

平成26年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	
探究心と探究力を確実に育成するカリキュラムとプログラムの開発 ～探究力で未来を拓け！～	
② 研究開発の概要	
<p>A 探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発（探究カリキュラム）</p> <p>1 理数科における課題研究 2 理数科における学校設定科目</p> <p>3 普通科における探究活動</p> <p>B 生徒を探究活動に誘うプログラムの開発（探究プログラム）</p> <p>4 SS講演会 5 SS講座 6 SS出張授業 7 部活動の振興等 8 国際性の育成</p>	
③ 平成26年度実施規模	
<p>A 探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発（探究カリキュラム）</p> <p>1 理数科における課題研究</p> <p style="padding-left: 20px;">SS 課題研究Ⅰ 理数科1年次生 40名</p> <p style="padding-left: 20px;">SS 課題研究Ⅱ 理数科2年次生 41名</p> <p>2 理数科における学校設定科目</p> <p style="padding-left: 20px;">SS 理数科目 1・2・3年次生（119名）</p> <p>3 普通科における探究活動</p> <p style="padding-left: 20px;">社会と情報 普通科1年次生全員（328名）</p> <p style="padding-left: 20px;">課題研究 普通科2年次生希望者（19名）</p> <p>B 生徒を探究活動に誘うプログラムの開発（探究プログラム）</p> <p>4 SS講演会 全校生徒（1017名）</p> <p>5 SS講座 希望者（延べ434名）</p> <p>6 SS出張授業 理数科及び普通科の受講者</p> <p>7 部活動の振興等 部員（延べ99名）</p> <p>8 国際性の育成</p> <p style="padding-left: 20px;">英語による講義・実験 理数科1・2年次生 80名</p> <p style="padding-left: 20px;">海外研修 理数科2年次生 18名及び普通科2年次生 8名 計26名</p>	
④ 研究開発内容	
<p>○研究計画</p> <p>第1年次（平成26年度）</p> <p style="padding-left: 20px;">全事業の実施 特にSS課題研究Ⅰにおける指導方法・体制の開発</p> <p>第2年次（平成27年度）</p> <p style="padding-left: 20px;">全事業の実施 特にSS課題研究Ⅱにおける指導方法・体制の開発</p> <p style="padding-left: 20px;">卒業生の追跡調査 事業の見直しと中間評価</p> <p>第3年次（平成28年度）</p> <p style="padding-left: 20px;">全事業の実施</p> <p>第4年次（平成29年度）</p>	

全事業の実施

第5年次（平成30年度）

全事業の実施 5年間の総括的評価と指定終了後の検討

○教育課程上の特例等特記すべき事項および平成26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26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25年度入学生教育課程）

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

理数科3年次学校設定科目（平成24年度入学生教育課程）

理 数	理数数学 II	6 単位	→	SS 理数数学 III	6 単位	
	理数物理	3 単位	→	SS 理数物理 II	3 単位	
	理数化学	3 単位	→	SS 理数化学 II	3 単位	
	理数生物	3 単位	} 選択	→	SS 理数生物 II	4 単位
	理数地学	3 単位				

○具体的な研究事項・活動内容（平成26年度）

A 探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発（探究カリキュラム）

1 理数科における課題研究

SS 課題研究 I

SS 課題研究 II

課題研究（3年次生による課外活動）

2 理数科における学校設定科目（カッコ内は単位数）

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

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

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

SS 理数数学 III (6)

