

V 生徒研究発表会、及びサイエンス部の活動

(1) 研究仮説

生徒研究発表会や自然科学や科学技術に高い興味・関心を持つ生徒が在籍するサイエンス部の活動を充実させることで、以下の知識や能力、態度を養うことができると考えた。

ア 「白幡探究Ⅱ」と同様に探究活動の過程を重視することにより、自然科学を探究する過程についての理解が深まり、主体的に研究課題を見つけ、解決していこうとする問題解決能力を身につけることができる。

イ 大学や学協会が主催する研究発表会やコンテストに積極的に参加し、他校の高校生とも交流を深めることで、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を育成できる。

ウ 大学や研究機関において、専門的な講義や実験実習を経験することで、自然科学や科学技術に対する知的好奇心を高めるとともに、大学のスタッフや大学院生と話をすることで、将来の進路選択への動機付けをすることができる。

(2) サイエンス部における実践

ア 活動概要

(ア) 構成

数学班 2 名、物理班 6 名、化学班 5 名、生物班 4 名、地学班 3 名 合計 20 名

(イ) 主な研究内容

- ・和算の研究～算法新書三卷十七番の別解～（数学班、2 年）
- ・凝固体物質の熱伝導性についての研究（物理班、1 年）
- ・液面をすべるしずくについて（物理班、2 年）
- ・シャボン玉を用いた新規なアボガドロ定数の測定法の開発（物理班、2 年）
- ・鉛フリーな青銅の合成（化学班、1 年）
- ・人工真珠の合成（化学班、2 年）
- ・ホウ砂球反応の色に関する研究（化学班、2 年）
- ・パン酵母を用いたニトロベンゼンの還元反応の開発（化学班、2 年）
- ・微生物を利用したマンゴージュースの清澄化（生物班、1 年）
- ・エタノールによるゾウリムシへの影響（生物班、1 年）
- ・夜空の明るさに関する研究（地学班、1 年）

