



新理数プロジェクト 報告書



平成 24 年 3 月
国立大学法人 奈良教育大学
理数教育研究センター

新理数プロジェクト報告書

先導
理数教

奈良教育大学
理数教育研究センター

序文

平成 16 年度、日本の教育界に激震が走った。全国の「国立大学」は一斉に「国立大学法人」に移行した。高等教育機関の運営に、ついに行行政的な競争原理が適用された歴史的瞬間である。こういった大学を取り巻く環境下、奈良教育大学では、理科教育講座・数学教育講座に所属する 40 代、30 代の有志教員が中心になって、大きなうねりを起こし始めた。

「先導理数プロジェクト」の始動である。先導理数プロジェクトは、平成 16 年 4 月中旬に、企画室で産声を上げた。その後、理数系教員有志、事務局の協力でブラッシュ・アップされ、その実施準備が進められた。そして、平成 17 年度文部科学省概算要求特別教育研究経費（教育改革）に採択され、平成 17 年 4 月から実施された。

先導理数プロジェクトは、小・中学校の理数に強い教員の養成を目指している。理科、数学（算数）は、積み上げの科目であり、当然、理数に強い高校教員の養成が求められる。そこで、構想されたのが地域の高校と強力に連携した理数科高校教員の養成プログラムである。出前授業や大学訪問といった一過的な連携の枠を越え、高校と大学が日常的に「融合する」ことを目指した。このプログラムは、平成 18 年度文部科学省「資質の高い教員養成 GP」に採択され「融合理数 GP プロジェクト」として、平成 18 年 10 月から開始された。（GP は、Good Practice の略称）

こうして、奈良県北部に、奈良教育大学を中心とし地域と強固に連結した、小・中学校、高校、そして本学教員養成へと一貫して連なる教育システムが構築された。その企画・立案、運営、成果は、平成 20 年 3 月発行の報告書にまとめられている。

その後、先導理数、融合理数 GP は、「新理数プロジェクト」に引き継がれ、平成 20 年 4 月には、理数教育プロジェクトを統括する拠点として、「理数教育研究センター」が運用を開始した。それまで学内の教員養成プログラムとその運営のための限定的な教育現場との連携が主であったものを、一気に広域的な地域連携を積極的に取り入れたプロジェクトへと進化させた。県内はもとより、理工系研究機関、国際連携へと事業を拡大させた。と同時に、お膝元である附属学校園との連携も強化させた。

そして、4 年が経過してその成果を世に問う時がやってきた。本報告書は、新理数プロジェクトの企画・立案、運営、成果を集大成したものである。準備期間 1 年、先行プロジェクト 3 年を入れると、実に 8 年に及ぶ取り組みである。今までの活動を再度振り返り、我々が何を成し、何を成し得なかったか。それを正視し、次へとステップアップするための、スプリング・ボードとなるであろう。

また、この取り組みを、是非、第三者の方々に客観的に見て頂き、そして、評価して頂きたい。その意見は、我々にとってかけがえのない糧となる。

今後、先導理数、融合理数 GP、新理数プロジェクトの成果は、本学の学部改組と合わせて正規授業科目へと組み込まれる。さらに、現在、理数科教員養成の更なる高度化を目指して「大学院理数プロジェクト」が展開されている。奈良教育大学の理数教育プロジェクトは、まだまだ、前進を続けるだろう。

プロジェクト代表 松山豊樹
(奈良教育大学理数教育研究センター教授)

目次

序文	1
目次	2
第1章 新理数プロジェクト	3
第2章 曽爾村	41
第3章 大和郡山市	97
第4章 奈良市立一条高等学校	102
第5章 学内活動	126
第6章 国際交流事業	134
第7章 K E K連携事業	140
第8章 附属学校園との連携	150
第9章 理数教育研究セミナー	158
第10章 S S T (スーパー・サイエンス・ティーチャー)	162
謝辞	169
資料	
A. 配布資料	171
B. ポスター等	183

第1章 新理数プロジェクト

新理数科教員養成システム ―理数科教育拠点形成プロジェクト―

児童生徒の理数科力向上には、まず高度な専門性と優れた教育実践力を持った優秀な教師が必要である。小・中学校、高校の教科内容を見通し、今、目の前にいる児童生徒に何が必要かを判断し、わかる授業を実践し常に改善に取り組める力量を持った教師が必要である。本学のプロジェクト「先導理数」及び「融合理数 GP」（序文参照）は、それぞれ義務教育及び高校教育で、それらの力量を持った教師を養成することを目的として新規授業科目の設定を含むカリキュラム開発と評価を行っている。

さらに、今現在、日々生徒たちを指導している教師たちも、様々な困難に直面している現実がある。この教師たちと連携して理数科教育を中心とした教育現場の問題の解決に少しでも切り込み、同時に将来教師を目指す学生にリアルタイムの教育現場を示しながら教育することは、その学生等の教育実践力を高める上で非常に有効な手段である。

しかし、現代社会の大きなうねりの中では、もはや教室の中だけでの取り組みだけでは限界がある。科学技術の発展による利便性の優先的な追求が生んだ現代の社会生活自体、子どもたちを取り巻く環境そのものにその大きな要因があり、大きな悪循環の輪（ジレンマ）に陥っている。このような社会の質的変貌に対応したグローバルな教育システムの構築が必要である。

具体的には、児童生徒が理数科に目を向けるきっかけをつくる家庭環境が非常に重要な因子となってくる。すなわち、保護者の理数科教育への理解と関心が重要となってくる。現在、我国で起きている理数科教育の実態を認識し、家庭と地域から理数科教育を後押ししてもらう環境を整えることが肝要となる。

実際、戦後教育で幼・小・中・高・大とつながる我国の教育システムの駆動力となったのは保護者の「子どもを学ばせたい」という強い願いであった。結果として学歴偏重社会を作ったという反省が残ったが、保護者を中心とした地域の公教育への期待は大きな力であった。地域の社会環境の変質と豊かな自然環境の喪失の中で、今、それが大きく変貌してしまった。もはや、教育システムをより良く循環させる駆動力が消失してしまったといえる。

今こそ、あらためて科学技術の意味を問い直し、21世紀の新世代の人材育成に必要な新しい理数科教育システムの構築が必要である。そのシステムでは、

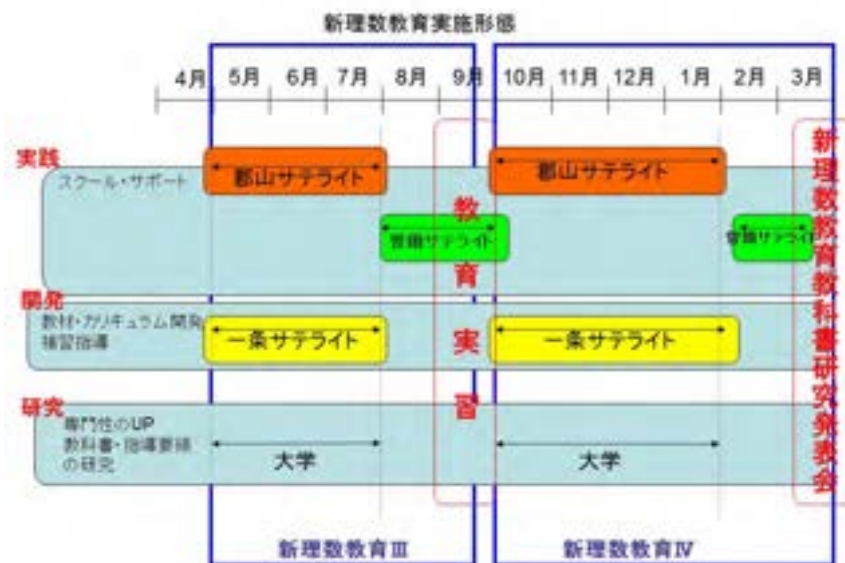
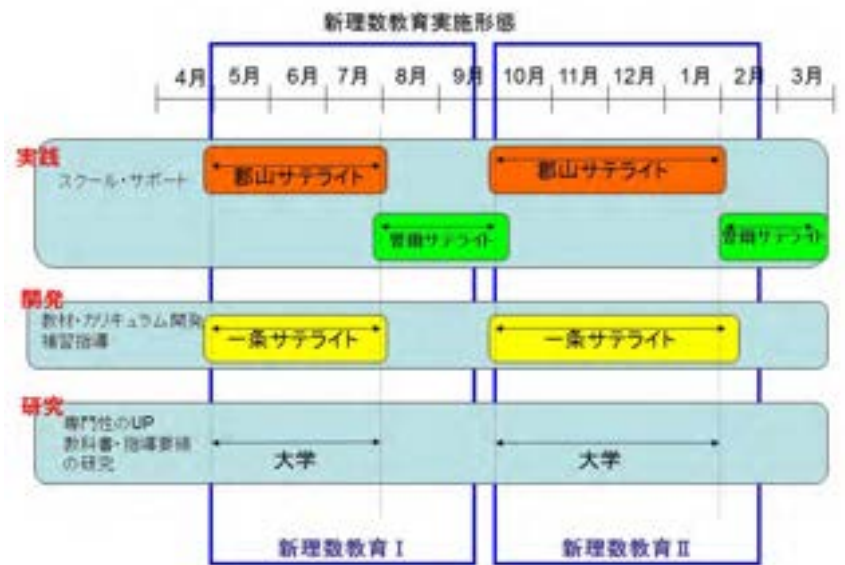
- ・教員養成系大学
- ・学校等の教育現場
- ・保護者を中心とした地域社会
- ・教育委員会を中心とした行政

が、4本柱となり、その間に密なネットワークを築くことが肝要である。新理数プロジェクトでは、先導理数・融合理数 GP での取り組みをさらに発展させ、具体的に、以下の手法により、地域・現場一体型の理数科教育システムの構築を目指した。

地域・現場一体型理数科教育システム

- 地域協力校との連携
教員養成系学部生への学力向上支援
地域協力校への継続的學生派遣
地域協力高校からの客員教員の招聘
- 理数科特別研修制度
- 教育研究員制度
- シニア教育研究員制度
- 理数科教育地域連携講座
- 理数教育研究センターの設置

学内教育プログラムイメージ図



新理数 ニュース

平成 20 年度

新理数プログラム説明会【履修希望者対象】（平成 20 年 4 月 9 日）

新理数プログラムの履修を希望する新入生を対象に「新理数プログラム説明会」を行いますので奮ってご参加ください。

- 日時：平成 20 年 4 月 9 日（水） 12 時 30～13 時
- 場所：101 教室

新理数プログラム説明会開催（平成 20 年 4 月 9 日）

4 月 9 日（水）に新理数プログラムの説明会を開催し、松山プロジェクト代表が概要を説明しました。



※本プログラムの履修を希望する学生は、所定の申請書を 4 月 18 日（金）までに教務課へ提出してください。

オープン・サイエンス・ラボ視察（平成 20 年 5 月 8 日）

5 月 8 日（木）に、法人評価委員会委員（池端委員、南雲委員、宮原委員）、文部科学省（高等教育局国立大学法人評価委員会室長補佐）野沢氏、（事務官）熊谷氏、（高等教育局専門教育課教育大学係長）金氏の 6 名が、オープン・サイエンス・ラボに視察に来られました。



一条高校 第1回「課題研究」説明会（平成20年5月16日）

5月16日（金）に、インターネット経由のテレビ会議システムを利用して本学の地学大実験室と一条高校を二元中継で結び、一条高校の生徒さんに課題研究の各講座の説明を大学教員及び教育研究員、大学院生が行いました。



「サマースクール2008 イン 曽爾」説明会（平成20年6月12日）

「サマースクール2008 イン 曽爾」の説明会を6月12日（木）12時15分より地学大実験室で行います。先導理数2回生は必ず全員出席してください。3回生は説明会への出席は不要です。参加人数に余裕がある場合のみサマースクールへの参加を検討します。

一条高校 第2回「課題研究」ガイダンス（平成20年6月13日）

6月13日（火）に本学において、一条高校 第2回「課題研究」の各講座のガイダンスを行い、研究を開始しました。



講演会「操作的活動を用いた数学活用について」（平成20年6月21日）

数学情報研究会および新理数プロジェクトの共催による講演会を下記の予定で開催します。皆様のご参加をお待ちしております。

- 講演題目 : 操作的活動を用いた数学活用について
- 講師 : 岡部恒治先生（埼玉大学）
- 日時 : 平成20年6月21日（土）16時～17時15分
- 場所 : 奈良教育大学教育実践総合センター多目的ホール

講師の岡部先生は、下記を含む多くの著作をもつ数学者です。

岡部先生の著作など

「分数ができない大学生」（共編），東洋経済新報社

「博士がくれた贈り物」（共著），東京図書

「考える力をつける数学の本」，日本経済新聞社

「数学脳をつくる」(共著), 新潮社

「学ぼう算数」(共著), 数研出版

講演会「操作的活動を用いた数学活用について」実施(平成20年6月21日)

6月12日(土)に、数学情報研究会および新理数プロジェクトの共催による講演会「操作的活動を用いた数学活用について」(講師:岡部恒治先生)を実施しました。



「サマースクール2008 イン 曽爾」第2回説明会(平成20年7月9日)

「サマースクール2008 イン 曽爾」の第2回説明会を7月9日(水)12時15分より地学大実験室で行います。先導理数2回生は必ず出席してください。

「サマースクール2008 イン 曽爾」打合せ会(平成20年7月30日)

「サマースクール2008 イン 曽爾」の打合せ会を7月30日(水)12時15分より地学大実験室で行います。各班の班長は集合してください。

現職教員理科特別研修会(平成20年8月21日)

大和郡山市小・中学校理科部会、新理数プロジェクト主催の「現職教員理科特別研修会」を実施しました。研修内容は、第2分野(生物学、地学)を中心に大学教員が講義を行いました。





「サマースクール 2008 イン 曽爾」実施（平成 20 年 8 月 24 日～27 日）

平成 17 年度から平成 19 年度まで奈良教育大学で実施された教育改革プロジェクト「新世代を先導する理数科教員養成のための教育プログラムの開発」（略称：先導理数）では曽爾村との連携協力事業の一環として、「サマースクール イン 曽爾」を開催してきました。平成 20 年度より開始された新プロジェクト「地域の学校園及び保護者と取り組む新理数科教育システムの開発」（略称：新理数）で引き続き「サマースクール 2008 イン 曽爾」を開催しました。曽爾小学校、曽爾中学校をフィールドとして先導理数生 2・3・4 回生とプロジェクト教員が 3 泊 4 日の合宿を行いました。



一条高校 第 3 回「課題研究」パワーポイント説明会（平成 20 年 9 月 12 日）

9 月 12 日（金）に、一条高校の第 3 回「課題研究」パワーポイント説明会を実施しました。平成 21 年 1 月に「課題研究発表会」でパワーポイントを使って発表する予定です。



SST 申請説明会（平成 20 年 9 月 29 日）

SST 申請説明会を 9 月 29 日（月）13 時より物理学大実験室で行います。SST 発表会で発表を行った先導理数 1 期生は集合してください。

先導理数教育Ⅳ説明会（平成 20 年 10 月 22 日）

先導理数教育Ⅳの説明会を下記の日時に実施します。先導理数 3 回生は集合してください。

- 日時：10 月 22 日（水）12 時 15 分から
- 場所：物理学大実験室
- 内容：
 1. 教科書研究
 2. サテライト活動（一条・学内・郡山）

「ものづくり」の現場体験実習（平成 20 年 10 月 27 日）

「ものづくり」の現場体験実習を下記の予定で行います。希望者は新理数オフィスまで来てください。

- 日時：10 月 27 日（月）8 時 10 分～16 時 25 分
- 場所：株式会社カワサキプレジジョンマシナリ・防災科学技術研究所
- 集合場所：一条高校講堂前

当日の日程は下記の通りです。

- 08:10 一条高校講堂前集合
- 08:20 一条高校バス出発
- 10:30 カワサキプレジジョンマシナリ見学（油圧機の製造工程の現場体験実習）
- 12:00 昼食
- 13:00 バスで移動
- 13:30 防災科学技術研究所 E-ディフェンス見学
- 14:40 防災科学技術研究所出発
- 16:25 一条高校バス到着予定

当日の諸注意

安全のため、下はジーパンなどのズボン着用し、装飾品なしの安全な服装にすること。靴もハイヒールなど不安定なものは避け、スニーカーなどにすること。

オープン・サイエンス・ラボ視察（平成 20 年 11 月 21 日）

11 月 21 日（金）に、文科省高等教育局藤原専門教育課長がオープン・サイエンス・ラボに視察に来られました。



郡山サテライト説明会（平成 20 年 11 月 28 日）

11 月 28 日(金) に、郡山サテライトの説明会をオープン・サイエンス・ラボで実施しました。



「ものづくり」の現場体験実習（平成 21 年 1 月 19 日）

「ものづくり」の現場体験実習を下記の予定で行います。希望者は 12 月 25 日(水)までに新理数オフィスに連絡して下さい。

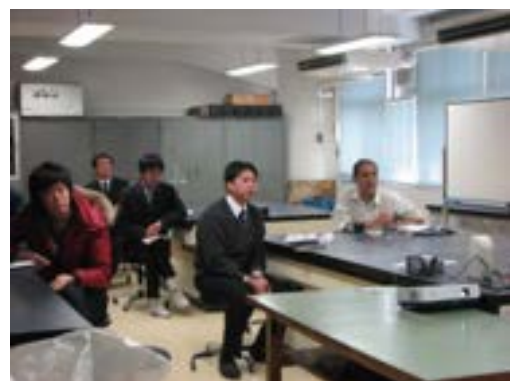
- 日時：1 月 19 日（月）8 時 10 分～16 時 00 分
- 場所：株式会社 神戸製鋼所 加古川製鉄所
- 集合場所：奈良教育大学守衛室前

当日の日程は下記の通りです。

08:10	奈良教育大学守衛室前
08:15	奈良教育大学バス出発
10:30	加古川製鉄所見学
12:30	昼食
13:15	質疑応答
14:10	加古川製鉄所出発
16:00	奈良教育大学バス到着

一条高校「平成 20 年度課題研究発表会」（平成 21 年 1 月 23 日）

1 月 23 日(金) に、一条高校「平成 20 年度課題研究発表会」を、テレビ会議室システムを利用して本学の地学実験室と一条高校を二元中継し実施しました。



「ウィンタースクール 2009 イン 曽爾」説明会（平成 21 年 2 月 13 日）

2 月 13 日（金）に、「ウィンタースクール 2009 イン 曽爾」の説明会を実施し、班分けをしました。各班で企画・立案した出し物を、3 月 9 日（月）に、曽爾中学校で実施します。

理数教育研究センター設置（平成 21 年 2 月 27 日）

2 月 27 日（金）に、本学役員会承認に基づき、理数教育研究センターを設置しました。3 月 27 日（金）に開所式を行う予定です。

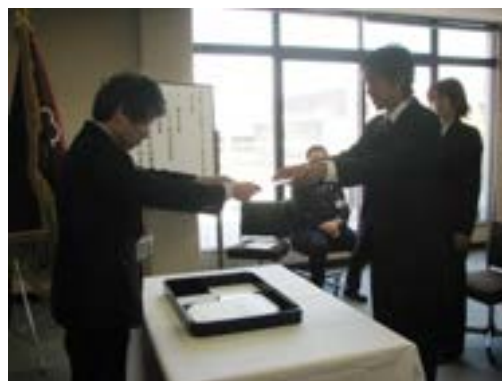
「ウィンタースクール 2009 イン 曽爾」実施（平成 21 年 3 月 9 日）

平成 17 年度から平成 19 年度まで奈良教育大学で実施された教育改革プロジェクト「新世代を先導する理数科教員養成のための教育プログラムの開発」（略称：先導理数）では曽爾村との連携協力事業の一環として、「ウィンタースクール イン 曽爾」を開催してきました。平成 20 年度より新プロジェクト「地域の学校園及び保護者と取り組む新理数科教育システムの開発」（略称：新理数）で引き続き「ウィンタースクール 2009 イン 曽爾」を実施しました。



SST 認定証授与式（3 月 24 日）

3 月 24 日（火）に、SST 認定証授与式を実施しました。先導理数プロジェクト教員が見守るなか、柳澤学長より SST 認定証が直接授与されました。この種の認定証授与は、本学では初めてのことです。SST は、卒業後も理科教育研究センターと強い連絡網を形成します。今後センターは、SST を強力に支援する一方、SST は教育現場の課題をセンターにフィードバックすることになります。





理数教育研究センター開所式（3月27日）

3月27日（金）に、理数教育研究センターの開所式を行いました。奈良県教育委員会はじめ、これまで理数教育に関わって協働し、連携を深めてきた教育関係機関の代表者らとともに開設を祝いました。



（写真左から）

酒井奈良市立一条高校校長、
松山センター長、重松理事、
柳澤学長、山本奈良県教育委員会理事、
今井曾爾村教育委員会教育長、
喜寅県立奈良北高校校長



教科書研究発表会（3月31日）

3月31日（火）に、先導理数教育Ⅳの「教科書研究発表会」を実施しました。発表時間一人10分、質疑応答5分、各自パワーポイント、作成した教科書を準備して発表を行いました。



平成 21 年度

新理数プログラム説明会（全新入生対象）（平成 21 年 4 月 7 日）

「平成 21 年度新入生オリエンテーション」において、全新入生を対象に新理数プログラムの説明を行います。

- 日時：4 月 7 日（火）10 時 00 分～10 時 15 分
- 場所：講堂
- 演題：「新理数プログラムについて」

新理数プログラム説明会開催（履修希望者対象）（平成 21 年 4 月 9 日）

4 月 7 日（木）に、新入生対象に「新理数プログラムの説明会」を開催しました。理数教育研究センターの松山センター長よりプログラムの主旨説明があり、和田教員が履修方法と授業概要について説明しました。また、先導理数・新理数 2・3 回生より先輩からのアドバイスをしてもらいました。今年は例年に比べて参加者が多く個別の質問もたくさんでした。



NHKラジオ「ここはふるさと！旅するラジオ」学内公開生放送（平成 21 年 4 月 21 日）

NHKラジオ『ここはふるさと！旅するラジオ』が、本学から公開生放送され、理数教育研究センターの設置に関連して、先導理数 4 回生の山本浩大さん、堀江理恵さんが先生になり、子供達に理数に興味をもってもらえるような授業「静電気やレモン電池の実験」を披露しました。



一条高校 第 1 回「課題研究」支援事業説明会（平成 21 年 5 月 8 日）

5 月 8 日（金）に平成 21 年度一条高等学校「課題研究」説明会を実施しました。



新理数教育Ⅰ・Ⅲ説明会（平成21年5月11日）

5月11日（月）に、新理数教育Ⅰ・Ⅲの説明会を実施しました。先導理数3回生・新理数2回生は、申請用紙に希望サテライトを記入して、5月18日（月）までに新理数オフィスに提出してください。



SST申請説明会（平成21年5月18日）

5月18日（月）に、SST申請説明会を実施しました。先導理数4回生は業績書を作成し、5月29日（金）までに新理数オフィスに提出してください。



日本教育新聞「ネットに水生生物図鑑 顕微鏡に使い方や採取法も」（平成21年6月1日）

平成21年6月1日の日本教育新聞に「ネットに水生生物図鑑 顕微鏡に使い方や採取法も」という見出しで新理数プロジェクト教員である石田教授についての記事が掲載されました。小学校理科の5年に新しく登場した「水の中の小さな生き物」。石田教授らは学習をサポートしようと、小学生にも使えるように「水の中の小さな生き物ずかん」というサイトを開設し、インターネット上の「図鑑」として子ども達が興味を持って活用できるようにしました。ほかにも「昆虫と土の中の生き物図鑑」というサイトも公開しています。

- 「水の中の小さな生き物ずかん」 <http://biol-zukan.nara-edu.ac.jp/Top.html>
- 「昆虫と土の中の生き物図鑑」

<http://biol-zukan-2.nara-edu.ac.jp/NUEinsectZUKANindex.html>



一条高校 第2回「課題研究」実習（平成21年6月12日）

6月12日（金）に一条高等学校「課題研究」実習を実施しました。本プロジェクト教員の指導の下、7つのテーマに分かれて研究を行いました。

- 光の干渉の実験
- 雪の結晶形の研究
- 科学史からたどる物理学
- キノコを生やそう 1・2
- レゴロボットを作ろう！
- 植物毒の探求

なっきょん、理科実験に挑戦！（平成21年7月9日）

なっきょんが、理数教育研究センターのオープン・サイエンス・ラボを訪問しました。先導理数生の山本君、堀江さんから理科実験の指導を受けました。内容は、静電気の実験、電磁誘導の実験、そして電子線ビームの実験です。静電気の実験では、数千ボルトの高電圧を発生するバンデグラフ装置に、最初は恐れおののいていたなっきょん。でも、センター長の応援もあって、次第に理科実験の楽しさがわかってきたようでした。



静電気の実験



センター長が応援に



電磁誘導の実験



電子線ビームの実験

部分日食観測（平成21年7月22日）

理科1号棟前にて部分日食観測を行いました。天気が心配でしたが、太陽は日食が始まったころから見え隠れし、日食グラスで綺麗に見えました。曇り空では肉眼でも観測できました。

(和田穰隆先生撮影)



サマースクール 2009 イン 曽爾（平成 21 年 8 月 23 日～26 日）

曽爾村との連携協力事業の一環として「サマースクール 2009 イン 曽爾」を開催しました。曽爾小学校、曽爾中学校をフィールドとしてプログラム履修学生(新理数 2 回生)とプロジェクト教員が 3 泊 4 日の合宿を行い、優れた教育実践力の育成を目指した活動を行いました。サマースクールでは、中学生への学力向上支援、小学生・中学生への学生企画による理科・数学（算数）実験、プロジェクト教員による小学生・中学生への講義・実験を行いました。素晴らしい曽爾の自然環境の中で、共に思いっきり学びました。



奈良教育大学附属中学校 3 年生が理数教育研究センターを訪問（平成 21 年 9 月 11 日）

奈良教育大学附属中学校 3 年生が「総合的な学習の時間」に行っている「研究室訪問（特別講座）」で理数教育研究センターを訪問しました。

一条高校 第 3 回「課題研究」実習（平成 21 年 9 月 18 日）

9 月 18 日（金）に一条高等学校「課題研究」実習を実施しました。6 月に実施した実習に引き続き、本プロジェクト教員の指導の下、7 つのテーマに分かれて研究を行いました。



S S T 認定証授与式（平成 21 年 9 月 30 日）

9 月 30 日（水）に、S S T 認定証授与式を実施しました。プロジェクト教員が見守るなか、柳澤学長より S S T 認定証が直接授与されました。



新理数教育Ⅱ説明会（平成 21 年 10 月 7 日）

10 月 7 日（水）に、新理数教育Ⅱの説明会を実施しました。新理数 2 回生は、申請用紙に希望サテライトを記入して、10 月 9 日（金）までに新理数オフィスに提出してください。

先導理数教育Ⅳ説明会（平成 21 年 10 月 14 日）

10 月 14 日（水）に、先導理数教育Ⅳの説明会を実施しました。先導理数 3 回生はテーマを 10 月末までに新理数オフィスに連絡して下さい。

「ものづくり」の現場体験実習（平成 22 年 1 月 18 日）

「ものづくり」の現場体験実習を下記の予定で行います。希望者は 12 月 18 日（金）までに新理数オフィスに連絡して下さい。

- 日時：1 月 18 日（月）8 時 10 分～16 時 00 分
- 場所：株式会社 神戸製鋼所 加古川製鉄所
- 集合場所：一条高校 デイリーヤマザキ「コンビニ」前

当日の日程は下記の通りです。

- | | |
|-------|--------------------|
| 08:10 | 一条高校集合 |
| 08:15 | 一条高校バス出発 |
| 10:30 | 昼食 |
| 11:15 | 概要説明および現場体験学習、質疑応答 |
| 14:30 | 加古川製鉄所出発 |
| 16:00 | 一条高校バス到着 |

日本理科教育学会近畿支部大会にてポスター発表賞受賞（平成 21 年 11 月 28 日）

11 月 28 日（土）に日本理科教育学会近畿支部大会（大阪大会）にて大久保和則（4 回生・SST2 期生）・山中康彰（大学院 1 回生・SST1 期生）が一条高校の犬伏先生指導のもとポスター発表を行い、発表賞を受賞しました。

発表内容：「情報伝送装置の製作」通信の過去・現在・未来を紹介する新しい理科教材の開発

一条高校 第 4 回「課題研究」報告書、発表用スライドのまとめ（平成 21 年 12 月 16 日）

12 月 16 日に、一条高校の第 4 回「課題研究」報告書、スライドのまとめを行いました。平成 22 年 1 月に「課題研究発表会」にて発表する予定です。



「ウィンタースクール 2010 イン 曽爾」説明会（平成 21 年 12 月 21 日）

12 月 21 日（月）に、「ウィンタースクール 2010 イン 曽爾」の説明会を実施し、班分けをしました。各班で企画・立案した出し物を、3 月 8 日（月）に、曽爾中学校で実施します。



部分日食観測（平成 22 年 1 月 15 日）

理科棟屋上にて部分日食観測を行いました。16 時 47 分から欠け始めるという事でしたが、目で見て分かったのは 16 時 55 分位からでした。右下が少しずつ欠けはじめ、その後すぐ雲にかくれてしまいました。日食時の日没（17 時 9 分）だったため、観測できるか心配でしたが、綺麗に見ることができました。（和田穰隆先生撮影）



一条高校「平成 21 年度課題研究発表会」(平成 22 年 1 月 22 日)

1 月 22 日(金) に、一条高校「平成 21 年度課題研究発表会」を、テレビ会議室システムを利用して本学の地学実験室と一条高校を二元中継し実施しました。

理数教育研究セミナー “Topics of Mathematical Seminars” (平成 22 年 2 月 23 日)

理数教育研究センターでは、下記の通り理数教育研究セミナーを開催いたします。どなたでも自由にご参加いただけます。事前登録は不要、参加は無料です。

講演では、ドイツのヴュルツブルク大学で行われてきた中学校教員を目指す学生に対する数学ゼミナールのトピックについて話していただきます。

講演は英語で行われます。分かりやすく、ゆっくりと話していただきますので、教職員の方はもちろんのこと、学部生、大学院生の皆さんもぜひご参加ください。

多くの皆様にお越しいただければ幸いです。

- 講演者：Harald Wimmer 氏, Universitaet Wuerzburg, Germany
- 日 時：2010 年 2 月 23 日火曜日 16 時 30 から 18 時まで
- 場 所：教育実践総合センター 多目的ホール

世話人：伊藤直治（数学教育講座）

素粒子物理学を題材とした中学生向け遠隔授業プロジェクト(平成 22 年 2 月 24 日)

奈良教育大学理数教育研究センターでは、先端科学教育部門の片岡佐知子専任講師が中心となって「素粒子物理学を題材とした中学生向けの教育プログラム開発」が進められています。今回、教育プログラム開発の一環として、高エネルギー加速器研究機構(KEK)、奈良女子大学附属中等教育学校、熊本県南小国町立南小国中学校の 3 地点をインターネット回線で結んだ遠隔合同授業、及び実習授業を全 3 回にわたって実施しました。

本プロジェクトは大阪大学と連携して実施し、遠隔合同授業では、遠隔地点の映像を合成することで、一つの映像を共有することができる「超鏡（ハイパーミラー）」システムを使用しました。



奈良教育大学附属幼稚園の大学探検遠足（平成 22 年 3 月 2 日）

3 月 2 日（火）に奈良教育大学附属幼稚園の大学探検遠足が行われ、理数教育研究センターに 3～5 歳児の園児がやって来ました。理数教育研究センターでは液体窒素の実験・二酸化炭素の実験を行い、園児達は目を輝かせて喜んでいました。



「ウィンタースクール 2010 イン 曾爾」（平成 22 年 3 月 8 日）

新理数プロジェクトでは、「ウィンタースクール 2010 イン 曾爾」を開催しました。曾爾中学校において新理数 1 回生・2 回生が協力して理科実験・数学実験を行いました。

新理数ワークショップ「プラネタリウムを作ろう」（平成 22 年 3 月 24 日）

3 月 24 日（水）に、プラネタリウム製作キット「エトワール」を開発した東北大学の小貫良行さんを招いて、開発の経緯や、工作教室などのキットの活用事例について語っていただきました。また、実際にエトワールを製作し、プラネタリウムドームを使って投影しました。



教科書研究発表会（平成 22 年 3 月 29 日）

3 月 29 日（月）に、先導理数教育Ⅳの「教科書研究発表会」を実施しました。発表時間一人 10 分、質疑応答 5 分、各自パワーポイント、作成した教科書を準備して発表を行いました。



平成 22 年度

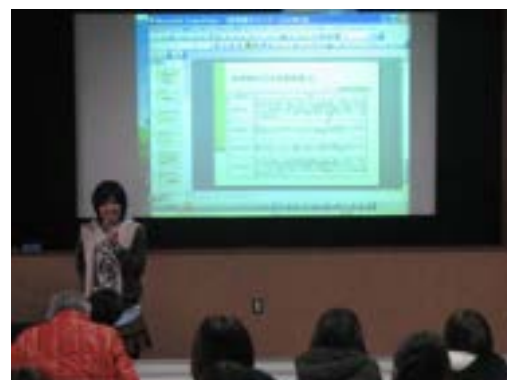
新理数プログラム説明会（全新入生対象）（平成 22 年 4 月 6 日）

「平成 22 年度新入生オリエンテーション」において、全新入生を対象に新理数プログラムの説明を行います。

- 日時：4 月 6 日（火）10 時 00 分～10 時 15 分
- 場所：講堂
- 演題：「新理数プログラムについて」

新理数プログラム説明会開催（履修希望者対象）（平成 22 年 4 月 8 日）

4 月 8 日（木）に、新入生対象に「新理数プログラムの説明会」を開催しました。理数教育研究センターの松山センター長よりプログラムの主旨説明があり、藤井教員が履修方法と授業概要について説明しました。また、先導理数・新理数 3・4 回生より先輩からのアドバイスをしてもらいました。



新理数教育Ⅰ・Ⅲ説明会（平成22年4月21日）

4月21日（月）に、新理数教育Ⅰ・Ⅲの説明会を実施しました。新理数2・3回生は、申請用紙に希望サテライトを記入して、4月23日（金）までに新理数オフィスに提出してください。



一条高校 第1回「課題研究」支援事業説明会（平成22年5月7日）

5月7日（金）に、平成22年度一条高等学校「課題研究」説明会を、テレビ会議室システムを利用して本学の地学実験室と一条高校を二元中継し実施しました。

第1回国際交流会事前説明会（平成22年5月12日）

国際交流活動の一環としてアメリカ・ケンタッキー州の大学生と、新理数生との学生交流会を6月7日（月）に行います。交流会実施にあたり、5月12日（水）に第1回国際交流会事前説明会を行いました。



第2回国際交流会事前説明会（平成22年5月19日）

国際交流活動の一環としてアメリカ・ケンタッキー州の大学生と、新理数生との学生交流会を6月7日（月）に行います。交流会実施にあたり、5月19日（水）に第2回国際交流会事前説明会を行いました。



SST申請説明会（平成22年5月26日）

5月26日（水）に、SST申請説明会を実施しました。先導理数4回生は業績書を作成し、8月31日（火）までに新理数オフィスに提出してください。



「理数科教育プログラム」で国際交流事業（平成22年6月7日）

6月4日・7日の2日間、奈良教育大学理数教育研究センターで、理数科教育プログラムに参加する学生らが中心に、ケンタッキー州大学連合の所属教員、学生ら総勢25名を招いて学生交流会を実施しました。



「サマースクール2010 イン 曽爾」説明会（平成22年6月9日）

6月9日（水）に、「サマースクール2010 イン 曽爾」の説明会を実施し、班分けをしました。各班で企画・立案した出し物を、8月24日（火）～27日（金）のサマースクール2010 イン 曽爾で実施します。各班の班長は6月25日（金）迄に企画書を提出して下さい。



一条高校 第2回「課題研究」実習（平成22年6月11日）

6月11日（金）に一条高等学校「課題研究」実習を実施しました。本プロジェクト教員の指導の下、8つのテーマに分かれて研究を行いました。

- 音を聴覚と視覚で感じてみよう
- 氷のチンダル像の研究
- 紫外線が生物に及ぼす影響
- キノコの「素」を見よう
- 地球の大きさを測ろうーエラトステネスの方法の現代的応用ー
- 超音波技術を応用した流れの計測ー沿岸域の流れの鉛直構造ー
- ランダムウォークと調和解析
- 草木による染物

タイ王国教員研修訪問団が理数教育研究センターを訪問（平成22年6月14日）

6月14日（月）、タイ王国から現職教員総勢35名の訪問団が、日本における教育事情等の研修・視察のため奈良教育大学を訪問した。理数教育研究センターでは理科教育教材や実験装置の説明、新理数プロジェクトの取組、理科演示実験等について研修を実施しました。



第27回物理教育研究大会全体討論（平成22年8月10日）

第27回物理教育研究大会全体討論に松山豊樹センター長がパネラーとして参加しました。

- 日時：2010年8月10日
- 場所：関西大学百周年記念会館
- テーマ：「理科教育を担うものは・・・」



サマースクール 2010 イン 曽爾（平成 22 年 8 月 24 日～27 日）

平成 17 年度から平成 19 年度まで奈良教育大学で実施された教育改革プロジェクト「新世代を先導する理数科教員養成のための教育プログラムの開発」（略称：先導理数）では曽爾村との連携協力事業の一環として、「サマースクール イン 曽爾」を開催してきました。平成 20 年度より開始された新プロジェクト「地域の学校園及び保護者と取り組む新理数科教育システムの開発」（略称：新理数）で引き続き「サマースクール 2010 イン 曽爾」を開催しました。

