

平成26年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

第2年次（平成27年度）

平成28年3月

千葉県立船橋高等学校

巻 頭 言

千葉県立船橋高等学校は、平成 26 年度から SSH の第Ⅱ期をスタートさせ、研究テーマを「探究心と探究力を確実に育成するカリキュラムとプログラムの開発 ～探究力で未来を拓け！～」として新たな 5 年間の研究に取り組んでいるところです。

これまでの取組の成果や課題等を踏まえつつ、とりわけ本年度からは評価の研究を重点目標に位置づけて取り組んできました。その取組の一端はこの報告書の本文に譲るとして、教育に係る「評価」について私の考えるところを少し触れておきたいと思います。

当初の計画に沿って順調に事業が進捗したか、そして、研究の目的がどの程度達成できたか、それがかなわない場合には、その原因はどこにあり、どのような工夫・改善が今後必要か等々のいわゆる事業全体の評価について検証することは必要最低限のことです。こうした評価はこれまでも行ってきたわけですが、とりわけ今考えなければならないことは、いかに客観性を高めるか、言い換えれば第三者にいかに納得してもらえるか、ということだと思います。そのためには、データを数値分析してエビデンスに基づいた評価結果として示すことが望ましいことであることは言うまでもありません。しかしながら、エビデンスに基づき客観性を高めようとするにも一定の限界があるような気がします。その要因の一つとして、SSH の研究が学校の教育活動の一環に組み込まれて実践されているところにあります。学校の教育活動は複雑系として捉えることのできるものでもあり要素還元主義的に分析を行うことには限界があります。教育課程に基づいた授業があり、学校行事や部活動等があり、それらとともに SSH の研究実践もあります。こうしたことを考えただけでも生徒の資質向上や優れた成果に結び付いた要因が、すべて SSH の研究実践に依るものと言えないことは明らかです。それどころか、私たち学校現場では、SSH の実践研究を取り込んだ複雑系の教育空間を意図的に設定することにより、生徒の教育効果を上げ、資質向上を図ることを期待しているわけです。今後は、いかに納得解を出せるかという視点で引き続き思考錯誤を続けていきたいと思います。

次の問題としては、評価の時間的なスパンのことがあります。1 時間の授業においても形成的評価を行うことはできますし、そうしたことを積み重ねたある単元や年間の評価も、また、入学時から高校卒業時までの変容について分析することも可能です。しかしながら、高等学校卒業後、さらには、社会人として就職した後までを見据えた中・長期的なスパンで評価することは更なる難しい課題です。現時点では、在学中の 3 年間を視野においた評価にとどまっていますが、SSH の指定も第Ⅱ期に入り、本年度で 7 年を終了する本校にあっては、いよいよ大学の卒業生等も視野に入れた中・長期的なスパンでの評価についても取り組むべき時が来たと思います。生徒に期待する課題設定力、課題解決力の向上を図るとともに、本校職員の課題解決力をより一層高めながら、更に研究を進めていこうと考えているところです。

終わりに、文部科学省初等中等教育局教育課程課、科学技術振興機構(JST)、千葉県教育委員会、SSH 運営指導協議会をはじめとする多くの皆様のこれまでの御指導と御支援に深く感謝を申し上げますとともに、次年度以降も様々な面で御協力をいただけますようお願い申し上げます。

平成 28 年 3 月 18 日

千葉県立船橋高等学校長 田山 正人

目 次

巻頭言

目次

平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)	2
平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	6

[実施報告書(本文)]

第 1 章 研究開発の課題	13
1-1 現状の分析と課題の設定	
1-2 実施事業の概要	
第 2 章 研究開発の経緯	16
第 3 章 研究開発の内容	
3-1 A 探究カリキュラム	18
事業 1 理数科における課題研究	19
事業 2 理数科における学校設定科目(SS 理数科目)	37
事業 3 普通科における探究活動	41
3-2 B 探究プログラム	
事業 4 SS 講演会	45
事業 5 SS 講座	46
事業 6 SS 出張授業	52
事業 7 部活動の振興等	53
事業 8 国際性の育成	55
3-3 その他の取り組み	59
3-4 教育課程編成に関する特記事項	61
第 4 章 実施の効果とその評価	62
4-1 全般的な調査(アンケート等)	63
4-2 主な事業の評価	71
4-3 総合的評価	72
第 5 章 校内における SSH の組織的推進体制	73
第 6 章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	74

関係資料

運営指導委員会の記録	76
課題研究テーマ一覧	78
教育課程表	79

[科学技術人材育成重点枠編]

平成 27 年度科学技術人材育成重点枠実施報告(要約)	81
平成 27 年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題	83
第 1 章 研究開発のテーマ	84
第 2 章 研究開発の経緯	87
第 3 章 研究開発の内容	
事業 a 千葉サイエンススクールフェスティバル	88
事業 b 課題研究発表会	90
事業 c SS ネットセミナーと SS ネット交流会	92
事業 d 課題研究支援と指導研究会	101
第 4 章 実施の効果とその評価	103
第 5 章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	105

* 単位制高校においては、入学年度から順に 1 年次, 2 年次…と数えるが, 本報告書では生徒に関しては 1 年生, 2 年生…と記す。

千葉県立船橋高等学校	指定第 2 期目	26～30
------------	----------	-------

平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)

① 研究開発課題	探究心と探究力を確実に育成するカリキュラムとプログラムの開発 ～探究力で未来を拓け！～
② 研究開発の概要	A 探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発(探究カリキュラム) 1 理数科における課題研究 2 理数科における学校設定科目 3 普通科における探究活動 B 生徒を探究活動に誘うプログラムの開発(探究プログラム) 4 SS 講演会 5 SS 講座 6 SS 出張授業 7 部活動の振興等 8 国際性の育成
③ 平成 27 年度実施規模	A 探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発(探究カリキュラム) 1 理数科における課題研究 SS 課題研究Ⅰ 理数科 1 年生(41 名) SS 課題研究Ⅱ 理数科 2 年生(40 名) 3 年生における課題研究 理数科 3 年生(2 名) 2 理数科における学校設定科目 SS 理数科目 理数科 1・2・3 年生(122 名) 3 普通科における探究活動 社会と情報 普通科 1 年生全員(324 名) 普通科における課題研究 普通科 2 年生希望者(27 名) B 生徒を探究活動に誘うプログラムの開発(探究プログラム) 4 SS 講演会 全校生徒(1062 名) 5 SS 講座 希望者(延べ 330 名) 6 SS 出張授業 理数科及び普通科の受講者(延べ 654 名) 7 部活動の振興等 部員(延べ 167 名) 8 国際性の育成 英語による講義・実験 理数科 1・2 年生 81 名 台湾海外研修 理数科 2 年生 23 名及び普通科 2 年生 4 名 計 27 名
④ 研究開発内容	○研究計画 第 1 年次(平成 26 年度) 全事業の実施 特に SS 課題研究Ⅰにおける指導方法・体制の開発 第 2 年次(平成 27 年度) 全事業の実施 特に SS 課題研究Ⅱにおける指導方法・評価方法の開発 事業評価の方法の開発 第 3 年次(平成 28 年度) 全事業の実施

第4年次(平成29年度)

全事業の実施

第5年次(平成30年度)

全事業の実施 5年間の総括的評価と指定終了後の検討

○教育課程上の特例等特記すべき事項及び平成27年度の教育課程の内容

理数科1年次学校設定教科・科目(平成27年度入学生教育課程)

課題研究	新たに設置			SS 課題研究Ⅰ	2 単位		
理 数	理数数学Ⅰ	6 単位	→	SS 理数数学Ⅰ	6 単位		
	理数地学	3 単位	}	→	{ SS 理数物理Ⅰ	2 単位	
						SS 理数化学Ⅰ	2 単位
	理数生物	3 単位				SS 理数生物Ⅰ	2 単位

理数科2年次学校設定教科・科目(平成26年度入学生教育課程)

課題研究	新たに設置			SS 課題研究Ⅱ	2 単位	
理 数	理数数学Ⅱ	3 単位	}	→	SS 理数数学Ⅱ	7 単位
	理数数学探究	3 単位				
	理数物理	3 単位	}	→	{	SS 理数物理Ⅱ
理数化学	3 単位	SS 理数化学Ⅱ				2 単位
		SS 理数地学Ⅰ	2 単位			

理数科3年次学校設定科目(平成25年度入学生教育課程)

理 数	理数数学Ⅱ	6 単位	→	SS 理数数学Ⅲ	6 単位						
	理数物理	3 単位	}	→	{	SS 理数物理Ⅱ	1 単位	理数物理探究	2 単位	}	選 択 選 択
	理数化学	3 単位				SS 理数化学Ⅱ	1 単位	理数化学探究	2 単位		
	理数生物	3 単位				SS 理数生物Ⅱ	2 単位	理数生物探究	2 単位		
	理数地学	3 単位				SS 理数地学Ⅱ	2 単位	理数地学探究	2 単位		
						理数理科	1 単位				

○具体的な研究事項・活動内容(平成27年度)

A 探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発(探究カリキュラム)

1 理数科における課題研究(カッコ内は単位数)

SS 課題研究Ⅰ(2) 基礎実習, 野外実習, 予備研究, 本研究テーマ設定

SS 課題研究Ⅱ(2) 本研究, 研究発表

3年生における課題研究(希望者による課外活動) 継続研究, 対外発表

2 理数科における学校設定科目(カッコ内は単位数)

SS 理数物理Ⅰ(2) SS 理数化学Ⅰ(2) SS 理数生物Ⅰ(2) SS 理数数学Ⅰ(6)

SS 理数物理Ⅱ(2) SS 理数化学Ⅱ(2) SS 理数地学Ⅰ(2) SS 理数数学Ⅱ(7)

SS 理数物理Ⅲ(1) SS 理数化学Ⅲ(1) SS 理数生物Ⅱ(2) SS 理数地学Ⅱ(2)

SS 理数数学Ⅲ(6)

3 普通科における探究活動(カッコ内は単位数)

社会と情報(2) 情報リテラシー, 探究基礎力, テーマ探究

普通科における2年生課題研究(希望者による課外活動)

B 生徒を探究活動に誘うプログラムの開発(探究プログラム)

4 SS 講演会

全校講演会 2回実施

5 SS 講座

高大連携等を活用した講座 14件実施 参加生徒延べ330名

6 SS 出張授業

高大連携等を活用した正課授業内における講義・実験 3件実施 受講生徒延べ654名

7 部活動の振興等

自然科学部物理班・化学班, 生物部, 地学部, コンピューター部, 数学同好会の活動

日本生物学オリンピック, 数学オリンピック参加

たちばな理科学会

8 国際性の育成

英語による講義・実験 3件実施

海外研修 台湾海外研修 平成28年3月17日(木)~22日(火)5泊6日 27名参加

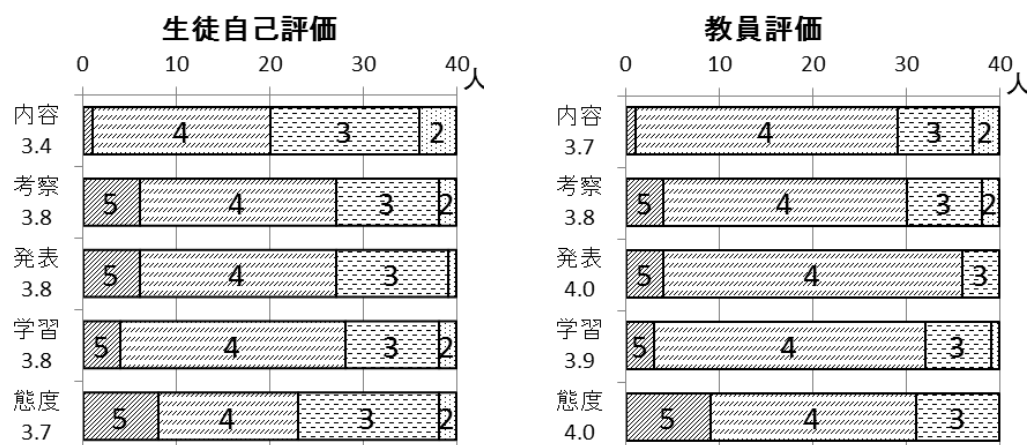
⑤ 研究開発の成果と課題

○平成27年度の実施による成果とその評価

A 探究カリキュラム

1 理数科における課題研究

SS 課題研究Ⅱ 課題研究30件実施



ルーブリックを用いた生徒自己評価と教員評価(5点満点評価点と内訳)

2 理数科における学校設定科目

理数科3年アンケート: 4点満点評価点

SS 理数物理: 3.3 SS 理数化学: 3.4 SS 理数生物: 2.7 SS 理数地学: 3.2

SS 理数数学: 3.3

3 普通科における探究活動

社会と情報 テーマ探究96件実施

生徒アンケート: 3点満点評価点 テーマ探究(総合評価点): 2.4

普通科における課題研究 課題研究9件実施

B 探究プログラム

4 SS 講演会 年 2 回実施

5 SS 講座 14 件実施 参加生徒延べ 330 名

開講講座(参加生徒数/4 点満点評価点)

ロボット(21 名/3.9)/モデルロケット(22 名/3.7)/色が変わる物質(32 名/4.0)

KEK 霧箱実験(23 名/3.9)/三井精糖見学(21 名)/植物工場見学(12 名)

動物分類学(11 名)/SS 自然教室(26 名)/マセマティカ(8 名/4.0)

つくば校外研修(45 名/3.8)/蜃気楼実験(10 名/3.8)/数学講座(18 名/3.7)

遺伝子組換え(34 名/3.9)/ラット解剖(47 名/4.0)

6 SS 出張授業 3 件実施

7 部活動の振興

自然科学部物理班・化学班, 生物部, 地学部, コンピューター部, 数学同好会の活動

日本生物学オリンピック, 数学オリンピック参加

たちばな理科学会 サイエンスファンタジー, SS フェスティバル等への参加

8 国際性の育成

(1) 英語による講義・実験 3 件実施

(2) 台湾海外研修 平成 28 年 3 月 17 日(木)~22 日(火)5 泊 6 日 27 名参加

全般的な調査

(a) 理数科 3 年アンケート: 4 点満点評価点

課題研究: 3.6 野外実習: 3.6 英語による実験・講義: 3.1 台湾研修: 3.9

SS 講座: 3.4 進路決定への影響: 2.8 SSH 全般: 3.5 理数科全般: 3.6

(b) 教員アンケート: 4 点満点評価点(担当者/非担当者)

理数科課題研究: 3.2/3.5 SS 理数科目: 2.7/3.5 普通科探究活動: 2.7/3.5

SS 講演会: 3.3/3.5 SS 講座: 3.5/3.5 たちばな理科学会: 2.8/3.2

国際性の育成: 3.4/3.5 SS ネット(重点枠): 3.3/3.3 SSH 全般: 3.3/3.3

○実施上の課題と今後の取組

A 探究カリキュラム

1 理数科課題研究

◇指導の焦点化(重点と共通目標の具体化など) ◇評価方法の開発

2 SS 理数科目

◇探究力育成に向けた一層の取組

3 普通科探究活動

(1) 「社会と情報」 ◇指導内容・体制の一層の確立と指導の焦点化 ◇評価方法の開発

(2) 普通科における課題研究 ◇指導内容・体制の確立

B 探究プログラム

◇一層効果的な実施内容の開発 ◇国際性の育成に関する目的・目標の一層の明確化

事業全般

◇事業評価の一層効果的な実施 ◇指導と評価に関する教員研修 ◇継続的な人的組織

◇本校教育活動全般における SSH 事業の位置づけの明確化と共通理解 ◇開発した教材の公開

平成27年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

○平成27年度までの実施による成果とその評価

A 探究カリキュラム

1 理数科における課題研究

(1)SS 課題研究Ⅰ

前期は観察実習、野外実習(2日および事前事後学習)、研究リテラシー、実験実習等の基礎実習を行った。後期には予備研究と本研究テーマ設定を行った。その結果、2年本研究に向けた基礎力を育成することができた。

予備研究設定テーマ 平成26年度：14件 平成27年度：18件

(2)SS 課題研究Ⅱ

自ら設定したテーマにしたがって通年で研究に取り組み、その成果を段階的に発表した。

設定テーマ

平成26年度：29件

振り子を利用した橋の制振／表面張力と油玉の大きさの関係

ブロックに力を加えたときの崩れる様子／光の干渉を利用したシャボン膜が割れる条件

磁場の中を流れる水溶液に生じる影響／条件を変えたときの油時計の変化

物体が動くときの波の様子／混合染料液を用いた布の染め分け

有機溶剤によるアルギン酸ナトリウムのゲル化／化学的処理を施した卵殻膜の性質

金属イオンを用いたアントシアニンでの着色／卵殻膜の吸着能と応用

塩とサビの関係／アルマイトの細孔の触媒反応における利用

イカ墨のムコ多糖類ペプチド複合体の粘度変化とそのインク利用

紫外線照射による輪ゴムの変化／ γ -ポリグルタミン酸の粘性に対するpHの影響

メチレンブルーを触媒に用いた燃料電池の開発／クロオオアリの概日リズム

レタスに対する雑草のアレロパシー検索／光の色がハエトリグモの視覚に及ぼす影響

河川形成の際の、周囲環境による蛇行の変化／飛行機雲の移動による上空風速の測定

深成岩の分類方法を見直す／ダイラタンシー現象の定量化／折り紙のn等分法

2進数を用いたn乗根の筆算法／黄金比・大和比などの立体への拡張

N桁P進数のカプレカ数

平成27年度：30件

シャープペンシルの芯にかかる力と折れやすさ／反射後の運動する玉の軌道の性質

おこし回転の走り幅跳びへの応用／走行中の台車に加わる力の影響

炎の導電性及び炎内の電子の動きについて／凹凸による台車の止まりやすさの変化

サイクロイド振り子の拡張／水面上におけるボールの跳ね方

様々な化学処理による木材の物性の変化／鉄の形状とさびやすさの関係

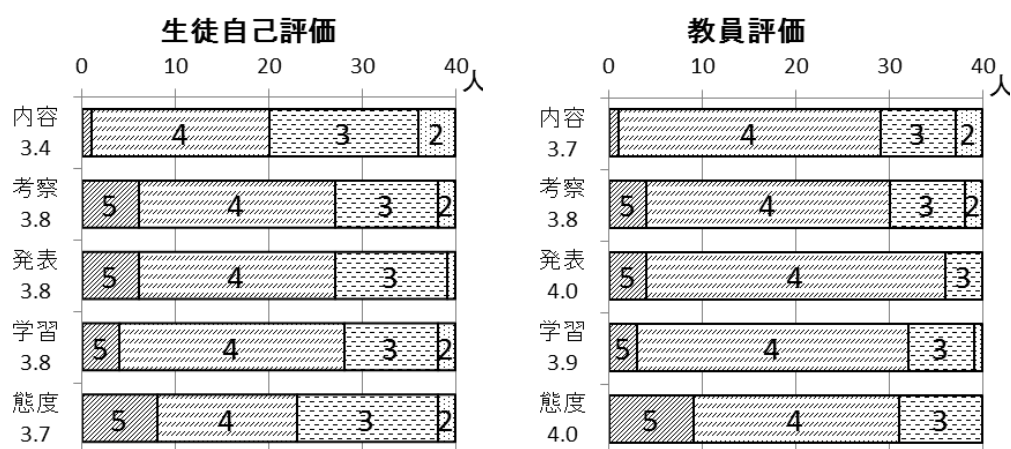
色素増感太陽電池における酸化チタン膜の厚さを一定にする工夫

シュウ酸ビスを用いた化学発光の添加物と発光強度の関係

水流が与えるケミカルガーデンの成長角度

ゼラチンをエタノールに浸けたときの形状、硬さ、質量の変化
 イカ墨のムコ多糖ペプチド複合体の分解とそのインク利用
 酸化チタンの光触媒反応の可視光応答化／納豆菌を用いた水質の浄化
 ボルボックスが温度に対して示す走性
 チャコウラナメクジにストレスを与え続けた場合の学習能力
 金属イオンがエンバクの発芽に与える影響
 ワモンゴキブリの2種類の糞に含まれる集合フェロモンの差
 フタホシコオロギの歩行速度と関節角度／大豆以外の豆で納豆がつくれるか
 空の青さと水蒸気量の関係／エアロゾルと宇宙塵の観察／粒子・水混合物の音速測定
 砂の水の通しやすさと最大間隙水圧の関係ダイランシー現象における力と速度の関係
 ルールを変えたときの三山崩しの勝敗判定法／複素数における約数の総和

検証 平成27年度SS課題研究Ⅱにおいて、ループリックを用いた生徒自己評価・教員評価や担当教員ヒアリング等により検証評価を行った。その結果、評価の観点として示した学習目標は概ね達成できたことがわかった。その一方で、研究の到達度はやや低いこと、生徒の知識や考え方が十分でないためテーマ設定や研究を進めることが難しいこと、また、その具体的な指導が難しいことが指導実態とともに明らかになった。生徒の学習においてある程度の成果が得られたこと、指導内容・体制において課題が一層明確になったことは評価できる。



ループリックを用いた到達度の評価結果(5点満点評価点と内訳)

(3)3年生における課題研究(希望者による課外活動)

設定テーマ

平成26年度：1件

クロゴキブリの歩行速度と足の動きの関係(SSH生徒研究発表会ポスター発表賞等)

平成27年度：2件

金属イオンを用いたアントシアニンでの着色(千葉県児童生徒科学作品展優良賞)

振り子を利用した橋の制振(SSH生徒研究発表会)

2 理数科における学校設定科目

平成 26・27 年度開講科目

1 年 SS 理数物理Ⅰ(2) SS 理数化学Ⅰ(2) SS 理数生物Ⅰ(2) SS 理数数学Ⅰ(6)

2 年 SS 理数物理Ⅱ(2) SS 理数化学Ⅱ(2) SS 理数地学Ⅰ(2) SS 理数数学Ⅱ(7)

3 年 SS 理数物理Ⅲ(1) SS 理数化学Ⅲ(1) SS 理数生物Ⅱ(2) SS 理数地学Ⅱ(2)

SS 理数数学Ⅲ(6)

3 年間の実施に関する検証

平成 25 年度理数科入学生を対象に、理数科 3 年アンケートおよび担当科目ヒアリングにより、3 年間の成果と課題を明らかにした。その結果から、物理・化学の 3 年間履修を含む本校カリキュラムは概ね適切で有効であると評価できる。生徒や学校を取り巻く状況に対応しながら、各科目において探究力の育成に一層取り組むことが課題である。

理数科 3 年アンケート：4 点満点評価点

SS 理数物理：3.3 SS 理数化学：3.4 SS 理数生物：2.7 SS 理数地学：3.2

SS 理数数学：3.3

3 普通科における探究活動

(1) 社会と情報

前期には探究基礎力を育成する実習と情報リテラシーの学習を行った。後期にはテーマ探究を行い、物理・化学・生物・地学・数学・国語・社会・英語分野に関する多数の取組があった。その結果、学習目標をある程度達成できた。教科横断的な校内体制によるカリキュラムがある程度確立し、発展の方向性も定まりつつあることは評価できる。

設定テーマ(後期テーマ探究) 平成 26 年度：96 件 平成 27 年度：96 件

平成 27 年度生徒アンケート：3 点満点評価点

探究に必要なこと：2.2 意欲：2.2 他への影響：1.8 コンピュータリテラシー：2.1

情報倫理：2.2 表現力：2.0 テーマ探究意欲：2.5 テーマ探究(総合評価点)：2.4

(2) 普通科における課題研究(希望者による課外活動)

設定テーマ

平成 26 年度：7 件

流しそうめんて勝つには／小型で確実な粉塵爆発／透明な紙をつくる

サツマイモの糖度をあげる方法／照度と葉の色の関係／星の瞬きの定量化

三角三色オセロ

平成 27 年度：1 件

新しい立体パズルゲームの作成(高校生理科研究発表会千葉市長賞, JSEC2015 佳作)

B 探究プログラム

4 SS 講演会

全校講演会を年 2 回実施し、好評を得たことは評価できる。

平成 26 年度

第 1 回 平成 26 年 4 月 11 日(金)松井孝典(千葉工業大学)

第 2 回 平成 26 年 9 月 29 日(月)有賀三夏(東北芸術工科大学)

平成 27 年度

第 1 回 平成 27 年 4 月 10 日(金)秋山仁(東京理科大学)

第 2 回 平成 27 年 9 月 29 日(火)愼蒼健(東京理科大学)

5 SS 講座

毎年 10 数件開講し、多数の生徒が参加した。全ての講座が、いずれの観点においても効果的に実施できており、評価できる。

実施講座(参加人数/4 点満点評価点)

平成 26 年度 : 15 件 参加生徒延べ 434 名

ロボット 4/23(水) 千葉工大 fuRo (39 名/3.6)

化学発光 5/14(水) 本校 (40 名/3.7)

野田キッコーマン・理科大 6/2(月) (29 名/3.6)

モデルロケット 6/7(土) 本校 (30 名/3.8)

KEK 霧箱製作実験 6/11(水) 本校 (30 名/3.4)

千葉市動物園 6/24(火) (9 名/3.8)

植物工場 7/11(金) (21 名/3.8)

南極観測船しらせ 7/12(土) (24 名/3.6)

SS 自然教室(霧ヶ峰・蓼科)8/10(日)~11(月) (30 名/3.7)

つくば校外研修 8/26(火) JAXA・地質標本館 (44 名/3.5)

マセマティカ 講習会 8/27(水) 千葉大 (16 名/3.6)

遺伝子組換え 11/18(火), 21(金) 本校 (28 名/3.8)

不等式と和の公式 11/21(金), 28(金) 本校 (14 名/3.5)

高分子の世界 12/15(月) 本校 (30 名/3.7)

ラット解剖 1/24(土) 本校 (50 名/3.9)

平成 27 年度 : 15 件 参加生徒延べ 330 名

ロボット 4/24(金) 千葉工大 fuRo (21 名/3.9)

モデルロケット 5/10(日) 本校 (22 名/3.7)

色が変わる物質 5/13(水) 本校 (32 名/4.0)

KEK 霧箱実験 6/12(金) 本校 (23 名/3.9)

三井精糖見学 6/23(火) (21 名)

植物工場見学 6/23(火) (12 名)

動物分類学 7/10(金) 千葉県中央博物館 (11 名)

SS 自然教室 8/2(日)~3(月) 中央構造線博物館~乗鞍高原 (26 名)

マセマティカ 8/24(月) 千葉大 (8 名/4.0)

つくば校外研修 8/25(水) JAXA・地質標本館 (45 名/3.8)

蜃気楼実験 10/28(水) 本校 (10 名/3.8)

数学講座 10/30(金), 11/6(金) 本校 (18 名/3.7)

遺伝子組換え 11/26(木), 27(金) 本校 (34 名/3.9)

ラット解剖 1 月 30 日(土) 本校 (47 名/4.0)

6 SS 出張授業

平成 26 年度 : 5 件 受講生徒延べ 652 名 平成 27 年度 : 3 件 受講生徒延べ 654 名

7 部活動等の振興

(1)各部活動の活動

自然科学部物理班・化学班 生物部 地学部 コンピューター部 数学同好会

(2)科学オリンピック等への参加

平成 26 年度：日本生物学オリンピック銅メダル 1 名

日本数学オリンピック A ランク 1 名等

平成 27 年度：日本生物学オリンピック 2015 予選に参加

第 26 回日本数学オリンピック予選に参加

第 15 回日本情報オリンピックに参加

第 21 回スーパーコンピューティングコンテスト本選に参加

(3)たちばな理科学会

サイエンスファンタジー，千葉サイエンススクールフェスティバル

海神児童ホーム「かがくで遊ぼう」

8 国際性の育成

内容・体制ともに概ね確立し，参加生徒の変容に大きく寄与していることは評価できる。今後はその目的・目標を一層明確にすることが重要である。

(1)英語による講義・実験

平成 26 年度

理数科 1 年 ①入門講義 11/10(月)②理科実験 2/20(金) 理数科 2 年 ③講義 9/8(月)

平成 27 年度

理数科 1 年 ①入門講義 11/4(水)②理科実験 2/17(水) 理数科 2 年 ③講義 9/16(水)

(2)台湾海外研修 英語による研究発表

平成 26 年度

事前学習 校内研修，英語によるポスター発表(数回)

校外合宿 平成 26 年 12 月 24 日(水)～26 日(金) 2 泊 3 日

さわやかちば県民プラザ

本研修 平成 27 年 3 月 15 日(日)～20 日(金)5 泊 6 日

理数科 2 年 18 名・普通科 2 年 8 名 計 26 名 引率教員：3 名

国立科学工業園区実験高級中学，国立蘭陽女子高級中学，淡江大学

平成 27 年度

事前学習 校内研修，英語によるポスター発表(数回)

校外合宿 平成 27 年 12 月 18 日(金)～20 日(日) 2 泊 3 日

さわやかちば県民プラザ

本研修 平成 28 年 3 月 17 日(木)～22 日(火)5 泊 6 日

理数科 2 年 23 名・普通科 2 年 4 名 計 27 名 引率教員：3 名

国立科学工業園区実験高級中学，国立蘭陽女子高級中学，国立台湾科技大学

○全般的な成果とその評価

平成 27 年度には，各事業および SSH 事業全般に関して，生徒アンケート，教員アンケート，教員ヒアリング等の様々な調査を行い，その結果を組織的に検討した。

(1) 全般的な調査

(a) 理数科 3 年アンケート 実施：12/21(月)

調査結果：4 点満点評価点

課題研究：3.6 野外実習：3.6 英語による実験・講義：3.1 台湾研修：3.9

SS 講座：3.4 進路決定への影響：2.8 SSH 全般：3.5 理数科全般：3.6

(b) 教員アンケート 実施：2 月

調査結果：4 点満点評価点（担当者／非担当者）

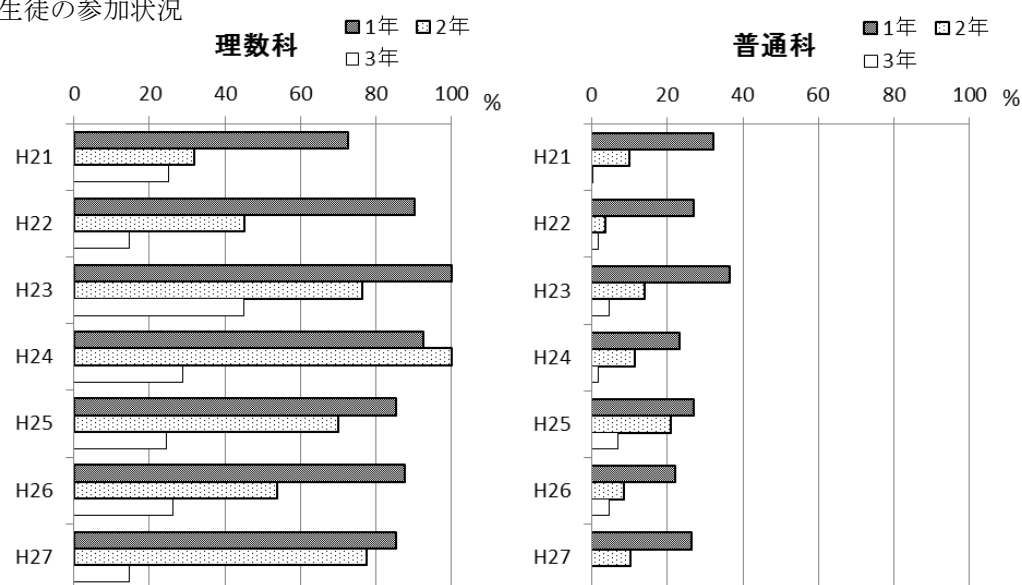
理数科課題研究：3.2／3.5 SS 理数科目：2.7／3.5 普通科探究活動：2.7／3.5

SS 講演会：3.3／3.5 SS 講座：3.5／3.5 たちばな理科学会：2.8／3.2

国際性の育成：3.4／3.5 SS ネット(重点枠事業)：3.3／3.3

SSH 全般：3.3／3.3

(c) 生徒の参加状況



希望者参加イベントに参加した生徒の割合 (%) の経年変化

(d) 理数科 1・2 年生の意識調査(JST によるアンケート)

1・2 年生ともに、いずれの項目においても全国 SSH 校の平均を大幅に上回った。

(e) 「学校評価」による調査

生徒・保護者ともに肯定的評価が非常に多かった。

(2) 総合的評価

本校 SSH はその事業内容・規模、校内実施体制、教員・生徒の共通理解、教育的効果のいずれの面から見ても適切であり、今後の一層の発展が期待できると評価することができる。

理数科に関しては、課題研究において生徒の実態に即した実効性のあるカリキュラムの大枠が確立した。また理数科教育全般において、課題研究をコアとした独自の理数カリキュラムや台湾研修、SS 講座等の多彩な探究プログラムの相乗効果により、生徒の科学的探究心と探究力を育成してゆく体制の大枠がほぼ確立した。

普通科に関しては、「社会と情報」において指導内容・体制が着実に確立されつつあり、従来型授業では不可能であった能動的・協働的・教科横断的な探究学習を生徒に体験させる機会として機能した。

② 研究開発の課題

A 探究カリキュラム

1 理数科課題研究

- ◇指導の焦点化 ・重点と共通目標の具体化 ・指導モデルの改良 ・研究成果の蓄積と活用
- ◇評価方法の開発 ・観点の明確化と明示 ・様々な評価材用の組合せ

2 SS 理数科目

- ◇探究力育成に向けた一層の取組
- ◇本校の理数科教育全体における共通理解 ・情報・意見の交換と共有
- ◇効果的な教科・科目間連携のあり方の研究

3 普通科探究活動

(1)「社会と情報」

- ◇指導内容・体制の一層の確立と指導の焦点化 ・重点と共通目標の具体化
- ◇評価方法の開発 ・観点の明確化と明示
- ◇本校の教育活動全体における共通理解

(2)普通科における課題研究

- ◇指導内容・体制の確立

B 探究プログラム

4 SS 講演会

- ◇一層効果的な実施内容の開発

5 SS 講座

- ◇一層効果的な実施内容の開発

6 SS 出張授業

- ◇一層効果的な実施内容の開発

7 科学系部活動の振興等

- ◇各部活動の一層の活性化
- ◇たちばな理科学会の活性化と定着

8 国際性の育成

(1)英語による講義・実験

- ◇一層効果的な実施内容・体制の開発

(2)台湾海外研修

- ◇一層効果的な実施内容・体制の開発
- ◇目的・目標の一層の明確化

9 事業全般

- ◇事業評価の一層効果的な実施
- ◇指導と評価に関する教員の研修 ・アンケート・ヒアリング調査等の改善
- ◇継続的な実施を可能にする人的組織の確立
- ◇本校教育活動全般における SSH 事業の位置づけの明確化と共通理解
- ◇開発した教材・指導方法の公開 ・WEB スペースの確保

第 1 章 研究開発の課題

学校の概要 千葉県立船橋高等学校

所在地 千葉県船橋市東船橋 6-1-1

校長 田山正人

表 1-1 学級・生徒数(全日制)

学科	1 年	2 年	3 年
普通科	8 学級 324 名	8 学級 332 名	7 学級 284 名(うち理系 153 名)
理数科	1 学級 41 名	1 学級 40 名	1 学級 41 名
計	1062 名		

