

独立行政法人科学技術振興機構協定事業

平成 26 年度

サイエンス・リーダーズ・キャンプ

業務成果報告書

東京理科大学 総合教育機構

理数教育研究センター／教職支援センター

目 次

1. プログラムの概要	1
(1) プログラム名称	1
(2) 実施機関	1
(3) 開催日	1
(4) 実施場所	1
(5) 宿泊場所	1
(6) サイエンス・リーダーズ・キャンプ（平成 26 年度）の概要	1
2. 業務の目的及びプログラムの目標	2
(1) 背景	2
(2) 業務の目的	2
(3) 実施機関のプログラムの目標	2
3. 実施内容	3
(1) 実施日前日まで（事前提出課題）	3
(2) 1 日目【8 月 21 日（木）】	4
(3) 2 日目【8 月 22 日（金）】	11
(4) 3 日目【8 月 23 日（土）】	19
(5) 4 日目【8 月 24 日（日）】	28
4. 成果	40
(1) 受講者の事前課題	40
(2) プレゼンテーション時のパワーポイント資料	67
① プレゼンテーション 1 実施時	67
② プレゼンテーション 2 実施時	73
(3) アンケート実施結果	76
① JST 実施分アンケート	76
② 本学実施分アンケート	87
(4) 合宿の効果・成果を増大させる取り組み	101
① メーリングリストの作成	101
② 国際科学オリンピック支援事業及び 国際科学オリンピック関連のシンポジウム	101
③ 現職教員及び教員を志望する学生を対象とした研究会	101
④ 「数学・授業の達人」大賞及び「坊っちゃん科学賞」への支援	102
⑤ 大学院段階における実践的科目への取り組み	102

(5) 受講者における受講後の取り組み	103
① 地域の研究会、都道府県教育委員会レベル等で発表、 情報発信を行った事例	103
② 勤務校において発表、情報発信を行った事例	103
③ 授業等に取り入れる事例	104
④ 受講後の成果	106
5. 業務の目的及びプログラムの目標の達成状況	117
(1) プログラムの目標と実施内容	117
(2) プログラムの目標と達成状況	118
(3) 総合的な考察	121
6. 資料	123
(1) 合宿受講のしおり	123
(2) 受講者一覧	139
(3) グループワーク 1、プレゼンテーション 1 実施時のグループ分け	140
(4) 演習 1、2、3、グループワーク 2、プレゼンテーション 2 実施時のグループ分け	142
(5) 本学担当者一覧	145
(6) 本学ホームページ掲載関係	147
(7) 開講式（オリエンテーション）時資料	148
(8) 学内媒体掲載関係	152
(9) 本学 TA の感想	154

1. プログラムの概要

(1) プログラム名称

体験を通じた最先端の理数系総合指導力の向上

(2) 実施機関

東京理科大学 総合教育機構 理数教育研究センター／教職支援センター

(3) 開催日

平成 26 年 8 月 21 日（木）～24 日（日） 3 泊 4 日

(4) 実施場所

東京理科大学 神楽坂校舎
1 号館 17 階 記念講堂、大会議室
数学体験館 等

(5) 宿泊場所

アグネスホテル アンド アパートメンツ東京

(6) サイエンス・リーダーズ・キャンプ（平成 26 年度）の概要

科学技術創造立国を標榜する日本にとっては、理数に強い人材の育成が必須であり、その理数力は初中等教育のありようによって決定されるものである。とりわけ高等学校段階における理数力の育成が、重要な位置を占めることとなる。

SSH に取り組んでいる高等学校等では、創造性、問題発見力、課題解決力、プレゼンテーション能力の伝達（教育）不足が問題として挙げられている。

また、本学は明治 14（1881）年の創立以来、「理学の普及を以て国運発展の基礎とする」との建学の精神を掲げ、理学の普及に大きな役割を果たしており、理数系教員養成の実績があるとともに、現職教員に対する研修を行う責務がある。

こうした背景から、現職教員に対する研修として、本学の建学の精神と私学随一の理工系総合大学であることを活かして、最先端の分野横断・融合的な研究を紹介するとともに、学校現場で応用できる体験型演習として、数学の定理や公式、概念を五感で体験する教材・教具を展示した数学体験館での施設体験、教材・教具の作成を行う。また、数学の図形フリーソフトを使い、高度な ICT 教育を実施していくための指導力向上を図る。

さらに、プログラム中にディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを多く取り入れ、学校現場で不足されていると言われている伝達能力を体験を通じて養成するようにする。

2. 業務の目的及びプログラムの目標

(1) 背景

平成 23 年 11 月に本学に対して実施された教員免許課程認定大学実地視察において、「数学及び理科教育の普及を目的とし、現職教員の支援を要望する」旨の講評があった。また、総合教育機構理数教育研究センターは、中等教育における理数教育に関する調査及び研究を行うこととしており、同機構教職支援センターは、主に教員養成を行うこととしている。特に教職支援センターでは、平成 24 年度に文部科学省による私立大学の建学の精神と特色を生かした人材育成機能をもととし、基盤となる教育研究設備を整備することを目的とした私立大学教育研究活性化設備整備事業に採択され、中等教育の高度化及び SSH レベルの指導に対応できる実験設備が整った。これにより、学内に理数教員の養成・研修拠点が整備され、質の高い教員研修が実施できることとなった。

(2) 業務の目的

本事業は、上記背景等を踏まえ、本学の建学の精神と特色を生かして、理数系の現職教員に対する研修プログラムを提供することを目的とする。

本事業による効果は、学校現場への理数教育に係る波及効果、本学に関わるステークホルダーの増加、教員養成関係の外部資金を獲得するにあたり必須となる教育委員会との連携の可能性といったことが挙げられる。

(3) 実施機関のプログラムの目標

- ・ 国の将来を担う人材を育成できるような理数系教員の総合指導力の向上を図る。
- ・ プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、実体験してもらう。
- ・ 理数分野における最先端の分野横断・融合的な研究を紹介し、学校現場で応用できる実験（演習）を行ってもらう。

3. 実施内容

(1) 実施日前日まで（事前提出課題）

受講者に対し、平成 26 年 7 月 1 日付けで配付した『合宿受講のしおり』（「6. 資料 (1) 合宿受講のしおり」を参照）において、事前の課題を課した。詳細については、以下のとおり。

レポート題目：「数学教育の現状と課題～学校現場から見た自身の勤務先の事例をもとに」

様式 : A4、1 枚以内〔指定様式〕、Word ファイル

提出締切 : 平成 26 年 7 月 25 日（金）

提出方法 : メールに Word ファイルを添付し、以下のとおり送付する。

件名 : SLC 事前課題【氏名】

送付先 : kyosyoku@admin.tus.ac.jp

注意事項 : 事前課題は、2 日目の午前中に行うプレゼンテーション 1 で使用するための下準備となり、1 日目の午後に行うグループワーク 1 で使用します。

事前課題の様式は、受講者全員に配付し、共有することとします。

（自己紹介的な機能を持たせると同時に、グループワーク 1 の際には、受講者全員でレポートを共有し作業を行ってまいります。）

また、業務成果報告書において、公表する可能性があります。

受講者が提出した事前課題については、「4. 成果 (1) 受講者の事前課題」を参照のこと。

(2) 1日目【8月21日(木)】

1日目 14:00	集合〔1号館17階〕
--------------	------------

1日目 14:00~15:00	開講式、オリエンテーション〔1号館17階記念講堂〕
--------------------	---------------------------

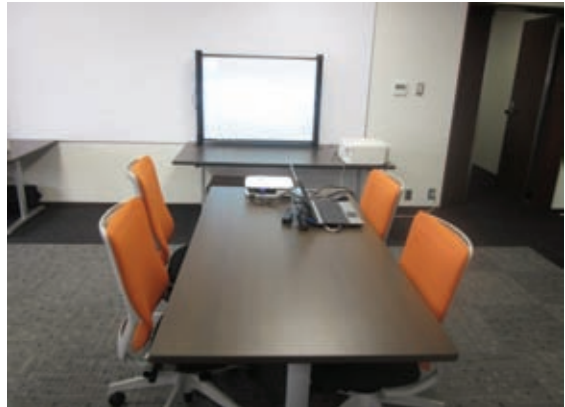
時間	事項	担当
14:00~	開講式開始（オリエンテーション） 本学出席者： 山本総合教育機構長、秋山理数教育研究センター長、眞田教職支援センター長、清水教授、伊藤教授、井上教授、渡辺教授、教職支援センター教員事務局（学務部学務課（神楽坂））	司会：事務局
14:00 (5分間)	SLCの趣旨説明	いとうたかし 伊藤 卓 JST SLC 推進委員会委員長
14:05 (5分間)	挨拶	山本総合教育機構長
14:10 (5分間)	講師紹介	清水教授
14:15 (10分間)	本プログラムの趣旨説明 ・ プログラムのねらい ・ 主会場や活動の特徴 ・ プログラムの特徴 ・ 参加者の交流 ・ 合宿のまとめとして行うプログラム（討論発表等） ・ 才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導法を学ぶプログラム ・ 成果発表会・研究会等の開催について	
14:25 (10分間)	日程説明（事前及び当日配付する「合宿受講のしおり」をもとに説明） ・ 4日間のスケジュールを説明	
14:35 (2分間)	JST 受講者アンケートの説明	JST 担当者

<p>14:37 (10 分間)</p>	<p>事務連絡 (※パワーポイント資料は「6. 資料 (7) 開講式 (オリエンテーション) 時資料」を参照のこと)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 学内の会場の案内 ・ 宿泊場所について ・ ホテルのチェックイン方法 ・ 朝食の案内 ・ 昼食の案内 ・ 写真、成果物等の利用について ・ 個人情報の取扱いについて 	<p>事務局</p>
<p>14:47 (10 分間)</p>	<p>写真撮影 (受講者及び本学教員の集合写真を撮影)</p>	<p>事務局</p>
<p>14:55</p>	<p>開講式終了</p>	

SLC 会場 : 1 号館 17 階記念講堂



SLC 会場 : 1号館 17階大会議室



SLC 受付 : 1号館 17階



開講式 (オリエンテーション)



挨拶 : 山本 誠総合教育機構長



SLC の趣旨説明 :
伊藤 卓 JST SLC 推進委員会委員長



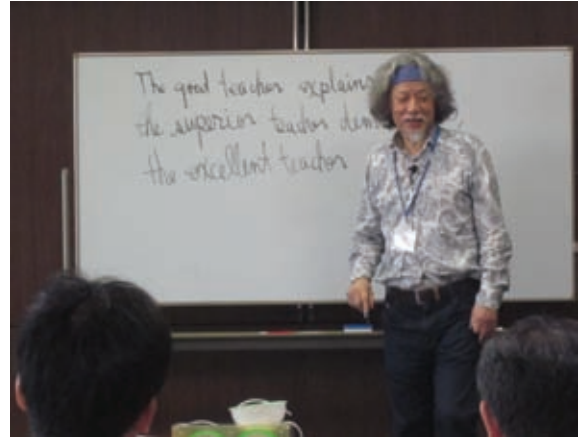
本プログラムの趣旨説明：
清水克彦理学部第一部数学科教授

<p>1 日目 15:10~16:10</p>	<p>講義 1 【数学を体験させる教授法】 総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁 〔1号館 17階記念講堂〕</p>
<p>16:10~16:40</p>	<p>講義 1 に関するディスカッション 総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁 〔1号館 17階記念講堂〕</p>

総合教育機構理数教育研究センター長の秋山仁教授より、「数学を体験させる教授法」を演題として、教具・教材を用いた体験の実例を挙げ、本プログラム内容の意図、目的、達成目標を確認した。その後、ディスカッションを行った。

講義 1 秋山仁教授





<p>1 日目 16:50~18:50</p>	<p>グループワーク 1 【事前課題「数学教育の現状と課題～学校現場から見た自身の勤務先の事例をもとに」をもとにプレゼンテーション1に向けた準備】 〔1号館17階大会議室〕</p>
---	---

事前課題「数学教育の現状と課題～学校現場から見た自身の勤務先の事例をもとに」をもとに、2日目に行うプレゼンテーション1に向けた準備を行った。各受講者の事前課題については、「4. 成果 (1) 受講者の事前課題」を参照のこと。

グループワークを開始する前に清水克彦教授より、本プログラムの目的の一つとして、プレゼンテーション能力、課題解決力、課題発見力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ体験してもらうことがあることの説明があり、2日目に行うプレゼンテーションに向けて、自身のこれまでの経験等を受講者間で共有してもらい、プレゼンテーションの準備を行ってもらいたい旨の説明があった。

グループワークは、1グループ4名又は5名とし、担当教科、勤務先の地区、教員の経験年数、SSH 実施校の勤務経験等を考慮して、グループ分けを行った。グループ分けについては、「6. 資料 (3) グループワーク 1、プレゼンテーション1実施時のグループ分け」を参照のこと。

また、清水克彦教授より、2日目に行うプレゼンテーション1で使用するパワーポイント資料も併せて作成すること、パワーポイント資料は7枚程度、発表は10分間、質疑応

答は5分間とすることの説明があった。

グループワークにあたっては、教職関係教員（数学：3名）が各グループを巡回して、アドバイスをを行った。

グループワーク1



1 グループ



2 グループ



3 グループ



4 グループ



5 グループ



6 グループ

1 日目 19:30~21:30	参加者交流会 1 ・ 山本 誠、眞田 克典、秋山 仁、渡辺 正、清水 克彦、伊藤 稔、 井上 正之、教職関係教員 (小久保 正己、高橋 伯也、田中 均) 〔ポルタ神楽坂 6 階理窓会倶楽部〕
-----------------------------------	--

〔次第〕

- ① 挨拶〔山本総合教育機構長〕
- ② 乾杯〔秋山理数教育研究センター長〕
- ③ 歓談
- ④ 受講者自己紹介
- ⑤ 閉会の挨拶〔眞田教職支援センター長〕

参加者交流会 1 は、1 日目に設定することで、受講者間と本学教員の交流を図るようにした。

山本誠総合教育機構長の挨拶の後、秋山仁理数教育研究センター長の乾杯により、参加者交流会が始まった。

途中、受講者の自己紹介や、昨年度 SLC に参加し、平成 26 年度より本学科学教育研究科に在籍している藤原博之先生より、昨年度 SLC を参加しての感想と現在の研究の内容等の話があった。最後に、眞田克典教職支援センター長による閉会の挨拶により、参加者交流会が終了した。

参加者交流会 1



藤原博之先生 (私立水戸啓明高等学校)

(3) 2日目【8月22日(金)】

2日目 8:30~10:30	プレゼンテーション1 【事前課題をもとに発表及び情報共有】 【1号館17階大会議室】
-------------------	--

事前課題「数学教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに」をもとに、1日目に
行ったグループワーク1での議論の結果を、グループごとにプレゼンテーションを行った。

本プレゼンテーションでは、自身のこれまでの経験等をグループ内で共有し議論した結
果を、他のグループの受講者にどのように共有させることが出来るのか、また、本プログ
ラムを取り組むにあたっての、方向性や目的を共有することを目的とした。

グループは1日目のグループワーク1と同じグループ分けとした。

パワーポイント資料は7枚程度、発表は10分間、質疑応答は5分間とした。

各グループが作成したパワーポイント資料は、「4. 成果(2) プレゼンテーション時のパ
ワーポイント資料 ①プレゼンテーション1実施時」を参照のこと。

プレゼンテーション1



1グループ



1グループ発表者

中尾 元先生 (富山県立氷見高等学校)



2グループ



2 グループ発表者

湖山裕文先生 (大阪府立門真西高等学校)



3 グループ



3 グループ発表者

小林徹也先生 (茨城県立竜ヶ崎第一高等学校)

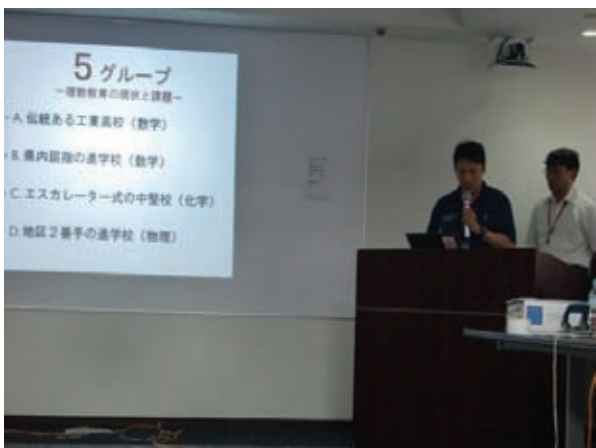


4 グループ



4 グループ発表者

佐々木愛香先生 (奥州市立小山中学校)



5 グループ



5 グループ発表者

原田 健先生 (岐阜県立中津高等学校)



6 グループ



6 グループ発表者

京田慎一先生 (静岡県立清水東高等学校)



講評：小久保正巳 教職支援センター特任教授



講評：高橋伯也 教職支援センター特任教授



講評：田中 均教職支援センター特任教授



講評：秋山 仁理数教育研究センター教授

<p>2 日目 10:40~12:30</p>	<p>施設体験（見学） 【体験的数学～自ら触れて自分の授業を見直そう～】 総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁 総合教育機構教職支援センター長 眞田 克典 〔数学体験館〕</p>
------------------------------------	--

秋山仁理数教育研究センター長より、平成 25 年 10 月に開設した数学体験館について、理数力の基礎となる数学の分野における主要な概念・理論・定理・公式等を視覚化し、体験的（ハンズオン）に学べる作品、模型、装置を展示する施設であり、「事象の視覚化」を体験することで、学校現場での指導において、極めて有益なヒントになると考えているため、これを見学して体感してもらいたい旨の説明があった。

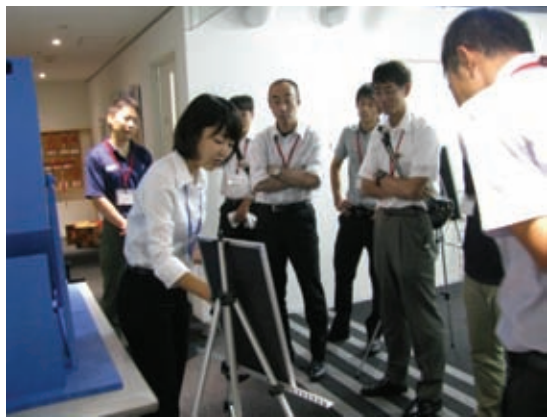
秋山仁理数教育研究センター長、眞田克典教職支援センター長、山口康之学務課（神楽坂）員及び本学科学教育研究科の TA より、作品の内容について、概説があった。

施設体験（見学）（数学体験館）





説明：山口康之学務課（神楽坂）員



眞田克典教職支援センター長



<p>2 日目 14:00~18:00</p>	<p>演習 1 【数学体験館での参加・体験型授業の展開（教材・教具の作成）】 総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁 理工学部教養教授 伊藤 稔 [2号館4階241教室、242教室]</p>
-----------------------------	--

演習 1 については、受講者に対して事前に作成したい教材・教具の希望を調査し、3つ選択し作成した。各教材・教具については、「6. 資料 (1) 合宿受講のしおり」を参照のこと。演習 1 実施のグループ分けについては、「6. 資料 (4) 演習 1、2、3、グループワーク 2、プレゼンテーション 2 実施時のグループ分け」を参照のこと。実施にあたっては、施設体験（見学）で教材・教具を説明した TA が補助として担当した。

また、演習 1 については、作成する教材・教具に分かれて実施することとしているが、その内容は、グループワーク 2（3 日目及び 4 日目に実施）において本プログラムを通じて得た知識、技能等として議論を行い、各グループ 1 つの教材・教具のミニ授業を作成し、プレゼンテーション 2（4 日目に実施）で発表し、作成していない教材・教具の内容も受講者にプレゼンテーションを行うことで、実施内容を共有できるようにした。

演習 1



説明：山口康之学務課（神楽坂）員





(4) 3 日目【8 月 23 日 (土)】

3 日目 8:30~10:30	演習 2 【様々な教材・教具の開発とその活用法について】 総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁 理工学部教養教授 伊藤 稔 [2 号館 4 階 241 教室、242 教室]
--------------------	---

演習 2 については、2 日目で作成した教材・教具を各グループで共有し、グループワーク 2 (3 日目及び 4 日目に実施) 及びプレゼンテーション 2 (4 日目に実施) に向けて事前に検討を行った。

演習 2 実施のグループ分けについては、「6. 資料 (4) 演習 1、2、3、グループワーク 2、プレゼンテーション 2 実施時のグループ分け」を参照のこと。実施にあたっては、2 日目の教材・教具作成を担当した TA が引き続き補助として担当した。

演習 2



伊藤 稔理工学部教養教授



1A グループ

教具・教材：サインカーブ抽出器



2B グループ

教具・教材：区分求積法



3C グループ

教具・教材：放物線と直線によって囲まれる面積



4E グループ

教具・教材：三平方の定理



5Hグループ

教具・教材：立方体の切断面



6F グループ

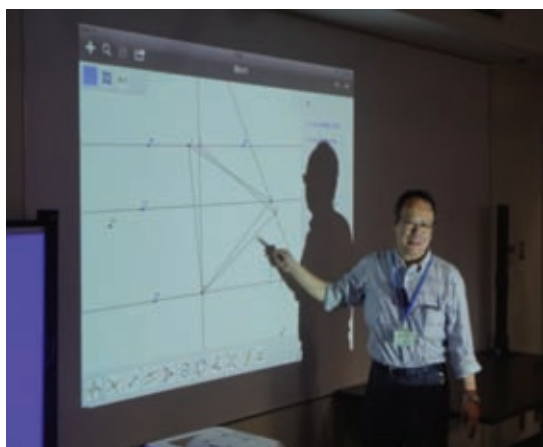
教具・教材：二項分布パチンコ

<p>3 日目 10:40~12:40</p>	<p>演習 3 【数学の図形フリーソフト GeoGebra を用いた体験・発見】 理学部第一部数学科教授 清水 克彦 〔1号館 17階大会議室〕</p>
------------------------------------	---

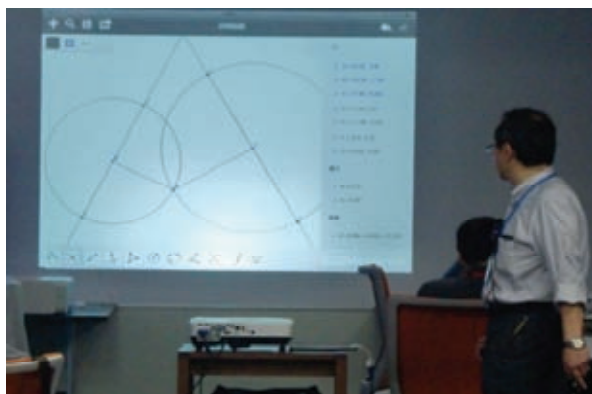
理学部第一部数学科清水克彦教授より、数学の図形フリーソフト GeoGebra を用いた講義を行った。清水教授は、定理の証明よりも、コンピュータ等を使い、具体的な数値等に関する実験・実習を通して、初めて定理の意味が理解できる場合が多いとし、受講者は iPad を使用し、数学の図形フリーソフト GeoGebra を用いて ICT 教育を体験した。

演習 3 実施のグループ分けについては、各グループ 2~3 名とした。「6. 資料 (4) 演習 1、2、3、グループワーク 2、プレゼンテーション 2 実施時のグループ分け」を参照のこと。実施にあたっては、清水研究室の TA が補助として担当した。

演習 3



清水克彦理学部第一部数学科教授





仁木直人工学部第一部経営工学科教授



3 日目 15:40~16:40	講義 2 【理数分野の研究の広がりとおもしろさ】 東京理科大学長 藤嶋 昭 <p style="text-align: right;">[1号館 17階記念講堂]</p>
16:40~17:10	講義 2 に関するディスカッション 東京理科大学長 藤嶋 昭 <p style="text-align: right;">[1号館 17階記念講堂]</p>

藤嶋昭東京理科大学長より、「理数分野の研究の広がりとおもしろさ」を演題として、光触媒に関する研究、虹の原理、空はなぜ青いのか等身近な題材をもとに教育に必要な熱意、環境をどのように整えていくのか、また、教育や研究を行うには素晴らしい雰囲気を作りあげること、基礎をしっかりすることが必要であること等について講演を行い、その後、ディスカッションを行った。

講義 2



藤嶋 昭学長



3日目 17:20~19:00	グループワーク 2(1) 【本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、翌日に行うプレゼンテーション2のための準備】 【2号館3階、8号館3階教室】
----------------------------------	--

グループワーク 2は、これまで本プログラムで体験した内容をもとに、数学の定理や概念を教具やソフト等を用いて解説するミニ授業（5分～7分）を4日目に行うプレゼンテーション2で発表する準備を行った。

グループワーク 2は、1グループ4名又は5名とし、2日目及び3日目に行った演習と同一のグループとし、グループ分けを行った。グループ分けについては、「6. 資料(4) 演習1、2、3、グループワーク 2、プレゼンテーション2実施時のグループ分け」を参照のこと。

清水克彦教授より、4日目に行うプレゼンテーション2では、ミニ授業の発表と質疑応答を含めて各グループ15分間とすることの説明があった。

グループワーク 2にあたっては、教職関係教員（数学：3名）が各グループを巡回して、アドバイスをを行った。また、2日目の演習1教材・教具作成及び3日目演習2に担当したTAが引き続き補助として担当した。

グループワーク 2(1)



1Aグループ

教具・教材：サインカーブ抽出器



2Bグループ

教具・教材：区分求積法



3Cグループ

教具・教材：放物線と直線によって囲まれる面積



4Eグループ

教具・教材：三平方の定理



5Hグループ

教具・教材：立方体の切断面



6Fグループ

教具・教材：二項分布パチンコ

<p>3日目 19:30~21:30</p>	<p>参加者交流会 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 藤嶋 昭学長、山本 誠、眞田 克典、秋山 仁、渡辺 正、清水 克彦、伊藤 稔、井上 正之、戸川 美郎、岡 睦雄、仁木 直人、教職関係教員（小久保 正己、高橋 伯也、田中 均） ・ 中島さち子氏（数学オリンピックメダリスト） <p style="text-align: right;">〔アグネスホテル アンド アパートメンツ東京 地下1階アグネスホール〕</p>
-----------------------------------	---

〔次第〕

- ① 挨拶〔藤嶋学長〕
- ② 乾杯〔小久保教職支援センター特任教授〕
- ③ 歓談
- ④ 各受講者より一言（感想等）
- ⑤ 閉会の挨拶〔渡辺総合教育機構理数教育研究センター教授〕

参加者交流会 2 は、最終日の前日となる 3 日目に設定することで、受講者間と本学教員の交流を深めることができるようにした。

藤嶋学長の挨拶の後、小久保教職支援センター特任教授の乾杯により、参加者交流会が

始まった。

途中、数学オリンピックメダリスト（第37回大会金メダル、第38回大会銀メダル）の中島さち子氏が国際オリンピックに出場した体験談や、その経験がその後どのように活かされているか等を話した。

また、各受講者から、本プログラムに参加しての感想を述べてもらい、今回参加しての感想や今後の決意表明などがあり、それぞれ個性的な発言があった。

最後に、渡辺理数教育研究センター教授による閉会の挨拶及び来年度、再来年度のSLCについて話し、参加者交流会が終了した。

参加者交流会 2



中島さち子氏（数学オリンピックメダリスト）



佐々木愛香先生（奥州市立小山中学校）



野呂耕一郎先生（秋田市立秋田商業高等学校）



浅賀千里先生（川口市立川口高等学校）



米吉亮一先生（沖縄県立糸満高等学校）

(5) 4日目【8月24日(日)】

4日目 8:30~10:30	グループワーク 2(2) 【本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、プレゼンテーション2のための準備】 [2号館3階、8号館3階教室]
-------------------	--

3日目のグループワーク 2 (1) に引き続き、この後に行うプレゼンテーション 2 で発表する準備、さらに、以下のとおり発表するミニ授業の撮影を各グループ 30 分間行った。

グループ分けについては、3日目のグループワーク 2 (1) と同様とした。

[各グループの撮影時間]

- 231 (2号館3階) 教室 映像収録時間
1A (234 教室) 8:30~ 9:00
2B (233 教室) 9:00~ 9:30
3C (232 教室) 9:30~10:00
- 832 (8号館3階) 教室 映像収録時間
4E (831 教室) 8:30~ 9:00
5H (833 教室) 9:00~ 9:30
6F (834 教室) 9:30~10:00

グループワーク 2(2)



映像収録教室



1Aグループ

教具・教材：サインカーブ抽出器



2B グループ

教具・教材：区分求積法



3C グループ

教具・教材：放物線と直線によって囲まれる面積



4Eグループ
 教具・教材：三平方の定理



5Hグループ
 教具・教材：立方体の切断面



6F グループ
教具・教材：二項分布パチンコ



4 日目 10:40~12:40	プレゼンテーション2、意見交換 【本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、作成した映像をグループごとに発表し、受講者全体で共有する】 〔1号館17階大会議室〕
-----------------------------------	---

これまで、本プログラムを通じて得た知識、技能等をもとに、グループワーク2で収録したミニ授業を発表し、3日目及び4日目に行ったグループワーク2での議論の結果を、グループごとにプレゼンテーションを行った。

グループは3日目及び4日目のグループワーク2と同じグループ分けとした。

発表はミニ授業の発表と質疑応答を含めて各グループ15分間とし、映像と併せてパワーポイントを作成した資料は、「4. 成果 (2) プレゼンテーション時のパワーポイント資料②プレゼンテーション2実施時」を参照のこと。

また、ミニ授業の映像は、数学体験館アーカイブスにおいて、保存・閲覧できるようにすることとした。

各グループの発表の後、総合教育機構理数教育研究センター長の秋山仁教授が各グループの発表に対し講評し、今後の授業でどのように活かしていくかを全体で議論し、合宿のまとめとした。

プレゼンテーション2、意見交換



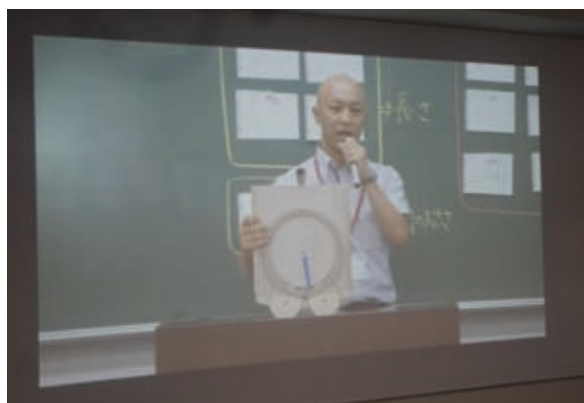
1Aグループ

教具・教材：サインカーブ抽出器



1Aグループ発表者

工藤正明先生（山形県立鶴岡工業高等学校）



2Bグループ

教具・教材：区分求積法

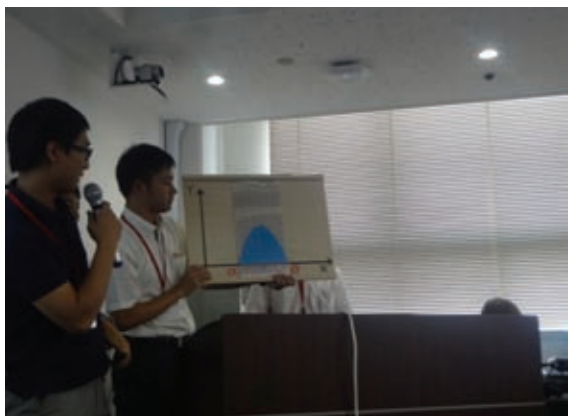


2B グループ発表者
平原雄太先生（川口市立陽高等学校）



3C グループ
教具・教材：放物線と直線によって囲まれる面積

3C グループ発表者
石川翔太先生（岐阜県立大垣東高等学校）



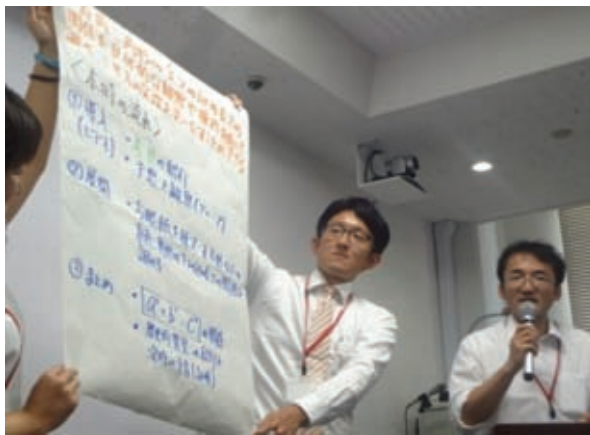
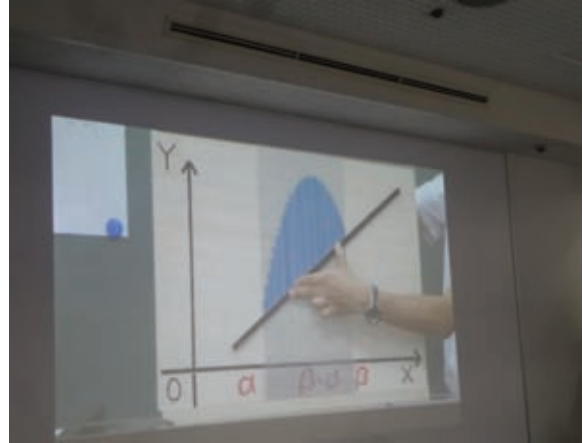
3C グループ発表者
石塚友希夫先生（福井県立若狭高等学校）

3C グループ発表者
原田 健先生（岐阜県立中津高等学校）



3C グループ発表者

増田堅悟先生（静岡県立藤枝東高等学校）



4E グループ

教具・教材：三平方の定理



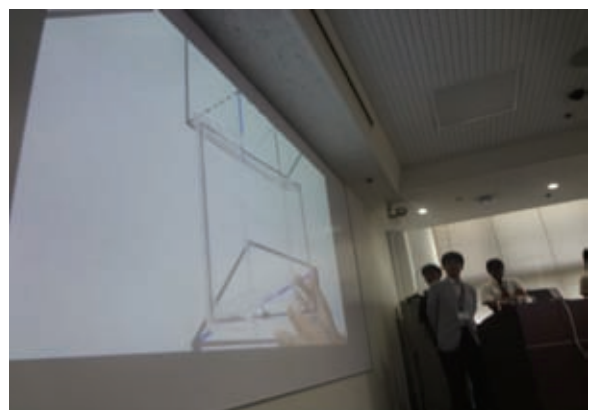
4E グループ発表者

栃木一晃先生（北海道函館西高等学校）



4E グループ発表者

小林徹也先生（茨城県立竜ヶ崎第一高等学校）



5H グループ

教具・教材：立方体の切断面



佐藤秀和先生（山形県立米沢興譲館高等学校）



6F グループ

教具・教材：二項分布パチンコ



6F グループ発表者

西 繁寿先生（福井県立高志高等学校）



6F グループ発表者

野呂耕一郎先生（秋田市立秋田商業高等学校）



質疑応答



小田善治先生 (大阪府立生野高等学校)



山越康生先生 (群馬県立前橋西高等学校)



竹石智史先生 (新潟市立高志中等教育学校)



原田 健先生 (岐阜県立中津高等学校)



湖山裕文先生 (大阪府立門真西高等学校)



米吉亮一先生 (沖縄県立糸満高等学校)



浅賀千里先生 (川口市立川口高等学校)



金城順也先生 (沖縄県立首里高等学校)



石川翔太先生 (岐阜県立大垣東高等学校)



鹿野知幸先生 (岐阜県立岐山高等学校)



佐藤秀和先生 (山形県立米沢興譲館高等学校)



中尾 元先生 (富山県立氷見高等学校)



三澤信也先生 (長野県立伊那北高等学校)



西 繁寿先生 (福井県立高志高等学校)



佐々木愛香先生 (奥州市立小山中学校)



石塚友希夫先生 (福井県立若狭高等学校)



松岡伸高先生（愛知県立豊橋南高等学校）



工藤正明先生（山形県立鶴岡工業高等学校）

総評



田中 均教職支援センター特任教授



眞田克典教職支援センター長



秋山 仁理数教育研究センター長



4 日目 13:45~14:00	閉講式〔1号館17階大会議室〕
---------------------	-----------------

時間	事項	担当
13:45~	閉講式開始	司会：清水克彦教授
13:45 (5分間)	合宿全体のまとめ	山本総合教育機構長
13:50 (10分間)	受講証明証配付	山本総合教育機構長
14:00	閉講式終了	

閉講式



山本 誠総合教育機構長

全体写真



4. 成果

(1) 受講者の事前課題

受講者に対して、平成 26 年 7 月 1 日（火）付けのメールで、以下のとおり、事前の課題を課した。

受講者が提出した事前課題については、次ページ以降に掲載する。

事前の課題を以下のとおりとします。

レポート題目：「数学教育の現状と課題～自身の勤務先の事例をもとに」

様式：A4、1 枚以内〔指定様式〕、Word ファイル

提出締切：平成 26 年 7 月 25 日（金）

提出方法：メールに Word ファイルを添付し、以下のとおり送付する。

件名：SLC 事前課題【氏名】

送付先：kyosyoku@admin.tus.ac.jp

注意事項：事前課題は、2 日目の午前中に行うプレゼンテーション 1 で使用する
ための下準備となり、1 日目の午後に行うグループワーク 1 で使用
します。

事前課題の様式は、受講者全員に配付し、共有することとします。

（自己紹介的な機能を持たせると同時に、グループワーク 1 の際には、
受講者全員でレポートを共有し作業を行ってもらいます。）

また、業務成果報告書において、公表する可能性があります。

【事前課題】01

勤務先	氏名 (ふりがな)
埼玉県 川口市立 川口高等学校	浅賀 千里 (あさが ちさと)

< 現状 >

1年 9クラス (内、国際ビジネス科2クラス) 数学Ⅰ、A必修

2年 10クラス (内、国際ビジネス科3クラス) 数学Ⅱ必修、数学B<理>必修<文>選択

3年 10クラス (内、国際ビジネス科3クラス) <理>数学Ⅲ必修

・どのクラスも比較的落ち着いており、授業を真面目に受ける生徒が多く、学習しやすい環境である。

- ・授業中は、得意不得意に関係なく、問題に取り組もうとする姿勢が感じられる。
- ・課題等もしっかり提出し、ある程度、成績に対する関心もある。
- ・中学校までの既習事項に関しては、基礎計算等はできるが、利用問題が解けるほどではない。
- ・家庭学習の習慣が定着している生徒としていない生徒の差がある。
- ・数学に苦手意識を持っている生徒も多く、中には1学年の内容をおろそかにしたため、2、3学年で数学に対して諦めを持ってしまっている生徒もいる。

< 課題 >

学習した基礎内容を発展問題につなげることができない、または、問題を解くことはできても、その解法が使える理由や解決するまでの過程を説明できない生徒が多い。

考えられる要因

- ・授業中は理解できていても、家庭学習の習慣がなく復習を疎かにしているため、言葉の意味等がしっかりと定着していない
- ・多くの問題が例題等を参考にしながら形式的に解けてしまうため、式や解の意味について考えながら解いていない。
- ・形式的に解くことに慣れてしまっているため、パターン化されている問題や一度解いたことのある問題しか解けない。
- ・理解していても説明する力がない。

【事前課題】02

勤務先	氏名 (ふりがな)
岐阜県 県立 大垣東高等学校	石川 翔太 (いしかわ しょうた)

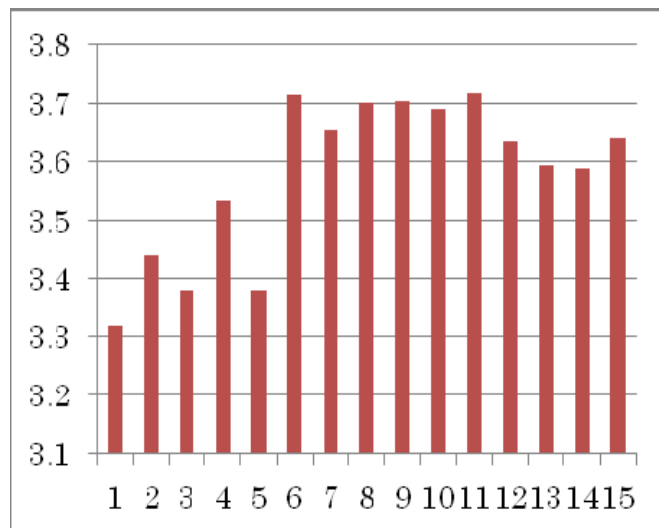
岐阜県立大垣東高等学校では、県の学校活性化プログラムの一環として年に2回「公開授業旬間」を設けている。生徒や他の教員からの授業評価を受け、授業改善に役立てることを目的として、本年度も

