



平成 27 年度「未来の博士」育成ラボ

活動報告書

平成 28 年 6 月



はじめに

平成 23 年度からスタートした「未来の博士」育成ラボの活動も今年度で 4 年目を迎えた。過去 3 年間は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」の採択機関として、その助成を受けながら活動を続けてきたが、平成 27 年度はその採択機関の承認が得られない結果となった。平成 27 年度の活動継続に向けて厳しい条件下となったが、毎回高い出席率で来てくれる受講生の活動に対する熱意と継続を楽しむに生徒の姿に応えるため活動の継続を決め、JST 助成に代わる活動原資の確保に乗り出すことにした。

そうした中、本学「未来の博士」育成ラボの理念と活動内容にご賛同していただいた公益財団法人泉科学技術振興財団より寄附支援していただくことをご決定いただき、活動の維持・継続の基盤確保に道が拓けたことは誠に喜ばしい朗報となった。この場をお借りして、公益財団法人泉科学技術振興財団のご厚意に改めて感謝申し上げたい。

活動内容では、JST の「次世代科学者育成プログラム」の基本理念を引き継ぐ一方で、これまでとは違うより幅広い多彩なプログラムを採り入れることにした。本プログラムの柱である夏休みの探究課題では、受講生たちが 6 つの実験テーマで各グループに分かれ、大学の研究室で実験・研究活動を行った。とくに、27 年度は超音波と化学反応、半導体レーザーの発光機能、コンピュータによる言語処理など新たな分野もテーマに組み入れ、実験・研究分野の多様化を図った。研究室での活動終了後も研究活動の振り返り、プレゼン準備を前期・後期に繰り返し行ない、受講生の「探究心」「自主性」「プレゼン能力」の向上を目指した。この活動においては本学大学院生の TA にきめ細かい指導をお願いし、受講生たちに自分たちが行った研究の深耕を大学院生と議論させながら取り組ませた。

また、東京での「全国受講生研究発表会」に中学 3 年の受講生 6 名を参加させた。ポスター発表では審査員の先生方の厳しい質問を受けた他、セミナー・交流会では全国の受講生たちとの交流を行った。同大会への参加は受講生たちに大きな刺激となり、意識変化と探究心の高まりには目を見張るものがあった。

さらに、ダイキン工業株式会社、堺化学工業株式会社と連携体制を築き、ダイキン工業では空調機器の工場見学、堺化学では本社中央研究所の見学を実施するとともに、各社で実験活動も行った。民間企業の生産現場、研究の現場を体験することで「科学」と「社会」との関係を理解することにつながるほか、独自のキットを使用した実験活動で科学を捉える新たな視点を養うことができた。

過去 3 年間の活動を通じて本学と地元の堺市教育委員会・堺市教育センターが連携して理数分野に優れた生徒たちを受け入れ、さらに能力を伸張させるスキームは機能していると考えている。今年度は堺市教育センターと協力し、新たな試みとして堺市の中学理科教諭を対象にした「実験研修」を実施した。こうした研修活動で理科教育のレベル向上に少しでも貢献し、それによってできるだけ多くの生徒達が理科に対して関心を高めてくれることにつながれば幸いである。

本「未来の博士」育成ラボでは理数分野に優れた生徒達に対して、「自ら考え」、「手を動かし」、「広い視野から探求し」、「得られた結果を伝えられる」能力を更に伸長させることを目指している。本取組がどれだけ成果を挙げられたのか。4 年目を迎えその成果を定量的、定性的に実証していく段階にさしかかっているのも事実である。事業 5 周年を迎える次年度にはその実証手法の開発・導入についても検討していきたい。

平成 27 年度活動報告

目次

はじめに	1
目次	1
1.事業概要.....	3
1-1 事業の背景と問題意識.....	3
1-2 育成目標.....	3
1-3 実施体制.....	5
1-4 連携機関.....	6
2.運 営	9
2-1 意見交換会・運営協議会の開催.....	9
2-2 受講生の募集及び選抜.....	9
3.活動内容.....	10
3-1 平成 27 年度実施体制	10
3-2 各回の活動内容紹介	10
3-3 活動プログラムの構成と特徴	30
4. 次年度の展望について	31

1.事業概要

1-1 事業の背景と問題意識

工学部や理学部などの本学理系学科の初年次生へのアンケート調査結果を見ると、中学校や高等学校の授業で自ら手を動かして実験や観察を行った回数の少ない者やまったく経験のない者が多数いることが分かる。また「物理学実験」などの基礎実験の講義において、測定データの取得や作表、数値化、グラフ化に不慣れな者が多く、「実験ノート」など実施した内容の記録を取ることも初めてであるなど、実験・観察の基礎的技術を未習得の学生が存在するという問題がある。

近年、「青少年のための科学の祭典」やさまざまな「理科支援事業」が「理科離れ」の対策として実施されており、本学でも平成20年度から3年間、堺市教育センターとの連携によりJST「理科支援員配置事業」の特別講義に参加・実施してきた。また、文科省科学技術振興調整費（女性研究者支援モデル育成）「元気！生き生き女性研究者・公立大学モデル」にも採択され、理系女子大学院生チームを立ち上げ、小中学生を対象にしたイベントなど、積極的に活動している。更に、理学部では「学生による学生のための演習学生実験」プログラムによる科学実験一般公開「なかもつ科学の泉」の開催などにより、参加者の科学や理科に対する興味や理解の増進に努めている。

しかし、参加者は小学校低学年の児童が多く、年齢分布に偏りがあることから判るように、小学生と中学生の間には大きなギャップがあり、理科に興味を持つ児童の数が中学生になると激減し、中学校における理科のクラブも、年々成立しなくなっている。このギャップの原因には、学習内容の高度化もさることながら、小学生のときに芽生えた科学や理科への興味・関心と中学校での学習内容とのズレ、教師とのコミュニケーション不足や良き指導者との出会いの機会が少ないことなどが大きく関わっていると考えられる。

理科クラブや科学クラブといった課外活動に積極的に参加している児童・生徒や、夏休みの自由研究を通じて自然科学の分野に興味や関心を見出した児童・生徒などの中には、単なる「理科好き」というだけではなくしっかりと研究成果を残し、科学的な思考や視点などの面で優れた能力を発揮する者が見受けられることも事実であり、こうした子ども達をどのように育成していくかが課題である。

このように、中学生の才能育成システムの構築には小学生から中学生への「つなぎ」と、個々の能力に即した手法、つまり興味の継続・深化を図りながら育成するシステムの構築が重要であり、喫緊の課題であるとの認識から、本プログラムを企画・実施するものである。

1-2 育成目標

本プログラムに参加した生徒の育成目標として、上記背景となる課題を踏まえ、科学に興味があり、かつ能力の高い子ども達に、「自ら考え」、「手を動かし」、「広い視野から探求し」、「得られた結果を伝えられる」能力を更に伸長する取り組みを進める。

加えて、それらを中等教育課程の中で熟成させながら、高等教育に円滑に継続し「未来の博士」につなげて行けるような学びの場と体系的なカリキュラムの開発を進めることで主に以下についてを習得させることを目標とする。

- ☆科学者として身につけなければならない実験・観察の技法や調査・計画の技法
- ☆とことん追及する姿勢
- ☆意見交換・発表の技法の基礎

また、興味関心を抱いて取り組んだテーマについて、かつての子ども達が遊びの中で体験した「答えのない課題への挑戦」を目指し、「失敗からの学び」をポイントに、失敗したことやうまく行かなかった事例を参加者で振り返り、共有しながら、分析力・対応力を養成する。