イ 各種発表会（年度内に参加申し込み済みのものを含む）

① 発表会（主催）：第 7 回マス・フェスタ（大阪府立大手前高等学校）

日時・場所：平成 27 年 8 月 22 日、エル・おおさか

発表テーマ：「和算における勾配に関する研究」

発表形式・生徒：ポスター発表、2 名

② 発表会（主催）：IWP2015 高校生の部（筑波大学物質工学域）

日時・場所：平成 27 年 9 月 5 日、筑波大学学生会館

発表テーマ：「Reduction of Nitrobenzene with a Bioreactor」

発表形式・生徒：口頭発表（審査員特別賞（最優秀賞）受賞）、1 名

③ 発表会（主催）：第 9 回高校生理科研究発表会（千葉大学）

日時・場所：平成 27 年 9 月 26 日、千葉大学稲毛キャンパス

発表テーマ：「バイオリアクターによるニトロベンゼンの還元」

発表形式・生徒：ポスター発表、1 名

④ 発表会（主催）：茨城県高文連自然科学部門研究発表会（茨城県高文連自然科学部会）

日時・場所：平成 27 年 11 月 3 日、産業技術総合研究所つくば中央

発表テーマ：「凝固体物質の熱伝導性についての研究」

発表形式・生徒：ポスター発表、2 名

⑤ 発表会（主催）：サイエンスアゴラ 2015（科学技術振興機構）

日時・場所：平成 27 年 11 月 15 日、東京国際交流館

発表テーマ：「凝固体物質の熱伝導性についての研究」

発表形式・生徒：ポスター発表、2 名

- ⑥ 発表会（主催）：サイエンスキャッスル東北大会（(株)リバネス）
 日時・場所：平成 27 年 12 月 6 日，東北大学青葉山キャンパス
 発表テーマ：「パン酵母でニトロベンゼンを還元する!?!」
 発表形式・生徒：口頭発表およびポスター発表，1 名
- ⑦ 発表会（主催）：第 6 回高校生の科学研究発表会（茨城大学）
 日時・場所：平成 28 年 1 月 9 日，茨城大学水戸キャンパス
 発表テーマ：「微生物を利用したマンゴージュースの清澄化」
 発表形式・生徒：口頭発表（優秀発表賞受賞），1 名
- ⑧ 発表会（主催）：SAT テクノロジー・ショーケース 2016（つくばサイエンス・アカデミー）
 日時・場所：平成 28 年 2 月 4 日，つくば国際会議場
 発表テーマ：「バイオリアクターを用いたニトロベンゼンの還元反応」
 発表形式・生徒：ポスター発表，1 名
- ⑨ 発表会（主催）：第 18 回化学工学会学生発表会浜松大会（化学工学会）
 日時・場所：平成 28 年 3 月 5 日，静岡大学浜松キャンパス
 発表テーマ：「バイオリアクターを用いたニトロベンゼンの還元に関する研究」
 発表形式・生徒：口頭発表，2 名
- ⑩ 発表会（主催）：2016 年度第 12 回 Jr.セッション（日本物理学会）
 日時・場所：平成 28 年 3 月 21 日，東北学院大学泉キャンパス
 発表テーマ：「液面をすべるしずくについて」
 発表形式・生徒：ポスター発表，1 名
- ⑪ 発表会（主催）：第 33 回化学クラブ研究発表会（日本化学会関東支部）
 日時・場所：平成 28 年 3 月 29 日，芝浦工業大学豊洲キャンパス
 発表テーマ：「金属を添加したホウ砂球の色に関する研究」
 「液面をすべるしずくに関する研究」
 発表形式・生徒：口頭発表およびポスター発表，2 名

ウ 科学コンテスト

(ア) 化学グランプリ

主催：科学技術振興機構

日時・場所：平成 27 年 7 月 20 日，東京理科大学野田キャンパス

参加生徒：3 名

活動内容：マークシート式試験

(イ) 第 5 回科学の甲子園茨城県予選会

主催：茨城県教育委員会

日時・場所：平成 27 年 11 月 14 日，つくば国際会議場

参加生徒：29 名（1 年生 11 名，2 年生 18 名）

活動内容：筆記競技および実技競技，選考委員特別賞受賞

エ SSH 生徒研究発表会

主催：科学技術振興機構

日時・場所：平成 28 年 8 月 5 日～6 日，インテックス大阪

参加生徒：3 名

活動内容：ポスター発表

オ 大学訪問研修

(ア) 概要

平成 24 年度に「中高生の科学部活動振興プログラム」に採択されてから，化学班では 2 年生を中心に，大学の研究室を訪問し，研究施設や研究活動を見学するとともに，研究室のテーマに関連した講義や実験実習を体験することを目的に実施している。過去 3 年間は東北大学大学院理学研究科化学専攻機能分子化学研究室（小林長夫教授）と連携した。

(イ) 日程

場所：大阪大学豊中キャンパス（大学院理学研究科化学専攻無機化学研究室）

日時：平成 27 年 8 月 7 日

対象：サイエンス部化学班 3 名

(ウ) 内容

福田貴光准教授による講義「光と色，色素の関係」を受けた後，研究室スタッフや大学院生の前で，各自が取り組む研究テーマについてポスター発表を行い，助言をいただいた。午後には，関連研究施設内の測定装置の説明を受け，無機化学研究室において物性解明に取り組んでいる機能性色素フタロシアニンに関して，合成したサンプルをもとに，最新型の質量分析装置による分子量決定や核磁気共鳴による構造決定を行った。

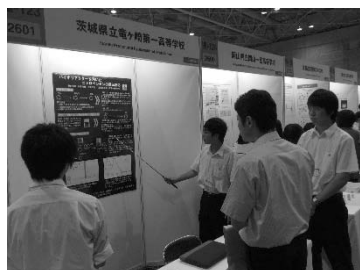


図1 SSH 生徒研究発表会



図2 講義（大阪大学）



図3 質量分析測定・解析

(3) 生徒研究発表会

日時：平成 28 年 1 月 21 日（木） 午前の部 9：30～12：15

午後の部 13：20～15：20

場所：午前の部 龍ヶ崎市文化会館大ホール

午後の部 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校 教室等

対象生徒：1 年生・2 年生の生徒全員

実施形態：ポスター発表（1 年生全生徒および 2 年生 SS クラス 40 名）

口頭発表（2 年生 SS クラス選抜生徒 17 名および 2 年生 SG クラス生徒 45 名）

午前の部：口頭発表テーマ一覧

発表順	所属	題 目
1	2 年生 SG クラス	Let's Spread Onigiri Overseas
2	2 年生 SG クラス	Music and Happiness
3	2 年生 SG クラス	Why Can't the Japanese Assert Themselves
4	2 年生 SS クラス	「ハワイ島研修」報告
5	2 年生 SS クラス	数理モデルによる地域問題解決～命を守る行動を～
6	2 年生 SS クラス	HR 図の作成
7	2 年生 SS クラス	微生物を使えば、透明なマンゴージュースを作れるか？
8	サイエンス部	Reduction of Nitrobenzene with a Bioreactor
9	サイエンス部	和算の研究～算法新書三卷十七番の別解～

