

大阪公立大学 未来の博士育成ラボトリー 2024 年度 活動報告書



広い視野から探求しよう！



自ら手を動かし自ら考えよう！



得られた結果を正しく伝えよう！



高度な課題に挑戦しよう！



協創研究センター 未来の博士育成ラボトリー



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	2024 年度 受講生	5
1.3.1	第 13 期生募集・選抜	5
1.3.2	2024 年度受講生	6
1.4	活動の概要	7
1.4.1	主な活動プログラム	7
1.4.2	2024 年度活動の概況	8
1.4.3	2024 年度活動一覧	10
2	活動内容（単独プログラム）	13
2.1	開講式	13
2.2	基礎実験① テーマ：Falling Marble Run ～遅走への挑戦～	14
2.3	デジタルアート＆ダンスワークショップ	15
2.4	基礎実験② テーマ：浮力を測る	16
2.5	大阪府立環境農林水産総合研究所 環境と食農の技術センター見学会	17
2.6	理系女子学生による実験企画「IRIS とまなぶ！わくわく科学実験室」	19
2.7	大阪公立大学工業高等専門学校 実験プログラム	21
2.8	修了式	24
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	テーマ 1：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！	26
3.1.2.2	テーマ 2：小さな絵を描こう～微細加工のすすめ～	29
3.1.2.3	テーマ 3：セミの抜け殻からセミを知ろう	32
3.1.2.4	テーマ 4：分子を数える：ブラウン運動のふしぎ	36
3.1.2.5	テーマ 5：電気抵抗がゼロになる！？～実験で学ぶ高温超伝導の科学～	40
3.1.3	探求課題成果発表会	43
3.2	学外での発表会	45
3.2.1	サイエンスキャッスル 2024 大阪・関西大会	45
3.2.1.1	ポスター発表資料準備作業	45
3.2.1.2	サイエンスキャッスル 2024 大阪・関西大会 参加とポスター発表	45

3.2.2	中谷財団 科学教育振興助成 成果発表会	47
3.2.2.1	ポスター発表資料準備作業	47
3.2.2.2	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
3.3	演示実験開発プログラム	49
3.3.1	演示実験開発プログラム活動・発表資料作成	49
3.3.1.1	A. ペンデュラム・ウェーブ（振り子）	49
3.3.1.2	B. 電動ブランコ	52
3.3.1.3	C. 誤差分布の可視化装置	54
3.3.1.4	D. 遠心分離装置	57
3.3.1.5	E. クント管	60
3.3.2	演示実験開発プログラム活動・成果発表会	63
4	中学生対象 夏の公開科学実験講座	64
5	参考資料	66
5.1	参加申込受講生アンケート	66
5.1.1	申込理由および継続理由	66
5.1.2	取り組みたい研究	69
5.1.3	学んだこと、自信がついたこと（継続受講生のみ）	70
5.1.4	今後の目標（継続受講生のみ）	72
5.2	2024 年度活動終了後受講生アンケート	74
5.3	過去の活動一覧表	77
5.3.1	探求課題	77
5.3.2	演示実験開発プログラム	79
5.3.3	講演会・講義	80
5.3.4	ワークショップ・体験学習	81
6	謝辞	84

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、科学技術への関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（2024年11月1日名称変更。旧名称:（公財）中谷医工計測技術振興財団）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
- ジュニア科学クラブ
……大阪市立科学館が運営する小学5・6年生対象の科学クラブ
- 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。
- 受講生の感想
……受講生の活動アンケートから抜粋して原文のまま掲載している。
- 発表会資料について
……探求課題の受講生が作成した発表会資料（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

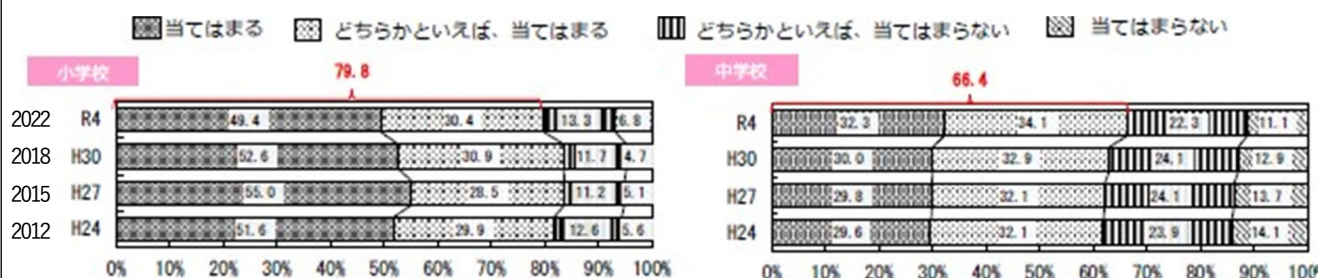
1.1 背景・目的

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。

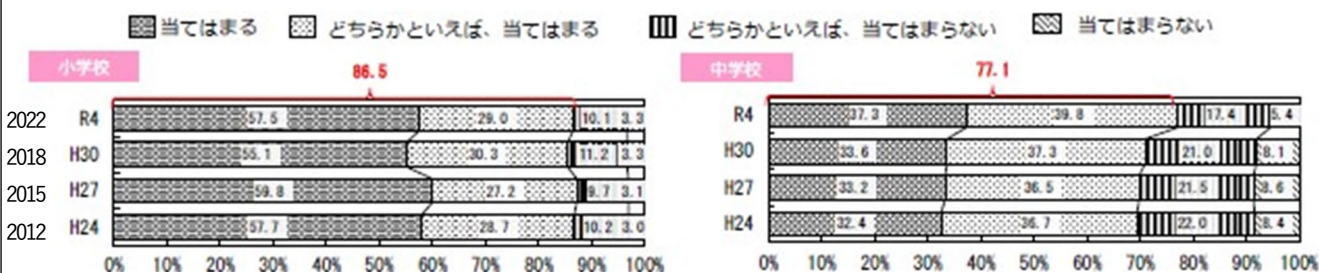
また、近年情報化が進み WEB サイトなどから知識を得やすくなったが、観察や実験をする授業が減少し、子どもたちがリアルな体験により感じたり、考えたりする機会は減少している。

○理科の勉強は好きですか **理科が好きな H30 年度の小学生 52.6%が、中学生(R4 年度)で 32.3%に**



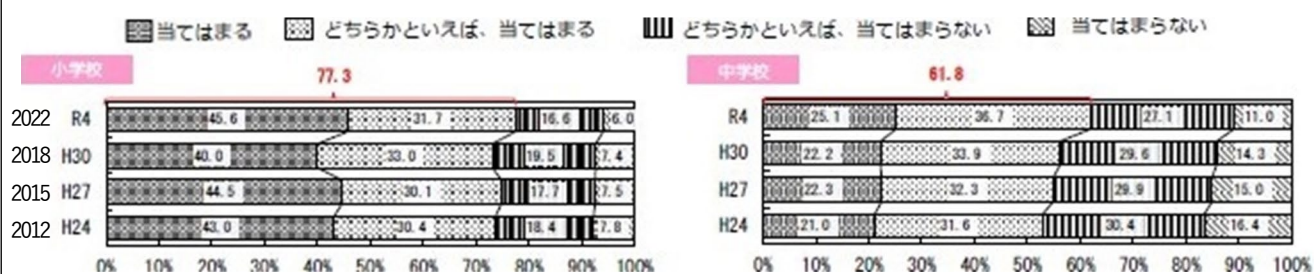
引用：令和 4 年度全国学力・学習状況調査の結果(2023 年 4 月 19 日実施)

○理科の勉強は大切だと思いますか



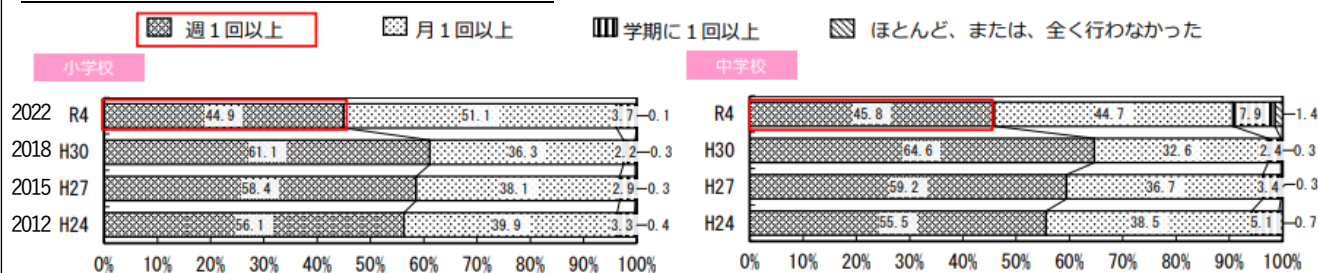
引用：令和 4 年度全国学力・学習状況調査の結果(2023 年 4 月 19 日実施)

○理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか



引用：令和 4 年度全国学力・学習状況調査の結果(2023 年 4 月 19 日実施)

○調査対象学年の児童生徒に対する理科の指導として、前年度に、児童生徒が観察や実験をする授業を1クラス当たりどの程度行いましたか。 **観察や実験をする授業を行った頻度は減少している。**



引用：令和4年度全国学力・学習状況調査の結果(2023年4月19日実施)

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年度には公益財団法人中谷財団の「次世代理系人材育成プログラム」助成事業に採択され、「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

2022年4月に大阪府立大学と大阪市立大学が統合し1学域11学部を有する公立大学として国内最大規模の総合大学の大阪公立大学が誕生した。未来の博士育成ラボラトリーは、本学の戦略的な調査・研究課題を実現するために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、次世代科学人材育成及び科学教育における地域貢献活動を担う研究所として位置づけられている。本事業は堺市教育委員会・堺市教育センターと連携し、堺サイエンスクラブ（以下、「SSC」という。）で1年間理科実験活動に取り組んだSSC修了生や小学6年生の堺市学校理科展覧会優秀賞等受賞者の希望者を対象に選抜し、本事業受講生として受け入れるスキームを構築している。新規受講生の選抜対象については、上記スキームに加え、2024年度新規受講生は試験的に大阪市立科学館が運営するジュニア科学クラブの小学6年生の希望者を、2025年度新規受講生は一般の小学6年生の希望者とし、受講生受入対象の拡大を計った。

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及び大阪の環境と農林水産業を支える大阪府立環境農林水産総合研究所は、本事業の活動にアドバイザーとして参画している。

中学生の受講生は、多種多様な専門分野の教員から実践的な研究実験活動で学び、年齢の近いティーチングアシスタント（以下、「TA」という。）の大学生や大学院生、ラボラトリーにサポーターとして在籍する高校生のサポートを受けることで研究者に親近感やあこがれを持つことができる。

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	工学研究科 教授	川又 修一
副所長	理学研究科 教授	久保田 佳基
	工学研究科 准教授	安齋 太陽
	農学研究科 講師	中澤 昌美 ※2
研究員	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
	工学研究科 准教授	原 尚之
客員研究員	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 指導主事	篠原 孝雄
	堺市教育センター 科学教育グループ 指導主事	和田 伸也
アドバイザー 委員	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

※1 事務局を学術研究支援部 社会連携課に置く

※2 2024 年 5 月 21 日副所長に就任

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) 教育委員会及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 2024 年 4 月 5 日（金）13:15～14:00・ZOOM 会議

◆概 要

- (1) 2023 年度 未来の博士育成ラボラトリー活動報告について
- (2) 2023 年度 収支報告について
- (3) 2024 年度 未来の博士育成ラボラトリー受講生について
- (4) 中谷医工計測技術振興財団「次世代系人材育成プログラム助成」助成について
- (5) 2024 年度 未来の博士育成ラボラトリー運営体制について
- (6) 未来の博士育成ラボラトリー受講生受入に係る審査基準・方針について

- (7) 2024 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
- (8) 2024 年度 収支計画（案）について
- (9) その他：2024 年度 探求課題活動、講演会等の担当講師について

◆臨時 運営会議

◆日時・場所 2024 年 5 月 21 日（火）承認（書面開催）

◆概 要

- (1) 副所長選出について

◆第 2 回 運営会議

◆日時・場所 2024 年 11 月 26 日（火）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について
- (2) 2024 年度 上半期収支及び執行計画報告
- (3) 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改訂追記について
- (4) 2025 年度 未来の博士育成ラボラトリー新所長の選任について
- (5) 未来の博士育成ラボラトリー受講生受入に係る審査基準・方針について
- (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) 2025 年度 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 2024 年度 受講生

1.3.1 第 13 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理科コンテスト「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」という。）の希望者を対象に募集・選抜を行っている。

科学に高い関心を持ち、潜在的能力・資質を有する中学生を発掘するため、幅広く本受講生となる機会を提供できるよう募集対象を堺市域から拡大する試みを行った。2024 年度は大阪市立科学館が運営するジュニア科学クラブの小学 6 年生の希望者も対象とし募集・選抜を行い、大阪市域へ対象拡大を試験的に行った。

第 13 期生募集は、2024 年 2 月 17 日(土)に堺市教育センターで開催した SSC の修了式で SSC 修了生と堺市推薦枠の生徒に、翌日 2 月 18 日（日）に大阪市立科学館でジュニア科学クラブの受講生に、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、募集案内を行った。

本事業への新規受講生の選抜は、申込提出書類の「自由研究レポート」を科学的知識・独創性等を判断する評価資料とし、「参加申込書」の志望動機等を科学への取組み姿勢や目的意識の評価資料としている。新規受講生選考委員会では、4 名の評価者が、参加希望者の提出した「参加申込書」及び「自由研究レポート」を基に総合的に評価を行った。各評価者の評価点を総合し選考を行った結果、13 名の参加希望者全員を受入れることとなった。本年度の新規受講生は、SSC 修了生 5 名と SSC 修了生かつ堺市推薦枠 4 名、堺市推薦枠 2 名、ジュニア科学クラブ受講生 2 名の合計 13 名となった。

《新規受入内訳》

	2022 年度	2023 年度	2024 年度
SSC 受講生	15 名	10 名	5 名
SSC 受講生かつ堺市推薦枠	0 名	0 名	4 名
堺市推薦枠	8 名	1 名	2 名
ジュニア科学クラブ受講生	—	—	2 名
合 計	23 名	11 名	13 名

※ 堺市推薦枠（「堺市学校理科展覧会」で優秀賞受賞者）は、2022 年度より実施。

※ ジュニア科学クラブ受講生（大阪市立科学館運営）は、2024 年度試験的实施

1.3.2 2024 年度受講生

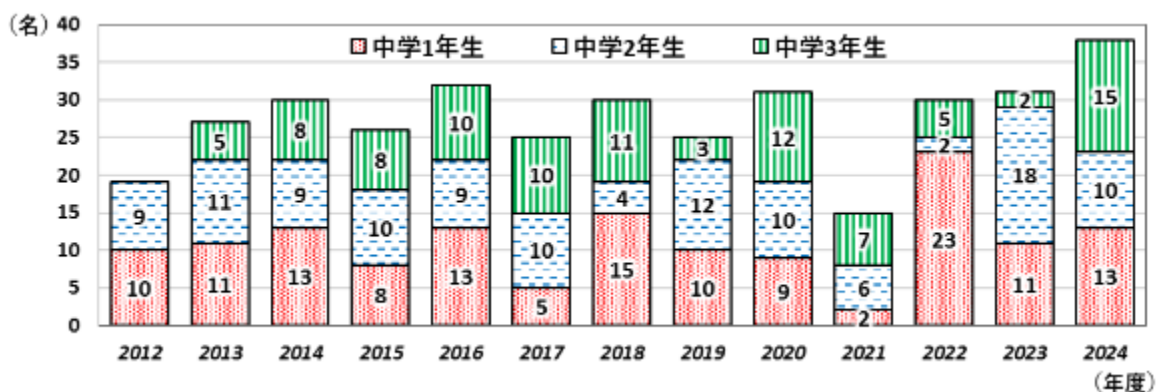
継続的な科学的能力の伸長や科学を捉える幅広い視野の育成のため、受講生は受講継続を希望すれば中学在学期間中は継続して活動することとなっている。2024 年度に継続希望した受講生は 25 名となり、新規受講生の第 13 期生 13 名とあわせて 2024 年度の受講生数は 38 名となり過去最多となった。

高校生となった本事業修了生は、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 6 名の高校生サポーターが在籍することとなり、受講生とあわせて最大 44 名で研究実験活動を行うこととなった。

《受講生の内訳》

受 講 生			サポーター	
中学 1 年生	中学 2 年生	中学 3 年生	高校 2 年生	高校 3 年生
13 名	10 名	15 名	3 名	3 名
中学生合計 38 名			高校生合計 6 名	

《受講生数の推移》



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及び本学大学院生（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

民間企業の工場や研究所、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。

■学外での発表会

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 成果発表会やサイエンスキャッスル関西大会などで発表することで、同世代の発表に刺激を受け、学びを深めるきっかけする。

■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。

■理系女子大学生による実験企画

本学の理系女子大学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女子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 2024 年度活動の概況

【事業活動について】

本年度の活動プログラムでは、新たな試みとして ART に関するテーマを組み込んだ。「芸術という科学実験」の講演では、デザインで社会課題の解決を行うことやアートで社会問題を投げかけることを学んだ。「デジタルアート&ダンスワークショップ」では、AI やロボット、デジタルアートがダンスと融合し新たな技術や表現を生みだしていることを学んだ。

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、本学教員と共に生物やテクノロジーなど多岐にわたるテーマについて高度な研究活動を行った。

受講生は研究や資料作成等で Excel や PowerPoint を使い、情報技術を学びながら研究内容の取りまとめに取り組んだ。

未来の博士育成ラボラトリー所属の受講生以外にも科学の楽しさを知ってもらうため、今年も一般の中学生を対象に夏の公開科学実験講座「マイ・スピーカーの作製」を開催し好評であった。

夏休み中に、大阪府立環境農林水産総合研究所（今年度は本部・環境と食農の技術センター）に施設見学へ出かけ、科学が社会の中で果たす役割を学んだ。

探求課題活動の研究成果を、外部機関が主催する 2 つの発表会においてポスター発表の出展をした。東京都で開催される中谷財団成果発表会に 1 つの研究テーマを出展するため、受講生が初めて参加した。またサイエンスキャスル 2024 大阪・関西大会に、今年度は 3 つの研究テーマをエントリーしたところ 2 つの研究テーマが採択されポスター発表に出展した。いずれの発表においても、受講生は、同年代の研究者の興味深くレベルの高い発表に触れ、刺激を受け、視野を広げる良い機会となった。

大阪公立大学工業高等専門学校の実験プログラムは、先生や高専生が講師となり実験活動を行った。受講生は、身近な先輩に親近感や憧れを持ちながら活動を楽しんだ。

演示実験開発プログラムは、全てのテーマで、新たに購入した書画カメラを使って実験装置が稼働している動画を取った。この動画を組み込んだ発表資料はより分かりやすいものとなった。パソコン（PowerPoint）を使っの資料作成は 4 回目となり、受講生の資料作成のスキルは向上している。成果発表会はお互いの発表に対する質疑も増え、発表者は聞き手の視点に立った資料作りや説明の必要性を認識した。

活動は順調に進んでいる一方で新たな課題が生じた。演示実験開発プログラム活動は、実験装置作成の作業をするための広い場所や製作中の実験装置の保管場所が必要であるが、昨年度まで使用できた部屋が学部移転等の影響で使えなくなり、活動場所等の確保が困難となった。今年度は、2 棟 3 部屋に分かれ活動を行ったが、受講生を見守る講師や事務がそれぞれの場所に分かれてしまい運営上合理性に欠き今後の課題となった。

今年度は、全ての活動について受講生の感想等のアンケートを取った。受講生は自身の振り返りとなり、運営側は、それぞれの活動が受講生に与えている影響を確認し、今後の活動の参考となった。

未来の博士育成ラボラトリーの新規受講生募集の対象者について、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の発掘を進めている。13 期生（2024 年度）募集では募集対象を堺市域から大阪市域に拡大したところであるが、より幅広く本受講生となる機会を提供できるよう 14 期生（2025 年度）募集から、地域の限定等を廃止し、一般に拡大した。

【その他】

令和 3 年 3 月 26 日に閣議決定した第 6 期科学技術・イノベーション基本計画において、戦略的な推進方策の柱の 1 つの「一人ひとりの多様な幸せ（well-being）と課題への挑戦を実現する教育・人材育

成」で総合知の活用を育み支える「人」の重要性が謳われているが、当該基本計画の調査・分析等において、未来の博士育成ラボラトリーの取り組みが総合知を活用する人材育成の先進事例として取り上げられた。

参考（内閣府 WEB サイト）：第 6 期科学技術・イノベーション基本計画 - 科学技術政策 - 内閣府
(<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index6.html>)

1.4.3 2024 年度活動一覧

受講生参加対象プログラムを46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(46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
4/20	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「芸術という科学実験」 講演講師：現代システム科学研究科 准教授 花村周寛 ・受講生・教員自己紹介、ラボノートの使い方説明	36	
5/11	土	13:30~ 15:30	■基礎実験①	中百舌鳥 キャンパス B4-2 棟	テーマ：Falling Marble Run ～遅走への挑戦～ 主担当講師：工学研究科 安齋太陽 講師：川又修一・久保田佳基・川田博昭	36	
6/1	土	13:30~ 16:30	■デジタルア ート&ダンス ワークショップ	中百舌鳥 キャンパス C1 棟学術 交流会館	ダンスと科学技術についての講義と体 を動かすワークショップ 講演講師：芸術文化観光専門職大学 講師 深澤南土実	23	
6/15	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：浮力を測る 主担当講師：大阪府立大学名誉教授 川田博昭 講師：久保田佳基・安齋太陽・河相武利	30	
6/29	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	30	
■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。							
8/5	月	13:30~ 16:30	テーマ1 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！ 講師：工学研究科 教授 呉準席 選択受講生：8名	6	サイエンス キャッスル ポスター発表 採択
8/6	火	13:30~ 16:30	テーマ1 第2回			5	
8/7	水	13:30~ 16:30	テーマ1 第3回			6	
7/20	土	13:00~ 15:00	テーマ2 第1回	中百舌鳥 キャンパス C10 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 選択受講生：8名	7	
7/27	土	13:00~ 17:00	テーマ2 第2回			8	
7/28	日	13:00~ 16:00	テーマ2 第3回			7	
7/22	月	13:00~ 15:00	テーマ3 第1回	中百舌鳥 キャンパス C10 棟 C10 棟周辺	セミの抜け殻からセミを知ろう 講師：理学研究科 准教授 石原道博 選択受講生：9名	8	公財)中谷財団 科学教育振興 助成成果発表 会エントリー
7/29	月	13:00~ 16:00	テーマ3 第2回			6	
8/5	月	13:00~ 16:00	テーマ3 第3回			4	
8/13	火	13:00~ 16:00	テーマ3 第4回			6	
8/22	木	13:00~ 15:00	テーマ3 第5回			6	
7/20	土	14:00~ 16:00	テーマ4 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：9名	8	サイエンス キャッスル ポスター発表 採択
7/21	日	10:00~ 12:00	テーマ4 第2回			7	
7/22	月	14:00~ 16:00	テーマ4 第3回			7	
8/4	日	10:00~ 12:00	テーマ4 第4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
7/24	水	13:00~ 16:30	テーマ5第1回	中百舌鳥 キャンパス B8 棟 C10 棟	電気抵抗がゼロになる！？ ～実験で学ぶ高温超伝導の科学～ 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 選択受講生：9名	9	
7/26	金	13:30~ 16:30	テーマ5第2回			7	
7/29	月	13:30~ 16:30	テーマ5第3回			9	
7/31	水	13:30~ 16:30	テーマ5第4回			8	
8/2	金	13:30~ 15:00	★中学生対象 夏の公開科学 実験講座	I-site なんば	テーマ：マイ・スピーカーの作製 主担当講師：理学研究科 久保田佳基 講師：川又修一・安齋太陽・ 中澤昌美・川田博昭	20	定員:20名
8/19	月	10:00~ 12:00	■大阪府立環境 農林水産総合研 究所見学	本部・環境 と食農の技 術センター	・研究所の紹介 ・水質環境と大気環境の分析室見学 ・クロマトグラフィーの実習	27	大型観光バスで 移動(羽曳野市)
9/7	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。	24	
9/14	土	13:30~ 16:30	■探求課題発表 資料作成②			25	
9/28	土	13:30~ 16:20	■探求課題 成果発表会 ・講演会	中百舌鳥 キャンパス A12 棟ホール	・講演「獣医師の視点から考える：人と動物の共生社会の実現－家庭飼育動物との暮らしから野生動物との関わりまで－」 講演講師：獣医学研究科 教授 笹井和美 ・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	31	堺サイエンス クラブ (SSC) 19名参加
10/12	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 B4-2 棟、 B8 棟	・A～Eのテーマ別にグループに分かれ、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・製作する。 A. ペンデュラム・ウェーブ (振り子) B. 電動ブランコ C. 誤差分布の可視化装置 D. 遠心分離装置 E. クント管 主担当講師 理学研究科 久保田佳基 講師 川又修一・安齋太陽・中澤昌美・河相武利・川田博昭	31	
10/26	土	13:30~ 16:30	■演示実験開 発プログラム ②			30	
11/9	土	13:30~ 16:30	■演示実験開 発プログラム ③			30	
11/23	土	13:30~ 16:30	■演示実験開 発プログラム ④			22	
10/26	土	10:00~ 13:00	■サイエンス キャッスルの 発表用資料作 成	中百舌鳥 キャンパス B4 棟	分子を数える：ブラウン運動のふしぎ 資料作成①②	3	
11/9	土	10:00~ 13:00				4	
11/9	土	11:00~ 13:00		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！ 資料作成①②	3	
11/30	土	10:00~ 13:00				3	
11/9	土	10:00~ 13:00	■中谷財団成 果発表会の 発表用資料作 成	中百舌鳥 キャンパス B4 棟	セミの抜け殻集めから分かった羽化の実態 ～雌雄の違い、羽化する場所と高さ～ 資料作成①②	2	
11/30	土	10:00~ 13:00		中百舌鳥 キャンパス C10 棟		2	
11/30	土	13:30~ 16:30	■理系女子学 生による実験 企画	中百舌鳥 キャンパス A4 棟	大阪公立大学理系女子大学院生チーム IRIS(アイリス)による実験活動・交流会 「IRIS とまなぶ！わくわく科学実験室」 実験① Scratch で機械学習をしてみよう 実験② ジュースからDNAを取り出そう！ 実験③ たべもので電気を起こせ！	26	堺サイエンス クラブ (SSC) 16名参加