さらに、大学や企業の研究現場の体験訪問や、宇宙、放射線、遺伝子、環境など幅広く多様なテ

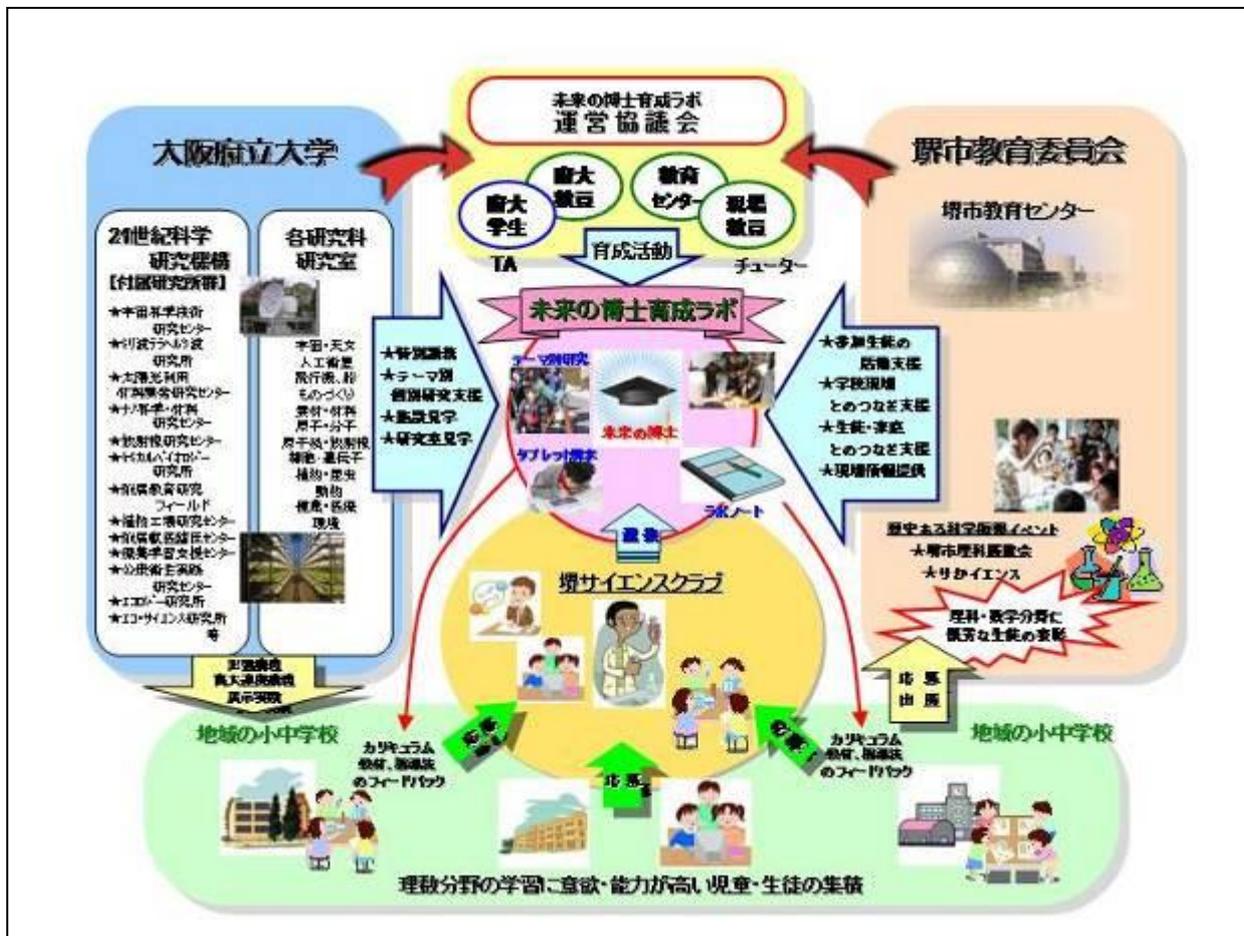
マについて研究者の特別講義を提供することにより、「本物」に触れたり、見たり、聞いたりする機会を充実させ、関心を抱いていたテーマについての更なる深化や異分野への興味の啓発を図る。

各テーマを修了した生徒には1年目で「未来の修士」号を授与し、2年目も継続して活動した生徒には、「未来の博士」号を授与する。

また、実験活動の発表会やJSTが開催する「全国受講生研究発表会」、堺市教育センターが開催する科学イベントなど「参加した生徒達が、活動の成果を情報発信できる場をできるだけ設け、コミュニケーションやプレゼンテーション能力を更に向上させたいと考えている。

1-3 実施体制

本プログラムも3年が終了し、プログラムの実施に対する多くの蓄積ができた。本年度は、受講生を本学研究室に受入れてもらっての探究課題も、新たなテーマを加えて実施することができた。その他、講演会や見学会などでも学内の協力を得て実施することができ、年々協力体制が充実しつつある。全体の体制は下記の図のとおりである。



特徴として、昨年度に引続き、本プログラムの指導者として、教員や研究者だけではなく、大学生や大学院生をTAとして参加させ、科学者へのロールモデルや身近に科学を学ぶ先輩に対する憧れの醸成を図っている。

年間数名のTA希望の大学院生に登録してもらった。ほぼ毎回の活動に2～4名に参加してもらい、ラボメンバーとのつながりを深めることで、活動に参加する楽しさを与えつつ、ラボメンバーの個体把握にも努めた。また、TA達に独自の活動を企画させ、研究室を巡るワークショップを開催した。日ごろ彼らの研究している研究室を彼ら自身が案内し、研究内容をラボ生に分かりやすく説明するなどして、大学での研究や身近なロールモデルである大学院生への憧れが醸成され、今後の活動へのモチベーションがアップしたと思っている。

学校現場の教員の参加については、教員の出張の取扱や業務上の位置づけなど、解決する課題も多く、なかなか実現しないが、今年8月19日、本学で「中学理科教員研修」を初めて開催し、堺市の理科教員9名が参加した。また、同研修では「未来の博士」育成ラボの探究活動を見学していただき、本ラボの実態を理解していただく機会にもなった。今後、そうした現場教員への研修・広報の機会を増やし、現場教員の参加拡大を図りたいと考えている。

さらに、広報面では、今年に3月に「未来の博士」育成ラボ専用WEBサイトを開設した。本ラボの理念、特徴、そして活動状況を掲載しており今後、このWEBサイトによる情報発信を強化したい。また、マスコミに対する情報発信にも可能な限り取り組みたいと考えている。

1-4 連携機関

連携機関である堺市教育委員会・堺市教育センターは、昭和23年の第1回以来67回にわたって「堺市学校理科展覧会」を開催運営し、また、日頃から地域の児童生徒を対象とした理科実験や科学イベントを実施しており、理科教育の振興と理数分野に卓越した意欲・能力を有する児童生徒の育成と奨励、研究交流に努めている。また、本学とは、堺市が平成20年4月に包括連携協定を締結し、教育についても連携を図ることとしているほか、これまでJSTが実施する理化支援員等派遣事業でも連携を図るなどの経緯がある。

本プログラムを実施するにあたって、実際の活動を共にする堺市教育センターでは昨年度に引続き、蓄積された地域の子供達への理科指導のノウハウ、理科に興味を持つ子供達の情報などを活かし、本プログラムのカリキュラム作成や指導法の構築および実際の指導、ラボメンバーや保護者と大学との間に入っての支援などの面で協力をいただいた。

また、同センターが機を同じくして立ち上げた「堺サイエンスクラブ」は、「未来の博士」育成ラボとの連携により、活動の裾野を広げ、科学に興味を持つ児童生徒の中からより優れた能力を持つメンバーを選ぶためのインキュベーターとして重要な役割を担っており、本プログラムの特色の一つでもある。

(1) 堺サイエンスクラブについて

今回のプログラムの特徴である教育委員会との連携の具体的な取り組みである「堺サイエンスクラブ」との連携は、「未来の博士」育成ラボの活動の大きな特徴となっている。

a. 堺市の科学教育への取り組み

堺市が同センターを活用して実施してきたこれまでの科学教育に関する主な取組の状況としては、

●堺市学校理科展覧会 (H27年度・第67回)

夏休み自由研究発表

出品数：小学生 558 点（応募総数：11,355 点中）

出品数：中学生 205 点（応募総数：9,300 点中）

●科学催事「堺で科学サカイエンス」(H27年度・第11回)

幼小中高の教員・企業・大学による科学実験ブース

大ホールでの科学実験ショー など

●市民科学講座

市内小中学生対象の科学実験講座を月2回程度実施

●教員研修事業

小学校理科教材研修・中学校スキルアップ研修・新任研修

などが挙げられる。

b. 問題点と課題

こうした堺市の科学教育への取り組み状況の中で、問題点としては、

- ①堺市学校理科展覧会への中学生の出品が少ない
- ②サカイエンス、市民講座等の参加者が主に小学生である
- ③中学校の理科部・科学部の設置が43校中5校しかない

ことなどが挙げられ、いずれも共通して中学校からの理科教育の課題につながるものである。

また、今後の課題としては、

- ①中学生が科学に接する機会の確保
- ②小中学生の科学的思考力や分析力・コミュニケーション力の強化

などが挙げられ、こうした課題への具体的な対応策として「堺サイエンスクラブ」の運用方法が検討された。

c. 活動の特徴

堺サイエンスクラブの活動の特徴としては、図にあるように4つの柱の下、科学分野で活躍できる

人材を育てることを目指している。

また、活動に当っては、「未来の博士」育成ラボの活動と連動させ、講演会や見学会など、堺サイエンスクラブのメンバーと「未来の博士」育成ラボメンバーと一緒に参加できる機会も設けた。

堺サイエンスクラブおよび「未来の博士」育成ラボの両団体が、設立から3年を経過し、お互いの協力体制が確立できてきた。「未来の博士」育成ラボに挑戦する子供達は、少なくとも1年間を堺サイエンスクラブで活動している。堺市教育センターの指導教員が、活動の状況を把握しており、「未来の博士」育成ラボの活動に参加しても十分について行けるかどうかの判断ができ、そうした情報をもとに「未来の博士」育成ラボではメンバー選定を行っていることが、参加率の高さや活動内容の充実につながっていると考えられる。



(2) 「未来の博士」 育成ラボの活動に関する堺市教育委員会の考え方

「未来の博士」 育成ラボを通じた大阪府立大学との連携に対する

堺市教育委員会の考え方 (H25. 5)

平成19年度からの3年間、本市がJSTより受託した小学校理科支援員等配置事業において、先端科学技術の演示や体験活動による理科特別授業を大阪府立大学の協力により行った。また、本市と同大学は、平成20年4月11日に包括連携協定を締結し、文化、産業、教育等の面において連携を図ることとなった。特に、本市立堺高等学校と同大学理学系分野は、高大連携事業に取り組み、研究・文化・産業振興などの面で協力をすることが確認された。

