

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 4 年次（平成 24 年度）

平成 25 年 3 月

千葉県立船橋高等学校

## 巻 頭 言

船橋高等学校は、平成 21 年度に SSH の指定を受け、今年度は第 4 年次になります。

メインテーマに「探究活動でつかむ科学の面白さとやりがい」、サブテーマに「徹底的な探究活動とそれを支える確かな学力の育成」「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」「生徒の探究活動を促す教員の指導力と指導体制の研究」を掲げ、この 4 年間、全校生徒を対象として、先進的な理数教育を実践して参りました。

平成 23 年度からは、コア SSH の指定を受け、「千葉サイエンススクールネット ～拓け！新未来！！～」を設定し、人材育成に力を注いで参りました。「キャッチ」・「フォローアップ」・「ランチアップ」の 3 つの機能を持つ「ネットワーク型の全県的教育システム」を構築することで、単独校ではできない指導を実現して参りました。

SSH の活動では、様々な課題研究が行われ、生徒個々の知識の統括力とプレゼンテーション能力が向上いたしました。また、英語の表現力にも力を入れ、3 月には 12 名の生徒を台湾に派遣し、英語による研究発表を実施いたしました。生徒個々の成長はもちろん、指導に当たる教員の教科指導への熱意が高まり、教科を越えた連携が生まれ、教育機関としての船橋高校の質を高めました。成果の具体例としては、国際生物学オリンピックにおいて、平成 21 年度、理数科の 3 年生が日本人初の金メダルを受賞し、昨年度普通科の 3 年生が台湾大会において、金メダルを受賞しました。また、今年度は第 10 回高校生科学技術チャレンジ JSEC2012 の最終審査会に出場し、審査委員奨励賞を受賞しました。また、全国高校生クイズ選手権において、開成高校と首位を争ったクイズ研究会の奮闘ぶりも全国の人々に感動を与えました。

コア SSH の活動では、21 校の連携高校を中心に、大学や小中学校、研究機関の力を結集して多くの企画を実施し、千葉県の小・中・高校生に対して、科学の分野がいかに発展しているか、どのような未来への可能性を持っているかを伝えて参りました。船橋高校でも研究活動から進路を方向付ける生徒が増えております。企画に参加し、目を輝かせていた生徒達の中から、次代の科学技術者が数多く誕生することを期待しております。

SSH ならびにコア SSH の指定は、平成 25 年度を以て終了いたします。しかし、これまでに整備した研究体制を引き継ぎ、より指導力を充実させるため、船橋高校は平成 26 年度に指定の継続を申請することを決定致しました。SSH については、平成 24 年度より、理数科に加えて、普通科でも「教科情報」の時間に「課題研究の基礎」を導入して探究活動の基盤を強化しており、コア SSH では 1 月に拡大コア SSH 推進委員会で船橋高校が指定の継続を申請することについて各機関の了解を得ております。

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多くの方々からの温かいご指導とご支援に深く感謝の意を表し、今後とも、ご指導、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

平成 25 年 3 月 18 日

千葉県立船橋高等学校長 森村 隆二

# 目次

巻頭言

目次

平成 24 年度 SSH 研究開発実施報告（要約）	2
平成 24 年度 SSH 研究開発の成果と課題	6
[実施報告書（本文）]	
第 1 章 研究開発の課題	9
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	12
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	14
事業 1 課題研究の推進	16
事業 2 理科・数学等に関するカリキュラム開発	28
(1) SS 理数科目	
(2) 情報 C における探究基礎力の育成	
事業 3 SS 野外実習	32
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	34
事業 4 SS 科学講演会	
事業 5 SS 特別講座	35
(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	44
(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	48
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	49
事業 9 探究活動の指導研究	
事業 10 教科間連携	
3-4 その他の取り組み	49
3-5 教育課程編成上の特記事項	51

第4章 実施の効果とその評価	52
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	57
関係資料	59
運営指導委員会の記録	
教育課程表	
 [コア SSH 編]	
平成24年度コア SSH 実施報告（要約）	65
平成24年度コア SSH の成果と課題	67
 コア SSH 実施報告書（本文）	
第1章 研究開発の課題	68
第2章 研究開発の経緯	70
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	71
B 課題研究発表会および交流会	73
(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	77
D トップセミナー	83
E サイエンススクールネットによる教員の指導力向上	86
(a) 指導研究会	
(b) SS ネット連絡会	
第4章 実施の効果とその評価	88
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	90

\*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。

## 平成24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	<p>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―</p> <p>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。</p>
②研究開発の概要	<p>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</p> <p>事業1 課題研究の推進</p> <p>事業2 理科・数学等に関するカリキュラム開発</p> <p>事業3 SS 野外実習</p> <p>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</p> <p>事業4 SS 科学講演会</p> <p>事業5 SS 特別講座</p> <p>事業6 国際性の育成</p> <p>事業7 科学系部活動の振興</p> <p>事業8 小中高連携</p> <p>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</p> <p>事業9 探究活動の指導研究</p> <p>事業10 教科間連携</p>
③平成24年度実施規模	<p>事業1 課題研究の推進 理数科1年次40名・2年次41名・3年次6名 普通科3年次2名</p> <p>事業2 理科・数学等に関するカリキュラム開発</p> <p>(1) SS 理数科目 理数科1年次40名・2年次41名・3年次38名</p> <p>(2) 情報Cにおける探究基礎力育成 普通科1年次282名</p> <p>事業3 SS 野外実習 理数科1年次39名・普通科1年次6名 計45名</p> <p>事業4 SS 科学講演会 全校生徒975名</p> <p>事業5 SS 特別講座</p> <p>(1) SS 特別講座 理数科希望者・普通科希望者 計講座17件22日158名（延べ396名）</p> <p>(2) SS 出張授業 理数科・普通科の当該科目履修者 計29テーマ（38学級時間）</p> <p>(3) SS 出張指導 SS 課題研究Ⅱ（理数科2年次）計5日</p>

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・2年次 81名

(2) 海外研修および海外交流 理数科1・2年次 81名

事業7 科学系部活動の振興 部活動部員延べ118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SHH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 計81名

SSH参加生徒数 理数科89名（119名中）（SS理数科目と全校講演会は含まず）

普通科104名（855名中）（情報C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（SSH交流会支援），探究活動の指導研究，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年次学校設定科目および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）

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，情報C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）

前年度実施事業に加えて成果普及，SSH指定終了に関する検討を行う。

○教育課程上の特例等特記すべき事項および平成24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24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
	理数生物 3単位			→ SS理数化学I	2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23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 I 2単位
	理数化学 3単位		SS 理数化学 I 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 22 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
	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 24 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 I (2), SS 理数化学 I (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 情報 C (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) 館山ほか

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 英語による実験や講義など

(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	
○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（3.5／40名）	研究テーマ計23件
理数科2年次 SS 課題研究Ⅱ（3.3／41名）	研究テーマ計30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（3.5／40名）	SS 理数化学Ⅰ（3.6／40名）
SS 理数生物Ⅰ（2.9／40名）	SS 理数数学Ⅰ（3.5／40名）
理数科2年次 SS 理数物理Ⅰ（3.3／41名）	SS 理数化学Ⅰ（3.2／41名）
SS 理数地学Ⅰ（3.1／41名）	SS 理数数学Ⅱ（3.7／41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 情報Cにおける探究基礎力育成プログラムの実施	
事業3 SS 野外実習	
平成24年7月20日（金）～21日（土）館山ほか（3.2／45名）	
事業4 SS 科学講演会（3.0／975名）	
事業5 SS 特別講座	
（1）SS 特別講座 17件（平均3.4／延べ396名）	
（2）SS 出張授業 29テーマ 延べ38学級時間 講師14名	
（3）SS 研究指導 化学分野5日	
事業6 国際性の育成	
（1）理数科における科学英語学習	
英語による実験や講義（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	
台湾高校生来訪団との交流イベント 台湾研修 3月17日（日）～22日（金）5泊6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	
○各事業の課題と今後の方向	
（1）課題研究の推進における課題	
一定の成果を得る一方、①生徒の個人差、②研究の発展、③教員の指導力と指導体制という課題があることがわかった。今後はこれらの点を解決すべく、一層の研究開発を行う。	
（2）その他の課題	
・文部科学省中間評価において指摘された「高大接続に関する課題」については、その後成果があった。今後更にすすめてゆく。	
・「社会と情報」における教材開発と実施体制確立、国際性の育成における実施体制の確立、SSHおよびコアSSHにおける継続性・安定性のある体制の一層の確立、	

## 平成24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

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 （3.5 / 40名）

研究テーマ（計23件）：

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

理数科2年次 SS 課題研究Ⅱ （3.3 / 41名）

研究テーマ（計30件）：

キャビテーション気泡と気泡崩壊時の音との関係／コアンダ風車による発電効率の向上  
 クラドニ図形が変化する要因／振り子の同期現象／最も人の声に近い楽器は何か  
 ムペンバ効果の再現／物質の厚みと反射する光子の量／地面効果の強さと高度の関係性  
 面積による摩擦の変化／位置エネルギーと水しぶきの個数との関係  
 金属錯体の触媒作用に影響を与える条件／繊維の絡みややすさを決める条件  
 グルタミン酸が植物繊維の染色に与える影響／トラウベの人工細胞  
 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  
 加熱時間が湯葉の組成に与える影響／結晶のまわりに別の種類の結晶を作る研究  
 都市鉱山から金属を取り出す／活性炭における賦活材料の違いによる吸着能の変化  
 スパッタリングを用いた電極の開発／糖の違いによるアルコール発酵と増殖との関係  
 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  
 植物の組織培養／グッピーの性転換によるホワイトテール遺伝子の発色  
 水質汚染が納豆菌に与える影響／クロヤマアリの食性／黒曜石の黒色の原因  
 空の青さを定量的に表す／疑似火成岩の生成における化学組成の及ぼす影響  
 水の入ったパイプ内における球の落下速度

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）：

ガウス整数上における二平方和の定理／相貫体と双対の研究

木材を使った自在に造形できる新素材

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～

#### 事業2 理数・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 (3.5 / 40名) SS 理数化学Ⅰ (3.6 / 40名)

SS 理数生物Ⅰ (2.9 / 40名) SS 理数数学Ⅰ (3.5 / 40名)

理数科2年次 SS 理数物理Ⅰ (3.3 / 41名) SS 理数化学Ⅰ (3.2 / 41名)

SS 理数地学Ⅰ (3.1 / 41名) SS 理数数学Ⅱ (3.7 / 41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)

理数科3年次・普通科3年次 SS 環境 開講せず

普通科1年次 情報Cにおける探究基礎力育成プログラムの実施

#### 事業3 SS 野外実習

平成24年7月20日(金)～21日(土) 館山ほか (3.2 / 45名)

#### 事業4 SS 科学講演会 (3.0 / 975名)

第1回 平成23年4月20日(金) 講師: 高安秀樹

第2回 平成23年9月18日(火) 講師: 國澤有道

#### 事業5 SS 特別講座

(1) SS 特別講座 17件 (平均3.4 / 延べ396名)

千葉工大FURO見学 (3.7 / 17名) モデルロケット入門講座 (3.5 / 25名)

ゆらぎと光の実験 (2.7 / 34名) 講演会(スパコンを創る) (2.8 / 40名)

生態学講座 (3.5 / 14名) KEK 入門実験 (3.8 / 名) 花王見学 (3.5 / 32名)

ウェザーニュース (3.4 / 12名) つくば校外研修 (3.5 / 31名)

マセマティカ講習会 (3.0 / 2名) 伊豆大島野外研修 (4.0 / 17名)

地球化学 (3.7 / 18名) / 符号理論 (3.3 / 14名) / 遺伝子組換え実験 (3.7 / 31名)

ラットの解剖実習 (3.9 / 45名) / 科学技術者をめざす君たちへ (30名) / 放射能とは何か

(2) SS 出張授業

29テーマ のべ38学級時間 講師14名

理数科1年次3テーマ / 理数科2年次4テーマ / 理数科3年次4テーマ

普通科1年次3テーマ / 普通科2年次2テーマ / 普通科3年次2テーマ

(3) SS 研究指導

SS 課題研究Ⅱ 定期的な出張指導 化学分野5日

#### 事業6 国際性の育成

(1) 理数科における科学英語学習

英語による実験や講義 TAを活用した理科実験授業(理数科1年次)2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

台湾高校生来訪団との交流イベント 9月20日(木) (3.3 / 80名)

台湾事前研修 12月20日(日)～22日(火)2泊3日 つくばインテル研修施設

台湾研修 3月17日(日)～22日(金)5泊6日 理数科2年次生12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 (11名), 同化学班 (20名), 生物部 (5名), 地学部 (53名)  
コンピュータ部 (7名), 数学同好会 (22名) 合計 118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25年2月2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, 数学オリンピックに参加

(3) 外部における研究発表

平成24年度SSH 生徒研究発表会(ポスター発表)

「相貫体と双対の研究」 理数科3年 今井拓哉・岩井将一・奥平光昌

高校生理学研究発表会(千葉大学) 20件

JSEC2012(高校生科学技術チャレンジ)

「ガウス整数上における二平方和の定理」 理数科3年 多田将人 審査委員奨励賞

「相貫体と双対の研究」 理数科3年 今井拓哉・岩井将一・奥平光昌 佳作

その他

②研究開発の課題

(1) 課題研究の推進における課題

課題研究の推進に関しては、一定の成果を得る一方、①生徒の個人差、②研究の発展、③教員の指導力と指導体制という課題があることがわかった。今後はこれらの点を解決すべく、一層の研究開発を行う。

(2) その他の課題

・文部科学省中間評価において指摘された「高大接続に関する課題」について

その後、課題研究による大学進学(推薦)等の成果があった。今後更にすすめてゆく。

・「社会と情報」における探究基礎力の育成

教材の開発と実施体制の確立。

・国際性の育成

今年度の実施結果を踏まえ、実施体制を確立する。

・SSHおよびコアSSHの実施体制

事業の実施と成果の普及・継承に向けた継続性・安定性のある体制の一層の確立

## 実施報告書（本文）



# 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 森村隆二

学級・生徒数（全日制）

学科	1 年	2 年	3 年
普通科	7 学級 282 名	7 学級 288 名	7 学級 286 名（うち理系 146 名）
理数科	1 学級 40 名	1 学級 41 名	1 学級 38 名
計	975 名		

## 1-1 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。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。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じていくためには、SSH 指定により、一層質の高い教育体制を開発する必要があると考えられた。

そこで私たちは、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

## 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

<p>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</p>
<p>事業 1 課題研究の推進（カッコ内は単位数）</p> <p>理数科 1 年次 SS 課題研究 I (2)</p> <p>理数科 2 年次 SS 課題研究 II (2)</p> <p>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）</p> <p>(1) SS 理数科目 *理数科 1 年次生と理数科 2・3 年次生では教育課程が異なる。</p> <p>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)</p> <p>理数科 2 年次 SS 理数物理 I (2), SS 理数化学 I (2), SS 理数地学 I (2), SS 理数数学 II (7)</p> <p>理数科 3 年次 SS 理数物理 II (3), SS 理数化学 II (3)</p> <p style="padding-left: 40px;">SS 理数生物 II (4) / SS 理数地学 II (4), SS 理数数学 III (7)</p> <p>(2) 情報</p> <p>普通科 1 年次 情報 C (2) 探究基礎力育成プログラムの実施</p> <p>事業 3 SS 野外実習</p> <p style="padding-left: 40px;">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) 館山ほか</p>
<p>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</p>
<p>事業 4 SS 科学講演会</p> <p style="padding-left: 20px;">全校講演会 4 月・9 月</p> <p>事業 5 SS 特別講座</p> <p>(1) SS 特別講座 高大連携等を活用した講座 (希望者)</p> <p>(2) SS 出張授業 正課授業における大学教員等による授業</p> <p>(3) SS 研究指導 外部の専門家による課題研究の指導</p> <p>事業 7 国際性の育成</p> <p>(1) 理数科における科学英語学習 英語による実験や講義など</p> <p>(2) 海外研修および海外交流 台湾研修など</p> <p>事業 8 科学系部活動の振興</p> <p>(1) 部活動の活性化</p> <p>(2) たちばな理科学会の活性化</p> <p>事業 8 小中高連携 (コア SSH として実施)</p>
<p>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</p>
<p>事業 9 探究活動の指導研究 (主にコア SSH として実施)</p> <p>事業 10 教科間連携</p> <p style="padding-left: 20px;">シラバス調整など</p>



## 第2章 研究開発の経緯

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
4 月	ガイダンス 基礎実習 (実験)	テーマ設定	SS 科学講演会① ①千葉工大 fuRo 見学
5 月	↓ [定期考査]	↓ 発展研究 [定期考査]	②モデルロケット入門講座 ③ゆらぎと光の実験 ④講演会 (スパコンを創る) ⑤生態学講座
6 月	基礎実習 (数学) テーマ設定	↓	⑥ KEK 入門実験 ⑦花王見学 ⑧ウェザーニューズ予報志道場
7 月	基礎実習 (観察) SS 野外実習	↓	
8 月	(SSH 生徒研究発表会)	(SSH 生徒研究発表会)	⑨つくば校外研修 ⑩マセマティカ講習会
9 月	テーマ設定 [定期考査]	中間発表会 [定期考査]	⑪伊豆大島野外研修 SS 科学講演会②
10 月	基礎研究		横浜 SF 高校・和田サロン交流
11 月	(課題研究交流会)	課題研究交流会	⑫地球化学 ⑬符号理論 ⑭遺伝子組換え実験講座
12 月	[定期考査]	[定期考査]	⑮ラットの解剖実習講座 ⑯講演会 (科学者をめざす君たちへ)
1 月	↓ クラス発表	↓ クラス発表	
2 月	SSH 発表会 (校内) 次年度テーマ設定		
3 月	[定期考査] 千葉県高等学校課題研究発表会	[定期考査]	⑰放射能

テーマその2

時期	国際性の育成	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		サイエンスファンタジー	
8月		SS フェスティバル SSH 生徒研究発表会 (横浜)	SS フェスティバル
9月	台湾高校生訪日 (キズナプロジェクト)	高校生理科研究発表会 (千葉大学)	
10月			
11月			課題研究交流会
12月	英語による実験 (理数科1年) 海外研修準備 (理数科2年)		
1月	英語による課題研究発表		
2月	英語による講義 (理数科1年)		↓ ↓
3月	海外研修 (台湾) (理数科2年)		千葉県高等学校課題研究発表会

その他の経緯

時期	その他	学校行事等
4月	コア SSH 推進委員会①* SS ネット連絡会①*	入学式, 入校教育
5月		定期考査①
6月	運営指導委員会① SS ネット連絡会②*	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	コア SSH 推進委員会②*	
2月	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	SS ネット連絡会③*	卒業式 定期考査④

\*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。これらの取り組みにより、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

平成24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	3年次選択
課題研究	理数科	SS 課題研究 I (2)	SS 課題研究 II (2)		
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)	理数理科 (1)	SS 理数生物 II (2)
					理数生物探究 (2)
					SS 理数地学 II (4)
					理数地学探究 (2)
		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)
	理数科・普通科				SS 環境 (2)

平成22・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
課題研究	理数科	SS 課題研究 I (2)	SS 課題研究 II (2)		
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 理数生物 II (4)
			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)

学校設定科目の開設理由（実施計画書より）

**SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ（理数科 1・2 年次）**

知的好奇心や探究心をもって主体的に問題を解決する過程を通して、科学的に探究する能力や態度の育成、科学の方法の習得、実験・観察の意義についての理解をすすめる、生徒に自ら思考し創造する力を身に付けさせ、科学研究の面白さとやりがいをつかませる。

**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。

## 事業1 課題研究の推進

### (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40名) 毎週木曜日5・6限

指導担当 理科教諭14名, 数学教諭2名

#### 年間スケジュール

月日	前期	月日	後期
4/11(水) 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	10/4(木)	基礎研究①
		10/11(木)	基礎研究②
		10/18(木)	基礎研究③
		10/25(土)	基礎研究④
4/13(金)	ガイダンス 講師:鳩貝太郎	11/8(木)	基礎研究⑤
4/26(木)	基礎実習(実験)①	11/15(木)	基礎研究⑥
5/10(木)	基礎実習(実験)②	11/22(木)	基礎研究⑦
5/17(木)	基礎実習(実験)③		(SSネット課題研究交流会)
5/24(木)	基礎実習(実験)④	11/29(木)	基礎研究⑧
6/7(木)	基礎実習(実験)⑤	12/6(木)	基礎研究⑨ ガイダンス(英文化)
6/14(木)	基礎実習(数学)	12/20(木)	基礎研究⑩ ガイダンス(プレゼン)
6/18(月)	テーマ設定①	1/10(木)	発表準備①
6/29(金)	基礎実習(観察)①	1/17(木)	発表準備②
7/5(木)	基礎実習(観察)②	1/24(木)	クラス発表会
7/12(木)	野外実習事前学習	1/31(木)	発表準備③
8/30(木)	テーマ設定②	2/2(土)	校内発表会
9/4(火)	2年生中間発表会見学	2/7(木)	次年度テーマ設定①
9/20(火)	テーマ設定③	2/21(木)	次年度テーマ設定②(ミニ発表会)
9/27(木)	テーマ設定④	3/23(土)	課題研究発表会

#### 【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	4/26(木) 物理第一教室	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後, 基礎実験として単振り子の周期の測定を行い, 測定値と誤差の関係について具体的に検証した。	福原 (物理)
第2回	5/10(木) 物理第一/ 第二教室	ミニ課題研究「糸電話の科学」4人班 糸電話を題材にして, 様々な条件を変えるとどのような結果が生じるかを予想し, 仮説を立て, 検証実験と考察を行わせた。	福原 (物理)
第3回	5/17(木) 物理第二教室	ミニプレゼンテーション「糸電話の科学」	福原 (物理)