月日	曜日	時間	活動項目	場所	内容等	受講生 参加数	備考
12/14	土	13:30~ 16:30	■大阪公立大 学工業高等専 門学校による 実験活動	大阪公立大 学工業高等 専門学校	実験テーマ1 ・ロボット&プログラミングに挑戦しよう！ 担当講師:エレクトロニクスコース 准教授 野田達夫 実験テーマ2 ・1日研究者を体験！未来に残すきれ いな水製造装置をつくろう 担当講師:エネルギー機械コース 教授 平林大介	23	大型観光バスで移 動(寝屋川市) 堺サイエンス クラブ(SSC) 17名参加
12/21	土	9:30~ 18:00	■中高生科学 発表会サイエン スキャッスル 2024 大阪・関西 大会	大和大学	午前：基調講演・口頭発表聴講 午後：ポスター発表出展、特別企画参加	9	探求課題から 2テーマ出展
12/21~ 22	土日	14:15~ 18:30 10:00~ 16:00	■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	12/21：口頭発表聴講、サイエンスカフェ 参加 12/22：ポスター発表出展	2	探求課題から 1テーマ出展
2025 年							
1/25	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。	22	
2/1	土	13:30~ 16:30	■演示実験開 発プログラム 発表会資料作成 ②			26	
2/15	土	13:30~ 15:30	■演示実験開 発プログラム 発表会	中百舌鳥 キャンパス A12 棟ホール	・演示実験開発プログラム発表会 ・2025 年度未来の博士育成ラボラトリ ー募集説明会	28	SSC 修了式 堺サイエンス クラブ(SSC) 22 名、堺市学 校理科展優秀 賞受賞者も参加
3/22	土	13:30~ 15:30	■修了式・講演 会	中百舌鳥 キャンパス C1 棟学術 交流会館	・講演「古典をくずし字で読んでみよう」 講演講師：国際基幹教育機構 教授 西田正宏 ・修了証授与	36	

2 活動内容（単独プログラム）

2.1 開講式

■日時・場所 2024年4月20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 36名（中1：13名、中2：8名、中3：11名、高：4名）

■講演講師 現代システム科学研究科 准教授 花村 周寛（はなむら ちかひろ）

■概要

花村周寛先生による講演「芸術という科学実験」ではアートや空間デザインなどを通して、風景の見方や人と人とのコミュニケーションを支えるまなざしのデザインについて話をした。



続いて、会場の外に出て受講生と教員の自己紹介を行った。

所長の川又修一先生が未来の博士育成ラボラトリーの概要と活動予定について紹介した後、川田博昭先生が実験で使用するラボノートの使い方について説明した。



受講生の感想

- ◇ 普段見ている風景も少し疑問を持って見ることで全然違う風景に見えるのだと思いました。
- ◇ 芸術で色々なことが出来るという事、色々な空間を使って、する事が出来る事が分かった。
- ◇ 時間は24時間なのに長くなったり短くなったりすごくふしぎなものだということがとても実感しました。アートをとおしてみんなが夢中になるようなことができてとてもびっくりしました。
- ◇ 見方をかえればいろんなことに気付けるんだと思った。
- ◇ 人は、生きる時間が、たった2億秒しかないのが驚いた。これからは、時間を大切にしようと思った。
- ◇ 今まで芸術でここまで考えさせられたことがなくて、とても面白かったです。特に、山のなかに造花を入れるという作品は写真で見ただけでなく、自分も実際に行ってみたいと思いました。今まで考えたことがない視点の話が聞けて、とても楽しかったです。

2.2 基礎実験① テーマ：Falling Marble Run ～遅走への挑戦～

■日時・場所 2024年5月11日(土) 13:30～15:30

中百舌鳥キャンパス B4-2 棟

■参加受講生 36名（中1：13名、中2：9名、中3：10名、高：4名）

■担当講師 安齋 太陽（主担当）、川又 修一、久保田 佳基、川田 博昭

■概要

受講生は約50cmの高さからビー玉を転がし、10秒間走らせることに挑戦した。その主旨が講師より説明されたのち、受講生は塩化ビニルのパイプを継ぎ合わせてフレームを組み上げた。受講生は仲間と協力してホースやペットボトル、段ボールや木材などを加工して障害物を作り、失敗しながら変更と改良を重ねていった。



完成した創作物を用いてビー玉を走らせた。実走の前に受講生は見どころと工夫したことを皆に紹介した。ビー玉が途中で動きを止めたグループ、想定ルートから逸脱したグループ、完走できたものの10秒に至らなかったグループがあり、それぞれにおいて問題の原因と改善を議論した。受講生は「作る」「試す」「改良する」を繰り返して創造性と協働性を培い、「学び合い」により思考力と表現力を育んだ。



受講生の感想

◇遅走するために家では使えない道具や加工の仕方ができて心置きなく主旨にそった実験をすることができました。またグループと話し合うことがあまりできなかったのも、時間の見通しができず皆が発表している間に作るというハメになってしまい、協力することの大切さを理解することが出来ました。

◇イメージしたことを実際に再現することが難しかったです。チューブやネットを切ってつくった紐を使って固定するなど、他の人のアイデアはとても参考になりました。時間内に間に合わなかった部分があって悔しかったけれど、他の班の作品を見られておもしろかったです。

◇遅くさせすぎても止まってしまうし、速くなくてもいけないというのが難しかったです。こういう考えて作るのは楽しいなと感じた。

2.3 デジタルアート & ダンスワークショップ

■日時・場所 2024年6月1日(土) 13:30~16:30

中百舌鳥キャンパス 学術交流会館

■参加受講生 23名(中1:9名、中2:7名、中3:7名)

■担当講師 芸術文化観光専門職大学 講師 深澤 南土実(ふかさわ なつみ)

■概要

今回は新たな試みとしてダンスと科学技術について学んだ。前半の講義では、ダンスの起源や文化の成り立ちに始まり、現代の光と映像などの科学技術が融合したダンスや、AIを使って音と体の動きが融合する新しい表現等も紹介され、科学技術によって芸術の可能性が広がることを学んだ。



後半は実践的に体を動かし、空間と身体の関係を考える体験をした。一列に並んで周りの気配を感じて一斉に歩く動作や、架空の物を感じて動くことでダンスの形を作り、体で文字を書いた動きによるしりとりをして一つのダンスを作った。



受講生の感想

- ◇ 体を動かすのが楽しかった。体の動きにあわせて映像がうごいていてすごいと思った。今のAIやロボットの技術が思っていたより進んでいてびっくりした。
- ◇ ダンスはほんのちょっとしたことをおどるだけでも十分ダンスらしくなるのだと思った。全身を使うとなると少し頭をつかうんだなと、ダンスっておく深いんだなと思いました。
- ◇ みんなにみせるのははずがしかったけど、おどるのは気持ちよくて楽しかった。なぜ、骨より関節の数の方が多いのか疑問に思った。骨と骨との間に数個関節があるのかな?と思った。
- ◇ ダンスと最新技術を組み合わせたパフォーマンスがあることを知りませんでした。またどこかで見たいと思いました。最古の映像であんなきれいな踊りがあるのがとてもすごいと思いました。自由に動いてダンスするのは新しい感覚でおもしろかった。
- ◇ ダンスと言っても日常的な動きで、できるんだと思いました。人間の関節って思っていたよりすごい働きをしているのだと思いました。
- ◇ 小さく動くよりも大きく動いていた方がキレイに見える。ダンスってなんだかとてもむずかしいイメージがあったけど立方体で学んだら少しダンスみたいな形になったと思った。
- ◇ 僕はダンスについての知識は全くなかったので、すごく勉強になりました。ダンスは思っていたよりも気軽に、楽しくできるものだったのだと感じました。

2.4 基礎実験② テーマ：浮力を測る

■日時・場所 2024年6月15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1:11名、中2:10名、中3:7名、高:2名)

■担当講師 川田 博昭(主担当)、久保田 佳基、安齋 太陽、河相 武利

■概要

3つの大きさの異なるビー玉の直径をノギスで測定した。その後各ビー玉をバネ秤につるせるようにし、計量カップ内の水につけてみた。そのとき計量カップの重量も電子天秤で同時に測定した。ビー玉を水につける前後において、バネ秤で測定される重量は減少し、計量カップで測定される重量は増加した。バネ秤による重量減少と電子天秤による水の重量増加をグラフにしてこれらの値が一致することを確かめた。浮力はバネ秤による重量減少で表せるが、これは水の重量増加を電子天秤で測定することにより精度よく求まることがわかった。



水の重量増加より求まる浮力と(ビー玉の直径)、(ビー玉の直径)²、(ビー玉の直径)³の関係をグラフにした。これらのグラフより浮力は(ビー玉の直径)³ すなわち体積に比例することがわかった。次に濃度の異なる塩水を用いて同様の実験をし、塩水の濃度と浮力の関係を求めた。

本実験を通じて科学実験で重要なデータの整理法、正式なグラフの書き方を学習した。



受講生の感想

- ◇ 浮力はバネばかりと電子てんびんを使って計算できると初めて知りました。グラフを書くのは少し難しかったです。どんなものは浮力が大きいのか、あるいは小さいのかも調べてみたいと思いました。
- ◇ 目には見えない浮力を数字で読み取ることができて よくわかりました。
- ◇ 浮力は、水の重さの変化のことなのか、ビー玉の重さの変化のことなのか、どちらなのかわからなかったもので、もう少し詳しく実験してちゃんと理解したいです。実験は、学校でしているものと違って、本格的でラボノートに記入しながら進めていくので楽しかったです。使った器具や細かい使用物の名前や量を書かないといけなかったのが大変でした。実験を通して、班のみんなと仲良くなれました。もっとラボラトリーに行って実験したいです。
- ◇ 教科書でみた事がある実験だったけど、実際にやってみてすごいと思いました。

2.5 大阪府立環境農林水産総合研究所 環境と食農の技術センター見学会

■日時・場所 2024年8月19日(月) 10:00～12:00

大阪府立環境農林水産総合研究所 本部・環境と食農の技術センター

■担当講師 大阪府立環境農林水産総合研究所 職員

TA (大阪公立大学生 IRIS 所属)

山本 奈生子(生物化学専攻 M2)、天野 萌奈(物質科学生命系専攻 M1)、

松本 朋子(応用生物科学専攻 D2)、山田 志帆(生命機能化学専攻 M2)

■参加受講生 27名 (中1:10名、中2:9名、中3:8名)

■内 容 環境の調査研究業務の見学および実習

■概 要

大阪府環境農林水産総合研究所 本部・環境と食農の技術センターで、環境を学ぶためのプログラムに参加した。

研究所の紹介や取り組みについての説明を受けた後、2班に分かれて順番に分析室の見学をした。

「水質環境」に関する分析室では、水中の微量化学物質の分析に必要な前処理の様子や、濃度の測定に用いる装置を見学した。「大気環境」に関する分析室では、採取装置を見学し、走査型電子顕微鏡を用いて大気中の微粒子を実際に観察した。



クロマトグラフィーの実習を行った。「川を汚そうとする犯人を捜すため化学捜査を行う」という中高生にもわかりやすいテーマに取り組むことにより、カラムクロマトグラフィーと薄層クロマトグラフィーの原理を楽しみながら学んだ。

まずは、混合色でできた容疑者の所持するペンに犯行に使われた色が含まれているかという課題では、ペーパークロマトグラフィーを利用して、インクの色素が分かれることを確認し、成分が分離する仕組みを学んだ。

更に、容疑者の衣類に付着した蛍光物質から犯人を特定するという課題では、薄層クロマトグラフィーを利用して、試料を滴下した TLC プレートにブラックライトで照射することにより、水溶性の高い物質の方が、分離移動度が大きいことを観察した。





受講生の感想

- ✧ 黒の色素にたくさんの色がふくまれていることもあることを初めて知って、面白かったです。パインあめを買って実験してみたいです。
- ✧ 始めの水につけるペンはやったことがあったのですが、2 番目に行ったブラックライトに反応する実験は行ったことがなかったので、とても楽しむことができました。パインアメがブラックライトに反応するというおもしろい事も知れたし、水溶性は水やエタノールと一緒に上がるということも知れた。興味深い実験だった。
- ✧ 物語があって、クロマトグラフィーが分かりやすかった。たんていになった気分でしたのしかったです。
- ✧ なぞときで実験してとてもおもしろかったです。ペーパークロマトグラフィーは自分でも材料を集めたら(?)できると思うのでやってみたいと思います。
- ✧ パイン飴のクロマトグラフィーのときにタコとコムギどちらも光ったので、タコにしたら間違えて悔しかったです。とても楽しかったので、家でしてみようと思います。
- ✧ インクを水にとかすと分離する仕くみがおもしろかった。パインアメ 55 万個はいくらだろうと思い計算すると、382 万円するらしいです。
- ✧ 環農水研の人たちがここまでやってくださってとてもありがたいと思いました。クロマトグラフィーの意味を理解しやすかったです。
- ✧ 黒インクを分けているとき美術で黒は何種類かのインクをまぜるとできることをおもいだした。
- ✧ クロマトグラフィーで桃色の色素を含むペンを探そうとしたときの紙 5 つがきれいだった。なかなか体験できない貴重なものだから忘れられない思い出になった。疑問に思ったこと。パインアメ以外にブラックライトで光るものは何か。クロマトグラフィーの反応はどうすれば速められるのか。

2.6 理系女子学生による実験企画「IRIS とまなぶ！わくわく科学実験室」

■日時・場所 2024 年 11 月 30 日(土) 13:30～16:30

大阪公立大学 中百舌鳥キャンパス A4 棟各教室

■担当講師 TA（大阪公立大学生 IRIS 所属）

松尾 美佑(基幹情報学専攻 M1)、荒木 優里奈(生物化学専攻 M2)、

赤井 茉裕(物質化学生命系専攻 M2)

■参加受講生 26 名（中 1：12 名、中 2：6 名、中 3：8 名）

■内 容 大阪公立大学 理系女子学生によるワークショップ

■概 要

大阪公立大学理系女子大学院生チーム「IRIS（アイリス）」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 3 つの実験を、班に分かれて順番に行った。



○実験① Scratch で機械学習をしてみよう

機械学習を使って画像認識の実験を行った。TeachableMachine を用いて画像サンプルを撮影し、モデルをトレーニングした。その後、トレーニングしたモデルを用いて、Scratch で画像認識プログラムを作成した。



○実験② ジュースから DNA を取り出そう！

オレンジジュースとキャロットジュースを用いて DNA 抽出実験を行った。ジュースとエタノールを混ぜることで、DNA を可視化した。さらに、酢酸カーミンで染色し、顕微鏡で観察した。



○実験③ たべもので電気を起こせ！

レモンを使って電気を起こす動画を視聴し、受講生は酢と塩水を用いて電気を起こす実験を行った。これにより、電池の仕組みを理解し、酸性度の違いを体感した。



受講生の感想

- ✧ DNA は、はじめて見ました。よく画像で、でてくるのはもっとかくだいしたやつなのかなーと思いました。Scratch は学校でやってみたいです。電気は家でもらくにできていいなと思いました。面白かったです。
- ✧ どれもとても楽しかったしおもしろかったです。1つ1つていねいに分かりやすくて聞きやすかったです。
- ✧ 日常で使っているようなものでも電気ができることに感動しました
- ✧ 全部の実験が本当に楽しくて、時間があっという間におわりました。またやりたいです。
- ✧ スクラッチで勉強させたヤツをよみこませた時それに反応すると感動した。
- ✧ DNA を取り出す実験では、もやもやした物しか出てこないの、こんな小さなもので自分の体質が決まるのだと不思議に思った。
- ✧ DNA や果物電池の実験は、身近なものでできて楽しい実験だと思いました。scratch は普段触れる機会がないので、新鮮でおもしろかったです。
- ✧ とても解りやすく説明して下さったため、楽しくできましたと思います。
- ✧ 実験1では、持ってきたぬいぐるみがちゃんと AI に判断されていておもしろかったです。実験2では、オレンジジュースの方はうまく DNA がとれましたが、にんじんのほうがなかなかとれず苦戦しました。ですが DNA がしっかり見れてうれしかったです。実験3は、学校の「電池」の知識が使われているところもあったので改めてイオン（電池）について学びました。
- ✧ スクラッチのモデルデータを初めてつかってみてとても楽しかった。

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 2024 年 12 月 14 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 23 名（中 1：7 名、中 2：10 名、中 3：5 名、高：1 名）

■講 師 テーマ 1：ロボット＆プログラミングに挑戦しよう！

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）

講 師 ①機械学習と Scratch によるシューティングゲーム製作

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

一般科目系 講師 川光 大介（かわみつ だいすけ）

③太陽電池で動くロボットの組み立て

保健室 講師 高橋 舞（たかはし まい）

④レゴロボットでライントレースに挑戦

エレクトロニクスコース 講師 安藤 太一（あんどう ひろかず）

TA（大阪公立大学工業高等専門学校生）

メカトロニクスコース

中井 拓人

環境物質化学コース

八塚 光梨

エネルギー機械コース

井上 太輔、満園 歩佳、白川 息吹、埴始 一真、前川 裕哉

プロダクトデザインコース

湯川 大悟、木田 千紘

エレクトロニクスコース

前田 悠羽、橋田 龍季、長野 夏帆

テーマ 2：1 日研究者を体験！未来に残すきれいな水製造装置をつくろう

主担当講師 エネルギー機械コース 教授 平林 大介（ひらばやし だいすけ）

講 師 エネルギー機械コース 講師 中津 壮人（なかつ たけひと）

生産技術センター 支援員 北峯 香澄（きたみね かすみ）

■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

大阪公立大学工業高等専門学校の西岡副校長による学校紹介の後、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、「ロボット＆プログラミングに挑戦しよう！」と「1 日研究者を体験！未来に残すきれいな水製造装置をつくろう」の 2 つの実験テーマに分かれて実験を体験した。



【ロボット＆プログラミングに挑戦しよう！】

ロボットとプログラミングをテーマに、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太陽電池で動くロボットの組み立て、④レゴロボットでライトレースに挑戦といった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?」「コースをもっと早く走り抜けるには?」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。

参考:高専有志団体FARAD(ファラッド)WEBサイト <https://www.ct.omu.ac.jp/nlab/farad/index.html>



【1日研究者を体験！未来に残すきれいな水製造装置をつくろう】

受講生が、泥水をきれいにする装置を限られた資材を用いて作製し、その清澄度を競うコンペを実施した。未来の研究者を目指す上で、答えのない課題に対し、受講生はグループを作り、チームワークを活かして取り組んだ。各グループは「水をきれいにする」という共通の目標を掲げ、制約が創意工夫を促す中で、身近にある限られた資材を組み合わせ、いかにきれいな水を作るか試行錯誤を重ねた。初めは泥水をきれいにすることが非常に難しく感じられたが、挑戦を繰り返す中で徐々に成果を上げるグループも現れた。この活動を通じて、知識を生かすことの重要性を知り、実社会における課題に挑戦する研究の第一歩となる経験を学ぶことができた。



受講生の感想

≪ロボット＆プログラミングに挑戦しよう！≫

- ✧ 少し前に学校の授業でプログラミングをして、プログラミングに興味があったので、今日この体験ができてとても良かったです。普段あまり触ることのできないロボットを使ったりできて、とても楽しかったです。
- ✧ プログラミングをしてロボットを動かせることが分かった。でも、少しずれると失敗してしまったから、正確な距離や位置をいれることが大切だと分かった。あと少しというものもあったからまたしてみたい。
- ✧ ロボットを動かして考えたりするのがとても楽しかった。ライトレースをクリアできなかったからまたちょう戦したいと思いました。
- ✧ 全部の実験が本当に楽しくて、時間があっという間におわりました。またやりたいです。先輩の方たちがとてもよく実験のことについて教えてくれて良かったです。また、プログラミングはなかなかやったことがなくて大変でしたが、少しプログラミングにも興味が湧いてきました。（アームロボットがかわいかったです。）そして、バッタは最初から最後まで先輩たちの説明をきいておもしろく、たくさんのことを学びました。次来るときは学生としていきたいです！！

受講生の感想

《1 日研究者を体験！未来に残すきれいな水製造装置をつくろう》

- ♪ とりあえず何でもつめこもうと思っていましたが、それぞれに効能があり、使い分けが大事だと気づけました。
- ♪ 最初はとてもじゃないくらい汚かったけど大きい石や小さい石、コーヒーフィルターを使うことで最初はすけなかった水がすけるようになった。
- ♪ 水のろかは初めてやりましたが、よくあるテーマだけれど意外に難しいと思いました。いろいろ考えてもうまくいかず、900 点台のチームは本当にすごいと思いました。どうしたらきれいにろかできるのか知りたいと思いました。
- ♪ コーヒーフィルターを何層も重ねて何度もろ過するのがかなり強かった。またここの高専で実験をしてみたいです。

2.8 修了式

■日時・場所 2025年3月22日(土) 13:30~15:30

中百舌鳥キャンパス C1棟学術交流会館

■参加受講生 36名(中1:10名、中2:10名、中3:12名、高:4名)

■講演講師 国際基幹教育機構 教授 西田 正宏(にしだ まさひろ)

■概要

西田 正宏先生による講演「古典をくずし字で読んでみよう」では、古典を読む楽しさを広げるために、漢字を崩した形であるひらがなのバリエーションを学んだ。くずし字を理解することで、百人一首や古典の読解がより深まることを学んだ。受講生は実際に百人一首を読み、答え合わせを通じて解説を受けた。



続いて、今年度で所長を退任される川又修一先生から中学生に修了証を授与し、受講生に向けてメッセージを送った。最後に、次期所長の久保田佳基先生より川又先生に花束を贈呈した。



受講生の感想

- ◇ いままでふれたことのない分野だったので、とてもおもしろかった。ひらがなにはたくさんのパターンがあり、つい最近まで日常的に使われていたことにおどろいた。他の百人一首も読んでみたい。
- ◇ 今まで使っていた文字こそが正しく古典などは全く別のものだと思っていましたが、どれもすべて漢字をくずしたものでたくさんのバリエーションがあるということに気づくことができました。AIの可能性は無限大だと思います。
- ◇ 今、使用していない字だからといって、きょうみを持たないのではなく文化を知ることが大切ということを知った。あと同じ字にも関わらず何個も読み方があることを知った。
- ◇ くずし字は興味があったので面白かったです。AIはくずし字を読めると思います。なぜならAIは学習できるから勝手に判断してくれてひらがなをあててくれると思うからです。
- ◇ 最初はくずし字の存在すら分かりませんでしたが、この講演を聞いてとても興味を持ちました。また私は百人一首が好きだったのですが、くずし字で百人一首を見るのは新鮮で面白かったです。私は、AIはくずし字を読むことができると思います。
- ◇ ひらがながくずし字だというのは知っていたけど、昔は何種類もあるということを知らなかったのも、おどろいた。
- ◇ もともと古典で百人一首に興味があって、この講演はとてもおもしろかったです。私たちが普段から使っている平仮名が何個もあるうちのひとつだと知り、かなり驚きました。百人一首の読解をもっとやりたいと思いました。
- ◇ 普段の講演とは違い、日本の古典の話だったので新鮮でした。くずし字が日常生活にあふれていることは意外でした。これからはもう少しくずし字などの日本の古くからの文化にふれてみたいです。僕は最近画像認識の技術も向上しているので、AIがくずし字を読むことは近いうち可能になるのではないかと思います。

