒間に読める文字数は**30文字**であることを中学生に体験してもらった。

さらに**2度目**の「君も挑戦タイム」では、視覚から入った情報が脳に送られ、さらに脳から体を動かす筋肉に指令が送られ、最終的に実際に筋肉が動くまでの時間を体感してもらうため、**1m**上空から自然落下するボールを捕獲する実験を壇上で行ってもらった。この実験では、ボールは手元で約**4m/秒**の速度になり、ヒトが視覚で認識して捕獲できる能力をはるかに超えている。高速度カメラで撮影した映像はヒトの動作の遅さをまざまざと見せてくれた。これに対して、ロボティクス研究室で開発された人工の眼は、ヒトの処理能力の**30倍**を誇り、人工筋肉を使った世界最高加速度を実現した**100G**ロボット（G：重力加速度）はヒトの能力より**5倍以上**のすばやい動きが簡単に実現できる。

このように第1部では、器用さではまだロボットはヒトには及ばないが、スピードではすでにヒトを完全に凌駕していることが実演によって示された。

—第2部—

3度目の「君も挑戦タイム」では、エアホッケーテーブル上を動く細長い物体の捕獲実験が行われた。最初に回転させないで行い、次に物体を回転させた状態で行なった。この実験で、参加者は回転させないと簡単に物体を捕獲することができるが、回転させてしまうと動体視力がついていけなくなり、捕獲できなくなってしまうことを体験した。

これに対して、新たに開発された高速ロボットハンドは高速の人工の眼との協調によって、ヒトにはできない回転物体の捕獲をいとも簡単に実現できることが映像で紹介された。

次にこのような高速の人工の眼と人工筋肉の応用分野について紹介された。両者を組み合わせると、環境の硬さを非接触で測ることができる。医療分野での硬さセンシングに対する高いニーズを背景に、硬さが測定できるセンサが多数研究開発されてきたが、それらセンサの多くでは被測定物に対してセンサプローブを直接押し当てて行う直接接触方式であったため、非衛生、被測定物を破壊してしまうといった問題があ

った。

以上のような問題点を踏まえ、広島大学では空気や水を用いて仮想的にセンサプローブを形成し、非接触で対象物の硬さ特性を測定する非接触硬さセンサの開発を進めている。この非接触硬さセンサは下記の分野に使われる可能性を秘めていることが映像によって紹介された。

眼：従来、目の硬さ特性は眼圧計を用いることによって行われてきた。眼に空気噴流を加えてそのときの眼の変形を高速カメラで撮影することによって、眼の硬さを測ることができる。眼の硬さ特性を測定することは、緑内障の早期発見に必要な正確な眼圧診断を行う上で重要である。

胃・膀胱：がん治療を行う現場の医師からは、がん組織が具体的にどこにあって、どの程度の広がりをもっているのか、といった具体的情報が求められている。例えば胃の診断の場合、内視鏡カメラが最も一般的に用いられている。この場合、胃表面の状態は視覚的に確認できるものの、胃の深層部に存在する病巣までカメラで捉えることは出来ない。そこで内視鏡カメラ先端部から空気や水といった流体噴流を胃壁面に当てて力を加え、そのときの胃の変形状態を内視鏡内臓のカメラで観察することによって胃壁の硬さ分布を捕えることができる。胃壁の硬さ分布からは胃内部に存在する腫瘍を捕えることができる。

肌：人肌の評価は水分量や油分量など様々な方法があるが、ここでは肌の硬さ特性に着目し、肌のダイナミック特性を測定することで肌の評価を行なうことができる。年代によって硬さや粘性に違いが現れることがわかり、この結果をもとに肌年齢を推定することができる。

4 度目の「君も挑戦タイム」では、肌年齢推定センサを壇上に設置し、参加者に実際に肌年齢実験に参加してもらい、自分の肌年齢を体験してもらった。

最後に本レクチャーに関連した質問を受け付ける時間がとられた。この質問タイムでは最後まで質の高い質問が参加者から出て、参加者の本レクチャーへの関心の高さが伺えた。総じて、本「サイエンスレクチャー」は科学に関心を持つ中学生にとってモチベーション向上に多いに役立った。