	化学第一／ 第二教室	「時計反応」を紹介し，どのような点に着目すべきかを検討させた。 また，メスピペット，安全ピペッターの使用法，器具の共洗いの 目的などを説明し，実習を行った。	曾野・ 志賀 (化学)
第4回	5/24 (木) 化学第一／ 第二教室	第3回に続き，時計反応を用いた実験結果から，濃度と反応速度 の関係について考えさせた。	曾野・ 志賀 (化学)
第5回	6/7 (木) 化学第一／ 第二教室	第4回で得られた結果をもとに，温度と反応速度の関係について 予想させ，実習を行った。得られた結果から，温度と反応速度の関 係について，分子運動論の観点から考えさせた。	曾野・ 志賀 (化学)

## (2) 数学実習

	日時・場所	内容	主担当
第1回	6/14 (木) 第1多目的室	Mathematica8 の体験 パソコン1台を2人1組で使用。プリントとプロジェクタを用い て基本的な操作を説明した。	菅野 (数学)

## (3) 観察実習

日時・場所	日時・場所	内容	主担当
前半組 (20名)	後半組 (20名)	* 20名ずつ分かれて，入れ替えて実施した	
6/29 (金) 生物教室 (第1回)	7/5 (木) 生物教室 (第2回)	植物に含まれるタンニンの働きと死環形成の仕組みについ ての説明の後，死環の実験を予想とともにに行い，結果の考 察を行った。	羽根 (生物)
7/5 (木) 地学教室 (第2回)	6/29 (木) 地学教室 (第1回)	様々な岩石を肉眼で観察し，分類基準を考えさせた。続い て，各試料の密度を計測し，分類と成因の関係を考察させ た。	吉田 (地学)

### 【第2段階】テーマ設定

各分野の担当者が予めテーマ設定に関するキーワードを提示した後，生徒に自由に班（原則3名）  
を作らせ，テーマについて考えさせた。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。

### 【第3段階】基礎研究の実施

平成24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	車のタイヤの直径と登坂角度の関係 車のタイヤの直径により，坂を登る能力にどのような違いがあるのかについて検証 した。(福原)

物理	1人 新規	ガラスハーブにおける内容物と音程の関係 ガラスハーブに様々な内容物を入れ、音程の変化を探る。特に、内容物の密度が音程に関係しているのではないかという仮説を立て、研究した。(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 流体を詰めた円筒状物体を斜面で転がした時の加速度の変化と、流体の量・種類などとの関係を探る。今年度は測定装置を模索した。(秋本)
物理	3人 新規	渦の発生条件 風呂や流しにできる渦の発生条件が何に依存するかを解明する。(秋本)
物理	2人 新規	整流板の水流に対する影響 水道の蛇口に入っている整流板の形状や大きさ(面積)が整流に関係しているとの仮説に基づいて、噴出した水の広がりとの関係を測定した。(平山)
物理	1人 新規	網と表面張力の関係 水の表面張力のために、細かい網の目を水はこぼれ落ちない。網の目の大きさと表面張力との関係性を研究した。(平山)
物理	1人 新規	電磁力式回生型加速回路の研究 円周上に複数設置された加速回路により回生型加速器を制作する研究であったが、実際は研究らしいものは出来なかった。(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 羊毛がアルカリにより受けるダメージの定量化を目的に研究を進めた。ダメージ量は塩基濃度に依存すると考えたがタンパク質変性も起こり単純ではなかった。(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 お茶を激しく攪拌する際に泡が生じることに疑問を持ち研究した。その結果、サポニン濃度が泡の生じやすさを決めていることを解明した。(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 ラップ類が食品中に含まれる油脂によりどのような影響を受けるかを調べた。その過程でラップ類の構成要素・構造に注目し、物性との関係を探った。(大堀)
化学	3人 新規	粒子から見るダイラタンシー現象 ダイラタンシー現象に興味を持ち、その現象の発生は構成粒子の大きさと形に依存していることを調べた。(岩瀬)
化学	2人 新規	貝殻から生石灰へ いろいろな種類の貝殻粉末を強熱し生石灰を生成し、消石灰への変換具合を pH 変化を指標に調べた。(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 ガムの粘着性に興味を持ち、主成分であるポリ酢酸ビニルの接着に身近な物質を添加することがどのように影響するかを調べた。(曾野)
生物	2人 新規	磁力が植物の成長に与える影響 植物に下から磁力を与えて成長に影響があるか調べた。(高山)
生物	2人 新規	ショウガエキスが植物に与える影響 ショウガ成分を抽出し、蒸散作用や種子発芽に及ぼす影響を調べた。(羽根)

生物	1人 新規	原形質分離の溶液による違い グルコース溶液を用いた予備実験を行った。(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 ミドリムシの培養液に使用するミネラルウォーターの種類を変えて、ミドリムシの増殖の違いを観察した。(羽根)
地学	1人 新規	水と砂の運動の関係性 500ml ペットボトルの底部に穴を開け、中に入れた水や砂が流出する速度を計測したところ、砂では流出速度が一定であることがわかった。(吉田)
地学	2人 新規	風速の変化による竜巻の形成 ドライアイスの煙と掃除機を用いて竜巻のモデルをつくり、吸い上げる風速を変え、竜巻のでき方の変化を観察した。(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 人工ルビーを合成する際、クロムの量を変えたときにできる結晶の色の変化を定量的に調べた。(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 有理整数のある結果を幾何学的な考察を用いて複素整数へと拡張した。(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 グラフ理論での2次元の平面における定理が3次元の空間においても成り立つかを証明した。(菅野)
数学	1人 新規	円周率の計算方法 円周率の幾何学的、解析学的な計算方法について考察した。(菅野)

#### 【第4段階】研究発表

##### ○課題研究交流会（コアSSH） → p75

この時点で中間発表ができる班には参加を推奨した。

平成24年11月17日（日）市川学園市川高校

参加 物理5件 化学1件 生物4件

##### ①クラス発表会

平成25年1月24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 → p49

平成25年2月2日（土）視聴覚室および南館理科教室

口頭発表 ポスター発表

##### ④課題研究発表会（コアSSH） → p73

平成25年3月23日（土）

## (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(水)	上級生ポスター発表会(新入生向け)	10/2(火)	発展研究⑨
4/17(火)	テーマ設定①	10/9(火)	発展研究⑩
4/24(火)	テーマ設定②	10/16(火)	発展研究⑪
5/8(火)	テーマ設定③	10/30(火)	発展研究⑫
5/15(火)	発展研究①	11/13(火)	発展研究⑬
5/22(火)	発展研究②	11/17(土)	(SS ネット課題研究交流会)
6/1(金)	SS出張授業 講師:花輪知幸	11/27(火)	発展研究⑭
6/12(火)	発展研究③	12/4(火)	発展研究⑮
6/19(火)	発展研究④	12/7(金)	ガイダンス(英文化とプレゼン)
6/28(火)	発展研究⑤ 分野別中間発表	1/8(火)	発展研究⑯
7/3(火)	発展研究⑥	1/15(火)	発表準備①
7/10(火)	発展研究⑦ 分野別中間発表	1/22(火)	クラス発表会
9/4(火)	中間発表会	1/29(火)	発表準備②
9/25(火)	発展研究⑧	2/2(土)	校内発表会
9/29(土)	(千葉大学高校生理学研究発表会)	2/5(火)	発表準備③ 発表振り返り
		2/19(火)	発表準備④ 発表振り返り
		2/26(火)	個別面談(まとめ) 発表準備⑤
		3/5(火)	発表準備⑥
		3/23(土)	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、班研究も可とした。

#### 【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24年9月4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)→p50

平成24年9月29日(土)参加を強く推奨した

参加 物理1件 化学4件 生物5件 地学2件 数学1件

平成 24 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

分野	人数 種別	テーマと概要 ----- 指導所見
物理	2 人 新規	<p>コアンダ風車による発電効率の向上</p> <p>粘性流体の噴流が物体に引き寄せられる「コアンダ効果」について研究を行った。コンピュータの冷却ファンを利用してコアンダ風車を作成し、"オリフィス"と呼ばれる穴の個数と位置による発電量の大きさをテスターで測定し、その効率について考察をした。穴の位置によって電圧が高くなる場合が確認されたが、対流による影響も考えられ、コアンダ効果との関係について注目した。</p> <p>-----</p> <p>前半は試行錯誤を続けており、実験装置を作成するまで時間を浪費してしまった。実験装置が確定した後は測定データを取ることが出来たが、その後考察までは事実上手が回らなかった。なぜ、穴の位置によって発電効率が異なるのか、その部分に踏み込んで欲しかった。クラス発表会では、英語でプレゼンテーションを行った。(福原)</p>
物理	1 人 新規	<p>クラドニ図形が変化する要因</p> <p>振動面に共振現象によって生じるクラドニ図形を研究した。同じ大きさの正方形の鉄板、銅板を用いて材質による図形の変化や、加工しやすいアルミ板を用いて、正方形、正六角形、正八角形、円の板を切り出し、クラドニ図形がどのように出来るかについて考察した。材質による変化は、振動数が異なれどほぼ同じ図形が観察され、形状の違いは異なるクラドニ図形を産み出すことが判明した。</p> <p>-----</p> <p>クラドニ図形については、様々な研究が既になされているが、板の形状による図形の違いに着目した点については、その独自性を評価したい。しかし、条件が同じで安定した図形を作ることに前半苦労したことで、時間的に十分な考察までたどり着けなかったことは残念である。クラス発表会、校内発表会では英語でプレゼンテーションを行い、運営指導委員の先生方より高い評価を得た。(福原)</p>
物理	1 人 新規	<p>振り子の同期現象</p> <p>レールに乗せた台車に支持棒を固定することで、その棒上の支点を可動にした複数の単振り子を異なる周期で振動させて、同期現象を分析する。</p> <p>-----</p> <p>連成振り子の一種である。同期現象に複数のモードがあることに気付いたが、測定方法に苦労し、定量的な分析には至らなかった。(秋本)</p>
物理	2 人 継続	<p>最も人の声に近い楽器は何か</p> <p>楽器や人の声等の「音」をフーリエ解析ソフトで分析し、同種の楽器同士では含まれる倍音の割合が似た傾向があることが解った。人の声に「近い」音を出すのは、管楽器、特にトロンボーンであると結論した。</p> <p>-----</p> <p>音の「近さ」をどう捉えるかがテーマだったが、周波数分析に落ち着いた、含まれる倍音の割合が似ている音は「近い」と解釈した。(秋本)</p>
物理	1 人 新規	<p>ムペンバ効果の再現</p> <p>温度の高い水の方が低い水よりも速く凍るという現象の再現とその物理的要因を探るため、実際に冷凍庫を用いて氷結実験を繰り返した。</p>

		初期温度・容器・溶質の違いなどの要素を視野に入れた予備実験など、地道な測定は評価できる。(平山)
物理	1人 新規	物質の厚みと反射する光子の量 物質の厚みによって反射光の強さが変化すると仮説を調べるため、揮発性油の薄膜にレーザー光をあてて反射光の強度を調べた。 ----- 当初は現象に対する理解が不十分であったため、仮説にアプローチする実験を組み立てるのに時間がかかった。(平山)
物理	1人 新規	面積による摩擦の変化 力学の基本である摩擦について、垂直抗力以外に本当に影響がないのかという問題意識の下に研究をスタートした。接触面積を変えるために、様々な形状で摩擦力を測定したが、結局接触面積による摩擦力の変化は確認できなかった。研究を続ける中で、接触時間の長さが摩擦力に影響するという文献に出会い、それを検証した。結果は、長く接触させる程、静止摩擦力が増えるというデータにたどり着いた。 ----- 最大摩擦力が垂直抗力と静止摩擦係数によってのみ関係するという物理学の基本公式に疑問を投げかけ、大胆にその検証を行った。しかし、結果は基本公式を変える発見は出来ず、予想通りのいわば当たり前の結果にたどり着いた感は否めない。後半の発展研究は面白い着眼点であると評価できるが、前半で実験器具を確定するために多くの時間を費やしてしまったために、十分な考察が出来ずに残念であった。(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 水たまりに当たったものが跳ねる水しぶきをビデオに撮り、自作の画像処理ソフトで分析し、位置エネルギーとの関係を探る。今回は、水しぶきの個数に注目した。 ----- ソフトの開発には苦勞のあとが見られるが、「個数」に注目したあとの考察が進まなず、定量的な結果が得られなかった。(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 「酒石酸ナトリウムカリウムの過酸化水素による酸化分解」における、塩化コバルト(Ⅱ)の触媒作用について研究した。反応速度に対する温度の影響、pHの影響を調べるとともに、コバルト以外の金属イオンの触媒作用についても調べた。 ----- 必要な知識レベルが高い研究であったが、自分で色々な課題を発見し、工夫して実験を行った。pHの影響については興味深い視点だったので、もう少し掘り下げていれば、より優れた研究になっていたと思われる。(曾野)
化学	1人 継続	繊維の絡みやすさを決める条件 繊維の種類・表面加工方法の追加調査とともに、より正確に定量化できる実験方法の確立を探った。その結果、一定質量の繊維をガラス製試験管に入れ、試験管振とう機を使って一定時間振とう後に、その高さを計測することで正確に定量化できることを見いだした。 ----- タイトルにある条件を見いだすまでに至らなかったのは残念であるが、定量化するための方法を試行錯誤しその方法を見いだした。(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 グルタミン酸などのアミノ酸を加え、植物繊維の新たな染色方法の開発を試みた。アミノ酸を加えた溶液の液体スペクトルや染色した繊維の固体スペクトルから染色の

		<p>程度を数値化し、アミノ酸がどのように寄与しているのかを検討した。</p> <p>身近にあるものを用いて多くの実験を行った。結果が出ない時期もあったが、根気強く取り組んでいた。また研究発表会にも積極的に参加し、外部からのコメントをもらいながら研究に対する知識を深めていった。(吉岡)</p>
化学	1人 継続	<p>トラウベの人工細胞</p> <p>今年度は、温度、硫酸銅(Ⅱ)の濃度、フェロシアン化カリウムの粒の質量の違いによって細胞の成長の仕方が3パターンに分かれることを明らかにした。さらに、細胞の「枝分かれの数」「枝の長さ」の経時的变化を数値化し、その傾向について調べた。</p> <p>様々な実験を積極的に行っていた。細胞の成長の仕方を類型化したことや、細胞の成長について数値化したことは優れた成果であった。もう少し早い時期に焦点を絞って研究していれば、成長のメカニズムに迫る深い研究ができたと思われる。(曾野)</p>
化学	1人 新規	<p>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</p> <p>アルマイトを着色する研究を行った。金属イオンによって被膜内部から発色させる方法と、被膜表面で有機色素と金属イオンで錯体を作って着色させる方法の二つ方法について検討した。また、金属イオンを含むアルマイトの触媒作用についても調べた。</p> <p>1つ1つの実験を丁寧に行い、操作もよく工夫していた。幅広い内容について研究し、相応の成果を収めたが、結果がやや不明確な面があった。もっと多くの条件で実験を行えば、より明確な法則性を導くことができたと思われる。(曾野)</p>
化学	1人 新規	<p>加熱時間が湯葉の組成に与える影響</p> <p>湯葉はタンパク質の熱変性と液表面からの水分蒸発が相まることで形成されることをいろいろな実験から見出した。また、その観察過程で生成順により湯葉の構成要素に違いが出ていることに気付き調べた。その結果、湯葉に含まれる脂肪量に変化していくことを実証した。</p> <p>丁寧に実験観察を重ねたことが今回の気付きに繋がった。今後は人為的に構成要素の比率を変化させる等を行い、より詳しく観察させたい。(志賀)</p>
化学	1人 新規	<p>結晶のまわりに別の種類の結晶を作る研究</p> <p>2種類の固体物質の一方の結晶の回りを、他方の結晶が囲んだ構造が作れないか探った。その結果、当初イメージした青色の結晶が無色の結晶の中に閉じ込められているというような状態のものは得られなかったが、結晶が混じったりくっついたりしている状態を何種類か得ることができた。</p> <p>当初イメージした構造のものは得られなかったが、冷却による方法、蒸発による方法、種を入れる方法など試行し、結晶が混じった何種類かの状態を作ることはできた。(大堀)</p>
化学	1人 継続	<p>都市鉱山から金属を取り出す</p> <p>現代的な課題である携帯電話などの電子機器に含まれる微量金属に着目し、いろいろな方法で金属を取り出すことを試みた。その結果、銅など4種類の金属を取り出すことが出来た。</p> <p>将来性のある研究であるが、操作方法を確立するのに時間がかかり試行回数が少なかったのが残念であった。また、同条件の試料を入手することも難しかった。(志賀)</p>

化学	1人 新規	<p>活性炭における賦活材料の違いによる吸着能の変化</p> <p>薬品賦活法により活性炭を生成させる際に、試薬が活性炭の性能にどのような影響を与えるかを実験的に検討した。細かく切ったろ紙を各種の塩の溶液に浸け、乾燥後、窒素雰囲気中で管状電気炉により炭化させる方法で活性炭の賦活化を試み、吸着能の比較を行った。</p> <p>薬品賦活法についてよく調べ、試薬の種類・濃度に着目し、計画的・意欲的に研究に取り組んだ。吸着能についてはメチレンブルーを用いて実験を行ったが、予想より吸着能が高く差異が確認しにくく、測定方法の改善に努めた。また、ヨウ素を用いた小さい分子の吸着についても検討しており、今後の成果に期待したい。(岩瀬)</p>
化学	1人 新規	<p>スパッタリングを用いた電極の開発</p> <p>燃料電池の電極として、Ni 金網に白金をスパッタリングしたものを作成し、よく行われている電気メッキにより作成した電極との差異について検討を試みた。また、炭素シートへ白金をスパッタリングした電極を用いた燃料電池の検討も行っている。</p> <p>白金をスパッタリングできる面積に制限がある中で、工夫して燃料電池を設計し、意欲的に研究に取り組んだ。一定の起電力は得られたが、電気メッキにより作成した燃料電池ほどの電流を取り出すまでは至らず、炭素シートを電極に用いた燃料電池の研究にも期待したい。(岩瀬)</p>
生物	2人 新規	<p>糖の違いによるアルコール発酵と増殖との関係</p> <p>果実表面から分離した酵母菌を使って、糖の種類によって発酵量が異なる原因が、1細胞当たりの発酵能力が変わるためなのか、または糖が変わると増殖速度が変わり個体数が変わるためなのかを明らかにしようと試した。</p> <p>意欲的に研究に取り組んだが、発酵量を比較する方法を工夫することに多くの時間を使い、十分なデータが得られるまでには達していない。(松田)</p>
生物	1人 新規	<p>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</p> <p>セイタカアワダチソウのアレロケミカルが土壌細菌の増殖に影響を及ぼすかどうかを調べ、土壌細菌の増殖が抑制される現象を確認した。</p> <p>たいへん熱心に実験に取り組んだ。アレロパシー効果の及ぶ対象として植物でなく細菌に注目するなど、着眼点がユニークな実験だった。使った土壌細菌は実験ごとに一定ではなく、今後は細菌を特定して行うなどの改善点も見えてきた。(松田)</p>
生物	1人 新規	<p>植物の組織培養</p> <p>組織培養において、組織の表面殺菌は必要不可欠な操作だが、植物細胞自身も殺菌剤によって傷害を受けることがある。このことに注目し、適切な殺菌方法を検討した。</p> <p>留学から戻ってきてからの研究だったので、研究への意欲は十分であったものの時間が足りず、組織培養の現象を確認したにとどまった。(松田)</p>
生物	1人 継続	<p>グッピーの性転換によるホワイトテール遺伝子の発色</p> <p>性ホルモンを投与して性転換がどのように起こるのか研究する。</p> <p>雄雌ともに性転換は起こったが、さらに時期的なことなどを追試して欲しい。(高山)</p>
生物	2人 継続	<p>水質汚染が納豆菌に与える影響</p> <p>生活排水が細菌の増殖にどう影響するのかに興味を持ち、台所用洗剤および醤油の濃度と納豆菌の増殖の関係を調べた。</p>

		NBRC から購入した納豆菌を実験に使った。購入した納豆菌の維持や細菌を使った実験操作習得に時間を使い、新しい発見にはつながらなかった。(松田)
生物	3人 継続	<p>クロヤマアリの糖に対する嗜好性の研究</p> <p>自然界に存在する糖類であるグルコース、スクロース、フルクトースを水槽に置き、クロヤマアリを入れて一定時間置きにそれぞれの糖に訪れたアリの個体数を数えた。その結果、フルクトースに良く集まることが分かった。</p> <p>テーマや実験方法はシンプルであり、考察を深めることが難しかった。しかし実験はしっかりとアリの習性を理解し、複数回実験を行い、得られた多くのデータは検定をかけた。実験の取り組みは大変良かった。(羽根)</p>
地学	2人 継続	<p>黒曜石の黒色の原因</p> <p>黒曜石を流紋岩と比較しながら、偏光顕微鏡観察や電気炉 (1250 °C) による融解実験により、黒曜石が黒色である原因を探った。</p> <p>今年度は北海道産のものを使用し、昨年度の長野産のものと比較した。地道な作業であるが、根気強く取り組んでいた。(大塚)</p>
地学	3人 継続	<p>空の青さを定量的に表す</p> <p>晴天の空をデジカメで撮影し、その青さを定量化した。撮影は魚眼レンズで行い、撮影画像を FITS 形式に変更して、PC ソフト (マカリ) で RGB 値を計測し、色相・彩度・明度に変換した。撮影は秋～冬にかけて定時 (昼休み) に継続的に行った。その結果、秋から冬に移行するに従い、色相が青に近づく傾向があること、水蒸気量と青さ (色相) に弱い負の相関があることがわかった。</p> <p>上級生による「デジカメで恒星の色と明るさを定量化する研究」を発展させるものである。長期間にわたり粘り強く撮影を続け、多量のデータを得たこと、RGB 値による処理を色相・彩度・輝度に発展させたことは評価できる。データの取得方法に関する検証がやや不足していた。課題研究発表会にて学校代表として発表した。(吉田)</p>
地学	1人 新規	<p>疑似火成岩の生成における化学組成の及ぼす影響</p> <p>ケイ酸塩試薬混合物 (主要 6 成分) を電気炉 (1250 °C) で加熱・融解して、人工的に疑似火成岩をつくり、その化学組成と融解条件の関係について調べた。疑似玄武岩では完全に融解し、また、<math>Al_2O_3</math>、<math>CaO</math> を欠くと融解しないことがわかった。疑似流紋岩では、融解は不完全であったが、玄武岩において融解を左右した <math>Al_2O_3</math> ないし <math>CaO</math> を増量すると、融解の度合いが増すことがわかった。</p> <p>テーマ設定が遅れ、研究に費やすことができる期間が短かったが、意欲的に取り組んだ。高校生が火成岩に関する試薬実験に取り組んだ研究例として大変貴重である。ただし、所有の電気炉の性能による制約が大きく、実験の再現性にも問題があった。流紋岩は、玄武岩より融点が低いはずだが、今回は融解に達しなかった。(吉田)</p>
数学	1人 新規	<p>水の入ったパイプ内における球の落下速度</p> <p>水で満たされたパイプの中で、球を落下させる実験を行った。パイプの半径を変え、半径と球の落下速度の関係について考察した。</p> <p>当初はパイプの種類が少なく、データの確保に苦労した。パイプの半径差が球に与える影響を数式化することは困難だが、自分なりに関係式を導こうと努力した。(田口・篠崎)</p>