1-1 現状の分析と課題の設定

本校は平成 27 年に創立 95 年を迎えた県内屈指の名門校である。地域においては、高い進学実績はもちろん、学校行事や部活動が盛んなことで知られ、県民の注目度と生徒・保護者の期待は大変大きい。理数科は昭和 44 年に設置され、課題研究や野外実習など探究活動を重視した理数教育を長年行ってきた。このような背景を踏まえ、平成 21 年度にはスーパーサイエンスハイスクールに指定(第 I 期)され、「探究活動でつかむ科学の面白さとやりがい ―徹底探究のすすめ―」をテーマに、課題研究をはじめ高大連携や国際性の育成など様々な事業を実施して、生徒の探究心・探究力の育成に取り組んできた。また、平成 23 年度からはコア SSH(地域の中核拠点形成)に指定され、「千葉サイエンススクールネット ～拓け！新未来！！～」をテーマに、全県的な小中高大ネットワークシステムの開発に取り組んできた。その結果、多方面の協力を得て、SSH 及びコア SSH の全ての計画を実施し、多大な経験・知見の蓄積と高い対外的評価を得ることができた。

第 I 期の研究開発では多くの成果をあげることができた。特に理数科においては、生徒の変容と活性化に大きな効果があった。また、様々な教科の教員が連携して、全校体制で研究開発に取り組む体制も整った。全体として、本校の理数教育は指定以前と比較して質・量ともに格段に進歩したことは間違いない。しかし、その一方で課題も明らかになった。

理数科における最大の課題は、課題研究において、生徒の資質や意欲に適切に対応した指導方法・体制を確立し、探究心と探究力を確実に育成することである。第 I 期では、時間をかけた探究活動の体験(課題研究)をさせれば、生徒自身が自ずと科学研究の「面白さ」や「やりがい」をつかみ、十分な探究力が身につくと考えて研究開発を開始した。実際、意欲的に取り組み、素晴らしい研究成果をあげる生徒も現れた。しかし一方で、テーマが上手く設定できなかったり、研究の壁を乗り越えられない生徒、意欲的に取り組みながら満足いく到達度に至らない生徒がいたことも事実である。本校理数科入学生は理数分野への興味・関心が高く、理科・数学の学習成績も優秀であるが、それが研究活動に直接結びつくとは限らないのである。私達は、探究心や探究力が単純なものではなく、多角的な基礎力に支えられた総合的な能力であり、その指導方法の開発と指導体制の確立にはなお相当の研究が必要であることを痛感した。

普通科における最大の課題は、理数科において開発を進めている探究心と探究力の育成を、いかに

適切な規模で普通科においても実施するかということである。第Ⅰ期では、実施第3年次までは、「総合的な学習の時間」において希望者に課題研究に取り組ませた。さらに実施第4年次からは、指導体制を大幅に刷新し、「社会と情報」において1年次生徒全員を対象に、情報リテラシーの学習とともに探究基礎力を高める学習や班別テーマ探究(課題研究)に取り組ませてきた。しかし、生徒が単なる「調べ学習」を越えて、主体的に情報を取捨選択し、独自の観点で考察を行うことは容易ではない。普通科生徒の状況も理数科生徒と同様であり、問題設定・解決に向けた知識の活用力を育成する指導方法を確立するには、なお相当の研究開発が必要である。

また、特に資質と意欲に富む生徒の指導も重要な課題である。第Ⅰ期においては、大学との連携等も活用しつつ、その資質を伸ばす指導を行ったが、高校の枠を越えた場を経験させることなどにより、更に大きく伸びる可能性があると考えられる。

以上のように、生徒の現状に適切に対応して、生徒の探究心と探究力を確実に高める指導方法・体制を開発するには、今後も多くの創意工夫・努力を重ねていく必要があると予想されるが、我々はこれを高校教育における人材育成の最も重要なテーマであると考え、本校の課題として今後も引き続き取り組むべく、以下のような研究開発課題を設定した。

研究開発課題(仮説)の設定

第Ⅰ期における研究開発課題「探究活動でつかむ科学の面白さとやりがい ―徹底探究のすすめ―」を継承しつつ、上述の課題に取り組むため、我々は知識基盤社会・グローバル社会である次代を担う人材に必要な資質を改めて検討し、これを下記の諸点と考えた。

- ・自らの力で問題を発見し、粘り強く取り組み、独自の創造をめざす心と態度
- ・課題を適切に設定し、解決するために必要な基礎力と総合力
- ・人と協働し、グローバル社会で活躍できるコミュニケーション能力と国際性

本研究ではこれらを「探究心と探究力」と総称する。そして、この探究心と探究力を確実に育成するためには、生徒の現状やこれまで得た知見を踏まえた、一層系統的で丁寧な指導方法・体制を開発することが必要であると考え、次のような研究開発課題(仮説)を設定した。

研究開発課題 生徒の探究心と探究力を確実に育成カリキュラムとプログラムの開発

～探究力で未来を拓け！～

仮説 生徒の探究心と探究力を確実に育成するためには、探究活動をコアとするカリキュラムとこれに関連するプログラムの開発が有効である。

探究カリキュラムとは、SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ、SS 理数科目、「社会と情報」など、主に正課授業で実施する取組を指す。探究カリキュラムとは、SS 講演会、SS 講座、台湾海外研修など、希望者を対象とした正課外の実施する取組を指す。探究カリキュラムと探究プログラム及び科学技術人材育成重点校によるプログラムが系統的に相互作用しながら、全体として、生徒の探究心と探究力を確実に育成することができる教育システムを開発する。

1-2 実施事業の概要

A 探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発(探究カリキュラム)

1 理数科における課題研究 2 理数科における学校設定科目 3 普通科における探究活動

B 生徒を探究活動に誘うプログラムの開発(探究プログラム)

4 SS 講演会 5 SS 講座 6 SS 出張授業 7 部活動の振興等 8 国際性の育成

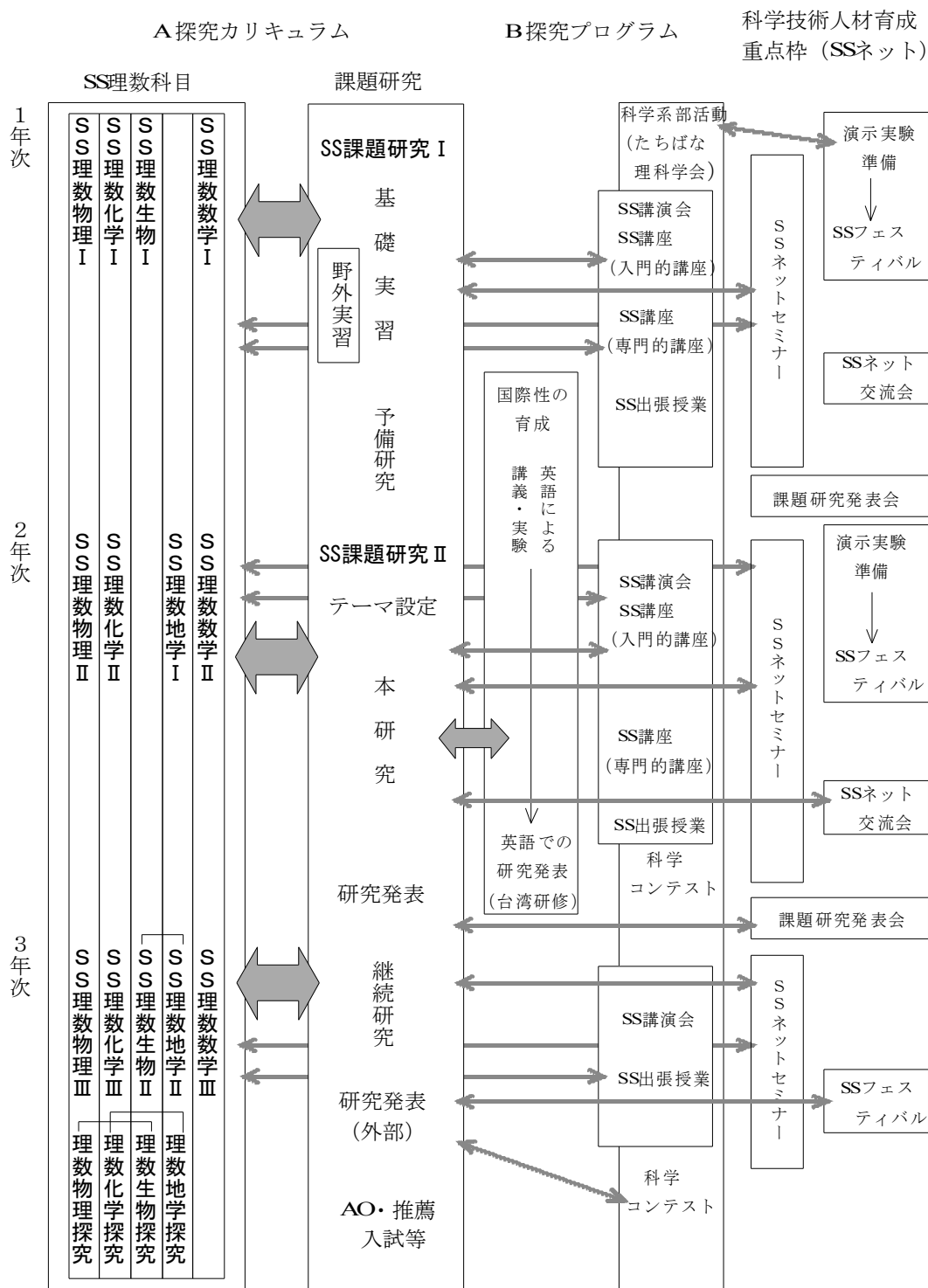


図1 理数科に関する研究開発の全体構造(普通科もこれに準ずる)

第2章 研究開発の経緯

月	探究カリキュラム (理数科課題研究等)	探究プログラム (SS 講演会, SS 講座, 部活動等)
4	9(木)新入生向けポスター発表会 16(木)課題研究ガイダンス(理数科1年)	10(金)SS 講演会① 24(金)SS 講座(ロボット)
5		10(日)SS 講座(モデルロケット) 13(水)SS 講座(色が変わる物質)
6	4(木)～5(金)野外実習(理数科1年)	12(金)SS 講座(KEK 霧箱実験) 13(土)運営指導協議会① 23(火)SS 講座(三井製糖見学) 23(火)SS 講座(植物工場見学)
7		10(金)SS 講座(動物分類学) 19(日)サイエンスファンタジー
8	5(水)～6(木)SSH 研究発表会 (インテックス大阪)	1(土)SS フェスティバル 2(日)～3(月)SS 自然教室(乗鞍高原) 24(月)SS 講座(マセマティカ講習会) 25(火)SS 講座(つくば郊外研修)
9	8(火)課題研究中間発表会(理数科2年) 16(水)英語による講義(理数科2年) 26(土)千葉大学高校生理学研究発表会 (理数科1・2年)	29(火)SS 講演会②
10		上旬 台湾海外研修参加者募集 24(土)海神児童ホーム理科教室 28(水)SS 講座(蜃気楼実験) 30(金)SS 講座(数学)
11	4(水)英語による講義(理数科1年) 21(土)SS ネット県央交流会(市川学園)	6(金)SS 講座(数学) 26(木), 27(金)SS 講座(遺伝子組換え)
12		18(金)～20(日)台湾海外研修事前合宿

1	26(火)課題研究クラス発表会(理数科2年)	30(土)SS講座(ラット解剖)
2	6(土)SSH発表会(生徒研究発表会) (理数科1・2年, 普通科2年) 17(水)英語による理科実験(理数科1年)	6(土)SSH発表会(成果報告会) 運営指導協議会②
3	16(水)テーマ探究ポスター発表会 (普通科1年・社会と情報) 19(土)千葉県課題研究発表会(重点枠) (理数科1・2年)	15(火)台湾海外研修プレ発表会 17(木)～22(火)台湾海外研修

第3章 研究開発の内容

3-1 A 探究カリキュラム

基本的な考え方(指導モデル)

第Ⅰ期における研究開発の結果、我々は課題研究の指導に関して、図2のような指導モデルを得るに至った。第Ⅰ期開始時には、「基礎実習→テーマ設定→研究→研究発表」と言った単線的な指導しか発想できていなかったのに対し、今期では、課題研究の発展段階や周辺学習、必要な力に関する総合的な指導モデルを作成し、これに基づいて研究開発を行うこととした。

このモデルでは、探究活動に必要な科学的思考力、表現力、技能・技術等のうち特に基礎的な部分を探究基礎力とし、その学習活動を整理した。実際の研究活動においては、このような基礎力と各自のテーマに関する専門的な知識・技能等を総合して課題解決に取り組ませる。なお、本モデルは作業仮説であり、今後の実践と検証を経て、更に改良していく。

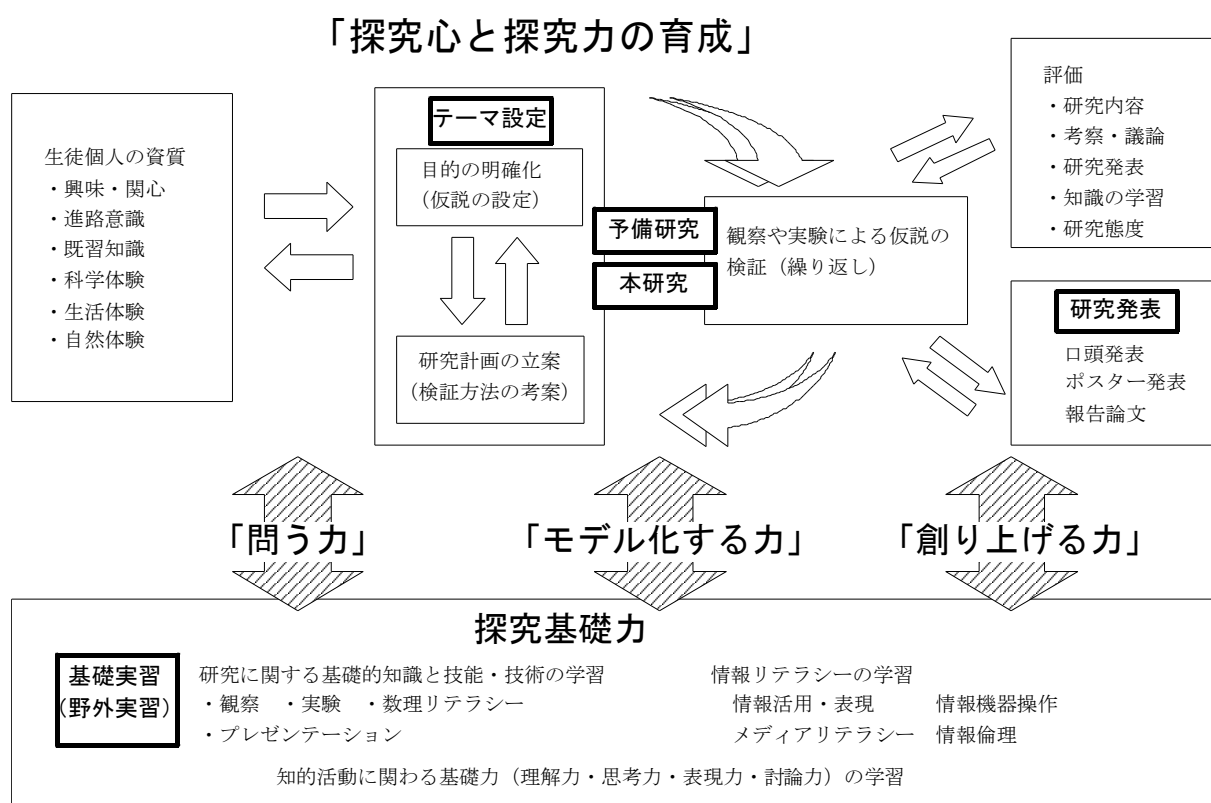


図2 課題研究の指導モデル(改訂版)

「」は生徒に対するキーワード。太線枠は本計画における事業の呼称名。

事業 1 理数科における課題研究

◇2 年間の実施概要

SSH 第 I 期では 1 年後期に「基礎研究」, 2 年に「発展研究」と, 2 回の課題研究を行っていたが, 両者の位置づけがやや曖昧であった。そこで今回は, 2 年の「本研究」を主たる研究, 1 年の基礎実習や「予備研究」はそこへ向けての準備学習として位置づけ, 各時期のねらいを明確にした。現在学年進行で新体制に移行中である。平成 26 年度には 29 件, 平成 27 年度には 30 件の本研究が行われた。

◇平成 27 年度実施結果

(1)SS 課題研究 I

【実施体制】

対象生徒 理数科 1 年生(1 年 I 組 41 名) 毎週木曜日 5・6 時限

指導担当 理科教諭 15 名, 数学教諭 2 名

【年間スケジュール】

* 課外

月 日	前期	月 日	後期
4/16(木)	ガイダンス	10/8(木)	予備研究 分野・班決定
4/23(木)	観察実習/PC 基礎	11/5(木)	予備研究①
5/7(木)	PC 基礎/観察実習	11/10(火)	予備研究②
5/14(木)	野外実習事前学習①, ②(生物)	11/19(木)	予備研究③
5/16(土)	野外実習事前学習③/④(地学)	11/21(土)	SS ネット課題研究交流会(市川)*
5/21(木)	野外実習事前学習④/③(地学)	11/26(木)	予備研究④
5/28(木)	野外実習事前学習⑤(諸注意)	12/3(木)	予備研究⑤
6/4(木)	野外実習 1 日目	12/17(木)	予備研究⑥
6/5(金)	野外実習 2 日目	1/7(木)	予備研究⑦
6/6(土)	野外実習事後学習①	1/14(木)	英語表記について, 予備研究⑧
6/11(木)	野外実習事後学習②(プレゼン)	1/28(木)	予備研究⑨
6/25(木)	研究リテラシー①(PC グラフ)	2/4(木)	予備研究⑩
7/2(木)	研究リテラシー②(データ処理)	2/6(土)	SSH 発表会(ポスター発表)
8/5(水)	SSH 生徒研究発表会(大阪)(見学)*	2/18(木)	本研究テーマ設定①
9/3(木)	実験実習①	2/25(木)	本研究テーマ設定②ミニプレゼン
9/10(木)	実験実習②	3/19(土)	千葉県課題研究発表会(本校) (見学ないし発表)
9/17(木)	実験実習③		
9/24(木)	実験実習④		
9/26(土)	千葉大学高校生理科研究発表会(見学)		

【実施内容】

(1) ガイダンス

ミニプレゼン(30 分) 自分の興味関心を確認する

身近な現象のしくみをモデル化し、問を重ねる練習(50 分)

(2) PC 基礎／観察実習

月日・時間	内容(20 名に分かれて、入れ替えて実施)	主担当
4/23(木)／5/7(木) 2 時間	Windows の基本操作, Powerpoint の基本操作, デジカメの操作 と画像の処理	友松 (数学)
4/23(木)／5/7(木) 2 時間	岩石の肉眼観察(記録・分類・考察・報告) 岩石の密度測定～Excel でグラフ作成	吉田 (地学)

(3) 野外実習事前学習

回	月日・時間	内容(20 名ずつ分かれて、入れ替えて実施)	主担当
①	5/14(木) 各 1 時間	潮間帯の生態学, 動物の行動について	羽根 (生物)
②		沖ノ島の植生や見られる植物, 調査方法	高山 (生物)
③	5/16(土)／5/21(木) 各 2 時間	地層の走向・傾斜, クリノメーターの使用法, 地質構造 地質断面図の作成, 堆積構造	田頭 (地学)
④		岩石の概要と分類, 房総半島の地質, 海洋プレートと房総半 島, 嶺岡帯の概要	吉田 (地学)

(4) 野外実習

時期 平成 27 年 6 月 4 日(木)～6 月 5 日(金) 1 泊 2 日

対象 理数科 1 年 41 名(男 30 名・女 11 名)

引率 谷口(教頭), 羽根, 高山, 吉田, 田頭, 大塚, 松橋, 丸田 計 8 名

宿舎 館山シーサイドホテル 〒294-0014 館山市山本 1155

費用 生徒負担経費 宿泊費(一部)+食費 2 食分 5,500 円

概要 生物・地学分野それぞれ 2 分野ずつの実習を行った。事前に調査対象・調査方法に関する予備知識を学習し、現地では 4 人班に分かれて実習を行い、事後に調査データのまとめを行った。さらに、班で 1 分野ずつ分担して、調査結果をプレゼン形式で発表した。また、各人、調査結果のレポートを作成した。

実施スケジュール

6/4(木) 晴れ	7:10 学校発(貸切バス2台)	
	【前半組】 9:40 野島崎着 実習①磯の生物観察(2.5h) 12:00 終了 移動 コンビニ 13:20 沖ノ島着 昼食(バス内) 14:00 実習②植生観察調査(2.5h) 16:15 終了・発 16:50 宿舎着	【後半組】 9:30 布良海岸着 実習③地質調査(2.5h) 12:00 終了 12:40 昼食(道の駅) 13:20 発 14:10 鴨川着 実習④岩石観察(2h) 16:25 終了・発 17:30 宿舎着
	18:30 夕食	
	19:30 室内研修 調査・観察のデータ整理(2h)	
6/5(金) 晴れ	21:30 終了	
	7:00 朝食	
	8:00 宿舎発	
	【前半組】 8:25 布良海岸着 実習③地質調査(2.5h) 10:50 終了 11:30 昼食(道の駅) 12:05 発 12:50 鴨川着 実習④岩石観察(2h) 15:05 終了・発 17:20 学校着・解散	【後半組】 8:35 野島崎着 実習①磯の生物観察実習(2.5h) 11:00 終了 移動 コンビニ 12:25 沖ノ島着 昼食(バス内) 12:40 実習②植生観察調査(2.5h) 15:10 終了・発 17:00 学校着・解散

実習内容

実習①磯の動物の観察(生物) 2.5h 野島崎

潮間帯やタイドプールに生息する様々な動物を観察して、疑問を見つける。自分でその答え(仮説)を考え、その仮説の検証方法を立てる。海岸動物はなじみがなく、種も多様性に富むため、生徒は興味を持って熱心に観察をしていた。(羽根)

実習②植生調査(生物) 2.5h 沖ノ島

調査テーマや調査方法を事前に班ごとに決めてから現地調査を行った。沖ノ島という特異的な海岸林の構造や海岸植生に対して、コドラート法やラインセンサス法などを用いて植生調査を行った。調査時間が十分ではなかったため、簡易的な方法ではあったが、沖ノ島の自然をよりよく理解するよい機会になったと思う。(高山)

実習③地質調査(地学) 2.5h 布良海岸

海岸に沿って地層の走向・傾斜を測定し、断面図を作成した。現地は向斜軸・背斜軸を次々にまたいで行く好露出地であり、地質構造の実習地として大変優れている。生徒はほぼ正しく断面図を作成した。例年通りの実施。(田頭)

実習④岩石観察(地学) 2h 鴨川海岸

鴨川周辺で嶺岡帯の火成岩等を観察・採集した。まず、鴨川漁港弁天島で地形・岩石(白脈)を観察し、続いて八岡海岸で蛇紋岩・玄武岩・ハンレイ岩・石灰質堆積岩・泥岩などの転石を観察・採集した。最後に鴨川青年の家下の海岸で枕状溶岩の巨大露頭を観察した。概ね例年通りの実施。(吉田)

所見

SS 課題研究Ⅰの基礎実習として野外実習を組み込み、2回目の実施である。生徒は意欲的に取り組み、効果的に実施できた。

(5)野外実習事後学習

	月日・時間	内容
①	6/6(土)午後 2時間20分	野外実習2日目の実習結果の整理、発表準備
②	6/11(木) 2時間	野外実習調査報告(5分×10班) 班毎に4つの実習から1つを選び、パワーポイントを用いて発表

(6)研究リテラシー

	月日・時間	内容	主担当
①	6/25(木) 2時間	エクセルの基本的な関数(合計・平均・四捨五入等)や各種グラフ特徴および作成方法を理解する	友松 (数学)
②	7/2(木) 2時間	実験データ(マグネシウムと塩酸の反応)から、実際にエクセルでデータ処理(グラフ・エラーバーの作成)を行う	曾野 (化学)

(7)実験実習

物理・化学・地学の3分野7テーマから班(4人)毎にテーマ選び、自分達で仮説・実験計画を考えて検証を行い、その結果を発表した。

テーマ 物理①重力加速度の測定

②摩擦係数の測定

化学①ボルタ型電池の反応の研究

②粘土懸濁液の凝集速度と量のコントロール

地学①柱状節理の形成条件

	月日・時間	内容	担当
①	9/3(木) 2時間	ガイダンス	内山, 平山, 福原, 阿部(物理) 曾野, 岩瀬, 大堀, 宮内(化学) 大塚, 田頭, 吉田(地学)
②	9/10(木) 2時間	実験	
③	9/17(木) 2時間	実験	
④	9/24(木) 1時間	発表	

(8) 予備研究

生徒は希望する分野を選び、各分野内で班を作り、教員と相談しながらテーマを設定して研究に取り組んだ。その結果を SSH 発表会(2月6日本校)で報告(ポスター発表)した。

平成 27 年度予備研究一覧(18 件)

分野	班人数	テーマ 概要(担当)
物理	3 人	電波が水から受ける影響 雨の日に携帯電話の電波が悪くなることに疑問を持ち、電波が水中を通過するときの影響について検証した。(内山)
物理	3 人	紙飛行機の発射角と翼面積の関係 紙飛行機の翼の面積、発射角度を変えて紙飛行機がよく飛ぶ条件を模索した。発射速度、角度については一定に保てるように発射装置を製作し工夫した。(阿部)
物理	3 人	風力発電の羽根の枚数と電力量 風力発電に興味を持ち、市販のプロペラや 3D プリンタにより羽根を自作し、羽根の枚数や角度が電力量にどのように影響するかについて考察した。(福原)
物理	3 人	水車の深さと回転数の関係 水車を 3D プリンターで製作し水流に沈めて回転数との関連があるのかを調べた。装置の製作に時間をかけて取り組んでいた。(平山)
化学	3 人	銅(Ⅱ)イオンの吸着量が最も多くなる人工イクラの作り方 アルギン酸ナトリウムのゲル化に使用する塩化カルシウムの濃度や、銅(Ⅱ)イオン水溶液への浸漬時間と吸着量の関係を、吸光度計を用いて調べた。(大堀)
化学	3 人	界面活性剤ミセル構造形成の促進 ラウリル硫酸ナトリウムを用いて、温度などの条件を変えると臨界ミセル濃度にどのような違いがあるのか検証した。(宮内)
化学	2 人	木炭の生成時における加熱温度と電気抵抗値との相関 木炭を管状電気炉(窒素ガス中)で作成し、木炭の電導性に対する加熱温度・加熱時間の影響について、電気抵抗値の測定・木炭の構造の観察から検討した。(岩瀬)
化学	2 人	スパッタリング時間による燃料電池の性能の変化 「Ni 金網をスパッタ装置で白金コーティングしたもの」を電極として用いた燃料電池を製作した。スパッタリング時間と電池の電圧・電流の関係を調べた。(曾野)
生物	1 人	酸がジョロウグモの係留糸の強度に及ぼす影響 酸性化した雨がクモの巣の強度を低下させるかを塩酸とジョロウグモの係留糸を使って検証した。(田中)
生物	2 人	ミズキンバイのさく果や種子、発芽個体の構造と繁殖との関係について 学校内の池に生育する絶滅危惧種であるミズキンバイについて組織の構造や生態を観察し、生存戦略について考察した。(高山)
生物	1 人	二酸化炭素濃度が光合成速度に与える影響 光合成速度の正確な測定方法を考え、水生植物を用いて、水に溶かす炭酸水素ナト

		リウムの量を変えて、酸素発生速度を計測した。(羽根)
生物	2 人	水中の NaCl 含有率によるメダカのえらの動きの回数の変化 メダカを用いて、水に溶かす塩化ナトリウムの量を徐々に増やして鰓の動きの回数を測定し、鰓による浸透圧調節のしくみについて考察した。(羽根)
生物	2 人	クモノスカビの胞子に対する熱の影響 カビの胞子を死滅させるのに必要な条件を検証することを目的として、クモノスカビの胞子に熱刺激を与えてから寒天培地で培養して増殖量の変化を調べた。(松田)
地学	2 人	人工火成岩を作るためのプロセスの研究 高温電気炉で試薬混合物を源物質とした融解・固形物(人工火成岩)を作るための諸条件と具体的ノウハウを明らかにすべく研究を行った。(吉田)
地学	3 人	地震による建造物や地盤の振動についての研究 直方体の形状のゼリーを、ゼリーの固さ・振動の周期等の条件を変えて振動させ、その振動の様子から建造物の振動について考察した。(大塚)
地学	2 人	星の瞬きの定量化 あるひとつの恒星を高度ごとに動画撮影し、すばる画像処理ソフトマカリを使って恒星の高度による瞬き方の違いを定量化する。(田頭)
数学	2 人	5×5 盤面における『騎士の巡歴』の全ルート数え上げ チェスボード上のナイトを移動させ、全てのマスに 1 回ずつ通過させる方法を巧妙に数え上げ、ネットにでていたコンピューターの結果と一致した。(友松・伊藤)
数学	2 人	「Four fours」の拡張 ～ 4 を他の数へ ～ 1881 年科学雑誌「ノレッジ」で発表されたパズル。独自の設定を加えて、4 を他の数へ置き換えて考察した。設定を見直すともっと面白くなると思う。(友松・伊藤)

(9) 本研究テーマ設定

	月日・時間	内容	担当
①	2/18(木) 2 時間	予備研究の振り返り, 分野別指導	全員
②	2/25(木) 2 時間	ミニプレゼン(各 2 分), 分野別指導	

(10) 外部の発表会への参加

SSH 生徒研究発表会(インテック大阪)(課外) 8/5(木) 見学: 15 名
 高校生理科研究発表会(千葉大学) 9/26(土) 見学: 全員

(2) SS 課題研究Ⅱ

【実施体制】

対象生徒 理数科 2 年生(2 年Ⅰ組 40 名) 毎週火曜日 5・6 限

指導担当 理科教諭 14 名, 数学教諭 2 名

【年間スケジュール】

* 課外

月日	前期	月日	後期
4/14(火)	テーマ設定① ガイダンス～面談	10/6(火)	本研究⑨
4/21(火)	テーマ設定② 分野外面談	10/13(火)	本研究⑩
4/28(火)	テーマ設定③	10/27(火)	本研究⑪
5/12(火)	本研究①	11/17(火)	本研究⑫
5/19(火)	本研究②	11/21(土)	SS ネット県央交流会(市川)* (発表)
6/2(火)	本研究③	11/24(火)	本研究⑬
6/9(火)	本研究④	12/1(火)	本研究⑭
6/16(火)	本研究⑤	12/8(火)	本研究⑮
6/30(火)	本研究⑥ 分野別発表	12/15(火)	英語表記について, 本研究⑯
8/5(水)	SSH 生徒研究発表会(見学)(大阪)*	1/19(火)	発表準備①
9/1(火)	本研究⑦	1/26(火)	クラス発表会
9/8(火)	中間発表会	2/2(火)	発表準備②
9/15(火)	本研究⑧	2/6(土)	SSH 発表会(発表)
9/26(土)	千葉大学高校生理科学研究発表会 (発表)	2/15(月) 1h	自己評価
		2/23(火) 1h	発表準備③
		3/3(木)	発表準備④
		3/8(火)	発表準備⑤
		3/19(土)	千葉県課題研究発表会(本校)(発表)

【実施内容】

(1) テーマ設定

前年度の 2 月から段階的にテーマ設定に入らせた。個人研究を推奨しつつ, 班研究も可とした。

(2) 中間発表

① クラス中間発表会

6/30(火) 5・6 限 視聴覚室

② 千葉大学高校生理科学研究発表会

9/26(土) 原則として全員が参加(ポスター発表)した。

参加 物理 7 件 化学 7 件 生物 7 件 地学 5 件 数学 2 件

③ SS ネット県央交流会(市川高校)(本校重点枠事業)

11/24(土) 参加を強く推奨した

(3) 研究発表

① クラス発表会

1/26(火) 5・6・7 限 パワーポイントを用いた口頭発表 各班 6 分(説明 3 分 30 秒)

② SSH 発表会(校内発表会)

2/6(土) 口頭発表：代表 5 件 各班 10 分(説明 6 分) ポスター発表：全員

③ 千葉県高等学校課題研究発表会(本校重点枠事業)

3/19(土) 口頭発表：1 件 ポスター発表：全員

④ 台湾研修における英語発表(p57, 58 参照)

2/6(土) 午後 対象：保護者

2/15(月) 対象：理数科 1・2 年生

3/15(火) プレ発表会 対象：TA(卒業生), 教員, 理数科生徒

3/17(木)～3/22(火) 台湾の高校等にて英語によるポスター発表

平成 27 年度本研究一覧(30 件)

* 研究テーマの種別区分

新規：新規研究 継続：1 年次からの継続研究 継承：本校における先行研究の継承

台湾：台湾研修参加

分野	班人数 種別	テーマ 概要(担当)
物理	1 人 新規 台湾	シャープペンシルの芯にかかる力と折れやすさ シャープペンシルの芯が折れる条件として、筆圧、シャープペンシルから出す芯の長さ、シャープペンシルを机にたてたときの角度の 3 観点から実験を行った。 単に測定を行い定量的な量を得るだけでなく、数理モデルを作りデータと比較することで芯が折れる大きな要因となる力を特定し、そこからシャープペンシルの芯が折れる条件をきちんと考察することができている。(阿部)
物理	2 人 新規	反射後の運動する玉の軌道の性質 彼らは木の壁に金属球を衝突させると、衝突直後、金属球は曲線を描きながら進むことを発見した。そこで本研究では様々な角度で金属球を衝突させ、その様子を撮影し軌道を観察した。身近な現象に注目し疑問を感じる彼らの観察力に驚かされる一方、研究は進まず考察までには至らなかった。(阿部)
物理	1 人 新規	おこし回転の走り幅跳びへの応用 陸上競技の走り高跳びでより鉛直方向への運動を生み出すために用いられる”おこし回転”の原理について、しなりのきくグラスファイバーを人体のモデルとして研究を行った。地面に対する入射角がある値のとき、跳躍の高さあるいは跳躍距離が最大値をとるという結果を得た。テーマとしては大変興味深いものであったが、実験装置の作成に大部分の時間をとられてしまったのが残念である。(内山)