午後の部：ポスター発表テーマ一覧

		題 目	分野
2 年 生 SS ク ラ ス	1	微生物を使えば、透明なマンゴージュースを作れるか？	生物
	2	クマムシにおける光による復活への影響	生物
	3	身近な廃材を用いた低コストな糖の生成	生物・化学
	4	色素増感太陽電池	化学
	5	肌と保湿～無添加化粧水の作製～	化学
	6	ホウ砂球反応	化学
	7	HR 図の作成	地学
	8	地中熱の有効利用を目指した具体的手法の検討	地学
	9	液面をすべるしずくについて	物理
	10	振動発電～2つの発電方法の追求～	物理
	11	紙飛行機を遠くに飛ばす研究	物理
	12	和算の研究～算法新書三卷十七番の別解～	数学
	13	数理モデルによる地域問題解決～命を守る行動を～	数学

2 年 生 SG ク ラ ス	1	Japanese Culture through the Foreign Eye	
	2	The Placebo Effect Around Us	
	3	Yutori Education	
	4	The Effect of Colors	
	5	Learn Love of the Ancients from Hyakunin-isshu	
	6	The Influence of Suzuki Chogyo	
	7	Let's Think about PKO	
	8	Magic of the Disney Resort	
	9	If We Were to Hold the World Cup in Japan	
	10	Let's Spread Onigiri Overseas	
	11	Music and Happiness	
	12	Why Japanese People Can't Assert Themselves	
1 年 A 組	甲	天体は日、月、五星を引っ張るのか	見 立 算 法 規 矩 分 等 集
	乙	日本の水土について	
	丙	日食と月食の月の形について	
	丁	月食～太陽・月・地球の関係性～	
	戊	月食～太陽・月・地球の関係性～	
	己	月の満ち欠け	
	庚	月の満ち欠けと潮の干満	
	辛	潮の満ち引きと月の昇降	
1 年 B 組	甲	球の表面積と立卵形の体積の求め方	算 法 勿 憚 改
	乙	さまざまな立体の体積を求める公式	
	丙	玉の数を求める	
	丁	円と正三角形・球と正四面体の高さの証明	
	戊	玉の上に玉を乗せた全体の高さは	
	己	正三角形の一边の長さを求めよう	
	庚	正六角形の一边と外接円の半径は 三角形の内接円の半径は	
	辛	図形を分解しながら求める円の直径・三角形の相似比を用いた図形の一边の長さの証明	
1 年 C 組	甲	三角形に内接する図形の面積	算 法 勿 憚 改
	乙	三角形中にある大円を知る方法	
	丙	三角比と相似	
	丁	三平方の定理を利用した起方円股鉤の求値法	
	戊	図形の長さを三角比・平方根を用いて求めよ	
	己	三平方の定理と三乗根	
	庚	起股弦双、起の四弦矢径	
	辛	弧・矢・弦の間に成り立つ弧の長さを求める方法	
1 年 D 組	甲	おもり秤の作り方	見 立 算 法 規 矩 分 等 集
	乙	切って繋げる並びに積み合わせる事	
	丙	竹と巻物に関する問題	
	丁	巻物ヲ箱ニ入レル・竹デ水筒ヲ作ル	
	戊	酒ツボの中身 By 一加定法	
	己	金属の体積	
	庚	碁石遊び	
	辛	江戸時代の数学遊びについて	

1 年 E 組	甲	正方形から正方形を生み出す！！	算 法 勿 憚 改
	乙	三平方の定理の証明（後編）	
	丙	三平方の定理の証明（前編）	
	丁	直角三角形について	
	戊	相似比を使って掛け軸の面積を求める	
	己	体積比と相似比に関する考察	
	庚	図形の体積比から相似比を求める方法について	
	辛	文字の大きさを変える方法	
1 年 F 組	甲	時間を用いて長さを知るには	見 立 算 法 規 矩 分 等 集
	乙	水時計	
	丙	月の運行と太陽の動きにおける角度の差	
	丁	月の運行を証明しよう	
	戊	江戸時代の人々の1年は	
	己	周天を測ろうとしても無駄	
	庚	一月（ひとつき）の日数	
	辛	一月（ひとつき）の日数	
1 年 G 組	甲	掛け算～九九の始まりと計算の基本～	算 法 勿 憚 改
	乙	数のたんいについて	
	丙	三平方の定理と三角形の面積の求値	
	丁	正五角形と円が成す弦矢を求める証明	
	戊	正八角形と円の面積	
	己	円と四角を用いた定義の証明	
	庚	蕎麦形定法根源	
	辛	切籠と球	

