平成２６年度指定スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第３年次（平成２８年度）

平成２９年３月

千葉県立船橋高等学校

巻　頭　言

千葉県立船橋高等学校長　　百瀬　明宏

本校は，平成２６年度からスーパーサイエンスハイスクール（ＳＳＨ）の指定を受けるとともに，併せて科学技術人材育成重点枠の指定も受け，本年度は両事業とも実施第３年次となりました。

本校のＳＳＨ研究開発事業は，平成２１年度に研究指定を受けた第Ⅰ期の課題を受け，生徒の資質や能力，意欲に応じた指導方法を確立し，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を研究開発課題としてこれまで取り組んでまいりました。

具体的には，「探究基礎力」である研究に関する基礎的知識と技能・技術の学習，知的活動にかかわる基礎力（理解力・思考力・表現力・討論力）の学習等を踏まえ，「問う力」「モデル化する力」「創り上げる力」をキーワードとする指導モデル（船高モデル）により探究心と探究力の充実を図る取組を実践してきました。

この取組では，理数科にとどまらず普通科においても１年次の「社会と情報」（教科「情報」の科目）において，「船高モデル」を念頭においた探究活動を実践してきました。

さらに，数多くの探究プログラムを用意し，全校生徒を対象に各種講座や出張授業等を企画し，多くの生徒が参加し，その成果もあげてきているところです。

加えて，国際性の育成に関して，英語による講義・実験のほかに台湾海外研修を実施し，訪問校の拡大も図ることができました。台湾での研修自体も重要ではありますが，それまでの準備にかけるプロセスがとても重要であり，探究活動の充実とともに，発表内容の簡潔かつ分かりやすいプレゼンテーションが今後の生徒の将来にとって大きな財産になることと考えます。

今年度は，本校ＳＳＨ第Ⅰ期（平成２１年度～２５年度）の１年目に取り組んだ生徒が大学院生もしくは大学４年生になっていることから，本校ＳＳＨ事業の評価の一環としてアンケート調査及びヒアリングを実施し，成果と課題を整理したところでもあります。

科学技術人材育成重点枠に関しては，今年度は研究指定３年間の最終年度であり，コアＳＳＨから継続して６年間にわたる千葉県内の小・中・高・大・企業との連携の結果，千葉サイエンススクールネットに参加する高校数と年度末に開催する課題研究発表会の発表生徒数は年々増加してきており，その成果は明らかであります。

今後はこれまでの実践結果から見えてきた様々な課題を踏まえるとともに，次期学習指導要領の内容を踏まえながらさらに研究開発を進めていきたいと考えております。

最後になりますが，本事業を実施するにあたって御指導いただきました文部科学省，科学技術振興機構，千葉県教育委員会，運営指導協議会，関係大学及び関係企業はじめ多くの関係者の皆様に心より感謝申し上げますとともに，今後とも御指導御協力を賜りますようお願い申し上げます。

目　次

巻頭言
目次
平成 28 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）　4
平成 28 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　8

［実施報告書本文・基礎枠編］
第 1 章　研究開発の課題
1-1　研究開発課題の設定　11
1-2　実施事業の概要　12
第 2 章　研究開発の経緯　13
第 3 章　研究開発の内容
3-1　A　探究カリキュラム
事業 1　理数科における課題研究
(1) SS 課題研究Ⅰ　15
(2) SS 課題研究Ⅱ　19
(3) 理数科 3 年生における課題研究　27
事業 2　理数科における学校設定科目（SS 理数科目）　28
事業 3　普通科における探究活動
(1) 社会と情報　31
(2) 普通科における課題研究　33
3-2　B　探究プログラム
事業 4　SS 講演会　34
事業 5　SS 講座　34
事業 6　SS 出張授業　38
事業 7　部活動の振興等　39
事業 8　国際性の育成
(1) 英語による講義・実験　40
(2) 台湾海外研修　40
3-3　その他の取り組み　42
3-4　教育課程編成に関する特記事項　43
第 4 章　実施の効果とその評価
4-1　実施した調査（アンケート等）　44
4-2　事業の評価　51
第 5 章　校内における SSH の組織的推進体制　52
第 6 章　研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及　53

関係資料
運営指導協議会の記録 54
課題研究テーマ一覧 56
教育課程表 57

［科学技術人材育成重点枠編］
平成 28 年度科学技術人材育成重点枠実施報告（要約） 59
平成 28 年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題 61

第 1 章　研究開発のテーマ 63
第 2 章　研究開発の経緯 66
第 3 章　研究開発の内容
事業 A　千葉サイエンススクールフェスティバル 67
事業 B　課題研究発表会 69
事業 C　SS ネットセミナーと SS ネット交流会 71
事業 D　課題研究支援と指導研究 78
第 4 章　実施の効果とその評価 80
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 83

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

＊文中敬称略

千葉県立船橋高等学校	指定第 2 期目	26～30

平成 28 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題

探究心と探究力を確実に育成するカリキュラムとプログラムの開発　～探究力で未来を拓け！～

② 研究開発の概要

A　探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発（探究カリキュラム）

1　理数科における課題研究　　2　理数科における学校設定科目

3　普通科における探究活動

B　生徒を探究活動に誘うプログラムの開発（探究プログラム）

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

③ 平成 28 年度実施規模

A　探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発（探究カリキュラム）

1　理数科における課題研究

SS 課題研究Ⅰ　理数科 1 年生 40 名

SS 課題研究Ⅱ　理数科 2 年生 41 名

3 年生における課題研究　理数科 3 年生 40 名

2　理数科における学校設定科目

SS 理数科目　　理数科 1・2・3 年生 121 名

3　普通科における探究活動

社会と情報　　普通科 1 年生 324 名

普通科における課題研究　　普通科 2 年生希望者 8 名

B　生徒を探究活動に誘うプログラムの開発（探究プログラム）

4　SS 講演会　全校生徒 1098 名

5　SS 講座　　希望者延べ 267 名

6　SS 出張授業　理数科及び普通科の受講者延べ 520 名

7　部活動の振興等　部員延べ 194 名

8　国際性の育成

英語による講義・実験　理数科 1・2 年生 81 名

台湾海外研修　理数科 2 年生 20 名・普通科 2 年生 8 名　計 28 名

④ 研究開発内容

○研究計画

第 1 年次（平成 26 年度）

全事業の実施　特に SS 課題研究Ⅰにおける指導方法・体制の開発

第 2 年次（平成 27 年度）

全事業の実施　特に SS 課題研究Ⅱにおける指導方法・評価方法の開発，事業評価の方法の開発

第 3 年次（平成 28 年度）

全事業の実施　科学技術人材育成重点枠事業の総括的評価と今後の検討

第 4 年次（平成 29 年度）

全事業の実施

第5年次（平成30年度）

全事業の実施　5年間の総括的評価と指定終了後の検討

○教育課程上の特例等特記すべき事項及び平成28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28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27年度入学生教育課程)

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

理数科3年次学校設定科目(平成26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Ⅲ	1単位	理数物理探究	2単位 選択
	理数化学	3単位	SS理数化学Ⅲ	1単位	理数化学探究	2単位 選択
	理数生物	3単位 選択	SS理数生物Ⅱ	2単位 選択	理数生物探究	2単位 選択
	理数地学	3単位 選択	SS理数地学Ⅱ	2単位 選択	理数地学探究	2単位 選択
			理数理科	1単位		

○具体的な研究事項・活動内容（平成28年度）

A　探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発（探究カリキュラム）

1　理数科における課題研究(カッコ内は単位数)

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

(2) SS課題研究Ⅱ(2)　本研究，研究発表

(3) 3年生における課題研究（課外活動）　継続研究，対外発表，報告書執筆

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)

理数物理探究(2)　理数化学探究(2)　理数生物探究(2)　理数地学探究(2)

理数理科(1)　SS理数数学Ⅲ(6)

3　普通科における探究活動(カッコ内は単位数)

(1) 社会と情報(2)　情報リテラシー，探究基礎力，テーマ探究

(2) 普通科における課題研究（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

5　SS 講座　高大連携等を活用した講座

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

7　部活動の振興等

(1) 自然科学系部活動の振興　　科学オリンピックへの参加等

(2) たちばな理科学会の活性化

8　国際性の育成

(1) 英語による講義・実験

(2) 海外研修　台湾海外研修

⑤　研究開発の成果と課題

○平成 28 年度の実施による成果とその評価

A　探究カリキュラム

1　理数科における課題研究

(1) SS 課題研究Ⅰ　予備研究設定テーマ：15 件

(2) SS 課題研究Ⅱ　設定テーマ：28 件　　ルーブリックを用いた学習評価の実施

(3) 3 年生における課題研究（課外活動）　設定テーマ：1 件

2　理数科における学校設定科目

理数科 3 年生アンケート（4 点満点評価点）

SS 理数物理：3.4　　SS 理数化学：3.6　　SS 理数生物：3.3　　SS 理数地学：3.1

SS 理数数学：3.5

3　普通科における探究活動

(1) 社会と情報　　後期テーマ探究設定テーマ：90 件

(2) 普通科における課題研究（課外活動）　設定テーマ：4 件

B　探究プログラム

4　SS 講演会

第 1 回　平成 28 年 4 月 15 日(金)　本川達雄（東京工業大学）

第 2 回　平成 28 年 9 月 29 日(木)　元村有希子（毎日新聞社）

5　SS 講座

実施件数：13 件　参加生徒延べ 267 名

実施概要（参加人数／生徒アンケート 4 点満点評価点）

ロボット 4/22 千葉工大（19 名／4.0）／モデルロケット 5/28 本校（18 名／3.9）

化学実験 5/31 本校（27 名）／KEK 霧箱 6/24 本校（15 名／3.7）

研究所訪問 6/21DIC（9 名／3.9）／植物工場見学 7/14（10 名）

SS 自然教室 8/3～4 浅間・草津（31 名／3.7）／つくば校外研修 8/25（46 名／3.8）

遺伝子組換え 11/22・25 本校（30 名／3.8）／完全符号 11/22・25 本校（16 名）

物理実験 12/20 本校（3 名／3.3）／マセマティカ 12/26 千葉大（11 名／3.8）

ラット解剖 1/28 本校（34 名／3.9）

6　SS 出張授業

実施件数：2 件　　受講生徒：延べ 13 学級・約 520 名

7　部活動等の振興

(1) 各部活動の活動　　自然科学部物理班・化学班　生物部　地学部　数学同好会　ほか

科学オリンピック等参加：日本生物学オリンピック 2016，日本数学オリンピック 2017 予選

日本情報オリンピック 2016 予選，スーパーコンピューティングコンテスト 2016 本選

(2) たちばな理科学会　　サイエンスファンタジー，千葉サイエンススクールフェスティバル

8　国際性の育成

(1) 英語による講義・実験　実施件数：3 件

(2) 台湾海外研修　英語による研究発表

事前学習　校内研修，英語によるポスター発表等（6 回）

校外合宿　平成 29 年 1 月 7 日(土)～8 日(日)　1 泊 2 日

本研修　　平成 29 年 3 月 19 日(日)～24 日(金)　5 泊 6 日

理数科 2 年 20 名・普通科 2 年 8 名　計 28 名　　引率教員：3 名

訪問先：大学 1，高校(高級中学)3，ほか

○実施の効果とその評価

理数科 3 年生アンケート（4 点満点評価点）

課題研究：3.8　　野外実習：3.7　　英語による実験・講義：3.3　　台湾研修：3.9

SS 講座：3.7　　進路決定への影響：3.1　　SSH 全般：3.8　　理数科全般：3.7

「学校評価」による調査（4 点満点評価点）

生徒：3.3　　保護者：3.5

生徒参加状況（希望者参加イベントに参加した生徒の割合）

理数科 1 年：88%　2 年：73%　3 年：13%　　普通科 1 年：24%　2 年：13%　3 年：2%

卒業生アンケート　平成 24 年 3 月本校理数科卒業生

課題研究の経験や理数全分野を学習したことが大学進学後に有用であったとの回答が多かった。

事業全般の評価

第Ⅰ期に引き続き，全ての事業を計画通り実施してきている。理数科における課題研究に関しては，1 年次の基礎実習～予備研究と 2 年次本研究が円滑につながるようになり，生徒全員が探究プロセス全体を確実に学習できるようになった。また，今年度から，学習評価においてルーブリックを用いたパフォーマンス評価を導入し，評価における妥当性・信頼性の一層の向上に取り組んだ。その他の事業においても実施体制・内容がほぼ確立した。事業全体の評価方法の開発，成果の普及・発信も着実に進捗した。

○実施上の課題と今後の取組

A　探究カリキュラム

◇探究活動の指導目標の明確化・指導の焦点化の一層の推進

◇探究活動の評価方法の一層の開発

B　探究プログラム

◇より効果的な実施に向けた取組の見直し

事業全般

◇事業の継続・発展を可能にするため，業務の分担・継承のあり方を工夫する。

◇事業の精選と効率化により，教員負担の適正化を図る。

千葉県立船橋高等学校	指定第2期目	26～30

平成28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28年度の実施による成果とその評価

A 探究カリキュラム

1 理数科における課題研究

(1) SS課題研究Ⅰ

予備研究設定テーマ：15件

(2) SS課題研究Ⅱ

設定テーマ：28件

地面を滑る紙の条件／溶液の違いによるダイラタンシー現象の関係
紙飛行機のエレベーターを変えたときの飛行の変化
紙飛行機の主翼の迎え角を変えたときの揚力の変化
界面張力差と石鹸ボートの速度／飴が溶けてしまう条件と溶けにくくする方法
金属イオンを最も吸着するアルギン酸ゲルの作製
木炭の作成条件や金属イオン添加による導電性の向上
EPDMの劣化と次亜塩素酸ナトリウム水溶液の温度・pHとの関係
様々な化学物質の利用による酸化チタンの酸化能力の変化
輪ゴムに接触する金属の違いによる劣化の変化
クエン酸を用いて土壌から放射性物質を分離する方法
紫外線がジョロウグモの牽引糸に与える影響／異なる植物の光合成速度の比較
ミズキンバイ（絶滅危惧種Ⅱ）が生育しやすい環境と保全の考察
なぜワモンゴキブリは2種類の糞をするのか
間隙水圧と円磨度の関係／模擬火成岩作成実験における冷却時間と結晶の状態の関係
寒天をモデルに用いた免震の研究／大気が夕日の色に与える影響
固体表面を上昇する液体の動き／星の瞬きの定量的観測／(a+bi)^nの規則性
指折り掛け算の拡張／ハノイの塔の柱を x 本にして最小手順を求める
三次元数独の作成とその数学的性質／循環小数における循環節の規則性
四次元ルービックキューブで解の最小手順を求めるアルゴリズム

検証：6観点5段階のルーブリックを用いた学習評価及び生徒自己評価を実施した。

(3) 3年生における課題研究（課外活動）

設定テーマ：1件

シャープペンシルの芯にかかる力と折れやすさ（昨年度からの継続）

2 理数科における学校設定科目(カッコ内は単位数)

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)
2年次 SS理数物理Ⅱ(2) SS理数化学Ⅱ(2) SS理数地学Ⅰ(2) SS理数数学Ⅱ(7)
3年次 SS理数物理Ⅲ(1) SS理数化学Ⅲ(1) SS理数生物Ⅱ(2) SS理数地学Ⅱ(2)
理数物理探究(2) 理数化学探究(2) 理数生物探究(2) 理数地学探究(2)

理数理科(1)　SS 理数数学Ⅲ(6)

理数科 3 年生アンケート（4 点満点評価点）

SS 理数物理：3.4　　SS 理数化学：3.6　　SS 理数生物：3.3　　SS 理数地学：3.1

SS 理数数学：3.5

3　普通科における探究活動

(1) 社会と情報

後期テーマ探究設定テーマ：90 件　調査系：57 件　実験系：33 件

(2) 普通科における課題研究（課外活動）

設定テーマ：4 件

砂糖がゼリーの弾性に与える効果と温度や有機溶媒による影響

黄銅における腐食のメカニズム／月の満ち欠けと明るさの関係／円筒型オセロの性質

B　探究プログラム

4　SS 講演会

第 1 回　平成 28 年 4 月 15 日(金)　本川達雄（東京工業大学）

第 2 回　平成 28 年 9 月 29 日(水)　元村有希子（毎日新聞社）

5　SS 講座

実施件数：13 件　参加生徒延べ 267 名

実施概要（参加人数／生徒アンケート 4 点満点評価点）

ロボット 4/22 千葉工大（19 名／4.0）／モデルロケット 5/28 本校（18 名／3.9）

化学実験 5/31 本校（27 名）／KEK 霧箱 6/24 本校（15 名／3.7）

研究所訪問 6/21DIC（9 名／3.9）／植物工場見学 7/14（10 名）

SS 自然教室 8/3～4 浅間・草津（31 名／3.7）／つくば校外研修 8/25（46 名／3.8）

遺伝子組換え 11/22・25 本校（30 名／3.8）／完全符号 11/22・25 本校（16 名）

物理実験 12/20 本校（3 名／3.3）／マセマティカ 12/26 千葉大（11 名／3.8）

ラット解剖 1/28 本校（34 名／3.9）

6　SS 出張授業

実施件数：2 件　　受講生徒：延べ 13 学級・約 520 名

7　部活動等の振興

(1) 各部活動の活動

自然科学部物理班・化学班　生物部　地学部　コンピューター部　数学同好会

科学オリンピック等への参加

日本生物学オリンピック 2016 予選／日本数学オリンピック 2017 予選

日本情報オリンピック 2016／スーパーコンピューティングコンテスト 2016 本選

(2) たちばな理科学会

サイエンスファンタジー，千葉サイエンススクールフェスティバルへの参加

8　国際性の育成

(1) 英語による講義・実験

理数科 1 年　①入門講義 11/14(月)　②理科実験 2/22(水)

理数科 2 年　③講義 9/14(水)

(2) 台湾海外研修　英語による研究発表

事前学習　校内研修，英語によるポスター発表等（6 回）

校外合宿　平成 29 年 1 月 7 日(土)～8 日(日)　1 泊 2 日

さわやかちば県民プラザ

本研修　平成 29 年 3 月 19 日(日)～24 日(金)　5 泊 6 日

理数科 2 年 20 名・普通科 2 年 8 名　計 28 名　引率教員：3 名

訪問先：淡江大学，板橋市立板橋高級中学，国立基隆高級中学

国立科学工業園区実験高級中学　ほか

○全般的な成果とその評価

理数科 3 年生アンケート（4 点満点評価点）

課題研究：3.8　野外実習：3.7　英語による実験・講義：3.3　台湾研修：3.9

SS 講座：3.7　進路決定への影響：3.1　SSH 全般：3.8　理数科全般：3.7

「学校評価」による調査（4 点満点評価点）

生徒：3.3　保護者：3.5

生徒参加状況（希望者参加イベントに参加した生徒の割合）

理数科 1 年：88%　2 年：73%　3 年：13%　普通科 1 年：24%　2 年：13%　3 年：2%

卒業生アンケート

対象：平成 24 年 3 月本校理数科卒業生

課題研究の経験や理数全分野を学習したことが大学進学後に有用であったとの回答が多かった。卒業後の学習・研究活動に向けて確実に好影響を与えてきたことが見て取れる。

事業全般の評価

第Ⅰ期に引き続き，全ての事業を計画通り実施してきている。理数科における課題研究に関しては，1 年次の基礎実習～予備研究と 2 年次本研究が円滑につながるようになり，生徒全員が探究プロセス全体を確実に学習できるようになった。また，今年度から，学習評価においてルーブリックを用いたパフォーマンス評価を導入し，評価における妥当性・信頼性の一層の向上に取り組んだ。その他の事業においても実施体制・内容がほぼ確立した。事業全体の評価方法の開発，成果の普及・発信も着実に進捗した。

② 研究開発の課題

A 探究カリキュラム

◇探究活動の指導目標の明確化・指導の焦点化の一層の推進

◇探究活動の評価方法の一層の開発

B 探究プログラム

◇より効果的な実施に向けた取組の見直し

事業全般

◇事業評価，教員研修等のより効果的な実施

◇事業の継続・発展を可能にするため，業務の分担・継承のあり方を工夫する。

◇事業の精選と効率化により，教員負担の適正化を図る。

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　　百瀬明宏

学級・生徒数(全日制)

学科	1 年	2 年	3 年
普通科	8 学級 324 名	8 学級 323 名	8 学級 330 名(うち理系 168 名)
理数科	1 学級 40 名	1 学級 41 名	1 学級 40 名
計	1098 名		

1-1　研究開発課題の設定

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

・自らの力で問題を発見し，粘り強く取り組み，独自の創造をめざす心と態度

・課題を適切に設定し，解決するために必要な基礎力と総合力

・人と協働し，グローバル社会で活躍できるコミュニケーション能力と国際性

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

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

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

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

1-2　実施事業の概要

A　探究心と探究力を育成するカリキュラムの開発（探究カリキュラム）

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

B　生徒を探究活動に誘うプログラムの開発（探究プログラム）

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

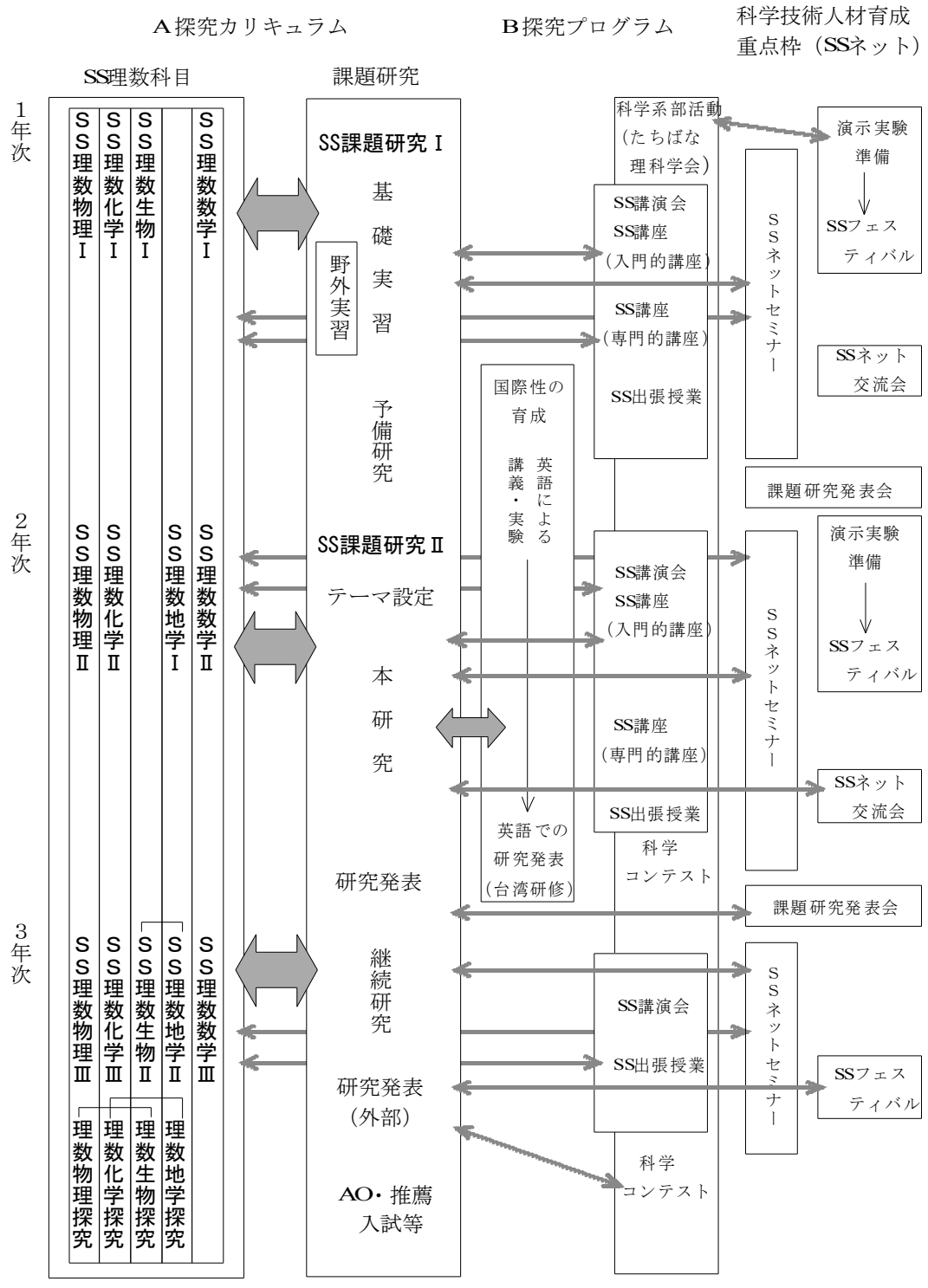


図１　理数科に関する研究開発の全体構造（普通科もこれに準ずる）

第２章　研究開発の経緯

月	探究カリキュラム	探究プログラム
4	11(月)新入生向けポスター発表会 19(火)課題研究ガイダンス（理１年）	15(金)SS 講演会① 22(金)SS 講座（ロボット）
5		28(土)SS 講座（モデルロケット） 運営指導協議会① 31(火)SS 講座（化学実験）
6	2(木)～3(金)野外実習（理１年）	21(火)SS 講座（研究所訪問） 24(金)SS 講座（KEK 霧箱実験）
7		14(木)SS 講座（植物工場見学） 16(土)サイエンスファンタジー
8	10(水)～11(木)SSH 生徒研究発表会（神戸）	3(水)～4(木)SS 自然教室（浅間・草津） 6(土)SS フェスティバル 25(木)SS 講座（つくば郊外研修）
9	8(木)課題研究中間発表会（理２年） 24(土)千葉大学高校生理科研究発表会 （理１・２年）	14(水)英語による講義（理２年） 29(木)SS 講演会②
10		上旬　台湾海外研修参加者募集
11	19(土)SS ネット県央交流会（市川学園）	14(月)英語による講義（理１年） 22(火)，25(金) SS 講座（遺伝子組換え） 22(火)，25(金) SS 講座（完全符号） 29(月) 台湾研修事前指導
12		20(火)SS 講座（物理実験） 20(火)台湾研修事前指導（プレゼン練習） 26(月)SS 講座（マセマティカ講習会）
1	26(木)課題研究クラス発表会（理２年）	7(土)～8(日)台湾海外研修事前合宿 28(土)SS 講座（ラット解剖）
2	4(土)SSH 発表会（生徒研究発表会） （理１・２年・普２年）	4(土)運営指導協議会② 22(水)英語による理科実験（理１年）
3	16(木)テーマ探究ポスター発表会 （普１年・社会と情報） 18(土)千葉県課題研究発表会（重点枠） （理１・２年）	17(金)台湾研修事前指導（プレゼン練習） 19(日)～24(金)台湾海外研修