物理	2 人 新規 台湾	走行中の台車に加わる力の影響 トラックの横転事故を防ぐため、台車に外力を加えたときの蛇行の様子について研究した。加速度センサー付きのスマートホン在台車に載せることにより、蛇行の原因となる加速度を測定した。走行中の台車に加える力を制御するため自作した台車は、工夫を凝らした素晴らしいものであった。しかし、得られた実験データに対して深い考察をするまでには至らなかった。(内山)
物理	1 人 新規 台湾	炎の導電性及び炎内の電子の動きについて 炎内の電子の動きを明らかにすることで、炎自体から電圧を売る方法を考えることでプラズマの利用について考察した。ガスバーナーの炎に炭素棒の電極を挿入し、テスターで抵抗値を直接測定。炎との接触面積や電極の向きをパラメータとして関係性を調べ、さらに距離を変えながら電位差を測った。本人なりに工夫をして研究にあたったが、信頼性のあるデータを得ることは難しく、研究を掘り下げるまでには至らなかった。(福原)
物理	1 人 新規	凹凸による台車の止まりやすさの変化 砂利道における自動車の速度制御について興味を持ち、凹凸をつけた平面に台車を運動させるモデル実験を行い、その理論を考察しようとした。試行錯誤の結果、板に球状の物体を格子状に埋め込む面を自作し、そこに台車を運動させた。台車の車輪数や凹凸をつけた球の材質、また初速度をパラメータに制動距離を計測したが、信頼性のあるデータを得ることは難しく、考察も深く掘り下げるまでには至らなかった。(福原)
物理	1 人 新規 台湾	サイクロイド振り子の拡張 サイクロイド曲線に沿って振動する振り子の周期は振幅に依存しない。この性質が内サイクロイド曲線、外サイクロイド曲線でも成立するのか内円と外円の比を変えて実験した。その結果、この比と、振幅が大きくなることによる周期変化とが関連していること、ある比の時に周期が振幅に依存しないことを見いだした。丁寧な周期の測定実験から関係性のデータを得たことが評価できる。(平山)
物理	1 人 新規 台湾	水面上におけるボールの跳ね方 水面に向けてボールを投射し、ハイスピードカメラで撮影した映像から、入射角と反射角、跳ねる前後の速度を解析した。その結果、入射角と反射角には相関関係があること、水面に水平な方向と垂直な方向の反発係数に相関関係あることを見付けた。実験装置の工夫と地道なデータ処理を行った点が評価できる。(平山)
化学	2 人 新規 台湾	様々な化学処理による木材の物性の変化 木材の強度(弾性力)や曲がりづらさが、様々な化学処理によってどのように変化するかを調べた。その結果、石灰水や薄い NaOH 水溶液で処理すると、強度が増し、曲がりにくくなることを見出した(事前に試薬がしみ込みやすいように木材を処理)。当初はデータのばらつきに苦労したが、実験方法を工夫し、安定したデータを出すことができた点が評価できる。実用的な研究につなげればさらに良い研究になる。(曾野)

化学	1 人 新規 台湾	鉄の形状とさびやすさの関係 鉄板にカッター等で様々な傷をつけたときに、鉄板のさびやすさがどのように変化するかを調べた。その結果、傷の数が多いほど、また、傷を交差させて作った交点が多いほどさびやすい傾向があることが明らかになった。独自の実験方法を考案し、細かい実験操作を粘り強く行った点が評価できる。再現性が不十分な点があるので、さらに精度の高い実験を行ってもらいたい。(曾野)
化学	1 人 新規 台湾	色素増感太陽電池における酸化チタン膜の厚さを一定にする工夫 自作の色素増感太陽電池の性能評価に際して、個体差が大きく再現性を確認することが困難であった。従来の 1 個ずつ作成する方法では、電極の酸化チタン膜を均一にすることが難しかった。そこで、スクリーンを用いて 9 個の電極を一度に作成する方法を検討した。最大電力を測定したところ、従来の方法のものに比べ個体差は比較的軽減されたが、さらなる工夫が求められる。(岩瀬)
化学	1 人 新規	シュウ酸ビスを用いた化学発光の添加物と発光強度の関係 シュウ酸ビス(2,4,6-トリニトロフェニル)による化学発光は、よく知られた反応であるが、さらに発光強度および発光時間の増大を目指し、触媒効果を示すと考えられる添加物について検討を試みた。添加物として目薬を用いたところ、明らかに発光強度を増すことが確認できた。このしくみについては不明なところが多く、今後さらに研究を進め、他の添加物についても検討が求められる。(岩瀬)
化学	1 人 新規 台湾	水流が与えるケミカルガーデンの成長角度 成長したケミカルガーデンの長さ・形は使用する金属塩の質量に相関関係があることを実験から見出した。また、その観察過程で水流と成長角度に関係があると考え、実験を行った。その結果、水流がある強さになると 0° に近い角度で成長することを見出した。当初は実験方法の確立に苦労していたが、本人の試行錯誤によりこれを解決し、研究に意欲的に取り組んでいたところが評価できる。(宮内)
化学	2 人 新規	ゼラチンをエタノールに浸けたときの形状、硬さ、質量の変化 グミキャンディをお酒に浸けるとプルプルになる、という現象に興味を持ち、作成したゼラチン塊を様々な濃度のエタノールで処理し、形状・硬さ・質量の変化を調べた。その結果、ある一定の濃度のエタノールで処理すると、無処理のゼラチンと同じ形状・硬さ・質量になることを見出した。実験に対して非常に意欲的に取り組み、積極的に考察を行い、試行錯誤を繰り返していたところが評価できる。(宮内)
化学	1 人 継承 台湾	イカ墨のムコ多糖ペプチド複合体の分解とそのインク利用 イカ墨をインクとして利用することを目的に、粘性の原因と考えられるムコ多糖ペプチド複合体を酸、塩基、酵素を用いて分解し、イカ墨液の粘度の低下を試みた。昨年度の継承研究であるので、課題であった粘度低下の向上を目標に始めたが、昨年度の再現ができず、改めて粘度低下の方法の検証を行った。結局昨年度と同様に、 α -アミラーゼが最適であるという結果までしか得ることが出来なかった。(大堀)

化学	1 人 継続	酸化チタンの光触媒反応の可視光応答化～ゾルゲル法による金属ドーピングを用いて ゾルゲル法を用いた酸化チタン(IV)の合成過程において、ゲル化したものを塩化鉄(III)水溶液に浸し、鉄(III)イオンのドーピングを試みた。浸漬処理をしていないものと比較して、ブラックライトでは違いが見られなかったが、LED ライトでは反応性が向上し、ドーピングにより可視光応答化が向上したと考察した。部活動との両立が難しい中、今後の展望を期待できる結果を得ることができた。(大堀)
生物	1 人 新規	納豆菌を用いた水質の浄化 納豆菌自体には、納豆菌が産生する γ -ポリグルタミン酸のような水質浄化作用がないことを検証した。納豆菌自体の作用であること示すための方法を自ら考え、実験に反映させた。また、納豆菌数を明らかにするために平板希釈法を用いるなど、細菌を用いた実験に求められる地道な作業に対して、努力を惜しまずこつこつと最後までやり遂げたことが評価できる。(田中)
生物	1 人 新規	ボルボックスが温度に対して示す走性 光走性や電気走性をもつボルボックスがどのような温度を好むかを検証し、常温より低い温度に集まるという実験結果を得た。連絡した 3 つの異なる温度区画を実現する実験装置の作成やボルボックスの個体数の計測方法の確立そして光条件を各温度区画で等しくすることに苦労していたが、本人の創意工夫によりこれを解決し、結果を出せたところが評価できる。(田中)
生物	1 人 新規	チャコウラナメクジにストレスを与え続けた場合の学習能力 チャコウラナメクジの大触角をつつき、再び回復したらまたつつくというストレスを与え続けると、つつかれることに対して何らかの学習行動をとるかどうかなを実験した。当初は、テーマが見つからずに苦労していたが、テーマが決定してからは集中してデータをとっていたことは評価できる。(高山)
生物	1 人 継続 台湾	金属イオンがエンバクの発芽に与える影響 土壌中に存在する様々な金属イオンが植物の発芽に与える影響について、エンバクを用いて研究した。結果は、緩衝液が p H9.6 のホウ酸ナトリウム、ホウ酸カリウムでも p H7 のリン酸ナトリウム、リン酸カリウムでもエンバクの種子の発芽を著しく抑制することがわかった。集中して何度も繰り返し熱心に信頼のあるデータをとっていたことは評価できる。(高山)
生物	2 人 新規 台湾	ワモンゴキブリの 2 種類の糞に含まれる集合フェロモンの差 ゴキブリの 2 種類の糞(粘着性のある糞とない糞)に含まれる集合フェロモンが異なるだろうという仮説に基づいて実験を行った。なかなかテーマが決まらず、決まっても秋にテーマを変更してこの研究を始めたので実験の時間が少なくなった。そのため意欲的に取り組んでいたが、実験と考察を深めることができなかった。(羽根)

生物	2 人 新規	フタホシコオロギの歩行速度と関節角度 フタホシコオロギの通常時の歩行と回避行動時の歩行の違いについて、ビデオカメラを使って撮影した画像を処理して解析した。脛節と腿節の角度が、回避行動の方が小さいことが分かった。1 年と同じフタホシコオロギを使用した。夏にテーマと実験方法を変えた。そのため時間的に厳しくなったが、時間管理をしっかりと行って計画的に実験・データ解析・発表準備に取り組んだ。(羽根)
生物	2 人 新規	大豆以外の豆で納豆がつかれるか 大豆以外の豆類から納豆が作れるかどうかを調べるにあたり、納豆といわれる状態をどう数値で表すかを検討した。外観や臭気は個人の感覚によるところが大きく、客観的とは言えない。そこで、粘りに注目し、豆類で納豆菌を培養して培養液の粘性を測定した。また、粘りの成分であるγポリグルタミン酸の量を測定した。納豆の状態を数値で表現しようとする発想は評価できるが、実験データ不足で、結論を得るまでには至らなかった。(松田)
地学	2 人 継続 台湾	空の青さと水蒸気量の関係 魚眼レンズ(デジタル一眼レフカメラ)による晴天時全天像から空の青さ(最暗部の輝度・色調)を求めた。また、望遠レンズ(同)による遠方建築物像の対背景コントラストから大気透明度を求めた。両者を上空の水蒸気量(気象庁による筑波市上空の高度別水蒸気量)と比較したところ、両者ともに年間を通じて負の相関が見られること、高高度の水蒸気量ほど相関が強くなることが分かった。(吉田)
地学	1 人 新規	エアロゾルと宇宙塵の観察 水をはったプラスチックバットを屋上に一定時間(数日)放置し、落下した大気浮遊物質を回収して、顕微鏡観察と質量計測を行った。その結果、年間を通じて、様々な粒子を採集することができた。粒子の同定は難しいが、土壌粒子と思われるものが多く、宇宙塵らしきものは見いだせなかった。(吉田)
地学	1 人 新規	粒子・水混合物の音速測定 試料中のスピーカーを発した音が、同じく試料中に設置した 2 本のマイク(50cm 間隔)を通過する時間差を PC オシロソフトにより計測する方法で、様々な物質の音速を測定した。まず、測定方法を確立するため、空気と水について予備的研究を行い、装置を工夫してこれに成功した。続いて、砂(水の含有量を変える)について測定したところ、砂の音速は空気や水よりも遅いらしいという興味深い結果を得た。(吉田)
地学	2 人 新規 台湾	砂の水の通しやすさと最大間隙水圧の関係 砂のしまり具合による透水量の違いと、地盤の液状化の際に生じる過剰間隙水圧に注目し、実験によってその関係性を調べた。その結果、同一の砂で比較した場合、粒径にかかわらず透水量が大きい方が間隙水圧の値が大きいこと、細粒砂のみの場合と細粒砂に中粒砂を混ぜた場合では、結果がほぼ同じであることなどがわかった。また、これらの傾向が、実際の液状化現象にも見られることがわかった。(大塚)

地学	1 人 継続 台湾	ダイラタンシー現象における力と速度の関係 昨年度の装置を改良し、力学台車を用いて運動の解析を行った。台車にかかるおもりの重さを変え、ダイラント流体から抵抗を受けつつ移動する台車の運動を調べた。その結果、台車はほぼ等速運動をし、重さと流体にはたらく棒からの抵抗力がほぼ等しいという結果を得た。また台車の断続的運動が、ダイラタンシー現象と関係があるらしいということがわかった。(大塚)
数学	2 人 新規 台湾	ルールを変えたときの三山崩しの勝敗判定法 「三山崩し」と呼ばれる石取りゲームについて、通常のルールでは 2 進数表記を用いて勝敗を判定することができることを利用し、ルールを変えたときの勝敗の判定法について研究した。その結果、一度に取れる石のを制限したときにも 2 進数表記が利用できること、二次元石取りゲームでは石の初期配置の対称性に注目することで勝敗の判定ができることがわかった。(田口・西山)
数学	1 人 継続 台湾	複素数における約数の総和 複素数 $a+bi$ において約数を定義し、その総和について研究した。約数の総和の求め方については「約数をそろえる方法」「素因数をそろえる方法」の 2 通りを考え、その方法によって約数の総和が異なることがわかった。また、元の複素数の絶対値と約数の総和の絶対値の関係をグラフに表したところ、直線上に並ぶ値が多いことがわかった。(田口・西山)

(4) 研究指導

科目	SS 課題研究Ⅱ(化学)
日時	5 月 19 日(火)、6 月 16 日(火)、10 月 27 日(火)、12 月 15 日(火)
講師	千葉大学工学部共生応用化学科 准教授 大窪貴博 助教 河合繁子
内容	化学分野の課題研究(対象生徒：8 班、10 名)について班毎に個別指導を受けた。テーマ設定、実験の方法、研究のまとめ方等について御指導いただいた。

科目	SS 課題研究Ⅱ(地学)
講師	千葉県立中央博物館 上席研究員 岡崎浩子 千葉県環境研究センター 風岡修

(5) 対外発表

①マス・フェスタ(大阪府立大手前高等学校) 8/22(土)

数学 2 件(口頭発表、ポスター発表)

②高校生の科学研究発表会(茨城大学) 1/9(土)

地学分野 1 件 優秀発表賞(口頭発表)「砂の水の通しやすさと最大間隙水圧の関係」

③生徒研究成果合同発表会(都立戸山高等学校) 2/7(日)

物理 3 件、化学 1 件、生物 1 件(ポスター発表)

【検証】

今年度は新たにルーブリックを作成して課題研究の学習目標を5つの評価の観点として示し、生徒自己評価と教員評価を行った。また、個々のテーマの指導状況について担当教員ヒアリングを行った。これらの結果を理科・数学合同会議で検討した(第4章も参照のこと)。

(1) ルーブリックを用いた生徒自己評価と教員評価

いずれも生徒個人を対象として行い、5段階評価(A～E)と自由記述を併用した。教員評価とコメントは生徒にフィードバックした。評価点は5段階を点数(5～1点)に読み替えて算出した。なお、今回は試行であり、学習評価(評定)とは無関係である。

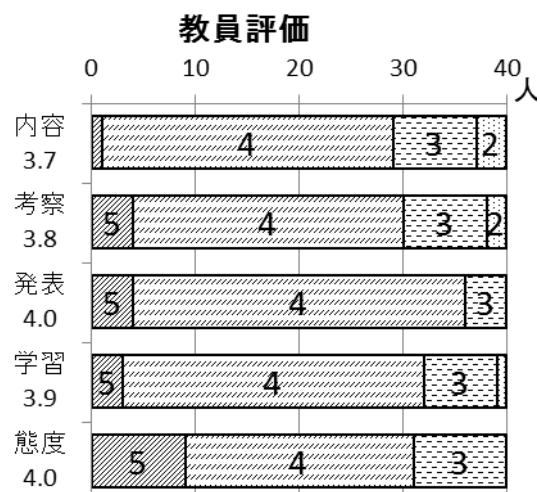
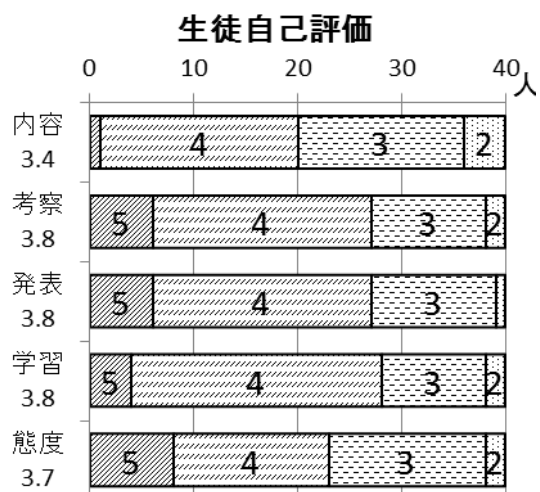
ルーブリックの観点と評価規準(記述文)

評価の観点	(1) 研究内容(方法・データ・成果)	(2) 考察・議論	(3) 研究発表
基本観点 (必須)	①研究方法は適切か ②データの質と量は十分か	①研究における様々な事柄についてよく考えたか ②考えたことをうまく表現し、議論できたか	①研究成果を適切に発表したか
付加観点	③研究結果に新規性はあるか	③テーマ設定や考察に独創性があるか	②研究成果を英語で発表したか ③わかりやすい資料提示(デザイン・レイアウト・機器活用など)を行ったか
A (5点)	科学的に適切な方法で研究を行い、質・量ともに豊富なデータを得て、明確な結論に至った。	研究の全ての事柄について本人なりによく考え、それを明確に説明し、議論することができた。	研究の全ての事柄に関して、さまざまな表現手段を駆使して、適切にわかりやすく発表した。
B (4点)	概ね適切な方法で研究を行い、ある程度のデータを得て、妥当な結論に至った。	研究の主な事柄について本人なりに考え、説明や質問への受け答えができる。	研究全般に関して概ね適切にわかりやすく発表した。
C (3点)	研究を行い、データを得たが、方法やデータにやや問題があり、意味のある結論には至っていない。	研究についての考えがやや不十分で、説明や質問への受け答えができないところがある。	研究に関して発表したか、一部に不十分などところやわかりにくいところがある。
D (2点)	研究を行い、データを得てはいるが、大きな問題や遅れがある。	研究の主な事柄についてよく考えておらず、説明や質問への受け答えがあまりできない。	研究に関して発表したか、不十分などところが多い。
E (1点)	ほとんど、あるいは全くデータを得ていない。	研究についてほとんど考えておらず、説明や質問への受け答えもできない。	研究を発表していない。
4観点との関連	思考・判断・表現 技能	思考・判断・表現	思考・判断・表現 技能

(4) 知識の学習	(5) 研究態度
①研究に必要な基礎的知識を学習し、身につけたか	①研究に意欲的に取り組み、様々な場面でよく努力したか
②関連する高度・専門的な知識を学習したか	②自分(達)の力で自主的・自立的に研究を進めたか ③班員同士でよく協力して研究を進めたか
研究に関してよく学習し、高校レベルの知識を十分に理解し、専門知識もかなりの程度で理解した。	年間を通じて大変意欲的に研究に取り組み、あらゆる場面でよく努力した。
研究に関して学習し、高校レベルの知識を概ね理解し、専門知識もある程度理解した。	年間を通じて意欲的に研究に取り組み、よく努力した。
研究に関して学習したが、高校レベルの知識においても理解がやや不十分で、専門知識の理解も不足している。	年間を通じて研究に取り組んだが、やや努力不足の面があった。
研究に関して、高校レベルの知識においても理解が不十分で、専門知識もあまり理解していない。	研究に取り組んだが、意欲が不足した場面が多かった。
必要知識をほとんど理解していない。	意欲がほとんど見られなかった。
知識・理解	関心・意欲・態度

実施結果

分野	班番号	生徒自己評価						教員評価					
		内容	考察	発表	学習	態度	合計	内容	考察	発表	学習	態度	合計
物理	1	2	2	4	3	2	13	2	2	3	3	3	13
物理		3	2	2	4	3	14	2	2	3	3	3	13
物理	2	4	4	5	4	5	22	4	5	4	5	5	23
物理	3	4	5	4	5	4	22	4	4	4	5	4	21
物理	4	4	5	5	4	5	23	4	4	5	4	5	22
物理		3	3	3	3	3	15	4	4	5	4	4	21
物理	5	4	3	4	4	3	18	3	3	4	4	3	17
物理	6	3	3	4	3	3	16	4	3	4	3	3	17
物理	7	4	4	4	4	4	20	5	4	4	4	4	21
物理	8	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	5	21
化学	9	2	3	4	3	3	15	2	3	4	3	3	15
化学	10	4	5	4	4	3	20	4	5	4	4	4	21
化学	11	4	3	4	3	4	18	4	4	4	4	4	20
化学		4	4	4	3	3	18	4	4	4	4	4	20
化学	12	3	4	4	4	4	19	4	4	4	4	4	20
化学	13	4	4	5	3	5	21	4	4	5	4	5	22
化学		4	4	4	4	4	20	4	4	5	4	5	22
化学	14	3	4	4	4	4	19	4	4	4	4	5	21
化学	15	4	4	4	4	5	21	4	4	4	4	4	20
化学	16	4	5	3	5	3	20	4	4	4	5	4	21
生物	17	3	3	4	2	3	15	4	3	3	2	3	15
生物	18	3	4	4	3	3	17	4	4	4	3	3	18
生物	19	3	4	4	4	4	19	3	4	4	4	4	19
生物	20	3	3	3	4	3	16	3	3	3	3	3	15
生物	21	3	4	3	4	4	18	3	4	4	4	4	19
生物		3	4	3	3	4	17	3	4	4	4	4	19
生物	22	4	4	4	4	5	21	4	4	4	4	5	21
生物		3	4	4	4	5	20	4	4	4	4	5	21
生物	23	3	3	3	4	3	16	3	3	4	4	4	18
生物		2	3	3	4	3	15	3	3	4	4	4	18
地学	24	3	3	3	4	4	17	4	4	4	4	4	20
地学		4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20
地学	25	3	3	3	2	2	13	3	3	4	3	3	16
地学	26	3	4	4	3	3	17	4	4	4	4	4	20
地学	27	4	4	3	4	4	19	4	5	4	4	4	21
地学		4	4	5	4	4	21	4	5	4	4	4	21
地学	28	4	5	5	4	5	23	4	4	4	4	5	21
数学	29	4	4	3	5	4	20	4	4	4	4	4	20
数学		5	4	5	5	5	24	4	4	4	4	4	20
数学	30	2	5	3	4	3	17	4	4	4	4	4	20
平均		3.4	3.8	3.8	3.8	3.7	18.5	3.7	3.8	4	3.9	4	19.3



生徒自己評価と教員評価の関係(各段階の人数)

内容		教員				
		5	4	3	2	1
生徒	5		1			
	4	1	17	1		
	3		9	6	1	
	2		1	1	2	
	1					

考察		教員				
		5	4	3	2	1
生徒	5	1	5			
	4	3	18			
	3		3	8		
	2				2	
	1					

発表		教員				
		5	4	3	2	1
生徒	5	2	4			
	4	1	18	2		
	3	1	10	1	1	
	2			1		
	1					

学習		教員				
		5	4	3	2	1
生徒	5	2	2			
	4	1	21	2		
	3		6	4		
	2			1	1	
	1					

態度		教員				
		5	4	3	2	1
生徒	5	6	2			
	4	3	12			
	3		8	7		
	2			2		
	1					

(2)担当教員ヒアリングの結果(問題の指摘の抜粋・要約)

①テーマ設定の指導

- ◆基本的な知識や考え方が不足しているため、本人からアイデアが出ず、テーマ設定に非常に時間がかかった。
- ◆本人の思い込みやこだわりが強く、教員のアドバイスをうまく受け入れられないので、現実的なテーマ・計画を設定することができなかった。
- ◆一見意欲のある生徒だが、趣味嗜好的なこだわりが強く、独善的なテーマになりがちであった。
- ◆本人たちでは全く考えられずにいたので、教員側から提案したり、選択肢を与えたりはせず、対話の中で生徒の興味を絞り込むように誘導したが、大変時間がかかった。
- ◆教員の想定しないテーマに対応するのが難しかった。
- ◆難しすぎるテーマを選び、結果的に中身のある研究に至らない場合が多い。

②研究を進める際の指導

- ◆身近な現象は複雑で再現性がなく、方法・機材や知識も限られる中、行き詰まってしまった。
- ◆実際に研究を進める際には、細かな問題が多数現れ、生徒の力量で解決するのは難しい場合が多かった。
- ◆実験回数の不足や試行錯誤の不足により研究が深まらなかった。
- ◆基本的な知識や考え方が不足しているため、アドバイスをうまく受け入れられなかったり、考察や工夫が深まらなかったりした。
- ◆行き詰まってしまっても当初のテーマにこだわり、柔軟に対応できなかった。
- ◆ある程度研究が進むと、発表(ポスター作成)等に関心を取られすぎ、肝心の研究があまり進まなくなってしまう場合があった。
- ◆生物(特に動物)を対象とした研究は計画通り進めることが難しい場合が多い。
- ◆発表会における誤ったアドバイスに気を取られ、時間を無駄にってしまった場合があった。

③その他全般

- ◆ルーティン化した作業は熱心に丁寧に行うが、自ら考察し工夫することはなかなかできない。
- ◆生徒の試行錯誤を尊重すると、研究が効率的に進まず、何らかの結論に至るデータを得られないまま終わってしまう。
- ◆全般に生徒の知識や考え方が不足しているため、自分の見ている現象や自分のやっていることの意味がなかなか理解できないので、研究が深まらない。
- ◆研究対象(現象)を上手くモデル化することができないので、研究の見通しが立たず、修正・発展させることができない。
- ◆生徒個々の個性や力量に応じた指導をするのが難しい。
- ◆全体にどのタイミングでどの程度教員が支援すべきか迷う。
- ◆生徒の自発的活動を優先して自力で進めさせることで自信を持たせるか、軌道に乗るまでは指導者が主導し、意味ある結論を得ることで自信を持たせるか、判断が難しい。
- ◆教員も経験や知識の不足から研究の見通しが立たず、効果的な指導がしづらい。
- ◆専門家のアドバイスを得る場合、そのタイミングが難しい。
- ◆生徒にとっては部活動等と両立させるのが難しい。

所見

ループリックやヒアリングは検証・評価の方法として大変有用であった。今回の実施結果から、我々の設定した学習目標(評価の観点)は概ね達成されていること、生徒と教員の評価に大きな差はなく、達成度の特に低い観点も見当たらないことがわかった。ただし、5つの観点の中でも研究の達成度(評価の観点(1)研究内容)の評価はやや低く、また、ヒアリング調査においても、テーマ設定や研究の発展に関して、問題の指摘が多かった。

一般にテーマ設定の指導は難しいと言われるが、本校においても第Ⅰ期以来重要な課題である。基本的には、生徒のアイデアを尊重しつつ、教員が支援をしているが、その際の教員の関わり方は、テーマ・分野の特性、生徒の状況や個性、各教員の考え方に応じて様々であるのが現状である。教員の関わり方とその後の取組に関する規則性は今のところ見出せず、どのような関わり方が好ましいかは未だ不明である。また、壁を乗り越え、研究を発展させるための指導についても同様である。

これらの点に関する難しさの原因は多々あるが、最大の原因は、今回の検証で改めて指摘されたように、生徒自身の知識や考え方が不足しているため、対象とする現象をうまくモデル化できず、研究の見通しを立てるのが難しいということである。言い換えると、仮説的な問い(～ではないか?)を立てる力の不足である。

今後は、このような課題に対して、いかに我々の指導を焦点化するか、我々の指導モデル(p18 図2)で言う「問う力」、「モデル化する力」、「創り上げる力」の指導をいかに具体化するかが重要である。当面、具体的には次のようなことが考えられる。

(1)指導の焦点化

- ・各段階における指導の重点と共通目標(最低ライン)を明確にする。
- ・テーマ設定等の指導方法を見直す(共通指導と個別指導の組合せ方など)。
- ・知識や考え方の不足からくるの困難を克服させる指導方法と教材を開発する。
- ・テーマ設定や研究の発展につながる考え方(思考パターン)の指導を教材化する。
- ・生徒の状況・個性に応じた指導事例やノウハウの蓄積と共有を推進する。

- ・生徒研究成果(ポスター・論文等)の蓄積と活用を行う。

(2) 評価方法の一層の開発

- ・年度当初に評価の観点を生徒に示し、課題研究の目標を明確にする。
- ・ルーブリックを用いた評価の実施時期・回数・設問等の一層の工夫。例えば、年度途中と年度末の2回実施し、生徒の変容を一層適切に把握するとともに、生徒の動機付けとするなど。
- ・チェックリスト、生徒面談、研究ノートなど複数の評価方法を効果的に組み合わせる。
- ・学習評価(評定)の評価材料として活用する方法を開発する。

(3) 理数科3年生における課題研究

全員が昨年度までの研究をまとめて、「生徒研究報告集」を作成した。

継続研究に取り組む生徒は1名おり、論文展に論文を提出し優良賞を受賞した。また1名が昨年度の研究をSSH生徒研究発表会にて発表した。

平成27年度生徒研究一覧

＊研究テーマの種別区分

新規：新規研究 継続：2年次からの継続研究 継承：本校における先行研究の継承

分野	班人数 種別	テーマ 概要(担当)
化学	1人 継続	金属イオンを用いたアントシアニンでの着色 「 Al^{3+} に配位結合したアントシアニン」の紫外線照射による脱色の様子を調べた。はじめに水溶液の脱色、次に水溶液で染色した木片の脱色を調べた。その結果、 Al^{3+} に配位結合したアントシアニンは紫外線によって分解されにくくなることがわかった。(曾野)

千葉県児童生徒科学作品展

科学論文の部 優良賞「金属イオンを用いたアントシアニンでの着色」 石塚友樹

SSH 生徒研究発表会

8/5(水)、8/6(木)インテックス大阪

ポスター発表 「振り子を利用した橋の制振」 藤岡凌司

事業2 理数科における学校設定科目(SS理数科目)

教科	理数科1年次	理数科2年次	理数科3年次 (前期)	理数科3年次 (後期)
課題研究	SS 課題研究Ⅰ(2)	SS 課題研究Ⅰ(2)		
理数	SS 理数物理Ⅰ(2)	SS 理数物理Ⅱ(2)	SS 理数物理Ⅲ(1)	理数物理探究(2)
	SS 理数化学Ⅰ(2)	SS 理数化学Ⅱ(2)	SS 理数化学Ⅲ(1)	理数化学探究(2)
	SS 理数生物Ⅰ(2)		SS 理数生物Ⅱ(2)	理数生物探究(2)
		SS 理数地学Ⅰ(2)	SS 理数地学Ⅱ(2)	理数地学探究(2)
			理数理科(1)	
	SS 理数数学Ⅰ(6)	SS 理数数学Ⅰ(7)	SS 理数数学Ⅰ(6)	

カッコ内の数字は単位数

◇2年間の実施状況

SSH 第Ⅰ期以来、確かな学力を身につけさせるとともに探究心と探究力を育成することをねらいとして、独自の理数カリキュラムを実施してきた。理数全分野を学ばせること、物理・化学を3年間学ばせることが特徴である。

◇平成27年度実施状況

SS理数物理Ⅰ(理数科1年・2単位) 担当：福原

前期	力学の基礎として、速度、加速度、力を中心にした運動を扱った。特に、数学に先行して、ベクトルや三角関数を用いて授業展開した。
後期	仕事・エネルギー、熱力学の基礎分野、波動

SS理数化学Ⅰ(理数科1年・2単位) 担当：岩瀬

前期	物質の成分と構成元素、原子の構造と元素の周期表、化学結合 実習：基本操作、物質の分離、未知試料(結晶の分類)、アルカリ金属など多数
後期	物質と化学反応式、酸・塩基、中和反応 実習：単分子膜法、量的関係、中和・塩の加水分解など多数

SS理数生物Ⅰ(理数科1年・2単位) 担当：高山

前期	さまざまな植生、植生の遷移、気候とバイオーム、生態系、物質循環とエネルギーの流れ、生態系のバランス、人間活動と生態系の保全、生物の多様性と共通性、エネルギーと代謝
後期	光合成と呼吸、遺伝情報とDNA、遺伝情報の発現、遺伝情報の分配、体液、腎臓と肝臓、神経とホルモンによる調節、免疫

SS理数数学Ⅰ(理数科1年・6単位) 担当：篠崎

前期	数と式、2次関数、データの分析、集合と論証、場合の数と確率、図形の性質
後期	図形と計量、整数の性質、方程式・式と証明

SS 理数物理Ⅱ(理数科 2 年・2 単位) 担当：平山

前期	音波，発音体の振動，ドップラー効果，光の反射・屈折，電気・電気の利用
後期	運動量と力積，運動量保存の法則，等速円運動，単振動，単振り子，万有引力，光の干渉

SS 理数化学Ⅱ(理数科 2 年・2 単位) 担当：宮内

前期	中和と塩，中和滴定，酸化還元反応，電気化学，物質の状態 実習：中和滴定，イオン化傾向，様々な電池，電気分解，
後期	気体の性質，溶液の性質，無機化学(典型元素) 実習：気体の法則，分子量の測定，コロイド溶液，様々な無機化合物の性質

SS 理数地学Ⅰ(理数科 2 年・2 単位) 担当：大塚

前期	太陽系，固体地球とその変動(地球の構造，地震，プレートの運動) 実習：惑星の分類，地震波と地球内部構造
後期	火山・火成岩，大気と海洋，恒星 実習：偏光顕微鏡による火成岩の観察，大気圏の気温変化，黒点と太陽の自転

SS 理数数学Ⅱ(理数科 2 年・7 単位) 担当：西山

前期	図形と方程式，三角関数，指数関数と対数関数，平面上のベクトル
後期	空間のベクトル，数列，微分法と積分法，関数，極限，微分法

SS 理数物理Ⅲ(前期)／理数物理探究(後期)(理数科 3 年・1+2 単位) 担当：内山

前期	万有引力の法則，気体分子運動論，PV サイクル，電場と電荷，コンデンサー理論，直流回路(キルヒホッフの法則・ホイートストンブリッジ)，電流が作る磁場
後期	磁束密度の測定，電磁誘導，交流理論，電磁波，原子物理(放射線，光電効果，コンプトン効果，物質波，核反応式，核分裂・核融合)

SS 理数化学Ⅲ(前期)／理数化学探究(後期)(理数科 3 年・1+2 単位) 担当：曽野

前期	反応の速さと化学平衡，有機化合物(炭化水素から) 探究活動：反応速度，化学平衡，芳香族混合試料からの分離
後期	無機化合物(遷移元素)，高分子化合物，生命と物質 探究活動：陽イオンの系統分析，天然高分子の性質，高分子の合成

SS 理数生物Ⅱ(前期)／理数生物探究(後期)(理数科 3 年・2+2 単位) 担当：羽根

前期	細胞と分子，代謝，遺伝情報の発現，生殖と発生，動物の反応と行動(光受容器・脳)
後期	動物の反応と行動(聴覚・筋肉・行動)，生物群集と生態系

SS 理数地学Ⅱ(前期)／理数地学探究(後期)(理数科3年・2+2単位) 担当：大塚

前期	地表の変化，地層の観察，地球環境の変遷，太陽系 実習：風化作用の実験，河川モデル実験，粒子沈降実験，惑星の視運動
後期	恒星，宇宙と銀河，重力異常，大気の大循環，大気と海洋の相互作用，日本列島 スペクトルの観察，HR図の作成，ハッブルの法則，日本産化石の観察

理数理科(理数科3年・1単位) 担当：内山・曾野・羽根・大塚

前期	SS 理数物理Ⅲ・SS 理数化学Ⅲと連携し実施した。
後期	理数物理探究・理数化学探究・理数生物探究・理数地学探究のうち，生徒が選択した2科目と連携し実施した。

SS 理数数学Ⅲ(理数科3年・6単位) 担当：田口・堀

前期	式と曲線，微分法の応用，積分法，積分法の応用，複素数平面
後期	数学ⅠAⅡBⅢの復習，融合問題演習

【検証】

今年度は3年間を通した指導状況(成果と課題)について，理数科3年アンケートと担当科目ヒアリングを行い，理科・数学合同会議で検討した。ただし，アンケートおよびヒアリングの対象とした理数科3年クラスはSSH第Ⅰ期5年次にあたる平成25年度の入学生である。なお，理数科3年アンケートの結果は第4章に記す。

