

## 平成 29 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 29 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>    SS 課題研究 I    理数科 1 年生 40 名</p> <p>    SS 課題研究 II    理数科 2 年生 40 名</p> <p>    3 年生における課題研究    理数科 3 年生 41 名</p> <p>2 理数科における学校設定科目</p> <p>    SS 理数科目    理数科 1・2・3 年生 121 名</p> <p>3 普通科における探究活動</p> <p>    社会と情報    普通科 1 年生 325 名</p> <p>    普通科における課題研究    普通科 2 年生希望者 7 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 1091 名</p> <p>5 SS 講座    希望者延べ 260 名</p> <p>6 SS 出張授業    理数科及び普通科の受講者延べ 560 名</p> <p>7 部活動の振興等    部員延べ 222 名</p> <p>8 国際性の育成</p> <p>    英語による講義・実験    理数科 1・2 年生 80 名</p> <p>    台湾海外研修    理数科 2 年生 11 名・普通科 2 年生 6 名    計 17 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>    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>    全事業の実施    特に SS 課題研究 II における指導・評価方法の開発，事業評価の方法の開発</p> <p>第 3 年次（平成 28 年度）</p> <p>    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</p> <p>第 4 年次（平成 29 年度）</p> <p>    全事業の実施    事業の見直しと重点課題への注力</p>	

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29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29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28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		SS 理数物理 II	2 単位		
	理数物理	3 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27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	3 単位 / III a 1 単位	} 3 科目 計 8 単位 を選択
	化学	3 単位			SS 理数化学 III	3 単位 / III a 1 単位	
	生物	3 単位			SS 理数生物 II	4 単位 / II a 2 単位	
	地学	3 単位			SS 理数地学 II	4 単位 / II a 2 単位	
					理数理科	1 単位	

○具体的な研究事項・活動内容（平成29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, ミニ研究, 予備研究, 本研究テーマ設定
- (2) SS 課題研究 II (2) 本研究
- (3) 3年生における課題研究(課外活動) 報告書執筆, 継続研究, 対外発表

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 (3) / III a (1) SS 理数化学 III (3) / III a (1) SS 理数生物 II (4) / II a (2)
- SS 理数地学 II (4) / III a (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 29 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：31 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） 継続研究：1 件

2 理数科における学校設定科目

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 (3) / III a (1) SS 理数化学 III (3) / III a (1) SS 理数生物 II (4) / II a (2)  
SS 理数地学 II (4) / III a (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

- (1) 社会と情報 後期テーマ探究 設定テーマ：87 件
- (2) 2 年生における課題研究（課外活動） 設定テーマ：3 件

B 探究プログラム

4 SS 講演会

- 第 1 回 平成 29 年 4 月 14 日(金) 徳久剛史（千葉大学・学長）
- 第 2 回 平成 29 年 9 月 28 日(木) 照井章（筑波大学人工知能科学センター）

5 SS 講座

実施件数：13 件 参加生徒：延べ 260 名

実施概要（参加人数／生徒アンケート 4 点満点評価点）

- 千葉市科学館見学 4/22（15 名／3.7）／ロボット 4/28 千葉工大（14 名／3.6）
- 高分子 5/12 本校（42 名）／物理実験表面張力 6/21 本校（8 名／3.9）
- 植物工場見学 7/12（19 名）／SS 自然教室 8/3～4 霧ヶ峰・北八ヶ岳（22 名／4.0）
- マセマティカ 8/10 千葉大（9 名／4.0）／つくば校外研修 8/17（42 名／3.7）
- モデルロケット 9/2 本校（7 名／4.0）／統計学 11/17・24 本校（16 名／3.6）
- 遺伝子組換え 11/22・24 本校（35 名／3.7）／KEK 霧箱 12/18 本校（12 名／3.7）
- WEB 安全 12/20 本校（20 名）

6 SS 出張授業

実施件数：4 件 受講生徒：延べ 20 学級・約 800 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 2017 銅賞