（理：理数科　普：普通科）　　※重点枠事業は除く（p66 参照）

第 3 章　研究開発の内容

3-1　A　探究カリキュラム

基本的な考え方（指導モデル）

第Ⅰ期における研究開発の結果，我々は課題研究の指導に関して，図 2 のような指導モデルを得るに至った。このモデルでは，探究活動に必要な科学的思考力，表現力，技能・技術等のうち特に基礎的な部分を探究基礎力とし，その学習活動を整理した。理数科課題研究では，このような基礎力と各自のテーマに関する専門的な知識・技能等を総合して課題解決に取り組ませる。普通科探究活動においても，概ね同様な考え方で臨む。

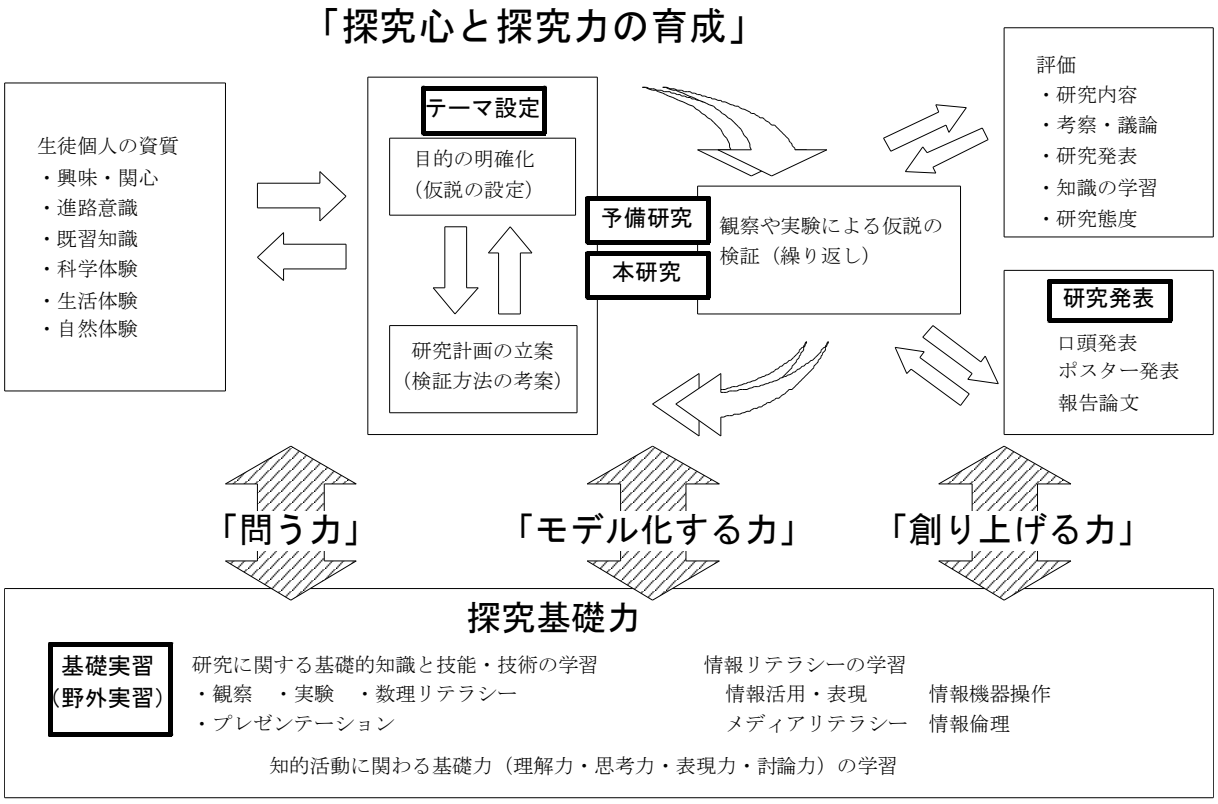


図2　課題研究の指導モデル（改訂版）

「」は生徒に対するキーワード。太線枠は本計画における事業の呼称名。

事業１　理数科における課題研究

(1) SS 課題研究 I

【実施体制】

対象：理数科 1 年生（1 年 I 組 40 名）　2 単位（毎週火曜日 5・6 時限）

指導担当：理科教諭 11 名，数学教諭 2 名

【年間日程】

月日	実施概要　　前半組：出席番号 0～20　　後半組：同 21～40	主担当
4/19(火)	ガイダンス ミニプレゼン，問とモデルを作る練習（空はなぜ青いか），諸連絡	吉田(地)
4/26(火)	前半組：観察実習　自然の観察～記録する（岩石の観察～密度測定） 後半組：PC 基礎①　Windows 基本操作，デジカメ撮影とパワーポイント	吉田(地) 篠﨑(数)
5/10(火)	前半組：PC 基礎① 後半組：観察実習	篠﨑(数) 吉田(地)
5/14(土)	前半組：野外実習事前学習①地学（地質調査） 後半組：野外実習事前学習②地学（房総半島の地質・岩石）	田頭(地) 吉田(地)
5/16(火)	野外実習事前学習③生物（磯の動物観察，沖の島の植生調査）	高山(生)
5/26(木)	野外実習諸注意	吉田(地)
5/31(火)	前半組：野外実習事前学習②地学（房総半島の地質・岩石） 後半組：野外実習事前学習①地学（地質調査）	吉田(地) 田頭(地)
6/2(木)	野外実習 1 日目	生物・ 地学・他
6/3(金)	野外実習 2 日目	
6/4(土)	野外実習事後学習①　調査データ整理（現地作業の続き），発表準備	
6/7(火)	野外実習事後学習②　調査結果発表 各班で分野・テーマを一つずつ分担して発表（パワーポイント使用）	
6/14(火)	PC 基礎②　エクセルの基本操作とグラフ作成	篠﨑(数)
6/28(火)	計測実習　物体の運動と重力加速度の計測～エクセルによるグラフ化	福原(物)
9/6(火)	実験実習①　ガイダンス（科学研究の方法，定性と定量，仮説ついて） 10 班が 3 分野に分かれてテーマ設定 物理分野 4 班（重力加速度，摩擦） 化学分野 4 班（ボルタ型電池，コロイド） 地学分野 2 班（級化層理，嶺岡帯深成岩の色と密度）	物理・ 化学・ 地学
9/13(火)	実験実習②　検証実験	
9/20(火)	実験実習③　検証実験	
9/24(土)	高校生理科研究発表会（千葉大学）　見学～レポート作成	

10/4(火)	実験実習④　発表（2 会場）／予備研究ガイダンス	物理 3 名 化学 3 名 生物 3 名 地学 2 名 数学 2 名
10/11(火)	予備研究①　分野・班決定	
10/18(火)	予備研究②	
11/1(火)	予備研究③	
11/15(火)	予備研究④	
11/22(火)	予備研究⑤	
11/29(火)	予備研究⑥	
12/6(火)	予備研究⑦	
1/10(火)	予備研究⑧	
1/17(火)	予備研究⑨　発表についてのガイダンス	
1/24(火)	予備研究⑩	
1/31(火)	予備研究⑪　発表準備	
2/4(土)	SSH 発表会（ポスター発表）	
2/7(火)	予備研究⑫研究評価　科目教員に対する発表・質疑応答 本研究テーマ設定①	
2/21(火)	本研究テーマ設定②　分野内ミニプレゼン	
3/7(火)	本研究テーマ設定③	
3/19(土)	千葉県課題研究発表会（本校）　見学ないしポスター発表	

【野外実習】

時期　平成 28 年 6 月 2 日(木)～6 月 3 日(金)　1 泊 2 日

対象　理数科 1 年 40 名（男 28 名・女 12 名）

引率　佐藤（教頭），高山，関，吉田，田頭，福原，松田，丸田　計 8 名

宿舎　館山シーサイドホテル　〒294-0014　館山市山本 1155

費用　生徒負担経費　宿泊費（一部）＋食費 2 食分　5,500 円

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

実施スケジュール

6/2(木) 晴れ	7:10　学校発（貸切バス 2 台）	
	【前半組】	【後半組】
	9:10　沖ノ島着	9:20　布良海岸着
	9:20～12：20　実習①磯の生物観察	9:35～11:45　実習③地質調査
	12:30　昼食	12:25～13:10　昼食（道の駅）
	13:20～16：00　実習②植生観察調査	14:00　鴨川漁港着
	16：30　宿舎着	14:10～16:00　実習④岩石観察
		17:00　宿舎着

	18:30　夕食 19:30～21:30　室内研修　調査・観察のデータ整理（2h）	
6/3(金) 晴れ	7:00　朝食 8:00　宿舎発	
	【前半組】 8:25　布良海岸着 8:35～10:45　実習③地質調査 11:25～12:05　昼食（道の駅） 12:50　鴨川漁港着 13:05～15:10　実習④岩石観察 17:15　学校着・解散	【後半組】 8:15　沖ノ島着 8:20～11:20　実習①磯の生物観察実習 11:30　昼食 12:20～15:00　実習②植生観察調査 17:15　学校着・解散

実習①磯の動物の観察（生物）　2.5h　沖ノ島

潮間帯やタイドプールに生息する様々な動物を観察した。

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，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。

実習③地質調査（地学）　2.5h　布良海岸

向斜軸・背斜軸を次々にまたぐ海岸ルートに沿って地層の走向・傾斜を測定し，断面図を作成した。

実習④岩石観察（地学）　2h　鴨川海岸

鴨川漁港弁天島で地形・岩石を観察，八岡海岸で蛇紋岩・玄武岩・ハンレイ岩等（転石）を観察・採集，鴨川青年の家で枕状溶岩を観察した。

【予備研究テーマ一覧】（15 件）

分野 班番号	班人 数	テーマ 概要（担当）
物理 1	3 名	円錐台形の筒を使った音の共鳴 両端の直径が違う紙筒の一端からスピーカーで振動数を変えながら音を入れ，他端のマイクで拾い，共鳴する振動数を求める。両端の直径比を変えて調べた。（平山）
物理 2	3 名	ブランコのシミュレーション実験 ブランコで靴を飛ばすという遊びから,靴を飛ばす角度を変えることによって,飛距離に違いがあるのかどうか検証した。（須佐）
物理 3	3 名	人工虹の観察 ビー玉を空中の水滴に見立て，そこに太陽光をあてたときに人工虹が作られるかを検証した。ビー玉が様々な色に光った現象は確認できた。（福原）
物理 4	3 名	電磁誘導によるエネルギーの伝わり 交流を一次コイルに流し，金属板などを挟んで二次コイルを設置し，電磁誘導によって発生する交流を測定し，板の厚みや素材でエネルギー効率を測定した。（福原）

化学１	２名	寒剤の種類による温度変化の比較 氷に食塩を加えると低温が得られる経験から，より効果的な寒剤は何か，即効性・持続性の観点から実験的に探った。（岩瀬）
化学２	３名	紙が吸い上げる水の速さ～水の温度と紙の種類による違い～ 毛細管現象によって水が紙にしみ込んでいく現象について調べた。その結果，紙の密度が小さく，温度が高いほど水がしみ込む速度が大きいことがわかった。（曽野）
化学３	３名	砂糖がパンの膨らみに与える影響 膨張剤としてベーキングパウダーを用いたパンであるソーダブレッドの生地に，砂糖を異なる重量で混合し，パンの膨らみにどのような変化があるか調べた。（宮内）
化学４	３名	テープ連続使用時の粘着力低下の要因 テープを一度使うと粘着力が低下する現象について調べた。原因はテープをはがした時の粘着剤の乱れにあり，加温すると粘着力は回復することがわかった。（曽野）
生物１	２名	グッピーの性転換 グッピーのメスとオスを体長別に雄性ホルモンと雌性ホルモンを投与して何日目に性転換が起こるかを観察し，体長が短いほど性転換しやすいことがわかった。 （高山）
生物２	３名	食塩・グルテンの濃度がクモノスカビの成長速度に与える影響 培地中の食塩の濃度が高くなると，クモノスカビの成長速度は遅くなることが明らかになった。（関・松田）
地学１	３名	レーザー光の広がり レーザーポインタ光の投射面積，最大輝度，総輝度などと距離の関係をデジタルカメラの撮像から定量的に求めた。（吉田）
地学２	２名	空の明るさと高度 デジカメを用いて青空の輝度と高度（仰角）の関係を調べ，散乱に関与する大気の厚みを幾何学的に予想した。（吉田）
地学３	２名	地表付近の気温 小型の温度計を用いて地上から上空 10 メートルまでの温度を計測した。晴天時と曇天時の気温減率の差を予想し，見い出すことができた。（田頭）
数学１	３名	四角形の重心の求め方 四角形の幾何的重心，物理的重心の求め方を探究した。（諸江）
数学２	２名	三山崩しの必勝法とその関係性 三山崩しの必勝法について，ＰＣによるシミュレーションやパターンの配列により，その関係性を考察した。（篠﨑）

所見

基礎実習（野外実習を含む）から予備研究に至るまで，順調に進捗し，生徒の取組も良好であった。野外実習のレポートが理数科１年生には過重だとする意見があった。

(2) SS 課題研究Ⅱ

【実施体制】

対象：理数科 2 年生（2 年 I 組 41 名）　2 単位（毎週木曜日 5・6 限）

指導担当：理科教諭 15 名，数学教諭 2 名

【年間日程】

月日 ＊ 課外	実施概要
4/13(木)	テーマ設定①　ガイダンス～相談
4/15(金)	テーマ設定②　分野教員との面談
4/21(木)	テーマ設定③　分野外教員との面談
5/12(木)	研究
5/19(木)	研究
6/2(木)	研究
6/9(木)	研究
6/16(木)	研究
6/23(木)	ガイダンス（発表について）／ここまでの振り返り
夏休み*	SSH 生徒研究発表会見学*（代表生徒 5 名）
9/1(木)	研究・発表準備
9/8(木)	中間発表会　パワーポイントを用いた口頭発表（1 件 5 分）視聴覚室
9/15(木)	研究・ポスター作成
9/24(土)	高校生理科研究発表会（千葉大学）　ポスター発表（概ね全員）
9/28(水)	自己評価①（生徒用ルーブリック記入）　研究
10/13(木)	研究
10/20(木)	研究
11/19(土) *	SS ネット県央交流会(市川)*　ポスター発表（参加を強く推奨）
11/24(木)	研究
12/1(木)	研究
12/8(木)	研究
12/15(木)	研究
1/12(木)	研究
1/19(木)	ガイダンス（発表について）／発表準備
1/26(木)	クラス発表会　パワーポイントを用いた口頭発表（1 件 5 分）視聴覚室
2/4(土)	SSH 発表会　パワーポイントを用いた口頭発表(代表 5 件，1 件 10 分）視聴覚室 ポスター発表（全員）理科教室各室
2/9(木)	研究評価　科目教員に対する発表・質疑応答
2/16(木)	自己評価②（生徒用ルーブリック記入）／ポスター修正等

2/23(木)	生徒用ルーブリックに対する教員コメントのフィードバック／発表準備
3/18(土)	千葉県課題研究発表会（市川学園） パワーポイントを用いた口頭発表（代表，1 件 10 分） ポスター発表（台湾研修参加者を除く全員）

【本研究テーマ一覧】(28 件)

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

台湾：台湾研修参加

分野 班番号	班人数 種別	テーマ 概要（担当者）
物理 1	1 名 新規	地面を滑る紙の着地時の仰角を調べる トランプなどの紙を机に向かって水平に投げると滑ることがある。この現象の起こる条件を紙の落とす角度に注目し調査した。身近な現象や疑問に注目したところは評価できるが，研究を進めることが難しく，深い考察をするまでに至らなかった。（阿部）
物理 2	2 名 継承	溶液の違いによるダイラタンシー現象の変化 ダイラタンシーの界面張力によるダイラタント硬化への影響を調べた。実験装置を作成した後,実験を試行錯誤しながら取り組んでいた。結果は,ダイラタンシー現象が起こっていることは確認できたが,同じ条件下での実験データが得られなかったため,深く考察するまでには至らなかった。（須佐）
物理 3	2 名 継続 台湾	紙飛行機のエレベーターを変えたときの飛び方の変化 紙飛行機を一様な折り方で作成し，水平尾翼に折り曲げた部分（エレベーター）を付けることで紙飛行機の飛行距離や滞空時間を測定した。体育館で同じ条件の紙飛行機を数回飛行させ，動画で撮影するとともに録音で飛行を解析し，エレベータの大きさと角度の変化との関係を考察し，「正弦面積」に依存することを解明した。多くのデータにより研究としては労作と言える。（福原）
物理 4	2 名 継続 台湾	紙飛行機の主翼の迎え角を変えたときの揚力の変化 機体に取り付ける主翼の角度（迎え角）を変えた紙飛行機を自作し，その飛び方から揚力の大きさを推定した。迎え角 10°の時に揚力が極大になり，15°～18°の間に揚力が急に失われる失速角があることを突きとめた。迎え角以外の測定条件を整えることに苦労した。結果の考察にはさらに議論を深める余地がある。（平山）
物理 5	1 名 新規 台湾	界面張力差と石鹸ボートの速度 石鹸ボートについて，界面張力の勾配を界面活性剤の拡散をふまえて説明できるようになった他，濃度と界面張力の関係から石鹸ボートがどのように動くのか予測できるようになった。最終的に具体的な現象から抽象化・一般化して考察することが出来ている。（阿部）
化学 1	1 名 新規 台湾	飴が溶けてしまう条件と溶けにくくする方法 飴が溶けてベタつくメカニズムについて調べた。その結果，周りの大気中の水蒸気の圧力が飴の持つ蒸気圧よりも大きい場合に飴が水蒸気を吸収して溶けることが

		わかった。また，飴にPVAを加えると飴が溶けなくなることも見出した。理由はPVA分子が砂糖分子と相互作用して砂糖が微結晶化するためだと考察した。（曽野）
化学2	1名 新規 台湾	金属イオンを最も吸着するアルギン酸ゲルの作製 混合する塩化ナトリウム水溶液とアルギン酸ナトリウム水溶液の濃度を変えてアルギン酸ゲルを作成した。金属イオンとしては銅（Ⅱ）イオンを用い，吸光光度計による測定で検量線から吸着量を求めた。塩化ナトリウム水溶液はより低濃度がアルギン酸ナトリウム水溶液はより高濃度が良いことがわかった。（大堀）
化学3	1名 継続 台湾	木炭の作成条件や金属イオン添加による導電性の向上 管状電気炉（窒素ガス中）で木片から木炭を作成し，木炭の電導性に対する加熱温度・加熱時間・金属イオンの添加の影響について実験的に検討した。1000℃以上，30 分以上の加熱で電気抵抗値は一定（最小）になることがわかった。また，金属イオンの添加により，抵抗値がさらに下がる原因について検討した。（岩瀬）
化学4	2名 新規	EPDMの劣化と次亜塩素酸ナトリウム水溶液の温度・pHとの関係 温度，pH を変えた次亜塩素酸ナトリウム水溶液にｴﾁﾚﾝﾌﾟﾛﾋﾟﾚﾝｼﾞｴﾝｺﾞﾑ(EPDM)を浸漬し，ゴム表面を綿棒で擦ることでその劣化を調べた。温度，pH とも数値が大きいほど劣化した。別の実験では濃度、浸漬時間も数値が大きいほど劣化した。pH の結果から、，ClO-の存在がゴムの劣化に影響を及ぼすことを考察した。（大堀）
化学5	2名 新規 台湾	様々な化学物質の利用による酸化チタンの酸化能力の変化 酸化チタン(Ⅳ)と酸化剤である過酸化水素水，メチレンブルーを混合し，UVA ライトを照射後，吸光度測定によりメチレンブルーの分解率を調べた。酸化剤添加によりメチレンブルーの分解率は上昇したが，酸化チタン(Ⅳ)と過酸化水素水の相互作用によるものかどうかは判断できなかった。（宮内）
化学6	1名 新規 台湾	輪ゴムに接触する金属の違いによる劣化の変化 輪ゴムを鉄・鉛・銅に接触させ，25℃または 45℃に設定したインキュベーターで2週間処理した後，輪ゴムに500gのおもりを掛け，長さを5分ごとに30分間測定した。金属の種類による劣化の度合いに規則性は見られず，輪ゴムの劣化は温度や接触状態などの環境的な要因にも大きく左右されることがわかった。（宮内）
化学7	1名 新規 台湾	クエン酸を用いて土壌から放射性物質を分離する方法 クエン酸・クエン酸アンモニウム等を用いて,イオン交換により，土壌中の放射性セシウムを除去する方法について,実験的に検討した。放射線量の測定は,放射能簡易測定器（HORIBA Radi PA-100）を使用した。25%程度の放射線減少率まで導いたが,固定態の割合が多く,これ以上イオン交換での除去は難しいと考えた。（岩瀬）
生物1	1名 継続	紫外線がジョロウグモの牽引糸に与える影響 ジョロウグモの牽引糸に紫外線を照射して，牽引糸の引っ張り強度と伸びを測定した。 254nm と 365nm の紫外線は照射時間が長いほどジョロウグモの牽引糸の引っ張り強度を減少させ，その程度は 254nm のほうが大きく，両波長とも牽引糸の伸びをわずかに減少させることがわかった。（田中）
生物2	1名 継続	異なる植物の光合成速度の比較 光合成速度を測定する簡易的な実験系を確立するために研究を行った。25℃の保

	台湾	温庫内で 7 日間育てた植物体全体をアクリル製の箱に入れ，光を照射して 5 分間光合成を行わせた。箱にポンプで空気を送り込み，箱から出てきた空気の二酸化炭素濃度変化を測定すると，植物種間の光合成速度の差を見ることができた。（関）
生物 3	2 名 継続	ミズキンバイ(絶滅危惧種Ⅱ)が生育しやすい環境と保全の考察 ミズキンバイの数少ない生育河川である神奈川県柏尾川に現地調査に入り，ミズキンバイの生育しやすい環境を調査し，抽水植物であるミズキンバイは水面から 20ｃｍ位までの日当たりのよい中州に生育しやすいことがわかり，生育地を保全するためには定期的に競合植物を除草する必要があるという結論に至った。（高山）
生物 4	2 名 継承 台湾	なぜワモンゴキブリは 2 種類の糞をするのか はっきり見分けられる 2 種類の糞の形状に注目し，糞に含まれるフェロモン量あるいはその効果との関係を明らかにしようとした。週齢をそろえた個体を多数準備して再現性のあるデータを得ようとよく努力した。そのため，そこに多くの時間を使うことになり，フェロモンに関して考察する十分なデータが得られず終わった。（松田）
地学 1	2 名 継承 台湾	間隙水圧と円磨度の関係 使用する砂の円磨度を変えて，液状化のモデル実験を行った。その際に水槽に付けたビニール管内の水位上昇を測定し，それぞれの間隙水圧の違いを調べた。その結果，比較的円磨度の大きい砂の場合は，透水量と間隙水圧に一定の関係性が見られたが，円磨度の小さい砂では顕著な特徴は見られないことがわかった。（大塚）
地学 2	2 名 継続 台湾	模擬火成岩作成実験における冷却時間と結晶の状態の関係 安山岩及び玄武岩に相当する化学組成の試薬混合物をマッフル炉（1250℃程度）で加熱・融解し，冷却・固形物の薄片を偏光顕微鏡で観察した。融解の程度の再現性が乏しく苦労したが，急冷した場合はガラスが生成し，徐冷した場合は 0.1㎜ 長の針状結晶（恐らく斜長石）が成長することがわかった。（吉田）
地学 3	2 名 継続	寒天をモデルに用いた免震の研究 寒天を建造物のモデルとし，振動を加え，その動きから免震の仕組みを研究した。寒天の振動をビデオカメラで撮影し，動画解析ソフトの利用により振動を図示する方法を確立した。その結果，加える振動の振動数を変化させると，寒天の振動が小さくなる場合があることがわかった。（大塚）
地学 4	2 名 新規	大気が夕日の色に与える影響 大気中の酸素分子や窒素分子によってレイリー散乱が起き，夕焼けは赤く見える。このことを確かめるために，硫黄とエタノールの混合物にゼラチンを加え保護コロイドを作成，硫黄の分子を大気中の分子とした。赤色の波長の光よりも青色や緑色の波長の光がより散乱されていることがスペクトロメータによる観測結果からわかった。（田頭）
地学 5	1 名 新規	物体表面を上昇する液体の動き 異なる粒度の研磨剤で表面を粗にしたガラス板，塩ビ版の下端を青インクに浸し，インクが表面を上昇する様子を定量的に調べた。両者とも粗い表面ほどインクが上昇する事が分かった。更に表面を電子顕微鏡で観察し，現象の仕組みについて