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 2024年6月29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 30名（中1：12名、中2：8名、中3：7名、高：3名）

■担当講師(テーマ順)：呉 準席、穴戸 寛明、石原 道博、芳賀 大樹・及川 典子、
安齋 太陽・川又 修一・久保田 佳基

■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. 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！
2. 小さな絵を描こう～微細加工のすすめ～
3. セミの抜け殻からセミを知ろう
4. 分子を数える：ブラウン運動のふしぎ
5. 電気抵抗がゼロになる！？～実験で学ぶ高温超伝導の科学～



3.1.2 探求課題活動・発表資料作成

3.1.2.1 テーマ1：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！

■選択受講生 8名（中1：4名、中3：2名、高：2名）

■担当講師 工学研究科 教授 呉 準席（おじゅんそく）

TA：佐藤 夏美(電子物理系専攻 M1)、杉浦 拓真(電子物理系専攻 M1)、
山下 晃平(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：2024年8月5日(月) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B7 棟

本テーマで用いられる大気圧ヘリウムプラズマジェットと評価装置の水接触角時計と走査電子顕微鏡に関する説明があった。その後、大気圧ヘリウムプラズマジェットの照射によって撥水性を持つポリスチレン表面の親水処理を行って、水接触角の低下や親水化範囲を確認した。次にプラズマ照射前後の物理的影響を評価するために走査電子顕微鏡を用いて人工骨の多孔体構造、アリヤススメバチの毛など細かい構造の観察を行った。最後に翌日から行う実験計画に関して意見を交わし、8種類の材料に対してプラズマ照射実験を行う計画を立てた。



○第2回：2024年8月6日(火) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B7 棟

初日の計画通り、8種類の材料の中から受講生が興味のあるものからプラズマ照射有無に対して水接触角計を用いて表面親水化の評価を行った。ポリスチレン、消しゴム、シリコーンゴム、パラフィルム、紙、鉛筆の書き跡（黒鉛）、防水スプレー処理後のシリコーンゴムに対してプラズマ照射後の対象物表面の親水化が確認出来た。すべてのプラズマ照射は3回以上行い、再現性もかくした。特に興味を示されたのはシリコーンゴムの超撥水性が超親水性に変わったことと防水スプレーの後処理でも親水化

が確認出来たことであった。その後走査電子顕微鏡をもちいて防水スプレー処理後の微小構造体を確認した。



○第3回：2024年8月7日(水) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B7棟

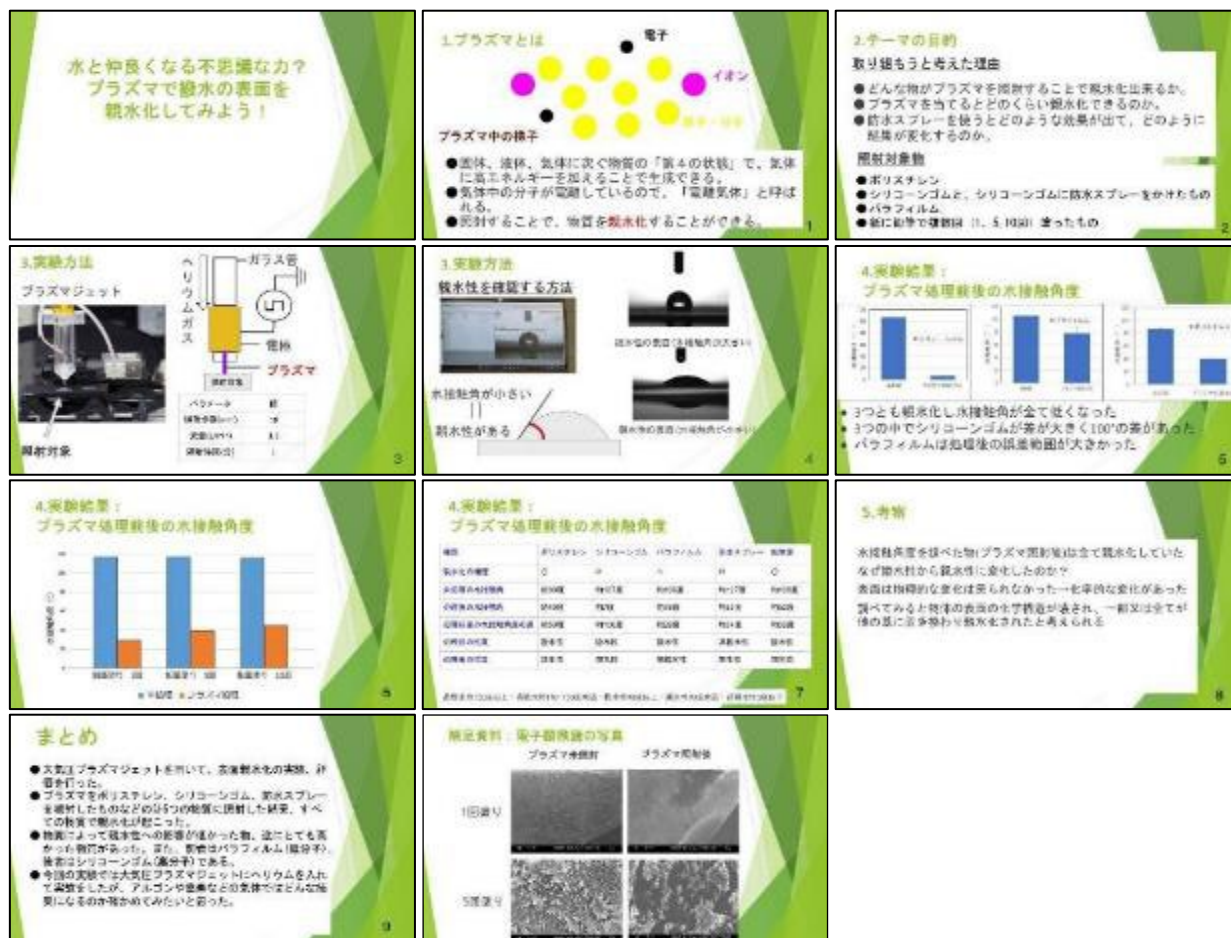
まず、昨日行った実験結果から、興味深い結果に対して意見を交わし、プラズマ照射後の材料表面の親水性が最も向上したシリコーンゴムに関して考察を行った。シリコーンゴム表面が他の材料より滑らかではないことに着目し、表面状態の変化に注目して可能な範囲内での実験を計画した。走査電子顕微鏡での表面の観察を行う方向性を決めて観察が容易の炭素材料の鉛筆の書き跡（黒鉛）を3種類24のサンプルを受講生自ら作製、プラズマ照射前後の水接触角と走査電子顕微鏡による表面の観察を行った。この三日間、様々な材料に対してプラズマ照射による表面の親水性の向上を確認出来た。受講生自らの積極的な参加により、親水化の向上は、物質の表面の物理的及び化学的な変化が深く関連することまで考察出来た。



○発表資料作成：2024年9月7日(土) 13:30~16:30、9月14日(土) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B4棟



演題：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！



受講生の感想

《活動について》

- ☆ 浸水化・プラズマなどの用語はしっていたが効能などはよくわかってなかったのでこの活動で新しく学ぶことができた。
- ☆ あまり1年生では難しく理解しにくい内容が多かったのですが、分かりやすく教えてくれたり、気づかせてくれたり、とても楽しく実験することができました。呉準庸先生には感謝しています。
- ☆ おもしろい装置での実験できて楽しかった。
- ☆ 最新技術に触れるたことで、科学の面白さを知りもっと学びたくなった。
- ☆ 研究活動を通してプラズマと水の親和性やプラズマの仕組み（活性化酸素）などの仕組みについてしれた。

《資料作成について》

- ☆ 大学生の人たちがアドバイスをしてくれたので、よりの確な資料をつくることができました。
- ☆ 分かりやすいように説明するには、どうすればいいのか考えるのが難しかった。
- ☆ あいまいだったことがはっきり分かりその上、このような資料の書き方のコツを教わり、すごくいい経験になった。
- ☆ パワーポイントを使うのが難しかったが、最終的に自分でできるようになってよかった。

3.1.2.2 テーマ2：小さな絵を描こう～微細加工のすすめ～

■選択受講生 8名（中1：3名、中2：3名、中3：2名）

■担当講師 研究推進機構 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。

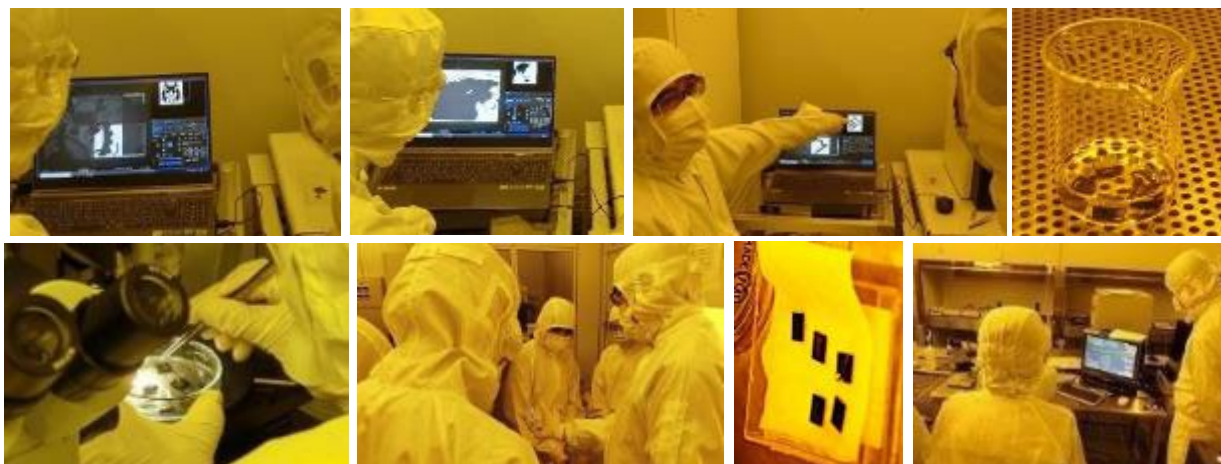
○第1回：2024年7月20日(土) 13:00~15:00 中百舌鳥キャンパス C10 棟

クリーンルームに入室し、シリコン基板のオゾンによるクリーニングを行った。クリーニング後の基板にはフォトレジスト（感光性の化学薬剤）をスピncerコーターを用いて塗布した。フォトレジストは薄くかつ均一に塗布する必要がある。これを実現するため、フォトレジストを滴下したシリコン基板をスピncerコーターにより高速で回転させ、遠心力で薄く延ばした。塗布後は余分な溶媒を蒸発させるため、フォトレジストを塗布した基板を97℃で3分間加熱した。



○第2回：2024年7月27日(土) 13:00~17:00 中百舌鳥キャンパス C10 棟

クリーンルームに入室し、前回フォトレジストを塗布した基板に、準備してきた画像ファイルのパターン形状で紫外線を露光した。次に露光した基板を1分程度現像液に浸した。このような現像操作により紫外線が照射された部分のフォトレジストが溶け、フォトレジストによるパターン形状が基板上に形成された。



○第3回：2024年7月28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、露光・現像を行なった基板を直流スパッタ装置の基板ホルダーにとり取り付けた。基板ホルダーはまずサブチェンバーにセットし、真空引きを行った。サブチェンバーの真空度が十分に上がった後、メインチェンバーに搬送し、アルゴンイオンを用いた直流スパッタ法によりクロム膜を 99 nm 蒸着した。取り出した基板はアセトンに浸けることでフォトレジストを溶解させた。フォトレジスト上のクロム膜は剥離し、シリコン基板に直接蒸着されたクロム膜だけが残ることでパターンを形成した。



○発表資料作成：2024年9月7日(土) 13:30~16:30、9月14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：マイクロアートの世界へ ～微細加工の魅力～

マイクロアートの世界へ ～微細加工の魅力～	①研究動機・背景 半導体チップは、パソコン、スマホ、ゲームなど様々な機械に使われています。当たり前にも思いますが、ありがたみを忘れてしまっているのも、自分たちで作ってみて、どのように作るのか、作ることの難しさなどを体験したいと思いました。	②目的 <u>半導体チップ</u>という身近にある物の大切さを知り、<u>微細加工</u>の難しさを実感しよう。
③方法 光に感光するフォトレジストというものを使って微細なクロムのパターンを作った。	①基板に塗料を塗って綺麗にする ②基板にフォトレジストを塗る ③蒸着したクロムを現像液で溶かす ④蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑤蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑥蒸着したクロムを現像液で溶かす	③蒸着したクロムを現像液で溶かす ④蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑤蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑥蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑦蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑧蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑨蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑩蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑪蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑫蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑬蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑭蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑮蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑯蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑰蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑱蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑲蒸着したクロムを現像液で溶かす ⑳蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉑蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉒蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉓蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉔蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉕蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉖蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉗蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉘蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉙蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉚蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉛蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉜蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉝蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉞蒸着したクロムを現像液で溶かす ㉟蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊱蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊲蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊳蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊴蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊵蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊶蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊷蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊸蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊹蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊺蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊻蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊼蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊽蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊾蒸着したクロムを現像液で溶かす ㊿蒸着したクロムを現像液で溶かす

③基盤を保護膜に覆す

④結果

⑤考察

(1)200 μm 以上の太さの線
→比較的綺麗に映し出すことができた。

(2)70 μm 以下の太さの線
→はっきりと映し出せた時とできなかった時があった。

今回は70 μm の太さが限界だった。

⑥まとめ

- ・フォトリソを使って微細なクロムのパターンを作ることができた。
- ・今回の実験では70 μm の太さが限界だと分かった。

受講生の感想

《活動について》

- ✧ いつも身近にある半導体等の小さい電子機器を作るための労力や、行程の多さが分かりました。
- ✧ いろんな機械を使って小さい絵を描くのはとてもおもしろかった。自分の絵はうまくできなかったけど思っていたよりはうまくできたのでよかった。おもしろい装置での実験できて楽しかった。
- ✧ いろんな体験ができて面白かった。
- ✧ 研究テーマは難しそうだと感じていましたが、実験の作業は とても面白かったです。
- ✧ スマートフォンに入っている半導体の一部の基盤を作るのは、とても難しく、スマホを改めて凄いと思った。
- ✧ うまく班の皆で協力することが出来なかった。
- ✧ 実験はとても面白かった。本格的な装置に触れる事が出来て嬉しく、興味が湧いた。

《資料作成について》

- ✧ スライドを簡潔にまとめるのが大変でした。
- ✧ 振り返ってみると沢山の工程を踏んできており、スマホを作るのはこの何十倍もするから大変だと思った。
- ✧ 作成しときから良いかんじにまとめていたので結構いけると思いました。
- ✧ わかりやすいスライドを作るのは大変だった。
- ✧ どうしたら分かりやすく聞く相手に伝えることができるのかを考えて作りました。けれども、チームメイトたちの考えをいれるのが大変でした！けれどもとても楽しかったです。
- ✧ 作成したときから良いかんじにまとめていたので結構いけると思いました。
- ✧ 自分で図を作ったりまとめたりするのが楽しかった。
- ✧ 去年の発表よりも準備がしっかり出来て、自信をもって発表会に挑めました。

3.1.2.3 テーマ3：セミの抜け殻からセミを知ろう

■選択受講生 9名（中1：1名、中2：4名、中3：4名）

■担当講師 理学研究科 准教授 石原 道博（いしはら みちひろ）

■テーマ概要

夏になると、うるさく鳴くセミたち。長い地中生活を終えたセミの幼虫は、地上に出て成虫に羽化する時に抜け殻を残します。セミの抜け殻には、セミのことを知ることでできる情報が含まれているかもしれません。このテーマでは、セミの抜け殻を観察することから、セミの生態を明らかにすることに挑戦します。

○第1回：2024年7月22日(月) 13:00~15:00 中百舌鳥キャンパス C10 棟

C10 棟周辺にてセミの抜け殻を採集した。合計 107 の抜け殻を採集し、同定した結果、クマゼミが 100 匹（オス 67 匹、メス 33 匹）、アブラゼミ 7 匹（オス 7 匹、メス 0 匹）であった。今後、セミの種類の比率と種内の性比がどのように変化していくかを継続調査していくことにした。今回はセミの抜け殻がついていた場所を個体ごとに記録を行わなかったが、その情報はセミの幼虫がどのような場所で成虫に羽化するかを知るうえで重要である。次回以降は、抜け殻のあった場所（高さ、木の位置、木の種類など）を抜け殻 1 個体ごとに記録することを確認した。



○第2回：2024年7月29日(月) 13:00~16:00 中百舌鳥キャンパス C10 棟

前回と今回の間で羽化したセミの個体数を推定するために、前回と同じ場所に限定して、セミの抜け殻を採集した。合計 96 の抜け殻を採集し、同定した結果、クマゼミが 70 匹（オス 21 匹、メス 49 匹）、アブラゼミ 25 匹（オス 14 匹、メス 11 匹）、ツクツクボウシ 1 匹（オス 1 匹）であった。クマゼミの個体数が減り、アブラゼミの個体数が増えた。クマゼミの性比は前回の調査時と逆転し、メスの個体数がオスの個体数の 2 倍以上に増えた。アブラゼミは前はメスが見つからなかったが、今回はメスが見つかり、オスの個体数に近づいていた。今回は抜け殻が見つかった場所と高さについても記録を行ったが、データをまとめる時間がなかったため、次回までの宿題として、Excel に入力したデータから各自に結果をまとめてもらうことにした。





○第3回：2024年8月5日(月) 13:00~16:00 中百舌鳥キャンパス C10 棟

第2回と同様な方法にてセミの抜け殻を採集し、同定した結果、クマゼミが47匹（オス10匹、メス37匹）、アブラゼミ14匹（オス3匹、メス11匹）であった。クマゼミもアブラゼミも前回の調査時より個体数が減ったが、その理由が採集者が実質的に3名だけだったという人員不足に原因するのかが気になるところである。しかし調査方法は変えていないので、種構成と性比については現実を反映しているものと思われる。クマゼミもアブラゼミもメスの割合が高くなっていった。両種の羽化シーズンを通してみると、まずはオスが羽化し、遅れてメスが羽化してくるものと思われる。

今回はデータの入力も各自に行ってもらい、次回までにセミの種類別に羽化場所と羽化する高さについてのヒストグラムを作成してもらうことにした。



○第4回：2024年8月13日(火) 13:00~16:00 中百舌鳥キャンパス C10 棟

前回同様に調査を行い、クマゼミ45匹（オス21匹、メス24匹）の抜け殻を採集した。クマゼミ以外の種の抜け殻は採集できなかった。クマゼミは第1回、第2回の調査と比べると、大きく数は減らしていたが、前回と同様な抜け殻は採集できた。ただし、第2回以降はメスの比率が高かったが、今回はほぼ1：1の性比となっていた。これから採集できる抜け殻はさらに数を減らすと思われるが、抜け殻が見つからないからといって、今までと異なる場所で採集すると、古い抜け殻を見つけることになってしまう。オスの割合が増えたのが、その影響のためかは、次回の最後の調査結果によって判断することにした。採集はこれまでと同じ所で、同じ労力で行うことを確認した。

Excelへのデータの入力と、入力したデータを使ってヒストグラムなどの図を作る作業も行った。次回までの宿題として、セミの種類、雌雄、各回ごとに、羽化場所と羽化する高さについての棒グラフとヒストグラムを作成し、種類による違い、雌雄による違い、経時的な違いがあるかを確認してもらうことにした。



○第5回：2024年8月22日(木) 13:00~15:00 中百舌鳥キャンパス C10 棟

最後の調査を行い、アブラゼミ2匹（メス2匹）、クマゼミ1匹（オス1匹）の抜け殻を採集したのみだった。鳴いているセミの数もだいぶ少なくなったことから、おおよそセミの羽化は終わったと考えられる。

Excelによって、5回の調査のデータを経時的なグラフにした。その結果、梅雨明け直後にクマゼミの一斉的な羽化があり、それから1週間遅れてアブラゼミの羽化のピークがあり、その後は抜け殻の数は減っていった。どちらの種もオスが先に多く羽化し、それから1週間ほど遅れてメスの羽化のピークがあった。



○発表資料作成：2024年9月7日(土) 13:30~16:30、9月14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：セミの抜け殻集めから分かった羽化の実態 ～雌雄の違い、羽化する場所と高さ～



受講生の感想

《活動について》

- ◇ 信ぴょう性を高めるために場所をかえず、同じ労力で探すことが大切だということが分かって、かたよりを出さないようにさがすことが大事だと知れた。
- ◇ セミのぬけ殻を集めたとき、1週間たっただけでも大はばに数が少なくなっていき面白かったです。そしてたくさん抜け殻が見つかるほどグラフ等に表すことが大変でした。いろんな体験ができて面白かった。
- ◇ セミの抜け殻を集めるときが暑すぎてきつかった。
- ◇ 物理や宇宙にいつも興味があったのですが、今回のセミの研究を通して、生物の研究や、実査に採集することの楽しみがさらに分かりました。
- ◇ セミの抜け殻から、セミの種類やオス・メスを判断できるようになったのでうれしいです。

《資料作成について》

- ◇ やってきたことを記録することによって、資料が作成しやすくなったので、これからのことに生かしていこうと思いました。
- ◇ 自分たちがした研究をまとめることで規則性などが分かっておもしろいと思った。
- ◇ かなり分かりやすく、簡単にまとめることができた。グラフを使って数値を可視化することができた。
- ◇ 今までのことのふり返りもできてよかった。
- ◇ どのような資料が見る人が分かりやすいのかなど考えながら作りました。細かいところまでしっかりみて、修正があればそのつど修正しました。

3.1.2.4 テーマ4：分子を数える：ブラウン運動のふしぎ

■選択受講生 9名（中1：3名、中2：2名、中3：2名、高：2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：永吉 大毅(電子物理系専攻 M2)、松村 雅也(電子物理工学専攻 M2)

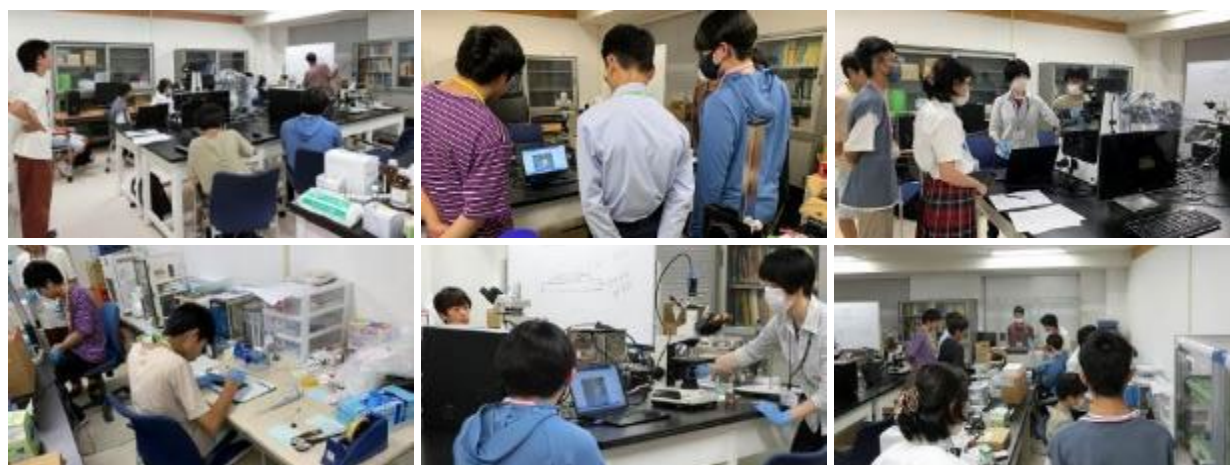
■テーマ概要

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：2024年7月20日(土) 14:00~16:00 中百舌鳥キャンパス B8 棟

水中に分散したコロイド粒子のブラウン運動を観察した。初めにコロイド粒子を身近なものに感じてもらうため、牛乳を顕微鏡で100倍に拡大してみた。受講生は、牛乳の粒子が不規則に動く様子を観察し、この現象をブラウン運動と呼ぶことを学んだ。続いて受講生は一人一枚ずつ、ポリスチレン粒子を封入したプレパラートを作成し、ブラウン運動の様子をカメラで撮影した。この動画を後日解析することで、分子の性質を解き明かすことを目指す。



○第2回：2024年7月21日(日) 10:00~12:00 中百舌鳥キャンパス B9 棟

ブラウン運動に関する講義を行った。受講生は、原子・分子の基礎事項や原子論の歴史をおさらいした後、ブラウン運動に関するアインシュタインの理論を学んだ。さらに後半では、アインシュタインの理論に対する理解を深めてもらうため、サイコロを使った机上実験を行った。この実験は、第3回で行うデータ解析の練習も兼ねている。





○第3回：2024年7月22日(月) 14:00~16:00 中百舌鳥キャンパス B8棟

第1回で撮影した動画の解析を行った。画像解析ソフトを使ってブラウン運動する粒子の位置を取得した後、粒子がもといいた場所からどれくらい移動したのかを表す2乗変位を、スプレッドシートを使って計算した。さらに、2乗変位を時間に関する線形関数でフィッティングすることで、ブラウン運動の拡散係数を評価した。