日本数学オリンピック 2017, 日本情報オリンピック 2017 ほか

(2) たちばな理科学会 サイエンスファンタジー, SS 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 (4回)

校外合宿 平成 29 年 11 月 18 日(土)~19 日(日) 1泊2日 さわやかちば県民プラザ

本研修 平成 29 年 12 月 24 日(日)~28 日(木) 4泊5日

理数科 2 年 11 名・普通科 2 年 6 名 計 17 名 引率教員：4 名

国立科学工業園区実験高級中学ほか高校 3 校での英語による研究発表

9 コンテスト等 日本生物学オリンピック 2017 銅賞, 日本数学オリンピック 2017 予選 A ランク

SSH 生徒研究発表会ポスター発表賞, JSEC2017 予備審査通過

10 千葉サイエンススクールネット (SS ネット)

SS フェスティバル 平成 29 年 7 月 30 日(日)千葉工大 出展参加高校生 186 名

千葉県高等学校課題研究発表会 平成 30 年 3 月 17 日(土) 千葉工大 発表計 231 件

SS ネットセミナー 3 件 課題研究指導研究会 2 回

## ○実施の効果とその評価

(1) 3 年生アンケート (理数科 3 年及び普通科 3 年理系 2 クラスを対象に 12 月に実施)

特に理数科生徒においては, 科学に直接関連する事柄はもちろん, 周辺領域のさまざまな事柄を含めて, 大きな肯定的変容が見られた。

(2) 「学校評価」による調査 (4 点満点評価点)

全校生徒：3.3 全校保護者：3.5

(3) 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：78% 2 年：58% 3 年：15% 普通科 1 年：25% 2 年：12% 3 年：2%

(4) 卒業生アンケート 平成 25 年 3 月本校理数科卒業生を対象に実施

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だったとの回答が多かった。

(5) 事業全般の評価

全ての事業を計画通りに実施し, 多数の生徒が SSH 事業に参加した。特に探究プログラムに関しては, 指導モデルを新たに設定し, 指導の焦点化及び評価との一体化を進めることができた。

