

平成25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	
	米百俵「長岡」に科学技術・グローバル人材育成の中核拠点を形成する
② 研究開発の概要	
	<p>以前より継続して実践してきた、課題研究を中心とした本校の理数教育の成果を踏まえ、これを発展充実させ、生徒の課題解決力を高めることにより、将来、科学や科学技術の発展を牽引するリーダーとしての素養を育む。</p> <p>学校設定科目による『科学英語』の指導、外国人留学生を活用した数学・理科授業、インターネット等を利用した海外高校生との交流、海外研修などを行い、海外の情報を的確に理解し情報を適切に伝えるためのコミュニケーション能力を高めることにより、グローバルな視点と国際感覚を持ったリーダーとしての素養を育む。</p> <p>普通科の学校設定科目の中で、これまで理数科で行ってきた『理数特別実験』や、『課題研究基礎』を指導し、加えて課題研究の発表を通じて理数科との相互交流を行うことにより、普通科においても科学的思考力・判断力・表現力を高め、科学や科学技術の意義や有用性を理解できる社会のリーダーとしての素養を育む。</p> <p>長岡を中心とした地域に、小中学校、高校、大学、行政機関及び民間企業が理数教育と科学技術をテーマとして連携・協力して、科学技術・グローバル人材育成のための中核拠点を構築し、相互交流することにより、本校生徒だけでなく、同世代他校生徒、小中学生など、相互交流に関わったすべての児童生徒の資質向上に寄与し、地域の科学リテラシーを高める。</p>
③ 平成25年度実施規模	
	全校生徒を対象に実施するが、本年度は、1学年全生徒（8クラス）、2学年理数科生徒（2クラス）を主な対象とする。1学年普通科：240名、同理数科：80名、2学年理数科：81名
④ 研究開発内容	
	<p>○研究計画</p> <p>【第一年次（平成25年度）】</p> <p>（1）研究事項</p> <p>ア 学校設定科目について、内容・教材・指導方法・評価方法等についての研究・実践・検証・改善を行う。</p> <p>イ 「第1回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」を開催し、運営上の課題を検証する。</p> <p>ウ 県内の他の高校との連携関係を構築する。</p> <p>エ 海外の交流先の選定に向けた調査を行う。</p> <p>オ SSHの取組について、地域に向けた周知活動を行う。</p> <p>（2）実践内容</p> <p>ア 1年生に対して、SSHによる学校設定科目を実施する。</p> <p>※ 理数科2、3年生に対しては、SSHの中で計画されている取組を一部先行して実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・普通科1年生：学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」を実施。 ・理数科1年生：学校設定科目「スーパーサイエンスA」を実施。 ・理数科1年生：学校設定科目「数理科学Ⅰ」「数理科学Ⅱ」を実施。 ・理数科2年生：「課題研究」を実施。 ・理数科3年生：校内での課題研究発表会の実施。論文の作成。日本学生科学賞等への応募。 <p>※ 『科学英語Ⅰ』『表現力トレーニング』の教材、教授方法の開発・実践・検証・改善を行う。（次年度以降も同様）</p> <p>※ 「スーパーサイエンスⅠ、A」については、順序は適正か、内容の過不足はないか、などの検討を行い、必要に応じて変更を加えていく。（次年度以降も同様）</p> <p>イ 外国人講師の招へい、留学生との交流、などグローバル人材育成に向けた取組を実施する。</p> <p>ウ 「第1回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」を開催する。</p> <p>エ 県内の他の高校との連携体制を構築し、合同での高大連携講座の開講に向けて検討を行う。</p> <p>オ ICTを活用した授業改善の研究・実践を進める。</p>

- カ 公開授業を実施する。
- キ 次年度に実施予定の取組（他県の課題研究発表会への参加，普通科理系の研修，ロールモデル・キャリアモデルの生徒への提供，など）の具体的な計画を検討する。
- ク 全国で行われている各種科学系コンテストの情報収集を行い，適宜生徒に案内していく。次年度に向けて情報を整理し，参加計画を立てる。
- ケ 海外の交流先の選定に向けた調査を行う。
- コ 先進校を視察し，本校のプログラムの改善に生かす。