○第4回：2024年8月4日(日) 10:00~12:00 中百舌鳥キャンパス B8棟

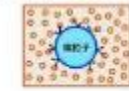
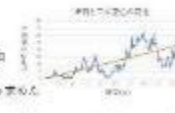
前回画像データから決定した拡散係数を使って、アボガドロ数の計算を行った。ブラウン運動の拡散係数と水分子の運動エネルギーとを結びつけるアインシュタインの式に、実験から求めた拡散係数を代入することで、アボガドロ数を一桁程度の精度で決定することができた。2乗変位を求める粒子の数をさらに増やすことで、より高い精度でアボガドロ数を決定できると期待される。後半では、溶媒とコロイド粒子の材質を変えてみて、追加の実験を行った。アインシュタインの理論が正しければ、溶媒やコロイド粒子の種類によらず、同じアボガドロ数が得られることになる。



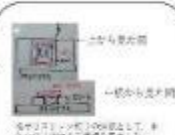
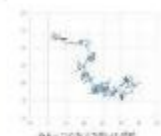


「発表会説明資料」

演題：分子を考える：ブラウン運動のふしぎ (1 班)

分子を数える： ブラウン運動の不思議	概要・目的 特徴 ・有価観測値を扱う機会がないので、観測を持たせよう。 ・広さを定めたからわかる。 狙い・目標 ・アボガドロ数を求める。	ブラウン運動 ブラウン運動 ロバート・ブラウンが花粉から花粉粒が不規則に運動することを発見した。これをブラウン運動と呼ぶ。花粉粒は水分子に衝突するから、乱れに動くと考えられる。 																		
アボガドロ数の求め方 アボガドロ数は、ある物質を(分子数)で割ったとき、そこに含まれる分子の数のこと。 実験原理 1. 一定量の物質を一定の体積に溶解し、一定の濃度の溶液を作る。 2. 一定量の溶液を一定の体積に濃縮し、一定の濃度の溶液を作る。 3. 一定量の溶液を一定の体積に濃縮し、一定の濃度の溶液を作る。 4. 一定量の溶液を一定の体積に濃縮し、一定の濃度の溶液を作る。	活動方法 プレワークシートを作り、実験値や粒子の動きをみた。 コロイド溶液を「二」の中に流した。 観察鏡で、粒子の動きをみた。 粒子の位置を記録した。 二重定規の時間変化をみた。 平均2重定規のフィッティング 計算機を用いて 平均2重定規のフィッティング 平均2重定規のフィッティング	活動結果 ・二重定規が時間によって増加 ・フィッティングして、結果を求めた。  <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>単位</th> <th>値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アボガドロ数</td> <td>mol⁻¹</td> <td>6.02 × 10²³</td> </tr> <tr> <td>アボガドロ数</td> <td>mol⁻¹</td> <td>6.02 × 10²³</td> </tr> <tr> <td>アボガドロ数</td> <td>mol⁻¹</td> <td>6.02 × 10²³</td> </tr> <tr> <td>アボガドロ数</td> <td>mol⁻¹</td> <td>6.02 × 10²³</td> </tr> <tr> <td>アボガドロ数</td> <td>mol⁻¹</td> <td>6.02 × 10²³</td> </tr> </tbody> </table>	項目	単位	値	アボガドロ数	mol ⁻¹	6.02 × 10 ²³	アボガドロ数	mol ⁻¹	6.02 × 10 ²³	アボガドロ数	mol ⁻¹	6.02 × 10 ²³	アボガドロ数	mol ⁻¹	6.02 × 10 ²³	アボガドロ数	mol ⁻¹	6.02 × 10 ²³
項目	単位	値																		
アボガドロ数	mol ⁻¹	6.02 × 10 ²³																		
アボガドロ数	mol ⁻¹	6.02 × 10 ²³																		
アボガドロ数	mol ⁻¹	6.02 × 10 ²³																		
アボガドロ数	mol ⁻¹	6.02 × 10 ²³																		
アボガドロ数	mol ⁻¹	6.02 × 10 ²³																		
考察 アボガドロ数は、一定の物質を一定の体積に溶解し、一定の濃度の溶液を作る。 アボガドロ数は、一定の物質を一定の体積に溶解し、一定の濃度の溶液を作る。 アボガドロ数は、一定の物質を一定の体積に溶解し、一定の濃度の溶液を作る。 アボガドロ数は、一定の物質を一定の体積に溶解し、一定の濃度の溶液を作る。	まとめ ・ブラウン運動の粒子の動きをモデル化し、粒子の運動を測定することで、実際のアボガドロ数に近い値を求められたといえる。 ・粒子の位置を正確に測定することが、実験の精度を高めることに役立つ。 ・今回の実験の結果は、理論値と一致した。これは、理論値が正しいことを示している。																			

演題：ブラウン運動のふしぎ (2 班)

ブラウン運動のふしぎ	概要 ・ブラウン運動とは 粒子が周囲の分子と衝突し、不規則に動くこと。 	目的 ブラウン運動を観察し、測定すること。 アボガドロ数を求める。 
活動方法 (実験方法) 1. プレワークシートを記入し、準備を完了させる。 2. 観察鏡で粒子の動きを観察する。 3. 観察鏡のスケールを一定にして、粒子の動きを記録する。 4. 得られた結果をグラフに記入する。 	活動方法 (解析方法) 1. 実験結果をグラフに記入する。 2. グラフから傾きを求め、傾きを計算する。 3. 傾きを計算し、傾きを計算する。 4. 傾きを計算し、傾きを計算する。 5. 傾きを計算し、傾きを計算する。 	結果 (測定結果) 粒子がブラウン運動する様子が見られた。  
結果と考察 アボガドロ数は、一定の物質を一定の体積に溶解し、一定の濃度の溶液を作る。 アボガドロ数は、一定の物質を一定の体積に溶解し、一定の濃度の溶液を作る。 アボガドロ数は、一定の物質を一定の体積に溶解し、一定の濃度の溶液を作る。 アボガドロ数は、一定の物質を一定の体積に溶解し、一定の濃度の溶液を作る。		

演題：分子を考える：ブラウン運動のふしぎ（3班）

分子を数える： ブラウン運動の不思議 1	2 テーマの概要・目的 ブラウン運動とは ロバート・ブラウンが花粉から見た花粉粒子が 定常的に不規則に動くことを発見 仮説：液体を構成する分子が花粉粒子に 衝突することで、ブラウン運動が 引き起こされるのではないかと？ →ブラウン運動から分子の性質が 分らないだろうか？ 2	2 テーマの概要・目的 アボガドロ数とは アボガドロ数(1モル)に含まれる水素分子の数 アボガドロ数がわかると、分子の大きさと質量、エネルギー などがわかる 分子が液体中に衝突することでブラウン運動が引き起こされているの ならば、ブラウン運動を観察し分子の位置を測定することで、 アボガドロ数を求めることができる。 目標：ブラウン運動の観察を通してアボガドロ数を求める 3
3 活動方法 実験方法 ①プレパレーターを作る  顕微鏡からカメラで撮影(粒子の動きを記録している)を いれ、録画する装置を作った。 ②このプレパレーターを顕微鏡で観察した。 4	3 活動方法 準備と計算 ③、顕微鏡の目盛りに合わせて1秒1枚で200枚の動画を撮る。 ④、③から手動で撮影した1枚をその粒子の位置を 計測する装置に送る。 ⑤粒子の位置から二乗平均を計算 二乗平均の平方根から距離を計算 平均二乗変位(μm)と時間(t)の関係を 定式化してアボガドロ数を計算 距離(μm)と時間(t)の関係を アボガドロ数(1/mol) 5	4 活動結果 測定結果  ① image で画像データの読み込み ② カーソルを粒子に合わせてクリックして位置を記録 6
4 活動結果 データ解析結果  ① 二乗平均の値 2.68 μm²/秒 分子の二乗変位 = 2 × 距離² × 時間 距離係数 1.33 μm²/秒 7	4 活動結果 アボガドロ数の計算 ⑤ 実験結果 二乗平均の値 2.68 μm²/秒 分子の二乗変位 = 2 × 距離² × 時間 距離係数 1.33 μm²/秒 ⑥ アボガドロ数 二乗平均の値 2.68 μm²/秒 分子の二乗変位 = 2 × 距離² × 時間 距離係数 1.33 μm²/秒 8	5 考察 【なぜ実験のアボガドロ数よりも小さくなったのか？】 アボガドロ数が小さい→距離係数が大きい 距離係数が大きい→二乗平均の値が大きくなる 二乗平均の値が大きくなる→二乗平均の値が大きくなる →①プレパレーターの設置が完全に円滑でなくて、ずれがある ②一つの粒子しか測定しなかったため、結果に誤りがある 【今後の研究手法】 ①プレパレーターの設置を改善してもっと正確に観察する ②もっとたくさんの粒子について測定し、その結果を平均する 9
6 まとめ ・より正確な粒子のブラウン運動を観察し、 一つの粒子の位置からアボガドロ数を求めた。 ・求めたアボガドロ数が小さくなってしまった。 原因は明らかでなかった。 ・もっとたくさん粒子について観察すると、 正しいアボガドロ数が求められるかもしれない。 10		

受講生の感想

《活動について》

- ✧ 普段見ることのできない細かい粒子を観察できて面白かったです。
- ✧ ブラウン運動についても分からなかったのが、アボガドロ数までわかりかえるようになった。
- ✧ とても難しい内容だったが、おもしろかった。
- ✧ 最初よく分からなかった言葉が分かるようになって嬉しかったです。
- ✧ 普段触れる機会のない顕微鏡を使って実験できて面白かったです。
- ✧ はじめは、ブラウン運動ってなんだろうと思っていたけどよく分かって理解できました。
- ✧ 高校で習う理科が楽しみに思いました。
- ✧ 定数が数式によって定義されていることが分かり、運動な原理について深く理解することができました。

《資料作成について》

- ✧ 実験した内容をわかりやすく伝えるのって難しいなと思いました。
- ✧ スライドを作るのが意外とむずかしかった。スライドを作ると実験のときに分からなくてウヤムヤになっていたのがしっかり理解できるようになった。
- ✧ エクセルの使い方が難しかったけれど、教えてもらえて良かったです。

3.1.2.5 テーマ5：電気抵抗がゼロになる！？～実験で学ぶ高温超伝導の科学～

■選択受講生 9名（中1：2名、中2：1名、中3：5名、高：1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

■テーマ概要

超伝導は、金属や化合物を低い温度に冷やすと電気抵抗がゼロになる現象です。この実験ではマイナス 185℃ 前後で超伝導になる物質をつくり、その特性を科学します。原料を秤量して混ぜ合わせ、電気炉で焼き固めます。電気抵抗や X 線回折を測定して試料の性能を評価します。一緒に高温超伝導を科学しよう。

○第1回：2024年7月24日(水) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス C10 棟

【銅酸化物超伝導体の作製】

銅酸化物超伝導体、イットリウム・バリウム銅酸化物 $Y_1Ba_2Cu_3O_7$ 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 Y_2O_3 、炭酸バリウム $BaCO_3$ 、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℃ において 24 時間の熱処理を行うよう設定した。



○第2回：2024年7月26日(金) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B8 棟

第1回目に焼成した高温超伝導体 YBCO の電気抵抗の温度依存性を測定した。まず受講生はグループに分かれて試料の整形、ホルダーの準備、銅線の被覆剥き、四端子法での試料の接着を協力しながら行った。接着剤の乾燥を待つ間に受講生は YBCO のマイスナー効果を体験した。液体窒素で冷却した試料はネオジム磁石の磁極にかかわらず反発し、完全反磁性の状態になっていた。その後、試料を定電流源とデジタルマルチメータに接続して冷却した。試料にかかる電圧は急落してゼロになり、電気抵抗がゼロになる様子を確認することができた。





○第3回：2024年7月29日(月) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス C10 棟

「磁化率を測る」を実施した。受講生は始めに MPMS3 装置へ液体ヘリウムを汲み入れる作業を見学した。ヘリウムの特徴と希少性、安全に扱うための注意点、デュワー瓶の構造について解説を聞き、汲み入れ作業を手伝った。その後、測定する試料を一つ選んでロッドに取り付け、装置に挿入した。試料に磁場を加えて 5 K まで冷やしたところ、磁化率は約 95 K で急激に減少し、超伝導状態へ転移する様子を確認することができた。



○第4回：2024年7月31日(水) 13:30~16:30 中百舌鳥キャンパス B8 棟

受講生は、めのう乳鉢で YBCO のペレットを粉碎し、得られた粉末をガラス試料板に充填した。そして、デスクトップ X 線回折装置を用いて粉末 X 線回折データを測定した。測定の間、ソフトウェアを用いて結晶構造の描画や粉末 X 線回折データのシミュレーションを行った。報告されている YBCO の結晶構造から計算した粉末 X 線回折データとほぼ同じデータを得ることができた。

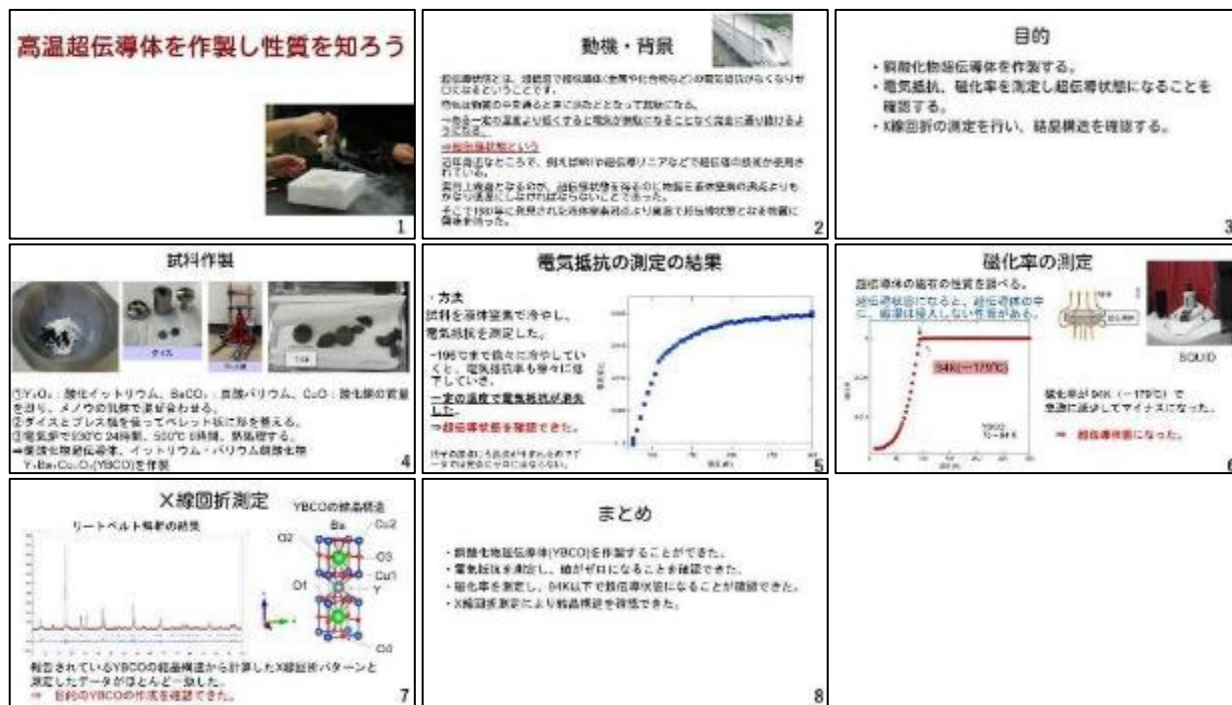
最後にリートベルト解析の実演を見て、一連の X 線結晶構造解析の流れを学んだ。





《発表会説明資料》

演題：高温超伝導体を作製し性質を知ろう



受講生の感想

《活動について》

- ✧ 普段は電気抵抗のある金属でしか実験できないため、なかなかできない実験が心に残った。
- ✧ おもしろくて楽しい実験が多かった。少しでもまちがえると、実験結果がちがってくるからきをつけて実験や準備を行った。
- ✧ 内容が難しかったが、たっせい感があった。いろいろ技術のいる作業があったので詰まることもあった。
- ✧ 試料作成で形をくずさないのが大変。
- ✧ 失敗が多かったけれど、失敗があってこそその成功があるのだと実感した。
- ✧ 自分たちで計測して実験するのが、難しかった。
- ✧ 液体ヘリウムを体感できたのが大変良い経験となりました。

《資料作成について》

- ☆ 難しい言葉も多かったので、次はその言葉の意味もよく理解したい。
- ☆ 時間がぎりぎりで慌ただしかった。けっこう楽しかった。

3.1.3 探求課題成果発表会

■日時・場所 2024年9月28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 31名(中1:12名、中2:9名、中3:8名、高:2名)

■講演講師 獣医学研究科 教授 笹井 和美(ささい かずみ)

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

■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。

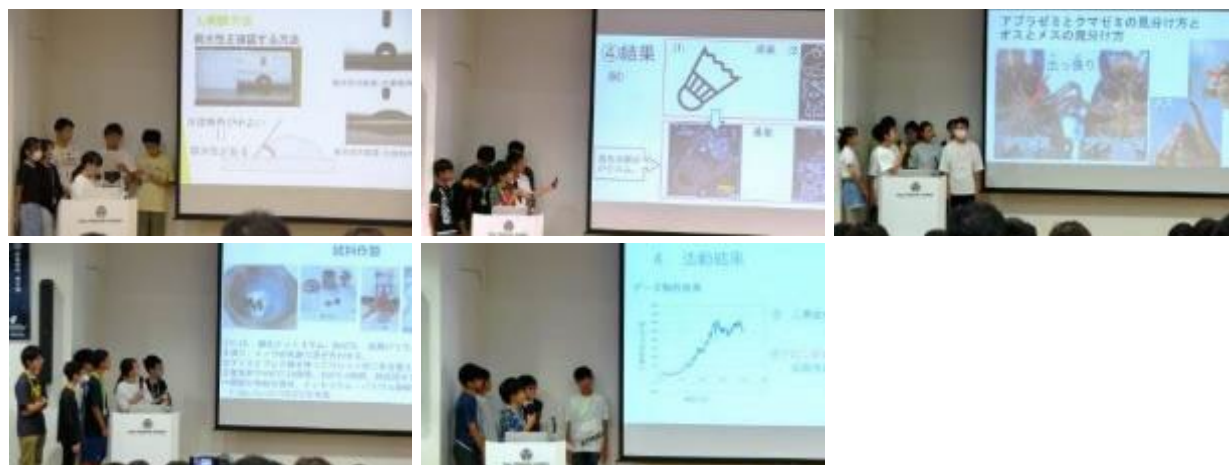
初めに笹井和美先生による講演「獣医師の視点から考える：人と動物の共生社会の実現～家庭飼育動物との暮らしから野生動物との関わりまで～」があり、獣医師の仕事内容や獣医師になるための道のりについて紹介され、病気や感染症の話や人間と動物の関係性の問題について講義が行われた。



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ミクロアートの世界へ ～微細加工の魅力～
- ③セミの抜け殻集めから分かった羽化の実態～雌雄の違い、羽化する場所と高さ～
- ④高温超伝導体を作製し性質を知ろう
- ⑤分子を数える：ブラウン運動のふしぎ



最後に、10月から始まる演習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が説明をした。受講生から活動したいテーマのアンケート調査を行った。



《講演について》

- ✧ 人間は、自然が乱れたら直そうとするけれど、対策をしてしまったら、最初より深刻な状態になるので自然を直すのは難しいと思った。
- ✧ 「じゅう医学」と一口にいっても沢山の仕事があるのだと知りました。人と動物の共生とは、思っていたのよりもずっとむずかしくておどろきました。私も動物が好きで、人と動物が共存できる社会が実現できたらいいなと思っています。ありがとうございました。
- ✧ 病気が人間だけでなく、動物と共通する問題だということが分かって面白かったです。
- ✧ 獣医師の仕事は自分が思っていたよりも、たくさんあって、公務員分野というものがあることも知らなかった。自分が知らないことが知れてよかった。
- ✧ 動物の権利についてと、じゅういのことについて知れた。大学が国によって違うことを知った（国家資かく）。野生動物と人のかねあいがむずかしいと思った。
- ✧ 獣医は医療関係だけだと思っていたから、食品関係も関わっていることに驚きました。
- ✧ 獣医はペット（犬や猫など）を主にみていると思っていたけど、農場にいる動物（ウシ、ブタ、ニワトリなど）や水族館や動物園での仕事を専門としている獣医がいることを知ることができました。プレゼンがとても面白くてわかりやすく全然あきませんでした。
- ✧ 野生動物の保護は加減が大事だと思った。
- ✧ あまり獣医学という言葉は聞いたことはなかったが、感染症の予防などさまざまなことをしていることを知り、興味がわいた。獣医師にもさまざまな分野があり、選ぶ選択肢も多く良いと思った。

《発表について》

- ✧ どうしても発表することは緊張してしまうけれども、一生懸命やってきた実験を皆んなに聞いてもらえる事がとても嬉しかったです。
- ✧ 緊張した。もっと練習すればよかった。
- ✧ 他の研究発表も興味深いものばかりで 自分もやってみたいな と感じました
- ✧ 質問がいっぱいきて驚いた。
- ✧ どんな質問がくるのかヒヤヒヤしながら聞いていました。なんとか答えられた部分もあったので良かったです。
- ✧ きんちょうしたけど、しっかりと聞き取りやすいスピードで発表できたので良かったです。
- ✧ 僕の発表するパートはアドリブが多かったけど、詰まらずに言い切ることができた。
- ✧ 思ったよりむずかしく、練習しても原こうが頭からとんでしまった。
- ✧ 少し分かりにくい言葉もあったので、そこを、気をつけたいです。質問もしっかり（当たっているかは分からないけど）答えることができました。
- ✧ 次回発表するときは、質疑応答に答えられるように準備していきたいです。
- ✧ たのしかったです。
- ✧ はずかしかったが、言いたかったことを言えたのでよかったと思う。前に立つと、やはり頭が真っ白になってしまうので発表の練習をしたいと思う。
- ✧ サイエンスキャッスルではもっと上手に発表したいです。
- ✧ 質問されたときにすぐに答えられなかったから次はしっかり調べたい。
- ✧ 緊張して、ふるえてしまいました。本をもっとたくさん読んで原理を記憶して、質問されてもすぐに答えられるようにしておきたいです。
- ✧ 質問を聞くことで自分が持っていなかった疑問を考えるのがおもしろいと思った。

3.2 学外での発表会

3.2.1 サイエンスキャッスル 2024 大阪・関西大会

西日本地区の中高生が参加し、自らの研究発表を行う学会「サイエンスキャッスル 2024 大阪・関西大会」に、未来の博士育成ラボラトリーで研究した2つのテーマがポスター発表部門で採択された。

■発表テーマ 分子を数える：ブラウン運動のふしぎ

■発表受講生 4名（中1：2名、中2：1名、高：1名）

■発表テーマ 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！

■発表受講生 4名（中1：3名、中3：1名）

3.2.1.1 ポスター発表資料準備作業

【分子を数える：ブラウン運動のふしぎ】

○第1回 2024年10月26日(土) 10:00~13:00 中百舌鳥キャンパス B4 棟

○第2回 2024年11月9日(土) 10:00~13:00 中百舌鳥キャンパス B4 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！】

○第1回 2024年11月9日(土) 11:00~13:00 中百舌鳥キャンパス B7 棟

○第2回 2024年11月30日(土) 10:00~13:00 中百舌鳥キャンパス B7 棟



3.2.1.2 サイエンスキャッスル 2024 大阪・関西大会 参加とポスター発表

■日時・場所 2024年12月21日(土) 9:30~18:00

大和大学 OSC 大阪吹田キャンパス

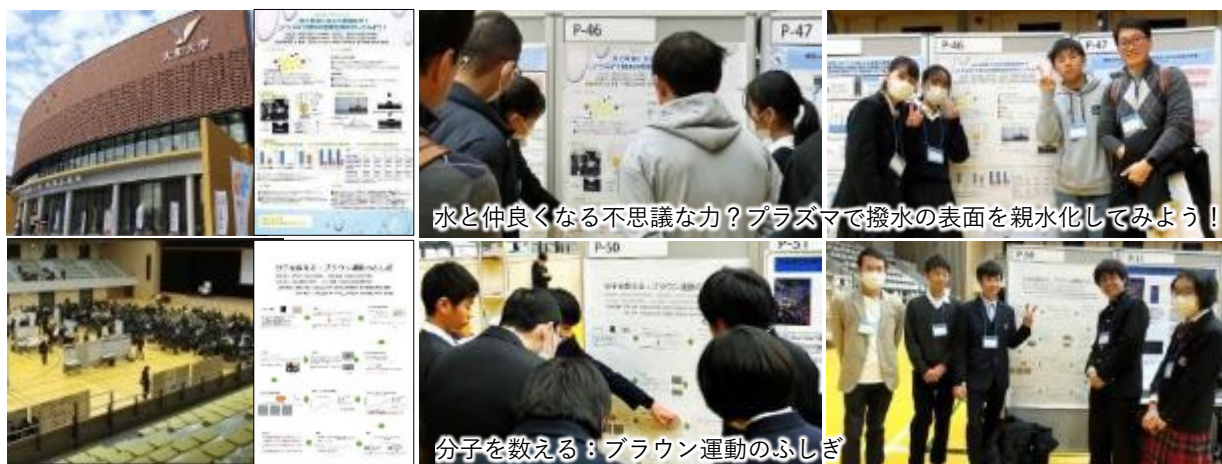
■参加受講生 9名（中1：6名、中2：1枚、中3：1名、高：1名）

■概要

西日本地区の中高生が参加して自らの研究発表を行う学会である「サイエンスキャッスル 2024 大阪・関西大会」に参加した。基調講演で研究の魅力と可能性を学び、他校の中高生の口頭発表を通じてそれぞれの優れた研究成果に触れた。