3 普通科における探究活動

社会と情報

課題研究（2年次生による課外活動）

B 生徒を探究活動に誘うプログラムの開発（探究プログラム）

4 SS 講演会

全校講演会 2 回実施

5 SS 講座

高大連携等を活用した講座 15 件実施

6 SS 出張授業

高大連携等を活用した正課授業内における講義・実験 5 件実施

7 部活動の振興等

自然科学部物理班・化学班，生物部，地学部，数学同好会の活動
たちばな理科学会

8 国際性の育成

英語による講義・実験 3 件実施

国際交流（台湾海外研修）

平成 27 年 3 月 15 日（日）～20 日（金）5 泊 6 日 26 名参加

⑤ 研究開発の成果と課題

○平成 26 年度の実施による成果とその評価（4 点満点生徒評価／参加人数）

1 理数科における課題研究

SS 課題研究 I（3.8／40 名） 野外実習（3.6／40 名）

SS 課題研究 II（3.3／40 名）

課題研究 29 件実施

2 理数科における学校設定科目

理数科 1 年次生

SS 理数物理 I（2）（3.6／40 名） SS 理数化学 I（2）（3.6／40 名）

SS 理数生物 I（2）（3.4／40 名） SS 理数数学 I（6）（3.7／40 名）

理数科 2 年次生

SS 理数物理 II（2）（3.2／41 名） SS 理数化学 II（2）（3.2／41 名）

SS 理数地学 I（2）（2.9／41 名） SS 理数数学 II（7）（3.4／41 名）

理数科 3 年次生

SS 理数物理 III（1）（－／38 名） SS 理数化学 III（1）（－／38 名）

SS 理数生物 II（2）（－／38 名） SS 理数地学 II（2）（－／38 名）

SS 理数地学 II（2）（－／38 名） SS 理数数学 III（6）（－／38 名）

3 普通科における探究活動

社会と情報

テーマ探究 96 件実施

課題研究

課題研究 7 件実施

4 SS 講演会

2 回実施

第 1 回 平成 26 年 4 月 11 日（金）松井孝典（千葉工業大学）

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

5 SS 講座

15 件実施

fuRo 見学 (3.6/39 名) / 化学発光 (3.7/40 名)
大学・企業見学 (3.6/29 名) / モデルロケット (3.8/30 名)
KEK 霧箱製作実験 (3.4/30 名) / 千葉市動物公園 (3.8/9 名)
植物工場 (3.8/21 名) / 南極観測船しらせ (3.6/24 名)
SS 自然教室 (3.7/30 名) / つくば校外研修 8/26 (3.5/44 名)
Mathematica 講習会 (3.6/16 名) / 遺伝子組換え (3.8/28 名)
不等式と和の公式 (3.5/14 名) / 高分子 (3.7/30 名)
ラットの解剖 (3.9/50 名)

6 SS 出張授業

5 件実施

7 部活動の振興

自然科学部物理班・化学班, 生物部, 地学部, 数学同好会の活動
部員延べ 99 名の活動
たちばな理科学会
サイエンスファンタジー, サイエンススクールフェスティバルへの参加等

8 国際性の育成

英語による講義・実験

3 件実施

台湾海外研修

平成 27 年 3 月 15 日 (日) ~ 20 日 (金) 5 泊 6 日 26 名参加
行先: 台湾 (6 日間) 現地高校, 大学での英語による研究発表

○実施上の課題と今後の取組

SS 課題研究 I・II については, 2 年間全体を見通した指導内容・指導体制の更なる開発が課題である。特に一層有効な評価方法の開発が課題である。社会と情報に関しては, 各分野の指導方法の更なる開発や教材の統合とその継続的改善が課題である。また, 普通科 2 年生における課題研究の継続的実施が課題である。

SS 講演会, SS 講座, SS 出張授業, 部活動の振興, 国際性の育成については, 探究カリキュラムとの連携を一層強化し, バランスの良く実施することが課題である。特に海外研修に関しては, 現地との連絡・調整, JST との連携に課題がある。

成果普及については, 事業内容や開発した教材等をウェブサイトや印刷物を活用して普及するなど, 一層の取組が課題である。事業全体の評価方法の開発については今後の課題である。SSH 事業に関する継続的・発展的な校内体制の確立が引き続き重要な課題である。

今後は実施体制・実施内容に改善を加え, 更なる開発に取り組むつもりである。

平成26年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

○平成26年度の実施による成果とその評価（4点満点生徒評価／参加人数）

1 理数科における課題研究

SS課題研究Ⅰ（3.8／40名），野外実習（3.6／40名）

前期は観察実習，情報リテラシー，野外実習，研究リテラシー，ミニ探究等の基礎実習を行った。特に，第1期までは夏休みに行っていた野外実習を5月下旬に行い，基礎実習としての位置づけが明確になり，効果的であった。後期には予備研究を行い，これを踏まえて本研究のテーマ設定に入った。