6/4～6/17に実施した。本校11名の数学科教員（3年4名、2年3名、1年4名）の生徒の授業アンケート結果を集計し、そこから本校の現状と課題をまとめた。

1 アンケート結果

①～⑤は生徒自身の自己評価、⑥～⑮は先生に対する授業評価を、各々4段階で評価させた。

- | | |
|------|--------------------------|
| 自己評価 | ①課題、予習等をして授業に臨むことができた。 |
| | ②意欲的(積極的)に授業に参加できた。 |
| | ③学習内容が理解できた。 |
| | ④適切なノート(記録)をとることができた。 |
| | ⑤授業の目標・課題を意識して参加できた。 |
| 授業評価 | ⑥先生の説明は、わかりやすかった。 |
| | ⑦先生の声の大きさ、速さは適切だった。 |
| | ⑧板書(黒板の使い方)は適切だった。 |
| | ⑨授業の進め方は適切だった。 |
| | ⑩授業に集中する雰囲気がつくられていた。 |
| | ⑪先生から授業への熱意が感じられた。 |
| | ⑫予習、復習、課題等の指示が適切だった。 |
| | ⑬授業で何を学ぶか(授業の目標)が示されていた。 |
| | ⑭この授業で力(学力)がついた。 |
| | ⑮この授業に満足している。 |



評価が高い項目・・・
 評価が低い項目・・・

2 現状と課題

＜現状＞ 生徒自身の自己評価では②④が高く、①③⑤が低かった。先生に対する授業評価は⑥～⑮が比較的高く、⑬⑭が低かった。このことから、生徒は授業中にしっかりとノートをとるなど意欲的に授業に参加できていることが分かる。さらに、先生の説明も分かりやすく集中できる雰囲気ができているため、授業に対して満足感が高い生徒が多いことが分かる。しかし、多くの生徒が学習内容を理解していないと感じているのが現状で、説明を聞いて分かっていても本質的に理解がなされていないことが分かった。また、授業の目標が不明確で、生徒自身もこの時間に何を学ぶのか目標がはっきりせず授業に参加しているのが現状である。

＜課題＞ 作業や体験を取り入れた実感的な理解や、数学の抽象的内容を現実的な表現（模型など）を用いて概念形成ができるような授業が実践できていないため、生徒にとって実感を伴った理解となっていないことが課題である。さらに、生徒が教えた内容に関する問題をより多く解くことに専念してしまい、学習内容を現実生活と関連付け、数学の良さや役割を体験できるような指導ができていないことも課題である。

【事前課題】03

勤務先	氏名 (ふりがな)
福井県 県立 若狭高等学校	石塚 友希夫 (いしづか ゆきお)

福井県立若狭高等学校は地域の中学生の半分が進学する学校である。文理探究科、普通科、海洋科学科の3学科があり、多様な生徒が学習、部活動などに励んでいる。地域、保護者からは、地域を担う人物の育成、進学校として難関国公立大学等への進学など幅広い期待を寄せられている。また4年前からSSH指定校である。数学の授業に関しては、中学校からのギャップが大きい1年次には、1講座25人程度の少人数での授業形態で行っている。残念ながら2年次はクラス単位での授業がメインとなるが、3年次にも少人数講座での授業を実施させていただいている。

本校での勤務は11年目になる。この間に地方都市の顕著な少子化に伴う高校再編が行われ、地域には2校の高校しか存在していない。かねてよりあった学力差はさらに拡がり、従来どおりの一斉教授型の授業ではいよいよ数学への生徒の関心、意欲や学力の伸長が困難になってきたように感じている。また、団塊の世代の退職期に重なり、教員の層の若返りが顕著である。かつては自分が困った時は、先輩の先生方に相談し、先生方の指導法を参考に数学の授業を改善していた。今は先輩の立場になりつつあるが、十分なアドバイスができていないか自信が持てない。むしろ活気ある若手の先生方と一緒に授業や数学の指導を考え議論し、時には逆にアドバイスをいただいている。

数ある数学教育の課題の中で、一斉教授型の授業からの脱却と授業改善について、今年度1学期に実施した私の授業をその一例として報告する。

担当する授業クラスの1つに、国際探究科3年の授業がある。このクラスは文系の生徒14名の小人数での授業形態をとっており、数学I、A、II、Bの教科書内容を2年次までに学習を終えている。3年次からは数学I、A、II、Bの既習内容の復習や応用について学習している。年度の初めから、教科書レベルの基本的な例題と入試問題を組み合わせたプリントを作成し、生徒が予習してきたものを黒板で解説していくというスタイルで授業を進めた。そして5月中旬までの授業は、生徒の予習がうまくいわずに授業自体の進むスピードと生徒の理解度は低かった。これは私の印象もそうであったが、生徒の授業アンケートからも明確であった(入試問題の難易度について14人中8人が難しく、予習がうまくできないとの結果)。そこで、より良く生徒が家庭学習として予習に取り組めることと、理解度を上げることを目的に授業改善を行った。

先のアンケートで、生徒は家庭でスマートフォン、タブレット、パソコンのいずれかの方法によりYoutubeを視聴することが可能であった。そこで私が予習用の解説動画を作成しYoutubeにアップロードしたものを、生徒が視聴と予習を行うことを前提とした授業をすることにした。授業ではポイントのみの解説に留め、残り時間は答案作成の時間とした。またその答案作成時にはつまづいている生徒の指導や質問を受けている。下記が授業改善後の1学期末の生徒アンケート結果である。一斉教授型の授業からの脱却とは行かないが、ICT機器を利用し授業改善ができたように感じている。さまざまな道具や手法があるが、有効に組み合わせながら授業を改善していきたい。

	あてはまる	どちらともいえない	あてはまらない
予習をして授業に取り組んでいる	14	0	0
予習の効果を感じ、授業内容を理解できる	14	0	0
数学を学ぶ意欲が向上した	13	1	0

【事前課題】04

勤務先	氏名 (ふりがな)
大阪府 府立 生野高等学校	小田 善治 (おだ よしはる)

私は理科（物理）の教師で、生徒に数学の指導は行っていませんが、物理の授業を行っていて経験した数学教育の現状を2点述べさせていただきたいと思います。

1 点目が計算力です。定期考査の波の干渉の問題で、干渉の条件式が $2\sqrt{5 + \left(\frac{\pi}{2}\right)^2} - x = m\lambda$ で、ここから x を求める問題を出題しました。生徒は上記の条件式は求めることができるのですが、その先の計算ができません。まず、 $\sqrt{\quad}$ を解消するために、左辺の $-x$ を右辺に移項して $\sqrt{\quad}$ を単体にしななければならないのですが、多くの生徒は移項の考えにたどり着きませんでした。そして移項後両辺を2乗しますが、 $(x + m\lambda)^2$ を $x^2 + (m\lambda)^2$ とします。彼らは数字ではこのようなミスは起こさないですが、文字式になると数字では考えられないミスを起こします。つまり、潜在意識の中で、文字式の計算と数字の計算を別物と考えているのです。

2 点目が数学の意味の理解です。物理ではしばしばグラフで物理現象や物理量を理解することがあります。例えば、縦軸を物体の速度、横軸を時間とした時、描かれるグラフと各軸で囲まれた面積は物体の変位となりますが、それが積分をした結果であることは多くの生徒が気付きません。「じゃあ数学で積分で何していることなの？」と聞いても、面積と答えられる生徒は少数です。生徒の意識と関心は、積分のいくつかある公式に傾いているようで、微積の本来の数学としての意味を深く考えていないようです。大学入試では物理は積分を用いなくても解けるように問題は構成されていますが、数学の意味をしっかり理解していれば、もっと物理が面白くなるのにとと思うと残念でなりません。

以上2点について考えると、数学を総合的に考えず、「この問題の場合はこのアプローチ」という、作業のような感覚で数学に取り組んでいるのではないのかと感じます。この生徒の感覚が今の数学教育の課題ではないかと考えます。

【事前課題】05

勤務先	氏名 (ふりがな)
静岡県 県立 清水東高等学校	京田 慎一 (きょうでん しんいち)

現状は○を、課題は▲を付す。

I ○ 理科基礎を1年次で3科目実施している。これにより、文理選択及び2年次の科目選択におけるミスマッチが減少した。

- ▲ 1年次の理科の単位数が多くなるため、中学までの理科とのギャップが大きい。
 - ▲ 文理問わず物理・化学・生物を履修することになり、生徒への負担は大きい。
- II〇 中学校の指導内容が増加しており、入学生徒は知識を多く身につけているため、高校理科の指導への接続は、以前に比べ、円滑に進んでいる。
- ▲ 中学理科の知識が、中学校によって偏りが見られることがあるため、全員が理解している内容か確認しながら授業を進める必要がある。
- III〇 本校はSSH指定校であり、特別な理数教科指導を行っている。本校のSSH事業は理数科に限定せず、普通科にも範囲を広げているため、全員が課題研究を実施している。基本的に理数科は理数科目の研究に限定し、普通科は教科を限定しない。発表会なども行い、プレゼンテーション能力の向上も目指している。
- ▲ 普通科では教科を限定していないため、指導カリキュラムに他教科の教員が入る必要がある。しかし、授業とは関係の無い研究として認識されることもあり、全教科の共通理解を得るのに苦労する。
- IV〇 SSH事業の目標の1つに、国際的な場面で活躍できる生徒の育成というものがある。本校では課題研究論文を英訳したり、理科の授業を英語で行うなどの試みを行っている。生徒達は意欲的に活動しており、言語ツールとしての英語の重要性を認識している。
- ▲ 英語科教員に負担を強いることになり、共通理解を得るのに苦労することが多い。適切な教科書を得ることが難しいため、自ら英文資料を用意する必要があり、準備が大変である。
- V〇 授業では実験を多く行っている。自分の場合、実験は学習のまとめとして位置づけている。教科書から学んだ知識を思い出し、結果を予想しながら取り組めるため、ミスは少ない。また、体験に基づいた知識になり、定着度が高い。実験以外の大学入試対応のための教科指導に時間を取られることを考慮すると、能率が良い方法である。
- ▲ 上記の実験においては、結果が既に分かっているものを行うため、科学者の技能として必要とされる、考察する力の育成にはつながりくい。
 - ▲ IIと関連しているかは不明だが、実験慣れしている生徒が減ってきている。中学では指導内容の増加に伴い、実験時間の確保が困難になっているのかもしれない。
- VI〇 評価にあたっては、定期テストを中心としている。評定の根拠が明確であるため、同一教科の指導教員が複数であっても、評定に不公平が生ずることは無くなる。
- ▲ 平成22年の文部科学省からの通知された（「小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校等における児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について」）評価に照らし合わせると、現在のやり方では不十分である。
- VII〇 本校自然科学部は物理・化学・生物・地学班に分かれ、それぞれが熱心に研究活動に取り組んでいる。また、「科学の甲子園」や国際科学技術コンテストにも積極的に参加し、国際大会での受賞者も数名ではあるが輩出している。
- ▲ 受験勉強への切替時期が遅れるため、生徒本人の気持ちとは無関係に、生徒周辺にいる方々（担任や保護者）の理解が得られないことがある。
-

【事前課題】06

勤務先	氏名 (ふりがな)
沖縄県 県立 首里高等学校	金城 順也 (きんじょう じゅんや)

沖縄県立首里高等学校は、今年度で創立 134 周年を迎える伝統校です。現在 32 学級(普通科 29 学級、染織デザイン科 3 学級) 1, 270 名程の生徒たちが逞しく、生き生きとした高校生活を送っており、H25 年度の卒業生は、国公立大学 104 名、私立大学 305 名の進路決定者数で、また今年度の県高校総体においては、総合 4 位(男子 11 位、女子 4 位)の成績を修める実績を挙げました。文化系の部活動も非常に盛んで、なかでも放送部、俳句部、合唱部、碁・将棋等は全国大会出場の常連となっています。

今年度、私は 2 年文系クラスをメインに受け持っていて、2 クラス担当しています(2 年生は染織デザイン科 1 クラス、文系 4 クラス、理系が 6 クラス構成)。その 2 クラスはクラス編成時から、他の文系 2 クラスより、テストの平均点が数点低く、数学を苦手とする生徒が比較的に多い状況です。

さて、私の勤務先を基に「数学教育の現状と課題」をあげるとすると大きくは下記 3 つです。

一つめに、「問題を正確に把握できない」があげられます。問題に提示された情報(条件)を整理し、図を用いまとめることにより、視覚的に情報(条件)を捉えることや具体例を書きだすことにより情報を増やしていき、内容を把握しやすくする等の処理を苦手とする生徒が多い。図式化・具現化する能力の育成が課題である。

二つめ、「計算力がない」があげられます。基本的な計算問題を特に考えなくても解ける力、速く正確に計算できる力が足りない生徒が多い。基本的な内容の問題集で演習を増やしていき、可能ならば検算でミスを防ぐ程の計算力があることが望ましい。速く正確な計算処理能力を身につけさせることが課題である。

三つめに、「数学の学習を主体的に取り組めない」があげられます。なかでも数学の問題が難しくて解けないと意識が強い生徒には、教師の分かりやすい指導の工夫(つまづき箇所の把握、教具の利用、ワークシートの工夫)等はもちろんのこと、スモールステップにより、達成感を感じさせながら取り組ませていくことが必要です。また、例題を真似て問題を解くことはできるが、その意味が分からないので数学はおもしろくないという類の生徒には、解法を覚えることに専念しないで「なぜそうなるのか」理解と納得のうえで問題の解決に取り組むように意識を向けさせることが必要です。このように段階がありますが、社会生活の中で数学がどのように役立つのか等にも目を向けさせると同時に、数学のおもしろさを感じさせることが課題である。数学がおもしろいと実感できると自ずと数学の学習も主体的に取り組んでいけるはずです。

【事前課題】07

勤務先	氏名 (ふりがな)
山形県 県立 鶴岡工業高等学校	工藤 正明 (くどう まさあき)

私の勤務している山形県立鶴岡工業高等学校は、地域に根ざした伝統ある工業高校で、生徒の約80%が高校卒業後は地元もしくは県外の企業に就職します。残りの約20%の生徒が、指定校推薦等で大学、短期大学や専門学校に進学します。生徒達は数学への興味・関心がないわけではありませんが、センター試験を受けて大学に入学していくのではないので、授業への取り組みも進学校の生徒と比べると良好な状態ではありません。授業形態も一斉授業がほとんどで、そのことも生徒の意欲がわからない理由なのだと思います。また、私は今年3月まで進学校に勤務しており、そこで行われている授業は、入試問題を解くためのテクニックを教えることが大半で、本質的なことを伝える時間や考える時間が少なかつたような気がします。これでは学習指導要領にある数学科の目標は達成できません。このような現状の中で、私自身が課題と考えていることをいくつか挙げたいと思います。

- ① 教室での授業形態…ほとんどの授業が一斉授業で、中学校の授業で積極的に取り入れられているグループ活動やペアワークあるいは生徒が主体となって学習するような場面（数学的な活動等）が少ないです。その要因としては、若手教員の少なさ・新しいことに取り組もうとする意識の低さなどがあると思います。本校には数学教員が4名いて、30代後半の私が一番若いという状況です。生徒達は入学したばかりのときに、中学校の授業とのギャップを埋めるのに苦労しているような姿も見られ、高校の教員が変わる必要性があると感じています。自分が高校生の時に教わったのと同じように教えるのは、育ってきた環境やどう教わってきたかも大きく異なるので難しいことのような気がしています。
- ② ICT を活用した授業が少ない…①と同様の要因だけではなく、プロジェクターが天井に固定しており、パソコンをつないで、スクリーンを下げればすぐにスライドが流せるような環境が整っていないことも一つの要因だと思います。毎時間、コンピュータやiPadを使った授業をするには、もう少し時間がかかりそうですが、適切な場面で使用することにより、生徒の学習意欲を高めると同時に、視覚的に捉えることの重要性や数学を学ぶことの楽しさや面白さを伝えることができると考えています。
- ③ 学校としてのスタンダードが確立されていない…同じ学校でも、毎年、教えることや教え方がバラバラです。誰が転勤しても同じように指導できるように、ある程度のことはしっかりと決めた方がよいと考えています。その中で、少しずつ新しいことを取り入れたり、各自の個性を出していけば、生徒の中で他のクラスは面白そうなことをして、私のクラスは単調な授業ばかりといった不満や不信感も生まれることなく、なおかつ、今の時代にあった教育ができると思います。
- ④ ユニバーサルデザインを考慮していない…板書の仕方を見ると、色使いについてより工夫した方が生徒が理解しやすいと思われることがあります。③とも関連しますが、科あるいは学校として、新しく出てきた言葉は、黄色で書くあるいは赤線で囲う等の統一がされると生徒達の負担は軽減されると思っています。
- ⑤ 評価…現在はテストを重視した評価が行われていますが、評価基準を変えることによって、授業も変わると考えています。

このキャンプをきっかけに、教員として成長し、少しずつ課題を解決していきたいと考えています。よろしく願いいたします。

【事前課題】08

勤務先	氏名 (ふりがな)
茨城県 県立 竜ヶ崎第一高等学校	小林 徹也 (こばやし てつや)

本校は本年 SSH に指定された。学校設定科目として「白幡探求 I (2 単位)」を設定し、内 1 単位は【数学領域】として、数学科 地歴科 国語科 英語科 情報科 が協力する指導を計画した。

その現状と課題を記す。

現状：大きく 3 段階に分けられる。

1 段階 「数学史序論」(4 時間)：日本を中心した数学史の講義・・・数学科・地歴科

2 段階 「五表現・五教科による和算 WEB ライブラリーの構築

～『見立算法規矩分等集』を世界に発信～ (22 時間)

(1) 『見立算法規矩分等集』とは・・・

- ・江戸時代の測量の教科書 ・1730 年(享保七年) 発刊 ・万尾六兵衛時春 著(兵庫県)
- ・伊能忠敬の蔵書に有り・伊能の器具を譲り受けた地元茨城の探検家 間宮林蔵も読んだ可能性

(2) 次の活動を 5 人程度のチームで行う

- | | | |
|-------------------------|------------|------|
| ①江戸時代の測量に関する歴史の講義と調べ学習 | ・・・数学科・地歴科 | 1 時間 |
| ②「見立算法規矩分等集(古文)」を現代語に翻訳 | ・・・数学科・国語科 | 3 時間 |
| ③現代語に翻訳された文章を現代の式や図に表現 | ・・・数学科・情報科 | 4 時間 |
| ④クラス内での中間発表 | ・・・数学科 | 2 時間 |
| ⑤自分達流の解き方の探求と応用 | ・・・数学科 | 1 時間 |
| ⑥現代語および数学的に表現したものを英語に翻訳 | ・・・数学科・英語科 | 2 時間 |
| ⑦これまでの表現を WEB ライブラリーに集約 | ・・・数学科・情報科 | 3 時間 |
| ⑧クラス内での発表 | ・・・数学科 | 3 時間 |

※江戸時代の方法を用いた測量の実施(一部の生徒)・・・数学科 3 時間

3 段階 「算額をつくろう! の継続と発展」(7 時間)

(1) 「算額をつくろうコンクール」とは

B4 判の用紙に問題, 解き方, 答, 図や絵が書かれた「算額」を顕彰する活動. NPO 和算が主催する. 毎年千数百作品の応募があり, 上位 4 作品は東京神田明神に奉納される.

(2) 指導内容

- | | |
|-----------------|------|
| ① 算額の歴史について講義 | 1 時間 |
| ② 先輩達の作品鑑賞 | 1 時間 |
| ③ 作品製作その 1 | 2 時間 |
| ④ 作品を相互鑑賞・アドバイス | 1 時間 |
| ⑤ 作品製作その 2 | 2 時間 |

※作品製作はホームワークでも行う。

課題 ① 生徒をどう評価するか.

② 指導をどう評価するか.

③ 2 段階(2) を生徒たちの「研究」に昇華させるにはどうしたらよいか.

【事前課題】09

勤務先	氏名 (ふりがな)
沖縄県 県立 糸満高等学校	米吉 亮一 (こめよし りょういち)

沖縄県立糸満高等学校は、沖縄県の南部にある伝統校で、進学と部活動の両立を掲げる文武両道の学校である。生徒は非常に活発で、授業中も積極的に発言する姿勢が伺える。しかしながら、数学教育における課題は多数有り、特に気になるのが次の3つである。

①クラス内での学力差が大きい

文武両道を掲げる本校であるが、実際には部活動に偏った生徒がいるという現状がある。その影響もあり同一クラス内での学力差は大きく、授業の進度・レベル設定に苦労している。学校としては、習熟度別のクラスを設定や、授業形態の工夫（教え合いを重視した授業）などで対応している。また、下位層を対象とした補講を常時行っている。

②数学における表現力の無さ

パターンに反応して答えを出す形式にはある程度対応できるものの、証明や記述式の問題には極端に弱い。また、答えを出すことができる問題でも、その課程や、なぜこういう解き方になるのかという説明をすることができない生徒が多い。

③数学の授業や講座において基本的に「待ち」の姿勢である

教師がやり方を説明してくれるのを待つ、得意な生徒が解き方を発表してくれるのを待つ、という習慣がしみついた生徒が多いように感じられる。また、数学が得意な生徒でも、やや難易度が上がるとすぐ解答を聞きたがり、ねばり強く考えようという生徒が少なくなっている。この、「自ら考えて解く」「ねばり強く筋みちを考えて解き続ける」という姿勢の欠如が、解き方定着の遅れや記述形式の問題への弱さにつながっているように感じられる。

また、生徒の様子を見ていると、数学を学ぶ目的は、純粋に数学に興味をわいたからではなく、大学受験などの進路のために必要だから学ぶという生徒がほとんどである。このような現状を解決するために、自ら学びたいと思えるような教材の開発や、教授型ではなく生徒たちが自ら考えて進めていけるような授業形式（学び合いをさせ、かつ、進度にも遅れを出さないような形式）の研究などが必要である。

【事前課題】10

勤務先	氏名 (ふりがな)
大阪府 府立 門真西高等学校	湖山 裕文 (こやま ひろふみ)

本校における数学教育の現状として、数学を嫌いと捉えている生徒が多いという事、また基礎学力が非常に低く計算技能も習得できていない生徒も多いという事があげられる。数学の面白さを伝えようとすると、計算技能を含めた基礎学力の低さがハードルになり、数学が面白くないのでますます計算や考える事から遠ざかってしまうという悪しきスパイラルがおこっている。数学教育だけでなく生徒の学習における課題は多く、山積みであると感じている。

課題がたくさんあるので、まずは整理して授業の意識付けを徹底する事から改善を試みた。取り組み

内容は、毎時間の授業開始時における小テストの実施である。前回授業の復習や今回授業の要点などを10程度の問題数として行っている。それにより少しでも授業に前向きな生徒が増えることを期した。確かに、小テストを始めると、学習をしなければならないという感覚がクラス全体にいきわたり、クラス全体の集中力が向上したように感じた。毎時間行うので、その単元の基礎内容が定着するようになった。ただし、単に表面的な計算ができていて内容理解はほとんどできていない生徒が多いのが現状であり、次の課題である。何より、論理に対する苦手意識がひどく新しい記号が表れても内容は理解せずに、記号の形や単純な計算結果だけを覚える生徒ばかりである。論理を理解するには、どうしても基礎的な計算技能は必要であり、先に述べた悪しきスパイラルからどうにか抜け出したい。

次に、授業だけで理解できない生徒や計算技能が非常に低い生徒のサポートのために、放課後希望者に対して中学校までの学習指導要領で中学校までの範囲の内容のトレーニングを実施した。すぐに効果は出なかったが、1年たつと受講者それぞれで「ノートを書く速度が上がる」や「四則演算能力が向上する」など成長がみられた。ただし、2年も経つと生徒のモチベーションが上がらず、放課後の学習に参加しなくなった。基礎学力や計算技能を修得させるためのやる気を維持させる方法も模索する必要がある。そこで、数学検定合格にむけた勉強会も実施した。参加する生徒は、全体からみると数学が得意だと感じている層であった。基礎学力向上の観点で考えると、ターゲット層は違っていた。しかし、実施してみると数学を得意だと感じている生徒にとっても学び直しの良い機会になり、集中して取り組んでいた。1ヶ月弱ではあるが、毎日3~4時間程度放課後に勉強をして合格をすると、達成感もあるようで、良い成長に繋がったと感じる。

この資格試験取得を目的とした学習が、次の課題解決の糸口ではないかと考えている。生徒のやる気のスイッチが入ると努力できること。また、何人かのメンバーで同じ目標に取り組むことで、学年を超えた仲間意識が生じて教えあいの場面も多々みられること。また、解答に至るまでの考え方、つまり数学の論理の理解に非常に積極的に取り組んでいたこと。などの数学教育として目指すべき形があると感じている。今の実践では、まだ少数ではあるが、このような数学教育を学校全体として行うことができれば、数学の自発的学習や、自然な教え合い等に繋がるのではないかと期待している。我々教員も、真摯に現状を分析して次の実践内容を考えていきたい。

【事前課題】11

勤務先	氏名 (ふりがな)
岩手県 奥州市立 小山中学校	佐々木 愛香 (ささき あいか)

1. 現状

○平成24年度小山中学校入学生のCRTは以下のようになっている。

得点率(全国比)	関心・意欲	見方・考え方	数学的技能	知識・理解
平成24年度1学年 本校	55.5 (85)	35.3 (88)	50.3 (87)	50.5 (88)
平成25年度2学年 本校	72.1 (111)	35.0 (93)	67.6 (104)	68.3 (103)

※領域別

得点率 (全国比)	I 数と式	II 図形	III 関数
平成 24 年度 1 学年 本校	50.3 (88)	45.1 (88)	37.8 (89)
平成 25 年度 2 学年 本校	59.5 (99)	63.4 (98)	57.3 (111)

○小学校からの積み重ねで、算数(数学)が苦手(嫌い)という意識が強い。また、かけ算やわり算も定着していない状態で中学校へ入学してくる生徒もいる。「かけざんの小数点の移動」と、「たし算は小数点をそろえる」ということが混乱している生徒も多い。また、割り算については、「割る数」と「割られる数」の区別がつかず筆算の書き方を間違える生徒もいた。分数計算も、未だ、通分や約分を忘れてしまう現状である。

○下位の生徒については、結果だけでなく、どこでつまづいたかを確認することが意欲につながり、自信につながってきている。また、奥州市では、「学びの共同体」に力を入れているため、各教科4人グループでの学び合いができるようになってきている。わからないことをわからないと素直にいえるようになってきており、友達に聞く姿が見られるようになってきている。

2. 課題

○知識理解・数学技能が高まり、数学ができるようになりたいという気持ちを持ち始めているが、じっくり考えることが苦手で、すぐに答えを知りたいがる傾向にある。ねばり強く考え抜き問題を解決することによって得られる達成感や自信をつけさせたい。

○本校の上位の生徒でも、問題は解けるが、説明ができないという生徒が多い。考えを表現することを大事にすることが必要であると感じている。授業の中でも、どのように解いたか、生徒に表現させる場面を設定しているが、単語になってしまい、文章で表現することが難しい現状であるが、数学の学習が表現を学習する場のひとつととらえる必要がある。

○「数と式」では、具体的な場面を設けて問題解決の指導をすることや、計算などで継続して指導することが必要である。

○事柄や場면을数学的に解釈することが全体的に苦手であり、数学的な見方・考え方を生かして問題を解決することや、自分の考えを数学的に表現することが今後の大きな課題のひとつである。

【事前課題】 12

勤務先	氏名 (ふりがな)
山形県 県立 米沢興譲館高等学校	佐藤 秀和 (さとう ひでかず)

私は現在校に勤務して今年 10 年目を迎えます。本校は地域の進学校として、生徒本人やその保護者のみならず、進学実績がつねに注目される学校であり、特に国公立大学への現役合格を期待されています。一方で、いわゆる大学進学のための予備校や塾は地域に少なく、ごく一部の生徒がZ会などの通信添削を利用しているぐらいで、放課後も学校に残って学習する生徒が多くおります。

したがってほとんどの生徒は学校で学ぶことだけで大学受験に向かうこととなりますので、限られた時間である日常の授業では、進度を確保することがどうしても第一となってしまいう傾向があり、授業の中で生徒に考えさせる時間がほとんどとれておりません。このことは、授業で扱った問題の類題は解けるが、それらを組み合わせたような問題への対応ができなくなってしまうことにつながっているのですが、現在根本的な解決方法が見いだせない状況にあります。

また、限られた時間という点においては、基本的な公式等のドリル演習の不足も問題となっています。習って間もないうちは覚えているが、時間がたつとすっかり記憶から忘れてしまう生徒が数多くいるのが現状です。ただ、この点に関しては、単純な反復演習を繰り返し行うことが最も大事なのかは、私の中で結論を得ておりません。以前は昼休みや放課後の時間を追試に使うことができましたので、単純に小テストを随時行って、不合格者は合格するまで残して追試をすることがありました。現在本校は授業時間が以前よりも増えたこともあり、原則昼休みや放課後に残して指導することを禁じておりますので、単純な反復演習を以前のように繰り返し行うことはできなくなっています。実際、3年生理系クラスの生徒でも、1年生・2年生で学んだ基本的な公式を覚えていない生徒が少なからず存在しており、いかに基本事項を反復演習だけに頼らず定着させていくのが課題となっています。

そして、本校のみならず、山形県全体として大きな課題となっているのが大学入試における数学成績の低迷です。近年、都道府県別のセンター試験成績では40位台が続いておりますし、校内成績でも他教科と比較して見劣りする結果が続いています。2年生までの成績は年度によって数学の成績は上下するのですが、3年生のセンター試験の結果は毎年ほぼ同じところに落ち着いてしまいます。もちろん、本校数学科としても、毎年3年生の指導に当たっては様々な手を打っているのですが、これだといえる対策が出来ているとはいえません。山形県もこの現状を何とか打開するべく、数学の指導力向上と生徒の数学力向上を期して複数の事業を展開しているのですが、現在目に見える形で成果が出ているとはいえません。今回私がこのキャンプに参加するにあたっては、直接他の都道府県の先生方とお話しさせていただいて、特に3年生の指導についてヒントを得たいというところも大きいです。これまで様々な研修に参加してきましたが、今回は全国各地の先生方と情報交換が出来るということで、大きなチャンスと考えております。どうかよろしく願いいたします。

【事前課題】 13

勤務先	氏名 (ふりがな)
岐阜県 県立 岐山高等学校	鹿野 知幸 (しかの ともゆき)

現状

新学習指導要領において、「課題研究」が理数科の必須科目となった。その目標として「科学および数学に関する課題を設定し、その課題の解決を図る学習を通して、専門的な知識と技能の深化、総合化を図るとともに、問題解決の能力や自発的、創造的な学習態度を育てる。」とある。

本校では、SSHの指定(H15～H24)を受ける以前から「課題研究」に取り組み、2年生の1月頃からテーマ設定や予備実験、実験計画、仮説の立案を行い、3年生4月から7月までに金曜午後の3校時を

利用して、理数科 80 名が4名以内のグループをつくり、理科8名（物理2名、化学2名、生物2名、地学2名）、数学2名の教員が担当し、指導を行っている。研究成果は論文としてまとめ、発表会を実施してきた。毎年、数学をテーマとする研究活動も行っている。また、「総合的な学習の時間」を利用した取組（1年理数科：科学トレーニング）においても、数学をテーマとした課題解決へ向けた取組を実践しており、数学科としてのノウハウは蓄積されている。

課題

これまでは学校設定科目として実施してきたため、評価は行ってきたが、数値化し、生徒に示すことはなかった。しかし必須科目として、評定をつけることとなり、理科との整合性が課題となっている。

理科の課題研究は、主に仮説検証法で取り組んでいる。未知の課題に取り組むため、仮説が正しく、研究成果が期間内に確実に数値化されるとは限らない。また、得られた結果には誤差を含む。そのため、研究手法や、論理的な思考や解析などが評価項目となる。しかし、数学の研究においては、知識の深化が中心となり、同様の評価項目が設定できない。多数の担当者が異なる内容に関わり、数値とならない研究成果をもとに評価をするためには、テーマ設定の在り方や、論文のまとめ方はどうあるべきか、理科の課題研究とどのような整合性を持って評価を数値化するのか大きな課題となっている。

2014年度「課題研究」テーマ一覧

数 学	ボロノイ図とその応用	化 学	天然色素を利用した 色素増感太陽電池の研究
	アルキメデスの求積法		弱酸の濃度と電離定数の関係
	和算		加水分解反応における 触媒と反応速度の関係
	完全数		ペニシリンの精製
物 理	アルゴリズムの研究	生 物	化学発光
	波の回折		論田川の縦筋の多いカワニナの研究
	重力加速度の研究		粘菌の研究
	濃度と屈折率		ミジンコによる希望ヶ池の水質浄化の研究
地 学	新聞紙で丈夫な橋を造る	物	身近な食品と菌の繁殖について
	重力を測定する		東北の畑を緑に
	河川の砂の組成から見る揖斐川流域の地質		
	2014年の関東地方の降雪の研究		

2013年度「科学トレーニング」数学分野課題

「3次方程式の解の公式」

課題：3次方程式の典型的な解法を知り、そこから発展させて、すべての3次方程式の解法を探求する。

可能ならば4次方程式など、すべての高次方程式の解法について考える。

「条件変更による高1数学の探究」

課題：これまでに学習した内容であっても、条件を少し変えてみるだけで、様々な発展や探求の可能性を秘めたものがある。例えば、「 $\sqrt{2}$ は無理数である」→「 $\sqrt[3]{2}$ は無理数？」などの証明問題や、「角の二等分線を三等分線にしてみたら？」といった図形問題など自由に考えてみる。

【事前課題】 14

勤務先	氏名 (ふりがな)
新潟県 新潟市立 高志中等教育学校	竹石 智史 (たけいし さとし)

1 数学教育の現状（勤務校の事例）

- ・生徒はまじめで大変素直である。教えられたことはきちんとできる。
- ・生徒の授業を受ける態度はよく、その場では理解して問題も解けている。
- ・週末に出す課題等の提出もよい。
- ・進研模試の結果の他教科との比較を見ると、数学を苦手としている生徒が多い。
- ・小（復習）テストをしても思ったほど点が取れておらず、授業中の生徒の様子とテストのできの悪さにギャップを感じる。
- ・計算について、ミスが多く、工夫を余りせず、遅い生徒が見られる。
- ・講義形式の授業が多く、グループ学習等の取組が少ない。
- ・板書を写すことに時間をかける生徒が多く、それで満足してしまっている様子が見られる。
- ・2年生は、上位者対策として、大学入試問題をプリントにしたものを廊下に設置された棚に入れ、自由にやらせて提出させ、添削指導をしている。
- ・3年生は、上位者対策として、難関大学志望者の学習会を行っている。
- ・2年生は、3週間に1回、大学入試問題を解説する学習会を行っている。
- ・2年生は全員に数学の基礎的な問題のプリントを毎日配付し、やらせて提出させている。

2 課題

- ・中等教育学校のためか生徒の学力差が大きい。そのため、授業レベルのターゲットを絞りにくい。
- ・授業の内容がしっかりと定着していないと思われる。
- ・計算の遅さなど、トレーニングが不足していると思われる。
- ・与えられた（指示された）ことはきちんとやるが、自ら主体的に学習するという面は弱い。
- ・試行錯誤を積み重ねて正解にたどり着くというような粘り強さに欠け、正しい解法をすぐに知ろうとする。
- ・校務が多く、生徒に正対する時間が少ない。教材研究を行う時間も十分に取ることができず、数学のおもしろさ、楽しさを生徒に伝え切れていない。

【事前課題】 15

勤務先	氏名 (ふりがな)
北海道 北海道函館西高等学校	栃木 一晃 (とちぎ ひかる)

1 本校の概況

明治38年4月開校以来、109年の歴史をもつ高校であり、眼下に函館港や市街を一望できる自然豊かな函館山の麓に位置しています。周辺にはハリストス正教会やカトリック元町教会、旧公会堂をはじめとする歴史的建造物が立ち並ぶ閑静で落ち着いた教育環境にあります。

学級数	12学級(4間口)	教員数	35人(管理職含)	1年	数Ⅰ③,数A②,物基②,生基②
学科	普通科	入試学力	全国平均値位	2年	数Ⅱ④,数B②,化基②
生徒数	476人 (男172女304)	入試倍率	1.4~1.5倍 (北海道平均1.05倍)	3年 選択	数学探究Ⅰ②,数学探究Ⅱ② 数Ⅲ⑤,数学研究②,生物④, 物理④

第1学年・第2学年では「基礎学力の向上と充実」に重点を置き、芸術選択以外はすべて共通必修にしています。第3学年では、「文理型クラス」と「理型クラス」の2コースに分け、主要教科の選択の幅を広げることで国公立大学から就職まで生徒個々の多様な進路目標に対応したカリキュラムとしています。

卒業後の進路 国立大学(5%)、私立大学(25%)、短大(10%)、看護学校(10%)
専門学校(30%)、就職・公務員(15%)、その他(5%)

2 現状と課題

(1) 新学習指導要領への対応による授業時間の不足

新学習指導要領の実施によって、理科数学の内容が増加。それに伴って該当教科の授業時間増やしたが、それでも教科書の内容をじっくり行う時間を取ることができない。また、本校生徒は数学があまり得意では無い者が多く、十分に生徒が内容を理解する前に、次の単元へ進まなくてはならない現状である。

(2) 授業における生徒への興味喚起が弱い

主要教科のほとんどが座学での一斉授業であり、生徒が主体的に活動する授業形態になっていない場合が多い。また、生徒が授業内容に興味を持つような、授業導入の手法や、学習意欲を高めるための工夫が不足している授業が多い。

(3) 進路が多岐にわたり、指導に苦慮

国公立大学の入試対策から専門学校や就職試験など、生徒の進路先が多岐にわたるため、必要な科目や内容が生徒によって大きく違いがある。そのため、授業の目標や達成度も1つに絞れず、授業展開に苦慮する場合が多い。

(4) 教科横断的な授業がほとんど設定されていない。

(5) コース選択に数が少ない。

本校では、2年次まで自然学級での授業を重点におき、芸術以外の選択科目をおいていない。また、3年次では医療・看護学校進学者及び理数工系大学進学者向けの「理数系コース」と文系大学及び私立大学・専門学校・就職向けの「文理系コース」を設定し、理科・数学の選択科目も設けているものの、すべての進路に十分対応しているとは言えない。

【事前課題】 16

勤務先	氏名 (ふりがな)
富山県 県立 氷見高等学校	中尾 元 (なかお はじめ)

本校は、普通科、農業科学科、海洋科学科、ビジネス科、生活福祉科の5学科を有する、全国的にも珍しい高校である。初任で本校に採用されて5年目を迎えた私が、短い教師経験の中で特に気になっていることは3つある。

一つは、普通科・専門学科に関わらず見られる『計算力の欠如』である。平成21年度から始まった算数・中学数学の新学習指導要領の実施により、学ぶべき内容が大幅に増加した。それを受けて小中学校の先生方は、限られた時間の中で教えるべきことを教えるために大変に苦慮されていることだろう。そのため、基本的な計算力を養う時間が、学校の授業の中では確保できていないのではないかと考える。本校では週に2回、数学の計算テストを実施しているが、計算力の低下を年ごとに感じるようになってきた。同じように、定期考査等で応用問題までしっかり解ける生徒が、基本的な計算問題で計算ミスやケアレスミスをしていることが多く見られるようになってきた。いわゆる『ドリル練習』が小・中学校の間にあまりなされていないのではないかと考える。私が小学生だった頃を振り返ると、宿題には必ずと言っていいほど計算ドリルがあり、計算ドリルの出来が悪い子供は、居残り補習のような形で指導がなされていた。高校で『計算力不足』をカバーすることはなかなか難しいかもしれないが、現状ではやらざるを得ない状況なのかもしれない。

また、小中学校の段階で『数学嫌い』になってしまった生徒を、高校の段階でいかに立ち直らせるか、ということも一つの課題であると感じている。本校では1年普通科の「総合的な学習の時間」において、地元である氷見市に関わる探究活動を、教科ごとの講座を選択して行っている。その中で、数学の講座を選択してきた生徒には、できる限り数学の有用性や楽しさを伝えるような活動を行っている。もちろん、自ら数学の講座を選択している時点で、極度の数学嫌いではないとは思いますが、1年間の活動を通じた感想文で、「数学が嫌いだったけど、この講座は楽しくできた」などのコメントが結構見られ、小中学校では気づけなかった数学の新たな一面を生徒たち自身で発掘できたのではないかと考えた。また、ある生徒は、数学は嫌いだが、論理的思考力に優れており、数学的要素を含んだクイズやパズルなどを解かせると、自分でも驚くほどに問題が解けていた。このようなことをきっかけに、『数学嫌い』の解消、さらには『数学好き』にまで発展する可能性もある。習得主義でなく年齢主義である日本の教育現場にとって、可能性を秘めながらも埋もれてしまった子供たちを再発掘することも、数学教育だけでなく今後の日本の教育には必要なことだと私は考える。