		考察した。（吉田）
地学 6	2 名 継続 台湾	星の瞬きの定量的観測 　星が瞬く原因は大気にあると考え，アルデバランやスピカ，シリウスなどの恒星に加え，金星も撮影し，測光した。瞬きと恒星の明るさには正の相関があったが，瞬きと高度の間には相関が見られず，ある一定以上の大気層厚を超えると高度に関係なく激しく瞬くのではないかと結論づけた。（田頭）
数学 1	2 名 新規 台湾	$(a+bi)^n$の規則性 　$(a+bi)^n$を直接展開することによって現れる規則性を探ろうと試みた。n を固定して a，b を 1 ずつ増加させたときの$(a+bi)^n$の実部と虚部の変化の規則性を明らかにした。研究に付随して，計算のために Excel の VBA の学習ができた。また，新しい等式を発見できた。今後は複素平面上に表してみることが課題である。（友松）
数学 2	1 名 新規	指折り掛け算の拡張 　指折り掛け算は 1～5 の段までの掛け算を教わった欧米諸国の子どもたちがより大きな掛け算をするために広まっていった。指折り掛け算で計算できる数の範囲は限られている。本研究で計算範囲を拡張させることができたが，操作が簡単とは言い難い。今後は，教育の視点など幅広く考察していければと思う。（斉藤）
数学 3	1 名 新規 台湾	ハノイの塔の柱を x 本にして最小手順を求める 　柱が 4 本のとき n 枚の円盤を移動する最小手順の数を表す式は，コンピューターで調べたものがネットにあるが，論理的に規則性を明らかにして式を導いたものは見かけない。柱が 4 本になると移動方法がいろいろ考えられるが，n 枚をブロックに分けて移動させる場合について明らかにし，柱が x 本の場合に拡張した。（友松）
数学 4	1 名 新規 台湾	三次元数独の作成とその数学的性質 　立方体の表面を 4×4 数独にしたパズルを考案した。立方体の向きを固定したときの配置の総数は 768 通り，向きを固定しないときは 6 パターンに分類できる等々が分かった。また，最小ヒント数 5 のパズルができた。数字を交換するとパターンが変わる。交換を重ねたときの代数的性質について考察を深めていきたい。（斉藤）
数学 5	1 名 新規 台湾	循環小数における循環節の規則性 　プログラミングのアルゴリズムに循環小数が使われているものがあることを知り興味をもった。循環節の桁数が偶数の場合と奇数の場合に分けて具体的に調べ，それをもとに一般化した。また，何進法で表しても同様の結果になることも分かった。すでに知られていることでも独自に考察できたことは評価できる。（友松）
数学 6	1 名 新規	四次元ルービックキューブで解の最小手順を求めるアルゴリズム 　ネットに四次元ルービックキューブのパズルがあることを知り，三次元のルービックキューブで解を得るまでの手数の下限値を出せるシスルスウェイト法を四次元に応用することを考えた。そのアルゴリズムを考えたが，間違っていた。間違いを解決することが課題である。研究に付随して，群論の学習ができた。（友松）

【外部発表】高校生理科研究発表会（千葉大学主催）千葉県教育長賞：物理 5　千葉市長賞：数学 3
JSEC2016　最終審査：数学 4　（p42 参照）

【学習評価】

今年度から新たに，学習評価の一環として，ルーブリックを用いたパフォーマンス評価を行った。ルーブリックは昨年度，試行的に作成したものを改良し，6 観点 5 段階とした（下表）。また，同じルーブリックを用いて，生徒個人による自己評価を段階評価と自由記述を併用して 9 月と 2 月に行わせ，教員のコメントを返した。なお，学習評価点の算出に際しては，観点により配点比重を変え，また，その他の加点も行った。

ルーブリックの観点と評価規準（記述文）

評価の観点	（1）テーマ設定（目的）	（2）研究内容（方法・データ・成果）	（3）考察・議論
基本観点（必須）	①科学的に意義のある，検証可能なテーマを設定したか。 ②明らかにすべき事柄（目的）が明確か。	①研究方法はテーマに対して適切か。 ②信頼性・再現性のあるデータを得たか。	①方法の妥当性，データから結論に至る過程等に関して，多角的によく考察したか。 ②考察したことをよく表現できたか，また，議論できたか。
付加観点	・テーマに独創性があるか。	・研究結果に新規性があるか。	・考察に独自性があるか。
A	科学的に意義のあるテーマを設定し，研究の目的が明確である。	科学的に適切な方法で研究を行い，十分に信頼性・再現性のあるデータを得て，明確な結論に至った。	研究の全ての事柄についてよく考察し，それを明確に説明し，議論することができた。
B	概ね適切にテーマを設定し，研究の目的が概ね明確である。	概ね適切な方法で研究を行い，ある程度のデータを得て，妥当な結論に至った。	研究の主な事柄について一通り考察し，説明や質問への受け答えができた。
C	テーマの絞り込みがやや不十分で，目的にやや曖昧なところがある。	研究を行い，データを得たが，方法やデータにやや問題があり，意味のある結論には至らなかった。	研究について考察がやや不十分で，説明や質問への受け答えができないところがあった。
D	テーマの絞り込みが不十分で，目的が不明確である。	研究を行い，データを得てはいるが，大きな問題や遅れがあった。	研究の主な事柄についても，考察が不足していて，説明や質問への受け答えがあまりできなかった。
E	目的が全く明確になっていない。	ほとんど，あるいは全くデータを得ていなかった。	研究についてほとんど考えておらず，説明や質問への受け答えができなかった。

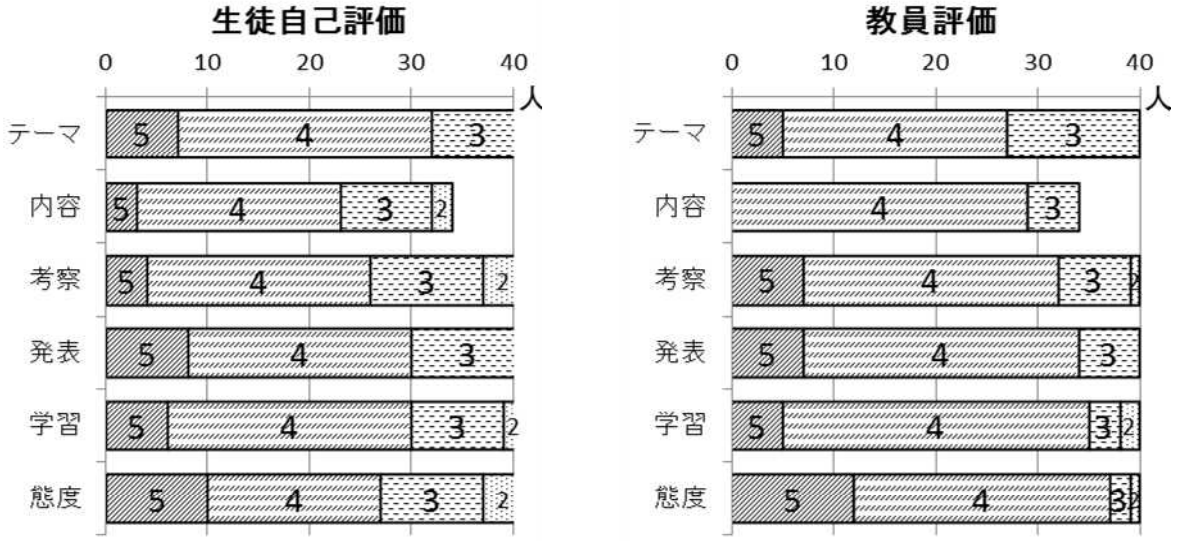
（4）研究発表	（5）知識の学習	（6）研究態度
①研究成果を適切に発表したか。	①研究に必要な知識をよく学習し，身につけたか。	①研究に意欲的に取り組み，様々な場面でよく努力したか。 ②自主的・自立的に研究を進めたか。
・機器活用やデザイン・レイアウトの工夫等をしたか。	・関連する高度・専門的な知識を学習したか。 ・関連する広範な知識を学習したか。	・班員同士でよく協力して研究を進めたか。
研究の全ての事柄に関して，表現をよく工夫して，適切にわかりやすく発表した。	研究に関してよく学習し，高校レベルの知識を十分に理解するとともに，専門知識もかなりの程度で理解した。	年間を通じて大変意欲的に研究に取り組み，よく努力しながら，自主的・自立的に研究を進めた。
研究全般に関して概ね適切にわかりやすく発表した。	研究に関して学習し，高校レベルの知識を概ね理解するとともに，専門知識もある程度理解した。	年間を通じて意欲的に研究に取り組み，よく努力した。
研究に関して発表したが，一部に不十分なところやわかりにくいところがあった。	研究に関して学習したが，高校レベルの知識においても理解がやや不十分で，専門知識も不足していた。	年間を通じて研究に取り組んだが，やや努力不足の面や，自主性に欠ける面があった。
研究に関して発表したが，不十分なところが多かった。	研究に関して，高校レベルの知識においても理解が不十分で，専門知識も理解していなかった。	研究に取り組んだが，意欲や自主性に不足した場面が多かった。
研究を発表していない。	必要知識をほとんど理解していなかった。	意欲がほとんど見られなかった。

実施結果

生徒自己評価と教員評価の平均点と内訳を示す。ただし，ルーブリックの A・B・C･･･を５・４・３･･･に読み替えている。観点「内容」は数学を除く。

観点	生徒自己評価	教員評価
テーマ	4.0（－）	3.8（－）
内容	3.7（3.4）	3.9（3.7）
考察	3.6（3.8）	4.0（3.8）
発表	3.9（3.8）	4.0（4.0）
学習	3.8（3.8）	4.0（3.9）
態度	3.8（3.7）	4.2（4.0）

カッコ内は昨年度の値



生徒自己評価と教員評価の関係（各段階の人数）

テーマ		教員				
		5	4	3	2	1
生徒	5	4	3			
	4	2	16	7		
	3		3	6		
	2					
	1					

内容		教員				
		5	4	3	2	1
生徒	5		3			
	4		19	1		
	3		6	3		
	2		1	1		
	1					

考察		教員				
		5	4	3	2	1
生徒	5	1	1	2		
	4	5	14	3		
	3	3	9	1		
	2		2	2		
	1					

発表		教員				
		5	4	3	2	1
生徒	5	1	7			
	4	6	13	3		
	3		8	3		
	2					
	1					

学習		教員				
		5	4	3	2	1
生徒	5	2	4			
	4	4	18	2		
	3		7	2		
	2		1	1		
	1					

態度		教員				
		5	4	3	2	1
生徒	5	6	4			
	4	6	11	1		
	3	1	8	2		
	2		2		1	
	1					

所見

ルーブリックによる評価状況は昨年度と比べやや上昇し，全体に生徒の取組状況は良好であったと言える。生徒評価と教員評価を比べると，ややバラツキはあるものの，2 段階以上ずれることはほとんどなく，生徒は概ね適切に自己評価を行ったことが分かる。ルーブリックによる評価は，生徒に対する評価基準（学習目標）の明確化，複数教員による評価の際の信頼性確保などの点で有効であろう。ただし，観点毎の評価を合算した評価点は，生徒の 1 年間の取組を総合的に観察した印象と比べて，やや違和感を覚える事例も指摘されている。

【検証】各科から寄せられたアンケート結果をもとに，理数合同会議で指導状況を検討した。

分野	各科目における指導の成果と課題
物理	◇身近で手軽なテーマを選ぶと，実験しやすい上，直感的に捉えることができる。 ◇台湾へ行くことが目的となり，研究発表に対するモチベーションが下がる生徒がいた。また，途中でモチベーションが下がり，中途で終わってしまう生徒が多い。
化学	◇全体にどの研究も着実かつ自主的に研究を進めていた。特に実験に対する取組は優れていた。教員のアドバイスもよく聞いていた。 ◇ある程度が進んだ後の段階において，色々なアイデアが出し切れていない面があった。アイデアを生み出させるために，「色々な視点からの考察」「基礎理論の十分な学習」「先行研究の調査」の指導をより多く行う方がよい。 ◇テーマ設定に行き詰まって，安易に決めてしまう場合があった。そのような場合は，もう一度テーマを再考させ，本人が本当に研究したいテーマに行き着くよう，丁寧に指導を行った方がよい。 ◇初めのイメージ（自分なりの予想やこれまでの経験に基づくもの）が破綻しても，考えを中々転換できない生徒がいた。頭を柔軟にして研究を進めさせるために「基本に立ち戻る」「色々な視点で見る」などの指導を絶えず行う必要がある。
生物	◇生徒の自主性を尊重することと教員から研究の指導を行うことのバランスが難しい。 ◇生徒から指導教員への報告・連絡・相談を行うことを徹底すると良い。
地学	◇生徒の取組は概ね良好であった。自分達なりのアイデアで試行錯誤を行った。 ◇数値データの処理に関して，生徒なりの工夫が見られた。ただし，処理に追われ，データを多角的に考察したり，対象とする現象に立ち返って考察を深めたりするまでには至らなかった。我々の指導もエクセルのグラフ作りで終わっている嫌いがあった。 ◇全体に背景知識や対象をモデル化する力が不十分で，考察の深まりに欠ける面がある。 ◇実物やデータを前に生徒とディスカッションすることが重要だと感じた。
数学	◇経験的に生徒の方が良いテーマを考えるので，テーマは生徒自身に決めさせている。ただし，決まるまでは積極的に対話して，テーマ決めの手助けになるように努めている。 ◇真面目で研究熱心な生徒が集まり，よい研究ができた。高校生理科研究発表会やJSECで成果を上げることもできた。 ◇分野内発表（2月）では活発な質疑が行われ，たいへん有意義な時間になった。

総合検討での意見	◇学習評価に関して，観点毎の評価を合算した評価点は，１年間の取組を総合的に観察した印象と比べ，やや違和感を覚える場合がある。 ◇授業時間外の取組に関して，指導や評価のあり方に戸惑いがある。 ◇理数科生徒にとって，課題研究が過重負担になっている。

所見

指導方法・体制が概ね確立し，生徒の取組も概ね良好であった。しかし，依然として途中から研究が深められなくなる傾向があり，また，上表のように，いくつか具体的な課題も指摘されている。探究活動の指導が難しいことに変わりはなく，共通目標の設定や指導の焦点化を更に進める必要がある。評価方法の開発に関しては，進捗があった。今後は評価の観点の妥当性を確保しつつ，評価時期や材料，体制を工夫して，信頼性（評価揺れの少なさ）を向上させることが課題である。

（3）理数科３年生における課題研究

【実施体制】

対象：理数科３年生（3年Ｉ組40名）　課外活動

指導担当：理科・数学教諭（担当者数名）

【生徒研究報告の作成と公開】

２年生時の研究を各班４頁の研究報告としてまとめ，10月に報告集を発行した。また，研究報告を本校ウェブサイト上で公開し，課題研究データベースとした。検索利用しやすいように，テーマ毎にPDF ファイルにて公開した。なお，公開に際しては個人情報に配慮し，生徒氏名を掲載する場合，本人・保護者の承諾を得た。

公開URL：http://www.chiba-c.ed.jp/funako/28nendo/ssh/reserch/kaken.html

【継続研究】

２年生時の研究の継続（希望者）

物理	１名 継続	シャープペンシルの芯にかかる力と折れやすさ 　シャープペンシルの芯が折れる条件として，筆圧、シャープペンシルから出す芯の長さ，シャープペンシルを机にたてたときの角度の３観点から実験を行った。数理モデルを作りデータと比較することで芯が折れる要因を特定し，芯が折れにくい持ち方や構造を考案・立証することが出来た。 SSH生徒研究発表会ポスター発表（p42参照）。（阿部）

事業 2　理数科における学校設定科目（SS 理数科目）

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

カッコ内の数字は単位数

SS 理数物理Ⅰ（1 年次・2 単位）　担当：福原

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

SS 理数化学Ⅰ（1 年次・2 単位）　担当：曽野

前期	物質の成分と構成元素，原子の構造と元素の周期表，化学結合 実習：物質の分離，化学結合と物性など　探究的授業：化学現象を読み解く授業など
後期	物質量と化学反応式，熱化学，酸・塩基 実習：反応の量的関係，ヘスの法則，中和など　探究的授業：理論をつくる授業など

SS 理数生物Ⅰ（1 年次・2 単位）　担当：関

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

SS 理数数学Ⅰ（1 年次・6 単位）　担当：友松

前期	データの分析，指数の拡張，数と式・集合と論証，2 次関数，三角関数－その１，ベクトルの基礎
後期	場合の数と確率，図形の性質，整数の性質，方程式・式と証明，図形と方程式

SS 理数物理Ⅱ（2 年次・2 単位）　担当：福原

前期	静電気，直流回路，放物運動，剛体の力学，運動量と力積，運動量保存の法則
後期	衝突と合体，等速円運動，単振動，単振り子，万有引力，熱力学

SS 理数化学Ⅱ（2 年次・2 単位）　担当：岩瀬

前期	逆滴定，二段滴定，酸化還元反応，電気化学，物質の状態 実習：酸化還元滴定，イオン化傾向，様々な電池，電気分解，
後期	気体の性質，溶液の性質，反応熱，無機化学(典型元素) 実習：気体の法則，分子量の測定，コロイド溶液，ヘスの法則，様々な無機化合物の性質

SS 理数地学Ⅰ（2 年次・2 単位）　担当：田頭

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

SS 理数数学Ⅱ（2 年次・7 単位）　担当：篠﨑

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

SS 理数物理Ⅲ（3 年次前期・1 単位）／理数物理探究（3 年次後期・2 単位）　担当：平山

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

SS 理数化学Ⅲ（3 年次前期・1 単位）／理数化学探究（3 年次後期・2 単位）　担当：宮内

前期	無機化合物(遷移元素)，反応の速さと化学平衡，有機化合物 実習：金属イオンの系統分析，反応速度，化学平衡，緩衝作用，鎖式炭化水素の生成
後期	有機化合物，高分子化合物，生命と物質 実習：有機化合物の性質，天然高分子化合物の性質，高分子化合物の合成

SS 理数生物Ⅱ（3 年次前期・2 単位）／理数生物探究（3 年次後期・2 単位）　担当：松田

前期	細胞と分子，代謝，遺伝情報の発現，生殖と発生，動物の反応と行動，植物の環境応答
後期	生物群集と生態系，生命の起源と進化，生物の系統

SS 理数地学Ⅱ（3 年次前期・2 単位）／理数地学探究（3 年次後期・2 単位）　担当：大塚

前期	地表の変化，地層の観察，地球環境の変遷，太陽系，恒星，宇宙と銀河 実習：風化作用の実験，惑星の視運動，スペクトルの観察，HR 図の作成，ハッブルの法則
後期	開講なし

理数理科（3 年次・1 単位）　担当：平山・宮内・松田・大塚

前期	SS 理数物理Ⅲ・SS 理数化学Ⅲと連携し実施した。

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

SS 理数数学Ⅲ（3 年次・6 単位）　担当：西山

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

【検証】

科目名	3 年間の成果と課題
SS 理数 物理 Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ	3 年間履修なので，物理学の体系に沿い，生徒の理解に応じた授業展開が可能であった。実験を多く取り入れ，発展的な話題や微積を用いた数学的な扱い方を組み込んで興味や関心を持たせることができた。一方で，現象の表面的な面白さを楽しむだけで，基本的な知識や概念の確実な定着をおろそかにしてしまう傾向の生徒もいた。これは復習時間の不足や実験・演習レポートの提出率の低さに現れている。全ての科目が基礎として重要であることを生徒に認識させる必要がある。
SS 理数 化学 Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ	演示実験，生徒実験を多く取り入れるように心がけ，生徒が進学後必要となるであろう実験技能は身についたと思う。時間不足のため，探究的な実験があまりできず，SS科目としての特色を発揮し切れないのが課題である。
SS 理数 生物 Ⅰ・Ⅱ	1 年次にはディベート，BS&KJ 法，プレゼン練習等を取り入れたが，全体に時間が不足していた。3 年次では前期で履修を終える生徒と後期まで履修する生徒が混在するため，生物学習のまとめである生命現象や生物界の総合的考察の扱いに苦慮した。現行の時間数では SS 科目としての特色を出すのが難しい。
SS 理数 地学 Ⅰ・Ⅱ	実験・実習により実物（または画像）に触れる機会をつくること，既習の物理・化学・生物の知識を利用して考察することに留意した。これらにより探究心，興味・関心等が深まったと思われる。2年次の学習内容の精選（効率よく3年次の単元と組み合わせるため），意欲の不足気味の生徒への対応などが課題である。
SS 理数 数学 Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ	1，2 年次の単位数が普通科より 1 時間ずつ多いので，早い段階で自然科学や課題研究の礎としての数学（三角，指数対数，微分積分，データの分析）に触れることができた。しかし，SSH 指定後取り組んできた SS 理数数学の 3 年間少人数分割授業が，普通科クラス増の影響で 2 年次から実施できなくなった。その為かクラス内の学力差が従前より大きくなってしまった。3 年次も 1 時間増加できれば対処しやすい。

理数科 3 年生アンケート（p44）参照

所見

SSH による独自の教育課程を活かすべく，それぞれの科目で取り組んでいるが，全体に時間不足の為，苦労している。特に探究的授業について統一的な観点で扱うまでには至っていない。基礎学力と探究力の関係を明らかにし，効果的な授業方法・指導体制を開発することが今後の課題である。

事業３　普通科における探究活動

(1)「社会と情報」

【指導体制】

対象：普通科１年生８クラス　２単位（2 クラス毎に授業を展開）

指導担当：それぞれ８科目８名（ティームティーチング），後期テーマ探究の分担は下表。

実施場所：授業内容に応じて 2 クラス合同（視聴覚室），または 2 クラスを複数の教室（視聴覚室，PC 室，HR 教室，第一多目的教室等）に分けて授業を実施した。

後期テーマ探究の指導分担　　各教員が主に自身の教科・科目分野の研究を担当した。

クラス			1A・1B	1C・1D	1E・1F	1G・1H
	時間割		月曜５・６限	木曜３・４限	火曜３・４限	金曜５・６限
テーマ探究指導	調査系	国語	椿	椿	山口	山口
		地歴・公民	香取	中松	香取	中松
		英語	廣井	三上	三上	三上
		数学	友松	友松	友松	友松
	実験系	物理	須佐	吉田	吉田	吉田
		化学	山本	曽野	曽野	曽野
		生物	田中	関	田中	松田
		地学	吉田	山本	田頭	田頭

【年間日程】

	週	探究力の育成	情報リテラシーの習得
前期	1	ガイダンス「問いを作る」	Windows の基礎
	2	マイクロディベート	
	3	探究リテラシー①文学作品の読み解き	
	4		Word，Excel の基礎
	5	探究リテラシー②クリティカルリーディング	インターネット，文献等による資料収集
	6		情報倫理
	7	探究リテラシー③人文社会ミニ探究ⅰ	インターネット，文献等による資料収集
	8	探究リテラシー④人文社会ミニ探究ⅱ	
	9	探究リテラシー⑤人文社会ミニ探究ⅲ発表	
	10	科学ミニ探究①内容説明，分野決定	
	11	科学ミニ探究②実験	
	12		Excel（グラフ），PowerPoint の実習
	13	科学ミニ探究③発表準備／テーマ探究説明	PC による科学ミニ探究の発表資料作成

	14	科学ミニ探究④発表，テーマ探究説明	PowerPoint を用いた発表
	15～16	テーマ探究分野選択，テーマ設定	情報収集，PC ソフトの活用
後	17～19	テーマ探究	↓
	20	中間発表会	
	21	テーマ探究，探究特別授業	
期	22～24	テーマ探究	
	25～26	ポスターの作成	
	27	テーマ探究発表会（3/16 木）	

テーマ探究のテーマ設定状況（90 件）

調査系（計 57 件）…主に文献調査に基づいた探究活動

国語分野（14 件）：方言の特徴の比較／日本昔話／夢十夜／ほか

社会分野（16 件）：新たなイベントの創造／ヒトラーの経済政策／ほか

英語分野（15 件）：ハリーポッターの登場人物の分析／国民性とジョーク／ほか

数学・情報分野（12 件）：コラッツ予想の拡張／ニュートリコの研究／ほか

実験系（計 33 件）…主に実験・観察による探究活動

物理分野（11 件）：風船の破裂音／軟らかい物のカット／ほか

化学分野（10 件）：保冷剤について／焼き色と糖の種類／紙の燃焼速度／ほか

生物分野（9 件）：ミドリムシによる水質浄化／外部からの刺激／ほか

地学分野（3 件）：虹のでき方／雲を透過する光／ほか

【検証】

生徒アンケート（3 月），担当者による協議等により成果と課題を検証する（予定）。

所見

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

今年度の授業の年間スケジュールは概ね昨年度と同じであったが，今年度は特に「学問的な問い」（一般的・普遍的な問い）を生み出す習慣・能力の育成に，年間を通して留意した。これは，後期のテーマ探究において，「学問的な問いから学問的なテーマを設定して探究活動を行うことができるようになってほしい」と考えたからである。そのため，前期の探究基礎実習の段階から，生徒が学問的な問いを考える場面を昨年度より多く取り入れた。その成果は明確ではないが，授業中に発する学問的な問いの質は相応に向上したので，それが後期のテーマ探究に反映されたのではないかと考えている。

