

平成 21 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 5 年次（平成 25 年度）

平成 26 年 3 月

千葉県立船橋高等学校

SS課題研究（理数科1・2年）



基礎実習（実験・観察編）



生徒研究発表会
（ポスター発表）

SS理数科目



探究活動
（重力ポテンシャルの作図）

社会と情報（普通科1年）



ポスター発表会（体育館）



テーマ探究（化学分野）



地質調査（H25.7布良海岸）

SS科学講演会



H25年度第2回SS科学講演会

SS特別講座など



ウェザーニュース講座（H24.6）



伊豆大島野外研修（H24.9）



ラットの解剖（H24.12）



横浜S F校交流（H24.10）



SS出張授業（H24.10）
（回転流体の実験 木村龍治先生）

国際性の育成



台湾高校生来訪団交流 (H24. 9)
(キズナ強化プロジェクトによる)



台湾研修 (H25. 3)



コアSSH (千葉サイエンススクールネット) 千葉サイエンススクールフェスティバル



生徒による実験工作展



講演会 (東邦大学・西尾豊先生)

課題研究発表会



平成24年度課題研究発表会
(H25. 3. 23 市立千葉高校)



課題研究交流会



県央地区課題研究交流会
(H25. 11 市川学園)

サイエンスセミナー



地学野外観察
(H25. 11 南房総)



子供科学教室
(H25. 12 東葛飾高校)



県南地区交流会 (館山湾自然観察)
(H24. 8 館山総合高校)

巻 頭 言

千葉県立船橋高等学校は、平成 21 年度にスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、「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、課題研究を中心に据えながら、探究心・探究力の育成を目指してきました。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ました。

具体的には、「徹底的な探究活動とそれを支える確かな学力の育成」を目指して、課題研究の推進、理科・数学等に関するカリキュラム開発、野外実習などの事業に取り組むとともに、「多様な探究活動による興味関心と広い視野や国際性の育成」を目指して、科学講演会、特別講座、台湾研修、自然科学系部活動の振興などにも取り組んできました。

コア SSH では、千葉サイエンススクールフェスティバル、課題研究発表会や交流会などの事業を通して、県内の SSH 関係校のみならず、小・中学校、大学、その他関係機関等との連携の拡充を図るなかで、本県理数教育の充実に少なからず寄与できたものと考えています。

とりわけ、この間の研究活動により、生徒の変容と活性化、指導体制の充実など、本校及び本校の生徒にとって多くの成果をあげることができました。「文武両道」の教育を目指している本校の生徒は、従来から、学業と部活動の両立、そして学校行事にも積極的に参加してきましたが、それに加えて SSH の様々な事業にも取り組んできたわけですから、極めて充実した密度の濃い高校生活を送れたのではないかと考えています。いうまでもなく SSH 事業は、理数教育の充実に図ることが基本に据えられているわけですが、様々な事業の中での体験活動、表現活動等を通した学習は、視点を変えればキャリア教育にもつながるものであり、現在求められている「生きる力」の育成にも大きく寄与したものと考えています。

5 年間の SSH の取組は、伝統ある本校にとっての新たな 1 ページとして付け加えられたわけですが、これまでの研究成果を今後どのように活かしていくか、また、課題研究における生徒の資質や意欲に適切に対応した指導方法や指導体制の構築をいかにすべきか、などの、これまでの研究を通して浮かび上がってきた課題の解決を視野に入れながら、今後も継続的に取り組んでいきたいと考えています。そして、願わくば、この研究により播かれた種が数年後に大きな花を開き、実を結ぶことを切に期待しているところです。

結びになりますが、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 運営指導委員会をはじめとする多くの皆様から、これまでいただきました温かい御指導と御支援に深く感謝を申し上げます。

平成 26 年 3 月 10 日
千葉県立船橋高等学校長 田山 正人

目 次

カラー口絵

巻頭言

目次

平成 25 年度 SSH 研究開発実施報告（要約）	2
平成 25 年度 SSH 研究開発の成果と課題	6

[実施報告書（本文）]

はじめに

5 年間を通した取組の概要（まとめ）	14
--------------------	----

第 1 章 研究開発の課題	20
---------------	----

1-1 課題の設定

1-2 実施事業の概要

1-3 実施体制

第 2 章 研究開発の経緯	24
---------------	----

第 3 章 研究開発の内容	
---------------	--

3-1 テーマ A 徹底的な探究活動とそれを支える確かな学力の育成	28
-----------------------------------	----

事業 1 課題研究の推進	29
--------------	----

事業 2 理科・数学等に関するカリキュラム開発	43
-------------------------	----

(1) SS 理数科目

(2) 情報

事業 3 SS 野外実習	49
--------------	----

3-2 テーマ B 多様な探究活動による興味関心と広い視野や国際性の育成	51
--------------------------------------	----

事業 4 SS 科学講演会	52
---------------	----

事業 5 SS 特別講座	53
--------------	----

(1) SS 特別講座

(2) SS 出張授業

(3) SS 研究指導

事業 6 国際性の育成	63
-------------	----

(1) 理数科における科学英語学習

(2) 海外研修および海外交流

事業 7 自然科学系部活動の振興	67
------------------	----

事業 8 小中高連携

3-3 テーマ C 生徒の探究活動を促す教員の指導力と指導体制の研究	68
------------------------------------	----

事業 9 探究活動の指導研究

事業 10 教科間連携

3-4 その他の取組	69
------------	----

3-5 教育課程編成上の特記事項	71
第4章 実施の効果とその評価	72
4-1 生徒の参加状況	
4-2 各事業の効果の検証（アンケート調査）	
4-3 理数科における生徒の変容	
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	80
関係資料	84
運営指導委員会の記録	
教育課程表	
理数科課題研究テーマ一覧（5年間）	
[コア SSH 編]	
平成25年度コア SSH 実施報告（要約）	96
平成25年度コア SSH の成果と課題	98
コア SSH 実施報告書（本文）	
第1章 研究開発の課題	100
第2章 研究開発の経緯	103
第3章 研究開発の内容	
A 千葉サイエンススクールフェスティバル	104
B 課題研究発表会および交流会	107
（a）課題研究発表会	
（b）課題研究交流会	
C サイエンスセミナー	112
D トップセミナー	120
E サイエンススクールネットによる教員の指導力向上	124
第4章 実施の効果とその評価	126
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	129

平成25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― 次世代の科学者育成に向けては、まず研究の面白さ（知的興奮）ややりがい（社会貢献）、あこがれといった動機の芽を育てることが最も重要かつ困難な課題である。そこで本校では、課題研究をはじめとする多様な探究活動により、生徒に科学の面白さとやりがいをより深く体感体得させて研究へと動機づけ、探究力を身に付けさせることを目標とした。これを実現するため、徹底的な探究と確かな学力の育成、多様な探究による興味関心と広い視野や国際性の育成、教員の指導力向上という3つのテーマを設定し、研究開発を行う。評価・検証は仮説に基づいて生徒の変容や到達度等について行う。
②研究開発の概要	テーマA 徹底的な探究活動とそれを支える確かな学力の育成 事業1 課題研究の推進 事業2 理科・数学等に関するカリキュラム開発 事業3 SS 野外実習 テーマB 多様な探究活動による興味関心と広い視野や国際性の育成 事業4 SS 科学講演会 事業5 SS 特別講座 事業6 国際性の育成 事業7 自然科学系部活動の振興 事業8 小中高連携 テーマC 生徒の探究活動を促す教員の指導力と指導体制の研究 事業9 探究活動の指導研究 事業10 教科間連携
③平成25年度実施規模	事業1 課題研究の推進 理数科1年次41名・2年次40名・3年次41名 普通科2年次6名 事業2 理科・数学等に関するカリキュラム開発 (1) SS 理数科目 理数科1年次41名・2年次40名・3年次41名 (2) 「社会と情報」における探究基礎力育成 普通科1年次287名 事業3 SS 野外実習 理数科1年次名・普通科1年次名 計49名 事業4 SS 科学講演会 全校生徒979名 事業5 SS 特別講座 (1) SS 特別講座 理数科希望者・普通科希望者 計15件18日216名（のべ459名） (2) SS 出張授業 理数科・普通科の当該科目履修者 計10テーマ（のべ29学級・時間） (3) SS 出張指導 SS 課題研究Ⅱ（理数科2年次）計6日ほか

事業6 国際性の育成

(1) 理数科における科学英語学習 理数科1年次41名・2年次40名

(2) 海外研修および海外交流 理数科2年次18名(希望者)

事業7 自然科学系部活動の振興 部活動部員のべ104名

事業8 小中高連携(コアSSHとして実施)

事業9 探究活動の指導研究(コアSSHとして実施)

事業10 教科間連携 物理-数学のシラバス調整

SSHの主対象生徒 理数科1・2年次 計81名

SSH参加生徒数 理数科73名(122名中)(SS理数科目と全校講演会は含まず)

普通科158名(859名中)(社会と情報と全校講演会は含まず)

④研究開発内容

○研究計画

第1年次(平成21年度)

SS課題研究I, SS科学研究I, 理数科1年次学校設定科目, SS科学講演会, SS特別講座

SS野外実習, 小中高連携(SSH交流会支援)

第2年次(平成22年度)

SS課題研究I・II, SS科学研究I・II, 理数科1・2年次学校設定科目, SS科学講演会

SS特別講座, SS野外実習, 小中高連携および探究活動の指導研究(SSH交流会支援)

国際性の育成(試行), たちばな理科学会, 教科間連携

第3年次(平成23年度)

SS課題研究I・II, SS科学研究I・II・III, 理数科1・2・3年次学校設定科目, SS環境

SS野外実習, SS科学講演会, SS特別講座(多数), SS出張授業(多数), 国際性の育成

たちばな理科学会, 小中高連携(コアSSH), 探究活動の指導研究(コアSSH), 教科間連携

実施内容・方法の一応の確立, 成果普及

第4年次(平成24年度)

前年度実施事業に加えて, 普通科(情報)における探究基礎力育成, 海外研修を実施。

各事業における実施内容・方法の確立と体系化, 成果普及

第5年次(平成25年度)

前年度と同じ。

5年間の成果と課題および今後の方向の検討

○教育課程上の特例等特記すべき事項および平成25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25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
	理数化学 3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24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	
	SS 理数化学Ⅱ 2 単位	
	理数化学 3 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 23 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 7 単位	
	理数物理 3 単位	→	SS 理数物理Ⅱ 3 単位	
	理数化学 3 単位	→	SS 理数化学Ⅱ 3 単位	
	理数生物 3 単位	} →	SS 理数生物Ⅱ 4 単位	} 選択
	理数地学 3 単位		SS 理数地学Ⅱ 4 単位	
	新たに設置		SS 環境 2 単位（選択）	

○具体的な研究事項・活動内容（平成 25 年度）

事業 1 課題研究の推進（カッコ内は単位数）

理数科 1 年次 SS 課題研究Ⅰ（2）

理数科 2 年次 SS 課題研究Ⅱ（2）

事業 2 理科・数学等に関するカリキュラム開発（カッコ内は単位数）

（1）SS 理数科目

理数科 1 年次 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）

理数科 2 年次 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）

理数科 3 年次 SS 理数物理Ⅱ（3）、SS 理数化学Ⅱ（3）、SS 理数生物Ⅱ（4）／SS 理数地学Ⅱ（4）
SS 理数数学Ⅲ（7）

（2）情報

普通科 1 年次 社会と情報（2） 探究基礎力育成プログラムの実施

事業 3 SS 野外実習

理数科 1 年次および普通科 1 年次希望者 夏休み（1 泊 2 日）南房総

事業 4 SS 科学講演会

全校講演会 4 月・9 月

事業 5 SS 特別講座

（1）SS 特別講座 高大連携等を活用した講座（希望者）

（2）SS 出張授業 正課授業における大学教員等による授業

（3）SS 研究指導 外部の専門家による課題研究の指導

事業 6 国際性の育成

（1）理数科における科学英語学習 英語による理科実験・講義など

（2）海外研修および海外交流 台湾研修など

事業 7 科学系部活動の振興

（1）部活動の活性化 （2）たちばな理科学会の活動

事業 8 小中高連携（コア SSH として実施）

事業 9 探究活動の指導研究（コア SHH として実施）

事業 10 教科間連携 シラバス調整など

⑤研究開発の成果と課題	
○平成 25 年度の実施による成果とその評価 (4 点満点生徒評価／参加人数)	
事業 1 課題研究の推進	
理数科 1 年次 SS 課題研究 I (3.2 / 41 名)	研究テーマ計 18 件
理数科 2 年次 SS 課題研究 II (3.3 / 40 名)	研究テーマ計 28 件
理数科 3 年次および普通科 3 年次 (8 名)	研究テーマ計 4 件
事業 2 理科・数学等に関するカリキュラム開発	
理数科 1 年次 SS 理数物理 I (3.2 / 41 名)	SS 理数化学 I (3.3 / 41 名)
SS 理数生物 I (3.3 / 41 名)	SS 理数数学 I (3.3 / 41 名)
理数科 2 年次 SS 理数物理 I (3.4 / 40 名)	SS 理数化学 I (3.6 / 40 名)
SS 理数地学 I (2.7 / 40 名)	SS 理数数学 II (3.3 / 40 名)
理数科 3 年次 SS 理数物理 II	SS 理数化学 II
SS 理数生物 II / SS 理数地学 II	SS 理数数学 III (3 年次は評価点調査なし)
普通科 1 年次 「社会と情報」における探究基礎力育成プログラムの実施	
テーマ数 調査系 44 件	実験計 27 件
事業 3 SS 野外実習	
平成 25 年 7 月 21 日 (日) ～ 22 日 (月) 1 泊 2 日 南房総 (3.4 / 49 名)	
事業 4 SS 科学講演会 (3.1 / 979 名)	
事業 5 SS 特別講座	
(1) SS 特別講座 15 件 (平均 3.5 / のべ 459 名)	
(2) SS 出張授業 10 テーマ のべ 29 学級・時間 講師 10 名	
(3) SS 研究指導 化学分野 5 日, 生物分野 1 日, その他	
事業 6 国際性の育成	
(1) 理数科における科学英語学習	
英語による理科実験・講義 (2 回), 課題研究における科学英語学習	
(2) 海外研修および海外交流	
台湾研修 平成 26 年 3 月 16 日 (日) ～ 21 日 (金) 5 泊 6 日 事前研修 5 日	
事業 7 科学系部活動の振興	
事業 8 小中高連携 コア SSH として実施	
事業 9 探究活動の指導研究 コア SSH として実施	
事業 10 教科間連携 物理－数学による連携	
○実施上の課題と今後の取組	
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・体制を確立することである。普通科における最大の課題は、探究心・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。また、探究活動の評価方法や事業の評価方法についても開発を進める必要がある。総じて、探究心と探究力を確実に育成するため、正課カリキュラムと課外プログラムを効果的に組み合わせた指導方法・体制を確立することが課題である。その為には、継続的・発展的な校内体制の一層の確立が必要である。	

平成25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 25 年度の実施による成果とその評価（4 点満点生徒評価／参加人数）

事業 1 課題研究の推進

理数科 1 年次 SS 課題研究 I （3.2 / 41 名）

研究テーマ（計 18 件）：

振り子を利用した橋の制振／球体を割ったときの法則性の有無

液体を使用した電磁誘導の規則性の発見／界面活性剤濃度と油玉の大きさ

スパッタリング蒸着した白金電極を用いた燃料電池の性能

無機塩添加の界面活性剤への影響／卵殻膜における金属イオンの吸着～酸・塩基処理の効果～

様々な条件下の青写真の変化／グッピーの赤と青の光の色に対する学習能力

アリの主食と行動の関係性／光の色がハエトリグモの視覚に及ぼす影響

嶺岡帯の岩石の色の定量化／河川形成の際の周囲環境による蛇行の変化

4 × 4 オセロの勝ち方／折り紙の辺の n 等分法／開立法と冪根の求め方についての研究

4 × 4 数独における初期ヒントの数と配置／3 次元の数独における各面間の関連性

理数科 2 年次 SS 課題研究 II （3.3 / 40 名）

研究テーマ（計 27 件）：

風が障害物から受ける影響／ジョリーの実験を用いて計算した表面張力と網の関係

ガイガーカウンターを用いた放射線の測定／ミルククラウンの発生について

ワイングラスにおける共振現象／物体の回転と落下速度／ドミノの間隔と速度変化との関係

流体を詰めた円筒状物体の加速度の研究／塩基によるコンニャクの固さの変化

羊毛を用いた高機能吸着剤の開発／γ-ポリグルタミン酸の糖類の添加による粘度の変化

スパッタリングを用いた燃料電池の開発／天然ゴムをリモネンに漬けた時の影響

ポリ酢酸ビニルの接着に対する添加物の影響／芳香族化合物の酸化重合と反応の条件

ゲルの性質と吸着剤への応用／磁気処理水が芝の成長に与える影響

周りの白黒の縞模様の回転速度がミナミメダカの保留走性に与える影響

Euglena sanguine の赤い色素による利点～単離方法の試行～

プラナリアの再生と温度の関係／人工ルビーにおけるクロムの割合と色の関係

モデル実験による吸い込み渦の研究／粉流体の流れ出る仕組みについて

フィボナッチ数列の周期性／シャッフルが確率計算に与える影響

最短ネットワーク問題の 3 次元への拡張／四面体における立体角の性質

理数科 3 年次および普通科 2 年次（10 名）

研究テーマ（計 5 件）：

ヨウ素デンプン反応に対する添加物の影響／青色色素フィコシアニンの色の変化と染色

湯葉の組成を変化させる要因

セイタカアワダチソウのアレロパシーが微生物の増殖に及ぼす影響

糖の種類による酵母菌のアルコール発酵と増殖の関係

事業2 理科・数学等に関するカリキュラム開発

理数科1年次 SS 理数物理Ⅰ (3.2 / 41名) SS 理数化学Ⅰ (3.3 / 41名)
SS 理数生物Ⅰ (3.3 / 41名) SS 理数数学Ⅰ (3.3 / 41名)
理数科2年次 SS 理数物理Ⅰ (3.4 / 40名) SS 理数化学Ⅰ (3.6 / 40名)
SS 理数地学Ⅰ (2.7 / 40名) SS 理数数学Ⅱ (3.3 / 40名)
理数科3年次 SS 理数物理Ⅱ SS 理数化学Ⅱ SS 理数生物Ⅱ / SS 理数地学Ⅱ
SS 理数数学Ⅲ (3年次は評価点調査なし)
普通科1年次 「社会と情報」における探究基礎力育成プログラムの実施
テーマ数 調査系 44件 実験計 27件

事業3 SS 野外実習

平成25年7月21日(日)～22日(月)1泊2日 南房総 (3.4 / 49名)

事業4 SS 科学講演会 (3.1 / 979名)

第1回 平成25年4月12日(金) 講師: 藤田紘一郎(人間総合科学大学)
第2回 平成25年9月27日(金) 講師: 福島理恵子(東芝)

事業5 SS 特別講座

(1) SS 特別講座(略称) 15件(平均3.5 / のべ459名)

千葉工大 fuRo 見学 (3.6 / 35名) / 身近なもので化学(DIC / 本校) (3.4 / 45名)
研究所見学(DNP・東大柏) (3.7 / 25名)
モデルロケット(筑波大 STEP / 本校) (3.7 / 18名)
KEK 入門実験(KEK / 本校) (3.4 / 48名) / 動物行動学(千葉市動物園) (3.4 / 13名)
ウェザーニューズ (3.2 / 9名) / 色素を集めて(千葉大 / 本校) (37名)
つくば校外研修(JAXA・地質標本館) (3.9 / 50名)
マセマティカ講習会(千葉大) (3.5 / 10名) / 先端物理学(東邦大) (3.8 / 16名)
統計学(数理統計研 / 本校) (3.4 / 15名) / 遺伝子組換え(千葉大 / 本校) (3.4 / 32名)
ラット解剖(千葉科学大 / 本校) (3.6 / 40名) / ホウ素(講演会)(下井守) (66名)

(2) SS 出張授業

10テーマ のべ29学級・時間 講師10名

理数科1年次5テーマ / 理数科2年次2テーマ / 理数科3年次1テーマ
普通科1年次4テーマ / 普通科2年次1テーマ

(3) SS 研究指導

SS 課題研究Ⅱ 化学分野5日(定期的), 生物分野1日, その他

事業6 国際性の育成

(1) 理数科における科学英語学習

英語による理科実験・講義 TAを活用した理科実験授業(理数科1年次1回, 2年次1回)
課題研究における科学英語学習 タイトル・アブストラクトの英語化

(2) 海外研修および海外交流

台湾研修事前合宿 平成25年12月19日(木)～21日(土)2泊3日 ほかに事前研修2日
台湾研修 平成26年3月16日(日)～21日(金)5泊6日 理数科2年次生18名(希望者)

事業7 科学系部活動の振興

(1) 自然科学部物理班 (8 名), 同化学班 (19 名), 生物部 (11 名), 地学部 (46 名)
コンピュータ部 (10 名), 数学同好会 (10 名) のべ 104 名

(2) たちばな理科学会 サイエンスファンタジーや SS フェスティバル実験工作展への参加

事業 8 小中高連携 コア SSH として実施

事業 9 探究活動の指導研究 コア SSH として実施

事業 10 教科間連携 物理－数学による連携

その他の成果

(1) SSH 発表会

平成 26 年 2 月 1 日 (土) 生徒研究発表会および成果報告会

(2) 科学オリンピック 生物学オリンピック (国内金メダル), 地学オリンピックに参加

(3) 外部における研究発表

平成 25 年度 SSH 生徒研究発表会 (ポスター発表)

高校生理科研究発表会 (千葉大学) 29 件 その他

○ 5 年間の成果とその評価 (生徒評価点*)

*注: 生徒による 4 点満点の評価点。複数対象の場合, 平均点で示す。

事業 1 課題研究の推進

(1) 理数科における課題研究 (SS 課題研究 I・II 等)

理数科 1 年生 (SS 課題研究 I) では基礎実習を経て基礎研究に, 2 年生 (SS 課題研究 II) では発展研究に取り組ませることにより, 理科・数学の諸分野において多数の課題研究が行われた。理数科 3 年生および普通科では希望者が課題研究に取り組んだ。

課題研究の年度別・分野別テーマ数

実施年次 (年度)	学年 (入学年度)	理数科							普通科
		物理 分野	化学 分野	生物 分野	地学 分野	数学 分野	計	生徒 評価点	
第 1 年次 (H21)	1 年生 (H21 生)	2	7	3	2	1	15	3.2	34 (総学)
第 2 年次 (H22)	1 年生 (H22 生)	7	5	4	2	4	49	3.2	29 (総学)
	2 年生 (H21 生)	6	9	5	2	5		3.1	
第 3 年次 (H23)	1 年生 (H23 生)	7	7	3	2	1	53	3.4	38 (総学)
	2 年生 (H22 生)	6	6	6	2	5		3.0	
	3 年生 (H21 生)	2	3	1	1	1			
第 4 年次 (H24)	1 年生 (H24 生)	7	6	4	3	3	55	3.1	2 (課外)
	2 年生 (H23 生)	8	10	6	3	1		3.1	
	3 年生 (H22 生)		2			2			
第 5 年次 (H25)	1 年生 (H25 生)	4	4	3	2	5	49	3.1	2 (課外)
	2 年生 (H24 生)	8	8	5	3	4		3.2	
	3 年生 (H23 生)		1	2					
総計		57	68	42	22	32	221		105

主な研究テーマ

年度	テーマ（分野）	生徒	発表会名
H22	ぼくらの太陽を赤と緑と青で覗く（地学）	H21 生 3 名	H22SSH 生徒研究発表会（ポ）
H23	消しゴムに学ぶ接着作用とその応用（化学）	H21 生 1 名	H23SSH 生徒研究発表会（口）
H23	殻無し有精卵の孵化研究（生物）	H21 生 3 名	H23SSH 生徒研究発表会（ポ）
H23	デジカメによる天体の色と明るさの定量的測定方法の開発（地学）	H22 生 2 名	千葉県課題研究発表会
H24	相貫体と双対の研究（数学）	H22 生 3 名	H24SSH 生徒研究発表会（ポ） JSEC2013 佳作
H24	ガウス整数上における二平方和の定理（数学）	H22 生 1 名	JSEC2013 審査委員奨励賞
H24	空の青さを定量的に表す（地学）	H23 生 3 名	千葉県課題研究発表会
H25	湯葉の組成を変化させる要因（化学）	H23 生 1 名	H25SSH 生徒研究発表会（ポ）
H25	羊毛を用いた高機能吸着剤の開発（化学）	H24 生 2 名	千葉県課題研究発表会

事業 2 理科・数学等のカリキュラムの開発

(1) SS 理数科目（学校設定科目）

平成 24・25 年入学生（カッコ内は単位数）

教科	対象	1 年次	2 年次	3 年次前期	3 年次後期
理数	理数科	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 理数地学 I (2)	SS 理数生物 II (2)	理数生物探究 (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 II (7)	SS 理数数学 III (6) 理数数学総合 (2) (選択)	
	理数科・普通科			SS 環境 (2)	

平成 23 年度入学生（カッコ内は単位数）

教科	対象	1 年次	2 年次	3 年次	3 年次選択
理数	理数科	SS 物理化学基礎 (3)	SS 理数物理 I (2)	SS 理数物理 II (3)	
			SS 理数化学 I (2)	SS 理数化学 II (3)	
		SS 理数生物 I (2)	SS 理数地学 I (2)		SS 理数生物 II (4)
		SS 理数数学 I (6)	SS 理数数学 II (7)	SS 理数数学 III (7)	SS 理数地学 II (4)
					理数数学総合 (2)
	理数科・普通科				SS 環境 (2)

生徒評価点（平均点の 5 年間の推移） 3.6 → 3.4 → 3.4 → 3.4 → 3.3

(2) 情報

第4年次から、「情報」（普通科1年生）において、探究基礎力育成プログラムを情報リテラシーの学習と結びつけて実施した。

	探究力	情報リテラシー
前期	マイクロディベート～ディベート ミニ探究 その他	情報モラルと情報収集 PC ソフトの基本操作 メディアリテラシー
後期	テーマ探究（調査系・実験系） その他	情報の表現

事業3 SS 野外実習

理数科1年生および普通科1年生希望者により、南房総で生物・地学分野のフィールドワーク実習を行った。

年度	日程	参加生徒	生徒評価点
H21	8/5～8/7（2泊）	理数科40名 普通科3名	3.3
H22	7/26～7/28（2泊）	理数科40名 普通科7名	3.5
H23	7/16～7/17（1泊）	理数科40名 普通科4名	3.4
H24	7/20～7/21（1泊）	理数科40名 普通科6名	3.2
H25	7/21～7/22（1泊）	理数科41名 普通科8名	3.4

事業4 SS 科学講演会

年2回程度、体育館で全校生徒対象の講演会を開催した。

年度	第1回（前期）	第2回（後期）	生徒評価点
H21	古在豊樹（千葉大学）	佐治晴夫（鈴鹿短大）	データなし
H22	佐野博敏（大妻女子大学）	古田貴之（千葉工業 fuRo 所長）	3.1
H23	長岡亮介（明治大学）	（校舎事情により未実施）	3.1
H24	高安秀樹（ソニー）	國澤有道（富士通）	3.0
H25	藤田紘一郎（人間総合科学大学）	福島理恵子（東芝）	3.1

事業5 SS 特別講座

(1) SS 特別講座

希望者を対象に、数時間～数日程度の大学等連携講座を放課後・休日等に行った。

年度	実施件数	参加のべ人数	生徒評価点
H21	10	220	3.5
H22	10	289	データなし
H23	15	465	3.4
H24	17	396	3.4
H25	15	459	3.5

(2) SS 出張授業

正課授業に大学教員等を招いて講義・実験等を行って頂いた。

年度	理数科における実施数 (学級×時間)				普通科における実施数 (学級×時間)				合計
	1 年	2 年	3 年	計	1 年	2 年	3 年	計	
H21	2		3	5	2	6	6	14	19
H22	8	5		13	2	1	3	6	19
H23	2	6	14 *	22	10	11	7	28	50
H24	3	4	6	13	21	1	4	26	39
H25	4	3	1	8	7	14		21	29

(3) SS 研究指導

SS 課題研究Ⅱにおいて、大学研究者等から指導・助言を頂いた。

事業 6 国際性の育成

(1) 理数科における科学英語学習

第 3 年次から、英語による理科実験・講義や課題研究の一部英語表記等を行った。

(2) 海外研修（台湾研修）および海外交流

第 4 年次

台湾高校生交流 キズナ強化プロジェクトにより来日した台湾高校生 50 名との交流イベント

台湾研修 平成 25 年 3 月 17 日（日）～ 22 日（金）5 泊 6 日 理数科 2 年生 12 名（希望者）

事前合宿を経て、台湾の高校（2 校）・大学で英語による研究発表を行った。

第 5 年次

台湾研修 平成 26 年 3 月 16 日（日）～ 21 日（金）5 泊 6 日 理数科 2 年生 18 名（希望者）

事前研修（合宿を含む）を経て、台湾の高校（2 校）・大学で英語による研究発表を行った。

事業 7 自然科学系部活動の振興 (1) 部活動

(1) 部活動

部員数

年度	自然科学 部物理班	自然科学 部化学班	生物部	地学部	コンピュー タ部	数学同好 会	合計 (のべ)
H22	15	9	7	41	6	13	91
H23	16	16	9	58	8	13	120
H24	11	20	5	53	7	22	118
H25	10	18	11	46	10	16	111 実人数 80 名

(2) たちばな理科学会

第 2 年次から、部活動連合組織である「たちばな理科学会」を立ち上げ、普及イベントの企画・運営等を行った。

事業 8 小中高連携

第 1・2 年次には近隣小中学校対象の科学教室を開催した。第 2 年次には SSH 交流会支援により千葉県課題研究発表会を開催した。第 3 年次以降はコア SSH として実施した。

事業 9 探究活動の指導研究

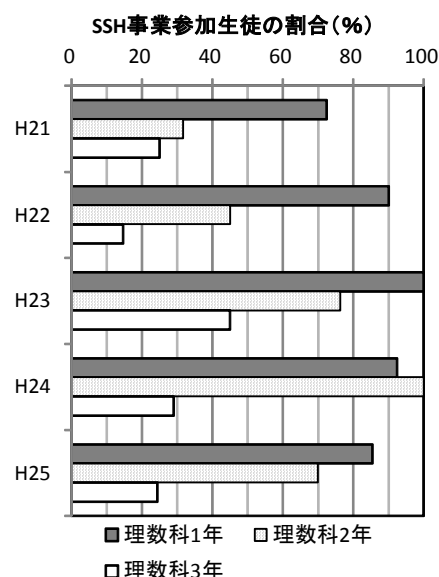
第 2 年次には SSH 交流会支援により指導研究会を開催した。第 3 年次以降はコア SSH として実施した。

事業 10 教科間連携

SS 理数数学－SS 理数物理間によるシラバス調整等

全般的成果

いずれの実施年次においても、理数科を中心に多数の生徒が SSH 事業に参加した（右図）。その結果、入学意識・進路意識の向上など、理数科の活性化が見られた。また、理科・数学以外の教科教員を含む実施体制の確立と、普通科を含む全校への拡大を進めることができた。



②研究開発の課題

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・体制を確立することである。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が多いことから、生徒の知的好奇心や基礎学力を探究活動に結びつけるため、探究活動における基礎力や総合力を育成する指導を行う必要があることが明らかになった。現在我々は、課題研究に必要なさまざまな学習を整理した指導モデルを作業仮説として考案するなど、指導の工夫と改善に取り組んでいる。今後はこれらを踏まえ、指導方法・体制をさらに開発する必要がある。

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・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。現在我々は「日常生活における体験や好奇心を学習活動と結びつけたり、個別の知識を総合的に活用して能動的に問題に取り組む態度や力がやや不足している」といった本校生徒全般に見られる課題に対応するため、「社会と情報」において 1 年生全員に、情報リテラシーの学習とともに探究基礎力を高める実習やテーマ探究に取り組ませている。今後はその指導方法・体制をさらに開発する必要がある。

総じて、探究心と探究力を確実に育成するため、正課カリキュラムと課外プログラムを効果的に組み合わせた指導方法・体制を確立することが重要な課題である。具体的には、理数科においては課題研究を中心に据え、SS 理数科目、特別講座、出張授業、国際性の育成（科学英語学習や海外研修）、講演会、部活動の振興、小中高連携事業等が密接に連携し、全体として生徒の探究力を高める体系的な指導体制が必要である。普通科においては、「情報」における探究基礎力育成プログラムを中心に据え、理数科に準じた体系的な指導体制を確立すること必要である。また、探究活動の評価方法と事業の評価方法についても開発を進める必要がある。また、文科省中間評価において指摘された、「高大接続のさらなる取組」「HP による情報発信（教材等）」も課題である。

以上の課題を解決して、一層充実した先進理数教育を実施するためには、全校的な共通理解の下、継続的・発展的な校内体制の一層の確立が必要である。

はじめに

本稿は本校スーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業について、文部科学省指定の形式に従って報告するものである。本文を始めるにあたり、一般読者に向けて、各章のねらいや記述形式について述べておくことにする。

今年度は指定第 5 年次（最終年次）であるので、全般に今年度の報告を中心としつつ、5 年間の総括的報告についても記す。カラー口絵は第 4・5 年次のものである。本文冒頭では、5 年間を通した取組の概要を簡単にまとめた（それ以降の章の記述と重複）。なお、第 3 年次（平成 23 年度）報告書には、そこまでの実施結果について総括的に記してある。

第 1 章 研究開発の課題では、まず本校の現状と SSH のねらいについて述べ、実施事業の概要や実施体制について簡潔にまとめた。読者はここで本校 SSH の基本的な考え方を読み取って頂きたい。

第 2 章 研究開発の経緯では、5 年間の実施経過を簡単にまとめ、続いて今年度の実施経緯についてまとめた。この章は、読者が本校 SSH を俯瞰的に把握するのに役立つと思う。

第 3 章 研究開発の内容は、本報告書の中核をなす章であり、各事業の内容について詳細に報告した。各事業について、まず計画申請段階（実施計画書）のねらいと 5 年間の実施概要を記し、続いて今年度の実施結果（成果）を詳しく述べた。個別の事業については、この第 3 章を読んで頂ければ、その内容を理解して頂けると思う。また、章末で教育課程編成上の特記事項について触れた。

第 4 章 実施の効果とその評価では、5 年間の生徒参加状況と生徒・教員アンケートの結果についてまとめた。

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・成果の普及では、5 年間の成果と課題および今後の方向についてまとめた。

コア SSH 編についても、SSH と同様の構成で記述した。

記述に関する補足事項

- (1) 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…とすることにする。なお、本稿で言う「第 1 年次」とは「指定期間の第 1 年次」を指す。
- (2) 氏名の敬称は省略し、校名・大学名等は略称を用いる。ご容赦願いたい。また、「総合的な学習の時間」は「総学」と略記する。
- (3) 本報告書の記載は平成 26 年 3 月 10 日までの実施状況に基づいているので、それ以降に関しては見込みによる。なお、各事業の参加者数等は集計の方法やタイミングの違いなどにより、章により若干の食い違いが見られる。また、担当者が分担して執筆したため、表記・表現にややばらつきが見られる。ご容赦願いたい。

5年間を通した取組の概要（まとめ）

研究開発課題（メインテーマ）

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―

研究仮説 生徒に科学研究の面白さとやりがいをつかませるには探究活動が有効である

上記研究開発課題を実現するため、下に掲げる3つのテーマA・B・Cを設定した。

テーマA 徹底的な探究活動とそれを支える確かな学力の育成

テーマB 多様な探究活動による興味関心と広い視野や国際性の育成

テーマC 生徒の探究活動を促す教員の指導力と指導体制の研究

実施結果とその評価（生徒評価点*）

*注：生徒による4点満点の評価点。複数対象の場合、平均点で示す。

テーマA 徹底的な探究活動とそれを支える確かな学力の育成

事業1 課題研究の推進

（1）理数科における課題研究（SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ等）

理数科1年生（SS 課題研究Ⅰ）では基礎実習を経て基礎研究に、2年生（SS 課題研究Ⅱ）では発展研究に取り組ませることにより、理科・数学の各分野において多数の課題研究が行われた。理数科3年生および普通科では希望者が課題研究に取り組んだ。

表1 課題研究の年度別・分野別テーマ数

実施年次 (年度)	学年 (入学年度)	理数科							普通科
		物理 分野	化学 分野	生物 分野	地学 分野	数学 分野	計	生徒 評価点	
第1年次 (H21)	1年生 (H21生)	2	7	3	2	1	15	3.2	34 (総学)
第2年次 (H22)	1年生 (H22生)	7	5	4	2	4	49	3.2	29 (総学)
	2年生 (H21生)	6	9	5	2	5		3.1	
第3年次 (H23)	1年生 (H23生)	7	7	3	2	1	53	3.4	38 (総学)
	2年生 (H22生)	6	6	6	2	5		3.0	
	3年生 (H21生)	2	3	1	1	1			
第4年次 (H24)	1年生 (H24生)	7	6	4	3	3	55	3.1	2 (課外)
	2年生 (H23生)	8	10	6	3	1		3.1	
	3年生 (H22生)		2			2			
第5年次 (H25)	1年生 (H25生)	4	4	3	2	5	49	3.1	2 (課外)
	2年生 (H24生)	8	8	5	3	4		3.2	
	3年生 (H23生)		1	2					
総計		57	68	42	22	32	221		105

表 2 主な研究テーマ

年度	テーマ（分野）	生徒	発表会名
H22	ぼくらの太陽を赤と緑と青で覗く（地学）	H21 生 3 名	H22SSH 生徒研究発表会（ポ）
H23	消しゴムに学ぶ接着作用とその応用（化学）	H21 生 1 名	H23SSH 生徒研究発表会（口）
H23	殻無し有精卵の孵化研究（生物）	H21 生 3 名	H23SSH 生徒研究発表会（ポ）
H23	デジカメによる天体の色と明るさの定量的測定方法の開発（地学）	H22 生 2 名	千葉県課題研究発表会
H24	相貫体と双対の研究（数学）	H22 生 3 名	H24SSH 生徒研究発表会（ポ） JSEC2013 佳作
H24	ガウス整数上における二平方和の定理（数学）	H22 生 1 名	JSEC2013 審査委員奨励賞
H24	空の青さを定量的に表す（地学）	H23 生 3 名	千葉県課題研究発表会
H25	湯葉の組成を変化させる要因（化学）	H23 生 1 名	H25SSH 生徒研究発表会（ポ）
H25	羊毛を用いた高機能吸着剤の開発（化学）	H24 生 2 名	千葉県課題研究発表会

事業 2 理科・数学等のカリキュラムの開発

(1) SS 理数科目（学校設定科目）

表 3 平成 24・25 年入学生（カッコ内は単位数）

教科	対象	1 年次	2 年次	3 年次前期	3 年次後期
理数	理数科	SS 理数物理Ⅰ（2） SS 理数化学Ⅰ（2） SS 理数生物Ⅰ（2）	SS 理数物理Ⅱ（2） SS 理数化学Ⅱ（2） SS 理数地学Ⅰ（2）	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）	理数物理探究（2） 理数化学探究（2） 理数生物探究（2） 理数地学探究（2）
		SS 理数数学Ⅰ（6）	SS 理数数学Ⅱ（7）	理数理科（1） SS 理数数学Ⅲ（6） 理数数学総合（2）（選択）	
	理数科・普通科			SS 環境（2）	

表 4 平成 23 年度入学生（カッコ内は単位数）

教科	対象	1 年次	2 年次	3 年次	3 年次選択
理数	理数科	SS 物理化学基礎（3）	SS 理数物理Ⅰ（2） SS 理数化学Ⅰ（2） SS 理数地学Ⅰ（2）	SS 理数物理Ⅱ（3） SS 理数化学Ⅱ（3）	SS 理数生物Ⅱ（4） SS 理数地学Ⅱ（4） 理数数学総合（2）
		SS 理数数学Ⅰ（6）	SS 理数数学Ⅱ（7）	SS 理数数学Ⅲ（7）	
	理数科・普通科				SS 環境（2）

生徒評価点（平均点）の 5 年間の推移 3.6 → 3.4 → 3.4 → 3.4 → 3.3

(2) 情報

第4年次から、「情報」（普通科1年生）において、探究基礎力育成プログラムを情報リテラシーの学習と結びつけて実施した。

	探究力	情報リテラシー
前期	マイクロディベート～ディベート ミニ探究 その他	情報モラルと情報収集 PC ソフトの基本操作 メディアリテラシー
後期	テーマ探究（調査系・実験計） その他	情報の表現

事業3 SS 野外実習

理数科1年生および普通科1年生希望者により、南房総で生物・地学分野のフィールドワーク実習を行った。

年度	日程	参加生徒	生徒評価点
H21	8/5～8/7（2泊）	理数科40名 普通科3名	3.3
H22	7/26～7/28（2泊）	理数科40名 普通科7名	3.5
H23	7/16～7/17（1泊）	理数科40名 普通科4名	3.4
H24	7/20～7/21（1泊）	理数科40名 普通科6名	3.2
H25	7/21～7/22（1泊）	理数科41名 普通科8名	3.4

テーマB 多様な探究活動による興味関心と広い視野や国際性の育成

事業4 SS 科学講演会

年2回程度、体育館で全校生徒対象の講演会を開催した。

年度	第1回（前期）	第2回（後期）	生徒評価点
H21	古在豊樹（千葉大学）	佐治晴夫（鈴鹿短大）	データなし
H22	佐野博敏（大妻女子大学）	古田貴之（千葉工業 fuRo 所長）	3.1
H23	長岡亮介（明治大学）	（校舎事情により未実施）	3.1
H24	高安秀樹（ソニー）	國澤有道（富士通）	3.0
H25	藤田紘一郎（人間総合科学大学）	福島理恵子（東芝）	3.1