そして、『理科教育との密な連携』も一つの課題だと私は考える。職場の理科教員と話をする中で、「小数・分数計算や、単位の計算ができていない」ということをよく言われる。理科にとっては、算数・数学はツールであるから、習得していなければ大きな足かせとなる。また、自分のことを思い返すと、小学校の算数の時間には単位計算などをしっかり習ったが、理科の中では計算できて当たり前なので、もし習得していない場合は、算数・数学のせいで理科が苦手になってしまうのではないかと懸念を抱いた。特に小学校は教科担任制ではないので、同じ先生が算数も理科も教えるため、理科でわざわざやる必要がないという考えもあるかもしれない。しかし子供たちにとっては、理科の授業で算数・数学で学んだ知識を確認し、理解を定着させることにつながるのではないかと、逆に算数・数学の授業で、もっと積極

的に理科で学ぶ現象を教材に取り入れることによって、相互的に理解を深めることにつながるのではないかと私は考える。

【事前課題】 17

勤務先	氏名 (ふりがな)
福井県 県立 高志高等学校	西 繁寿 (にし しげひさ)

(1) 高志高校について、生徒について

福井県立高志高等学校は、3 学年で 28 クラス、普通科と理数科を持つ男女共学の進学校である。平成 15 年度より指定を受けてきた SSH に加え、今年度からは SGH、来年度からは中高一貫の導入と変革の時期を迎えている。

これまで、福井県では 1, 2 を争う進学校として人気を誇り、高校入試の倍率も県内 1 位を維持し続けてきた。一方、学校群選抜制度を解消して 10 年が経ち、学力最上位の生徒が減っているのではないかと危機感、福井県全体で最難関大学への進学実績が伸び悩んでいるのではないかと問題意識もあり、授業方法や指導に関する研究・改善の意識も高まってきている。

生徒はおおむね誠実で謙虚、比較的高い学力を備え学習意欲も低くはないが「そこそこ志向」も見受けられる。本気になれば、まだまだ伸びていきそうな潜在能力も感じる生徒達である。

(2) 数学の授業について

これらを背景に、数学科では今年度 1 年生全クラスで予習を重視した授業を実践している。予習を重視した授業を展開することで、授業に臨む生徒の目的意識が高まり学習がより主体的なものになるのではないかと、自ら進んで先々の課題を探し取り組む生徒が出てくるのではないかと、生徒の本気に火がつき大きく育ってくれるのではないかと考えてのことである。また、授業進度が速くなり大学受験指導に早期から取り組めるのではないかと期待もある。実際、授業中の集中力の高さ、話を聞くときと活動するときのメリハリ、友達同士で教え合う雰囲気の高まり、進んで学習を進めていこうとする姿勢、数学の家庭学習時間の増加等、生徒の様子に手応えも感じている。反面、学習内容の定着に甘さが見える、易しく感じられる事柄の指導、社会性の低い生徒や学習意欲の低い生徒に対する指導等、予習を重視した授業が抱える課題も見えてきた。週に 1 時間、時間割の中に「1 年数学研修」という時間を設け、1 年数学の指導について意見交換の機会をもちながら、これらの取り組みを行っている。

(3) SSH に関連して

SSH に関連する学習として、10 年来理数科を中心に取り組んできた学校設定諸科目や校外研修があげられる。理数科の授業では 3 年次の課題研究およびその研究発表に向け 1, 2 年次から様々な学習をしていく。探究数学では、「プロローグ」→「単元の学習」→「プレゼンタイム」→「エピローグ」というサイクルを基本にして学習をする。「プロローグ」では新しい単元に入る際に、その分野の背景となる数学史、単元の内容・魅力、将来的な発展や生活との関わり等について数学教員が分担して話をし、導入期における学習意欲の喚起を狙っている。「エピローグ」では単元のまとめや発展的内容の自主的探究活動を行う。また、3 年次の探究数学ではハイレベルな問題の演習に際して意識的にグループ討議を取り入れる等の工夫を凝らしている。授業進度の遅れや演習時間の確保等、頭を悩ませるところもあるが、かなり効果的な指導がなされていると考えている。探究科学では理科の実験等に加え、表計算ソフトの使い方や地元大学の指導の下 Mathematica を用いた講義と実習を行うコンピュータ実習等も行っている。

校外の実習も、臨海実習・地学実習、日本科学未来館・理化学研究所研修、JT 生命誌研究館、神戸大学理学研究科、京都大学総合博物館での研修、地元企業における研修と、活動的な学習の機会を積極的に求めてきた。

昨年度からはその枠を普通科にも広げ、関わる教科も数学や理科、情報はもちろん、国語、英語から体育、芸術、家庭に至るまで全教科をあげての取り組みとなっている。SF 探究では、1 年次に進路学習、各教科のリレー講座、個人個人が設定した課題について個別に研究を進める課題研究Ⅰを行う。リレー講座では、数学分野として「身の回りに潜むフィボナッチ数列」を取りあげ、情報分野では 2 進数や情報処理の基礎を学んでいる。SL 国語ではプレゼンテーション能力の向上を、SL 英語では英語コミュニケーション力の向上を目指し、英語によるプレゼンテーションができることを一つの目標に学習している。2 年次の課題研究Ⅱでは、グループ研究へと活動を広げていく予定である。

(4) その他

放課後には、物理部、化学部、生物部、数理探究部、SSH クラブといった科学系の部活動も定期的に活動している。

1 年を通して、科学に囲まれ、科学的な活動の機会に恵まれた、科学あふれる学校である。

【事前課題】 18

勤務先	氏名 (ふりがな)
秋田県 県立 秋田商業高等学校	野呂 耕一郎 (のろ こういちろう)

<現状について>

本校は商業高校であり、商業科目がメインであり、進路に向けても資格取得に特に力を入れている。全員受験の検定が年数回あり、生徒も資格取得に熱心に取り組んでいる。一方、部活動は県内では常に上位の成績を残し、全国大会に出場する部も多い。2 年次から 3 つのコースに分かれ、会計コース、流通経済コース、情報コースと分かれるが、運動部の生徒は流通経済コースに多い状況である。そのためか、コースによって学習意欲にやや差が見られる。

授業においては、意欲のある者、意欲に欠ける者、その中間の 3 つのタイプに分かれると思われる。しかし、どのタイプに合わせようとしても弊害は見られる。意欲のある生徒達に合わせようとする意欲に欠ける生徒達がついてこない。意欲に欠ける生徒達に合わせようとする意欲のある生徒達が持て余してしまう。意欲があるといってもどんどん自分で進んでいける生徒であればよいが、少し進んだところで満足してしまい、それ以上進もうとしない。自分のこれまでの経験から、上位の生徒に合わせるのが最も効率がよいと考えており、意識してそのように進めるようにしている。上位の生徒は意欲があるので、ここを刺激することによってまず彼らは確実に力をつける。彼らが集中して取り組んでいることで、中間に位置する生徒達が（全員ではないが）引っ張られてよい取り組み方になる。意欲に欠ける生徒達はその雰囲気に乗って取り組む・・・こともあるし、やはりだめな場合もある。いずれにしても意欲のある生徒達に合わせた授業の方が全体には良い影響を与えるという経験をこれまでは多く感じている。これまで勤務校として数校を経験しているが、どの学校にも数学が苦手、嫌いな者が必ずいるが対応は十分にできないという限界のようなものを感じている。

<課題について>

秋田県はここ数年全国学力テストにおいて1位、または2位と常に上位ではあるが、高校ではたとえばセンター試験においてはあまり振るわず、県民から「高校は何をしている？」というような声が聞かれる。小中学校では全国から視察に来県しており、また、その維持のために現場は対策等に頑張っているようである。しかし、中高をつなぐ連携はあまり見られず、これらが一つの課題であると思われる。

学力テスト全国1位の子どもたちを高校でも引き続き力をつけさせるためには何が必要か。上位の生徒を伸ばすにはさらに高い世界を見せることが必要だと思われる。しかし、これは田舎(秋田)ではあまり期待できない。そのような環境が身近にない。どのようにしてさらに上を目指そうという環境を作るか。これも課題であると思われる。しかし、秋田では今年度秋田大学に理工学部が新設され、数理科学コースができた。これまでは教育文化学部の中学校数学教員養成課程しかなかった。今後は秋田大学理工学部数理科学コースと連携して何かできないか模索したいと考えている。また、県内のSSH校は4校に増えたが、SSH理科の活動がほとんどで、SSH数学の取り組みはほとんど聞かれない。SSH数学のネットワーク作りや指導者の育成等も課題の一つだと思われる。

私の経験からはどこの学校にも数学好きの生徒はいた。秋田でもたとえば秋田大学理工学部数理科学コースを目指して数学を学ぶ生徒が増えて欲しい。そのような数学好きの生徒を生かす環境作りと人材作りが課題であると思われる。

【事前課題】 19

勤務先	氏名 (ふりがな)
大阪府 私立 初芝立命館高等学校	林 玲司 (はやし れいじ)

初芝立命館高等学校 (2014年度新カリキュラム)

	標準	1年		2年				3年				
		普通	体育	R	G理	G文	体育	R理	R文	G理	G文	体育
数学I	3	3	3									
数学A	2	2					2					
数学II	4			4	5	4						
数学B	2			2	2	2						
数学III	5							6		6		
数学演習								2	4	2	4	2

(G文は国文型カリキュラム選択者のみ)

●カリキュラムについて

1, 2年の数学I, 数学II, 数学A, 数学Bは大半のコースが標準単位数。教科書の内容を終わらせるだけで精一杯で、発展的内容まで踏み込めない。3年は現行カリキュラムと異なるため未知数。

●科・コース別課題

【立命館コース】

一定の能力は有しているが、最終目標が立命館学習到達度検証試験の合格。検証試験は一般受験よりはるかに低いレベル。教科書程度。その目標に向けても努力をしない。モチベーションが低すぎる。理系

に進学した生徒は軒並み苦労している。

【グローバルコース】

もともとの能力はやや劣る。理系を希望する生徒も少ない。一定の能力を持っている者はごく少数。真剣に取り組むがなかなか結果として現れない。指定校などで理系に進学しても、努力を重ねている。

【体育科】

もともとの能力が低い生徒が多い。カリキュラムは文系のみ。学校生活はクラブ中心なので、家庭学習などは望めない。優しいテストであるため定期考査の平均は高いが、実力は全くない。

●学校的課題

多様な科・コースに分かれている中で、それに対応した授業ができていない。旧初芝高校の時期から、もともと理系に進む生徒が少ないので、指導のノウハウが伝承されていない。

●所見

「理系離れ」という言葉をいつも実感する。数学が得意だと自称する者も、計算が早い程度で、論理的な思考ができるかと言えばそうではないし、抽象的概念になっていくと一気に理解度は低くなる。答えを出すことが数学だと考えている生徒が多く、過程をしっかりととらえられない。また、1年時ではまともに計算もできないような生徒も多いため、授業・定期考査でそこまで踏み込むことができない。計算だけのテストになってしまっている。

【事前課題】 20

勤務先	氏名 (ふりがな)
岐阜県 県立 中津高等学校	原田 健 (はらだ たけし)

1 本校の理数教育の現状

本校は、岐阜県の東端の恵那地区にある高校で、学力的には地区では2番手の進学校である。進学を目指す地元の生徒が多く入学をする学校である。学力の比較的高い生徒で、家から近いという理由で本校に入学する場合もあり、本校全体の学力の幅は広い。

教科や科目によっては、習熟度別の分割授業を実施しており、きめ細かい学習指導が出来ている。しかし、習熟度別分割授業の出来ない科目もあり、幅広い学力層の全ての生徒に適した授業内容を展開することは簡単ではない。学力の比較的高い生徒は少数派であり、進学は目指すものの、学校全体では偏差値で50未満の生徒が大半である。

2年次から、文系3クラス、理系3クラスに分かれるが、それぞれに選抜クラスが1つずつあり、学力の比較的高い生徒はその選抜クラスに入る。理系選抜クラスの平均偏差値は50を超えており学力の幅もある程度限定されるので授業のレベルの調整はしやすい。理系普通クラスは学力的に低い生徒が多く、数学的な概念を教えるのに苦労する場合が多い。理系の場合、数学と化学で習熟度別少人数クラスで授業を展開しており、学力の中位層、下位層に手厚い指導をしている。対外的には、この習熟度別少人数クラスで学力の伸長を図っていることを、本校の特徴として前面に出している。

2 本校の理数教育の課題

本校生徒の学力層は前述の通り、大半が全国平均を下回る。学習習慣が身に付いていない生徒も多く、対処療法として、課題を多く与えて学習させているのが現状である。それゆえ、自ら進んで学ぶ、とか、自分の頭で考えることが出来ていない生徒が少なからずいる。

結局、与えられたものは出来るが、見たことのない問題、初見の問題には対応出来ないという状況を作ってしまった。大学受験を考えた場合、与えられた課題をひたすら頑張っただけでも入試問題は解けない、というように、自ら考えて判断できるようになっていないと、入試問題に対応することは難しい。

そこで、本校の取り組みとして、「考えさせる授業」をテーマにして各教科で授業の改善を試みている。教師が一方的に知識を与える授業ではなく、教え過ぎずに、あえて教えない部分をつくり、考える余地をつくるというものである。取り組みを始めてまだ1、2年であるが、特に口頭試問を伴った推薦試験で成果が現れている。生徒に考えさせ、説明させることをしてきた結果、論理的に考え議論の飛躍がない説明が出来るようになってきて、口頭試問がうまくでき、合格につながっているのだと思われる。

しかし、自分で考える、と言われても、考える材料がないと無理である。全く知らないことについて、「自分で考えなさい」と言われても、何を考えていいのか分からないだろう。必要な知識を覚えておかなければ、考えることは難しい。「知識」と「思考」の両方が必要である。論語にある、「学びて思わざれば則ち罔し。思うて学ばざれば則ち殆し」と通じるものがあるだろう。

如何にして既習の知識を使って考えさせるか、が大事であろう。そのためにも必要最低限の知識を習得させた上で、それを使う事をさせなければならない。しかし、その必要な知識は与えなければならないが、与えすぎると考える余地を奪ってしまう。このバランスをどうとるか、生徒の学力によっては、その匙加減も変わってくるだろう。本校の生徒にとって、どこまで知識を与えて、どこから考えさせるか、その調整が課題である。

【事前課題】 21

勤務先	氏名 (ふりがな)
埼玉県 川口市立 県陽高等学校 (定)	平原 雄太 (ひらはら ゆうた)

1. 本校の現状

本校は埼玉県内で、最も規模の大きな夜間定時制である。学年制をとっており、各学年普通科2学級、商業科1学級、全体で12学級の学校である。(8月1日現在239名在籍)各学年での数学に関する教育課程は右の表のとおりである。

本校の入学生の傾向としては、不登校経験者が多く、小中学校での既習事項が身につけていない生徒が多い。家庭環境をはじめとした様々な問題を抱える生徒が多く、授業に臨む姿勢も様々である。

また、川口市は埼玉県で最も外国籍住民数が多く、本校に入学してくる生徒の中にも外国籍(おもに中国、フィリピン、ベトナムなど)の生徒が多い。

日本語について問題のない生徒もいるが、来日して1～2年の日本語がうまく理解できない生徒や、日本に長く住んでおり会話はできるが教科書や板書(特に漢字)が読めない生徒が各クラスに数名いるのが現状である。

川口市は平成30年に市立3校(川口総合高校、川口高校、県陽高校)の統合を控えている。全日制には普通科と理数科が設置される予定であり、特に理数科は2クラス設置される予定である。定時制は単位制の総合学科となる予定である。

	普通科	商業科
1年	数学I A (3単位)	数学I (2単位)
2年	数学I A (3単位)	数学I (2単位)
3年	数学B (3単位)	
4年	数学II (3単位選)	数学A (2単位選)

2. 数学教育の課題～本校の現状から考える～

上記のような生徒がいるため、学級内の学力差がとても大きいのが現状である。1年次では習熟度別授業を導入し、学力差の軽減を図っているが、それでも大きな学力差が存在する。したがって、「学力差をどのようにして埋めるか」あるいは「学力差をどのように授業に活かすか」が本校においては課題となっている。

「学力差をどのようにして埋めるか」への対応としては反復練習が中心になりがちである。生徒の学力に応じたプリントを作成し、それを授業内または宿題として実施している。しかし、量が少なければ定着が図れず、多ければ面倒に感じ数学への嫌悪感を抱かせてしまい、その後の学習が難しくなってしまう。

「学力差をどのように授業に活かすか」への対応として教え合い活動や先行学習などが考えられるが、未だに生徒に上手くはまっている実感がない。教え合い活動については教える生徒と教わる生徒が固定されてしまい、一見よい関係にも見えるが、教える側と教わる側が逆転する状況が生まれにくくなっている。先行学習についてはどのように予習をさせるかが問題となっており、未だ本校にあった授業スタイルを模索している状況である。

また、もともと数学に苦手意識を持った生徒が多いので、いかに数学に対し興味を持たせるかも課題

となっている。生徒は数学が実生活のどのような場面に使用されているかの実感がほとんどない。卒業後は就職する生徒が多いため、ただ卒業のために必修だから数学を勉強している生徒が多い状況である。そのため、「赤点をとらなければいい」という生徒も多く存在する。よって、生徒が興味を抱くような実験や導入をどのようにしていくかという点も課題である。

【事前課題】 22

勤務先	氏名 (ふりがな)
静岡県 県立 藤枝東高等学校	増田 堅悟 (ますだ けんご)

教員になって18年目になります。初任校が沼津工業高校で4年、2校目が普通科の大井川高校で6年、3校目が普通科の藤枝東高校で8年目です。分掌は昨年度の途中から進路課で、3年の担任です。クラスは文理混合で、大学受験を頑張ろうとしている希望を持った生徒が集まっていて（学力差はありますが・・・）、2・3年とクラス替えはありません。このサイエンス・リーダーズ・キャンプで、色々な事を体験したり教えて頂いたり、参加した先生方と話をさせて頂くことで、学んだ事を生徒に少しでも還元することができたらと思っています。

現在は進学を重視する学校に勤務しているので、予定通りの授業進度（2年生までに数学Ⅲの「複素数平面」と「式と曲線」を除いて終わらせる）を維持するために、常に自分自身が進度に追われておりノルマをこなすためにいかに効率よく授業をするかということが最優先になってしまっています。そのため、導入もなるべく簡潔に短時間で終わらせて時間を確保したり、生徒が問題演習をする時間が不足してしまいます。不足した分はその日の宿題や学年で統一した週末課題で補っています。時間があれば導入で生徒が興味や関心を持つ身近でわかりやすい例をもっと紹介することができたり、生徒が体験する機会を作ることで理解がより深まったり、新たな課題を発見する機会も提供することができるのですが、なかなかそのような時間がとれません。

また、数学の力をつけるために、新しい単元を学習したときにどこまでの難易度の問題を扱えばよいか（当然、文系・理系や生徒の理解度にもよりますが・・・）という事も自分の中で確立できていません。例えば昨年担任をしていたクラスでは、2週間に1回の割合で放課後に数学の補講があり、1ヶ月に2回位の頻度で土曜日の補講がありました。過去にその大学受験を頑張ろうとしている希望を持った生徒が集まったクラスの授業を担当した先生に話を聞いても、チャートの重要例題位までを扱う先生もいれば、更に刺激をあたえるために習った単元のもう少し難しい入試問題をメインに扱う先生もいます。個人的にはチャートの重要例題位まででよいのではないかと思います。それでは上位層には刺激が足りないのではとも思います。学力差もあるので最終的には個別に対応するしかないのかもしれませんが、生徒が無理なく着実に力を付けるための限られた時間の中での教材の扱い方をもっと勉強する必要があるのではないかと思います。

現在は3年の担任のため、3年生の演習の授業を多く持っています。そこでは、生徒が板書をした問題を生徒自身に解説させています。その解説もただ板書を読むだけでなく、着眼点やこの問題を解くポイントやなぜこのような解法に至ったかも説明させています。また、演習以外の授業では生徒が間違えやすい問題をわざと間違えた解き方で解き、なぜ間違いなのかを生徒に考えさせたりもしています。このような授業で、どのようにしたら生徒のプレゼンテーション能力や、課題発見力、課題解決力を向上

させることができるのかもまだ試行錯誤の段階です。私が大学の入試問題を解くことで精一杯ということもあると思いますが・・・また、生徒に教具を使って問題を理解させたとしても、同じような問題に遭遇したとき（特に立体）に生徒が紙と鉛筆だけで解くことができるという教え方はできていないと思うので、これについても勉強していきたい。

いずれのことも私自身の取り組み方が甘いだけだと思いますが、今回は全国からいらっしゃる先生方に色々教えて頂き、数学の指導力を向上させることができたらと思っています。

【事前課題】 23

勤務先	氏名 (ふりがな)
愛知県 県立 豊橋南高等学校	松岡 伸高 (まつおか のぶたか)

1 本校の現状

本校は愛知県豊橋市の南部に位置する全日制の県立学校で、生徒のほとんど(89.3%)が豊橋市内から通学している。普通科と生活デザイン科の2学科を併設し、1学年あたり普通科7学級、生活デザイン科1学級、3学年合計で約950名の生徒が在籍している。部活動が盛んで9割を超える生徒が部活動に所属し、熱心に活動をしている。また、地域の中堅の進学校として、補講等にも実施し、進学指導に力を入れている。今春の卒業生の進路先は、普通科278名のうち256名が進学しており、そのほとんどが四年制大学である。国公立大学には49名が進学した。就職は2名である。一方、生活デザイン科39名のうち35名が四年制大学、短期大学、専門学校へと進学した。就職は4名である。



2 本校における数学教育の現状と課題

(1) 公式や法則を発見させたり、数学を体感させる形の授業が少ない。

公式などを先に示してから証明を考えさせたり、演習問題を取り組ませることに時間を大きく割くなど、公式の証明や演習に重点を置くことが多い。教科書についても唐突に定理や公式が出てきて、その理由や背景について深く指導することなく、演習に入ってしまった。また、数Aの「オイラーの多面体定理」に代表されるように、証明なしに「成り立つことが一般に知られている」という表記で紹介して、演習問題へと続いていく分野もある。本来は、規則性や有用性を踏まえた上で、定理、法則などを生徒自らが発見し(少しでも規則性に気づき)、論理的に導かせる授業を展開したいが、学習内容の多さや時間の制約から、そのような授業が出来ていない。

(2) 高校数学の授業のスピードについてこられない生徒が年々増えている。

数学的な概念部分以前の、式変形や方程式を解く段階でつまづく生徒が増えてきている。また、公式や例題の理解や定着に今まで以上に時間がかかる。例題の解法を覚えて、演習問題を解けるようにすることが数学の学習であると勘違いしている生徒も多くいる。

(3) 統計分野・課題学習の扱いへの理解が不十分である。

新学習指導要領で数Ⅰに「データの分析」が入ってきたが、教員側の理解不足もあり、生徒に統計分野の重要性・必要性を理解させることができていない。課題学習についても同様である。

(4) 社会と数学の関係を実際に体感する機会が少ない。学習する分野の順番にも問題がある。

数学を学ぶ意味を理解する機会が少ない。また、必修修となっている数Ⅰを学んで、数学が社会で有効に活かされていることを理解できるかは疑問が残る。「確率」・「数列」・「三角関数」・「指数・対数関数」・「ベクトル」などは、数学がわかりやすく社会で活用されていることを考えると、これらを必修修として数Ⅰ・Aなどで高校生全員が学んでもよいのではないかと思う。文系・理系の選択においても、数学の有用性を体感した上で選択することは大いに意味のあることだと思う。それらの指導の中で、数学や科学に対して興味・関心をさらに高め、意欲的に数学を学習する環境を整えたいと考える。

【事前課題】 24

勤務先	氏名 (ふりがな)
長野県 県立 伊那北高等学校	三澤 信也 (みさわ しんや)

私は理科教員であり、物理を中心に担当している。よって、直接数学を教える機会はほとんどないのだが、生徒の数学力の不足は物理を教える上で大きな課題となっている。

本校では2年生から物理を学習する。学習するのは選択者だけであり、ほとんどは理科系への進学を希望する生徒である。つまり、全体の中では比較的理数系が得意な生徒が、物理を選択して学習している。それにも関わらず、数学力は低いと言わざるを得ない。

物理では問題演習を行う機会が多いが、生徒はかなりの割合で計算過程で躓いている。もちろん、物理の概念がうまくつかめない、運動をうまくイメージできないなど、物理学自体の理解が不足している場合も多々ある。しかし、それ以上に計算ができないから問題が解けない(計算過程をリードするだけでスムーズに解けるようになる)場合が多い。授業後に質問に来る生徒に答える中で、こちらが思っていた以上に計算過程で苦労していたのだと気付くこともある(授業ではどうしても物理的概念の説明を中心にしてしまうが、もっと計算過程を時間をかけて丁寧に説明しなければならないのかな、と思うことも多い)。

また、物理の学習に欠かせない微積分についても、とりあえず公式を覚えて計算はできるようになったけれど、その概念はよく分からないまま、という生徒も多いように感じる。高校物理に登場する微積分の計算にはそれほど難しいものはないが、微積分の概念(考え方)をよく理解した上で式を使わなければ、物理自体も理解できなくなってしまう。私は授業の中でなるべく概念的な説明をするようにしているが、生徒にはただ単に公式を暗記して計算するというのではなく、微積分の考え方を理解してほしいと考えている。

数学力を向上させることは、一朝一夕では難しいと思う。日頃の積み重ねが大切であるので、生徒にはそのような姿勢を身につけさせたい。物理教育の中で言えば、面倒な計算からも逃げず、自分の力でじっくり解ききるように指導したい。それを繰り返すことで、計算力も向上すると思う。また、微積分、ベクトルなど高校物理で登場する概念については、物理の授業の中でも丁寧に指導し、数学力の不足が物理の理解を妨げるという事態に陥らないよう、努力していきたい。

【事前課題】25

勤務先	氏名 (ふりがな)
群馬県 県立 前橋西高等学校	山越 康生 (やまこし のりお)

本校では、数学に対して苦手意識を持っている生徒が多い。分数の計算やルートの計算など小・中学生の内容でつまづいている生徒もいる一方で、大学進学を希望している生徒もいる。そのため、基礎クラスと発展クラスの2つのクラスで習熟度授業を展開している。基礎クラスでは、公式を覚えてその公式を利用するのが精一杯というのが現状である。発展クラスでは、応用問題も扱ったりするが、途中に変数が入ったり文章問題になると、とたんにできなくなってしまう。

授業中は静かな生徒が多く、ノートも良くとれている。しかし、自分から手を挙げて発言をしたり、説明をしたりという生徒はほぼ皆無である。解答を黒板に書くように指名をされると、「これで合っていますか？」と聞いたり、友達ノートを確認したりする生徒もいる。これらの行動から、「正解しなければならない」、「間違ったら恥ずかしい」というような生徒の意識が読み取れる。積極的に挙手をしないのも、恥ずかしいからだと思われる。

また、数学が得意な生徒であっても、解答を見ると式を羅列だけで、説明もなく、途中計算は落書きのような生徒もいる。これは「答えがあつていれさえすればいい」といったことが身につけてしまっている。相手に理解してもらおう、納得してもらおうという意識がほとんどないのである。

実際に解説を行う際には、数学が苦手な生徒も多いため、途中計算も含めて一つ一つ丁寧に説明していかなければならない。そのため一つの問題にかかる時間も多くなってしまふ。大学入試のことを考えると、できるだけ多くの問題を扱いたいというのは教師の本音である。結果的に、教師が例題を説明して、それを生徒が真似て練習問題を解くといったような授業が多くなってしまふ。そこには、生徒自身が考えるといったことは少なく、例題と同じように解ければいいことになる。より多くの問題のパターンを覚えて、いかに効率よく問題を解くかということが重要視されており、思考力というよりも処理能力だけを高めることに力を注いでしまっているようにも感じられる。そのようななかで、生徒自身が「なぜ？」といった疑問や、「わかった！」という感動が得られることはほとんどない。数学が楽しいと感じられずに、苦手意識をもってしまふ生徒が多くなってしまふのは当然なのかもしれない。

思考力、表現力を高めるためには、基礎・基本の徹底が必須である。しかし、授業中だけでは不十分であるため、補習や課題等で補っていくことが必要である。さらに、問題に対する興味・関心を持たせるためには、数学的活動を取り入れることも重要である。また、ICT機器を用いてシミュレーションをすることで、数学的経験を積むことができる。しかし、ICT機器においては機器の移動や設定などに手間がかかり、なかなか使えていないのが現状である。各教室に常時設営されていないといった、設備面での課題がある。また、生徒に積極的に考えさせること、そして考えたことを相手にわかりやすく伝えるということをできるだけ取り入れていくために、グループ学習等も効果的である。グループであれば自由に意見を交換することができる。授業に活気がでてくるとともに、問題解決能力が高まると考えられる。しかしながら、受験のことを考えるとあまり時間がとれないのが現状であり、数学的活動やグループ学習の時間をいかに作っていくかが課題である。

(2) プレゼンテーション時のパワーポイント資料

① プレゼンテーション1 実施時

【1 グループ】

一歩踏み込む
「**勇氣**」と「**工夫**」

グループ1
小田・金城・橋本・中尾・松岡

生徒の現状 教育の課題

- ①「計算力」がない
→計算について「丁寧に」指導していない
- ②数学に「主体的」に取り組めない
→講義形式の授業がほとんど
- ③「数学嫌い」が多い
→授業の「進度」を優先させている
- ④「図式化・具現化」が苦手
→例題と同じパターンの演習ばかり
- ⑤数学の「有用性」を感じていない
→内容を教えることだけに終始している

解決策①「計算力」がない

- 演習量を増やす
- 計算を工夫する
- 計算指導にもエネルギーをかける
- 他教科とのリンク
特に「理科」・「情報」など

解決策②「主体的」に取り組めない

- 主体的に取り組む機会を増やす
(例) グループ学習 → 中学で慣れている
ペア学習 → 相互に問題を教え合う
課題学習の活用

解決策③「数学嫌い」が多い

- 「解ける自信」をつけさせる
(例) ドル演習
ペア学習(教えることで自信がつく)

解決策④「図式化・具現化」が苦手

- 教材・教具の活用
- 問題作りと、それを相互に解き合う

解決策⑤「有用性」を感じていない

- 「小ネタ」を授業に取り込む
- 他教科とのリンク
特に「理科」・「情報」など

→一歩踏み込む「**勇氣**」と「**工夫**」

【2 グループ】

グループワーク 1 プレゼンテーション 1

グループ 2
石塚友希夫、湖山裕文
佐藤秀和、鹿野知幸

レポート事例

- ① 授業改善とICT利用
- ② 基礎定着するにはどうすればいいか
- ③ 大学受験の問題にどう対応するか
- ④ 計算練習の補習、数学検定の実施を通しての意欲向上とそれをどう拡げていくか
- ⑤ 複数教員が関わる授業（課題研究）などの評価の仕方について

共通的な課題

多様な生徒に対応した

動機づけ
学力伸長
生徒の満足感

←→ 評価のやり方？

を与える、得る授業

共通課題からの教員としての振り返り

- ・ 教え方のワンパターン化
- ・ 課題が全員にとってふさわしくない
- ・ 考えさせることをさせていないから、受け身にさせてしまっている
- ・ 思考せずとも参加できる授業、考査をしてしまっている

➡ 良い授業とは何か？

良い授業

- ・ 楽しい（教員が、生徒が、生徒たちが）
- ・ 緊張感
- ・ 達成感
- ・ 充実感
- ・ スピード感

➡ これを満たす方法

解決に向けて

- ・ 「あっ！」「なるほど！」は人それぞれ異なる。このきっかけを作るための仕掛けや方法を工夫する（教具の利用、ICT利用、体験的授業、グループ学習にチャレンジしてみよううまく活用したい！）

→ 教科で、地域で共有化

- ・ 単元、年度、毎時間の目標を明確に設定することで、達成できる。
（諸先生の具体例から学びたい！）

【3グループ】

数学教育の現状と課題
～その解決方法「考具」の提案～

3グループ 小林徹也(茨城県立竜ヶ崎第一高等学校)
竹石智史(新潟市高志中等教育学校)
米吉亮一(沖縄県立糸満高等学校)
山崎康生(群馬県立前橋西高校)

共通している生徒の現状

- 待ちの姿勢になっている
- 発表や表現が苦手
- 暗記だけになっている

待ちの姿勢になっている

生徒

- 教師がやり方を説明してくれるのを待つ。
- 得意な生徒が発表してくれるのを待っている。
- 考える力(知識や考え方)を身に着けていない。
- すぐに正解を求めてしまう。

教師

- 試行錯誤をさせるような授業をしていない。
- 解き方を説明して、生徒に考えさせていない。
- 教師が生徒に素早い解答を求めてしまっている。

発表や表現が苦手

生徒

- 失敗を怖がり、発表したくない。
- 数学的な記述、表現ができない。
- 解けてもなぜそのようになるのかよくわからない。

教師

- 生徒に成功体験をさせていないのではないか。
- 「解き方」を教えてしまい生徒に考えさせていない。
- 教師が正解を求めてしまい、考え方を大切にしていけない。

暗記科目になっている

生徒

- 公式や解き方を覚えて解くだけになってしまっている。
- 公式は暗記しているけれども活用できない。
- 公式がなぜそのようになるのかわからない。

教師

- 授業時数の関係上、公式や解き方を教えて解かせる授業になってしまっている。

課題を解決するために

- 生徒の考えを引き出すような工夫
- 生徒自身が積極的に考えを言える環境づくり
- 生徒が公式や解法を考え、理解できるような授業

具体的な改善策

- 生徒自身が活動したり、考えたりできるような授業の工夫(アクティブラーニング、パートナー制)
- 「なぜ?」と思わせるような投げかけ。「わかった!」と思わせるように気付かせる。
- 具体的な数値で考察する、図を描く、試行錯誤をさせる。
- 興味関心を引くような教材、教具の工夫。
- 数学の有用性を教師が知るとともに、そのすごさや楽しさを生徒に伝える。
- 教具やICTを用いて、公式や数学的現象を「見える化」する。

「教具」と「考具」

【4グループ】

数学教育の課題

4グループ
佐々木愛香 平原雄太
増田堅悟 三澤信也

共通課題

数学への興味関心を高める

思考力・判断力・表現力の育成

- 基礎的・基本的な知識や技能の確実な定着
- 生徒の学力差を授業にどう活かすか

数学への興味・関心を高めるには

- 生徒がワクワクする授業
- 教師が数学を楽しむ(追求)
- リズム・テンポ・ユーモアのある授業
- 数学の面白さへ導く

思考力・判断力・表現力を身につける授業とは

- 「なぜ？」を大切に授業の展開
- 日常生活にどう活かされているかを想起させるような授業の展開
- スパイラル的な指導

「なぜ？」を大切に授業とは

- 定理や公式がどのようにして導かれるのかを説明する
- 定理や公式を自分でつくらせる
- 生徒間の関わりを活かす授業
- 教師の説明をコンパクトにし、生徒が問題について考える時間や演習時間を確保する
- 授業の最後に問題を出し、次回まで答えを教えない

日常生活にどう活かされているかを想起させるような授業の展開

- 日常生活に利用されている実感をもたせる
- 教具やICTを利用して数学的体験をさせる
- 数学的活動の充実(課題解決学習など)
→ 総合的な学習との連携

スパイラル的な指導の充実

- 既習事項を活かした授業展開
(既知から未知へ)
- 各単元との結びつきを意識した授業展開
- 教科横断的な授業

学校(地域)に広めるためには

- 自ら積極的に実践する
- お互いに授業を見せ合い、授業について情報交換をし、授業改善に活かす
- 計画的に学んだことを実践し、成果と課題を記録する
- 情報機器を活用する

【5 グループ】

5 グループ

～理数教育の現状と課題～

- A. 伝統ある工業高校（数学）
- B. 県内屈指の進学校（数学）
- C. エスカレーター式の中堅校（化学）
- D. 地区 2 番手の進学校（物理）

テーマ

「生徒の心を揺さぶる授業」

- ① 興味づけ
- ② 学習形態の工夫
- ③ 魅力ある課題の提示
- ④ 教科横断型授業
- ⑤ 評価
- ⑥ その他

① 興味づけ

- 生徒の素朴な疑問
- 期待感、ワクワク感
- 学力差、意欲の差

② 学習形態の工夫

- 一斉指導、個別指導
- グループワーク（ジグソー法など）
ペアワーク、生徒による発表
- ICTの効果的活用、実体験・書くこと
- 教員主導、生徒主体

③ 魅力ある課題の提示

- 予想のつく問題 裏切られる問題
- 適切な難易度（学力差を活かす）
- 暗記だけでは解けない問題
- 今までの学習が深まる・つながる問題

④ 教科横断型授業

- 数学と理科のコラボレーション
- 理科数学の学習の工夫を学校全体での
取り組みに広げる
 - 課題研究、課題学習
 - 「統計」の活用

⑤ 評価

- テストによる評価
- 活動の評価（教師による評価・生徒相互の評価・自己評価）
- ICTの評価への活用

⑥ その他

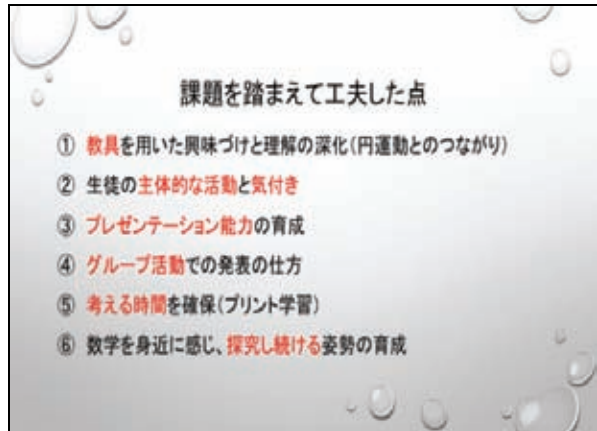
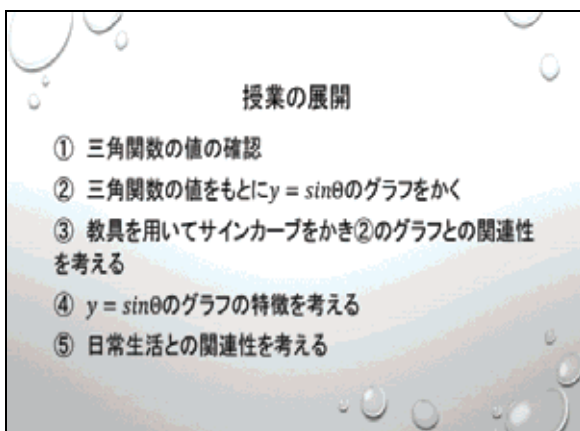
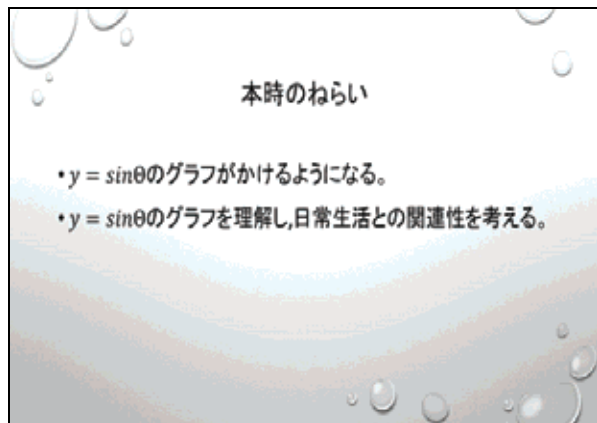
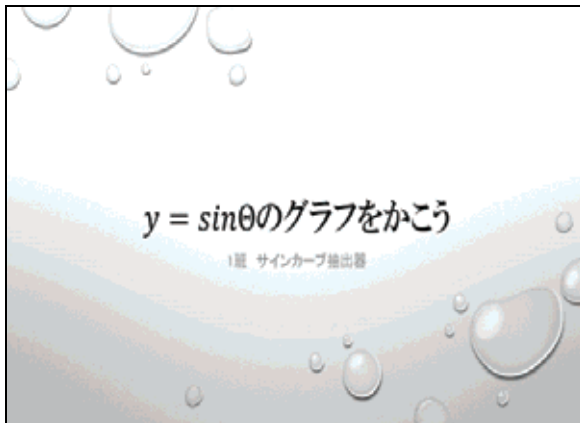
- 計算力
- 教科バランス
- 受験テクニックと面白さの両立

