

① 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書 (要約)

① 研究開発課題	新たな評価法とカリキュラムによる次世代型科学技術人材の育成
② 研究開発の概要	<p>本研究では、新たな評価法とカリキュラム開発をとおして、21 世紀社会の中核を担うことのできる資質・能力である「高度な理数系学力」、「科学的倫理観」、「社会的実践力」をバランスよく備えた次世代型科学技術人材を育成することを目標とする。</p> <p>① 生徒の成長を抑制するボトルネックの抽出による新たな評価法の開発と、課題への速やかな対応を可能にするアクティブ・デザイン型のカリキュラムの実践</p> <p>② 課題発見能力や企画力等、生徒の自発的な活動能力を育て、大学教育へのシームレスな接続を果たす具体的教育手法の開発</p> <p>③ 科学的倫理観、社会的実践力を養う教育モデル「長高メソッド」の実践</p> <p>④ 上位層をより一層伸ばさせる数理融合型カリキュラムの開発</p> <p>⑤ 大学、研究機関、企業等との連携による高度な学習の場の拡充</p> <p>⑥ 国際化教育を一層推進し、国際的な大会等での課題研究の発表を目指す</p>
③ 平成 28 年度実施規模	<p>3 年生 2 クラス 40 名 (普通科 1 クラス 15 名, 理数科 1 クラス 25 名)</p> <p>2 年生 1 クラス 40 名 (理数科) ※ 3 年生は第 1 期 SSH, 2 年生は経過措置 1 年に該当</p> <p>1 年生 「SS 総学」の実施 普通科 7 クラス 281 名</p> <p>「SSW」「SS 科目」の実施 理数科 1 クラス 40 名</p> <p>サイエンストップセミナー、サイエンスフィールドワーク、サイエンス部の活動等については、全校生徒 965 名を対象とした。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1) 実験的授業の実施</p> <p>SSW を中心に実験的授業を実施し、次の 3 点についての研究開発を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボトルネック抽出による評価法 ・アクティブ・デザインによるカリキュラム ・課題発見能力や企画力等、生徒の自発的な活動能力を育てる具体的教育手法 <p>課題発見・解決型の観察・実験の場面において、活動観察の項目や指標等、活動のボトルネック抽出に関わる試行・検証を行うとともに、課題発見・解決型の観察・実験の効果的な展開方法 (自発的な活動能力の伸長に適したテーマの選定・提示方法、活動を導くためのフォローの方法) についての試行を行う。</p> <p>(2) 「長高メソッド」による科学的倫理観・社会的実践力を高める取組</p> <p>ア S S 総学の実践</p>

1年生普通科・理数科の総合的な学習の時間の呼称を「SS総学」とし、本校が目指す教育モデル「長高メソッド」（長高とは長生高校の略称）の学力観に従った学習を実践する。全ての生徒が課題研究に取り組み、報告書を作成する。

イ スーパーサイエンスワークショップ（SSW）の実践

SSWは1年生理数科で行う「長高メソッド」に則った高度な理数系学力、科学的倫理観、社会的実践力の伸長を目指し、探究に必要なプロセスを体験的に学ぶ。

(3) SS理数科目の実施と連携機関との協働によるプログラム開発

ア 学校設定教科SS理数科目の実施

理数数学、及び理数物理・化学・生物・地学の目標及び内容をベースに、新たな教育手法の実践の場として、SS理数科目を設定する。本年度は第1年次のため、1年生について実施する。

