



先導理数、融合理数GP、そして新理数へ

理数教育プロジェクト 報告書

平成20年3月

国立大学法人
奈良教育大学
理数教育研究プロジェクトチーム

先導理数、
融合理数GP、

そして新理数へ

先導
理数

奈良教育大学

理数教育研究プロジェクトチーム

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て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ち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。

本報告書は、先導理数プロジェクト、融合理数 GP 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。準備期間を入れると、4 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 は「新理数プロジェクト」へと継承される。その企画・立案も本書に収録した。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。その思いを、本報告の題名「先導理数、融合理数 GP、そして新理数へ」の中に込めた。

プロジェクト代表 松山豊樹
(奈良教育大学教育学部教授)

目次

序文	2
目次	3
第1章 新理数科教育システムの開発	4
先導理数ニュース、融合理数 GP ニュース、定期会合、報道関係	
第2章 曾爾サテライト	39
第3章 大和郡山サテライト	68
第4章 一条・奈良北サテライト	77
一条サテライト、サイエンスセミナー、一条高校（課題研究）、 奈良北高校（探求科学）、一条高校（現場体験学習）、スーパーサイエンス	
第5章 オープン・サイエンス・ラボ	99
第6章 デジタル・カリキュラム・ヴィターエ (DCV)	119
第7章 教育シンポジウム	129
先導理数教育シンポジウム、理数科教育国際シンポジウム	
第8章 次世代の ICT 支援教育システム Tips Note 産学連携開発	138
第9章 理数教育動向調査	162
第10章 フィールド調査	165
第11章 連携協定調印式	168
第12章 新理数へ	173
謝辞	176

資料

A. 企画・立案	177
B. 配布資料	186
C. ポスター等	202

第1章 新理数科教育システムの開発

1. はじめに

未だに出口の見えない理数科離れ・学力低下が深刻さを極め、中央教育審議会⁽¹⁾や総合科学技術会議⁽²⁾さらに文部科学省の概算要求においても重点的な緊急対策の必要性を打ち出している。先の国際調査機関による調査（OECD 調査、平成 12、15、18 年）⁽³⁾でも、諸外国に比べて日本の若者の学力低下が進行していることが客観的なデータとして指摘される事態に陥っている。この状況を受け、平成 16 年には物理系 3 学会を始めとしたいくつもの学会がこの学力低下に対し緊急提言を行なった。先の内閣も教育再生を最重要政策の一つに位置付けるなど、科学技術創造立国の実現に向けて理数科教育の立て直しは、もはや、対処療法では解決できない状況である。そのためには抜本的に理数科教育の在り方を考え直さなければならず、それは「改善」のレベルではなく、「新しい理数科教育システムの構築」を行わなければならない。

児童生徒の人的成長と基礎学力の育成に最も責任を持つべきは教師である。その教師を養成する中心となるのが教員養成系大学・学部である。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つ。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）^{(4)、(5)}をスタートさせた。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る。特に理科・数学（算数）は積み上げが大事な教科であり、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る。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）」に採択された。（略称：融合理数 GP）^{(6)、(7)、(8)}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ある。

先導理数、融合理数 GP で構築されてきた新理数科教育システムを論じ、今後を展望する。

2. 理数科教育の現状と改善へ向けて

我国の理数科教育システムは、戦後 60 年の時を経た今、大きな成果を挙げると共に時代のうねりの中で大きな制度疲労を起こしている。理数科では、特に、小・中学校、高校と続く教科内容の積み上げが重要である。しかし、学習内容の削減の結果、その積み上げの基盤が大きく揺らぎ、教育のマニュアル化、学習動機の希薄化が起きている。体験重視や実験重視、

高大連携が叫ばれているが、残念ながら一過的、イベント的な取り組みに後退しているのではないだろうか。(図 1)

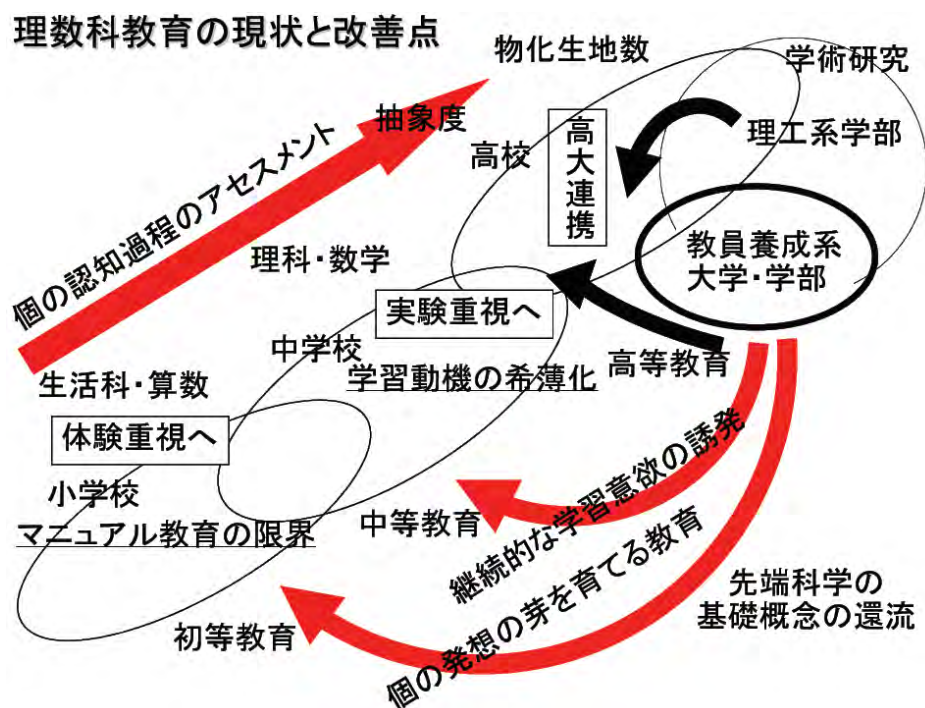


図 1

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、教室である。そこには先生がいて生徒達がいて毎日が繰り返される。様々なイベントにも重要な意味がある。しかし、生徒達が帰っていく日常を変えない限り、根本的には変わらない。それが出来るのは、結局は教師である。

この現状を踏まえるに、教員養成系大学こそが抜本的な問題解決に向かって奮闘すべき責務があると考えます。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行う。以下の2点がプログラムの柱となる。

i) 先端科学の基礎概念の還流

先端科学が解明した新しい自然法則が包含する本質的な考え方を理数科教育の教材・カリキュラムに取り入れ、発想の芽を育てる教育を行う。そして、積極的に学習者を先端科学の本質に触れさせることによって継続的に学習意欲を引き出し、理数科の虜（とりこ）にする。

ii) 個の認知過程のアセスメント

「考える力」を伸ばすために、ゼミナール形式での抽象・論理思考力のトレーニングを行う。特に、学習者の個に応じた認知過程の徹底したアセスメントを行い、学習過程のどこで・どういう理由でつまづくかを分析し、指導法にフィードバックして学習効果を高める。本プログラムでは、理科・数学の高度な専門性と優れた教育実践の力量を持った Super Science Teacher (SST) の養成を目指す。

以下では、主に i) について、そのプログラムの設計・運用に関して論述する。ii) については、セルフ・アセスメントを軸に据えた Digital Curriculum Vitae (DCV) を運用しており、それについては文献(9)を参照のこと。また、ICT 支援による新システム Interactive Digital E-Assessment System (IDEAS) の開発を継続している。IDEAS については文献(10)を参照されたい。

3. 先導理数

先導理数は、小・中学校の理数科（算数）に強い教員の養成を目指している。もちろん、小・中・高の教科内容のつながりの中での、小・中学校での教育を実践できることが求められている。

3. 1. 理数科教員養成の中での教科専門性

本学の理数科教員養成のスタンダードなシステムでは、どういう理数科教員が養成されていたのだろうか。例えば、小・中学校一種の教員免許取得に必要な単位の中で、理科の専門に関わる単位数に注目しよう。学校教員養成課程は、卒業に必要な単位数が 134 単位で、そのうち少しでも理科の専門性が入ると思われる単位数は 30 単位程度である。これも、厳密に精査するとオーバーエスティメーションになっており、もっと専門性は希薄であると思われる。専門性を上げるために教科の専門に関する単位を倍増させると 196 単位になる。(図 2)

一方、ゼロ免課程である総合教育課程は、卒業に必要な単位数が 128 単位であるが、教科の専門性がそこそこ確保されている。しかし、小・中学校一種の免許を取るためには教職に関わる単位を取得しなければならず、それを加味すると総単位数は 198 単位を上回る。すなわち、教員免許取得と教科専門性を両立させようとする、両課程とも 200 単位弱となる、本学の年間単位取得上限設定(1 年間に 50 単位まで)ぎりぎりであらうじて可能となる。

教員免許と専門性(オーバーエスティメーション)

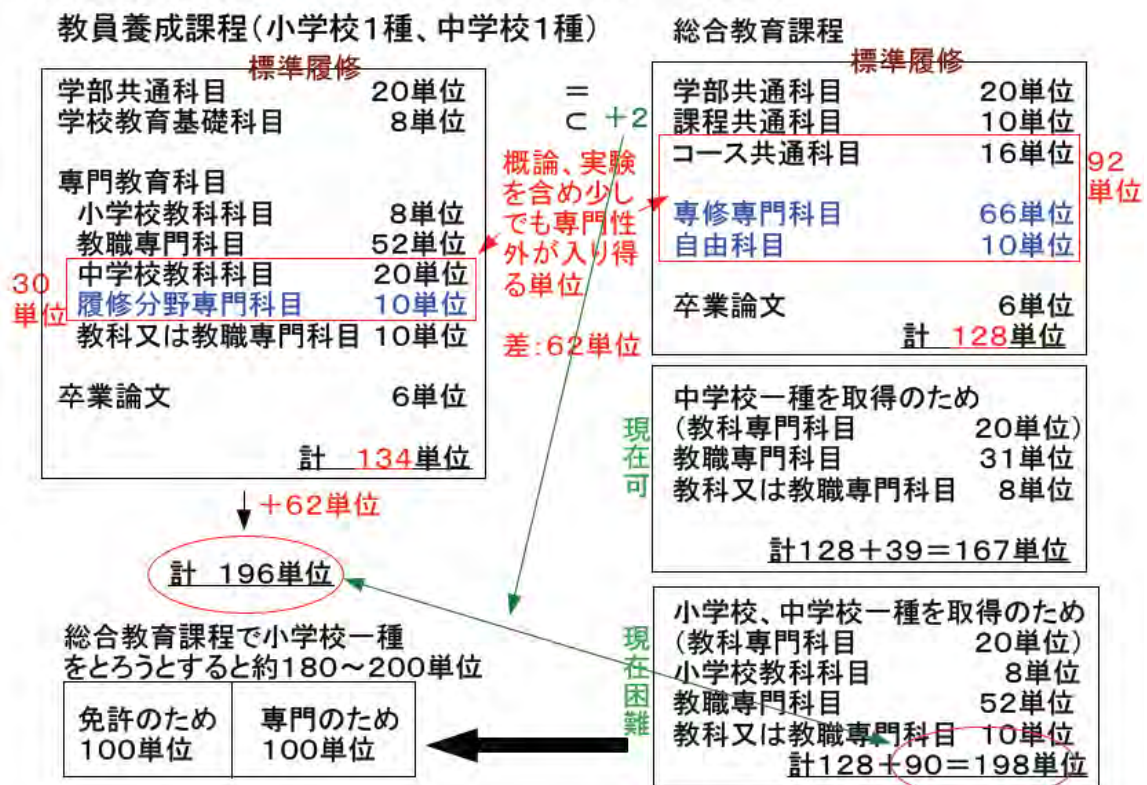


図 2

スーパー・サイエンス・ティチャーのイメージ

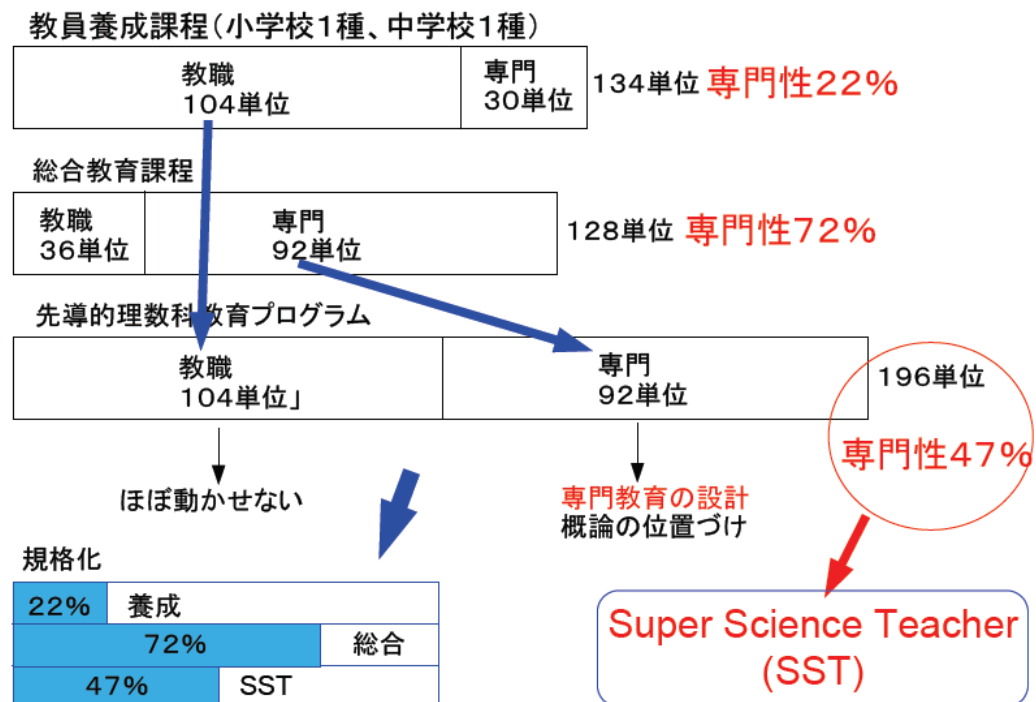


図 3

以上は、単純な単位数計算からはじき出された結果である。しかし、実際には、時間割のバッティングがある。さらに、これだけの授業数を履修するために学生がずっと教室に縛り付けられることが本当に良いことか疑問が残る。より実践的な教育活動や卒業研究に支障が出かねない。具体的に、学校教員養成課程各コース、総合教育課程各コースの専修別に授業時間割のシミュレーションを行った。教科専門、教育実践、卒業研究のバランスの中で、総単位数 160 程度が理想的であるとの結論に至った。これは、本プログラムが目指す理数科教員、スーパー・サイエンス・ティーチャー（SST）養成（図 3）の制度設計の基本となり、教育プログラムのグラウンドデザインが構築された。（図 4）

教育プログラムのグラウンド・デザイン（たたき台）

当面は履修モデル
で運用

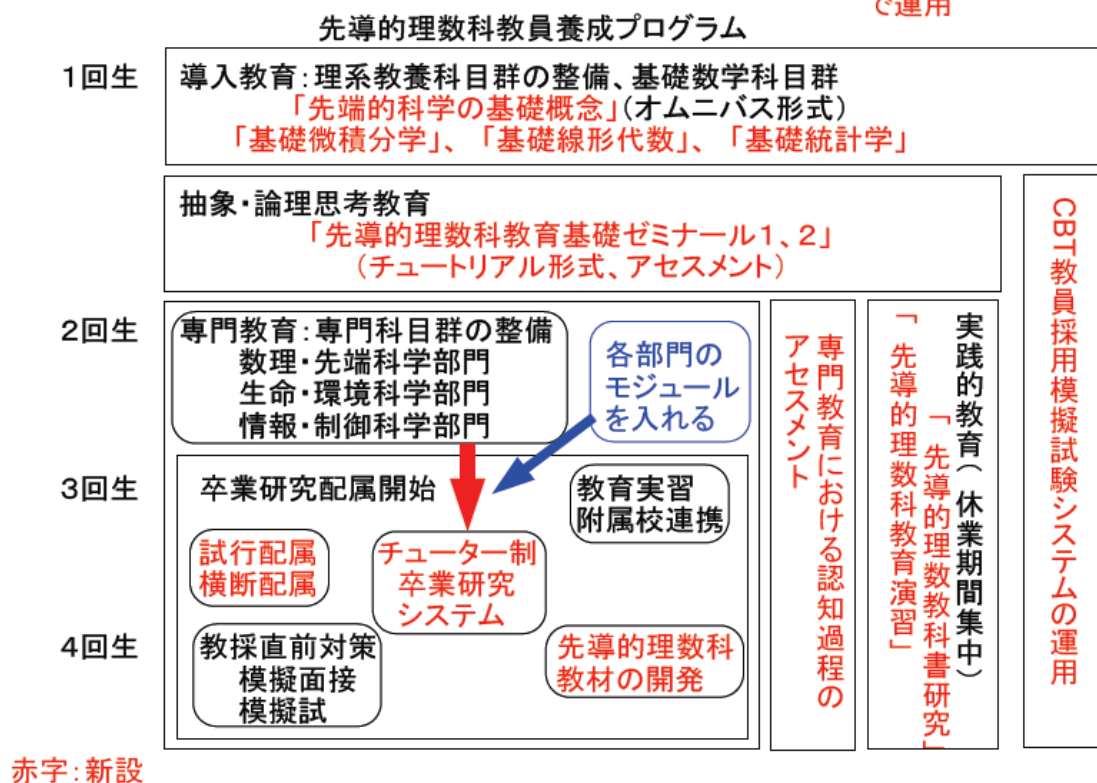


図 4

3. 2. 教育実践力の形成

高い教科専門性と共に、教員が身に付けなければならないのは、優れた教育実践力である。現行の教員養成では、学生が教育現場を体験できるのは 3 回生以降に附属学校、協力校で行う一ヶ月の教育実習である。しかし、今日的な教育課題に対応するにはあまりにも少ない体験である。また、教科専門性を実地に使えるものに落とし込んでいく教材・カリキュラム・

教科書の研究も、受講人数の多い教科教育法では不十分である。

本プログラムでは、一年間、学内で基礎学力固めを行った後、2 回生から積極的に教育現場に学生を継続的に派遣している。教材・カリキュラム・教科書の研究も、現職の教員に学内に来てもらい、より実践的な教育を行っている。

それらをシステマティックに展開しているのが「先導理数教育Ⅰ～Ⅳ」である。これらの科目群は、積上げ方式の一連のシリーズである。集中授業での履修登録を行うが、学生と相談の上、授業期間、休業期間の両方に随時授業展開を行う。以下の内容から構成される。(図5)

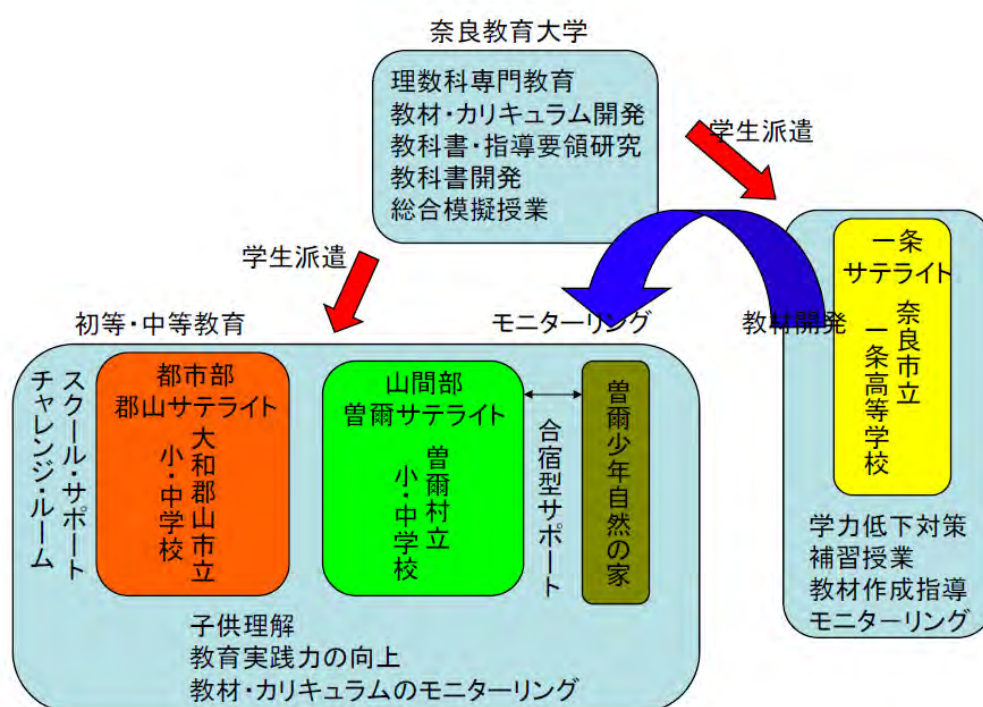


図 5

- (1) 先端科学分野の実験・実習・演習・ゼミナール等を行い理数科の専門性の向上をはかる。
- (2) 学んだ専門的内容を教材・カリキュラムに反映させるシミュレーションを行い、一般に向けた公開（「青少年のための科学の祭典」等）を考える。
- (3) 実際に小学校・中学校の現場に出て生徒達と接することで、実践的な力量の形成を行う。
都市部の現場として大和郡山市内の小・中学校、山村部の現場として曽爾村の小・中学校への派遣を行う。奈良市立一条高校との連携を行う。
- (4) 開発した教材・カリキュラムを現場に持ち込み、その効果のモニタリングを行う。
- (5) 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・教科書の理数科の教科内容の展開を把握し分析する。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）を研究する。

- (6) 開発した教材・カリキュラム、(単元についての)教科書を用いて模擬授業を行い、総合的な分析を行う。

4. 融合理数 GP

先導理数が軌道に乗って進む中、一年遅れて、融合理数 GP が開始された。これで、本学には、小・中・高のフルセットで理数科教員養成プロジェクトが誕生したことになる。「融合」は従来の「連携」枠をさらに越え、高校のカリキュラムと深く結びついた、継続的な事業を目指すことを意味する。

4. 1. 特色

「個」の多様化の時代に対応した教育実践力の形成を行うには、もはや、大学での座学と数週間程度の教育実習では不十分である。本プロジェクトでは、積極的に高校の教育現場に出向き、高校生に直接向き合う中で高校教員とともに実践的な指導力の形成を行う。

すなわち、

- (1) 単発的な出前授業、大学訪問、公開講座等ではなく、大学の教育プログラムと高校での授業展開を有機的に結合した取り組みを行う。
- (2) 大学生と高校生が主役となり、相互の学びの連結により学力の継続的な積上げが可能となる取り組みを行う。
- (3) 連携によって生み出した成果を、オープン・サイエンス・ラボの設置など地域の公教育に還元することを視野に入れた取り組みを行う。

4. 2. 教育プログラム

1) 連携高校との高大融合

将来、高校教員を目指す学部・大学院学生の資質向上のため、高校と以下のプログラムを実施した。(図 6) プログラムの実施に当たっては、奈良市立一条高校に加え、奈良県立奈良北高校と連携した。

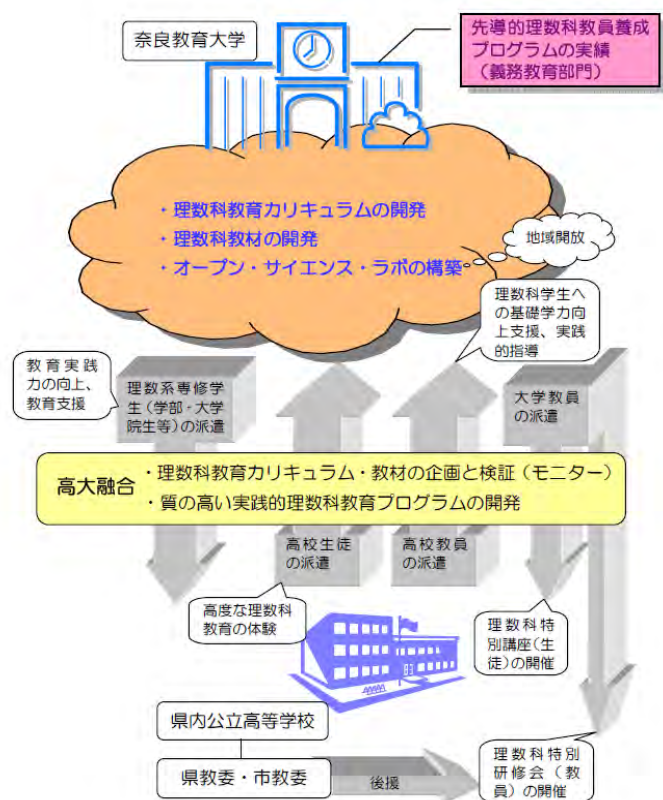


図 6

(1) 学部生の学力向上

今現在、入学してくる学部生自体に理数科の学力低下がおきている。必要な教科をそもそも学んでいない事例もある。連携高校の教員の指導により、その学生の基礎的な学力増強を行う。

(2) 高校への学部生の派遣

小・中学校のスクール・サポートは随所で実施されているが、あまり前例のない高校への学部生の派遣を行う。ただし、既存のスクール・サポート制度の様な一過的なものではなく、高校・大学の授業展開を融合させた、高校生・大学生が共に学びを行うシステムを構築する。高校での授業をはじめ、放課後指導などに学部生が入っていき教育現場でこそ学べる、例えば、生徒の学び（つまずき）への対応など確かな教育実践力を身につけさせる。また、高校に派遣する学部生を通して、高校における教材及びカリキュラムの企画・モニターを継続的に行い、学部授業の展開と構成について検証し、新たな実践的教育プログラムの開発へと繋げる。

(3) 大学教員の高校への派遣

大学教員を連携高校へ派遣し、高校の授業内容の進行に合わせた特別講義を行い、高校生の学習への動機付け・学んだ内容の深化を助ける。

2) 高校からの教員の招聘

大学での教員養成の中に、現場の高校教諭に入ってもらい、より実践的な教材・カリキュラム開発、教科書研究等を学部生に指導してもらう。そのために、現職高校教諭を客員教員として招聘する。

3) 理数科特別研修会の開催

市・県教育委員会公認の教員研修制度を活用し、連携高校の教員と協力して地域の学校の教員を対象とした理数科特別研修会を開催し、さらに、理科室の運用への助言や機材の提供など、参加した教師が具体的に日々の授業に研修内容をフィードバックできるような支援活動を行う。そのため、遠隔相談・電子掲示板システムも構築する。本プロジェクトでは、現職教員のスキルアップも広い意味の教員養成（＝教師教育）と位置付ける。

4) 大学院生を中心とした教育研究員制度の実施

大学院生や免許取得既卒者に対し、連携高校への計画的な派遣を行い、教育現場を支援すると共に本人の実践的力量向上を行ってもらう。また、大学での学部授業に支援者として参画する中で自身の専門的力量を伸ばしてもらう。これらの実践履歴を検証するため、定期的にワークショップを開催する。

5) オープン・サイエンス・ラボの設立

ながらく実験重視が標榜される中、実際の教育現場では、時間的にも資金的にも授業改善には限界がある。そこで、奈良教育大学に基本的な科学実験の装置・機材・消耗品を常備したオープン・サイエンス・ラボを設置し、連携高校での実験授業への支援体制を取る。必要な物品を貸し出したり、上述の教育研究員を指導員として派遣したり、また、実験内容によっては高校生にオープン・サイエンス・ラボに来てもらう。このオープン・サイエンス・ラボは、状況に応じて順次、他の高校へも開放していく。

6) 国内外の高校理数科教育の動向調査

大学教員・高校教員・プロジェクトスタッフを理数科教育に関する研究会・研修会・会議・シンポジウム等へ派遣し、国内外の高校理数科教育の動向調査を行い、各地での取り組みの事例を集める。その事例の分析を行い、本プロジェクトの発展に資するよう還元を行う。また、先端科学分野の研究の動向調査を行い、今までに無い新しい教材・カリキュラム開発に資する材料を集める。

7) 独自の電子ポートフォリオの開発と実施

プロジェクト専用サーバー機を導入し、ホームページ・電子掲示板を連動させたウェブ上の電子ポートフォリオを開発する。日々の活動の記録を電子ファイルで残し、順次それを整理していくことで、活動の達成度をセルフ・アセスメントする。定期的に発表会を行い、相互に活動内容をチェックして客観的なアセスメントを実施する。

8) 理数科教育シンポジウムの開催

本プロジェクトの総括として、理数科教育シンポジウムを開催し、プロジェクトで得られた成果の検証を行い、今後の理数科教育の課題及び理数科教員養成カリキュラムを明確化する。

5. おわりに

先導理数、そして後発の融合理数 GP、準備期間を入れると足掛け 4 年の時を経て、本学には強固な理数科教員養成のシステムが組み上がりつつある。この期間は、模索を続けた実験の期間であったとも言えよう。大学として初めての試みという局面に何度も遭遇した。従来の教員養成、学内、学外の多くの制度的制約を突破しなければならなかった。今にして振り返ると、プロジェクト自体、いつストップしてもおかしくなかった。

プロジェクト実動ほぼ 3 年の期間を経て、本学の理数科教員養成は大きく変遷を遂げた。

- ・ 学生と教員の距離感が極めて近くなった。しかも一回生のときから、まるで研究室に所属した学生とその研究室の教員のような距離感が、プロジェクト参加学生とプロジェクト参加教員の間に、教科横断的に所属コース専修を越えて生まれた。
- ・ 教員が本気で理数科教育に向き合い、それについて真剣に議論をするようになった。しかも、30 代後半から 40 代前半の教員が積極的に企画・立案・運用で協力し合う光景は、かつては考えられなかった。しかも、理科教育と数学教育が、お互いの差異を認めつつ共同で作業する。これも、今まで考えられなかった。

これらは、何物にも代えがたい最大の成果であると自負している。

プロジェクトは「新理数」として平成 20 年度に引き継がれる。前途は、まだまだ多難である。しかし、プロジェクトを始めざるを得なかった初心を忘れずに少しずつではあるが前進を続けたい。

註および参考文献

- (1) 最近のものでは、中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会小学校・中学校専門部会（第 4 期第 2 回（第 10 回））配布資料
- (2) 諮問第 5 号「科学技術に関する基本政策について」に対する答申（内閣総理大臣）、H17 年 12 月 27 日（第 51 回本会議）
- (3) OECD、Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy, A Framework for PISA 2006、2006
- (4) 松山豊樹、先導理数プロジェクト発進、奈良教育大学広報誌「ならやま」2006 年春号 2006/3/31 発行、p. 6 - 7
- (5) 松山豊樹、新世代を先導する理数科教員養成プログラムの開発、日本教育大学協

会 2005（平成 17）年度研究集会報告集（弘前大学教育学部）、p. 29-32

- (6) 松山豊樹、高大融合による理数科高校教員養成、奈良教育大学広報誌「ならやま」
2007 年 1 月号 2007/1/30 発行、p. 4-5
- (7) 松山豊樹、高大融合による理数科高校教員養成、文部科学省平成 18 年度大学教育
改革プログラム合同フォーラム・ポスターセッション、平成 18 年 11 月 12 日、パ
シフィコ横浜
- (8) 犬伏雅士、吉川直和、松山豊樹、SPP(サイエンス・パートナーシップ・プログラ
ム)から発展した高大連携プロジェクト、日本理科教育学会第 56 回全国大会発表
論文集第 4 号、p. 176
- (9) 川崎謙一郎、他、理数科教員養成のためのアセスメント実践報告、教育実践総合
センター紀要、第 17 号 2008 年 3 月
- (10) 松山豊樹、ICT で築く「考える学び」の共同体へ向けて、教育実践総合センター
紀要、第 17 号 2008 年 3 月

平成 17 年度

奈良教育大学先導理数プロジェクトの公式サイト「AESM Web Site」オープン！（4 月 1 日）

平成 17 年 4 月 1 日に、奈良教育大学「先導理数プロジェクト」の公式サイト「AESM Web Site」がオープンしました！「AESM Web Site」は、奈良教育大学において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を開発・実践していく「先導理数プロジェクト」の Web サイトとして開設されました。

平成 17 年度新入生オリエンテーションで先導理数プログラムを紹介（4 月 6 日）

平成 17 年 4 月 6 日に行なわれた全新入生に対するオリエンテーションで、松山プロジェクト代表が「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について」の概要を説明し、4 月 7 日に「先導理数オリエンテーション」を実施することがアナウンスされました。

平成 17 年度先導理数オリエンテーション（4 月 7 日）

平成 17 年 4 月 7 日の 12 時 30 分から新入生に対し、「先導理数オリエンテーション」が実施されました。冒頭に奈良教育大学柳澤学長より、本学の先導理数プログラムへ取り組む姿勢などについて説明がなされました。続いて松山プロジェクト代表よりプログラムの主旨説明と先導理数プログラムに沿った履修方法などが詳しく説明されました。最後に学生からの質問を受け、全体として約 1 時間に亘る説明会が終了しました。参加学生からは、積極的な質問が多数なされ、プロジェクト教員も質問への対応、補助説明などを行ないました。説明会終了後もプロジェクト教員が残り、個別的な学生からの質問に対応しました。



先導理数基礎ゼミナールⅠについて（5 月 6 日）

平成 17 年 5 月 6 日の「先導理数基礎ゼミナールⅠ」では、アセスメントを実施しました。

先導理数ポートフォリオ勉強会（5 月 10 日）

先導理数ポートフォリオ勉強会を情報処理センター2 階演習室で実施しました。

先導理数オフィス仮オープン（9 月 2 日）

本学理科 1 号棟 2 階に、先導理数オフィスが仮オープンされました。現在、オフィスに必要なものを整備しているところです。オフィスの準備ができ次第改めてお知らせいたします。

2005 年度日本教育大学協会研究集会で先導理数プログラムの概要を発表（10 月 1 日）

2005 年度日本教育大学協会研究集会が 10 月 1 日に弘前大学教育学部で開催されました。この研究集会の第 1 分科会 B 小分科会「体系的な教員養成カリキュラム編成の試み」において、先導理数プロジェクト代表の松山豊樹教授による「新世代を先導する理数科教員養成プログラムの開発」と題する発表が行われ、先導理数プロジェクトにおける教育プログラムの概要が説明されました。

先導理数オフィスがオープンしました（10月19日）

先導理数オフィスがオープンしました。場所は、理科1号棟2階です。部屋の前に「先導理数オフィス」とサインボードが出ています。



第四回全学懇談会への参加（12月7日）

今年で第四回目になる全学懇談会において、先導理数プロジェクトに関するブースが設けられることになりました。プロジェクトに対して出席依頼が来ており、プロジェクト代表の松山先生が中心となって出席する予定です。

全学懇談会の日程は下記の通りです。

- 日時：平成17年12月7日(水) 午後1時30分～3時30分
- 場所：奈良教育大学 学生会館山田ホール

第四回全学懇談会先導理数ブース（12月7日）

平成17年12月7日の全学懇談会では、現在進行中の先導理数プログラムに対する学生の率直な意見が聞けました。今後に生かしていきたいと思います。



「青少年のための科学の祭典2005 奈良大会」が開催されました（11月12日～13日）

本学フレンドシップ事業、学長裁量経費および先導理数プロジェクトの支援の下、学長を筆頭に、事務局、学生会館、保健管理センター、附属小学校・中学校、大学生協、学内警備員、学生ボランティア、その他、多方面のご理解とご協力によりまして11月11日夕刻の準備からはじまった「青少年のための科学の祭典2005」奈良大会（11月12、13日）の全日程を無事に終了しました。当日は、小中高大・官民学が一体となり、そこへたくさんの親子が訪れ、科学実験・演示に目を輝かせていました。



Digital Curriculum Vitae 発表会（2月10日）

講義「先導理数基礎ゼミナールⅡ」の最終回に、「DCV協力学生による発表と討議」の内容でDigital Curriculum Vitae (DCV) 発表会を行ないました。

先導理数アセスメント（教科）分析会（2月21日）

教科の内容に関する先導理数アセスメント分析会を行いました。

「先導理数教育シンポジウム」開催（3月2日）

平成17年度から奈良教育大学にて開始された教育プロジェクト「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）の事業の一環として先導理数教育シンポジウムを開催いたしました。

- ・ 開催日時：平成18年3月2日（木）13：00～17：00
- ・ 開催場所：奈良教育大学講義棟102教室

第Ⅰ部 科学・教育講演会（13：00～15：15）

1. 科学講演会（13：00～14：00）

「原生動物の性と生殖」

奈良女子大学教授 春本晃江

2. 教育講演会（14：15～15：15）

「空気って何？」～身近な物質についてみんなで考えていきましょう～

奈良市立一条高校数理科学科 学科長 犬伏雅士

第Ⅱ部 シンポジウム（15：30～17：00）

1. 挨拶 奈良教育大学学長 柳澤保徳

2. 全体シンポジウム

講演題目：「大和郡山市学力向上支援事業の取組について」

パネラー：大和郡山市教育委員会事務局、郡山南小学校校長、SAP担当教員、SAP学生

コーディネーター：奈良教育大学教授 松村佳子

「チャレンジサイエンス イン 曽爾」開催（3月8日）

平成18年3月8日に「チャレンジサイエンス イン 曽爾」を開催しました。

平成18年度

先導理数プログラム説明会（4月6日）

「平成18年度新入生オリエンテーション」（講堂）において、全新生を対象に先導理数プログラムの説明が行われます。



先導理数教育Ⅰ（5月31日：第2回）

先導理数教育Ⅰを下記の予定で行ないます。先導理数2回生は集合してください。

- ・ 日時：平成18年5月31日 13：00～14：00
- ・ 場所：情報館（旧情報処理センター）3階 実習室

以下のことを準備しておいて下さい。

- 希望するサテライトを決めておく。
- サテライトへ行く日程調整のため、前期の授業の空いている時間を調べておく。

大和郡山市との連携協力に関する協定締結（6月12日）

平成18年6月12日(月)、「新世代を先導する理数科教員養成プログラム」実施に向けて、本学と大和郡山市との連携協力に関する協定書の調印式が本学で執り行われました。

本学が平成17年度から小・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

の養成をめざした「新世代を先導する理数科教員養成プログラム」実施において、学校教育現場へ学生の派遣、教職員の相互の研修及び交流など相互に連携・協力するために協定を締結しました。



「サイエンスセミナー2006」の開催

6月23日(13時～15時)に、奈良市立一条高等学校数理科学科2年生対象特別プログラムとして、「サイエンスセミナー2006」を開催しました。一条高校生40名が来学し、5班に分かれて1時間ずつ各班2回の研究室訪問を行いました。各研究室では、以下の内容で大学教員・大学院生から指導を受けました。少人数の班編成の対面指導で大変有意義な時間になったと思います。この時の成果は、「日本理科教育学会 第56回全国大会」(8月5日、6日)で発表されました。本プログラムは、今後も継続的に実施される予定です。

曽爾村との連携協力に関する協定締結（6月28日）

平成18年6月28日(水)、「新世代を先導する理数科教員養成プログラム」実施に向けて、本学と曽爾村が連携協力し、相互の教育上の諸課題等に適切に対応することにより、大学及び村における教育・研究の充実・発展に資することを目的とする協定書の調印式が本学で執り行われました。

本学が平成17年度から小・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めざした「新世代を先導する理数科教員養成プログラム」実施において、学校教育現場へ学生の派遣、教職員の相互の研修及び交流など相互に連携・協力するために協定を締結しました。



先導理数教育Ⅰ（6月28日：第3回）

先導理数教育Ⅰを下記の予定で行ないます。先導理数2回生は集合してください。

- 日時：平成18年6月28日 12:30～
- 場所：地学大実験室
- 内容：曽爾小中学校との事前打合せ会（7月7日（金）実施予定）に関する説明

先導理数教育Ⅰ「サマースクール イン 曾爾」 （7月7日および8月27日～30日）

先導理数教育Ⅰ「サマースクール イン 曾爾」を実施しました。

◆7月7日

児童・生徒・教職員との交流、校内見学など

◆8月27日～30日

学力向上学習支援、サイエンスルーム、チャレンジ！サイエンスなど

先導理数教育Ⅰ「大和郡山サテライト説明会」 （7月12日：第4回）

先導理数教育Ⅰの大和郡山サテライトに関する説明会を下記の予定で行ないます。先導理数2回生で大和郡山サテライト参加学生は集合してください。

- ・ 日時：平成18年7月12日 13：00～
- ・ 場所：情報館（旧情報処理センター）3階 実習室

内容は下記の通りです。

- ・ 夏休み学習支援活動説明
- ・ 日程調整

郡山南小学校で夏休み学力向上支援のスクールサポートを実施（8月1日～10日）

先導理数教育Ⅰの授業の一環として、夏季休業期間中に大和郡山サテライトの1つの郡山南小学校で学力向上支援のスクールサポートを実施しました。夏休みのプール登校日に合わせて、図書室を使って夏休み期間中の学習支援を行いました。子供たちは元気が良く、充実した時間を持つことが出来ました。



先導理数教育Ⅰ「サマースクール イン 曾爾」2班・4班準備会 （7月14日：第5回）

先導理数教育Ⅰ「サマースクール イン 曾爾」で2班・4班が実施するサイエンスルーム出展ブースの準備を行います。先導理数2回生で2班・4班の学生は集合して下さい。

- ・ 日時：平成18年7月14日（金） 13：00～
- ・ 場所：理科2号棟1階 松山研究室

奈良市教育委員会と先導理数事業に関する協定を締結（7月18日）

平成18年7月18日（火）、「新世代を先導する理数科教員養成プログラム」事業の実施に向けて、本学と奈良市教育委員会が連携協力し、理数科教育における教育上の諸課題等に適切に対応するとともに、より実践的な力量をもった理数科教員の養成を推進することを目的とする協定書の調印式が本学で執り行われました。



本学が平成 17 年度から小・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めざした「新世代を先導する理数科教員養成プログラム」実施において、学校教育現場へ学生の派遣、教職員の相互の研修及び交流など相互に連携・協力するために協定を締結しました。

先導理数教育Ⅰ「カワサキワールド・川崎造船見学研修会」（9 月 12 日）

先導理数教育Ⅰ「カワサキ・ワールド、川崎造船 見学研修会」を実施しました。（先導理数 2 回生）

◆ 日程

- 8 : 50 - 守衛室前集合
- 9 : 00 - 奈良教育大学出発
- 11 : 00 - カワサキワールド 到着 入場料 500 円（自己負担）
- 12 : 00 - カワサキワールド 出発 途中、モザイク広場で昼食（自己負担）
- 13 : 30 - 川崎造船 到着 （9 月 16 日進水式予定の 30 万トンの船を見学）
- 15 : 00 - 川崎造船 出発
- 17 : 00 - 奈良教育大学 到着

◆筆記具、デジカメ（携帯カメラ）を持参。

◆DCV 用の記録を取ること。

先導理数教育Ⅰ「サマースクール 2006 イン 曽爾」DCV 発表会（9 月 15 日）

先導理数教育Ⅰ「サマースクール 2006 イン 曽爾」に関する DCV 発表会を下記の予定で開催します。

- 日時 : 9 月 15 日（金） 14 : 40～16 : 10
- 場所 : 地学大実験室

先導理数 2 回生は各班ごとに代表者を選出し、以下の点に留意してプレゼンテーションの準備をしてください。プレゼンテーションの時間は各班 15 分（10 分発表、5 分質問）とします。

- DCV を利用する
- 班単位でまとめる
- 良い点と悪い点を明確にする（スクール全体を通して）
- 改良するとしたらどういうところかをまとめる

先導理数教育シンポジウム・先導理数教育Ⅱサテライト配属説明会（10 月 18 日）

先導理数教育シンポジウムおよび先導理数教育Ⅱサテライト配属説明会を下記の予定で開催します。先導理数 1 回生および 2 回生は参加してください。ただし、先導理数教育Ⅱサテライト配属説明会は先導理数 2 回生のみの参加となります。

- 日時 : 10 月 18 日（水） 13 : 15～15 : 30
- 場所 : 101 教室

シンポジウム・説明会終了後、先導理数 1 回生と 2 回生の交流を図るため、理科 1 号棟付近で懇親会を行います。当日の日程は下記の通りです。

◆日程

13：15～14：45	一年半を顧みて（先導理数2回生）
14：45～15：00	先導理数の歩み（プロジェクト代表・副代表）
15：00～15：30	先導理数教育Ⅱサテライト配属説明会
15：30～17：00	懇親会準備
17：00～19：00	懇親会