【6グループ】

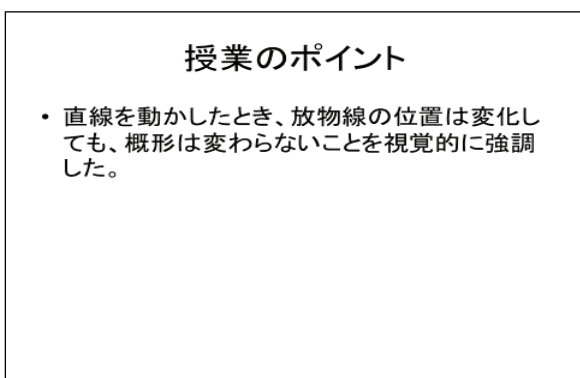
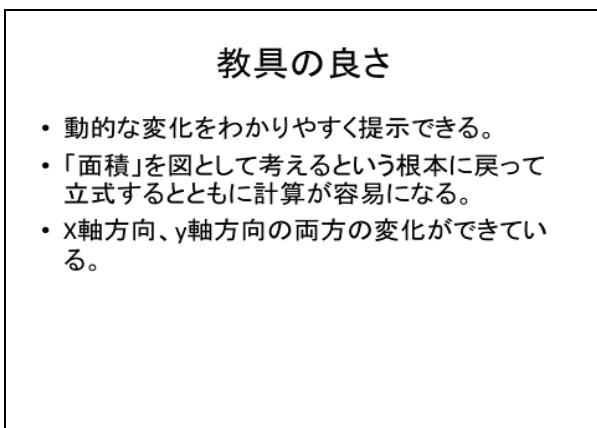
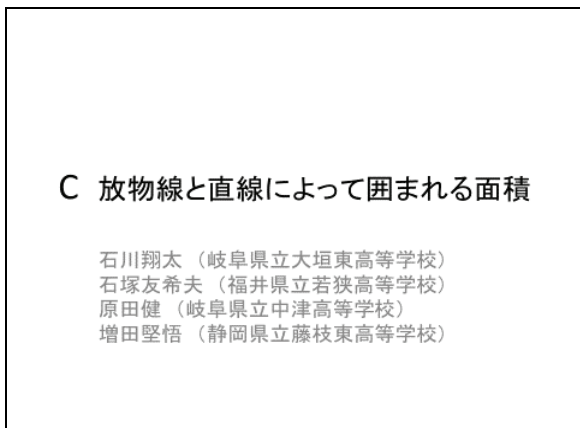
<h3>数学教育の現状と課題</h3> <h4>6グループ</h4>	<h3>現状と課題</h3> <ul style="list-style-type: none">先が見えないとすぐ諦めるすぐに答えを聞きたがる質問するときに答えを持ってくる基礎内容を発展内容に繋げることができない <p>→ 考える力が身につけていない</p>
<h3>なぜ考える力が身につかないのか？</h3> <ul style="list-style-type: none">興味、関心が乏しい情報機器等の発達親切すぎる指導を受けている至る過程を重要視していない形式的に解くことで満足している	<h3>教員側の要因</h3> <ul style="list-style-type: none">学習進度に追われている試験で点がとれるような授業をしている基礎学力を定着させるための知識を与える指導が中心となっている <p>とはいえ、生徒を取りまく環境や教員の現状は変えられない</p>
<h3>授業を改善するには...</h3> <ul style="list-style-type: none">数学の授業での取り組み<ul style="list-style-type: none">思考型の授業の重視<ul style="list-style-type: none">やり方を教えないでまずは地道に取り組ませる考えることを楽しいと思わせる興味・関心づけ<ul style="list-style-type: none">問題提示の工夫(履修内容とつながるように)* 未知のものは既知のものに帰着させて解く数学以外の授業(理科や総合的な学習の時間など)との連携を図り、数学の実用性を感じさせる	<h3>ご清聴</h3> <h3>ありがとうございました</h3>

② プレゼンテーション2 実施時

【1A グループ】 教具・教材：サインカーブ抽出器



【3C グループ】 教具・教材：放物線と直線によって囲まれる面積



【6F グループ】 教具・教材：二項分布パチンコ

6 グループ nCr の性質

～2項分布パチンコを活用して～

富山県 氷見高校 中尾 元
 福井県 高志高校 西 繁寿
 秋田県 秋田商業高校 野呂耕一郎
 長野県 伊那北高校 三澤 信也
 東京理科大学 M2 川村 治

- 対象生徒: 高校1年 普通科
- 使用教科書: 数研出版 高等学校 数学A(速習版)
- 指導の流れ
 - 単元 場合の数と確率
 - 第1節 場合の数 14時間配当
 - 1 集合と要素の個数 (2時間)
 - 2 場合の数 (2時間)
 - 3 順列(nPr の性質) (4時間)
 - 4 組合せ(nCr の性質) (4時間)
 - 研究: 重複を許して作る組合せ (1時間)
 - 問題(本時) (1時間)

問題5

次の等式①が成り立つことを証明せよ。

$$nCr = n-1Cr-1 + n-1Cr \dots \textcircled{1}$$

想定した生徒の状況

教科書に沿って場合の数の基本を一通り学び節末をむかえた。

- ・ この教科書では nCr の性質に関して
 - 1 $nCr = nPr / r! = n! / r!(n-r)!$
 - 2 $nCr = nCn-r$
 を学んでいるが、問題5の式①を見るのははじめて。
- ・ 節末問題6題のうち、問題5が唯一、文字を含む等式の証明問題。(他の問題はすべて具体的な数値が与えられている)
- ・ 具体的な数値による順列・組合せの計算はある程度できるが、文字を含んだ順列や組合せの計算には習熟していない。
- ・ パスカルの三角形については、数学I 式の展開において3次まで扱い4次、5次に関しても同様の性質があることを学習済み。

本時のねらい

「最短経路の問題」、「パスカルの三角形(小話)」の学習を通して式①の仕組みには触れているものの、2変数の式は複雑に見えとて大きな抵抗感がある。

この節末問題を機に、

- 式の意味を既知のものと関連づけてつかませたい。
- 特に、抵抗感が大きい2変数 n と r の意味を、「 n 行目」と「 r 番目」に対応させて、視覚的に理解を深めさせたい。

第6グループの授業の流れ

本時の目標

$$nCr = n-1Cr + n-1Cr-1$$

を理解する。

導 入

- ▶ 2項分布パチンコで実験した時に球の分布がどのようになるか予想させる。
- ▶ 実際に演示し、多く入るところと少ないところがあることを確認する。
- ▶ なぜそのようになるかを考えさせる。

展 開

- ▶ 2項分布パチンコに線を引き(線を引き
たシートをかぶせる)その交差点を ${}_nM_r$ と
名づける。
- ▶ $n=0,1,2$ のときの ${}_nM_r$ の値の求め方を
示し、同様に $n=3$ 以上のときの ${}_nM_r$
の値を求めさせる。その過程で
$${}_nM_r = {}_{n-1}M_r + {}_{n-1}M_{r-1}$$

が成り立っていることに気付かせる。
- ▶ 既習事項である最短経路の総数の求め
方に帰着し、 ${}_nM_r = {}_nC_r$ であることを理解
させる。

ま と め

- ▶ ${}_nM_r = {}_nC_r$ が成り立つことにより、
$${}_nC_r = {}_{n-1}C_r + {}_{n-1}C_{r-1}$$

が成り立つことを確認させる。
- ▶ 例として掃除当番の選び方の総数の
求め方からも ${}_nC_r = {}_{n-1}C_r + {}_{n-1}C_{r-1}$
が成り立つことを紹介する。
- ▶ 2項分布パチンコの結果から対称性より
 ${}_nC_r = {}_nC_{n-r}$ も成り立っていることを確認
させる。

映像での紹介場面

「導入から展開の $n=0,1,2$ の
ときの ${}_nM_r$ の値の求め方を示し、
 $n=3$ 以上のときの ${}_nM_r$ の値を
考えさせる」の場면을映像で
紹介する。

どうぞご覧ください

(3) アンケート実施結果

① JST 実施分アンケート

	計(人)	割合(%)	5機関全体
問1.あなたが今回のキャンプに申し込んだ理由は何ですか。あてはまるものすべてに○をつけてください。(複数回答可)			
1 教育委員会から参加を勧められた	6	17.1%	24.8%
2 上司(校長、教頭など)に参加を勧められた	11	31.4%	31.6%
3 同僚に参加を勧められた	2	5.7%	6.0%
4 上記1～3以外の教育関係者等に受講を勧められたから	0	0.0%	2.3%
5 指導技能や知識を高めるため自ら受講を希望した	15	42.9%	33.8%
6 その他	1	2.9%	1.5%
問1-2. <問1で5を選択した人のお答えください> 今回のキャンプの受講者募集を知ったのは次のどれですか。あてはまるものすべてに○をつけてください。(複数回答可)			
1 JSTのホームページ	1	4.8%	8.0%
2 理科ねっとわーくメルマガ	1	4.8%	8.0%
3 教育委員会からの案内	6	28.6%	41.3%
4 学校内での案内	11	52.4%	36.0%
5 教育関連団体からの案内	1	4.8%	2.7%
6 その他	1	4.8%	4.0%
問2 今回のキャンプには以下の4つの大きな目的があります。キャンプを受講するに際して、あなたは、それぞれの目的についてどの程度期待をしていましたか。各項目について1～4の中からあてはまる1つに○をつけてください。			
(1) 最先端の科学技術を体感し、理数系教員としての素養を高める			
とても期待していた	20	80.0%	83.7%
ある程度期待していた	5	20.0%	16.3%
あまり期待していなかった	0	0.0%	0.0%
まったく期待していなかった	0	0.0%	0.0%
(2) 理数系に興味関心をもつ生徒に対する指導力を高める。			
とても期待していた	22	88.0%	64.3%
ある程度期待していた	2	8.0%	31.6%
あまり期待していなかった	1	4.0%	3.1%
まったく期待していなかった	0	0.0%	1.0%
(3) 地域における理数教育を担うリーダーとしての意識を高める。			
とても期待していた	12	48.0%	6.6%
ある程度期待していた	10	40.0%	12.0%
あまり期待していなかった	3	12.0%	5.6%
まったく期待していなかった	0	0.0%	0.8%
(4) 他の教員等との交流・ネットワーク作り			
とても期待していた	18	72.0%	54.1%
ある程度期待していた	6	24.0%	37.8%
あまり期待していなかった	1	4.0%	8.2%
まったく期待していなかった	0	0.0%	0.0%
問4 今回あなたが受講されたキャンプのプログラムのそれぞれについて、難易度をどのように感じられましたか。各内容についてあてはまるもの一つに○をつけてください。			
(1) 最先端の科学技術に関する内容			
難しい	4	16.0%	12.2%
やや難しい	14	56.0%	43.9%
ちょうど良い	6	24.0%	42.9%
やや易しい	1	4.0%	1.0%
易しい	0	0.0%	0.0%
(2) 効果的な指導法に関する内容			
難しい	0	0.0%	4.1%
やや難しい	0	0.0%	14.4%
ちょうど良い	23	92.0%	76.3%
やや易しい	2	8.0%	5.2%
易しい	0	0.0%	0.0%
(3) 実験方法・実験技術・機器の使用法等			
難しい	0	0.0%	2.1%
やや難しい	1	4.0%	25.8%
ちょうど良い	23	92.0%	68.0%
やや易しい	1	4.0%	4.1%
易しい	0	0.0%	0.0%
(4) ディスカッション・グループワーク・発表等			
難しい	0	0.0%	0.0%
やや難しい	4	16.0%	15.3%
ちょうど良い	21	84.0%	80.6%
やや易しい	0	0.0%	4.1%
易しい	0	0.0%	0.0%
(5) プログラム全体について			
難しい	0	0.0%	2.1%
やや難しい	2	8.0%	18.6%
ちょうど良い	23	92.0%	79.4%
やや易しい	0	0.0%	0.0%
易しい	0	0.0%	0.0%

問5 今回のキャンプで最も良かったプログラム内容を教えてください（自由記述より・複数回答有）			
【1日目】 講義1【数学を体験させる教授法】	0	0.0%	
【1日目】 グループワーク1【事前課題をもとにプレゼンテーション1に向けた準備】	1	4.0%	
【2日目】 プレゼンテーション1【事前課題をもとに発表及び情報共有】	1	4.0%	
【2日目】 施設体験(見学)【体験的数学～自ら触れて自分の授業を見直そう～】	4	16.0%	
【2日目】 演習1【数学体験館での参加・体験型授業の展開(教材・教具の作成)】	11	44.0%	
【3日目】 演習2【様々な教材・教具の開発とその活用法について】	0	0.0%	
【3日目】 演習3【数学の図形フリーソフトGeoGebraを用いた体験・発見】	3	12.0%	
【3日目】 パネルディスカッション【体験者から学ぶ数学最先端】	1	4.0%	
【3日目】 講義2【理数分野の研究の広がりとおもしろさ】	2	8.0%	
【3日目】 グループワーク2(1)【プレゼンテーション2のための準備】	3	12.0%	
【4日目】 グループワーク2(2)【プレゼンテーション2のための準備】	1	4.0%	
【4日目】 プレゼンテーション2、意見交換	4	16.0%	
問6 あなたは今回のキャンプを受講して、次のような点はどの程度あてはまりますか。各項目についてあてはまるもの1つに○をつけてください。			
(1) 最先端の科学技術を体感し、理数系教員としての素養を高めることができた。			
あてはまる	12	48.0%	71.1%
どちらかとあてはまる	13	52.0%	28.9%
どちらかといえばあてはまらない	0	0.0%	0.0%
あてはまらない	0	0.0%	0.0%
(2) 才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導法を習得することができた。			
あてはまる	13	52.0%	33.0%
どちらかとあてはまる	11	44.0%	61.9%
どちらかといえばあてはまらない	1	4.0%	4.1%
あてはまらない	0	0.0%	1.0%
(3) 地域における理数教育を担うリーダーとしての意識を高めることができた。			
あてはまる	12	48.0%	31.3%
どちらかとあてはまる	12	48.0%	57.3%
どちらかといえばあてはまらない	1	4.0%	10.4%
あてはまらない	0	0.0%	1.0%
(4) 他の教員等との交流・ネットワークをつくることができた。			
あてはまる	16	64.0%	61.9%
どちらかとあてはまる	8	32.0%	33.0%
どちらかといえばあてはまらない	1	4.0%	5.2%
あてはまらない	0	0.0%	0.0%
(5) 日々の教育活動の中で活かすことができる成果を得ることができた。			
あてはまる	19	76.0%	59.8%
どちらかとあてはまる	6	24.0%	37.1%
どちらかといえばあてはまらない	0	0.0%	3.1%
あてはまらない	0	0.0%	0.0%
(6) キャンプ受講の目的を達成することができた。			
あてはまる	19	76.0%	70.1%
どちらかとあてはまる	5	20.0%	28.9%
どちらかといえばあてはまらない	1	4.0%	1.0%
あてはまらない	0	0.0%	0.0%

問7 あなたは今回のキャンプを受講して、次のような点はどの程度有意義だったと感じますか。各項目についてあてはまるもの1つに○をつけてください。			
(1) 最先端の科学技術を体感し実生活との係わりを知ることができたこと			
有意義だった	12	48.0%	69.1%
ある程度有意義だった	12	48.0%	29.9%
あまり有意義でなかった	1	4.0%	1.0%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(2) 高度な機器や設備を扱い研究現場の実際を知ることができたこと			
有意義だった	14	56.0%	82.5%
ある程度有意義だった	11	44.0%	16.5%
あまり有意義でなかった	0	0.0%	1.0%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(3) 科学に関する新しい知識を得ることができたこと			
有意義だった	13	52.0%	79.4%
ある程度有意義だった	12	48.0%	20.6%
あまり有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(4) 最先端の科学における学際的、領域複合的な視点や科学の倫理的な側面の理解ができたこと			
有意義だった	4	16.0%	55.1%
ある程度有意義だった	16	64.0%	39.8%
あまり有意義でなかった	5	20.0%	5.1%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(5) 次代を担う人材として中学や高校時代に育成すべき資質・能力について学べたこと			
有意義だった	14	56.0%	40.8%
ある程度有意義だった	10	40.0%	53.1%
あまり有意義でなかった	1	4.0%	5.1%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	1.0%
(6) 才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導法を学ぶことができたこと			
有意義だった	19	76.0%	35.7%
ある程度有意義だった	5	20.0%	50.0%
あまり有意義でなかった	1	4.0%	14.3%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(7) 学校現場ですぐに活用できる事例を学べたこと			
有意義だった	21	84.0%	44.9%
ある程度有意義だった	3	12.0%	42.9%
あまり有意義でなかった	1	4.0%	12.2%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(8) 次代の人材を育成することの大切さを理解できたこと			
有意義だった	16	64.0%	59.2%
ある程度有意義だった	8	32.0%	34.7%
あまり有意義でなかった	1	4.0%	6.1%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(9) 講義、実験、演習等を通じて教科(科目)に関する知識や技能の専門性を高められたこと			
有意義だった	21	84.0%	75.5%
ある程度有意義だった	4	16.0%	19.4%
あまり有意義でなかった	0	0.0%	5.1%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(10) 理数教育への取り組み意欲が向上したこと			
有意義だった	22	88.0%	73.5%
ある程度有意義だった	3	12.0%	23.5%
あまり有意義でなかった	0	0.0%	3.1%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(11) 地域における理数教育を担うリーダーとしての資質・能力について意識が高まったこと			
有意義だった	15	60.0%	42.9%
ある程度有意義だった	9	36.0%	43.9%
あまり有意義でなかった	1	4.0%	12.2%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	1.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(12) 理数系教育のリーダーとして活用できる具体的なスキルやノウハウを学べたこと			
有意義だった	16	64.0%	45.9%
ある程度有意義だった	7	28.0%	36.7%
あまり有意義でなかった	2	8.0%	16.3%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	1.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%

(13) 同じ志を持った他地域の仲間と交流指導法等の情報交換や議論ができたこと			
有意義だった	19	76.0%	38.8%
ある程度有意義だった	5	20.0%	9.7%
あまり有意義でなかった	1	4.0%	1.5%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(14) 他の受講者との交流を通じて、日頃接する機会の少ない研究者と交流できたこと			
有意義だった	21	84.0%	81.6%
ある程度有意義だった	4	16.0%	18.4%
あまり有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(15) 自身の弱点や課題を見つめ直すことができたこと			
有意義だった	19	76.0%	61.2%
ある程度有意義だった	6	24.0%	34.7%
あまり有意義でなかった	0	0.0%	3.1%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	1.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(16) 教育現場での課題等を共有できたこと			
有意義だった	20	80.0%	62.2%
ある程度有意義だった	4	16.0%	32.7%
あまり有意義でなかった	1	4.0%	5.1%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
(17) 異なる視点を持つ受講者との交流で新たな視点を得られたこと			
有意義だった	20	80.0%	71.4%
ある程度有意義だった	5	20.0%	25.5%
あまり有意義でなかった	0	0.0%	3.1%
まったく有意義でなかった	0	0.0%	0.0%
そのような体験や内容がなかった	0	0.0%	0.0%
問9. (1) 今回のキャンプの開催時期は適切だったと思いますか。あてはまるもの一つに○をつけてください。			
適切だった	22	88.0%	75.5%
どちらかといえば適切だった	1	4.0%	17.3%
どちらかといえば適切ではなかった	2	8.0%	7.1%
適切ではなかった	0	0.0%	0.0%
問10. (1) 今回のキャンプの開催日程(長さ)は適切だったと思いますか。あてはまるもの一つに○をつけてください。			
適切だった	18	78.3%	67.7%
どちらかといえば適切だった	3	13.0%	24.0%
どちらかといえば適切ではなかった	2	8.7%	7.3%
適切ではなかった	0	0.0%	1.0%
問11. 今回のキャンプで使用した会場や施設、設備等についての感想をお聞かせください。			
(1) 会場への交通アクセスは良好だった。			
あてはまる	25	100.0%	70.1%
どちらかといえばあてはまる	0	0.0%	20.6%
どちらかといえばあてはまらない	0	0.0%	9.3%
あてはらない	0	0.0%	0.0%
(2) 会場の規模は適切だった。			
あてはまる	25	100.0%	91.8%
どちらかといえばあてはまる	0	0.0%	6.1%
どちらかといえばあてはまらない	0	0.0%	2.0%
あてはらない	0	0.0%	0.0%
(3) 会場や施設の使い勝手はよかった。			
あてはまる	25	100.0%	90.8%
どちらかといえばあてはまる	0	0.0%	9.2%
どちらかといえばあてはまらない	0	0.0%	0.0%
あてはらない	0	0.0%	0.0%
(4) 設備や機器等に不備や不調な点はなかった。			
あてはまる	24	96.0%	87.8%
どちらかといえばあてはまる	1	4.0%	12.2%
どちらかといえばあてはまらない	0	0.0%	0.0%
あてはらない	0	0.0%	0.0%
(5) 設備や機器等は不足なくそろっていた。			
あてはまる	24	96.0%	89.6%
どちらかといえばあてはまる	1	4.0%	9.4%
どちらかといえばあてはまらない	0	0.0%	1.0%
あてはらない	0	0.0%	0.0%

問1 2. 今回のキャンプにおける運営面（連絡・指示・進行・宿泊等）についての感想をお聞かせください。			
（1）実施機関からの事前の連絡や指示は適切だった。			
あてはまる	24	96.0%	82.7%
どちらかといえばあてはまる	1	4.0%	15.3%
どちらかといえばあてはまらない	0	0.0%	2.0%
あてはらない	0	0.0%	0.0%
（2）会期中のスタッフからの連絡や指示は適切だった。			
あてはまる	25	100.0%	90.8%
どちらかといえばあてはまる	0	0.0%	9.2%
どちらかといえばあてはまらない	0	0.0%	0.0%
あてはらない	0	0.0%	0.0%
（3）会期中のプログラム運営や進行は円滑だった。			
あてはまる	24	96.0%	79.4%
どちらかといえばあてはまる	1	4.0%	19.6%
どちらかといえばあてはまらない	0	0.0%	0.0%
あてはらない	0	0.0%	1.0%
（4）プログラムの時間設定は無理なく適切だった。			
あてはまる	17	68.0%	45.8%
どちらかといえばあてはまる	6	24.0%	32.3%
どちらかといえばあてはまらない	2	8.0%	20.8%
あてはらない	0	0.0%	1.0%
（5）会期中のスタッフのサポート体制は適切だった。			
あてはまる	24	96.0%	88.4%
どちらかといえばあてはまる	1	4.0%	11.6%
どちらかといえばあてはまらない	0	0.0%	0.0%
あてはらない	0	0.0%	0.0%
（6）宿泊や食事に関して特に不満はなかった。			
あてはまる	25	100.0%	67.4%
どちらかといえばあてはまる	0	0.0%	27.4%
どちらかといえばあてはまらない	0	0.0%	2.1%
あてはらない	0	0.0%	3.2%

○自由記述欄

問1. あなたが今回のキャンプに申し込んだ理由はなんですか。

6) その他

以前にもサイエンス・リーダーズ・キャンプを受講し、とても有効に活用できたため

問1-2. 今回のキャンプの受講を知ったのはどれですか。

6) その他

東京理科大学のHP

問3. あなたがキャンプを受講するに際して、特に期待していたものがあればお聞かせください。

- ・ 課題研究を通して、数学の力を伸ばすための効果的な指導法の習得
- ・ 特に優秀な生徒に対して、よりよい指導ができるようになるヒントを期待して。
- ・ 狭い世界で日々を過ごしたくない気持ち
- ・ 地域だけでなく、地域を越えて日本全体の教育の統一されたよりよい形について、知識を深めたい。
- ・ 他の先生（同じ県、地域）への共有について（教具の設計図や材料など・・・）
- ・ 授業形態など、それぞれの先生方のやっていることなどの意見交換など。
- ・ 秋山 仁先生のご講演・教具作成
- ・ 教員として自分を成長させるきっかけづくり

- ・物理の中で、どのように数学教育を生かせるか。
- ・教具作り（体験館も含む）
- ・数学への興味・関心を高める教材・教具の体験やその作成
- ・数学の課題研究（本校 SSH 活動）のヒントとなる情報
- ・学力があまり高いとは言えない学校は非常に多く、生徒の学習への動機づけが重要であると考えます。その意味で、そのような生徒への対応の仕方（生徒が興味をもつネタなど）も学びたいと思います。
- ・課題研究的な取組（知識を教えるのではなく、自ら課題を持ち、取り組む研究的活動）を行うためのしかけ。
- ・指導力の向上のための方策を知りたかったです。
- ・大学で教えておられる先生方と直接話をする事。

問4. 今回あなたが受講されたキャンプのプログラムで、とても難しかったと思う内容があればお聞かせください。

理科の教員なので、やや数学の専門的な話は難しかったです。

問5. 今回のキャンプで最も良かったプログラム内容と、その理由を教えてください。

理由	プログラム名
それぞれのグループが研修で得た知識・技術を使ってベストな授業を作れ、それらを見る事ができたこと。すべてのプログラムが充実し、その成果が表れたと思いました。	プレゼンテーション 2
課題研究を指導する上で、とても参考になりました。特に、課題発見的な指導のありかたは見習いたいです。	演習 3
I C Tの活用について、最先端の数学について、理数分野の研究のおもしろさについて、とても満足できる内容だった。	演習 3、パネルディス カッション、講義 2
教具作成について実際に行うことができた。材料、工具、組み立て方など十全に用意していただき大変やりやすかった。一方で自分の技量のなさ、教具作成の表にはでないコツもわかり、大変勉強になった。	演習 1
一つの教材について授業での活用を深く議論でき、大変意義があった。	グループワーク 2
最先端であり、かつ活用範囲も多岐にわたる研究の単一任者のお話を聞く機会が非常にうれしかったです。また、研究活動の面白さや社会貢献しているという事実をしっかりと生徒に伝えるべきだと再確認できた為。	講義 2
生徒に見せたい、考えさせたい教具を知ることができた上に、実際に作り、自校の生徒に見せることができるから。数学体験館もよかったです。	演習 1
それぞれの先生方の考え方の共有が非常に良かった。講義も大変参考になったが、教員同士の意見交換が特にいい刺激をもらった。	グループワーク 1、 プレゼンテーション 1

どのプログラムも大変貴重で素晴らしいものばかりでした。その中で1つあげるとすれば記載のとおりです。	演習 1
教育現場の持つ課題を解決するために、教具を用いてどう授業していくのか。そのことをそれまでの講義等でお話していただいたことを踏まえて、実践するというのは、非常に難しかったです。それ以上に、みなさんと討論する中で、様々な角度から授業のことを考えることができました。私自身非常に楽しかったですし、勉強になりました。	グループワーク 2
もともと物作りが好きな上に、普段は触れることのない数学の教材づくりということで、新しい発見が多く、興味を持ってのぞめた。物理の中で役立ちそうなものもあり、とても有意義だった。	演習 1
日々の授業のヒントになり、もう一度原点を見直す機会となりました。	演習 1、 2
さまざまな教材・教具に触れ、予想を裏切るような結果に、自ら体験してみることの大切さを実感できました。また、自分が「総合的な学習の時間」に実践していた「しきつめ」問題も、立体を含めて多くのバリエーションを見ることができ、新たな広がりを感じることができました。	施設体験（見学）
それぞれの教具で工夫されている点、どのように授業に活かせるかという点の説明があってよかった。	施設体験（見学）
数学体験館で秋山先生自身による教具の演示、説明がわかり易くとてもよかった。	施設体験（見学）
教材・教具の作成が特に面白かった。ある程度（ほとんど）材料がそろっており、こちらの負担が少なく調度良く、楽しくできました。	演習 1
いろいろビデオ、考え方にふれることができた。	プレゼンテーション 2
普段の校務の中でなかなか作ることができない（難しい）教具を作ることができた。また、どこで見せたい、感じさせたいかを考える事により指導内容の再考及び、他の教具作成のアイデアを考えることができた。	演習 1
数学体験館で見た教具を実際に作成することにより、教材・教具の作成方法はもちろん、教具の作り方のポイントを学ぶことができました。今後も今回学んだことを生かし、教具作成はもちろん、どのように生徒に考えさせるか、どのように日常生活の数学的現象を授業にとり入れるかを考え、勉強していきたいと思います。	演習 1
さまざまな教材を多く作製できたことが非常に良かったです。今後の授業などでも、工夫して活用していきたいと思います。	演習 1

それぞれのグループが時間をかけ工夫した内容が理解できた事。自分たちのグループワークについて意見をもらえた事で、研修内容を深めることができた。	プレゼンテーション 2
1つの授業に対して複数の教員で議論することで、教具の利用の仕方や生徒の反応の予想等で様々な意見が出、自分の考えを深めることができた。	グループワーク 2
物理の教員なので、ものを見せることが多く、自分で作ることが好きであるため、物理の立場から見てもとても勉強になった。	演習 1
I C Tの活用は以前から大きな課題として本校数学科で毎年挙げていた。しかし、実際にはICTに明るい一部の教員のみが一部の単元のみで活用し、拡がりがなかった。 今回の研修で学んだ内容は準備や操作が簡単であり、広めていけると考えられるから。	演習 3
コメントなし	演習 1

問8. 今回のキャンプでの成果を踏まえ、あなたが今後、日々の教育活動の中で活かしたい（実践したい）と思うことがあればお聞かせください。

- ・生徒がワクワクするような授業を心掛けたい。また、できるだけ生徒に考えさせ数学の有用性を伝えていきたいと思う。
- ・まずは、授業改善です。日々の教材研究にかける時間を増やします。
- ・情熱をもって取り組むことの大切さを再確認できること。I C Tの幾何への活用・課題研究への活用
- ・学力、数学への取り組み姿勢など、学校、地域などで多種多様であるが、まずは数学を学ぶ意義、楽しさを伝える努力を授業の中に取り組むことを行いたい。
- ・作成した教具の、授業での実践
- ・生徒に「考える」機会をより多くもつこと、やI C Tを利用したしかけを与えていきたいより深く、より楽しく数学に向き合いたい。その気持ちを生徒にぶつかけたいと思います。そして教具の使い方、教具のメッセージも深く考えてみたい。それを授業改善に生かしたいです。
- ・考えさせる発問の工夫、他の都道府県の先生方との情報交換
- ・数学に関する小ネタの収集。整理して活用して生徒の動機づけに活かせる。
- ・「教具」の活用法について効果的な使い方を研究し授業で実践していく。
これらのことをはじめ、当キャンプで学んだことを所属校をはじめ、地域に伝えていきたい。
- ・これまではICTをいかに授業に活かすかということを考えていましたが、今回のキャンプに参加し、それだけではなく、秋山先生から教えていただいた教具を用いて考えさせるといったことも取り入れていく必要があると感じました。自分で教具を作り、生徒の興味関心をひき、そしてその教具で生徒に考える力も身につけさせていきたいと思えます。教具を用いた授業については、必ず山形県の教員に伝えていきます。
- ・“楽しくなければ授業じゃない” 秋山先生の言葉がずっと心に残っています。普段から心

がけてはいるものの、マンネリしているところがあったことに気づかされた。

- ・日々の授業は同じもののようでも生徒にとっては初めてのもの。1回1回の授業を大切に生徒に“考える”機会を与えられるように工夫を重ねたいと思いました。
- ・授業改善、数学が日常で使われていることの勉強を实践したい。
- ・勤務校には探究コースがあり、また県内にも数校の探究科があるので、まずは探究活動での実践を行いながら、授業サイズにもまとめて、日々の授業での実践も行っていきたい。
- ・教育を楽しむという意識を忘れないようにしたい。
教具を増やし、活用できるような環境を作っていきたい。GeoGebra 等タブレットを使えるようになりたい。今回できた教具のネットワークを活用して今後に生かしたい。
- ・教科の領域を越えた授業
- ・教具を活用した理科授業の改善
- ・教具を使って、授業します。
- ・教具やICTを利用して「見えにくい数字」を「見える数字」に変換する指導を考え、実践していきたいと思います。また、「考えるための教具」についても研究していきたいと思います。
- ・授業をいかに数学的に楽しく構成するかを考えるととてもいい機会になりました。教材・教具を利用して、どのように子どもたちに考えさせるかを意識した授業を実践していきたいと思います。
また、GeoGebra もとても使いやすいので、生徒にも円の性質（三平方の定理など）のところなど実践してみたいと思いました。
- ・考えさせる授業の実践を強く感じました。教材の活用をここまで深く研究できたことを生かしていきたいと思います。
- ・生徒を主体とした探究的な取組を实践したい。
- ・教具等の作成、それを用いての授業を行う。また、授業の前に他の教員と今回の様に一緒に考え理解を深めたい。授業の感想を生徒から聞き、今後の教育活動につなげたい。
- ・教具・ICTの威力をあらためて思い知らされました。近いうちに活用したいと思います。
- ・教具の活用方法については、すぐにでも使える内容であった。自分の受け持つ授業においても教具の活用する回数を増やしていきたい。

問9. 今回のキャンプの開催時期は適切だったと思いますか。また、いつ頃の開催が望ましいですか。（自由記述）望ましい開催時期

- ・「2. どちらかといえば適切だった」

私の学校では、明日（8/25（月））から2学期始業式ですが、北海道、東北地方は2学期が既に始まっていると聞いているので。今回の1週間前あたり

- ・「3. どちらかといえば適切ではなかった」

すでに学校が始まっているため。8月上旬～お盆（15日）

もう1週間ほど早くしてもらおうと良い、北海道では夏休みが終わっている。

問10. 今回のキャンプの開催日程（長さ）は適切だったと思いますか。どのくらいの長さが適切だと思いますか。

- ・「3. どちらかといえば適切ではなかった」

4泊5日 もっと学びたい
その他（1週間）

**問12. 今回のキャンプにおける運営面についての感想特に気になるものについて具体的に
お聞かせください。**

- ・（4）プログラムの時間設定について
時間的に余裕がもう少しあればよかった。

**問13. 今後、より良いキャンプにしていくために、改善すべき点や新しい企画内容など、
ご意見やご感想を自由にお書きください。**

- ・素晴らしいキャンプだったと思います。成果をこのキャンプだけにとどめておくのは惜しいと思いました。
- ・数学のミニ授業を行う上で、理科の教員とグループワークをすると、意見の相異があるため、まとめるのに苦労した。できれば、数学の教員同士の方がやりやすかったし、深められたと思う。
- ・このような素晴らしい環境で研修ができたこと、まず、お礼を申し上げます。唯一残念だったのは、グループワークのポイントがしぼりきれなかったことです。「才能ある生徒を伸ばすための数学の指導」について学びたいとの思いで参加したのですが、教科のちがい、受けもつ生徒のちがいから、論点がかみあうまで苦労しました。
- ・もっと、グループごとのテーマを「教科横断型の指導」あるいは「教科書を超えた発展的指導」等、焦点をしばって、そのテーマを参加者が選べるようにしてはどうでしょうか。
- ・理数系というくくりで数学、理科の教員が集まったが、あくまで理科教員はオプション、エクストラの扱いであると思う。より実践的な話、活動のためには、数学教員でのグループワークなどが望ましいと思う。しかし、理科の先生から貴重な意見もいただいたのも事実です。
- ・ディスカッションの目的をもっと明確にして頂きたかったと思います。議論自体に意味もあると思いますが、拡散しすぎないように、ただし予定調和にならないようなファシリテートが重要だと思います。
- ・3日目最先端の科学の講演（パネルディスカッション）をもっと深く（特にどのように数学がつかわれているかを）知りたかったです。
- ・参加者どうしが協力して活動する場面を増加してほしい（それぞれが研修以外でも交流するきっかけとなるような、多人数が交流する場面があるとありがたい）
- ・JSTをはじめ東京理科大学の素晴らしい講師陣のスタッフに恵まれ大変充実した研修を受けることができました。個人的に言うことがあるとすれば、ただ1つ教材を作る時間をもう1時間程ほしかったと感じました。
(予定より1時間オーバーして作成させていただいたのにも関わらず、すいませんでした。)
- ・最高の講師陣、最高の環境、親切に支えてくださる東京理科大とJSTの皆さまのおかげで、本当に充実した4日間を過ごすことができました。勤務校では、すごく勉強になったこと、どのようなことを学んできたかを周りの教員に伝えているところです。これからは山形県全体に伝えていきたいと思います。ぜひ今後もこのような有意義なキャンプ

を続けてください。本当にどうもありがとうございました。

- 数学の研修ということで、かなり不安が大きかった。その中で皆様のあたたかい心づかいにより、4日間楽しく受講することができた。他の地域の先生との知り合うことができ、大変貴重な時間を過ごすことができた。ありがとうございました。
- ありがとうございました。
- もう少し長い期間を取れば、もっと幅が広がる研究になったかと思うとその点は残念だった。
- 物理についても「大学での学習につなげる高校物理教育のあり方」というテーマで実施していただければうれしいです。(たとえば、高校でも微種の根元念を取り入れて教授する方法など)

今回は数学ということで若干専門外と思いましたが、充分理科にも反映できる内容であり、大変有意義な研修でした。再来年は化学ということで、是非参加させて頂ければと思います。

とても充実しており、有意義でした。ありがとうございました。

- 他の先生方に比べ、経験、知識ともに低い私でしたが、とても勉強になりました。教具の製作は初めてでしたが、「どう見せるか?」「何を考えさせるか?」など、普段とは違った視点で考えることができました。

私自身とても多くの学びを得た研修でしたが、次はこれを周りに伝えて広めていきたいと思います。ありがとうございました。

- 4日間本当にありがとうございました。先生方の数学に対する思い(情熱)もとても良い刺激になりました。数学は科学の言語であること、(科学や)生活にいきる数学の授業実践を重ねて、子どもたちに数学の楽しさを伝えていきたいと思います。本当にありがとうございました。

主対象とする教科を明示するとともに、他教科から参加可能か、そのような場合の注意点や留意点など明示してほしい。今回他教科でしたがとても参考になり、満足度は高かったのですが、不安が大きかったです。

- なかなか他の先生方とグループワークをしたり、協議したりする機会を作ることが難しいので、今後も今回のようにたくさん交流できる場所を作っていただきたいです。
- 最先端の科学の内容を講義を聞くだけでなく、体験的(施設見学等)な活動ができればなお良かったと思います。
- 大変有意義な4日間であった。もっと多くの大学で多くの研修が行われることを期待しています。

② 本学実施分アンケート

A. 講義について

○ 講義 1 (1 日目) [数学を体験させる教授法：秋山仁] の内容は理解できましたか？

1. よくわかった	25	100.0%
2. 少しわかった	0	0.0%
3. あまりわからなかった	0	0.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	25	

- ・生徒に関心を持たせる工夫。
- ・教具を使った説明のわかりやすさ。動機づけに対する効果。
- ・「…、the excellent teacher inspires!」という言葉が印象的でした。
- ・考える手引きをする役目。数学の美しさをどうやって伝えるかなど。
- ・「なぜ、どうして？」が学びの原動力。何に役立つかをまず示す。
- ・これほどまでに熱く語る講義を自分もしてみたいと感じました。
- ・秋山先生の教授本、ビデオ、NHK 番組等でも学んできた私にとって全く違和感なく理解できるもだったと思っています。
- ・実社会で数学が多く使われているということ。
- ・実際に目の前でやって見せることの大切さを実感しました。
- ・さまざまな動機付けや考え方を知ることができ、非常に楽しかった。
- ・円の表面積を求める教具→円の体積を求める教具の流れに感動した。
- ・間違い修正符号理論、引き際の理論、数学の工具箱など。

○ 講義 1 (1 日目) [数学を体験させる教授法：秋山仁] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	24	96.0%
2. 少し役に立つ	1	4.0%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	25	

- ・数学を学ぶ動機付けを行えるように、「導入ネタ」をできるだけたくさん用意したいです。また、数学的思考力を育成するための具体的な 20 個の方法にも興味を持ちました。勉強してもできない生徒に対しては、この 20 個の技術を身につける指導をしていきたいです。
- ・the superior teacher demonstrates、the excellent teacher inspires!
- ・教具を用いて興味を抱かせる点が勉強になりました。
- ・小ネタの集め方。数学室を作って、ネタ、映像、教具など 100~200 分類。
- ・指導法だけでなく、社会での応用例など動機付けの必要性が解った。
- ・数学に限らず、他の教科でも体験させる学習の重要性を再確認できた。
- ・11 月の公開授業(福井県下数学教員対象)で具体的な活用を考えているほか、日々の授業や教室の雰囲気から変わりそうな気がしています。
- ・大学入試の数学は、30 ほどの考え方を習得すれば出来るようになる、ということ