青少年のための科学の祭典 2010（平成 22 年 9 月 11 日・12 日）

平成 22 年 9 月 11 日（土）・12 日（日）に新理数 1 回生が「青少年のための科学の祭典 2010」に出展しました。

- 日時：平成 22 年 9 月 11 日（土）・12 日（日）
- 場所：奈良女子大学
- 内容：「雪と雷をつくろう！」

1m以上の長い試験管の中にナフタレンの雪を降らせる実験、発砲スチロールの箱にドライアイスと息を入れたペットボトルを使って雪の結晶を作る実験、白熱電球とライターから取り出した圧電素子を使って手のひらに雷を落とす実験の 3 種類をしました。当日は説明の手順など、戸惑う事もありましたが、繰り返しやっていくたびに工夫でき、難しい説明もきちんと聞いてもらえました。天気に関するクイズを出すなどし、子供と一緒に盛り上がる事もできました。実験が失敗してしまう事もありましたが、雷の実験は特に人気で家でもやってみたいと言ってくれる方や、その場を動きたくないと泣く子もいました。科学の祭典を通して、とてもいい経験が出来ました。ご協力いただいた皆様、本当にありがとうございました。





一条高校 第3回「課題研究」実習（平成22年9月17日）

9月17日（金）に一条高等学校「課題研究」実習を実施しました。本プロジェクト教員の指導の下、研究を行いました。



SST認定証授与式（平成22年9月30日）

9月30日（木）に、SST認定証授与式を行いました。プロジェクト教員が見守るなか、長友学長よりSST認定証が直接授与されました。



メンテナンス現場体験実習（平成 22 年 10 月 8 日）

メンテナンス現場体験実習を下記の予定で行います。希望者は 10 月 1 日（金）までに新理数オフィスに連絡して下さい。

- 日時：10 月 8 日（金）8 時 30 分～16 時 00 分
- 場所：南海電鉄千代田工場&堺市役所施設設備
- 集合場所：一条高校 デイリーヤマザキ「コンビニ」前

当日の日程は下記の通りです。

- 08:30 一条高校集合
- 08:40 一条高校バス出発
- 10:00 堺市役所施設設備見学
- 11:20 昼食
- 12:00 バスで移動
- 13:00 南海電鉄千代田工場見学
- 14:40 南海電鉄千代田工場バス出発
- 16:00 一条高校バス到着

新理数教育Ⅱ・Ⅳ説明会（平成 22 年 10 月 6 日）

10 月 6 日（水）に新理数教育Ⅱ・Ⅳの説明会を実施しました。新理数 2 回生は、申請用紙に希望サテライトを記入して至急、新理数オフィスに提出してください。新理数 3 回生は、教科書研究のテーマ・アドバイザー教員を決め、10 月末迄に新理数オフィスに連絡して下さい。

「ウィンタースクール 2011 イン 曽爾」説明会（平成 22 年 12 月 8 日）

12 月 8 日（水）に、「ウィンタースクール 2011 イン 曽爾」の説明会を実施し、班分けをしました。各班で企画・立案した出し物を、3 月 3 日（木）に、曽爾中学校で実施します。各班の班長は 12 月 24 日（金）迄に企画書を提出して下さい。



一条高校 第 4 回「課題研究」報告書、発表用スライドのまとめ（平成 22 年 12 月 16 日）

12 月 16 日（木）に、一条高校の第 4 回「課題研究」報告書、スライドのまとめを行いました。平成 23 年 1 月に「課題研究発表会」にて発表する予定です。



「ものづくり」の現場体験実習（平成 23 年 1 月 17 日）

「ものづくり」の現場体験実習を下記の予定で行います。希望者は新理数オフィスに連絡して下さい。

- 日時：1 月 17 日（月）8 時 10 分～16 時 00 分
- 場所：株式会社 神戸製鋼所 加古川製鉄所
- 集合場所：一条高校 デイリーヤマザキ「コンビニ」前

当日の日程は下記の通りです。

- 08:10 一条高校集合
- 08:15 一条高校バス出発
- 10:30 昼食
- 11:15 概要説明および現場体験実習
- 13:45 質疑応答
- 14:30 加古川製鉄所出発
- 16:00 一条高校バス到着

一条高校「平成 22 年度課題研究発表会」（平成 23 年 1 月 28 日）

1 月 28 日（金）に、一条高校「平成 22 年度課題研究発表会」を、テレビ会議室システムを利用して本学の地学実験室と一条高校を二元中継し実施しました。

附属中学校にて K E K 出前授業を実施（平成 23 年 2 月 9 日）

平成 23 年 2 月 9 日（水）、附属中学校にて、茨城県つくば市の高エネルギー加速器研究機構（KEK）による出前授業プログラム「KEK キャラバン」を実施しました。理数教育研究センターでは、KEK と連携し、中高生にもわかりやすい授業作りの提案や、教材の開発に取り組んでいます。

NHK 奈良放送局『ならナビ』にて理科実験実施（平成 23 年 2 月 17 日）

新理数プロジェクトのメンバーでNHKの「ならナビ」に出演させていただきました。生放送で3分間の時間が与えられ、大学院の先輩方と相談し、パンデグラフを用いて静電気の力を利用した実験をすることに決めました。そして、「3分という短い時間で何ができるのか」「間違ったことを言っていないか」「どんな実験が面白いのか」「どんな順番ですればいいか」

「習得・活用・探究の流れになっているか」「子供たちに『なんでやろう?』『理科っておもしろいな』と思ってもらうためにどうすればいいか」等、多くのことを何十時間もかけて議論しました。そして、撮影当日になると、NHK との打ち合わせ内容を大幅に変更することになったり、撮影本番では1分以上も時間が短くなってしまったり、トラブルは多々ありましたが、準備段階で多く議論していたため、結果は成功と言える形で終わることができたと感じています。番組内ではパンデグラフの仕組みの説明、紙ふぶきを用いた実験を行いました。今回のイベントを通して、準備すなわち教材研究の重要さや、実験をどのように魅せるかという面白さを感じることができました。そして、知識豊富な先輩方や、育ち盛りの後輩達との異学年での交流は大変ためになるものでした。また機会があれば、是非参加させていただきたいです。（新理数3回生 藤浪謙）

参加学生：河原真菜（新理数2回生）、古川仁美（新理数2回生）、藤浪謙（新理数3回生）、大久保和則（大学院1回生）、山本浩大（大学院1回生）



「ウィンタースクール 2011 イン 曾爾」(平成 23 年 3 月 3 日)

新理数プロジェクトでは、「ウィンタースクール 2011 イン 曾爾」を開催しました。曾爾中学校において新理数 1 回生・2 回生が協力して理科実験・数学実験を行いました。

日本ーシンガポール間の遠隔交流プロジェクト：通信テストを実施

(平成 23 年 3 月 16 日、17 日)

理数教育研究センターは、大阪大学と連携し、シンガポールの Yishun Town Secondary School (毅道中学校) と、附属中学校・奈良女子大学附属中等教育学校との遠隔交流プロジェクトを計画しています。日本とシンガポール間を TV 会議システムで接続し、科学をテーマとした遠隔授業を平成 23 年度に実施する予定です。今回は、遠隔授業に使用予定のシステムを用いた通信テストを実施しました。



教科書研究発表会 (平成 23 年 3 月 29 日)

3 月 29 日 (火) に、新理数教育Ⅳの「教科書研究発表会」を実施しました。発表時間一人 10 分、質疑応答 5 分、各自パワーポイント、作成した教科書を準備して発表を行いました。



平成 23 年度

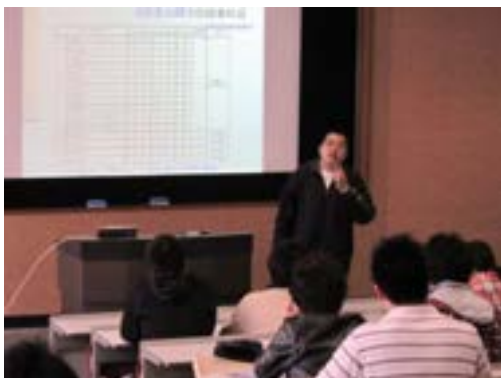
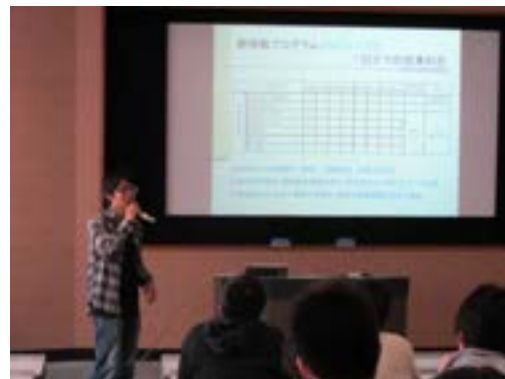
新理数プログラム説明会（全新入生対象）（平成 23 年 4 月 5 日）

「平成 22 年度新入生オリエンテーション」において、全新入生を対象に新理数プログラムの説明を行います。

- 日時：4 月 5 日（火）10 時 00 分～10 時 10 分
- 場所：講堂
- 演題：「新理数プログラムについて」

新理数プログラム説明会開催（履修希望者対象）（平成 22 年 4 月 7 日）

4 月 7 日（木）に、新入生対象に「新理数プログラムの説明会」を開催しました。理数教育研究センターの伊藤副センター長よりプログラムの主旨説明があり、藤井教員が履修方法与授業概要について説明しました。また、新理数 2・3 回生より先輩からのアドバイスをしてもらいました。



ハイパー群上の調和解析研究会（平成 23 年 4 月 7 日）

チュービンゲン大学のハイヤー氏を囲んで、「ハイパー群上の調和解析」研究会を行いました。

- 日時：平成 23 年 4 月 7 日（木曜日）午前 10 時 40 分から午後 5 時まで
- 場所：奈良教育大学 新館 2 号棟（R-5）2 階 211 講義室



新理数教育日独交流会開催（平成 23 年 4 月 12 日）

4 月 12 日（火）にドイツのチュービンゲン大学から奈良教育大学の数学教室を訪れているハイヤー先生を囲んで、ドイツの理数教育についてお伺いし、日本における理数教育との相違点などを踏まえ、下記テーマについて意見交換を行いました。

- 幼稚園から大学院までの理数教育について
- 理数科の教員養成について
- 小学校の教員養成について



新理数教育Ⅰ・Ⅲ説明会（平成 23 年 4 月 13 日）

4 月 13 日（水）に、新理数教育Ⅰ・Ⅲの説明会を実施しました。新理数 2・3 回生は、申請用紙に希望サテライトを記入して、4 月 15 日（金）までに提出してください。



「サマースクール 2011 イン 曾爾」説明会（平成 23 年 5 月 11 日）

5 月 11 日（水）に、「サマースクール 2011 イン 曾爾」の説明会を実施し、班分けをしました。各班で企画・立案した出し物を、8 月 25 日（木）～28 日（日）のサマースクール 2011 イン曾爾で実施します。各班の班長は 5 月 27 日（金）迄に企画書を提出して下さい。



新理数教育 I 及びⅢ ―科学的防災教育―（平成 23 年 5 月 20 日）

新理数教育 I 及びⅢ（松山担当分）では、科学的防災教育をテーマに調べ学習を中心にしたゼミナールを実施中です。今回の東日本大震災と原発事故を重要な契機と捉え、学校教育現場でなすべき防災教育についての調査、研究を大きな目標にしています。特に、正しい科学的知見に基づいた防災教育へのアプローチを最重要課題と位置付け、個別テーマを分担しながら、調べ学習と発表、時には、理科実験を繰り返して、ゼミナールを進行させています。



一条高校 第 1 回「課題研究」支援事業説明会（平成 23 年 5 月 27 日）

5 月 27 日（金）に、平成 23 年度一条高等学校「課題研究」説明会を、テレビ会議室システムを利用して本学の地学実験室と一条高校を二元中継し実施しました。

一条高校 第 2 回「課題研究」実習（平成 23 年 6 月 10 日）

6 月 10 日（金）に一条高等学校「課題研究」実習を実施しました。本プロジェクト教員の指導の下、8 つのテーマに分かれて研究を行いました。

- 食の新技术
- 紫外線が生物に及ぼす影響
- キノコの多様性
- 電気や電子の働きを見てみよう（電子体温計の基礎を作る）

- 地球の大きさを測ろうーエラトステネスの方法の現代的応用ー（その2）
- 超音波技術を応用した流れの計測ー沿岸域の流れの鉛直構造ー
- ランダムウォークと調和解析
- 過冷却水を使って状態変化の潜熱について考察する

日本ーシンガポール間の遠隔交流授業を実施（平成 23 年 7 月 26 日）

理数教育研究センターは、平成 23 年 7 月 26 日（火）に大阪大学と連携し、TV 会議システムを使ったシンガポールとの遠隔交流授業を行い、日本側は、奈良女子大学附属中等教育学校と本学附属中学校の生徒が参加しました。



サマースクール 2011 イン 曾爾（平成 23 年 8 月 25 日～28 日）

平成 17 年度から平成 19 年度まで奈良教育大学で実施された教育改革プロジェクト「新世代を先導する理数科教員養成のための教育プログラムの開発」（略称：先導理数）では曾爾村との連携協力事業の一環として、「サマースクール イン 曾爾」を開催してきました。平成 20 年度より開始された新プロジェクト「地域の学校園及び保護者と取り組む新理数科教育システムの開発」（略称：新理数）で引き続き「サマースクール 2011 イン 曾爾」を開催しました。



薬師寺プロジェクト実施（平成 23 年 8 月 4 日・8 月 5 日）

新理数プロジェクトの教育プログラムの一環として、学内サテライトにおいて一条高校の教員とともに教材研究を行いました。その中では、可視光通信装置が教材として開発され、高校生への可視光通信装置の製作指導を行いました。そして、薬師寺のご協力を得て、その可視光通信装置を「涅槃図」と「樹齢 2000 年のヒノキの切り株」の 2 つの展示物に音声ガイドンとして使うという「薬師寺プロジェクト」を実施しました。小中学生がお寺に泊まり込んでお坊さんの暮らしを知るといふ「寺子屋」というイベントとコラボレーションし、8 月 3 日には寺子屋の子供たちに利用してもらい、また、8 月 4 日と 5 日には一般公開しました。

奈良教育大学附属中学校 3 年生が理数教育研究センターを訪問（平成 23 年 9 月 9 日）

奈良教育大学附属中学校 3 年生が「総合的な学習の時間」に行っている「研究室訪問（特別講座）」で理数教育研究センターを訪問しました。

片岡佐知子センター専任講師：素粒子物理学の挑戦 ～Belle 実験について～

茨城県つくば市の高エネルギー加速器研究機構で実施されている Belle(ベル)実験では、大型の加速器を使って素粒子の振る舞いを詳しく調べる研究をしています。Belle 実験の紹介として、素粒子とは何か、どれくらい小さな世界の研究なのか、素粒子と宇宙の関係などについて解説しました。



一条高校 第 3 回「課題研究」実習（平成 23 年 9 月 16 日）

9 月 16 日（金）に一条高等学校「課題研究」実習を実施しました。本プロジェクト教員の指導の下、テーマに分かれて研究を行いました。



S S T 認定証授与式（平成 23 年 9 月 30 日）

9 月 30 日（金）に、S S T 認定証授与式を行いました。





新理数教育Ⅳ説明会（平成 23 年 10 月 14 日）

10 月 14 日（金）に新理数教育Ⅳの説明会を実施しました。新理数 3 回生は、教科書研究のテーマ・アドバイザー教員を決め、11 月 4 日迄に新理数オフィスに連絡して下さい。

「ウィンタースクール 2012 イン 曽爾」説明会（平成 23 年 11 月 30 日）

11 月 30 日（水）に、「ウィンタースクール 2012 イン 曽爾」の説明会を実施し、班分けをしました。各班で企画・立案した出し物を、3 月 2 日（金）に、曽爾中学校で実施します。各班の班長は 12 月 22 日（木）迄に企画書を提出して下さい。



一条高校 第 4 回「課題研究」報告書、発表用スライドのまとめ（平成 23 年 12 月 13 日）

12 月 13 日（火）に、一条高校の第 4 回「課題研究」報告書、スライドのまとめを行いました。平成 24 年 1 月に「課題研究発表会」にて発表する予定です。



「ものづくり」の現場体験実習（平成 24 年 1 月 16 日）

「ものづくり」の現場体験実習を下記の予定で行います。希望者は 12/26 迄に新理数オフィスまで連絡下さい。

- 日時：1 月 16 日（月）8 時 10 分～16 時 00 分
- 場所：株式会社 神戸製鋼所 加古川製鉄所
- 集合場所：一条高校 デイリーヤマザキ「コンビニ」前

当日の日程は下記の通りです。

08:10 デイリーヤマザキ前集合

08:15 一条高校バス出発

10:30 概要説明

11:00 昼食

11:45 現場体験実習

13:30 質疑応答

14:10 加古川製鉄所出発

16:00 一条高校バス到着

当日の諸注意

安全のため、下はジーパンなどのズボン着用し、装飾品なしの安全な服装にすること。靴もハイヒールなど不安定なものは避け、スニーカーなどにすること。

一条高校「平成 23 年度課題研究発表会」（平成 24 年 1 月 27 日）

平成 24 年 1 月 27 日（金）に「平成 22 年度課題研究発表会」を実施しました。発表会はテレビ会議室システムを利用して本学の実験室と一条高校を二元中継して行なわれました。発表会には、一条高校二年生、高校の先生方、本学担当教員、大学院生、教育研究員が参加し、積極的な質疑が行われました。



第2章 曽爾村

想像力を働かせて奈良県の地図を見ると、東を向いたユーモラスなペンギンが浮かび上がる。その上くちばしに位置する村が「曽爾」（SONI）である。

倭武皇子（やまとたけるのみこ）が、猟に行った時、漆の木を見つけ、曽爾の郷に「漆部造（ぬりべのみやつこ）」を置いたという伝説の地である。日本の「漆塗り」の発祥の地といわれる。曽爾高原や兜岩などの素晴らしい自然環境を持つ。

我々は、先導理数プロジェクトを開始した平成17年度の3月にこの地を訪れた。当初は、曽爾中学校で大学教員が中学生に授業を行うことから始めた。それが、初回の「チャレンジ！サイエンス イン 曽爾」であった。この授業をやってみて、大学教員の口々から、曽爾中学校の生徒たちの授業を受ける姿勢のひたむきさや知見を得ようとする純真さへの感動がもれこぼれた。全校生徒数が50名弱の山村の中学校。そこには、かつての日本の教育の原点が残されているように思えた。ある教員はしきりに「ここはシャングリラだ！」と感動していた。シャングリラは、英国の作家ジェームズ・ヒルトンが1933年に出版した小説「失われた地平線」に出てくる理想郷（ユートピア）である。

奈良県は、北西部に人口が集中し、残りのほとんどは森林に囲まれた山村部である。将来、教員になったときには、そういう山村部への赴任が、当然、想定される。さらに重要なのは、今日的な教育課題への対応に迫られる都市部の学校へ入り込むまえに、是非一度、こういう純粋な教育の原点の場を体験することは、学生の教師像の形成の上で、極めて貴重であると思われる点である。

以後、この曽爾の地は、「曽爾サテライト」として、我々のプロジェクトの重要な柱の一つとなった。具体的には、曽爾村と連携協定書を締結し、曽爾小学校・曽爾中学校をフィールドとした短期集中型の教育実践活動を開始した。

教育プログラムでは、1回生のうちは学内での基礎学力の向上に重点が置かれている。1回生の最後、冬休みに実施されるウインター・スクールから、学外の学校教育現場での実践的な取り組みが始まる。曽爾は、プロジェクト学生にとって初めての学校教育現場なのである。

曽爾では、大きく分けて三つの活動を行った。

1) サマー・スクール イン 曽爾

8月下旬、3泊4日の泊まり込み合宿。

2) ウインター・スクール イン 曽爾

3月上旬、日帰り。

3) 学力向上合宿支援

12月中下旬、曽爾国立青少年自然の家への2泊3日の泊まり込み合宿支援。

以下はその活動記録である。

この活動は、さらに発展して、希望する学生の教育実習の場にもなった。村をあげての学生の受け入れには、感激させられた。

平成 20 年度

サマースクール 2008 イン曾爾（平成 20 年 8 月 24 日～8 月 27 日）

新理数プロジェクトでは、曾爾村との連携協力事業の一環として「サマースクール 2008 イン曾爾」を開催しました。曾爾小学校、曾爾中学校をフィールドとしてプログラム履修学生(先導理数 2・3 回生)とプロジェクト教員が 3 泊 4 日の合宿を行い、優れた教育実践力の育成を目指した活動を行いました。サマースクールでは、中学生への学力向上支援、小学生・中学生への学生企画による科学実験、プロジェクト教員による小学生・中学生への講義・実験を行いました。今年は期間中天気が悪かった為、天体観測は中止となりましたが、素晴らしい曾爾の自然環境の中で、共に思いっきり学びました。

保護者説明会 8 月 24 日（日）

曾爾小学校、曾爾中学校及び奈良教育大学の合同で、サマースクールに参加する生徒の保護者への説明会を行いました。奈良教育大学柳澤学長から冒頭のご挨拶を頂き、プロジェクト代表、プロジェクト教員がサマースクールの目的・内容の説明を行いました。質疑・応答では、保護者から前向きな要望や今後参考となる様々な意見を頂きました。引き続き交流会では、先導理数生が保護者と直接面談するという貴重な体験をしました。



学力向上支援 8月25日（月）・26日（火）・27日（水）

最初は、生徒も先導理数生も少し緊張気味でしたが、たちまち仲良しになりました。マンツーマン対応で、学ぶこと・教えることの楽しさ・難しさを体験しました。



休憩時間

先導理数生と小学生が遊びを通じてスキンシップを深めました。



チャレンジ！サイエンス

中学生に対して先導理数生企画による科学実験ブースの出展を行うチャレンジサイエンスを実施しました。

「百発百中クッションボール」 百発百中の奇跡（軌跡）

楕円の性質を利用した工作をしました。「あっ」と驚く不思議な数学の世界を体験しました。



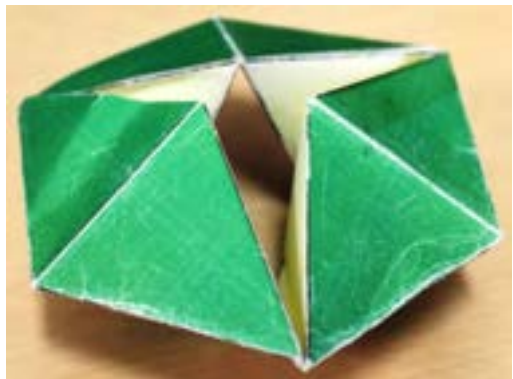
「シュワシュワしたラムネを作ろう」

意外にとっても簡単に作れるラムネ。皆で楽しく作り、炭酸水素ナトリウムの分解反応について学びました。



「柔らかい」立体を作ろう！

「カライドサイクル」という、柔らかい立体を厚紙で作りました。まだ謎に包まれているというカライドサイクル！！いったいどのような立体ができるのか？！



教員によるチャレンジ!サイエンス

プロジェクト教員が中学生へ講義・実験を行いました。

講演：エレキテルを作る

講師：奈良教育大学 常田琢

発電機がない時代には、物をこすり合わせて貯めた静電気が唯一の電源でした。自分で作れる色々な摩擦起電機（昔のエレキテルに近いものから、ベルトコンベアや水流で電気を運ぶタイプまで）を紹介し、静電気ができる仕組み・放電・帯電を体験しました。



講演：カエルの解剖

講師：奈良教育大学 石田正樹

ウシガエルを解剖することにより、カエルの身体のつくりや機能を知り、人体の構造や機能を理解するための手がかりを学びました。

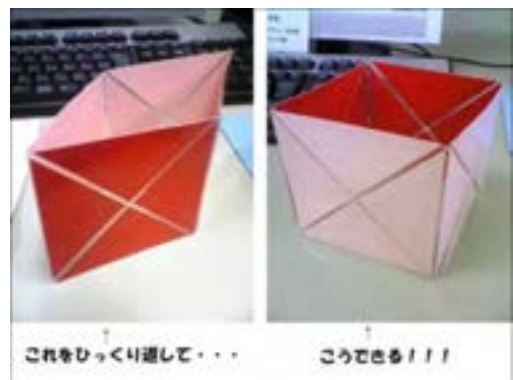


サイエンスルーム

小学生に対して先導理数生企画による理科・数学実験ブースの出展を行うサイエンスルームを実施しました。

「ガードナーの帯を作ろう」

昔の数学者が考案した「ガードナーの帯」を実際に厚紙で作ってみました。問題は簡単、ただ帯を裏返すだけ。しかし、できるかな！？



「水が一瞬にして氷に！！過冷却について学ぼう」

びんに入った水をお皿に注ぐと・・・、あらら？不思議！氷の柱ができちゃった！どうして水が急に氷になるのか、過冷却という現象について学びました。



「世界一よく飛ぶ紙飛行機!？」

世界一よく飛ぶ紙飛行機の作り方を紹介し、みんなで飛ばしました。



「色素のパワーで花実染め! ～オリジナルカラーハンカチを作ろう!～」

みんなの身のまわりに生えている植物。実は身のまわりにある植物から染物ができるのです! 今回の実験では、花実染めでオリジナルカラーハンカチを作りました。どんな植物がどんな色になるのか、どんなしぼり方からどんな模様ができるのかを体験しました。



教員によるサイエンスルーム

プロジェクト教員が小学生へ講義・実験を行いました。

講演：川の生き物とパックテストによる水質検査

講師：奈良教育大学 藤井智康

見た目では分からない川の水質について、川に生息している生き物の種類と数から判定するとともに、パックテストにより水質を調べました。実際に、見て、触れて自分の体験・体感から身近な川的环境を知りました。



講演：葉の光合成実験や気孔などの顕微鏡観察

講師：奈良教育大学 菊地淳一

光合成には光と水と二酸化炭素が必要で、水は根から、二酸化炭素は葉から吸収されます。葉には二酸化炭素を吸い、酸素を出すための穴である気孔があり、この気孔と葉緑体を観察しました。光合成によってできた糖類はデンプンの形でたくわえられますが、このデンプンをヨウ素-デンプン反応により観察しました。酸素の放出については、水草を使い気泡の発生により観察しました。



サマースクール 2008 イン曾爾 スケジュール

8/24(日)

- 12:00 大学集合(物理学大実験室)
機材をバスに積み込み
昼食は各自で持参すること
- 12:45 バス出発(大学守衛室前)
車中でスケジュール最終確認
学力向上支援、支援クラスの調整
- 14:15 サンビレッジ曾爾到着
私物を下ろした後、バスで曾爾中学校へ
機材を曾爾中学校に下ろす。

奈良教育大学の保護者説明会（サマースクール開校式）
～曾爾村と教育大との連携に期待するもの～

- ・日 時：2007年8月24日（日）15:00～16:30
- ・場 所：曾爾中学校 多目的室
- ・対 象：曾爾中学校・曾爾小学校の保護者と小中学生
- ・内 容：
 - ① あいさつ（曾爾小中より、奈良教育大学より）
 - ② 「エレキテルを作る」常田先生
 - ③ 質疑応答 等
 - ④ 交流会（ランチルーム）

16:45 徒歩でサンビレッジ曾爾へ

17:30 夕食

25日(月)

7:00 朝食

朝食後、徒歩で曾爾中学校へ

9:00～11:50 学力向上支援(曾爾中学校教員と教育大生が指導)

サイエンスルーム(実施補助)

詳細別表

11:50～13:00 昼食・昼休み

13:00～16:00 チャレンジ・サイエンス

サイエンス・ルーム

17:00～21:00 夕食後、天体観望会(曾爾中学校グラウンド)

26日(火)

7:00 朝食

朝食後、徒歩で曾爾中学校へ

9:00～11:50 学力向上支援(曾爾中学校教員と教育大生が指導)

サイエンスルーム(実施補助)

詳細別表

11:50～13:00 昼食・昼休み

13:00～16:00 チャレンジ・サイエンス

サイエンス・ルーム

後片付け後、徒歩でサンビレッジ曾爾へ移動

17:00～21:00 反省会(含:夕食)

27日(水)

7:00 朝食

朝食後、徒歩で曾爾中学校へ

9:00～11:50 学力向上支援(曾爾中学校教員と教育大生が指導)

サイエンス・ルーム

詳細別表

終了後、曾爾中学校へ全員集合

12:15 昼食

13:00 機材をバスに搬入

13:45 曾爾中学校出発

15:15 大学到着

機材を物理学大実験室へ
物理学大実験室清掃
連絡事項
解散

曾爾中学校 学力向上支援

時間		8 月 25 日(月)	8 月 26 日(火)	8 月 27 日(水)
① 9:00～ 9:50 ②10:00～10:50 ③11:00～11:50	1 年	① 数学② 英語③ 理科 (10 人)	① 理科② 社会③ 数学 (12 人)	① 数学② 国語③ 理科 (12 人)
	2 年	① 社会② 理科③ 数学 (12 人)	① 英語② 数学③ 理科 (12 人)	① 理科② 数学③ 国語 (12 人)
	3 年	① 理科② 数学③ 社会 (11 人)	① 数学② 理科③ 国語 (11 人)	① 英語② 理科③ 数学 (10 人)

「サマースクール 2008 イン曾爾」 DCV 発表会（平成 20 年 10 月 29 日）

10 月 29 日（水）に奈良教育大学情報館にて、サマースクール 2008 イン曾爾の DCV 発表会を行いました。曾爾で行った科学実験について各班 15 分程度、成果を発表しました。今後の反省点・感想などさまざまな意見交換をし、次回のウィンタースクール曾爾に向けて役立つ貴重な経験をしました。



「色素のパワーで花実染め! ~オリジナルカラーハンカチを作ろう!~」

泉尾侑紀・沖田真理・井上広大

ナスの皮、ヨモギ、トマト、イチジク。ザクロ、コスモス、タマネギの皮を用いてオリジナルカラーハンカチを作りました。染める時に使用する豆乳、ミョウバンの役割について学び、どんな植物がどんな色になるのか、どんなしぼり方からどんな模様ができるのかを体験しました。花実により染まり方にばらつきがあったり、予想とは違う色に染まったりしましたが、小学生の児童達はとても喜んでいました。

反省・感想

- 自分たちが児童たちと接することで、教育の現場をリアルな視点で体験でき、勉強になったことはもちろんのこと、自己満足ではなく、何よりも児童達自身に楽しんで学んで帰ってもらえたことがよかった。パワーポイントや、ワークシートなど、力を入れて作成した甲斐があった。
- 当然のことだが、児童達を無事に・安全に、ケガなく最後まで指導できた。
- このサマースクール 2008 に参加させて頂き、大変勉強になりました。ありがとうございます。僕達自身が、この曾爾で得たたくさんの事を、これからの活動・考えに活かしていきたいと思います。

「世界一よく飛ぶ紙飛行機!?!」

小野原加奈子・竹澤慶・福岡万里奈

世界一よく飛ぶ紙飛行機!?!の作り方を紹介し、みんなで飛ばしました。小学生はよく飛ぶと言うことで長い距離を飛ぶものだと思っていたようでしたが、私達がこの時間に準備したのは長い時間飛ぶものだったので少しがっかりした子もいたようでした。翌日に違う形の紙飛行機を作り、実際に紙飛行機を飛ばし始めるとよく飛んだのでみんな楽しそうでした。小学1, 2年生には簡単な折り方で完成できるものに変更して授業を行いました。思ったよりも早くできたので難しいものにも挑戦しました。上手にできる子がほとんどで反応もよく、素直に楽しんでくれました。

反省・感想

- 今回、ウィンタースクール 2008 以来の児童に対して実際に授業をする機会だったが、改めて難しいものだと言うことを痛感した。1 日目を終えて改善する点がたくさん出てきて、日を追うごとによくする事ができたが、実際に自分自身が教師になったとき、授業と言うものは1 発勝負であって、次よくできれば良いと言うものではないと思うので十分な準備と言うものが不可欠だと感じた。
- 学年、性別によって授業に対する反応がまちまちで、それぞれの子供が納得する声かけをするには子供の心の発達についても十分な理解が大切であると感じた。
- これからは楽しいで終わらず、このような遊びにでも「何で起こるのだろう?」と疑問を持ってもらえて子供たち自身で理由を知ろうとしていけるような授業を行っていきたいと思う。

「柔らかい」立体を作ろう！

諸井克己・重光裕至・藤原龍太郎・中谷友哉

まだ謎に包まれている「カライドサイクル」という、柔らかい立体を厚紙で作りました。カライドサイクルとは、正四面体をつないでつくったリング状の物体で、中心から外側に向かって（あるいは反対向きに）、くるくると回転させることができます。なぜ回るかは数学的に証明されていませんが、中学生には正四面体が偶数なら回り、奇数なら回らないという事を教えました。出来上がり時間に個人差があり、早く出来た子には色塗りをしてもらったりして対応しました。

反省・感想

- 一回の授業をするにあたってかなり具体的な準備が必要である。あらかじめ起こりうるであろうことを想定して、対応策を考えておく。
- 授業では子どもたちの興味を引くのが大変で、とても良い経験になりました。
- 今回のサマースクールで私は、授業とはかなり多くの準備の上に行われているのだと知らされました。

「ガードナーの帯を作ろう」

梶田知寿・矢野琴美・高橋友美・田邊喜久子

数学者が考案した「ガードナーの帯」を実際に厚紙で作ってみました。授業に時間をかけすぎたり、時間配分が難しかったが、低学年や作るのが遅い子供には横について手伝うことに徹底したり、早く終わった子供には折り紙で立方体を作ってもらい、時間が余った時は折りたたみレースを行いました。レースでは全員を6・7人の5チームに分け、奈良教育大生チームを合わせた6チームでトーナメントを行いました。子供達はとても楽しんでいました。

反省・感想

- このサマースクールを通して色々な事を肌で感じる事が出来ました。普段、大学で授業を受けているだけでは体験できない授業の雰囲気だとか間合いだとか、発言の良し悪しだとか、為になる企画だったと思います。小学生の反応の一つ一つが新鮮で、とても楽しかったです。
- 実際に自分たちで授業を作りあげていくことが、いかに難しいかが、サマースクールを通して分かりました。授業の進め方や時間配分は、特に生徒とのやりとりによって異なるので、時間が余ったら何をするかなど余裕をもって授業をすると良いと思いました。二日目も同じ生徒が来てくれたり、楽しそうに作ったり考えたりしてくれていたのも、私も楽しかったです。
- 事前に計画をねっていても、今回のように時間がかかりすぎたり、余ったりということがあり、授業中はその場の空気にあわせて臨機応変に対応することが必要だと思いました。算数や数学の美しさにふれて「すごい！」と感動している子供の姿には、すばらしいものがあり、その姿を見ることが私たちの幸せだと思います。

「シュワシュワしたラムネを作ろう」

栗井縁・藤塚絢子・富澤翔太

授業ではテキストの穴埋めを行い、炭酸水素ナトリウムの分解反応について学びました。ラムネ作りでは粉を混ぜる際の水加減により粉が固まらなかったり、ベチャベチャになったりと、形や味にばらつきが出てしまいました。しかし大きな失敗も無く無事に成功し、作ったラムネを皆で食べました。子供たちは化学についての興味・関心を持ち質問をどんどんしてくれ、みんな実験そのものを楽しんでくれていました。

反省・感想

- クエン酸への生徒の反応が思いのほか良くて楽しかったです。こうして実際に中学生とふれあう機会があることに、先導理数生で良かったと思いました。
- 用意していた材料（粉）が足りなくて、急いで分量を測って作って見たら苦かったりとハプニングもあったけど、大きな失敗もなく楽しかったです。
- 実験の中でまだまだ至らない点がいっぱいありましたが、子供たちの反応もよくて楽しんでもらえたことがとてもよかったと思いました。

「水が一瞬にして氷に！！過冷却について学ぼう」

谷口悠輝・下住恒介・大塚麻実

過冷却という現象について学び、実験しました。予備実験で、水では試験管使用ならほぼ成功しましたが、ジュースでは若干シャーベット状にはなったが全く成功することはなかった。本番では、初日は成功率が低かったが冷やす時間配分などを工夫したので1日ごとに成功率が上がりました。ただ、ジュースをシャーベットにする事ができなかった事が残念でした。

反省・感想

- 冷やしている時間、子供への対応を考えてなかった
- 準備不足（予備実験、模擬授業が少ない）
- 予備案（過冷却実験以外の）があっても良かったのかも

「百発百中クッションボール」

釣井達也・沖山薫

百発百中の奇跡（軌跡）。楕円の性質を利用した工作をしました。最初、見かけは上手に出来ていたが成功率は30%程度で、壁の付け方や台紙の変更（布→フェルト）など工夫すると成功率が50%程度に上がりました。しかし、失敗の比率が高く二日通して、数学の面白さを完全に伝えることは出来なかった事が残念でした。

反省・感想

- 工作の要素が大きかったので、楽しく活動することができた。
- 理論が曖昧になってしまうという、数学ではやってはいけない状態になってしまった。自分達の知識を過信していた。常に確認をすることは必要。今回のミスを通してまた一つ、大事なことを学べたと思う。

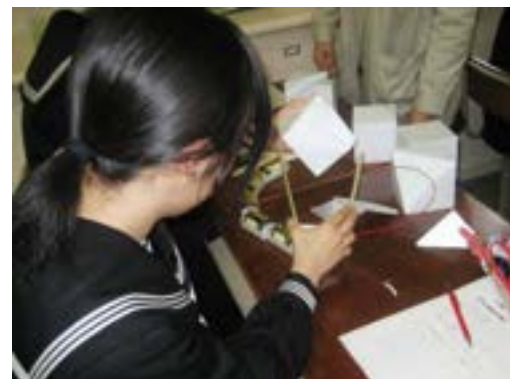
ウィンタースクール 2009 イン曾爾（平成 21 年 3 月 9 日）

「ウィンタースクール 2009 イン曾爾」を開催しました。曾爾中学校において新理数 1 回生・2 回生が協力して理科実験・数学実験を行いました。曾爾中学校の生徒に理科・数学を楽しく学んでもらえるよう工夫を凝らした実験で、充実した 1 日を過ごすことができました。



「The 断面 ～切ってまえ！！その立体～」

普段はイメージすることしかできない立体の断面図を、発泡スチロールでできた立体を切ることによって実際に見る活動をしました。立体を切る前にイメージしていた断面図が実際に出てきたり、出てこなかったりして、イメージと現実のギャップを感じたり、新しい断面図を発見すべく、発泡スチロールをひたすら切り楽しく活動しました。



