

はじめに

STEAM・融合教育開発機構（RISE）は、文部科学省の指定を受けて2015年4月に奈良女子大学とお茶の水女子大学が共同で設置した理系女性教育開発共同機構の後継として2022年4月に発足しました。STEAMとは、Science、Technology、Engineering、Arts、Mathematicsの頭文字をとったもので、これらの分野を結びつける新しい教育のあり方を考え、研究・実践しております。

本年度は、新しい研究会「ジェンダーギャップを越える STEAM 教育研究会(プレ大会)～中学・高校の新しい理数系教育の可能性～」をノートルダム清心学園清心中学校清心女子高等学校と協力して発足させることができました。本研究会は、社会の喫緊の課題である理工系人材の育成、特に女子理工系人材育成には、ジェンダーギャップの解消が不可欠であり、女子中学生・高校生への支援策が必要であることを背景に、国内外の実践例、有識者による提言、現状の分析等を手掛かりに、理数系教科の新しい教科指導・進学指導のあり方を研究・提案することを目的としています。また、同様の意識を持つ教員と STEAM 教育について考えるネットワークの構築を目指します。プレ大会にも関わらず、熱心な教育関係者の多くのご参加があったこと大変嬉しく、この場を借りて深く感謝申し上げます。

その他では、これまでと同様に、理系の女子高校生が日ごろの科学研究活動の発表を通じて理系女子生徒間の友好・仲間意識を深め、理系女子のすそ野の拡大およびネットワーク構築を図る「サイエンスコロキウム」や意欲ある学生の自主研究活動支援事業「おたすけ NEO」、大学で科学を学ぶ意義や身近な科学について考える糸口とする「社会に出るまでに知っておきたい科学」や「ベーシックサイエンス」、海外と繋がり、グローバルな視点で自己の力・価値を知り、大学生活および卒業後のキャリアについて考える機会を提供する「オンラインアメリカ学生研修 SEASoN+」、小学生や高校生を対象とした講座を開催することができました。また、昨年度に続き、けいはんな地域における日本の歴史・文化の再発見と、人文科学・自然科学を融合させた新たな歴史像を確立し、これらを基にした教育・観光コンテンツ活用を通じて地域の活性化を図る「けいはんな歴史文化共同研究所」の活動を実施することができました。

本年度も多くの皆様方のご支援ご協力によりこのような活動を実施しご報告することができました。今後も引き続きご支援を賜りますようお願い申し上げます。

STEAM・融合教育開発機構長

長谷 圭城

目次

奈良女子大学サイエンスコロキウム ～中高生による研究発表会～	1
2023 サイエンスコロキウム アンケート結果.....	4
ジェンダーギャップを越える STEAM 教育研究会(プレ大会) ～中学・高校の新しい理数系教育の可能性～	10
「集まれ！理系女子」第15回女子生徒による科学研究発表会.....	16
意欲ある学生の自主研究活動支援事業「おたすけ NEO」活動報告書.....	20
奈良女子大学「あぐりぶ」活動報告	22
日本の建築・都市計画を研究する学生間のネットワーク強化活動」活動報告	28
2023 年度 奈良女子大学 SIYCA おたすけ NEO 採択企画 活動報告書	34
「パラボラ望遠鏡の製作と天体観測」活動報告書	45
奈良におけるアクターネットワークを考える	54
奈良女子大学復元楽器プロジェクト	67
令和 5 年度「社会に出るまでに知っておきたい科学 Ia」報告書.....	79
令和 5 年度「社会に出るまでに知っておきたい科学 Ib」報告書	86
ベーシックサイエンス I	93
ベーシック・サイエンス II	99
物理学の古典を読む会.....	104
奈良女子大学 RISE 火曜講座 令和 5 年度報告	108
高校生講座 2023 くずし字と AI(仮題).....	112
小大連携事業 「音楽」×「科学実験」	114
令和 5 年度(2023 年度)奈良女子大学「教職ゼミ」報告書.....	120
令和 5 年度(2023 年度)奈良女子大学「よのなかゼミ」報告書	125
令和 5 年度「次世代育成事業」報告書 奈良県立奈良北高等学校連携講座	133
令和 5 年度「次世代育成事業」報告書 育英西中学校・高等学校連携講座	138
令和 5 年度「次世代育成事業」報告書.....	142
日経 STEAM シンポジウムに参加して	143
令和 5 年度「次世代育成事業」報告書 「アインシュタイン知能と旅」プロジェクト	145
2023 年度 オンラインアメリカ学生研修 SEASoN.....	148
けいはんな歴史文化共同研究所	156

奈良女子大学サイエンスコロキウム ～中高生による研究発表会～

報告者：小路田俊子

1. 大会の目的

理系の女子高校生が日頃の科学研究活動の発表を通して理系女子生徒間の友好・仲間意識を深め、理系女子の裾野の拡大およびネットワークの構築を図る。そこに奈良女子大学の教員も参加し議論を交わすことで、高校生と大学の交流の場を作る。本大会のテーマは「ともに研究に取り組む」であり、高校生の研究発表を大学教員が教育するのではなく、研究がより良い方向に向かうにはどうすればよいかを大学教員と高校生が一緒に議論することを目的とする。

2. 大会概要

日時 2023年12月23日（土）13時～16時30分

会場 Zoom を用いたオンライン開催

主催 奈良女子大学理系女性教育開発共同機構・理学部・附属中等教育学校

協力 ノートルダム清心学園清心女子高等学校

後援 奈良県教育委員会、奈良市教育委員会

<参加者>

発表件数 38件

学校数 16校

高校生徒 95人 ※発表登録者数

高校教員 23人 ※登録人数

理工学部教員 6人

附属中等教員 3人

共同機構 6人

<プログラム>

13:00～13:10 開会式

13:10～14:30 研究発表（分野別6グループに分かれての口頭発表）

14:30～14:45 休憩

13:45～16:10 ワークショップ（分野別6グループ）

16:15～16:30 閉会式

<経費>

以下の予算を使って実施した。参加費などの収入はない
研究経費、M 実現戦略（STEAM・融合教育開発機構）

予算執行状況詳細

JTB 事務作業委託費	350,000
アルバイト謝金（4名）	25,200
賞状印刷費	26,125
チラシ印刷	41,800
合計	443,125

3. 所感

今年は分科会の数が前年度よりひとつ少なかったが、発表件数、発表者ともに前年度（発表件数36件、発表者87人）よりも多かった。分野別分科会の内訳は（物理・情報・地学1、化学2、生物3）である。今年は理学部から、吉岡英生先生（物）、片岡靖隆先生（化）、高島弘先生（化）、清水隆之（生）、岡本麻友美（生）、井田崇先生（生）の6名に協力を頂いた。

本年も Zoom によるオンライン形式での開催であったが、2020 年度から続けていた録画発表を口頭発表に切り替えた。オンライントラブルを懸念して始めた録画発表であったが、運営側からも参加者側からもリアルタイムでの発表の要望が高まり実現した。また今年は4グループだけだが本学学生に司会を任せた。アンケートには、女子学生の進め方がスムーズで良かった、や、もっと交流してみたかった、という意見が出ており、結果が如実に表れていたことが印象的であった。今回は、生徒同士が質問をし合ったり、挙手して意見を言う生徒があったり、活発なワークショップが実現していた。その要因として、前年度同様、生徒自身がディスカッションの議題を把握し事前に意見を準備してくるよう、生徒用の配布資料を配布したことも一利あったと思うが、前半の研究発表を口頭で行い、一度声を出したことで、発言しやすい雰囲気になったのかもしれない。いずれにせよ非常に良い雰囲気であった。

今年のアンケートも、参加者の最も印象の良かった活動が、ワークショップでの大学の先生とのディスカッションであった。具体的なアドバイスを記述する生徒が多く、今後の研究の進展につながるフィードバックを得る機会になっていることが見受けられる。また、女子学生との交流を望む声が多く出てきたので、異年齢交流を積極的に活用することを来年度の課題としたい。



写真 1. ワークショップの様子(Zoom 画面)

中高生による研究発表会
奈良女子大学
サイエンス
コロキウム

2023 年 12 月 23 日(土) オンライン開催

主催：奈良女子大学 STEAM・総合教育開発機構、奈良女子大学理学部、奈良女子大学短期大学部
 協力：ノートルダム清心学園 清心高等学校、清心女子高等学校

奈良女子大学 サイエンスコロキウム
 Nara Women's University Science Colloquium

— 奈良女子大学から広がる研究の輪 —

奈良女子大学サイエンスコロキウムは「研究をともに作っていく」をテーマに、理系の女子生をメインとした研究発表とワークショップの二部構成で開催します。ワークショップでは生徒同士および大学の研究者が一緒に研究発表について議論することで、生徒の研究発表を大学教員が評価・教育するのではなく、研究がより良い方向に向かうにはどうすればよいかを、ともに探っていくことを目的としています。また、理系の女子生同士が研究活動の発表を通して、友好・仲間意識を深め、理系女子の裾野の拡大およびネットワークの構築を図ります。ふるってご参加下さい。

— 2023 年 12 月 23 日(土) オンライン開催 —

13:00-13:10 開会式
 13:10-14:30 研究発表（休憩あり）
 14:45-16:15 ワークショップ
 16:15-16:30 閉会式

募集対象 中学生・高校生(男子は奨励)及び教員、教育関係者や一般の方
お申し込みをされる場合は、研究メンバーの中の女子生徒に発表をお願いします

参加人数 中学生・高校生 100 名、その他 50 名 (予定) **参加費** 無料

申込方法 10 月 31 日(水)までに必要書類を添付の上、以下の大会ホームページよりご応募ください
<https://nwu-rise.info/content/activities/science/>

問い合わせ先 奈良女子大学 STEAM・総合教育開発機構
 小嶋 麗 先生
 Mail: toshiko@doc.nwu.ac.jp

WEB サイトはこちら

奈良女子大学本部（旧清心女子学院）

主催：奈良女子大学 STEAM・総合教育開発機構、奈良女子大学理学部
 奈良女子大学附属高等学校
 協力：ノートルダム清心学園 清心高等学校、清心女子高等学校
 後援：奈良市教育委員会、奈良県教育委員会

RISE
 奈良女子大学 STEAM・総合教育開発機構
 Partner organization of Innopective STEAM Education

図 1. 大会チラシ

2023 サイエンスコロキウム アンケート結果

参加者（申し込み登録時のデータ）

発表生徒 95 人

教員 23 人

回答

有効回答数 77 件

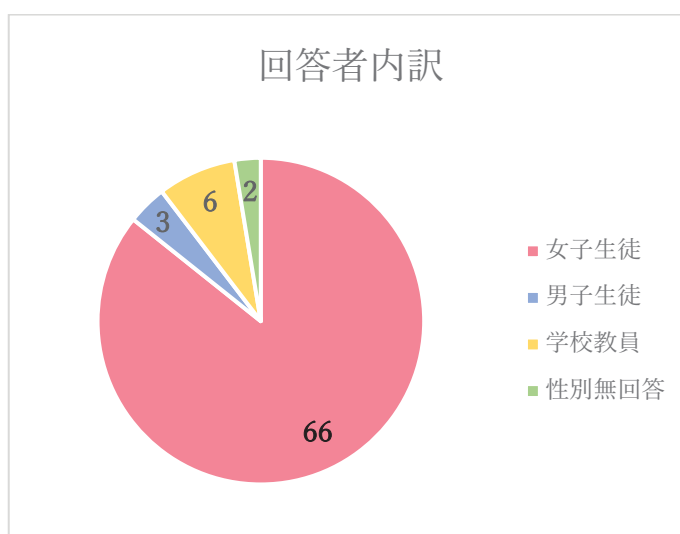
総評

アンケートからは、今後の研究を進めていくための具体的なフィードバックを持ち帰ることができた様子が窺える。またワークショップ形式で丁寧にディスカッションをしたことが有意義な時間につながっているようだった。今年も多くの子女生徒が、女性同士の交流の方が意見を言いやすかったと答えている。これらの結果から本大会のテーマである(i)評価ではなく一緒に研究を作っていくこと(ii)女子生徒中心の研究発表交流会、が一定の評価を受けているように見受けられる。

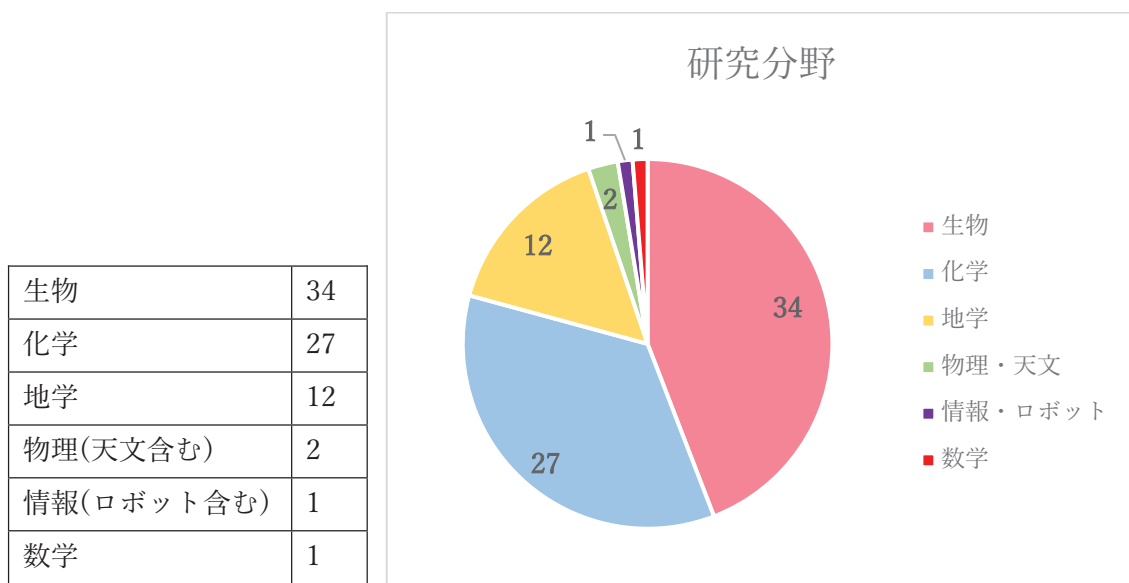
最後に、奈良女子大学にどのような取り組みを希望しますか、という問に対して、定期的な大学との交流を望む声が多数寄せられた。またその内容については、本大会のような研究者によるアドバイスの機会や、大学生との勉強会や学生生活に関する話し合いの機会にしたいという意見が多く出ていた。来年度以降のサイエンスコロキウムおよび今後の機構の活動に積極的に生かしていきたい。

1. 回答者内訳

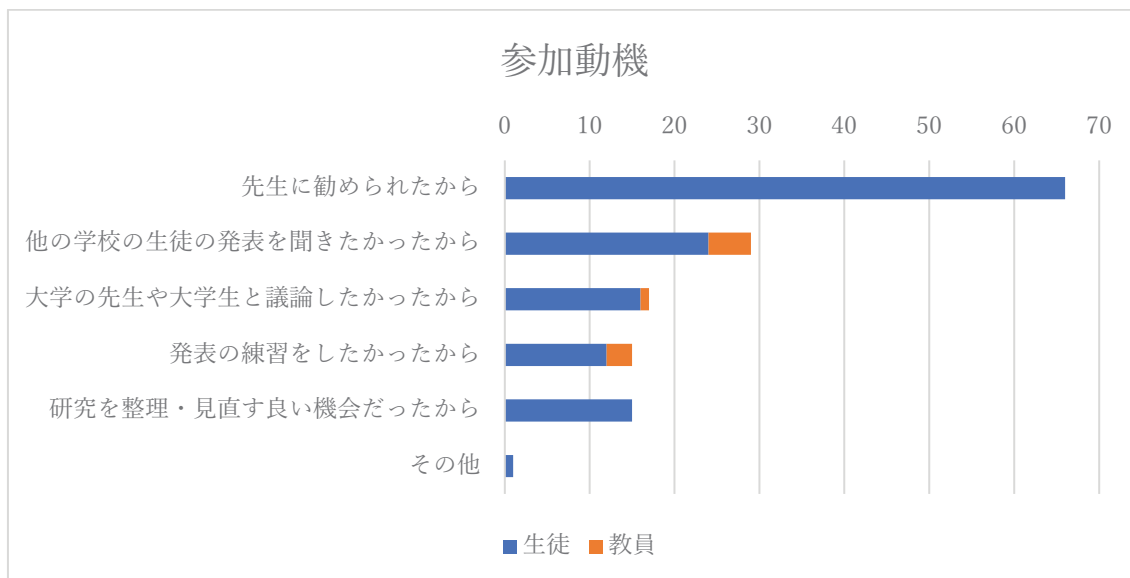
女子生徒	66 人
男子生徒	3 人
学校教員	6 人
性別無回答	2 人
計	77 人



2. 普段研究している分野にもっとも近いものを以下より選択してください（単数回答）



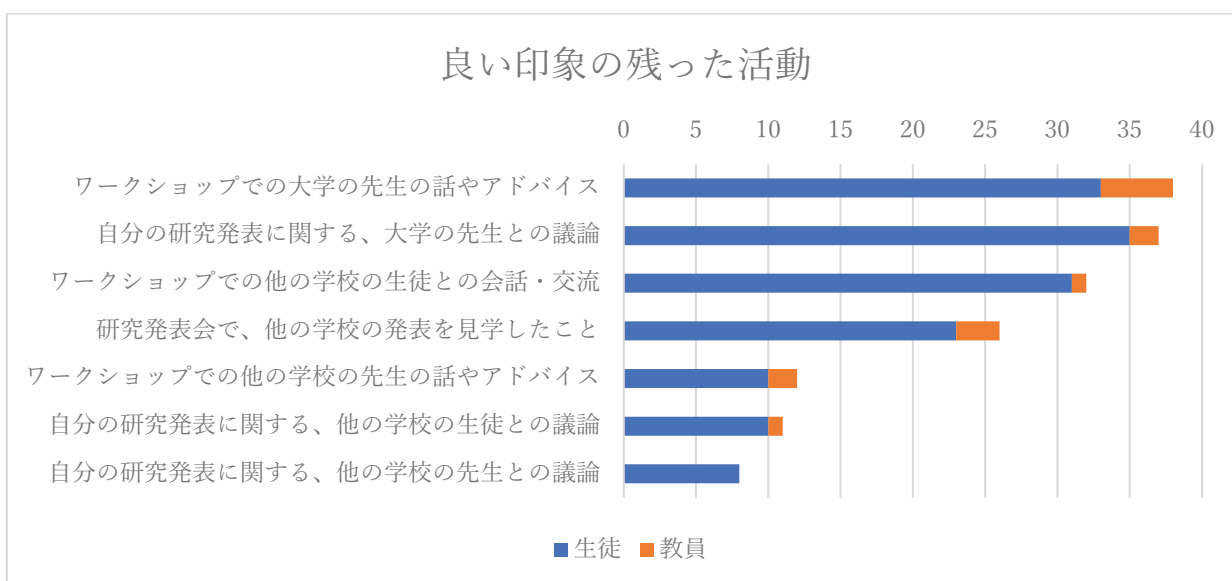
3. この大会に参加しようと思った動機についてあてはまるものにチェックを入れてください（複数選択可）



「その他」の回答

・様々な大会に参加してみたいと思ったから(生徒)

4. 本日の活動の中で良い印象が残っている活動にチェックをつけてください（複数回答可）



5. 大学の先生からもらったアドバイスの中で、印象的だったものは何ですか。理由も簡単に記述してください

（コメント）

58 件の回答がありました。今までにない視点や方法を教えてもらった、という意見が多かったです。具体的な研究アドバイスについて書かれているものも多く、しっかりとフィードバックを持ち帰ってもらえたようです。また研究のテーマ設定や実験の目的設定などについて、製品価値や利益よりも自分たちが楽しいと思うテーマを選んだら良いというアドバイスをもらったと回答した生徒が少なからずいたのも印象的でした。

【意見抜粋】

- ・考えられなかった視点や発想をもらった。（生徒）
- ・自分が研究を続けられる価値のあるテーマ設定が大切だということ。（生徒）
- ・クリーンな状態で実験をするために、クリーンベンチ以外にも方法があることを知りました。火を使って上昇気流を使い、試料に異物が入らないようにすることです。（生徒）
- ・紙のポスターだけではなく、標識などを用いて香りをつけるのもいいのではないかとというアドバイスが私たちにとって斬新でよかった。（生徒）
- ・錯イオンと塩化銀の関係や溶解度積について分かりやすい説明や提案をもらった。（生徒）

- ・ 先行研究などの情報収集の方法のアドバイスを頂いた。(生徒)
- ・ 他の研究を聞くと、専門外な物で理解し難いものだった場合は研究背景と結果のみを覚えておくと良い。(生徒)
- ・ 「そもそもやりたいことができているのか」を悩んでいると相談したら、無駄なことは何もなくすべてが繋がっているというアドバイスをもらえたらしく、すごく印象に残ったと生徒は話していました。力をもらえたようです。(教員)

6. 本大会は理系の女子生徒が中心の研究発表大会です。このような取り組みについてご意見をお聞かせください)

(コメント)

53 件の回答がありました。例年と同様、女子生徒中心の大会に好印象を持った人が多数を占めました。「女子生徒同士の方が話やすい」、「理系女子の仲間の姿を見て励みになった」という意見が多かったです。ただし昨年に比べて「男女参加の研究会と変わらない」「性別は関係ない」という意見の割合が増えました。

【意見抜粋】

- ・ 女子生徒が多くて安心しました。(生徒)
- ・ 女子生徒同士、理系を頑張るものとして親近感を感じ、同時にやる気をもらった。(生徒)
- ・ 発表がわかりやすい。(生徒)
- ・ 男子生徒が多い大会に比べて、競い合う学校が少なかった。(生徒)
- ・ 特に性別による話しやすさなどの違いは無いと思ったがテーマが男子も参加しているのと比べ日常的なもので親近感が湧いた。(生徒)
- ・ オンラインだと男女はあまり変わらなかった。(生徒)
- ・ 今の時代女子も男子もあまり関係ないと考えます。(生徒)
- ・ 楽しい雰囲気が伝わってきました。女子のみの方が、話が盛り上がると思いました。(教員)
- ・ 本校では理系の男女の差をあまり感じませんので、とくにありません。(教員)

7. 今回の取り組みについてのご感想・ご意見・改善してほしい点など自由に記述してください

(コメント)

44 件の回答がありました。ワークショップでの交流が有意義だったという意見が多かった

です。研究者からのアドバイスをはじめ、他校の研究事情なども共有できたことが良かったようです。また大学生との交流が好印象のようでした。教員からは「オンライン形式で参加しやすかった」という意見が多く出ていました。

【意見抜粋】

- ・グループの雰囲気が良くてあまり緊張せずに、ワークショップも楽しみながら有意義に過ごせた。(生徒)
- ・ディスカッションの時間が多くて良かったです。(生徒)
- ・大学生の方の進行がスムーズで良かった。(生徒)
- ・他の研究を聞きながらずっと悩んできたことが解消されてよかった。(生徒)
- ・大学生とも交流が出来てよかった。(生徒)
- ・最後のワークショップで他校の研究の事情を聞くことができ興味深かったです。(生徒)
- ・自分の研究に対して准教授の方がたくさん質問をしてくれて、とても嬉しかったです。ワークショップで他の発表者の研究を始めたエピソードがそれぞれあって面白かったです。(生徒)
- ・とても面白い先生で参考になったことが沢山あったのですが、先生も女性だと女性研究者ならではの悩みややりがいなどを聞いたのではないかと思います。(生徒)
- ・交流会や自由に質問する機会はしたくても、なかなかできなかったのもとてもありがたかったし、良い経験になった。今までの発表の場で一番楽しかった。(生徒)
- ・オンラインで気軽に全国の方々と交流できて良かった。コンテストと違って意見交換がしやすいのも良かった。(生徒)
- ・改善点を強いてあげるなら、休憩の時間をこまめにするとか、なんでもないお話をする時間を設けるなどして、もっと交流が活発になればよいと考えます。せっかくの縁でこの大会に出ている（テーマが似た研究も多いはず）ので、大学の教授の方とだけでなく高校生どうしや司会の大学生の方とも話す機会にしたいです。(生徒)
- ・オンライン開催だったので遠方から参加できたのが良かった。(教員)

8. 奈良女子大学にどのような研究発表会（交流会）を望みますか。ご自由にお書きください。

(コメント)

35 件のご意見を頂きました。今回のような研究交流会や研究の進め方の相談会を定期的にしてほしいという意見が多かったです。また大学生との勉強会やもっと打ち解けた会話をしたい、という意見が多かったのは驚かされました。来年度以降の大学生の関わり方について参考にしていきたいと思います。

【意見抜粋】

- ・定期的に今回のような交流をもちたい。(生徒)
- ・大学の先生及び大学生との定期的な研究交流・勉強会・研究アドバイス会。(生徒)
- ・より多くの教授や大学生の意見を聞けたら良いと思った。(生徒)
- ・大学生とのランチタイム。(生徒)
- ・大学生の生活をしりたい。(生徒)
- ・教授や司会者、ほかの発表者のいる場だと少し話しにくい部分があったので、大学生と1対1の交流をしたい。(生徒)
- ・実験を進めるにあたって必要な知識を身に付けるための交流会を、分野別で、講義形式というより、ワークショップ形式で行ってほしい。(生徒)
- ・研究室訪問。(生徒)
- ・大学生の方(TAの方)のお話をもっと聞いてみたかったです。実際に研究をしている方で、まだ研究の道に進むか確定しない中どのように悩み解決するのか知りたいです。(生徒)
- ・大学の先生との研究の進め方相談会などあればいいなと思います。(教員)
- ・大学の先生及び大学生との定期的な勉強会。(教員)

ジェンダーギャップを越える STEAM 教育研究会（プレ大会） ～中学・高校の新しい理数系教育の可能性～

STEAM・融合教育開発機構 雲島知恵・小路田俊子

【研究会趣旨】

社会の喫緊の課題である理工系人材の育成、特に女子理工系人材育成には、ジェンダーギャップの解消が不可欠であり、女子中学生・高校生への支援策が必要である。本研究会では、国内外の実践例、有識者による提言、現状の分析等を手掛かりに、理数系教科の新しい教科指導・進学指導のあり方を研究・提案する。また、同様の意識を持つ教員とインクルーシブな STEAM 教育について考えるネットワークの構築を目指す。

【プレ大会概要】

学校法人ノートルダム清心学園清心中学校清心女子高等学校の田中福人教諭の声掛けのもと、研究会の社会的意義と高大連携の重要性を認識し、立命館中学校・高等学校の松浦紀之教諭と本機構が参加し始動した本プロジェクト。

研究会として本格的な活動開始前の本プレ大会は、第 1 回大会開催に向けた目的意識の共有と、情報共有、そして今後の活動に活かすべく参加者から興味・関心を広く集めることを重視したプログラムを企画した。

開催日： 2023 年 12 月 3 日（日）13:00~16:00
会場： 奈良女子大学 S 棟ラウンジ
開催形式： 対面（オーストラリアの発表者のみ Zoom 参加）
対象者： 中学・高校・大学等の教育関係者、及び女子教育・STEAM 教育に関心のある方
主催： 学校法人ノートルダム清心学園清心中学校清心女子高等学校
奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構
参加人数： 28 名

プログラム内容：

13:00~13:05	開会行事	
	挨拶	学校法人ノートルダム清心学園清心中学校清心女子高等学校 校長 松沢克彦 奈良女子大学STEAM・融合教育開発機構 機構長・教授 長谷圭城
13:05~14:00	【第 1 部】事例発表	
	発表①	学校法人ノートルダム清心学園清心中学校清心女子高等学校 教諭 田中福人
	発表②	お茶の水女子大学附属高等学校 教諭 朝倉彬
	発表③	奈良女子大学STEAM・融合教育開発機構 機構長・教授 長谷圭城
	発表④	オーストラリア国立大学 准教授 杉浦朋子
14:00~14:15	休憩	
14:15	【第2部】参加者による意見交換	
14:15~15:15	グループディスカッション	
15:15~15:25	休憩	
15:25~15:50	全体への発表	
15:50~16:00	閉会行事	
	講評	国立研究開発法人科学技術振興機構 調査役 村上絵美 国立研究開発法人科学技術振興機構 主任専門員 野澤則之
	謝辞	学校法人ノートルダム清心学園清心中学校清心女子高等学校 副校長 森雅子

（敬称略）



開会式の様子

第1部：事例発表

発表①では、学校紹介、日本におけるジェンダーギャップ、特に STEM 分野における女性人材の不足という現状の確認、研究会の趣旨説明、女子中学生を対象とした理科の学習内容に関するアンケート調査の結果紹介が行われた。このアンケート調査を元に、先行研究でも指摘のある「情緒」が、女子学生のための STEAM 教育を考える上でのキーワードとして紹介された。

発表②では、お茶の水女子大学附属高等学校での物理授業の実践例が紹介された。はじめに校内アンケート結果が紹介され、物理学は評判が悪いことが指摘された。そこで物理学を身近に感じられるよう、実験を多く取り入れ、且つ比較的簡単なテーマに設定し、教科書的な答えを得ることを特段目標にしない授業設定にしている様子が紹介された。

発表③では、今年度で開設2年目となる奈良女子大学工学部の紹介と、女性エンジニアの育成を目的として、大学・企業・地域が連携して行なっている取り組みの一例として女子中高生を対象としたサマープログラムの紹介が行われた。

発表④では、オーストラリアの高等教育における STEM 分野と女性人材を取り巻く現状の確認と、オーストラリア国立大学が STEM 教育普及のために国内外で実施している「Questacon」「STEM Challenges」「STEM Boxes」「GET (Girls in Engineering and Technology) Set Program」などの様々な取り組みの紹介があった。男女のみならず人種間の不平等解決のためにも、大学が地域において果たす役割があることが指摘された。

第2部：参加者による意見交換

参加者主体の研究会にすべく、「議論したいテーマ」、「研究会を通して知りたい情報」、「研究会への期待」の3点について、オンラインのホワイトボード機能を使って可視化・共有された形で事前の記入を参加者に依頼した。その記入内容から、「STEAM」「性差」「進路指導」「STEM の壁」などのキーワードを抽出し、これらのキーワードについて、参加者で自由にグループディスカッションを行い、模造紙に付箋でアイデアを貼り付けていった。第1部の時間が押したため当初の予定を変更し、グループディスカッションを2回に分け、途中で全体への発表時間を入れ参加者全体で意見を共有しながら、議論を深める作業を行なった。

グループディスカッションを通して、縦割りの教科教育から横の繋がりを重視する STEAM 教育への期待の声が聞かれた。また、教科教育の範囲を超え、ロールモデルの重

要性、進路選択における保護者の影響力、性差・理系バイアスの問い直し、自信、レジリエンスなどのキャラクター指導の必要性、地域との連携の可能性等についても意見が出た。初等教育にまで研究会の対象を広げる可能性も示唆された。「女子は文系、男子は理系」という従来指摘されてきたバイアスは過去のもので、現在は男女関係なく保護者は就職に有利な理系進学を子供に勧めており、むしろ歴史などの文系選択者が非常に少ないという高校教員の話や、地域や校内における「貢献」活動を行うことが、自信に繋がり、その先への学習意欲につながるといった、現場ならではの声が聞けたことは非常に興味深い。ディスカッションは熱気にあふれ全く時間が足りなかった。非常に熱心な教育関係者が集まったすばらしいキックオフであったと感じる。

Q.1 プレ大会第二部で議論したいテーマはなんですか？

操作方法☆
1. 画面左端のツールバーの上から4つ目「付箋」機能を使って自由にアイデアを記入して下さい。フレーム左上の「フレームを消去」は使用しないで下さい。
2. Q.2とQ.3に続きます。画面上中央、数字標の「>」印をクリックして、次のフレームに進んでください。

「もっとこんな教科書・教材があったら・・・(願望) or 教科書のこんな所が使い辛い」

「そもそもSTEAM教育とは？」という問いをされたとき、どのように答えますか？ 事例を調べた時、「STEAM教育=理系の探究学習」という取り組みが多いように感じ、関心しています。

STEAM

教科融合授業の実践は進んでいますか？

STEAM教育の面白さ(切り口に女子教育が伸ばせる部分だったり、面白さの先にどういった未来があるかなど)

本校は理数科専科高校のため、女子も当たり前のように理系に進学します。しかし、保護者が目標設定を低い目にしていているように感じます。保護者の意識改革をどうするか議論したいです。

進路指導

女子学生に理系の進路を進める上で困難な点

性差

生徒の質問・分かっていないことに男女で傾向の違いを感じますか？

性差による能力差は本当にあるのでしょうか。いわゆる理系科目が得意な女子生徒もおり、科学的にも花開いた女性もいます。女子生徒を理系進学から離れさせる要因について議論をしたいと思います。

実験教材を作るとして、女子・男子の志向はありそうです。

女子の理系進路を考えたとき、いくつかの段階があると感じています。①そもそも理系に興味をもつという壁 ②理系(看護系)の壁 ③理系(薬学、物質科学系)の壁 ④理系(工学部建築系)の壁 ⑤理系(工学部機械系)の壁

STEMの壁

女子の理系志向を阻害しているものは何でしょうか？ 少しでも取り除く方法は？

女性エンジニアなどが求められている世の中ですので、どのように理系の壁を突破させていくべきでしょうか？

ホワイトボードへの事前書き込み



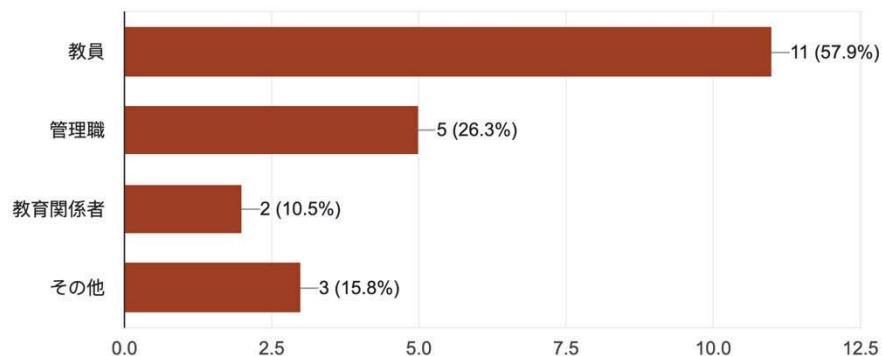
【第2部】全体への発表の様子

【アンケート】

イベント終了時に行なったアンケートに対して、28名の参加者のうち、19名（内、男性11名、女性8名）からの回答があった。回答者の属性は、以下の表の通りである。教員が全体の過半数、また管理職が1/4強を占めることから、現場と直結した研究会の在り方、研究会の議論が学校運営に活かされる可能性などが伺え、今後の研究会の計画を立てる上で参考にしたい。

ご所属（複数回答可）

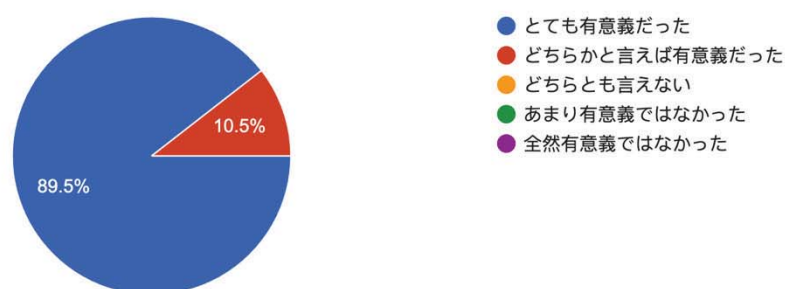
19 responses



プレ大会の内容については、9割の回答者から有意義な時間であったとの回答があった。今後研究会で取り上げたいテーマ、及び、プレ大会の感想についての自由記述でも多様な意見が出され、参加者の本研究会の取り組む社会的ミッションに対する熱意が伺える。このような熱意の受け皿として、本研究会が上手く機能する方法を熟考し、来年度の本大会を計画する所存である。

本日参加して有意義な時間を過ごせましたか

19 responses



今後、本研究会で取り上げたいテーマを教えてください。

- 性別による物理・数学の能力差はあるか
- 議論の中でたくさん付箋に残させて頂きました。今後検討をお願いいたします。
- 女子のキャラクターを育てる取組
- 海外との比較、国際生徒の関係
- ジェンダーバランスの取れた国の先生の教え方を比較検討する
- 中学校での理数教育

- 文理融合。文理の区別をしないカリキュラムの構築について。
- 今ある数値的なジェンダーギャップを乗り越える方法論など
- 女子生徒を変えようとするのではなく、周囲の環境を変えることが必要ではないかと思ったので、保護者、教員、男子学生にどうアプローチするか考えたい。
- ジェンダーギャップと多教科融合教育の事例、地域貢献の持つ力
- STEAM と女子理系教育の融合事例
- 女子の理系進学と性差及びジェンダーギャップの影響
- 各学校での具体的な取り組み
- ジェンダーギャップの障壁とは
- 小中高での STEAM 教育の接続、保護者世代や社会の理系に対しての認識
- どうやって興味ある分野に行きたいって思わせるか、見つけさせられるか
- 女子が理系に目を向けるにあたって有用な教材とはどのようなものか。
- 教科横断型の授業の実践について
- 性差（ジェンダーではなく）による女生徒への適した指導法について（先行事例などあれば）
- ・女生徒への理系への進学指導の方法など

本日の感想をお聞かせください。

- グループワークで活発に意見交換できて良かった。ありがとうございました。
- とても有意義な会でしたありがとうございました。
- とてもためになりました。ありがとうございます。
- もっと時間が欲しいと思うくらい、充実していました。ありがとうございました。
- もう少し時間が必要だと思います。少なくとも後一時間は必要です。
- 事例発表、グループワークともに貴重な情報をいただきました。ありがとうございました。
- 先生方の熱意に大変刺激を受けました。もっと頑張ろうと決意を新たにしました。参加させていただき、誠にありがとうございました。
- 研究協議の共有は1回で良かったのではないかと思います。グループでもう少し話をしたかったです。前半の事例共有は勉強になりました。ありがとうございました。
- 次回を楽しみにしています。
- とても熱い議論を体験できました。
- 良いヒントを沢山頂きました。ありがとうございました。
- とても有益な研究会でした。次回はもっと時間をかけて取り組むことができればと思います。
- 自己効力感の話が本当に納得のいく話でした。
- 本日は有意義な機会をいただきましてありがとうございます。引き続きどうぞよろしくお願いいたします。
- 事例紹介は参考になりましたが、女子校の先生がお話しされても特異的な事例で、それこそ「新しい女子教育のステレオタイプを作るのでは？」と不安を感じた。様々な属性の立場から話をする機会をつくり多角的な議論ができればより良いと思いました。
- 情緒的は勉強の興味や進路の選択に大に関わる重要なキーワードだなと感じさせられました😓

- 大変勉強になりました。ありがとうございました。
- とても有意義な時間を過ごさせていただき、ありがとうございました。発表いただいた先生方のお話も興味深いものでしたし、先生方とのワークショップも考えさせられることが多かったです。次回も是非参加させていただきたいです。よろしくお願いします。
- 他校の取り組みや海外の事例などを知ることができ、大変興味深かったです。同じような課題意識を持っていることを共有できたことも有意義でした。グループでの討議などでしっかり話ができると、より情報を共有ができると思います。初めてのことで大変だったと思いますが、企画に関わった先生方、ありがとうございました。

【参考資料】

イベント周知ポスター

ジェンダーギャップを越える STEAM 教育研究会 (プレ大会)

～中学・高校の新しい理数系教育の可能性～

日時：2023 年 12 月 3 日 (日) 13:00 ～ 16:00

場所：国立大学法人奈良国立大学機構 奈良女子大学
(〒630-8506 奈良県奈良市北魚屋東町)

参加対象：中学・高校・大学等の教育関係者 or
女子教育や STEAM 教育に関心のある方

～ 当 日 内 容 ～

【第 1 部】
高校・大学・海外の教育現場からの発表 (提言)

【第 2 部】
参加者による意見交換
(今の時代的女子生徒に合わせた理数系教育)
理系進路指導など

申込方法：右の QR コードを読み取り、
参加申込をお願いします。

申込メ切：11 月 24 日 (金)

子育て世代の参加者のために、当日は奈良女子大学
構内コラボレーションセンターの託児ルームにお子様を預ける
ことができます。



問い合わせ先：学校法人ノートルダム清心学園清心中学校清心女子高等学校 担当：田中福人
Tel: 086-462-1661 E-mail: tanaka-fu@nd-seishin.ac.jp

主催：奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構 (RISE)



学校法人ノートルダム清心学園
清心中学校清心女子高等学校



「集まれ！理系女子」第15回女子生徒による科学研究発表会

ーオンライン大会 全国大会ー

報告者：小路田 俊子

【開催要項】

目 的：①日頃の科学研究活動の成果の発表を通して分野・地域を超えた研究交流を行い、理系女子生徒間の友好・仲間意識を深める。

②オンラインによる発表会を設定することで、全国の理系女子のネットワークの拡充を図る。

③専門家からの研究内容の講評を通じて、全国的な課題研究のレベルの底上げに寄与する。

④大学が設置している、理系女性教育開発機構等の理系女子育成を進める機関と連携し、社会全体で理系女子の育成を図るシステムの構築を行う。

主 催：ノートルダム清心学園 清心中学校・清心女子高等学校

共 催：奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構、愛媛大学ジェンダー協働推進センター

後 援：岡山県、岡山県教育委員会

実施日：2024年2月3日（土）13:00～17:00

会 場：バーチャル会場（oVice）でのオンライン発表

プログラム：12:45-13:00 接続の確認

13:00-13:10 開会行事

13:10-15:20 研究発表（研究発表は質疑応答含めて約12分間）

15:20-15:30 休憩・発表準備

15:30-16:00 女子学生による講演

16:00-16:50 女性研究者による講演

16:50-17:00 閉会行事

発表対象者：授業や課外活動で科学研究を進めている全国の中学校・高等学校の女子生徒および大学や研究機関の女性研究者外国人も含む。

参観募集対象：中学生・高校生（男子生徒も含む）及び教員、教育関係者や一般の方々

参加費：無料

※「集まれ！理系女子」は、科学技術振興機構（J S T）から令和5年度SSH交流会支援に採択されています。

【実施内容】

■発表件数：46件（物理7件、化学12件、地学2件、生物24件、その他1件）

発表者数：147 名（生徒 111 名、教育関係者・保護者 36 名）

参加学校数：20 校（中学・高校・大学含む）

■女性研究者による講演

講師：堀 沙耶香 氏（奈良女子大学研究院自然科学系生物科学領域 准教授）

講師：小俵 亜紀 氏（奈良女子大学人間文化総合科学研究科数物科学専攻物理学コース）

■研究アドバイザー

堀 沙耶香（奈良女子大学研究院自然科学系生物科学領域 准教授）

上村 尚平（奈良女子大学理系女性教育開発共同機構 特任助教）

小路田 俊子（奈良女子大学理系女性教育開発共同機構 特任助教）

後藤 理恵（愛媛大学南予水産研究センター 教授）

【所感】

今年もノートルダム清心学園清心中学校・清心女子高等学校と共催する「集まれ！理系女子第15回女子生徒による科学研究発表会ーオンサイト大会 全国大会ー」が開催された。3年連続で oVice という web システムを使用したオンライン開催である。oVice は対面式のポスター発表に近いバーチャル会場を提供し、参加者はバーチャル会場の中のアバターで表示され、近傍にいる者同士のマイクとスピーカーが共有されるため、多対多のポスター発表に適したシステムである。また全体へのアナウンスもできるため講演も行える。講演者のスライド接続に毎年やや支障があるものの、3年連続で使用している点はやはり便利な機能であるということである。

