



自ら手を動かし自ら考えよう！



広い視野から探求しよう！

高度な課題に挑戦しよう！



大阪公立大学 協創研究センター  
未来の博士育成ラボラトリー

# 2025年度 活動報告書



発見した成果を分かりやすく伝えよう！



# 目次

---

1	未来の博士育成ラボラトリー事業概要.....	1
1.1	背景・目的.....	1
1.2	運営.....	3
1.2.1	運営体制の概況.....	3
1.2.2	大阪公立大学 未来の博士育成ラボラトリー 運営組織メンバー.....	4
1.2.3	運営会議.....	4
1.3	2025年度 受講生.....	5
1.3.1	第14期生募集・選抜.....	5
1.3.2	2025年度受講生.....	5
1.4	活動の概要.....	7
1.4.1	主な活動プログラム.....	7
1.4.2	2025年度活動の概況.....	8
1.4.3	2025年度活動一覧.....	9
2	活動内容（単独プログラム）.....	12
2.1	開講式.....	12
2.2	基礎実験①：光の虹が教えてくれるLEDと蛍光灯のちがい.....	13
2.3	基礎実験②：モアレ縞の実験.....	14
2.4	スキルスシミュレーションセンター(SSC)医療体験学習.....	15
2.5	大阪府立環境農林水産総合研究所・枚方土木事務所太間排水機場見学会.....	16
2.6	理系大学生企画.....	18
2.7	大阪公立大学工業高等専門学校 実験プログラム.....	20
2.8	修了式.....	23
3	活動内容（連続プログラム）.....	25
3.1	探求課題.....	25
3.1.1	探求課題テーマ説明会.....	25
3.1.2	探求課題活動・発表資料作成.....	26
3.1.2.1	つくる・冷やす・浮かせる！体験する超伝導.....	26
3.1.2.2	分子を数える：ブラウン運動のふしぎ.....	30
3.1.2.3	水と仲良くなる不思議な力？プラズマで撥水の表面を親水化してみよう！.....	33
3.1.2.4	micro:bitでつくる計測・制御システム.....	36
3.1.2.5	小さな絵を描こう～微細加工のすすめ～.....	40
3.1.3	探求課題成果発表会.....	43
3.1.4	白鷺祭 OPEN LAB.ならびに中谷財団成果発表会でのポスター発表.....	46
3.1.4.1	発表資料作成準備.....	46
3.1.4.2	白鷺祭 OPEN LAB.ポスター発表.....	46
3.1.4.3	中谷財団 科学教育振興助成 成果発表会 参加とポスター発表.....	47
3.2	演示実験開発プログラム.....	48

3.2.1	演示実験開発プログラム活動・発表資料作成.....	48
3.2.1.1	第1回：考案・製作活動.....	48
3.2.1.2	第2回：製作活動.....	48
3.2.1.3	第3回：製作活動.....	49
3.2.1.4	第4回：製作活動.....	49
3.2.1.5	発表資料作成.....	50
3.2.2	演示実験開発プログラム活動・成果発表会.....	55
4	中学生対象 夏の公開科学実験講座.....	56
5	参考資料.....	58
5.1	参加申込受講生アンケート.....	58
5.1.1	申込理由および継続理由.....	58
5.1.2	取り組みたい研究.....	62
5.1.3	学んだこと、自信がついたこと（継続受講生のみ）.....	63
5.1.4	今後の目標（継続受講生のみ）.....	65
5.2	2025年度活動終了後受講生アンケート.....	67
6	謝辞.....	70

## 凡例・用語解説等

- 次世代理系人材育成プログラム  
……大学や高等専門学校が企画する、科学技術への感心が高い中学生の多様な興味関心を汲み取って伸ばす体系的なプログラムに対して（公財）中谷財団が助成する事業。未来の博士育成ラボラトリーは2023年度より当該助成事業に採択された。
- TA……ティーチングアシスタント。本事業の活動で本学大学院生や大学生、大阪公立大学工業高等専門学校の学生がティーチングアシスタントとして活動のサポートをしている。
- SSC……堺サイエンスクラブ。堺市教育センターが運営している小学6年生対象の科学クラブ
- 医学部 SSC……スキルスシミュレーションセンター。本学阿倍野キャンパス看護学部棟内に設置された施設で、各種モデルやシミュレーション器材を用いて医療技術のトレーニングをすることができる。管理人が常駐し、器材を随時利用できる体制を整えている点が特色である。医療従事者や医学部の学生のみならず、一般職員に対しても講習会を実施し、危機管理意識の向上にも寄与している。
- LSC……ライフサポートクラブ。本学の学生が主体となり、AEDの使用法や心肺蘇生法の講習会を学内外で実施している団体。運動部員や病院関係者などを対象に救命処置の普及を図る。部員の多くは他の部活動と兼部しつつ、向上心を持って精力的に活動している。
- IRIS……アイリス-I'm a Researcher In Science-。大阪公立大学理系女子大学院生チーム。女性研究者のロールモデルとして、イベント時に理系を目指す女子高校生に話をしたり、地域に出向いてIRISサイエンス・キャンパス等を実施したり、小・中・高校生に科学の楽しさやおもしろさを広めるための活動をしている。
- FARAD……ファラッド-大阪公立大学工業高等専門学校の学生と教員による有志団体。小中学生を対象とした実験教室を開催することを目的とし、2022年6月に結成した。FARADが開催する実験教室では、教員ではなく学生が講座内容や教材作成を行い、実験教室当日も学生が講師を務めている。
- ROSE……ローズ-大阪公立大学工業高等専門学校の女子学生有志で構成されるチーム。科学や技術に対する興味を広げ、特に若い学生たちに理系のキャリアを選択することの素晴らしさを伝える活動をしている。また、地域の小中学生に向けて、科学の魅力や楽しさを紹介するイベントやワークショップを定期的開催しており、活動を通じて、理系分野における女性の活躍を促進しようとしている。
- 発表資料について……探求課題の受講生が作成した発表資料（パワーポイント）は、発表者の氏名を省略して掲載している。

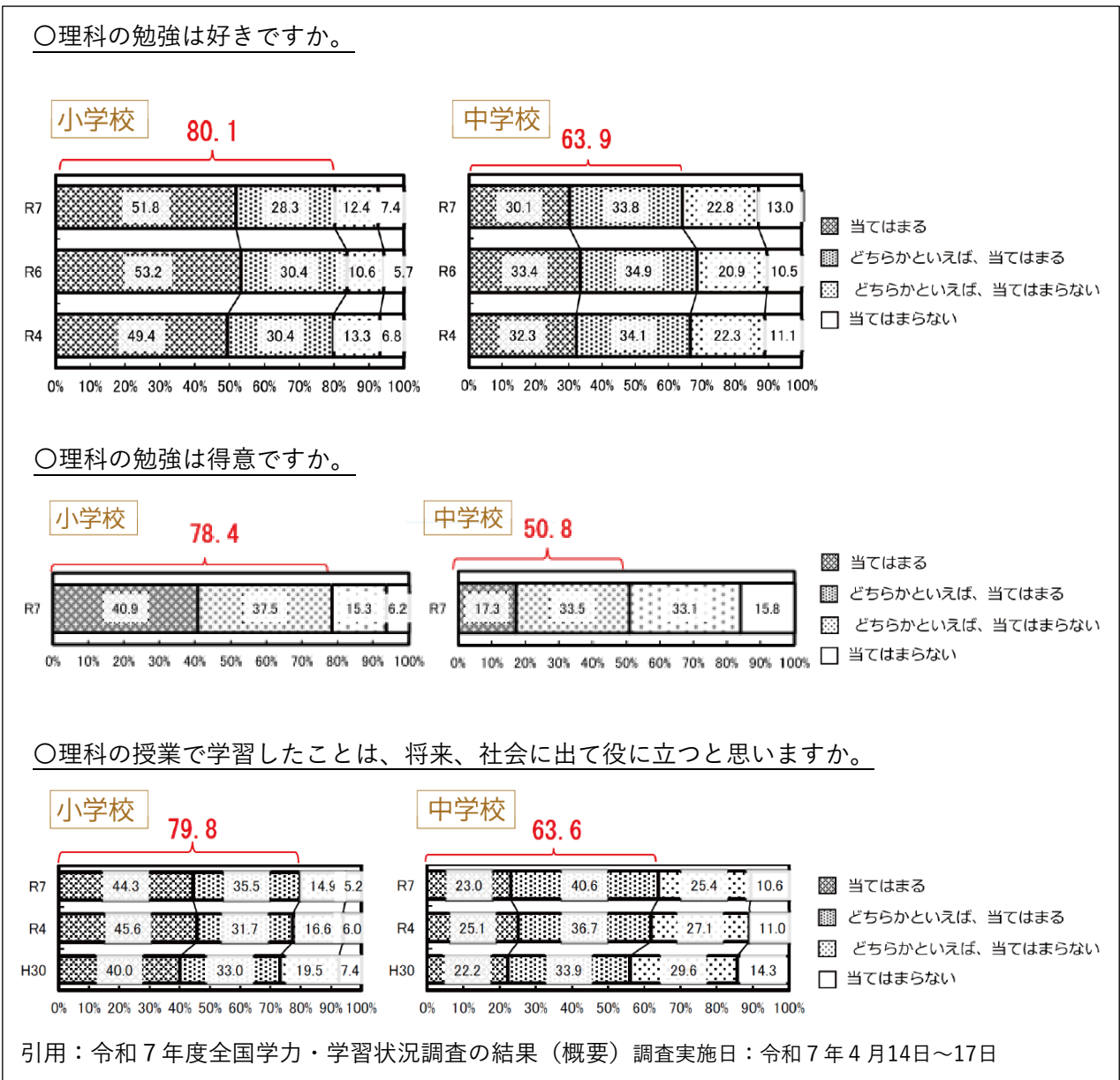
# 1 未来の博士育成ラボラトリー事業概要

## 1.1 背景・目的

世界各国が協力しながら地球規模の課題解決をするためのSDGsの達成と日本経済の発展と社会的課題の解決を両立するSociety5.0の実現に向けて、わが国では、新たな社会を支える人材の育成として初等中等教育の段階からのSTEAM教育が推進されている。

一方で、20年程前から児童生徒の理科離れが問題化されている。国立教育政策研究所がまとめている全国学力・学習状況調査の調査結果では、小学生の時に理科好きだった子どもたちが中学生になると減少する状況が依然続いている。未来の科学分野を担う人材を育成するためには、科学分野に関心のある小学生が中学生になっても、科学に対するモチベーションを継続し、科学への探求心をさらに高める機会を持つことが必要である。

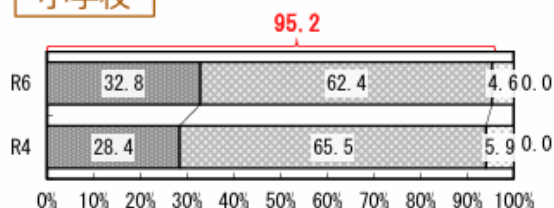
また、近年情報化が進みWebサイトなどから知識を得やすくなったが、観察や実験をする授業が減少し、子どもたちがリアルな体験により感じたり、考えたりする機会は減少している。



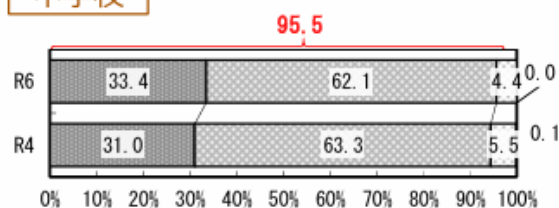
○《小中学校教員》調査対象学年の児童生徒に対する理科の授業において、前年度までに自然の事物・現象から問題を見いだすことができる指導を行いましたか。

■ よく行った    ▨ どちらかといえば、行った    ▩ あまり行わなかった    □ 全く行わなかった

小学校



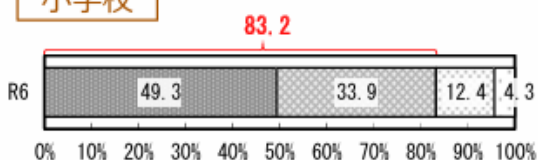
中学校



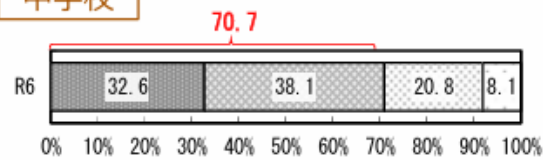
○自然の中や日常生活、理科の授業において、理科に関する疑問を持ったり問題を見いだしたりすることがありますか

■ 当てはまる    ▨ どちらかといえば、当てはまる    ▩ どちらかといえば、当てはまらない    □ 当てはまらない

小学校



中学校



(参考)令和5年度文部科学省委託研究「理科教育における特徴的な取組等に関する分析」(受託者: 国立大学法人福島大学)

引用: 令和6年度全国学力・学習状況調査の結果 調査実施日: 令和6年4月18日

このような背景から、本学では前身である大阪府立大学において、堺市教育委員会と連携した中学生を対象とする科学教育事業の未来の博士育成ラボラトリーを、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)「次世代科学者育成プログラム」採択事業として2012年7月に活動を開始した。

2023年度より公益財団法人中谷財団(以下、「中谷財団」という。)の「次世代理系人材育成プログラム」助成事業の採択を受け、「総合知で持続可能な未来社会を創る高度人材育成プログラム」として体験型学習による課題解決を重点とする活動を続けている。

本事業は、科学的視点で国内外の様々な社会課題を捉え、SDGsの達成とSociety5.0の実現を目指す未来社会を支える高度専門人材・イノベーターを育成することを目的としている。本学が目指す、豊かな人間性と高い知性を備え、応用力や実践力に富んだ、社会の牽引役となる優れた人の育成を中等教育の年齢層をターゲットに行っている。

高度な人材と設備の整った大学ならではの多彩なプログラムにより、科学分野への意欲・能力を有する中学生が、自ら考え自ら手を動かし、高度な課題に挑戦し、広い視野から探求し、得られた結果を正しく伝えられるように活動をしている。この活動を通して、以下の高度専門人材・イノベーターの科学的能力・資質を獲得することを目指している。

1. 科学に対する強い探求意欲を持ち、高度で未知の課題に主体的に挑戦する能力
2. 自ら創意工夫し、主体的に独創的な研究を推進できる能力
3. 論理的な思考力と優れたプレゼンテーション能力
4. 個を尊重しながら共同で科学研究を進めていく能力

## 1.2 運営

### 1.2.1 運営体制の概況

未来の博士育成ラボラトリーは、本学の戦略的な調査・研究課題の推進を目的として学長が設置する研究所（本学協創研究センターが定める2号研究所）であり、次世代科学人材の育成および科学教育を通じた地域貢献を担っている。

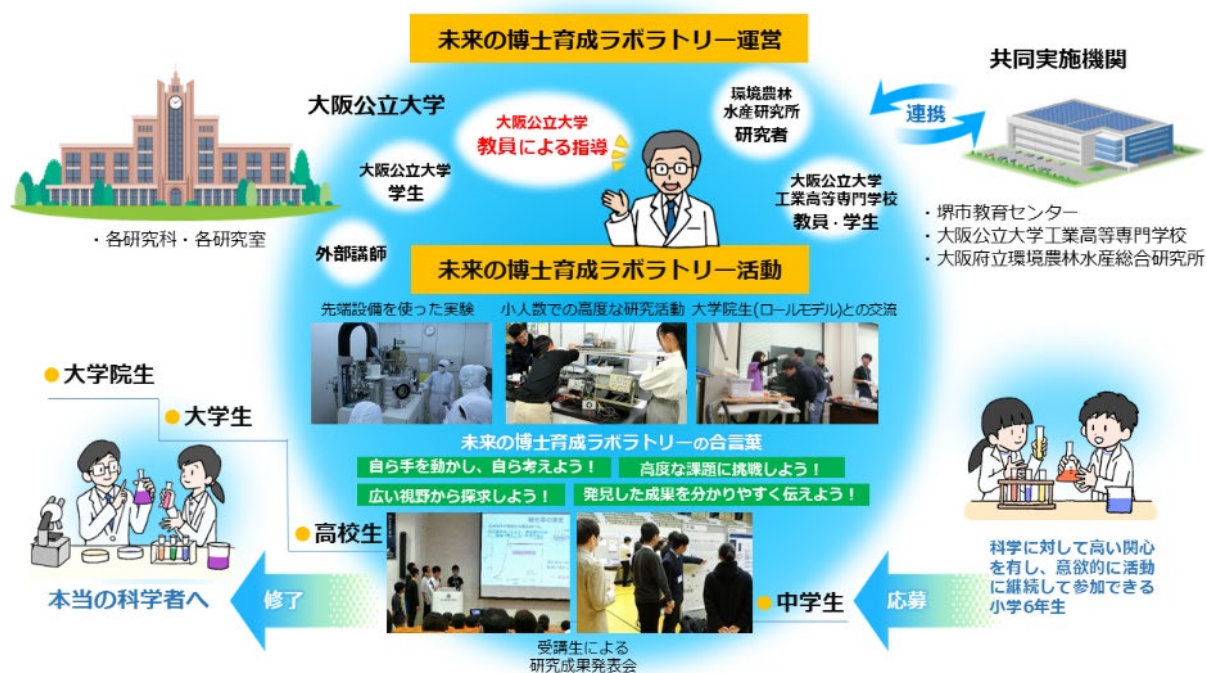
本事業では、堺市教育委員会・堺市教育センターと連携し、堺サイエンスクラブ（以下「SSC」）で1年間理科実験活動に取り組んだ修了生や、小学6年生の堺市学校理科展覧会優秀賞等の受賞者のうち、希望者を対象に選抜し、受講生として受け入れるスキームを構築してきた。

2025年度からは、これまでの堺市との連携枠に加え、広く意欲ある中学生を対象とした一般公募を開始し、より多様な人材の受け入れを実現している。堺市との連携は引き続き継続されており、地域と連携した科学教育の推進にも力を入れている。

また、工学系の5年間一貫教育機関である大阪公立大学工業高等専門学校および、大阪の環境・農林水産業を支える大阪府立環境農林水産総合研究所が、本事業にアドバイザーとして参画し、専門的知見の提供を通じて活動を支援している。

中学生の受講生は、多様な専門分野を持つ大学教員による実践的な研究・実験活動を通じて学習を深めている。加えて、年齢の近い大学生・大学院生のティーチングアシスタント（以下「TA」）や、ラボラトリーを卒業した高校生によるサポートを受けることで、研究者という存在をより身近に感じ、将来へのあこがれを育む機会となっている。

### 総合知で持続可能な未来社会を創る高度人材育成プログラム



## 1.2.2 大阪公立大学 未来の博士育成ラボラトリー 運営組織メンバー

(敬称略、順不同)

役 職	所属	氏名
所 長	理学研究科 教授	久保田 佳基
副所長	工学研究科 准教授	安齋 太陽
	農学研究科 講師	中澤 昌美
研究員	工学研究科 教授	川又 修一
	工学研究科 教授	有馬 正和
	工学研究科 教授	小西 啓治
	現代システム科学研究科 教授	竹中 規訓
	理学研究科 准教授	河相 武利
	情報学研究科 准教授	小島 篤博
	農学研究科 准教授	中村 彰宏
客員研究員	工学研究科 准教授	原 尚之
	大阪府立大学 名誉教授	川田 博昭
	堺市教育センター 科学教育グループ グループ長・主任指導主事	横山 考志
	堺市教育センター 科学教育グループ 主任指導主事	篠原 孝雄
アドバイザー 委員	堺市教育センター 科学教育グループ 主任指導主事	和田 伸也
	地方独立行政法人 大阪府立環境農林水産総合研究所 理事	中嶋 昌紀
	大阪公立大学工業高等専門学校 総合工学システム学科 教授	金田 忠裕

※ 事務局を本部事務機構 産学官民共創推進室 社会連携担当に置く

## 1.2.3 運営会議

大阪公立大学「協創研究センター」未来の博士育成ラボラトリー運営要領により、本事業の運営に関する次の事項を審議するため開催している。

- (1) 研究所の活動ならびに未来の博士育成ラボラトリーの運営方針に関する事項
- (2) 未来の博士育成ラボラトリーの具体的なプログラムの企画に関する事項
- (3) 教育委員会および民間企業等の連携機関との活動に関する事項
- (4) 研究所の予算および決算に関する事項

### ◆第1回 運営会議

◆日時・場所 2025年4月3日(木) 10:45~12:15・Zoom会議

### ◆概 要

- (1) 2024年度 未来の博士育成ラボラトリー活動報告
- (2) 2024年度 収支報告
- (3) 2025年度 未来の博士育成ラボラトリー受講生について
- (4) 中谷財団「次世代理系人材育成プログラム助成」継続助成について
- (5) 2025年度 未来の博士育成ラボラトリー運営体制について
- (6) 2025年度 未来の博士育成ラボラトリー年間活動計画(案)について

- (7) 2025 年度 収支計画（案）について
- (8) 外部発表会の参加について
- (9) 探求課題活動、講演会等の担当講師について
- (10) 活動場所・会場について

#### ◆第 2 回 運営会議

◆日時・場所 2025 年 11 月 19 日(水) 13:15～14:45・Zoom 会議

#### ◆概 要

- (1) 2025 年度 未来の博士育成ラボラトリー活動報告
- (2) 2025 年度 上半期収支および執行計画報告
- (3) 2026 年度 未来の博士育成ラボラトリー年間活動計画（案）について
- (4) 2026 年度 収支計画（案）について
- (5) 2026 年度 学外での発表、探求課題活動、講演会等の担当講師、活動場所について

### 1.3 2025 年度 受講生

#### 1.3.1 第 14 期生募集・選抜

2012 年度の本事業の活動開始以来、連携機関である SSC の修了生に加え、2022 年度より堺市教育委員会推薦枠として、堺市教育委員会主催の「堺市学校理科展覧会」で優秀賞を受賞した小学 6 年生（以下「堺市推薦枠」）に対しても募集案内を行っている。

科学に高い関心を持ち、潜在的な能力・資質を有する中学生を発掘するため、より多くの生徒に受講の機会を提供できるよう、広範囲での広報活動を実施した。

第 14 期生の募集においては、2025 年 1 月下旬に未来の博士育成ラボラトリー Web ページに募集案内を掲載し、2 月 15 日（土）に開催された SSC 修了式において、SSC 修了生および堺市推薦枠の生徒に対し、本事業の教員が基本方針や活動内容等について説明を行い、募集案内を実施した。

新規受講生の選抜にあたっては、提出書類のうち「自由研究レポート」を科学的知識や独創性等の評価資料とし、「申込フォーム」に記載された志望動機等を科学への取り組み姿勢や目的意識の評価資料とした。

選考委員は、提出された申込フォーム記述内容および自由研究レポートを基に総合的な評価を行い、各評価者の評価点を集計した結果、応募者 14 名全員を受け入れることとした。

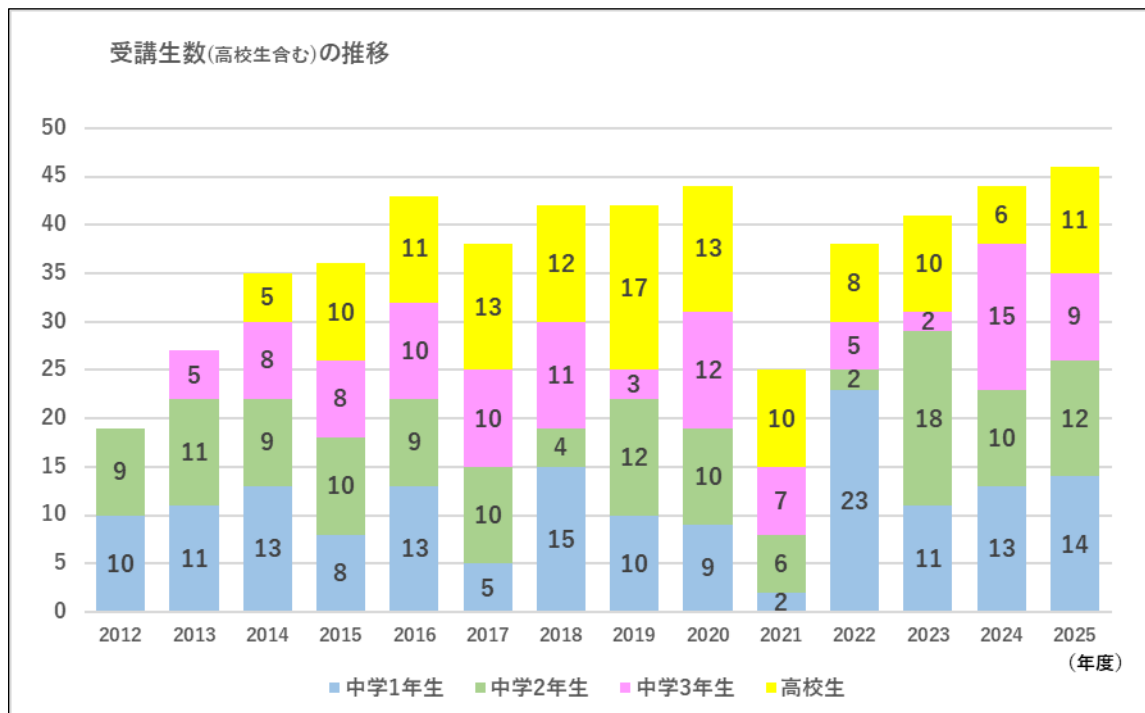
#### 1.3.2 2025 年度受講生

継続的な科学的能力の伸長や科学を捉える幅広い視野の育成のため、受講生は受講継続を希望すれば中学在学期間中は継続して活動することとなっている。2025 年度に継続希望した受講生は 21 名となり、新規受講生の第 14 期生 14 名とあわせて 2025 年度の受講生数は 35 名となった。

高校生となった本事業卒業生は、希望すれば受講生のサポーターとして在籍し共に活動を継続する。本年度は 11 名の高校生が在籍することとなり、受講生とあわせて 46 名と過去最多で研究活動を行うこととなった。