「大和郡山サテライト」派遣開始

先導理数教育Ⅱ「大和郡山サテライト」スクールサポートを11月より中学校、小学校へ派遣開始しました。

「ウィンタースクール イン 曽爾」（2月27日）のスケジュール発表

昨年度に引き続き、「ウインターズクール 2007 イン 曽爾」を開催します。

- ・ 日時：平成19年2月27日
- ・ 場所：曽爾村立曽爾中学校

◆日程

9：30	大学集合
9：30～10：30	荷物積み込み
10：30	大学出発（バスの中で各自用意した昼食をとる） 曽爾中学校到着次第準備開始
13：10～13：20	開会式
13：30～15：00	実験
15：10～15：20	閉会式

19年度

先導理数プログラム説明会（全新入生対象）（4月5日）

「平成19年度新入生オリエンテーション」（講堂）において、全新入生を対象に先導理数プログラムの説明が行われました。

先導理数プログラム説明会（履修希望者対象）（4月6日）

先導理数の授業科目を履修したい新入生を対象に、「先導理数プログラム説明会」を行いました。先導理数プログラム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



「天文台」の開所式（7月13日）

先導理数プロジェクトの事業として「天文台」が本学学内に開設され、開所式を行いました。



「サマースクール 2007 イン 曾爾」実施

先導理数教育Ⅰ「サマースクール 2007 イン 曾爾」を8月26日（日）～8月29日（水）の日程で実施しました。

「サマースクール 2007 イン 曾爾」のDCV発表会(10月17日)

「サマースクール 2007 イン 曾爾」のDCV発表会を行います。先導理数2回生は集合してください。

- ・ 開催日時：平成19年10月17日（水） 13:00～15:00
- ・ 場所：情報館3F

内容については以下の通りです。

- ・ ティームで発表する。持ち時間は1ティーム概ね15分。
- ・ 発表順序は当日決定する。
- ・ 個人でまとめたものを更にティームで話し合い集約して纏め上げる。
- ・ パワーポイント・HTMLファイル等で広くディスプレイし発表する。

先導理数教育Ⅳ（11月14日）

「先導理数教育Ⅳ」の教科書研究を11月14日（水）の16時40分から18時10分まで地学大実験室で行います。先導理数3回生は集まってください。また、今後の参考になりますので教員も奮ってご参加下さい。

「ウィンタースクール 2008 イン 曾爾」実施（3月7日）

「ウィンタースクール 2008 イン 曾爾」を3月7日に実施しました。

18 年度

奈良県文化記者クラブで融合理数 GP 採択をプレス発表（7 月 20 日）

平成 18 年 7 月 20 日、奈良県庁内の文化記者クラブにて、本学から申請しました教育プロジェクト「高大融合による理数科高校教員の養成」が文部科学省公募の「平成 18 年度資質の高い教員養成推進プログラム（教員養成 GP）」に採択されたことをプレス発表しました。

教育プロジェクト「高大融合による理数科高校教員の養成」始動！

平成 18 年 10 月 1 日より、奈良教育大学教育プロジェクト「高大融合による理数科高校教員の養成」が始動しました。このプロジェクトは、文部科学省の平成 18 年度「資質の高い教員養成推進プログラム」（教員養成 GP）に選ばれています。

本プロジェクトでは、奈良市及び奈良県の教育委員会の支援の下、近隣公立高校 2 校の教育現場をフィールドとして、高校教員とともに高校理数科教育の展開に有機的に融合した教育システムを構築し、その中で高校生・学部生・大学院生の学びを協調させ、優れた教育実践力と高い専門性を兼ね備えた理数科教員を養成するための教育プログラムを実施します。

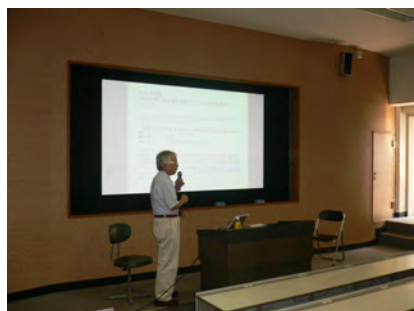
融合理数プロジェクト説明会（10 月 18 日）

本学の理数系の専修に所属する学部 2 回生、3 回生を対象に本プログラムの説明会を行いますので奮って参加下さい。

- ・ 日時：10 月 18 日（水）13：00～13：15
- ・ 場所：101 教室

融合理数 GP プロジェクト説明会（10 月 18 日）

平成 18 年 10 月 18 日に、本学の理数系の専修に所属する学部 2 回生、3 回生を対象に本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。



融合理数 GP 参加学生説明会（10 月 26 日）

融合理数 GP 参加学生への詳しい説明会を 10 月 26 日（木）12：15～13：00 物理大実験室で行いました。

一条高校への融合理数 GP 参加学生の派遣開始（11 月 13 日）

平成 18 年 11 月 13 日より、奈良市立一条高校数理科学科へ融合理数 GP 参加学生の派遣を開

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す。



平成18年度教育研究員の公募（11月20日）

文部科学省の平成18年度「資質の高い教員養成推進プログラム（教員養成GP）」に採択されたプロジェクト「高大融合による理数科高校教員の養成」（略称：融合理数GP）において教育研究員を公募します。詳細は下記の公募要項をご覧ください。

平成18年11月20日

奈良教育大学 融合理数GP 教育研究員の公募要項

文部科学省の平成18年度「資質の高い教員養成推進プログラム（教員養成GP）」に採択されたプロジェクト「高大融合による理数科高校教員の養成」（略称：融合理数GP）において教育研究員を下記の通り公募します。

1. 募集人員・・・3名程度
2. 職務・研究内容
 1. 理数系の教材・カリキュラムの企画、開発、モニターを行う。
 2. 連携協力高校との連携事業の支援活動を行う。
 3. 本GPで設置が進められているオープン・サイエンス・ラボの準備、運営および保守を行う。
 4. その他、本GP推進のための支援活動を行う。
3. 応募資格

理数系の中学校一種あるいは高校一種の教員免許を有する者。
4. 待遇

奈良教育大学事務補佐員の給与規定に従う。
5. 採用期間

平成18年12月1日～平成19年3月31日（実績により2年目への更新が可能）
6. 提出書類
 - （1）履歴書
 - （2）高校理数科教育への抱負（A4用紙1枚程度）
 - （3）学部の成績証明書
 - （4）大学院修了の場合は大学院成績証明書

7. 締切

平成18年11月20日（月）から随時受け付けを開始。

予算枠が一杯になり次第、公募締め切りとなる。

8. 選考方法

本GPの教育研究員選考委員による面接で選考を行う。

9. 書類送付先 および 問合せ先

〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学 融合理数GPオフィス

理科教育講座教授 松山豊樹

電話：0742 - 27 - 9186

URL: <http://cesm.nara-edu.ac.jp>

融合理数 GP オフィス オープン（11 月 24 日）

理科 1 号棟 2 階に融合理数 GP オフィスをオープンしました。オープン時間は、（月）～（金）10 時 30 分から 17 時 15 分です。

教育研究員 3 名採用（12 月 1 日）

教員免許取得済みの非常勤講師、大学院生対象の教育研究員制度の実施により、12 月 1 日付で教育研究員 3 名（高校非常勤講師 1 名、大学院生 2 名）を採用しました。

オープン・サイエンス・ラボを設置（12 月 1 日）

理科 2 号棟 2 階にオープン・サイエンス・ラボを設置しました。今後実験機器を順次搬入します。教育研究員を中心に、実験機器の保守・管理、実験メニューの開発や実験用マニュアルを作成し、体制が整い次第、協力校へ開放します。

神戸製鋼所加古川製鉄所へ現場体験実習（1 月 29 日）

平成 19 年 1 月 29 日に、本学融合理数 GP 参加学生が、奈良市立一条高校数理科（1 年 8 組）といっしょに神戸製鋼所加古川製鉄所での現場体験実習に参加しました。最初に鉄鉱石から鉄に至るまでの工程を説明していただきました。その後原料ヤード、高炉、熱延、厚板、線材などを観察しました。液体の鉄が流れる壮大なスケールに驚きの連続でした。



奈良市立一条高等学校、奈良県立北大和・奈良北高等学校との協定書調印式（2 月 2 日）

平成 19 年 2 月 2 日、奈良市立一条高等学校、奈良県立北大和・奈良北高等学校との間で、融合理数事業に関する協定が締結されました。

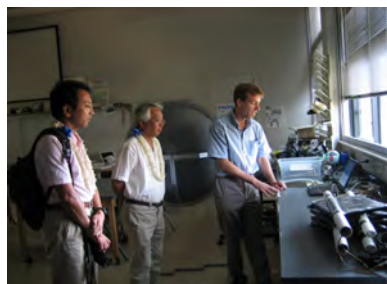


国内の理数科教育動向調査－大分大学教育福祉科学部視察

平成 19 年 2 月 21 日から 22 日にかけて、大分大学教育福祉科学部を視察し、軸丸勇士教授が代表を務める実践的教育プログラムについてご指導を受けました。

海外の理数科教育動向調査－Punahou School・ハワイ大学

平成 19 年 3 月 5 日から 10 日にかけて、米国ハワイ州の Punahou School 及びハワイ大学へ理数科教育の動向調査に行きました。Punahou School では Mamiya Science Center での理数系の授業を参観し、理科実験室を視察しました。また Case Middle School も視察しました。ハワイ大学では、米国の理数科教育プログラム（DASH）のメンバーとお会いして情報交換を行いました。



平成 19 年度教育研究員の公募（3 月 20 日）

文部科学省の平成 18 年度「資質の高い教員養成推進プログラム（教員養成 GP）」に採択されたプロジェクト「高大融合による理数科高校教員の養成」（略称：融合理数 GP）において教育研究員を公募します。

海外の理数科教育動向調査報告会開催（3 月 26 日）

平成 19 年 3 月 26 日に教育実践総合センター多目的ホールにおいて「海外の理数科教育動向調査－ハワイ編－」報告会を開催しました。



19 年度

教育研究員 2 名採用（4 月 1 日）

教員免許取得済みの非常勤講師、大学院生対象の教育研究員制度の実施により、4 月 1 日付で教育研究員 2 名（非常勤講師 1 名、大学院生 1 名）を採用しました。

ベンチャー企業 株式会社クラブとの協定書調印式（4 月 18 日）

平成 19 年 4 月 18 日、独自の電子ポートフォリオの開発に向けて I C T 系ベンチャー企業 株式会社クラブと産学連携の協定書調印式を行いました。



「課題研究支援事業」実施

平成 19 年 5 月より、奈良市立一条高等学校の授業「課題研究」を支援する事業の講座を行っています。数理科学科の 2 年生をテーマごとに班分けし、課題研究に取り組んでいます。これは昨年度の試行を本格実施に移行させたものです。年度末には、成果の発表会が行われる予定です。

川崎重工業兵庫工場・ヤクルト工場へ現場体験実習（6 月 18 日）

「ものづくり」の現場体験実習をを下記の予定で行います。ただし、一条高校生徒と行動をともにするため、参加者は以下の条件をクリアしなければなりません。また、受け入れ先の都合で、大学側からの参加人数は 10 人限定です。超過した場合は、抽選を行います。参加希望者は、融合理数 GP オフィスに来てください。

「オープン・サイエンス・ラボ」開所式（7 月 13 日）

すでに平成 18 年 12 月 1 日に融合理数 GP の事業として学内に「オープン・サイエンス・ラボ」を設置し、以降実験機材の搬入、セットアップ、マニュアル作成、一部試用を続けてきました。このたび、学外にオープンする体制が整いましたので、平成 19 年 7 月 13 日 11 時から開所式を行いました。今後協力校との連携を中心としてフル稼働していく予定です。



「探求科学支援事業」実施

平成 19 年 7 月 28 日（土）、8 月 4 日（土）に、奈良教育大学（化学第一実験室、生物学大実験室、学術情報研究センター情報館 3 階）において奈良県立奈良北高等学校「探求科学」支援事業の講座を行いました。さらに平成 19 年 11 月 9 日（金）、13 日（火）、22 日（木）に、奈良北高等学校において講座を行いました。

奈良市立富雄第三小学校第 1 回「親子学習会」をサポート！（10 月 19 日）

本学では、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（略称：先導理数）」をスタートさせました。先導理数プロジェクトは、小・中学校の優れた資質を持つ教員の養成を目指しています。この義務教育の先には高校教育があり、確固たる人材の育成には教育の積み上げが重要であることは言うまでもありません。そのために、平成 18 年度から融合理数 GP をスタートさせました。今回、先導理数・融合理数 GP のジョイント事業を実施しました。高校教員・大学教員の指導下、教育大学で開発された教材を用いて、教育大生が地域の小学校における「親子学習会」をサポートしました。小学生・保護者・教育大生・高校教員・大学教員による「学びの協働」は全国的にも珍しい取組です。

[実施日時] 平成 19 年 10 月 19 日（金） 9：40～11：35

[実施場所] 奈良市立富雄第三小学校 体育館

[対 象] 奈良市立富雄第三小学校 5 年生児童と保護者

[実験内容] ガラスの花びら・良く弾むテニスボールの行方は…

生きているビニール袋・ドカーン×爆発！

シンポジウム開催案内

本学では、若者の「理数科離れ」を教員養成の現場から克服することを目指し、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）、及び、平成 18 年度から文部科学省「資質の高い教員養成推進プログラム（教員養成 GP）」採択「高大融合による理数科高校教員養成」（略称：融合理数 GP）を実施してまいりました。奈良県内の小・中学校、高校をはじめとして、各方面の教育機関や民間企業の強固な連携協力のおかげで多くの成果を挙げ、今年度末で両プロジェクト終了の一応の区切りを迎えます。これまでの成果を検証するとともに今後の発展を期して国際シンポジウムを開催します。

理数科教育国際シンポジウム

ー 先導理数、融合理数 GP、そして新理数へ ー

実 施 日 ： 2008 年 3 月 22 日（土）

場 所 ： 奈良県新公会堂 会議室 1・2（奈良市春日野町 101）

参 加 費 ： 無料（要参加申込み）

申込期限 ： 2008 年 3 月 14 日（金）

理数科教育国際シンポジウム（3月22日）

平成20年3月22日、先導理数・融合理数GP合同 理数科教育国際シンポジウムを奈良県新公会堂で開催しました。



プロジェクト定期会合

平成 17 年度

先導理数プロジェクト定期会合（9 月 30 日）

先導理数プロジェクトの定期会合を 9 月 30 日（金）の午後 3 時より生物学大実験室で行います。

議題は下記の通りです。

- 先導理数基礎ゼミナール II について
- 科学研究費申請について
- その他

先導理数プロジェクト定期会合（10 月 19 日）

先導理数プロジェクトの定期会合を 10 月 19 日（水）の 12 時 15 分より生物学大実験室で行います。

先導理数プロジェクト定期会合（10 月 26 日）

先導理数プロジェクトの定期会合を 10 月 26 日（水）の 12 時 15 分より生物学大実験室で行います。

議題は下記の通りです。

- 上回生の先導理数科目のコンセンサス
- 科研費申請の準備状況について
- DCV の進行状況について
- その他

先導理数プロジェクト定期会合（12 月 7 日）

先導理数プロジェクトの定期会合を 12 月 7 日（水）の 12 時 15 分より生物学大実験室で行います。議題は下記の通りです。

- 先導理数上回生科目について
- 近隣教育委員会との連携について
- 先導理数教育シンポジウムについて
- 科研費チーム報告
- DCV チーム報告
- その他

先導理数プロジェクト定期会合（2 月 10 日）

先導理数プロジェクトの定期会合を 2 月 10 日（金）の 12 時 15 分より生物学大実験室で行います。議題は下記の通りです。

- 先導理数教育シンポジウムの開催について
- 包括的地域連携事業について
- その他

先導理数プロジェクト定期会合（3月14日）

先導理数プロジェクトの定期会合を3月14日（金）の12時15分より生物学大実験室で行います。議題は下記の通りです。

- 先導理数履修の手引き 2006
- 「先導理数教育Ⅰ・Ⅱ」の素案
- 近隣連携協力
- その他

平成18年度

先導理数プロジェクト定期会合（5月17日）

先導理数プロジェクトの定期会合を5月17日（金）の12時15分より生物学大実験室で行います。

先導理数プロジェクト定期会合（6月8日）

先導理数プロジェクトの定期会合を6月8日（木）の12時15分より生物学大実験室で行います。議題は下記の通りです。

- 大和郡山市との連携協定書の調印式について
- 近隣高校との連携事業について
- 曾爾夏季合宿の準備状況について
- 理科検定・数学検定について
- 科学技術振興機構「理科ねっとわーく」について
- 概算要求について
- スタッフルームについて
- その他

先導理数プロジェクト定期会合（8月2日）

先導理数プロジェクト定期会合を8月2日（水）の12時15分より生物学大実験室で行います。プロジェクト教員はお集まりください。

議題は下記の通りです。

- 大和郡山サテライトについて
- サマースクール イン 曾爾について
- カワサキ・ワールド、川崎造船見学研修会について
- 理科検定・数学検定について
- その他

先導理数プロジェクト定期会合（9月11日）

先導理数プロジェクト定期会合を9月11日（月）の12時15分より生物学大実験室で行います。プロジェクト教員はお集まりください。

議題は下記の通りです。

- 「サマースクール 2006 イン 曾爾」 終了報告
- 先導理数 1・2 回生交流会
- 「サイエンス・ルーム イン 学園祭」 の可能性
- 理科検定協会との連携
- DCV チームについて
- 融合理数 GP について
- その他

<18 年 10 月より先導理数・融合理数 GP 合同プロジェクト定期会合>

プロジェクト定期会合（10 月 31 日）

プロジェクト定期会合を 10 月 31 日（火）の 12 時 15 分より生物学大実験室で行います。

プロジェクト定期会合（11 月 7 日）

プロジェクト定期会合を 11 月 7 日（火）の 12 時 15 分より生物学大実験室で行います。

議題は下記の通りです。

- 「総合演習（先導理数教育）」について
- 理科検定実施について
- 大和郡山サテライト派遣開始について
- その他

プロジェクト定期会合（12 月 14 日）

プロジェクト定期会合を 12 月 14 日（木）の 12 時 30 分より生物学大実験室で行います。

議題は下記の通りです。

- 大和郡山市小学校への学生派遣の状況
- 理科検定学内実施について
- 先導理数展示計画（案）先導理数 2 期生からの提案
- 先導理数生の転専修について
- 新規概算要求について
- 新規 GP について
- その他

平成 19 年度

プロジェクト定期会合（5 月 8 日）

プロジェクト定期会合を 5 月 8 日（火）の 12 時 15 分より生物学大実験室で行います。

融合理数 GP プロジェクト定期会合（5 月 17 日）

融合理数 GP プロジェクト定期会合を 5 月 17 日（木）の 12 時 15 分より生物学大実験室で行います。プロジェクト教員はお集まりください。

プロジェクト定期会合（8月8日）

プロジェクト定期会合を8月8日（水）の13時より地学大実験室で行います。

議題は下記の通りです。

- SST 認定について認定基準のあり方等
- 次年度以降のポスト先導理数について先導理数科目の取り扱い
- サマースクール 2007 イン 曾爾
スケジュール等の確認
チャレンジ！サイエンス、サイエンス・ルーム
天体観測の準備状況
夏休み期間中の準備作業の部屋の設置
曾爾小・中学校教員との交流会の追加の可能性
- 今後の事業の予定
先導理数、融合理数 GP 合同教育シンポジウムの準備
理数科教育の動向の外国視察について（融合理数 GP 枠）
- その他

プロジェクト定期会合（9月13日）

プロジェクト定期会合を9月13日（木）の12時15分より地学（または生物学）大実験室で行います。

議題は下記の通りです。

- ポスト先導理数について
- 先導理数関係の授業の単位数について
- SST 認定について
- その他

プロジェクト定期会合（10月12日）

プロジェクト定期会合を10月12日（金）の12時15分から13時まで、生物学大実験室で行います。プロジェクト教員はお集まりください。議題はSST認定についてです。その他いくつかの案件がありますが、一本に絞って集中討議を行います。非常に重要な案件ですので、よろしく御参集下さい。

プロジェクト定期会合（10月25日）

プロジェクト定期会合を10月25日（木）の12時15分から生物学大実験室で行います。プロジェクト教員はお集まりください。

議題は下記の通りです。

- SST 認定基準
- 新理数履修の手引き 2008
- その他

報道関係

先導理数

奈良新聞「奈教大 理数科教員育てます」

平成 17 年 1 月 26 日の奈良新聞朝刊に「奈教大、理数科教員育てます、高度な専門性養う」という見出しで、先導理数プロジェクトが取り上げられました。

NTS 教育研究所「奈良教育大「スーパー・サイエンス・ティーチャー」養成」

NTS 教育研究所の Web サイトに、平成 17 年 1 月 26 日付の dailynews yahoo の記事「奈良教育大「スーパー・サイエンス・ティーチャー」養成」の要約が掲載されました。

毎日新聞「奈良教育大 理数科教員養成教科へ」

平成 17 年 1 月 28 日の毎日新聞朝刊に「奈良教育大、理数科教員養成強化へ」という見出しで先導理数プロジェクトが取り上げられました。

朝日新聞「奈良教育大 子どもの理数科離れ防止 まず先生から」

平成 17 年 2 月 9 日の朝日新聞朝刊に「奈良教育大 子どもの理数科離れ防止 まず先生から 教員養成へ新プログラム」という見出しで、先導理数プロジェクトの記事が掲載されました。

日本教育新聞「奈良教育大 専門性高い理数科教員養成 論理的思考力など鍛える」

平成 17 年 2 月 11 日の日本教育新聞に「奈良教育大 専門性高い理数科教員養成 論理的思考力など鍛える」という見出しで、先導理数プロジェクトの記事が掲載されました。

産経新聞「理数系に強い先生を 奈良教育大 養成プログラム」

平成 17 年 2 月 12 日の産経新聞朝刊に「理数系に強い先生を 奈良教育大 養成プログラム」という見出しで、先導理数プロジェクトの記事が掲載されました。

読売新聞「理数科離れストップ！ スーパーサイエンスティーチャー養成 奈良教育大新プログラム」

平成 17 年 2 月 24 日の読売新聞朝刊に「「理数科離れストップ！ スーパーサイエンスティーチャー養成 奈良教育大新プログラム」という見出しで、先導理数プロジェクトの記事が掲載されました。

毎日新聞「理数系好きな児童・生徒育てようー東京理科大と連携協定」

平成 17 年 4 月 3 日の毎日新聞に、「理数系好きな児童・生徒育てようー東京理科大と連携協定」という記事が掲載されました。

毎日新聞「理系白書シンポジウム in 関西 技術・人材・論理、新たな時代開く」

平成 17 年 4 月 7 日の毎日新聞（大阪朝刊）に、「理系白書シンポジウム in 関西 技術・人材・論理、新たな時代開く」という特集が組まれました。

毎日新聞「ゆとり・学力・意欲 時間、どう有効活用」

平成 17 年 4 月 12 日の毎日新聞（東京朝刊）に、「ゆとり・学力・意欲 時間、どう有効活用」という記事が掲載されました。

日本教育新聞「〈高校〉連載： 注目！ この大学この学部」

平成 17 年 4 月 25 日の日本教育新聞の〈高校〉連載「注目！ この大学この学部」に先導理数プロジェクトが取り上げられました。「理数科に強い教員を養成」、「「考える力」つける”先導ゼミ”」、「21 世紀型の新しい教育システム作る」などと紹介されています。

現代教育新聞社の Web サイトに先導理数プロジェクトの記事

現代教育新聞社の Web サイトに先導理数プロジェクトの記事「理数科教員養成プロジェクト開始」が掲載されています。（平成 17 年 4 月）

東進の Web サイトに先導理数プロジェクトの記事

東進の Web サイト「Toshin.com」の News Headline で、先導理数プロジェクトの記事が掲載されています「奈良教育大、先導理数教員養成へ」という記事です。[2005/01/26 東進タイムズ]

毎日新聞「文理分け教育を問う 分けない「強要主義」」

平成 17 年 5 月 11 日の毎日新聞（東京朝刊）に、「文理分け教育を問う 分けない「強要主義」」という記事が掲載されました。

毎日新聞「立教大：理数科離れを防げ 豊島区教委と協力、小中学校の授業をより興味深く」

平成 17 年 5 月 14 日付けの毎日新聞に、「立教大：理数科離れを防げ 豊島区教委と協力、小中学校の授業をより興味深く」という記事が掲載されました。

毎日新聞「統計・平面幾何…「習わず」 私立高「入試に無関係」－東京理科大教育研調査」

平成 17 年 5 月 18 日の毎日新聞（東京朝刊）に、「統計・平面幾何…「習わず」 私立高「入試に無関係」－東京理科大教育研調査」という記事が掲載されました。

奈良新聞「まだ減る？若い先生-県立高教員の募集枠ゼロ」

平成 17 年 5 月 24 日の奈良新聞に、「まだ減る？若い先生-県立高教員の募集枠ゼロ」という記事が掲載されました。

毎日新聞「算数・数学嫌い克服へ、全小中校で実施 － 県教委、今年度から／秋田」

平成 17 年 6 月 10 日の毎日新聞に、「共通小テスト：算数・数学嫌い克服へ、全小中校で実施 － 県教委、今年度から／秋田」という記事が掲載されました。

週刊ナノテク (Nano Tech Weekly)

2005 年 9 月 12 日・19 日合併号の週刊ナノテクに掲載された「出でよ融合科学の若獅子たち！ナノテク社会を築く教育現場の奮闘記③」に、「理数科教育は学校教師の力量次第」という題で先導理数プロジェクトが紹介されました。

奈良新聞 「『おもしろ実験』 わんさか」

平成 17 年 11 月 9 日の奈良新聞朝刊に、「『おもしろ実験』 わんさか」という見出しで、「青少年のための科学の祭典 2005」奈良大会についての記事が掲載されました。

朝日新聞「科学と触れ合い 親子で」

平成 17 年 11 月 10 日の朝日新聞朝刊に、「科学と触れ合い 親子で」という見出しで「青少年のための科学の祭典 2005」奈良大会についての記事が掲載されました。

奈良新聞朝刊に「大学生の授業補助充実」

平成 17 年 12 月 11 日の奈良新聞朝刊に、「大学生の授業補助充実」という見出しで本校学生の記事が掲載されました。

情報誌の月刊「y o m i っこ」

2006 年 1 月号 (Vol. 49) の月刊「y o m i っこ」のタウンニュースに「理科系アミューズメントの宝島」という見出しで「青少年のための科学の祭典 2005」奈良大会についての記事が掲載されました。

奈良新聞「好奇心の扉を開く 曽爾中で理数科教育授業」

平成 18 年 3 月 13 日の奈良新聞朝刊に、「好奇心の扉を開く 曽爾中で理数科教育授業」という見出しで「チャレンジ！サイエンス イン 曽爾」についての記事が掲載されました。

奈良新聞「ひと往来『高大連係』に意欲的に取り組む奈良市立一条高校教諭 犬伏雅士さん(46)」

平成 18 年 3 月 23 日の奈良新聞朝刊に、「ひと往来『高大連係』に意欲的に取り組む奈良市立一条高校教諭 犬伏雅士さん(46)」という見出しで、本学で開かれた「先導理数教育シンポジウム」での教育講演会についての記事が掲載されました。

奈良新聞「小中学校に学生派遣-奈教大と学市連携協定【大和郡山市】」

平成 18 年 6 月 13 日の奈良新聞朝刊に、「小中学校に学生派遣-奈教大と学市連携協定【大和郡山市】」という見出しで、先導理数プロジェクトの記事が掲載されました。

朝日新聞「理数科の教員養成へ 大和郡山市と奈教大が協定」

平成 18 年 6 月 14 日の朝日新聞朝刊に、「理数科の教員養成へ 大和郡山市と奈教大が協定」という見出しで、先導理数プロジェクトについての記事が掲載されました。

読売新聞「理数科高度教育 履修学生を派遣 奈教大と大和郡山市協定」

平成 18 年 6 月 15 日の読売新聞朝刊に、「履修学生を派遣 奈教大と大和郡山市協定」という見出しで、先導理数プロジェクトについての記事が掲載されました。

奈良新聞「奈教大が曽爾村と協力協定を締結-理数科教育支援で」

平成 18 年 6 月 29 日の奈良新聞に、「奈教大が曽爾村と協力協定を締結-理数科教育支援で」という見出しで、先導理数プロジェクトの記事が掲載されました。

奈良新聞「先導理数事業に関する協定書 奈教大と奈良市教委調印」

平成 18 年 7 月 26 日の奈良新聞に、「一条高教員が大学で講義－実践的な教師養成へ－先導理数事業に関する協定書 奈教大と奈良市教委調印」という見出しで先導理数についての記事が掲載されました。

奈良新聞「曽爾の自然に興味津々－奈教大教員・学生 小中学生に授業」

平成 18 年 9 月 4 日の奈良新聞に「曽爾の自然に興味津々－奈教大教員・学生 小中学生に授業」という見出しで、先導理数教育 I「サマースクール 2006 イン 曽爾」に関する記事が掲載されました。

数学・情報研究会会誌 飛火野「先導理数近況報告」

数学・情報研究会会誌「飛火野」（2007 年 6 月 第 23 号）に、先導理数プロジェクトメンバー川崎謙一郎教員の「先導理数プロジェクト経過報告」が掲載されました。

奈良新聞「天文台が復活－理科系教員を養成」

平成 19 年 7 月 27 日の奈良新聞に、「天文台が復活－理科系教員を養成」という見出しで、天文台の開所についての記事が掲載されました。

融合理数 GP

読売新聞「理数科教員 高大連携で養成 奈教大に国支援 高い専門性目指す」

平成 18 年 7 月 21 日の読売新聞朝刊に、「理数科教員 高大連携で養成 奈教大に国支援 高い専門性目指す」という見出しで、融合理数プロジェクトが、優れた取り組みを財政支援する文部科学省の「資質の高い教員養成推進プログラム」（教員養成 GP）に選ばれたことについての記事が掲載されました。

毎日新聞「奈教大の『理数科高校教員養成』 文科省推進プログラムに選定」

平成 18 年 7 月 21 日の毎日新聞に「奈教大の『理数科高校教員養成』文科省推進プログラムの選定」という見出しで、融合理数 GP についての記事が掲載されました。

奈良新聞「奈教大の理数科高校教員養成採択 文科省プログラムに」

平成 18 年 7 月 21 日の奈良新聞朝刊に「奈教大の理数科高校教員養成採択 文科省プログラムに」という見出しで、融合理数 GP についての記事が掲載されました。

朝日新聞「教員養成に『高大連携』 奈良教育大 理数系 2 高校と」

平成 18 年 8 月 3 日の朝日新聞朝刊に「教員養成に『高大連携』」という見出しで、融合理数 GP についての記事が掲載されました。

読売新聞「奈教大 2 高校と協定 一条、北大和・奈良北 理数科教員養成で」

平成 19 年 2 月 6 日の読売新聞朝刊に「奈教大 2 高校と協定 一条、北大和・奈良北 理数科教員養成で」という見出しで、融合理数 GP についての記事が掲載されました。

奈良新聞「製鉄工程に感動 一条高生と奈教大生 神戸製鋼で現場体験」

平成 19 年 2 月 16 日の奈良新聞に「製鉄工程に感動 一条高生と奈教大生 神戸製鋼で現場体験」という見出しで、融合理数 GP についての記事が掲載されました。

奈良新聞「奈教大にオープン・サイエンス・ラボ 本格機材で実験いかが」

平成 19 年 8 月 3 日の奈良新聞に「奈教大にオープン・サイエンス・ラボ 本格機材で実験いかが」という見出しで、融合理数 GP についての記事が掲載されました。

奈良新聞「びっくりの理科実験 富雄第三小で親子学習会」

平成 19 年 11 月 5 日の奈良新聞に「びっくりの理科実験 富雄第三小で親子学習会」という見出しで、融合理数 GP についての記事が掲載されました。本学と奈良市立一条高等学校の連携による、理数科を目指す生徒を育てる教育プロジェクトの一環として小学校での親子学習会で理科の実験授業を行いました。

読売新聞「通電判別の教材開発 制作費 1000 円、活用して」

平成 20 年 4 月 10 日の読売新聞に「通電判別の教材開発 制作費 1000 円、活用して」という見出しで、先導理数、融合理数 GP についての記事が掲載されました。

第2章 曾爾サテライト

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「曾爾」（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、曾爾の郷に「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。曾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、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た。それが、初回のチャレンジ！サイエンス イン 曾爾であった。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追わ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。

教育プログラムでは、平成17年度は、学内での基礎学力の向上に重点が置かれている。いよいよ、平成18年度から、教育現場での実践的な取り組みが始まる。以後、この曾爾の地は、「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った。

具体的には、曾爾村と連携協定書を締結し、曾爾小学校・曾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。以下はその活動記録である。

この活動は、さらに発展して、プロジェクト参加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。

チャレンジ！サイエンス イン 曽爾 （平成 18 年 3 月 8 日）

奈良教育大学の「先導理数プロジェクト」では、近年急速に深刻さを増す若者の理数科離れを教員養成の場から改革していくことを目的としています。時を同じくして、曽爾村立曽爾中学校では「学力向上拠点形成事業」が開始されました。先導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。連携への取り組みの第一歩として、「チャレンジ！サイエンス イン 曽爾」を開催しました。奈良教育大学教員により曽爾中学校全校生徒に、先端科学の中から、また身近な身の回りから選んだホットなサイエンスの話題を提供しました。

1. 講演：「ゾウリムシの黄泉がえり実験～細胞モデルの纖毛再活性化実験～」

講師：奈良教育大学 石田正樹

この実験は「死んだ細胞にエネルギーをあたえて、あたかも蘇ったかのように動かして見よう！」という実験です。生き物が一旦死んでしまった後でも、運動に必要な機械が残っていれば、そこにエネルギーを与えるだけであたかも生き返ったかのように動いてくれます。生き物のエネルギーについて一緒に考えました。



2. 講演：「宇宙の始まりと進化の物語」

講師：奈良教育大学 松山豊樹

きれいな夜空を見上げると無数の星々が瞬いています。時間的・空間的に、私たち人類は広大な宇宙の中のほんのちっぽけな存在です。その人類が宇宙を理解しようと英知を前進させてきました。現代の科学が解明してきた「宇宙の始まり」と「宇宙の進化」の壮大なドラマを伝え、私たちが宇宙の中でどういう存在なのか考えてみました。



3. 講演：「みそ汁が水質環境に与える影響を知ろう！」

講師：奈良教育大学 藤井智康

普段、食事などで出されている「みそ汁」を用いて簡単な水質パックテストを行いました。この簡単な水質測定から家庭排水が河川などの汚染に影響していることを学び、日常生活の中で環境保全を考えました。



4. 講演：「世界の地形を Google Earth で見てみよう！」

講師：奈良教育大学 和田穰隆

地球の表面には様々な地形が見られます。そんな「いろんな場所のいろんな地形」を見るのは今までとても大変でした。Google Earth（グーグル・アース）は社会や理科の授業で出てくる平野や山脈、火山や断層など、好きな地形を好きな方向から三次元的に見られるとても便利なツールです。これを使って世界中の地形を見ました。地形を見ると何がわかるのか想像してみました。



サマースクール 2006 イン 曽爾（平成 18 年 8 月 27 日～8 月 30 日）

先導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 2006 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 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。サマースクールは、小学生・中学生への学力向上支援、曽爾少年自然の家での天体観測会、先導理数生企画による科学実験ブースの出展を行うサイエンスルーム、プロジェクト教員が小学生・中学生へ講義・実験を行う第 2 回チャレンジ！サイエンスから構成されました。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27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、その後、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。引き続き茶話会では、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。



プロジェクト代表の説明



保護者と先導理数生の面談

学力向上支援 8月28日（月）・29日（火）・30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。

曾爾小学校



曾爾中学校



天体観測会 8月28日(月)

当日はあいにくの曇り空で望遠鏡の出動は無しでした。残念！室内でNPOの方から、曾爾中学生対象に太陽系の惑星についての解説がありました。先導理数生も一緒に参加して課題に挑戦しました。



NPOの方の解説



課題に挑戦

サイエンスルーム

先導理数生企画による科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。

8月28日(月)

「身近な科学で夏休み☆」

特殊な機器を使わずに、身の回りにある身近な物品で科学に興味を持たせる実験を工夫しました。



金属を水に浮かすには？原理の説明わかるかな。



空気砲で勝負。「えいっ！」「やあっ！」

「ペットボトルロケットと熱気球」

ペットボトルロケットで空気と水の生み出す力を、熱気球で熱による空気の状態変化を体感しました。



大学でペットボトルロケットの開発を。



空気を充填。「発射が楽しみ！」

「でっかいシャボン玉」

思いっきり大きいシャボン玉を作ってみました。シャボン液、針金の輪に工夫を凝らしました。



「慎重に・・・。」シャボン液を微調整。



「それ！」生徒たちの方が上手でした。

「磁石をもっと知ってみよう！！」

サラダ油を使って磁力線を見る実験を工夫したり、コマを磁力で空中に浮かす実験に挑戦しました。



「あれ！どうなってんの？」磁石は不思議。



視察に学長が。物理出身の学長、興味津々。

「電気パンを作ろう！」

電流からの発熱を使って、パンを焼く実験をしました。準備では、実験に使う鉄板切りに6時間かかりました。牛乳を使って味にはこだわりました。



お料理楽しいなあ！清潔には注意しようね。



焼けるのはまだかなあ〜。わあ、蒸気が出てきた！

「ピンホールカメラ」

デジカメ全盛の便利な時代、でも、こんな簡単なしかけで写真が撮れることを実際に実験でやってみました。



仲良くカメラを作製。「うまく撮れるの？」撮影開始。 「誰かけとばさないか、見張ってなきや。」

第2回 チャレンジ！サイエンス

プロジェクト教員が小学生・中学生へ講義・実験を行う第2回チャレンジ！サイエンスを実施しました。

8月28日（月）

講演：「曾爾を作っている石～見る・触る・叩く」

講師：奈良教育大学 和田穰隆・平賀章三

曾爾村には、鎧岩・兜岩・屏風岩がそびえています。曾爾川にも岩があります。それらを作っている石は何でしょうか？近くから遠くから、実際に岩を目で見て、手で触って、ハンマーで叩いてみました。そしてルーペで見ました。それが紀伊半島の成り立ちを知る第一歩、地質調査です。



講演：「植物の味と形を調べる」

講師：奈良教育大学 松井淳

野生の植物は虫や獣の前には、なす術なくただ食べられるだけの存在だろうか？葉っぱで手が切れたり、渋かったりモソモソしたりするのはなぜ？身の回りの植物で調べてみました。



講演：「昆虫や貝や葉っぱを使ったプラスチック標本の作り方」

講師：奈良教育大学 石田正樹

昆虫などの生き物の標本を作る場合に、死んだ生き物をそのまま放っておくと、腐ってぼろぼろに崩れてしまいますが、そうならないようにするための色々な方法があります。腐るといのは、小さな生物である細菌（カビの仲間）や菌類（キノコの仲間）によって、大きな生き物が食べられてしまうことです。今回は透明なプラスチックの中に、生き物をとじこめてしまう方法をやってみました。また、葉脈標本といって葉っぱの葉脈だけにした標本の作り方も紹介しました。

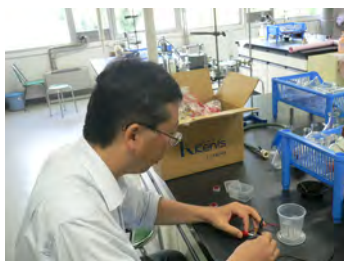


8月29日（火）

講演：「電池と駆動力」

講師：奈良教育大学 中田聡

基本的な電池や最近注目されている燃料電池を自作して、それを動かすための力「駆動力」に注目して、電流が流れる仕組みやエネルギーに変換される仕組みを理解することを狙いました。



講演：「身近なキノコ」

講師：奈良教育大学 菊地淳一

近くの草原や山に生えているキノコの採集と観察を行い、キノコの特徴と見分け方を説明しました。キノコは「木の子」ですが、逆に森を育てているのもキノコです。自然界におけるキノコの役割について講義しました。



講演：「自律型ロボットの基本を学ぼう」

講師：奈良教育大学 伊藤直治

自律型ロボットとは、人間が組み込んだプログラムに従って、自らがもつセンサーを通して得られる情報をもとに、その場の状況に応じて自ら行動するロボットの事です。本講義では、自分でロボットを組み立てプログラミングすることによって、自律型ロボットの仕組みを理解するとともに、プログラミングの基礎を学びました。



講演：「指標生物による水質調査」

講師：奈良教育大学 藤井智康

水質調査は単なる機器による調査や分析だけでなく、河川に生息している生物を利用して判定することもあります。きれいなところで見られる種や汚いところで見られる種の中で、詳しい知識がない人でも見分けが付きやすい指標生物 30 種類を実際の川で観察し、数の多さによって判定しました。



先導理数第一期生の活動報告

サマースクール in 曽爾 秋好 祐香

第2日目 平成18年8月28日

◎予想◎

今日は曽爾で初めての学習支援と、サイエンスルームの日。ピンホールカメラでみんな喜んでくれるだろう。でも、私は部活動の合宿と遠征と試合が立て続けにあったため、準備に関わっていないため少し不安だ。今日の算数のプリント学習は3・4年生だから、まだ私でもわかる範囲だろう。曽爾の子ども達は可愛いのでとても楽しみだ。

◎活動◎

8:00 サンビレッジを出発

8:30 曽爾小学校に到着

8:35 授業が始まるまでサイエンスルームの準備

10:00 質問ブース(小学3年生)

12:00 昼食

チャレンジサイエンスルーム(教育相談室にてピンホールカメラ)

曾爾小学校を出発

曾爾自然の家に到着

晩御飯

曾爾中学校 3 年生を対象にした理科授業の見学(授業者…Y さん)

天体観測(授業者…Y さん)

チャレンジサイエンスルームの反省会(K・S・F・自分)

◎感想◎

私は小学 3 年生の質問ブースを担当した。小学 3 年生の担当は O さんと Z 君と私。3 人で 5 人の子どもをみた。私は S ちゃんについて。他の人をみに行くタイミングがなかなかとれず、ずっと S ちゃんについていた。1 時間目は、どうしたらいいかわからず、自信無さげに接する事しか出来ず、暗い空気が漂っていた。そして 15 分間の休憩をはさみ、2 時間目が始まる時に「このままの雰囲気じゃ駄目だ。」と思い、今度は勇気を出して凄く元気に話しかけながら S ちゃんの勉強をみた。そうしたら向こうも話しやすくなったのか、笑顔も見られて、明るく過ごせた。やはり子ども側もどう接したらよいかわかっていない子もいるのだから、大学生がしっかり雰囲気を作ってあげなければいけないんだ、受け身じゃ駄目だと思った。

昼食の時には S ちゃんが一緒に食べようと誘ってくれて凄く嬉しかった。K ちゃんと S ちゃんと私で喋りながら食べたのだが、2 人は自分達の事を凄くたくさん喋ってくれて、おかず交換もして、とても楽しかった。

夜には天体観測をした。中学生の授業の展開を学ぶ良い機会だった。YN さんはとても上手に授業をしていたと思う。勉強になった。

◎チャレンジサイエンスルーム場所…教育相談室◎

準備

光を部屋に取り込むありとあらゆるものを黒いビニールテープ・紙・暗幕カーテンで覆って暗室を作る。窓際の暗幕カーテンに小さな穴をあけ、その前にスクリーンを置く。そうしたらそのスクリーンに、窓の外側の景色が上下逆さまになって映る。

活動

ピンホールカメラ作り

まず子ども達にピンホールカメラの台紙を渡し、折って箱に組み立ててもらう。次にピンホールを台紙に張り付け、箱のまわりを黒いビニールテープで光が入らないように覆う(1 面だけ開けられるようにしておく)。ピンホールにはビニールテープでシャッターを付ける。ピンホールカメラにペンで名前とイラスト等を書いて完成。

撮影

校庭に出て好きな所でシャッターを 2 分開ける。2 分たったらシャッターを閉めて教育相談室に持って行く。

現像

危ないので児童は立ち入り禁止にした。現像液につけ、取り出し、そして乾かす。写真を見ると、上手に撮れている子もいれば、真っ白の子もいた。このまま写真とカメラを持って帰って終わりだったら自分達の納得もいかないし、子ども達も何で失敗したのかわからな

いので、カメラと写真は後日渡すことにし、大学に持ち帰りコメントや失敗の原因を検証し写真の裏に書くことにした。

感想

大学生側は反省がいっぱいあったけど、子ども達には楽しんでもらえたのではないかなと思う。スクリーンに逆向きに外の景色が映るのは意外にヒットした感じだった…と思う。反省もいっぱい出たけど、やって良かったし楽しかった。

1. サマースクール in 曾爾 第3日目 平成18年8月29日

◎予想・目標◎

今日は5・6年生の担当なので、きちんと答えられるか少し不安だ。今日の質問ブースでは最初から明るく積極的に頑張る。だから児童も気楽に接してくれるだろう。今日は大学の先生方が行うチャレンジ・サイエンスがある。何を担当するのかはまだ決まっていないが、楽しみだ。