今年は本学から堀准教授と小俵さんに講演の協力を頂いた。また高校生の発表への指導助言には本機構の上村特任助教、小路田特任助教の2名が参加した。堀准教授には指導助言にも加わって頂いた。小俵さんは「自然を物理からのぞくことにして」と題して、自らの進路選択の経験、学部生の頃にいろんなことに興味を持って活動していた様子、そしてご自身の研究内容について紹介された。学部の頃に行った卵白を乾燥させたときにできる亀裂のパターンの観察はとても面白い報告で、一般に予想されるセル状の亀裂をさらに乾燥させると、渦巻き模様が出て来るというものであった。身近なテーマにこのような不思議が潜んでいるという本当に良い実例で、高校生にも印象に残ったのではないかなと思う。表題にある通り、自然を探る視点は様々にあり、小俵さんは生物学・数学・深層学習などいろんな体験から自然をみることの面白さを勧めておられた。進路選択に関しての心得を①自分にとって楽しいことかどうか②なりたい自分になれるものか③今と将来の生活の優先順位、の三点にまとめられ、これだけ考えら、あとはなるようになれと状況に身を任せています、と高校生にメッセージを送られていた。

堀准教授は「RESARCH×FAMILYー生き物の行動は面白いー」と題して、自身が歩んでこられた豊かな経歴と動物行動学の研究と、そして家庭生活についてお話された。まず薬学部・海洋研究所・医学部・理学部という経歴を紹介され、選択肢はひろく持つことを勧めら

れていた。大学に入学した時には、これからは脳科学の時代という国の政策について書かれた新聞をみて“流行りにのってみた”のだそうで、新聞の切り抜きを机に貼っていたそうである。NHK アナウンススクールやナレーター養成所に通ったり、広報職、サイエンスコミュニケーター職に応募してみたり、とやりたいと迷ったことは実際やってみたのだそう。その結果、今しかできないのが研究だなと思い、院へ進学したとのことである。広報職も手ごたえがあったようで、研究がだめでも食っていけるな、と感じたということも一つの要因だったとか。流石の流暢な語り口であった。出産や家庭生活にも触れられ、日本の女性は両立を頑張りすぎるので外注の選択を勧められていた。そして、ぜひレベルアップ（昇進、博士過程進学等）を怖がらないでほしい、昇進することで研究室のルールを決められるし、いま丁度社会全体の女性への後押しがある、それならばそれに答えてみよう、という励ましを送られていた。最後にご自身の生物行動学の研究内容の紹介をされた。ミツバチにパブロフの犬のように色と餌食行動（口吻を伸ばす）を条件反射で学習させるという方法論を確立され、今では堀のミツバチと呼ばれているそうである。この実験からミツバチにも色の残像が見えているようだということに気づかれた。その後行動のしくみを神経系レベルで理解するために、300 個程度の神経細胞間の神経系のネットワークがすべて把握できている線虫に対象を変更し、熱に対する回避行動のパターン（避ける、引き戻す等）を研究されている。遺伝子を変えることで、回避の割合は不変なのに、その行動パターンの比率を変化させることに成功したそうである。線虫の神経系ネットワークは物理や工学分野でも良いモデルになっているという話に筆者は興味を覚えた。

会場から堀准教授へ「大学進学の際に薬学部をすすめる親をどう説得したか」という質問が出され、「理学部は仕事が少ないならば、一番になることでその少ない仕事を得ればよい。」ということで一番の東京大学理科 II 類へ進学した、とのことであった。また東京大学に進学希望の生徒から高校時代の勉強方法の質問が出され、「12 時には絶対寝ていた。体力がなかったので、効率的に勉強すること、集中して短時間でやること」は誇れると回答されていた。放送部の部活動も県大会出場するほど頑張られていたようである。



写真 1. 物理分野の生徒発表の様子（oVice 画面）

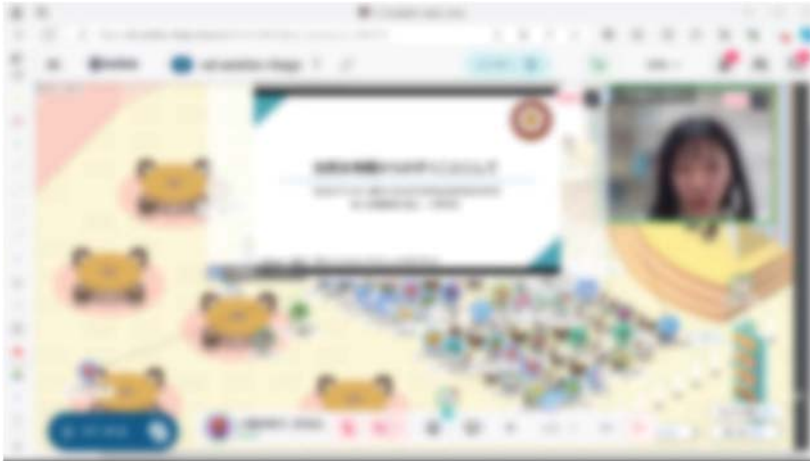


写真2：小俵亜紀さんによる講演会の様子（oVice 画面）

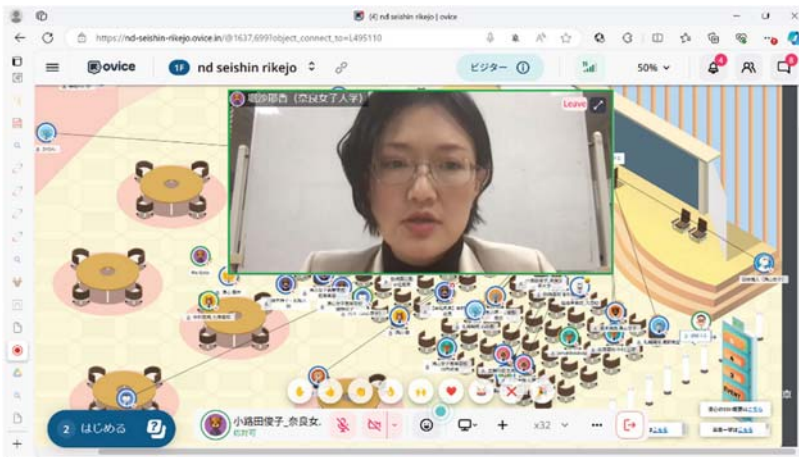


写真3：堀沙耶香准教授による講演会の様子（oVice 画面）

[illegible]

意欲ある学生の自主研究活動支援事業「おたすけ NEO」活動報告書

STEAM・融合教育開発機構 ハケ代美佳

1.事業概要

STEAM・融合教育開発機構は「意欲ある学生の自主研究活動支援事業『おたすけ NEO』（おうえんします たかみを目指す すぐれた けんきゅう NEO）」として、採択グループの立てた活動計画に必要な物品の購入・旅費の補助等を行っている。学生たちがグループ活動を通して、学年や専門を横断して多様な考え方に触れ、グローバル化が進む21世紀を生き抜くために必要なコミュニケーション力・創造力・インスピレーション力を養うことを目的とする。

2.応募状況と採択

本年度は6月に募集を開始し、主に本学のメーリングリストを活用して広報を行った。その結果、「自由型（理工系あるいは文理融合型の研究テーマに限る）」に5件、「課題型（今年度テーマは『STEAM』）」に2件、計7件の応募があった。このうち新規応募は4件であった。提出された企画書・予算をみて審査した結果、今年度については活動を進めるうえで購入が必須ではないと考えられるものや規定的に支出することが難しいものの申請分を減額したうえで、全件採択することとなった（採択にあたっての審査項目は①計画の具体性②計画の創造性・独自性③活動効果の3点）。うち1グループから辞退の申し出があったため、最終的に採択したのは6グループとなった。

採択グループのテーマは以下の通りである。

- ・農業を目指す、文理を越えた STEAM 課外活動〔あぐりぶ〕（代表者：陌間沙佳）
【区分：課題型】
- ・日本の建築・都市計画を研究する学生間のネットワーク強化活動（代表者：ペトロヴィッチ・マリヤ）【区分：自由型】
- ・2023年度産学連携DMG森精機～環境に優しい開発と製造～（代表者：林若奈）【区分：自由型】
- ・パラボラ望遠鏡の製作と天体観測（代表者：岩月小雪）【区分：自由型】
- ・奈良におけるアクターネットワークを考える（代表者：樋渡真綾）【区分：自由型】
- ・奈良女子大学復元楽器プロジェクト（代表者：榊原明子）【区分：自由型】

3.財務報告

本年度「おたすけ」の予算は57万円であり、現時点（2月段階）での支給額は約45万円である。12万ほどの差額が生じているが、これは「農業を目指す、文理を越えた STEAM

課外活動」のグループが申請していた旅費の一部を執行しなかったこと、また現段階で活動が終了していない（予算執行中の）グループがあることによる。

内訳をみると、消耗品費が約15万、講師等謝金が約8万、旅費が約12万、その他（ホームページ委託費・印刷製本費など）が約10万であった。昨年と比較すると旅費が大幅に増えており、コロナ渦が明け、活発に活動できる状況となったことを感じさせる。

4.所感

以下の表のように様々な分野・学年層からの参加があった。学生たちがグループ活動を通して、学年や専門を横断して多様な考え方に触れる、学生たちの自主研究の幅を広げる、という「おたすけNEO」の目的は、今年度も達成できたのではないと思う。

〈参加学生の分野・学年一覧表〉

グループ名	所属			学年	人数
農業を目指す、文理を越えた STEAM 課外活動(17名)	本学学部生	文学部	(※2年次から学科に分類)	1	4
			人文社会学科	3	1
			人間科学科	4	1
			人間科学科	3	1
		理学部	化学生物環境学科	1	2
			化学生物環境学科	2	1
			化学生物環境学科	3	1
		生活環境学部	文化情報学科	1	2
			食物栄養学科	4	1
			住環境学科	1	1
			生活文化学科	3	1
			心身健康学科	1	1
日本の建築・都市計画を研究する学生間のネットワーク強化活動(2名)	本学学部生	生活環境学部	住環境学科	4	1
	本学院生	人間文化総合科学研究科	住環境学専攻（前期課程）	1	1
2023年度産学連携DMG森精機～環境に優しい開発と製造～(2名)	本学学部生	理学部	数物科学科	3	1
	学外生	関西外国語大学大学院 外国語研究科 英語学専攻（前期課程）		2	1
パラボラ望遠鏡の製作と天体観測(2名)	本学学部生	理学部	数物科学科	3	2
奈良におけるアクターネットワークを考える(3名)	本学院生	人間文化総合科学研究科	住環境学専攻（前期課程）	1	3
奈良女子大学復元楽器プロジェクト(12名)	本学学部生	文学部	人文社会学科	3	5
			人間科学科	4	3
		生活環境学部	生活文化学科	4	1
	本学院生	人間文化総合科学研究科	人文科学専攻（後期課程）	1	1
			自然科学専攻（後期課程）	1	1
			自然科学専攻（後期課程）	2	1

また今年度、新たな試みとして11月・12月に研究相談を兼ねた中間報告（口頭発表）の場を設けた（詳細は「火曜講座」のページ参照）。研究内容を分かりやすく伝える練習ができたと同時に、自身のグループの研究を振り返るよい機会にもなったのではないと思う。各グループが書いた活動報告書を次のページより載せる。

奈良女子大学「あぐりぶ」活動報告

報告者：奈良女子大学文学部人文社会学科

文化メディア学コース 3 年

陌間紗佳

1. はじめに

奈良女子大学農業ボランティアサークル「あぐりぶ」は、主に奈良市内で農作業手伝いのボランティアを行うサークルである。2024 年 1 月時点で 17 名が所属し、学年や専攻の違うメンバー同士が活動毎に交流を行っている。今年度は奈良市田原地区の農家さんにお世話になり、農作業をはじめ、マルシェや茶菓子製造・販売等の活動を実施した。

当サークルは、普段の生活において自身で野菜を育成し生産現場の実態を知ることが難しい中、実際に仲間とともに行う農業体験を通して、農業や自然に関してより深く学ぶことを目的としている。今年度はメンバーそれぞれが「食や料理が好き」「自分の作ったものを人に食べてもらいたい」「自然の中で活動がしてみたい」といった思いを持ち、普段の生活圏外の自然の中でさまざまな学びや経験を得ることができた。本報告では、2023 年度に行った活動を今年度のテーマ「STEAM」に基づいて紹介し、これらの活動を通じた学びや発見についてまとめている。本報告を通して、より多くの方にあぐりぶの活動を知っていただき、農業体験の魅力を感じていただきたいと考えている。

2. 「あぐりぶ」の概要

あぐりぶは、2017 年に奈良女子大学で設立された農業ボランティアサークルである。農業や自然に関心のある学生が農業に関わることができる機会をつくることを目的に発足し、現在まで活動が続けてきた。コロナ禍での活動自粛を経て、現在は料理や食事に関する体験も以前と同様に積極的に行うことができている。現在は 3 学部から 17 名が所属しており、その内訳は文学部 7 名、理学部 4 名、生活環境学部 6 名となっている。

あぐりぶでは、農業体験を通し、身近な食物の生育過程を観察し、生産現場の技術や苦労を身をもって知ることができる。現在お世話になっている「田原ナチュラルファーム」では茶の生産に携わることができ、ほとんどの所属メンバーが初めての活動として茶畑の雑草取りを体験している。里山ならではの動植物が豊かな畑で、茶葉がどのように育つか、作業にはどのような危険があるのか、作業の中で感じる喜びは何か、メンバー各自が自身のペースで穏やかに学ぶことのできる貴重な機会となっている。また、活動の中で農作物を調理していただく機会があり、自身の農業体験と重ね合わせて食について考え、その苦労やありがたみを実感することができる。また、自分たちの身体を作る野菜について知ることは、自立しつつある大学生の食生活への意識改善につながる。

あぐりぶは、2021 年度より STEAM・融合教育開発機構主催の学生支援事業「おたすけ NEO」によって支援していただいている。今年度も STEAM・融合教育開発機構の方々にご支援いただき、数年ぶりとなる恋都祭への参加をはじめ、積極的に活動を行うことができた。

3. 2023 年度活動報告

今年度も昨年度に引き続き、主に奈良市田原地区の田原ナチュラルファームで活動を行う傍ら、11 月に奈良女子大学で開催される恋都祭への出店や他大学との交流イベントへの参加も行った。本節では今年度の「おたすけ NEO」のテーマである「STEAM」に基づき、「Science」「Technology」「Engineering」「Arts」「Mathematics」の 5 つの観点から活動を振り返る。

(1) Science

「Science」という観点では、植物、環境について学ぶことを目指した。あぐりぶが主に活動を行う田原ナチュラルファームでは、農薬や化学肥料を使用しないという自然農法が取り入れられている。基本的な作業である茶畑の雑草取りでは、茶畑に生える雑草を、収穫の際に茶葉の中に混入しないよう人の手で取り除いていく。作業としては単調であるが、茶畑特有の急斜面を上り下りし、ヘビやハチなどの危険な動物に注意を払わなければならない（図 1）。こうした苦労を知ること、農業体験を通して得られる貴重な学びである。メンバーからは、「クモが苦手だったが、畑に入ると苦手とは言いられない状況だった。お茶摘みを終えるころには、クモが気にならなくなっていた。私は外にいる虫はそんなに苦手ではないのかもしれないと気づいた」と自分を見つめ直す声も聞こえた。

今年度は他にも、野菜の植え付けを体験させていただき、土を耕す過程から、苗を植え、肥料をやる過程まで携わることができた（図 2・3）。図 3 は、苗を植えたのち、肥料をやっている様子である。緑色の粉末は、収穫した茶葉を加工する際に出てしまう余分な茶葉をもとにしたもので、廃棄することなく肥料として活用されている。普段何気なく飲んでいると意識することはないが、茶葉には作物の成長を促進するほど豊富な栄養が含まれていることを学び、茶の効能について考えを深められた体験であった。

また、里山では見たことのない植物や作物と出会うことがある。図 4 は茶の花である。秋に茶畑を訪れた際に観察できたもので、花の様子から、茶がツバキに近い植物であると実感することができた。作物としては、キクイモ、ニンニクの芽、サツマイモの軸など、身近なスーパーでは見かけづらいものを農家の方からご紹介いただき、実際に調理法を学ぶことで、自宅で実践して美味しく味わえた。参加したメンバーからは、「無農薬で育てる野菜は草取りの手間がかかるが、味が格別に美味しいし新鮮なのでできるだけ選んでいきたいと思った」との振り返りが得られた。



図 1 茶畑を上から見下ろした様子



図 2 畑の土を耕す様子



図3 茶の粉末を肥料として使う様子



図4 茶の花

(2) Technology

「Technology」という観点では、茶に関わる生産技術の学びが大きかった。活動の中でかぶせ茶の生産を手伝う機会があり、かぶせ茶の特徴とともに、その生産過程を間近に観察・体験することができた（図5）。

かぶせ茶とは、茶の木に黒い寒冷紗をかぶせ、日光を遮って育成した甘みや旨味の強い茶のことである（図6）。農家の方からは、日光を当てないことでカテキン由来の苦味を抑え、甘みが際立つ飲みやすい茶に育てると教えていただいた。この寒冷紗は、クリップを用いて茶の木に取り付けていくのだが、茶の木はそれぞれ大きさや枝のつき方が異なる。クリップで布を引っ張る力に耐えうる丈夫かつ太すぎない枝を見つけ、折らないように注意を払いながら、寒冷紗を風などで煽られないようピンと引き延ばして取り付ける。この寒冷紗の着脱体験を経て、生産の場では人力特有の細やかな力の使い方や目視確認が必要だと実感した。こうした農作業は、簡単にプログラミングや機械で代用することが可能なのか、農業とテクノロジーの将来について考えるきっかけとなった。



図5 寒冷紗が取り付けられた茶畑



図6 かぶせ茶（手前）と通常の茶（奥）

(3) Engineering

「Engineering」の観点では、農業用機械の課題について考えることができた。茶の収穫では茶刈り用機械が使用される（図7）。機械の後方に人が乗って操作するものだが、茶畑は急斜面のため、その操作には危険が伴う。収穫のために斜面の上り下りを行う間、操縦者は不安定な姿勢の中落下の危険に注意を払わなくてはならない。昨今話題になっている

通り、農業従事者の高齢化は緊急性の高い社会課題の一つであるが、茶刈り体験を通し、機械化が高齢の農家を十分にサポートできるわけではないことを認識した。

また、茶の生産には加工工場が必要である。田原ナチュラルファームは近隣の茶農家と工場を共同利用している（図8）。工場には大型の加工機械があり、商品として一定量の加工品を確保するためには工場の存在は欠かせないものである。しかし近年、周囲の農家の廃業に伴い、農家一戸あたりの維持負担はますます重くなっていると教えていただいた。こうした体験から、昨今耳にする農業のスマート化によって安全性や効率性の改善が見込まれるが、費用面で実現可能なのか、より具体的に農家が抱える課題について考えるきっかけが得られた。メンバーからは、「田原地区の茶農家さんの現状についてお話を伺ったことで、日本のこれからの農業の在り方について考えるきっかけとなった」と認識を新たにする様子が見られた。



図7 茶刈りの様子



図8 茶の加工工場

(4) Arts

「Arts」という観点では、主に農村の景観を味わい、その土地ならではの教養を得ることができた点大きい。活動を行った田原地区は奈良市の山間部に位置する、茶業の盛んな農村地域である。春には水を張った水田を、夏には青空の下一面に輝く茶畑を、そして秋には黄金に輝く稲やススキを見ることができる（図9）。訪れるごとに移り変わる里山は豊かな情感を持ち、都市では体験できない感動を見る者に運ぶ。茶畑は人為的に整備されたものであるが、整然と緑が列をなす景観は、日本の枯山水に似た整然とした美しさがあった（図10）。あぐりぶのメンバーも、活動の端々でその眺めに歓声を上げ、写真に残す様子が見られた。「田原の空気が澄んでいて、涼しく、非常に心地良かった」と振り返るメンバーもいた。

また、田原地区は光仁天皇陵や太安万侶の墓等の考古的遺物を有する歴史ある地域である。近年も映画のロケ地として使用され、美しい景観やおだやかな時間の流れが人を惹きつけている。移住先として田原の土地を選択する人もあり、今年度はマルシェへの参加を通してそうした移住者の方とお話することもできた。



図9 春の水田



図10 田原地区の茶畑

(5) Mathematics

「Mathematics」という観点では、11月の恋都祭出店の経験が大きかった。あぐりぶはコロナ禍を境に2年間出店を行っていなかったが、今年度は3年ぶりに出店することができた。当日は大和茶のクッキー（緑茶、ほうじ茶、プレーンの3種類）とお茶（緑茶、ほうじ茶、和紅茶の3種類）を販売した（図11、12）。どちらも田原ナチュラルファームから仕入れた茶葉を使用し、販売する際には大和茶と秋季のマルシェの宣伝も併せて行った。

その結果、恋都祭3日間でクッキーは495袋が完売し、お茶は235杯の売り上げを記録した。また、お茶に関しては売り上げの約40%を和紅茶が占めており、和紅茶が最も来場者の関心を集めていたことがわかった。今年度はこうした出店に伴う取り組みを通して、農作物の仕入れ、調理、販売を経験することができた。特に仕入れの段階では、論理的に予算を組み、それを意識して材料の購入先の検討や機材のレンタルを行った。販売利益について考える貴重な経験になったとともに、サークルとしてメンバーが一丸となって活動することができた。また、販売に併せて大和茶の広報活動を行うこともでき、普段のボランティア活動から一歩発展した取り組みとなった。



図11 恋都祭でのあぐりぶ店舗



図12 試作したクッキー

4. 農業ボランティア活動への想い

大学ではメンバーそれぞれが自身の専攻に沿った研究や活動を行っているが、あぐりぶでの活動を通して、専攻にかかわらず知識や教養を横断的に身につけることができた。農業の課題であったり、作物の美味しさであったり、自然の多様性であったりと、個人によ

ってその興味の対象はさまざまであったが、文系の学生にとって、自然環境に触れ理系科目の学びを得ることにつながり、また理系の学生にとって、農業の現場に触れ社会科目の学びを得るきっかけとなった。ここに、大学で農業ボランティア活動を行うことの一つの意義があると考えている。

現代社会において、ただ知識として農業について学ぶのであれば自宅でも容易にできるが、様々な人に出会い、共に作業し、会話するという体験は、農業ボランティアに参加することならではの魅力である。特に今年度は、ボランティアとして田原を訪れる活動家の方や「畑ヘルパー倶楽部」の方とも出会い、作業の合間に語らうことができた。世代や住む場所の違いを超えて交流は、メンバーにとって刺激的な体験であったと考える。実際に、参加したメンバーの人は「北海道からお茶を学びに来ている方とお会いしたことが忘れられない。お茶のおいしい淹れ方や人生経験をお話してくださり、活動を通して私自身の世界が広がった」と振り返っていた。加えて、今年度は食・農林水産業支援を行う学生団体「いろり」からお声がけいただき、複数大学の団体交流イベントにも参加させていただいた。参加したメンバーからは「交流を通じて、同世代の方々が農家さんと消費者との間をつなぐ役目を様々な方法で実践されている姿に感銘を受けた」との声があり、今後のあぐりぶの活動にもつながる貴重な機会であったと言える。

今年度は昨年度よりも、様々な活動に取り組むことができ、人とのつながりがより大きく広がった 1 年であった。活動の広がりが、メンバーそれぞれの新たな学びや発見、将来につながることを期待し、今後も精力的に活動を行っていきたい。

5. おわりに

あぐりぶの活動を支援してくださった STEAM・融合教育開発機構の皆さま、担当教員の青木先生、学生団体いろりさま、農作業で出会った皆さま、そして田原ナチュラルファームの皆さまのおかげで、今年度も素敵な活動を行うことができました。本当にありがとうございました。謹んで感謝申し上げます。

「日本の建築・都市計画を研究する学生間のネットワーク強化活動」活動報告

報告者：Marija Petrovic

吉村陽彩

1. 活動目的

私たちは奈良女子大学の住環境学科の学生グループです。建築に関連する学術研究において同世代の皆を支援するという使命のもと、このプロジェクトを開始しました。これは私たちが新しく形成した研究グループとしての最初のプロジェクトであり、その意味で、私たちは調査を行い、研究コミュニティから適切なサポート体制を見つけました。私たちのグループ内で共有されている主要な特徴は、研究とイベントの組織への双方向の愛情であり、私たちの目標は、空間的なネットワーキングと個人的なつながりを作成することです。

私たちは今回「おたすけ NEO」に応募するにあたり、日本に拠点を置く国際建築・都市研究のラボラトリーである「INTERLAB - International Research Laboratory」に相談しました。「INTERLAB」は、日本全国の多くの大学から来る博士課程の国際学生を対象に、週に一度のセミナー発表を行っています。その目標は、日本の建築と都市計画に関する厳密な議論の場を提供し、学生独自の研究を奨励することです。このプラットフォームでは、研究者の異なるトピックが自然に結びつき、共同執筆の研究ネットワークが形成されています。このような「INTERLAB」の活動に感銘を受け、私たちはこの種の実践を奈良女子大学にも導入することを決定しました。奈良女子大学に所属する国際学生として、私たちの学科には国際的なサポートと認識が必要だと気付いたからです。

国際的な建築・都市研究の研究者と、日本に拠点を置く学生とのつながりを作成するために、このプロジェクトは「INTERLAB」と共同で開催しました。これは私たちにとって非常に有益です。このプロジェクトでは、2つのワークショップと2つのウェビナーを組織することを目指しました。また個別の研究のために「INTERLAB」が開催する週に一度のオンラインミーティングにも参加しました。

2. 実施内容

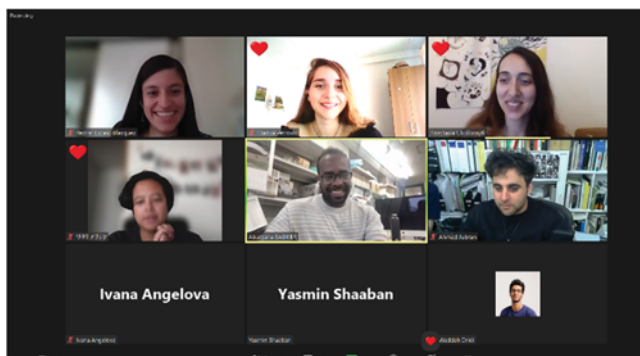
1) 定期的な研究会議

期間：2023年10月2日から2024年1月29日の間の月曜日

詳細は以下の通り。

2023年10月2日(月)、10月9日(月)、10月16日(月)、10月23日(月)、10月30日(月)、11月6日(月)、11月13日(月)、11月20日(月)、12月4日(月)、12月11日(月)、12月18日(月)、2024年1月8日(月)、1月15日(月)、1月29日(月)

参加した国際学生たちは、新たな知識を共有し、コネクションや機会、情報を増やすために定期的な会議でプレゼンテーションを行いました。しかし、何よりも、私たちはお互いの学術、専門的、そして日常生活を向上させることを試みました。



会議の様子

INTERLAB の全プレゼンターとそのトピックのリスト				
ウェビナー I およびウェビナー II の期間中				
プレゼンター	学生	大学	研究分野	トピック
Yasmin SHAABAN	D	横浜国立大学	建築・都市計画・人間科学	Citizen participation in creation of public spaces
Waddah DRIDI	D	京都大学	建築および都市デザイン+アダプティブ再利用	Underground Architecture
Ahmad JUBRAN	D	早稲田大学	建築空間論 / 建築と文化	Architecture in Islamic Communities
Errita ZUNA	R	慶應大学	建築と都市計画	Architecture and Urban Planning
Arisha Livia SATARI	D	九州大学	人文科学：建築史・都市計画	Entrepreneur Residential Architecture in Meiji Japan
Yezi Espejo BLASQUEZ	D	東京工業大学	建築および建築工学	Public Spaces in Tokyo
Jessica ILUNGA	D	慶應大学	都市デザインと計画	Contested Spaces in Tokyo
Anastasia GKOLIOMYTI	D	東京工業大学	建築の歴史と理論	Architectural Mediums as Practices of Care
Ivana ANGELOVA	D	明治大学	都市デザインと計画	Linear public Spaces in Tokyo
Abudjana BABIKER	D	早稲田大学	アーキテクチャ設計と情報	The Ground and Architectural Elements and its possibility of autonomy

2) ワークショップ - "Kaleidoscope Minds: INTERLAB "

会場：奈良女子大学

期間：2023 年 12 月 2 日

言語：英語

開催概要：

このワークショップは、建築や学び方、および問題解決に興味を持つ学生を対象とし、異なる視点からのアイデア交換と協力的な作業を通じてお互いから学びながら、批判的思考を育むことを目的としました。参加者は2人1組のチームに分かれ、建築学の学生と異なる学問や専攻の学生を組み合わせ、物理的なデザインと概念的な深さの融合を試みました。アイデアの発想元となる今回の主要なトピックは、「記憶の概念的な場所とそれが持つ感情」でした。ワークショップでは、アイデアをデザインに変えたり、お互いからインスピレーションを受けたりする楽しみがありました。水平で非形式な学びについて話し合い、それが私たちの個人的な成長を高めるのにどのように役立つかにについても議論しました。

詳細は以下のリンクからご覧いただけます。

<https://interlab.squarespace.com/interlab/projects-kz9n2>



奈良女子大学の修士課程の学生である Marija Petrovic と、京都大学の博士課程の学生である Waddah Dridi がこのワークショップのファシリテーターを務めました。

Marija Petrovic は、ノヴィサド大学（セルビア）の工学部で建築と都市計画を学び、日本に来る前に「Ensuring Quality Youth Work - Exchange of Good Practices, Building an Inclusive Hosting and Educational Environment」でスタッフトレーニングの資格「Youth pass certificate」を取得しました。またセルビアの公共環境団体で教育やボランティア活動にも力を入れている「Vojvodina Environmental Movement」が立ち上げたプロジェクトで青少年のメンターとして働いた経験を持ち、ピア・サポート、環境アプローチ、クリティカル・シンキングを提唱しています。一方、Waddah Dridi は、2020年にチュニジアのカルタゴ大学で建築学の学位を取得し、現在は京都大学工学研究科建築・建築工学専攻で博士号を取得するための研究をしています。彼は学業の傍ら、TPOD Kyoto design office で実務を行っており、InspireLi Education プログラムのアドバイザーであり、Inspireli Architecture Students Awards の審査員も務めています。

当日のスケジュールは以下の通りです。さまざまな分野から8名の参加がありました。

ワークショップスケジュール	
10:00	NWU 南門集合
10:00 - 10:15	奈良女子大学の紹介
10:15 - 11:00	心の思い出
11:00 - 12:00	カレイドスコープ・マインド 水平的学習と垂直的学習
12:00 - 13:30	お昼休み
14:00 - 14:30	インターラボとのミーティング
14:30 - 16:00	クリエイティブワークショップ「カレイドスコープマインド」
16:00 - 16:30	結果について話す
16:30 - 18:00	評価 ワークショップを閉める

ワークショップを終えての感想：

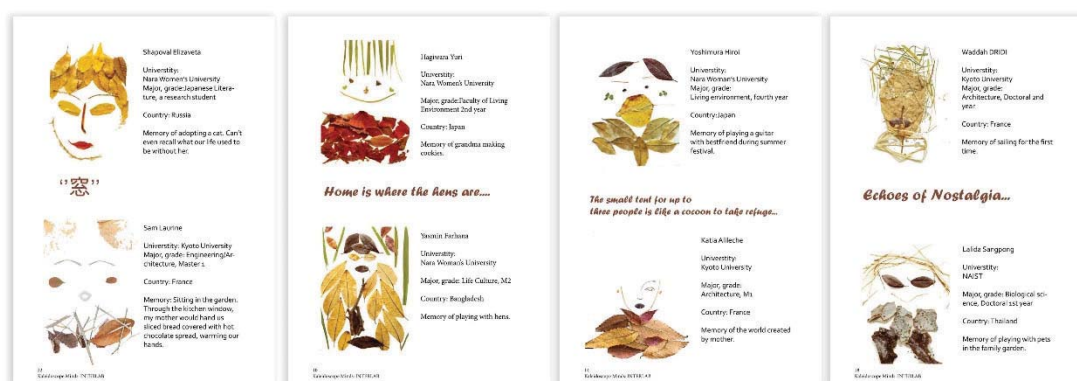
ワークショップでは、オープンサークルと2人用のチームでのディスカッションの楽しいプラットフォームを提供しました。今回のワークショップの成果に大変満足しています。参加者はスピーディな思考と創造力・問題解決能力を発揮し、短期間で魅力的なコンセプトを生み出しました。このような非形式的な学習方法を実践するワークショップは、若い人々の批判的思考と意思決定能力を発展させる貴重な機会になります。また他の参加者の思考や感情に対する共感を生み、相互理解が深まったと思います。

ワークショップの最後にアンケートをとったところ、参加者は感謝の意を表すとともに国や研究分野、興味・経験における多様性をより一層求める声があがりました。私たちは若手の研究者や日本の研究・国際的な関係構築についてもっと学びたいという個人が集まれる場を提供し続けたいと考えています。

以下、上から順に当日使用した資料と作成した作品を掲載します。



ワークショップの様子



3) ワークショップ - "BABY STEPS"

会場：奈良女子大学

期間：2024年1月20日

言語：英語と日本語

開催概要：

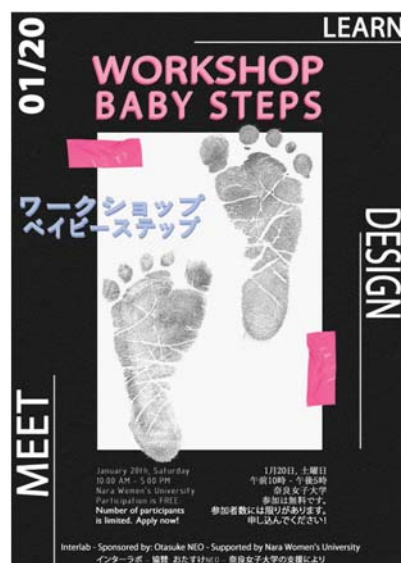
このワークショップは、建築や学び方、および問題解決に興味を持つ学生を対象とし、異なる視点からのアイデア交換と協力的な作業を通じて学生が批判的思考を養い、お互いから学ぶことを目的としました。建築学の学生と異なる学問や専攻の学生を組み合わせ、物理的なデザインと概念的な深さの融合を試みました。

今回の最大のチャレンジは言語の壁でした。ワークショップの進行は日本語と英語の両方で行われたため、分からないことがあれば気軽に質問できましたが、日本人学生と国際学生で2人1組のペアにしたため、彼らはクリエイティブな素材を使用してコミュニケーションを取り、コンセプトを構築することを学ばなければなりませんでした。

今回は、奈良女子大学の修士課程の学生である Marija Petrovic と、同大学の学部生である吉村陽彩がファシリテーターを務めました。アイデアの発想元となる今回の主要なトピックは「幼いころのお気に入りのおとぎ話の空間」でした。ワークショップでは、アイデアをデザインに変え、お互いからインスピレーションを得るのが楽しかったです。



ワークショップの様子（2人1組で作業中）



今回の参加者は14名で、奈良女子大学の学生だけでなく奈良先端科学技術大学院大学や京都大学の学生も参加しました。またフランス、ロシア、ベネズエラ、ブラジル、イラン、バングラデシュ、セルビアからの学生も参加しており、国際色豊かな時間を過ごせました。それぞれが異なる言語を話すため、自然で簡単な方法によってコミュニケーションを取り自己を表現するベビーのような存在として振る舞いました。

Workshop schedule	
10:00 – 10:30	イントロダクション
10:30 – 11:00	お互いを知る
11:00 – 11:45	物語
11:45 – 12:00	私たちについて、インターラボ
12:00 – 14:00	ランチブレイク
14:00 – 16:00	クリエイティブワークショップ「ベビーステップ」
16:00 – 16:30	結果発表
16:30 – 17:00	評価とイベントの終了

ワークショップの詳細は以下のリンクからご覧いただけます。

<https://interlab.squarespace.com/interlab/projects-kz9n2>

3. 総括と今後の活動に向けて

この活動では、心理的安心感のあるチームビルディングを行うために、ヨーロッパのユースセンター（青少年余暇活動支援施設）で現在トレンドとなっている活動手法を使用しました。ワークショップでは、参加者全員で輪になってのディスカッションと2人1組のチームでのディスカッションを組み合わせ、他の参加者の思考や感情をより深く理解し、共感を促進するように努めました。このような非形式的な学習方法は、参加者の批判的思考と意思決定のスキルを発展させる貴重な機会になったと思います。そして私たちは、日本の建築と都市計画の学生間のネットワーク強化という、この活動の目標を達成したと考えます。発表スキルを高めるとともに、研究について相談できる機会・仲間から助言を受ける機会を増やせました。研究への献身度を深め

モチベーションを高めることができました。また、現地での調査手法や創造的な作業手順だけでなく、集団の中での学習者同士の交流によって可能となる水平・垂直方向への拡張的学習の方法に使用できるさまざまな種類の教育に関する知識も得られました。言語スキルが限られている国際学生にとって、これらの機会は非常に貴重です。

さらに、日本の学生と国際学生が交流する、異なるタイプの対話を学ぶ場としてもこの活動は有用です。2回目のワークショップ"BABY STEPS"で、参加者は非常に共感的で忍耐強い協力作業を展開しました。スピーディな思考と創造力・問題解決能力を発揮していたことも印象的で、短時間で魅力的なコンセプトを生み出していました。

今回開催したワークショップに2回とも参加をした学生の、イベントへの満足度が高いことも分かりました。参加者の1人は児童養護施設でボランティア活動を行っており、私たちが行ったイベントを将来の青少年活動の参考として活用したいと言っていました。私たちの活動が学術面とボランティア活動の両方で他の学生にインスパイアを与えることができたことを非常に嬉しく思っています。これからも私たちはこのようなワークショップやイベントの開催を企画していきます。皆さんが私たちの企画に参加していただけることを心からお待ちしています。



2回目のワークショップで作成した作品

2023 年度 奈良女子大学 SIYCA おたすけ NEO 採択企画 活動報告書

報告者：理学部数物科学科物理学コース 3 回生 林若奈

指導者：理学部自然科学考房 特任助教 金井友希美

STEAM・融合教育開発機構特任教授 犬伏雅士

1. はじめに

私たち「SIYCA」は、奈良女子大学理学部の学生を中心に、“よのなか”と連携して、自然科学への理解を深めることを目指して活動することを目的とし、2020 年 4 月から活動している。主に、以下の 3 つの活動を行っている。

- ・教職ゼミ：自然科学 × 学校教育
- ・産学連携：自然科学 × 企業
- ・よのなかゼミ：自然科学 × ニュース



上記 3 つの中でも「おたすけ NEO」から企業との連携を行う産学連携活動への支援をいただいた。社会を支える仕組みとして、「企画→設計→製造→運用→メンテナンス」のサイクルがある。これまでの活動として 2020 年にはシャープ株式会社研究開発事業本部、2021 年には日亜化学工業株式会社に勤めておられる方々の話をお伺いし、「企画→設計→製造→運用」というモノづくりのプロセスを学び、2022 年は南海車両工業株式会社を訪問し、「運用→メンテナンス」の部分について、また安全性や多様な形の社会貢献について学んだ。4 年目を迎える本年度は DMG 森精機株式会社を訪問し、「企画→設計→製造→運用→メンテナンス」の全体を通した取り組み、および大手企業におけるカーボンニュートラルといった SDGs の取り組みについて学生が学べる機会を設けた。

2. 活動目的

1、研究意義の高揚

大学または大学院は、学問を深める場所であり、その最終成果として、学部・修士・博士研究がある。学生は、それらの研究意義を明確化し、次へのステップに十分に生かしていくことが重要である。大学などの教育・研究機関と民間企業が連携し、現在の社会を支える仕組みを多角的に学ぶことで、学生自らが、研究に対する誇りや意義を感じることを目的とする。

2、企業の求める人物像の変化に対応する学生の成長

IT(情報技術)の進展を背景とした世界的規模での競争市場の浸透により、現在の企業には環境の変化に迅速に対応できる経営が求められるようになった。これに伴い、企業は大学を単なる人材供給源としてだけでなく、研究開発・人材育成の外部委託先としても意識

するようになってきている。こうした中で、学生がさまざまな種類の企業について学ぶことで、多様な形の社会貢献について考えると同時に広い視野をもつことができると考える。

3、新たな交流

コロナ禍において、異分野の学生と交流する機会は以前にもまして減少した。本活動が新たな出会いの場となり、本学の学部・大学院の各回生や他大学の学生との交流が発展的に構築されること、視野を広げるきっかけになることが期待される。また学内の活動だけでは出会うことがなく、イメージしにくい実社会で働く人々の様子を知り交流することで、多くの選択肢を得るきっかけになると考える。

以上より、企業と大学の交流を通して、学生が自身の研究に対する社会的意義や有用性を自覚し醸成すること、また将来のキャリア構築の材料とすることを活動目的としている。

3. 実践概要

◆名称

2023 年度産学連携 DMG 森精機～環境に優しい開発と製造～

◆活動内容

今回は、DMG 森精機株式会社伊賀事業所に伺い、対面で DMG 森精機株式会社について会社説明を受け、主に工作機械、事業展開、カーボンニュートラルの3つの目線からご講演いただいた。本活動は、奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構特任教授の犬伏雅士先生、自然科学考房特任助教の金井友希美先生にご協力いただいた。

◆スケジュール

第1回(10/26) 事前ミーティング

第2回(11/1) 産学連携 DMG 森精機の環境に優しい開発製造の取り組み方

第3回(11/30) 第1回事後勉強会

第4回(12/18) 第2回事後勉強会

4. 実践報告

《第1回活動報告》

a. 日時 2023 年 10 月 26 日(木)15:00～16:30

b. 参加者

c. 和田藍花、林若奈、犬伏雅士(教員)、亀松花奈(博士研究員)

教員 1 名、博士研究員 1 名、院生 1 名、学部生 1 名、計 4 名

d. 内容

第2回の企業訪問に向けて、E457 でミーティングを行った。急遽企業訪問に参加ができなくなった人へのフォローアップの仕方を検討し、本プロジェクトの日程や内容について話し合った。

《第2回活動報告》

a. 日時 2023年11月1日(金)16:15~18:30

b. 参加者

木津美咲、酒井彩乃、濱川怜那、今井来美、林若奈、余田朝香、内田瑞貴
犬伏雅士(教員)、金井友希美(教員)、亀松花奈(博士研究員)

教員2名、博士研究員1名、学部生7名、計10名

c. 講師

DMG 森精機株式会社	部長	小林 龍一 様
	グループ長	池田 敬介 様
	人事部	神谷 真菜 様
		萩原 宏規 様
		藤下 佳那 様

d. 日程

12:00~ 奈良女子大学集合 バス出発

13:30~ DMG 森精機 伊賀事業所 到着

小林龍一様のご講演

- ・DMG 森精機の概要
- ・工作機械について
- ・DMG 森精機の事業展開について
- ・カーボンニュートラルの取り組みについて
- ・質疑応答 池田敬介様

15:00~ 工場見学 神谷真菜様

16:15~ 質疑応答・まとめ・記念撮影

16:30~ DMG 森精機 伊賀事業所 発

19:00 奈良女子大学到着



説明を受けている様子



見学後の記念撮影

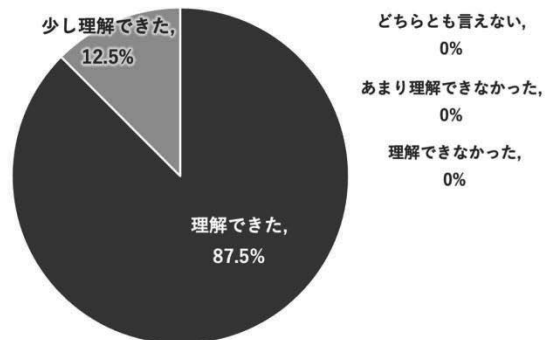
e. 参加者からのアンケート結果

会社訪問終了後、Google フォームを用い、参加者にアンケートを行った。(原文ママ)

(回答者数：8 名/8 名中)