### 【第3段階】研究発表

#### ①課題研究交流会→ p75

参加を強く推奨した。

物理・地学・数学分野 平成24年11月17日(土)市川学園市川高校

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25年1月22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 → p49

平成25年2月2日(土)

口頭発表: 代表4件 ポスター発表: 全員

#### ④課題研究発表会(校外合同) → p73

平成25年3月23日(土) 全員参加

### (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(6名), 普通科3年生(2名) 放課後等を実施

指導担当 数学教諭1名, 理科教諭2名

#### SSH 生徒研究発表会

平成24年8月8日(水), 8月9日(木) パシフィコ横浜

ポスター発表 「相貫体と双対の研究」 理数科3年 今井拓哉・岩井将一・奥平光昌

#### 高校生理学研究発表会(千葉大学) 参加状況 → p50

平成24年9月29日(土) 参加 数学1件 化学2件

「ガウス整数上における二平方和の定理」が千葉県教育長賞を受賞。

#### 高校生科学技術チャレンジ(JSEC)

論文提出 10月上旬 参加 数学2件 化学1件

最終審査会 12月15日(土), 16日(日) 出場 数学1件

「ガウス整数上における二平方和の定理」が最終審査会で審査委員奨励賞を受賞。また, 「相貫体と双対の研究」が佳作を受賞。

#### 平成24年度生徒研究一覧

分野	人数	テーマと概要 ----- 指導所見
数学	1名	ガウス整数上における二平方和の定理
理数科		二平方和の定理が対象としている集合を整数からガウス整数に拡張したときに、ど

	継続	<p>のようなガウス整数を表すことができるのかを研究した。</p> <p>難しく高度な内容であり、発想には独自性がある。コンテストでの受賞はそのような点が評価されたのだと思う。千葉県高校生理科研究発表会にて千葉県教育長賞を受賞、JSEC2012にて審査委員奨励賞を受賞。(友松)</p>
数学	3名 理数科 継続	<p>相貫体と双対の研究</p> <p>Mathematicaにある多面体のデータをもとに3Dグラフィックスの相貫体を作って相貫体と双対の関係を調べていった。</p> <p>結論はまとめられなかったが、専門家の研究が見当たらない点が評価できる。彼らが作った複雑な相貫体はインターネット上のどこを探しても見つからないと思う。SSH生徒研究発表会にてポスター発表、JSEC2012にて佳作。(友松)</p>
化学	2名 理数科 継続	<p>木材を使った自在に造形できる新素材</p> <p>1年後期からの継続研究である。今年度は、木材試料に可塑性と寸法安定性という相反する性質を持たせることを目的として研究を行った。グリセリンと水あめの配合比を変えた溶液に浸漬しその違いを観察し、その結果、グリセリン・水あめ等量混合物で処理した試料が最も目的に合致した。</p> <p>どのような傾向から可塑性と寸法安定性という相反する性質がもたらされるかという大まかな傾向を掴むことは出来たが、マイクロ構造的な検証までは至らなかった。しかし、地道な作業を厭わず多くの実験からよく観察・考察できた。(志賀)</p>
化学	2名 普通科 継続	<p>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～</p> <p>アルミのヨウ素腐食に対する酸化皮膜の強さ(保護作用)の程度を調べた。その結果、電解で生成させた酸化皮膜(特にバリアー型酸化皮膜)は腐食に対して強く、濃硝酸などで生成させた不動態の酸化皮膜は腐食に対して弱いことが明らかになった。</p> <p>固体表面の構造は高校では調べることができないので、構造に基づいて論じることができなかったが、試行錯誤しながら多くの実験を行い、よく考察した。(曾野)</p>

今年度、2年次からの継続研究を行ったのは4研究(理数科3、普通科1)であった。昨年度に比べると大きく減少したが、主な理由として、今年度は「総合的な学習の時間」を使って授業中に研究することができなかったことがあげられる。継続した4研究は、種々の研究発表会・コンテストで研究発表あるいは論文提出を行った。このうち、「ガウス整数上における二平方和の定理」はJSEC2012において審査委員奨励賞を受賞した。本校のSS課題研究で行われた研究で、全国的なコンテストで特別賞を受賞したのは初めてであり、特筆すべき成果だったと言える。

今後の課題は、継続研究を行う生徒の数を昨年度並に増やすことである。もう少しで大きく進展する可能性のある研究などは、特に継続を勧めていきたい。そのためには、生徒が無理なく継続研究ができるような時間的配慮や、2年次の研究を「3年次の早い時期に成果が出るような段階」にまで進展させておくことが必要であろう。また、言うまでもなく、生徒が「ぜひ継続研究をしたい」と考えるところまで、研究の面白さを2年次までに体験させておくことが必要である。

総合所見 1・2年生は、既に概ね確立された指導体制により指導した。3年生に関しては、上述したように、指導体制の変更の影響が大きかった。課題研究の指導に関する到達点と課題については、第5章で詳しく述べる。→ p57

## 事業2 理科・数学等に関するカリキュラムの開発

### (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：福原

前期	力のつりあい，摩擦力，運動の3法則，等加速度直線運動，二次元の相対速度，水圧と浮力， 探究活動（生徒実験）：力の合成，3力のつりあい，静止摩擦係数の測定，等加速度運動， gの測定，運動の法則，水平投射
後期	剛体のつり合い，仕事とエネルギー，熱とエネルギー，静電気と電場，電流と電圧，直流回路 探究活動（生徒実験）：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，電池の内部抵抗，非オーム特性

#### SS理数化学 I（理数科1年・2単位） 担当：志賀

前期	物質の三態，蒸気圧（沸騰），物質の構成粒子，化学結合，物質量，化学反応式（量的関係） 実習：水の蒸留，減圧沸騰，未知試料（結晶の分類），単分子膜法，量的関係など多数
後期	化学反応と熱（結合エネルギー含む），化学平衡（ルシャトリエ含む），酸塩基（二段滴定含む） 実習：燃焼熱測定，ルシャトリエの法則確認，中和滴定，二段階滴定など多数

#### SS理数生物 I（理数科1年・2単位） 担当：羽根

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：校内の樹木観察，ブタの腎臓・心臓の観察

#### SS理数数学 I（理数科1年・6単位） 担当：金子・西山

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 I（理数科2年・2単位） 担当：平山

前期	力学：運動量保存，熱力学（熱力学第0法則，気体分子運動論，熱力学第1法則，P-Vグラフ と基本的な過程，モル比熱，熱力学第2法則と熱効率）
後期	力学続論：円運動と単振動，万有引力 波動：波の一般論，ホイヘンスの原理，音波，光波，ドップラー効果

#### SS理数化学 I（理数科2年・2単位） 担当：岩瀬

前期	化学反応と平衡，酸・塩基の定義，水素イオン濃度とpH，中和反応と塩，酸化・還元の定義 酸化剤・還元剤
後期	電池，電気分解，非金属元素の単体・化合物，金属元素の単体・化合物 有機化合物の特徴と構造，炭化水素，酸素を含む脂肪族化合物

SS理数地学Ⅰ（理数科2年・2単位） 担当：吉田

前期	太陽系天体の特徴，太陽系と地球の誕生，地球と火星・金星，太陽と太陽放射 実習：クレーター形成モデル実験，蛇紋岩の含水量測定，PC マカリ実習（太陽）など
後期	大気圏の構造，大気と水蒸気，地球の熱収支，大気大循環，温帯低気圧，地球の層構造 プレートテクトニクス，鉱物と岩石 実習：PC カシミール，PC 雲動画，鉱物観察，薄片観察など

SS理数数学Ⅱ（理数科2年・7単位） 担当：田口・吉野

前期	図形と式，三角関数，いろいろな関数，数列（等比数列の和まで）
後期	数列（続き），ベクトル，行列，微分法－その1，積分法－その1 月に1時間程度を使い，班ごとに数学の定理について調べさせ，英語でポスター発表およびプレゼンテーションを行った。

SS理数物理Ⅱ（理数科3年・3単位） 担当：秋本

前期	力学補足（つづき）：剛体の静力学，力のモーメントと外積，角運動量と保存則 電磁気学入門（場の理論）：ガウスの法則（静電場），ガウスの法則（磁場） アンペールの法則，ファラデーの法則，キルヒホッフの法則，交流回路，相対論入門
後期	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：曾野

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 出張授業：有機化合物の反応機構，ボイル・シャルルの法則，水の表面張力
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：高山

前期	刺激と動物の反応，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，地球の熱と対流，地震，マグマと火成岩 探究活動：PC 実習（重力ポテンシャル図，GR 則，カシミール描画），地震計作成など多数。
後期	堆積岩，変成岩，地球の自転・公転と惑星の運動，恒星，銀河，宇宙 探究活動：PC 実習（HR 図作成，ハッブル則）など

SS理数数学Ⅲ（理数科3年・7単位） 担当：友松

前期	微分法－その2，微分法への応用，積分法－その2，積分法への応用，行列
後期	式と曲線，数研出版 改訂版 精説高校数学第3～4巻を使用。

## 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Cにおける探究基礎力の育成

情報（情報C）における探究基礎力育成プログラムの開発

普通科1年（2単位）

本校では平成23年度まで「総合的な学習の時間」（各学年1単位）において、全校生徒が何らかの探究活動を行っていた。希望者は、その中の選択肢の一つであるSS科学研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲにおいて課題研究に取り組むことができた。平成24年度から教育課程の変更により「総合的な学習の時間」の学習内容が変更となり、探究活動を行う機会を別途用意する必要があった。一方、本校SSHのねらいである「探究心と探究力の育成」を普通科にも拡大して実施する体制の開発が課題となっていた。そこで、本年度から、教科「情報」の学習目的である情報リテラシー、すなわち情報を収集し、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り組みをSSH事業の一環として位置づけて取り組むこととなった。前年度に作業チームによるシラバスの検討・作成を行い、本年度から実施を始めた。

指導体制

クラス	1A・1B	1C・1D	1E・1F	1G
時間割	水曜1・2限	火曜3・4限	月曜1・2限	金曜3・4限
主担当	秋本（情・物）	秋本（情・物）	秋本（情・物）	秋本（情・物）
副担当	吉岡（化）	吉岡（化）	吉岡（化）	吉岡（化）
国語	菊池・橋本	徳永・橋本	徳永・並木	橋本
物理	内山			
化学	曾野	曾野	曾野	曾野
生物	松田	高山	高山・羽根	
地学	吉田	吉田	大塚	（吉田）



テーマ探究（実験実習）



ポスター発表会

週	内容1 (視聴覚教室・教室ほか)		内容2 (PC教室)
前期	1	3分間スピーチ	使用教室注意事項・趣旨説明(シラバス) メディアとコミュニケーションの講義 表計算ソフトの初歩Ⅰ 基本的な使い方・ワープロソフトとの類似点と相違点 表計算ソフトの初歩Ⅱ 表計算の概念と基本的な使用方法/簡単な関数の使い方 表計算ソフトの初歩Ⅲ 表計算の概念と基本的な使用方法/やや複雑な関数の使い方 著作権について、文献の引用に関する配慮 コミュニケーションの特性・電子メール等、情報の受信・発信での配慮 セキュリティ・個人情報関連法令等、情報化社会の匿名性、個人の責任について 表計算ソフトの初歩Ⅳ 表計算の概念と基本的な使用方法/グラフの使い方
	2	新聞学習	
	3	文章を深く読む	
	4		
	5		
	5	シナリオディベート	
	6		
	6	ディベート	
	7		
	8		
	9		
	10		
	11	科学ミニ探究	
	12		
13			
14			
後期	15	テーマ探究導入	
	16		
	17 ～ 29	テーマ探究	
研究発表会 3/14(木)			

### テーマ探究のテーマ設定状況

調査研究 (計 47 件) …主に文献調査による探究活動

科学分野 (11 件) : 最強の暗記法をさがせ/バックギャモンで勝ちができる勝率/ほか

国語分野 (10 件) : 名前の由来の移り変わり/平安時代の人たちの口調/ほか

社会分野 (26 件) : 世界の神話の関連性について/売れた曲と本のタイトルの関連性

新幹線は何をもたらしたのか/フェアトレードの必要性/天皇と政治/ほか

実験実習 (計 42 件) …主に実験・観察による探究活動

物理分野 (12 件) : 二重振り子の回転/磁石の個数や温度と磁力の関係/ほか

化学分野 (10 件) : わたあめと重曹の関係/草木染めでより濃く染めるためには/ほか

生物分野 (9 件) : プラナリアの光走性/酵母のアルコール発酵/イカの発光細菌について/ほか

地学分野 (11 件) : マントル対流のモデル実験/渦発生のメカニズム/砂山の実験/ほか

### 事業3 SS野外実習

平成24年7月20日（金）～7月21日（土）1泊2日

対象 理数科1年39名（男33・女6）、普通科1年希望者6名（男3・女3） 合計45名

引率 三木（教頭）、羽根、高山、松田、吉田、米澤、大塚、丸田、志賀、下茂（養護） 計10名

宿舎 たてやま夕日海岸ホテル 〒294-0047 館山市八幡822

事前指導 第1回 7/12（木）5・6限（SS課題研究Ⅰの授業として）

第2回 7/14（土）午後2時間

第3回 7/15（日）6時間

#### 実施スケジュール

7/20（金） 曇り	7：15 学校発（貸切バス2台）	
	<b>【前半組】</b> 10：00 野島崎着 実習①磯の生物観察 12：35 終了 昼食 13：55 発 14：30 沖ノ島着 14：50 実習②植生観察 16：30 発 16：40 宿舎着	<b>【後半組】</b> 9：30 布良海岸着 実習③地質調査 12：10 終了・発 12：15 昼食（野島崎） 13：45 発 14：45 鴨川着 実習④岩石観察 16：00 発 16：50 宿舎着
	18：30 夕食 19：30 室内研修 調査データの整理（2.5h） 21：30 終了	
7/21（土） 曇り時々雨	7：00 朝食	
	8：05 宿舎発	
	<b>【前半組】</b> 8：45 布良海岸着 実習③地質調査 11：15 終了・発 11：30 昼食（弁当を購入） 12：20 発 13：10 鴨川着 実習④岩石観察 15：05 終了・発 17：30 学校着・解散	<b>【後半組】</b> 8：35 沖ノ島着 実習②植生調査（前半） 10：45 実習①磯の生物観察 13：00 昼食 13：30 実習②植生調査（後半） 14：30 終了 14：55 発 17：30 学校着・解散

事後指導 7月20日（金） 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 1日目：野島崎 2日目：沖ノ島

潮間帯やタイドプールに生息する様々な動物や藻類を観察・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・考察した。生徒は興味を持って熱心に観察したが、1日目は曇りで気温がとても低く、2日目は雨が降って場所を変更したりと、天候に恵まれなかった。（羽根）

### 実習②植生調査（生物） 2.5h 沖ノ島

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

### 実習③地質調査（地学） 2.5h 布良海岸

海岸に沿って地層の走向・傾斜を測定し、断面図を作成した。現地は向斜軸・背斜軸を次々にまたいで行く好露出地であり、地質構造の実習地として大変優れている。生徒はほぼ正しく断面図を作成した。例年通りの実施。（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4食分 3800円

雨天時コース 海の博物館（勝浦）ほか

所見 今年度は低温や雨天で天候に恵まれなかったが、実習内容は予定通り実施できた。日差しがなかったぶん、熱中症の心配はなく、生徒全員が元気に熱心に実習に取り組むことができた。

かつては2泊3日で実施したが、昨年度・今年度は現地1泊2日＋事後指導1日（校内）、で実施した。2泊3日での実習内容と比べ遜色なく実施できたので、今後も同様の方式で行いたい。また、磯の観察は潮による日程の制約が大きいため、この点を今後検討する。

### 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 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

第1回 SS 科学講演会

実施時期 平成24年4月20日（金）5・6限

実施場所 本校体育館

対象生徒 全校生徒 975名

講師 高安秀樹（ソニーコンピュータサイエンス研究所シニアリサーチャー）

演題 「新時代の科学と社会に向けて高校生の間になすべきこと」

第1回 SS 科学講演会

実施時期 平成24年9月18日（火）5・6限

実施場所 本校体育館

対象生徒 全校生徒 975名

講師 國澤有道（富士通株式会社テクニカルコンピューティングソリューション事業本部）

演題 「未来を切り拓くテクニカルコンピューティング ～スーパーコンピュータ京を中心に～」

## 事業5 SS特別講座

### (1) SS特別講座

タイトル	千葉工大 fuRo 見学
日時	平成 24 年 4 月 27 日 (金) 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 16 名 普通科 1 年 1 名 合計 17 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。平成 23 年度に続く 2 回目の連携事業。
担当	田口 (数学)

タイトル	モデルロケット入門講座 (物理)
日時	平成 24 年 5 月 6 日 (日) 物理教室・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 18 名 2 年 3 名 普通科 1 年 2 名 合計 23 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)

タイトル	ゆらぎと光の実験－青空と夕焼けを手の中に－ (化学)
日時	平成 24 年 5 月 11 日 (金) 放課後 化学第一教室
連携先	千葉大学理学部助教 森田 剛
参加人数	理数科 1 年 8 名 2 年 8 名 3 年 1 名 普通科 1 年 10 名 2 年 5 名 3 年 2 名 合計 35 名
内容	物質の構造の不均一性を表す「ゆらぎ」について講義と実験を行った。実験では、ブトキシエタノールと水の混合溶液を、混合状態のゆらぎが大きくなった条件で観察し、夕陽色と青空色を観察した。 「ゆらぎに着目して物質の性質を捉える」という高度な話であったが、わかりやすい解説と興味深い実験により、生徒はその本質を十分理解することができたと思われる。
担当	曾野 (化学)

タイトル	講演会 ～スーパーコンピュータを 20 万円で創る～
日時	平成 24 年 5 月 18 日 (金) 放課後 視聴覚室
連携先	千葉大学大学院工学研究科人工システム科学専攻 伊藤知義
参加人数	理数科 1 年 22 名 2 年 4 名 3 年 1 名 普通科 1 年 10 名 3 年 1 名 合計名 38 名
内容	15 : 40 ~ 17 : 00 講演者は多体問題専用計算機 Grape の開発チームの一員であり、マンガ「栄光なき天

	才たち」の原作者という異色の経歴でも知られる。大学の研究室で展開された一つのプロジェクト（表題）を題材に、講師自身の経験を交えながら、「夢や目標を持つ方法」という視点からお話しして頂いた。
担当	吉田（地学）

タイトル	生態学講座 ～植生観察実習～（生物）
日時	平成24年5月19日（土）昭和の森（千葉市若葉区）
連携先	千葉大学園芸学部理数学応援プロジェクト特任助教 安田
参加人数	理数科 1年5名 3年2名 普通科 1年7名 合計14名
内容	9:00～14:30 昭和の森周辺にて観察実習 千葉市内で比較的照葉樹林や落葉広葉樹林の植生観察に適している昭和の森において生態観察実習を行った。天候にも恵まれ、沢筋や尾根筋、斜面の植生の違いや、自然林と人工林の違いを観察した。参加したほとんどの生徒が、「森林」の中に入った経験がなく、とても感動していた。
担当	高山（生物）

タイトル	加速器・素粒子・宇宙入門講座 ～KEK 入門実験～（物理）
日時	平成24年6月3日（日）物理教室
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20名 普通科 1年14名 合計34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。
備考	参加者各自で霧箱の製作・実験も体験した。
担当	秋本（物理）

タイトル	界面活性剤の果たす役割 ～（株）花王すみだ事業場&ミュージアム見学～（化学）
日時	平成24年6月4日（月）代休日 午前（株）花王 すみだ事業場&ミュージアム
参加人数	理数科 1年12名 2年5名 普通科 1年10名 2年5名 合計32名
内容	9:00～12:00 1. すみだ事業場の紹介 2. 界面活性剤を用いた乳化現象の観察 3. 併設ミュージアム見学（皮膚表面・毛髪キューティクルなどの観察） 簡易的な実験器具を用いて乳化について学んだが、参加者にとっては新鮮だったようである。また、併設ミュージアムも体験型の充実した内容で、いろいろな操作を行えた。
担当	志賀（化学）

