

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
				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)

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

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） B 課題研究発表会および交流会（Ⅱ・Ⅲ・Ⅰ） C サイエンスセミナー（Ⅰ・Ⅱ） D トップセミナー（Ⅲ） E サイエンススクールネットによる教員の指導力向上（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）</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 ②SS ネット連絡会 3 回実施	
⑤研究開発の成果と課題	
○実施による成果とその評価	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 予定事業を全て実施することができた。 ・ 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。 ・ 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 ・ 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。 ・ 実施実務（文書・連絡など）の円滑化が進んだ。 	
○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 style="width: 50%;">・ 中学校連携の効果的なあり方の研究 <li style="width: 50%;">・ 円滑かつ緊密な実施体制の一層の確立 <li style="width: 50%;">・ 事業の継承・発展 	

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"> ・適正な範囲での実施規模拡大 ・円滑かつ緊密な実施体制の一層の確立 ・中学校連携の効果的なあり方の研究 ・事業の継承・発展