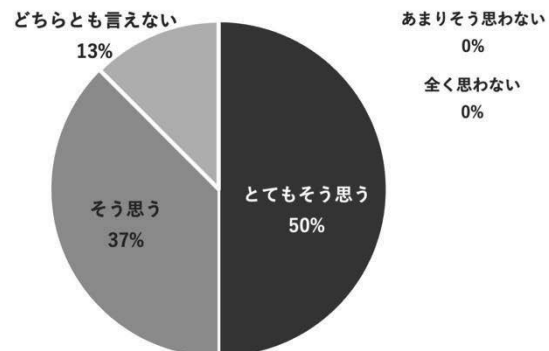
設問 1.企業の方の話は理解できましたか

8件の回答



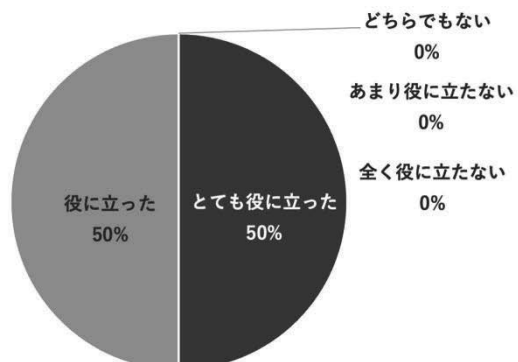
設問 2.聞きたいことが聞ける雰囲気でしたか

8件の回答



設問 3.今回の企業訪問は、今後の自分にとって役に立つ内容でしたか

8件の回答



設問4. どういったところが役に立つと感じましたか

- ・今まで知らなかった工作機械業界について知ることができた点。
- ・製造工程におけるエネルギー削減・大きなグループの中で効率を良くするためのデジタル化の導入についてなどを考えるきっかけになった。
- ・工作機械系の企業について全く知らなかったが、知識を得ることができたところ。就活の役に立ったと思う。
- ・今まであまり馴染みのなかった工作機械業界について知ることが出来た。(役に立つとは違うかもしれないが、) 実際の働く現場を見学できて、とても貴重な経験になった。
- ・会社は何たるかを見られたところ。
- ・工作機械業界における最先端の取り組みについて知れたこと、また取り組みに対する皆さんの熱意に触れたことが、とても良かったです。
- ・工場を見学し、企業の話聞くことで働くイメージができた。
- ・工作機械製造のお話を通して、製造業全体の課題や特徴を知ることができた。自動化を進めるだけでなく、その後包括的に製造を管理できるシステムやアフターサービスの提供など、製品を長く・快適に使用できるような仕組みもあることを初めて知った。

設問5. 具体的に今回の見学で学んだことや、感心したこと、勉強になったことなどを教えてください

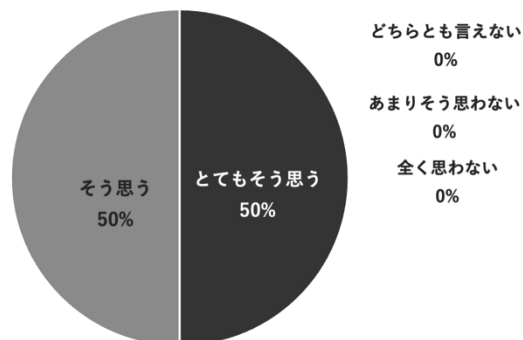
- ・カーボンニュートラルの達成はまだまだ遠い目標だと勝手に思っていたので、既に達成している企業が日本にあることに驚きました。また、そのために工作機械をどのように発展させたのか具体的に知ることができ、とても面白かったです。
- ・金属部品の製造工場や切削マシンの組立工場など見学したことがなかったので勉強になりました。
- ・各マシンの進捗やアフターサービスのための情報共有の仕方・マシンの販売促進のために MORI アカデミーを実施して技術やノウハウを提供しているところ。
- ・どのようにして環境に優しい開発製造を実現しているかを学べた。自分では考えもしなかった方法で温室効果ガス削減に取り組んでおり、そのような着眼点があったのかと驚いた。金属加工技術の高さも所々で見ることができ見入ってしまった。
- ・工作機械業界について知ることが出来た。また、工作機械業界だけでなく、就活の際の企業選びの参考になったと思う。ホワイト企業の実態を見ることが出来たと思う。
- ・自分は最初、環境という切り口をメリットにした売りはお金や時間が非常にかかるし技術面でもできる事が制限されるものなので、どうしてそれを実現しようと思ったのか、実現可能だったのかを知りたいと思って今回参加しました。最初の会社紹介の時に「ヨーロッパがそういう環境への取り組みが強いから、進んでいるから」という話をされていて、私は「同じ会社のヨーロッパが取り組んでいるから日本も取り組むのだ」というスタンスに見えてがっかりしました。ですが、最後に「会社は社会への貢献度によって評価される」って言葉によって、工作機械という製造分野だけでなく、地球環境、福利厚生などといった提供する商品以外の社会に関わる分野で多面的に貢献しようと努力することで会

社の価値を磨き続けているのだなと会社のあり方の一例として勉強になりました。

- ・売り上げだけではなく社会貢献によって会社のランキングが決まる、環境に配慮した商品でないとは売れないというお話が印象的でした。私は環境への配慮と経済性はどちらかしか選べないものと思っていたのですが、森精機さんは環境への配慮も経済性も両方ともクリアする商品開発をされていて、その際の目の付け所など、とても勉強になりました。
- ・5軸工作機、自動化、デジタル化の話を具体的に聞き、どのように生かされているのか理解することができた。カーボンニュートラルへの取り組みもどこで削減しているのか学ぶことができた。
- ・カーボンニュートラルを達成するために、太陽光パネルの設置やバイオマス発電の取り組みを行っていることに驚いた。二酸化炭素の排出を減らすために電力消費を減らすだけでなく、電力の供給を持続可能エネルギー由来のものにすることは、多額の出費が必要だからだ。それでも補えない分を気候保護プロジェクトに出資してとり返すのも、私にはない発想だったので感心した。デジタルツイン活用では人間がプログラムしたものをシミュレーションし、より高効率な提案をしてくれるのも感心した。人間の脳だけでは精査しきれない課題も、AIを補佐的に活用することでより良くしていくことは現代ならではの感じた。

設問 6.今回の見学はあなたのキャリアを考える材料の一つになりましたか

8件の回答

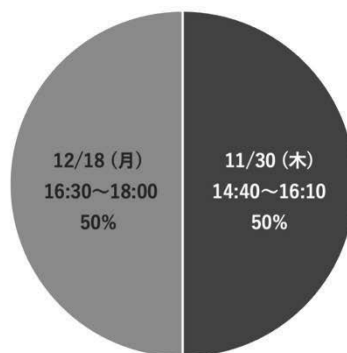


設問 7.事後勉強会でディスカッションをしたいことがあればお書きください

- ・なぜ全ての会社や組織が環境について配慮、改善しきれないのか。努力が難しい場合があるのか。(森精機さんは上手くいっている側の会社なので逆の立場の事も目を向けてみたい程度の気持ちです。)
- ・環境への配慮と経済性の問題 環境への配慮をしつつ経済性を取れるというラインをどのようにして計算しているのか、気になりました。また、本当に両方ともクリア出来るものなのか?などを議論してみたいです。

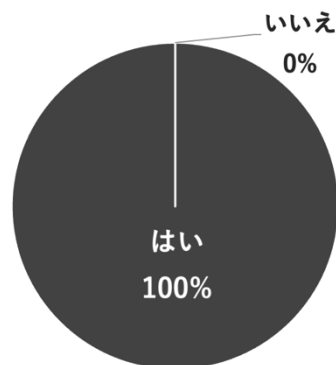
設問 8.事後勉強会の参加予定日を教えてください

8件の回答



設問 9.社会では1つの分野に限らず複数の分野が横断していると感じましたか

8件の回答



設問 10.今回の企業訪問での改善点がありましたら教えてください

- ・事前にどのようなテーマ、獲得目標の元行われる産学連携なのか知りたかったです。準備があまりできず少し後悔する面もありました
- ・全体的に、とても満足です。強いて挙げるなら ・現在の森精機の主力商品 ・将来、主力にしていきたい商品 上 2 点についてお聞きしたかったです。それとも、幅広く手掛けておられるようでしたし、いわゆる主力商品にあたる物は無いものなのでしょうか？

設問 11.最後に感想をよろしく願います

- ・大変失礼ながら、森精機さんのことはおろか工作機械について、今回参加することになるまでほとんど知りませんでした。工作機械のことはもちろん、森精機さんの取り組みや福利厚生について知ることができとても有難い体験ができたと感じています。
- ・あれほど動線が整理された工場はかなり珍しいと思いました。効率の良い部品調達のためのシステムなど細やかな部分で高効率化をされていること、さらにはそれが環境配慮につながっていることに感心しました。
- ・専門用語がたくさんあり、わからないところもあったが、面白かった。

- ・とても楽しかったです！！ 本日は貴重な経験をさせて頂き、ありがとうございました。
- ・楽しかったです。またとない機会でしたので、次もあれば参加してみたいなと思いました。
- ・カーボンニュートラルなど、世界の流れを見て取り組む姿勢に圧倒されました。企業としてではなく個人としても必要だと感じたので、今後の生活で意識したいと思います。

f. 第2回（企業訪問）を終えての感想

物理学を専攻している私自身としては、5軸加工機などの高度な科学技術はもちろんのこと、環境の配慮と更なる利益を得るために、工作機械に工程集約と自動化を施しコストカットを実現していることが大変興味深かった。DMG 森精機株式会社の持つ科学技術から、自身の専門分野への学びの意欲につながり、実社会でどのように自身の将来の研究が役に立つかを考えるきっかけとなった。付け加えて、企業での研究について具体的なことをお聞きすることができ、企業での研究職に前向きな考え方を持つことができた。

また、工場内において、マシンの進捗情報はそれを組み立てる社員だけでなく部品調達担当、販売担当、連携拠点の社員にも共有されており、必要な部品のみが工場内にあるように整理整頓されている様子に大変驚いた。この整理整頓された効率的な取り組み方は、大きな企業だけではなく一個人による問題への取り組み方にも応用できるようなものであり、意外な学びにもなった。

そして、DMG 森精機株式会社では、サポートセンターなどを通してアフターサービスを充実させることで、顧客を大切にしているだけではなく、長く商品を使用してもらえるためにアカデミーを開設して、顧客に技術や知識を学ぶ機会を提供することで、自社製品が使える技術者を増やしていることを知り、顧客のニーズに応えるために顧客とともに発展し続ける姿は素晴らしいと感じた。歴史ある大企業の何たるかを就職活動の前に垣間見ることができたことは貴重な経験になったと考える。

以前、来年度から DMG 森精機株式会社で働く奈良女子大学の博士課程3回生の方から、様々なバックグラウンドを持つ人材を採用しているとお伺いしたことがあり、技術職に直結するような人だけではなく、一見利益にすぐに結びつかない学問を専攻している人材にも注目する理由についても、可能であればお聞きしたかった。具体的には、異なる経歴や専門性を持つ人材に対して会社として期待する要素や、どのような可能性を見出しているのかなどをお伺いしたかった。

上記の内容は一部ではあるが、「環境に優しい開発と製造」というテーマで DMG 森精機株式会社についてお話しいただき、DMG 森精機株式会社の企業としてのあり方を知る貴重な機会をいただいた。

g. 運営に関する反省と改善点

DMG 森精機株式会社伊賀事業所に伺う前に、事前勉強会を設け学生間で活動テーマについて理解を深めてから企業訪問することができれば、さらに本活動の意義を高められたのではないかと考える。

《第3回活動報告》

a. 日時 2023年11月30日(月)14:40~16:10

b. 参加者

和田藍花、酒井彩乃、今井来美、犬伏雅士(教員)、亀松花奈(博士研究員)

教員1名、博士研究員1名、院生1名、学部生2名、計5名

c. 内容

企業訪問の感想をまとめ、疑問点などについて議論をおこない、教員からコメントをいただいた。

d. 事後勉強会での(学部生)参加者感想 (一部抜粋)

- ・初めて企業見学を行なった。基礎研究は企業でも盛んに行われていることを知り、大学卒業後や大学院終了後の企業への就職について前向きに考えることができた。
- ・博士の学位取得者の給料が高いという点が素晴らしく、これはグローバル企業ゆえであるためと考えた。そのため、英語ができればさらに選択肢の幅が広がることを感じた。
- ・言われて初めて、“なるほど！”と気付くことが多く、自分で気づくことのできる人間になりたいと考えた。そして、その気づきを実現できる技術があるという点がすばらしいと感じた。
- ・アフターケアの発想を持ち合わせていなかったのが驚いた。

《第4回活動報告》

a. 日時 2022年11月2日(水) 13:30~16:00

b. 参加者

和田藍花、酒井彩乃、濱川怜那、林若奈、内田瑞貴

犬伏雅士(教員)、金井友希美(教員)、亀松花奈(博士研究員)

教員2名、博士研究員1名、院生1名、学部生4名、計8名

c. 内容

企業訪問の感想をまとめ、疑問点などについて議論をおこない、教員からコメントをいただいた。

d. 事後勉強会での(学部生)参加者感想 (一部抜粋)

- ・実際に人が働く現場に行く機会が今までになく、その機会をいただけてよかった。
- ・企業の様子を知り、DMG森精機株式会社は企業理念がしっかりとしており、福利厚生も充実している印象を受けた。そして案内していただいた方を含む社員の皆様の生の声を聞くことができたことは貴重な機会になった。
- ・今回 DMG 森精機株式会社さんにお伺いするまで工作機械の存在を知らなかった。今まで工場見学といえば、自身の馴染みのある自動車などしかなかったが、ここでは“自動車などを作るために利用される工作機械”が製造されている様子を見学でき、新しい世界を学ぶ良い機会となった。

e. 運営に関する反省と改善点

今年度は、日程の調整なども含めた様々な都合により、1 度のみの企業訪問となった。しかし、DMG 森精機株式会社は奈良で始まり、今も奈良県に事業所があることから、奈良事業所への企業訪問も実施することができれば、さらなる学びの場を提供できたのではないかと感じた。その他は、特別大きな問題は起きずスムーズに進行することができたと考える。

5. 総括と今後の活動に向けて

この産学連携の活動を通して、企業の方から直接企業についてのあり方や、実際に取り扱う商品や顧客との向き合い方などについてお話をいただき、ただ製品を作り市場に売るという簡単なサイクルの上に会社は成り立っておらず、創意工夫を施しながら回っていることを知った。普段では体験できない特別な学びの機会をいただいた。

今回のテーマにもなっている環境を配慮した取り組み方(カーボンニュートラルへの取り組み)で社会のニーズに応えようとする企業努力を学んだ。そして、会社が大きく発展し存続し続けるために、顧客の声に寄り添い、新しいことにも耳を傾ける柔軟性のある考えを持ち、コストダウンの取り組み方(工程集約及び自動化)をしながらより良いものや新しいものを提供しようとし続ける企業努力を強く感じた。これらの企業努力の姿勢から、21 世紀における企業のあり方を学ぶことができた。

上記の取り組みは、広く深い知識が基盤となった多角的な視野の上で成り立っていると考える。このような力を養うためには、深く専門分野を習得する機会と広く様々なことを学問的に知る機会がある大学での学びを大切にすることで身につけていくと思われる。付け加えて、個々の研究内容に繋がりはないか、これらを実社会でどのように活かせるか、専門の領域ではない場合でも類似の問題や考えがないかなど、新たな視点を持つ機会となり、研究意欲にも繋がった。

また、今回の産学連携での訪問を通して、企業のあり方や働き方について学生自らが考える機会となり、事後勉強会で他者の意見や考えに触れ、新たに浮かび上がった疑問について学生間で議論することで学生同士の交流にもつながった。これらにより、当初の目的であった「1.研究意義の高揚、2.企業の求める人物像の変化に対応する学生の成長、3.新たな交流」を達成できたと考える。

さらに、本活動は大学と企業との連携だけでなく、学生自身のキャリア教育にも繋がったと考える。DMG 森精機株式会社で働く方々のお話から、自社を愛し、自身の仕事を誇りに思っている様子が伝わり、また工場で真剣な眼差しで製品を作る方々の姿に感銘を受けた。就職活動に悩む学生も多い中、自らの職業を誇りに思い、日々の仕事に高い志を持って取り組んでおられる方々に接したことで、就職に対する希望と期待に繋がったのではないだろうか。企業に関する知識などの情報はインターネットを開けば簡単に手に入る時代だが、実際企業で働く方々とお話しさせていただき、働く姿を見せていただいたことで、情報だけでなく、その表情や声色からも多くのことを感じ、学ぶことができた。

これらのことから、本プロジェクトは新しい形でのキャリア教育になり得ると考える。近

年の学校教育の場での学内に収まった活動は実社会で働くイメージが得にくい。一方で、就職活動では実社会への貢献を急に迫られ、社会で生きる姿を考えさせられるという現状がある。実社会と学生の意識のギャップは大きく、知らない業界へはイメージが湧かず、わずかに知る情報から選択肢を見つけ、関わりのない業界を知る機会を持つことさえできない場合もある。ここで、本プロジェクトを教育機関のキャリア教育のモデルとして提示することで、多種多様な業界を知り、幅広い視野を持つきっかけを学生に提供したい。本年度の活動では、参加した学生の中には工作機械について全く知らない人もおり、新しい学びの機会になったと意見をいただき、この点でも活動意義があったと感じた。また、他分野・他学年・他大学の交流を通して、多角的に意見交換ができたことで、双方向に新たな刺激を得られた。このような機会は学生にとって大きな刺激になるものであるという手応えを得た。来年度以降も引き続き、この取り組みを続けていきたいと考えている。

第5回を迎える来年度は新たな試みを行いたい。これまで、社会を支える仕組みとして、「企画→設計→製造→運用→メンテナンス」のサイクルの流れの一部や全貌についてご教授いただいていたが、「企画→設計→製造→運用→メンテナンス」の一つずつに着目した産学連携を展開する活動も視野に入れたい。具体的には、協力していただいた企業と奈良女子大学 SIYCA との共同となる「商品開発」を試みる。同時に、マーケティングについても実践的に学びながら運営の実現可能性についても検討し、ビジネスにおける「企画」について理解を深めたいと考えている。このように継続的な活動によって、1度の企業訪問だけでは得られない深い学びを得ることを目的とする。

6. 謝辞

このたび産学連携のプロジェクトを企画運営する貴重な機会をいただいたことで、本当にたくさんの経験をさせていただきました。学生の間に企画を運営し、無事に完遂する経験を得られたことは、私の大きな成長機会になり、成功体験となり、自信に繋がりました。

最後になりましたが、DMG 森精機株式会社 部長 小林龍一様、グループ長 池田敬介様、人事部 神谷真菜様、萩原広規様、藤下佳那様 お忙しい中、貴重なお時間を割いていただきありがとうございました。また、この貴重な経験は、学生だけでは決して叶うものではなく、先生のご協力あってのものです。犬伏雅士先生、金井友希美先生、ご指導ご鞭撻いただき、誠にありがとうございました。このような自己成長の機会をいただき、心より感謝申し上げます。今回の経験を活かし、今後とも精進して参ります。

7. 活動資料

産学連携の参加周知は、主に SIYCA で活動している「よのなかゼミ」や「教職ゼミ」で行い、STEAM・融合教育開発機構の犬伏先生が担ってくださっている企画「STEAM イノサンプズ LIVE」の参加者に声かけを行なった。

「パラボラ望遠鏡の製作と天体観測」活動報告書

理学部数物科学科物理学コース 3 回 岩月小雪

理学部数物科学科数物連携コース 3 回 大前愛華

1. 活動概要と目的

私たちは、令和 5 年 7 月から翌年 2 月にかけて、検波器を自分たちで作製し、パラボラ望遠鏡を組み立て、実際に奈良女子大学 A 棟の屋上で太陽の電波観測を行いました。その目的は以下の 2 点です。

- ・ 原理を理解し、自分たちで望遠鏡を作ること
- ・ 観測して集めたデータを解析して考察すること

テーマをパラボラ望遠鏡にした動機としては、可視光以外の光には紫外線や X 線など多くの波長があり、それらを調べることで星の誕生や終わり、星の成分などを解明することができると知り、その中でも、地上で観測しやすく身近で扱いやすいことから、電波に注目しました。

既に観測されたデータを収集して考察するのではなく、私たちは観測も含めて自分たちの手で行いたいと考えました。しかし、電波望遠鏡は一般的な望遠鏡のように単純な装置ではなく身近にはないため、観測をする道具の製作から始めることにし、実際に作ることで電波望遠鏡の原理への理解を深め、製作過程での試行錯誤やデータを考察する際には自発的な思考力を養う効果があると考えました。

2. 活動内容

次の手順でパラボラ望遠鏡を製作し太陽を観測しました。

2-1. パラボラ望遠鏡の原理について

パラボラ望遠鏡を製作するにあたりそれぞれのパーツの役割について説明します。まず、大まかな構成は下の図の通りです。



図 1 アンテナの概要図

これを三脚に固定することで組み立てを行いました。各機器の役割は次の通りです。

- ・ アンテナにより入射した電波を集光し、電気信号に変換する。
- ・ 宇宙からの電波は微弱なため、ブースターにより電気信号を増幅する。
- ・ 検波器により、特定の周波数の電波を取り出す。
- ・ テスターやオシロスコープにより、電圧を読み取る。

さらに自作した検波器の回路について説明します。回路の例は次ページの図の通りです。

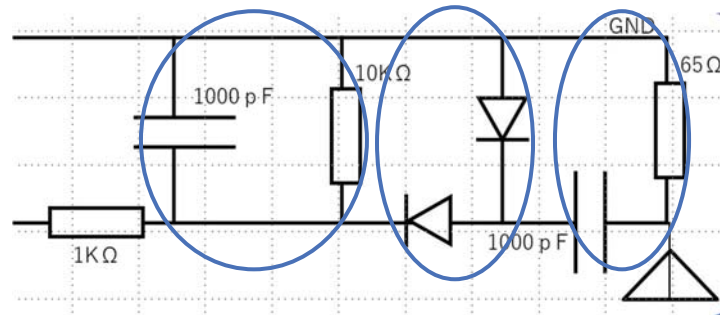


図 2 検波器の製作例

左の青丸から、検波器のそれぞれの役割は次の通りです。

- ・共振（コンデンサーと抵抗の並列回路より、特定の周波数の交流電流を通す）
- ・整流（ダイオードにより交流を直流に変換する）
- ・ハイパスフィルター（遮断周波数より高い周波数を通し、低い周波数を通過させる）

検波器内の素子の値を変えることで注目する周波数に応じてカット周波数を変えることができます。

2-2. 太陽観測の方法について

私たちは、電磁波の強度が比較的強く捉えやすいことから、太陽から放射される電波の観測を目指しました。

【1つのアンテナによる太陽電波の観測について】

製作したパラボラ望遠鏡を用いて太陽電波の観測を行いました。

観測方法としては、赤道儀を用いて太陽の方向にアンテナを向け続けるようにし、一定間隔（例えば 15 分ごと）にテスターやオシロスコープを用いて電圧を測りました。また、日の入りや日の出は時間を細かく区切り観測をしました。テスターやオシロスコープの使い分けについて、テスターでは電圧の数値が画面に表示されるので測定しやすいというメリットがある一方、波形を見ることができないことや電気信号に雑音がある場合に意図しない測定値が出てしまうというデメリットがあります。対してシロスコープはそれらのデメリットに対処できますが、波形から電圧を調べるため観測者の意志が入ってしまうというデメリットがあります。それらを考慮し、使い分けを行いました。

測定で得た値からグラフを作成し、主に、太陽の活発さを国立研究開発法人情報通信研究機構が公開している宇宙天気予報を参考に考察しました。観測結果が現象と合わないときは、自作検波器の見直しやデータの解析方法等を議論し改善に努めました。

【2つのアンテナによる太陽電波の観測について】

観測の効率を上げるためにパラボラ望遠鏡を 2 つに増やして観測を行いました。アンテナの数を増やし、独立したアンテナを用いることでそれぞれの波形を比べることができ、似たような波形があれば雑音ではないと決められるため、測定値の信ぴょう性が確保できると期待できます。

観測方法はアンテナ 1 つの場合とほぼ同様で、出力のみ 1 つのオシロスコープに 2 つの波形を出力するよう変更して測定しました。1 つのオシロスコープに出力することで波形を比べやすくなります。

3. 観測結果(1)

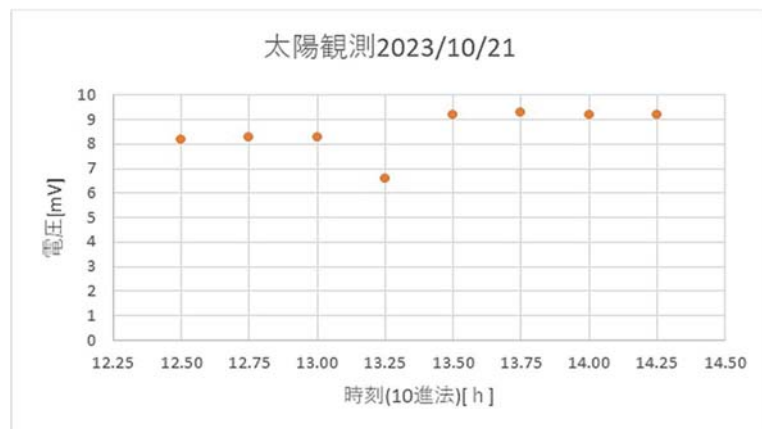
2023 年 10 月 21・29 日、11 月 24 日、12 月 8 日に太陽の観測を行いました。初めに、使用した検波器の一覧と、観測結果を以下に示します。

検波器名称	フィルター種類	ダイオード	F 型コネクタ
検波器 1	ハイパスフィルター	ショットキーダイオード	+極のみ接続
検波器 2	ハイパスフィルター	ショットキーダイオード	+極のみ接続
検波器 2 (改良版)	ハイパスフィルター	ショットキーダイオード	+, -両極接続
検波器 3	ハイパスフィルター	ゲルマニウムダイオード	+, -両極接続
検波器 4	バンドパスフィルター (L:0.68 μ H、C:1pF、R:51 Ω)	ゲルマニウムダイオード	+, -両極接続

※ハイパスフィルターは図 2 と同様の素子を使用。

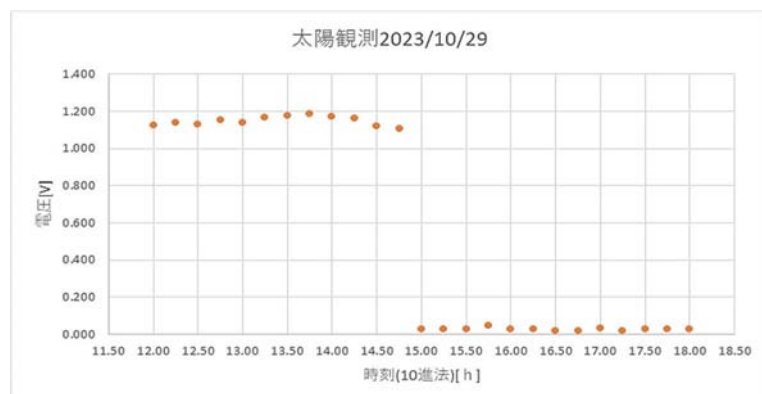
【10 月 21 日の太陽観測結果】

テスターで観測。
検波器 1 を使用。



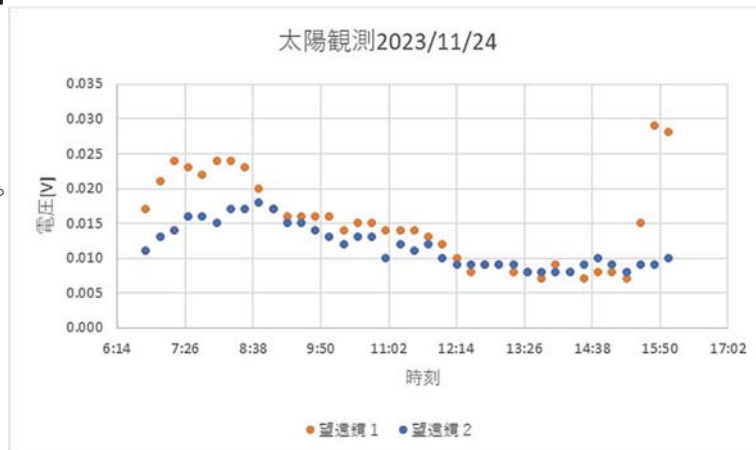
【10 月 29 日の太陽観測結果】

テスターで観測。
検波器 1 を使用。



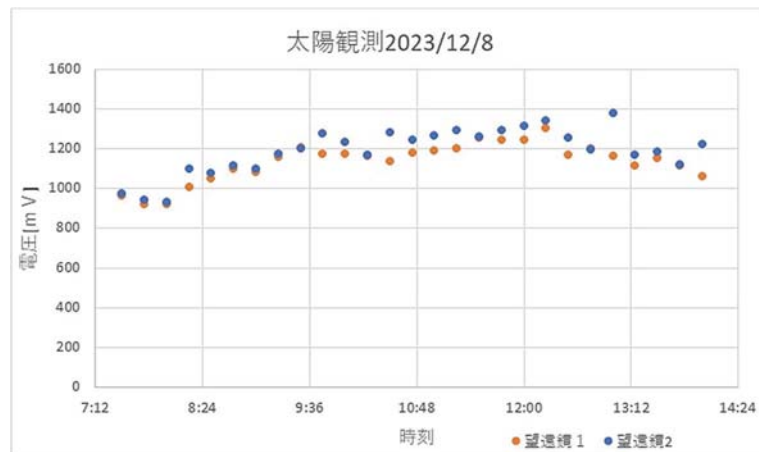
【11 月 24 日の太陽観測結果】

アンテナを 2 つにして観測。
テスターで観測。
検波器 1,2 を使用。



【12 月 8 日の太陽観測結果】

1 度に 3 回測定し、平均をとる方法で行った。
オシロスコープで観測。
検波器 1,2 を使用。



4. 考察(1)と改善

ここまでの観測結果と宇宙天気予報で公開されているレポートを比較したところ、フレアの発生といった太陽の現象と一致しなかったため観測方法や使っている道具を見直す必要があると考えました。具体的に事項に注目しました。

- ・ グラフが離散的で考察が難しいためより細かくデータを取る方が良い。
- ・ 太陽電波以外の雑音が目立っていた周波数を捉えにくくしている可能性があると考えられ、検波器を見直す必要がある。

以上を踏まえ、次のように改善を試みました。

【観測方法について】

得られるデータをグラフにした際に考察しやすいようにするため、15 分毎の観測から 5 分毎の観測へ変更した。

【ダイオードについて】

これまで使用していたショットキーダイオードから、ゲルマニウムダイオードに変更した。理由としては、検波したい電圧が低くても対応できるのがゲルマニウムダイオードの特徴でもあり、他の種類のダイオードでは低い電圧への対応が難しいため。

【F 型コネクタについて】

これまでの回路では、F 型コネクタの+極側のみしか接続していなかったため、-極側も繋ぐようにした。

【フィルター回路について】

捉えたい周波数を絞り、他の雑音を小さくできるものとしてフィルター回路がある。

これまでの回路ではハイパスフィルターで、回路に使っていた抵抗値などを野辺山観測所で見せていただいたものを参考にしていたが、改めて検波器を見直し、上限と下限の周波数を絞ることができるバンドパスフィルターを導入することにした。使用する素子の値も計算し直し、回路を改めた。

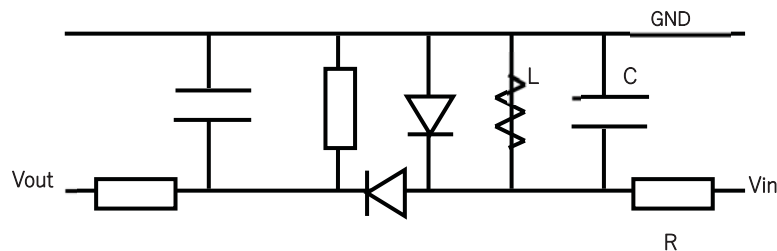


図 3 検波器の製作例(バンドパスフィルター)

実際に用いたバンドパスフィルター部分の計算式は以下の通り。

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$f_{CH} = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$f_{CL} = \frac{R}{2\pi L}$$

f_0 : バンドパスフィルターの中心周波数

f_{CH} : ローパスフィルターのカットオフ周波数(上限)

f_{CL} : ハイパスフィルターのカットオフ周波数(下限)

L : コイル[H]

C : コンデンサー[F]

R : 抵抗値[Ω]

実際の観測で用いた検波器では次のような L,C,R の値にし、黒点の数が 2.8GHz の波長に関係すると知られていることからその周波数帯を含むように設定した。

L : 0.68 μH

C : 1pF

R : 51Ω

f_0 : 193.003718MHz

f_{CH} : 3120.68159MHz

f_{CL} : 11.93662073MHz

5. 観測結果(2)

上記について改善し、さらに 2024 年 1 月 22・28 日に太陽の観測を行いました。

【1 月 22 日の太陽観測結果】

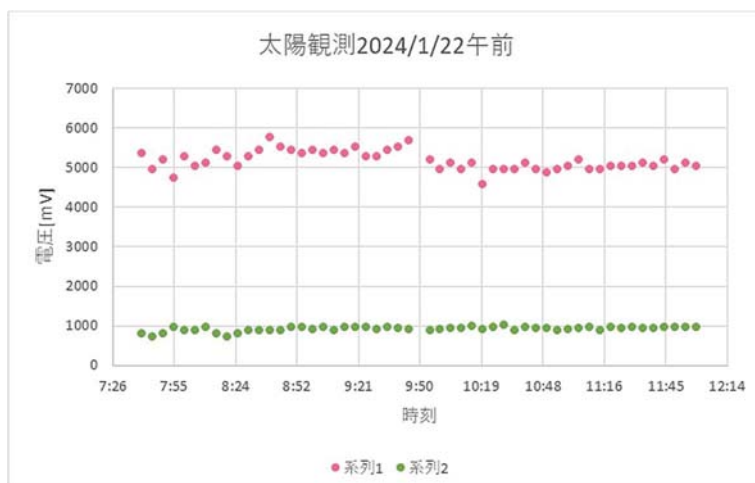
午前、午後で検波器を変更。

午前

検波器 4 (系統 1)、検波器 3 (系統 2) を使用。

〈結果分析〉

青はオレンジと比べて値が少しばらけているがある程度平行のグラフがとれている。オレンジは平行なグラフがとれている。



午後

系統 2 を検波器 2(改良版)に変更。

〈結果分析〉

青は検波器を変えていないが、値が急激に大きくなっている。途中で午前に得られた値に近い測定値が得られていることから接触不良が考えられる。両方の機器で同じ変動をしていることからブースターや検波器の入っている箱が動いたことによる接触不良や、コンセントの接触不良などがあげられる。もしくは太陽の活動による可能性があるが、1 月 22 日の 12 時から 18 時に発生した太陽活動は確認されていないため、接触不良が有力であると考えられる。



【1月28日の太陽観測結果】

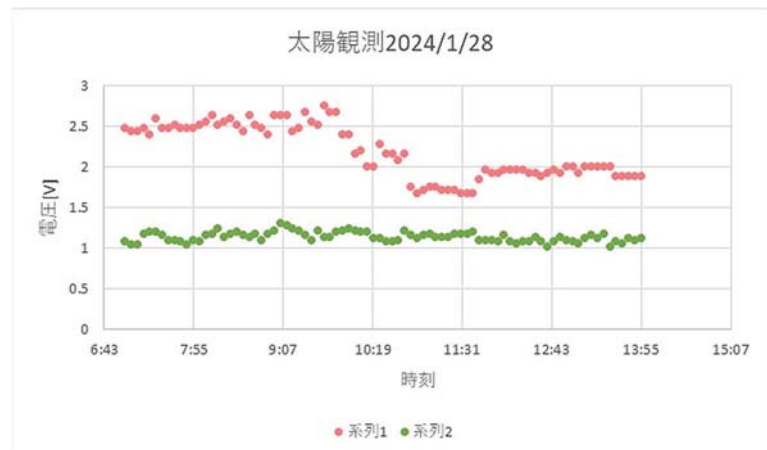
検波器4（系統1）、検波器3（系統2）を使用。

〈結果分析〉

オレンジは青と比べて午後
に値が落ちている。太陽風、

地磁気擾乱、電磁気嵐は得られた値と同様の変動をしている。しかし、プロトン現象は一定、太陽フレアは大きな変動は見られないという状況であった。今回の値だけで今回検波した周波数領域で太陽風、地磁気擾乱、電磁気嵐などの太陽活動と連動しているかはデータが不足しているため断定できない。

青は一定の値をとっている。上記の場合と同様にプロトン現象、太陽フレアと連動している可能性はあるが、データが不足しているため断定できない。



6. 考察(2)

もし1月22日・28日の実験結果が上手く測定できていたとすれば、グラフは日中通して直線なので上手く太陽を追うことができたといえることができます。

この理由として、私たちは太陽観測の際にアンテナ面を常に太陽の方向へ向けるようにしており、この場合、太陽からの光は一定にアンテナ面へ入るため、そのようなグラフが得られていると考えられます。

当初目指していたフレア等の詳細な太陽の現象を捉えられませんでした。この原因としてアンテナの口径が小さく倍率が低かったことが挙げられます。これを改善するためには、よりアンテナの数を増やすことやアンテナを大きくすることで、面積を稼ぎ倍率を上げることが挙げられます。また先述したとおり、観測回数を増やしてデータの精度を上げることが重要だと考えられます。

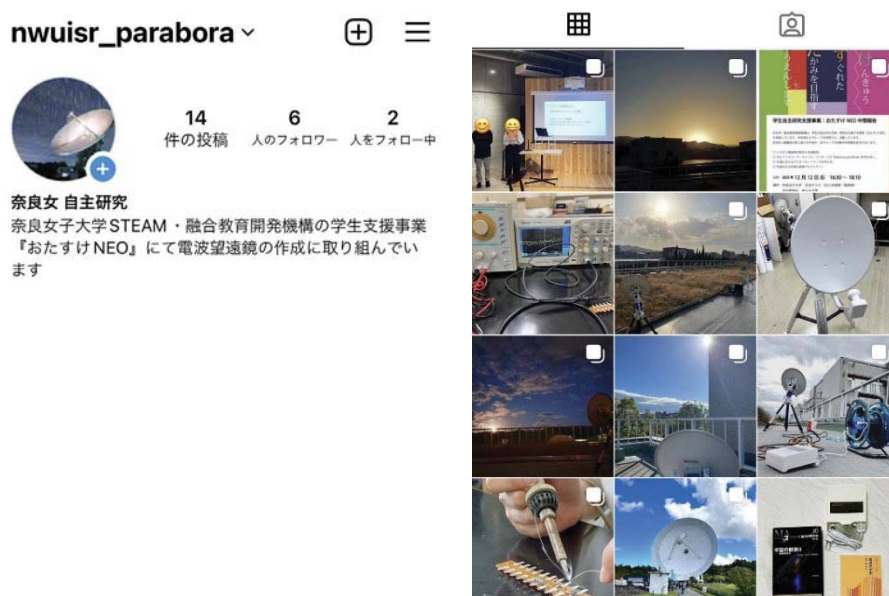
7. その他の活動

7-1. 野辺山観測所の見学について

8月下旬に、現在も第一線として電波観測をしている野辺山宇宙観測所へ見学に行きました。実際に使われている電波望遠鏡を見学し研究者や学生とコミュニケーションをしたり、検波器を見せていただいたりし、大変活動の参考になりました。

7-2. Instagram について

私たちの活動の様子を Instagram にて発信しました。周りの方へ活動について紹介する際に活用することができました。



8. 最後に

今回、「パラボラ望遠鏡の製作と観測」の活動を通し、これまでのように調べたり訪ねたりするだけではすぐに答えがわからないなか、自分たちで議論をし改善点を探っては試し苦戦をして、と試行錯誤を重ね、自発的な思考力を大いに養うことができました。もちろん、電波望遠鏡や電波、検波回路の仕組みについても活動当初に比べて知識を得ることができました。自分たちで活動内容を計画して、中間発表を行うような研究活動は初めてであり、貴重な経験を得られたと感じております。

最後に、今回の活動をさせていただくにあたり、おたすけ NEO のプロジェクトの中でご支援いただきました STEAM・融合教育開発機構の教職員の方々、またアンテナ材料や回路について知恵を賜りました奈良女子大学理学部物理学コースの先生方へ、深く感謝を申し上げます。この活動で得られた経験や知識はこれきりにするのではなく、今後の学習等に大いに活かしていきたいと考えております。

改めましてこの 1 年間、ご支援や応援をくださりありがとうございました。

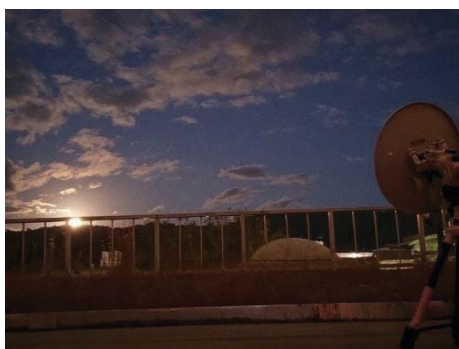
(以下、活動の様子を写真で添付します。)



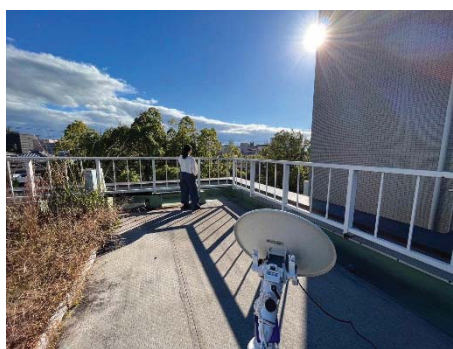
野辺山宇宙電波観測所に訪れた際の
写真。背景は45m電波望遠鏡。



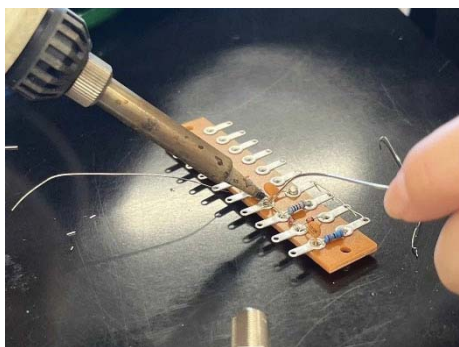
1つのアンテナを用いた電波観測の
様子。



一日を通しての観測を終えた後
に見た月の出の様子。



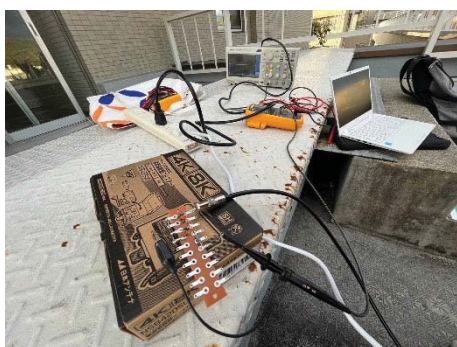
太陽が建物の影に隠れる瞬間を観測
している様子。



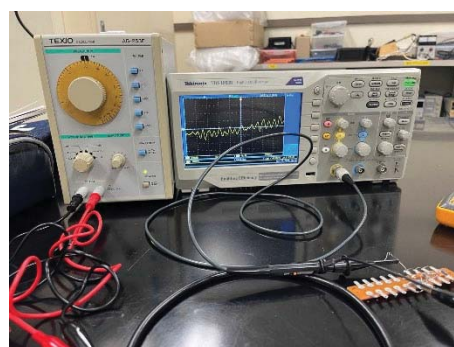
検波器をはんだ付けしている様子。



中間発表の様子。



オシロスコープでの測定を試してい
る様子。



実験室で検波器やフィルター回路に
交流電流を流して調べている様子。

2023 年度 奈良女子大学おたすけ NEO 採択企画 活動報告書

奈良におけるアクターネットワークを考える

報告者：大学院住環境学専攻 博士前期課程 1年 樋渡真綾
大学院住環境学専攻 博士前期課程 1年 池田嶺美
大学院住環境学専攻 博士前期課程 1年 河内尚子

1. はじめに

アクターネットワークとは、ブルーノ・ラトゥールの唱えた「アクターネットワーク理論」に基づき、世界におけるさまざまな事物（アクター）の連関を個々の中に捉え直すという、「つながり」を重視する世界の捉え方のことを指す。