タイトル	ウェザーニューズ ～予報志道場～（地学）
日時	平成24年6月30日（土）午後 ウェザーニューズ
連携先	（株）ウェザーニューズ（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8名      普通科 1年4名      合計12名
内容	14:20～17:00 インTRODクシヨン (ソラヨミについて) ウェザーリポ一ト体験 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情報から予報を試み、班ごとに発表 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。コア SSH によるサイエンスセミナー につながった。
担当	吉田 (地学)

タイトル	つくば校外研修 ～JAXA・地質標本館見学～ (地学)
日時	平成24年8月1日 (水) JAXA・地質標本館
参加人数	理数科 1年10名      普通科 1年21名      合計31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、3班に分かれて館内ほぼ全部を見学した。 平成21年度・22年度・23年度に続く4回目の連携事業
担当	大塚 (地学)

タイトル	Mathematica 講習会 (数学)
日時	平成24年8月20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2名
内容	Mathematica 講習。平成21年度、22年度、23年度に続く4回目の連携事業。
担当	田口 (数学)

タイトル	伊豆大島野外研修 (生物・地学)
日時	平成24年9月15日 (土)～16日 (日) 1泊2日 伊豆大島 (東京都大島町)
参加人数	理数科 1年2名 2年3名      普通科 1年7名 2年5名      合計17名
内容	9/15(土) 東船橋→竹芝栈橋→伊豆大島 三原山山頂周辺にて植生・地質観察実習 9/16(日) 生物班：植生観察実習      地学班：地質観察実習 伊豆大島→竹芝栈橋→東船橋 (解散)
	 

	ふだん体験できない伊豆大島の独特の島の植生と火山島の地質を現地で観察した。天候にも恵まれ、三原山山頂付近での火山による植生の遷移の様子や溶岩の観察など大変有意義な体験実習ができた。参加したほとんどの生徒が、島に行ったり火山を見た経験がなくとても感動していた。千葉県内では研修しにくい離島の自然や火山活動を実際に肌で感じる貴重な機会になったと思われる。
担当	高山・羽根（生物）、吉田・大塚（地学）

タイトル	地球化学 ～地球化学って、どんな研究をするのでしょうか？（化学） 美味しい水の中身って、何が違うのかな？
日時	第1回 平成24年10月3日（水）放課後2h 化学第2教室 第2回 平成24年10月8日（月）東邦大学
	東邦大学理学部化学科 准教授 山口 耕生
参加人数	理数科 1年10名 普通科 1年5名 2年2名 合計17名
第1日	研究生活の紹介から、地球化学分野の研究について講義。
10/3(水)	第2日目の実験実習に参加できない3年生なども出席した。講師の分かり易く熱意あふれる講義に生徒・職員共に魅了された。
第2日	10:00～16:30 東邦大学理学部化学科
10/8(月)	第1回の講義をもとに、生徒が持参した飲料水中の酸素濃度をウインクラーアジ化ナトリウム変法を用いて測定した。当初、使い慣れない器具に四苦八苦していたが、1人ずつ実験測定をしたため慣れも速く、午後の測定に関してはスムーズに進んだ。測定値を元に酸素濃度に換算していく部分は普通科1年生にとってはやや難しかったが、TAのサポートなどもあり達成感が得られた。
	
担当	志賀（化学）

タイトル	符号理論 ～壊れたデータの自動修復～（数学）
日時	平成24年11月20日（火）、11月27日（火）、12月4日（火）放課後 化学第2教室
連携先	独立行政法人 産業技術研究所 荻原 学
参加人数	理数科 1年8名 2年4名 3年2人 合計14名
内容	符号理論、もしくは、誤り訂正符号と呼ばれる理論の数理の紹介。符号理論が現代社会にどのように役立てられているか、また、誤り訂正の仕組みについて、非常にわかりやすく説明していただいた。講義の中で多くの問題が提示され、みんなで考えながら進めたことで、より理解が深まったと思う。
担当	田口（数学）

タイトル	遺伝子組換え実験講座（生物）
日時	第1回 平成24年11月27日（火）放課後 生物教室 第2回 平成24年11月30日（金）放課後 生物教室
連携先	千葉大学大学院園芸学研究科 助教 園田雅俊 他 TA4名
参加人数	理数科 1年8名 2年2名 普通科 1年19名 2年2名 合計31名
11/27（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。
11/30（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。実験結果が大腸菌が光るといふわかりやすい形で得られ、生徒は一様に感動していた
担当	松田（生物）

タイトル	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）
日時	平成24年12月19日（水）放課後 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5名 2年9名 3年3名 普通科 1年21名 2年7名 合計45名
内容	13：30～16：30 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）



タイトル	講演会 ～科学技術者をめざす君たちへ～
日時	平成 24 年 12 月 17 日 (月) 放課後 視聴覚教室
連携先	東京大学 名誉教授 杉本大一郎
参加人数	理数科 1 年 8 名 2 年 11 名 3 年 1 名 普通科 1 年 3 名 2 年 7 名 合計 30 名
内容	科学技術者をめざす生徒に必要な学習の心構えや学習方法について、様々な例を通じて説明した。科学ではいたずらに覚えることは良い学習方法ではなく、一般化して理解することが重要であることを強調した。質の高い話であったが、学習の到達点のモデルが示された講義であった。
担当	曾野学 (化学)

タイトル	放射能とは何か ～研究の歴史と現在～
日時	平成 25 年 3 月 18 日 (月) 放課後 化学第二教室 (実施予定)
連携先	東京学芸大学 名誉教授 大澤真澄
参加人数	20 名程度を予定
内容	放射能研究の歴史についての講義を行う。放射能はどのように発見され、研究が進んでいったのか。X線の発見に始まり、原子爆弾・原子力の現在まで、その過程を人物の面からも追う。また、現在の原子炉事故や放射線測定などについても考える。
担当	曾野学 (化学)

タイトル	杉本サロン
日時	第 1 回 6 月 6 日 (水), 第 2 回 7 月 13 日 (金), 第 3 回 11 月 29 日 (木) 放課後
連携先	東京大学 名誉教授 杉本大一郎
参加人数	理数科 2 年 10 名 3 年 7 名 普通科 2 年 1 名 3 年 1 名 合計 19 名
内容	杉本先生を囲んで、沙龙的な雰囲気の中で様々なテーマについて議論した。毎回、杉本先生から話題を提示して頂いた後、それについて議論を行った。レベルの高い内容であったが、根本的かつ哲学的なところまで議論を深めることができた。
6/6(水)	(テーマ)「わかる」ということ
8 名	ラプラスの魔やエントロピーを題材に、「分かる」とはどういうことかについて議論。
7/13(金)	(テーマ) 地動説が天動説よりいいのはなぜか
10 名	地動説・天動説を題材に、科学理論がどのように作り上げられていくかについて議論。
11/29(木)	(テーマ) 英語の学習法
9 名	簡単な科学関連の文章を読み、「英語は決して難しくない」「言葉のつくりが分かっているら辞書を引かなくてもわかる」ことを学んだ。
担当	曾野 (化学)・吉田 (地学)

タイトル	横浜 SF 高校・和田サロンとの交流
日時	平成 24 年 10 月 1 日 (月) 14:30 ~ 18:00
連携先	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 (YSFH)・和田サロン
参加人数	理数科 2 年 7 名 普通科 2 年 1 名 合計 8 名 (杉本サロンのメンバー)
内容	<p>本校の杉本サロンと YSFH の和田サロン (和田昭允先生によるサロン) の交流を行った。初めに YSFH の施設・設備の見学を行った後、和田サロンに合流した。和田サロンでは様々な話題について議論を行い、最後に和田先生と杉本先生から講評をいただいた。</p> <p>SSH 事業として他校と交流するのは、本企画が初めてであった。YSFH の生徒達の意欲的に探究する姿勢に、本校の生徒も大いに刺激を受けることができた。</p>
担当	曾野学 (化学)・吉田昭彦 (地学)

## (2) SS出張授業

### [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 13 日 (金) 1 年 H 組 40 名 生物教室
テーマ	夢, チャレンジ, そして努力
講師	秀明大学学校教師学部 教授 鳩貝太郎
内容	チューリップを題材に観察と科学的思考についての講義。ISEF や科学オリンピックの紹介。

科目	理数科 2 年 SS 課題研究 II
日時	6 月 1 日 (金) 2 年 H 組 40 名 視聴覚室
テーマ	科学研究の進め方
講師	千葉大学先進科学センター 教授 花輪知幸
内容	研究の進め方について、生徒の研究例を個別に取り上げながら講義。

### [物理分野]

科目	理数科 2 年 SS 理数物理 I / 普通科 2 年 物理 I
日時	11 月 28 日 (火) 2 年 H 組 41 名 物理第二教室 / 11 月 28 日 (水)・30 日 (金) 2 年 A ~ G 組 287 名 (計 7 時間) 物理第二教室
テーマ	超伝導の物理
講師	東邦大学理学部物理学科 教授 西尾 豊
内容	極低温下における様々な物理現象を、多彩な演示実験を交えて具体的かつ理論的に詳説した。

科目	理数科 2 年 SS 理数物理 I
日時	1 月 10 日 (木) 2 年 H 組 41 名 物理第二教室
テーマ	リズムとパターンに潜む物理学
講師	千葉大学理学部物理学科 教授 北畑裕之
内容	自然界に見られるリズムやパターンを、フィボナッチ数列や黄金比などを用いて説明。また、リズム・パターン現象として、BZ 反応の演示。

## [化学分野]

科目	理数科 3 年 SS 理数化学Ⅱ
日時	5 月 16 日 (水) 3 年 H 組 38 名 3 年 H 組教室
テーマ	有機化合物の反応機構
講師	東京大学 名誉教授 (SSISS) 務台 潔
内容	付加反応を題材として有機化合物の反応機構について説明。実験事実に基づいて反応を色々な角度から考察し、どのような過程を経て反応が進行していくかを結論づけた。

科目	普通科 3 年 化学探究
日時	5 月 18 日 (金) 3 年 A・B 組 14 名 化学第二教室
テーマ	日々の暮らしと紫外線
講師	東海大学名誉教授 佐々木政子
内容	紫外線についての基礎理論, 紫外線が生物に与える影響, 紫外線の様々な方面への利用, 紫外線の防御法等について講義。ブラックライトを用いたいくつかの演示実験。

科目	理数科 3 年 SS 理数化学Ⅱ / 普通科 3 年 化学Ⅱ
日時	6 月 18 日 (月) 3 年 H 組 38 名 化学第二教室 / 3 年 G 組 41 名
テーマ	身近な化学物理
講師	千葉大学理学部 名誉教授 夏目雄平
内容	ボイル・シャルルの法則に関する演示実験, 大気圧と表面張力に関する演示実験, これらについて解説。表面張力の研究についての最新の話題。

科目	普通科 3 年 化学Ⅱ
日時	7 月 17 日 (火) 3 年 E 組 F 組 化学教室
テーマ	分子の「かたち」から見えるもの
講師	東京農工大学工学部有機材料化学科 准教授 尾池秀章
内容	機能性材料の開発を目的に, 分子の「かたち」に注目した研究について講義。

科目	普通科 2 年 化学Ⅰ / 理数科 1 年 SS 理数化学Ⅰ
日時	1 月 16 日 (水) 2 年 D 組 41 名 1 年 H 組 40 名 化学第二教室
テーマ	ナノ粒子を用いた電気化学と応用化学について
講師	日本大学理工学部 助手 須川晃資
内容	応用化学についての講義とナノ粒子を用いた実験。

## [生物分野]

科目	普通科 1 年 生物基礎
日時	12 月 3 日 (月) 1 年 BCDG 組 164 名 視聴覚室
テーマ	ボルネオの生き物たち
講師	浅間 茂 (元高校教諭)
内容	熱帯多雨林の生態系の特徴とそこに生息する動植物たちの関わり合いを紹介。

科目	理数科 1 年 SS 理数生物 I / 普通科 1 年 生物基礎
日時	12 月 5 日 (水) 1 年 H 組 41 名 / 1 年 AEF 組 119 名 視聴覚室
テーマ	色の不思議—紫外線の世界—
講師	浅間 茂 (元高校教諭)
内容	自作した紫外線カメラで様々な写真を撮り、昆虫と植物の関係性から紫外線を利用する仕組みを解き明かす。

[地学分野]

科目	理数科 3 年 SS 理数地学 II
日時	① 10 月 19 日 (金) ② 11 月 2 日 (金) 3 年 H 組 15 名 地学教室
テーマ	流体実験で学ぶ気象学
講師	東京大学 名誉教授 木村龍治
内容	大気の運動を決める 2 つの要因である、重力と自転に関するいくつかの演示実験。



科目	理数科 3 年 SS 理数地学 II
日時	① 12 月 3 日 (月) ② 12 月 10 日 (月) 3 年 H 組 15 名 地学教室
テーマ	恒星・宇宙
講師	東京大学 名誉教授 杉本大一郎
内容	恒星・銀河・宇宙に関して、より本質的な視点や考え方 (正課授業を補足する形)。

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 11 日 (金) 1 年 DG 組 82 名 1 年 AC 組 78 名 視聴覚室 2 月 5 日 (火) 1 年 EB 組 82 名 1 年 F 組 / 2 年 H 組 82 名 視聴覚室
テーマ	画像で見る気象学入門
講師	日本教育大学院大学 客員教授 武田康男
内容	雲などの様々な気象現象の静止画・動画を紹介しながら、気象の基本的事項を解説。

### (3) SS研究指導

科目	理数科 2 年 SS 課題研究 II
日時	6 月 12 日 (火), 7 月 3 日 (火), 10 月 9 日 (火), 11 月 13 日 (火), 12 月 4 日 (火)
講師	千葉大学工学部共生応用化学科 助教 山田泰弘・原孝佳
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。

## 事業6 国際性の育成

### (1) 理数科における科学英語学習

#### (1) 英語による理科実験や講義

第1回	理数科1年 SS 理数物理 I 12月17日(月)
テーマ	物理実験を英語で体験してみる。
講師・TA	本校物理科 教諭 内山和崇 TA 本校卒業生など3名(英語・国際系専攻)
内容	バネの繋ぎ方と伸びの関係を実験から値を測定し考察させた。授業時間内はクラスメイト間も全て英語で会話させた。TAの人数が不足したため、英語を用いることより実験測定が中心になってしまった感がある。TAは5～6名は欲しい。

第2回	理数科1年 SS 理数化学 I 2月26日(火)
テーマ	化学実験を英語で体験してみる。
講師・TA	本校化学科 講師 吉岡 玲 TA 東京大学理学部化学科留学生2名
内容	ペーパークロマトグラフィでインクが様々な色素の混合物であることを確認した。前回同様、授業時間内は会話も英語を用いて行った。TA2名は気さくな方々だったので、生徒も打ち解け、「まず英語を使ってみる」という目的は達成できたと思われる。TAの人数がもう少し多い方が効果的であった。

#### (2) 課題研究における科学英語学習

SS 課題研究 I では研究テーマ、SS 課題研究 II 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。昨年度の反省を踏まえ、今年度は、はじめに研究成果を発表することの意味や日本語による適切な表現について指導した後に、英語の表現について指導するようにした。昨年からの継続で指導を受けている2年生では、こちらの要求以上のことに挑戦し、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いて、昨年度からの指導が少しずつ成果を上げていることを確認できた。

### (2) 海外研修および海外交流

#### (a) 海外研修

##### 研修準備合宿

平成24年12月20日(木)～22日(土) つくば研究学園都市 インテルつくば本社

引率教員 秋本 吉岡 (羽根)

参加生徒 理数科2年生12名(台湾研修参加予定者)

12/20 (木)	10:00 現地集合～NSS スタッフ・生徒の顔合わせ ・スタッフより(Intel ISEFについて/経験者の話) ・各生徒より(日本語で自分の研究概略の紹介) ・Presentation・Discussion / パネル構成の再検討 / Speaker's Note 作成(未了分は宿題) 17:00 貸し切りバスにて旅館へ
--------------	---

12/21 (金)	8:00 貸し切りバスにて研修所へ ・ネイティブトレーナによる講義（英語のプレゼン方法について） ・ネイティブトレーナによるチェック（Speaker's Note / パネル内容 / プレゼン） スピーチ練習（質疑含む） ・NSS スタッフとともにプレゼン内容・パネルの再検討（英語） テーマごとにプレゼンテーション練習<以下繰り返し> 17:00 貸し切りバスにて旅館へ
12/22 (土)	8:00 貸し切りバスにて研修所へ ・ネイティブトレーナによるチェック 英語によるプレゼンの練習 ・NSS スタッフとともにプレゼン内容・パネルの再検討（英語） ・ネイティブトレーナによる最終チェック（英語） 英語によるプレゼン ・ネイティブトレーナによる講評 15:00 現地解散

ISEF の強化教育を専門とする NPO 法人日本サイエンスサービスのスタッフ 10 名（本校 OB を含む）は、主として研究内容の指導を行った。ネイティブトレーナー 3 名はインテル専属の講師であり、英語によるプレゼンテーションの指導を依頼した。

#### 台湾研修（平成 25 年 3 月 15 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 25 年 3 月 17 日（日）～ 22 日（金）5 泊 6 日

訪問場所 国立科学工業園区実験高級中学校 新竹市介壽路 300 号

国立蘭陽女子高級中学校 宜蘭縣宜蘭市女中路 2 段 355 號

IT 工場「ギガバイト」 / 台湾大学 / 淡江大学

宿泊 ホテル リバービュー タイペイ（豪景大酒店） 台北市環河南路一段 77 号

引率教員 秋本・冠村・松田

参加生徒 理数科 2 年生 12 名

3/17 (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
3/18 (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 移動

3/19 (火)	台北	9:30～11:00 14:30～16:30	「ギガバイト」工場見学 「台湾大学」ソーラーシステムなどの研究施設の見学と講義
3/20 (水)	台北 宜蘭	9:30～12:10 13:30～15:30 15:40～16:40 台北 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）(9:30～12:10) 昼食 交流校にてビュッフェ ポスターセッション② 合同授業（英語）～閉会式 移動
3/21 (木)	台北 桃園	9:30～11:30 12:30～13:00 13:00～14:30 14:30～15:00 台北	「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③ 大学・施設の紹介 移動
3/22 (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 エバー航空にて成田へ 成田到着後、解散

(b) キズナ強化プロジェクトによる台湾高校生来訪団の受入れのイベント

10:30	学校到着
10:45～11:30	オリエンテーション（視聴覚室） 司会：冠村 学校長挨拶，台湾引率代表挨拶，学校紹介など
11:40～12:30	レセプション（体育館） 司会：廣井 ①挨拶 ②オーケストラ部・合唱部 歓迎の曲披露 ③台湾高校生代表挨拶・台湾紹介 PPT 発表 ④被災地からのレポートⅠ キズナプロジェクトより台湾生徒による PPT 発表 2 件 ⑤被災地からのレポートⅡ 東北サミットより本校生徒 2 名による PPT 発表 ⑥本校 1 年生徒による感想等 * 本校普通科 1 年生全員と理数科 1・2 年生が参加。全て英語による。
12:30～13:20	台湾生徒は食堂にて昼食
13:20	交流会 バディ生徒自己紹介
13:30～14:20	台湾グループ A（25 名） <ポスターセッション>（物理室） ①理数科 2 年生課題研究ポスター発表 6 件（20 分） ②台湾生徒によるポスター発表 6 件（20 分） 途中で①②を交代

	台湾グループ B (25名) <ブースセッション> 日本文化紹介 (オーストラリア短期留学参加者) 8件 (地学室) デモ実験 (ビデオレター理科実験交流参加者) 3件 (化学室) * 中国語通訳として千葉科学大学及び、本校 PTA 役員、定時制の生徒に協力して頂いた。
14:20 ~ 15:10	グループ A とグループ B の入替
15:10	記念撮影
15:50 ~ 16:30	部活動見学 部活見学教員が各グループを引率

「キズナ強化プロジェクト」とは外務省によるアジア太平洋・北米地域間の青少年交流事業であり、被災・復興経験の共有・理解と復興への貢献を目的としている。今回の来訪団は、その中の一つの短期招へい事業であり、台湾各地の高校生 50 名が被災地訪問 (岩手県一ノ関等) など 9 日間の日程で活動し、その締めくくりとして、本校を訪れたものである。また、本年度の夏、本校から「ハイスクールサミット in 東北」に参加した生徒もいたので、レセプションでその経験を披露させ、来訪団の報告とあわせて、東日本の代表として台湾国と交流・理解を深めた。午後は、理数科 1・2 年生が中心となって課題研究の発表・デモ実験等の英語コミュニケーションを行うと共に、バディとして付き添い、交流活動を行った。

当日は、基本言語はすべて英語にて実施した。このイベントは生徒にとって極めてインパクトが大きかったようで、この後、生徒の海外交流や英語学習へのモチベーションは大いに高まり、大きな教育効果があった。



ブースセッション



記念撮影

(c) マシューフリンダース高校とのビデオレターによる理科実験交流

本校が長年行っているオーストラリア短期留学 (2 年生時希望者 30 名) の連携校であるマシューフリンダース高校と SKYPE を利用した Science Communication を計画した。連携校との日程調整の過程で、短期留学時 (夏休み) にビデオレター (DVD-R) を届ける形に変更した。

(d) その他

静岡北高校コア SSH Shizuoka Kita Youth Science Engineering Forum 2012 (SKYSEF2012)

平成 24 年 8 月 25 日 (土) ~ 29 日 (水) 4 泊 5 日

参加 生徒 2 名 引率教員 2 名

## 事業7 自然科学系部活動の振興

### (1) 部活動

自然科学部 物理班	部員 3年5名 2年5名 1年1名 計11名 顧問：秋本
活動概要	生徒同士の学びあいの体制が継続した。力学の基礎，大学教養程度の数学，微分方程式やベクトル解析を用いた電磁気学や解析力学など。また，今年度は2年次生が高知県立高知小津高校による「SSH コンソーシアムによる高高度発光現象の観測の研究開発」に参加したが，機材が届かず開始できなかった。次年度開始に期待する。