科目担当ヒアリングの結果

科目名	3年間の指導における成果と課題
SS 理数物理 Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ	1年から物理を学ぶのは効果的で，課題研究や進路選択にも結びついた。実験を多数行い，探究力が身についた。常に身近な例を紹介することで，興味を持たせることができた。学力の2極化が起き，実験等楽しいことには積極的に取り組む一方，難しいことから逃げる傾向が生まれてしまった。物理・化学連携による出張授業ができて良かった。数学(三角関数など)との連携ができると良い。(内山)
SS 理数化学 Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ	3年間継続して化学を学習できたことは，化学的な考え方を育成するという観点から有意義であった。普通科よりも授業時間に多少余裕があったので，理論的な内容を適宜掘り下げることができた(熱力学・量子化学の初歩や有機電子論など)。特に熱力学については早い段階で扱ったので，その後の学習を通して熱力学的な感覚をかなり定着させることができた。担当者の方針によっては，実験的な内容を充実させることも可能であろう。反省としては，もう少し課題研究的な探究活動(問いを生み出す活動など)を取り入れた方がよかった。それが難しかったのは時間的に余裕がなかったためなので，3年間を通して効率よく学習を進める授業計画を立てる必要がある。(曾野)
SS 理数生物	元気のあるクラスで活気があった。Ⅰは2単位なので知識の定着に関しては厳しい

I・II	ものがあつたが、全般的に生物に対する興味関心は高く、環境に対する問題意識も高かった。時間不足により実験・観察があまりできず、視覚学習や参考プリントによりそれを補った。授業を通して「なぜだろう?」「どうして?」という疑問に対していろいろな推察ができるようになってきたと思う。IIは実験を意識的に増やした効果もあり、一部の生徒に興味を持たせることができた。ただし、実施したのはレシピ実験であり、課題研究的な実験を入れると、さらに興味関心が深まり、探究力と探究心の育成も期待できる。代謝(化学)など科目融合的な授業ができると良い。(高山・羽根)
SS 理数地学 I・II	①実験・実習をなるべく取り入れ、実物や視覚教材に触れる機会をつくること、②既習の物理・化学・生物の知識を利用して考察することにより、探究心や興味・関心等が深まったと思われる。必修の2年次でなるべく多くの分野を扱いたいところであるが、時間不足のため、やり残しの単元がかなり生じてしまった。3年次では授業時数が多く、広範囲の単元を比較的丁寧に取り組むことができた。課題は、2年次の内容の精選、学習意欲の低い生徒への対応など。(大塚)
SS 理数数学 I・II・III	3年間時間数増、分割授業を行い、多少は学力向上につながった。教科書の内容を進め、入試に対応できる学力を身につけさせるのが精一杯で、探究心や探究力を意識した授業はできなかった。(田口)
全般	物理と化学を3年間学習したことは、当初期待した通り有益であった。今後必要なのは、SS理数科目全体としてどのような方針で授業を進めるかを、もっと議論することであろう。例えば、探究的という観点で言えば、(通常の授業であまり行われていないものとして)下記①～⑤の授業内容などが考えられる。 ①理論的に掘り下げる(根本的に考える) 例:物理と化学のつながり ②様々な視点から考える(視野を広げる) 例:多様性・歴史性へ向かう視点 ③知識の体系化を図る(他の事項との関連性や、全体の中での位置づけを考える) ④数学に関連づける(計算手法だけでなく本質的な面も含めて関連づける) ⑤その他(数値を意識した授業、問いを生み出しそれについて考える授業など) これらの中のいくつかを全科目、あるいは分担していくつかの授業に盛り込むことが、理数科教育にとって意義があると考ええる。 なお、教科・科目間連携の必要性が語られることが多いが、まずは各科目で他分野との関わりを意識して授業を行うことが必要である。その上で、複数の教科・科目で連携・集中して授業を構成することが有益な内容があれば、連携して授業を行うことも取り入れるべきである。(曾野)

所見

物理・化学の3年間履修を含む本校の理数科目カリキュラムは概ね適切で、有効であると言える。ただし、理数科としては県内最難関である本校生徒においても、実験等には喜んで飛びつく一方、難しいことを考えるのを嫌う傾向、2年生頃から受験科目以外への学習意欲が減退する傾向、意欲や学力が二極化する傾向と言った好ましくない面も報告されている。また、忙しい学校生活や進学指導の要請などの制約も大きい。このような状況の中、各科目の中に探究活動を取り入れていくこと、科目間連携の本質について研究し実践してゆくことはたやすくはないが、その意義は大きいであろう。

事業3 普通科における探究活動

◇2年間の実施概要

SSH 第Ⅰ期 4年次から、探究力育成の対象を普通科全生徒に広げるべく、教科「情報」において探究活動に取り組ませてきた。今期も1年では「社会と情報」において、指導モデル(p18 図2)を念頭に置いた探究力の育成に、2年では希望者による課題研究に取り組んだ。

◇平成27年度実施結果

(1)「社会と情報」

普通科1年(2単位) 「社会と情報」における探究基礎力育成プログラムの開発

本科目では「社会の情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる」という科目目標を達成するため、昨年度と同様の方針で授業を実施した。授業内容は、便宜上「情報リテラシーの習得」「探究力の育成」に分けて組み立てたが、実際には相互に連動させながら教育目標の達成を図った。また、今年度も「徹底考察・徹底探究」をスローガンにして授業を展開した。

今年度特に重点を置いたのは、前期の探究リテラシーの指導の充実である。新たな授業内容(一部外部講師も招聘)を多く導入し、5回の授業を使って、探究の一般的な手法・考え方(アカデミックスキルズ)の指導を丁寧に行った。5回の授業中3回は人文社会ミニ探究を行い、「テーマ設定→論証→発表」の流れを一通り体験させた。テーマは、教員側が提示した複数のキーワードをもとに設定した。ここで学んだ事柄は、後期のテーマ探究でも絶えず意識させるようにした。また、情報リテラシーについては、情報活用力の増進に留意した。具体的には、前期に学んだPC基礎を、後期のテーマ探究で積極的に活用するようにした。

【指導体制】

- ・2クラス毎に授業展開し、それぞれ8科目8名が担当した。
- ・授業内容に応じて2クラス合同(視聴覚室)、または2クラスを複数の教室(視聴覚室、PC室、HR教室、第一多目的教室等)に分けて授業を実施した。指導形態はティームティーチング。
- ・後期のテーマ探究の指導は、各担当教員が主に専門分野の研究を指導した(下表)。

クラス		1A・1B	1C・1D	1E・1F	1G・1H
	時間割	月曜5・6限	木曜3・4限	火曜3・4限	金曜5・6限
テーマ探究指導	国語	高蝶	善養寺	久保	高蝶
	数学	友松	友松	友松	友松
	英語	廣井	廣井	新谷	廣井
	地歴・公民	中松・(阿部)	中松・(羽根)	菊野・(曾野)	菊野・(阿部)
	物理	阿部・(吉田)	吉田	吉田	吉田
	化学	曾野	曾野	岩瀬・曾野	宮内
	生物	田中	田中	羽根	高山
	地学	大塚	田頭	田頭	田頭

【年間スケジュール】

	週	探究力の育成	情報リテラシーの習得
前期	1	講義「問うことの大切さ」，年間計画の説明	Windows の基礎
	2	マイクロディベート	
	3	探究リテラシー①(文学作品の読み解き)	
	4		Word, Excel の基礎
	5	探究リテラシー②(クリティカルリーディング，研究事例の分析批評) [外部講師を招聘]	
	6	探究リテラシー③(人文社会ミニ探究 i)	インターネット，文献等による資料収集
	7		情報倫理
	8		インターネット，文献等による資料収集
	9	探究リテラシー④(人文社会ミニ探究 ii)	
	10	探究リテラシー⑤(人文社会ミニ探究 iii)	
	11	科学ミニ探究①(内容説明，分野決定)	
	12		Excel(グラフ)，PowerPoint の実習
	13	科学ミニ探究②(実験)	
後期		科学ミニ探究③(発表準備)，探究説明①	PC による科学ミニ探究の発表資料作成
	14	科学ミニ探究④(発表)，探究説明②	PowerPoint を用いた発表
	15	テーマ探究分野選択，テーマ設定	情報収集，PC ソフトの活用
	16	テーマ設定	↓
	17	テーマ探究	
	18	テーマ探究	
	19	テーマ探究	
	20	テーマ探究	
	21	テーマ探究(中間発表会)	
	22	テーマ探究，探究授業(メディアリテラシー)	
	23	テーマ探究	
	24	テーマ探究	
	25	テーマ探究	
	26	テーマ探究(ポスターの作成)	情報収集，PC ソフトの活用
	27	テーマ探究(ポスターの作成)	↓
		テーマ探究発表会(3/16(水))	

テーマ探究のテーマ設定状況(96 件)

調査研究(計 57 件)…主に文献，アンケート等に基づいた探究活動(実験を伴わない探究活動)

国語分野(14 件)：清少納言の人柄／アニメの主人公の性格分析／ほか

社会分野(16 件)：各国の歴史教科書の読み比べ／会社の広告の配置／ほか

英語分野(16 件)：英語と日本語のことわざの違い／日本人と西洋人の考え方／ほか

数学・情報分野(11 件)：連分数～無理数の近似値を求める～／6×6 数独／ほか

実験実習(計 39 件)…主に実験・観察による探究活動

物理分野(11 件)：振り子の減衰／斜方投射の飛距離／ほか

化学分野(9 件)：ゼラチンの固まりやすさ／繊維の織り方・色と紫外線カットの関係／ほか

生物分野(10 件)：植物の蒸散作用／ゾウリムシ／ほか

地学分野(9 件)：月の満ち欠け／津波／ほか

【検証】

生徒アンケート、定期考査、発表の様子、作成物(ポスター等)、日常の取組等から学習状況を検証し、組織的に検討した。(本稿には間に合わず)。

アンケート実施状況

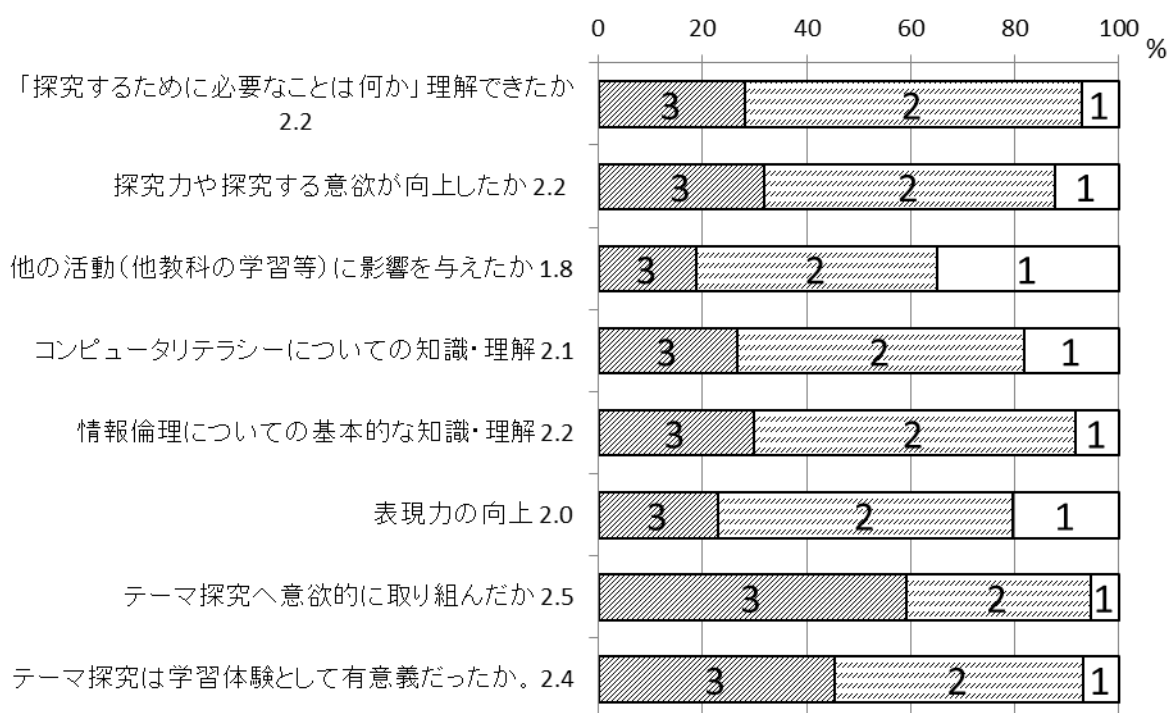
段階選択肢 3：よくできた 2：ある程度できた 1：あまりできなかった

実施対象：普通科 1 年生 274 名(回収率 85%)

実施時期：平成 28 年 2～3 月(最終授業にて実施)

※最後の項目の 3 段階評価平均を総合評価点とした。

実施結果(3 点満点評価点と内訳)



所見

学習状況やアンケート等の結果から、我々の想定した学習目標はある程度達成されていることがわかった。今年度の重点目標は、前期で探究リテラシーをきちんと習得させ、それを後期のテーマ探究につなげることであったが、この点については概ね達成できたと考えている。

とは言え、テーマ探究の指導には課題が多く、その他の観点も併せて、一層の開発が必要であることがわかった。今後は、様々な学校種で開発されているアクティブラーニング型授業や、他校の課題研究指導の方法を参考にするなどして、目標の明確化と指導の焦点化を進める必要がある。

(2) 普通科における課題研究

実施体制

対象生徒 普通科 2 年生(希望者) 放課後等を実施(時間は指導担当教諭と相談)

指導担当 理科教諭 4 名 数学教諭 1 名

研究分野・件数

物理 3 件, 化学 3 件, 生物 1 件, 数学・情報 2 件 合計 9 件(27 名)

活動状況

多くのチームが 1 年生時の「社会と情報」におけるテーマ探究の継続に取り組んだ。放課後や長期休業中に活動を行ったが、部活動等の関係で時間をかけて研究することができなかったチームが多かった。そのような中、数学の 1 件は、年間を通して大変熱心に取り組み、コンテスト等で優れた成果を収め、台湾研修にも参加した。

参加した研究発表会等

高校生理学研究発表会(千葉大学) 9 月 26 日 参加 1 件 2 名(数学・情報) 千葉市長賞受賞

高校生科学技術チャレンジ 10 月～12 月 参加 1 件(数学・情報) 予備審査通過

県央地区交流会(市川高校) 11 月 21 日 参加 1 件 4 名(数学)

台湾海外研修 3 月 17 日～22 日 参加 1 件 4 名(数学)

平成 27 年度生徒研究一覧(1 件)

* 研究テーマの種別区分

新規：新規研究 継続：1 年次からの継続研究 台湾：台湾研修参加

分野	班人数	テーマ
	種別	概要(担当)
数学	4 人	新しい立体パズルの作成とその数学的性質
	継続	立方体の各面を 3×3 の正方形に分割し、それらを 9 色に塗るパズルを作成した。
	台湾	ただし、9 色を 1～9 の数字に置き換えて考察した。まず、立方体の展開図に数独のようにヒントの数を配置して、このパズルをゲーム化した。また、立方体の 1 つの面に 1～9 の数字を配置したとき、残りの色の配置方法の総数を明らかにした。次に、1～9 の数字を置き換える操作によって配色が同じものをグループ化した。結果として、その操作の集合は、操作の合成に関して置換群になることがわかった。(友松)

所見

当初は昨年度よりも研究に取り組む生徒が増えたが、部活動等のため、多くのチームが研究時間を十分に確保することができなかった。来年度は、指導体制・方法を再検討する必要がある。

3-1 B 探究プログラム

基本的な考え方

第Ⅰ期においては、生徒の興味・関心を喚起すること及び国際性を育成することをねらいとして、連携講座、出張授業、海外研修等の様々な事業を実施した。その結果、理数科・普通科含め多数の生徒の参加を得て、本校理数教育の有形無形の活性化を促した。そこで今期は、第Ⅰ期で得たノウハウを校内に確実に継承・普及しつつ、各事業を有機的に結びつけ、一層効果的に生徒の興味・関心を喚起して探究活動に誘う実施体制を確立することをねらいとして研究開発を行う。そのために、各事業と探究カリキュラムの関係を整理し(p15 図 1)、対象生徒とねらいを明確化し、時期・内容を調整しながら実施する。

事業 4 SS 講演会

◇2年間の実施概要

生徒の興味・関心を喚起し、今日必要な科学リテラシーを学ばせるとともに生徒に広い視野を与えるため、第Ⅰ期 SSH から年 2 回のペースで全校講演会を開催してきた。平成 26 年度、27 年度も同様に開催した。

◇平成 27 年度実施状況

第 1 回 SS 講演会

実施時期 平成 27 年 4 月 10 日(金)3・4 限

実施場所 本校体育館

対象生徒 全校生徒 約 1,060 名

講師 秋山仁(東京理科大学 理数教育研究センター 所長)

演題 「ただ感動していただければ良いのです」

第 2 回 SS 講演会

実施時期 平成 27 年 9 月 29 日(火)1・2 限

実施場所 本校体育館

対象生徒 全校生徒 約 1,060 名

講師 愼蒼健(東京理科大学 工学部第一部 教授)

演題 「＜境界＞に誘われてー科学史とは何か」

【検証】

生徒全員に簡単な感想文を書かせた。それによれば、いずれの講演も大変好評であり、様々な事を考えさせるきっかけになったことがわかる。

事業5 SS 講座

◇2年間の実施状況

生徒の興味・関心を喚起し、探究心と探究力を育成するため、第Ⅰ期から多数の連携講座等を実施してきている。平成26年度は15件を実施して、生徒延べ434名が参加した。平成27年度は14件を実施して、生徒延べ330名が参加した。

◇平成27年度実施状況

講座名(略称)	実施日	実施場所	参加生徒数							評価点
			理数科			普通科			合計	
			1 年	2 年	3 年	1 年	2 年	3 年		
ロボット	5/24	千葉工大	16	0	0	1	4	0	21	3.9
モデルロケット	5/10	本校	20	0	0	2	0	0	22	3.7
色が変わる物質	6/13	本校	17	6	3	1	5	0	32	4.0
KEK 霧箱実験	6/12	本校	20	0	0	1	2	0	23	3.9
三井精糖見学	6/23	三井精糖	7	0	0	0	1	0	21	
植物工場見学	6/23	千葉大学	7	0	0	1	3	0	12	
動物分類学	7/10	県中央博	6	0	0	4	0	0	11	
自然教室	8/2～3	乗鞍高原	6	0	0	9	2	0	26	
マセマティカ	8/24	千葉大学	7	0	0	0	0	0	08	4.0
つくば校外研修	8/25	JAXA 等	8	0	0	37	0	0	45	3.8
蜃気楼実験	10/28	本校	5	0	0	0	5	0	10	3.8
数学	10/30, 11/6	本校	2	2	0	6	4	0	18	3.7
遺伝子組換え	11/26, 27	本校	10	0	0	20	2	0	34	3.9
ラット解剖	1/30	本校	15	0	0	26	2	0	47	
参加人数	学科・学年別		146	41	5	108	30	0	330	
	合計		192			138				
1 つ以上の講座に参加した生徒数	学科・学年別		34	20	5	77	23	0	159	
	合計		59			100				

講座名	ロボット(千葉工大見学)	担当者	田口・伊藤(数学)
日時	平成27年4月24日(金)放課後 千葉工業大学未来ロボット技術研究センターfuRo		
連携先	千葉工業大学 fuRo 室長 先川原正浩		
参加人数	理数科 1年16名 普通科 1年1名 2年4名 合計21名		
内容	ロボットの歴史や現状について、スライドを中心に説明が行われた。特に、ここ数年震災等の影響で、ロボットが大きく活躍する現状において、ロボット技術に将来の希望を感じることができた。また、ロボット開発のために、多方面の知識・技術が必要であると実感できる内容であり、学習の動機付けとしても良い講座であった。		

講座名	モデルロケット製作	担当者	阿部(物理)
日時	平成 27 年 5 月 10 日(日) 本校		
連携先	本校卒業生(元筑波大学宇宙技術プロジェクト所属)		
参加人数	理数科 1 年 20 名 普通科 1 年 2 名 合計 22 名		
内容	船橋高校の卒業生で筑波大学宇宙技術プロジェクトの方々の指導のもと午前中に生徒 1 人 1 台のモデルロケットを製作した。午後には製作したモデルロケットをグラウンドで打ち上げ、高いものでは 59m 飛ばすことができた。他にも実際に人工衛星に搭載された観測装置を見せていただき、参加した生徒は宇宙工学へ興味関心を高めることができた。		

講座名	温めると色が変わる物質	担当者	曾野(化学)
日時	平成 27 年 5 月 13 日(水) 放課後 本校化学第一教室		
連携先	東邦大学理学部化学科 高橋正		
参加人数	理数科 1 年 17 名 2 年 6 名 3 年 3 人 普通科 1 年 1 名 2 年 5 名 合計 32 名		
内容	「機能を持つ物質を合成しよう」というコンセプトで、お湯で温めると緑色から黄色に変色し、冷ますと元に戻る物質(錯体)を合成した。また、その中で化学実験の基本操作のいくつかを体験した。扱った物質は高校化学の知識の範囲を超えるものだったが、生徒たちは物質の性質の興味深さや化学実験の面白さを十分体感することができた。		

講座名	霧箱製作実験および素粒子講座 (KEK 霧箱実験)	担当者	阿部(物理)
日時	平成 27 年 6 月 12 日(金) 放課後 本校		
連携先	高エネルギー加速器研究機構		
参加人数	理数科 1 年 20 名 普通科 1 年 1 名 2 年 2 名 合計 23 名		
内容	高エネルギー加速器研究機構の方が来て、見ることも触ることもできない素粒子の歴史や性質を教えていただいた。講義で基礎知識を身につけた後、放射線を見る装置であり、ノーベル賞にも繋がった霧箱を 1 人 1 台製作し放射線を観測した。放射線の軌跡の長さや曲がり具合を観察することで放射線の種類があることを体感することができた。		

講座名	未来をつくる砂糖の研究に挑戦！ (三井製糖見学)	担当者	岩瀬・曾野(化学)
日時	平成 27 年 6 月 23 日(火) 三井製糖株式会社 千葉工場		
連携先	三井製糖株式会社 千葉工場		
参加人数	理数科 1 年 7 名 2 年 14 名 合計 21 名		
内容	砂糖をつくる過程を見学後、製造過程で得た「廃液」には、どのような利用方法があるか、どのような新商品が開発できるか、実験をしながら研究員と共にグループごとに検討した。		

講座名	植物工場見学	担当者	羽根(生物)
日時	平成 27 年 6 月 23 日(火) 13:30~15:30 千葉大学環境健康フィールド科学センター		
連携先	千葉大学環境健康フィールド科学センター 准教授 塚越覚		
参加人数	理数科 1 年 7 名 2 年 1 名 普通科 1 年 1 名 2 年 3 名 合計 12 名		
内容	・講義：植物工場とは ・施設見学：太陽光利用型植物工場(トマト)，人工光利用型植物工場(レタス) 苗の培養室，レタスの試食		

講座名	動物分類学入門	担当者	羽根(生物)
日時	平成 27 年 7 月 10 日(金) 13:30~15:30 千葉県立中央博物館		
連携先	千葉県立中央博物館 主任上席研究員 駒井智幸		
参加人数	理数科 1 年 6 名 2 年 1 名 普通科 1 年 4 名 合計 11 名		
内容	・講義：分類学とは，節足動物の系統分類 ・実習：節足動物の観察・スケッチ ・バックヤードの見学 終わってからも，研究者とはどのような仕事をするのか話してくれた。		

講座名	SS 自然教室	担当者	高山(生物)・大塚・山本(地学) 宮内(化学)
日時等	平成 27 年 8 月 2 日(日)~8 月 3 日(月) 乗鞍高原ほか		
参加人数	理数科 1 年 6 名 2 年 9 名 普通科 1 年 9 名 2 年 2 名 合計 26 名		
内容	貸切バスで移動。宿泊：こまくさホテル(乗鞍高原) 1 日目：中央構造線博物館および周辺露頭の見学 乗鞍高原牛溜池付近の植生観察 2 日目：乗鞍岳畳平にて高山植物や火山地形を観察		

講座名	Mathematica 講習会 (マセマティカ)	担当者	田口・伊藤(数学)
日時	平成 27 年 8 月 24 日(月) 10:00~15:00 千葉大学 総合メディア基盤センター		
連携先	千葉大学理学部 教授 渚勝		
参加人数	理数科 1 年 8 名 2 年 1 名 合計 9 名		
内容	数学における専門的な計算処理や図形を作図できるコンピュータソフトである Mathematica について，体験しながら学べる講座であった。入門的な内容から，実践的な内容まで逐次解説をして頂き，実際にプログラムを入力して，そのアウトプットについて実感することができた。		

講座名	つくば校外研修 ～JAXA・地質標本館見学～	担当者	大塚(地学)
日時	平成 27 年 8 月 25 日(火) 8:20～17:30 JAXA 筑波宇宙センター 産総研地質標本館		
連携先	JAXA 筑波宇宙センター 産総研地質標本館		
参加人数	理数科 1 年 8 名 普通科 1 年 37 名 合計 45 名		
内容	貸切バスにて移動。JAXA では、1 時間のガイドツアーに参加し、その後、自由見学。地質標本館では、案内者が付き、2 班に分かれて館内ほぼ全体を見学した。 平成 21 年度・22 年度・23 年度・24 年度・25 年度・26 年度に続く 7 回目の連携事業		

講座名	蜃気楼の原理とケース内への再現 (蜃気楼実験)	担当者	阿部(物理)
日時	平成 27 年 10 月 28 日(水) 放課後 本校		
連携先	千葉大学名誉教授グランドフェロー 夏目雄平		
参加人数	理数科 1 年 5 名 普通科 2 年 5 名 合計 10 名		
内容	蜃気楼は光の屈折によっておこる現象であるが、本講座では身近なものを利用して各自で蜃気楼を再現した。実験を通して屈折現象以外にも全反射やシュレーリン現象等光の性質を体験することができた。理論・実験・観察のみを行うだけでなく、最後には光ファイバー等蜃気楼の原理を応用した技術を教えていただいた。		

講座名	黄金数とフィボナッチ数列(数学) ～連分数の視点から～(10/30) ガウスの整数と直角三角形(11/6)	担当者	田口・伊藤(数学)
日時	平成 27 年 10 月 30 日(金) 放課後 本校化学第二教室 平成 27 年 11 月 6 日(金) 放課後 本校化学第二教室		
連携先	立教大学理学部 教授 杉山健一(10/30) 千葉大学理学部 准教授 大坪紀之(11/6)		
参加人数	理数科 1 年 1 名 2 年 4 名 3 年 1 名 普通科 1 年 6 名 2 年 4 名 合計 16 名 (10/30) 理数科 1 年 2 名 2 年 3 名 3 年 2 名 普通科 1 年 5 名 2 年 4 名 合計 16 名 (11/6)		
内容	実数の良い近似を与える連分数の紹介、および、黄金数とフィボナッチ数列との関係についてお話しをしていただいた。(10/30) ガウス整数の性質、および、ピタゴラス数についてお話しをしていただいた。(11/6) 両日とも数学が好きな生徒の参加が多かったせいか、教科書では扱われない数学の世界を楽しんでいたように感じた		

講座名	遺伝子組換え実験講座	担当者	松田(生物)
日時	平成 27 年 11 月 26 日(木), 11 月 27 日(金) 放課後 本校生物教室		
連携先	千葉大学大学院園芸学研究科 助教 園田雅俊 TA4 名		
参加人数	理数科 1 年 10 名 2 年 2 名 普通科 1 年 20 名 2 年 2 名 合計 34 名		
内容	バイオラッド社の遺伝子組換えキットを使って、オワンクラゲの GFP(緑色蛍光タンパク質)遺伝子を大腸菌に導入する実験講座である。1 日目は、GFP 遺伝子を組み込んだプラスミドを大腸菌に導入し、37℃で培養するところまで行った。2 日目は培養した大腸菌プレートを使って、形質転換効率と形質転換頻度を計算し、遺伝子発現調節の仕組みを学んだ。単に遺伝子組換え実験の方法を学ぶだけでなく、遺伝子についての理解を深め、バイオテクノロジーの一端を知り、微生物を扱う実験の手法を体験する機会となった。実験結果は、大腸菌が光るというわかりやすい形で得られる。参加した生徒はみな、遺伝子導入に成功した大腸菌が発する蛍光に感動していた。		

講座名	ラットの解剖実習講座 ～体に入った薬の経路と臓器の役割を考えてみよう～	担当者	松田(生物)
日時	平成 28 年 1 月 30 日(土) 本校生物教室		
連携先	千葉科学大学薬学部 教授 細川正清		
参加人数	理数科 1 年 15 名 2 年 4 名 普通科 1 年 26 名 2 年 2 名 合計 47 名		
内容	ラットを解剖して、各臓器の位置関係を確認し、薬の吸収経路、薬理作用を示す経路、薬の代謝部位、薬の排出部位を観察し、それらの役割を考察した。募集の段階から生徒たちの反応が良く、当初の予定定員を超えた人数で実施することとなった。ラットの命を使って成立する講座に、参加生徒はみな真摯に向き合い、終了時間を忘れるほどに意欲的に参加し、多くのことを学習した。		

【検証】

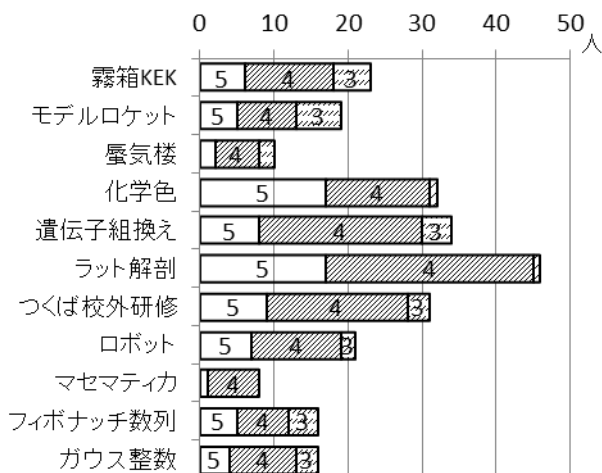
実施時にアンケート調査を行い、生徒の変容等を検証した。なお、都合により、一部の講座ではアンケート調査を行っていない。

アンケート調査
設問：項目(1)～(8)
※質問文は省略
段階選択肢 4：とても・・・ 3：やや・・・ 2：あまり・・・ 1：全く・・・
5：最初から高かった(項目1, 2のみ)
※項目(8)の4段階評価平均点を各講座の評価点とした。

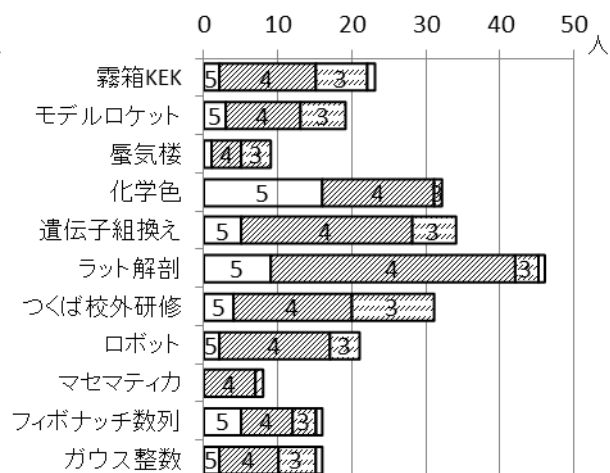
なお、昨年度までは年度末に全体的な印象(総合評価)のみを尋ねていたもので、昨年度までの実施報告書に記載されている評価点と単純に比較することはできない。

実施結果

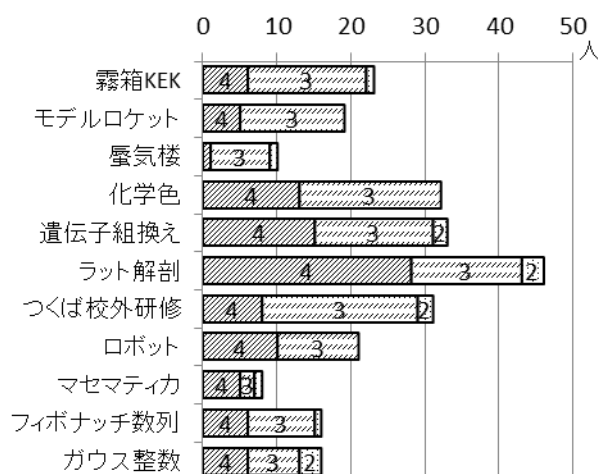
(1) 興味・関心が増したか



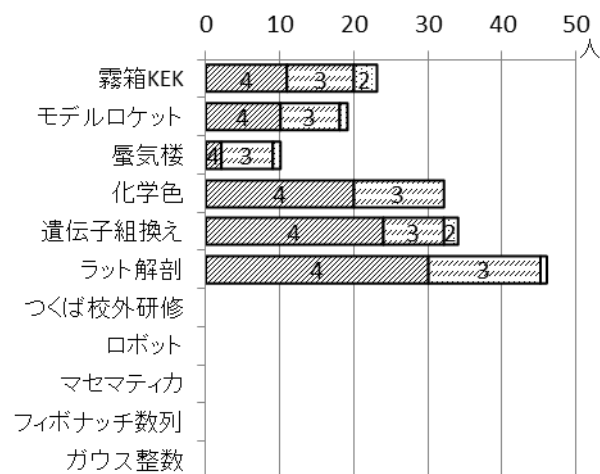
(2) 今後の学習に対する意欲が増したか



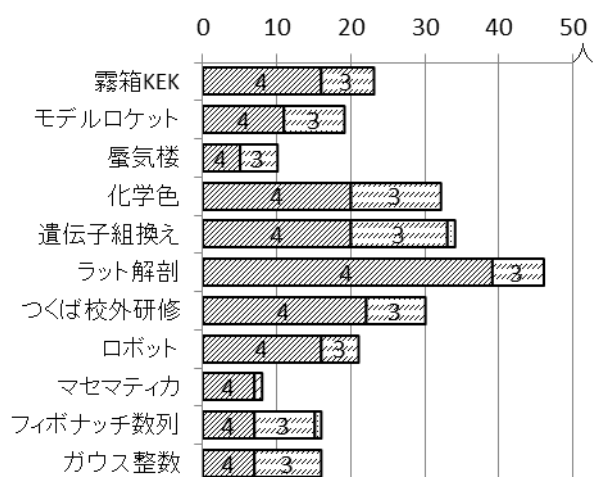
(3) 科学的に考える力や判断する力が増したか



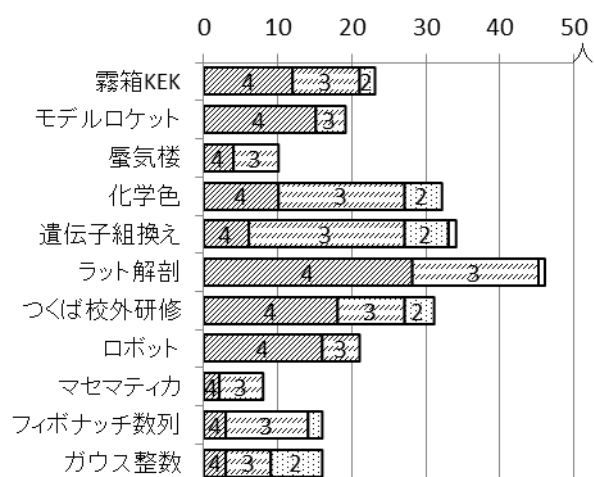
(4) 受講した実習に関する技量が増したか



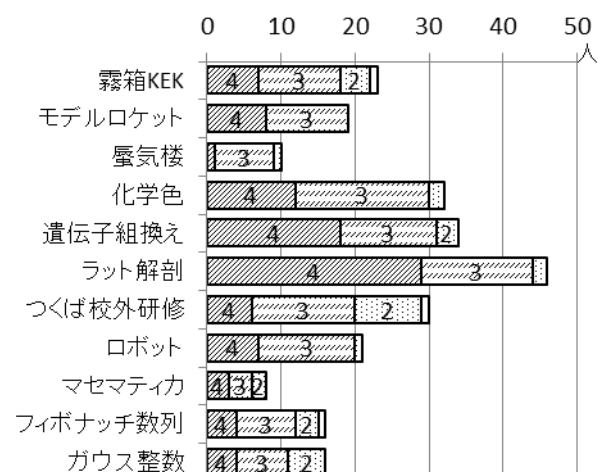
(5) 知識・理解が増したか



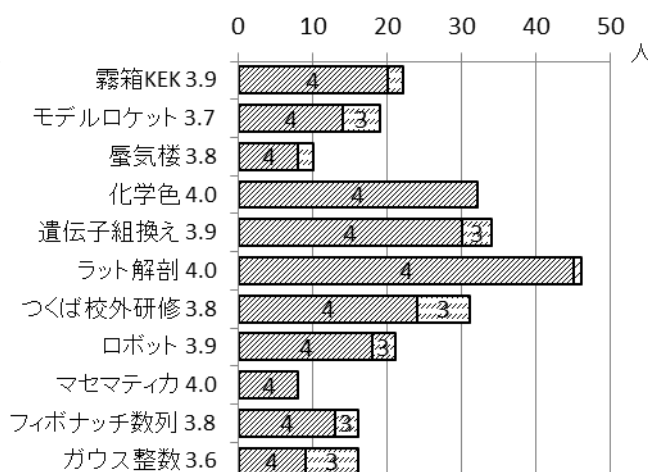
(6) 内容が理解できたか



(7) 今後の進路選択の参考になったか



(8) 全体的な印象は良かったか(各講座の評価点)