事業5 SS 特別講座

(1) SS 特別講座

希望者を対象に、数時間～数日程度の大学等連携講座を放課後・休日等に行った。

表3 実施件数等

年度	実施件数	参加のべ人数	生徒評価点
H21	10	220	3.5
H22	10	289	データなし
H23	15	465	3.4
H24	17	396	3.4
H25	15	459	3.5

(2) SS 出張授業

正課授業に大学教員等を招いて講義・実験等を行って頂いた。

表 4 実施件数

年度	理数科における実施数 (学級×時間)				普通科における実施数 (学級×時間)				合計
	1 年	2 年	3 年	計	1 年	2 年	3 年	計	
H21	2		3	5	2	6	6	14	19
H22	8	5		13	2	1	3	6	19
H23	2	6	14 *	22	10	11	7	28	50
H24	3	4	6	13	21	1	4	26	39
H25	4	3	1	8	7	14		21	29

(3) SS 研究指導

SS 課題研究Ⅱにおいて、大学研究者等から指導・助言を頂いた。

事業 6 国際性の育成

(1) 理数科における科学英語学習

第 3 年次から、英語による理科実験・講義や課題研究の一部英語表記等を行った。

(2) 海外研修（台湾研修）および海外交流

第 4 年次

台湾高校生交流 キズナ強化プロジェクトにより来日した台湾高校生 50 名との交流イベント
台湾研修 平成 25 年 3 月 17 日（日）～ 22 日（金）5 泊 6 日 理数科 2 年生 12 名（希望者）
事前合宿を経て、台湾の高校（2 校）・大学で英語による研究発表を行った。

第 5 年次

台湾研修 平成 26 年 3 月 16 日（日）～ 21 日（金）5 泊 6 日 理数科 2 年生 18 名（希望者）
事前研修（合宿を含む）を経て、台湾の高校（2 校）・大学で英語による研究発表を行った。

事業 7 自然科学系部活動の振興

(1) 部活動

表 5 部員数

年度	自然科学 部物理班	自然科学 部化学班	生物部	地学部	コンピュー タ部	数学同好 会	合計 (のべ)
H22	15	9	7	41	6	13	91
H23	16	16	9	58	8	13	120
H24	11	20	5	53	7	22	118
H25	8	19	11	46	10	16	110 実人数 80 名

(2) たちばな理科学会

第 2 年次から、部活動連合組織である「たちばな理科学会」を立ち上げ、普及イベントの企画・運営等を行った。

事業8 小中高連携

第1・2年次には近隣小中学校対象の科学教室を開催した。第2年次にはSSH交流会支援により千葉県課題研究発表会を開催した。第3年次以降はコアSSHとして実施した。

事業9 探究活動の指導研究

第2年次にはSSH交流会支援により指導研究会を開催した。第3年次以降はコアSSHとして実施した。

事業10 教科間連携

SS理数数学ーSS理数物理間によるシラバス調整等

全般的な成果と評価

(1) 生徒の参加状況

いずれの実施年次においても、理数科を中心に多数の生徒がSSH事業に参加した(図1)。

(2) SSH事業全般に対する生徒の評価

いずれの実施年次においても、探究心と探究力の育成に関する効果について(A)、また、興味関心の関心と視野の拡大に関する効果について(B)、生徒は肯定的に評価している。また、学校全体に対する効果・影響について(C)、生徒は肯定的に評価している。(図2)。

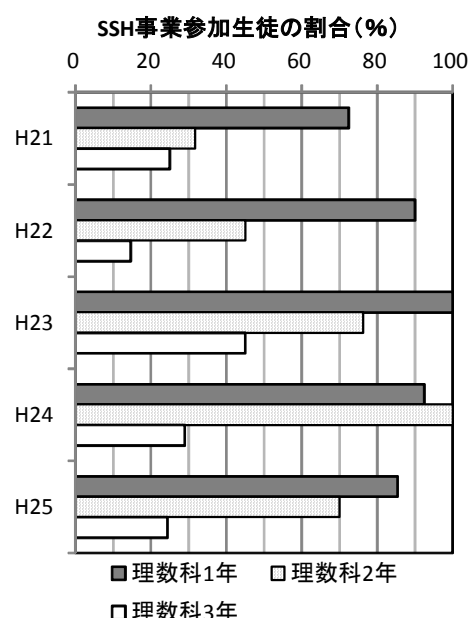


図1 SSH事業に1日以上参加した生徒の割合(%)

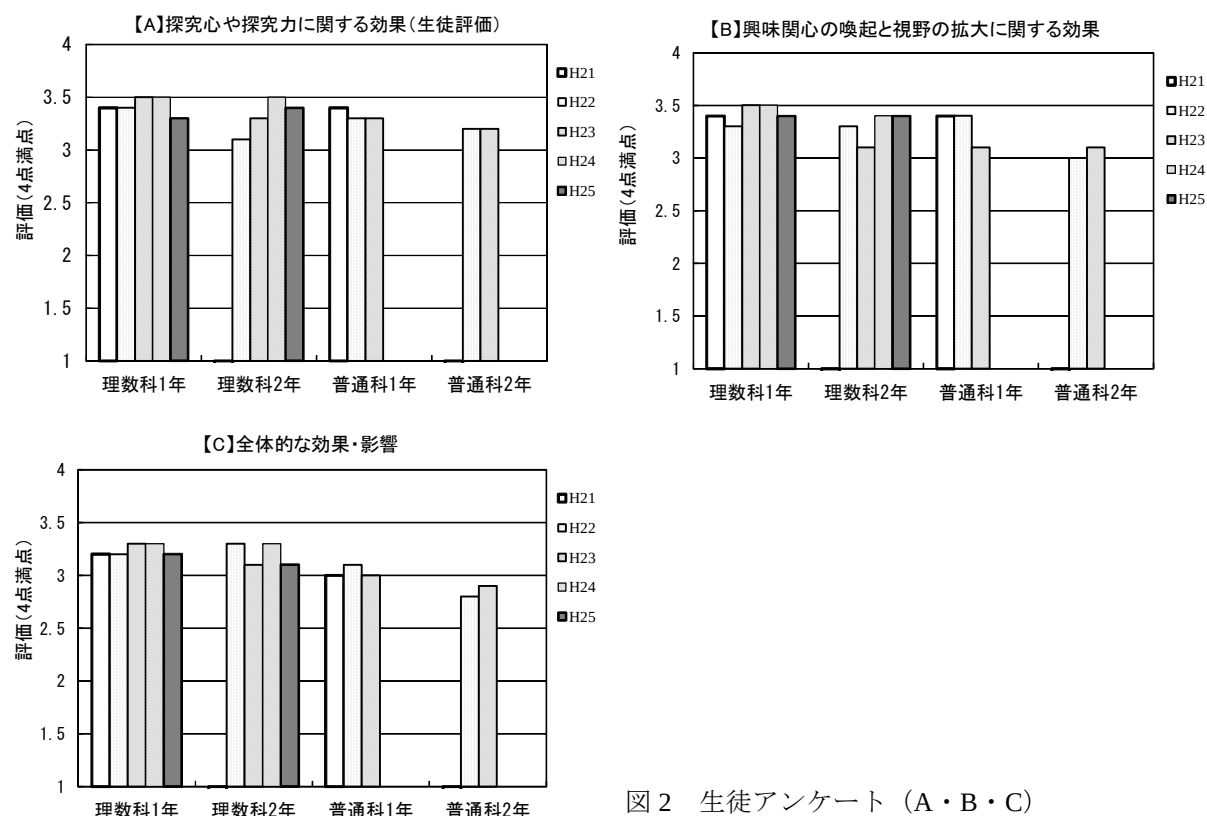


図2 生徒アンケート (A・B・C)

(3) SSH 事業全般に対する教員の評価

探究心と探究力の育成に関する効果について (A), また, 学校全体に対する効果・影響について (C), 教員は肯定的に評価している, 特に実施年次の進行とともに, SSH 担当ではない教員の評価点が上昇している。

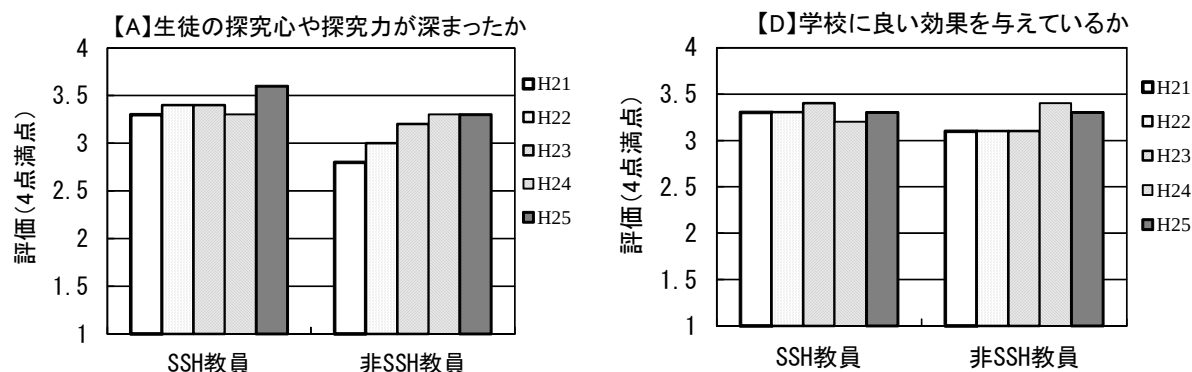


図3 教員アンケート (A・D)

(4) 生徒の変容

SSH 指定により, 理数科生徒の入学意識・進路意識が変わり, 理数科における諸活動は非常に活性化した。理系大学志望の割合も増加している (図4)。

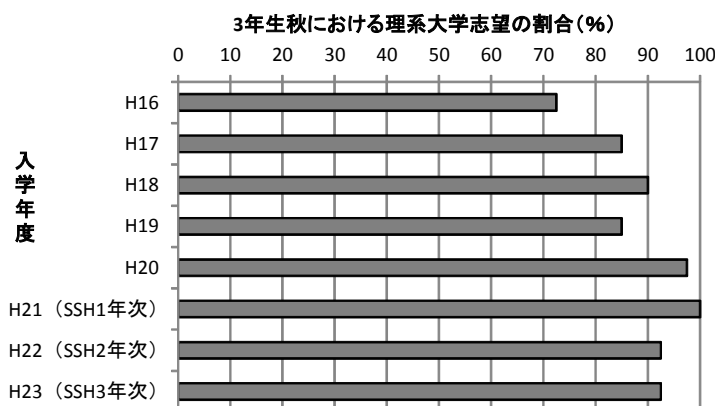


図4 理数科生徒の3年生秋における理系大学志望の割合

(5) まとめ

○広範囲に渡る当初計画を全て実施し, 校内体制が概ね完成するとともに, 貴重な経験と情報を得た。

その結果, 本校の理数教育が質・量ともに格段に進歩した。

○理数科の活性化につながった。入学意識・進路意識等において生徒の変容が見られた。

○文科省中間評価:「ねらいを十分達成している」

その他にも対外的に高い評価を得た (全国理数科大会における発表など)。

◇今後は, 理数科, 普通科それぞれの生徒の現状認識を一層適切に行い, それを踏まえた方策を考える。特に理数科に関しては, 3年間の指導方法・体制の見直しを行い, 課題研究を中心に諸事業が連携する総合的な指導体制の一層の確立に取り組む。普通科に関しては, 理数科の実践を参考にしつつ, 適正規模の指導体制の一層の確立に取り組む。また, 継続的・発展的な校内体制の確立に努める。特に人的継承や若手育成に留意する。また, 高大接続の一層の工夫, HP の改善に取り組む。

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	7 学級 287 名	7 学級 284 名	7 学級 286 名（うち理系 131 名）
理数科	1 学級 41 名	1 学級 40 名	1 学級 41 名
計	979 名		

1-1 現状の分析と課題の設定

本校は平成 22 年度に創立 90 周年を迎えた伝統校であり、千葉県を代表する進学校として知られている。生徒は知的好奇心が旺盛で高い学習意欲を持ち、何事にも真摯に取り組むまじめな校風をもつ。また、部活動が非常に盛んであり、ほぼすべての生徒が熱心に部活動に取り組んでいる。理数科は昭和 44 年設置以来、理数科の名門として、課題研究や野外実習など探究活動を重視した理数教育に長年にわたり力を注いできた。このような校風の中、日本代表として ISEF に出場するなど、科学研究において素晴らしい業績をあげる生徒も多数輩出してきた。さらに近年においては、進学指導重点校として、普通科・理数科を問わず学習指導に一層力を入れる一方、SPP を始めとする高大連携講座を理科・数学全科目（物理・化学・生物・地学・数学）で実施するなど、様々な取り組みを実施し、生徒に探究活動の機会を提供してきた。

このように、理数教育において着実に成果をあげてきた本校であるが、課題もまた指摘されてきた。例えば、理数科の課題研究は、1, 2 年生時に理数各科目の授業時間（各 20 時間）を割いて行うものである。十分な研究と指導を行うためには時間が不足しているし、研究テーマの設定にも制約があった。また、高大連携等による取組も、各科目単位で行っているため、全体としてみると統一性に欠ける面があった。そこで、これらの課題を解決し、本校が地域の理数教育の拠点校として今日的な要求に応えていくために、SSH 指定校として、先進的理数教育を本格的・体系的に実施することとした。

SSH 事業のそもそものねらいとは、早い段階から先進的な理数教育を施して、将来の科学者・研究者の育成に貢献するということであろう。それでは、優れた科学者の備えるべき資質とは何であり、いかにしたらそれを育てることができるであろうか。一流の科学者には独創性、国際性、高度な知識と技術、広い視野、倫理性などさまざまな属性が必要であるが、多くの科学者の語るところによれば、その原点に「面白さ」や「やりがい」といった素朴にして力強い動機、言わば「科学研究のよろこび」があると言う。ここで言う面白さとは、自らの技術と論理的思考力により、新しい事実を発見し、自

然のしくみを解き明かしていく知的興奮のことである。また、やりがいとは研究成果の普遍性が社会へ貢献していくことへの達成感と使命感のことである。そこで私たちは、次世代の科学者育成に向けて、何よりもまず生徒を科学研究の面白さとやりがいに目覚めさせ、探究心と探究力を身に付けさせることをねらいとした。そのためには、単なる体験や知識の注入に留まらない、時間をかけた本格的な探究活動の体験こそが最も効果的であると考えた。

以上のことから、本校では次のような研究開発課題（メインテーマ）と研究仮説（主仮説）を設定した。

研究開発課題（メインテーマ）

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―

研究仮説 生徒に科学研究の面白さとやりがいをつかませるには探究活動が有効である

この研究開発課題を実現するため、下に掲げる3つのテーマA・B・Cを設定した。

テーマA 徹底的な探究活動とそれを支える確かな学力の育成

テーマB 多様な探究活動による興味関心と広い視野や国際性の育成

テーマC 生徒の探究活動を促す教員の指導力と指導体制の研究

テーマAは、自然科学に対して強い意欲を持っていると考えられる生徒たち（理数科・普通科希望者）に、長期間にわたる本格的な研究活動の機会を与え、その資質を大きく向上させようとするものである。高い資質を持った本校生徒に対して、カリキュラムの改善を含む大規模で体系的な指導体制が整備されれば、これまで以上に本格的な探究活動に取り組む生徒が多く現れ、その経験を核に将来一流の科学者に成長する人材も出現すると期待される。

テーマBは、上記生徒はもちろん、それ以外の多くの生徒に対し、様々なアプローチにより、自然科学への興味・関心を喚起し、視野を広げる機会を提供しようとするものである。高大連携、小中高連携等を活用した多様な活動の機会を設けることは、本格的な探究活動に誘うのはもちろんのこと、生徒がそれぞれの状況に応じて探究活動に参加することを広く可能とし、将来の成長の基礎となる探究心、問題解決能力、国際性等を高める貴重な機会を提供することになると思われる。また、これらの取組を通して科学研究の面白さと意義を広く生徒に伝えることにより、理系・文系を問わず全ての生徒に今日必要とされる科学リテラシーを育成し、また学問全般に対する意識を一層高めることができると思われる。さらに、大学教員を始めとする様々な職業・立場の研究者に接し、自らの研究生生活を疑似体験することは、キャリア教育としての効果も大いに期待できる。

テーマCは、上記A・Bを支える教員の指導力や学校体制を育成・構築しようとするものである。特に、通常の授業指導と異なり、探究活動の指導については、指導理念やノウハウが確立されているとは到底言い難いのが現状である。本校が地域の理数教育の拠点校たるには、探究活動の指導に関する研究開発を行い、成果を普及する必要がある。

1-2 実施事業の概要

前節で述べた 3 つのテーマに対し、10 の事業を設定した。なお、個々の事業は相互に関連しながら、全体として研究開発課題の実現を目指すものであり、各テーマと各事業の配当関係はあくまで便宜的なものである。

実施事業

テーマ A 徹底的な探究活動とそれを支える確かな学力の育成	
事業 1 課題研究の推進（カッコ内は単位数）	
理数科 1 年次 SS 課題研究 I (2)	
理数科 2 年次 SS 課題研究 II (2)	
事業 2 理科・数学等に関するカリキュラム開発（カッコ内は単位数）	
(1) SS 理数科目 *理数科 1・2 年次生と理数科 3 年次生では教育課程が異なる。	
理数科 1 年次 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)	
理数科 2 年次 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)	
理数科 3 年次 SS 理数物理 II (3), SS 理数化学 II (3)	
SS 理数生物 II (4) / SS 理数地学 II (4), SS 理数数学 III (7)	
(2) 情報	
普通科 1 年次 社会と情報 (2) 探究基礎力育成プログラムの実施	
事業 3 SS 野外実習	
理数科 1 年次および普通科 1 年次希望者 夏休み (1 泊 2 日) 南房総	
テーマ B 多様な探究活動による興味関心と広い視野や国際性の育成	
事業 4 SS 科学講演会	
全校講演会 4 月・9 月	
事業 5 SS 特別講座	
(1) SS 特別講座 高大連携等を活用した講座（希望者）	
(2) SS 出張授業 正課授業における大学教員等による授業	
(3) SS 研究指導 外部の専門家による課題研究の指導	
事業 6 国際性の育成	
(1) 理数科における科学英語学習 英語による理科実験・講義など	
(2) 海外研修および海外交流 台湾研修など	
事業 7 自然科学系部活動の振興	
(1) 部活動の活性化	
(2) たちばな理科学会の活性化	
事業 8 小中高連携（コア SSH として実施）	
テーマ C 生徒の探究活動を促す教員の指導力と指導体制の研究	
事業 9 探究活動の指導研究（主にコア SSH として実施）	
事業 10 教科間連携	
シラバス調整など	

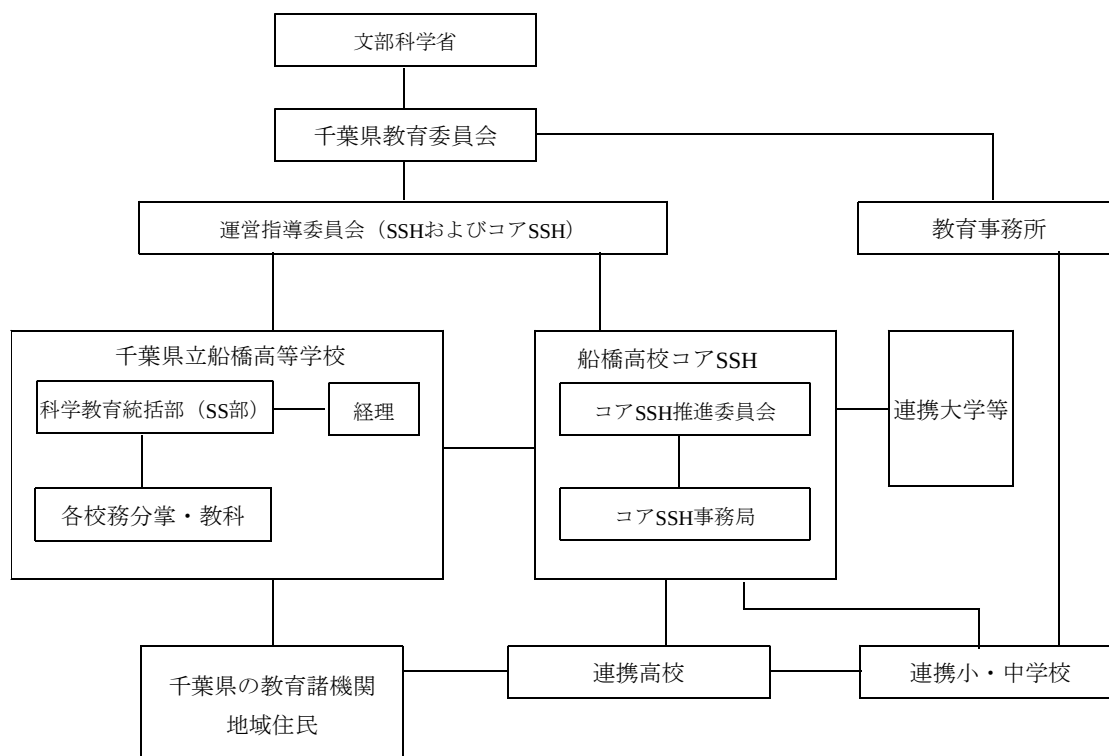
1-3 実施体制

▶ 5 年間の実施体制概要

第 1・2 年次は SSH 推進委員会が主体となって事業に携わった。第 3 年次からは、コア SSH 指定に伴い、校務分掌として科学教育統括部（SS 部）を新設して業務にあたりった。

▶ 平成 25 年度の実施体制

(1) 研究組織の概要



(2) 運営指導委員会

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
	桂川秀嗣	東邦大学理学部 名誉教授
	高橋直樹	千葉県立中央博物館 主任上席研究員
	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
	藤崎敏浩	千葉県教育庁教育振興部指導課 指導主事

(3) 科学教育統括部（SS部）

部長 吉田昭彦（地学）	秋本行治（物理・情報）、内山和崇（物理）、志賀裕樹（化学）
副部長 曾野学（化学）	羽根敏子（生物）、松田希久子（生物）、田口亜紀子（数学）
	根本晃（数学）、菊池美和子（国語）、冠村淳司（英語）
	久保田信子（英語）、越川真理子（助手）、山本和彦（地学）

第2章 研究開発の経緯

▶ 5年間の実施経緯概要

		第1年次（平成21年度）	第2年次（平成22年度）
平成21年度入学生	理数科	SS 課題研究Ⅰ，SS 野外実習 SS 物理化学基礎 SS 理数生物Ⅰ SS 理数数学Ⅰ	SS 課題研究Ⅱ SS 理数物理Ⅰ，SS 理数化学Ⅰ SS 理数地学Ⅰ SS 理数数学Ⅱ
	普通科	SS 科学研究Ⅰ（総学）	SS 科学研究Ⅱ（総学）
平成22年度入学生	理数科		SS 課題研究Ⅰ，SS 野外実習 SS 物理化学基礎 SS 理数生物Ⅰ SS 理数数学Ⅰ
	普通科		SS 科学研究Ⅰ（総学）
平成23年度入学生	理数科		
	普通科		
平成24年度入学生	理数科		
	普通科		
平成25年度入学生	理数科		
	普通科		
全般		SS 科学講演会①② SS 特別講座（10件） SS 出張授業（19回） 科学教室	SS 科学講演会①② SS 特別講座（10件） SS 出張授業（19回） 科学英語ゼミ（試行） たちばな理科学会 科学教室
交流会支援枠（H21～H22） コアSSH（H23～H25）		課題研究発表会 課題研究交流会 指導研究会	課題研究発表会（震災の為に中止） 課題研究交流会 指導研究会

第3年次（平成23年度）	第4年次（平成24年度）	第5年次（平成25年度）
SS 科学研究Ⅲ（総学） SS 理数物理Ⅱ，SS 理数化学Ⅱ SS 理数生物Ⅱ／SS 理数地学Ⅱ SS 理数数学Ⅲ，SS 環境 ----- SS 科学研究Ⅲ（総学）		
SS 課題研究Ⅱ SS 理数物理Ⅰ，SS 理数化学Ⅰ SS 理数地学Ⅰ SS 理数数学Ⅱ ----- SS 科学研究Ⅱ（総学）	課題研究（課外） SS 理数物理Ⅱ，SS 理数化学Ⅱ SS 理数生物Ⅱ／SS 理数地学Ⅱ SS 理数数学Ⅲ -----	
SS 課題研究Ⅰ，SS 野外実習 SS 物理化学基礎 SS 理数生物Ⅰ SS 理数数学Ⅰ ----- SS 科学研究Ⅰ（総学）	SS 課題研究Ⅱ SS 理数物理Ⅰ，SS 理数化学Ⅰ SS 理数地学Ⅰ SS 理数数学Ⅱ -----	課題研究（課外） SS 理数物理Ⅱ，SS 理数化学Ⅱ SS 理数生物Ⅱ／SS 理数地学Ⅱ SS 理数数学Ⅲ -----
	SS 課題研究Ⅰ，SS 野外実習 SS 理数物理Ⅰ，SS 理数化学Ⅰ SS 理数生物Ⅰ SS 理数数学Ⅰ ----- 情報C	SS 課題研究Ⅱ SS 理数物理Ⅱ，SS 理数化学Ⅱ SS 理数地学Ⅰ SS 理数数学Ⅱ ----- 課題研究（課外）
		SS 課題研究Ⅰ，SS 野外実習 SS 理数物理Ⅰ，SS 理数化学Ⅰ SS 理数生物Ⅰ SS 理数数学Ⅰ ----- 社会と情報
SS 科学講演会① SS 特別講座（15件） SS 出張授業（50回） 英語による理科実験・講義 たちばな理科学会	SS 科学講演会①② SS 特別講座（17件ほか） SS 出張授業（39回） 英語による理科実験・講義 台湾高校生交流 台湾研修 たちばな理科学会	SS 科学講演会①② SS 特別講座（15件） SS 出張授業（29回） 英語による理科実験・講義 台湾研修 たちばな理科学会
SS フェスティバル 課題研究発表会 課題研究交流会 サイエンスセミナー トップセミナー 指導研究会	SS フェスティバル 課題研究発表会 課題研究交流会 サイエンスセミナー トップセミナー 指導研究会	SS フェスティバル 課題研究発表会 課題研究交流会 サイエンスセミナー トップセミナー 指導研究会

▶平成 25 年度実施経緯

その 1

時期	SS 課題研究 I 野外実習 (理数科 1 年)	SS 課題研究 II (理数科 2 年)	SS 科学講演会 SS 特別講座 (略称)
4 月	ガイダンス 基礎実習 (実験)	テーマ設定 ↓	12 (金) SS 科学講演会① 30 (火) 千葉工大 fuRo 見学
5 月	↓ [定期考査]	↓ 発展研究 [定期考査]	14 (火) 身近なもので化学
6 月	基礎実習 (数学) テーマ設定 基礎実習 (観察)	↓	3 (月) 研究所見学 8 (土) モデルロケット 15 (土) KEK 入門実験 25 (火) 動物行動学 29 (土) ウェザーニュース
7 月	野外実習事前学習 21 (日) ~ 22 (月) 野外実習 野外実習事後学習	↓	12 (金) 色素を集めて科学を
8 月	7 (水) ~ 8 (木) (SSH 生徒研究発表会)		22 (木) つくば校外研修 26 (月) マセマティカ講習会 31 (土) 先端物理学
9 月	テーマ設定 [定期考査] 28 (土) 高校生理科学研究発表会 (千葉大学)	10 (火) 中間発表会 [定期考査]	27 (金) SS 科学講演会②
10 月	基礎研究 ↓		
11 月		16 (土) 課題研究交流会	12 (火), 19 (火), 26 (火) 統計学 26 (火), 29 (金) 遺伝子組換え
12 月	[定期考査] ↓	[定期考査] ↓	
1 月	23 (木) クラス発表	21 (火) クラス発表	25 (土) ラット解剖
2 月	1 (土) SSH 発表会 (校内) 次年度テーマ設定		26 (水) ホウ素 (講演)
3 月	[定期考査] 25 (火) 千葉県課題研究発表会	[定期考査]	

その2

時期	国際性の育成 (理数科1・2年)	科学系部活動の振興 その他	サイエンススクールネット* (コア SSH)
4月			サイエンスセミナーおよび トップセミナー (多数)
5月			
6月			
7月	10 (水) 英語による実験 (2年)	6 (土) サイエンスファンタジー	
8月		3 (土) SS フェスティバル	3 (土) SS フェスティバル
9月			
10月			
11月			16 (土) 課題研究交流会
12月	19 (木) ~ 21 (土) 台湾事前合宿		
1月			
2月	6 (木) 英語による実験 (1年)		↓
3月	16 (日) ~ 21 (金) 台湾研修 (2年)		25 (火) 千葉県課題研究発表会

その3

時期	その他	学校行事等
4月	19 (金) コア SSH 推進委員会①* 26 (金) SS ネット連絡会①*	入学式, 入校教育
5月	24 (金) SS ネット連絡会②*	定期考査①
6月	22 (土) 運営指導委員会①	たちばな祭 (文化祭)
7月		
8月		
9月		定期考査②
10月		陸上競技大会
11月		修学旅行
12月		定期考査③
1月	24 (金) コア SSH 推進委員会②*	
2月	1 (土) SSH 発表会 (成果報告会)・運営指導委員会② アンケート調査	前期選抜試験 後期選抜試験
3月		卒業式 定期考査④

注*: サイエンススクールネット関連事業に関してはコア SSH 編を参照のこと

第3章 研究開発の内容

3-1 テーマA 徹底的な探究活動とそれを支える確かな学力の育成

仮説（実施計画書より）

課題研究をはじめとする徹底的な探究活動とそれを支える確かな学力が、生徒を科学研究へと強く動機づけ、探究力を深く身に付けさせる。

研究内容・方法（実施計画書より）

課題研究に十分な時間をあて、指導体制を大幅に強化するとともに、理科・数学の確かな学力を育成するため、教育課程や各科目の教育内容を見直す。あわせて、普通科の希望生徒も課題研究を行うことができるよう、理数科と同等の条件を整備する。さらに部活動等の支援により、本格的な探究活動を推進する。これらの取組により、生徒に継続的で本格的な探究活動を体験させ、探究力や創造的な能力を深く身に付けさせる。具体的には、次の3つの事業を実施する。

事業1 課題研究の推進

事業2 理科・数学等に関するカリキュラム開発

事業3 野外実習

事業1 課題研究の推進

ねらいと実施計画（実施計画書より）

本研究開発事業はSSH事業全体の中核をなす部分であり、科学の面白さとやりがいをつかませるため、2年間の継続的かつ徹底的な課題研究を行わせることをねらいとする。このねらいを達成するため、理数科生徒を対象として、新たに学校設定教科「課題研究」を設定し、SS課題研究Ⅰ・Ⅱを履修させることとした。また、普通科希望者を対象として、科学研究Ⅰ・Ⅱ（総合的な学習の時間）を設定した。理数科・普通科ともに、3年次において研究の継続を希望する生徒は、科学研究Ⅲ（総合的な学習の時間）において継続研究を行う。

これらの研究を通して、科学研究の基礎的技術を身に付けさせるとともに、研究の苦勞と、そこから生まれる発見のよろこびを体験させ、「研究が面白くてたまらない」「将来は科学者になってみたい」といった状態にまで生徒を導くことが目標である。また、研究を通して、課題設定能力や問題解決能力など、将来の成長の基礎となる創造的な能力を高める。

表3-1 学校設定教科「課題研究」（カッコ内は単位数）

教科	対象	1年次	2年次	3年次
課題研究	理数科	SS課題研究Ⅰ(2)	SS課題研究Ⅱ(2)	課外活動による課題研究（希望者）

事業 1 課題研究の推進

▶ 5 年間の実施概要

5 年間を通じて概ね同様の年間計画・体制により指導し、下表のように多数・多分野に渡る研究がなされた。SSH 開始当初は基礎研究（1 年生）にやや力を入れ過ぎた嫌いがあったので、第 2 年次以降は扱いをやや軽くした（研究過程の体験に重点を置いた）。発展研究（2 年生）では、テーマ設定や研究の壁を乗り越えさせる指導が課題であり、いくつか工夫・修正を行った。例えば、第 3 年次から、1 年生時末に次年度テーマ設定を開始するようにした。年度により、テーマ設定の練習、研究の進め方に関する講義等も取り入れた。また、第 3 年次から、タイトルやアブストラクトの英語表記にも取り組ませた。

原則として基礎研究（1 年生）はグループ、発展研究（2 年）は個人ないしグループとした。個人とグループの割合は年度にもよるが半々程度である。また、発展研究のテーマ設定に際し、基礎研究を継続する場合と、新規に設定し直す場合の割合は、年度にもよるが後者の方がやや多い。いずれも、両者を比較するとケースバイケースであり、一概にどちらが好ましいとは言えない。

表 3-2 課題研究の年度別・分野別テーマ数

年次	学年	理数科							普通科
		物理分野	化学分野	生物分野	地学分野	数学分野	学年計 (個人／グループ)	年度計	
第 1 年次 (平成 21 年度)	1 年生 (H21 生)	2	7	3	2	1	15 (1/14)	15	34 (総学)
第 2 年次 (平成 22 年度)	1 年生 (H22 生)	7	5	4	2	4	22 (9/13)	49	29 (総学)
	2 年生 (H21 生)	6	9	5	2	5	27 (17/10) 新規 22		
第 3 年次 (平成 23 年度)	1 年生 (H23 生)	7	7	3	2	1	20 (7/13)	53	38 (総学)
	2 年生 (H22 生)	6	6	6	2	5	25 (15/10) 新規 14		
	3 年生 (H21 生)	2	3	1	1	1	8 (6/1)		
第 4 年次 (平成 24 年度)	1 年生 (H24 生)	7	6	4	3	3	23 (10/13)	55	2 (課外)
	2 年生 (H23 生)	8	10	6	3	1	28 (19/9) 新規 19		
	3 年生 (H22 生)		2			2	4 (1/3)		
第 5 年次 (平成 25 年度)	1 年生 (H25 生)	4	4	3	2	5	18 (4/14)	49	2 (課外)
	2 年生 (H24 生)	8	8	5	3	4	28 (17/11) 新規 17		
	3 年生 (H23 生)		1	2			3 (2/1)		
総計		57	68	42	22	32	221 (108/112)		105

表 3-3 主な研究テーマ

発表年度	テーマ（分野）	生徒	発表会名
H22	ぼくらの太陽を赤と緑と青で覗く（地学）	H21 生 3 名	H22SSH 生徒研究発表会（ポ）
H23	消しゴムに学ぶ接着作用とその応用（化学）	H21 生 1 名	H23SSH 生徒研究発表会（口）
H23	殻無し有精卵の孵化研究（生物）	H21 生 3 名	H23SSH 生徒研究発表会（ポ）
H23	デジカメによる天体の色と明るさの定量的測定方法の開発（地学）	H22 生 2 名	千葉県課題研究発表会
H24	相貫体と双対の研究（数学）	H22 生 3 名	H24SSH 生徒研究発表会（ポ） JSEC2013 佳作
H24	ガウス整数上における二平方和の定理（数学）	H22 生 1 名	JSEC2013 審査委員奨励賞
H24	空の青さを定量的に表す（地学）	H23 生 3 名	千葉県課題研究発表会
H25	湯葉の組成を変化させる要因（化学）	H23 生 1 名	H25SSH 生徒研究発表会（ポ）
H25	羊毛を用いた高機能吸着剤の開発（化学）	H24 生 2 名	千葉県課題研究発表会

▶平成 25 年度実施状況

(1) SS課題研究 I

実施体制

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

指導担当 理科教諭 13 名，数学教諭 2 名

年間スケジュール

月日	前期	月日	後期
4/11 (木) 7 限	SSH オリエンテーション (新入生オリエンテーションの一環) 上級生ポスター発表会（体育館） 新入生全員が参加	10/3 (木)	基礎研究①
		10/10 (木)	基礎研究②
		10/17 (木)	基礎研究③
		11/7 (土)	基礎研究④
4/15 (月)	ガイダンス 講師：中村幹夫→ p60	11/14 (木)	基礎研究⑤
4/25 (木)	基礎実習（実験）①	11/21 (木)	基礎研究⑥
5/2 (木)	基礎実習（実験）②	11/28 (木)	基礎研究⑦
5/9 (木)	基礎実習（実験）③		（SS ネット課題研究交流会）
5/16 (木)	基礎実習（実験）④	12/5 (木)	基礎研究⑧ ガイダンス（研究発表）
5/23 (木)	基礎実習（実験）⑤	1/9 (木)	基礎研究⑨
6/6 (木)	基礎実習（数学）	1/16 (木)	基礎研究⑩
6/13 (木)	テーマ設定① ガイダンス授業	1/23 (木)	クラス発表会
6/20 (金)	基礎実習（観察）①	1/30 (木)	発表準備②
6/27 (木)	基礎実習（観察）②	2/1 (土)	校内研究発表会
7/11 (木)	野外実習事前学習	2/6 (木)	次年度テーマ設定①
9/5 (木)	テーマ設定②	2/20 (木)	次年度テーマ設定② ミニ発表会
9/10 (火)	2 年生中間発表会見学	3/25 (火)	千葉県課題研究発表会
9/25 (水)	テーマ設定③		

【第1段階】基礎実習

(1) 実験実習

回	日時・場所	内容	主担当
第1回	5/2 (木) 化学第一教室	「熱（熱エネルギー）の伝達」を題材として、典型的な研究過程をたどりながら、科学の研究方法について学習した。燃烧熱を測定するための実験方法及び実験装置について検討させた。	岩瀬 (化学)
第2回	5/2 (木) 化学第一教室	ミニ課題研究「燃烧熱の測定」4人班 ピーナッツの燃烧熱を測定する方法及び装置について、仮説を立て、検証実験と考察を行わせた。	岩瀬 (化学)
第3回	5/9 (木) 5限 化学第二教室	ミニプレゼンテーション「燃烧熱の測定」 ピーナッツの燃烧熱の測定における各班の検証結果及び考察について、報告会を実施した。	岩瀬 (化学)
	6限 物理第二教室	測定値と誤差についての講義を行い、データ処理の方法について学んだ。	内山 (物理)
第4回	5/16 (木) 物理第二教室	単振り子を題材にして、単振り子の周期は何に依存しているのかを予想し、仮説を立て、検証実験と考察を行わせた。	内山 (物理)
第5回	5/23 (木) 物理第二教室	前回得られた結果を班ごとに発表をさせた。また、単振り子を用いて重力加速度の値を測定させた。	内山 (物理)

(2) 数学実習

	日時・場所	内容	主担当
第1回	6/6 (木) 視聴覚室	数学の探究型授業 数列について基礎事項を学習した後、「ハノイの塔」などの問題の漸化式を発見させた。グループ形式で学習。	友松 (数学)

(3) 観察実習

日時・場所 前半組(20名)	日時・場所 後半組(20名)	内容 * 20名ずつ分かれて、入れ替えて実施した	主担当
6/20 (木) 生物教室 (第1回)	6/27 (木) 地学教室 (第2回)	ネギとタマネギを材料にし、その細胞レベルでの比較を大テーマとして、班ごとに観察テーマを設定し、仮説を立て、観察と考察を行った。	松田 (生物)
6/27 (木) 地学教室 (第2回)	6/20 (木) 生物教室 (第1回)	様々な岩石を肉眼で観察・記載し、分類基準を考えさせた。続いて、各試料の密度を浮力を利用する方法で計測し、分類と成因の関係について考察させた。(口絵)	吉田 (地学)

【第2段階】テーマ設定

期間において段階的に指導した。ガイダンスでテーマ設定の仕方に関する実習を行い、その後、生徒の希望を聞きながら相談に乗り、テーマを決定させた。

【第3段階】基礎研究の実施

平成25年度生徒研究一覧

＊研究テーマの種別区分

新規：新規研究 継承：本校における先行研究の継承

分野	班人数 種別	テーマと概要（担当）
物理	2人 新規	振り子を利用した橋の制振 自作した橋のモデルに振り子を取り付け、振り子の様々な条件が橋の振幅・周期などどのように関係しているかを研究した。（福原）
物理	2人 新規	球体を割ったときの法則性の有無 球体を柱状の棒を用いて割るとき、棒の当て方と球体の割れ方の間にどのような法則性があるのかを探った。（平山）
物理	2人 新規	液体を使用した電磁誘導の規則性の発見 磁界中に電解質を溶かした水溶液を流し、その水溶液に電流が流れるかどうか、また条件によってその電流値がどのように変化するかを研究した。（内山）
物理	1人 新規	界面活性剤濃度と油玉の大きさ 水に油滴を垂らすことによりできる油玉の大きさが、水に混ぜる界面活性剤の濃度によってどのように変化するかを研究した。（秋本）
化学	3人 新規	スパッタリング蒸着した白金電極を用いた燃料電池の性能 スパッタリング蒸着させた白金薄膜の厚さによる発電量の違いを調べた。触媒の厚さが大きい程、電池としての性能は良くなると考察したが、限界値を求めるまでには至っていない。（岩瀬）
化学	3人 新規	無機塩添加の界面活性剤への影響 界面活性剤の臨界ミセル濃度を無機塩を添加することで低下させることを目的とした。実験データが少ないこともあり、明確な見解は出せなかった。（志賀）
化学	3人 新規	卵殻膜における金属イオンの吸着 ～酸・塩基処理の効果～ 卵殻膜に酸・塩基処理を施したときの、卵殻膜への金属イオン（ Fe^{3+} と Cu^{2+} ）の吸着しやすさを調べた。（曾野）
化学	3人	様々な条件下の青写真の変化 使用する水溶液の濃度、感光時間などの条件が、青写真にどのような変化を及ぼすかを調べた。（大堀）
生物	2人 新規	グッピーの赤と青の光の色に対する学習能力 赤色光と青色光を見たことがないグッピーの稚魚を用い、赤色光と青色光を区別して学習する能力があるか調べた。（高山）
生物	3人 新規	アリの主食と行動の関係性 クロナガアリ（草食）とクロオオアリ（肉食）の、時間あたりの巣穴への出入り数や、移動速度を観察測定した。（羽根）
生物	3人 新規	光の色がハエトリグモの視覚に及ぼす影響 ハエトリグモが、赤色光と緑色光のもとで捕食に成功するかどうかを比較し、光の