「圧力の不思議を体験しよう!!」

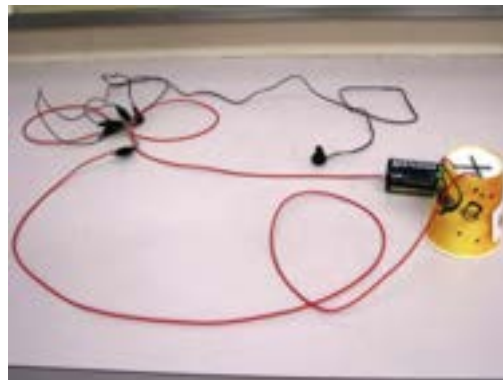
苦手な人が多い圧力の実験をしました。真空容器を用いて気圧を下げることで、マシュマロや風船が膨らむ実験や、お湯が 100℃ではないのに沸騰する実験を行いました。参加者は驚きを感じるとともに、しっかりその原理を考えようとしていました。



「炭素マイク」

『炭素マイク』を作りました。主な材料は鉛筆の芯、リード線、電池です。簡単な材料でマイクを作ることによって、マイクを通してなぜ音が聞こえるのか、マイクとはどのような仕組みでできているかを学びました。また、音が聞こえるための耳の仕組みや音が大きく聞こえたり・小さく聞こえたりする理由についても、ワークシートを用いて勉強しました。





「ほっかほかのカイロをつくろう！！～肌よりも脳を温めよう～」

発熱反応に結びつけながらカイロを題材に使った授業の展開を図りました。白い袋に入ったカイロ・・・その中身を初めて目にしたであろう生徒は意外にもたくさんいました。カイロの作製においては、少々手こずる場面もあったものの、一生懸命ふっている姿がとても印象的でした。そんな曽爾の生徒達はきっと体も頭もほっかほかになってくれたはずです。



スナップショット



平成 21 年度

サマースクール 2009 イン曽爾（平成 21 年 8 月 23 日～8 月 26 日）

新理数プロジェクトでは、曽爾村との連携協力事業の一環として「サマースクール 2009 イン 曽爾」を開催しました。曽爾小学校、曽爾中学校をフィールドとしてプログラム履修学生(新理数 2 回生)とプロジェクト教員が 3 泊 4 日の合宿を行い、優れた教育実践力の育成を目指した活動を行いました。サマースクールでは、中学生への学力向上支援、小学生・中学生への学生企画による理科・数学（算数）実験、プロジェクト教員による小学生・中学生への講義・実験を行いました。素晴らしい曽爾の自然環境の中で、共に思いっきり学びました。

保護者説明会 8 月 23（日）

曽爾小学校、曽爾中学校及び奈良教育大学の合同で、サマースクールに参加する生徒の保護者への説明会を行い、プロジェクト代表、プロジェクト教員がサマースクールの目的・内容を説明しました。質疑・応答では、保護者から前向きな要望や今後参考となる様々な意見を頂きました。引き続き交流会を行い、新理数生が保護者と直接面談するという貴重な体験をしました。



学力向上支援 8 月 24 日（月）・25 日（火）・26 日（水）

最初は、生徒も新理数生も少し緊張気味でしたが、たちまち仲良しになりました。マンツーマン対応で、学ぶこと・教えることの楽しさ・難しさを体験しました。



遊びの時間

新理数生と小学生が遊びを通じてスキンシップを深めました。



天体観望会 8 月 24 日（月）

24 日の夜、曾爾中学校のグラウンドで天体観望会を行いました。とても良い天気です。少々肌寒いくらいでしたが、日没後に沈みゆく月、アンタレス（さそり座）、ベガ（こと座）、アルビレオ（はくちょう座）といった夏を代表する一等星や二重星、昇り始めた木星などを望遠鏡二台で眺めました。木星表面の縞模様やドーナツ状星雲 M57（こと座）も見えました。天の川は雲のようにはっきり見え、流星が流れた時には大きな歓声が上がりました。

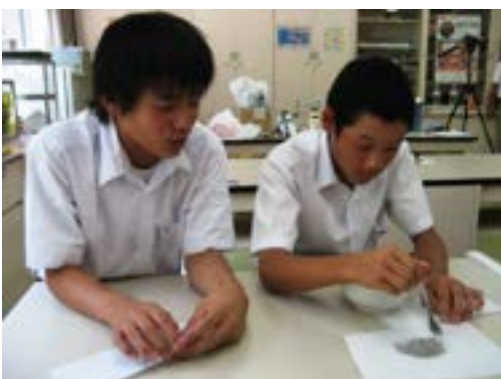


チャレンジ！サイエンス

中学生に対して新理数生企画による科学実験ブースの出展を行うチャレンジ！サイエンスを実施しました。

「プチ花火をつくろう！」

打ち上げ花火のような大きい花火ではなく、線香花火のように小さい花火を自分たちで作りました。はじめに花火の反応のもとである硝酸カリウムの分解や火花に色をつけるための炎色反応について実験を通して学びました。その後花火を作り、実際に火をつけて燃える様子を観察しました。花火の独特な匂いの中、みんなで楽しく活動しました。



「一筆書き ～書いてまえ！その図形！！～」

オイラーの提唱した『一筆書き』についての教室をひらきました。紙とペンを持ってやってみることで一筆書きが出来る図形・出来ない図形を区別し、またその条件を探しだす授業をしました。生徒と一緒に考えて、自分たちで図形を描き一筆書きが出来るかどうかの問題を作ってもらったり、とても有意義な時間を過ごすことができました。実際に生徒と関わる機会を得ることが出来て、とても良い体験になりました。



教員によるチャレンジ！サイエンス

講演：目で見える光、見えない光

講師：奈良教育大学 松村佳子

「光があることはどうやったら確かめることができるのでしょうか？」「光がなくなると、私たちにとってどんな困ることが起こるのでしょうか？」「光はどんな働きをするのでしょうか？」など、みんなで考えました。そして、光の性質の1つ（回折）を使って、室内で虹をみることのできる器具を作り、光のショーを楽しみました。



講演：イカの解剖

講師：奈良教育大学 石田正樹

貝類などの軟体動物に属するイカは、タコと並んで無脊椎動物としては、非常に発達した複雑な体のつくりを持つ動物です。私たちヒトを含めた脊椎動物の体のつくりと比較しながら、動物の体のつくりを一緒に考えました。



講演：ロボットプログラミングにチャレンジ！

講師：奈良教育大学 伊藤直治

ロボットを動かしながらプログラミングを体験してもらいました。プログラミングと聞くと「難しい」と思うかもしれませんが、今回は命令アイコンを並べるだけで、簡単に操作できるものを使いました。生徒の皆さんに、ロボットプログラミングの楽しさを体感してもらいました。



サイエンスルーム

小学生に対して新理数生企画による理科・数学（算数）実験ブースの出展を行うサイエンスルームを実施しました。

「ポップコーンで感じる科学」

「ポップコーンで感じる科学」という実験を行いました。「普段おやつとして食べているポップコーンはどうしてできるのか？」「スイートコーンではできないのか？」といったことを、実験を通して子どもたちに考えてもらいました。実験中はパンパンとはじけてできるポップコーンに子どもたちは興味津々でした。普段なにげなく食べているものを使うことで、

身近な所にもたくさんの不思議があるということが子どもたちに伝わったのではないかと考えます。子どもたちがより興味関心をもてるような企画をまた考えていきたいと思います。



「シャーベットリターンズ」

「飽和に近い食塩水を使ってシャーベットを作る」という方法で、シャーベット作りに挑戦しました。シャーベット作りを通して、凝固点降下という知識を身に付ける手助けができたと思っています。また、目の前で起こる現象に対してとても眼を輝かせている子どもの姿が印象的で、知的好奇心を身に付けてくれたと感じることができました。子どもたちにとってももちろん私たちにとっても良い体験となりました！



教員によるサイエンスルーム

講演：水環境調査機器を使ってみよう！

講師：奈良教育大学 藤井智康

湖や海の水環境調査が実際にどのように行われているか知っていますか？サマースクールでは、実際に使用している色々な観測機器を使って、計測してみました。見て・触れて・体験して水環境についていっしょに考えました。



講演：表面張力が決める最適な形

講師：奈良教育大学 常田琢

シャボン玉を作るには、ただの水ではいけません。セッケン水が必要なのはどうしてでしょうか？ 汚れを落とすセッケンのはたらきと関係があるのでしょうか？ シャボン玉を形作っている表面張力という作用について学びました。



講演：天体望遠鏡を作って、見てみよう！

講師：奈良教育大学 松山豊樹・和田穰隆

今年はガリレオが初めて望遠鏡で天体を観測してから 400 年です。それを記念して、小学生の皆さんと一緒に、一日目にレーザーポインターとレンズを用いた光の屈折実験をして望遠鏡の仕組みについて勉強しました。二日目には牛乳パック、凸レンズ、工作用紙を使って望遠鏡（倍率：3.4 倍）を作り、グラウンドのフェンスにつけたキャラクターを眺めて性能を確かめました。



「サマースクール 2009 イン曽爾」DCV 発表会（平成 21 年 11 月 18 日）

11 月 18 日（水）に奈良教育大学地学実験室にて、サマースクール 2009 イン曽爾の DCV 発表会を行いました。曽爾で行った科学・数学実験について各班 15 分程度、成果を発表しました。今後の反省点・感想などさまざまな意見交換をし、次回のウィンタースクール 2010 イン曽爾に向けて役立つ貴重な経験をしました。



「ポップコーンで感じる科学」

松本雪穂・西野愛美子・徳野陽子

「ポップコーンで感じる科学」という実験を行いました。なぜこのテーマにしたかというのと、「身近なものの中にも科学があふれている」ということを伝えたいからです。そのため児童の身近にあり、興味を持ちそうなポップコーンを使うことに決めました。当初はポップコーンの種だけでポップコーンのでき方の観察をする予定でしたが、比較させることの重要性を実感し、「スイートコーンではできないのか?」といったことを、実験を通して子ども

たちに考えてもらいました。実験中はパンパンとはじけてできるポップコーンに子どもたちは興味津々で、とても喜んでくれました。

反省・感想

- 実際の学校現場で活動をして、自分の考えていた小学生と実際の小学生とのギャップを直に感じる事ができた。
- 授業を組み立てる上で重要なことは、予期する能力だと思いました。実験の安全性、児童の反応、時間配分等事前に考えられることはたくさんあるので、模擬授業が重要だと感じました。児童は想定外の行動をすることがしばしばあり、そこで重要なことは臨機応変な対応力だと思いました。
- 小学生全員を授業にひきつけることは、とても難しいことだと思った。

「シャーベットリターンズ」

藤浪謙・宮本奈苗・小竹原亜沙子

「飽和に近い食塩水を使ってシャーベットを作る」という方法で、シャーベット作りに挑戦しました。シャーベット作りでは、食塩水とジュースが混ざってしまう児童もいましたが、ほとんどの児童は実験を成功しました。子供達は目の前で起こる現象に対してとても眼を輝かせていました。

反省・感想

- 予想以上に早く進んだことに対応できなかった。
- 「凝固点降下という言葉」よりも「こういう体験をさせること」に重点をおくべきだったという指摘をうけた。
- 小学生にはもう少しわかりやすい言葉を使うべきだと思った。

「プチ花火をつくろう！」

松本祥一・正木 優依子・山下可奈恵

打ち上げ花火のような大きい花火ではなく、線香花火のように小さい花火を自分たちで作りました。花火を教材に選んだ理由は①身近、派手、季節性がある②花火から「酸化」や「炎色反応」といった理科の単元に繋げることができるからです。花火の独特なおいの中、みんなで楽しく活動しました。

反省・感想

- みんないきいきしていて楽しそうに学んでいた。
- 学校では体験出来ない実験ができて喜んでいました。
- やはり少し危険でした。

「一筆書き ～書いてまえ！その図形！！～」

太井翔子・中村公亮・松木田悠豊

オイラーの提唱した『一筆書き』についての教室をひらきました。最初、生徒が退屈そうにしたので生徒の集中を引くための工夫をした。①授業を割り振って行った。②今回の授業の目的（一筆書きが出来る図形の条件を知ってもらうこと）を強調できるよう生徒に板書させた。③生徒に発表させた。④パワポを使わない間は照明をつけた。すると、生徒との距離が縮まり、和気藹々と接することができた。

反省・感想

- ・ 模擬授業どおりすすめることができず、時間配分が上手くいかなかったり、強調したい内容をうまく生徒に伝えられなかったりした。
- ・ 生徒は、想定外の行動をとるので事前にいろんな事を考えておくべきと感じた。
- ・ 生徒一人一人に合わせて対応しないとダメだと実感した。

ウィンタースクール 2010 イン曾爾（平成 22 年 3 月 8 日）

「ウィンタースクール 2010 イン曾爾」を開催しました。曾爾中学校において新理数 1 回生・2 回生が協力して理科実験・数学実験を行いました。曾爾中学校の生徒に理科・数学を楽しく学んでもらえるよう工夫を凝らした実験で、充実した 1 日を過ごすことができました。



「恐竜はなんの仲間？～分類とはなんぞや～」

動物の仲間わけの仕方などを曾爾中学のみなさんと考えていきました。動物の仲間わけは中学校で学習しますが、今回はその知識を利用してまだよく分かっていない恐竜の世界を考えていくことで、未知のことを考える楽しさを生徒たちに感じて欲しいと思いこの授業を作りました。生徒たちはとても楽しそうに授業を聞いてくれ、充実した授業を展開できました。





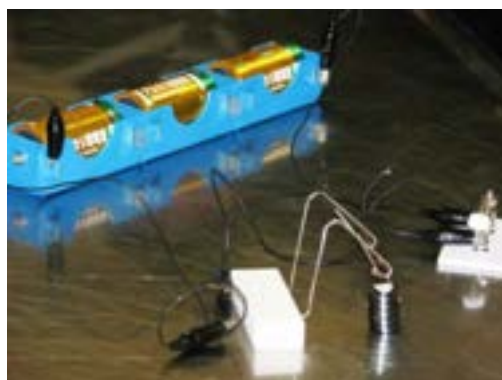
「酸とアルカリと紫キャベツ」

紫キャベツを指示薬として使って身近なものの酸性の強さ、アルカリ性の強さを調べました。また中和や pH についても学びました。自分たちの生活のすぐ近くに化学があるということを、授業を通して一緒に学ぶことができたと思います。参加してくれた生徒にはこれからもっともっと理科を好きになってほしいなと思います。



「クリップモーターをつくろう」

モーターは扇風機や洗濯機といった電化製品を動かすのに使われています。そんなモーターが動くのには電流が磁界から受ける力というものが働いています。その力を体感するためにクリップモーターというものを曽爾中学生と一緒に作りしました。クリップモーターを回すのに結構苦労しましたが、最後にはみんな回すことができたようです。



『The 確率～ふってまえ！そのサイコロ！！～』

今回、数学班は確率を題材にした授業を展開しました。数学だからといって机に向かうだけの受け身の授業にはしたくなかったので、サイコロを活用した学習をもうけました。特別なサイコロを2つ用意し、最も多いと予想される組合せと実際にできる組み合わせはどうか確認しました。結果、とても近い値になりました。教室からも歓声が上がりとてもよかったです。



平成 22 年度

サマースクール 2010 イン曽爾（平成 22 年 8 月 24 日～8 月 27 日）

新理数プロジェクトでは、曽爾村との連携協力事業の一環として「サマースクール 2010 イン曽爾」を開催しました。曽爾小学校、曽爾中学校をフィールドとしてプログラム履修学生(新理数 2・3 回生)とプロジェクト教員が 3 泊 4 日の合宿を行い、優れた教育実践力の育成を目指した活動を行いました。サマースクールでは、中学生への学力向上支援、小学生・中学生への学生企画による理科・数学（算数）実験、プロジェクト教員による小学生・中学生への講義・実験を行いました。素晴らしい曽爾の自然環境の中で、共に思いっきり学びました。

開校式 8 月 24 日（火）

開校式では、曽爾中学校長、本学学長からお言葉を頂き、引き続き新理数プロジェクト代表及びブース出展教員からの挨拶がありました。その後、曽爾中学校生徒代表、新理数 2 回生代表の挨拶の交換が行われました。こうして 4 日間のサマースクールがスタートしました。



交流会

新理数 2 回生が主体となって、曽爾中学校の生徒、教員、大学教員とで話し合ったり、ゲームをしたり、交流を深めました。



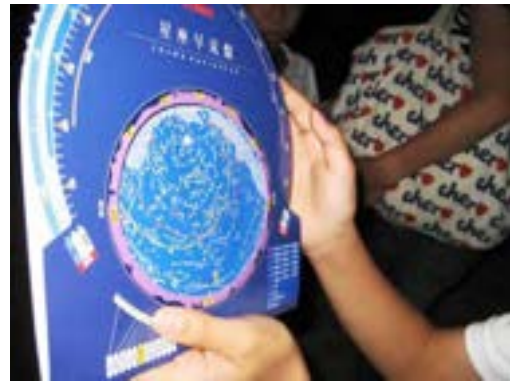
学力向上支援 8 月 25 日（水）・26 日（木）・27 日（金）

最初は、生徒も新理数生も少し緊張気味でしたが、たちまち仲良しになりました。マンツーマン対応で、学ぶこと・教えることの楽しさ・難しさを体験しました。



天体観望会 8月26日（木）

26日の夜、曾爾中学校のグラウンドで天体観望会を行いました。西の空にある雷雲がときどき光る中、天頂付近に夏の大三角形を最初に見ました。はくちょう座β星のアルビレオは望遠鏡で見ると青色とオレンジ色の絶妙の組み合わせの二重星です。観望会ではこの星を見て、星にはいろいろな色の星があるということを小学生の皆さんにはわかってもらえたと思います。その後、昇り始めた満月過ぎの月を望遠鏡でのぞきました。クレーターの凸凹も時々曇りながらもハッキリ見えました。



チャレンジ！サイエンス

中学生に対して新理数生企画による科学実験ブースの出展を行うチャレンジ！サイエンスを実施しました。

「知恵の輪と数学～抜いてまえ！その輪ゴム！！～」

遊びの中の数学ということで、紙をひねるだけで簡単にできる『メビウスの帯』や輪ゴムと針金で作った『知恵の輪』を用いた教室をひらきました。巨大メビウスの帯の中に入ったり、1人1人手製で作った帯に線を引いて切ったり、また、実際に知恵の輪に触れて解いたり直したりすることで、普段の学校の授業ではあまりしない見方（位相的な見方）を遊びの中から学んでもらいました。





「見えないものを身近に感じてみよう～大気圧～」

圧力に関する勉強の一部、大気圧を勉強しました。普段は天気にはしか使わないようなものだけれど、身近なものを題材にして実験を行いました。何気なくやっている行為を理科的に説明するのは難しいと感じました。それでも生徒たちは真剣に話を聞いてくれて、実験では競争したり他の人を応援したりして、みんな楽しんで学んでくれたと思います。



教員によるチャレンジ！サイエンス

プロジェクト教員が中学生へ講義・実験を行いました。

講演：離ればなれになろう！

講師：奈良教育大学 花木良

「キミと友人はヒモの手錠によって結ばれてしまいました。知恵を振り絞って、友人と離ればなれになろう」という問題を考えました。なかなか離ればなれになれない生徒もいましたが、最後はみんな離ればなれになることができました。そして、この問題は、学校では経験できない数学の世界であるトポロジー（特に結び目理論，空間グラフ理論）の問題であること、最近ではDNAや狂牛病とも関連していることを紹介し、数学の有用性を伝えました。



講演：おいしいお魚の解剖

講師：奈良教育大学 石田正樹

魚の解剖というと、生きているフナかコイを思い浮かべる方も多いかとおもいますが、今回は魚屋さんで売っている“おいしいお魚の解剖”を行いました。魚はヒトと同様に、背骨をもった生き物です。この背骨の中には体の動きを制御する神経が備わっており、また、内臓もヒトと比較的に似通った構造をしています。魚の解剖を通して、魚の特徴や各器官のもつ役割、ヒトとは異なるところを考えてみました。



講演：結晶の形態学 — 雪の六花の秘密

講師：奈良教育大学 常田琢

雪の結晶が六角形になることはよく知られていますが、気象条件によっては板状、針状、砲弾型など多様な形の結晶が生じます。どの雪も材質はただの氷なのに、どうしてこのような

違いが生まれるのでしょうか？ その答えは水の特殊な物性と複雑な成長過程にあります。今回のチャレンジサイエンスでは、雪の成長過程を顕微鏡で観察して形の法則を考えました。



サイエンスルーム

小学生に対して新理数生企画による理科・数学（算数）実験ブースの出展を行うサイエンスルームを実施しました。

「缶詰みかんを作ろう！！」

「缶詰みかんを作ろう」というブースでは、小学校で習う「酸とアルカリ」という単元を利用し、実際に缶詰の中に入っているようなみかんをオレンジで作りました。また、リトマス紙を使って「酸とアルカリ」の存在を体感してもらい、加えて模造紙で中和の説明もしました。実験前と実験後で酸の変化によりオレンジの味が変わったことで、缶詰オレンジを食べた小学生には好評でした。



新理数生・教員のジョイントによるサイエンスルーム

今回、初の試みとして新理数3回生と教員との合同ブースを出展しました。

「飛ばそう！みんなのロケット」

松本雪穂・小竹原亜沙子・西野愛美子・宮本奈苗

小学校3～6年生を対象に、ロケットが飛ぶ原理を力学台車、扇風機、風船を使ったいくつかの実験を演じながら説明しました。ちょっとむずかしかったけれど、みんながんばりました。



講演：飛べ！ペットボトル

講師：奈良教育大学 松山豊樹

小学校1～2年生を対象に、ペットボトルロケットを各自、作成しました。翼の取り付けではみんなが真剣でした。そして、グラウンドへ移動。3機ずつ「3、2、1、発射」良く飛びました。最後に大型ロケットの発射のデモンストレーションをしました。



教員によるサイエンスルーム

プロジェクト教員が小学生へ講義・実験を行いました。

講演：光の粒をかぞえよう！

講師：奈良教育大学 松井 淳

明るいと暗いところはなにがちがうのでしょうか？運動場や廊下や倉庫や裏山の森のなか…。おなじ場所でも昼と夜ではちがいます。いろんな場所で器械をつかって光の粒を測ってみました。夏休みになると子どもがまっくろに日焼けするのも、草木の葉っぱがデンプンを作るのも、このつぶつぶがはたらいているのだそうです。



講演：見てふれて身近な川的环境について考えよう

講師：奈良教育大学 藤井智康

小学校の前を流れている曾爾川の環境について考えました。今回は、見た目では分からない川の水質を、川の生き物の種類と数から判定し、パックテストを使って簡単な水質検査も行いました。実際、見て、触れて、身近な川の環境について、一緒に考えました。



講演：入浴剤を作ってみよう、今日のお風呂はどれにしようかな？

講師：奈良教育大学 堀田弘樹

お風呂に入れると、ブクブクと泡が出る入浴剤を作りました。2つの粉を混ぜ合わせて、色をつけた後、好きな形の型に入れて、自分オリジナルの入浴剤を作りました。

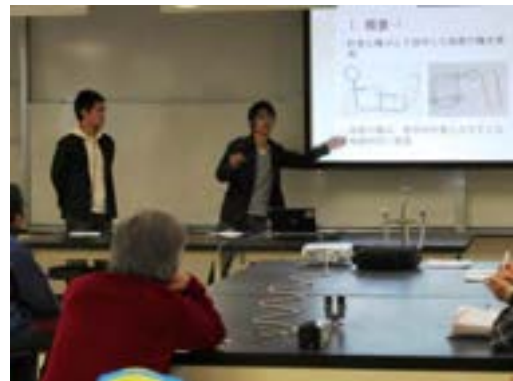


スナップショット



「サマースクール 2010 イン曾爾」DCV 発表会（平成 22 年 11 月 10 日）

11 月 10 日（水）に奈良教育大学地学実験室にて、サマースクール 2010 イン曾爾の DCV 発表会を行いました。曾爾で行った科学・数学実験について各班 15 分程度、成果を発表しました。今後の反省点・感想などさまざまな意見交換をし、次回のウィンタースクール 2011 イン曾爾に向けて役立つ貴重な経験をしました。



「缶詰みかんを作ろう!!」

山本隆介・中平豊・河原真菜・古川仁美

私たちは、普段身近にあるものを化学を通して、そのものの成り立ちを体感してもらいたいという目的で、中和反応を利用し缶詰みかんを作る実験をしました。このテーマにした理由は、対象が小学校低学年～高学年と幅が広がったため、あまり難しい手順の実験を避けたこと、誰もが一度は見たことのあるような身近な食品であることがあげられます。子供たちに中和反応について簡単な劇を行い説明したので、実験だけでなく学習面でも意欲的に参加してくれました。

反省・感想

- 対象の幅が広がったため、模造紙や劇を作成する際にどのくらいまで理解できるのかなどを考慮せねばならず大変だった。
- すべての実験を時間通りに終わらせることができ、予備実験でしっかりタイムテーブルを作ってよかったと思った。
- 食品を扱ったので衛生面でもう少し気を配るべきであったと感じた。

「知恵の輪と数学～抜いてまえ！その輪ゴム！！～」

川下優一・魚谷知司・永井智海

身近にある数学ということで、「知恵の輪」、またそれに関連して「メビウスの輪（帯）」を題材として教室をひらきました。知恵の輪は針金と輪ゴムで作った自作のものを使用しました。「知恵の輪」は数学的対象とみなすと位相幾何学に関連し、中学校では扱わない分野ですが、実際にメビウスの帯を作ったり、知恵の輪を解いたり直したりすることで、数学的思考力や位相的な見方を養ってもらうことを目的としました。実際の教室では、懸命に知恵の輪を解く姿や解けたときの喜んだ顔が印象的でした。

反省・感想

- 実際に手を動かす中で生徒たちが何を学んだか、また私たち前に立ち伝える側がどういったことを伝えたかったかというのが不透明だった。
- 知恵の輪を解くスピードに差があり、解けた人の中に暇な時間が生まれて、その対応の準備不足がみられた。
- 知恵の輪なら知恵の輪に的を絞って、もう少し授業を展開すべきであった。

「見えないものを身近に感じてみよう～大気圧～」

町田直人・上田幸太・中尾遼

今回は日頃感じる事のない大気圧に関する実験を行いました。日頃ストローで飲み物を飲んでいることは、大気圧が関係しているという話をすると驚いている人もいました。ストロー実験の概要を説明した後、職員室前の吹き抜けを利用して実験を行いました。実験では競争したりして楽しんでもくれたと思います。今回のDCV発表会では先生からいろんな言葉をいただき、それを受け次回のウィンタースクールに向けて頑張りたいと思います。

反省・感想

- 予備実験の段階で成功していたものが、本番では失敗してしまってそのための対応を考えていなかった。
- 模擬授業通りにすることができず、時間配分が上手くいかなかったりした。
- 中学生にどこまで教えるべきかという考えを詰めることができていなかった。

ウィンタースクール 2011 イン曽爾（平成 23 年 3 月 3 日）

「ウィンタースクール 2011 イン曽爾」を開催しました。曽爾中学校において新理数 1・2・3 回生が協力して理科実験・数学実験を行いました。曽爾中学校の生徒に理科・数学を楽しく学んでもらえるよう工夫を凝らした実験で、充実した 1 日を過ごすことができました。



「慣性を考える」

私たちのグループでは『電車の中の慣性』をテーマに学習しました。電車が発進する時、私たちの体はいったいどのように動くだろうか？ということを実験の模型を使って考え、さらに電車ごっこを通して、電車の中での慣性を体感してもらいました。最初は電車ごっこに抵抗を感じていた中学生も、最後には笑顔で電車ごっこを楽しみながら慣性を考えてくれました。慣性を体感した後は、風船の慣性についても考えました。電車が発進する時、電車の中の風船はどのように動くのでしょうか…？答えは実際にやってみてください。





「いろんな電池を作ろう」

今回は現代の生活と深く関わりがあり、中学校の教科書にも載っている電池について実験しました。大根、レモン、食塩水、食塩を溶かした寒天の4種類を使って、身近なものが電池になることを学んでもらいました。電池の原理を理解するのはもちろん、電力を上げるためにはどうしたら良いのか、自由に発展的な内容に取り組んでいました。この実験を通して理科学習に大切な考える力を養うきっかけになればと思います。



「The ジェットコースター～転がせてまえ！そのボール！～」

レールと鉄球などを使って位置エネルギー・運動エネルギーの移り変わりや保存について学んでもらいました。コースとして普段の授業では実験しにくい波やループを作って持って行き、実際に生徒に発射を手伝ってもらい、ジェットコースターのように転がしました。



「迷路にメロメロ～迷ってまえ！この迷路!!!～」

身近に潜む数学をテーマに、今回は「迷路」という題材を用いました。迷路を解く際にただ、スタートからゴールへ向かうのではなく、効率よくゴールに向かう方法をいくつか紹介し、その方法から迷路の構造について考察していくような授業展開にしました。主な内容として、右手の法則・平面幾何における「木」・「サイクル」などを取り上げました。



平成 23 年度

サマースクール 2011 イン曽爾（平成 23 年 8 月 25 日～8 月 28 日）

新理数プロジェクトでは、曽爾村との連携協力事業の一環として「サマースクール 2011 イン曽爾」を開催しました。曽爾小学校、曽爾中学校をフィールドとしてプログラム履修学生(新理数 2・3・4 回生)とプロジェクト教員が 3 泊 4 日の合宿を行い、優れた教育実践力の育成を目指した活動を行いました。サマースクールでは、中学生への学力向上支援、小学生・中学生への学生企画による理科・数学（算数）実験、プロジェクト教員による小学生・中学生への講義・実験を行いました。今年は期間中天気が悪かった為、天体観測は中止となりましたが、素晴らしい曽爾の自然環境の中で、共に思いっきり学びました。

開校式 8 月 25 日（木）

開校式ではまず、曽爾中学校長からお言葉を頂き、引き続き新理数プロジェクト副代表及びブース出展教員からの挨拶がありました。その後、曽爾中学校生徒代表、新理数 2 回生代表の挨拶の交換が行われました。こうして 4 日間のサマースクールがスタートしました。



交流会

新理数 2 回生が主体となって、曽爾中学校の生徒、教員、大学教員とで語り合ったり、ゲームをしたり、交流を深めました。



懇談会

曽爾中学校の校長先生、教頭先生、森田先生と大学生との懇談会を行いました。各先生から大学生へ向けてアドバイスを頂き、その後、大学生からの質問に答えて頂きました。



学力向上支援 8月26日（金）・27日（土）

最初は、生徒も新理数生も少し緊張気味でしたが、たちまち仲良しになりました。マンツーマン対応で、学ぶこと・教えることの楽しさ・難しさを体験しました。



授業参観

体育大会へ向けた「ダンス練習」を見学し、一緒に踊りました。



ファミリー清掃

曾爾中学生・保護者と一緒に清掃を行いました。



チャレンジ！サイエンス

中学生に対して新理数生企画による科学実験ブースの出展を行うチャレンジ！サイエンスを実施しました。

The 不可能物体～数理で見抜け、その物体!～

エッシャーの絵（だまし絵）に関連して、物体の実現可能性（絵に描かれている物体が実現できるかどうか）をラベリングと呼ばれる作業を通して考えてもらいました。そしてラベリングを通じて、不可能物体とは何なのか、不可能物体の何が不可能なのか学んでもらいました。一見数学とは関係ないようにも思えますが、そこには数理（数学）が関係しているということを感じ、またこの分野の研究が最近話題の「3D」と関係していることを知ってもらいました。



花火ってどういう仕組み!?

私たちは花火をテーマにして色について考えました。私たちはどうやって物の色を見ているのか、花火の色ってどうして違うのかを生徒の皆さんにイメージをつかんでもらうために、牛乳で空の色を見る実験、炎色反応の実験を行いました。会話も多く、実験でもきれいな色が見えたので少しは楽しんでもらえたかなと思います。もっとわかりやすく、全員で授業を作れるようにすることを次の課題にしたいです。





曾爾山を噴火させよう！

火山は日本で身近な自然災害の一つですが、火山噴火のメカニズムは意外に知られていません。そこで今回は、火山に見立てた炭酸飲料を噴出させる火山噴火のモデル実験を行いました。実際に、盛った土から炭酸飲料が噴き出す様子を観察し、炭酸飲料が噴き出す原理と火山が噴火する原理が実は同じであることを学びました。まだまだ謎の多い火山ですが、今回の実験を通して地学分野に興味をもってもらえればいいなと思います。



教員によるチャレンジ！サイエンス

プロジェクト教員が中学生へ講義・実験を行いました。

講演：ニワトリの体の仕組み

講師：奈良教育大学 菊地淳一

鶏肉といえば胸肉、ささみ、もも肉。もも肉は牛や豚でも大きいけれど、胸肉が大きいのはトリだけで、それにはトリ特有の理由があります。では「ささみ」はどこの肉でしょう？今

回は鶏肉でおなじみのニワトリを解剖することで、鳥がはばたくための仕組みや体の中の構造を学習しました。



講演：放射線を見てみよう！

講師：奈良教育大学 片岡佐知子

放射線は目で直接見ることはできませんが、霧箱という装置を使えば、放射線の通った跡を見ることができます。今回は、自分たちで霧箱を組み立てて、マントル（キャンプで使うランタンの芯）から出るアルファ線とよばれる放射線の飛跡を観察しました。



サイエンスルーム

小学生に対して新理数生企画による理科・数学（算数）実験ブースの出展を行うサイエンスルームを実施しました。



火をともしよう！

「どうして火がつくのか」ということをさまざまな発火法を実際に体験していく中でそれを考える教室を開きました。火起こし器や火打石の実験では、小学生は必死になって火をおこしていました。また、マッチをつける実験では初めて火をつける人もいました。「どうして火がつくのか」ということはもちろんですが、今も昔も変わらない火の重要性や反対にその危険性も学んでくれたと思います。



浮く、沈む。浮沈子（おもちゃ）を作ろう。

小学校3～6年生を対象に「空気と水の性質」という単元を利用して、浮沈子というおもちゃをみんなで作りしました。なぜ浮くのか沈むのかという原理はちょっと難しかったけれど、全員が浮沈子を作ることができたので、とてもよかったと思います。最後はペットボトルに色塗りをして水族館にいる魚のようにして楽しみました。





教員によるサイエンスルーム

プロジェクト教員が小学生へ講義・実験を行いました。

講演：植物のきれいな花の色の正体は？

講師：奈良教育大学 松村佳子

草や木の葉や花は、きれいな色をしているものが多い。赤、黄色、紫、青など、色とりどりである。花や茎、実や葉など、色はそれぞれ違うけれど、共通に含まれているものがある。それを取り出してお絵かき遊びをしました。



講演：水にとかすとあつくなる？つめたくなる？～スライムをつくってみよう～

講師：奈良教育大学 堀田弘樹

スライムを作ってみました。スライムを触ると、少し冷たく、ひんやりするのが分かりました。それはなぜだろう？木の机と、金属の板を比べると、金属の方が冷たいことも分かりました。また、水に溶かすと冷たくなる“粉”、温かくなる“粒”、混ぜると温まる水など、い

ろいろ実験してみました。



講演：曾爾川の水質と生き物をしらべよう！

講師：奈良教育大学 藤井智康

小学校の前を流れている曾爾川の環境について考えました。見ただけでは分からない水質を、川の生き物の種類と数から判定しました。また、パックテストを使って簡単な水質検査も行いました。今回は、水の中にいる目に見えない生き物を顕微鏡で見ってみました。





講演：ふるえる虹色シャボンまく

講師：奈良教育大学 常田 琢

「音を目で見る」をテーマに、いろいろなものに音を当ててみました。物が音を発するのは、それがふるえているときです。膜や板がふるえると、表面が波立って決まった形の模様になります。ゴム膜に向かって声を当てたり、板をこすって振動させ、表面にまいた粉で模様を作りました。また、いろいろな形の枠に張ったシャボン膜やシャボン玉の上で音が波を作る様子を観察しました。



講演：虫取り

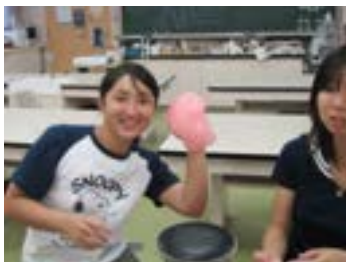
講師：奈良教育大学 石田正樹

曾爾中学校校舎近辺をフィールドとして、様々な昆虫を採集し、児童と共にそれらを観察した。どのような場所でどのような昆虫が採れたのか、それぞれの昆虫はどのような顔や口の構造をしているのか、羽根や脚は軀のどの部分から生えているのか、昆虫に共通するのはどんなところかなど、採集した昆虫を虫眼鏡で拡大して観察しながら、昆虫の軀のつくりに関

する授業を実施した。



スナップショット



「サマースクール 2011 イン曾爾」 DCV 発表会（平成 23 年 11 月 18 日）

11 月 18 日（金）に奈良教育大学地学実験室にて、サマースクール 2011 イン曾爾の DCV 発表会を行いました。曾爾で行った科学・数学実験について各班 15 分程度、成果を発表しました。今後の反省点・感想などさまざまな意見交換をし、次回のウィンタースクール 2012 イン曾爾に向けて役立つ貴重な経験をしました。



「花火ってどういう仕組み!？」

永田実咲・村田沙耶・亀井雄志

私たちは花火の色をテーマに身近なものの色の見え方を知ってもらおうと、花火の色を見る炎色反応の実験、空の色を見る牛乳実験を行いました。花火の映像を用いるなど中学生の興味を引きそうなものを利用して、身近な疑問を解決していくきっかけづくりを目的としていました。中学校では詳しく習わないことですが、中学生たちは実験やその記録には意欲的に取り組んでくれたと思います。

反省・感想

- 炎色反応の実験で見えた色を決めつけてしまうなど、押しつけてしまう部分があったので今後の課題にしたいと思った。
- 中学生たちともっとコミュニケーションをとっていきたかった。
- 実験は成功し、炎色反応の金属と色の関係のごろ合わせを覚えていてくれたのは嬉しかった。

「火をともしよう！」

今井俊彦・春日光・内藤眞希子・東浦加奈

私たちは、普段よく使う火について興味をもってもらうことを目的に、実際に火をつける実験をしました。現代の生活では、自分で火をつける機会も少なくなってきました。どのように発火法が変化してきたのかを知ること、燃焼や熱についても考えることができたと思います。実際に火起こし機や火打ち石を使って火を起こしていた時の楽しそうな顔が印象的でした。