私たちが奈良での営みや歴史、文化、そこに暮らす人々や出来事といったアクターを結びつけ、それらのネットワークを一枚の魅力的なドローイングとして記述する。そのような経験を通して私たちは奈良というまちを身体化できると共に、その成果物自体が奈良の営みや魅力をわかりやすく人々に伝える手段の一つとなることを期待する。

2. 活動目的

私たちは現在建築を学んでいる大学院生である。奈良は東大寺や春日大社といった古建築が有名であり、建築について学ぶのに最も適した地のひとつであるが、私たちは建築について学ぶ中で、奈良の様々な文化や歴史についても興味を持つようになった。

奈良が発祥とされる和食や豊かな自然、かつての人々の技術の結晶である古建築や、現代と昔が調和した町並みでの人々の現在の暮らし、そして観光地であり長い歴史を有する奈良だからこそのおもてなしの精神など、奈良には古くからの営みと今の暮らしが融合したたくさんの魅力が溢れている。奈良の魅力を知することは、奈良女子大学での学生生活をより豊かにしてくれるのではないかと考えた。奈良とその地にある学び舎に愛着を持った上で社会に出ることによって、私たちは「いつか奈良に・奈良女に何かを還元したい」という思いを持った技術者になることができるだろう。

入学式の際に今岡学長も仰っていたように、奈良の文化や歴史に触れる様々な体験を通してこの奈良という地を身体化し、奈良女子大学で学ぶ意義を再考したいと考え、本支援事業に応募した。

3. 実施概要

本報告書の作成までに、以下の活動を行った。

- ・アクターネットワークについて解説した書籍の輪読
- ・アクターネットワークを記述したドローイングのレファレンス

・奈良県内の9箇所の見学・宿泊

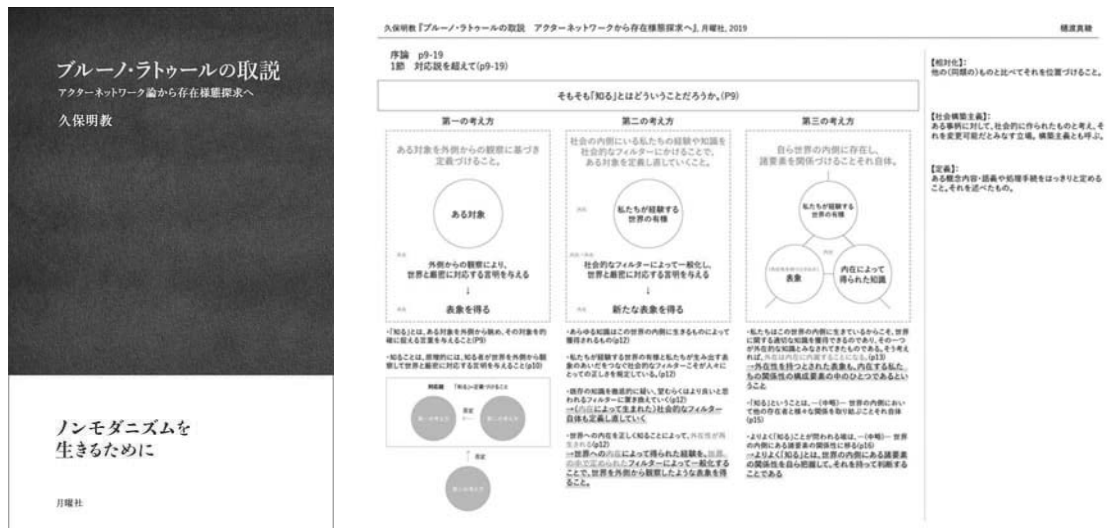
2023.07.14	旧奈良監獄
2023.09.22	仏教美術資料センター
2023.10.17	旧奈良県立図書館
2023.10.29	正倉院展の見学、なら工芸館、興福寺
2023.12.18-19	春日大社、奈良ホテル、東大寺
2024.01.15	法隆寺

・アクターネットワークを記述したドローイングの作成

4. 実施報告

・アクターネットワークについて解説した書籍の輪読

アクターネットワークについて解説した書籍（久保明教『ブルーノ・ラトゥールの取説-アクターネットワーク論から存在様態探求へ-』2019, 月曜舎）を章ごとに分担し、要約とその解説・質疑応答を行った。



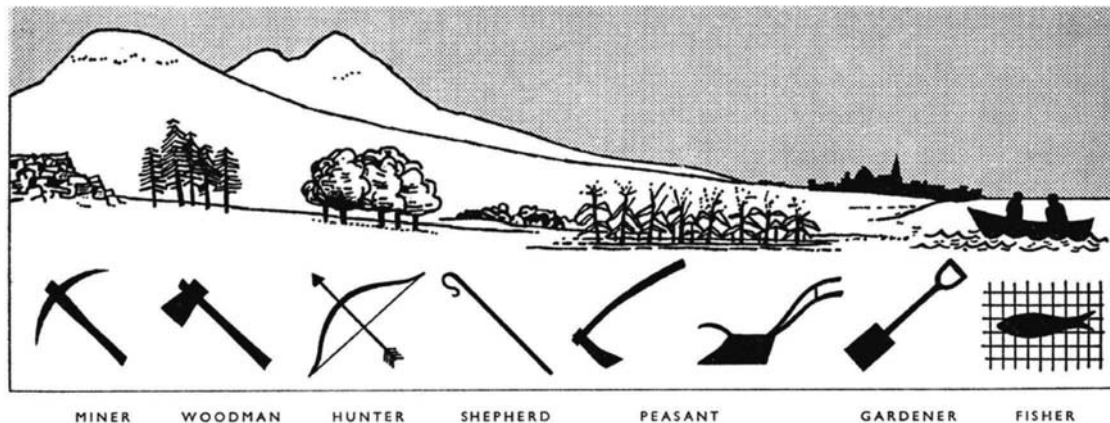
アクターネットワークというのは、自らもアクターとして世界の内側に立ちながら諸要素を関係づけることであり、一般に言われている「正しいこと」を鵜呑みにしてかかるとはではなく、自らが見出した関係性を持って物事を捉えるという世界の認識の方法の一つであることがわかった。

歴史や建築について学んだ事実を断片的な知識として知っているだけでは不十分であり、自らの日々の体験や思考と結びついて実感となった時に初めて身体化され記憶として定着していくのだろう。

・アクターネットワークを記述したドローイングのレファレンス

近年、建築の世界でもアクターネットワークの考え方がまちを身体化する手法の一つとしてよく利用されている。アクターネットワークを記述したドローイングのレファレンスを行いその潮流を把握した。主なレファレンス事例4点を次ページより紹介する。

①パトリック・ゲデス（1854-1932）によるヴァレー・セクション(Valley Section)

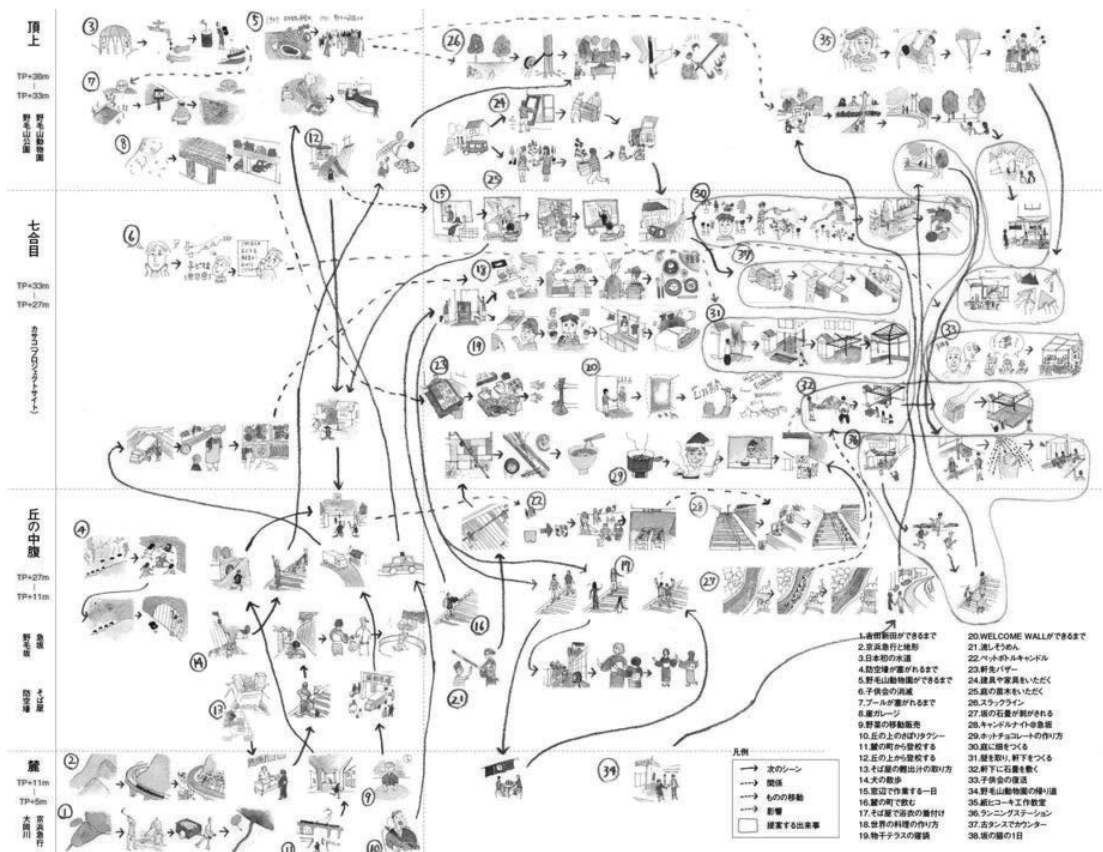


画像出典：Philip Mairet, Pioneer of Sociology: *The Life and Letters of Patrick Geddes*, London, Lund Humphries, 1957, p.124

広域の断面図または立面図によって海岸から山の領域に至る異なった高度と関係のある道具や職業、物語などの地域探求のために描かれた。

シンプルながらもわかりやすく、現代においてもアクターネットワークをドローイングとして記述する際によく参照される代表的な図の一つである。

②富永美保／tomito architecture による「出来事の地図」

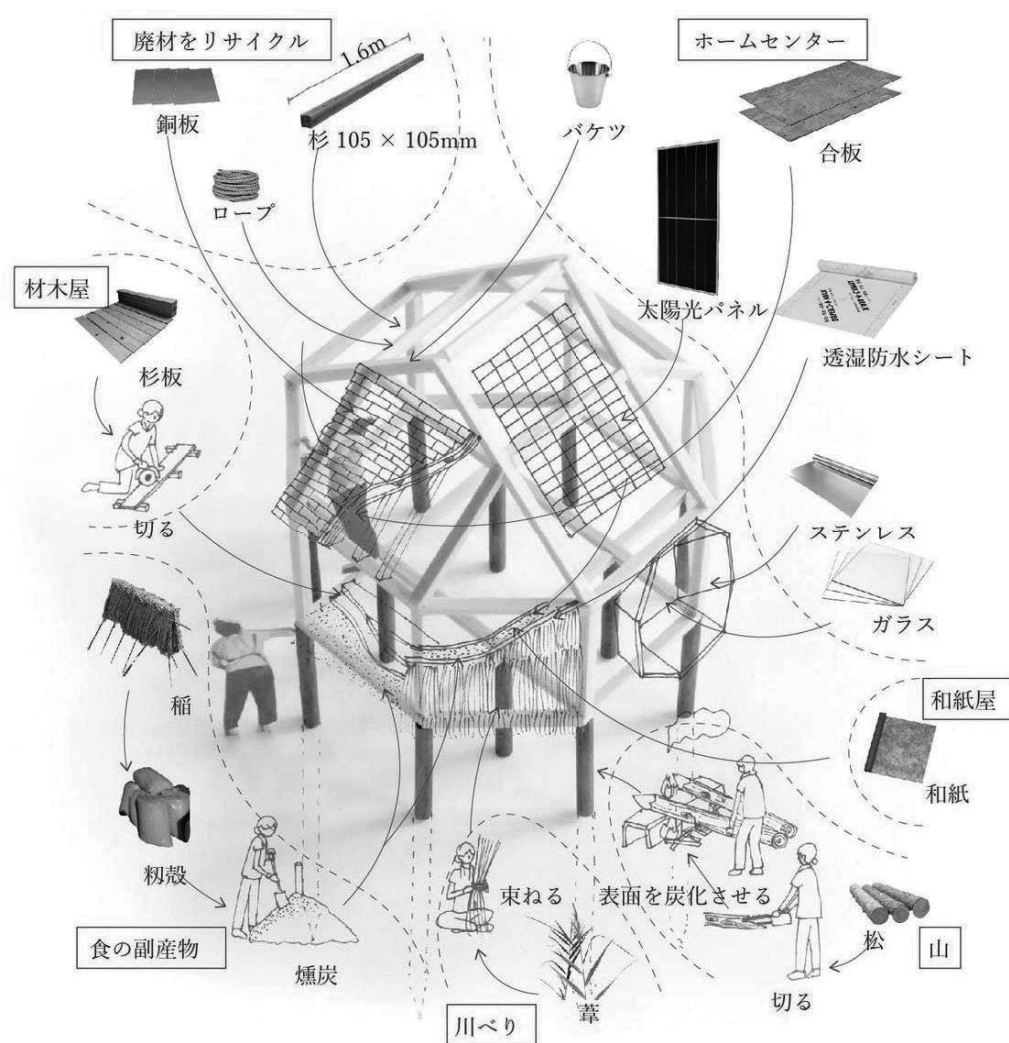


画像出典：出来事の地図 | project : CASACO | tomito architecture <https://tomito.jp/fieldstudies/出来事の地図>

設計対象となったある丘の街の中で2年間かけて見聞きした出来事をひとつずつ絵コンテのように描き、時間(X軸)と丘の標高(Y軸)の上に並べている。丘の上で繰り返される日常的な動き、過去に起こったこと、私たちから町や建築への提案を、丘の町の出来事の地図として並べ、それぞれの順番や関係性に線を引くことで、丘の町の生態系を眺めてみるという試みを行なっている。

時間軸と空間軸の二軸によって小話のような些細な話が整理され、集まって束となり、一つの魅力的なドローイングとして収められている。

③能作文徳（能作文徳建築設計事務所）による「身の丈の部屋」コンセプトドローイング

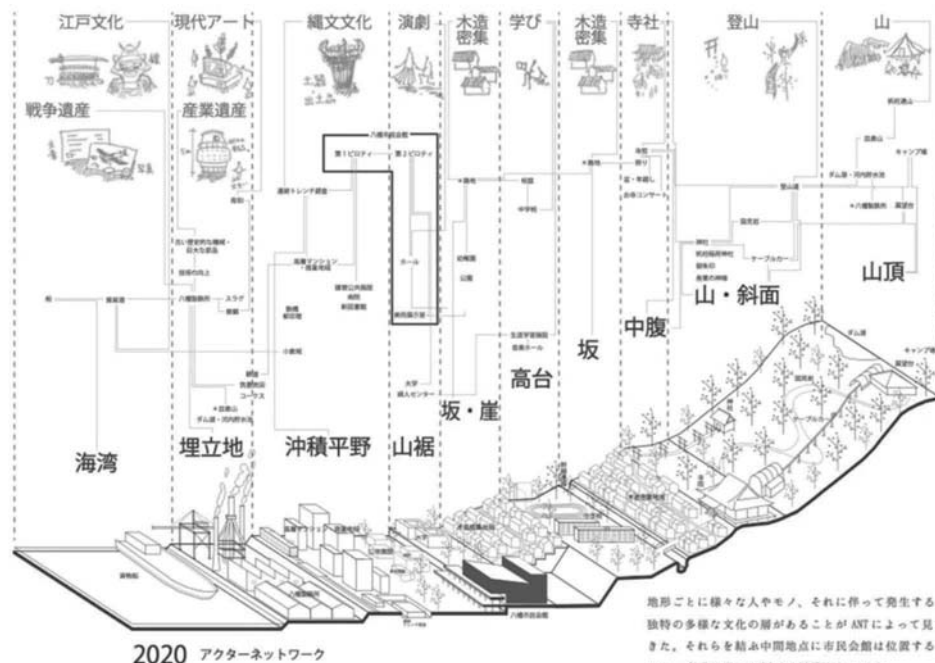


画像出典: 身の丈の部屋 | 能作文徳/能作文徳建築設計事務所 | Titel タイトル https://titel.jp/architects/fuminori_nousaku/works/1559

身のまわりにあるものや手軽に手に入れられるもの、廃材を利用して自ら小さな建築をつくり、太陽や地球と住み手までも含めたエネルギー循環による暮らしの提案である。

建築の世界では資材の調達や運搬、建設のためもしくは実際の生活に必要なエネルギーなど様々な事物の連関が起こっている。そういったものを記述するためにもアクターネットワークはよく用いられることがわかった。

④横浜国立大学大学院 Y-GSAでの乾久美子氏のスタジオ課題の成果物



画像出典：半澤龍「大地のピロティ -人とモノが集まる町の収蔵庫-」（2020年前期 | 乾久美子スタジオ | 再読×ANT＝建築の再生を考える）

アクターネットワークを記述する取り組みは建築の教育にも取り入れられている。横浜国立大学大学院Y-GSAでの乾久美子氏のスタジオ課題での成果物の一つであり、先述したヴァレー・セクションを用いながら地形とそれにまつわる文化やものを描いている。

・奈良県内の9箇所の見学・宿泊

<第1回報告>

1. 見学先：旧奈良監獄
2. 設計：司法省司法技師 山下啓次郎
3. 住所：奈良県奈良市般若寺町1 8
4. 竣工年：1908年(明治41年)
5. 見学日時：2023年7月14日
6. 見学内容：

職員の方のご案内のもと、もとは拘置監（旧監獄法で規定されていた監獄の種類の一つ）であった史料館、独房、隔離病舎、医務所、牢舎（ギス監）を見学した。耐震改修工事中のためハビランド・システム内の見学はできなかったものの、史料館での動画や年表による説明、各施設の見学時にはその都度質疑への応答をいただきながら見学できた。

7. 感想：

監守が立つ監視所を全体を中心に据え、複数の収容棟が放射状に伸びていくハビランド・システムにより、監視所に立つ看守の目は常に全方位の収容棟に行き届くようになっていることが分かった。ロマネスク様式の赤れんが建築は美しさと機能

性が備わっている他、トイレや給水設備などが整った単独室が用意されており、受刑者への配慮がなされていた。当時の奈良監獄が時代の先駆けであったことを知ることができた。

また、見学時に係の方がガイドしてくださり、旧奈良監獄に関する展示物についても見学できた。展示されていた年表やインターネット上のHPなどもビジュアル的に美しく整理されていた。現在は星野リゾートへの改修が進められているが、ただ保存されるのではなく、歴史を伝えながら現代に応じた姿と役割に生まれ変わる



職員の方のご案内の下、病舎を見学した

ことで今後もうまく活用されていくだろうと感じた。見学前は「監獄」という言葉からあまり良いイメージが浮かばなかったが、正しい歴史を知ったことに加え、お話を伺う中で100年以上に渡り愛されてきたことを実感し、自らもその流れの中にいるということを実感できた。

<第2回報告>

1. 見学先：仏教美術資料センター(旧奈良県物産陳列所)
2. 設計：奈良県技師 関野貞
3. 住所：奈良県奈良市登大路町50
4. 竣工年：1902年
5. 見学日時：2023年9月22日
6. 見学内容：

西翼部の閲覧室・研修室、中央楼の関野ホールの見学を行った。重要文化財に至るまでの歴史についてのパネル展示の見学や、奈良県内の建築の調査研究資料および関係する図書・写真の閲覧も行った。

7. 感想：

内部は大壁となっており、漆喰で塗り込められた真っ白な室内は吹き抜けに設けられた縦長の洋風な窓やそこから入ってくる光も相まって、従来の伝統的な日本建築にはない清廉さが感じられた。

青色に塗られた鉄骨フレームにより躯体の本来の木部の茶と漆喰の白と区別した「見せる」耐震補強が行われていた。青色は間仕切りのガラスサッシなどにも使われ、改修の履歴がわかるようになっていた。また、職員の方とのお話の中で、年に数日間ホールの公開日が設定されていることがわかった。調査研究を目的とする資料の作成・収集・整理・保管と、関係する図書・写真などの公開という用途の他、

建築の見学の機会も用意されており、建物の利活用が進められている。
（＊館内の写真撮影は許可が得られなかった。）

<第3回報告>

1. 見学先：城址会館(旧奈良県立図書館)
2. 設計：奈良県技師 橋本卯兵衛
3. 住所：奈良県大和郡山市城内町 2
4. 竣工年：1908年(明治41年)
5. 見学日時：2023年10月17日
6. 見学内容：

大和郡山市役所年建設部まちづくり戦略課青山加奈子氏の案内で、普段は公開されていない内部を見学し、玄関、ホール、1階の閲覧室、応接室等、階段を経て、2階の大きな窓のある記念室等を見て回った。現在の活用状況や今後の計画について、話を伺った。

7. 感想：

城址会館(旧奈良県立図書館)は、日露戦争の戦勝を記念し奈良公園内に建てられた奈良県最初の県立図書館で、現在は大和郡山市が所有し、郡山城内に移築されている。木造2階建、入母屋造、千鳥破風付きの和洋折衷の建築物で、威風堂々とした佇まいが印象的であった。機能ごとに室に分かれた構成となっており、現代建築



まちづくり戦略課青山加奈子氏のご案内の下、
2階の記念室を見学した

においてワンルームの閲覧室の中に家具で場所をつくっていくような考え方とは異なっている。昭和の時代に改修されたものの、建設当初の良さが損なわれていたり破損したままの箇所が見受けられた。現在積極的な活用はされていないが、何らかの形でこの建築に人が集まり再び生き活きとする姿を、是非見てみたいと感じた。

<第4回報告>

1. 見学先：奈良国立博物館「正倉院展」
2. 見学日時：2023年10月29日
3. 見学内容：

第75回目を迎える正倉院展を訪れ、琵琶、鏡、袈裟、箱等の多彩な宝物を解説で理解を深めながら観覧した。

4. 感想：

奈良女子大学大学院で学び始め、日々の学生生活の中で、歴史や文化が、ごく身近にあることに気づき、今回初めて正倉院展に訪れた。貴重な宝物を鑑賞し、その技術や背景など様々あることを理解した一方で、1400年前のものが受け継がれ、今、目の前にあるという事実に、素直に驚きを覚えた。これから建築に携わるものとして、後世に残る本質的なものとは何かという思考が必要だと感じた。正倉院展を見学した後に、なら工芸館を訪問し、そこで販売されていた赤膚焼の湯呑みを購入した。今までであれば見過ごしていたかもしれないが、このような伝統工芸品には、長い時間や歴史が重みとして含まれており、それを現代の生活の中で使うことができることは、素晴らしいことだということに気付かされた。



奈良工芸館で購入した赤膚焼の湯呑み。絵師や山の土の色によって赤膚焼の中にも大きな違いがあることがわかった。

<第5回報告>

1. 見学先：興福寺
2. 住所：奈良市登大路町48
3. 竣工年：710年
4. 見学日時：2023年10月29日
5. 見学内容：

登大路方面からアプローチした。中金堂を参拝の後、北円堂へと足をのびした。修復で覆いがされる前の五重塔も見ることができた。その後、周辺のならまち界隈を歩き、起伏を体感し、そこでの営みや暮らしを垣間見た。

6. 感想：

秋の特別公開が行われていた北円堂では、木造弥勒如来坐像や木心乾漆四天王立像など普段は公開されていない仏像を拝見することができた。技法やお顔立ち・ポーズによって厳しさや優しさのほか、どこことなくユーモラスな雰囲気を感じられるものもあり、与えられる印象に差があった。また、猿沢池の北側の高台に位置する興福寺の境内にいたとき、スカイラインは木や背後に見守る山となっており、他の建物などが視界に入らなかったことから、興福寺が当時の奈良において一帯を支配する強大な権勢を誇っていたことを実感できた。



素屋根の覆いがかけられ始める
興福寺五十塔。



緩やかなランドスケープを猿沢池
から見上げる。

<第6回報告>

1. 見学先：春日大社
2. 住所：奈良県奈良市春日野町160
3. 竣工年：768年
4. 見学日時：2023年12月18日
5. 見学内容：

灯籠が並ぶ表参道から南門を入り、御蓋山浮雲峰遥拝所、御本殿を参拝した。直会殿の脇を通り、砂ずりの藤を見学した。

6. 感想：

御蓋山を遥拝したこと、地形を平らにならず建てられた御本殿を見学したことにより、奈良における大きく雄大なランドスケープを改めて実感するきっかけとなった。普段何気なく歩いている三条通りも春日大社の参道であり、その傾斜は奈良のまちが春日山の裾野と地続きになっていることを示していたのだという気づきが得られた。また、直会殿では屋根を貫く大きな杉の様子を拝見した。元々そこにあった自然を尊重し、後から建つ建築がそれに対して配慮する立ち方を目の当たりにし、建築のあり方を考えるきっかけになった。



直会殿を貫く杉



傾斜の残る回廊

<第7回報告>

1. 見学先：奈良ホテル
2. 住所：奈良県奈良市高畑町1096
3. 竣工年：1909年(明治42年)
4. 見学日時：2023年12月18、19日
5. 見学内容：

玄関ロビー、大階段、庭園を見学した。また客室に宿泊し、ティーラウンジ、バー、メインダイニングルームを利用した。近接する旧大乘院庭園にも足を運んだ。

6. 感想：

100年以上も前に建てられたホテルであるにも関わらず、客室の水回りには最新の設備が導入されており、冬の寒い季でありながら天井の高いメインダイニングルームや客室内も暖かく、実際に宿泊してみて快適に過ごすことができた。時代に合わせて快適さも担保しながら使われ続けていることが実感できた。また、ホテルのスタッフの方々のホスピタリティにふれ、働いている人も奈良ホテルに対して愛着を持っているのだと感じられた。



天井の高く大きな窓のある客室。
窓が二重で冬でも暖かい。

<第8回報告>

1. 見学先：東大寺
2. 住所：奈良市雑司町406-1
3. 竣工年：752年
4. 見学日時：2023年12月19日
5. 見学内容：

南大門から見学を始め、中門へと向かい、大仏殿を参拝した。

6. 感想：

南大門の柱や基礎石の大きさを見て、かつての人々はこれらをどのようにして運んだのだろうと考えたり、盧舎那仏坐像の素材や作られ方、当時の人々の願いを想像したりと歴史に思いを馳せ、東大寺一帯のたたえている空気や雄大さを感じながら参拝した。また、報告者は普段の通学路(奈良女北に面する道)から、毎朝大仏殿の屋根の側面を見ながら登校している。



通学路から見える大仏殿の屋根

奈良公園から続く緑の上に屋根が浮いているような見え方が気に入っているが、今回の見学を通してその見え方は大仏殿の巨大なスケールや奈良のまちの傾斜によって成り立つもののなのだと実感した。

<第9回報告>

1. 見学先：法隆寺
2. 住所：奈良県生駒郡斑鳩町法隆寺山内 1 - 1
3. 竣工年：607年
4. 見学日時：2024年1月15日
5. 見学内容：

西院伽藍で五重塔、金堂、大講堂を見学し、大宝蔵院で宝物を観覧した。その後、東大門を出て、東院伽藍で夢殿の見学を行った。

6. 感想：

当時の彩色も落ちて本来の木の色が見え漆喰の白とのコントラストがあることや構造内に見られる木の細工などから、これまでの建築と比べて木の印象を強く受けた。一般より太めのエンタシスの柱や雲肘木、仏像の彩色における色使いなどから、これまで他に訪れた寺社とは異なり、インドや中国といった大陸の文化の影響を色濃く残していることも印象深く感じられた。

また、法隆寺に至るまでの道のりを通して、仏教伝来以降、飛鳥地方から法隆寺地域、現在の奈良公園一帯の古都・奈良へとその中心を移してきたことに対して、位置関係や距離感などを身体化することができた。



大きな雲肘木



エンタシスの柱の並ぶ回廊

今回の経験をもとに、以下のようなアクターネットワークを記述したドローイングを作成した。



5. 感想と今後の活動に向けて

河内：

今回の活動を通して、歴史的建築が脈々と受け継がれ、この奈良の地に存在しているということを、身体を通して実感した。歴史的建築は、単に現存しているということではなく、その背後には、その建築を必要とする人がいて、それを残そうと努力する人がいて、経済的にも持続可能な状態になっている、そういったネットワークの上にあるということが分かった。建築を学ぶものとして、建築を見る目を養い、保存すべき建築を見極め、実際に活用し、価値を伝え、後世に継承していくこと、これをいかに実践できるのかが大切だと気付かされた。

今回の活動を続ける中で、奈良市の有形登録文化財となっている正木家住宅の主屋と蔵を、奈良女子大学がならまちセミナーハウスとして借り受けていることを知った。今回の経験を踏まえ、次は、この建築の活用を考えてみたいと思っている。

樋渡：

今回の活動を通して、些細な暮らしの実感を歴史やランドスケープの中に位置付けることができた。建築を学び始めて奈良で生活した5年間がこの活動を通して結びついたことによって、大学生になるまでの18年間暮らしていた鹿児島のことよりも奈良についての記憶の方が今後色濃く残っていくのだろうと思う。それは私がアクターネットワークという世界の捉え方を知りドロ잉として記述するための実践を行ったからであり、これはどんな都市でも誰でも可能なことだ。入学式の際に今岡学長がおっしゃっていた「奈良という地で学ぶ」ことについて私たちは最も深く考えることができたと感じているが、本報告を通してアクターネットワーク論の視点を持って奈良という地について考えてみようという動きが生まれることを願う。誰かの中のネットワークに私たちが影響を与えることができたなら嬉しい。

私は修士研究で交流施設について考えているが、奈良についてもっと深掘りすること、他の都市でも今回の活動を応用してみるもののどちらにも興味湧いてきた。今回の経験を踏まえ、毎日の生活の中にもアクターネットワークの視点を忘れずに次の活動へと繋げていきたい。

池田：

奈良女子大学に入学して、奈良の町にゆかりのある建築物を個々に見学し、それぞれ圧倒的優美なこだわりを持ったディテールや雄大な佇まいに感動してきたが、今回アクターネットワーク図を作成するにあたり、それぞれの建築物は個として成り立っているだけではないことに気づいた。その背景には、奈良の地に住む人々の古代から受け継がれてきた精神やつながりを守り続けようとする思いがあり、それゆえに建築物が残されているということを実感できた。またそのつながりのなかに奈良女子大学も組み込まれており、そうした環境の中で学べることに誇りを持つようになった。こうした思いを後輩や次世代の人たちに伝えることを目標としたい。

奈良女子大学復元楽器プロジェクト

報告者 奈良女子大学人間文化総合科学研究科

博士後期課程人文科学専攻 1 年 榊原明子

奈良女子大学文学部人間科学科 4 年 辻 媛花

1. 研究活動の目的

本研究活動は、日本の音の原点を介して日本文化の成り立ちを探る取り組みである。多くの日本人にとって素朴な疑問でありながら未だその謎の解明には至っていないそれらを、多角的な方法により研究し、日本の音の源流を探求することを目的とする。

具体的には、出土楽器の復元過程から往時の製造技術・道具・素材を検討し、実験データを集積する。

2. 研究活動の概要

2021 年度から毎年「おたすけ NEO」に採択いただき、様々な活動に取り組んできた。2021 年度採択事業では、コロナ禍で対面による演奏活動に制限を余儀なくされた中、少しでも多くの方に音楽と癒しをお届けできるよう、動画配信事業「奈良女子大学コンサート・プロジェクト」を実施した。2022 年度採択事業では、2021 年度の動画配信事業を継続しながら、SDGs の教育に関連して「日本古代出土楽器復元から読み解く～質の高い教育をみんなに～」と題し、主に原始・古代の土笛作りを実施した。2023 年度は、2021 年度・2022 年度の活動を引き継ぎながら、それらをさらに発展させ、「奈良女子大学復元楽器プロジェクト」と題して原始・古代の琴を中心とする下記の研究活動を実施した。

- 1) 復元琴の絃制作実験・検討
- 2) 復元琴制作の先行事例の見学
- 3) 琴作りワークショップ「琴づくり コトはじめ」開催
- 4) マスコミによる取材
- 5) 復元琴演奏法の検討
- 6) 「2022 年度おたすけ NEO」採択 復元楽器制作事業「日本古代出土楽器復元から読み解く～質の高い教育をみんなに～」の継続
- 7) 「2021 年度おたすけ NEO」採択 映像編集・配信事業「奈良女子大学コンサート・プロジェクト」の継続

3. 実施内容

- 1) 復元琴の絃制作実験・検討

原始・古代の琴は、胴体部分はその大部分が破損した状態で出土し、琴柱は胴体部分と一緒に出土することは稀で、どのような形状・組み合わせでどのように用いられていたのか明

らかになっていない。そして、琴の絃に至っては出土例が皆無であり、先行研究においても殆ど言及されていない。整った環境下にある正倉院宝物の弦楽器類でさえ絃は消失し、奈良時代以前のもので唯一現存しているのは、正倉院北倉に巻いたまま包まれた状態（未使用）で保管されていた「白絃第1号」である。原始・古代の琴の絃素材については、「白絃第1号」と同様に絹、もしくは音の余韻の長さ・性質から動物性繊維の可能性が高いとされている。しかしながら、筆者は、植物性繊維でも加工方法によっては琴絃に成り得る可能性を秘めているのではないかと推測している。今回は、植物性繊維の(1)苧麻、(2)麻、動物性の(3)ヤマユガの繭、(4)鯛の腸など、当時から自生・使用されていた素材を用いた絃制作の実験を試みた。

(1) 苧・苧麻（カラムシ、チョマ、マオ）

苧麻（バラ目・ラクサ科カラムシ属ナンバンカラムシ）は、南アジアから日本を含む東アジア地域まで広く分布し、古くから植物繊維をとるために栽培されたため、文献上の別名が多い。苧麻が用いられている越後上布は、通気性に富み、さらりとした感触が心地良く、夏物としては最上級の織物とされている。その製造方法は、昭和30年に国の重要無形文化財に指定され、平成21年にはユネスコ無形文化遺産代表リストにも登録されている。



現在も苧麻を生産している福島県昭和村では、夏の刈り取りに向けてできるだけ背が伸びるように工夫して栽培されている。しかし、原始・古代に苧麻が栽培されていたかどうかは定かでないため、今回は美術工芸家の菊池孝先生ご指導のもと、奈良県宇陀市に自生する苧麻を用いて絃制作実験を行った。5月中旬に刈り取り、繊維制作の試作を行った。その結果、繊維が細く柔らかいため、なめす際に切れることが多く、予定よりも成果物が少なかった。そのため、次に記す実験⑧以降については、2023年5月下旬に京都で開催された『からむし Karamushi』展（主催：からむしの布編纂室）にて購入した苧麻を用いて実験を行った。制作手順は以下の通りである。

苧麻から繊維を取り出す方法

①中心の茎から葉を落とす



②水に晒して乾燥を防ぐ



③茎に切り込みを入れる



④表皮を剥がし取る



⑤剥がした表皮を水に浸す



⑥表皮をなめして繊維を残す



⑦残った繊維を絡まないようにして干す



⑧乾燥したものを水で湿らせ均等に割く



⑨各々捻をかけた3本を更に捻合わせる



⑩膠をつけて、乾燥させれば完成！



(2) 麻

「麻」の名称は、時代を経て、バラ類バラ目アサ科アサ属の大麻草や前述の苧麻、後に海外より持ち込まれた亜麻などを含めた植物繊維全般を指して使用するようになり、本来の麻を大麻（おおあさ、たいま）と区別して呼称するようになったとされている。また、神道で神にささげる布の多くに麻が用いられていた。今回は、神道で用いられる麻を用いて苧麻との比較を行った。

(3) ヤママユガ

ヤママユガ（チョウ目ヤママユガ科）は、日本や固有の野生の蚕である。養蚕のカイコガが飛翔できず人の手を借りないと生き延びることができないのに対し、ヤママユガは飛翔でき、大陸から養蚕が伝わる以前から日本に自生している。原始・古代の紬として用いられていた可能性があるのは、そのヤママユガの絹だと考えられる。今回、大阪樟蔭女子大学化

粧ファッション学科教授の小林政司先生のご協力により、大変貴重なヤマユガの繭を手することができた。また、美術工芸家の菊池孝先生のご協力により、座繰り機を用いて繭から糸を紡ぐことに挑戦した。制作手順は以下の通りである。

座繰り機によるヤマユガ繭の糸紡ぎ

①繭を茹でる



②茹でた繭から糸を手繰る



③座繰り機に繭糸をかける



④座繰り機にて糸を巻く



(4) 鯛の腸

ヴァイオリンの弦には羊の腸を用いるなど、動物の腸がしばしば弦に用いられることから、魚の腸が弦に成り得るのか、鯛を丸ごと購入して腸を取り出し、弦試作実験を行った。制作過程の写真は内臓を写すことになるため、本報告では省略する。

2) 復元琴制作の先行事例の見学

プロジェクトメンバーの辻さんと美術工芸家の菊池先生と共に奈良文化財研究所飛鳥資料館に伺い、同研究所都城発掘調査部第二考古室長の神野恵先生のご紹介により、復元琴を制作されたご経験のある井上直夫様（元奈良文化財研究所 写真室）に取材した。発掘調査書と復元琴との比較や、出土琴が奏でられていた頃の時代背景、環境、文化、技術等、奈良文化財研究所飛鳥資料館の皆様と様々な意見を交換し有意義な時間となった。

見学の様子

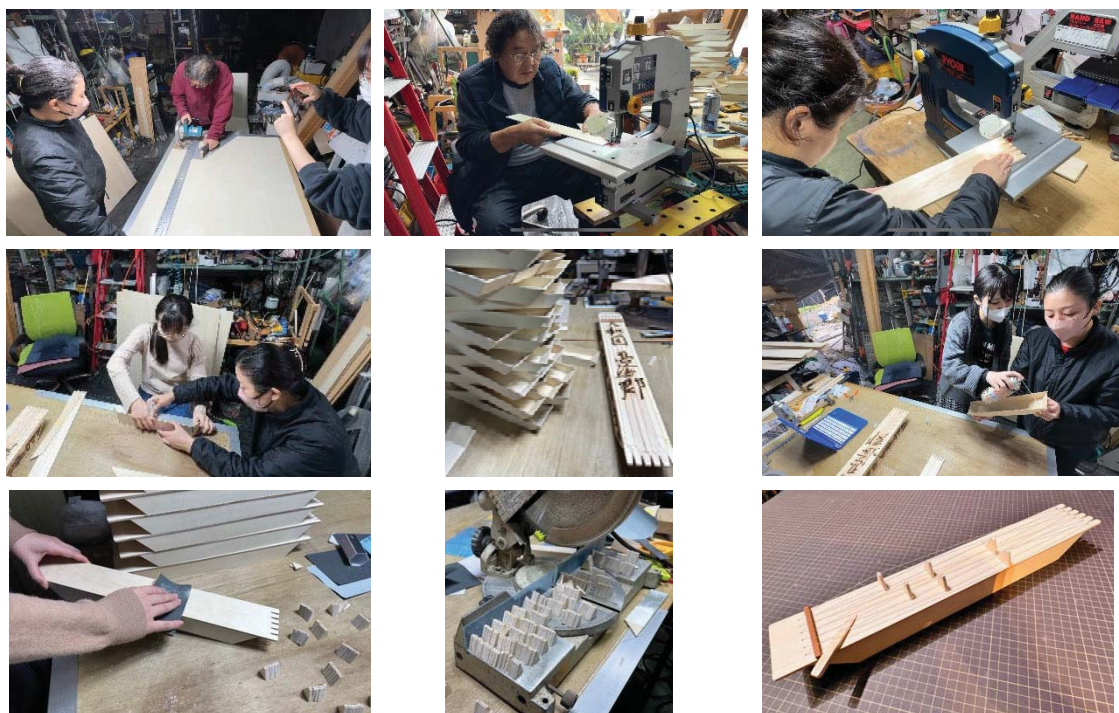


当会主催、奈良文化財研究所共催、奈良市「奈良市地域に飛び出す学生支援事業」の助成を得て、2023年11月3日（金・祝）文化の日に、平城京出土琴（奈良時代）を模したレプリカ琴作りワークショップ「琴づくり コトはじめ」を開催した。詳細は以下の通りである。

日時：令和5年11月3日（金・祝） 午前の部 10:30～12:00 / 午後の部 14:00～15:30
場所：奈良文化財研究所 平城宮跡資料館 講堂 参加費：1,500 円（復元琴キット代）
対象：小学生優先 ※未成年の場合は、保護者同伴 ※一般の方のお申込みも可能
主催：奈良女子大学復元楽器プロジェクト実行委員会
共催：独立行政法人国立文化財機構 奈良文化財研究所
後援：奈良市、奈良市教育委員会、奈良女子大学
助成：令和5年度 奈良市地域に飛び出す学生支援事業

[illegible]

復元琴制作キット制作の様子



ワークショップ当日の様子



【ワークショップの内容・担当者】

♪平城宮跡資料館解説、平城京のお話：神野恵（奈良文化財研究所 考古第二研究室長）

♪レプリカ琴に記載いただく奈良時代の国・郡名の監修：

桑田訓也（同研究所 史料研究室主任研究員）

♪原始・古代の琴のお話：榊原明子（奈良女子大学復元楽器プロジェクト実行委員会 代表）

♪復元琴制作指導者：菊池孝（美術工芸家）

小林政司（大阪樟蔭女子大学人間科学研究科教授、学術博士）

♪復元楽器演奏指導者：復元琴：石川憲弘（箏奏者）、土笛：石川利光（尺八奏者）

♪共同研究者（調査）：山崎晃男（大阪樟蔭女子大学学芸学部教授、人間科学博士）

当日は、午前・午後とも多くのお客様にお越しいただき、熱気に包まれた。大人も子供も熱中して真剣に取り組む姿に、復元琴制作の可能性を見出すことができた。下調べの段階から当日の様々までを、奈良文化財研究所 YouTube チャンネル「なぶんけんチャンネル」や当会の YouTube チャンネル「奈良女子大学コンサート・プロジェクト」にて紹介している。特に「なぶんけんチャンネル」では、ワークショップの内容だけでなく、出土琴や研究者へのインタビュー等充実した内容になっている。ぜひご覧いただきたい。



なぶんけん



当会

4) マスコミによる取材

(1) 新聞社による取材

琴作りワークショップ「琴づくりコトはじめ」に向けて、幾つかの新聞社から取材を受けた。以下、その一例として産経新聞に掲載された記事（2023 年 10 月 23 日朝刊の一部）を紹介する。



産経新聞記事



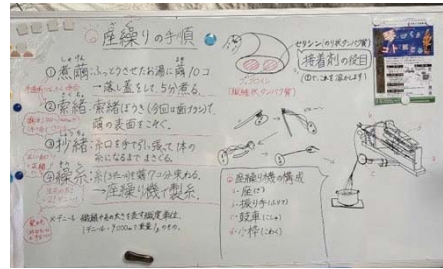
毎日新聞記事

午前の部の最初から最後まで参加され熱心に取材されていた読売新聞社では、「手作り琴 いい音 奈良でワークショップ」と題する記事（2023 年 11 月 4 日朝刊）が掲載された。また、毎日新聞社では「『古代の音』鳴らそう 奈良女子大学生ら 琴復元 今日体験会も」と題する記事（2023 年 11 月 3 日朝刊 上記 QR コード）が掲載された。