		色とハエトリグモの視覚の関係を明らかにしようと試みた。(松田)
地学	新規 3人	嶺岡帯の岩石の色の定量化 野外実習で採集した嶺岡帯の岩石の色、密度、砂鉄含有量の定量的測定を行った。特に色については、岩石を粉末化して撮影し、RGB 値を求めた。(吉田)
地学	新規 2人	河川形成の際の、周囲環境による蛇行の変化 河川に見られる蛇行が形成される仕組みや、形成過程における様々な変化を、モデル実験により考察した。(大塚)
数学	3人 新規	4×4 オセロの勝ち方 すべての場合を調べ、後手必勝になることを示した。調べる際、場合分けの方法について工夫した。(友松・根本)
数学	1人 新規	折り紙の辺の n 等分法 実際に折り紙を折りながら、詳細に分析・検討し、辺を n 等分する方法を確立した。その結果、面積 $1/n$ の正方形の折り方も確立した。(友松・根本)
数学	1人 新規	開立法と冪根の求め方についての研究 開平法の学習の後、開立法の仕組みについても考察した。その結果、4 乗根、5 乗根を求める筆算法についても考察するに至った。(友松・根本)
数学	3人 新規	4×4 数独における初期ヒントの数と配置 4×4 数独の最小ヒント数が 4 であることを示した。また、解の配置について「2 重」と呼ぶパターンを導入し、その個数と最小ヒント数について考察を進めた。(友松・根本)
数学	1人 新規	3 次元の数独における各面間の関連性 3 次元の数独という新しい発想・ルールに対して、一つの解を見つけ、初期ヒントについて考察を進める段階に至った。(友松・根本)

【第 4 段階】研究発表

○課題研究交流会（コア SSH） → p110

平成 25 年 11 月 16 日（土）市川学園市川高校

この時点で中間発表ができる班には参加を推奨した。参加 物理 5 件 化学 1 件 生物 4 件

①クラス発表会

平成 26 年 1 月 23 日（木）5・6・7 限 視聴覚室

各班による口頭発表を各班 7 分（発表 4 分＋質疑 3 分）で行った。

③校内合同発表会 → p69

平成 26 年 2 月 1 日（土） 視聴覚室および南館理科教室

口頭発表：代表 2 件 ポスター発表：全員

④課題研究発表会（コア SSH） → p107

平成 26 年 3 月 25 日（火）市川学園

ポスター発表（全員）

所見 年間の日程は概ね例年通り。テーマ設定の指導に関して、若干の新たな試みを行った。

(2) SS課題研究Ⅱ

実施体制

対象生徒 理数科2年生(2年H組40名) 毎週火曜日5・6限
指導担当 理科教諭13名, 数学教諭2名

年間スケジュール

月日	前期	月日	後期
4/11(木)	上級生ポスター発表会(新入生向け)	10/8(火)	発展研究⑩
4/16(火)	テーマ設定① ガイダンス	10/22(火)	発展研究⑪
4/23(火)	テーマ設定②	10/29(火)	発展研究⑫
4/30(火)	テーマ設定③ 面談指導	11/12(火)	発展研究⑬
5/7(火)	発展研究①	11/16(土)	(SS ネット課題研究交流会)
5/14(火)	発展研究②	11/19(火)	発展研究⑭
5/21(火)	発展研究③	11/26(火)	発展研究⑮
6/4(火)	発展研究④	12/3(火)	発展研究⑯／ガイダンス(英文化)
6/11(火)	発展研究⑤	1/7(火)	発展研究⑰
6/18(火)	発展研究⑥	1/14(火)	発展研究⑱
7/2(火)	発展研究⑦	1/21(火)	クラス発表会
7/9(火)	発展研究⑧ 分野別中間発表	2/1(土)	校内発表会
9/3(火)	発展研究⑨	2/4(火)	発表準備① 発表振り返り
9/10(火)	中間発表会	2/25(火)	発表準備②／個別面談(まとめ)
9/28(土)	(千葉大学高校生理科研究発表会)	3/4(火)	発表準備③
		3/25(火)	千葉県課題研究発表会

【第1段階】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、グループも可とした。生徒の希望を聞きながら相談に乗り、テーマを決定させた。特に4月にはガイダンスで研究モデルを作成させ、それをもとに研究計画を立案させて面談指導を行うなど、新たな指導を試みた。

【第2段階】発展研究

①中間発表会 (理数科1年生全員も見学者として参加)

平成25年9月10日(火)5・6限 視聴覚室

②高校生理学研究発表会(千葉大学主催)→p70

平成25年9月28日(土)参加を強く推奨した

参加 物理7件 化学4件 生物3件 地学3件 数学4件

平成25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：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：台湾研修にて英語発表

分野	人数 種別	テーマと概要
		指導所見
物理	2人 新規 台湾	風が障害物から受ける影響 ビル風の強弱が決まる条件を探った。牛乳パックを建物に見立てて実験した。風の強さはおもりを付けた糸の傾く角度を測定することによって評価した。結果として、2つの建物の間隔を変化させていくと、ある間隔のときに風の強さが最大になることを発見した。
		研究開始当初は風の強さをどのように測定するかを模索していた。本格的に実験を開始し、上記の結果が得られた後、さらに実験方法の精度を改善すべく試行錯誤したが良い方法が浮かばず、研究が停滞してしまった。(内山)
物理	1人 継続	ジョリーの実験を用いて計算した表面張力と網の関係 網を水面からゆっくり引き上げるときに網にはたらく表面張力と、その網目の大きさの関係を調べた。昨年度からの継続研究であり、今年度は“ジョリーの実験”という方法を用いて表面張力の値を測定した。
		測定方法を模索することによりかなりの時間を割いてしまった。その結果、データ数の乏しい研究結果となってしまった。(内山)
物理	2人 新規 台湾	ガイガーカウンターを用いた放射線の測定 2011年の東日本大震災における東京電力福島原子力発電所の事故に衝撃を受け、放射線被害について興味関心を抱き、校内の放射線量マップを作製すべく、ガイガーカウンターを用いて測定を行うことを目的にした。まずはガイガーカウンターの特性を理解し、誤差の範囲を設定した上で正しい値を測定することを試みた。
		大きな目的を掲げて研究を行ったが、思いの外ガイガーカウンターのデータ精度の特定に時間と手間がかかり、詳細な校内の放射線量マップの作製までは手が回らなかったのは残念。(福原)
物理	1人 新規	ミルククラウンの発生について ミルククラウンの現象に興味を持ち、ハイスピードカメラを用いて動画や静止画を作製し、きれいなクラウンが出来る条件を考察した。その結果、落下するミルクのエネルギーが関係していると考え、滴下高度やミルクの深さなどを変数としてその法則性を見いだそうとした。
		滴下する液体をミルク以外で試してみたり、様々な変数を試みたが、既存の研究結果をしのぐ考察まで至らなかった。(福原)
物理	2人 新規 台湾	ワイングラスにおける共振現象 発振器の音をスピーカーから出し、ワイングラスに当てて振動を観測し、共振現象の規則性を見つけることを目的にした。固有振動数をピークにして共振現象の大きさが変化していることを確かめたり、グラスの内壁面に付着させた水滴の振動を観察し、振動が最大の場所はグラスが膨らんで円周が一番大きい箇所であることを突き止めた。また、グラスの円周に沿ってできる定常波の波長を測定し考察を行った。

		実験装置の工夫と周波数分析のソフトを用いた周到な測定を行った。ワイナグラスではなく、測定すべき物理量を絞り込んだもっと単純化したモデル実験であれば共振にかかわる物理量間の関係性が明確になったのではないかとと思われる。(平山)
物理	1人 継続	物体の回転と落下速度 物体を水平面で回転させながら落下させた時、回転の角速度と落下速度の関係を明らかにすることを目的とした。コマを回転させながら落下させ、高速度撮影カメラで撮影・分析した。角速度が大きくなると落下速度の減少がみられることを考察した。 落下という単純な現象ではあったが、測定のために適する落下物体の製作や測定方法の工夫などは評価できる。理論的モデルの構築にはまだ余地がある。(平山)
物理	2人 新規	ドミノの間隔と速度変化との関係 ドミノの転倒速度については先行研究があるが、終端速度に至る正確なメカニズムを追求し、シミュレーションプログラムを作った。ドミノの間隔に比例し速度が増すことと、時間とともに無限に加速するという、実験とは異なる結果になった。 シミュレーションプログラム自体は工夫されたものであったが、仮定した条件が不完全で実験結果を反映せず、そこで行き詰まったことは残念である。(秋本)
物理	1人 継続 台湾	流体を詰めた円筒状物体の加速度の研究 昨年は、液体の量や粘性を変化させ、より良い測定方法を模索し、加速度が周期的に変動することを見いだした。内部の液体は初め内壁に張り付き円筒とともに回転するが、斜面がある臨界角を超えると円筒の回転に追従できず抵抗となり加速が鈍る。 アクリルパイプ製の円筒を作るなど工夫を重ね、実験方法を確立したが、その後十分な考察が出来なかった。内部の液体の挙動に注目し、速度の変わる原因を追及する態度は評価できる。クラス発表会では、英語でプレゼンテーションを行った。(秋本)
化学	2人 新規	塩基によるコンニャクの固さの変化 凝固剤である水酸化カルシウムに注目しその役割を調べ、固さの原因について検討した。実験結果から固さは添加する塩基の価数に依存するのではないかとまとめた。グルコマンナンのアセチル化した部分を塩基が加水分解し、生じる水酸基が塩基の対となる金属イオンを水和する為、価数が大きな塩基の方がより水和しやすく、軟らかくなると考えた。 当初、pH等に依存するのではないかと考え実験を繰り返したがまとまった実験結果にならず悩んだ時期もあった。塩基の種類に的を絞った後、固さを定量化する方法を決定するのに時間がかかったが、当初の目的の一端は達成できた。(志賀)
化学	2人	羊毛を用いた高機能吸着剤の開発

	新規 台湾	羊毛の吸着能に着目し、タンパク質分解酵素を用いて表面積・電荷の偏りを増加させることで、より高い吸着力を持つ素材を開発することを目的とした。酵素による分解後の羊毛は加水分解を受け、表面積・電荷の偏りが増加し吸着力が上昇した。また、一度吸着したものを離しにくい力を持つことが分かった。 ひとつひとつの実験を考察しながら丁寧に行っていた。得られた実験結果から次々にアプローチを考え積極的に実験を繰り返した。現在、吸着した物質の脱離について検討中である。(志賀)
化学	1人 新規	γ-ポリグルタミン酸の糖類の添加による粘度の変化 納豆に砂糖を入れることで納豆の粘り気が増すことに注目し、その粘り気の成分の一つである γ-ポリグルタミン酸(γ-PGA)と糖類の混合物の粘性のメカニズムの解明と粘度をコントロールする方法を探った。 日常生活の中のふとした疑問に注目し、色々な課題を見出し、工夫して実験を行った。塩類の影響及び凝集剤としての利用については興味深い視点であった。さらに、データを取り、掘り下げることにより、優れた研究になると思われる。(岩瀬)
化学	2人 新規 台湾	スパッタリングを用いた燃料電池の開発 白金をスパッタリング蒸着した電極を使用するにより、白金の使用量を極力抑えた燃料電池の作成を試みた。Ni 金網に蒸着した電極では、一定の起電力及び電流値が得られ、さらに炭素シートへ蒸着した電極の開発を試みた。 炭素シートを利用した電極では、思うような結果が得られていないが、工夫して燃料電池を設計し、意欲的に研究に取り組んだ。炭素シートそのものの性能に起因する部分があるかもしれないが、さらに工夫した電極の開発に期待したい。(岩瀬)
化学	2人 新規 台湾	天然ゴムをリモネンに漬けた時の影響 輪ゴムがリモネンによって特徴的に膨潤することを、いろいろな実験から見いだした。乾燥後の外観に変化はないが、電子顕微鏡で観察したり、その強度や質量の変化などを調べた。比較のために、ラテックスを自然乾燥・ゴム化させたものについても、同様に調べた。 膨潤による高分子構造の変化が、強度低下の原因と考察した。しかし、データ不足のために、モデル化にまで踏み込めなかったことは残念である。(大堀)
化学	1人 継続 台湾	ポリ酢酸ビニルの接着に対する添加物の影響 ポリ酢酸ビニル系接着剤に、食塩、砂糖、味の素、水飴など身近な物質を添加することで、その接着にどのような影響が出るのかを調べた。添加物のイオン性、分子性による違いや、分子構造による違いなどを見いだそうと試みた。 接着力の違いを定量化する方法を試行錯誤したが、安定した結果が得られる方法を確認できず、タイトルにある影響を見いだすまでに至らなかったのは残念である。(大堀)

化学	1 人 新規 台湾	芳香族化合物の酸化重合と反応の条件 p-アミノフェノールの酸化重合が、反応条件によってどのように変化するかを研究した。初めに酸化剤の種類・pHを変えて実験を行い、次に添加物として金属化合物を加えたときの反応を調べた。その結果、反応条件によって反応速度や生成物に大きな違いが生じること（例：塩基性状況下・MgCl₂添加で特徴的な青色物質が生成）や、「金属イオンと重合物の相互作用」が重要であること等を明らかにした。 1つ1つの実験を再現性が明確になるまで繰り返し行った点が高く評価できる。今後、「金属化合物の触媒作用について掘り下げること」や「酸化重合の反応速度を調節して有用物質を得ること」ができれば、より優れた研究になるであろう。（曾野）
化学	1 人 新規	ゲルの性質と吸着剤への応用 寒天ゲルの性質を調べたり、寒天ゲルから有用なものを得る研究を行った。初めに生成方法を変えたときの寒天ゲルの性質の違いを調べ、pHによって力学的性質が大きく変化することを明らかにした。次に、寒天ゲルを急速冷凍した後に乾燥させたもの（微細な構造を有する）を吸着剤として活用することを試みた。その結果、それを炭化したものは相応の吸着力を示すことがわかった。 よく考えながら主体的に研究を進めていた。吸着剤については、他と比較をしながら実験・考察をしていればさらに良かった。また、前半のゲルの力学的性質も興味深い結果を得ていたもので、それも深めていればより優れた研究になっていた。（曾野）
生物	2 人 新規	磁気処理水が芝の成長に与える影響 芝の種子に、様々な磁力をもった磁気処理水を与えて発芽や成長に影響があるか調べた。 磁気処理水自体の有効性がまだ不明であるため、影響があるのかわからないのかという実験となったが、実験にとりかかるのが遅く植物の発芽や成長にも影響が出てしまった。同じイネ科植物の西洋芝2種類で実験したが、磁気処理水の影響が異なる結果となった。単子葉植物だけでなく、双子葉植物でも影響を調べてみて欲しかった。（高山）
生物	1 人 新規	周りの白黒の縞模様の回転速度がミナミメダカの保留走性に与える影響 ミナミメダカを用い、周りを回転する縞模様の回転速度を変えて保留走性を調べた。 周りの縞模様の回転速度を変化させる装置を電動ドリルと可変器を用いて自作し、縞模様の幅や回転速度を変えて保留走性を示すかを調べた。根気強く複数回実験を行い、得られた多くのデータに検定をかけて処理したのは良かった。（高山）
生物	1 人 継続	<i>Euglena sanguine</i> の赤い色素による利点～単離方法の試行～ アカマクミドリムシとミドリムシを比較して、光の波長による成長量の違いを調べ、アカマクミドリムシが赤い色素を持っている利点を明らかにする。

		そのために培養方法と成長量の測定方法を確立し、夏に採集したアカマクミドリムシの単離に取り組んだ。 大変意欲的に研究に取り組んだが、培養方法・成長量測定方法・単離方法など、予備実験に時間がかかり本実験に取り組むことができなかったのは残念である。(羽根)
生物	1 人 新規	プラナリアの再生と温度の関係 プラナリアを半分に切断し、温度を 7℃・15℃・20℃・30℃にかえて、その後の成長量を計測した。20℃が一番再生スピードが速い傾向が見られた。 対象生物の都合で後半になってテーマを変えて本研究を行った。そのためか本研究取り組みの熱意があまり見られなかった。(羽根)
生物	1 人 新規 台湾	クロゴキブリの歩行速度と脚の動きの関係 クロゴキブリの前進移動における脚の動きについて、ハイスピードカメラでゴキブリの動きを撮影してそれを解析する方法で、歩行速度と脚の接地時間、歩行速度と脚の節の角度変化の2つの観点から研究した。 生物の動きを人工物に活かすことへの興味から始まった研究である。着眼点がユニークで、研究方法もよく工夫されていた。生き物が思うような行動をとらず、確かな考察ができるだけのデータが得られていないが、今後の発展が楽しみな研究である。(松田)
地学	2 人 継続 台湾	人工ルビーにおけるクロムの割合と色の関係 クロムの割合を変えて、人工ルビーを結晶させ、生成した結晶の色との関係を調べた。 昨年度はフラックス法により結晶をつくり、反射光による色の RGB を測定した。今年度は透過光による測定をめざし、より大きな結晶を得るため、酸素バーナーにより直接加熱をする方法を試みた。またフラックス法でも、資料の成分を調整することにより、昨年より大きな結晶が得られることがわかった。これにより、透過光での測定へ大きく前進した。地道な作業であったが、熱心に取り組んでいた。(大塚)
地学	2 人 継続 台湾	モデル実験による吸い込み渦の研究 縦置きしたアクリル円筒（直径 20cm× 高さ 25cm）の上部に空気吸込口を設け、下部に空気取入口（可動フィン）を設けた装置を作成し、疑似竜巻（空気の渦）を再現した。空気の吸引は電気掃除機を利用し、空気の動きは発泡スチロール球（粒径 2～3mm）の動きを上部からビデオ撮影して観察した。空気取入口フィンの開閉・角度のパターンに対応して、渦のでき方が異なることがわかった。 昨年度はペットボトルによる簡易な装置であったが、本年は再現性のある装置の製作に苦労しながら取り組んだ。また、空気渦の可視化についてもいくつかの方法を試し、最終的に発泡スチロール球とビデオカメラを利用する方法を開発した。このように、装置製作や観察方法の開発に、自分たちの力で試行錯誤を積み重ねた点が評価できる。一方、観察した現象のモデル化やしくみの考察には至らなかった。全体に高校生にとってはやや難しい課題で

		あったと思われる。(吉田)
地学	1人 継続	粉流体の流れ出る仕組みについて アクリル円筒（内径 20mm×高さ 1m）下部に穴を開け、中のガラスビーズが流出する速度を計測した。その結果、速度はビーズの深さによらず一定であること、粒径が 0.2mm 以上では粒径が小さいほど速度は大きい、粒径 0.1mm ではその限りではないこと、異なる粒径の混合物では、粒径の小さい方のビーズの速度に概ね等しくなることがわかった。 昨年度はペットボトルによる簡易な装置であったが、本年は再現性のある装置を製作して実験に取り組み、計測方法や条件設定も工夫した。このように、装置製作や計測方法の開発に、自らの力で取り組んだ点が評価できる。一方、砂の挙動を水と比較して、そのメカニズムを考察するまでには至らなかった。(吉田)
数学	1人 継続	フィボナッチ数列の周期性 フィボナッチ数列のうち、素数 p の倍数となるような数の項を求めた。当初はフィボナッチ数列に関してまだ解かれていない問題を二次体の理論を用いて解くことを目的とし、数論や群論など自らで学んだ高度な知識を用いて考察を重ねることができた。(篠崎)
数学	1人 新規 台湾	シャッフルが確率計算に与える影響 実際のシャッフルについてモデル化し、より現実的な考察を行った。 カード枚数やシャッフルの方法について考察し、手始めに少ない枚数について漸化式等も用いて検討していた。発表方法も回数を重ねる毎に良くなっていった。(根本)
数学	1人 継続	最短ネットワーク問題の3次元への拡張 最短ネットワーク問題を3次元に拡張した場合、2次元で成り立った諸定理およびその解法が成り立つのかの証明を試みた。 正四面体や三角錐について検討を行い、フェルマー点の存在を確認するところまで自らの力で導き出した。(根本)
数学	1人 継続	四面体における立体角の性質 四面体における二つの面のなす角を用いて、四面体の性質を調べた。 平面における三角形の性質を立体に拡張すること、中でも余弦定理を立体に拡張することを目的とし、球面三角法の余弦法則などについて取り組み、深く考察することができた。(篠崎)

【第3段階】研究発表

①課題研究交流会→p110

平成 25 年 11 月 16 日（土）市川学園市川高校

参加を強く推奨した。参加 物理 9 件、化学 9 件、生物 4 件、地学 2 件、数学 1 件

②クラス発表会

平成 26 年 1 月 21 日（火）4・5・6・7 限

各班による口頭発表を各班 7 分（発表 4 分＋質疑 3 分）で行った。

- ③校内合同発表会 → p69 (口絵)
 平成 26 年 2 月 1 日 (土)
 口頭発表：代表 5 件 ポスター発表：全員
- ④課題研究発表会 (校外合同) → p107
 平成 26 年 3 月 25 日 (土) 全員参加

所見 年間の日程は概ね例年通り。年度当初のテーマ設定においては、研究モデルの作成や面談指導など、新たな指導を試みた。研究の取り組みや達成度は概ね例年並みであった。発表会におけるプレゼンテーションは例年よりやや進歩したとの評価があった。半数近くの生徒が 3 月末の台湾研修において研究発表を行うため、2 月以降も研究を進めるべく熱心に取り組む姿が例年以上に見られた。

(3) 理数科3年生および普通科における課題研究 (課外活動)

実施体制

対象生徒 理数科 3 年生 (4 名), 普通科 2 年生 (6 名) 放課後等を実施
 指導担当 理科教諭 3 名

SSH 生徒研究発表会

平成 25 年 8 月 7 日 (水), 8 月 8 日 (木) パシフィコ横浜 → p70
 ポスター発表 「湯葉の組成を変化させる要因～高級湯葉の大量生産～」 理数科 3 年 北野楽
 高校生理学研究発表会 (千葉大学) 参加状況 → p70
 平成 25 年 9 月 28 日 (土) 参加 化学 1 件 生物 1 件
 理数科 3 年北野楽「湯葉の組成を変化させる要因」が千葉市教育長賞を受賞

平成 25 年度生徒研究一覧

分野	人数	テーマと概要
		指導所見
化学	2 名	ヨウ素デンプン反応に対する添加物の影響
	普通科 2 年 情報テーマ 探究の継続	ヨウ素デンプン反応に対する無機塩類や有機化合物の影響, 特にアルコール類を加えたときの影響を詳しく調べた。その結果, 1-プロパノールを加えたときにヨウ素デンプン反応の呈色が起こりづらいこと, 原因として1-プロパノールのデンプン分子の立体構造への影響が考えられること等が明らかになった。 ヨウ素デンプン反応が1-プロパノールによって大きな影響を受けることは興味深い事実である。さらに研究を深めてもらいたいテーマである。(曽野)
化学	4 名	青色色素フィコシアニンの色の変化と染色
	普通科 2 年 情報テーマ 探究の継続	氷菓子の青色に使われているフィコシアニンをスピルリナ (藻類) の錠剤から抽出し, 性質を調べた。その結果, 他の色素に比べて酸化剤・還元剤を加えたときに脱色されにくいことや, 明礬を媒染剤に用いると絹をフィコシアニンで染色

		できることなどがわかった。 フィコシアニンの性質を様々な観点から調べ、面白い実験結果を多数得た。さらに掘り下げれば、今後有意義な知見が得られるテーマであると思われる。(曾野)
化学	1 名 理数科 3 年 継続	湯葉の組成を変化させる要因 昨年度は、湯葉の生成に水分の蒸発とタンパク質の変性の双方が起こらないと湯葉は生成せず、生成開始1枚目とそれ以降の湯葉では脂肪含有率が異なることを見出した。今年度は、タンパク質の変性速度に注目し湯葉の生成方法を検討し脂肪の割合が常にほぼ一定になる湯葉の生成に成功した。 タンパク質が変性してゆく過程で、脂肪の包み込み方が異なるのではないかと仮定しいろいろな生成方法を試した。豆乳の加熱方法を変えて変性速度を調節し脂肪含有率を一定化出来たのは、地道な作業を厭わず多くの実験からよく観察・考察した賜物と思われる。(志賀)
生物	1 名 理数科 3 年 継続	セイタカアワダチソウのアレロパシーが微生物の増殖に及ぼす影響 今年度は納豆菌と酵母菌に特定して、セイタカアワダチソウのアレロケミカルを含む培地での増殖について調べた。納豆菌も酵母菌も、増殖が抑制されることを確認した。 漠然と土壌微生物への影響を調べるところから始まった研究だった。生物を特定することにより、より客観的で再現性のある実験を試みた。当初のねらいにまでは達することが出来なかったが、よく工夫して熱心に取り組んだ。(松田)
生物	2 名 理数科 3 年 継続	糖の種類による酵母菌のアルコール発酵と増殖の関係 昨年度の継続で、糖の種類によって発酵量が異なる原因を明らかにしようと試みた。今年度は、発酵量を比較する方法を、発生する二酸化炭素の体積を測定する方法から、二酸化炭素が放出されて減少する発酵液の質量を測定する方法に替えた。明確な結論は得られなかった。 結論は得られなかったが、難しいテーマに対して意欲的に取り組み、実験方法を工夫し、よく考察した。(松田)

所見 今年度、理数科 2 年生時からの継続研究は 3 件、普通科 1 年生時（情報 C におけるテーマ探究）からの継続研究は 2 件であった。継続研究した生徒達はいずれも熱心に取り組む、種々の研究発表会で発表を行った。継続研究の数が少ない理由としては、（昨年度同様）授業時間中に研究時間を確保できないことがあげられるが、「その状況の中でも継続研究を行う生徒の数を増やす」という昨年度末にあげた課題を、本年度も克服することができなかったと言える。

今後、理数科 3 年生に対しては、継続研究の意義・目標・年間計画等を明確に示し、これまで以上に継続を勧めていくなどの工夫が必要である。また、普通科 2 年生については、「情報」で行うテーマ探究を継続研究につなげていくための指導手順を今後検討する必要がある。

総合所見 課題研究に関する総括的な所見は、第 5 章（p83）に記した。

事業2 理科・数学等に関するカリキュラムの開発

ねらいと実施計画（実施計画書より）

本研究開発事業は、生徒の探究活動を支え、また将来のさらなる成長の基礎として、生徒に確かな学力を身に付けさせる教育課程と教材、指導方法を開発することをねらいとしている。そのため、下記の学校設定科目を新たに設定し、科目や教材の特性と生徒の実態をよく考慮して教育課程を編成した。また、普通科を対象に、「社会と情報」において探究基礎力を育成するプログラムを実施することとした。いずれの科目においても、高大連携等を活用した講義・実習を導入するなど、新たな試みを取り入れ授業の質を向上させ、生徒の興味関心を喚起し、探究力と科学的な自然観を育成する。また、これらの科目と既存の教科・科目が互いに連携し合い、全体として教育効果が高まるように工夫する。

表 3-4 平成 24・25 年入学生の学校設定科目「SS 理数科目」（カッコ内は単位数）

教科	対象	1 年次	2 年次	3 年次前期	3 年次後期
理数	理数科	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Ⅱ（7）	SS 理数数学Ⅲ（6） 理数数学総合（2）（選択）	
	理数科・普通科			SS 環境（2）	

表 3-5 平成 23 年度入学生の学校設定科目「SS 理数科目」（カッコ内は単位数）

教科	対象	1 年次	2 年次	3 年次	3 年次選択
理数	理数科	SS 物理化学基礎（3）	SS 理数物理Ⅰ（2）	SS 理数物理Ⅱ（3）	
			SS 理数化学Ⅰ（2）	SS 理数化学Ⅱ（3）	
		SS 理数生物Ⅰ（2）			SS 理数生物Ⅱ（4）
			SS 理数地学Ⅰ（2）		SS 理数地学Ⅱ（4）
		SS 理数数学Ⅰ（6）	SS 理数数学Ⅱ（7）	SS 理数数学Ⅲ（7）	理数数学総合（2）
	理数科・普通科				SS 環境（2）

SS 理数物理Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ（理数科 1・2・3 年次）

物理的な事物・現象について、高大連携等を活用した講義・実習などを導入し、探究力を高めるとともに、発展的な内容も一部取り入れながら、重要な概念や原理・法則の系統的な理解を深める。また、他教科・他科目と連携して科学的な自然観を育成する。

SS 理数化学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ（理数科 1・2・3 年次）

化学的な事物・現象について、高大連携等を活用した講義・実習などを導入し、探究力を高めるとともに、発展的な内容も一部取り入れながら、重要な概念や原理・法則の系統的な理解を深める。また、他教科・他科目と連携して科学的な自然観を育成する。

SS 理数生物Ⅰ・Ⅱ（理数科 1・3 年次）

生物や生物現象について、高大連携等を活用した講義・実習などを導入し、探究力を高めるとともに、発展的な内容も一部取り入れながら、重要な概念や原理・法則の系統的な理解を深める。また、他教科・他科目と連携して科学的な自然観を育成する。

SS 理数地学Ⅰ・Ⅱ（理数科 2・3 年次）

地学的な事物・現象について、高大連携等を活用した講義・実習などを導入し、探究力を高めるとともに、発展的な内容も一部取り入れながら、重要な概念や原理・法則の系統的な理解を深める。また、他教科・他科目と連携して科学的な自然観を育成する。

SS 理数数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ（理数科 1・2・3 年次）

数学における概念や原理について、他教科・他科目と連携して発展的な内容を扱い、理解を深め、知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し処理する能力を伸ばすとともに、高大連携等を活用した講義・演習などを導入し、探究的な態度と創造的な能力を育成する。

SS 環境（理数科・普通科 3 年次）

環境問題について、高大連携等を活用した講義・実習などを導入し、探究力を高めるとともに、基本的な概念や原理・法則の系統的な理解を深め、主体的に行動できる態度と知識を有した生徒を育成する。

▶ 5 年間の実施概要

理数科

平成 21 ～ 23 年度（実施第 1 ～ 3 年次）入学生には、1 年次に SS 物理化学基礎（3 単位）を履修させた（表 3-5）。しかし、平成 24・25 年度（実施第 4・5 年次）入学生からは、1 年次に SS 理数物理Ⅰ（2 単位）と SS 理数化学Ⅰ（2 単位）を履修させ、また、3 年次理数の学校設定科目を改め、物理・化学の学習を一層充実させた（表 3-3）。SS 環境は平成 21 年度（実施第 1 年次）入学生において開講した（平成 23 年度）。

普通科

平成 21 ～ 23 年度（実施第 1 ～ 3 年次）入学生では、「総合的な学習の時間」の中の科学研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ（希望者）として課題研究を行った。平成 24・25 年度（実施第 4・5 年次）入学生では、1 年次に「社会と情報」において探究基礎力育成プログラムを開発・実施した。

▶平成 25 年度実施状況

(1) SS理数科目（学校設定科目）

SS理数物理Ⅰ（理数科1年・2単位） 担当：内山

前期	力のつりあい，摩擦力，相対速度，等加速度直線運動，落下運動，水平投射 実習：力の合成，3力のつりあい，静止摩擦係数の測定，等加速度直線運動， g の測定
後期	運動の法則，水圧と浮力，剛体，仕事とエネルギー，熱とエネルギー，静電気，電流と電圧 実習：運動の法則，力学的エネルギー保存則，弾性エネルギー，金属の比熱の測定，静電気と摩擦帯電列，オームの法則と抵抗体の性質

SS理数化学Ⅰ（理数科1年・2単位） 担当：曾野

前期	物質の構成粒子，化学結合，物質質量，化学反応式 実習：定比例の法則，結晶の分類，物質質量など
後期	化学反応の量的関係，酸塩基，酸化還元 実習：化学反応の量的関係，中和滴定，酸化還元反応，イオン化傾向など

SS理数生物Ⅰ（理数科1年・2単位） 担当：高山

前期	生物の特徴，遺伝子とそのはたらき 実習：細胞観察・計測，DNAの抽出，ユスリカだ腺染色体の観察
後期	生物の多様性と生態系，生物の体内環境の維持 実習：学校周辺の樹木観察，ブタの腎臓の観察

SS理数数学Ⅰ（理数科1年・6単位） 担当：河合・菅野

前期	データの分析，数と式，2次関数，場合の数と確率
後期	図形と計量，図形の性質，整数の性質，式と証明，複素数と方程式，図形と方程式

SS理数物理Ⅱ（理数科2年・2単位） 担当：福原

前期	電気：直流回路，ダイオードの特性 波動：波動基礎理論，音波，発音体の振動，ドップラー効果，光波，レンズ
後期	波動：光の干渉 力学：運動量保存，円運動 出張授業：超低温の世界

SS理数化学Ⅱ（理数科2年・2単位） 担当：志賀

前期	酸化・還元の定義，酸化剤・還元剤，電池，電気分解，気体の性質（諸法則・状態方程式・理想気体と実在気体）
後期	溶液の性質（溶解度・凝固点降下・沸点上昇・浸透圧・コロイド）有機化合物の特徴と構造・炭化水素

SS理数地学Ⅰ（理数科2年・2単位） 担当：大塚

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

前期	図形と式（円の方程式から），三角関数，指数関数と対数関数（以上数Ⅱ），平面ベクトル，空間ベクトル（以上数Ⅲ）。前期後半より，分割授業を習熟度別授業（希望制）にして実施。
後期	数列（数Ⅲ），微分法と積分法（数Ⅱ），複素数平面，式と曲線（2次曲線・媒介変数表示と極座標）（以上数Ⅲ）。習熟度別授業については希望申告に基づく再編成を行い実施。

SS理数物理Ⅱ（理数科3年・3単位） 担当：平山

前期	電磁気学入門：静電気，抵抗と電流，キルヒホッフの法則，静電場とガウスの法則，コンデンサー，電流回路の過渡現象 基本概念の理解を中心に，微積も用いる演習も実施。
後期	電磁気学：磁場，アンペールの法則，電磁誘導・ファラデーの法則，交流と交流回路 現代物理学入門：光電効果，コンプトン効果，X線，ボーア模型，原子核崩壊 質量とエネルギー，半導体，素粒子と宇宙，朝永振一郎「光子の裁判」

SS理数化学Ⅱ（理数科3年・3単位） 担当：岩瀬

前期	芳香族化合物，物質の構造と状態（化学結合，物質の状態変化，気体の性質，溶液の性質） 探究活動：種々の芳香族化合物の合成，気体の性質，凝固点降下，コロイドなど
後期	反応速度と平衡，高分子化合物，生命と物質

SS理数生物Ⅱ（理数科3年・4単位） 担当：松田

前期	内部環境と恒常性，環境と植物の反応，生命活動を支える物質
後期	遺伝情報とその発現，生物の多様性，生物の集団

SS理数地学Ⅱ（理数科3年・4単位） 担当：吉田

前期	地球の形と重力，磁気圏，プレートテクトニクス，マグマと火成岩，地表の変化，変成岩 探究活動：PC実習（重力，カシミール），モデル実験（マグマ，堆積），鉱物観察
後期	地球システム，生命と地球の共進化，人類，地震，天体の運動，恒星，銀河，宇宙 探究活動：化石観察，PC実習（ケプラー則，HR図作成，ハッブル則）（口絵）

SS理数数学Ⅲ（理数科3年・7単位） 担当：田口・吉野

前期	極限，微分法－その2，微分法の応用，積分法－その2，積分法の応用，式と曲線
後期	数学ⅠA・ⅡB・ⅢCの問題演習

SS環境（理数科3年および普通科3年・2単位）

開講せず

(2) 情報

「社会と情報」における探究基礎力育成プログラム（普通科1年・2単位）

昨年度、本校では普通科 1 年「情報 C」において、「情報を収集し、自ら考察を行い、発信する能力を実践的・体験的に身に付けさせる取組」を SSH 事業の一環として位置づけて取り組んだ。

本年度から「情報 C」に変わって「社会と情報」が 1 年次の必修科目となったが、本科目でも、「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てながら教育目標の達成を図った。

今年度特に留意した点は、「情報リテラシーの基礎の確実な習得」「本科目で学んだことが他の活動に生きるようにする」「表現力・コミュニケーション能力の育成」である。また、情報化社会において最も必要なのは探究的な態度であるという観点から、1 年間を通じて「考える力と問う力を高めるー徹底考察・徹底探究ー」をスローガンに授業を展開した。

指導体制

- ・2 クラス毎（1G 以外）に授業展開し、担当者はそれぞれ 7 名（下記）。
- ・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 教室等）に分けて授業を実施。指導形態はチームティーチング。
- ・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（下記）。

クラス		1A・1B	1C・1D	1E・1F	1G
時間割		火曜 3・4 限	水曜 1・2 限	金曜 1・2 限	月曜 3・4 限
テ マ 探 究 指 導	国語	菊池	菊池	菊池	徳永
	数学	友松	友松	友松	友松
	地歴・公民	中島	中島、吉田	中島、吉田	中島
	物理	秋本	秋本	秋本	秋本
	化学	曾野	曾野	曾野	曾野
	生物	高山	羽根	松田	松田
	地学	吉田			
	理科調査	吉田			大塚

授業展開

週	探究力の育成	情報リテラシーの習得
1	グループワーク「月からの生還」 マイクロディベート 問う力を高める授業	コンピュータの基礎、情報モラル
2		
3		
4		
前 5	ディベート①（ルール説明、資料収集）	インターネットによる情報の検索法

期	6	ディベート②（資料収集，作戦会議）	インターネットによる情報収集
	7	ディベート③（ディベート実施）	
	8	ディベート④（小論文）	表計算ソフト（エクセル）の実習
	9		メディアリテラシー
	10	ミニ探究①（物化生地から選択，仮説設定）	
	11	ミニ探究②（実験）	
	12	ミニ探究③（発表のための実習）	グラフ作成，パワーポイント実習
後 期	13	ミニ探究④（発表準備），テーマ設定練習	PCによる発表資料の作成
	14	ミニ探究⑤（発表），テーマ設定①	パワーポイントを用いた発表
	15	テーマ設定②	情報収集，PCソフトの活用
	16	テーマ設定③	↓
	17	テーマ探究	
	18	テーマ探究	
	19	テーマ探究	
	20	テーマ探究，法則性を探る授業	
	21	テーマ探究	
	22	テーマ探究（中間発表会）	
	23	テーマ探究	
	24	テーマ探究，ポスター作成講座	
	25	テーマ探究（ポスターの作成）	
	26	テーマ探究（ポスターの作成，発表準備）	
		テーマ探究発表会（3/14（金））（口絵）	

- ・「問う力を高める授業（前期）」「法則性を探る授業（後期）」では，様々なテーマ・資料を題材に，探究的な授業を行った。
- ・テーマ探究は，次の5点に留意しながら指導を行った。
 - ①正しい研究方法 ②徹底考察・徹底探究 ③創意工夫 ④情報活用 ⑤的確な表現

テーマ探究のテーマ設定状況（主なもの）

調査研究（計44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（13件）：世界の言語と日本語のオノマトペ／マザーグースの仕えたかったこと／ほか

社会分野（21件）：SNSの依存について／流行語～時代背景と理由～

名字の由来と歴史／パレスチナとイスラエル／ほか

数学分野（8件）：三角三色オセロ／フィボナッチ数列について／ほか

科学分野（2件）：色が人の感情・感覚に与える影響／ほか

実験実習（計27件）…主に実験・観察による探究活動（口絵）

物理分野（9件）：流しそうめんて勝つには／音が変化する条件を調べる／ほか

化学分野（9件）：天然ラテックスの通電による凝集／カレーの汚れをきれいに落とす方法／ほか

生物分野（7件）：ヨーグルトの乳酸発酵に必要な条件／水質調査と浄化への条件／ほか

地学分野（2件）：岩石の劣化／7色でない虹をつくる

事業3 SS野外実習

ねらいと実施計画（実施計画書より）

適切なフィールドワーク実習により、フィールドワークの基礎技術を身に付けさせるとともに、自然に触れさせることにより、自然に潜む研究課題に気づかせることをねらいとする。本校で既に実施している野外実習の実績を十分に生かすとともに、高大連携等の活用など新たな取組を導入する。

▶ 5年間の実施概要

本校ではSSH指定以前から、生物・地学授業の一環として、1泊程度で野外実習を実施していた。SSH指定に伴い、生物・地学の学習対象に直に接するだけでなく、時間をかけた観察・調査により能動的な観察態度を養い、探究活動へつなげることをねらいとして、新たに実習内容を設定した。いずれの年度も貸切バス2台に分乗して、それぞれ生物実習・地学実習を順序を変えて1日ずつ実施した。第2年次までは宿舎で調査データをまとめ、3日目にミニ発表会と千葉県立中央博物館の見学を行った。第3年次から、学校行事都合等により1泊とし、ミニ発表会は学校で実施し、博物館見学は割愛した。

5年間の実施概要

年度	日程	宿泊地	参加生徒	備考
平成21年度	8/5～8/7（2泊）	鴨川青年の家	理数科40名 普通科3名	県中央博を利用
平成22年度	7/26～7/28（2泊）	鴨川青年の家	理数科40名 普通科7名	県中央博を利用
平成23年度	7/16～7/17（1泊）	館山	理数科40名 普通科4名	
平成24年度	7/20～7/21（1泊）	館山	理数科40名 普通科6名	
平成25年度	7/21～7/22（1泊）	南房総	理数科41名 普通科8名	