自然科学部 化学班	部員 3年8名 2年6名 1年6名 計20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」(県科学作品展理科部会長賞受賞)，「砂鉄入り活性炭の研究」(高校化学グラウンドコンテストポスター賞受賞)など。

生物部	部員 3年2名 2年2名 1年1名 計5名 顧問：羽根・松田
活動概要	6月合宿(勝浦1泊2日)，文化祭(海のアクアリウム展示・イカの解剖)，生物オリンピックの学習会(通年)，ニワトリの殻なし卵の発生研究(通年)。

地学部	部員 3年15名 2年23名 1年15名 計53名 顧問：大塚・吉田・吉岡
活動概要	例年通り，太陽観測(昼休み)，化石採集(真里谷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)。

コンピュータ同好会	部員 3年1名 2年2名 1年4名 計7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13名 2年3名 1年6名 計22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

平成24年7月21日(土) 午前の部 10:00～12:00 午後の部 13:00～15:00

船橋市市民文化会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31名

#### ②SS フェスティバル(実験工作展)

参加生徒 たちばな理科学会から34名

## 事業8 小中高連携 コアSSHとして実施

### 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** コア SSH として実施

**事業10 教科間連携**

SS 理数数学－SS 理数物理におけるシラバスの調整

情報 C における探究基礎力を育成するプログラムの開発

### 3-4 その他の取り組み

(1) SSH発表会（生徒研究発表会および成果報告会）

平成 25 年 2 月 2 日（土）

参加 高校関係者 本校生徒保護者 中学生・保護者

生徒	職員
<b>生徒研究発表会（視聴覚室）</b> 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（7＋3＝10分）代表2件 2年（7＋5＝12分）代表5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） 12：40 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 <b>SSH研究開発成果報告会（物理第二教室）</b> 12：15 開会挨拶（校長） 報告・質疑応答 13：00 終了
台湾研修生徒・保護者説明会	<b>第2回運営指導委員会（校長応接室）</b> 14：15～15：30

## (2) 科学オリンピック

### ①生物学オリンピック

4名（1年生1名，2年生2名，3年生1名）が受験した。

### ②数学オリンピック

3名（2年生2名，1年生1名）が予選に挑戦した。1名はあと1点でAランクであった。

## (3) 外部における研究発表

### ①地球惑星科学連合ジュニアセッション 平成24年5月20日（日）幕張メッセ

ポスター発表 「黒曜石の色について」 理数科2年 島ノ江聡・石原一水・大谷英隆

### ②SSH生徒研究発表会 平成24年8月8日（水）～9日（木）パシフィコ横浜

ポスター発表 「相貫体と双対の研究」 理数科3年 今井拓哉・岩井将一・奥平光昌

見学 理数科生徒 16名

### ③平成24年度高校生理科研究発表会 平成24年9月29日（土）千葉大学

ポスター発表 20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	1	4	5	2	1
3年生		2			1
部活動		3		1	

### ④JSEC2012（高校生科学技術チャレンジ）

「ガウス整数上における二平方和の定理」 理数科3年 多田将人

平成24年12月15日（土），16日（日）最終審査会出場 審査委員奨励賞

「相貫体と双対の研究」 理数科3年 今井拓哉・岩井将一・奥平光昌 佳作

### ⑤高校化学グランドコンテスト 11/4（日）大阪府立大学

3件参加，うち1件がポスター賞。

### ⑥日本化学会関東支部化学クラブ発表会 3/26（火）慶應義塾大学

2件参加

## (4) 先進校視察・研修会参加等

日時	行先	参加者	概要
8/24（金）～ 25（土）	大阪府立大手前高等学校	根本晃	マスフェスタ （コアSSH）
10/27（土）	千葉県立長生高等学校	原口涼	研究発表会
11/22（木）	京都市立堀川高等学校	徳永和之・久保隆	研究発表会
11/22（木） ～23（金）	奈良女子大学附属高等学校	根本晃	研究発表会
11/25（日）	SSH 交流会支援教員研修会「科目として実施する課題研究における学習成績の評価・評定について」（東京工業大学付属高等学校）	吉田昭彦（発表） 羽根敏子	研修会

### 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 24 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 23 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 I 2 単位 SS 理数化学 I 2 単位 SS 理数地学 I 2 単位
	理数化学	3 単位		

理数科 3 年次学校設定科目（平成 22 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	} 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 内容の取り扱い」(2), (4)にある大脳や神経系, 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。

「情報 C」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 C」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。

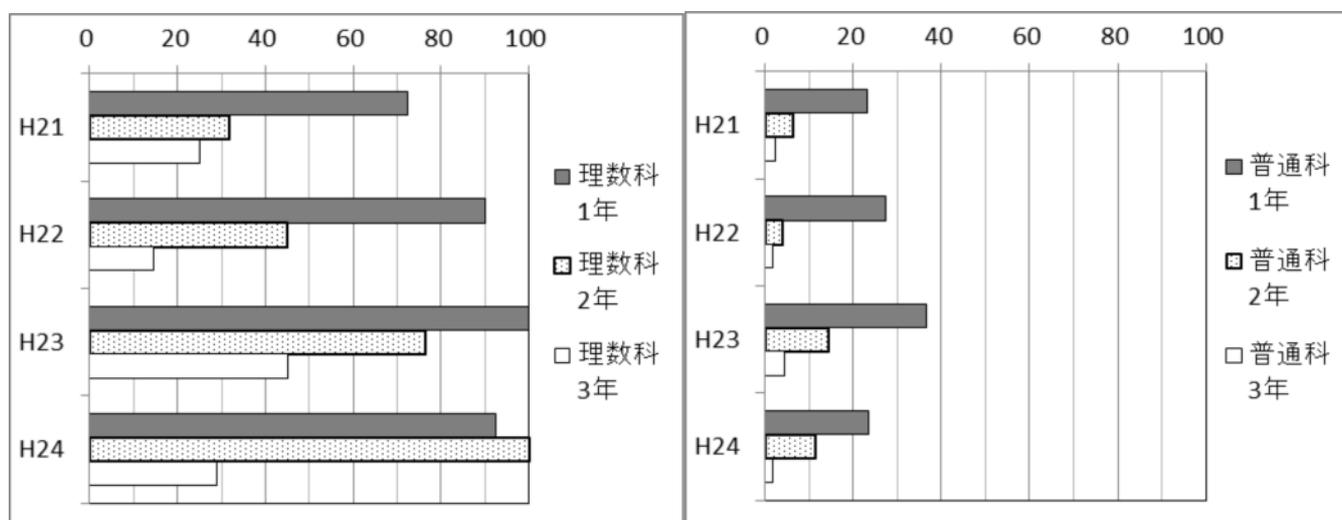
## 第4章 実施の効果とその評価

### 4-1 生徒の参加状況

生徒を SSH 諸事業への参加の仕方により、表のようなカテゴリー（I 群・II 群）に分けた。

学科	カテゴリー	カテゴリー分け	学年	人数（人）				比率（%）			
				H21	H22	H23	H24	H21	H22	H23	H24
理数科	I 群	SSH*事業に 1日以上参加した	1	29	36	40	37	73	90	100	93
			2	13	18	29	41	32	45	76	100
			3	10	6	18	11	25	15	45	29
			計	52	60	87	89	43	50	74	75
	II 群	SSH*事業に 参加していない	1	11	4	0	3	28	10	0	8
			2	28	22	9	0	68	55	24	0
			3	30	35	22	27	75	85	55	71
			計	69	61	31	30	57	50	26	25
	計		1	40	40	40	40				
			2	41	40	38	41				
			3	40	41	40	38				
			総計	121	121	118	119				
普通科	I 群	SSH*事業に 1日以上参加した	1	66	78	105	66	23	27	37	23
			2	18	11	41	33	6	4	14	11
			3	7	5	13	5	2	2	5	2
			計	91	94	159	104	11	11	19	12
	II 群	SSH*事業に 参加していない	1	219	208	181	216	77	73	63	77
			2	269	275	246	255	94	96	86	89
			3	282	282	273	280	98	98	95	98
			計	770	765	700	751	89	89	81	88
	計		1	285	286	286	282				
			2	287	286	287	288				
			3	289	287	286	285				
			総計	861	859	859	855				

注1：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。



SSH 事業に参加した生徒（I 群）の割合（%）の経年変化

## 4-2 各事業の効果の検証（アンケート調査）

理数科1・2生全員、普通科1・2年生（一部）および教員を対象としたアンケート調査をもとに、各事業の成果について、また、SSHが生徒や学校に及ぼした効果・影響について検証した。アンケートは2月下旬に実施し、回収率は生徒100%、教員52%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、自身の取り組みの程度や手応えを、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。選択肢の回答分布に正規分布から大きく外れる質問項目がなかったため、概ね平均点をもって評価できると判断した。そのため、点数の内訳については特に記載しない。なお、過去4年間にわたり同時期・同対象・同内容のアンケート調査を行っているので、比較のため、経年変化を[→]で示した（H21→H22→H23→H24）。

\*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。

### 事業1 課題研究の推進

科目名	回答者（人数）	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（40名）	3.5 → 3.2 → 3.3 → 3.5	3.2 → 3.2 → 3.4 → 3.1
SS 課題研究Ⅱ	理数科2年（41名）	3.1 → 3.1 → 3.3	3.1 → 3.0 → 3.1

### 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（人数）	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（40名）	3.4 → 3.4 → 3.4 → 3.5	3.0 → 2.8 → 3.0 → 2.9
SS 理数化学Ⅰ	理数科1年（40名）	→ 3.6	→ 2.9
SS 理数生物Ⅰ	理数科1年（40名）	3.6 → 3.7 → 3.5 → 2.9	3.1 → 3.0 → 3.1 → 2.5
SS 理数数学Ⅰ	理数科1年（40名）	3.7 → 3.7 → 3.6 → 3.5	3.1 → 3.1 → 3.3 → 3.1
SS 理数物理Ⅰ	理数科2年（41名）	2.7 → 3.1 → 3.3	2.5 → 2.8 → 2.7
SS 理数化学Ⅰ	理数科2年（41名）	3.7 → 3.3 → 3.2	3.0 → 2.9 → 2.8
SS 理数地学Ⅰ	理数科2年（41名）	3.0 → 3.1 → 3.1	2.7 → 2.7 → 2.6
SS 理数数学Ⅱ	理数科2年（41名）	3.6 → 3.6 → 3.7	3.0 → 3.2 → 3.4

### 事業3 SS野外実習

回答者（人数）	評価（経年変化）
理数科1年（40名）	3.3 → 3.5 → 3.4 → 3.2

### 事業4 SS科学講演会

回答者（人数）	評価
理数科1・2年（80名）	3.0
教員（35名）	3.1

### 事業5 SS特別講座

講座名	実施日	参加生徒数						計	評価
		理数科			普通科				
		1年	2年	3年	1年	2年	3年		
千葉工大FURO見学	4/27	16			1			17	3.7
モデルロケット入門講座	5/6	20	3		2			25	3.5
ゆらぎと光の実験	5/11	8	5	2	10	8	1	34	2.7
講演会（スパコンを創る）	5/18	24	4	1	10		1	40	2.8
生態学講座	5/19	5		2	7			14	3.5
KEK入門実験	6/3	20			14			34	3.8
花王見学	6/4	12	5		10	5		32	3.5
ウェザーニュース	6/30	8			4			12	3.4
つくば校外研修	8/1	10			21			31	3.4
マセマティカ講習会	8/20	2						2	3.0
伊豆大島野外研修	9/15-16	2	3		7	5		17	4.0
地球化学	10/3,10/8	11			5	2		18	3.7
符号理論	11/20,11/27,12/4	8	4	2				14	3.3
遺伝子組換え実験講座	11/27,11/30	8	2		19	2		31	3.7
ラットの解剖実習講座	12/19	5	9	3	21	7		45	3.9
講演会（科学技術者をめざす・・・）	12/17	8	11		3	8		30	—
放射能とは何か	3/16								—
参加延べ人数		167	46	10	134	37	2	396	平均
		223			173				3.4
参加生徒数		35	26	8	62	25	2	158	
		69			89				

### 事業6 国際性の育成

キズナ強化プロジェクトによる台湾高校生来訪団の受け入れイベント

回答者（人数）	評価
理数科1年（40人）	3.3
理数科2年（41名）	3.3
教員（35名）	3.4

## SSHに対する生徒の評価と自己評価

【質問】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】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(人数)	評価(経年変化)	自己評価(経年変化)
理数科1年(40名)	3.4 → 3.4 → 3.5 → 3.5	3.3 → 3.2 → 3.5 → 3.2
理数科2年(41名)	3.1 → 3.3 → 3.5	3.1 → 3.1 → 3.3

【質問】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(人数)	評価(経年変化)
理数科1年(40名)	3.4 → 3.3 → 3.5 → 3.5
理数科2年(41名)	3.3 → 3.1 → 3.4

【質問】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(人数)	評価(経年変化)
理数科1年(40名)	3.2 → 3.2 → 3.3 → 3.3
理数科2年(41名)	3.3 → 3.1 → 3.3

## 教員による評価

【質問】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(人数)	教員評価(経年変化)
担当教員(14名)	3.3 → 3.4 → 3.4 → 3.3
非担当教員(21名)	2.8 → 3.0 → 3.2 → 3.3

【質問】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(人数)	教員評価(経年変化)
担当教員(14名)	3.2 → 3.5 → 3.5 → 3.3
非担当教員(21名)	2.9 → 3.1 → 3.2 → 3.4

【質問】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(人数)	自己評価(経年変化)
担当教員(14名)	3.0 → 3.4 → 3.3 → 3.1
非担当教員(21名)	2.5 → 2.5 → 2.6 → 2.8

【質問】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(人数)	教員評価(経年変化)
担当教員(14名)	3.3 → 3.3 → 3.4 → 3.2
非担当教員(21名)	3.1 → 3.1 → 3.1 → 3.4

### 4-3 理数科における生徒の変容

#### 理数科生徒の感想（アンケート調査）

対象：平成 24 年度理数科 3 年生（SSH2 期生） 調査日：平成 25 年 3 月 7 日（水）卒業時

##### 【質問 1】3 年間の学習活動を振り返って

- ・普通科では学べないような本質的なところも学べて良かった。
- ・物理化学を 1 年生から始められたのは良かった。
- ・探究心をそそるような授業・時間的に余裕をもったカリキュラムでゆっくりと学べた。
- ・授業内容が深かったのが難しかった。でも、ちゃんと理解できた時は見方が変わってくるので楽しかった。
- ・ひとつの分野のまとめり毎で学ぶことができ、内容の意義、関係を深く学ぶことができた。

##### 【質問 2】SSH としての取り組み（特に課題研究を中心に）

- ・課題研究は難しかった。 ・通常できないような体験や取り組みが多く充実していた。
- ・課題研究を通じてチームワークが身についた。
- ・研究内容を定期的に発表する機会が研究の深まりに大きく影響を与えてくれた。

##### 【質問 3】部活動と学習活動の両立等

- ・実験によっては大幅な時間を割くこともあり両立が難しい時期もあった。
- ・勉強に重点を置きすぎてしまったかもしれない。 ・部活動と課題研究の両立は難しい。
- ・理数科ならではの活動が多く充実していた。
- ・自分は研究に熱中して取り組めたが、人によっては意欲的でない人もいた。

##### 【質問 3】卒業後の進路先と高校での学習活動との関連度

- ・大学での専攻希望は課題研究の影響を受けている。
- ・研究に用いた器具について学びたくなりそれについて勉強できる進路を考えた。
- ・自分の進みたい分野に関して学びを深めることができた。
- ・課題研究の取り組みが自分の進路を理学の道に導く最も大きなきっかけになった。

##### 【質問 5】SSH の授業・活動などで「こんなことをしてみたかった」というものを挙げて下さい。

- ・生物や地学を勉強してから野外実習に行きたかった。
- ・他校との連携を密にしてみたかった。
- ・大学以外の研究施設のようなところの見学 ・工学的なテーマ（「～を作る」のようなテーマ）
- ・多い人数でチームを組んで多人数でしかできない規模の研究（プロジェクト）。
- ・普通科を巻き込んだ活動
- ・討論会のような生徒が積極的に意見を言える場を設けてほしかった。
- ・科学哲学などをテーマに本気で討論するような講座 ・動物の解剖（猿など）

##### 【質問 4】理数科の後輩へのアドバイス

- ・忙しいので時間を大切に！ ・視野を広く持とう！ ・研究を頑張ると良い。
- ・好きこそものの上手なれ ・自分のやりたいことに全力で取り組むことが大事だと思う。
- ・課題研究は計画をしっかり立てた方が良い。
- ・船高でしかできないことがたくさんあると思うので、出来るだけたくさんの方に参加するといろいろなことを吸収できて良い経験になると思う。
- ・課題研究が予想以上に上手くいかないのでは出来るだけ頑張った方が良い。

## 第5章 研究開発実施上の課題及び 今後の研究開発の方向・成果の普及

### (1) 課題研究の推進に関する課題

[第1回運営指導委員会資料より]

過去3年間の課題研究指導を振り返ると、一応の成果は収めたと言えるが、当初想定したほどには効果を上げていない面も見られる(下表)。

主な目標	現状
<ul style="list-style-type: none"> <li>・三年間で計画的に指導する。</li> <li>・徹底的に研究活動を行う。</li> <li>・研究の面白さと苦勞を体験させる。</li> <li>・問題解決能力、問題設定能力を高める。</li> <li>・全生徒が一定以上の研究レベルに到達する。</li> <li>・プレゼン能力を高める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・三年間の指導計画は概ね確立できた。</li> <li>・生徒による個人差が大きい。</li> <li>・それなりに体験できているが差が大きい。</li> <li>・差はあるが全体としては高まっている。</li> <li>・高水準の研究をする生徒もいるが数は少ない。途中から研究を發展できない事が多い。</li> <li>・全体的に練習不足である。</li> </ul>

#### (a) 主な課題

##### ①生徒の研究に対する姿勢

研究(実験、周辺事項の学習)に費やす時間、意欲が生徒によってかなり差がある。部活動等で研究に時間を割くことができないことや、もともと研究が苦手な生徒がいることなどが原因と考えられる。それに伴って研究の完成度、研究の面白さを感じる度合いも差が大きい。

##### ②研究の發展

研究当初はそれなりに結果が出て順調に研究が進むが、途中で壁にぶつかってそれ以上研究を發展させられない生徒が多い。テーマが難しいことが原因の場合もあるが、多くの場合は、試行錯誤して壁を乗り越えるだけの粘り強さを發揮できない(または時間をかけない)ことが原因である。

##### ③教員の指導体制

全ての班に丁寧な課題研究指導をすることが難しい。研究指導が教員にとって大きな勞力を要することや、他の教育活動のために課題研究指導が十分にできない場合があること等が主な原因であると言える。また、指導力の面では、研究を發展させる指導力が未だ不足している面がある。

#### (b) 根本から考えるべき点(次期SSHの目標とも関連して)

##### ①全体の活動の中で課題研究にどの程度重点を置くべきか?

これまで「課題研究が生徒の科学に対する興味・関心や探究力の向上に大いに寄与する」という仮説の基に課題研究指導を行ってきた。基本的にはこの仮説は成り立つと考えているが、様々な要因により当初期待したほどの成果を上げていない現状を見ると、課題研究に対する重点の置き方をもう一度考察する時期に来ていると思われる。例えば、課題研究だけが探究力を高める方法ではないとすれば、課題研究にかけるウェートを少し軽くして(または負荷を軽くして)、生徒が取り組みやすい活動を増やしたプランを作ることなどを検討すべきであろう。そうではなく、「生徒自ら

が課題を設定し徹底的に研究を行う課題研究」こそが科学に対する興味・関心や探究力を高めるのに最も適切な方法であると考えるのであれば、現在の指導を継続・発展(強化)させることになる。

## ②課題研究の目標をどこに置くべきか？

課題研究の全体としての目標は、「理科・数学においてどのような能力を高校時代に身に付けさせることが生徒にとって将来有益であるか」「課題研究はその中のどの能力を高めるために寄与するか」等に基づいて考えるべきであろう。しかしながら、この点について未だ本校としての明確な意見を持っていないというのが現状である。難しい問題ではあるが、この点を外部有識者の意見も聞きながら、もっと考察すべきであろう。(このことは①をどう考えるかと深く関わる)

## ③どのような教員研修が有効か？

課題研究指導は、高校教員にとって普通は慣れていない指導である。そのため、教員の研修が絶えず必要であることは言うまでもない。しかしながら、これまで教員の研修を多く行ってきたとは言えず、各々の分野の課題研究指導について意見を交わす機会もあまりなかった。今後は有効な教員研修を関係職員全体で検討すべきであろう。(曾野学)

## (2) その他の課題

### (a) 文部科学省中間評価に関して

平成 23 年度までの実施状況に対して、文部科学省から「当初の計画通りねらいを十分達成している」との中間評価を受けた。その中で、「高大接続のさらなる取組」が課題として指摘された。今年度は理数科 3 年生が SS 課題研究による研究成果をもとに国立大学の推薦入試に合格するなどの成果があった。進学に関する高大接続に関しては、今後も生徒の希望を尊重しつつ進めてゆきたい。また、学習内容に関する高大の連続性や進路意識における高大接続(キャリア教育)等については、SSH およびコア SSH を通じて、今後一層研究してゆく。また、「開発された様々な教材を、HP など情報発信する必要」が指摘された。これについては、終了年度における成果普及の一環として取り組んでいきたい。