【第二年次（平成26年度）】

（1）研究事項

- ア 第一年次の実施内容についての検証に基づき，必要な改善を加え実施する。
- イ 海外の交流先を決定し，具体的な交流の方法を検討し計画を作成する。

（2）実践内容

- ア 1，2年生でSSHによる学校設定科目を実施する。
※ 理数科3年生に対しては，SSHの中で計画されている取組を一部先行して実施する。
- イ 外国人講師の招へい，留学生との交流，などグローバル人材育成に向けた取組を実施する。
- ウ 「第2回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」を開催する。
- エ ICTを活用した授業改善の研究・実践を進める。
- オ 公開授業を実施する。
- カ 理数科2年生の他校の課題研究発表会への参加，普通科2年生の研修を実施する。
- キ 海外の交流先を決定し，次年度に向けて具体的な交流方法を検討し計画を作成する。
- ク 先進校を視察し，本校のプログラムの改善に生かす。

【第三年次（平成27年度）】

（1）研究事項

- ア 第二年次の実施内容についての検証に基づき，必要な改善を加え実施する。
- イ 3年間に実施したすべての取組についての評価を行い，事業全体がより効果的に実施されるよう検討を行い，次年度以降につなげる。
- ウ 3年間の実践のまとめとして，テキストや活用事例集を発行する。

（2）実践内容

- ア 全学年で，SSHによる学校設定科目を実施する。
- イ 外国人講師の招へい，留学生との交流，などグローバル人材育成に向けた取組を実施する。
- ウ 「第3回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」を開催する。
- エ 海外との交流を開始する。
- オ ICTを活用した授業改善の研究・実践を進める。
- カ 公開授業を実施する。
- キ 教員向け講習会を実施する。
- ク 学校設定科目「数理科学Ⅰ」「数理科学Ⅱ」「数理科学特論」のテキスト，『科学英語』の実践事例集，ICTの活用事例集等を発行する。
- ケ 先進校を視察し，本校のプログラムの改善に生かす。

【第四年次（平成28年度）】

（1）研究事項

- ア 第三年次までの実践をふまえ，取組の一層の深化・充実を図る。特に，海外との交流を充実させる。
- イ 今後を見据え，取組を継続して実施していくための体制を確立する。

【第五年次（平成29年度）】

（1）研究事項

- ア 第四年次までの実践をふまえ，取組の一層の深化・充実を図る。
- イ 学校外との連携・協力体制の維持に向け，必要な方策を検討・実行する。
- ウ 継続申請に向けた計画・立案を行う。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

学校設定科目の実施

- 【1学年普通科】「総合的な学習の時間」1単位と「社会と情報」1単位に替えて「スーパーサイエンスⅠ」を実施する。
- 【1学年理数科】「総合的な学習の時間」1単位と「情報と科学」1単位に替えて「スーパーサイエンスA」を実施、「理数数学Ⅰ」5単位に替えて「数理科学Ⅰ」を実施、「理数数学Ⅱ」2単位に替えて「数理科学Ⅱ」を実施する。
- 【2学年普通科】「スーパーサイエンスⅡ」を実施する。
- 【2学年理数科】「課題研究」1単位と「総合的な学習の時間」1単位に替えて「スーパーサイエンスB」を実施、「理数数学Ⅱ」5単位に替えて「数理科学Ⅱ」を実施、「理数数学特論」2単位に替えて「数理科学特論」を実施する。
- 【3学年理数科】「総合的な学習の時間」1単位に替えて「スーパーサイエンスC」を実施、「理数数学Ⅱ」4単位に替えて「数理科学Ⅱ」を実施、「理数数学特論」3単位に替えて「数理科学特論」を実施する。

○平成25年度の教育課程の内容

1学年普通科で「スーパーサイエンスⅠ」、1学年理数科で「スーパーサイエンスA」、「数理科学Ⅰ」、「数理科学Ⅱ」を実施する。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 学校設定科目の設置

普通科1年生を対象とした「スーパーサイエンスⅠ」、理数科1年生を対象とした「スーパーサイエンスA」、「数理科学Ⅰ」、「数理科学Ⅱ」を設置した。

(2) グローバル人材育成のための取組

学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」、「スーパーサイエンスA」の『科学英語Ⅰ』で生徒の英語力の養成を図った。外国人講師を招き、1年生全員を対象に『サイエンスイマージョン・プログラム』を実施した。理数科1年生対象の「スーパーサイエンスA」の中で、新潟大学に留学している留学生を招き、英語により数学のレクチャーをしていただいた。