平成25年度実施状況

平成25年7月21日（日）～7月22日（月）1泊2日

対象 理数科1年41名（男30・女11）、普通科1年希望者8名（男1・女7） 合計49名

引率 三木（教頭）、羽根、高山、松田、吉田、大塚、山本、丸田 計8名

宿舎 いこいの村たてやま 〒294-0047 館山市藤原 1495-1

事前指導 7/11（木）SS課題研究Ⅰにおいて デジカメ・パワーポイントの使い方

植生調査の方法

7/13（土）午後2時間 磯の動物について／諸注意

7/16（火）午後2時間 千葉県の地質・岩石

7/17（水）午後2時間 地層調査について

実施日程

7/21（日） 晴れときど き曇り	7：15 学校発（貸切バス 2 台）	
	【前半組】 10:00 野島崎着 <u>実習①磯の生物観察(2.5h)</u> 12:30 終了 移動 13:20 沖ノ島着 昼食 14:00 <u>実習②植生観察調査(2.5h)</u> 16:30 終了・発 17:00 宿舎着	【後半組】 9：40 布良海岸着 <u>実習③地質調査（2.5h）</u> 12：30 終了・発 13：10 昼食（道の駅） 13：40 発 14：25 鴨川着 <u>実習④岩石観察（2h）</u> 16：20 発 17：20 宿舎着
	18:30 夕食 19:30 室内研修 調査・観察のデータ整理(2h) 21:30 終了 22:30 就寝	
7/22（月） 曇り	7：00 朝食 8：10 宿舎発	
	【前半組】 8：20 布良海岸着 <u>実習③地質調査（2.5h）</u> 10：50 終了・発 11：35 昼食（道の駅） 12：10 発 13：00 鴨川着 <u>実習④岩石観察（2h）</u> 15：15 終了・発 17：30 学校着・解散	【後半組】 8：30 野島崎着 <u>実習①磯の生物観察実習（2.5h）</u> 11：00 終了 移動 11：50 沖ノ島着 昼食 12：30 <u>実習②植生観察調査（2.5h）</u> 15：00 終了・発 17：30 学校着・解散

事後指導 7月23日（火） 調査データの整理，実習班ごとにミニプレゼン

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・採集し，体の構造や行動を観察した。また，動物の生息場所の環境についても観察した。日頃目にすることもない動物を多く目にすることができ，生徒は熱心に観察をしていた。例年通りの実施。（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。例年通りの実施。（高山）

実習③地質調査（地学） 2.5h 布良海岸 （口絵）

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いく好露出地であり、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。（大塚）

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、鴨川漁港で変成岩ブロックを観察し、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。例年通りの実施。（吉田）

備考 生徒負担経費 宿泊費（一部）＋食費 2 食分 4,000 円

雨天時コース 千葉県立中央博物館 南房パラダイス（動植物園）

所見 天候に恵まれ、生徒も熱心に取り組み、例年通り充実した実習となった。2 日間での実施は 3 年目となり、ほぼ完成したプログラムとなった。宿泊施設を変更した都合で雨天時コースも変更し、充実した雨天時プランができた。部活動と重なり、若干名が一部参加となってしまった。（羽根・吉田）



3-2 テーマB 多様な探究活動による興味関心と広い視野や国際性の育成

仮説（実施計画書より）

高大連携等を活用した講座をはじめとする多様な探究活動が、広く生徒の興味関心を喚起し、今日必要とされる広い視野や国際性を育成する。

研究内容・方法（実施計画書より）

課題研究を始めとする探究活動を一層充実させるとともに、さまざまな生徒の目を広く科学に向かわせるため、本校のこれまでの高大連携の実績を活かし、多様な探究の機会を提供する。あわせて、相互に関連する多彩な事業を積極的に展開して、広い視野と国際性の育成、自ら学び自ら考える力の育成、高大連携、小中高連携、キャリア教育など、今日の教育に強く求められている事柄に総合的に取り組む。

具体的には次の 5 事業を実施する。

事業 4 SS 科学講演会

事業 5 SS 特別講座

(1) SS 特別講座 (2) SS 出張授業 (3) SS 研究指導

事業 6 国際性の育成

事業 7 自然科学系部活動の振興

事業 8 小中高連携

事業4 SS科学講演会

ねらいと実施計画（実施計画書より）

本研究開発事業は、全校生徒対象の科学講演会を開催することにより、より多くの生徒に科学の面白さ、感動と社会的意義を伝え、興味関心を喚起するとともに、今日必要とされる科学リテラシーを理系文系を問わず広く学ばせることをねらいとしている。内外で活躍する一流の科学者に依頼するなど、講演者の人選に十分留意する。

▶ 5年間の実施概要

各年度とも、年2回程度、体育館にて全校生徒対象の講演会を行った。いずれの回も演者には御自身の専門や生い立ち等を引き合いに出しながら話をして頂いた。生徒は概ね熱心に聴き入り、質問が途切れなかったり、終了後懇談の場に生徒が訪れるなど、活気のある講演会となった。

年度	第1回（前期）	第2回（後期）
平成21年度	古在豊樹（千葉大学）	佐治晴夫（鈴鹿短大）
平成22年度	佐野博敏（大妻女子大学）	古田貴之（千葉工業 fuRo 所長）
平成23年度	長岡亮介（明治大学）	（校舎事情により未実施）
平成24年度	高安秀樹（ソニー）	國澤有道（富士通）
平成25年度	藤田紘一郎（人間総合科学大学）	福島理恵子（東芝）

▶ 平成25年度実施状況

第1回 SS 科学講演会

実施時期 平成25年4月12日（金）3・4限

実施場所 本校体育館

対象生徒 全校生徒 979名

講師 藤田紘一郎 人間総合科学大学 教授
東京医科歯科大学 名誉教授

演題 「アレルギー病はなぜ増えたか～きれい好きの功罪検証～」

第2回 SS 科学講演会 （口絵）

実施時期 平成25年9月27日（金）1・2限

実施場所 本校体育館

対象生徒 全校生徒 979名

講師 福島理恵子 株式会社東芝デザインセンター戦略デザイン推進部
（本校卒業生）

演題 「グラスレス 3D レグザ TM 商品化までの道のり」

事業 5 SS特別講座

ねらいと実施計画（実施計画書より）

本研究開発事業は本校における高大連携（SPP など）の実績を活かし、さらにこれを発展させたものである。高大連携、高高連携を活用して、多数多様な特別講座を実施し、多くの生徒に多様な探究活動を経験させることにより、生徒の興味関心を喚起させ、問題解決能力を高めるとともに、広い視野や国際性を養成し、あわせて長期間の探究活動へ生徒を誘うことをねらいとしている。本校の学習計画の中の位置づけを明確にし、連携機関と十分に協議して講座内容を決める。また、講座に際して、本校教員も様々な形で指導にあたりよう留意する。

（1）SS特別講座

▶ 5年間の実施概要

希望者を対象として、休日・放課後等に大学等と連携して行う体験的講座である。5年間を通じて、理科・数学の全分野にわたり多数実施した。各科目の教員それぞれが分担して立案し、半日～数日程度、本校や連携先で実施した。

第1・2年次は、SSH 指定以前から SPP 等に取り組んできた蓄積を活かし、下表のように年10回の講座を開講したところ、多数の参加があり、内容も好評であった。しかし、実施時期・日数に問題があり、出席生徒が固定化する傾向が課題とされた。そこで第3年次以降は、前期において、多くの生徒（特に新入生）が参加しやすいよう時間・場所・内容を工夫した入門的な講座を多数開講した。また、従来の専門的講座は主に後期に開講した。また、コア SSH による講座（サイエンスセミナー）も主に後期に実施された。その結果、例年多くの生徒が参加するようになった。

表 3-6 SS 特別講座一覧

平成 21 年度			平成 22 年度		
時期(月)	講座名（連携先／実施場所）	人数	時期(月)	講座名（連携先／実施場所）	人数
6	海洋動物（お茶大／湾岸生物研セ）	11	7・9・11	物質の構造と機能（千葉大・東邦大）	35
7・9	材料化学（DIC・千葉大）	25	7	つくば校外研修（JAXA など）	39
8	先端物理学（東邦大）	11	8	先端物理学（東邦大）	28
8	つくば校外研修（JAXA など）	14	8	マセマティカ講習会（千葉大）	16
8・11	マセマティカ講習会（千葉大）	30	9	化石に出会う旅（／いわきアンモナイトセンターほか）	15
9・10	箱根・富士火山 （生命地球博／本校・箱根富士）	23	11	数学と情報（千葉大／本校）	20
10・11	結び目トポロジー（千葉大／本校）	16	12	天体観測（ぐんま天文台）	16
11・12・2	たたら製鉄 （東工大／千倉海岸・本校ほか）	35	1	ハーシー・チェイス（東邦大／本校）	35
11	遺伝子の多型分析（東邦大／本校）	33	2	遺伝子組換え（千葉大／本校）	37
11	遺伝子組換え（千葉大／本校）	22	2	遺伝子の多型分析（東邦大／本校）	48
合計	10 件	220	合計	10 件	289

平成 23 年度			平成 24 年度		
時期(月)	講座名(連携先／実施場所)	人数	時期(月)	講座名(連携先／実施場所)	人数
4	KEK 入門実験(／本校)	44	4	千葉工大 fuRo 見学	17
4	千葉工大 fuRo 見学	38	5	モデルロケット (筑波大 STEP／本校)	23
5	燃料電池(千葉大／本校)	47	5	ゆらぎと光(千葉大／本校)	35
5	モデルロケット (筑波大 STEP／本校)	31	5	スパコンを 20 万円で(講演) (伊藤知義)	38
5	県立中央博見学	19	5	生態学野外研修(／昭和の森)	14
6	化学発光(千葉大／本校)	41	6	KEK 入門実験(／本校)	34
6	ウェザーニューズ	20	6	花王すみだミュージアム	32
8	つくば校外研修(JAXA ほか)	59	6	ウェザーニューズ(口絵)	12
8	先端物理学(東邦大)	17	8	つくば校外研修(／JAXA ほか)	31
8	マセマティカ講習会(千葉大)	13	8	マセマティカ講習会(千葉大)	2
11	地球化学(東大)	28	9	伊豆大島野外研修(1泊)(口絵)	17
11	生態系野外研修 (千葉大／清和県民の森)	18	10	地球化学(東邦大)	17
11	音楽と数学(千葉大／本校)	12	11・12	符号理論(産業技術研／本校)	14
1	21 世紀の科学・社会と非線形 (講演)(杉本大一郎)	52	11	遺伝子組換え(千葉大／本校)	31
2	遺伝子組換え(千葉大／本校)	26	12	ラット解剖(千葉科学大／本校)	45
			12	科学技術者をめざす君たちへ (講演)(杉本大一郎)	30
			3	放射能とは何か(講演) (大沢真澄)	20
			6・7・11	杉本サロン	19
			10	横浜 SF 高校交流(口絵)	8
合計	15 件	465	合計	17 件ほか	439

平成 25 年度					
時期(月)	講座名(連携先／実施場所)	人数	時期(月)	講座名(連携先／実施場所)	人数
4	千葉工大 fuRo 見学	35	8	つくば校外研修(JAXA ほか)	50
5	身近なもので化学(DIC／本校)	45	8	マセマティカ講習会(千葉大)	10
6	研究所見学(DNP・東大柏)	25	8	先端物理学(東邦大)	16
6	モデルロケット(／本校)	18	11	統計学(数理統計研／本校)	15
6	KEK 入門実験(／本校)	48	11	遺伝子組換え(千葉大／本校)	32
6	動物行動学(千葉市動物園)	13	1	ラット解剖(千葉科学大／本校)	40
6	ウェザーニューズ(口絵)	9	2	ハウ素(講演)(下井守)	66
7	色素を集めて(千葉大／本校)	37	合計	15 件	459

注：講座名は略称。連携先／実施場所は一部省略。

▶平成 25 年度実施概要（実施順）〔略称〕

講座名	千葉工大 fuRo 見学
日時場所	平成 25 年 4 月 30 日（火）放課後 千葉工業大学津田沼キャンパス
連携先	千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター（fuRo）
参加人数	理数科 1 年 13 名 普通科 1 年 19 名 2 年 1 名 3 年 2 名 合計 35 名
内容	世界最高レベルのロボット開発力を誇る fuRo の技術・研究者から直接、開発・研究 中のロボットの説明を受けた。
担当	根本（数学）

講座名	身近なもので化学を体験（化学）〔身近なもので化学〕
日時場所	平成 25 年 5 月 14 日（火）放課後 化学第一教室
連携先	DIC 株式会社総合研究所 高橋雅人・香山真理子・石塚亜弥
参加人数	理数科 1 年 17 名 2 年 15 名 普通科 1 年 12 名 2 年 1 名 合計 45 名
内容	16：00～18：00 天然色素の抽出とレオロジー（流動と変形の科学）の実験を行った。抽出実験では、 藻のスピリルナからクロロフィルとフィコシアニン（氷菓子の青色色素に使われている） を抽出した。また、マヨネーズとハチミツを使ってレオロジーに関する実験を行 い、その理論のエッセンスについて学んだ。どちらも身近な材料を用いた実験であり、 生徒は化学に対する興味を深めることができた。
担当	曾野（化学）

講座名	研究所ってどんなところ？（化学）〔研究所見学〕
日時場所	平成 25 年 6 月 3 日（月）代休日
連携先	東京大学物性研究所（株）大日本印刷・研究開発センター
参加人数	理数科 1 年 8 名 2 年 9 名 普通科 1 年 1 名 2 年 7 名 合計 25 名
内容	午前（東京大学物性研究所） 研究所所長である家教授の研究所・物性の研究についてのレクチャーを受講後、研 究所内の施設（低温極限実験棟・強磁場実験棟・極限光科学実験棟）見学を実施、そ の後、液体窒素を用いた低温極限実験の見学を行った。昼食後、徒歩にて移動。 午後（大日本印刷・研究開発センター） レクチャーを受講した。その後、所内の施設見学を行った。 生徒は研究所と一括りにしがちであるが、大学それも理学系の研究施設と企業のそれ では求めていることや要求されることが、かなり異なることを実感出来たと思われる。
担当	志賀（化学）

講座名	モデルロケット入門講座（物理）〔モデルロケット〕
日時場所	平成 25 年 6 月 8 日（土）物理第一教室・中庭
連携先	筑波大学宇宙技術プロジェクト（STEP）

参加人数	理数科 1年 14名 普通科 1年 4名 合計 18名
内容	筑波大学宇宙技術プロジェクト(STEP)から本校 OB が来て、宇宙開発や衛星打ち上げなどについて講義した。各自、A8-3 エンジンを用いた小型モデルロケットを制作して打ち上げ、高度計測を行った。
担当	秋本（物理）

講座名	加速器・素粒子・宇宙入門講座（物理）[KEK 入門実験]
日時場所	平成 25 年 6 月 15 日（土） 物理第二教室
連携先	KEK（高エネルギー加速器研究機構）
参加人数	理数科 1年 17名 普通科 1年 22名 2年 9名 合計 48名
内容	KEK（高エネルギー加速器研究機構）研究者による講義と霧箱製作実験。最新の素粒子論・宇宙論に、どのように加速器実験が役立っているのかを易しく学んだ。
担当	内山（物理）

講座名	「知る」「観る」「考える」～動物行動観察のすすめ～（生物）[動物行動学]
日時場所	平成 25 年 6 月 25 日（火） 千葉市動物園
連携先	千葉市立千葉動物公園
参加人数	理数科 1年 7名 普通科 1年 2名 2年 4名 合計 13名
内容	9：30～12：30 ①「知る」行動観察及び対象動物について（セミナー室にて講義） ②「観る」行動観察実習（フクロテナガザルの行動を連続記録とフォーカルサンプリングで記録する） ③「考える」観察結果のまとめ（セミナー室で評価と考察）
担当	羽根（生物）

講座名	ウェザーニュース ～予報志道場～（地学）
日時場所	平成 25 年 6 月 29 日（土）午後 ウェザーニュース
連携先	（株）ウェザーニュース（千葉市美浜区中瀬 1-3 幕張テクノガーデン） 講師：予報センター 梅田・関・草田
参加人数	理数科 1年 6名 普通科 1年 3名 合計 9名
内容	14：20～17：00 イントロダクション（ソラヨミについて） ウェザーレポート体験 屋外で簡易観測器による ゲリラ雷雨の予報 ウェザーニュースウェブサイトの情報から予報を試み、班毎に発表施設見学 昨年度に続く実施であるが、今年度は「ゲリラ雷雨」という興味を引きやすい現象を主な対象としたため、より効果的な実習となった。
担当	大塚（地学）

講座名	色素を集めて未来を作る－材料化学の最先端に触れる－（化学）[色素を集めて]
日時場所	平成 25 年 7 月 12 日（金）放課後 化学第二教室
連携先	千葉大学工学部 准教授 矢貝史樹
参加人数	理数科 2 年 10 名 3 年 4 名 普通科 2 年 8 名 3 年 15 名 合計 37 名
内容	16 : 00 ～ 18 : 00 矢貝先生が現在取り組んでいる「太陽電池に用いる超分子色素集合体」の研究開発についてお話しいた。色素の分子構造を改良することによって、有機太陽電池のエネルギー変換効率を高めていく過程が、様々なエピソードとともに語られた。弛まぬ試行錯誤と予想外の結果が組み合わさって新しい発見が生まれることや、研究開発がエキサイティングでやり甲斐のある仕事であることを実感させる内容であった。
担当	曾野（化学）

講座名	つくば校外研修 ～ JAXA・地質標本館見学～（地学）
日時場所	平成 25 年 8 月 22 日（木） JAXA・地質標本館
参加人数	理数科 1 年 23 名 普通科 1 年 27 名 合計 50 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、自由に見学した。地質標本館では、案内者がつき、2 班に分かれて館内ほぼ全部を見学した。平成 21 年度から続く 5 回目の実施。
担当	大塚（地学）

講座名	Mathematica 講習会（数学）
日時場所	平成 25 年 8 月 26 日（月） 千葉大学メディア基盤センター
連携先	千葉大学理学部数学・情報数理学科 教授 渚勝
参加人数	理数科 1 年 10 名
内容	数式処理ソフト「Mathematica」の講習を行った。平成 21 年度から続く 5 回目の実施。
担当	田口（数学）

講座名	先端物理学（物理）
日時場所	平成 25 年 8 月 31 日（土） 東邦大学理学部
連携先	東邦大学理学部物理学科
参加人数	理数科 1 年 9 名 2 年 3 名 普通科 1 年 3 名 2 年 1 名 合計 16 名
内容	[実験 A] 講師：齊藤敏明（磁気物性学教室教授） 「強磁性体の磁区構造の観察とヒステリシス曲線の観察」 [実験 B] 講師：赤星大介（磁気物性学教室講師） 「X 線と電子線回折による結晶構造の観察」 [実験 C] 講師：酒井康弘（原子過程科学教室教授） 「時間の顕微鏡」 [実験 D] 講師：高木祥示（表面物理学教室教授） 「真空放電と真空蒸着」

	[実験 E] 講師：渋谷寛（基礎物理学教室教授） 「素粒子と宇宙放射線；GM管によるベータ線およびミュー粒子の寿命測定」 生徒は上記いずれかの実験を予め選択して体験する。予習・復習が課せられる。SPPの頃（SSH 指定以前）からの連立講座で、参加生徒の満足度は高く、毎年内容を改良している。
担当	秋本（物理）

講座名	夢と希望と不安とヒストグラム ～する統計学～（数学）[統計学]
日時	平成 25 年 11 月 12 日（火）、11 月 19 日（火）、11 月 26 日（火）放課後 化学第二教室
連携先	数理統計研究所 石黒真木夫
参加人数	理数科 1 年 1 名 2 年 5 名 普通科 1 年 3 名 2 年 6 人 合計 15 名
内容	コンピュータシミュレーションを利用した統計的モデリングについて。1 人 1 台コンピュータを用意し、Excel を使った作業も交えながら講義が行われた。
担当	田口（数学）

講座名	遺伝子組換え実験講座（生物）[遺伝子組換え]
日時	第 1 回 平成 25 年 11 月 26 日（火）放課後 生物教室 第 2 回 平成 24 年 11 月 29 日（金）放課後 生物教室
連携先	千葉大学大学院園芸学研究所 助教 園田雅俊 他 TA4 名
参加人数	理数科 1 年 6 名 2 年 1 名 3 年 3 名 普通科 1 年 21 名 2 年 1 名 合計 32 名
11/26 （火）	15：50～19：00 バイオラッド社の遺伝子組換えキットを用いて、GFP（緑色蛍光タンパク質）遺伝子は大腸菌に導入し、「光る大腸菌」をつくる実験である。実験原理の説明に続いて、GFP 遺伝子を組み込んだプラスミドを大腸菌に導入して 37℃で培養するところまで行った。
11/29 （金）	15：50～19：00 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た。生徒は、形質転換の起こる確率が非常に低いことを知り、講義や作業を通して、遺伝子発現調節の機構を学んだ。最後にブラックライトで、遺伝子導入に成功した大腸菌が蛍光を発することを確認した。 本講座は、遺伝子組換えの方法を学ぶだけでなく、遺伝子の働き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、微生物を扱う実験手法を体験するなど、多くの学習要素が含まれていて、SS 特別講座にふさわしい内容である。生徒はみな熱心に取り組んでいた。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、生徒は一樣に感動していた
担当	松田（生物）

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～（生物） [ラット解剖]
日時	平成 26 年 1 月 25 日（土）午後 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 9 名 2 年 1 名 3 年 4 名 普通科 1 年 18 名 2 年 4 名 3 年 4 名 合計 40 名
内容	13：30～17：00 (口絵) ラットを解剖して、哺乳動物の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。 哺乳動物の解剖実習には様々な考え方や感じ方があり、正課授業で行うのは難しいので、今回のような募集講座で実施するのがふさわしいと考える。募集の段階から生徒たちの反応がよく、当日は終了時間を忘れるほどに全員がたいへん意欲的に参加していた。次年度以降は、さらに踏み込んだ内容での展開が可能ではないかと感じている。
担当	松田（生物）

講座名	ホウ素 ～変な元素～ （講演）（化学）[ホウ素]
日時	平成 26 年 2 月 26 日（水）放課後 視聴覚室
連携先	東京大学名誉教授 下井守
参加人数	理数科 1 年 10 名 2 年 19 名 普通科 2 年 37 名 合計 66 名
内容	周期表で炭素の隣にあるにも関わらず、高校化学で殆ど学習しないホウ素について、演示実験を交えながら講義を行って頂いた。ホウ素の特異性を学ぶことを通して、生徒は物質と元素について視野を広げることができた。
担当	曾野（化学）

所見 今年度も各方面の協力を得て、多数の講座を開催することができた。いずれの講座も好評で、理数科生徒ヒヤリングでも、理数科（SSH）で学んだこととして、課題研究の次にあげる生徒が多い。また、保護者の期待・注目も大きい。

今後は現行の実施内容・体制を概ね継承しつつ、正課授業や課題研究とのつながり、キャリア教育の側面、理数以外の分野の開講、年間を通じた系統的な実施などの点に留意して一層充実させたい。

(2) SS出張授業

▶ 5年間の実施概要

正課の授業時間に大学等から外部講師を招いて授業を行って頂くものである。授業の流れの中で、さらにそれを深めたり、興味・関心を喚起することをねらいとした。表のように、各年次とも多くの科目において実施し、SSH 関係イベントに参加していない生徒にも SSH を体験する機会となった。なお、実施数は、1 学級（40 名）ないし 1 講座（選択）における 1 時間の実施につき 1 回と数えた。

表 3-7 SS 出張授業実施一覧

年度	理数科における実施数 (学級×時間)				普通科における実施数 (学級×時間)				合計
	1 年	2 年	3 年	計	1 年	2 年	3 年	計	
平成 21 年度	2		3	5	2	6	6	14	19
平成 22 年度	8	5		13	2	1	3	6	19
平成 23 年度	2	6	14 *	22	10	11	7	28	50
平成 24 年度	3	4	6(口絵)	13	21	1	4	26	39
平成 25 年度	4	3	1	8	7	14		21	29

*注：平成 23 年度理数科 3 年は SS 環境における 8 回の実施を含む。

▶ 平成 25 年度実施状況

[SS 課題研究 I・II]

科目	理数科 1 年 SS 課題研究 I（課題研究ガイダンス）	
日時	4 月 15 日（月）1 年 H 組 41 名 視聴覚教室	
講師	東邦大学医学部 名誉教授 中村幹夫	
内容	課題研究の進め方 課題研究のテーマの設定など、研究を進めるにあたりつつのアドバイス。	

[物理分野]

科目	理数科 2 年 SS 理数物理Ⅱ／普通科 2 年 物理基礎
日時	11 月 14 日（木）2 年 H 組（理数科）40 名 2 年 D 組（普通科）41 名（計 2 時間） 物理第一教室 11 月 15 日（金）2 年 ABCEFG 組（普通科）246 名（計 6 時間） 物理第一教室
講師	東邦大学理学部物理学科 教授 西尾豊
内容	超伝導の物理 極低温下における様々な物理現象を、液体窒素や超伝導体を使用した多彩な演示と各自に体験させる実験を交え、具体的かつ理論的に詳説した。生徒たちは熱力学を概ね学び終えていたので、より専門的な解説に興味を示していた。

[化学分野]

科目	理数科 1 年 SS 理数化学 I
日時	6 月 27 日（木） 1 年 H 組 41 名 化学第一教室
講師	千葉大学工学部共生応用化学科 教授 佐藤智司
内容	化学の学び方 周期表を題材として、（暗記的でなく）論理的に考えて学習することの大切さを講義。

科目	理数科 1 年 SS 理数化学 I
日時	11 月 20 日（水） 1 年 H 組 41 名 化学第二教室
講師	千葉大学工学部共生応用化学科 教授 斎藤恭一
内容	理系こそ、国語と英語が必須 理系の科学技術者にとって、英語ができることは常識であることを講義。

科目	理数科 1 年 SS 理数化学 I
日時	2 月 19 日（水） 1 年 H 組 41 名 化学第二教室
講師	お茶の水女子大学 名誉教授 細矢治夫
内容	化学でなぜ数学が大事なのかーサッカーボールから三角形までー フラレン等を題材として、数学が化学に役立つことを講義。

[生物分野]

科目	理数科 1 年 SS 理数生物 I / 普通科 1 年 生物基礎
日時	11 月 29 日（金） 1 年 H 組 41 名 / 1 年 ADF 組 123 名 視聴覚室
講師	東邦大学理学部生物学科 教授 長谷川雅美
内容	生態系の保全 生物間のつながりから生態系の保全の重要性を解説。生態系を保全する必要性とその方法について様々な観点から考える。

科目	普通科 1 年 生物基礎
日時	12 月 3 日（火） 1 年 CE 組 82 名 視聴覚室
講師	東邦大学理学部生命圏環境科学科 准教授 西廣淳
内容	生態系の保全と再生 生態系保全と生態系再生の必要性を生態系サービスから解説。霞ヶ浦の湖沼生態系の再生の取り組みを紹介。

科目	普通科 1 年 生物基礎
日時	12 月 4 日（水） 1 年 BG 組 82 名 視聴覚室
講師	公益財団法人日本自然保護協会 高川晋一
内容	身近な自然と私たちの暮らし 生態系を保全する必要性を生態系サービスから解説。身近な印西市でのニュータウン開発とホンドキツネを頂点とする貴重な草原の保全との自然保護問題について考える。

[地学分野]

科目	理数科 2 年 SS 理数地学Ⅰ／理数科 3 年 SS 理数地学Ⅱ
日時	10 月 11 日（月）理数科 2 年 40 名 理数科 3 年 18 名（計 2 時間） 地学教室
講師	千葉大学・環境リモートセンシング研究センター 教授 近藤昭彦
内容	広域放射能汚染と地学・地理学 福島放射能汚染状況のフィールド調査を例に地学・地理学の役割について学ぶ

科目	普通科 1 年 地学基礎／理数科 2 年 SS 理数地学
日時	1 月 7 日（火）1 年 CD 組 82 名 1 年 FG 組 78 名（計 2 時間） 視聴覚室 1 月 10 日（金）1 年 BE 組 82 名 1 年 A 組＋2 年 H 組 82 名（計 2 時間） 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	画像で見る気象学入門 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。

(3) SS 研究指導

▶ 5 年間の実施概要

課題研究に関して、大学の研究者等から直接生徒が指導・助言をうけるため、研究者を招いたり、研究室を訪問するものである。化学分野では、第 2 年次から SS 課題研究Ⅱの授業時間において、定期的に大学教員を招く形態で行っている。その他の分野でも随時実施した。また、教員のみによる相談やメールによる相談等も行った。

▶ 平成 25 年度実施状況

科目	理数科 2 年 SS 課題研究Ⅱ
日時	5 月 21 日（火）、7 月 2 日（火）、9 月 3 日（火）、10 月 22 日（火）、11 月 26 日（火）
講師	千葉大学工学部共生応用化学科 助教 原孝佳・天野佳正
内容	課題研究について個別指導。これまでと同様、答えを教えるのではなく、研究の考え方が自然に身につくような形（生徒と共に考える形）で指導・助言。

科目	理数科 3 年 課題研究（課外活動）
日時	5 月 21 日（火）
講師	東洋大学大学院学際融合科学研究科 特任教授 井上明
内容	課題研究について個別指導。アルコール発酵の測定を、発生した二酸化炭素の体積ではなく、二酸化炭素の質量から計算する方法を指導頂いた。

数学における研究指導（随時） 千葉大学理学部教授 渚勝

事業6 国際性の育成

仮説（実施計画書より）

さまざまな体験をとおして自分たちの研究を国際的な視野の中で新たに見直す機会を与え、あわせて英語によるコミュニケーション能力の必要性を実感させることをねらいとする。また、英語によるプレゼンテーション技術を身に付けさせたり、科学英語の学習を行うなど、さまざまな内容をうまく組み合わせて実施する。

▶ 5年間の実施概要

第2年次は英語教員（臨任講師）を中心に、希望者による科学英語ゼミを試行的に行った。第3年次には体制を強化し、(1) 英語による理科実験・講義、(2) 課題研究の一部英語表記を行った。特に(1)は理数科1年生全員を対象に段階的に3回行った。これをうけ、第4年次には、キズナ強化プロジェクトにより来日した台湾高校生50名との交流イベントを催し（口絵）、年度末には理数科2年生12名（希望者）が台湾研修を行った（口絵）。第5年次にも、ほぼ同様の過程を経て理数科2年生（希望者）を中心に台湾研修を行う。

▶ 平成25年度実施状況

(1) 理数科における科学英語学習

英語による理科実験・講義

	理数科2年 SS 理数化学Ⅱ 7月10日（水）
講師・TA	（独）物質・材料研究機構 Bishnu Prasad BASTAKOTI 山内悠輔
内容	研究者の話を英語で理解する 1年生時（前年度）より実施してきた英語を用いた実験・講義の第3回として、外国人講師による講義を聴講させた。サイエンスダイアログを通して紹介された講師であったため比較的生徒の状況を把握しており、自分の出身地（ネパールの地理・習慣）に関することや研究テーマについて、興味を持つよう工夫して話を頂いた。

	理数科1年 SS 理数化学Ⅰ 2月6日（木）
講師・TA	シェーンコーポレーション 講師 Anthony Gardner TA 本校卒業生など3名（早稲田大学理系専攻）
内容	簡単な化学実験を英語で体験してみる 科学英語に触れるとともに、英語コミュニケーションの体験機会として、イースト菌の性質を調べる実験を英語で行った。実験自体の難易度を抑制し、英会話教育に熟練したネイティブスピーカーの講師を依頼したため、充実した実習になった。ただし、時間不足のため、結果の考察を英語で発表させるところまで行かなかった。TAをもう少し増やし、2時間連続の授業にすると良かった。



課題研究における科学英語学習

SS 課題研究Ⅰ（理数科 1 年生）では研究テーマを、SS 課題研究Ⅱ（理数科 2 年生）では研究テーマとアブストラクトを英語表記するように指導した。昨年度に引き続き今年度も、研究発表の意義と日本語表現、英語表現について簡単な講義を行った。台湾研修参加者を中心に、ポスターや口頭発表・プレゼンテーションスライドを英語にする生徒も現れ始めた。

(2) 海外研修（台湾研修）および海外交流

4 段階の事前研修を経て、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化する指導を段階的に行った。参加者は理数科 2 年生および普通科 2 年生から募集したが、最終的には理数科 2 年生 18 名が参加することとなった。

(a) 事前研修Ⅰ

平成 25 年 12 月 3 日（火）15:50～18:50 物理第一教室

講師 シェーンコーポレーション講師 Anthony Gardner

「SSH 台湾海外研修」に向けた事前指導・助言

- ・生徒との顔合わせ（アイスブレイキング）
- ・講義実習「英語のプレゼン方法について」

担当 秋本・志賀・久保田

参加生徒 理数科及び普通科 2 年生（台湾研修希望者） 21 名

(b) 事前研修Ⅱ

平成 25 年 12 月 17 日（火）13:00～17:00 物理第一教室

講師 シェーンコーポレーション講師 Anthony Gardner

「SSH 台湾海外研修」に向けた事前指導・助言

- ・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」
- ・生徒各自のアブストラクト・研究内容を英語で表現する実習

担当 秋本・志賀・久保田

参加生徒 理数科及び普通科 2 年生（台湾研修希望者） 21 名

(c) 事前研修Ⅲ（事前合宿）

平成 25 年 12 月 19 日（木）～21 日（土）

千葉県生涯学習センター・芸術文化センター『さわやか県民プラザ』

「SSH 台湾海外研修」に向けた事前指導・助言研修準備合宿

講師 シェーンコーポレーション講師 Anthony Gardner

他 3 名（ネイティブスピーカー）

引率教員 秋本・志賀

参加生徒 理数科 2 年生（台湾研修希望者）20 名



月 日 (曜)	実施内容
12/19(木)	10:00 現地集合～スタッフ紹介 ・生徒との顔合わせ (アイスブレイキング) ・講義実習「英語のプレゼン方法について」 ・Presentation Discussion / パネル構成の再検討・Speaker's Note 作成 スタッフとともに昼・夕食・休憩 ・夕食後、夜のレッスン Presentation Discussion 21:00 各自復習・就寝
12/20(金)	8:00 スタッフとともに朝食 ・Speaker's Note / パネル内容 / プレゼンスピーチ練習 (質疑含む) ・英語によるプレゼンテーション実践練習 (各 5 分・質疑含む) ・英語によるコミュニケーション・ディスカッションの訓練 スタッフとともに昼・夕食 ・夕食後、夜のレッスン Presentation Discussion 21:00 各自復習・就寝
12/21(土)	8:00 スタッフとともに朝食 ・英語によるプレゼンテーション実践練習 (各 5 分・質疑含む) スタッフとともに昼食 ・英語によるプレゼンテーション仕上げ練習 (各 5 分・質疑含む) ・講評 15:00 現地解散

所見 今年度は、大学の現役研究者ではなく、理系大学を卒業した英会話講師が在籍する英会話スクールを活用し、英会話教育と理系の専門知識を合わせ持ったネイティブスピーカーの講師を依頼した。また、昨年度と異なり、宿泊施設と直結した研修施設を利用した。その結果、生徒たちは朝・昼・晩の食事でもスタッフと会話をして英語に慣れ、また、研修時間も昨年度より長く取ることができた。全体に昨年度より大きく改善され、期待通りの生徒の成長が見られた。

(d) 事前研修Ⅳ プレ発表

平成 26 年 2 月 1 日 (土) 対象：教員・保護者等

平成 26 年 3 月 13 日 (木) 対象：教員・TA

(e) 台湾研修 (平成 26 年 3 月 10 日現在の予定)

目的 本校 SSH のメインテーマである「探究活動」の仕上げとして、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、あわせて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 26 年 3 月 16 日 (日) ～ 21 日 (金) 5 泊 6 日 (予定)

場所 国立科学工業園区実験高級中学校 新竹市介壽路 300 号 Tel: +886-3-5777011

国立蘭陽女子高級中学校 宜蘭縣宜蘭市女中路 2 段 355 号 Tel: +886-3-9333819

台湾大学／淡江大学ほか

宿泊場所 ゴールデンチャイナホテル（康華大飯店） 台北市松江路 306 号 Tel : +886-2-25312914
 引率教員 秋本・志賀・久保田
 参加生徒 理数科 2 年生 18 名（希望者）

研修内容

3/16 (日)	成田 桃園 台北	8 : 00 10 : 00 13 : 00	成田空港第 1 ターミナル集合 エバー航空 195 便にて台湾桃園空港へ 台湾桃園空港到着 専用車にて宿舎（台北市内）へ移動，交流準備
3/17 (月)	台北 新竹 台北	9 : 30 ~ 12 : 00 13 : 10 ~ 15 : 00	「実験高級中学」へ レセプション後，ポスターセッション① 昼食 交流校にて弁当～キャンパス見学 実験実習を含む授業体験 2 科目～閉会式 市内夕食，帰着後，プレゼンテーションのチェック
3/18 (火)	台北 淡江 台北	9 : 30 ~ 11 : 30 12 : 30 ~ 13 : 00 13 : 00 ~ 14 : 30 14 : 30 ~ 15 : 00	「淡江大学」へ 物理化学分野の学生実験体験 昼食 大学にて学食ビュッフェ バディによるキャンパスツアー ポスターセッション② 大学・施設の紹介 市内夕食，帰着後，プレゼンテーションのチェック
3/19 (水)	台北	9 : 30 ~ 11 : 00 14 : 30 ~ 16 : 30	ホテルにて朝食，専用車にて「台北市立動物園(予定)」へ 見学・説明と質疑応答 専用車にて移動「台湾大学」見学と講義
3/20 (木)	台北 宜蘭 台北	9 : 30 ~ 12 : 10 13 : 30 ~ 15 : 30 15 : 40 ~ 16 : 40 16 : 40	「蘭陽高級中学」へ レセプションの後，バディ紹介（以降，随伴） 合同授業（化学実験） 昼食 交流校にてビュッフェ ポスターセッション③ 合同授業（英語）～閉会式 移動
3/21 (金)	台北 桃園 成田	06 : 00 08 : 50 頃 13 : 00 頃	専用車にて桃園空港へ（朝食は弁当） 桃園空港 エバー航空 2198 便にて成田へ 成田到着後，解散

昨年度の成果と反省をふまえ，一部修正して実施する。基本的に高校 2 校と大学 1 校において交流を実施し，プレゼンテーションを 3 回経験させるようにした。事前研修との相乗効果により，生徒の科学英語表現力やコミュニケーション能力が飛躍的に高まると期待できる。

(f) その他の海外交流 今年度の実施はなし

事業 7 自然科学系部活動の振興

▶ 5 年間の実施概要

第 1 年次には、各部活動の活性化を促すべく働きかけを行い、各部活動が主体となって近隣小中学生向けの科学教室を開催するなどの成果があった。第 2 年次には、イベント開催や共同研究等の実施をめざして、部活動の連合組織である「たちばな理科学会」が発足し、合同自然観察会、科学教室の開催など、活動が大幅に活性化した。第 3 年次以降もこれを引き継ぎ、サイエンスファンタジー（船橋市公民館）や SS フェスティバルにおける実験工作展の出展などの活動を行っている。

表 3-8 部員数

年度	自然科学部物理班	自然科学部化学班	生物部	地学部	コンピュータ部	数学同好会	合計 (のべ)
H22	15	9	7	41	6	13	91
H23	16	16	9	58	8	13	120
H24	11	20	5	53	7	22	118
H25	8	19	11	46	10	16	110 実人数 80 名

▶ 平成 25 年度実施状況

(1) 部活動

自然科学部物理班	部員 3 年 5 名 2 年 1 名 1 年 2 名 計 8 名 顧問：秋本
活動概要	主要メンバーが受験勉強に移行し、生徒同士の学びあいの体制が低調だった。力学の基礎、数学の先取り学習、微積分の基礎やフーリエ解析による波動論、ベクトル解析の基礎を用いた電磁気学など。次年度にむけての部員確保が課題である。

自然科学部化学班	部員 3 年 5 名 2 年 6 名 1 年 8 名 計 19 名 顧問：曾野・岩瀬
活動概要	化学研究、部誌の発行(3 回)、文化祭での演示実験など。研究テーマは「ヨウ素 PVA 溶液の研究」(県科学作品展優秀賞受賞)、「木材の吸着性の研究」など。

生物部	部員 3 年 5 名 2 年 3 名 1 年 3 名 計 11 名 顧問：羽根・松田
活動概要	ビオトープ作りと管理、6 月合宿(勝浦 1 泊 2 日)、文化祭(勝浦・海老川の生物の展示・ブタの心臓の観察)、生物学オリンピックの学習会(通年)。

地学部	部員 3 年 18 名 2 年 8 名 1 年 20 名 計 46 名 顧問：大塚・吉田
活動概要	太陽観測(昼休み)、化石採集(印旛吉高 1 日)、文化祭におけるプラネタリウム展示、夏季合宿(長野県東御市 4 日)、冬季合宿(内浦山県民の森 3 日)、校内合宿(月 1 回程度)など(例年通り)。

コンピュータ部	部員 3 年 4 名 2 年 3 名 1 年 3 名 計 10 名 顧問：河合
活動概要	プログラムの作成など。

数学同好会	部員 3年3名 2年6名 1年7名 計16名 顧問：友松
活動概要	週1回程度集まって交流している。年2回冊子を発行。

(2) たちばな理科学会

①サイエンスファンタジー（根本）

平成24年7月6日（土） 午前の部 10:00～11:30

船橋市公民館主催の子供向け科学教室「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26名

②SS フェスティバル（実験工作展）（根本）

参加生徒 たちばな理科学会から44名



事業8 小中高連携

▶5年間の実施概要

第1・2年次は近隣小中学生向けの科学教室を開催した。第3年次以降はコアSSH事業として実施した。

3-3 テーマC 生徒の探究活動を促す教員の指導力と指導体制の研究

仮説（実施計画書より）

体系的な指導力と指導体制の構築が、生徒の探究活動の質を向上させる。

研究内容・方法（実施計画書より）

SSH事業を通して、本校の教育力を高めるだけでなく、地域の教育力全体が高まるよう、大きな視野に立った指導研究を行い、地域の拠点校としての責務を果たす。特に、探究活動の指導という、21世紀の教育に最も期待されながら、今まで明確な指導法が確立されていない領域に挑戦する。