### (b) 全般的な課題

#### ・理数科課題研究(前述)

指導体制と指導方法の一層の研究開発

#### ・「社会と情報」における探究基礎力の育成

今年度のコンテンツを修正・発展させ、有効な教材を開発する

校内の共通理解を得て、指導体制を確立する。

#### ・国際性の育成

台湾研修に関して、今年度の実施結果を踏まえ、実施体制を確立する

#### ・その他の事業(SS 野外実習, SS 科学講演会, SS 特別講座, SS 出張授業, 部活動の振興等)はほぼ確立しつつあるので、継続して実施する。

# 関係資料

## 運営指導委員会の記録

### 【第1回】

平成24年6月23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 花輪知幸（千葉大学先進科学センター）  
鳩貝太郎（秀明大学学校教師学部）  
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）  
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）  
相川文弘（千葉工業大学工学部 教授）
- 船橋高等学校 森村（校長），三木（教頭），久門（教頭）  
吉田，曾野，羽根，田口，志賀
- 事務局 尾竹良一（指導主事）

内容

▶あいさつ，委員長選出等

▶資料説明

- (1) 平成23年度実施報告（吉田）
- (2) 平成24年度実施計画（コアSSHを含む）（吉田）
- (3) 課題研究について（曾野）

課題研究の指導体制は概ね確立でき、全体として水準は高まっているが、①費やす時間や意欲に個人差が大きい、②途中で壁にぶつかり、それ以上研究を発展させられない生徒が多い、③時間不足のため十分な指導ができず、また、指導そのものも難しい、などの課題がある。今後、課題研究の目標や重点の配分バランス、教員研修について再検討する必要がある。→第5章 p57

▶質疑応答

主に（3）について時間をかけて議論した

- ・研究の壁を乗り越えるのにもいくつかの定番的な方法がある。これをルーティン化したらどうか。
- ・情報収集だけではダメで、いかに自分で考えられるかが大切。そのためにも文章を書かせることは有効ではないか。
- ・問題解決学習として課題シートを用いたチュートリアル教育（大学の事例）が参考になるのでは。
- ・取り組むテーマを限定して、チーム対抗で競わせる方法もある。
- ・成果に関しては、卒業生の追跡調査が有効では。

▶諸連絡

## 【第2回】

平成 25 年 2 月 2 日（土）14：15～16：10 船橋高校応接室

出席者（敬称略）

運営指導委員 鳩貝太郎（秀明大学学校教師学部）  
桂川秀嗣（東邦大学 名誉教授）  
辻 尚史（千葉大学 名誉教授）（渚委員の代理）  
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）  
相川文弘（千葉工業大学工学部 教授）  
船橋高等学校 森村（校長），三木（教頭），久門（教頭）  
吉田，曾野，羽根，菊池，田口，根本  
事務局 尾竹良一（指導主事）

内容

▶あいさつ，議長選出等

▶資料説明（吉田）

- (1) 平成 24 年度実施報告
- (2) 平成 25 年度実施計画（コア SSH を含む）

平成 25 年度で第 5 年次が終了した後は，SSH 実践型として，事業を継続する方向で考えている。コア SSH（人材育成枠）に関しては，県内他校の意見も聞きながら検討する。もし本校が継続する場合，事業内容は概ね継承しつつ，実施体制については修正する必要がある。

▶質疑応答

- ・課題研究について，夏休み等に大学等で一定期間学習や研究を行うような機会があれば，大きく進歩するのではではないか。大学との連携について検討すべき。
- ・今後に向けてコア SSH の実施体制の見直し。実施校が中心となるが，連携校の協力はもちろん，管理機関の強力なバックアップが必要。

▶諸連絡

平成23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	4				4	1 1	【1年次について】 ・芸術Ⅰから1科目選択履修する。
	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	【2年次について】 ・日本史A・地理Aから1科目を選択する。
	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		
公民	現代社会	2	2				2	2～4	【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。
	倫理	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	2～4	【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。
	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	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24年度3年次（平成22年度入学生）の教育課程もこれと同じ

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	<b>【1年次について】</b> ・芸術Ⅰから1科目選択履修する。  <b>【2年次について】</b> ・芸術Ⅱから1科目選択履修する。ただし、1年次からの継続選択履修とする。  <b>【3年次について】</b> ・ <b>文類型</b> (1) 現代文及び古典を選択履修する。 (2) 世界史B・日本史B・地理Bから1科目選択履修する。 (3) 2単位の科目から3科目選択履修する。ただし、地理歴史の探究β科目、理科の探究科目、芸術Ⅲ・フードデザインはそれぞれ1科目のみ選択履修できる。数学は数学総合αを選択履修する。また芸術Ⅲは2年次からの継続選択履修とする。  ・ <b>文理類型</b> (1) 国語特講及び数学特講を選択履修する。 (2) 4単位科目から1科目を選択履修する。 (3) 3単位科目から1科目を選択履修する。 (4) 2単位科目から、3科目選択履修する。ただし、地理歴史の探究α・β科目、芸術Ⅲ・フードデザインはそれぞれ1科目のみ選択履修できる。数学は数学総合βを選択履修する。理科は探究科目以外からの選択履修とする。また芸術Ⅲは2年次からの継続選択履修とする。  ・ <b>理類型</b> (1) 国語特講、数学Ⅲ及び数学Cを選択履修する。 (2) 物理Ⅱまたは生物Ⅱから1科目、化学Ⅱまたは地学Ⅰから1科目を選択履修する。 (3) 2単位の科目から1科目を選択履修する。	
	現代文	4				4	0~4			
	古典	4				4	0~4			
	古典講読	2				2	0~2			
地理歴史	国語探究	4		4			4	6~12		
	国語特講	3				3	0~3			
	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			
公民	日本史探究α	2				2	0~2			
	日本史探究β	2				2	0~2			
公民	地理探究α	2				2	0~2			
	地理探究β	2				2	0~2			
数学	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			
理科	数学特講	2				2	0~2	11~19		
	数学総合α	2				2	0~2			
	数学総合β	2				2	0~2			
	物理	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			
保健体育	地学Ⅰ	3				3	0~3	10~19		
	地学Ⅱ	3				2	0~2			
	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			
	保健	2	1	1			2			
	芸術	音楽Ⅰ	2	2					0~2	4~6
		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			
工芸Ⅲ		2				2	0~2			
書道Ⅰ		2	2				0~2			
外国語	書道Ⅱ	2		2			0~2	17~19		
	書道Ⅲ	2				2	0~2			
	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	ライティング	4		2	2		4	0~2		
	英語探究	2				2	0~2			
家庭情報	家庭基礎	2	2				2	2		
	情報C	2			2		2			
家庭情報	フードデザイン	2~6				2	0~2	0~2		
	SS環境	2				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			
専攻	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			
総合	教科単位数計		30~36	32~38	3	0~36	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	3	2~38	98~116			

\*平成24年度3年次（平成22年度入学生）の教育課程もこれと同じ

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	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		
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	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 } 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	
理数	SS理数数学Ⅰ	6	6				6	40 } 42	
	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B	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	
	現代文特講(前期)※	1						0	
	現代文特講(後期)※	1						0	
	現代文精講※	1					(1)	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)	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)		0～2	
	日本史探究	2				(2)		0～2	
	地理特講	6						0	
地理探究	2					(2)	0～2		
公民	倫理	2	2					2	4 ～ 6
	政治・経済	2		2				2	
	倫理・政治経済探究	2					(2)	0～2	
数学	数学I	3	3					3	17
	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	
	数学特講(前期)※	1						0	
	数学特講(後期)※	1						0	
理科	物理基礎	2		3				3	18
	化学基礎	2		3		(4)		0～4	
	生物学基礎	2	2			(4)		0～4	
	地学基礎	2	2			(4)		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	
	生物特講(前期)※	1						0	
	生物特講(後期)※	1						0	
	地学特講(前期)※	1						0	
	地学特講(後期)※	1						0	
	保健体育	体育	7～8	3	3	2			
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)	0～1	
芸術	音楽I	2	2					0～2	3
	音楽II	2						0	
	美術I	2	2					0～2	
	美術II	2						0	
	工芸I	2	2					0～2	
	工芸II	2						0	
	書道I	2	2					0～2	
	書道II	2						0	
	音楽の世界	1		1				0～1	
	美術の世界	1		1				0～1	
工芸の世界	1		1				0～1		
書道の世界	1		1				0～1		
外国語	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	
	英語特講(前期)※	1						0	
英語特講(後期)※	1						0		
家庭	家庭基礎	2			2			2	2
情報	情報	2	2					2	2
理数	S	2				(2)		0～2	0～2
普通	教科単位数計		32	32		28～30		92～94	
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		0～18	
教科	単位数計		32～38	32～38		28～36		92～112	
総合	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			34～40	34～40		30～38		98～118	

コアSSH編



## 平成24年度コアSSH実施報告（要約）

①研究テーマ	<p>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！！～」</p>
②研究開発の概要	<p>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。</p> <p>（Ⅰ）キャッチ機能…全県の資質と意欲のある児童・生徒を先進的的科学教育に誘導する機能。</p> <p>（Ⅱ）フォローアップ機能…課題研究を機軸とする先進的的科学教育（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。</p> <p>（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。</p> <p>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）</p> <p>B 課題研究発表会および交流会（Ⅱ・Ⅲ・Ⅰ）</p> <p>C サイエンスセミナー（Ⅰ・Ⅱ）</p> <p>D トップセミナー（Ⅲ）</p> <p>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）</p>
③平成24年度実施規模	<p>A 千葉サイエンススクールフェスティバル 連携高校生徒 242名，同職員 64名，連携小中学校 330名，一般入場者 378名 合計 1014名</p> <p>B 課題研究発表会および交流会 (a) 課題研究発表会 高校 12校 424名（発表 10校 379名），中学校 6校 6名 計 430名 (b) 課題研究交流会 4件 4日 連携高校 11校 430名</p> <p>C サイエンスセミナー 12件 16日 連携高校生徒のべ 304名 合計 404名（中学生等を含む）</p> <p>D トップセミナー 7件 8日 連携高校生徒のべ 198名 合計 199名（中学生等を含む）</p> <p>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 教員 68名</p> <p>参加生徒数 連携高校 839名（延べ 1598名） 合計 892名（延べ 1705名）（中学生等を含む）</p>

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 24 年 8 月 4 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 63 件／高校生研究紹介 20 件／	
高校・大学・企業ブース 26 件／講演会 2 件	
B 課題研究発表会および交流会	
(a) 課題研究発表会	
平成 25 年 3 月 23 日（土）千葉市立千葉高等学校 口頭発表 9 件 ポスター発表 159 件	
(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 日実施	
C サイエンスセミナー	
手賀沼シンポジウム／課題研究体験講座／ウェザーニューズ予報志道場／ヨウ素シンポジウム	
佐々木先生講演会／キノコ講座／現代機器分析講座／三石山地層観察／物理実験講座／数学講座	
流体実験で学ぶ気象学／子供科学教室（第 1 回・第 2 回・第 3 回）	
12 件 16 日実施	
D トップセミナー	
課題研究討論講座／テーマ探究講座（ナノ物質）／テーマ探究講座（生物研究）	
数学オリンピック講座／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	
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	
(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 ② SS 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	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 予定事業を全て実施することができた。</li> <li>・ 計 25 件、延べ 30 日の事業を実施し、連携高校生徒 839 名（延べ 1598 名）、その他の学校をあわせて生徒合計 892 名（延べ 1705 名）と多数の参加を得た。</li> <li>・ 予算額減少の影響を最小限にとどめ、昨年度並みの実施規模を維持することができた</li> <li>・ 中学生対象講座の開講（3 回）、課題研究発表会における中学生発表（6 件）などの中学校連携。</li> <li>・ 実施実務（文書・連絡など）の円滑化が進んだ。</li> </ul>	
○課題	
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">・ 適正な範囲での実施規模拡大</li> <li style="width: 50%;">・ 中学校連携の効果的なあり方の研究</li> <li style="width: 50%;">・ 円滑かつ緊密な実施体制の一層の確立</li> <li style="width: 50%;">・ 事業の継承・発展</li> </ul>	

## 平成24年度コアSSHの成果と課題

①研究開発の成果	<p>A 千葉サイエンススクールフェスティバル 平成24年8月4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63件／高校生研究紹介20件／ 高校・大学・企業ブース26件／講演会2件 連携高校生徒242名, 連携小中学校330名, ほか合計1014名</p> <p>B 課題研究発表会および交流会 (a) 課題研究発表会 平成25年3月23日(土)千葉市立千葉高等学校 口頭発表9件 ポスター発表159件 高校12校424名(発表10校379名), 中学校6校6名 計430名 (b) 課題研究交流会 4件4日実施 連携高校11校のべ430名 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)</p> <p>C サイエンスセミナー 12件16日実施 連携高校生徒のべ304名 ほか合計404名 手賀沼シンポジウム／課題研究体験講座／ウェザーニューズ予報志道場／ヨウ素シンポジウム 佐々木先生講演会／キノコ講座／現代機器分析講座／三石山地層観察／物理実験講座／数学講座 流体実験で学ぶ気象学／子供科学教室(第1回・第2回・第3回)</p> <p>D トップセミナー 7件8日実施 連携高校生徒のべ198名 ほか合計199名 課題研究討論講座／テーマ探究講座(ナノ物質)／テーマ探究講座(生物研究) 数学オリンピック講座／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</p> <p>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68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 ②SSネット連絡会 3回</p> <p>○全般的な成果 ・計25件, のべ30日の事業を実施し, 連携高校生徒839名(のべ1598名), その他の学校をあわせて生徒合計892名(のべ1705名)と多数の参加を得た。 ・予算額が平成23年度の1800万円から, 今年度の1000万円と大きく減じたが, 各方面の協力と工夫により, その影響を最小限にとどめることができた。その結果, 昨年度並みの実施規模を維持することができた。 ・中学生対象講座の開講(3回), 課題研究発表会における中学生発表(6件)など, 中学校との連携において進捗があった。 ・実施実務(文書・連絡など)の円滑化が進んだ。</p>
②研究開発の課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・適正な範囲での実施規模拡大</li> <li>・円滑かつ緊密な実施体制の一層の確立</li> <li>・中学校連携の効果的なあり方の研究</li> <li>・事業の継承・発展</li> </ul>

# 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的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。

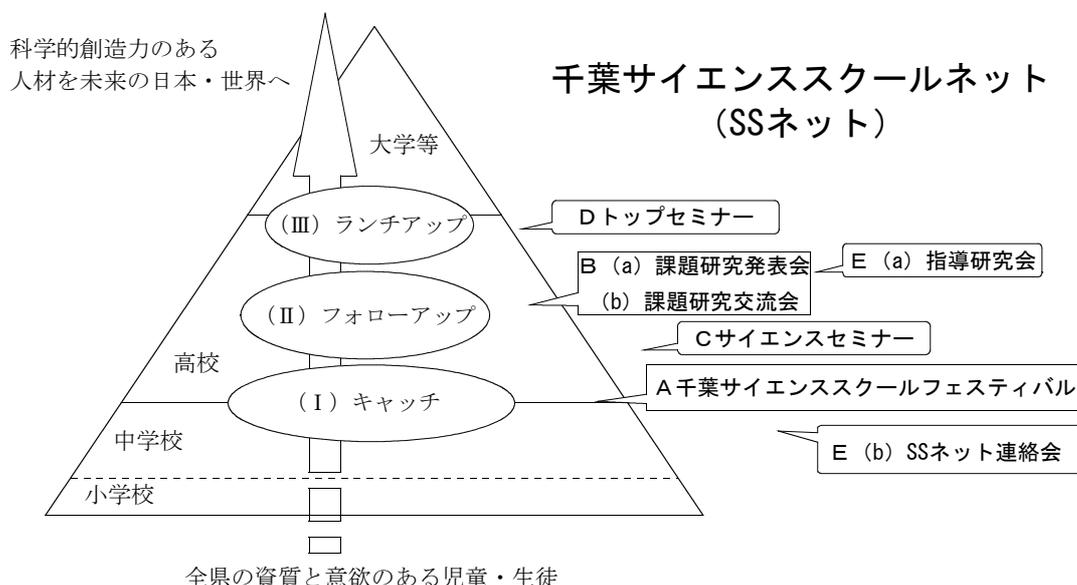
研究仮説 未来を担う科学的創造力のある人材を育成するためには、小・中・高校・大学等有機的に連携するネットワーク型の全県的的教育システムを構築することが有効である。

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！！～」

本研究開発がめざす全県的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。

- (I) キャッチ機能・・・全県の資質と意欲のある児童・生徒を先進的科学的教育（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的教育（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ク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。



コア SSH 連携機関一覧

高等学校 (20 校)

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) 東邦大学附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
---	--

地区	中学校 (13 校)	小学校 (7 校)
葛南地区		八千代市立村上東小学校 習志野市立東習志野小学校
東葛飾地区	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	柏市立松葉第一小学校 柏市立松葉第二小学校
北総地区	印西市立原山中学校 銚子市立第四中学校 旭市立飯岡中学校	
東上総地区	一宮町立一宮中学校	
南房総地区	君津市立君津中学校	市原市立明神小学校 市原市立ちはら台桜小学校
千葉市	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	千葉市立幕張小学校

大学

千葉大学 東邦大学 千葉工業大学
------------------------

## 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	コア SSH 推進委員会① SS ネット連絡会①	(T) 課題研究討論講座 (S) 手賀沼シンポジウム①
5		(T) 化学オリンピック講座 (実技編)
6	SS ネット連絡会②	(T) テーマ探究講座①ナノ物質
7	指導研究会 (化学)	(T) 数学オリンピック講座① (S) 課題研究体験講座①
8	千葉サイエンススクールフェスティバル 県南地区交流会 (館山湾自然体験)	(T) 数学オリンピック講座② (S) 課題研究体験講座② (S) ウェザーニューズ予報志道場ー (S) ヨウ素シンポジウム (S) 子供科学教室①
9		
10		(S) キノコ講座①② (S) 課題研究推進講座 (佐々木先生講演会) (S) 現代機器分析講座
11	県央地区課題研究交流会	(S) 三石山地層観察 (S) 子供科学教室② (S) 物理実験講座
12		(S) 数学講座 (S) 流体実験で学ぶ気象学 (S) 子供科学教室③ (T) テーマ探究講座②生物研究の深め方
1	コア SSH 推進委員会② 指導研究会 県北地区課題研究交流会	
2	県東地区課題研究交流会 (SENEC)	(T) 化学オリンピック講座 (筆記編) (T) 生物学オリンピック講座
3	千葉県高等学校課題研究発表会 SS ネット連絡会③	

## 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）

#### 概要

日時 平成24年8月4日（土）10:30～15:00

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（文部科学省指定平成23年度コア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階講義室） 63件

(2) 高校生研究紹介（1・2階講義室） 20件

(3) 高校ブース 6件

(4) 大学ブース 8件

(5) 企業ブース 12件

(6) 児童・生徒向け講演会（2階小講義室）

①③「秘密の未来ロボット」

講師：千葉工業大学未来ロボット技術研究センター室長 先川原正浩先生

②「身近なディスプレイから最新のフレキシブル有機エレクトロニクスへ」

講師：千葉大学工学部教授 工藤一浩先生

時程 9:00 準備開始～開会式（各会場ごと）

10:00～12:10 午前の部 11:30～12:10 講演会①「秘密の未来ロボット」

12:10～13:00 昼休み

13:00～15:10 午後の部 13:00～13:30 講演会②「有機EL」

14:00～14:30 講演会③「秘密の未来ロボット」

16:00 片付け終了

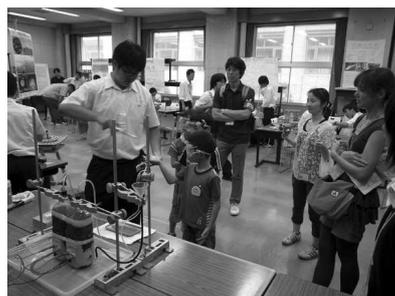
#### 来場者状況

連携小中学校（貸切バス4台） 柏市立松葉中，同松葉一小，同松葉二小，銚子四中

一宮市立一宮中 児童生徒130名・保護者42名

連携小中学校（その他） 158名

一般入場者 378名 連携高校生徒 242名 連携高校職員 64名 総計 1014名



学校別参加状況一覧

	高等学校名	実験工作展		研究紹介		高校紹介 件数	見学	生徒 計	教員
		件数	人数	件数	人数				
1	千葉県立船橋高等学校	13	34	14	20	1		34	18
2	市川学園市川中学校・高等学校	17	67			1		67	13
3	千葉県立長生高等学校	3	21					21	5
4	千葉県立柏高等学校	6	13			1		13	6
5	千葉市立千葉高等学校	4	7	2	5	1		14	2
6	千葉県立柏の葉高等学校	1	4			1		4	1
7	銚子市立銚子高等学校						10	10	2
8	千葉県立千葉東高等学校	2	8			1		8	2
9	千葉県立東葛飾高等学校	2	11	3	5			14	4
10	千葉県立佐倉高等学校	2	7					7	3
11	千葉県立木更津高等学校	6	19	1	6			15	3
12	千葉県立安房高等学校	2	11					11	1
13	千葉県立袖ヶ浦高等学校	1	7				8	10	2
14	成田高等学校	2	7					7	1
15	千葉県立我孫子高等学校	2	7					7	1
	計	63	223	20	36	6	18	242	64

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 6 校 10 名，連携中学校 5 校 11 名から回答があった。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 381

①フェスティバルを知った理由

学校の先生から 43 % ポスターやチラシ 25 % 知人から 13 % WEB サイト 10 %  
その他 9 %

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 2 回目の開催であったが，大勢の参加者で賑わい，大きな混乱もなく，成功であった。予算減に応じて遠方の連携校向けの貸切バスを減らしたが，口コミによる近隣からの来場者が増え，来場総数は前年度（1050 名）を若干上回り，1100 名と盛況であった。昨年度から会場を変更し，6 号館 1・2 階の講義室を全てお借りして実施した結果，動線が円滑になり，好都合であった。昨年度は生徒研究紹介コーナーへの来客数が少なかったため，今年度は実験工作ブースと同一会場とした。新たにいくつかの企業にも参加して頂いた。