(2) 普通科における課題研究

【実施体制】

対象生徒　普通科 2 年生（希望者）　課外活動（放課後等に実施）

指導担当　理科教諭 2 名　数学教諭 1 名

【テーマ一覧】（計 4 件）

＊研究テーマの種別区分

新規：新規研究　　継続：1 年次からの継続研究　　台湾：台湾研修参加

分野	班人数 種別	テーマ 概要（担当）
化学	2 名 新規 台湾	砂糖がゼリーの弾性に与える効果と温度や有機溶媒による影響 ゼリーの硬さに対する砂糖の影響について調べた。その結果，砂糖を一定以上加えると急に硬くなることがわかった。また，砂糖入りゼリーを有機溶媒に浸したとき溶媒によってゼリーの硬さに差が出ることもわかった。理由はゼラチンとの相互作用が強い溶媒を用いると，砂糖が追い出されて柔らかくなるためと結論づけた。（曽野）
化学	1 名 新規 台湾	黄銅における腐食のメカニズム 黄銅が腐食される時に，まわりの環境(pH など)によって，成分の亜鉛と銅の溶け出し易さがどう変化するかを調べた。その結果，亜鉛は酸性から塩基性のいずれでも溶け出すが，銅は酸性では溶け出しにくいことがわかった。また，アミノ酸が周囲にあると，亜鉛と銅は中性～塩基性で特に溶け出しやすくなることもわかった。（曽野）
地学	4 名 継続 台湾	なぜ満月の明るさは半月の明るさの 2 倍になるのか 月の満ち欠けについて調べていく中で，満月の明るさは半月の 2 倍になることがわかった。そこで，月面に見立てた発泡スチロール球に黒砂・白砂を比を変えながら吹き付け，満月・半月の見かけの明るさを測定し，それらの関係を検討した。（田頭）
数学	1 名 継続 台湾	円筒形オセロにおける性質 4×4 オセロの両端をつなげて円筒形にし，それに合わせてルールを追加したら，ゲームになるパズルができた。通常の 4×4 オセロは手を間違えなければ後手必勝である。この円筒形オセロも追加したルールにより最後まで石を置けるので，後手有利という仮説を立てて調べた。研究に付随して，Excel の VBA の学習ができた。（友松）

所見

放課後・休日等による活動であるが，生徒は良く取り組み，研究内容も良好であった。

3-1　B　探究プログラム

事業 4　SS 講演会

第 1 回 SS 講演会

実施時期　平成 28 年 4 月 15 日(金)3・4 限

実施場所　本校体育館

対象生徒　全校生徒　1098 名

講師　東京工業大学名誉教授　本川達雄

演題　ゾウの時間・ネズミの時間・私の時間

第 2 回 SS 講演会

実施時期　平成 28 年 9 月 29 日(木)1・2 限

実施場所　本校体育館

対象生徒　全校生徒　1098 名

講師　毎日新聞社 科学ジャーナリスト　元村有希子

演題　科学技術と社会

事業 5　SS 講座

平成 28 年度実施件数：13 件

生徒参加状況

	参加生徒数						
	理数科			普通科			合計
	1 年	2 年	3 年	1 年	2 年	3 年	
参加人数（延べ数）	122	17	2	95	24	7	267
	141			126			
1 つ以上の講座に参加した生徒数	35	13	2	72	21	5	148
	50			98			

【開講講座】

講座名	ロボット講座（fuRo 見学）		
日時場所	平成 28 年 4 月 22 日(金) 放課後　千葉工業大学未来ロボット技術研究センター（fuRo）		
連携先	千葉工業大学　fuRo 室長　先川原正浩	担当者	伊藤・黄木（数学）
参加人数	理数科　1 年 15 名　　普通科　1 年 1 名　2 年 3 名　　合計 19 名		
内容	ロボットの歴史や現状について，スライドを中心に説明が行われた。特に，ここ数年震災等の影響で，ロボットが大きく活躍する現状において，ロボット技術に将来の希望を感じることができた。また，ロボット開発のために，多方面の知識・技術が必要であると実感できる内容であり，学習の動機付けとしても良い講座であった。		

講座名	モデルロケット打ち上げ実験		
日時場所	平成 28 年 5 月 28 日(土)　本校	担当者	阿部（物理）
連携先	本校卒業生（元筑波大学宇宙技術プロジェクト所属）		
参加人数	理数科　1 年 14 名　2 年 2 名　　普通科　1 年 2 名　　合計 18 名		
内容	船橋高校の卒業生で筑波大学宇宙技術プロジェクトの方々の指導のもと，午前中に生徒 1 人 1 台のモデルロケットを製作し，午後には製作したモデルロケットをグランドで飛ばした。高く飛ぶものもあればパラシュートが上手く開かず地面に叩きつけられるものもあった。講座を通して生徒は宇宙工学へ興味関心を高めることができた。		

講座名	化学実験講座　～光で色の変わる物質をつくる～		
日時場所	平成 28 年 5 月 31 日(火) 放課後　本校化学第一教室		
連携先	千葉大学工学部共生応用化学科　准教授 上川直文	担当者	曽野（化学）
参加人数	理数科　1 年 14 名 2 年 3 名　普通科　1 年 4 名 2 年 1 名 3 年 5 名　合計 27 名		
内容	「ルミノールによる化学発光」と「シュウ酸鉄(Ⅲ)アンモニウムを用いた光還元反応」について，実験を通して学んだ。高校生にとってレベルの高いものだったが，メカニズムも含めてわかりやすく説明して頂いたので，生徒は概ね理解することができた。実験も大変面白く，生徒の化学に対する興味・関心を十分高めてくれる内容であった。		

講座名	研究所訪問　～色彩の化学～		
日時場所	平成 28 年 6 月 21 日(火)		
連携先	DIC 株式会社総合研究所	担当者	岩瀬・宮内（化学）
参加人数	理数科　1 年 1 名　2 年 4 名　　普通科　2 年 2 名　3 年 2 名　合計 9 名		
内容	印刷と色彩について，顕微鏡を使い各種印刷物を観察し，それらの違いについて考察した。また，藻から食品にも使用されている色素を抽出する実験を行った。さらに，研究所の施設を見学し，化学系企業の取組を理解することができた。		

講座名	霧箱製作実験および素粒子講座（KEK 霧箱製作）		
日時場所	平成 28 年 6 月 24 日(金) 放課後　本校		
連携先	高エネルギー加速器研究機構（KEK）	担当者	阿部（物理）
参加人数	理数科　1 年 15 名　　合計 15 名		
内容	高エネルギー加速器研究機構（KEK）の職員が来校し，素粒子発見の歴史や性質を講義して頂いた。講義後は，霧箱を 1 人 1 台製作し放射線を観測した。放射線の軌跡の長さや曲がり具合を観察することで，放射線には種類があることを体感することができた。		

講座名	植物工場見学		
日時場所	平成 28 年 7 月 14 日(木)午後　千葉大学環境健康フィールド科学センター		
連携先	千葉大学環境健康フィールド科学センター　准教授　塚越覚	担当者	関（生物）
参加人数	理数科　1 年 10 名　　合計 10 名		
内容	・講義：植物工場とは ・施設見学：太陽光利用型植物工場(トマト)，人工光利用型植物工場(レタス) 苗の培養室，レタスの試食		

講座名	SS 自然教室	担当者	高山（生物）・吉田（地学）
日時等	平成 28 年 8 月 3 日(水)～8 月 4 日(木)　浅間山・草津白根山		
参加人数	理数科　1 年 13 名　2 年 5 名　　普通科　1 年 7 名　2 年 6 名　　合計 31 名		
内容	植生と火山地質の観察　貸切バスで移動　　宿泊：ホテル紅葉（草津温泉） 1 日目：浅間山白糸の滝，六里ヶ原，浅間火山博物館，鬼押出し園，草津温泉湯畑 2 日目：草津本白根山（ロープウェイ・リフト利用）　周回コース徒歩 火山植生や遷移の様子，火山地質，火山岩などを実際に観察できた。		

講座名	つくば校外研修　～JAXA・地質標本館見学～		
日時場所	平成 28 年 8 月 25 日(木)　産総研地質標本館　JAXA 筑波宇宙センター		
連携先	産総研地質標本館　JAXA 筑波宇宙センター	担当者	大塚・田頭（地学）
参加人数	理数科　1 年 8 名　　普通科　1 年 38 名　　合計 46 名		
内容	貸切バスにて移動。地質標本館では，案内者が付き，2 班に分かれて館内ほぼ全体を見学。JAXA では，1 時間のガイドツアーに参加し，その後，自由見学。 平成 21 年度以来続く 8 回目の連携事業		

講座名	数学講座　～完全符号～		
日時場所	平成 28 年 11 月 22 日(火) 放課後　11 月 25 日(金)放課後　　本校化学第二教室		
連携先	千葉大学理学部　准教授　萩原学	担当者	伊藤・黄木（数学）
参加人数	理数科　1 年 1 名　2 年 2 名　　普通科　1 年 12 名　2 年 1 名　　合計 16 名		
内容	情報数理学の１つである，情報を訂正する理論についてお話しいただいた。 1 日目は完全符号とはどういったものなのかという基礎的な話を聞き，2 日目は 1 日目に学んだ知識を活用し具体的な数値を求めたり，1 日目の内容を発展させ，新たな定理の証明方法などを学んだ。		

講座名	遺伝子組換え実験講座		
日時場所	平成 28 年 11 月 22 日(火)放課後　11 月 25 日(金) 放課後　　本校生物教室		
連携先	千葉大学大学院園芸学研究科　助教　園田雅俊　TA4 名	担当者	松田（生物）
参加人数	理数科　1 年 19 名　　普通科　1 年 9 名　2 年 2 名　　合計 30 名		
内容	バイオラッド社の遺伝子組換えキットを使って，オワンクラゲの GFP（緑色蛍光タンパク質）遺伝子を大腸菌に導入する実験を行った。1 日目は GFP 遺伝子を組み込んだプラスミドを大腸菌に導入し，37℃で培養するところまで。2 日目は培養した大腸菌プレートを使って，形質転換効率と形質転換頻度を計算し，遺伝子発現調節の仕組みを学んだ。		

講座名	物理実験講座　～リニアモーターカー～		
日時場所	平成 28 年 12 月 20 日(火) 放課後　本校物理教室		
連携先	千葉大学　名誉教授グランドフェロー　夏目雄平	担当者	阿部・須佐（物理）
参加人数	理数科　3 年 2 名　　普通科　2 年 1 名　　合計 3 名		
内容	近年、実用化に関して話題ともなっているリニアモーターカーで応用されている技術を中学・高校レベルの知識を用いてわかりやすく解説をしていただいた。講義中にファラデーモーターを全員で製作し，電気と磁気と力の相互作用について体験を通して学ぶことが出来た。		

講座名	マセマティカ講習会		
日時場所	平成 28 年 12 月 26 日(月)　千葉大学・総合メディア基盤センター		
連携先	千葉大学理学部　教授　渚勝	担当者	伊藤・黄木（数学）
参加人数	理数科　1 年 5 名　普通科 1 年 6 名　　合計 11 名		
内容	数学における専門的な計算処理や図形を作図できるコンピュータソフトである Mathematica について，体験しながら学べる講座であった。入門的な内容から，実践的な内容まで逐次解説をして頂き，実際にプログラムを入力して，そのアウトプットについて実感することができた。		

講座名	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～		
日時場所	平成 29 年 1 月 28 日(土)　本校生物教室		
連携先	千葉科学大学薬学部　教授　細川正清	担当者	松田（生物）
参加人数	理数科　1 年 10 名　　普通科　1 年 16 名　2 年 8 名　　合計 34 名		
内容	ラットを解剖して，各臓器の位置関係を確認し，薬の吸収経路，薬理作用を示す経路，薬の代謝臓器，薬の排泄臓器を観察し，それらの役割を考察した。		

【検証】

実施時にアンケート調査を行い，生徒の変容等を検証した（一部未実施）。

アンケート調査
設問：項目(1)～(8)　質問文は省略
段階選択肢　４：とても･･･（肯定的）　３：やや･･･　２：あまり･･･　１：全く･･･（否定的）
５：最初から高かった（一部項目のみ）

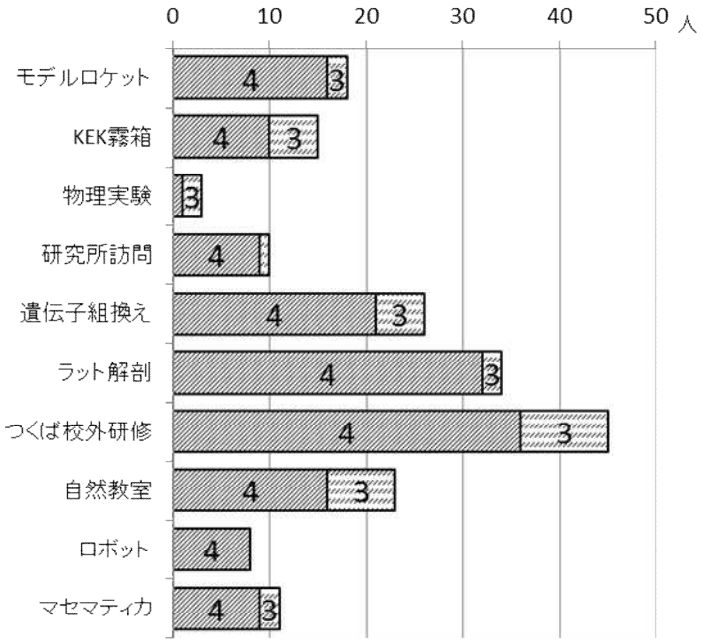
実施結果

設問 1～7　省略

設問 8　全体的な印象は良かったか？

4段階平均点

モデルロケット	3.9
KEK霧箱	3.7
物理実験	3.3
研究所訪問	3.9
遺伝子組換え	3.8
ラット解剖	3.9
つくば校外研修	3.8
自然教室	3.7
ロボット	4.0
マセマティカ	3.8



所見　今年度も多数の生徒が参加した。いずれの講座においても生徒の評価点は大変高かった。今年度は新規講座の開発はほとんど行うことができなかったので，その点は今後の課題である。

事業 6　SS 出張授業

【物理分野】

科目	物理基礎（普通科 2 年 8 クラス）／SS 理数物理Ⅱ（理数科 2 年）「低温物理」
日時	11 月 28 日(月)，29 日(火)
講師	東邦大学理学部　教授　西尾豊
内容	極低温下における様々な物理現象を，液体窒素や超伝導を使用した多彩な演示で詳説。

【地学分野】

科目	地学基礎（普通科 1 年 3 クラス）／SS 理数地学（理数科 2 年）「画像で見る気象学入門」
日時	11 月 16 日(水)
講師	日本教育大学院大学　客員教授　武田康男
内容	雲，南極などの様々な気象現象の動画を紹介

所見　いずれも充実した内容で，生徒にも好評であった。開講数が例年より少なかった。

事業７　部活動の振興等

(1) 自然科学系部活動

自然科学部物理班	部員　1年0名　2年4名　3年7名　計11名　顧問：平山・阿部
活動概要	物理数学研究，文化祭での科学工作体験など

自然科学部化学班	部員　1年10名　2年8名　3年7名　計25名　顧問：曽野・岩瀬
活動概要	化学研究および各種の研究発表会への参加。部誌の発行，文化祭での演示実験

生物部	部員　1年11名　2年17名　3年6名　計34名　顧問：松田・関・田中
活動概要	ビオトープの管理・観察，館山の海岸動物観察，文化祭での生物展示，生物学オリンピックの学習会（通年）

地学部	部員　1年18名　2年26名　3年12名　計56名　顧問：田頭・大塚・阿部 吉田
活動概要	太陽観測（昼休み），化石採集（印西 1 日），文化祭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）

コンピューター部	部員　1年10名　2年5名　3年4名　計19名　顧問：友松・大塚
活動概要	年2回冊子を発行。スーパーコンピューティングコンテスト本選に4年連続出場。日本情報オリンピックにも毎年参加（今年度は2名）。

数学同好会	部員　1年11名　2年26名　3年12名　計49名　顧問：友松
活動概要	週1回程度集まり，問題検討などを行っている。年2回冊子を発行。日本数学オリンピックに毎年参加（今年度は22名）。

(2) たちばな理科学会

各部活動独自の活動に加え，自然科学系部活動連合組織である「たちばな理科学会」としての活動に取り組んだ。

①サイエンスファンタジー

7/16(土)　午前の部 10：00～11：15　午後の部 12：45～14：00

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

参加生徒　たちばな理科学会から 38 名　理数科 1 年生から 11 名

②SS フェスティバル（実験工作展）

8/6(土)10：00～15：00　千葉工業大学

参加生徒　たちばな理科学会から 43 名　理数科 1 年生から 11 名

事業 8　国際性の育成

(1) 英語による講義・実験

【理数科 1 年】

日時	11 月 14 日(月)4 限　視聴覚室
講師	千葉大学工学部共生応用化学科　教授　斉藤恭一
内容	科学英語の入門的講義

日時	2 月 22 日(水)6 限　化学教室
講師	Anthony Gardner（シェーンコーポレーション）
内容	英語による化学実験　時計反応

【理数科 2 年】

日時	9 月 14 日(水)　第一多目的室
講師	東京大学大学院新領域創成科学研究科　Sayed Aly（エジプト／環境学） （サイエンスダイアローグによる派遣）
内容	英語による講義受講　メダカをモデルとした DNA 損傷応答と環境ストレス

(2) 台湾海外研修

概要　理数科・普通科 2 年生希望者が 3 月に台湾で英語による課題研究の発表（ポスター発表）を行う。希望者を 10 月に募集し，段階的に事前指導を行う。現地では英語での研究発表に加え，相手校との相互発表，交流，授業体験，施設見学等を行う。

準備日程

11/26(土)	生徒・保護者説明会（第 1 回）	
11/29(火) 放課後	英文アブストラクトの作成 スピーチ練習	外国人講師 1 名 （シェーンコーポレーション）
12/20(火) 午後	英語ポスターによるプレゼンテーション	花輪知幸（千葉大学理学部） Jannet Dennisson（東京医科歯科大学） 千葉大学留学生 8 名
1/7(土)～ 1/8(日) 1 泊 2 日	校外合宿 第 1 日　英語ポスター作成とプレゼン練習 第 2 日　ポスター・プレゼンテーション 場所：さわやかちば県民プラザ	外国人講師 5 名 （シェーンコーポレーション） 引率教員：3 名（＋3 名）
2/4(土)	生徒・保護者説明会（第 2 回）	
2/7(火) 放課後	英語ポスターによるプレゼンテーション	Jannet Dennisson（東京医科歯科大学） 千葉大学留学生 5 名
2/20(月) 7 限	英語ポスターによるプレゼンテーション （理数科 1・2 年合同 LHR）	
3/17(金)	英語ポスターによるプレゼンテーション	本校卒業生 9 名　千葉大学留学生 5 名

【本研修】（平成 29 年 3 月 6 日現在の予定）

日時　平成 29 年 3 月 19 日(日)～24 日(金)　5 泊 6 日

参加生徒　理数科 2 年生 20 名・普通科 2 年生 8 名　合計 28 名（研究テーマは p20，33 参照）

引率教員　松田（理科）・松橋（英語）・吉田（理科）

月/日	時程	実施内容
3/19(日)	成田空港集合 7:00	成田空港第 2 ターミナル集合
	成田空港発 9:30	チャイナエアライン 107 便
	桃園空港着 12:40	時差－1
	桃園空港発 14:30	専用車にて台北市内へ移動
	ホテル着 16:00	宿舎内研修（発表準備等）
3/20(月)	ホテル発 8:30	
	淡江大学着 9:30	淡江大学（台北市）
	淡江大学発 15:00	学生実験参加，見学，昼食（交流），ポスタープレゼン等
	ホテル着 16:30	夕食（市内レストラン）　宿舎内研修（発表準備等）
3/21(火)	ホテル発 8:00	
	故宮博物院着 9:00	国立故宮博物院（台北市）
	故宮博物院発 11:00	見学
	板橋中学着 12:00	新北市立板橋高級中学（新北市）
	板橋中学発 16:00	ポスタープレゼン，体験授業等，昼食（交流）
	ホテル着 17:00	夕食（市内レストラン）　宿舎内研修（発表準備等）
3/22(水)	ホテル発 8:00	
	基隆中学着 9:30	国立基隆高級中学（基隆市）
	基隆中学発 13:00	ポスタープレゼン，体験授業，昼食（交流）等
		市内行動
	ホテル着 17:00	夕食（市内レストラン）　宿舎内研修（発表準備等）
3/23(木)	ホテル発 8:00	
	実験中学着 9:20	国立科学工業園区実験高級中学（新竹市）
		ポスタープレゼン（相互発表），昼食（交流）
	実験中学発 15:30	生徒交流，体験授業等
	ホテル着 17:00	夕食（市内レストラン）宿舎内研修（発表振り返り等）
3/24(金)	ホテル発 6:20	専用車でホテルを出発
	桃園着 7:00	
	桃園発 9:30	チャイナエアライン 100 便へ
	成田着 13:30	時差＋1
	解散 14:30	到着ロビーで解散

宿泊先　サントスホテル台北（三徳大飯店）　台北市承徳路 3 段 49 號

生徒一人あたりの負担額：105,000 円（事前研修を含む）

所見　事前指導から本研修までの指導の流れが円滑になり，生徒の取組状況も一層向上した。ただし，訪問先の選定等に課題があり，今後は時期・内容を一部見直す必要がある。

3-3　その他の取り組み

(1) SSH 発表会（生徒研究発表会）

平成 29 年 2 月 4 日(土)

公開対象：高校関係者・本校生徒保護者・中学生・保護者

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

10：45～12：25　ポスター発表（南館理科教室・保護者中学生公開）

12：30～12：50　講師講評（視聴覚室）

(2) 科学オリンピック等

名称	参加生徒	特記事項（成績等）
日本生物学オリンピック 2016	生物部部員 13 名 （1 年 3 名，2 年 6 名，3 年 4 名）	優良賞 4 名
日本数学オリンピック 2017 予選	数学同好会 22 名 （1 年 5 名，2 年 16 名）	B ランク 17 名
日本情報オリンピック 2016 予選	コンピューター部 2 名（1 年 2 名）	B ランク（敢闘賞）1 名
スーパーコンピューティング コンテスト 2016 本選	コンピューター部 1 チーム（3 名）	全国 4 位

P39 参照

(3) 外部発表会

名称	参加生徒	特記事項（成績等）
SSH生徒研究発表会 8/9(火)～8/11(木) 神戸国際展示場	理数科3年 ポスター発表「シャープペンシルの芯にかかる力と折れやすさ」	生徒投票賞
平成28年度高校生理科研究発表会 9/24(土)（千葉大学主催）	ポスター発表　34件参加	千葉県教育長賞（物理） 千葉市長賞（数学） 優秀賞9件
第13回高校生科学技術チャレンジ （JSEC2016）	予備審査通過（255件中62件）　数学1件	

P23 参照

(4) 先進校視察・研修会参加等

京都市立堀川高等学校　研究発表会　　吉田・山口

千葉市立千葉高等学校　研究発表会　　曽野・吉田

東京学芸大学附属高等学校ほか　SSH・SGH 合同課題研究発表会　　吉田

3-4　教育課程編成に関する特記事項

必要となる教育課程の特例等

理数科 1 年次学校設定教科・科目（平成 27 年度入学生教育課程）

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

理数科2年次学校設定教科・科目（平成26年度入学生教育課程）

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

理数科3年次学校設定科目（平成25年度入学生教育課程）

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

必要となる教育課程の特例とその適用範囲

理数科　1～3 年次 1 クラスを対象として実施

標準単位数 2 単位の「保健」を 1 単位に減ずる。理由は，高等学校学習指導要領の「3 内容の取扱い」(2)，(4)にある大脳や神経系，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。

「社会と情報」を「SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ」及び「SS 理数数学Ⅲ」で代替する。理由は，高等学校学習指導要領の「情報」の目標である情報のディ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

実施事業と実施調査（評価材料）

	生徒に対する調査	教員に対する調査
理数科 課題研究	理数科 3 年生アンケート（12 月） 生徒自己評価（9 月・2 月）*	担当科目アンケート（2 月）*
SS 理数科目	理数科 3 年生アンケート（12 月）	担当科目アンケート（2 月）*
普通科探究活動	社会と情報アンケート(普通科 1 年・3 月)	
SS 講座	実施時アンケート（各講座実施時）* 参加状況調査（1 月）*	
国際性の育成	実施時アンケート（3 月） 理数科 3 年生アンケート（12 月）	
全般 その他	理数科 3 年生アンケート（12 月） 生徒参加状況調査（2 月） 学校評価（全校生徒・保護者）（12 月）	教員アンケート（2 月）
卒業生	平成 24 年 3 月理数科卒業生アンケート（12 月）	

*第 3 章当該各節の検証の項に記述

4-1　実施した調査（アンケート等）

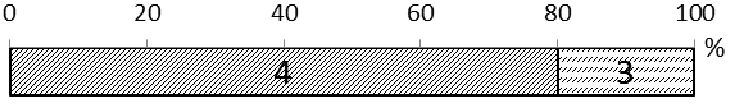
(a) 理数科 3 年生アンケート

アンケート実施状況
形式：段階選択肢と自由記述の併用
段階選択肢　４：とてもそう思う（肯定的）　３：比較的そう思う
　　２：あまりそう思わない　　１：全くそう思わない（否定的）　　？：わからない
実施対象：理数科 3 年生 40 名（回収率 100%）
実施時期：平成 28 年 12 月 21 日(水)