反省・感想

- 実験は成功したが、安全管理の方に意識が行き過ぎてしまい、目的が子どもたちにしつかりと伝わったのか不透明だった。
- ワークシートを用いながら、授業の終わりにふり返りができればよかった。

ウィンタースクール 2012 イン曽爾（平成 24 年 3 月 2 日）

新理数プロジェクトでは、平成 24 年 3 月 2 日に「ウィンタースクール 2012 イン曽爾」を開催する予定です。曽爾中学校において新理数 1・2・3・4 回生が協力し、4 班に分かれて理科実験・数学実験を行います。

1 班「ほねほねパズル」

松本雪穂・西野愛美子・三宅祥五・後藤田洋介・中井隆仁・角安麻奈・法村恵

ブタのあしってどんなあし？みんなはブタのあしの骨をみたことがあるかな？今回はブタのあしの「ほねほねパズル」を作りました！！みんなでブタの「ほねほねパズル」を組み立てて、ヒトの手の骨と比べてみよう。どこが違うかな？どこが同じかな？一緒に、あしの骨について勉強しましょう。

2 班「しきつめパズルと数学～しきつめ、考えて見抜け！数学の『逆』！！～」

川下優一・明石真琴・大津達哉・親木翔平・深川静香・中村美沙

皆さんは「逆」という言葉を聞いてどのようなイメージを浮かべますか。皆さんが思っている「逆」と数学で用いる「逆」は、実は意味が違うのです。そのことをしきつめパズルを使って楽しみながら見抜いていきましょう。いざ、しきつめ、考えて見抜け！数学の『逆』！！

3 班「手をつないで考えよう！～刺激と反応～」

亀井雄志・春日光・東浦加奈・村田沙耶・岡田経太・深川幹・木村友紀

目や耳、皮膚の感覚、自分の体についてあなたはどれだけ知っていますか？自分の体のことだけど意外と知らないことが多いのでは？！感覚器官、神経系、運動器官のつくりとはたらきについて、みんなで手をつないで考えてみよう。

4 班「酸なの！？アルカリなの！？はっきりしてよ！！」

内藤眞希子・今井俊彦・永田実咲・犬飼敦貴・坂本萌・新原絵美・高原功太郎・正木大樹

水溶液には酸性とアルカリ性がありましたね。私たちの身の周りにある普段使っているものや食べているものにも酸性やアルカリ性のものがあります。それをみんなで測ってみましょう。

GUTS～Gakuryoku Up Training in Soni～（曾爾中学学力向上合宿）

GUTS2008（平成 20 年 12 月 17 日～12 月 19 日）

曾爾中学校では平成 20 年 12 月 17 日から 2 泊 3 日で全校学力向上合宿（愛称 GUTS＝Gakuryoku Up Training in Soni）を国立曾爾青少年自然の家で実施し、先導理数 3・4 回生が TA として参加しました。3 年生は受験に向けて、1・2 年生は日頃の学習のより深い理解や、苦手克服を目標として、勉強に励みました。朝 9 時からの授業に加え、自主学习などで各々の勉強に取り組みました。3 年生においては朝は 6 時より自主学习を開始し、夜も 11 時過ぎまで勉強をしている生徒もいました。



GUTS2009（平成 21 年 12 月 16 日～12 月 18 日）

新理数プロジェクトでは、昨年に引き続き、曾爾中学校の全校学力向上合宿（愛称 GUTS＝Gakuryoku Up Training in Soni）を支援しました。合宿は、12 月 16 日から 2 泊 3 日の期間、国立曾爾青少年自然の家で実施されました。新理数プロジェクトからは新理数 2 回生、先導

理数4回生、院生がTAとして参加し、授業支援や大学生によるセミナーなどを行いました。合宿は学力向上を目指したもので非常にハードなスケジュールでしたが、中学生と一緒に体育の授業に参加したり、食事を共にしたりと楽しい交流も行うことができました。GUTSのような合宿形式の中学校行事に大学生が参加できる機会はなかなかありません。大学生にとっても大変有意義な経験となりました。



GUTS2010（平成22年12月16日～12月18日）

今年も昨年、一昨年に引き続き、曾爾中学校の全校学力向上合宿・GUTS（＝Gakuryoku Up Training in Soni）を支援しました。合宿は12月16日から2泊3日の期間、国立曾爾青少年自然の家で実施されました。新理数からは2回生と3回生、そして院生がTAとして参加し、実際の授業に入っての支援や、大学生によるセミナー「私の勉強法」などを行いました。合宿は学力向上は勿論のこと、集中力や自立心、コミュニケーション能力の向上を目指したもので、朝早くから夜遅くまでとハードなものでしたが、参加をした中学生はどの行事、授業にも真剣に取り組んでいました。また大学生にとっても、このような合宿形式の学校行事に

参加してより濃く生徒と向き合うことで、大学では決して味わうことのできない貴重な経験を積むことが出来ました。



GUTS2011（平成 23 年 12 月 14 日～12 月 16 日）

今年も新理数では、曾爾中学校で 12 月 14 日～12 月 16 日に行われた GUTS(=Gakuryoku Up Training in Soni)に参加しました。2・3・4 回生が国立曾爾青少年自然の家に行き、2 泊 3

日の間、曾爾中の生徒と一緒に朝早くから夜も遅くまで勉強しました。大学生は、授業中や朝晩の自主学習のときの学力支援などを行ないました。その他、大学生による「私の勉強法」の発表を行ったり、百人一首にも参加しました。中学生はみんな一生懸命に勉強や行事に取り組み、大学生もそれを手伝って非常に有意義な時間でした。とてもハードな3日間でしたが、これだけずっと一緒に中学生と関わり合う機会はなかなかないので、貴重な体験になりました。



第3章 大和郡山市

本学の正規の履修形態（学校教育教員養成課程）では、実際の学校教育現場で活動を行うのは、3 回生の 9 月の教育実習の一か月間である。これでは、実践的活動としてはいかにも少ない。不足を補うために、学生は各自で国・自治体の支援する各種スクール・サポート制度を活用している。しかし、学生の生の声を聞くと、それも必ずしもうまく機能してない事例が多い。学生、教育現場、教育委員会の関係構築がうまくいかない事情がある。

我々のプログラムでは、1 回生の一年間で学生の基礎学力の向上を図った後、1 回生の 3 月に曽爾でのウインター・スクールで山村部の学校教育現場を体験させ、そして、2 回生から継続的に都市部の学校教育現場に入っていく。重要なのは、単発ではなく、継続的に学校教育現場に入ること、生徒たちの成長過程、日常の教室運営、学校行事の進行を実践的に学ぶことである。この活動は、新理数教育Ⅰ～Ⅳ（旧：先導理数教育Ⅰ～Ⅳ）の授業の一部に組み込まれて、実施される。

ここで重要なのは、我々のプロジェクトと学校教育現場との信頼関係である。そのために、派遣開始時には、必ずプロジェクト教員が派遣学生を連れて、各派遣先の学校に赴いて、学校長、教頭、教務担当教諭、授業担当教諭と打ち合わせを行った。細かい日程・時間はもちろんであるが、特に、教育プログラムでの学生派遣の意義について説明を行った。すなわち、この派遣は、単なるボランティア活動ではなく、体系的な教育プログラムの一環であり、本学と学校教育現場が連携して教員を養成するという意識を強く共有するよう努力した。

そのフィールドとして、我々は大和郡山市の小学校・中学校を選んだ。大和郡山市は、以前から、様々な特色のある教育活動を行っている。特に注目したのは、大和郡山市が文部科学省の推進する学力向上支援事業を平成 16 年度まで実施していた点である。

大和郡山市の小学校・中学校は、期待どおりに、プロジェクト参加学生を受け止めてくれた。理科、数学（算数）はもちろん、小学校では、他教科でも対応して頂いた。中には、特別支援学級での活動も指導して頂いた。特に、印象に残っているのは、ハンディーのある子に理科実験をどのように指導するか学生が相談に来た一幕である。大きな教育課題を突き付けられた瞬間であった。また、学生グループ自らが志願して、理科室（準備室）の探索を行った。そこに一体どのような物品があり、それらを用いてどういう実験メニューを作ることができるか調べようという試みである。様々な管理上の問題がある中、協力校には快く理科室の奥を開示して頂いた。学生らはそこに飛び込み、様々な教材の可能性をリストアップする試みに打ち込んだ。彼（女）らの将来に直結する、この上もなく貴重な体験であった。

唯一、このサテライトで生じた困難は、学校の授業の曜日・時間と学生の大学での授業の空き時間の調整である。学生は、自分の授業の空き時間をうまく使って、大和郡山市の学校に行かなければならない。家から行くのか、大学から行くのか、どの交通ルートを使って行くのか、家に帰るのか、大学に帰るのか、学生の授業時間割を精査し、究極のチューニングを行った。この作業は「神わざ」とまで言われた。

こうした苦勞の末、大和郡山サテライトは、プロジェクトが、当初、想定した以上の活動実績を残すこととなった。以下が、その記録である。

郡山サテライト

平成 18 年 11 月より、大和郡山市立小学校・中学校へ先導理数生の派遣を続けています。大和郡山市教育委員会に、先導理数生の派遣希望時間と各小・中学校の要望の調整をしていたき派遣をしています。

平成 20 年度 派遣実績（当時 2 回生）

小学校（8 名）

派遣先	氏名	学年	12 月	1 月	2 月	3 月	合計
昭和	中谷友哉	2	1	1	4	2	8
	井上広大	2	1	3	1	2	7
	沖田真理	2	1	3	3	3	10
郡山西	福岡万里奈	2	2	0	3	1	6
矢田南	重光裕至	2	2	2	3	1	8
	下住恒介	2	3	2	3	1	9
	矢野琴美	2	2	2	1	1	6
	泉尾侑紀	2	2	3	2	1	8

派遣学生（先導理数第 3 期生）の活動報告

沖田真理 昭和小学校

1 月 14 日

今日初めて小学校に行った。担当は 1 限目が小 6 理科、2 限目と 3 限目が小 5 の家庭科、4 限目が小 6 算数だ。

理科は電流計の使い方の授業で、グループになり各グループ 1 つ電流計を用いて授業が行われた。各グループ順番に端子のつながりが正確かなど一緒に確認した。

家庭科はエプロン制作に向けての布に関する授業で、グループ活動だった。

算数は、まずクラスの児童たちがあまりまじめに授業を聞いておらず、何人かに授業内容(単元は比)をはじめから説明した。

反省すべき点は、教室の前の座席に座っている児童は担任の先生が授業をしてらしたのであまり回らなかったのだが、あとでその席にいた児童に「先生あまりうちのところにきてくれへんなあ」と言われたことだ。次回は教室全体を見て回れるようにしたい。

1 月 21 日

今回の理科も引き続き電流計を用いたものだった。前回の反省から、授業の邪魔にならないタイミングで前の座席のグループも見ることができた。各グループで実験の工夫(役割分担など)や、進行具合など実際にグループによって実験に個性が出るが見ることができた。家庭科は前回の続きだった。

算数はまた賑やかで、今回の授業は比例の勉強をした。この授業でも前回の反省を生かし前の座席の児童の様子も見るようにした。どうしたらちゃんと授業を聞くようになるか、サポートという面で考えてみたい。

2月4日

理科はテストでブラジルから来ている児童二人のために、問題文にわからない日本語があれば教えた。一人は理科も日本語も比較的できるようでわからない日本語だけを質問してきた。しかしもう一人は理科が苦手らしく日本語ももう一人に比べるとわからないようだった。その児童にテスト内容を簡単な日本語で説明するのが難しく、答えを言ってしまいそうで危なかった。簡単な日本語での説明というものがどれだけ難しいか改めて実感したとともに、将来教師になったときこの体験を生かしてちゃんとできるようになれるか不安になった。家庭は本格的にエプロン製作に入った。作業を進めることに気をとられ先生の説明を聞き逃す児童が続出し、何度も同じ説明をした。1回で話を聞けというのは5年生の児童には難しいかもしれない。しかしその中での工夫を考えていきたいと思う。

平成22年度 派遣実績（当時2・3回生）

中学校（2名）

派遣先	氏名	学年	6月	7月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
片桐	宮本奈苗	3	2	2	0	3	2	2	2	0	13
	小竹原亜沙子	3	1	2	-	-	-	-	-	-	3

小学校（6名）

派遣先	氏名	学年	6月	7月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
片桐西	西野愛美子	3	1	2	-	-	-	-	-	-	3
	太井翔子	3	2	1	0	3	2	3	3	2	16
	川下優一	2	2	2	-	-	-	-	-	-	4
	永井智海	2	0	2	-	-	-	-	-	-	2
平和	中尾 遼	2	2	2	4	3	1	2	2	0	16
昭和	町田直人	2	-	-	-	5	3	3	4	2	17

派遣学生（新理数第1期生）の活動報告

太井翔子 片桐西小学校

片桐西小学校での活動を通して

私は、片桐西小学校で約1年間、週に1回でしたが学習補助という形でお世話になりました。教室に入って、集中力のない子どもと一緒に、教科書を開いて先生のお話を聞いたり、授業の内容についてこられない子どもに対しては授業中にその児童にわかりやすいように噛み砕いて説明したりしました。しかし、私は小学校に出向いて、授業のサポートをおこなうことが初めてだったため、わからないことも多く、現場の先生方には大変迷惑をかけてしまったことだろうと思います。1年間を通して、サポーターとして私が子どもたちに教えなければならない立場にもかかわらず、子どもたちや、先生方から教えていただくことがたくさんありました。

授業中に演習問題をさせる場面では、わからない子どもにどこまでヒントを出してよいかわからず、戸惑ってしまったことがありました。ヒントを与えようにも、どの説明が一番伝

わりやすいのか分からずに、私自身が理解しやすい筋道で説明してしまうことが多くありました。そのような中でも、学校にサポートに行く回数を重ねていくにつれて、だんだんと児童の特徴もつかめてきて、この子は算数が苦手だから丁寧に教えてあげたほうがいいな。といったことや、この子はとても観察力に優れているから、このヒントを与えれば気づくだろうなど、その子その子に合った対応ができるようになりました。また、こう説明した方がわかりやすいだろうといった、指導法も徐々に自分の中で確立していきました。先生の授業中の立ち振る舞いなどを拝見し、子どもたちはこんな作業をするときはてこずるから長く時間を取った方がいいとか、こんな風に話すと子どもたちも興味を示して食いついてくるというように、授業の中での先生と児童のやり取りからテクニックをのぞき見させていただきました。これらの事は、本当に私にとって幅を広げさせてくれるもので、さらに教師への夢を色濃くしてくれるものでした。

また、授業以外の生活面においても、大変勉強させられました。子どもたちは、時間さえあれば喧嘩をする。先生の目を盗んでおしゃべりをする。何度同じことを注意してもすぐに忘れてしまう。その繰り返しが起こることも多々ありました。私も、休み時間ごとに子どもたちに振り回されてへとへとになる日々でした。けれども、小学校の先生方は本当にパワフルかつ繊細なんだなあと感じる日々でもありました。休み時間には、子どもたちと一緒に運動場に出て遊んでいましたし、いつも休み時間に遊びに行ってしまうと、授業開始に間に合わない子がいたら、『遅れてきたら、みんなの前で謝って遅れた理由を言います。』とルールを決めたりしていました。現場の先生方は本当に目の前の子どもたちのことを考えて、目線を合わせた指導をしていらっしゃるのだと実感しました。その姿は、教師を目指す私にとってお手本となるものであり、また尊敬するものでもありました。

この活動を通して本当に多くの知見と経験を得ることができました。学校の授業を聞いたりインターネットで調べたりしただけではわからないことをたくさん知れました。校長先生や教頭先生、授業を見せてくださった先生方、本当にいろいろな場面でいろいろな方にお世話になりました。今でも、もらった折り紙を見て、子どもたちのことを思い出します。私にはもったいないほどの経験でしたが、この事を生かして、これからの教員採用試験合格を目指して頑張っていきたいと思っています。

派遣学生（新理数第2期生）の活動報告

町田直人 昭和小学校

主なサポート活動

国語・算数・生活・音楽の授業サポート

感想

午後からは大学の授業のために午前中の4時間を昭和小学校に行くことになりました。担当したのは小学校2年生と3年生で2時間ずつ、2年生は国語や算数、生活。3年生は算数と音楽を担当しました。大学では理論を教えてもらうぐらいですが、実際の現場を体験することができました。自分の中の小学2年生・3年生と、実際の小学2年生・小学3年生の違いが良くわかりました。また個人を見てみても、大人びている子どもや幼稚園くらいの子もまでいろんな児童がいました。それらの児童の前で一斉授業をする先生のすごさを見ることができました。10月からのサポートでしたので先生と児童の信頼関係を見ることができ

ました。

授業は先生のサポート役ということで回りました。算数や国語、生活などいろんな授業を回ることができました。ほとんどが授業に集中できていない子へのサポートでしたが、それ以外にも勉強がついていけない子どものサポートをしました。授業に集中できていない子への対応は「教科書を開けて」「先生のほうを見て」など声かけで終わりますが、勉強がついていけない子どもへのサポートは難しいものでした。まずどこに躓いているのかが分からず、この教え方でいいのかと迷ってしまうこともありました。また声かけに関しても、反発する子どもが多く1週間に一度しか来ませんが、先週やったこととまた同じことで注意することが多かったです。

いろんな先生のサポートをすることにより、同じ算数、同じ単元の授業で目標は同じなのですが、発問の仕方、授業展開が異なり、同じ教科書であっても先生によりここまで違うのかと思いました。

学生という身分であるのか、先生とは別の目線で授業を見ることができましたし、児童からもあだ名を付けてもらい、先生とは違ったものだったのかもしれない。

いろいろ勉強させていただき、また思い出の残る写真や児童からのお手紙を作っていただきありがとうございました。



平成 23 年度 派遣実績（当時 2・3 回生）

中学校（2 名）

派遣先	氏名	学年	5 月	6 月	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	合計
郡山東	今井俊彦	2	1	3	1	－	3	2	0	2	12
	亀井雄志	2	1	3	1	－	3	1	1	2	12

小学校（6 名）

派遣先	氏名	学年	5 月	6 月	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	合計
郡山西	町田直人	3	2	5	1	－	3	3	3	3	20
片桐西	村田沙耶	2	－	4	1	－	1	1	3	1	11
昭和	春日 光	2	2	3	2	3	4	5	4	3	26
筒井	内藤真希子	2	－	－	－	－	1	4	1	3	9
	永田実咲	2	－	－	－	－	1	1	3	3	8

第4章 奈良市立一条高等学校

曽爾サテライト、大和郡山サテライトは、小学校・中学校という義務教育の教育現場が活動のフィールドであった。これに対し、高校教育のフィールドとして、奈良市内の理数に特色を持つ、奈良市立一条高校で数理科学科と連携を行った。

一条高校には、毎週レギュラーに学生の受け入れを行って頂き、プログラム参加学生への高校教育の実践の場を提供して頂いた。しかも、単に授業に入るのではなく、授業後に、授業担当者を交えた検討会を実施して、その日の授業のポイントを教示してもらうなど授業力向上の指導をして頂いた。これは、毎週、研究授業に参加しているのに等しく、学生の授業実践力を高める上で、極めて効果的であった。

大学側からは、一条高校の授業「課題研究」への支援を行った。また、高校生と大学生が企業の製作・作業現場に出向いて体験学習を行う事業を展開した。通常では、見学すらできない部外秘の所まで入れて頂いた（一切の撮影は禁止）。このように、単発的な連携の枠を超え、大学と高校が一体となった融合事業が実施された。

以下は、それらの活動記録である。

一条サテライト

平成 20 年 11 月 17 日より、奈良市立一条高校数理科学科へ先導理数生（2 回生）の派遣を開始しました。実験の準備、授業補助を行い、その後当日の授業の具体的な事例に即した指導を授業担当者から受けました。

平成 20 年度 派遣実績（当時 2 回生）

氏名	学年	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	合計
大塚麻実	2	1	1	1	2	0	5
谷口悠輝	2	1	0	1	3	0	5

平成 21 年度 派遣実績（当時 2 回生）

氏名	学年	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	合計
宮本奈苗	2	1	0	1	1	0	3
藤浪 謙	2	1	1	1	1	0	4
小竹原亜沙子	2	1	1	1	1	0	4

平成 22 年度 派遣実績（当時 2・3 回生）

氏名	学年	6 月	7 月	10 月	11 月	12 月	1 月	合計
藤浪 謙	3	3	1	1	3	0	3	11
町田直人	2	4	0	0	－	－	－	4
上田幸太	2	－	－	－	2	4	3	9

一条サテライトの授業風景です。数理科学科の「理数化学」の授業に TA（ティーチング・アシスタント）として参加しました。「原子の結晶構造」について体心立方格子や面心立方格子などのモデルを使って生徒に説明しているところです。生徒からの質問に対する TA の説明のレスポンスが歯切れ良く「細かな点まで良く分かる。」と生徒たちから大好評でした。少人数のグループで行えるゼミ形式の最大の長所が発揮されました。



「課題研究」支援事業

この課題研究は、奈良市立一条高等学校数理科学科の二年生に対して行われる教育実践です。本プロジェクト教員の指導の下、各テーマごとに分かれて実施されました。高校生は実験やシミュレーション、解析やフィールド調査など大学で展開されている研究を体験し、各班がそれぞれ取り組んだ活動をパワーポイントにまとめました。発表会はテレビ会議室システムを利用して本学の地学実験室と一条高校を二元中継して行なわれました。

平成 20 年度

「課題研究」支援事業説明会（平成 20 年 5 月 16 日）

5 月 16 日（金）に、インターネット経由のテレビ会議システムを利用して本学の地学大実験室と一条高校を二元中継で結び、一条高校の生徒さんに課題研究の各講座の説明を大学教員及び教育研究員、大学院生が行いました。

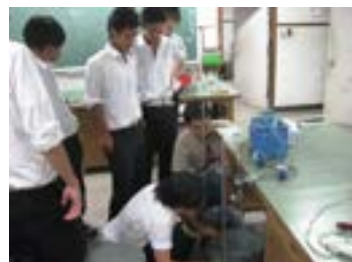


<課題研究テーマ>

水力エレクトル

担当者：常田琢准教授

高圧発電機を作って火花を飛ばしてみる。材料は水と金属缶だけ。異種の物質をこすり合わせると、一方から他方へ電子が移動する。静電気と呼ばれるこの現象には、冬場に悩まされることが多いはず。人体であれ無機物であれ、静電気がたまると、空気中で放電を起こせるくらいの高電圧（数 kV）が発生する。静電気発電の実験を通して、静電気現象や電磁気の法則についての理解を深める。



キノコを生やそう

担当者：菊地淳一准教授

植物でも動物でもない菌類がどのように成育し、繁殖しているかを知るために、スーパーなどで売られている食用キノコの栽培を実際に行い、キノコ（真菌類）の成育について学ぶ。秋には野外でのキノコの観察を通じて、キノコの生態系における役割について知る。



生物毒

担当者：森本弘一教授

植物が離れて生活している他種の生物に影響を与える現象はアレロパシー (allelopathy 他感作用) として知られている。例としては、ヨモギやセイタカアワダチソウの近くでは他の植物が育ちにくい、マツ林では細菌が少ない、といったものである。アレロパシーをおこす物質はテルペン類であり、フィトンチッドとも呼ばれている。フィトンチッドの作用を、大腸菌、ミドリムシ、メダカなどを使って調べていく。動くことが出来ない植物は、アルカロイド (alkaloid 植物塩基) を含んでいることがあり、毒性を示すことがある。身の回りの植物の毒性を調べることも行っていきたい。



ランダムウォークとハイパー群上の調和解析

担当者：河上哲教授

ランダムウォーク (Random Walk) は日本語では、乱歩または酔歩と訳されており、そこでの中心テーマは、「家を出た酔っ払いは果たして無事に家に帰れるか？また、帰れるとしたら、その確率は？」となっています。この問題を正多角形や正多面体の辺上で考察し、近年、数理科学の分野で著しい進展をみせている新しい概念であるハイパー群の観点から、いろいろな方法による具体的な計算などを通して、ランダムウォークとハイパー群について体感する。



光の性質を調べよう

担当者：教育研究員、松山豊樹教授監修

私たちの身の回りは光で溢れている。この身近な光について調べる。高校では、光が波であ

り、回折や干渉、屈折を起こすことを学習する。プリズムを用いた実験を行い、光の分散や屈折率の定量的な測定を行って、光と色、また身の回りの現象を考察する。



パソコンの分解・組み立て

担当者：院生、学部生、松山豊樹教授監修

使ったことがある人は多いが、その中身を詳しく知る人はそれほど多くはない身近な道具、パソコン。カタログや店頭での売り文句を見ると必ず書いてある「CPU」「メモリ」などの文字列は一体性能にどう関わってくるのだろうか？この講座では、普段あまり触ることの無いパソコンの中身について、実際にパソコンを分解・組立てる作業を通して、最先端の技術に触れていく。



身近な表計算ソフト「エクセル」を用いてシミュレーションしてみよう

担当者：院生、松山豊樹教授監修

表計算ソフトエクセルを用いて振動現象をシミュレートし実際に微分方程式を数値的に解く。そこから得られたデータ、数値から様々な観点からグラフを作り、考察することで振動現象の本質を探る。



「平成 20 年度課題研究発表会」（平成 21 年 1 月 23 日）

平成 21 年 1 月 23 日（金）に「平成 20 年度課題研究発表会」を実施しました。発表会には、一条高校二年生、高校の先生方、本学担当教員、大学生、大学院生、教育研究員が参加し、積極的な質疑が行われました。



平成 21 年度

「課題研究」支援事業説明会（平成 21 年 5 月 8 日）

5 月 8 日（金）に平成 21 年度一条高等学校「課題研究」説明会を実施しました。



<課題研究テーマ>

光の干渉の実験

担当者：教育研究員 匠原初太郎

本課題研究では、光の波動性を確認する。波が互いに重なり合ったり、打ち消しあったりすることを干渉という。水面に浮いた油やシャボン玉が色づいてみえるのは、さまざまな色が重なっている光が入射した際に、膜の表面で反射する光と距離を隔てた裏面で反射した光が互いに干渉しあうためである。マイケルソンの干渉計は、光を伝播させるエーテルが存在するかどうかを調べるために用いられたものである。そして、運動している物体から観測する光の速さは常に一定であるという光の速度不変の原理の発見につながり、アインシュタインの特殊相対性理論の基盤になったものでもある。本実験では、マイケルソンの干渉計の原理を用いて、単色のレーザー光の干渉縞を観察し、光の波動性を確かめる。また、光の干渉についての理論を学び、干渉縞の変化からレーザー光の波長を計算により求めました。



雪の結晶形の研究

担当者：常田琢准教授

雪の結晶が六角形になることは大抵の人が知っています。でも、形の細部を思い出すことはできるでしょうか？六角板、星型、枝が生えた形、これらはすべて実在します。雪の結晶形

は多様で、実は針状・多面体など六角型に見えないものも普通に見られます。どうしてこのような違いが生まれるのでしょうか？雪の結晶は材質の上では普通の氷と変わりありませんが、成立過程は複雑です。上空で氷点下になった雲の中で水蒸気が直接固化したのが雪です。これを卓上で再現する装置を自分で作り、色々な条件で雪の結晶を作成してみて、形の法則を考えました。



科学史からたどる物理学

担当者：松村佳子特任教授

近代の物理学者 ガリレオ、アリストテレス、ニュートン等の足跡をたどって、現在私たちが学んでいる力学の基礎を築いた方法を学びました。（簡単な実験も行ない、当時の研究の仕方を想像しました。）



キノコを生やそう①②

担当者：菊地淳一准教授

植物でも動物でもない菌類がどのように成育し、繁殖しているかを知るために、スーパーなどで売られている食用キノコの栽培を実際に行い、キノコ（真菌類）の成育について学ぶ。秋には野外でのキノコの観察を通じて、キノコの生態系における役割について知りました。



レゴロボットを作ろう！

担当者：院生、森本弘一教授監修

ロボットを組み立て、レゴブロックとモーター・車輪を使って、思い思いのロボットを作成し、うまく前進するように改良しました。そして、ロボットにプログラムを入れ、センサー

を取り付け、壁にぶつかると転回するロボットに改造しました。



植物毒の探求

担当者：森本弘一教授

植物は、動くことができないので、防御機構を持っている。トゲなどの物理的防御と毒性物質である化学的防御である。人間は古代から、これを利用して、ショウノウ、蚊取り線香、建築素材に使ってきた。また、反対に植物の食中毒にも悩まされてきた。本課題研究では、細菌の代表として大腸菌、単細胞生物の代表としてミドリムシ、節足動物の代表としてミジンコもしくはショウジョウバエを用いて、植物がどのように生物に影響を及ぼすかを調べました。



「平成 21 年度課題研究発表会」(平成 22 年 1 月 22 日)

平成 22 年 1 月 22 (金) に「平成 21 年度課題研究発表会」を実施しました。発表会はテレビ会議室システムを利用して本学の地学実験室と一条高校を二元中継して行なわれました。発表会には、二年生、高校の先生方、本学担当教員、大学院生、教育研究員が参加し、積極的な質問が行われました。



平成 22 年度

「課題研究」支援事業説明会(平成 22 年 5 月 7 日)

5 月 7 日 (金) に、平成 22 年度一条高等学校「課題研究」説明会を、テレビ会議室システムを利用して本学の地学実験室と一条高校を二元中継し実施しました。



＜課題研究テーマ＞

音を聴覚と視覚で感じてみよう

担当者：松村佳子特任教授

「音ってなに？」中学校で学んだことの復習から始めました。音の発生、音の強さ、音の高さ、音色、音速などについて復習をし、さらに発生源による騒音レベル、振動数と音圧レベル等にも触れました。そして、音の伝わり方の実験をし、糸電話の糸の振動は縦波かそれとも横波かを、糸の途中につけた盗聴用の筒を使って確かめました。また糸電話の膜の振動を、膜に当てた光を反射させスクリーンに写すことにより目で確かめました。その後、フォトトランジスターで反射光を受け、増幅して音に変換することを試してみました。最後に「情報伝達装置」（理数教育研究センターで開発した教材）を使って、音を光に、光を音に変えることを楽しみました。



氷のチンダル像の研究

担当者：常田琢准教授

氷をよく観察すると、内部に花のような、雪の結晶のような模様が見えることがあります。氷の内部が部分的に融け、氷に浮かぶ水の泡となったものです。150 年前にチンダルという物理学者が氷河の中にこれを発見したため、チンダル像と呼ばれています。本研究ではチンダル像の生成条件や成長過程を調べ、物質の相転移について考察してみました。



紫外線が生物に及ぼす影響

担当者：森本弘一教授

紫外線が生物へ及ぼす影響について調べました。太陽紫外線は、波長の長さにより、UVA, UVB, UVC と分けられています。これらのなかでも、UVB と UVC の生物影響が調べられています。UVC は、地上には現在届いていませんが、原始地球では、オゾン層がないため、届いていました。調べた生物は、バナナ、ショウジョウバエ、大腸菌です。いずれもコントロール群と比べて紫外線を照射した群に影響が見られました。バナナは褐色に変化し、ショウジョウバエは、死滅し、大腸菌も死滅しました。しかし、実験方法には、改善点もありました。



キノコの「素」を見よう

担当者：菊地淳一准教授

これまで主に腐生性のキノコの栽培を行ってきましたが、今回はそれに加えて、菌根菌のキノコの「素」となる菌根合成も行ってみました。腐生性キノコのもとはおがくずの中の菌糸であるが、菌根菌のキノコのもととは植物の根に形成される菌根です。腐生性のキノコの栽培はおがくずに種菌を接種し、一定条件下で栽培するとキノコが形成されます。マツの種子を殺菌してマツの無菌苗を作成し、一部の苗木に菌根菌を接種し、数ヶ月後に菌根の形成を観察し、無菌の苗と比較しました。



地球の大きさを測ろうーエラトステネスの方法の現代的応用ー

担当者：和田穰隆准教授

地球の大きさを測るといって何を使うと思いますか？答えは「自分の足」です。でも 2200 年前のエラトステネスの時代と違い、自分の足の他に使うのは GPS とメジャーです。自分のいる位置（緯度・経度）と歩幅から地球一周の距離を測る実習を、真夏の暑さの中、平城遷都 1300 年祭が開かれていた平城京跡でおこないました。その結果から実際の地球一周の距離となぜ違うのか？を考えました。



超音波技術を応用した流れの計測 ―沿岸域の流れの鉛直構造―

担当者：藤井智康准教授

海洋や湖での流れを計測する技術に、近年では超音波のドップラー効果を応用した計測機器（ADCP）が用いられるようになってきました。課題研究では ADCP（Acoustic Doppler Current Profiler）の原理を理解し、実際に現地観測を行いました。2010 年 9 月 25 日に新西宮ヨットハーバーで現地観測を行いました。この日は北風が強く、大阪湾沿岸部の甲子園浜では海表面の色がエメラルドグリーンに変化する青潮（あおしお）が確認されており、沿岸部では硫化水素臭が漂っていました。実際にこのような沿岸域において、ADCP を用いて流向・流速を計測し、併せて多項目水質計を用いて水質の鉛直分布を計測し、データ解析を行い、青潮発生メカニズムについても考えました。



ランダムウォークと調和解析

担当者：河上哲教授

ランダムウォーク（Random Walk）は日本語では、乱歩または酔歩と訳されており、そこでの中心テーマは、「家を出た酔っ払いは果たして無事に家に帰れるか？また、帰れるとしたら、その確率は？」となっています。この問題を正多角形や正多面体の辺上で考察し、近年、数理科学の分野で著しい進展をみせている新しい概念であるハイパー群の観点から、いろいろな方法による具体的な計算などを通して、ランダムウォークとハイパー群について体感しました。



草木による染物

担当者：院生、森本弘一教授監修

染色とは昔から行われてきた日常生活の中にある理科の一つです。しかし、最近では染色の経験がない、方法を知らない、という人は多いように思います。本課題研究ではこの染色を行いました。1日目ではソメイヨシノの花が咲く前の枝（3月のもの）と花が散った後の枝（4月のもの）で染色を行い、発色の違いを観察しました。媒染材は日常生活で使うこともあるミョウバンを使用することで、染色が特別な道具や薬品を使用しなくても簡単に普段の生活の中でもできることを生徒に気付かせようとしてしました。2日目では媒染剤の違いによる、発色の変化を観察しました。染料はインドアカネ、媒染材は酢酸アルミニウム、木酢酸鉄、銅媒染液、消石灰を用いて染色しました。



「平成 22 年度課題研究発表会」（平成 23 年 1 月 28 日）

平成 23 年 1 月 28 日（金）に「平成 22 年度課題研究発表会」を実施しました。発表会はテレビ会議室システムを利用して本学の地学実験室と一条高校を二元中継して行なわれました。発表会には、二年生、高校の先生方、本学担当教員、大学院生、教育研究員が参加し、積極的な質問が行われました。



平成 23 年度

「課題研究」支援事業説明会（平成 23 年 5 月 27 日）

5 月 27 日（金）に、平成 23 年度一条高等学校「課題研究」説明会を、テレビ会議室システムを利用して本学の地学実験室と一条高校を二元中継し実施しました。

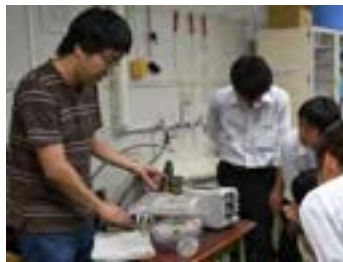


＜課題研究テーマ＞

食の新技術

担当者：常田琢准教授

液体窒素冷凍など、家庭ではできない調理法を通じて水の相転移について学びました。水を冷凍庫で冷やしても、すぐには凍りません。はじめに氷の小さな粒（結晶核）が生まれ、次第にそれが成長して全体が固化します。しかし、結晶核はなかなか生じません。チリなどの不純物が水分子を集まりやすくしてくれることでわずかに生じるだけなのです。その結果できる氷は、少数の大きく育った結晶からなります。ところが、液体窒素温度では、不純物がなくても氷の核生成が行われるため、水は一瞬で凍ってしまいます。その氷は多数の小さな結晶からなります。そこで、実際に液体窒素でアイスクリームを作り、冷凍庫で凍らせたものと食べ比べてみました。氷の粒径が小さいことからくる口解けの良さは明らかでした。



紫外線が生物に及ぼす影響

担当者：森本弘一教授

紫外線が生物へ及ぼす影響について調べました。太陽紫外線は、波長の長さにより UVA、UVB、UVC と分けられています。これらのなかでも、UVB と UVC の生物影響が調べられています。UVC は、地上には現在届いていませんが、原始地球では、オゾン層がないため、届いていました。UVC を人工的に照射する殺菌灯は、研究室や病院などで使われています。今回調べた生物は、バナナ、大腸菌です。いずれもコントロール群と比べて紫外線を照射した群に影響が見られました。バナナは褐色に変化し、大腸菌も死滅しました。



キノコの多様性

担当者：菊地淳一准教授

動物に最も近縁な生物群であり、わりと身近な生物であるキノコの仲間については、その生物学的特徴や名前、見分け方等についての学習機会がほとんどありません。初夏と秋のキノコを春日大社や春日山で観察し、キノコの同定を行い、外見の特徴とキノコの分類の関係について調べました。短い時間でしたが、50 種以上のキノコを見つけることができ、うち一つは珍しい腹菌類の仲間のようにです（塩基配列による同定結果）。またシイタケの菌床栽培も行

い、キノコの発生過程についての観察も行いました。



電気や電子の働きを見てみよう（電子体温計の基礎を作る）

担当者：院生、森本弘一教授監修

電子体温計、電波受信機、ゲルマニウムラジオを作って、仕組みを感じる授業をしました。一回目は電子体温計の模型を作りました。ハンダごてで部品をつないで回路を作成して、水温を電圧で読み取ります。電圧値はコンピュータで処理して検量線を作成すると、自分の体温を求めることができます。この日は参加したみなさんが、自分の体温を求めることができました。二回目は電波受信機の「コヒーラー」を、電子ライターとアルミホイルを利用して作りました。電子ライターから電波を飛ばすとコヒーラーが受け取り、電子オルゴールが鳴りました。さらに受信機として「ゲルマニウムラジオ」を、ゲルマニウムダイオードと日用品を使って組み立てました。残念ながら本学は立地上、電波が弱くて声が判別できるほどの受信はできませんでした。（ちなみに電波状況の良いところでは、聞こえました。）