今回は参加校の負担軽減のため，事前準備を極力減らし，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。しかし，当日朝の会場設営において，各会場担当者や生徒への連絡が十分でなく，混乱がややあった。連絡を徹底するとともに，出展規格（ブースの大きさ等）を明確にする必要がある。また，会場となる講義室も増やす必要がある。

## B 課題研究発表会および交流会

(a) 課題研究発表会（平成 25 年 3 月 15 日現在の実施予定による）

概要

名称 第 4 回千葉県高等学校課題研究発表会

日時 平成 25 年 3 月 23 日（土）

場所 千葉市立千葉高等学校 体育館および理科教室棟

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 千葉県高等学校長協会

日程 9：00～	会場設営	
9：30～	受付	
10：00～10：20	開会式	} 体育館
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）	} 理科教室棟廊下
14：15～15：30	ポスター発表 B 組（75 分）	
15：30～16：00	会場復元	

参加状況

学校名	口頭発表						ポスター						生徒数	教員数
	物	化	生	地	数	計	物	化	生	地	数	計		
計	0	4	3	2	0	9	44	49	36	17	13	159	430	78
千葉県立船橋高等学校				1			16	16	10	6	4	52	81	20
市川学園市川高等学校			1				4	4	4		3	15	40	6
千葉県立長生高等学校			1				10	7	10	5	3	35	72	8
千葉県立柏高等学校				1			5	2	3	2	1	13	45	7
千葉市立千葉高等学校		1					6	8	5	2	1	22	81	12
千葉県立成東高等学校											1	1	11	6
千葉県立匝瑳高等学校							1		1			2	5	3
千葉県立佐原高等学校													37	3
千葉県立千葉東高等学校		1						1	1			2	9	2
千葉県立佐倉高等学校		1						2				2	8	2
千葉県立木更津高等学校			1					3	1	1		5	17	3
千葉県立安房高等学校		1						4				4	10	1
千葉県立我孫子高等学校													8	1
松戸市立小金中学校							1					1	1	1
野田市立南部中学校								1				1	1	1
旭市立飯岡中学校										1		1	1	
千葉市立新宿中学校								1				1	1	1
千葉市立緑町中学校							1					1	1	
千葉市立大椎中学校									1			1	1	1

#### 代表生徒口頭発表のテーマ（発表順）

- ① d 1 カンフルの光学分割についての研究（千葉東高校）
- ② 超長距離を移動する蝶「アサギマダラ」と食草「キジョラン」（木更津高校）
- ③ 空の青さを定量的に表す（船橋高校）
- ④ Effect of Light Break on the Growth of Nutritive Organs（長生高校）
- ⑤ 二酸化炭素からの有機物合成 ―金属触媒と酸化還元反応の促進―（安房高校）
- ⑥ 高吸水性ポリマーの合成と性能評価（佐倉高校）
- ⑦ ナガミヒナゲシの果実構造（市川高校）
- ⑧ 飯岡でなぜ津波は高くなった？（県立柏高校）
- ⑨ 化学発光の制御に関する基礎研究（市立千葉高校）

#### 講師一覧（敬称略）

- 講師（審査員） 工藤一浩（千葉大学工学部），中村幹夫（東邦大学医学部）  
大橋一世（千葉大学理学部），鳩貝太郎（秀明大学学校教師学部）  
高橋直樹（千葉県立中央博物館）
- 講師（審査なし） 桂川秀嗣（東邦大学），相川文弘（千葉工業大学），橋本研也（千葉大学）  
谷口哲也（国立教育政策研究所），西尾豊（東邦大学），藤森裕基（日本大学）  
小島隆（千葉大学），野曾原友行（千葉大学），山本孝二（県立松戸六実高校）  
安田正次（千葉大学），岸本利彦（東邦大学），鷹野敏明（千葉大学）  
山本和彦（県立松戸国際高校），辻尚史（千葉大学）

#### 実施までの準備

- 第1回準備会議 平成25年1月11日（金）  
第2回準備会議 平成25年3月11日（月）

所見 昨年度から会場校輪番制とし、今年度は市立千葉高校にて実施することにした。生徒・教員・講師等関係者 500 余名の参加を得て開催できたことは大きな成果である。口頭発表会は昨年度同様、体育館にて行う。ポスター発表は、理科教室棟廊下の壁際にボードを立てかけ、そこにポスターを掲示する方式で行う。昨年度同様、簡素で効率的な方法にて行う。

また、今年度から審査・表彰は各校代表口頭発表（午前の部）のみとし、ポスター発表（午後の部）は審査を行わないことにした。その理由には、審査員の負担、集計処理の簡素化などの実務的な面と、講師に審査の制約にとらわれず自由に議論と助言をして頂くという教育的な面がある。審査・表彰のあり方は、課題研究の評価の問題と相まって、今後とも議論する必要がある。

理数科課題研究の必修化により、次年度から参加数が大きく増加することが見込まれる。会場の確保や一層円滑な実施体制の確立が課題である。

(b) 課題研究交流会

名称	県南地区交流会 ～館山湾自然体験～	
日時・場所	平成 24 年 8 月 16 日 (木) 千葉県立館山総合高校海洋実習棟・カッター艇庫・製造実習工場及び館山栈橋	
講師	千葉県立館山総合高等学校 教諭 4 名	
参加状況	生徒 14 名 (木更津 4, 安房 10) 教員 2 名 (木更津 1, 安房 1)	
内容	<p>11:00 館山駅集合</p> <p>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</p> <p>13:00 昼休憩</p> <p>14:20 実習② 魚の調理体験実習・ 魚介類の調理体験等 (製造実習工場) 講師：館山総合高校 水口・粕谷</p> <p>17:00 課題研究交流会 (海洋実習棟) 木更津高, 安房高の研究発表・意見交換</p> <p>19:00 実習③ ウミホタルの採集 (館山栈橋)</p> <p>21:00 解散</p>	
担当者	千葉県立安房高等学校 両角治徳	
担当者所見	海洋実習, 調理実習, 課題研究交流会, ウミホタル採集を通して, 県南地区の高校生が交流を深める事ができた。今回の交流会を実施するに当たって, ご尽力くださった館山総合高等学校の関係教職員の皆様に感謝いたします。	

名称	県央地区課題研究交流会	
日時・場所	平成 24 年 11 月 17 日 (土) 午後 市川学園	
参加状況	生徒 308 名 [物理] 45 件 [化学] 57 件 [生物] 26 件 [地学・数学] 8 件 (市川 79 件, 県船 36 件, 市千葉 3 件, 千葉東 3 件, 木更津 4 件, 安房 3 件 芝浦柏 9 件)	
内容	<p>14:00～17:00</p> <p>冒頭, 会場毎に順番にミニプレゼンを行い, 続いてポスター発表を行った。一部で英語発表を行うグループもあった。最後に部屋毎に交流タイムを設け, 懇談を行った。昨年度同様, 会場校の市川学園を中心に, 多数の参加者を得た。</p>	
担当者	市川学園市川高等学校 木内保太郎	

名称	県北地区課題研究交流会
日時・場所	平成 25 年 1 月 27 日（日）午前 県立柏高校 第 1 物理室
参加状況	生徒 25 名（県柏 8，柏の葉 1，東葛飾 3，安房 13） 教員 13 名（県柏 8，柏の葉 2，東葛飾 2）
内容	<p>研究発表 9：30～11：30</p> <p>1 グループあたり 10 分の持ち時間で 11 グループが、パワーポイントを用いた課題研究の発表を行った。</p> <p>交流会 11：30～12：30</p> <p>5 班に分かれて、学校生活や課題研究などを話題とし、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、研究分野とは無関係に分けた。</p>
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 40 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ように感じた。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ことを痛感した。



名称	県東地区課題研究交流会（SENEC）
日時・場所	平成 25 年 2 月 6 日（水）午後 長生高校 体育館
講師	千葉県教育庁指導課教育振興部 指導主事 尾竹良一 千葉県教育庁東上総教育事務所 指導主事 本田和夫 他
参加状況	発表 生徒 90 名（長生 37 件 76 名，匝瑳 2 件 5 名，成東 1 件 9 名） 見学 長生高校 1・2 年生全員，生徒保護者，近隣の中・高教員，PTA 役員等 合計約 700 名
内容	<p>13：00～15：35</p> <p>ポスター 39 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。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た。各分野の発表数は、物理分野 11 件，化学分野 8，生物分野 12 件，地学分野 5 件，数学分野 4 件であった。</p>
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組織（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
担当者所見	発表会終了後の意見交換会では、近隣の理数科設置校の教員から、課題研究の指導方法や評価方法についての質問が寄せられた。本校の活動で得た指導のノウハウを近隣の学校へ還元していきたい。

## C サイエンスセミナー

タイトル	手賀沼シンポジウム
日時・場所	平成 24 年 4 月 29 日（日）午前 増尾城址公園
参加状況	生徒 22 名（東葛飾 14, 県柏 8） 教員 4 名（東葛 3, 県柏 1）
内容	<p>8 : 50 ~ 12 : 00</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 名戸ヶ谷ビオトープについて&lt;講義&gt; 名戸ヶ谷ビオトープについて, 周辺の自然環境の歴史について</li> <li>2. 増尾城址公園の環境について&lt;実習&gt; 森林の様子を, 林床に生育する生物種の観察を通して学ぶ</li> <li>3. 廣幡八幡宮の森林について&lt;実習&gt; 保護されているラン科植物の観察を行なった</li> <li>4. 大津川の河川工事とカワセミについて&lt;実習&gt; 河川工事や水田が生物に及ぼす影響について考えた。</li> </ol>
担当者	千葉県立東葛飾高等学校 高石哲男
担当者所見	今回の実習で, 柏市の森林を研究する上でいくつかの重要な視点を教わる事ができた。また, 自然の移り変わりを学ぶことができ, 環境教育にもつながった重要な実習であったと思う。

タイトル	課題研究体験講座（研究推進講座）
日時・場所	<p>第 1 回 7 月 30 日（月）10 : 00 ~ 16 : 00 船橋高校</p> <p>第 2 回 8 月 19 日（日）10 : 00 ~ 13 : 00 船橋高校</p>
講師	<p>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</p> <p>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</p>
参加状況	<p>生徒 28（県船 6, 成東 4, 市銚子 4, 千葉東 4, 佐倉 1, 安房 3, 幕張総合 6）</p> <p>教員 17（県船 6, 成東 1, 市銚子 3, 千葉東 2, 佐倉 2, 安房 1, 幕張総合 1, 船橋古和釜 1）</p>
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	どの生徒もテーマ設定から発表まで体験することができ, 有意義な講座であった。また, 講義「課題研究の進め方」も生徒にとって大変有益であった。講師の先生方はいずれも課題研究指導で活躍されている先生方で, 参加した教員も学ぶところが多かった。

タイトル	ヨウ素シンポジウム
日時・場所	平成 24 年 6 月 16 日 (土) 午後 市川学園化学実験室 平成 24 年 8 月 25 日 (土) 午後 市川学園北館
講師	伊勢化学工業 大野満男
参加状況	生徒 30 名 (県船 3 件 11 名, 市川 3 件 8 名, 長生 1 件 3 名, 東葛飾 3 件 8 名) 教員 8 名
事前説明会	13:30 ~ 15:00 6/16 (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 8/27 (土) 14:00 ~ 14:15 開会式、諸注意 14:15 ~ 14:50 基調講演 (講師 伊勢化学工業 大野満男先生) 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 船橋・富永
担当者所見	参加生徒は、いきいきと、他校・他グループ生徒とディスカッションを行っていた。このような統一テーマによる研究の機会を増やせば、生徒同士の交流や研究に対するモチベーションを維持・増加させることが出来るのではないかと考えられる。また、企業でヨウ素生産に携わってこられた大野先生の講演により、ヨウ素が身近な物質であり、人間の成育に欠かせない元素であることを認識できたであろう。

タイトル	ウェザーニューズ ～予報志道場～
日時・場所	平成 24 年 8 月 21 日 (火) 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 2 名
参加状況	生徒 41 名 (市川 7, 県柏 1, 佐原 3, 千葉東 6, 木更津 3, 佐倉 7, 安房 14) 教員 7 名 (市川 1, 県柏 1, 市銚子 1, 千葉東 1, 佐倉 1, 木更津 2)
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レポートをグループごとに発表した。特に 8 月 10 日 ~ 12 日の間の豪雨についての報告では、県内さまざまな場所から報告があり、その日の気象レーダーなどの専門的データとも併せ大いに盛り上がった。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、その結果をもとに天気予報を試みた。大気が安定した時期であったため、どのグループも「快晴」という予報となり、議論にはならなかったが、それぞれがよく考えた発表になった。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 7 高等学校から集まった生徒を無作為にグループ分けをしたため、はじめは遠慮がちであった生徒たちだが次第に打ち解け、グループ内で話し合うことができた。各高校とも他の高校の生徒とふれあうことができ、良い刺激になったようだ。

タイトル	佐々木政子先生講演会（研究推進講座）
日時・場所	平成 24 年 10 月 6 日（土）13：45～15：45 市川学園
講師	東海大学 名誉教授 佐々木政子
参加状況	生徒 49 名（市川 46，船橋 3） 教員 10 名
内容	「日本の明るい未来を開く中高生のライフデザインー課題研究とともに考えることー」 研究の進め方など JSEC の審査などを通して感じていることや、日本における女性の社会進出について、学校で学ぶ意義（何を、何のために、どう学ぶかなど）や人生設計などについてご講演して頂いた。
担当者	市川学園市川高等学校 船橋・富永
担当者所見	大学の研究者でもあり、論文コンテストの審査員でもある佐々木先生にご講演して頂いたことで、課題研究に向かう姿勢やその意義を十二分に理解することができた。また、女性の社会進出や大学進学後の進路についても、じっくり考える機会を得ることが出来た。

タイトル	キノコの採集から培養まで
日時・場所	平成 24 年 10 月 6 日（土）午後，10 月 20 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 25 名（県船 4，市川 16，千葉東 5） 教員 4 名（県船 2，市川 1，千葉東 1）
内容	14：00～14：30 キノコの採集・保存法についての講義
第 1 回	14：30～15：30 キノコ担子器の顕微鏡観察・子実体組織培養・子実体形成誘導
11/5（土）	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 キノコの分類についての講義
11/12（土）	14：30～15：50 前回の結果とその検討・菌糸の顕微鏡観察・キノコの観察 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	顕微鏡を用いたキノコの観察や菌糸の培養など、キノコという一つの材料を多角的に捉えることができる講座だった。特に培養はすぐに課題研究に持っていくことができるため、参加校で今後どのように研究されていくか見ていきたい。 生徒が一番盛り上がったのは採ってきたキノコの生態について講師の先生が説明してくれている時だった。高度な実験よりも生の生物の持つインパクトとおもしろさが一番であるということがよく分かる。

タイトル	現代機器分析講座
日時・場所	平成 24 年 10 月 28 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 大場友則
参加状況	生徒 12 名（市千葉 6，千葉東 4，木更津 2） 教員 5 名（県船 1，市千葉 3，木更津 1）

内容	<p>8:45～15:00</p> <p>講演「高等学校の課題研究に何を望むか ～大学からのメッセージ～」</p> <p>共通講座（必修）：可視・紫外分光分析 ～光・色・濃度のサイエンス～</p> <p>大学ラボ体験（選択）： ①赤外分光法，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</p> <p>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。</p>	
担当者	千葉市立千葉高等学校 高野 裕	

タイトル	地層を読む ～三石山地層観察～
日時・場所	平成24年11月3日（土）君津市三石山周辺
講師	元千葉県高等学校教員（日本地質学会会員，日本地学教育学会会員）篠崎 貞
参加状況	生徒18名（木更津4，安房11，袖ヶ浦3） 教員4名（木更津1，安房1，袖ヶ浦2）
内容	<p>8:30 1号車：木更津高校発，2号車：安房高校発</p> <p>9:00 片倉ダム着</p> <p>片倉－三石山線沿い路頭の調査 ①天津層，清澄層，安野層各層の比較／ ②背斜構造－走行・傾斜の測定／③鍵層，タービダイト，葉理の観察</p> <p>13:30 昼食</p> <p>14:00 田代沢線沿い路頭の調査 ①背斜構造から向斜構造の変化を確認／ ②走行・傾斜の測定／③天津層，清澄層，安野層各層の連続性を確認</p> <p>16:00 片倉ダム駐車場発</p> <p>17:00 1号車：木更津高校着 2号車：安房高校着</p>
担当者	千葉県立木更津高等学校 善養寺聡彦
担当者所見	<p>天候に恵まれて暖かく，予定していたコースはすべて歩き，観察，実習することができた。講師は三石山周辺の地層を長年研究している篠崎先生にお願いした。房総丘陵を形成している地層の成因が解き明かされていく体験は，参加した高校生や職員にとって驚きであったはずである。地層の中の細かな構造にも成因があり，それが明確に説明されるなかで，参加生徒の地層観察への関心が高まった。</p>

タイトル	物理実験講座 ～電波とは何だろうか？～
日時・場所	平成24年11月23日（金）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（県船3，市川3名，市千葉1，市銚子8，県千葉4，千葉東7，安房10） 教員9名（県船1，市川2，市千葉1，市銚子1，県千葉2，千葉東1，安房1）
内容	<p>10:00～12:00</p> <p>導入：人類が電波を知ったのはいつか？それは何故か？</p>

	<p>実験 1：バンデグラフによる放電をミニコンポで確かめる実験</p> <p>実験 2：ミニコンポのスピーカーコードを切り離す実験</p> <p>実験 3：圧電素子による雷実験</p> <p>実験 4：アルミホイルの丸で電波を受信する工作と実験</p> <p>実験 5：受信の感度を増すための工夫と工作，検証実験</p> <p>実験 6：電子レンジで蛍光灯を点灯する実験</p> <p>実験 7：素手で蛍光灯をつけるマジックと種明かし</p> <p>まとめ</p>
担当者	千葉県立千葉高等学校 堀 亨
担当者所見	参加者の興味関心を引く充実した実験講座となった。

タイトル	数学講座
日時・場所	平成 24 年 12 月 15 日（土） 船橋高校・会議室
参加状況	生徒 20 名（県船 1，市川 1，長生 3，県柏 6，成東 2，柏の葉 4，安房 3） 教員 8 名（県船 1，市川 2，長生 1，県柏 1，成東 1，柏の葉 1，安房 1）
内容	<p>11：00～11：00 「平方数，立方数の和の直感的算出方法」（市川学園）</p> <p>11：10～12：10 「反転を用いた作図について」（県立柏高校）</p> <p>13：00～14：00 「正七角形の面白い性質について」（成東高校）</p> <p>生徒による研究発表が行われた。「平方数，立方数の和の直感的算出方法」の発表では，立方体を積み重ねた模型を用いて聴衆に分かり易い説明をしていた。「反転を用いた作図について」の発表では，反転の定義から始まり，一つ一つ命題を丁寧に証明していた。「正七角形の面白い性質について」の発表では，関係のある周辺の話題にも触れ，聴衆からも別の証明が提示されるなど活発なやりとりが行われた。</p>
担当者	千葉県立成東高等学校 阿曾雅泰
担当者所見	数学講座では 1 時間の発表時間が確保されており，聴衆からの質問にも答えながら，じっくりと研究内容について発表することができる。また，他校生徒の研究に触れることで，新たな知識も増え，今後の研究活動への大きな財産になると考える。発表者のプレゼンテーション能力の向上も期待できる。

タイトル	流体実験で学ぶ気象学
日時・場所	平成 24 年 12 月 21 日（金）午後 市川学園
講師	東京大学名誉教授 木村龍治
参加状況	生徒 30 名（県船 2，市川 23，千葉東 2，我孫子 3） 教員（県船 1，市川 4，千葉東 1，我孫子 1）
内容	<p>14：00～17：00</p> <p>9 つの実験メニューをグループ毎に分担して取り組み，最後にそれぞれその結果と考察について発表した。</p>

	[実験メニュー] ①水銀と水圧を使った大気圧の実験／②水銀によるトリチェリーの実験／③流水によるベルヌーイの実験／④海陸風の実験／⑤シリコンオイルによるベナール対流の実験／⑥ピンポン球による渦と浮力の実験／⑦牛乳による積乱雲の実験／⑧竜巻の実験／⑨回転台による傾圧不安定の実験
担当者	千葉県立船橋高等学校 吉田昭彦
担当者所見	どの実験も生徒にとって取り組みやすいものであった。より多くの実験を体験させること、考察をより深める方法が今後の課題である。

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24年8月26日（月） 東葛飾高校 化学実験室・教室 第2回 平成24年11月18日（日） 東葛飾高校 化学実験室・教室 第3回 平成24年12月22日（土） 東葛飾高校 化学実験室・教室
参加状況	第1回 中学生28名 指導高校生11名 教員4名（中学3, 高校1） 第2回 中学生26名 指導高校生10名 教員4名（中学3, 高校1） 第3回 中学生27名 指導高校生9名 教員5名（中学4, 高校1）
第1回 8/26（月）	10:00～13:30 圧力のひみつをさぐるう！ ①空気の重さをはかる。 ②大気圧をはかる。 ③大気圧を実感する各実験 ④ガラス細工で浮沈子をつくり、その原理について考える。
第2回 11/18（日）	10:00～13:30 色のひみつをさぐるう！ ①色と光の関係に考える実験 ②晴れた日の空はなぜ青い？ 夕日はなぜ赤い？ ③偏光板を使った実験 ④光と色の三原色の実験 ⑤液晶ペンダント製作
第3回 11/22（土）	9:30～12:30 ①導入として鉄単体を取り出すテルミット反応 ②三大物質の中の金属の基本的性質の原子論的理解 (EX) 金はなぜ金色、銅はなぜ銅色など ③青銅鏡をつくる。
備考	連携中学の松戸市立小金中学校、流山市立深井中学校、印西市立原山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。
担当者	千葉県立東葛飾高等学校 葛谷信治・田中晃二
担当者所見	通常の子供科学体験教室より本質の高い内容にした。また中学生の抱く疑問の「なぜ」に対して、班ごとに指導高校生が答えるかたちをとった。それによって参加中学生と高校生の間にコミュニケーションが生まれ、高校と地域中学との連携が深まった。