《2025 年度受講生の内訳》

	学年	人数
新規生	新中 1 生	14
継続生	新中 2 生	12
	新中 3 生	9
中学生 計		35
継続生	高校生	11
合計		46



## 1.4 活動の概要

### 1.4.1 主な活動プログラム

#### ■基礎実験（5～6月）

実験への取り組み方やラボノートへの記録方法など科学者としての基礎知識を身につける。

#### ■探求課題（7～9月）：前期の中核プログラム

本学教員が企画した研究・実験テーマごとのグループに分かれ、大学の研究室で担当教員および本学大学院生（TA）の指導を受けながら研究活動に取り組む。科学に対する強い探求心を喚起し、高度な課題にも自主的に挑戦していく能力の育成を図っている。

#### ■演示実験開発プログラム（10～11月）：後期中核プログラム

身近な実験テーマを効果的に演示できる装置の考案と製作を行う。テーマ別グループで、自ら考え、手を動かし、チームで協力して装置を作製する。創意工夫する独創能力と協働する能力、実験テーマの基本原理や法則等について理解し、説明する能力を育む。

#### ■探求課題活動、演示実験開発活動の発表会（9月・2月）

担当教員、TAの指導のもと探求課題と演示実験開発プログラムでの活動の成果をまとめ発表する。科学的・論理的に考える能力、分かりやすく説明するための工夫、口頭で説明するプレゼンテーション能力を身につけることを目指している。

#### ■講演会

本学教員による研究紹介等の講演。最新の研究成果の紹介だけでなく、研究のプロセス、科学者にとって大事な点なども含めた啓発的な講演を行っている。大阪公立大学の「総合知」を活かしSDGsやSociety5.0、気候変動、生物多様性、社会課題等に対する視野も育成する。

#### ■施設見学会

公的研究機関の先端研究施設の見学を行ない、科学を捉える視野の拡大と現場の研究者の役割を理解する場としている。

#### ■学内外での発表

探求課題活動で研究した成果を（公財）中谷財団科学教育振興助成 成果発表会にて発表し、同世代の生徒による発表に触れることで刺激を受け、学びを深めるきっかけとしている。

また、本学の大学祭においてポスター発表を実施し、地域の学校教員や一般来場者に研究成果を紹介する場を設け、受講生が多様な立場からの感想や助言を受けることで、自身の活動を振り返り、さらなる学びにつなげることを目的としている。

#### ■共同実施機関による実験活動

大阪公立大学工業高等専門学校(以下、「高専」という。)は、中学校卒業後の早い年齢段階から実践的専門教育を行う高等教育機関であり、科学の実用性を身近に感じ産業の生産現場を意識した実験を高専の教員が中学生にわかりやすく企画し行っている。

大阪の環境と農林水産業の社会課題を研究している大阪府立環境農林水産総合研究所では、科学を捉える視野を広げSDGsやSociety5.0が掲げる社会課題を学ぶ見学、実験を企画し行っている。

#### ■理系大学生企画

本学の理系大学生や大学院生が主導して実験企画および交流会を実施する。受講生は身近なロールモデルとなる大学生と交流することで理系の学びや学生生活に親しみをもち、様々な理系進路があることを学ぶ。

#### ★夏の公開科学実験講座（8月）

未来の博士育成ラボラトリー受講生以外の一般中学生を対象に本事業の研究員が公開実験講座を実施する。

#### 1.4.2 2025 年度活動の概況

2025 年度の活動プログラムでは、部局間の連携を広げ、医療分野に焦点を当てた内容を多く取り入れた。4 月には生活科学研究科教員による、食品と病態改善・疾病予防の関係をテーマとした講演を実施した。6 月には医学部スキルスシミュレーションセンター（以下「医学部 SSC」）において医療体験実習を行った。9 月には医学部教員による、診断や治療が難しい希少難病や顧みられない病をテーマとした講演を行われ、事例を紹介しながら、研究を通じて自分らしく生きることの意義についても語られた。

探求課題活動では、本学の高度な研究施設や機器を活用し、物理・化学からテクノロジーまで多岐にわたるテーマについて、本学教員と共に高度な研究活動を行った。受講生は、研究や資料作成の過程で Excel や PowerPoint 等を活用し、情報技術の習得にも取り組んだ。

例年どおり、一般の中学生を対象に夏の公開科学実験講座を開催し、本年度は「眺めてみようミドリムシ」を実施した。また、大阪府立環境農林水産総合研究所の見学では、生物多様性センターに加え、枚方土木事務所太間排水機場の見学も行い、より多様な学びの機会を提供した。

探求課題の研究成果については、例年実施している成果発表会に加え、本学大学祭（白鷺祭）の「OPEN LAB.」においてポスター発表を行った。当日は、一般来場者や保護者など多様な聴講者を前に活発な質疑応答が行われた。受講生にとって、自身の研究を専門外の方へ分かりやすく説明する難しさと楽しさを知る、実践的な機会となった。

また、昨年に引き続き、東京都で開催された「中谷財団成果発表会」に受講生 2 名が参加した。他校の生徒による発表や海外留学経験者の話を聞き、多くの刺激を受けた。ポスター発表の場では、他校の生徒や教員との質疑応答を通して、自身の研究における改善点や新たな着眼点を見出すことができた。

理系大学生企画では大学院生が講師となり、AI 活用や天文学に関する実習を体験した。質問コーナーでは、大学院生らが受講生の疑問に丁寧に答える場面も見られた。

大阪公立大学工業高等専門学校の実験プログラムでは、教員や高専生が講師となり実験活動を実施した。年齢の近い高専生が丁寧にサポートしたことで、受講生は一つひとつの作業に着実に取り組むことができた。

演習実験開発プログラムでは、グループごとにアイデアを出し合いながら実験装置の作製に取り組み、動作確認と改良を繰り返して装置を完成させた。成果発表会に向けて実験の様子を撮影し、視覚的に分かりやすい発表資料の作成を進めた。

本年度は、中百舌鳥キャンパスを中心に、杉本キャンパスおよび阿倍野キャンパスでも活動の機会を設け、多様な施設や研究環境に触れる機会を提供でき、概ね順調にプログラムを実施することができた。

### 1.4.3 2025 年度活動一覧

受講生参加対象プログラムを 43 回行った。個々の受講生の活動回数は、受講生が選択した探求課題テーマや科学コンテスト発表採択により異なっている。

■は受講生参加プログラム(43 回) ★は一般中学生対象プログラム(1 回)

月日	曜日	時間	活動項目	場所	内容等	受講生参加数	備考
4/19	土	13:30~16:00	■開講式・講演会	中百舌鳥 キャンパス A12 棟ホール	・講演「食品の不思議な力とは」 講演講師：生活科学研究科 准教授 小島 明子 ・受講生・教員自己紹介、ラボノートの使い方説明	35	
5/10	土	13:30~16:00	■基礎実験①	中百舌鳥 キャンパス B4-2棟	テーマ：「光の虹が教えてくれる LED と 蛍光灯のちがいは？」 主担当講師：工学研究科 准教授 安齋太陽 講師：理学研究科 教授 久保田 佳基、 農学研究科 講師 中澤 昌美、工学研究 科 教授 川又 修一、大阪府立大学名誉 教授 川田 博昭	35	
5/24	土	13:30~16:30	■基礎実験②	杉本 キャンパス 基礎教育 実験棟	テーマ：「モアレ縞の実験」 主担当講師：大阪府立大学名誉教授 川田 博昭 講師：工学研究科 准教授 安齋 太陽 理学研究科 准教授 河相 武利	30	
6/7	土	13:30~16:30	■スキルスシミュレーションセンター (SSC) 医療体験学習	阿倍野 キャンパス 看護学科学舎 4 階	医師の仕事についての講義、 パネルディスカッション シミュレーター体験学習：聴診・心エコー・ AED の体験実習 担当講師：医学研究科 准教授 棚野 吉弘 医学研究科 病院講師 奥山 直木	26	
6/28	土	13:30~15:00	■探求課題 テーマ説明会	中百舌鳥 キャンパス A12 棟ホール	* 5 つのテーマの各担当講師より説明	28	
■探求課題活動テーマ別活動 ※各研究テーマに分かれて研究、実験活動を行った。							
7/28	月	13:30~16:30	テーマ1 第1回	中百舌鳥 キャンパス B8 棟 C10 棟	つくる・冷やす・浮かせる！ 体験する超伝導 講師：工学研究科 准教授 安齋 太陽 工学研究科 教授 川又 修一 理学研究科 教授 久保田 佳基 理学研究科 准教授 竹内 宏光 選択受講生：11 名	8	
7/31	木	13:30~16:30	テーマ1 第2回			8	
8/4	月	13:30~16:30	テーマ1 第3回			9	
8/5	火	13:30~16:30	テーマ1 第4回			8	
8/7	木	10:00~12:00	テーマ2 第1回	中百舌鳥 キャンパス B8 棟 B9 棟	分子を数える：ブラウン運動のふしぎ 講師：工学研究科 助教 芳賀 大樹 工学研究科 准教授 及川 典子 選択受講生：7 名	3	
8/8	金	10:00~12:00	テーマ2 第2回			6	
8/10	日	10:00~12:00	テーマ2 第3回			6	
8/16	土	10:00~12:00	テーマ2 第4回			7	
7/25	金	13:30~16:30	テーマ3 第1回	中百舌鳥 キャンパス B7 棟	水と仲良くなる不思議な力？ プラズマで撥水の表面を親水化してみよう！ 講師：工学研究科 教授 呉 準席 選択受講生：8 名	8	
7/26	土	13:30~16:30	テーマ3 第2回			8	
7/28	月	13:30~16:30	テーマ3 第3回			6	

月日	曜日	時間	活動項目	場所	内容等	受講生 参加数	備考
7/26	土	14:00~ 16:00	テーマ4 第1回	中百舌鳥 キャンパス B7 棟	micro:bit でつくる計測・制御システム 講師：工学研究科 准教授 原 尚之 選択受講生：9名	7	
7/27	日	14:00~ 17:00	テーマ4 第2回			8	
7/31	木	14:00~ 17:00	テーマ4 第3回			7	
8/1	金	14:00~ 17:00	テーマ4 第4回			5	
7/20	日	13:00~ 16:00	テーマ5 第1回	中百舌鳥 キャンパス C10 棟 イノベーションア カデミースマート エネルギー棟	小さな絵を描こう～微細加工のすすめ～ 講師：研究推進機構 教授 穴戸 寛明 教授 和田 健司 選択受講生：9名	8	
7/27	日	13:00~ 17:00	テーマ5 第2回			9	
8/3	日	13:00~ 17:00	テーマ5 第3回			8	
8/1	金	13:30~ 16:00	★中学生対象 夏の公開科学 実験講座	中百舌鳥 キャンパス C7 棟	テーマ：「眺めてみようミドリムシ」 主担当講師：農学研究科 講師 中澤 昌美 講師：理学研究科 教授 久保田 佳基 工学研究科 准教授 安齋 太陽 工学研究科 教授 川又 修一 大阪府立大学名誉教授 川田 博昭	20	
8/19	火	13:00~ 16:30	■大阪府立環境 農林水産総合研 究所・大阪府枚 方土木間排水 機場見学	生物多様性 センター・ 枚方土木事 務所太間排 水機場	・生物多様性研修プログラムによる研修 ・種の多様性に関する実習 ・生物多様性センター内施設見学 ・枚方土木事務所太間排水機場設備見学	18	大型観光バスで 移動(寝屋川市)
9/6	土	13:30~ 16:30	■探求課題発表 資料作成①	中百舌鳥 キャンパス B4 棟	探求課題成果発表会用の資料作成を各 グループで行った。	23	
9/13	土	13:30~ 16:30	■探求課題発表 資料作成②			27	
9/27	土	13:30~ 16:20	■探求課題 成果発表会	中百舌鳥 キャンパス A12 棟ホール	・講演「越境してこそ聴こえてくる 『顧みられない病の語り』」 講演講師：医学研究科 准教授 中釜 悠 ・探求課題各グループによる成果発表 ・演示実験開発プログラムテーマ説明 講師：理学研究科 教授 久保田 佳基	29	堺サイエンスクラブ (SSC) 18名参加
10/11	土	13:30~ 16:30	■演示実験開発 プログラム①	中百舌鳥 キャンパス B8 棟、B9 棟	A/B：発電装置、C：モンキーハンティング D：物体の投げ上げと速度の合成 E：自作顕微鏡による生物観察 主担当講師：理学研究科 教授 久保田 佳基 講師：工学研究科 准教授 安齋 太陽 農学研究科 講師 中澤 昌美 工学研究科 教授 川又 修一 理学研究科 准教授 河相 武利	28	
10/25	土	13:30~ 16:30	■演示実験開発 プログラム②			24	
11/8	土	13:30~ 16:30	■演示実験開発 プログラム③			24	
11/15	土	13:30~ 16:30	■演示実験開発 プログラム④			21	

月日	曜日	時間	活動項目	場所	内容等	受講生 参加数	備考
10/11	土	10:00~ 12:30	■白鷺祭ポスター 発表用資料作成①	中百舌鳥 キャンパス B4棟	ポスター作成、発表準備 ・小さな絵を描こう～微細加工のすすめ～	3	
10/18	土	10:00~ 13:00	■白鷺祭ポスター 発表用資料作成②	中百舌鳥 キャンパス B7棟	(午前) ポスター作成、発表準備 ・水と仲良くなる不思議な力? プラズマ で撥水の表面を親水化してみよう!	4	
10/18	土	14:00~ 17:00			(午後) ポスター作成、発表準備 ・小さな絵を描こう～微細加工のすすめ～ ・分子を数える: ブラウン運動のふしぎ ・つくる・冷やす・浮かせる! 体験する 超伝導 ・micro: bit でつくる計測・制御システム	20	
10/25	土	10:00~ 13:00	■白鷺祭ポスター 発表用資料作成③	中百舌鳥 キャンパス B4棟	ポスター作成、発表準備 ・分子を数える: ブラウン運動のふしぎ ・つくる・冷やす・浮かせる! 体験する 超伝導	3	
11/3	月 祝	13:30~ 15:30	■白鷺祭 OPEN LAB.	中百舌鳥 キャンパス A13棟	・探求課題各グループによるポスター 発表	20	
11/29	土	13:30~ 16:30	■理系大学生企画	中百舌鳥 キャンパス C17棟	大阪公立大学理系女子大学院生 IRIS(アイリス)による実験活動・交流会 「科学ってこんな分野もあるの?! AI&HR 図のW実験教室」	21	堺サイエンスクラブ (SSC)19名参加
12/13	土	13:30~ 16:30	■高専実験プロ グラム	大阪公立大学 工業高等専門 学校	実験テーマ1 ・わくわく科学体験! ～ロボットから未来のくらしまで～ 実験テーマ2 ・電気と磁石で音をつくろう! ～スピーカーのひみつを探れ～	22	大型観光バスで移動 (寝屋川市) 堺サイエンスクラブ (SSC)19名参加
12/20 12/21	土日		■中谷財団 科学教育振興助成 成果発表会	東京工科大学 蒲田キャンパス	12/20: 口頭発表聴講、サイエンス カフェ参加 12/21: ポスター発表出展	2	探求課題から 1テーマ出展
2026年							
1/24	土	13:30~ 16:30	■演示実験開発 プログラム 発表会資料作成①	中百舌鳥 キャンパス B9棟	演示実験開発プログラム成果発表会 用の資料作成を各グループで行う。	24	
2/7	土	13:30~ 16:30	■演示実験開発 プログラム 発表会資料作成②			14	
2/14	土	13:30~ 15:30	■演示実験開発 プログラム発表会	ソフィア・堺	・演示実験開発プログラム発表会 ・2026年度未来の博士育成ラボラ トリー募集説明会	25	堺サイエンスクラブ (SSC)修了式
3/21	土	13:30~ 15:30	■修了式・講演会	中百舌鳥 キャンパス A12棟ホール	・講演「音楽と科学 ～和音・調律法・和声進行～」 講演講師: 工学研究科 教授 川又 修一 ・修了証授与	31	

## 2 活動内容（単独プログラム）

### 2.1 開講式

■日時・場所 2025年4月19日(土) 13:30~16:00・中百舌鳥キャンパス A12棟 ホール

■参加受講生 35名（中1：14名、中2：6名、中3：6名、高：9名）

■講演講師 生活科学研究科 准教授 小島 明子（こじま あきこ）

■概要 小島明子先生による「食品の不思議な力とは」という講演では、食事が健康に与える影響や、活性酸素（ROS）が引き起こす病気のリスクについて説明された。ACAが物忘れ防止や抗肥満作用を持つことにも触れ、食品成分が細胞レベルでどのように健康維持に貢献するかが紹介された。また最後に、新たな1年を迎える受講生に対し、多角的に物事に向き合い、夢をもって充実した生活を送ろうというメッセージをいただいた。



続いて、久保田佳基先生が未来の博士育成ラボラトリーの概要や今後の活動予定について紹介した後、川田博昭先生がラボノートの使い方について説明した。最後には、担当教員の自己紹介が行われ、その後、新規受講生一人一人に対するインタビュー形式での紹介が行われた。



#### 受講生の感想

- ◇ ナンキョウのようなガンを防げる食べ物はあまり効果がないと思っていましたが、この講演を聞いて、食べ物が、いかに大事かが分かりました。これからは、食べ物を意識してすごしていきたいと思います。
- ◇ ACA というものは、認知症やガンに役立つのがすごいと思った。認知症のものは、薬とか食べ物ができたら、すごく生活が楽になって、介護をする人にもいいと思う。事故やけがも減ると思う。
- ◇ 今までに一度も聞いたことがない様な単語がたくさんでてきて、とても難しく感じましたが、生活習慣病などの、私にとって身近な話をされていて、少し不思議な感覚でした。肥満や認知症など、何度も耳にしたことがある病気のくわしいことも知れてとても興味深かったです。
- ◇ 生活習慣を見直すきっかけになりました。どのような食生活にするべきか具体的に書かれていたことが、食生活を見直すきっかけになりました。
- ◇ 授業での「家庭科」では栄養素が体内でどのようなはたらきをするか、特に「調子を整える」ものについて学んだので、ここまで好転させる物質があると知ることができて、とても面白かったです。

## 2.2 基礎実験①：光の虹が教えてくれる LED と蛍光灯のちがい

■日時・場所 2025年5月10日(土) 13:30~16:00・中百舌鳥キャンパス B4-2棟

■参加受講生 35名(中1:13名、中2:10名、中3:7名、高:5名)

■担当講師 安齋 太陽(主担当)、久保田 佳基、中澤 昌美、川又 修一、川田 博昭

■概要 「光の虹が教えてくれる LED と蛍光灯のちがい」というテーマで実験を行った。この実験の目的は、LED や蛍光灯といった身近な照明器具がどのような仕組みで光っているのかを理解することにある。受講生は5名程度のグループに分かれ、電球に通電するための結線作業に取り組んだ。電気ペンチやワイヤーストリッパーといった、普段あまり扱うことのない工具に最初は戸惑う様子も見られたが、全員が無事に電球を点灯させることができた。



光の虹(分光スペクトル)の観察には回折格子を使用した。回折格子をラミネートで覆い、手に持って観察できるように加工した。観察が始まると、見た目は同じように白く光っているのに、虹の形や色合いが大きく異なることに受講生たちは驚いていた。それぞれの光の虹をスケッチしながら、光の特徴について議論を進めた。実験の最後には、講師が電子の振る舞いや使用されている素材の観点から、両者の発光原理について解説した。このグループワークを通じて、受講生たちは光にまつわる物理の理解をより深めることができた。



### 受講生の感想

- ◇内容は難しかったですが実際にLEDや蛍光灯を組み立てたり明るさを見比べたりすることで色々な気付きがあって楽しかったです。
- ◇身の回りにある光がいろんな色を混ぜて白にしているのは驚きました。光にかざすと虹が出るのはすごいとおもいました。
- ◇光は波でできている事におどろいた。蛍光灯とLEDは、同じ光でも仕組みは違う事に驚いた。
- ◇LEDと蛍光灯で仕組みが違うのは知っていたけど回折格子で光を見て光の強いところなどが違うということが知れて面白かったです。
- ◇人が見える範囲外に紫外線や赤外線等がある事が分かり、天体観測にも使われ、見たい現象などで光の波長を変えて観測しているということもわかりました。
- ◇学校では実験結果だけ教えられるようなことをしっかり自分たちで協力して学べたので、とても良い勉強になった自分たちで配線から作ったのが細かくてやりがいがあった。

## 2.3 基礎実験②：モアレ縞の実験

■日時・場所 2025年5月24日(土) 13:30～16:30・杉本キャンパス 基礎教育実験棟

■参加受講生 30名(中1:12名、中2:7名、中3:6名、高:5名)

■担当講師 川田 博昭(主担当)、安齋 太陽、河相 武利

■概要 今回は幅1mm程度の直線を等間隔で多数並べたグレーティングパターンを用いてモアレ縞の実験を行った。透明シートに印刷した基本グレーティングと間隔を少し変えた参照グレーティングを用紙に印刷したものを用意した。この2枚を重ねると両グレーティングは間隔が少し異なるため両グレーティングの線の位置がわずかずずれていく。このため基本グレーティングの線間部分に参照グレーティングの線が乗った部分もあり、この部分では線間が見えず黒の太い線に見える。この太線の部分が周期的に出来て線模様となったものをモアレ縞と呼ぶ。このモアレ縞の実験を行うため、各班(1班5名×6班)に基本グレーティングを印刷した透明シートと線間隔が基本グレーティングの1.0倍、1.05倍、1.1倍、1.2倍のグレーティングを用紙に印刷した4枚の参照グレーティングを2組ずつ配布した。前半では両グレーティングの重ね方によりモアレ縞の間隔、角度がどのように変わるかを測定した。結果をグラフにして重ね方でできたモアレ縞の規則性を調べた。得られた結果はグラフを用いて発表してもらった。前半の実験より、わずかな線間隔の違いや重ねる角度の違いによりモアレ縞は大きく異なることが分かった。このため部分的に線間隔や角度がわずかに違うグレーティングを差し込むと、その部分のみモアレ縞が大きく異なるため差し込んだ部分が明瞭にわかる。



後半ではモアレ縞のユニークな特徴を活かし、各班に自由な発想で新たな表現物を作製してもらった。最後に各班が作製した作品について発表を行った。2枚の標準グレーティングを角度を変えて配置して出来るドット状のモアレ縞や、基本グレーティングの回転により見える模様に変化するなど、各班がユニークな作品の発表を行った。



### 受講生の感想

- ◇ モアレ縞の仕組みはシンプルだけど、それが医療にも応用されているのがすごいと思った。
- ◇ 少しむずかしかかったけど、一つ条件を変えるだけで見え方が変化したり、違いがあったりするから楽しかったです。
- ◇ 切ったり合わせたりしたら、もようがたくさんできたり角度を変えたりしたら、また違うもようができて面白かった。
- ◇ デザインを考えて組み合わせることに頭を使いました。ささいな線の差でも変化するので驚きました。
- ◇ 本格的なグラフの作り方を学べた。少しピッチの違うグレーティングを重ねたり傾けたりしたら、線が重なって濃くなるところが連なって1つの太い線になっていて、とても面白かった。
- ◇ 簡単な紙やシートだけでこんな風な不思議な縞の模様や形を作れることを興味深く感じた。

## 2.4 スキルスシミュレーションセンター(SSC)医療体験学習

■日時・場所 2025年6月7日(土) 13:30~16:30・阿倍野キャンパス 新看護棟4階

■参加受講生 26名(中1:10名、中2:8名、中3:6名、高:2名)

■担当講師 医学研究科 准教授 栩野 吉弘、病院講師 奥山 直木

■スタッフ・TA 鷺森 かおる(スキルスシミュレーションセンター(以下 SSC))、  
奥 幸子(SSC)、泉 春菜(SSC)

向田 有佐(保健師)、栩野 真帆(研修医)、堀川 昂輝(研修医)、藤本 美紅(研修医)

木村 誠一(研修医)、杉本 喜恵(研修医)

本田 義法(医学科5年生 ライフサポートクラブ(以下 LSC))、道籟 文世(医学科3年生 LSC)

増田 絢香(医学科3年生)、山崎 桜花(医学科3年生)

■概要 今回は学部の垣根を越えて、医学部と連携し、医学部スキルスシミュレーションセンター(SSC)にて、医療体験学習を行った。栩野吉弘先生による講演では、医師の仕事やさまざまなキャリアについて、わかりやすく解説があった。その後のパネルディスカッションでは、事前に受講生から寄せられた質問に対して、医療の現場で働く方々が丁寧に答えてくださり、手術に関する疑問や、仕事のやりがい、苦勞、印象に残った体験など、命に向き合う医療現場のリアルな話を聞くことができた。後半は、3つの医療体験(聴診・エコー・AED)を、班ごとに順番に回って体験を行った。



### 受講生の感想

- ◇ 医療の大変さや苦勞を知って自分がもし、危ない場合にあった時に教わったことをやろうと思いました。
- ◇ みんなむずかしいことをわかりやすく、詳しく説明してくれたので、わかりやすかったし楽しかった。
- ◇ たくさんの珍しい体験ができて楽しかったです。特に聴診で肺炎の時の音が聞けてこんな体験は初めてでもっと興味を持ちました。
- ◇ 聴診では健康な体の時の音とそうでない時の音などが実際に聞けてすごかった。エコーはあんまり親しみがないけど見てみると、立体でどんな感じなのかが知れた。AEDは意外と深く押しなければいけないということが分かった。
- ◇ 医療従事者の方々のお話を聞いて、やっぱり大変だけれどとてもやりがいのある仕事なんだなと思いました。血や内臓、注射などが苦手なこともあり、医療系に興味がありませんでしたが、今日一日でとても興味がわきました。
- ◇ 色々な医療に関する職業があり、準備や努力をたくさんしている人たちがいることを知った。とてもすごいと感じた。大変なことがたくさんある仕事をしたいと思うことがすごいと思った。

## 2.5 大阪府立環境農林水産総合研究所・枚方土木事務所太間排水機場見学会

■日時・場所 2025年8月19日(火) 13:00~16:30

大阪府立環境農林水産総合研究所 生物多様性センター  
枚方土木事務所太間排水機場

■参加受講生 18名(中1:11名、中2:5名、中3:1名、高:1名)