ポスター発表では未来の博士育成ラボラトリーから2つのチームが参加した。訪れた参加者に向けて自分達が取り組んだ実験や研究成果について発表した。

ポスター発表の後は協賛企業による特別企画「Moving the Heart〜心が動くグローバルな研究キャリア〜」を聴講した。



受講生の感想

《科学コンテストの参加について》

- ✧ 海外の自分達と同じように科学がすきで来てくれるということが相手も自分達もどちらともいい経験になりいいと思いました。他にも小学生から高校生等幅広い学年や分野で質が濃いものが多くあったと思いました。次は、この発表会に来ている内容に負けないものを作り、発表者として参加したいです。
- ✧ 全てが始めてで、初めは緊張していたけど、楽しかった
- ✧ サイエンスキャスルに参加して発表してみた所自分は全然発表できず言葉に詰まってしまい残念な結果になったまた、他の中学生などが1人で発表していて賞状をもらっていて自分はまだまだだと思ったので今度からは質問に答えられるようにもっと詳しく調べる。
- ✧ いろんな考えを持った人と意見交換できた。海外の人に挨拶できて嬉しかった。
- ✧ 同年代とは思えないようなハイレベルな研究ばかりで驚きました。
- ✧ 自分もこのような場で発表した経験を今後に活かしていきたいです。
- ✧ 登壇者の発表がすごくて驚きました。特にうずらの卵の孵化実験は面白かったです。僕も自分の実験で発表できるようになりたいです。

《ポスター発表について》

- ✧ 最初はとても緊張して上手く喋ることが出来なかったりもしましたが、最後までやり通すことができて嬉しかったです。
- ✧ とてつもなく緊張した。審査員の方の視線に緊張した。
- ✧ 審査員の質問を通して、僕は自分たちがした実験について完璧に理解できていなかったと思いました。また、実験で使ったものや実験の方法を明確に把握することが大切だと思いました。
- ✧ 質問に答えることが難しかったので、より詳しく研究しておかなければならないと感じました。
- ✧ 楽しかった。

3.2.2 中谷財団 科学教育振興助成 成果発表会

本事業へ助成支援している中谷財団主催の成果発表会に探求課題活動で研究した成果をポスター発表で出展した。

■発表テーマ セミの抜け殻集めから分かった羽化の実態～雌雄の違い、羽化する場所と高さ～

■発表受講生 2名（中1：1名、中3：1名）

3.2.2.1 ポスター発表資料準備作業

○第1回 2024年11月9日(土) 10:00～13:00 中百舌鳥キャンパス B4 棟

○第2回 2024年11月30日(土) 10:00～13:00 中百舌鳥キャンパス C10 棟



3.2.2.2 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 2024年12月21日(土) 14:15～18:30・12月22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3：1名）

■概要

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聴講した。その後のサイエンスカフェでは、短期留学を経験した大学生や大学院生が、自身の研究について紹介した。交流会では、留学体験を聞くだけでなく、口頭発表を終えた学生に発表内容について質問をした。



2日目は特別講演を聴講し、午後からポスター発表を行った。受講生は明瞭に発表し、それに対する質問にも的確に答えた。聴講者とも積極的に会話をし、良い議論が行われた。



受講生の感想

《科学コンテストについて》

- ☆ 色々な人から色々な研究を聞くことができ、とても興味深かったです。私の知らないことが沢山あり、いい経験になりました。
- ☆ 初日の他の団体の口頭発表はとても同い年や私よりも下の子が発表しているとは思えないくらいレベルが高かったです。また、2日目の柳沢先生のお話しもとても面白かったです。本当に行けてよかったです。

《ポスター発表について》

- ☆ ポスター発表の際、色んな方に質問を頂いて答えるのが少し大変でした。次はどんな質問がくるのかととてもドキドキしました。とてつもなく緊張した。審査員の方の視線に緊張した。
- ☆ 最初はとても緊張して上手く喋ることが出来なかったりもしましたが、最後までやり通すことができて嬉しかったです。

3.3 演示実験開発プログラム

3.3.1 演示実験開発プログラム活動・発表資料作成

■日時・場所 第1回：2024年10月12日(土) 13:30～16:30

第2回：2024年10月26日(土) 13:30～16:30

第3回：2024年11月9日(土) 13:30～16:30

第4回：2024年11月23日(土) 13:30～16:30

発表資料作成①：2025年1月25日(土) 13:30～16:30

発表資料作成②：2025年2月1日(土) 13:30～16:30

中百舌鳥キャンパス B4-2 棟・B8 棟・B9 棟

■担当講師 久保田 佳基（主担当）、川又 修一、安齋 太陽、中澤 昌美、河相 武利、川田 博昭
TA（大阪公立大学生 IRIS 所属）

松浦 麗(基幹情報学専攻 M1)、近藤 美陽(物理学専攻 M1)、

松田 有未(電子物理系専攻 M2)、玄 安季(理学療法学領域 D3)

■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した。研究をわかりやすく伝えるために、すべてのテーマで測定の様子の動画を取り、発表資料に取り入れた。

A. ペンデュラム・ウェーブ（振り子）

B. 電動ブランコ

C. 誤差分布の可視化装置

D. 遠心分離装置

E. クント管

■選択受講生 テーマA：9名（中1：3名、中2：3名、中3：3名）

テーマB：9名（中1：2名、中2：3名、中3：3名、高：1名）

テーマC：8名（中1：4名、中2：1名、中3：2名、高：1名）

テーマD：9名（中1：2名、中2：2名、中3：4名、高：1名）

テーマE：8名（中1：2名、中2：1名、中3：3名、高：2名）

3.3.1.1 A. ペンデュラム・ウェーブ（振り子）

■テーマ概要

振り子の周期は何によって決まるのでしょうか。ペンデュラム・ウェーブは、長さを順に変えた振り子をたくさん連ねた実験装置で、同時に振動を開始するとそれぞれの振り子が周期運動し、美しい動きが観察できます。

○第1回：2024年10月12日(土) 13:30～16:30

講師が実験テーマの原理を解説し、装置を考案・製作する際の注意点を伝えた。その後、受講生は web 検索にて情報を収集し、講師の助言を得ながら案を具体化した。



○第2回：2024年10月26日(土) 13:30～16:30

ビー玉を吊り下げた長さの異なる振り子を並べてベースとなる構成を作った。振動の様子を動画に撮影して現状を確認した。



○第3回：2024年11月9日(土) 13:30～16:30

一つずつ振り子の長さや周期を測った。振り子をぶらさげているクリップが動かないように養生テープを貼ってとめた。振り子の周期を求めるために、振り子の一つずつ、9回周期を測り、その振り子10個の9周期の最小公倍数を求めた。



○第4回：2024年11月23日(土) 13:30～16:30

振り子の長さを微調整してペンデュラム・ウェーブを完成させ、個々の振り子の周期を計測した。



○発表資料作成：2025年1月25日(土) 13:30～16:30、2月1日(土) 13:30～16:30



《発表会説明資料》

演題：ペンデュラム・ウェーブ～私たち一分後にそろいます～

ペンデュラムウェーブ

～私たち一分後にそろいます～


1

動機

・ペンデュラムウェーブに強い興味を引かれた。
・この機会を使って私たちだけのペンデュラムウェーブを作ってみようと思った。


2

目的・目標

長さの違う振り子を一列に並べ、いっせいにふり、1分後にすべて最初に振ったようにきれいにそろうことを目指す


3

ペンデュラムウェーブについて

長さの違う振り子を柱に並べて吊るし、同時に揺らす装置。今回は振り子を10個使った。
振り子の長さを求めるためには周期を求める式

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

を扱う！

T = 周期 L = 長さ
 g = 重力加速度

この式を使って振り子の長さを決めた。
1分間に46回から55回往復するように振り子の長さを調整した。

4

実験装置 作り方

① 棒一面にタコ糸をつけ、長さを測る。
② これを「ワイヤーラチェス」にクリップで固定した。
できたのが・・・



完成！

クリップが壊れてはいけなくワイヤーラチェスに固定した。

5

実験方法

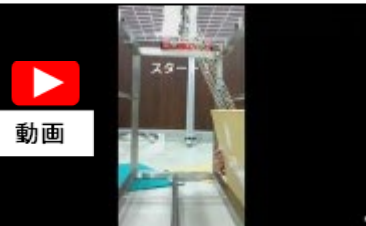
① 振り子をいっせいに運動させる。
② 1分間運動させ、そろい具合を見る。
③ 誤差(遅い、速い)を調べて調整する。

これを繰り返す

動画で確認する


6

動画


7

結果

・振り子の長さによって周期が変わった。
・あまり振り子がそろわなかった。

自分たちで用意した振り子の長さ(mm)	29.49	30.49	33.48	32.94	34.64	33.67	36.98	37.34	40.44	42.7
目標とする振り子の長さ(mm)	29.54	30.64	31.84	33.07	34.38	35.74	37.22	38.78	40.45	42.22

8

考察・まとめ

・タコ糸の長さを少し変えただけでも周期が変わった
・ペンデュラムウェーブの振り子の部分の紐を短くすると1周期が短くなり紐を長くすると1周期が長くなるので紐の長さで周期には関係性がある事が分かった。
・振り子の長さが違っただけでなく、振り子を固定しているクリップをあまりしっかりと固定できていなかったのもきれいにそろわなかった原因と考えられる。

9

参考文献

<https://site.ngk.co.jp/lab/no252/>
<https://www.youtube.com/watch?v=tbD8kWOj9U0>
<https://proto-ex.com/data/761.html>
<https://www.youtube.com/watch?v=-liTzypCJvg>
https://note.com/sciencecafe_mc2/nc9aaf85db7f4
<https://sciencecafe-mc2.com/blog/post/pendulumwave/>

10

受講生の感想

《活動について》

- ◇ 少し長さがズレていたら、きれいにそろわなかったりしたので、微調整が少し難しかったです。
- ◇ 最初の方はかさ立てを使ったため、ずれが起きたが、だんだんずれがなくなっていった。思い通りの数値がでるまで調節するのが大変でしたが、楽しかったです。
- ◇ とにかく、たのしく、じゅうじつした時間のおかげでよかったです。
- ◇ 長さをそろえるのが難しかった。YouTube で見たいにきれいにはならなかった。
- ◇ ペンデュラム・ウェーブをしたのですがなかなかそろいませんでした。ですが、いろいろとできたので楽しかったです。まだ改善できるところもあるのでそこもしていきたいです。

《資料作成について》

- ◇ パワーポイントでしゃべることを考える事がむずかしかった。
- ◇ 図や動画を使って分かりやすくまとめるのが難しかったです。
- ◇ 発表でしゃべる言葉を考えるときに、できるだけくわしく書いてその通りにしゃべれるように文を考えていた方がしゃべりやすいということが分かった。

3.3.1.2 B. 電動ブランコ

■テーマ概要

立ってブランコをこぐとき、ゆれに合わせてタイミングよく上下に動くとゆれが大きくなっていくのを経験したことがあると思います。この運動をする実験装置を作製します。ブランコにおもりが上下運動する仕組みを考えて付加し、上下運動の周期も調節できるように作ります。

○第1回：2024年10月12日(土) 13:30～16:30

講師が実験テーマの原理を解説し、装置を考案・製作する際の注意点を伝えた。その後、受講生はweb検索にて情報を収集し、講師の助言を得ながら案を具体化した。



○第2回：2024年10月26日(土) 13:30～16:30

重りを糸でぶら下げ、モーターとギア、クランクで糸の長さを伸縮する（重りが上下する）しくみを作った。モーターの回転数を変えて試した。



○第3回：2024年11月9日(土) 13:30～16:30

引き続きいろいろな電動ブランコを試作し、上手く上下動するように改良を試みた。



○第4回：2024年11月23日(土) 13:30～16:30

上下動する重りをのせたブランコを完成させ、モーターの回転を調整してブランコが揺れ続ける条件を見つけた。また、手動で重りを上下に動かすブランコを作成し、タイミングを変えながら揺れが続く条件を調整した。



○発表資料作成：2025 年 1 月 25 日(土) 13:30～16:30、2 月 1 日(土) 13:30～16:30



《発表会説明資料》

演題：めかにかる☆ぶらんこ～しくみを理解して卓上ブランコを作ろう～

めかにかる☆ぶらんこ

～めかにかる☆ぶらんこ～

1

立ちこぎのブランコの原理

2

机の上で人間を乗せずにブランコの動きを再現できるのが目的

3

電動ブランコのつくり

①風車で重りを引っ張って人の重心移動を再現しています

②モーターに繋がった棒に紐をつなげタイミングを調整する

4

実験方法

- ①電源を流してモーターの回転速度を調節する。
- ②モーターを使って紐を動かして、重りを上下させる。
- ③重りが上下することにより、タイミングが合った時に、ブランコ（仮）が揺れる。
- ④タイミングが合った状態を記録する。

5

結果

動画

6

結果

1.35～1.40V 0.2A
で実験を行ったところ、
1.34V 0.2Aのものが一番振れた。

電圧	電流	振れ
1.35V	0.2A	振れ
1.36V	0.2A	振れ
1.37V	0.2A	振れ
1.38V	0.2A	振れ
1.39V	0.2A	振れ
1.40V	0.2A	振れ

7

結果

タイミングが合った状態を記録する。

電圧	電流	振れ
1.35V	0.2A	振れ
1.36V	0.2A	振れ
1.37V	0.2A	振れ
1.38V	0.2A	振れ
1.39V	0.2A	振れ
1.40V	0.2A	振れ

8

実験方法

めいぐるみの頭に
括り付けたタコ糸を
メトロノームに
合わせて手で動かす。

9

手動ブランコの結果

動画

10

電動の考察

- ・重心を上下させるタイミングがずれたためにブランコが振れなくなる
- タイミングを合わせて重心を動かさないといけない
- ・紐で紐で引っ張る形にしようとして正しく重心を動かさなくなり、結果がおかしくなった
- きちんと真上から引っ張らないと正しい実験にならない

11

電動の改善点

- ・実験回数や条件が少なく、表やグラフにできなかった
- 電圧、重心の高さを覚えておきながら詳細なデータをとって一番振れやすくなる周りを探す
- ・モーターと電源の接続が悪く、うまく動かないときがあった
- 装置のつくりを改善し、正確なデータをとるためにも信頼性の高いものにする

12

手動の考察・感想

- ・メトロノームが142BPMだと大きく振れた
- 今回のブランコでは142BPMが最適

手動の改善点

- ・ブランコの手持部分の針金が勝手に曲がってしまうときがある
- もう少し丈夫なものに変える

13

ご感想ありがとうございました！

14

受講生の感想

《活動について》

- ◇ 僕はもともと自分で何かを作るのが好きだったので、みんなで1から作るのは楽しかった。
- ◇ 難しかったけど、どうやったら成こうするのかを考えることができて良かったです。
- ◇ モータの接続部の接触を解消するのが難しかったです。さらに自分で一から作るのが新しい体験でした。他の事にも生かしたいです。
- ◇ ブランコの動きが面白そうだったので参加しましたが、実際にやってみるとブランコのリズムを一定に保つことの難しさがわかった。それができた時嬉しかったです。
- ◇ 学校の理科の授業などで行うような実験とは違って、製作や実験をするのに必要な物や方法が最初に決まっておらず、自分たちで考えて準備実験をするのが難しいと感じると同時にとても楽しかったです。

《資料作成について》

- ◇ 何も僕たちの実験を知らない人たちに向けて分かりやすく僕たちの実験を伝える難しさを知った。
- ◇ 資料作成のやり方や、まとめ方を学ぶことができた。
- ◇ 実験方法や原理について改めて調べたり考えなおしたりすることで、よりこのテーマについての理解が深まったと感じました。
- ◇ パワーポイントを使うのが難しかったが、最終的に自分でできるようになってよかった。

3.3.1.3 C. 誤差分布の可視化装置

■テーマ概要

同じ値の測定を繰り返したとき、その測定データは中心の値からずれてばらつきます。このばらつきはあるルールに従って起こると考えられます。ここでは、パチンコやピンボールのような装置を使ってそのばらつき（分布）ができる様子を目に見える形にします。

○第1回：2024年10月12日(土) 13:30～16:30

講師が実験テーマの原理を解説し、装置を考案・製作する際の注意点を伝えた。その後、受講生はweb検索にて情報を収集し、講師の助言を得ながら案を具体化した。



○第2回：2024年10月26日(土) 13:30～16:30

板に釘を打ち、何層が落ちていく経路を作った。釘の配置やビー玉を転がすところを変えながら試した。



○第3回：2024年11月9日(土) 13:30～16:30

大きなコルクボードに方眼紙を貼り付け、方眼のマス目を目安にして均等になるようにビー玉が通る適度な幅で釘を打ち実験装置を作成した。



○第4回：2024年11月23日(土) 13:30～16:30

裏面を厚みのある発泡スチロールで補強した板に釘を並べ、ビー玉が前に落ちないようにアクリルボードでカバーし作成した実験装置を完成させた。多数のビー玉を落として下にできる分布を観測した。



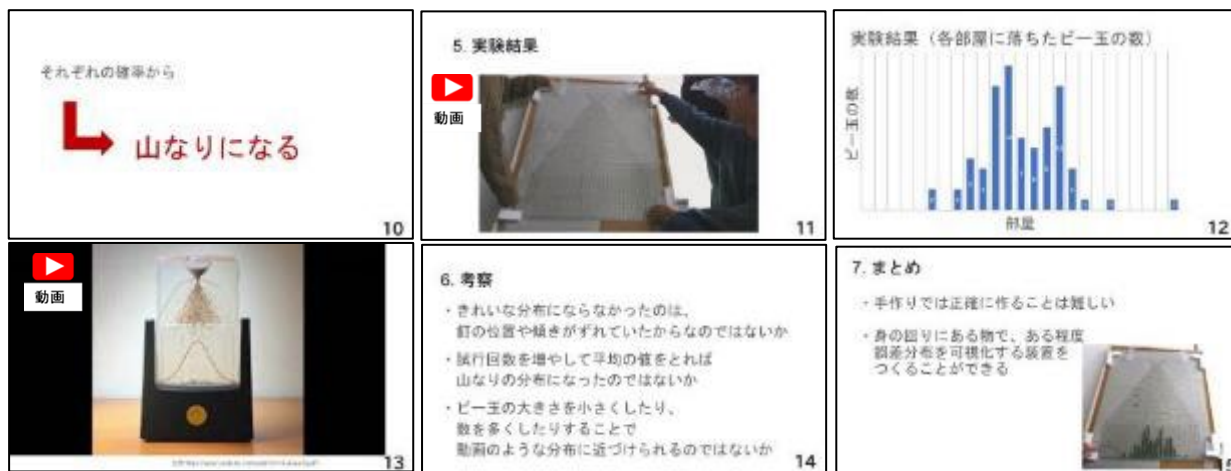
○発表資料作成：2025年1月25日(土) 13:30～16:30、2月1日(土) 13:30～16:30



《発表会説明資料》

演題：ビー玉をきれいに並べよう！～誤差分布装置の作成～

ビー玉をきれいに並べよう！ ～誤差分布装置の作成～ 1	1. 誤差分布とは 長さ、時間、速度などを測定する場合、様々な要因によって測定には不確かさが含まれ測定値は真の値に一致しない。 この測定値のばらけ具合は— 2	2. 目的・動機 目的：誤差分布を可視化するためにビー玉を使った装置を作って山形に分布する。 動機：誤差分布の可視化装置の動画に強く興味を持ったから（後ほど紹介）。 3
3. 実験器具・方法 実験器具 ・コルク板に方眼紙を張る ・コルク板に釘を打つ 実験方法 ・装置の上からビー玉を落とす ・ビー玉の落下の分布を観測 4	4. 予想 5	6
7	8	9



受講生の感想

《活動について》

- ◇ 実際に装置なんか作れるのかな？と思っていたけれども、みんなと協力していろんなことに工夫が施されたそうちができて、達成感を得ることができた。
- ◇ 題名だけだと簡単そうに聞こえるのに、作ってみると、とても難しかった。実験とは関係ないが、他校の中学生や高校生と仲良くなれたのは良かった。
- ◇ 身近なものを使って装置を作れてよかった。
- ◇ おもしろい装置での実験できて楽しかった。
- ◇ 誤差分布は身近にあるもので作ることができて、原理も小学校で学んだことで理解できるということがわかりより身近に感じることができました。

《資料作成について》

- ◇ スライドで数字の全角、半角を統一したり色を統一したりすることによって完成度が一気に上がったので、これから細かい部分も気をつけたいと思った。
- ◇ どうしたらみんなが分かりやすく聞いてくれるかを意識しながら、図を作ったりかじょう書きにしたり、たくさん工夫しました。
- ◇ 少しの間しかできませんでしたが、力になることができて良かったです。
- ◇ 原理をスライドでつくるのは難しかった。図やグラフなどを使って分かりやすくすることができた。
- ◇ どうしたら自分たちがした事をより身近に感じてもらえるかを考えながら準備を行いました。
- ◇ 少人数なのが良かった
- ◇ 口で言うのと伝わりやすい事でも、正しくスライドに書くとなると、上手く書けないことに気づいた。スライドに書く時、あやふやな言葉がけっこうあることに気づいた。

3.3.1.4 D. 遠心分離装置

■テーマ概要

溶液中の成分をその重さの違いを利用して分けることができます。遠心力を発生して分離する装置を作製します。手回し遠心機やモーターを使った電動の装置を考えて作製し、実際にサンプルを分離してその性能を調べます。

○第1回：2024年10月12日(土) 13:30～16:30

講師が実験テーマの原理を解説し、装置を考案・製作する際の注意点を伝えた。その後、受講生はweb検索にて情報を収集し、講師の助言を得ながら案を具体化した。



○第2回：2024年10月26日(土) 13:30～16:30

ぶんぶんゴマ、箱に入れたモーター、手持ちモーターの3種類の遠心分離装置を試作し、トマトジュースの分離を試みた。



○第3回：2024年11月9日(土) 13:30～16:30

遠心分離装置の試作品の改良を重ね、ほぼ完成させることができた。



○第4回：2024年11月23日(土) 13:30～16:30

箱の中にモーターを固定し、ストローを回転させる遠心分離装置を完成させ、トマトジュースの分離を行った。



○発表資料作成：2025 年 1 月 25 日(土) 13:30～16:30、2 月 1 日(土) 13:30～16:30



「発表会説明資料」

演題：遠心分離機

遠心分離機	動機 - 遠心分離という強いワードに胸を打たれこの実験に参加した 目的 - 実験するにあたり、トマトジュースというすぐ買えるものを遠心分離機を使って分離しよう 液体に遠心力を加えると、水分と固形物が別れる。 遠心力の例→	遠心分離とは 濾過や抽出など普通の方法では取り出せない混合物を分離する方法。身近な実験以外でも、工場や医療機関で使われている。 $F = m\omega^2 r$ F→試験管に与える力 m→液体の質量 r→円の半径 ω→角速度
実験方法 〈使ったもの〉 ・モーター(RM 280RA)・電源・ストロー・透明な箱・レール・電池スタック・油粘土・ボンド(固まる)・トマトジュース(詳細) ・トマトジュースを分離させるために、縦を斜め切りホッチキスで止めたストローに入れる。 ・5V～7V、2A～3.2Aの電力でモーターを回す。	装置の説明	この装置になった理由 ・各自で試作品を作り、その中で分離ができそうな装置を選んで改良を行った。 ・100均のポンプンチョッパーなどを用いて試作品を作ったが、上手く分離が行われなかったり、安全面を考慮した結果透明な箱でモーターやトマトジュースを覆ったこちらの装置になった。
動画	結果 ・トマトジュースの水分が上のほうに、固形物が下のほうに分離した。 ・トマトジュースの透明度が上がった。 遠心分離をした後のトマトジュース	考察 ・トマトジュースの透明度が上昇→分離が上手くいった ・なぜ完全に分離しなかった？→重心が不安定、受け皿が大きすぎたので装置がうまく回らなかったのかも ・完全に分離させる→装置の回転数を安定させるもしくはもっと大きな(双筒筒)を使うのがよい
参考資料・文献 遠心分離機とは？遠心分離機とは何か？働き方、構造と仕組みについて徹底解説！遠心分離機の本質を解説！ 遠心分離機とは？遠心分離機とは何か？働き方、構造と仕組みについて徹底解説！遠心分離機の本質を解説！ 遠心分離機とは？遠心分離機とは何か？働き方、構造と仕組みについて徹底解説！遠心分離機の本質を解説！ 遠心分離機とは？遠心分離機とは何か？働き方、構造と仕組みについて徹底解説！遠心分離機の本質を解説！	ご清聴ありがとうございました。	