予備研究テーマ（14件）1

セロハンテープの接着面積による衝撃音の振動数の変化

翼の形状と発生する揚力の関係

密閉空間における周波数を固定した音の振幅と距離の関係／ブルーボトル反応

添加物の量を変えた時の酸化チタンの光触媒反応の違い

一定電流での電解メッキによる金属の析出

白金スパッタリングした電極を用いたグルコース燃料電池の改良

プラナリアの頭部の移植実験／どの食品に細菌増殖抑制効果があるか

エンバクの種子に加えた圧力が発芽に与える影響

ダイラタント流体の定量的測定方法の開発

空の明るさと高度の関係／有理数における約数の総和／もし $1 \div 0$ が値をもつならば

SS課題研究Ⅱ（3.3／40名）

昨年度までと同様，通年で研究に取り組み，その成果を発表した。

設定テーマ（29件）

振り子を利用した橋の制振／表面張力と油玉の大きさの関係

ブロックに力を加えたときの崩れる様子

光の干渉を利用したシャボン膜が割れる条件

磁場の中を流れる水溶液に生じる影響／条件を変えたときの油時計の変化

物体が動くときの波の様子／混合染料液を用いた布の染め分け

有機溶剤によるアルギン酸ナトリウムのゲル化／化学的処理を施した卵殻膜の性質

金属イオンを用いたアントシアニンでの着色／卵殻膜の吸着能と応用

塩とサビの関係／アルマイトの細孔の触媒反応における利用

イカ墨のムコ多糖類ペプチド複合体の粘度変化とそのインク利用

紫外線照射による輪ゴムの変化

γ-ポリグルタミン酸の粘性に対するpHの影響

メチレンブルーを触媒に用いた燃料電池の開発

クロオオアリの概日リズム／レタスに対する雑草のアレロパシー検索

光の色がハエトリグモの視覚に及ぼす影響

河川形成の際の、周囲環境による蛇行の変化／飛行機雲の移動による上空風速の測定
深成岩の分類方法を見直す／ダイラタンシー現象の定量化

折り紙の n 等分法／2 進数を用いた n 乗根の筆算法

黄金比・大和比などの立体への拡張／ N 桁 P 進数のカプレカ数

2 理数科における学校設定科目

理数科 1 年次生

SS 理数物理 I (2) (3.6/40 名) SS 理数化学 I (2) (3.6/40 名)

SS 理数生物 I (2) (3.4/40 名) SS 理数数学 I (6) (3.7/40 名)

理数科 2 年次生

SS 理数物理 II (2) (3.2/41 名) SS 理数化学 II (2) (3.2/41 名)

SS 理数地学 I (2) (2.9/41 名) SS 理数数学 II (7) (3.4/41 名)

理数科 3 年次生

SS 理数物理 III (1) (—/38 名) SS 理数化学 III (1) (—/38 名)

SS 理数生物 II (2) (—/38 名) SS 理数地学 II (2) (—/38 名)

SS 理数地学 II (2) (—/38 名) SS 理数数学 III (6) (—/38 名)

3 普通科における探究活動

社会と情報

前期には探究基礎力を育成する実習と情報リテラシーの学習を行った。後期にはテーマ探究を行い、物理・化学・生物・地学・数学・国語・社会・英語分野に関する計 96 件の取組があった。

課題研究 (2 年生希望者)

設定テーマ (7 件)

流しそうめんて勝つには／小型で確実な粉塵爆発／透明な紙をつくる

サツマイモの糖度をあげる方法／照度と葉の色の関係／星の瞬きの定量化

三角三色オセロ

4 SS 講演会

第 1 回 平成 26 年 4 月 11 日 (金) 松井孝典 (千葉工業大学)

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

5 SS 講座 15 件実施

fuRo 見学 4/23 (水) (3.6/39 名)

化学発光 5/14 (水) 本校 (3.7/40 名)

野田キッコーマン・理科大 6/2 (月) (3.6/29 名)

モデルロケット 6/7 (土) 本校 (3.8/30 名)

KEK 霧箱製作実験 6/11 (水) 本校 (3.4/30 名)

千葉市動物園 6/24 (火) (3.8/9 名)

植物工場 7/11 (金) (3.8/21 名)

南極観測船しらせ 7/12 (土) (3.6/24 名)

SS 自然教室 (霧ヶ峰・蓼科) 8/10~11 (3.7/30 名)

つくば校外研修 8/26 (3.5/44 名)

Mathematica 講習会 8/27 千葉大 (3.6/16名)
遺伝子組換え実験講座 11/18 (火) , 21 (金) 本校 (3.8/28名)
不等式と和の公式 11/21 (金) , 28 (金) 本校 (3.5/14名)
高分子の世界 12/15 (月) 本校 (3.7/30名)
ラットの解剖 1/24 (土) 本校 (3.9/50名)