■担当講師 大阪府立環境農林水産総合研究所 職員・大阪府枚方土木事務所太間排水機場 職員

■概要 大阪府立環境農林水産総合研究所 生物多様性センターでは、生物多様性の意味や、その現状について学んだ。生物多様性が私たちの暮らしにどのような恩恵をもたらしているか、また人間活動や地域環境の変化による、現在生物多様性が抱える課題についても理解を深めた。また、その重要性に関心を持ち、周りに伝えていくことの大切さについても考える機会となった。

続いて「種の多様性に関する実習」としてセミの抜け殻を用いた生態観察を実施した。セミの種類ごとの鳴き声や特徴を紹介しながら、抜け殻から種類を判別する方法を学び、さらに種類ごとの生息地域についても解説を受けた。センター内見学会では、2班に分かれて施設を巡り、日々どのような研究や業務に取り組まれているのかについて学んだ。研究室では、主に調査や分析を行っていることについて説明を受け、ビオトープ池ではクイズを交えながら観察を行い、植物や展示魚・動物についても紹介があった。



次に訪れた枚方土木事務所太間排水機場のプログラムでは、まず「太間排水機場のやくわり」について説明を受けた。大雨で寝屋川の水位が上昇した際、浸水を防ぐためにポンプで水を汲み上げ、淀川へ排水する施設である。その後、中央操作室の紹介を受け、呑口制水門(のみくちせいすいもん)や沈砂池(ちんさち)、除塵機(じょじんき)、ポンプ室、自家発室などの主要な設備を順に見学をした。



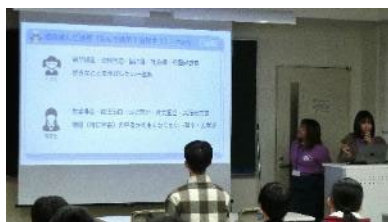
## 受講生の感想

- ◇ 多様性のことも知れたし、貴重な生物が見れてよかったです。
- ◇ 生物多様性の意味、生物同士の関係性とその問題を知ることができた。
- ◇ 生物多様性があると、国が豊かになると思った。
- ◇ セミのぬけがらのオスとメスの見分けと種類の見分けができた。
- ◇ イタセンパラの保全をしている池がいろいろなトンボがいて、虫とりをしたいと思った。
- ◇ 外来生物は、害をあたえるということが分かった。
- ◇ 生物のぜつめつは、自分たちに関わると知った。
- ◇ 昆虫や植物、生き物のメス、オスの見分け方などを聞いて始めは楽しい研究だと思っていましたが、専門的な話になると細胞などに関係してきて難しい話になってきて1つの発見で沢山の疑問なども出てきて面白いなと思いました。
- ◇ イタセンパラがたくさん増えることのできるだけの貝があの中にあるのかと、数が気になりました。
- ◇ 外来種のせいで生物多様性が壊れてしまうのは、人間がいらんことをしなかったら、そんなことにはならなかったので、自然がかわいそうだなと思った。
- ◇ 生物多様性センターは種や遺伝子などがあるということや、同じ種類の生き物でも遺伝によって変わるということを知れた。おもしろかったです。
- ◇ いのししの毛が電気通さないのがすごいと思った。
- ◇ 外来生物についても国外からと国内からのものがあるということを知らなかった。
- ◇ ここが洪水などの被害をおさえているからすごいなと思いました。
- ◇ 太間排水機場の重要性が分かった。
- ◇ いろいろ工夫していた。まちを守っていてかっこいい。
- ◇ こう水の対策もしながら川をきれいにするのはとてもいいなと思った。
- ◇ ゴミがたくさんあったけれど、きれいにしている機械が何トンもあってすごかった。
- ◇ これぐらいの設備があって、自分たちは安心してらせるんだと改めて思った。
- ◇ このあたりの場所は太間排水機場によって助かっていると知れたし、詳しい所まで理解できて、大切だということが分かった。どう活躍しているのかも分かった。
- ◇ 全体的に施設が広くて水がどっかからきてどこへ行くのかなど難しい所が多くて覚えるのにはすごく時間がかかりそうだし、どの機械がどう動くのかが理解できたらすごく楽しく働けそうで、すごいなと思いました。
- ◇ 説明も分かりやすくて楽しかった。
- ◇ 水門は1つだと思っていたけど、たくさんあることを知ることができた。
- ◇ もしかかえきれないくらいの量の水が流れてきて、排水機場の人が危なくなっても、調節しつづけるのか気になりました。
- ◇ 周辺がこの太間排水機場のおかげで、洪水になっていないことが分かってすごいと思った。
- ◇ 浸水被害を減らしたり、ポンプを使用して導水路から、淀川に流して放流したりする施設だということが学べた。
- ◇ 排水機場の役割がすごいと思った。
- ◇ ゴミを取り除く工夫がすごいと思った。

## 2.6 理系大学生企画

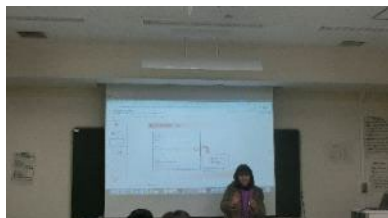
「科学ってこんな分野もあるの?! AI & HR 図の W 実験教室」

- 日時・場所 2025年11月29日(土) 13:30~16:30  
大阪公立大学 中百舌鳥キャンパス C17 棟各教室
- 参加受講生 21名(中1:10名、中2:5名、中3:5名、高:1名)
- 担当講師 大阪公立大学理系女子大学院生チーム IRIS (アイリス)  
松浦 麗(基幹情報学専攻 M2)、覺 依珠美(物理学専攻 M2)
- 内 容 理系大学生院生による実験、ワークショップ
- 概 要 大阪公立大学理系女子大学院生チーム IRIS によるワークショップを行った。IRIS の活動の説明やメンバーの自己紹介に続き、IRIS メンバーが企画した2つの実験を、班に分かれて順番に行った。



### 【同じポーズできるかな? AI ポーズ判定ゲームを作ろう!】

ペアでオリジナルのポーズを考え、Teachable Machine でポーズのデータを撮影した。このデータを使って AI モデルを作り、モデルがポーズを認識できるように作成し、その後、作成したモデルを Stretch3 に読み込み、ポーズ判定ゲームを作って動かした。AI がどのようにポーズを判断するかを実際に体験した。



### 【“HR 図 (ヘルツシュプルング・ラッセル図)” を作ってみよう】

星の種類や恒星の一生について説明を受けたあと、配付されたデータシートを使い、「色指数 (星の色がちがう)」や「絶対等級 (星を地球から 10pc 先に置いたときの明るさ)」を計算し、HR 図を作成した。天文学の面白さや、研究が少しずつ積み重ねられて進んでいくことについての話も行われた。





### 受講生の感想

- ◇ 研究と聞くと「科学」というイメージが強かったのですが、天文学の掲載がAIなど、物理や情報なども含まれていると知りました。特に、星の位置や明るさを計算したことは無かったので、いい経験になりました。
- ◇ 宇宙とかの内容を今までやってきたことがなかったので、とてもおもしろかった。結構地道な作業だったけど、表が出来た時にこういうことだったのだと納得できるような内容だった。AIも未来を感じました。
- ◇ 2つともどちらも興味をひかれる内容でした。それに、理系の人を実はどのような事をしているかなども分かり、面白かったです。
- ◇ 理系=実験だと思っていたけど、宇宙の計算やAIのプログラミングもあることを知れた。とてもおもしろかった。
- ◇ 枚数を多くすればするほど判定が詳しくなりましたが、指で判断するだけでなく、腕の位置で見ていることが分かって、色々なパターンで撮らないといけないことが分かりました。とても複雑な数字を使って、たくさんの努力によって光の明るさを求めているのだなと感じました。
- ◇ 天文学って地道だったけど、その分すごく達成感がありそうだなと思った。天文学楽しそう。星見るのも楽しいけど、星見るよりこういうのも楽しそう。プログラミングも奥が深かった。それぞれのAIに同じ内容のちがう学習のさせかたをしたときのAIのちがいとかを調べてみたいと思った。
- ◇ "stretch 3の方はカメラが出なかったから、また挑戦したい。HRは計算しきれず、グラフも書けなかったので、もっと時間が欲しかった。
- ◇ "Teachable MachineでAIに写真を読み込ませたりして、うまくいかないほうが多かったけど、何でうまくいかないのかを考えたりして、するのが楽しかったです。色とか計算する時今回は単純でやりやすかったけど、他はもっとむずかしいのばかりなのだろうなと思ってすごいなと思いました。
- ◇ どちらもとてもよいものを聞けたと思いました。興味を惹かれるものもありました。これからの研究もがんばってください。
- ◇ 難しそうなおイメージがあったけど、分かりやすい授業のおかげで「楽しそう」「興味深いな」と思うようになりました。

## 2.7 大阪公立大学工業高等専門学校 実験プログラム

■日時・場所 2025年12月13日(土) 13:30~16:30

大阪公立大学工業高等専門学校

■参加受講生 22名(中1:10名、中2:7名、中3:3名、高:2名)

■講師 テーマ1: わくわく科学体験! ~ロボットから未来のくらしまで~  
主担当講師 エレクトロニクスコース 准教授 野田 達夫 (のだ たつお)

① 機械学習と Scratch によるシューティングゲーム製作

担当教員: プロダクトデザインコース 講師 勇 地有理 (いさみ ちあり)

② プログラミングによるロボットアームの操縦体験

担当教員: 保健室 講師 高橋 舞 (たかはし まい)

③ ~ロボットから未来のくらしまで~「太陽電池編」

担当教員: 一般科目系 講師 川光 大介 (かわみつ だいすけ)

④ 現代の超魔術?! MESH でスマートホーム体験!!

担当教員: エレクトロニクスコース 准教授 野田 達夫 (のだ たつお)

TA: 高専有志団体 [FARAD\(ファラッド\)](#)

武山 実奈、八塚 光梨、木田 千紘、西岡 琴葉、橋田 龍季、満園 歩佳、  
井上 太輔、松田 蒼太、山口 泰生、岡田 遼実、原田 連寿、湯川 陽子、  
内田 俊介、西 隆太

テーマ2: 電気と磁石で音をつくろう! ~スピーカーのひみつを探れ~

主担当講師 一般科目系 金井 友希美(かない ゆきみ)

TA: 高専女子学生有志チーム [ROSE\(ローズ\)](#)

西山 黎音、前田 悠羽、新居 日鞠、石塚 萌々音、永川 結依、大瀧 芽衣、  
大西 彩花、福田 麻結、堀 琴葉

■内 容 大阪公立大学工業高等専門学校 実験プログラム

■概 要 西岡副校長による高専紹介の後、未来の博士育成ラボラトリーと堺サイエンスクラブの受講生は、「わくわく科学体験! ~ロボットから未来のくらしまで~」と「電気と磁石で音をつくろう! ~スピーカーのひみつを探れ~」の2つの実験テーマに分かれて実験を体験した。



### 【わくわく科学体験! ~ロボットから未来のくらしまで~】

ロボットと未来のくらしをテーマに、①機械学習と Scratch によるシューティングゲーム製作②プログラミングによるロボットアームの操縦体験③太陽電池で光るランタンの組み立て④MESH を使ったスマートホーム体験といった4つの講座を実施した。いずれの講座も有志団体 FARAD に所属する現役の高専生に講師を行っていただき、実験方法や動作原理を学んだ。限られた時間ではあったが、各講座で「ゲームをもっと面白くするには?」「ロボットアームで魚釣りをするには?」といった課題が参加者へ投げかけられ、高専生との対話を通じて楽しみながら取り組む姿が見られた。



### 【電気と磁石で音をつくろう！～スピーカーのひみつを探れ～】

電気と磁石のはたらきをテーマに、身近な材料を使ってスピーカーを作る体験型の科学イベントを実施した。最初に、紙コップやコイル、磁石を使い、実際にスピーカーづくりに挑戦した。身近な材料でも簡単に作ったスピーカーから音が鳴る様子に、参加者が驚く場面も見られた。次に、電流と磁石の関係を手がかりに、音の正体である「振動」をスピーカーが作り出していることや、なぜ音が鳴ったのかを考えた。後半は、振動板の素材やコイルの巻き方などを自由に変えながらスピーカーを改良し、音の大きさや聞こえ方の違いを比較する探究活動を行った。TAとして参加したROSEの学生や参加者同士で意見を交わし、互いの作品を参考にしながら、作っては音を確かめるといった試行錯誤の様子が多く見られ、理科の知識とものづくりの楽しさを体験的に学ぶ時間となった。



### 受講生の感想

《わくわく科学体験！～ロボットから未来のくらしまで～》

- ◇ ロボットアームのプログラムをいじって、どこまではやることができるかをやりたかったので、もう少し時間がほしい。
- ◇ こまかく説明してくれてすごく分かりやすかったです。
- ◇ スクラッチでインベーダーゲームをしたことで自由に改良して試してみることがとても楽しかった。ロボットアームを使うことなどを学び、プログラミングを深く知れた
- ◇ ロボットのことを知ることができて、技術のすごさや便利さがとても伝わり、また、太陽光パネルについても興味をひかれ、なぜ太陽光を電気として変えることができるのか疑問に思いました。
- ◇ プログラミングで魚釣り、ゲームをすることができて楽しかった！また自分で考え、工夫をすることもできた。
- ◇ 日頃、体験できないことをすることができ、特にロボットアーム！自分でプログラミングをしてそれを動かすことができたこと！

## 受講生の感想

《わくわく科学体験！～ロボットから未来のくらしまで～》

- ◇ 多岐にわたる内容を様々な種類の実験や工作で学ぶことができ、プログラミングアプリの使い方を基本のことから教えてもらったので、家でも挑戦してみたいなと思いました。
- ◇ 普段は体験できないようなこと、使ったことのない機械やアプリなどを使い、少し難しいと感じることもあったが、スタッフの方々がサポートしてくださったおかげで楽しく活動できました。
- ◇ いろんな機械やプログラムのことを学べて楽しかったです。1つの装置でもいろいろなことができるのだなと思いました。
- ◇ ランタンを作る時、活動内容はもちろん、先生との会話なども楽しかった。プログラミングの時はうまくいかなかったり、いったりしたので、なんでだろうと思いました。

## 受講生の感想

《電気と磁石で音をつくろう！～スピーカーのひみつを探れ～》

- ◇ コイルの大きさ、まき数で音の大きさが、材質や形によって変わったので、おもしろかったです。
- ◇ 生活の不思議を工作で調べられて、作れて知れて、とても良かった。まだ疑問には思うので、もう少し調べてみたいと思った。
- ◇ コイルと紙コップと磁石だけでスピーカーを作れるなんてすごいと思った。三つの材料を少し工夫するだけで聞こえ方や音の高さが変わって、試しがいがあると思った。
- ◇ スピーカーは、コイルと磁石があるだけで作れることにはおどろいた。でも全然大きい音が作れなかった。また家でもやってみたいと思った。
- ◇ スピーカーの仕組みがよく分かった。いろいろなやり方を、いっぱい試すといろいろ分かり、教科書より実際に体験できるからよかった。
- ◇ 知っていた知識と知らなかった事と結びついて感動し「なぜ」コイルのまき数を磁石の量をふやしたら音質がよくなったのか分からなかったか自分で考え、学校で次、習う電気のことにもつながりたい。ありがとうございました。
- ◇ どうすればもっとよりよいものを作れるのかを実験するのが楽しく、コイルは細めで何回も（100程度）まくと音が大きくなった。また、磁石を外側につけたら少し音量は小さくなるものの、音がこもらないで綺麗なまま聞くことができた。
- ◇ 磁石を2つまでと言われていたが、8つも使うことができ、作りたかった物をつくれました。でも、磁石が多くなると聞こえにくくなった気がし、時間があつたらどの境界で聞こえやすさが変わるかを調べたかった。
- ◇ 音質をよくするために、たくさん試行錯誤し、そのおかげできれいな音を出すことができ、自分なりに納得のいくスピーカーになった。また、イラストを使いながら説明が、とても分かりやすかったです。

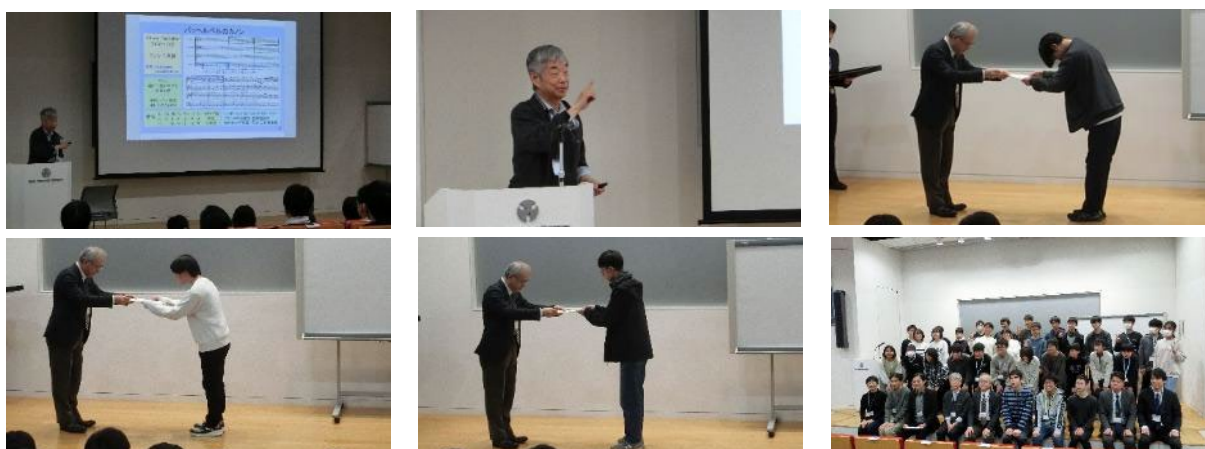
## 2.8 修了式

■日時・場所 2026年3月21日(土) 13:30~15:30・中百舌鳥キャンパス A12棟 ホール

■参加受講生 31名(中1:11名、中2:9名、中3:6名、高:5名)

■講演講師 工学研究科 教授 川又 修一

■概要 川又修一先生による「音楽と科学」という講演では、音の高さと振動数の関係が紹介され、音の仕組みについて基本的な説明があった。また、音の並べ方に関する考え方として、平均律・純正律・ピタゴラス音律といった音律が取り上げられ、振動数比や倍数など、音に関わる数学的な要素についても解説された。さらに音階や和音の説明では、実際に音楽を流しながら、カノン進行などのコード(和音)の構造が紹介された。一見すると異なる曲でも、コード進行という視点で見ると共通点が見えてくるように、科学の世界でも、異なる物体が原子・分子レベルでは同じ仕組みで成り立っているという共通性があることが示された。講演後には、所長の久保田佳基先生から中学生へ修了証が授与され、受講生へメッセージが送られた。最後に集合写真を撮影して今年度の活動を締めくくった。



### 受講生の感想

- ◇ ガリレオは親が音楽家じゃなかったら、こんなことは考えなかったと思うので、奇跡だと思いました。
- ◇ 知らないことをたくさん知れて良かったです。
- ◇ 僕もピアノを習っていたので、どうやってその音ができのかわいつも疑問に思っていたので、とても楽しかったです。
- ◇ こんなに音楽が科学で考えられるんだと思ってすごく面白かった。いろんな調律法があるのは知らなかった。
- ◇ 音の大きさのことは最近習ったばかりだが、音の振動の大きさが音から音楽として時代が進むことに進化してきたことがわかった。
- ◇ 数学を用いたのは一般の科学より音楽が先ということにおどろいた。
- ◇ 音楽はなにげなく聞いていたけど、今日の話聞いて音はすごい物だと思った。
- ◇ 音楽は、音という単純なことで科学とつながっていて、この音がどのような科学なのか細かいことを知ることができた。
- ◇ 学校の教科書でも「音楽」と「理科(科学)」は違うイメージだったが、この2つにも関係があることが分かった。今、学校で「音」についてやっているの、とても良い発展の勉強になりました。
- ◇ 音を決めるにも数学が使われていることを知っておどろいた。音が協和したり転調できたりするように思考錯誤を行っていたことを知った。

## 受講生の感想

- ◇ 音律にもさまざまな種類があるのだと知って驚きました。私自身あまり音楽に明るくないので、今日科学の話を通してたくさん知ることができてよかったです。
- ◇ 今のピアノと古代とは音律が違うので、ピアノの音色や音の高さが違うということに驚いた。振動数や振動数比などに数字を用いることが新しい発見になりました。
- ◇ 1つの楽器から別の楽器ができるのはいいなと思いました。音律に少なくとも三つ種類があって、それを調律できる調律師の人はすごいなと思いました。クイズ2の「ガリレオ・ガリレイは音楽家の家に生まれた？」というクイズ。分かりやすく面白かったです。ガリレオの父親の人は合理的だなと思いました。数値を記録したらそれを再現できるのでいいねと思った。
- ◇ 僕はピアノが弾けて音楽が好きなので、現代の「ミ」や「ソ」はにごっていると知ってとても面白かった。
- ◇ ピタゴラス音律と純正律では、調和できない度や転調できないことがあるということを知れた。
- ◇ 色々な曲を聴きながら説明してくれたから分かりやすかった。
- ◇ 内容は難しかったけど、振動数や波長などの音楽と科学の関係を知れて面白かった。
- ◇ ためになった。様々な曲を流したり、グラフとかで説明が分かりやすかった。
- ◇ 音楽と科学には意外と密接な関係があると分かりました。
- ◇ 音楽と科学！やはり音楽は科学があってこそだと改めて思った。
- ◇ 音楽にも科学と関係があることが意外だった。
- ◇ 数学と音楽は一見関わりないように思っていたが、青波を用いた整数比、平均律では指数・対数の考え方が用いられていて意外なつながりがあると感じた。
- ◇ 音楽は聴くことが好きで、ピアノなどはあまり触ったこともなかったので、今回のお話は新しい知識となりました。また、現在のJ-POP曲などは基本的にカノンを基盤に作っていることも知りました。
- ◇ 音楽が比によって構成されていると知らなかったので、興味を持てた。あまり音楽について知らず、和音や協音など新しいことを知れた。
- ◇ 私は楽譜が読めないなど、中学の音楽の授業もあまりしっかりと理解はできなかったのですが、音階とコード進行という基礎を理解できたような気がします。
- ◇ テーマがはっきりしていて無駄がなく、スッと頭に入ってくるような講演だった。

## 3 活動内容（連続プログラム）

### 3.1 探求課題

#### 3.1.1 探求課題テーマ説明会

■日時・場所 2025年6月28日(土) 13:30~15:00・中百舌鳥キャンパス A12棟ホール

■参加受講生 28名(中1:11名、中2:9名、中3:6名、高:2名)

■担当講師(テーマ説明順) 安齋 太陽・川又 修一・久保田 佳基・竹内 宏光

芳賀 大樹・及川 典子・呉 準席・原 尚之、穴戸 寛明・和田 健司

■概要 夏休み期間中に実施する実験・研究活動「探求課題」の説明会を行った。実験テーマについて各担当講師が説明をした。説明を聞いた受講生に参加したいテーマの希望調査を行った。

《実験テーマ》

1. つくる・冷やす・浮かせる！体験する超伝導
2. 分子を数える：ブラウン運動のふしぎ
3. 水と仲良くなる不思議な力？プラズマで撥水の表面を親水化してみよう！
4. micro:bit でつくる計測・制御システム
5. 小さな絵を描こう～微細加工のすすめ～



### 3.1.2 探求課題活動・発表資料作成

#### 3.1.2.1 つくる・冷やす・浮かせる！体験する超伝導

■選択受講生 11名（中1：5名、中2：2名、中3：2名、高：2名）

■担当講師 工学研究科 准教授 安齋 太陽、教授 川又 修一、  
理学研究科 教授 久保田 佳基、准教授 竹内 宏光

■テーマ概要 超伝導とは、金属やある特定の化合物をととても低い温度に冷やすと、電気抵抗がゼロになる現象です。エネルギーをムダにしない夢の技術として、送電線や医療機器への応用が期待されています。この実験では、マイナス 185°C付近で超伝導になる材料を自分たちでつくります。原料を量ってまぜて、高温の電気炉で焼き固めたあと、できた試料の性質を詳しく調べます。電気抵抗やX線回折を測定して、自分の手で確認しながら超伝導のしくみを深く理解します。不思議でかっこいい超伝導の世界を一緒に体験しよう。

○第1回：2025年7月28日(月) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス C10棟

銅酸化物超伝導体、イットリウム・バリウム銅酸化物  $Y1Ba2Cu3O7$  の作製準備を行った。手順の説明を受けた後、原料物質である酸化イットリウム  $Y2O3$ 、炭酸バリウム  $BaCO3$ 、酸化銅  $CuO$  の粉末について、それぞれ所定の質量を計測し、乳鉢で混合した後、プレス機でペレット状に加工した。これを電気炉で 930 °Cにおいて 24 時間の熱処理を行うよう設定した。



○第2回：2025年7月31日(木) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B8棟

超伝導によってネオジウム磁石が浮遊する演示実験とその解説を行った。液体窒素によって超伝導体を冷却し、マイスナー効果による反発力とピン止め効果による引力がバランスして超伝導体と磁石の距離が保持されることを受講生は身をもって体験した。この超低温の不思議な現象を、自発的対称性の破れという物理概念を軸に解説した。また、ピン止め効果によって量子渦が固定されると超伝導電流が残存することを「自発的対称性の破れ 体験シート」を使ったゲーム形式で学んだ。



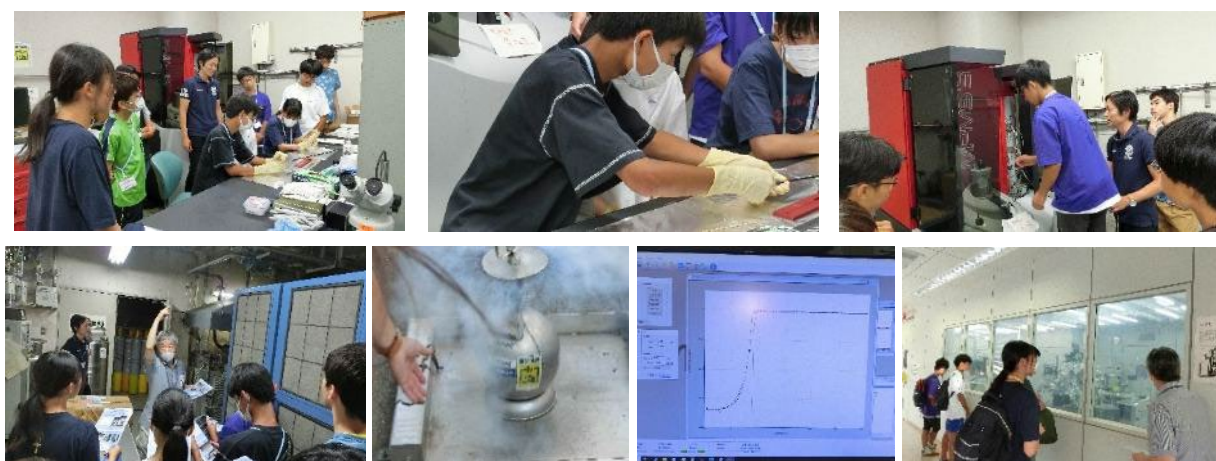


○第3回：2025年8月4日(月) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス C10 棟

「超伝導になる温度を調べる」では、受講生が自ら作製した YBCO 試料の磁化率の温度依存性を調べた。まず、受講生は試料をストローホルダーに固定し、磁化率を測定する MPMS3 装置に導入した。測定中には、C10 棟に設置されたヘリウム液化機を見学し、液体窒素の汲み上げ作業を体験した。この見学では、寒剤容器が断熱真空の多層構造であること、ヘリウムと窒素の価格差、そして寒剤を安全に取り扱う際の注意点について学んだ。

磁化率の測定データからは、約 80 K で磁化率が急激に低下する様子が観測され、YBCO が超伝導状態へ転移していることが確認された。さらに、試料を実際に 77 K の液体窒素で冷却したところ、明瞭なマイスナー効果が現れ、実験データとの整合性も得られた。実験後には、C10 棟内のクラス 10 の性能を持つクリーンルームも見学した。

受講生たちは、最先端の設備・機器や実験データに触れながら、物性物理の面白さを体験する貴重な機会となった。



○第4回：2025年8月5日(火) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B8 棟

「X線結晶構造解析」では、受講生が自ら作製した YBCO 試料の X線結晶構造解析を行った。始めに試料ペレットを乳鉢ですりつぶして粉末状にして、ガラス試料板に充填した。受講生は、堅いペレットを細かくすりつぶすのに苦労したが、無事試料準備を完了し、ディフラクトメーター MiniFlex を用いて粉末回折データを測定した。

続いて結晶や X線の回折現象を利用して原子の並びを調べる方法について講義を受けた後、リートベルト解析を行った。

データベースの YBCO の構造データを基に、格子定数、原子座標を精密化した。これらの値の変化により、粉末回折データのピークの角度や強度が変化することを学んだ。最後に精密化した YBCO の結晶構造を描画して、原子の並びを確認した。

リートベルト解析の結果、測定した粉末回折データをうまく再現することができたので、結晶構造モデルが確からしいことが分かった。



○発表資料作成：2025年9月6日(土) 13:30~16:30、9月13日(土) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B4 棟



《発表会説明資料》

演題：冷やして浮く!?~超伝導とは~

### 冷やして浮く!? ~超伝導とは~

#### 動機・目標

・動機  
リニアモーターカーやMRI、電気をためるなどの超伝導を使った未来の技術に興味を持った。  
→超伝導体をつくってみたい、仕組みを知りたいと思った。

・目標  
自分たちで超伝導体をつくって冷やして確かめて仕組みを知る!