に興味をもちました。

- ・ 教具の作成などで難しい点もありますが、できるところから始めていきたいと思えます。
- ・ とにかく先生自身が数学を楽しむことが大切だと思った。

○ 講義 2 (3 日目) [理数分野の研究の広がりとおもしろさ：藤嶋昭] の内容は理解できましたか？

1. よくわかった	19	76.0%
2. 少しわかった	6	24.0%
3. あまりわからなかった	0	0.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	25	

- ・ 光触媒の最先端の研究内容を知ることができ、科学の面白さを体感できました。
- ・ 光触媒の研究。
- ・ 光触媒などを含めて、大変興味深い話であった。
- ・ 有名な画家達が小さい町に同じ時期に住んでいたというのは驚きでした。
- ・ 光触媒について興味を持って聞くことができた。今後も調べていきたい。
- ・ 研究活動に努力を重ね、楽しむ事も忘れない姿勢が印象的であった。
- ・ 光触媒の応用例など参考になった。
- ・ 藤嶋先生の研究の面白さ、研究成果が生まれた土壤に触れることができたように感じ、興奮しました。
- ・ 最先端で取り組んできた研究者の心意気を感じさせられた。
- ・ ファラデーとデーヴィーと、ボルタの関係が興味深かったです。
- ・ 光触媒の具体的な利用法など、勉強になりました。
- ・ より深く、藤嶋先生の考え・意見を知りたかった。
- ・ 光導管の実験もしていただき、とても興味深かった。
- ・ 光触媒や光道管の話はとても興味深かった。

○ 講義 2 (3 日目) [理数分野の研究の広がりとおもしろさ：藤嶋昭] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	16	66.6%
2. 少し役に立つ	8	33.3%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	24	

- ・ 簡単な本から研究者が書かれた本まで、様々な書籍を紹介していただき、すべて読んでみたいと思いました。また、藤嶋先生がわれわれに紹介して下さったように、生徒に対しても科学の本の面白さを伝えられるようにしたいと思いました。
- ・ 研究に年齢は関係ないということがよく分かりました。
- ・ 基礎をしっかりと。よい雰囲気作り。感動しつつ研究すること。
- ・ 教員が良い環境を作ってあげれば、良い結果が出ると思いました。

- ・研究内容・成果が身の回りで活用されている事は、生徒に伝えやすい。
- ・生徒・教員に向けての小話をはじめ、研究のイメージ等がわき指導におおいに生かせそうです。
- ・光触媒の新しい活用方法（光道管）は生徒に紹介したいです。
- ・集団の雰囲気が大切であるという話が特に興味深かったです。授業を受ける教室、集団等良い学習のための雰囲気について考えたいと思います。
- ・理系は図書館に自分の履歴書を残せる職業だということ。

B. パネルディスカッションについて

- パネルディスカッション（3日目）〔体験者から学ぶ数学最先端：戸川美郎、岡睦雄、仁木直人〕の内容は理解できましたか？

1. よくわかった	4	16.0%
2. 少しわかった	12	48.0%
3. あまりわからなかった	9	36.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	25	

- ・少し時間が短く、内容も難しかったです。大学の先生方の高等学校教育に関するお考えを知ることができ、とても参考になりました。
- ・研究テーマは何とか読み取れたが、内容までは理解できなかった。
- ・各講師の先生にもう少し長くお話していただきたいと感じました。
- ・最先端と聞いて少し身構えていたのですが、内容をかみ砕いて話してくださり大変わかりやすく感じました。第1線で深く研究されているからこそのお話だろうと思っています。
- ・門外漢なので、何となくしか分かりませんでした。
- ・もう少し踏み込んだ話もぜひ聞いてみたかったです。
- ・専門的な話題と数学との関連性を具体的に聞きたかった。
- ・(自分が理科教員のため)難しく、理解できない部分が多かったです。
- ・応用数学、純粋数学などすこし触れることができよかったです。

- パネルディスカッション（3日目）〔体験者から学ぶ数学最先端：戸川美郎、岡睦雄、仁木直人〕はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	10	40.0%
2. 少し役に立つ	11	44.0%
3. あまり役にたたない	4	16.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	25	

- ・質疑応答が、入試に関するものが多かったことが残念であった。
- ・質疑に対する回答の中に1に該当する場面が多かった。
- ・「先々どういうところで役に立つかを示す」ことを意識したい。
- ・線形代数、本当は図形的な意味を教えることが必要ということ。
- ・とても役に立ちそうです。背伸びせず身近で素朴な疑問を広げていけばよいとの勇

気もらった気がします。

- ・同僚の数学の先生に紹介しました。
- ・戸川先生のお話の中で、保険数理は高校数理程度でも考えられるというお話がありました。具体的な例（数式など）も見たいと思いました。
- ・学生の実情、大学の先生が感じていることを聞かせていただけてよかった。
- ・どのような学生を育てて欲しいかという実際の声を聞くことができた。

C. 演習について

- 演習 1 (2 日目) [数学体験館での参加・体験型授業の展開 (教材・教具の作成) : 秋山仁] の内容は理解できましたか？

1. よくわかった	25	100.0%
2. 少しわかった	0	0.0%
3. あまりわからなかった	0	0.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	25	

- ・できればすべての教具を作成したかったです。どの教具にも生徒を引き付ける魅力があると感じました。
- ・それぞれの事象に対して、詳しい教材を用意しているのが印象的であった。
- ・体験することの大切さが分りました。
- ・シャボン膜を使った教具は、自然の最小原理にもつながり、良いと思った。
- ・事前の準備、TA の説明等、丁寧でよくわかりました。
- ・興味深い教具等たくさんあった。
- ・非常に興味深く参加、教具の作成をさせていただきました。
- ・数学でものづくり、は私にとって斬新でした。
- ・初日に資料をいただいていたので、わかりやすかったと思います。
- ・球の体積の公式がイメージできる教具が素晴らしかった。

- 演習 1 (2 日目) [数学体験館での参加・体験型授業の展開 (教材・教具の作成) : 秋山仁] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	25	100.0%
2. 少し役に立つ	0	0.0%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	25	

- ・作り方や仕組みが掲示されているものもあり、とても参考になりました。
- ・教具を用いることで、数学の難しい定理や概念などを視覚的に捉えられることが実体験を通して分かりました。また、数学体験館にある教具に触れることで、数学の面白さを肌で感じることもできたと同時に、「なぜ？ どうして？」といった疑問も生まれました。これが、数学を学ぶきっかけであり、こういった感情を生徒に持たせられるように数学の授業改善をしていきたいと思いました。
- ・サインカーブ抽出器

- ・授業展開を考えながら、教具・教材を準備することの大切さ。
- ・教具を使って生徒を考えさせるということが大切だと知りました。
- ・ただの体験で終わらず、どのように応用できるか聞いたのでよかった。
- ・教具作成を子どもたち自信にさせるのもおもしろいと思った。
- ・球の表面積やサイクロイド、最適停止問題など
- ・教具は興味付だけでなく、課題研究として利用できそうで参考になった。
- ・教材を作りながら、多くのことを考えました。おおいに参考になりました。
- ・まず模倣して、それからオリジナルなものに挑戦していきたい。
- ・実際に生徒に数学を体験させて、私が SLC で感じたことを伝えていきたいと思います。
- ・説明を聞いているだけでワクワクした。学校にも数学室を作りたくなった。

○ **演習 2 (3 日目) 様々な教材・教具の開発とその活用法について：秋山仁] の内容は理解できましたか？**

1. よくわかった	25	100.0%
2. 少しわかった	0	0.0%
3. あまりわからなかった	0	0.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	25	

- ・一つの教具を授業内でどのように扱うかを考えることは意外に難しく、何のための教具なのかをしっかりと研究する必要があると感じました。
- ・授業は万全の準備をすることが大切であること。
- ・みんなで協力して良い授業について考えることができました。
- ・立体の切り口や三平方の定理など。
- ・数学の内容で不安があったが、大変参考になった。
- ・実際に作ってみることで、自分でも作れる自信が付きました。
- ・数学と理科の事象のとらえ方の違いがわかり、指導に役立つ。
- ・はじめは、戸惑ったのですが意見交換の中から方向性を見いだしていくことができました。
- ・一緒に議論した先生方の視点、意見がとても勉強になった。
- ・5個作ることができたが、本当はすべて作りたかった

○ **演習 2 (3 日目) [様々な教材・教具の開発とその活用法について：秋山仁] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？**

1. とても役にたつ	25	100.0%
2. 少し役に立つ	0	0.0%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	25	

- ・作成した教具は数学科で共有したいと思います。さらに、授業で使用するために、「いつ、どの場面で使用すると効果的であるか」をしっかりと考えていきたいと思

います。

- ・みなさんと授業を議論できたこと。
- ・教えるべきことは教えずに気付かせること。
- ・1時間の授業の準備に何時間もかけることの大切さを学びました。
- ・教具に大きな可能性を感じることができました。
- ・教具をどう活かすかは、教える人の工夫なので、授業改善に役立つと思います。
- ・実際にグループで授業案を考えることによりいろいろな意見を聞くことができ、勉強になりました。
- ・自分自身でも様々な教具を作っていきたいと思った。

○ **演習3 (3日目) [数学の図形フリーソフト GeoGebra を用いた体験・発見：清水克彦] の内容は理解できましたか？**

1. よくわかった	21	84.0%
2. 少しわかった	4	16.0%
3. あまりわからなかった	0	0.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	25	

- ・授業中、グラフや図を視覚的に考えさせるのに有効だと思いました。
- ・GeoGebra を用いることで、条件をかえて実験しながら探求していく面白さを体験することができました。
- ・体験的活動を通して、自ら課題解決に取り組む授業展開の手法。
- ・使ったことがなかったので、その面白さを知ることができました。
- ・まずやってみて、課題を見つけ学びが始まるというプロセスの授業はICTを使わない場合にもやってみたいと感じた。
- ・円周角の定理や、三平方の定理でも活用できると思いました。
- ・GeoGebra の活用法がよくわかった。
- ・使いこなすには、練習が必要ですが、いろいろな場面での応用ができそう。
- ・単なる説明の道具ではなく、思考のツールであるとの認識を強くすることができました。
- ・宝探しやナポレオンの問題以外に活用できる題材があれば知りたいです。
- ・図形を動かしながら、性質を考えていくという作業がとても参考になりました。
- ・さまざまな利用法があり、活用場面をしっかり考えたいと思います。
- ・ソフトを使うことで、試行錯誤がしやすくなることが分かった。
- ・操作説明はよくわからなかったが、思考の過程はよかった。

- 演習3 (3日目) [数学の図形フリーソフト GeoGebra を用いた体験・発見：清水克彦] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	19	76.0%
2. 少し役に立つ	6	24.0%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	25	

- ・数学の課題研究を GeoGebra を用いて実施してみたいと思いました。
- ・数学の課題研究の1つの手法として有効であると感じた。
- ・実際の授業で使い、視覚的に捉えられるよう指導したいと思います。
- ・数学の課題研究に大いに役立ちそうで大変参考になった。
- ・大いに役立ちそうです。早速使ってみたい。
- ・今後使いこなせるようになりたい。
- ・タブレット端末は新しい学習の形態となり得ると思いました。
- ・iPad は予算の都合上、導入が難しいのでコンピュータを使って同様の指導ができな
いか検討していきたいと思います。
- ・思考や観察できるツールとして使っていきたい。

D. 施設体験 (見学) について

- 施設体験 (見学) (2日目) [体験的数学～自ら触れて自分の授業を見直そう～]
の内容は理解できましたか？

1. よくわかった	25	100.0%
2. 少しわかった	0	0.0%
3. あまりわからなかった	0	0.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	25	

- ・数学体験館では大学院の方が丁寧に教材・教具の説明をしていただき、大変分かりやすかったです。
- ・それぞれの事象に対して、詳しい教材を用意しているのが印象的であった。
- ・最速降下曲線の体験が一番面白かったです。
- ・シャボン膜を使った教具は、自然の最小原理にもつながり、良いと思った。
- ・物に触れ、動かすことで興味付け、理解に繋がることが分かった。
- ・体験館での教具の展示に触れ、大いに刺激を受けました。
- ・非常に興味を惹かれました。機会があればまた見学に来たいです。
- ・さまざまな数学を目で見、手で触れられる形にしてあり、自分自身とても楽しく見学することができました。
- ・数学の楽しさが伝わる教具が多く、非常に楽しかった。
- ・パラボラ、楕円ビリヤード、四面体からの敷き詰めなど多数。

- 施設体験（見学）（2 日目）〔体験的数学～自ら触れて自分の授業を見直そう～〕
はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	24	96.0%
2. 少し役に立つ	1	4.0%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	25	

- ・ 課題研究の題材として扱えそうな内容が豊富にあり、課題研究を指導するうえでとても参考になりました。例えば、「正方形の車輪の三輪車」を五角形にした場合、三輪車を滑らかに動かすには車道の曲線をどのようにしたらよいか、といった問題など、いろんな条件を変えて考えてみることは面白いと思いました。
- ・ 授業展開を考えながら、教具・教材を準備することの大切さ。
- ・ 自分で作れるような教具もあり、勉強になりました。
- ・ 2次曲線の教具はハッとさせられるものばかりで、ぜひ作成し子どもたちにも同様の経験をさせたいと感じた。
- ・ 物理として、数学の原理を活用している事を生徒に紹介していきたいです。
- ・ 数学がどのように活用されているのか、日常のどのような場面に潜んでいるのかなど、生徒の興味を惹く展示が多く、日ごろの授業にも盛り込んで一方通行的な授業から脱却したいと思います。
- ・ 百聞は一見にしかず。そして、その説明も大切だと思った。

E. グループワークについて

- グループワーク 1（1 日目）〔事前課題〈数学教育の現状と課題～学校現場から見た自身の勤務先の事例をもとに〉をもとにプレゼンテーション 1 に向けた準備〕
はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	16	64.0%
2. 少し役に立つ	7	28.0%
3. あまり役にたたない	2	8.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	25	

- ・ 各学校の現状と課題を知ることができたことがよかったです。また、工業高校や商業高校、さらに理科の教員も交えてディスカッションすることができたため、実業高校の専門科と数学科のコラボや、理科と数学のコラボなど、数学を教えるためには教科横断型の指導も必要であると感じました。
- ・ 最初のグループワークは顔合わせ的な意味合いも含めて適切であった。
- ・ 共通の課題を考える中で、課題の本質的な部分を探ることができました。
- ・ 「考える」とは何か、また、「考えさせるアプローチ」について深く議論することができた。
- ・ 全国各地の教員との話し合いそのものが有意義だった。
- ・ 各校の現状を知り、自校の課題を再認識することができた。
- ・ 背景の違う学校の中からだからこそ、共通点・相違点が明確になったように思います。

- ・時間内で、課題を洗い出し、解決策までいけませんでしたが、ただ、課題を整理しただけになってしまい、建設的な議論まで行かなかった。
- ・今回、中学の先生ともお話ができ、それぞれの抱える悩みを聞くことができとても勉強になりました。自校だけではなく、広い視野で考えることができとても貴重な体験ができました。
- ・あまり議論が深化しなかった。
- ・話し合うことで、様々な意見を交換することができた

○ **グループワーク 2 (3、4 日目) [本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、プレゼンテーション 2 のための準備] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？**

1. とても役にたつ	23	92.0%
2. 少し役に立つ	2	8.0%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	25	

- ・それぞれ意見を出し合いながら、教材について深く考えることができたのでよかったですと思います。
- ・教具を用いて、どのように授業を変えることができるかを考えたこと。
- ・これからも周りの教員と協力して、より良い授業を目指したいです。
- ・グループ内の活発な意見交換から多くの知見をいただいた。
- ・各自の抱える生徒像に開きがありすぎ、ターゲットとなる生徒像を共有するのに時間がかかりすぎてしまいました。
- ・教具をどう使うか、どの場面で使うかを考えさせられ、今後、自分の授業でそれらの教具を使う時に、大いに役立つと思います。
- ・グループで話し合うことで、作成した教具への理解が深まりました。私の班には理科の先生もいらっしやったので、理科的な視点での意見も聞くことができ、大変勉強になりました。
- ・討論することによりいい授業になり、どんどん楽しみになった。

F. プレゼンテーションについて

○ **プレゼンテーション 1 (2 日目) [事前課題をもとに発表及び情報共有] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？**

1. とても役にたつ	17	68.0%
2. 少し役に立つ	7	28.0%
3. あまり役にたたない	1	4.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	25	

- ・学力差や地域差から課題が異なり、興味深かったです。
- ・課題は共有できたが、どの班も同じようなものであったこと。
- ・課題を共有できた点はとても良かったと思います。

- ・他者のプレゼンテーションから話法のコツを学んだ。
- ・日頃の授業を考えることと同じなのだと再認識できました。
- ・全国のいろいろな高校の状況が知れて、とても有意義だった。
- ・各班の発表を聞き、それぞれ抱える悩みは違えど、根の部分では同じような悩みを抱えていることがわかりました。そして、これからの数学の授業のあり方も見えてきたような気がしました。
- ・他の班の考えを聞くことができ、解決のヒントになった。

○ **プレゼンテーション 2、意見交換（4 日目）** [本プログラムを通じて得た知識、技能等をグループごとに発表し、授業や学校現場でどのように活用するかを参加者全体で共有する] はこれからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	21	84.0%
2. 少し役に立つ	4	16.0%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	25	

- ・生徒の反応等、授業の細かいところまで他の先生方と意見を共有できたので良かったです。
- ・数学教具を授業内でどのように展開していくかは無数にあると感じました。また、今回は限られた時間の中で準備をしましたが、実際はどれだけ時間をかけて準備してもし過ぎることはなく、それぞれのグループが発表した内容を参考に、さらに良い授業になるように研究したいと思いました。
- ・5分間の模擬授業はとても難しかったです。しかし、5分間という時間で授業のポイントをうまく収めることも、授業のテクニックの一つであると感じました。
- ・教具を通して何を伝えたいか、という目的意識を持つこと。
- ・教具の使い方をみんなで考え、共有できたのでとても勉強になりました。
- ・意見交換の中で、多くの発見がありました。
- ・(よく練った) いい授業がたくさん見るのができてよかった。

G. 参加者交流会について

○ **参加者交流会 1（1 日目：ポルタ神楽坂 6 階 理窓倶楽部）について、感想、意見、提案等がありましたら、ご記入ください。**

- ・自由に動くことができたので、たくさんの先生方や役員の方とお話できて良かったです。
- ・研修の先生、そして企画して下さった大学の先生方との交流が深まり、とても楽しかったです。
- ・大変楽しかったです。
- ・立食形式であったのが会話しやすく、よかったと思います。
- ・ありがとうございました。とても楽しかったです。
- ・多くの先生とお知り合いになれました。
- ・気さくに話ができる雰囲気は良かったです。

- ・初日に交流会が設定されていたため、その後のグループワークのときなど和やかに話し合いを進めることができた。
 - ・参加者各自の紹介で打ち解けた雰囲気がつくられ良かった。
 - ・研修初めの段階で、多くの方とお話しできて良い機会だったと思います。
 - ・大変有意義な交流会とする事ができました。
 - ・出会いの場所として価値ある交流会だったと思います。
 - ・初日に参加者交流会があったおかげで、お互いにざっくばらんに会話ができ、翌日以降の協議等がスムーズに行えたと思います。
 - ・初日に参加者全員の一言挨拶を聞いたので、その後の交流をしやすくなった。
 - ・一人ひとりの自己紹介があったので、参加者のことを知ることができた。
- **参加者交流会 2 (3 日目: アグネスホテル アンド アパートメンツ東京 地下1階 アグネスホール) について、感想、意見、提案等がありましたら、ご記入ください。**
- ・自由に動くことができたので、たくさんの先生方や役員の方とお話できて良かったです。
 - ・大学からも近く、快適なホテルを準備してくださり、ありがとうございました。
 - ・大変楽しかったです。
 - ・東京理科大学の先生方とお話することができて光栄でした。
 - ・ありがとうございました。秋山先生達の演奏がすばらしかったです。
 - ・楽しいイベントでした。
 - ・日数が経過して、より仲良くなっておりとても良かったです。
 - ・理数教育に熱心な先生方と、親睦を深めることができ、とても楽しく勉強になりました。本当にありがとうございました。
 - ・打ち解けた雰囲気、とても良い交流であった。
 - ・各県の方々と、教育について話ができ良い機会でした。
 - ・雰囲気もよく、大変有意義な交流会となりました。
 - ・秋山先生、中島さんをはじめ先生方、JSTの方とも話すことができ大変有意義な会でした。
 - ・料理もおいしく、余興もあり大変楽しませていただきました。
 - ・3日目になると、受講者同士かなり打ち解けてきて、話も弾みました。また、秋山先生、藤嶋先生たちと直接話す機会があり、とても嬉しかったです。秋山先生のアコーディオンが聴けて、とても楽しかったです。
 - ・ともに参加した先生方だけでなく、大学の先生をはじめ多くの方々と交流できとても有意義な時間を過ごすことができました。
 - ・多くの先生方と話することができて有意義であった。
 - ・東京理科大学の先生方やゲストの方に大勢参加していただけたのでとても良かった。
 - ・最後の夜にも交流会があつて良かった。秋山先生のアコーディオンを聞き、別れが惜しくなった。

H. 全体のプログラムについて (理科担当教員のみ回答ください。)

- 今回のプログラムは、主に数学担当教員対象の内容でしたが、理解できましたか？

1. よくわかった	8	80.0%
2. 少しわかった	2	20.0%
3. あまりわからなかった	0	0.0%
4. 全くわからなかった	0	0.0%
回答数	10	

- ・ 数学教員でなくても課題に取り組める環境が整っており、助かりました。
- ・ 山形県には体験できないような内容でした。
- ・ これからは、自分の教科だけではなく教科横断的な指導の重要性を再確認。
- ・ 純粋数学の話以外は、およそ理解できました。(主に数学教員対象なので致し方ないです)
- ・ 自分は理科教員だが、今後の教育活動に大いに役立つ内容だった。

○ 今回のプログラムは、主に数学担当教員対象の内容でしたが、これからの授業、課外活動、研究指導の参考になりますか？

1. とても役にたつ	9	90.0%
2. 少し役に立つ	1	10.0%
3. あまり役にたたない	0	0.0%
4. まったく役にたたない	0	0.0%
回答数	10	

- ・ 理科教員でも教科指導力の向上において、非常に有用な研修であると感じました。数学教員であれば効果はもっと大きかったと思います。再来年は化学であるため、今度は専門教科の立場として、再度参加させていただければありがたいです。
- ・ 他県の方々との交流を通して、もっともっと勉強しなければいけないと感じました。これからも頑張ります。
- ・ 理科と数学での事象のとらえ方の違いがわかり、大変参考になった。
- ・ 教具を活用することは、すべての教科で共通します。特に、他教科である数学での教具活用方法は、理科の実験等の活用方法ともつながる部分が多数あり、自分の教師力が確実に付いたことを感じます。
- ・ 先生がウキウキしながら授業に行く、とか、実物を見せながら授業を展開する、など、理科にも通じることが多くあり、役立つ内容でした。また、自分自身、数学に興味が湧いてきました。数学の考え方を学び直し、理科に応用させていきたいと思います。

G. その他、感想、意見、提案等

○ その他、全体的な感想、意見、提案等がありましたら、ご記入ください。

- ・ 3、4日目に行ったプレゼンテーション2のためのグループワークは(理科の先生を交えずに) 数学の先生だけでディスカッションしたほうが、よりよい討議ができると感じました。
- ・ 表題が理数教科というものであったため、最初に誤って申請してしまいました。結果として、本研修に参加してよかったと思いますが、やはり表題そのものに対象指導教科が判るような配慮が必要であると思いました。
- ・ 参加者の交流の場が多く設けられており、多くの他県の先生方と知り合うことがで

きました。このネットワークを大切に、SSHなどの本校の理数教育活動において、他県交流に活用できるように努めていきたいと思ひます。

- ・非常によく準備されていて、快適な研修を送ることができました。ただし、2回のプレゼンテーションとグループワークがあまりに参加者任せになっていたように思ひます。教科、年齢、勤務校の性質など多様な教員が集まる中では、もう少し指針やフォーマットをご提示いただいたほうが良かったと思ひます。
- ・どの活動も非常に刺激になる内容でしたが、私個人の感想としては、「最先端の研究にふれる」時間を、教材を活用した授業研究の時間に回して欲しいと感じました。普段はなかなか交流のもてない他の都道府県の先生方と授業研究をするのは、貴重な経験だと思ひます。また、すべての参加者でなくてかまわないのですが、同じ学校（都道府県）から2名の参加などであれば、帰ってからの取り組みも進めやすいと感じました（1人で進めるよりは、同じ経験をした人と協力して進める方がやりやすいかと）。
- ・様々な地域の教員の方々と交流が持てる事も良かった。このような交流がより活発になり各地域の良い実践例を共有できると良いと感じた。各都道府県がクローズな状態で競うのではなく、情報をオープンにして積極的に共有して成長しあえる仕組みができれば良いと思ひます。さらにそんな仕組み作成に関する研修も期待したい。また地域だけでなく教育機関についても、それぞれ中高・高大の連携の視点も研修内容にあれば良かったと感じる。
- ・毎回、他大学のキャンプでは、かなりの最先端技術の研修も多くあり、すぐに高校の授業に反映できるものでは無かったが、今回のキャンプはすぐにでも教育に生かせる内容であった。大変満足であるとともに、今後も広がり（人とのつながりも含め）をもてる研修でありました。本当にありがとうございました。
- ・グループ討議の際、理科とのコラボレーションを考える討議、数学の専門家同士で取り組む討議は分けてグループ編成をしてはどうでしょうか。限られた時間ですので、そのほうが建設的に討議できると思ひます。
グループ討議の様子をご覧になったTA、アドバイザーの先生方の忌憚のない意見・感想も聞いてみたいところです。
- ・1日の終わり時間が遅く、懇親会もすぐでもうひとつゆっくりできなかつたという感じがあるが、「キャンプ」ということであり、これくらいは当たり前なのかなと思ひます。今回のキャンプで終わらないで、さらにやる気のある人に情報等を発信していただければ有難いです。
- ・このような機会がないと、なかなか他県の状況や授業の工夫の実践例を知ることはできません。しかも「楽しくなければ研修ではない」とおっしゃる通り、とても楽しい研修でした。ぜひ今後も継続してもらいたいです。東京理科大学は駅から近く遠くからくる者にとって利便性が高いです。また、よく考えられたプログラムで、ユーザーフレンドリーな研修でした。ありがとうございました。
- ・日程の関係で仕方ないのですが、全体的に駆け足だったように感じました。もう少し余裕をもったスケジュールだとより理解が深まったような気がします。（個人的には数学体験館に割く時間をもう少し増やしてほしかったと思ひます）
協議や演習があった点ではとても充実感・達成感のある研修会だったと思ひます。教具やビデオなど形として残るものがあった点も非常に良かったと思ひます。

- ・今回は、私達のために多くの方々が様々な準備をされているというのがひしひしと伝わってきました。本当にありがとうございました。18年目ともなると、10年目研修以降は、強制的な研修がないため、自分自身の授業について改めて見つめ直す機会が乏しいと思います。そのため、今回の研修は原点に戻るという意味で新鮮でした。この経験を生徒に還元していきたいと思います。このような機会がもしもう一度あれば、部活動の日程さえあえば是非参加させていただきたいです。
- ・東京理科大学の先生方や事務局の方々、TAの学生さんに大変お世話になりました。おかげさまで非常に充実した研修でした。毎日が刺激的で好奇心を持たせてくれる話題ばかりで、3泊4日が非常に短く感じました。研修で学んだことを県、地区に戻ってどのように還元するか、非常に大きな宿題をもらったと思います。使命感を持って今後の教育活動に取り組みたいと思います。
- ・ここまでしてくださらなくても、というくらい懇切丁寧にご準備からご指導までしていただき、本当に感謝しております。ありがとうございました。
- ・東京理科大学の先生方のおかげで素晴らしい研修ができました。特に、「楽しくなければ研修ではない」という言葉通り、すべてのプログラムが楽しく、そして興味深いものでした。数学の楽しさ、そして人とのつながりの素晴らしさを改めて感じることができました。本当にありがとうございました。
- ・ありがとうございました。大変有意義なものでしたが、事前の勤務校からの連絡で、内容が数学だということが分かりづらかったです。個人的には大変有意義な研修でしたが、本校から数学の先生も参加に手を挙げていたので、申し訳ない気持ちが少しありました。その分多くのお土産（教材や話）を数学の先生に差し上げました。来年は生物だということはたっぷりアナウンスしましたが、御校からの各高校へのご案内の書類に教科や研修内容が載っていると幸いです。
- ・量、質共にとても充実したキャンプでした。参加者の出身地、年代が様々なのが良いと思いました。水分補給に多少不便を感じました。
- ・SLCで学んだことは、すべてがとても貴重な体験でした。今回学んだことを今後の教育活動にいかしていきたいと思います。教具作成や授業展開はもちろん、大学の先生の願いや研究者として求める人材やその育成について考えるいい機会となりました。中学校教育でできる最大限のことを全力で取り組み、理数教育の発展につなげていきたいと思います。本当にありがとうございました。
- ・数学は科学的に物事を表すための言語の一部でもあると認識していますが、言語として使いこなすには根本的な理解が必要であり、数学でどのように学んでいるのか、どのように現象を捉えているのかを学ぶことは、理科教員としても大変参考となり有意義であった。
理数科課題研究で数学分野をどのように実施し、どのように理科と併せて評価するのか課題であったが、教具やGeoGebraの演習をとおして、参考となる知見を得た。
- ・今回の研修は、内容が数学ということで、どのような研修になるのか不安でしたが、こちらの授業に対する心構えや、「教える」「考えさせる」ということについて深く考える良い機会でした。
さっそく、帰ってからの授業で研修で作成した教具を使用させていただきました。生徒も興味深く授業を受けていることを感じました。
4日間ありがとうございました。

(4) 合宿の効果・成果を増大させる取り組み

①メーリングリストの作成

メーリングリストを作成し、プログラム終了後も受講者間で情報共有と議論ができるよう整備した。また、メーリングリストは、平成 25 年度にプログラムに参加した受講者と共有しているため、分野を越えたネットワークが形成されている。

②国際科学オリンピック支援事業及び国際科学オリンピック関連のシンポジウム

本学総合教育機構理数教育研究センターの事業の一つである国際科学オリンピック支援事業及び国際科学オリンピック関連のシンポジウム等と連動させ、サイエンス・リーダーズ・キャンプを大学として理数系現職教員に対する効果的な研修として位置付けている。

平成 26 年 10 月 19 日開催した国際科学オリンピック関連のシンポジウム「国際科学オリンピック—メダリストの想い」は、文部科学省人材政策課の施策紹介に加え、7 教科（数学、情報、物理、化学、生物学、地学、地理）から 1 名ずつ、メダリストとなった優秀な若手より、参加時の回想や、参加体験で得たもの、現在の視座から見た参加の意義などを語った。開催内容詳細 URL <https://oae.tus.ac.jp/mse/event/>



会場の様子



パネルディスカッションの様子

③現職教員及び教員を志望する学生を対象とした研究会

本学総合教育機構理数教育研究センター主催の現職教員及び教員を志望する学生を対象とした研究会「望ましい高校理科のカリキュラム」を開催（平成 26 年 12 月 21 日開催）し、平成 25 年度実施した物理・化学の受講者が、サイエンス・リーダーズ・キャンプで修得した内容をもとに、学校現場において実践した内容等を踏まえて、合宿後の取り組みと学校現場における効果と課題について検証を行った。（平成 25 年度サイエンス・リーダーズ・キャンプ受講者 2 名参加。）

第一部は、秋山仁理数教育研究センター長の基調講演、続いて、後藤顕一国立教育政策研究所教育課程研究センター基礎研究部総括研究官及び小倉康埼玉大学教育学部理科教育講座准教授が講演を行った。

第二部のパネルディスカッションでは、参加者からの質問票をもとにさまざまな意見に対して質疑応答が行われ、理数教育のあるべき姿について、活発な議論を行った。

開催内容詳細 URL <http://www.tus.ac.jp/today/2014/12/20141222-02.html>



秋山理数教育研究センター長



パネルディスカッションの様子

④「数学・授業の達人」大賞及び「坊っちゃん科学賞」への支援

平成 26 年 10 月 26 日に開催した本学総合教育機構理数教育研究センター主催の優れた授業を実践している教員を顕彰する「数学・授業の達人」大賞及び本学が実施している高校生を対象とした研究論文コンテスト及び発表会である「坊っちゃん科学賞」に応募、生徒を指導できるようバックアップを行った。(平成 26 年度サイエンス・リーダーズ・キャンプ受講者校 2 校参加。)

⑤大学院段階における実践的科目への取り組み

大学院段階の実践的科目（理論と実践の往還を重視）において、学校現場でのフィールドワークを行う場として、高度な数学、理科の取り組みを行っている高等学校との連携が必要となっている。本プログラムを実施したノウハウをもとに、本学の教員養成教育において、理数系に特化した本学独自の大学院段階の実践的科目における実施プログラムの設計を進めている。

(5) 受講者における受講後の取り組み

①地域の研究会、都道府県教育委員会レベル等で発表、情報発信を行った事例（7件）

	氏名	勤務先名	取り組み事例	取り組み詳細
1	イシカワ ショウタ 石川 翔太	岐阜県立大垣東高等学校	岐阜県教育委員会が主催する教科指導研修会において報告	SLCで作成した教材の活用例、GeoGebraを用いた課題研究事例を報告
2	グドウ マサアキ 工藤 正明	山形県立鶴岡工業高等学校	平成26年度山形県高等学校教育研究会数学・情報部会研究大会(H26.10.31)において、展示・説明	SLCで作成した教材を展示・説明
3			福井県授業名人として公開授業を実施(H26.11.4)	「じゃんけんの確率の指導」として公開授業を実施
4	ニシ シゲヒサ 西 繁寿	福井県立高志高等学校	福井県教育研究所研修講座モデルステップアップ研修報告書に予習型数学授業の実践について掲載(H27.4予定)	福井県教育研究所から刊行される実践報告書に平成26年度年間通して取り組んだ授業改善を掲載(予定)
5	ノロ コウイチロウ 野呂 耕一郎	秋田市立秋田商業高等学校	秋田県教育研究発表会において(H27.2.6) SLCについて研究発表	「体験を通じた最先端の理数系総合指導力の向上～2014サイエンス・リーダーズ・キャンプより～」として、研究発表。(報告書P106参照)
6	マツオカ ノブタカ 松岡 伸高	愛知県立豊橋南高等学校	愛知県東三河地区数学研究会(H27.3.7開催)において、SLCについて報告	愛知県東三河地区数学研究会において、SLCの活動報告及び作成した教具を報告
7	ヤマゴシ ノリオ 山越 康生	群馬県立前橋西高等学校	SLCの報告書を作成し、群馬県教育委員会へ報告(H26.9.16)	「サイエンス・リーダーズ・キャンプ参加報告書」として、群馬県教育委員会へ報告(報告書P110参照)

②勤務校において発表、情報発信を行った事例（8件）

	氏名	勤務先名	取り組み事例	取り組み詳細
1	アサガ チサト 浅賀 千里	川口市立川口高等学校	勤務校の教科会議において報告(H26.9)	SLCの資料を配付し、教具の利用方法を報告
2	キンジョウ ジュンヤ 金城 順也	沖縄県立首里高等学校	勤務校数学教科会において報告	教具の紹介
3	グドウ マサアキ 工藤 正明	山形県立鶴岡工業高等学校	勤務校の研究授業で、GeoGebraを使用	GeoGebraを用いて研究授業を実施

4	ハラダ タケン 原田 健	岐阜県立中津高等学校	勤務校の数学教員に報告	研修内容を報告(「こんなところにも数学が(秋山仁著)」を紹介)。SLCで作成した教具を数学教員に活用してもらえるようをお願いした。
5	ヒラハラ ユウタ 平原 雄太	川口市立県陽高等学校(定時制)	年次研修の一環として研究授業でビデオ教材・実験を取り入れた入れた授業を実施	2次関数の導入部にビデオ教材(日常にひそむ数理曲線(小学館)、「スマートボールの軌跡」・「かなづちを投げた際の軌跡」の部分)を見せた。
6	マツオカ ノブタカ 松岡 伸高	愛知県立豊橋南高等学校	勤務校数学科教科会において報告	SLCでの活動を報告
7	ミサワ シンヤ 三澤 信也	長野県伊那北高等学校	理科教室の改善	数学体験館のような教室を目指して、自転車発電機等を設置して、生徒が実験できる教室に改善
8	ヤマコシ ノリオ 山越 康生	群馬県立前橋西高等学校	勤務校数学科に情報共有	SLCでの活動を報告

③授業等に取り入れる事例 (19件)

	氏名	勤務先名	取り組み事例	取り組み詳細
1	アサガ チサト 浅賀 千里	川口市立川口高等学校	教具を利用して授業を実施(予定)	ベクトルや空間図形の分野の授業において、教具を利用して授業展開を行う(予定)
2	イシカワ ショウタ 石川 翔太	岐阜県立大垣東高等学校	教具を利用して授業を実施	SLCで作成した「サインカーブ抽出器」を用いた授業を実施
3	キンジョウ ジュンヤ 金城 順也	沖縄県立首里高等学校	教具を利用して授業を実施	2年染織デザイン科の数学Aの授業において、SLCで作成した「立方体の切断面」を用いた授業を実施
4			教具を生徒に紹介	2年普通科の生徒に、SLCで作成した「区分求積法」・「放物線と直線によって囲まれる面積」を紹介
5	コヤマ ヒロフミ 湖山 裕文	大阪府立門真西高等学校	教具を利用して授業を実施	数学演習ⅠAⅡB(選択授業)において、三角比の相互関係の復習時、SLCで作成した「三平方の定理」を用いた授業を実施
6			iPadを用いて授業を実施	数学Ⅲ(選択授業)において、GeoGebraやQuickGraphを利用した授業を実施

7	ニシ シンゲヒサ 西 繁寿	福井県立高志高等学校	教具を利用して授業を実施 (H26.9~11)	SSH関連の学校設定科目SF探究Ⅰの4時間「名刺とポリドロンを用いた立体図形、黄金比の指導」として教具を用いた授業を実施
8			教具を利用して物理の授業を実施	SLCで作成した「サインカーブ抽出器」を用いて授業を実施(「単振動」の説明をした)
9	ハラダ タケン 原田 健	岐阜県立中津高等学校	教具を利用して物理の授業を実施	SLCで作成した「三平方の定理」を用いて授業を実施(一様な板の質量は面積に比例、相似な図形の面積比は長さの二乗の比、力のモーメントと絡めて説明)
10			教具を利用して物理の授業で紹介	SLCで作成した「二項分布パチンコ」を用いて授業を実施(正規分布の説明での具体例として紹介)
11			関連書籍を生徒に紹介	教育学部数学科を志望している生徒に、「発見的教授法による数学シリーズ(秋山仁著)」を紹介
12	ヒラハラ ユウタ 平原 雄太	川口市立県陽高等学校(定時制)	教具を利用して授業を実施	SLCで作成した「サインカーブ抽出器」を用いて授業を実施(円とサインカーブの関係性を「見せる」授業を実施)
13			教具を利用して授業を実施	SLCで作成した「放物線と直線によって囲まれる面積」を用いて、2年数学Ⅱの積分の授業を実施(改善)
14	マズダ ケンゴ 増田 堅悟	静岡県立藤枝東高等学校	教具を利用して授業を実施	SLCで作成した「立方体の切断面」を用いて、3年数学(問題演習)授業を実施
15			教具を利用して授業を実施	SLCで作成した「区分求積法」・「立方体の切断面」を用いた授業を実施
16	マツオカ ノブタカ 松岡 伸高	愛知県立豊橋南高等学校	教具を利用して授業を実施	自分で作成した教具(切頂二十面体、断面積→体積)を用いた授業を実施
17	ミサワ シンヤ 三澤 信也	長野県伊那北高等学校	物理の授業を改善	実験を楽しめるよう改善(断熱膨張で雲を作る実験を実施)
18			iPadを用いて授業を実施	数学Aの平面図形の学習として、GeoGebra利用した授業を実施
19	ヤマコシ ノリオ 山越 康生	群馬県立前橋西高等学校	授業用プリントの作成	SLCで撮影した「サインカーブ抽出器」のミニ授業用のプリント作成

④受講後の成果

体験を通じた最先端の理数系総合指導力の向上

～2014 サイエンス・リーダーズ・キャンプ（東京理科大学）より～

秋田市立秋田商業高等学校
教諭 野呂耕一郎

概要：2014 サイエンス・リーダーズ・キャンプの東京理科大学会場では「体験を通じた最先端の理数系総合指導力の向上」というタイトルで秋山仁先生をメインの講師として講義・演習・グループワーク・ディスカッション・プレゼンテーション等が3泊4日で行われた。秋山先生がこれまでに使用した「教具」の作製・活用から、ICTを利用した指導法まで盛りだくさんの内容であった。最終日はこれらを活用したミニ授業案をグループワークで作成し、その授業を行ってビデオに収録した。