実施結果

評価点は 4 段階選択肢の評価平均点（無答を除く）である。カッコ内は昨年度の点数である。グラフは選択肢の回答内訳(%)である。自由記述は要約して一部のみ掲載した。

①課題研究は探究心と探究力を深めるのに有効でしたか？
→評価点：3.8（3.6）



◇課題研究を進める上で特に良かったこと（クラスの 1/4 以上があげた項目，実施時期順）
パソコン実習（14 人），野外実習（28 人），1 年生時の SSH 生徒研究発表会見学（19 人）

ミニ研究（10 人），予備研究（21 人），本研究テーマ設定（14 人），担当教諭との相談・助言（25 人），その他の教諭との相談・助言（11 人），必要知識の学習（12 人），千葉大学高校生理科研究発表会での発表（20 人），中間発表会（12 人），クラス発表会（10 人），校内発表会（13 人），英語発表の準備（15 人），台湾研修（20 人），報告書執筆（11 人）

◇自由記述

①テーマ設定に関するコメント（22 人）･･･重要性（多数），難しさ（多数），テーマの客観的意義など

②研究の方法やデータに関するコメント（11 人）･･･データの量と質の重要性（多数），実験条件の設定，装置の工夫など

③考察に関するコメント（7 人）･･･自身の成長，難しさなど

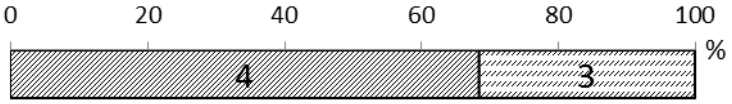
④研究発表に関するコメント（14 人）･･･プレゼン能力の向上（多数），議論による研究の深まり（多数），研究を整理する機会，他の良い研究をみる機会など

⑤必要知識の学習に関するコメント（8 人）･･･知識の重要性（多数），知識不足（多数）など

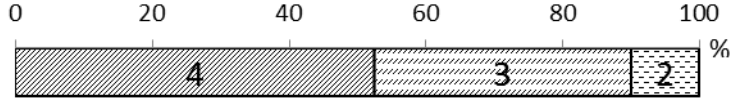
⑥研究に対する心構えや態度に関するコメント（33 人）･･･自身の好ましい変容（多数），自主性・積極性（多数），計画性（多数），知的好奇心（多数），多様な視点（多数），研究の楽しさ（多数），研究の難しさと苦労（多数），時間をかける，科学的な見方・考え方，批判的態度，独自性，協働性など

⑦その他（7 人）･･･PC 操作に関するコメント，教員の指導に関するコメント，データの統計的処理など

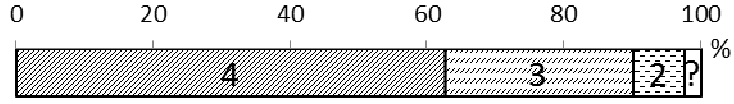
②野外実習は自然を観察し，探究する力をつけるのに有効でしたか？
→評価点：3.7（3.6）



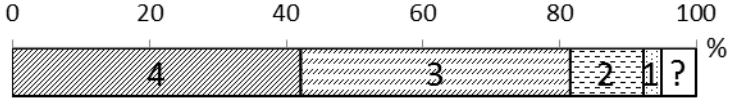
③SS 理数物理は教科の学力（物理学的な知識や考え方を含む）をつけるのに有効でしたか？
→評価点：3.4（3.3）



④SS 理数化学は･･･以下③と同じ
→評価点：3.6（3.4）

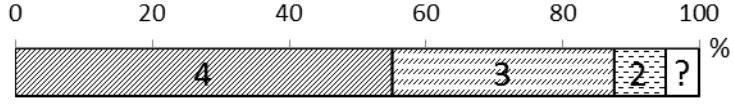


⑤SS 理数生物は･･･以下③と同じ
→評価点：3.3（2.7）

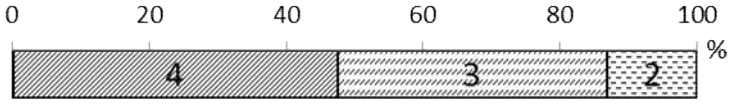


⑥SS 理数地学は･･･以下③と同じ
→評価点：3.1（3.2）

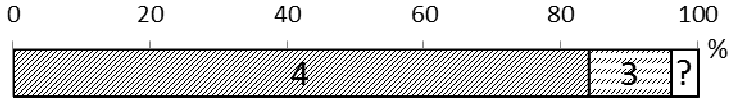
⑦SS 理数数学は･･･以下③と同じ
→評価点：3.5（3.3）



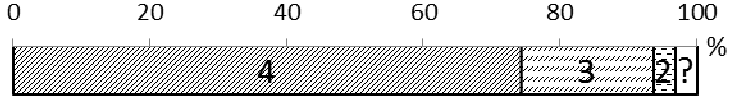
⑧英語による講義・実験は科学英語の重要さを実感し英語学習への意欲を喚起するのに有効でしたか？
→評価点：3.3（3.1）



⑨台湾海外研修は視野を広め，研究や学習を促進する機会として有効でしたか？（参加者のみ）
→評価点：3.9（3.9）

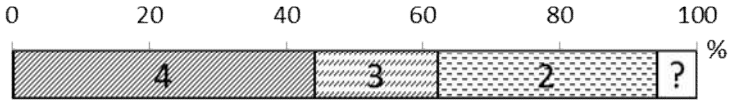


⑩あなたの参加した SS 講座等は興味関心を喚起し，研究や学習を促進する機会として有効でしたか？
→評価点：3.7（3.4）



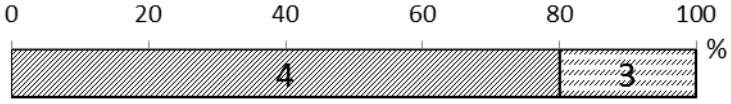
◇SS 講座を除く SSH イベントで特に良かったもの（クラスの 1/4 以上があげた項目，実施時期順）
1 年生時のサイエンスファンタジー（12 人），1 年生時の SS フェスティバル（13 人），2 年生時の SS 講演会・秋山仁（25 人），2 年生時の SS 出張授業・西尾豊（18 人），3 年生時の SS 講演会・本川達雄（14 人），同・元村有希子（12 人）

⑪SSH での学習経験は，あなたの進路決定に影響を与えましたか？
→評価点：3.1（2.8）



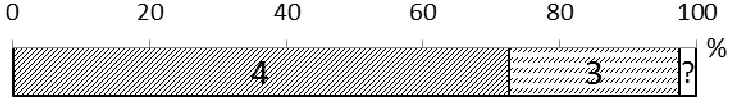
◇自由記述･･･課題研究や SS 講座等を通して，自身の興味関心や適性が明確になり，進路意識が向上した（多数）。視野が拡がった。課題研究を推薦入試に利用した。

⑫SSH での学習経験は，全般的に見て，あなたに良い影響を与えましたか？
→評価点：3.8（3.5）



◇自由記述･･･視点が深まった（多数），科学や研究の面白さを感じた（多数），意欲が向上した（多数）など

⑬理数科での 3 年間はあなたにとって好ましいものでしたか？
→評価点：3.7（3.6）



◇自由記述･･･3 年間クラス替えがなく，仲間と絆が深まり良かった（多数），研究に関して高め合えた（多数），クラスメートから知的刺激を受けた(多数)，勉学に関しては高め合えなかった

所見

選択肢の内訳及び自由記述の内容から，個別の事業に関しても，事業全体に関しても，理数科生徒は本校 SSH 事業を大変肯定的に評価していることがわかった。特に課題研究に関するコメントが多く，大多数の生徒がその意義や有益性を実感していると考えられる。SS 理数科目に関しては，1 年生から物理・化学を学ぶことが有益であったとするコメントが多数あった。SS 講座や台湾研修等の探究プログラムに関しては，参加生徒は大変肯定的に評価している。

なお，昨年度に比べて，ほぼ全ての設問で評価点が上昇している。このことは，当該生徒が本校 SSH 第Ⅱ期の 1 期生であり，我々が課題研究を始め多くの事業において，年間計画・内容等を改善して臨んだ成果であると考えられる。

（b）教員アンケート

アンケート実施状況 形式：成果と課題，自身の変容等に関する自由記述（設問は省略） 実施時期：平成 29 年 2 月上旬　　回収率 27%

実施結果（一部・主旨要約）

①課題研究

◇研究内容，発表共に年々向上している。いずれの評価観点から見ても，最低ラインが上昇している。理数科では全員が研究のプロセスを一通り確実に経験できるようになった。

◇「自ら問題設定を行い探究すること」は他の授業では難しいので，課題研究の授業は貴重な学習機会となっている。指導システムも整備され，研究内容も全体として良くなってきている。

◆生徒が「掘り下げる」「色々な視点から考える」という点でまだ不十分な面ある。また，必要な知識の習得も足りない面がある。今後は，日々の活動の中で「生徒によく考えさせる」「必要な知識を学習させる」ことを教員が絶えず留意することが大事である。

◆指導が忙しく，休みが取りづらい。

◆担当者による指導の差が大きく，担当者の差が研究内容の差になっているのでは。

②SS 理数科目

◇時間的にある程度余裕があるので、探究的な学習活動に比較的多くの時間を割り当てることができる。

◆SS 理数科目ではどの科目でも探究的な学習活動を多く取り入れていると思われるが，「探究的な学習活動のねらいをどこに置くか」という点での理数教科全体としての共通理解がない（大まかにはあった方がよい）。今後は，理数教科の教員間で，もっと意見交換をした方がよいのではないか。例えば，「授業における探究的な学習活動の重点ポイント」や「分野間の境界領域についての学習内容」など。

◆SS 科目としての特徴に欠ける。

◆教材研究に苦労している。

③社会と情報

◇多くの教員が探究指導を経験して，学校としての共有財産になった。

◇慣れるまでは少し大変かも知れないが，大変勉強になった。特にアクティブラーニングに関して役立った。

◇生徒全員にテーマ探究を行わせることは，理数科の課題研究と同様に有意義な機会となっている。授業内容も新しい試みを積極的に取り入れ，かなり整備されてきた。

◆人文・社会系のテーマ探究（課題研究）はもともと難しく，また，参考とする指導事例も多くないので，指導法が十分に確立できていない。今後は，普通科のテーマ探究（課題研究）の目指す到達度のイメージをもっと明確にした方がよい。また，人文社会系の課題探究は難しいので，その指導法についてさらに研究を進める必要がある。

◆文系の探究活動は，教員各人に「研究」の経験が無い場合が多く，また，分野による差も非常に大きい。理系の探究活動も理科室が使えないなど，制約が大きい。今後に向けて，指導目標・内容・体制を一層改善する必要がある。

◆目指すものが不明確。基礎なく研究活動を行わせることにはマイナスもあるのでは。

④SSH 事業全般

◇PDCA の積み重ねにより，指導内容が確実に向上し，指導体制も確立している。

◇SS 講演会や SS 講座では，様々な専門分野に触れることができて，刺激になる。

◇「探究」という言葉が普通科を含めた生徒全員に大分浸透してきているのを実感している。

◇担当者の負担が増え過ぎないように，台湾研修などの仕組みを更に見直せると良い。

◇英語による講義・実験は貴重な経験なので，理数科だけでなく普通科にも経験させたい。

◇まだ改善すべき点はあるが，全体としては SSH によって，（部活動も含めて）充実した理数教育を行うことができている。

◆SSH の取り組みへの普通科生徒の授業外での参加がまだ十分とは言えない。もう少し普通科生徒への広がりがあるとよい。今後は，普通科生徒が関わりを持ちやすい取組を工夫して増やすことが必要である。

◆台湾研究に関しては，訪問先を探すのに苦労した。

◆SSH は高校教員の職務としての範囲を逸脱していて，自己犠牲的な負担が強いられがちである。

◆学校行事と SSH 事業が重なり，過密日程の時期がある。

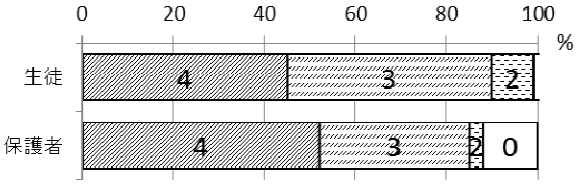
◆今後，円滑に事業が継承できるか，不安だ。県が人事方策等において SSH の支援を強化しなければ，せっかくの取組も一時的なものに終わってしまう。

(c) 「学校評価」による調査

アンケート実施状況
生徒・保護者・地域住民を対象とした学校評価(アンケート調査)における SSH に関する設問
質問文：本校の SSH(課題研究・高大連携講座・講演会・海外研修等)は充実している。
段階選択肢　　４：よく当てはまる　　３：やや当てはまる
２：あまり当てはまらない　　１：まったく当てはまらない
実施対象：生徒，保護者　　実施時期：平成 28 年 12 月 5 日(月)

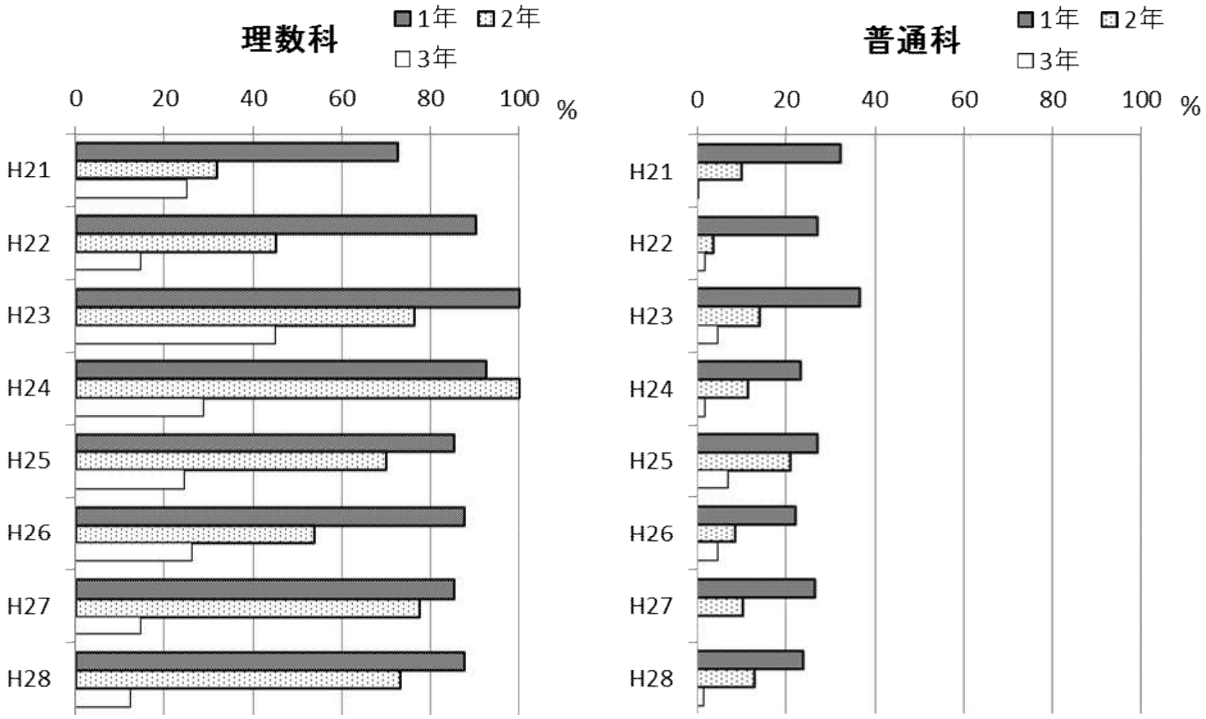
実施結果

	選択肢					回収率	評価点
	4	3	2	1	0		
生徒	467	469	92	16	−	95%	3.3
保護者	503	321	29	4	116	89%	3.5



所見　昨年度と同様の高い評価を得た。

（d）生徒の参加状況



SSH イベントに参加した生徒の割合(%)の経年変化

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

所見

本校 SSH では第Ⅰ期第 1 年次以来，生徒の参加状況を精確に把握している。今年度も全体に SSH 事業への高い参加率を維持することができた。特に理数科 1・2 年生においては，必修授業だけでなく，様々な SSH 事業に多くの生徒が積極的に参加する状況が続いている。

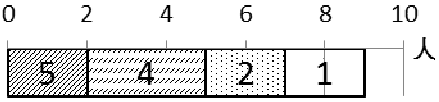
（e）卒業生アンケート

今年度初めて，理数科卒業生に対する追跡アンケートの実施を試みた。対象者は平成 24 年 3 月の卒業生であり，卒業から 5 年が経ち，大学院進学，就職，卒業研究など，進路に関する重要な選択を迎える時期である。

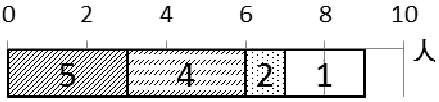
アンケート実施状況
形式：段階選択肢と自由記述の併用
段階選択肢　５：とても･･･（肯定的）　　４：比較的･･･　　３：どちらとも･･･
　　２：あまり･･･　　１：全く･･･（否定的）　　？：わからない
実施対象：平成 24 年 3 月理数科卒業生 40 名　　回答数：9（回収率 23%）
実施時期：平成 28 年 12 月 15 日(水)～1 月 20 日(金)　郵送ないし電子メールによる返信

実施結果（一部項目のみ）

①これまでの進路選択に関して，SSH の経験の影響はありますか。

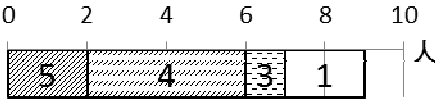


②ここまで学業・研究を進めてくる上で，また，進学や就職の際に，SSH の経験は役に立ちました。



◇自由記述･･･4 科目を学んだことが良かった（多数）
発表の機会が多いのが良かった（多数），実験の操作やレポート作成に役だった（多数）
研究や授業で培った「考える癖」は大学の研究でも役立っている。
高校時代の経験が現在の自分の支えとなっている。

③SSH ではない高校の卒業生と比較して，ＳＳＨ経験者として違いを感じたことはありますか。



◇自由記述･･･実験・観察の経験（多数），パソコンを使う経験

④個々の SSH 事業の中で良かったと思えるもの（回答数の多かったもの）。
課題研究（7 人），野外実習（4 人），SS 理数科目（7 人），特別講座（4 人）

⑤総合的記述･･･
・大学に入学後，いかに恵まれた環境であったかわかった（多数）。
・関心を持つ分野を異にする，意欲ある仲間とともに過ごせたのが良かった（複数）。
・希望者向けイベントに参加しなかったのを後悔している。
・普通科と比べられるのが嫌だった。理数科と普通科は別だということを理解して欲しい。
・全員が SSH 事業を希望しているわけではない。

所見

当該生徒は本校 SSH 第Ⅰ期の 1 期生であり，事業計画・内容ともに十分に確立されてはいなかったが，教員側も意欲に燃えていた時期であった。回答では，課題研究の経験が大学進学後に有用であったとするものが特に多く，また，理数全分野を学習したことが有用であったとするものも多かった。SSH での学習経験が卒業後の学習・研究活動に確実に好影響を与えてきたと言える。

このような追跡調査を継続することは，SSH 事業の検証において大変に有益であると考えられる。今回は回収数がやや少なかったので，今後は送付・回収の方法や実施時期等について検討するつもりである。

4-2　事業の評価

(1) 探究カリキュラム

理数科における課題研究に関しては，3 年間の指導の流れがほぼ確立した。特に第Ⅱ期 SSH からは，1 年次の基礎実習（野外実習を含む）や予備研究と 2 年次の本研究が円滑につながるようになり，その結果，生徒全員が探究プロセス全体を確実に経験し，学習できるようになった。また，今年度から，学習評価においてルーブリックを用いたパフォーマンス評価を導入し，評価における妥当性・信頼性の向上に取り組んだ。また，生徒研究成果のデータベース化と公開を開始し，生徒・教員にとって使いやすい参考材料ができた。ただし，探究指導そのものの難しさに変わりはなく，今後も指導のノウハウを蓄積し，共通目標の明確化を進めるなど，指導方法・体制の一層の確立と継承が必要である。

SS 理数科目に関しては，物理・化学 3 年間履修，物・化・生・地 4 科目履修など，特色のある教育課程を着実に実施してきている。今後は各科目において，探究学習に関する教材の開発・実践を更に進めるとともに，探究学習のあり方について統一的な体制を確立することが必要である。

普通科における「社会と情報」に関しては，複数教科・複数名の教員が担当する中での 1 年間の指導の流れがほぼ確立した。特に第Ⅱ期 SSH から，基礎実習，ミニ研究，テーマ探究のつながりが向上し，その結果，生徒全員が基礎的な探究プロセスを一通り経験し，学習できるようになった。また，その経験が 2 年生時の希望者課題研究にも活かされるようになった。

(2) 探究プログラム

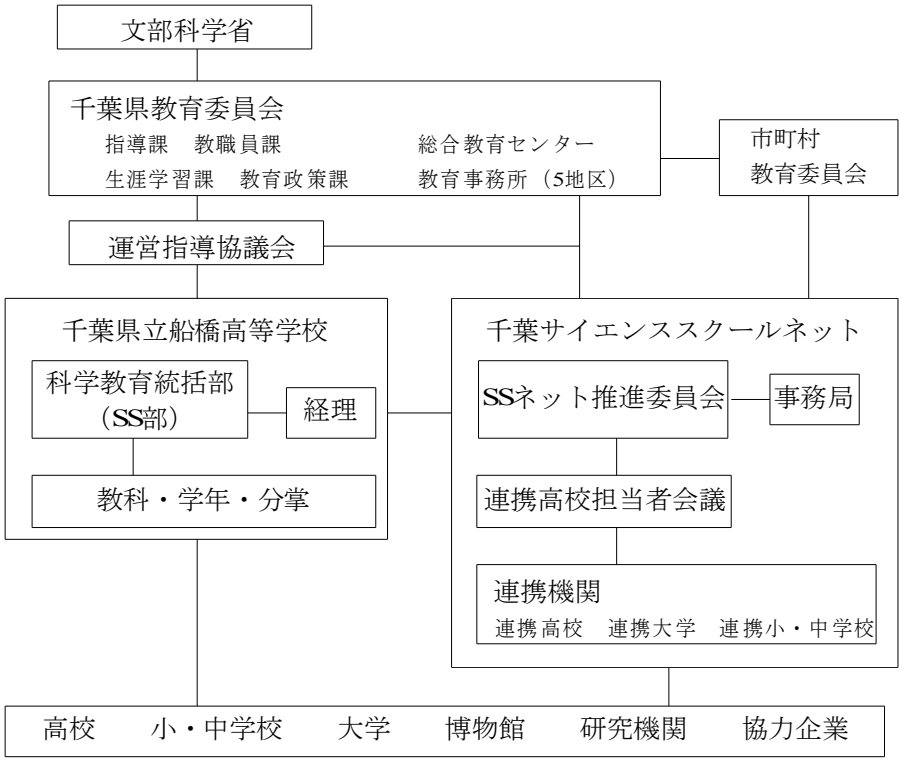
SS 講演会，SS 講座，SS 出張授業，たちばな理科学会，国際性の育成など，全ての探究プログラムを計画通り実施することができた。探究プログラムに関しては，各事業を確実かつ円滑に実施する体制が確立している。その結果，理数科を中心に多数の生徒が様々なプログラムに参加し，興味・関心の喚起や意識の向上に大いに効果があった。ただし，SS 講座に関しては，短時間の入門講座が多く，新規講座の実施がなかった。SS 出張授業に関しては，取組数が少なかった。たちばな理科学会に関しては，活動がやや低調である。これらのことに関しては，他の事業との関連やバランスを考慮しつつ，改善を進めたい。国際性の育成に関しては，英語による講義・実験，台湾海外研修ともに，効果は大きいものの課題も指摘されており，目的・実施規模・時期・内容等を見直す必要がある。

(3) SSH 全般

ここまで，第Ⅰ期に引き続き，全ての事業を計画通り実施してきている。SSH の取組により，理数科は勿論，普通科を含めた全校の教育活動が一層活性化した。例えば，理数科生徒の SSH 事業に対する評価は大変高く（理数科 3 年生アンケート p43），全校的にも生徒・保護者から高い支持を得ている（学校評価 p47）。また，卒業生アンケートにおいても肯定的評価を多く得ている（p48）。事業全体の評価方法の開発，成果の普及・発信も着実に進捗している。

第 5 章　校内における SSH の組織的推進体制

(1) 研究組織の概要



(2) 運営指導協議会

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

(3) 科学教育統括部（SS部）

部長　吉田昭彦（地学） 副部長　岩瀬博行（化学）	阿部敬（物理），須佐直人（物理），曽野学（化学） 関季史（生物），松田希久子（生物），田頭篤典（地学） 伊藤百合子（数学），黄木宏典（数学），高蝶美和子（国語） 松橋太郎（英語），三上正弘（英語），田中一行（生物） 山本和彦（地学），越川真理子（助手）

科学教育統括部（SS 部）は 5 つある校務分掌の一つであり，16 名の職員（4 教科 7 科目）が分担して SSH 業務を遂行した。理数科課題研究は教諭 19 名（理科 15 名・数学 4 名）が，「社会と情報」は教諭 15 名（5 教科 9 科目，p31）が担当した。全校教諭の 43%にあたる 30 名が SSH 事業，課題研究，社会と情報のいずれか一つ以上を担当し，探究活動の指導を経験した。