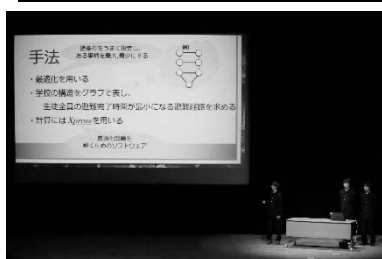


図4 口頭発表（SSクラス）

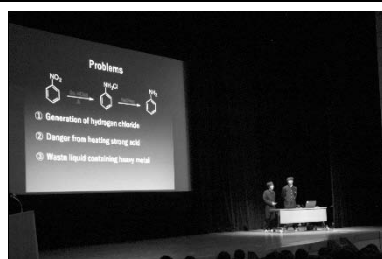


図5 口頭発表（サイエンス部）



図6 ポスター発表（SSクラス）

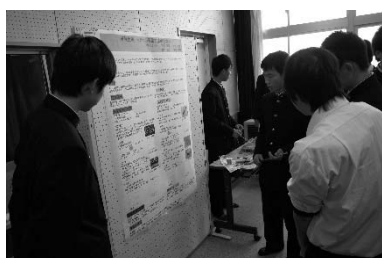


図7 ポスター発表（SSクラス）



図8 ポスター発表（1年）



図9 ポスター発表（1年）

（4）評価

ア サイエンス部

高校生が参加可能な研究発表会やコンテストを個別に提示するなど、生徒へのはたらきかけを強化した結果、参加した各種発表会の数および延べ参加数は、昨年度に比べて倍増した。発表を通して、他校の高校生とも積極的に交流を図り、自然科学や科学技術に対する興味・関心を深めるとともに、問題解決能力も高まっている。大学訪問研修では、生徒1名につき大学院生が3名付いていただくなど、懇切丁寧な対応をしていただいた。短い時間ではあつ

たが、将来の進路などを相談する様子も見られた。事後の感想において積極的な意見が多いことから、大きな成果が上がっている。

イ 生徒研究発表会

午前には、英語でのプレゼンテーションを含む幅広い分野での口頭発表が行われた。英語プレゼンテーション講座による技術指導を受けて、平成 27 年 6 月 24 日に実施した課題研究テーマ発表会の時に比べ、格段のプレゼン能力の向上も図られている。午後のポスター発表では、発表だけでなく質疑応答の様子からも、研究成果を自分のものにして積極的に伝えようとしていることが窺え、大きな成長の跡が見受けられた。

ウ 今後の課題

練習の成果を存分に発揮した発表を行うことができ、本校生徒は高いプレゼンテーション能力を持っていると評価された。今後、英語による研究発表を現在よりも多く実施するためには、質問に対して十分に回答するめにも、より実践的な英語運用能力の獲得が求められる。また、文法上において正しい英語というだけではなく、科学英語を学習する機会を設ける必要があることが課題として浮き彫りになった。

VI-1 出前授業

(1) 研究仮説

- ア 出前授業において本校生徒がアシスタントあるいは講師として小・中学生を指導することは、本校生徒のコミュニケーション能力を伸長させる機会となるであろう。
- イ 地域や他校の理数教育の振興を本校生徒が手ずから行うことは、学習面だけに留まらない本校生徒の多様な積極性をさらに引き出す機会となるであろう。
- ウ 出前授業を行うことで、地域の理数教育への本校の期待が増し、本校のSSHに対する注目が集まることで、良循環のネットワーク構築につながるだろう。

(2) 実践

ア 小・中学校における「出前授業」(本校生徒が講師またはアシスタントを務める)[11 学校 18 講座]