イ 大学、研究所、博物館、企業等、連携機関との協働によるプログラム開発

(4) 理数系学力を高度に伸長させる取組

ア ハイレベルサイエンス講座

イ Super Mathematics

本年度は、事業の企画、運営、評価方法の検討を行なう。

(5) 国際化に関する取組

ア スーパーサイエンスコミュニケーション（SSC）ⅠⅡⅢの実践

Ⅰ 英語でのプレゼンテーション能力の育成

Ⅱ Science English の実践

イ グローバルサイエンスツアー（海外派遣事業）

ウ スーパーサイエンスグローバルセミナー（SSグローバルセミナー）

(6) 課題研究

ア SS総学（普通科）

SS総学の中で、全ての生徒が課題研究に取り組み、報告書を作成する。

イ 課題研究（理数科）

2年生、3年生の課題研究担当教員をそれぞれ10名（延べ20名）とし、研究指導にあたる。

(7) SSHの活性化と普及発展のための取組

ア サイエンストップセミナー

イ 千葉県東部地区理数教育推進連絡会（SENEC発表会・交流会）

本校を含めた近隣の理数科設置校との協働による課題研究発表会を実施する。

ウ 中学生科学実験教室

○ 教育課程上の特例等特記すべき事項

① 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

理数科の1～3年生を対象に適用する。

標準単位数3単位の「総合的な学習の時間」のうち2単位を「SSW」、1単位を「課題研究」（SS）で代替する。高等学校学習指導要領の「総合的な学習の時間」の目標については、「SSW」及び「課題研究」（SS）を通じて高度に達成できる。

理数科の原則履修科目である「理数数学Ⅰ」、「理数数学Ⅱ」、「理数物理」・「理数化学」・「理数生物」・「理数地学」のうちから3科目以上、「課題研究」については、すべて学校設定教科「スーパーサイエン

ス（SS）」の当該学校設定科目で代替する。高等学校学習指導要領で定めた理数科の目標は、すべて学校設定教科「スーパーサイエンス」でより高度に達成できる。

※ 28年度の3年生については、旧教育課程（第1期SSH）であるため、
芸術のIを付した科目（2単位） → SSLI, SSB, SSCIの内容で代替
家庭基礎（2単位） → SSLII, SS化学IIの内容で代替
保健（2単位のうちの1単位） → SSLII, SS化学IIの内容で代替
総合的な学習の時間（3単位） → SSLII, 課題研究, SSCIIの内容で代替

○ 平成28年度の教育課程の内容

1年生理数科生徒及び3年生SSHコース（第1期SSH）生徒に対し、上記教育課程上の特例等を組み入れた教育課程を実施した。教育課程の詳細は章末の関係資料「資料1 教育課程表」に示す。

○ 具体的な研究事項・活動内容

(1) ボトルネック抽出による評価法と、アクティブ・デザインによるカリキュラムに関する実験的授業は、SSW内において、6/14, 9/20, 11/29, 2/7の4回実施した。授業実施者1名、授業観察者4名を基本とした課題発見・解決型のワークショップである。この中で、① 授業の課題設定 ② 評価項目 ③ 評価紙の3点について試行と検討を行った。

(2)-1 SS総学では、普通科1年生「長高メソッド」（長高とは長生高校の略称）の学力観に従った学習を実践した。4～5月 I 学習法の科学 6～7月 II 市民性実践の科学 9～2月 III 研究法の科学を行った。生徒281名、教員24名が13講座のゼミに関わり、147件の課題研究が行なわれた。

(2)-2 スーパーサイエンスワークショップ（SSW）では、理数科1年生40名が実践した。この中で、(1)実験的授業、(2)大学、研究機関との協働によるプログラム開発、(6)課題研究のうち、探究の体験学習とテーマ決定のガイダンスを実践した。さらに、(7)サイエンスストップセミナーとの横断的学習として、統計講座（6時間）を実施した。これらの実践をとおして、高度な理数系学力、科学的倫理観、社会的実践力の伸長を目指した学習プログラムを試行した。この分析と評価をもとに、2年次にプログラムの改善を行う予定である。

(3)-1 SS理数科目は、第1期SSHで研究開発されたプログラムをもとに、「高度な理数系学力」の伸長を目的とした学習を行った。

(3)-2 大学、研究所、博物館、企業等、連携機関との協働によるプログラム開発では、

関東天然瓦斯開発株式会社（1年生5/24, 5/31, 2年生9/7）

三井化学株式会社（1年生11/22）

千葉工業大学（大学で学ぶ講座、1年生12/10）

千葉県環境研究センター（環境講座、1年生1/24, 1/31, 2/21）

かずさDNA研究所（生命科学講座、2年生11/9, 11/16）

千葉県立中央博物館（サイエンスフィールドワーク、2年生、生物6～8月、地学10/2）

を実践した。

(5) 国際化に関する取組では、第1期SSHで研究開発されたプログラムをもとに、スーパーサイエンスコミュニケーション（SSC）Iの授業を行った。また、第2期SSHの新企画として、SSグローバルセミナーを試行した。千葉大学の協力により、海外からの派遣教員及び大学院留学生7名を講師に、環境に関わる課題と解決策について討議・発表するワークショップを行った（7/26・27、於本納公民館）。