地球の大きさを測ろうーエラトステネスの方法の現代的応用ー（その2）

担当者：和田穰隆准教授

地球は我々人間よりもはるかに大きく、それが球状であることを認識することさえとても大変なことです。しかし、2200年前のエジプトの学者エラトステネスは大地が球であると仮定してその一周の距離を推定しました。その方法はとても簡単で、ラクダの隊商の移動速度に基づいて推定された二地点間の距離と、各地点での夏至の日の太陽の高度から幾何学的に求められたものです。それと同じ原理を用いて、地球一周の距離を推定しました。用いた道具は「自分の足」と「メジャー」、そして「GPS」です。奈良教育大学内の二地点間の距離を自分の足やメジャーで測り、「GPS」で自分たちの地球上での位置（緯度・経度）を知りました。そして、得られた測定結果から実際の地球一周の距離との差異について考察しました。



超音波技術を応用した流れの計測 ー沿岸域の流れの鉛直構造ー

担当者：藤井智康准教授

海洋や湖での流れを計測する技術に、近年では超音波のドップラー効果を応用した計測機器（ADCP）が用いられるようになってきました。課題研究では ADCP（Acoustic Doppler Current Profiler）の原理を理解し、実際に現地観測（2011 年 9 月 10 日，新西宮ヨットハーバー）を行い、データを取得することを目的として行いました。また、大阪湾では底層の貧酸素水塊の形成や貧酸素水塊の動きに伴う青潮（あおしお）の発生など様々な環境問題が生じています。このような沿岸域の水環境問題について考えるために、ADCP を用いた流向・流速の計測のみでなく、多項目水質計を用いて水質の鉛直分布を計測し、データ解析を行いました。



ランダムウォークと調和解析

担当者：河上哲教授

ランダムウォーク（Random Walk）は日本語では、乱歩または酔歩と訳されており、そこでの中心テーマは、「家を出た酔っ払いは果たして無事に家に帰れるか？また、帰れるとしたら、その確率は？」となっています。この問題を正多角形や正多面体の辺上で考察し、近年、数理科学の分野で著しい進展をみせている新しい概念であるハイパー群の観点から、いろいろな方法による具体的な計算などを通して、ランダムウォークとハイパー群について体感しました。



過冷却水を使って状態変化の潜熱について考察する

担当者：松村佳子特任教授

水の状態変化と潜熱について、小・中学校において学んだことの振り返りから始めた。中学校では「純粋な物質では、状態が変化している間は温度が変化しない」ことを学んだ。水は 0°C 以下では固体になってしまうのかどうかを試した。氷と塩を3:1の割合で混ぜると、 -18°C ほどの低温が得られる。その中に水を入れた試験管を挿入し、水の温度を測定すると 0°C 以下になっても試験管の水は凍らずに温度が下がり続け過冷却水ができる。 $-7\sim-8^{\circ}\text{C}$ まで水温が下がると、突然に試験管の水は凍り水温が 0°C まで上昇することが観察された。融解熱に対応するエネルギーが発散されたためである。私達人間は、昔からこの原理を利用して蓄熱をしてきた。今では消費電力の平準化をはかるために、氷蓄熱（リキッドアイス）システムが開発されて、省エネ型空調システムが実用化されている。



「平成 23 年度課題研究発表会」(平成 24 年 1 月 27 日)

平成 24 年 1 月 27 日（金）に「平成 22 年度課題研究発表会」を実施しました。発表会はテレビ会議室システムを利用して本学の実験室と一条高校を二元中継して行なわれました。発表会には、一条高校二年生、高校の先生方、本学担当教員、大学院生、教育研究員が参加し、積極的な質疑が行われました。



課題研究報告書掲載

平成 20 年度

「考える力」を一人一人に

奈良教育大学教育学部
教授 松山豊樹
(新理数プロジェクト代表)

2 年 8 組の皆さん。一年間の「課題研究」の活動、本当にご苦勞様でした。奈良教育大学校内で、本学の学部学生・大学院生・教員と、また、一条高校校内で、課題に向かって思う存分取り組むことができたでしょうか？その成果を、集大成したこの報告書は、皆さんの大切な宝物です。そして、発表会に最後の頑張りを見せて下さい。

さて、「若者の理数離れが大問題だ！」と声高に叫ばれています。皆さんは、それをどう捉えていますか？特に、数理科学科の皆さんは。「そんなこと言われても、私たちの力では、どうにもできない。」というのが正直なところではないでしょうか。しかし、皆さんは、有望な可能性の塊なのです。一度、ぜひ機会を作って、この問題を皆さん（の後輩）と話し合ってみたいと思っています。

そもそも、何故、理数嫌いが増えると困るのでしょうか。日本は、資源が少ない国です。この国で、みんなが平和に楽しく暮らしていく一つの方策は、高い科学技術力を持って、海外から資源を輸入し、製品を作って、輸出して糧を得ることです。いわゆる科学技術創造立国です。戦後、日本は実際にこの道を選び、戦後復興を果たしました。ところがです。物質的に豊かな日本社会に急激な理数離れが進行しました。何故でしょう？

いろんな意見があります。大いに議論して欲しいところです。私の意見は、こうです。理数離れと言いますが、単なる理科・数学といった教科の成績が悪くなったのではなく、非常に本質的な「考える力」が失われつつあるのだと思います。「考える力」の喪失は、理科・数学の力の低下に留まりません。「考える力」を最も必要とする理数にその影響が一番強く出ているのだと思います。おそらく、その原因は、便利な日常生活にあります。ややこしいことは、すべて、ブラックボックスの中。操作は、ボタンひとつ。そうだとすると、日本の将来なんかよりも、もっと事態は深刻です。「考える力」を喪失した人生、皆さん一人一人の人生に関わってきます。

人が人生を切り開いていく上で、最も必要な力は「考える力」です。スポーツをしていても、料理をしていても、人と議論をしていても、…、とにかく生活のあらゆる局面で「考える力」は、絶対に必要になります。「考える力」の喪失が理数の力に最も影響すると言いました。だからです。理数は「考える力」を育てるのに、うってつけなのです。難しく考える必要はありません。一步一步、丁寧に考えることを心がけて見てください。それが、論理・抽象思考能力の向上につながります。そして、是非、すすめたいのは、友達と議論をしてみてください。仲間と課題解決のための建設的な議論の積み上げを試みてください。一人で立ち向かえないような難問も、みんなで立ち向かったら解決できるかもしれません。「課題研究」の目的の一つは、正に、ここにありました。

私の専門は、物理学です。その中でも、素粒子論・初期宇宙論を主に研究してきました。2008年度のノーベル物理学賞は、南部、小林、益川の3氏に輝きました。私事ですが、益川さんは、私が京都大学基礎物理学研究所で研究員をしていた時の指導教官でした。今から、20年前です。益川さんと議論していた頃が懐かしく思い出されます。その議論の内容は、もう断片的にしか思い出せません。ただ、議論を一生懸命していた時の充実感、そして楽しさは忘れません。特に、ある課題を解決した瞬間を思い出します。課題を解決した時の喜びは、何物にもかえがたいものです。一度でも、この感動を体験した人は、それがどんなに些細な問題でも虜になるでしょう。

「皆さんの課題研究」は、どうでしたか。わかったこともあれば、未解決の問題もあったはず。それを、きちんと整理して、次に向かって下さい。皆さん一人一人の人生は、一生、「課題研究」が続きます。その中で、ますます「考える力」を磨き、希望の未来へ突き進んで行くことを願っています。

平成 21 年度

好奇心の叫び「なんでやねん!？」

奈良教育大学
理数教育研究センター
センター長 松山豊樹

今年度も一年間に渡って取り組んできた「課題研究」が終わろうとしています。一条高校の生徒さん、教職員の皆さん、本学の大学院生、教育研究員、そして教員有志の皆さん、ご苦労様でした。どうでしょう、実り多い成果を挙げることができたでしょうか？

さて、2009年は、科学史上、記念すべき年です。ちょうど300年前に、かのガリレオ・ガリレイが望遠鏡を人類史上初めて地球外の天体に向けたのです。そして、月面のクレーターや木星の衛星を発見しました。以降、彼は数々の天文学上の発見を行い「天文学の父」と称されています。

皆さんも経験があると思います。夜空に輝く無数の星々。降る様な星々に圧倒されます。本当に、ロマンチックで感動的な光景です。しかし、ふと考え直すと、ムクムクと好奇心が芽生えてきます。一体、あの星って何？ どうしてこんなにもたくさんの光が天空の彼方に輝いているの？ 「なんでやねん!？」

実は、ガリレオの初めての天体観測の影には、もう一つの重要な発見がありました。「望遠鏡」の発見（明）です。諸説があるのですが、オランダの眼鏡職人のハンス・リッペルスハイが発明者の一人とされています。この先は、真偽が明らかではないのですが、リッペルスハイが望遠鏡の原理を着想したきっかけは、彼の店で遊んでいた二人の子供が2枚のレンズをかざしたときに遠方がはっきり見えたことにヒントを得たと言われています。この瞬間、人類は、地球外の天体を観測する手段を手に入れました。

この話の真偽の程はともかく、素朴な好奇心が、あらゆる科学の発展の原動力なのは間違いないと思います。レンズで遊ぶ子供たち、眼鏡職人、そして天文学者。不思議な偶然のリレーが飛躍的な科学の発展を導いたとしたら、これもロマンチックな話です。今では、人類は

地球の衛星軌道上に望遠鏡（ハッブル望遠鏡）を浮かべて、百数十億光年彼方を観ています！
「なんでやねん！？」は、我々のごく身近にあります。それを見つけるにはほんのちょっぴりの好奇心が必要です。勉強だけではありません。普段の生活にもたくさんの「なんでやねん！？」があります。そこから課題を見つけ、工夫を凝らし、克服していく。「課題研究」は、これからもずっと続きます。この一年の「課題研究」が皆さんの将来への良い門出となることを願っています。

平成 22 年度

課題研究によせて

奈良教育大学教育学部
新理数プロジェクト
教授 伊藤直治

夏休みの 8 月 10 日、課題研究の一環として行われた平城宮跡での測量実習に参加しました。約 2,200 年前、エラトステネスが地球の円周を初めて測定したとされる方法に学び、生徒自らが地球の大きさを求めるため、必要となる測量をしようというものです。エラトステネスは、与えられた整数以下のすべての素数を求めるアルゴリズムを考案した人物としても有名なギリシャの科学者・数学者です。エラトステネスの測定方法は良く知られていますが、それを実際にどのように実施するのか興味があり、指導を担当しておられる和田穰隆先生（奈良教育大学）にお願いをして参加させていただきました。

平城宮跡では平城遷都 1300 年祭が実施されていました。気温 30 度を超える中でしたが、生徒の方達にとっては奈良の歴史を感じながらの測量になったのではないかと思います。

それにしても平城遷都よりも 900 年前のギリシャでは、地球が球形であることがすでに知られていて、さらに地球の大きさの測定方法を考案し、実施した人物がいたというのですから驚きです。現在の高校生であれば、地球の円周を求めるために必要な数学と理科の基礎知識は持っていると思いますが、その測定方法を自ら考えて実施しなさいと言われると、実施できる人は少ないのではないのでしょうか。難易度が数段上がってしまいますし、時間的な制約も多いのでこれは仕方のないところもあると思います。そうであるからこそ、先人の考案した方法を基にして、自分の知識と身体を駆使して問題解決に取り組むというような課題研究は、とても貴重な経験であると思います。

理科も数学も日常の生活とかかわりを持っています。もちろん、非日常の部分もあるのですが、工学、経済・金融や認知科学などあらゆる領域で使われています。「理科は分かるけど、数学も？」などと思わないでください。いまや私たちの生活は、数学なしでは成り立たないといっても過言ではありません。課題研究での経験が、みなさんの日常の科学的、数学的な思考に結びつき、合理創造の精神を養うことにつながっていくことを願っています。

平成 23 年度

明日を開く君たちへ

奈良教育大学
理数教育研究センター
センター長 松山豊樹

昨年は、科学技術の世界でも激動の年でした。筆頭は、東日本大震災とそれに端を発した福島第一原子力発電所の重大事故であることは言うまでもありません。1 万 4 千人近くの尊い人命が奪われ、いまだに 3 千人以上の方々の行方が分かりません。心からの哀悼とお見舞いの意を表明したいと思います。

しかし、核災害に関しては終わったのではなく始まったばかりなのです。大量の放射性物質がばらまかれてしまいました。今後、低線量長期被曝による苦難の時期が続きます。さらに、現在日本に現存する 50 以上もの原子力発電所や核施設、そこで生み出され続けている放射性廃棄物および原子炉自体の処分の将来を考えた時、それは数 100 万年もの未来への重い十字架となることは必至で、暗澹たる思いです。

科学技術は我々人類に夢と希望を与えてくれるものだったはずです。実際、我々の社会生活は科学技術の力によって、驚くほど便利になりました。科学の重要な発見は、多くの工業製品となって我々に快適な生活環境を与えました。医療に応用されて多くの人命を救ってきました。こうした数々の科学の恩恵を我々は好むと好まざるに関わらず受けてきました。そして、複雑な操作がボタン一つで済むようにブラックボックス化され、多くの人々は科学を意識しなくなりました。「コンセントにさしたら電気が来る。」そして、人々は科学への思考を停止したのではないのでしょうか？（本来、科学と科学技術は同意ではないのですが... 考えてみてください。）

コンセントの先では、粛々と核分裂反応が進行していました。アルバート・アインシュタインが発見した現代科学の中でも最も重要で美しい式といわれる $E=mc^2$ がその原理を与えます。アインシュタインは、宇宙の基本原則を熟慮してこの方程式にたどり着いたのです。しかし、人類はこの方程式で悲しい歴史を積み重ねてしまいました。広島、長崎の原子爆弾、繰り返される原爆実験、スリーマイル島の原発事故、チェリノブイリの原発事故、そして、今回の福島。

君たちは、今、人生で最も多感な時期にいます。それと同時に、抽象思考能力、論理思考能力がすくすくと成長を続けています。この、時期に遭遇した出来事は、君たちの将来で大きな意味を持つはずですが、今すぐ答えは見つかりそうもありません。でも、次の時代を切り開くのは、君たちしかいないのです。「課題研究」という限定的なお付き合いでしたが、ほんの少しでも「研究」の息吹が感じられたのでしょうか？どうか、これからも大いに精進を重ね、難題に立ち向かって行って下さい。

我々、大学教員、大学院生、学部生も、皆さんから多くのことを学ぶことができました。また、支援にあたって頂いた貴校の先生方、市教育委員会には、この場を借りて深く感謝いたします。ありがとうございました。

君たちの未来に幸多かれと願いつつ。

現場体験実習

サイエンスセミナー2008

平成 20 年 10 月 27 日（月）に、本学の先導理数生、新理数生が、奈良市立一条高等学校数理科学科の生徒と共に「ものづくり」の現場体験実習に参加しました。

株式会社カワサキプレシジョンマシナリ（平成 20 年 10 月 27 日）

カワサキプレシジョンマシナリは油圧機を主に製造している会社です。工場は予想以上に大規模で、とても整理整頓されていました。大量生産をしている現場を目の当たりにすることが出来ました。会議室では、会社の説明や質問コーナーが設けられ、さまざまな質問をしました。工場内は撮影禁止でした。



防災科学技術研究所 兵庫耐震工学研究センター（E-Defence）

参加者は、テレビで見たことがあるのか、地震動などの震動実験を期待していたのですが、当日は違う会社がそこを借りており見学することが出来ませんでした。でも実験の映像や実物大のサンプルを見てさまざま体験ができました。地震の実験は一般公開も行われているそうです。

（先導理数第 1 期生 山中康彰）



サイエンスセミナー2009

神戸製鋼加古川製鉄所（平成 21 年 1 月 19 日）

神戸製鋼加古川製鉄所は、一貫製鉄所として 1970 年に稼働開始しました。造船や産業機械、自動車、家庭電気製品、ワイヤーロープなどの鉄製品を造っています。敷地は野球場 150 個分もあり、見学の際はバスで移動しました。まず会議室で製鉄についての詳しい V T R を見ました。そして、実際に工場見学をしました。見学したのは、高炉と厚板工場です（工場内は撮影禁止）。高炉では、高炉の中からどろどろに熱された鉄が流されてきて、不純物が分けられる様子を見ることができました。今回は運が良く、通常はなかなか見られない高炉の開閉を見ることができました。これはコンピュータを使って操作するのですが、安全な開閉を行うタイミングが難しいそうです。厚板工場では、赤い鉄の塊が、薄い板に引き伸ばされていく様子を見ることができました。中は熱気に包まれ、鉄にかけている水蒸気が顔に飛んでくるほど迫力満点でした。見学が終わると再び会議室に戻り、会社の方に質問し、いろいろな学びを得ることができました。日本のものづくりの偉大さ、素晴らしさを肌で感じた一日でした。

（先導理数第 2 期生 堀江理恵）



サイエンスセミナー2010

神戸製鋼加古川製鉄所（平成 22 年 1 月 18 日）

神戸製鋼加古川製鉄所は、一貫製鉄所として 1970 年に稼働開始しました。造船や産業機械、自動車、家庭電気製品、ワイヤーロープなどの鉄製品を造っています。敷地は野球場 150 個分もあります。



堺市役所施設設備見学（平成 22 年 10 月 8 日）

堺市議会では、市民の代表として選ばれた市議会議員が、市民生活に関係する市の重要な事項について十分審議し、市としての意思を決定します。今回特別に、議会が行われる議場の議員席に座らせていただき、議会運営の仕組みについてお話を伺いました。議会の様子は

誰でも議場の2階席から見学することが可能で、小さい子供がいる市民も見学できるように、防音室がありました。また、議長席に座り、写真を撮ることができました。



南海電鉄千代田工場（平成 22 年 10 月 8 日）

自動車に車検があるのと同じく、電車にも4年に一度、重要部検査があります。南海電鉄千代田工場では、南海電鉄の全ての車両の重要部検査などを行っています。今回特別に、作業の時間を見学の時間に合わせていただきました。車両1両がクレーンで運ばれる様子から、小さい部品の機能やメンテナンスを、近くで説明いただきました。見学の後も、会社の方がたくさんの質問に答えていただき、いろいろなことを学ぶことができました。

（先導理数第2期生 山本浩大）



サイエンスセミナー2011

神戸製鋼加古川製鉄所（平成 23 年 1 月 17 日）

神戸製鋼加古川製鉄所は兵庫県加古川市にある製鉄所で、1970年に銑鋼一貫体制を確立し、

現在では埋め立て地を用いて 570 万 m^2 の敷地内で約 5200 人が働いている製鉄所です。製鉄所では各工場にて、厚鋼板・熱延鋼板・冷延鋼板・亜鉛めっき鋼板・線材・チタンが作られています。今回のサイエンスセミナーでは、従業員の方に鉄鉱石を鋼へと変える際の各作業の仕組みについて、説明していただき、その後、厚鋼板を作る過程である厚板工場・熱延工場と鉄鉱石を銑鉄へと変える過程で使用する高炉を見学しました。そして、高校生からの質問に答えていただきました。鉄がトイレットペーパーのように巻き取られていくところや、鉄が液体になっているところを見るだけでなく、熱や音、においを感じることもできました。理科の先生でも、実際に鉄の溶融を見たことのある人は少ないのではないかと思います。高校生と一緒に工場見学に行くことができ、教員を目指す者として、とても貴重な体験ができた一日でした。

(新理数第 1 期生 藤浪謙)



サイエンスセミナー2012

神戸製鋼加古川製鉄所（平成 24 年 1 月 16 日）

加古川の下流に位置する神戸製鋼加古川製鉄所。まず驚くのは、その敷地の大きさである。見学した工場内は、徒歩での移動が困難なほど広く、ほとんどの建築物が、その端が確認できないほどの規模であった。また、工場内には、鉄の「におい」、潤滑油の「におい」が充満していた。

一つ一つの工場（今回は厚板工場、八線材工場）を見学しても、また発見があった。それは、赤くなった鉄が出てきたときの肌に刺さるような「熱」、そして、大きな「音」である。このように今回のサイエンスセミナーでは、五感を使い、身体全体で見学することができ、大きな経験となった。

(新理数第 4 期生 後藤田洋介)



第5章 学内活動

学内の教育プログラムの詳細は、A. 配付資料に添付しているが、特に新理数プロジェクトの目玉になる特別の授業が、

新理数基礎ゼミナールⅠ、Ⅱ

新理数教育Ⅰ～Ⅳ

である。これらの授業では、曽爾村、大和郡山市、等での連携校での実践的な活動に加えて、学内での教材・カリキュラムの開発が進められる。もちろん、開発された成果は、連携校での実践で使用されることを目標にしている。その実践が、さらに開発にフィードバックされることになる。

活動はプロジェクト参加学生が主体となって自発的に行うのが基本である。そこに、大学教員が専門的知見からの指導を行ったり、また、教育研究員がアドバイザーとして支援に入る。本プロジェクトの大きな特徴の一つは、理科教育講座と数学教育講座の教員有志が協力している点である。その環境下、「数学（算数）実験」を意識的に推進した。生徒たちの発問に良く見られるのは「数学（算数）をやって、いったい何の役に立つの？」というものが多い。身の回りの自然界の様々な現象、身近な日常の中にどんな数学（算数）が入っているのか、それを具体的な実験で示そうという試みである。この精神は、学内活動に関わらず連携校との様々な実践活動の中でも貫かれた。

加えて、特により実践的な教材・カリキュラムの開発を目指した場合には、連携協力校の高校教員に指導をお願いしたケースもある。そこでの成果は、近隣小学校のPTA等の依頼を受けて、「スーパーサイエンス」として児童・保護者へ紹介されて好評を博した。

また、一部の成果は学会等でも発表され、ポスター・セッションにおいてポスター発表賞を受賞するなどの著しい成果を残した。古都奈良の特徴を生かした取り組みとして、開発された教材を薬師寺の展示物音声ガイドシステムに応用した「薬師寺プロジェクト」がある。プロジェクト参加学生が、連携校の高校生へ装置作成の指導を行い、ガイドシステム内容を高校生が作成・録音した。大学・高校・地域が協働したユニークな取り組みである。

数学サテライト

数学サテライトでは、算数・数学の教材開発を学生自らが考えて行う活動、教材開発の礎となる題材のセミナーを実施しました。数学実験を取り入れた教材なども含め、自由な発想をいかしつつ、開発した教材に基づいた指導計画も合わせて考えることによって、実践を見通す力量の育成を目指しました。

平成 21 年度

ルーローの三角形を使った実験 一定幅図形の性質を見つけようー

実施学生：重光裕至、藤原龍太郎、梶田知寿

数学実験を通して、児童に定幅図形の性質を発見させる授業計画を立案し、教材開発を行いました。対象は円を学習した小学校4年生以上です。まず、円、ルーローの三角形、角の丸い四角形の車輪をもった車を準備します。児童にそれら三つの車輪の形を最初に見せておき、次に車輪を隠した状態で車を動かして車体の動き方を観察してもらいます。三つのうち一つは車体が上下に動き、残りの二つは上下に動かず通常の子と同一ように動きます。通常の子と同一ように動く子の車輪の形は円の他に何があるのか？また、なぜそうなるのか？円とルーローの三角形の共通点を考えさせながら、定幅図形の性質を見出し、作図についても考える授業となっています。車輪や車体などの実験装置は自作です。ダンボール、竹ひご、ストローなど準備しやすい道具を使い、誰でも自作できる実験装置を考案しました。

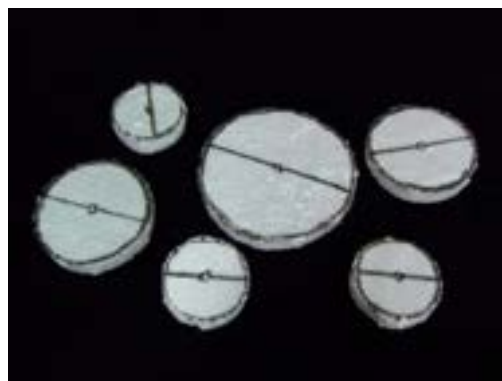
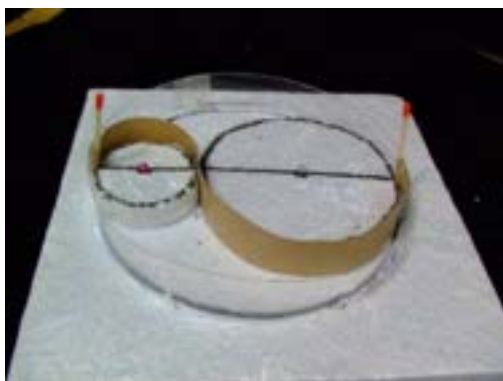


円周の長さを求める公式を文字で表そう

実施学生：中谷友哉、諸井克己、矢野琴美

一つの大きな円Aの円周と、直径の和をとると円Aの直径と同じになる二つ（もしくはそれ以上）の円の円周の和は同じになります（写真参照）。一見、不思議なようですが、円周を直

径で表す公式を知っていれば、すぐに示すことができます。しかし、この不思議さを一度、目で見えて体験してもらうことによって、円周と直径の関係を、文字を使って表すことの良さを理解してもらう授業を立案しました。対象は、中学校1年生です。



平成 22 年度

ドミノ倒しと一次関数・連立方程式

実施学生：山本隆介、上田幸太

ドミノ 111 個を 2 cm 間隔または 3 cm 間隔で並べるとする。すべてのドミノが倒れるまでの時間を 3 秒にしたいとき、2 cm 間隔と 3 cm 間隔をそれぞれいくつずつにすれば良いだろうか？この問題を、実際に、生徒にドミノを 50 個渡して解いてもらう授業を立案しました。対象は、一次関数と連立方程式を学んだ中学校 2 年生です。「すべてのドミノを 2 cm 間隔で並べて倒したら何秒かかるだろうか？」などの問いかけをきっかけとして、数学的にどのように考えれば良いのかをグループで検討して貰います。ドミノの個数と倒れる時間の関係が一次関数になることが分かれば、そこから連立方程式を立てて解けば良いことが分かります。連立方程式を解いて求めた答えどおりにドミノを並べ、実際に 3 秒で倒れるかどうかを実験することによって、理論と現実との往還を体感してもらうような授業となっています。



数学の問題の発見的解き方と論理回路について

実施学生：中平豊、川下優一、魚谷知司

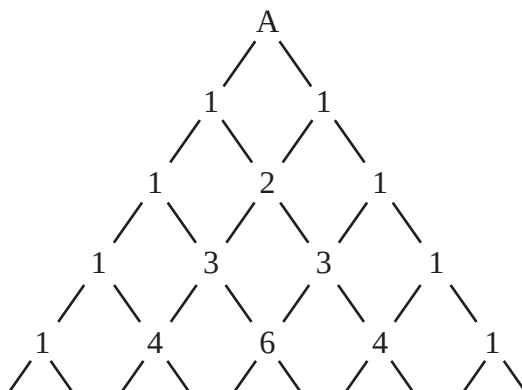
中平君と川下君は、ポリア著「数学の問題の発見的解き方」を輪読しました。第 II 章を中心に考察を行い、数学教育に関する示唆を得た。問題を解く上でただ何も考えずに解く、教えられたことをそのまま使って解く、というのではなく、問題を解く上で何かしらの法則があるのか、法則があるとしたらそれはどんなときでも成り立つのか、をポリア、デカルトの考えに基づいて考察していきました。データを変動させて考察する問題として、中学3年生の関数の問題を挙げ、ポリアの考えを生かした教材の考察を行い、レポートを作成しました。魚谷君は、電気工作をするとき比較的簡単に扱える論理回路を効率的に使えないかという考えから、論理回路の考察を行いました。論理は数学の礎であるとともに、コンピュータの仕組みにおいても最も重要な基盤分野です。出力パターンの考察を行い、レポートを作成しました。

平成 23 年度

数学の問題の発見的解き方

実施学生：中平豊、川下優一

前年度に引き続き、ポリア著「数学の問題の発見的解き方」を輪読しました。パスカルの三角形に関する考察を行い、一般化したり、応用したりしました。これをもとに二項定理についての理解を深めました。これを関連している高等学校で学習する場合の数や数列の教材開発に繋げていく予定です。



理科サテライト

スーパーサイエンス

大学教員の監修のもと新理数プロジェクトに招聘された高校教員と大学生が共働で地域の中学校や小学校の理数教育を支援するものです。具体的には、大学のオープン・サイエンス・ラボで開発した教材を近隣校へ持ち込み児童生徒やその保護者に先進的な実験を紹介・実演しました。



日本理科教育学会近畿支部大会にてポスター発表賞受賞（平成 21 年 11 月 28 日）

11 月 28 日（土）に日本理科教育学会近畿支部大会（大阪大会）にて大久保和則（4 回生・SST2 期生）山中康彰（大学院 1 回生・SST1 期生）が一条高校の犬伏先生指導のもとポスター発表を行い、発表賞を受賞しました。

発表内容：「情報伝送装置の製作」通信の
過去・現在・未来を紹介する
新しい理科教材の開発



「情報伝送装置」の製作

通信の過去・現在・未来を紹介する新しい理科教材の開発

大久保和則^A、山中康彰^A、大伏雅士^B

OKUBO Kazunori, YAMANAKA Yasuaki, INUBUSHI Masaji

(奈良教育大学^A) (奈良市立一条高等学校^B)

1 はじめに

近年、3G携帯電話や光ファイバーを用いたブロードバンド回線が生活に浸透している。それは生徒においても例外ではない。急速な発展を遂げる通信技術であるが、各通信技術に個別に扱う教材はあるものの、歴史的な流れを説明した教材はなかった。そこで、中学校や高校で取り扱う「電気と私たちの生活」や「科学技術の発展」の導入において、科学技術の発展のすばらしさと今後の可能性を感じさせることを目的として本教材を開発した。

本教材では「のろし」から「光による空間伝送」まで、合図や情報を伝える術としての「情報伝送装置」の発展を時系列で紹介する。生徒は、実際に目の前で動作を見たり、体験しながら通信技術の歴史を理解することで、科学技術の進化の過程を、想像を膨らませながら体験できる。

本稿では、電気通信の実験装置の製作について述べる。

2 方法

(1)教材製作と仕組み

基本構成を(図1)に示す。これに基づいて各装置を製作する。

左側の端子に入力した音声信号を、4つの方法で右側のアンプの端子まで伝送させ、音を鳴らす仕組みである。

- | | |
|---------|-------------------------|
| ①有線 | ←一般的な固定電話 |
| ②電波 | ←ラジオや携帯電話 |
| ③光ファイバー | ←国際電話やインターネット |
| ④空間伝送 | ←エアコンのリモコンや、照明を利用した情報伝送 |

スピーカーは10cmサイズ、アンプは「TA7252AP」を使用した。

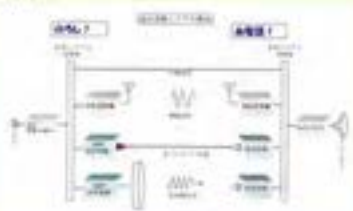


図1 基本構成

(2)4つの伝送装置について

①有線(導線)

10mのリード線2本で伝送する。(図2)



図2 (①有線)の実験

②電波

FM波(76MHz~90MHz)を用いて伝送する。送信には「FMステレオトランスミッタキット(秋月電子通商)」を組み立てて使用する。受信には「2cmFMラジオ(ピストウ)」を組み立てて使用する。受信感度をよりよくするために、市販のラジオを利用することもできる。



図3 (②電波)の実験

③光ファイバー

受信装置と送信装置を製作した。回路図を、(図4、図5)に示す。送信装置によって、音声信号を光に変換する。その光を長さ30mの光ファイバーを通して受信装置に接続する。(図4)



図4 (③光ファイバー)の実験

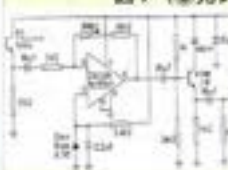


図5 受信回路

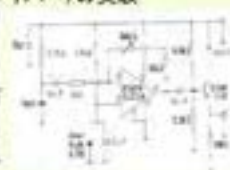


図6 送信回路

④空間伝送

③での送信装置に替わり、96個のLEDを搭載し、光量を調節できる送信装置を用いる。(図7)③と同様の受信装置を用いて受信する。100m以上の長距離伝送が可能である。



図7 (④空間伝送)の実験

3 結果

本装置を利用した実践と教育効果を、本大会 C2-1で述べる。

4 おわりに

本稿に関する研究の一部は、文部科学省のSPP等の理数教育支援事業によって得られた成果であります。また、大阪大学産業科学研究所客員教授の岩佐仁雄氏にご指導を賜りました。感謝の意を表します。

薬師寺プロジェクト実施（平成 23 年 8 月 4 日・8 月 5 日）

新理数プロジェクトの教育プログラムの一環として、学内サテライトにおいて一条高校の教員とともに教材研究を行いました。その中では、可視光通信装置が教材として開発され、高校生への可視光通信装置の製作指導を行いました。そして、薬師寺のご協力を得て、その可視光通信装置を「涅槃図」と「樹齢 2000 年のヒノキの切り株」の 2 つの展示物に音声ガイドンスとして使うという「薬師寺プロジェクト」を実施しました。小中学生がお寺に泊まり込んでお坊さんの暮らしを知るという「寺子屋」というイベントとコラボレーションし、8 月 3 日には寺子屋の子供たちに利用してもらい、また、8 月 4 日と 5 日には一般公開しました。さらに、この薬師寺プロジェクトの基盤となった可視光通信装置の高校生へ製作指導の教育的効果について、島根大学で行われた日本理科教育学会で発表しました。



薬師寺プロジェクト活動報告

新理数第 1 期生 藤浪謙

奈良教育大学理数教育センターの新理数プロジェクトの中の、学内サテライトにて、一条高校の教員である犬伏先生とともに教材研究を行っていました。その中で、視光通信装置が教材として開発され、大久保先輩が高校生に可視光通信装置の製作指導を行う運びとなりました。

そして、大久保先輩から、可視光通信装置の製作指導を引き継いだのが、私です。

自分自身がリーダーとなり製作指導をする中で、生徒がこの活動を通して電子工学に非常に興味を持ってくれることに喜びを感じました。「電子工学科に進学したい」とまで言ってくれる生徒もおり、テストで点を取るためではない理科教育にやりがいを感じることができました。

そんなとき、犬伏先生から、「生徒が作った可視光通信装置を薬師寺で使ってみないか」と

声をかけていただきました。そして、私はこの「薬師寺プロジェクト」にて、奈良教育大学生のリーダーを務めることになりました。

薬師寺プロジェクトとはどのようなものか、薬師寺の住職の方に説明しに行く際、連れて行ってもらったり、このような地域と連携した事業を企画する際にどのように行動したのかを聞いたり、大学生では経験できないようなことを経験できたと思います。

そして、薬師寺の方々と話した結果、8/3～8/6に行われる、小中学生がお寺に泊まり込みでお坊さんの暮らしを知るという「寺子屋」というイベントとコラボレーションさせていただくことになりました。具体的に言うと、「私が製作指導をして高校生が作った可視光通信装置を、「涅槃図」と「樹齢 2000 年のヒノキの切り株」 2つの展示物に、音声ガイドンスとして使ってもらえることになった。」ということです。8/3には寺子屋の子供たちに利用してもらい、8/4・5に一般公開する運びになりました。

そして、薬師寺プロジェクト本番に向けて、準備を進めました。地域と連携して何かを行う際には責任というものがつきものです。一般の方々も用いるということで、失敗をなくするために多くの時間・努力が必要でした。実際の学校現場では時間がないという理由で、このような活動は敬遠されているのかと感じました。しかし、だからこそ、大学生がこのような活動の歯車のひとつになるべきだと感じました。

そして、薬師寺プロジェクト本番、私はいくつかの新聞記者からインタビューされたり、一般の方々と話したりする中で、どのようにプレゼンテーションすれば多くの感動を与えられるのか、といったような授業にもつながるコツのようなものを学ぶことができました。また、本番を通して生徒の成長にも驚きました。私が一つ指導をするだけで生徒はそれを吸収し、大きく成長します。この薬師寺プロジェクトを通して、生徒が地域と関わることの効果を実感することができました。

そして、薬師寺プロジェクトが終わり、この薬師寺プロジェクトの基盤となった、可視光通信装置の製作指導の効果について、島根大学で行われる日本理科教育学会で発表させていただきました。

学会発表をするにあたって、より深く、可視光通信装置の製作指導や薬師寺プロジェクトの効果について考えることができました。また多くの先生方に対して発表したこともいい経験になりました。

今回、可視光通信装置の教材開発・製作指導、薬師寺プロジェクト、日本理科教育学会での発表を通して、私はテストで点をとるための教育ではない、理想的な理科教育ができたと感じています。わずらわしさから、敬遠しがちですが、様々な立場の方々が関わることで互いにプラスになるような環境はまだまだあります。学校の枠を超えた教育をこれからも実践していきたいです。

最後に、今回のような活動・経験は自分一人では到底なしえないものでした。理数教育センターの方々、犬伏先生、学内サテライトの方々、一条高校の生徒、薬師寺の方々には本当に感謝しています。ありがとうございました。

第6章 国際交流事業

奈良の小さな大学で始まったプロジェクトは、次第に大きな広がりを見せるようになってきた。準備期間1年を入れて、4年が経過した平成20年3月に「理数教育研究センター」が発足、その時に掲げた大きな目標の中に、

- ・国際交流事業の推進
- ・理工系研究教育機関との連携

がある。

そもそも理数教育は、地域限定の問題ではない。もちろん、地域に根差した特色は非常に重要である。しかし、「科学」が人類全体の課題であるのは明白で、その教育課題がグローバル化に向かうのは必然である。

そもそも、その3月の最も大きな事業が「理数教育国際シンポジウム」であった。米国ハワイ州にあるプナホウ・スクールから高校教員をお招きして、プナホウの教育の報告、プナホウ教員とプロジェクト参加学生との交流を行った。予断ではあるが、このプナホウ・スクールは、オバマ現米国大統領の出身校である。全米に優秀な人材を輩出し続けている。我々は、その一年前にプナホウ・スクールを訪問し、その教育システム・環境に衝撃を受けて帰ってきた経緯がある。