その後、平成23年度からは、伝統的に開催を続けてきた本市教育委員会主催の堺市学校理科展覧会(昭和23年から開催)において、同大学による後援及び学長賞の授与をいただき、科学催事「堺で科学 サカイエンス」では、理学部物理科学科学生による「デリバリー実験」、女子大学院生グループIRISによる「サイエンス・キャンパス」などの協力をいただいている。

このように、本市の理科教育の伝統は、同大学の協力のもと一層確かなものとなりつつある。ただ、小学生対象の特別授業及び市民事業やイベント開催、同大学の協力による高等学校教育の充実などに反して、「中学校理科クラブの衰退」「理科展覧会中学生の部の沈滞」という課題がある。それを解消すべく教育センターでは、小学校高学年から中学生を対象に、平成24年度から「堺サイエンスクラブ」を立ち上げ、同大学に協力を仰いだ。機を同じくして同大学でも将来の科学者や技術者を育てるべく「未来の博士」育成ラボ事業を立ち上げることとなり、より活動効果を上げるため両事業をリンクさせることとした。

この2つの事業は、本市教育センターが理科教育の拠点として把握した子どもたちの興味内容、学校や家庭の状況、教育センター指導主事をもつ中学校理科教育の実績・ノウハウを活かすと共に、大学教職員、学生の協力により同大学の施設や専門性を活かして実施できる理想的な取組となっている。

大学生、大学院生は、子どもたちにより近い年齢で科学を学ぶ憧れの対象であり、彼らの協力は、子どもたちのモチベーションを上げており、また、中学校では見ることのできない大学の最新の実験装置に触ることは、貴重な体験となって子どもたちの興味をかき立てている。更に、堺市立小中学校教員の事業参加を通じて、探究課題に取り組む子どもたちの反応や、ラボノート・タブレット端末の活用方法など、ノウハウや成果を学校にフィードバックすることにより、本市の中学校理科教育の強化という課題解決につなげていくことができる。

また、専門の大学教員の指導のもと行われた研究報告会は、一方的な報告をするのではなく、クラブ員、教授、大学院生からの質問にその場で回答を考えるなど、参加者と指導者が一体となって作り上げることができた貴重な会であった。

このように、本市と同大学のそれぞれの取組は、お互いに補完しあい相乗効果を期待できる。今後とも、本市教育委員会は、小中高大と継続した理科教育の推進に取り組むため、同大学との連携を深めていきたいと考えている。

2.運 営

2-1 意見交換会・運営協議会の開催

◆「『未来の博士』育成ラボ」担当教員意見交換会の開催

日時：3月27日（金）10:00～ 場所：大阪府立大学 B3棟-106

内容：これまで「未来の博士」育成ラボの「探究課題」活動にご協力いただいた教員に参加（4名）していただき、初めての意見交換会を開催した。「未来の博士」育成ラボの今後の運営等についてご意見・ご提言をお聞きした。

◆「『未来の博士』育成ラボ」運営に関する事務レベル会合の開催

日時：4月9日（木）16:30～ 場所：大阪府立大学 地域連携室

内容：堺市教育センター滋野先生の後任である山口先生も参加して年間の活動計画、活動内容についての議論、連携機関である堺市教育委員会、教育センターとの連携内容についての打ち合わせを行った。

2-2 受講生の募集及び選抜

① 堺サイエンスクラブでの説明及び募集と、「未来の博士」育成ラボ継続参加希望者の募集

基本的に、本学の「未来の博士」育成ラボには、堺サイエンスクラブの経験者から選抜することとしており、H26年度と同クラブ参加者を対象に、「未来の博士」育成ラボへの参加希望者を募った。結果、9名の希望があり、堺サイエンスクラブでの出席日数、活動への積極的な取り組み姿勢、科学（理科・数学）に対する能力の高さからの評価基準で、府立大学担当教員・事務局において検討の結果、適当と認められたため、9名全員を修士コース生として参加させることとした。

また、「未来の博士」育成ラボ H26年度活動に参加していた中学1、2年生を対象に「未来の博士」育成ラボ博士コースへの参加希望者を募ったところ、14名のうち11名が博士コースへの参加を希望した。運営協議会において検討の結果、全員を博士コース生として受入れることとした。また、博士コースの9名のうち、中学2年生の6名が博士アドバンスコースに、さらに博士アドバンスコースの7名全員と博士コースの中学3年生1名をフェローとした。

選抜基準としては、

- 申込書記載の取組みたい内容や意欲について
- 活動への出席率
- 活動における態度（積極性、自分で考える姿勢、リーダーシップ、仲間との協調性、発想力）
- ラボノートの記載
- 個人活動
などの点から総合的に判断した。

② 募集・選抜者の実績内訳

◆修士コースメンバー（昨年度堺サイエンスクラブ経験者からの参加者）

9名（男6、女3）（中学3年生1名、2年生0名、1年生8名）。

◆博士コースメンバー（昨年度からの継続参加者）

11名（男5、女6）（中学3年生1名、2年生10名、1年生0名）。

◆博士アドバンスコースメンバー（昨年度からの継続参加者）

6名（男4、女2）（中学3年生6名、2年生0名、1年生0名）。

◆フェローメンバー（昨年度からの継続参加者）

10名（男11、女5）（高校3年生0名、2年生2名、1年生8名）。

3.活動内容

H27年度は、修士コース9名、博士コース11名、博士アドバンスコース6名、フェローコース10名の合計36名のラボメンバーでスタートした。

活動は昨年度と同様、土曜日を中心に行った。夏休みを中心に行った探究課題では、各研究室の教員、TAとラボメンバーで話し合い、活動日時を決めて実施した。こうした活動を含めて、前期で32回の活動を実施した。

3-1 平成27年度実施体制

機 関	所属・役職	氏 名	本事業に於ける担務
大阪府立大学	地域連携研究機構長	今井良彦	全体統括
	教授 生涯教育センター長	山本章雄	運営統括
	地域連携研究機構 教授	川田博昭	実施主担当者
	地域連携研究機構 准教授	川又修一	実施副担当者
	工学研究科 教授 (電気・情報システム分野)	小西啓治	探究課題担当者
	工学研究科 准教授 (電気・情報システム分野)	原 尚之	探究課題担当者
	工学研究科 准教授 (電子理工学分野)	和田健司	探究課題担当者
	工学研究科 准教授 (知能情報工学分野)	柳本剛一	探究課題担当者
	工学研究科 准教授 (海洋工学システム分野)	中谷直樹	探究課題担当者
	工学研究科 准教授 (マテリアル工学分野)	興津健二	探究課題担当者
	生命環境科学研究科 助教 (応用生命科学分野)	中澤昌美	探究課題担当者
	地域連携室室長	山口景子	事務局長
	地域連携室コーディネータ	高坂泰司	事務局担当
	地域連携室総括主査	湯井順子	事務局補佐
地域連携室主査	吉田晴香	事務局補佐	
堺市教育委員会	教育センター所長	藤本慎也	運営協議会
	主任指導主事	森寄章代	連携機関・活動アドバイザー
	主任指導主事	小塚 聡	連携機関・活動アドバイザー
	指導主事	山口佳亮	連携機関・活動アドバイザー

3-2 各回の活動内容紹介

◆第1回の活動

日時：4月18日(土) 13:00~16:00 場所：大阪府立大学 サイエンスホール

参加者(受講者、保護者、教員、スタッフ、連携機関メンバー)

内容：H27年度開講式。計画説明では、「未来の博士」育成ラボの概要説明、スタッフ紹介、今年度の活動方針、ラボノートの書き方について説明した。講演会では、ナノ科学・材料研究センター：許 岩(シュウ・イェン)先生に、化学やバイオのプロセスをマイクロ・ナノスケールまで集積化する最先端技術で、現在では、学術分野を超えて、情報科学と生命科学のかけ橋となる技術として期待されている「マイクロ化学チップ」の世界についてお話しいただいた。ワークショップでは、許先生の講演で出てきた数字や単

位、応用分野に関する質問や許先生の講演内容に関する質問を行い、ラボ生はタブレット端末を使用して回答や感想を出し合った。

(出席：修士コース9名、博士コース11名、博士アドバンスコース6名、フェロー6名)

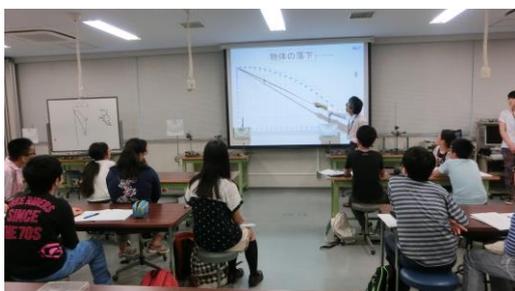


◆第2回の活動

日時：5月9日(土) 13:00~15:00 場所：大阪府立大学 B3棟物理学実験室

内容：基礎実験「振子の実験」。錘の重さ、線の長さ、最初放す角度と振り子の速度について実験し、そのデータを基にグラフを作成。各要因が速度にどう影響したかを考察した。

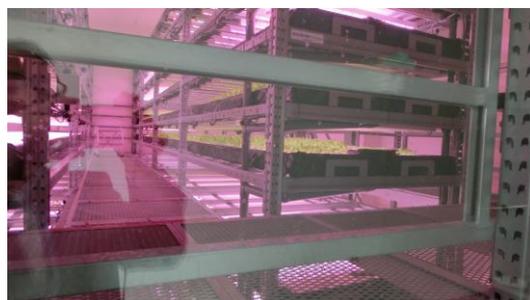
(出席：修士コース8名、博士コース7名、博士アドバンスコース5名、フェロー3名)