第 6 章　研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

(1) 課題と今後の方向

事業	◇課題と今後の方向
理数科 課題研究	◇指導目標の明確化・指導の焦点化と共通理解の一層の推進 ◇課題研究に関するパフォーマンス評価の一層の開発 ◇生徒の研究成果や開発した教材のデータベース化と公開の推進
SS 理数科目	◇探究学習に関する教材の開発 ◇科目間・教科間の連携と共通理解の推進 ◇3 年間のカリキュラムの効果の検証
普通科 探究活動	社会と情報 ◇指導目標の明確化・指導の焦点化と共通理解の一層の推進 ◇指導体制の一層の確立と指導力の向上・継承 ◇評価方法の一層の開発
	普通科課題研究 ◇適切な規模での課題研究の推進
SS 講演会	◇より効果的な実施
SS 講座	◇より効果的な実施 ◇新規講座の開発や既存講座の更なる改善
SS 出張授業	◇より効果的な実施
部活動の振興	◇より効果的な実施
国際性の育成	英語による講義・実験 ◇より効果的な実施
	台湾海外研修 ◇目標・実施規模・形式・時期等を見直し，より効果的な実施を図る
全般	◇事業評価，教員研修等のより効果的な実施 ◇事業の継続・発展を可能にするため，業務の分担・継承のあり方を工夫する。 ◇事業の精選と効率化により，教員負担の適正化を図る。

(2) 成果の普及

①理数科課題研究報告集のウェブ公開

これまでの生徒研究報告集の発行に加え，本校ウェブサイトにおいて生徒研究報告の公開を開始した（ｐ27 参照）。本校生徒・教員のみならず，全国の課題研究関係者にデータベースとして活用されることを期待している。

②開発した教材のウェブ公開

課題研究，社会と情報など探究活動に関する教材を，一部ではあるが本校ウェブサイトにて公開した。今後は更に公開を進める予定である。

関係資料

運営指導協議会

【第1回】

平成28年5月28日(土)14：00～16：00　船橋高校応接室

出席者　委員：花輪知幸，鳩貝太郎，渚勝，川島清隆，山内長承，中村幹夫，相川文弘，岡崎浩子

県教委：三浦和雅（指導主事）

船橋高校：百瀬明宏（校長），野崎一哉（教頭），佐藤理史（教頭）

吉田昭彦，岩瀬博行，曽野学（書記）

1　挨拶等

2　資料説明

(1) 平成27年度事業報告

(2) 平成28年度事業計画

(3) 千葉サイエンススクールネットについて

3　質疑応答

評価について

◇ルーブリックなどの新しい評価方法を取り入れ，評価体制を確立したのはよかった。

→フィードバックの評価と成績のための評価をどうつなげるかが課題である。

◇本校SSHの指導モデルの中で，生徒に醸成すべき重要な能力として位置づけられている「問う力」「モデル化する力」「創り上げる力」の達成度合いを見るための評価を行うべきである。また，これらの能力がどのような能力であるかを具体的に生徒に示すことが必要である

→2年生の行動ぶりや，2年生がこれまで行ったことを，1年生に見せるのがよいのではないか。

◇卒業生アンケートで，高校時代のSSH事業の中で，今何が役立っているかを聞くと良い。

→今年度実施する。

◇SS講座の評価に，自由記述を入れるとよいのではないか。

課題研究発表会について

◇口頭発表の時間を十分にとるために，発表会の形態を再検討してもよいのではないか。

◇発表会が研究の最終段階に行われるので，生徒にどのような助言をすべきかが難しい。

→発表会はプレゼンを含めて学習する機会なので，ほめるだけではなくきちんとアドバイスをした方がよい。それを将来に役立たせるべきである。

◇要旨集の「タイトル」「アブストラクト」の書き方を，大学の教員などに修正してもらうとよい。

その他

◇現在の本校生徒の，課題研究等のSSH事業に取り組む姿勢はポジティブであり，決して悪い状況

ではない。ただし，もう少し先までいかせるには，生徒が持っている「何かをやってみたい気持ち」に火をつける取組をさらに行うことが必要である。

◇全県的な事柄だが，SSH 事業で若い教員にもっと活躍をさせたい（チャンスを与えたい）。

4　その他

【第 2 回】

平成 29 年 2 月 4 日(土)14：00～16：00　船橋高校応接室

出席者　委員：花輪知幸，鳩貝太郎，渚勝，川島清隆，中村幹夫，相川文弘

県教委：三浦和雅（指導主事）

船橋高校：　百瀬明宏（校長），佐藤理史（教頭）

吉田昭彦，岩瀬博行，曽野学，伊藤百合子（書記）

1　挨拶等

2　資料説明

(1) 平成 28 年度事業報告

(2) 平成 29 年度事業計画

(3) 千葉サイエンススクールネットについて

3　質疑応答

校内体制に関して

◇普通科探究活動（社会と情報）の主担当は必ずしも理科教員でなくてもよいのではないか。

→他校ではそのような例がしばしばあることは知っている。可能ならその方が良いと思う。

国際性の育成に関して

◇近年の状況として，英語は得意だが，思考の深まりに欠ける若者の例が目立つ。研究発表としては，英語よりも母国語で行った方が深まるのでは。

◇お互いに英語が母国語ではない者同士の発表は生徒にとって新鮮であり，モチベーションも高まるのではないか。自分自身も初めて海外で発表した時は大きな刺激を受けた。

→科学英語学習や海外研修は目的や効果を改めて整理し直す時期にあると思う。

重点枠に関して

◇課題研究の指導力を考慮した人事異動方策が必要だ。

4　その他

課題研究テーマ一覧

理数科２年生　SS 課題研究Ⅱ（28 件）

地面を滑る紙の条件
溶液の違いによるダイラタンシー現象の関係
紙飛行機のエレベーターを変えたときの飛行の変化
紙飛行機の主翼の迎え角を変えたときの揚力の変化
界面張力差と石鹸ボートの速度
飴が溶けてしまう条件と溶けにくくする方法
金属イオンを最も吸着するアルギン酸ゲルの作製
木炭の作成条件や金属イオン添加による導電性の向上
EPDM の劣化と次亜塩素酸ナトリウム水溶液の温度・pH との関係
様々な化学物質の利用による酸化チタンの酸化能力の変化
輪ゴムに接触する金属の違いによる劣化の変化
クエン酸を用いて土壌から放射性物質を分離する方法
紫外線がジョロウグモの牽引糸に与える影響
異なる植物の光合成速度の比較
ミズキンバイ(絶滅危惧種Ⅱ)が生育しやすい環境と保全の考察
なぜワモンゴキブリは２種類の糞をするのか
間隙水圧と円磨度の関係
模擬火成岩作成実験における冷却時間と結晶の状態の関係
寒天をモデルに用いた免震の研究
大気が夕日の色に与える影響
固体表面を上昇する液体の動き
星の瞬きの定量的観測
(a+bi)^n の規則性
指折り掛け算の拡張
ハノイの塔の柱を x 本にして最小手順を求める
三次元数独の作成とその数学的性質
循環小数における循環節の規則性
四次元ルービックキューブで解の最小手順を求めるアルゴリズム

理数科３年生　継続研究（課外活動）（1 件）

シャープペンシルの芯にかかる力と折れやすさ

普通科２年生（課外活動）（4 件）

砂糖がゼリーの弾性に与える効果と温度や有機溶媒による影響
黄銅における腐食のメカニズム
月の満ち欠けと明るさの関係
円筒型オセロの性質

平成26・27・28年度入学生　教育課程（理数科）

教科	科目	標準単位数	1年次	2年次	3年次 共通	3年次 選択	単位数合計 科目	単位数合計 教科	備考
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	12	
	国語研究				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	5	
	世界史探究					(2)	0～2	～	
	日本史探究					(2)	0～2	7	
	地理探究					(2)	0～2		
公民	現代社会	2		2			2	2～4	
	倫理･政治経済探究					(2)	0～2		
保健体育	体育	7～8	2	3	2		7	8	
	保健	2	1				1		
芸術	音楽Ⅰ	2	(2)				0～2		
	音楽Ⅱ	2				(2)	0～2		
	美術Ⅰ	2	(2)				0～2	2	
	美術Ⅱ	2				(2)	0～2	～	
	工芸Ⅰ	2	(2)				0～2	4	
	工芸Ⅱ	2				(2)	0～2		
	書道Ⅰ	2	(2)				0～2		
	書道Ⅱ	2				(2)	0～2		
外国語	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅰ	3	3				3		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(平成２６年度より継続指定)、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。
	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅱ	4		4			4	17	
	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅲ	4			4		4	～	
	英語表現Ⅰ	2	2				2	19	
	英語表現Ⅱ	4		2	2		4		
	英語探究					(2)	0～2		
家庭	家庭基礎	2			2		2	2	
理数	ＳＳ理数数学Ⅰ		6				6		
	ＳＳ理数数学Ⅱ			7			7		
	ＳＳ理数数学Ⅲ				6		6		
	理数数学探究					(2)	0～2		
	ＳＳ理数物理Ⅰ		2				2		
	ＳＳ理数物理Ⅱ			2			2	40	
	ＳＳ理数物理Ⅲ※				1※前期	※後期	1	～	
	理数物理探究※					(2)	0～2		
	ＳＳ理数化学Ⅰ		2				2	42	
	ＳＳ理数化学Ⅱ			2			2		
	ＳＳ理数化学Ⅲ※				1※前期	※後期	1		
	理数化学探究※					(2)	0～2		
	ＳＳ理数生物Ⅰ		2			※前期	2		
	ＳＳ理数生物Ⅱ※					(2)	0～2		
	理数生物探究※					(2)	0～2		
	ＳＳ理数地学Ⅰ			2			2		
	ＳＳ理数地学Ⅱ※					(2)	0～2		
	理数地学探究※					(2)	0～2		
	理数理科				1		1		
課題研究	ＳＳ課題研究Ⅰ		2				2	4	
	ＳＳ課題研究Ⅱ			2			2		
普通教科単位数計			18	19	13～15		52～54		
専門教科単位数計			14	13	15～17		40～42		
学外	大学等における学修	0～18	0～6	0～6	0～6		0～18		
教科単位数計			32～38	32～38	30～36		94～112		
総合的な学習の時間（3～6）			0	0	1		1		
特活	ホームルーム活動		1	1	1		3		
合計			33～39	33～39	32～38		98～116		

平成26・27・28年度入学生　教育課程（普通科・理類型）

教科	科目	標準単位数	1年次	2年次	3年次（理類型） 共通	3年次（理類型） 選択	単位数合計 科目	単位数合計 教科
国語	国語総合	4	5				5	11〜13
	現代文B	4					0	
	古典B	4					0	
	国語探究			4			4	
	国語精講※				2※前期		2	
	国語表現探究						0	
	現代文特講(前期)※						0	
	現代文特講(後期)※					※後期	0	
	現代文精講※					(1)	0〜1	
	古典探究						0	
	古典特講(前期)※						0	
	古典特講(後期)※						0	
	古典精講※					(1)	0〜1	
地理歴史	世界史B	4		3			3	6〜8
	日本史B	4					0	
	地理B	4	3				3	
	世界史研究						0	
	世界史探究					(2)	0〜2	
	日本史探究					(2)	0〜2	
	地理研究						0	
	地理探究					(2)	0〜2	
	世界史特講(前期)※						0	
	世界史特講(後期)※						0	
	日本史特講(前期)※						0	
	日本史特講(後期)※						0	
	地理特講(前期)※						0	
	地理特講(後期)※						0	
公民	倫理	2	2				2	4〜6
	政治・経済	2		2			2	
	倫理・政治経済探究					(2)	0〜2	
	倫理・政治経済特講(前期)※						0	
	倫理・政治経済特講(後期)※						0	
数学	数学Ⅰ	3	3				3	17〜19
	数学Ⅱ	4		4			4	
	数学Ⅲ	5			6		6	
	数学A	2	2				2	
	数学B	2		2			2	
	数学探究					(2)	0〜2	
	数学特講(前期)※						0	
	数学特講(後期)※						0	
理科	物理基礎	2		3			3	18
	物理	4			(4)		0〜4	
	化学基礎	2		3			3	
	化学	4			(4)		0〜4	
	生物基礎	2	2				2	
	生物	4			(4)		0〜4	
	地学基礎	2	2				2	
	地学	4			(4)		0〜4	
	理科特講(前期)※						0	
	理科特講(後期)※						0	
保健体育	体育	7〜8	3	3	2		8	10〜11
	保健	2	1	1			2	
	ｽﾎﾟｰﾂ特講(前期)※						0	
	ｽﾎﾟｰﾂ特講(後期)※					(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	
	音の世界			1			0〜1	
	美の世界			1			0〜1	
	匠の世界			1			0〜1	
	書の世界			1			0〜1	
外国語	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅰ	3	3				3	17〜19
	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅱ	4		4			4	
	ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅲ	4			4		4	
	英語表現Ⅰ	2	2				2	
	英語表現Ⅱ	4		2	2		4	
	英語探究					(2)	0〜2	
	英語特講(前期)※						0	
	英語特講(後期)※						0	
家庭	家庭基礎	2			2		2	2
情報	社会と情報	2	2				2	2
普通教科単位数計			32	32	28〜30		92〜94	
専門教科単位数計			0	0	0		0	
学校外	大学等における学修	0〜18	0〜6	0〜6	0〜6		0〜18	
教科単位数計			32〜38	32〜38	28〜36		92〜112	
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	

備考

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。

千葉県立船橋高等学校	26～28

平成 28 年度科学技術人材育成重点枠実施報告（要約）

① 研究テーマ

科学的創造力のある人材を育成する全県的小中高大ネットワークシステムの開発
～千葉サイエンススクールネット～

② 研究開発の概要

3 つの機能（サブシステム）Ⅰ・Ⅱ・Ⅲを持つ事業として，A～D の 4 つの事業を実施した。

（Ⅰ）キャッチ機能･･･全県の資質と意欲のある児童・生徒を探究活動に誘導する機能。

（Ⅱ）フォローアップ機能･･･高校生の探究心と探究力をネットワークにより育成する機能。

（Ⅲ）ランチアップ機能･･･未来の日本・世界で活躍できる人材を発進させる機能。

A：千葉サイエンススクールフェスティバル（略称 SS フェス）（Ⅰ・Ⅱ）

B：課題研究発表会（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）

C：SS ネットセミナーと SS ネット交流会（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）

D：課題研究支援と指導研究会（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）

③ 平成 28 年度実施規模

連携高等学校（32 校）

スーパーサイエンスハイスクール指定校（7 校）

千葉県立船橋高等学校（H26SSH）／千葉市立千葉高等学校（H24SSH）

千葉県立佐倉高等学校（H25SSH）／市川学園市川中学校・高等学校（H26SSH）

千葉県立柏高等学校（H28SSH）／千葉県立長生高等学校（H28SSH）

千葉県立木更津高等学校（H28SSH）

その他の高等学校（25 校）

千葉県立千葉高等学校／千葉県立千葉東高等学校／千葉県立千葉北高等学校

千葉県立千城台高等学校／千葉県立幕張総合高等学校／千葉県立薬園台高等学校

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／千葉県立君津高等学校

千葉県立袖ケ浦高等学校／銚子市立銚子高等学校／芝浦工業大学柏中学高等学校（H16SSH）

東邦大学付属東邦中学校高等学校／成田高等学校／和洋国府台女子中学校高等学校

千葉県立成田西陵高等学校／東海大学付属浦安高等学校・中等部／千葉県立大原高等学校

千葉県立実籾高等学校

大学（3 学）

千葉大学／東邦大学／千葉工業大学

小・中学校（42 校）

参加生徒数　連携校生徒 1,848 名（のべ 2,487 名）（連携中学校生徒を含む）

④　研究開発内容

○具体的な研究事項・活動内容

A：千葉サイエンススクールフェスティバル

平成 28 年 8 月 6 日(土)千葉工業大学

高校生・中学生による児童・生徒向け実験工作展 67 件／高校生研究紹介 15 件

大学 2 件／企業 1 件　　934 名（連携高校生徒 403 名，来客 449 名，他教員等 82 名）参加

B：課題研究発表会

平成 29 年 3 月 18 日(土)市川学園市川中学校・高等学校

口頭発表 11 件　ポスター発表 205 件（予定）

連携高校 16 校 705 名　連携中学校 4 校 15 名　その他　　総計約 800 名（教員等含む）

C：SS ネットセミナーと SS ネット交流会

(a) SS ネットセミナー

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

地震波の科学講座／子供科学教室（中学生対象）／テーマ探究講座／化石産地踏査

化学オリンピック講座(実技編・筆記編)／生物学オリンピック講座

地学オリンピック講座／数学オリンピック講座

13 件 15 日実施　　高校生・中学生のべ 271 名参加

(b) SS ネット交流会

県央地区課題研究交流会／県北地区課題研究交流会／県東地区課題研究交流会(SENEC)

3 件 3 日　10 校のべ 1,116 名参加（高校生）

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　　教員のべ 43 名参加

(b) その他

①SSH 推進委員会 1 回実施　　②SS ネット担当者会議 3 回実施

⑤　研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

規模の拡充

・平成 28 年度　計 18 件のべ 20 日の事業を実施し，連携校生徒 1,848 名（のべ 2,487 名）

・3 年間　計 61 件 69 日　連携校生徒の参加のべ 6,896 名

○実施上の課題と今後の取組

・生徒の探究力を真に伸ばす課題研究の取組

・科学的は興味・関心を更に探究学習へ結びつける取組

・適正な範囲での実施規模の拡大

・行政職を含めた組織体制の充実及び行政区分を越えた連携の推進

・教員の指導力向上及び継続可能な実施体制の確立

千葉県立船橋高等学校	26～28

平成 28 年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題

① 研究開発の成果

○平成 28 年度の実施による成果

A：千葉サイエンススクールフェスティバル

平成 28 年 8 月 6 日(土)千葉工業大学

高校生・中学生による児童・生徒向け実験工作展 67 件／高校生研究紹介 15 件

大学 2 件／企業 1 件　　934 名（連携高校生徒 403 名，来客 449 名，他教員等 82 名）参加

B：課題研究発表会

平成 29 年 3 月 18 日(土)市川学園市川中学校・高等学校

口頭発表 11 件　ポスター発表 205 件(予定)

連携高校 16 校 705 名　連携中学校 4 校 15 名　その他　　総計約 800 名（教員等含む）

C：SS ネットセミナーと SS ネット交流会

(a) SS ネットセミナー

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

地震波の科学講座／子供科学教室（中学生対象）／テーマ探究講座／化石産地踏査

化学オリンピック講座(実技編・筆記編)／生物学オリンピック講座

地学オリンピック講座／数学オリンピック講座

13 件 15 日実施　　高校生・中学生 271 名参加

(b) SS ネット交流会

県央地区課題研究交流会／県北地区課題研究交流会／県東地区課題研究交流会(SENEC)

3 件 3 日　　10 校のべ 1,096 名参加（高校生）

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　教員のべ 43 名参加

(b) その他

①SSH 推進委員会 1 回実施　　②SS ネット担当者会議 3 回実施

全般的な成果

・計 18 件，のべ 20 日の事業を実施し，連携校生徒 1,848 名（のべ 2,487 名）の参加を得た。

・課題研究発表会における参加数の増加（中学生参加の増加を含む）

・サイエンスセミナーの見直しを行い，SS ネットの特長を生かした講座を開講

○3 年間の成果

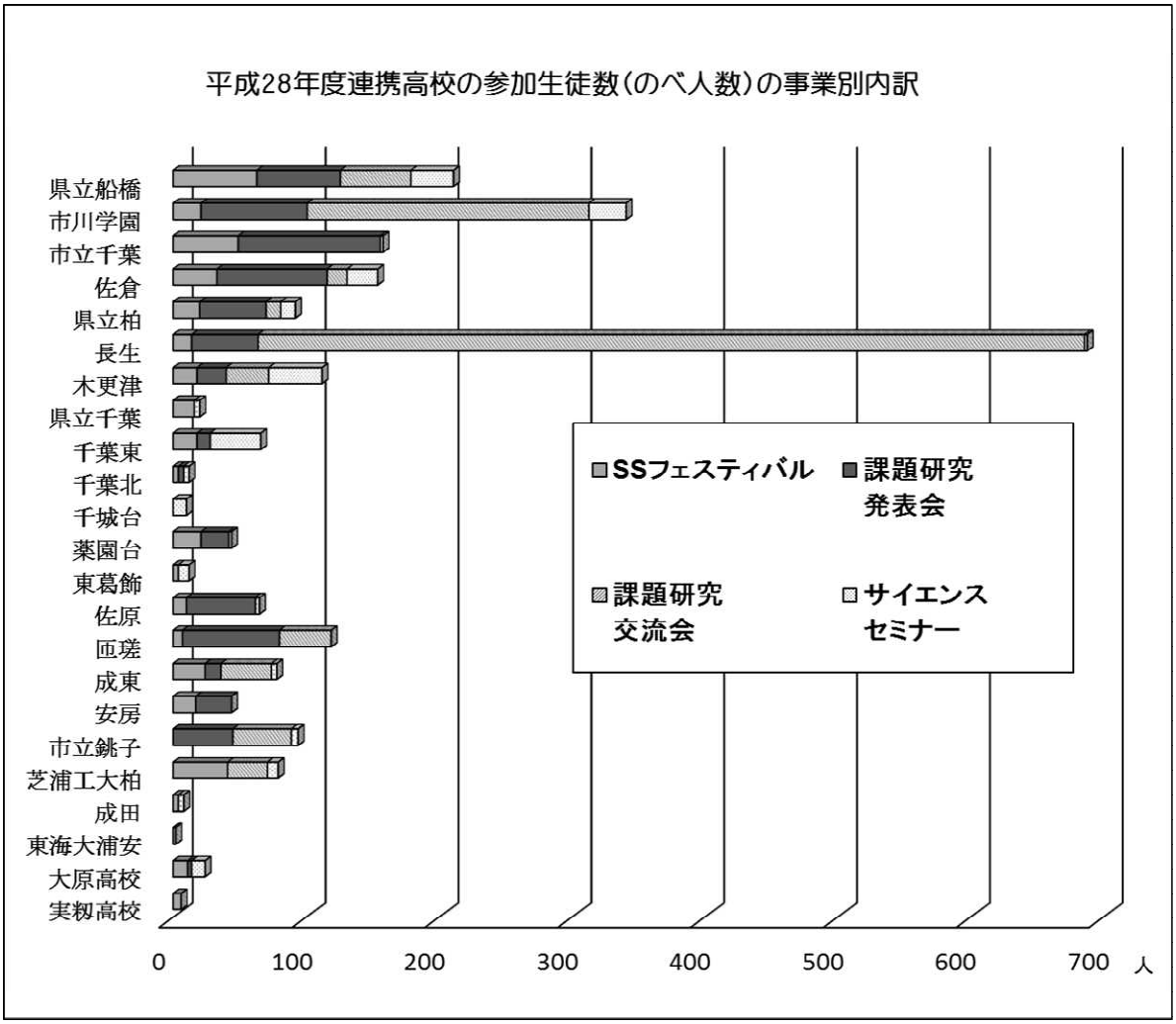
・千葉サイエンススクールフェスティバルにおける参加生徒数（見学を除く）は，第Ⅰ期（平成 23 年度指定コア SSH）の約 1.7 倍の参加を得ている。また，中学生によるブースの参加希望も増えてきている。

・課題研究発表会においても，第Ⅰ期の 1.5 倍以上の参加を得ており，SSH 校以外の課題研究活動の推進にも寄与していると実感している。

・連携各校の活動が活性化するとともに，人的ネットワークの構築も促進された。

連携校の参加生徒数

年　度	SS フェスティバル（出展生徒）	課題研究発表会	SS ネット交流会（見学含む）	SS ネットセミナー	参加実人数	参加のべ人数
平成 26 年度	347	745	518	541	1,276	2,151
平成 27 年度	438	731	627	523	1,451	2,319
平成 28 年度	403	717	1,096	271	1,848	2,487
合計人数	1,188	2,193	2,241	1,335	平均 1,525	6,957
合計実施数	3 回	3 回	11 回	43 件 52 日		



② 研究開発の課題

・生徒の探究力を真に伸ばす課題研究の取組

・科学的は興味・関心を更に探究学習へ結びつける取組

・適正な範囲での実施規模の拡大

・行政職を含めた組織体制の充実及び行政区分を越えた連携の推進

・教員の指導力向上及び継続可能な実施体制の確立

第１章　研究開発のテーマ

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

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

そこで，（Ⅰ）～（Ⅲ）の機能を担う千葉サイエンススクールネット（略称 SS ネット）を構築し，a～d の事業（図 1）を実施した。

（Ⅰ）キャッチ機能･･･全県の資質と意欲のある児童・生徒を先進的科学教育（探究的活動）に誘導する機能。

- 中学生および中学校関係者に高等学校の取組を広く知らせ，全県の資質と意欲のある中学生を高等学校における探究活動に円滑・確実につなげる。
- 科学に興味・関心を持ち，探究活動に取り組む高校生の数を増やすための効果的なプログラムを，SSH の成果を活用して共同開発する。

（Ⅱ）フォローアップ機能･･･課題研究を始めとする先進的科学教育（探究的活動）により，生徒の探究心と探究力を育成する機能。

- 各連携校の指導体制や指導力を効果的にネットワーキングし，交流や情報交換により課題研究を活性化し，そのレベルを向上させる。
- 探究心と探究力を育成するために効果的なプログラムを連携機関で新たに共同開発する。
- 課題研究をはじめとする探究活動に関して指導力のある教員の数を増やす。