所見

いずれの観点においても、生徒の評価は大変高く、生徒の実態を踏まえた上での適切な内容設定ができていると言える。今回都合によりアンケート調査を行わなかった講座の評価も同様に高いと思われる。今後はこれまでの実施実績を円滑・確実に継承すること、内容をさらに深め、課題研究や通常学習への結びつきを強めること、年間を通じた系統性を高めること、新しい講座の開発に引き続き努めること等が課題である。

事業 6 SS 出張授業

◇2年間の実施概要

平成 26 年度は 3 分野 5 件実施した。平成 27 年度は 3 分野 3 件実施した。

◇平成 27 年度実施状況

[物理分野]

科目	普通科 2 年 物理基礎／理数科 2 年 SS 理数物理Ⅱ「低温物理学」
日時	11 月 5 日(木)2 年 I 組(理数科)40 名 2 年 DH 組(普通科)82 名(計 3 時間) 物理第 2 教室 11 月 6 日(金)2 年 ABCEFG 組(普通科)248 名(計 6 時間) 物理第 2 教室
講師	東邦大学理学部 教授 西尾豊
内容	極低温下における様々な物理現象を、液体窒素や超伝導を使用した多彩な演示で詳説。

[地学分野]

科目	普通科 1 年 地学基礎／理数科 2 年 SS 理数地学「画像で見る気象学入門」
日時	11 月 9 日(月)1 年 CF 組(普通科)81 名 1 年 E 組(普通科)2 年 I 組(理数科)81 名 視聴覚室
講師	日本教育大学院大学 客員教授 武田康男
内容	雲などの様々な気象現象の静止画・動画を紹介しながら、気象の基本的事項を解説。

[社会と情報]

科目	普通科 1 年 社会と情報「テーマ探究事例検討」
日時	5 月 21 日(木)1 年 CD 組(普通科)80 名 5 月 22 日(金)1 年 GH 組(普通科)82 名 視聴覚室
講師	千葉大学文学部 教授 松香敏彦
内容	研究事例の分析批評を通して、研究の方法・考え方について御指導いただいた。

英語による講義・実験に関する出張授業は、事業 8 国際性の育成(p55)に記載

事業 7 部活動の振興等

◇2 年間の実施概要

多数の自然科学系部・同好会が引き続き活動した。また、これらの連合組織である「たちばな理科学会」がとりまとめ役となり、各種実験工作展へ継続的に参加した。

◇平成 27 年度実施状況

(1) 部活動

自然科学部物理班	部員 1 年 4 名 2 年 7 名 3 年 1 名 計 12 名 顧問：平山，内山
活動概要	物理数学研究，文化祭での科学工作体験など

自然科学部化学班	部員 1 年 7 名 2 年 5 名 3 年 7 名 計 19 名 顧問：曾野，岩瀬
活動概要	化学研究および各種の研究発表会への参加。部誌の発行，文化祭での演示実験

生物部	部員 1 年 17 名 2 年 6 名 3 年 3 名 計 26 名 顧問：羽根，田中，松田
活動概要	ビオトープの管理・観察，館山の海岸動物観察，文化祭での生物展示，生物学オリンピックの学習会(通年)

地学部	部員 1 年 26 名 2 年 11 名 3 年 20 名 計 57 名 顧問：大塚，田頭，阿部
活動概要	太陽観測(昼休み)，化石採集(印西 1 日)，文化祭におけるプラネタリウム展示，夏季合宿(長野県)，冬季合宿(内浦山県民の森)，校内合宿(月 1 回程度)

コンピューター部	部員 1 年 5 名 2 年 4 名 3 年 4 名 計 13 名 顧問：友松，大塚
活動概要	年 2 回冊子を発行。スーパーコンピューティングコンテスト本選に 3 年連続出場。日本情報オリンピックにも毎年参加(今年度は 2 名)。

数学同好会	部員 1 年 16 名 2 年 15 名 3 年 9 名 計 40 名 顧問：友松
活動概要	週 1 回程度集まり，問題検討などを行っている。年 2 回冊子を発行。日本数学オリンピックに毎年参加(今年度は 13 名)。

(2)たちばな理科学会

①サイエンスファンタジー

7/19(土)午前の部 10:00～11:15 午後の部 12:45～14:00

船橋市中央公民館主催事業のハッピーサタデーの企画として、子ども向け科学教室「サイエンスファンタジー」に協力・参加した。

参加生徒 たちばな理科学会から 46 名 理数科 1 年生から 13 名

②SS フェスティバル(実験工作展)

8/2(土)10:00～15:00 千葉工業大学

参加生徒 たちばな理科学会から 43 名 理数科 1 年生から 13 名

③海神児童ホーム科学事業「かがくで遊ぼう」

10/24(土)14:00～16:00 海神児童ホーム

参加生徒 たちばな理科学会から 46 名 理数科 1 年から 13 名

事業 8 国際性の育成

◇2 年間の実施状況

理数科クラスを対象とした英語による講義・実験(出張授業)は、平成 26 年度・27 年度ともにそれぞれ 3 回、外部講師を活用して実施した。海外研修は平成 26 年度・27 年度ともに 2 年生時 3 月に台湾にて 6 日間で実施し、それぞれ 26 名(理数科 18 名・普通科 8 名)、27 名(理数科 23 名・普通科 4 名)が参加した。

◇平成 27 年度実施状況

(1) 英語による講義・実験

	理数科 2 年 SS 理数地学 I 9 月 16 日(水)
講師・TA	東京工業大学地球生命研究所 Marine LASBLEIS
内容	研究者の講義を英語で理解する 1 年次(前年度)より実施してきた科学英語講座の第 3 回として、外国人研究者による講義を聴講した。生徒は、専門的な内容を含む英語による講義を熱心に聴講し、講義後には積極的に質問をするなど、3 回連続講座最終回の成果が十分に見られた。

	理数科 1 年 コミュニケーション英語 I 11 月 4 日(水)
講師・TA	千葉大学工学部共生応用化学科 教授 斎藤恭一
内容	理系の研究における英語の必要性を理解し、科学英語に興味を待つ 科学英語の必要性を日本語で聴講し、理解しやすい表現で書かれた英語論文の一部を読む経験をした。科学英語講座第 1 回の内容にふさわしい、楽しくて科学英語学習への意欲を呼び起こす講座だった。

	理数科 1 年 SS 理数化学 I 2 月 17 日(水)
講師・TA	シェーンコーポレーション 講師 Anthony Gardner TA 本校卒業生 2 名(千葉大学薬学部ほか)
内容	簡単な化学実験を英語で体験する 科学英語講座第 2 回として、英語でヨウ素の酸化還元反応を調べる実験を行った。実験自体の難易度を抑え、英語で実験方法や原理を理解し、結果や考察を英語で表現する作業を重視した。科学における英語の必要性が生徒によく伝わる講座だった。

(2) 台湾海外研修

校内研修、校外合宿の事前研修を経て、台湾研修を実施した。事前研修では、英語を話すことに対する苦手意識を払拭しながら、アブストラクトやポスターを英語で表現する指導を段階的に行った。

(1) 事前研修

① 第 1 回校内研修

平成 27 年 12 月 1 日 (火) 15 : 40 ~ 18 : 30 物理第二教室

講師 シェーンコーポレーション講師 Anthony Gardner

- ・生徒との顔合わせ (アイスブレイク)
- ・講義実習「英語のプレゼンテーションの方法について」

担当 松田, 冠村,

参加生徒 普通科 2 年生 4 名・理数科 2 年生 23 名 合計 27 名

② 第 2 回校内研修

平成 27 年 12 月 16 日 (水) 15 : 40 ~ 18 : 00 物理第一教室

講師 シェーンコーポレーション講師 Anthony Gardner 他 4 名

- ・講義実習「科学英語のコミュニケーションのコツについて」
- ・英語による研究ポスター作成指導

担当 松田, 冠村, 曾野

参加生徒 普通科 2 年生 4 名・理数科 2 年生 23 名 合計 27 名

③ 校外合宿

平成 27 年 12 月 18 日 (金) ~ 20 日 (日)

千葉県生涯学習センター・芸術文化センター『さわやかちば県民プラザ』

「SSH 台湾海外研修」に向けた事前指導合宿

講師 シェーンコーポレーション講師 Travis Hancock 他 3 名

引率教員 松田, 岩瀬, 吉田, 曾野, 松橋, 冠村

参加生徒 普通科 2 年生 4 名・理数科 2 年生 23 名 合計 27 名

月日(曜)	実施内容
12/18(金)	10 : 00 現地集合 ・オリエンテーション ・アイスブレイク ・一般英会話演習 ・英語によるコミュニケーション演習 ・英語による研究ポスター作成の指導 21 : 00 各自復習・就寝 (食事は講師とともに)
12/19(土)	9 : 00 ・英語によるコミュニケーション演習 ・英語によるポスタープレゼンテーション練習 ・ポスター内容の再検討 ・英語によるディスカッション演習 21 : 00 各自復習・就寝 (食事は講師とともに)

12/20(日)	9 : 00 ・ 英語によるプレゼンテーション実践練習 ・ 講師による講評 15 : 00 現地解散	(食事は講師とともに)
----------	---	-------------

所見

昨年と同様、英会話スクールから、英会話教育と理系の専門知識を合わせ持った講師を 4 名依頼し、宿泊施設と直結した研修施設を利用して合宿を実施した。その結果、生徒たちは学習時間だけでなく食事中も含めて講師と英語で会話をする事になり、英語に慣れて、英語を話すことを特別視しない感覚を身につけた。一日中講師からの直接の指導を受けることができ、ポスターの内容や構成を向上させ、発表スキルを磨き、英語で発表することに自信をもち、また、英語コミュニケーションの楽しさを経験することで、これ以後の研修への前向きな取り組みにつながった。

④第 3 回校内研修

平成 28 年 1 月 29 日(金)15 : 40～18 : 00 物理第一教室

自分の研究を英語で発表する練習と、人の研究を英語で理解する練習

担当 松田、冠村、曾野、吉田

参加生徒 普通科 2 年生 4 名・理数科 2 年生 23 名 合計 27 名

⑤発表 1

平成 28 年 2 月 6 日(土)14 : 20～15 : 00 対象：教員、保護者

担当 松田、冠村、松橋

参加生徒 普通科 2 年生 4 名・理数科 2 年生 23 名 合計 27 名

⑥発表 2

平成 28 年 2 月 15 日(月)15:20～16:10 対象：台湾研修に参加しない理数科生徒

担当 松田、松橋、冠村、曾野

参加生徒 普通科 2 年生 4 名・理数科 2 年生 23 名 合計 27 名

⑦発表 3(平成 28 年 3 月 2 日現在の予定)

平成 28 年 3 月 15 日(火) 12 : 45～14 : 15 対象：教員、生徒

担当 松田、冠村、曾野、吉田、松橋

参加生徒 普通科 2 年生 4 名・理数科 2 年生 23 名 合計 27 名

卒業生 6 名を TA として、台湾出発前最終のポスター発表練習を行う。

(2)台湾研修(本研修)(平成 28 年 3 月 2 日現在の予定)

目的 理数科における課題研究、普通科における探究活動、国際性の育成等の一環として、台湾で海外研修を実施し、現地の高校生や大学関係者に向けて課題研究発表を行う。自分たちの研究成果を国際的な視野の中で新たに見直す機会を得ることと、英語によるコミュニケーション能力の必要性を実感することをねらいとする。

日時 平成 28 年 3 月 17 日(木)～22 日(火)5 泊 6 日(予定)

場所 国立科学工業園区実験高級中学 新竹市介壽路 300 號

国立蘭陽女子高級中学 宜蘭市女中路 2 段 355 號

国立台湾科技大学 台北市大安区基隆路 4 段 43 號

国立故宫博物院 台北市士林区至善路 2 段 221 號

台北市立動物園 台北市文山区新光路 2 段 30 號

宿泊先 サントスホテル台北(三徳大飯店) 台北市承德路 3 段 49 號

引率教員 松田, 冠村, 曾野

参加生徒 普通科 2 年生 4 名・理数科 2 年生 23 名 合計 27 名

月日		現地時刻	実施内容
3/17(木)	成田	7:30	成田空港第 2 ターミナル集合
		9:30	チャイナエアライン 107 便で台湾へ出発
	桃園	12:40	桃園空港到着後, 専用車にて台北市内へ移動
	台北	19:00～21:30	ホテル内研修(研究発表と交流の準備等)
3/18(金)	台北	9:30～15:30	「国立科学工業園区実験高級中学」
	新竹		授業参加(生物, 英語), 課題研究発表, 校内見学 等
	台北	19:00～21:30	ホテル内研修(研究発表の振り返りと次の発表準備)
3/19(土)	台北	9:00～14:00	「国立台湾科技大学」
			講義受講, 課題研究発表, キャンパスツアー, 機械実験室 見学 等
		19:30～21:30	ホテルにて課題研究発表準備 ホテル内研修(研究発表の振り返りと次の発表準備)
3/20(日)	台北	9:30～12:30	「国立故宫博物院」見学
		14:40～16:00	「台北市立動物園」見学
		19:00～21:30	ホテル内研修(見学のまとめと次の発表準備)
3/21(月)	台北	9:30～15:00	「国立蘭陽女子高級中学」
	宜蘭		
	台北		授業参加(科学, 英語), 課題研究発表, 校内見学 等 ホテル内研修(研究発表振り返りと研修全体の振り返り)
3/22(火)	台北	6:30	専用車でホテルを出発, 桃園空港へ
	桃園	9:35	チャイナエアライン 100 便で成田へ
	成田	13:30 頃	成田空港到着後, 到着ロビーで解散

所見

研修の最大の目的は, 高校 2 校と大学 1 校での課題研究発表を通じた交流である。その事前学習として, 今年度は, プレゼンテーション練習を重視するとともに, 他者の研究を英語で理解する力の育成も目指した。訪問先での体験を通して, 表現力やコミュニケーション能力を飛躍的に高め, 科学の分野での国際交流の必要性を実感し, 今後の研究や学習への大きな意欲につながる機会となることが期待できる。

3-3 その他の取り組み

(1) SSH 発表会(生徒研究発表会および成果報告会)

平成 28 年 2 月 6 日(土)

参加 高校関係者 本校生徒保護者 中学生・保護者

内容 9:20~10:40 代表生徒口頭発表 理数科 2 年生 5 件(視聴覚室・学校関係者公開)

10:50~12:30 ポスター発表(南館理科教室・保護者中学生公開)

12:30~12:50 講師講評(視聴覚室・非公開)

12:20~13:00 成果報告会(職員向け)(物理第二教室・同時進行)

(2) 科学オリンピック等

①日本生物学オリンピック 2015

予選を 13 名(1 年生 7 名, 2 年生 5 名, 3 年生 1 名)が受験した。1 名が優秀賞を受賞。生物部の活動として参加。

②第 26 回日本数学オリンピック(JMO)

予選に 13 名(1 年生 7 名, 2 年生 6 名)が参加。結果は, B ランク 6 名(うち 1 名が地区上位 1 割入賞), C ランク 7 名であった。数学同好会の活動として参加。

③第 15 回日本情報オリンピック(JOI)

予選に 2 名(2 年生 2 名)が参加。B ランク(敢闘賞)2 名。コンピューター部の活動として参加。

④第 21 回スーパーコンピューティングコンテスト

本選にコンピューター部員 3 名のチームで参加。全国から本選に出場した 20 チーム中 4 位の成績を収めた。

(3) 外部における研究発表

①SSH 生徒研究発表会 平成 27 年 8 月 5 日(水)~6 日(木) インテックス大阪

ポスター発表「振り子を利用した橋の制振」 理数科 3 年 藤岡凌司(p36)

②平成 27 年度高校生理科研究発表会 平成 27 年 9 月 26 日(土) 千葉大学(p25)

ポスター発表 32 件参加 入賞 4 件 ※地学分野の研究の一部は物理分野として出展

	物理分野	化学分野	生物分野	地学分野	数学分野
2 年生	8	10	6	3	3
部活動ほか		1		1	

千葉市長賞

「新しい立体パズルゲームの作成」 普通科 2 年 松岡里衣・小坂友紀・名兒耶美緒・並木千夏

③第 13 回高校生科学技術チャレンジ JSEC2015

「新しい立体パズルの作成とその数学的性質」予備審査通過(255 件中 62 件)

普通科 2 年 松岡里衣・小坂友紀・名兒耶美緒・並木千夏

④サイエンスアゴラ 2015 平成 27 年 11 月 15 日(日) 東京国際交流館

ポスター発表 数学 2 件参加

(4) 先進校視察・研修会参加等

課題研究評価研究会(大阪教育大学付属高等学校天王寺校舎) 11/21(土), 1/30(土) 吉田

3-4 教育課程編成に関する特記事項

必要となる教育課程の特例等

理数科 1 年次学校設定教科・科目(平成 27 年度入学生教育課程)

課題研究	新たに設置	SS 課題研究Ⅰ	2 単位
理 数	理数数学Ⅰ 6 単位	→	SS 理数数学Ⅰ 6 単位
	理数地学 3 単位	→	SS 理数物理Ⅰ 2 単位
			SS 理数化学Ⅰ 2 単位
	理数生物 3 単位	→	SS 理数生物Ⅰ 2 単位

理数科2年次学校設定教科・科目(平成26年度入学生教育課程)

課題研究	新たに設置	SS 課題研究Ⅱ	2 単位
理 数	理数数学Ⅱ 3 単位	→	SS 理数数学Ⅱ 7 単位
	理数数学探究 3 単位		
	理数物理 3 単位	→	SS 理数物理Ⅱ 2 単位
	理数化学 3 単位		SS 理数化学Ⅱ 2 単位
			SS 理数地学Ⅰ 2 単位

理数科3年次学校設定科目(平成25年度入学生教育課程)

理 数	理数数学Ⅱ 6 単位	→	SS 理数数学Ⅲ 6 単位	
	理数物理 3 単位	→	SS 理数物理Ⅱ 1 単位	理数物理探究 2 単位
	理数化学 3 単位		SS 理数化学Ⅱ 1 単位	理数化学探究 2 単位
	理数生物 3 単位		SS 理数生物Ⅱ 2 単位	理数生物探究 2 単位
	理数地学 3 単位		SS 理数地学Ⅱ 2 単位	理数地学探究 2 単位
			理数理科 1 単位	

必要となる教育課程の特例とその適用範囲

理数科 1 ～3 年次 1 クラスを対象として実施

標準単位数 2 単位の「保健」を 1 単位に減ずる。理由は、高等学校学習指導要領の「3 内容の取扱い」(2)。(4)にある脳や神経系、内分泌系、呼吸器系、循環器系の機能等について、「SS 理数生物Ⅰ・Ⅱ」で実習を通じて、より高度に補填することができ、また、(7)にある実験や実習、課題学習について、「SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ」において、より高度に補填することができるためである。

「社会と情報」を「SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ」及び「SS 理数数学Ⅲ」で代替する。理由は、高等学校学習指導要領の「情報」の目標である情報のデジタル化や情報通信ネットワークの特性を理解させ、コンピュータなどを効果的に活用する能力を養い、情報社会に参加する上での望ましい態度を育成することは、「SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ」及び「SS 理数数学Ⅲ」における研究活動で情報の収集や発信、研究発表等を通じて、より高度に養うことができるためである。

「総合的な学習の時間」3 単位を 1 単位に減ずる。理由は、「SS 課題研究Ⅰ」及び「SS 課題研究Ⅱ」の履修により、総合的な学習の時間のねらいがより高度に達成できるためである。

第4章 実施の効果とその評価

本校 SSH は第Ⅰ期 1 年次から継続的に生徒アンケート，教員アンケート等により実施効果の検証・評価に努めてきた。例えば，毎年 3 月に理数科 3 年生を対象として，SSH の 3 年間にに関する記述式アンケートを実施してきた。その結果，SSH 事業全般，とりわけ課題研究，台湾研修，SS 講座等が生徒の変容に多大な効果をもたらしていることが分かった。また，毎年 2 月に理数科 1・2 年生を対象として，SSH 各事業に関する選択式アンケートを実施してきた。その結果，いずれの事業も生徒に大変肯定的に受け入れられていることがわかった。

これらの調査結果は実施の実態に関する情報として有用ではあったが，私達の日常的な印象と大きな隔たりがないことを確認するにとどまっていたきらいがある。そこで，本年度から，実施の効果を一層的確に把握し，事業改善(PDCA)に資するために，本校 SSH の目的・目標に即した新たな評価方法を開発することにした。

さて，本校 SSH の目的は「探究心と探究力の育成」であるが，その到達度を客観的に検証することは容易ではない。しかしながら私達は，生徒・教員アンケートなど個々には主観的・部分的な評価材料であっても，観点を明確にして実施し，多数を総合的に処理するなどの工夫をすれば，より妥当で信頼できる評価が可能であると考え，以下のようなアンケート等による調査を行い，その結果を組織的に検討した。なお，個別の事業に関する検証結果についてはすでに第 3 章各節で述べているので，本章では，全般的な調査(a～e)の結果について一通り記した後，主な事業の評価と総合的评价について述べる。

評価計画概要

	生徒等に対する調査	教員に対する調査 調査結果の検討(主なもの)
全般	a 理数科 3 年アンケート(12 月) c 生徒参加状況調査(2 月) d SSH 意識調査(JST アンケート)(2 月) e 学校評価(全校生徒・保護者・地域) (11 月/2 月)	b 教員アンケート(全員)(1 月) SS 部会・職員会議等における検討 (3 月)
理数科 課題研究	a 理数科 3 年アンケート(12 月) ループリックを用いた生徒自己評価 (2 月)	ループリックを用いた教員評価(2 月) 担当教員ヒアリング(2 月) 理科・数学合同会議(2 月)
SS 理数科目	a 理数科 3 年アンケート(12 月)	担当科目ヒアリング(2 月) 理科・数学合同会議(2 月)
普通科 探究活動	社会と情報アンケート(普通科 1 年) (3 月)	担当教員会議(3 月)
SS 講座	c 参加状況調査(1 月) 実施時アンケート(各講座実施時)	SS 部会等における検討(3 月)
国際性の育成	a 理数科 3 年アンケート(12 月)	SS 部会等における検討(3 月)
その他	a 理数科 3 年アンケート(12 月)	SS 部会等における検討(3 月)

4-1 全般的な調査(アンケート等)

(a) 理数科 3 年アンケート

理数科 3 年生を対象に、観点を明確にした、段階選択と自由記述を組み合わせたアンケートを 12 月に実施し、彼らが SSH の 3 年間でどのように自己評価しているか、3 年間を通じてどのような変容があったのか、系統的に明らかにすることをめざした。

アンケート実施状況

評価の観点：

- ・自ら問題を見出し、主体的に解決しようとする意欲や態度が育ったか(探究心)
- ・問題を解決する際の思考力・実行力や必要な情報を収集・学習する力が身についたか(探究力)
- ・自分の考えを表現したり，他人と議論する力が深まったか(コミュニケーション力)
- ・他人と協働して問題解決にあたる態度が身についたか(協働性)
- ・教科の学力，あるいは広く基礎的な知識・教養が身についたか(知識・理解)
- ・科学，あるいは広く学問に対する興味・関心が深まったか(興味・関心)
- ・進路選択の参考になったか(進路学習)
- ・自分自身に好ましい変容が見られたか

※個々の質問文は省略

段階選択肢 4：とてもそう思う 3：比較的そう思う 2：あまりそう思わない
1：全くそう思わない ?：わからない

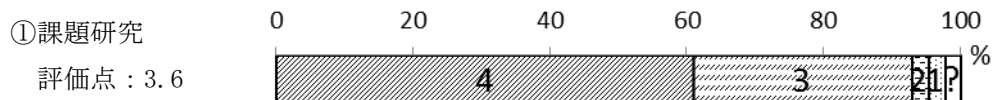
実施対象：理数科 3 年生 41 名(回収率 100%)

※対象生徒は SSH 第 I 期 5 年次入学生であり，特に 1 年生時の課題研究や野外実習は現在とは異なるプログラムで実施されている。

実施時期：平成 27 年 12 月 21 日(月)

実施結果

評価点は 4 段階選択肢の評価平均(無答を除く)である。グラフは選択肢の回答内訳(%)である。記述は主なものをキーワード(人数)で記した。



生徒記述

◇良かったこと…

研究発表の経験(8)，貴重で有意義な経験(7)，自分のやりたいことを自由にできた(5)，専門家や他校生徒などとの議論・交流の機会(5)，研究過程の経験(4)

研究をまとめる力(4)，指導教員のアドバイス(4)，仲間と協力(4)，パソコン操作(4)

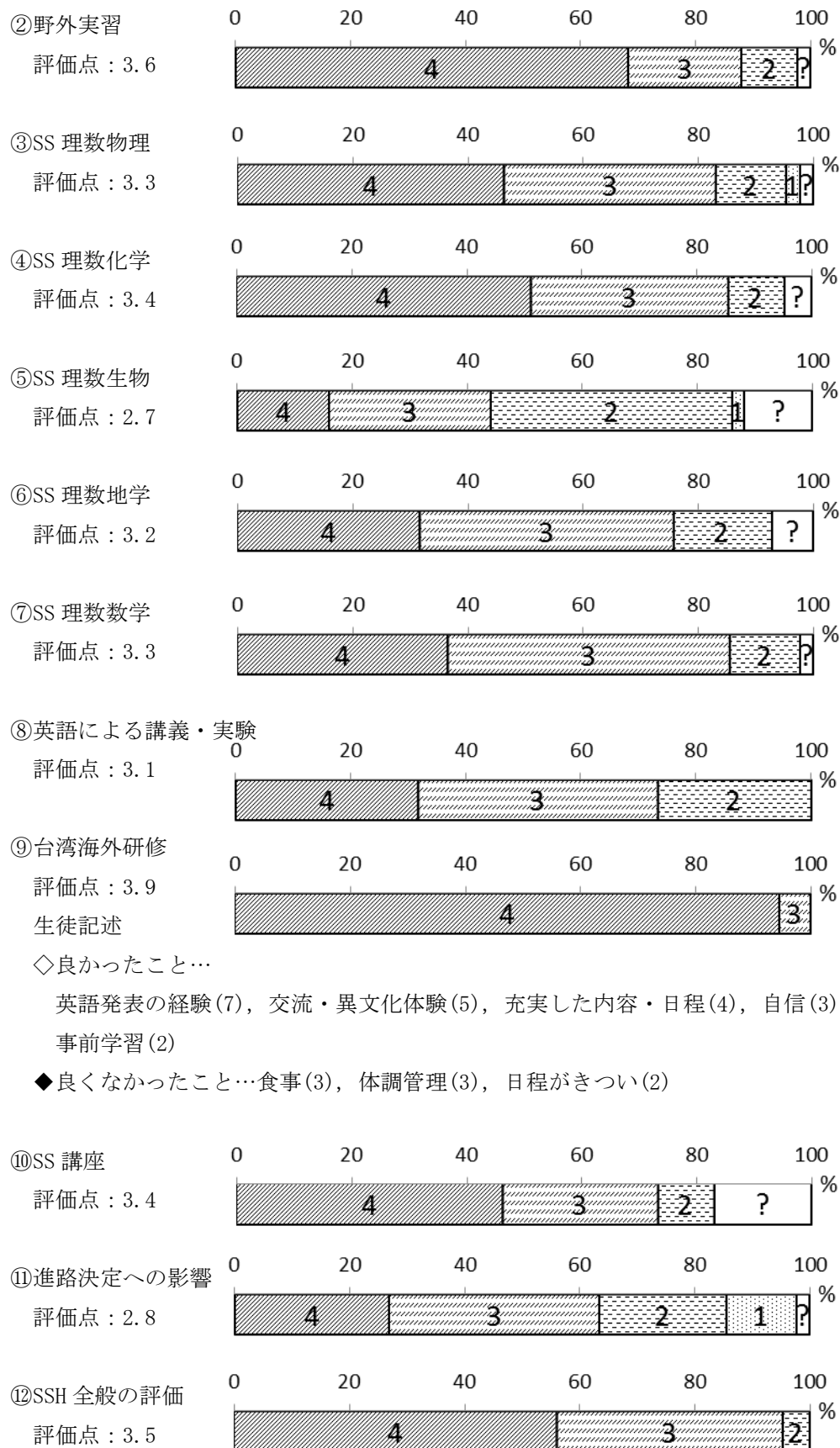
機器・設備(3)，思考力(3)，自主性(3)，進路選択への影響(2)，新しい知識(2)

通常授業の学習へ活かした(2)

◆難しかったこと…

研究方法を考える(8)，テーマ設定(5)，研究発表(6)，結果をまとめる考察(5)

部活・学業等との両立(4)，思った結果が出ない(3)，研究の壁(3)，データの取得(3)
 パソコン操作(3)，時間不足(2)，締切(2)，分野特有の考え方(2)



生徒記述

◇良かったこと…

科学への興味・関心(8)，充実した事業(7)，校外活動の充実(4)，理数授業の充実(3)

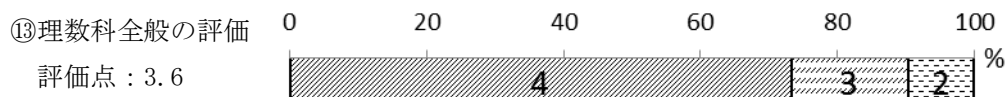
研究や発表の経験(7)，自分のやりたいことができた(2)，SSH 講座(2)

自主性，機器・設備，進路への影響，充実したスタッフ，学習の深まり

◆良くなかったこと…

授業進度(2)，その他の活動との両立(4)，科目間の関連，期待されすぎ，パソコン操作

個々人のやる気の差，理科が多すぎる，校外事業をもっと多く，講座希望を



所見

ほぼ全ての項目に関して，生徒の評価点は高い。特に課題研究，野外実習，台湾海外研修，SSH 全般，理数科全般に関して，高い評価点を得ている。理数科生徒は本校 SSH 事業を大変肯定的に受け入れ，そこにおける自己変容を好ましく評価している事がわかる。ただし，本アンケートは生徒各自の到達度や変容(自己評価)を尋ねたものであるが，回答には各事業に対する一般的な評価(あるいは漠然とした印象)がない混ぜになってしまったようだ。また，自由記述には内省的・批判的な記述があまり見られなかった。これらの点に関しては，今後，設問等を工夫する必要がある。

(b) 教員アンケート

昨年度までは毎年 2 月に教員アンケートを実施してきたが，回収率や実施後の活用に課題があった。そこで，本年度は全教員を対象として，段階選択と自由記述を組み合わせたアンケートを実施した。

アンケート実施状況

評価の観点： ・探究心と探究力が育成されたか ・生徒に好ましい変容が見られたか
・効果的な実施体制が確立したか ・学校全体の中で円滑に機能したか…など

段階選択肢 4：大変優れている 3：比較的優れている 2：やや問題がある
1：大いに問題がある ?：わからない・知らない

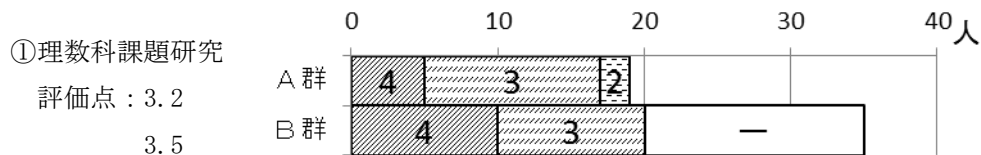
実施対象：A群＝課題研究担当教諭ないし SSH 部員 23 名 回収率 83%(19 名)

B群＝その他の教諭 46 名 回収率 76%(35 名)

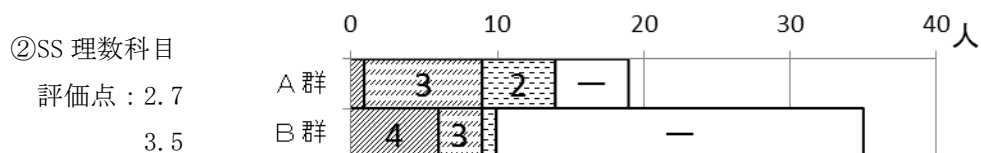
実施時期：平成 28 年 1 月下旬

実施結果

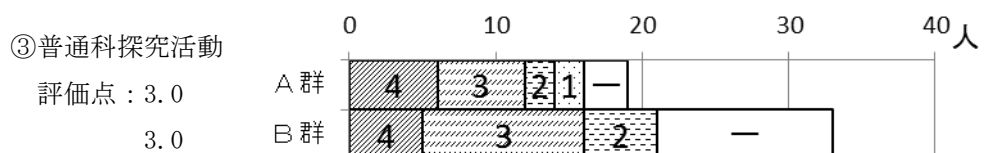
評価点は A 群・B 群それぞれに関する 4 段階選択肢の評価平均(?・無答を除く)である。グラフは選択肢の回答内訳(人数)である(－は?・無答を表す)。なお，自由記述については，問題を指摘したコメント(一部)のみを記した。