《活動について》

- ☆ 遠心分離装置を使った実験は非常に面白く、学びが多かったと感じました。仕組みのシンプルさと、それが多くのことに応用できる点に興味を持ちました。遠心力を使って異なる密度の物質を分離する原理を実際に見て、勉強になったと感じています。実験中に試料が分離されていく様子を見て、「力の作用がこんなにも物質に影響を与えるんだ」と新たな発見をしました。また、実験がうまくいかないときに原因を探して調整する過程も面白く感じました。例えば、速度や時間の調整、試料の配置など、細かい要素が結果に大きな影響を与えることを実感しました。
- ☆ 遠心分離装置を作った際に回すはやすさによって分離するかしないかが決まってしまうので早さにするための調整が難しかったです。他にもストローに入れたトマトジュースが飛び散っていたいへんでした。
- ☆ しっばいすることが多かったけど、そうちをかいりょうしていくのが楽しかった。
- ☆ 自分たちで考え、工夫をして装置を作ることは難しかったです。しかし、普段は使わないような工具を使うことができ、良い経験になりました。
- ☆ 遠心分離という難しそうなものがトマトジュースやストローなどの身近なものでできるということに驚きました。いろいろな工夫をして最終的には分離ができたので、嬉しかったです。

《資料作成について》

- ☆ 発表に使う動画や写真などが足りてなかったりしたので、実験の時にもう少し撮っておくことが大切だと思いました。Wi-Fiが接続しづらかったりして大変なこともありましたが、みんなで作る作業は楽しかったです。
- ☆ この実験についての情報をみんなでまとめていく中で、さまざまな意見が出てとても良かった。
- ☆ 聞く人が分かりやすいような資料を作ることがとても難しいということをよく分かりました。
- ☆ 複数回実験をして、そのこうていや動機をパワーポイントにまとめて台本を作ったと思っていたよりも数倍難しかったです。相手にわかりやすく伝えるための言葉選びが大変でした。しかし、改善へ向けていっしょに話し合ったり、協力をして楽しかったです。
- ☆ どう説明したら、聞いている人に伝わるかを考えるのがむずかしかった。

3.3.1.5 E. クント管

■テーマ概要

音波を可視化する実験装置にクント管があります。管の端からスピーカーで音を入れ、反対の端で反射させます。管の長さと音の周波数の関係によって定在波ができると、管の中のクッションビーズが波立って踊ります。ビーズが波立つところと音の強さの分布を詳しく調べます。

○第1回：2024年10月12日(土) 13:30～16:30

講師が実験テーマの原理を解説し、装置を考案・製作する際の注意点を伝えた。その後、受講生はweb検索にて情報を収集し、講師の助言を得ながら案を具体化した。



○第2回：2024年10月26日(土) 13:30～16:30

スピーカーの周波数を変えて音を確認した。次回に向けて、アクリル筒の中にマイクとスピーカーを入れて、かつ、それらの位置を変えることを計画した。



○第3回：2024年11月9日(土) 13:30～16:30

音波をみるためにビーズをクント管の中に入れて音を鳴らしてみたが、ビーズは動かなかった。スピーカーをつける位置を筒の中や筒の外に変え、配線も確認したが、ビーズは動かなかった。



○第4回：2024年11月23日(土) 13:30～16:30

アクリル筒の中でマイクを動かすことができるクント管を完成させ、その内部で音が最も大きくなる周波数を探索した。



○発表資料作成：2025 年 1 月 25 日(土) 13:30～16:30、2 月 1 日(土) 13:30～16:30

ビーズをクント管に入れ、音波をビーズに当てるようにスピーカーの位置を調整し音波の可視化を成功させた。周波数によるビーズの波の状況を確認した後、資料作成を始めた。



「発表会説明資料」

演題：クント管 音を測る、見る！

クント管 音を測る、見る！ 1	クント管とは？ 2	目標 - クント管内の音の強さの分布を明らかにする - スチロール球を波立たせる 研究内容 - マイクを使ってクント管内（スチロール球なし）の音の強さを測定する - クント管内にスチロール球を入れてスチロール球が動く条件を求める 3
実験装置 4	周波数と音の強さの関係 5	管内の位置と音の強さの関係 6
共鳴のタイプ 7	音速を求める 管長 $L = 0.90\text{m}$ 管のふたなし 管のふたあり 音速 $v = (波数) \times (波長)$ $(375(\text{Hz})) \times (0.90(\text{m}))$ $= 337(\text{m/秒})$ 摂氏15℃のときの音速 340m/秒とよく一致した。 8	小スチロール球の動きを見る 9
まとめ - 特定の周波数で音が高くなることが分かった - 管内の音の強さ分布が分かった 370Hzは開管の2倍振動があることが分かった - スチロール球を動かすためのポイントが分かった 10	ご清聴ありがとうございました。 11	

受講生の感想

《活動について》

- ☆ 去年からやっていたため、成功して良かったと思います！
- ☆ なかなか結果が出なかったけど、試行錯誤して実験を行えて楽しかったです。
- ☆ 材料がたくさん揃っていて、要望も聞いてもらったので実験がしやすかったです。
- ☆ 昨年から実験を始めて、これまで長い時間をかけてクント管の実験をしましたが、最終的に実験を成功できて良かったです。Web でクント管のことを調べて成功例の動画を見ましたが、実際に実験をした時には動画のようにはいかなかったので、不思議に思いました。
- ☆ 自分で手を動かすことによって、聞くだけでは気付かないことを理解することができたりしたので、大きな学びとなったと考えます。

《資料作成について》

- ☆ グラフの作り方を分かりやすく教えて頂きました。
- ☆ クント管の資料作成の日まで、1 回もクント管の実験が成功していなかったのが、資料作成の 1 回目に実験をして成功したのはいいのですが、資料作成 1 日目がつぶれて、2 日目に資料を作成しないといけなくなったので大変でした。
- ☆ グラフや写真、動画などを用いて作れていたと思います。
- ☆ 人に伝えるためのスライドを作るというのはとても考えなければならないもので、新たな視点を見つけられたと思います。

3.3.2 演示実験開発プログラム活動・成果発表会

■日時・場所 2025 年 2 月 15 日（土）13:30～15:30

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 28 名（中 1：9 名、中 2：9 名、中 3：6 名、高：4 名）

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

■内 容 堺サイエンスクラブ修了式・演示実験開発プログラム発表会

■概 要

堺サイエンスクラブ修了式にあわせて、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。今回は、測定の様子が分かるように全てのテーマの発表資料に動画を入れて発表した。

《演題：発表順》

- ① ビー玉をきれいに並べよう！～誤差分布装置の作成
- ② 遠心分離機
- ③ ペンデュラムウェーブ～私たち一分後にそろいます～
- ④ クント管 音を測る、見る！
- ⑤ めかにかかる☆ぶらんこ～しくみを理解して卓上ブランコを作ろう～

発表会に続いて、所長の川又修一先生より堺サイエンスクラブ生と堺市学校理科展優秀賞受賞者に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 2025 年度新規受講生の募集案内を行った。



受講生の感想

- ☆ 自分の言うセリフや相手からの質問が上手に言えなかったので自分が力不足だと思いました。これからは、自分で相手からの質問を考えて話そうと思いました。
- ☆ 思ってもみないことを質問されたのでしっかり答えられるようにしたい。
- ☆ きんちょうでセリフがとんだ。3 年になってからは 1・2 年のときのけいけんをいかして発表をしていこうと思った。
- ☆ 質問に答えるのが難しかったので、この経験をいかして、来年の発表をいいものにしていきたい。
- ☆ 人数が少なかったり、色々となりましたが、自分の頭で考えたことは、言葉として出せたので、それは良かったと思います。
- ☆ 少し緊張してスピーチが早くなっていたかんじがもったいなく感じた。
- ☆ 準備不足なところがわかった。
- ☆ 二人で発表しなければいけなくなって大変でした！！最後がよかったので上手く発表できました。PowerPoint を作ってくれていた人に感謝！！先生方ありがとうございました。
- ☆ 中 1 の時と比べて発表がうまくできるようになった。
- ☆ 質問の回答の為にもう少し詳しく調べておくべきだったと思いました。
- ☆ 口で言うのと伝わりやすい事でも、正しくスライドに書くとすると、上手く書けないことに気づいた。スライドに書く時、あやふやな言葉がけっこうあることに気づいた。

4 中学生対象 夏の公開科学実験講座

- 日時・場所 2024年8月2日(金) 13:30～15:00
大阪公立大学 I-site なんば
- テーマ マイ・スピーカーの作製
- 担当講師 久保田 佳基（主担当）、川又 修一、
安齋 太陽、中澤 昌美、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。この公開講座では、スピーカーのしくみを講義し、受講生自らの手でスピーカーを作製した。

初めに音が空気の振動で伝わることや、コイルに電流を流すと電磁石になること、コイルの近くで磁石を動かすとコイルに電流が生じることを解説した後、実際に電磁石と電磁誘導の演示実験をした。

これらの解説と実験を踏まえて、受講生はスピーカーがコイルと磁石、空気を振動させるコーンからなり、音を発するしくみを理解した。そして、受講生に実際に音を発しているスピーカーに触れてもらい、コーンの振動を体感した。

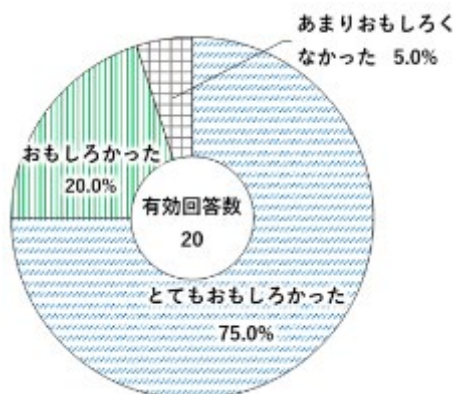


続いてスピーカー作製に移った。受講生は長さ 10 m のリード線を巻いてコイルを作製し、オーディオジャックを取り付けた。プラコップの底に磁石とコイルを取り付けてマイ・スピーカーを完成した。各自でスマートフォンやラジオにスピーカーを接続し、全ての受講生が作製したマイ・スピーカーで音を聞くことに成功した。その後、アルミボウルやブックエンド、計量カップなど身の周りの色々なものに磁石とコイルを取り付けてスピーカーにして、どのような音が聞こえるか自由に実験した。

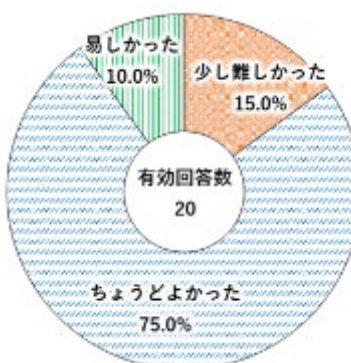


《アンケート結果》

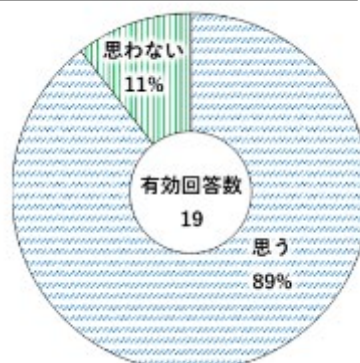
講座の内容



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

- ✧ これまでスピーカーの仕組みについて考えたことがなかったのですが、意外とシンプルな構造なんだなと思いました。磁石とコイルしかないのに音が聞こえるのが不思議でした。色々なもので音を聞き比べるのが楽しかったです。
- ✧ ふだんできないようなことができて楽しく学ぶことができた。
- ✧ スピーカーが振動しているのを触った時はおもしろかったです。家にあるものでまた色々試したいと思いました。
- ✧ スピーカーの仕組みが分かっておもしろかったです。
- ✧ じしゃくとかはおもしろいなあとおもった。
- ✧ 楽しかった。またあれば来たいと思った。
- ✧ 簡単なことから土台をつくって発展させたり、あとにつなげたりしていておもしろかった。
- ✧ とても興味深い内容でおもしろかった。
- ✧ スピーカーの仕組みがはっきりと分かった。これからの生活が楽しくなりそう。
- ✧ 楽しかった。いろいろなものでもスピーカーになるんだとおどろいた。
- ✧ コイルと磁石だけで音が聞こえることが驚いた。
- ✧ スピーカーを作るのは危険なんだなと感じました。
- ✧ スピーカーがどのようにできているかが知ることができたし、実さいに作ってみて、とても楽しかったです。
- ✧ 最後にいろいろなものでスピーカーをためしたのがおもしろかったです。先生達に優しく手伝ってもらってたのしかったです。
- ✧ スピーカーの作りが思ったより難しくなかったなと思いました。
- ✧ スピーカーの仕組みやコイルの仕組みがよくわかった。アルミの物やボウルのような形のものが聞こえやすいなと思った。
- ✧ 実験が、とても楽しかった。

5 参考資料

5.1 参加申込受講生アンケート

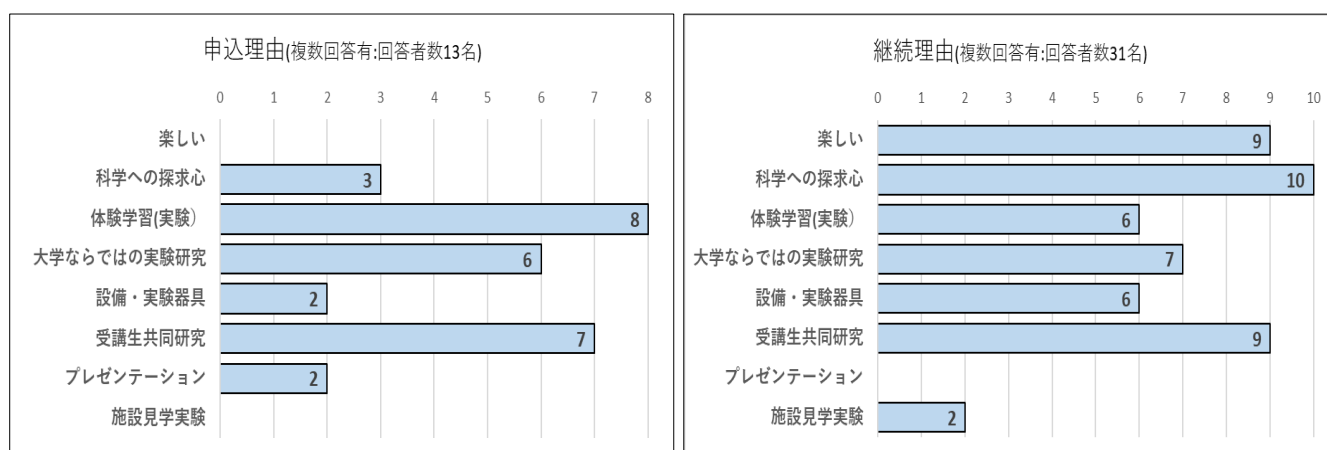
新規受講生（新中学1年生）および継続受講生（新中学2・3年生、高校生）に対して、参加申込書により次の質問を記述式で行った。（2024年3月実施。有効回答数44名）

- 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、自信がついたこと（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。新規受講生からは、研究・実験や共同研究などの活動への期待を、継続受講生からは、活動を楽しみ、共同研究を通じてコミュニケーションを意識し、研究・実験への探求心と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名につき複数回答あり）



申込理由

- ☆ ふだんはふれられない器具を使った実験、体験を自分の学びにしていかにしていきたいから
- ☆ **中学校では取り組めない実験や探求課題の内容**に魅力を感じました。どれも体験したことはなく難しそうですが、挑戦してみたいと思っています。
- ☆ 六年生から堺サイエンスクラブに入会して、**小学校の理科の実験ではやらないようなおもしろい実験**、例えば燃料電池の実験でイオン化傾向の差が大きい金属の間に塩水をふくんだ不織布をはさんで発電する実験などをしたり、泉北高校で高校生の人達が優しく実験の解説をしてくれた体験会など、一人で勉強するだけではえられない貴重な経験をさせていただきました。実験道具の扱いや実験方法、発表の仕方などのスキルが身に付けられたと思います。これからも未来の博士育成ラボラトリーで、**仲間と一緒に実験**などをして研究し続けたいと思い、申し込みたいと思いました。
- ☆ **博士ラボでしかできない実験**や、**みんなと協力して実験**をして**協調性**や、**資料の書き方**などを学びたいからです。

申込理由

☆サイエンスクラブに入っていて、そこでもらった未来の博士育成ラボラトリーで行う主な活動内容を見たり、聞いたりして特に魚の解剖なども行っただと聞いて申し込みたいと思いました。そしてサイエンスクラブよりさらに1歩ふみこんだ内容にするということにとっても関心を持ちました。

☆ラボラトリーの研究発表を見て、自分たちで計画をたてて実験できて学校ではできない研究をしているところを見て教科書どおりではなく、自分なりの方法で楽しく実験できるところがいいなと思ったので申し込みたいと思いました。

☆大学の研究室で仲間たちと実験したい。大学の先生方からいろいろな実験の話を聞きたい。発表の練習をし、プレゼンテーションが上手になりたい。コミュニケーション能力を上げたい。

☆今は宇宙が好きですが宇宙以外にももっとおもしろいことがあって科学を深く知りたいからです。

☆科学に興味のある仲間達と公立大学で実験をしたいと思ったからです。また、経験できないことを経験をしたいと思ったからです。

☆探求課題と演示実験開発が楽しそうだからです。

☆実験内容が楽しそうだし、とても興味をもったから。

☆堺サイエンスクラブに参加した時、いろいろな実験が面白くて興味をもったので未来の博士育成ラボラトリーにも参加してもっと深く科学について知りたいと思いました。

☆一人でやるのではなくて大人数でやる研究をやってみたいからです。仲間といっしょに協力しながら新たな視線から実験結果をみるなど、いろんな視点から物事をみる力をつけたいと思ったからです。

継続理由

☆実験をもっとたくさんしたいから。

☆楽しいから

☆自分が参加したテーマ以外にも、他のグループがしていたテーマもやってみたいと思っています

☆今までやった以外にもたくさんの実験をして、もっとたくさん科学に関する知識を深めていきたいです。他にも探求課題や演示実験開発で他の班がやっていたような実験などもやってみたいです。

☆もっと世界の機械や科学について知りたいから続けたい。

☆友達といっしょに遠足に行ったり、研究したり、学んだりプレゼンして仲良くなったし、これからもいっしょに学びたいなおもったからです。また、ここでしか学べないことがたくさんあるからです。自分たちだけで実験するというのが斬新だったというのも1つの理由です。

☆一番楽しかったし、いろんなことも知れて学校の授業の予習もできたから。もっと新しいことを知りたいし、楽しい実験もして自分の能力を上げたいからです。

☆ここでしかできない実験や体験など、色々なことをしてみたいからです。

☆家や学校ではできない高価な物や最新の実験器具を使った実験ができるからです。また、施設の見学に行けるのも理由の一つです。これからも科学の知識を深めていくために活動を継続したいと思います。

☆もっと色々な科学の研究をしたいから。

☆もっと知らないことについて知りたいから。実験などが面白いから。同じラボの子は優しい子が多いため意見を言いやすいから。

☆私が「未来の博士育成ラボラトリー」を継続したい理由は2つある。1つ目は、専門的な知識を学び続けたいからだ。中学では学べない大学でしか学べないような専門的な知識や研究や講演会を通して学びたいからだ。2つ目は研究を通してチームでの研究をもっと学びたいからだ。リーダーとしての力をつけるのも重要だがメンバーとしての力もつけたいと思うからだ。

継続理由

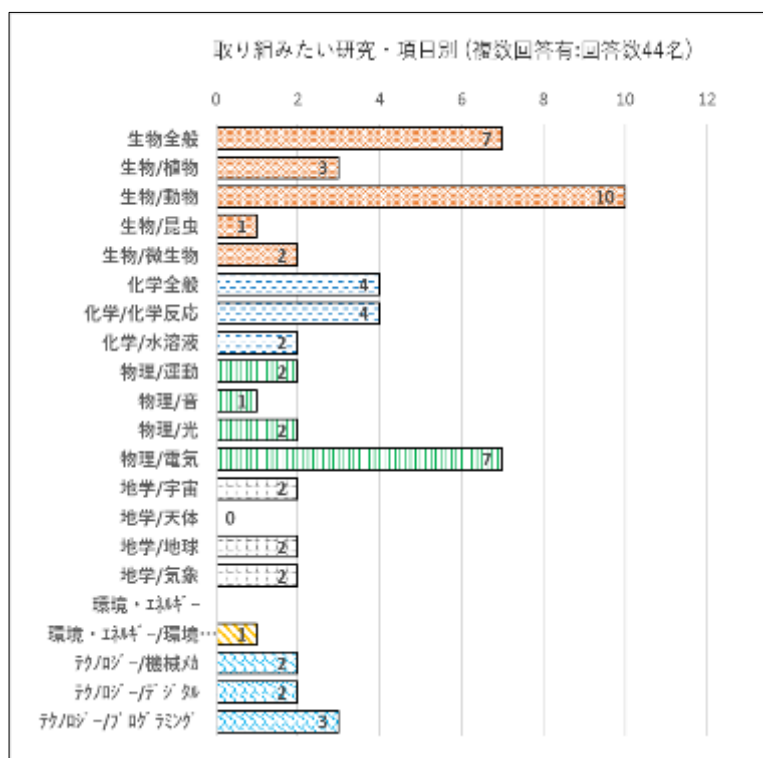
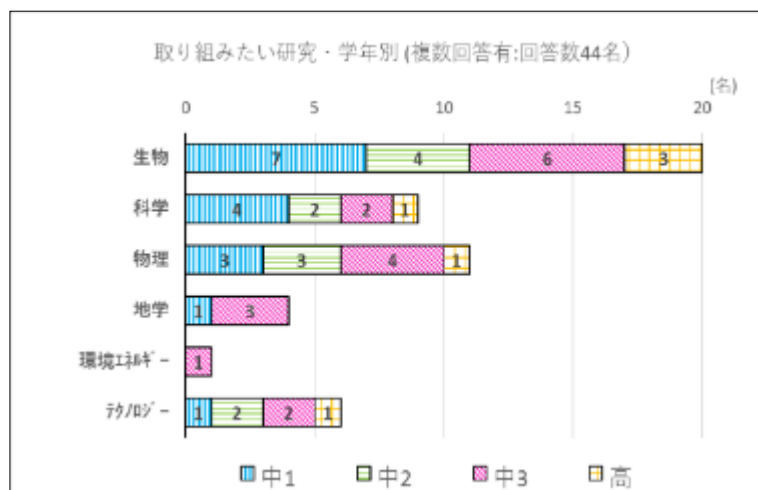
- ◇ 2年間やってきて楽しかったから。
- ◇ やっぱ学校や他ではできないような施設、実験をしたり入ったりできることです。前の夏におこなった探求課題で自分自身のパラボラをつくるという本当にきちょうな体験さしてもらいました。また、大学院生さんに実際に使っている実験室をみせてもらったりと楽しい思い出もあったからです。
- ◇ まだ研究していないものを研究したいからです。
- ◇ 中学三年生として実験を楽しみ中学一年生や中学二年生のサポートをしたいからです。理由としては中学1年ではあまり深く理解していなかったが、中学3年になったことでより一層深く実験などを理解できると思ったからです。それに加え今までの中学3年や博士ラボのスタッフさんや大学生など様々な方にサポートして貰っていたので、今度は自分が中学3年としてサポートしようと思ったからです。
- ◇ 学校ではできないような実験がたくさんできるから。
- ◇ これからもいろいろな先生の講義を受けたり実験をしたい
- ◇ 未来の博士育成ラボラトリーで活動を継続したい理由は、友だちと色々な実験をできるからです。学校では理科に興味を持っている友だちが少ないので未来の博士育成ラボラトリーで理科に興味がある人と話したいと思っていますからです。もう一つは、普通じゃ扱うことができない機械を使うことができるからです。前の半導体を使って色々な実験をしたりクリーンルームなど中々入ることができない場所などに行くことができたり。自分たちだけじゃできなかつたり使うことのできない物ができるからです。
- ◇ 中学校で行うことができないような実験ができるからです。学校ではないような器具を使うのはとても楽しいし、知らなかった実験や知識を学べておもしろいと思うことがたくさんありました。あと、ぼくはあまり人前にでるのが苦手だと思っていたので、とてもいい機会になっています。他にも、学校なら先生1人について30~40人なのに5~6人のグループに1人ついてるので質問しやすいです。
- ◇ 継続したい理由は、普段の学校の授業では学ぶことのできないことを実際に大学の施設を使って実験や研究、先生方、大学生の方たちとのコミュニケーションをとることで学ぶことができるからです。また、大学外の活動でも特別な施設での実験や講義を受けることができ、非常に良い体験になっていると思うからです。
- ◇ 理科の実験や研究が楽しくてもっとやりたいなと思うから
- ◇ 後で学校で学ぶことであろうものを先に学べ、それを最先端の物を使って学べるからです。
- ◇ 実験や講義を聞くことがとても楽しいと感じていて、もっとしたいと思ったからです。また、いろいろな分野にふれてみたいと思っていますからです。
- ◇ 実験を通し、自分の知らない知識を増したいから。自分で手を動かして実験することでくわしいところまで理解できる。それは楽しく、おもしろいと感じ、もっとたくさん実験したいから。
- ◇ 私は科学が本当に好きなので、これからも様々な実験を自分の目で見て、色々なことに気付き学びたいと思うからです。
- ◇ 自分たちで答えを探したり、実験をしたりしてより多くの知識や経験をつんで高校での活動に生かしたいから
- ◇ 色々な実験活動などをしてたりして教授の発表などを聞くことなどに興味がありやっていて楽しいから
- ◇ 学校では経験できないような実験等を経験できるからです。
- ◇ 最高学年として、後輩たちをまとめたり、ノウハウを教えたりすることが必要と感じたからです。