◎活動◎

8:00 サンビレッジを出発

8:30 曾爾小学校に到着

9:30 朝の会（学活）

10:00 質問ブース（小学5年生）

12:00 昼食

チャレンジ・サイエンス（指標生物による水質判定）

反省会（バーベキュー）

◎感想◎

今日は児童が3人か4人ずつのグループになり学生がそこに一人ずつついた。みんなそれぞれのペースでプリントを進めていた。私は一人ずつ別々のアドバイスをするのではなく、せっかく机をくっつけて班の形にしていたので、一人がわからない問題があったら、別の子にどのように解いたのかを聞いて子どもたちが教え合うように、みんながわからない問題では3人で一緒に解くように仕向けるのを心がけてみた。丸付けをするときは「オッケー正解」とか「はやいなー」とか褒めるようにした。すると上手に教えることはできなかったが、班の雰囲気は悪くなかったと思う。

チャレンジ・サイエンスでは藤井先生の「指標生物による水質判定」を担当した。私が担当した班は質問ブースのときに受け持ったのと同じ班。

先生がおっしゃった注意は、

- ・怪我をしないように
- ・ふかみに行かないように
- ・川は真ん中のほうが深い
- ・人の話をよく聞くこと

みんな楽しそうに取り組んでいたが、それぞれに動く児童をまとめるのが大変だった。

反省会（バーベキュー）をした。みんなでおしゃべりして楽しかった。

8月28日

活動記録と感想

今日から本格的に活動し始める。午前中は中学3年生のクラスに入って、数学・理科・社会の学習の補助を行った。初めのうちは私たち学生も、生徒の子どもたちも初めての試みに戸惑いがちで、わからないところがあっても質問は来ず、私たちも、考えているのかわからずに困っているのか、どちらかわからず、ただ教室中をぐるぐる見回るしかできなかった。しかし、一人が「わかりそう？」と優しく声をかけてあげると、「う～ん、よくわからん。」と質問してきた。これをきっかけに、私たちも積極的に生徒の子どもたちに声をかけ、一緒に考えて解いていくようになった。自分が教えるにあたって、数学と理科に関しては、わからないところはまずどこがわからないのかを聞き、それに対してただ解き方を教えるのではなく、「じゃあこういう場合はどうなるかな？」と違う例題を出して、考え方を理解してもらるように努めた。しかし、社会においては、自分の知識が足りないのと、事前の予習が間に合わなかったため、わからないところは答えを言うしかできなかった。表面的な答えだけではなく、その答えに関する掘り下げた背景などを教えてあげられれば、もっとプリント学習の意味があったのではないかと思う。

午後には小学生を対象としたサイエンスルーム（実験）が行われた。小学生の子どもたちが来る前に、大慌てで実験の準備をし、円滑に進めることができるように配慮して器具などを設置した。しかし、本番ではなかなか思うように進めなかった。好奇心が旺盛で、友達が違う実験をしているのを見ると、どうしてもそちらの方に興味を示してしまい、すぐに移動してしまう。私は空気砲の実験を行ったが、実際に作ってみるということはず、実際に体験し、原理を簡単に説明するということができなかった。物を作る楽しさを感じたり、どういう風にしたらうまく機能するかといったことを考える時間が少なかったように思う。しかし、実際にやってみて、空気砲から出る空気の渦を肌で感じ、驚きのあまり目を丸くしたり、やってみたいと駆け寄ってきてくれたりして、普段あまり気にかけることの無い身の回りの空気に、非常に関心を示してくれたように思う。実験が成功したときの嬉しそうな表情や、疑問をぶつける探究心に触れて、私たち学生も教える楽しさを感じることができたこと、小学生の子どもたちと一緒に理科、科学の不思議を改めて実感できたことは、私たちにとって貴重な体験になった。

夜には、天体観測が行われた。専門の方に天体のことに関してわかりやすく説明していただき、中学生の生徒の子どもたちだけではなく、私たち学生も一緒に疑問を持ったり、考えたりして、天体に関心を持つことができた。その後、野外に出て、実際に空を見上げ、星を見ることができた。途中で曇ってしまい、見えにくいところもあったが、北斗七星、夏の大三角形などを観察することができた。

8月29日

今日は、午前中は昨日と同じように、中学3年生のプリント学習の補助を行った。科目は数学・理科・国語だったが、生徒の子どもたちは、昨日よりも積極的に質問してくれるようになった。国語においては、自分の考えを書く作文のような問題を解く場面があり、色々な解

答を見ることができて楽しかった。理科では、昨日教えた考え方を利用して解く問題があり、それに「わかった！」と嬉しそうに解いてくれるのを見て、本当に嬉しかった。

午後は、先生方主催のチャレンジサイエンスが行われた。私たち学生も、中学生の子どもたちに混ざって一緒に体験することができた。私は自律型ロボットをつくる実験に参加したが、中学生の子どもたちの集中力と探究心には驚きを隠せなかった。一心不乱にロボットを作り、完成したら一目散に実験場所に行き、思うようにいかなかったら、なぜだろう、と思うようになるまであきらめずに探求し続ける。補助に回ったつもりが、逆に教えてもらい、楽しそうに説明する中学生の子どもたちがとても頼もしく思えた。

夜はお疲れ様パーティが先生方、先導理数生で行われた。野外でバーベキューをし、色々な話をしながら、楽しむことができた。また、学生同士や、先生とも交流が深めることができ、嬉しかった。

8月30日

参加者 先導理数科目履修者全員および先生方

活動記録と感想

とうとう最終日となった。午前中は最後のプリント学習を行った。今回は数学・理科・英語をすることになった。3日目になると、休み時間にも一緒に話すようになった。学校の話、先生の話、お笑いの話など、笑顔いっぱい接してくれ、私たちもとても楽しく話すことができた。また、授業が終わり、最後に私たち学生から中学生の子どもたちにメッセージを送ることになった。みんなそれぞれ思い思いに伝えたいことを言っていき、それを聞いて、私も友達ながらに尊敬した。7人学生がいて、私が最後だったので、何を言えいいのかかわからず、直前まで頭が真っ白になってしまっていた。名前を呼ばれて、いざみんなの前に立ったら、中学生の子どもたちがとても緊張した面持ちだったので、もうここは楽しく聞いてもらえればいいかなと思い、自分が実際に覚えた語呂合わせを紹介して笑ってもらった。理科は暗記物だという概念が私も実際に大学受験直前まであり、自分が理科が苦手なのも暗記が嫌いだから、という理由にこじつけていた。しかし、理科は確かに覚える用語はあるが、それよりももっと身近で、もっと奥深いものなのだというのに気付いてからは、理科が本当に楽しく思えた。そういう風に、考え方、捉え方で、勉強はもっと楽しく感じることもできるのだということを伝えたかった。実際にはギャグで色々な覚え方を披露したが、みんなが少しでも楽しいと思ってもらえたらいいと思う。

今回この合宿で、事前の準備が十分にできなかったことや、本番で不本意なものになってしまったなど、反省すべき点は多い。しかし、新たに得たものも大きかった。教える楽しさ、わかってもらった喜び、理科・科学に対する新たな興味などである。さらに、担任の先生方には、生徒の子どもたちだけではなく、私たち学生にも実習しやすい雰囲気を作るために、たくさんの配慮をしていただいた。教壇に立って教える先生は、授業だけに目を向けず、常に生徒の子どもたちや周りを気にする力を持つことも大切であることがわかった。こういった生の体験は私たちにとって非常に貴重なものとなった。これからもまたこういう機会をもちたいと思う。

ウィンタースクール 2007 イン 曽爾 （平成 19 年 2 月 27 日）

先導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、昨年開催した「チャレンジ！サイエンス イン 曽爾」、「サマースクール 2006 イン 曽爾」に引き続き、「ウィンタースクール 2007 イン 曽爾」を開催しました。曽爾中学校において先導理数 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。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。

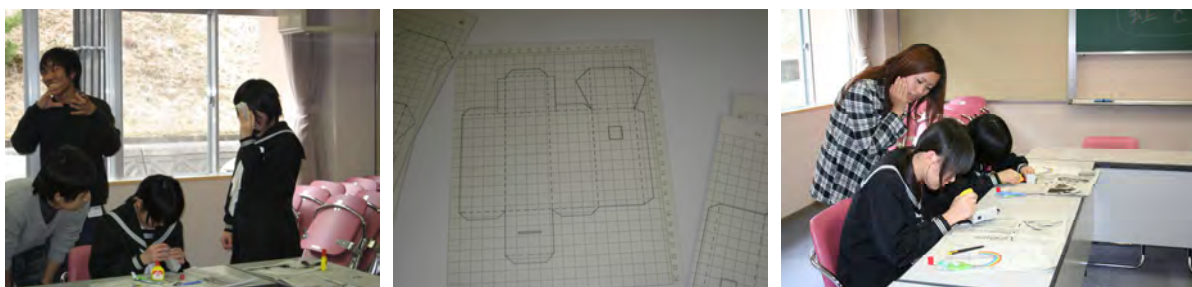
「雪の結晶を作ろう！」

結晶にも様々な形があります。尿素の結晶は広く知られている塩化ナトリウム（塩）の立方体の様な形ではなく、雪のように白く細かい形になっています。今回はこの尿素を使って結晶を作りました。自分の好きな形の雪の結晶を楽しく作りました。



「分解～虹を作ろう！！」

普段は白く光って見える蛍光灯の光や太陽の光を、今回作った「分光器」を使って見ると、その中には驚くほどきれいなものが見えました。自分のオリジナルの「分光器」を作り、光の性質にふれてみました。



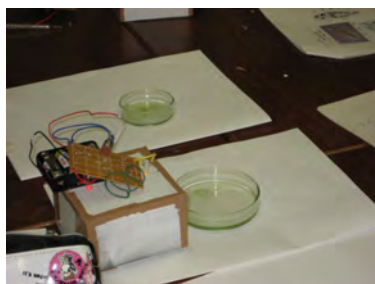
「飛ばしてみよう！」

飛行機ってどうして飛ぶのかな～？ 空を飛んでいるあの大きな飛行機を紙飛行機にして飛ばしてみました。誰が一番たくさん飛ばせるか運動場で競い合いました。



「ミドリムシは何色が好き？」

ミドリムシはどんな色が好きなのか、ミドリムシの好みを探る実験をしました。不思議な生物ミドリムシ。生物（光合成）と物理（光・スペクトル）の間で考えたらミドリムシの好みが見えてきました。ミドリムシに一步近づく事が出来ました。



「教訓茶碗～二兎を追うものは一兎をも得ず～」

ことわざに「二兎を追うものは一兎をも得ず」ということわざがあります。欲張ると結局何も得ることができないという意味のことわざです。その教訓を、身をもって教えてくれる茶碗があります。その不思議な茶碗の構造を一緒に探って行きました。



「最速ルート探し」

坂道にボールを置くと、転がり落ちていきます。では、ボールが一番速く転がり落ちる坂道とはどんな坂道でしょう。平らな坂道？ゆるやかな曲線の坂道？急な曲線の坂道？実際に色々な坂道を作って実験してみました。



先導理数第一期生の活動報告

ウィンタースクール 2007 in 曾爾 今西 亜里沙

2月27日(火)「飛ばしてみよう!!」本番

活動の記録

<本番>○当日の流れ

飛行機が飛ぶのは？の説明

なぜ空気よりも重いものが飛べるのか

(紙の簡易翼実験で確かめる)



カーブに沿って流れる空気はどうなるのか

(スプーンと水の実験、空き缶の実験で確かめる)



翼もその性質が使われている

紙飛行機製作

一人に一つ製作セットを配り、生徒二人に一人学生がつき、製作についてアドバイスをを行いながら製作してもらった。

紙飛行機を飛ばす！

ゴムカタパルトを用いて飛行機を実際に飛ばしてもらった。

<感想>

今回の曽爾のウィンタースクールの準備はテスト、集中講義などで準備時間が十分にとれなかった。自分たちの興味や中学生のみんなが喜んでもらえるかなということで飛行機の原理を勉強しつつ、紙飛行機を飛ばそうというテーマになった。しかし、私は高校で物理を履修していなかったため、飛行機が飛ぶ原理など、全くわかっていなかったため一からの勉強となった。自分たちが本を読んだり勉強していくなかで、わからないところを先生に質問しに行ったりしたが、高校で物理を履修していなかったため物理の基本的な概念など、理解しにくく、1つのことを理解しようとしても大変な時間がかかったり、わからないままであった。私達が理解できたとしても、それを中学生にどうやって説明したらいいのかわからず、私達が理解できていないことを説明することも難しく、中学生のみんなにどうやって説明したらいいのかわからなかった。

とりあえず、紙飛行機を飛ばすことで中学生のみんなに楽しんでもらえたらいいな、「おお」とか「ああ」とか驚いたり、感動してもらえたりしてもらえたらいいなと思った。そのことにより少しでも飛行機のことや物理に興味を持ってくれたらなと思った。そのためによく飛ぶ紙飛行機の試行錯誤が始まった。集中講義が終わってからというもの、毎日朝から晩まで紙飛行機の準備をした。私の班は二人だけというのと、物理をあまりしていないという点で準備をしていくうえでしんどかったが、今回は一回生が参加してくれるということですごく助かった。私の班には男の子が四人来てくれた。毎回準備に来てくれる子や、物理をしている子が私達に色々と教えてくれたりしてすごく助かった。その試行錯誤のおかげか、なんとか、飛ぶ飛行機というものはできた。

当日、グラウンドでするということで紙芝居とまではいかないが紙に説明を書いてそれを使って説明をした。他にもそれを証明する小さな実験などもした。まず、画用紙でみんなに説明をしたが説明をうまくできなかった。用意していた実験も一人か二人の人にしかしてもらえなかったため、みんなが参加しているという感じにはなれなかった。しかし、紙飛行機の制作に移ると、次第にみんなが楽しそうに始めた。生徒二人に学生一人がつくことで、すんなりと製作できたように思う。そして完成し始めた子から紙飛行機を飛ばした。すると、自分の作った飛行機がうまく飛んでくれるとすごく嬉しそうな顔をして何度も飛ばしていた。

二回目の時は全員男の子だった。一回目をふまえた二回目だったので、説明の流れは一回目よりはスムーズに進んでいった。二回目は、私は説明しなかったのだが、横で聞いているとつまらなかった。私達がつまらないと感じているのだから中学生がつまらないと感じていないわけがないと思った。二回目は説明の証明のために用意した実験を一人か二人ではなく、全員が参加できるようにした。すると全部は理解してもらえなかったにしろ、一回目よりはみんなが興味をもってくれたりわかってくれたりしたみたいだった。飛行機を作って飛ばす時も、男の子なので力があるので飛ばすゴムの力も強くなり、風の影響もありすごくたくさん飛んでくれた。みんなが何度も何度も目を輝かせて飛行機を飛ばしている姿を見てみると、嬉しくなった。

説明することについては、私達の理解力不足が特に問題に挙げられる。時間がなかったが、自分たちが理解しているところまでをどうやったらわかってもらえるのかしっかりと根をつめて追求しなかった。だから、説明はただ単の話になってしまった。わからなくてもわからないなりにもっとよくできたと思う。飛行機に関しては当日、今回は一回生もいたということで、一人か二人について一緒に作れたのはよかったなと思った。話もしつつ、生徒も作り方がわからなかったらすぐ聞けるし、いい感じだった。

私は今回の曽爾で説明がうまくできず、みんなにあまり理解してもらえなかった。けれど、紙飛行機を自分で作って飛ばすことやうまく飛行機を飛ばせたことにより、中学生のみんなに楽しんでもらえた。そして少しでも興味を持ってもらったと思う。中学生のあの楽しんで飛行機を飛ばしている姿は忘れられません。よかったことも、悪かったことも、全ていい経験になった。曽爾村に行ってよかったなと思った。

サマースクール 2007 イン 曽爾 （平成 19 年 8 月 26 日～8 月 29 日）

先導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 2007 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（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。

サマースクールは、小学生・中学生への学力向上支援、曽爾青少年自然の家での天体観望会、先導理数 3 回生が独自企画の授業にトライするチャレンジサイエンス、2 回生企画の科学実験ブースの出展を行うサイエンスルームから構成されました。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 26 日（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。次に数学の教員と先導理数 2 回生による授業「たたみかえ折り紙六角形を作ろう」を行い、保護者・中学生・先導理数生・教員と一緒に楽しみながら学びました。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。



保護者と先導理数生の面談



授業「たたみかえ折り紙六角形を作ろう」

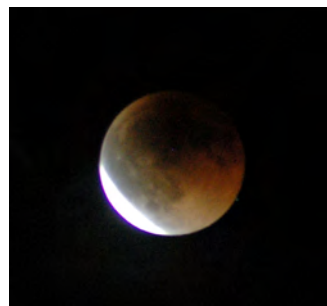
学力向上支援 8月27日（月）・28日（火）・29日（水）

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。



天体観望会 8月27日（月）・28日（火）

27日の夜は国立曽爾青少年自然の家で観望会をおこないました。幸い好天に恵まれ、さそり座のアンタレスやこと座のベガ、木星とその衛星、そして北極星を見ることができました。生徒・先導理数生はもちろん、教員も星空を堪能できました。また28日の夜には曽爾中学校グラウンドにおいて先導理数生有志による皆既月食観望会を開きました。当初、雲が多く開催が危ぶまれましたが、徐々に天気が回復し赤銅色の月を見ることができました。保護者同伴で参加した中学生は望遠鏡で初めて見る月食を十分に楽しめたようですし、保護者の中には望遠鏡持参で参加して頂いた方もおられました。



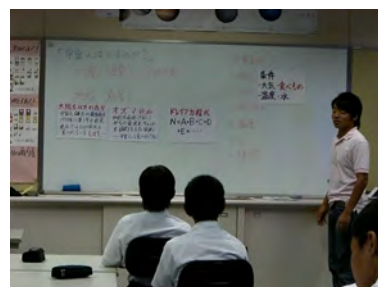
チャレンジ！サイエンス

先導理数3回生が中学生に対して独自企画の授業を行うチャレンジ・サイエンスを実施しました。

8月27日（月）・28日（火）

授業：「宇宙人はいるの!？」

宇宙の広がりやをシミュレーションで視覚的に感じながら、宇宙人の存在について考えました。地球に知的生命体が出現した奇跡について知りました。



授業：「星座博士になろう」

簡易な星座早見盤「実視角星座カード」を作成しました。このカードで星座の見え方、動きをあわせて勉強しました。授業後も使用できるように作りました。



授業：「マイクロカプセルの実験」

人工イクラの原料(コンブに含まれる物質の一つ)を使ってマイクロカプセルを作りました。実験中には細長い糸のような「ぷよんぷよん」や粒のような「ぷちんぷちん」が出来ました。



8月27日（月）のみ

授業：「電流と磁石の不思議」

スピーカー作りの活動などを通して、電流と磁石の相互関係について学習しました。電流と磁力は密接に関わっているという自然の不思議な仕組みについて考えてもらい、それを利用したスピーカーなどで親しんでもらえたと思います。



授業：「火を使った実験」

ガスバーナーの使い方を復習し、「酸化反応」の実験をしました。酸化反応前後では、実験で使った物質の質量は同じなのか変化するのかを確かめました。また「炎色反応」の実演もしました。



サイエンスルーム

小学生に対して先導理数2回生企画の科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。

8月27日（月）・28日（火）

実験：「輪ゴムでまわる観覧車」

輪ゴムを軸とリングにかけて自転車のスポークのようにした観覧車。ライトを当てるとどうなるのか、皆で実験してみました。



実験：「手軽に簡単マイナス10度」

身近なものを使ってマイナス10度を体験しました。これを利用して15分で簡単にアイスを作りました。最後に皆でアイスを食べました。



実験：「たたみかえ折り紙六角形を作ろう」

昔の数学者が考案したパズル「ヘキサフレキサゴン」を折り紙で作りました。作って楽しむパズルの裏側に先端的な数学が隠れている事を知りました。



実験：「ダイラタンシーを楽しもう」

大きな地震の時には地盤の液状化が起こります。地下ではどのような事が起こっているのか、その不思議について実験してみました。



「～チャレンジ・サイエンスに参加して～」 教育研究員 匠原初太郎

私は今回チャレンジ・サイエンスで「電流と磁石の不思議」というテーマで中学生に授業をしました。

まず印象に残っているのは、提示した教材に中学生が驚いてくれたその顔です。電流と磁石の関係について、興味を持たせるためにどのような教材を使おうか、何か不思議で面白い現象で示すことができるか、いろいろな本に目を通し、またインターネットで調べたりしました。その甲斐あってか選んだ教材に生徒たちが驚いてくれました。IHヒーターに豆電球を置くと、電池につながっていなくてもIHヒーターが発生させる磁界で電球が光ります。これが生徒たちには受けがよかったです。教材調べは広く調べようとする大変な作業ですが、時間をかけていい教材になるものを発見することができたと思いました。テーマの電流と磁石の間にある相互関係については、生徒がまだ学習していない内容もありました。また目に見える物を伝わずに、電流と磁石が力を及ぼしあうので、不思議で直感的に理解でき

ない現象です。私は、生徒にこの不思議をどれだけ実感してもらうかがポイントだと思っていました。理論的に説明するにはまだ土台となる内容を学習しておらず、高校、大学で学習する内容であるので、電流と磁石の間に空間を隔てて働く不思議な力があることをどれだけ身近に感じてもらえるか、どれだけ自然の不思議さに目を向けさせる感覚をもたせることができるかということを意識して授業しました。授業では、電流の振動と磁界の振動を利用している簡易スピーカーも作りました。本当に簡単な構造をしているものですが、イヤホンと同じようにプレーヤーからの音が聞こえたときは「聞こえる！」と喜んでくれました。

反省点として、もう少し現象を考える時間をとったほうがよかったと思うことでした。楽しく不思議なことばかりをただ提示して、ただの驚きだけで終わるといった授業でなく、電流と磁石の間に働く力の間にある関係性について定量的に実験したり、どのような式で表すことができるのかを考えたりしていくといったことができていたら、生徒の考える顔も引き出すことができたのかもと、みんなどんな顔になるのだろうかと思いました。また、授業の展開に関して言えば、少し説明が早口だったりしているのではないかなとも思いました。生徒の反応を待たずに前で何かを話している状態になっているように感じました。考えさせるときは十分に間をとってじっくりやれるよう、これから自分で意識していけないといけなと感じました。ちょうどいい具合の引き締まった緊張感がほどよくある授業が理想ですが、半分納得、半分反省の授業となりました。楽しい授業をするためにも、もっと幅のある授業を展開できるようになりたいです。

今回の授業でいろいろと学びました。スピーカーが鳴らず、どうしたらよいか教材の工夫をしなければならなかったこと、回りの仲間に話したりして助言ももらいました。また教材作りや授業の展開の仕方、問い掛けや問の取り方など、見直すことができました。他の班の授業もいろいろと工夫がしてあり、面白い現象を教えたりしていて子供たちの活発な顔を引き出していました。今回の経験で、授業をするには下調べから力を注ぐこと、また教材がうまくいくのか試す必要があることなどに気づくことができました。生徒も真剣に聞いてくれました。これからも今回の教訓に注意して授業の準備をし、授業に臨めるように努力しようと思います。



先導理数第一期生の活動報告

サマースクール イン曾爾 山中 康彰

日時：8月26日（土）～29日（水）

活動の記録

今年もサマースクールに参加させていただくことになった。本年度から勝手に立ち上げた「天

文サークル」のメンバーで M 教授に無理を言い、お世話になることになった。サマースクールでの私たちの出番は昨年まで教授方が行われていたチャレンジサイエンスである。それを今年は 3 回生が行うことになり、そこで我々も発表させていただけることになった。もちろん内容は天文分野である。

我々は 6 月に東京の国立天文台で行われた公開講座に参加した。そのときに講義のほかに国立天文台が作成した宇宙を 4 次元で体験できるシステム「MITAKA」を体験することができた。その後、そのシステムを無料で手にできることを知り、そこでの感動を曾爾中学校の生徒にも味わって欲しいと思い、「MITAKA」を取り入れた内容の授業を行うことにし教材を作成・実行した。テーマは、「宇宙人はいるの？いないの？」である。昔から多くの子供たちが一度は考えたことがあるであろう。未だだれも解決できていないなぞを取り上げ、みんなで考えていこうという内容の授業である。タイトルと方針はすぐに決まった。しかし、内容作成ではやり直しの連続で何度も作り直していた。当日になるまでに 2~3 回の模擬授業を行い、その後その授業をメンバー全員で反省会を行い、いいところ悪いところを出し、構成を組み立てなおした。夏休みにその作業を集中的に行いやつの思いで、形にすることができた。授業は生徒に対して、少し難しい内容もどうしても含まれており、さらには学校の授業でも習っていない状態で行ったチャレンジサイエンスであったので、どこまで生徒に伝わったのか心配であった。しかし、最後に発表や感想を書いてもらったものをみると、「楽しかった」「宇宙人はいると思います。だって、今私達が存在していることこそが最大の証拠である」「宇宙人はいない、MITAKA でみたようにあれほどひろい宇宙で星がたくさんあるのに、見つからないのはおかしい」など、様々な意見をもらいました。

今回の授業で、宇宙人を探している方法を詳しく知ってもらうことが目的ではなく、宇宙人というある意味では科学的でなく、空想の世界の議論を呼びそうな内容を考える。しかし、MITAKA を使うことで、宇宙の広さを視覚的に知ることによって今どこまで宇宙の構造が解明されているのかなど、最新の宇宙の広がりをする中で、興味を持ってもらい将来、宇宙だけでなく理科（科学）に興味を持ってもらえたら、そして最後には、少し科学的な一面も知ることができたのなら、私達が授業した成果があったと言えると思う。それ以外にも、もう一つ違う内容でも授業を行っている。タイトルは「星座博士になろう」である。内容はテーマの通り夜空に輝く星に詳しくなろうということである。今回行った季節は夏であるので、夏の星座について行った。

教材には、H 教授からいただいたものを、一部改変し教材にしたものです。簡単に言えば星座カードを作るという内容である。OHP 用紙を使用し作成するので、そのまま夜空にかざすことで星座を見つけることができる、といった内容である。

こちらの授業は作業が多くあったが、さすがは中学生である。すらすらと作業をすすめ、また私達が想定していた以上に上手に作成していた。それを実際に使用することは、どうしても夜にしかできない。しかし、昼の間の作業で 30 分~45 分間その星座を見続けているために、ほとんどの生徒が授業時間内で夏の星座の形・位置関係まで把握することができた。その証拠が後で記述する星空観察会ではっきりとなった。

< 感想 >

昨年行ったものよりも何倍も大変なものばかりであった。中学生にどこまで教えても理解できるのか？私たちが始めて知ったような内容をどう中学生に噛み砕いて教えていくのか？な

どさまざまな壁に出会った。その壁を一つ一つ乗り越えていくことで夏は精一杯であったと思う。途中で「もうこれぐらいでいいだろう」「何とかなるって」とマイナスイメージのことも頭に浮かんできた。しかし、そこはM 教授に無理をお願いしているし、中学生相手であり決して私たちの練習場所でもない。つまり、教員ではないけれどその授業内では同じ存在であり、適当にするわけにはいかない。その思いだけが私たちを支え最後まで動かしてくれたと思う。

2 日間の授業を終え、受けてくれた生徒からの言葉などや先生からのお言葉をいただくと本当に涙がこぼれた。あの思いは決して忘れることはないと思うし、忘れてはいけないことであると思う。きつとつらいときも悲しいときも、今回のサマースクールを思い出せば乗り切れるという自信がついたイベントであった。

日時：8 月 2 7 日

昨年も行われたが、1 日目の夜に星空観察会を行っている。今年はM 先生にわがままを聞いていただき、W 先生が行われる観察会の手伝いをさせていただくことになり、望遠鏡で生徒達に対して、星空の説明をすることを許された。その日は、月は満月であり星空を観測するには適していない日ではあった。しかし、翌日には皆既月食がありその予習とし、月面を観察することをメインに観察会の内容を組み立てた。天候は晴れたり曇ったりであったが、比較的星たちもよく観察でき、さまざまな星たちを観察することができた。特に、月のクレーターを観察の際には、望遠鏡をのぞいた生徒達は、みんな「すごい」と喜んでくれていた。この観察会に参加している生徒は同日の昼、「星座博士になろう」の授業を受けており、その際に作成した星座カードを持ってくるようお願いしていた。生徒たちの何人かは約束どおり持ってきてくれていたが、ほとんどの生徒がそれを使わずに、夏の星座を見つけることができていた。生徒に聞くと、「星座カードを使わなくとも、星を見たらなんとなくわかる。もう昼で覚えたし」といってくれました。また、ある生徒は、「あの形、昼見た。昼に書いたやつや」とまで言うてくれました。その言葉を聞いたときにはいいような喜びに浸ることができた。

8 月 28 日（火）

昨日に続き、本日も星空観察会を行った。これは、生徒の親御さんたちも参加し、皆既月食を見ることが目的の観察会であった。少し雲が多い空模様となり、初めは観察会を実施するかどうかを検討したが、親御さんや生徒さんたちが学校に訪れてくださっていたので、実施を決断した。最初は雲に隠れて見えていなかったが、時間がたつと雲の隙間から、赤く光った不気味な月が顔を出した。そのとき、参加者達からは、歓声が上がったことは忘れもしない。それは、私自信も歓声を上げたからだ。やはり、いつも見ている月とは輝き方が大きく異なるので、参加してくださっていた、おそらく幼稚園児の子だろう、おそらくはその月を見て怖いと泣き出している子もいた。その後、皆既月食も終わり、部分月食の段階のときに奇跡というべきほどに、空が晴れ渡り昨日観察することができなかった「天の川」まで綺麗に観察することができ、メンバー一同感動し涙がでるほどうれしかったことを覚えている。

< 感想 >

星空観察をするために、何回か望遠鏡の使用方を W 先生から学び訓練を重ねましたが、やはり難しいもので、幾度か目的の星を視野内にいれるが困難であることがあった。私たちが、

春このサークルを立ち上げ、初めて望遠鏡を使い土星を観察したときに感じた、「ほんまや」という、写真などでみたことのあるままのものが実際に望遠鏡をのぞくと見える、これには誰もが感動をすることである。それを、多くの生徒や保護者に感じていただくことができ、ほんとうにうれしく思う。やはり、実際に観察することは何事にも変えがたいものである。理科を勉強することの中で重要な位置を占めることが間違えのないことである。実際に今回の観察会では、目的の皆既月食の観察や天の川の観察をすることができて、目標がほとんどすべて観察することができた。これが毎回続くとは限りらない。そのようなときにどのような対処をするかの練習をしっかりとこれから訓練していき、我々だけでもできるまでに成長したいと思います。

今回は、我々のわがまを聞いていただき、感謝しております。この観察会や、チャレンジサイエンスをきっかけに、私たちは大きく成長し今後行く教育実習にも大きく自信になることと考えます。手短ではありますがこの場をかりて御礼申し上げます。ありがとうございました。

サマースクール in 曽爾2007

先導理数生 スケジュール

8/26(日)

- 12:00 大学集合(生物学大実験室)
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 サンビレッジ曽爾到着
私物を下ろした後、バスで曽爾中学校へ
機材を曽爾中学校に下ろす。

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

- ・ 日 時：2007年8月26日(日) 15:00～16:30
- ・ 場 所：曽爾中学校 多目的室
- ・ 対 象：曽爾中学校・曽爾小学校の保護者と小中学生
- ・ 内 容：
 - ① あいさつ(曽爾小中より、奈良教育大学より)
 - ② 「たたみかえ折り紙六角形を作ろう」
～奈良教育大学数学の先生のご指導～
 - 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曽爾へ
17:30 夕食

27日(月)

- 7:00 朝食
朝食後、徒歩で曽爾中学校へ
- 9:00～11:50 学力向上支援(曽爾小中学校教員と教育大生が指導) 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(先導理数3回生)
サイエンス・ルーム(先導理数2回生)
後片付け後、曽爾青少年自然の家へバスで移動
- 17:00～21:00 夕食後、天体観望会(先導理数生、本学教員)
観望会終了後、バスでサンビレッジ曽爾へ

28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(曾爾小中学校教員と教育大生が指導) 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(先導理数3回生)
サイエンス・ルーム(先導理数2回生)
後片付け後、徒歩でサンビレッジ曾爾へ移動

18:00～21:00 反省会(含:夕食)
3回生有志は、皆既月食の天体観望会を曾爾中学グラウンドで実施

29日(水)

7:00 朝食
朝食後、徒歩で曾爾中学校及び曾爾小学校へ

9:00～11:50 学力向上支援(曾爾小中学校教員と教育大生が指導)
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
機材を生物学大実験室へ
生物学大実験室清掃
連絡事項
解散

曾爾中学校 学力向上支援

時間		8月27日(月)	8月28日(火)	8月29日(水)
① 9:00～ 9:50	1年	①数学②国語③理科(14人)	①理科②社会③数学(10人)	①数学②英語③理科(12人)
② 10:00～10:50	2年	①社会②理科③数学(13人)	①国語②数学③理科(13人)	①理科②数学③英語(13人)
③ 11:00～11:50	3年	①理科②数学③社会(15人)	①数学②理科③国語(14人)	①英語②理科③数学(14人)

曾爾小学校 学力向上支援

時間	8月27日(月)	8月28日(火)	8月29日(水)
① 9:00～ 9:50	3年生(8人)、4年生(5人)	5年生(11人)、6年生(14人)	1年生(5人)、2年生(11人)
② 10:00～10:50	場所: 曾爾中学校	場所: 曾爾中学校	場所: 曾爾小学校
③ 11:00～11:50			

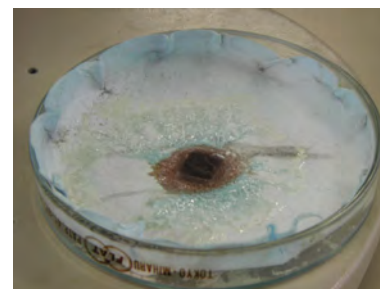
ウィンタースクール 2008 イン 曽爾（平成 20 年 3 月 7 日）

先導理数プロジェクトでは、「ウィンタースクール 2008 イン 曽爾」を開催しました。曽爾中学校において先導理数 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。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。



「金属樹」

金属の欠片から何かニョキニョキ生えてきたぞ！！溶液に溶けている金属が結晶化して出てくるときに、樹木のような形で結晶化されたものを金属樹と呼びます。今回の実験はこの金属樹を観察し、学びました。



「カメレオンエマルション～振ったら色が変わる面白実験～」

家庭にあるサラダ油にある液体を注ぎ、ビンを振ると色が変わりました。しかし、ビン置いておくと元に戻ります。これをカメレオンエマルションと言います。この不思議な変化をみんなで楽しみました。



「みんなで大豆から作ろう！豆腐作り！」

日常で食べているお味噌汁に入っている豆腐は、どのようにして作られているのでしょうか。大豆で作られていることは知っているけれど、大豆からどうやって作られているかは知らない

い。だから、今回、一緒に豆腐作りをして、豆腐のでき方を学びました。



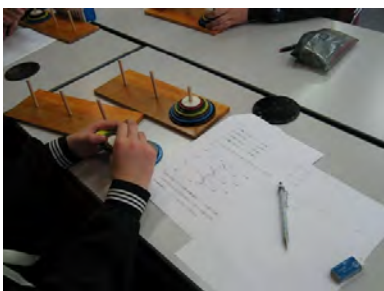
「身近なもので電池を作ろう」

苦手な人が多い電流の実験をしました。普段は何気なく使っているいろいろな物で電気を実際におこして電池とは何なのかを考えました。身近にあるもの（木炭やレモン、アルミホイルなど）を使って電池を作ることによって、電池の仕組みを理解しました。



「数学で遊ぼう」

普段、学校等で学ぶ数学とは少し違った数学で、楽しく遊びました。ハノイの塔と多面体を題材に数学を一味違った方向から見てみました。



「巨大シャボン玉に入ろう！」

一度はみんなが遊んだことのあるシャボン玉を化学の視点から見てみました。巨大シャボン玉の他にも、シャボン玉を使って遊びながら楽しく勉強しました。



第3章 大和郡山サテライト

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、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、必ずプロジェクト代表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。

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。

こうした苦労の末、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。

郡山南小学校で夏休み学力向上支援のスクールサポートを実施（平成 18 年 8 月 1 日～10 日）

先導理数教育Ⅰの授業の一環として、夏季休業期間中に大和郡山サテライトの1つの郡山南小学校で学力向上支援のスクールサポートを実施しました。夏休みのプール登校日に合わせて、図書室を使って夏休み期間中の学習支援を行いました。子供たちは元気が良く、充実した時間を持つことが出来ました。今回、初めての取り組みでいたらない点が多々あったと思いますが、反省をばねに今後につなげて行きたいと思います。南小学校の子供たちとご指導頂いた先生方に心から感謝致します。



大和郡山市立小学校・中学校へ先導理数生の派遣開始（平成 18 年 11 月）

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開始しました。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だき派遣を開始することができました。

平成 18 年度 派遣実績（当時 2 回生）

中学校（8 名）

派遣先	氏名	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	合計
郡山 中学校	杉田洸平	3	1	1	1	1	7
	堀川朝子	3	1	1	3	1	9
	和田尚子	2	1	2	3	1	9
	石井 操	3	1	2	0	0	6
	山中康彰	3	1	2	2	1	9
	九十九慎悟	1	1	3	4	1	10
	松吉智瑛里	1	1	3	3	1	9
	藤岡郁子	2	1	1	2	－	6

スクールサポート内容（郡山中学校）

- ・ 2 年生数学授業見学（一次関数、連立方程式）、自習監督、数学プリント解説、理科授業見学、数学期末テスト解説
- ・ 実験準備（酸化還元反応、気体の性質、鉄と硫黄との反応）、理科準備室の清掃、
- ・ 授業・実験見学（雲の発生、炭酸水素ナトリウムの分解、鉄と硫黄の反応、酸性・アルカリ性、化学式、中和、天気）
- ・ 3 年生に興味を持ってもらうための実験提案、英語追テスト添削、

派遣学生（先導理数第一期生）の活動報告

平成 18 年度 松吉 智瑛里

郡山中学校

日 時 8 月 29 日 スクールサポート

参加者 先導理数生 2 名

今日は、3 年生のための実験を考えた。これは先週のスクールサポートの中で先生から何か面白い実験を考えてくるようにと言われていたので、いくつか調べ、考えてみたものを準備物や実験手順、注意することなどについてまとめていた。3 年生が興味を持つような実験を色々探し、マイクロカプセルを作る実験とハーブティーで pH 指示薬を作る実験の 2 つに絞り、先生に提案した。

放課後では、英語の追試の添削を行った。生徒が試験を解き、私たちのところに持ってくるということになっていたが、知らない人に自分の答案を添削してもらおうということで、初めは少し戸惑っていたようだった。しかし、私が中学校のときに実際にしていた自分なりの勉強の仕方や、構文の説明、単語の覚え方など、一人一人にアドバイスをした。そうすると、生徒たちの顔が明るくなり、「もう 1 回頑張る！」と言ってできるまで追試を受け続けた。次々と合格していく中で、なかなか採点してもらいに来ない子がいた。先生になるべく話しかけられないように、ずっと顔を伏せていたようだった。私は心配になって、もう一人のスクールサポーターに採点をお願いし、横に行って調子はどうか聞いてみた。すると、「わからない・・・」ととても申し訳なさそうに答えた。手元を見てみると、じっと眺めているだけのようだったので、「一回テストやってみよう！大丈夫、最初はわからなくて当たり前なんだから。後からちょっとずつ覚えていけばいいじゃない。」と言ったら、少し顔が明るくなって、「やってみる」、と答えてくれた。やってみると、何個かは覚えられていた。しかし、スペルが長い単語が難しいようで、思い出せそうで思い出せないようだった。そこで、覚えられているところは×をつけて、まだ覚えられていないものを集中して練習することにした。何回も何回も紙に書いて、手を真っ黒にするまで一生懸命頑張ってくれた。そろそろ大丈夫だろうというのを見計らって、テストをしてみると、何問か抜けているところもあったが、初めに比べれば飛躍的に書けていた。その子はとても嬉しそうに丸をつけて、少し元気が出たようだった。あともう少し、と紙に練習しているところで、先生から打ち切りの合図があり、終わってしまったのだが、最後に教室を出るとき、その子が「先生、ありがとうございます！」と言って元気に帰っていくのを見て、本当に嬉しかった。もう一人のスクールサポーターも、自分なりの勉強方法やその子がどこが苦手かということ把握し、一生懸命教えていた。後で先生からお礼を言われ、あの子のあんな笑顔を見たのは初めてだ、とまで言ってくれた。授業となると、やはり理解度に差が出てしまうが、カリキュラムが決まっているので、ずっと理解できていない子についてあげられることはできない、それが心苦しいとおっしゃっていた。2 人が一生懸命教えてくれていたのを見て、私もすごく刺激になった。来てくれてありがとう、とまで言ってくださり、本当に感動した。カリキュラムがある以上、授業ではずっと基礎をやっているわけにもいかないが、理解できていない子を放っておいてしまうと、どんどんわからなくなり、勉強が嫌いになってしまう。どれだけその時その時にフォローができるか、どれだけ他の時間をその子たちに割けるか、がとても重要である。この時に学んだのは、私たちが一生懸命に教えると、生徒も必ずそれに応えてくれるというこ

とである。真心を以って接することは、教師として一番大事なことはないかと感じた。今日は色々なことを考えさせられる、忘れられない一日になった。

小学校（6名）

派遣先	氏名	12月	1月	2月	3月	合計
郡山北	大江 理	2	2	3	2	9
平 和	藤井しづか	3	3	2	1	9
郡山西	秋好祐香	2	3	3	3	11
郡山北	五味功至	2	6	6	2	16
片桐小	大木彩也花	-	3	3	2	8
	桑村泰輝	-	4	3	3	10

スクールサポート内容（小学校）

- ・（平和）1年生、3年生算数（掛け算など）の学習サポーター
- ・（郡山西）障害児学級4クラス担当、1年生国語授業見学
- ・（郡山北）1年生担当、授業サポート・・・算数（長さ、数、100マス計算）
- ・（郡山北）4年生担当、授業サポート・・・算数（角度、分数、面積）、自習監督
- ・（片桐）授業サポート・・・算数（図形、そろばん、筆算、桁数、）、テスト返しとテスト直しサポート、算数小テスト添削、卒業式予行練習見学、大掃除サポート

派遣学生（先導理数第一期生）の活動報告

平成18年度 秋好 祐香

郡山西小学校

第2回目 平成18年12月18日 8:30～13:00

郡山西小学校の障がい児学級

郡山西小学校の障がい児学級の教員4名・児童9名、先導理数生1名(自分)

きらきら[障がい児学級初参加]

◎予想◎

すごく不安だ。私は障がい児学級の知識もないし、なんせ教師の知識や経験、技術も乏しい。先生方や児童にきちんと挨拶できるように、何を言うか頑張って考えてみたものの、きちんとと言えるだろうか…とりあえず笑顔ではきはき喋るのを意識しよう。ウダウダしているよりも、しっかりコミュニケーションをとるように頑張ろう。

◎活動◎

授業前 先生の朝の打ち合わせ(先生方に自己紹介)

1時間目 キラキラ(障がい児学級の全クラスが集まったもの)で自己紹介&仲良くなるための遊び…バクダンゲーム

2時間目 1時間目に引き続き、遊び(学習を含めた)…鬼ごっこ

20分休み 担当の先生と今後の打ち合わせ

3時間目 児童・W先生による学校案内

4 時間目 P 学級で授業の参加・見学(N 先生・K 君・H ちゃん)

◎感想◎

今日ははじめての活動だった。職員室で校長先生が私を紹介して下さり、自己紹介もした。先生方の打ち合わせが終わった後、他の女の先生方がいろいろ話しかけて下さって、緊張したが楽しかった。とても優しい先生方ばかりで、期待に応えられるように出来るだけ頑張っていきたいと思う。担当の先生に、障がい児学級の児童たちについてよく知らないため、どのような子ども達がいるのか聞いてみた。すると先生は「自分で見て、一人一人の良いところ、いけないところを見つけていって欲しい。実際に関わって、その子がどのような子か感じて欲しい」とおっしゃった。すごく不安だったけれど、実際に児童が来て、一緒にいると少しだけだが、だいたいみんながどのような子か見えた。授業はまだ見ていないが、一緒に時間を過ごしてすごく良い体験をしたと思う。学習面では、1 年生程度の段階だった。難しい内容は出来ないで、遊びの中に算数や図画工作、国語、理科などを取り入れていた。例えば、バクダンゲームではみんなの前で上手く話せない子に司会をしてもらい、負けた子には誰かが質問をして、答えるというルールを作ってあった。このゲームでは言語能力・コミュニケーション能力・約束を守るということを学習面として取り込まれているような気がした。鬼ごっこでは、鬼は必ず 1～10 まで数を数えてからスタートした。子ども達には数を数えることも学習である。障がい児学級の子ども達にとってはどの遊びにも学ぶものがあり、どの遊びも成長するためには大切な要素なのだなと思った。先生方は、これからはこのようにゲームのようなものだが学習に結びつくもの(すごろく、コマ作り etc)をやっていききたいとおっしゃった。