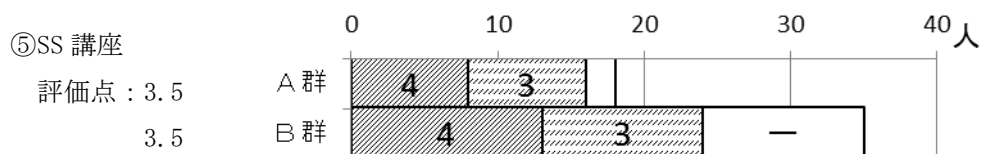
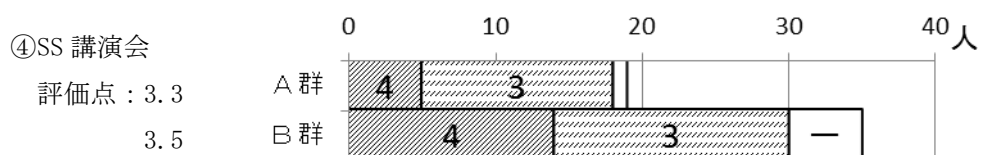
- ◆具体的な教育目標(最低ライン)が教員間で共有されていない面がある。
- ◆生徒は成長していると思うが、少し忙しすぎるのではないか。
- ◆指導方法・体制はほぼ確立されたが、生徒の取組状況には課題がある。
- ◆やりっ放しの感があり、生徒の振り返りや反省の機会がない。



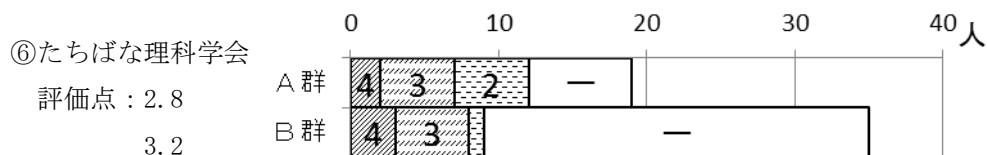
- ◆SS 理数科目全体の方針を理科・数学全体で議論する機会が少ない。
- ◆SS 科目としての特徴があまりない。 ◆内容は担当者任せになっている。
- ◆教科書内容で精一杯で、なかなか探究活動に割ける時間がない。



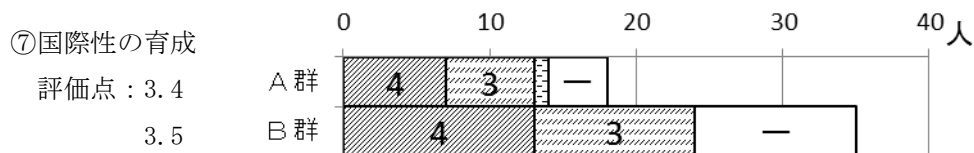
- ◆場所・時間の制約が大きく、各科目への負担が大きい。 ◆中途半端
- ◆文系のテーマ探究が調べ学習で終わりがち。 ◆とにかく時間不足。
- ◆レベルの低い研究がある。 ◆学校全体の中でのバランスを考えるとどうか。



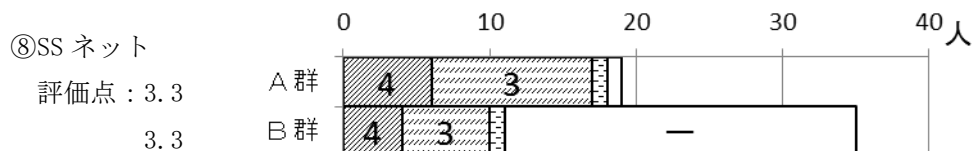
- ◆普通科生徒がもっと参加すると良い。 ◆毎年同じような講座である。
- ◆参加生徒が固定しがち。



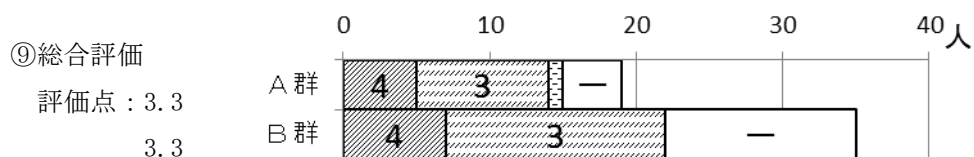
- ◆生徒は「指示されて動く」に留まり、自主的・組織的でない。 ◆中途半端。



◆実施時期には検討が必要。



◆本校教員の負担が大き過ぎる(多数)。



◆あまりに多くの事業があり負担が大きいので、もう少し縮小しても良いのでは。

◆生徒の変容を客観的に確認することが難しく、成果は不明。

◆全般に生徒が忙し過ぎるのではないか。

所見

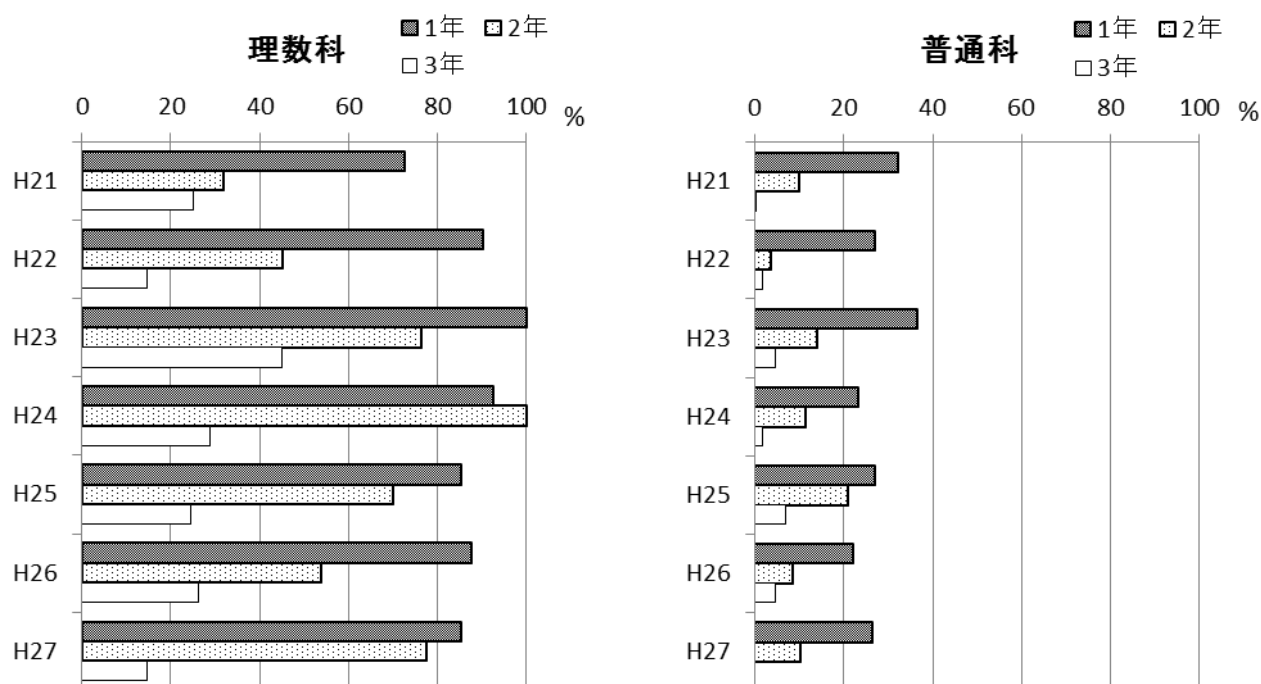
全般に肯定的評価が多かったが、項目によっては問題の指摘も散見された。SS 課題研究、SS 理数科目においては担当者自身による問題の指摘、社会と情報に関しては担当・非担当両者による指摘が少なからず見られた。これは正課授業としての要求水準や労力・制約を鑑みてのことであろう。一方、探究プログラム(イベント)に関しては問題の指摘がほとんどなかった。

自由記述は簡単な感想にとどまるものが多く、アンケート回収率も当初見込みほどには至らなかった。B群において「わからない」や無答が多かったのはやむを得ない面がある。しかし、⑨総合評価において、A群・B群ともに「わからない」や無答が少なからずあったことは、SSHの事業評価の難しさ(評価への戸惑い、成果と負担感の葛藤など)の反映であると思われる。これらの点に関しては、今後、実施方法や設問等を工夫したい。

(c) 生徒の参加状況

本校 SSH では第 I 期 1 年次(平成 21 年度)以来、理数科および普通科生徒の SSH 事業への参加状況を精確に調査してきている。ここでは、希望者対象の SSH イベントに全生徒のうちどのくらいが参加したか(参加率)を示す。年度によって希望者対象イベントの種類・数が異なるので単純に比較はできないが、本校における SSH 事業の活性度や定着度の目安になると考えている。

調査の結果(次頁)から、今年度の理数科の参加状況はこれまで通り良好であることがわかった。5 つ以上のイベントに参加した者は 1 年生で 20 人、2 年生で 13 人におよび、10 以上のイベントに参加した生徒も少なくない。普通科は理数科に比べると参加率は低いが、これもほぼ想定実施規模の通りであり、概ね良好に推移していると言える。



SSH イベントに参加した生徒の割合 (%) の経年変化

※SSH イベントとは SS 講座、各種発表会(必修のものを除く)、重点枠サイエンスセミナーなど希望者が参加するイベントを指す。なお、普通科 1 年は平成 24 年度から参加率が下がっているが、これは「社会と情報」における探究活動の実施に伴い体制を変更し、数え方を変えたためである。

(d) 理数科生徒を対象とした意識調査 (JST によるアンケート)

毎年実施されている全国 SSH 校に対する意識調査 (JST によるアンケート) のうち、生徒に対する質問の問 4 を独自に分析した。なお、全国調査の集計結果は最近公表されていないので、最後の公表物である「平成 25 年度スーパーサイエンスハイスクール意識調査報告書」を比較の対象とした。

アンケート実施状況

質問文：SSH の取組に参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか。(項目 1～16 のそれぞれについて)

段階選択肢 4：もともと高かった 3：大変向上した 2：やや向上した
1：効果がなかった ?：わからない

実施時期：平成 28 年 2 月

実施対象：理数科 2 年生(回収率 98%)

理数科 1 年生(回収率 95%)

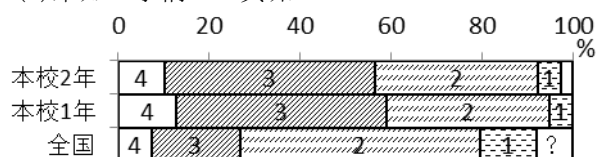
比較対象：全国の SSH 校における調査結果 N=60794

平成 25 年度スーパーサイエンスハイスクール意識調査報告書 (p39)

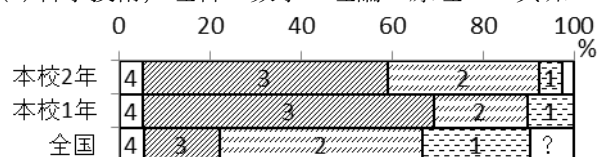
(平成 26 年 3 月株式会社ソフトウェア)

実施結果

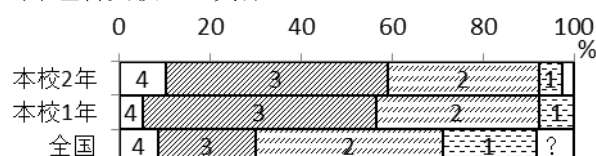
(1) 未知の事柄への興味



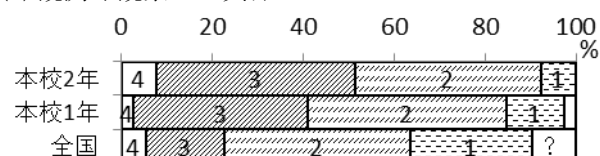
(2) 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味



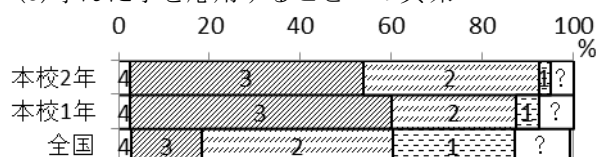
(3) 理科実験への興味



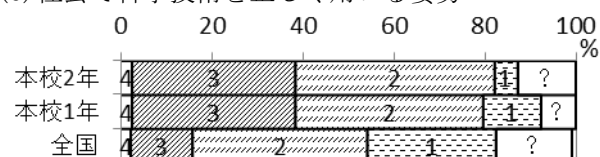
(4) 観測や観察への興味



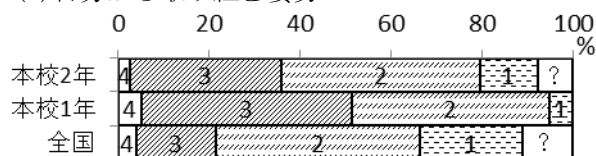
(5) 学んだ事を応用することへの興味



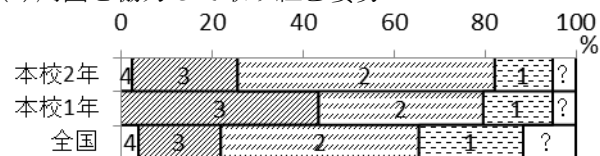
(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢



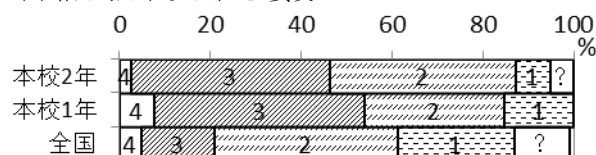
(7) 自分から取り組む姿勢



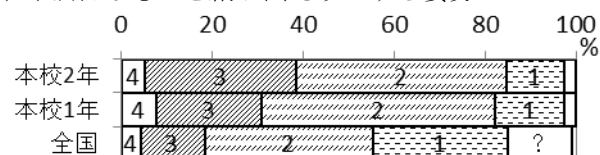
(8) 周囲と協力して取り組む姿勢



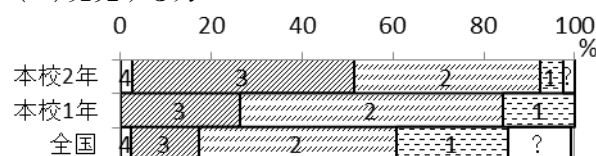
(9) 粘り強く取り組む姿勢



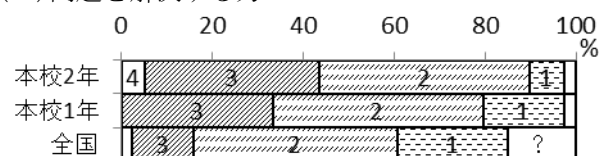
(10) 独自なものを創り出そうとする姿勢



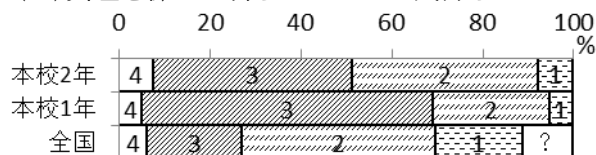
(11) 発見する力



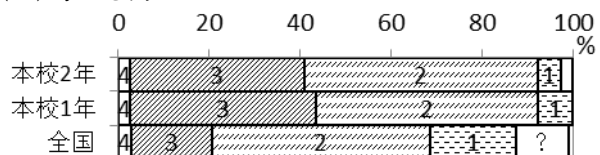
(12) 問題を解決する力



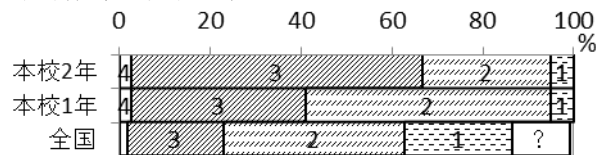
(13) 真理を探って明らかにしたい気持ち



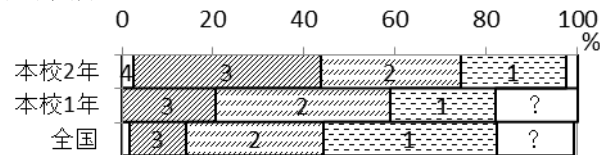
(14) 考える力



(15) 成果を発表し伝える力



(16) 国際性



所見

全ての項目で肯定的評価が全国平均を大きく上回った。理数科 1・2 年における差が有意であるかは不明である。項目(15)，(16)において 2 年生の肯定的評価が多かったのは，課題研究発表や台湾研修の経験が大きいと思われる。項目(8)において 1 年生の肯定的評価が多かったのは，グループ研究(予備研究)を体験した直後のアンケートであったためかも知れない。

(e)「学校評価」による調査

本校では，千葉県公立学校の施策の一環として，学校評価(アンケート調査)を生徒・保護者・地域住民を対象として毎年度実施し，その結果を公表している。本年度はその中に SSH に関する設問を新たに加えて実施した。

アンケート実施状況

質問文：本校の SSH(課題研究・高大連携講座・講演会・海外研修等)は充実している。

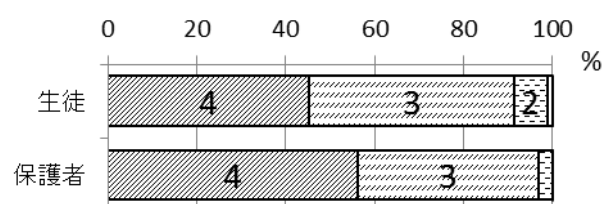
段階選択肢 4：よく当てはまる 3：やや当てはまる
 2：あまり当てはまらない 1：まったく当てはまらない

実施対象：生徒，保護者，地域住民(省略)

実施時期：平成 27 年 11 月(3 年生) 平成 28 年 2 月(1・2 年生)

実施結果

	選択肢				回収数	回収率
	4	3	2	1		
生徒	476	484	76	12	1048	99%
保護者	448	322	21	4	795	75%



所見

生徒・保護者ともに肯定的評価が多いことがわかった。生徒に対する質問(計 35 項目)のうち，肯定的評価が特に多い項目として，他に進学指導，部活動，通常授業の工夫，学校行事等があるが，SSH 事業はこれらと並んで本校教育活動の大きな特色として認知・評価されていると言える。なお，調査結果全体は本校ウェブサイトにて公表されている。

4-2 主な事業の評価

(1) 理数科課題研究

第1章(p13)で述べたように、課題研究の指導、とりわけテーマ設定や研究を発展させる指導が難しいことは第I期以来の課題であり、我々は独自の指導モデルに基づく指導内容の修正・確立を進めてきている。

既に第3章(p32)で述べたように、今年度開始した検証作業により、我々の設定した学習目標は概ね達成できていることがわかった。また、生徒毎・テーマ毎の指導実態の可視化と共有を進めることができ、今後、指導モデルを改良しつつ指導の焦点化を進め、各段階における重点と共通目標を明確にすることの重要性が確認された。

さらに、前節の(a)理数科3年アンケート、(b)教員アンケート、(d)生徒意識調査から、本校における理数科課題研究は当該生徒、担当教員、その他の教員のいずれからも肯定的に評価されており、その指導内容・体制は概ね適切であるとの共通理解がなされていることがわかった。

課題研究の目的である探究心と探究力の育成の程度を実証的に示すことは容易ではないが、以上述べた複数の根拠から、理数科課題研究の指導内容・体制の確立は着実に進捗していると言え、このことは評価できる。

(2) SS 理数科目

SS 理数科目に関して、今年度初めて3年間を通した実施状況について検証を行った。その結果、物理・化学の3年間履修を含む本校カリキュラムは概ね適切で有効であることがわかった。また、理数科クラスにおける指導実態の可視化と共有が進んだ。これらのことはある程度評価できる。

(3) 普通科探究活動

第3章(p43)で述べたように、「社会と情報」に関しては、生徒の学習状況やアンケート等から我々の設定した目標はある程度達成できていることがわかった。今後は理数科課題研究と同様、指導を焦点化することが重要である。教科横断的な校内体制によるカリキュラムがある程度確立し、発展の方向性が定まりつつあることは評価できる。

2年生課題研究に関しては、少数とは言え熱心な取組が継続的に行われていて、評価できる。

(4) 探究プログラム

各事業に関する検証結果は既に第3章各節に記した。特に今年度は、SS講座において実施時に観点別アンケートを実施したところ、全ての講座がいずれの観点においても効果的に実施できていることがわかった。また、本章前節の(a)理数科3年アンケート、(b)教員アンケートから、いずれの探究プログラムも大変肯定的に評価されていることがわかった。特に台湾研修やSS講座は生徒・教員いずれからも強く支持されている。これらのことから、本校SSHの探究プログラムの実施内容・体制は適切であると評価することができる。

これらの中で、国際性の育成(海外研修等)に関しては、生徒・保護者の注目と評価の特に高い事業であるが、その目的・目標を一層明確にする必要があることが確認された。

4-3 総合的評価

これまで述べてきたことから、本校 SSH はその事業内容・規模、校内実施体制、教員・生徒の共通理解、教育的効果のいずれの面から見ても適切であり、一層の発展が期待できると評価することができる。ただし、一通りの指導内容・体制を確立することと、実際に探究心と探究力が育成されることは別のことであり、本来の目的である後者に向けて、今後も一層の努力が必要である。

理数科に関しては、課題研究において、生徒の実態に即した実効性のあるカリキュラムの大枠が確立したと言える。ただし、探究心と探究力の育成という目的に照らすと、第3章で述べたように課題もある。今後は各科目・担当者の経験やノウハウを着実に蓄積・共有しつつ、課題研究の目的・目標と指導方法を一層明らかにしてゆくことが重要である。特に各段階での指導の重点と共通目標(最低ライン)を明確にすることが一層の発展につながると考えている。

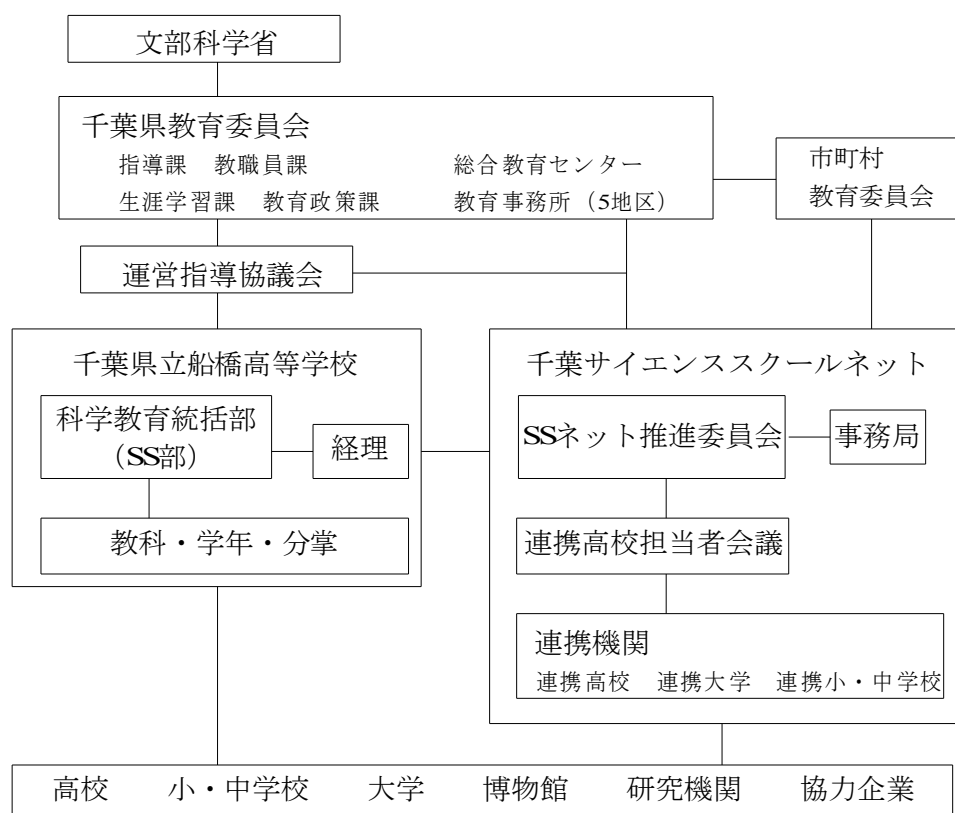
また、理数科教育全般においては、課題研究をコアとした独自の理数カリキュラムや台湾研修、SS 講座等の多彩な探究プログラムの相乗効果により、生徒の科学的探究心と探究力を育成してゆく体制の大枠がほぼ確立したと言える。ただし、それらの中でも SS 理数科目のあり方には課題が残っている。さらに、その他の通常授業や学校行事・部活動とのバランスなど、全体を俯瞰した上での具体的な目標の設定が重要である。

普通科に関しては、「社会と情報」において、指導内容・体制が着実に確立されつつあり、従来型授業では不可能であった能動的・協働的・教科横断的な探究学習を生徒に体験させる貴重な機会として機能している。今後は、理数科課題研究と同様、指導を焦点化することが一層の発展につながると考えている。また、人的・物理的コスト、旧来型授業や受験学力の要請と言った制約も踏まえつつ、その成果をいかに本校教育活動全体へ普及するかと言うことが将来の発展という観点から重要である。

さて最後に、本校は SSH 校として、また県内有数の進学指導重点校として、生徒の知的能力(広い意味の学力)向上に努めているわけだが、普通科・理数科を問わず、入学生徒を取り巻く社会的な状況は確実に変化している。例えば、(残念ながら実証的に示すことは難しいが)総合的・相互関連的な知識体系への無知・無関心、いわば知識の断片化が進んでいるのではないかと、自学自習の気風が損なわれつつあるのではないかという声も少なからずある。本校は県内随一の人気校(高入試倍率)であり、入学生の「学力序列レベル」が落ちていることはなく、「進学実績」も上昇中である。それにも関わらず、そして SSH を始めとする取組にも関わらず、本校においてもそのような変化は進行しているように見える。そうであればこそ、SSH のような探究活動を重視した教育に一層の期待が向けられるわけであり、我々の使命は重いと言わざるを得ない。本校では7年間にわたる取組の結果、指導内容・体制の大枠は確立しつつあるので、今後は目標を一層具体化・焦点化しながら研究開発を継続することが重要であると考えている。

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

(1) 研究組織の概要



(2) 運営指導協議会

委員長	花輪知幸	千葉大学先進科学教育センター 教授
委員	鳩貝太郎	首都大学東京 客員教授
	渚 勝	千葉大学理学部 教授
	玉木淑文	DIC株式会社総合研究所 所長
	山内長承	東邦大学理学部 教授
	中村幹夫	東邦大学医学部 名誉教授
	相川弘文	千葉工業大学工学部 教授
	岡崎浩子	千葉県立中央博物館 地学研究科長

(3) 科学教育統括部 (SS部)

部長 吉田昭彦(地学)	阿部敬(物理), 曾野学(化学), 羽根敏子(生物), 松田希久子(生物)
副部長 岩瀬博行(化学)	田頭篤典(地学), 田口亜紀子(数学), 伊藤百合子(数学)
	高蝶美和子(国語), 冠村淳司(英語), 松橋太郎(英語)
	三上正弘(英語), 山本和彦(地学), 越川真理子(助手)

科学教育統括部(SS部)は5つある校務分掌の一つであり、15名の職員(4教科7科目)が分担してSSH業務を遂行した。理数科課題研究は教諭18名(理科15名・数学3名)が、「社会と情報」は教諭18名(5教科9科目, p41)が担当した。今年度だけでも全校教諭の43%にあたる30名がSSH事業、課題研究、社会と情報のいずれか一つ以上を担当し、探究活動の指導を経験した。

第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

事業	◇課題と今後の方向 ・ 具体的な取組 □成果普及
理数科 課題研究	◇指導の焦点化 ・ 各段階における指導の重点と共通目標(最低ライン)の明確化 ・ テーマ設定等の指導方法の見直し ・ 知識や考え方の不足からくるの困難を克服させる指導方法と教材の開発 ・ テーマ設定や研究の発展につながる考え方の指導教材の開発 ・ 生徒の状況・個性に応じた指導事例やノウハウの蓄積と共有 ・ 生徒研究成果(ポスター・論文等)の蓄積と活用に関する工夫 ・ 指導モデルの改良 ◇評価方法の開発 ・ 指導目標(評価の観点)の一層の明確化と明示 ・ ルーブリックの本格的活用 ・ 様々な評価材料(研究発表, 研究ノート, ヒアリング等)を組合せての活用 ・ 学習評価(評定)の方法の一層の開発 □開発した教材・指導方法の公開
SS 理数科目	◇探究力育成に向けた一層の取組 ◇本校の理数科教育全体における共通理解 ・ 情報・意見の交換と共有の促進 ◇効果的な教科・科目間連携のあり方の研究
普通科 探究活動	(1)「社会と情報」 ◇指導内容・体制の一層の確立と指導の焦点化 ・ 各段階における指導の重点と共通目標(最低ライン)の明確化 ・ 探究リテラシーに関する一層の開発 ・ 人文科学・社会科学系分野のテーマ探究の指導方法の開発 ・ 生徒研究成果(ポスター)の蓄積と活用に関する工夫 ◇評価方法の開発 ・ 様々な評価材料の活用 ・ 指導目標(評価の観点)の一層の明確化と明示 ◇本校の教育活動全体における共通理解 ・ 円滑で継続的な校内体制の一層の確立 ・ 成果の評価と他教科授業への普及のあり方に関する研究 ・ 情報・意見の交換と共有の促進 □開発した教材・指導方法の公開
	(2) 普通科における課題研究 ◇指導内容・体制の確立

SS 講演会	◇一層効果的な実施内容の開発 ・人選の一層の工夫
SS 講座	◇一層効果的な実施内容の開発 ・実施体制の円滑な継承・継続 ・講座内容の見直しと新規開拓 ・課題研究や教科学習との関連を考慮した講座の開講 ・分野・時期における系統性を考慮した講座の開講
SS 出張授業	◇一層効果的な実施内容の開発 ・実施体制の円滑な継承・継続 ・授業内容の見直しと新規開拓
部活動の振興	◇各部活動の一層の活性化 ・研究活動や対外コンテスト参加の奨励 ◇たちばな理科学会の活性化と定着 ・取組内容の精選と指導体制の見直し
国際性の育成	(1) 英語による講義・実験 ◇一層効果的な実施内容・体制の開発
	(2) 海外研修 ◇一層効果的な実施内容・体制の開発 ・現状の実施体制の円滑な継承・継続 ・現地での研修内容及び事前指導の一層の充実 ◇目的・目標の一層の明確化 ・時期・内容の見直し
その他	◇事業評価の一層効果的な実施 ・アンケート・ヒアリング調査等の改善 ◇指導と評価に関する教員の研修 ・教員間の議論の場の継続的確保 ・専門家を交えた研修 ◇継続的な事業の実施を可能にする人的組織の確立 ・業務の分担や継承と人材育成の一層の推進 ◇本校教育活動全般における SSH 事業の位置づけの明確化と共通理解 ・校内における共通理解の促進 □広報活動の一層の充実 ・WEB スペースの確保

関係資料

運営指導協議会

【第1回】

平成27年6月13日(土)10:30～12:30 船橋高校応接室

出席者(委員)花輪知幸, 鳩貝太郎, 渚勝, 玉木淑文, 山内長承, 中村幹夫, 相川文弘, 岡崎浩子

(県教委)三浦和雅(指導主事)

(船橋高校)田山正人(校長), 三木信夫(教頭), 谷口哲也(教頭)

吉田昭彦, 岩瀬博行, 曾野学, 羽根敏子

1 挨拶等

2 資料説明

(1)平成26年度事業報告

(2)平成27年度事業計画

3 質疑応答

- ・失敗の中に発見のチャンスはあるので、そこを見逃さない観察眼の資質を育てて欲しい。
- ・さまざまな段階で自身の興味やデータ状況を言語化させることが有効では。
→昨年度から研究ノートを書くようにしているが、その指導も工夫する必要がある。
- ・大学の卒論指導と似た悩みがあると感じた。テーマ設定は、教員が例を提案したり、予め分野を絞って外部アドバイザーを活用するやり方もあるのでは。
- ・しかし、最初から分野やテーマを示してしまうのも、高校課題研究としてはどうか。
→一概には言えない。生徒の試行錯誤を尊重しつつ、教員がアドバイスをしている。実態は個々の事例により様々である。時期や内容によっては、外部アドバイザーのサポートも考えている。
- ・博物館等も資料利用の門戸を開いている。
- ・一部の資質のある生徒には、あえて悔しい思いをさせて、成果に結びつける指導も必要だろう。その際には大学も活用すると良い。
→まず、全体のレベルアップ(底上げ)を目指しているが、一方でトップも伸ばしたい。
- ・英語は必須である・
- ・いずれ自動翻訳技術が進むだろう。やはり重要なのは考え方である。
- ・グローバル化は異なる発想と出会う機会になる。

4 その他

【第2回】

平成28年2月6日(土)13:50～15:40 船橋高校応接室

出席者(委員)花輪知幸, 鳩貝太郎, 渚勝, 玉木淑文, 山内長承, 中村幹夫, 相川文弘, 岡崎浩子

(県教委)三浦和雅(指導主事)

(船橋高校)田山正人(校長), 谷口哲也(教頭)

吉田昭彦, 岩瀬博行, 羽根敏子, 田口亜紀子, 高蝶美和子

1 挨拶等

2 資料説明

(1)平成27年度事業報告

(2)平成28年度事業計画

(3)千葉サイエンススクールネットについて

3 質疑応答

- ・定量的な研究が増えてきたのは良いこと。さらに相対量から絶対量にすると科学的考察が深まる。
- ・実験結果から単に結論を導くだけでなく、さらに一步踏み込むことが重要。
- ・ルーブリック評価の導入は好ましい。ただし、研究結果だけを重視すると、安易な方向へ流れる恐れもある。試行錯誤のプロセスこそ重要で、そこを評価できると良い。
- ・先輩の研究実践が伝承されると良い。特に結果だけでなく、失敗談が伝わると良い。
→ポスター・論文だけでなく、生徒自身の振り返りの記録を残して閲覧できる体制を作るつもりである。
- ・生徒独力で基礎知識を学習するのは難しいので、教員のサポートが必要だが、どんな形が良いか。通常授業とのつながりはどうか。
→重要だが難しい課題だ。1年生予備研究にゼミ的な要素を取り入れるやり方もある。通常授業との関連は今後も研究したい。
- ・英文アブストラクトを見ると、かなり不完全なものも目立つ。高校教員だけの指導では難しいだろうから、外部専門家のサポートが必要かも。
→現状では時間的な制約が大きい。指導の質の向上は目指したい。
- ・ノウハウの継承、校内・校外での人的組織づくりが何より重要だろう。

4 その他

課題研究テーマ一覧(平成27年度)

SS 課題研究Ⅱ (30 件)

シャープペンシルの芯にかかる力と折れやすさ
反射後の運動する玉の軌道の性質
おこし回転の走り幅跳びへの応用
走行中の台車に加わる力の影響
炎の導電性及び炎内の電子の動きについて
凹凸による台車の止まりやすさの変化
サイクロイド振り子の拡張
水面上におけるボールの跳ね方
様々な化学処理による木材の物性の変化
鉄の形状とさびやすさの関係
色素増感太陽電池における酸化チタン膜の厚さを一定にする工夫
シュウ酸ビスを用いた化学発光の添加物と発光強度の関係
水流が与えるケミカルガーデンの成長角度
ゼラチンをエタノールに浸けたときの形状、硬さ、質量の変化
イカ墨のムコ多糖ペプチド複合体の分解とそのインク利用
酸化チタンの光触媒反応の可視光応答化
納豆菌を用いた水質の浄化
ボルボックスが温度に対して示す走性
チャコウラナメクジにストレスを与え続けた場合の学習能力
金属イオンがエンバクの発芽に与える影響
ワモンゴキブリの2種類の糞に含まれる集合フェロモンの差
フタホシコオロギの歩行速度と関節角度
大豆以外の豆で納豆がつかれるか
空の青さと水蒸気量の関係
エアロゾルと宇宙塵の観察
粒子・水混合物の音速測定
砂の水の通しやすさと最大間隙水圧の関係
ダイラタンシー現象における力と速度の関係
ルールを変えたときの三山崩しの勝敗判定法
複素数における約数の総和