#### 用語説明

- ・超伝導とは  
ある温度以下に冷やすと電気抵抗がゼロになること。
- ・電気抵抗とは  
周期的にらんでいる原子が運動(格子の振動)していて、そこに電子が当たることによって熱が発生すること。
- ・磁化率とは  
物質に磁場をかけたときに物質が磁石の性質を持つことを磁化するという。その磁化のなりやすさが磁化率である。

#### 実験計画

- ・超伝導体作製
- 実験①  
超伝導体を液体窒素系で冷やして磁場をかける浮上観察
- 実験②  
磁化率と温度の関係
- 実験③  
X線回折を用いた結晶構造の解析

※実験をするうえで注意したポイント

- ・安全に実験をする
- ・慎重に精密に作業をする

#### 使用した原料と器具

**YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub>(YBCO)**

- ・酸化イットリウム (Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)
- ・炭酸バリウム (BaCO<sub>3</sub>)
- ・酸化銅 (CuO)

質量比 1/2/2/3

#### 超伝導体試料作製手順

1. 電子天秤で原料物質の質量測定
2. 乳鉢を用いて原料粉末の混合
3. プレス機を用いてペレット作製
4. 電気炉を用いて焼成
5. 完成

#### 実験① 浮上観察

1. 磁石を置く
2. 試料を液体窒素系に浸漬
3. 磁石の上に液体窒素で冷やした試料を置く
4. 完成、試料は浮いた

この時の試料は外部の磁場に対し反発する特性を持つと分かった

#### 実験② 結果 磁化率の温度依存性

結果 Tc以下で磁化率がマイナスの方に急激に変化した

- ・磁化率が下がって発生すること
- ・Tc以下では超伝導体は磁場を通さず、反発する
- ・磁化率のマイナスの大きさは反発する強さを表す。

実験①で浮いたのは、試料が上記の条件を満たし、超伝導体になった

#### 結果③ 結晶構造を調べる

YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub>(YBCO)

#### まとめ

- ・YBCOの試料を作ることができた。
- ・浮上観察や磁化率の測定によって試料が超伝導体であることを確認できた。
- ・X線回折によってもYBCOができていたことが確認できた。
- ・これらから目標は達成することができた。しかし、Tcが昨年よりも低くなってしまった。
- ・超伝導について少しだけ理解が進んだ!
- ・天秤で分量を量るのが難しかった。

## 受講生の感想

### 《活動について》

- ◇ はじめは超伝導についてよく分かってなかったけれど、実験を通して、理解が深まった。
- ◇ 毎回ぜんぜんちがうようなことをしているのに最後はつながっていると分かっておもしろかった。
- ◇ 全体的に内容が難しく理解が追いつかないことがあったので次からはちゃんと1回1回の実験で分からないことがあったら先生に質問したりしたいと思いました。
- ◇ あらためて実験をおもしろいと思い、自分たちで作った超伝導が浮いたりするのに感動しました。
- ◇ 今まで超伝導について何も知らなかったが、実験を通して、すごい事だ、おもしろいと思い、理解も進み、興味をもった。
- ◇ この研究をする前は 超伝導はリニアモーターカーが1番に思い浮かんだが、医療機器にも使われていて 電子の波は面白いと思いました。
- ◇ グラフを作ったときとても細かいところまで表示できるのがびっくりした。
- ◇ 超伝導磁石を作ったり、浮かせてみたりして今までふんわりしか知らなかった超伝導を知ることができました。

### 《資料作成について》

- ◇ より、正確に分かりやすく短く文をつくるのが難しかった。
- ◇ それぞれ担当をできていてよかったと思う。
- ◇ PowerPointを作る時はグループのみんなで沢山議論し合ったりして協力出来ましたが思ったよりも時間が無くてギリギリで完成したので次はもっと議論の時間を短くして練習の時間も取れるようにしたいです。
- ◇ 実験だけが研究じゃなくて、資料作成や発表もいれて研究なんだなと感じさせられました。
- ◇ より理解が進んだ。
- ◇ 発表準備の最後の日に参加できなくて残念でした。
- ◇ もっとまとめをできたらと思った。
- ◇ 私はすべて行けてなくて他の子たちが使ってくれてとてもがんばっていました。

### 3.1.2.2 分子を数える：ブラウン運動のふしぎ

■選択受講生 7名（中1：2名、中2：1名、高：4名）

■担当講師 工学研究科 助教 芳賀 大樹（はが たいき）、准教授 及川 典子（おいかわ のりこ）  
TA：長谷川 遼（電子物理系専攻 M2）、岡島 弘明（電子物理工学専攻 M2）

■テーマ概要 水中に浮遊する小さな粒子が不規則に動く現象をブラウン運動といい、水分子が粒子に衝突することで起こります。この実験では、ブラウン運動の観察から物質の基本的な性質を表す「アボガドロ定数」を決定することを考察し、分子の存在を身近なものに感じることを目的としています。この課題によって、分子の存在を証明してノーベル賞を受賞したジャン・ペランによる有名な実験を体験することができます。

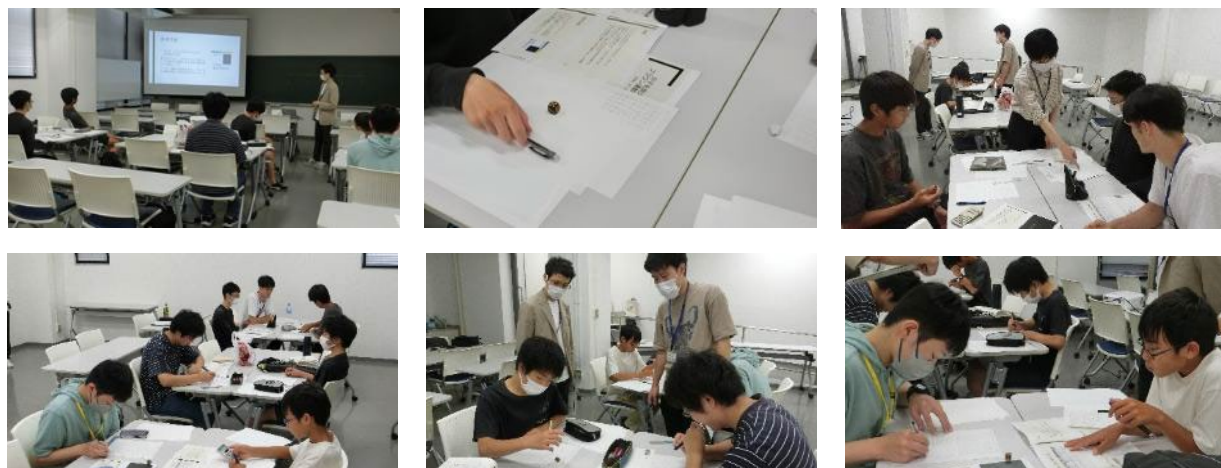
○第1回：2025年8月7日(木) 10:00~12:00 中百舌鳥キャンパス B8棟

ブラウン運動の観察と動画の撮影を行った。はじめに受講生は、直径1マイクロメートルのプラスチック粒子が分散した溶液をスライドガラスに封入することで観察用のプレパラート試料を作成した。続いてこの試料をカメラ付きの顕微鏡で100倍に拡大し、微粒子が水中で不規則に振動する様子（ブラウン運動）を観察した。後日実施する解析のため、微粒子の運動を動画で記録した。



○第2回：2025年8月8日(金) 10:00~12:00 中百舌鳥キャンパス B9棟

ブラウン運動の歴史や理論に関する講義を行った。受講生は、後日実施する解析で必要となるアインシュタインの理論について学んだあと、サイコロを使ってブラウン運動を再現する机上実験を行った。右と左にランダムに運動する粒子について、平均2乗変位が時間に比例して増大することを体験した。



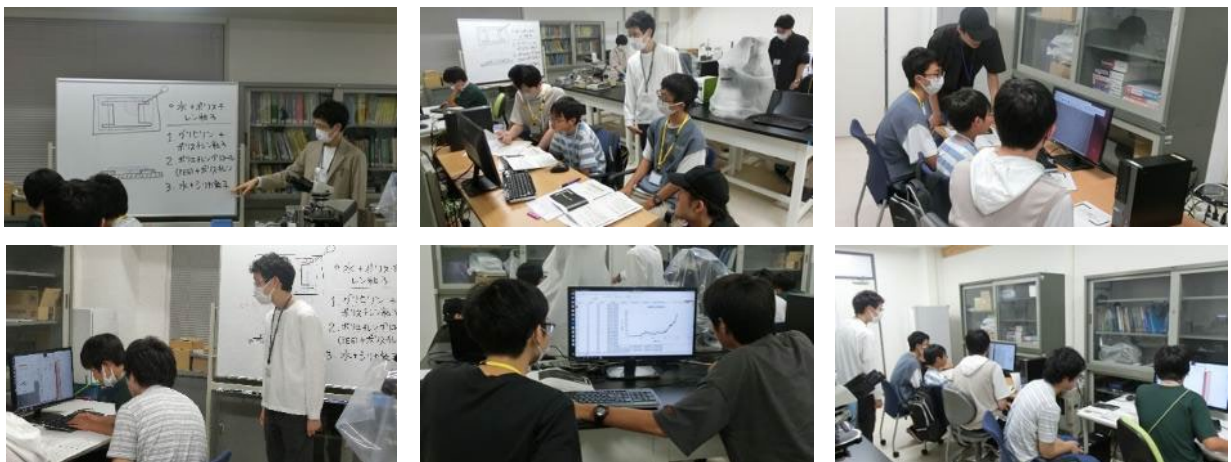
○第3回：2025年8月10日(日) 10:00~12:00 中百舌鳥キャンパス B8棟

ブラウン運動の動画を解析することでアボガドロ定数を決定した。まず、第1回で撮影した動画を画像解析ソフトに取り込み、時刻ごとの粒子の位置を取得した。続いてスプレッドシートを使って、粒子の位置データから平均2乗変位、および拡散係数を評価した。このようにして得られた拡散係数をアインシュタインの式に代入することで、ボルツマン定数とアボガドロ定数を計算した。最終的に、本来の値 ( $6 \times 10^{23}$ ) の2~3倍の範囲内でアボガドロ定数を決定することができた。



○第4回：2025年8月16日(土) 10:00~12:00 中百舌鳥キャンパス B8棟

コロイド粒子や溶媒の種類を変えて同様の実験を行った。今までは水にプラスチック粒子が分散したコロイド溶液を使っていたが、今回は (1) グリセリン溶液 + プラスチック粒子、(2) ポリエチレングリコール溶液 + プラスチック粒子、(3) 水 + ガラス粒子の3種類の組み合わせについて、前回と同様に顕微鏡で動画を撮影し、ブラウン運動の拡散係数を求めた。結果として、コロイド溶液の種類に依らず、前回と同程度のアボガドロ定数を得ることができた。このことから、アボガドロ定数が分子のスケールを特徴づける普遍的な量であることがわかる。



○発表資料作成：2025年9月6日(土) 13:30~16:30、9月13日(土) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B4棟



《発表会説明資料》

演題：分子を考える：ブラウン運動のふしぎ

### 分子を数える：ブラウン運動の不思議

### 目次

- 1-1アボガドロ数とmolとは何か？
- 1-2ブラウン運動の歴史
- 2 実験の動機と目的
- 3-1使った溶液・実験方法
- 3-2実験結果
- 4-1結果の解析
- 4-2アボガドロ係数の計算
- 5 考察
- 6 まとめ

### 1-1アボガドロ数とmolとは何か？

原子量、分子量とは  
 粒子の質量や大きさには関係がない物の分子、原子がついておける。  
 粒子も分子も種類によって重さが違う！  
 例：酸素分子(O<sub>2</sub>)、水分子(H<sub>2</sub>O)  
 水素分子(H<sub>2</sub>)、窒素分子(N<sub>2</sub>)  
 水素分子1個の質量を1として考える(原子量)  
 →酸素分子は2、窒素分子は14  
 酸素分子1個の質量を2として考える(分子量)  
 →窒素分子の質量は14

### アボガドロ数とモル[mol]とは

ダースの考え方で仮定している！  
 1ダース = 12本  
 モルで考えると  
 1モル[mol] = 6.02 × 10<sup>23</sup>個の分子  
 アボガドロ定数  
 メタンの場合：16g  
 1モル[mol] = 分子をアボガドロ数だけ集めた「かたまり」

### 1-2ブラウン運動の歴史

ロバート・ブラウンの実験  
 花粉の中の微粒子を観察  
 →微粒子が不規則に運動！(ブラウン運動)  
 ロバート・ブラウン  
 ブラウン運動の様子からわかること  
 ・ブラウン運動は温度や粒子の大きさによって速くなる。  
 →粒子の運動は無規則。  
 ・温度・距離・時間 → 粒子の運動量に比例。  
 →距離の増えによるものが大きい。  
 ・粒子の質量が小さいほど、距離が増えるほど運動量が増える。

### 2実験の動機と目的

仮説  
 溶液を構成する分子が微粒子に衝突することで、ブラウン運動を引き起こされるのでは？  
 →衝突分子を見たことはない。  
 もしブラウン運動の原因が分子の衝突ならば、ブラウン運動からアボガドロ数がわからないだろうか？  
 目的  
 ブラウン運動からアボガドロ数を求める。

### 3-1使った溶液・実験方法

実験で使う溶液  
 ・水  
 ・ポリスチレン粒子  
 ・シリカ粒子  
 ・PEG高分子  
 ・ポリスチレン粒子  
 ・シリカ粒子  
 手順  
 1. プレパレートを作る  
 2. 実験の写真を撮る  
 3. 解析を行う

### 3-2実験結果

粒子の軌跡  
 顕微鏡で撮った写真

顕微鏡で撮った動画

### 4-1結果の解析

平均2乗変位  
 軌道係数は、粒子の質量や大きさに関係なく、大きくは温度のみに依存する。  
 軌道係数の計算方法  
 2乗変位 = 1 × 距離<sup>2</sup> × 時間  
 実験によって得られた軌道係数 = 0.2176 μm<sup>2</sup>/s

### 4-2アボガドロ係数の計算方法

アボガドロ数 = 3.317 / Kmol  
 アボガドロ定数  
 ボルツマン定数 = 3 × 10<sup>-23</sup> J/K  
 絶対温度  
 実験結果：平均2乗変位 = 0.2176 μm<sup>2</sup>/s  
 距離 = 10 μm  
 時間 = 1000 s  
 軌道係数 = 2.176 × 10<sup>-11</sup> m<sup>2</sup>/s

### 考察

アボガドロ数が大きくなった理由  
 粒子が小さくて下で動かないものが多かった。  
 アボガドロ数が小さくなった理由  
 距離が不十分で資料が足りなかった。  
 動きが大きくなった。

溶液・粒子	アボガドロ数
水 + ポリスチレン粒子	1.36531 × 10 <sup>23</sup>
水 + シリカ粒子	6.20129 × 10 <sup>23</sup>
グリセリン + ポリスチレン粒子	2.17702 × 10 <sup>23</sup>
PEG高分子 + ポリスチレン粒子	2.35086 × 10 <sup>23</sup>
正確なアボガドロ数	6.02214076 × 10 <sup>23</sup>

データ数が少ないので差が大きくなった。

### 5まとめ

実験で得られたアボガドロ数は正確なアボガドロ数とあまり近くなかった。  
 理由：距離が足りず距離から算出してしまった。  
 改善点：・粒子が小さく正確に測定する。  
 ・粒子が小さく正確に測定する。  
 ・粒子が小さく正確に測定する。  
 ・粒子が小さく正確に測定する。

受講生の感想

《活動について》

- ◇ 粒子の動きがとても不思議で、おもしろかったです。
- ◇ この実験は内容が難しく、完全に理解できなかった。
- ◇ 前年はアボガドロ定数を学校で学習してなく、今年から高校生になり化学基礎で学習したことがあったので前年よりも理解が深まった。
- ◇ あまり行くことが出来なかったが前回行った時よりも更に深くブラウン運動について知ることができた。
- ◇ 原理を理解しながら楽しく取り組み、大変良かった。
- ◇ 教科書の中の出来事を実際に目で見て、計算して確かめることができたことは、その分野に対する理解が深まったのだと思います。

《資料作成について》

- ◇ 言葉で伝えるのが難しく、あまりうまく書けなかった。
- ◇ よくわからないものをまとめるのは難しく、わからないところを聞きながら作成したからある程度なんとなく分かった。

### 3.1.2.3 水と仲良くなる不思議な力？プラズマで撥水の表面を親水化してみよう！

■参加受講生 8名（中1：1名、中2：4名、中3：2名、高：1名）

■担当講師 工学研究科 教授 吳 準席（おじゅんそく）

TA：上念 祐輝（電子物理系専攻 M1）、細井 壮馬（電子物理系専攻 M1）、

■テーマ概要 皆さんの身近なものである弁当箱、ペットボトル、スマートフォンケースは、表面に水がつきやすい親水性の性質であれば、お弁当の食べものが取れにくく、ペットボトル内に飲みものが残ってしまい、スマホのケースは汚れやすくなりかねません。一般的にプラスチック製品の表面は撥水性です。しかし、生命科学や医学分野で細胞を培養するために広く使われているバイオ皿はプラスチックで出来ていますが、内壁は低温プラズマを用いて親水化処理が行われています。

本テーマでは低温大気圧プラズマのことを学び、撥水性の材料であるポリスチレン、人工骨、自然のものに対してプラズマ親水化処理を行ってみましょう。

#### ○第1回：2025年7月25日(金) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B7棟

プラズマに関する基礎知識を座学で学んだ。その後、大気圧プラズマジェットを生成するためのヘリウムガスボンベ、圧力調整器、流量計及びプラズマ発生装置の構造など関連設備と水接触角度計の使い方について学んだ。8人の受講生が4班に分かれて、四つのプラズマの照射条件（照射時間：30秒、1分、3分、10分）を変えたPET（ポリエチレンテレフタレート）表面上の接触角度の直径方向分布を測り、プラズマ照射によるPET表面の水接触角度（19箇所）及び親水の影響範囲のプラズマ照射の時間依存性を調べた。



#### ○第2回：2025年7月26日(土) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B7棟

第1回目の測定結果の確認と使用する装置の（再）説明、本で行う実験の流れの説明があった。学生の活動としては、1日目に続き、プラズマ照射後のPET表面の親水化を直径方向分布19点の水接触角度を計測して確認を行った。同じ条件を2回ずつ測り、合計3回の測定を終え、実験の再現性の重要性和誤差範囲を学んだ。第3回目の活動の説明と持ち物に関して確認を行った。



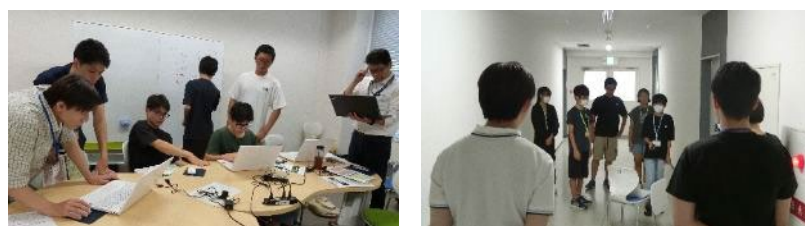


○第3回：2025年7月28日(月) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B7棟

第3回目は、一組の3回目の水接触角度の再測定、プラズマ未処理3回の測定、及び持ち物のプラズマ親水化を確認した。PETのプラズマ表面処理は、30秒から10分までのすべての照射時間で水接触角度が約90度から30度まで低下した。持ち物に対する3分間のプラズマ処理では、チョコレート、葉っぱ、セミの羽、ヨーグルトのふた、色紙(金)、撥水性処理済みダンボール、ビニール袋、セミの抜け殻、コンタクトレンズ、すべての持ち物でプラズマの親水効果が観察された。特に、水滴が付きにくかった(超撥水性)セミの羽とヨーグルトのふたは水接触角度が数度程度の超親水性の表面に変わった。



○発表資料作成：2025年9月6日(土) 13:30~16:30、9月13日(土) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B4棟



《発表会説明資料》

演題：照射時間で変わる！PETのプラズマ親水化実験

### 照射時間で変わる！ PETのプラズマ親水化実験

**プラズマとは**

プラズマとは固体、液体、気体につく、「物質の第四の状態」のことです。

水を冷やせば氷になり、溶ければ水になり、そのまま加熱すれば、水蒸気になるというのは誰もが知っていることです。そしてさらに高い温度にまで加熱を続けると、水分子は陽イオンと電子が分離したプラズマの状態へと変化します。

**テーマの概要・目的**

**趣意、背景**  
プラズマの親水化の技術を学ぶいろいろなものを親水化してみたい

- ・親水化とは  
物質の表面が水に濡れやすくなる現象や、水に濡れやすくする知識のこと
- ・親水化の主なメリット  
「セルフクリーニング効果」による汚れの除去や付着抑制  
水害が残りにくい  
水シミの軽減

**水接触角とは**

固体表面に水滴を落とすとき、その水滴の接触と固体表面とが作る角度のことです。

**ねらい、目標**  
実験を通して、**親水化**について学ぼう！

**実験方法**

プラズマをPETに当てて照射時間と水滴をたらして水接触角度を出し、照射時間と水接触角度の関係をグラフ化する。

ヘリウムの流量	1.5 l/min
板とプラズマ発生源の距離	0.7 cm
プラズマ照射部分からの距離	0, 0.25, 0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.5, 1.75, 2, 2.25cm
照射時間	0秒、30秒、1分、3分、10分

**実験結果**

**PETに照射する場合**

- ・どの照射時間でも親水化することが確認できた
- ・水接触角は照射部分に**近いほど、小さかった**（最大で約60度下がった）  
（水滴が広がった）

**親水化できなそうなものを親水化できるか調べ実験**

- ・持っていたものはすべて親水化することができた。
- ・撥水性のなかったものでも基本的には水接触角は小さくなった。

**持ち物に対するプラズマ処理**

チョコレート（カカオ72%）	すべての持ち物でプラズマの親水効果が観察された
葉っぱ	
セミの卵	
ヨーグルトのふた	
色紙（色）	
撥水処理済親水ボール	水滴がつきにくかった卵とヨーグルトのふたは超親水性の表面になった
セミの揚げ籠	
コンタクトレンズ	

**考察**

- ・プラズマの照射時間が長ければ長いほど親水化が進むと考えられる。
- ・ある部分から急激に親水化された理由として、プラズマが長時間照射されるほど、親水基が多くでき、広範囲を親水したからであると考えられる。
- ・疑問点としては、3分PETにプラズマを当てた場合のほうが10分プラズマを当てていた場合より、プラズマが当たっていた部分がより親水化されていたところが述べられる。