◆第3回の活動

日時：5月30日(土) 13:00~15:00 場所：大阪府立大学 C21棟

内容：堺サイエンスクラブとの合同。SSCから25名参加。工学研究科機械系専攻機械工学分野バイオプロダクション工学研究室 准教授 福田弘和先生が「植物工場」の役割と将来の展望について講義。また、同研究室博士後期課程の大学院生・守行正悟君が「植物工場」の研究に取り組む将来の夢について講演。その後、50名を三班に分け、植物工場三棟を見学した。(出席：修士コース7名、博士コース10名、博士アドバンスコース4名、フェロー3名)



◆第4回の活動

日時：6月13日(土) 13:00~15:00 場所：大阪府立大学 サイエンスホール

内容：堺サイエンスクラブとの合同。SSCから26名参加。①理学系研究科教授 小川英夫先生が「目には見えない宇宙が見える電波望遠鏡」のテーマで講演。②実験活動。パラボラアンテナ工作キットで紙製パラボラアンテナを作成。BS衛星からの電波受信の仕組みを実験した。

(出席：修士コース8名、博士コース7名、博士アドバンスコース4名、フェロー3名)



◆第5回の活動

日時：7月11日(土) 13:00~15:00 場所：大阪府立大学 B3棟106

内容：平成27年度「探究課題」活動の6テーマについて各ご担当の先生方にご説明いただき、ラボ生の希望調査を行った。その結果、今年の「探究課題」は以下6グループで実験・研究活動を行うことになった。

(出席：修士コース8名、博士コース11名、博士アドバンスコース5名、フェロー6名)

探究課題テーマ	担当教員	人数
レーザーを設計して組み立てよう	工学研究科電子理工学分野准教授 和田健司先生	7名
コンピュータで言葉を扱うーかな漢字変換を作って学ぶ日本語処理	工学研究科知能情報工学分野准教授 柳本剛一先生	5名
身の回りの廃材等で水質浄化	工学研究科海洋工学システム分野准教授 中谷直樹先生	3名
超音波を用いて太陽のような高温の泡をつくろう	工学研究科マテリアル工学分野准教授 興津健二先生	6名
電子回路の設計・製作に挑戦しよう	工学研究科電気・情報システム工学分野准教授 原尚之先生 教授 小西啓治先生	7名
調べてみようミドリムシ	生命環境科学研究科応用生命科学分野助教 中澤 昌美先生	7名

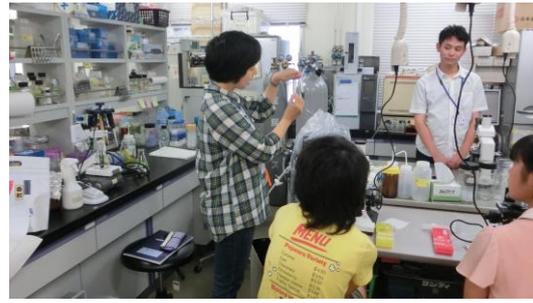
※ フェローコース（高校1年生）1名を除く35名が参加。



◆第6回の活動

日時：7月18日(土) 13:00~16:00 場所：大阪府立大学 C17棟-324

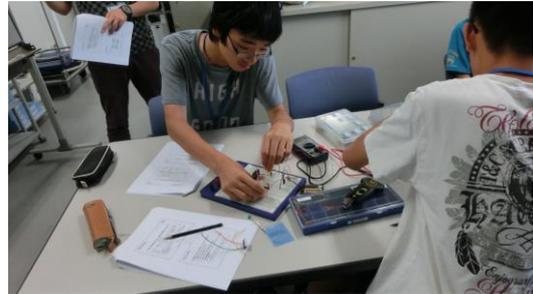
内容：探究課題「ミドリムシ」グループ第1回活動。顕微鏡でユーグレナと海産ユーグレナの「ユートレプチエラ」を観察。さらに、氷蜜や酢と、これらの生物を混合した際の応答について調べた。(出席：3名、欠席：3名)



◆第7回の活動

日時：7月21日(火)9:00~12:00 場所：大阪府立大学 B4棟-W433

内容：探究課題「電子回路」グループ第1回活動。今後の活動日を決定した。ブレッドボードを使用した簡単な回路の作製とテスタの使い方、回路の製作法などを学習した。(出席：4名、欠席：3名)



◆第8回の活動①

日時：7月22日(水)9:00~12:00 場所：大阪府立大学 B4棟-W433

内容：探究課題「超音波」グループ第1回活動。音や超音波の特性(音の反射、重ね合わせ、定在波の生成)やそれらの応用例(魚群探知機、エコー診断)を紹介した。さらに超音波を用いたときにできる泡の特徴や発光現象、ならびにルミノール化学発光について講義した。超音波洗浄機を用いたときに発生する衝撃波をアルミホイルのダメージ実験を通して確認した。ホーン型超音波発生装置を用いたときに起こる乳化現象を実験により確認した。超音波エネルギーを測定する方法(超音波照射によって起こる溶液の温度上昇を熱電対を用いてモニターし、溶液の吸収した熱量を測定する方法)のデモンストレーションを行った。水中に含まれる有害有機物の超音波分解実験の様子(ガス置換、試料サンプリング、実験で用いるガラス容器など)を紹介した。(出席：4名、欠席：2名)



◆第8回の活動②

日時：7月22日(水)13:00~16:00 場所：大阪府立大学 B4棟-E219

内容：探究課題「水質浄化」グループ第1回活動。概要(探究課題の背景、目的、実験内容)を説明した後、府大池を見学。①府大池への流入水および府大池からの流出水の水質分析②サリチル酸法によるアンモニア態窒素イオンの発色③吸光光度計を使ったアンモニア態窒素濃度の定量化ーを行った。

(出席：3名、欠席：0名)



◆第9回の活動

日時：7月25日(土)13:00～16:00 場所：大阪府立大学 B4棟-W120

内容：探究課題「レーザー」グループ第1回活動。レーザーに関する基礎知識の講義を行い、次週以降の実験の予定を説明した。また、実験室の見学を行った。(出席：7名、欠席：0名)



◆第10回の活動

日時：7月27日(月)13:00～16:00 場所：大阪府立大学 B4棟-W433

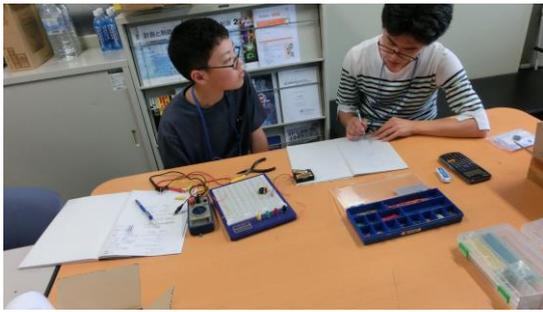
内容：探究課題「電子回路」グループ第2回活動。TAが指導。生徒のレベルに合わせて電子回路の学習をした。オームの法則の確認やセンサーの特性を測定した。それらの素子を用いてLEDの点滅回路等を作成した。(出席：3名、欠席：4名)



◆第11回の活動①

日時：7月29日(水)9:00～12:00 場所：大阪府立大学 B4棟-W433

内容：探究課題「電子回路」グループ第3回活動。TAが指導。光センサー、圧力センサーを用いてLED点灯回路やブザーを鳴らす回路を制御する実習をした。センサーの特性を調べたり、コンパレータの動作を実習した。(出席：5名、欠席：2名)



◆第11回の活動②

日時：7月29日(水)13:00~16:00 場所：大阪府立大学 C5棟 実習室

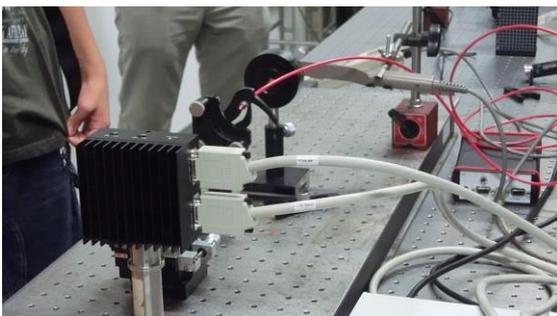
内容：探究課題「コンピュータ」グループの第1回実験活動を行った。今後の実験で使うコンピュータの使い方、かな漢字変換実験プログラムについて説明を行った。受講生達には、実際に読みと漢字を対応付けたファイル（辞書）を作成し、一番基礎的なかな漢字変換の機能について実験を行った。（出席：3名、欠席：2名）



◆第12回の活動①

日時：8月1日(土)9:00~12:00、14:00~17:00 場所：大阪府立大学 B4棟-W120

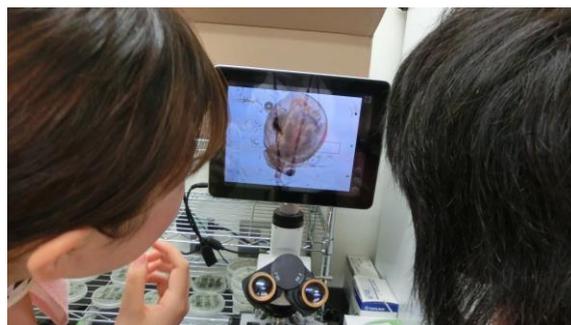
内容：探究課題「レーザー」グループの第2回実験活動を行った。無反射コーティングされた赤色半導体レーザーと外部鏡でレーザーシステムを構成し、電流対光出力の特性を調べることにより、発光ダイオードとの違いを確認した。また、レーザー光の偏光特性についても調べた。（出席：7名、欠席：0名）