海外派遣事業（科学交流）に関しては、当初はマレーシアへの派遣を前提に計画していたが、マレーシアの国内情勢等により台湾へ変更した。派遣期間は 2/28～3/4、交流校は台北市立麗山高級中学である。12名の生徒（普通科5名，理数科7名）が課題研究の英語による口頭発表を行い，交流を深めた。

(6) 課題研究では，普通科については上記(2)-1 参照。理数科については，SSH内で① 課題研究に必要な探究の過程を体験的な学ぶ ② 同，統計処理のスキルを学ぶ ③ 同，文献調査のスキルを学ぶ ④ テーマ決めのガイダンスと面接指導 を行った。今回は新たな試みとしてリサーチクエッションの設定を早期に取り入れたが，意識付けが十分でなかったため，ガイダンスの迷走を招いた。この失敗例は 2 年次へフィードバックし，プログラムを改善する予定である。

高校生理学研究発表会（千葉大学，9 月）では 21 件の発表（ポスター発表）を行った。これ以外にも，日本地球惑星科学連合大会高校生セッション（ポスター発表），益川塾シンポジウム（ポスター発表），高等学校文化連盟自然科学部会（口頭発表），日本生物学会千葉県支部大会（口頭発表）等の大会で成果を発表した。

(7) SSHの活性化と普及発展のための取組では，サイエンストップセミナーとして，渡辺美智子先生（慶應義塾大学大学院教授）を招き，全校生徒を対象に，統計の重要性とビッグデータ活用の可能性についてご講演をいただいた。近隣理数科設置校との交流では，本校企画の課題研究発表会（千葉県東部地区理数教育推進連絡会）を 2/8 に実施した。本校 1・2 年生全員，他校生徒 202 名の参加があり，66 件のポスターを発表した。成果の公表・普及については，授業公開（5 月，11 月），学校webページの充実（随時），SSH通信（7 月・3 月）の刊行，さらに，SSH事業報告書（3 月），課題研究論文集（3 月）を刊行し，関係機関へ送付し，本校の成果の公表，普及に努めた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○ 実施による成果とその評価

成果 1 本校独自の教育モデル「長高メソッド」

本校が目指す教育モデル「長高メソッド」（長高とは長生高校の略称）を新たに設定し，SSH を学校全体の教育活動として展開するための指針とした。SSHの活動と全校アクティブラーニングの取り組みを有機的に組み合わせ，旧来の情報伝達型の授業から，課題発見，探究型の授業への改善に全教科が取り組み，授業公開を行うことができた。

成果 2 実験的授業による授業改善

具体的な評価項目や評価方法は現在研究開発の途上にあるが，これまでの形成的評価の結果から，本校生徒の資質・能力の状態が見えてきた。観察・実験のスキルやプレゼンテーション能力は順調に伸張している一方，課題発見能力や企画力，原理や法則の活用能力は不十分である可能性が高い。さらなる検証を進めるとともに，2 年次以降のプログラム開発の基礎情報として活用する。

○ 実施上の課題と今後の取組

上記の成果 2 で示した，本校生徒の課題発見能力や企画力，原理や法則の活用能力の不足は，これらの自発的な活動能力を伸長させることによって，本校生徒の資質・能力の一層の向上が期待できることを示している。

生徒の意識調査によると，自己や社会にとって，理科や数学が重要だと感じる生徒は約 9 割，学習によって自分の教科学力が高まったと実感している生徒は 8 割，学習の満足度も 9 割の生徒が肯定的に捉えている。一方，思考力や情報の伝達能力，文の表現力が高まったと実感している生徒は 5 割ほどと率が下がる。思考力や表現力の育成には課題がある。今後はこれらの資質・能力の向上に取り組む予定である。