事業9 探究活動の指導研究

▶5年間の実施概要

第2年次にはSSH交流会支援事業として分野別指導研究会を実施した。第3年次以降はコアSSH事業として実施した。

事業10 教科間連携

▶5年間の実施概要

第1年次から、SS理数数学－SS理数物理におけるシラバスの調整等を行った。第3年次には「情報」における探究基礎力育成プログラムの開発準備を複数教科体制で行い、第4年次からはこれを実施した。

3-4 その他の取組

▶ 5 年間の実施概要

表 3-9 生徒の受賞状況

受賞年度		生徒学年・人数
H21	国際生物学オリンピックつくば大会（IBO2009）金メダル	理数科 3 年生 1 名
H23	国際生物学オリンピック台湾大会（IBO2011）金メダル	普通科 3 年生 1 名
	日本生物学オリンピック（JBO2011）金メダル	理数科 3 年生 1 名
	JSEC2011 ファイナル出場 「砂鉄を用いた吸着剤とイオン交換剤の開発」	化学班 4 名
H24	高校生理科研究発表会千葉県教育長賞（千葉大学） JSEC2012 審査委員奨励賞 「ガウス整数上における二平方和の定理」	理数科 3 年生 1 名
	JSEC2012 佳作 「相貫体と双対の研究」	理数科 3 年生 3 名
H25	日本生物学オリンピック（JBO2013）金メダル	理数科 2 年生 1 名
	高校生理科研究発表会千葉市教育長賞（千葉大学） 「湯葉の組成を変化させる要因」	理数科 3 年生 1 名

▶ 平成 25 年度の実施状況

（1）SSH発表会（生徒研究発表会および成果報告会）

平成 26 年 2 月 1 日（土）（口絵）

参加 高校関係者 本校生徒保護者 中学生・保護者

生徒	職員
生徒研究発表会（視聴覚室） 8：40 生徒集合 9：20 開会挨拶・講師紹介（校長） 9：30 代表生徒口頭発表（80 分） 1 年（4 + 3 = 8 分）代表 2 件 2 年（7 + 3 = 10 分）代表 6 件 10：50 休憩 11：00 ポスター発表 A 組（50 分） 11：50 ポスター発表 B 組（50 分） 11：40 終了 12：45 講師講評（視聴覚室） 13：00 終了	9：00 受付 職員玄関（運営指導委員） 南館入口（高校関係者） 10：50 中学生・保護者受付 11：00 ポスター発表公開 12：40 公開終了
台湾研修生徒・保護者説明会 13：50 説明・質疑応答 14：30 生徒英語プレゼン披露 15：20 終了	SSH 研究開発成果報告会（視聴覚室） 13：50 開会挨拶 報告・質疑応答 14：50 終了 第2回運営指導委員会（校長応接室） 15：00 ～ 16：30

(2) 科学オリンピック

①生物学オリンピック

4名（1年生3名，2年生1名）が受験した。理数科2年生が国内大会金メダルを獲得した。

②数学オリンピック

今年度は受験者なし

③地学オリンピック

1名（2年生）が受験し，2次予選に進出した（3/10現在）。

(3) 外部における研究発表

①SSH生徒研究発表会 平成25年8月7日（水）～8日（木） パシフィコ横浜

ポスター発表 「湯葉の組成を変化させる要因」 理数科3年 北野楽

見学 理数科生徒 39名

③平成25年度高校生理科研究発表会 平成25年9月28日（土）千葉大学

ポスター発表 29件参加 入賞3件

	物理分野	化学分野	生物分野	地学分野	数学分野
2年生	7	4	3	3	4
3年生		1	1		
部活動ほか		4		2	

千葉市教育長賞 理数科3年北野楽「湯葉の組成を変化させる要因」

(4) 先進校視察・研修会参加等

平成25年度

日時	行先	参加者	概要
9/13（金）～ 14（土）	京都市立堀川高等学校 「14期生探究基礎研究発表会」	曾野・田中・廣井	生徒研究発表
11/2（土）	市川学園市川高等学校 「SSH授業研究会」	吉田・秋本・曾野 羽根	公開授業 研究協議
11/9（土）～ 10（日）	立命館高等学校（科学技術人材育成重点校） 「第6回科学教育の国際化を考えるシンポジウム」立命館大学びわこ・くさつキャンパス	久保田	公開事業 研究協議
11/9（土）	玉川学園高等部・中等部 「21世紀探究型学習研究会」	曾野・菊池・徳永	生徒研究発表
11/25（日）	京都府立桃山高等学校 「全国SSH交流会支援教員研修会」 京都府立総合教育センター	吉田	研究協議
2/10（月）	名古屋大学教育学部附属中等・高等学校 「サイエンスリテラシーを育成する取り組み ー協同的探究学習・多面的評価ー」	吉田	公開授業 研修会等
3/12（水）	玉川学園高等部・中等部 「SSH報告会」	吉田	生徒研究発表 研究協議

3-5 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 25 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 24 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 23 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	3 単位
	理数化学 3 単位	→	SS 理数化学 II	3 単位
	理数生物 3 単位	選択 →	SS 理数生物 II	4 単位
	理数地学 3 単位		SS 理数地学 II	4 単位
	新たに設置		SS 環境	2 単位（選択）

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

4-1 生徒の参加状況

表 4-1 理数科・普通科の生徒参加状況

学科	区分	学年	人数(人)					比率(%)				
			H21	H22	H23	H24	H25	H21	H22	H23	H24	H25
理数科	SSH事業*に 1日以上参加した 生徒	1	29	36	40	37	35	73	90	100	93	85
		2	13	18	29	41	28	32	45	76	100	70
		3	10	6	18	11	10	25	15	45	29	24
		計	52	60	87	89	73	43	50	74	75	60
	全校生徒	1	40	40	40	40	41					
		2	41	40	38	41	40					
		3	40	41	40	38	41					
		総計	121	121	118	119	121					
普通科	SSH事業*に 1日以上参加した 生徒	1	92	89	119	66	78	32	31	42	23	27
		2	29	41	45	33	60	10	14	16	11	21
		3	8	5	15	5	20	3	2	5	2	7
		計	129	135	179	104	158	15	16	21	12	18
	全校生徒	1	285	286	286	282	287					
		2	287	286	287	288	285					
		3	289	287	286	285	287					
		総計	861	859	859	855	859					

注：SSH 事業*には、該当生徒が全員参加する事業（正課授業，SS 科学講演会等）は含まない。普通科 H21～H23 には科学研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ（総学）における課題研究実施者（希望者）を含む。

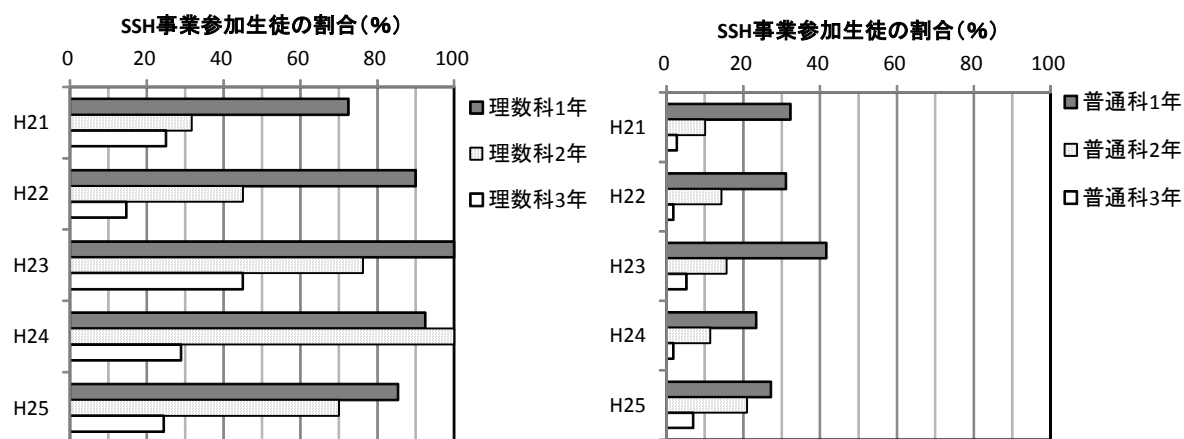


図 4-1 SSH 事業に参加した生徒の割合(%)の経年変化

所見 5年間を通じて、SSH 事業に対する理数科生徒の参加の割合は大変高い。実施第3年次までは割合が年々上昇したが、その後、やや低下の傾向がある（原因は不明）。普通科は、実施第3年次まで科学研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ（総学）における課題研究実施者を数えているので割合が大きいが、それを除けば、毎年概ね同じ割合である。

4-2 各事業の効果の検証（アンケート調査）

各事業の成果やSSHの効果・影響について検証するため、毎年2月にアンケート調査を実施した。対象は理数科1・2年生（全員）、普通科1・2年生（第3年次までは全員、第4年次以降はSSH参加者のみ）、教員（全員）である。今年度の回収率は生徒95％、教員45％であった。

アンケートは4段階の数字を選択して回答する形式とした。文中の「評価」とは、各事業の設定内容や指導体制の有効性を、生徒や教員がどのように評価したかを指す。また、「自己評価」とは、自身の取組の程度や手応えを、生徒自身がどのように評価したかを指す。質問文と回答選択肢は、概ね以下のように共通であるので、本文の各項目の記述においては省略した。

評価

【質問】あなたは、事業〇〇が、目的（△△）に照らして有効だったと思いますか。

【選択肢】 4：とてもそう思う 3：ややそう思う 2：あまりそう思わない
1：まったくそう思わない

自己評価

【質問】あなたは、事業〇〇によって、自身の△△が向上したと思いますか。

【選択肢】 4：とてもそう思う 3：ややそう思う 2：あまりそう思わない
1：まったくそう思わない

各回答の平均点（4点満点*）を、それぞれの項目の評価点とした。比較のため、経年変化を[→]で示した（H21→H22→H23→H24→H25）。

注*：最低点が1点であるので、4点満点という言い方は正しくないが、本稿では便宜的にそのように扱う。

（1）各事業に対する生徒の評価

事業1 課題研究の推進

科目名	回答者	評価（経年変化）	自己評価（経年変化）
SS 課題研究Ⅰ	理数科1年	3.5→3.2→3.3→3.5→3.2	3.2→3.2→3.4→3.1→3.1
SS 課題研究Ⅱ	理数科2年	3.1→3.1→3.3→3.3	3.1→3.0→3.1→3.2

事業2 理科数学に関するカリキュラム開発

科目名	回答者	評価（経年変化）	自己評価（経年変化）
SS 理数物理Ⅰ	理数科1年	3.4→3.4→3.4	3.0→2.8→3.0
SS 理数化学Ⅰ	理数科1年	（物理化学基礎）→3.6→3.3	（物理化学基礎）→2.9→2.8
SS 理数生物Ⅰ	理数科1年	3.6→3.7→3.5→2.9→3.3	3.1→3.0→3.1→2.5→2.8
SS 理数数学Ⅰ	理数科1年	3.7→3.7→3.6→3.5→3.3	3.1→3.1→3.3→3.1→3.1
SS 理数物理Ⅰ	理数科2年	2.7→3.1→3.3→3.4	2.5→2.8→2.7→3.0
SS 理数化学Ⅰ	理数科2年	3.7→3.3→3.2→3.6	3.0→2.9→2.8→3.1
SS 理数地学Ⅰ	理数科2年	3.0→3.1→3.1→2.7	2.7→2.7→2.6→2.5
SS 理数数学Ⅱ	理数科2年	3.6→3.6→3.7→3.3	3.0→3.2→3.4→3.1

事業3 SS野外実習

回答者	評価（経年変化）
理数科 1 年	3.3 → 3.5 → 3.4 → 3.2 → 3.4

事業4 SS科学講演会

回答者	評価（経年変化）*
理数科 1・2 年	— → 3.1 → 3.1 → 3.0 → 3.1
普通科 1・2 年	— → 2.8 → 2.3 — —
教員	— → 3.3 → 3.0 → 3.1 → 3.4

注*：第 1 年次はデータなし

事業5 SS特別講座

H25 講座名 (略称)	実施日	参加生徒数							評価
		理数科			普通科			計	
		1年	2年	3年	1年	2年	3年		
FuRo 見学	4/30(火)	13	0	0	19	1	2	35	3.6
身近なもので化学	5/14(火)	17	15	0	12	1	0	45	3.4
研究所見学	6/3(月)	8	9	0	1	7	0	25	3.7
モデルロケット	6/8(土)	14	0	0	4	0	0	18	3.7
KEK入門実験	6/15(土)	17	0	0	22	9	0	48	3.4
動物行動学	6/25(火)	7	0	0	2	4	0	13	3.4
ウェザーニューズ	6/29(土)	6	0	0	3	0	0	9	3.2
色素を集めて未来を	7/12(金)	0	10	4	0	8	15	37	-
つくば校外研修	8/22(木)	23	0	0	27	0	0	50	3.9
マセマティカ講習会	8/26(月)	10	0	0	0	0	0	10	3.5
先端物理学	8/31(土)	9	3	0	3	1	0	16	3.8
統計学講座	11/12,29,26(火)	1	5	0	3	6	0	15	3.4
遺伝子組換え	11/26,29	6	1	3	21	1	0	32	3.4
ラット解剖	1/25(土)	9	1	4	18	4	4	40	3.6
ホウ素(講演)	2/26(水)	10	19	0	0	37	0	66	-
参加延べ人数		150	63	11	135	79	21	459	平均
		224			235				3.5
参加生徒数		35	27	10	72	52	20	216	
		72			144				

実施年次	H21 (第 1 年次)	H22 (第 2 年次)	H23 (第 3 年次)	H24 (第 4 年次)	H25 (第 5 年次)
実施件数	10	10	15	17	15
参加延べ数	220	289	465	396	459
評価 (平均) *	3.5	*	3.4	3.4	3.5

注*：H22 は評価点データなし

所見 いずれの事業においても、生徒の評価点は高い。生徒ヒヤリング調査の結果も考慮すると、理数科生徒は SSH 各事業を肯定的に受け入れていると考えられる。

(2) SSH全般に対する生徒の評価と自己評価

【質問 A】SSH の諸事業は，探究心や探究力の育成に有効だと思いますか。（評価）

【質問 a】SSH 事業によって，あなたの探究心や探究力が深まったと思いますか。（自己評価）

回答者	評価（経年変化）	自己評価（経年変化）
理数科 1 年	3.4 → 3.4 → 3.5 → 3.5 → 3.3	3.3 → 3.2 → 3.5 → 3.2 → 3.2
理数科 2 年	3.1 → 3.3 → 3.5 → 3.4	3.1 → 3.1 → 3.3 → 3.1

【質問 B】SSH の諸事業は，自然科学に関する興味・関心を高めたり，視野を広げるのに有効だと思いますか。（評価）

回答者	評価（経年変化）
理数科 1 年	3.4 → 3.3 → 3.5 → 3.5 → 3.4
理数科 2 年	3.3 → 3.1 → 3.4 → 3.4

【質問 C】あなた自身や，周りの生徒をみて，本校の SSH 事業が学校に良い効果・影響を及ぼしていると思いますか。（評価）

回答者	評価（経年変化）
理数科 1 年	3.2 → 3.2 → 3.3 → 3.3 → 3.2
理数科 2 年	3.3 → 3.1 → 3.3 → 3.1

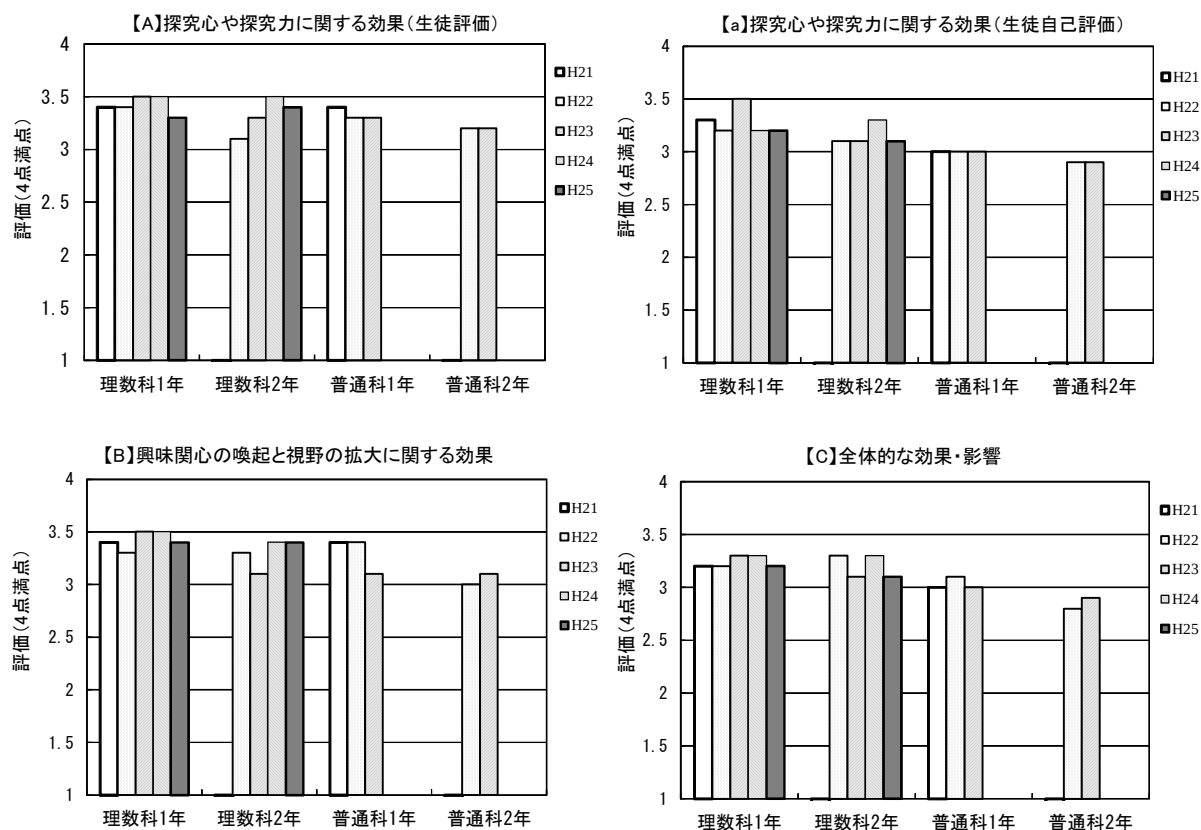


図 4-2 生徒アンケートの結果（質問 AaBC）

所見 年度・学年により多少のバラツキはあるもの，生徒の評価点は高い。生徒は SSH 事業全般を肯定的に評価していると考えられる。

(3) 教員による評価

【質問 A】 SSH 事業を通じて、生徒の探究心や探究力が深まったと思いますか。

回答者	教員評価（経年変化）
担当教員	3.3 → 3.4 → 3.4 → 3.3 → 3.6
非担当教員*	2.8 → 3.0 → 3.2 → 3.3 → 3.3

注*：非担当教員は回答数が 20 名程度（H21 は 11 名）と少なく、信頼性がやや低い。

【質問 B】 SSH 事業を通じて、生徒の科学に対する興味関心が深まったり、視野が広がったと思いますか。

回答者	教員評価（経年変化）
担当教員	3.2 → 3.5 → 3.5 → 3.3 → 3.7
非担当教員*	2.9 → 3.1 → 3.2 → 3.4 → 3.4

【質問 C】 本校の SSH 事業がご自身の教育活動に良い効果・影響を及ぼしていると思いますか。

回答者	自己評価（経年変化）
担当教員	3.0 → 3.4 → 3.3 → 3.1 → 3.3
非担当教員*	2.5 → 2.5 → 2.6 → 2.8 → 2.9

【質問 D】 本校の SSH 事業が学校に良い効果・影響を及ぼしていると思いますか。

回答者	教員評価（経年変化）
担当教員	3.3 → 3.3 → 3.4 → 3.2 → 3.3
非担当教員*	3.1 → 3.1 → 3.1 → 3.4 → 3.3

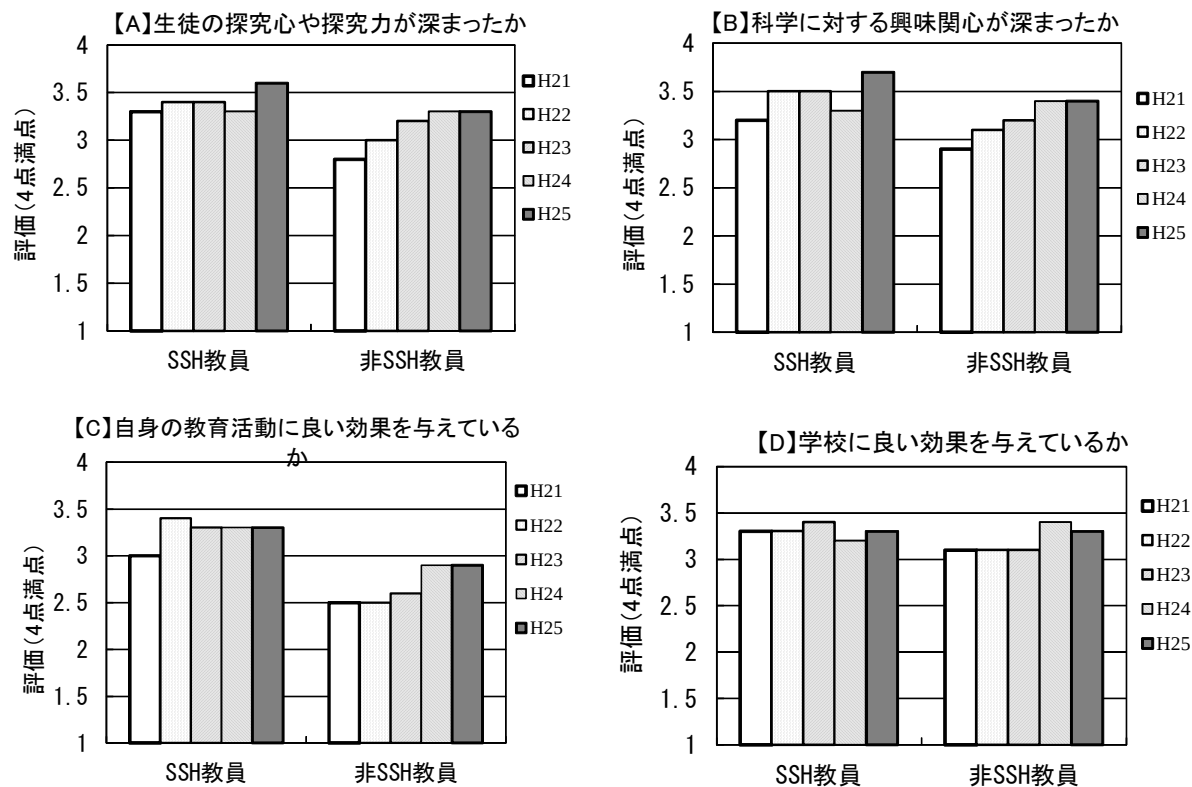


図 4-3 教員アンケート（質問 ABCD）

所見 事業開始当初、非 SSH 担当教員においてやや低かったが、年次の進行とともに高くなってきた。これは、さまざまな事業を行う中で多数の教員が SSH に関わり、SSH への理解が深まってきたことの表れであると考えられる。

(4) その他

【質問】SSH の各事業に参加しようとするときに障害となるものは何ですか（生徒／複数可）。

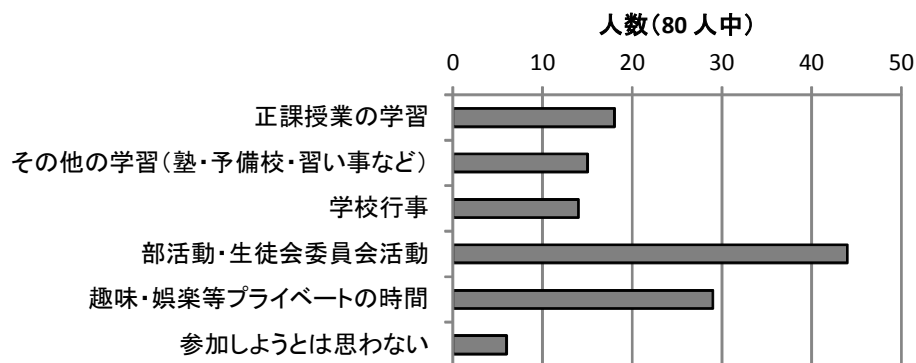


図 4-4 生徒アンケート (H25)

【質問】SSH 事業の中で、今後力を入れた方が良いと思うものは何ですか（教員／複数可）。

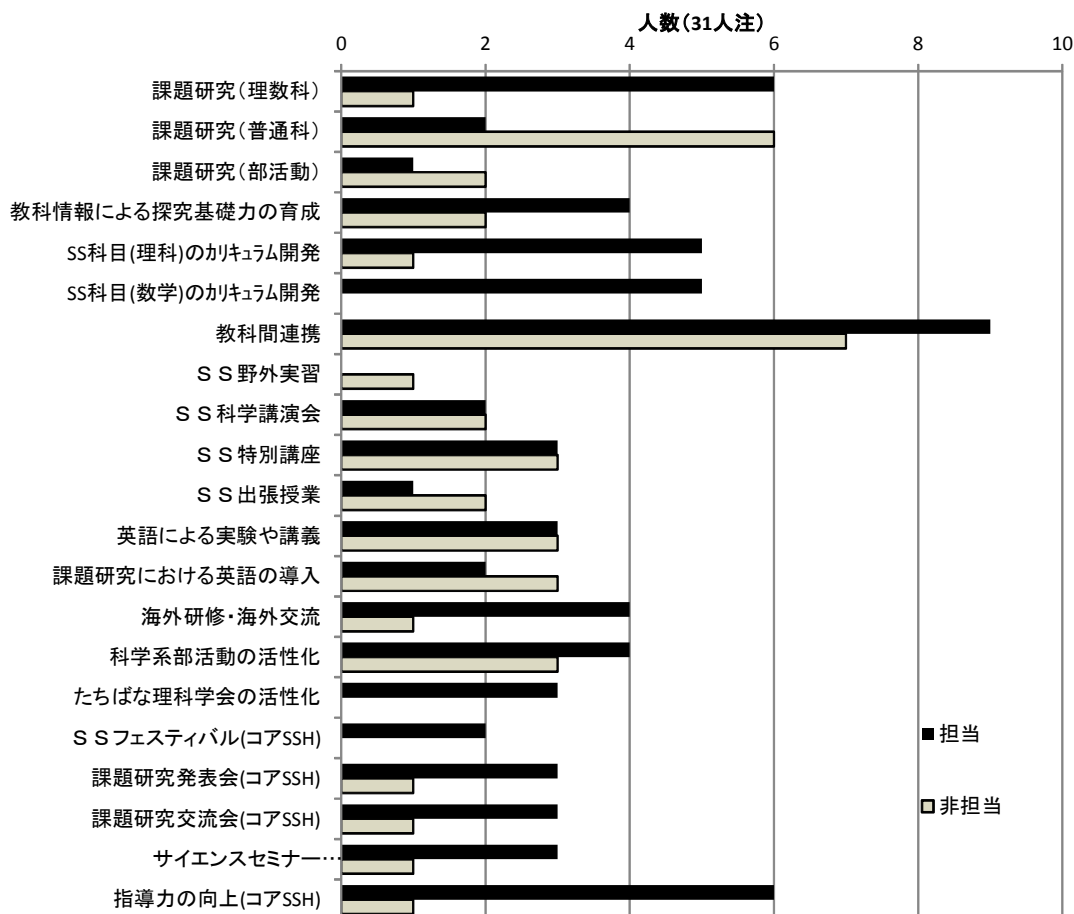


図 4-5 教員アンケート (H25)

所見 いずれも 5 年間を通して、概ね同じような傾向である。

4-3 理数科における生徒の変容

(1) 理数科生徒の感想（アンケート調査）

対象：平成 25 年度理数科 3 年生（第 3 年次入学生） 調査：平成 26 年 3 月 7 日（水）卒業時

【質問 1】SSH 事業の中で最も印象に残っているもの

課題研究 15 人，台湾研修（英語による研究発表）10 人，特別講座 6 人，野外実習 5 人
SSH 生徒研究発表会 3 人，授業 2 人

【質問 2】課題研究の感想（抜粋）

- ・研究や発表はとても良い経験になった。大変だったが、自分なりにがんばった。(多数)
- ・初めは自分に出来るのか不安だったが、いろいろ失敗もし、研究のやり方を学ぶことが出来た。
- ・大学では所属学科のことしかできないと思うが、課題研究では一から調べ計画し行動する力がついたと思う。
- ・テーマはなかなか決まらないし、実験は失敗の連続だけど、終わった後の達成感がたまらなかった。
- ・2 年次，真面目に取り組んだつもりだったが良い結果が出ず，研究には粘り強さが大事なのだと実感した。
- ・研究発表会等に参加し，いろいろな学校のいろいろな研究発表を見ることができて良かった。
- ・台湾研修では，英語で発表し質問に答えるのは大変だったけれど，今までにない良い経験ができた。(多数)
- ・他の学校との合同発表会で，こんなアプローチもあるのか！と驚いたことがあった。
- ・後半は楽しみ方がわかって良かった。この経験は大学で役立ちそう。
- ・1，2 年次を通して，「なぜ？」という疑問を持って，それを科学的に説明するようになった。
- ・自分で考えて行動できるようになったと思う。 ・9 時くらいまで残っていたことは良い思い出。
- ・より科学的な素養が身につけてからやりたかったと悔いが残る。
- ・何で周りにはあんなにきちんと研究できているのかと悔しかったです。
- ・プラスアルファで課題研究をしなければならず，部活や勉強との両立が大変でした。 ・課題研究×部活＝地獄

【質問 3】理数科（SSH）その他全般の感想（抜粋）

- ・授業は非常に面白かった。科目毎で捉えずに，理科全体を見る目をもっと養おうと思った。
- ・授業では理科（物化生地）全て学べる。
- ・物理と化学は 1 年生の時から 3 年間ずっと必修なので，とても深く学ぶことができたと思う。
- ・数学を早めに学べたこと，1 年から物理・化学を始められたことがよかった。
- ・特別講座には 1 年次に積極的に参加し，興味の幅が広がった。楽しかった。(多数)
- ・特別講座の参加により，自分の興味あること以外にも楽しさを見つけることができた。
- ・ラット解剖講座は生物の仕組みが平面ではなく立体的に感じられた。また，命の大切さを知ることができた。
- ・特別講座の参加の前後に，その分野に関してもう少し勉強して理解を深めておきたかった。
- ・野外で活動する講座では，フィールドワークでしか得られないものがあることを知れて良かった。
- ・野外実習では初めて計測をしたり，レポートを書いたりして分からないことが多く当惑したが，楽しかった。
- ・授業内の時間を使って学校外での活動をしたかった（放課後や土日だと参加しにくい）。
- ・境界領域をやりたいかった（高校ではどうしても分野ごとに分かれてしまう）。
- ・授業でやったことがどのようなところで使われているのか体感したかった。

【質問 4】卒業後の進路と高校での学習活動との関連について（抜粋）

- ・課題研究で興味を持った化学の分野を勉強します。
- ・課題研究テーマによって生物への興味が深まり，生物系の進路になったと思う。

- ・もともと物理系を目指していたが、課題研究を経て、化学系に進むことになった。
- ・高校入学時は生物関連を考えていたが、課題研究などにより地学や物理なども進路として考えるようになった。
- ・2年連続で地学を勉強できたので、地学を学びたいという気持ちを強めることができた。
- ・進路決定にあたりって、この高校で出会った理系の先生達の影響は大変大きかった。
- ・未だ分からない点もあるけれど、少なくともプレゼンテーションの経験は役に立つと思う。
- ・文系に進もうと思っているので内容の関連性は薄いですが、レポート作成などは役立つと考えている。
- ・学問的に言えば、文理問わず、すべて関連しているのではないのでしょうか。
- ・情報科に進むので数学や物理は役に立つが、情報の授業がないのでは残念だった。

【質問5】理数科の後輩へのアドバイス（抜粋）

- ・理数科しかできないことを存分に楽しんで下さい。（多数）
- ・課題研究をがんばって下さい。（多数）
- ・課題研究のテーマ決めは、とにかく勉強、調べものをよくすること。 ・重要なのは「テーマ」だ！
- ・課題研究は1年次からテーマを継続した方が、2年次でより良い研究が出来ると思います。
- ・課題研究は夏休みにがんばった人はたくさんのデータが取れる。
- ・2年次からの研究は3年次に食い込んでも満足行くまで取り組むことをおすすめします。完成させることで自信につながり、推薦入試の面接でも堂々とアピールすることができる。
- ・好きなことを知ろうとするのは良いけれど、ただ何となく先のことを学ぶよりも、授業でやったことを一つ一つ完全に自分のものにしていきましょう。
- ・自分の専門分野でなくても、学ぶことによりさまざまな知識を得ることができる。大変かも知れないが、勉強を怠らない方が良いと思う。
- ・できないときはできるまでやろう。 ・基礎教科の勉強も大切に ・英語は重要 ・忍耐

(2) 進路志望状況の変遷

表は、理数科の入学直後（1年生春）と卒業間近（3年生秋）において、非理系分野の大学を志望する生徒数の変遷である。図は3年生秋における理系大学志望の割合である。これを見ると、生徒の理系志望が強まってきたことがわかる。これは、生徒アンケートやヒヤリング調査の結果等も合わせて考慮すると、これはSSH指定によって、入学動機、進路動機において理系志望が一層明確になってきたためと考えられる。なお、非理系志望の中には経済学、心理学のような「科学」的分野を含む。また、言うまでもなく、本校SSHは単に理系大学志望者を増やすことをねらいとしている訳ではない。

表 4-2 理数科 40 名のうち非理系分野を志望する生徒の数

入学年度	調査時期	
	1年生春	3年生秋
H16		11
H17		6
H18		4
H19	5	6
H20	0	1
H21 (SSH1年次)	1	0
H22 (SSH2年次)	1	3
H23 (SSH3年次)	1	3
H24 (SSH4年次)	2	
H25 (SSH5年次)	3	

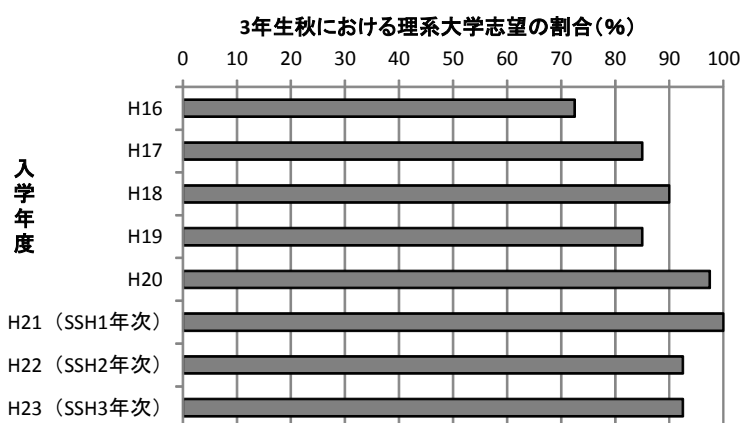


図 4-6 理数科生徒の3年生秋における理系大学志望の割合

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

(1) 5年間の成果と課題および今後の方向

5 年間の実施結果を総括し、今後の方向性を定めるため、次期 SSH 検討委員会を設置し、6 月から 15 回にわたり議論した。以下はその結果である。

事業	○成果 ●課題	◇今後の方向
課題研究	理数科 1・2 年 (SS 課題研究 I・II) ○ 2 年間の実施体制ができ、物理・化学・生物・地学・数学の各分野で多数の研究が行われた。 ○ 生徒にとっての影響は非常に大きく、ほとんどの生徒が理数科で学んだことの第一にあげる。 ● テーマ設定や研究の行き詰まりを打開するのに苦労する生徒が多く、取組みの深まりや研究の到達度は、当初我々が期待したほどには至らなかった (個人差が極めて大きい)。 ● 指導方法に関する教員相互の意見交換の場が十分に取れなかった。	◇ 概ね現行の実践を継続・発展させる。 ◇ 本校における課題研究のねらいと指導方法について、生徒の現状を踏まえた指導モデルに基づき、確実に改善していく。 ◇ 2 年間のスケジュールを見直す。野外実習の組み込み、基礎実習や情報リテラシー学習を強化する。 ◇ SS 理数科目等と連携する。 ◇ 教員間で意見交換や研修の機会を多く持ち、指導力の向上に努める。
	理数科 3 年および普通科 (課外活動) ○ 第 3 年次までは多数の研究 (総学) が行われた。 ● 「総学」における実施の廃止とともに、希望者による研究の数は大きく減じた。	◇ 適正な実施規模や指導体制について見直す。
カリキュラム開発	理数科 (SS 理数科目) ○ 物理・化学の 3 年間必修は効果があった。 ● 各科目における顕著な取組みの実施には至らなかった。 ● 各科目の連携、各科目と課題研究の連携はあまり進まなかった。	◇ カリキュラム開発の成果を検証し、一層効果的な取組を行う。 ◇ 探究力を育成する教材の開発に取り組む。 ◇ 科目間連携を強化する。他教科との連携も模索する。 ◇ SS 環境は廃止。
	普通科 (社会と情報) ○ 教科横断体制により、大規模なカリキュラム開発を行った。特に探究基礎力を育成する実習の開発は大きく進捗した。 ○ 生徒全員がテーマ探究として、初歩的な課題研究に多数取り組んだ。 ● 普通科における適正な実施規模と実施体制の確立 ● 情報リテラシーとスキルの確実な定着	◇ 概ね現行の実践を継続・発展させる。 ◇ 探究基礎力を育成する授業の開発を一層進める。 ◇ 多数の生徒を探究活動に取り組みせるときに有効な指導体制を開発する。 ◇ 本校における情報リテラシーの獲得目標を明確化し、有効な実習プログラムを開発する。
野外実習	○ 実施体制が定着し、SSH 以前と比べ目的が明確になり、指導内容も向上した。 ● 日程設定 (他の学校行事との関連等)	◇ SS 課題研究 I の一部に組み込み、一層効果的に実施する。 ◇ 実習内容は概ね継続する。
科学講演会	○ 定期的に実施し、学校行事として定着した。 ● 人選の影響が大きく、位置づけがやや曖昧。	◇ 概ね現行の実践を継続・発展させる。

特別講座	特別講座 ○年間 10 数件実施する体制が確立した。 ○前期には入門講座，後期には専門講座を中心に実施するスタイルが定着した。 ●やや散発的で，参加者が固定化する傾向がある。 出張授業 ○多くの授業で多数実施した。 研究指導 ○一部で実施し，成果を得た。 ●実施が一部に留まった。	◇概ね継続 ◇授業や課題研究との関連，キャリア教育との関連など，ねらいの設定を一層明確にする。 ◇理数分野以外の開催も模索する。 ◇概ね現行の実践を継続・発展させる。 ◇概ね現行の実践を継続・発展させる。
国際性の育成	○ 2 年生時末に実施し，課題研究の英語発表を行うスタイルを確立させた。 ○生徒は意欲的に参加した。海外学生との交流は生徒の意欲を高めることが判明した。 ●日程設定（他の学校行事との関連等） ●普通科生徒の参加	◇概ね現行の実践を継続・発展させる。 ◇安定的な実施体制および安価で効果的な実施内容の一層の開発。
科学系部活動	○たちばな理科学会を組織し，一定の活性化が見られた。 ●最近やや停滞気味。	◇概ね現行の実践を継続・発展させる。
小中連携	○第 2 年次までは科学教室等を開催した。 ○第 3 年次以降はコア SSH として大規模に実施した。 ●近隣地域との連携	◇概ね現行の実践を継続・発展させる。
指導力向上	○第 3 年次以降はコア SSH として実施した。 ●校内での顕著な取り組みは出来なかった。	◇概ね現行の実践を継続・発展させる。
教科間連携	○情報における探究基礎力育成プログラムを教科連携体制で開発・実施した。 ●「情報」以外の顕著な取り組みは出来なかった。	◇課題研究と関連教科・科目，情報と関連教科・科目で実施する。
全般	○広範囲に渡る当初計画を全て実施し，校内体制が概ね完成するとともに，貴重な経験と情報を得た。その結果，本校の理数教育が質・量ともに格段に進歩した。 ○理数科の活性化につながった。入学意識・進路意識等において生徒の変容が見られた。 ○文科省中間評価：「ねらいを十分達成している」その他にも対外的に高い評価を得た（全国理数科大会における発表など）。 ●生徒の現状認識に関して，期待が先行するあまり，やや甘い面があった。 ●探究活動の評価方法について改善の余地がある。 ●事業の評価方法について改善の余地がある。 ●人的継承がやや停滞気味である。また，全校的な共通理解には改善の余地がある。 ●文科省中間評価では，「高大接続のさらなる取組」「HP による情報発信（教材等）」について指摘された。	◇本期の成果と課題を踏まえ，現行の実践を一層発展させる。 ◇理数科，普通科それぞれの生徒の現状認識を適切に行い，それを踏まえた方策を考える。 ◇特に理数科に関しては，3 年間の指導方法・体制の見直しを行う。課題研究を中心に諸事業が連携する総合的な指導体制の一層の確立に取り組む。 ◇普通科に関しては，理数科の実践を参考にしつつ，適正規模の指導体制の一層の確立に取り組む。 ◇継続的・発展的な校内体制の確立に努める。特に人的継承や若手育成に留意する。 ◇高大接続の一層の工夫に取り組む。 ◇成果普及・・・HP を始め，様々な機会を設けて成果を普及する。