5.1.2 取り組みたい研究

半数近い受講生が生物を取り組みたい研究としている。特に解剖をあげた者が目立った。これは、昨年度に大阪府立環境農林水産総合研究所の見学会で行った魚の解剖が新鮮で印象に残ったためと思われる。

生物の次に取り組みたい研究は、物理となり受講生の4分の1以上が取り組みたいと思っている。特に継続受講生の割合が高くなっている。なかでも電気関係に興味を持っている。

記述回答の関連項目をグラフ化した。(1名につき複数回答あり)



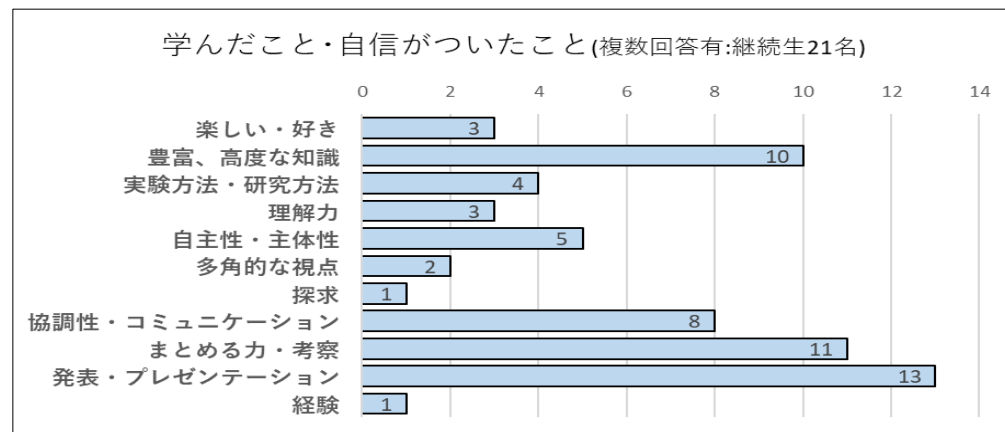
【記述回答の要点】

- 中 1-電磁波、プログラミング
- 中 1-病院の検査に関係する研究・実験
- 中 1-生物学、化学、薬、食品
- 中 1-繊維や微生物の観察、水溶液を使った実験
- 中 1-魚の解剖
- 中 1-水溶液を使った実験
- 中 1-分泌物の成分分析、生体分析による素材の開発
- 中 1-空の観察
- 中 1-電子工作
- 中 1-何でも
- 中 1-細菌、ものづくり、電気実験
- 中 1-生き物
- 中 1-人体に関する実験
- 中 2-魚の解剖、近代的な実験
- 中 2-液体窒素を使った実験
- 中 2-魚の解剖
- 中 2-生物、情報
- 中 2-人体に関する実験
- 中 2-センサー、重力加速度、
- 中 2-超伝導体
- 中 2-色々なジャンルでの研究や実験
- 中 2-最新の実験器具、様々な分野の研究・実験、薬品を使った化学反応
- 中 2-揚力を測定する実験
- 中 3-光
- 中 3-地震、プログラミング
- 中 3-生物の解剖
- 中 3-生物
- 中 3-宇宙
- 中 3-植物、化学、魚貝類
- 中 3-楽器、音、光
- 中 3-プラナリア (扁形動物)
- 中 3-人体に関する研究、植物、生物
- 中 3-化学
- 中 3-宇宙、地球環境、エネルギー資源、地球温暖化
- 中 3-真空放電、色、電池
- 中 3-電池
- 中 3-コンピューター、プログラミング
- 中 3-生物、変化の大きい実験
- 高 -物体の性質の変化
- 高 -電池、海洋生物
- 高 -科学、生物
- 高 -材料工学
- 高 -特になし
- 高 -農学

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、まとめる力・考察の記述が多かった。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研究の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名につき複数回答あり）



学んだこと、自信が付いたこと

- ☆ 実験の楽しさや、発表のしかたをくわしく学ぶことができて、学校での発表などがとても自信がついてきています。
- ☆ 実験するときのじょうけんなどがわかった。
- ☆ テーマに沿って実験装置を作ることからスタートしたことで全て自分たちでできる事と観察していくことを学びました。むずかしそうなテーマでも順にしていけば研究できると自信になりました。
- ☆ 学校ではやらないような専門的な器具を使ったり、普通出来ないような面白い実験などがたくさんできて、今後自分が高校や大学に行ったときにもこの経験が活かせるなと思いました。他にもたくさんの知識を得ることができました。
- ☆ 最初より早く情報を理解することができるようになったと思います。
- ☆ プレゼンするときに、聞こえやすい声ではっきりとプレゼンできるようになりました。また、自ら実験したいテーマを選んで、自分たちで試行錯誤することの大切さというものを学びました。
- ☆ プレゼンするときに、聞こえやすい声ではっきりとプレゼンできるようになりました。また、自ら実験したいテーマを選んで、自分たちで試行錯誤することの大切さというものを学びました。
- ☆ 結果をまとめて他の人にみてもらったり、スライドを作って発表したりした時にまとめる力や、自分の理科が好きということについて自信を持ちました。
- ☆ 色々なテーマで実験をしたり講演を聞いたりしたので、たくさんの知識を学びました。また、探求課題で気柱の共鳴について学んでそれらに関して理解できたと思うので、自信がつきました。
- ☆ 1年間の活動を通して、科学について様々な分野の知識を得ることができました。また、探求課題や演示実験では、グループの人と協力し、発表することに自信がつきました。
- ☆ 人前で発表することやじっけんの結果等をまとめること、実験の結果から考察をかくことなどの自信がついた。
- ☆ 私が今年「未来の博士育成ラボラトリー」で学んだことは主に3つある。1つ目は、高等な知識だ。講演会や研究などの活動を通し学べたと思う。2つ目は、主体となり研究をすることだ。特に探求課題では、私の班では中2が最高学年であり、得意分野であったため主体となり研究できた。3つ目は研究をまとめる力だ。発表会当日はテスト期間と重なり休んでしまったが、資料作成で率先し資料をまとめた。

学んだこと、自信が付いたこと

- ◇ 人前で発表することにすこし自信がつけました。
- ◇ 諦めず探求する力。要点をメモする力。
- ◇ 1番自信がついたと思うのは、仲間と協力して答えを導き出すことです。入った時の時（中1年生）はラボの先輩たちがそくさくやってくれたので流れるままできていました。だからこの一年（中学2年生）は積極的に仲間と話し合いながら、実験結果をまとめたり、答えを出したりしたからです。
- ◇ 学んだことは、今まで研究してきたもの（イオンビーム、ふり子）です。自信がついたことは、発表です。原こうを作ることでスムーズに発表することができました。
- ◇ たくさんの人たちに触れ合い協力しあうことで、さまざまな視点から物事を見る事ができ1人では気づけなかった事に気付きながら、1年間さまざまなことや実験などが出来た。
- ◇ 人の前で発表すること
- ◇ 普段学校ではできないような実験をしたり、講義を聞いたりして知識が増えたので学校の理科の授業で積極的に意見したりすることが増えた。
- ◇ 僕が未来の博士育成ラボラトリーで学んだことはチームの中で役わりを見つけ自分がチームの役にたてるように上手く立ち回りを理解し努力することと、人が見やすく、人の注目を引くようなスライドの作り方を色々学ぶことができました。自信がついたことは役わりを見つけることができるようになったことで自分が他の役わりがわからなくて自信や大勢の人の前で発表できる自信がつけました。
- ◇ 実験をすることで科学の知識が増えたことだけでなく、パソコンを使ってデータをまとめたりすることに自信がつけました。未来の博士育成ラボラトリーでは中学校ではしないような実験後の考察やまとめをさせてもらっています。発表やいっしょに実験をする人とのコミュニケーションを取ることなども僕の自信のついたことだと思います。
- ◇ 探求課題とサイエンスキャスルの活動を通して、特にパラボラアンテナについてよく学ぶことができました。物理や宇宙について学びたいと思っていたので、好きなことがたくさん学べました。そして物理と宇宙についてはさらに自信が持てました。また特にサイエンスキャスルではポスター発表の経験もできたので、人前で発表することにもさらに自信がついたと思います。
- ◇ 探求課題などで、発表する際のスライドのまとめ方や発表のし方がうまくなったこと。
- ◇ 自分が学び自信がついたことは、発表することとコミュニケーション能力です。実験した後の発表するときの前に実験したメンバーと考えながら発表するための準備するためのコミュニケーション能力がつけました。
- ◇ 未来の博士育成ラボラトリーで学んだことの中で印象的なのは、今年の夏休みに行ったフォトリソグラフィの実験です。普段日常で使っている物のしくみを知ったり、それにどのような技術が使われているのかを学ぶことができたと思います。自信がついたことはサイエンスキャスルなどで自分の考えをしっかりと話す人を見たことで自分の意見を話すことに自信が持てたと思います。
- ◇ 高校一年の「物理基礎」では、公式等を図で使ったり映像を視聴したりすることで説明だけでした。しかし、未来の博士育成ラボでは、実際に実験をすることで映像では気付くことができなかった細かな現象まで観測することができ、様々な現象への理解が深まりました。
- ◇ 人前にたったり、自分たちであつめたデータや考察などを自信をもっていえるようになったこと。
- ◇ 科学の楽しさや奥深さや実験を通して自分で考察をしたり、知識を増やすことができました。教授の発表など知らなかったことを知ることができました。
- ◇ 実験の結果を自分の言葉でまとめて他の人とブラッシュアップすること
- ◇ 自分自身で考えて実験したり道具を使ったりするという経験は普段なかなかできることではないですが、最善の方法をみんなで考える力やそれを発表することで他人へ物事を伝える力がのびたなと感じ

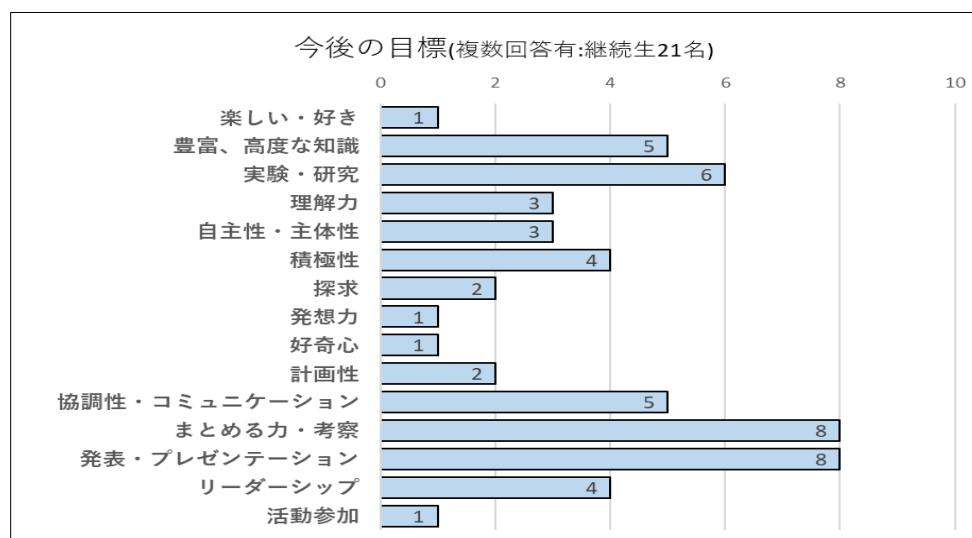
5.1.4 今後の目標（継続受講生のみ）

学んだこと、自信がついたことでもあげられていた「まとめる力・考察」と「発表・プレゼンテーション」に関する目標が多くあがった。これは、研究成果の資料作成や発表をしたことで、研究成果をより良く表現したいという意識が深まったためと思われる。

学年進行によって、「リーダーシップ」をとることを目標としている記述もあり、積極性の向上がうかがえる。

「実験・研究」、「豊富、高度な知識の習得」を挙げているものも多く、科学への興味・探求心が継続されている。

今後の目標の関連項目をグラフ化した。（1名につき複数回答あり）



今後の目標

- ✧ みんながわかりやすいように発表できるようにしたいです。
- ✧ 発表するまでの過程を確かめたい。
- ✧ 小さな疑問でもみすごさないで知りたいし、調べたいと思えるようになることが目標です。
- ✧ 来年度は新1年生も入って来ると思うので、自分から進んでアイデアを出したり積極的に取り組んで少しでもお手本になれるようになりたいです。
- ✧ もっと発想力をつけて実験できるようになることです。
- ✧ もっと分かりやすいパワーポイントを作り、発表ではアドリブをもっとはさんで聞き手の理解しやすいプレゼンができるようになりたいです。また、もっと考察を深堀できるようにがんばりたいと思いました。
- ✧ まとめる能力の向上と、実験の仮説を立てるポイントをもっとくわしく知ること。「ここまでやる。」という時にできる計画性をつける。
- ✧ 今まで学校で習ったことがなかったりして、ラボで学んだことをちゃんと理解できなかったときがあったので、これからは分からないところがあっても自分でしらべて理解できるようにしたいです。
- ✧ 来年度から中学2年生になるので、探求課題や演示実験でも中心となって活動していきたいです。
- ✧ 昨年度で学んだことを活かし、さらに知識を増やしていきたいです。
- ✧ 研究の内容をもっと深く理解できるようになりたい。それを発表でわかりやすく上手の伝えられるようになりたい。実験をもっとしたい。もっと物事を探求したい。
- ✧ 私が「未来の博士育成ラボラトリー」の活動上の目標は2つある。1つ目は中3としての行動をとることだ。中学の最高学年として探求課題や演示実験開発でチームとして全員が満足する研究をしたいと思う。2つ目はなるべく出席することだ。高校入試があり忙しくなるが時間をつくり出席したいと思う。

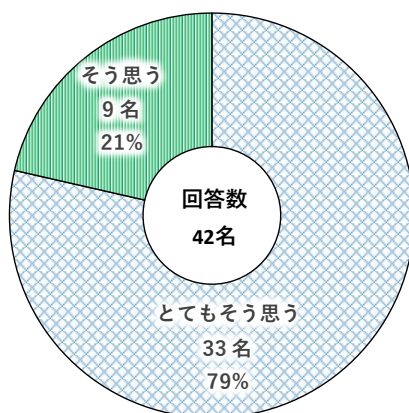
今後の目標

- ◇ 質問にスラスラ答えられるようになること。
- ◇ もっと科学や物理、生物などの理科の知識を増やすことです。そのために実験で自分の意見をしっかりいっていきます。
- ◇ 目標は、質疑応答にしっかりと答えることです。したいことは、施設見学です。
- ◇ 自分がこの1年間で目標としたいことはいろいろな人と協力し、それに加えて更に新たな中学1年生と仲良く楽しく実験をすることです。
- ◇ 自分で色々考えてまとめること。
- ◇ 中学3年生になるのでこれまでよりも自分の考えを言えるようになりたい。
- ◇ 実験をもっと細かくせいかくにしらべられるようになりたいことや実験をもっと手際よく進めていきたいことと、実験の結果を上手くチームの中でもっと回していきたい。スライドについてはもっと見やすくもっと解りやすく作っていきたいし質問にできるかぎり答えられるようになりたいですし、発表もあせることなく時間通りにさらに見にきてくれた人全員が耳をかたむけてくれるようにしたいです。
- ◇ 実験をすることによって、学校での理科に興味がもっとわくようにしたい。
- ◇ 1つ目は好奇心を持ち、積極的に活動に参加することです。受験勉強で忙しくなるかもしれませんが、可能な限り活動に参加していきたいと思っています。2つ目は活動をする際に、皆さんとさらにコミュニケーションを取ることも頑張っていきたいです。この2年間はコミュニケーションが不足していたと思うのでこのことを目標として頑張ります。
- ◇ グループ活動をする時に積極的に発言をする。
- ◇ 実験するときに積極的に自分のやりたいことをしようとしなかったから少しでも興味があるなら自分からやろうと積極的に参加したい。
- ◇ どんな実験でも自分の考えをしっかりとまとめてからしたいと思いました。自分には特に興味のある分野がはっきりあるわけではないので、様々な分野にふれて自分にあうものを見つけたいです。
- ◇ 同じ班の人とよく話し合って活動することを目標としたい。話し合うことで、実験内容が濃くなると感じることがある。1人でする活動とは異なる楽しさや気付きを大切にしたいと思っている。
- ◇ 実験の目的等から方法や注目すべき点を自分自身で考え、科学への理解を深め新しい疑問を持つことです。
- ◇ 前回の発表の際に質問にうまくこたえられずいま一つの感じで終わってしまったのが心残りだったので今後の活動では、どんな質問がくるかより深く考えたりもっと専門的な知識をみにつけて発表をむかえられるようにしたい。

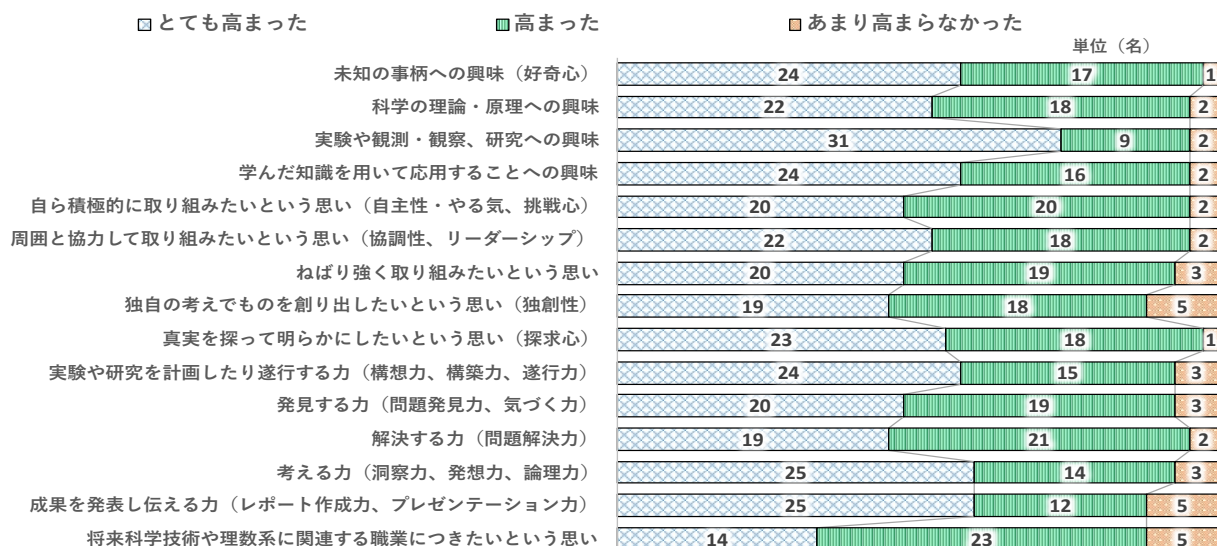
5.2 2024 年度活動終了後受講生アンケート

2025 年 3 月に受講生アンケートを行った。（有効回答数 42 名、2025 年 3 月 22 日時点）

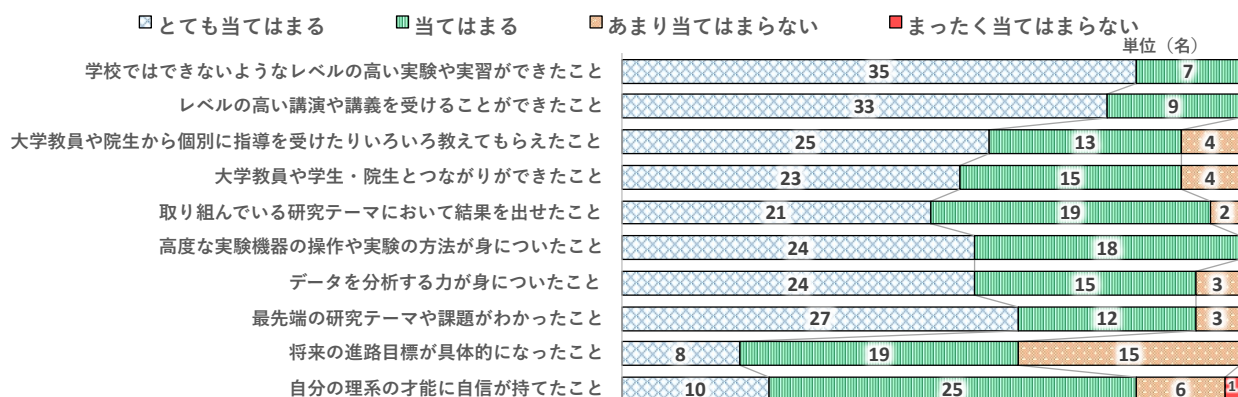
未来の博士育成ラボトリーの活動に参加したことで、参加前と比べてあなたの科学に対する意欲や能力が高まったと思いますか？



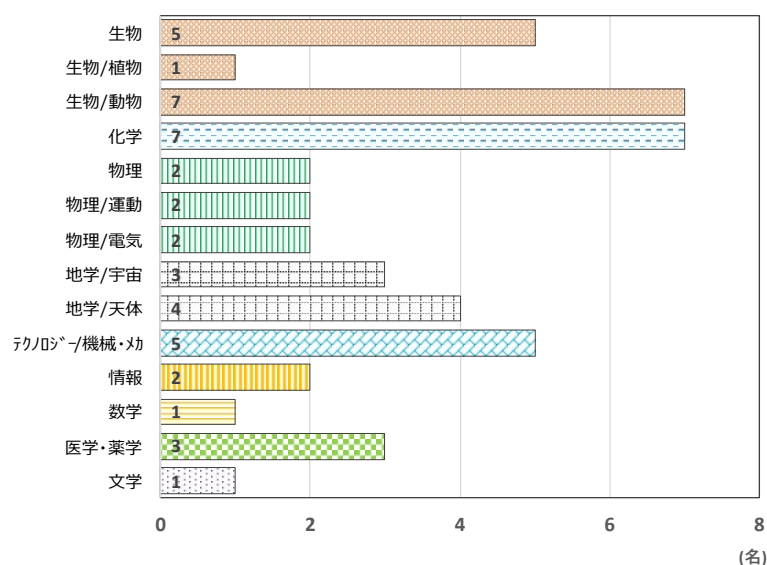
未来の博士育成ラボトリーの活動に参加したことで、参加前と比べて、以下の事柄にどれくらいの高まりがありましたか？



未来の博士育成ラボトリーの活動に参加してよかったこととして、以下の事柄はどれくらい当てはまりますか？



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)



あなたの科学が面白いと思うのはどんなところですか。

- ✧ 知らないことがわかること。
- ✧ 実験をして失敗しても原因を探してチャレンジできるところ。
- ✧ 色んな道具を使って、実験できるところ。
- ✧ 答えがわからないところ。
- ✧ いい意味で期待を裏切ってくれるところや身近で一目説明がつかないであろう事でも証明ができたりすることです。
- ✧ 例えば薬品を使用する実験なら、違う物質同士を混合させて、混合させた物質とは異なる性質を持つ物質が生成されるところです。
- ✧ 予想と違う結果が出た時。
- ✧ 実験を、グループですることにより討論出来るところ。
- ✧ 自分自身で知りたいことを理解できるようになるところ。
- ✧ 不思議に思った事について、自分で考えた方法で実験することで、世界で誰も知らないことを1番に知ることができるところ。
- ✧ 化学変化が見れること。
- ✧ 知らないことを知れる。
- ✧ 実験をして予想通りになったりならなかったりするところが面白いと思います。
- ✧ 不思議に思うことでも科学で解決できてしまうことです。
- ✧ 予想と違う結果になった時。
- ✧ 実際に調べてみると予想して事と全く違う結果が出る場合もあるところ。必ずしも、決まった結果にならないこと。
- ✧ 自分の手で、まだ誰も知らない新しいことを発見できるところ。
- ✧ 少しのミスで実験結果が大きく変わること。
- ✧ 実験でいろいろな結果がでるところ。
- ✧ 色々な反応がある事。