学校名	授業・講座テーマ名	教科	実施時期	対象学年	学級数
中根台中	因数分解パワーアップ講座	数学	6 月	3 年生	4 学級
北文間小	身近な魚の育て方	理科	7 月	5 年生	1 学級
愛宕中	遺伝子技術について	理科	7 月	3 年生	2 学級
ひたち野うしく小	高校生と算額をつくろう！	(和算)	7 月	6 年生	希望者
龍ヶ崎小	夏休み自由研究のアドバイス	理科	7 月	3～6 年生	希望者
龍ヶ崎小	竜ヶ崎一高について知ろう	外国語	10 月	6 年生	2 学級
久保台小	土地のつくりと変化	理科	12 月	6 年生	3 学級
馴馬小	土地のつくりと変化	理科	11 月	6 年生	2 学級
愛宕中	原子力の利用と課題	理科	12 月	3 年生	2 学級
長山小	簡易モーター作り	理科	1 月	5 年生	2 学級
松葉小	簡易モーター作り	理科	1 月	5 年生	1 学級
松葉小	木炭電池を作ろう	理科	2 月	6 年生	2 学級
長山小	DNA 抽出実験	理科	2 月	6 年生	2 学級
長山小	木炭電池を作ろう	理科	2 月	6 年生	2 学級
長山小	化学カイロ作り	理科	2 月	6 年生	2 学級
龍ヶ崎西小	ふりこの動き	理科	2 月	5 年生	2 学級
龍ヶ崎西小	電気の性質とその利用	理科	2 月	6 年生	2 学級
龍ヶ崎小	ぶんぶんゴマで LED 発電	理科	2 月	6 年生	2 学級

事例①「龍ヶ崎市立中根台中学校における『整式の展開・因数分解の応用』」

実施日時 平成 27 年 6 月 1 日(月) 8:20～13:00

参加生徒 龍ヶ崎市立中根台中学校
3 年生発展コース 20 名×4 クラス 計 80 名

指導者 小林徹也 教諭[数学]

本校生徒 TA 2 年生 3 名

指導内容 整式の展開と因数分解の応用について、中学生の知識を用い、活動的に内容が理解できるようにした。

成果 事後アンケートより、中学生は既習概念を活かした発展的な学習に興味を持って取り組み、難しいと思える問題を解くことで、数学の楽しさ、よさを感じることができた。さらに、高等学校における数学の興味付けにもつなげることができた。



事例②「龍ヶ崎市立北文間小学校における『身近な魚の育て方』」

実施日時 平成 27 年 7 月 3 日(金) 9:20～10:20

参加生徒 龍ヶ崎市立北文間小学校 5 年生 1 クラス

指導者 西元重雄 教諭[理科(生物)]

本校生徒 TA 2 年生 2 名



指導内容 当日は2コマを使い、メダカの飼育環境や習性について実験を通して学習した。

成果 北文間小学校の児童は自分の考えを積極的に発表し、全員が熱心に、そして楽しみながら取組むことができた。竜ヶ崎一高の生徒も、小学生の目線になりながら自然な形でサポートできた。

事例③「龍ヶ崎市立愛宕中学校における『遺伝子技術について』」

実施日時 平成27年7月15日(水) 13:00～15:30

参加生徒 龍ヶ崎市立愛宕中学校 3年生 2クラス

指導者 出雲辰雄 教諭[理科(生物)]

本校生徒 TA 1年生2名, 2年生2名

指導内容 ブロッコリーを用いDNAの抽出実験を通して遺伝子について学習した。本授業はほぼ全て、本校生徒が進行役となって授業を行った。



成果 1年生2人が5時間目, 2年生2人が6時間目の進行役を務めた。思い切って1年生に任せたところ、驚くほど完璧な仕事ぶりであった。機会を作る重要性を痛感した。

事例④「牛久市立ひたち野うしく小学校における『高校生と算額をつくろう!』」

実施日時 平成27年7月22日(水)～28日(火) 全5回 8:10～10:00

参加児童 6年生希望者 22名

指導者 小林徹也 教諭 井坂直樹 教諭[数学]

本校生徒 TA 2年生3名

指導内容

第1日 7月22日(水) 調べ学習@コンピュータ教室

①自己紹介等(高校側:教師1名 生徒3名)

②調査(50分) チームごとにネットで検索し、「調べ用紙」に記入する
チーム1「和算」 チーム2「算額」 チーム3「算額をつくろう!」

③まとめ(50分) 各班に戻り、②の3つの内容をまとめる。

第2日 7月23日(木) 高校生による和算等の説明、「算額」原案作成@図工室

①高校生による和算・算額に関する説明(40分)
本校「算額」ポスター鑑賞、本物の和算書に触れる、竜一高「論文集」学習

②各自、鉛筆で原案を書く(60分)