その後、世界各地の特色ある教育研究機関との交流を推進してきた。それを、世界地図に重ねると次のようになる。



特に、シンガポールとの交流は、理数教育研究センターを中心に、本学附属中学校、奈良女子大学附属中等教育学校、大阪大学との連携によって強力に推進された。今後は、欧米、北欧はもちろんのこと、東アジア諸国との交流が益々進展することが期待される。

「理数科教育プログラム」で国際交流事業（平成 22 年 6 月 7 日）

6 月 4 日・7 日の 2 日間、理数科教育プログラムに参加する学生らが中心になって、ケンタッキー州大学連合の所属教員、学生ら総勢 25 名を招いて学生交流会を実施した。これは、平成 20 年度から 3 年間、文部科学省からの支援をうけて行っている「地域の学校園及び保護者と取り組む新理数科教育システムの開発」（略称：新理数）において従来実施してきた「教員養成と教育現場とをリンクさせた教育プログラム」に、地域パートナーシップを組み入れて更に発展させ、深化・体系化を図った理数科教育プログラムの一環として行ったもの。松山豊樹理数教育研究センター長によれば、「外国人学生との交流を通じて、学生が日本の文化や大学での学びを伝えることの難しさや面白さを実践的に体感することは、教員養成において重視される実践力のみならず、コミュニケーション力、国際感覚を養うことができる貴重な機会。学内外で多くの仲間と交流の輪を広げることは、必ず将来の財産になる。またチャンスがあれば積極的にプログラムに組み込みたい。」とのこと。大学のグローバル化の流れは加速しており、学生交流を通じて、教員養成に根ざした大学全体の国際化の発展を期待している。



ケンタッキー州の学生との交流会

新理数第1期生 松本祥一

奈良教育大学でケンタッキー州の学生たちとの交流会が行われた。僕の班は折り紙でくす玉を作って持ってきて見せたり、手裏剣を一緒に作ったり、だまし舟を披露して見せたり、けん玉、扇子、羽子板、漫画など様々な日本の文化に触れることでケンタッキー州の学生と交流を深めることができるように出し物を考えて実施した。始めは自己紹介から始まった。自分はあまり英語が上手ではないので、うまく伝わっていたかわからないが、ケンタッキー州の学生のみなさんは真剣に僕の言葉に耳を傾けてくれてうれしかった。異文化コミュニケーションの暖かさを感じることができたような気がする。忍者や漫画という言葉を知っていて、手裏剣を見せると忍者と言ったり、ワンピースやドラゴンボールを見せると自分も知っているとっていた。けん玉は全員でやってみて、僕自身も難しくて一緒になってやっていた。長い間やっていると上手に玉を乗せることができる学生もでてきた。折り紙は慣れていないようで時間がかかったが、全員手裏剣を作ることができた。最後の方になってくると、ケンタッキー州の学生からも自分たちの住んでいる地域の文化を教えてくれた。そして昼食の時間になったので、学生たちを連れて食堂に行って一緒にご飯を食べた。箸を使って器用にご飯を食べる学生もいた。食堂に行く間や昼食を食べているとき、片言であるが英語や身振りを使ってコミュニケーションをとった。少ない語彙でも簡単な会話はできているように感じた。そして昼食を食べ終わって、講義棟まで学生を送って行って、お別れをした。最後には、ありがとうと言ってくれてうれしかった。

タイ王国教員研修訪問団が理数教育研究センターを訪問（平成22年6月14日）

6月14日（月）、タイ王国から現職教員総勢35名の訪問団が、日本における教育事情等の研修・視察のため奈良教育大学を訪問した。理数教育研究センターでは理科教育教材や実験装置の説明、新理数プロジェクトの取組、理科演示実験等について研修を実施しました。





日本－シンガポール間の遠隔交流プロジェクト：通信テストを実施

(平成 23 年 3 月 16 日、17 日)

理数教育研究センターは、大阪大学と連携し、シンガポールの Yishun Town Secondary School（毅道中学校）と、附属中学校・奈良女子大学附属中等教育学校との遠隔交流プロジェクトを計画しています。日本とシンガポール間を TV 会議システムで接続し、科学をテーマとした遠隔授業を平成 23 年度に実施する予定です。今回は、遠隔授業に使用予定のシステムを用いた通信テストを実施しました。

遠隔授業では、より臨場感のある学習環境を構築するために、大阪大学が開発した「超鏡（ハイパーミラー）」システムを使用します。超鏡は、遠隔地点の画像を合成することにより、あたかも同じ場所にいるような仮想空間をモニター画面上に作りだし共有することで、遠隔地点間のコミュニケーションを円滑化させる遠隔学習ツールです。通信テストでは、HD 高精細テレビ会議システムを附属中学校と本学に設置し、シンガポールと接続しました。また、本学における通信テストでは、超鏡システムもあわせて設置し、Yishun Town Secondary School

の Tan 校長と Wee 教諭と打ち合わせを行いました。



日本－シンガポール間の遠隔交流授業を実施（平成 23 年 7 月 26 日）

理数教育研究センターは、大阪大学と連携し、TV 会議システムを使ったシンガポールとの遠隔交流授業を行いました。

今回の授業は、8 月に奈良女子大学附属中等教育学校が主催するサイエンスキャンプ「SCoPE (Science Communication Program for Every student)」の事前交流学习として実施しました。

日本側は、奈良女子大学附属中等教育学校と本学附属中学校、シンガポール側は Yishun Town Secondary School と Nan Chiau High School の生徒が、それぞれ参加し、自己紹介や学校紹介、またキャンプで実施される実習内容の紹介などを行い、親睦を深めました。

本学附属中学校からは、キャンプに参加予定の 3 年生 4 名が参加し、自己紹介として、趣味や好きなスポーツ、将来の夢などを英語で発表しました。また、剣道の実演も行いました。

今回の交流授業では、大阪大学が開発したハイパーミラーシステムを使用しました。これは、遠隔地点の映像を合成することで、一つの映像を共有することができる遠隔学習ツールです。これまでも、このシステムを使った取り組みを大阪大学との協同で行っています。



本学附属中学校の生徒たちによる自己紹介・学校紹介、剣道の実演の様子



奈良女子大学附属中等教育学校と本学附属中学校の教員が、テレビ画面上でシンガポールの教員と握手をする様子。日本側とシンガポール側の映像が画面上で合成されている。



シンガポールの生徒による学校紹介の様子。

第7章 KEK連携事業

章題にある KEK は、文系分野の人にはあまりなじみがないかもしれない。「高エネルギー加速器研究機構」の高・エネ・研の頭文字を取ったものである。つくば市に立地する大学共同利用機関法人で、我国を代表する研究機関の一つである。詳しくは、ホームページ <http://legacy.kek.jp/intra-j/> を見て頂くとよい。本学からみると実に巨大な研究組織である KEK と、今、手を取り合って理数教育への一石を投じようとしている。前章で触れた理工系研究教育機関との連携の一環であり、また、本プロジェクトが推進している先端科学分野の理数教材化の推進のための連携の意義を持つ。



筑波山と KEK

プロジェクト推進期間中に大きな科学界の出来事が二つ押し寄せてきた。一つ目は、明るいニュースで、2008 年のノーベル物理学賞が益川・小林、南部 3 氏に授与された。KEK の主たる研究分野である素粒子物理学（高エネルギー物理学）分野での受賞である。特に、小林・益川理論の検証の一部が、KEK の実験グループである Belle Plus によって行われた。二つ目は、残念なニュース、2011 年の東日本大震災と福島第一原子炉の原発事故である。今も放射線の脅威は続いていると言わざるを得ない。

一見、別の出来事のようにはあるが、KEK での高エネルギー加速器実験では、正に放射線の制御が行われている。高エネルギー素粒子実験に携わる研究者は、放射線の何たるかを良く知っているエキスパートである。福島を契機に、防災教育、特に、放射線についての教育の必要性が叫ばれている。まさしく先端研究分野の教材化が必要とされているのである。折しも、本学理数教育研究センターに片岡先生が専任講師として着任した。片岡先生は、KEK の Belle Plus 実験グループのメンバーとして活躍していた人材であり、かつ、本学の理数プロジェクトに興味を持ち参加してきた経緯がある。（ちなみに、プロジェクト代表は私事ながら、京都大学の基礎物理学研究所で益川氏を指導教官としていた。）

これら二つの出来事に象徴される明暗の出来事が、理数教育センターの KEK 連携の動きと同調した。こうして、理数教育研究センターは KEK との連携事業に取り組んできたのである。

高校生のための素粒子サイエンスキャンプ「Belle Plus(ベルプリュス)」

理数教育研究センターは、高エネルギー加速器研究機構（KEK）、奈良女子大学との共催で、高校生を対象とした素粒子サイエンスキャンプ「Belle Plus(ベルプリュス)」を開催しています。このキャンプは、KEK の Belle 実験で実際に行われている最先端の研究活動を高校生に体験してもらうことを目的としたもので、平成 18 年度より毎年夏に開催しています。

「Belle Plus 2009」(平成 21 年 9 月 20 日～9 月 23 日)

4 回目の開催となる今回のキャンプでは、全国から集まった高校生 23 名が KEK で 4 日間を過ごしました。

キャンプでは、Belle 実験で使用されている粒子測定器や実験データなどを活用した実習として、以下の 4 つの課題を実施しました。

- Belle の実験データの中から粒子を探索する研究
- Belle 測定器を用いて宇宙線の降り注ぐ角度を測定する研究
- 自作したワイヤーチェンバーを用いて宇宙線の降り注ぐ角度を測定する研究
- Belle 実験で観測可能な現象の理論的研究

また、実験を行ってから結論を導くまでの科学的手法のプロセスを体験できるよう、実習を行うだけでなく、実習結果の考察とまとめ、そして、それらを発表する時間を設けています。なお、「Belle Plus」というキャンプ名には、参加する高校生が Belle の一員に加わった気持ちでキャンプを楽しんでほしいという願いを込めています。

高校生からは、「原子よりもずっとずっと小さくて、目には見えないけれど、素粒子はちゃんと存在しているんだと感じた」、「物理がこんなにおもしろいとは思ってもいなかった」といった感想が寄せられました。

本センターの片岡佐知子専任講師は、実行委員としてキャンプの運営やプログラムの考案、実習での指導にあたりました。また、TA として、2 名の学生が参加しました。



集合写真



「Belle の実験データの中から粒子を探索する研究」の課題実習の様子



発表準備の様子。得られた結果について熱く議論している。



発表会の様子。質疑応答では、高校生同士での活発な意見のやりとりもあった。



懇親会の様子。リラックスした雰囲気の中でスタッフと語り合う高校生たち。

「Belle Plus 2011」(平成 23 年 12 月 26 日～28 日)

5 回目の開催となる今回のキャンプでは、北は青森から南は沖縄まで、全国から集まった高校生 22 名が KEK で 3 日間を過ごしました。

キャンプでは、Belle 実験で使用されている粒子測定器や実験データなどを活用した実習として、以下の 4 つの課題を実施しました。

- Belle の実験データの中から粒子を探索する研究
- 霧箱の特徴と霧箱を用いた素粒子の研究
- 自作したワイヤーチェンバーを用いて宇宙線の降り注ぐ角度を測定する研究
- Belle 実験で観測可能な現象の理論的研究

キャンプでは実習を行うだけでなく、実習結果をまとめて考察を加え、それらを聴衆の前で発表する時間を設けています。この他にも、素粒子入門講義や施設見学、放射線をテーマとしたサイエンスカフェや懇親会を実施しました。

高校生から、「視野が広がった」、「将来、研究者になりたいと思った」、「よく分からない物に対しても質問したりして理解しようとする図太さが身についた」などの感想が寄せられました。

本センターの片岡佐知子専任講師は、実行委員長としてキャンプを運営するとともに、実習の指導にあたりました。本センターの教育研究員 1 名と学生 4 名も TA として参加し、高校生を指導しました。また、懇親会では、クイズ大会を企画し、参加者同士の交流を盛り上げました。



集合写真



「Belle の実験データの中から粒子を探索する研究」の課題実習の様子



実習の指導にあたる本学の TA。



懇親会の様子。クイズ大会の企画・進行は本学 TA が務めた。

サイエンスキャンプ「Belle Plus2011」TA 参加学生報告

新理数第 4 期生 三宅祥五

私は TA として、高校生らと共に、12 月 26 日～28 日の KEK 主催のサイエンスキャンプ「Belle Plus」に参加した。

まず、26 日の午前 10 時に KEK のスタッフの方々と TA が集まって直前打ち合わせが行われた。その後の空き時間に、素粒子の研究をしておられる研究者の方々や、他の大学から来られた TA の方と話をする事ができた。私はまだ学部一回生であり、他の方々は大学院の博士課程に進んでおられる方も多かったため、とても参考になる話が聞けて充実した時間を過ごせた。昼を過ぎると「Belle Plus」に参加する高校生たちが徐々に到着し始めたため、受付を済ませた人たちに、施設内部の展示物などを案内した。TA の詳しい解説に、真剣な顔つきで聞き入っている高校生たちが多く、意識の高さが見て取れた。

高校生ら全員が到着し開会式が執り行われた後、4 つの班に分かれて、さっそく実習が開始された。私が所属したのは「ワイヤーチェンバー班」である。KEK の宇野彰二さんが講師を務められた。

ワイヤーチェンバーとは、両端にフタをしたアルミパイプの中にタングステンワイヤーを通し、内部にガスを充填させ電圧をかける事で、放射線を検出するという装置である。材料が目の前に並べられ、講師の説明の下、製作が行われる。アルミパイプ等の材料を接着剤で取り付け、ワイヤーを糸通しの要領で通し、張力をかけて終わり。

高校生の中には、ワイヤーがなかなか通らず苦勞している人もいたが、講師にコツを聞いたり、TA にサポートしてもらって、最終的には完成させて笑顔を浮かべていた。

動作テストを行い、きちんと検出ができるレベルのワイヤーチェンバーが5つ完成した。ワイヤーチェンバーの原理は、実際に KEK でも検出装置として使用されている。このような高度な実験器具を、完全手作業で手作り出来るということに驚いた。

その後、夕食を兼ねての懇親会があった。

奈良教育大学の学生によるクイズ大会&じゃんけん大会といったイベントがあり、高校生やTA、研究者の交流が行われた。

クイズ大会は良い盛り上がりを見せ、制作者の苦労が報われたと思われる。

その後「サイエンスカフェ」と称して、お茶とケーキを食べながらの、東京大学宇宙線研究所の伊藤英男さんによる講義が行われた。講義中にはTAが質問したり、講義の後に高校生たちが質問をしに行ったりしており、皆興味を持っていた。

翌日の27日は、朝から夜まで一日中実験漬けという驚異のスケジュールだった。朝・昼・夕食の3回の食事以外は、ずっと実習室で実験装置のセッティング、測定、記録をし続ける。そしてそれが終わり次第、翌日の発表に向けてのスライド作りが始まった。休憩用のお菓子やジュースが準備されており、いつでも誰でも自由に飲食していいようになっているのだが、高校生たちはごくたまに手をつける程度で、高校生らの熱意や意識の高さが伝わってきた。また、作業の合間に、KEKの加速器を見学する時間が設けられた。私はTAとしての作業があったため残念ながら見学に行くことが出来なかったが、高校生は全員見に行けたので、良かったと思う。感想は聞けなかったが、皆、満足していたのではないだろうか。私ももし次に機会があれば、ぜひ見学に行きたいと思う。

そして夜遅くによりやく作業が終了し、宿泊施設に戻り、高校生らもTAも深い眠りについた。他の班では、予定の実習終了時刻を過ぎても作業を継続していたところや、翌日の早朝から作業を開始していた班もあったそうだ。本当に、高校生の体力と底力には驚かされるばかりだ。

そして最終日、それぞれの班でまとめられたプレゼンを順番に発表。どの班も完成度の高いスライドを作って発表し、他の班の高校生からの質問に、一生懸命答えていた。

すべてが終了後、サイエンスキャンプ「Belle Plus」修了証書が授与され、高校生らは皆、帰路についた。

今回「Belle Plus」に参加した感想としては、なにより印象的だったのが、高校生の、意識の高さである。既に一生懸命勉強し、たくさんの知識を身につけている人もいれば、知識はまだあまり無いが、溢れる熱意で真剣に聴講&実験をしている人もいた。皆、様々な形で科学への熱意を私に見せてくれた。また、さすが高校生、若いだけあって体力が凄い。

朝から晩まで科学漬けというハードスケジュールにも誰一人不満をこぼすことなく、キャンプを完遂した。高校生の底力を見せつけられ、私もより一層頑張ろうという気が湧いた。

4つの班に分かれ、それぞれ独特の実習であったが、どの班の高校生も、新しい事を見聞きし、新しいものに触れ、自分で感じ、自分で知り、自分で考え、自分で発表することで、自分の糧にできたのではないかと思う。

今回の経験は、高校生らにとって、どのような形であれ、必ず有意義なものになるだろうと確信している。

私も今回、TAとして参加させて頂いて、たくさんの方と科学について談議をしたり、高校生に教えると同時に自分も勉強させていただく事がたくさんあり、私自身、得る事が数え切れ

ないほどたくさんあった。

またこういった機会があれば、ぜひ参加したいと思う。

サイエンスキャンプ「Belle Plus2011」TA 参加学生報告

新理数第4期生 中井隆仁

今回、片岡先生が実行委員長をしている Belle Plus 2011 に参加する事ができました。内容は現在 KEK で行っている素粒子の実験などを実際に高校生が体験するというものでした。私が参加したグループでは、“霧箱”と呼ばれる当初は綺麗な霧を見るために発明された装置を高校生が自らの手で自作して放射線を観察しました。続いて、“スパークチェンバー”と呼ばれる装置で、降り注いでくる宇宙線の角度の分布を調べ何故その値になるのか議論をしました。また、実際に筑波実験棟に連れて行っていただいて、本物の迫力なども体感する事ができました。霧箱やスパークチェンバーの内容は、Belle Plus に行く前に本を読んだり実際に片岡先生に講義していただいたのですが、他の TA の人が大学院の人がほとんどで知識や経験の差をとっても感じました。高校生からの質問には、私なりに一生懸命答えたのですがそれが的を得ているのかとても心配でした。

先輩から誘われた当初は、他の人ができない経験をできるなら喜んで参加するという程度の気持ちだったのですが、実際に参加してみて私も“素粒子”という事柄に興味がとてもわきました。さらに、もっと勉強をして知識を身につけて、もしも来年やそれ以降にまた参加できる機会があれば高校生の手助けができるようになりたいと強く思いました。



素粒子物理学を題材とした中学生向け遠隔授業プロジェクト

奈良教育大学理数教育研究センターでは、先端科学教育部門の片岡佐知子専任講師が中心となって「素粒子物理学を題材とした中学生向けの教育プログラム開発」に取り組んでいます。今回、教育プログラム開発の一環として、高エネルギー加速器研究機構(KEK)、奈良女子大学附属中等教育学校、熊本県南小国町立南小国中学校の3地点をインターネット回線で結んだ遠隔合同授業、及び実習授業を全3回にわたって実施しました。

本プロジェクトは大阪大学と連携して実施し、遠隔合同授業では、遠隔地点の映像を合成することで、一つの映像を共有することができる「超鏡(ハイパーミラー)」システムを使用しました。

第1回 遠隔合同授業（平成22年1月28日）

KEK から、奈良、熊本に向けて素粒子や Belle 実験についての講義と、霧箱の製作と観察実習を行いました。講師は KEK 素粒子原子核研究所の坪山透先生と樋口岳雄先生。

奈良女子大学附属中等教育学校（会場は奈良教育大学）の1～3年生の生徒30名、南小国中学校の3年生40名が授業を受けました。



第2回 遠隔合同授業（平成22年1月28日）

第1回目授業の発展学習として、「チェンバー製作実習」と「宇宙線が降り注ぐ角度の測定」の二つの課題に、奈良、熊本の生徒がそれぞれ取り組みました。

「チェンバー製作実習」は、奈良女子大学理学部物理科学科の高エネルギー物理学研究室 宮林謙吉先生の指導により、同研究室で実施されました。

「宇宙線が降り注ぐ角度の測定」は、KEK と南小国中学校間を TV 会議システムで接続し、KEK の樋口岳雄先生が講義を行いました。

第3回 遠隔合同授業（平成22年2月24日）

第2回実習授業に参加した奈良女子大学附属中等教育学校、南小国中学校の生徒が、それぞれの実習について報告しあいました。また、第1回遠隔合同授業で学習した霧箱の追実験について、奈良女子大学附属中等教育学校の生徒から報告がありました。それぞれの発表に対し、各校の生徒間で質疑応答が交わされました。また、KEK の樋口岳雄先生、西田昌平先生から、コメントをいただきました。各校の接続には、宇宙航空研究開発機構(JAXA)の超高速インターネット衛星「きずな」の衛星回線を利用し、高精細映像でのハイパーミラー環境で授業を行いました。

なお、本プロジェクトの活動報告が、本学「教育実践総合センター研究紀要」第20号（2011年3月）に掲載されています。



出前授業プログラム「KEK キャラバン」

理数教育研究センターの先端科学教育部門では、茨城県つくば市の高エネルギー加速器研究機構(KEK)による出前授業プログラム「KEK キャラバン」の推進に協力しています。このプログラムでは、KEK の研究者が学校に出向き、加速器を用いた素粒子実験など、KEK で行われている研究についての授業を行います。

本センターは、KEK と連携し、中高生にもわかりやすい授業作りの提案や、教材の開発に取り組んでいます。

附属中学校にて KEK 出前授業を実施（平成 23 年 2 月 9 日）

平成 23 年 2 月 9 日(水)、附属中学校で出前事業を実施しました。KEK の素粒子原子核研究所の坪山透氏を講師に迎え、中学生 3 年生の 4 クラスを対象に「宇宙のはじまり」をテーマとした授業を行いました。今回は、学校での理科の授業とのつながりを考慮し、単元「地球と宇宙」で銀河系について学習した後に、出前授業を実施しました。

授業では、宇宙の膨張と宇宙にははじまりがあること、ビッグバンについての説明がありました。宇宙は小さな点から始まったので、宇宙を理解するためには素粒子の振る舞いがとても重要であり、素粒子の研究が宇宙の鍵を解くことになるという話に、生徒たちは熱心に耳を傾けていました。また、小林・益川氏のノーベル賞の話や、ダークマター、ダークエネルギー、パラレルワールド、ブラックホールについてなど、生徒が興味を持ちそうな話題がいくつか取り上げられました。

生徒からは、「目にも見えない素粒子からとても大きな宇宙のことを考えることができるな

んですごいなと思った。」「宇宙のはじまりや、今も広がっていることを知り、驚きました。宇宙の先(果て)には何があるのか、知りたいと思いました。」といった感想が寄せられ、宇宙にますます興味を持ったようです。また、「小林さん・益川さんのノーベル賞をとった理由が全然分からなかったけど今回の授業でなんとなくだけれどわかった。」といった意見もありました。



SPP 特別授業「宇宙と素粒子」

本センターの片岡佐知子専任講師が、埼玉県立豊岡高等学校の特別授業「宇宙と素粒子」で講師を担当しました。この特別授業は、科学技術進行機構のサイエンス・パートナーシップ・プロジェクト（SPP）として実施されたものです。

高エネルギー加速器研究機構の樋口岳雄助教とともに、素粒子物理学をテーマとした講義を行いました。

埼玉県立豊岡高等学校 SPP 特別授業「宇宙と素粒子」（平成 23 年 11 月 13 日、12 月 13 日）

11 月 13 日に行われた第 1 回目の授業では、電子や原子、陽子などの粒子の発見の歴史についての講義に続いて、霧箱を使った α 線の観測の実習を行いました。第 2 回目の講義では、中間子やクォークモデルについて学んだ後、「B-Lab(ビーラボ)」というプログラムを使って粒子探索にチャレンジしました。B-Lab とは、高エネルギー加速器研究機構で実施されている素粒子実験 Belle(ベル)で収集されたデータの中から新粒子探索を行うというもので、実際の研究で行われているデータ解析を体験できるプログラムです。



第 1 回目の授業：霧箱実習



第 2 回目の授業：素粒子反応のデータ解析実習

第 8 章 附属学校園との連携

本学の附属学校園は、附属幼稚園、小学校、中学校の 3 校である。幼稚園、小学校は、大学キャンパスに隣接して立地、中学校は奈良市内のやや離れた場所にある。

当初、プロジェクトは、一般の公教育との連携を想定していた。附属学校園は、研究校としての独自の任務があり、そこへ過重な負荷をかけたくなかったのと、本学で養成された教員は、いずれにしても公教育の学校教育現場へ入っていくことがほとんどであったためである。しかし、その後、大学と附属学校との連携の在り方が全国的な課題として浮上してきた。これも、国立大学の法人化後の潮流の変化の一つである。

以後、長年本学の理科教育分野で活躍され、附属小学校校長も歴任された松村先生が理数教育センターの特任教授として着任し、附属学校との連携事業のリーダー・シップを取って頂いた。

新理数プロジェクトでは、幼稚園との連携も視野に入れていた。理科教育では、幼少期の体験からスタートし、観察、観測へとスキルを上げて行く。今日の理数離れの根本要因の一つには、幼少期の体験の不足があるのかもしれない。不思議さ、驚き、面白さ、こういった原点にこそ、興味・関心から始まって持続的に学習意欲を持ち上げる重要な要素であると考えられる。幼稚園児が襲来してきた大学の実験室は、終始、歓声に包まれていた。

附属学校園との連携

附属中学校

奈良教育大学附属中学校 3 年生が理数教育研究センターを訪問（平成 21 年 9 月 11 日）

奈良教育大学附属中学校 3 年生が「総合的な学習の時間」に行っている「研究室訪問（特別講座）」で理数教育研究センターを訪問しました。

松山豊樹センター長：「望遠鏡のしくみ」

今から 400 年前に、ガリレオ・ガリレイが人類史上、はじめて地球外の天体に望遠鏡を向けました。それ以来、数々の驚くべき宇宙の姿が解明されてきました。本講座は、一連の簡単な実験をしながら、その望遠鏡のしくみを理解していくことを目的とします。最後には、実際に望遠鏡を作って、観望しました。



松村佳子センター特任教授：力と物体の運動

大きい玉と小さい玉とを同時に落とすと、どちらが早く落ちるだろうか。吹き矢で獲物を捕る時、より効率的な吹き矢を作りたいが、どんな吹き矢を作るとよいだろうか。長いストローと短いストローを使って確かめてみるなど、実験を交えて考えてみました。



片岡佐知子センター専任講師：小林・益川理論と Belle 実験

2008 年ノーベル物理学賞を受賞した小林先生と益川先生の功績と、実験的検証によって小林・益川理論の正しさを証明した Belle(ベル) 実験について紹介しました。



附属中学校との協働（ビオトープづくりを核とする中庭プロジェクト）

理数教育研究センター 特任教授 松村 佳子

2010 年、附属中学校では、中庭とその周辺を生態園として作り上げていく「中庭プロジェクト」の活動を始めた。ビオトープ池は、2010 年 3 月に毎日新聞社の協力を得て中庭と体育館南側の 2 カ所に作られた。ビオトープ池を中心として展開されている中庭プロジェクトは、ESD（持続可能な開発のための教育）の一環である環境教育の柱として、いくつかのテーマで取り組みをしてきている。本学の理数教育研究センターと自然環境教育センターは、主に「ビオトープ池の観察」と「学級水田づくり」に協力して活動を進めている。

ビオトープ池の観察や管理を通して、生徒達は季節とともに生物が変化していく様子を肌で感じる事ができた。6 月には蓮の花が咲き、7 月にはトンボが飛来してトンボ池の機能を持つようになった。11 月には中庭の池に植えたマコモを刈り取り根元は食用に、葉はしめ飾り用に使った。池の管理については、生徒達は一生懸命試行錯誤をしてきた。水の減り方が多い 4 月頃には、池の周りに堤防を作った。また藻が増えすぎて水が汚れたときには、金魚やメダカを入れればよいかもしれないと、理数教育研究センターからメダカをもらって放したら、数が一気に増えた。これらの活動を通して生徒達は、人間と自然との関わりや、自然と共生することの大切さに気づくようになった。感想文の 1 例を以下に示す。「ビオトープ池の観察」活動については、毎日新聞（2010 年 5 月 14 日）で紹介された。



池の世話をする環境委員の生徒たち

僕はこの活動を続けてきて、自然の生態系を改めて考えた。
僕にこのことを考えさせたのは、ビオトープ内の生物の多様性である。
最初はマコモと水しかなかったビオトープにミジンコやアメンボ、カエルなどが住みつこうになったときは、とても感動し、嬉しかった。
今ではこの小さな「中庭ビオトープ」は、たくさんの生物があふれている。でも、もしここからミジンコがいなくなったら・・・、ヒメゲンゴロウが泳がなくなったら・・・この池から生物がいなくなってしまうかもしれない。
僕は生物を見つけたときの感動を忘れたくないし、地球規模で考えたときに、とても恐ろしくなる。だから僕はいつまでもこのビオトープの経験をもとに、自然のバランスを大切に、生物と人間の共存できる環境づくりを心がけたい。（環境委員生徒）

学級水田づくりは、トロ舟 1 つずつをクラスの学級水田として割り当て、大学の自然環境教育センターから苗を譲り受け、各クラスで稲を育てた。苦勞をして育てた稲を秋には収穫して僅かだが米を口にすることができた。この活動から「農業の大切さと食べることのありがたさ」を感じることができた。

中庭プロジェクトの取り組みについては、本学「教育実践研究センター研究紀要」第 20 号（2011 年 3 月）及び 21 号（2012 年 3 月）に掲載された。



奈良教育大学附属中学校 3 年生が理数教育研究センターを訪問(平成 23 年 9 月 9 日)

奈良教育大学附属中学校 3 年生が「総合的な学習の時間」に行っている「研究室訪問（特別講座）」で理数教育研究センターを訪問しました。

片岡佐知子センター専任講師：素粒子物理学の挑戦 ～Belle 実験について～

茨城県つくば市の高エネルギー加速器研究機構で実施されている Belle(ベル)実験では、大型の加速器を使って素粒子の振る舞いを詳しく調べる研究をしています。Belle 実験の紹介として、素粒子とは何か、どれくらい小さな世界の研究なのか、素粒子と宇宙の関係などについて解説しました。



附属幼稚園

奈良教育大学附属幼稚園の大学探検遠足（平成 22 年 3 月 2 日）

3 月 2 日（火）に奈良教育大学附属幼稚園の大学探検遠足が行われ、理数教育研究センターに 3～5 歳児の園児がやって来ました。理数教育研究センターでは液体窒素の実験・二酸化炭素の実験を行い、園児達は目を輝かせて喜んでいました。





奈良教育大学附属幼稚園のデジタルむし図鑑作成

西野愛美子¹, 松井淳¹, 菊地淳一¹, 玉村公二彦², 前田喜四雄³, 竹内範子², 石田正樹¹

¹奈良教育大学理科教育講座生物学教室, ²奈良教育大学附属幼稚園, ³奈良教育大学自然環境教育センター

〈はじめに〉

幼稚園教育要領（2008）の領域「環境」の中には、保育の「ねらい」として「身近な環境に親しみ、自然と触れ合う中で様々な事象に興味や関心をもつ」が挙げられており、その「内容」としては「自然に触れて生活し、その大きさ、美しさ、不思議さなどに気付く」と示されている。また、自然の中での体験は、「科学的な見方や考え方の芽生えを培う上での基礎となる」と捉えられている。しかしながら、自然の中の体験から、いきなり科学的な見方や考え方は生まれて来るものであろうか。そこには論理の飛躍がある様に感じられる。自分の身の回りの自然に触れる経験の後に生じる“同じである”あるいは“違いがある”といった園児による識別は、可能な場合とそうでない場合がある。これを克服するには、ある程度の知識あるいは思考の方向付けを得る必要性がある。基礎的で科学的な見識の芽生えとは、したがって、ある程度の知識獲得の後に得られるものではなかろうか。

本研究では、園児たちが“むし”とよぶ生き物に焦点をあて、自然との関わりの中で、そうした興味の芽生えを手助けするための教材作りを目的とし、奈良教育大学附属幼稚園に生息する“むし”の採集を行い、インターネット上で活用できる「奈良教育大学附属幼稚園のデジタルむし図鑑」の作成を行った。この図鑑は、教育機関において最初の教育を行う幼稚園指導者のサポートに主眼を置いているが、一方では、近隣の教育現場で出現する様々な生物相に関する解説の提供や、地域の住民から寄せられる生物に対する疑問に対しての情報提

供といった多岐にわたる活用にも耐えられるものである。

既存の昆虫図鑑の多くは、和名検索がそのほとんどを占めるため、利用の際にはある程度の和名の知識が必要となるが、保育者の多くは女性であり、むしが苦手な人の割合が男性よりも比べて高いとされている（山下・首藤、2004）。保育者あるいは園児たちは、初めて見るむしを調べる際には、おそらく手許の生き物と図鑑の写真あるいは絵との「絵合わせ」という方法しかとれないと推測される。そこで、本研究では、ハイビジョンビデオカメラを使用することで、高画質で原色の生きたままの状態のむしの動画または写真を掲載し、「名前」、「何の仲間であるのか」、「色」、「季節」といった多彩な検索を可能とすることで、絵合わせが容易で、利用しやすい図鑑の作成を目指した。

〈調査地と方法〉

本研究では、本学附属幼稚園の園庭および裏山を調査地とし、そこに生息するむしの採集を行った。幼稚園での採集期間は、2011年4月から2011年11月上旬までであり、計32回の採集を行った。“むし”と聞くと大人は「頭・胸・腹にわかれ、脚が6本、etc」と昆虫類を連想しがちであるが（別役、1981）、本研究では一般的な昆虫類に限らず、“いもむし”や“でんでんむし”など、園児が総じて“むし”と呼ぶものまで対象を広げた。

採集調査：本学附属幼稚園では、園児が登園してから、クラスごとでの活動が始まるまでの間に、1時間程度の「園児が自ら選んで遊ぶ時間」がある。その時間に幼稚園に出向き、園児と共にむしの採集を行った。採集されたむしは、採集場所を記録すると共に、生きた状態でハイビジョンビデオカメラ（HDR-CX170/XR150、SONY）により撮影し、可能な限り標本にした。撮影により得られた動画はPMB（Picture Motion Browser、SONY）を使用し、パソコンへの画像取り込み・編集を行った。また、夏期休園期間中も独自に採集調査を継続し、できるかぎり多くの生物を記載するように努めた。

種の同定：同定は、採集調査を行った後日、採集されたむしの標本もしくは画像をもとに、既存の図鑑資料（森本、2007；矢田、2007；平嶋・森本、2008；村井・伊藤、2011；養老、2011）と照らし合わせ、種名まで明らかにできない判別の難しいものに関しては、属レベルまで行った。

ホームページの作成：Web オーサリングツール（GoLive CS2、Adobe Systems Incorporated）を使用し、個々のむしのページの作成とともに、「名前」・「色」・「大きさ」・「場所」・「何の仲間」からの検索ページを作成し、それぞれのページの間にリンクを張った。個々のむしのページには、上述の既存の図鑑試料を参考にし、解説を掲載した。

〈結果と考察〉

採集調査・画像の収集の結果、150種を超す“むし”の画像を収集することができた。その中で、最終的に種名まで同定できたものは、チョウ目45種・カメムシ目27種・甲虫目19種・ハチ目13種・バッタ目14種・ハエ目10種・トンボ目7種・カマキリ目3種・クモ目3種・オオムカデ目1種・オビヤスデ目1種・ワラジムシ目1種・十脚目1種・眼柄目3種・無尾目2種・有鱗目1種の計151種である。ホームページ作成に関しては、同定のできた151種の生物のページを作成し終え、現在各検索ページとのリンクを作成中である。

採集調査に関する検討：本研究における採集調査・画像の収集によって同定した151種の内、昆虫類以外の“むし”は、クモ目3種・オオムカデ目1種・オビヤスデ目1種・ワラジムシ目1種・十脚目1種・眼柄目3種（軟体動物）・無尾目（両生類）2種・有鱗目（爬虫

類) 1 種の 13 種であった。採集回数は全 32 回であり、そのうち園児の自由時間に幼稚園に出向き、園児と共に採集を行った回数は 23 回である。実際に園児が見つめてくる“むし”は、ダンゴムシやバッタの仲間など見つけやすく、捕まえやすい種に偏っていた。したがって、園児が捕捉可能な種は今回の研究ではほぼ押さえる事ができたと考えられる。一方、独自の採集で集めた大多数の種は昆虫に偏っている。このため、園庭で園児が採集可能な普通種以外にも、多くの昆虫を記載出来たのではあるが、園児にとっての“むし”が反映されたとは言い難く、今後引き続きデータの蓄積が必要と考えられる。

奈良教育大学で行われた既往の研究と比較すると、2004 年 4 月から 2004 年 12 月までに行われた「奈良教育大学キャンパスに生息する昆虫データベースの構築」における採集調査では、データベース化できた種数は 95 種(齋藤、2004)であり、今回の結果は数十種ではあるがこれを上回った。両者に共通する種は 56 種であり、キャンパス内で新たに記載されたものとしては、95 種あった。以前の調査では、デジタルカメラで撮影を行っていたため、チョウやトンボなど飛翔能力に優れる種の撮影は非常に困難であったが、ハイビジョンビデオカメラの利用により、動画から写真を切り抜くことが可能となり、カメラでの撮影が難しく動きの速いむしの画像も得ることができた。飛翔力に優れたチョウ目の種数を比べても 2004 年の調査が 11 種であったのに対し、今回の調査では、45 種と著しく増加している。この点でデジタルカメラの使用は、たいへん有効であったといえる。

採集が可能であった種は、その標本を同定の試料に使用したが、採集出来なかった種は、得られたデジタル画像から識別出来る形態を基準に同定を行った。したがって、細部の構造で同定を行う種の同定は、不確実さが残り、属名までの同定となった。これらについては、標本を得た上でのさらなる詳細な観察が望まれる。