**まとめ**

- ・プラズマを照射すると、親水化されることが分かった。
- 実験はPETの板にプラズマをあてて水滴を落としながら、水接触角を測定していった。
- ・測定値をグラフ化すると、プラズマを当ててる時間が長かったほうが親水化された範囲が広がった。
- しかし、10分照射より照射時間が短かった3分照射のほうが**親水化された範囲が狭かった**が、水接触角は**3分照射した場合のほうが小さかった**。
- ・撥水性のないものでも、プラズマを照射したら水接触角は小さくなった。

受講生の感想

《活動について》

- ◇ 親水化やプラズマなど、聞いたことのない言葉を知れてよかったし、楽しかった。
- ◇ 数秒の人は楽しかったろうけど、数分の人は待ち時間が暇だったなと思いました。でも、今までの実験の中で1番やる気を出してやったものでした。
- ◇ はじめはプラズマも親水性(化)もあまりよく知らなかったけど、実験を通して詳しく知ることができて楽しかったです。
- ◇ PETに水を垂らすのむずかしかった。
- ◇ 学校ではできない事をできて、教えてもらえて良かった。
- ◇ 親水化のイメージがあまりなかったのですが、親水化すると水が吸い付くようになるのが実際に見えて、とても驚きました。

《資料作成について》

- ◇ 発表する前からとても緊張した。
- ◇ 資料を作ってる時に、分業して作れたのが、楽しかったです。
- ◇ 親水化についてまとめるときに、グラフや表の入れ方やそれらのみせ方が少しむずかしかったなと思いました。
- ◇ 誰にでもわかるような説明をするには、自分が完璧に理解してるぐらいじゃないとできないのでそこが大変でした。
- ◇ スライド作るの大変だった。
- ◇ TAの人が助けてくれるので、良かった。

### 3.1.2.4 micro:bit でつくる計測・制御システム

■選択受講生 9名（中1：3名、中2：1名、中3：4名、高：1名）

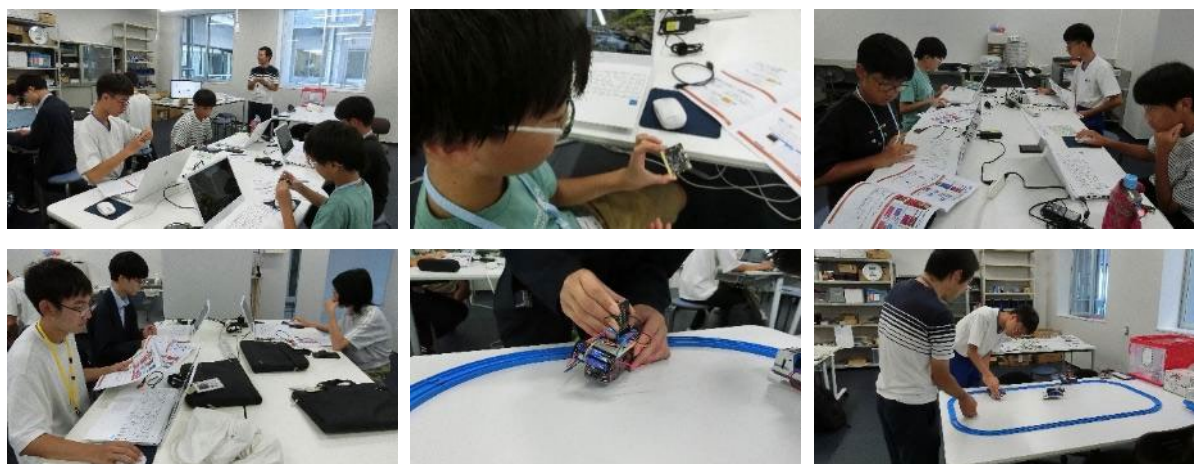
■担当講師 工学研究科 准教授 原 尚之（はら なおゆき）

■テーマ概要 身近な家電製品や電気機器、車両などにはセンサーや小さなコンピューター（マイコン）の働きで動作や機能を自動的にコントロールする「制御工学」の仕組みが取り入れられています。

この活動では、「micro:bit」という手のひらに収まるサイズにセンサーやLEDを搭載したマイコンボードを用いて、プログラミングで命令したい（制御したい）内容をデザインして、そのプログラミングの命令で動くシステムを作製し、「計測・制御」について学びます。

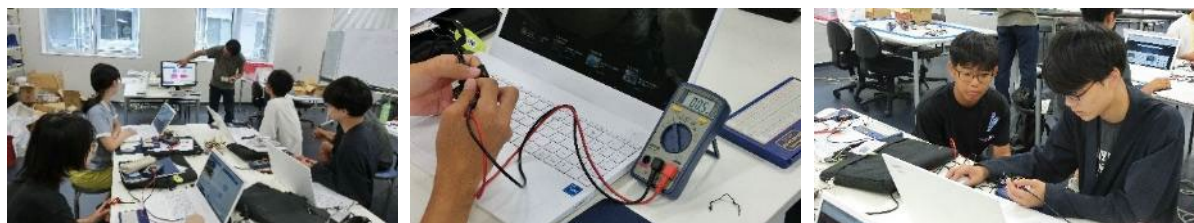
○第1回：2025年7月26日(土) 14:00~16:00 中百舌鳥キャンパス B7棟

この探求課題では、micro:bitを使い「計測」と「制御」を含むシステムを作成する。第1回では、micro:bitの概要を学んだ。練習用のプログラムとして、(1)自分の名前を表示させる (2)無線機能を使い自分の名前を相手におくる (3)電車を動かすラジコン (4)衝突防止システムつき電車、を作成した。この練習用のプログラム作成を通し、プログラムの基本的なやり方とmicro:bitのもつ出力機能の使い方を学んだ。



○第2回：2025年7月27日(日) 14:00~17:00 中百舌鳥キャンパス B7棟

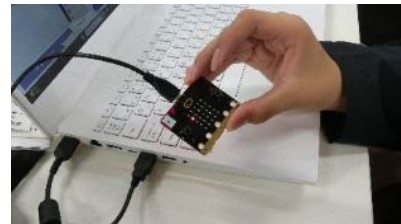
micro:bitは、A/DおよびD/A機能により、電圧を計測および出力することができる。その準備として、LED点灯回路をブレッドボードに作成し、電子工作の基礎を学習した。また、micro:bit備え付けの二つのボタンの押下と電圧出力を紐づけるプログラムを作成し、micro:bitからの電圧出力により、ブレッドボード上のLEDを点けたり消したりできることを確認した。班分けをおこない、各班ごとにどのような計測・制御システムを作成するか相談するとともに、必要な要素のテストをおこなった。





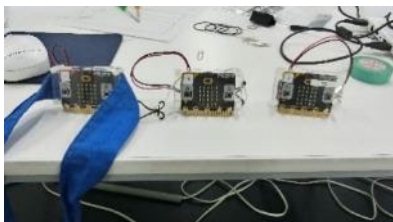
○第3回：2025年7月31日(木) 14:00~17:00 中百舌鳥キャンパス B7棟

各班ごとに、作成する計測・制御システムに必要な要素の機能テスト、要素を統合した試作プログラムの作成をおこなった。作成に取り組んでいるシステムは、「勉強中の寝落ちを防ぐシステム」「熱中症予防システム」「落下検知機」であり、活動時間の最後に現時点での内容（システムの名称、思いついた理由、どのようなシステムか）を発表した。



○第4回：2025年8月1日(金) 14:00~17:00 中百舌鳥キャンパス B7棟

各班ごとに、作成している計測・制御システムの動作テストおよび最終調整をおこなった。また、発表資料作成用のデータをとった。活動時間の最後には、各班で作成したシステムの紹介および実演をおこなった。





《発表会説明資料》

演題：micro:bit でつくる計測・制御システム

## micro:bitでつくる 計測・制御システム

### テーマの概要・目的

本演習では、micro:bitを用いて、温度センサーとLED、ファンを制御するシステムを構築します。

### 1班 寝落ち防止装置「PSWS(Prevent Sleepiness While Studying)」

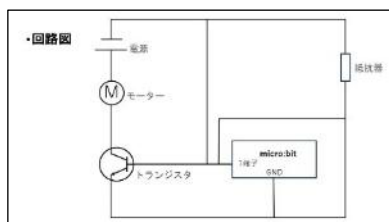
プログラムと装置の接続図が示されています。

### 1班 結果

### 2班「熱中症警告システム」

暑さを感じた理由、蒸気が多いので、熱中症対策のための装置を作ろうと思ったから。  
装置の原理：人間にとって危険な気温(35℃)を超えると、警告音とLEDの点滅で知らせ、ファンが回って風が送れる。  
ボタンを押すと現在の気温も表示される。  
実験方法：micro:bitの温度センサー部分にドライヤーの熱風を当て、ファンが回るかどうかを確認する。

### ・装置の配線



### ・プログラム

### 2班「熱中症警告システム」結果

・35℃を超えると、プログラム通りファンが回って警告音が鳴った。  
・気温が下がらないと音が止まらない。

### 3班「落下通知器」

説明：micro:bitを落としたり、持ち主に落としたりしたことを伝えるシステム

使い方：①財布やスマホなど、落としたり困るものに片方のmicro:bitを付けておく  
②ポケットやカバンの中などいつも持ち歩ける場所にもう片方のmicro:bitを入れる  
③①のmicro:bitが落ちると、両方のmicro:bitから音が鳴り、②のmicro:bitに「①が落ちた」と通知が送られるため、落としたりした物に気づくことができる。

### プログラム

### 結果

・①のmicro:bitが落ちたとき、音を鳴らし三角のマークを表示することができた。  
・無線を利用することで落下したことを①と②のmicro:bitの両方から通知することができた。

### 考察

- 1班：プログラムやセンサーなど、どれを使ったら良いかわからない個人だが、それらをうまく使っていけると、いろいろなことができそうだと感じた。
- 2班：基本的なプログラムはうまく動作したが、動作を停止するプログラムはうまく働かなかったため、ボタンを押すと完全停止するように改善が必要だと感じた。
- 3班：落とす高さや速度、動きなどによって動作動を起こす可能性があるため、必要な時にだけ動くように改善する必要がある。

### まとめ

一部プログラムがうまくいかないところもあったが、micro:bitを使った実用的な装置を作ることができた。

《活動について》

- ◇ 始めはむずかしかったけど、だんだんいみが分かってきました。
- ◇ プログラムを組むと他の機能を使えるようにするために他の機能を失ったりしてしまうから難しかった。
- ◇ 自分の作りたい装置を作り、プログラムを組み込むことができたので、面白かったし、楽しかった。プログラムは難しかった。
- ◇ あんなに小さいものなのに、たくさんことができることに驚いた。
- ◇ 仕組みについて新しく知ることにワクワクした。耳が聞こえない人だったり、何かに困っている人たちを助けることができると感じた。
- ◇ 細かい作業は苦手だけど、根気よくでき、達成感があった。
- ◇ micro: bit 1 つにいろんなセンサーがあり、実用性が高いと思いました。今回作った装置以外にも作れそうなので、身近なところでも探してみたい。
- ◇ 細かい作業は苦手だけど、根気よくでき、達成感があった。
- ◇ micro: bit のプログラム次第で様々なものが作れ、可能性は無限大だと思った。
- ◇ 簡単なプログラムだと思っていたことがかなり複雑なものになったのが面白かったです。micro: bit を初めて使うことができ良い経験になりました。

《資料作成について》

- ◇ パワーポイントをまとめるのがむずかしかったです。
- ◇ 特に大変だったのは回路図を書くことだった。
- ◇ みんなと協力して1つのプレゼンテーションにまとめることが難しかった。詳しくまとめれたと思う。
- ◇ 違う学校の人たちと仲良く協力できた。同じ方向性を持つ人との活動が楽しかった。
- ◇ 発表を聞いてくれる人にわかりやすく伝えるように工夫したり、動画をつかったりしたことがよかったと思う。
- ◇ 参加していなかった時の実験内容を知ることができた。
- ◇ プログラムの内容など伝えたいことが多くあり、まとめるのが難しく感じました。

### 3.1.2.5 小さな絵を描こう～微細加工のすすめ～

■選択受講生 9名（中1：3名、中2：3名、中3：1名、高：2名）

■担当講師 研究推進課 教授 穴戸 寛明（ししど ひろあき）、和田 健司（わだ けんじ）

■テーマ概要 私たちの身の回りは電子機器であふれています。これらの心臓部、半導体集積回路の微細な回路パターンは光を使ったパターン成型技術、フォトリソグラフィを用いて作られています。本テーマでは実際にフォトリソグラフィを用いてシリコン基板上に自分の好きな絵を描きます。実験は空気中の埃を排除したクリーンルームで行います。

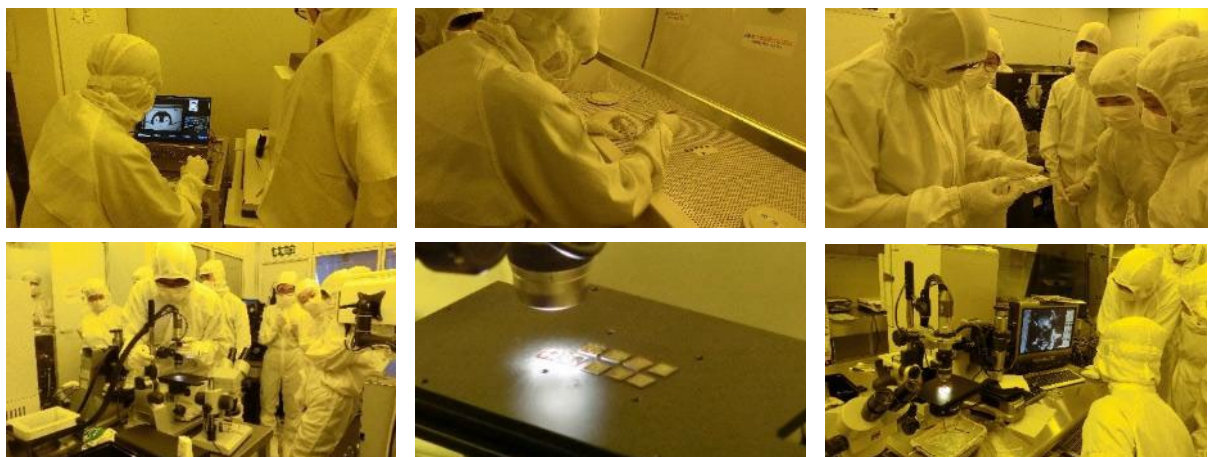
○第1回：2025年7月20日(日) 13:00~16:00 中百舌鳥キャンパス C10棟

クリーンルームに入室し、シリコン基板のオゾンクリーニングを行った。その後クラス10のイエロールームに移動し、クリーニングした基板上にフォトレジストをスピニングした。フォトレジストを基板により密着させる目的でコーティングした基板を97度で3分間加熱した。



○第2回：2025年7月27日(日) 13:00~17:00 中百舌鳥キャンパス C10棟

イエロールームにて前回フォトレジストをスピニングした基板上にマスクレス描画装置を用いてパターンを描画した。これを現像することでフォトレジストに微細構造を作製した。作成した微細構造の光学顕微鏡写真を撮影した。



○第3回：2025年8月3日(日) 13:00~17:00

中百舌鳥キャンパス C10 棟、イノベーションアカデミー スマートエネルギー棟

前回フォトレジストに微細構造を作製した基板に対してスパッタ法により膜厚 50 nm のクロム薄膜を蒸着した。蒸着後、基板をアセトンに浸けて優しくゆすることでリフトオフを行い、シリコン基板上のクロム膜の微細構造を完成させた。完成させたパターンは光学顕微鏡及び走査型電子顕微鏡により撮影した。



○発表資料作成：2025年9月6日(土) 13:30~16:30、9月13日(土) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B4 棟



《発表会説明資料》

演題：小さな絵を描こう～微細加工のすすめ～

<p>小さな絵を描こう ～微細加工のすすめ～</p>	<p>背景</p> <p>微細加工：小さな製品を作る技術 半導体などの分野で用いられる。 最小10 nm 以下まで成功。</p> 	<p>ねらい</p> <p>様々な機械を使い、微細加工で普通では描けない、髪の毛の細さよりも細かい絵を描く！</p> 
<p>方法①</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基板を並べてオゾンクリーニングをする</li> <li>2. スピンコートに置いて1分間4000回転させ、レジストを均等に基板につける</li> <li>3. 基板を97℃で3分間で温めて乾かす</li> </ol> 	<p>方法②</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 描画装置で紫外線を照射してレジストに絵を感光させる</li> <li>5. 現像する</li> <li>6. 現像したものを顕微鏡で見て確認する</li> </ol> 	<p>方法③</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. スパッタ装置で1分間基板にクロムを蒸着する</li> <li>8. 蒸着した基板をアセトンに入れてレジストを溶かす(リフトオフ)</li> </ol> 
<p>結果 ① ② ③ 4.32 mm</p>  <p>設計画像</p>  <p>現像後</p>  <p>リフトオフ後</p>	 <p>線の細さ 0.072 mm</p> <p>※髪の毛の細さは約0.08 mmほど</p>	<p>考察</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今回の装置を使えば、髪の毛くらい細かい線を引くことができるということが分かり、1 cm×1 cmの基板に細かい絵をかき出すことができるようになった。</li> <li>・クリーンウェアを着てクリーンルームで作業をしないといけないほど、この実験はほりかほとんどないという条件が大切なのだなとわかった。</li> </ul>

#### まとめ

- ・ スピンコータやスパッタ装置などさまざまな装置を使って実際に小さな絵を描くことができた。
- ・ 線幅が0.08 mmほどの線を基板に小さな絵を描くことができた。
- ・ 星のより細かい線を描くため、埃などがほとんどないクリーンルームで行う必要がある。
- ・ 成功と失敗が半々だったので、次回70%以上成功できるように薬品のつけかたや時間などを調整する。

#### 受講生の感想

##### 《活動について》

- ◇ 色々な貴重な体験ができてよかった。
- ◇ クリーンルームに行くなどの貴重な体験ができました。ほこりは目に見えないだけでたくさんあることが分かりました。それを10けた台まで少なくできるのはすごいなと思いました。
- ◇ 専門的な活動で難しかったが、貴重な体験でとても楽しかった。
- ◇ クリーンウェアを着て風のない場所だったので大変だった。自分の絵は完成するまでしっかり確認できないのでわくわくした。
- ◇ はじめは小さいところに絵はかけるのかなと不安だったけど、先生がていねいに教えてくれたので、上手くできたのでうれしかったです。
- ◇ クリーンルームや特殊な装置など大学でしか見ることができない珍しい装置を使うのが楽しかった。貴重な体験ができて、よかった。結果から、なんでこんなことになってしまうんだろう、と考えるのがおもしろかった。
- ◇ 普段なら入れない場所に入ることができてとても貴重な体験ができ、楽しかった。クリーンルームではほこりを入念に落とす必要があり、風が吹き出る体験ができたのもよかった。

##### 《資料作成について》

- ◇ 意外とむずかしかったです。
- ◇ うまく何をどうしてやったのかを伝えるために画像や発表原稿を工夫した。
- ◇ 専門用語をどれだけ理解して、どれだけ簡単に分かりやすく説明するかが大事だと思った。
- ◇ 自分のやったテーマのふりかえりをしていて、どうしたら分かりやすく伝えられるのかを考えながらできたのでよかったです。
- ◇ 分かりやすい、見やすいプレゼンを作るために、画像を貼ったり、文字を見やすいようにしたりした。

### 3.1.3 探求課題成果発表会

■日時・場所 2025年9月27日(土) 13:30~16:20

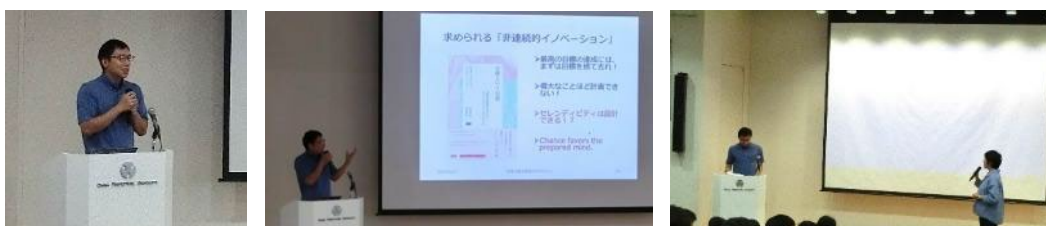
大阪公立大学 中百舌鳥キャンパス A12棟 ホール

■参加受講生 29名(中1:13名、中2:9名、中3:5名、高:2名)

■講演講師 医学研究科 准教授 中釜 悠

■担当講師 安齋 太陽(司会)、久保田 佳基、川又 修一、中澤 昌美

■概要 当日は未来の博士育成ラボラトリー生に加え、連携する堺サイエンスクラブ生も参加した。中釜悠先生(医学研究科 准教授)による講演「越境してこそ聴こえてくる『顧みられない病の語り』」があり、診断や治療が難しい「希少難病」や、世界で多くの人が苦しんでいるのに研究が十分に進んでいない「顧みられない病」について紹介。中南米で問題となっているシャーガス病など、世界にはまだ多くの病気があること、研究を通して自分らしく生きることの大切さについても語られた。質問コーナーでは、先生自身の経験を交えながら、研究に挑戦する難しさや悔しさなど、研究や医療に向き合う思いを話された。



続いて、探求課題で取り組んだ実験・研究成果について、次の5グループが発表をした。

◀ 演題：発表順 ▶

① 照射時間で変わる！PETのプラズマ親水化実験

(水と仲良くなる不思議な力？プラズマで撥水の表面を親水化してみよう！)

② 小さな絵を描こう～微細加工のすすめ～

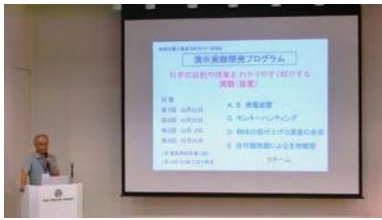
③ 冷やして浮く！？～超伝導とは～(つくる・冷やす・浮かせる！体験する超伝導)

④ 分子を数える：ブラウン運動のふしぎ

⑤ micro:bitでつくる計測・制御システム



最後に、10月から始まる演示実験開発プログラムのテーマと概要について久保田佳基先生より説明が行われた。



## 受講生の感想

### 《講演について》

- ◇ 難病の危険性が伝わってきました。大規模な病気はもちろん、希少難病も改善していくべきとよく分かりました。
- ◇ 世界にはいろいろな病気があって、まだまだ研究されていない病気があるということがわかった。
- ◇ 重い病気というのはかかりにくいのだと思っていたが、それは日本だからというのもあって、外国に行けばそういうものではないのだなと思った。どの国でも健康に暮らせるようになってほしい。
- ◇ 生き物を介していろいろな病気で苦しんでいる人がたくさんいると知ってこわいなと思いました。
- ◇ 赤血球一つと同じぐらいの生物が人間を死に追いやるなんて恐ろしいと思った。
- ◇ 心臓壁がすけるぐらい薄くなっても、生きていけるのはびっくりです。
- ◇ マイナーな病気に取り組んでてすごいと思った。
- ◇ ダニの病気がうつるのを初めて知った。興味深かった。
- ◇ 日本以外の国に目を向ける事が大切だなと感じた。私たちにしては信じられないような病気もあるのだと知った。まずは知る事が大切だと思うので、興味を持って調べたりしてみようと思う。
- ◇ こんな病気を地球から0にするのは難しいと思うけど、1つでも治療法を見つけて1人でも命を守ろうとする姿がかっこいいなと思いました。
- ◇ 発見するための頭の準備ができている状態にしたい。
- ◇ すごい分かりやすく、おもしろかった。
- ◇ サシガメの話で、寄生虫が体に入ったときに、母子感染したりするというのを聞いて恐ろしい物だと思った。
- ◇ 難病についてくわしく知れました。
- ◇ 日本では、あまり発見されていない病気も世界単位でみれば、無視できない人数の人がかかっていると知り、私も見て見ぬふりはできないと思いました。

## 受講生の感想

### 《発表について》

- ◇ 質問が意外とむずかしくて答えるのが大変でした。
- ◇ きんちょうしましたが、いい体験をできたと思います。この体験を将来にいかしていこうと思います。
- ◇ 少しかんでしまったが、うまく結果を伝えることができた。
- ◇ 他の受講生からの質問が少なかったので、自分たちのスライドの作り込みがどれくらい悪かったのかわからない。改善点を知るためにも、質疑応答が活発だと良かった。
- ◇ 部活とかであんまり発表の練習が出来ていなかったけど相手に伝わるように喋ろうと意識して発表できました。でも質問に答えることが出来なかったので発表をする時はもっと理解を深めてから挑もうと思います。
- ◇ 緊張はしたが、しっかりと実験で分かったことを発表できて、達成感があった。
- ◇ 質問ですぐに説明できなかつたので、もう少し詳しく言えるようにしたい。
- ◇ 自分は準備が足りず緊張していた
- ◇ 仲間は質問にも答えていた。もっと疑問を持って答えを探していきたい。
- ◇ やっぱり練習はいるなと思いました。
- ◇ 質問への答え方や内容の伝わりやすい話し方がむずかしかったです。質疑応答がうまくできているか不安でした。
- ◇ 質疑応答が多くて難しい質問もいっぱいされてあつせたけど、なんとか答えられてよかった。
- ◇ あらかじめ誰がどこを読もうと準備していたはずなのに、発表になるとマゴマゴしてしまった。原稿なしでできなかつたので、次こそはカンペキにおぼえて言えるようにしたい。
- ◇ 発表をする時の話すテンポやはっきりした口調ですれば他の人にもより伝わりやすいと感じました。
- ◇ 発表や質疑応答で、班のみんなと協力してできたのがよかった。
- ◇ 発表する部分を暗記することができていなかった。
- ◇ ぶっつけ本番で準備がなかなかできなかつたので、とても良い発表ではなかつたかもしれませんが。次は準備もしっかりしていきたいです。

### 3.1.4 白鷺祭 OPEN LAB.ならびに中谷財団成果発表会でのポスター発表

#### 3.1.4.1 発表資料作成準備

- 日時・場所 2025年10月11日(土) 10:00~12:30 中百舌鳥キャンパス B4 棟
- 2025年10月18日(土) 10:00~13:00・14:00~17:00 中百舌鳥キャンパス B7 棟
- 2025年10月25日(土) 10:00~13:00 中百舌鳥キャンパス B4 棟