第3日 7月24日(金) 「算額」原案作成@図工室(100分)
原案を仕上げる

第4日 7月27日(月) 「算額」清書開始@図工室(100分)
清書用ケント紙に鉛筆で下書き。文字・図のバランスに気をつける。

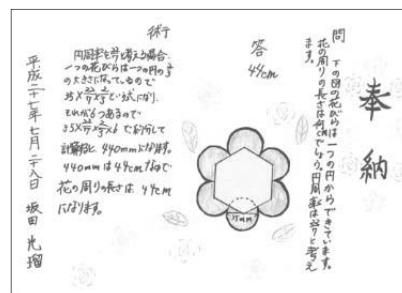


図1 児童算額作品例

第5日 7月28日(火) 「算額」完成@図工室(100分)

①前回の下書きをマジック、クーピーペンシルで仕上げる。

②早く終わった児童(10名)は制作した算額を互いに解きあう。

③応募用紙・アンケート記入

④記念写真撮影

成果

児童達はとても熱心に活動を行い、算数、歴史、図工等横断的な学習ができた。さらに作品を作りたいという希望も複数あった。本校生徒は、説明や指導を積極的、かつ的確に行うことができた。また、指導することの難しさや意義を見いだすことができ、教師志望の生徒には進路学習として有効であった。作品はすべて「算額をつくろう!」コンクールに出品できる。

事例⑤「龍ヶ崎市龍ヶ崎小学校における『夏休み自由研究のアドバイス』」

実施日時 平成27年7月23日(木)～24日(金) 10:00～15:30

参加生徒 龍ヶ崎市龍ヶ崎小学校 3年生から6年生の希望者20名の児童

引率者 大西武彦 教諭〔理科（物理）〕
 本校生徒 1年生5名，2年生2名
 指導内容 児童たちは夏休みに入る前に研究テーマを決めており，夏休みに入り登校しながら研究を進めていた。そこへ本校生徒がサポート役として研究の手伝いを行った。児童たちは高校生に質問したり，一緒に調べてもらったりして，生き生きと活動していた。



成果 <本件教育委員会ホームページ記事より抜粋>
 「参加した児童からは「竜ヶ崎一高のお兄さんやお姉さんが来てくれると言うので，予定を変更して学校で実験しようと思って来ました。一緒にできて楽しかった」という感想が寄せられました。」

事例⑥「龍ヶ崎市立久保台小学校における『土地のつくりと変化』」

実施日時 平成27年11月12日(木) 9:30～11:35
 参加生徒 龍ヶ崎市立久保台小学校 6年生 2クラス
 指導者 大西武彦 教諭〔理科（物理）〕
 本校生徒 TA 2年生2名

指導内容 地層の形成について，パワーポイントと実験を通して行った。2クラスに対して1時間ずつ授業を行い，はじめのクラスの授業は教員が指導したが，2クラス目の授業は本校のアシスタント生徒が実施した。

成果 通常，地層の形成を再現するには雨樋と水槽を用いるが，水槽では水深が浅くきれいな地層が再現できない。今回は水槽の代わりに流さ約1m，直径約10cmの透明塩ビパイプを用いたところ，きれいに地層の再現ができた。アシスタントと進行役を務めた本校の生徒は前日から何度もリハーサルを行い，最もうまく地層が再現できる条件を試行錯誤しながら検討していた。それ自体が一つの探究活動であると感じた。彼らの真摯な態度とその行動力をひき出す機会となった。



事例⑦「龍ヶ崎市立駒馬小学校における『土地のつくりと変化』」

実施日時 平成27年12月8日(火) 9:25～11:30
 参加生徒 龍ヶ崎市立駒馬小学校 6年生 2クラス
 指導者 大西武彦 教諭〔理科（物理）〕
 本校生徒 TA 2年生2名

指導内容 前述の久保台小学校と同内容であるが，アシスタントを行った本校生徒が異なる。またアシスタントの生徒の要望で2時間とも講義部分は教員が行い，実験の指導は生徒が行った。

成果 指導を行った本校生徒は，最初は緊張しぎこちなかったが，徐々に慣れてくると大変うまく小学生を誘導し，演示実験も小学生に協力させ小学生の興味関心を喚起させながら，ポイントを押さえつつ進行していった。通常の高校の学校生活では見ることができない本校生の活躍を目の当たりにすることができた。後日，出前授業を受けてくれた小学生から感想文の冊子をいただき「目の前できれいな地層ができて感動しました」といった感想を頂くことができた。