1 サイエンス・リーダーズ・キャンプとは

サイエンス・リーダーズ・キャンプ（SLC）は、独立行政法人科学技術振興機構（JST）が主催し、JSTと実施協定を締結した機関が各プログラムの実施・運営を担当し、夏季休業の期間中、全国の中学校、高等学校、中等教育学校等の理数教育を担当する教員に、先進的な研究施設や実験装置がある研究現場で実体験し、第一線で活躍する研究者、技術者等から直接講義や実習指導を受けることなどを通じて、最先端の科学技術を体感させるとともに、才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導方法を修得させる合宿形式のプログラムである。

プログラムへの参加を通じて、教員の理数教育における指導力の向上を図るとともに、将来、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）等の関係施策においても指導的立場で活躍するなど、地域の理数教育において中核的な役割を担う教員となるための素養を身につけさせることを目的としており、さらに、地域の枠を超えた教員間のネットワークが形成されることもねらいとしている。

（JSTのWebページより）

2 2014SLCについて

参加は昨年度から公募となり、今年度は全国5会場で行われたが、私は8/21～24に東京理科大学で行われた「体験を通じた最先端の理数系総合指導力の向上」というプログラムに参加した。秋山仁先生をメインの講師に東京理科大学の数学科の先生が講師として参加される高校数学対象のキャンプということで応募した。参加者は北は函館から南は沖縄まで25名が参加した。SSH指定校の教員が比較的多く、課題研究等に意欲的に取り組んでいる教員が集まった。主な日程は次の通りである。

1日目 秋山仁先生の講義「数学を体験させる教授法」、「数学教育の現状と課題」についてのグループワークが行われた。

2日目 前日のグループワークについて各グループから発表、昨年度開館した「秋山仁の数学体験館」の見学と秋山仁先生自身による展示内容の解説、秋山先生がこれまでに使用した「教具」の作製をした。

3日目 前日作製した「教具」の授業での活用についてのグループワーク、動的図形ソフト「GeoGebra」によ

る数学体験実習、最先端の研究をされている東京理科大の3名の先生によるパネルディスカッション、藤嶋学長の講演「理数分野の研究の広がりとおもしろさ」が行われた。

4日目 前日の教具を活用した授業のグループワークから授業案を作成し、その授業をグループごとに行ってビデオに収録した。そのビデオを見ながら各グループがプレゼンテーションを行い、全体での協議を行って終了した。

1日目と3日目に夕食を兼ねた交流会があり、秋山先生はじめ毎晩多くの先生方との交流し、全国の様々な事例を聞くことができた。盛りだくさんの内容であったが、意欲のある先生方の参加でどのプログラムも内容の濃いものとなり、最終日はやや疲れが残るものの全員充実した様子であった。

3 数学を体験させる教授法について

秋山仁先生による講義で「授業改革→全員参加→科学的リテラシーと創造力の育成」というサブタイトルで行われた。まずⅠ. 数学を学ぶ動機付けを行う、各単元毎に応用例を示す。Ⅱ. 教具を用いて興味を抱かせ、授業に参加させる。定理、公式、概念を体験させる。Ⅲ. ITを用いて視覚化する。ひとつおりの知識を身につけた生徒には、Ⅳ. 数学的思考力の育成 数学的大工道具の工具箱の中身。さらに能力を伸ばすために、Ⅴ. 問題探索能力やセレンディピティの陶冶。(セレンディピティ:何かを探しているときに、探しているものとは別の価値あるものを見つける能力・才能を指す)という流れで指導することを提案された。このうち特にⅣについては、従来の単元による指導法(縦割り教育法)に対して、単元を超えて存在する考え方や技巧に焦点を合わせた指導法(横割り教育法)が効果的であると提案されていた。(計

算回避のしかた、技巧的な解き方、発想のしかた、視覚的な解き方、立体のとらえかた等)これについては『発見的教授法による数学シリーズ(森北出版、全7巻)』で紹介されている。

4 数学体験館について

平成25年10月に東京理科大神楽坂キャンパスにオープンした。秋山先生を中心にこれまで作製されてきた数学に関する模型、装置、教具約200点が展示されている。展示物を見たり触ったりして数学を体験できる。

5 教具の作製について

数学体験館内の数学工房では専門スタッフによる作品製作が行われている。その中から8つの教具が準備され、参加者の希望により3つを選び全員が3個の教具を作った。専門スタッフや大学院生からの援助を受けながら苦戦しながらも作製した。

6 GeoGebraについて

東京理科大の清水先生によるiPadを利用した動的図形ソフト「GeoGebra」を用いたICT教育を体験した。この内容のひとつは「ガモフの宝探し」(ビッグバン理論を提唱した著名物理学者のジョージ・ガモフ)と呼ばれている有名な問題で、清水先生が啓林館の教科書「数学活用」にも書かれている。清水先生は大学においてもGeoGebraを用いて学生や院生を指導しており、GeoGebraで新しい発見をし、それを証明するというようなスタイルでも研究をされているようである。GeoGebraは図形だけでなく、関数のグラフを書くことやアニメーション等もできる。

7 教具を活用した授業案について

5で書いた「教具の作成」では全員が3

個の教具を作ったが、そのうちの6個について6班に分かれてそれぞれの教具を活用した授業案をグループワークで作成し、実際にミニ授業を行った。自分で作成しなかった教具の担当にもなったりするのでグループ内では十分に検討がされていたようである。これにより教具やその周辺の知識等の理解が深まった。このミニ授業はビデオに収録され、全員に配布される。また、数学体験館に収蔵され、今後ライブラリーとして活用される。

8 今後の活動と展望

秋山先生は上述したもの以外にも「数学室」を作ることを提案されていた。理科室にいろいろな教材があるように、数学室に教具をたくさん置いて、生徒が見たり触れたりできるようにして、興味・関心を持たせることができたらということだった。今回私は3つ教具を作ったが、できる範囲で数学室を目指して取り組んでみたい。そして例えば総合教育センターに数学室のようなスペースを作ることができたら、全県でそれらの教具を共有することも可能になる。

「GeoGebra」のようなICTの活用は、今後も盛んになると思われる。清水先生がされていたようにICTを利用して新しい発見をし、それを証明するというようなスタイルは課題研究においては有効であると思う。このようにICTの活用は生徒から「数学的活動を奪う」ではなくたくさんの「数学的現象を見せる」道具として役立つことが期待されると清水先生は話されていた。

今回のSLCは盛りだくさんであったが、その中で今最も私が記憶に残っているのが実は藤嶋学長の講演である。現在72歳で学長であり、さらに現役の研究者であり、「光触媒」という分野での最先端の研究の第一人者ということである。講演で藤嶋学長が「光触媒」の研究に携わることになったきっかけから現在研究中のトピックスマ

で、また小さい子供から高校生までどのように科学に興味を持たせることができるのかについての先生なりの私案について、さらに「光触媒」の分野における今後についてわかりやすく解説していただいた。講演は藤嶋学長の「本当に科学はおもしろい、ぜひ多くの子供たち、生徒たちにこのおもしろさを味わってもらいたい」という熱意が伝わってくるものであり、圧倒された。この講演で私も数学・科学への興味や取り組みを新たにした。藤嶋学長の他に3名の東京理科大学で数学の最先端の研究をされている先生のパネルディスカッションもあり、このように最先端の研究をされている方の話を直接聞くというのも大きな効果があると感じた。

SLCは毎年夏休みに行われている。今回の参加者は東京理科大で作ってくれたメーリングリストを使って情報交換ができるようになっており、また今後この事業の検証のための調査等に参加することになる。SSH等で生徒が課題研究でより良い成果を得るためにも教員側の研修や、ネットワーク作りが大切になってくると思われるので、秋田県からもどんどんSLC参加してほしいと思う。

秋田大学でも今年度から理工学部へ改組され、数理科学コースができ、数学を専門とするコースができた。この数理科学コースとも連携することで課題研究を充実することができると考えている。

SLCでの体験を今後に生かすとともに、今回の参加者とのネットワークを生かして今後も情報交換をして交流し、より高いレベルで生徒に対し、数学に興味・関心を持たせることで、学力日本一である秋田の子どもたちが高校でさらに学力を伸ばす一つの方法になれば良いと考えている。

参考文献

[1] 理数教育フォーラム第10号 東京理科大学理数教育研究センター

[2]
<http://www.math.sci.osaka.ac.jp/~sak-ane/shudaibetu/hyperboloidonesheet1.html>
|

[3] 複素数で宝探し！ 日本大学工学部
数学科 青柳美輝
<http://www.sci.kyushu-u.ac.jp/html/mirai/archv/pdf/13aoyagi.pdf>

サイエンス・リーダーズ・キャンプ参加報告書

群馬県立前橋西高等学校 教諭 山越康生

2014年9月16日

1. はじめに

平成26年8月21日～24日に東京理科大学で行われた「サイエンス・リーダーズ・キャンプ」(独立行政法人科学技術振興機構 主催)に参加することができた。このキャンプのテーマは「体験を通じた最先端の理数系総合指導力の向上」である。また、このキャンプの東京理科大学におけるねらいは次の通りである。

1. 国の将来を担う人材を育成できるような理数系教員の総合指導力の向上を図ること。
2. SSH レベルの高校で問題点として挙げられている、プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、実体験すること。
3. この2つのセンターが主体となり、理数分野における最先端の分野横断・融合的な研究を紹介し、学校現場で応用できる実験を行ってもらうこと。

以下、私が参加して体験したこと・感想について報告する。

2. 各プログラムと内容と感想

2.1 1日目のプログラム

○講義1

秋山仁先生による「数学を体験させる教授法」の講義を受けた。その内容は、ユーモアと知性にあふれていた。

「数学が役に立たないなんてとんでもない。日常生活には数学があふれている。(音楽CDをとりだして)数学を知らない人はCDをこのように丁寧に扱う。でも、僕なんか数学の威力を知っているから、こんなこともできちゃう！(といて、おもむろに千枚通しでCDに傷をつけ始める。)それでも音楽が問題なく聞けるのは、『間違い修正符号理論』という数学の力なんだ。」といった具合である。聴衆者をひきつけ、そして数学の素晴らしさを惜しげもなく披露していく。

アイテムもたくさん登場した。なかでも、スイカの模型には驚いた。その球体はサッカーボールのような五角形、と六角形を底面とした、五角錐12個と六角錐20個に分解する。これは、

(球の体積) = $\frac{1}{3} \times (\text{球の表面積}) \times (\text{半径})$ であることを視覚的に教えてくれる教具である。

また、半球に赤い液体の入った管が表面に巻きつけられており、さらに半球の表面から、平面にぐるぐると円状に2つ巻かれている教具がある。赤い液体の入った管に息を吹きかけると、赤い液体は球面から平面上の円に移動し、ぐるぐるまかれた2つの円が真っ赤になる。これは、

$\frac{(\text{球の表面積})}{2} = 2 \times (\text{円の面積})$ であり、すなわち $(\text{球の表面積}) = 4 \times \pi r^2$ である。よって、

$(\text{球の体積}) = \frac{4}{3} \times (\text{円周率}) \times (\text{半径})^3$ になる。これは微分を知らない生徒であっても、

球の体積の公式が $V = 4 \times \pi r^2 \times r \times \frac{1}{3} = \frac{4}{3} \pi r^3$ であることが理解できる。なにより、見ていて面白い。

また、「数学の工具箱」というテーマでも話をしてくださった。道具とは思考方法のことである。秋山先生曰く、「数学の問題を考える上で、21通りぐらいの典型的な思考方法がある。この考え方を知っている、ほとんどの問題を解くことができる。」

私自身、そのように思考方法をまとめたことはなかったもので、こんなにもたくさんの思考方法があったのかと驚いた。そして、もっともっと数学を追求したいと感じた。

○グループワーク1

4名から5名のグループに分かれて、事前に提出してあった「数学教育の現状と課題」について話し合った。まず、各校の現状を伝え合い、そして課題を列挙した。その中も共通しているものとして、「待ちの姿勢」「発表や表現ができない」「暗記だけになっている」の3つに絞り話し合った。その原因として、教師側が問題を解く効率を求めてしまっており、生徒自身に考えさせることが少なかったことを改めて気づかされた。決定的な解決策は見つからなかったが、教具に対して、「考具(考える道具)」との提案を行った。

2. 2 2日目のプログラム

○プレゼンテーション1

それぞれの班で話し合ったことをまとめ、プレゼンテーションを行った。どの班についても、よく話し合われており、わかりやすくまとまっていた。発表を前提に話し合うことで内容を精選することができる。また、話し合った自分たちだけでなく、他のグループにも共有できるといったメリットがある。

意見や知恵を出し合い、自分だけではたどり着けなかった結論に至ることもある。生徒に身につけさせたいコミュニケーションの能力、プレゼンテーション能力を、講義を通して実感することができた。

○施設見学

東京理科大学構内にある「数学体験館」の見学を行った。数学体験館の中には、数学の性質を視覚的にみることができる教具が100種類くらいあった。

数学体験館に入ってすぐに目を引いたのが、「四角形タイヤの自転車」である。四角形タイヤでも上下動することなくスムーズに移動できるといったものである。また、5角形が鏡に映っただけで、正12面体もが見えるものもあった。特に興味深かったのは「楕円ビリヤード」と「パラボラ集光器」。「楕円ビリヤード」は楕円形のビリヤード台の2つの焦点球が置いてある。片方の球を突くと、楕円の内



側の壁で跳ね返り、必ずもう一つの玉に当たるといものである。秋山先生は、そして、学校に「数学室を作ってもらいたい」。そして、今回作る教具だけではなく、100 個くらいの教具を作成して欲しいとおっしゃっていた。

○演習 1

数学体験館で体験したものから、8 つの教具のなかから 3 つ選んで作成した。私が作成したのは、「サインカーブ抽出器」、「回転双曲面」、「区分求積法」、「放物線と直線で囲まれる面積」、「二項分布パチンコ」である(別紙参照)。

材料はすべて切り出されており、かなり完成度の高いものができた。本来ならば3つ作るということだったが、どの教材も魅力的だったため、時間いっぱいできるだけ作成を行った。

○演習 2

作成した教材ごとに、4~5 人のグループに分かれてその教材の使い方について話し合った。大学院生が作成した指導案を基に話し合った。さらに良い授業にするためにはどうしたらよいかを検討した。

2. 3 3日目のプログラム

○演習 3

この講義では「GeoGebra」の実習を行った。GeoGebra は Geometry(幾何)と Algebra(代数)を合わせた造語であり、その両方を扱うことができるソフトである。講義の前半では、点や直線を描きかた、角の二等分線や円、交点の求め方を学んだ。また、幾何学の研究において、GeoGebra でシミュレーションすることにより、新たな法則が見出すことができたというケースを紹介していただいた。今までは、ICT というとコンピュータで「説明する」といった使い方をしてきたが、生徒自身に操作させ「考えるための道具」としても使っていきたい。

○パネルディスカッション

最初は、戸川美郎先生から(情報科学・保険、数理の最先端)ということで、保険数理についての話をしていただいた。保険数理で使用する数学は高校程度である。何を変数とするのが重要であり、根気と体力が必要である。保険数理は、確率と金利が密接に絡んでいるが、根本には「金利は1つしかない」という大前提のもと成り立っているらしい。

次に、岡睦雄先生(純粋数学の最先端)から特異点の話をしていただいた。特異点とは不安定なものであり、見方によって現れるものでもある。純粋数学ということで知らない数式がたくさん出てきたが、できるだけわかりやすく話していただいた。

工学部第一部経営工学科教授 仁木直人先生(経営工学の最先端)では、数値化やパラメータを用いての経営に関するシミュレーションの話をしていただいた。また、大学に入学してくる学生に対して、「数学=解答を求めることからの脱却」することから始めるという。数学を学ぶ目的は、「数式という言葉を使えるようにする」ことであるという。また、「物事を数式で表現して考える」「難しい計算はコンピュータにやらせればよい。」「計算させて、実験し、帰納的に考えることのほうが大切」という話をしていただいた。

3 人の先生に対して、「学生に求めることはなにか」と質問されると、「基礎体力」「粘り強さ」「見通す力」「具体的なイメージを持つ」といった答えがかえってきた。また、「受験に対してどう考えているか」という質問に対しては、入学試験では出題しやすいものとそうでないものがあるという内部事情まで話をしていた。入学試験に出しづらい問題は、必然的に出題されなくなるので、高校であまり教えなくなってしまうとのことである。ただ、入試を突破するための力は必要である。また、「課題研究のテーマとしてどのようなものがよいか」という質問に対しては、「先生自身が面白いと思ったことをテーマにするとよいのではないか」という答えであり、これはなるほどと思った。

○講義 2

「理数分野の研究の広がりとおもしろさ」と題して、東京理科大学長 藤嶋 昭 先生の講義を受けた。まず、研究者として大切なのは「1. 環境を整える 2. 基礎をしっかりとる 3. 感動しつつ研究する」とのこと。

最先端の研究成果である光触媒、水道のように光を管に通して他の場所を照らす光道管などについて話をしていた。特に印象に残ったのは、「図書館に履歴書を残せるのは研究者だけである」という言葉である。もし、学生時代にこの言葉を聞いていたら、研究者を目指していたかもしれない。今は、教師として文理選択や職業で悩んでいる生徒達にこの言葉を伝えていきたい。それと同時に、考えることの大切さ、面白さを教えていきたいと思う。

○グループワーク 2(1)

2 日目に作成したうちの 6 つの教具をごとにグループを作成し、その教具を使った授業について話し合った。

グループの 4 人のうち、専門教科が数学 2 名、理科 2 名という構成だったため、数学が積極的に意見を出し、理科の 2 名がそれについて客観的に考える。私の班はサインカーブ抽出器を使った授業を考えた。教具をどの場面で使用したらよいか。何を生徒に伝えたいか。生徒の活動は? 数学の有用性は? ただ面白いだけで終わってしまっただけではいけない。この教具がなぜサインカーブを描くことができるのか。これが本当にサインカーブになっているのか。議論は深夜まで続いた。

2. 4 4 日目のプログラム

○グループワーク 2(2)

3 日目で話し合った内容で、5 分間の「ミニ授業」を撮影した。各班 30 分の時間が与えられそう何度もやり直しをすることができない。私が授業者を担当し、他のメンバーが生徒役を行った。

最初の撮影では固定したはずのペンがずれてサインカーブが書けなくて失敗してしまい NG。2 回目の撮影では失敗が許されない状況の中で成功することができた。

○プレゼンテーション 2

それぞれの班で撮影した「ミニ授業」の映像とその授業のポイントを説明した。どの班の授業の完成度も高く、「なるほど!」と思うものも多くあった。この研修で得られたことを活かした授業であり、このキャンプの集大成とも言える。それぞれ 5 分という短い時間で

あったが、非常に楽しく、内容の濃いものであった。なお、このミニ授業は DVD に収められ、数学体験館に保存されるほか、参加校に配布される予定である。

3. テーマ別の感想

3. 1 教材・教具・ICT 活用について

数学は「見えにくい」ものであり、だからこそ難しく感じてしまうものである。

今回作成した教材・教具は見えにくい部分を視覚化したものであり、見ただけで性質を「納得」できたり、それ自体が「証明」したりするものもある。

ICT の活用にしても、動的変化をシミュレーションして見せることができるという点では教具と同じ効果があると思われる。大切なことは、教具や ICT を使うことではなく、それを使うことで何を伝えるかということである。そして、教師も生徒もワクワクするような授業をしていきたい。

3. 2 グループワーク・プレゼンテーションについて

多くのグループワークを通して、コミュニケーションの重要性を体験することができた。

1 人ではなかなかたどり着かないことでも、複数で話し合うことで解決に近づくことができるからである。深く考えられるとともに、足りないところを補い合えるので、それで成功体験を得ることができる。

人の意見を聞く、自分の意見を伝えるといったことは社会に出てからも必要である。グループワークだと授業の進度が遅くなってしまおうといった懸念もあるが、一つの問題について深く考えさせたいときにはとても効果的である。また、他の班の(深く話し合った)内容を聞くことにより知識や考えが広まるのである。グループの人数については、2 人～4 人くらいがよい。

3. 3 数学の有用性について

高校数学の内容については教えられるが、それがどのように世の中に役に立っているのかという点については、あまり意識をしていなかった。入試に出る、出ないといった視点で教えていたように思う。しかし、それでは試験が終わったらすっかり忘れてしまうことになってもおかしくない。入試を受けない生徒にとっては、まったく興味のないものになってしまう。

生徒に、「数学はこんなふうに役に立っているんだ」、「こんなところに使われているんだ」といったことが示せれば、数学が「すごい！」と思うに違いない。今回のキャンプでも、戸川先生からは、「保険数理」について、仁木先生からは、「経営学のシミュレーション」について話をしていただいた。秋山先生からは「衝撃派による結石粉碎(放物線の焦点)」、「MRI(断面図)」、「GPS(3 球面の交点)」といった話をしていただいた。今後は、日常生活と数学の関係についても学び、生徒に紹介できるようにしていきたいと思う。

3. 4 研修後について

今回学んだことを自分だけで終わらせるのではなく、地域に広げていくことが使命である考える。まずは勤務校から始め、県内の先生方に学んできたことを紹介していきたい。また、東京理科大学の配慮により、サイエンス・リーダーズ・キャンプの参加者・関係者のメーリングリストを作成していただいた。しかも今年度に限ったものではなく、年度や教科を

超えて情報が共有できるのである。このメーリングリストを有効に活用していくために、自ら情報を発信していきたいと考える。

4. おわりに

このキャンプに参加して、多くの刺激を受けることができました。教授が、終始「楽しくなければ研修でない。楽しくなければ授業ではない。楽しむことが大切なんだ。」とおっしゃっていた通り、楽しく充実した研修となりました。このキャンプを主催していただいた JST の皆様、企画・準備していただいた東京理科大学の関係者の皆様、本当に感謝しております。キャンプに参加し熱い議論をした仲間に対しましても、深く感謝するとともに、これからの教員生活における貴重な仲間として、情報交換を続け、よりよい数学教育の実践に役立てていきたいと考えています。

別添資料 作成した教具

[サインカーブ描出器]



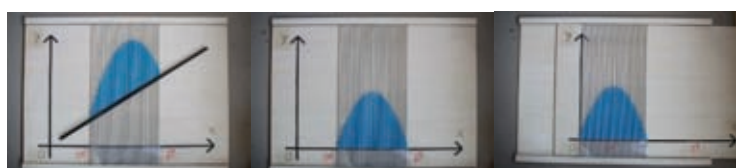
本体を横方向に転がすと、サインカーブが描出できます。黒板やホワイトボードなどにも描くことができます。

[区分求積法]



区分求積法のアイデアを示す模型です。最初、小注射器をすべて上まで持ち上げておき、図形をその上から押し下げます。するとそれぞれの小注射器が図形の対応する部分だけ下がります。これらの小注射器全部がチューブで大きな注射器につながってあります。小さな注射器から送られてきた空気が大きな注射器を持ち上げます。よって、大きい注射器の目盛りを読み取れば図形全体の面積をおおよそ求めることができます。

[放物線と直線によって囲まれる面積]



放物線 $y = ax^2 + bx + c (a > 0)$ と直線 $y = mx + n$ で囲まれる部分の面積 S は、公式 $S = -\frac{a(\beta - \alpha)^3}{6}$ で与えられます。ただし $\alpha, \beta (\alpha < \beta)$ は、放物線と直線の交点における x 座標の値とします。この教具はこの公式を導く過程を目で見えて納得する等積変形器です。

[二項分布パチンコ]



板に等間隔に釘が打ってあります。上の中心部分から小球を転がすと、小球は釘にぶつかるたびに左右のいずれか一方に等確率で落ちます。一度に多くの小球を落下させると、台の下部にたまる小球は二項分布になることが実験できます。

[回転双曲面]



円柱の側面に線分をならべ、それをひねると、鼓(つづみ)のような形をした回転双曲面になることを視覚的に確認できます。

5. 業務の目的及びプログラムの目標の達成状況

(1) プログラムの目標と実施内容

SLC は、高等学校等の理数教育を担当する教員に、①合宿形式で最先端の科学技術を体感させ、また②才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導方法を修得させることにより、③教員の理数教育における指導力の向上及び将来、都道府県等の理数教育において中核的な役割を担う教員となるための素養の育成を図るとともに、④地域の枠を超えた教員間のネットワーク形成を支援することを目的とする。

プログラムの目的について、JST が実施したアンケート（以下「JST アンケート」という。）をもとに、それぞれ達成状況を検証する。

① 合宿形式による最先端の科学技術の体感

本学において、本プログラムの制度設計を検討している段階では、数学の最先端を理解してもらうために、パネルディスカッションを設け、戸川美郎教授（理工学部情報科学科）、岡睦雄教授（理学部第一部数学科）、仁木直人教授（工学部第一部経営工学科）といった数学の最先端とその応用の研究を行っている者を講師として、才能ある生徒や理数系に興味関心を持ち、理数系分野への進路を考えている生徒への発展的指導が行えるようなプログラムとした。

JST の実施後のアンケート結果より、最先端の科学における学際的、領域複合的な視点や科学の倫理的な側面の理解ができたという問いに対して、16%の受講者が「有意義だった」と回答しているが、SLC 実施 5 大学の平均は 55.1%の受講者が「有意義だった」と回答しているため、特に、非常に抽象度が高い「数学の最先端」を研修に含めて、短時間の中で現職教員に伝えることはやや難しかったと言える。

② 才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導方法の修得

本プログラムでは、教育に関心を抱く一線の研究者として、藤嶋学長、秋山センター長、清水克彦教授（数学教育）が講義や演習を担当した。

また、SSH レベルの各高等学校において課題として浮き彫りになっているプレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力の指導（教育）不足に対する指導力の向上を図るために、アクティブ・ラーニングの要素の一つであるディスカッションやグループワークを多く取り入れた。

さらに、数学体験館等学内に整備された教員の養成・研修拠点を生かした合宿とした。

JST の実施後のアンケート結果より、才能ある生徒を伸ばすための効果的な指導法を学ぶことができたかという問いに対して、76%の受講者が「有意義だった」と回答しているが、SLC 実施 5 大学の平均は 35.7%の受講者が「有意義だった」と回答しているため、受講者の才能ある生徒に対する指導力を高めることができたと言える。

③ 教員の理数教育における指導力の向上及び地域の中核的な役割を担う教員となるための素養の育成

本プログラムでは、受講者が学校現場に戻った後に、理数系の指導力がさらに向上できるような実施内容として、2 日目の演習 1 及び演習 2 では、数学体験館で実際に展示している教材・教具を作成することにより、抽象的な数学を体験的に生徒に学ばせることができる数学実験室を学校現場に実現するための手掛かりを提供した。3 日目の演習 3 では、タブレット PC を使用し、数学の図形フリーソフトを使った演習を

行うことで、高度な数学の ICT 教育を実施していくための指導力向上を図った。3 日目のグループワーク 2 では、本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、ミニ授業の指導案を作成した。その後、ミニ授業を収録、映像化し、内容を客観的に議論することで、学校現場に戻った後に、周囲の教員に対して、指導知識・技能を普及させる効果を得ることができるような内容とした。

さらに、SSH レベルの各高等学校における、プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力の指導（教育）不足に対して、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、受講者自身がこれらを実体験でき、全体を通じて、課題発見・探究力を養うための指導法を修得することができるプログラムとした。

JST の実施後のアンケート結果より、地域における理数教育を担うリーダーとしての資質・能力について意識が高まったかという問いに対して、60.0%の受講者が「有意義だった」と回答しているが、SLC 実施 5 大学の平均は 42.9%の受講者が「有意義だった」と回答している。また、理数系教育のリーダーとして活用できる具体的なスキルやノウハウを学べたかという問いに対して、64.0%の受講者が「有意義だった」と回答しているが、SLC 実施 5 大学の平均は 45.9%の受講者が「有意義だった」と回答しているため、教員の理数教育における指導力の向上及び地域の中核的な役割を担う教員となるための素養の育成が成功している。

④ 地域の枠を超えた教員間のネットワーク形成の支援

本プログラムでは、アクティブ・ラーニングの要素の一つであるグループワーク（ディスカッション）を多く取り入れることとした。特に 1 回目のグループワークでは、1 グループを 4 又は 5 人とし、教員の経験年数、SSH の実施経験の有無、勤務高等学校の地域、数学、物理、化学の教科等を考慮し、構成することとした。また、2 回目のグループワークでは、なるべく 1 回目のグループワークと同グループとならないように構成することとした。本学の教員養成を担う教職支援センターの教員も全体のプログラムの運営に加わり、グループワークではアドバイス等を行った。

参加者交流会は、1 日目の夜と、最終日前日となる 3 日目の夜の 2 回設定し、講義や演習を担当した本学教員、数学オリンピックのメダリスト、昨年度 SLC 受講者（現職教員のまま、本学の科学教育研究科に社会人特別選抜で入学）も含めて実施した。

プログラム実施後の取り組みとしては、メーリングリストを開設し、受講者間の交流や情報交換を行える環境を整えることとした。

JST の実施後のアンケート結果より、同じ志を持った他地域の仲間と交流指導法の情報交換や議論ができたかという問いに対して、76.0%の受講者が「有意義だった」と回答しているが、SLC 実施 5 大学の平均は 38.8%の受講者が「有意義だった」と回答している。また、実施後もメーリングリストを作成し、教員相互の交流・ネットワーク形成を支援することができたと言える。

(2) プログラムの目標と達成状況

本学において SLC を実施するうえでのねらいは、①国の将来を担う人材を育成できるような理数系教員の総合指導力の向上、②プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、実体験してもらう、③理数分野における最先端の分野横断・融合的な研究を紹介し、学校現場で応用できる実験（演習）を行うことの 3 点である。

本学における SLC を実施するうえでのねらいについて、本学が実施したアンケート（以下「大学アンケート」という。）をもとに、個々の講義、実験（演習）、施設体験（見学）、グループワーク、プレゼンテーション、参加者交流会を検証し、目標の達成状況を検証する。

① 講義

講義 1 では、「数学を体験させる教授法」という演題で行った。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は全てのアンケート回答者から「よく分かった」との回答となったこと、また、学校現場において「とても役に立つ」との回答は 96.0%となっていることから、高い評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、問題解決能力、問題発見能力、問題探求能力が必要であることを実感した旨の回答があり、本学におけるプログラムのねらいである、教員の総合指導力の向上、課題発見力、課題解決力の修得にも寄与することができたと考える。

講義 2 では、「理数分野の研究の広がりとおもしろさ」という演題で行った。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は「よく分かった」との回答は 76.0%となっていること、また、学校現場において「とても役に立つ」との回答は 66.6%となっていることから、ある程度の評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、講演者である本学学長の洞察力、研究に対する姿勢、日頃の探求力等について感銘を受けた旨の回答があり、本学におけるプログラムのねらいである、教員の総合指導力の向上や、課題発見力、課題解決力に寄与できていると考える。

② パネルディスカッション

パネルディスカッションでは、「体験者から学ぶ数学最先端」という演題で行った。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は、「よく分かった」との回答が 16.0%となっているため、他のプログラムより、学校現場の教員からは理解されづらい内容であったと考えられる。これは数学の研究という抽象性が高い分野の固有の問題であろうか。

一方で、学校現場において「とても役に立つ」と「少し役に立つ」との回答が 84.0%となったことから、最先端の数学研究に触れると共に、理数系分野への進路希望者に対する発展的指導について学ぶことができたプログラムであると言える。また、アンケート回答者からは、少し時間が短く内容も難しかったが、大学の先生方の高等学校教育に関する考えを聞いてよかった旨の意見があり、学校現場で活かせる内容であったと考える。

③ 演習

演習 1 では、「数学体験館での参加・体験型授業の展開（教材・教具の作成）」を実施した。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は全てのアンケート回答者から「よく分かった」との回答となったこと、また、学校現場において「とても役に立つ」との回答も 100.0%となっていることから、非常に高い評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、教具を用いることで、数学の難しい定理や概念など視覚的に捉えられることが実体験を通して分かり、授業展開を考えながら、教材・教具を準備することの大切さを知った旨の回答があり、学校現場で応用できる実験（演習）を行うことで、生徒に数学を体験させる指導力の向上を図ることができたと考える。

演習 2 では、「様々な教材・教具の開発とその活用法について」を実施した。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は全てのアンケート回答者から「よく分かつ

た」との回答となったこと、学校現場において「とても役に立つ」との回答は100.0%となっていることから、非常に高い評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、実際にグループで授業案を考えることによりいろいろな意見を聞くことができ、数学と理科の事象の捉え方の違いがわかり勉強になった旨の回答があった。

演習3では、「数学の図形フリーソフト GeoGebra を用いた体験・発見」を実施した。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は「よく分かった」との回答は84.0%となっていること、また、学校現場において「とても役に立つ」との回答は76.0%となっていることから、高い評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、GeoGebra を用いることで、条件を変えて実験しながら探究していく面白さを体験し、単なる説明のための道具でなく、思考のためのツールであると認識した旨の回答があり、タブレット PC を使用し、数学の図形フリーソフトを使った演習を行うことで、高度な数学の ICT 教育を実施していくための指導力向上を図れたと考えられる。

このように各演習において、学校現場で応用できる実験(演習)を行うことができ、さらに、数学・理科の教員が一緒に考えることにより本学におけるプログラムのねらいである理数系の分野横断・融合的な内容を体験する場を設けることができたと考える。

④ 施設体験(見学)

施設体験(見学)は、「体験的数学～自ら触れて自分の授業を見直そう～」として数学体験館を見学した。大学アンケートの結果からは、内容の理解度は全てのアンケート回答者から「よく分かった」との回答となったこと、また、学校現場において「とても役に立つ」との回答も96.0%となっていることから、非常に高い評価を得ていると考える。また、アンケート回答者からは、数学体験館の教具・教材に触れ、動かすことで生徒の興味付け、理解につながるということが分かった旨の回答があり、概念を五感で体験することで、学校現場における授業を考察することができたと考えられる。

⑤ グループワーク

グループワークはプログラムを通じて2回実施した。大学のアンケートの結果からは、これからの授業、課外活動、研究指導の参考になるかという問いに対して、「とても役に立つ」との回答は、「事前課題[数学教育の現状と課題～学校現場から見た自身の勤務先の事例をもとに]」として行ったグループワーク1は、64.0%、「本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、プレゼンテーション2のための準備」として行ったグループワーク2は92.0%となっていることから、概ね評価を得ていると考える。

また、アンケート回答者からは、グループワーク1では、受講者間において、各学校における問題点、課題を認識できたこと、全国各地の教員と話し合いそのものが有意義だった旨の回答があった。

グループワーク2では、グループ内での活発な意見交換から多くの知見を得ることができた旨の回答があり、本学におけるプログラムのねらいである、国の将来を担う人材を育成できるような理数系教員の総合指導力の向上、さらには、JSTにおけるプログラムの目標である地域の枠を超えた教員間のネットワーク形成を支援することができたと考えられる。

⑥ プレゼンテーション

プレゼンテーションはプログラム全体を通じて2回実施した。大学のアンケートの結果から、これからの授業、課外活動、研究指導の参考になるかという問いに対して、

「とても役に立つ」との回答は、「事前課題をもとに発表及び情報共有」として行ったプレゼンテーション1は、68.0%、「本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、作成した映像をグループごとに発表し、受講者全体で共有する」として行ったプレゼンテーション2は84.0%となっていることから、評価を得ていると考える。

また、アンケート回答者からは、プレゼンテーション1では、各グループの考えを聞くことができ、解決のヒントになり、これからの数学の授業の在り方も見えてきた旨の意見があった。

プレゼンテーション2では、生徒の反応等、授業の細かいところまで他の先生方と意見を共有できた旨の意見や、研修で得た内容を学校現場で生かすことができるよう整理ができた旨の意見があり、本学におけるプログラムのねらいである、プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、実体験してもらうことが達成できたと考える。

⑦ 参加者交流会

参加者交流会はプログラム全体を通じて2回実施した。大学アンケートの結果からは、初日に1回目の参加者交流会を行ったため、早い段階で他の受講者と打ち解けることができた旨の意見や、2回の参加者交流会を通して、受講者のみならず本学の関係者と交流でき、有意義であった旨の意見があった。

⑧ その他

JSTによるSLC採択時の委員会所見として、これまでの実績を踏まえたプログラムとなっているが、SSH指定校などでの課題発見力や課題解決力などを育成するためのプログラムの工夫・提案を期待したい旨の提案があり、本学の実施にあたっては、合宿では、SSH指定校レベルの各高等学校における、プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力の指導（教育）不足に対して、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、受講者自身がこれらを実体験できるプログラムであるか、実施前に再度点検を行った。

(3) 総合的な考察

本学は、建学の精神を「理学の普及を以て国運発展の基礎とする」としており、長年、理数系教員の養成の実績がある。

平成23年11月に実施された教員免許課程認定大学実施視察において、「数学及び理科教育の普及を目的とし、現職教員の支援を要望する」旨の講評があったことを踏まえ、総合教育機構教職支援センターと同機構理数教育研究センターの協働で現職教員に対する研修を昨年度に引き続き今年度も実施することとした。

今回実施したプログラムにおいて、JST アンケートの結果からは、ほとんどの項目でSLC実施5大学の平均以上の評価を得ていることから、本学のプログラムのねらいとしている理数系教員の総合指導力の向上が成果として得られたと考えている。

また、大学アンケートの結果からは、数学・理科の教員で、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを行ったことで、数学・理科の分野融合が図れたと考えられる。特に演習では、本学の学生が、事前に高等学校における指導案を作成したうえで、指導教員のもとで各グループを担当し、演習の進め方の説明、内容の説明、演習後の考察等に主体的に関わり、受講者から高い評価をいただいた。演習に携わった学生は、将来教員を目指している学生であり、本学の教員養成にもこのSLCが寄与できて

いることは、二次的な効果として大きな成果であると言える。

また、前**(1)**、**(2)**にも述べたとおり、**JST**におけるプログラムの目標と、本学におけるプログラムの目標の両方を概ね達成できたと考えている。

本学の建学の精神、理数系教員の養成実績、総合教育機構教職支援センターと同機構理数教育研究センターにおける活動内容からみて、今後も引き続きこのような現職教員の研修に大学として積極的に関わる必要がある。

6. 資料

(1) 合宿受講のしおり

本学が作成した合宿受講のしおりは以下のとおりである。

平成 26 年度 東京理科大学

サイエンス・リーダーズ・キャンプ (SLC)

合宿受講のしおり

【目次】

1. 会場、宿泊場所、事務局（実施機関及びJST）の連絡先
 2. 集合について
 3. 解散について
 4. 交通について
 5. スケジュール
 6. 事前提出課題
 7. 演習 1 で作成する教材・教具の希望調査について
 8. 用意するもの、服装について
 9. 宿泊について
 10. 保険について
 11. 写真、成果物等の利用について
 12. 個人情報の取扱いについて
 13. 参考文献、参考サイトについて
 14. SLC 全体の流れ
- 作成する教材・教具一覧

※合宿受講のしおりは当日、ご持参ください。

【事務局連絡先】

不明な点がありましたら、以下までご連絡ください。

連絡時期	連絡先	備考
～8/8 (金)	TEL:03-5228-8717	学務部学務課 (神楽坂)
8/9 (土) ～8/20 (水)	E-mail: kyosyoku@admin.tus.ac.jp	8/9 (土)～8/20 (水) は大学が夏期休業期間のため、メールで連絡をしてください。
【SLC 実施期間】	携帯電話	
8/21 (木)	090-3234-5262	
～8/24 (日)	090-3315-2332	

1. 会場、宿泊場所、事務局（実施機関及びJST）の連絡先

(1) 会場

東京理科大学 神楽坂キャンパス
〒162-8601 東京都新宿区神楽坂 1-3
TEL 03-3260-4271 (代表)

(2) 宿泊場所

アグネスホテル アンド アパートメンツ東京
〒162-0825 東京都新宿区神楽坂 2-20-1
TEL 03-3267-5505

(3) 事務局（実施機関） ※緊急時はこちらにご連絡ください

東京理科大学 学務部学務課（神楽坂） 【神楽坂キャンパス 9号館6階】
TEL 03-5228-8717
携帯電話 090-3234-5262 (SLC 当日のみ)
090-3315-2332 (SLC 当日のみ)

(4) JST 事務局

電話 03-5214-7634 (日中)