6 SS 出張授業

5 件実施

7 部活動等の振興

自然科学部物理班 5名 同化学班 11名 生物部 10名 地学部 35名
コンピュータ部 10名 数学同好会 15名 延べ 86名
日本生物学オリンピック銅メダル 1名, 日本数学オリンピック A ランク 1名等
たちばな理科学会 サイエンスファンタジーへの参加
千葉サイエンススクールフェスティバルへの参加

8 国際性の育成

(1) 英語による講義・実験

理数科 1 年次生 11/10 (月) , 2/20 (金) 理数科 2 年次生 9/8 (月)

(2) 台湾海外研修

事前研修 (合宿) 平成 26 年 12 月 24 日 (水) ~26 日 (金) 2 泊 3 日

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

理数科 2 年 18 名・普通科 2 年 8 名 計 26 名

高校 2 校, 大学 1 学における英語による研究発表

② 研究開発の課題

(1) 探究カリキュラム

SS 課題研究 I・II については, 2 年間全体を見通した指導内容・指導体制の更なる開発が課題である。特に課題研究の評価については, ポートフォリオ (研究ノート) 評価の導入, 評価の観点のわかりやすい提示 (ルーブリック) など, 一層有効な評価方法の開発が課題である。社会と情報に関しては, 各分野の指導方法の更なる開発 (マニュアル化等) や教材の統合とその継続的改善が課題である。また, 普通科 2 年生における課題研究の継続的実施が課題である。

(2) 探究プログラム

SS 講演会, SS 講座, SS 出張授業, 部活動の振興, 国際性の育成については, 探究カリキュラムとの連携を一層強化し, バランスの良く実施することが課題である。特に海外研修に関しては, 現地との連絡・調整, JST との連携に関して課題があり, 今後は円滑で効果的な実施に向けて一層工夫するつもりである。

(3) 広報・成果普及

県民の注目と期待が大変大きい中, 本校 SSH の一層効果的な広報・普及が課題である。また, 開発した教材等をウェブサイトや印刷物を活用して普及するなど, 一層の成果普及が課題である。

(4) その他

事業全体の評価方法の開発については今後の課題である。全般を通してみると, 新たな研究開発を概ね順調に開始することができたが, 課題研究, 国際性の育成については, 校内体制にいくらか課題がある。SSH 事業に関する継続的・発展的な校内体制の確立が引き続き重要な課題である。

平成 26 年度科学技術人材育成重点枠実施報告（要約）

① 研究テーマ	<p>科学的創造力のある人材を育成する全県的小中高大ネットワークシステムの開発 ～千葉サイエンススクールネット～</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～Dの4つの事業を実施した。 （Ⅰ）キャッチ機能……全県の資質と意欲のある児童・生徒を探究活動に誘導する機能。 （Ⅱ）フォローアップ機能……高校生の探究心と探究力をネットワークにより育成する機能。 （Ⅲ）ランチアップ機能……未来の日本・世界で活躍できる人材を発進させる機能。</p> <p>A：千葉サイエンススクールフェスティバル（略称SSフェス）（Ⅰ・Ⅱ） B：課題研究発表会（Ⅱ・Ⅲ・Ⅰ） C：SS ネットセミナーとSS ネット交流会（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ） D：課題研究支援と指導研究会（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）</p>
③ 平成 26 年度実施規模	<p>連携高校（27校）</p> <p>千葉県立船橋高等学校（H26SSH） 市川学園市川中学校・高等学校（H26SSH）／千葉県立長生高等学校（H22SSH） 千葉県立柏高等学校（H23SSH）／千葉市立千葉高等学校（H24SSH） 千葉県立佐倉高等学校（H25SSH）／千葉県立千葉高等学校／千葉県立千葉東高等学校 千葉県立千葉北高等学校／千葉県立幕張総合高等学校／千葉県立薬園台高等学校 千葉県立小金高等学校／千葉県立東葛飾高等学校／千葉県立柏の葉高等学校 千葉県立我孫子高等学校／千葉県立佐原高等学校／千葉県立匝瑳高等学校 千葉県立成東高等学校／千葉県立安房高等学校／千葉県立木更津高等学校 千葉県立君津高等学校／千葉県立袖ヶ浦高等学校／銚子市立銚子高等学校 芝浦工業大学柏中学高等学校（H16SSH）／東邦大学附属東邦中学校高等学校 成田高等学校／和洋国府台女子中学校高等学校</p> <p>大学（3学）</p> <p>千葉大学／東邦大学／千葉工業大学</p> <p>小・中学校（40校）</p> <p>参加生徒数 連携校生徒 1,276名（のべ2,151名）（連携中学校生徒を含む）</p>