(2) テレビ局による取材

NHK 奈良放送局キャスターの清田りな様より取材依頼を受け、絃制作実験風景や復元楽器演奏風景など、当会や代表の研究内容が5分の映像として放映された。また後日、NHK 関西ラジオワイドにて、その取材内容を約9分間の放送として取り上げられた。

NHK 奈良放送局による取材に向けての準備風景



【放送日程】

- ・2024年1月10日(水) NHK 奈良放送局「ならナビ」「ならコレ」
- ・2024年1月12日(金) NHK 大阪放送局「ぐるっと関西おひるまえ」
- ・2024年1月22日(月) NHK 奈良放送局「ならナビ 845」
- ・2024年2月14日(水) NHK 関西ラジオワイド

5) 復元琴演奏法の検討

原始・古代の楽器、特に完全な形での出土例が皆無に近い琴は、形象埴輪以外にその演奏方法のヒントになるものがない。絃の出土例がないので、「音」は不明である。人が復元琴を目の前にした際に本能的にどのように演奏するかという一つの研究として、以下のように様々な方に復元琴を演奏していただいた。

復元琴をご演奏いただいた際の様子

箏奏者による復元琴演奏

[コンサート]



ピアニスト・作曲家(当会代表)

[コンサート]



学生と先生
[授業内での風景]



音楽心理学者・ガムラン奏者（復元琴）と
ピアノの共演 [学会発表]



学生（復元琴）と百年ピアノの共演
[講演会後の演奏披露]



パーカッショニスト（復元琴）と
アンサンブルでの共演 [コンサート]



©八尾市立文化会館プリズムホール

6) 「2022 年度おたすけ NEO」採択 復元楽器制作事業「日本古代出土楽器復元から読み解く～質の高い教育をみんなに～」の継続

◆復元楽器（土笛、復元琴）の練習・作曲

- ・復元楽器の奏法・創作研究
- ・復元楽器アンサンブルを結成、即興演奏も交えてテーマを決めて曲を創作

◆復元楽器（土笛、復元琴）演奏の録音・撮影

- ・映像編集・公開

7) 「2021 年度おたすけ NEO」採択 映像編集・配信事業
「奈良女子大学コンサート・プロジェクト」の継続

2021 年度おたすけ NEO 支援事業にて撮影した下記映像を編集し、YouTube チャンネル「奈良女子大学コンサート・プロジェクト」にて随時公開する。



- ◆第 4 回 奈良女子大学大学院生と邦楽演奏家による共演・ソロ演奏～オリジナル曲編～
- ◆第 5 回 奈良女子高等師範学校校歌と奈良教育大学学歌～校歌編～
- ◆第 6 回 奈良女子大学教授と大学院生による 2 台ピアノ～2 台ピアノ編～
- ◆第 7 回 奈良女子大学・奈良教育大学 単位互換科目履修の成果～交流編～
- ◆奈良女子大学復元琴アンサンブル 紹介映像
- ◆琴作りワークショップ「琴づくり コトはじめ」CM 映像
- ◆琴作りワークショップ「琴づくり コトはじめ」報告紹介映像

3. プロジェクトメンバー及び各企画参加の感想

1) プロジェクトメンバー

2022 年度末までは、コロナ禍での活動に対する配慮もあり 5 名で活動していた。2023 年度は、当会代表の専攻変更を機に宮路淳子先生（奈良女子大学研究院人文科学系 教授）が顧問となり、途中から新たなメンバーも加わり、現在は以下 12 名で活動している（学年・学科・専攻・あいうえお順）。

博士後期課程自然科学専攻 2 年	鈴木那梨
博士後期課程人文科学専攻 1 年	榊原明子（代表）
博士後期課程自然科学専攻 1 年	原直子
文学部人間科学科 4 年	辻媛花、西村江里菜、野村寿鶴
生活環境学部生活文化学科 4 年	柳井萌花
文学部人文社会学科 3 年	浦詩葉、岡田彩音、松田和花、 山田琴水、吉岡咲希

2) 参加メンバーの感想

参加メンバーが本プロジェクトに携わった感想を掲載する（原文ママ）。

【琴作りワークショップ「琴づくりコトはじめ」 参加メンバーの感想】

●文学部人間科学科 4 年 辻媛花

自らの手で楽器を作るという経験はもちろん、演奏されたり祭祀に用いられたり、古代の人々が実際に使っていた可能性のあるものを復元してみるという活動は、ロマンを感じられてとてもワクワクしました。ワークショップの裏方作業も初体験だったのですが、どうすれば参加者の皆さんに楽しんでもいただけるか、良い思い出として残せるようにするにはどのような流れ・内容等にすべきか、そのために自分は何ができるか、といったことを考える活動が、難しくもあり楽しくもありました。ワークショップには想像以上に多くの方にお越し頂き、老若男女問わずご参加いただけたことも、まるで自分が感じた古代楽器の復元活動の面白さや意義が伝わったかのようで、とても嬉しく思いました。特に、子どもたちが興味を持って、楽しそうに参加してくれる姿が見られたことが何よりも嬉しかったです。本ワークショップを通じて、(大人の方ももちろん) 子どもたちにとって、音楽、ものづくり、歴史、考古学など、何らかの興味・関心の対象が一つでも増えたらいいなと思います。

●文学部人文社会学科 3 年 松田和花

そもそも奈良から琴と思われる遺物が見つかったことを知らなかったのもとても興味深かったです。ワークショップでは研究で分かったことについて知ることができただけでなく、たくさんの人と一緒に琴を作って鳴らすという普段することのできない体験をすることができ、楽しかったです。

【NHK 取材・撮影 参加メンバーの感想】

●文学部人間科学科4年 辻媛花

「復元」は、発掘されたものを元通りにしていく作業であり、発掘されたものを基に進めていく作業であるため、まずは出土品がないと何も始まらないのだろう、というイメージがありました。つまり、一部分でも形として残っていることが復元の大前提であるのだろう、と考えていました。そのため、遺物として見つかっていない琴の弦などを復元しようとしていることに対して、はじめは「どういうことなのか」と大変不思議に感じました。しかし、そのもの自体が見つかっていなくても、使用された跡が残っていたり、時代背景や生態系などの環境、当時の人々の価値観などを手掛かりに推測を重ねたりすることで、確実性の高い予測の構築を目指すことはできるのだと学ぶことができました。前例がまだ存在しない復元作業の果てのない大変さとともに、考えを深めていく面白さを感じました。

●文学部人文社会学科3年 松田和花

琴の弦の部分などの見つかっていない部分についての研究とのことでどのように進めるのか大変興味深く思いながら参加させていただきました。弦の材料となりうる素材を使って糸を紡ぐ作業に参加することができ、とても面白かったです。自分も考古学について学んでいるのですが、遺物の見つかっていない部分を研究する姿勢について学ぶことができ、自分の研究にとっても有意義な経験になりました。

●文学部人文社会学科3年 浦詩葉

貴重な体験をさせていただけたと感じています。私自身、弦楽器に親しんできたこともあり、今回の弦の復元に際して少しでもお力になれたなら幸いです。琴がその当時の日本でのどのような素材で作られていたかはもちろん、琴がどのような役割を持っていたのかも気になります。今後何らかのお手伝いが出ればと思います。

●文学部人文社会学科3年 山田琴水

復元された琴と土笛の演奏をすることができたのは大変貴重な経験となりました。当時は、録音はもちろん文献による記録もあまりなく、どのような演奏をしていたのか想像するしかない部分も大きいですが、復元された楽器の演奏を通して古代音楽について考えることはすごく楽しかったですし、当時の人々にも思いを馳せることができました。今後何かお手伝いできれば嬉しいです。

●文学部人文社会学科3年 岡田彩音

復元された楽器の演奏を通して当時の音楽を再現することは、とても興味深く、貴重な体験ができました。研究のアプローチとして、実際に演奏してみるという手段は、私にとって大変新鮮で、新しい研究の視点を見出すことができました。これから研究が進んでいき、どんなことが分かってくるのかがとても楽しみです。また何かお力添えできることがあれば、積極的に参加させていただきたいです。

6. おわりに

2023年度は、当会の主な活動のほか、初めてのワークショップ開催、新聞・TV取材という大変貴重な機会をいただいた。大変有り難くも慌ただしい日々の中で、次の世代や異なる分野のメンバーも加わり、今後の活動が非常に楽しみである。本報告の内容については、現在進行中であり、現段階では何かを結論付けることはできない。しかしながら、絃素材の可能性を広げる有意義な活動・実験となったことは間違いない。今年度完結できなかった研究活動については、来年度以降も継続して取り組む予定である。

昨今、箏（大陸由来の邦楽器）の絹絃製造元が廃業したことにより、絹絃による美しい箏の音色が途絶えようとしている。失われた技術、そして今まさに失われようとしている技術の継承、記録・データ集積は急務である。美術工芸、音楽、考古学、歴史学、文化人類学、国文学、心理学、科学、工学等様々な視座をもって、メンバーと共に制作・実験・記録に取り組み、次世代への継承に繋げることもまた目的の一つと考えている。今後も、原始・古代の日本人の叡智を未来へと紡ぐことを目指したい。

7. 謝辞

関係各位の皆様、この場をお借りして御礼申し上げます。

奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構担当授業 令和5年度「社会に出るまでに知っておきたい科学Ⅰa」報告書

報告者 犬伏雅士 八ヶ代美佳(STEAM・融合教育開発機構)
金井友希美(自然科学考房)

日 時 火曜日 4 コマ 14:40～16:10

場 所 E361 号教室(STEAM Lab)

受講者 学部生(理学部、文学部、生活環境学部)3～4 回生 13 名

ねらいと概要

- ① STEAM 教育(Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics)
- ② 最先端医療従事者から最新医学(Medical STEAM)を提示した内容を考察
- ③ 超伝導の基礎～応用(リニア新幹線技術)
- ④ 寺社仏閣と光伝送展示物解説装置開発(文理融合)
- ⑤ アクティブラーニング実践(定員 13 名程度)と ZOOM ミーティング(ハイブリッド)

主題と内容、担当者(全8回)

COVID-19 などの医療の最新情報を紹介するとともに、歴史学や理工学の専門家を招き参加者全員で社会と科学のかかわりについて、アクティブラーニングと ZOOM ミーティングのハイブリッド授業を展開して学生と教員の思考の共有と醸成を図る。

第1回 (4月11日) オリエンテーション [犬伏]

- ・授業計画と内容の解説
- ・最新の科学について受講者間で考察
- ・意見や感想の提示の仕方の説明



第2回 (4月18日) 寺社仏閣と科学 [八ヶ代、犬伏]

- ・史学の専門家から奈良県内の寺社仏閣と科学とのかかわりについて解説と考察
- ・光伝送展示物解説装置(オリジナル開発)の実験



第3回 (4月25日) 超伝導とその利用 [金井、犬伏]

- ・超伝導実験(オリジナル装置)とリニア新幹線技術の解説と考察

※5月2日(火)は金曜日の授業を実施するため開講無し



第4回 (5月9日) 工学と医療

[大阪大学 産業科学研究所 特任教授 小林 光 氏、犬伏]

- ・半導体デバイスから医療へ
- ・工学と医学の接点の解説と考察



第5回 (5月16日) Medical STEAM

STEAM : Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics

[奈良県総合医療センター 副院長 前田 光一 氏、犬伏]

- ・CoV-2 感染症(COVID-19)と最新医学(感染症内科)の解説と考察



第6回 (5月23日) Medical STEAM

[奈良県総合医療センター 副院長 高 濟峯 氏、犬伏]

- ・最新医学(消化器・肝臓・胆のう・膵臓外科)の解説と考察



第7回 (5月30日) Medical STEAM

[奈良県総合医療センター 院長 松山 武 氏、犬伏]

- ・最新医学(救命救急・脳神経外科)の解説と考察



第8回（6月6日）総括【犬伏】

- ・最新科学の総括
- ・受講者の考えを
レポートにまとめる



学生の感想から（一部を抜粋して引用掲載）

- ① 講師の方々に実際に学校へと足を運んでいただいてのご講義は、やはり遠隔で講義して頂くよりもお話が聞きやすく、私たちの反応も直に伝えやすい、あまり雰囲気は堅くなりすぎなくて受けやすい、と感じたのでとても良かったです。講師の方々はとても忙しく、スケジュールを合わせてきていただくのもとても難しいとは思いますが、対面講義ならではの良さを強く感じました。
- ② 最も受けたいと思った回は、第2回の寺社仏閣と科学です。私は、お寺や神社、お城など、歴史あるものを巡るのが好きでよく参拝や観光に行くのですが、宝物殿などの展示物を見るのも好きで、知識があるわけではないのですが展示もしっかり楽しめます。以前、どこかのお寺で、周りを完全に金属で包まれている木製のお像の展示があったのがとても印象的でよく覚えています。普通の金属製のものだと思われていたものが、分解はせずにX線で中身を調べると中に木製像が入っていたというもので、文理の融合に感動したのを覚えています。また、例えば興福寺五重塔の工事で利用されているような科学にも興味があります。今では失われてしまった昔の色彩を復元する技術など、まさか！と思わせてくる技術もすばらしいと思います。
- ③ この講義は元々興味のある内容で超伝導の仕組みを簡単にだが知ることができてよかった。実際に超伝導をよりわかりやすく改良した超電導の現象を目の前で見ることができたり、超電導がこれからどのように利用されるのかを知ることができたのもよかった。理学部として学んだり発見した理論が実際に人に役立つ技術として使われていく過程を実感できた講義で、これからはただ学ぶだけでなくそれをどう活かしていくかが大事になるなと思えたいい体験だった。
これまで教科書などで語句を見かけたことはあったものの、「超伝導とは」と聞かれても説明できませんでした。そのため、この講義を受けたことで文系の自分でも超伝導(超電導)の性質について知ることができ、周りの「超伝導製品」に興味を持つ良いきっかけになりました。また、授業の最後に見たリニア新幹線が奈良のまちを通る映像が強く印象に残っています。

- ④ シリコン製剤とは、多くの病の原因となっている活性酸素にアプローチすることで近年効果を示している医薬品の一つである。活性酸素とは、呼吸によって体内に取り込まれた酸素の一部が、通常よりも活性化された状態になることをいう。ヒトを含めた哺乳類では、取り込んだ酸素の数%が活性酸素に変化すると考えられている。活性酸素は、細胞伝達物質や免疫機能として有効に働く一方で、過剰な産生は細胞を傷害し、がんや心血管疾患、生活習慣病など様々な疾患をもたらす要因となる。中でもヒドロキシルラジカルは極めて酸化力が強く、身体にとって有効には働かずに DNA やタンパク質等を酸化するため危険性が高い。そのため生体内には、活性酸素の傷害から生体を防御する抗酸化防御機構が備わっている。しかし活性酸素の産生が抗酸化防御機構を上回った状態になることがあり、この状態を酸化ストレスという。酸化ストレス性疾患を防ぐためには、「多量の還元剤を体内で発生させること」と「常時、還元剤を体内に存在させること」が必要である。シリコン製剤はこの2つを実現する医薬品として注目されている。主な原料はケイ素(Si)であり、水酸化物イオン(OH⁻)と反応させることで、シリカ(SiO₂)と還元剤である水素を発生させる(①)。①で発生した電子が水と反応すると、さらに水素と水酸化物イオンを発生させる(②)。②で水酸化物イオンが発生するため、再び①の反応が起こる。そして①と②の反応が繰り返される。この反応には水酸化物イオンの存在つまりアルカリ性の環境であることが必要で、このような特徴を pH 依存性という。シリコン製剤はその特徴を活かして、酸性の環境である胃の中では水素を発生せず、アルカリ性の環境である膵臓や小腸で先述の反応を起こして水素が吸収される仕組みになっている。この時シリコン製剤自体は吸収されないため、これまでのところ副作用は確認されていない。最後に、実際に示されたシリコン製剤の効果と自分の考えを述べる。酸化ストレスが誘発する疾患には様々なものがあり、現段階では動物実験において、その多くに効果があることが確かめられている。アトピー性皮膚炎に苦しむイヌや糖尿病に苦しむネコ、さらにマウスの老化に効果があった。さらに、根本的治療法のない難治性疾患にも酸化ストレスが関わっているものがあり、現段階ではパーキンソン病への効果が示されている。また私が特に関心を持ったのは、精神疾患(うつ病)、自閉スペクトラム症や ADHD といった発達障害にも効果が示されたという点だ。うつ病は主な原因をストレスなどの外部の状況としながらも、同じような経験をして症状が出る者と出ない者がおり、その根本的な原因は本人の性格や考え方にあるといわれている。そのため根本的な治療法としては精神療法が有効であるが、まずは抗うつ薬等を使用して扁桃体の過活動を抑えることが一般的である。しかし抗うつ薬には吐き気や食欲不振といった副作用が出る場合があるため、抗うつ薬が使えない場合にシリコン製剤で症状を落ち着かせることができれば、薬物療法として非常に画期的だと考えた。また発達障害については、自閉スペクトラム症も ADHD も「脳神経系の発達の不具合」であることしか明らかになっておらず、根本的な原因は不明である。そのためシリコン製剤がこれらの障害にどのように効果をもたらしたのか疑問に思った。発達障害そのものを治療することで

はなく、それによって起こるストレスからくる症状を落ち着かせることには役立つかも知れないと考えた。

- ⑤ COVID-19 の感染経路は、飛沫、エアロゾル、接触等である。潜伏期間は1~14 日と幅広いが、多くは5 日程度である。一般的に、感染症の感染力と致死率は反比例する。致死率が高すぎると他人に感染する前に患者が死に至るためである。COVID-19 が数年にわたり流行し続けている理由は、この感染力と致死率のバランスが良さと、潜伏期間の長さである。症状は軽症、中等症、重症の3 種類に区分される。軽症は、風邪・インフルエンザと同等程度の症状である。中等症は入院レベル、重症は人工呼吸を必要とするレベルである。軽症は、ウイルスによる直接的な影響とみられるが、重症は、宿主免疫反応によるものである。COVID-19 は、運動感覚障害、精神的疲労観、認知障害など後遺症が多く報告されている。通常、脳にはウイルスが入れないような防御システムがある。にも関わらず、COVID-19 は脳と神経を害し、脳から心臓まで広く後遺症が見られる。ただ、これらの後遺症が、ウイルスによる直接的な障害なのか、それとも免疫システムの過剰防衛によるものか、もしくはベッドで長時間すごすことによる機能障害なのかは分かっていない。積極的にコロナ患者を受け入れていたが、病床数が明らかに不足していた。今後、COVID-19 以上に危険な別の感染症が出現する際に備え、感染症対策に必要な物資を蓄えておかなければならない。

- ⑥ 癌の中でも膵臓の癌は、肝臓や胆管と複雑に関わっているため特に手術が難しい。また肝臓癌は切除によって癌を根こそぎ取り除くことができるが、膵臓の場合は根を張るように癌細胞がしみていくため、切除をしても根が残って再発する場合があるそうだ。一方で肝臓は、あまりに複雑で多様な働きをする臓器であるため、切除は最低限にとどめる必要がある。内臓の癌では切除が最善の方法といわれているが、必ずしも切除で完治するとは限らず、細胞レベルで転移していたことに後で気づく場合もあるそうだ。良くも悪くも、医学の常識を越えた結果が起こることもあるというお話が興味深かった。また医療技術について、人工血管や手術ロボットの『ダヴィンチ』についてのお話を伺った。人工血管(GORE-TEX)はエチレンとフッ素からなる PTFE(フッ素樹脂)でできており、これが持つ「非粘着性(水や油をはじく性質)」によって血栓ができにくい仕組みになっている。さらにフッ素樹脂は炭素原子とフッ素原子の強い結びつきで構成されており、殆どの物質と化学的に結合することがなく(化学的に安定している)、薬品・薬液に溶解しないという利点もあるそうだ。また「ダヴィンチ」は腹腔鏡手術を支援するロボットで、患者のお腹にあけた小さな穴に手術器具を取り付けたロボットアームと内視鏡を挿入し、医師が少し離れた操作ボックスの中で内視鏡画像を見ながらロボットを操作する。医師が手を3cm 動かすとロボットの手が1cm 動く仕組みになっている点と、医師が肉眼では見えないところまで拡大視することができる点から、ロボットの方が手術しやすい

という声が多いそうだ。その一方で、触覚情報が届きづらいため、思わぬ事故に繋がる危険性もある。また患者にとっては、お腹に小さな穴を開けるだけなので手術跡が目立たず痛みも少ないといった利点がある。次に、この授業で考えたことについて述べる。私は「医学の常識を越えた結果が起きることもある」というお話が特に印象に残った。私は医学や手術を学ぶ際は、マニュアルにいかにか忠実になれるかが全てだと思っていた。人の身体は皆同じシステムで動いているため、マニュアル通りのことしか起きないと思っていた。しかし 100%確実な手術も 100%不可能な手術もないということを知り、医学もマニュアルや理論だけでなく現場での学びを大切にしなければならない学問であることが分かった。私が専攻している臨床心理学はまさに現場(実践)の学問だといわれていて、理論は患者に当てはめるものではなく、患者を理解するために用いるものだと教わった。この部分が精神医学と臨床心理学の違いであると習ったが、必ずしもそうではないのかも知れないと考えた。これから先何を学ぶとしても、ただ座ってマニュアルを読むだけで全てを知った気にならないように、外に出て実際に現場を見ることも大切にしようと思った。

- ⑦ 私が最も受けてみたいと思った授業は「Medical STEAM」で、特に救急救命の回に興味がある。その理由は、「一刻を争う状況で科学技術がどのように役立つのか」に興味があるからだ。STEAMには科学や技術、工学が含まれているため、例えばコンパクトで効果の高い医療器具の開発などに役立つと想像する。それに加えて、STEAMには芸術(言葉などで伝える・表現すること)も含まれており、特にこの部分に関心を持った。救急救命をモデルにしたドラマなどを観ると、緊迫した状況での気持ちの動揺が伝わってくる。芸術の分野は、そのような混乱の中でも適切に対応する助けになるのではと考えた。例えばAEDは、パッドを貼る位置を視覚的に示し、使い方の説明もしてくれる。また場所を早く把握するために、目印のを見つけ方を周知しておくことも効果的だろう。近くの電柱の番号を知らせるとよいと聞いたことがある。現在学んでいる心理学との関連を感じたために、興味を持ったのかも知れない。
- ⑧ 専門家の先生が解説してくださる授業の合間に、犬伏先生が噛み砕いて説明を加えてくださったことで、理解を深めることができたのが良かった。Medical STEAMの授業では、医療分野を専攻する以外では、なかなか知ることができない医療知識から実際の手術の様子まで見せていただき、貴重な体験をいたしました。授業全てにおいて密度の高い授業を受講できたことに、この授業を受け持ってくださいました犬伏先生、金井先生、そしてゲストで講義をしてくださった小林先生、医療の最前線で活躍されている医師の方々に感謝申し上げます。専門の先生から直接お話を聞くことができる機会はなかなか無いため、火曜4コマは非常に有意義な時間だった。また担当の先生からの補足やクラスの方の質問によって理解が深まった。

まとめ

本講義目標の3本柱は、「目の前で実験を行い、本物を観察し考察してもらう」、「各分野の専門家の生の声を直接聞いてもらう」、「アクティブラーニングでそれぞれの意見をアウトプットしてもらう」である。前述の学生の感想から、これらのねらいは概ね達せられたと感じている。

コロナ感染症が少し落ち着き、やっと対面中心の講義が可能となった。一部は、対面授業とリモート講義のそれぞれの長所を活かしながらハイブリッド形式で行った。専門家をリモートで招きながら、少人数講義の特性を生かし、アクティブラーニングが実践できた。毎回の講義に、参加者全員の発言と議論があり学生間相互学習の良い機会となった。

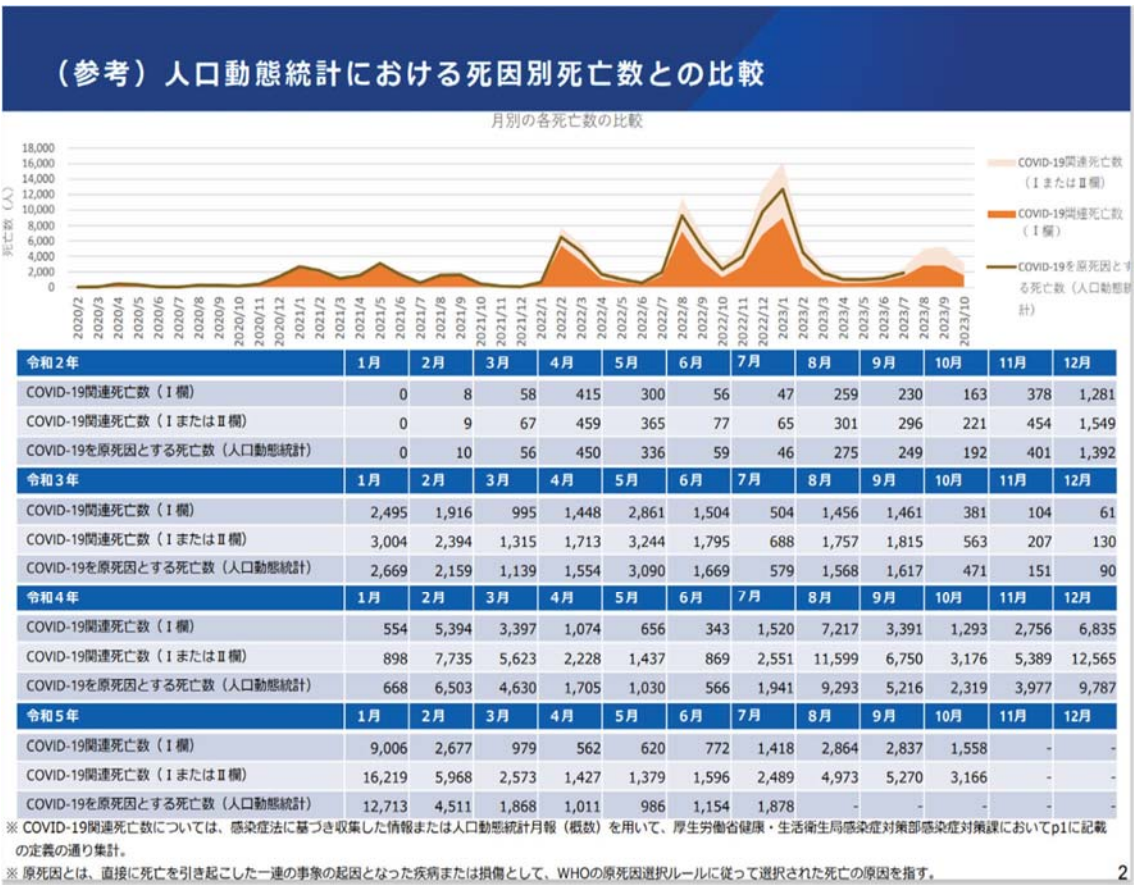
「社会に出るまでに知っておきたい科学Ⅰa」の授業の中で、一部実施している Medical STEAM により、本学のように医学部や薬学部を有しない大学にも医療現場の生の声を直接伝える講義を展開することができた。学生が医療の最前線を学ぶ良い機会となったなら Medical STEAM の目的も概ね達せられたと言える。

参考資料

現在の COVID-19 のデータを次に記す。

厚生労働省 HP より

2024 年 1 月 17 日



奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構担当授業 令和5年度「社会に出るまでに知っておきたい科学Ⅰb」報告書

報告者 犬伏雅士 ハヶ代美佳 上村尚平(STEAM・融合教育開発機構)
金井友希美(自然科学考房)

日 時 火曜日 4 コマ 14:40～16:10

場 所 E361 号教室(STEAM Lab)

受講者 学部生(理学部、文学部、生活環境学部)3～4 回生 8 名

ねらいと概要

- ① STEAM 教育(Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics)
- ② 最先端医療従事者から最新医学(Medical STEAM) を提示した内容を考察
- ③ 超伝導の基礎～応用(リニア新幹線技術)
- ④ 寺社仏閣と光伝送展示物解説装置開発(文理融合)
- ⑤ アクティブラーニング実践(定員 13 名程度)と ZOOM ミーティング(ハイブリッド)

主題と内容、担当者(全8回)

COVID19 などの医療の最新情報を紹介するとともに、歴史学や理工学の専門家を招き参加者全員で社会と科学のかかわりについて、アクティブラーニング授業を展開して学生と教員の思考の共有と醸成を図る。

第1回 (6月13日) オリエンテーション [犬伏]

- ・授業計画と内容の解説
- ・最新の科学について受講者間で考察
- ・意見や感想の提示の仕方の説明



第2回 (6月20日) 寺社仏閣と光伝送展示物解説装置の実験 [ハヶ代、犬伏]

- ・史学の専門家から奈良県内の寺社仏閣と科学とのかかわりについて解説と考察
- ・光伝送展示物解説装置(オリジナル開発)の実験



第3回 (6月27日) 超電導とリニア新幹線の解説と実験 [金井、犬伏]

- ・超伝導実験(オリジナル装置)とリニア新幹線技術の解説と考察



第4回 (7月4日) アインシュタイン訪日の記録 [上村、犬伏]

- ・Einstein 相対性理論等の解説と考察

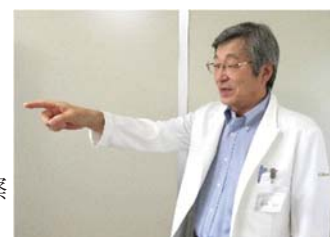


第5回 (7月11日) Medical STEAM

[奈良東病院 院長 菊池 英亮(Eiryo Kikuchi)氏、犬伏]

STEAM : Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics

- ・最新医学消化器内視鏡の歴史とその進歩についての解説と考察



第6回 (7月18日) Medical STEAM

〔奈良県総合医療センター 副院長 高 濟峯(Saiho Ko)氏、犬伏〕

・最新医学(消化器・肝臓・胆のう・膵臓外科)の解説と考察



第7回 (7月25日) Medical STEAM

〔奈良県立医科大学 教授 矢野 寿一(Hisakazu Yano)氏、犬伏〕

・最新医学「新型コロナウイルス感染予防策」の解説と考察

第8回 (8月1日) 総括 〔犬伏〕

- ・最新科学の総括
- ・受講者の考えをレポートにまとめる



学生の感想から (一部を抜粋して引用掲載)

- ① 実際に医療に携わっている方から直接、少人数の中で話を聞いたこと。

また少し難しい内容の時に、先生のたとえ話など解説を挟んでいただいたことで理解が深まった。

医療の最先端の研究というものを感ずることができて非常に興味を持てた。こういった分野の研究は高尚なものだと思っていたが、現場では意外と手探りで、試行錯誤しながらやっているということがわかり少し身近に感じた。自分の今後の研究などに不安を抱いていた身としては少し安心し、自分も頑張ろうと思えた。

- ② 寺社仏閣の建造物や展示品の解説に可視光を用いた音声信号を利用しているという内容でした。科学や寺社仏閣、どちらかにしか興味がない人にも、興味があるほうのことをきっかけにもうひとつのことについて知り、興味を持つことができるのがこの STEAM のよいところであると考えます。LED の光を当てるだけで音声聞こえてくるなんて最初は信じられなかったのですが、実際に授業で体験したときは驚きました。私は寺社仏閣にはあまり訪れず、美術館によく訪れるのですが、この技術はそこでも応用できると考えます。音声ガイドの番号を合わせることなく、展示品の前に立つだけで解説が流れてくるようになると、手間が省けて非常に便利です。また、LED を大きくすることで反応距離が長くなるということでした。観光地や美術館などでは、人が多いと解説のパネルが見えないことも多いので、実際に教室で体験した LED よりも大きなサイズを用意することで問題も改善できると考えられます。
- ③ 超伝導とは、金属を冷やしていくとある温度を境に電気抵抗が 0 になることである。英語では super conductivity といい、直訳すると電気や熱がものすごく伝わるという意味になる。電気抵抗が 0 になるとはどういうことだろうか。電気抵抗とは、電子の流れをどの程度阻害するかを表しており、その数字が大きいほど電子は流れにくくなる。更に、少しでも電気抵抗が存在する場合、電子を流すためのエネルギーが熱として逃げてしまう。これをエネルギー散逸と言う。電気抵抗が 0 の場合にはエネルギー散逸は発生しない。つまり電気抵抗が 0 になるということは、エネルギー散逸が発生しなくなり、電圧が不要になるため、永久電流が発生するということである。また、超伝導には完全反磁性という特徴がある。これはマイスナー効果とも呼ばれ、磁場を嫌う性質のこと。磁場は磁石を置くと発生するものであり、鉄は磁場を好むため砂鉄などは磁石にくっつく。超伝導はこれの逆で、磁石から離れようとする。この完全反磁性という性質によって発生するピン止め効果というものがある。物質の種類によっては磁場をかけると一部の超伝導が破壊されるため、破壊された部分は磁場を通すようになる。しかし破壊されなかった部分に関しては依然として磁場を嫌うため、通された磁場は身動きがとれなくなり、その場に固定される。これがピン止め効果である。超伝導の応用例にはリニアモーターカー、NMR、超伝導量子コンピュータなどがある。先日インターネット上で常温常圧超伝導が話題になっており、この講座を聞いていなかったら何の話かわからなかっただろうと思う。名前しかわからなかった超伝導のことが概要だけでも理解できたことに意味があると感じた。更に研究が進んで使いやすい技術になれば良いと思う。
- ④ この講義では、主に相対性理論について専攻に関係なく理解できるように解説してもらい、理解を深める授業であった。また、アインシュタインの訪日の記録をもとに奈良を巡るアプリの開発についても紹介してもらった。私はこの講義を受けて、難しい専門の内容を専門の用語を使いすぎずに解説することはとても難しいと感じた。今回解説があ

った座標変換や相対速度の話は物理専攻以外でもまだ納得できていそうであったが、ローレンツ変換などはあまり反応が良くなかったように感じた。また、途中で出てきた磁場についての議論もやはり物理専攻でないと難しいと感じた。私は物理を勉強しているが、その中でも物理はイメージができないと特に難しく感じると思う。古典物理の内容はまだイメージが付くが、電磁気などに入ってくると実際に目に見えないので理解が難しいと感じる。おそらく物理を学んでいない人も同じ感覚だと思うので、やはりモデル化してみるというのは大切なのだと気づかされた。今後物理を学ぶ上で、視覚的にイメージできるようにモデル化することに挑戦したい。また、今回もアインシュタインについて知ってもらうためにアインシュタインの挙げた功績そのものは難しすぎるので、訪れた場所など比較的親しみやすいものを題材にすればよいと知った。関心を持ってもらうきっかけはまずは簡単なところから始めればよいのだと学んだ。今回の気づきを今後でも生かしていきたい。

- ⑤ 医療の現場だけでなく、研究をもと多岐にわたる話が聞けたから。医療現場ってこんな感じであるというただの紹介風になりすぎてないこと。なっているのは決して悪いことではないが、自分で調べても分かることなので、いろんな分野を結んでいる発表が面白かったと感じた。
- ⑥ 特に良かった点は手術の映像や写真を使って、講義を行ってくださったことです。医学に知識があまりなかったので具体的に映像で見ることが出来て理解がしやすかったです。
- ⑦ ウイルスは、細菌や微生物と異なり、自己増殖ができない存在である。そのため、人体に入り、体内の細胞に侵入し、複製することで増殖が可能である。2019 年末より世界規模でのパンデミックを引き起こしたコロナウイルス感染症（COVID-19）も、SARS-CoV-2 という、ウイルスが原因の病気である。ウイルスの型としてはコロナウイルス科で、SARS や MERS が同じ科である。このコロナウイルス科の 7 番目となる SARS-CoV-2 による感染症であるが、このウイルス事態も、発生当時からは少しずつ形を変えている。ウイルスが形を変えると、弱体化するものもあれば感染力が強まるものもあり、旧型対応のワクチンでは十分な有効性を示さなくなる場合もある。また、その変異の違いから系統や世界規模の感染状況を確認することにより、ある程度流入の経路を分析することが可能である。このように、ある意味で限界なく存在するウイルスであるが、自己増殖ができないという特徴に注目し、感染予防の様々なものが試された。例えば、オゾンの利用がその一つである。しかし、短時間で効果を上げるには、オゾンの濃度を上げる必要があり、その濃度は人体に影響が出る範囲になるため、本末転倒になりえる。その中で、お茶や柿渋の効能に注目がされた。コロナウイルスの不活化の研究が行われる中で、紅茶やお

茶でインフルエンザの予防ができるという話と、地域の機関としての性質から、調査の対象として実験が行われた。様々な種類の茶番で検討を重ねたところ、紅茶、急須で入れたお茶に特に有意性が見られた。緑茶に含まれるカテキンの成分が回復に影響を与えることが知られていたため、さらにカテキン成分に注目し、種類ごとに検討を重ねたところ、有意性を示すカテキン成分が見られた。ところが含有量やカテキンの種類間の差を検討したところ、単体では予防に十分な効果が見られなかった。そこで、単体ではなく、掛け合わせが検討され始めている。漢方薬を例に、複数が混ざって効果を出す、という可能性に注目がされているのである。単体ではなく、複数種の掛け合わせによって、結果的に効果を生む漢方は、身体機能の上昇を促す印象が強くある。お茶の効果については、個人的には、ひじき煮の理論があり得るのではないかと考えた。ひじきに栄養価が豊富なのではなく、鉄鍋でひじきを炊いていたことで鉄分が豊富に含まれていた、そのため、鉄鍋でひじきを炊かなくなったことで鉄分の量は減った、ということがあるように、急須で入れたお茶や単体では効果の低いカテキン成分も、同様に、茶葉の発酵や、煎り、お湯や水との反応や茶葉の乾燥と加熱などの要素があるのではないかと考えた。食べ物の効能を組み合わせる健康食や、チョコレートになる前のカカオ飲料、元々薬として伝来したお茶があるように、現在の「薬」が経験知を再現可能な要素に細分化したものであるのであれば、漢方のように何が効いているかわからないお茶について模索していくことは、さながら経験知を再び細分化する行為であり、かもしれないの精度を上げていく過程であるように思えた。両端をうまく掛け合わせた状態では、どちらが良いといえるものでもないが、両方のいいところ取りをできる領域であると考ええる。手段や領域を越えて対象をよく見るという行為は、分野を問わないのだ、と思えた。単独で成立する学問分野が存在しないと考えた時、自分のいる分野ではない分野では研究が進んでいて参考になる知見が豊富にある可能性を考えると、自分の領域にとどまることは停滞の可能性を強めてしまうのだと思えた。

- ⑧ Covid19 後遺症の中長期の有害事象がでるかもしれないという部分に注目しました。コロナワクチンを接種が始まって、3 年が経ちましたが、後遺症についてこれから 5 年先、10 年先に有害事象が出ないという保証はないと解説がありました。これを聞き、最近ではコロナが収束して以前の生活に戻りつつあるが、後遺症などこれから先の影響が問題になってくると理解しました。お話の中にもありましたが、後遺症がワクチン接種後、半年先でも症状が現れるというのは知っていないと対応することができないため、後遺症の可能性を認識しておくことの大切さを学びました。また、この授業を受けて、国産ワクチンのニュースや現在日本で流行しているコロナは xbb であるなど最新のコロナに関する情報を初めて知りました。ここで、私はこの授業を受けるまで、ワクチンや流行の型などの情報を調べようとしていなかったことに気が付きました。若い世代だからかからないだろう、もうコロナは減っていくだろうなど自分もコロナに感染する可能性

のある当事者であるはずなのに、どんどんとコロナに対する関心度が下がっていることがわかりました。人ごとと思わずに、後遺症やワクチンの情報が新しく出たときにはしっかりと確認しようと思うようになりました。

まとめ

本講義「社会に出るまでに知っておきたい科学Ⅰb」（以下「Ⅰb」）は、「社会に出るまでに知っておきたい科学Ⅰa」（以下「Ⅰa」）と、できる限り同様の内容（ゲスト講師の講義日調整により一部変更した）で実施した。目標の3本柱は、「目の前で実験を行い、本物を観察し考察してもらう」、「各分野の専門家の生の声を直接聞いてもらう」、「アクティブラーニングでそれぞれの意見をアウトプットしてもらう」は、「Ⅰa」と同様である。「Ⅰb」も前述の学生の感想から、これらのねらいは概ね達せられたと感じている。

コロナ感染症が少し落ち着き、やっと対面中心の講義が可能となった。少人数講義の特性を生かし、アクティブラーニングが実践できた。毎回の講義に、参加者全員の発言と議論があり学生間相互学習の良い機会となった。

「Ⅰb」の授業の中で、一部実施している Medical STEAM により、本学のように医学部や薬学部を有しない大学にも医療現場の生の声を直接伝える講義を展開することができた。学生が医療の最前線を学ぶ良い機会となったなら Medical STEAM の目的も概ね達せられたといえる。

参考資料

現在の COVID-19 のデータを次に記す。

厚生労働省 HP より

2024 年 1 月 19 日

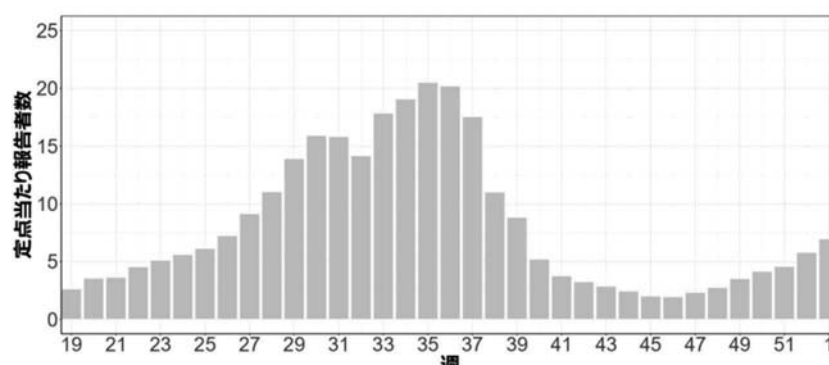
1. 全国状況

1.1. 全国の定点当たり報告数

2024 年第 1 週（1 月 1 日～1 月 7 日）における定点当たり報告数は 6.96（患者報告数 34,035 人）であった（図 1）。前週（12 月 25 日～12 月 31 日）の定点当たり報告数 5.79 よりも増加した。

2024 年第 1 週に基幹定点から報告された入院患者数は 2,336 人であり、前週と比較して 394 人増加した（図 2）。

図 1: 全国の定点医療機関から報告された COVID-19 の定点当たり報告数



ベーシックサイエンスⅠ

STEAM・融合教育開発機構 上村尚平・小路田俊子・斉藤恵美

概要

前身である理系女性教育開発共同機構から継続して実施する「ベーシックサイエンスⅠ」(前期)について報告する。第1回をオリエンテーションとし、授業の概要や評価方法についての説明を行なった。第2回～第8回を上村尚平が、第9回～第15回の授業を小路田俊子と斉藤恵美がそれぞれ担当した。

履修者は22名で、学部の内訳では文学部からの履修者が少なく、工学部からの参加者はいなかった。理学部受講者の内訳は1回生全員(9人)が数物コース、4回生3人が生物・化学コースであった。ベーシックサイエンスは全学部の学生に広く開かれた授業であることを目的としており、今回は比較的様々なコースの学生が受講していることが分かる。ただ工学部や文学部の学生にはもっと受講してほしいため、授業内容やシラバスの工夫が必要なのかもしれない。

履修者の学部・学年の内訳を下表に示す。

	理学部	生活環境学部	文学部	工学部
1回生	9名	2名	1名	0名
2回生	0名	2名	1名	0名
3回生	0名	1名	1名	0名
4回生	3名	2名	0名	0名
合計	12名	7名	3名	0名