3 時間目は私といたい&休みたいという理由で体育の授業を休んだ H ちゃんが私に学校案内をしてくれた。学校案内をする際にも先生は言葉遣いを教えていた。

4 時間目は T 学級で授業に参加した。若い先生が珍しいらしくあまり授業になっていないようだった。早く慣れてもらって普段の授業風景を見たいな。

給食の時間は M 君の教室に行って一緒に給食を食べた。みんなが喋りにきてくれたが、一気に喋ってくるので上手にみんなに対応できなかった。担任の先生の話の話を全く聞いていないほど元気だった。あちこちから喋られて大変だった。けど今日は凄く楽しかった。今回は遊ぶことがメインだったが、これからは勉強をふまえた遊びを考えていかなければいけない。大変なのはこれからだ。

みんな良い子で楽しかった。笑顔がとってもかわいくて、一緒にいると嬉しい気持ちになった。積極的に喋りかけたら喜んでくれる。みんなのことを表面上だけではなく、早く中身も分かるようになりたいな。

◎反省点◎

先生が静かにするように児童に言ったのに、私に話しかける子が多くて、私はそれに気づかずに対応するのに必死だった。→私がまず静かにしようっていえるようにならなくてはいけない。

バクダンゲームで質問をするときに Y 先生が積極的に質問に参加していた。私はあまり質問できてなかったので、Y 先生のようにどんどん積極的に参加していこうと思う。

◎目標◎

障がい児学級の子はみんな素直で良い子、そうだからこそきちんとした大人になって悪い見

本にならないように自覚していかないと…。先生の行っていることを恥ずかしがらずにドンドン真似していこうと思う。待っていてもなかなか来てくれない子もいる。別にちょっかいを出しに行っても嫌がるような子はいない。ドンドン接していこうと思う。

平成 19 年度 派遣実績（当時 2・3 回生）

中学校（2 名）

派遣先	氏名	学年	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	合計
片桐 中学校	大江 理	3	-	-	4	5	-	4	2	2	17
	沖山 薫	2	1	2	2	4	1	2	2	1	15

小学校（9 名）

派遣先	氏名	学年	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	合計
昭和	秋好祐香	3	1	-	4	3	2	3	2	-	15
	山本浩大	2	2	3	3	4	2	2	1	1	18
郡山西	麴谷慶太	2	1	-	2	4	3	2	2	4	18
	藤井しづか	3	-	-	4	1	-	-	-	-	5
	九十九慎悟	3	-	-	4	5	2	3	2	2	18
	松吉智瑛里	3	-	-	2	4	3	4	2	-	15
片桐	浦杉満智子	2	-	-	-	1	3	3	3	2	12
	栢下美穂	2	-	-	-	1	3	2	3	-	9
	山上菜穂子	2	-	-	-	1	3	3	3	1	11

スクールサポート内容（小学校）

- ・（昭和）6 年生担当、算数（距離、分数の掛け算、比例など）・社会
- ・（郡山西）3 年生遠足引率補助、特別支援学級補助、図工授業見学
- ・（郡山西）6 年生担当、マラソン大会練習、お楽しみ会発表見学、家庭科（ミシン、エプロン作り）、算数（速さ、分数）、理科（水溶性の性質、電磁石）、地層見学、パソコン使用し理科の調べ学習、税金教室の授業見学
- ・（郡山西）5 年生担当、算数（少数の計算、筆算、少数割り算、分数、面積、台形とひし形、割合、三角形の円周）、書道、図画工作（絵）、家庭科（ナップサック作り）、理科テスト返却答え合わせ見学、長く休んでいた 5 人に対し授業をする（割合）
- ・（郡山西）3 年生担当、授業見学図工、算数、社会（地域の地図）、運動会のダンス練習、算数の採点、運動会午後から見学

派遣学生（先導理数第一期生）の活動報告

19 年度 九十九 慎悟

活動場所 郡山西小学校

日 時：10 月 4 日

参加者 先導理数生 2 名

今日が始めての郡山西小学校でのスクールサポートであった。私は小学6年生のサポートに入るようになったのだが、授業に参加する前に先生方との打ち合わせを行った。この中で、「家庭科でミシンがあるのですが大丈夫ですか？」と聞かれ、「基本的な操作は大丈夫です」と答えた。すると、「ちょうどよかった。今家庭科でミシンの授業をしているので、そちらをお願いします。」と言われてしまった。私自身は理科や算数の授業をサポートするものだとばかり思っていたので、意外な感じがした。しかし、逆に言えば滅多にできることではないと思うので、しっかりやってみようと思った。なお、この時はミシンの最初の授業だったので、子どもたちも慣れない手つきでミシンを動かしていた。しかし、普通の授業と違って、子どもたちと直に触れ合うことができたので、すんなりと馴染めていけそうだった。また、この時感じたことは皆一生懸命でとてもエネルギーに満ち溢れているということです。あのエネルギーに私も元気をもらっていると感じました。

日 時：10月11日

先週のミシンのサポートがとても好評だったらしく、午前中の3回の授業のうち2回も家庭科の授業が入りました。授業中はあちらこちらから「先生ヘルプ～」と助けを求められていたので、てんやわんやしながら授業の補助に回っていました。ですが、二回目にして子どもたちから信頼を得られているのではないかと感じました。

日 時：11月30日

2時間目と3時間目の間の20分の休み時間では、まさに5年ぶりに「走る」という運動をしました。今週の金曜日がマラソン大会だそうで、本番に走るコースを初めて走っていました。そんな中子どもたちが皆頑張って走っていたのが印象的でした。それに私も混ぜてもらったのですが、子どもたちの元気な姿を見て私自身が元気をもらいました。また3時間目のお楽しみ会では、毎月恒例のお楽しみ会をわざわざ私のために前倒しして見せてくれました。マジックやダンスなど、子どもたちがそれぞれ練習や工夫をして発表をしていました。とても楽しい時間を過ごすことができました。実を言うと、その後に私も一つ出し物をしました。空手をやっていた経験を生かして板を割りました。厚さ2cmの板を二枚いっぺんに割るというものです。一発で成功したので、子どもたちがとてもインパクトを受けていました。あまり子どもたちにとっては馴染みのない事なのでやって良かったと思いました。

先導理数第一期生 平成19年度 藤井 しづか

郡山西小学校

第2回目 10月17日8:30から17:00まで。遠足引率。

児童が3年生3クラス。先導理数生1名(本報告記載者本人)、3年生の先生

朝、登校すると私の呼び出しの放送がかかっていた。職員室へ行ってみると、「今日、3年生の担任の先生が1人お休みしてしまったので、代わりに遠足へ行きませんか？」と教頭先生が誘って下さった。樫原の科学館と、昆虫館への遠足に引率させてもらうことになった。突然のことでわくわく楽しい気持ちでいっぱいだった。

- ・最初に、集合場所で朝の挨拶のときに私の自己紹介をさせていただいた。
- ・3年生はまだまだ幼く、私に興味津々で、「お昼ごはんを一緒に食べよう」や「一緒に遊ぼう」などと、児童のほうからたくさん誘ってくれた。
- ・昆虫館では、女の子のグループと一緒に回るようになった。しかし、そのグループ内でも

2組に分かれており、誰と一緒に行動するかなどでよくもめていた。こんなとき、教師はどうすればいいのか…。子どもたち同士で解決させたいが、どちらの組からも嫌がられている子がいたので心配になった。だからといってアドバイスをするのもよくない…などと一人で悩んでいるうちにもう2組に分かれて行動していた。回るときにも、まだ自己中心的であるので、自分の考えを押し付ける子が多かった。

- ・お弁当の時間には女の子だけでなく、男の子たちも少ないお菓子を私に分けてくれ、心が優しいなと感動した。
- ・お弁当の後、遊具の周りで「凍り鬼」をしたが、人数が増えすぎて、成立しなくなってしまった。また、遊具の周りを走っていたので、怪我をしてしまう子も出てきて、安全面に気を配る大切さを痛感した。
- ・科学館でも、また、同じグループの子たちと行動したため、他の子とあまり触れ合うことが出来なくて、残念でした。
- ・今日は、とっても楽しく、先生方からいろいろな話を聞くことが出来、よい時間を過ごすことができました。帰り際にはみかんやお菓子をくださったり、児童も先生もとても親切でした。教師という職が楽しそうに感じました。

先導理数第一期生 平成 19 年度 山中 康彰

郡山西小学校

日 時：7 月 12 日

駅から遠いということもあり、これもご好意で駅から自転車を利用し学校まで行けるように配慮いただいた。小学校の先生方は本当に皆さん人柄がよく、至れり尽くせりの状態であった。私が小学校につく時間はちょうど給食を食べた後の掃除の時間であった。その掃除の児童は私の顔を見ると不思議そうにするが、ちゃんと挨拶をしてくれる。しっかり挨拶されるとこちらも気持ちいいもので、やはり挨拶は大切であると感じた。

職員室に入ると教頭先生に出迎えていただき、3 年生の担任の先生から一緒に掃除をしていただけますか？とお願いされ、私はドキドキとわくわくの両方の気持ちを抱えいざ教室に向かった。するとちゃんと今日私が来ることを先生から聞いていたようで、多くの児童たちが飛びついて来てくれた。本当にうれしかったことを忘れない。そこでみんなと一緒に掃除を行い 5 時間目の授業が始まった。

まず、始めは自己紹介から始まった。私が今大学で行っていることラグビー部にいること、シカの調査をしていること、虫取りが好きなことなどさまざまにいうとやはり小学生（特に低学年）は素直なものですぐに質問を私に投げかけてくる。私が受け取ることができないぐらいの量で困った。それに一つ一つ答えた後授業が始まった。最初の授業は図画工作の授業で、みんなが書いた絵を後ろの壁に貼っていく作業を私は行った。

休み時間になると、私は自己紹介で生物が好きですといったので、いろんなところから虫かごがでてきてさまざまな虫を私に見せて、自慢してはどこかへいくということが続いた。

次のクラスでも自己紹介を同じようにすると、そのクラスにはラグビーを習っている児童がいたので、そちらのほうへ話がながれた。その後の授業は算数の答え合わせであった。みんなが問題も持ってくる、その順番で小さな紛争が勃発する。採点してもらうだけでもけんかが起こる。そのたび注意するものの、心の中では言いようのない愛くるしさを覚えていた。

授業が終われば「終わりの会」が始まるのだが、先ほどのクラス同様自己紹介でそこまで触れなかった虫の話を覚えていたのか、このクラスもどこからともなく虫かごが出てきた。みんな健康的でいい雰囲気のクラスであった。

第4章 一条・奈良北サテライト

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した。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2校と連携を行った。1校は、奈良市立一条高校で数理科学科を持つ。もう1校は、奈良県立奈良北高校で理数科を持つ。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ある。

特に、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。

奈良北高校は、実験を伴う授業へ入らせて頂いた。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、学ぶことが多かった。

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」への支援を行った。また、奈良県教育委員会から本学教員に迎えた方に、数学の特別授業を奈良北高校で実施して頂いた。さらに、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内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、それは産との連携へと広がりを見せた。

以下は、それらの活動記録である。

一条サテライト

一条高校への融合理数 GP 参加学生の派遣開始

平成 18 年 11 月 13 日より、奈良市立一条高校数理科学科へ融合理数 GP 参加学生（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 18 年度 派遣実績（当時 2 回生）

月曜日（8：20～12：00）

氏名	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	合計
河内淑恵	3	3	2	5	1	14
佐藤和彦	3	5	2	3	1	14
納谷 健	3	5	2	1	－	11
松坂亮児	3	4	2	5	－	14

派遣学生（先導理数第一期生・融合理数生）の活動報告

平成 18 年度 河内淑恵

日 時 12 月 18 日（月）8：20～11：30

メンバー 融合理数メンバー 4 名

<活動>

授業が無いので、大掃除の手伝いを行った。そのあとは質問やこれからしてみたいこと、今までの感想等を話した。

<これまでを通してよかったこと>

- ・教育実習で高校に行けないので、現場に来れたこと。
- ・先生を見て、話を聞いて、勉強しなければ！というモチベーションがあげられる。（M 君）
- ・高校の先生と話が出来て、なおかつベテランの I 先生と、年の近い H 先生の授業を見られたこと。（N 君）
- ・大学の授業で学べない知識をもらえる。大学で、テストやレポートをする以外の勉強が出来る。（S 君）
- ・10 円玉のときに答えられなかったが、広い知識が要ることを改めて認識させられたこと。
- ・教育実習のとき、教育大学の生徒と、普通大学の生徒で何も変わらないという現状を聞き、どうしたらいいのか考えないといけないと実感できたこと。（教育大に居ていたら周りが皆教師を目指しているので刺激しあえるというところを生かしてがんばりたい。）（N 君）
- ・高校では化学については勉強不足であったので、ここに来て知識として化学を増やせたこと。（S 君）
- ・授業の内容よりも生徒をひきつけるという、授業内容以外を学べたこと。（M 君）

<反省・希望>

- ・もっと生徒とコミュニケーションをとりたい。そういうことも勉強したい。けれど不安もある。(M 君)
- ・数学科なので高校の理科は関係ないが、勉強になると思ったのでとったのに、バイト、部活、数学科を理由にして、高校の勉強自体には身が入っていなかった。(N 君)
- ・ここでの反省会のときに、まとめて話せないことが多かったので、もっとしっかり話せるようになりたい。(M 君)
- ・授業中に漠然とみているだけで、あとから、「あ、そうだったのか」と思うことがあったので、もっとしっかり見ておけばと思った。(S 君)
- ・体調管理がしっかり出来ていなく、眠たくなったりしてしまったこと。

<補講での反省>

〔融合理数メンバー N 君〕

完璧に問題集をすることができていなくて質問にきたらどうしようという不安があった。それが顔に出ていたと思う。経験が無いから問題集を完璧にやっていたら顔に出ることも無く、不安も軽減したかもしれない。分からない問題が来て、間違った答えを言ってしまった。生徒に試されていた感じもあり、それに負けたようにも感じた。

〔融合理数メンバー S 君〕

全部の問題をやっていたが、答えられるか不安で、解けても「なんでこうなるの?」と言われると不安。説明することになれていなくて、答えるときに声が震えて情けなかった。けれど、経験かなあと思った。もっと経験を積んでいきたい。

〔H 先生のコメント〕

全部の問題を解くようにしている。A B C Dの問題のうち、Cまでは普通科の生徒にもやらせていて、自分でも解けるが、Dの問題になると思い出せなくて答えをチラッと見せてもらってやったり、次までに考えとくわといたり1日待ってもらったりする。ごまかすと生徒はすぐ分かる。最低限生徒に与えているものは読む。大学の知識も必要。広い知識を身に付けないといけないと思う。1年1年成長していく。

今後してみたいこと

- ・生徒とのコミュニケーションをとる。部活や生活も見たい。
- ・実験の授業も見てみたい。
- ・生徒に教える経験をしたい。
- ・出来るなら勉強会もやってみたい。

平成 19 年度 派遣実績（当時 2・3 回生）

月曜日（8：20～12：00）

氏名	学年	6 月	7 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	合計
山中康彰	3	1	1	3	2	4	2	1	2	16
納谷 健	3	1	1	－	－	1	－	－	－	3
松坂亮児	3	1	2	－	1	－	－	－	－	4
佐藤和彦	3	－	－	－	－	1	－	－	－	1
大久保和則	2	1	1	－	1	4	1	1	2	11
沢田安希	2	1	1	－	－	－	－	－	－	2
山田紗弓	2	1	1	－	－	4	－	－	1	7
釣井達也	2	－	－	－	－	2	1	2	2	7
西田和史	2	－	－	－	－	2	－	1	－	3

派遣学生（先導理数第一期生・融合理数生）の活動報告

平成 19 年度 山中康彰

日時：1 月 21 日（月） 8 時 20 分～12 時

場所：一条高校

題目：授業見学

活動の記録

年が明けて 2008 年、久しぶりの授業であり、なぜか私が緊張した。内容は、昨年からの続きで還元剤と酸化剤の話である。授業では、過酸化水素と過マンガン酸カリウムの反応式である。ここで還元剤は過酸化水素であり、酸化剤は過マンガン酸カリウムである。他の例もあげ、酸化剤・還元剤の説明がおこなわれた。本日は、大学がセンター休みで授業がなかったために、午後からも授業を見せていただいた。I 先生の授業である。今までさまざまなご指導いただいた先生の授業を始めて見る。今毎回教わっている H 先生からも先生の授業の話をお聞きしているので楽しみな気持ちで授業を受けた。うまく説明できないが、授業のまとめ方は同じような物に見えるが、経験値と先生は教科書がすべて頭の中に入っているので教科書を見ない授業であった。内容は質問（問題形式）の授業であった。基本的でかつ重要な質問を的確にしていき、それについて生徒も真剣に答える。間違えばわかるまで立っている、しかしこれは全く問題になるような、いやみのある立たせ方ではない。なぜかさわやかで、生徒も一生懸命答えではなくヒントを与えていく。みんなが理解するまでは前に進まない。

ほとんど黒板に書くことなく、授業がすすんでいき残り 10 分ぐらいになるとようやく教科書の登場である。一見、読むのかと思うと、ポイントとなるところを説明し、その後は各自で今日行った授業の内容をまとめる。

以上で授業終わり……。まとめているときの生徒のノートのをのぞきに行くとそれは黒板にまとまっているかのようにすらすらとノートにまとめていく。「すごい！！」一言に過ぎる。授業全体はほとんどが笑いの耐えない授業であった。

I 先生の授業については、先生自身は肩の力を抜いた授業であるといえるだろう。しかし、決してサボっているわけではない。

私が考える教師の存在意義は、学問を教える立場の人間ではなく、学ぶ手がかりとなるものを与えることであると思う。したがって黒板で1から10までを教えても、生徒には2ぐらいしか伝わらない。しかし、自ら学べばほとんどが身につくと考えている。I 先生の授業はそのような授業だなと感じた。私も将来あのような授業ができるようになりたいと思う。

日時：2月25日（月） 8時20分～12時

活動の記録

本日が最後のサテライトになる。授業内容はテスト前ということもあり問題解説が中心であった。鉛蓄電池の放電の問題など、さまざまな問題解説を行っていた。今週の生徒たちは、なぜか宿題であった問題をほとんどの生徒がやってきていないように見受けた。先生が前で解説しているときに、次に当たる生徒は周りをキョロキョロし答えを聞いていたし、あたらない生徒は必死にノートをまとめようとしていた。

<検討会>

問題解説のやり方について説明をいただいた。私なりに時間が許すのであれば、生徒に答えさせる授業内容にしたい。しかし、実際はそのような時間など到底ない。そこで、問題解説のみの授業になってしまうようだ。そこから話が発展していき、それは授業のレベルをどこに合わせるかによるという。高校はある程度、成績の同じような生徒が入学してくる。しかし小中学校では、それがまちまちである。勉強のできに大きな差が生じてしまう。そのときにどこに照準を合わせて授業するか、という壁にまず先生たちはであろうという。そこでほとんどの先生は当たり障りのないように、真ん中あたりの生徒に照準を合わせ授業を行っているようだ。下にあわせすぎると、できる生徒たちは退屈であるし、上に合わせすぎるとついていけない子供たちは、たちまち授業を聞かなくなり、授業にまとまりがなくなる。そのような理由で、真ん中にあわすのだという。これは、私も仕方がないことだとおもう。やはり、理想の授業をするためには大きな現実問題を乗り越える必要がある。しかし、そこには資源と環境という大きな壁が立ちふさがると。本当に、学力の底上げをしたいのならば、ある程度の習熟度別のクラスにする必要もあるようだ。しかし、私はあんまり推奨したくないと思う。それはさまざまな児童・生徒がいるから、人間はいろんな人間を認め、付き合っていくことができる。しかし、そのようにクラスを分けることで、多様性がなくなり器の小さな人間が生まれると思う。

極論かもしれないが、教師においても教員採用試験を勝ち抜いた勉強のできないことすら意味がわからない教師ばかりが誕生してくると思う。そうなるとおそろしくて想像もしたくない・・・。

最後に I 高校では指導方法だけでなく、事務的だが重要な採点業務なども体験することができた。授業を見学して、生徒の理解度を見て教師と生徒双方から授業を考察することができたと思う。

このサテライトに参加することで、1歩も2歩も前に進むことができたと思う。

サイエンスセミナー2006（平成18年6月23日）

6月23日（13時～15時）に、奈良市立一条高等学校数理科学科2年生対象特別プログラムとして、「サイエンスセミナー2006」を開催しました。一条高校生40名が来学し、5班に分かれて1時間ずつ各班2回の研究室訪問を行いました。各研究室では、以下の内容で大学教員・大学院生から指導を受けました。少人数の班編成の対面指導で大変有意義な時間になったと思います。この時の成果は、「日本理科教育学会 第56回全国大会」（8月5日、6日）で発表されました。本プログラムは、今後も継続的に実施される予定です。



「水の特異な性質が作り出す不思議な湖沼環境」

陸水物理学研究室 助教授 藤井智康

水の知っているようで、知らない特性により、湖沼の水環境は大きく変化します。これらの現象が作り出す実際の物理現象や観測例を中心に、陸水物理学研究室について紹介しました。



「細胞生物学の研究手法の概説」

細胞生物学研究室 助教授 石田正樹

科学の進歩が技術開発によってもたらされることは少なくありません。例えば生物学では、オランダの織物商人であったルーベンフックは、自作した顕微鏡により、それまでだれも見なかったことのない細胞の世界を発見しました。本学現有の研究機器を利用して、生物学の最近の技術を簡単に紹介しました。



「紀伊半島で火山を研究する」

火山地質学研究室 助教授 和田穰隆

紀伊半島で今から 1400 万年前に起こった火山活動の痕跡です。活動の詳細を明らかにするためにとにかく岩石を調べています。野外に出て岩石を採取し、それを持って帰って実験室で切り貼りし、顕微鏡で覗くことを日々繰り返しています。その結果わかったことは、その時代、紀伊半島は世界でも有数の活火山地域であったということです。火山を調べるには活火山の研究だけでは実は足りません。昔の火山を調べることによって、その深部の構造が明らかになることもよくあるのです。



「謎だらけのキノコ」

生命地球科学専攻 菌学研究室 大学院1回生 小林賢剛

菌類生態学研究室(通称キノコ研)ではキノコの研究をしています。キノコは名前の無いものも多く謎だらけです。そこでキノコ研では少しでもキノコの謎が解けたらいいなと思いながら実際に山に行きキノコの調査をしたり、キノコから遺伝子を抽出したりしています。今回はキノコの基本的な話と研究について説明しました。



「インターネット回線と石けん膜のはなし」

物質科学専攻 基礎物理学研究室 大学院1回生 丹田晃 (補助: 4回生 田中美穂)

最近よく耳にするネットワークとはどんなものなのでしょうか? 今回は効率という観点から、ネットワークを調べてみました。インターネットなどの回線ケーブル敷設の実際例を石けん膜を利用した実験とコンピューターでのシミュレーションを通してネットワークについて考察してみました。



一条高校「課題研究」支援事業

平成 19 年 5 月より、奈良市立一条高等学校の授業「課題研究」を支援する事業の講座を行っています。数理科学科の 2 年生をテーマごとに班分けし、課題研究に取り組んでいます。これは昨年度の試行を本格実施に移行させたものです。年度末には、成果の発表会が行われる予定です。



「光の速さはどれくらい？」

教授：松山豊樹

主題：光の速度を実験で測定する。

この世で一番速いものは光です。いったいその速さはどれくらいなのでしょう。光の速さの測定はどのように行われたのでしょうか。過去に行われた測定実験について調べ学習を行います。実際に大学にある実験装置を用いて光の速さを測定してみます。うまくいくでしょうか。実験は 15m くらいの広さを使って行います。



「極低温の物理」

特任准教授：常田 琢

主題：冷媒の性質を利用した低温技術や、超伝導など極低温で初めて発現する相転移現象について学びます。

液体窒素を使えば、地球上では自然に存在しないマイナス 200℃以下の極低温を作り出すことができます。現在では簡単に手に入るようになった液体窒素などの冷媒は、どのように作製されているのでしょうか？ 常温での常識が通用しない極低温では、温度を測定したりコントロールするにはどうしたらいいか、低温に冷やされた物質がどんな性質を持つか、体験してみてください。



「パソコン解体・組立」

教授：松山豊樹

主題：パソコンの内部構造を知る。

皆さんも普段使っているパソコンですが、中身はブラックボックスになっていて、よく知らないと思います。そこで、旧式のパソコンをバラバラに分解し、内部構造を調べよう。分解したパソコンの組み立てにチャレンジしよう。OSをインストールし、実際に動かしてみよう。ちゃんと元通り動くかな??



「植物生態学入門」

教授：松井 淳

主題：奈良の森を測る。

奈良県内にはスギ・ヒノキの森、シイ・カシの森、ブナの森やトウヒの森など多くの立派な森があります。その森を作っている木々を現地でよく観察していろいろ計測し、森のなりたちを理解します。天川村のブナ林でモニタリング調査を行います。



「非線形現象」

准教授：中田 聡

主題：リズムやパターンができる謎を科学する。

生物には特徴的な形や模様があります。これらリズムやパターンを作る現象について、化学反応系を用いて、グループで実験系を改良しながら、現象を解明するとともに発展させます。

具体的には、化学的環境に応じて変化する微小液滴の自発的運動を研究します。学外で発表できるくらいの研究レベルを目指したいです。



「DNA を読む」

准教授：菊地淳一

主題：DNA は4種類の塩基が並んだ物です。生物から抽出して、よんでみよう。

DNA の抽出、増幅、精製、特定部位の塩基配列の決定、DNA を用いた種の同定といった一連の操作を行うことにより、DNA を実感をもって把握します。遺伝子というのは親から子供に遺伝される「もの」を指している言葉だが、遺伝子という言葉とDNA鎖という言葉の違いについて、生徒達に調べ、考えてもらいます。生物が胚から発生して、成熟個体となるまでの生物的な変化を司る機構について考えてもらえればと思います。



「調和解析講座」

教授：河上 哲

主題：ランダムウォークとハイパー群上の調和解析。

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す。



「融合理数 GP 支援、一条高校数理科学科課題研究報告会」

日 時：平成 20 年 2 月 1 日（金）10 時 40 分～12 時 30 分

場 所：奈良市立一条高等学校 CAL 教室、奈良教育大学 地学大実験室

インターネット経由 TV 会議システム同時二元中継

発表者：一条高校数理科学科 2 年 8 組生徒

発表内容

1 班「光の速さ」

「光の速さはどれくらい？」とありますが、教科書などで光の速さの公式などを見て実際に光の速さはどれくらいだろう？と興味を持ち、調べてみようと思いました。

2 班「極低温の物理」

日常では体験できない -200°C の世界の研究をしていきました。
なぜ選んだのかは、極低温では物質がどのように変化するのかが興味があったからです。

3 班「パソコンの解体・組立」

私たちのテーマは PC の内部構造を実際に自分たちの目で見ることによって各部品がどのようなモノであるか、また、その役割を知ることです。

4 班「非線形現象について」

今回僕たちが取り組んだテーマは、非線形現象です。その中でも、「水銀の表面張力」、「水銀の振動現象」、「BZ 反応」という内容について研究しました。非線形現象と言ってもどのようなものか知っている人は少ないと思います。

5 班「なめり毎木調査」

私たちは、天川村で二日間を過ごしました。一日目は山を登って色々な植物を観察しながら、キレンゲショウマの自生地を探訪しました。二日目は弥山を登って防護ネットを張り、毎木調査をしました。

6 班「DNA を読む」

私たちは物理を選択しています。だから研究に入る前に、不足していた生物学や DNA の知識を補うことから始まりました。

7 班「ランダムウォーク」

ランダムウォークとは、日本語で言うと「酔歩」「乱歩」のことです。今回は、正三角形の辺上と正方形のランダムウォークを、漸化式を用いて導きました。また、「動きを数理する」ということでハイパー群も調べました。動きを数理するとは数学的に表現するということです。

奈良北高等学校「探求科学」支援事業

平成 19 年 7 月 28 日（土）、8 月 4 日（土）に、奈良教育大学（化学第一実験室、生物学大実験室、学術情報研究センター情報館 3 階）において奈良県立奈良北高等学校「探求科学」支援事業の講座を行いました。さらに平成 19 年 11 月 9 日（金）、13 日（火）、22 日（木）に、奈良北高等学校において講座を行いました。

7 月 28 日（土）

「身近な有機化合物を合成する-薬の合成-」

化学第一実験室 教授 山崎祥子

有機化合物、有機合成、医薬品の有機化学などについて概説しました。アセチルサリチル酸（アスピリン）の合成の実験を行いました。核磁気共鳴スペクトル(NMR)、赤外吸収スペクトル(IR)などの有機化合物の構造決定に用いる測定機器および実験室を見学しました。



「菌根の観察と DNA」

生物学大実験室 准教授 菊地淳一

DNA の抽出、増幅、精製、特定部位の塩基配列の決定、DNA を用いた種の同定といった一連の操作を行うことにより、DNA を実感をもって把握しました。遺伝子というのは親から子供に遺伝される「もの」を指している言葉ですが、遺伝子という言葉と DNA 鎖という言葉の違いについて考えました。生物が胚から発生して、成熟個体となるまでの生物的な変化を司る機構について考えました。



8 月 4 日（土）

「化学結合とは何か？ 反応はどうして起こるのか？」

学術情報研究センター情報館 3 階 教授 山邊信一

本講座の目標は、物質の成り立ちと、そのさまざまな変化や化学反応を、分子レベルで系統的に理解することです。高校化学を履修していて、いろいろな疑問が生じます。例えば、「融点 801 度 C の堅い食塩のイオン結晶がなぜ、常温で水により、簡単に破壊される（電離する）

のか？」あるいは、「なぜ、二酸化炭素が温室ガスなのか？」、「お酒は酸っぱくないが、食酢はすっぱい。なぜか。」

分子や分子集団の挙動を注意深く調べていくと、目に見える現象を生み出す微視的世界でのパターンが見えてきます。単元を超えて現象を理解できれば、化学は面白い教科ですよ。



「ゾウリムシにおける走光性に関する研究」

生物学大実験室 准教授 石田正樹

ゾウリムシを研究材料として、細胞運動の基礎的知識を学ぶことを主題とします。細胞の興奮性を理解し、細胞膜電位の変化により引き起こされる繊毛運動の変化、その変化を引き起こす様々な刺激との関係を、走性に関する実験をとおして考察しました。



11月9日（金）

「数列の和の公式、その広がり」

准教授 川崎謙一郎

高等学校数学 B で学習する数列の和の公式 $1+2+3+\dots+n = n(n+1)/2$ (1 次の和の公式)、(2 次の和の公式)、(3 次の和の公式) とその広がりについて講演をしました。数列の和の公式に現れるベルヌーイ数の始めのいくつかと一般公式について紹介しました。日本の和算家関孝和もベルヌーイと同時期に同じような結論に達していたのは、日本の独自の数学の誇れるところです。1 次の和の公式についてガウスの方法による求め方から始め、数学の歴史を踏まえ、人々の何故に厳密に答えてきた数学のすばらしさを生徒さんに感じてもらいました。



「界面の世界」

准教授 中田 聡

界面の世界について、生活で使われている界面科学、これまでの界面科学の歴史について 45 分間前半講義、後半 45 分は、界面張力差を駆動力とした自律運動系の実験を行いました。実験では、樟脳船の自律運動と駆動力の解明、間欠運動をする樟脳船のデザインとその仕組みについて実験を通して解説しました。

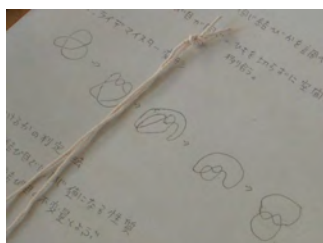


11 月 13 日 (火)

「結び目の数学」

准教授 市原一裕

通常、高等学校で行われている科目としての「数学」とは全く異なる「現代数学」を感じてもらうことを目的に、位相幾何学の一分野である「結び目理論」を題材として講義を行いました。実際に「ひも」を用いて、変形の様子を確かめることによって、日頃は身近なものである「結び目」が数学研究の対象となりうることを観察してもらいました。またさらに様々な自然科学（天文学、分子生物学など）と密接に関わる様子を解説しました。



11 月 22 日 (木)

「河川・湖沼の水環境問題を考える」

准教授 藤井智康

環境問題の中でもとくに、われわれの生活に密接に関係する水環境問題について少しでも意識してもらうために、講義・実験を行いました。知っているようで知らない水の特徴は、湖沼の水環境を大きく変化させ、最近問題となっている琵琶湖の湖底貧酸素化と関連させ説明しました。また、普段はわれわれが見ている表面だけではなく、湖沼の内部では様々な現象が生じていることを、実測例（チベット・プマユムツォ湖）を用い理解してもらいました。河川環境を理解してもらうために、「河川の水質を悪化させる物質は何か？」として、①食塩（家庭排水などの無機塩類を想定）、②カオリン（濁度を想定）、③グラニュー糖（有機物汚濁を想定）の 3 種類をそれぞれ蒸留水で溶かし、電気伝導度、pH パックテストにより COD を測定し、見た目の水質と各測定結果から何がもっとも影響を及ぼすかを簡易水質試験によ

り考察してもらいました。



一条高校 現場体験実習

カワサキワールド・川崎造船 【平成 18 年 9 月 12 日】

平成 17 年度から開始した奈良教育大学の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)の 2 回生前期展開科目「先導理数教育Ⅰ」の授業の一環として、カワサキワールドおよび川崎造船で現場体験実習を行いました。特に川崎造船では、普段中々見ることの出来ない造船の現場を見学しました。コーディネーター・案内役を奈良市立一条高等学校数理科学科学科長の犬伏雅士先生にお願いしました。学校教員の生徒引率のあり方等も、この現場体験実習と合わせて実地に学ぶことができました。

カワサキワールド／川崎造船



(左) 神戸海洋博物館の外観。カワサキワールドはこの中にあります。

(中) ヒストリーコーナー。豊富な写真で、造船業から総合重工業へと発展した 1 世紀以上にわたる川崎重工グループの歴史が紹介されていました。

(右) 大型の川崎バートル k v-107Ⅱ型ヘリコプターの実物を展示してあり、操縦室と客室内部を見学することが出来ました。



(左) 人間型ロボットの腕に見立てた 2 台の産業用ロボットが、ルービックキューブに挑戦するところを見学できました。

(中) 多彩な製品群がダイナミックな音と 6 つの大画面映像で紹介されていました。

(右) 川崎造船では、進水式前の船を見学させていただくため、事前に防護用のヘルメットや作業衣をお借りして身に付けました。造船現場は撮影禁止でした。

奈良教育大学先導理数プログラム」 先導理数教育Ⅰ

サイエンスセミナー 2006

「ものづくりと理数科教育」現場体験実習

平成17年度から開始した奈良教育大学の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)の2回生前期展開科目「先導理数教育Ⅰ」の授業の一環として、カワサキ・ワールドおよび川崎造船で現場体験実習を行います。特に、川崎造船では、普段中々見ることの出来ない造船の現場を見学します。案内役を奈良市立高等学校数理科学学科長の犬伏雅士先生にお願いしました。学校教員の生徒引率のあり方等も、この現場体験実習と合わせて実地に学びましょう。

2006年9月12日(火)

- | | |
|--------|---|
| 9時00分 | 奈良教育大学 出発 |
| 11時00分 | 神戸海洋博物館内(カワサキワールド) 到着
入館料 500 円 自己負担 |
| 12時00分 | カワサキワールド 出発
途中、モザイク広場で昼食 1000～1500 円(自己負担) |
| 13時30分 | 川崎造船 到着
9月16日進水式予定の30万トンの船を見学 |
| 15時00分 | 川崎造船 出発 |
| 17時00分 | 奈良教育大学 到着 解散 |



2006年5月17日、「カワサキワールド」が神戸メリケンパークにある神戸海洋博物館の中にオープンしました。

「カワサキワールド」は、神戸の地で生まれ、1世紀以上の歴史を持つ川崎重工グループの企業ミュージアムです。当社の生い立ちに始まり、その歩んできた歴史のほか、それぞれの時代に最先端技術を駆使し、社会の発展に貢献してきた陸・海・空にわたる代表的な製品をご紹介します。この「カワサキワールド」では、これらの製品とともに、楽しく学びかつ遊びながら、「技術の素晴らしさ」、「ものづくりの大切さ」を実感していただくことを目指しています。どうぞ、ゆっくり楽しんでください。



全長.....289.5m
最大幅.....49m
総トン数.....11万8219t
貨物タンク容量...14万5494m³

画期的な船首形状 SEA·Arrow

推進性能が飛躍的に向上

川崎造船は、LPG船形状（バルバスバウ）で（液化石油ガス運搬船）はどうしても船首の造波に代表される中速船に適した推進性能を大幅に向上させる新型の船首形状「SEA·Arrow（Sharp Entrance Angle bow as an Arrow）」を独自に開発（特許取得済）。その革新性が評価され、「日本機械工業連合会会長賞」を受賞した。これまで約40隻のLPG船の建造実績を持つ川崎造船の技術力に、あらためて注目が集まっている。

「SEA·Arrow」は、造波抵抗を半減し、推進性能を従来型船首形状と比べて6〜10%向上させることができる。「SEA·Arrow」は、2003年夏に竣工した「CRYSTAL MARINE」、「BERGENICE」をはじめ、LPG船は、港での入港制限によって船の全長が制限されている上に、洋上を比較的高速で航行するため、突出型のバルブをつけた従来型の船首（E·Arrow）を採用する予定だ。なお、「SEA·Arrow」は、関西造船会特別賞、開発も受賞している。



日本機械工業
連合会
会長賞受賞

復活する造船王国 検証 活況に湧く中国市場で需要増大

LNGキャリアも世界的な拡大期

造船業界が好景気に湧いている。目を見張る経済成長を遂げる中国で造船需要が急増。LNG船の需要も、世界規模で拡大しているからだ。かつては造船大国とよばれた日本。基幹産業としてわが国の経済成長を支えてきた造船業界で、今何が起きているのかを検証する。

経済成長を支えた造船業界

日本の造船業界は、今なお建造量が世界トップをゆく。市場占有率でも1965年から連続して首位をキープ。いったんは韓国にその座を明け渡したものの、翌2001年には再びNo.1に返り咲きを果たしている。世界に冠たる造船王国は、いまだ健在だ。

船は、基幹産業として経済成長を支える一方で、国民の日常生活とも密接に関わっている。例えば日本国内で1年間に消費される原油はおよそ2.7億トン。そのうちの実に99.7%が船で中東やアメリカから運ばれている。常時300隻近いVLC（超大型タンカー）が、日本をめざして航行しているといわれる。

技術力で世界をリード

一隻の船は、その国の工業力を示すとさえいわれる。船の建造には、それほど広範な技術力が必要とされる。

日本は建造能力だけでなく、技術力においても常に世界のトップレベルを維持してきた。例えばLNG船やLPG船といった複雑な構造を持つ船舶の建造は、日本の独壇場。世界市場を日本の造船メーカーが競い合っているというのが実状だ。中でも川崎造船は、数々の「世界初」「日本初」を生み出し、技術力の高さが知られる。海上を時速80キロで駆け抜ける「ジェットフォイル」や、「R

O/R船」とよばれる自動車運搬船、LNG船などがその代表だ。

今後一貫して右肩上がり

その川崎造船では、国内2つの工場（神戸・坂出）と中国にある造船所（NACKS）が、いずれもフル稼働の状態だ。需要の牽引役は、いうまでもなく中国である。

経済成長が加速する中国では、生活水準の向上とともに石油消費が急増し、今では1億5000万トンを超えて海外からの輸入に頼っている。そのため石油タンカーの需要がここ数年で一気に高まっている。また世界の工場とされる中国では、貨物の荷動きも活発化。上海や香港の港からは、毎日のように荷物を満載したコンテナ船が多数出航している。造船需要が大きく高まっている背景には、このようにマーケットとしての中国市場の急成長がある。

中国市場の活況は、ここ半分続くとみられる。製鉄所が多数建設され、鉄鉱石を運ぶバルクキャリアや、LNG船の需要も拡大。大いに期待できる。造船王国日本は、今や完全復活を遂げたといっても過言ではない。

Keyword

- 【LNG 運搬船】天然ガスをマイナス163度で冷却、液化して運ぶ。日本の造船メーカーとして最初に手がけたのは川崎造船だ。
- 【VLC】排水量が20〜30万トンの超大型タンカー。川崎造船では中国工場で30万トン級のVLCを建造。
- 【バルクキャリア】鉄鉱石や石炭、穀物などを大量に運ぶばら積み運搬船。

平成 18 年度サイエンスセミナー

奈良教育大学 融合理数 GP

「ものづくり」の現場体験実習

株式会社 神戸製鋼所 加古川製鉄所

2007 年 1 月 29 日 (月)

7:50 奈良教育大学守衛室前集合
8:00 奈良教育大学バス出発
8:35 「奈良パークホテル」待ち合わせ
一条高校生合流
10:30 センター＜小ホール＞ 着

10:30～11:00 概要説明

11:00～11:45 ランチ ＜工場給食・パック茶＞
(ホールで昼食)

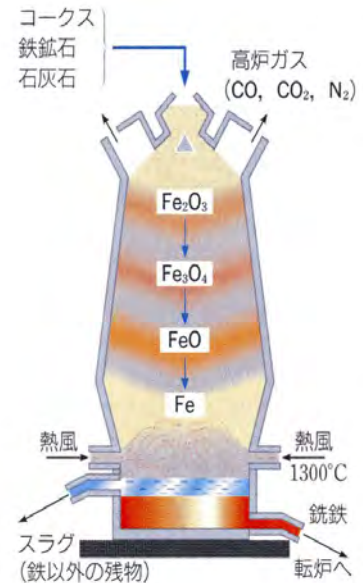
11:45～14:00 現場体験実習

鉄鉱石から（中間原料としての）鉄製品まで
＜原料ヤード・高炉・熱延・厚板・線材＞

14:00～14:30 質疑応答

14:30 センター 発

16:00 奈良教育大学到着予定



- 1 安全のため、下はジーパンなどのズボン着用。防寒かつ軽快な服装で。
同じく靴もハイヒールなど、不安定なものはだめで、スニーカーがベスト。
- 2 構内の「白線」は、絶対に踏まない。
- 3 絶対にポケットに手を入れない。(安全第一)
- 4 写真撮影は禁止。

[2008 年 1 月 28 日にも、同スケジュールで現場体験実習を実施]

平成 19 年度サイエンスセミナー

奈良教育大学 融合理数 GP

「ものづくり」の現場体験実習

川崎重工業株式会社 兵庫工場

2007 年 6 月 18 日（月）

7 : 45 奈良教育大学守衛室前集合
8 : 00 奈良教育大学バス出発
8 : 25 一条高校バス出発
10 : 30 兵庫工場 着



10 : 30～12 : 00 **鉄道車両の製造工程の現場体験実習**

兵庫工場は明治 39（1906）年川崎造船所運河分工場として開設されました。

100 年間蓄積してきた優れた技術と、高い生産性を備えた鉄道車両製造の専門工場として、電車・客車・貨車・電気機関車・ディーゼル機関車など、さまざまな車両を製造し、世界に向けて送り出しています。



14 : 30～15 : 30 ヤクルト工場見学

乳酸菌などでアレルギーのある人は試飲
しないでください。

ヤクルト菌で発酵して、シ
ロップなどを加えて
容器に詰めます。

15 : 35 ヤクルト工場バス出発
16 : 25 一条高校バス到着予定
16 : 40 奈良教育大学バス到着予定

当日の諸注意

- 1 安全のため、下はジーパンなどのズボン着用。装飾品なしの安全な服装で。
靴もハイヒールなど、不安定なものはだめで、スニーカーがベスト。

スーパーサイエンス

先導理数・融合理数G Pのジョイント事業として、高校教員・大学教員の指導下、教育大学で開発された教材を用いて、教育大生が地域の小学校における学習会をサポートしました。2007年10月19日、富雄第三小学校で実施した「親子学習会」は、小学生・保護者・教育大生・高校教員・大学教員による「学びの協働」は全国的にも珍しい取組です。