#### 3.1.4.2 白鷺祭 OPEN LAB.ポスター発表

- 日時・場所 2025年11月3日(月・祝) 13:30~15:30 中百舌鳥キャンパス A13 棟
- 参加受講生 20名 (中1:6名、中2:8名、中3:3名、高:3名)
- 概要 白鷺祭のOPEN LAB.では、受講生が夏休みに取り組んだ探求課題の研究成果をポスターで紹介した。来場者に向けて、自分たちの取り組みや結果を説明し、質問にも懸命に答えた。今回のポスター発表を通して、プレゼンテーション能力の向上が図られるとともに来場者との交流も生まれ、受講生にとっても良い経験となった。



#### 受講生の感想

- ◇ 発表する中で、「ここはこう説明した方がいいな」など改善点がたくさんうかんで、より良い発表にすることができました。相づちを打ってくれる人は、とても発表がしやすかったです。何度も読み上げることで、より理解が深まり、研究についての新しい発見ができました。
- ◇ 説明することで理解を深めることができました。それに今までの知識と今回の超電導の説明を通して繋げることができました。

## 受講生の感想

- ◇ 意外にたくさんの方がきてくれたので、良かったです。初めの方はポスターに書いてあることだけを読んでいただけ、最後には自分の言葉を加えて話せたので、良かったなと思いました。
- ◇ この前のスライドで全体に向けて発表したのとは違い、対人だったので前の発表より噛まずうまくできた。実物を置いたことでとても説明しやすかった。思っている以上にたくさんの人に発表できてうれしかった。
- ◇ 来る人によって説明のしかたや言葉を変えないといけないのが難しかった。資料を作っている時や、実験をしている時は気にならないようなことが、何回も発表していると、おかしいなと感じる所が沢山あった。あんがい分かっていなかったりする所を質問された。
- ◇ 昨年、東京で行った成果発表よりも時間が長く大変だった！でも質問などに答えるのは楽しかったし、勉強にもなりました。

### 3.1.4.3 中谷財団 科学教育振興助成 成果発表会 参加とポスター発表

■日時・場所 2025年12月20日(土) 14:00~18:30・12月21日(日) 10:00~16:00

東京工科大学 蒲田キャンパス

■参加受講生 2名(中1:1名、中2:1名)

■ポスター発表演題「分子を数える：ブラウン運動の不思議」

■概要 昨年度と同様、本事業へ助成支援をいただいている中谷財団主催の成果発表会に、2日間にわたり参加した。1日目は、参加校生徒による口頭発表を熱心に聴講し、受講生は、発表内容を深く理解しようと自ら積極的に質問を行った。



続いて行われたサイエンスカフェでは、短期留学を経験した大学生・大学院生が、自身の研究について紹介した。交流会においては、受講生が留学経験のある学生と会話し、よりグローバルな視点での情報を吸収している様子が見受けられた。

2日目は特別講演を聴講した後、午後からポスター発表を行った。受講生は、聴講者に発表を案内し、ポスターの前で説明するとともに、質問にも対応した。



## 受講生の感想

- ◇ 高校生たちの発表やイグノーベルの方の発表なども聞けてとても勉強になり、また、他校の先生方からポスターへの質問をいただき、有意義な時間でした。ありがとうございました。
- ◇ 発表を聞いてわかりやすい説明が、多く圧倒されました。ポスター発表では少し緊張しましたが、いざ話してみると意外と緊張せず楽しかったです。前に調べていた内容が多く、何か改善点がないのかなと思いました。理科に興味を持つ子供達の研究をしている先生達の発表が面白かったです。

## 3.2 演示実験開発プログラム

### 3.2.1 演示実験開発プログラム活動・発表資料作成

■日 程 2025年10月11日(土)～2026年2月14日(土)

■担当講師 久保田 佳基、安齋 太陽、中澤 昌美、川又 修一、河相 武利

T A (大阪公立大学生 IRIS 所属)

松浦 麗(基幹情報学専攻 M2)、松尾 美佑(基幹情報学専攻 M2)

中尾 安澄(食栄養学専攻 M2)、小川 冬華(生活科学専攻 M1)

■概 要 テーマ別に5つのグループに分かれ、身近な科学の原理や法則を効果的に演示する実験装置を考案・製作してデータ測定をした。

■テーマ・参加受講生 A. 発電装置：8名(中1:1名、中2:2名、中3:1名、高4名)

B. 発電装置：9名(中1:1名、中2:3名、中3:3名、高2名)

C. モンキーハンティング：9名(中1:3名、中2:1名、中3:3名、高2名)

D. 物体の投げ上げと速度の合成：9名(中1:4名、中2:2名、中3:2名、高1名)

E. 自作顕微鏡による生物観察：9名(中1:4名、中2:3名、高2名)

#### 3.2.1.1 第1回：考案・製作活動

■日時・場所 2025年10月11日(土) 13:30～16:30 中百舌鳥キャンパス B9 棟

■概 要 各グループで、どのような演示実験装置を作製するかアイデアを出し合い、調査した。装置の原理を考えて作製の方針を決定し、次回活動に向けて必要な材料や道具をリストアップした。



#### 3.2.1.2 第2回：製作活動

■日時・場所 2025年10月25日(土) 13:30～16:30 中百舌鳥キャンパス B8 棟

■概 要 各グループは、前回決めた方針に基づいて演示実験装置の作製を開始した。グループ内で作業を分担して進め、装置のパーツを作ることが主となったが、プロトタイプを作製して実験を試みたグループもあった。最後に、次回に向けた方針と必要な物品の確認を行った。

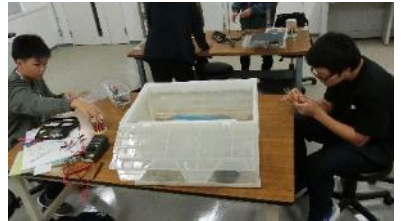




### 3.2.1.3 第3回：製作活動

■日時・場所 2025年11月8日(土) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B8棟

■概要 実験装置製作の2回目：各グループで実験装置を作製し、初期段階の装置ができたグループもあった。動作を確認し、問題点を洗い出し装置の改善・改良を進めた。



### 3.2.1.4 第4回：製作活動

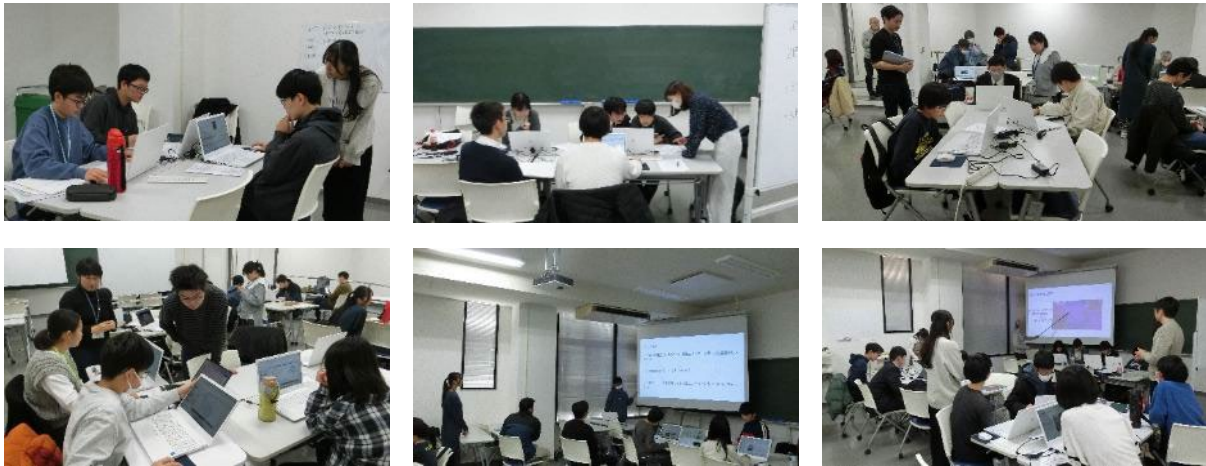
■日時・場所 2025年11月15日(土) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B8棟

■概要 実験装置製作の3回目最終回：各グループで実験装置をなんとか完成にこぎつけた。うまく動作したものもあれば、想定どおりにいかなかったものもあった。来年2月の成果発表会に向けて動画データなどを取った。



### 3.2.1.5 発表資料作成

■日時・場所 2026年1月24日(土)、2月7日(土) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B9棟



#### 《発表会説明資料》

#### A班演題：水の力で電気をつくろう！水力発電のひみつ

### 水の力で電気をつくろう！ 水力発電のひみつ

#### きっかけ

- ・二酸化炭素を排出しない再生可能エネルギーを用いた発電方法だったため
- ・水力発電がおもしろそうだったから
- ・自分たちでできる発電方法を模索し、作るというのに興味があったから

#### 水力発電の仕組み

水力発電は基本的に、高い位置にある水が低い位置へ移動する際の位置エネルギーを利用して、水車に接続された発電機を回転させることで発電する。

今回の装置(試作も含め、(試作品を改良して装置を作成したため)二つ作った。

#### 試作 水力発電機1

**用意した物品**

- ・30cmの木の棒
- ・直径25cmの既製のお盆二枚
- ・歯車類
- ・厚み1.5cmの木の板
- ・20cm×10cmのアクリル板四枚
- ・ゴムテープ
- ・ドリル
- ・ギアボックス、モーター

①木の棒を半分に分け、木の棒を20×20mmに切る位置真ん中に穴をあけてお盆に接着剤でくっつける。水の棒を差し込み、これも固定する。②アクリル板を斜めにお盆に固定し、くっつける。③木の棒に穴を開け、モーター入りのギアボックスの軸を差し込む。

#### 出来るまでの工程

完成したため、実験しました

**実験**  
カップで実際に水をかけた

↓

回ったが、1、2回程度だった

#### 出来るまでの工程

あまり回らなかった理由として...

- ・土台のお盆が重い。
- ・中心軸がいないため回るのがいびつに。

この中心軸が大切に？

#### 実験

#### 実験方法2

水車に直接蛇口から水を当てて水車を回すことにした。

モーターは実験方法1と同じでも、水車の軸に穴をあけて差し込み固定している。

たくさん回ったため実験を続ける。

#### 実験結果

- ・蛇口から水を当てて実験をして、平均1.32V 最大1.78V発電できた。
- ・水を高い位置から当てたときに最もよく回ると分かった。

#### 考察1

水車の軸の端に重いところから水を流すと最も効率よく発電できた。

しるしによる位置エネルギーを無駄なく回転エネルギーに変換されるからだと考えられる。(プランジなどもこのような原理)

#### 考察2

実験室が汚染をよけず、少しづつ汚染しないようになっています。

- ・実験室の汚染をよけず、少しづつ汚染しないようになっています。
- ・実験室の汚染をよけず、少しづつ汚染しないようになっています。

■アクリルの板を少し木の棒から少し離して水が流ると同時にたまるようにした方がいいと思った。

■実験室の水で少し回すときたまる引っかかっているような感じがした。

■木の棒とアクリル板の間にほんの少しの隙をあけておいて、水が流ると同時にたまるようにした方がいいと思った。

■水車子ロールの土台がアクリルの板に垂直ではなく少し斜めにくっついていて、装置を回転させると同時に回転する範囲の大きさが変わってしまっていたから少し斜めにしない。

#### まとめ

水車の上から蛇口から水を流したら1.78Vまで発電できた。

また、水車の羽の端の方に高いところから水を流した時に位置エネルギーと遠心力を回転エネルギーに変換していると考えられる。

次の実験では、水を循環させるような装置を作りたい。

#### 参考文献

水車、20年以上前から続く水力発電シミュレーションの仕組みを解説  
[https://www.tokai-electric.co.jp/about/example/detail/04/01/01/01/01/01/](https://www.tokai-electric.co.jp/about/example/detail/04/01/01/01/01/)


水車  
<https://www.tokai-electric.co.jp/about/example/detail/04/01/01/01/01/01/>

水力発電の仕組み  
<https://www.tokai-electric.co.jp/about/example/detail/04/01/01/01/01/01/>

《発表会説明資料》

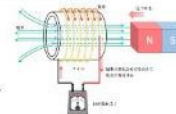
B 班演題：震えよ磁石、光れLED！～振動発電装置の挑戦～

**B班 震えよ磁石、光れLED!**  
～振動発電装置の挑戦～



**目的・概要**  
筒を振ることによって、発電ができる装置を作成する。

コイルの中を磁石が動くとき、コイル内の磁界(磁力)が変化し、コイルに電流が流れる(電磁誘導)。磁石を動かす向きが変化すると、コイルに流れる電流の向きも変化する。コイルの巻き数、磁石が動く速さを大きくすると、コイルに流れる電流も大きくなる。



**実験①(発電装置の作成)**

材料:  
 アクリルパイプ 内径2cm 長さ80cm ×1  
 ばね 径1mm 長さ3cm ×2  
 エナメル線 太さ0.4mm 長さ500m  
 ネオジム磁石 長さ1.5cm 長さ約9cm ×1  
 絶縁自己融着テープ ×1  
 ビニールラップ ×1

21cmの3重巻き  
コイルの完成



**実験①(電圧の測定)**

測定方法  
 ①コイルを巻く。  
 ②テスターをVに合わせて電圧を測る。

実験結果  
 電圧 0.05V 非常に小さい。  
 LEDを照らすのに必要な電圧は約2V ⇒ 電圧が足りない。



**実験風景**



**実験②に向けての改善点**

コイルの長さで電圧が変わると考えたため  
 長さの異なる3つのコイルを作る。

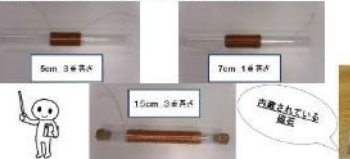
コイルが短いほど、磁石が筒を往復するスピードが速いため

コイル長さ  
 ① 15cm  
 ② 7cm  
 ③ 5cm

**実験②**  
 実験①の発電量(0.05V)より上回る発電機を作る!

5cm 3重巻き  
 7cm 1重巻き  
 15cm 3重巻き

内蔵されている磁石




**5cm 3重巻き**

発電量:0.2V




**7cm 1重巻き (訳アリ)**

発電量:0.04V



**15cm 3重巻き**

発電量:0.4V




**実験③に向けて改善点**

中の磁石を速く移動させるとより電圧が大きくなるのではと考えた。  
 3個の中で1番電圧が大きかった15cm3重巻きを使用し中の磁石の速度を速くする実験③を行う。



**実験③**

コイルは最も電圧が大きかった15cm3重巻きのものを使用し、磁石を入れた筒の端をコルクで閉じた。コルクには、筒の中の磁石と反発する向きに別の磁石を取り付け、より速く筒の中の磁石が動くようにした。



**実験③(実験内容)**

コイルにLEDを接続し、筒を振って光るかどうかを確認した。



**実験③:結果**



**全体を通しての結果・まとめ・考察**

実験①コイルを作ったが必要な電圧には届かなかった。  
 実験②コイルを3つ作り、電圧が高いコイルを作った。  
 実験③LEDは光ったものの、少しの間チカッと光っただけだった。  
 ⇒磁石はコイルの中を往復するようにして動いていたため、電流の向きがずっと切り替わっていたから一瞬しか光らなかった?  
 明るい部屋では光っているかわからないほど微弱な光だった。  
 ⇒磁石が動く範囲が狭かったため、十分な速度が出なかった?

《発表会説明資料》


C 班演題：落ちてくるものを正確に当てろ!! モンキーハンティング～斜方投射と自由落下～

**落ちてくるものを正確に当てろ!!**  
 モンキーハンティング  
 ～斜方投射と自由落下～



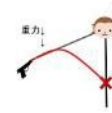
○モンキーハンティングとは  
 ハンターが銃を撃つと同時に、猿が木から落ちるといった状況を想像してください。その時、ハンターがどのようにして銃を撃てば、猿に弾丸が当たるかを考えるというものです

調べたところ、撃つものと銃が一直線になるように撃つと、重力の関係で当たる事が分かった



○動機  
 ・モンキーハンティングの原理を知るため  
 ・偶然ではなく理論に基づいて当てたい

○仮説  
 発射の向きを的に合わせれば、100発100中あたると考えた



○実験器具①

棒を押してばねを縮ませる棒を離して発射させると同時に、的に落下させる

↑  
 ばねとアルミホイルが当たっている状態では電気が通り、電磁石が動くので的は落ちない発射させ、ばねとアルミホイルが離れると電磁石は動かなくなり、的は自由落下する



○実験器具①

この装置の利点+  
 ・一人で落下も発射もできる  
 ・必ず同時に「落下」と「発射」ができる  
 この装置の欠点  
 ・ばねが合わず、ボールが上手く飛ばない  
 ・壊れた

失敗...



○実験器具②

筒の外側に輪ゴムをまき、スーパーボールを引っかけて放つ

筒を固定して動く筒

スーパーボールを発射する装置

的を落とす装置

電磁石



**○実験器具②**



この装置の利点+



- ・弾がしっかり飛ぶ
- ・壊れにくい

この装置の欠点-

- ・発射タイミングと物体を落とすタイミングが手動なので、どうしてもズレが生じる
- ・軸を引っ張る角度や重量によって弾が飛んでいく方向が若干変わってしまう

**○実験方法**

1. 電磁石に電流を流す
2. 発射装置にスーパーボールを設置

中にスーパーボールを入れる

3. メトロノームと掛け声に合わせて同時に発射する
4. 的に当たったかを確認する




**○失敗例**

うまくタイミングが合わず、何度もこれを繰り返しました。

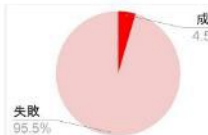


**成功!**



**○結果**


22回中、1回だけの当たりました



成功 4.5%

失敗 95.5%

成功率は約4.5% 空撃したウキ




**○考察**

- ・この装置はタイミングを合わせるのが手動だったため成功率が低い
- ・発射をするときの角度が正確ではなかったかもしれない
- ・ひびる手の角度
  - ・筒の水平方向の向き
- ・タイミングが合えばちゃんと当たる
- ・次は手動ではなくて、ボタンひとつで必ず当たるようにしたい

**参考文献**

日本ガイシ株式会社より  
<https://site.nhk.co.jp/bchmc/16/> 【誰か】落ちる「ま」とに当たるかな? つくば短期大学 坂本 友子より  
[https://portal.tuhs.kyushu-u.ac.jp/portal/money\\_herfing\\_2024/](https://portal.tuhs.kyushu-u.ac.jp/portal/money_herfing_2024/)  
 物理実験「モノハンティング」

ご清聴  
ありがとうございました



《発表会説明資料》

D 班演題：物体の投げ上げと速度の変化～なぜボールは戻ってくるのか～

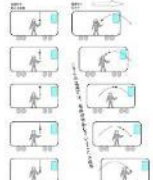
物体の投げ上げと速度の変化  
～なぜボールは戻ってくるのか～

**目的**

左：電車内で起こる現象  
 右：電車外で起こる現象

なぜ動く電車の中でボールを投げても手元に戻ってくるのか、

→物体の落下速度と電車の速度の関係を考える



**実験 I** 空気ポンプでボールをあげる

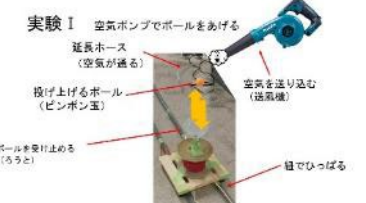
延長ホース (空気が通る)

投げ上げるボール (ピンポン玉)

空気を送り込む (送風機)

ボールを押し止める (ろうと)

紐でひびる



**実験 1 の結果**

動画 ① 台車が静止しているとき



**実験 1 の結果**

動画 ② 台車の速度が遅いとき



**実験 1 の結果**

動画 ③ 台車の速度が速いとき



**実験 1 の気づいたこと**

〈速いとき〉

- ・穴にしっかり戻ってきた。
- ・速度が安定しにくかった。

〈遅いとき〉

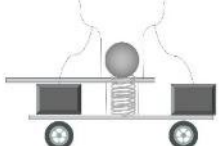
- ・ろうとの側面に当たって戻った。=戻りにくい
- ・小走りなので速度が安定した。

↓

手動で引っ張ると多少速度がぶれるのでボールが完璧には戻らなかった。

いづれにしても、動くと出発点と落下点の位置は変わった。

**実験 2**




**実験 2 の気付いたこと**

結果：ボールの方が台車よりも先に地面に落下している  
 →ボールの(水平)速度 > 台車の速度

原因：1. ボールの発射が少し斜め前になっていた可能性  
 定規を引っ張る→ばねが前方に伸び→斜めに飛ぶ  
 →ボールの(水平)速度 = 台車の速度 + 伸びによる速度


2. 途中で台車が減速している可能性  
 人が台車を押しているから  
 →ボールの(水平)速度 = 台車の速度 - 減速した速度

**実験 1・2 の考察**

動く電車の中でボールを投げても手元に戻ってくる理由

投げ上げる速度 (一定)

台車の速度 (一定)




**実験 1・2 の考察**

ボールが戻ってこなかった理由  
 真上に戻らなかった

- ・送風機で送った風の力が不安定 (実験 1)
- ・装置に少し傾きがあった
- ・台車の速度が一定じゃなかった
- ・人力だと速度にむらができる

「一定の速度で真上に投げ上げる」という条件が大切



**今後の展望**

- ・ 人力では速度の一定化やボールの直上への射出が難しい
- ・ 送風機の風やパネの影響も誤差の原因になる

→ 台車にモーターを付けて一定速度で走らせてボールを直上に射出する装置を台車に固定すれば成功できる



≪ 発表会説明資料 ≫

E 班演題：自作顕微鏡で観察しよう！

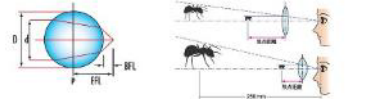
**自作顕微鏡で観察しよう！**

**目的**

- ・ 自作の顕微鏡で生物を観察する。
- ・ 顕微鏡の種類によって見え方が変わるのかを調べる。
- ・ 見えたものを記録する。

**レンズで像が拡大される原理**

ガラス玉が光を曲げる  
しかし人間の目は光がレンズを直進していると認識し大きく見える




**レンズとして使用したもの**

実験1 2.5cmと1.7cmのガラス玉

実験2 3.2mmと2mmのガラス玉

実験3 直径約7mm、約5mm、約3.5mmのUVレジン(右図)



**実験**

実験1: カメラの上に種々のガラス玉を置き、その上に集めて観察した。(図1)

実験2: ペットボトルのキャップに種々のガラス玉をはめ込んだものをつくり、セルロハンチーフに張り付けて、ガラス玉に近づけて観察した。(図2)

実験3: レジンでレンズ(半球)を作り、実験1と同様に観察した。(図3)




**観察対象**

- ・ ミルワーム(幼虫)
- ・ ヌスビトハギ(画像右)



**<実験1の結果>ビー玉・ガラス玉**  
ビー玉やガラス玉の大きさによって倍率が変化した。

ビー玉(2.5cm)      ガラス玉(2mm)



**<実験2>ペットボトル**  
も上下左右逆になった。  
ガラス玉のサイズが小さい方が大きく見えた。



**<実験3の結果>レジン**  
しどのレンズも観察対象はきれいにみることができた。実験1と同様にレンズの大きさによって倍率が変わった。

(直径7mm)      (直径5mm)      (直径3.5mm)



**考察**

凸レンズの虚像は焦点距離が短いほど拡大する。  
この実験では、小さいものの方がカーブが急だった  
結果として、小さいものの方が焦点距離が短くなり、倍率が高くなった

レンズの形状	曲率(カーブ)	焦点距離	虚像の大きさ	虚像の像位置
凸(深い)	急(小さい半径)	短い	拡大(大)	レンズ近く
凸(浅い)	緩い(大きい半径)	長い	拡大(小)	レンズ遠く

**参考文献**

<https://www.edmundoptics.jp/knowledge-center/> レンズ

<https://www.tmc-st.jp/184pages/1871/contents/1872/contents/1873/contents/> レンズの原理

《製作活動について》

- ◇ 自分達で実験の機材を作って、仕組みを知ることができて楽しかった。
- ◇ 班に分かれての活動と班同士での問題解決の話し合いが有意義でした。
- ◇ 欠席などで活動に参加出来ず、十分な実験も資料作成も出来ず残念でした。
- ◇ 実験の目的をどうしたら再現できるのか考えるのが難しかった。でも、実際につくって実験すると失敗も含めて楽しかった。
- ◇ アイデアを自分から出したりすることが多かったのでよく考えて実験できた。
- ◇ 仲間と相談しながら製作、資料作成してコミュニケーション能力がより高まったと思うし、悩みながら製作するのも楽しかったです。
- ◇ 1度時間をかけて作ったものが全然うまくいなくて、ダメな所をさがし、2回目けっこう良い物を作れたのでよかったと思う。
- ◇ 実験装置を作る時に、どの道具を使えばいいのかが分からなくて、結構小さな摩擦とかも影響するのでそこが一番難しかった。
- ◇ 水力発電を自分たちで作れるとは思わなかった。
- ◇ 高校生になっての初めての演示実験でみんなにいいアドバイスをだせるか不安でしたがみんなしっかり実験できてよかったと思います。
- ◇ 色々試行錯誤していく中で詰まることもありながら、少しずつ達成に向けて活動できるのは達成感があった。
- ◇ 実験をこの目で見たかった。
- ◇ 仕組みは簡単なのに実際に作るのが難しいと改めて気付きました。
- ◇ 自分たちで考えて作るのが楽しかったです。もう少し活動に参加したかったです。
- ◇ きれいに見えないときに工夫をすると見えるようになり、実験を重ねるとうまくいくと分かった。
- ◇ 自分自身で試行錯誤することにより、多くの気付きがあること、そしてそれは人それぞれで、実験によっても変わるため、新たな視点は無数にあると思いました。