以下に、WEBで公開したシラバスを示す。

※講義の順番や評価方法など、一部に変更あり。

ベーシックサイエンスⅠ シラバス

担当教員 : 上村 尚平 (STEAM・融合教育開発機構・特任教員)
小路田 俊子 (STEAM・融合教育開発機構・特任教員)
斉藤 恵美 (STEAM・融合教育開発機構・特任教員)

開講時期 : 前期, 月曜日3・4時限

教室 : Z306,

単位数 : 2単位

授業概要 :

現代社会において科学はなくてはならないものになっているが、文系の学生が科学について学ぶ機会は少なく、理系の学生も広い視野に立って科学を考えることなしに専門に進むことが多い。そこで、文系と理系の両方の学生を対象とし、幅広い科学の活動の一端を講義するとともに、学問をする上で自分の考えを正確に言葉で表現するための方法を講義す

る。

講義の前半では重力に関する物体の運動を、ニュートンのプリンキピアで用いられた幾何的な手法を用いて議論する。特殊相対論についても議論する。後半では「存在とはなにか」という普遍的なテーマについて、物理学と仏教学の2つの立場から光を当てる。仏教は近代科学以前に発展した思想体系であり、人が「私」や「自然」をどう理解してきたのかを探る学問である。物理学は自然を数学の言葉によって合理的に理解することに努め、現在も進行中の学問である。「存在とはなにか」を考える糸口として4つのテーマを置き、それを双方から論じ合うことで存在概念を深める。

学習・教育目標：

(前半) 身の回りの物理現象である重力についての理解を深める。力学についての知識を身に着ける。(後半) 教員が各回のテーマに対して自身の専門分野から論じるのを聞き、質問や意見を述べる。抽象的な考え方に触れ、そのうえでそれを自身のなかで咀嚼し意見を述べることを目的とする。

キーワード：

Science Technology Engineering Art and Math (STEAM), 科学的思考法, 物理学, ニュートン力学, 重力, 相対性理論, 量子力学, 場の理論, 仏教学, 存在論

授業計画

第1回	オリエンテーション (事前学習：これまでに学んだ自分の科学についての知識を見直す、事後学習：授業内容の復習と理解)
第2回	ケプラーの法則と系外惑星 (事前学習：ケプラーについて調べる、事後学習：授業内容の復習)
第3回	ニュートンの法則 (事前学習：ニュートンについて調べる、事後学習：授業内容の復習)
第4回	ニュートンの法則とケプラーの法則 (事前学習：ニュートンの法則について考える、事後学習：授業内容の復習)
第5回	ニュートンの法則とラザフォード散乱 (事前学習：前回の授業を踏まえ、再度ニュートンの法則について考える、事後学習：授業内容の復習)
第6回	振り子の運動を調べてみよう (事前学習：振り子について調べる、事後学習：授業内容の復習)
第7回	光速度不変の原理と不思議な現象 (事前学習：アインシュタインについて調べる、事後学習：授業内容の復習)
第8回	特殊相対性理論

	(事前学習：光速度不変の原理の意味を考える、事後学習：授業内容の復習)
第9回	部分と全体① ～自利と利他・仏教の考え方～ (事前学習：テーマについてイメージを持つ 事後学習：授業内容に問を持つ)
第10回	部分と全体② ～力学の法則が描く世界・「絶対空間」と物質の存在～ (事前学習：テーマについてイメージを持つ 事後学習：授業内容に問を持つ)
第11回	存在と関係① ～有か無か・「空」について～ (事前学習：テーマについてイメージを持つ 事後学習：授業内容に問を持つ)
第12回	存在と関係② ～モノとモノの関係から出来事へ・量子力学とはなにか～ (事前学習：テーマについてイメージを持つ 事後学習：授業内容に問を持つ)
第13回	運動とはなにか ～点と矢印の話・運動を消すということ～ (事前学習：テーマについてイメージを持つ 事後学習：授業内容に問を持つ)
第14回	情報と私① ～つながる“意識”・ことば、直感～ (事前学習：テーマについてイメージを持つ 事後学習：授業内容に問を持つ)
第15回	情報と私② ～情報は存在になり得るか～ (事前学習：テーマについてイメージを持つ 事後学習：授業内容に問を持つ)

担当者：

第2回～第8回：上村尚平、第9回～第15回：小路田俊子・斉藤恵美

成績評価の方法：

(前半) レポートや出席等を総合的に評価する。(後半) 授業への参加度(質問をする・意見を述べる・議論に参加する)と最終レポートの内容を総合的に判断する

成績評価割合：

上村担当分(50点満点)と小路田・斉藤担当分(50点満点)を合計して評価した。

第2回～第8回：授業への参加度(意見の発表) 50%、レポート 50%

第9回～第15回：レポート 60%、授業への参加度 40%

(以上シラバス終わり)

前半授業について

上村担当分については主に重力に関連する分野としてニュートン重力の下での物体の運動、および相対性理論について講義した。本年度は前年度のテーマを踏襲しつつ、より面白くわかりやすい授業とすることを目指して授業を行った。

現代的な多くの力学の教科書では最初にニュートンの運動方程式を紹介し、それを解くことで放物線や単振動など様々な物体の運動について解析する。この流れではケプラーの法則は、ニュートン重力下で運動方程式を解くことで得られる。しかし、この一般的な方法では何のために重力下の物体の運動を解析するのかモチベーションがわからず、物理にあまり興味がない学生にとっては分かりにくいかもしれない。そこで、この授業ではまずケプラーの法則から紹介し、この物理法則がどのように使えるのかを紹介した。実際に太陽系の惑星のデータを用いてこの法則が成り立つことを確認し、次に太陽系以外の惑星についても成立することを紹介した。近年、観測技術が向上し多数の系外惑星が発見されている。このデータを用いて、惑星の運動から他の恒星（やブラックホール）の質量を推定する方法などを紹介し、系外惑星探査の例を交えて解説した。また銀河の回転曲線とダークマターについても紹介した。

次に、ニュートン力学へと進み、プリンキピアで用いられた幾何学的な手法（およびそれをわかりやすくしたファインマンの方法）を用いてケプラーの法則（面積速度一定・調和の法則・楕円軌道）からニュートンの法則を導出した。この方法を用いると微積を用いずに三角形の作図を用いることで、ケプラーの法則からニュートンの逆2乗則や角運動量保存則を得ることができる。その後、相対性理論の解析を行なった。

本授業ではアクティブラーニングの試みとして、ケプラーの法則を用いて惑星系のパラメータを計算するグループワークを行なった。得られたデータからどの星が生物の生存に適しているかを議論してもらった。レポートで感想を集めると、このグループワークが印象に残ったとの声が多数みられた。これは昨年度も同じ傾向見られた。当然かもしれないが、学生は自分の手で計算したり議論したりすると印象に残るようである。一方で、作図からニュートンの法則を見つける方法については若干印象が弱いようである。対象を理学部の学生に限定せず古典力学を伝えるにはどのような手法が適しているのか、まだ改良が必要であると感じた。

後半の授業を終えて

機構の活動のひとつである「物理学の古典を読む会」で、ニュートンのプリンキピアを読んだ。そこで我々が注目したのが運動に関する「部分の和は全体である」という主張であった。ニュートンの3つの法則が3つ組で持つ構造は、この「部分と全体」の定義を合せることで、あらゆる階層に成り立つ普遍的な方程式となる。しかし部分と全体の階層構造の頂点、つまり宇宙すべての物質の全体系を考えると、その運動が存在することを保証することが出来なくなる。これは即、部分と全体の階層構造に跳ね返り、すべての物体の運動の実在性を脅かす。そこでニュートンはいわゆる絶対空間という超全体を据えることで、運動の存在を保証した、と我々は読んだ。この超全体は無限か有限かという問題は、仏教においても伝統的保守的仏教（いわゆる小乗仏教）から大乘仏教へと移行する際に問われたものである。伝統的保守的仏教では、“要素”＝部分が絶対的に実在するとし、

様々な“存在”はそれら部分同士の関係によって消滅生成すると考えた。そして実在する部分の集積が全体であるため、全体は無限・無制限だとした。対して大乘仏教では、全体は時間と空間によって区切られた有限であるとの前提に立つ。他者との関係の中で構築される“個”、それらの関係の体系としての全体をいう。つまり部分の集積としての全体から、関係性の上に成り立つ全体へ、という認識の変化があったのである。このように、物理学と仏教思想には、根本的な考え方に類似があるように見えるが、それは妥当なのかを問う試みとして、交互に同じテーマで授業を行なった。そこで、まずプリンキピアと仏教というふたつの側面から、「部分と全体」というテーマをとりあげた。

次に掲げたテーマである「存在と関係」は、19世紀に成立した「場の理論」に関する実在の捉え方に焦点を当てた。力学的世界観においては自己同一性を保持する孤立した物質を前提にし、物質間に働く遠隔作用を考える。それが場を介在した相互作用に見直されるという経過をたどり、ついには関係概念である場自身の運動方程式を扱うようになる。そして物質は場の源、つまり電荷と捉えられる。この変遷の最終地点はローレンツの収縮仮説であったが、ここに運動する物体の電磁気学から特殊相対性理論という横槍が入られ、皮肉にもそのおかげで場はそれ自体として第一義的な存在となった（エーテルの消滅）。場の理論の完成にしたがい物体(存在)と場(関係)の二元論を場一元論にしようという試みもあったが、古典論では上手くいかず、量子場の理論になって初めて可能となった。このような「場の理論」の成立過程の各段階にどのような問題があったのかを紹介した。

仏教では前回のテーマを継ぎ、大乘仏教での存在のとらえ方、特に中観派の龍樹によってなされた「空」の思想の体系化を取り上げた。全ての事物は他の全ての事物に条件づけられて起こる、その状態を「空」といい、事物それ自体で“存在”はせず、「相互依存関係」のみがあるという。つまり“個”というスケールは設けられず、全ては関係だとする。そして関係の総体として有限の全体が想定される。その全体を「世界」といい、それを保証する、つまりその全体を一つの系として強力に保持させるのが「仏」という見解を示した。

最後に存在の新しい形態として「情報」という可能性に言及し、なぜ情報理論が出て来るのか、情報という概念でどのような存在を捉えようとしているかという問題を N.ウィーナーの『サイバネティクス』に従って考察した。無秩序な全体の中の個、あるいは具体的には開放系における存在の取り扱いの一つの方法ではないか、という展望を紹介した。仏教から見て「情報」とは何かを考えるに、他と、そして全体へとつながる＜直感＞と＜ことば＞がそれに相当するとした。全体を保持する「仏」の中で展開する関係、その現れとしての人間も本来は「仏」の一部であるため全体とつながることが可能だという思考から、それを行なう方法として“私一個”としてのスケールから生まれる恣意性を無化する実践を考察した。大きなものへの埋没の＜直感＞と、自身の内側をみつめる内観により認識の最初の段階にある言語化から、個人的思惟の混入しない＜ことば＞への模索の段階を紹介した。これらには、部分は全体と同質だとの前提を持つ。

交互に別分野の内容を紹介したため、当初は学生の多くは困惑しているであろう印象を受けたが、回が進むにつれ、分野間の類似性と各分野の独自性を把握し、その上でなされる質問が多くなったと感じた。一分野で理解しにくくても、別分野での説明を受けることが理解の助けとなるのかもしれないと感じた。当初の目的として掲げた抽象的な考え方の

咀嚼がある程度達成できたのではないかとと思われる。

- ・ 運動とは何か
- ・ 部分と全体について考えたこと
- ・ 空について
- ・ 存在と関係

ベーシックサイエンス II

報告者：小路田俊子

概要

前身である理系女性教育開発共同機構から継続して実施する「ベーシックサイエンス II」（後期）について報告する。第 1 回をオリエンテーションとし、授業の概要や評価方法についての説明を行なった。第 2 回～第 8 回を小路田俊子が担当した。半田元特任助教が担当する予定だった第 9 回～第 15 回は、シラバスの内容に近い専門のゲストスピーカーを招いて講義と実習を行ってもらった。第 9 回～第 11 回の授業は鹿児島大学名誉教授の仲谷英夫先生、第 12 回～第 15 回は元京都大学総合博物館館長・現高田短期大学図書館長・特任教授の大野照文先生にご講義頂いた。

履修者は 11 名で文学部からの履修者はいなかった。1 回生の理学部 5 名は数物コース、1 名が生物科学コース、4 回生の理学部 1 名も物理コースの所属であった。ベーシックサイエンスが全学部の学生に広く開かれた授業であることを目的としている以上、授業内容やシラバスの工夫が必要なのかもしれない。

履修者の学部・学年の内訳を下表に示す。

	理学部	生活環境学部	工学部	文学部
1 回生	6 名	0 名	0 名	0 名
2 回生	0 名	2 名	1 名	0 名
3 回生	0 名	1 名	0 名	0 名
4 回生	1 名	0 名	0 名	0 名

以下に、WEB で公開したシラバスを示す。

※講義の順番や評価方法など、一部に変更あり。

ベーシックサイエンス II シラバス

担当教員 : 小路田 俊子 (STEAM・融合教育開発機構・特任教員)
半田 直人 (STEAM・融合教育開発機構・特任教員) ※途中で削除

開講時期 : 前期, 月曜日 3・4 時限

教室 : Z306,

単位数 : 2 単位

授業概要 :

現代社会において科学はなくてはならないものになっているが、文系の学生が科学について学ぶ機会は少なく、理系の学生も広い視野に立って科学を考えることなしに専門に進むことが多い。そこで、文系と理系の両方の学生を対象とし、幅広い科学の活動の一端を講義する。前半では物理学の基礎概念である「力」、「空間」、「場」、「粒子と波動」、「量子」などについて、歴史的な視点を踏まえながら講義を行う。歴史的な視点を踏まえるのは、これ

らの概念の超え方について考えるためである。素粒子物理学における研究の話題についても触れる。

地球は約 46 億年という長い時間の中で、その表層における大陸の配置や環境を変化させ、またそこに生息する生物は進化・絶滅を繰り返した。講義の後半ではそうした地球史の理解を目指し、地球表層および内部の構造について講義し、地震・火山の仕組みとその活動を解説する。また地球史における生物進化の例として陸生哺乳類の進化を学習し、今回は身近な動物の進化を解説する。

学習・教育目標：

物理学は公式の暗記ではなく、現象の観察と理論の緊密な関係の上に成り立っていることを理解する。教科書に登場する物理概念が、当たり前に入力されてきたわけではなく、葛藤の末にできた難しい概念であることを知り、自身でそれらの考え方を発展、超えることを試みる。物理学の知識を覚えたり、方程式を使えるようになることを目的とはせず、物理学の抽象的な考え方に触れ、咀嚼し、意見を述べることを目標とする。地球の内部および表層の構造を理解し、それらに基づく地震と火山の活動様式を理解できるようになる。哺乳類を例として地球史における生物の進化・分類・系統を理解できるようになる。

キーワード：

物理学、ニュートン力学、電磁場の理論、量子力学、素粒子物理学、地学、地球史、生物進化、化石

授業計画

第1回	オリエンテーション (事前学習：これまでに学んだ自分の科学についての知識を見直す、事後学習：授業内容の復習と理解)
第2回	力とはなにか① ～ケプラー楕円の衝撃から法則の科学へ～ (事前学習：ニュートンはなぜ偉いのか考えてくる 事後学習：授業内容に問を持つ)
第3回	力とはなにか② ～ニュートンはなぜ偉いのか・プリンキピア～ (事前学習：ニュートンはなぜ偉いのか考えてくる 事後学習：授業内容に問を持つ)
第4回	空間は実在するか ～2つの空間概念・場は空間の目印～ (事前学習：空間は存在するか考えてくる 事後学習：授業内容に問を持つ)
第5回	粒子と波動① ～「もの」と「こと」の関係・波動と媒質・場の理論～ (事前学習：光は粒子か波か考えてくる 事後学習：授業内容に問を持つ)
第6回	粒子と波動② ～粒子と波動の両義性・確率過程～

	(事前学習：粒子と波動以外の存在形態について考える 事後学習：授業内容に問を持つ)
第7回	直線はつくれるか ～不確定性関係・慣性運動～ (事前学習：直線は物理的に実在するか考える 事後学習：授業内容に問を持つ)
第8回	ミクロな時空構造 ～量子重力理論とはなにか～ (事前学習：これまでの授業内容に対する問を持ってくる 事後学習：授業内容に問を持つ)
第9回	地球内部・表層の構造と地震・火山 (事前学習：地震や火山について調べる、事後学習：授業内容の復習)
第10回	化石と生物進化 (事前学習：化石について調べる、事後学習：授業内容の復習)
第11回	地球史の概観および日本列島の形成史 (事前学習：世界の大陸配置や地形について調べる、事後学習：授業内容の復習)
第12回	哺乳類の進化史 (事前学習：哺乳類の分類について調べる、事後学習：授業内容の復習)
第13回	身近な動物の進化(1) シカ・ウシ・イノシシ・ウマ (事前学習：植物食の動物について調べる、事後学習：授業内容の復習)
第14回	身近な動物の進化(2) イヌ・ネコ・クマ (事前学習：肉食の動物について調べる、事後学習：授業内容の復習)
第15回	日本の陸生哺乳類相の移り変わり (事前学習：これまでの講義を復習しておく、事後学習：授業内容の復習)

(以上シラバス終わり)

授業を終えて

授業のテーマは、ベーシックサイエンスの名の通り、物理学の基本概念を考えるということにしている。具体的には「力」、「場」、「空間」、「軌跡」、「波動と粒子」などを取り上げた。そしてそれらの概念がどのような過程を経てできあがったのかという視点で講義した。

授業は「ニュートンはなぜ偉いのか」という質問から始めた。力の単位になっている人、力学を作った人、などの物理学的な答えから、一生考え続けた人だから、という人徳的な回答もあって面白かった。まさにニュートンのプリンキピアは力学のあらゆる根本概念が熟考され尽くしており、更に、プリンキピアの範疇内の問題と範疇外の問題の仕分けまでされていて、学生の回答通り、考え抜かれた著作なのである。

講義では「力とはなにか」をテーマに、ケプラーが重力概念や慣性概念を発明していった契機はなんだったのか、ガリレオやデカルトが重力を受け入れられなかった理由、そしてニュートンはプリンキピアで何を創り上げたのか、という流れで2回授業を行った。

力の問題はやがて「場」にとって代わる。場の理論は1864年のマクスウェルの電磁場の方程式の提出をもって数式としては完成するが、マクスウェル本人が、場をエーテルという仮想物質の状態として捉えていたことから、その後英国を中心に場の機械論的説明の問題に陥ることになる。そもそもこれはニュートンの時代より持ち越されてきた問題であった。1905年の特殊相対性理論によって実質的にエーテルは死刑宣告を受け、場は物質的基盤(波動現象における媒質)から独り立ちし、それ自身が第一義的な物理的存在となる。媒質の無い波動現象がいかに不思議なものであるかを「時空は実在するか」というテーマで2回授業を行った。

残りの3回の授業では量子力学を扱った。ド・ブロイとシュレディンガーの波動力学建設のストーリーに沿って、光と物質の類似性から量子力学を導入した。幾何光学におけるフェルマーの原理と物体の運動を規定するハミルトンの原理に類似性を見たド・ブロイは物体に不随する”波”を预言する。シュレディンガーはその波が従う方程式を得ることに成功し、彼の名を冠して呼ばれるこの方程式は量子力学的現象を見事に説明した。しかしシュレディンガーはスクリーンに現れる輝点と波動方程式の間のジレンマに悩まされ続ける。学生とともに典型的な量子効果である二重スリット実験の動画を見ながら、シュレディンガーのジレンマを反芻してもらった。1931年にシュレディンガーが書いた粒子の論文について触れ、シュレディンガー方程式が確率過程の分布密度を与える式(いわばフォッカー・プランク方程式)と見なせるなら、量子的粒子の”経路”を想定することが可能になることも紹介した。

学生には毎回授業内容に問を持つように伝えた。その問いの中で調べても納得できなかったものについて、どこに納得できないのかをレポートで書いてもらった。授業のはじめに「ニュートンはなぜ偉いと思うか」、「空間の存在は物理的に証明できるか」、「直線は存在するか」など、その日の授業のテーマに関心をもつよう順番に意見を述べてもらった。最後にレポート課題で学生が選んだテーマをいくつかあげておく。例年に比べて数物コースの割合が多いためか、物理の専門的なテーマが多かった。数式なども使って書かれたレポートが増えた。その代わりに素朴な疑問が例年より少なく、調べて詳細を理解した、というレポートが多かったように感じる。

- ・ ニュートンのバケツおよび E.マッハの慣性概念への批判について
- ・ 生物現象に見られる量子効果—呼吸の反応系および突然変異におけるトンネル効果—
- ・ 慣性力は製品などに生かされているか—義足や歩行ロボットの仕組み—
- ・ 空間は実在するか—非物質的なもので埋められた空間とは—
- ・ 潮汐現象の起こるしくみ—なぜ日に二回満潮が来るのか—
- ・ H₂O 内の音速比較—水、氷、水蒸気のなかの音速はなにで決まるか—

第9回～第15回の授業について

元機関員の半田先生にお願いする予定であったが、先方の都合で叶わず、シラバスの内容に近い専門のゲストスピーカーを招いて講義と実習を行ってもらうことになった。第9回～第11回の授業は鹿児島大学名誉教授の仲谷英夫先生、第12回～第15回は元京都大学総合博物館館長・現高田短期大学図書館長・特任教授の大野照文先生にご講義頂いた。大野先生は4回分を12/28日の一日に集中講義の形で実施して頂いた。実際の貝殻を丹念に観察したり、詳しい模型を触ったりしたあとに、学生に意見を発表してもらう形式の実習&講義であった。先生が「ぱっと教えたら5分で終わる。でもすぐ忘れる。自分たちで考えて出した答えは忘れない。」と仰っていたことは、教員として参考にしたいと思った。



写真：仲谷英夫先生の講義の様子

物理学の古典を読む会

報告者：小路田 俊子

目的

物理学の古典を読む機会は高校にも大学にも無い。古典には問題意識、着想、そして発見によって逆に封印された問題が詰め込まれている。もし現代物理学が行き詰っているのなら、今一度古典に帰るべきである。これまで古典を読みたいとは思いつつ、まとまった時間を取ることができなかった。幸いなことに機構内に一緒に読んでくれるという仲間を見つけたので、昨年度からふた月に一度くらいのペースで読み始めている。

本年度の活動内容

昨年度はニュートンの『プリンキピア』とアインシュタインの特殊相対性理論の論文および初期の光量子論文を読んだ。そこから、i)ニュートンの3法則のもつ構造と「部分と全体」（個と全体）の捉え方、ii)特殊相対性理論と光量子論の関係、iii)量子論の根っこがどこにあるのか、iv)20世紀諸科学の矛盾点を「個と全体」を視座に立って論じられる可能性、に関して重要な気づきがあった。今年度はまずここで得られた考察を

- ・火曜講座「仏教×量子」で発表（斉藤・小路田(俊)）
- ・ベーシックサイエンスⅠ 第8回～第15回の授業化（斉藤・小路田(俊)）
- ・シンポジウム「仏教」で発表（斉藤）
- ・科学研究費挑戦的研究（萌芽）に申請（斉藤・小路田(俊)、小路田(泰)）
- ・次世代育成事業「アインシュタイン知能と旅」プロジェクト
アプリおよび物理学解説記事に反映（小路田(俊)）

という形でアウトプットした。科学研究費挑戦的研究（萌芽）（研究代表者：斉藤）は、仏教の「空」の思想を補助線に、「個と全体」という視座からみた20世紀科学から21世紀科学への展開を、学際的な議論を行うことで切り拓こうという野心的な課題を設定した。研究分担者および研究協力者として登録した、東北大学名誉教授佐藤弘夫氏(日本思想史、仏教史)、村上麻佑子准教授(日本史、貨幣論)と、本学名誉教授、高木由臣氏(生物学、寿命論)、麻生武氏(心理学)を、この会のメンバーである小路田俊子(理論物理、素粒子論)、斉藤恵美(日本史、仏教史)、小路田泰直(日本史)に加えて、共同で申請した。12月27日にこのメンバーで座談会を開催した。

本年の古典を読む会では、量子論の根っこはどこにあるかという問を掘り下げるため、W.ウィーンの1893年(ウィーンの変位則)、1894年(アインシュタインが1905年論文で取り上げた論文)、1896年(ウィーンの輻射式)の論文を読んだ。ここで続けてボルツマンの統計

力学の論文を読む予定であったが、先にアインシュタインの光量子に関する論文（1905 年－1925 年）を読んだ。さらにプランクの熱輻射公式およびエネルギー量子仮説導入の論文（1900 年 10 月、12 月論文）を読んだ。数式表現としては同じ「 $E=h\nu$ 」を提出しながら、それぞれ異なる量子像を描いたアインシュタインとプランクの違いがどこにあったのかを考察した。ボルツマンやマクスウェルの気体分子運動論から統計力学へ至るまでの論文を読みたかったが、今年度は科学研究費の申請書作成やアインシュタインアプリの解説記事の執筆が忙しく、古典を読む会の開催が少なくなってしまった。来年度はもっと活発に行いたいと考えている。

2023 年度実施内容

日付	報告者	内容
4 月 2 8 日	小路田俊子	・ 熱輻射論の物理の歴史を概観 ・ M.プランクが普遍定数 h(プランク定数)と同時に、k(ボルツマン定数)の値も決定した初めの人であることを指摘。プランク自身も普遍定数の決定を重要な業績とみていたことを指摘。 ・ 1905 年、1906 年のアインシュタインの光量子論文を読み、アインシュタインがプランクの輻射公式とは独立に、ウィーンにならって理論を構築していることを紹介 ・ 報告者の光量子仮説に関する疑問点を提示
5 月 2 4 日	小路田俊子	・ W.ウィーンの 1896 年の論文以降、熱輻射論は仮説の時代に入ったことを指摘。アインシュタインの最初の光量子論文も“ひとつの発見法的観点について”である。1984 年に古典物理学の限界を迎えている。 ・ 1896 年のウィーンの論文に引用された式が光量子仮説に非常に近いことを指摘
6 月 2 7 日	小路田俊子 斉藤恵美	・ 火曜講座にて「仏教×量子」というタイトルで発表 ・ 仏教と量子論の類似性が指摘されることが多々あるが、我々は表面的な類似性は否定し、むしろ 18-19 世紀から体系的に西洋科学が東洋思想・仏教を吸収したのちに、熱輻射論→量子論が誕生していることを指摘 ・ 量子論の根っこがボルツマンの原理、および、ウィーンのマクスウェル分布を輻射へ引き込む仮定にあることを指摘し、さらにラプラスによる古典力学の完遂とラプラスによる近代確率論の同時成立の意味を問うた
8 月 2 日	小路田俊子	・ 気体分子運動論が統計力学へ発展する契機に、「壁」の取

		り扱い扱い方に变化がある可能性を指摘 ・大自由度が示す秩序や構造と情報理論の関係について議論。物理学における情報やエントロピーの概念の紹介。 ・参加者で議論
10月3日	小路田泰直	・「聖書論」と題して、旧約聖書に書かれているのは、人間の本質が「依存関係」にあり、さらに互いの依存から必ず分業が生まれることを語っていると指摘した。
11月19日	斉藤恵美	シンポジウム「仏教」にて「部派仏教（伝統的保守的仏教）から大乘仏教へ」と題し、インドで仏教が釈迦の登場から部派仏教、大乘仏教、密教へと移行する意味についての考察を発表した。仏教とは人間が人間社会を成立させる規範であるとした。
12月27日	座談会	・「2度目の脱近代の予感」と題して、小路田泰直から今回の科学研究費応募に呼びかけた趣旨を説明した。 ・「個(部分)と全体」という考え方および、物理学や仏教の考え方に対して、意見交換会を行った。
2月(予定)	小路田俊子	・H.A.ローレンツ『電子論』に至るまでに、電磁場と電荷の分離が達成されたとのアインシュタインの指摘を検討し、場の理論における「場の源としての個」の概念成立を考察する ・原子論(アトム)と単子論(モナド)の違いについて

用いた文献

- ・アイザック・ニュートン著、中野猿人 訳・注『プリンシピア 自然哲学の数学的原理』 第1~3 編、講談社(ブルーバックス B-2100~B2102)、2019 年
- ・ニュートン著、長尾永康訳『光学』、岩波文庫、1983 年
- ・アルベルト・アインシュタイン著、ジョン・スタチエル編、青木薫訳『アインシュタイン論文選―「奇跡の年」の5 論文』、ちくま学芸文庫、2011 年
- ・M.プランク著、西尾成子訳『熱輻射論講義』、岩波文庫、2021 年
- ・物理学古典論文叢書1『熱輻射と量子』
- ・物理学古典論文叢書2『光量子論』
- ・N.ウィーナー著、池原 止戈夫(翻訳)、彌永 昌吉(翻訳)、室賀 三郎(翻訳)、戸田 巖(翻訳)『サイバネティクス―動物と機械における制御と通信―』、岩波文庫、2021 年
- ・H.A.ローレンツ著、廣重徹訳『電子論』

参加者

小路田俊子(STEAM・融合教育開発機構 特任助教)

斉藤恵美(STEAM・融合教育開発機構 特任助教)

小路田泰直(STEAM・融合教育開発機構 特任教授)

小菅真奈(大学院人間文化総合科学研究科 博士後期課程 人文科学専攻)

加藤かしこ(大学院人間文化総合科学研究科 博士後期課程 人文科学専攻)

(12/27 日のみ)

高木由臣(奈良女子大学名誉教授)

麻生武(奈良女子大学名誉教授)

佐藤弘夫(東北大学名誉教授)

村上麻佑子(研究院人文科学系人文社会学領域 准教授)

奈良女子大学 RISE 火曜講座 令和 5 年度報告

小路田泰直、斉藤恵美、八ヶ代美佳

活動概要・目的

日本の女子学生が、高校生であれ、大学生であれ、容易に理工系への関心を示さない原因の一つとして、しばしば指摘されるのが、早過ぎる専門選択の強要である。高校 1 年生の終わりに、文系・理系の選択を迫られる教育環境が、多くの女子学生から、理工系への関心を育むチャンスを奪っている。できるだけ多くの科目、多様な専門について学んでみたいと、男子学生以上に考える彼女らにとって、その強要は、せっかく芽生え始めた理工系への関心を摘み取る役割を果たしている。その現状を打破してみたい。それは STEAM・融合教育開発機構の設置以来の課題だ。

ただ文系・理系を問わず学ぶことの大切さを説いても、説いている本人が、その必要を痛感していなければ、その発言に説得力は生まれない。

そこで本機構を構成するメンバーが、それぞれの専門を踏まえ、専門の枠を超えて集まる聴衆に向けて語りかけることによって、その必要を痛感する場をつくる目的で本「火曜講座」は開催した。かくて「火曜講座」は今年5月、本機構に関連する文系・理系の研究者および学生が自身の研究内容を紹介する場として始動した。基本的には毎月末の火曜午後の枠が充てられており、対面・オンライン・YouTube配信等、報告形式は自由である。このうち11月、12月は本機構のプロジェクト・意欲ある学生の自主研究支援事業「おたすけNEO」採択グループの学生の活動発表を行った。



5月30日に実施した火曜講座の様子（場所：交流テラス）

活動内容

各回の概要は以下の通りである。

① 5月30日(火) 16時30分～18時（会場：奈良女子大学交流テラス）

「茶の哲学散歩」

講師：小路田泰直（奈良女子大学特任教授）

概要：百年前、岡倉天心は日本といえば武士道がもてはやされ、茶道が忘れ去られていることを嘆いた（『茶の本』）。しかし敗戦後の今や日本を象徴する文化といえば茶道ということになり、日本を訪れる多くの外国人がTea ceremonyに興じている。ではそれは何故か。「けいはんな」の歴史の散歩道から考える。



② 6月27日(火) 15時～16時30分 (会場：奈良女子大学交流テラス)

「仏教×量子」

講師：齊藤恵美・小路田俊子（共に奈良女子大学特任助教）

概要：仏教の「空」の思想と量子論には一致点が多いといわれる。

すべては相互関係によって成立していると捉える視点で、確かにそういえるかもしれない。しかし「空」思想は「仏」という何かしら特殊なものを想定した上で語られた言説である。そのことを念頭にみたとき、果たして両者は同一のことを語っているといえるのだろうか。仏教と量子論、それぞれの立場から、問題提起をしたい。

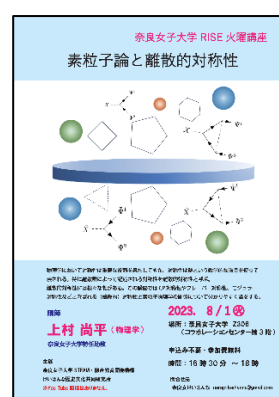


③ 8月1日(火) 16時30分～18時 (会場：奈良女子大学 Z306教室)

「素粒子論と離散的対称性」

講師：上村尚平（奈良女子大学特任助教）

概要：物理学において対称性は重要な役割を果たしてきた。対称性は群という数学的な道具を使って表される。特に離散群によって記述される対称性を離散的対称性と呼ぶ。離散的対称性には様々な物がある。この講座ではCP対称性やフレーバー対称性、モジュラー対称性などと呼ばれる（離散的）対称性と素粒子物理学の関係について分かりやすく話をします。



④ 9月19日(火) 10時30分～12時 (会場：奈良女子大学交流テラス)

「貨幣と聖なるものの関係」

講師：村上麻佑子（奈良女子大学准教授）

概要：貨幣と聖なるものとののかかわりは、普遍的に存在している。

しかしながら、なぜ両者はかかわりを持つのか、その理由については、研究者によってさまざまである。そこで、日本の古代社会を舞台に、貨幣と聖なるものがどのように関係し、なぜかかわって展開するのかについて、考察してみたい。



⑤ 10月31日(火) 16時30分～18時 (会場：奈良女子大学交流テラス)

「孫文・蒋介石・毛沢東 -中国の近代化-」

講師：八ヶ代美佳（奈良女子大学特任助教）

概要：「一衣帯水」の国といわれる日本と中国。長い交流の歴史をもつ両国だが、その近代化の方向性は異なるものとなった。この講座では孫文・蒋介石・毛沢東の三者に焦点をあて、思想的側面から、隣国・中国の近代から現代へとたどる道筋を描いてみたい。



⑥ 11月28日（火）16時30分～18時10分（会場：奈良女子大学交流テラス）

第1部「写真の力ー記録から記憶へー」

講師：藤岡亜弥（写真家）

概要：2016年度、写真展「川はゆく」で伊奈信男賞を受賞。2017年、写真集『川はゆく』で、木村伊兵衛賞・林忠彦賞を受賞。文化庁採択事業「大学における文化推進事業」で奈良に滞在中。2023年12月2日から入江泰吉記念奈良市写真美術館で報告展を実施する。今回のレクチャーでは、記録から記憶をテーマに作品を紹介する。



第2部 学生の自主研究支援事業「おたすけNEO」中間報告〔第1回〕

「農業で目指す、文理を越えた STEAM 課外活動」〔あぐりぶ〕

農業ボランティアサークルとして今年度に行った活動の概要と、そこから得た学び・気づきについて報告するとともに、活動内容の広がりや部員の増加による活動の成果について紹介を行う。

「2023年度産学連携」

本年度の産学連携としてDMG森精機を訪問した。企業説明を受けた後、最新機器などが実際に作動する様子を見学したので、その内容について報告するとともに、今後、参加者たちで行う予定の事後勉強会についても紹介する。

⑦ 12月26日（火）16時30分～18時10分（会場：奈良女子大学交流テラス）

学生の自主研究支援事業「おたすけNEO」中間報告〔第2回〕

「パラボラ望遠鏡の製作と天体観測」

私たちは電波で見える宇宙に興味があり、この活動を始めました。実際にパラボラ望遠鏡を作ることによって観測装置について知り、現時点でどのようなデータを得たのかについてお話しします。

「カレイドスコープ・マインズ：インターラボ」

ワークショップで異なる専門分野の学生が協力し、新しいアイデアを生み出しました。建築の物理的なデザインと概念の融合により、創造性と協力の魅力を実感。将来への展望が広がったので活動成果として紹介します。



「奈良におけるアクターネットワークを考える」

奈良というまちを身体化することを目的として、奈良を代表する歴史的建築物や奈良女子大学の創立と同時代の建築物に注目し、そのアクターネットワークをドローイングにまとめる活動をしているので紹介します。

「奈良女子大学復元楽器プロジェクト」

当会主催、奈良文化財研究所共催、奈良市「地域に飛び出す学生支援事業補助金」採択事業として、琴作りワークショップ「琴づくり コトはじめ」を文化の日に開催したので紹介します。

⑧ 1月30日（火）16時30分～18時

「Tokyo Penwomen：戦間期東京の女性文芸インターナショナリズム」

講師：雲島知恵（奈良女子大学専任講師）

概要：1920年代東京に存在した国際女性文筆家クラブTokyo

Penwomen。忘却の彼方にある日英米の女性文筆家達の活動と交流の軌跡を、当時の新聞記事等を元に描き出します。国際都市東京で女性達がペンを手に夢見た異文化理解と国際平和とはどのようなものだったのでしょうか。Zoë Kincaid Penlington、Yei Theodora Ozaki、Annie Shepley Omori、竹中繁、野上弥生子等に言及します。



⑨ 2月27日（火）16時30分～18時

「Medical STEAM：空間音響システムと第3の聴覚〔軟骨伝導〕実験」

講師：犬伏雅士（奈良女子大学特任教授，奈良県立医科大学客員教授）

概要：音楽（芸術学・鑑賞）の好きな方や音（理学）に興味のある方、自然（環境）に包まれたい方、身体の機能（医学）に関心がある方、音響機器（工学・技術）に魅力を感じる方、私達が開発している「空間音響システム」を使って、第3の聴覚として発見された「軟骨伝導」を一緒に体験・探究してみませんか。



高校生講座 2023

くずし字と AI（仮題）

STEAM・融合教育開発機構 上村尚平

1. 目的

2022 年度から理系女性教育開発共同機構は STEAM・融合教育開発機構へと改編された。機構の名称ともなっている STEAM とは Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics の頭文字をとったもので、機構ではこれらの分野を結びつける新しい教育の形を研究・実践すべく活動することを目的としている。

昔のテキストは読むことが難しい。文法や語彙が現在のそれとは異なっていることはもちろんだが、それ以上に文字を認識することから難しい。古典のテキストは文字が現代的な漢字やひらがなとは異なる文字で書かれているからである。このような「くずし字」のテキストを読むことは歴史の専門家でも難しいようである。近年、コンピュータ・サイエンスの発達によって画像認識の精度が上がっており、これを用いて古典的なテキストから文字を認識し現代的な文字の文章に変換すること（翻刻）が試みられている。

画像認識の重要な技術として機械学習がある。この講座では機械学習という数学的な手法とくずし字という文学的な対象を結びつける形の教育にチャレンジする。

実際に利用するに当たっては、人文学オープンデータ共同利用センターが提供しているくずし字のデータベースを用いて、簡単な機械学習を Python で実行してみる。機械学習については上村が、歴史に関しては別の人に解説を依頼する。

数学や物理について学習する際に、モチベーションは大きな問題である。古典的なテキストを読みたいというのは自然な感情であり、学生が興味を持っているのではないかと考えている。また、人文科学分野でもコンピュータや数学的な手法を利用することの重要性は、近年特に意識されており、このような講座は需要が大きいのではないか。コンピュータや数学に普段あまり触れない学生にも分かりやすい講義を心がけながら、現在教材を準備中である。

去年までは高校生講座はオンライン上で実行していたが今回は対面で行う。高校生講座と銘打っているが、大学生も対象にして同じ内容で 2 回実施する。大学生向けは 2 月の後半に、高校生向けは 3 月に実施する計画である。

2. 活動の概要

日時：2 月と 3 月

題目：くずし字と AI（仮題）

場所：奈良女子大学

概要：くずし字を識別するプログラムの作成する

3. 広報

このプログラムは奈良女子大学で実施するため奈良・大阪・京都など近隣の高校に周知し、宣伝を行う計画である。

奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構・附属小学校

小大連携事業「音楽」×「科学実験」

報告者 犬伏雅士 八ヶ代美佳 上村尚平 (STEAM・融合教育開発機構)

中村征司(附属小学校) 亀松花奈(博士研究員) 和田藍花(M2)

日 時 2023 年 11 月 16 日(金) 13:40~15:10

場 所 奈良女子大学附属小学校 体育館

参加者 小学校 3 年生 63 名、保護者 15 名

中村征司 三井栄治(教員)

大学 亀松花奈(博士研究員)、和田藍花(M2)