2007年2月22日 左京小学校6年生



2007年2月23日 朱雀小学校6年生



2007年5月24日 左京小学校6年生



2007年6月5日 朱雀小学校5年生



2007 年 10 月 19 日 富雄第三小学校 5 年生と保護者「親子学習会」

【実験内容】

◆ ガラスの花びら

瞬間冷凍すると、柔らかな花びらが、まるでガラスのように一瞬で粉々になります。

◆ 良く弾むテニスボールの行方は…

同様に、テニスボールのような柔らかなゴムボールも一瞬で粉々になります。

◆ 生きているビニール袋

風船が体育館を舞い上がり、まるで生き物のように動き回ります。

◆ ドカーン×爆発！

今回のサプライズ！大爆発です。体育館の中に爆発の大音響が走り、ロケットが発車されます。



2007 年 12 月 7 日 鼓阪北小学校



第5章 オープン・サイエンス・ラボ

オープン・サイエンス・ラボは、もともとは、融合理数 GP での連携高校との協働のための学内拠点として整備された。理科の中でも、最も不人気な物理学の実験機材がここに集結された。他教科への対応は各先生方の研究室で行った。各研究室への機材投入も順次進められた。

オープン・サイエンス・ラボでの実験は、高校での実験と学部での実験の間ぐらいを想定している。基礎的な実験に、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た。プロジェクト専任の教育研究員等によって、具体的な実験メニューと実験マニュアルが作成された。おそらく、これほど体系的に組まれた物理実験機材の一室への集中は、あまり例がないであろう。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下、目を輝かせて実験に取り組んだ。

プロジェクトでは、連携校の現職教員に週2回来て頂いて、プログラム参加学生への教材開発の指導を行ってもらった。さらに、そこで開発された教材の一部は、地域の学校でスーパー・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・ラボは果たした。

以下が、その活動記録である。

オープン・サイエンス・ラボ

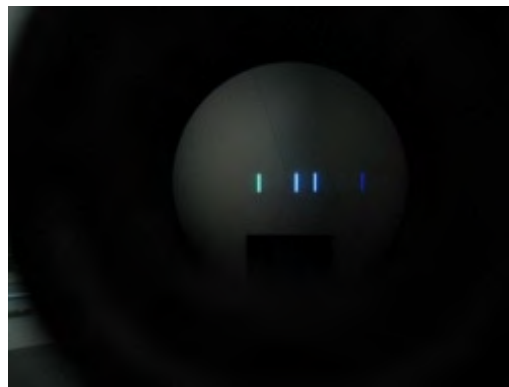
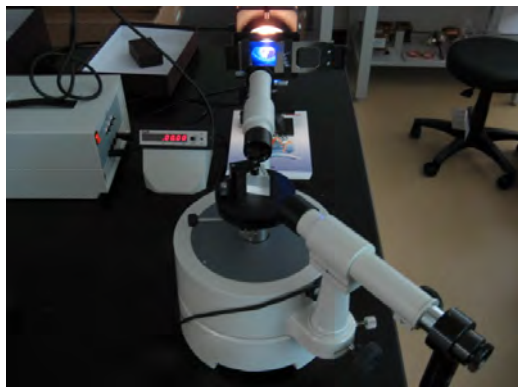
平成 18 年 12 月 1 日に理科 2 号棟 2 階にオープン・サイエンス・ラボを設置以来、実験機材を順次搬入し、教育研究員を中心に実験機器の保守・管理、実験メニューの開発や実験用マニュアルの作成を行ってきました。平成 19 年 7 月 13 日には開所式を行い、協力校への開放も開始しています。※平成 20 年に理科 2 号棟 1 階に移転しました。



●所有実験機器紹介

所有実験装置名	実験内容紹介
①デジタル分光計	光の分散・屈折の観察、プリズムの屈折率測定、波長の測定
②マイケルソン干渉計	光の干渉縞の観察、レーザーの波長の測定
③光速度測定実験装置	フーコーとマイケルソンの回転ミラー法による光速の測定
④万有引力実験器	キャベンディッシュ実験に基づく万有引力定数の測定
⑤電子ビーム偏向管 実験装置	陰極線の観察、電子の比電荷の測定
⑥静電現象実験装置	静陰極線の観察、電子の比電荷の測定
⑦電磁現象実験器	変圧現象、トムソンリングの実験、電磁誘導現象
⑧力学滑走台	エアベアリングによる等速運動の測定、慣性の法則、運動量保存の実験
⑨カー効果実験装置	電磁場により物質の屈折率が変化する現象（カー効果）の実験
⑩ファラデー効果実験 装置	物質に磁場がかかることにより入射した直線偏光の偏光面が回転する現象（ファラデー効果）の実験
⑪ホログラフィー実験 装置	ホログラム(3次元写真)の原理を理解するための実験

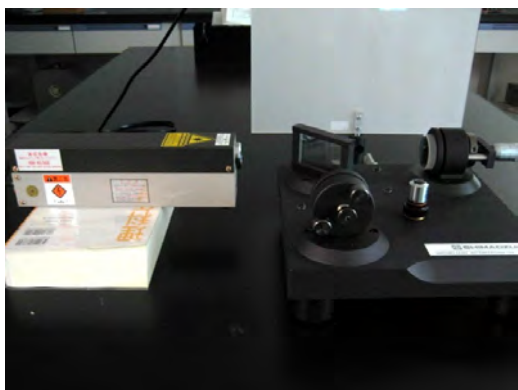
① デジタル分光計による実験



「光の分散」に関する実験です。太陽や蛍光灯からの光などは、通常さまざまな色の光が重なり合っています。光の分散とは、重なり合っている光がプリズムを通過する際、その光を構成している赤、黄、青などの成分の光に分かれる現象です。この分散現象はそれぞれ光の色によって屈折率が異なることを表しています。自然における現象としては、空に架かる虹がこの分散現象によります。

本実験ではこの光の分散を観察でき、また発展的な内容として分散された光の屈折率の値を測定できます。また、回折格子を用いれば、光の回折現象の観察や回折現象を利用して光の波長を計算できます。

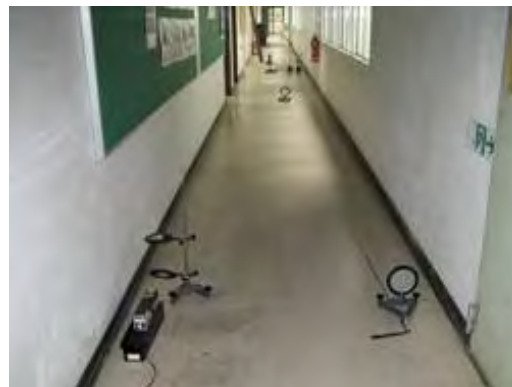
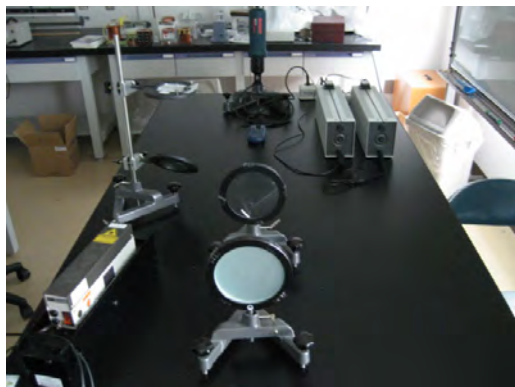
② マイケルソンの干渉計による実験



「波の干渉」に関する実験です。干渉現象とは、2つの波が重なり合ったとき、お互いを打ち消したり、増幅したりする現象です。この干渉の効果により、下の写真のような干渉模様を作ることができます。道路の水たまりに浮いている油やシャボン玉などが色づいて見えることがあります。それは太陽光の光がさまざまに干渉を起こしている状態です。

本実験では、マイケルソンの手法に基づいて光の干渉を観察できます。また干渉条件の式より、光の波長を測定できます。光も干渉を示すことから、光の波動性について検証することができます。

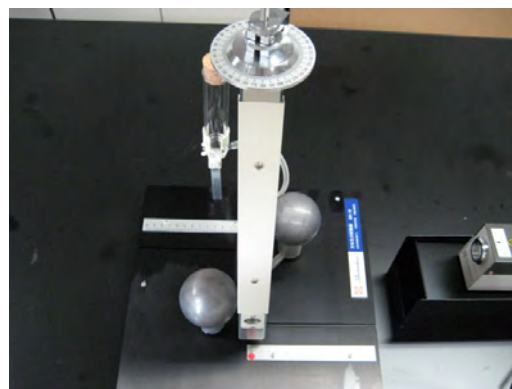
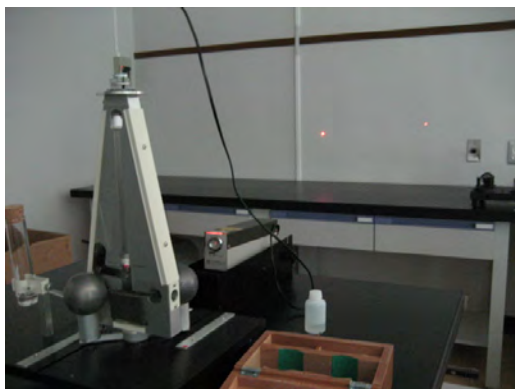
③光の速度測定実験



「光の速さ」に関する実験です。光は1秒で約30万kmを覆うような速さであることが分かっています。これは発光の後、1秒間で地球を7周半回るといようなお話です。これでは発光と同時にその光を見ているという感覚も当然の様な気がします。しかし。ちょっと太陽を見てみてください。今私たちが見た太陽の姿は、太陽と地球との間を旅してきた、約8分前の太陽の姿です。このような大きなスケールで見たとき、日常と異なる認識ができるのではないのでしょうか。

本実験では、フーコーの手法に基づき光の速度を測定します。これは高速回転ミラー法ともいわれ、高速回転する鏡にレーザー光を当て、反射光を回転する鏡に戻して、光源とのズレを測定して光速を算出する方法です。ものすごく速い光の速さも工夫により実際に測定することができます。

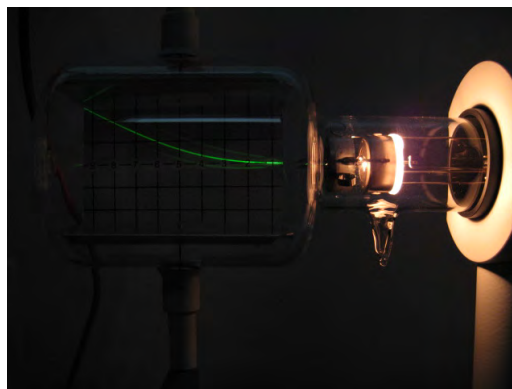
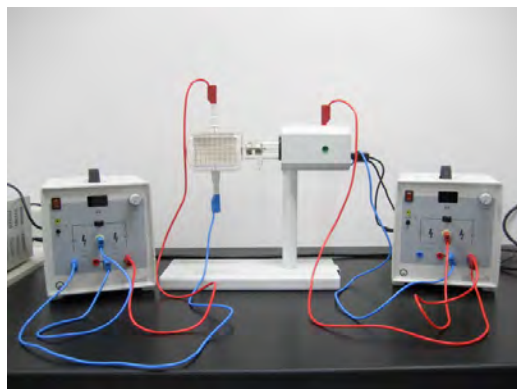
④キャベンディッシュの万有引力定数測定実験



「万有引力の法則」に関する実験です。万有引力の法則とは、すべての物体の間には引力が働き、その力は2つの物体の質量の積に比例し、距離の2乗に反比例するという法則です。私たちが宇宙に放り出されないのもこの力が働いているからであり、また、私たちの反対にいる人々は私たちと逆さまに地球にくっつく有様です。

本実験は、キャベンディッシュの手法に基づいて万有引力の法則における比例定数(万有引力定数)を求めます。精密な実験で、慎重さと根気強さが必要です。

⑤電子ビーム偏向管による実験



「電子」に関する実験です。電子ビームの実験は電子の存在を確認することになった実験でした。当時、放電管の空気を薄くしていくと、負極から正極に向かって得体の知れない何かが放射されることを観測しました。これは電気や磁石に反応し、負の電荷を持つ粒子が放射されている現象であることとわかりました。この粒子こそすべての原子を構成するものであり、電子と呼ばれるものだったのです。

本実験では電子ビームが電場や磁場から力を受けることを観察でき、また電場や磁場を制御することにより、電子の質量と電荷の比を計算により求めることができます。

⑥静電気現象のいろいろ実験



「静電気」に関する様々な現象について実験を通して学びます。オープン・サイエンス・ラボには静電気を発生させる「バン・デ・グラーフ起電機」や発生した静電気を集める「ライデンびん」のほか、「はく検電器」などの実験器具を揃えています。これらの器具を用いて電気には正と負があるという基本的なことから、迫力のある放電現象や静電遮蔽（도체で囲まれた空間の中には電気が影響しないこと）など興味に応じて様々な実験を行うことができます。

⑦電磁現象の実験



「電磁現象」に関する実験です。主に電磁誘導を利用した実験を行います。私達の身近なもので電磁誘導を利用したものとして変圧器があります。変圧器とは交流の電圧を簡単に变化させることができる装置です。

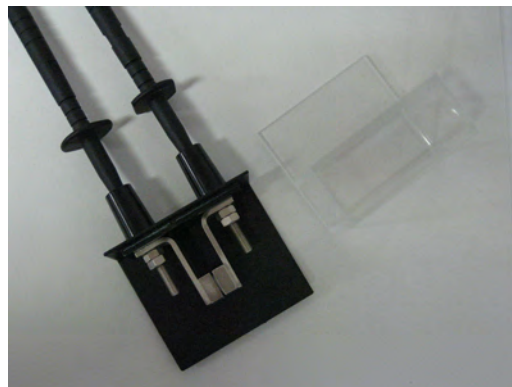
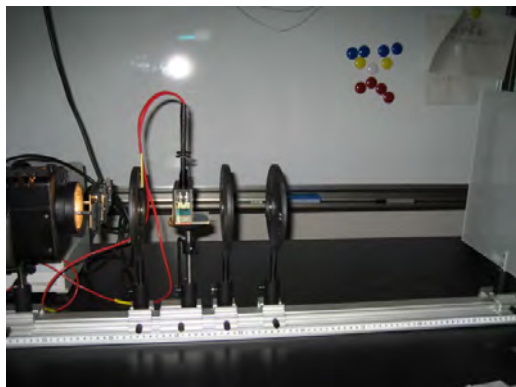
本実験では変圧器を実際に組み立て電圧の変化を確認でき、電磁誘導を利用したその原理を学ぶことができます。また、トムソンリングの実験は電磁誘導を応用した実験です。鉄の棒にまいたコイルに交流の電気を流すとN極とS極が瞬間的に入れ替わり続ける電磁石ができます。そのとき電磁誘導により鉄芯を囲むリングに、電磁石に反発する向きに磁界が生じ、その反発によってリングが飛び上がることが確認できます。

⑧力学滑走台



「物体の運動」に関する実験です。本実験で用いるエアベアリング式力学滑走台は気体潤滑作用によって、運動体を無摩擦運動させることができます。実験では、運動体は無摩擦状態の水平面で同じ速度を保って運動し続ける等速直線運動や、二つの運動体を用いて運動量保存の法則を導きだすことができます。運動体がエアホッケーのように滑らかに運動する様子は、普段あまり見ることは少ないです。摩擦がない場合に物体はどのように運動するか。より本質的に運動の法則を捉えることができます。

⑨カー効果実験装置



電場と透明物質の光学的性質の関係についての実験です。カー効果とは、カー (John Kerr) によって発見された現象で、透明な固体や液体に電場を加えたときに、電場の 2 乗に比例して屈折率が変化する現象です（屈折率の変化が電場に比例する現象もあり、これはポッケルス効果と呼ばれます）。電場と物質を構成する極性分子の間に起こる効果が確かめられます。応用面としては、この効果はレーザー光の光変調や偏光素子など、光の制御に利用されています。

本実験ではカー効果を観測します。透明な物質にはニトロベンゼン ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$) を用いて実験し、入射光の屈折を観察することができます。

⑩ファラデー効果実験装置



磁場と透明物質の光学的性質の関係についての実験です。ファラデー効果とは、マイケル・ファラデーによって発見された現象で、磁場をかけたガラスに偏光された光を入射すると、磁場に比例して偏光の振動面が回転します。この効果により物質を構成する原子の電子が磁場の影響を受けることを確かめられます。応用面としては、光センサや磁気光学的記録の読み取りなど、光学機器における光の制御に利用されています。

本実験では、磁場の強さと振動面の回転する角度の関係や、入射光の波長と回転する角度の関係を調べることができます。

⑪ホログラフィー実験装置



光、その他の波動の干渉性を利用すると、物体からの反射光を感光材料に写すなどして、フィルムのような媒体にその物体の像を記録することができます。このように記録された媒体をホログラムといいます。このホログラムに別の光を照らすと物体の像が再現されます。ホログラフィーとは、このように光の干渉性を利用した光学技術のことをいいます。ホログラフィーを利用すれば、物体の凹凸における光の位相の違いが反映されるので立体の写真をとることができます。

本実験では、このホログラムを作成し、3次元の像を再現させる活動を通して光の干渉性について理解を深めます。

●実験の補足マニュアルの作成

実験の参考資料として、教育研究員が実際に各実験を行って、得られた各実験のポイントや具体的な実験操作の写真などを記載した補足マニュアルを作成しました。実験者はもとの説明書に加え、この資料を活用することにより効果的に実験を行ってもらえると思います。以下には例として、「マイケルソン干渉計」と「電子ビーム偏向管実験装置」の補足マニュアルを記載しました。

実験タイトル

「マイケルソン干渉実験」

本実験の学習内容(目的)

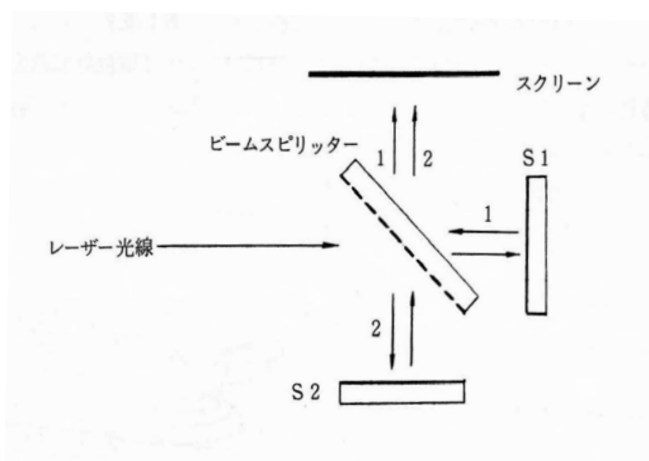
- ・ 本実験では、光が波の性質をもつことを、マイケルソンの干渉計を用いて確かめる。また、波動の理論から計算により干渉に用いるレーザーの波長を求める。

本実験装置の仕組み

レーザー光をビームスプリッターに当てると、透過ビーム 1と反射ビーム 2に分かれる。

ビーム 1 はビームスプリッターを透過した後、表面鏡 S1 で反射して戻り、再びビームスプリッターに当たって反射し、スクリーンに到達する。

ビーム 2 の方は、ビームスプリッターで反射された後、表面鏡 S2 で反射して戻り、ビームスプリッターを透過してスクリーンに到達する。



スクリーン上の同じ位置に到達した 2 つのビームは、そこで干渉を生じてリング状の干渉縞を生じる。

この干渉リングはビーム 1 とビーム 2 の光路差によって位相がずれた光同士の干渉の結果、現れるものである。ここで、表面鏡 S1 が光軸に沿って $\triangle S$ だけ変位し、その間に n 回の明暗の反転(明→暗→明または暗→明→暗を 1 回と数える。このとき 1 波長分だけ位相がずれて再び明、または暗となる)が生じたとする。このとき、光路差は $2\triangle S$ である。波長 λ と $\triangle S$ 、 n の間には次の関係が成り立ち、

$$n\lambda = 2\triangle S$$

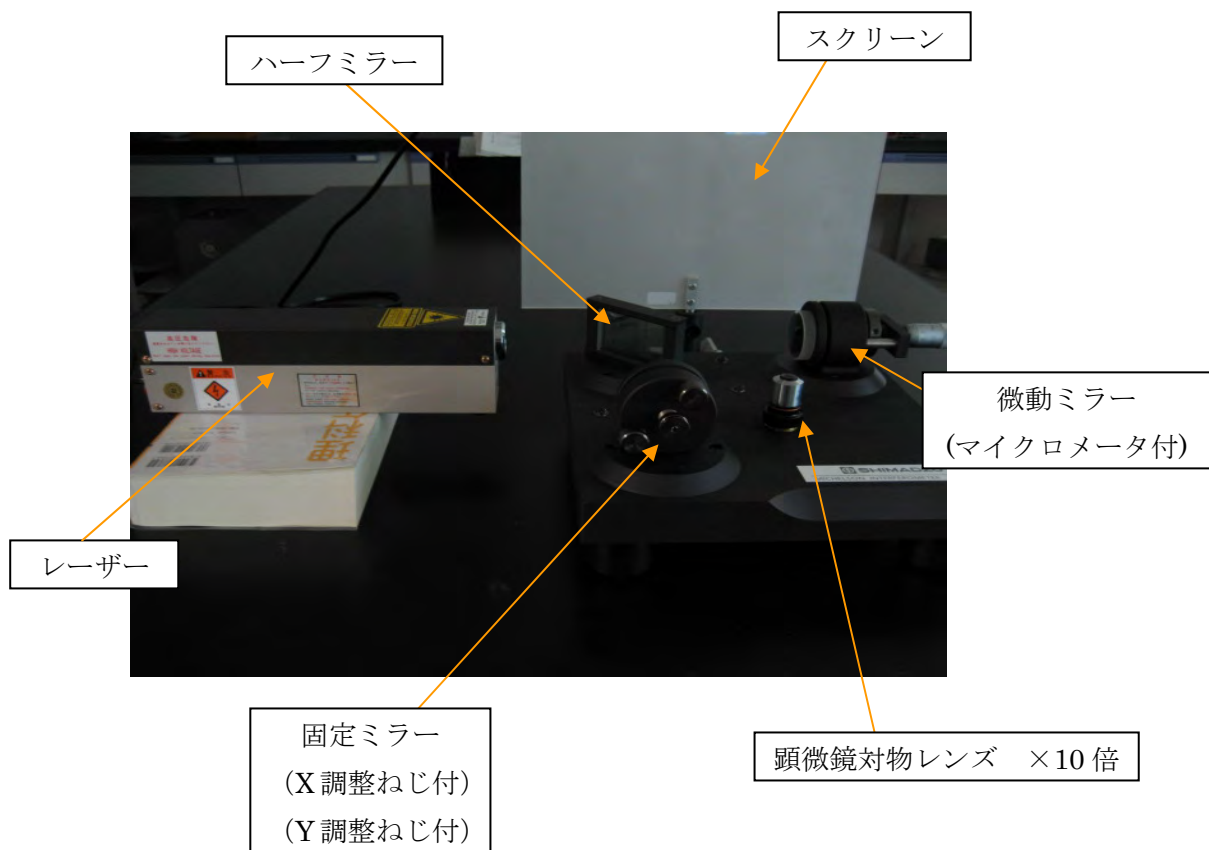
より、 $\triangle S$ と n を測定することで、波長 λ を求めることができる。

$$\lambda = 2\triangle S/n$$

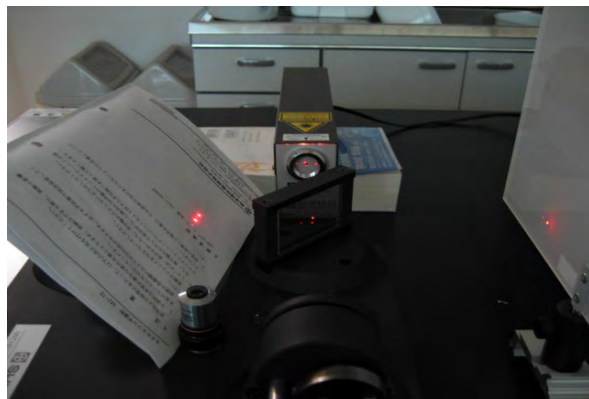
実験操作手順

装置の配置

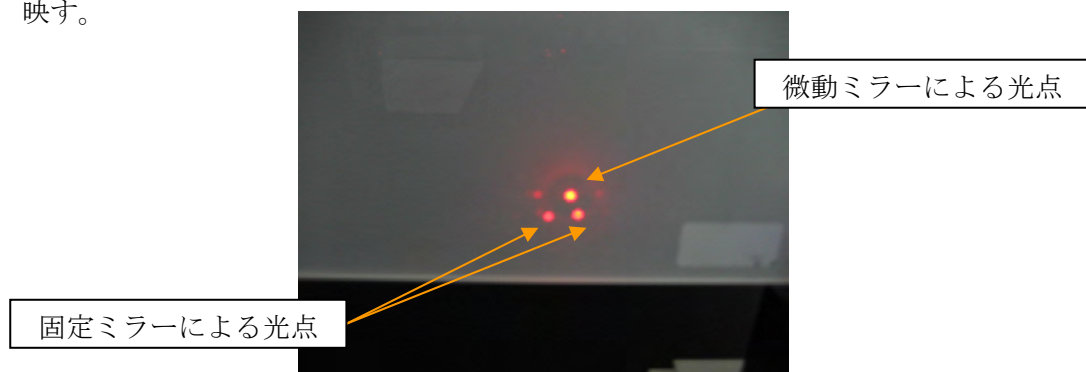
装置の配置は以下の写真のようにする(レーザーの高さが違うので、高さをあわせるために適当な土台の上に置く)。



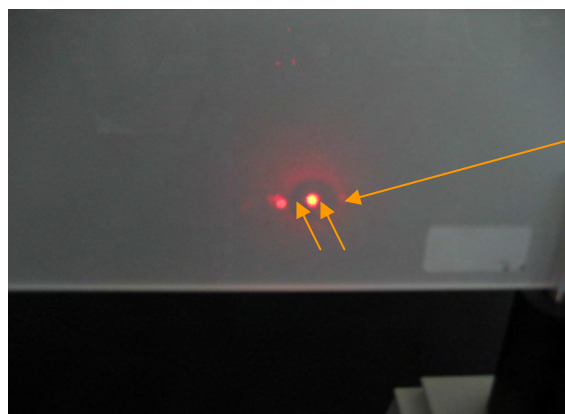
1. 固定ミラーを紙などで覆い、微動ミラーのビームだけが見えるようにする。微動ミラーから反射してきたビームをできるだけ光源の孔に戻すように調整する。この際、スクリーンをビームの点が当たるように配置する。



2. 先ほどの固定ミラーの覆いを外し、今度は固定ミラーからのビームの点をスクリーンに映す。

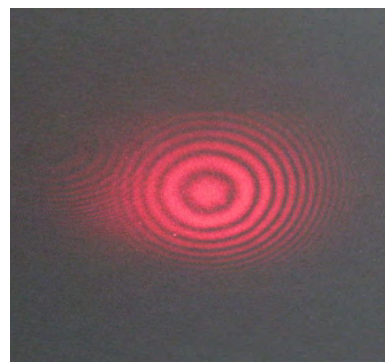


3. 固定ミラーによる光点を、固定ミラーの X 調整ねじ・Y 調整ねじを用いて、微動ミラーによる光点に一致させる。この時点で 2 方向の光線の進路が合うことになる。



固定ミラーの 2 つの調整ねじで重ね合わせる。

4. 顕微鏡用対物レンズをレーザーに取り付けて拡散光にすれば、2 光線の干渉の結果、リング状の干渉縞を観察することができる。



発展課題

入射光の波長を求める

※ 測定時、マイクロメーターは時計方向の回転で、メモリが 1.000mm～2.000mm 程度の範囲で使用する。

- ① マイクロメーターを反時計方向に回転し、微動ミラーを後退させておく。
- ② マイクロメーターを時計方向に時計方向に 1 回転回して微動ミラーを前進させる(機構による隙間の影響をなくすため)。このときのメモリ読み S_0 を初期位置として記録する。
- ③ ミラーをゆっくり前進させながら、干渉パターンの明暗の変化数を数えていく。n 回数えたときのマイクロメーターの読み S_1 を記録する。
- ④ S_0 、 S_1 、n が求まれば、 $S_0 - S_1 = \Delta S$ として、波長 λ は、

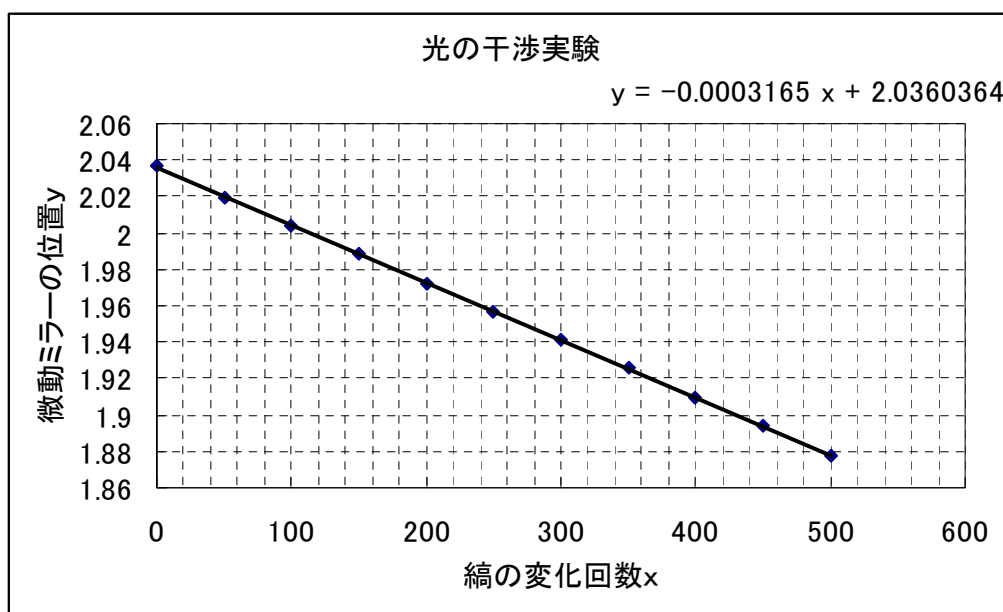
$$\lambda = (2 \Delta S) / n$$

より求まる。

※（より精度を高めて行う場合）

明暗の変化を 50 回ごとにミラーの位置を読み取り、それを続けて 10 回繰り返して 500 回の変化にわたるデータを集めます。得られたデータは最小 2 乗法で一次式に近似し、その係数から波長を求めることができます。

測定番号	明暗の変化数 x	微動ミラーの位置 y
1	0	2.0367
2	50	2.0198
3	100	2.0041
4	150	1.9885
5	200	1.9724
6	250	1.9569
7	300	1.9414
8	350	1.9255
9	400	1.9094
10	450	1.8938
11	500	1.8776



この近似曲線 $y = -0.0003165x + 2.0360364$ の係数の絶対値の 2 倍が波長 λ に相当する。
よって

$$\lambda = 2 \times 3.165 \times 10^{-4} \text{ [mm]} = 633.0 \text{ [nm]}$$

($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} = 10^{-6} \text{ mm}$)

実験タイトル

「陰極線の偏向実験」

本実験の学習内容(目的)

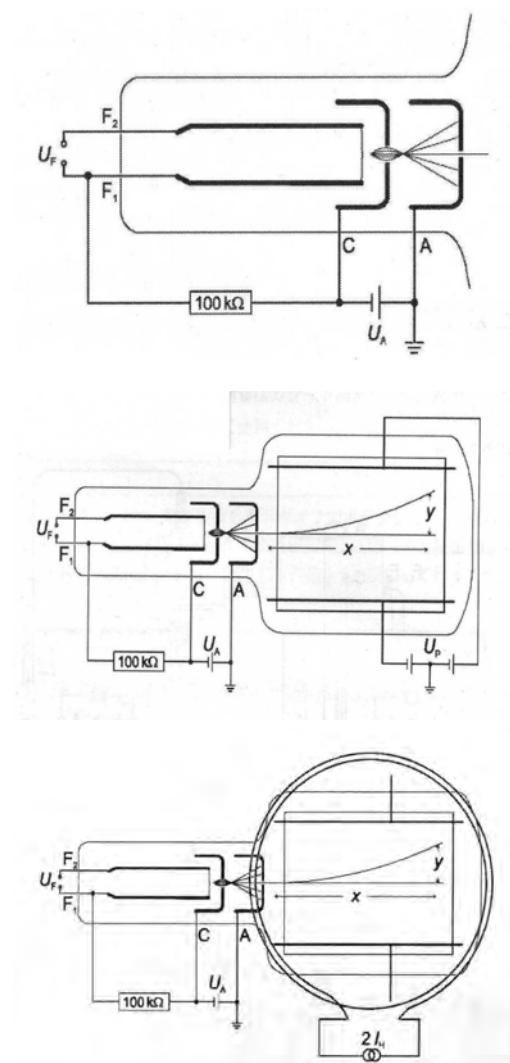
- ・ 本実験では、陰極線(電子ビーム)の偏向を用いて、電荷が電場および磁場と関係があることを確かめる。また、電子について電子の質量に対する電荷の大きさや電子の速度を調べることができる

本実験装置の仕組み

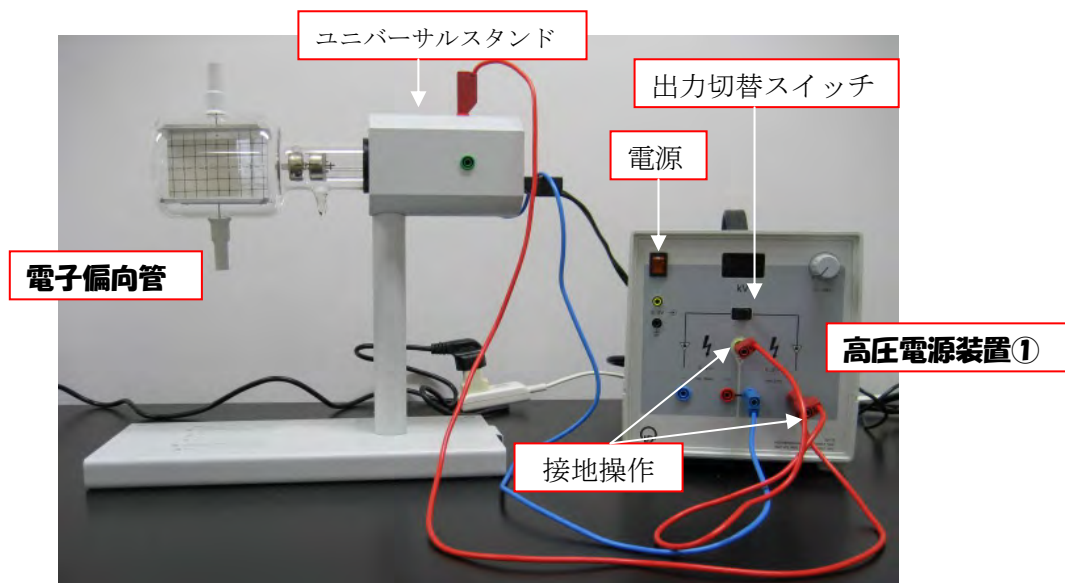
装置の仕組みについて、まず電子ビームを得るための仕組みとして、電源装置をもちいて電流を流し、それによるジュール熱で電子源となる物質を加熱する。熱エネルギーを得た物質中の電子は激しく運動するようになり、その物質から飛び出すようになる。この飛び出した電子を一方向に進行させるため電場をつくる。そして電場から力を受けて一方向に進行している電子の流れを孔に通すことによって電子ビームを得る。

電場による偏向については、別の電源装置を用いて上下方向に電圧をかけて電場を作る。電子は電場から力を受けるため、ビームは軌道を変えられる。

磁場による偏向については、電子が磁場によるローレンツ力を受けるため、ビームの軌道が変わる。本実験では、コイルに電流を流して磁場を作り出している。



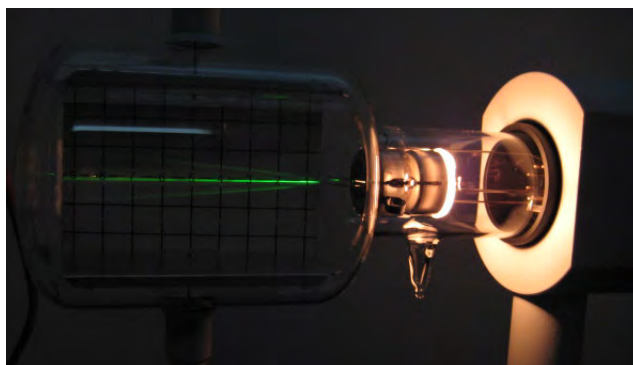
実験操作手順



「電子偏向管と高圧電源装置①の取り付け」

1. カソードを加熱するために、ユニバーサルスタンドのソケット F_1 と F_2 を高圧電源装置①の背面の出力に接続します（黒の安全コードを使用する）。
2. ユニバーサルスタンドのソケット C （カソードキャップ）を $5\text{kV}/2\text{mA}$ 出力(右側の出力)の陰極に、ソケット A （アノード）を $5\text{kV}/2\text{mA}$ 出力の陽極に接続し、さらに陽極を接地します。接続にはそれぞれに適した長さのコードを使用します。
3. 出力切替スイッチを右側（ $5\text{kV}/2\text{mA}$ ）に倒し、電源を入れます。電圧をゆっくりと上昇させるにつれてスクリーンの中心付近に見えるビームが明るくなることを確認します。

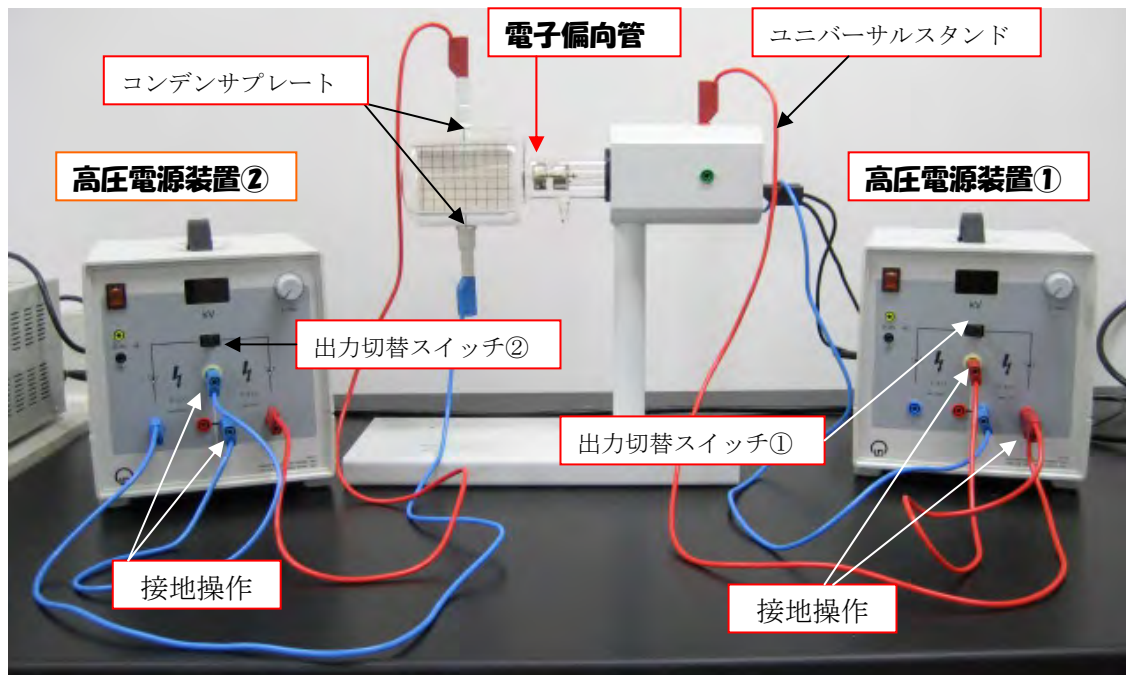
4.5 [kV] における陰極線



実験 1 電界による偏向

○使用するもの

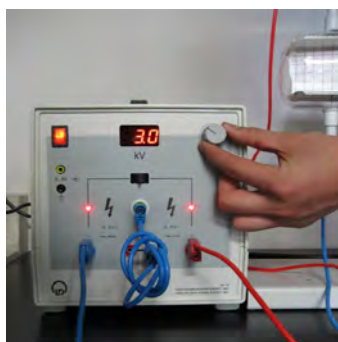
電子偏向管、 高圧電源装置 2 個、 導線 6 本(赤 3 本、青 3 本)



○手順

1. コンデンサプレート的一方を高圧電源装置②の最も右側の陽(+)極に接続し、もう一方のコンデンサプレートは最も左側の陰(-)極に接続します。高圧電源装置②の中間のソケットは接地のためにつなげる。出力切替スイッチ②は中央の位置に合わせておきます。
2. 高圧電源装置①で加速電圧 U_A (5kV 以下)を加えていき、電子ビームの出力を調整します。
3. 高圧電源装置②で陽極電圧 U_P (10kV 以下)を加えていき、電子ビームの様子を観察します。

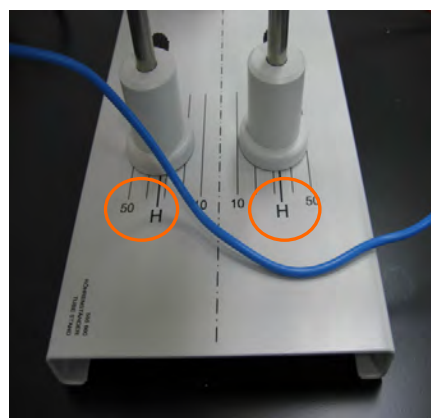
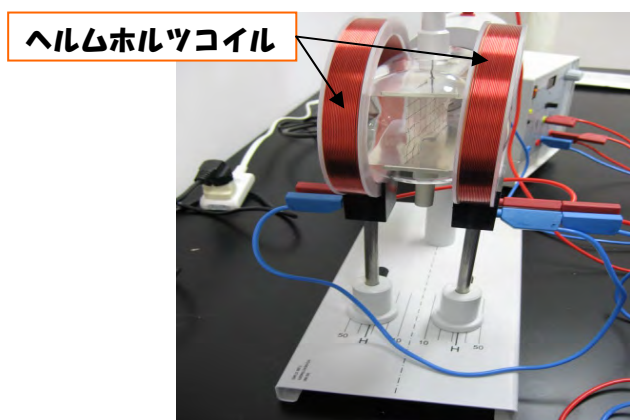
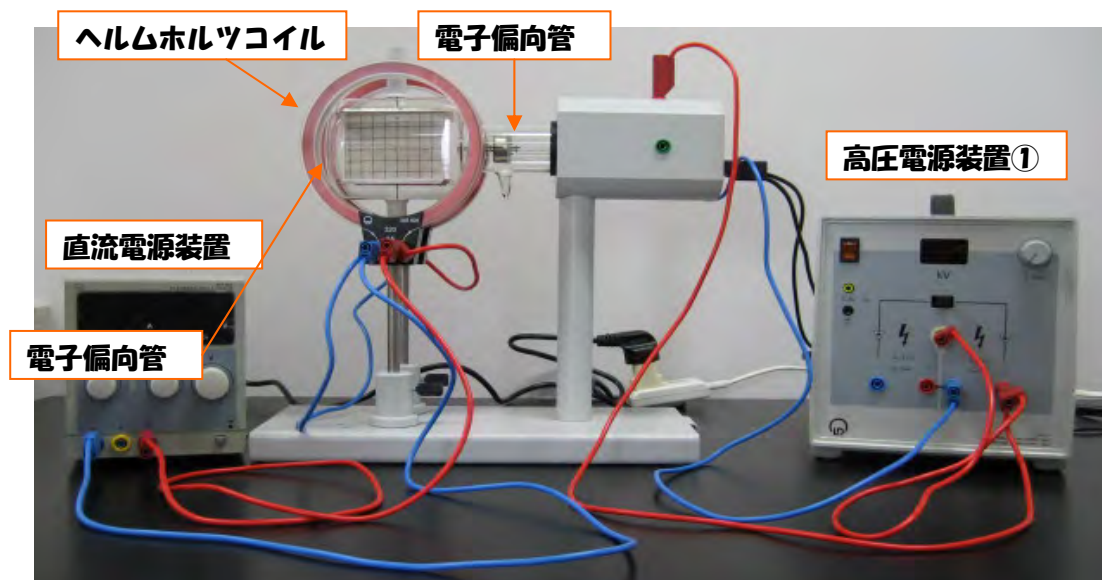
電場を加えたとき(陽極電圧 $U_P \leq 10$ kV)の陰極線の様子