3) 得られた成果と今後の課題

4 回の「君も挑戦タイム」では参加した中学生が積極的に参加する姿勢を見せてくれたことが企画者側として一番の成果だったと思う。最後の質問タイムでは、おとなしいといわれている世代の中学生が、我を競って手を上げていたのがとても印象的であった。最後は質問タイムが時間切れですべての質問に対応しきれなかったのが残念であったが、サイエンスレクチャーが終了してからも多くの中学生が壇上に上がってきて、肌年齢推定センサを使って肌年齢を楽しんでいる光景を見てみると、彼らの科学的な好奇心を少しでも刺激することに貢献できたことへの喜びを感じた。

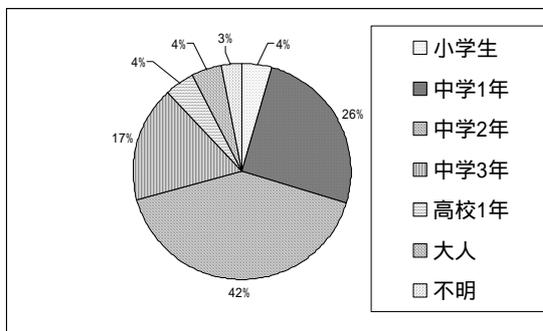
このサイエンスレクチャーが学校で彼らが勉強する理科と決定的に異なる部分、それは、実演で生徒の好奇心を強烈に引き付け、講義で解き明かすというスタイルにあると思われる。そこが今回のサイエンスレクチャーでしっかり実証できた点も大きな成果である。

また、サイエンスレクチャー後に、アンケートをとって参加者から意見を聞き、次年度へつなげていくという姿勢が重要である。この点は今後の課題としたい。

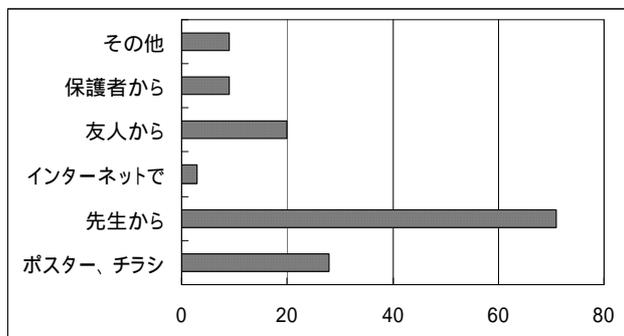
◆参加者へのアンケート調査の結果

サイエンスレクチャー，例年通り8月初旬に広島市で開催した。終了後の参加者アンケート結果から，①参加者は中学2年が主体（約4割）であったこと，②レクチャー開催情報は教師からが最も多かったが，③参加動機としては，内容がおもしろそうだったと答えた者が5割に近い，また内容の難易に関しては，④難しいと答えた者は，2割5分程度で，分かりやすい内容構成であったとみなされる。今回のレクチャーのうち，⑤最も有意義と思った内容では観察・実験をあげている者が最も多く，参加者が体験できる活動への期待がうかがえる。このことは，現在の中学校での観察・実験活動が理科好きの生徒にとっては十分ではない，あるいはもの足りないと感じていることを示唆している。

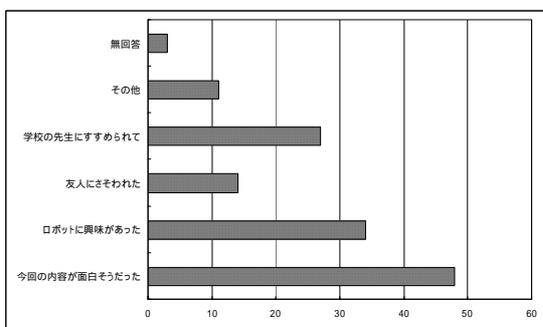
この種の事業では課題となるリピーターに関しては，⑥程度の差はあれ次回への参加意思を示した者は9割に達していることから，今回のレクチャーの満足度は高く，次回への期待の現れとみなされる。