イ 他の高等学校における「和算」に関する「出前授業」（本校教員が講師を行った）

事例①「茨城県立水戸第二高等学校における『SSH 支援事業：数理科学セミナー：算額をつくろう！』」

実施日時 第1回 平成27年10月7日 第2回 平成27年10月19日

参加生徒 水戸第二高等学校

第1回 53名（2年生SSクラス40名 1年生希望者13名）

第2回 52名（2年生SSクラス38名 1年生希望者14名）

指導者 小林徹也 教諭〔数学〕

内容 第1回 和算の歴史，算額の概要，算額をつくることに関する指導

第2回 生徒作成の算額の下書きを相互評価

算額を完成 提出12月15日

「算額をつくろう！コンクール」に全員出品

成果 事後アンケートによると，歴史として算額奉納に，数学として問題作成に，難しさを感じながらも興味を持ち，多くの生徒が楽しみながら算額を作成することができた。

事例②「鳥取県立米子東高等学校における『平成27年度 県外エキスパート教員との交流事業による示範授業：総合力で《和算書》を読み解け！』」

実施日時 平成27年12月3日（木） 13:45～15:25

参加生徒 鳥取県立米子東高等学校 1年1組 生徒40名（男子20名 女子20名）

指導者 小林徹也 教諭〔数学〕

内容 和算書「見立算法規矩分等集」の一部をグループで国語的に読み解き，数学的に理解・表現し，英訳し，発表する。

活動 1グループ4人（男子2名・女子2名）

A 導入【5分】

B 「古文書」を現代語訳

C 数学係は現代の数学で「問題・解答」形式に表現

D 英訳係は現代語を英訳

E B/C/Dそれぞれを用紙に記述，模造紙に貼付【30分】

F 1組のポスター発表

G まとめ【5分】

成果 生徒たちは熱心に取り組み，短い時間ながら，ポスターを完成させることができた。教科横断的な表現，協働的な活動のよい経験になったものの思われる。

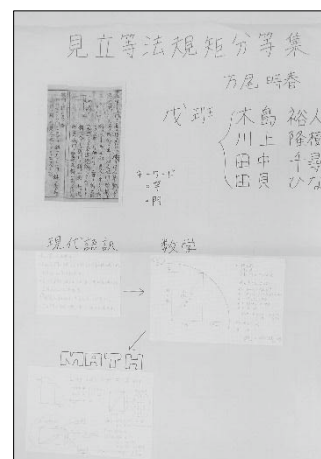


図1 米子東高

生徒作品例

（3）評価

出前授業の中で本校生が小・中学生に教えるという経験をする事は，本校生にとってコミュニケーション能力を伸長する非常によい機会となることがわかった。一度協力してくれた生徒は，充実感を得て再度協力したいと申し出るものが多かった。

また，出前先の小・中学校の先生方からは，年齢差もわずかな身近な先輩である高校生に指導されることで，出前授業における学習意欲のみならず，その後の学習意欲にもよい影響があると伺った。出前授業とは異なるが，夏休みの課題研究について本校生徒が協力した龍ヶ崎市立龍ヶ崎小学校では，課題研究の受賞件数が例年に比べ増えたという報告をいただいた。出前先の先生方からは異口同音に「来年も是非お願いします」というお言葉をいただいた。

このように出前授業を実施することは，相互にプラスの効果が見られることが分かった。

ただし，件数がこれ以上増加すると実施する上で難しい面も出てくる。今後は出前授業のメニューを限定させて頂いたり，あらかじめ実施時期を限定的に提示させて頂いたりといったルールを定めるなどして，運用上の相互の負荷を軽減するような工夫が必要であると考えている。

また，本校の「和算」に関する学習活動に興味をもって頂いた県内外の他の高等学校から，「本校でもぜひ「和算」の授業を」というご要望を頂いた。本校の取り組みが拡大しつつある成果であると捉えている。また今後さらに相互交流等につなげていきたいと考えている。

VI-2 MATH キャンプ

(1) 研究仮説

県内 SSH 校において数学を研究している生徒及びその指導者が一堂に会し、普段行っている研究に関する発表やそれについての指導を行ったり、共に高度な数学的講習を受講することによって、生徒の数学研究の進展と発表技法の向上、指導者の指導力の向上、中学・高校における数学の研究・授業・事業等に関する生徒および指導者間の交流および情報交換が図られるのではないかと期待されている。