実験 2 磁界による偏向

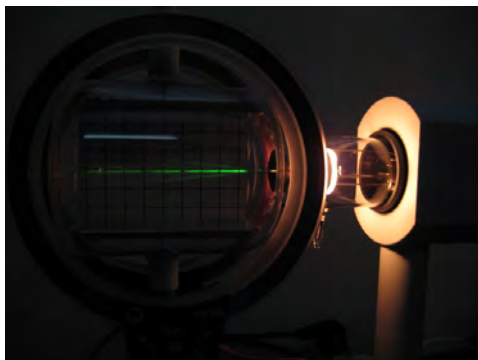
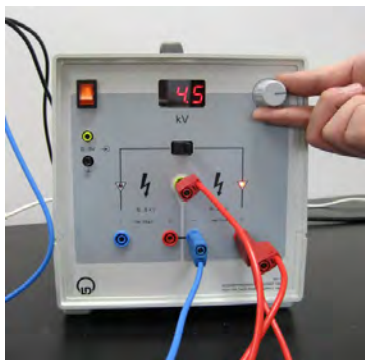
○使用するもの

電子偏向管、 高圧電源装置、 直流電源装置、 ヘルムホルツコイル 2 個、
導線 7 本(赤 4 本、青 3 本)



○手順

1. ヘルムホルツコイルをユニバーサルスタンドの H のマークに合わせてセットします。
2. 電子偏向管を包み込むように、2 個のヘルムホルツコイルの高さをそろえて並べます。コードを接続するsocketがある面が外側を向くように設置します。
3. ヘルムホルツコイルを直流電源装置に並列接続します。
4. 高圧電源装置①から加速電圧 U_A (5kV 以下)を加えて電子ビームの出力を調整します。

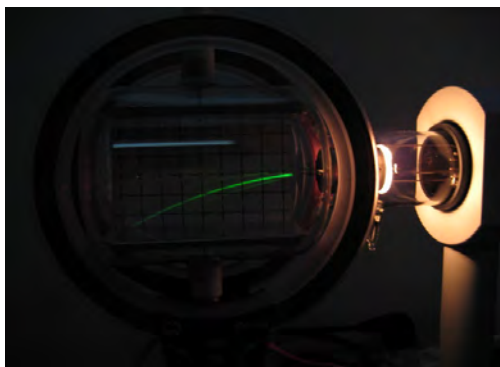


5. 直流電源装置について、電流調整つまみをゼロにした状態で電源スイッチを ON にしてから、電圧粗調整つまみと電圧微調整つまみを最大にします。



6. 直流電源装置からヘルムホルツコイルに電流を $2I_H$ (4A 以下) まで加えていき、電子ビームの様子を観察します。並列接続なので、このときヘルムホルツコイル 1 個につき I_H (2A 以下) の電流が流れることになります。

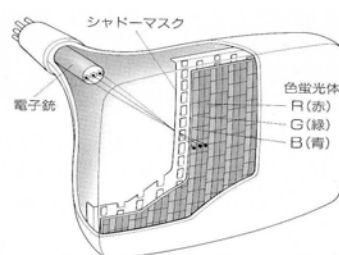
磁場を加えたとき(直流電流 0.5A)の陰極線の様子



身の回りでの利用

蛍光灯、ブラウン管テレビ、また走査型電子顕微鏡（電子を利用した顕微鏡）などで利用されている。

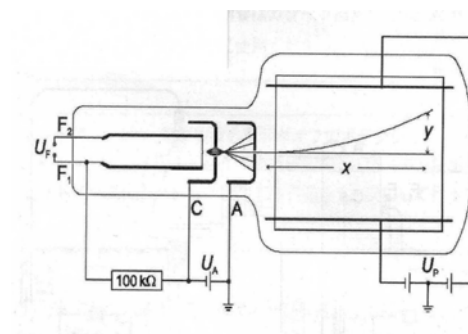
蛍光灯では、ガラス管の両端に電極があり、これに高電圧をかけると陰極線が生じる。この陰極線がガラス管中の水銀にあたると、水銀原子が紫外線を出し、ガラス管の内壁に塗られた蛍光物質にあたって、目に見える光になる。ガスや蛍光塗料を変えるとネオンサインの様にいろいろな色の光を作ることができる。



ブラウン管や走査型電子顕微鏡では、電場や磁場を利用し、陰極線の偏向を調整している。ブラウン管では短時間のうちに陰極線を画面にある蛍光物質にあて、カラーの一枚の絵が見えることになる。走査型電子顕微鏡では、偏向を調整することによって試料全体に電子線を当てることによって小さな部分を拡大して見ることができる。ともに陰極線の進行方向を、電場や磁場を利用して調整している。

発展課題

電場を用いて電子の比電荷、速度を求める場合、電子の電荷を $-e$ [C]、質量を m [kg]、速度を v [m/s]、加速度を a [m/s²]、電子が電場を出るときの上方向のずれを y [m]、電子が電場を水平方向に x [m] を通過する時間を t [s] とすると、電場 E [V/m] による電子の軌道は放物線となり、次の関係から求められる。



上下方向の等加速度運動より、

$$y = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}e\frac{E}{m}\left(\frac{x}{v}\right)^2$$

孔での運動エネルギーより、

$$eU_A = \frac{1}{2}mv^2$$

電場と電圧の関係より、上下方向の電場の電極の距離を d [m] として、

$$E = \frac{U_p}{d}$$

ただし、電場は均一にできないため、実際の距離 d より大きいと考慮したほうが良い。

また、以上の式から電子の位置(軌道)は次で表される形となる。

$$y = \frac{U_p}{4U_A d} x^2$$

磁場と電子の比電荷、速度との関係については次の関係式を用いて求められる。

円運動から、

$$m \frac{v^2}{r} = evB$$

である。

ここで、磁束 B について、コイルによる磁場は電流 I に比例し、次の関係がある。ただし、本実験では、 $N=320$ 巻き、 $R=6.25$ [cm] (コイルの内側の半径)を用いている。

$$B = \left(\frac{4}{5} \right)^{\frac{3}{2}} \frac{NI}{R}$$

また、孔での運動エネルギーから、

$$eU_A = \frac{1}{2} mv^2$$

である。

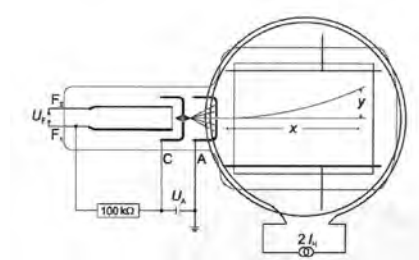
これより、 r は

$$r = \sqrt{\frac{2mU_A}{eB^2}}$$

である。

また、磁束密度 B [T] の磁場において、電子の軌道は半径 r [m] の円となり、電子が磁場を出るときの上下方向の位置のずれを y [m] とすると、次の関係式が成立つ。

$$y = r - \sqrt{r^2 - x^2}$$



オープン・サイエンス・ラボ視察実績

平成19年5月23日

文部科学省

(事務次官) 結城 章夫 氏

(次官室補佐) 丸山 氏



平成19年11月 2日

国立教育政策研究所

(所 長) 近藤 信司 氏

(総務部長) 瀬倉 氏



平成 19 年 11 月 2 日

京都府中小企業技術センター

けいはんな分室

(分室長) 上田 薫 氏

(技 師) 宮内 宏哉 氏

平成 19 年 12 月 17 日

国立大学財務・経営センター

(監 事) 山本 勝彦 氏

(広島大学高等教育研究開発センター准教授) 島 一則 氏

(独立行政法人 日本学生支援機構) 藤村 達雄 氏

(総務部経営支援課調査係長) 大橋 正浩 氏

(総務部施設助成課 施設助成係長) 板野 晃治 氏

(施設助成課) 多田 健太郎 氏

平成20年 1月23日

文部科学省

(高等教育局教員養成企画室長) 堀 清一郎 氏



第6章 デジタル・カリキュラム・ヴィターエ (DCV)

1. はじめに

平成 17 年 4 月から新世代を先導する理数科教員養成のためのプログラム（以下、先導理数）、平成 18 年度 10 月から高大融合による理数科高校教員の養成プログラム（以下、融合理数）の 2 つのプログラム（以下、理数科教員養成プログラム、そのプロジェクトを理数科教員養成プロジェクトと略）が奈良教育大学（以下、本学）で実行され、本年度がその最終年度にあたる。このプロジェクトでは、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行うことを狙いとしている。異分野間の密接な交流と徹底的な少人数教育が可能な本学のポテンシャルを活かし、理科・数学の高度な専門性と優れた教育実践の力量を持った Super Science Teacher (SST) の養成をめざしている。平成 19 年 12 月 4 日に、経済協力開発機構 (OECD) は国際学力テスト「学習到達度調査」(PISA) の 2006 年度実施結果を発表した。平成 19 年 12 月 5 日の主要新聞の一面を賑わしたように、日本の 15 歳男女の科学的活用力、数学的活用力が前回の調査 (2003 年度) より低下したとの報道があった。また、理科学習に関するアンケートからそれらへの関心・意欲を示す指標などが参加 57 ヶ国のうち最下位となったと報道された。日本の理数科教育については、現在までいろいろな試みが行われているが、その情意の部分で改善がみられたとはとてもいえない。本プロジェクトは、理数科の教員有志が集い、学生の有志が参加して「今までの理数科教員養成」とはまた別の角度から議論をしあい、教員と学生が一緒になり理数科教員養成はどのようにあるべきかを共に考え作り上げて行こうとするプロジェクトであると考えている。発足の段階で、先導理数の大きな目標は、「(1) 先端科学の基礎概念の理数科教育への還流」、「(2) 個の認知過程のアセスメント」、以上の 2 点である。

(1) については、先端科学が解明した新しい自然法則や数理法則が包含する本質的な考え方を理数科教育の教材・カリキュラムに取り入れ、発想の芽を育てる教育を行うことを唱っている。そして、積極的に学習者を先端科学の本質に触れさせることによって継続的に学習意欲を引き出すことを目的としている。

(2) については、本理数科教員養成プログラムにおいて、受講学生が各々の認知過程を把握するために、1 つのアセスメント実践を行っている。そこで行われている実践内容は、本理数科教員養成プロジェクト期間 3 年間の学習の記録を逐一残していき、いくつかの発表会開催や学習の記録をまとめた冊子を作成し、参加学生間やプロジェクト教員間で情報を共有することである。学友のよりよい実践を知り、情報を共有することによって、学習者が自分の学習の経過やその経験を自己反省し、次に活かすことが可能になる。自分の学習の記録を残し、自分の記録を定期的に省みることによるセルフアセスメントである。先導理数では、「考える力」を伸ばすために、ゼミナール形式での抽象・論理思考力のトレーニングを行う先導基礎ゼミナールが 1 回生前期後期に開講されたが、これを含め理数科教員養成プログラムにおいて、こうしたセルフアセスメントを実施した。

他方、融合理数は、一般的な高大連携とは趣が異なり、地域の高等学校と本大学の間で双方向性を持った指導体制を築いた新しい形の融合型プロジェクトである。本稿では、理数科教員養成プログラムに沿った、その 3 年間の継続的なアセスメント実践の 1 例を報告するも

のである。

2. 理数科教員養成プロジェクトの実際

理数科教員養成プログラムにおける各授業の実際や、プロジェクト活動内容の詳細については、[松山 2008] を参照のこと。先導理数のカリキュラムは 3 ヶ年の積み上げる形をとり、その実践の場を主に小・中学校とした。また、融合理数のカリキュラムは各学年での学内で、行なうサテライトや、学外基幹高校で行なうサテライトなどによる単年度別の形態をとり、その実践の場を主に高等学校・本学とした。

先導理数の対象学生は、学校教育教員養成課程の全コースの希望学生、および総合教育課程：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、科学情報コースの希望学生であり、ほぼ全学に開く形式をとった。融合理数の対象学生も同様であるが、主に本学 3、4 回生を対象とした。

以下は、平成 17 年度学長裁量経費「理数科教員養成のためのカリキュラムビタエ試験的実践— Digital Curriculum Vitae 実践試案の模索 —」の支援による活動の内容を含んでいる。

2. 1. DCV の概念と、その目標

ここでは、Digital Curriculum Vitae (DCV と略) とは、主に自分の経歴や自分が今まで行ってきた活動を電子的に詳細にまとめたもの、もしくはその作業や活動の総称とした。ポートフォリオ（詳しくは [加藤・安藤 1999] を参照）の一部と考えられるが、ポートフォリオの言葉は、筆者の知る限りかなり広い意味で用いられている場合が多い。本報告書では、ある学習過程を電子記録として残して行く活動もしくはその記録そのものの意味として、DCV という言葉を使うことにする。将来、理科・数学教員になるであろう本学の学生が履修する教育カリキュラムにあてはめるために、学習記録を取る方法はどのような形がよいか、平成 17 年度に学長裁量経費の支援のもと試案を作成し、これを一部の学生に対して、試験的に実践し、そしてその有効性について議論した。理数科教育カリキュラム実践に関するデジタル化を伴ったアセスメント実践試案を提示することを目標とした（以下、平成 17 年度のこの実践を DCV プロジェクトと略）。

2. 2. 理数科教員養成プロジェクト期間の DCV の目的と概要

DCV プロジェクトにおいて作成したアセスメント実践試案を理数科教員養成プログラムに適用させた。その目的は、平成 17 年度に作成した試案をもとに学内における学生の具体的な活動を、そしてプロジェクト期間 3 ヶ年に渡る活動を、電子媒体を用いて記録し学内外に本学学生の学習の成果を公開、発信することにある。長期的な理数科教育カリキュラム実践計画案を提示し、それに沿ってアセスメントを実践していった。先導理数には、電子文書として記録を取ることはもとより、画像および映像にて記録を取ることを常に意識するよう指導した。

平成 17 年度における試案作成においては、学習記録のよりよい方法を探るため、多くの議論を重ね、まずは準備段階として、5 名の学生に対して試行した。試行により得られた結果を、さらに議論し、改善案を提示した。

平成 18 年度には、改善した試案をおよそ全学生に適用させた。理数科教員養成プログラム

に沿って実践した。

平成 19 年度は、学生が行なった活動の電子記録の一部を冊子としてまとめ、参加学生間と参加教員間で情報を共有する形をとった。

2. 3. 理数科教員養成プログラムと DCV プロジェクトとの関連

各プロジェクトの関連について、大まかに言って DCV プロジェクトはアセスメント試案作成の単年度プロジェクトであり、その長期的アセスメント実践の母体が理数科教員養成プロジェクトとなる。時系列に沿ったその概要を図 1（本報告の 7 ページ）に示した。本理数科教員養成プロジェクトは 3 ヶ年の活動である。従って、学士課程第 4 学年のアセスメントとしては、研究室単位で任意に実行するものとしている。

3. 理数科教員養成プロジェクト 3 ヶ年のアセスメント実践

現時点（平成 19 年 11 月時点）までに継続的に、毎年入学生から適用させているが、本報告では、その一例として理数科教員養成プログラム参加学生のうち、一期生について報告するものである。以下に現れる「先端科学の基礎概念」、「先導理数教育 I, II, III, IV」、「先導理数基礎ゼミナール I, II」は、理数科教員養成プログラムに組み込まれているプロジェクト授業である（詳細は〔松山 2008〕を参照）。

3. 1. 平成 17 年度アセスメント実践

～アセスメント試案の作成と試行～

以下には、時系列に沿った実践の具体を示している。

- 1). H17 年 9 月 29 日（木）たたき台 DCV ファイルを作成（数学版）し、これを全てのスタートとした。
- 2). H17 年 10 月 5 日（水）5:00pm から 6:30pm まで、
第一回 DCV 会議、場所 石田研究室、参加者 DCV プロジェクト関係教員 3 名、
内容の要点：(i) 先導理数基礎ゼミナール II で学生に周知すべきこと、(ii) 本プロジェクトの全体を通した最終的な目標、(iii) H17 年 9 月 29 日作成のたたき台である HTML ファイルについての疑問点、改善点等への指摘があった。また、地学に関する DCV ファイルを作成した。
- 3). H17 年 10 月 7 日（金）9:00am から 10:30am まで、先導理数基礎ゼミナール II の初回の授業、場所 104 教室、
内容の要点：先導理数生へ先導理数基礎ゼミナール II の初回の授業時間内にて DCV プロジェクトの内容を説明した。以下の計 8 名の希望者があがった。
数理科学 2 名、物質科学 3 名、生命科学 2 名、地球科学 1 名。最終的にこの 8 名のうち 5 名の学生が平成 17 年度の DCV プロジェクトの協力学生（以下、DCV 協力学生）となった。
- 4). H17 年 10 月 7 日（金）1:45pm から 3:45pm まで、
第二回 DCV 会議、場所 石田研究室、参加者 DCV プロジェクト教員 3 名、
内容の要点：(i) DCV 説明会の開催日を 10 月 11 日（火）に決定し、(ii) そこで学生に周知すべきこと、(iii) DCV プロジェクトに関わる購入物品、について決定した。

- 5). H17 年 10 月 7 日 (水) 10:00pm から 10:45pm まで、第三回 DCV 会議 場所 川崎研究室、参加者 DCV プロジェクト関係教員 2 名、
内容の要点: ネットワーク関係について、今後議論すべき課題について検討した。
- 6). H17 年 10 月 11 日 (火) 12:15pm から 12.45pm まで、先導理数生への DCV 説明会、場所 地学大実験室、
参加者 DCV プロジェクト教員 3 名、協力学生 8 名。
内容の要点: DCV の概要について DCV 協力学生へ説明した。
- 7). H17 年 10 月 14 日 (金) 12:20pm から 12:40pm まで、「ワードで HTML」説明会、場所 情報処理センター 3 F 実習室、参加者 DCV プロジェクト代表 1 名、参加学生 4 名、
内容の要点: DCV 協力学生へワードを使って HTML ファイルを作成する簡単な説明を行った。
- 8). H17 年 12 月 9 日 (金) 4:30pm から 5:30pm まで、
DCV 中間発表会、場所 情報処理センター 2F 実習室、参加者 理数科教員養成プログラム関係教員 6 名、参加学生 協力学生 4 名、
内容の要点: 各協力学生に学習の記録ファイルを紹介した。学生の感想等については、本稿最後に記載した付録を参照のこと。
- 9). H18 年 年 2 月 10 日 (金) 9:00am から 10:30am まで、DCV 最終発表会、場所 105 教室、参加者 理数科教員養成プログラム関係教員 8 名、学生 男子 13 名、女子 13 名、計 26 名 (うち、発表者 (学生): DCV 協力学生 3 名)。
内容の要点: DCV 中間発表会で紹介した学習の記録ファイルをさらに改善し、そのファイルを各 DCV 協力学生が紹介した。学生の感想等については付録を参照のこと。

3. 2. 平成 18 年度 アセスメント実践

～プロジェクト全参加学生への適用～

以下には、時系列に沿った実践の具体を示している。

- 1). H18 年 年 4 月 11 日 (火) 先端科学の基礎概念 初回授業、
内容の要点: この授業内で、先導理数教育 I (前期)、II (後期) の学習記録について説明した。
- 2). H18 年 4 月 19 日 (水) 2:40pm から 4:10pm まで、場所: 情報処理センター 3F 実習室、
内容の要点: ここで DCV の概念とその活動について説明した。e-mail での連絡と合わせ、理数科教員養成プログラム全参加学生に周知した。
- 3). H18 年 5 月 23 日 (水) 1:00pm から 2:00pm まで、場所 情報処理センター 3F 実習室、
内容の要点: 先導理数教育 I 活動内容の準備状況についての経過説明が行われた。第 1 回チャレンジ・サイエンス 2006 in 曾爾の実施予定日を 8 月 27 日 (日) から 30 日 (木) までの 3 泊 4 日とした。実施日および当日の実践に向けて、各自学習の記録を取っていくことを指示した。
- 4). H18 年 8 月 27 日 (日) ～30 日 (木) (3 泊 4 日) 先導理数教育 I、
内容の要点: チャレンジ・サイエンス 2006 in 曾爾 (第 1 回) を実施した。
- 5). H18 年 9 月 15 日 (金) 2:40pm から 4:10pm まで、DCV 発表会、場所 地学大実験室、
内容の要点: チャレンジ・サイエンス 2006 in 曾爾の学習についての DCV 発表会を行った。
- 6). H18 年 10 月 18 日 (水) 1:15pm から 3:30pm まで、先導理数教育シンポジウム、場所 102

教室、

内容の要点：先導理数交流会が行われ、そのなかで DCV の発表会が行われた。

3. 3. 平成 19 年度 アセスメント実践

～冊子化による情報共有～

以下には、時系列に沿った実践の具体を示している。

1). H19 年 4 月 18 日（水）3:00pm から 4:30pm まで、先導理数教育および学習記録の説明会、場所 情報館 3F 実習室、

学生に伝えた内容の要点：(1) ハワイの学校教育の状況視察の報告、(2) 先導理数教育 I, II/先導理数教育 III, IV についての説明、(3) 理数科教員養成プログラム参加新 2 回生は、本年度に本格的に学習の記録作成、(4) 理数科教員養成プログラム参加新 3 回生は、昨年度に作成した学習の記録を冊子として作成する予定である旨、説明した。

2). H19 年 8 月 26 日（日）～ 8 月 29 日（水）、先導理数教育 I、場所 曾爾中学校・曾爾小学校、

内容の要点：チャレンジ・サイエンス 2007 in 曾爾を実施した。

3). H19 年 10 月 17 日（水）、時間 1:00pm から 3:00pm まで、チャレンジ・サイエンス 2007 in 曾爾 DCV 発表会開催、場所：情報館 3 F 実習室、

発表形式：チームで発表する。持ち時間 1 チーム概ね 15 分、質疑応答 5 分。DCV ファイルは学生各自、個人でまとめる。それをチームでまとめ、発表し、作成したファイルは提出する。

4). H20 年 3 月 先導理数・融合理数プロジェクト合同フォーラム（予定）。

4. 理数科教員養成プロジェクトにおけるアセスメント活動の内容

理数科教員養成プログラムに沿ったアセスメント活動を行うにあたって、試行するために多くの議論が必要であった。以下においては、試行もしくは試行前の議論と実践を主に紹介することになる。

4. 1. アセスメント活動の準備と試行

4. 1. 1. アセスメント活動の準備（平成 17 年度（初年度））

平成 17 年度は試行段階と位置付けた。

○試行前の段階での議論

作成した HTML サンプルファイルの疑問点、問題点について、以下に箇条書きに挙げたような議論があった。

議論の内容の要点：

1). 記録の内容について：HTML サンプルファイル原案のように、「予想 ---> 自分の活動 ---> 感想」という流れや記入項目などのスタイルの標準化、規格化をするかどうか。

2). 各授業毎に記録をとるかどうか、それとも分野毎に記録をとるかどうか。

3). 本試行の目的、その利用の仕方や作成することへの利点として次のことが議論の中で上げられた：(i) 先導理数 SST 認定の材料として、(ii) 教育委員会等へ情報発信、(iii) 学

生の自己の評価/他者への評価として、すなわち 1 つのアセスメントとして、(iv) 学生の自分の学習についての履歴書として、(v) 学生時代の思い出として、(vi) ホームページ作成などの OA 機器を使う力量の育成として、(vii) まとめる力の育成として。

4). ウェブ活用について、WebCT、Net-Commons (フリーソフト) の適用可能性について議論があった。公開各段階によって議論が必要ではないか、どの段階で公開すべきかどうか、など話しあわれた。

○試行前の段階での結論

- 1). どのような活動でも良いが、1 つに絞ってその個人の 1 つの活動の追跡記録を作るのがよいという結論がえられた。以後、3 年間この方針に従うこととなった。
- 2). 「(予想)→(自分の活動)→(感想)」の順の形式は、分野によってはそぐわない場合があるので、試行の段階では規格化はしない。
- 3). 本学授業科目「情報機器操作」では、1 回生前期の後半にホームページの作り方を学習している。学生の力量としては、それを前提として DCV の試案の試行をする。
- 4). ファイル形式は HTML とするが、OA 機器操作の習熟度は個人によって違うので、試行段階ではそれにこだわらない。

4. 1. 2. 試行するための準備

- 1). 学生向けの HTML サンプルファイルの説明と、各学生が個人ファイルのスタートファイルを作成する。HTML サンプルファイルに記載されている DCV プロジェクト代表の名前を、学生が各自の名前に変更する。それをスタートファイルとした。
- 2). 後期前半は受講学生の自主性にまかせ、学生が各自自由な形で記録をとることとした。中間の発表会後の後期後半はその改善をはかりスタイルの統一性を検討していった。予定として残りの後期後半 7 回を統一したやり方で行い、各学生に感想を聞き、意見を反映させていく。
- 3). 記録作成のポイントを「いつ、どこで、誰が、何を、どうしたか」としてこまめに記述して行くこととした。さらに状況によっては、チームでの活動の別、生徒との活動、活動学友の人数、生徒の人数(男女別)等も記載する。
- 4). 基本的には、先導理数基礎ゼミナール II で行なう授業内容を中心に記録ファイルを作成するものとした。もし余力があれば、他の授業に関して記録を残すよう指導した。
- 5). 音声、映像の記録に関しては、今後議論が必要であり、試行段階では写真を主に取り入れていくこととした。

4. 1. 3. 試行段階での作成ファイル作成のための協力学生への説明の内容

上記の 4.1.1、4.1.2 の議論をもとに、DCV プロジェクト協力学生に説明した内容の要点は以下の通りである：

- 1). Z ドライブに「DCV」用のフォルダーを作成する。フォルダー名の例「DCV05」。
- 2). バックアップを取ることの重要性。
- 3). HTML サンプルファイルをダウンロードし、DCV プロジェクト教員の名前を協力学生の名前に変更後、変更したファイルを添付ファイルとして e-mail で DCV プロジェクト代表へ送

信する。

- 4). フラッシュメモリの貸与をする。
- 5). 後期を半分に分けて発表会を 2 回開催予定とする。後期前半は、電子文書として学生がめいめい任意に記録を残していく。後期途中、中間発表会を開催し意見を集める。後期後半はそのファイルの改善をはかっていき、後期後半の最後に再度、発表会を開催する。それらの発表会でどのような記録の残し方がよいか、作成者や聴衆から意見をもとめ、それを今後に反映させていく。
- 6). まとめて取るよりは、電子文書として、こまめに作成していく。
- 7). HTML ファイルはワードでも作成可能である。
- 8). デジタルカメラを貸与する。
- 9). タグファイルの概要について。

4. 2. 各学年でのアセスメント活動

本稿末尾に、予定も含めて 4 年間のアセスメント活動の全体像がわかるようにイメージ図を掲載している。

- 1). 平成 17 年度（試行）。5 名の協力学生に対して、アセスメント活動について試行を行った。平成 17 年度学長裁量経費の援助を得た。
- 2). 平成 18 年度（全体実施）。基本的には、平成 18 年度の実施形態を踏襲したが、理数科教員養成プロジェクト参加学生全員に適用した。
- 3). 平成 19 年度（冊子による情報共有）。冊子による情報共有をはかった。冊子については[川崎 2007. 7-1]、[川崎 2007. 7-2]を参照のこと。また、平成 19 年度末には一期生の冊子を作成する予定としている。

5. アセスメント活動 3 年間の総括

- 1). 予想以上に、数回の呼びかけだけでは学生は行動しなかった。制度化された単位等の縛りがないからのようであった。持続的なきめ細かい支援が必要であった。試行段階での DCV プロジェクト参加学生は、当初 8 名協力を表明したが、試案の試行を最後まで行ったのは 5 名であった。
- 2). 第 3 学年での冊子化にあたって、学生に周知した（平成 19 年 4 月 18 日に周知）原稿の締めきり（平成 19 年 5 月 31 日）から冊子（平成 19 年 7 月 1 日付け発行）が印刷し終えるまで、実際、およそ 2 ヶ月の期間を要した。
- 3). 学生が DCV 活動として作成した電子記録は、当初予想していた形とは別のものとなった。発表会を行なう際や冊子を作成するときの原本のような形となった。その電子記録をもとに、チームで集約した。また、体裁を整えて冊子とした。
- 4). 発足当初の DCV の利点と考えられたネットワークによる学外への発信は、主に個人情報保護の観点から行なわない方が妥当であると判断された。そのかわりに、3 年目には冊子化を行い、入念にチェックして、協力校に冊子を送付した。ただし、冊子化に当たって個人情報保護には細心の注意をはらった。学生の提出原稿には、特別支援を要する生徒の実名がそのまま記載されていることもあり、ホームページ等ネットワークを使って教育委員会等へ、本活動を公開することについては断念をせざるを得なかった。

謝辞

本プロジェクトでは、以下の学校に協力していただきました。関係者ならびにご協力いただいた方々に深く感謝申し上げます。

曾爾村立曾爾中学校、曾爾小学校、朱雀小学校、左京小学校、大和郡山市立郡山中学校、郡山北小学校、郡山西小学校、郡山南小学校、市立平和小学校、片桐中学校、昭和小学校、片桐小学校、

奈良市立一条高等学校（融合理数・基幹校）、奈良県立奈良北高等学校（融合理数・基幹校）。

参考文献

[加藤・安藤 1999]「総合学習のためのポートフォリオ評価」、加藤幸治・安藤輝次 著、黎明書房、1999 年 12 月 1 日。

[川崎 2007. 7-1]「先導理数-先導理数一期生 平成 18 年度活動の記録- 新世代を先導する理数科教員養成プログラム -」、川崎 謙一郎・伊藤直治・河上 哲・市原 一裕・石田正樹・和田穰隆・松山豊樹、先導理数プロジェクト報告冊子、平成 19 年 7 月 1 日、pp. 1 -- 99。

[川崎 2007. 7-2]「融合理数 -平成 18 年度活動の記録 2006 年度「資質の高い教員養成推進プログラム（教員養成 GP）」高大融合による理数科高校教員の養成」、川崎 謙一郎・伊藤直治・河上 哲・市原 一裕・石田正樹・和田穰隆・松山豊樹、融合理数プロジェクト報告冊子、平成 19 年 7 月 1 日、pp. 1 -- 47。

[松山 2008]「新世紀の理数科教育システムの開発 - 先導理数、融合理数 GP、そして新理数へ - 」松山豊樹、奈良教育大学教育実践総合センター紀要、投稿中。

付録：平成 17 年度 2 回の発表会での意見とコメント

試行段階でアセスメント活動の一貫として平成 17 年度に 2 回の発表会を開催した。以下、その時の学生の声と、発表会の記録である。今後の参考になると考えられるので、以下に添付する。

1). 平成 17 年度 DCV 中間発表会内容の要点

中間発表会が行われ、以下のような発表学生からのコメント、聴衆からのアドバイス・意見があった。

(i) A 学生のコメント

各日でファイルを作成した。実験が好きだが、文書を書くのが苦手である。自分にとって見やすい点、分かりやすい点を重視して考えた。そのようにすれば、他の人が見ても見やすいし、分かりやすいと思う。説明をもっと分かりやすくすれば良かったと思う。（記録を取るのを）ためると苦痛である。写真の貼り付けは簡単だった。写真を撮ることに熱中しすぎて、肝心の実験がおろそかになった。

(ii) B 学生のコメント

写真は自分の携帯電話の写真機能で撮った。自分の時間割を作成してそこからリンクを張るようにした。作っていて楽しかった。復習になった。人に見せる自覚、見られる自覚を持って作成した。表の作成はどのようにして良いか分からず苦痛であったが、苦痛を乗り越っ

たときは楽しい。ショッキングな色は避けたほうが良い。

(iii) C 学生のコメント

ワード、エクセル、パワーポイントで作成した。パワーポイントは時間がかかった。その日の記録はその日の内に。ためないように、こまめにとる。字を大きめにしていきたい。日ごと、項目ごとに記録を取った。具体性に欠けた。

(iv) D 学生のコメント

先導理数生以外の人でもでも見られるように注意した。普段からまとめておくことが大切である。パワーポイントはすぐに作成できた。公開するので、見やすさ読みやすさを考えてもらいたい。パワーポイントは長文を載せない方がよい。単語、文きりで載せて、自分が話すのがよい。

2). 平成 17 年度 DCV 最終発表会内容の要点

最終発表会が行われ、以下のような発表学生からのコメント、聴衆からのアドバイス・意見があった。

(i) B 学生のコメント

授業時間割等からリンクを張るようにして、工夫をした。

(ii) C 学生のコメント

達成感があった。こまめにまとめていくことが大切。公開をするほうが、その意識があるところとしたものを作ろうとする。

(iii) A 学生のコメント

授業日ごとにファイルを作成してリンクを張る形式をとった。

(iv) 参加者から出された質問・コメント等：ビルダーとはなにか？ 作成する時間を取ってもらえるのか？ 写真は携帯の写真で大丈夫か？ 失敗談を載せていたのはよかった。

これらを踏まえて、毎週水曜日 1:00pm から 2:30pm まで、理数科教員養成プロジェクトの DCV 活動の時間と空間として情報館 3 F の実習室を確保した。

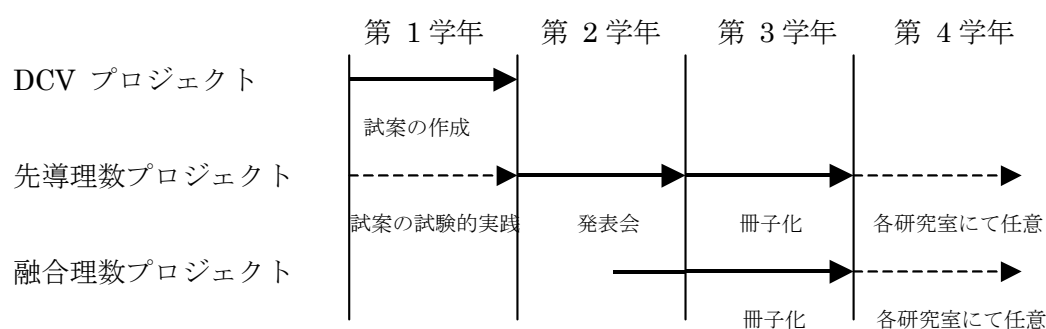
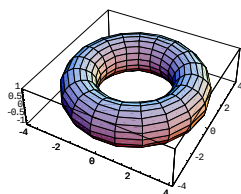


図 1. 時系列によるアセスメント実践の概要

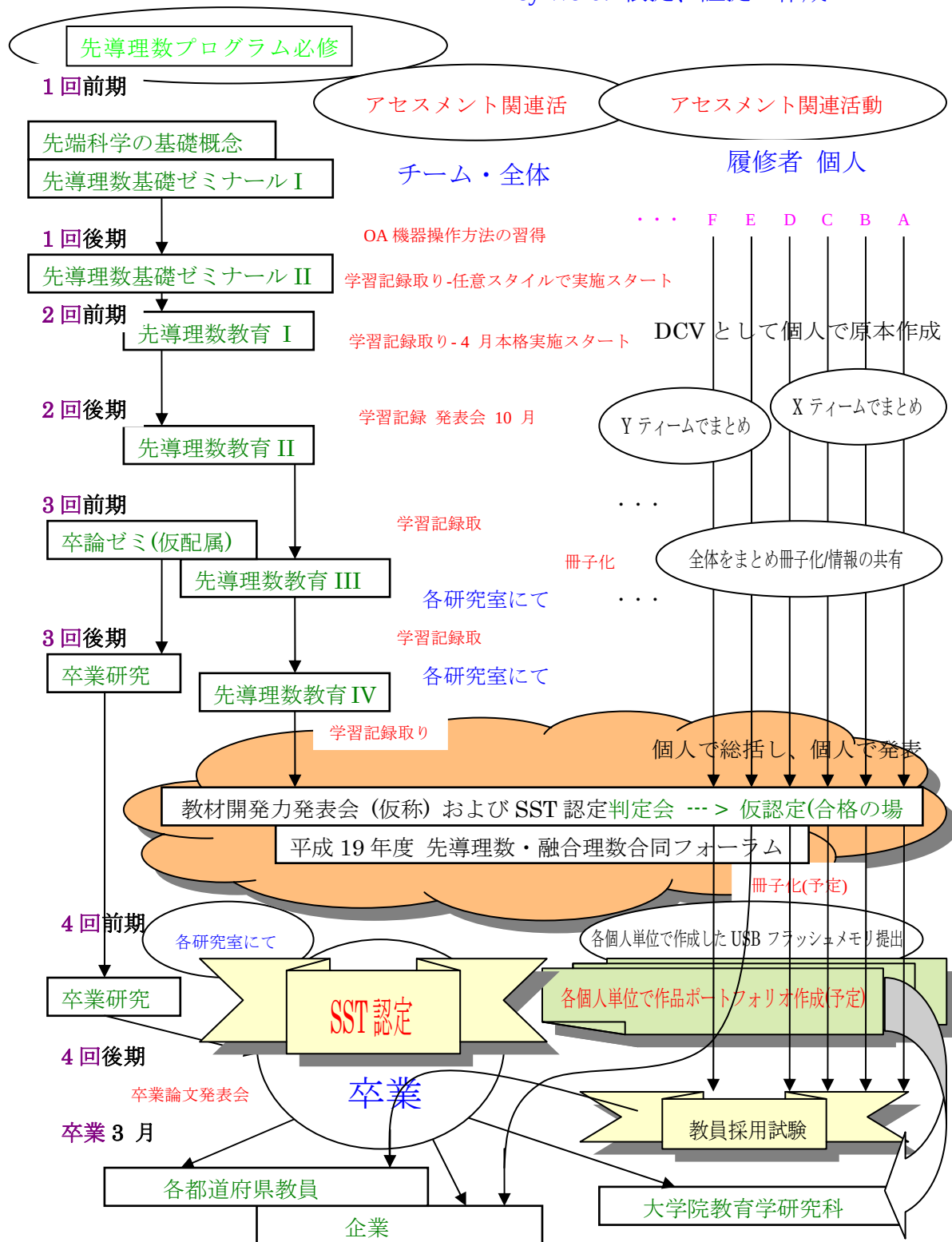
理数科教員養成プログラムにおけるアセスメント活動の4年間の全体像

学生に向けて説明・公表した資料

平成19年10月17日(水)、於: 情報館3階 実習室



Key Word: 根拠、証拠の作成



第7章 教育シンポジウム

平成17年度 先導理数教育シンポジウム

先導理数プロジェクトの事業の一環として、平成18年3月2日（木）に奈良教育大学講義棟102教室に於いて先導理数教育シンポジウムを開催しました。

第Ⅰ部 科学・教育講演会

1. 科学講演会（13:00～14:00）

講演：「原生動物の性と生殖」

講師：奈良女子大学教授 春本晃江

原生動物の繊毛虫類は、富栄養条件下では無性生殖（二分裂）で増殖しますが、栄養条件が悪くなると有性生殖（接合）を行います。繊毛虫類には接合を可能にする型（接合型＝性のようなもの）があります。接合型は2つとは限らず、数十種類の接合型をもつものもあります。シンポジウムでは、繊毛虫類の接合型の紹介や有性生殖の意義についてお話しして頂き、特に繊毛虫ブレファリズマの有性生殖（接合）開始機構について最近の研究成果をわかりやすく解説して頂きました。



2. 教育講演会（14:15～15:15）

講演：「空気って何?」～身近な物質についてみんなで考えていきましょう～

講師：奈良市立一条高校数理科学科 学科長 犬伏雅士

実際に小・中学校や高校の現場で、理科の授業を展開するときに指導内容のバックグラウンドとして持っていてほしい知識を、今一度確認することを目的にしてお話しして頂きました。身近にある「空気」を題材に、窒素や酸素の身近な気体から、アルゴンやヘリウムなどの希ガスまで簡単な実験を通して性質や反応を視認していき、実験を実施する際の留意点を解説して頂きました。



第Ⅱ部 シンポジウム (15:30～17:00)

1. 挨拶 奈良教育大学学長 柳澤保徳

2. 全体シンポジウム

講演題目：「大和郡山市学力向上支援事業の取組について」

パネラー：大和郡山市教育委員会事務局、郡山南小学校校長、SAP 担当教員、SAP 学生

コーディネーター：奈良教育大学教授 松村佳子

第Ⅱ部は、本学の松村佳子教授にコーディネーターをお願いして進行致しました。まず本学の柳澤保徳学長よりご挨拶を頂きました。引き続き、松山プロジェクト代表より海外の理数科教育の動向が報告されました。先導理数プログラムでは、平成 18 年度から始まる 2・3 回生展開の授業「先導理数教育Ⅰ～Ⅳ」で先導理数生を公立小・中学校に派遣し、より実践的な指導力の育成を行います。学生派遣が予定されている都市部の連携協力校・教育委員会による全体シンポジウムが行われました。今まで取り組まれてきた事業の内容・成果をご報告頂くと共に、新年度からの先導理数生の活動に対する激励を頂きました。さらに、同じく学生派遣・連携が予定されている山村部の連携協力校からおいで頂いた学校長と担当教諭からご挨拶を頂きました。



平成 19 年度 先導理数・融合理数 GP 合同 理数科教育国際シンポジウム

－ 先導理数、融合理数 GP、そして新理数へ －

実施日：平成 20 年 3 月 22 日（土）

場 所：奈良県新公会堂 会議室 1・2
（奈良市春日野町 101）

<プログラム>

10：00～10：10 挨拶 奈良教育大学

学長 柳澤 保徳



10：10～10：20 挨拶 来賓 奈良市立一条高等学校

酒井 重治 校長



先導理数・融合理数GPプロジェクトに係わって

最初このプロジェクトについて、本校数理科学科の科長犬伏雅士から話を聞いた時、二つのことが頭に浮かびました。一つは、若い人たちの理科離れ、数学離れの現象が深刻化している現状を打破できるチャンスかも知れない、ということでした。もう一つは本校が随分以前から取り組んでいる高大連携の新たな展開が期待できるのではないか、ということでした。

前者については短期間で解決できる問題ではありません。教育の場で地道な取り組みを継続していかなくてはなりません。特に先生を育てるという視点からのアプローチをこのプロジェクトが主要な目的の一つとして掲げられていることに共感しました。後者については、今広く叫ばれている高大連携のあり方に疑問を持っていましたので、真の意味での連携を確立する機会と捉えました。大学の先生に来てもらって高度な講義を受ける出前授業だけでは連携とは言えないのではないのでしょうか。高校にとっても、大学側にとっても得るものがないとは思いません。

奈良教育大学の松山豊樹教授の熱心な取り組みのおかげもあり、本校もそれに答えるべく最善の努力はさせていただきと自負しています。最初予想していた以上の反響が校内外でありました。このプロジェクトの発展的継続を望みたいと思います。（シンポジウムリーフレットより）

挨拶 来賓 曽爾村立曽爾中学校

廣瀬 裕司 校長



『先導理数』と連携して

生徒数がわずか六十名程のへき地の小規模校の中学生在が、大学の先生の授業を受けられるなんてことは考えても見なかったことであつた。こんな夢のようなことが実現したのが一昨年。本校が文部科学省の『学力向上拠点形成事業』の指定を受けた時であつた。

「チャレンジサイエンス」と銘打った大学の先生の授業は、子どもたちの心を揺さぶるに十分であり、我々教職員にとっても「目から鱗」であつた。翌年の「サマースクール」では、学生が工夫し、創造した「おもしろ理数」の実験に、普段は見られない目の輝きを見た。今は四十五名が、数年後には二十名ほどになってしまう本校ではあるが、子ども一人一人に、学ぶこと・見つけること・考えることの面白さを身につけさせたいと願っている。

『先導理数』との連携は、本校の教育の未来に大きな輝きをもたらしている。そんな夢の広がる連携である。(シンポジウムリーフレットより)

10:20～10:30 挨拶 松山 豊樹

(先導理数・融合理数 GP プロジェクト代表)

プロジェクト代表から

先導理数、そして後発の融合理数 GP、準備期間を入れると足掛け 4 年の時を経て、本学には強固な理数科教員養成のシステムが組み上がった。この期間は、模索を続けた実験の期間であつたとも言えよう。大学として初めての試みという局面に何度も遭遇した。従来の教員養成、学内、学外の多くの制度的制約を突破しなければならなかった。今にして振り返ると、プロジェクト自体、いつストップしてもおかしくなかった。本プロジェクト実動を経て、本学の理数科教員養成は大きく変遷を遂げた。そして「新理数」として平成 20 年度に引き継がれる。前途は、まだまだ多難である。しかし、プロジェクトを始めざるを得なかった初心を忘れずに少しずつではあるが前進を続けたい。最後に、この場を借りてあらゆる関係者各位に感謝致します。(シンポジウムリーフレットより)



10:30～11:30 講演

「実践に基づいた教育のあり方を模索して」

軸丸 勇士 先生

(大分大学 教育福祉科学部 教授)



紙と鉛筆とパソコンから、最近では携帯電話とパソコンの時代になり、一段と仮想と現実の区別がつき難くなってきた。それが当たり前のように私達の生活の中に浸透している。そのため 20 年程前までは実験と言えば手足と五感をフルに使いその変化や現象等を具に観測したものだが、最近は自動測定装置のキーを押すのが実験と思っている者さえいる。そして得られた値だけに固執し全体的な変化の過程などは見向きもしない。その方法は特殊環境や危険な所ではそれなりの意味があり、大事なことでもある。だが余りにもそれにのみ頼りすぎて人の五感で観るのを忘れていて。それと同様のことが実際に汗を流すことを嫌い体験や経験を軽んじている現実である。そのためここでは実践や実験によってしか得られない 2・3 の具体例から、その見方や考え方を参加者と共に考察してみよう。それを通して実際に行うことの重要性について再認識して貰う機会としたい。(シンポジウムリーフレットより)

11：40～12：10 講演 「 ICT 教育の実践レポート 」

前川 浩平 氏

(株式会社 クラップ 代表取締役)



私たちは 2000 年の創業以来、企業や学校の e ラーニングコンテンツを末端で企画し、制作運用を行ってきました。その立場から、日本における情報コミュニケーション技術 (ICT) の活用のあり方について疑問を持ち、その疑問について教員を養成する大学である教育大学の先生方と議論、共同研究したいと考えました。

これまで携わった e ラーニングは「方向性を示し」→「現場で研修する」といった職場教育の一方向的な教育であり、そこに「能力を引き出し」→「知識を習得する」学校教育のエッセンスを取り入れた ICT 活用教育ができないか。この形を求め 1 年半奈良教育大学で行ってきた活動を報告します。

なお、この活動は大学側と協定を結ぶ形で現在も継続しており、今後も教員を目指す学生たちと共に ICT 活用教育の研究及びシステム開発を行っていきます。(シンポジウムリーフレットより)

お昼休憩 (休憩中、奈良教育大学ークラップ共同開発学習支援システムのデモ実施)



13：30～14：30 講演 「 PISA がわが国にもたらしたもの

ー『科学的リテラシー』を中心にー 」

猿田 祐嗣 氏

(文部科学省 国立教育政策研究所

総括研究官)



昨年 12 月に公表された OECD「生徒の学習到達度調査(PISA)」の 2006 年の結果は、国内外で大きな反響をよんだ。とりわけ、読解力は前回の 2003 年同様、OECD 加盟国平均並みの 15 位にあまんじ、数学的リテラシーは調査参加国全体で前回の 6 位から 10 位へと順位を下げています。一方、科学的リテラシーは 2003 年調査までは日本の 15 歳児 (高 1) はフィンランドと並んでトップレベルにあったが、調査参加国全体で前回の 2 位から 6 位へと順位を下げた。読解力および数学的リテラシーほどではないにせよ、理科の学力も低下傾向にあるのではないかという懸念が関係者の間で広がっている。

また、参加全生徒の得点分布において、上位が多く下位が少ないフィンランドと異なり、日本は上位も存在する一方で下位もかなり多いことが明らかになった。学力の二極化に対する懸念は、読解力にとどまらず、科学的リテラシーにもじわじわと押し寄せてきた感が否めない。(シンポジウムリーフレットより)

14 : 40～15 : 40 講演

「 Views on Effective Science Teaching at Punahou School 」

Terry Yamamoto - Edwards 先生

(米国 Honolulu, Hawaii

Punahou School 教員)



The Punahou School high school science curriculum promotes high levels of engagement, reaching students through a methodology that fosters individual teacher-student connections. The high school infrastructure uses a varied class schedule, similar to an American university, which allows students blocks of free time to meet one-to-one with teachers to reinforce understanding of concepts. The curriculum utilizes varied forms of assessment, giving students opportunities to demonstrate mastery of subject matter through different modalities, including tests, group projects, journals, lab reports, and new uses of technology (e.g. iMovies, podcasts, online texts, etc.). Teachers are educated to respond to students' different learning needs, and lesson plans are written to accommodate the diverse styles.