《資料作成について》

- ◇ 分かりやすくつくることができた。考察が難しかった。
- ◇ 小学生に自分もあまり理解できてないものを説明するのは大変だったけど確認のときにすばらしいと言ってくれてうれしかったです。
- ◇ 実験したことをどうやってうまく伝えるのかの組み立てがやはり難しいなと思いました。
- ◇ 誰が聞いてもわかるようにできるだけ簡単に説明できるようにするのがむずかしかった。
- ◇ 少し難しい内容を扱ったので、分かりやすいスライドを作れるよう頑張りました。
- ◇ 分かりやすいスライドを作ることができた。スライド作りは得意だと思った。
- ◇ 動画を編集(矢印など)してくれる人がいて、スライドだけでなく動画などを次の発表では工夫してみたいと思った。
- ◇ レイアウトを考えながら、みんなで実験してきたものを何とか上手く伝えようと、調整しながらスライドを作った。なかなか満足いく物ができて嬉しかった。
- ◇ みんながしっかりとデータを残しておいてくれたおかげで、すぐに資料作りに携わることができた。

### 3.2.2 演示実験開発プログラム活動・成果発表会

■日時・場所 2026年2月14日(土) 13:30~15:30

ソフィア・堺(堺市教育文化センター) 中文化会館 3階 研修室

■参加受講生 25名(中1:8名、中2:8名、中3:6名、高:3名)

■担当講師 久保田 佳基、安齋 太陽、川又 修一、河相 武利

■概要 要 堺サイエンスクラブ修了式において、演示実験プログラムで取り組んだ実験装置製作と測定の結果について次の5グループが発表をした。

- ① 水の水力で電気をつくろう! 水力発電のひみつ (A班)
- ② 震えよ磁石、光れLED! ~振動発電装置の挑戦~ (B班)
- ③ 落ちてくるものを正確に当てろ!! モンキーハンティング~斜方投射と自由落下~ (C班)
- ④ 物体の投げ上げと速度の変化~なぜボールは戻ってくるのか~ (D班)
- ⑤ 自作顕微鏡で観察しよう! (E班)

発表会に続いて、所長の久保田先生より未来の博士育成ラボラトリーの活動について紹介をし、事務局より2026年度新規受講生の募集案内をした。



#### 受講生の感想

《発表について》

- ◇ 前回の発表に比べて、ハキハキと分かりやすく話せたかなと、思いました。
- ◇ 緊張した。発表の練習ができなかったので、ほぼアドリブだった。
- ◇ もっとしっかりはっきりと言えればいいと思った。
- ◇ 台本を見ている時間が多かったので聞いている人の方を見る時間をふやすために次の発表する機会では、台本を暗記できるようにしたい。
- ◇ 質問に答える時はその場で文章を作って上手く返答しなければいけないことに気づかされました。
- ◇ 質問対応がキチンとできていなかったため、その準備もしておくべきだったと感じた。
- ◇ 説明が難しかったけど、けっこう上手くできたと思う。
- ◇ 発表時間が足りない。
- ◇ 上手く実験内容などを伝えられてよかったと思います。
- ◇ SSCの人がたくさん質問してくれてよかった。
- ◇ 高校で習う物理を小学生に分かりやすく説明するのは難しかったが、例などを駆使して、説明できた。
- ◇ 知らない話なのに集中して聞いてくれるのがすごいなと思いました。

## 4 中学生対象 夏の公開科学実験講座

■日時・場所 2025年8月1日(金) 13:30~16:00

大阪公立大学 中百舌鳥キャンパス

■テーマ 眺めてみようミドリムシ

■担当講師 中澤 昌美(主担当)、久保田 佳基、安齋 太陽、川又 修一、川田 博昭

■受講生 20名(中1:7名、中2:7名、中3:6名)

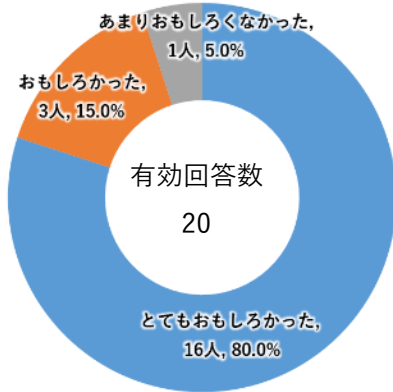
■概要 未来の博士育成ラボラトリー研究員が中学生を対象に公開実験講座を開催した。

自分で光学顕微鏡を箱から出して、使える状態にするところから講座を始めた。顕微鏡の使い方の注意事項を学んだ後、研究室で無菌培養されたミドリムシを観察した。さらに、ミドリムシ培養液に氷みつを混合したときの細胞の形の変化から、細胞が高い浸透圧の溶液に応答する性質への理解を深めた。最後に、タマジシンとミドリムシを混合し、大きさの違いを調べた。

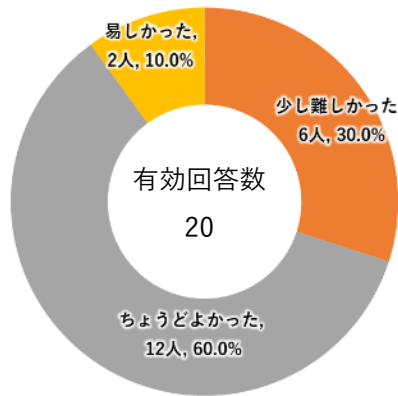


《アンケート結果》

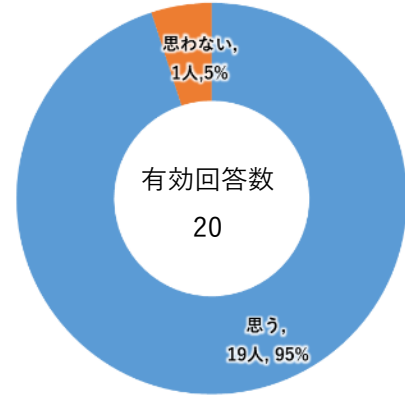
講座の内容



講座の難易度



この講座で学んだことが今後の勉強や将来を考えるきっかけになると思うか



受講生の感想

- ◇ ミドリムシの数が多く、ピントを合わせると、よりせんめいに見えてウジャウジャしていたので驚きました。生物には謎がとても多いことに気づけました。
- ◇ 自分はマイクロピペットの存在を知っていたが、学校では、こまごめピペットしか使わなかったのので、初めて使えてよかった。自分が所属する科学部では「ミジンコ班」というのがあり、ミジンコを育てているので、また聞いてみたいです。
- ◇ ミドリムシとミジンコ同じくらいの大きさだと思っていたからミジンコがミドリムシの倍以上大きくてびっくりした。
- ◇ 普段見れないものが見れて良かったです！今日の体験を元に夏休みの課題のレポートを進めたいと思います！
- ◇ うっすら緑色だった液体に、何百匹ものミドリムシがいたことにおどろいた。
- ◇ ミドリムシの鞭毛は見えなかったけど、ミドリムシの中にある糖の変化が見れて、楽しかった。ミジンコが入ったら、大きさの違いがよくわかった。数字だけだとあまり思わなかったけど、ミドリムシってけっこう小さな生物ということが分かった。
- ◇ いちばん最後にやった、ミドリムシとミジンコを一緒に入れたときの観察がとてもおもしろかったです。はじめてミジンコとミドリムシが動いている様子を見ることができて楽しかったです。
- ◇ ミドリムシを光学顕微鏡で観察し、とてもたのしかったです。
- ◇ 普段しない実験をして、とても楽しかったです。一番楽しかったのはミジンコがミドリムシをはけようとしていて見てておもしろかった。氷みつを入れるのと入れないのとで、全然違っていて驚いた。楽しい二時半でした！！
- ◇ 普段あまり触れないミドリムシについて、2時間30分じっくり向き合うことができ、とても新鮮で楽しかったです。なかなか知れない、ミドリムシの性質等をたくさん知れたことが何より今回の収穫だと思います。
- ◇ ミドリムシ自体は知っていたけれど、細胞膜の性質を知れたり実際に観察できて楽しかったです。事前に資料を準備していただいたので、そこにメモを取ることができ、モニターが見えづらい時に確認できてありがたかったです。

## 5 参考資料

### 5.1 参加申込受講生アンケート

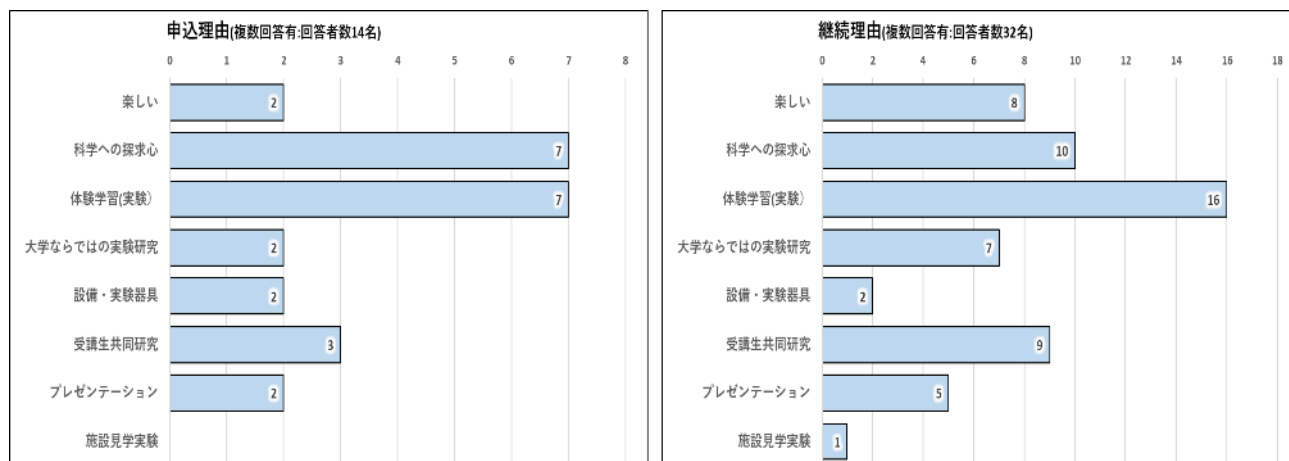
新規受講生（新中学1年生）および継続受講生（新中学2・3年生、高校生）に対して、参加申込書により次の質問を記述式で行った。（2025年3月実施。有効回答数46名）

- ① 申込理由および継続理由（新規受講生は申込理由、継続受講生は継続理由）
- ② 取り組みたい研究
- ③ 学んだこと、自信がしたこと（継続受講生のみ）
- ④ 今後の活動で自分が目標としたいこと（継続受講生のみ）

#### 5.1.1 申込理由および継続理由

新規受講生は申込理由を、継続受講生は継続理由を記述式で尋ねた。その結果、新規受講生からは科学への探求心や体験学習（実験）への関心がうかがえる回答が多く見られた。一方、継続受講生からは、活動を楽しみながら共同研究を通じてコミュニケーションを意識し、研究・実験に対する探求心や意欲が感じられる回答が目立った。

申込理由および継続理由の関連項目をグラフ化した。（1名につき複数項目あり）



#### 申込理由

☆グループでひとつのことを研究してグループで発表していることがすごくおもしろそうだと思います。夏の自由研究は家族とは相談して進めていたけれど同じ興味を持った仲間と一緒に実験をする方が絶対におもしろそうだと思います。

☆サイエンスクラブでの活動が楽しみでした。未来の博士育成ラボラトリーで、まだ知らない色々なことを体験したいです。

☆堺市サイエンスクラブに1年間参加し、不思議に思っていることがまだほかにも沢山あるので、それについて研究をしていきたいです。

☆実験器具があることや、大学の先生に教えていただけたら、科学の好きな仲間が集まる「未来の博士ラボラトリー」に参加して、それらを追求してみたいです。

☆自由研究で気になっていたことを実験し研究することができました。これからはいろいろなことを探求していきたいです。

☆演示実験開発プログラムの成果発表会を見て、自分もやってみたいと思った。探求課題も、おもしろそうだった。

## 申込理由

- ◇ 僕は小学6年生の1年間、堺サイエンスクラブの活動に参加して小学校ではできない実験や経験をしました。今まで知らなかったことを教えてもらったり、色々な考えをもった友達に出会えてとても面白いと思いました。未来の博士育成ラボラトリーでまだまだ僕の知らない科学についてもっと学んでいきたいと思っています。
- ◇ 申し込みたい理由は、サイエンスクラブと合同で実験した時にラボラトリーの人と一緒の班になってとっても楽しかったからです。決められた手順で実験した後、自分らで考えて追加でお試し実験しました。これは、学校では出来ないことなので、こういった実験をやりたいです。また、大学の先生からの話や実験設備の見学もなかなか出来ない経験なのでやりたいです。
- ◇ 科学が好きで、特にあらゆるものを考察し、その考察があっていたらすごく達成感があり、うれしいし、楽しいからです。科学は、料理にも関係するように身近な事から、宇宙開発のように本格的な事まで、幅広い科学の知識をたくさん知り、科学以外にもつなげたいと思ったからです。
- ◇ 科学クラブでの色々な経験を通じて、科学についてもっと知れるチャンスだと思ったのと、育成ラボラトリーでテーマに沿って研究し、その研究で色々な疑問を持ち、それを解決していきたくて思ったからです。
- ◇ 未来の博士育成ラボラトリーの発表を見て、とても難しそうだったけど、サイエンスクラブよりもっとすごい研究ができそうで、体験したいと思いました。
- ◇ 小学生の時に昆虫の採取及び絶滅危惧種調査や、鳥類の写真撮影などを通じて生き物や自然に接することが好きになり、これからも昆虫や鳥類の調査を続けていきたくて考えました。そのためには、生き物の知識だけでなく、未来の博士育成ラボラトリーの様々な活動を通して学ぶことによって得られる知識や経験、先生や仲間とのコミュニケーションなどが将来に活かされると思ひ、申し込みました。
- ◇ 僕は、小学校の理科展で、「校区内のクビアカツヤカミキリの生態調査」「真空タンブラーなどの色々なコップの保冷力調査」「手についている雑菌の調査」などの研究をしてきました。このような研究を通して科学に興味を持ちました。
- ◇ 堺サイエンスクラブに入っていました。その時に、ラボラトリーの先輩方の発表を聞く機会がありました。面白いテーマをみんなで協力して調べて考えて作業をしているのがとても楽しそうで私もやってみたくて思いました。その時に使っていたいろいろな器具や実験が、学校の授業ではできなさそうなものが多そうで、使ってみたくて興味を持ちました。

## 継続理由

- ◇ ラボラトリーに入っているいろいろな実験や発表をしてきた中で、実験の楽しさや分かりやすい発表のしかたを学びました。でもまだ1年しか行っていないのでまだまだたくさんを体験し、学びたいです。また、ようやくラボで仲良くなれた人たちがいるので、また話したいです。次の年では楽しく科学を学んでいきたいです。
- ◇ 様々な体験ができ、新しい発見が沢山得られるからです。
- ◇ 1年生の時に体験したことがない新しい発見が出来る場所がせっかくこんなに身近にあるから。
- ◇ 様々な実験や話をしたり、聞いたりして楽しく理科の事を知ることができたため、今後もっと知りたい、やってみたくて考えたからです。その他に、私と同じように理科が好きな人たちが集まっていた話したり、協力して何かを行うことがすごく楽しかったからです。

## 継続理由

- ◇ 未来の博士育成ラボラトリーでの活動は、どれも研究で使用するような装置や薬品を使って行われているので、家や学校では体験することができないものなので、ラボラトリーの活動を継続したいです。また、他にも自分と同じように科学に興味のある同じ年代の人達と一緒に研究をして、意見を交換したりすることができることや、研究の各テーマで実際に化学変化を目にしたり、薬品についての知識を得ることができて、もっと知りたいという気持ちや科学の面白さを感じることができるからです。
- ◇ 探求課題や演示実験開発で、みんなで実験して資料を作って発表するのが楽しいから。普通に生きていたら絶対にできない体験ができるから。
- ◇ 理科の実験に興味があるから。
- ◇ 実験がおもしろかったから。色々な経験ができたから。
- ◇ 最新の技術にふれることができる探求課題や自分達で実験器具を作り調べる演示実験開発プログラムがあり、サイエンスキャスルに出て最新の実験について知ることができたため、来年も続け、もっと理解を深めたいから。
- ◇ 学校では学べない、いろんなことを学べるから。例えば中学校で扱わない所（アポカドロ数など）の実験をしたり、探求発表などの人の前で発表をしたりするなどいろんな活動が学校では学べないので、学校では学べないことを学びたいと思っているので次の学年も活動に参加したいと思っています。
- ◇ ①大学の先生から、高校の予習になる事（特に1人で本を読むだけでは十分に理解できない事）を分かりやすく教えていただける。そのため、将来自分が理系に行ける可能性が上がる。②レベルの高い実験、実習を大学の先生や大学院生から指導してもらい、実験や考察の考え方を学べた。しかし、まだ、1人で研究を行うには不十分のため、引き続き継続して学びたい。
- ◇ 新しい自分ではふれる事の出来ない分野にふれる事が出来、それをレベルの高い周りの人たちと話をする事が出来るからです。なので1つの物事に1人1人がちがう高レベルの考えを持っており、議論が出来るからです。
- ◇ ふだんできないような体験をたくさんすることができるし、色々な新しい発見をすることができてうれしいから。
- ◇ 自分で計画を立てて実験をできるようにしたい。
- ◇ まだまだ知らない研究に挑戦して、自分がやりたい事を増やしたいです。
- ◇ 小学校のときの堺サイエンスクラブから続けてきて、もっと科学の知識を深めたいし、実験をしてみたいと思ったからです。
- ◇ もっとたくさんのことを実験して学び、今後の生活にも活かせるようなことをしたい。
- ◇ 楽しく、実験しながら学べて、とても面白いし、何より活動が興味深いものが多いから。
- ◇ 実験の楽しさや物理学の分野などの苦手分野を克服できるから。進学先などの視野が広がるから。
- ◇ 学校では学べないことやできないことができて、大学の設備を使って実験できたり、教授の講義を聞けたりするのがとても楽しく、今後も続けたいと思うからです。
- ◇ 去年の演示実験のときにクント管の製作をし、また学校の授業ではラジオを作り、電子機器を作ることに興味を持ちました。今後の活動で回路がかかわる実験をやりたいので継続したいです。
- ◇ 中学三年間の活動を通して、探求課題や施設見学などから最先端の研究や技術を実際に見たり実験をして体感したり、演示実験開発などを通して身近なもので実験を行い、探求することで、中学校で学ぶような基礎的な科学を超えた科学を新たな視点から知ることができた。高校に入学しても、興味や関心を忘れずに実験や研究をしたいため。
- ◇ 学校ではなかなか体験できない実験や研究を引き続き経験したいことと、今まで高校生の人に助けられたりアドバイスしてもらったので、自分も同じように中学生の力になりたいと考えたからです。

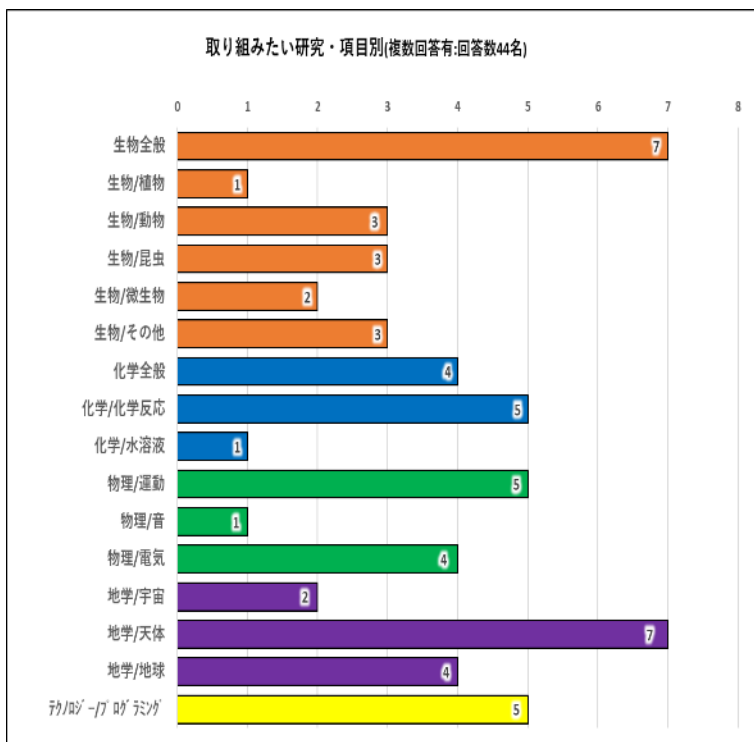
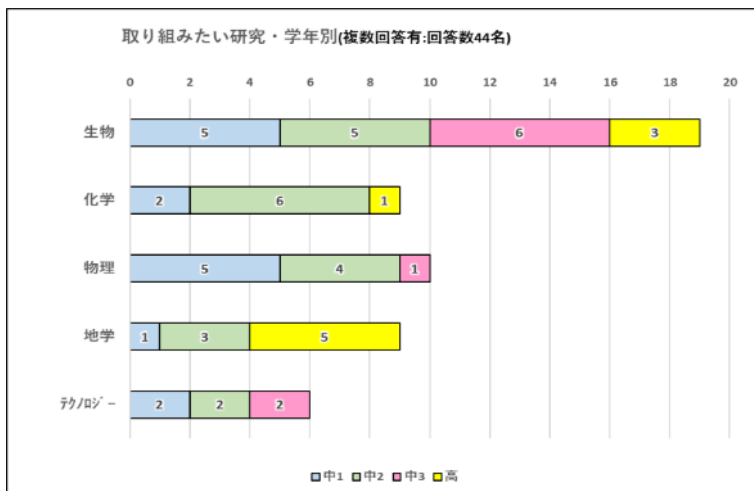
## 継続理由

- ◇ 私はラボラトリーに入って3年目が終わりました。その3年間を通してさまざまなことを博士育成ラボラトリーで学びました。1年目は新しく知ることも多くとまどう時もありました。ですがそんなときも仲間と一緒にすることの大切さに気づかされました。2年目と3年目ではサイエンスキャンプや東京にポスター発表をし、発表することの難しさも分かりました。だからこの4年目は新しいことを知りながら発表もより良くしていけたら良いと思っています。
- ◇ 私が未来の博士育成ラボラトリーの活動を継続したい理由は次から高校というステップに進み、中学生のフォローに移り別の役割としての成長が見込め、継続したいと思いました。
- ◇ 未来の博士以外では実験をする機会がないため、毎回の実験はとても楽しみにしています。他の大学やどこかの施設に行ったりするのも普通にはできないものなので、とてもおもしろいです。一番いいと思うのはやっぱり専門の先生の説明があることです。学校では教えてもらわない難しいことも教えてもらえるという特別な体験ができます。
- ◇ 大学の研究施設を使って研究することができ、普段一人ではできないことを行えるからです。大学の先生方と一緒に実験をしたり、直接的にたくさんのことを教えてもらえるからです。また、科学好きな仲間と共に興味のある分野を研究することができるのが楽しいからです。
- ◇ 学校で習わないような事を学ぶことができるため。分かっている結果（教科書にのっているような）をくり返してやらないから。またスライドや発表のまとめ方のポイントを理解したいから。
- ◇ 私が未来の博士育成ラボラトリーの活動を継続したい理由は、様々な実験をしたり、興味のある分野について学ぶことがとても楽しいからです。また、以前は土曜日の午後に部活があり、来られない日が多かったのですが、部活が無くなり行ける日が増え、より多くの活動に参加できることもとても楽しみです。なので、私は活動を継続しようと思いました。
- ◇ 学校では聞いたこともないことや使ったこともない道具を使って実験できるから。実験で同じグループになり、仲良くなれた友達と協力して学びたいと思うから。自分が実験したいテーマを選ぶことができ、そのテーマを選んだ人たちと一緒に実験できるから。知らないことがどんどん分かっていくことが楽しいから。実験に慣れてくることでできたことを実感できるようになるのが楽しいから。
- ◇ 毎年、夏の探求課題や冬の演示実験に参加することが楽しく、たとえ同じテーマであったとしても、毎度違う発見があったり、それによって新しい視点でものを考えられるようになると感じているからです。
- ◇ この活動を行うことでもっと多くの科学に触れ、探求心を向上させることができるから。

### 5.1.2 取り組みたい研究

多くの受講生が「生物」を取り組みたい研究分野としてあげており、最も人気のある分野となっている。次いで「物理」が人気で、全体の4分の1以上の受講生が関心を示している。また、「地学」は継続受講生の中で特に関心が高く、天体に興味を持つ受講生が多い。

記述回答の関連項目をグラフ化した。(1名につき複数項目あり)



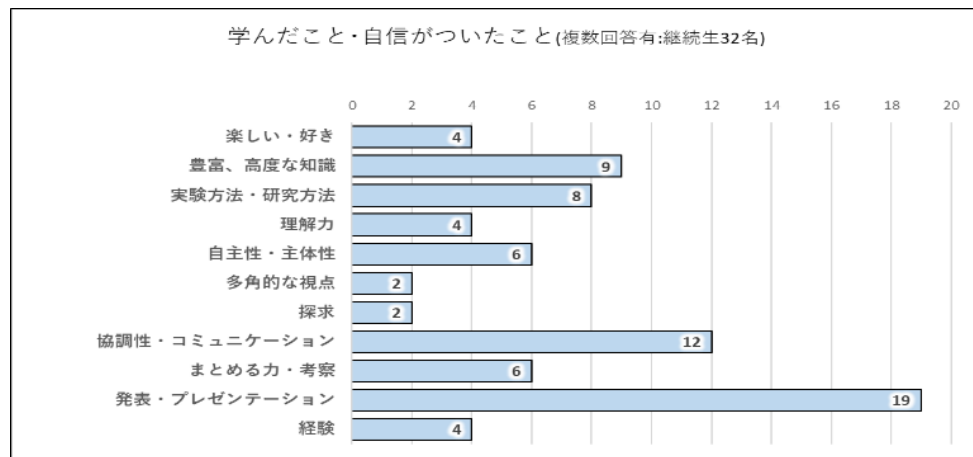
#### 【記述回答の主な要点】

- 中1-空気電気、生物観察
- 中1-気体の泡
- 中1-ペンデュラム・ウェーブ
- 中1-プログラミング・生物観察
- 中1-基礎実験(浮力)
- 中1-微生物
- 中1-電磁波、プログラミング
- 中1-昆虫及び鳥類
- 中1-石や化石、生物
- 中1-紙を強くする液体、水が凍ること
- 中2-微生物の観察、天体観測、炎色反応
- 中2-天体観測
- 中2-魚、植物、虫
- 中2-超伝導体、炭化水素、化学反応
- 中2-生物
- 中2-化学の実験、解剖
- 中2-プログラミング、電磁波(WiFi ラン)
- 中2-人体のいろいろな液
- 中2-電動ふりこやクント管
- 中2-さびる事のない(金みたいな物) 金属
- 中3-魚のかいぼう
- 中3-生物の解剖
- 中3-生物や昆虫
- 中3-生物系、プログラミング
- 中3-科学のある実験
- 中3-生物学的な実験
- 中3-タブレットアプリ
- 中3-ロボットの動き、生物系の研究
- 高 -小惑星の衝突、天文学的なこと
- 地学的なこと
- 高 -今までやった事がなかった事(実験)
- 高 -天体観測
- 高 -地学 石や性質
- 高 -地層の様々 堆積岩など地学分野
- 高 -生物系の研究 光によって味が変わる野菜
- 高 -獣医学
- 高 -宇宙