(2) 実践

- ア 実施日時 平成 27 年 9 月 12 日（土）～平成 27 年 9 月 13 日（日） 1 泊 2 日
 イ 実施場所 本校校舎，特別棟，飛龍館
 龍ヶ崎市農業公園豊作村 湯ったり館
 ウ 参加生徒 茨城県内 SSH 校における数学研究を行っている生徒 18 名
 指導者等 32 名
 エ 講師兼助言者 牧下英世 芝浦工業大学 准教授（元筑波大学附属駒場中・高等学校）
 オ 講演内容

時間	内容
9 月 12 日（土）	
9:30	受付
10:00～10:10	開会
10:10～12:00	プレゼン I：生徒の研究成果発表 各グループ 8 分
13:00～14:30	ゼミナール I：生徒 1，2 名につき教師 1 名で研究指導
14:45～16:00	数学ソフト講習会：図形・関数ソフト GeoGebra の使用法の学習
16:15～17:30	生徒：個別研究 I：研究ごとに原則生徒のみで研究 教師：実践報告 I 清真学園，竜ヶ崎一高 各 30 分
17:40～18:00	会場移動
19:00～20:30	夕食・交流会
20:30～22:00	生徒：個別研究 II SSH 教師：実践報告 II 各校 10 分程度
9 月 13 日（日）	
8:30～10:00	ゼミナール II
10:15～12:00	生徒：個別研究 III 教師：先進的教育ソフト講習 ：動的幾何ソフト Cinderella と TeX 挿図用ソフト KETCindy 研修
13:00～15:00	プレゼン II：生徒が研究成果と課題を発表 各グループ 8 分
15:00～15:30	生徒：アンケート回答 教師：情報交換 解散

(3) 評価

- ア 参加者の感想

【生徒】

○他校の先生からのアドバイスを頂けた事で、新しい視点で自分たちの研究を見つめ直すことができ、改善点も見つかった。今回参加することができて本当に良かった。

○学校内での研究だとどうしても科学の方が人数が多いのでこうやって数学の研究をしている人を集めて



事でより自分たちのスキルアップにつながると思う。短い時間で結果を出すことは難しかったけど、そのおかげで自分が何をしたいのかより明確に見えてきた。

○とても楽しい2日間でした。初めましての人とも仲良くなれ、また、自分の研究についての理解がかなり深まったのが良かったです。いろいろな先生からの助言を頂けたのありがたかった。ほんっっっつととうに楽しかったです！

○他校の生徒・先生のお話が聞けて、本当に役に立ちました。数学好きな人と人との交流の場として在り続けて欲しいです。

【教師】

○校内だけでの指導ではなかなか進まない(始まらない?)「課題研究」を抱えた生徒たちにとって、他校の先生方から頂いたアドバイスはとても貴重な物になりました。私個人でも、日頃の雑務の多忙さを言い訳にして、数学ソフトからは遠ざかるようにしてしまっていました。これからの生徒たちを指導していくには、必須のアイテムだと改めて感じる事ができました。何より先生方の数学指導に対する情熱に、大いに刺激を受けました。

○県内のSSH校の数学好き高校の高校生が1カ所に集まり、高校同士、教員同士、高校生教員同士の交流や情報交換そして研究情報を集めることができたので、大変有意義な取り組みだと思う。今回の企画は本県のみならず全国的な視点で見ても、特筆すべき実施だった。

○一人一人が自分の興味に合わせ、これほどまで高度な内容を扱っていたことに正直驚きました。普段は気がつかないだけで、自ら研究をしたいと考えている生徒もいるかもしれないので、何か働きかけができればと思います。

イ 考察および今後の課題

事後アンケートによると、参加生徒の全員が「今回のマスカンプが今後の研究に役立つと思うか。」という問いに「とても役立つ」または「役立つ」と答えている。教員に関しても、「今後、数学を指導する上(数学の課題設定など)で今回のマスカンプの内容は役に立ったか。」という問いに、全員が「とても役立つ」または「役立つ」と答えている。普段、数学研究に携わる人数の少なさや研究ノウハウの未確立により、研究を進めていくことに少なからず困難を感じていた生徒・教員が、このキャンプを通じてその解消と今後の研究方針の明確化、更なる自発的な研究につながるものを得ているのではないかと考えられる。今後、継続性と共に規模を拡大していき、さらに研究を深めていくような手立てが必要になると考えている。