理数科3年における課題研究(課外活動) (2 件)

金属イオンを用いたアントシアニンでの着色
振り子を利用した橋の制振

普通科における課題研究(課外活動) (1 件)

新しい立体パズルゲームの作成

平成25・26・27年度入学生 教育課程（理数科）

教科	科 目	標 準 単位数	1年次	2年次	3年次		単位数合計		備 考
					共通	選択	科目	教科	
国語	国 語 総 合	4	5				5	1 2	1年次 ・芸術Ⅰから1科目選択。
	国 語 探 究			4			4		
	国 語 研 究				3		3		
地理歴史	世 界 史 A	2		2			2	5 }	3年次 ・※印の教科は半期認定科目である。半期での授業時数は単位数×2で実施する。 ・※前期のSS理数生物Ⅱ，SS理数地学Ⅱより1科目選択。 ・※後期の理数物理探究，理数生物探究より1科目選択。 ・※後期の理数化学探究，理数地学探究より1科目選択。 ・2単位科目の選択群より1科目選択。 ・芸術Ⅱは1年次からの継続選択履修とする。
	地 理 B	3	3				3		
	世 界 史 探 究					┐ (2)	0～2		
	日 本 史 探 究					┐ (2)	0～2		
	地 理 探 究					┐ (2)	0～2		
公民	現 代 社 会	2		2			2	2～4	
	倫理・政治経済探究					┐ (2)	0～2		
保健体育	体 育	7～8	2	3	2		7	8	
	保 健	2	1				1		
芸術	音 楽 I	2	(2) ┐				0～2	2 }	
	音 楽 II	2				┐ (2)	0～2		
	美 術 I	2	(2) ┐				0～2		
	美 術 II	2				┐ (2)	0～2		
	工 芸 I	2	(2) ┐				0～2		
	工 芸 II	2				┐ (2)	0～2		
	書 道 I	2	(2) ┐				0～2		
	書 道 II	2				┐ (2)	0～2		
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3				3	1 7 }	
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4			4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			4		4		
	英 語 表 現 I	2	2				2		
	英 語 表 現 II	4		2	2		4		
	英 語 探 究					┐ (2)	0～2		
家庭	家 庭 基 礎	2			2		2	2	
理数	SS理数数学Ⅰ		6				6	4 0 }	
	SS理数数学Ⅱ			7			7		
	SS理数数学Ⅲ				6		6		
	理数数学探究					┐ (2)	0～2		
	SS理数物理Ⅰ		2				2		
	SS理数物理Ⅱ			2			2		
	SS理数物理Ⅲ※				1 ※前期	※後期	1		
	理数物理探究※					┐ (2)	0～2		
	SS理数化学Ⅰ		2				2		
	SS理数化学Ⅱ			2			2		
	SS理数化学Ⅲ※				1 ※前期	※後期	1		
	理数化学探究※					(2) ┐	0～2		
	SS理数生物Ⅰ		2			※前期	2		
	SS理数生物Ⅱ※					(2) ┐	0～2		
	理数生物探究※					┐ (2)	0～2		
	SS理数地学Ⅰ			2			2		
	SS理数地学Ⅱ※					(2) ┐	0～2		
	理数地学探究※					(2) ┐	0～2		
	理 数 理 科				1		1		
課題研究	SS課題研究Ⅰ		2				2	4	
	SS課題研究Ⅱ			2			2		
普通教科単位数計			18	19	13～15		52～54		
専門教科単位数計			14	13	15～17		40～42		
学外	大学等における学修	0～18	0～6	0～6	0～6		0～18		
教科単位数計			32～38	32～38	30～36		94～112		
総合的な学習の時間（3～6）			0	0	1		1		
特活	ホームルーム活動		1	1	1		3		
合 計			33～39	33～39	32～38		98～116		

平成25・26・27年度入学生 教育課程（普通科・理類型）

教科	科 目	標準 単位数	1 年次	2 年次	3 年次（理類型）		単位数合計		備 考
					共通	選択	科目	教科	
国語	国語総合	4	5				5	1 1 } 1 3	1 年次 ・芸術は1 科目選択。 2 年次 ・芸術は1 科目選択。 3 年次 ・物理，生物から1 科目選択。 ・化学，地学から1 科目選択。 ・2 単位科目の選択群より1 科目選択。 ・※印の教科は半期認定科目である。半期での授業時数は単位数×2 で実施する。 ・※後期の選択群からは0～2 科目（0～2 単位）を選択。
	現代文B	4					0		
	古典B	4					0		
	国語探究			4			4		
	国語精講※				2 ※前期		2		
	国語表現探究						0		
	現代文特講(前期)※						0		
	現代文特講(後期)※					※後期	0		
	現代文精講※					(1) ー	0～1		
	古典探究						0		
	古典特講(前期)※						0		
	古典特講(後期)※						0		
	古典精講※					(1) ー	0～1		
地理歴史	世界史B	4		3			3	6 } 8	
	日本史B	4					0		
	地理B	4	3				3		
	世界史研究						0		
	世界史探究					┌ (2)	0～2		
	日本史探究					└ (2)	0～2		
	地理研究						0		
	地理探究					└ (2)	0～2		
	世界史特講(前期)※						0		
	世界史特講(後期)※						0		
	日本史特講(前期)※						0		
	日本史特講(後期)※						0		
	地理特講(前期)※						0		
	地理特講(後期)※						0		
公民	倫理	2	2				2	4 } 6	
	政治・経済	2		2			2		
	倫理・政治経済探究					└ (2)	0～2		
	倫理・政治経済特講(前期)※						0		
	倫理・政治経済特講(後期)※						0		
数学	数学Ⅰ	3	3				3	1 7 } 1 9	
	数学Ⅱ	4		4			4		
	数学Ⅲ	5			6		6		
	数学A	2	2				2		
	数学B	2		2			2		
	数学探究					└ (2)	0～2		
	数学特講(前期)※						0		
	数学特講(後期)※						0		
理科	物理基礎	2		3			3	1 8	
	物理	4			┌ (4)		0～4		
	化学基礎	2		3			3		
	化学	4			┌ (4) ー		0～4		
	生物基礎	2	2				2		
	生物	4			┌ (4) ー		0～4		
	地学基礎	2	2				2		
	地学	4			(4) ー		0～4		
	理科特講(前期)※						0		
	理科特講(後期)※						0		
保健体育	体育	7～8	3	3	2		8	1 0 } 1 1	
	保健	2	1	1			2		
	スポーツ特講(前期)※						0		
	スポーツ特講(後期)※					(1) ー	0～1		
芸術	音楽Ⅰ	2	2 ー				0～2	3	
	音楽Ⅱ	2					0		
	美術Ⅰ	2	2 ー				0～2		
	美術Ⅱ	2					0		
	工芸Ⅰ	2	2 ー				0～2		
	工芸Ⅱ	2					0		
	書道Ⅰ	2	2 ー				0～2		
	書道Ⅱ	2					0		
	音楽の世界			1 ー			0～1		
	美術の世界			1 ー			0～1		
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3				3	1 7 } 1 9	
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4			4		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			4		4		
	英語表現Ⅰ	2	2				2		
	英語表現Ⅱ	4		2	2		4		
	英語探究					└ (2)	0～2		
	英語特講(前期)※						0		
	英語特講(後期)※						0		
家庭	家庭基礎	2			2		2	2	
情報	社会と情報	2	2				2	2	
普通教科単位数計			3 2	3 2	2 8～3 0		9 2～9 4		
専門教科単位数計			0	0	0		0		
学校外	大学等における学修	0～18	0～6	0～6	0～6		0～1 8		
教科単位数計			32～38	32～38	2 8～3 6		9 2～1 1 2		
総合的な学習の時間（3～6）			1	1	1		3		
特活	ホームルーム活動	1	1	1	1		3		
合 計			34～40	34～40	3 0～3 8		9 8～1 1 8		

平成 27 年度科学技術人材育成重点枠実施報告(要約)

① 研究テーマ	
科学的創造力のある人材を育成する全県的小中高大ネットワークシステムの開発 ～千葉サイエンススクールネット～	
② 研究開発の概要	
3つの機能(サブシステム)Ⅰ・Ⅱ・Ⅲを持つ事業として、A～Dの4つの事業を実施した。 (Ⅰ)キャッチ機能……全県の資質と意欲のある児童・生徒を探究活動に誘導する機能。 (Ⅱ)フォローアップ機能……高校生の探究心と探究力をネットワークにより育成する機能。 (Ⅲ)ランチアップ機能……未来の日本・世界で活躍できる人材を発進させる機能。 A：千葉サイエンススクールフェスティバル(略称SSフェス)(Ⅰ・Ⅱ) B：課題研究発表会(Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ) C：SSネットセミナーとSSネット交流会(Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ) D：課題研究支援と指導研究会(Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ)	
③ 平成 27 年度実施規模	
連携高等学校(30校) (スーパーサイエンスハイスクール指定校) 千葉県立船橋高等学校(H26SSH)／市川学園市川中学校・高等学校(H26SSH) 千葉県立柏高等学校(H23SSH)／千葉市立千葉高等学校(H24SSH) 千葉県立佐倉高等学校(H25SSH)／千葉県立長生高等学校(H22SSH) (その他の高等学校) 千葉県立千葉高等学校／千葉県立千葉東高等学校／千葉県立千葉北高等学校 千葉県立千城台高等学校／千葉県立幕張総合高等学校／千葉県立葉園台高等学校 千葉県立小金高等学校／千葉県立東葛飾高等学校／千葉県立柏の葉高等学校 千葉県立我孫子高等学校／千葉県立佐原高等学校／千葉県立匝瑳高等学校 千葉県立成東高等学校／千葉県立安房高等学校／千葉県立木更津高等学校 千葉県立君津高等学校／千葉県立袖ヶ浦高等学校／銚子市立銚子高等学校 芝浦工業大学柏中学高等学校(H16SSH)／東邦大学付属東邦中学校高等学校 成田高等学校／和洋国府台女子中学校高等学校／千葉県立成田西陵高等学校 東海大学付属浦安高等学校・中等部 大学(3学) 千葉大学／東邦大学／千葉工業大学 小・中学校(41校) 参加生徒数 連携校生徒 1,475名(延べ2,301名)(連携中学校生徒を含む)	

④ 研究開発内容	
○具体的な研究事項・活動内容 A：千葉サイエンススクールフェスティバル 平成 27 年 8 月 1 日(土)千葉工業大学 高校生・中学生による児童・生徒向け実験工作展 67 件／高校生研究紹介 14 件 大学 3 件／研究所・企業 4 件／講演会 2 件 895 名(高校生 438 名，来客 379 名，他 78 名)参加 B：課題研究発表会 平成 28 年 3 月 19 日(土)千葉県立船橋高等学校 口頭発表 9 件 ポスター発表 217 件(予定) 高校生・中学生 731 名参加 C：SS ネットセミナーと SS ネット交流会 (a)SS ネットセミナー 課題研究入門(2 回)／丸沼・アサギマダラのマーキング調査／ヨウ素シンポジウム たたら製鉄体験講座／化石産地踏査／科学の見方と考え方／子供科学教室 化学オリンピック講座(実技編・筆記編)／生物学オリンピック講座 地学オリンピック講座／数学オリンピック講座 12 件 16 日実施 高校生・中学生 523 名参加 (b)SS ネット交流会 県央・県北交流会／県東交流会(SENEC) 2 件 2 日 高校生 627 名参加 D：課題研究支援と指導研究会 (a)課題研究推進講座Ⅰ(テーマ設定の指導) 課題研究推進講座Ⅱ(研究の継続・発展) 2 件 2 日実施 (b)その他 ①SSH 推進委員会 1 回実施 ②SS ネット担当者会議 3 回実施	
⑤ 研究開発の成果と課題	
○実施による成果とその評価 計 18 件，延べ 22 日の事業を実施し，連携高校生徒 1,475 名(延べ 2,301 名)と昨年度までの数を上回る多数の参加を得た。 ○実施上の課題と今後の取組 ・適正な範囲での実施規模拡大 ・小・中学校との連携のあり方(管理機関との連携含む) ・大学との質の高い連携 ・高校教員の人的ネットワークの維持・発展 ・各事業における評価のあり方の検討	

平成 27 年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題

① 研究開発の成果

○平成 27 年度の実施による成果

A：千葉サイエンススクールフェスティバル

平成 27 年 8 月 1 日(土)千葉工業大学

高校生・中学生による児童・生徒向け実験工作展 67 件／高校生研究紹介 14 件

大学 3 件／研究所・企業 4 件／講演会 2 件 895 名(高校生 438 名, 来客 379 名, 他 78 名)

B：課題研究発表会

平成 28 年 3 月 19 日(土)千葉県立船橋高等学校

口頭発表 9 件 ポスター発表 217 件(予定) 高校生・中学生 731 名参加

C：SS ネットセミナーと SS ネット交流会

(a)SS ネットセミナー

課題研究入門(2 回)／丸沼・アサギマダラのマーキング調査／ヨウ素シンポジウム

たたら製鉄体験講座／化石産地踏査／科学の見方と考え方／子供科学教室

化学オリンピック講座(実技編・筆記編)／生物学オリンピック講座

地学オリンピック講座／数学オリンピック講座

12 件 16 日実施 高校生・中学生 523 名参加

(b)SS ネット交流会

県央・県北交流会／県東交流会(SENEC)

2 件 2 日 高校生 627 名参加

D：課題研究支援と指導研究会

(a)課題研究推進講座Ⅰ(テーマ設定の指導)

課題研究推進講座Ⅱ(研究の継続・発展)

2 件 2 日実施

(b)その他

①SSH 推進委員会 1 回実施

②SS ネット担当者会議 3 回実施

・計 18 件, 延べ 22 日の事業を実施し, 連携高校生徒 1,475 名(延べ 2,301 名)の参加を得た。

・課題研究発表会における参加数の増加(中学生参加の増加を含む)

・サイエンスセミナーを見直し, SS ネットの特長を生かした講座を開講

② 研究開発の課題

・適正な範囲での実施規模の拡大

・小中学校との効果的な連携のあり方

・高校教員の人的ネットワークの維持・発展

・各事業の評価のあり方

第1章 研究開発のテーマ

千葉県はこれまでも国際的科学コンテスト等において全国屈指の実績をあげ、また、近年の多数のSSH指定やSPP実施など、科学教育に対して熱心に取り組んできた。今後の大きな課題の1つとして、全県の意欲と資質のある児童・生徒を、学校種を越えて継続的に育成する広範にしてかつ強力な教育システムを確立することがある。そこで本校は「科学的創造力のある人材を育成する全県の学校ネットワークシステムの開発・千葉サイエンススクールネット～拓け！新未来！！～」をテーマに、平成23年度からコアSSH(地域の中核拠点形成)に取り組み、多数の連携機関とともに多彩な事業を実施してきた。本計画においては、『科学的創造力のある人材を育成する全県の小中高大ネットワークシステムの開発 ～千葉サイエンススクールネット～』をテーマにネットワークの一層の強化と拡大を目指して研究開発に取り組むこととした。

本研究開発が目指す全県的な教育システムに、下記の(Ⅰ)～(Ⅲ)の3つの機能(サブシステム)を持たせるためには、各学校に蓄積されている教育力を効果的に連携させ、連鎖反応的な相乗効果・波及効果をねらうというネットワーキングの手法を用いるのが効果的であると考えられる。

そこで、(Ⅰ)～(Ⅲ)の機能を担う千葉サイエンススクールネット(略称SSネット)を構築し、A～Dの事業を実施した。

- (Ⅰ)キャッチ機能…全県の資質と意欲のある児童・生徒を先進的科学教育(探究的活動)に誘導する機能。
- ・中学生および中学校関係者に高等学校の取組を広く知らせ、全県の資質と意欲のある中学生を高等学校における探究活動に円滑・確実につなげる。
 - ・科学に興味・関心を持ち、探究活動に取り組む高校生の数を増やすための効果的なプログラムを、SSHの成果を活用して共同開発する。
- (Ⅱ)フォローアップ機能…課題研究を始めとする先進的科学教育(探究的活動)により、生徒の探究心と探究力を育成する機能。
- ・各連携校の指導体制や指導力を効果的にネットワーキングし、交流や情報交換により課題研究を活性化し、そのレベルを向上させる。
 - ・探究心と探究力を育成するために効果的なプログラムを連携機関で新たに共同開発する。
 - ・課題研究をはじめとする探究活動に関して指導力のある教員の数を増やす。
- (Ⅲ)ランチアップ機能…特に資質と意欲のある生徒に対し、高度に発展的な教育を行い、未来の日本や世界に発進させる機能。
- ・特に資質と意欲のある生徒に対する効果的な指導のあり方を研究し、その資質を一層伸ばすための発展的教育プログラムを連携機関で新たに共同開発する。

【全般的な留意点】

- ・管理機関を含む全県的な組織(SSネット推進委員会)により事業を統括する。また、各連携校担当者からなる連絡協議会やメール連絡網等を活用して、事業を円滑かつ効率的に運営・実施する。
- ・管理機関との連携を強化する。特に大規模イベントであるSSフェスティバル及び課題研究発表会については、千葉県教育委員会との共催で行う。
- ・小中高大という発達段階に即した指導のあり方を研究し、その成果を普及する。

科学的創造力のある
人材を未来の日本・世界へ

千葉サイエンススクールネット (SSネット)

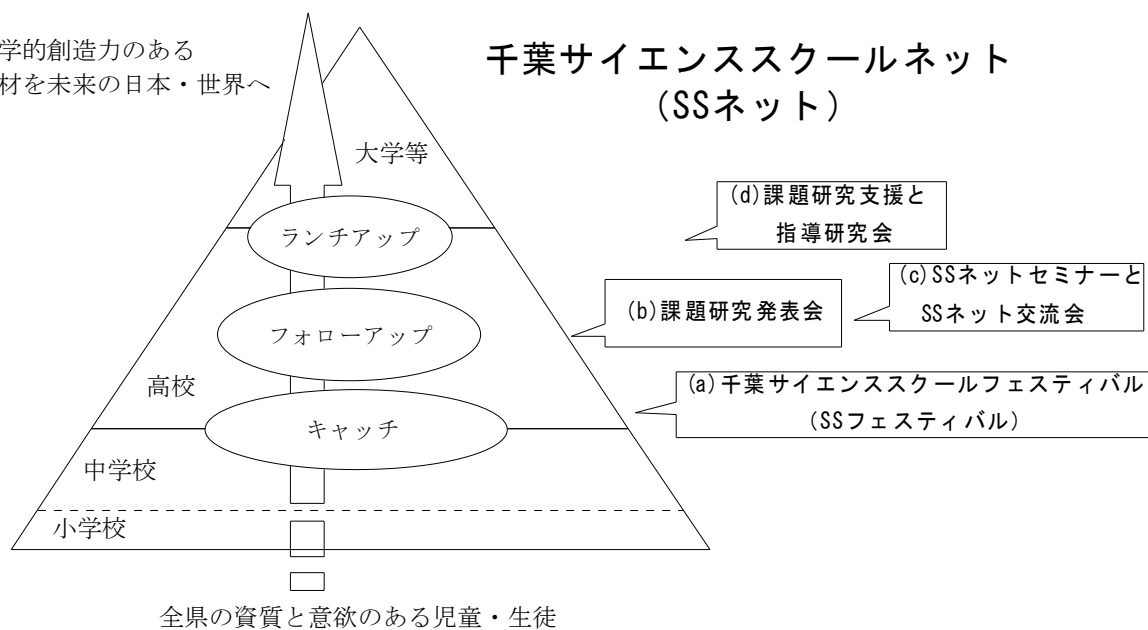


図 1-1 SS ネットの概念図



図 1-2 主な連携機関の所在地(平成 27 年度)

平成 27 年度千葉サイエンススクールネット連携機関一覧

高等学校 (30)

千葉県立船橋高等学校 (H26SSH)	千葉県立我孫子高等学校
市川学園市川中学校・高等学校 (H26SSH)	千葉県立佐原高等学校
千葉県立柏高等学校 (H23SSH)	千葉県立匝瑳高等学校
千葉市立千葉高等学 (H24SSH)	千葉県立成東高等学校
千葉県立佐倉高等学校 (H25SSH)	千葉県立安房高等学校
千葉県立長生高等学校 (H22SSH)	千葉県立木更津高等学校
千葉県立千葉高等学校	千葉県立君津高等学校
千葉県立千葉東高等学校	千葉県立袖ヶ浦高等学校
千葉県立千葉北高等学校	銚子市立銚子高等学校
千葉県立千城台高等学校	芝浦工業大学柏中学高等学校 (H16SSH)
千葉県立幕張総合高等学校	東邦大学付属東邦中学校高等学校
千葉県立葉園台高等学校	成田高等学校
千葉県立小金高等学校	和洋国府台女子中学校高等学校
千葉県立東葛飾高等学校	千葉県立成田西陵高等学校 (H27 新規)
千葉県立柏の葉高等学校	東海大学付属浦安高等学校・中等部

大学 (3)

千葉大学
東邦大学
千葉工業大学

中学校 (31)・小学校 (10)

千葉県	千葉市	葛南地区	東葛飾地区
千葉県立千葉中学校	千葉市立花園中学校 千葉市立新宿中学校 千葉市立緑町中学校 千葉市立大椎中学校 千葉市立小中台中学校 千葉市立こてはし台 中学校 千葉市轟町中学校 千葉市立稲毛高等学校 附属中学校 千葉市立幕張小学校	市川市立福栄中学校 市川市立第四中学校 船橋市立若松中学校 八千代市立村上東小学校 習志野市立東習志野小学校	松戸市立小金中学校 柏市立中原中学校 流山市立八木中学校 流山市立南部中学校 野田市立南部中学校 我孫子市立白山中学校 鎌ヶ谷市立第三中学校 我孫子市立我孫子 中学校
北総地区	東上総地区	南房総地区	柏市立松葉第二小学校
印西市立原山中学校 印西市立西の原 中学校 銚子市立銚子中学校 旭市立飯岡中学校 四街道市立四街道西 中学校 四街道市立旭中学校 成田市立成田中学校 成田市立玉造中学校	一宮町立一宮中学校 一宮町立一宮小学校	君津市立君津中学校 市原市立辰巳台中学校 市原市立明神小学校 市原市立ちはら台桜小学校 君津市立南子安小学校	野田市立みずき小学校 鎌ヶ谷市立西部小学校

第2章 研究開発の経緯

月	A：千葉サイエンススクールフェスティバル B：課題研究発表会 D：課題研究支援と指導研究会	C：SS ネットセミナーと SS ネット交流会
4	4/21(火)SS ネット推進委員会	
5	5/22(金)SS ネット担当者会議	5/3(日)化学オリンピック講座(実技編)
6	6/28(日)課題研究推進講座Ⅰ (テーマ設定の指導)	
7		7/18(土)課題研究入門講座①
8	8/1(土)サイエンススクールフェスティバル	8/4(火), 5(水)数学オリンピック講座 8/16(日), 17(月) 丸沼・アサギマダラマーキング調査 8/30(日)課題研究入門講座② 8/30(日)ヨウ素シンポジウム
9		
10		10/11(日)たたら製鉄体験講座①
11		11/1(日)たたら製鉄体験講座② 11/8(日)化石産地踏査 11/23(月・祝)地学オリンピック講座 11/21(土)県央・県北地区課題研究交流会 11/28(土)科学の見方と考え方講座
12		12/27(日)子供科学体験教室
1	1/8(金)課題研究発表会準備会議① 1/30(土)課題研究推進講座Ⅱ (研究の継続・発展)	
2		2/4(木)県東地区課題研究交流会(SENEC) 2/20(日)化学オリンピック講座(筆記編) 2/21(日)生物学オリンピック講座
3	3/11(金)課題研究発表会準備会議② 3/19(土)千葉県高等学校課題研究発表会	

第3章 研究開発の内容

事業 a 千葉サイエンススクールフェスティバル(略称 SS フェス)

概要

- 1 日時 平成 27 年 8 月 1 日(土)10:00~15:00
- 2 会場 千葉工業大学津田沼キャンパス 6 号館
- 3 主催 千葉サイエンススクールネット
(文部科学省平成 26 年度 SSH 千葉県立船橋高等学校科学技術人材育成重点枠)
- 4 共催 千葉県教育委員会
- 5 後援 千葉工業大学
- 6 ねらい
 - ・高校生の課題研究や科学系部活動を活性化する。高校生の交流を促す。
 - ・小中学生の興味関心を喚起する。
 - ・保護者・県民に成果を普及し、理解を得る。
 - ・教員・関係者のネットワーク作りを促す。
- 7 内容
 - (1)高校生・中学生による児童・生徒向け実験工作展(1・2・3 階講義室) 67 件
 - (2)高校生・中学生による研究紹介(1 階講義室) 14 件
 - (3)大学ブース 3 件 東邦大学(学生出展), 千葉工業大学(坂本研究室), 電気通信大学
 - (4)研究所・企業ブース 4 件
千葉県立中央博物館, かずさ DNA 研究所, DIC(株)総合研究所, ケニス(株)
 - (5)講演会(1 階小講義室) 2 件
 - ①「理科の自由研究ってどうやるの?…自然を調べて測ること」
講師: 大山光晴(県立長生高校長)
 - ②「空気も凍る低温の世界を体験しよう」
講師: 西尾豊(東邦大・理)
- 8 時程
 - 8:30 開場~準備~開会式(各会場ごと)
 - 10:00 発表開始
 - 15:00 終了
 - 16:00 片付け終了

来場者状況

連携小中学校

(1)遠方 4 地区(貸切バス 4 台)

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| ・東葛飾地区→柏市立松葉第二小学校 | ・北総地区→銚子市立銚子中学校 |
| ・東上総地区→一宮町立一宮中学校 | ・南房総地区→君津市立南子安小学校 |
| (合計) 児童・生徒・教員・保護者 157 名 | |

(2)一般入場者 222 名 連携高校生徒 434 名 連携高校職員等 78 名

(総計) 895 名

学校別参加状況一覧

No	学校名	実験工作展								研究紹介		参加人数 (のべ)	
		件数	人数	物	化	生	地	数	他	件数	人数	生徒	教員
1	千葉県立船橋高等学校	12	58	1	5	1	4	1	0	1	1	59	18
2	市川学園市川高等学校	4	16	1	1	2	0	0	0	0	0	16	5
3	千葉県立長生高等学校	4	19	3	0	0	1	0	0	1	2	21	3
4	千葉県立柏高等学校	6	35	1	3	0	1	1	0	0	0	35	8
5	千葉市立千葉高等学校	3	46	2	1	0	0	0	0	3	7	53	5
6	千葉県立佐倉高等学校	2	5	2	0	0	0	0	0	1	1	6	2
7	千葉県立千葉高等学校	2	6	2	0	0	0	0	0	0	0	6	1
8	千葉県立千葉東高等学校	5	21	1	1	1	2	0	0	3	5	26	3
9	千葉県立千葉北高等学校	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1
10	千葉県立薬園台高等学校	3	25	0	3	0	0	0	0	2	10	35	3
11	千葉県立東葛飾高等学校	2	5	0	2	0	0	0	0	0	0	5	2
12	千葉県立佐原高等学校	2	15	0	0	0	2	0	0	0	0	15	1
13	千葉県立西睦高等学校	1	8	0	0	0	1	0	0	0	0	8	3
14	千葉県立成東高等学校	3	20	1	2	0	0	0	0	0	0	20	3
15	千葉県立安房高等学校	3	14	0	2	1	0	0	0	0	0	14	4
16	千葉県立木更津高等学校	6	16	1	3	0	2	0	0	1	2	18	7
17	銚子市立銚子高等学校	2	17	0	2	0	0	0	0	0	0	17	2
18	芝浦工業大学柏中学高等学校	2	30	0	2	0	0	0	0	0	0	30	3
19	成田高等学校	3	7	1	1	1	0	0	0	0	0	7	1
20	和洋国府台女子高等学校	1	7	0	0	1	0	0	0	0	0	7	1
21	千葉県立成田西陵高等学校	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	4	1
高校 計		66	370	16	28	7	13	2	0	14	34	404	77
22	松戸市立小金中学校	1	34	0	0	0	0	0	0	0	0	34	1
総 計		67	404	16	28	7	13	2	0	14	34	438	78

成果の検証

全県の児童・生徒の科学への興味・関心の喚起，連携高校の活性化，小中高大ネットワーク作り等を同時に行うイベントとして，コア SSH 指定により平成 23 年度から始め，今年度で 5 回目の開催となる取り組みである。各方面の協力により，恒例行事として定着しつつある。

(1) 連携高校教員に対する記述式アンケート調査結果

連携高校 10 件の回答があった。概ね肯定的な回答であったが何点か課題の指摘があり，次年度に向けて検討していきたい。

(2) 参加者一般に対するアンケート調査 回答数 378

① フェスティバルを知った理由

・学校関連，ポスターから 38% ・知人から 23% ・WEB サイト 14% ・再訪 18% ・その他 7%

② 内容に関しては，評判が良く，このようなイベントへの県民のニーズは大きいことがわかる。

また，何点か課題の指摘があった。

所見

今年度は 5 回目の開催であり，実施規模は拡大しているが，一般来場者数は昨年度より少なめであった。原因について検討し，広報の仕方など改善していきたい。また，昨年度に引き続き，県内の博物館・研究所等の参加を依頼した。生徒研究紹介の出展数も昨年より多くなり，中学生の発表希望もあった。昨年度同様，主な学校により前日に会場設営・打合せを行った。また，今年度の改善点は，①部屋数に余裕を持たせる，②出展規格(ブースの大きさ等)を明確にする，③来客控室・会場配置を工夫するなどである。これらにより全般に円滑に運営することができ，開催方法がほぼ確立したと言える。

事業 b 課題研究発表会(平成 27 年 3 月 7 日現在の実施予定による)

概要

- 1 目的 課題研究の発表会を実施することにより，生徒に研究の目標となる場を提供するとともに，参加生徒・教員の交流や情報交換を通して課題研究の活性化と指導の改善を図る。
- 2 期日 平成 28 年 3 月 19 日(土)
- 3 会場 千葉県立船橋高等学校 体育館及び教室棟
- 4 主催 千葉サイエンススクールネット
(文部科学省平成 26 年度 SSH 千葉県立船橋高等学校科学技術人材育成重点枠)
- 5 共催 千葉県教育委員会，千葉市教育委員会
- 6 後援 千葉県高等学校長協会
- 7 参加者 (1)発表：連携高等学校生徒，連携中学校生徒
(2)見学：連携高等学校・職員，連携中学校生徒・職員等
県内の高等学校，中学校生徒・職員，関係者等(公開)
- 8 日程

8：30～	会場設営	
9：30～	一般受付	
10：00～10：20	開会式(体育館)	
10：20～12：00	各校代表生徒口頭発表(10 分×9 件)(体育館)	
12：00～13：00	昼食休憩	
13：00～14：15	ポスター発表 A 組(75 分)	} 普通教室棟 2 階～4 階
14：15～15：30	ポスター発表 B 組(75 分)	
15：50～16：10	閉会式(表彰式)(体育館)	

実施までの準備

第 1 回準備会議 平成 28 年 1 月 8 日(金)

第 2 回準備会議 平成 28 年 3 月 11 日(金)

代表生徒口頭発表のテーマ

学校名		口頭発表（分野・テーマ）	
1	千葉県立柏高等学校	物理	蜃気楼～逃げ水の再現～
2	千葉県立船橋高等学校	化学	ゼラチンをエタノールに浸けたときの直径、硬さ、質量の変化
3	千葉県立佐倉高等学校	化学	ナノコンポジットゲルの機能性における溶質の影響
4	千葉県立千葉東高等学校	化学	スピロピランの研究 ～紫外線チェックシートの完成を目指して～
5	千葉県立安房高等学校	化学	燃料電池の能力を評価する最適解を求めて ～インジゴカルミンの変色を利用して～
6	千葉県立木更津高等学校	化学	不動態について～性質と生成方法の研究～
7	千葉市立千葉高等学校	生物	より良い棲床を作る
8	千葉県立長生高等学校	生物	長生高校周辺で見られる鳥類種とその変化
9	市川学園市川高等学校	数学	複素数コラッツ問題

参加一覧

学校名		口頭発表				ポスター発表件数							参加者人数					
		物	化	生	地	数	物	化	生	地	数	他	計	発表	見学	生徒	教員	計
		1	5	2	0	1	67	62	47	16	15	2	209	647	78	725	90	815
1	千葉県立船橋高等学校		1				4	6	7	3			20	29	29	58		58
2	市川学園市川高等学校					1	24	7	4		1		36	78		78	5	83
3	千葉県立柏高等学校	1					2	1		1	2	1	7	43		43	9	52
4	千葉市立千葉高等学校			1			9	12	8		1	1	31	117		117	19	136
5	千葉県立佐倉高等学校		1				8	4	5		2		19	81		81	12	93
6	千葉県立長生高等学校			1			12	7	9	6	3		37	62		62	8	70
7	千葉県立千葉高等学校						2						2	9		9	1	10
8	千葉県立千葉東高等学校		1					3	3	1	1		8	13		13	4	17
9	千葉県立千葉北高等学校								2				2	4		4	2	6
10	千葉県立薬園台高等学校							1					1	15		15	2	17
11	千葉県立佐原高等学校						1	2	1		1		5	63		63	3	66
12	千葉県立匝瑳高等学校						2	3	2	1	2		10	66		66	5	71
13	千葉県立成東高等学校						1	1	1	1	2		6	21	4	25	5	30
14	千葉県立安房高等学校		1					12	1				13	17		17	2	19
15	千葉県立木更津高等学校		1				2	3	2	3			10	21		21	9	30
16	銚子市立銚子高等学校												0	0	45	45	2	47
17	和洋国府台女子高等学校								2				2	8		8	2	10
1	千葉市立稲毛高等学校附属中学校						1						1	1		1	1	2
2	千葉市立轟町中学校							1				1	1		1		1	
3	千葉市立小中台中学校					1						1	1		1	1	2	
4	船橋市立若松中学校								1			1	1		1	1	2	
5	我孫子市立我孫子中学校							1				1	1		1		1	
6	成田市立玉造中学校					1						1	1		1	1	2	
総計		1	5	2	0	1	69	63	49	17	15	2	215	653	78	731	94	825

中学生発表

昨年度に引き続き千葉県科学作品展入賞者の中から希望者を募ったところ、上記表中の6校(6名)がポスター発表を行うこととなった。

講師一覧(敬称略) 18名

講師(口頭発表審査)

中山隆史(千葉大学), 唐津孝(千葉大学), 中村幹夫(東邦大学)

斎木健一(千葉県立中央博物館), 上原真一(東邦大学), 橋口秀子(千葉工業大学)

講師(ポスター発表指導・助言)

相川文弘(千葉工業大学), 酒井康弘(東邦大学), 嘉村茂邦(秀明大学)

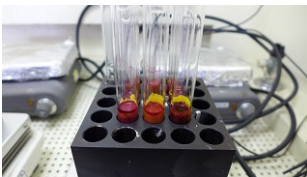
齋藤良太(東邦大学), 山本孝二(芝浦工業大学柏中学高等学校)

阿部洋志(千葉大学), 奥田宏志(芝浦工業大学), 佐野郷美(千葉県立芝山高等学校)

古川登(千葉大学), 大木淳一(千葉県立中央博物館), 松田茂樹(千葉大学), 白柳潔(東邦大学)