## D トップセミナー

タイトル	課題研究討論講座
日時・場所	平成 24 年 4 月 28 日 (土) 午後 船橋高校・化学第二教室
講師	埼玉大学 名誉教授 町田武生 千葉大学高大連携企画室 特任准教授 野曾原友行
参加状況	生徒 7 名 (県船 2, 市川 1, 千葉東 3) 教員 5 名 (県船 2, 市川 1, 千葉東 2)
内容	13:30 ~ 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 ①磁場中における磁性流体の振る舞い (県船理数 3 年 福田) ②マウスには集団での試行錯誤による学習能力はあるのか (千葉東 3 年 田中) ③木材の可塑化～多価アルコール充填による可塑性維持～ (県船理数 3 年 瀧口) ④クマムシの研究 (市川 2 年 吉川) ⑤自作旋光計による旋光度の測定 (千葉東 2 年 澤田・石野)
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	通常の発表会では質疑応答の時間が限られ、討論が深まらないことが多い。今回は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	テーマ探究講座 ～ナノ物質の特徴と構造制御～
日時・場所	平成 24 年 6 月 3 日 (日) 船橋高校・化学第一教室
連携先	東邦大学理学部 准教授 菅井俊樹
参加状況	生徒 23 名 (県船 4, 成東 3, 匝瑳 4, 市銚子 3, 千葉東 2, 安房 4, 芝浦柏 3) 教員 8 名 (県船 2, 成東 1, 匝瑳 1, 市銚子 1, 千葉東 1, 安房 1, 芝浦柏 1)
内容	初めにナノ物質の概略についての講義を受けた後、3～4人の班で工作や実験を行ってナノ物質についての理解を深めた。さらに、ナノ物質の応用の可能性について各班で検討し、それを全体の場で発表・議論した。 10:00 ~ 12:30 ナノ物質についての講義 数理演習, 工作 13:30 ~ 16:00 油中の水滴の落下運動実験 (実験方法の考案, 実験結果の解析) 16:00 ~ 17:00 ナノ物質の新しい使い道や構造制御についての議論 (発表と討論)
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	講義・工作・実験を通じて、生徒はナノ物質についての興味・関心・理解を深めることができた。最後に行った議論も、各班がナノ物質の使い道についてユニークな案を発表したため、活発な議論が展開された。



タイトル	テーマ探究講座 ～生物研究の深め方～
日時・場所	平成 24 年 12 月 25 日 (火) 船橋高校・第一多目的室
講師	首都大学東京理工学研究科 教授 松浦克美
参加状況	生徒 17 名 (県船 3, 匝瑳 4, 千葉東 4, 安房 6) 教員 8 名 (県船 3, 匝瑳 1, 千葉東 2, 安房 1, 市銚子 1)
内容	10:00 インTRODクシヨN (講義) 10:30～11:00 ワークシート① (研究とは何か) 11:00～11:30 生徒コメントとフィードバック 11:30～11:45 ワークシート② (テーマをどう設定するか) 11:45～ 生徒コメントとフィードバック 昼食 13:00～14:30 ワークシート③ (研究テーマの検討), ④ (テーマの具体化) ⑤ (実験方法・調査方法) 14:30～15:45 研究計画をポスターにする 15:45～16:10 生徒コメント ワークシート記入やコメント&フィードバックにより, 各自が取り組んでみたい研究テーマや研究計画について考えさせ, 最後に簡単に発表させた。
担当者	千葉県立船橋高等学校 羽根敏子
担当者所見	課題研究について最も苦勞する「テーマ設定・計画立案」に関する指導方法の開発を試みた意欲的な講座である。今後の課題研究指導において参考になる点が多々あった。

タイトル	数学オリンピック講座 ～0からわかる数学オリンピック～
日時・場所	平成 24 年 7 月 29 日 (日), 8 月 5 日 (日) 船橋高校・視聴覚室
講師	東京大学大学院数理科学研究科 博士課程 2 年 西本将樹
参加状況	生徒 17 名 (県船 6, 市川 2 (内中学生 1), 長生 2, 佐原 1, 千葉東 1, 市銚子 5 名) 教員 8 名 (県船 3, 市銚子 2, 長生 1, 千葉東 1, 佐原 1)
内容	講話「数学の魅力や数学オリンピックの魅力について」 演習および講義「数学オリンピック予選の問題と解説」 演習および講義「数学オリンピック本選の問題と解説」
担当者	千葉県立船橋高等学校 田口亜紀子
担当者所見	昨年度に引き続き 2 度目の実施。講師は国際数学オリンピック出場者 (金メダル) であり, 具体的な話を多く聞くことができた。また, 「1 つの問題に時間をかけて取り組む」という貴重な機会であった。

タイトル	化学オリンピック講座（実技編）
日時・場所	平成 24 年 5 月 3 日（木） 東邦大学理学部
講師	東邦大学理学部 教授 高橋 正
参加状況	生徒 27 名（県船 6, 市千葉 5, 千葉東 8, 安房 8）
内容	<p>11：00～11：30 開会・講師紹介・競技説明  11：30～12：10 昼食・準備・実験室移動  12：20～15：20 競技  15：20～16：00 解説・機器分析・質疑応答  16：00～16：30 連絡・解散</p> <p>実験操作の説明→実験→ICP－IES（原子吸光スペクトル）による機器分析の流れで実施した。  実験は 3～4 種類の金属イオンを含む未知試料を教材とし、2 人一組で無機定性分析実験を行い、速さと正確さを競う、という内容であり、高校ではできない細かな作業等、高度な技術を要求される内容も含まれていた。</p>
担当者	千葉県立千葉東高等学校 北川輝洋
担当者所見	大学の先生や TA による細かい指導を受けながら、マンガンを含む未知試料を分析・確認するという、高校ではできない体験ができ、生徒はみな集中して取り組んでいた。化学に対する興味・関心をより深めることができる内容の講座であった。



タイトル	化学オリンピック講座（筆記編）
日時・場所	平成 25 年 2 月 23 日（土）午後 千葉東高校・セミナーハウス
講師	東邦大学理学部 准教授 松川史郎
参加状況	生徒 20 名（県船 5, 市川 6, 千葉東 22, 東葛飾 3, 安房 5） 教員 7 名（県船 1, 市川 1, 県柏 1, 千葉東 2, 東葛飾 1, 安房 1）
内容	<p>13：00～ 受付  13：30～ 開会，講師紹介  13：50～15：00 模擬テスト実施 70 分  15：00～15：15 休憩（15 分）  15：15～17：00 問題解説・講演  17：15～ 質疑応答・連絡・解散</p> <p>化学グランプリの説明 → 過去問題演習 → 解説・講演という流れで実施した。  演習は 2010 年度の大問 3 の有機金属反応の問題を扱い、解説では松川先生に化学結合から有機金属反応，カップリング反応まで広い内容についてご講演いただいた。</p>
担当者	千葉県立千葉東高等学校 北川輝洋
担当者所見	演習内容としては少し難しい問題であったが、ほとんどの生徒が集中して問題演習に取り組んでいた。テストに関連した講義内容で、ノーベル化学賞で話題となったカップリング反応や現代社会における化学の役割についてまでお話いただき、生徒は真剣に聞き入っていた。化学に興味・関心ある生徒にとって、理解をより深めることができる内容の講座であった。

タイトル	生物学オリンピック講座
日時・場所	平成 25 年 2 月 24 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 准教授 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 52 名（県船 2，県柏 3，成東 3，匝瑳 1，芝浦柏 14，市銚子 4，千葉東 3，木更津 6，安房 2，成田 15） 教員（県船 1，県柏 1，成東 1，匝瑳 1，芝浦柏 1，市銚子 1，千葉東 1，木更津 1，安房 1，成田 1）
内容	9：45 集合 10：00 開会 10：15 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（ADH1B, ALDH2）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。 14：00 実験問題演習・解説・講演 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	参加者は予定枠を遙かにオーバーし，大盛況であった。この実験は普通の高校ではなかなか出来ない実験だが，バイオテクノロジーでは基本的な実験である。参加生徒達は自分の遺伝子も分かる実験なので興味をも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

### (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 24 年 7 月 27 日（金）午後 船橋高校・化学第一教室
参加状況	教員 16 名（県船 5，市川 3，長生 1，芝浦柏 2，千葉東 1，安房 1，松戸六実 1，沼南高柳 1，東海大付属望洋 1）
内容	船橋高校と東海大付属望洋高校における課題研究実施事例の報告と検討，情報交換

タイトル	指導研究会（分科会）
日時・場所	平成 25 年 1 月 26 日（土）13：30～17：00 県立船橋高校
連携先（講師）	[物理・地学] 埼玉県立浦和東高校 教諭 原田新一郎 千葉大学理学部 准教授 北畑裕之 [化学] 東京理科大学 准教授 井上正之 [生物] 東邦大学理学部 教授 長谷川雅美 [数学] 元筑波大学附属駒場高等学校 教諭 駒野誠

参加状況	<p>[物理・地学] 11名（県船4，市川2，長生1，市千葉1，成東1，柏の葉1 我孫子1），千葉東高校生徒2名も参加</p> <p>[化学] 20名（県船4，市川4，長生1，県柏1，市千葉2，千葉東2，東葛飾2 成田1，湘南高柳1，八街1，東海大望洋1）</p> <p>[生物] 12名（県船2，市川2，柏の葉1，市銚子1，千葉東1，木更津1，成田2 柏中央1，市原八幡1）</p> <p>[数学] 9名（県船4，市川3，成東1，市銚子1） 総計52名</p>
全体会	コアSSHで購入した機器（電子顕微鏡，分光光度計，サーモグラフィ）の紹介
物理・地学 11名	ろうそく振動の課題研究について，細谷（市川学園）が取り組みを報告した。続いて，原田新一郎（浦和東高校）が過去の研究例を紹介した。また，ろうそく振動～非線形現象全般について，北畑（千葉大学）の解説があり，その後，全員で討論を行った。
化学 16名	次の講演を実施し，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。 東京理科大学第一部 井上正之 「高等学校化学部における課題研究の事例」 千葉東高校 北川輝洋 「課題研究指導を振り返って」
生物 11名	講師講話に続き，参加者のコメントと質疑応答など。講師によるカメの生態学的研究を例に学生指導の実際についての話題など。
数学 9名	講師講演（数学の教材研究や課題研究について）の後，各校における課題研究の取り組みについて情報交換を行った。
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
担当者所見	これまでコアSSHで購入した機器を紹介したことがなかったので，今後，連携校による機器の利用が多くなることが期待される。分野別分科会では，講師による講演や，実践報告などが行われ，活発に意見交換が行われた。

(b) サイエンススクールネット連絡会（略称SS ネット連絡会）

(1) コアSSH推進委員会

- 第1回 平成24年4月18日（水）船橋高校 管理機関・連携校校長・連携大学  
第2回 平成25年1月25日（金）船橋高校 管理機関・連携校校長・連携大学

(2) SS ネット連絡会

- 第1回 平成24年4月27日（金）船橋高校 連携高校担当者  
第2回 平成24年6月29日（金）船橋高校～SSフェス会場下見（千葉工大） 連携高校担当者  
第3回 平成25年3月23日（土）市立千葉高校 連携高校担当者

昨年度はSSフェスに向けて連携小中学校担当者を含めて行ったが，今年度は連携高校担当者のみで行った。また，昨年度はセミナー企画会議を別途開催したが，今年度はこれを兼ねて行い，負担軽減を図った。

## 第4章 実施の効果とその評価

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 25 件、のべ 30 日の事業を実施し、連携高校生徒 839 名（のべ 1598 名）、その他の学校をあわせて生徒合計 892 名（のべ 1705 名）の参加を得た（下表）。特に今年度は、予算額が昨年度の 1800 万円から 1000 万円へと大きく減じたが、各方面の協力と工夫により、その影響を最小限にとどめることができ、昨年度並みの実施規模を維持することができた。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。また、新たに中学生対象講座の開講（3 回）や、課題研究発表会における中学生発表（6 件）など、中学校との連携において進捗があった。また、昨年度に引き続き、実施実務（文書・連絡など）の円滑化を進め、効果があった。

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 平成 24 年度コア SSH 参加生徒一覧

学校名	SSフェス	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	参加生徒数	参加 のべ人数	
連携 高校	県立船橋	34	81	53	29	25	114	222
	市川	67	40	204	92	21	186	424
	長生	21	72	76	8	2	90	179
	県立柏	13	45	8	17	3	63	86
	市立千葉	14	81	8	7	7	83	117
	成東		11	6	6	6	13	29
	匝瑳		5	5		9	12	19
	佐原		37		3		40	40
	柏の葉	4		1	3	1	8	9
	市立銚子	10			15	12	28	37
	芝浦柏			13		17	28	30
	県立千葉				4		4	4
	千葉東	8	9	7	28	44	49	96
	東葛飾	14		3	34	3	28	54
	佐倉	7	8		8		18	23
	木更津	15	17	13	9	6	19	60
	安房	11	10	33	35	27	18	116
	袖ヶ浦	10			3		10	13
	成田	7				15	18	22
	我孫子	7	8		3		10	18
計	242	424	430	304	198	839	1598	
連携小・中学校	(見学250)	6		94	1	47	101*	
非連携高校	(見学多数)			6		6	6*	
合計	242	430	430	404	199	892	1705*	

\* SS フェスティバルの見学者数は含まない。

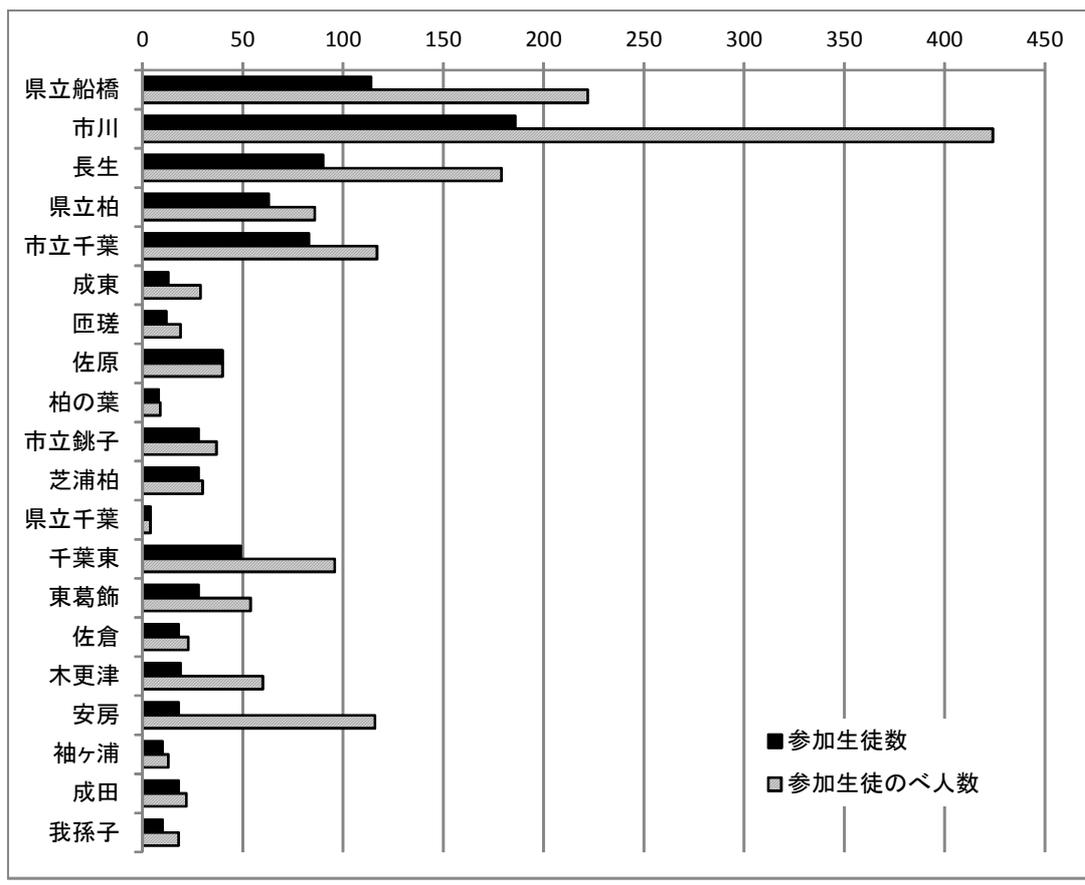


図 連携高校の参加生徒内訳

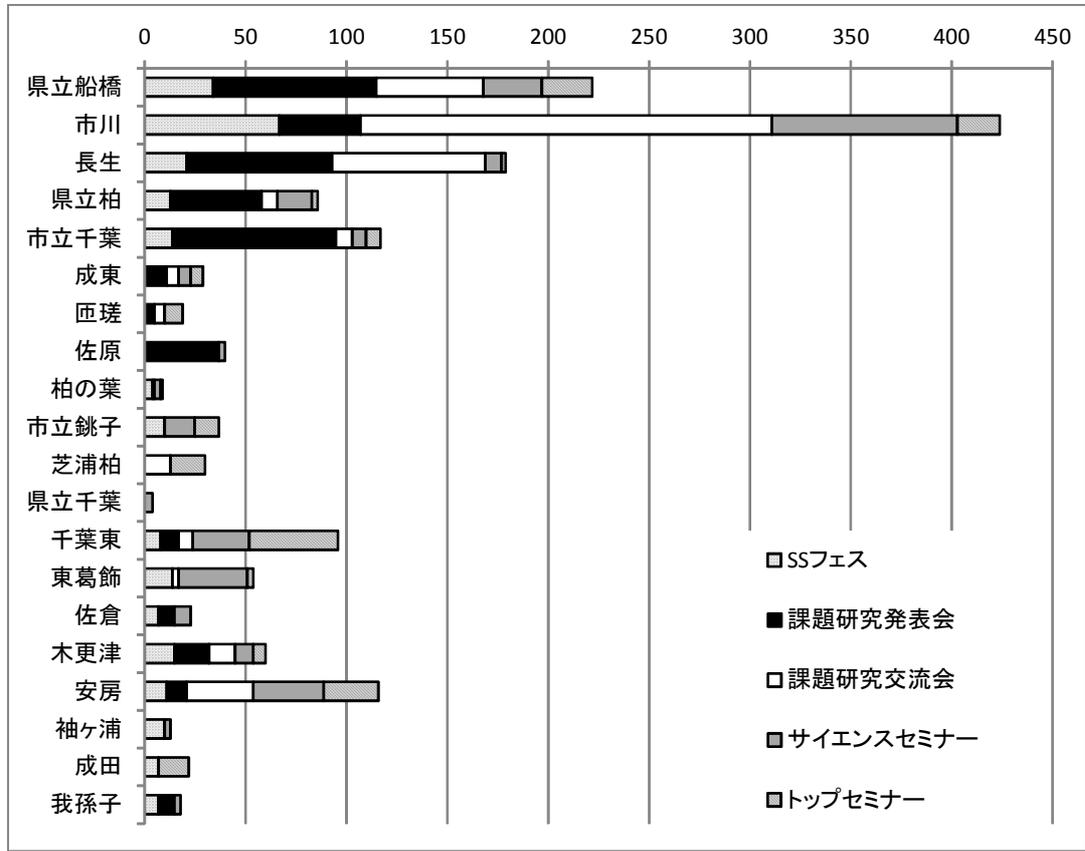


図 連携高校の参加生徒数（延べ数）の事業別内訳

## 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

連携高校の増加は1校（千葉県立我孫子高等学校）に留まった。適正規模の範囲で、実施規模を拡大することが課題である。その為には、SS ネットの事業内容や連携高校の役割等に関するわかりやすい説明資料（職員向けパンフレット等）を作成するなど、広報・普及について工夫する必要がある。

中学校との連携に関しては、中学生向け講座や発表会への生徒参加という進捗があった一方、当初見込んでいたセミナー等への教員参加（見学・研修）はなかった。中学校との連携については、今後も各機関の連携・助言等を得ながら、効果的なあり方について検討する必要がある。

事務局および連携校の負担を軽減し、事業の実施効果をあげるため、円滑かつ緊密な実施体制の一層の確立が課題である。事務処理のマニュアル化、電子メールによる連絡網の確立等を一層進めるつもりである。

現在のところ、多くの連携校の協力を得て、事業を分担して実施しているが、幹事校である本校に負担がかなり集中しているのも事実である（下図）。特に大規模なイベントであるSS フェスティバルや課題研究発表会の運営には相応の実施実務が伴う。今後の事業の継承・発展の為には、管理機関および連携校との業務分担のあり方を見直すなど、実施体制の一層の強化・確立について検討する必要がある。

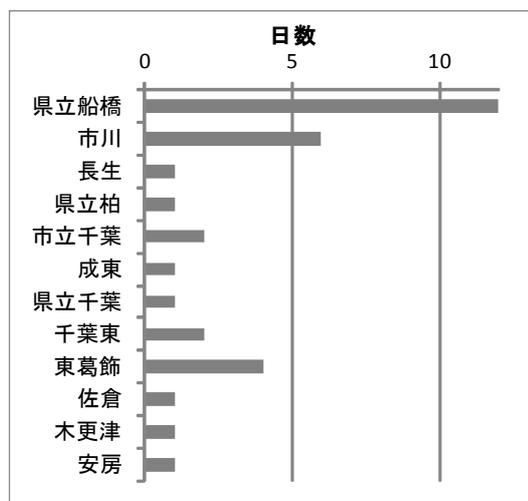


図 SSH 事業の企画担当のべ日数（学校別）

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 4 年次（平成 24 年度）

発行日 平成 23 年 3 月 25 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