（Ⅲ）ランチアップ機能･･･特に資質と意欲のある生徒に対し，高度に発展的な教育を行い，未来の日本や世界に発進させる機能。

- 特に資質と意欲のある生徒に対する効果的な指導のあり方を研究し，その資質を一層伸ばすための発展的教育プログラムを連携機関で新たに共同開発する。

全般的な留意点

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

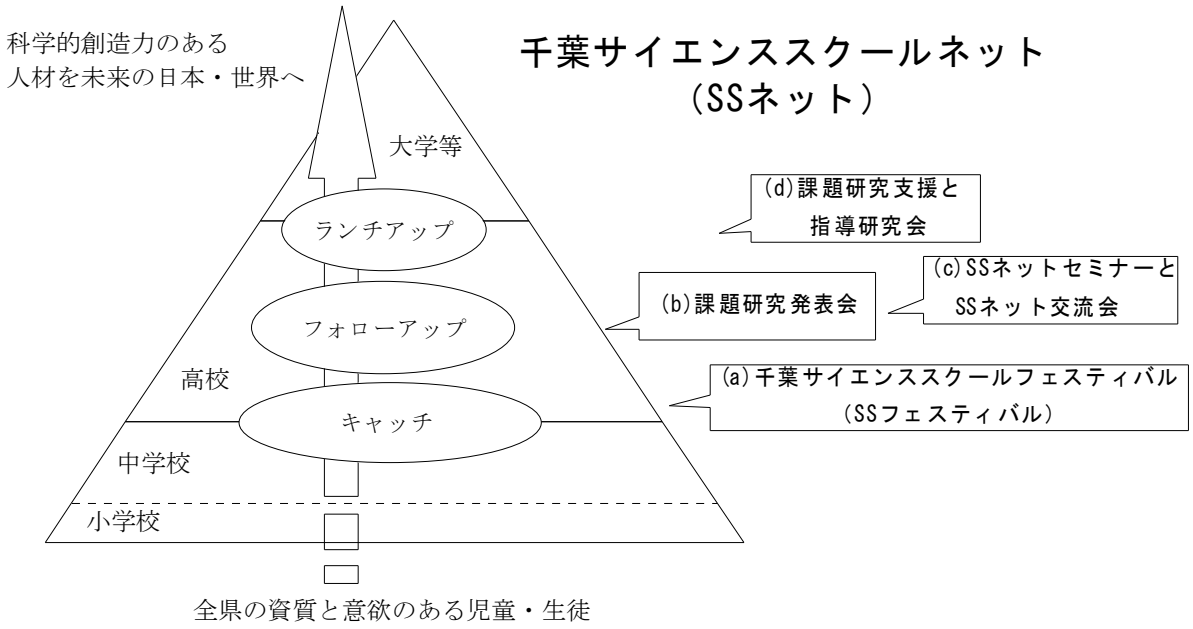


図１　SS ネットの概念図

図２　主な連携機関の所在地（平成 28 年度）

平成 28 年度千葉サイエンススクールネット連携機関一覧

高等学校（32 校）

千葉県立船橋高等学校（H26SSH）	千葉県立我孫子高等学校
市川学園市川中学校・高等学校（H26SSH）	千葉県立佐原高等学校
千葉市立千葉高等学（H24SSH）	千葉県立匝瑳高等学校
千葉県立佐倉高等学校（H25SSH）	千葉県立成東高等学校
千葉県立柏高等学校（H28SSH）	千葉県立安房高等学校
千葉県立長生高等学校（H28SSH）	千葉県立君津高等学校
千葉県立木更津高等学校（H28SSH）	千葉県立袖ヶ浦高等学校
千葉県立千葉高等学校	銚子市立銚子高等学校
千葉県立千葉東高等学校	芝浦工業大学柏中学高等学校（H16SSH）
千葉県立千葉北高等学校	東邦大学付属東邦中学校高等学校
千葉県立千城台高等学校	成田高等学校
千葉県立幕張総合高等学校	和洋国府台女子中学校高等学校
千葉県立薬園台高等学校	千葉県立成田西陵高等学校
千葉県立小金高等学校	東海大学付属浦安高等学校・中等部
千葉県立東葛飾高等学校	千葉県立大原高等学校（H28 新規）
千葉県立柏の葉高等学校	千葉県立実籾高等学校（H28 新規）

大学（3 学）

千葉大学	東邦大学	千葉工業大学

中学校（32 校）・小学校（10 校）

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

第 2 章　研究開発の経緯

月	A：千葉サイエンススクールフェスティバル B：課題研究発表会 D：課題研究支援と指導研究会	C：SS ネットセミナーと SS ネット交流会
4	4/20(水)SS ネット推進委員会	4/23(土)化学オリンピック講座（実技編）
5	5/20(金)SS ネット担当者会議	
6	6/26(日)課題研究推進講座Ⅰ	
7		7/23(土)課題研究入門講座①
8	8/6(土)サイエンススクールフェスティバル	8/21(日)～22(月) 丸沼・アサギマダラマーキング調査 8/27(土)課題研究入門講座② 8/27(土)ヨウ素シンポジウム
9		9/25(日)数学オリンピック講座①
10		10/2(日)数学オリンピック講座②
11		11/19(土)県央地区課題研究交流会 11/20(日)地学オリンピック講座
12	12/17(土)課題研究推進講座Ⅱ	12/23(金)地震波の科学講座
1	1/10(火)課題研究発表会準備会議①	1/6(金)子供科学体験教室 1/22(日)テーマ探究講座 1/28(土)県北地区課題研究交流会
2		2/5(日)化石産地踏査 2/8(水)県東地区課題研究交流会（SENEC） 2/19(土)生物学オリンピック講座 2/26(日)化学オリンピック講座（筆記編）
3	3/7(火)課題研究発表会準備会議② 3/18(土)千葉県高等学校課題研究発表会	

第 3 章　研究開発の内容

事業 A　千葉サイエンススクールフェスティバル（略称 SS フェス）

【3 年間の実施概要】

		平成 26 年度（第 4 回）	平成 27 年度（第 5 回）	平成 28 年度（第 6 回）
日　時		平成 26 年 8 月 2 日(土) 10:00～15:00	平成 27 年 8 月 1 日(土) 10:00～15:00	平成 28 年 8 月 6 日(土) 10:00～15:00
場　所		千葉工業大学	千葉工業大学	千葉工業大学
実験工作展		高校 18 校 67 件 大学・企業 8 件	中学・高校 22 校 67 件 大学・企業 7 件	高校 21 校 67 件 大学・企業 3 件
研究発表		10 件	14 件	15 件
出展高校生		351 名	434 名	403 名
講演会		2 件	2 件	
来場者	連携小中	209	157	154
	一般	491	222	295

科学的創造力のある人材を育成する全県的学校ネットワークシステムの構築に向けて，小・中学生の興味関心を喚起して高校の取り組みにつなげ，また高校における探究活動を活性化することを目的に，第 1 期（平成 23 年度指定コア SSH）より継続して行っている取組である。今年度で 6 回目の開催となり，恒例行事として定着してきている。

【平成 28 年度実施状況】

概　要

1　日時　　平成 28 年 8 月 6 日(土)

2　会場　　千葉工業大学津田沼キャンパス 6 号館

3　主催　　千葉サイエンススクールネット

（文部科学省平成 26 年度 SSH 千葉県立船橋高等学校科学技術人材育成重点枠）

4　共催　　千葉県教育委員会

5　後援　　千葉工業大学

6　内容　　(1) 高校生・中学生による児童・生徒向け実験工作展（1・2・3 階講義室）　67 件

(2) 高校生による研究紹介（1 階講義室）　15 件

(3) 大学ブース　2 件　東邦大学（学生出展），電気通信大学

(4) 企業ブース　1 件　DIC(株)総合研究所

7　時程　　8：30　開場～準備～開会（各会場ごと）

10：00　発表開始

15：00　終了

16：00　片付け終了

来場者状況

連携小中学校

(1) 遠方 4 地区(貸切バス 4 台)

・東葛飾地区→柏市立松葉第二小学校　・北総地区→銚子市立銚子中学校

・東上総地区→一宮町立一宮中学校　・南房総地区→君津市立南子安小学校

合計　児童・生徒・教員・保護者 154 名

(2) 一般入場者　295 名　　連携高校生徒　437 名　　連携高校職員等　82 名

総計 968 名

学校別参加状況一覧

No	学校名	実験工作展								研究紹介		参加人数(のべ)	
		件数	人数	物	化	生	地	数	他	件数	人数	生徒	教員
1	千葉県立船橋高等学校	15	63	1	4	3	5	2		1	1	64	19
2	市川学園市川高等学校	7	21	3	1	3						21	9
3	千葉市立千葉高等学校	3	49	2	1					3	7	56	10
4	千葉県立佐倉高等学校	3	33		1				2			33	4
5	千葉県立柏高等学校	5	20	1	2		1	1				20	9
6	千葉県立長生高等学校	2	14	1			1			1	1	15	2
7	千葉県立木更津高等学校	6	18	1	3		2					18	5
8	千葉県立千葉高等学校	2	16	1				1				16	1
9	千葉県立千葉東高等学校	5	18	1	1	1	2			1	3	21	3
10	千葉県立千葉北高等学校	0	4							3	7	11	1
11	千葉県立薬園台高等学校	3	21		1	1	1					21	2
12	千葉県立東葛飾高等学校	2	4		2							4	2
13	千葉県立佐原高等学校	2	10				2					10	1
14	千葉県立匝瑳高等学校	1	7				1					7	2
15	千葉県立成東高等学校	3	24	1	1				1			24	3
16	千葉県立安房高等学校	3	17		3							17	1
17	千葉県立大原高等学校	0	11							2	11	22	3
18	千葉県立実籾高等学校	1	6		1							6	2
19	芝浦工業大学柏中学高等学校	2	41		2							41	3
20	成田高等学校	2	4			2						4	1
21	東海大学付属浦安高等学校・中等部	0	2							4	4	6	1
	計	67	403	12	23	10	15	4	3	15	34	437	84

所見

一般来場者に対するアンケート調査結果によると，内容に関しては大変好評で，毎年楽しみにしているという声も多い。出展高校生の人数は，第Ⅰ期（H23 年度指定コア SSH）の約 1.7 倍に増加しており，また，中学校からも出展の希望も出てきている。

今年度で 6 回目の開催となり，開催方法がほぼ確立したと言えるが，一方で昨年度・今年度と来場者数が減少しており，PR の工夫やブースの内容の見直し等が必要となってきている。また，同様の催しも多く，SS ネットの特長を生かした新たな企画の検討も行っていきたい。

事業Ｂ　課題研究発表会

【3 年間の実施概要】

		平成 26 年度（第 4 回）	平成 27 年度（第 5 回）	平成 28 年度（第 6 回）
日　時		平成 27 年 3 月 25 日(水)	平成 28 年 3 月 19(土)	平成 29 年 3 月 18 日(土)
場　所		千葉市立千葉高等学校	千葉県立船橋高等学校	市川学園市川高等学校
発表	口頭発表（各校代表）	10 件	9 件	11 件
	ポスター発表	221 件	209 件	205 件
	中学生ポスター発表	8 件	6 件	14 件
参加者数	高校生（含見学）	730 名	725 名	702 名
	中学生	8 名	6 名	15 名
	教員他	104 名	94 名	103 名

【平成 28 年度実施状況】（平成 29 年 2 月 28 日現在の実施予定による）

概　要

1　目的　　課題研究の発表会を実施することにより，生徒に研究の目標となる場を提供するとともに，参加生徒・教員の交流や情報交換を通して課題研究の活性化と指導の改善を図る。

2　期日　　平成 29 年 3 月 18 日(土)

3　会場　　市川学園市川中学校・高等学校

4　主催　　千葉サイエンススクールネット

（文部科学省平成２６年度指定ＳＳＨ千葉県立船橋高等学校科学技術人材育成重点枠）

5　共催　　千葉県教育委員会　千葉市教育委員会

6　後援　　千葉県高等学校長協会

7　参加者　（１）発表：　連携高等学校生徒，連携中学校生徒

（２）見学：　連携高等学校・職員，連携中学校生徒・職員等

県内の高等学校，中学校生徒・職員，関係者等（公開）

8　日程　　8：40～　　会場設営

9：00～9：40　発表校受付（エントランス）

9：30～9：40　一般受付（エントランス）

9：50～10：05　開会式（ホール）

10：05～12：05　各校代表生徒口頭発表（10 分×11 件）（ホール）

12：05～13：00　昼食休憩

13：00～14：15　ポスター発表 A 組（75 分）（理科教室・廊下）

14：15～15：30　ポスター発表 B 組（75 分）（理科教室・廊下）

15：50～16：10　閉会式・表彰式（ホール）

実施までの準備

第1回準備会議　平成29年1月10日(火)　　第2回準備会議　平成29年3月7日(火)

参加一覧

	高等学校名	口頭発表						ポスター発表件数							参加者人数			
		物	化	生	地	数	計	物	化	生	地	数	他	計	発表	見学	教員	計
		3	3	1	3	1	11	57	69	43	20	16	0	205	415	287		
1	千葉県立船橋高等学校					1	1	3	2	3	7	2	0	17	23	40	17	80
2	市川学園市川中学校高等学校	1					1	15	14	15	0	1	0	45	80	0	12	92
3	千葉市立千葉高等学校	1					1	15	12	4	0	1	0	32	63	44	15	122
4	千葉県立佐倉高等学校				1		1	5	6	3	4	1	0	19	38	45	10	93
5	千葉県立柏高等学校		1				1	1	3	1	0	4	0	9	24	26	7	57
6	千葉県立長生高等学校			1			1	8	7	3	2	3	0	23	50	0	9	59
7	千葉県立木更津高等学校				1		1	3	2	1	2	0	0	8	22	0	8	30
8	千葉県立千葉東高等学校				1		1	0	2	2	1	0	0	5	10	0	3	13
9	千葉県立千葉北高等学校						0	0	0	3	0	0	0	3	4	0	1	5
10	千葉県立薬園台高等学校	1					1	1	2	1	1	0	0	5	12	9	2	23
11	千葉県立佐原高等学校						0	1	1	1	2	1	0	6	13	39	3	55
12	千葉県立匝瑳高等学校						0	4	4	4	1	2	0	15	39	34	6	79
13	千葉県立成東高等学校						0	1	1	1	0	1	0	4	12	0	3	15
14	千葉県立安房高等学校		1				1	0	12	1	0	0	0	13	22	5	2	29
15	千葉県立大原高等学校		1				1	0	1	0	0	0	0	1	3	0	3	6
16	銚子市立銚子高等学校						0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	2	47
	計	3	3	1	3	1	11	57	69	43	20	16	0	205	415	287	103	805

	中学校名	ポスター発表件数		参加者人数			
		理科	計	発表	見学	教員	計
1	千葉大学教育学部附属中学校	11	11	12		1	13
2	船橋市立若松中学校	1	1	1			1
3	千葉市立打瀬中学校	1	1	1			1
4	八千代市立大和田中学校	1	1	1			1
	計	14	14	15	0	1	16

中学生発表

昨年度に引き続き千葉県科学作品展入賞者の中から希望者を募ったところ，入賞者の他，中学校の科学クラブも含め，上記表中の4校15名がポスター発表を行うこととなった。

講師

・口頭発表の審査　5名　大学関係者（物理・化学・生物・地学・数学の各分野から1名）

・ポスター発表指導助言　26名　大学関係者及び高校関係者

所見

会場校を輪番制として実施しており，今年度は市川学園で開催となるが，参加者総数は毎年約800名規模となっており，収容できる会場の確保が難しくなっている。SSH校以外の高校においても，課題研究の取組が増えてきており，今後さらに参加者数の増加が予想され，対策が必要となる。

事業 C　SS ネットセミナーと SS ネット交流会

(a) SS ネットセミナー

第Ⅰ期から継続して取り組んでいる事業である。企画・運営を連携校で分担して実施し，参加生徒は原則として全連携校から募集している。案内（実施要項・派遣依頼等）は事務局から全連携校に随時メールを配信して行っている。

【3 年間の実施概要】

	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
実施件数	17 件	12 件	12 件
参加生徒のべ数	547 名	426 名	262 名
課題研究入門講座	H26/7/20(日)船橋高校 H26/8/30(土)船橋高校 東邦大学　桂川秀嗣 千葉大学　上川直文 千葉大学　大和政秀 県中央博　岡崎浩子 10 校 46 名	H27/7/18(土)船橋高校 H27/8/30(日)船橋高校 東邦大学　桂川秀嗣 千葉大学　上川直文 千葉大学　大和政秀 県中央博　岡崎浩子 5 校 29 名	H28/7/23(土)船橋高校 H28/8/27(土)船橋高校 東邦大学　桂川秀嗣 千葉大学　上川直文 千葉大学　大和政秀 県中央博　岡崎浩子 6 校 58 名
ヨウ素 シンポジウム	H26/7/25(金) 伊勢化学工業一宮工場 ／長生高校　4 校 31 名 H26/8/30(土)船橋高校 4 校 16 名	H27/8/30(日)船橋高校 4 校 25 名	H28/8/27(土)船橋高校 2 校 4 名
科学の見方考え方 講座	H26/8/11(月) 船橋高校 学習院大学　江沢洋 7 校 26 名	H27/11/28(土)船橋高校 東京理科大　渡辺正 3 校 51 名	
	H27/1/10(土)船橋高校 東京大学　竹内敬人 6 校 57 名		
アサギマダラ マーキング調査	H26/8/17(日)～18(月) 群馬丸沼 木更津高校 善養寺聡彦 4 校 14 名	H27/8/16(日)～17(月) 群馬丸沼 木更津高校 善養寺聡彦 7 校 27 名	H28/8/21(日)～22(月) 群馬丸沼 千城台高校 善養寺聡彦 2 校 5 名
科学のパイオニア 講座	H26/10/4(土)市千葉高校 東京大学　青山潤 6 校 54 名		
	H26/11/8(土)船橋高校 東京工大　丸山茂徳 4 校 49 名		

化石産地踏査	H26/11/9(日) 富津市金谷・湊ほか 5 校 23 名	H27/11/8(日) 富津市小糸大谷・鎌滝 5 校 19 名	H29/2/5(日) 君津市東日笠 3 校 12 名
その他の講座	現象数理学入門講座 H26/11/30(日)明治大学 明治大学　三村昌泰 明治大学　末松信彦 4 校 24 名	たたら製鉄体験講座 H27/10/11(日) 安房高校・南千倉海岸 H27/11/1(日) 船橋高校 芝浦工大柏高 宝田敏博 佐倉高校　志賀裕樹 8 校 55 名	地震波の科学講座 H28/12/23(金) 防災科学技術研究所 3 校 12 名
	数学講座 H26/12/20(土)船橋高校 4 校 11 名		
子供科学教室 (中学生対象)	H27/1/25(日) 東葛飾高校 田中晃二 2 校 20 名	H27/12/27(日) 東葛飾高校　田中晃二 2 校 15 名	H29/1/6(金) 東葛飾高校 田中晃二 2 校 35 名
テーマ探究講座	H27/1/25(日)船橋高校 千葉大学　花輪知幸 6 校 20 名		H29/1/22(日)東邦大学 東邦大学 長谷川雅美 8 校 31 名
化学 オリンピック講座	H26/5/11(日)東邦大学 東邦大学　菅井俊樹 7 校 45 名	H27/5/3(日)東邦大学 東邦大学　菅井俊樹 7 校 35 名	H28/4/23(土)東邦大学 東邦大学 渡邊総一郎 5 校 20 名
	H27/2/22(日)千葉東高 東邦大学　斎藤良太 6 校 40 名	H28/2/20(土)千葉東高 東邦大学　渡邊総一郎 8 校 53 名	H29/2/26(日)千葉東高 東邦大学 加知千裕 6 校 30 名
生物学 オリンピック講座	H27/2/15(日)東邦大学 東邦大学　佐藤浩之 芝浦工大　奥田宏志 9 校 50 名	H28/2/21(日)東邦大学 東邦大学　佐藤浩之 8 校 51 名	H29/2/19(日)東邦大学 東邦大学　佐藤浩之 芝浦工大　奥田宏志 7 校 34 名
地学 オリンピック講座	H26/11/1(土)千葉大学 千葉大学　宮内崇裕 千葉大学　廣井美邦 4 校 20 名	H27/11/23(月)県中央博 県中央博　高橋直樹 県中央博　加藤久佳 3 校 25 名	H28/11/20(日)県中央博 県中央博　高橋直樹 県中央博　加藤 久佳 3 校 9 名
数学 オリンピック講座	H26/8/4(月)，8/5(火) 船橋高校 中央大学　藤田岳彦 東京大学　北村拓真 7 校 32 名	H27/8/4(火)，8/5(水) 船橋高校 中央大学　藤田岳彦 東京大学　北村拓真 8 校 41 名	H28/9/25(日)，10/2(日) 船橋高校 中央大学　藤田岳彦 東京大学　北村拓真 5 校 21 名

【平成 28 年度実施状況】

昨年度と同様，SSH 校で行われている講座との差別化を図り，SS ネットならではの講座を開講した。

講座名	化学オリンピック講座（実技編）
日時・場所	平成 28 年 4 月 23 日(土)　東邦大学理学部
講師	東邦大学生物分子科学科　准教授　渡邊総一郎
参加状況	生徒 20 名（東葛飾 2，大原 4，芝浦工大柏 4，木更津 2，千葉東 8）　教員 6 名
概要	有機合成実験として，サリチル酸と無水酢酸を反応させてアセチルサリチル酸を合成し収率を求めた。さらに NMR を利用し得られた白い結晶の構造確認を行った。 10:00～　講師紹介 10:05～16:00　アスピリンの合成と NMR による構造確認(途中昼食) 16:00～16:30　NMR 解析の説明，収率の求め方，まとめ
担当	北川輝洋（千葉東高校）

講座名	課題研究入門講座
日時・場所	第 1 回　平成 28 年 7 月 23 日(土)　10:00～16:00　船橋高校 第 2 回　平成 28 年 8 月 27 日(土)　10:00～13:00　船橋高校
講師	東邦大学　名誉教授　桂川秀嗣　　千葉大学　准教授　上川直文 千葉大学　准教授　大和政秀　　千葉県立中央博物館　岡崎浩子
参加状況	生徒 29 名（千葉東 2，木更津 11，県柏 3，大原 3，長生 1，船橋 9） 教員 12 名（千葉東 1，木更津 3，県柏 1，大原 1，長生 1，船橋 4）
概要	第 1 回　初めに課題研究の方法について講義を受け，その後，各分野に分かれて課題研究を行った。以後，各校に持ち帰り夏休み期間中，それぞれ課題研究に取り組んだ。 第 2 回　発表準備をした後，研究発表を行った。発表形式については，パワーポイントを用いて，口頭発表形式で行った。
担当	岩瀬博行（船橋高校）

講座名	丸沼・アサギマダラのマーキング調査
日時・場所	平成 28 年 8 月 21 日（日）～22 日（月）群馬県利根郡片品村東小川根子丸沼
講師	善養寺聡彦（千葉県立千城台高等学校）
参加状況	生徒 5 名（佐倉 4，千城台 1）　教員 3 名
概要	8 月 16 日　7:30　千葉駅発―――11:30　丸沼着　12:30～16：30　マーキング 19:30～21:30　交流会（グループ討論，発表）（泊） 8 月 17 日　台風関東接近のため、朝食後帰路につく。 9:00　丸沼発――途中 PA で時間調整－―15:00　千葉駅着 ※マーキング数は 137、再捕獲は 4（愛知県 1、高知県 1，鹿児島県喜界島 2）
担当	善養寺聡彦（千城台高校）

講座名	ヨウ素シンポジウム
日時・場所	平成 28 年 8 月 27 日(土)　船橋高校
参加状況	生徒 4 名(船橋 1，市川 3) 教員 3 名(船橋 1，市川 2)
概要	課題研究入門講座と合同開催 10：00～10：15　開会，諸注意 10：15～12：30　口頭発表(発表 10 分，質疑応答 5 分) 12：30　　閉会
担当者	冨永蔵人・中島哲人（市川学園）　曽野学（船橋高校）

講座名	数学オリンピック講座
日時・場所	平成 28 年 9 月 25 日(日)，10 月 2 日(日)　船橋高校
講師	中央大学理学部　教授　藤田岳彦 東京大学理学部　　北村拓真
参加状況	生徒 21 名（佐倉 11, 市川 1, 千葉東 1, 芝浦工大柏 5, 船橋 4）　教員 13 名
概要	9：30～12：30 1 日目：数学オリンピックについての説明，体験談等 整数問題，図形の基本事項の確認，演習 2 日目：実践演習，解説
担当	田口亜紀子（薬園台高校）

講座名	地学オリンピック講座
日時・場所	平成 28 年 11 月 20 日(土)　千葉県立中央博物館
講師	千葉県立中央博物館主任研究員　高橋直樹　　同　加藤久佳
参加状況	生徒 9 名（木更津 5，佐原 3，市千葉 1）　教員 3 名
概要	9:00　受付，開講式 9:40　古生物学の講義および実習　11:40　昼食 12:40　中央博物館の収蔵庫を見学（古生物学・岩石分野） 13:40　岩石学の講義および実習，地学オリンピックの紹介，閉講式 微化石や岩石の偏光顕微鏡観察など学校では困難な実習を体験した。
担当	小泉治彦（木更津高校）