事業c SS ネットセミナーとSS ネット交流会

(a)SS ネットセミナー

講座名	化学オリンピック講座(実技編)
日時・場所	平成 27 年 5 月 3 日(日) 10:00～16:30 東邦大学理学部(習志野キャンパス)
講師	東邦大学理学部 准教授 菅井俊樹
参加状況	生徒 35 名(1 年生 6 名 2 年生 22 名 3 年生 7 名) 県内 7 校(安房 8, 市千葉 6, 成東 3, 東葛飾 4, 県船 2, 市川 6, 千葉東 6)
内容	9:30～ 受付 東邦大学習志野キャンパス 10:00～10:30 開会・講師紹介・実験説明 10:30～15:30 「フォトクロミック材料の合成と物性評価」 15:30～16:30 結果のまとめ・諸連絡・解散
担当者	千葉県立千葉東高校 教諭 北川輝洋
担当者所見	この講座は化学オリンピックの実技競技を想定し、実験を主体的に行わせる機会を設定するとともに化学的思考力を深めるための講座として計画されている。 今年度は「フォトクロミック材料の合成と物性評価」をテーマに設定した。 5-ニトロサリチルアルデヒドと 1,3,3-トリメチル-2-メチレンインドリンを反応させてフォトクロミック化合物であるスピロピランを合成し、さらに NMR や UV スペクトル測定による生成物の確認操作を行うという一連の合成実験を行った。この際 2～3 人一組という少人数グループを構成し、全員が実験に係われるようにした。 フォトクロミック化合物の一種であるスピロピランの性質は大変興味深いものであり生徒の興味関心も高かった。高校の授業では触れない操作も多く生徒にとっては難易度の高い実験であったが、参加した生徒達の多くが達成感を得ることができたようだ。 <u>生徒アンケートより</u> 「学校でやることのない実験をこんなにも設備の整った状況でやることができ、とてもよい経験となりました。またこのような機会があれば参加したいと思います。(2 年)」 「UV で色が付いたり可視光線で消えたりするのがかなり実用性があると感じました。(2 年)」 「光で変わる特殊な化合物があると 1 年の今頃知ることができたら、研究対象にしていたと思う(2 年)」 〔実験の様子〕  〔反応の様子〕  〔講義の様子〕 

講座名	課題研究入門講座
日時・場所	第1回 平成27年7月18日(土)10:00～16:00 県立船橋高校 第2回 平成27年8月30日(日)10:00～13:00 県立船橋高校
講師	東邦大学名誉教授 桂川秀嗣 千葉大学准教授 上川直文 千葉大学 大和政秀 千葉県立中央博物館 岡崎浩子
参加状況	生徒29(市千葉2, 安房4, 千葉東6, 木更津7, 県船橋10) 教員11(市千葉2, 安房1, 千葉東2, 木更津2, 県柏1, 県船橋3)
内容	(第1回)初めに課題研究の方法について講義を受け、その後、各分野に分かれて課題研究を行った。研究テーマについては、各チームが希望する研究テーマを予め用意しておくか、または、講師の先生から提示されるテーマの例の中から選択してもらった。以後、各校に持ち帰り夏休み期間中、それぞれ課題研究に取り組んだ。 (第2回)発表準備をした後、研究発表を行った。発表形式については、パワーポイントを用いて、口頭発表形式で、物理・地学分野、化学・生物分野に分かれて2会場でそれぞれ行った。
担当者	千葉県立船橋高等学校 岩瀬博行・曾野学
担当者所見	テーマ設定から発表まで体験することができ、有意義な講座であった。

講座名	数学オリンピック講座「0からわかる数学オリンピック」
日時・場所	平成27年8月4日(火), 8月5日(水)9:30～12:30 県立船橋高校・第1会議室
講師	中央大学理工学部経営システム工学科 教授 藤田岳彦 東京大学理学部数学科 3年 北村拓真
参加状況	生徒41名(県船14, 長生7, 成東4, 千葉東4, 市川2, 市千葉3, 芝柏5, 我孫子2) 教員12名(県船3, 長生, 成東, 千葉東2, 市川, 市千葉, 芝柏2, 我孫子)
内容	1日目・数学オリンピック全般について ・幾何および整数の問題演習と解説 2日目・整数および組合せの問題演習と解説 いずれもJMOの予選や本選, IMO, 海外の国内予選で実際に出題された問題を用いて、演習および解説を行った。
担当者	千葉県立船橋高等学校 田口亜紀子
担当者所見	今回の講座では第56回(2015年)IMOタイ大会の団長を務められた藤田先生と2010年から3年間IMOに出場し、メダル取得の経験のある北村さんに講師をお願いしたことで、JMOやIMOについての具体的な話を聞くことができた。参加者のほとんどが高校1年生だったため、内容的には難しく感じた生徒も多かったようだが、意欲のある生徒が多く、難しいながらも時間をかけて問題を解くことを楽しんでいたように感じた。

講座名	丸沼・アサギマダラのマーキング調査
日時・場所	平成 27 年 8 月 16 日(日)～17 日(月) 群馬県利根郡片品村東小川根子丸沼
講師	千葉県立千城台高等学校 善養寺聡彦
参加状況	生徒 27 名(安房 12, 佐倉 3, 千葉東 3, 千城台 3, 木更津 2, 県船橋 2, 県柏 2) 職員 9 名(千城台 2, 木更津 2, 県船橋 1, 安房 1, 佐倉 1, 千葉東 1, 佐倉 1)
内容	8 月 16 日 7:30 千葉駅発 11:45 丸沼着 12:30～16:30 2 班に分かれてマーキング 19:30～21:30 交流会(グループ討論, 発表) 8 月 17 日(雨天のため雨天メニュー) 8:30～9:30 講義「アサギマダラの生態」 10:00 丸沼発 11:00～12:00 足尾銅山跡見学 12:00 足尾発 18:00 千葉駅着
担当者	千葉県立千城台高等学校 善養寺聡彦
担当者所見	1 日目で 800 頭を超えるマーキングができた。2 日目は雨天のため、講義および足尾銅山跡見学とした。実施後の再捕獲情報は 12 件あり、2,000km 超えとなる記録が 2 件でた(与那国島, 石垣島)。上々の結果と言える。交流会では、異なる学校の生徒で班編制をして、テーマ討論・発表を行った。各班の発表に対して質問が活発に出された。講義では質問が多く出て、本講座のテーマについての理解が深まった。

講座名	ヨウ素シンポジウム
日時・場所	平成 27 年 8 月 30 日(日) 千葉県立船橋高等学校
参加状況	生徒 25 名(県船 3, 市川 7, 長生 5, 安房 10) 教員 4 名(県船 1, 市川 1, 長生 1, 安房 1)
内容	10:00～10:15 開会, 諸注意 10:15～12:30 口頭発表(発表 10 分, 質疑応答 5 分) 12:30 閉会
担当者	市川学園市川高等学校 富永蔵人・中島哲人 千葉県立船橋高等学校 曾野学
担当者所見	研究の進捗状況・レベルは様々であったが、いずれも興味深い研究であった。発表時間と質疑応答の時間を多くとったので、参加者にとって大変有意義なシンポジウムとなった。気軽に参加できるシンポジウムとして、当初のねらいである研究入門の役割を十分に果たしたと言える。

講座名	たたら製鉄体験講座
日時・場所	平成 27 年 10 月 11 日(日) 千葉県立安房高等学校, 南千倉海岸 平成 27 年 11 月 1 日(日) 千葉県立船橋高等学校
講師	芝浦工大柏中・高等学校 宝田敏博・中臺文夫
参加状況	生徒 55 名 (安房 15, 千葉東 6, 芝浦柏中高 9, 県船橋 8, 佐倉 11, 千城台 1, 木更津 4, 県柏 1) 教員 10 名 (千葉東 1, 安房 1, 芝工柏 2, 県船 1, 佐倉 1, 県柏 1, 千城台 1, 木更津 2)
内容	第 1 日目(砂鉄採取作業) 8:00 バス出発(県船から) 10:30 安房高校到着 講師 芝工柏 中臺文夫先生 たたら製鉄の特徴・砂鉄採取の注意(約 1 時間) 12:30 瀬戸浜海岸へ出発 13:00 瀬戸浜海岸南端 到着 砂鉄採取作業(約 2 時間) 15:00 出発 18:00 県船帰着 第 2 日目(たたら製鉄操業体験) 8:00 県船橋集合(安房・木更津は 9 時) 操業の概要説明(宝田) 9:00 3 班に分かれて操業体験(3 炉) 15:00~16:00 鋳出し 18:00 片づけ 終了
担当者	千葉県立佐倉高等学校 志賀裕樹
担当者所見	砂鉄採取日は、雨中出発となったが、砂鉄採取の際は雨が上がり、約 2 時間生徒は浜に座り込みグループごとに砂鉄を採取することができた。講座内容を理解した上での作業だったため積極的な取り組みが目立った。 製鉄操業日は野外での作業だが、一日中雨が降り続く中での作業となった。辛うじて作業場所を屋根がある場所で行ったがかなりきつい状況での作業になった。 ただ、各校の生徒を分散させ 3 基の炉で操業させたことから炉ごとの連帯感が生まれ、生徒同士の交流が深まった。操業に際し、炉の組み立ての打ち合わせなどが不足したため作業・操業時間が長くなり、終了時刻がかなり遅くなったことは改善すべき点として挙げられる。

講座名	化石産地踏査－地層・化石から古環境を推定する－
日時・場所	平成 27 年 11 月 8 日(日)8:00～18:00 千葉県君津市小糸大谷・鎌滝
講師	日本地質学会 会員 篠崎貞 先生
参加状況	生徒 19 名(千葉東 4, 県船 4, 成東 4, 木更津 4, 市千葉 3) 教員 7 名(千葉東 1, 千城台 1, 県船 1, 成東 1, 木更津 2, 市千葉 1)
内容	8:00 蘇我駅集合 8:40 木更津高校(開講式, 調査用具積込, トイレ休憩) 9:30 小糸大谷(班に分かれて地蔵堂層・化石の調査) 13:10 鎌滝(砂取場外からの市宿層クロスラミナの観察) 14:00 木更津高校(データ整理, 発表, 閉講式) 16:30～18:00 蘇我駅解散
担当者	千葉県立木更津高等学校 野村真一
担当者所見	当日は小雨であいにくの天気となったが、地層・化石の調査を無事に行うことができた。現地では講師の篠崎先生の解説のもと、生徒は地層を丁寧に観察しノートに記録していた。鎌滝では、海流が影響するなかで形成された大型クロスラミナの断面を観察し、立体的なイメージをもつことができたと思う。 後半は木更津高校に戻り、データ整理を行った。生徒は採集した貝化石をクリーニングし、図鑑を見て同定していた。また採取した堆積物から顕微鏡で有孔虫を見つけた班もあった。最後に、化石や地層から古環境を予想し、結果を班ごとに発表した。短時間では十分な成果は得られなかったが、充実したセミナーになった。

講座名	地学オリンピック講座
日時・場所	平成 27 年 11 月 23 日(月祝)9:30～16:00 千葉県立中央博物館
講師	千葉県立中央博物館主任上席研究員 高橋直樹 千葉県立中央博物館主任上席研究員 加藤久佳
参加状況	生徒 25 名(安房 20, 市千葉 2, 佐原 3) 教員 5 名(安房 2, 市千葉 1, 佐原 1, 木更津 1)
内容	9:00 受付 9:30 地学展示室見学 10:30 古生物学の講義および実習(終了後, 昼食) 博物館所有の古生物キットを用いた各時代の化石観察, 有孔虫の顕微鏡観察 13:10 収蔵庫見学 14:10 岩石学の講義および実習 岩石サンプルを用いた肉眼鑑定および岩石薄片の偏光顕微鏡観察 15:40 地学オリンピックの紹介, 諸連絡
担当者	千葉県立木更津高等学校 小泉治彦
担当者所見	博物館の展示室や収蔵庫を専門家のガイドで巡る企画は大好評で、予定時間をオーバーするほどであった。また、普段は触れることのできない化石や岩石サンプルを用いた実習に、生徒たちは生き生きと取り組んでいた。

講座名	科学の見方と考え方講座
日時・場所	平成 27 年 11 月 28 日(土)14:30～17:30 千葉県立船橋高等学校
講師	東京理科大学 教育支援機構 理科教育研究センター 教授 渡辺正
参加状況	生徒 51 名(千葉東 4, 県船 24, 安房 23) 教員 14 名(千葉東 1, 県船 3, 安房 1, 木更津 1, 市川 4, 佐倉 2, 流山南 1)
内容	2 部構成で実施し, 第 1 部は生徒職員対象で演題を「科学のコア 定説を疑う心」とし, 環境問題のマスコミの報道を科学的に分析する必要性や教科書の記載事項を疑いもなく暗記する危険性について具体例を示しながら解説された。 第 2 部は教員対象で演題を「高校で教えたい・教わりたい化学」とし, ミクロの世界をイメージ出来る, 数値を元に現象を理解させる工夫をすべきという方向性を示し, その具体的な方策に言及された。
担当者	千葉県立佐倉高等学校 志賀裕樹
担当者所見	質問や数多くのエピソードを盛り込んだ為, 生徒にとって興味深い内容であったと思われる。ただ, 講師の考える学すべき科学的内容や思考をどう身につけていくかということや, 地球温暖化対策など要素が複雑に絡み合う問題に関して様々な見方があるということを付け加えて頂けたら, 更に幅広い知識となるように思えた。

講座名	子供科学体験教室(中学生対象講座)
日時・場所	平成 27 年 12 月 27 日(日)10:00～15:00 千葉県立東葛飾高等学校
講師	「メッキを解明しよう！」 千葉県立東葛飾高等学校 葛谷信治(午前) 「金属の本質に迫る！」 千葉県立東葛飾高等学校 田中晃二(午後)
参加状況	生徒 15 名(小金中 12, 東葛飾 3), 職員 3 名(小金中 1, 東葛飾 2)
内容	午前「メッキを解明しよう！」 ・メッキについての説明 ・メッキの仕組み(奈良の大仏を例として) ・以下の 3 つの実験を通して, メッキについての理解を深める。 実験 1 銅板が銀色にそして金色に変身(黄銅をつくる) 実験 2 ガラスビンの内側に銀メッキしましょう！ 実験 3 銅板にニッケルメッキをしてオリジナルのペンダントを作ろう！！ 午後「金属の本質に迫る！」 ・金属の歴史は鉄づくり, 鉄の品質が街の風景をつくった。 実験 1 テルミット反応で鉄単体を取りだそう！ ・金属の本質は自由電子がつくり出す！ ・金属はピカピカ光っているのではなく, 不透明が適切な用語 実験 2 銅とスズから, 青銅鏡づくり!(手動グラインダーを使って, 手づくり拘った)
担当者	千葉県立東葛飾高等学校 田中晃二
担当者所見	本校で「子供科学体験教室」をはじめて 3 年目になる。毎回, 同じ中学に参加して頂いているので, 参加校とのネットワークの基礎はできあがった。しかし, 中学での科学教育については指導者不足を強く感じている。

タイトル	化学オリンピック講座(筆記編)		
日時・場所	平成 28 年 2 月 20 日(土)13:30～16:30 千葉県立千葉東高等学校セミナーハウス		
講師	東邦大学 理学部 准教授 渡邊総一郎		
参加状況	生徒 53 名(1 年生 31 名 2 年生 20 名 3 年生 1 名 中学 1 年生 1 名) 県内 8 校 (芝工柏 1, 安房 14, 市千葉 10, 成東 5, 県船橋 3, 市川 3, 木更津 2, 千葉東 15)		
内容	13:00～ 受付(千葉県立千葉東高等学校 化学講義室) 13:30～ 開会・講師紹介 13:35～16:15 模擬テスト・解説・講演・質疑応答(休憩含む) ～16:30 連絡・解散		
担当者	千葉県立千葉東高等学校 北川輝洋		
担当者所見	この講座は化学グランプリへの参加を意識づけるとともに化学的思考力を深めるレベルアップのための講座として計画されている。 今年度は有機合成反応の一つである Diels-Alder reaction(ディールスアルダー反応)を中心とした化学グランプリ 2015 の 1 次予選の問題を題材として演習・講義・講演を行う講座となった。 反応機構など高校の授業では触れない内容でもあり、生徒にとっては難しい内容の講座であったが、渡邊先生が丁寧に説明して下さったので生徒は最初から最後まであきらめずに取り組めた。難易度は高いが内容が充実し参加した生徒達が達成感を得ることができたようだ。 <u>生徒アンケートより</u> 「解説が非常にわかりやすく、習っていない範囲の内容でとても楽しく受講することができました(1 年)」 「来てみたら周りの人が皆できる人のように思えて自分は場違いではないかとも考えましたが、実際解いてみると内容は難しいものの問題文にヒントが多く隠れていてよく考えれば自分にも解けるものがありとても楽しかったです。とても有意義な時間となりました。(1 年)」 〔講義の様子 1〕  〔講義の様子 2〕  〔講義の様子 3〕 		

講座名	生物学オリンピック講座
日時・場所	平成 28 年 2 月 21 日(日) 10:00～15:30
講師	東邦大学理学部生物分子科学科 教授 佐藤浩之
参加状況	生徒 51 名(県柏 2, 安房 7, 千城台 9, 千葉東 3, 成田 9, 市千葉 7, 市銚子 5, 県船 9) 教員 8 名(県柏 1, 安房 1, 千城台 1, 千葉東 1, 成田 1, 市千葉 1, 市銚子 1, 県船 1)
内容	マイクロピペットの操作を習い, 自分の細胞を採取し, PCR で増幅させた。その後, 制限酵素で処理をした後電気泳動で分離した。電気泳動像から自分の遺伝子(アクチン 3 の型)を読み取った。 10:00～10:15 開会, 講師紹介 10:15～14:30 PCR 法による DNA 増幅, 制限酵素処理後電気泳動 14:30～15:00 生物学オリンピックの紹介 15:00～15:30 実験結果解析, まとめ
担当者	千葉県立船橋高等学校 羽根敏子
担当者所見	毎回参加者が多くて人気の高い講座である。学校では実施が難しく内容も高度であるが, 自分の一部の DNA の塩基配列が分かるので, 生徒は熱心に取り組んでいた。

(b) SS ネット交流会

講座名	県央・県北地区課題研究交流会
日時・場所	平成 27 年 11 月 21 日(土) 13:30～17:00 市川学園市川高校
参加状況	生徒 293 名(県船 44, 佐倉 2, 市川 229, 芝柏 18) 教員 30 名(県船 13, 佐倉 1, 市川 15, 芝柏 1)
内容	13:30～13:45 ポスター掲示 13:45～14:00 開会式, 諸注意 14:00～15:00 ポスター発表 前半の部 15:00～16:00 ポスター発表 後半の部
担当者	市川学園市川高等学校 富永蔵人
担当者所見	昨年度と同様に, 気軽に参加できる発表会および交流会として実施することができた。参加した生徒にとって, 自身の研究を発展させるためのさまざまな助言を受ける機会になっただけでなく, 発表の練習や他校の生徒と親睦を深める良い機会になったと考えられる。 今後の主な課題は, 実施時期を工夫してより多くの高校に参加してもらうこと, 交流会の意義を生徒に十分に伝えることによって参加者をさらに増やしていくことなどが挙げられる。

講座名	千葉県東地区課題研究交流会 (SENEC)
日時・場所	平成 28 年 2 月 4 日(木)午後 千葉県立長生高等学校
講師	千葉県教育庁教育振興部指導課教育課程室 主席指導主事 佐藤晴光 千葉県教育庁教育振興部指導課学力向上室 指導主事 三浦和雅・中村孝幸 千葉県教育庁東上総教育事務所指導室 指導主事 岡本久也
参加状況	発表 72 件(長生 38 件, 成東 6 件, 匝瑳 11 件, 市立銚子 17 件) 生徒 334 名(長生(発表者 62, 見学者 180), 成東 21, 匝瑳 27, 市銚子 44) 職員 33 名(長生 20, 成東 4, 匝瑳 3, 市銚子 4, 佐原 1, 安房 1)
内容	13:00～15:35 ポスター72件を分野別に教室内に掲示し, 前後半の交代で発表を行った。学校間の科学交流を行うとともに, 参加者にはポスター, プレゼンテーション, 研究のプロセス等の観点から評価・アドバイスをお願いし, 発表者へのフィードバックを行った。
備考	千葉県立長生高等学校(SSH 経過措置校)を中心とする千葉県東部地区理数教育推進連絡会(SENEC)の活動の一環として実施した。
担当者	千葉県立長生高等学校 橋本稔克
担当者所見	指導教諭間で指導法や評価法に関する情報交換をすることもできた。本校の SSH 活動で得たこれまでのリソースを近隣の学校へ還元する活動にも取り組んでいきたい。

事業 d 課題研究支援と指導研究会

(a) 課題研究推進

講座名	課題研究推進講座Ⅰ(テーマ設定の指導)
日時・場所	平成 27 年 6 月 28 日(日) 千葉県立船橋高等学校
講師	千葉大学先進科学センター 教授 花輪知幸 市川学園市川中学校・高等学校 庵原仁 立教池袋中学校・高等学校 後藤寛
参加状況	教員 20 名(市川 2, 県柏 1, 市千葉 2, 佐倉 2, 千葉北 1, 千葉東 2, 成東 1, 匝瑳 1, 安房 1, 木更津 3, 市銚子 1, 東海大浦安 1, 県船 5)
内容	基調講演「課題研究におけるテーマ設定の指導について」 花輪知幸 (講演 50 分 討論 40 分) 事例検討(高校で課題研究に携わる教員による事例紹介) ①生物分野：庵原仁 (講演 30 分, 討論 15 分) ②化学分野：後藤寛 (講演 30 分, 討論 15 分)
担当者	千葉県立船橋高等学校 岩瀬博行
担当者所見	課題研究の中でも重要かつ難しい「テーマ設定」について、どのような観点で取り組むのが良いのか、指導上の留意点は何かなど、率直に意見交換できた。今後の指導に是非生かしていきたいと思う情報も得ることができた。

講座名	課題研究推進講座Ⅱ(研究の継続・発展)
日時・場所	平成 28 年 1 月 30 日(土)14:00~17:30 千葉県立船橋高等学校
講師	横浜国立大学 名誉教授 伊藤卓 千葉県立千葉北高等学校 教諭 木村孝康 芝浦工業大学柏中学高等学校 教諭 須田博貴 芝浦工業大学柏中学高等学校 教諭 三門正吾
参加状況	教員 23 名(市川 4, 千葉東 2, 木更津 2, 安房 1, 芝浦工大柏 3, 佐倉 4, 千葉北 1, 県船 5, 木更津 2, 東海大浦安 1)
内容	基調講演「課題研究の目指すべき方向性について考える」 伊藤卓 (講演 60 分 討論 25 分) 事例検討(報告・討論) ① 生物分野：木村孝康(講演 30 分, 討論 15 分) ② 物理分野：須田博貴・三門正吾(講演 30 分, 討論 15 分)
担当者	千葉県立船橋高等学校 岩瀬 博行
担当者所見	日本の理科教育の変遷や理科の教育課程等を含め、広い視野で課題研究の在り方について意見交換を行った。SSH 校以外における授業での課題研究の取り組みや、部活動における取り組みの課題等について大変参考になる討論も行われた。

(b) その他

(1) SS ネット推進委員会

平成 27 年 4 月 21 日(火) (会場)千葉県立船橋高等学校

(出席者)管理機関・連携校校長・連携大学

- 【議題・報告】 ①平成 26 年度成果と課題について
②組織体制(連携形態)
③平成 27 年度の各事業の実施計画
④事務処理・連絡体制
⑤小中高連携分科会

(2) SS ネット担当学会議

第 1 回 平成 27 年 5 月 22 日(金) (会場)千葉工業大学 (出席者)連携高校担当者

- 【議題・報告】 ①今年度の SS ネットセミナーの方針について
②課題研究に関する講座について
③千葉サイエンススクールフェスティバルについて

第 2 回 平成 28 年 1 月 8 日(金) (会場)千葉県立船橋高等学校 (出席者)連携高校担当者

- 【議題・報告】 千葉県高等学校課題研究発表会の実施要項について，会場下見

第 3 回 平成 28 年 3 月 11 日(金) (会場)千葉県立船橋高等学校 (出席者)連携高校担当者

- 【議題・報告】 千葉県高等学校課題研究発表会の実施細目について

第4章 実施の効果とその評価

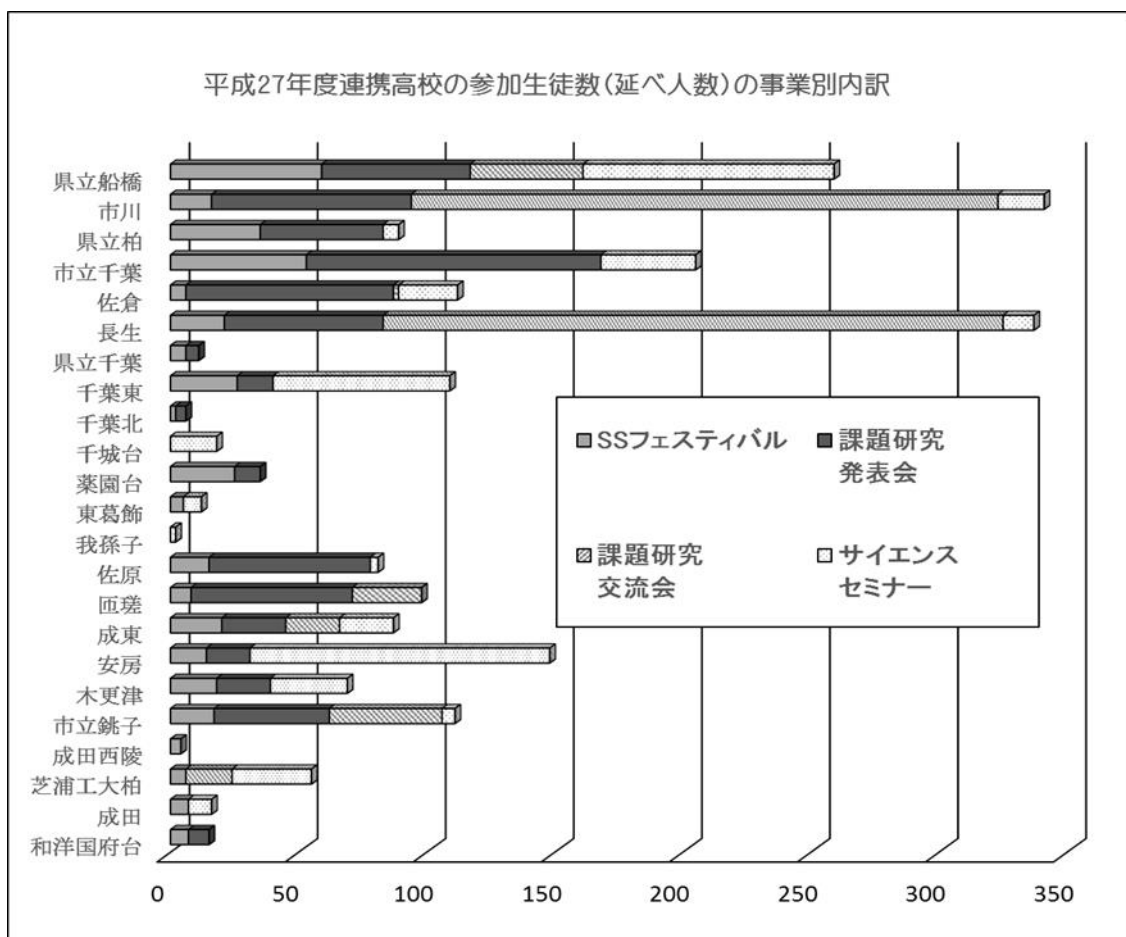
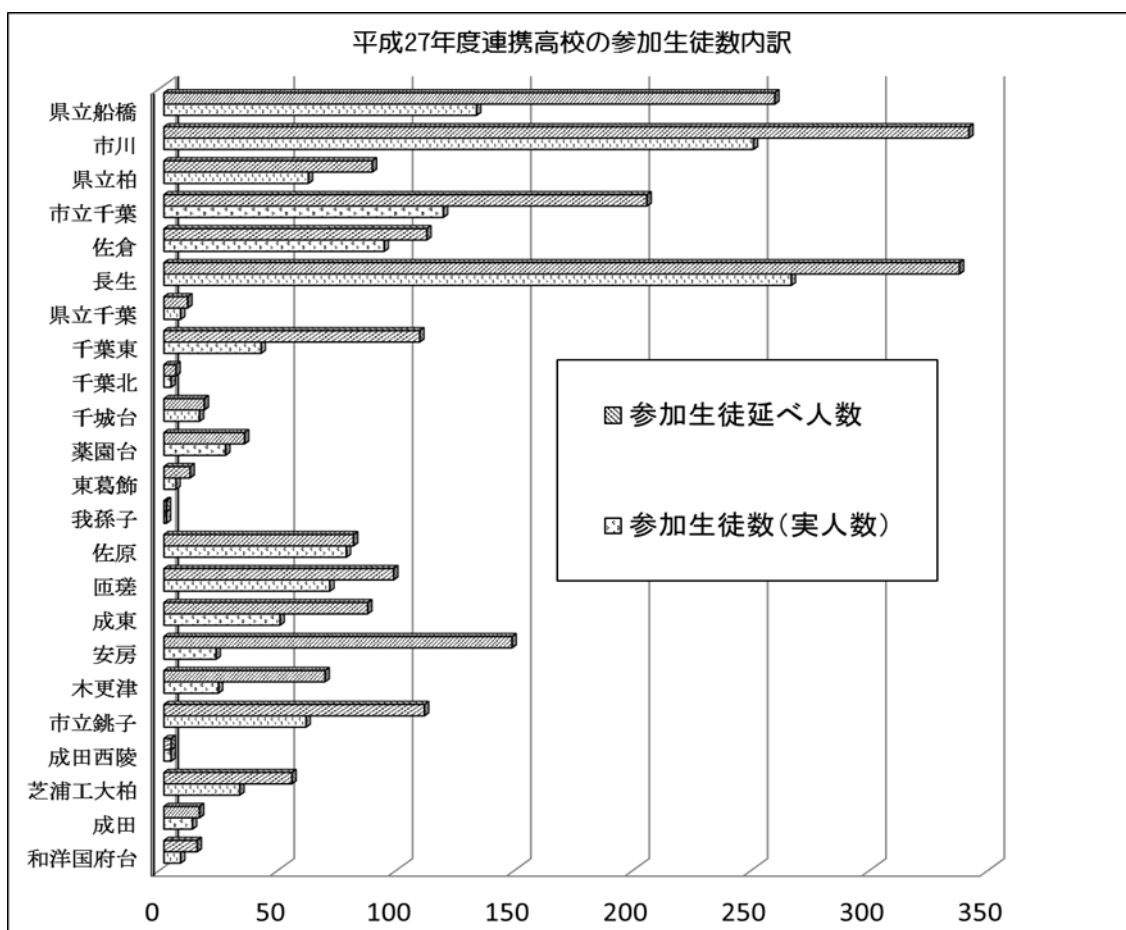
今年度予定した事業をそれぞれ適正な規模で実施することができた。具体的には、計 18 件、延べ 22 日の事業を実施し、連携高校生徒 1,475 名(延べ 2,301 名)の参加を得た(下表)。昨年度に、これまでのサイエンスセミナーおよびトップセミナーを見直し、SSH 校で行われている講座との差別化を図り、SS ネットならではの講座を開講したが、これを継続する形で講座を実施した。

これらの結果、本事業のねらいである高校における探究活動(課題研究等)や小中高大ネットワークづくりの推進など、千葉県の数教の活性化に向けて効果があったと評価できる。

表 平成 27 年度千葉サイエンススクールネット参加生徒一覧

学 校 名				サイエンス フェスティバル	課題研究 発表会	交流会	サイエンス セミナー	参加生徒数 (実人数)	参加 延べ人数
連 携 高 校	県立船橋	SSH H26	幹事校	59	58	44	98	133	259
	市川学園	SSH H26	幹事校	16	78	229	18	250	341
	県立柏	SSH H23	幹事校	35	43		6	62	89
	市立千葉	SSH H24	幹事校	53	117		37	119	205
	佐倉	SSH H25	幹事校	6	81	2	23	94	112
	長生	SSH22経	幹事校	21	62	242	12	266	337
	県立千葉		幹事校	6	9			8	11
	千葉東		幹事校	26	13		69	42	109
	千葉北			2	4			4	6
	千城台						18	16	18
	薬園台			35	15			27	45
	東葛飾			5			7	6	12
	我孫子						2	2	2
	佐原			15	63		3	78	81
	匝瑳			8	66	27		71	98
	成東		幹事校	20	25	21	21	50	87
	安房			14	17		117	23	148
	木更津		幹事校	18	21		30	24	69
	市立綾子			17	45	44	5	61	111
	芝浦工大柏			30		18	31	33	79
	成田			7			9	13	16
	和洋国府台			7	8			8	15
	成田西陵	H27新規		4				4	4
連携高校 計				404	725	627	506	1394	2254
連携小・中学校				34 (見学157)	6		17	57	57*
総計				438*	731	627	523	1451	2311*

*SS フェスティバルの見学者数は含まない。



第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

本校の第1期のコアSSHは、平成23年4月にスタートした。3年間で79件延べ105日の事業を実施し、貴重な経験・知見を得ることができた。連携校生徒だけでも延べ6,000名近くの参加があった。このような成果を得た中でも、ネットワークの更なる発展に向けて課題が山積する状況であった。

第1期の報告の中で、課題として主に次の3点が指摘されている。第一に「高校教員の人材不足」である。多忙化・高齢化の著しい学校現場において、先進的な理数教育に意欲と機会を持つ教員は決して多くはない。第二の課題は「中学校との連携」である。現状では高校教員と中学教員のつながりは大変希薄であり、情報交換の機会を持つことさえ容易ではない。第三の課題は「大学との連携」である。講座の開催や発表会等での指導・助言等に関しては、かなり円滑な連携が可能であるが、探究力・創造力を育成する指導方法の共同開発など、教育内容そのものの刷新を目指す質の高い高大連携となると、まだまだこれからの感が強い。

第2期の科学技術人材育成重点枠では、これらを継承し、各関係機関との連携・助言等を得ながら効果的なあり方について検討を進めている。主な課題として次の3点が挙げられる。

- ① 本校の一元管理体制で運営するため、連携校間における分担や調整に限界がある。
- ② 小中高連携は、高校主導ではカバーしきれない面がある。
- ③ 事業の企画・調整、経理事務、事務連絡等、事務局校の負担が大変大きい。一方、制度上の制約や各連携校の現状を考慮すると、分担・分業化も難しい。

これらは短期間で解決できるものではないと考えられる。引き続き管理機関及び連携校との対話を密にし、業務分担のあり方を見直すなど、実施体制の一層の強化・確立について検討を進めていきたいと考えている。

また、各事業の成果における評価のあり方についても今後、改善を図る必要がある。ネットワークの規模拡充も評価の視点の一つであると考えられるが、一方で、不特定多数の連携校全体の生徒における変容を把握するのは非常に困難である。適正な規模及び評価方法についても各関係機関の指導・助言を仰ぎながら、検討していく必要があると考えている。

千葉県立船橋高等学校



平成 26 年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第 2 年次（平成 27 年度）

発行日 平成 28 年 3 月 18 日

発行者 千葉県立船橋高等学校

273-0002 千葉県船橋市東船橋 6-1-1

Tel : 047-422-2188 Fax : 047-426-0422