- ✧ うまくいかない時もあるが、何らかの発見があること。
- ✧ わからないことや不思議に思ったことが理解できるようになるから。
- ✧ 誰がしても同じ結果が起きるところ。
- ✧ 日常生活では中々ない時事が出来ること。
- ✧ 科学が面白いと思うところは、実際に目に見えないものを解明していくところです。例えば、医学では、人間の体の中でどんな仕組みが働いているのかを科学を使って理解していきます。体の中の細胞がどんな役割を果たしているのか、病気がどうやって起こるのか、そしてその病気をどう治すかを科学を通じて学び、解決する方法を見つけることができるのが面白いです。科学を学ぶことで、医者になったときに患者さんを助けるために必要な知識を得ることができると思っています。
- ✧ 実験前に想像してたものとは違う結果が出たりしたときに、面白いと思いました。
- ✧ 自然現象の原因を突き止められること。
- ✧ 実験の結果が思った通りに行かないところ。
- ✧ 新しい道具を触ったり、新しいことを知れるところ。
- ✧ 昔の科学者の発見が今の技術に生きているところ。
- ✧ 物理や化学など単体で考えがちだが実は密接に関係しているところ。
- ✧ 正解があるが今ある正解が間違っているかもしれない、という未知への好奇心が掻き立てられること。
- ✧ 1回決まったものもまた変わるかもしれない所。
- ✧ 全く予想通りにいかないこと。
- ✧ わからなかったところが、実験などをしてわかるようになったところです。
- ✧ 新しいことが知れたりするから。
- ✧ 自分の知らないことを知ることができるところ、調べているときのわくわく。
- ✧ 実験をして成功したら楽しいところ。知らなかった事を知れたり、満足できる結果が出た時。
- ✧ ある課題が解決しても新たな課題が出てくるところ。

5.3 過去の活動一覧表

5.3.1 探求課題

活動年度	No	研究テーマ	担当教員 ※ () は、当時の所属
2023	1	センサーを利用して生活に役立つものを作る	久保田 寛和(工学研究科)
	2	タブレットアプリ「蛍シミュレータ」を作ろう	小島 篤博(情報学研究科)
	3	電波を集めるパラボラアンテナを作ってみよう	小川 英夫(理学研究科)
	4	電子ビームを使ったナノワールド作製と観察 ー最先端の超微細構造作製技術と電子顕微鏡観察の実践ー	川田 博昭(大阪府立大学名誉教授) 川又 修一(工学研究科)
	5	身近な光で大実験 ～楽しく学ぶ光の科学～	安齋 太陽(工学研究科)
2022	1	micro : bit でつくる計測・制御システム	原 尚之(工学研究科)
	2	未来を予測する方程式を作ろう	山岡 直人(理学研究科)
	3	植物工場でのレタス栽培：植物と環境の関係を探ってみよう！	山口 夕(農学研究科)
	4	タブレットアプリを作ろう	小島 篤博(情報学研究科)
	5	水に溶けている色素を分けて集めてみよう	武藤 明德(工学研究科)
2021	1	植物の生育する光環境を測る ～植物群落の内外で光量と植被率はどのように変化するか？～	中村 彰宏(生命環境科学研究科)
	2	人エルビーをつくろう！	高阪 勇輔(工学研究科)
	3	目に見えないけど、身近な「PM2.5」の発生原因を探ってみよう	藤井 佑介(人間社会システム科学研究科)
2020	1	月の大きさを測る	久保田 佳基(理学系研究科)
	2	未来を予測する方程式を作ろう	山岡 直人(理学系研究科)
	3	星って何だろう？	前澤 裕之(理学系研究科) 川田 博昭(大阪府立大学名誉教授)
	4	顕微鏡で覗く、小さな生き物の世界	中澤 昌美(生命環境科学研究科)
2019	1	レゴで自律ロボットをつくろう	小西 啓治(工学研究科) 原 尚之(工学研究科)
	2	タブレットアプリを開発しよう	小島 篤博(人間社会システム科学研究科)
	3	ナノメートルの光と構造の科学	岩住 俊明(工学研究科) 安齋 太陽(工学研究科)
	4	電池のエネルギーを比べてみよう	津久井 茂樹(工学研究科)
	5	バイオディーゼル燃料からろうそくを作ってあかりを灯してみよう	竹中 規訓(人間社会システム科学研究科) 藤井 佑介(人間社会システム科学研究科)
2018	1	簡単な電波望遠鏡作って電波の実体を調べてみよう	大西 利和(理学系研究科) 小川 英夫(理学系研究科)
	2	池や水路に含まれる全窒素と全リンの濃度をはかろう	興津 健二(人間社会システム科学研究科)
	3	タブレットアプリを開発しよう	小島 篤博(人間社会システム科学研究科)
	4	レゴで自律ロボットをつくろう	小西 啓治(工学研究科) 原 尚之(工学研究科)
	5	数学で未来を予測してみよう	山岡 直人(理学系研究科)
	6	DNA 鑑定～お米の品種を判別する～	山口 夕(生命環境科学研究科)
2017	1	遺伝子の本体 DNA を植物から取り出そう	山口 夕(生命環境科学研究科)
	2	LEGO で自律ロボットを創ろう	小西 啓治(工学研究科) 原 尚之(工学研究科)
	3	ものの周りの見えない流れをとらえる	中嶋 智也(工学研究科)
	4	「体感！空気パワー」＋「トライ！微細加工」 ー真空蒸着と微細加工を使ってデバイスをつくるー	安齋 太陽(工学研究科) 川田 博昭(工学研究科)
	5	タブレットアプリをつくろう	小島 篤博(人間社会システム科学研究科)
	6	PM2.5 を作って科学する	竹中 規訓(人間社会システム科学研究科)
2016	1	アリ系統分類学入門ーアリ図鑑をつくってみよう	上田 昇平 (生命環境科学研究科)
	2	フォトリソグラフィー	川又 修一(工学研究科)
	3	光とは何か？	安齋 太陽(工学研究科)
	4	レゴで自律ロボットを創ろう	原 尚之(工学研究科)
	5	炭で水を浄化	武藤 明德(工学研究科)
	6	調べてみようミドリムシ	中澤 昌美(生命環境科学研究科)

活動年度	No	研究テーマ	担当教員 ※（ ）は、当時の所属
2015	1	レーザーを設計して組み立てよう	和田 健司(工学研究科)
	2	コンピュータで言葉を扱う ～かな漢字変換を作って学ぶ日本語処理～	柳本 豪一(工学研究科)
	3	身の回りの廃材等で水質浄化	中谷 直樹(工学研究科)
	4	超音波を用いて太陽のような高温の泡をつくろう	興津 健二(工学研究科)
	5	電子回路の設計・製作に挑戦しよう	小西 啓治(工学研究科) 原 尚之(工学研究科)
	6	調べてみようミドリムシ	中澤 昌美(生命環境科学研究科)
2014	1	氷の中の化学反応-ヨウ素の生成	竹中 規訓(工学研究科)
	2	電子回路で小型移動ロボットを動かそう	小西 啓治(工学研究科) 原 尚之(工学研究科)
	3	炭で水をきれいにしてみよう	武藤 明德(工学研究科)
	4	火星探査機をつくってみよう	南部 陽介(工学研究科)
	5	フォトリソグラフィー	川又 修一(工学研究科)
	6	調べてみよう！ミドリムシ	中澤 昌美(生命環境科学研究科)
2013	1	都市鉱山	小西 康裕(工学研究科)
	2	ミドリムシまるごと解析大作戦	中澤 昌美(生命環境科学研究科)
	3	水中の音を調べよう	有馬 正和(工学研究科)
	4	ロボットの頭脳を作ろう	小西 啓治(工学研究科) 原 尚之(工学研究科)
	5	高く強いタワーを作ろう！	中谷 直樹 (工学研究科)
	6	府大池の調査	中谷 直樹 (工学研究科)
2012	1	太陽と電波望遠鏡	小川 英夫(理学系研究科)
	2	水中グライダー	有馬 正和(工学研究科)
	3	ライントレーサーの実験	小西 啓治(工学研究科) 原 尚之(工学研究科)
	4	電子顕微鏡による観察	川田 博昭(工学研究科)

5.3.2 演示実験開発プログラム

活動年度	No	研究テーマ	担当教員
2023	1	重力加速度を求める実験 ・振り子の周期を測定して重力加速度を求める。 ・回転テーブルを利用して重力加速度を求める。	久保田 佳基(理学研究科) 河相 武利(理学研究科) 川又 修一(工学研究科) 安齋 太陽(工学研究科) 川田 博昭(大阪府立大学名誉教授)
	2	音速を求める実験 ・気柱の共鳴の実験を行い、音速を求める。 ・クント管を利用して定在波を観測する。	
	3	揚力を測定する実験	
2022	1	風力発電	久保田 佳基(理学研究科) 河相 武利(理学研究科) 川又 修一(工学研究科) 安齋 太陽(工学研究科) 川田 博昭(大阪府立大学名誉教授)
	2	クント管	
	3	グラスハーブ	
2020・2021 は新型コロナウイルス感染症の影響により実施なし			
2019	1	クント管の実験	久保田 佳基(理学系研究科) 河相 武利(理学系研究科) 川田 博昭(工学研究科) 川又 修一(工学研究科)
	2	ジャイロ効果の実験	
2018	1	モンキーハンティング	久保田 佳基(理学系研究科) 河相 武利(理学系研究科) 川田 博昭(工学研究科) 川又 修一(工学研究科)
	2	放物面で太陽光を集める	
2017	1	ビー玉スターリングエンジン	久保田 佳基(理学系研究科) 河相 武利(理学系研究科) 川田 博昭(工学研究科) 川又 修一(工学研究科)
	2	音レンズ	
2016	1	風力発電	久保田 佳基(理学系研究科) 河相 武利(理学系研究科) 川田 博昭(工学研究科) 川又 修一(工学研究科) 岩崎 義己(理学系研究科 PD)
	2	光マイク	

5.3.3 講演会・講義

活動年度	講演・講義テーマ	担当教員 ※ ()は当時の所属
2023	未来を担う皆さんへのメッセージ	松井 利之(国際基幹教育機構)
	多細胞生物、その神秘に迫る！ ー宇宙、ミトコンドリア、細胞、そしてネコー	山手 丈至(大阪府立大学名誉教授)
	まんが家たちの<戦争>	吉田 直哉(現代システム科学研究科)
2022	洗剤・酵素・触媒のはなし	荻野 博康(工学研究科)
	絶滅危惧種とその保全	平井 規央(農学研究科)
	「安全・安心・エネルギーに貢献する電子素子」と大阪公立大学のイノベーションアカデミー構想	藤村 紀文(工学研究科)
	ラボが生まれたとき	木船 弘一(広島工業大学 工学部)
2021 は新型コロナウイルス感染症の影響により実施なし		
2020	遺伝子と PCR～コロナウイルスの検出とゲノム編集	山口 夕(生命環境科学研究科)
2019	宇宙と生命	前澤 裕之(理学系研究科)
	未来社会をつくる	松井 利之(高等教育推進機構)
2018	低温、超伝導とその応用	川又 修一(工学研究科)
	細胞の老化を探る	児玉 靖司(理学系研究科)
	身近な獣医学ー病(やまい)から知る生命の神秘ー	山手 丈至(生命環境科学研究科)
2017	有機分子で磁石を作る	細越 裕子(理学系研究科)
	府大キャンパスの多様な樹木 ～気になる木と実になる木	中村 彰宏(生命環境科学研究科)
	伸び～る金属で災害を救う	東 健司(工学研究科)
2016	高性能バルチェ冷却霧箱を使って放射線の世界をのぞいてみよう！	秋吉 優史(工学研究科)
	人工知能(AI)とは	柳本 豪一(人間社会システム科学研究科)
	南極の不思議な現象	竹中 規訓(人間社会システム科学研究科)
	海とひとが共生する持続可能な未来社会を目指して	黒田 桂菜(人間社会システム科学研究科)
	マイクロマシンと微細加工	川田 博昭(工学研究科)
	システム科学への招待	辻 洋(大阪府立大学 学長)
	未来の博士の未来は？～企業で働く者の視点から～	小林 淳(ダイキン工業株式会社)
2015	マイクロ化学チップの世界	許 岩(工学研究科)
	目には見えない宇宙が見える電波望遠鏡	小川 英夫(理学系研究科)
	企業の博士・大学の博士	今井 良彦(地域連携研究機構)
	科学者になろう	大阪府立大学 大学院生 5 名
2014	最新船舶の技術	池田 良穂(工学研究科)
	海を渡ってきた緑色磨製石斧 ～岩石学の手法を用いた縄文石器の解析～	前川 寛和(理学系研究科)
	海棲哺乳類の海中音響観測とその解析	有馬 正和(工学研究科)
2013	海からの恵み活かせる社会を目指して	黒田 桂菜(工学研究科)
	科学することの楽しさ	トミオ・ペトロスキー(理学系研究科)
	セミヤドリガについて	石井 実(地域・社会貢献担当副学長)
2012	超小型衛星(CosMoz)について	南部 陽介(工学研究科)
	光のスペクトル	木船 弘一(地域連携研究機構)
	ミドリムシと見たい夢 ～理科室好き小学生だった私の未来のカタチ～	中澤 昌美(生命環境科学研究科)
	「ロボット、制御」 ～自立ロボットでできること～	金田 さやか(工学研究科)
	「しんかい6500」の世界 ～世界をリードする日本の海洋底研究～	前川 寛和(理学系研究科)

5.3.4 ワークショップ・体験学習

年度	活動内容	担当教員・団体 ※()内は、当時の所属
2023	基礎実験① 「冷やして学ぶ物質の相転移」	安齋 太陽(工学研究科)
	基礎実験② 「電気抵抗を測る」	久保田 佳基(理学研究科)
	中学生対象公開科学実験講座「落下する磁石のサイエンス」	安齋 太陽(工学研究科)
	大阪府立環境農林水産総合研究所 見学会 ・海を見守る、魚を調べる、魚を増やす	大阪府立環境農林水産総合研究所 水産技術センター
	理系女子大学院生チーム IRIS 連携企画 混ぜる、分ける、IRIS と！科学で謎を解き明かそう！ ・クロマトグラフィーで色の謎にせまる！ ・界面活性剤の原理を学ぼう！	大阪公立大学 理系女子大学院生チーム IRIS(アイリス)
	大阪公立大学工業高等専門学校 実験プログラム ・電池の作製と特性実験 ・3次元 CAD によるものづくり	東田 卓(大阪公立大高専 エレクトロニクスコース) 中谷 敬子(大阪公立大高専 プロダクトデザインコース)
	アンテナ展開を体験しよう ・衛星に用いるアンテナの展開実験	大阪公立大学 小型宇宙機システム研究センター(SSSRC)
2022	基礎実験① 「ネオジム磁石の不自由落下」	安齋 太陽(工学研究科)
	基礎実験② 「振り子の周期を測ってみよう」	久保田 佳基(理学研究科)
	中学生対象公開科学実験講座 「身近な光のサイエンス～回折格子で見る光の虹～」	安齋 太陽(工学研究科)
	大阪府立環境農林水産総合研究所 見学会 ・スマイルケア食研究の物性実験 ・スマート農業実証施設とぶどう・ワインラボの見学	大阪府立環境農林水産総合研究所 本部・環境と食農の技術センター
	理系女子大学院生チーム IRIS 連携企画 ・発泡スチロール板を利用した表面張力・浮力の実験 ・各種溶媒による植物の色素抽出実験 ・エタノール溶液によるバナナの DNE 抽出実験 ・PET ボトルと風船を利用した肺・横隔膜簡易モデルによる肺呼吸実験	大阪公立大学 理系女子大学院生チーム IRIS(アイリス)
	10 周年記念講演・ワークショップ	未来の博士育成ラボラトリー卒業生
	科学クイズ 「ノーベル賞」	川又 修一(工学研究科)
2021	リモート実験「モーターの原理」	川田 博昭(大阪府立大学名誉教授)
	超小型人工衛星「ひろがり」ワークショップ	大阪府立大学小型宇宙機システム研究センター (SSSRC)
	中学生対象公開科学実験講座 「モーターの中をのぞいてみよう」	川田 博昭(大阪府立大学名誉教授)
	リモート実験「真空の力を体感しよう」	安齋 太陽(工学研究科)
	リモート実験「10nm の金属膜を作ろう」	安齋 太陽(工学研究科)
	静電気の実験	久保田 佳基(理学研究科) 河相 武利 (理学研究科)
	理系女子大学院生チーム IRIS 連携企画 10 円玉ピカピカ大作戦～調味料で化学反応を起こそう～ コンピュータを使って、確率の奇妙な世界をのぞいてみよう	大阪府立大学理系女子大学院生チーム IRIS(アイリス) 播木 敦(工学研究科)
	大阪府立大学工業高等専門学校 「ろぼっと倶楽部」ワークショップ ロボット実演	安藤 太一(府大高専 エレクトロニクスコース) 大阪府立大学工業高等専門学校「ろぼっと倶楽部」
	科学クイズ「小さな物の大きさを考えてみよう」	川又 修一(工学研究科)
	基礎実験① 「虹を作ろう」	安齋 太陽(工学研究科)
2020	基礎実験② 「光の科学」	安齋 太陽(工学研究科)
	理系女子大学院生チーム IRIS 連携企画 ・グラス内に雪を降らせてみよう (実験動画) ・ダイラダンス (実験動画) ・紫キャベツの色を変えよう (実技実験) ・お菓子の色を調べる (実技実験)	大阪府立大学 理系女子大学院生チーム IRIS(アイリス)
	基礎実験 「偏光板の作成」	川田 博昭 (工学研究科) 川又 修一 (工学研究科)

年度	活動内容	担当教員・団体 ※()内は、当時の所属
2019	堺化学工業株式会社 研究所見学・実験活動 ・凝集剤と活性炭による水の浄化実験	堺化学工業株式会社 中央研究所
	ダイキン工業株式会社「出張実験」 ・空気をきれいにしよう！空気清浄機のひみつ	ダイキン工業株式会社研究所スタッフ
	大型放射光施設「SPring-8」「SACLA（サクラ）」 見学会	国立研究開発法人理化学研究所 放射光科学研究センター
	TA 企画 「電磁石によるモーターの駆動原理」	大阪府立大学 大学院生 川田 博昭（工学研究科）
	理系留学生企画	大阪府立大学 理系留学生
2018	基礎実験 「浮力の測定」	川田 博昭（工学研究科）
	府大中百舌鳥キャンパス樹木ウォッチング	中村 彰宏（生命環境科学研究科）
	ダイキン工業株式会社 TIC(テクノロジー・イノベーションセンター) 見学会	ダイキン工業株式会社 淀川製作所
	TA 企画 「科学クイズと演示実験」 ・「水が凍る瞬間」を観察しよう！ ・風船シーソー ・葉っぱを光らせる ・メトロノームのリズム実験 ・棒立てゲームと倒れないロボット	大阪府立大学 学生
	理系留学生企画	大阪府立大学 理系留学生
2017	基礎実験 「金属棒の測定」	川田 博昭（工学研究科） 川又 修一（工学研究科）
	ワークショップ「運動と振動を体感してみよう」	中川 智皓（工学研究科）
	大阪府立大学「放射線霧箱実験及び放射線実験施設」 見学会 実験活動「放射線の世界をのぞいてみよう！」	秋吉 優史（工学研究科）
	理化学研究所・計算科学研究機構『京』 見学会	理化学研究所・計算科学研究機構(神戸市)
	堺化学工業株式会社 実験活動 ・粉末ファンデーションと液状ファンデーションの作成実験	堺化学工業株式会社 本社研究所
	TA 企画「科学者になろう」	大阪府立大学 学生
	理系留学生ワークショップ	大阪府立大学 理系留学生
	AI（人工知能）時代の科学と人間	森 直樹（工学研究科） 金田 さやか（工学研究科）
2016	基礎実験 「斜面から飛び出した球の運動」	川田 博昭（工学研究科） 川又 修一（工学研究科）
	大阪府立大学 「曳航水槽実験施設・風洞実験施設」 見学会	片山 徹（工学研究科） 中嶋 智也（工学研究科）
	ダイキン工業株式会社実験活動 ・エアコンの構造と熱交換器	ダイキン工業 株式会社 大阪ショールーム
	量子科学技術研究開発機構 関西光科学研究所 見学会 ・光と電子は大の仲よし～光物性の入門	量子科学技術研究開発機構 関西光科学 研究所
	堺化学工業株式会社 実験活動 ・微粒子酸化亜鉛と微粒子酸化チタンの粉末特性	堺化学工業株式会社本社 中央研究所
	TA 企画 「科学クイズ」	大阪府立大学 学生
	自主プログラム「鳳高等学校アルゼンチンアリ現地調査」	上田 昇平（生命環境科学研究科）
	自主プログラム「虹を作ろう～光と色の深い関係～」	安齋 太陽（工学研究科）
	自主プログラム「虹を作ろう～身近な道具で分光実験～」	安齋 太陽（工学研究科）
	基礎実験 「偏光の実験」	川田 博昭（工学研究科）
	大阪府立大学理系留学生ワークショップ	大阪府立大学 理系留学生
2015	基礎実験 「振子の実験」	川田 博昭（工学研究科）
	「植物工場」の役割と将来の展望	福田 弘和（工学研究科）
	ダイキン工業株式会社 滋賀製作所 見学会 ・エアコンに関する知識	ダイキン工業株式会社 滋賀製作所
	基礎実験「正電荷と負電荷の関係、導電対と絶縁体」	川田 博昭（工学研究科）
	ダイキン工業株式会社による実験活動 ・空気をきれいにしよう！空気清浄機のひみつ	ダイキン工業株式会社
	メチレンブルーの酸化還元反応及びルミノール反応による 発光実験	川田 博昭（工学研究科）

年度	活動内容	担当教員・団体 ※()内は、当時の所属
	堺化学工業株式会社中央研究所見学会・実験活動 ・酸とアルカリの中和反応による蛍光体の作成実験 ・機能性材料ハイドロタルサイトの脱臭機能の観察	堺化学工業株式会社 中央研究所
	基礎実験「蛍光灯の波長と周波数」	川田 博昭 (工学研究科) 川又 修一 (工学研究科)
2014	基礎実験「弦の振動実験」	川田 博昭 (工学研究科) 川又 修一 (工学研究科)
	大阪府立大学「放射線施設」 見学会、霧箱の実験、放射線測定実験 ・私達の暮らしと放射線 ・キュリー夫妻ラジウムの発見と医療への応用	川又 修一 (工学研究科) 木船 弘一 (広島工業大学 工学部建築工学科)
	大型放射光施設「SPring-8」 見学会	独立行政法人理化学研究所
	大阪府立大学内「昆虫展」 見学	石井 実(地域連携研究機構)
	基礎実験「三路スイッチの回路の設計と製作」	川田 博昭 (工学研究科)
	「天体望遠鏡」講義	小川 英夫(理学系研究科)
	基礎実験「偏光フィルム」の作成	川田 博昭 (工学研究科)
2013	大阪府立大学「He 液化・回収施設およびクリーンルーム」 見学会	川又 修一 (工学研究科)
	「超精密組立・部品加工業を営む工場」 企業見学会	村上精機株式会社
	基礎実験「浮力とは何だろう」	川田 博昭 (工学研究科)
	身の回りの不思議に思うこと	川田 博昭 (工学研究科)
	モーターの分解と再組立て	川田 博昭 (工学研究科)
	TA 企画「研究室の見学と折り紙講座」	大阪府立大学 学生
2012	理科実験「光合成」	堺市教育センターとの共通講座
	大阪府立大学「植物工場施設」 見学会	和田 光生(生命環境科学研究科) 川井 健弘(21 世紀科学研究機構)
	大阪府立大学「図書館施設」 見学会	総合戦略課 学術情報室職員
	理科実験「光と色」	堺市教育センターとの共通講座
	理科実験「液体窒素の実験」	堺市教育センターとの共通講座
	国際科学映像祭「ドームフェスタ」 見学会	堺市教育センター
	課題実験「斜面を転がるボールの到達点を予測する」	木船 弘一(総合教育研究機構)
	「探究」 大学生・大学院生とのワークショップ	大阪府立大学 学生

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）中谷財団の次世代理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。



大阪公立大学
Osaka Metropolitan University



≪2025 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/>