④研究開発内容	
<p>○具体的な研究事項・活動内容</p> <p>A：千葉サイエンススクールフェスティバル 平成 26 年 8 月 2 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 67 件 / 高校生研究紹介 9 件・中学生研究紹介 1 件 大学 2 件 / 研究所・企業 6 件 / 講演会 2 件</p> <p>B：課題研究発表会 平成 27 年 3 月 25 日（水）千葉市立千葉高等学校 口頭発表 10 件 ポスター発表 221 件（予定）</p> <p>C：SS ネットセミナーと SS ネット交流会</p> <p>(a) SS ネットセミナー ヨウ素シンポジウム（2 回） / 課題研究入門（2 回） / 丸沼・アサギマダラのマーキング調査 化石産地踏査 / 科学のパイオニア I・II / 現象数理学入門 / 数学 / 科学の見方と考え方 I・II 子供科学教室 / テーマ探究講座 / 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 / 地学オリンピック講座 / 数学オリンピック講座 19 件 21 日実施</p> <p>(b) SS ネット交流会 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</p> <p>D：課題研究支援と指導研究会</p> <p>(a) 課題研究推進講座 I（テーマ設定の指導） 課題研究推進講座 II（研究の継続・発展） 2 件 2 日実施</p> <p>(b) その他 ①SSH 推進委員会 1 回実施 ②SS ネット担当者会議 2 回実施</p>	
⑤研究開発の成果と課題	
<p>○実施による成果とその評価 計 25 件，延べ 27 日の事業を実施し，連携高校生徒 1,240 名（延べ 2,115 名），その他の学校を 合わせて生徒合計 1,276 名（延べ 2,151 名）と昨年度までの数を上回る多数の参加を得た。</p> <p>○実施上の課題と今後の取組</p> <ul style="list-style-type: none"> ・適正な範囲での実施規模拡大 ・小・中学校との連携のあり方（管理機関との連携含む） ・大学との質の高い連携 ・高校教員の人的ネットワークの維持・発展 ・探究力を確実に育成する指導方法・体制の開発 ・各事業における評価のあり方の検討 	

平成 26 年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題

①研究開発の成果	<p>○平成 26 年度の実施による成果</p> <p>A : 千葉サイエンススクールフェスティバル 平成 26 年 8 月 2 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 67 件 / 高校生研究紹介 9 件・中学生研究紹介 1 件 大学 2 件 / 研究所・企業 6 件 / 講演会 2 件 連携高校生徒 358 名, 入場者 700 名 その他 総計 1,143 名 (教員等を含む)</p> <p>B : 課題研究発表会 平成 27 年 3 月 25 日 (水) 千葉市立千葉高等学校 口頭発表 10 件 ポスター発表 221 件 (予定) 連携高校 17 校 730 名 連携中学校 8 校 9 名 その他 総計約 830 名 (教員等を含む)</p> <p>C : SS ネットセミナーと SS ネット交流会 (a) SS ネットセミナー ヨウ素シンポジウム (2 回) / 課題研究入門 (2 回) / 丸沼・アサギマダラのマーキング調査 化石産地踏査/科学のパイオニア I・II / 現象数学学入門/数学/科学の見方と考え方 I・II 子供科学教室/テーマ探究講座/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 / 地学オリンピック講座 / 数学オリンピック講座 19 件 21 日実施 15 校延べ 541 名 (中学校含む)</p> <p>(b) SS ネット交流会 県南交流会 (館山湾自然体験) / 県央交流会 / 県北交流会 / 県東交流会 (SENEC) 4 件 4 日 12 校延べ 518 名</p> <p>D : 課題研究支援と指導研究会 (a) 課題研究推進講座 I (テーマ設定の指導) 課題研究推進講座 II (研究の継続・発展) 2 件 2 日実施 教員延べ 54 名</p> <p>(b) その他 ①SSH 推進委員会 1 回実施 ②SS ネット担当者会議 2 回実施全般的な成果 ・計 25 件延べ 27 日の事業を実施し, 連携校生徒名 (のべ 2108 名) の参加を得た。 ・課題研究発表会における参加数の増加 (中学生参加の増加を含む) ・これまでのサイエンスセミナーを見直し, SS ネットの特長を生かした新しい講座を開講</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の拡大 ・小中学校との効果的な連携のあり方 ・高校教員の人的ネットワークの維持・発展 ・各事業の評価のあり方