八ヶ代美佳、上村尚平、犬伏雅士(教員) 合計 66 名

新感覚教科融合授業「音楽」×「科学実験」

ドラムやキーボード、カホンなどの楽器と改良型空間音響システム実験装置を使用して、小学校と大学が連携して行う事業「音楽」×「科学実験」(小大連携事業)を実践した。

授業(音楽活動と科学実験)の進行

① 自己紹介と授業の流れの説明



② ドラムやキーボード、カホンの合奏〔音楽活動〕

児童と教員が「夢をかなえて♪ドラえもん」を合唱・演奏



③ 体育館で空間音響システムの実践〔科学実験〕

児童が空間音響システムを体験することにより「軟骨伝導」に触れる機会を設けた（この装置の使用により、数十人が同時に軟骨伝導を体験できる）。



④ なぜ・何？コーナー

児童が自由に考える機会を持った。



児童のアンケート結果 （回答児童 63 名）

1. 今回の「おんがく×かがくじっけん」は、たのしかったですか？

回答

とてもたのしかった 50人

たのしかった 11人

ふつう 1人

たのしくなかった 1人

ぜんぜんたのしくなかった 0人

人数

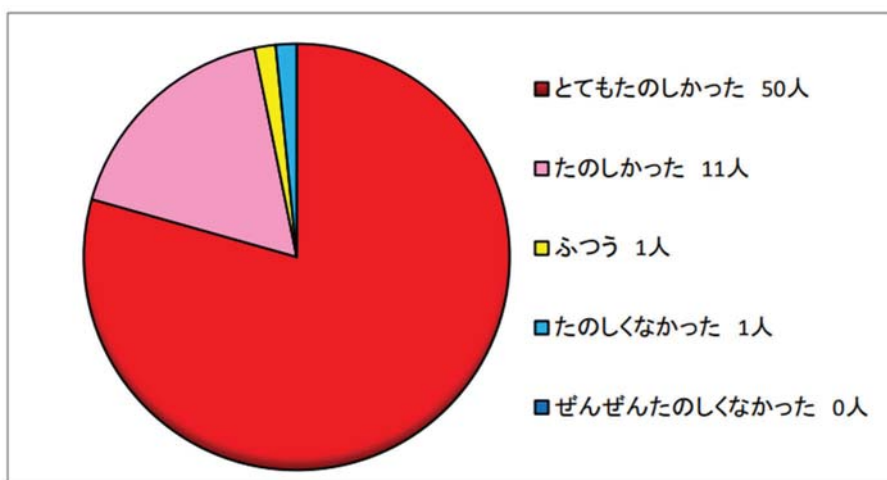
50

11

1

1

0



2. つぎの①から⑦の中で良かったものすべてに、○をつけてください。

回答

人数

奈良公園の音（鳥やシカの声）が体育館で、聞いたこと

54

床の下から音が聞こえるふしぎなそうち

59

みんなの楽器のえんそう（うた）

38

自分の楽器のえんそう（うた）

26

中村先生のとくべつえんそう

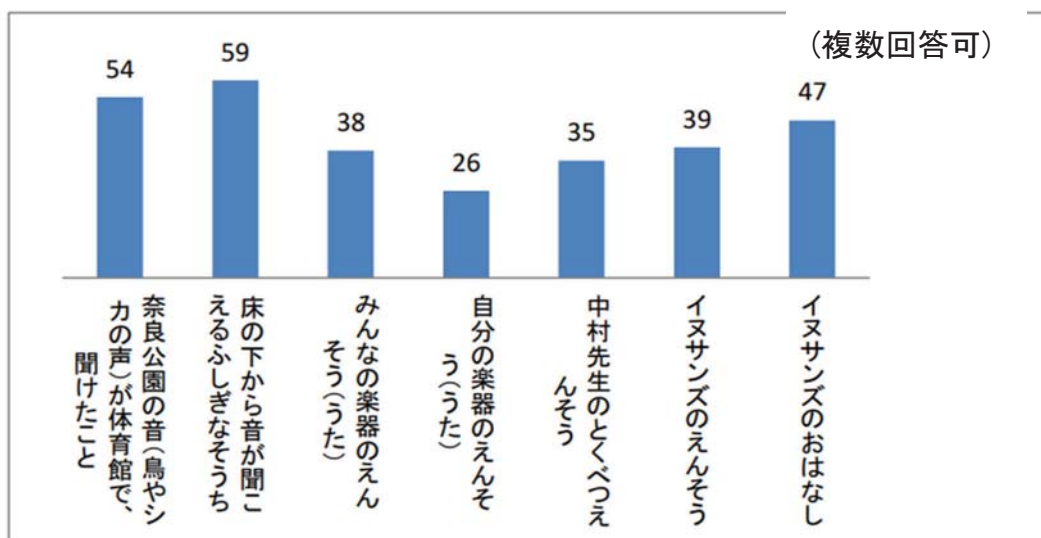
35

イヌサンズのえんそう

39

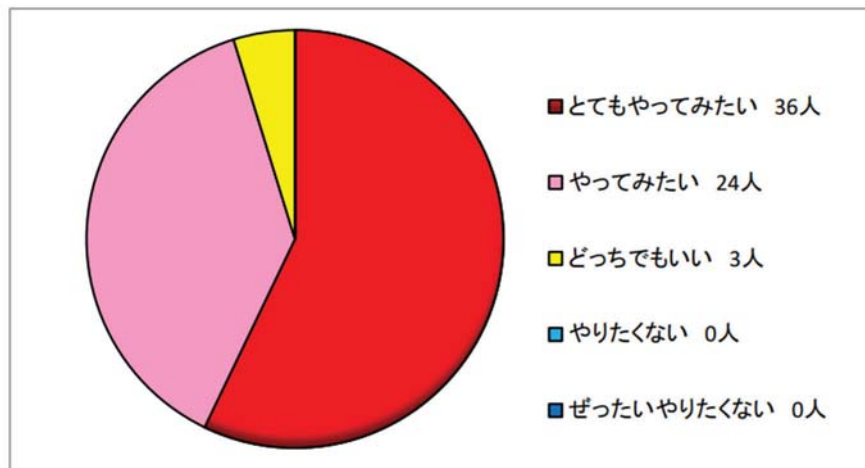
イヌサンズのおはなし

47



3、今日のような「おんがく×かがくじっけん」をこれからも、やってみたいですか？

回答	人数
とてもやってみたい 36人	36
やってみたい 24人	24
どっちでもいい 3人	3
やりたくない 0人	0
ぜったいやりたくない 0人	0



児童の感想から

今日の「音楽×かがくじっけん」について思ったことを書いてください。じっけんでは耳をふさいで聞いたのに、どうして音がきこえたのでしょうか。（一部抜粋）

- ・ベートーベンもなんこつでんどうや、こつでんどうを使っているのか。なんのためになんこつでんどうなどのきのうがあるのか。
- ・STEAM という学習をして床の下から音が聞こえてすごいなと思いました。最後に軟骨伝道というと教えてくれました。これからもっとそれが何か分かるようにしたいです。
- ・頭のほねがきいていないぞうにつたわるから。
- ・ゆかの音が耳にひびき耳をふさいでも音が聞こえたと思いました。
- ・まん中の黒い物が下に音を出して音が上にあがってきてきこえた。
- ・イヌサンズさんたちのお話がとても面白かったです。やっている中でどうして耳をふさいでもきこえるのかが気になりました。

- ・イヌサンズの人が、きくことは、耳と頭ののうでもきくことができると言っていたので、耳だけでなく頭をはたらかせて、のうできいていたことがわかりました。
- ・ゆかの下から音が聞こえるなんてすごいと思った。そうちを作ってみたいと思った。なんでなんこつでん動ができるのか調べたいと思った。
- ・とてもたのしかったです。いままでこまくだけで音をきいていると思っていたけどなんこつでんどうでもきけると分かり人間の体はふしぎだなと思いました。
- ・あたまがそうちによって動いて聞えるんだと思います。イヌサンズのお話がおもしろく中村先生のつつこみととてもあっていました。耳をふさいだのに聞こえたのがとてもふしぎです。
- ・ドラえもんはぜんぜん知らないし見たこともないけれどみんなでいっしょに歌ったりたいたりしたら、すごく楽しかったのでまたやってみたいなと思いました。私は音楽が好きだったのですごくいいきかいだなと思いました。
- ・「こまく」からきこえるのはしっていましたが、「なんこつでんどう」といってなんこつからもきこえるのがすごいとびっくりしました。
- ・音楽のピアノと小だいがリズムにたくさん乗っていてどうしたら音楽の気持ちになるのか教えてもらいたいです。
- ・耳をふさいでも音が大きくきこえることがおもしろかった。
- ・奈良公園の音の下は、なんの音がきこえるのかきになる。
- ・たぶん音が耳をすりぬけたと思います。



保護者の皆様にも空間音響システムを披露

奈良女子大学STEAM・融合教育開発機構&附属小学校
音のそちを使ってかなでよう！

第4回

えんそう会

イヌサングが来たよ！
「夢をかなえて♪ドラえもんがっそう」

音楽×科学実験

2023年11月16日(木)
13時40分～
体育館



《イヌサングメンバー》
犬伏雅士、上村尚平、八ヶ代美佳
(STEAM・融合教育開発機構)
亀松花奈(博士研究員)
和田藍花(ゲスト大学院博士前期課程2回生)



令和5年度（2023年度）奈良女子大学「教職ゼミ」報告書

報告者：理学部化学生物環境学科化学コース4回生 酒井彩乃

奈良女子大学 博士研究員 亀松花奈

指導教員：自然科学考房 特任助教 金井友希美

STEAM・融合教育開発機構 特任教授 犬伏雅士

1. 概要

高校理科を中心に広く教育の問題について話し合うゼミである。経験豊富な理数科教員を講師に招き、学生の模擬授業に指導助言をいただいている。また、学校教育全体についての理解を深めるべく、教育に関する問題を取り上げ、大学・学部横断的にアクティブラーニングを実践している。

2. 目的

教育に関する議論を通して学生が教育現場について詳しく知ること、模擬授業を通して学生の指導力を高めること、大学・学部横断的な活動により視野を広げることを目的としている。

3. 参加者

亀松花奈（奈良女子大学 博士研究員）

和田藍花（関西外国語大学大学院外国語研究科 博士前期課程 英語学専攻2回生）

横田茉由（理学部 4回生）

酒井彩乃（理学部 4回生）

高橋明里（文学部 3回生）

余田朝香（理学部 3回生）

藤岡凜（理学部 1回生）



4. 月別活動内容報告

① 4月17日（月） 16:30～18:00 @E361

参加者 学部生2名 院生1名 博士研究員1名 教員2名

《自己紹介》

一年間一緒に学ぶメンバーと親睦を深めるために自己紹介を行った。自己紹介の後、教員から、今後社会に出ていく上で自己紹介のパターンを複数用意しておく必要性についての話があった。その後、教員から、令和7年度（2025年）大学入試共通テストに「情報Ⅰ」が新しく追加されることについての問題提起があり、議論をおこなった。「情報Ⅰ」が新たに追加される理由はIT人材の育成であるが、実際の教育現場では「情報」教科を教えることができる教員が不足しており全ての学校現場で十分な指導がされている状態とはいえ、制度と現状の乖離が問題となっていることを学んだ。

② 5月8日（月） 16:30～18:00 @E361

参加者 学部生2名 院生1名 博士研究員1名 教員2名

《学生の模擬授業(様々なカルボン酸)》

酒井彩乃さんが模擬授業を行い、その後、学生間での意見交換と教員による指導が行われた。授業内容としては、カルボン酸の構造・性質を説明した後、食酢に含まれる酢酸の濃度を求める計算問題を解くというものだった。生徒役の学生からは、計算問題の解説が分かりにくかったという指摘を受けた。最後に教員から、計算問題を解説するときには丁寧に板書すること、生徒が問題を解いているときに先生が重ねて指示を出すと生徒は混乱することを教師は知っておく必要があることについて指導があった。

③ 6月19日（月） 16:30～18:00 @E361

参加者 学部生2名 院生2名 博士研究員1名 教員2名

《給食費無償化について》

初めに亀松花奈さんから給食費無償化に関する説明があった。その後、参加者に給食費無償化に賛成か反対かの意見を問い、一人ひとりが理由を述べた。さらに議論は発展し、国や地方公共団体の税金の使い方についても話し合った。最後に教員より、一律に給食費を無償化しても公平になるとは限らない旨の話があった。例えば、給食費を無料にしてもアレルギーを持つ子供の場合は保護者が食事を用意しなければならないことを考えると、一律に無料にするのではなく、アレルギーをもつ生徒に対しては医師の判断を元に倍の値段の保証をするなどの対策を各自治体の判断で行うことが可能な制度にしなければ公平性が保証されないことを学んだ。

④ 7月10日（月） 16:30～18:00 @E361

参加者 学部生2名 院生1名 博士研究員1名 教員2名

《教育実習の感想と議論(酒井)》

まず、母校の高校で二週間の教育実習を行った酒井彩乃さんから感想を聞き、その後、質疑応答を行った。酒井さんから、自分が学生だった時と比べて ICT 機器を使用した授業が増えていることが印象的であったという話があり、教科の授業でタブレットなどの ICT 機器を有効に活用するにはどうすればいいのかについて主に話し合った。参加者からは、ICT 機器を利用することで教員の板書の手間が減り、授業内で生徒と教員のコミュニケーションを増やすことができるのではないかといった意見が出た。最後に教員より、文部科学省は教育機関に ICT 機器の使用を推進しているが、機器の使用方法是各学校に一任されており、それぞれの学校、一人ひとりの教師の工夫に依存している現状にあるという話があった。

⑤ 8月21日(月) 16:30~18:00 @E361

参加者 学部生3名 院生1名 博士研究員1名 教員2名

《教育実習の感想と議論(横田)》

まず、奈良女子大学附属中等教育学校で二週間の教育実習を行った横田茉由さんから感想を聞き、その後、質疑応答を行った。横田さんが授業実践で用いた授業プリントに議題が移り、理科で実験を扱う意義について話し合った。参加者からは、大学における実験と中学・高校における実験の違いについての疑問が出され、実験をより効果的なものにするためにはどのような事前指導をすれば良いのかについて議論をした。最後に教員より、実験をおこなうためには事故が起きないように、生徒の安全にも十分に気を配る必要があるという話があった。

9月の教職ゼミは参加者の予定が合わず、延期となった。

⑥ 10月23日(月) 16:30~18:00 @E361

参加者 学部生4名 院生1名 博士研究員1名 教員2名

《教育実習の感想と議論(和田)》

まず、母校の中高一貫校で二週間の教育実習を行った和田藍花さんから感想を聞き、その後、質疑応答を行った。和田さんからは、担当科目が英語コミュニケーションであったため生徒に英語で議論させることが目標であったが、議論を活発に行うことが難しかったという話があった。参加者からは、数学や理科などの教科と英語コミュニケーションの違いについての疑問が出され、議論を活発におこなうためにはどのような事前指導をすれば良いのかなどについて話し合った。最後に教員より、幅広い抽象的な分野を扱うことは高校生の授業には困難であり、英語科のようなコミュニケーション活動を伴う授業においては、より具体的で話しやすいトピックを提示する必要があるという話があった。

⑦ 11月20日(月) 16:30~18:00 @E361

参加者 学部生4名 院生1名 博士研究員1名 教員2名

《新しい評価の観点について》

新しい評価の観点、特に「主体的に学習に取り組む態度」について話し合った。国立教育政策研究所が発行している『学習評価の在り方ハンドブック』を用いて意見交換を行った。参加者からは、「主体的に学習に取り組む態度」の評価方法について質問の回数で測るといった意見や、最初に一律で点数を設定し宿題忘れなどを減点方式にするといった意見が出た。しかし、その一方で質問をしていない生徒は主体的でないといえるのかといった意見も出た。また、成績評価と人格評価は異なるのではないかという意見や、「学習・意欲・態度」とはどう異なるのかといった疑問も出され、「主体的に学習に取り組む態度」を測る難しさについて考えさせられた。最後に教員より、「主体的に学習に取り組む態度」の評価方法については現場の教員が直面している問題であり、教職を目指す学生は必ず考えておかねばならない問題であるという話があった。

⑧ 12月11日(月) 16:30~18:00 @E361

参加者 学部生3名 院生1名 博士研究員1名 教員2名

《生徒にどのように目標を持たせるか》

前回の「主体的に学習に取り組む態度」の議論から発展させて、生徒の主体性を育むためには学校教育は何が出来るのかといった議論をおこなった。学校教育において生徒に主体性を求める具体例の一つとして、高校における文理選択と大学選択について話し合った。まず、参加者一人一人に高校生の時どのように文理選択し、なぜ奈良女子大学に入学したかについて確認をした。議論を通じ、大学を選択する時点で具体的な目標を持っている生徒は少ないこと、また生徒の希望進路とは別に学力が足りないという現実的な問題もあることを改めて確認した。最後に教員より、生徒自身や生徒の保護者は大学についての知識が少ないため、その時行った進路選択は十分に考えられたものなのか、疑問も少なくないなどの話があった。

⑨ 1月29日(月) 16:30~18:00 予定

⑩ 2月19日(月) 16:30~18:00 予定

⑪ 3月18日(月) 16:30~18:00 予定

5. 総括

今年一年の教職ゼミを通して知識を身に付けることと経験することの大切さを学んだ。模擬授業では、授業者になることで初めて気づくことができた点が多くあり、学びになった。例えば、実際に授業をすると生徒の反応を見落としがちになることが多く、生徒役の学生が問題演習に取り組んでいる最中であるにも関わらず、次々と指示を出してしまうことがあっ

た。この経験から、指示を出すときには生徒に一回手を止めてもらい話を聞くことに集中させることで指示を通りやすくするなどの工夫ができることを学んだ。

また、教職ゼミで扱った議題にはこれまで自分が考えもしなかったテーマも多く、自分とは考えが異なる人の意見に触れることができた。例えば、第7回では、大学における教職の授業や教育実習ではほとんど触れてこなかった評価方法について話し合うことができ、成績と評価の関係や評価の意義について知り、考えることができた。また、教職ゼミで話し合うために事前にその議題について調べるなど能動的に情報を集めることができるようになった。

教職ゼミでは、これまで自分が知らなかったことや考えたことがなかったことに触れ、また新しい経験をすることを通して視野が広がり深く物事を考えられるようになった。これらにより、教職ゼミの目的である「教育に関する議論を通して学生が教育現場について詳しく知ること、模擬授業を通して学生の指導力を高めること、大学・学部横断的な活動により視野を広げること」の3つが達成できたと感じている。(酒井)

6. 謝辞

この貴重な機会は、学生だけでは決してかなえられるものではなく、犬伏雅士先生や金井友希美先生のご指導があつてのものです。心より感謝申し上げます。

令和5年度(2023年度)奈良女子大学「よのなかゼミ」報告書

報告者：理学部 数物科学科 4回生 木津美咲

奈良女子大学 博士研究員 亀松花奈

参加者：(敬称略、順不同)和田藍花、木津美咲、酒井彩乃、横田茉由、
高橋明里、林若奈、中島日菜子、藤岡凜

指導教員：理学部 自然科学考房 特任助教 金井友希美

STEAM・融合教育開発機構 特任教授 犬伏雅士

1. 概要

本事業は奈良女子大学理学部の学生が中心となって立ち上げた学生団体「SIYCA」が、理学部自然科学考房と、STEAM・融合教育開発機構とともに共同で行っている活動である。SIYCAとは、Science outreach and Industrial world and Yononaka Collaboration with Academicの略称であり、Science outreach(学校連携)、Industrial Collaboration with Academic(産学連携)、Yononaka(よのなかゼミ)の3つの取組を主軸に活動している。本稿は、よのなかゼミについての報告をする。

2. 活動目的

よのなかに溢れている、答えのない問いを議論することで、物事を多角的に考える力をつけるとともに、様々な話題に対して論点を提示することで議論の仕方や主張の仕方を学び、他者への意見の伝え方を経験的に得ることを目的とする。

3. 活動内容

毎回、担当学生2人が新聞やWebなどの最新のニュースからそれぞれ1つずつ、計2つのトピックスを開催の3日前までにSlack(ビジネスチャットツール)上に提示する。トピックスの内容を補足するための参考資料も担当学生が準備しておく。

参加者各自は事前に内容について調べ、ある程度理解した上で集まれるようにしておく。ゼミ当日はそのトピックスについて参加者全員で内容を紐解きながら、それぞれの意見を述べ、ディベートを行った。また指導教員から、より深い内容の提示があり、参加者全員で掘り下げて考察した。



4. 活動日時とテーマ

	日程	テーマ
第1回	4月17日(月)	・ よのなかゼミの趣旨と目的について
第2回	5月22日(月)	・ 生成系 AI と今後どう付き合っていくか ・ ジェンダーとトイレに関して
第3回	6月5日(月)	・ 子宮頸がんワクチンについて ・ 原爆が投下された広島で行われた G7 広島サミット 2023 について
第4回	7月3日(月)	・ 脳死と臓器移植について ・ マイナンバーカード制度について
第5回	8月7日(月)	・ 教員の奨学金返済免除に関して ・ EU の福島県産輸入制限撤廃について
第6回	9月4日(月)	・ 表現の自由はどこまで許されるか ・ 女子制服のスラックス導入について
第7回	10月2日(月)	・ スマートフォンの所有開始年齢について ・ 総合的な学習の時間を効果的なものにするにはどうすればいいか
第8回	11月6日(月)	・ 核融合発電について ※2つのテーマを予定していたが1つのテーマに集中した
第9回	12月4日(月)	・ 野生動物と人間の共生はできるのか ※2つのテーマを予定していたが1つのテーマに集中した
第10回	1月22日(月)	・ ランキング運営サイトのアルゴリズムについて ※2つのテーマを予定していたが1つのテーマに集中した

5. 活動報告

① 4月17日(月) 16:30-18:00

参加者：学部生3名、博士研究員1名、教員2名 計7名

指導教員より、よのなかゼミを行っている目的についての話があった。その後、よのなかゼミの方向性について話し合った。

② 5月22日(月) 16:30-18:00

参加者：学部生6名、博士研究員1名、教員2名 計9名

i) 『生成系 AI とどう付き合っていくか』

ChatGPT の原理を確認し、生成系 AI に関する問題点について話し合った。はじめに生成系 AI の Goggle Bard を使用し、情報が正確でない場合があることや文章の違和感があることを確認した。生成系 AI は、学習させる情報源と AI が出力した情報の著作権に関する問題を抱えている。前者の問題に関しては開発会社が学習させる情報源の著作権者に、後者の問題に関しては AI 利用者が開発会社に許可を取る・使用料を払うという意見が出た。生成系 AI の正確性については、出力された情報の正誤判断のためには利用者自身に正しい知識が必要であり、学校においては正しい知識を児童生徒に身につけさせることが重要であるという結論に至った。

ii) 『ジェンダーとトイレに関して』

2023 年 4 月に開業した東京・歌舞伎町の複合商業施設「東京歌舞伎町タワー」に設置された「ジェンダーレストイレ」についてのニュースを取り上げた。はじめに「ジェンダーレストイレ」についての意見を一人ずつ述べたあと、トイレにおける盗撮被害など世の中にあるトイレ問題について広く議論をおこなった。

参加者からは、ジェンダーレストイレ設置の趣旨には賛成だが、トランス女性なども含めた細かな性別区分に対応したトイレを個々に設置するのは現実的に困難なのではないかという意見や、障害者用トイレや多目的トイレなどの + α の機能を持ったトイレとしてジェンダーレストイレを位置付けるのが良いのではないかという意見が出た。最後に指導教官より、現在は性別に関する価値観の過渡期の時期であり、現状において多くの人が納得できる方法を考えることは別に、今後どうしていくべきかという視点が重要であるという話があった。

③ 6 月 5 日 (月) 16:30-18:00

参加者：学部生 5 名、院生 1 名、博士研究員 1 名、教員 2 名 計 9 名

i) 『子宮頸がんワクチンについて』

子宮頸がんワクチンのうち高い予防効果があるとされる「9 価 HPV ワクチン」が 2023 年 4 月より定期接種に追加されるニュースを取り上げた。はじめに、子宮頸がんワクチンの接種の有無や今後接種を考えているかどうかについて確認したのち、ワクチンの接種が進まない理由や接種率を上げる方法について話し合った。参加者からは、ワクチンは健康な人が打つものであるため効果を実感しにくく接種が進まないのではないかという意見や、副反応の情報だけでなくワクチンに関する正しい情報を得ることが重要であるという意見が出た。最後に指導教員より、ワクチンの情報だけでなく子宮がんについての正しい情報を知った上で総合的に判断することが重要であるという話があった。

ii)『原爆が投下された広島で行われた G7 広島サミット 2023 について』

第 49 回先進国首脳会議が広島で行われたニュースについて取り上げた。はじめに、広島県出身の担当者より広島県における原爆に関する教育についての体験談の話があったあと、ロシアのウクライナ侵攻も含めた世界情勢について話し合った。参加者からは、実際に戦争を経験した世代の話を聞く機会は減少しているため、戦争という話題に触れる、そして考えるという機会を持つことが重要であるのではないかという意見が出た。

④ 7 月 3 日（月）16:30-18:00

参加者：学部生 6 名、院生 1 名、博士研究員 1 名、教員 2 名 計 10 名

i)『脳死と臓器移植について』

海外と比較して日本では臓器移植が少ないのは何故かという問題を取り上げた。はじめに、自分や親族が脳死状態になったときに臓器移植することに賛成かどうかについて確認した。自身の臓器提供については賛成であるが家族の臓器提供については悩むという意見や、臓器移植は賛成だが生体移植に関しては抵抗があるという意見、臓器移植・生体移植ともに反対であるという意見が出た。最後に指導教員より、臓器移植に関して現状は残された家族の意見が重視されるが家族で意見が分かれることも多く、また一人ひとりの死生観にも関わる問題であるため共通見解をつくるのが難しいという話があった。

ii)『マイナンバーカード制度について』

マイナンバーカードと銀行口座を紐づける制度が始まるというニュースを取り上げ、マイナンバー制度の是非について議論した。はじめに、マイナンバーカード取得の有無と今後、銀行口座と紐づけるかどうかについて確認した。マイナンバーカードを取得していない参加者からは、カード取得のメリットが少ないこと、また個人情報漏出などの問題が多いためセキュリティが安定してから作りたいといった意見が出た。マイナンバーカードを取得している参加者からは、カードを作ることによって行政手続きが素早く完了することがメリットであるという意見が出た一方、紛失した場合に口座情報が漏洩する可能性があるため銀行口座との紐づけはしていないという意見も出た。最後に指導教員より、セキュリティの問題に関しては、漏洩についてだけでなく災害時のバックアップ体制についての議論も合わせておこなう必要があり、様々な観点から考えていく必要があるという話があった。

⑤ 8 月 7 日（月）16:30-18:00

参加者：学部生 6 名、院生 1 名、博士研究員 1 名、教員 2 名 計 10 名

i)『教員の奨学金返済免除に関して』

教員として就職した学生に対して日本学生支援機構からの奨学金の返済を免除あるいは軽減する制度を復活させるというニュースを取り上げ、この制度の是非について話し合った。参加者からは、教職以外の仕事に就く学生もいるのに不公平ではないかという意見や、教員不足解消のためには奨学金の返済免除よりも仕事改革などの方を優先するべきなのではないかという意見が出た。最後に指導教員より、そもそも学生の多くが奨学金を借りている状況に問題があり学費制度そのものから考える必要があるという話があった。

ii)『EU の福島県産輸入制限撤廃について』

欧州連合（EU）が東京電力福島第一原子力発電所の事故の後から続けてきた日本産の食品に対する輸入規制を撤廃したというニュースを取り上げ、被災地のために何が出来るかを話し合った。担当者から論点の提示があり、特に復興のための人口増加について焦点をあてて話し合った。参加者からは、企業の誘致やインフラの整備、同規模の震災が起きた際の対策が必要だという意見が出た。また、人口減少や少子高齢化は全国的に深刻化しており被災地に限ったことではないため、どこまで支援するかを明確にすべきであるという意見も出た。最後に指導教員より、福島県産農作物への風評被害については政府が財源を用意して支援することが必要であると同時に、原発の問題は日本全体の問題であり今後原子力発電を続けていくかどうかという観点からも議論すべき問題であるという話があった。

⑥ 9月4日（月）16:30-18:00

参加者：学部生6名、院生1名、博士研究員1名、教員2名 計10名

i)『表現の自由はどこまで許されるか』

JR大阪駅に掲示された、対戦型麻雀ゲーム「雀魂」とテレビアニメ「咲-Saki-全国編」とのコラボ・ポスターが物議を醸したニュースについて取り上げ、表現の自由、特に性表現の場合はどこまで許されるのかについて話し合った。参加者からは、性表現に対する不快感は個人差が大きいため判定基準を決めるのは不可能なのではないかという意見や、公共施設では幼稚園児から小学校低学年までの子供が見るかどうかを基準にして決めるのが良いのではないかという意見が出た。最後に指導教員より、表現の自由については一律の基準をつくるのが難しいため、今回のような個々の事例を積み重ねていく方法が現状は最も良いのではないかという話があった。

ii)『女子制服のスラックス導入について』

担当者の母校をはじめ全国の学校では、この数年でスラックスを導入した学校が増加したというニュースを取り上げ、スラックス導入の是非について話し合った。スラックス導入に対しては肯定的な意見が多かったが、スラックスを選んだ際の周囲の目が気になるという意見が出た。また、女子生徒のスラックスを導入するならば、男子生徒のスカート着用も認めるべきなのではないかという意見が出た。最後に指導教員より、ジェンダーについて考えると女子生徒用のスラックスや男子生徒用のスカートを用意すべきであるものの財源には限りがあるため、全ての人に対応した制服を用意すると、制服の購入金額が高くなってしまい、保護者の負担が増えることも考慮しなくてはならないという話があった。

⑦ 10月2日（月）16:30-18:00

参加者：学部生5名、院生1名、博士研究員1名、教員2名 計9名

i)『スマートフォンの所有開始年齢について』

スマートフォンの所有開始年齢の是非について話し合った。はじめに小学生から持たせるべきか中学生から持たせるべきかについて確認した。参加者からは、小学生は部活もないため子供携帯で十分であるという意見や、同級生と会話の機会が減るため小学生から持たせても良いのではないかという意見が出た。また、小学校と中学校の区別より小学校低学年と高学年で区別すべきではないかという意見や、犯罪に巻き込まれる可能性が高いため中学生でも早いのではないかという意見が出た。最後に指導教員より、スマートフォンの所有年齢の是非の議論はスマートフォンを使用して何をするのかといった議論と合わせてすべきであるという話があった。

ii)『総合的な学習の時間を効果的なものにするにはどうすればいいか』

はじめに、担当者から教育実習での「総合的な学習の時間」に参加した経験の話があり、「やる意味が分からない」と感じている生徒を減らすにはどうすれば良いのかを話し合った。議論の前に、自らの経験について参加者一人ひとりに話をしてもらった。参加者からは、「総合的な学習の時間」の目標は「探究的な学び」をすることだと思うが、そもそも「探究的な学び」とは何なのか分かりにくいという意見が出た。最後に指導教員より、「探究的な学び」について深く理解し、かつ指導できる教員も足りていないという現状があるという話があった。

⑧ 11月6日（月）16:30-18:00

参加者：学部生5名、院生1名、博士研究員1名、教員2名 計9名

i)『核融合発電について』

2023 年 2 月 28 日に政府の有識者会議が核融合発電の早期実現をめざすための戦略案をまとめたというニュースを取り上げ、核融合発電の是非について議論した。はじめに指導教員より、核融合発電の仕組み、メリットやデメリット、現在の実現可能性についての説明があった。参加者からは、発電に必要な電力も大きいため本当に商業化できるのか疑問であるといった意見や、核のごみを処理する技術は実現可能なのかといった疑問が出た。最後に指導教員より、火力、水力、原子力などの発電方法の是非を議論したうえで核融合発電について議論する必要があること、また核融合発電においても放射性廃棄物が出るため、核のごみ問題について議論するべきであるという話があった。

1 つ目のトピックでの議論が活発に行われたため、2 つ目の議論は次回に持ち越した。

⑨ 12 月 4 日 (月) 16:30-18:00

参加者：学部生 5 名、博士研究員 1 名、教員 2 名 計 8 名

i)『野生動物と人間の共生はできるのか』

保護団体「奈良の鹿愛護会」による虐待の疑いが通報されたニュースを取り上げ、人間の生活を守るための管理・殺処分をどう考えるか、また動物愛護の倫理観や人間の生活の場の確保について、どのような解決方法があるのかについて議論した。参加者からは、生態系に影響がない程度に殺処分をして人間の生活を守るべきであるという意見や、動物愛護の倫理観を優先して人間生活を犠牲にするには限界があるという意見が出た。最後に指導教員より、過去と比較して動物愛護者の数が増えているという現状があるために今回のようなニュースも話題になっていることを踏まえたうえで、動物の殺処分の倫理観と人間生活との兼ね合いをどのように児童・生徒に教えるかを議論することが大切であるという話があった。



2 つ目の議論は次回に持ち越した。



⑩ 1 月 22 日 (月) 16:30-18:00

参加者：学部生 6 名、院生 1 名、博士研究員 1 名、教員 2 名 計 10 名

i)『ランキング運営サイトのアルゴリズムについて』

グルメサイト「食べログ」が、評点アルゴリズムの計算を変更しチェーン店の評価を一律に下げたとして裁判を起こされたというニュースを取り上げ、アル

ゴリズムの詳細をどこまでユーザーに明示すべきか、また明示化することにより生じるメリット・デメリットについて議論した。参加者からは、運営サイトからのおすすめや評価よりも口コミを重視するためサイトでの評価を気にしないという意見や、サイトでの評価そのものよりもサイト内での表示順が下がるのが不利益に繋がるのではないかという意見が出た。また「食べログ」内の評価だけで店の良し悪しを判断しないという意見や、裁判の判決には「食べログ」の社会的影響力を考慮すべきではないかという意見もあった。最後に指導教員より、口コミやサイト内評価には正規のユーザーだけでなくサクラ(偽客)や競合店などの誤った情報が混ざっていることがあるため、インターネットの情報を信用しすぎてはいけないという話があった。

2つ目の議論は次年度に持ち越した。



6. 総括

よのなかゼミに参加して成長した点は、自ら積極的に考え、発言をするようになったことである。初めて参加するようになってからの数回は、自分の考えを持っていても他の参加者の意見を聞いて納得することが多く、発言を求められた際もそれまでに出了意見に賛同するような意見を発表することがほとんどだった。よのなかゼミを通し、率先して自分の考えを発言することを繰り返すことで積極的に発言する姿勢と自身の考えに対する自信が身についたと感じている。

よのなかゼミでは、参加者は各々異なる経験や知識、価値観を持っているため様々な意見が飛び交い、活発な議論になるため、物事を多角的に考える力がついたと感じている。例えば、論点が「この問題を解決するにはどうすべきか」だった場合、私は解決策とそのメリットとデメリット、経済的なリスクについて意見することが多かった。しかし、議論をすると、それらの他に費用対効果、倫理、安全性など、自分では考えの及ばなかった意見が出て、その度に新しい思考の切り口を発見することができた。

また、議論への取り組み方を学べたと感じている。自身がトピックの担当者になった際は、取り上げるニュースの注目してほしい点を明確に伝わるようなトピックタイトルや論点を考え、議論中は参加者の意見を整理するような発言をして、活発な議論になるように努めたことで、自分の意見が参加者に的確に伝わるよう、発言をする際には主張を述べてから根拠を述べる、という姿勢を身につけることができた。

よのなかゼミでは生成系 AI やマイナンバーカード、臓器移植など身近なトピックを取り扱い、考え、議論することも多い。そのため普段から自分の身の回りの事象について調べ、深く考える習慣も身につけることができた。また、よのなかゼミ以外の議論の場でも主体的に発言し、意見をまとめることができるようになった。今後も議論に積極的に取り組んでいきたい。(木津)

奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構

令和5年度「次世代育成事業」報告書 奈良県立奈良北高等学校連携講座

STEAM・融合教育開発機構

犬伏 雅士

奈良県立奈良北高等学校の先生方と STEAM・融合教育開発機構が協働で、次世代(高校生)育成事業として次の通り特別講座を実施した。

令和5年度 奈良北高校生限定 夏期特別講座 受講生募集案内②

Kコース	7月28日(金)	集合 9:50 講座 10:00~12:00	3F 大実験室	40名
タイトル	Medical STEAM 「新開発の空間音響システムと第3の聴力実験」			
講師	奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機関 特任教授 / 奈良県立医科大学 MBT研究所 客員教授 / 大阪大学 大学院理学研究科 招聘教授 犬伏 雅士 先生			
内容	奈良の奥山で耳を澄ますと、小鳥の囀りやせせらぎの心地よい自然音が聞こえてきます。どこでもドアで直ぐに当地を訪れることは難しいですが、その自然音をこの場で再現することは可能かもしれません。地下数十メートルに再現できれば、床に耳を当てるとその空間が広がります。それが実現できる空間音響システムを開発しました。ぜひ、お聞きください。これは私たち人間の聴力を考える初めての実験です。			



《生徒アンケート結果》

① 講義で自然科学に対する興味や関心は高まりましたか。

4.とても高まった 25.0% 3.わりと高まった 56.3%
2.あまり高まらない 18.8% 1.全く高まらない 0.0%

3.1

② 講義で観察や実験に対する興味や関心は高まりましたか。

4.とても高まった 18.8% 3.わりと高まった 68.8%
2.あまり高まらない 12.5% 1.全く高まらない 0.0%

3.1

③ 講義は将来を考えるとときに参考にできると思いますか。

4.とても思う 18.8% 3.わりと思う 62.5%
2.あまり思わない 18.8% 1.全く思わない 0.0%

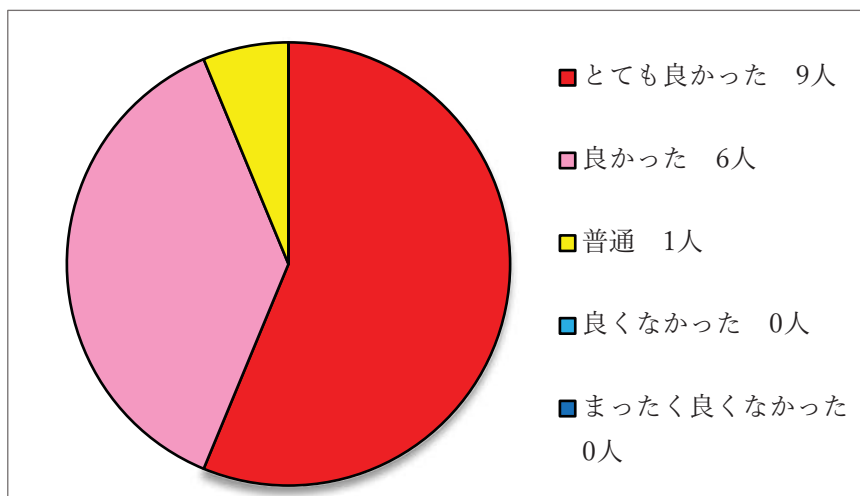
3.3

④ 講義を今後の学習活動に結びつけ、発展させようと思いますか。

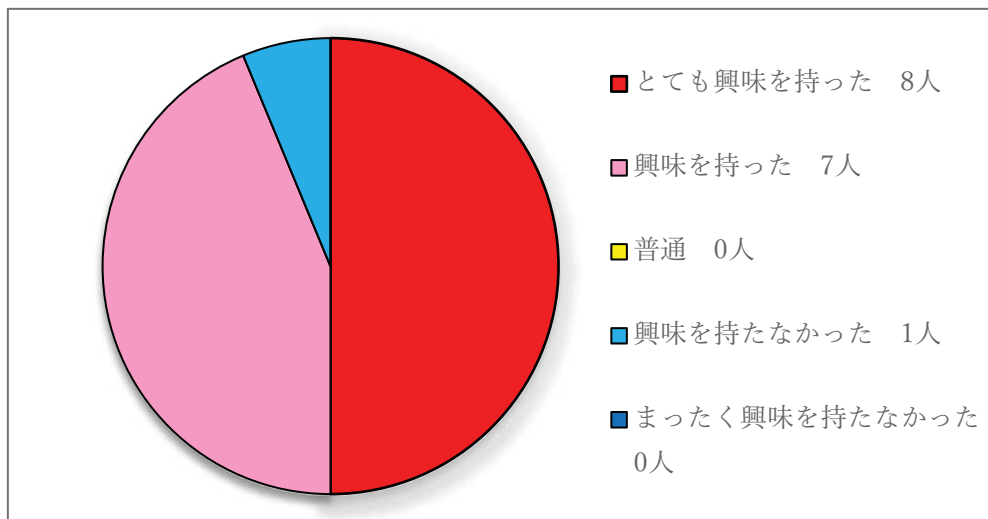
4.とても思う 18.8% 3.わりと思う 62.5%
2.あまり思わない 18.8% 1.全く思わない 0.0%

3.0

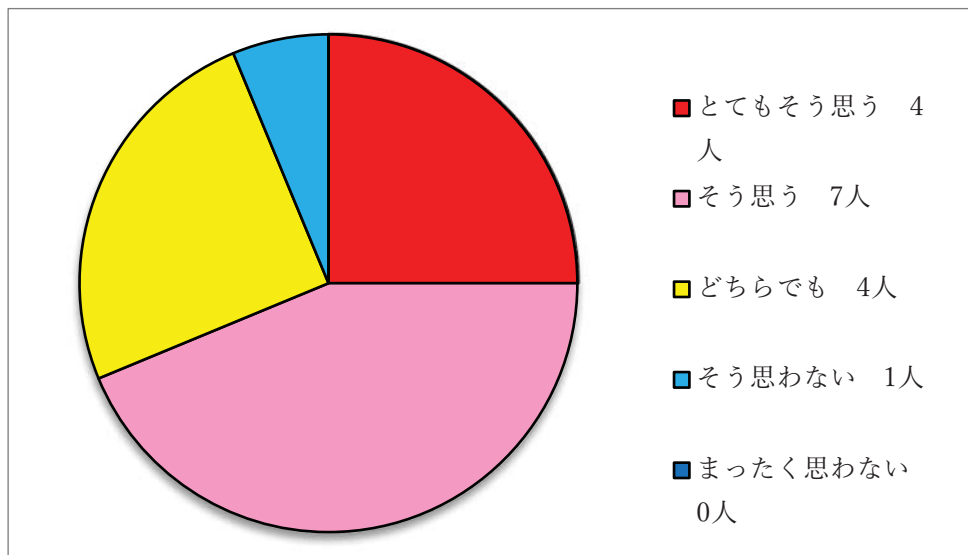
⑤ 今日の「空間音響システムと第3の聴覚：軟骨伝導」の講座は、良かったですか。



⑥ 軟骨伝導について、興味を持ちましたか。



③ 聴覚の学習をするときに、骨伝導や軟骨伝導の知識も高校生が知っておきたいと思いませんか。



《生徒の感想より》

- ・「奈良の奥山の宝石箱や～」と感じました。
- ・そこに山奥の自然の森が広がっているようで自分が森の中にいる気がして感動した。
- ・音が立体的に聞こえた。小鳥のさえずりのような高い音は近くに聞こえ、小川のせせらぎのような少し低い音は小鳥のさえずりよりも少し遠くに感じた。
- ・テーブルに耳をつけているのに音が近くで聞こえたり遠くで聞こえている感じがすごかった。
- ・音は1点を中心(音源)に広がるように波ができると思っていたが、その音の点(音源)が地下にあるように感じた。音源をずらしているように感じた。
- ・音自体はあまり変わらず聞こえる形が変化した。
- ・同じ歌でも聞こえ方が全然ちがっておもしろかった。
- ・耳の穴から直接当ててるわけじゃないのにきこえるのはすごいなと思った。
- ・初めての体験をするような聞こえ方でとてもよかった。
- ・空気でないものを伝わる音も変わらず聞こえる事におどろきました。マスクのひもにデバイスを入れた上でマスクの前面にマイクを入れれば新しい連絡機器が作れないかと思いました。
- ・耳の中に入れてるわけじゃないのに気導の音と変わらず聞こえておもしろかった。
- ・立体感があった。
- ・耳がふさがらないので、周囲の音もよく聞こえるのがよかった。・遊園地の移動型アトラクションの音声を出す時に利用する。
- ・体験できたことです。聞いて理解することは難しいので見てやってみることで理解でき、経験者も増やせるので良かったです。
- ・実験もしながらだったから分かりやすくてよかった。音についていろいろ分かってよかった。
- ・軟骨ピアス型のイヤホン→金属を種類を変えたら音の伝わり方は変化するのか。
- ・店内で流す音楽を空間音響システムで流すと音に似合ったような場所にいると感じさせることができる。
- ・言葉だけでなく、実際に実験することで理解しやすかった。
- ・とても楽しく講義をしてくれたこと。
- ・先生がおもしろくて、話を聞いていたのしかった。骨伝導などの技術について知れて良かった。
- ・3つの伝導(気導、骨伝導、軟骨伝導)を切り替えられるイヤホンを作るのがおもしろい。また、もっと音に立体感を出すため、3つの伝導を分けてそれぞれに役割をもたせた音楽などもおもしろい(例:気導でボーカル、骨伝導で高音楽器、軟骨伝導で中低音楽器)。
- ・音楽のライブの時に、かんせいが大きすぎて歌声が聞こえにくかったりするというから

軟骨伝導デバイスを使いマイクの音をちよくせつイヤホンに聞こえるようにするとか
んせいも聞こえ歌声もしっかり聞こえるようになると思う。

- ・実際に体験することでふだん聴いている音と軟骨伝導の音の違いがすごく体感することができました。
- ・軟骨伝導イヤホンがとても興味深かった。
- ・体験ができて、話を聞くだけより分かりやすくてよかった。
- ・重低音が目立って聞こえた。力を強く押し当てるほど低い音が聞こえやすくなっていた。普通に頭をのせていると、普通の音楽が聞こえた。
- ・コンサートホールで生で聞いているように感じた。

《奈良北高校ホームページより》

新開発の空間音響システムと第3の聴力実験

【夏期特別講座K】 2023年7月28日 10:00～12:00

奈良女子大学 / 奈良県立医科大学 / 大阪大学 犬伏 雅士 先生

空間音響システムを用いて、様々な音を聞く実験をしました。机に耳をつけたり、少し離してみたりしながら、音の変化の違いを体験できました。楽しみながら聴覚の学習をすることができました。

奈良県立奈良北高等学校より資料提供(一部編集して抜粋引用)

奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構
令和5年度「次世代育成事業」報告書 育英西中学校・高等学校連携講座

STEAM・融合教育開発機構
犬伏 雅士

育英西中学校・高等学校の先生方と STEAM・融合教育開発機構が協働で、次世代(高校生)育成事業として、特別講座を実施した。(高校1年生女子28名)

2023年5月19日

令和5年 育英西中学校・高等学校 特別講座

「超低温と超伝導」

奈良女子大学 博士研究員 亀松 花奈 博士(文学)

奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構(RISE) 特任教授

STEAM : Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics

RISE : Research organization of Integrative STEAM Education

大阪大学 大学院理学研究科 招聘教授

奈良県立医科大学 MBT研究所 客員教授

犬伏 雅士



生徒の感想から(一部抜粋して引用)