One of the most valuable methods in the classroom has been hands-on, inquiry-based learning. Students enjoy discovering on their own by forming questions and pursuing the answers through experimentation. Another technique that increases engagement is the use of hands-on activities and manipulatives, such as experimental models, art, games, and physical activity. Beyond academic strategies, we believe attending to the affective needs of students plays an important role in successful teaching. Students demonstrate a higher level of interest in a course when they feel their teachers care about them. Teachers at Punahou make an effort to know their students individually, to acknowledge their capabilities, and to work with them to strengthen their weaknesses. Consequently, students feel comfortable asking teachers for help when needed instead of struggling on their own. All of these factors contribute to creating a positive learning environment, which is vital in nurturing confident, skilled students who go on to further their pursuits in science. (シンポジウムリーフレットより)

15 : 50～16 : 30 合同ディスカッション

教育委員会、連携校、

大学教員、教育研究員、学生、他



16 : 30～16 : 40 閉会式

柳澤 保徳 学長挨拶

「理数科教育国際シンポジウム」の開催に当り、主催大学学長として一言ご挨拶を申し上げます。

本学は、大学の発足以来、小中学校をはじめとする教員の養成を行なっておりましました。特に近年の「理数離れ」「理数嫌い」、その背景には「学びからの逃避」という社会的な状況に対して、将来の教師をめざして、理科・算数・数学の専門を学ぶ学生諸君、あるいは理科・数学を不得手とする学生諸君に、大学での理数科教育の目標をどのように設定し、どのように教育を行うか、ということが、教育大学の重要課題の一つでありました。

幸いにして、本学にはかつて特別教科教員養成課程（理科）、いわゆる「特設理科（特理）」として高校理科の教員を養成する課程を持っておりましたので、その伝統の中から他の分野に比して理数分野ではやや厚みのある教育を行なう潜在的な可能性を有しておりました。

もちろん、可能性があるということと実際に行なうということは別の事柄ではありますが、本学の理科教育講座と数学教育講座の先生方の協力によって、「理数嫌い」の克服は、まず教員養成大学からとの意気込みで、特に小学校・中学校の教員養成における理数科教育のアップグレードのため継続的な取組みが開始されました。

当初「先導理数」と銘打って取組みはじめたのは平成 17 年度のことでありましたから、すでに 3 年経ちました。来年・平成 20 年度には、先導理数教育を受けた第一期生が卒業することになります。本日も、先導理数の履修学生の皆さんが数多く参加していますが、先生方とともに創りあげた教育プログラムの優れた点、改善すべき点を本日午後のディスカッションで提起して欲しいと思います。

いよいよ四年目を迎える来年度は、先導理数・高大融合理数プログラムから、後継の事業である「新理数」に継承されることとなります。

教育の成果は短兵急に求めるべきものではありませんが、私が、この 3 年間の先生方の取組みを横から拝見している限りにおいて、その成果は確実なものであろうと確信しております。その一端を本日のシンポジウムでお示しいただければと思います。

先導理数は文部科学省の特別教育研究経費の配分を受けた事業ではありますが、その他、大学教育支援 GP（グッドプラクティス）に選定されたものとして、最近 4 年余りを振り返りますと、平成 15 年度特色 GP の「現代的課題に対応する導入教育科目群の展開」、教員養成 GP での「鍵的場面での対応力を備えた教員の養成」等々、そして本日の高大融合理数、さらに大学院教育支援 GP では、国際化を視野に入れた「地域と伝統文化」教育の展開など、単科教育大学における教員の養成の役割を果たしつつ、さらにそれらの高度化を目指して着実に歩んでいるところです。

もちろん、本学の中の教育だけでは将来の教員に求められる資質能力を確実に身につけることは困難、いや不可能といってよいでしょう。本プロジェクトの実施にあたっては、国立大学当時ではこれほど短期間ではできなかったであろうほどに、新しい試みを次々と積極的に展開いただきました。

その一つが、自然環境豊かな曽爾村をはじめとして、奈良市、大和郡山市の教育委員会、ならびに各小中学校、高等学校の関係者の方々との連携・交流が進んだことであります。先導理数履修学生の受け入れなどで大変お世話になりました。本事業の実施を通して、学生諸君にプラスになると同時に各学校の子どもたちにもプラスになるものであったことを確信しております。

また、ICT 教育の観点からは、本取組みを進める中で接点ができた株式会社クラブさんともいくつかの新しい視点をご提供いただきました。同社社長の前川浩平様に感謝申し上げますとともに、本日のエキサイティングなご講演を期待しております。

また、「先導理数」という表現が示すごとく、国内には必ずしも範を求めることができませんでしたので、海外の事例を研究する必要が生じました。その中で、ハワイ、ホノルルのプナホースクールを訪問させていただき、多くのことを学ばせていただきました。本日は、ハワイよりテリー山本エドワード先生をお招きしてご講演いただくことができました。国際シンポジウムとさせていただいたのは、グローバル化した現代社会では、教員の養成こそ国際的共同の事業となるべき段階にあるとの認識でもあります。

理数科教育における教師の役割の重要性ということにつきましては、ひとり奈良教育大学だけが受け止めているわけではありません。全国教育大学・教育学部が課題として受け止め、すでに、いくつかの大学では、特色ある教員養成プログラムが開始されていますし、来年度からは東京大学を中心に「大学発教育支援コンソーシアム」という新しい形の教員養成・研修がスタートするとも聞いております。国の内外を問わず他大学との交流も視野に入れて、いずれは日本の共通の理数科教員養成のモデルに発展することを期待したいと思います。

大学全体の取組みとしては、学部卒業生が獲得すべき新任教員としての到達目標を明らかにした資質能力基準、本学では「カリキュラムフレームワーク」と名付けておりますが、専門職として求められる教員スタンダードづくりを進めています。理数科教育内容という視点からは、教員に求められる「科学的リテラシー」を確実に身につける教育プロセスの開発研究という意味合いも、本事業はもっております。

昨年六月、日本学術会議が「これからの教師の科学的教養と教員養成の在り方について」という要望を公表したことは、あまり注目されませんでした。その中で短期的政策課題として「高次の科学的教養と教職専門の教養を実践と知識の両面から評価する教職専門性基準の作成」が必要と提言しています。さらに、長期的な教師教育政策の筆頭に「教員養成を学部レベルの教育から大学院レベルの教育に移行する改革の実施」をあげています。

「先導指数、融合理数 GP、そして新理数へ」と続く本学の取組みが。このような視点をも持ちつつ、日本の理数科教育の充実発展にいささかの寄与ができますならば、これ以上望むべきことはありません。

あらためて、年度末のお忙しい中、講演者として遠路お越しいただきました大分大学教育福祉学部の軸丸先生、ならびに国立教育政策研究所総括研究官の猿田先生には、心より感謝申し上げます。ご講演では、奈良ではじまった理数科教育の新しい流れに貴重なご示唆をいただけるものと思います。

最後に、これらのプロジェクトを可能としたものは、GP 採択をはじめとした文部科学省のご支援によるところは極めて大きく、この場を借りて厚く感謝申し上げます。

本日の国際シンポジウムの成果を、来年度の「新理数」事業へと発展させていくことを願って、開会のご挨拶と致します。



第8章 次世代の ICT 支援教育システム

TIPS NOTE 産学連携開発

客員講演「ICT 教育の実践レポート」の実施

弊社は 2000 年の創業以来、企業や学校の e-ラーニングコンテンツの企画、制作、運用を行ってきました。制作企業側からの、日本における情報コミュニケーション技術（ICT）の活用のあり方について、教員を養成する大学である教育大学の先生方と議論・共同研究したいと考え、実際にゼミ運営などに参加させていただきました。

これまでの約 2 年間にわたる企画運営のレポートをまとめました。

はじめに

私たちについて

私たち株式会社クラブ（<http://www.clop.co.jp/>）は、主にウェブサイトの制作を生業としており、その中でも e-ラーニング制作にたくさん携わってきました。

「e-ラーニング」とは、「情報技術を用いて行う学習」です。一般的に受動的学習が主で、大手企業などでたくさんの人材に同時に学習が必要な場合、効果的なシステムだといわれています。これまで様々な e-ラーニングを制作してきましたが、「e-ラーニングは効果的なのか？」ということに対して、自分たちで検証の場が必要だと判断しました。そして、今回奈良教育大学との産学協同研究が実現しました。私たち自身もたくさんの経験をつまさせていただきました、ここに感謝の意を表したいと思います。

これらの研究・今後の実践が、今日現場でさまざまな試行錯誤をされている教員の方々へのヒントや今後のサポートになればと考えております。

■弊社制作実績

2000 年の創業から、数々の e-ラーニング制作をして参りました。企業では、トヨタ、日産、日立、NTT などがあり、教育機関では東京大学と千葉大学、日本福祉大学、帝塚山学院大学、大阪歯科大学などがあります。これらの仕事は量が膨大で、作業工程も多岐にわたります。とてもじゃないですが一朝一夕で出来る仕事ではありません。当然私たちも当初は右も左もわからない状況で、部分的なかかわりから始め、今日に至ります。

■従来の e-ラーニングについて

一般的に e-ラーニングは、「方向性を示し」→「現場で研修する」といった職場教育の一方的・教育的な教育が主であり、現場ニーズに即したもののというよりもトップダウン的に導入されることがほとんどです。

そこに「個人・集団での学習スキル」→「自発的に知識を習得する」という、学校教育のエッセンスを取り入れた ICT 活用教育ができないかと考えました。

背景

IT 革命とコンピュータの生活への浸透

1980 年代以降急速に発展したコンピュータ・情報通信技術は社会や生活のあり方に劇的な変化をもたらし、18 世紀の産業革命（工業革命）にも比肩しうるものとの見方から、IT 革命と呼ばれました（近年では ICT[Information and Communication Technology]とも呼称）。

日本も国家戦略として、e-japan 戦略本部が設置され、各省庁に方針が下ろされ様々な施策が行われました。

年代	内容
1994 年	「高度情報通信社会推進本部」の設置
2001 年	IT 立国を目指した「e-Japan 構想」
2003 年	「e-Japan 戦略 II～加速化パッケージ～」
2004 年	ユビキタス（いつでも、どこでも、だれでもがネットにアクセスできる意）ネット社会実現に向けた「u-Japan 戦略」

*参照：高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT 戦略本部） <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/index.html>

■目指すべき社会（IT 戦略本部より一部抜粋）

e-japan 戦略の I. 基本理念 1. IT 革命の歴史的意義の(2) 新しい国家基盤の必要性の冒頭に、次の文章が書かれています。

「我が国は、国家戦略を通じて、国民の持つ知識が相互に刺激し合うことによって様々な創造性を生み育てるような知識創発型の社会を目指す。すべての国民が情報リテラシーを備え、地理的・身体的・経済的制約等にとらわれず、自由かつ安全に豊富な知識と情報を交流し得ることである。」

*参照：IT 基本戦略 <http://www.kantei.go.jp/jp/it/goudoukaigi/dai6/6siryou2.html>

つまり、今後の国家戦略として、ICT 等のコンピュータを操作する知識は基本ベースとして備えていることが必要だということです。

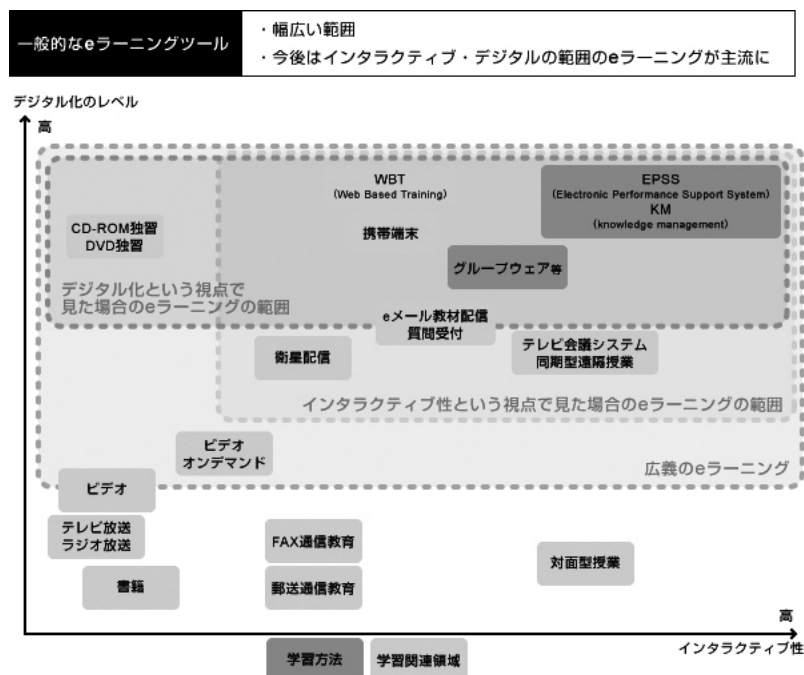
■ICT と人材育成

国家戦略に基づき、今後の教育機関では授業内容に ICT システムを導入していくのが当たり前になり、教員はデジタルでの教材を使用したり、ICT コンテンツを制作・利用しながら授業を進めていったりする状況になっていくということです。実際に各省庁とも ICT 化を進めるような施策が行われました。

このような状況になる前から、日本にはたくさんのデジタルツールを利用した学習方法、がありましたが、学校の教育現場で子供たちが利用するというよりも、働くようになって職場で利用する「e-ラーニング」のほうが多いと思います。つまり、現段階の教育現場では e-ラーニングそのものはまだまだ数的に少ない状況です。

3. e-ラーニングの現状

■e-ラーニングの範囲



出典: e-ラーニング白書

2000 年ごろから急激に双方向通信ができる e-ラーニングコンテンツが増えていきましたが、上図の通り様々な受講者の環境やニーズに対応をするためにメディア・形態とも範囲が広く、広義の意味では通信教育的なものやデジタルメディアを使っていないものもたくさんあります。近年のような双方向通信の e-ラーニングは、まだまだ最先端的で限定的と言ってよいでしょう。

■e-ラーニングで出来ることと課題

もともと企業向けコンテンツは少なかった e-ラーニング。ではなぜ近年企業向けコンテンツが多くなったのでしょうか？

それは、「コンテンツ制作には時間的・金銭的コストが非常にかかる」ということが一番大きな要因だと考えています。高コスト商品を個人向けに制作するには、費用回収がとても大変です。一方企業では「短期間で人材を育成したい」というニーズがあり、特に大企業では大量の社員に対して同時に同じ知識や技術を教育しなければならない事情があります。多少費用がかかっても、e-ラーニングを制作するメリットのほうが大きいのです。

e-ラーニングはコンテンツを制作するだけでなく、情報の漏洩帽子やデータ管理などにもコストがかかります。こういった、「人数に対応できる学習システム」というメリットを生かせるには、大企業が自然とターゲットになっていきました。

eラーニングのシステム面での課題

- ① システムやソフトのなどのアップデートに伴う仕様変更
OSやサーバーなどの変更によるプログラム修正、ソフトのアップデートなど、当初の予定していた環境からどんどん変化する。
- ② 一度作ってしまったシステム・コンテンツを汎用的に使用することは、現実的に不可能
企業ごとに仕様も規格も独自のものを採用。
コンテンツの追加や修正を行うのにも相当な手間がかかる。

制作面での課題

① 莫大なコスト

■ 制作フロー例

コンサルティング	インタビュー、教育手法、目的、達成ライン、展開手段等分析
カリキュラム構成 企画構成	受講者レベル調査、資料収集、教材研究、カリキュラム設計書、企画書、目次構成書
仕様設計	機能要件、インフラ要件インタビュー、インフラ環境分析、動作フロー図、機能仕様書、設計仕様書、デモサンプル
原稿制作	教材資料収集 教材原稿、シナリオ原稿、絵コンテ原稿
デザイン	機能要件を満たすデザインコンセプト デザインサンプル
素材制作	機能、設計仕様書に基づく画面、映像、イラスト、写真
オーサリング	機能、設計仕様書に基づくHTML、Director/Authorware等 オーサリング、FLASHアニメーションオーサリング、DB等システム構築
動作検証	機能、設計仕様書に基づくバグ対応リスト

顧客からすれば「非常に予算が高くなる」

制作会社からすれば「他の仕事が出来ない・時間がかかりすぎる」

② 緊急＞重要・基本

企業に多いが、法律改正に伴う緊急性の高いものや世論的にニーズの高いコンテンツから制作発注される。

また、教育機関においても、コンテンツにおけるスタンダードがあるが、系統立ててコンテンツ計画が立てられることは、教員の負担感が大きい（少ない）（部分的なコンテンツは取り掛かりやすいが、それでも教員の負担感はとても大きい）。

③ セキュリティ

履修データを残すなどの場合、個人データをどのように管理するか
→制作とは別の予算がかかる

大人数に効果を発揮する eラーニングですが、課題点もあります。それは**学習の習熟度が測れない**ことです。一般に eラーニングでは学習者がいつどのコンテンツを使用したか、「学習者がなにを閲覧したか」を確認する LMS（Learning Management System: 学習管理システム）と呼ばれるもので学習内容を管理することはできますが、それは実質的な効果を測定することは難しいのが現状です。企業としては、せっかくかけた莫大な費用が、投資に見合っているかどうかの検証ができないことが一番のネックでした。

■次世代学習の姿—デジタルにおけるブレンディッドラーニング

日本の今後 e-ラーニングの需要は、今後学校教育での現場で高まるのではないかと考えていました。より効果的なシステムを構築するために、以下の点について検証が必要になってきました。

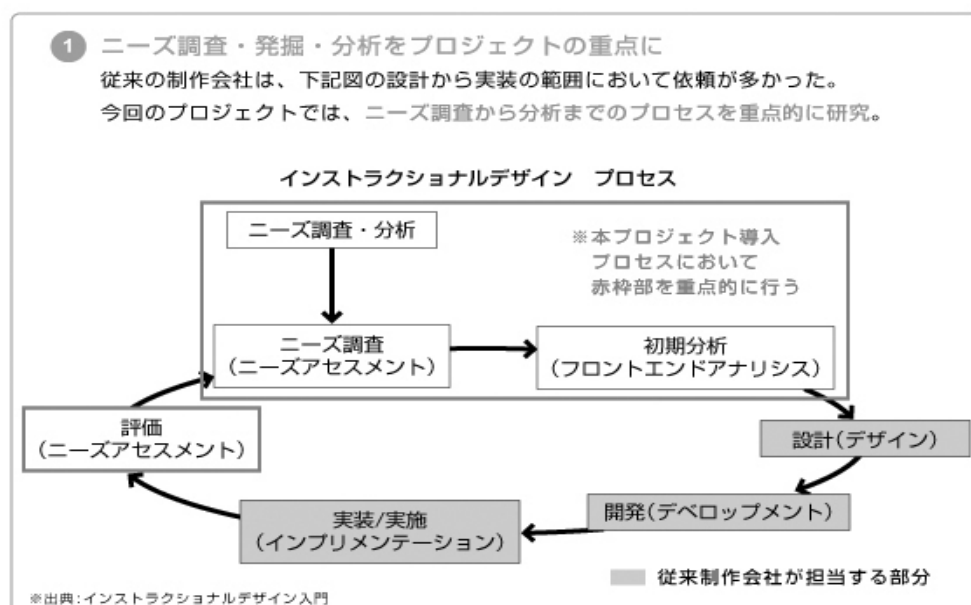
仮説 1.

従来の e-ラーニング(職業訓練)が一方向的なトレーニングとすれば、学校教育のような「学びを積み重ねる」要素をバランスよく組み合わせることで、より大きな効果が得られるのではないかと？

仮説 2.

e-ラーニング導入時によくあるトップダウンの導入では、学習者が自発的になることは難しく、管理者も専門的なスキルが必要になる。より効果を上げるために、学習者や教員(管理者)の促進力になるようなシステムを導入の範囲と方法の工夫によって作れないかと？

目指すべき e-ラーニングシステム導入のかたち

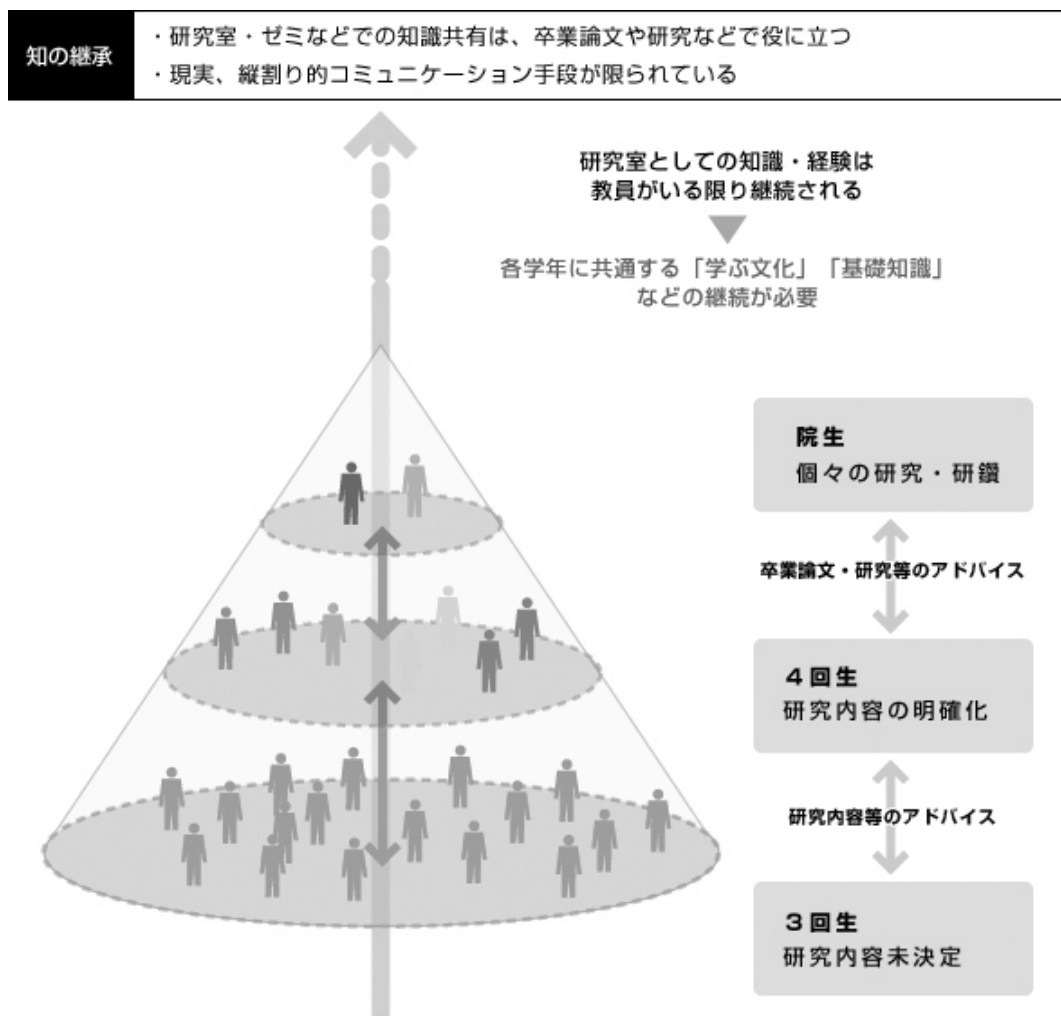


プロジェクト開始以前は、実証実験を行いたいが入り先の企業や大学での実験は望めない状況でした。この仮説をできれば教育機関で実験してみたい、と事あるごとに話していたところ、偶然にも奈良教育大学教育学部教授 松山豊樹先生にお話できる機会があり、その後奈良教育大学と産学連携・協同研究を行えるようになりました。

奈良教育大学との協同研究

ゼミでの課題点

■「知」の継承



「実際に顔を合わせ、同じ空間を共有して会話をするコミュニケーション（ゼミのような形式）」が理想であるが、スケジュールが合わせにくい学生もコミュニケーションできる場所が必要。

- 各学生の知識を集中させ、データを蓄積していくことができる場
- 学生個々人の自学自習の足跡を残せ、どのような研究経過が開覧できる
- 学生が互いの研究にアドバイスが出来、教員への的確な質問ができる場
- 大学以外での相互のコミュニケーションを絶えずもてる場
- 学生が互いに学んだ内容が開覧でき、後進にも残す事が出来る
- 上記内容を踏まえて、より実践で使えるツール

共同研究に入る前に、こちらの仮説を共有すると共に大学の現状、特にゼミにおける卒業論文制作にまつわる課題点について話をしました。

卒業論文は、いわば大学で何を学んだのかをまとめた集大成ですが、大体3~4回生から取り掛かり、各教授のゼミナール(以下ゼミ)に参加しながら自主的に研究するというのが大まかな流れです。

4回生は授業のコマ数が急速に減少し、就職活動などが活発になるため大学に出てくる機会が激減します。特に遠方から電車やバスで通っている学生の場合だと、授業以外の日にはほとんど大学に来ることはないそうです。そのため4年生とそれ以外の学生が会話や意見のやり取りをする機会が思うように設定できません。

キーワード1.

1~2年で構成メンバーが入れ替わる環境ではなかなか知識が蓄積されず、せっかく学生達が得た知識が受け継がれることが難しい

また、卒業生が取り組んだ卒論やその他論文などが、実際には読まれずに埋もれていってしまうことがほとんどです。卒論を書いた人なら経験があると思いますが、卒論の最初の作業は、これから自分が研究する内容と重なる先行論文を探索することから始まります。その探索作業が一苦勞で、自分の研究分野を策定するのに時間がかかることもしばしばです。そして自分たちが卒論を終えた後には、また新たな後輩たちが卒論に取り組み、同じようなことを繰り返すのです。

キーワード2.

研究テーマを決めるための「卒業論文の掘り起し」に時間がかかり、自分が作った卒論を次世代に共有・情報の取り出しすることも困難である

ゼミでの研究は、「自主学習と議論の実践の場」と考えると、これらの課題は自分たちの仮説を検証するうえで大事な要素になり得、次世代のe-ラーニングシステムを構築する上で重要な鍵となると考えました。

■検証内容のまとめ

1. 共有できるツール・システム・しくみづくり

- ・ゼミで使用したテキストやノートなどのデータを共有できる
- ・ゼミでの記録をとる
- ・検索・閲覧できる仕組み→ルール付けによってつけられた「タグ」を元に整理

2. いつでもどこでも双方向に書き込み・加筆・修正が可能なリアルコミュニケーションの素地づくり

- ・議論が出来る「場」づくり→コメントなどを残すことができる
- ・議論の痕跡を残し、追跡できるツールづくり

3. デジタルツールを使いこなす

- ・今後教育現場でのニーズの高いデジタルツールに関するリテラシー(知識)を高め、

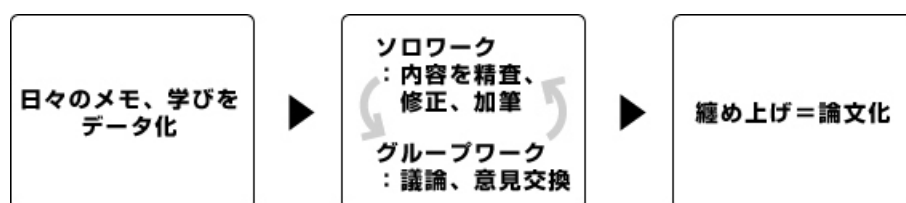
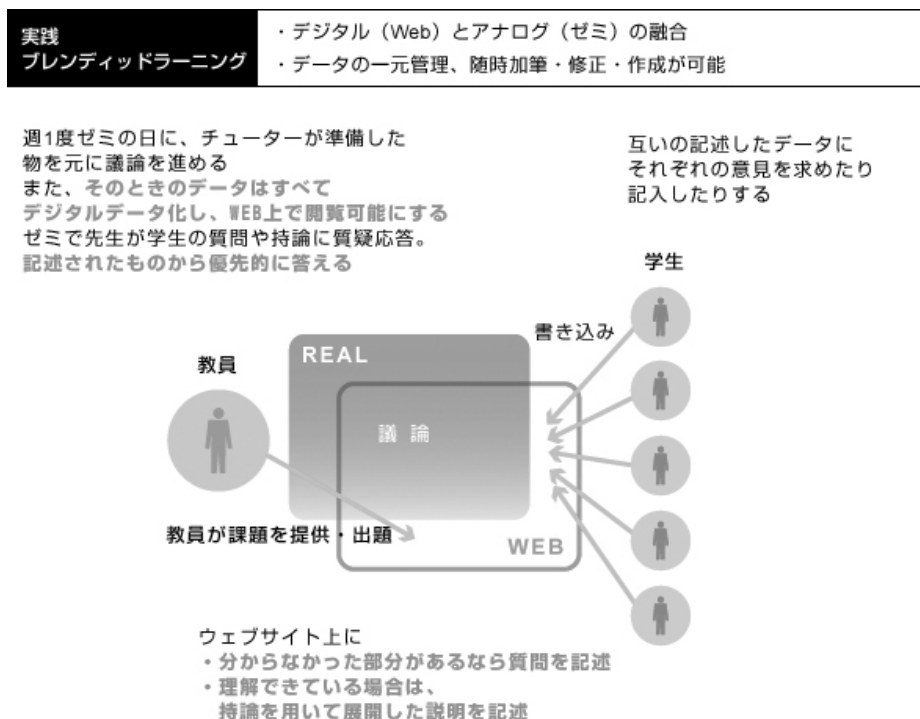
使いこなすことが出来るようになる

これらの内容を検証するために、具体的なプランは次のようになりました。

■自学自習と集合学習の融合ーブレンディッドラーニングの実現

仮説1の『学びを積み重ねる』要素をバランスよく組み合わせることで、より大きな効果を得る」ことができるかどうか、つまり自学自習と集団議論(ブレンディッドラーニング)に対応できる仕組みを作ることができるかどうかを検証するために、ゼミでの実験を考えました。

「ブレンディッドラーニング」とは、この検証での定義は「デジタルメディア(オンライン)での記録と集団議論(オフライン)による論の展開」を組み合わせた学習形態と決めました。まだ卒論に携わっていない2回生の段階で、少人数制で運営するゼミを運用することにより、デジタルツールに慣れておいた上で効果的な運営をし、論文制作へのステップとするのはどうかと考えたのです。



従来のゼミでは、記録はほとんど残りません。一部残ったとしてもレジュメ、個人のノートなどに断片的に残っているだけで、継続して資料を見たり関連データを探したりすることはほぼ不可能です。

今回のシステムでは、事前準備やゼミ中に書いたメモ、ホワイトボードへの板書などすべての学習データを記録し、一元的に管理・ゼミメンバーが閲覧できるようなシステムをつくり、最終的には学生が自主的に運営するところまでを目標としました。学習データはいつでも加筆・修正が可能で、「日々考える学び」の実践に役立つデータベース構築を目指します。

また、仮説2の「トップダウンの導入ではなく、学習者や教員(管理者)が簡単に管理でき、さらなる促進力になるようなシステムの導入」について、ややこしいID管理ややったかやらないかのチェックをするのではなく、学習者がコンテンツを構築するようなシステムやしくみづくりを目指します。

■実践するための準備

従来のeラーニングとは違う、新たな仕組みを導入するにあたって、以下の点について準備が必要ではないかと考えました。

・検証1 デジタルリテラシーがどれくらいあるのか

導入時に学生のデジタルリテラシーがばらばらだと、学習進度に障害があります。また、テキスト入力やデータのアップロードについての知識だけでなく、情報を発見し、その価値を評価し、整理して生産的な活動に情報を使えることが本当に必要とされるのではないかと、この結論に至りました。

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. 学生がどこまでデジタルツールをどこまで使えるのか？2. これまでのテキスト作成ツールなどを利用し、連携して使用できるのか？ |
|---|

を調べ、対応内容を用意しました。

・検証2 議論の記録ーソロワーク・グループワーク

ゼミ・研究室での議論をすべて記録し、「考える学び」の跡をたどっていけるシステムが必要です。まず「残したい情報」を以下の通りおおまかに分けました。

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. 個人学習の記録(＝ソロワーク)を残して置ける個人それぞれのページを作成2. ゼミでの議論(＝グループワーク)で残ったデジタルデータをできるだけ残す |
|---|

ここでのキーポイントは、データを誰でもいつでも加筆修正することができるということです。これは、従来のeラーニングでは全くなかった方法です。

■実践型教育アセスメントの検証

実証実験を導入して運用することも非常に大変ですが、本来の目的である効果測定についても検証したいが、どの時点で、どんな内容の効果を測定することができるのかについては、かなり議論を重ねました。

従来のeラーニングでは、「試験での点数」「出席日数」などといった画一的な評

価が中心でした。「能力開発のポイントはどこか」「まだ知らなかった、隠れた資質」「思考の傾向」など、**能力開発、人的資本の発掘が出来る**ことが、本質的なアセスメントと定義しました。

アセスメントの方法については、学生のコメントやノートなどを分析し、理解度と理解範囲についてのタグをつける(マッピング)ことにより、アセスメントデータとして取り扱う方法を選択しました。これについてはまだ開発段階です。

アセスメント策定後、安定したシステム運用ができる環境になり、データ蓄積ノウハウができれば、

- ・ 新たにスキルアップのための対策が練れる = 無駄のない学生の知力アップ
 - ・ レベルの高い学生による、さらなる自学自習とメンバーの相乗効果
- などが期待できると思います。

Wiki システムを導入

「Wiki」とは

今回のシステムは、「いつでもどこでも書き込める」システムで、「ゼミのメンバーで議論できる」ことが条件です。そのため、個人で記事を作成し管理するようなブログ(個人や数人のグループで運営され、日々更新される日記的な Web サイトの総称)の形式でも、ましてや専門知識の必要な HTML をベースとしたホームページの形態でも対応することができません。

Web ブラウザ(Internet Explorer や FireFox など)からページの作成、編集が行えるシステムの構築を想定し、できるだけどこからでもアクセスできる環境づくりができるシステムを構築するために「**wiki(ウィキ)**」というソフトウェアを導入しました。

Wiki は CGI (シージーアイ、Common Gateway Interface : Web サーバーが、Web ブラウザからの要求に応じて、プログラムを起動するための仕組み)の技術を利用してクライアント側のフォームから受けとったテキストを、サーバー内に保存し Web ページを作成できるソフトウェアです。

Word やメモ帳などとは違う独自のタグを用いることにより、**HTML(ウェブサイトを作成するための言語)**を知らないユーザも編集を行える仕様になっています。また、当初は実証実験的な意味合いもありオープンソース(ソフトウェアの著作権の権利を守りながらソースコードを公開することを可能にするライセンスを指し示す概念)を想定していました。今回選択した **FreeStyleWiki(フリースタイルウィキ : <http://fswiki.org/>)**はプラグイン(機能拡張、仕様変更をおこなうために規格化された差し替え可能なモジュールの事)を自由に追加・削除することが出来、かつそのプラグインも自前で開発することが出来るため採用しました。

■ 最初に決めたこと

ゼミでの運営ということで、ウェブサイト内が荒れたり運営が滞ったりしないように、当初から以下の内容については決めていました。

- ・ ハンドルネームやニックネームを使わない
- ・ ネットケット(ネット上でのエチケット)に関する情報をアップしておく
- ・ ファシリテーター(促進者)として外部スタッフのプロフィールを載せておくなど。

【Wiki のデータ構造と扱う情報】

データ構造	ハイパーリンクによる樹構造
情報の特徴	タイトルに沿ったページを作成し情報を発信
更新	ユーザ全員が更新可能（バックアップが必要）
有効期限	ページに有効期限が必要無い
扱う情報の種類	ページ名に沿って目的を持った情報
アクタの関係	ユーザと管理者が対等な関係で、書き込みと編集を繰り返す
情報共有の方法	複数のユーザの情報を一つの Web に情報を収集

管理項目について	
ユーザ	① ID, パスワードで制限 ② ページ凍結でユーザの編集を制限
システム	① プラグインによる機能拡張 ② ページ構造の変更
情報	① バックアップによるリカバリー ② 誤情報や文章の修正

今回のしくみでは「1つの議論テーマを追求する」ことが重要テーマなので、時系列管理では議論内容を置き忘れてしまい「すきま」が出来る可能性があります。採用した Wiki は、それぞれのテーマに（タイトルで識別）ページを自動的にリンクでき、議論内容に追記できる機能が特長です。

■初年度の目標：研究テーマを用いながらデジタルリテラシーを検証する

主な目標項目は以下の内容です。

- ① テキストを先にデータ化し、ゼミのレジュメ作成などの作業的負担の軽減
- ② デジタルツールについての知識をつける目的＝課題をこなす
- ③ ツールの知識を習得しやすくなる

これらの項目をどのように行えば達成できるかの経過を検証します。

初期に必要なコンテンツ項目	
ゼミでの使用テキスト	先生からの課題を出題。ここに各個人の質問や持論の展開を記述
ゼミデータ	板書データ(コクヨ『mimio』 http://www.kokuyomimio.com/ : ホワイトボード上にアナログで書いた情報の電子化と、プロジェクターからの投影画面をインタラクティブに操作を実現する電子黒板ユニット)を wiki にアップロードする
メンバー情報	個々人の研究テーマ + 自由記述。事前準備ノート进行スキャンして wiki にアップロードする
技術的質問	TIPS NOTE の使い方などについての説明ページ
お知らせ	当初は 1 ページずつ作成していたが、途中から掲示板を利用
アンケート	質問に投票の形で答えてもらう

■初期システム作り

物理のゼミにとって、当然ですが数式は欠かせないものです。

一般的なホームページでは HTML という言語で作られています。この HTML では数式を表示させるには特殊なマークアップが必要であり、普段 HTML などを使い慣れていない人にとってはかなり敷居が高い方法です。

そこで組版処理ソフトウェアとして「**TeX**(**テック**または**テフ**: 数学者・コンピュータ科学者であるドナルド・クヌース氏により作られた)」と呼ばれる組版処理ソフトウェアを用意し、数式を一旦画像処理し HTML 言語の間に表示させ利用できる環境を作りました。

TeX は本来理数学者が利用している高度な専門的スキルで、学生が使いこなすには少々時間がかかります。そこで、学生には TeX 以外にも利用できるモジュールの存在を知らせておき、学生が自分たちでモジュール挿入や提案、要求などの行動があるかどうかを見てみることにしました。

他にも、添付ファイルをアップロードする場所を明確にしておき、全員で同じ環境が使えるようにすることで出来るだけストレスのないシステムを作りました。

wiki 導入と運用

設置

プロジェクトサイト名を TIPS NOTE (学生から見た「いろいろな小技・ネタが詰まっているノート」の意) とし、運営を 2006 年 12 月から開始しました。

【TIPS NOTE】

奈良教育大学: TIPS NOTE - Mozilla Firefox

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) 履歴(H) ブックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H)

← → ↺ ↻ 🏠 📑 🗑️ 📄 📋 📌 📎 📏 📐 📓 📔 📕 📖 📗 📙 📚 📛 📜 📝 📞 📟 📠 📡 📢 📣 📤 📥 📦 📧 📨 📩 📪 📫 📬 📭 📮 📯 📰 📱 📲 📳 📴 📵 📶 📷 📸 📹 📺 📻 📼 📽 📾 📿 📠 📡 📢 📣 📤 📥 📦 📧 📨 📩 📪 📫 📬 📭 📮 📯 📰 📱 📲 📳 📴 📵 📶 📷 📸 📹 📺 📻 📼 📽 📾 📿

TIPS NOTE
Advanced Education of Science and Mathematics

Wiki内検索

キーワード

☒ AND ☐ OR

☐ ページ内容も含める

最新の記事(日分)

2008/3/3

» 第二期生おしらせ 掲示板

2008/2/26

»                                               

学生への参加を促すために

今回のプロジェクトでは、学生が自発的に参加することが成否を分けると考えました。そのために事前準備中にはかなりの予想・議論を行いました。

議論の結果、特別なオリジナル機能を付けてそれに慣れてもらうより、しくみや運営で書き込みを促す方向でまとまっていきました。そのためには、事前に何をコンテンツとして組み込むかがキーポイントで、以下の項目を盛り込む事になりました。

■プロフィール

TIPS NOTE
Advanced Education of Science and Mathematics

Wiki内検索

キーワード

☐ AND ☐ OR

☐ ページ内容も含める

最新の記事(日付)

2008/3/3
▶ 第二期生おしらせ掲示板

2008/2/26
▶ 山田太郎

2008/2/22
▶ 賞問掲示板(第二期生)
▶ 第三期生お知らせ掲示板
▶ FrontPage
▶ 野村 龍樹
▶ 山田 太郎
▶ Menu
▶ 山田太郎

教員

▶ 山田太郎

継続メンバー

▶ 山田太郎
▶ 山田太郎
▶ 山田太郎
▶ 山田太郎
▶ 山田太郎
▶ 山田太郎
▶ 山田太郎
▶ 山田太郎

松山ゼミ02

トップ 新規 一覧 Form 検索 ヘルプ RSS ログイン

研究テーマの編集

研究テーマページの作成手順

// (1)
// 下記のエリアに志望動機・研究テーマの詳細を記入してください。
// テーマは年間通して変更してもかまいません。
// 今の自分のテーマを書きましょう。
// (山田太郎) に自分の名前を記述してください。