◆第12回の活動②

日時：8月1日(木)13:00~16:00 場所：大阪府立大学 C17棟-324

内容：探究課題「ミドリムシ」グループの第2回実験活動を行った。府大池でプランクトン、主にミジンコの採取を行った。その後、顕微鏡観察を行った。さらに、採取したプランクトンとミドリムシを混合し、プランクトンがミドリムシを捕食する様子を観察した。（出席：5名、欠席：2名）



◆第13回の活動

日時：8月4日(火)9:30~12:00 場所：大阪府立大学 B4棟-E107

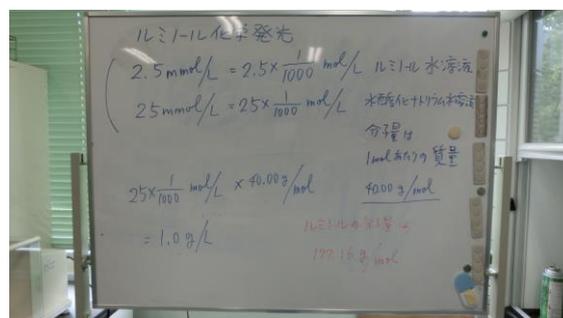
内容：探究課題「水質浄化」グループ第2回活動。イオン吸着作用を持つろ材（今回は、ゼオライトとイオン交換樹脂）の観察を行い、ゼオライトとイオン交換樹脂を用いたろ過カラムを作成した。ろ過実験後のアンモニア態窒素の分析、ゼオライトとイオン交換樹脂、イオン吸着能の説明を行った。（出席：2名、欠席：1名）



◆第14回の活動

日時：8月5日(水)13:30~16:30 場所：大阪府立大学 A14棟-312

内容：探究課題「超音波」グループ第2回活動。ルミノールと水酸化ナトリウムを含む水溶液（以下、ルミノール水溶液）を調製した。その際、mol、原子量、分子量の定義を勉強した。従来のルミノール化学発光（ルミノールと鉄イオン等の反応からの発光）を目視で確認した。超音波照射実験は200kHzの装置を用いてダイヤル10（＝超音波強度）で30℃で行った。ルミノール水溶液は直径10cmの細長い容器に溶液の高さが、10、15、20、25、30cmと変えたときにどのようなソノケミルミネッセンスが観察されるかについて調べた。定在波の腹の部分で強く光っていることや気液界面の下あたりで強く光っていることが観察された。（出席：4名、欠席：2名）



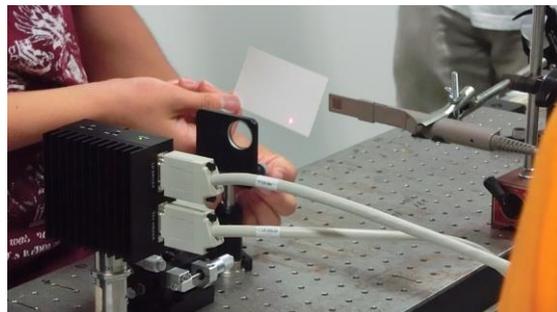
◆第15回の活動

日時：8月5日(水)9:00~12:00 14:00~17:00 場所：大阪府立大学 B4棟-W102

内容：探究課題「レーザー」グループの第3回実験活動を行った。前回の実験と同じく、無反射コーティ

ングされた赤色半導体増幅器と外部鏡でレーザーシステムを構成し、電流対光出力を測定した。この際、外部鏡の反射率を2通り（4%と20%）、共振器長を3通り変化させて、発振特性の変化を調べた。

（出席：6名、欠席：1名）

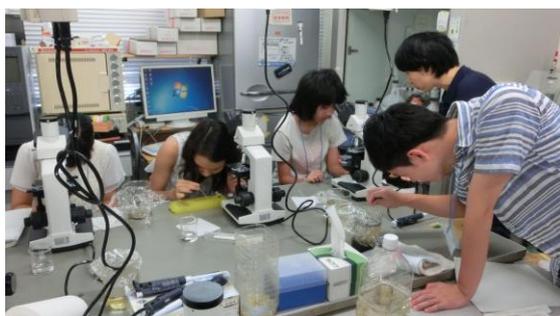


◆第16回の活動

日時：8月8日（土）13：00～16：00 場所：大阪府立大学 C17棟-324

内容：探究課題「ミドリムシ」グループの第3回実験活動を行った。府大池および大仙公園で採取済みのプランクトン、主に各種ミジンコを用い、ユーグレナを与えた際の応答を観察した。

ユーグレナが高浸透圧溶液下でどのような応答を示すのか、さらにどの濃度で応答に変化があるのかを詳細に調べた。（出席：3名、欠席：4名）

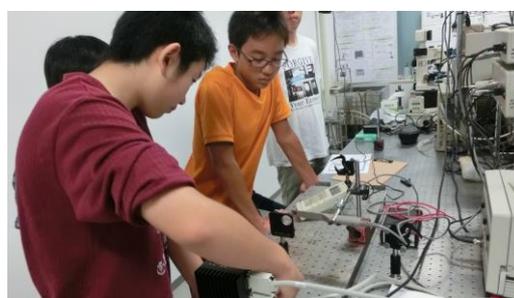
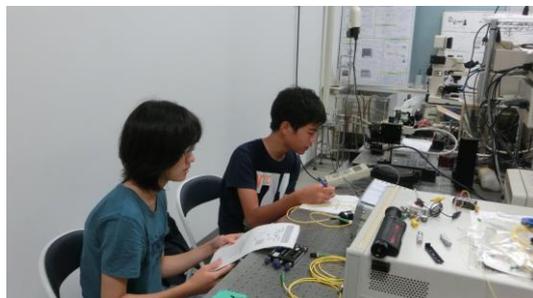


◆第17回の活動

日時：8月10日（月）9：00～12：00 14：00～17：00 場所：大阪府立大学 B4棟-W120

内容：探究課題「レーザー」グループの第4回実験活動を行った。光ファイバー増幅器の入出力を光ファイバーで接続し、ループ共振器を構成し、レーザー出力の電流対光出力を測定した。この際、接続する光ファイバー結合器の結合率を50/50、90/10、10/90の3通りで変化させて、発振特性の変化を調べた。

（出席：6名、欠席：1名）



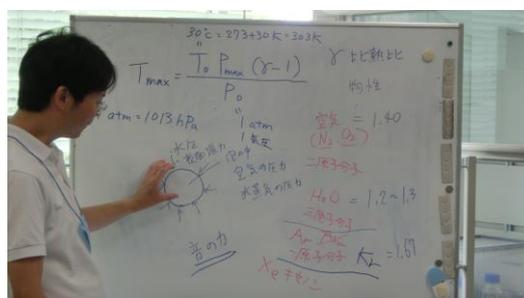
◆第18回の活動

日時：8月11日（火）9：00～12：00 場所：大阪府立大学 A14棟-312

内容：探究課題「超音波」グループ第3回活動。定在波の重要性について確認した。定在波を解析することによって、音の速さを求めることができると説明した。泡の温度に与える影響因子（特にガスの比熱比の影響）について勉強した。超音波強度を変えたときにどのようにソノケミルミネッセンスが変化するの

か確認した。溶液の高さは 30cm で行った。超音波強度が弱いときは、振動子の中心部分から垂直方向に光っているが、超音波強度が強いときは、全体的に、特に液上半分で強く光ることが確認された。さらに溶液温度を 30℃から 13℃に、雰囲気ガスは空気からアルゴン（アルゴン 20 分間バブリング）して超音波照射実験を行った。他の条件は第 2 回の実験と同じであるが、発光強度が数倍強くなることが確認できた。

（出席者：5 名、欠席者：1 名）



◆第 19 回の活動

日時：8 月 12 日（水）9：00～12：00 場所：大阪府立大学各 A14 棟-312

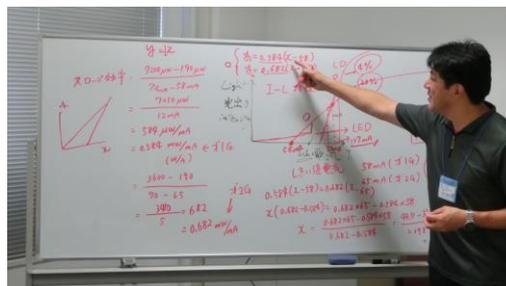
内容：探究課題「超音波」グループ第 4 回目活動。これまでの実験結果を整理し、今後の実験方針を検討した。その結果、ソノケミルミネッセンスに及ぼす溶存ガスの影響を調べることにした。溶液の高さは 30cm で行った。溶存ガスとしてアルゴン、ヘリウム、酸素、窒素を用い、試料溶液をそれぞれ 15 分間バブリング（流速 200ml/min）した後、30℃で超音波照射を行った。また、比較として空気雰囲気下でも超音波照射を行った。超音波強度がダイヤル 10 と 8 とでどの程度発光強度が異なるのかを観察した。ヘリウムよりもアルゴンの方がより強くソノケミルミネッセンスが観測されることがわかった。（出席：5 名、欠席：1 名）