教材としての検討：本研究では、園児たちが“むし”とよぶ生き物に焦点をあて、身の回りの生き物への興味の芽生えを手助けする教材づくりを目的としてきた。本研究で作成したデジタルむし図鑑は、実際に幼稚園での調査を行ったことにより、まさにその現場で観察される“むし”の図鑑を作成することができた事が大きな特徴である。この教材の活用にあたっては、無線 LAN ルーターや iPad を併用したインターネット接続により、保育者と園児たちが採集現場でインターネット図鑑を使用できる環境が必要とされる。また、園児たちにも園庭や裏山での自然観察や遊びのなかで、自らむしを探したり、見つけたむしを調べたりできるよう、園児向けの小冊子の作成、園児への配布が計画されている。これらは、本学理数教育研究センターの支援のもとに整備された。

今後の課題としては、“むし”の活動が活発になる春から夏を待って、実際に現場で使用するにより、その効果を評価する事が挙げられる。本学附属幼稚園においてこの教材を利用した研究授業の実施が望まれる。本研究で作成したむし図鑑により、身の回りには様々な種類の生き物があり、それぞれが大きく違っていたり、少し違っていたりすることを学び、園児たちに身の回りの生き物への興味が芽生えさせる手だてとなることを期待している。

〈謝辞〉

本研究は、奈良教育大学の平成 23 年度学術情報教育研究センター情報・メディア教育研究開発部門のプロジェクト研究(プロジェクト名称：園庭のデジタルむしずかん)による支援を受けて実施された。また、本研究により完成される教材の実用に向けた環境整備に関しては、本学理数教育研究センターの支援を受けて実施された。

〈参考文献〉

平嶋義宏・森本桂（監）（2008）新訂原色昆虫大図鑑Ⅲ（トンボ目・カワラゲ目・バッタ目・カメムシ目・ハエ目・ハチ目他）．北隆館，東京．

別役実（1981）虫づくし．鳥書房，東京．

文部科学省（2008）幼稚園教育要領解説．フレーベル館，東京．

森本桂（監）（2007）新訂原色昆虫大図鑑Ⅱ（甲虫篇）．北隆館，東京．

村井貴史・伊藤ふくお（2011）バッタ・コオロギ・キリギリス生態図鑑．北海道大学出版会，札幌．

齋藤恒（2004）奈良教育大学キャンパスに生息する昆虫データベースの構築．奈良教育大学卒業論文．

矢田脩（監）（2007）新訂原色昆虫大図鑑Ⅰ（蝶・蛾篇）．北隆館，東京．

山下久美・首藤敏元（2004）幼児への動物教材（ムシ類）の提供についての研究，埼玉大学教育学部教育実践総合センター紀要,3, p.149-157．

養老孟司（監）（2011）講談社の動く図鑑 move 昆虫．講談社，東京．



第9章 理数教育研究セミナー

理数教育に限らず、日本の戦後復興の道筋は、優秀な教員らの真摯な教育へのひたむきな努力に支えられていたと言っても過言ではないだろう。彼（女）らが創意工夫をし、優れた教材・カリキュラムを開発し、優れた研修システムを構築し、教育の力で日本を世界に冠たる科学技術立国へ復興させたのである。そこには、日本独自の人材育成のシステムがあった。

しかし、今の学校教育現場は膨大な仕事量にまみれている。教員養成を使命にしている大学・学部にしても、それと大差ない状況である。理科教育に限定してみると、実験が非常に重要と認識しつつも、実験教材の開発、機材の調達、実験準備、予備実験、実験、後片付け、安全管理、等々、労力や時間のやりくりが極めて厳しい状況である。

やや話がそれてしまったが、こういった現状の中で、プロジェクトでは、理数教育を一つの研究分野として明示的に位置付けるべきであるとの見解を主張し続けている。もちろん、学校単位から県単位、様々な全国的な学会や国際学会は既に存在する。それぞれ、重要な活動を継続している。しかし、相変わらずの日々の教室、個々の教員の激務は一体何なのだろうか？

もちろん、やれるところからやるしかない。理数教育研究セミナーでは、国内外の理数教育のエキスパートを招き、個々の教材・カリキュラムから教育のシステム、さらには各自治体や国の教育行政に至るまで、広い観点から理数教育の未来を目指して、建設的な議論を深めることを目標にしている。

理数教育は、全人類にとって世界規模で必要な研究テーマである。本学の理数教育研究センターが、その分野の礎石として、ほんの微力でも貢献できたらと考えている。

平成 20 年度

操作的活動を用いた数学活用について

講演者：岡部恒治先生（埼玉大学）

日時：平成 20 年 6 月 21 日（土）16 時～17 時 15 分

会場：奈良教育大学教育実践総合センター多目的ホール

新理数プロジェクトでは、奈良教育大学数学情報研究会と共催で、埼玉大学の岡部恒治先生をお招きし、講演会を開催しました。岡部先生は、多くの著作をもつ数学者です。講演会では、操作的活動を用いた数学活用について、様々な観点から話をしてくださいました。裏返しパズルの活用から始まり、立体の体積（すいの体積、回転体の体積）を求める問題、浮き輪の面積を求める問題、数列に関する問題、カレンダーに関する問題、扇形の面積に関する問題など多くの事例を交えた講演は、とても有意義なものでした。裏返しパズルの活用に関する説明の際は、実際に裏返しパズルを作成する工作からはじまり、裏返しパズルを解く活動まで、大変丁寧に解説して頂きました。なかなか解くことが難しいと思われるパズルでしたが、ある対称性に気付くことがポイントであるなどのヒントを頂きながら、参加者全員がパズルを操作し、楽しく活動を行うことができました。この裏返しパズルの活用は、その後、新理数プロジェクトの活動「サマースクール in 曽爾」において、曽爾小学校の児童に対しても実践され、大変好評でした。講演会の最後には、活発な質疑応答がなされ、新理数プロジェクトの活動に関連する多くの示唆を得ることができました。



平成 21 年度

Topics of Mathematical Seminars for Future Junior High School Teachers

(中学校教員養成のための数学セミナーのトピック)

講演者：Prof. Harald Wimmer, Universität Würzburg, Germany

日時：2010 年 2 月 23 日

会場：奈良教育大学教育実践総合センター多目的ホール

理数教育研究センターでは、ヴュルツブルク大学の Wimmer 教授をお招きし、理数教育研究セミナーを開催しました。セミナーでは、ヴュルツブルク大学（ドイツ）で行われてきた中学校教員を目指す学生に対する数学ゼミナールのトピックについて話してくださいました。特に、離散数学の分野には、中学校教員養成のカリキュラムに取り入れることのできる問題がたくさんあることを紹介してくださり、オイラー回路、ドミノ倒し、ドミノタイリング、凸型タングラム、格子多角形の Pick の定理、Euler の多面体定理、整数長の辺をもつ三角形など、豊富なトピックについて丁寧に説明してくださいました。質疑応答も積極的に行われ、学部生、大学院生、教職員にとって大変有意義なセミナーとなりました。

講演概要： Discrete mathematics provides a wide range of problems, which can be included in the curriculum of junior high school teachers. The following classical topics will be discussed: Euler circuits, domino chains and domino tilings, convex tangrams, Pick's theorem on lattice polygons, Euler's polyhedron formula, the hypercube, triangles with integer lengths. The historical context will be considered and applications will be indicated.



理数教育研究セミナー

**Topics of Mathematical Seminars
for Future Junior High School Teachers**

講師 Harald Wimmer 氏
Universität Würzburg, Germany

日時 2月23日(水) 16時30分から18時
場所 教育実践総合センター 多目的ホール
主催 理数教育研究センター



どなたでも自由に参加いただけます

参加無料



Osemer mathematics provides a wide range of problems, which can be included in the curriculum of junior high school teachers. The following classical topics will be discussed: Euler's theorem, domino chains and domino tilings, matrix diagrams, Pick's theorem on lattice polygons, Euler's polyhedron formula, the isoperimetric inequality, triangles with integer lengths. The historical context will be considered and applications will be discussed.

平成 23 年度

新理数教育日独交流会開催（平成 23 年 4 月 12 日）

ドイツのチュービンゲン大学から奈良教育大学の数学教室を訪れているハイヤー先生を囲んで、ドイツの理数教育についてお伺いし、日本における理数教育との相違点などを踏まえ、下記テーマについて意見交換を行いました。

- 幼稚園から大学院までの理数教育について
- 理数科の教員養成について
- 小学校の教員養成について



第10章 SST (スーパー・サイエンス・ティーチャー)

前章までに見てきたように、我々の理数プロジェクトは、平成17年の「先導理数」では学内の教員養成プログラムとして発足し、教育実践の場を求めて次第に地域に広がってきた。当初は、地域連携はあくまで学内の教育プログラムの運用のために必要とされていた。しかし、ことはそれでは済まなくなる。「新理数」では、むしろ積極的に学外との連携推進を掲げた。それは、地域の声に後押しされての必然的な流れであった。そして、「理数教育研究センター」の発足に伴い、国際交流、理工系研究教育機関との連携が加速された。恐らく、この流れは、もはや押しとどめられないのではないだろうか？

しかし、我々は、如何に学外に飛び出そうとも、いつも回帰すべき原点を持っている。目の前の学生たちである。日々の教育活動の中でいつも側にいて、悩み、苦しみ、達成した喜びを伝えてくれる彼（女）らが結局は主役なのである。我々教員も渾身の力で、学生らに応えるべく努力をする。双方の努力の結実の象徴が、スーパー・サイエンス・ティーチャー(SST)の認証である。

理数プログラム参加学生は、入学時の説明会后、自発的に手を上げる。毎年、30名弱がプロジェクトに参加してくる。プログラムでは、各専攻の既存の正規授業科目以外に、理科・数学間を越境した履修が求められる。さらに、新理数独自の授業が展開され、それらは新理数プログラム必修となっている。従って、通常の学生よりかなりの負荷がかかる。プログラムは3回生までに終了できるように構成されている。最後まで、プログラムを継続できる学生は、10名前後である。その後、審査を経て、SSTの認証が行われる。SST認定の条件はかなり厳しい。そのかわり最後までやり遂げた学生は、かつての履修モデルでは到達できなかった高いスキルを持つ。SST認定証授与式は、4回生の9月下旬に行われる。不安と達成感が入り混じった瞬間であるが、こうして毎年SSTが送り出されて行く。まだまだ、スタートラインに立ったばかりの彼（女）らであるが、理数教育への強い熱意を持続させ、さらなる高みへと駆け上がって行って欲しい。

ちなみに、プログラムの途中離脱の理由は、主に以下のように大別される。まずは、学力的についていけないと本人が判断した場合。この場合は、通常の履修モデルで既に苦戦している場合がほとんどである。2番目は、SSTよりは複数免許取得の道を選んだため、授業時間割が一杯でプログラムの履修継続が困難な場合。取得免許数を優先させる学生である。この場合も色々話し合いを行うが、本人の希望とあってはいたしかたない。3番目として我々は、思わぬ状況にぶつかった。プログラムの履修を通して、今まで以上に理科や数学の面白さがわかり、もっと先へ進みたいという場合。具体的には、より高度な専門に特化し、大学院を目指したいという学生である。もちろん、本人の希望最優先で、大学院進学へ向けて助力を惜しまない。ただ、博士課程を目指し他大学の理工系大学院に入学する学生を増やす結果となってしまった。研究者である我々教員にとっては、非常にうれしい事態であるが、複雑な心境でもある。

S S T認定学生一覧

	NO	氏名		所属	専修
平成 20 年度	001	秋好祐香	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	002	大江理	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	003	河内淑恵	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	004	藤井しづか	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	家庭科教育
	005	松坂亮児	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	006	和田尚子	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	数学教育
	007	九十九慎悟	総合教育課程	環境教育	自然誌
	008	松吉智瑛里	総合教育課程	環境教育	自然誌
	009	山中康彰	総合教育課程	環境教育	自然誌
	010	今西亜里沙	総合教育課程	科学情報	物質情報
	011	五味功至	総合教育課程	科学情報	物質情報
平成 21 年度	012	大久保和則	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	013	沖山薫	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	数学教育
	014	麴谷慶太	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	015	西田和史	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	数学教育
	016	大鷲勝	総合教育課程	環境教育	自然誌
	017	山上菜穂子	総合教育課程	環境教育	自然誌
	018	山本浩大	総合教育課程	環境教育	自然誌
	019	釣井達也	総合教育課程	科学情報	情報数理
	020	堀江理恵	総合教育課程	科学情報	物質科学
	021	松井勇大	総合教育課程	科学情報	物質科学
平成 22 年度	022	重光裕至	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	数学教育
	023	藤原龍太郎	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	数学教育
	024	榊田知寿	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	数学教育
	025	諸井克己	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	数学教育
	026	矢野琴美	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	数学教育
	027	井上広大	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	028	沖田真理	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	029	小野原加奈子	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	030	谷口悠輝	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	031	福岡万里奈	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	032	泉尾侑紀	総合教育課程	科学情報	物質科学
平成 23 年度	033	太井翔子	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	数学教育
	034	小竹原亜沙子	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	035	西野愛美子	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	036	藤浪謙	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	037	松本雪穂	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	038	宮本奈苗	学校教育教員養成課程	理数・生活科学	理科教育
	039	松本祥一	総合教育課程	科学情報	物質科学

平成 20 年度



平成 21 年度



平成 22 年度



平成 23 年度



S S T認定証授与式 S S T代表謝辞

平成 20 年度 秋好祐香

私はこの先導理数プロジェクトで大きく分けて 2 つの事を学びました。1 つ目は教師の教職に対する力やモチベーションです。先導理数教育は、よりよい理数科の教員を育てるという目標をもとにして行われてきましたが、私は理科や数学の一番楽しいところはその良さを仲間や下の子に伝えていける事だと思っています。先導理数プロジェクトではその、下に伝えていくという所の力を主につけて頂いたと思っています。そして、理数科に対する知識だけではなく、実際に保護者会であったり、出前授業であったり、スクールサポートであったりと、実践にたくさん携わる事が出来たのが、自分の中で教職に対する難しさや素晴らしさを学べたいいところだと思っています。そして、理想や理論が先走ってしまうのではなくて、地に足のついた学びをする事が出来たのが、私の中で大きな学びです。

そして、2 つ目に得たものは大切な仲間達です。曾爾のプロジェクトでは限られた時間や自分達で 1 から作り上げていくという事の難しさに悩みながらも子供たちの事を一番に考えた活動を試行錯誤できたのが、すごくよかったと思っています。仲間同士で甘えるのではなくて、誰かが気づいたらみんなに注意したり、反省会をしたりとそういう仲間とともに厳しく自分を磨きあげられたと思います。そして、大学のお世話になった先生方や他のスクールサポート先や曾爾の小学校、中学校の先生方や児童生徒にもすごく感謝しております。私は 4 月からこの先導理数をしていませいか分からないのですが、理科に力を入れている小学校で働く事になりました。他の仲間達も進む道はバラバラですが、教職や理科や数学に関わっていくもの達です。この先導理数で学んだ事を活かすのは本当にこれからだと思っています。これから、大学を卒業してからの為に 4 年間学んできたので、これからもこの学んできた事を土台にして頑張っていきたいと思っています。有難うございました。

平成 21 年度 大久保和則

私は入学当初、大学で実践的な指導法を学びたいということで入学させていただきました。先導理数プロジェクトというのに最初は、あるから入ろうというような感じで入らせていただいたのですけれども、今こうして修了させていただいて本当に感謝しております。やはり実践という場を、まだ我々未熟な学生にたくさん与えていってもらえたということがなによりだと思います。これから、それぞれ私達はいろんな道に進んでいくのですが、この 4 年間を土台として、そして今度私達が活躍して、そして S S T なら奈良教育大学ということで、たくさんの後輩たちが私達と同じ道を歩んでもらえるように頑張りたいと思います。ありがとうございました。

平成 22 年度 井上広大

S S T 認定者代表として一言御礼申し上げます。先導理数プロジェクトに参加し 4 年間に渡り、さまざまな事を学ぶ事が出来ました。やはり、一番思い出に残っている事は、曾爾サテライトや郡山サテライトでの経験です。教育実習へ行く前に現場の子供たちに自分達が考えた実験や観察などの授業をする事が出来ました。準備段階では、初めて自分達で一つの授業を考え、教材を準備し、実践するという事だったので、何度も失敗しました。その上、準備物の発注などの点で連絡が遅くなり、石田先生や尾崎さんをはじめとする諸先生方に多くのご迷惑をおかけしました。

この場をお借りしてお詫びと御礼を申し上げます。

実際の本番でもさまざまな失敗がありましたが、子供たちが楽しんで実験や観察をしたり、考えたりしている姿を見たり、また、目を輝かせて分かったと言った時に、教える事の喜びを感じると共に、感動を覚えました。また、郡山サテライトにおいては現場における理数教育の実態を知る事が出来ました。更に、現場の先生方と共に、授業の工夫などについて話し合いをする事で授業の見る目を養う事が出来ました。その他にも一言では本当に語りつくせない程多くの実践や経験をする事が出来ました。これから私達は教壇に立ち、子供達に教えていきますが、先導理数プロジェクトで学んだ事を実践していきます。最後になりましたが、松山先生をはじめとする理数分野の諸先生方や先導理数オフィスの尾崎さん、辻井さんをはじめとするスタッフの方々や私達のプロジェクトに支援して下さいった学長先生をはじめとする多くの大学関係者の方々に深く御礼申し上げます。そして、これからも私達に多くのご指導とご支援をよろしくお願い致します。

平成 23 年度 西野愛美子

今日は、私達の為にお時間を作って頂き本当にありがとうございます。私は今、新理数を続けてきて本当によかったなと思っています。私は理科を専攻しているのですが、1 回生の頃は、数学の単位を余分に取りなければならないという事で、理科なのになぜ数学をしなくてはいけないのかと思い、代数や解析などで、戸惑ったことも多々ありました。そんな中で一緒に理科と数学を頑張っていこうという仲間と出会え、もっともっと勉強していこうと思えるような気持ちを持てた事が、新理数を続けてきて本当によかったと思えるところです。また、私にとっての新理数での一番の思い出は、曾爾に行ったことです。曾爾に行くと子供達が、「また来てくれたん」と、私たちを見て笑顔で返してくれ、私は「先生っていいな。自分もやっぱり先生として子供達と関わっていけるように、さらに頑張っていきたいな」という風に、新理数を通して、さらに思えるようになりました。私が今後、教師として頑張っていこうと思えるようになったのは、新理数のおかげであると思っています。今日こうやって認定証を受けてることが出来るのは、先生達が支えて下さった事や、事務の方がしっかりと見守って下さったからだと思います。本当に感謝しています。私は京都府の教員として来年から働く事になっています。そこで、「理科といえば西野先生」「西野先生に聞けば理科の事が分かる」という風に、他の先生や子供達に思ってもらえるような教師になれるよう、これから目指していきたいと思っています。その時に、私は奈良教育大学の新理数教育をやっていたんだよと、胸をはって言える教員になれるよう、これかも理科・数学を勉強していきたいと思っています。今日は本当にありがとうございました。

謝辞

この場を借りて、あらゆる関係者の皆様に感謝いたします。本当にたくさんの方々のお世話になり、皆様すべてに個別にお礼申し上げられず非礼をお許してください。

まずは、本学の一連の理数プロジェクトに継続的に予算支援を行って頂いている文部科学省に感謝致します。

教育実践の場を提供して頂き、さらに、プロジェクトそして学生個別に様々な貴重なアドバイスを頂いた奈良市、大和郡山市、曽爾村の協力校の先生方、奈良県教育委員会、奈良市教育委員会、大和郡山市教育委員会、曽爾村教育委員会に心から感謝いたします。

本学を取り巻く動向、プロジェクトの方向性について貴重なご指導を頂いた本学の前学長の柳澤保徳先生、元副学長の故上野ひろ美先生、そして現学長の長友恒人先生に心から感謝いたします。

プロジェクト運用の様々な局面で、適切に対応して頂いた学内の各種委員会に心から感謝いたします。

新しい取り組みであったため、前例のない数々の無理難題に対処して頂いた本学事務局各課職員の皆様に心から感謝いたします。

プロジェクトの立ち上げに惜しみない協力を頂き、また現在もその運用に積極的に参加頂いている本学教員有志の皆様に心から感謝いたします。

特に、プロジェクトおよび理数教育研究センター専属の歴代および現事務補佐員の方々には、献身的にプロジェクトのために尽くして頂きました。本当に助かりました。ありがとうございました。本報告書作成を投げ出した中で、厳しく忍耐強く引きとどめてもらいました。彼女たちあつての報告書です。

最後に、プロジェクトに参加して頑張ってくれた学生たちへ。毎年、後輩たちが続々と続いています。皆さんが各局面で新しい道を切り開いて行ってくれたその努力は着実に継承されています。本当にありがとう！忙しいだろうけど、たまには大学に顔を出してね！！

プロジェクト代表 松山豊樹
(奈良教育大学理数教育研究センター 教授)

A. 配布資料

2011 年度 新理数プログラム（SST コース）履修の手引き

1. 基本事項

- 新理数プログラムの履修を通して、小・中・高の理科・算数・数学の内容を深く理解し、さらには大学における理科や数学まで一貫して見通すことのできる専門性の高い教員となることを目指します。
- 本プログラムでは理科と数学を中心とする授業科目が用意されており、両方の内容理解を深める授業を履修することになります。所属する課程・コース・専修それぞれのカリキュラムおよび「教員免許」取得に必要な「教職科目」に加え、新理数プログラム（SST コース）で決められた授業科目を履修します。

2. 新理数生

(1) 新理数生になるためには

新理数プログラム（SST コース）の対象となるのは以下の専攻に所属する学生です。

- ・学校教育教員養成課程：全コース
- ・総合教育課程：文化財・書道芸術コース古文化財科学専修
環境教育コース自然誌専修
科学情報コース（情報数理専修・物質科学専修）。

下記日程で行われる「新理数プログラム説明会」に出席してください。説明会で申請書を配布します。

「新理数プログラム説明会」 日時：2011年 4月 7日（木）12：30 ～13：00

場所：101教室

本プログラムの履修を希望する学生は、所定の申請書を4月15日（金）までに教務課へ提出して下さい（※期限厳守）。

申請を受理された「新理数生」は、卒業まで同プログラムに沿って履修することになります。

(2) 新理数生を辞退する場合の手続き

本プログラムの履修を辞退する場合は、その旨を理数教育研究センター・松山豊樹教員（センター長）、理科教育・石田正樹教員、数学教育・川崎謙一郎教員のいずれかに申し出て面談を受けてください。

(3) 転課程・転コースおよび転専修制度について

本学には転課程・転コース・転専修制度がありますが、途中で新理数プログラム（SST コース）対象のコース・専修以外に転課程・転コース・転専修した場合には、本プログラムから自動的に辞退することになります。ただし、対象のコース・専修内への転課程・転コース・転専修については、継続してプログラム（SST コース）を履修することができます。また、途中でプログラム（SST ベーシック・コース）への変更は可能です。

3. 授業科目の区分・履修方法等

新理数プログラムのカリキュラムでは各回生において指定された授業科目を履修します。それと同時に所属する課程・コース・専修の授業科目及び免許取得に必要な教職科目を履修します。

(1) 新理数プログラムに関わる 1 回生での授業科目

1 回生での展開授業科目は以下の通りです。

区分・授業科目等		1		2		3		4		必要修得 単位数	備考
		前	後	前	後	前	後	前	後		
新理数基礎科目	先端科学の基礎概念	2								2	※教養科目
	新理数基礎ゼミナール		2							2	
	基礎数学 (解析)	1								4 単位 以上	3 科目選択必修
	基礎数学 (代数)	1									
	数理統計	2									
	線形代数		2								
	微分積分		2								

※数学科目については、積み上げ型教科のため、基礎数学 (解析)、基礎数学 (代数) の 2 科目を必ず履修すること。

※新理数生のうち数学教育専修及び情報数理専修の学生は、上記数学科目 (5 科目) をすべて履修すること。

※数理統計を 1 回生で履修する場合は web 入力ができないので、登録は通常の履修登録とは別に、新理数プロジェクトにおいて別途登録する。

(2) 新理数プログラムに関わる 2 回生以降の授業科目

2 回生以降の展開授業科目は以下の通りです。

区分・授業科目等		1		2		3		4		必要修得 単位数	備考
		前	後	前	後	前	後	前	後		
新理数基礎科目	幾何基礎				2					8	新理数生 4 科目選択 必修
	図形と位相			2							
	物理学概論 I			2							
	化学概論 I			2							
	生物学概論 I			2							
	地学概論 I			2							
	物理学概論 II				2						
	化学概論 II				2						
	生物学概論 II				2						
	地学概論 II				2						
	物理学実験 (コンピュータ活用を含む)			(2)	(2)						
	化学実験 (コンピュータ活用を含む)				2						
	生物学実験 (コンピュータ活用を含む)			(2)	(2)						
	地学実験 (コンピュータ活用を含む)			(2)	(2)						
応用科目 新理数	新理数教育 I			1						1	集中講義
	新理数教育 II				1					1	集中講義
	新理数教育 III					1				1	集中講義
	新理数教育 IV						1			1	集中講義

※ () に関しては、所属するコース・専修の指定する学期で履修すること。

4. 新理数科目の授業概要

授業科目	内容
先端科学の基礎概念	数理科学、物質科学、生命科学、地球科学等の先端分野について、複数教員によるリレー式の講義を行う。技術的詳細ではなく、各分野の本質的な概念に触れることを目的とし、新理数プログラムでの導入科目である。
新理数 基礎ゼミナール	数理科学・物質科学・生命科学・地球科学の先端的内容に関するテーマについて、教員のアドバイスのもとに、その基礎概念を論理的に理解し、議論できるトレーニングを行う。
新理数教育Ⅰ	先端科学分野の実験・演習・実習・ゼミナール等を通して、理数科の専門性を高め、それを活かし、実際に小学校・中学校の教育現場に出て児童・生徒と接することで実践的な力量の形成を行う。 具体的には、山村部（曾爾村）の小学校・中学校において、自ら企画した実験、実習、演習を行うことにより、企画力・実践力を養う。
新理数教育Ⅱ	都市部の小学校・中学校にスクール・サポートとして教育現場に出て実践的な力量の形成を行うとともに、学内において教材研究などを行う。
新理数教育Ⅲ	新理数教育Ⅰ～Ⅱで培った実践力をもとに、連携校の教職員との調整や企画・運営力を養成する。また、開発した教材・カリキュラムの実践を行う。
新理数教育Ⅳ	小学校から高校までの教育を連続的に見据えるため、小学校・中学校・高等学校の学習指導要領・理数教科書の教科内容の展開を把握し分析する。それにより、次世代の理想的教科内容（教科書・教科カリキュラムの作成など）を模索する。また、開発した教材・カリキュラム、教科書については、新理数教育研究発表会で紹介する。

※新理数教育Ⅰ～Ⅳは、積上げ方式の一連のシリーズである。

集中講義として履修登録を行うが、相談の上、授業期間、休業期間の両方に随時授業展開を行う。

2011 年度 新理数プログラム（SST ベーシック・コース）履修の手引き

1. 基本事項

- 新理数プログラムの履修を通して、小・中・高の理科・算数・数学の内容を深く理解し、さらには大学における理科や数学まで一貫して見通すことのできる専門性の高い教員となることを目指します。
- 本プログラムでは理科と数学を中心とする授業科目が用意されており、両方の内容理解を深める授業を履修することになります。所属する課程・コース・専修それぞれのカリキュラムおよび「教員免許」取得に必要な「教職科目」に加え、新理数プログラム（SST ベーシック・コース）で決められた授業科目を履修します。

2. 新理数生

新理数プログラム（SST ベーシック・コース）の対象となるのは以下の専攻に所属する学生です。

- ・学校教育教員養成課程：全コース
- ・総合教育課程：文化財・書道芸術コース古文化財科学専修
環境教育コース自然誌専修
科学情報コース（情報数理専修・物質科学専修）。

下記日程で行われる「新理数プログラム説明会」に出席してください。説明会で申請書を配布します。

「新理数プログラム説明会」 日時：2011年 4月 7日（木）12：30 ～13：00

場所：101教室

本プログラムの履修を希望する学生は、所定の申請書を4月15日（金）までに教務課へ提出して下さい（※期限厳守）。

(2) 新理数生を辞退する場合の手続き

本プログラムの履修を辞退する場合は、その旨を理数教育研究センター・松山豊樹教員（センター長）、理科教育・石田正樹教員、数学教育・川崎謙一郎教員のいずれかに申し出て面談を受けてください。

(3) 転課程・転コースおよび転専修制度について

本学には転課程・転コース・転専修制度がありますが、途中で新理数プログラム（SST ベーシック・コース）対象のコース・専修以外に転課程・転コース・転専修した場合には、本プログラムから自動的に辞退することになります。ただし、対象のコース・専修内への転課程・転コース・転専修については、継続してプログラム（SST ベーシック・コース）を履修することができます。また、途中でプログラム（SST コース）への変更は可能です。

(4) 本プログラムは、2009 年度履修開始学生より適用する。

3. 授業科目の区分・履修方法等

新理数プログラムのカリキュラムでは各回生において指定された授業科目を履修します。それと同時に所属する課程・コース・専修の授業科目及び免許取得に必要な教職科目を履修します。

(1) 新理数プログラムに関わる 1 回生での授業科目

1 回生での展開授業科目は以下の通りです。

区分・授業科目等		1		2		3		4		必要修得 単位数	備考
		前	後	前	後	前	後	前	後		
新理数基礎科目	先端科学の基礎概念	2								2	※教養科目
	新理数基礎ゼミナール		2							2	
	基礎数学（解析）	1								2	
	基礎数学（代数）	1									
	数理統計	2									
	線形代数		2								
	微分積分		2								

※数学科目については、積み上げ型教科のため、基礎数学（解析）、あるいは基礎数学（代数）のどちらかを選択するのが望ましい。

※数理統計を 1 回生で履修する場合は web 入力ができないので、登録は通常の履修登録とは別に、新理数プロジェクトにおいて別途登録する。

(2) 新理数プログラムに関わる 2 回生以降の授業科目

2 回生以降の展開授業科目は以下の通りです。

区分・授業科目等		1		2		3		4		必要修得 単位数	備考
		前	後	前	後	前	後	前	後		
新理数基礎科目	物理学概論Ⅰ			2						4	2 科目選択 必修 (物理・化学 から 1 科目 、生物・地学 から 1 科目)
	化学概論Ⅰ			2							
	生物学概論Ⅰ			2							
	地学概論Ⅰ			2							
	物理学概論Ⅱ				2						
	化学概論Ⅱ				2						
	生物学概論Ⅱ				2						
	地学概論Ⅱ				2						
新理数 応用科目	新理数教育Ⅰ			1						1	集中講義
	新理数教育Ⅱ				1					1	集中講義
	新理数教育Ⅲ					1				1	集中講義
	新理数教育Ⅳ						1			1	集中講義

平成 23 年度「新理数生」登録申請書

「新理数プログラム」に則って4年間にわたり履修することを希望し、ここに「新理数生」として登録されるよう申請いたします。

- ☐ 新理数プログラム (SST コース)
- ☐ 新理数プログラム (SST ベーシック・コース)

所属：該当するものにチェックしてください。

- ☐ 学校教育教員養成課程
- ☐ 総合教育課程

コ ー ス _____

専 修 _____

学籍番号 _____

ふりがな
氏 名 _____ 性別 _____

- ・ 高等学校で履修した教科【理科・数学・理数】の科目について
該当するものにチェックしてください。

【理科】

- ☐ 理科基礎
- ☐ 理科総合 A
- ☐ 理科総合 B
- ☐ 物理 I
- ☐ 物理 II
- ☐ 化学 I
- ☐ 化学 II
- ☐ 生物 I
- ☐ 生物 II
- ☐ 地学 I
- ☐ 地学 II

【数学】

- ☐ 数学基礎
- ☐ 数学 I
- ☐ 数学 II
- ☐ 数学 III
- ☐ 数学 A
- ☐ 数学 B
- ☐ 数学 C

【理数】

- ☐ 理数数学 I
- ☐ 理数数学 II
- ☐ 理数数学探究
- ☐ 理数物理
- ☐ 理数化学
- ☐ 理数生物
- ☐ 理数地学

☐ その他の理数系科目について

- ・ 以下の科目を1回生で履修登録する場合は○で囲んでください。

数理統計



feature articles

先導理数、融合理数GP



理数教育研究センター長
松山 豊樹

「理科離れ」とか「理数離れ」とか言われ出してから、どれだけの年月が経ったのでしょうか。10年？20年？その間、どれだけ多くの理数離れ対策の取り組みがなされたでしょうか？しかし、状況は抜本的には変わっていないどころか、ますます悪化しているようにさえ思えます。本学は、教員の養成を目的とした大学です。従って、理数離れ対策として取るべきスタンスは明確です。優れた理数科の教員を養成することです。「育て！理数大好き先生」です。

平成16年度、理数教育講座・数学教育講座に所属する30代・40代の有志教員が中心になって、大きなうねりを起こし始めました。「先導理数プロジェクト」の始動です。一年の準備期間を経て平成17年4月から実施され、小・中学校の理数に強い教員の養成を目指しています。理科・数学（算数）は積み上げの科目であり、当然理数に強い高校教員の養成が求められます。そこで構想されたのが、地域の高校と強

力に連携した理数科高校教員の養成プログラムです。出前授業や大学訪問といった一過的な連携の枠を越え、高校と大学が日常的に「融合する」ことを目指したプログラムは、平成18年度文部科学省「資質の高い教員養成GP」に採択され、「融合理数GPプロジェクト」として、平成18年10月から開始されました。（GPは、Good Practicesの略称）
こうして奈良県北部に、奈良教育大学を中心として地域と強固に連結した小・中学校、高校、そして本学教員養成へと、一貫して連なる教育システムが構築されました。以下では、本教育プログラムの大きな特徴である、優れた教育実践力の形成を目指した取り組みを概観します。

曾爾サテライト

我々は、先導理数プロジェクトを開始した平成17年度の3月に、奈良県宇陀郡曾爾村を訪れました。当初は、曾爾中学校で大学教員が中学生に授業を行うことから始めました。それが、初回の「チャレンジ！サイエンス・イン・曾爾」でした。この授業をやってみて、大学教員の口々から、曾爾中学校の生徒たちの授業を受ける姿勢のひたむきさや、知見を得ようとする純真さへの感動が漏れこぼれました。全校生徒数が50名弱の山村の中学校。そこには、



サマースクールイン曾爾

かつての日本の教育の原点が残されているようにさえ思えました。ある大学教員は、しきりに「ここはシャングリラだ!」と感動していました。

奈良県は北西部に人口が集中し、残りのほとんどは森林に囲まれた山村部です。将来教員になった時には、そういう山村部への赴任が当然想定されます。さらに重要なのは、今日的な教育課題への対応に迫られる都市部の学校へ入り込む前に、一度こういう純粋な

教育の原点の場を体験することは、学生の教師像の形成の上で、極めて貴重であると思われます。以後、曾爾小・中学校は「曾爾サテライト」として、我々のプロジェクトの重要な柱の一つとなりました。

大和郡山サテライト

我々のプログラムでは、2回生から継続的に都市部の学校教育現場に入っていきます。重要なのは、単発ではなく継続的に教育現場に入ること、生徒たちの成長過程や日常の教室運営、学校行事の進行を実践的に学ぶことです。

さらに重要なのは、我々のプロジェクトと学校教育現場との信頼関係です。この派遣は、単なるボランティア活動ではなく、体系的な教育プログラムの一環であり、本学と学校教育現場が連携して教員を養成する、という意識を強く共有するよう努力しました。

そのフィールドとして、我々は郡山市の小・中学校を選びました。大和郡山市は、以前からさまざまな特色のある教育活動を行っています。大和郡山市の小・中学校は、期待通りにプロジェクト参加学生を受け入れてくれました。理科・数学(算数)はもちろん、小学校では他教科でも対応してもらい、特別支援学級での活動も指導して

いただきました。大和郡山サテライトは、プロジェクトが当初想定した以上の活動実績を残すこととなりました。

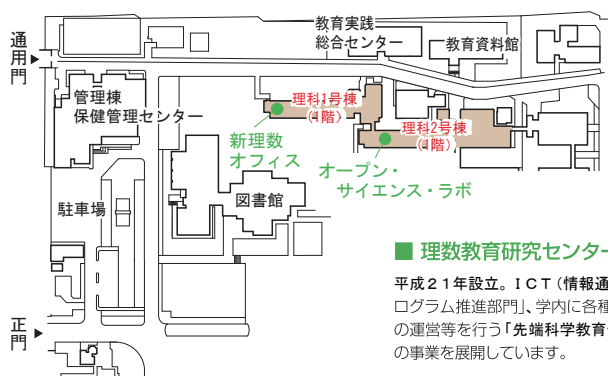
一条・奈良北サテライト

高校教育のフィールドとして、奈良市内の理数に特色を待つ二校と連携を行いました。一校は奈良市立一条高校で数理科学科を持っており、もう一校は奈良県立奈良北高校で理数科を持っています。両校ともSPP(サイエンス・パートナーシップ・プログラム)等の実績を持ち、理数教育への意識が高い高校です。

特に一条高校には、毎週定期的に学生の受け入れを行ってもらい、プログラム参加学生への高校教育の実践の場



一条高校の課題研究の様子



■ 理数教育研究センター

平成21年設立。ICT（情報通信技術）支援教育開発、地域連携等を行う「教育プログラム推進部門」、学内に各種実験機材を配備したオープン・サイエンス・ラボの運営等を行う「先端科学教育部門」等からなり、理数教育プログラムの開発などの事業を展開しています。



オープン・サイエンス・ラボでの実験風景

を提供していただきました。しかも、単に授業に入るのではなく、授業後に授業担当者を交えた検討会を実施して、その日の授業のポイントを教示してもらうなど、授業力向上の指導をしていただきました。これは、毎週研究授業に参加しているのに等しく、学生の授業実践力を高める上で極めて効果的でした。

奈良北高校では、実験を伴う授業へ入らせていただきました。実験のための準備など、授業の事前準備から現場に入り、授業に至るまでの流れ、授業、授業後の片づけ・処理等、本当に実際に即した活動を行うことができました。

大学側からは、一条高校の授業「課題研究」、奈良北高校の授業「探求科学」

への支援を行いました。単発的な連携の枠を超え、大学と高校が一体となった融合事業が実施されました。

オープン・サイエンス・ラボ

オープン・サイエンス・ラボには、原理・法則を意識しながら、興味を持って取り組めるような工夫を凝らした最新の実験機材を備えました。連携校の生徒たちが、年間を通じて何回もオープン・サイエンス・ラボを訪れ、大学教員・教育研究員・大学院生等の指導のもと、目を輝かせて実験に取り組みました。

プロジェクトでは、連携校の現職教員に週二回来ていただき、プログラム参加学生への教材開発の指導を行ってもらいました。さらに、そこで開発された教材の一部は、地域の学校で「スパー・サイエンス」と銘打って、演示実験（サイエンスショー）の形で広く公開されました。これらの活動の拠点の役も、オープン・サイエンス・ラボは果たしました。

そして、新理数へ 「理数教育研究センター」の設立

平成20年度、それまでの成果を継承する「新理数プロジェクト」が開始されました。そして平成20年度末、本学の理数教育プロジェクトを統括する

拠点「理数教育研究センター」(URL: <http://resm.nara-edu.ac.jp/>)が設立されました。プロジェクトは、5年目に突入しました。今後は、学外に開かれた理数教育の研究拠点として、より一層発展していくことを目指しています。

最後に、理数力は今後、教員の持つ資質の一つとしてますます重要になります。それだけでなく、一人の人間の生きる力の一つとして理数力は必要です。多くの若人が、本学の理数教育プロジェクトへ集うことを願っています。



理数教育研究センター 開所式



幅広い
知識と経験を
特色ある
プログラム

教科書研究発表会

新理数プログラム

あなたも理数で
輝く先生に!