本校生徒全体, 特に理数科生徒に関しては, 期待される好ましい変容が大いに見られた。

## ○実施上の課題と今後の取組

### A 探究カリキュラム

◇指導の焦点化・共有と評価との一体化の一層の推進 ◇独自教材の開発とデータベース化

◇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

### B 探究プログラム

◇効果的な実施体制・内容の一層の確立

### 事業全般

◇5 年間の取組の総括, 特に指導の焦点化と評価との一体化に関する検討を行う。

◇事業の継続・発展を可能にするための実施体制のあり方を一層工夫する。

◇指定終了後の方策を検討する。

## 平成 29 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

## 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：31 件 ルーブリックを用いた学習評価の実施

複数の波が重なってできる模様／有色雑音が発生する条件／光の反射・干渉による構造色

交差光線の交点による立体映像の画素の輝度／ガラス球で人工虹を作る

射出水が一定の線を描く条件／回転している物体との摩擦において放出されるエネルギー

人の声のアイデンティティ／様々な条件下でのライデンフロスト効果の起こり方

グルテンの膨張に対する上白糖の混合比の影響

ラムスデン現象における溶質を変えた時の膜の質量の変化

油脂・アルコールがポリ酢酸ビニルの接着力に与える影響

油の粘度と炭素の数／天然ゴムの膨潤作用による分子構造の変化

新聞紙のインクが油の吸収に与える影響

アミメアリの外役個体の存在は分業の決定に関係しているか

アメンボの波に対しての姿勢の変化について

ヤマトヒメミミズの飢餓期間による有性化率の変化

フタホシコオロギの孵化率に対する温度の影響

光環境がファストプランツの成長に与える影響／グッピーの体長と性転換にかかる日数の関係

複数の方法で得た層積雲の雲底高度の比較／岩石の表面の凹凸の違いによる光の反射

太陽高度と空の色の関係／地表付近での高度と気温の関係／コリドールの必勝法

ペンローズの多角形の実現／スリザーリンクの格子点を増やすとどうなるか

いろいろな数の連分数表示／棒消しゲームの必勝法の数学的証明

ブレスレットモデルを用いたルカス数列の拡張

(3) 3 年生における課題研究（課外活動） 継続研究：1 件

## 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

(1) 社会と情報 後期テーマ探究 設定テーマ：87 件

(2) 2 年生における課題研究（課外活動） 設定テーマ：3 件

## B 探究プログラム

## 4 SS 講演会

第 1 回 平成 29 年 4 月 14 日(金) 徳久剛史（千葉大学・学長）

第 2 回 平成 29 年 9 月 28 日(木) 照井章（筑波大学人工知能科学センター）

## 5 SS 講座

実施件数：13 件 参加生徒：延べ 261 名

実施概要（参加人数／生徒アンケート 4 点満点評価点）

千葉市科学館見学 4/22（15 名／3.7）／ロボット 4/28 千葉工大（14 名／3.6）

高分子 5/12 本校 (42 名) / 物理実験表面張力 6/21 本校 (8 名 / 3.9)  
 植物工場見学 7/12 (19 名) / SS 自然教室 8/3~4 霧ヶ峰・北八ヶ岳 (22 名 / 4.0)  
 マセマティカ 8/10 千葉大 (9 名 / 4.0) / つくば校外研修 8/17 (42 名 / 3.7)  
 モデルロケット 9/2 本校 (7 名 / 4.0) / 統計学 11/17・24 本校 (16 名 / 3.6)  
 遺伝子組換え 11/22・24 本校 (35 名 / 3.7) / KEK 霧箱 12/18 本校 (12 名 / 3.7)  
 WEB 安全 12/20 本校 (20 名)

6 SS 出張授業

実施件数：4 件 受講生徒：延べ 20 学級・約 800 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 2017 銅賞  
 日本数学オリンピック 2017, 日本情報オリンピック 2017 ほか
- (2) たちばな理科学会 サイエンスファンタジー, SS 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 (4 回)  
 校外合宿 平成 29 年 11 月 18 日(土)~19 日(日) 1 泊 2 日 さわやかちば県民プラザ  
 本研修 平成 29 年 12 月 24 日(日)~28 日(木) 4 泊 5 日  
 理数科 2 年 11 名・普通科 2 年 6 名 計 17 名 引率教員：4 名  
 国立科学工業園区実験高級中学ほか高校 3 校での英語による研究発表  
 生徒アンケート 4 点満点評価点 実験高中での課題研究発表：3.9 ほか

- 9 コンテスト等 日本生物学オリンピック 2017 銅賞, 日本数学オリンピック 2017 予選 A ランク  
 SSH 生徒研究発表会ポスター発表賞, JSEC2017 予備審査通過

10 千葉サイエンススクールネット (SS ネット)

SS フェスティバル 平成 29 年 7 月 30 日(日)千葉工大 出展参加高校生 186 名  
 千葉県高等学校課題研究発表会 平成 30 年 3 月 17 日(土) 千葉工大 発表計 231 件  
 SS ネットセミナー 3 件 課題研究指導研究会 2 回