(2) 総合所見

今後に向けて ～課題研究の指導には何が必要か～

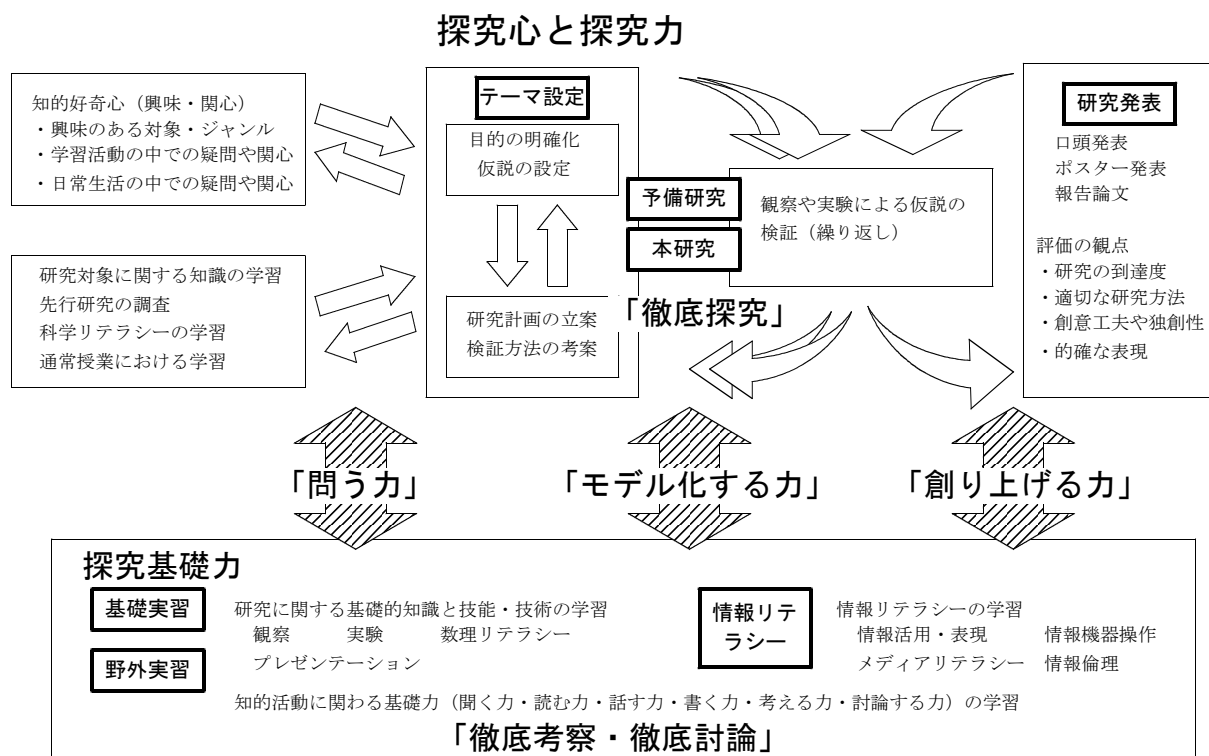
本期の研究開発では様々な事業を実施して、多くの経験・知見を得ることができた。本校勤務 10 年目の私から見ても、指定以前と比較して、本校の理数教育が質・量ともに格段に進歩したことは疑いがない。それでは、本校 SSH の目的である「探究心・探究力の育成」も大きく進捗したかと言うと、正直言って話はそれほど簡単ではない。そこで、特に理数科課題研究を中心に、その理由と今後の方向について考えてみる。

課題研究に対する生徒の取組や達成度は、総じて当初我々が期待したほどには至らなかった。本校理数科は、県内にいくつかある理数科の中でも入学難易度は最も高く、その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ことは間違いない。そこで我々は、彼らに十分に時間をかけた探究活動を体験させれば、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、十分な探究力を身に付けてゆくであろうと考えて SSH を開始した。そのため、課題研究に多くの単位数を割り、1 年生後半から最長で丸 2 年以上の研究期間を設定した。実際、我々の期待通りに意欲的に取り組み、素晴らしい研究成果をあげたり、その他の様々な SSH 事業にも積極的に参加して探究心・探究力を大いに深め、進路意識を一層明確にして卒業してゆく生徒も現れた。彼らは正に SSH 教育の賜物と言えよう。しかし残念ながら、そのような生徒は、学年にもよるがクラスの 1 ～ 2 割以下であり、当初の我々の想定より少なかった。我々は生徒の資質と意欲に期待し過ぎるあまり、生徒の現状認識が甘く、当初計画はやや楽観的に過ぎたことを思い知ったのである。

少々乱暴であることを承知の上、平均的な生徒の姿を描いてみよう。彼らは理数科が SSH の主対象であること、課題研究に重きが置かれていることを多かれ少なかれ承知・期待の上、入学してくる。入学時点では、自分自身理科・数学が得意であると思っているし、課題研究についても、小・中学校時代の実験・観察の体験などから想像して、それなりにできそうだと考えている。ところが、実際に始まってみると、テーマが上手く設定できない、研究の行き詰まりを打開できないなど、これまで経験してこなかった壁にぶちあたる。この壁は彼らがそれまで身に付けてきた知識（手続き）暗記型の力では太刀打ちできない壁である（そこに課題研究の教育的意義があるのだが）。これに加えて、実際の高校生活では通常の授業はもちろん、部活動や学校行事、受験勉強などが彼らを取り巻いている。このような状況の中、どこまで粘り強く研究に取り組むかは個人差が大きい、さほど研究を深められないまま 2 年生を終えてしまう生徒が多数いるのは事実である。また、指導する側も、多忙と経験不足の中、有効な指導ができないまま終わってしまう場合が多い。念のため付け加えると、だからといって彼らが課題研究に対する熱意を失ってしまうとか、何も学ばないという訳では決してない。本稿で報告してきたように、ほぼ全ての生徒が理数科（SSH）での最も重要な体験として課題研究を第一にあげ、その意義を肯定的に受け入れていることは間違いない（p78 など）。ただ、指導する立場の我々からすると、生徒が入学時点で持っている資質と課題研究の間には、大きなギャップが厳然としてあり、それが何であるのか明らかにすることが今後重要であると思われるのである。

ところで、研究に限らず、創造的な行為では個人差（指導者も含めて）が極めて大きい。例えば、プレゼンテーションなどは練習により、どの生徒も一様に上手になるが、研究そのものの深まりはそうはいかない。他校・他県の例も参考にすると、群を抜いた成果が現れるのは、資質と意欲に恵まれた生徒が力のある指導者と出会ったときのように見える。本校もかつて ISEF 出場者等を複数輩出しているが、正にそう見える。そのような実践例は確かに非常に示唆に富み、お手本として参考になる。しかし、多数の生徒を対象とした SSH の場合、そのような稀な場合とは別に、本校に入学する平均

では、彼らの何をどのように補い、また伸ばすのか。図 5-1 はこのことに関する現段階での我々の作業仮説（指導モデル）である。ちなみに、本期開始時には図のうちの「基礎実習→テーマ設定→研究→研究発表」の部分にあたりる単線的な指導しか発想できていなかった。本モデルでは、探究活動に必要な力や態度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。また、指導モデルを生徒にわかりやすく伝えるため、「徹底探究」「徹底考察・徹底討論」「問う力」「モデル化する力」「創り上げる力」等のキーワードを導入している。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一層専門的な知識・技能等を総合して取り組ませる必要があろう。なお、図のモデルは、言わば試案であり、早晚改訂されるであろう（そうでなければならない）。



我々はこれまでも年々指導方法を改良してきているが、課題研究に関しては、その効果は必ずしも明確ではない。40 人規模の実施においては、個人差や偶然に起因する振れ幅が大きく、全体的な指導の効果はそこに埋もれてしまいがちなのである。しかしながら、マクロとミクロという両者の視点は学校現場には必須である。今後も本校 SSH の目的である「探究心と探究力の育成」に向けて、俯瞰的・大局的な目的を忘れず、一方で生徒の現状に対する目配りも丁寧に行いつつ、地道な積み重ねを重視しながら研究開発を進めるつもりである。

(吉田昭彦)

関係資料

運営指導委員会の記録

【第1回】

平成 25 年 6 月 22 日（土）10：30～12：30 船橋高校応接室

出席者（敬称略）

運営指導委員 鳩貝太郎（首都大学東京 客員教授）

桂川秀嗣（東邦大学 名誉教授）

渚 勝（千葉大理学部 教授）

高橋直樹（県立中央博物館 主任上席研究員）

山内長承（東邦大学理学部 教授）

中村幹夫（東邦大学 名誉教授）

相川文弘（千葉工業大学工学部 教授）

船橋高等学校 田山（校長）、三木（教頭）、久門（教頭）

吉田、曾野、秋本

事務局 藤崎敏浩（指導主事）

内容

▶あいさつ，委員長選出等

▶資料説明

（1）平成 24 年度事業報告（吉田・秋本）

（2）平成 25 年度事業計画（コア SSH を含む）（吉田・曾野）

（3）これまでの成果と課題および今後について（吉田）

▶質疑応答

- ・学校全体に「研究」という雰囲気がある。これは大事にして欲しい。
- ・非常勤等，人を増やすシステムを次期に向けて考えていくべき。
- ・県教委がバックアップし，良いアイデアがあれば特許申請するなど，外部の力を借りることを考えてはどうか。
- ・「人がいない」ことについて，荷物を下ろす，つまり，普通の先生にも出来ることをやる（事業のリストア）をしてはどうか。
- ・SSH を経験した卒業生の追跡調査で，個々の生徒の変容を見れば次への方針がわかるのでは。

【第2回】

平成 26 年 2 月 1 日（土）15：00 ～ 16：30 船橋高校応接室

出席者（敬称略）

運営指導委員 花輪知幸（千葉大学先進科学センター）

桂川秀嗣（東邦大学 名誉教授）

渚勝（千葉大学 教授）

高橋直樹（県立中央博物館 主任上席研究員）

玉木淑文（DIC 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 名誉教授）

船橋高等学校 田山（校長）、三木（教頭）、久門（教頭）

吉田、曾野、羽根、田口、根本、菊池

事務局 藤崎敏浩（指導主事）

内容

▶あいさつ、議長選出等

▶資料説明（吉田）

（1）平成 25 年度事業報告

（2）平成 26 年度実施計画（申請中）について

▶質疑応答

課題研究について

- ・課題研究に必要な知識とカリキュラムをリンクさせることはできないのか。
→それは難しい。課題研究に必要な知識は個人レベルで補足するしかない。参考文献を多く用意するなど、環境を整えることは可能。
- ・データを深く考えながら見る（読む）ことがもっと必要なのではないか。
→確かにその点は不足している。今後、課題研究の授業で重視して指導したい。

SSH の評価に関連して

- ・卒業生が大学で研究するようになったときに、高校時代の SSH がどのように役だったかを聞いてみたらどうか。
→適当なタイミング（修士課程入学時等）で卒業生にアンケート等を行う予定である。
- ・卒業生が多く進学している大学に、大学での状況を聞いてみたらどうか。
→今後、検討していきたい。

教員の育成について

- ・船橋高校を含め、千葉県にある多数の SSH 指定校や理数科設置校のことを考えると、指導力のある教員を安定的に確保するため、教育委員会による有効な人事方策・育成方策の策定が急務ではないか。
→短期的および中長期的ビジョンのもとに取り組む必要がある。

平成23年度入学者 教育課程（理数科）

教科	科目	標準	1年次	2年次	3年次		単位数合計		備考
		単位数			共通	選択	科目	教科	
国語	国語総合	4	4				4	11	【1年次について】 ・芸術Ⅰから1科目選択履修する。 【2年次について】 ・日本史A・地理Aから1科目を選択する。 【3年次について】 (1) S S理数生物ⅡまたはS S理数地学Ⅱから1科目を選択する。 (2) 2単位の科目から1科目を選択履修する。ただし、日本史探究αと地理探究αの選択は2年次にそれぞれ日本史Aまたは地理Aを選択していることとする。また芸術Ⅱは1年次からの継続選択履修とする。 【その他】 平成21年度よりスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の指定を受け、教育課程の研究を行うため特例として学習指導要領によらない教育課程の編成となっている。
	国語探究	4		4			4		
	国語特講	3			3		3		
地理歴史	世界史A	2		2			0～2	4～6	
	日本史A	2		2			0～2		
	地理A	2		2			0～2		
	世界史探究α	2				2	0～2		
	日本史探究α	2				2	0～2		
	地理探究α	2				2	0～2		
公民	現代社会	2	2				2	2～4	
	倫理	2				2	0～2		
	政治・経済	2				2	0～2		
保健体育	体育	7～8	2	3	2		7	8	
体育	保健	2	1				1		
芸術	音楽Ⅰ	2	2				0～2	2～4	
	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	オール・コミュニケーションⅠ	2	2				2	17～19	
	英語Ⅰ	3	3				3		
	英語Ⅱ	4		4			4		
	リーディング	4			4		4		
	ライティング	4		2	2		4		
	英語探究	2				2	0～2		
家庭	家庭基礎	2	2				2	2	
家庭	フードデザイン	2～6				2	0～2	0～2	
理数	S S理数数学Ⅰ	6	6				6	41～43	
	S S理数数学Ⅱ	6		7			7		
	S S理数数学Ⅲ	7			7		7		
	理数数学総合	2				2	0～2		
	S S物理化学基礎	3	3				3		
	S S理数物理Ⅰ	2		2			2		
	S S理数物理Ⅱ	3			3		3		
	S S理数化学Ⅰ	2		2			2		
	S S理数化学Ⅱ	3			3		3		
	S S理数生物Ⅰ	2	2				2		
	S S理数生物Ⅱ	4				4	0～4		
	S S理数地学Ⅰ	2		2			2		
	S S理数地学Ⅱ	4				4	0～4		
	S S環境	2				2	0～2		
課題研究	S S課題研究Ⅰ	2	2				2	4	
	S S課題研究Ⅱ	2		2			2		
教科単位数計			20	19	11	0～2	50～52		
専門教科単位数計			11	13	17～19		41～43		
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			31～37	32～38	30～36		93～111		
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			32～38	33～39	32～38		97～115		

平成23年度入学者 教育課程（普通科）

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	4				4		11～18
	現代文	4				4	0～4		
	古典	4				4	0～4		
	古典講読	2				2	0～2		
	国語探究	4		4			4		
地理歴史	国語特講	3				3	0～3		6～12
	世界史A	2		2			2		
	世界史B	4				4	0～4		
	日本史A	2		2			2		
	日本史B	4				4	0～4		
	地理A	2	2				2		
	地理B	4				4	0～4		
	世界史探究α	2				2	0～2		
	世界史探究β	2				2	0～2		
	日本史探究α	2				2	0～2		
公民	日本史探究β	2				2	0～2		
	地理探究α	2				2	0～2		
	地理探究β	2				2	0～2		
	倫理	2	2				2		4
	政治・経済	2			2		2		
	数学Ⅰ	3	3				3		
	数学Ⅱ	4		4			4		
	数学Ⅲ	3				4	0～4		
	数学A	2	2				2		
	数学B	2		2			2		
	数学C	2				2	0～2		
	数学特講	2				2	0～2		
数	数学総合α	2				2	0～2		11～19
	数学総合β	2				2	0～2		
	理科総合B	2	2				2		
	物理Ⅰ	3		3			3		
	物理Ⅱ	3				4	0～4		
	化学Ⅰ	3		3			3		
	化学Ⅱ	3				3	0～3		
	生物Ⅰ	3	2				2		
	生物Ⅱ	3				4	0～4		
	地生物学Ⅰ	3				3	0～3		
理	地生物学Ⅱ	3				2	0～2		10～19
	物理探究	2				2	0～2		
	化学探究	2				2	0～2		
	生物探究	2				2	0～2		
	地学探究	2				2	0～2		
	体育	7～8	3	3	2		8		10
	保健	2	1	1			2		
	音楽Ⅰ	2	2				0～2		
	音楽Ⅱ	2		2			0～2		
	音楽Ⅲ	2				2	0～2		
	美術Ⅰ	2	2				0～2		
	美術Ⅱ	2		2			0～2		
	美術Ⅲ	2				2	0～2		
	工芸Ⅰ	2	2				0～2		
	工芸Ⅱ	2		2			0～2		
芸術	工芸Ⅲ	2				2	0～2		4～6
	書道Ⅰ	2	2				0～2		
	書道Ⅱ	2		2			0～2		
	書道Ⅲ	2				2	0～2		
	オーラル・コミュニケーションⅠ	2	2				2		17～19
	英語Ⅰ	3	3				3		
	英語Ⅱ	4		4			4		
	リーディング	4			4		4		
	ライティング	4		2	2		4		
	英語探究	2				2	0～2		
	家庭基礎	2	2				2	2	
	情報	2			2		2	2	
	フードデザイン	2～6				2	0～2	0～2	
	理数SS環境	2				2	0～2	0～2	
普通教科単位数計			30	32	12	16～18	90～92		
専門教科単位数計			0	0	0	0～2	0～2		
学校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			30～36	32～38	30～36		92～110		
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		3		
合計			32～38	34～40	32～38		98～116		

平成24年度入学者 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			4			
	国 語 研 究	3		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			(2)	0～2			
	日 本 史 探 究	2			(2)	0～2			
	地 理 探 究	2			(2)	0～2			
公民	現 代 社 会	2		2			2	2～4	
	倫理・政治経済探究	2			(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	オールコミュニケーションⅠ	2	2				2	1 7 }	その他 平成21年度よりスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の指定を受け、教育課程の研究を行うため特例として学習指導要領によらない教育課程の編成となっている。
	英 語 I	3	3				3		
	英 語 II	4	4				4		
	リーディング	4		4			4		
	ライティング	4	2	2			4		
	英 語 探 究	2			(2)	0～2			
家庭	家 庭 基 礎	2			2		2	2	
理数	SS理数数学Ⅰ	6	6				6	4 0 }	
	SS理数数学Ⅱ	7	7				7		
	SS理数数学Ⅲ	6		6			6		
	理数数学総合	2			(2)	0～2			
	SS理数物理Ⅰ	2	2				2		
	SS理数物理Ⅱ	2	2				2		
	SS理数物理Ⅲ※	1		1※前期		※後期	1		
	理数物理探究※	2				(2)	0～2		
	SS理数化学Ⅰ	2	2				2		
	SS理数化学Ⅱ	2	2				2		
	SS理数化学Ⅲ※	1		1※前期		※後期	1		
	理数化学探究※	2				(2)	0～2		
	SS理数生物Ⅰ	2	2			※前期	2		
	SS理数生物Ⅱ※	2			(2)		0～2		
	理数生物探究※	2				(2)	0～2		
	SS理数地学Ⅰ	2	2				2		
	SS理数地学Ⅱ※	2			(2)		0～2		
	理数地学探究※	2				(2)	0～2		
	理 数 理 科	1		1			1		
	SS 環 境	2			(2)		0～2		
課題研究	SS課題研究Ⅰ	2	2				2	4	
	SS課題研究Ⅱ	2	2				2		
教科単位数計			20	19	13～15		52～54		
専門教科単位数計			12	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年度入学生も同じ

平成24年度入学者 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	4					0		
	国語探究	4		4			4		
	国語精講※	2			2※前期		2		
	国語表現探究	2					0	1 1	
	現代文特講(前期)※	1					0	1 3	
	現代文特講(後期)※	1				※後期	0		
	現代文精講※	1				(1) ー	0～1		
	古典探究	2					0		
	古典特講(前期)※	1					0		
	古典特講(後期)※	1					0		
	古典精講※	1				(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		
	世界史特講	6					0		
	世界史探究	2				(2) ー	0～2		
	日本史探究	2				(2) ー	0～2		
公民	地理特講	6					0		4 6
	地理探究	2				(2) ー	0～2		
	倫理・政治・経済	2	2				2		
数学	政治・経済探究	2		2			2		1 7
	倫理・政治・経済探究	2				(2) ー	0～2		
	数学Ⅰ	3	3				3		
	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		
理科	数学特講(前期)※	1					0		1 8
	数学特講(後期)※	1					0		
	物理基礎	2		3			3		
	物理	4				(4) ー	0～4		
	化学基礎	2		3		(4) ー	3		
	化学	4				(4) ー	0～4		
	生物基礎	2	2			(4) ー	2		
	生物	4				(4) ー	0～4		
	地学基礎	2	2			(4) ー	2		
	地学	4				(4) ー	0～4		
	物理特講(前期)※	1					0		
	物理特講(後期)※	1					0		
	化学特講(前期)※	1					0		
	化学特講(後期)※	1					0		
保健体育	生物特講(前期)※	1					0		1 0 1 1
	生物特講(後期)※	1					0		
	地学特講(前期)※	1					0		
	地学特講(後期)※	1					0		
芸術	体育	7～8	3	3	2		8		3
	保健	2	1	1			2		
	スポーツ特講(前期)※	1					0		
	スポーツ特講(後期)※	1				(1) ー	0～1		
	音楽Ⅰ	2	2 ー				0～2		
	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		
外国語	書道Ⅰ	2	2 ー				0～2		1 7 1 9
	書道Ⅱ	2					0		
	音の世界	1		1 ー			0～1		
	美の世界	1		1 ー			0～1		
	匠の世界	1		1 ー			0～1		
	書の世界	1		1 ー			0～1		
	オーラルコミュニケーションⅠ	2	2				2		
	英語Ⅰ	3	3				3		
	英語Ⅱ	4		4			4		
	ライティング	4			4		4		
家庭情報理科	ライティング	4		2	2		4		2 2 0～2 9 2～9 4 0～2 0～2 0～6 0～6 2 8～3 6 9 2～1 1 2 3 3
	英語探究	2				(2) ー	0～2		
	英語特講(前期)※	1					0		
	英語特講(後期)※	1					0		
	家庭基礎	2			2		2	2	
	情報環境C	2	2			(2) ー	2	2	
	理数S	2				(2) ー	0～2	0～2	
	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		0～2		0～2	
	学校外大学等における学修	0～18	0～6	0～6		0～6		0～1 8	
特活	教科単位数計		32～38	32～38		2 8～3 6		9 2～1 1 2	3 3
	総合的な学習の時間（3～6）		1	1		1		3	
	ホームルーム活動		1	1		1		3	
合 計			34～40	34～40		3 0～3 8		9 8～1 1 8	

*平成25年度入学生も同じ

理数科課題研究テーマ一覧（5年間）

＊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

平成21年度

理数科 1 年

分野	班人数	テーマ	
物理	2名新規	流体を詰めた円筒状物体の加速度	
物理	1名新規	発光ダイオードにあてる光量と電流の関係	
化学	3名新規	オランダの涙の生成と急冷の度合いの関係	
化学	3名新規	色素増感太陽電池における色素と電力の関係について	
化学	3名新規	炭酸飲料に含まれる二酸化炭素量の測定	
化学	3名新規	小麦粉による油の吸着性	
化学	2名新規	土壌における水の蒸発量の違いについて	
化学	3名新規	酸化銅を用いた光化学電池の研究	
化学	2名新規	有機物（主に脂肪酸）の過冷却現象	
生物	2名新規	カマキリの捕食行動について	
生物	3名新規	オーキシンによる植物の成長と光の波長	
生物	3名新規	殻なし卵の孵化研究に向けて	
地学	3名新規	『僕らの太陽』を赤と緑と青で覗く	
地学	3名新規	彗星の速度と衝突痕の大きさの関係について	
数学	4名新規	素因数分解，あまり，2の平方根について	

平成22年度

理数科 1 年

分野	班人数	テーマ	担当者
物理	1名新規	豆電球における電流・電圧と照度の関係	
物理	1名新規	「ん」は何段何行の音か	
物理	2名新規	効率のよい翼とは？	
物理	1名新規	盾における衝撃の吸収	
物理	2名新規	小型ロケットの作成 ～ロケットのウイングの角度と飛距離の関係～	
物理	1名新規	フェライト磁石の温度とそれが及ぼす磁力の関係	
物理	1名新規	心柱から見る五重塔の耐震性	
化学	2名新規	ダニエル電池の起電力と電解液濃度の関係	
化学	3名新規	炭酸ナトリウムを用いたセッケンの製造	
化学	3名新規	外的条件による粘着力の変化	
化学	1名新規	シュレッダー済み紙の効率良い炭化方法と吸着力の高い炭の生成法	
化学	2名新規	NaOHによる木材の可塑性	
生物	2名新規	メダカの性転換実験に向けて	
生物	2名新規	ゾウリムシの増殖速度	
生物	3名新規	プラナリアの再生実験	
生物	2名新規	サカマキガイの水質浄化	
地学	3名新規	デジカメを用いた天体の色（RGB）と明るさの定量的観測方法の開発	
地学	2名継承	岩石の冷却速度と結晶の粒径の関係	

数学	1名新規	データを定量的に扱うための方法	
数学	3名新規	双対多面体と相貫体の関係	
数学	1名新規	漸化式の一般項と2項間の比の極限について	
数学	1名新規	記号論理と証明図による演繹	

理数科2年

物理	1名新規	免振について	土谷
物理	1名新規	タイヤの転がり抵抗についてのモデル実験	平山
物理	1名継続	LEDに当てる光の照度と生じる電流の関係	土谷
物理	2名継続	流体を詰めた円筒状物体の加速度	秋本
物理	1名新規	振り子の長さエネルギー伝達	平山
物理	2名新規	光の散乱	秋本
化学	1名新規	豆腐の凝固の仕組みについて	岩瀬
化学	2名新規	シアノアクリレートの性質	岩瀬
化学	1名新規	大根における抗酸化剤	岩瀬
化学	1名新規	繊維の劣化	曾野
化学	1名新規	金属イオンによる染色剤への影響	曾野
化学	2名継続	Cu ₂ O用いた光化学電池の構造と発電効率	曾野
化学	3名新規	紙の強度の原因	志賀
化学	2名新規	紙を変えてのペーパークロマトグラフィ	志賀
化学	1名新規	物を離さない消しゴムの力	志賀
生物	1名新規	バクテリアが口から出す黒い液体について	尾竹
生物	3名新規	エチレンの果実による成熟	尾竹
生物	3名継続	殻無し卵の孵化研究	尾竹
生物	1名新規	チョウ類の翅の撥水性について	尾竹
生物	2名新規	ダンゴムシの交替制転向反応について	尾竹
地学	1名継続	船橋高校で観測した地震波形から地下構造を推定する方法に関する考察	吉田
地学	2名新規	泥団子の内部構造	米澤
数学	1名新規	変形サイコロの底面が出る確率	友松
数学	1名新規	誤差について	友松
数学	1名新規	ブラックジャックの攻略についての確率	村上
数学	1名新規	コインの確率	友松
数学	1名新規	大数の法則のイメージ化	友松

平成23年度

理数科1年

分野	班人数	テーマ	担当者
物理	2名新規	プロペラの羽根の枚数と効率の関係について	
物理	1名新規	水中の物質の落下運動	
物理	3名新規	ポンプによるキャビテーションの発生	
物理	2名新規	美しい和音と不快な和音の違い	
物理	1名新規	重心を変えた地球ゴマの歳差運動	
物理	2名新規	最も人の声に近い楽器は何か	
物理	1名新規	振動面の異なる光の干渉	

化学	1名新規	都市鉱山から銅を取り出す	志賀
化学	1名新規	繊維のくっつきやすさを決める条件	志賀
化学	1名新規	トラウベの人工細胞の研究～細胞のように成長する化学反応～	曾野
化学	2名新規	ヨウ素電池の電解液と電圧・電流の関係	曾野
化学	3名新規	有機化合物を用いた燃料電池の作成	岩瀬
化学	3名新規	ろうそくで炎色反応を見ることはできるか	岩瀬
化学	2名新規	ヨウ化カリウムと過酸化水素の反応における色の変化について	吉岡
生物	3名新規	県立船橋高校でのアリの種類と分布	羽根
生物	3名新規	納豆菌のコロニーをつくる ～希釈及び塗り広げ方の検討～	松田
生物	1名新規	グッピーの卵胎生の観察	高山
地学	3名継承	黒曜石の黒色の原因	米澤
地学	3名新規	空の青色の原因	吉田
数学	2名新規	ポーカーの役の変化についての確率	田口

理数科 2 年

物理	2名継続	物体表面における凹凸と流体の関係性	
物理	3名継続	回転する物体の運動について	
物理	1名継続	盾における衝撃の吸収	
物理	1名新規	磁場中における磁性流体の振る舞いについて	
物理	2名新規	イオンクラフト浮上の仕組みの解明	
物理	1名継続	五重塔の耐震性	
化学	2名継続	木材の可塑性 ～多価アルコール充填による可塑性維持～	志賀
化学	1名新規	ABS 樹脂の有機溶媒への溶解について	志賀
化学	2名新規	アントシアニンの過酸化水素水における退色について	曾野
化学	2名新規	岩石における二酸化炭素の吸着	曾野
化学	1名新規	薬品賦活法を用いた古紙による活性炭の生成	岩瀬
化学	1名新規	土の中をのぞいてみよう	岩瀬
生物	3名新規	双頭プラナリアの再生実験	松田
生物	1名新規	外的環境によるメダカの心拍数の変化	松田
生物	1名新規	ショウジョウバエの学習と色の関係	羽根
生物	1名新規	ダンゴムシの学習	羽根
生物	1名新規	水草の増殖スピードと水質の関係	高山
生物	1名新規	クモの糸の強度	高山
地学	2名継続	デジカメによる天体の色と明るさの定量的測定方法の開発	吉田
地学	2名継続	マグマの冷却速度と火山岩の結晶粒度	吉田
数情	1名継続	質問応答システムの構築	友松
数学	3名継続	相貫体と双対の研究	友松
数学	1名新規	整数からガウス整数への拡張	友松
数学	1名継続	ブール代数から準ブール代数を考える	友松
数学	1名継続	解ける数独の条件を探す	友松

理数科 3 年

物理	1名継続	LED に当てる光の照度と生じる電流との関係	
物理	2名継続	流体を詰めた円筒状物体の加速度	

化学	1名継続	消しゴムに学ぶ、接着作用とその応用	志賀
化学	1名継続	紫外線の絹とナイロンへの影響	曾野
化学	1名継続	豆腐の凝固の仕組みについて	岩瀬
生物	3名継続	殻無し有精卵の孵化研究	松田
地学	1名継続	船橋高校で観測された地震波形から地下構造を探る	吉田
数学	1名継続	誤差の振る舞い	友松

平成24年度

理数科1年

分野	班人数	テーマ	担当者
物理	2人新規	車のタイヤの直径と登坂角度の関係	福原
物理	1人新規	グラスハープにおける内容物と音程の関係	内山
物理	2人継承	流体を詰めた円筒状物体の加速度の研究	秋本
物理	3人新規	渦の発生条件	秋本
物理	2人新規	整流板の水流に対する影響	平山
物理	1人新規	網と表面張力の関係	平山
物理	1人新規	電磁力式回生型加速回路の研究	福原
化学	2人新規	アルカリによる毛糸が受けるダメージ	志賀
化学	2人新規	外部環境がサポニンに与える影響とお茶の泡の関係	吉岡
化学	1人新規	原材料による食品用ラップの強度と熱・力の関係	大堀
化学	3人新規	粒子から見るダイラタンシー現象	岩瀬
化学	2人新規	貝殻から生石灰へ	志賀
化学	3人新規	ポリ酢酸ビニルの接着に対する添加物の影響	曾野
生物	2人新規	磁力が植物の成長に与える影響	高山
生物	2人新規	ショウガエキスが植物に与える影響	羽根
生物	1人新規	原形質分離の溶液による違い	高山
生物	1人新規	培養液の成分がミドリムシの増加に与える影響	羽根
地学	1人新規	水と砂の運動の関係性	吉田
地学	2人新規	風速の変化による竜巻の形成	吉田
地学	2人新規	人工ルビーにおけるクロムの割合と色の関係	大塚
数学	1人新規	複素平面上の格子点とオイラーの定理	菅野
数学	1人新規	最短ネットワーク問題の3次元への拡張	菅野
数学	1人新規	円周率の計算方法	菅野

理数科2年

物理	2人新規	コアンダ風車による発電効率の向上	福原
物理	1人新規	クラドニ図形が変化する要因	福原
物理	1人新規	振り子の同期現象	秋本
物理	2人継続	最も人の声に近い楽器は何か	秋本
物理	1人新規	ムペンバ効果の再現	平山
物理	1人新規	物質の厚みと反射する光子の量	平山
物理	1人新規	面積による摩擦の変化	福原
物理	2人新規	位置エネルギーと水しぶきの個数との関係	秋本
化学	1人新規	金属錯体の触媒作用に影響を与える条件	曾野

化学	1人継続	繊維の絡みやすさを決める条件	大堀
化学	2人新規	グルタミン酸が植物繊維の染色に与える影響	吉岡
化学	1人継続	トラウベの人工細胞	曾野
化学	1人新規	金属イオンの吸着によるアルマイトの着色具合の変化について	曾野
化学	1人新規	加熱時間が湯葉の組成に与える影響	志賀
化学	1人新規	結晶のまわりに別の種類の結晶を作る研究	大堀
化学	1人継続	都市鉱山から金属を取り出す	志賀
化学	1人新規	活性炭における賦活材料の違いによる吸着能の変化	岩瀬
化学	1人新規	スパッタリングを用いた電極の開発	岩瀬
生物	2人新規	糖の違いによるアルコール発酵と増殖との関係	松田
生物	1人新規	セイタカアワダチソウのアレロパシーが土壌細菌に及ぼす影響	松田
生物	1人新規	植物の組織培養	松田
生物	1人継続	グッピーの性転換によるホワイトテール遺伝子の発色	高山
生物	2人継続	水質汚染が納豆菌に与える影響	松田
生物	3人継続	クロヤマアリの糖に対する嗜好性の研究	羽根
地学	2人継続	黒曜石の黒色の原因	大塚
地学	3人継続	空の青さを定量的に表す	吉田
地学	1人新規	疑似火成岩の生成における化学組成の及ぼす影響	吉田
数学	1人新規	水の入ったパイプ内における球の落下速度	田口・篠崎

理数科 3 年

数学	1名継続	ガウス整数上における二平方和の定理	友松
数学	3名継続	相貫体と双対の研究	友松
化学	2名継続	木材を使った自在に造形できる新素材	志賀
化学	2名（普）	ヨードチンキへの金属の溶解～アルミニウムの酸化皮膜との関係～	曾野

平成25年度

理数科 1 年

分野	班人数	テーマ	担当者
物理	2人新規	振り子を利用した橋の制振	福原
物理	2人新規	球体を割ったときの法則性の有無	平山
物理	2人新規	液体を使用した電磁誘導の規則性の発見	内山
物理	1人新規	界面活性剤濃度と油玉の大きさ	秋本
化学	3人新規	スパッタリング蒸着した白金電極を用いた燃料電池の性能	岩瀬
化学	3人新規	無機塩添加の界面活性剤への影響	志賀
化学	3人新規	卵殻膜における金属イオンの吸着 ～酸・塩基処理の効果～	曾野
化学	3人新規	様々な条件下の青写真の変化	大堀
生物	2人新規	グッピーの赤と青の光の色に対する学習能力	高山
生物	3人新規	アリの主食と行動の関係性	羽根
生物	3人新規	光の色がハエトリグモの視覚に及ぼす影響	松田
地学	3人新規	嶺岡帯の岩石の色の定量化	吉田
地学	2人新規	河川形成の際の、周囲環境による蛇行の変化	大塚
数学	3人新規	4×4オセロの勝ち方	友松・根本
数学	1人新規	折り紙の辺のn等分法	友松・根本

数学	1人新規	開立法と冪根の求め方についての研究	友松・根本
数学	3人新規	4×4数独における初期ヒントの数と配置	友松・根本
数学	1人新規	3次元の数独における各面間の関連性	友松・根本

理数科 2 年

物理	2人新規	風が障害物から受ける影響	内山
物理	1人新規	ジョリーの実験を用いて計算した表面張力と網の関係	内山
物理	2人新規	ガイガーカウンターを用いた放射線の測定	福原
物理	1人新規	ミルククラウンの発生について	福原
物理	2人新規	ワイングラスにおける共振現象	平山
物理	1人継続	物体の回転と落下速度	平山
物理	2人新規	ドミノの間隔と速度変化との関係	秋本
物理	1人継続	流体を詰めた円筒状物体の加速度の研究	秋本
化学	2人新規	塩基によるコンニャクの固さの変化	志賀
化学	2人新規	羊毛を用いた高機能吸着剤の開発	志賀
化学	1人新規	γ-ポリグルタミン酸の糖類の添加による粘度の変化	岩瀬
化学	2人新規	スパッタリングを用いた燃料電池の開発	岩瀬
化学	2人新規	天然ゴムをリモネンに漬けた時の影響	大堀
化学	1人継続	ポリ酢酸ビニルの接着に対する添加物の影響	大堀
化学	1人新規	芳香族化合物の酸化重合と反応の条件	曾野
化学	1人新規	ゲルの性質と吸着剤への応用	曾野
生物	2人新規	磁気処理水が芝の成長に与える影響	高山
生物	1人新規	周りの白黒の縞模様の回転速度がミナミメダカの保留走性に与える影響	高山
生物	1人継続	<i>Euglena sanguine</i> の赤い色素による利点～単離方法の試行～	羽根
生物	1人新規	プラナリアの再生と温度の関係	羽根
生物	1人新規	クロギブリの歩行速度と脚の動きの関係	松田
地学	2人継続	人工ルビーにおけるクロムの割合と色の関係	大塚
地学	2人継続	モデル実験による吸い込み渦の研究	吉田
地学	1人継続	粉流体の流れ出る仕組みについて	吉田
数学	1人継続	フィボナッチ数列の周期性	篠崎
数学	1人新規	シャッフルが確率計算に与える影響	根本
数学	1人継続	最短ネットワーク問題の3次元への拡張	根本
数学	1人継続	四面体における立体角の性質	篠崎
化学	2名(普2)	ヨウ素デンプン反応に対する添加物の影響	曾野
化学	4名(普2)	青色色素フィコシアニンの色の変化と染色	曾野

理数科 3 年

化学	1名継続	湯葉の組成を変化させる要因	志賀
生物	1名継続	セイタカアワダチソウのアレロパシーが微生物の増殖に及ぼす影響	松田
生物	2名継続	糖の種類による酵母菌のアルコール発酵と増殖の関係	松田

平成25年度コアSSH実施報告【地域の中核的拠点形成】（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！！～」
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～Eの5つの事業を行った。 （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に誘導する機能。 （Ⅱ）フォローアップ機能・・・課題研究を機軸とする先進的科学教育（以降、探究活動と呼称）により、生徒の探究心と探究力を育成する機能。 （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・世界に発進させる機能。 A 千葉サイエンススクールフェスティバル（Ⅰ・Ⅱ）（略称SSフェス） B 課題研究発表会および交流会（Ⅱ・Ⅲ・Ⅰ） C サイエンスセミナー（Ⅰ・Ⅱ） D トップセミナー（Ⅲ） E サイエンススクールネットによる教員の指導力向上（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）
③平成25年度実施規模	連携高校（22校） 千葉県立船橋高等学校（H21SSH） 市川学園市川中学校・高等学校（H21SSH）／千葉県立長生高等学校（H22SSH） 千葉県立柏高等学校（H23SSH）／千葉市立千葉高等学（H24SSH） 千葉県立佐倉高等学校（H25SSH）／千葉県立成東高等学校／千葉県立匝瑳高等学校 千葉県立佐原高等学校／銚子市立銚子高等学校／千葉県立柏の葉高等学校 千葉県立千葉高等学校／千葉県立千葉東高等学校／千葉県立東葛飾高等学校 千葉県立佐倉高等学校／千葉県立木更津高等学校／千葉県立安房高等学校 千葉県立袖ヶ浦高等学校／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／千葉県立我孫子高等学校 千葉県立小金高等学校 大学（3学） 千葉大学／東邦大学／千葉工業大学 小・中学校（31校） 参加生徒数 連携校生徒 995名（のべ2108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 25 年 8 月 3 日（土）千葉工業大学 高校生による児童・生徒向け実験工作展 65 件／高校生研究紹介 3 件／高校・大学 2 件 研究所・企業 6 件／講演会 3 件 連携高校生徒 239 名，入場者 766 名 その他 総計 1080 名（教員等を含む） B 課題研究発表会および交流会 (a) 課題研究発表会 平成 26 年 3 月 25 日（火）市川学園市川高校 口頭発表 10 件 ポスター発表 181 件（予定） 連携高校 15 校 557 名 連携中学校 11 校 11 名 その他 総計約 720 名（教員等を含む） (b) 課題研究交流会 県南交流会（館山湾自然体験）／県央交流会／県北交流会／県東交流会（SENEC） 4 件 4 日 12 校のべ 513 名 C サイエンスセミナー ヨウ素シンポジウム／課題研究入門／数学共同研究／ウェザーニュース 微生物の培養と観察／現代機器分析／たたら製鉄／地質野外観察／現象数理／物理実験／数学 子供科学教室（第 1 回・第 2 回・第 3 回） 12 件 21 日実施 18 校のべ 431 名（中学校含む） D トップセミナー 課題研究討論／科学の見方と考え方（計 4 回）／テーマ探究（遺伝学） 化学オリンピック講座（実技編）／化学オリンピック講座（筆記編）／生物学オリンピック講座 7 件 8 日実施 13 校のべ 281 名 E サイエンススクールネットによる教員の指導力向上 (a) 指導研究会 2 件 2 日実施 教員のべ 57 名 (b) サイエンススクールネット連絡会 ①コア SSH 推進委員会 2 回実施 ②SS ネット連絡会 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 ・平成 25 年度 計 26 件のべ 41 日 連携校生徒の参加 995 名（のべ 2108 名） ・3 年間 計 79 件 105 日 連携校生徒の参加 のべ 5578 名 ○実施上の課題と今後の取組 ・高校教員の人的ネットワークの維持・発展 ・中学校との連携 ・大学との質の高い連携 ・探究力を確実に育成する指導方法・体制の開発	