・自分が学びたい、知りたい、研究したいという気持ちに突き進んでこられた亀松さんがすごく輝いて見えました。大学受験に不安やプレッシャーなど様々な気持ちがあったけれど、学びたいことを全力で探して大学でたくさんのことを学べる 1 人の社会人になることにドキドキワクワクします。

・今日は、特別講習をしに来てくださってありがとうございました。亀松先生は、文学博士でありながら、化学の勉強もされているなんて尊敬しかないです。とても勇気をいただきました。私も亀松先生のような人になりたいです。

・文学博士になっても様々な分野のことを学ぶということを初めて知ったので、驚きました。新しいことに次々挑戦されていると聞き、文系理系関係なく自分も挑戦したいと思いました。

・亀松先生が文学博士と知ってすごいなあと思いました。博士と聞けば女性より男性のイメージが強いですが、女性で博士として活躍していることを知って輝いているなと思えました。すごい楽しかったし、わかりやすかったです。ありがとうございました！

・私も文系の道に進むつもりなのですが、亀松先生のように色々な分野の勉強をしたいなと思いました。

・今後、私達が大学、大学院について考えるときに亀松先生のような生き方を参考にして決めていきたいと思いました。

・今回の特別授業で、リニアモーターカーを通して超伝導について学ぶことはもちろんでしたが、亀松先生からはそれとはまた違うことも学ぶことができたように思います。今までずっと歴史分野に関して学びを深めてきたにも関わらず、博士になったのちに、新たに化学やプログラミングを学び始めたり、自ら講演会を企画したりと、亀松先生が、これからの女学生が目指すべき女性像のように思いました。常に好奇心に満ちているように見え、一つの分野を突き詰めた後も、勉強し続けることが大切だなと知ることができました。また特別授業に来てくださることを楽しみに待っております。

・リニアモーターカーの実験が印象に残りました。どうやって浮いているのか、とても気になりました。こんなに技術が発展しているんだと気付かされた実験でした。犬伏先生の今までの経歴などのお話を聞いていると、結構壮絶で、何が起るのかわからないのが人生なんだと思いました。それと、犬伏先生が今でも様々なことにチャレンジし続けていることが

すごいなと思いました。自分もそういう人になりたいなと思いました。今日の貴重な体験ができてとても楽しかったです。先生の「まずは何事にもチャレンジしてみる」という言葉がとてもいいなと思いました。失敗を恐れず一歩踏み出すことが、自分の可能性をより広げていくものになると思います。

・今回の特別授業で理科に対するイメージ、考え方が私の中で大きく変わりました。私の中では理科の専門的な知識がある人にしか何かの分野に興味を持つことが難しいと勝手なイメージがあったのですが、そうではなくて私たちが日々生活する中には数きれない科学が隠れていて、どんな人でも気になったことをその場で調べ、そこから波せいさせ興味を持つことができるということ。また、科学は色々な物・場所に应用されているので、1つの問題の解き方、考え方を覚えると複数の問題に取り組むことができるという面で数学に近いなと思いました。また身近にある物に興味持ち、調べるなどの行動力があると様々な知識や研究内容に簡単に興味関心を持つことができるものだと考え方・イメージが変わりました。科学についてはもちろんたくさんの学びや知識を得ることができましたが、科学を通して大伏先生からは先に生きられる方として最高のアドバイスも頂くことができました。理系に進みたいけれど自分には関係がない世界とまで思っていた私の背中を押してくださいました。たくさんの分野に興味を持ってまずはやってみる。行動に移し続けます。

・理科は苦手なのですが、今回の講義を受けてすごく楽しかったので理系の進路も考えてみようという気持ちになりました。私はずっと自分が文系だと思いこんでいたのですが、今回の講義の中での大伏先生の今までの経験を聞いて、人生何があるのかわからないものなんだな、と思いました。なので、私も今絶対文系！と決めず、自分にはまだたくさんの可能性があると思って色々な分野の学問について調べてみたり、たくさんのことに失敗を恐れず挑戦してみよう、と考えることができました。今回の講義でこのクラスにすごく良い影響を与えてくれたと思います。今日のいい経験を本当にありがとうございました。

・難しいというイメージがあったのですが、今日の実験や大伏先生のお話を聞いて化学は面白そうだなというイメージに変わりました。今日は、特別講習をしに来てくださってありがとうございました。私は大学の先生というと堅くて厳しいイメージがあったのですが、とても面白く授業してくださって楽しい時間でした。人生何が起こるかわからないから、少しでも興味のあることは失敗してもいいからやってみたらいいということを実体験を交えてアドバイスしてくださってとても勉強になりました。またぜひお会いしたいです。

・私は理科の中で、物理と科学がとても苦手だと思っています。なので今回の授業で楽しめるか、そもそも理解できるかが不安でした。しかし、派手な実験や今まで見たことがない実験が前で行われるたび、興味がそそられ、2時間があっという間でした。勝手に物理・科学

が苦手な理解できないと思っていましたが、意外とおもしろく、身近にあるものも多いなと気づくことができました。リニアモーターカーに関しては少しは知っていたものの、超伝導についてはなんの知識もなくリニアモーターカーの仕組みも今日まで知りませんでした。もともと科学・物理の分野には苦手意識が有り、電流や磁石などはあまり得意では有りませんでした。今後私達にとって身近になるであろうリニアモーターカーを通して、物理・科学の世界に触れることができよかったです。犬伏先生の他の研究や発明にもとても興味があります。また特別授業に来てくださることを楽しみに待っております。

・文系の私でも理科に挑戦できると分かったこと。特に磁石や電磁誘導の話は、今までに習ったことで理解ができ、そこからより深めることで他教科に活かせると思った。自己紹介から実験、授業後のお話まで全てが今後の目標の参考になりました。ありがとうございました。今回の授業をもとに視野を広げて勉強を頑張ります。

・理科で学んだことって社会に出ていつ使えるのだろうと思っていただけれど、大人になっても必要な知識であるということが分かった。理科はとても難しくてよくわからないと思っていただけれど面白い教科であることが分かった。

・私は、もともと理科に興味がありましたが、更に理科が好きになりました。最初の頃は、理科の実験をするだけだと思っていましたが、今回の犬伏先生の話聞いて理科は、考える力や想像力、問題解決能力がつくんだと思いました。また、理科の面白さは、実験で新しい発見が出来ることなんじゃないのかなと思いました。



まとめ

受講された生徒さんの感想から、亀松博士研究員の高校生に与えるインパクトの大きさに驚いた。女子高校生が女性研究者を憧れて学ぶ STEAM 教育について身をもって経験することができた。女子高校生が女性博士研究員の背中を見て、自身の将来像へ夢を膨らませ、心弾み、感銘を受ける様子がうかがえ感動的であった。参観された保護者の方々の教育への御関心もさることながら、当校生徒さんの御家族全体の教育への期待と能動的な取組の大きさを全身で受け止めた講演会となった。生徒さん達の意見や感想を拝読して、日本の将来は輝かしいと確信した。

奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構 令和5年度「次世代育成事業」報告書

STEAM・融合教育開発機構

犬伏 雅士

令和5年度奈良県高等学校理化学会総会を本学で行った。研究院自然科学系化学領域の片岡靖隆教授と研究院自然科学系物理学領域の山本一樹教授に御指導をいただき、奈良県高等学校理化学会の先生方と協働で、次世代(高校生)育成事業として実施した。次年度は、企業・研究所等で開催する予定である。

令和5年度 会務報告

常任委員長 木村 浩美

○令和5年6月9日(金) 総会 (於)国立大学法人 奈良国立大学機構

奈良女子大学 H402教室(H棟 工学部棟)

本会顧問である奈良女子大学特任教授、大阪大学招聘教授 犬伏 雅士 氏のコーディネートにより開催
講演「薬品の管理と保管」 奈良女子大学研究院自然科学系化学領域 教授 片岡 靖隆 氏

「物理学実験と解説」 奈良女子大学研究院自然科学系物理学領域 教授 山本 一樹 氏

- 総会 (1)令和5年度役員・会員について (2)役員選挙細則の改定について
(3)令和4年度事業報告・決算報告 (4)令和5年度事業計画・予算について
(5)会費納入について (6)令和5年度全国理科教育大会和歌山大会について
(7)功労者の推薦について：松山吉秀氏の推薦を決定
(8)会報原稿投稿規定の改定について (9)各専門部より
(10)県教育委員会より

奈良県高等学校理化学会会報第63号掲載予定会務報告資料より

日経 STEAM シンポジウムに参加して

報告者：小路田 俊子

2023 年 7 月 19 日、大阪国際交流センター（大阪市天王寺区）にて日本経済新聞社大阪本社主催の「日経 STEAM2023 シンポジウム」が開催された。同シンポジウムでは、未来の地球を守る方法を提案する「学生サミット未来の地球会議」、文理を問わず「好き」を仕事にした女性研究者へ自由に質問する「女性研究者座談会」、18 大学が大学案内や入試相談を行う「ブース相談会」、大学研究室・企業が普段触れることができない研究機材などを持ち込み、体験の場を提供する「体験コーナー」、「高校生 SDGs ポスターセッション」等のイベントがあり、当日は関西・北陸・中四国から高校生・大学生 67 チームの約 800 名が参加した。

本学は、「体験コーナー」において、佐藤克成准教授が学生とともに、触感情報を伝送するための技術を実演、「学生サミット」には 3 名の学生が関わり、「女性研究者座談会」では筆者が会場からの質問に答え、「ブース相談会」では入試課職員が、大学で学べることや入試について、高校生からの相談に応じ、本学の活動をアピールした。

報告者(小路田)が登壇した、女性研究者座談会(13:00-14:00)について簡単に報告する。女性研究者 14 名と、モデレーターの京都大学学際融合教育研究推進センター准教授宮野公樹氏によって会は進行された。一般参加者も自由に参加できる座談会で、会場には 50-100 名程度の聴衆がいたと思う。会場からの質問は、研究と仕事の両立から、趣味はなんですか、といった質問までざっくばらんに受け答えするという感じであった。

率直な感想を述べると、女性研究者の元気で明るいイメージを見せるというものに終始した感があった。進行役を置いているだが、ディスカッションの方向性も提示されず、問題点を浮き彫りにしたり、深めたりといった議論がなされなかったことは個人的には残念であった。実は、座談会前に女性研究者と宮野氏で打合せの時間があったのだが、宮野氏が「男性も女性も関係ないですよ、楽しいから研究するって感じでいいですよ。」とまとめたことが、論点をずらして（あるいは消去して）しまったと感じた。私は氏の言葉に違和感を覚えたが、他の 13 人の女性研究者はどう思ったのだろうか。私には同意しているような雰囲気に見えたので、座談会とはこういうものと割り切ることにした。しかし「女性」というテーマを消去してしまえば、この会の意義はどこにあったのだろうか。疑問である。

後日(10 月 24 日(火)15:00-16:00)、本学から参加した学生 3 名と藤原副学長共に、STEAM シンポジウムの反省会が本学で開かれた。来年度以降の参加の是非を検討するために意見を集めるとのことであった。学生 3 名からは、有意義な参加であったと肯定的な意見であった。しかし、日経 STEAM シンポジウムに向けてプレゼンテーションの練習を

しているような熱心な高校生ばかりで、教え方もなにも分からない自分たちが場違いではないか、と若干引け目を感じたという感想もあった。他大学では学生向けにアウトリーチに対する指導もあったようで、来年度以降も参加するのであれば、学内で参加者による経験の伝授や事前の勉強会も併せて検討すると良いと思う、という意見が出ていた。学生3名はしっかりと意見を持っていて、教えるという経験を有意義な時間と感じており、私は学生に利益があるのなら、もっと組織立てて参加してもいいのかなと感じた。私からは上述の率直な感想を伝えた。来年度以降も参加するかこの後検討されると思う。

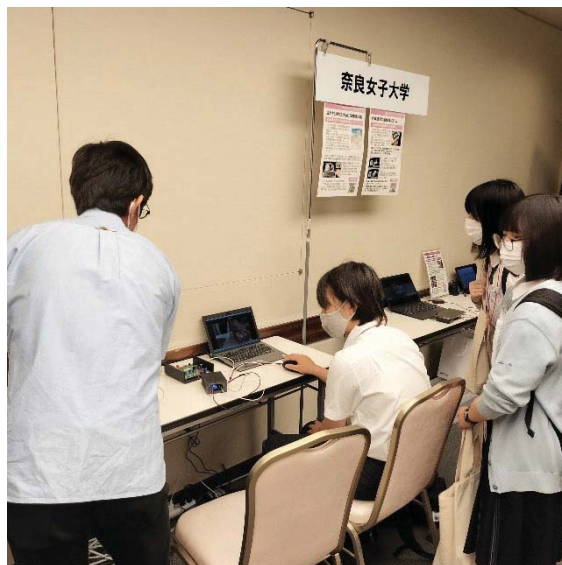
当日の様子



女性研究者座談会で自己紹介する筆者



学生サミット未来の地球会議の様子



体験コーナーと佐藤克成先生



STEAM ゼミの様子

奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構
令和5年度「次世代育成事業」報告書

STEAM・融合教育開発機構

犬伏雅士 齊藤恵美 八ヶ代美佳

小路田俊子 上村尚平

「アインシュタイン知能と旅」プロジェクト



次世代育成事業として、昨年度より「アインシュタイン知能と旅」プロジェクトを進めている。2つのICTシステムとして、スマートフォン用アプリケーションと専用ホームページを同時に構築することにより、児童・生徒・学生の次世代育成や社会人向けリカレント教育の醸成を目的とするプロジェクトである。大学から発信する様々な高度な知見や研究内容を学外の幅広い年齢層(小・中学生～高校生、大学生、社会人)にアウトリーチするシステム構築を図る。本年は、その2年目で「アインシュタイン知能と旅」アプリとそれに関連付ける「アインシュタイン知能と旅」アカデミックホームページを制作する段階である。

1. 「アインシュタイン知能と旅」アプリケーション

概要

アインシュタインは、1922年11月17日から12月29日までの43日間、日本に滞在し、全国10カ所で講演を行った。アインシュタイン訪日100周年を記念し、大学発のプロジェクトとして相対性理論などのアインシュタインの功績について学ぶことができるアプリを制作する。またアインシュタインが日本を訪れたときに巡った場所にまつわる地理歴史クイズも作成し、御当地を探訪できるオリエンテーリング機能も内包する。

児童生徒が家族と一緒に旅行しながらアインシュタインの科学功績について学び、各地の地理歴史学も堪能できる文理融合型のアプリを開発する。

内容

- ① アインシュタインが訪れた23か所を巡り楽しむ旅行用アプリ。
- ② アイン博士、ロボシュタイン、テラの3キャラクターが御当地の説明やクイズを提出。各拠点に近づくと、アイン博士から電話がかかり、拠点近くのおすすめ観光スポットを教えてくれる。(旅行用アプリとして利用)
- ③ クイズには正誤問題や四択問題がある。アプリ内のクイズの解答解説から専用ホームページ(HP)にとび、HP閲覧により御当地の地理歴史解説やアインシュタインの功績について、より深く学習できるようにする。(児童生徒の学習アプリとしての利用)



大学間協力体制

- ・奈良女子大学 教員 (STEAM・融合教育開発機構) と学生
- ・立命館大学ゲーム研究センター 教員
- ・京都芸術大学 教員と学生
- ・東北大学 教員 等

2.アカデミックホームページプロジェクト

相対性理論等の科学(物理学)や各地の地理・歴史学などの、大学が有する様々な高度な知見や研究内容を、一般の方々へアウトリーチするホームページを立ち上げる。これにより学んだ児童・生徒・学生が、次世代を育成する好循環を創造する。

相対性理論など数々の理論を提唱し、今日の物理学の礎を築いたアルベルト・アインシュタイン。彼は、ノーベル物理学賞を受賞した翌年の1922年11月17日から12月29日までの43日間、日本を訪れました。そこでアインシュタイン訪日100周年を記念し、彼の功績と彼が訪れた場所について学ぶことができるアカデミックホームページをつくりました。

このホームページは、スマホアプリの「Einstein 知能と旅」とリンクしています。「Einstein 知能と旅」では、クイズを楽しみながら、アインシュタインが巡った御当地を探訪できるオリエンテーリング機能があります。ぜひ、アプリ「Einstein 知能と旅」をダウンロードして当ホームページとともに楽しんでください。

アカデミックホームページの内容の一例(企画案)

地理歴史	物理
オリエンタルホテル（神戸）	ブラックホール
都ホテル（京都）	ブラックホールの熱力学
東京駅 東京ステーションホテル	光子子仮説と黒体輻射
増上寺	インフレーション

ブラックホール

1 未知のものと知れないもの

1922年11月17日、アルバート・アインシュタインは日本の神戸港に降り立ちました。アインシュタインはなぜ日本という東洋の小さな島国を訪問する気になったのでしょうか？ 私達にはアインシュタインの心の中を完全に理解することはできません。しかし、この著名な物理学者が日本という遠方の文化に以前から興味を抱いていたことは事実であるようです。知らないものに興味を引かれるのは物理学者にとっても、私達にとっても同じでしょう。未知とはそれだけで人の興味を掻き立てるものです。アインシュタインにとって東洋がそうであったように、宇宙は私達にとって未知の世界と言えるでしょう。宇宙には未知の天体や我々の科学知識では未だに理解出来ない現象が溢れています。ブラックホールはそのような天体の一つと言えるでしょう。

1.1 ブラックホール

ブラックホールとは重力の効果によってその内側からは光ですら脱出できない領域を持つ天体のことです。例えば皆さんはボールを投げたことがあるのではないかと思います。ボールを投げれば飛んでいき、やがて地面に落ちてくるでしょう。これはボールが地球に引っ張られているからです。この力を重力と呼びます。ボールの場合は十分な速さで投げれば地球から飛び出させることができます。可能ならばみなさんもぜひ思い切りボールを投げてください。もしもあなたの強肩がボールを秒速11.2キロメートル以上に加速できるならば、ボールは真つ赤に灼熱して地平線の彼方まで飛んでいき、地球の重力から解放されて宇宙まで飛んでいくのを見ることができるようになります¹。流星にそこまでの速さを生身で実現するのは難しいですが、ロケットを使えば不可能ではありません。ある天体の表面から飛び出すために必要な速度を**脱出速度**と呼びます。脱出速度は天体の重さと天体の半径によって定まります。天体の重さを M 、天体の半径を R とすると、天体から脱出するために必要な速度 V は、

奈良ホテル

B 奈良ホテルとアインシュタイン

アインシュタインは1922（大正11）年12月17日から19日までの3日間、奈良に滞在した。17日のアインシュタインの日記には「晩、奈良へ行く。ガキ（稲垣）といっしょに歩いてホテルへ。とても趣味がよく、なかば和風で秀逸。」との記述がある。また1922年12月20日付の大阪朝日新聞（大和版）はアインシュタインの奈良での動向を「本紙既報、奈良ホテルに滞在中の相対性博士は十八日は稲垣改造社員と共に徒歩で奈良公園を散策し群鹿に戯れながら午前中は春日神社、二月堂、大仏、午後は博物館を巡覧、古代美術を賞で十九日午前中興福寺附近を散策し午後六時二十四分大軌電車で大阪を経て宮島に向つた」と伝えている。

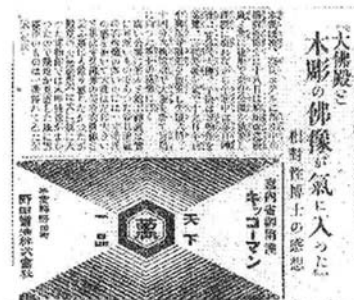


図1 大阪朝日新聞(大和版) 1922年12月20日

B 奈良ホテルとその時代

奈良ホテルは営業主体から見ると①大日本ホテル株式会社時代（明治42年～大正2年）、②鉄道院・鉄道省直営時代（大正2年～昭和20年）、③財団法人日本交通公社時代（昭和20年～昭和31年）、④株式会社都ホテル時代（昭和31年～昭和58年）、⑤株式会社奈良ホテル時代（昭和58年以降）の五つの時代に分けられるという。

このうち、アインシュタインが宿泊した②鉄道院・鉄道省直営時代は、国営として利潤追求に追われることもなく、鉄道院の手厚い庇護の下で世俗間から離れた最も華やかな時代であった。宿泊客は「高等官以上又は資本金一定額以上の会社の重役」の原則がかなり厳格に守られ、空室が沢山あっても「あいに満室でございます」と丁寧に断ることがよくあったという。

この時代は「迎賓館時代」とも言われており、パートランド・ラッセル(大正10年)、エドワード英国皇太子（後のエドワード8世、大正11年）、満州国皇帝愛新覺羅溥儀（昭和10年）、ヘレン・ケラー（昭和12年）など多くの著名人が奈良ホテルを訪れている。また①大日本ホテル株式会社時代の話になるが、日露戦争で活躍した乃木希典が陸軍師団對抗演習の統制官として奈良に来た際、宿泊の記念として植えた松が今もホテルの庭に残る。

2023 年度 オンラインアメリカ学生研修 SEASoN
 (Study Excursion to America for Students of Nara Women's University)
 STEAM・融合教育開発機構 雲島知恵・八ヶ代美佳・上村尚平

【研修趣旨】

女性グローバル人材と女性リーダーの育成を目的とし、2015 年度から、形式を変えながら毎年実施してきたプログラム。今年度は、2020 年以降初の対面を交えた形での開催となった。全体を対面セッションとオンラインセッションの 2 部構成とし、前半 5 日間は学内でファシリテーターと留学生グループリーダーとのワークショップ、後半 3 日間はアメリカ企業、大学生と Zoom で繋ぐオンラインセッションとした。研修のテーマについては、前年度を踏襲し「エンパワー」をキーワードとし、学生に自己の力・価値を知り、大学生活及び卒業後のキャリア形成について考える機会を与え自己変革を促すとともに、世界を自ら読み解く視点を獲得し、社会を改良する方法、協働から生まれる力について、考え実感する研修を目指した。

【概要】

研修期間：【対面】2023 年 10 月 7 日（土）～9 日（月）、10 月 21 日（土）～22 日（日）の 5 日間

【オンライン】2023 年 10 月 28 日（土）、29 日（日）、11 月 11 日（土）の 3 日間

研修先：【対面】奈良女子大学 DMG MORI 棟(工学系 H 棟)

【オンライン】Zoom 上での実施

対象：奈良女子大学正規課程の在籍学部生

募集人数：27 名（最少催行人数：20 名）

研修費用：10,000 円

研修内容：

【対面セッション】

ファシリテーターとグループリーダー（日本に留学中の大学生・大学院生）と共に学ぶ 5 日間。

日	1. 9:00-9:50	2. 10:00-10:50	3. 11:00-11:50	4. 13:00-13:50	5. 14:00-14:50
① 10/7 (土)	オリエンテーション	ワークショップ①： SDGs と Visual Thinking Strategies (VTS)			VTS の活用法
② 10/8 (日)	ワークショップ②： Design Thinking (DT)				DT の活用法
③ 10/9 (月)	ワークショップ③： Storytelling				Storytelling の活用法
④ 10/21 (土)	ウォームアップ： SDGs についてディスカッション	グループ・プロジェクト： グループリーダーの国の SDGs に関する問題の解決策を VTS、DT、Storytelling を用いて考え、グループ・プレゼンテーションの準備をする			
⑤ 10/22 (日)	ウォームアップ： グループ・プレゼンテーションの練習	グループ・プレゼンテーション： Q&A とフィードバック		ディスカッション： グローバルリーダーとキャリアについて	クロージング

【オンラインセッション】

アメリカの大学生・大学院生、現地企業家と学ぶ3日間。

日	①,③: 8:30-10:00, ②: 9:00-10:30
① 10/28 (土)	ゲスト・スピーカーとの交流 アメリカに拠点を置く企業と繋がり、オフィスツアーや職場でのデザインシンキングの活用、キャリア等についての話を聞き質疑応答・交流の時間を持つ。次回セッションの課題提示。 (日英2カ国語での実施)
② 10/29 (日)	アメリカ大学キャンパスツアー&学生交流 アメリカの大学のバーチャルキャンパスツアー（録画）を事前に視聴。セッション当日は学生達と交流や質疑応答、キャリア等に関するディスカッション。
③ 11/11 (土)	最終プレゼンテーションとフィードバック 前回出された課題について、グループ毎（対面セッションの時のグループ）に英語で発表。ゲストスピーカーによるフィードバック。

【今年度の新たな試み】

コロナ禍もやっと落ち着きを見せたことで、今年度は4年ぶりに対面形式に戻す選択をした。但し、円安や石油価格の高騰やアメリカ現地の急激なインフレーションによる渡航費・滞在費・人件費を含むプログラム費用の負担を考え、以前のように少人数の学生を実際海外に派遣するのではなく、国内でアメリカ人インストラクター、留学生と行う対面形式、一部をアメリカの大学・企業と繋ぐオンライン形式にて実施することで、参加費負担を軽減し、より多くの学生がプログラムの恩恵を得られるよう工夫した。

【募集説明会及び参加学生募集】

研修参加者募集を含む研修前スケジュールは、以下の通りである。

6月12日（月）、16日（金）	募集説明会（オンライン）
6月13日（火）	募集説明会（対面）
6月12日（月）～7月7日（金）	募集期間
7月12日（水）	募集結果を応募者に通知
7月31日（月）	参加費振込期限

募集定員27名に対して、21名の学生の応募があった。募集説明会及び研修実施の周知には、前年度までと同様、STEAM・融合教育開発機構ホームページへのニュース掲載と掲示板でのポスター掲示、大学のメーリングリストを利用した。事後アンケートによると、大学のメーリングリストで研修のことを知った参加者が6割を超えており、2割が学内の掲示板、1割が友人から研修のことを聞いて参加したとのことであった。昨年度を踏襲し、参加申請をオンラインで行えるようにすることで、応募者の負担を軽減し、運営側のプログラム開始前の作業も円滑に進めることが出来た。

参加学生の所属は、以下の表の通りである。今年度は、初めて工学部からの参加があり、全学部から参加者が集まった。1回生の参加者が集中したことは、本プログラムが本格的な海外研修に参加する前の準備プログラムとして機能したことを示しているように思われる。

所属		学年	人数	合計	
文学部	言語文化学科	2	1	1	8
	人間科学科	1	1	1	
		1	6	6	
理学部	数物科学科	1	3	3	9
	化学生物環境学科	4	3	6	
		2	2		
		1	1		
生活環境学部	住環境学科	1	1	1	1
工学部	工学科	2	1	3	3
		1	2		

【プログラム活動内容詳細】

9月29日（金）

事前研修：プログラム開始前の顔合わせとプログラムの説明を兼ねた事前研修では、グループワークを円滑に開始できるよう、アイスブレイク活動として自己紹介をした。その後、プログラムの意義、心構えについて確認した上で、グループ毎に絵を見て自由に可能な解釈を議論し、プログラムを通して、活発に意見を交換することの重要性を体験した。

対面セッション

10月7日（土）

オープニングセレモニー&ワークショップ1：ファシリテーター、グループリーダー達との顔合わせとなったプログラム第1日目は、ゲーム等を通してアイスブレイク活動で開始した。その後、ワークショップ1では、身の回りのSDGs関連問題に気付くための観察力、洞察力を鍛えるため、Visual Thinking Strategiesを学んだ。参加者は、スーパーマーケットや街路など、日常の風景を切り取った写真を注意深く観察し批判的に検討する事、気付いた問題を的確に他者に伝える練習をする事で、問題を意識するだけでなく、言語化し共有することの重要性を学んだ。

10月8日（日）

ワークショップ2：対面セッション2日目は、問題解決のための思考法 Design Thinking（デザイン思考）を学んだ。前日に取り組んだ問題認知から次の段階に進んだ形である。プロダクト中心ではなく、利用者である人間を中心に捉え、問題解決策を産み出すデザイン思考は企業の商品開発においても重要なスキルである。参加者は他者の声を丁寧に聞き、共感する力を訓練した。



ワークショップ1&2&3の様子

10月9日（月）

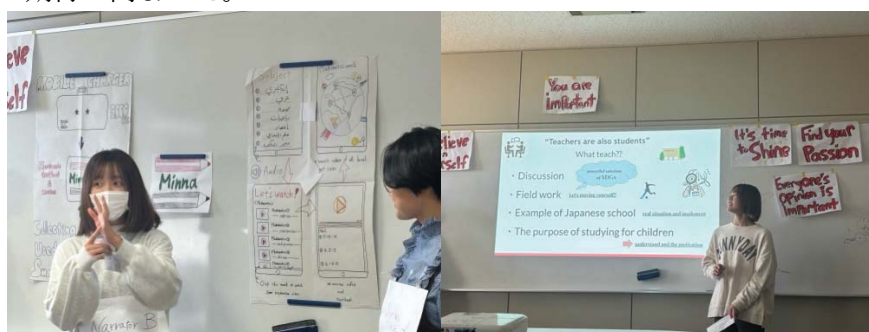
ワークショップ3：対面セッション3日目は、storytelling について学んだ。折角問題に付き解決策を考え付いても、たった1人で出来ることは限られている。他者にアイデアを効果的に伝え、解決策が広く取り入れられてこそ、大規模な問題解決に繋がっていく。参加者は、データや例示、またストーリーを通して理性だけでなく様々な感覚に訴えながらアイデアを伝える方法を練習した。

10月21日(土)

グループ・プロジェクト：前回研修から2週間空いた対面セッション4日目は、前回までに学んだ3つのスキルを使って、実際にグループリーダーの母国が抱える問題の解決策を考えるグループ・プロジェクトを開始した。ロシア、シリア、エジプト、ミャンマーからの留学生であるグループリーダー達に母国が抱える問題を紹介してもらい、彼女達へのインタビューを通して、参加者達は三人称ではなく、一人称で語られるリアルな海外の問題に、真剣に向き合い取り組んでいた。

10月22日(日)

最終プレゼンテーション：前日にグループで考案した問題の解決策について、storytelling スキルを使ってグループ毎にプレゼンテーションをした対面セッション最終日は、5日間のプログラムの成果が十分に活かされた発表会となった。全てのグループがためらいがちに英語で話していた初日とは見違えるほど、堂々と自分達の思いを語る姿に、参加者達の底力と伸び幅を感じ、プログラム後半のオンラインセッションへの期待が高まった。



最終プレゼンテーションの様子

オンラインセッション

10月28日(土)

ゲストスピーカーとの交流：高校生の時にカリフォルニアに移住し、大学卒業後サンフランシスコの広告企業で働く少し先輩の日本人女性に、企業紹介をしてもらい、キャリア選択などについて話を聞くとともに、対面セッションで学んだ各スキルが企業でどのように実際活用されているかについても話を伺った。参加者からは海外で働くという選択肢や、就職活動の仕方、語学等について質問が出た。地域が抱える問題についてグループで解決策を見つけプレゼンテーションをするという最終日の課題も発表された。

10月29日(日)

アメリカ大学キャンパスツアー&学生交流：ハーバード大学で法律を学ぶ学生やボストン大学で細菌学を学ぶ学生、シアトル太平洋大学で環境学を学ぶ学生、カリフォルニア大学デイビス校で農学を学ぶ学生の自己紹介動画と大学紹介動画を事前に視聴した上で、質問等を通し自由に交流した。初めて会う相手とオンラインで話すことに緊張する瞬間、ネイティブのアメリカ英語に戸惑う瞬間もあったようだが、対面セッションで協力すること、サポートすること、発言することの重要性を学んでいたお陰で直ぐに活発な交流が行われていた。

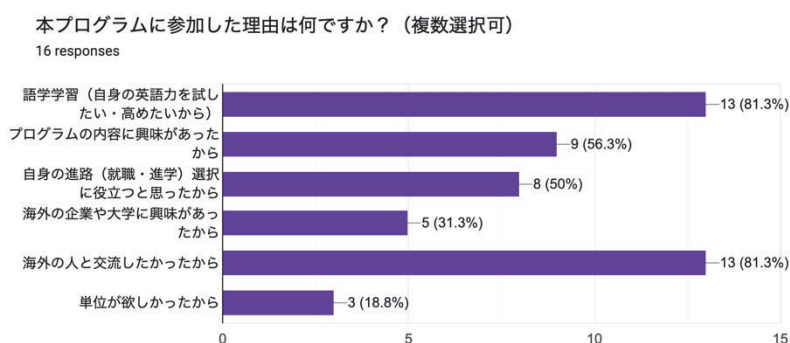
11月11日(土)

最終プレゼンテーションとフィードバック：オンラインセッション初日に出された課題について2週間かけてグループで取り組んだ内容のプレゼンテーションをする回であった。プログラムで学んだことの集大成に相応しく、それぞれのグループが地域の利用者の視点に立ち、多様な専門性を活かしオリジナルな解決策を考案し、聞き手の頭と心に効果的に訴えるためのストーリー性、視覚効果について工夫を凝らしたプレゼンテーションを行なった。フィードバックでは、企業ならではの視点で、効果的なプレゼンテーション資料の作り方、話し方についてアドバイスがあり、参加者は、新たな目標を見つけることが出来たのではないかと思う。

【アンケート】

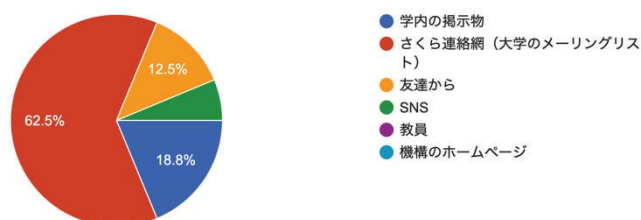
研修後に行なったアンケートに対して、21名のプログラム修了者のうち、16名からの回答があった。

研修参加理由としては、例年と同様、「語学学習」、「海外の学生との交流」が8割で、「プログラムの内容への興味」、「自身の進路選択に役立つと考えた」と答えた参加者も過半数であった。海外の企業や大学に興味がある参加者も多くいたようだ。



研修についてどのように知ったかについては、既述の通りである。大学のメーリングリストの周知効果の高さは、今後のイベント運営でも覚えておくべきことである。

本プログラムをどこで知りましたか？
16 responses



楽しみにしていたセッションについては、対面セッション後半2日のグループワークとプレゼンテーションを楽しみにしていた参加者が4割程度で、対面セッション前半3日のワークショップとアメリカ大学キャンパスツアーと学生交流を楽しみにしていた参加者がそれに続き其々参加者の1/4を占めた。

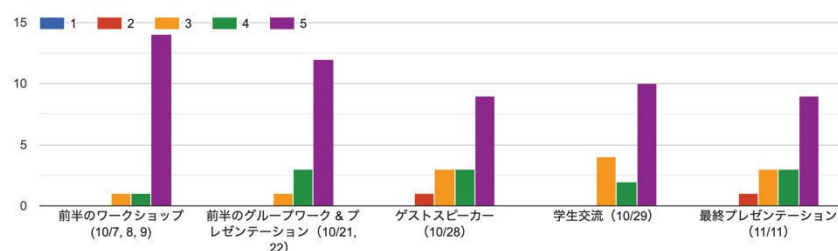
本プログラムを受ける前に、一番楽しみにしていたセッションを教えてください。

16 responses



各プログラムの満足度については、全プログラムについて回答者の大半が満足であるとの結果であった。ただ、アメリカ企業とのセッションについて少し不満を感じた参加者もいたようだ。また、全体的に見て対面セッションの満足度が高かったようである。それは、下記の、記述式で尋ねた満足度に関する理由、開催形式についての希望からも伺える。

各プログラムについてどのくらい満足しましたか。適切なものを選んでください。



各プログラムの満足度について、なぜそのように感じたのかを教えてください。

- 最終プレゼンテーションの準備期間が学祭期間と被っており、グループの人と予定が合わせることができなかった。学祭でなくても学部も学年も違い、住んでいるところもバイトもさまざまなため、リハーサルも全員ではできなかった。できれば準備日から準備時間をプログラムを始めるときから設定してほしかった。
- もっと英語を勉強したいと思った
- 対面セッションで最初は全然しゃべることができなかったが、William の人柄やチームメイトのお陰で自分の意見を伝えられるようになり成長したと感じたから
- プレゼンの作り方が分かった
- 他人の意見をたくさん聞く機会があって、考える時の視点が広がった。完全な英語で伝えることはできなかったが、失敗を受け入れてくれる環境だったため、失敗しても恥ずかしくなかった。
- 自分自身や自分の英語力に自信を持てるようになったから。
- 英語の細かい文法が合っていなくても、ディスカッションリーダーや大学生の方々は私の言いたいことを汲み取ってくれたため、英語で発言することへの恐怖心が薄くなっていったから。
- 英語が母国語でない人たちと関わったことで、英語はツールであって完璧に話せなくてもいいんだと終始感じ、自信がついた。
- コミュニケーション能力が上がったから満足した。

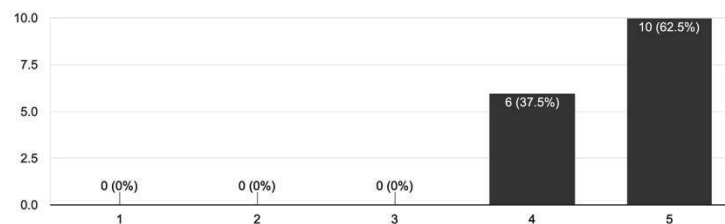
- 私はもともと英語そのものに興味があり、英会話においても完璧な英語が求められているのではないかと考えていましたが、今回のプログラムに参加して、様々な国の英語を聞き、あくまで人に伝えるためのツールであって、相手に伝えようとする熱意が大切だということに気づけたからです。
- 自分の英語力がないことは分かっていたつもりでも、やはり思っていることを全部伝えることは難しく全然できませんでした。でもファシリテーターやグループリーダーの方は時間がかかっても待っていてくれたし、ヒントを出してくれたり、絶対に肯定してくれたので自分に自信が持てたからです。
- 自分の意見を躊躇わずに言える環境が整っていて心地よかった。
- 英語を話す機会ができて、自信がついた
- 英語でうまく話せないことも多々あったが、留学生の方々とコミュニケーションをとれたことが少なからず自分の自信に繋がったから。また、グループでの共同作業に達成感を感じたから。
- 先生や留学生のグループリーダーの方が誰もが気軽に言葉を発しやすい雰囲気を作ってくださり英語で自分の意見を言うことへの自信ができました！また英語で意見交換をすることで様々なものの見方を学べるとともに英語表現の仕方とても勉強になりました！
- 恥じらいを捨てて、思いっきり表現することを学んだ

本プログラムでは前半の対面のワークショップと後半のオンラインのセッションを組み合わせ実施しました。この点について何か意見がありましたら教えてください。

- 全て対面がよかった
- 全て対面の方がコミュニケーションが取りやすいと思った。
- 全部対面にして欲しかったです。
- 対面の方が英語を話す場面が多くて良い
- 後半のオンラインセッションではオンラインでの会議や意見交換に慣れていないせいか、若干意見の発しづらさを感じました！最終プレゼンテーションは自分たちなりに時間を見つけ集まったりし、前半のセッションで学んだアイデアの出し方、組み立て方を生かしてみんなでアイデアを出して行うことができました、しかしプレゼンテーションスキルに関してはオンライン発表だったのもあってあまり前半で学んだことを活かせなかったように感じ少し悔しいです。
- 良かった

研修に対する総合評価についても、「良かった」「大変良かった」を回答者全員が選択した。

今回の研修に対する総合的な評価を教えてください。
16 responses



最後に、コメント、要望等について尋ねた自由記述欄の回答についても参考に紹介しておく。

最後になにかコメントや要望などがあればご自由にお書きください。

- グループ編成について、学年が違えばいろんな視点が得られることがわかっていい経験にはなったが、できれば同じ学年同士でコミュニケーションをとりたかったです。今年の春に短期留学に行ってきた、久しぶりに英語に触れたいという気持ちがあって、このプログラムに参加しました。もともと人見知りで、他人の意見ばかりを尊重してしまう性格なのですが、この研修に参加してから普段の生活においても自分の意見を他人に伝えられるようになったと感じています。英語力と同時にコミュニケーション力も鍛えることができていい経験になったと思います。
- このような活動があったらまた是非参加したいと思っているので随時お知らせしていただきたいです！

【参考資料】

募集説明会及び募集案内用ポスター



2023年度アメリカ学生研修 SEASoN 募集説明会開催

オンライン説明会

6/12 (月), 6/16 (金)

12:20～12:50 @ Zoom
(時間になったら下記QRコードへ！)

対面説明会

6/13 (火)

12:20～12:50 @ S235

※説明会の内容はすべて同じです。

SEASoNとは？

SEASoNはグローバル人材、女性リーダーを目指す学生を応援すべく、STEAM・融合教育開発機構が実施するアメリカ学生研修プログラムです。キャリア形成、リーダーシップ、世界的問題について考える機会を持ち、そのために必要な自己認識、チームワーク、問題解決のノウハウを英語で実践的に学びます。「エンパワーメント」をテーマに、グループワークを行う本プログラムを通して、目的意識を共有する仲間を作り、自分の可能性を楽しく伸ばしましょう。

研修期間／【学内対面】2023/10/7 (Sat)～9 (Mon)、10/21 (Sat)～22 (Sun) の5日間

【オンライン】2023/10/28 (Sat)、29 (Sun)、11/11 (Sat)

募集対象／奈良女子大学正規課程の在学生

授業単位／2単位 (全学共通教養科目)

研修費用／10000円

研修内容／Story telling, Design thinking, Visual thinking,

問合せ先／STEAM・融合教育開発機構 コラボレーションセンター Z207
rise@cc.nara-wu.ac.jp



けいはんな歴史文化共同研究所 令和5年度（2023年度）活動報告

小路田泰直・斉藤恵美

けいはんな歴史文化共同研究所独自の取り組みとしては、5回にわたって門脇禎二監修・関西文化学術研究都市推進機構編『けいはんな風土記』（同朋舎出版、1990年）の合評会を行うと共に、その書き直しを意図して、以下6回にわたる連続公開講座を行った。

奈良女子大学けいはんな歴史文化共同研究所 連続公開講座

	開催日	講師	タイトル
第1回	2023/12/19	小路田泰直	大和から山城へ、遷都の意味
第2回	2024/1/9	内田忠賢	宮都の輪郭―足利健亮の恭仁京プランその後
第3回	2024/1/26	斉藤恵美	大乘仏教の成立とその意味―行基・最澄・空海
第4回	2024/2/26	長田明日華	平安京と仮名文学の誕生
第5回		小菅真奈	色で読み解く平安京―『うつほ物語』『源氏物語』から
第6回	2024/3/26	田中希生	応仁の乱論

また、6月27日のRISE火曜講座「仏教×量子」を引き継いで、11月19日（日）に、文系、理系ともに関心を抱くテーマ「仏教」についてのシンポジウムを、東北大学名誉教授佐藤弘夫（「大乘仏教の現代的意義 ―主体性の哲学」と「関係性の哲学」）、及び奈良女子大学特任助教斉藤恵美「伝統的部派仏教から大乘仏教へ」をパネラーに迎えて行った。

さらにはけいはんなの歴史から日本の歴史・文化を見直すという第4期中期計画上の課題を達成するために、2024年2月23日に、東京大学名誉教授保立道久（「高天原神話の主人公はアマテラスか、スサノヲか ―紀伊日前宮と伊勢天照宮」）、東海大学教授北條芳隆（「神武東征譚の背景を考える」）、東京都立大学・早稲田大学名誉教授水林彪（「『記紀神話』の歴史的基礎」）、奈良女子大学特任教授小路田泰直（「記紀神話再考 ―津田史学を超えるために」）をスピーカーにしてシンポジウム「日本神話」をとり行った。

RISE BOOKLET 2
STEAM・融合教育開発機構 2023 活動報告書

2024 年 3 月 31 日発行
奈良女子大学 STEAM・融合教育開発機構
RISE
Research organization of Integrative STEAM Education
〒630-8506 奈良市北魚屋東町
コラボレーションセンター Z207
TEL.&FAX 0742-20-3266
rise@cc.nara-wu.ac.jp