2. 集合について

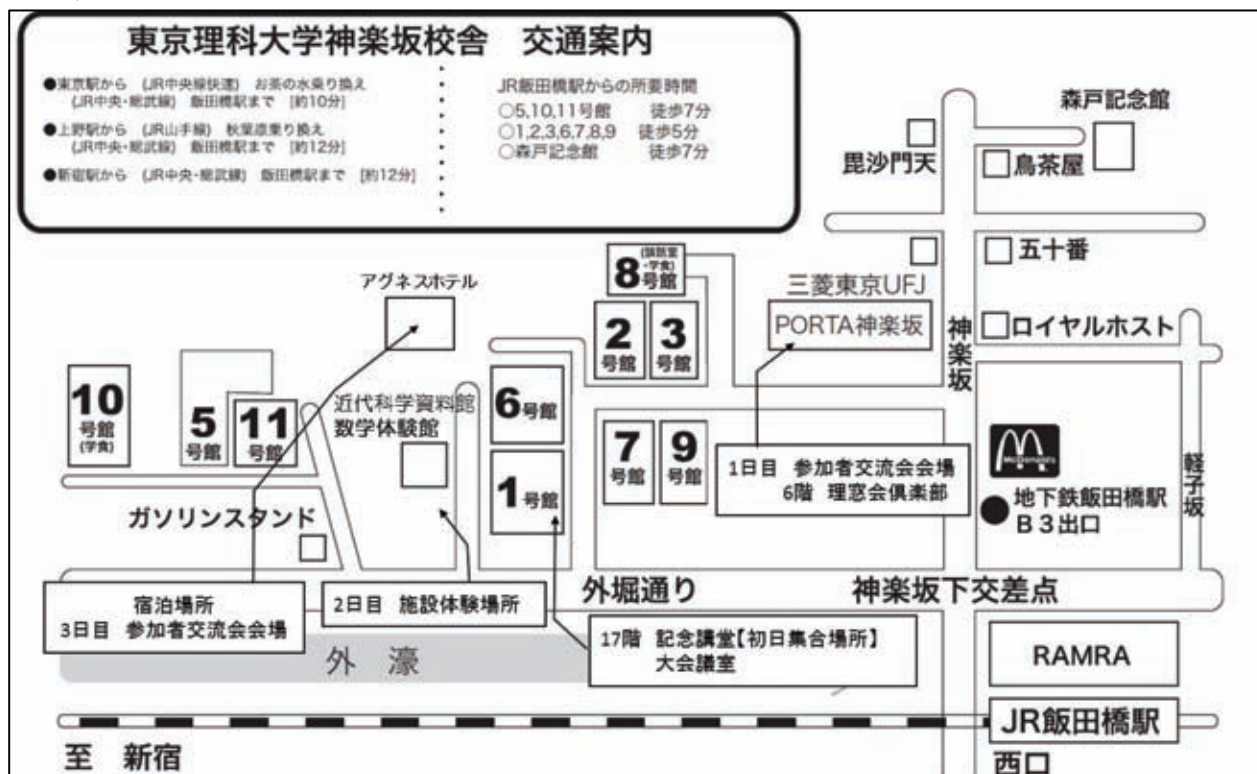
(1) 集合日時、場所等

集合日時	平成 26 年 8 月 21 日 (木) 14 時 00 分
集合場所	東京理科大学 神楽坂キャンパス 1号館17階 記念講堂 ●集合場所の区分： ■会場
受付方法	1号館17階 記念講堂前に受付を設置
会場への入り方	1号館1階からエレベータで17階に上がる
集合場所までの主な交通経路	●最寄主要駅：飯田橋駅 (JR 総武線、地下鉄有楽町線、東西線、南北線、大江戸線) ●最寄空港：羽田空港 ●最寄駅から集合場所までの交通手段 ■徒歩：約5分 (集合場所までの時間)

※ やむを得ない事情で遅刻、欠席する場合は、事務局（実施機関）まで連絡してください。連絡先は以下のとおりです。

連絡時期	連絡先	備考
～8/8 (金)	TEL:03-5228-8717	学務部学務課 (神楽坂)
8/9 (土) ～8/20 (水)	E-mail: kyosyoku@admin.tus.ac.jp	8/9 (土)～8/20 (水) は大学が夏期休業期間のため、メールで連絡をしてください。
【SLC 実施期間】 8/21 (木) ～8/24 (日)	携帯電話 090-3234-5262 090-3315-2332	

(2) 集合場所、会場周辺地図



※ 会場までの経路は、各自の責任で最終確認をしてください。

3. 解散について

解散日時	平成26年8月24日（日）14時00分
解散場所	東京理科大学 神楽坂キャンパス 1号館17階 大会議室 ●解散場所の区分： ■会場
解散場所から最寄駅等までの経路	●最寄主要駅：飯田橋駅（JR 総武線、地下鉄有楽町線、東西線、南北線、大江戸線） ●最寄空港：羽田空港 ●解散場所から最寄駅までの交通手段 ■徒歩：約5分

4. 交通について

(1) 旅費支給対象

- ・ 受講者の勤務先（勤務先の最寄駅） から会場（東京理科大学神楽坂校舎の最寄駅の飯田橋駅）までの往復の交通費とします。
- ・ 路程の算出は、時刻表等によるものとし、これに記載されていない路線については、極力信用するに足る資料により行います。
- ・ 会場の最寄りの鉄道駅等の記載方法は次のとおりとします。
 交通機関：JR、東京メトロ、都営のいずれかとします。
 駅名等：飯田橋駅

(2) 旅費支給基準（詳細は以下の「旅費早見表」参照）

- ・ 交通費は、原則として実費を支給します。
 （所要金額、所要時間、経路、乗換回数等を勘案し、合理的な経路で算定します。）
- ・ 特急料金は片道100km以上の場合に支給対象となります。

- ・急行料金は片道 50 km 以上の場合に支給対象となります。
- ・座席指定料金は片道 100 km 以上の場合に支給対象となります。
- ・航空機使用の場合は、搭乗券の半券と領収書の提出が必要になります。
- ・特別座席料金（グリーン車・クラス J・スーパーシート等）は支援対象外です。
- ・交通費は、原則として公共交通機関によるものとします。ただし、公共交通機関を使用できない合理的な理由がある場合は、領収書と理由書を添付していただくなど所要の手続きを行ったうえで支給対象と見なします。

●旅費早見表

	路程 (乗車距離)	鉄道賃				航空賃	車賃	
		運賃	特別急行	普通急行				特別 車両 料金
			指定席	自由席	指定席			
宿泊	25km 未満	○	—	—	—	・現に支払った額 ・往復割引運賃等があれば往復割引以下の運賃・領収書及び搭乗券の半券を添付 ・クラスJ・スーパーシートの類は特別席料金なので支給できない。	バス賃、タクシー※代(領収書が必要)	
	25km 以上 50km 未満	○	—	—	—			
	50km 以上 80km 未満	○	—	○	—			
	80km 以上 100km 未満	○	—	○	—			
	100km 以上	○	○	—	○			

※ タクシーは、目的地の最寄りの鉄道駅等から目的地まで徒歩によれば 15 分以上を要し、路線バスが利用できないか、運行間隔等の関係から利用困難な場合等

(3) 旅費支給の手順について

往復の交通手段の手配は、受講者各自が行うこととなります。旅費支給の手順は、以下のとおりです。

- ① 実施機関事務局より受講者に対し、事前に交通経路調査票（様式 2）、振込先・メールアドレス登録依頼票（様式 3）をメールにて送付します。
- ② 受講者は、交通経路調査票（様式 2）、振込先・メールアドレス登録依頼票（様式 3）に必要事項を記入のうえ、7 月 11 日（金）までにメールにて送付してください。
- ③ 本学にて、交通経路調査票を確認し、メールにて連絡いたします。
- ④ 本学からの確認完了のメールを受け取り後、受講者各自で往復の航空券や新幹線等の切符を購入してください。（東京近郊の場合は除く）
- ⑤ 往復の航空券や新幹線の切符の購入後、購入金額をメールにて実施機関事務局までご連絡ください。（東京近郊の場合は除く）
- ⑥ 領収書及び搭乗券の半券を添付する必要がある場合は、SLC の初日の受付で、提出してください。（領収書のあて先は「東京理科大学」としてください。）

- ⑦ 旅費の支給は、原則として、9月下旬に行います。支給は、振込先・メールアドレス登録依頼票（様式3）において登録した口座に振り込まれます。

5. スケジュール

【1日目：8月21日（木）】

時間	内容	場所
14:00	集合	1号館17階 記念講堂
14:00～ 15:00	開講式 オリエンテーション (本プログラムの趣旨説明、講師紹介、日程説明)	
15:10～ 16:10	講義1 【数学を体験させる教授法】 総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁 基調講演として、4日間の本プログラム内容の意図、目的、達成目標を確認する。	1号館17階 記念講堂
16:10～ 16:40	講義1に関するディスカッション 総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁	
16:50～ 18:50	グループワーク1 【事前課題〔数学教育の現状と課題～学校現場から見た自身の勤務先の事例をもとに〕をもとにプレゼンテーション1に向けた準備】 ・1グループ4～5名で実施 ・教職関係教員(数学:3名)が各グループを巡回し加わる 事前課題をもとにグループごとに議論し、各受講者の学校現場における現状と課題を共有する。また、2日目のプレゼンテーション1の準備として、グループごとにパワーポイント資料を作成する。(1グループあたり7枚程度)	1号館17階 大会議室
19:30～ 21:30	参加者交流会1 ・夕食を兼ねる ・山本 誠、眞田 克典、秋山 仁、渡辺 正、清水 克彦、伊藤 稔、井上 正之、教職関係教員(小久保正己、高橋 伯也、田中 均)	ポルタ神楽坂6階 理窓会倶楽部

【2日目：8月22日（金）】

時間	内容	場所
8:30～ 10:30	<p>プレゼンテーション1</p> <p>【事前課題をもとに発表及び情報共有】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1グループ4～5名で実施 ・ 10分発表、5分質疑応答 ・ 1グループあたりパワーポイント資料7枚程度 <p>グループディスカッション1において、学校現場における現状と課題を共有した内容について、グループごとに発表を行い、全体で共有し、本プログラム受講の目標（解決策）を確認する。（10分発表、5分質疑応答。1グループあたりパワーポイント資料7枚程度）</p>	1号館17階 大会議室
10:40～ 12:30	<p>施設体験（見学）</p> <p>【体験的数学～自ら触れて自分の授業を見直そう～】</p> <p>総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁 理学部第一部数学科教授 眞田 克典 学務部学務課（神楽坂） 山口 康之</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ TAが補助として担当 <p>本学に設置する数学体験館において、理数系の概念を見える化した教材・教具に触れ数学の定理や公式、概念を五感で体験することで、学校現場における授業を考察する。</p>	数学体験館
12:30～ 14:00	休憩	
14:00～ 18:00	<p>演習1</p> <p>【数学体験館での参加・体験型授業の展開（教材・教具の作成）】</p> <p>総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁 工学部教養教授 伊藤 稔 学務部学務課（神楽坂） 山口 康之</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1グループ4～5名で実施 ・ TAが補助として担当 ・ 事前に作成する教具を選択 <p>数学体験館に展示している教材・教具のうち、事前に受講者が希望した教材・教具を作成する。</p>	2号館4階 241、242教室

【3日目：8月23日（土）】

時間	内容	場所
8:30～ 10:30	<p>演習 2</p> <p>【様々な教材・教具の開発とその活用法について】</p> <p>総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁 理工学部教養教授 伊藤 稔</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 グループ 4～5 名で実施 ・ TA が補助として担当 <p>2 日目の演習 1 で作成した教材・教具を各グループで共有し、授業での活用について検討する。</p>	2 号館 4 階 241、242 教室
10:40～ 12:40	<p>演習 3</p> <p>【数学の図形フリーソフト GeoGebra を用いた体験・発見】</p> <p>理学部第一部数学科教授 清水 克彦</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 グループ 2～3 名で実施 ・ TA が補助として担当 <p>iPad を使用し、数学の図形フリーソフト GeoGebra を用いて高度な ICT 教育を体験する。</p>	1 号館 17 階 大会議室
12:40～ 14:00	休憩	
14:00～ 15:30	<p>パネルディスカッション</p> <p>【体験者から学ぶ数学最先端】</p> <p>理工学部情報科学科教授 戸川 美郎（情報科学・保険、数理の最先端） 理学部第一部数学科教授 岡 睦雄（純粋数学の最先端） 工学部第一部経営工学科教授 仁木 直人（経営工学の最先端）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 名 20 分の講演、30 分のディスカッション <p>最先端の数学研究に触れると共に、理数系分野への進路希望者に対する発展的指導について学ぶ。</p>	1 号館 17 階 記念講堂
15:40～ 16:40	<p>講義 2</p> <p>【理数分野の研究の広がりとおもしろさ】</p> <p>東京理科大学長 藤嶋 昭</p> <p>理数系の最先端の研究を紹介し、研究者としての姿勢、教育者としてのあり方について学ぶ。</p>	1 号館 17 階 記念講堂
16:40～ 17:10	<p>講義 2 に関するディスカッション</p> <p>東京理科大学長 藤嶋 昭</p>	

17:20～ 19:00	グループワーク 2(1) 【本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、翌日に行うプレゼンテーション 2 のための準備】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 グループ 4～5 名で実施 ・ 数学の定理や概念を教具やソフト等を用いて解説するミニ授業（5～7分）を行う（映像を作成） ・ TA 及び教職関係教員（数学：3名）が補助として担当 演習 1、2 で作成した教材・教具及び演習 3 で学んだ ICT 等を用い、数学の定理や概念を解説するミニ授業を行うための準備をする。（ミニ授業は 5～7 分とし、グループワーク 2（2）において、映像化する。）	2 号館 3 階・8 号館 3 階教室
19:30～ 21:30	参加者交流会 2 <ul style="list-style-type: none"> ・ 夕食を兼ねる ・ 中島さち子氏（数学オリンピックメダリスト） ・ 藤嶋 昭学長、山本 誠、眞田 克典、秋山 仁、渡辺 正、清水 克彦、伊藤 稔、井上 正之、戸川 美郎、岡 睦雄、仁木 直人、教職関係教員（小久保正己、高橋 伯也、田中 均） 	アグネスホテル アンド アパート メンツ東京 地 下1階 アグネスホール

【4 日目：8 月 24 日（日）】

時間	内容	場所
8:30～ 10:30	グループワーク 2（2） 【本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、プレゼンテーション 2 のための準備】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 グループ 4～5 名で実施 ・ 数学の定理や概念を教具やソフト等を用いて解説するミニ授業（5～7分）を行う（映像を作成） ・ TA 及び教職関係教員（数学：3名）が補助として担当 グループワーク 2（1）において検討したミニ授業（5～7分）を、映像として収録する。（映像の収録は、映像作成業者に委託する。）	2 号館 3 階・8 号館 3 階教室
10:40～ 12:40	プレゼンテーション 2、意見交換 【本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、作成した映像をグループごとに発表し、受講者全体で共有する】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 グループ 4～5 名で実施 ・ 10 分発表、5 分質疑応答、全体での議論 30 分 各グループで作成した映像を発表し、今後の授業でどのように活かしていくかを全体で議論することで、合宿全体のまとめとする。（収録したミニ授業については、数学体験館アーカイブスにおいて、保存・閲覧できるようにする。）	1 号館 17 階 大会議室

12:40～ 13:45	休憩	
13:45～ 14:00	閉講式	1号館 17階 大会議室

6. 事前提出課題

事前の課題を以下のとおりとします。

レポート題目：「数学教育の現状と課題～学校現場から見た自身の勤務先の事例をもとに」

様式 : A4、1枚以内〔指定様式〕、Word ファイル

提出締切 : 平成 26 年 7 月 25 日 (金)

提出方法 : メールに Word ファイルを添付し、以下のとおり送付する。

件名 : SLC 事前課題【氏名】

送付先 : kyosyoku@admin.tus.ac.jp

注意事項 : 事前課題は、2 日目の午前中に行うプレゼンテーション 1 で使用する
ための下準備となり、1 日目の午後に行うグループワーク 1 で使用
します。

事前課題の様式は、受講者全員に配付し、共有することとします。

(自己紹介的な機能を持たせると同時に、グループワーク 1 の際には、
受講者全員でレポートを共有し作業を行ってまいります。)

また、業務成果報告書において、公表する可能性があります。

7. 演習 1 で作成する教材・教具の希望調査について

- ・ 2 日目に行う演習 1 で作成する教材・教具は、事前に 3 つ選択し、作成することとなります。
- ・ 作成を希望する教材・教具を次ページの一覧より第 1 希望から第 5 希望まで選択し、7 月 11 日 (金) までに申し出てまいります。(同日までに、「交通経路調査票 (様式 2)」、「振込先・メールアドレス登録依頼票 (様式 3)」をメールにて提出していただくことになっています。その際に併せて第 1 希望から第 5 希望までを申し出てまいります。)
- ・ 5 つの教材・教具を選択したものから、本学において調整したのち、作成していただく 3 つの教材を事前に通知します。
- ・ 選択の詳細は、メールでお知らせします。

●作成する教材・教具一覧（詳細は 135～138 ページ参照）

整理記号	教材・教具名称
A	サインカーブ描出器
B	区分求積法
C	放物線と直線によって囲まれる面積
D	多角形の内心・外心
E	三平方の定理
F	二項分布パチンコ
G	回転双曲面
H	立方体の切断面

8. 用意するもの、服装について

- ・ 演習等に当たっては、サンダルやヒールがある靴で実施することはできません。
- ・ 保護メガネ、防塵マスクを準備できる場合は、ご持参ください。（本学においても、若干数をご用意しております。）
- ・ 印鑑を持参するようにしてください。（初日の受付において必要となります。）
- ・ 健康保険証（またはそのコピー）を持参するようにしてください。
- ・ 必要に応じて、常備薬を持参するようにしてください。
- ・ 1 日目、3 日目の参加者交流会の実費として、7,000 円を初日の受付で徴収します。なるべくお釣りが不要なよう、ご準備ください。

9. 宿泊について

- ・ 宿泊場所は、会場から徒歩 1 分の場所にある「アグネスホテル アンド アパートメントズ東京」です。詳細は、以下の URL よりご確認ください。

<http://www.agneshotel.com/index.html>

- ・ 合宿研修の趣旨を踏まえ、受講者は全員、原則として、本学が指定する宿泊先に宿泊していただきます。
- ・ 宿泊場所には、1 日目～3 日目の夜に、受講者同士が交流を持てるよう、会議室を用意しております。適宜、ご利用ください。

ホテル内 1 階 107 号室、108 号室

- ・ 宿泊先の朝食については、受講者負担となります。宿泊先の朝食は、以下のとおりです。

朝食 1 食あたり 2,000 円（税金、サービス料込み）

支払いは、部屋付けが可能です。

※ 朝食のメニューは、絞りたてフレッシュオレンジジュース、その場でオーダーを聞いて焼き上げる卵料理、8 種類のパン、20 種類以上の料理のbuffetです。

- ・ 近隣にはコンビニエンスストア等がありますので、必ずしも宿泊先で朝食を摂る必要はありません。

10. 保険について

- ・ JST の負担において、旅行傷害保険に加入します。

11. 写真、成果物等の利用について

- ・ 事前課題及び成果物は、受講者全員で共有し、業務成果報告書等で公開する可能性があります。
- ・ 合宿の様子は、写真等で撮影する予定であり、業務成果報告書やその後の公開資料として使用しますので、ご了承ください。

12. 個人情報の取扱いについて

- ・ 個人情報について、個人情報に関する法令及び学校法人東京理科大学プライバシーポリシー（以下「プライバシーポリシー」という。）に従い適正な管理を行うとともに、個人情報の保護に努めます。（プライバシーポリシーについては、本学 HP (<http://www.tus.ac.jp/privacy/>) をご覧ください。）
- ・ 個人情報の開示、管理等についてはプライバシーポリシーに従います。
- ・ 第三者への個人情報の提供は、以下のとおりとします。
 - ※ 資料送付の際に外部発送業者に委託する場合、発送先の個人情報を提供します。
 - ※ 宿泊先のホテルに対し、チェックインを円滑に行うことを目的に、個人情報（氏名、住所、連絡先等）を提供します。

13. 参考文献、参考サイトについて

- ・ 参考文献、参考サイトがある場合は、以下の URL から提供します。また、その際にメールでお知らせします。

<http://www.tus.ac.jp/ks/slc/h26/index.html>

14. SLC 全体の流れ

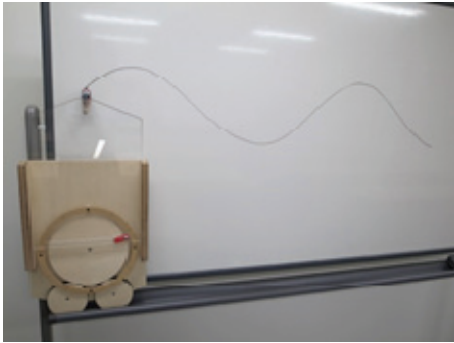
チェックボックス (□) を用いて、進捗及び手続きに漏れがないかをご確認ください。

時期	受講者		実施機関 (東京理科大学)
平成 26 年 6 月下旬	<input type="checkbox"/> 受領	←←← メール	「合宿受講のしおり」、「交通経路調査票 (様式 2)」、「振込先・メールアドレス登録依頼票 (様式 3)」を送付
7 月 11 日 (金) 迄	<input type="checkbox"/> 「交通経路調査票 (様式 2)」、「振込先・メールアドレス登録依頼票 (様式 3)」に必要事項を記入のうえ送付 【3 ページ「4. (3) 旅費支給の手順について」を参照】	→→→ メール	受領
	<input type="checkbox"/> 演習 1 において作成を希望する教材・教具を申し出る。 【8 ページ「7. 演習 1 で作成する教材・教具の希望調査について」を参照】		受領
7 月 14 日 (月) 以降	<input type="checkbox"/> 交通経路確認済メールの受領	←←← メール	交通経路調査票を確認し、メールにて確認済みの連絡
	<input type="checkbox"/> 往復の航空券又は新幹線等の切符の購入 (必要な場合のみ)		
	<input type="checkbox"/> 往復の航空券又は新幹線等の切符の購入金額をメールにて連絡	→→→ メール	受領
7 月 25 日 (金) 迄	<input type="checkbox"/> 事前レポート提出 【8 ページ「6. 事前提出課題」を参照】	→→→ メール	受領
8 月 21 日 (木) 【SLC 初日】	<input type="checkbox"/> 1 日目、3 日目の参加者交流会の実費、7,000 円を支払 (なるべくお釣りが出ないようにご準備ください。)	→→→ 受付で 支払・ 提出・ 確認	受領
	<input type="checkbox"/> 領収書及び搭乗券の半券を提出 (添付する必要がある場合のみ)		受領
	<input type="checkbox"/> 宿泊関係書類 (本学が用意) の確認及び押印 (印鑑をご準備ください。)		確認、押印後受領
8 月 21 日 (木) ~24 日 (日)	SLC 実施		
9 月末	<input type="checkbox"/> 受領	←←← 口座振込	旅費の支給
3 月 (予定)	<input type="checkbox"/> 受領	←←← 郵送	業務成果報告書の送付

●作成する教材・教具一覧

A サインカーブ描出器

本体を横方向に転がすと、サインカーブが描出できます。黒板やホワイトボードなどにも描くことができます。



B 区分求積法

区分求積法のアイディアを示す模型です。最初、小注射器をすべて上まで持ち上げておき、図形を上から押し下げます。するとそれぞれの小注射器が図形の対応する部分だけ下がります。これらの小注射器全部がチューブで大きな注射器につながっています。小さな注射器から送られてきた空気が大きな注射器を持ち上げます。

よって、大きい注射器の目盛りを読み取れば図形全体の面積をおおよそ求めることができます。



C 放物線と直線によって囲まれる面積

放物線 $y = ax^2 + bx + c$ ($a < 0$)

と

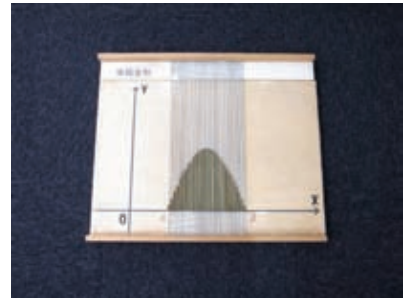
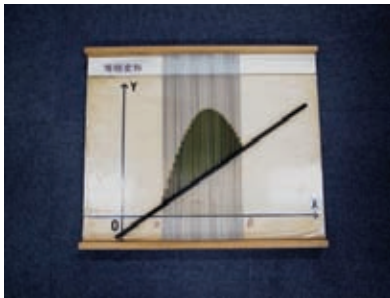
直線 $y = mx + n$

で囲まれる部分の面積 S は、公式

$$S = -a(\beta - \alpha)^3 / 6$$

で与えられます。ただし α 、 β ($\alpha < \beta$) は、放物線と直線の交点における x 座標の値とします。

この教具はこの公式を導く過程を目で見て納得する等積変形器です。



D 多角形の内心・外心

与えられた多角形が内接円や外接円が存在するか否かを確認することができる教具です。

例えば、半球面の上に（枠状の）四角形を置きます。そのとき、4辺すべてが球面に接していれば、この四角形は内接円が存在することになります。また、半球面を逆さに置き、その中に四角形を置きます。このとき、この四角形の4頂点すべてが球面に接すれば、この四角形には外接円が存在することが分ります。

また、回転盤を使って確かめることもできます。回転盤の上に多角形を置いて回転させるとき、多角形のそれぞれの辺の残像が何重かの円に見えます。その多角形を適切な位置に置き直して回転させると、残像が一つの円に見えることがあります。このとき、この多角形は内接円をもつことが分ります。



E 三平方の定理

直角三角形の3辺の長さがそれぞれ a 、 b 、 c とします。面積が a^2 と b^2 の正方形をいくつかの断片に切り分けたものを並び換えると、 c^2 の正方形になります。しかし、その切り分け方は様々です。実際に正方形をいろいろな断片に切って、この事実を確かめることができる教具です。

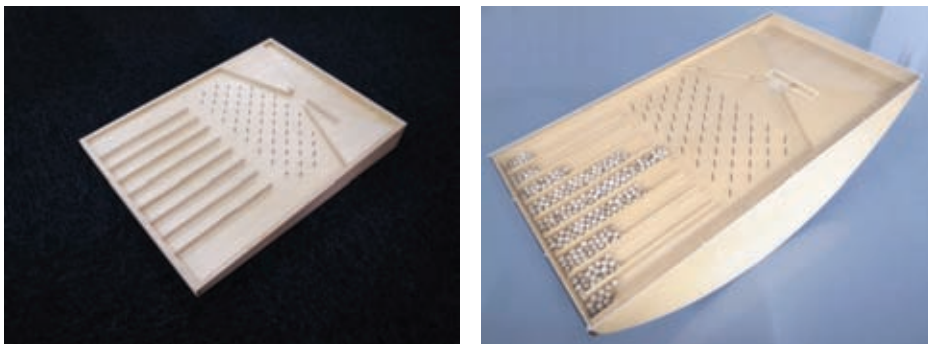
また、ピタゴラスの定理は、正方形だけでなく、相似な形なら、この関係は成り立ちます。

この教具は、象のような複雑な図形でも成り立つことを、天秤を使って確かめられます。



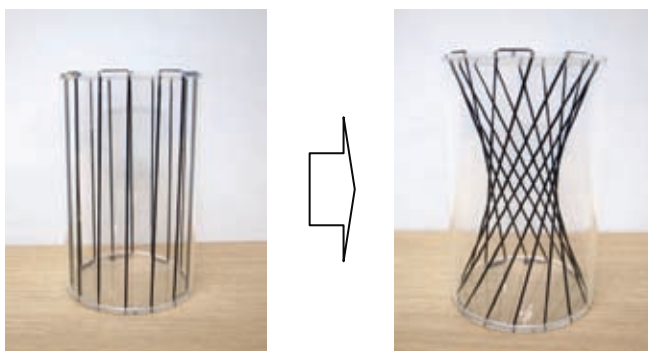
F 二項分布パチンコ

板に等間隔に釘が打ってあります。上の中心部分から小球を転がすと、小球は釘にぶつかるたびに左右のいずれか一方に等確率で落ちます。一度に多くの小球を落下させると、台の下部にたまる小球は二項分布になることが実験できます。



G 回転双曲面

円柱の側面に線分をならべ、それをひねると、鼓（つづみ）のような形をした回転双曲面になることを視覚的に確認できます。



H 立方体の切断面

立方体の切断面をいろいろな方向から見ることができ、確かめられる教具です。この立方体は、透明なプラスチックの枠で作られていて、立方体の辺や頂点の自由な位置に輪ゴムを掛けることができるので、様々な立方体の切り口を作ることができます。



(2) 受講者一覧

	氏名	勤務先名	勤務先 都道府県	GW1、プレゼンテー ション1の グループ	演習1、2 GW2、プレゼンテー ション2の グループ	作成教具	演習3の グループ
1	アサガ チサト 浅賀 千里	川口市立川口高等学校	埼玉県	6	5H	HED	5-2
2	インカワ ショウタ 石川 翔太	岐阜県立大垣東高等学校	岐阜県	6	3C	CBA	3-1
3	イシツカ ユキオ 石塚 友希夫	福井県立若狭高等学校	福井県	2	3C	FCG	3-2
4	オダ ヨシハル 小田 善治	大阪府立生野高等学校	大阪府	1	1A	AGD	1-1
5	キョウデンシンイチ 京田 慎一	静岡県立清水東高等学校	静岡県	6	1A	AHC	1-2
6	キンジョウ ジュンヤ 金城 順也	沖縄県立首里高等学校	沖縄県	1	5H	HBC	5-2
7	グドウ マサアキ 工藤 正明	山形県立鶴岡工業高等学校	山形県	5	1A	AHC	1-2
8	コバヤシ テツヤ 小林 徹也	茨城県立竜ヶ崎第一高等学校	茨城県	3	4E	AEB	4-1
9	コムシ リョウイチ 米吉 亮一	沖縄県立糸満高等学校	沖縄県	3	5H	HGE	5-1
10	コヤマ ヒロフミ 湖山 裕文	大阪府立門真西高等学校	大阪府	2	4E	EDC	4-2
11	ササキ アイカ 佐々木 愛香	奥州市立小山中学校	岩手県	4	4E	EDH	4-1
12	サトウ ヒデカズ 佐藤 秀和	山形県立米沢興譲館高等学校	山形県	2	5H	HDG	5-1
13	シカノ トモユキ 鹿野 知幸	岐阜県立岐山高等学校	岐阜県	2	1A	BAC	1-1
14	タケイシ サトシ 竹石 智史	新潟市立高志中等教育学校	新潟県	3	2B	ABE	2-2
15	トチギ ヒカル 栃木 一晃	北海道函館西高等学校	北海道	1	4E	BFE	4-2
16	ナカオ ハジメ 中尾 元	富山県立氷見高等学校	富山県	1	6F	HAE	6-1
17	ニシ シゲヒサ 西 繁寿	福井県立高志高等学校	福井県	5	6F	HDA	6-2
18	ノロ コウイチロウ 野呂 耕一郎	秋田市立秋田商業高等学校	秋田県	6	6F	HGE	6-1
19	ハヤシ レイジ 林 玲司	初芝立命館中学校高等学校	和歌山県	5	2B	AHE	2-1
20	ハラダ タケン 原田 健	岐阜県立中津高等学校	岐阜県	5	3C	ACE	3-2
21	ヒラハラ ユウタ 平原 雄太	川口市立県陽高等学校(定時制)	埼玉県	4	2B	AHB	2-2
22	マスタ ケンゴ 増田 堅悟	静岡県立藤枝東高等学校	静岡県	4	3C	HCE	3-1
23	マツオカ ノブタカ 松岡 伸高	愛知県立豊橋南高等学校	愛知県	1	2B	ABH	2-1
24	ミサワ シンヤ 三澤 信也	長野県伊那北高等学校	長野県	4	6F	HFC	6-2
25	ヤマコン ノリオ 山越 康生	群馬県立前橋西高等学校	群馬県	3	1A	AFG	1-1

(3) グループワーク 1、プレゼンテーション 1 実施時のグループ分け

【1 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先所在地	担当教科(○印:現在担当している教科)
4	オダ ヨシハル 小田 善治	大阪府立生野高等学校	大阪府	◎物理、◎地学
6	キンジョウ ジュンヤ 金城 順也	沖縄県立首里高等学校	沖縄県	数学、数学Ⅰ、◎数学A、◎数学Ⅱ、◎数学B、数学Ⅲ
15	トチギ ヒカル 栃木 一晃	北海道函館西高等学校	北海道	理科、情報
16	ナカオ ハジメ 中尾 元	富山県立氷見高等学校	富山県	◎数学
23	マツオカ ノブタカ 松岡 伸高	愛知県立豊橋南高等学校	愛知県	◎数学、情報

【2 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先所在地	担当教科(○印:現在担当している教科)
3	イシヅカ ユキオ 石塚 友希夫	福井県立若狭高等学校	福井県	数学Ⅰ、◎数学Ⅱ、◎数学Ⅲ、数学A、数学B、数学C、理数数学Ⅰ、◎理数数学Ⅱ、◎理数数学特論、◎探究数学
10	コヤマ ヒロフミ 湖山 裕文	大阪府立門真西高等学校	大阪府	数学:◎数学Ⅲ、◎数学Ⅱ、◎数学演習ⅡB、数学B、数学Ⅰ、数学A、理数数学探求
12	サトウ ヒデカズ 佐藤 秀和	山形県立米沢興譲館高等学校	山形県	◎数学Ⅰ、◎数学Ⅱ、◎数学Ⅲ、◎数学A、◎数学B、数学C、◎理数数学Ⅰ、◎理数数学Ⅱ、◎理数数学特論、理数数学探究、情報A、情報B、情報C
13	シカノ トモユキ 鹿野 知幸	岐阜県立岐山高等学校	岐阜県	理科(◎化学、生物、理科総合)、理数(◎課題研究、◎理数化学)、情報

【3 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先所在地	担当教科(○印:現在担当している教科)
8	コバヤシ テツヤ 小林 徹也	茨城県立竜ヶ崎第一高等学校	茨城県	数学
9	コメヨシ リョウイチ 米吉 亮一	沖縄県立糸満高等学校	沖縄県	数学、◎数学Ⅲ、◎数学Ⅰ、数学A、◎数学Ⅱ、◎数学B
14	タケイシ サトシ 竹石 智史	新潟市立高志中等教育学校	新潟県	理科・◎物理
25	ヤマコシ ノリオ 山越 康生	群馬県立前橋西高等学校	群馬県	◎数学Ⅰ、◎数学A、数学Ⅱ、◎数学B、数学Ⅲ、数学C、方法A、◎社会と情報

【4 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先所在地	担当教科(○印:現在担当している教科)
11	ササキ アイカ 佐々木 愛香	奥州市立小山中学校	岩手県	数学○、理科○、体育
21	ヒラハラ ユウタ 平原 雄太	川口市立県陽高等学校(定時制)	埼玉県	数学(◎I/◎II/◎A/B)、情報(◎社会と情報)
22	マスタ ケンゴ 増田 堅悟	静岡県立藤枝東高等学校	静岡県	◎数学
24	ミサワ シンヤ 三澤 信也	長野県伊那北高等学校	長野県	理科:◎物理、◎化学、生物

【5 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先所在地	担当教科(○印:現在担当している教科)
7	クドウ マサアキ 工藤 正明	山形県立鶴岡工業高等学校	山形県	数学:◎数学I、◎数学A、◎数学II、数学B、数学III、数学C
17	ニシ シゲヒサ 西 繁寿	福井県立高志高等学校	福井県	◎数学I、◎数学II、数学III、◎数学A、数学B、数学C、代数幾何、基礎解析、微分積分、確率統計、理数数学I、理数数学II、◎高志高校 SF 探究I、武生高校 SA, SC
19	ハヤシ レイジ 林 玲司	初芝立命館中学校高等学校	和歌山県	◎高校化学(現在担当)、中学理科
20	ハラダ タケン 原田 健	岐阜県立中津高等学校	岐阜県	理科(◎物理基礎、◎物理、化学I、生物I)

【6 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先所在地	担当教科(○印:現在担当している教科)
1	アサガ チサト 浅賀 千里	川口市立川口高等学校	埼玉県	高等学校数学:◎数学I、◎数学A、◎数学B 中学校:数学
2	イシカワ ショウタ 石川 翔太	岐阜県立大垣東高等学校	岐阜県	◎数学I、◎数学A、◎理数数学I、◎理数数学特論、数学II、数学III、数学C
5	キョウデン シンイチ 京田 慎一	静岡県立清水東高等学校	静岡県	◎高校化学、◎高校物理、高校生物、中学理科
18	ノロ コウイチロウ 野呂 耕一郎	秋田市立秋田商業高等学校	秋田県	数学I、◎数学A、◎数学II、数学B、数学III、数学C、情報A

(4) 演習 1、2、3、グループワーク 2、プレゼンテーション 2 実施時のグループ分け

【1 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先所在地	担当教科(○印:現在担当している教科)	作成教具	演習 1 演習 2 GW2 プレゼンテーション 2	演習 3
4	オダ ヨシハル 小田 善治	大阪府立生野高等学校	大阪府	◎物理、◎地学	A G D	1A	1-1
5	キョウデン シンイチ 京田 慎一	静岡県立清水東高等学校	静岡県	◎高校化学、◎高校物理、高校生物、中学理科	A H C	1A	1-2
7	クドウ マサアキ 工藤 正明	山形県立鶴岡工業高等学校	山形県	数学:◎数学 I、◎数学 A、◎数学 II、数学 B、数学 III、数学 C	A H C	1A	1-2
13	シカノ トモユキ 鹿野 知幸	岐阜県立岐山高等学校 キザン	岐阜県	理科(◎化学、生物、理科総合)、理数(◎課題研究、◎理数化学)、情報	B A C	1A	1-1
25	ヤマコシ ノリオ 山越 康生	群馬県立前橋西高等学校	群馬県	◎数学 I、◎数学 A、数学 II、◎数学 B、数学 III、数学 C、方法 A、◎社会と情報	A F G	1A	1-1

【2 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先所在地	担当教科(○印:現在担当している教科)	作成教具	演習 1 演習 2 GW2 プレゼンテーション 2	演習 3
14	タケイシ サトシ 竹石 智史	新潟市立高志中等教育学校 コウシ	新潟県	理科・◎物理	A B E	2B	2-2
19	ハヤシ レイジ 林 玲司	初芝立命館中学校高等学校	和歌山県	◎高校化学(現在担当)、中学理科	A H E	2B	2-1
21	ヒラハラ ユウタ 平原 雄太	川口市立県陽高等学校(定時制)	埼玉県	数学(◎I/◎II/◎A/B)、情報(◎社会と情報)	A H B	2B	2-2
23	マツオカ ノブタカ 松岡 伸高	愛知県立豊橋南高等学校	愛知県	◎数学、情報	A B H	2B	2-1

【3 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先所在地	担当教科(○印:現在担当している教科)	作成 教具	演習 1 演習 2 GW2 プレゼンテーション 2	演習 3
2	イシカワ ショウタ 石川 翔太	岐阜県立大垣東高等学校	岐阜県	◎数学Ⅰ、◎数学A、◎理数数学Ⅰ、◎理数数学特論、数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学C	C B A	3C	3-1
3	イシヅカ ユキオ 石塚 友希夫	福井県立若狭高等学校	福井県	数学Ⅰ、◎数学Ⅱ、◎数学Ⅲ、数学A、数学B、数学C、理数数学Ⅰ、◎理数数学Ⅱ、◎理数数学特論、◎探究数学	F C G	3C	3-2
20	ハラダ タケン 原田 健	岐阜県立中津高等学校	岐阜県	理科(◎物理基礎、◎物理、化学Ⅰ、生物Ⅰ)	A C E	3C	3-2
22	マスタ ケンゴ 増田 堅悟	静岡県立藤枝東高等学校	静岡県	◎数学	H C E	3C	3-1

【4 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先所在地	担当教科(○印:現在担当している教科)	作成 教具	演習 1 演習 2 GW2 プレゼンテーション 2	演習 3
8	コバヤシ テツヤ 小林 徹也	茨城県立竜ヶ崎第一高等学校	茨城県	数学	A E B	4E	4-1
10	コヤマ ヒロフミ 湖山 裕文	大阪府立門真西高等学校	大阪府	数学:◎数学Ⅲ、◎数学Ⅱ、◎数学演習ⅡB、数学B、数学Ⅰ、数学A、理数数学探求	E D C	4E	4-2
11	ササキ アイカ 佐々木 愛香	奥州市立小山中学校	岩手県	数学◎、理科◎、体育	E D H	4E	4-1
15	トチギ ヒカル 栃木 一晃	北海道函館西高等学校	北海道	理科、情報	B F E	4E	4-2