◆第 20 回の活動

日時：8 月 16 日（日）14:00～17:00 場所：大阪府立大学 B4 棟-W206

内容：探究課題「レーザー」グループの第 5 回実験活動を行った。第 2～4 回で行った実験について復習し、得られた結果に対する検討を行い、本課題実験のまとめとした。（出席：6 名、欠席：1 名）



◆第 21 回の活動

日時：8 月 17 日（月） 場所：大阪府立大学 C5 棟 実習室

内容：探究課題「コンピュータ」グループの第 2 回実験活動を行った。大規模な辞書（約 80 万語）を用い

てかな漢字変換を用いることで、変換できる能力が向上することを実感した。しかし、特定の分野（漫画やゲーム）の変換することができないため、それに特化した辞書が必要であることを確認した。また、辞書を調べる方法として、初めから順番に調べる線形探索やあらかじめ単語を並べておくことで、探索範囲を半分に絞りこむバイナリサーチについて勉強した。また、実際のかな漢字変換のソフトで使われているダブルアレイによる TRIE 木について説明した。（出席者：4名、欠席者：1名）



◆第22回の活動①

日時：8月18日（火）9：00～12：00 場所：大阪府立大学 A14棟-312

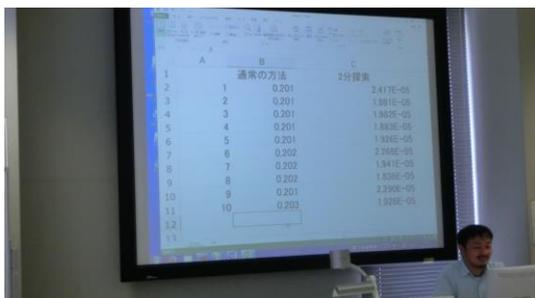
内容：：探究課題「超音波」グループ第5回活動。これまでの実験結果を整理し、今回は、ソノケミルミネッセンスに及ぼす溶液温度と超音波強度の影響を調べることにした。溶液の高さは30cmで行った。溶存ガスとして空気を用いた。溶液を所定の温度になるように、容器の外から氷や湯浴を用いて温度を調整した。その後、超音波照射を行った。さらに超音波強度の影響として、ダイヤル10（最大強度）、8、6、4、2で超音波を照射した。以上のパラメーターを振って実験を行った結果、溶液温度が低く、超音波強度が大きいときにソノケミルミネッセンスの発光強度が強くと観察されることがわかった。（出席：5名、欠席：2名）



◆第22回の活動②

日時：8月18日（火）13：00～16：00 場所：大阪府立大学 C5棟 実習室

内容：探究課題「コンピュータ」グループの第3回実験活動を行った。前回説明した線形探索とバイナリサーチについて、約80万語の辞書を検索することで、計算速度が10,000倍向上することを実験によって調べた。そして、辞書に関する2回分の講義の復習を行った。（出席：4名、欠席：2名）



◆第23回の活動①

日時：8月19日（水）13：00～16：00 場所：大阪府立大学 B5棟 実習室

内容：探究課題「コンピュータ」グループの第4回実験活動を行った。かな漢字変換を行うため、ひらがなで入力された単語を分割する方法について説明をした。ここでは、辞書に登録された単語から一番長い単語を見つけることで単語に分割する方法を扱った。実験としては、実際にひらがなの入力を単語に分割するプログラムを用いて、辞書に追加された単語による分割への影響について調べた（出席：4名、欠席：1名）



◆第23回の活動②

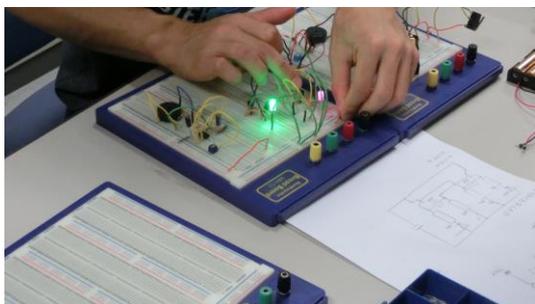
日時：8月19日（水）13：00～16：00 場所：大阪府立大学 B4棟-E107

内容：探究課題「水質浄化」グループ第3回目活動。持参したろ材の園芸用軽石、発泡スチロールビーズ、細かく切ったダイコンを使用したろ過カラムの作成、実験を行い、結果と考察について説明した。（出席者：2名、欠席者：1名）

◆第24回の活動①

日時：8月20日（木）9：00～12：00 場所：大阪府立大学 B4棟-W433

内容：探究課題「電子回路」グループ第3回目活動。引き続き回路製作を行った。（出席：4名、欠席：3名）



◆第24回の活動②

日時：8月20日（木）13：00～16：00 場所：大阪府立大学 C5棟 実習室

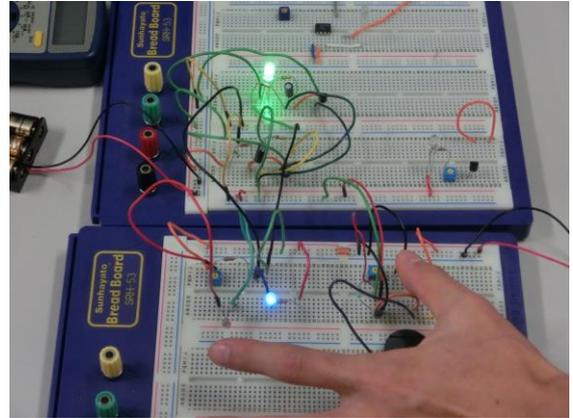
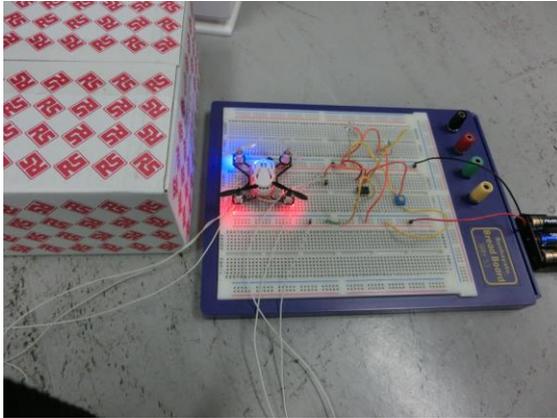
内容：探究課題「コンピュータ」グループ第5回目活動。長い単語を見つけることで単語に分割する機能をかな漢字変換に追加することで、あらかじめ空白で区切ることなく複数の単語を変換できるプログラムを使って実験を行った。辞書に追加する単語を変えることで、適切な変換が行える場合と行えない場合について調べた。最後に5回分の総復習をするとともに、かな漢字変換のツールで使われている最適化による単語分割について説明を行った。（出席：5名、欠席：0名）



◆第25回の活動①

日時：8月21日（金）9：00～12：00 場所：大阪府立大学 B4棟-W433

内容：探究課題「電子回路」グループ第4回目活動。発表会用資料作成に向けて回路製作・製作内容のまとめを行った。（出席：5名、欠席：2名）



◆第25回の活動②

日時：8月22日（土）13：00～16：00 場所：大阪府立大学 B4棟-E107

内容：探究課題「水質浄化」グループ第4回目活動。乾燥ワカメ、乾燥ダイコンを検討濾材に濾過カラムを作成し、濾過実験を行った。その結果、乾燥ワカメが約50%濾過できたが、乾燥ダイコンは濾過できなかった。ワカメのネバネバ成分が吸着効果を高めているのではないかと考察した。（出席：3名、欠席：0名）



◆第26回の活動

日時：8月22日（土）13：30～16：00 場所：大阪府立大学 B4棟-E107

内容：探究課題「水質浄化」グループ第5回目活動。実験の目的、実験方法、結果を整理して、「多孔性」「親水性」「負の電荷」の観点から各濾材の特性を考察した。（出席：3名、欠席：0名）

◆第27回の活動

日時：8月27日（木）10：00～17：00 場所：ダイキン工業(株)滋賀製作所

内容：ダイキン工業(株)滋賀製作所を見学した。最初にエアコンに関する知識をクイズ形式で学んだ後、エアコン生産ラインを見学した。変種変量生産に対応した生産工程や「からくり装置」の説明を受け、家庭用のエアコンがどのように生産されているかを体験した。（参加：修士コース5名、博士コース6名、博士アドバンスコース3名、フェロー0名、保護者2名）



◆第 28 回の活動

日時：8月29日（土）12：30～16：00 場所：大阪府立大学 C17 棟-324

内容：探究課題「ミドリムシ」グループ第4回活動。発表会に向けてこれまでの実験内容のまとめを行った。（出席：4名、欠席：3名）



◆第 29 回の活動

日時：9月5日（土）13：00～16：00 場所：大阪府立大学 B3 棟-106

内容：「探究課題」6テーマについて、各グループで各担当TAのアドバイスを受けながら研究のふりかえりとまとめを行った。さらに、発表用資料の構成等について整理し、内容を検討した。（出席：修士コース5名、博士コース5名、博士アドバンスコース5名、フェロー1名）