平成25年度コアSSHの成果と課題【地域の中核的拠点形成】

①研究開発の成果

○平成25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25年8月3日（土）千葉工業大学

高校生による児童・生徒向け実験工作展65件／高校生研究紹介3件／高校・大学2件
研究所・企業6件／講演会3件

連携高校生徒239名、入場者766名 その他 総計1080名（教員等を含む）

B 課題研究発表会および交流会

(a) 課題研究発表会

平成26年3月25日（火）市川学園市川高校

口頭発表10件 ポスター発表181件（予定）

連携高校15校557名 連携中学校11校11名 その他 総計約720名（教員等を含む）

(b) 課題研究交流会

県南交流会（館山湾自然体験）／県央交流会／県北交流会／県東交流会（SENEC）

4件4日 12校のべ513名

C サイエンスセミナー

ヨウ素シンポジウム／課題研究入門／数学共同研究／ウェザーニューズ

微生物の培養と観察／現代機器分析／たたら製鉄／地質野外観察／現象数理／物理実験／数学
子供科学教室（第1回・第2回・第3回）

12件21日実施 18校のべ431名（中学校含む）

D トップセミナー

課題研究討論／科学の見方と考え方（計4回）／テーマ探究（遺伝学）

化学オリンピック講座（実技編）／化学オリンピック講座（筆記編）／生物学オリンピック講座
7件8日実施 13校のべ281名

E サイエンススクールネットによる教員の指導力向上

(a) 指導研究会

2件2日実施 教員のべ57名

(b) サイエンススクールネット連絡会

①コアSSH推進委員会 2回実施 ②SSネット連絡会 3回実施

全般的な成果

- ・計26件41日の事業を実施し、連携校生徒995名（のべ2108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）、新しい講座の開講など

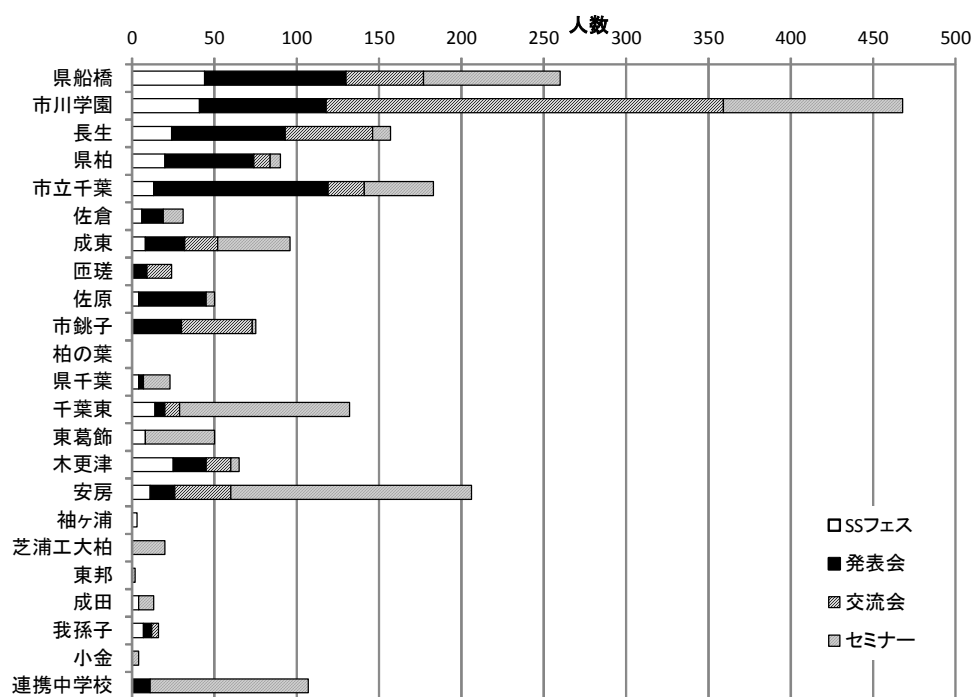
○3年間の成果

計79件105日の事業を実施し、連携校生徒のべ5578名の参加を得た。多数の事業の実施により
連携各校の活動が活性化し、また、人的ネットワークの構築が進んだ。

連携校の参加生徒数*

年度	SS フェスティバル (高校生のみ)	課題研究 発表会	課題研究 交流会	サイエンス セミナー およびトッ プセミナー	参加実人数	参加のべ人 数
平成 23 年度	307	410	475	579	954	1771
平成 24 年度	242	430	430	597	886	1699
平成 25 年度	236	569	513	757	995	2108
合計人数	785	1409	1418	1933	平均 945 名	5578
合計実施数	3 回	3 回	12 回	55 件 81 日		

注*：集計方法の違いにより，各事業に関する記述中の人数と若干の差がある。



連携校別の参加生徒人数（のべ人数）の事業別内訳（平成 25 年度）

②研究開発の課題

○高校教員の人的ネットワークの維持・発展

教員の高齢化による人材不足が深刻である。当面，連携高校の数を増やして意欲のある教員が参加しやすくする，若手を積極的に起用するなどの工夫が必要である。将来的には採用・人事異動方策や育成方策などの抜本的な改革が望まれる。

○中学校との連携

今回の研究開発において開始した中高連携を発展させるため，情報交換の機会を持ち，円滑な連携方法を開発する必要がある。

○大学との質の高い連携

さまざまな連携事業等により，高大連携はかなり進んできたが，探究力・創造力を育成する指導方法の共同開発など，一層本格的な高大連携はこれからの課題である。

○探究力を確実に育成する指導方法・体制の開発

単なるイベント開催に終わらず，それを生徒の探究心や探究力の育成に真に結びつけることが課題である。

第1章 研究開発の課題 (実施計画書より)

未来を担う科学的創造力のある人材を育成するため、科学教育の刷新が求められている。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、科学教育に対する気運には並々ならぬものがある。千葉県の理数教育を担ってきた本校も平成21年度SSH指定校となり、課題研究の推進を柱に各種連携・交流事業を展開している。

今後の大きな課題は、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強力な教育システムを確立することである。そこで本研究開発では、下記の研究仮説と研究開発課題を設定した。

本研究開発がめざす全県的教育システムは次の3つの機能(サブシステム)を持つ必要がある。

研究仮説 未来を担う科学的創造力のある人材を育成するためには、小・中・高校・大学等有機的に連携するネットワーク型の全県的教育システムを構築することが有効である。

研究開発課題 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！！～」

- (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。
- (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。
- (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・世界に発進させる機能。

これらの機能を持った全県的教育システムを開発するには、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。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～Eの事業を実施した。特に留意するポイント

特に留意するポイント

(Ⅰ) キャッチ機能に関して

- ・中学生および中学校関係者に高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に関して

- ・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) ランチアップ機能に関して
- ・ 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。

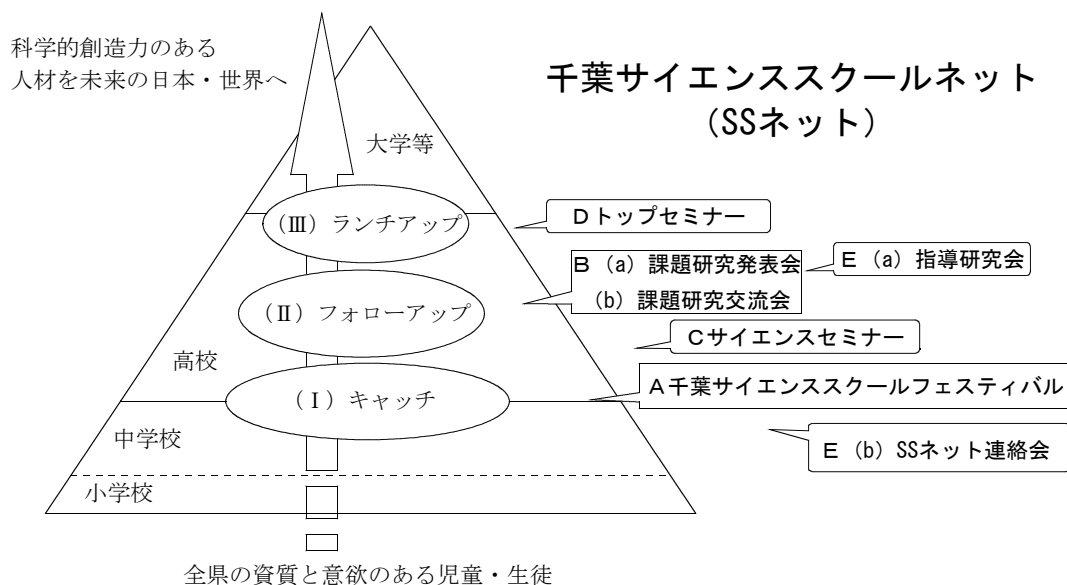


図 1-1 SS ネットの概念図



図 1-2 主な連携機関の所在地（平成 25 年度）

平成 25 年度コア SSH 連携機関一覧

高等学校（22）

千葉県立船橋高等学校（H21SSH）	千葉県立千葉高等学校
市川学園市川中学校・高等学校（H21SSH）	千葉県立千葉東高等学校
千葉県立長生高等学校（H22SSH）	千葉県立東葛飾高等学校
千葉県立柏高等学校（H23SSH）	千葉県立木更津高等学校
千葉市立千葉高等学（H24SSH）	千葉県立安房高等学校
千葉県立佐倉高等学校（H25SSH）	千葉県立袖ヶ浦高等学校
千葉県立成東高等学校	芝浦工業大学柏中学高等学校（H16SSH）
千葉県立匝瑳高等学校	東邦大学付属東邦中学校高等学校
千葉県立佐原高等学校	成田高等学校
銚子市立銚子高等学校	千葉県立我孫子高等学校
千葉県立柏の葉高等学校	千葉県立小金高等学校

大学（3）

千葉大学
東邦大学
千葉工業大学

中学校（23）・小学校（8）

千葉県	千葉市	葛南	東葛飾
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 ----- 千葉市立幕張小学校	市川市立福栄中学校 市川市立第四中学校 ----- 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 柏市立松葉中学校 流山市立東深井中学校 野田市立南部中学校 野田市立福田中学校 柏市立中原中学校 流山市立八木中学校 我孫子市立白山中学校 ----- 柏市立松葉第一小学校 柏市立松葉第二小学校
北総	東上総	南房総	
印西市立原山中学校 銚子市立銚子中学校 旭市立飯岡中学校	一宮町立一宮中学校	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 木更津市立西清小学校	

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 課題研究発表会および交流会 E 指導力向上 その他	C サイエンスセミナー (S) D トップセミナー (T)
4	4/19 (金) コア SSH 推進委員会① 4/26 (金) SS ネット連絡会①	4/27 (土) 課題研究討論講座 (T)
5		5/3 (金) 化学オリンピック講座 (実技編) (T)
6	5/24 (金) SS ネット連絡会②	6/9 (日) 科学の見方と考え方① (T) 6/29 (土) ヨウ素シンポジウム① (S)
7	7/25 (木) 指導研究会 (化学)	7/14 (日) 科学の見方と考え方② (T) 7/30 (火) 課題研究体験講座① (S)
8	8/3 (土) サイエンススクールフェスティバル 8/16 (水) 県南地区交流会 (館山湾自然体験)	8/10 (土) 科学の見方と考え方③ (T) 8/19 (月) ~ 21 (水) 数学共同研究講座① (S) 8/21 (水) 課題研究体験講座② (S) 8/22 (木) ウェザーニューズ (S) 8/24 (土) ヨウ素シンポジウム (S) 8/22 (木) 子供科学教室① (S)
9		
10		10/5 (土) 微生物の培養と観察① (S) 10/12 (土) 微生物の培養と観察② (S) 10/12 (土) 子供科学教室② (S) 10/13 (日) 数学共同研究講座② (S) 10/26 (土) 科学の見方と考え方④ (T) 10/27 (日) 現代機器分析講座 (S)
11	11/16 (土) 県央地区課題研究交流会 11/30 (土) 県北地区課題研究交流会	11/3 (日) たたら製鉄体験講座① (S) 11/4 (土) 大地の変動を探索 (野外観察) (S) 11/17 (日) 現象数理学入門講座 (S) 11/23 (土) 物理実験講座 (S) 11/24 (日) たたら製鉄体験講座② (S)
12		12/14 (土) 数学講座 (S) 12/21 (土) ~ 22 (日) 数学共同研究講座③ (S) 12/21 (土) 子供科学教室③ (S)
1	1/24 (金) コア SSH 推進委員会② 1/25 (土) 指導研究会	1/26 (日) テーマ探究講座 (遺伝学) (T)
2	2/6 (木) 県東地区課題研究交流会 (SENEC)	2/16 (日) 生物学オリンピック講座 (T)
3	3/25 (火) 千葉県高等学校課題研究発表会	3/15 (土) 化学オリンピック講座 (筆記編) (T) 3/16 (日) 数学共同研究講座④ (S)

第3章 研究開発の内容

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）

▶ 3年間の実施概要

回（年度）	第1回（平成23年度）	第2回（平成24年度）	第3回（平成25年度）
日時	8月6日（土） 10：30～15：00	8月4日（土） 10：30～15：00	8月3日（土） 10：00～15：00
場所	千葉工業大学津田沼C 新1号棟	千葉工業大学津田沼C 6号館1・2階	千葉工業大学津田沼C 6号館1・2・3階
実験工作展	64件	63件	65件
生徒研究紹介	26件	20件	3件
高校・大学	16件	14件	2（高校・大学紹介は廃止）
研究所・企業等	なし	12件	6件
講演会	2件	2件	4件（内1件は報告会）
出展高校生	248名	224名	239名
入場者数	711名	708名	766名
参加総数	1080名	1014名	1080名

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 指定により新たに始めた取り組みである。各方面の協力により，恒例行事として定着しつつある。

▶ 平成25年度実施状況

日時 平成25年8月3日（土）10：00～15：00

場所 千葉工業大学・津田沼キャンパス6号館

主催 千葉サイエンススクールネット（千葉県立船橋高等学校コア SSH）

後援 千葉県教育委員会 千葉工業大学

内容 (1) 高校生による児童・生徒向け実験工作展（1・2・3階講義室） 65件 （口絵）

(2) 高校生研究紹介（1階講義室） 3件

(3) 大学ブース 2件

東邦大学（学生出展），千葉工業大学（坂本研究室）

(4) 研究所・企業ブース 6件

千葉県立中央博，千葉県地質環境研究室，かずさDNA研究所

DIC研究所，コカコーラ，ケニス

(5) 講演会・報告会（1階小講義室）4件

①「おもしろ！ロボット大百科」 講師：千葉工業大学 fuRo 室長 先川原正浩

②「ロボカップ世界大会報告」 報告：松戸市立小金中学校科学部

③「理科の自由研究ってどうやるの？・・・調べるのと測ること」 講師：大山光晴（県千葉中）

④「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） （口絵）

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

（貸切バス）柏市立松葉第二小学校（児童 80 名，教員・保護者 45 名）

銚子市立銚子中学校（生徒 22 名，教員 1 名）

一宮市立一宮中学校（生徒 28 名，教員 2 名）

君津市立君津中学校（生徒 7 名，教員 2 名）

（その他）松戸市立小金中学校，千葉市立幕張小学校ほか 児童・生徒 53 名 教員 6 名

合計 児童・生徒 190 名 教員・保護者 56 名

一般入場者 520 名 入場者合計 766 名

連携高校生徒 239 名 連携高校職員等 75 名

総計 1080 名

学校別参加状況一覧

学校名	実験工作ブース						研究 紹介	人数	
	件数	物	化	生	地	数	件数	生徒	教員
県立船橋	15	2	6	3	1	3	1	44	22
市川学園	10	2	5	2		1		41	10
長生	4	3			1		1	24	5
県立柏	6	1	3		1	1		20	8
市立千葉	3	2	1					13	7
成東	1	1						8	1
佐原	1				1			4	1
県立千葉	2	2						4	1
千葉東	3		2	1				14	4
東葛飾	3		3					8	2
佐倉	2	1	1					6	4
木更津	7		5		2		1	25	3
安房	2		1	1				11	2
袖ヶ浦	1		1					3	1
成田高校	2		1	1				4	1
我孫子	3		1		2			10	3
計	65	14	30	8	8	5	3	239	75



中学生による発表（報告）



企業ブース

成果の検証

（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 校から回答があった。概ね肯定的な回答であった。何点か課題の指摘があった。

（2）参加者一般に対するアンケート調査

回答数 218

①フェスティバルを知った理由

学校の先生から 31 % ポスターやチラシ 18 % 知人から 9 % WEB サイト 13 %

再訪 12 % その他 17 %

②内容に関しては、大変評判が良く、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、貸切バスへの期待も大きい。何点か課題の指摘があった。

所見 今年度は3回目の開催であり、実施規模や来場の状況等は概ね昨年度並みであった。大勢の参加者で賑わい、無事成功させることができた。今年度は中学生による報告、県内の博物館・研究所等の参加を新たに追加した。一方、高校・大学紹介は廃止した。生徒研究紹介の出展数が大変少なかったのは残念であり、今後の課題である。

昨年度は負担軽減のため、各校担当者による打合せ（会場下見）を一度行っただけであったが、当日やや混乱があった。そこで今年度は、主な学校により前日に会場設営・打合せを行った。また、6号館1・2・3階を全てお借りして、部屋数に余裕を持たせ、出展規格（ブースの大きさ等）を明確にする、来客控室を増やす、会場配置を工夫するなどした。これらの改善により、全般に変円滑に運営することができ、開催方法がほぼ確立した。

実施上の留意点（参考情報）

(1) 実施会場

千葉工業大学にご協力頂き、交通至便な広い会場で開催できることが、成功の第一要因である。

(2) 実験・工作展

各ブースの消耗品は原則として5,000円以内。各校の状況に応じて生徒の活性化をはかることがねらいであるので、各校の希望はなるべく尊重する。内容調整は特に行わない。安全性は事務局がチェックしつつ、出展者の責任で運営する。ブース配置には十分余裕を持たせることが重要なので、1講義室（定員154名）あたり、幅2m程度のブース（長机数個）を8個程度とした。説明ポスターを掲示。第3年次には各校とも慣れてきて、トラブル等はほとんど無い。

(3) 研究所・企業等の出展

無償で出展して頂ける団体を探し、協力して頂いた。高校生ブースに比べ、出展内容が充実しているのので、来場者も喜ぶ。

(4) 会場配置

広い来客休憩室（昼食会場）を用意する、受付・本部・講演会場を近接するなどの工夫をした。案内掲示は多めにすると良い。

(5) 来場支援

一部の学校ではあるが、遠方地区4地区（4校）に貸切バスを用意し、感謝された。

(6) 来場者への対応

ほとんどの来場者には会の趣旨をご理解頂き、協力的に振る舞って頂けた。大きなけが等はなかった。救急対応は本部に救急箱を用意する程度（近隣に救急病院あり）。イベント保険加入。

(7) 運営・準備

第1年次は青少年科学の祭典の経験者等の助言を参考にした。毎年改善を重ね、第3年次には円滑な運営体制がほぼ確立した。4月下旬に実施概要を決定し、5月下旬に関係者による会場下見を行い、出展募集を開始する。7月上旬に実施細目とブース配置を概ね決定する。第3年次は市川学園の生徒が運営スタッフ（当日）に加わった。生徒の運営参加はもっとあって良い（今後の課題）。

B 課題研究発表会および交流会

(a) 課題研究発表会

▶ 3 年間の実施概要

回（年度）	第 3 回（平成 23 年度）	第 4 回（平成 24 年度）	第 5 回（平成 25 年度）
日時	3 月 24 日（土）	3 月 23 日（土）	3 月 25 日（火）
場所	船橋高校（船橋市）	市立千葉高校（千葉市）	市川学園（市川市）
口頭発表（午前）	7 件（7 校）	9 件（9 校）（口絵）	10 件（9 校）
ポスター発表（午後）	165 件	159 件（口絵）	181 件（予定）
連携校生徒数	410 名	430 名（内中学生 6 名）	568 名（内中学生 11 名）
参加総数 （教員・他県生徒等を含む）	521 名	508 名	720 名（予定）

初回は 3 校自主開催（市千葉・県船橋・県柏）による平成 20 年度発表会である。その後、SSH 交流会支援枠による実施を経て、コア SSH 指定により一層拡充した。

▶ 平成 25 年度実施状況（平成 26 年 3 月 10 日現在の実施予定による）

名称 第 5 回千葉県高等学校課題研究発表会

日時 平成 26 年 3 月 25 日（火）

場所 市川学園市川高等学校

主催 千葉サイエンススクールネット（千葉県立船橋高等学校コア SSH）

共催 千葉県教育委員会 千葉市教育委員会

後援 千葉県高等学校長協会

日程 9：00 ～ 受付

10：00 ～ 10：20	開会式	} 記念ホール
10：20 ～ 12：10	代表生徒口頭発表	

12：10 ～ 13：00 昼食休憩

13：00 ～ 14：15	ポスター発表 A 組（75 分）	} 理科教室・廊下
14：15 ～ 15：30	ポスター発表 B 組（75 分）	

15：40 ～ 16：00 閉会式（表彰式） 記念ホール

16：00 ～ 17：00 講師・教員意見交換会

講師一覧（敬称略） 19 名

講師（審査員）花輪知幸（千葉大学理学部），中村幹夫（東邦大学医学部）

鳩貝太郎（首都大学東京），高橋直樹（千葉県立中央博物館）

渚勝（千葉大学理学部）

講師（審査なし）相川文弘（千葉工業大学），西尾豊（東邦大学），北畑裕之（千葉大学）

嘉村茂邦（秀明大学），野曾原友行（千葉大学），上川直文（千葉大学）

中台文夫（県立柏中央高校），山口耕生（東邦大学），岸本利彦（東邦大学）
 安田正次（千葉大学），鏡味麻衣子（東邦大学）小泉治彦（県立我孫子高校）
 辻尚史（千葉大学），山本光晴（千葉大学）

参加一覧

千葉県課題研究発表会 H26/3/25 市川学園	口頭発表						ポスター発表						参加人数	
	物	化	生	地	数	計	物	化	生	地	数他	計	生徒	教員
高校合計	1	4	3	0	2	10	55	47	29	17	33	181	557	95
千葉県立船橋高等学校		1				1	12	14	8	5	9	48	86	18
市川学園市川高等学校	1					1	15	8	4		6	33	77	20
千葉県立長生高等学校			1			1	9	4	5	6	6	30	67	9
千葉県立柏高等学校			1			1	4	2	3	2	1	12	54	7
千葉市立千葉高等学校		1				1	12	6	6	1		25	106	11
千葉県立佐倉高等学校								2				2	13	6
千葉県立成東高等学校					1	1	2	2	1		4	9	25	6
千葉県立匝瑳高等学校												0	9	1
千葉県立佐原高等学校										1	3	4	41	3
銚子市立銚子高等学校												0	30	1
千葉県立千葉高等学校											1	1	3	1
千葉県立千葉東高等学校			1			1	1	3	1			5	6	2
千葉県立木更津高等学校		1				1		1	1	1		3	20	7
千葉県立安房高等学校		1				1		5				5	15	2
千葉県立我孫子高等学校										1		1	5	1
（数学共同研究）					1	1					3	3		
連携中学校（発表）							1	2	5	3	0	11	11	9
総計							56	49	34	20	33	192	568	104
													672	

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，下記の 11 校（11 名）がポスター発表を行うこととなった。

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
 市川市立第四中学校，市川市立福栄中学校，柏市立中原中学校，流山市立八木中学校
 野田市立南部中学校，我孫子市立白山中学校，一宮町立一宮中学校，市原市立辰巳台中学校

その他の参加者（見学）

県内の中学生・保護者 20 名程度 中学校・高校教員 数名

所見 一昨年度から会場校を輪番制とし，今年度は市川学園にて実施することにした。参加総数約 720 名と，これまで以上の規模で開催できることは大きな成果である。口頭発表会は昨年度同様，各校代表生徒が全体会場（記念ホール）にて行う。ポスター発表は，理科教室・廊下にて，昨年度同様の簡素で効率的な方法にて行う。審査・表彰は各校代表口頭発表（午前の部）のみ。

実施上の留意点（参考情報）

(1) 会場

コア SSH 指定以前は県総合教育センターで開催したが、ホール収容人数（全体会）や設置準備の利便性を考慮して、平成 23 年度から学校で実施することとした。会場校の負担を軽減するため、県央地区 SSH 校で輪番とした。全体会（500 名以上）とポスター会場（150 件以上）の両方を安価・簡便に準備できる会場は、今のところ学校のみと思われる。

(2) 口頭発表

さまざまな分野にわたる各校の代表発表を参加者全員が聴くことを重視しているので、一会場ですべて実施している。そのため、発表時間は 10 分（7 分程度＋質疑応答）と短い、やむを得ない。質疑応答を重視するのであれば、分科会方式が良い。

(3) ポスター会場

発泡ボードを用いることにより、ごく短時間にポスター会場の設営・撤収ができる。A0 判（85cm × 120cm × 7mm 厚）は机の上にイスを置き、立てかけて用いる。3 × 6 判（90cm × 180cm × 7mm 厚）は壁に立てかけたり、床にイスを置き、立てかけて用いる。十分に余裕を持たせて配置すると良い。発泡ボードは軽量・安全で耐久性もある。

(4) 審査

SSH 指定以前～第 1 年次は口頭発表・ポスターともに審査・表彰を行っていた。ポスターは数が多いので、口頭発表時（午前中）に予め審査員に見ておいてもらい、改めて発表時間（午後）に審査して頂くなど、時間節約の工夫をした。それでも、件数が多いと、審査員数・審査時間の確保などが困難であるので、第 2 年次からはポスター発表の審査は廃止した。

(b) 課題研究交流会

▶ 3 年間の実施概要

年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
県央地区	【物理・地学・数学】 11 月 26 日（土）市川学園 発表 2 校 84 件 139 名	11 月 17 日（土） 市川学園 発表 7 校 136 件 308 名	11 月 16 日（土） 市川学園（口絵） 発表 6 校 137 件 342 名
	【化学・生物】 11 月 26 日（土）県船橋高校 発表 2 校 70 件 213 名		
県北地区	11 月 26 日（土） 県柏高校 発表 4 校 16 件 25 名	1 月 27 日（日） 県柏高校 発表 4 校 11 件 25 名	11 月 30 日（土） 県柏高校 発表 3 校 9 件 26 名
県東地区	2 月 4 日（土）SENEC 長生高校 発表 3 校 98 名 総計 659 名	2 月 6 日（水）SENEC 長生高校 発表 3 校 90 名 総計 700 名	2 月 6 日（木）SENEC 長生高校 発表 4 校 50 件 131 名
県南地区		8 月 16 日（木） 館山湾自然体験（口絵） 県立館山総合高校ほか 生徒 2 校 14 名	8 月 16 日（水） 館山湾自然体験 県立館山総合高校ほか 生徒 3 校 15 名

▶平成 25 年度実施状況

名称	県南地区交流会 ～館山湾自然体験～	
日時・場所	平成 25 年 8 月 16 日（水） 千葉県立館山総合高校海洋実習棟・カッター艇庫及び館山栈橋	
講師	千葉県立館山総合高等学校 教諭 2 名	
参加状況	生徒 15 名（千葉東 2，木更津 3，安房 10） 教員 3 名（千葉東 1，木更津 1，安房 1）	
内容	11：00 館山駅集合 11：15 カッター艇庫栈橋 乗船準備・乗船 実習① 海洋環境測定体験実習 （館山湾クルージング） 講師：館山総合高校 江渕・渡辺文 13：00 昼休憩 14：00 課題研究交流会（海洋実習棟） 千葉東高，木更津高，安房高の研究発表・意見交換 19：00 実習② ウミホタルの採集（館山栈橋） 21：00 解散	
担当者	千葉県立安房高等学校 両角治徳	
担当者所見	今年度は海も穏やかで，絶好のクルージング日和だった。おおよそ 2 時間の乗船体験をとおして，生徒たちの気持ちも通い合わせることができ，午後の課題研究交流会の活発な意見交換につながった。ご協力頂いた館山総合高等学校の皆様へ感謝します。	

名称	県央地区課題研究交流会	
日時・場所	平成 25 年 11 月 16 日（土）午後 市川学園	
参加状況	生徒 342 名 ＋ タイ王国 7 名 〔物理〕 47 件 〔化学〕 51 件 〔生物〕 26 件 〔地学〕 3 件 〔数学〕 10 件 （市川 89 件 241 名，県船 31 件 47 名，市千葉 8 件 22 名，千葉東 3 件 7 名 木更津 2 件 12 名，安房 4 件 12 名，タイ王国 7 件 7 名） 教員 43 名（市川 17 名，県船 11 名，長生 1 名，市千葉 8 名，千葉東 3 名 木更津 2 名，安房 1 名）	
内容	14：30 ポスター発表 冒頭，会場毎にショートプレゼン（1 ～ 3 分）を行い，続いてポスター発表を行った。当日は市川学園にタイ王国の生徒が来校中であったため，英語発表を行うグループもあった。 16：40 交流会 部屋毎に交流タイムを設け，懇談を行った。また，タイ王国の生徒・教員と各校の教員・生徒の代表者で交流・親善を深めるための会を実施し，活発な交流を行うことができた。 17：20 終了	
担当者	市川学園市川高等学校 富永蔵人	

名称	県北地区課題研究交流会
日時・場所	平成 25 年 11 月 30 日（土）13:40 ～ 16:30
参加状況	生徒 26 名（県柏 10, 安房 12, 我孫子 4） 教員 7 名（県柏 5, 安房 1, 我孫子 1）
内容	13：50 ～ 15：30 研究発表 前半は 1 グループあたり 10 分の持ち時間で 9 グループが、パワーポイントやポスターを用いた課題研究の発表を行った。司会とタイムキーパーについては実施校の生徒が担当した。 15：40 ～ 16：30 交流会 後半は自由に話ができる交流会の時間を設けた。 5 班に分かれて学校生活や課題研究などをテーマとした話を通じて交流を行い、どの班も大いに盛り上がった。班分けはどの班にもできるだけ多くの学校が入るように、各自の研究分野とは無関係に分けた。
担当者	千葉県立柏高等学校 唐杉実
担当者所見	教員を含めて 33 名という小規模な実施であったが、参加した生徒からは、新しい研究材料が見出せたといった意見が多数あり、とても有意義な交流会となった。 他校の課題研究の様子を知ることや、他校の先生より質疑応答を通してアドバイスを受ける機会は交流会だからこそ実現できるものである。次年度はより大きな規模で実施できるよう、広報活動などにも力を入れたい。



名称	県東地区課題研究交流会（SENEC）
日時・場所	平成 26 年 2 月 6 日（木）午後 長生高校 体育館
講師	千葉県教育庁教育振興部指導課 指導主事 佐藤晴光・藤崎敏浩 千葉県教育庁東上総教育事務所 指導主事 小川厚生
参加状況	発表 50 件（長生 30 件、成東 9 件、匝瑳 6 件、市立銚子 4 件） 生徒 131 名（長生 53, 成東 20, 匝瑳 15, 市銚子 43） その他 生徒保護者、近隣の中・高教員、PTA 役員等 合計約 750 名
内容	13：00 ～ 15：35 ポスター 50 件を分野別に体育館側壁に掲示し、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」の 3 つの視点からアンケート形式による評価をお願いし、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 を中心とする千葉県東部地区のネットワーク（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 田辺浩明
担当者所見	発表会終了後の意見交換会では、参加校の教員から、課題研究の指導方法や評価方法についての情報交換の提案がなされた。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。

C サイエンスセミナー

▶ 3 年間の実施概要

平成 23 年度				平成 24 年度			
講座名（略称）	時期（月）	場所（担当校）	参加生徒	講座名（略称）	時期（月）	場所（担当校）	参加生徒
手賀沼シンポジウム	通年	手賀沼ほか（東葛）	のべ 65 名	手賀沼シンポジウム	4	増尾城址公園（東葛）	22 名
ヨウ素シンポジウム	7・8	市川・県船	34	ヨウ素シンポジウム	6・8	市川	30
論文・プレゼン	8	県船	21	課題研究体験	7・8	県船	28
たたら製鉄体験	10・12	千倉海岸・安房 県船・芝柏	69	ウェザーニューズ	8	幕張シーポート（佐倉）	41
微生物実験基礎	11	市川	20	佐々木政子講演会	10	市川	49
放射能	11	東邦大（県船）	36	キノコの採集と培養	10	市川	25
三石山地質実習	11	三石山（木更津）	15	現代機器分析	10	千葉大（市千葉）	12
化学機器分析	12	千葉大（市千葉）	16	三石山地層観察	11	三石山（木更津）	18
メタンハイドレート	12	東葛	40	物理実験	11	県船	36
数学	12	県船（県柏）	32	数学	12	県船（成東）	20
ぐんま天文台	12	天文台（県船）	24	流体実験	12	市川（県船）	30
物理実験講座	12	県千葉	32	子供科学教室①②③	8・11 12	東葛	のべ 111
英語で行う科学	2	県柏	30	12 件 17 日 のべ 422 名			
13 件 21 日 のべ 434 名							

平成 25 年度							
講座名（略称）	時 期（月）	場所（担当校）	参加生徒	講座名（略称）	時期（月）	場所（担当校）	参加生徒
ヨウ素シンポジウム	6・8 月	市川・県船	46 名	たたら製鉄	11	千倉海岸・安房 県船	52
課題研究入門	7・8	県船	30	地質野外観察	11	南房総（木更津）	28
数学共同研究	通年	市川	10	現象数理	11	明治大（県船）	26
ウェザーニューズ	8	幕張シーポート（佐倉）	39	物理実験	11	県千葉	36
微生物の培養と観察	10	市川	7	数学	12	県船	14
現代機器分析	10	千葉大（市千葉）	20	子供科学教室①②③	8・10 12	東葛	のべ 123
12 件 21 日 18 校のべ 431 名（中学校含む）							

コア SSH 指定により新たに始めた取組である。連携校で分担して実施し、参加生徒は原則として全連携校から募集した。実施要項・派遣依頼等を事務局から全連携校に随時一斉配信（メール）した（D トップセミナーも同じ）。第 1 年次は実施時期が年末に偏ってしまったが、第 2 年次以降は年間を通してバランス良く配置した。

▶平成 25 年度実施状況

タイトル	課題研究体験講座（研究推進講座）
日時・場所	第 1 回 平成 25 年 7 月 30 日（火）10：00～16：00 船橋高校 第 2 回 平成 25 年 8 月 21 日（水）10：00～13：00 船橋高校
講師	物理：県立千葉中学校 大山光晴 化学：市川学園市川高校 中島哲人 生物：県立東葛飾高校 高石哲男 研究の進め方：県立我孫子高校 小泉治彦
参加状況	生徒 30 名（県船 13，成東 3，千葉東 2，長生 4，安房 4，我孫子 2，小金 2） 教員 10 名（県船 4，成東 2，千葉東，長生，安房，小金）
内容	テーマ設定から発表まで，課題研究の方法を一通り体験した。
第 1 回	初めに「課題研究の進め方」についての講義（講師：小泉先生）を行った後，各分野に分かれて，テーマ設定や実験を行った。
第 2 回	班毎に，パワーポイントや模造紙を用いて口頭発表および質疑応答を行った。最後に各分野の講師の先生から講評を頂いた。
担当者	千葉県立船橋高等学校 曾野学
担当者所見	昨年同様，テーマ設定から発表まで体験することができる有意義な講座になった。第 1 回から第 2 回までの短い期間に熱心に研究を行った生徒が多く，発表内容も充実していた。参加した教員にとっても，多くの示唆が得られた講座であった。

タイトル	数学共同研究講座
日時・場所	第 1 回 平成 25 年 8 月 19 日（月）～21 日（水）（2 泊 3 日） 第 2 回 平成 25 年 10 月 13 日（日） 第 3 回 平成 25 年 12 月 21 日（土）～22 日（日）（1 泊 2 日） 第 4 回 平成 25 年 3 月 16 日（日） 場所はいずれも市川学園市川高等学校
参加状況	生徒 10 名（市川 6，市千葉 3，佐原 1） 教員 12 名（市川 5，市千葉 3，佐原 2，県船，成東）
第 1 回	1 日目 数学の問題を利用して，研究テーマ設定に向けてのグループワークを実施 2 日目 各自で研究したいテーマを持ち寄り，グループを作り，研究テーマの決定 3 日目 グループで研究活動を実施
第 2 回	研究発表の方法についての講義，グループでの研究活動
第 3 回	1 日目 発表用のポスター作製および発表 2 日目 発表用のスライド作製および発表
第 4 回	グループごとにポスター発表と口頭発表および質疑応答
担当者	市川学園市川高等学校 志賀悠一 千葉県立船橋高等学校 田口亜紀子
担当者所見	今年度新しく始まった講座である。他校の生徒と数学を通じて交流を深め，共同で研究活動を行うことを目指して行われた。生徒同士だけでなく教員同士の交流も深めることができ，充実した講座であった。来年度以降も継続して実施していきたい。

タイトル	ウェザーニューズ ～予報志道場～
日時・場所	平成 25 年 8 月 22 日（木） 幕張テクノガーデン D 棟 2 階ウェザーニューズ・シーポート
講師	（株）ウェザーニューズ 梅田治 他研究員 3 名
参加状況	生徒 39 名（市川 3，佐原 4，千葉東 5，木更津 4，佐倉 11，安房 12） 教員 5 名（市川，千葉東，佐倉，木更津，安房）
内容	ウェザーニューズ社の概要について説明を受けたあと，参加生徒が夏休みの間に撮影した雲の様子や体感などのリポートをグループごとに発表した。ウェザリポートの方法やその活用のしくみなどを説明していただいた。 その後，屋外で気温や風速などを測定しながら「ソラヨミ」を体験し，その結果をリポートした。室内に戻ってリポートしたものがどのようにウェザーニューズ社に集約されているかを実際に見せていただき，より有効なリポートの仕方や必要な情報の集め方などを教えていただいた。最後にウェザーニューズ社の施設見学を行い解散した。
担当者	千葉県立佐倉高等学校 石井清
担当者所見	県内 6 校から集まった生徒を無作為にグループ分けして研修班とする手法を今年も採用した。昨年同様，次第に打ち解けグループ内で話し合うことができた。今年も他の高校の生徒とふれあうことで，良い刺激になったようだ。

タイトル	ヨウ素シンポジウム
日時・場所	平成 25 年 6 月 29 日（土）午後 市川学園化学実験室 平成 25 年 8 月 24 日（土）午後 県立船橋高等学校（視聴覚室，化学教室）
講師	千葉県環境研究センター地質環境研究室 香川淳 亀山瞬
参加状況	生徒 46 名（市川 8 件 23 名，県船 6 件 10 名，長生 1 件 1 名，東葛飾 2 件 6 名， 県柏 1 件 3 名，安房 1 件 3 名） 教員 12 名（市川 6，県船 2，長生，東葛飾，県柏，安房）
事前説明会	13：30～15：00
6/29（土）	ヨウ素シンポジウム実施までの流れについての確認と相談
シンポジウム	13：30～14：00 ポスター掲示
	14：00～14：15 開会式、諸注意
8/24（土）	14：15～14：50 基調講演（講師 香川淳 先生）
	15：00～16：30 ポスター発表（前半、後半 45 分ずつ）
	16：30～17：00 後片付け，教員の意見交換
担当者	市川学園市川高等学校 富永・中島 千葉県立船橋高等学校 曾野学
担当者所見	基調講演では，ヨウ素生産の基になる鹹水の成因や，それを生み出す千葉県の地質環境について学ぶことができた。研究発表については，今年度は化学以外の分野も対象としたため，これまで以上に多彩な研究内容が発表された。生徒にとっては，研究発表の体験の場としてだけでなく，他校生徒とのディスカッションの場としても，有意義な機会になったと思われる。

タイトル	微生物の培養と観察
日時・場所	平成 25 年 10 月 5 日（土）午後、10 月 12 日（土）午後 市川学園
講師	NBRC（独立行政法人製品評価技術基盤機構） バイオテクノロジーセンター生物資源課主任 稲葉重樹
参加状況	生徒 7 名（市川 7） 教員 2 名（市川 2）
内容	14：00～14：30 微生物の培養や無菌操作についての講義
第 1 回	14：30～15：30 （実習）4 種の微生物（枯草菌・酵母・コウジカビ・ウシグソ 10/5（土） ヒトヨタケ）の培地への接種
	15：30～16：00 培養方法についての講義と次回の予告
第 2 回	14：00～14：30 菌類の定義やヒトへの生活の関わりについての講義
10/12（土）	14：30～15：50 （実習）培養した菌株の観察・キノコの担子器の観察
	15：50～16：00 質疑応答
担当者	市川学園市川高等学校 庵原仁
担当者所見	講師の先生が菌類を専門とされているため、1 回目は微生物全般についての講義と実習、2 回目は菌類に焦点を絞った講義を行ってもらった。参加生徒は昨年と比べて少なかったが、その分、お互いに見せ合ったり講師への質問が多く出るなどして盛り上がった。顕微鏡観察など、熟練を要する実習を入れた講座には、少人数の方が適しているように思える。