!! 『研究テーマの詳細・・・』 (山田太郎)

// (2)
// このファイルを関連させるカテゴリを記入してください。
// 「志望動機・研究テーマ」カテゴリと「個人名 (記入者名)」と「日時 (例:
20080101)」カテゴリは必須です。
// カテゴリはカンマ (,) 区切りで追加してください。

[[category 志望動機・研究テーマ,個人名,日時,]]

テンプレート

- ヘルプはこちら
- 技術的質問を閲覧
- ウェブサイトの使い方

Powered by FreeStyleWiki 3.6.2 with Perl5.008005

最初にプロジェクトの主旨を説明する時間づくり、

- ・ 氏名
- ・ 専攻
- ・ 研究テーマ
- ・ ゼミを選んだ理由

などを各自記入してもらいました。当初はまだ主旨を完全に理解しているわけではなかったと思いますが、とにかく入力してもらいました。

■予習

チューター当番を決め、当日担当者が事前に準備してきたレジュメやメモ内容をスキャナー、画像作成データなどでデータをアップしておき、それをもとにゼミを進行しました。

考察

効果1 ノートを共有することで効率が上がった

■デジタル化したメリット

1. データの加筆修正が比較的楽である

デジタルデータ化することにより、データの加筆修正が比較的楽に行えました。通常なにかを手で書いた場合、消してしまったらもう一度書かないといけません。テキストならば消去も復元も複製も貼り付けも簡単に行えます。非常に単純なことです、これがあった以上に効率化に貢献しました。

2. 板書やノートに書く時間を短縮でき、その分議論に宛てられる

通常のゼミでは、板書をしている間に話が進んでしまうことが多々あると思います。今回のゼミでも勿論ノートを各自作成しているのですが、少しでも板書データや教員・他の学生のコメントが残っていると、自作ノートの作成にも参照することが出来ます。聞き漏らしが少なくなり、議論に参加していても書き漏れも少なくなります。

全てをデジタル化したわけではありません。例えば予習ノートをテキストで入力するには、相当な慣れとスキルが必要になります。そこで予習したノートを画像化し、データをアップすることで対応しました。

全体のスキルを見て、無理なデジタル化をするのではなく、レベルに応じた対応を心がけることによりスムーズに移行することが出来ました。

■ウェブサイトで運営したメリット

1. ゼミ中でもだれでもアクセスでき、情報が常に新しい

3期目位から1枚の板書データに対して1つずつコメント欄を設置すると、それまでよりもかきこみ率が上がりました。コメントは質問、確認、ヒント、感想など色々ありますが、チューターの励みにもなりますし全体的な理解度を計る指針ともなりました。

2. 自宅からでもアクセスできる

教員養成系大学では取得単位数がかなり多く、タイトなスケジュールを組まざるをえない学生がたくさんいます。また、奈良教育大独自のプロジェクトに参加している学生は、遠隔地の小学校や中学校で実験を行ったり高校生と協同で教材を作成したりと、自分が学習するだけでなく学んだことを実践するための準備などで非常に時間制限がありました。

ゼミの場だけでは時間も量も不十分なまま進めなければならないときもあると思いますが、今回はどこでもアクセスできることで接触タイミングを増やすことが出来たと思います。それは結果的に、断続的な学習にメリットがあったのではないのでしょうか。

3. 『ゼミ＝顔をあわせる場』を盛り上げる

ゼミ以外でも質問のコメントに対して回答を返したりすることもあり、それぞれの活動のタイミングでウェブサイトアクセスしてみんなの状況がわかることも重要なメリットでした。これもゼミという『顔をあわせる場』があるからこそ、チューターが予習をし、そのデータをアップし、前日までにそのデータを全員でチェックするというリズムが出来ました。

■コメントもメモも共有

1. 教員も学生も、誰でもコメントもメモも残せる

学生にとっては教員からのコメントは、非常にうれしいものです。そして、考え方や解き方のヒントを残してもらうことで、自分で考えるようになります。次回のゼミまでに自分なりに答えを出しておき、ゼミで発表しました。

2. 全体的になりすぎず、1対1になり過ぎない

学生同士も質問したり返答したり、その都度のやり取りが残せます。全員でゼミに参加しているのですが、『1対1』の状態を作り出すことも可能で通常のゼミにはない感覚がありました。また、一般的なeラーニングでは個人で孤独にする感覚がありますが、今回のシステムでは全体での進み具合や個人の予習ノートでそれぞれの考えかたが分かるので、程よくグループとソロのそれぞれの内容が把握することが出来ました。

効果2 自分たちでウェブサイトをうまく利用することが出来た

■過去の板書データをゼミで参照する

ゼミ中に詰まった場合、過去のデータから解答のヒントを探しだし共有することがありました。

この経験は、

1. 『分からないことがあったら過去のデータを参照する』という方法を発見しただけでなく、自分たちの学びが積み重ねであることを思い知らされました。

2. 運営側が予想していない使い方だったので、幾ら自分たちがありとあらゆる予測をして準備しても、現場で困ったときに発見された方法にはかなわないということが、とても印象深い出来事でした。

■欠席してもゼミデータを閲覧して自習

このプロジェクトの途中から、映像データを残すようにしました。当初はそんなに見ないだろうと思っていましたが、これがなかなか好評で、学生たちはしっかり閲覧しているようでした。

ある時ゼミを欠席した学生が映像を見て自習し、その次のゼミではしっかりと回答していたことがあり、非常に驚きました。今後は休んだときだけでなく、参加した学生が自分たちのゼミを振り返って、内容の復習だけでなく説明の仕方、板書の書き方などプ

レゼンテーションの確認と改善に役立ててもらえれば、一層のスキルアップに役立つのではないかと期待しています。

■自分たちでコンテンツを作り出す

通常の e-ラーニングは、だれか管理者や担当者がコンテンツを制作し、それを受講者が一方的に閲覧するやり方が一般的です。今回のゼミでは使用テキストのテキストデータは用意するものの、それ以外のコンテンツについては全員が参加し制作していったといっても良いと思います。

重要な点は、テキストがコンテンツなのではなく、**学生や教員が残していったデータそのものがコンテンツである**ということです。これは従来の e-ラーニングではありえないことです。

効果 3 議論を最大に盛り上げることが出来た

■予習復習を共有する

従来のゼミでも、各々予習や復習を行っていると思います。このゼミでは基本的にチューターの予習ノートを中心にゼミを進めます。勿論、チューター以外の学生が予習してデータを上げることも出来ます。ほとんどのチューターがゼミの数日前からデータをアップしていたので、全員がノートを共有することが出来ました。ゼミは議論を中心にかなり白熱し、予習ノートの共有は予想以上に効果絶大でした。

また、予習ノートで間違っていたところを修正して改めて画像としてアップしたり、テキスト部分でも自宅で再度解法をアップするなど、復習面においても効果がありました。さらに、ゼミでは一旦解法を出した問題に対して、別の方法で出した解法をまたゼミで発表する事がありました。1回1回のゼミで流しがちな内容を、何度も見直したり解きなおしたりすることを、自主的に行われたことは嬉しい驚きでした。

■よりわかりやすく可視化する

全員でデータを共有しているため、自分だけが分かり易いだけでなく『相手に分かりやすく・みやすく伝える』工夫が自然とされました。例えば、板書データを画像処理しウェブサイトアップするのですが、板書の時点でウェブサイトが上がった段階の事を考慮して文字サイズを調整して書いたり、色を分けたり、四角などで文字を囲ったりするようになりました。

また、解法の説明や質問に関しても分かりやすく工夫すると共に、自分側からない場合は分かるまで質問を、周りの分からない学生がいれば全員で分かるまで説明を行い、全員が理解するまで議論を深めました。通常のゼミでもこういうケースはありえると思いますが、やはりデータを共有している事、予習復習のタイミングなどが合ってこそだと感じました。

■工夫したことをすぐ真似できる

自分たちが工夫してよかったこと、誰かのアイディアなどはすぐにみんなで遣い始めました。自分が便利だと感じたやりかたやツールは、積極的にゼミで使用し全員の使用感を聞いたり調整したりしていました。

■まとめとして

このプロジェクトを始めてからよく質問されるのですが、「これさえやっていれば大丈夫というような工夫はありますか」「この運用なら効果があがったというポイントはありますか」などと聞かれます。このプロジェクトでは、『従来の受動的な e-ラーニングではなく、自学自習できるシステム作りができるか』ということが本題です。自学自習できるということは、自分たちでいろいろな工夫ができるという事ではないでしょうか。それは、最初からコンテンツがあった上で答えも決まっている e-ラーニング的な管理では矛盾します。

学生が自らルールを作り出し、自分たちでコンテンツを創意工夫しながら作成するというこのプロセスこそ、このシステムのミソなのです。

課題点

■個人情報の取り扱い・実名記入での運営について

基本的にゼミなどで運用する場合においては、部外者が閲覧できないようにパスワードなどで保護するほうがよいと思います。学生のゼミデータなので、それほど重要な情報ではないかもしれませんが、それでも部外者による荒らしや個人情報の流出などを防ぐためにも、現在もオープンにしない方針で行っています。

個人情報は実名程度にとどめていますが、匿名やニックネームやハンドルネームの運用にせずよかったと感じています。やはり実名で書くという行為には、いくら特定のメンバーしか閲覧できない環境にしているとはいえ、書く内容に関して学生たちはそれなりの責任を感じて書いているようです。『半公的』という感覚に近いと思いますが、堅苦しくはないが遊びの場でもないという、程よい緊張感が生まれていると思います。

■ネット環境の違いに対する配慮や工夫

今回のゼミでは、ひとり 1 台のパソコンを支給できましたが、自宅でのネットワーク環境により自習できない学生もいました。何より、デジタルツールに対するリテラシーがばらばらだったので、運営初めに使い方へのレクチャーを行いました。ただそれだけで皆が同じレベルになるはずありません。途中で 1 名加わった事もあり、ツールだけでなくゼミの内容に対する知識などにもバラつきがありました。

そういった場合、デジタルツールへの慣れやレベルアップを無理に行うのではなく、あくまでも物理のゼミにコミットする事を優先しました。そのため、無理にデジタルで

しか入力できないようにするのではなく、その学生に応じた対応を取る事でゼミの中身に集中するように工夫しました。例えば、予習ノートが無理にテキストで入力して時間が取られるよりは、スキャナーを用意して画像化したものをウェブサイトアップロードしたり、その日の板書に予習分のデータを先に入力したり、といったように、環境や使用ソフトなどに左右されないように対応しました。

また、デジタルツールに対するスキルが長けている学生が使い方を教えたり、対応に困っている学生のサポートに当たったりしていました。学生同士が教えあう事で、ゼミ内での運用ルールが自然と整理されていきました。

■コンテンツの増量に伴うナビゲーションの拡散が起こった

当初の予測よりもデータが増えていき、ページの命名ルールなどに変更の必要性が出てきてしまいました。学年の違うメンバーが増えたり、ゼミの内容が新しくなったりした場合のことを考えていなかったため、後々でも変更できるシステムだったのですが、手間はそれなりにかかりました。

当然ですが、やはり運営の方針や大体の戦略、メンバーの増減など予測されるあらゆることを想定して、その場合の対応をどうするのか決めておくことは重要だと思いました。

しかし、ここで間違えてはいけない事は、あくまでもタグのつけ方などに関するルールだけを決めておくことです。先ほど効果のところでも述べましたが、あくまでも学習者がコンテンツを作っていくプロセスが今回重要なポイントであって、管理側がe-ラーニング的な発想でコンテンツなどを管理することは、このプロジェクトやこのないようには決してそぐわないと思います。

■重要な箇所など情報の差別化が出来ない

このシステムは基本的にシンプルな機能しかないので、テキストにおいては大・中・小の見出しと本文、項目などの分類のみで構成しなければなりません。装飾することは機能を拡張すれば出来ませんが、本プロジェクトでは目的にそぐわないので機能拡張は行いませんでした。

また、更新されたデータ順に表示されるような仕組みであるため、書き込みはしないが全員で共有したい重要な情報などを表示され続けるようにするには、多少の工夫や手間がかかりました。これらも現在ではシステム対応で解決できる方法ですが、当時は対応策がまだ定まっていなかった事と、アイディアで工夫するほうに重きを置いていたこともあり、狭い機能の中で使用し続けました。

■第3者として参加した影響

教員と学生の2つの立場に対して、もう一つの立場—部外者である私達が参加したことは、2点の意味で非常に大きな影響を与えたと思います。

一つは新鮮であった事があげられます。最初の2~3回だけ参加するのではなく、1

年半を掛けて毎回私達が参加し、機器の調整や議論の促進などに黒子として参加しました。これだけでも学生にとっては、他のゼミや講義にはない新鮮さや程よい緊張感があった事でしょう。

もう一つは、専門技術者が参加することでゼミを運営する教員の負荷の軽減が上げられます。ネットワークを介したシステムは、その準備だけでも意外とマンパワーを使います。実際ゼミ初期ではネットワークがつかないなどのトラブルで 30 分以上ゼミを始められない事もありました。デジタルツールを自由に使いこなすことは、まだまだ一般的ではないのかもしれませんが。

また、コンテンツ面に関しても教員一人であれこれ考えるよりも、運営や内容に関して話し合える相手がいることは大きいのではないのでしょうか。ひとりでコンテンツもシステムも抱え込むのは、普段忙しい教員ではとてもじゃないですが対応は難しいでしょう。

一通りゼミに参加し、現在は遠隔操作で彼らのゼミを映像で閲覧しています。私達がゼミに参加していたときは準備など私達が行っていましたが、今では学生が主導して準備を行っています。まだまだゼミ中でのネット回線の不具合などに対しては時間がかかりますが、トラブルの原因などを突き止められるまでになっています。

私達がどこまで、どれくらいの範囲でかかわっていくのかは非常に悩みました。もし第 3 者が参加して運営参加することを検討しているのであれば、短すぎても長すぎてもよい結果を残すのは難しいのではないかと考えます。どのタイミングでどのように『離陸』するのか、よくよく検討したほうがよいと思います。

最後に

従来の e-ラーニングではない学習システムを求めて、このプロジェクトは始まりました。そして一定の方向性、答えとっていいものを発見できたと思います。

■記録を残すことが全ての起点となる

記録を残したからといって、それだけで学習に役に立てられるのか当初は分かりませんでした。しかし、学習の基本は『テキストやコンテンツの内容を理解し、ノートを取る事』です。学生の頃は誰でも授業のノートを取ります。

デジタルで記録をとることだけでは何も変わりませんが、そこに「いつでもアクセスできるシステム」を利用し「集合学習のタイミングを作る」ことで、従来の e-ラーニングにはなかった効果を実感する事が出来ました。従来は個人でやっていた予習復習を、タイミングと集団で行うことで、責任と認知されたい欲求を利用して効果的な結果となりました。

今後は、残した記録をどのように検証し、学生の「セルフアセスメント」に役立てるのかを研究したいと考えています。

ゼミの風景

ここでは、実際のゼミのようにデータをアップする手順を紹介します。



ゼミでの手順

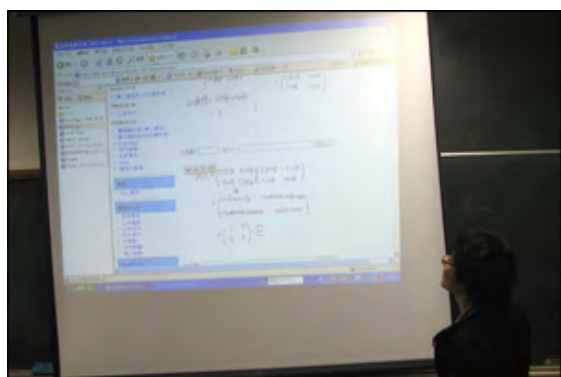
1. 予習ノートをスキャニングしてデータをアップロード



予習ノートをスキャニングし、データをウェブサイトへアップロードします。

スキャニングするのは、自宅でも学校でもどちらでも良いようにしています。

2. プロジェクターを設置



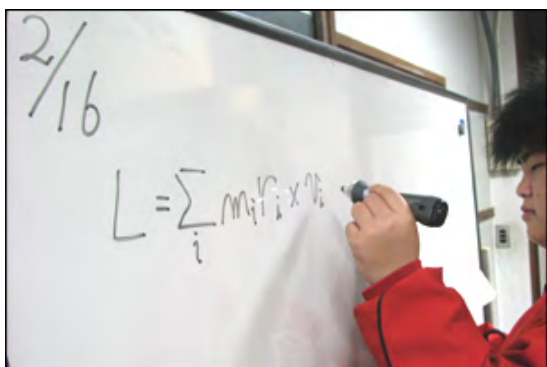
プロジェクターと PC をつなげ、映像の微調整をします。

映像がぼやけたり、小さすぎたりしないように注意します。

3. 板書データ



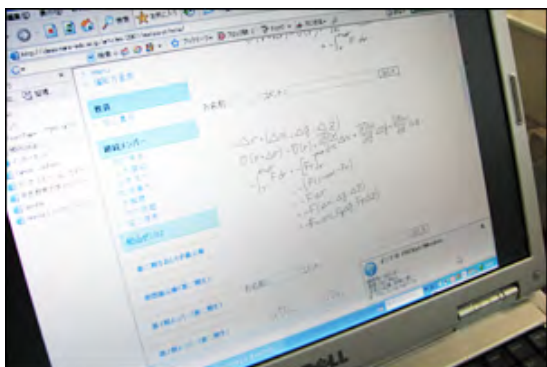
板書のデータ取得のため、専用機器(mimio : ミミオ)を設置します。



設置が終わり、かけるかどうかのチェックが終わったらゼミを開始します。
この画像はチューターが板書をしていくところです。

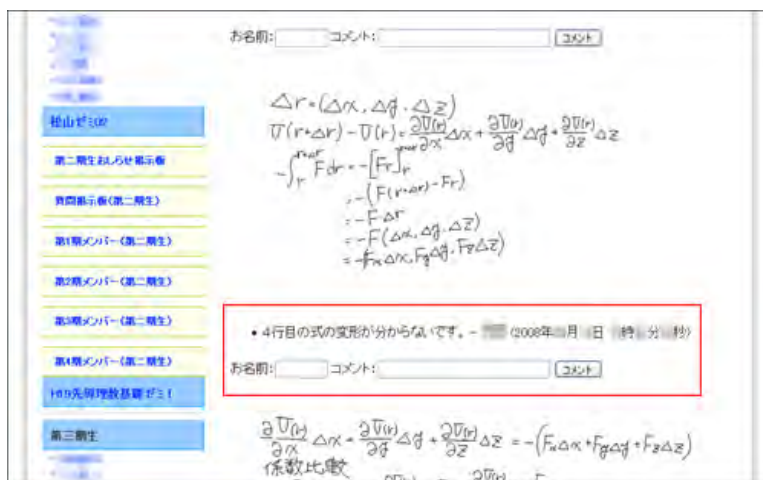


他のメンバーがチューターの板書データをチェックします。
ホワイトボードいっぱい板書したら保存し、次ページへ移行します。



板書データを wiki にアップロードします。
その際タイトルや日付、コメント欄の設置もします。

4. コメント



質問などがあればすぐにコメントをつけます。

実際のゼミでは、教員からのアドバイスなどもコメント欄で残しています。

5. ゼミの映像



ファシリテーターが映像を記録・加工し、データをアップロードします。

この映像を見るためにはパスワードが必要です。

6. 休んでいたメンバーについて



休んでいたメンバーもコメントなどを残してくれます。

これはデモ版ですが、実際当日来られなかったメンバーがコメントをつけてくれました。

第9章 理数教育動向調査

海外の理数科教育の動向調査－ハワイ編－

平成19年3月5日から10日にかけて、米国ハワイ州の Punahou School 及びハワイ大学へ理数科教育の動向調査に行きました。Punahou School では Mamiya Science Center での理数系の授業を参観し、理科実験室を視察しました。また Punahou School の小中学校にあたる Case Middle School も視察しました。ハワイ大学では、米国の理数科教育プログラム (DASH) のメンバーとお会いして情報交換を行いました。

Punahou School (高校)

教室は天井が高く十分な広さ（本学理系の大実験室のほぼ倍）を有し、可動式の実験台・机は自由にレイアウトを変更できます。一クラス当たり20人までの少人数で、マルチメディアを駆使した授業展開（講義・ビデオ・実験・生徒自身によるPCを用いたまとめ）がほとんどです。貸出用のノートパソコンが受講生徒数分用意されており、Apple社と技術面で提携しています。授業中、生徒に考えさせようとする態度が教員にはあり、質問は随時できます。音楽による雰囲気作りもなされ、飲食も可能です。

時間割はA-F days という6日間の単位（Cycleと呼ぶ）になっていて、週間予定とずれが生じるため、生徒が目的意識をもって注意していないと取りこぼす可能性もあり、「自由には責任を伴う」ということを重視しています。成績は細かく評価され、小テストでも評価し、F評価が二つで退学になります。大学の単位と互換性のあるAP (Advanced Placement) があり、その内容・レベルは学部教育に匹敵します。

授業料は年間150万円で私学としては高くありません。また、奨学金制度が充実し、全生徒の二割程度が何らかの形で奨学金を受けています。私立学校に勤めるには教員免許は不要で、専門の学部卒業後、教員養成プログラム（1年）を経て教員となることが多く、Punahou では独自にMAP (Mentoring at Punahou) という教員試用システムを運用しています。教員は教科に関する非常に高い専門性をもっています。



授業・実験室見学

(1) “AP Environmental Science” テーマ：「ホウネンエビの死亡曲線」

グループごとに硫酸銅の希釈系列（濃度は1ppbから100ppmまでの10万倍ごと）でホウネンエビを前週より飼育し死亡率を算定する授業。片対数グラフを用いてデータのグラフ化・分析・考察を行い、LD50（50%致死量）の推定をします。得られたデータの評価は生徒自身が

PC を用いて行います。また環境ホルモンにも言及し、「オスのメス化」をビデオにて学習します。



(2) "Anatomy and Physiology" テーマ：「脳神経系：羊の脳の解剖」

生徒 20 人を 1 グループ 2～3 人ずつに分け、グループごとに一つの脳を解剖する授業。テキストをプロジェクターで投影するとともに、板書（ホワイトボード）を使って目的・手順の説明がされます。手順の詳細は配布プリントに記載されています。解剖後、知識の体系化を図れるように生徒自身が PC とソフトウェアを用いて、インスピレーション・マップを作成します。顕微鏡は生徒一人に一台あります。

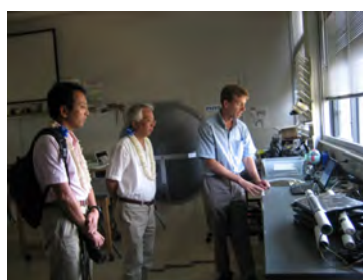


(3) "Gummy Chromosomes!" テーマ：「染色体の交叉現象」

着色パターンの異なるグミキャンデー（ジェリー）を相同染色体に見立て交叉により一部が交換される仕組みをシミュレートする授業。理解できたら染色体（グミキャンデー）を食べます。

(4) 実験室見学

コンピュータを用いたシミュレーションを活用します。PC ソフトウェアは、“Lab Program”を使用します。また、光学実験装置の演示を行ない、実測により実験的に焦点距離の式を求めさせる仕掛けを解説します。Cosmic Ray の検出装置の活用についての説明をします。科学クラブのような形で、学生の希望に応じて 5 名程が、CERN (European Organization for Nuclear Research)（欧州原子核研究機構）のプロジェクトへ参加しています。



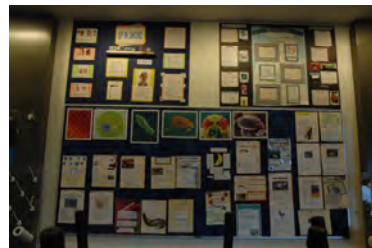
Case Middle School (小・中学校)

空間が広く、敷地には歴史を感じさせる大きな木が随所にあり、窓からの景色は抜群です。

「校舎は家だ」という認識をもち、学年毎にシンボルカラーが決まっています。隣り合う教室同士は間仕切り扉を開けて一つの大教室にすることが出来ます。一学級は23人で、一学年4クラスです。

K-4 (小学校4年相当) でPC (Apple Note タイプ) を授業で使い始めます。PC はほとんどが貸し出しです。K-6 (小学校6年相当) の授業では“GarageBand” (マルチメディア・ファイルを融合させるソフト) を用いて Podcast ファイル (プレゼンテーション・ファイル) を作成する方法を学んでいました。各自がいろんな所のリソースを取りに行くという調べ学習をさせること、閲覧者を意識した表現力をつけることが目的です。

理科・数学・国語・社会の教室があり、教科別授業では生徒が教室を移動する方式になっています。教室の壁面にかなり高度なレベルの掲示がありました (例えば、電子顕微鏡写真)。校舎内には、Lego でロボットを作成したり、ゲーム (卓球、サッカーゲーム、エア・ホッケー) をするスペースがあります。PC メンテナンスをする専用スペースもあります。



第10章 フィールド調査

チベット・プマユムツォ湖学術調査

奈良教育大学理科教育講座 地学教室 藤井智康

平成18年8月5日～20日にかけてチベットのプマユムツォ湖学術調査隊（東海大学海洋学部西村教授をはじめ隊員11名と中国科学院10名）の隊員として参加し、水質鉛直分布測定、漂流板追跡、水温・水位連続観測等を行ってきました。プマユムツォ湖はチベット高原の中でも標高5070mと高所に位置し、琵琶湖の約2/3倍程度の大きさの湖です。このような特殊な環境下における湖沼の水収支・生態系・生物生産・気候・環境変動等については、まだまだ分からないことばかりです。それゆえ、研究テーマがたくさん隠れているフィールドでもあります。

現地ではまず、自分が生活するテントの設営などを行い、調査は次の日からスタート。初日は、高山病の症状である頭痛や睡眠障害で少し悩まされましたが、他の隊員と比べて元気でした。標高5070mの天空の湖プマユムツォ湖の景色の美しさは格別で、水の色の青さに驚きました。また、雲や太陽の位置がすごく近くに感じました。調査は、ほぼ順調に予定どおり終わることができましたが、高所での作業は日本で行う作業とは違い、標高5070mでは地上の約50%程度の酸素濃度しかなく、少し動くと息が切れてしまいます。その中で船のエンジントラブルなどでボート漕ぎを1時間ぐらい行い、本当に大変な思いをしました。今回、この調査に参加したことで、これまでの研究とは異なり、大変すばらしい経験をさせていただきました。今後の研究や環境教育に役立てて行ければと思います。



マリアナ・蛇紋岩海山の岩石採取

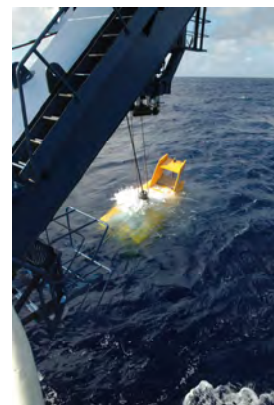
奈良教育大学理科教育講座 地学教室 和田穰隆

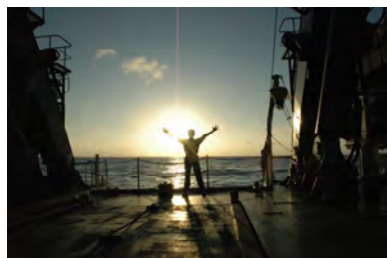
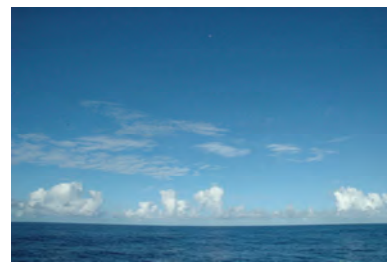
平成 18 年 11 月 24 日から 12 月 12 日にかけて、神奈川県横須賀にある海洋研究開発機構

(JAMSTEC) の深海調査研究船「かいれい」に乗船し、マリアナ海域において研究航海に参加してきました。この航海では JAMSTEC の所有する無人探査機「かいこう 7000II」(最大潜航深度 11,000m の能力を持つ!) を用いて、マリアナ海域にある山頂深度 3,000~5,000m の海山から岩石サンプル、とくに蛇紋岩の中に含まれている変成岩を採取することが目的でした。採取した岩石については造岩鉱物や化学組成を分析することによって岩石生成過程を明らかにすることになります。このような研究はマリアナや日本のようなプレート沈み込み帯で起きている地球科学的プロセス(地震発生や火山活動など)の理解につながります。

11 月 24 日に横須賀を出港し三日かけてマリアナ海域に向かいましたが、そこまでが前線帯つまり夏と冬がせめぎ合う所となっていて海は大荒れの状態でした。おかげで最初の三日間は”寝たきり状態”でした。その後は比較的天気も海況もよく、調査海域では順次 7 つの海山に”かいこう 7000II”を潜航させ海山の斜面の様子をリアルタイムで船上からモニターで観察するとともに、岩石採取を行いました。といっても乗船研究者はブリッジにある操縦盤の前でモニターを見ながら”かいこう 7000II”を操縦するパイロットの方々に「マニピュレーター(ロボットの腕のようなもの)であの石を採って下さい」とか指示をするだけなのですが・・・。

我々の研究ではないのですが、今回の航海ではたまたま世界最深の場所であるチャレンジャー海淵(理科年表では深さ 10,920m。”かいこう 7000II”が潜ったのは 10,118m)での”かいこう 7000II”を用いた採泥実験を見学する機会がありました。海底に到着するのに約 3 時間かかりましたが、無事到着・採泥できました。その一部始終は船上からモニターで観察しました。また探査機にカップ麺のカップをくくりつけ、世界最深の海に沈めて縮めることもできました(現物を見たければ研究室にどうぞ)。私はこれまで乗り物酔いの経験がなく、船での酔いは確かに大変でした(おかげで 3kg 痩せました)。しかし普段よく行く山や海岸とは異なり、まわりが海ばかりのフィールドはまたすばらしいものです。熱帯であるマリアナでは昼間、雲の底の高さが低く(数百 m くらいとのこと)、まるで手が届きそうでした。日没時にはきれいな夕焼けが望め、その後満天の星が現れます。そのような光景の下に広がる海は昼間、青色でも紺色でもなく藍色です。今後、このすばらしい経験を研究・教育に役立てていければと思っています。





長良川河口堰下流における塩水遡上および流動調査

奈良教育大学理科教育講座 地学教室 藤井智康

河川感潮域の環境は、潮汐作用や気象変化による短期的変動と中・長期的な気候変動の複雑な組み合わせに支配されていると考えられています。こうした背景の中、水質保全に関連して、河川感潮域とくに河口域に重要な物理過程として流動が重要です。そこで、先導理数プロジェクトで導入した超音波ドップラー流速プロファイラー（Acoustic Doppler Current Profiler; ADCP）を用いて詳細な流動を明らかにし、貧酸素水塊の発生と解消のメカニズムおよび生物環境に関連した基礎的なデータを取得することを目的とし、平成19年9月28日に調査を実施しました。

※ADCPとはドップラー効果を応用した計測機器で、超音波を発生させ、水中の懸濁粒子や植物プランクトンなどの自己遊泳力のない散乱体からの散乱音波の周波数変調（ドップラーシフト）を計測し、非接触で鉛直方向、水平方向にも連続した多層の流向・流速分布を同時に計測する流速計です。



第 1 1 章 連携協定調印式

先導理数

大和郡山市との連携協力に関する協定締結 【平成 18 年 6 月 12 日】

平成 18 年 6 月 12 日(月)、「新世代を先導する理数科教員養成プログラム」実施に向けて、本学と大和郡山市との連携協力に関する協定書の調印式が本学で執り行われました。

本学が平成 17 年度から小・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めざした「新世代を先導する理数科教員養成プログラム」実施において、学校教育現場へ学生の派遣、教職員の相互の研修及び交流など相互に連携・協力するために協定を締結しました。



大和郡山市 上田清市長 会見概要

この部屋で協定を調印させて頂くのは、2 回目となります。いろんな形で勉強させて頂いていることに感謝申し上げます。実は、私個人としまして、今年一番感動したと言うか印象に残っている本、それは「博士の愛した数式」という本でございます。映画にもなりました。著者は小川洋子さんでありますけれども、モデルとされた藤原正彦さんとの対談集が最近出されました。「世にも美しい数学入門」という本で、その中の一言を引用させていただきたいのですが、こう小川洋子さんはおっしゃっています：

「学生時代あれ程苦手だった数学が、芸術や自然と同じように人に感動を与えるものである事を知り、私は驚いた。そして偉大な数の世界の前で頭を垂れ、叡智の限りを尽くして、そこに潜む真理を掘り起こそうとする、数学者の健気な姿に感動を覚えた。」

具体的な話としてよく覚えているのは、江夏の背番号 28 が完全数⁽¹⁾ であるという話でした。一桁では「6」、二桁で「28」、あと三桁で一つ、四桁で一つ、その次は八桁に飛ぶという、私もこんなことを小学校の時に教えて頂けたら数学が好きになったなあと思います。キーワードは感動だと思います。学生の皆様方は、理数科の具体的ないろんな知識を大学で学ばれていると思いますが、是非、子供に感動を与えて頂きたい。感動は必ず次のステップに繋がっていくと思います。感動がなければ逆に義務感だけの学問になると思います。感動があれば自ら育っていく。その自らの育つ力を学生の皆さん方が、子供に与えて頂ければ本当にあ

りがたい。そしてまた、子供たちがどんな時に生き生きとした目をするのか、どんな時に感動するのか、どんな言葉で力を得ることができるのかという事を観察していただきたい。そして双方にプラスになる事を心から期待します。感謝を込めた挨拶とさせていただきます。本当にありがとうございました。

(1) 完全数とは、自分自身以外の約数の和が、自分自身になるような自然数。

曾爾村との連携協力に関する協定締結 【平成 18 年 6 月 28 日】

平成 18 年 6 月 28 日(水)、「新世代を先導する理数科教員養成プログラム」実施に向けて、本学と曾爾村が連携協力し、相互の教育上の諸課題等に適切に対応することにより、大学及び村における教育・研究の充実・発展に資することを目的とする協定書の調印式が本学で執り行われました。

本学が平成 17 年度から小・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めざした「新世代を先導する理数科教員養成プログラム」実施において、学校教育現場へ学生の派遣、教職員の相互の研修及び交流など相互に連携・協力するために協定を締結しました。

奈良市教育委員会 中尾勝二教育長 会見概要

先導理数に関わる協定書の締結をさせていただきました。これまでに至ります関係の皆様方のご努力に、深く敬意を表する所存でございます。平成 16 年からの奈良市の学校教育の支援事業に関するスクールサポーターということで、毎年奈良教育大学から教員を志す学生が学校現場で様々な事を体験し、また学校にとっての教育力を向上させるという目的の授業がございますけれども、まさにその中心が奈良教育大学の学生さんであるということで、私共も大変心強くまたその派遣されている学校での活躍については、大変嬉しく思っているところでございます。

また私共様々な教育改革についていろんな委員会を形成・設置いたしておるところでございますが、そういった中に奈良教育大学の先生方が本当にいろんな意味で積極的に委員として、奈良市の教育のあり方についてご指導・ご助言いただいております。この点もこの場を借りてお礼を申し上げたいという風に思っております。

日本は「理数科離れ」という事が言われてずいぶん久しくその言葉を耳にするようになっております。確かにいろんな背景があって国際的にも日本の子供達の学力は評価をされているところですが、やはり理科・数学の勉強に対する思いが国際調査では各外国の子供達の調査から見ますとどうも平均を下回っている。「その事を学んでいったいどうなるんだろうか?」、学びに対する楽しみ、あるいは意欲というものが日本の子供達に、特に理数科に対しては、年々減ってきているのではないかと、こういうご指摘も頂いております。そうした中で奈良教育大学の先導理数の授業が、こうして小学校・中学校・高等学校と結ばれ、まさに理数に強い教員を養成しようという熱い思いを持って進めて頂いているという事を非常に教育委員会といたしましても心強く思っているところでございます。

今回は市立一条高等学校との、まさに高大連携という形でこの事業を進めて頂くということになります。また、国立大学と市立の高等学校がこうした形の中で協定を結んで頂くとい

う事、市立の高等学校の数が限られているわけですが、まさに私は全国的にもあまり例のない交流ではないかなという風に思っております。しかも、もう既にお互いが実績を積み重ねながら今日に至っているという事も、これからどうしていこうという事ではなくて、むしろ一定の土台が出来上がって更にこれを深め広げていこうとこういう風に考えさせて頂いているところでございます。この先導理数の事業を通して、奈良教育大学・一条高校がこれからの理数科教育の新しいカリキュラムや指導方法についてしっかりと研究いただき、そしてその事が将来的には奈良市内の小学校・中学校の生徒達が理数科を好きになる、興味を持つ、そして確かな学力を身に付けるという事に繋がっていく事になればと念じているところでございます。

この協定によりまして、一条高校・奈良教育大学が飛躍、更なる発展を遂げて頂きますことを記念いたしまして、喜びと感謝を申し上げたいと思います。



奈良市教育委員会と先導理数事業に関する協定を締結 【平成 18 年 7 月 18 日】

平成 18 年 7 月 18 日(火)、「新世代を先導する理数科教員養成プログラム」事業の実施に向けて、本学と奈良市教育委員会が連携協力し、理数科教育における教育上の諸課題等に対応するとともに、より実践的な力量をもった理数科教員の養成を推進することを目的とする協定書の調印式が本学で執り行われました。

本学が平成 17 年度から小・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めざした「新世代を先導する理数科教員養成プログラム」実施において、学校教育現場へ学生の派遣、教職員の相互の研修及び交流など相互に連携・協力するために協定を締結しました。

奈良市教育委員会 中尾勝二教育長 会見概要

先導理数に関わる協定書の締結をさせて頂きました。これまでに至ります関係の皆様方のご努力に、深く敬意を表する所存でございます。平成 16 年からの奈良市の学校教育の支援事業に関するスクールサポーターということで、毎年奈良教育大学から教員を志す学生が学校現場で様々な事を体験し、また学校にとっての教育力を向上させるという目的の授業がございますけれども、まさにその中心が奈良教育大学の学生さんであるということで、私共も大変心強くまたその派遣されている学校での活躍については、大変嬉しく思っているところでございます。

また私共様々な教育改革についていろんな委員会を形成・設置いたしておるところでございますが、そういった中に奈良教育大学の先生方が本当にいろんな意味で積極的に委員として、奈良市の教育のあり方についてご指導・ご助言いただいております。この点もこの場を借りてお礼を申し上げたいという風に思っております。

日本は「理数科離れ」という事が言われてずいぶん久しくその言葉を耳にするようになっております。確かにいろんな背景があって国際的にも日本の子供達の学力は評価をされているところですが、やはり理科・数学の勉強に対する思いが国際調査では各外国の子供達の調査から見ますとどうも平均を下回っている。「その事を学んでいったいどうなるんだろうか?」、学びに対する楽しみ、あるいは意欲というものが日本の子供達に、特に理数科に対しては、年々減ってきているのではないかと、こういうご指摘も頂いております。そうした中で奈良教育大学の先導理数の授業が、こうして小学校・中学校・高等学校と結ばれ、まさに理数に強い教員を養成しようという熱い思いを持って進めて頂いているという事を非常に教育委員会といたしましても心強く思っているところでございます。

今回は市立一条高等学校との、まさに高大連携という形でこの事業を進めて頂くということになります。また、国立大学と市立の高等学校がこうした形の中で協定を結んで頂くという事、市立の高等学校の数が限られているわけですが、まさに私は全国的にもあまり例のない交流ではないかなという風に思っております。しかも、もう既にお互いが実績を積み重ねながら今日に至っているという事も、これからどうしていこうという事ではなくて、むしろ一定の土台が出来上がって更にこれを深め広げていこうとこういう風に考えさせて頂いているところでございます。この先導理数の事業を通して、奈良教育大学・一条高校がこれからの理数科教育の新しいカリキュラムや指導方法についてしっかりと研究いただき、そしてその事が将来的には奈良市内の小学校・中学校の生徒達が理数科を好きになる、興味を持つ、そして確かな学力を身に付けるという事に繋がっていく事になればと念じているところでございます。

この協定によりまして、一条高校・奈良教育大学が飛躍、更なる発展を遂げて頂きますことを記念いたしまして、喜びと感謝を申し上げたいと思います。



融合理数

奈良市立一条高等学校、奈良県立北大和・奈良北高等学校との協定書調印式

【平成 19 年 2 月 2 日】

平成 19 年 2 月 2 日、奈良市立一条高等学校、奈良県立北大和・奈良北高等学校との間で、融合理数事業に関する協定が締結されました。



ベンチャー企業 株式会社クラブとの協定書調印式【平成 19 年 4 月 18 日】

平成 19 年 4 月 18 日、独自の電子ポートフォリオの開発に向けて I C T 系ベンチャー企業 株式会社クラブと産学連携の協定書調印式を行いました。



第12章 新理数へ

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―

1. 新理数へ

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」（前述）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す。

2. 地域・現場一体型理数科教育システム

1) 地域協力校との連携

将来、教員を目指す学生の資質向上のため、地域協力校との連携をさらに発展させる。そのため、地域協力校に、コーディネーター教員（教諭併任）を配置する。

(1) 教員養成系学部生への学力向上支援

今現在、入学してくる学生自体にも、理数科の学力低下がおきている。その学生の基礎的学力の増強を地域協力高校と連携して行う。

(2) 地域協力校への継続的學生派遣

既存のスクール・サポート制度は多くの場合一過的なものであることから、地域協力校と連携した責任指導体制の下、学生・院生の地域協力校への定期的派遣を行う。学内での教材・カリキュラムの企画・開発・研究を教育現場での教材・カリキュラムのモニターや授業研究と連動させ、その活動の中での授業サポートを通して学生の教育実践力を高める。継続的な授業支援、放課後活動を通して「学び力」の実践的研究を行う。それとともに、休み時間の児童生徒とのふれあいを通して、大切な子どもの心へのアプローチを行い、「子ども理解力」の形成を行う。

(3) 地域協力高校からの客員教員の招聘

教員養成の中核に、教育現場の理数科教諭に入ってもらい、より実践的な教材・カリキュラム開発、そして教科書研究を行う。そのために、現職教諭を客員教員として身分保障し、講義・演習・ゼミを担当するなど本学の教員養成に貢献してもらう。

2) 理数科特別研修制度

教育委員会の公認のもと、地域協力校と連携して地域の小・中学校、高校の教諭を対象とした理数科特別研修講座を開催し、さらに、学校での理科室の運用への助言や機材の提供など、参加した教諭が具体的に日々の授業に研修内容をフィードバックできるような支援活動を行う。

3) 教育研究員制度

大学院生や免許取得既卒者に対し、資金的なサポートのもと、小・中・高への計画的な派遣や学内での教材・カリキュラム開発・研究を行い、学校での理数科教育を支援すると共に本人の力量向上の体験を積んでもらう。さらに、現職非常勤教員も同じく教育研究員として教員養成の場に参画してもらい、その経験を生かすと共に自らの力量も向上させてもらう。これらフィールドを生かした教育実践のためのワークショップを定期的に開催する。

4) シニア教育研究員制度

小・中学校、高校、大学教員の退職者を、シニア教育研究員として採用し、本学の教員養成の場で学生の指導補助に当たってもらい、長年に渡って教育現場で培った貴重な教育経験をこれから教員になる学生に継承し、本学学生の資質向上に貢献してもらう。

5) 理数科教育地域連携講座

地域の幼・小・中・高の保護者の理数科教育に対する意識を高めてもらうために、本学を中心として地域の教育機関と連携して、保護者対象の科学のための連携講座や親子参加型の講座を行う。理数科教育の現状の情報提供、最先端科学技術の成果の紹介、等、地域と一体となる環境基盤を構築していく。

6) 理数科教育研究センター（仮称）の設置

本学、教員、保護者等、地域を上げての理数科教育強化の恒常化を図るため、そして、この取り組みを全国に発信するための拠点として「理数科教育研究センター（仮称）」を設置する。センターは、本プロジェクトの推進の中核となる。

謝辞

この場を借りて、あらゆる関係者各位に感謝いたします。

教育実践の場を提供して頂き、さらに、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学長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の皆様に心から感謝いたします。

先導理数、融合理数 GP 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心から感謝いたします。

特に、先導理数専属、融合理数 GP 専属の事務補佐員のお二人は、献身的にプロジェクトのために尽くして頂き、本当に助かりました。ありがとうございました。

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。本当にありがとう！

プロジェクト代表 松山豊樹
(奈良教育大学教育学部教授)



奈良教育大学

NARA UNIVERSITY OF EDUCATION

〒630-8528 奈良市高畑町

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

先導理数 <http://aesm.nara-edu.ac.jp>

融合理数 <http://cesm.nara-edu.ac.jp>