### 5.1.3 学んだこと、自信がついたこと（継続受講生のみ）

継続受講生が学んだこと、自信がついたこととして、「発表やプレゼンテーション」、「協調性・コミュニケーション」の記述が多かった。連続プログラムの探求課題や演示実験開発プログラムで実験や研究を行い、資料を作成し発表するという活動のなかで培われたものであろう。豊富、高度な知識の回答も多かった。受講生の成長がうかがえる回答となっている。

学んだこと、自信がついたことの関連項目をグラフ化した。（1名につき複数項目あり）



#### 学んだこと、自信が付いたこと

- ◇ 私は今まで、人の前で発表をすることが苦手でした。でも、ここでスライドの作り方、発表の注意点を学んで、今では「好き」とまではいかないけど、あまり緊張せずにハキハキと発表できるようになりました。それに、学校ではしない実験をしたり、パソコンを使ったりすることで、技術的にも学ぶことができました。
- ◇ 大学には色々な研究設備が整っているので、自分達で考えてためしてみる、という新しい動き方を学ぶことができました。
- ◇ まったく知らない人と話す勇氣や化学が日常生活にどういうふうに関わっているのかみんなでアイデアを出す協力の大切さ
- ◇ 実験や研究をしていく中で、そのようなすばらしい経験をしたということと、理科についての知識、その他に答えを模索していく楽しさや面白さを学んだと思います。
- ◇ 同じ研究グループの人達と協力して実験を進めたり、意見を交換することなどをスムーズに行うことができるようになりました。
- ◇ 初対面の人ともすぐにコミュニケーションを取れば仲良くなれることを学んだ。大勢の前で堂々と発表する自信がついた。
- ◇ 発表の仕方やまとめ方を勉強して、できるようになった。
- ◇ 化学がよく分かって前より点数がとれた。
- ◇ 自分が知らないことを理解していくことが楽しいことで自分でもその知らないことを見つけることが出来るということです。
- ◇ 自分の思っていることをもっと言っても良いということです。
- ◇ 仮説を立て、実験の方法を計画し、考察を考える力や、実験が失敗したり仮説通りにならなかった場合、問題を見つけ、解決する力が向上した。そのため、自ら積極的に取り組みたいという気持ちになれた。
- ◇ 大きく分け2つあり、1つはほとんど知らない人たちと一緒に活動を行い、疑問をぶつけ合い解決していくという事です。2つ目は自分が行ってきた事を発表するという事です。聞く相手にどう伝えるかを考え、出来るだけ多くの事を伝えられるように作り発表するという事です。

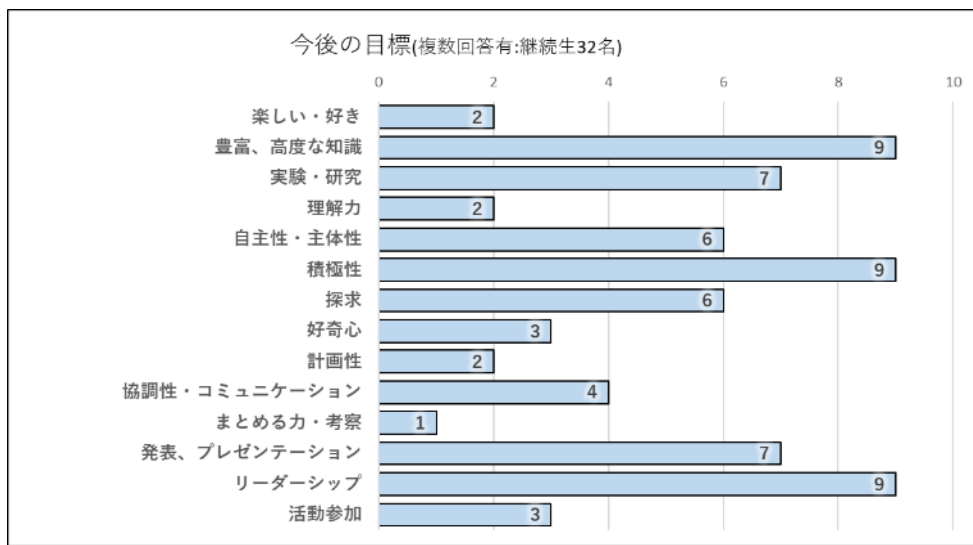
- ◇ 発表や発表資料をまとめることができるようになった。
- ◇ 発表すること。
- ◇ 考えもつかなかった研究ができて楽しめました。自分でできたと思えたことが自信になりました。
- ◇ 学校で習わないような科学のことを知れたり、実験で失敗しても条件などを変えたりして諦めずに成功まで頑張れるような自信ができました。
- ◇ 昔は全然行動力がなく、実験に取り組もうという気がなかった自分と違い、今では行動力がつき実験をしたいと感じるようになったことです。
- ◇ たくさんの人の前でハキハキと堂々としながら発表できるようになった。協力して実験したり、結果を予想して、上手いかなければ反省することの大切さを知った。
- ◇ 発表スライドの作り方やまとめ方、発表のしかた、実験のしかた。物理の基礎知識などがついたと思います。また発表中のしゃべりにも自信を持ってました。
- ◇ 学校などではまた違う環境での発表で自信がついたと感じました。
- ◇ 実験で失敗した原因を見つけ、改善することを学びました。僕は発表が苦手でしたが、ラボラトリーの活動の中で発表に自信ができました。
- ◇ 特に探求課題や演示実験開発などでは、チームメイトと連携をとって協力して共通の目標に進んでいくことによって、リーダーシップやチームと協力する力などが身に付いた。また、発表などでは、その実験を知らない人に対して、どうすれば分かりやすく伝えられるかなど、分かりやすさと科学的な正確さの両立を試行錯誤して伝える能力が身に付いた。
- ◇ 未来の博士育成ラボラトリーに参加する事で、身近な事に疑問を持ち、それについて自分で考えるようになった。また、その結果を人に分かりやすく説明するための言葉や発表の仕方が上達したと思います。
- ◇ 未来の博士育成ラボラトリーでは、新発見やさまざまな知識などが身につきました。また、実験することを通して仲間の大切さや発表することで人前でハキハキしゃべるなどの自信もつきました。
- ◇ これまでの中で自分が学んだことは知識に対する欲と実験中シンプルに作った方がミスが起きた時に直しやすいということを知りました。そして自信がついたことは人に話すときハキハキとしゃべった方が良いと知り自信ができました。
- ◇ 実験の方法を考えることをたくさん学んだと思います。実験ではしっかりと方法を教えられずネットで調べたりして、改良を繰り返す物が多かった。そのため自分たちで考える能力がついたと考えられます。他にも発表する力やまとめる力も自信がついたと思います。
- ◇ 専門的な知識や、考え方を学ぶことができました。また、日常的な現象を用いた実験や工作で科学の楽しさを学びました。研究や実験で仲間と協力して進めることの楽しさも学びました。人前で発表することに自信ができました。
- ◇ スライドのまとめ方やグラフの表し方などを工夫することを考えられるようになった。使ったことのない実験器具などの使い方を理解できた。
- ◇ 私が活動を通して学んだことは実験などは意外に身近なものでできるということです。自信がついたことは、様々な分野についての講演を聞いたり、実験を通して学んだことで、理科の知識に自信を持つことができ、学校の授業なども自信を持って受けることができました。
- ◇ 自分たちで実験して、その結果を自分で考え、まとめることができるようになったこと。たくさんの人々の前で発表することに自信がついた。知らない道具や知らないことを自分で使い方などを覚えて次に生かせるようになった。一緒に協力して実験することの意義に気づくことができた。
- ◇ 自ら手を動かすことの大切さ、そしてそれを理解してイメージすることの重要性について学びました。
- ◇ リーダー的な立ち位置となり、円滑に回すことができた。

#### 5.1.4 今後の目標（継続受講生のみ）

活動を通じて、受講生は「実験・研究活動」や、「豊富、高度な知識の習得」を目標とするようになり、科学に対する興味・探求心が深まった様子がうかがえる。また、学んだこと、自信がついたことでもあげられていた「発表・プレゼンテーション」に関する目標もあがった。これは、研究成果の資料作成や発表を経験したことで、成果をより良く伝えたいという意識の高まりが見られた。

さらに、学年の進行に伴い、「リーダーシップ」や「積極性」を目標としている記述も見られ、主体的な姿勢の向上が感じられる。

今後の目標の関連項目をグラフ化した。（1名につき複数項目あり）



#### 今後の目標

- ◇ ①難しい単語や記号を覚え理解できるようになること。②昨年度行っていなかった実験をすること。③パソコンを扱えるようになること。この3つが学びたいこと、一番大切にしたいのは「科学を楽しむこと」です。
- ◇ 未来の博士育成ラボラトリーで興味がある分野について研究し、学校や日常生活で活かすことです。
- ◇ これからの上の学年になると下級生が入ってくるから自分が先輩たちに教えてもらったりしてもらったことを、なるべく恥ずかしくがらず実践する。
- ◇ 自分がまだ知らない理科のおもしろさや不思議を知って今後大人になった時にそれらを使えるように理解を深めていきたいことです。
- ◇ ラボラトリーの活動でする実験が、どのような実験なのか、その仕組みやどういった研究がされてきたか、その歴史について、まず自分で調べて活動に望みたいです。そしてその実験の結果について、どのように他の人と共有するか、発表などの方法をもっと工夫できるようになりたいです。又、今までにラボラトリーで行ったテーマについて、もっと深ぼりして研究したいです。それと同時に新しいテーマにもどんどん取り組みたいです。
- ◇ 次は自分が中2になって中1が入って来るから積極的に中1とコミュニケーションをとり、仲良くなって中1を引っ張っていくこと。
- ◇ 色々な分野のことを興味を持って取り組みたい。
- ◇ 理科などへの関心を高めたい。
- ◇ 高専を目指しながら生物、化学などいろんなことを学びそれを身につけていけるようになりたいです。
- ◇ 自分で考えて実際に行動する力をつけたいと思っています。

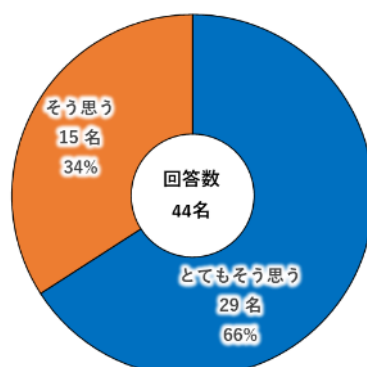
## 今後の目標

- ◇ 皆を引き込み、興味を持たせるような発表ができるようになりたい。協調性やコミュニケーション力を向上させる事を意識しながら、周りの人とも協力して実験や実習に取り組みたい。
- ◇ あたりまえの事ですが、1つ1つの疑問を大切にしたいと思っています。
- ◇ 発表の時に質問されたとき、理由もつけて正確に説明できるようにしたいです。
- ◇ 自分で計画を立てて実験ができるようにしたい。
- ◇ 知らない事を順番に解決していく方法を学びたいです。
- ◇ 実験して出た結果などを分かりやすくスライドにまとめたり、発表を大きな声ではっきりとできるようにしたいです。
- ◇ もっと実験を通して他の人にも「自分はこういうことができている」と誇れるようになることです。
- ◇ 3年生になるから、1・2年生の人たちを引っばれるようになりたいです。
- ◇ さらに見やすい発表スライドの作り方や物理の応用知識、大学に進学できる良い高校をこの機に探す。
- ◇ 実験などをする際、もっと積極的に行いたいです。今まで他の人がやっているところをただ見ていただけだったことが多かったので、今後は自分でも実験を行うようにしたいと思っています。
- ◇ なぜそのような結果になるのか、説明を聞いても4割しか理解できなかったので、公式に出てくる文字や式が、何を表しているのかを理解することを目標にしたいです。
- ◇ 私が中学生の頃にサポートしてくれた高校生の先輩達のように、中学生のサポートやチームをまとめる役割を積極的にしていきたい。また、中学生の活動を通して身に付いたスキルを生かして活動していきたい。さらに高校で学んだ知識なども積極的に生かして活動していきたいと考えています。
- ◇ 今年は高校生となつての参加なので、参加している人が意見を言いやすい雰囲気を作ったり、意見をまとめたりして、リーダーシップをとれるようになりたい。
- ◇ 今年から私もついに高校生になります。だから実験するときは今までよりも効率的にしたり、発表も今よりもよく伝わるようにしたいです。そしてまた東京やサイエンスキャッスルの方でポスター発表をしたいと思います。
- ◇ 新しく分野を広げ、中学生たちのフォローなど自分の知識や人間としての成長を目標にしたいと思っています。
- ◇ 毎回の実験をしっかり考えて楽しみながらしたいです。いままでは専門の先生などにあまり質問などをしていなかったなと思い出しました。なのでこれからは少し質問をしてみたいです。
- ◇ 実験や研究中により多くの人とコミュニケーションを取ることで、仲間との一体感を高めたいです。また、積極的に手を動かす、中学生のサポートをしていきたいです。分からないことがあれば、先生方に質問し、難しいことでも理解を深めておきたいです。
- ◇ 自分から分からないこと（実験とか）に挑戦すること、グループ内でしっかりコミュニケーションをとって協力して実験すること。
- ◇ 今後目標にしたいことは、できる限り多くの活動に参加することです。今年度はあまり行くことができず、探求課題テーマに深く関わることができなかつたと感じているので、来年は多くの活動に参加し、テーマをしっかり理解した上で実験や発表をしたいと思っています。また高校生になるので、今の高校生のようにグループをまとめられるようになりたいです。
- ◇ 自分が全く知らないことでも挑戦していくこと。仲良く協力して取り組む。知らない道具の使い方を覚えること。人の前でも堂々と発表すること。まとめることを考えて実験をする。いままでの実験を生かして違う実験も一生懸命取り組む。
- ◇ サイエンスなので、数学「データ」に重点を置いて感覚的なことも全て説明できるほど、深く考えたい。
- ◇ 科学の探求をより進んで自ら取り組んでいきたい。

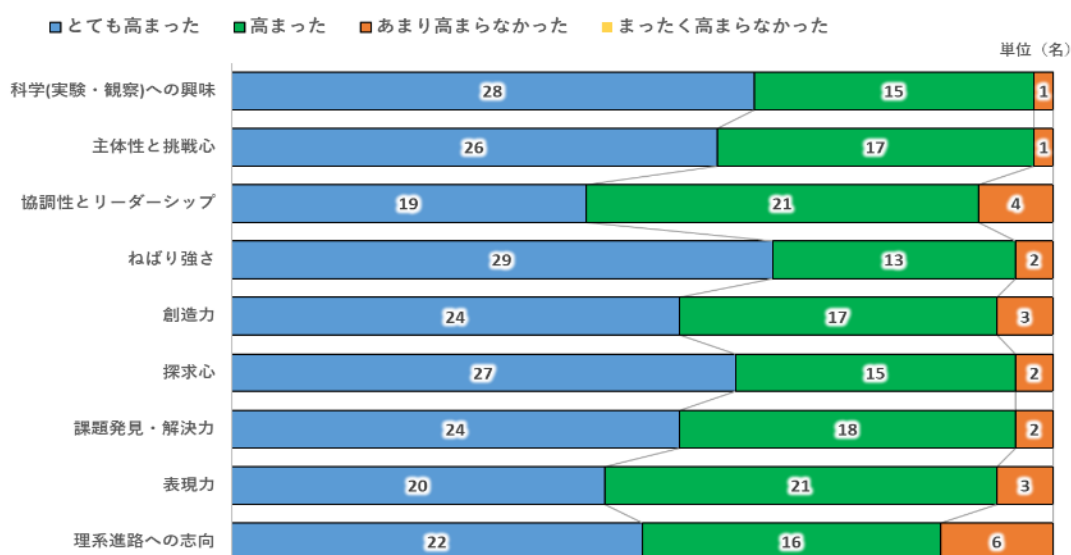
## 5.2 2025 年度活動終了後受講生アンケート

1 年間の活動を終えた受講生にアンケートを実施した。(有効回答数 44 名、2026 年 3 月 10 日時点)

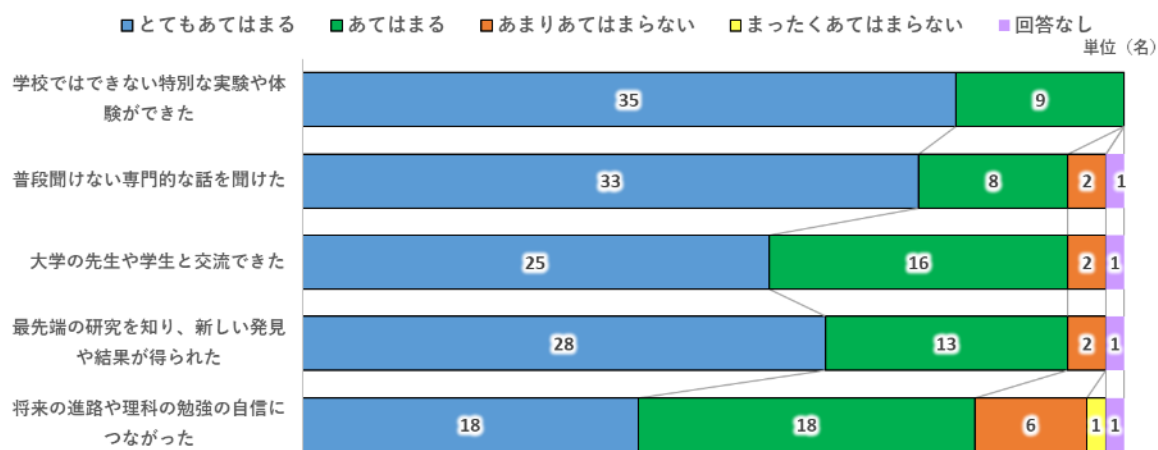
未来の博士育成ラボラトリーの活動に参加したことで、参加前と比べてあなたの科学に対する意欲や能力が高まったと思いますか？



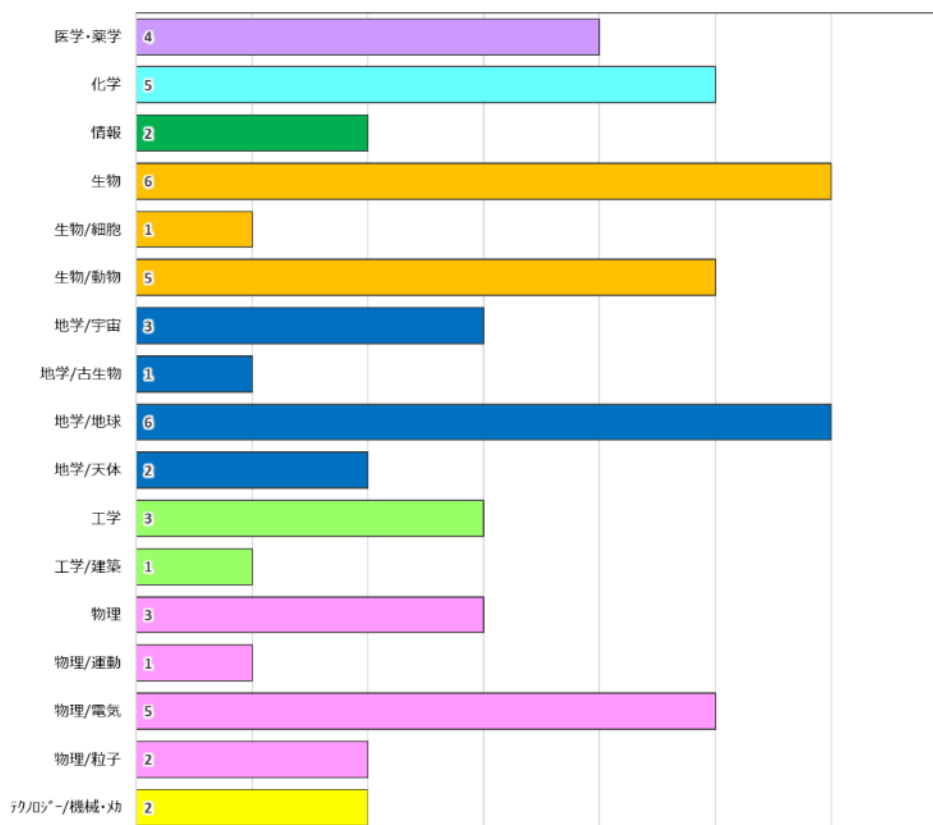
未来の博士育成ラボラトリーの活動に参加して、次のことはどれくらい高まりましたか？



未来の博士育成ラボラトリーの活動に参加してよかったこととして、次のことはどれくらいあてはまりますか？



現在あなたがもっとも興味のある分野やテーマについて教えてください。(複数回答有)



(名)

あなたの科学が面白いと思うのはどんなところですか。

- ◇ 1回1回同じ実験をしても違う結果が出る場所。
- ◇ 疑問に思ったことを探求し、解き明かしていくことがゲームみたいなお場所。自分の好きな分野の知識が広がる場所。
- ◇ 実験をすると新たな疑問がうまれてまた、それについて実験するというのをずーっと続けることができる場所。考えれば考えるほど疑問が生まれる場所。実験を考えるのもするのも楽しい。答えが分からないものをするのが1番楽しいと思う。
- ◇ 今までこう考えていたことがいきなり発見で180度考えが変わったりするおどろきや、感心がおもしろいから科学が好きです。
- ◇ いろんな現象を自分で試せる事。
- ◇ 実験が成功したりする場所。
- ◇ 面白い反応を起こしたりするから。
- ◇ 分からないものの法則を見つけ出すこと。
- ◇ 少しの環境の変化で実験の結果が変わったり状態変化のようにあるものが違うものへと変化する様子を見たりなんでそうなったのか考察したりするのが面白いと思います。
- ◇ 身の回りに様々な法則が隠れていること。
- ◇ 新しい発見や気づきなど今まで知らなかったことを知ることができたり、身近(生活など)にもひそんでお場所。
- ◇ おもしろい知識が学べる場所・実験が成功したときの達成感。
- ◇ 予測できない様々な結果が得られること。

あなたの科学が面白いと思うのはどんなところですか。

- ◇ 簡単には上手くいかない所や達成したときの喜びがあるから。
- ◇ 自分ではまるで想像できないようなことが起こったり、様々な可能性が見えるところが面白いと思いました。
- ◇ うそをつかないところ。理論で説明できるところ。化合物はきれいだし。
- ◇ まだ分かってないことがあるところ。
- ◇ 実験を通して新しい発見があること。
- ◇ 成功したとき。
- ◇ いろいろなことがわかってくること。
- ◇ 深掘りをすればするほど新しい事が見つかり奥深いところ。新しい発見があると、心の底から感動する技術開発により、絶対に不可能だと思っていた事が可能になる。
- ◇ わからないことやあやふやなことを証明出来て、誰かに伝えることが出来ること。
- ◇ 実験が成功した時。
- ◇ 自分でテーマを見つけて、教えて、装置を一から作って、実験して、結果からの考察を考えてというような、自分の力で成功に持っていくところが科学の面白さだと思った。
- ◇ 今まで知らなかったことを知れたり、目標を達成したときの喜びを感じられるところ。
- ◇ 自分の知らない原理力があるから。
- ◇ 分からないこと、分かっていないことが多いところ。身の回りのものに関わりあっているところ。
- ◇ 学んでいけばどんどんと疑問が増えていくところ。
- ◇ 同じ手順、同じ環境で実験しても全く同じ結果にならないところ。
- ◇ 原理から出発して公式、法則を導かれ色々な事象についてどのようにして応用できるか論理的に考えること。実際に実験してみると考えとは違う例外などが発見されることもあること。
- ◇ 日頃身近に感じていることですら、全て科学で説明または、考えることができること。
- ◇ 調べていけばいくほど深まる謎やそれを解こうとする意欲が高まるのが人間の歴史を進めてきたことがとても面白いです。
- ◇ 法則性があり、手順を守れば再現することができ、すこしずつ進歩がみえる所。
- ◇ 実験結果は必ず同じ風な結果になるのに謎が多い点。
- ◇ 簡単に答えが出せないこと。
- ◇ 実際に目で見たりできないことが分かることです。
- ◇ 自分で調べて答えをだすところ。
- ◇ 明確に「正解」があるが、そこへ辿りつく方法に正解がないところ。
- ◇ 色々試行錯誤して答えに向かうところ。

## 6 謝辞

---

本事業を遂行するにあたり、幅広い領域にわたりご指導・ご協力をいただきましたすべての方々に感謝の意を表します。

受講生にご指導いただきました本学教員及び学生の皆様、並びに共同実施機関の堺市教育センター、大阪府立環境農林水産総合研究所及び大阪公立大学工業高等専門学校の皆様に厚く感謝申し上げます。

また、本事業の運営におきましては、（公財）中谷財団の次世代系人材育成プログラム助成事業で助成をいただいたことにより、充実した活動を実施することができました。

これからも、未来社会を支える高度専門人材・イノベーターを育成する本事業に、引き続きご指導ご協力賜りますようお願い申し上げます。



≪2026年4月発行≫

〒556-0012

大阪市浪速区敷津東 2-1-41 南海なんば第1ビル3階

未来の博士育成ラボラトリー事務局

(大阪公立大学 産学官民共創推進室 社会連携担当)

未来の博士育成ラボラトリーのWebサイト

➡ <https://www.omu.ac.jp/orp/mirai/>