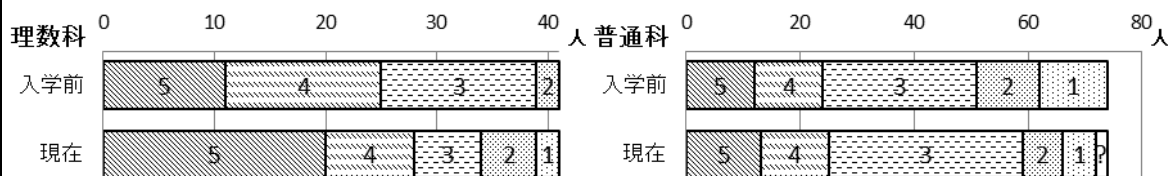
○実施の効果とその評価

- (1) 3 年生アンケート (理数科 3 年及び普通科 3 年理系 2 クラスを対象に 12 月に実施)  
 実施結果

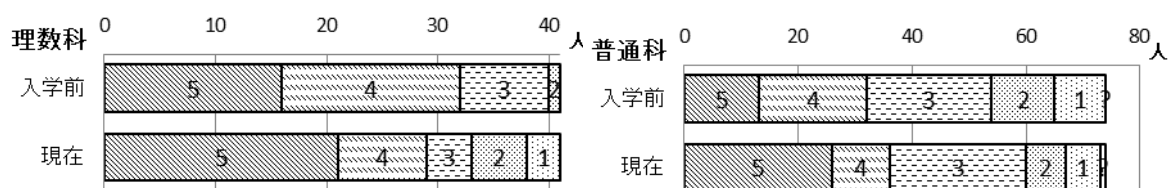
Q 3. 科学研究に興味がある, 好きだ, やってみたいという気持ち (好感度)

入学前 5 : とても高かった 4 : やや高かった 3 : ふつう 2 : やや低かった  
 1 : とても低かった

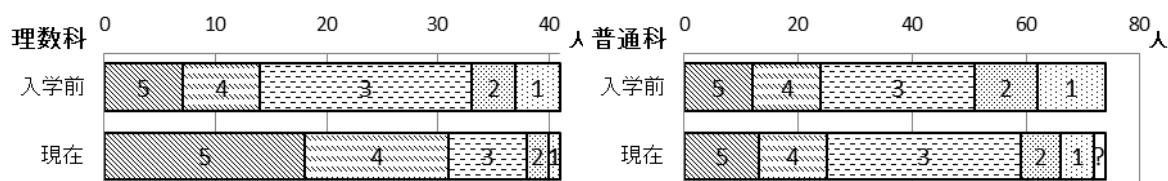
現在 5 : とても高まった or 元々高く今も高い 4 : やや高まった 3 : 特に変わらない  
 2 : やや低くなった 1 : とても低くなった (以下, 選択肢は前問共通)



Q 9. 将来、科学・技術に携わる職業に就きたいという気持ち



Q 1 1. 将来、国際的な場で活動したいという気持ち



(2) 「学校評価」による調査（4点満点評価点）

全校生徒：3.3 全校保護者：3.5

(3) 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：78% 2年：58% 3年：15% 普通科1年：25% 2年：13% 3年：2%

(4) 卒業生アンケート 平成25年3月本校理数科卒業生を対象に実施

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だったとの回答が多かった。

(5) 事業全般の評価

全ての事業を計画通りに実施し、多数の生徒がSSH事業に参加した。特に理数科課題研究、普通科「社会と情報」等の探究プログラムに関しては、指導モデルを新たに設定し、指導の焦点化及び評価との一体化を進めることができた。探究プログラムに関しては、これまでの開発を踏まえつつ、一部改善することができた。これらの取組を通して、本校生徒全体に向上が見られた。特に理数科生徒は、本校SSHをそのねらいに沿って大変肯定的に受け入れ、科学的な探究心と探究力の向上、広範な学問分野への意欲の向上、進路意識の明確化など、期待される好ましい変容が大いに見られた。旧科学技術人材育成重点枠事業（SSネット事業）に関しては、交流会支援枠を活用し、県内各校の連携体制に円滑に移行することができ、主要な取組を継続・発展させることができた。以上から、今年度の本校SSH事業の取組状況は良好であると評価できる。

## ② 研究開発の課題

### A 探究カリキュラム

- ◇指導の焦点化・共有と評価との一体化の一層の推進 ◇独自教材の開発とデータベース化
- ◇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

### B 探究プログラム

- ◇効果的な実施体制・内容の一層の確立

### 事業全般

- ◇5年間の取組の総括、特に指導の焦点化と評価との一体化に関する検討を行う。
- ◇事業の継続・発展を可能にするため、実施体制のあり方を一層工夫する。
- ◇指定終了後の方策を検討する。