◆第 30 回の活動

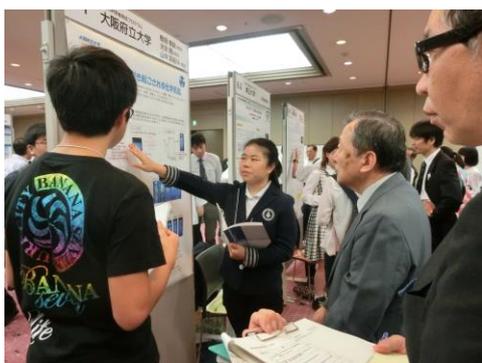
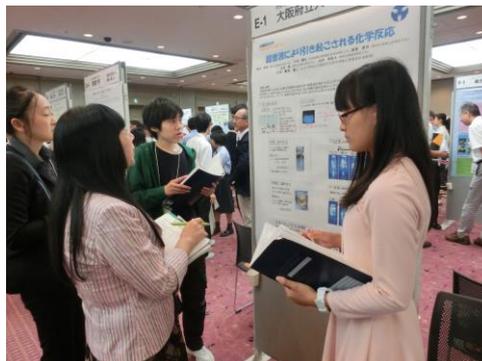
日時：9月12日（土）13：00～16：00 場所：大阪府立大学 B3 棟-245

内容：前回でまとめた各「探究課題」の発表内容に基づき、発表資料の作成に取り組んだ。（出席：修士コース7名、博士コース9名、博士アドバンスコース4名、フェロー0名）



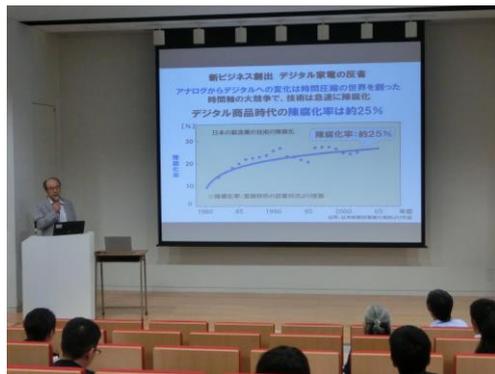
◆第31回の活動

日時：9月19日（土）20日（日） 場所：19日 日本教育会館、20日 一橋大学 中会議場
 内容：「グローバルサイエンスキャンパス」「次世代科学者育成プログラム」採択校（実施経験校含）が参加する「全国受講生研究発表会」に参加した。初日は受講生による口頭発表会を聴講した後、6つの分科会に分かれての「アカデミックイブニングセミナー」に参加。各校の受講生、教職員とのディスカッション、そして交流を図った。翌20日は参加校受講生によるポスターセッションが行われた。審査員による審査も行われた。ポスターセッション終了後は、OB・OGによる司会進行で研究交流会が開催された。全国から集まった受講者との交流、そしてポスターセッションの審査員による厳しい質問に大きな刺激を受け、彼等の探究心向上につながった。



◆第32回の活動

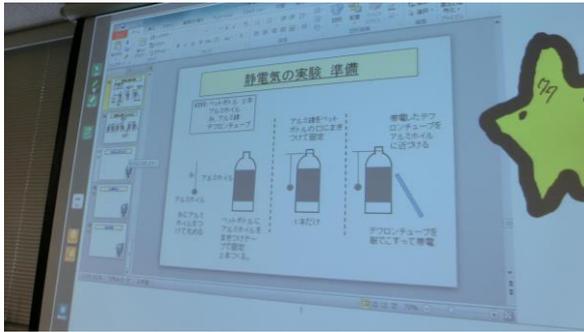
日時：9月26日（土）13：00～15：00 場所：大阪府立大学 サイエンスホール
 内容：「探究課題」口頭発表会を実施した。各6グループが2回の資料作成活動で作成した資料を基に探究活動の成果を発表した。その後、地域連携機構長 今井良彦理事が「企業の博士・大学の博士」と題して講演した。（出席：修士コース7名、博士コース11名、博士アドバンスコース4名、フェロー2名）



◆第33回の活動

日時：10月10日（土）13：00～15：00 場所：大阪府立大学 B3 棟物理学実験室

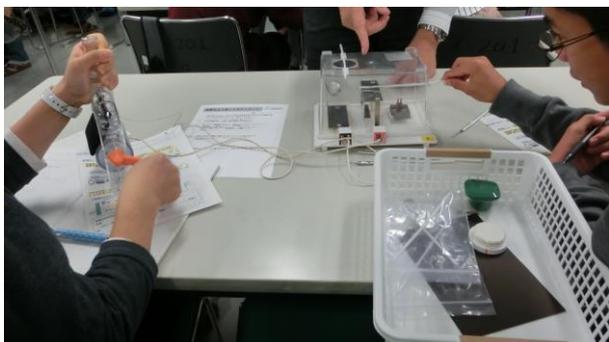
内容：9月19日（土）、20日（日）開催の「全国受講生研究発表会」の振返りをを行った後、基礎実験を実施した。基礎実験は、アルミ箔を巻きつけたペットボトルにアルミ箔を丸めたボールを吊り下げた。帯電させたテフロンチューブをペットボトルのアルミ箔に近づけてアルミボールの揺れを観察することで正電荷と負電荷の関係、導電対と絶縁体について考察した。（出席：修士コース5名、博士コース5名、博士アドバンスコース1名、フェロー2名）



◆第 34 回の活動

日時：10月31日（土）13：00～15：00 場所：大阪府立大学 B7 棟

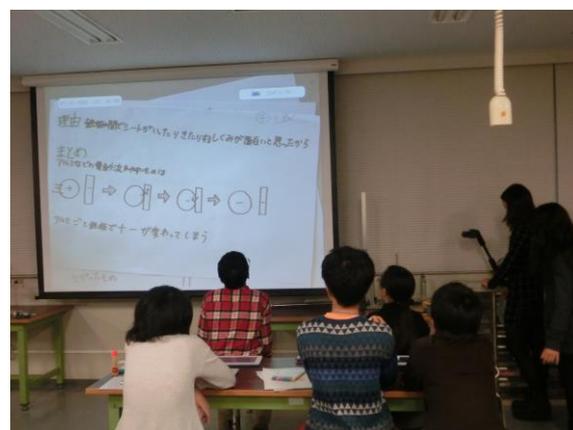
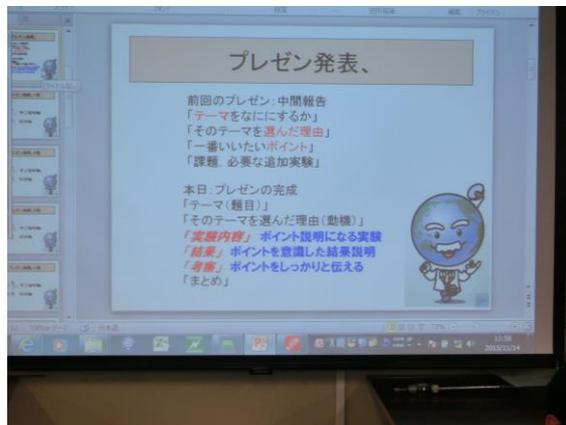
内容：ダイキン工業㈱による実験活動「空気をきれいにしよう！空気清浄機のひみつ」を実施した。静電気発生器と帯電実験キットを使用し、帯電と導電体、不導電体との関係、放電で線香の煙を紙により効率的に付着させる条件などを実験で調べて、空気清浄機の仕組みを学んだ。（出席：修士コース5名、博士コース7名、博士アドバンスコース2名、フェロー2名）



◆第35回の活動

日時：11月14日（土）13：00～15：00 場所：大阪府立大学 B3棟物理学実験室

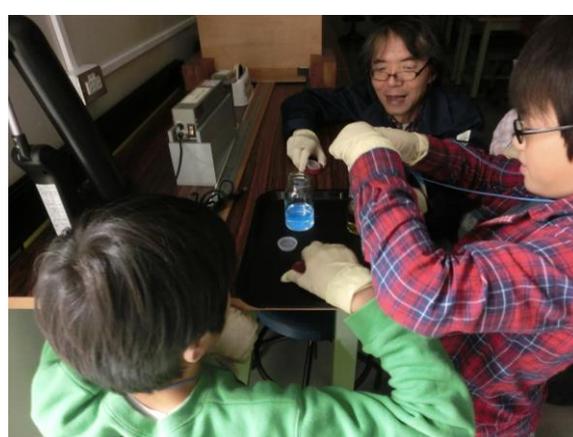
内容：10月30日のダイキン工業の実験活動で発表した各グループごとに、改めて①興味を持ったテーマ②選んだ理由③実験内容・結果④考察—についてまとめ、発表した。（出席：修士コース6名、博士コース9名、博士アドバンスコース0名、フェロー2名）