タイトル	現代機器分析講座 ～光・色・濃度のサイエンス～
日時・場所	平成 25 年 10 月 27 日（日） 千葉大学理学部学生実験室及び研究室
講師	千葉大学理学部 教授 加納博文 助教 吉田和弘 大場友則
参加状況	生徒 20 名（市千葉 3、千葉東 4、成東 3、市川 4、安房 6） 教員 7 名（県船、市千葉 2、千葉東、成東、市川、安房）
内容	8：45～15：30 講演「科学を学ぶということ」 共通講座（必修）：可視・紫外分光分析講座 ～光・色・濃度のサイエンス～ 大学ラボ体験（選択）：①外分光法 ②ラマン分光法 ③イオン選択制電極 ④熱天秤による重量変化 ⑤有機合成 高等学校の課題研究・授業に強く関連づけることをねらって講座を企画した。
担当者	千葉市立千葉高等学校 高野裕・加藤由希子



タイトル	たたら製鉄体験講座
日時・場所	平成 25 年 11 月 3 日（日）、11 月 24 日（日）
講師	芝浦工大柏中・高等学校 宝田 敏博
参加状況	生徒 52 名（安房 14、千葉東 7、成東 3、芝浦柏中高 11、県船橋 7、市川 10） 教員 9 名（千葉東、安房、成東 2、芝浦柏、県船、市川、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（旧安房南高校舎 借用） 講座の概要説明・たたら製鉄の特徴・砂鉄採取の注意（約 1 時間） 昼食・旧安房南高校舎見学（県文化遺産指定） 12：30 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 安房高校経由で県船帰着 18：00 第 2 日目（たたら製鉄操業体験） 8：00 県船橋集合（安房・成東は 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	千葉県立船橋高等学校 志賀裕樹
担当者所見	砂鉄採取日は、県文化財公開日ということで旧安房南高校の趣ある校舎を利用し講義を実施した。天候にも恵まれ暖かく、約 2 時間生徒は浜に座り込みグループごとと思いいいに砂鉄を採取することができた。 製鉄操業日は全日野外での作業であったが、3 基の炉に各校の生徒を分散し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。 今回は NPO の方々のサポートを受けなかったため、生徒たちが試行錯誤しながら作業を進められた点は良かったが、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。

タイトル	大地の変動を探る～南房総・鴨川地域フィールド観察～
日時・場所	平成 25 年 11 月 4 日（土）千葉県南房総市～鴨川市周辺地域
講師	千葉県立中央博物館・主任上席研究員 高橋直樹
参加状況	生徒 28 名（千葉東 8、市千葉 2、成東 5、木更津 1、安房 12） 教員 10 名（千葉東 2、市千葉、成東、木更津 3、安房、袖ヶ浦、県船橋）
内容	7：30 1 号車：蘇我駅発、2 号車：木更津高校発 9：20 白浜トンネル脇 海底地滑り地層観察

	11:20 コスモクラシックC 蛇紋岩の観察 12:30 昼食 14:00 鴨川青年の家 ①枕状溶岩の観察 ②変成岩類の観察 ③嶺岡層の構造について 16:30 鴨川青年の家発 18:30 1号車:木更津高校着 2号車:安房高校着
担当者	千葉県立木更津高等学校 善養寺聡彦・西尾顕
担当者所見	朝はあいにくの雨天で、第1ポイントの「地すべり地層」は雨中での観察となったが、その後雨は上がり、予定していたコースをすべて実施することができた。 講師の高橋直樹先生には各ポイントで解説をして頂いたほか、観察中に参加生徒個々へのアドバイスを頂いた。事前に用意していただいた資料は詳しくては分かりやすく、参加者の理解の助けになった。 今回の観察は、個々には様々な要素に分かれるが、全て房総丘陵の形成過程に関わっており、地球の活発な活動を示している。これらは、マントルの運動や地殻の変動の理解につながるものであり、参加生徒は「生きた地球」を感じることができたようだ。また、フィールドに見られる事物から、その成因や地球の活動について理解する活動は、高校生の科学的な好奇心を高めることができた。

タイトル	現象数理学入門講座
日時・場所	平成25年11月17日(日) 10:00～16:00 明治大学中野キャンパス
講師	明治大学先端数理科学インスティテュート 所長 三村昌泰 明治大学大学院先端数理科学研究科 特任講師 末松 J.信彦
参加状況	生徒26名(市川4, 成東3, 市千葉3, 安房7, 千葉東2, 船橋7) 教員7名(市川, 成東, 市千葉, 安房, 千葉東, 船橋2)
内容	自己組織化現象がどのように起こるかを理論(数学)と実験の両面から学んだ。 10:00～11:00 講義:自己組織化の数理 11:00～12:30 実験:ベナール対流 13:30～15:00 実験:ベナール対流, 生物対流 15:00～16:00 各班による実験のまとめと発表 
担当者	千葉県立船橋高等学校 曾野学・吉田昭彦 市川学園市川高等学校 細谷哲雄
担当者所見	初めに講義を通して自己組織化のエッセンス(相互作用, 非線形系の不安定化等)を学んだので、その後の実験についても意味・意義を十分理解して取り組むことができた。各班による発表では様々な見解・構想が示されて大いに盛り上がった。自己組織化は高校の授業ではほとんど扱われないが、どの分野にも関わってくる事柄である。参加生徒は、講座を通じてその意味と重要性を認識できたであろう。

タイトル	物理実験講座 ～光と色～
日時・場所	平成 25 年 11 月 23 日（土）午前 県立千葉高校・物理実験室
講師	千葉県立千葉中学校 副校長 大山光晴
参加状況	生徒 36 名（県船 3，県千葉，千葉東 4，安房 13） 教員 5 名（県船，県千葉 2，千葉東，安房）
第 1 日	10：00～12：00 導入：本日の講座の方針について 実験 1：偏光板とセロハンテープの実験 実験 2：ベンハム独楽の実験 実験 3：夕焼けの実験 実験 4：色当てクイズの実験 実験 5：光の 3 原色の実験 実験 6：蓄光テープの実験 まとめ
担当者	千葉県立千葉高等学校 堀亨
担当者所見	今年は「はかる」と「考える」をコンセプトとした講座とした。まずは観察事実し，そこから何がわかったのか，何を疑問に思ったのかを文章で表現してもらった。そのため今回は答の解説をせずに，疑問点は考える材料として疑問点のまま終了した。しかし，参加者の興味関心を大いに喚起した実験講座となった。

タイトル	数学講座
日時・場所	平成 25 年 12 月 14 日（土）10:00～15:30 県立船橋高等学校・第 1 会議室
参加状況	生徒 14 名（市川 4，県船 1，県柏 2，市千葉 2，成東 5） 教員 6 名（市川 2，県船 1，県柏，市千葉，成東）
内容	生徒による研究発表を行った。発表内容は以下の通りである。 「超演算なるものについて」（県立柏） 「シャッフルが確率計算に与える影響」（県立船橋） 「平面上の直線配置における領域数」（市川学園） 「下敷きの振動音の数学的処理」（市川学園） 「代数公式の幾何的証明」（数学共同研究講座） 「倍数の性質」（数学共同研究講座）
担当者	千葉県立船橋高等学校 田口亜紀子
担当者所見	今年は例年以上に発表希望者が多かった。これまでの取り組みの成果だと考えられる。1 件の発表に 30 分～50 分の時間を確保し，講義形式で行うことで，それぞれの研究発表をじっくりと聞き，充実した質疑応答を行うことができた。

タイトル	子供科学教室（中学生対象講座）
日時・場所	第 1 回 平成 25 年 8 月 22 日（木） 東葛飾高校 化学実験室 第 2 回 平成 25 年 10 月 12 日（土） 東葛飾高校 生物教室 第 3 回 平成 25 年 12 月 21 日（土） 東葛飾高校 化学教室
参加状況	第 1 回 中学生 33 名 指導高校生 9 名 教員 4 名（中学 3，高校 1） 第 2 回 中学生 33 名 指導高校生 10 名 教員 3 名（中学 2，高校 1） 第 3 回 中学生 30 名 指導高校生 8 名 教員 4 名（中学 3，高校 1）
第 1 日 8/22 （木）	10：00～12：00 分子模型講座「発泡スチロール球を用いて、 α -グルコースを制作する。」 ①生体内での α -グルコースの役割について講義 ②発泡球のカッティング ③マジックテープの接着 ④グルコースの組み立て
第 2 日 10/12 （土）	10：00～13：30 身の回りにある酸やアルカリを、実験をとおして学ぶ。 ① 酸とアルカリはものの色を変える。指示薬の変化・ドライアイスを使って。 ② 酸とアルカリはもののを溶かす働きがあること。 －骨を塩酸と水酸化ナトリウムにつけたものの比較－ ③ 酸とアルカリの強さを調べる。 －紫キャベツを使って、身近にある物質の pH 測定－
第 3 日 12 /22(土)	9：30～12：30 液体窒素で物質の三態 （口絵） ①導入として液体窒素を徹底的に体験する実験。 ②水を例として三態変化の理由を原子論的に徹底説明。 ③減圧沸騰・冷却沸騰・逆さ風船など沸騰現象を徹底理解。 ④固体窒素のつくり方を班ごとの討論、実験で固体窒素をつくる。
担当者	千葉県立東葛飾高等学校 葛谷信治・菅原大・田中晃二
担当者所見	連携中学の松戸市立小金中学校，流山市立深井中学校から参加があり，中学と高校のネットワークづくりに役だった。 通常の子供科学体験教室より本質の高い内容を追求した。また高校生が体験教室のチューターを務めることで、中学生とのコミュニケーションを重視した。そこから積極的な科学的討論に発展できたと思われる。

D トップセミナー

▶ 3 年間の実施概要

平成 23 年度				平成 24 年度			
講座名（略称）	時期（月）	場所（担当校）	参加生徒	講座名（略称）	時期（月）	場所（担当校）	参加生徒
テーマ探究（カオス人形）	10	千葉大（県船）	12 名	課題研究討論	4	県船	7 名
テーマ探究（空間電位）	2	市川（県船）	12	テーマ探究（ナノ物質）	6	県船	23
数学オリンピック	8	県船	26	テーマ探究（生物研究）	12	県船	17
化学オリンピック	2	千葉東	38	数学オリンピック	8	県船	17
生物学オリンピック	2	東邦大（芝柏）	24	化学オリンピック①	5	東邦大（千葉東）	27
				化学オリンピック②	2	千葉東	20
				生物学オリンピック	2	東邦大（芝柏）	52
5 件 6 日 のべ 112 名				7 件 8 日 のべ 163 名			

平成 25 年度			
講座名（略称）	時期（月）	場所（担当校）	参加生徒
課題研究討論	4	県船	26
科学の見方と考え方	6・7 8・10	県船（県船） 市千葉	129
テーマ探究（遺伝学）	1	千葉大（県船）	22
化学オリンピック①	8	東邦大（千葉東）	23
化学オリンピック②	5	千葉東	43
生物学オリンピック	2	東邦大（芝柏）	38
7 件 8 日 13 校のべ 281 名			

サイエンスセミナーと同じく、コア SSH 指定に伴い新たに始めた取組である。実施体制はサイエンスセミナーと同じ。テーマ探究講座は、特定のテーマについて、生徒自らが実験を行ったり考えた結果を発表・討論により深める講座である。科学オリンピック講座はそれぞれの大会の受験者を増やすことをねらいとした入門的講座である。

▶平成 25 年度実施状況

タイトル	課題研究討論講座
日時・場所	平成 25 年 4 月 27 日（土）午後 船橋高校・化学第二教室
講師	千葉大学高大連携企画室 特任准教授 野曾原友行（化学分野） 埼玉大学 名誉教授 町田武生（生物分野）
参加状況	生徒 26 名（県船 2，市川 2，市千葉 5，千葉東 6，安房 6，安房見学 5） 教員 13 名（県船 4，市川，市千葉 3，市銚子，千葉東 3，安房）
内容	13：50～17：00 各研究について，発表の後，時間をかけて討論を行った。 発表テーマ 化学会場 ①金属触媒の工夫による燃料電池の性能向上（安房） ②ヨウ素 PVA 溶液の研究（県船橋） ③錯体の機能発現（市千葉） ④ふっくら美味しいホットケーキを作る（安房） ⑤リコピンの研究（千葉東） ⑥色素増感太陽電池（市千葉） 生物会場 ①千葉ポートパークの生き物調査（千葉東） ②ワサビの部位別の抗菌効果（市川） ③原形質分離の溶液による違い（県船橋） ④アルテミアと塩分濃度の関係性（千葉東） 講師コメント
担当者	千葉県立船橋高等学校 吉田昭彦・曾野学
担当者所見	時間をかけて討論を行ったので，生徒にとって貴重な機会となったと思われる。

タイトル	科学の見方と考え方ー科学技術の創造を目指す君たちへー
日時・場所	第 1 回 平成 25 年 6 月 9 日（日） 10：30～14：30 県立船橋高等学校 第 2 回 平成 25 年 7 月 14 日（日） 10：30～14：30 市立千葉高等学校 第 3 回 平成 25 年 8 月 10 日（土） 10：30～14：30 県立船橋高等学校 第 4 回 平成 25 年 10 月 26 日（土） 14：00～16：30 県立船橋高等学校
講師	東京大学名誉教授 杉本大一郎
参加状況	第 1 回 生徒 47 名（成東 6，市川 7，市千葉 5，安房 7，千葉東 15，船橋 7）教員 9 名 第 2 回 生徒 35 名（成東 2，市川 3，市千葉 5，安房 7，千葉東 15，船橋 3）教員 10 名 第 3 回 生徒 20 名（成東 2，市川 3，安房 7，千葉東 4，船橋 4）教員 6 名 第 4 回 生徒 27 名（成東 3，市川 2，安房 7，千葉東 8，船橋 7）教員 7 名
内容	科学が事実の集積ではなくダイナミックに発展する創造的活動であることを， 講義・演習等を通じて学んだ。各回の内容は次の通りである。 第 1 回 物事の量的および数量的表現（数理リテラシー） 物事の量的表現における単位・次元の重要性・有用性について学んだ。また， 物事の性質に対応した数学を用いることに留意すべきであることを学んだ。

	第2回 科学の創造と発展への道 天動説と地動説を題材にして、科学理論が作られていく過程を辿った。特に、定量科学の発展の仕方について詳しく学んだ。 第3回 科学を創る 学校毎に1つのテーマについて事前に研究し、それを発表し合って議論した。自分の意見を形成することと、それを的確に表現することの大切さを学んだ。 第4回 科学と技術を目指すために（講演） 杉本先生自身がこれまでどのように学問を深め研究を行ってきたか（体験談）と、科学技術の発展が分野間の交流から生まれることをお話し頂いた。
担当者	千葉県立船橋高等学校 曾野学・吉田昭彦
担当者所見	本講座のねらいは、個別的な学問分野を学ぶことでなく、科学を創造するための心構え（姿勢）・心得を学ぶことである。科学を創るという観点での講座は他にあまりないので、本講座の切り口は生徒にとって新鮮に感じられたことであろう。質の高い内容が含まれていたため、生徒にとって理解が難しい事項もあったと思われるが、全体としてはその主旨を理解してくれたものと考えている。本講座で学んだ事柄が、将来の科学技術の創造につながることを期待している。

タイトル	テーマ探究講座「遺伝学」
日時・場所	平成26年1月26日（日）千葉大学西千葉キャンパス
連携先	千葉大学 理学部生物学科 准教授 石川裕之
参加状況	生徒22名（市川3、安房4、千葉東4、成東3、成田4、県船4） 教員9名（市川、安房、千葉東、成東、成田、県船3、木更津）
内容	10：00～12：40 遺伝についての講義、突然変異体の観察 13：20～14：30 色素の分離についての講義、テーマについての説明 14：30～15：30 テーマについてのモデルの検討（グループ内での議論） 〔テーマ〕ショウジョウバエ複眼に含まれる色素の生合成（代謝）経路とそれに関わる遺伝子（タンパク質）についてモデルを考える。 15：30～16：30 各グループの発表・質疑応答 16：30～17：00 解説・講評 
担当者	千葉県立船橋高等学校 曾野学・吉田昭彦
担当者所見	大半の生徒は遺伝学の知識が殆どなかったが、初めの講義で基礎知識の理解を図ったので、後半のテーマの探究に支障なく対応することができた。各グループの発表ではそれぞれ独自のモデルが提出され、全体で考えを深めることができたので、テーマ探究講座のねらいを十分達成できたと言える。また、講師の石川先生から科学的な物の見方について度々言及があり、これも生徒にとって有益であった。

タイトル	化学オリンピック講座（実技編）
日時・場所	平成 25 年 5 月 3 日（金）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 松川史郎 准教授
参加状況	生徒 23 名（県船 4，市川 4，長生 1，県柏 1，市千葉 2，成東 1，市銚子 1 千葉東 5，安房 4） 教員 10 名（県船，市川，長生，県柏，市千葉，成東，市銚子，千葉東 2，安房）
内容	10：00 ～ 開会・講師紹介・競技説明 10：10 ～ 15：30 実験 （11：00 ～ 11：20 説明 12：30 ～ 13：30 昼食） 15：30 ～ 16：00 機器分析 16：00 ～ 16：30 質疑応答・解散 理解力・思考力を高めるため、マニュアルを用いながらできるだけ自分たちの力で実験させることを目的として開催した。教材として有機合成実験（鈴木-宮浦クロスカップリングによる，4-ブロモアセトフェノンとフェニルボロン酸から 4-アセチルビフェニルの合成）を設定し，2 人一組で行わせた。簡単な実験操作の説明・注意を受けたあと実験を進め，最終的には得られた結晶の NMR 測定と解析まで行った。
担当者	千葉県立千葉東高等学校 北川輝洋
担当者所見	高校ではできない実験で初めての実験操作も多かったが，松川先生や TA，また引率教員のアドバイスを受けながら，全班が合成に成功し 4-アセチルビフェニルの同定まで行うことができた。途中で反応機構について質問をするなど，有機合成に興味を強く持った生徒が目立った。生徒の知的好奇心を刺激した大変有益な講座であったと思われる。



タイトル	化学オリンピック講座（筆記編）
日時・場所	平成 26 年 3 月 15 日（土）千葉県立千葉東高等学校
講師	東邦大学理学部 准教授 菅井俊樹
参加状況	生徒 43 名（県船 7，市千葉 4，東葛 7，千葉東 14，安房 11） 教員 5 名（県船，市千葉，東葛，千葉東 2，安房）
内容	化学グランプリの説明，過去問題演習，解説・講演等（予定）
担当者	千葉県立千葉東高等学校 北川輝洋

タイトル	生物学オリンピック講座
日時・場所	平成 26 年 2 月 16 日（日）東邦大学理学部
講師	東邦大学理学部生物分子化学科 教授 佐藤浩之 芝浦工業大学柏高等学校 教諭 奥田宏志

参加状況	生徒 38 名（県船 4，市銚子 2，安房 7，成田 5，市川 15，佐倉 1，東邦 2，長生 2） 教員 11 名（県船，市銚子，安房，成田，芝浦柏，市川，佐倉 3，東邦，長生）
内容	9：45 集合 10：00 開会 10：15 生物学オリンピックの実験問題解説 10：30 多因子遺伝学についての説明 11：00 PCR 法による DNA 実験（途中昼食を含む） 自分の細胞から DNA を取り出し、PCR 法によって遺伝子（ACTN3）を増殖し、制限酵素処理をして電気泳動で分離し、遺伝子解析を行う。電気泳動をかけている時間に、国際生物学オリンピック大会の動画を視聴 15：15 DNA 実験まとめ
担当者	千葉県立船橋高等学校 羽根敏子
担当者所見	新課程の生物を習っている生徒にとって、多因子遺伝学や PCR の実験は少しハードルが高かったが、遺伝因子と環境因子によって決まる運動能力や学力の話の聞いたり、自分の遺伝子がどのタイプの遺伝型なのか調べる実験なので、大変興味を持って取り組んでいた。

E サイエンススクールネットによる教員の指導力向上

▶ 3 年間の実施概要

	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
分科会	電子顕微鏡講習会 10/15（日）県船橋	化学分野指導研究会 7/27（金）県船橋 報告：県船，東海大望洋	化学分野指導研究会 7/25（木）県船橋 講師：小島隆（千葉大） 報告：市川
全体会	1/28（土）県船橋 講師：佐々木政子 （東海大学名誉教授） 参加 53 名	1/26（土）県船橋 共同利用機器紹介 （電子顕微鏡，分光光度計等） 参加 52 名	1/25（土）県船橋 講師：下井守（東大名誉教授） 参加 45 名
物理分科会	教員による意見交換	講師：北畑裕之（千葉大）	講師：鴨川仁（学芸大）
地学分科会	教員による意見交換	原田新一郎（浦和東）	報告：市川・市千葉
化学分科会	教員による意見交換	講師：井上正之（東京理科大）	講師：榊飛雄真（千葉大） 報告：安房
生物分科会	教員による意見交換	講師：長谷川雅美（東邦大）	教員による意見交換
数学分科会	教員による意見交換	講師：駒野誠（元筑駒高）	報告：佐原

船橋高校 SSH 交流会支援枠による実施を経て、コア SSH 指定に伴い拡充した。

▶平成 25 年度実施状況

(a) 指導研究会

タイトル	指導研究会（化学分野）
日時・場所	平成 25 年 7 月 25 日（木）午後 船橋高校・化学第二教室
講師	千葉大学工学部 准教授 小島隆
参加状況	教員 12 名（県船 2，市川 4，長生 1，東海大付属望洋 1，匝瑳 1，市千葉 1，八街 1，柏中央 1）
内容	市川学園における課題研究指導の実践報告。大学の研究と高校課題研究との比較。

タイトル	指導研究会（分科会）
日時・場所	平成 26 年 1 月 25 日（土）14：00～17：00 県立船橋高校
参加状況	[物理・地学] 10 名（県船 4，市川 1，市千葉 2，千葉東 1，安房 1，我孫子 1） [化学] 20 名（県船 3，市川 7，市千葉 1，千葉東 2，安房 2，芝浦柏 2，柏中央 1，沼南高柳 1，東海大望洋 1） [生物] 7 名（県船 1，市川 2，市千葉 1，安房 1，松戸向陽 1，千葉女子 1） [数学] 9 名（県船 3，市川 3，市千葉 1，成東 1，佐原 1，柏の葉 1） 総計 45 名
全体会	講師 東京大学名誉教授 下井 守 講演「高校生の課題研究に望むこと」 日本学生科学賞中央審査委員の経験等を踏まえ、高校生の課題研究の内容や指導上の問題点について整理して頂いた。
物理・地学	講師 東京学芸大学 助教 鴨川仁 課題研究における数理的アプローチをテーマに事例検討を行った。講師の話に続き、細谷（市川学園）、小原（市千葉）が取り組みを報告した。大変興味深い指導事例が紹介され、充実した研修となった。
化学 20 名	報告 県立安房高等学校 両角治憲 「安房高等学校における化学部の指導」 講師 千葉大学 准教授 榎飛雄真 「高校の課題研究における分析機器の活用」 報告・講演を実施し、講演についての質疑応答や関連事項の意見交換を行った。
生物	講師 千葉県立東葛飾高等学校 高石哲男 高石（東葛飾）の生物部の課題研究の指導方法についての実践報告後、それぞれが抱えている問題について討論を行った。
数学	前半は佐原高校の伊能昌邦先生より課題研究の指導 1 年目を終えての報告を頂き、質疑応答を行った。後半は今年度初めて実施した「数学共同研究講座」についての話し合いを行った。
担当者	千葉県立船橋高等学校 吉田昭彦・曾野学・羽根敏子・田口亜紀子

(b) コア SSH 推進委員会

- 第 1 回 平成 25 年 4 月 19 日（金）船橋高校 管理機関・連携校校長・連携大学
全体会の後、高校分科会と小中連携分科会に分かれ、連絡・協議を行った。
- 第 2 回 平成 26 年 1 月 24 日（金）船橋高校 管理機関・連携校校長・連携大学

(c) SS ネット連絡会

- 第 1 回 平成 25 年 4 月 26 日（金）船橋高校 連携高校担当者
- 第 2 回 平成 25 年 5 月 24 日（金）千葉工大 連携高校担当者

第4章 実施の効果とその評価

▶平成25年度の参加状況

今年度も予定した事業を全て相応の規模で実施することができた。具体的には、計26件、のべ41日の事業を実施し、連携高校生徒995名（のべ2108名）の参加を得た（表4-1）。サイエンスセミナーおよびトップセミナーではいくつかの新しい講座を開講できた。

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、千葉県の理数教育の活性化に向けて大きな効果があったと評価できる。

表4-1 平成25年度コアSSH参加生徒数一覧*

学 校 名		SSフェスティバル	課題研究発表会	課題研究交流会	サイエンスセミナーおよびトップセミナー	参加生徒（実人数）	参加生徒（のべ人数）
連 携 高 校	県船橋	44	86	47	83	120	260
	市川学園	41	77	241	109	288	468
	長生	24	69	53	11	88	157
	県柏	20	54	10	6	46	90
	市立千葉	13	106	22	42	107	183
	佐倉	6	13	0	12	22	31
	成東	8	24	20	44	16	96
	匝瑳	0	9	15	0	24	24
	佐原	4	41	0	5	44	50
	市銚子	0	30	43	2	43	75
	柏の葉	0	0	0	0	0	0
	県千葉	4	3	0	16	20	23
	千葉東	14	6	9	103	39	132
	東葛飾	8	0	0	42	12	50
	木更津	25	20	15	5	26	65
	安房	11	15	34	146	19	206
	袖ヶ浦	3	0	0	0	3	3
	芝浦工大柏	0	0	0	20	11	20
	東邦	0	0	0	2	2	2
	成田	4	0	0	9	11	13
	我孫子	7	5	4	0	8	16
	小金	0	0	0	4	2	4
連携中学校			11		96	44	140
総 計		236	569	513	757	995	2108

注*：集計方法の違いにより、各事業に関する記述中の人数と若干の差がある。

SSフェスティバルは見学者数は含まない。

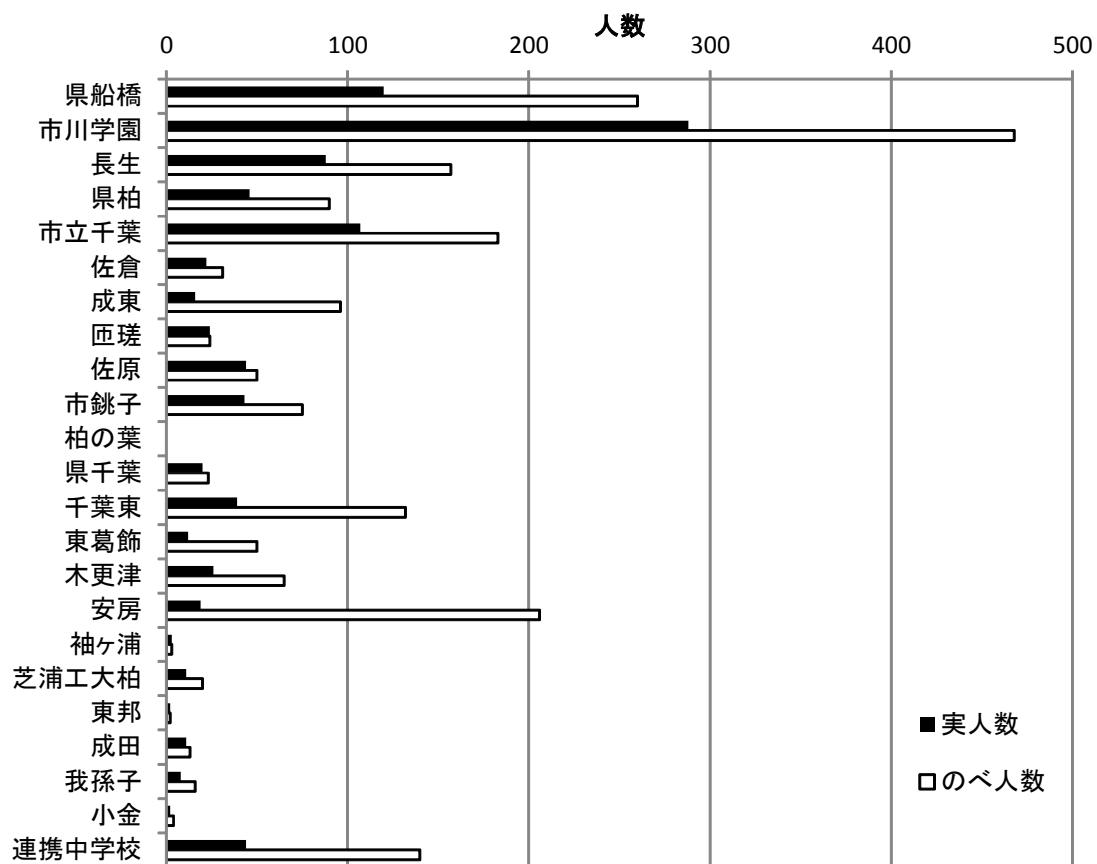


図 4-1 連携校別の参加生徒人数（実人数とのべ人数）

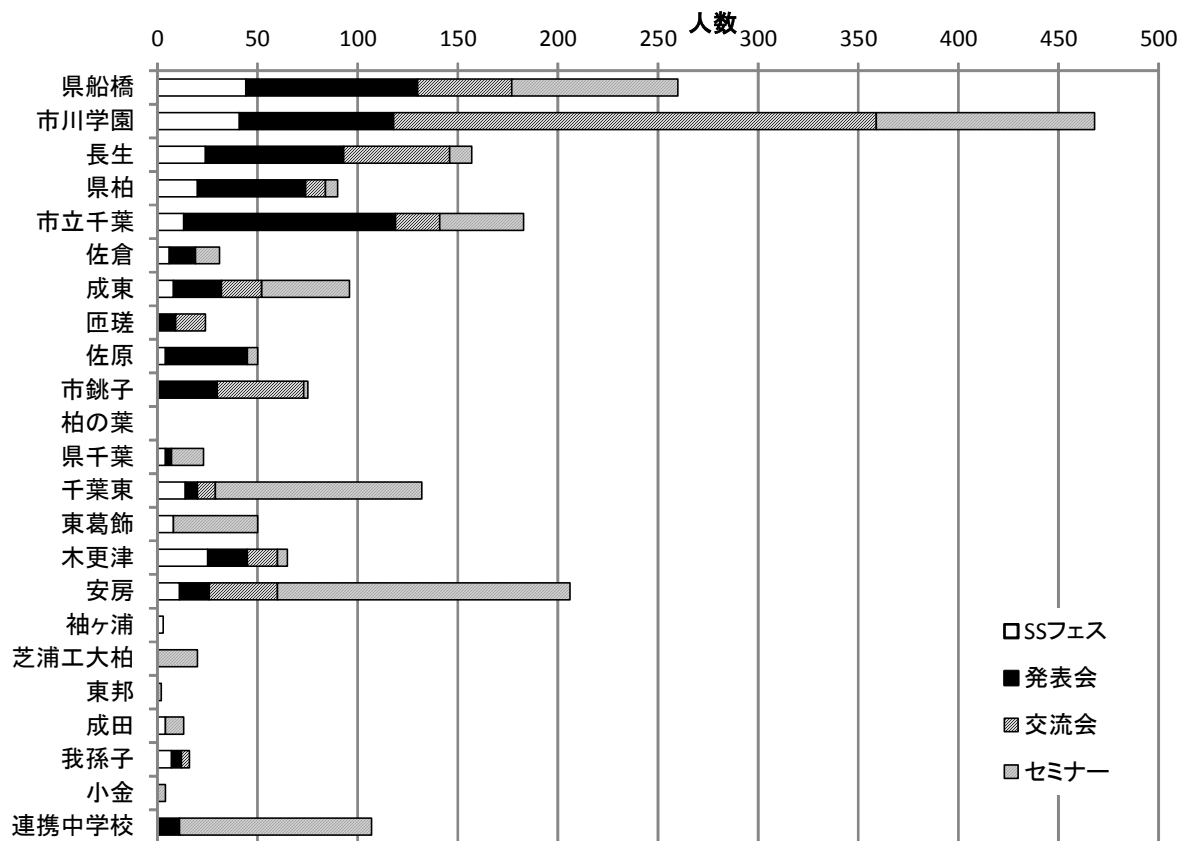


図 4-2 連携校別の参加生徒人数（のべ人数）の事業別内訳

▶ 3年間の参加状況

表 4-2 のように、3 年間で計 79 件 105 日の事業を実施し、連携校生徒のべ 5578 名の参加を得た。

表 4-2 事業別参加生徒人数*

年度	SS フェスティバル	課題研究発表会	課題研究交流会	サイエンスセミナー およびトップセミナー	参加実人数	参加のべ人数
平成 23 年度	307	410	475	579	954	1771
平成 24 年度	242	430	430	597	886	1699
平成 25 年度	236	569	513	757	995	2108
合計人数	785	1408	1418	1933	平均 945 名	5578
合計実施数	3 回	3 回	12 回	55 件 81 日		

注*：集計方法の違いにより、各事業に関する記述中の人数と若干の差がある。

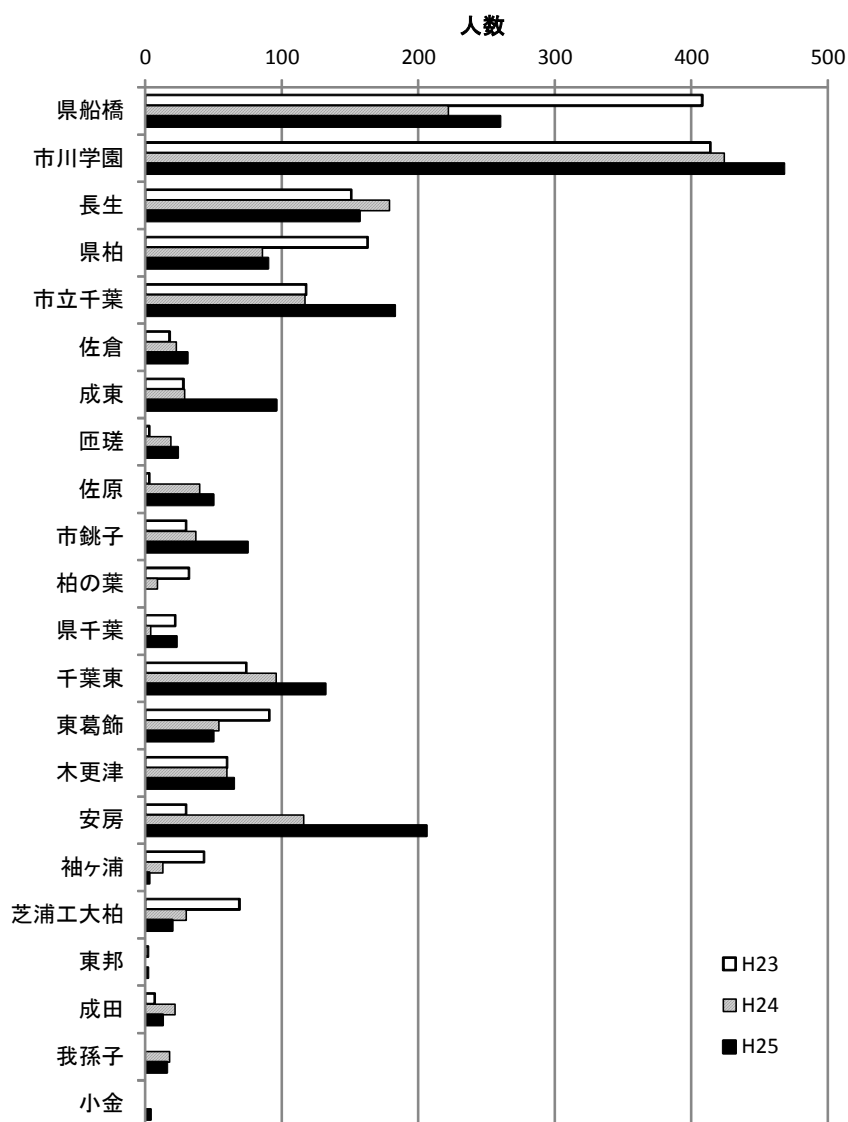


図 4-3 連携高校別の参加生徒人数（のべ人数）の変遷

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

(1) 3年間の成果と課題および今後の方向

事業	○成果 ●課題	◇今後の方向
SS フェス	○大きな規模で実施し、各方面から好評を得た。 ●高校生間の交流はあまり進まなかった。 ●小中の参加体制（貸切バス等）の今後のあり方。 ●若手や生徒の参画など、継続的かつ教育的な運営。	◇概ね現行を維持・発展させる。 ◇県央地区を中心としつつ、可能であれば地区開催も模索する。 ◇実施体制（分担等）を見直す。
課題研究発表会	○年度末の全県規模の発表会として定着し、課題研究の推進に大きく貢献した。 ○大規模な実施の方法や体制が確立した。 ●継続的な実施体制。今後の規模拡大に対する対応。 ●中学生の参加を一層推進する。 ●審査等のあり方。	◇概ね現行を維持・発展させる。 ◇会場は引き続き輪番とする。 ◇関係諸機関との連携を強化する。 ◇課題研究の目的・指導方法・評価等について、高校・大学等の連携により議論を深める。
交流会	○全地区（4会場）で実施した。	◇概ね現行を維持・発展させる。
サイエンスセミナー	○多数の連携校の分担・協力により、多数のセミナーが実施できた。 ●斬新な企画があまりなかった。	◇概ね現行維持するが、網羅的な実施ではなく、SS ネットの特性を生かした企画に注力する。
トップセミナー	○連携校の分担・協力により、多数のセミナーが実施できた。いくつかの先進的なセミナーも開催できた。 ●先進的な企画は一部に留まった。	◇連携校の意見を聞き、一層効果的な開催方法を模索する。
指導力向上	○指導研究会を定期的実施し、連携校に限らない多数の学校から参加があった。 ●少人数による密度の濃い討論の時間があまり設定できなかった。	◇連携校の意見を聞き、一層効果的な開催方法を模索する。 ◇TV 電話等を活用し、効果的な討論のしくみを開発する。
全般	○管理機関、地区教育事務所、各校管理職、大学代表者等を含む全県規模の大きな組織体制により、当初計画を全て実施し、貴重な経験・知見を得た。 ○非 SSH 校を含む多くの連携校に活動の機会を提供し、各校の活性化に貢献した。 ○教員のネットワーク作りが大きく進んだ。 ●本校の一元管理体制で運営するため、分担や調整に限界がある（SSH の限界）。 ●小中高連携は高校主導ではカバーしきれない面がある。 ●教員間の自由な討議に時間を割くことが難しく、アイデアの深まりに欠ける面があった。 ●事業の企画と調整、経理事務、事務連絡等、事務局校の負担は大変大きい。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。	◇全体に概ね現行を継続するが、一部精選して実施する。 ◇連携校を数を増やす。 ◇組織体制を見直し、連携校の役割分担を明確にするなどして、一層効率的な運営を目指す。 ◇現行のメール連絡網を一層整備するとともに、TV 会議システム等を導入するなど、連絡体制の効率化を模索する。 ◇成果普及・・・本事業の実施自体が SSH 事業の成果普及であると考えている。また、HP を始め、様々な機会を設けて、成果普及に努める。

(2) 総合所見

今後に向けて ～小中高大ネットワークの継承・発展に向けて～

我々は3年間で当初の計画を全て実施することができた。本計画は東日本震災の混乱が日本を覆う平成23年4月にスタートした。そのような状況の下、かつてない全県規模の計画を本当に実施することができるのか、不安もあったが、各方面の協力を得て、全ての計画を想定以上の規模で一通り実施することができた。結果的には、3年間で79件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のべ6,000名近くの参加があり、これは全国的にも稀な規模の実施成果であったと自負している。

さて、我々は小中高大ネットワークの構築に向けて、大きな一步を踏み出したことは間違いないが、ネットワークの更なる発展に向けて何が必要か考えてみると、正に課題が山積している。第一にあげべき課題は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。実際、本期コアSSHによるSSネット事業では、SSH校を始めとする連携高校数校の教員10名弱にその中心的担い手となって頂き、更にその他の教員数名にも機会に応じて貴重な協力をして頂いた。彼らはの大半は、既に理数教育においてさまざまな実践を積み上げてきた40代後半～50代のベテラン教員（ほとんど50代）であり、所属校の校務やさまざまな理科事業の担い手として多忙であることこの上ない。本来であれば、緊密な意見交換の場を頻繁に持ちながら事業を進めていきたいが、時間的に難しい。ネットワークの継承・発展や負担軽減のためには、当然のことながら、30代～40代前半の中堅教員、20代の若手教員の参画が必要であるが、千葉県では理科・数学の中堅教員は極めて少なく、若手教員もようやく増え始めたところに過ぎない。このような課題を解決するには、教員の採用・異動人事や育成方策などの抜本的な改革が必要であろうが、当面は、連携高校の数を増やし、意欲的な教員が少しでも参加しやすい体制をつくること、積極的に若手を起用し育成するなどの工夫が考えられる。

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。また、高校教員が中学生の指導に関わることには、様々な点で問題がある。我々は今期の計画を通じて、中高連携の糸口をいくつか掴みつつあるが、これをいかに発展させるか、工夫する必要がある。

第三の課題は大学との連携である。近年、さまざまな連携事業等により、高大連携はかなり進んできており、本計画もその点に大きく貢献した。少なくとも、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り、誠に心強い。しかし、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。現在、講座や発表会の際に、大学教員・高校教員の意見交換の場を持つなどしているが、今後は高校における教育について、高校関係者と理工系大学研究者だけでなく、様々な分野・立場の視点から検討する機会を設けるなど、一層工夫する必要がある。

第四の課題は、探究力を確実に育成する指導方法の開発である。これは、基礎枠における総合所見（p82）等でも述べたとおり、最も本質的で時間のかかる課題であると考えられる（第一から第三の課題もその一部に過ぎない）。3年間を通して、我々は多数のイベントを実施した。教員側に少々マネージメント能力と熱意があれば、イベントの開催は比較的しやすい。しかし、それを生徒の探究心や探究力の育成に真に結びつけるのは容易ではない。

（吉田昭彦）

千葉県立船橋高等学校



平成 21 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 5 年次（平成 25 年度）

発行日 平成 26 年 3 月 20 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