理数教育研究センター長

松山 豊樹



はじめに

理数離れは、言われ始めてから約二十年近くにもなります。理数は、我々の生活を支える科学技術の重要な基盤であるだけでなく、一人一人の人生を豊かにする「考える力」を育みます。教員養成を使命とする奈良教育大学では、平成17年度から理数に強い教員の養成を始めました。「新理数」と略称され、正規の教科以外に、これから紹介する特別な教育プログラムを希望制で履修することが出来ます。

「興味・発想」の芽、「論理・抽象的思考」の力を育てる導入教育

新理数プログラムは、1回生前期の「先端科学の基礎概念」というオムニバス形式の授業から開始されます。それぞれ、物理、化学、生物、地学、数学を専門とする十数名の教員が自分の分野の先端的なトピックスをリレーして授業を進め

て行きます。各分野の興味深い話を半年で聞くことが出来ます。

後期には、「新理数基礎ゼミナール」が行われます。前期の授業で興味を持った分野を選び、担当の教員からゼミナール形式で指導を受けます。このとき、徹底した少人数教育が行われます。1名の教員に対して学生2〜3名、場合によっては、1対1になったりもします。また、1回生から数学の科目を一部前倒しして受講することが出来ます。これらの科目で、論理・抽象思考能力の向上のためのトレーニングが行われます。

教科専門性と教育実践力の向上

2回生から、「新理数教育Ⅰ〜Ⅳ」の科目群が開始されます。2〜3回生の間に、学生各自の力量を伸ばすために、プロジェクト教員のアドバイスを受けながら、様々なメニューを選ぶことが出来ます。教科専門性を向上させるためのゼミナールが実施されます。教育実践力を身につけるために、連携協力校の授業に実際に入る事が出来ます。独自の教材・カリキュラム・教科書の開発を進めることが出来ます。その他、ここには書きませんが、様々なミニ・プロジェクトが同時進行で2年間走り続けます。

大きな山場は、2回生の夏に山村部の小・中学校に3泊4日の合宿として実施される「サマースクール」です。そこでは、学生自らが企画した理科・数学(算数)実験のブースを運営し、児童・生徒たちに科学の楽しさを満喫してもらいます。純粋な児童・生徒たちの輝く瞳

は、学生の教師像形成の原点となるでしょう。

SST認定

新理数プログラムには、二つのコースがあります。一つは、理科・数学(算数)を専攻する学生を主たる対象としているSuper Science Teacher (SST)コースで、一定の基準を満たすと奈良教育大学として学長名でのSSTの認定を行います。SSTは、理科・数学(算数)の教員として優れた力量を持つている教員の証となります。一方、主に文系の学生は、SSTベーシックコースに参加することが出来ます。小学校教員は、理科・数学(算数)を専攻していなくても、それらを教えなければなりません。理科・数学(算数)を専攻しないが、小学校教員を目指す学生には、是非参加して欲しいと思います。

理数で輝く先生に!

教員を志望する受験生のみなさんは、順調に行けば、今から約4年半後に学校の教壇に立つていることでしょう。未来のあなたは、どの教科を担当しているでしょうか? 理科・数学の教員となり、生き生きとした授業をやっているのでしょうか? 苦戦していませんか? 文系を専攻したあなたは、小学生の素朴な質問に戸惑っていないでしょうか? 新理数プログラムは全国的にも珍しい教育プログラムです。是非、奈良教育大学で「理数で輝く先生」を目指しませんか?

参加学生の声

SST二期生
大学院 教育学研究科
修士課程 教科教育専攻
理科教育専修 1回生
(私立甲南高校出身)
大久保和則



新理数での4年間は、少人数ゼミや、授業観察、教材開発など、贅沢な日々でした。「新理数教育」では、やりたい実験教材に挑戦できる環境があり、たくさんの方の失敗と成功を経験できました。また、高次連携では、教師の仕事の間近で感じる事ができました。一番学んだことは、教師には、教科専門のスキルが重要だということです。授業の説明や、生徒とのかかわりの中で、如実に表れてくることを身を持って感じました。



SST認定書授与

奈教の ひみつ

～学内施設紹介～

学生広報スタッフ
"なっきょん's CLUB"
企画

ン?
なんだあれは…
よ～し
行ってみよう!

理科1号棟の前

①

なっきょん。
天文台へようこそ。
ここは天体観測するための
施設なんだよ。中へどうぞ!

理科教育講座の
和田先生!
おじゃまします。

理科教育講座
和田 稔 准教授

③

おやっ?

天文台?

②

この天体望遠鏡は 300mm 反射望遠鏡といって、土星の輪っかだって見えるんだ。2007 年に全面改修して天体導入支援システムで使いやすくなったんだよ。覗いてごらん! (和田)

うわー!
こんなに大きな
望遠鏡を見たの
はじめて!

④

うわーすごく
大きく見えるよ…。

⑤

まだお経さんだけど…
鼻でみてるし! (汗)

⑥

実は、本にある写真みたいにきれいに写る訳じゃないんだ。でも、自分の目で、今この瞬間のリアルな姿を見る。そこに意味があるんだよ。いつかまた、観望会を開きたいな。その時は、なっきょんもみんなも顔に来てね! (和田)



Development of Teacher's Training Programs for Science and Mathematics Education
in Nara University of Education

Research Center for Science and Mathematics Education*

Chief of the Center

Toyoki Matsuyama (Prof. of Physics, Ph.D.)

A topic of great concern in Japan today is the phenomenon, so-called “Rikabanare” – a turning away from the learning of science and/or mathematics among younger generation. This phenomenon or the tendency has been a problem and a focus of constant attention of our society from twenty years ago. For the purpose of overcoming this problem, our University started a new project, NESM (New Education and Science and Mathematics), in which we developed several programs for teacher's training in order to produce the teacher who has high degree of professionalism for science and mathematics.

The “Research Center for Science and Mathematics Education” was founded by Nara University of Education in 2008. The Center is running several projects in order to build up a brand-new educational system for new-generation trainee which is required for the education in the 21st century. In this system, following four groups, our University, the education fronts as represented by public schools, the local communities led by parents, the administration led by the Board of Education, become pillars and they form the dense network between each other.

In the past, we have developed two projects for science and mathematics education. One is for education in elementary and junior high schools and the other is for education in high school. Our aim is to create a structurally dynamic and functional educational system constructed by,

1. Development of the science and mathematics educational program
2. Support of the public education
3. Cooperation with an educational front, the Board of Education, the local Government
4. The SST (Super Science Teacher) training
5. Cooperation with a department of science and technology in other Universities
6. International collaboration

We hope that the teachers produced by our programs will create the students who love science and mathematics.

* E-mail: nesm@nara-edu.ac.jp URL: <http://nesm.nara-edu.ac.jp/>

B. ポスター等



「新世代教育には何が必要だろうか」から始まった。

理数教育研究センター 新理数プロジェクト代表 松山 豊樹

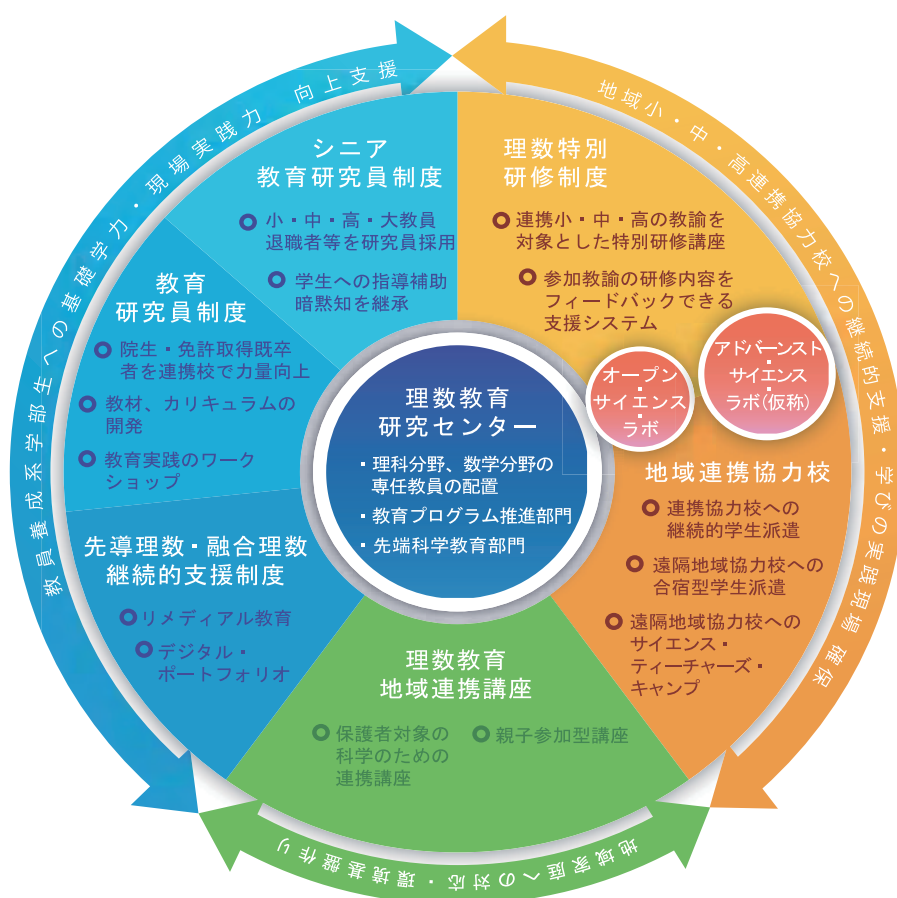
専門性を持った教員だからこそ、子どもたちの興味を引き出せる。

児童生徒の理数力向上には、まず高度な専門性と優れた教育実践力を持った優秀な教師が必要です。本学のプロジェクト「先導理数」及び「融合理数GP」(右ページ)は、それぞれ義務教育及び高校教育で、それらの力量を持った教師を養成することを目的として新規授業科目の設定を含むカリキュラム開発と評価を行っています。

また、今現在、日々生徒たちを指導している教師たちも、様々な困難に直面している現実があります。この教師たちと連携して、理数教育を中心とした教育現場の問題の解決に少しでも切り込み、同時に将来教師を目指す学生にリアルタイムの教育現場を示しながら教育することは、その学生等の教育実践力を高める上で非常に有効な手段です。

さらに、現代社会の大きなうねりの中では、もはや教室の中だけでの取り組みだけでは限界があります。科学技術の発展による利便性の優先的な追求が生んだ現代の社会生活や子どもたちを取り巻く環境そのものにその大きな要因があり、大きな悪循環の輪(ジレンマ)に陥っています。このような社会の質的変貌に対応したグローバルな教育システムの構築が必要です。

新理数教育システムの開発領域



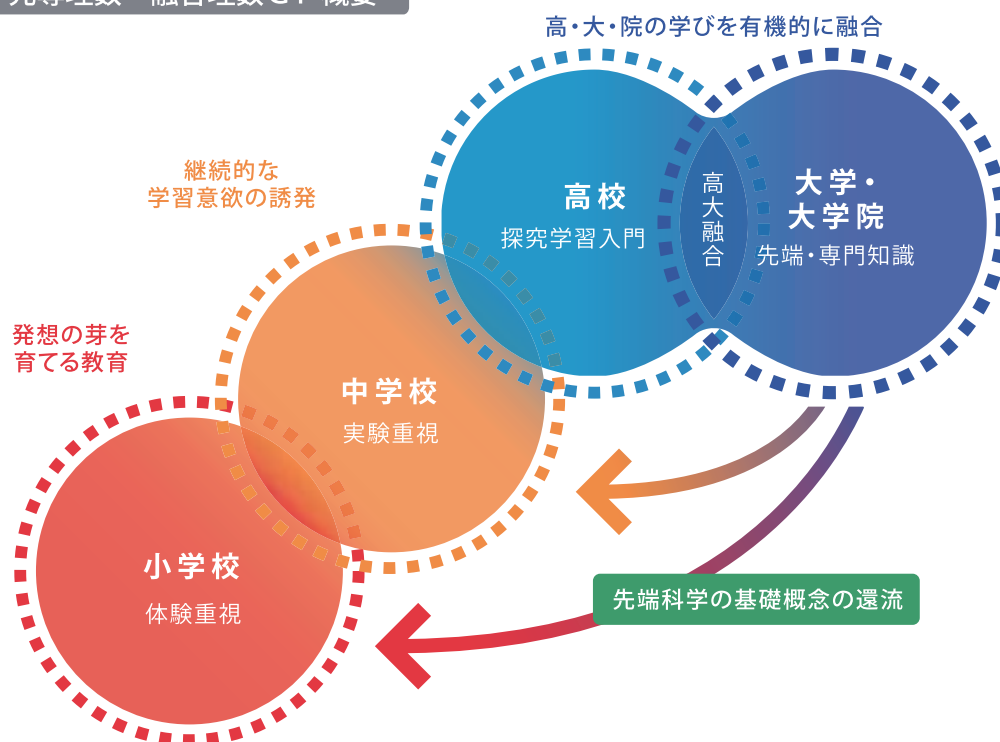
小・中・高理数科内容を一貫して見通せる専門性。 そして、連携から融合へ。

児童生徒の人間の成長と基礎学力の育成に最も責任を持つべきは教師です。その教師を養成する中心となるのが教員養成系大学・学部です。従って、教員養成の現場こそが、本問題の解決に重大な責任を持ちます。本学では、理数科教育の重視を特色の一つとして、1年の準備期間を経て平成17年度から「新世代を先導する理数科教員養成のための教育プログラムの開発」（略称：先導理数）をスタートさせました。先導理数は、主に小・中学校の義務教育に対応し、わかる授業ができる理数科に強い教員の養成を目指しています。特に理科・数学（算数）は積み上げが大事な教科で、当然、義務教育に続く高校教育の場での理数科教員の養成が必須となります。そのためのプロジェクト「高大融合による理数科高校教員の養成」が立案され、平成18年度の文部科学省「資質の高い教員養成推進プログラム（教員養成GP）」に採択されました。（略称：融合理数GP）今現在、本学では、先導理数・融合理数GPの2つのプロジェクトが小・中・高のフルセットでの展望を持った理数科教員の養成を目指して進行中です。

原点に帰って考えて見ると、子供達が理数に触れる場所は、結局は、教室です。そこには先生がいて生徒達がいて毎日が繰り返されます。様々なイベントにも重要な意味があります。しかし、生徒達が帰っていく日常を変えない限り、根本的には変わりません。それが出来るのは、結局は教師です。

研究者として先端科学分野に貢献しつつ教員養成教育に携わる教員を擁し、また、小規模ゆえに「異分野間の交流」と「徹底した少人数教育」が可能な本学のポテンシャルを継続的に結集し、理数科離れを解消し、理数科教育を発展させるためのプログラムが提案されました。本プログラムでは、小・中・高の理数科の内容を深く理解し、それらの積み上げを一貫して見通せる専門性を持った教員の養成を目指します。

先導理数・融合理数GP概要



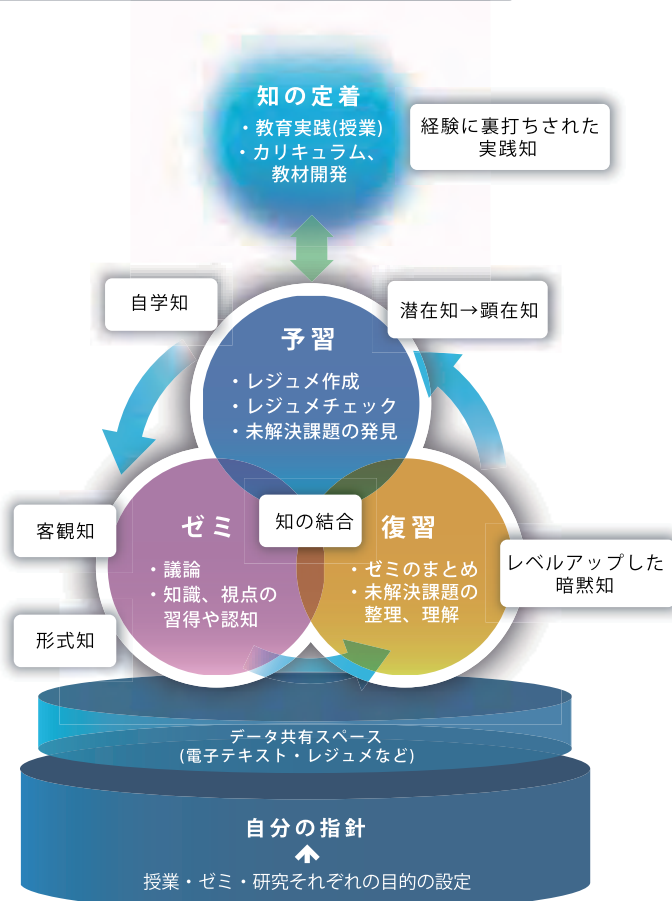
小・中・高の理数科の内容を深く理解し、それらのつながりを一貫して見通せる専門性を持ち、優れた教育実践の力を持つ教員—スーパー・サイエンス・ティーチャー—の養成を行ってきました。

先端科学の基礎概念を理数科教育へ還流することにより、真の学習意欲を引き出し、同時に学習者個人の認知過程のアセスメントを行うことで、考える力を育成します。

本学の特色を活かし、異分野間の交流と徹底した少人数教育により優れた教員の養成を目指し、現在も継続中です。

ICT支援教育で、「学ぶ」スキルをアップ。 情報の一括管理で在学・就業後もフォロー。

IDEAS [アイデアス] アセスメントシステムの概要



理数に最も必要な「考える力」を育成するための全く新しいICT支援教育システムを教員養成の場で実践的に開発・運用します。

このシステムは「双方向型デジタルe-アセスメントシステム」(Interactive Digital e - Assessment System)と呼ばれ、「Ideas(アイデアス)」と略称されています。

アイデアスは、学習記録とアセスメント機能を統合させたウェブベースで運用される全く新しい学習支援システムです。アイデアスは、パソコンをインターネットにつなげられる環境があれば常時、ゼミナールが進行していく体制で運用が可能であり、まさしく、ICTによってこそ実現可能な教育システムです。ICTのポテンシャルを最大限に活かし、これまでの知的活動を質的に一新させる可能性があります。

アイデアスは、教員養成の場のみならず、学校教育現場において、児童・生徒でも容易に利用できる仕様を構想しており、また、遠隔地域における少人数教育への展開も視野に入れています。

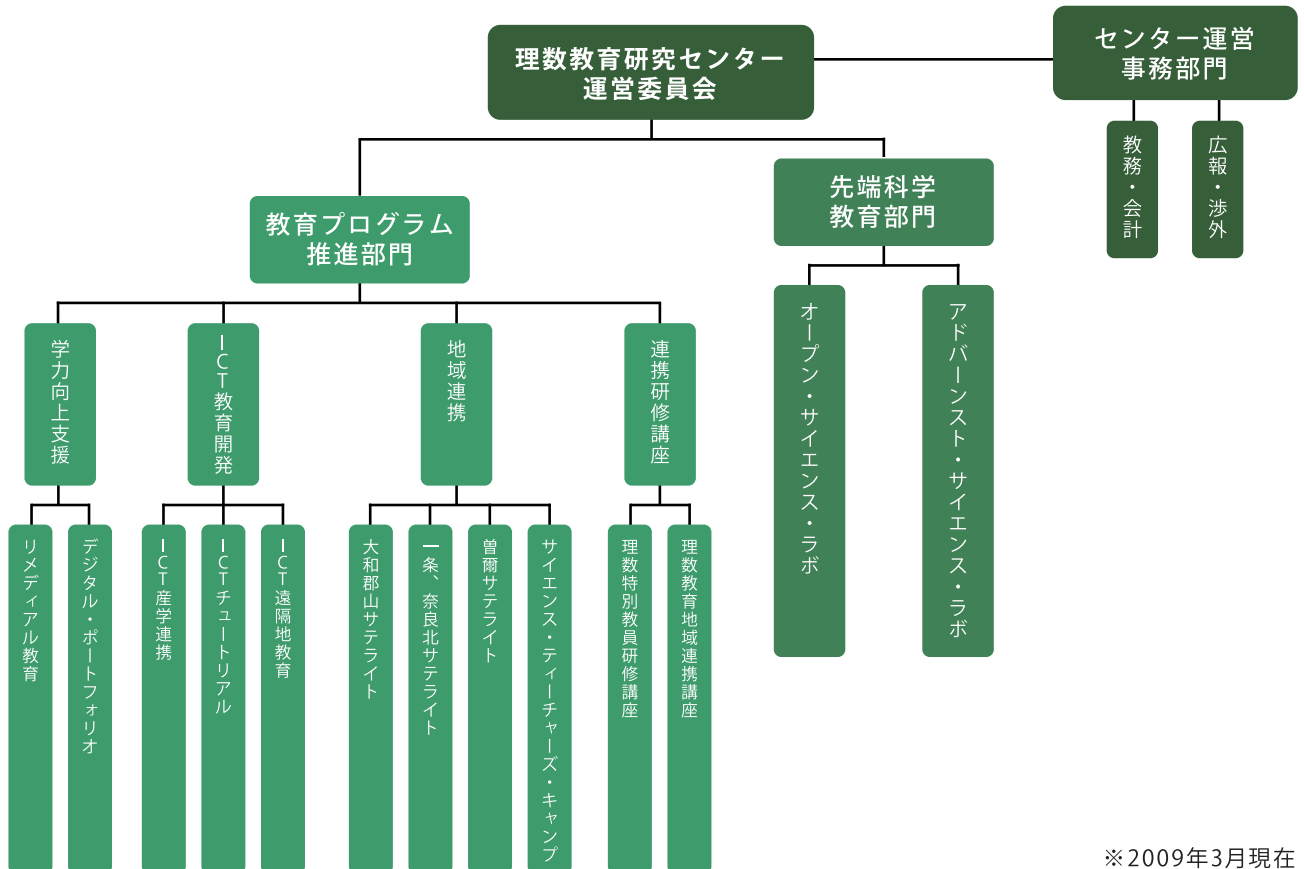
『理数教育研究センター』 平成20年度、奈良教育大学に新設されました。

今こそ、あらためて科学技術の意味を問い直し、21世紀の新世代の人材育成に必要な新しい理数教育システムの構築が必要です。そのシステムでは、

- ・教員養成系大学
- ・学校等の教育現場
- ・保護者を中心とした地域社会
- ・教育委員会を中心とした行政

が、4本の柱となり、その間に密なネットワークを築きます。新理数プロジェクトでは、先導理数・融合理数GPでの取り組みをさらに発展させ、具体的に、地域・現場一体型の理数教育システムの構築を目指します。

1. 理数教育プログラムの開発
2. 公教育の支援
3. 教育現場、教育委員会、地方自治体との連携
4. SST(スーパーサイエンスティーチャー)養成
5. 理工系学部との連携
6. 国際協力





〒630-8528 奈良市高畑町
e-mail : nesm@nara-edu.ac.jp
<http://nesm.nara-edu.ac.jp>

新 理 数



学部・大学院を見通した理数融合教育による
実践的高度理数科教員養成のための
大学院教育プログラムの開発

求める実践的高度教員像





ベル



プリウス



Belle Plus 2011

～高校生のための素粒子サイエンスキャンプ～



参加者募集!!

研究者と一緒に過ごす3日間!
最先端の物理学の現場を体験しよう!!

- ◆日程 2011年12月26日(月)～12月28日(水)
- ◆開催場所 高エネルギー加速器研究機構(茨城県つくば市)
- ◆対象 高校生 ◆定員 20名程度(応募多数の場合は選考)
- ◆参加費 無料(食費別、交通費・宿泊費補助)
- ◆参加申込 Belle Plusホームページ(<http://belle.kek.jp/b-camp/>)
をご覧の上、お申し込み下さい(〆切 10月31日)

お問い合わせ 高エネルギー加速器研究機構Belle実験グループ 〒305-0801 茨城県つくば市大塚1-1
電話 029-864-5200(内線4636)

共催 高エネルギー加速器研究機構、奈良女子大学、奈良教育大学理数教育研究センター

協力(予定) 佐賀大学、首都大学東京、総合研究大学院大学、東京大学宇宙線研究所広報室、
東京大学大学院理学系研究科、東北大学、名古屋大学、新潟大学理学部

* 本事業は高エネルギー加速器研究機構「加速器科学技術支援事業」の助成により実施します

主催：奈良教育大学「新理数プロジェクト」
連携：曽爾村教育委員会、曽爾村立曽爾小学校、曽爾村立曽爾中学校

平成 20 年度 サマースクール 2008 イン 曽爾

開催日：平成20年8月24日（日）～27日（水）

開催校：曽爾村立曽爾小学校、曽爾村立曽爾中学校

（スケジュール詳細は別表参照）

平成17年度から平成19年度まで奈良教育大学で実施された教育改革プロジェクト「新世代を先導する理数科教員養成のための教育プログラムの開発」（略称：先導理数）では曽爾村との連携協力事業の一環として、「サマースクール イン 曽爾」を開催してきました。平成20年度より新プロジェクト「地域の学校園及び保護者と取り組む新理数科教育システムの開発」（略称：新理数）で引き続き「サマースクール 2008 イン 曽爾」を開催します。



（サマースクール 2007 イン 曽爾の一風景）

曽爾小学校、曽爾中学校をフィールドとしてプログラム履修学生（先導理数2・3・4回生）とプロジェクト教員が3泊4日の合宿を行い、優れた教育実践力の育成を目指した活動を行います。

サマースクールは、大学教員・先導理数生が、中学生への学力向上支援、曽爾中学校グラウンドでの天体観望会、中学生対象のチャレンジサイエンス、小学生対象のサイエンスルームから構成されます。素晴らしい曽爾の自然環境の中で、共に思いっきり学びましょう！

問い合わせ先

〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学 新理数プロジェクト代表 松山豊樹

TEL&FAX:0742(27)9333（新理数オフィス）

主催：奈良教育大学教育改革プロジェクト「新理数」
共催：曽爾村教育委員会、曽爾村立曽爾中学校「学力向上拠点形成事業」

平成20年度 ウィンタースクール2009 イン 曽爾

開催日：平成 21 年 3 月 9 日 (月)
開催校：曽爾村立曽爾中学校
(スケジュール詳細は別表参照)



平成17年度から平成19年度まで奈良教育大学で実施された教育改革プロジェクト「新世代を先導する理数科教員養成のための教育プログラムの開発」(略称：先導理数)では曽爾村との連携協力事業の一環として、「ウィンタースクール イン 曽爾」を開催してきました。平成20年度より新プロジェクト「地域の学校園及び保護者と取り組む新理数科教育システムの開発」(略称：新理数)で引き続き「ウィンタースクール 2009 イン 曽爾」を開催します。

曽爾中学校の生徒に理科・数学を楽しく学んでもらえるよう、奈良教育大学の学生が工夫を凝らした理科実験・数学実験を行います。



(ウィンタースクール 2008 イン 曽爾の一風景)

曽爾村立曽爾中学校では「サイエンス・パートナーシップ・プログラム(SPP)」が行われています。現在、新理数と曽爾中学校は継続的な連携事業を実施しています。

問い合わせ先

〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学物理学教室 新理数プロジェクト代表 松山豊樹
TEL:0742(27)9186 (研究室)、TEL&FAX:0742(27)9333 (新理数オフィス)
E-MAIL:nesm@nara-edu.ac.jp、[URL:http://nesm.nara-edu.ac.jp/](http://nesm.nara-edu.ac.jp/)



主催：奈良教育大学「新理数プロジェクト」
連携：曽爾村教育委員会、曽爾村立曽爾小学校、曽爾村立曽爾中学校

平成21年度 サマースクール 2009 イン 曽爾

開催日：平成21年8月23日(日)～26日(水)

開催校：曽爾村立曽爾小学校、曽爾村立曽爾中学校

(スケジュール詳細は別表参照)

平成17年度から平成19年度まで奈良教育大学で実施された教育改革プロジェクト「新世代を先導する理数科教員養成のための教育プログラムの開発」(略称：先導理数)では曽爾村との連携協力事業の一環として、「サマースクール イン 曽爾」を開催してきました。平成20年度より開始された新プロジェクト「地域の学校園及び保護者と取り組む新理数科教育システムの開発」(略称：新理数)で引き続き「サマースクール 2009 イン 曽爾」を開催します。



(サマースクール 2008 イン 曽爾の一風景)

曽爾小学校、曽爾中学校をフィールドとしてプログラム履修学生(新理数2回生)とプロジェクト教員が3泊4日の合宿を行い、優れた教育実践力の育成を目指した活動を行います。

サマースクールは、大学教員・新理数生による、中学生への学力向上支援、曽爾中学校グラウンドでの天体観望会、中学生対象のチャレンジサイエンス、小学生対象のサイエンスルームから構成されます。素晴らしい曽爾の自然環境の中で、共に思いっきり学びましょう！

問い合わせ先

〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学 理数教育研究センター
新理数プロジェクト代表 松山豊樹
TEL&FAX:0742(27)9333(新理数オフィス)

主催：奈良教育大学理数教育研究センター
共催：曽爾村教育委員会、曽爾村立曽爾中学校「学力向上拠点形成事業」

平成21年度 ウィンタースクール2010 イン 曽爾

開催日：平成 22 年 3 月 8 日(月)
開催校：曽爾村立曽爾中学校
(スケジュール詳細は別表参照)



平成17年度から平成19年度まで奈良教育大学で実施された教育改革プロジェクト「新世代を先導する理数科教員養成のための教育プログラムの開発」(略称：先導理数)では曽爾村との連携協力事業の一環として、「ウィンタースクール イン 曽爾」を開催してきました。平成20年度より新プロジェクト「地域の学校園及び保護者と取り組む新理数科教育システムの開発」(略称：新理数)で引き続き「ウィンタースクール 2010 イン 曽爾」を開催します。

曽爾中学校の生徒に理科・数学を楽しく学んでもらえるよう、奈良教育大学の学生が工夫を凝らした理科実験・数学実験を行います。



(ウィンタースクール 2009 イン 曽爾の一風景)

曽爾村立曽爾中学校では「サイエンス・パートナーシップ・プログラム(SPP)」が行われています。現在、新理数と曽爾中学校は継続的な連携事業を実施しています。

問い合わせ先

〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学理数教育研究センター長 松山豊樹
TEL:0742(27)9186(研究室)、TEL&FAX:0742(27)9333(新理数オフィス)
E-MAIL:nesm@nara-edu.ac.jp、URL:<http://nesm.nara-edu.ac.jp/>



主催：奈良教育大学「新理数プロジェクト」
連携：曽爾村教育委員会、曽爾村立曽爾小学校、曽爾村立曽爾中学校

平成 22 年度 サマースクール 2010 イン 曽爾

開催日：平成22年8月24日(火)～27日(金)

開催校：曽爾村立曽爾小学校、曽爾村立曽爾中学校

(スケジュール詳細は別表参照)

平成17年度から平成19年度まで奈良教育大学で実施された教育改革プロジェクト「新世代を先導する理数科教員養成のための教育プログラムの開発」(略称：先導理数)では曽爾村との連携協力事業の一環として、「サマースクール イン 曽爾」を開催してきました。平成20年度より開始された新プロジェクト「地域の学校園及び保護者と取り組む新理数科教育システムの開発」(略称：新理数)で引き続き「サマースクール 2010 イン 曽爾」を開催します。



(サマースクール 2009 イン 曽爾の一風景)

曽爾小学校、曽爾中学校をフィールドとしてプログラム履修学生(新理数2回生)とプロジェクト教員が3泊4日の合宿を行い、優れた教育実践力の育成を目指した活動を行います。

サマースクールは、大学教員・新理数生による、中学生への学力向上支援、曽爾中学校グラウンドでの天体観望会、中学生対象のチャレンジサイエンス、小学生対象のサイエンスルームから構成されます。素晴らしい曽爾の自然環境の中で、共に思いっきり学びましょう！

問い合わせ先

〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学 理数教育研究センター

新理数プロジェクト代表 松山豊樹

TEL&FAX:0742(27)9333(新理数オフィス)

主催：奈良教育大学理数教育研究センター
共催：曽爾村教育委員会、曽爾村立曽爾中学校「学力向上拠点形成事業」

平成22年度 ウィンタースクール2011 イン 曽爾

開催日：平成 23 年 3 月 3 日(木)
開催校：曽爾村立曽爾中学校
(スケジュール詳細は別表参照)



平成17年度から平成19年度まで奈良教育大学で実施された教育改革プロジェクト「新世代を先導する理数科教員養成のための教育プログラムの開発」(略称：先導理数)では曽爾村との連携協力事業の一環として、「ウィンタースクール イン 曽爾」を開催してきました。平成20年度より新プロジェクト「地域の学校園及び保護者と取り組む新理数科教育システムの開発」(略称：新理数)で引き続き「ウィンタースクール 2011 イン 曽爾」を開催します。

曽爾中学校の生徒に理科・数学を楽しく学んでもらえるよう、奈良教育大学の学生が工夫を凝らした理科実験・数学実験を行います。



(ウィンタースクール 2010 イン 曽爾の一風景)

曽爾村立曽爾中学校では「サイエンス・パートナーシップ・プログラム(SPP)」が行われています。現在、新理数と曽爾中学校は継続的な連携事業を実施しています。

問い合わせ先

〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学理数教育研究センター長 松山豊樹
TEL:0742(27)9186(研究室)、TEL&FAX:0742(27)9333(新理数オフィス)
E-MAIL:nesm@nara-edu.ac.jp、URL:<http://nesm.nara-edu.ac.jp/>



主催：奈良教育大学「新理数プロジェクト」
連携：曽爾村教育委員会、曽爾村立曽爾小学校、曽爾村立曽爾中学校

平成 23 年度 サマースクール 2011 イン 曽爾

開催日：平成23年8月25日(木)～28日(日)

開催校：曽爾村立曽爾小学校、曽爾村立曽爾中学校

(スケジュール詳細は別表参照)

平成17年度から平成19年度まで奈良教育大学で実施された教育改革プロジェクト「新世代を先導する理数科教員養成のための教育プログラムの開発」(略称：先導理数)では曽爾村との連携協力事業の一環として、「サマースクール イン 曽爾」を開催してきました。平成20年度より開始された新プロジェクト「地域の学校園及び保護者と取り組む新理数科教育システムの開発」(略称：新理数)で引き続き「サマースクール 2011 イン 曽爾」を開催します。



(サマースクール 2010 イン 曽爾の一風景)

曽爾小学校、曽爾中学校をフィールドとしてプログラム履修学生(新理数2・3回生)とプロジェクト教員が3泊4日の合宿を行い、優れた教育実践力の育成を目指した活動を行います。

サマースクールは、大学教員・新理数生による、中学生への学力向上支援、曽爾中学校グラウンドでの天体観望会、中学生対象のチャレンジサイエンス、小学生対象のサイエンスルームから構成されます。素晴らしい曽爾の自然環境の中で、共に思いっきり学びましょう！

問い合わせ先

〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学 理数教育研究センター

新理数プロジェクト代表 松山豊樹

TEL&FAX:0742(27)9333(新理数オフィス)

主催：奈良教育大学理数教育研究センター
共催：曽爾村教育委員会、曽爾村立曽爾中学校「学力向上拠点形成事業」

平成23年度 ウィンタースクール2012 イン 曽爾

開催日：平成 24 年 3 月 2 日(金)
開催校：曽爾村立曽爾中学校
(スケジュール詳細は別表参照)



平成17年度から平成19年度まで奈良教育大学で実施された教育改革プロジェクト「新世代を先導する理数科教員養成のための教育プログラムの開発」(略称：先導理数)では曽爾村との連携協力事業の一環として、「ウィンタースクール イン 曽爾」を開催してきました。平成20年度より新プロジェクト「地域の学校園及び保護者と取り組む新理数科教育システムの開発」(略称：新理数)で引き続き「ウィンタースクール 2012 イン 曽爾」を開催します。

曽爾中学校の生徒に理科・数学を楽しく学んでもらえるよう、奈良教育大学の学生が工夫を凝らした理科実験・数学実験を行います。



(ウィンタースクール 2011 イン 曽爾の一風景)

現在、新理数と曽爾中学校は継続的な連携事業を実施しています。

問い合わせ先

〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学理数教育研究センター長 松山豊樹
TEL:0742(27)9186(研究室)、TEL&FAX:0742(27)9333(新理数オフィス)
E-MAIL:nesm@nara-edu.ac.jp、URL:<http://nesm.nara-edu.ac.jp/>



サマースクール 2008



サマースクール 2009



サマースクール 2010



サマースクール 2011



ウィンタースクール 2009



ウィンタースクール 2011



新理数プロジェクト報告書

編集 理数教育研究センター
発行 国立大学法人 奈良教育大学
〒630-8528 奈良市高畑町
TEL:0742-27-9333
平成 24 年 3 月 16 日発行



奈良教育大学

NARA UNIVERSITY OF EDUCATION

〒630-8528 奈良市高畑町

<http://www.nara-edu.ac.jp>

新理数 <http://nesm.nara-edu.ac.jp>