◆第36回の活動

日時：11月21日（土）13：00～15：00 場所：大阪府立大学 B3棟物理学実験室

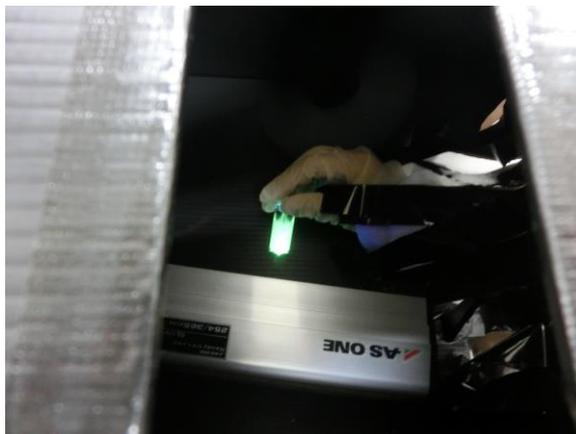
内容：メチレンブルーの酸化還元反応及びビリミノール反応による発光実験を行った。（出席：修士コース5名、博士コース5名、博士アドバンスコース0名、フェロー2名）



◆第37回の活動

日時：11月28日（土）13：00～15：00 場所：堺化学工業株式会社 本社研究所

内容：堺化学工業(株)研究所見学・実験活動。先ず、堺化学工業の歴史や各事業内容の概略について説明をしていただいた後、電子材料や化粧品材料に使用される超微粉末のテスト製造設備や各種評価試験室など研究所を見学した。次に実験活動に入り、酸とアルカリの中和反応による蛍光体の作成実験と、機能性材料ハイドロタルサイトの脱臭機能についてセンサーを使用して観察した。（出席：修士コース7名、博士コース7名、博士アドバンスコース1名、フェロー2名）



◆第38回の活動

日時：12月26日（土）13：00～15：00 場所：大阪府立大学 B3棟物理学実験室

内容：平成28年1月30日（土）に行われる「堺サイエンスクラブ」口頭発表会に向けて、改めて「探究課題」各グループで発表した。各表内容についてタブレット端末を利用して全員で意見を出し合い、発表内容の見直しのための課題発見を行った。出席：修士コース4名、博士コース8名、博士アドバンスコース0名、フェロー3名）



◆第 39 回の活動

日時：平成 28 年 1 月 9 日（土）13：00～16：00 場所：大阪府立大学 B3-106

内容：平成 28 年 1 月 30 日（土）開催「堺サイエンスクラブ発表会」での口頭発表に向けて「探究課題」の前回発表資料を改めてより分かりやすい資料にするため、各探求課題担当 T A の助言を受けながら内容の再検討と新しい資料の作成を行った。出席：修士コース 5 名、博士コース 7 名、博士アドバンスコース 0 名、フェロー 3 名)



◆第 40 回の活動

日時：1 月 23 日（土）13：00～16：00 場所：大阪府立大学 B3-106

内容：前回到引き続き、平成 28 年 1 月 30 日（土）開催「堺サイエンスクラブ発表会」での口頭発表用の「探究課題」の新資料作成を行い、完成させた。出席：修士コース 7 名、博士コース 7 名、博士アドバンスコース 0 名、フェロー 3 名

◆第 41 回の活動

日時：1 月 30 日（土）10：00～12：00 場所：ソフィア堺

内容：堺サイエンスクラブと合同で「未来の博士」育成ラボの「探究課題」の口頭発表を行った。発表テーマは「超音波により引き起こされる化学反応」「コンピュータは人間になれるか」「センサー回路とその応用」「ミドリムシの運命」「レーザーを設計して、組み立てよう」「身の回りの廃材などで水質浄化―府大池清水化計画」の 6 テーマ。出席：修士コース 4 名、博士コース 6 名、博士アドバンスコース 1 名、フェロー 1 名



◆第 42 回の活動

日時：2月13日（土）13：00～15：00 場所：大阪府立大学 B3 棟物理学実験室

内容：基礎実験を行った。蛍光灯の波長をオシロスコープで計測するとともに、そのオシロスコープの波動画面及び蛍光灯の光をデジカメで高速度（1000 倍）録画し、蛍光灯の周波現象について観察。その原理について考察した。また、単弦装置、ファンクションジェネレーター、オシロスコープを使用し、玄振動の状況を同様に録画し、周波数と玄振動の関係を観察した。出席：修士コース5名、博士コース7名、博士アドバンスコース1名、フェロー2名



◆第 43 回の活動

日時：3月19日（土）13：00～15：00 場所：大阪府立大学 サイエンスホール

内容：平成 27 年度「修了式」を実施した。第 1 部で本学大学院生によるプレゼンテーション「科学者になろう」を開催。5名の院生が「自己紹介」「研究分野」「好きな科学者」「科学者に必要なこと」「好きな言葉」についてプレゼンし、科学者を志す先輩として修了生に暑いエールを贈った。第 2 部では、修了生「修士コース」8 名、「博士コース」11 名、「博士アドバンスコース」6 名に、生涯教育センターセンター長山本章雄教授より修了証が授与された。出席：修士コース7名、博士コース9名、博士アドバンスコース5名、フェロー3名



3-3 活動プログラムの構成と特徴

本プログラムでは受講生たちは1年間をとおして大学での実験・研究活動に取り組む。ここでは、本プログラムで最も中心的な役割を担う「探究課題」を例にして説明を行う。

「探究課題」は本学教員が設定したテーマに対して、自分が取り組んでみたいテーマを選択させ、受講生が継続・集中して活動に参加できる夏休み期間中に研究・実験活動を行うものである。各テーマ3時間／回×5回(一部4回)にわたり少人数のグループで活動に取り組み、本学の教員と大学生や大学院生であるTAが指導にあたる。その後、取り組んだテーマに対して複数回の振り返りとプレゼンを行わせている。

「探究課題」では大学の研究室で行っているテーマを取り扱うのでレベル的に受講生たちには難しい面があるが、この課題に取り組むことで高度な課題に対する「探究心」「課題解決能力」「協力して研究・実験に取り組む能力」を身に付けさせることを目的としている。ただ、実際上はテーマが難しいため教員やTAが指導する局面がどうしても多くなり、探究課題を終了した時点でも取り組んだテーマに対する受講生たちの理解は十分ではない。このため、「ふりかえり」と「まとめ」を受講生たちの自主性を尊重しながら行っていく。指導を行ったTAもアドバイザーとして参加してもらうが、受講生たちが自主的にまとめることが基本である。

「ふりかえり」と「まとめ」により受講生たちは研究内容を自分のものとして定着させることができ、生徒たちの能力伸長に重要な役割を果たすと考えている。前期は第32回活動で探究課題の口頭発表会(=1回目の「ふりかえりとまとめ、プレゼン」)まで行った。しかし、当然のことではあるが、この時点では受講生たちのテーマの深化は不十分であることがわかった。この点を補充するために後期には1月30日に「サカイエンス」(連携機関である堺市教育センターが主催する大きな科学催事)で一般の市民の方を対象にプレゼン発表を行った。この発表に向けて探究課題の「ふりかえり」と「まとめ」に取り組むことで課題の整理・見直しと深化を図り、同時にプレゼン発表の練習も繰り返した。

「探究課題」の目的は以下の4点である。

1. 科学に対する探究心の向上
2. 主体的に活動に取り組み、自ら創意・工夫して独創的な研究ができる能力の育成
3. 論理的な思考力とプレゼン能力の育成
4. 個を尊重しながら共同で活動を進めていく能力の育成

前期・後期と2回にわたって「探究課題」の発表を行い、そのための準備の中で「ふりかえり」と「まとめ」、「プレゼン」練習を繰り返すことにより、上記で目的とする能力の育成・伸長につなげていくことができた。

さらに、今年度はダイキン工業株式会社、堺化学工業株式会社と連携し、企業の見学、実験活動も実施した。大学では実際の製品を量産していく過程を見ることはできない。企業の見学は「学校での理科の勉強」や「本プログラムで得た科学の知識や能力」が実際の『ものづくり』にどのように利用されているかを知る絶好の機会であり、「科学」と「社会」との関係について理解する視点を養うとともに、生徒のモチベーションアップにも大きく寄与するものと考えている。さらに、独自のキットや機器を使用した実験も行っただくことで、楽しみながら身近な製品の仕組み・原理について理解を促すことにつながっており、本事業のプログラムの多様化に大きく貢献している。

4. 次年度の展望について

平成 28 年度は、2 年振りに国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の「次世代科学者育成プログラム」の採択機関として『『未来の博士』育成ラボ』の活動に取り組むことが決定した。次年度は『『未来の博士』育成ラボ』の活動 5 周年目を迎える中で、また新たな節目の年度となる。

次年度においても、夏休み期間の研究・実験活動「探究課題」を中心に「科学に対する探究心の向上」「主体的に活動に取り組み、自ら創意・工夫して独創的な研究ができる能力の育成」「論理的な思考力とプレゼン能力の育成」「個を尊重しながら共同で活動を進めていく能力の育成」を図る他、次年度においては理学系研究科の協力を得て「演示実験開発」プログラムを新たに導入することになっている。これは、身近な実験テーマを対象に演示実験装置の開発に取り組んでいくもので、創意・工夫が要求されるこのプログラムを取り入れることで「主体性」と「独創的能力」の育成にも取り組んでいく。

さらに、「次世代科学者育成プログラム」採択 4 年目の機関には、「個」に対する能力伸長及び評価も求められることから、個の能力伸長を目的としたプログラムの開発・導入及び能力伸長評価に対するシステム開発・導入にも取り組み、活動 5 年目の事業として一定の成果を実現したいと考えている。



公立大学法人

大阪府立大学

OSAKA PREFECTURE UNIVERSITY