【5 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先所在地	担当教科(○印:現在担当している教科)	作成教具	演習1 演習2 GW2 プレゼンテーション2	演習3
1	アサガ テサト 浅賀 千里	川口市立川口高等学校	埼玉県	高等学校数学:◎数学Ⅰ、◎数学A、◎数学B 中学校:数学	H E D	5H	5-2
6	キンジョウ ジュンヤ 金城 順也	沖縄県立首里高等学校	沖縄県	数学、数学Ⅰ、◎数学A、◎数学Ⅱ、◎数学B、数学Ⅲ	H B C	5H	5-2
9	コモシ リョウイチ 米吉 亮一	沖縄県立糸満高等学校	沖縄県	数学、◎数学Ⅲ、◎数学Ⅰ、数学A、◎数学Ⅱ、◎数学B	H G E	5H	5-1
12	サトウ ヒデカズ 佐藤 秀和	山形県立米沢興譲館高等学校	山形県	◎数学Ⅰ、◎数学Ⅱ、◎数学Ⅲ、◎数学A、◎数学B、数学C、◎理数数学Ⅰ、◎理数数学Ⅱ、◎理数数学特論、理数数学探究、情報A、情報B、情報C	H D G	5H	5-1

【6 グループ】

番号	氏名	勤務先名	勤務先所在地	担当教科(○印:現在担当している教科)	作成教具	演習1 演習2 GW2 プレゼンテーション2	演習3
16	ナカオ ハジメ 中尾 元	富山県立氷見高等学校	富山県	◎数学	H A E	6 F	6-1
17	ニシ シゲヒサ 西 繁寿	福井県立高志高等学校	福井県	◎数学Ⅰ、◎数学Ⅱ、数学Ⅲ、◎数学A、数学B、数学C、代数幾何、基礎解析、微分積分、確率統計、理数数学Ⅰ、理数数学Ⅱ、◎高志高校 SF 探究Ⅰ、武生高校 SA、SC	H D A	6 F	6-2
18	ノロ コウイチロウ 野呂 耕一郎	秋田市立秋田商業高等学校	秋田県	数学Ⅰ、◎数学A、◎数学Ⅱ、数学B、数学Ⅲ、数学C、情報A	H G E	6 F	6-1
24	ミサワ シンヤ 三澤 信也	長野県伊那北高等学校	長野県	理科:◎物理、◎化学、生物	H F C	6 F	6-2

(5) 本学担当者一覧

① 教員等

所属	職名	氏名	SLCにおける主な担当
	学長	藤嶋 昭	講義2の講師
	副学長	山本 誠	実施責任者
理学部第一部数学科	教授	清水 克彦	全体の運営 グループワーク 1、2 及びプレゼンテーション1、2のファシリテーター 演習3の講師
総合教育機構 理数教育研究センター	教授	秋山 仁	講義1の講師 施設体験、演習1、演習2を担当
理学部第一部数学科	教授	眞田 克典	施設体験を担当
理工学部教養	教授	伊藤 稔	演習1、演習2を担当
理学部第一部数学科	教授	岡 睦雄	パネルディスカッションを担当
工学部第一部 経営工学科	教授	仁木 直人	
理工学部情報科学科	教授	戸川 美郎	
総合教育機構 教職支援センター	特任教授	小久保 正己	グループワーク 1、2 及びプレゼンテーション1、2の教職関係教員
総合教育機構 教職支援センター	特任教授	高橋 伯也	
総合教育機構 教職支援センター	特任教授	田中 均	
総合教育機構 理数教育研究センター	教授	渡辺 正	オブザーバー
科学教育研究科 科学教育専攻	教授	北原 和夫	オブザーバー

② TA 演習、グループワーク等担当 (科学教育研究科科学教育専攻 大学院生 14名)

(i) 【A班】

8/22 (金)	施設体験 (見学) 演習1 (教具作成)	伊藤研 : M2 川村治、M1 加藤優一、M1 椎原真幸、 M1 松井良平、M1 柴田俊明、 M1 八木理恵子
8/23 (土)	演習2 (教具作成)	
8/23 (土)	グループワーク補助	清水研 : M1 佐藤雅哉、M1 鈴木はるか
8/24 (日)	グループワーク補助 プレゼンテーション	

【B班】

8/23 (土)	演習 3 (GeoGebra)	伊藤研 : M2 根本健司 清水研 : M2 賀谷浩太郎、M2 丹野佑喜、 M2 牧下純、M2 内野滋信 八並研 : M2 金森裕
----------	-----------------	--

(ii)事務運営補助 (科学教育研究科科学教育専攻 大学院生 4名)

8/21 (木)	伊藤研 : M2 原野浩之、清水研 : M1 柴山紗矢香
8/22 (金)	清水研 : M1 間々田結実彦、M1 柴山紗矢香
8/23 (土)	伊藤研 : M1 小野寺慧、清水研 : M1 間々田結実彦
8/24 (日)	伊藤研 : M1 小野寺慧、清水研 : M1 間々田結実彦

③ 事務局

部署	職名	氏名
学務部	部長	伊藤 真紀子
学務部学務課 (神楽坂)	次長	深谷 公男
	係長	森 知春
		小栗 映理
		渡邊 陽子

(6) 本学ホームページ掲載関係

平成 26 年度 サイエンス・リーダーズ・キャンプ

詳細は以下のHPまで・・・

<http://www.tus.ac.jp/> (5月中旬以降に掲載予定)

問合せ先:学務課(神楽坂) 03-5228-8717

【応募の申込み先は JST になります】

体験を通じた最先端の理数系総合指導力の向上

法人種別 学校法人

教科・科目 高校数学

機関名 東京理科大学 総合教育機構 理数教育研究センター／教職支援センター

会期: 2014年8月21日(木曜日) 14:00 ~ 8月24日(日曜日) 14:00 3泊4日

合宿の概要

科学技術創造立国を標榜する日本にとっては、理数に強い人材の育成が必須であり、その理数力は初中等教育のあり方によって決定されるものです。とりわけ高等学校段階における理数力の育成が、重要な位置を占めます。

また、本学は明治14(1881)年の創立以来、「理学の普及を以て国運発展の基礎とする」との建学の精神を掲げ、理学の普及に大きな役割を果たしており、理数系教員養成の実績があるとともに、現職教員に対する研修を行う責務があります。

こうした背景から、現職教員に対する研修として、本学の建学の精神と私学随一の理工系総合大学であることを活かして、最先端の分野横断・融合的な研究を紹介するとともに、学校現場で応用できる体験型演習として、数学の定理や公式、概念を五感で体験する教材・教具を展示した数学体験館での施設体験、教材・教具の作成を行います。また、数学の図形フリーソフトを使い、高度な ICT 教育を実施していくための指導力向上を図ります。

さらに、プログラム中にディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを多く取り入れ、学校現場で不足されていると言われている伝達能力を体験を通じて養成するようにします。



会場

会場名 東京理科大学 神楽坂校舎
所在地 東京都新宿区神楽坂 1-3
アクセス JR 総武線、地下鉄有楽町線、東西線、
南北線飯田橋駅下車 徒歩 3分 大江戸線飯田橋駅下車 徒歩 10分
会場URL <http://www.tus.ac.jp/info/access/kagcamp.html>
宿泊場所 アグネスホテル アンド アパートメンツ東京

募集人数

25名

合宿のねらい

- (1) 国の将来を担う人材を育成できるような理数系教員の総合指導力の向上を図ります。
- (2) SSHレベルの高校で問題点として挙げられている、プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、実体験してもらいます。
- (3) 本学の特徴である、理数分野における最先端の分野横断・融合的な研究を紹介し、学校現場で応用できる実験(演習)を行います。

合宿の関連図書、Webサイト紹介

理数教育研究センター <https://oae.tus.ac.jp/rcmse/>

教職支援センター <http://www.tus.ac.jp/ks/>

数学体験館 <https://oae.tus.ac.jp/rcmse/taikenkan>

スケジュール(平成 26 年度合宿予定)

- 1日目 8月21日(木) ■開講式、オリエンテーション
- 講義1【数学を体験させる教授法】総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁
 - グループワーク1 事前課題についての議論 ■参加者交流会
- 2日目 8月22日(金) ■プレゼンテーション1【事前課題をもとに発表及び情報共有】
- 施設体験【数学体験館・近代科学資料館の施設体験】
総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁、
理学部第一部数学科教授 真田 克典
 - 演習1 【数学体験館での参加・体験型授業の展開(教材・教具の作成)】
総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁、理工学部教養教授 伊藤 稔
- 3日目 8月23日(土) ■演習2【様々な教材・教具の開発とその活用法について】
- 総合教育機構理数教育研究センター長 秋山 仁、理工学部教養教授 伊藤 稔
 - 演習3【数学フリーソフト GeoGebra を用いた体験・発見】
理学部第一部数学科教授 清水 克彦
 - パネルディスカッション【体験者から学ぶ数学最先端】
理工学部情報科学科教授 戸川 美郎、理学部第一部数学科教授 岡 睦雄、
工学部第一部経営工学科教授 仁木 直人
 - 講義2【理数分野の研究の広がりとおもしろさ】 東京理科大学長 藤嶋 昭
 - グループワーク2(1) ミニ授業映像作成 ■参加者交流会
- 4日目 8月24日(日) ■グループワーク2(2) ミニ授業映像作成
- プレゼンテーション2、意見交換【本プログラムを通じて得た知識、技能等を共有(映像発表)】
 - 閉講式

(7) 開講式（オリエンテーション）時資料

平成26年度 東京理科大学
サイエンス・リーダーズ・キャンプ

平成26年8月21日（木）～24日（日）

配付資料確認

- オリエンテーション用パワーポイント出力資料
- サイエンス・リーダーズ・キャンプ関係者一覧
- 合宿受講のしおり
- 事前提出課題集(全員分)
- 事前提出課題は、自己紹介的な情報を持たせてあり、受講者氏名、勤務先、が把握できるようにになっている。
- グループワーク、プレゼンテーション、演習時のグループ分け
- 第6回坊っちゃん科学賞リーフレット(コピー)
- 数学・授業の達人大賞告知用ポスター(コピー)
- グローバルサイエンスキャンパスリーフレット
- 理数教育研究センター公開シンポジウムリーフレット
- 東京理科大学神楽坂キャンパス案内図
- 数学の授業に活かせる教員
- 名札

配付資料確認

- 大学案内
- 進路ガイド
- 理科のもと
- CAMPUS MAP
- 『時代を変えた科学者の名言』(東京書籍)
- 『めざせ国際科学オリンピック』(東京書籍)
- 『高校生の数学力NOWⅣ』(科学新興新社)
- 大学グッズ(ボールペン)
- 平成26年度「サイエンス・リーダーズ・キャンプ」受講者用アンケート(JST)
- サイエンス・リーダーズ・キャンプチラシ
- JST News
- JST パンフレット

開講式(挨拶)

サイエンス・リーダーズ・キャンプ
実施責任者

山本 誠 副学長

(14:10～14:15)

講師紹介

- 講師一覧をもとに紹介
 - 教員等(14名)
 - TA(18名):科学教育研究科院生
 - 演習グループワーク等担当(14名)
 - 事務運営補助(4名)
 - 事務局(学務部学務課(神楽坂))

本プログラムの趣旨説明、日程説明(14:15～14:25)

本プログラムの3つのねらい

- 1つめのねらい
『国の将来を担う人材を育成できるような理数系教員の総合指導力の向上』

理数教員が、最先端の科学技術に触れることや、生徒の才能を伸ばすための指導法が大切

本プログラムの趣旨説明、日程説明(14:15～14:25)

本プログラムの3つのねらい

- 2つめのねらい
『プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、実体験していただく』

SSH実施校の問題点(SSH実施校が毎年度作成する研究開発実施報告書を分析)
「プレゼンテーション能力」「課題発見力」「課題解決力」

本プログラムの趣旨説明、日程説明(14:15～14:25)

本プログラムの3つのねらい

- 3つめのねらい
『理数分野における最先端の分野横断・統合的な研究を紹介し、学校現場で応用できる実験を行っていただく』

- 本学の建学の精神「理学の普及を以て国運発展の基礎とする」(明治14(1881)年の創立)
- 理数系教員養成の実績、現職教員に対する研修を行う義務
- 理数教育研究センター(中等教育における理数教育に関する調査及び研究)
- 教職支援センター(理数系の教員養成)

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (14:15～14:25)

本学の教員養成

神楽坂キャンパス

- 理学部第一組
 - 数学科
 - 物理学科
 - 化学科
 - 数理解析科学科
 - 応用化学科
- 理学部第二組
 - 数学科
 - 物理学科
 - 化学科
- 工学部第一組
 - 建築学科
 - 電気工学科
 - 経営工学科

葛飾キャンパス

- 理学部第一組
 - 応用物理学科
- 理学部第二組
 - 建築学科
 - 電気工学科
 - 機械工学科
- 工学部第二組
 - 電子応用工学科
 - 材料工学科
 - 生物工学科

久喜キャンパス

- 経営学部
 - 経営学科

野田キャンパス

- 薬学部
 - 薬学科
 - 生命創薬科学科
- 工学部第二組
 - 数学科
 - 物理学科
 - 情報科学科
 - 応用生物科学科
 - 建築学科
 - 工業化学科
 - 機械工学科
 - 電気電子
 - 情報工学科
 - 経営工学科
 - 機械工学科
 - 土木工学科

※各キャンパスの具体的な授業科目については、各キャンパスのホームページをご覧ください。
 ※工学部第二組は、野田キャンパスの理学部第一組と併設して授業が行われます。

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (14:15～14:25)

本学の教員養成

◆教員採用者数の推移と都道府県別内訳

都道府県	人数
東京都	49人
千葉県	27人
埼玉県	18人
神奈川県	21人
茨城県	6人
栃木県	4人
群馬県、静岡県、石川県、群馬県	各2人
千葉県、東京都、東京都、東京都	各1人

※教員採用者数の推移は、本学のホームページに掲載されています。
 ※教員採用者数の内訳は、本学のホームページに掲載されています。
 ※教員採用者数の推移は、本学のホームページに掲載されています。

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (14:15～14:25)

プログラムの全体像 (1/5)

- グループワーク1 (1日目)**
 - 事前課題をもとに各参加者の学校現場における現状と課題を共有

↓ 伝達力 プレゼンカ

- プレゼンテーション1 (2日目)**
 - グループワーク1の結果をグループごとにプレゼン ⇒ 参加者全員で共有
 - ここで共有した課題を踏まえてプログラムを進める

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (14:15～14:25)

プログラムの全体像 (2/5)

- 講義1 「数学を体験させる教授法」(秋山仁)【1日目】
- 講義2 「理数分野の研究の広がりとおもしろさ」(藤嶋昭)【3日目】
 - 最先端の研究
 - 研究者としての姿勢、教育者としてのあり方
- パネルディスカッション 「体験者から学ぶ数学最先端」【3日目】
 - 数学の最先端
 - 才能ある生徒や理数系に興味関心を持ち、理数系分野への進路を考えている生徒へのヒント

講義【講演者】 + ディスカッション【講演者と参加者】

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (14:15～14:25)

プログラムの全体像 (3/5)

- 演習1:「数学体験館での参加・体験型授業の展開(教材・工具の作成)」(秋山仁、伊藤稔)【2日目】
- 演習2:「様々な教材・教員の開発とその活用法について」(秋山仁、伊藤稔)【3日目】
- 演習3:「数学の図形フリーソフトGeoGebraを用いた体験・発見」(清水克彦)【3日目】

↓ 学校現場において発展的指導に活用
学校現場に数学実験室を実現
高度な数学のICT教育を実施していくための指導力向上

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (14:15～14:25)

プログラムの全体像 (4/5)

- 施設体験(見学)【2日目】
 - 数学体験館の見学
 - 理数系の概念を見える化した教材・教員に触れる
 - 数学の定理や公式、概念を五感で体験する
 - 学校現場における授業を考察する

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (14:15～14:25)

プログラムの全体像 (5/5)

- グループワーク2 (3日目、4日目)**
 - 本プログラムを通じて得た知識、技能等をまとめ、グループ内で共有 ⇒ プレゼンテーション2の準備
 - ミニ授業(5～7分程度)を映像化

↓ 伝達力 プレゼンカ 授業実践力

- プレゼンテーション2、意見交換 (4日目)**
 - 本プログラムを通じて得た知識、技能等をグループごとに発表し、授業や学校現場でどのように活用するかを参加者全体で共有
 - グループごとに映像化したミニ授業を発表

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (14:15～14:25)

参加者の交流

- 実験及びグループワークでは、本学の教員、TAに加えて、「現場視点」を持った中学校、高等学校の校長経験者で数学を担当していた本学の教職関係教員が関わる
- 本学TA・・・演習に14名、事務補助として4名が関わる、TAは将来教職を目指しており、本プログラムに関わることで、教育的観点から有益。
- 参加者交流会 1日目、3日目
- 「坊っちゃん科学賞」 ← 後程、別途説明
 - 本学同窓会が主催する高校生を対象とした研究論文コンテスト及び発表会

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (14.18~14.25)

合宿の効果・成果を増大させる取組み

- **メーリングリストの作成**
 - 合宿終了後も受講者間で情報共有と議論が可能
- **理数教育研究センター主催公開シンポジウム「国際科学オリンピックメダリストの想い」の開催**
 - 平成26年10月19日(日)に開催
- **理数教育研究センター主催研究会の開催**
 - 平成26年12月に開催予定

17

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (14.19~14.26)

坊っちゃん科学賞紹介

- 受付時に配付したリーフレットをもとに紹介
 - 本学同窓会が主催する**高校生を対象とした研究論文コンテスト**及び発表会
 - 理科、数学、情報の授業や科学クラブなどでの**自然科学に関する調査**
 - 科学技術、環境・生態保護、災害、省エネ関係、実験器具の開発、及び地域に根ざした研究テーマ等これらに関する興味と関心、知的探究心などをもって取り組んだ個人・グループでの**研究成果**
 - 平成26年度が6回目の開催
 - 審査委員長：秋山仁教授

18

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (14.18~14.25)

第7回2014《数学・授業の達人》大賞紹介

- 受付時に配付したポスターをもとに紹介
 - 小・中・高等学校等において、**意欲的な実践・研究や創意あふれる指導により、優れた授業を実践している数学科の教員を顕彰**
 - 本学数学教育研究所(総合教育機構理数教育研究センター-数学教育研究部門)が主催
 - 募集対象: 小、中、高等学校、特別支援学校(学級)の現職教員(勤務する学校の校長の推薦が必要)
 - 応募締切: 平成26年9月26日(金)
 - 提出書類: 学習指導案(授業計画案)、授業の様子を撮影した映像、実践報告書(授業の特徴、成果、生徒への効果等)等

19

本プログラムの趣旨説明、日程説明 (14.26~14.35)

日程の詳細

- **4日間のスケジュールは、受付で配付した『合宿受講のしおり』4~7ページをご参照ください。**

20

(14.25~14.27)

続いて・・・ JST受講者 アンケートについて

21

UNIVERSITY OF CEE
since 1881

続いて・・・ 事務連絡

22

【事務連絡】(14.37~14.47)

学内の会場について

- 『合宿受講のしおり』2ページを参照
- 『東京理科大学神楽坂キャンパス案内図』を参照

23

【事務連絡】(14.37~14.47)

宿泊場所について

- **アグネスホテル アンド アパートメンツ東京**
 - 本学より徒歩1分
 - 場所は『合宿受講のしおり』2ページを参照
 - 合宿研修の趣旨を踏まえ、原則全員宿泊
 - 1日目~3日目の夜に参加者同士が交流を持てるよう**会議室**を用意
 - ホテル内1階 107号室、108号室
 - 会議室の扉はオートロックのため、参加者が自由に入れるようご配慮ください。
 - 会議室に酒類の持込はご遠慮ください。
 - 会議室の周りは他の宿泊者の部屋になっているため、騒音にはご配慮ください。

24

【事務連絡】(14.37~14.47)

ホテルのチェックイン方法

- チェックインが円滑に行えるよう、事前に受講者の情報をホテルに伝達済み
- フロントで氏名を申し出て、宿泊者カードに必要な事項を記入
- 本日、グループワーク1(18:50終了予定)後に、事務局がホテルまで案内
- チェックイン後、荷物を自室に置いた後、ホテル1階入口付近に集合 ⇒ 参加者交流会の会場(ボルタ神楽坂6階 理窓クラブ)まで事務局が案内

25

【事務連絡】(14.37~14.47)

朝食の案内

- ホテル1階 ラ・コリンヌ
 - 朝食1食あたり 2,000円(税金、サービス料込み)
 - 支払いは、部屋付けが可能
 - メニュー
 - 絞りたてフレッシュオレンジジュース
 - その場でオーダーを聞いて焼き上げる卵料理
 - 8種類のパン
 - 20種類以上の料理のブッフェ
- 近隣にコンビニエンスストア等あり

26

【事務連絡】(14.37~14.47)

昼食、夕食の案内

- 学食(8号館1階、2階)
 - 営業時間: 10:30~16:00
 - 8月23日(土)、24日(日)は休業
- 神楽坂通り近辺に飲食店多数あり
- 1日目、3日目の夕食は参加者交流会

27

【事務連絡】(14.37~14.47)

写真、成果物等の利用について

『合宿受講のしおり』10ページ参照

- 事前課題及び成果物は、受講者全員で共有し、実施報告書等で公開します。
- サイエンス・リーダーズ・キャンプの様子は、写真等で撮影します。実施報告書やその後の公開資料として使用しますので、ご了承ください。

28

【事務連絡】(14.37~14.47)

個人情報の取扱いについて

『合宿受講のしおり』10ページ参照

- 個人情報について、個人情報に関する法令及び学校法人東京理科大学プライバシーポリシー(以下「プライバシーポリシー」という。)に従い適正な管理を行うとともに、個人情報の保護に努めます。
- 個人情報の開示、管理等についてはプライバシーポリシーに従います。

29

【事務連絡】(14.37~14.47)

体調不良時、緊急連絡先等

- 体調不良の場合
 - 事務局まで申し出てください。
 - 学内に保健管理センター(保健室: 1号館1階)があります。
- プログラム実施期間中の**緊急連絡先**(事務局)
 - 『合宿受講のしおり』の表紙に携帯電話の番号を記載
 - 090-3234-5262
 - 090-3315-2332

30

【事務連絡】(14.37~14.47)

不測の事態に対する対応

- 避難経路
 - 一次避難場所
 - 若宮公園、お堀端(外堀付近)【キャンパス案内図で確認のこと】
 - 各建物から一次避難場所へは階段を使用する
- 大規模地震発生時における行動指針
 - 『まずは身の安全の確保を!』
 - 共助の精神で、みんなで助けあって行動を...
 - 教職員、非常放送等の指示に従って行動する
 - 火を見つけたら連絡及び初期消火活動を行う。また、ガスや実験用ポンペ等の安全確認を行う。

31

UNIVERSITY OF SCIENCE AND ARTS

続いて... 写真撮影

受講者及び本学教員の
集合写真を撮影

32

UNIVERSITY OF SCIENCE AND ARTS

終了

since 1881

33

(8) 学内媒体掲載関係

『理数教育フォーラム』2014.11 第10号（総合教育機構理数教育研究センター発行）

サイエンス・リーダーズ・キャンプの開催報告



理学部第一部 数学科 教授
清水 克彦

このたび科学技術振興機構（JST）に採択された、本学が企画したサイエンス・リーダーズ・キャンプ（SLC）事業は、本学神楽坂キャンパスにおいて、平成26年8月21日（木）～24日（日）の3泊4日の日程で実施いたしました。このSLCは本学の理数教育研究センターと教職支援センターとの協働で実施し、採択された大学は全国5件、私立大学は本学のみでした。

本学が実施するSLCのねらいは以下の3点です。

- ①国の将来を担う人材を育成できるような理数系教員の総合指導力の向上。
- ②プレゼンテーション能力、課題発見力、課題解決力などについて、ディスカッション、グループワーク、プレゼンテーションを通じ、実体験する。
- ③理数分野における最先端の分野横断・融合的な研究を紹介し、学校現場で応用できる実験（演習）を行う。

「体験を通じた最先端の理数系総合指導力の向上【科目教科：数学】」と題して開催された本年度のSLCには、南は沖縄、北は北海道から25名の優秀な理数科教員が集まりました。

初日は開講式を行い、続いて理数教育研究センター長である秋山仁先生による「数学を体験させる教授法」の講義及び質疑応答と、「数学教育の現状と課題」をテーマとしたグループワークを行いました。夜には参加者交流会が行われ、全国から集まった先生方が親睦を深めました。



2日目は、前日のグループワークで共有した内容の成果発表会から始まりました。続いて行われた数学体験館の見学では、秋山先生による展示作品の説明が行われ、参加者が体験を通して数学を学ぶことを直接知る良い経験となりました。午後は山口康之氏（学務課（神楽坂）：現 科学啓発事務室）による指導のもと、数学を体験する教具づくりに挑戦しました。普段、ものづくりをあまりしていない数学科の先生方は悪戦苦闘しながら頑張っていました。





3日目は、2日目に作成した数学の教具を各グループで共有し、授業での活用方法についてグループ作業で進めました。続いて清水による動的図形ソフトウェアを使った数身体験の実習を行い、高度なICT教育を体験しました。午後は最先端の数学研究についてのシンポジウム、藤嶋学長による講演及び最終日のプレゼンテーションの準備としてグループワークを行いました。夜には参加者交流会が開催され、本プログラムに関わった教職支援センター長 眞田克典教授(理学部第一部数学科)、理工学部教養伊藤聡教授、昨年度に本学のSLCに参加した現職教員も加わり、参加者と本学のSLC関係者との交流が深まりました。



最終日には、グループごとに数学の教具を活用した授業のビデオ撮影を行いました。このビデオは映像制作会社によって撮影され、プログラム終了後の編集を経て参加者に配付されることから、「非常に役に立つ」と好評を得ています。最後の講義では、そのビデオを見直しながら数学を体験する授業の進め方などについて議論して、4日間すべての日程を終了しました。



全体を総括しますと、SSHレベルの高度な数学教育を展開する学校の先生方に、数学を体験することの楽しさと数学の深さを体験いただくことができたプログラムになったと思います。

このSLCは採択された大学で開催されているものですが、数学をテーマにしている大学は本学だけであり、数学教員養成の伝統がある理科大ならではの好評を博しました。

また、本学は、本年度から3年間継続したプログラムとして採択されており、来年度(平成27年度)は生物、再来年度(平成28年度)は化学をテーマに全国のリーダーとなる先生方をお迎えして開催します。

最後になりますが、ご協力頂きました本学の教員ならびに事務スタッフに感謝を申し上げます。

● 日程と実施内容

日 時	内 容	
8/21(木) <1日目>	開講式	
	午後 講義①+討論 グループワーク① 参加者交流会①	
	午前 プレゼンテーション①	
8/22(金) <2日目>	午前 研究施設見学	
	午後 演習①	
8/23(土) <3日目>	午前 演習② 演習③	
	午後 パネルディスカッション 講義②+討論 グループワーク②(1) 参加者交流会②	
	8/24(日) <4日目>	午前 グループワーク②(2) プレゼンテーション②
		午後 閉講式

(9) 本学 TA の感想

SLC の実施にあたり、本学の科学教育研究科に在籍する学生が TA として事務補助を行った。

本学における教員養成は、教職における正課（学位取得のためのプログラムと教員免許を取得するためのプログラム）とともに教職における正課外活動が充実していることが特徴である。例えば、各学科の授業科目に設定している実験の補助を行う TA（授業嘱託）、平成 25 年 10 月に本学に設置された数学体験館において展示物のしくみを説明するインストラクター、学生の課外活動において数学や理科の理論や実験を伝達する活動といったものが挙げられる。今回の SLC における TA は、そうした教職における正課外活動に位置付けられる。今回、TA として参加した学生は、教職を志望している学生であり、非常に高いレベルで、教員としての資質を醸成できたと考えている。これは、彼らが SLC の事務補助に携わった後の感想から読み取ることが出来る。本学 TA の感想は以下のとおりである。

本学は、教員養成において正課はもちろんのこと正課外の活動も重要な役割を果たしており、今年度実施した SLC は、本学の教員養成に大きな副次効果を与えていると考える。

教具作成（A 班）：

科学教育研究科 科学教育専攻

修士課程 1 年 （伊藤稔研究室）

加藤 優一

私は放物線と直線によって囲まれる面積の教具を担当した。自分が担当した教具は数学体験館にはないため、具体的な操作方法や実際にどう動かせるか等の不安要素が多々あった。そのためキャンプが始まる一ヶ月近く前から山口さんとこの教具の作成方法や操作方を練りながら、教具の作成を行った。これらの準備期間は私にとって非常に勉強になった。

私が担当した教具は非常に受けが良く、キャンプの当日での教具作成の際には多くの先生が興味を示していたと思われる。図工などの細かい作業を行う場面から離れているせいか、多くの先生がネジやドリルなどの使用方法がぎこちない雰囲気であった。その結果、一人の先生にかかる時間が多くなってしまい、教授のサポートが必要になってしまう場面が見られた。作り終わった先生の反応は、非常に良く、指導している側としては嬉しい限りである。

授業制作では、現場での授業のあり方、重要なポイントに的を絞る等私では思いつかないような指導方法を各自持っており、先生同士も意見交換ができ、私も学ぶことができ非常にいい体験であった。このような活動が学校内外で日常的に行われることで授業の質が上がると思う。ぜひ、定期的に取り入れていくべきだと感じた。

教具作成 (A班) :

科学教育研究科 科学教育専攻

修士課程 1年 (清水克彦研究室)

佐藤 雅哉

前期の間、数学体験館で補助をやらせていただいていたこともあり、今回このような役割を担うことができ、とても貴重な体験をすることが出来たと感じる。現職かつレベルの高い学校の先生方と教具を通して交流を図れたこと、現場の先生方が実際に教具を作成し、その上で授業における使い方を深く考えてくださり、現場の経験がない私たち院生が考えや意見を共有する経験することができたので、大変刺激を受けた。

一方で、私たち院生がたくさんの準備をしたことで、それをきちんと先生方に返せているのかどうかは心配である。ただのインストラクターとしてではなく、先生方のプラスになるような補助が出来ていなければならないと思った。

私が担当した、三象のパズルや三平方のパズルに関しては、中学校、高等学校問わず、導入の教具として高い効果を持っているものであると先生方とのディスカッションで結論が出たので、私も実際の授業の場でより効果的に用いたいと思う。

期間中、事務の方々には大変お世話になり、本当にありがとうございました。最後にご迷惑をかけてしまい誠に申し訳ありません。

教具作成 (A班) :

科学教育研究科 科学教育専攻

修士課程 1年 (伊藤稔研究室)

松井 良平

私は多角形の内心と外心の教具を担当した。キャンプが始まる一ヶ月近く前から山口さんとこの教具の有効的な授業案を練りながら、教具の作成に努めた。そして授業案の作成も行った。これらの準備は私にとって非常に勉強になった。特に、様々なことを想定して作る授業案は何通りにもなり、一つの単元を深く考えることが出来たと感じている。

キャンプの当日では、希望の先生に対して教具作成を行った。多くの先生がネジやドリルなどの使用方法が曖昧だった印象が強い。その結果、一回の作成に想定より多くの時間を浪費した。先生の反応は、十人十色であった。経験豊富な様々な先生の思考が垣間見え、私の見方とは違う見方が発見出来た。

授業制作では、私の担当した単元は行われなかった。そのため別の班に参加した。そこでは多くの意見と経験談が飛び交いととても有意義であった。このような活動が学校内で日常的に行われるべきだと感じた。

教具作成 (A班) :

科学教育研究科 科学教育専攻
修士課程 2年 (伊藤稔研究室)
川村 治

今回サイエンス・リーダーズ・キャンプに関わることができ、全国各地の理数教育を先導する先生方と共に教具作成・授業作りを行えたことは、教師を目指すものとしてとても貴重な経験になりました。教具作成と指導案作成の補助として活動させて頂き、教具を作ることの大変さ、それらを用いて行う授業の可能性を学ぶことができました。最後のディスカッションの場では、「教具を考具として用いる」という話がありました。教えるためだけに教具を使うのではなく、子どもたちに疑問を持たせ『なぜ?』と考える機会を与える道具として利用することで興味・関心を高めその後に行う授業においても影響があるものなのだと思います。また、教具の使用方法について、学生では考えられなかった単元やより良い物にするための改善方法を挙げられる先生が多くいらっしゃいました。将来教員として働き教具を用いる際にとっても為になる情報を聞くことができました。4日間を通して現職の先生方と活動することができ、学生は現場経験がない中で勉強を行っていても学校では無力に近いということを痛感したと共に、一つの授業を作ることの大変さや楽しさを学ぶことができました。最後に、今回サイエンス・リーダーズ・キャンプに教具作成班として関わらせていただきありがとうございました。

教具作成 (A班) :

科学教育研究科 科学教育専攻
修士課程 1年 (伊藤稔研究室)
椎原 真幸

教具班としてSLCに参加させて頂きました。私はサインカーブ抽出器を使った授業案を現場の先生方と一緒に考える機会を頂きました。三角関数の知識を日常生活とどう結びつけるかや、その伝えたい事をいかに面白く見せるか、もしくは魅せるか、考えることは新しい発見の連続でとても刺激的でした。

数学の授業はどうしても机の上のものになりがちですが、教具を用いることで生徒達の興味を惹きつける魅力的なものに出来ると感じられました。中にはまだまだ多くの課題を残した授業案もあるとは思いますが、この様な機会を増やして、もっともっと数学の教育を充実させていって欲しい、またいきたいと思いました。

私が教員として現場に立つのはまだ少し先の事ですが、今回の経験を生かしてより良い数学教育の発展に貢献していきたいと思います。

今回はSLCに参加させて頂き本当にありがとうございました。

教具作成 (A班) :

科学教育研究科 科学教育専攻

修士課程 1年 (伊藤稔研究室)

八木 理恵子

この度は貴重な機会をいただきまして、ありがとうございました。教師を目指す私としてはとても価値ある経験ができたと思います。以下に感想を述べさせていただきます。

私は教具班の TA として携らせていただきました。今回は、数学体験館の教具を実際の学校現場の授業で使う、という目的であったので私は、うまくいくのだろうか、と心配していました。生徒全員が教具を「見て、触って、感じる」にはそれ相応の大きさが必要であったり、数も必要であったりします。また、それを実際に教師が作ると言っても、簡単に作れるようなものでもありません。実際の教科書に沿った授業内容に直接効果的に使うことはできるのだろうか、という不安を持っていましたが、参加された先生方は、核心をついた鋭い目線で授業案を作成されていました。

今回作成した教具を基に、さらなる改良を加えて、先生方独自の教具を授業で使っていたらいいな、と私は思います。

教具作成 (A班) :

科学教育研究科 科学教育専攻

修士課程 1年 (清水克彦研究室)

鈴木 はるか

私は教具作成担当としてサイエンス・リーダーズ・キャンプのアシスタントをさせていただきました。教具作成の際、先生方とは学校現場での教具の活用法について検討したり、私たち大学院生の研究についても関心を持っていただけたりと、貴重な時間を過ごすことができたと考えています。また、先生方は時間の許す限り多くの種類の教具作成に取り組みまれており、教材研究への尽きない熱意を感じることができました。

また、作成した教具を用いた授業案を構成する中で、教具に対する要望や改善案も先生方から多数集まり、常に生徒の目線を意識した授業改善をしているだけでなく、キャンプを通じて得た知識を積極的に活用されており、教員にとって応用力の高さは不可欠な資質であると感じました。

理数教育を担当されている現職の先生方の教具作成やディスカッション、グループワークに参加させていただく中で、教職に対する考えの深さや教育的視点の切り口の多様さに触れる機会が得られ、教員を目指す学生として大変勉強になる四日間となりました。

教具作成 (A班) :

科学教育研究科 科学教育専攻

修士課程 1年 (伊藤稔研究室)

柴田 俊明

今回、サイエンス・リーダーズ・キャンプの教具作成 TA を担当することになった。教具作成 TA は、他の TA と協力し、事前に指導案の作成や教具の作成、手順の確認等を行ったが、準備が非常に大変だった。

また当日は、現職の先生方と交流を図ることができ、学校現場の先生方から様々な話を聞くことで、学校現場の大変さを知るよい機会であった。残念な点としては、参加者交流会に参加することができなかったため、参加された先生方と交流することができなかったことが心残りである。次の機会にこのような取組みに参加する機会があれば、より交流を深めることができるようにしていきたい。

事務補助：

科学教育研究科 科学教育専攻

修士課程 2 年（伊藤稔研究室）

原野 浩之

私は、昨年のSLC(化学)に引き続き、今年のSLC(数学)も事務のTAとしてお手伝いさせていただきました。地域のリーダーになる意識の高い先生方と多くの時間を共有し、積極的にお話をする事ができました。特に、グループでのディスカッションの時間では、理数教育の課題をブレインストーミング形式でまとめているグループが多く、我々学生が気づかないような視点などがあり、大変勉強になりました。例えば、「考えようとせず、すぐに答えを見る生徒」に対して原因は生徒にあるか、教師にあるか、それとも学校側にあるかなど意見が飛び交い、公立や私立、地域が異なることも背景にあり楽しく議論されていました。このような貴重な場に参加することができ、また学長や秋山先生など多くの方々から迫力のある講演を聞き、今日の理数教育を学生の身分で聞くことができる環境に改めて感謝をし、来年教員になっても常に研究し続ける姿勢を持つことの大切さを学びました。

事務補助：

科学教育研究科 科学教育専攻

修士課程 1 年（伊藤稔研究室）

小野寺 慧

この度のサイエンスリーダーズキャンプでは、事務補助の業務を3日目と4日目に行わせていただきました。

3日目はiPadのソフト「GeoGebra」を用いた授業が行われました。先生方の意識の高さにとても驚かされる一方で、電子媒体の教材に苦戦されていた方も数多く見受けられた気がしました。教師を目指す世代の代表として、私たちもより一層ICT教育の普及に力を入れていかなければならないと感じました。

4日目は教具を用いた模擬授業の発表が行われました。ここでも記録撮影の業務を実施しましたが、どの班の模擬授業も教師の皆さんの熱意と創意工夫に満ち溢れていて、実際に受講したい授業ばかりでした。

このキャンプを通して、事務補助という立場ではありましたが、参加された先生方の姿勢を拝見し、教師を目指す気持ちがより強くなりました。またそれと同時に、自身の研究へのモチベーションもとても高まりました。この度は非常に良い経験をさせていただきました。ありがとうございました。

事務補助：

科学教育研究科 科学教育専攻
修士課程1年（清水克彦研究室）
間々田 結実彦

今年度のSLCのTAを3日間勤めさせていただきました。私は、主にカメラで先生方の表情を撮影する係でした。そのため、間近で先生方のお話を聞くことができ、数学や教育への熱意、愛情を感じることができました。

3日間を通じて、先生方全員の共通点を2つを見つけました。1つ目は「数学が好き」であること、2つ目は「教えることが好き」であることです。「数学が好き」であることを感じたのは、数学体験館で先生方の表情を見たときでした。秋山仁先生の話聞く先生方の目は輝いており、数学を心から楽しんでいることが分かりました。「教えることが好き」であることは、教具作成の様子から感じました。先生方の間で、生徒は興味をもつか、生徒はどう反応するか、などの会話が自然と生まれました。常に生徒に教えることを大切にしているのだと感じました。

何よりも、先生方の「学ぶ姿勢」に感銘を受けた3日間でした。先生方の姿勢は、私の目指す教師像そのものです。この3日間の経験を生かし、今後も研究活動に励む所存です。

事務補助：

科学教育研究科 科学教育専攻
修士課程1年（清水克彦研究室）
柴山 紗矢香

サイエンス・リーダーズ・キャンプの事務補助として、初日から2日間参加させていただきました。

「数学教育の現状と課題」についてのグループワーク・発表では、「数学への学習意欲が無い生徒への対応」等、教師として永遠のテーマとも言える内容の熱い議論を拝聴しました。現職の先生方ならではのご意見が数多くあり、私自身の考えを深める大変有意義な時間となりました。

また、数学体験館での施設見学や教具作成では、先生方が楽しそうなお姿を拝見し、年齢を重ねても「数学を楽しむことができる」という事が教師として重要であるということを感じました。

今回の経験を通し、現職の先生方の数学教育への飽くなき探求心を感じる事ができました。私自身数学の教師を目指していますが、自分に足りないもの・見直すべき所は何かを考えることができたと思います。この大変貴重な経験を糧に、教師としての資質をより一層磨いていく所存です。

独立行政法人科学技術振興機構協定事業
平成 26 年度 サイエンス・リーダーズ・キャンプ
業務成果報告書

平成 27 年 3 月 19 日

編集・発行：東京理科大学 総合教育機構 理数教育研究センター／教職支援センター
印刷・製本：菅原印刷株式会社