講座名	地震波の科学講座
日時・場所	平成 28 年 12 月 23 日(金)　国立研究開発法人　防災科学技術研究所（つくば市）
講師	防災科学技術研究所社会防災システム研究領域 災害リスク研究ユニット 主幹研究員　先名重樹　　研究員　内藤昌平
参加状況	生徒 12 名（千城台 5，市川 1，千葉東 6）　教員 6 名
概要	8:00　千葉駅に集合し，マイクロバスにて防災科技研へ移動 11:00　地震計・測定方法についてのレクチャー　　12:00　昼食 12:30　3 班に分かれ，屋内・外の常時微動を測定し，解析する実習 14:30　iPod を用いた地震観測，地震ザブトン体験など　16:30　終了 常時微動という日頃なじみのない現象を対象に地震について体験的に学んだ。
担当	佐藤伸司（千城台高校）

講座名	子供科学教室（中学生対象）
日時・場所	平成29年1月6日（金）　東葛飾高校化学教室・化学実験室
講師	東葛飾高校　教諭　田中晃二・葛谷信治
参加状況	生徒35名（小金中33，東葛飾高2）　教員2名（小金中2）
概要	10：00～12：00　ヨウ素の化学 ①コンブとかん水からヨウ素をとり出し、そのヨウ素を定量する。 13：00～15：00　セッケンと合成洗剤 ①セッケンと合成洗剤の生分解性 ② 透明セッケンをつくる。
担当	田中晃二・葛谷信治（東葛飾高校）

講座名	テーマ探究講座「成長」
日時・場所	平成 29 年 1 月 22 日(日) 10:00～16:30　東邦大学理学部
講師	東邦大学理学部生物学科　教授　長谷川雅美
参加状況	生徒 29 名（佐倉 8，県千葉 4，市川 4，千葉北 4，木更津 3，千葉東 3，船橋 3） 教員 10 名
概要	カメの年輪測定をもとに，カメの成長の仕方について探究した（成長の様子を数式で表現した）。また，その結果をグループ毎に発表した。 午前：カメについての説明，カメの成長の調べ方について考える 午後：成長の仕方を調べる，測定結果の解析，発表と全体での議論，講評 各グループがそれぞれの視点で探究し，互いに刺激を受け合う講座となった。
担当	曽野学（船橋高校），木村孝康（千葉北高校）

講座名	化石産地踏査
日時・場所	平成 29 年 2 月 5 日(日)　君津市東日笠
参加状況	生徒 13 名（木更津・成東・千城台）　教員 3 名
概要	8:00　蘇我駅に集合し，木更津高校を経由して東日笠へ移動。 9:30～12:00　東日笠，小糸川河床の上総層群梅ヶ瀬層で化石を観察・採集。 12:40～16:10　木更津高校へ戻り，昼食。6 班に分かれて採集した化石のクリーニングと同定。化石の種類を全員で共有し，古環境を考えて実習を終えた。 地層に入っている化石を生徒がそれぞれの視点で観察・採集する学習ができた。
担当	野村真一（木更津高校）

講座名	生物学オリンピック講座
日時・場所	平成 29 年 2 月 19 日(日)　東邦大学理学部
講師	東邦大学理学部生物分子科学科　教授　佐藤浩之 芝浦工業大学芝浦工業大学システム理工学部生命科学科　准教授　奥田宏志
参加状況	生徒 33 名（市川 17，千城台 5，成田 4，県立柏 3，千葉東 2，木更津 1，市立柏 1） 教員 9 名
概要	10:00　開会，講師紹介 10:15 ～14:00　ＰＣＲ法によるＤＮＡ実験（途中昼食を含む） 14:00 ～15:15　国際生物学オリンピックについて 15:15 ～16:00　ＤＮＡ実験まとめ 生物学オリンピックについて，及び遺伝子分析について体験し，学んだ。
担当	飯嶋弘之（佐倉高校）

講座名	化学オリンピック講座（筆記編）
日時・場所	平成 29 年 2 月 26 日(日)　千葉県立千葉東高等学校セミナーハウス
講師	東邦大学理学部　准教授　加知千裕
参加状況	生徒 30 名（東葛飾 4，柏 2，市立銚子 5，薬園台 2，船橋 6，千葉東 11）　教員 8 名
概要	錯体化学分野に関して，日常生活に関連づけながら，電子軌道を中心にわかりやすく解説していただいた。演習は「化学グランプリ 2016 の３」を活用した。 13:30～　講師紹介・講義１(講師自己紹介，錯イオンとは，演習 1) 14:20～15:00　講義２(問題 1 の解説，演習 2，休憩) 15:15～16:30　講義３(問題 2 の解説，問題演習 3)＋講義４(問題 3 の解説，演習 4)
担当	北川輝洋（千葉東高校）

(b) SS ネット交流会

【3 年間の実施概要】

	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
参加生徒のべ数	541 名	627 名	1095 名
県央地区交流会	H26/11/22(土)市川学園 ポスター発表 6 校 315 名 タイ王国 PCCC を含む	H27/11/21(土)市川学園 ポスター発表 4 校 293 名	H28/11/19(土)市川学園 ポスター発表 168 件 3 校 280 名
県北地区交流会	H26/11/22(土)県柏高校 研究発表 14 件 4 校 35 名		H29/1/28(土)県柏高校 研究発表 14 件 2 校 40 名
県東地区交流会 SENEC	H27/2/6(木)長生高校 研究発表 63 件 4 校 154 名	H28/2/4(木)長生高校 研究発表 72 件 3 校 334 名	H29/2/8(水)長生高校 ポスター発表 67 件 5 校 775 名
県南地区交流会	H26/8/12(火) 館山総合高校 館山湾自然観察 2 校 17 名		

【平成 28 年度の実施状況】

地区名	県央地区課題研究交流会
日時・場所	平成 28 年 11 月 19 日(土)14：00～17：00　市川学園
参加状況	発表 168 件（船橋 33 件，佐倉 7 件，市川 128） 生徒 280 名（船橋 53，佐倉 15，市川 212） 教員 35 名（船橋 10，佐倉 4，県柏 1，市川 20）
概要	14:00～14:30　ポスター掲示，開会式および当日の発表方法の説明 14:30～15:30　グループＡ発表 15:30～16:30　グループＢ発表 16:30～16:40　後片付け
担当	冨永蔵人（市川学園）

地区名	県北地区課題研究交流会
日時・場所	平成 29 年 1 月 28 日(土)13：40～16:30　県立柏高校
参加状況	発表 14 件（芝浦工大柏 11 件，県柏 3 件） 生徒 40 名（芝浦工大柏 29，県柏 11） 教員 13 名（芝浦工大柏 2，大原 1，県柏 10）
概要	13:40～13:50　諸連絡 13:50～15:40　課題研究発表会 15:40～16:30　交流会
担当	豊田健司（県立柏高校）

地区名	県東地区課題研究交流会（ＳＥＮＥＣ）
日時・場所	平成 29 年 2 月 8 日(水)　13:00～15：45　長生高校
参加状況	発表 67 件（成東 12 件，市立銚子 18 件，佐原 1 件，匝瑳 15 件，長生 21 件） 生徒 775 名（成東 38，市立銚子 44，木更津 32，匝瑳 39，長生（発表 42，見学 580） 教員 60 名（東上総教育事務所 1，大原 1，佐原 1，成東 3，市立銚子 4，木更津 5，匝瑳 5，長生 40）
概要	13：00～13：40　受付・発表準備 13：40～13：50　開会式 13：55～15：35　ポスター発表 15：35～15：45　閉会式
担当	速水純（長生高校）

事業 D　課題研究支援と指導研究会

(a) 課題研究推進

【3 年間の実施概要】

	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
課題研究推進講座 第 1 回	H26/6/29(日)船橋高校 市立堀川高校　飯澤功 長生高校　飯田李惠 市川学園　中島哲人 教員 15 校 30 名	H27/6/28(日)船橋高校 千葉大学　花輪知幸 市川学園　庵原仁 立教池袋高校　後藤寛 教員 13 校 20 名	H28/6/26(日)船橋高校 東京農工大　三沢和彦 市立千葉　脇田悟寿 市川学園　中島哲人 教員 10 校 24 名
課題研究推進講座 第 2 回	H26/12/20(土)船橋高校 筑波大学　大嶋建一 木更津高校 善養寺聡彦 水戸二高　沢畠博之 教員 11 校 23 名	H28/1/30(土)船橋高校 横浜国大　伊藤卓 千葉北高校　木村孝康 芝浦工大柏高 須田博貴 芝浦工大柏高 三門正吾 教員 10 校 23 名	H28/12/17(土)船橋高校 千葉大学　野村純 渋谷幕張　岩田久道 県立船橋　阿部敬 教員 8 校 19 名

【平成 28 年度の実施状況】

地区名	課題研究推進講座（第 1 回）
日時・場所	平成 28 年 6 月 26 日(日)9：30～12：30　船橋高校
参加状況	教員 24 名（市川 7，市千葉 2，佐倉 1，長生 1，千葉東 1，小金 1，成東 1，木更津 4，東海大浦安 1，船橋 5）
概要	Ⅰ．基調講演「課題研究におけるテーマ設定の指導について」 講師：東京農工大学工学部　教授　三沢和彦 Ⅱ．事例検討（高等学校で課題研究に携わる教員による事例紹介） ①講師：千葉市立千葉高等学校　教諭　脇田悟寿（生物分野） ②講師：市川学園市川高等学校　教諭　中島哲人（化学分野）
担当	岩瀬博行（船橋高校）

地区名	課題研究推進講座（第 2 回）
日時・場所	平成 28 年 12 月 17 日(土)13:30～16:30　船橋高校
参加状況	教員 19 名(市川 5，佐倉 1，長生 1，千葉東 2，木更津 1，大原 1，芝工大柏 3，船橋 5)
概要	講演Ⅰ「課題研究はどのように行き詰まるのか」 講師：千葉大学教育学部　教授　野村純（生物分野） 講演Ⅱ「高校生の課題研究の発展のさせ方」 講師：渋谷教育学園幕張高等学校　教諭　岩田久道（化学分野） 事例検討（高等学校で課題研究に携わる教員による事例紹介） 報告者：千葉県立船橋高等学校　教諭　阿部敬（物理分野）
担当	岩瀬博行（船橋高校）

(b) その他

(1) SS ネット推進委員会

平成 28 年 4 月 20 日(水)船橋高校　　出席者：管理機関・連携校校長・連携大学

①平成 27 年度成果と課題について　②組織体制（連携形態）

③平成 28 年度の各事業の実施計画　④事務処理・連絡体制　⑤小中高連携分科会

(2) SS ネット担当者会議

第 1 回　平成 28 年 5 月 20 日(金)千葉工業大学　　出席者：連携高校担当者

①今年度の SS ネットセミナーの方針について　②課題研究に関する講座について

③千葉サイエンススクールフェスティバルについて

第 2 回　平成 29 年 1 月 10 日(火)市川学園　　出席者：連携高校担当者

千葉県高等学校課題研究発表会の実施要項について，会場下見

第 3 回　平成 29 年 3 月 7 日(火) 市川学園　　(出席者：連携高校担当者

千葉県高等学校課題研究発表会の実施細目について

第 4 章　実施の効果とその評価

【3 年間の参加状況】

表 4-1 のように，3 年間で 60 件 69 日の事業を実施し，連携校生徒のべ 6,987 名の参加を得た。

表 4-1　事業別参加生徒人数

年　度	SS フェスティバル（出展生徒）	課題研究発表会	SS ネット交流会（見学含む）	SS ネットセミナー	参加実人数	参加のべ人数
平成 26 年度	347	745	518	541	1,276	2,151
平成 27 年度	438	731	627	523	1,451	2,319
平成 28 年度	403	717	1,096	271	1,848	2,487
合計人数	1,188	2,193	2,241	1,335	平均 1,525	6,957
合計実施数	3 回	3 回	11 回	43 件 52 日		

表 4-2　連携高校別参加生徒人数（のべ人数）の変遷

学　校　名	平成26年度	平成27年度	平成28年度
県立船橋	288	259	211
市川学園	386	341	341
市立千葉	176	205	158
佐倉	96	112	154
県立柏	94	89	92
長生	148	337	688
木更津	59	69	112
県立千葉	30	11	20
千葉東	101	109	66
千葉北	2	6	12
千城台	0	18	10
薬園台	20	45	44
東葛飾	23	12	12
我孫子	38	2	0
佐原	61	81	65
匝瑳	76	98	119
成東	115	87	78
安房	226	148	44
市立銚子	114	111	94
芝浦工大柏	33	79	79
成田	12	16	8
和洋国府台	17	15	0
成田西陵	0	4	0
東海大浦安	0	0	2
大原	0	0	24
実籾	0	0	6

【平成 28 年度参加状況】

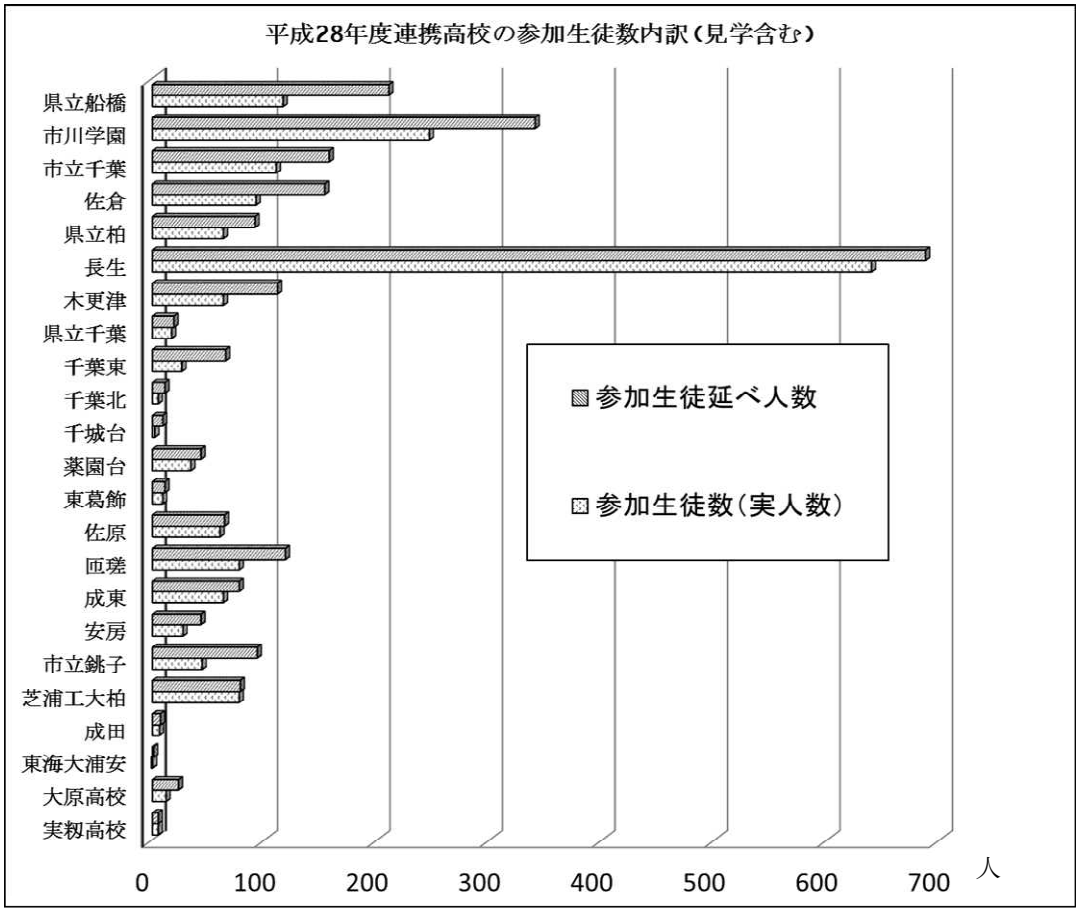
今年度予定した事業をそれぞれ適正な規模で実施することができた。具体的には，計 18 件，のべ 20 日の事業を実施し，連携高校生徒 1,848 名（のべ 2,487 名）の参加を得た（表 4-3）。

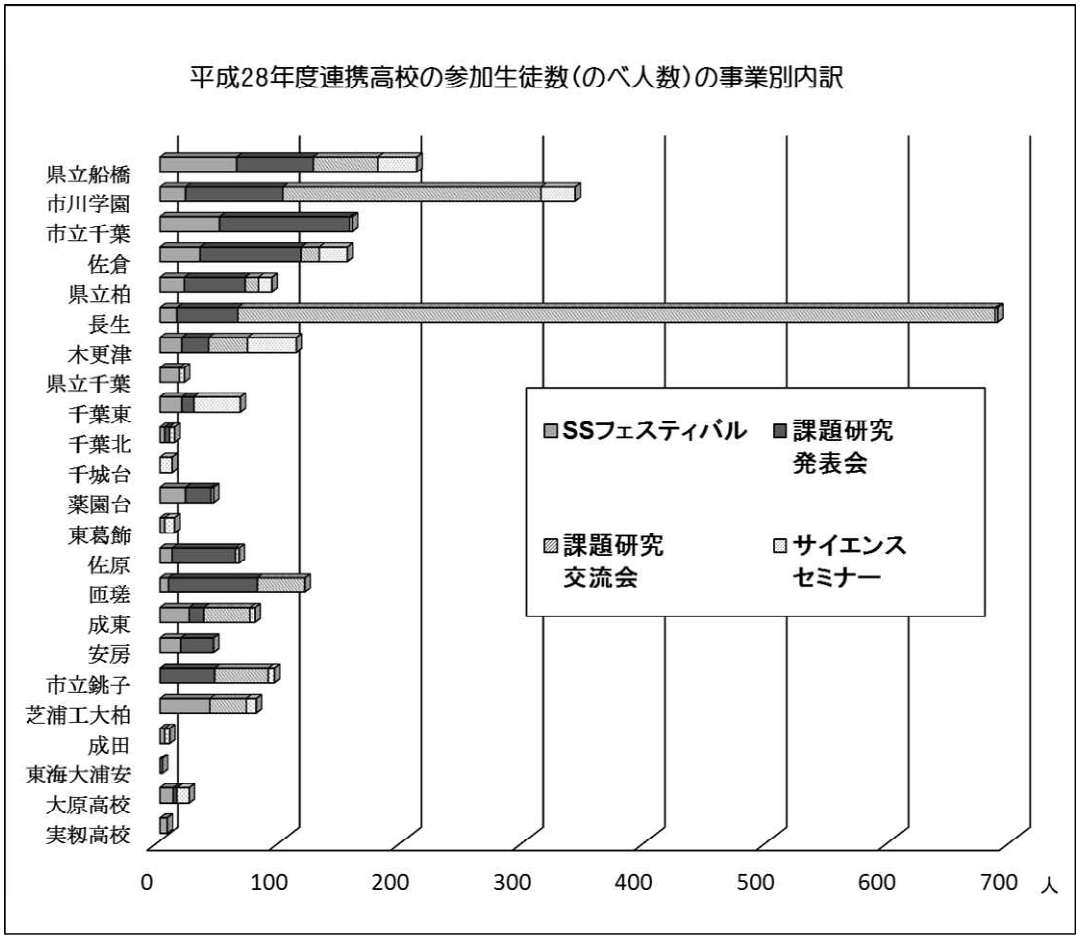
表 4-3　平成 28 年度千葉サイエンススクールネット参加生徒一覧

学　校　名				サイエンスフェスティバル	課題研究発表会	交流会	サイエンスセミナー	参加生徒数（実人数）	参加延べ人数
連携高校	県立船橋	SSH　H26	幹事校	63	63	53	32	117	211
	市川学園	SSH　H26	幹事校	21	80	212	28	247	341
	市立千葉	SSH　H24	幹事校	49	107	0	2	111	158
	佐倉	SSH　H25	幹事校	33	83	15	23	93	154
	県立柏	SSH　H28	幹事校	20	50	11	11	64	92
	長生	SSH　H28	幹事校	14	50	622	2	640	688
	木更津	SSH　H28	幹事校	18	22	32	40	64	112
	県立千葉		幹事校	16	0	0	4	18	20
	千葉東		幹事校	18	10	0	38	27	66
	千葉北			4	4	0	4	6	12
	千城台			0	0	0	10	3	10
	薬園台			21	21	0	2	35	44
	東葛飾			4	0	0	8	10	12
	佐原			10	52	0	3	61	65
	匝瑳			7	73	39	0	78	119
	成東		幹事校	24	12	38	4	64	78
	安房			17	27	0	0	28	44
	市立銚子			0	45	44	5	45	94
	芝浦工大柏			41	0	30	8	78	79
	成田			4	0	0	4	7	8
	東海大浦安			2	0	0	0	0	2
	大原高校			11	3	0	10	13	24
	実籾高校			6	0	0	0	6	6
連携高校　計				403	702	1096	238	1815	2439
連携小・中学校				0	15	0	33	33	48
総計				403	717	1096	271	1848	2487

総合評価

3 年間の取組を通して，様々な企画を実施し，多数の参加を得た。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つくりの推進など，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。


平成28年度連携高校の参加生徒数内訳（見学含む）
県立船橋
市川学園
市立千葉
佐倉
県立柏
長生
木更津
県立千葉
千葉東
千葉北
千城台
薬園台
東葛飾
佐原
匝瑳
成東
安房
市立銚子
芝浦工大柏
成田
東海大浦安
大原高校
実籾高校
参加生徒延べ人数
参加生徒数（実人数）
0
100
200
300
400
500
600
700
人


平成28年度連携高校の参加生徒数（のべ人数）の事業別内訳
県立船橋
市川学園
市立千葉
佐倉
県立柏
長生
木更津
県立千葉
千葉東
千葉北
千城台
薬園台
東葛飾
佐原
匝瑳
成東
安房
市立銚子
芝浦工大柏
成田
東海大浦安
大原高校
実籾高校
SSフェスティバル
課題研究発表会
課題研究交流会
サイエンスセミナー
0
100
200
300
400
500
600
700
人

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

第Ⅰ期からの６年間の取組を通して，以下のような課題が明らかになった。

ア　生徒の探究力を伸ばす課題研究のあり方

課題研究に取り組む学校の増加を受け，課題研究発表会の実施規模は年々拡大している。この発表会は，千葉県全体の課題研究の推進に大きく寄与してきたと考えられる。さて，一口に課題研究と言っても，実際には，「部活動による集中的・継続的な研究」，「高度な知識を有する指導者が密接に関与した研究」，「正課授業として行った生徒の学習活動としての研究」，「定番実験を若干発展させた程度の報告」など，その内容・形式は多種多様である。そのため，単に「科学研究」としての到達度に注目するだけでは不十分であり，審査・表彰の際にも課題研究をいかに評価すべきか苦慮することが多かった。生徒の探究力を真に伸ばす課題研究とはどのようなものかを，実証的・理論的に研究し指導や評価に生かすことが今まさに重要な課題である。

イ　体験から探究学習への道筋

SS フェスティバルは，多くの小学生が実験・工作に取り組み大変好評であり，参加高校生にとっても，探究活動の活性化や表現活動の機会として有効であった。また，SS セミナーでは，実験実習を伴う体験的講座を多数開講し，参加生徒は大変意欲的に取り組んだ。これらの取組は，いずれも児童・生徒の興味・関心を喚起するという点で大きな効果があったと言える。さて今日，児童・生徒の科学的関心を喚起する試みは，大学・研究機関のアウトリーチ活動やメディア等を通して盛んに行われている。これらはその限りにおいては大変有効かつ重要であることは間違いない。しかし，一方で「実験は好きだが，考えるのは苦手」という児童・生徒が多いのも事実である。私達は既に SS ネットセミナーにおいて，テーマ探究講座など探究学習を中心とした講座の開発を進めているが，今後はそれらの成果を踏まえながら，体験に留まりがちであった取組においても，科学的な興味・関心を更に探究学習へ結びつけていくことが課題である。

ウ　実施体制の改善

本計画は実施数・実施規模ともに大きく，事務局校及び連携校にはかなりの負担となった。特に制度上の制約から業務分担に限界があり，事務局の負担が大きく，ともすれば実施することに終始してしまった嫌いがある。また，各高等学校，各小・中学校，県教育委員会，市町村教育委員会等の行政区分を越えた連携・情報共有において課題があることがわかった。今後は各関係諸機関との十分な連携を図る仕組みを構築しつつ，企画から検証までの過程を丁寧に進めることが必要である。

エ　若手教員の育成

各事業の企画・運営及び実施実務を担うのは，専ら本校及び連携校の教員であるが，その多くが退職年齢を迎え，続く中堅世代は極端に数が少ない。また，若手教員は近年増えつつあるが，未だ力不足の感は否めない。現有の経験・知識を後代へ伝えつつ，次代にふさわしい指導力のある教員を育成し，県全体として高い教育力を確保することは喫緊の重要な課題である。

以上の課題を踏まえ，今後の研究開発の方向は以下の 2 点にまとめることができる。

①課題研究等の探究学習の開発を一層推進し，その成果を普及する。

②児童・生徒の科学的な興味・関心を探究学習につなげる。

そのため，これまで構築してきた学校ネットワーク（SS ネット）を発展させ，次のようなテーマ・事業に取り組みたい。

テーマ：千葉サイエンススクールネットによる探究学習の全県的推進
～課題研究の一層の推進と興味・関心を探究学習につなげる取組～

中核的事業･･･全県的な課題研究の推進
千葉県課題研究発表会
課題研究の推進を補完する取組（地区課題研究交流会，指導研究会等）

基礎的事業･･･興味・関心を探究学習につなげる取組
SS フェスティバル
SS ネットセミナー
サテライトスクール

千葉県立船橋高等学校

平成２６年度指定スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

第３年次（平成２８年度）

発行日　平成２９年３月１７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