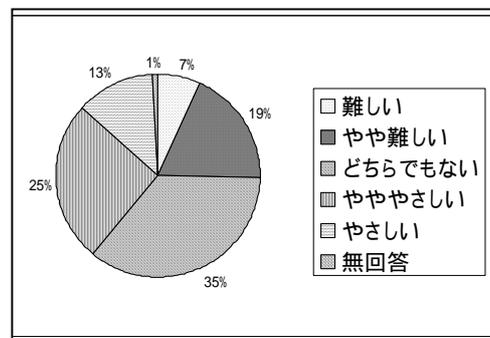
①参加者の学年



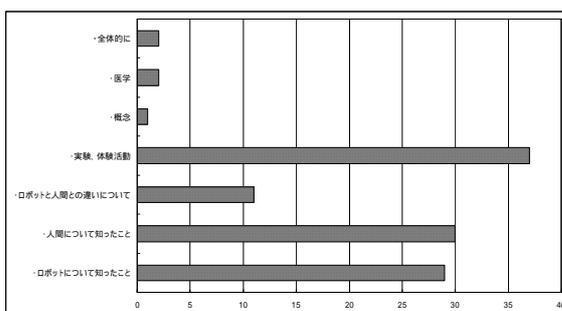
②情報源



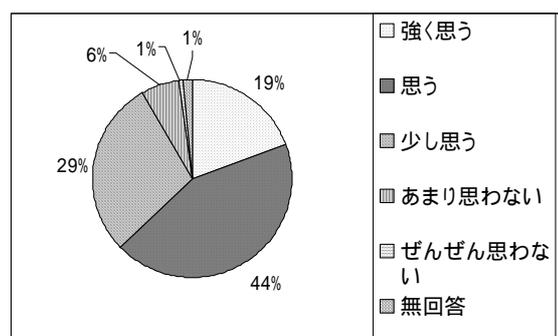
③参加動機



④内容の難易



⑤有意義と思った活動



⑥次回への参加意思

◆ 写真・新聞記事



オープニング

高速度カメラの解説



高速度撮影によるマジックの種明かし



会場の様子

生徒が文字の読み取りゲームに挑戦



ボールキャッチゲーム



肌年齢の測定

質疑応答, 今日のまとめ



終了後もまだまだ希望者がゲームに挑戦



【平成 17 年 8 月 10 日朝日新聞】



最新科学よ 私のお肌は何歳?

中学生に科学のおもしろさを伝える講座「広島大学サイエンスレクチャー」が9日、広島市中区基町の市こども文化科学館であった。

同大学大学院工学研究科の金子真教授(51)が、人間と比較しながら、最新のロボット技術を紹介。落下するボールを高速カメラでとらえ、正確につかむロボットなど人間の能力を超えたロボットの映像がスクリーンに映されると、集まった中学生ら約220人からは驚きの声があがった。また、会場には肌年齢を瞬時に測定できる機械が設置され、自分の肌年齢をはかって歓声を上げる子どもたちの姿も見られた＝写真。

広島大が講座 中学生対象に

◆ 募集チラシ

広島大学 **科学わくプロジェクト**

サイエンスレクチャー

人間の能力を超えた世界を覗いてみよう
超速ハイパーヒューマン技術

参加無料
中学生
200名
先着順

- ① マジシャンが操る華麗な手さばき
- ② マジシャンの手さばきを高速カメラであばく
- ③ ヒトの眼の動体視力は？
- ④ 超高速ボールキャッチングロボットとその秘密
- ⑤ 高速ハイパーヒューマン技術が開く新世界

■ MAP

2005年 **8月9日**(火) 13:30~16:00 (予定)

開催場所 広島市こども文化科学館 (1階アポロホール)
塾長 金子 真 教授 (広島大学大学院工学研究科)
募集締切 2005年7月22日(金) 必着
応募方法 裏面をご覧ください。

〒730-0071 広島市中区鞆町3-23
TEL 082-6050-6244 FAX 082-6050-7020
受付時間
広島県広島市東区内町東町10-10
「東町一丁目」で下車、徒歩、約30分～40分

●お問い合わせ
広島大学 地域連携センター E-mail:wakupro@hiroshima-u.ac.jp TEL(082)424-6134 FAX(082)424-6057