本年度も、新潟県内の理数科設置4高校（本校、新潟高校、高田高校、新発田高校）の共同企画である『新潟県理数科連合アメリカ研修』を3月に実施した。

(3) 「相互交流」のための取組

本校を含む県内SSH校5校が集まり、「第1回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」を開催した。生徒を校外の事業に参加させた。本校化学部の生徒が小学校に出向き、出前授業を行った。

(4) 生徒の科学や科学技術に対する興味・関心・意欲、進路意識等を高めるための取組

SSI・SSA意識啓発講演会、SSH全校講演会、SSHキャリアプラン講演会、理数科1年高大連携講座、理数科2年東京研修、SSIキャンパスツアー in 長岡技術科学大学

(5) その他

理数科2年生は、『課題研究』に取り組んだ。

理数科サイエンスコース3年生の『課題研究』の成果を、「日本学生科学賞」と「高校生科学技術チャレンジ(JSEC2013)」に出品した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

今年度を実施した取組のうち、いくつかを取り上げてその成果と評価を述べる。

(1) 学校設定科目の設置

「SSI」「SSA」

『科学英語Ⅰ』

理科分野や国語の分野と関係づけることにより、生徒の英語力が伸び、また生徒もより広い視野から理科学科を捉え、その発表手段としての言語の有効性を認識したと思う。まだ1年生なので英語を話す力（発音、イントネーションなど）は十分ではなく、コミュニケーション能力にも伸張の余地は十分にあるが、他の英語の科目「コミュニケーション英語」「英語表現」などと連携してその力を伸ばしていきたい。先日返却されたGTECの結果を過年度比較するなどして、数値的な検証に努めている。

『表現力トレーニング』

生徒のアンケート：「中学校でも小論文を書く練習をしたが、『表現力トレーニング』でより小論文を書きやすくなった。要約型やデータ型・クイズ文型の書き方を学んで、自分の主張や意見をいろいろな言い方で表現し、書けるようになったと思う。また、要約やデータの見方も以前より良くなったと思う。表現のトレーニングをしてみて、より新聞やニュースに興味が出たので、これからも新聞やニュースに目を通して、たくさん自分の意見を持っていきたいと思う」この『表現力トレーニング』を通して多くの生徒がこのような思いを持ってくれた。日本語を適切に表現し、的確に理解する能力を育成し、伝え合う力を高めるという目標は十分達成できたと判断できる。

(2) グローバル人材育成のための取組

『サイエンスイマージョン・プログラム』

ほとんどの生徒は、このプログラムを肯定的に捉えており、英語を学ぶことへの意欲を高めることにもつながったようだ。一方、特に英語に苦手意識をもっている生徒から否定的な感想が出てきている。効果を上げるためには、単発で終わるのではなく、同様のプログラムを複数回行うことが必要であると感じた。また、講師1人当たりの生徒数を少なくすることは有効であろう。また今回は、このプログラムの意図を生徒に十分に伝えられなかったこと、事前指導が不十分であったことなどが反省点として挙げられる。

(3) 「相互交流」のための取組

「第1回新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」

初回の実施としては及第点を与えてよいと思われるが、課題も浮かび上がった。特に、生徒交流会に関しては、今回は、グループ編成を学校ごとに行ったので、生徒交流会と銘打ったものの、他校生徒との交流が十分ではなかった。生徒からもこの意見が多く寄せられた。新しい試みでもあり、工夫の余地が多い。次回の開催に向けて改善を図りたい。

各校が、参加することにメリットを感じられるような会にしていかなければいけない。

(4) 生徒の科学や科学技術に対する興味・関心・意欲、進路意識等を高めるための取組

「SSIキャンパスツアー in 長岡技術科学大学」

この取組に対してほとんどの生徒が満足していると言え、成功したと言ってよいだろう。大学側とは企画の段階から綿密な打合せを行い、こちらの「文系に進む生徒にも興味・関心のもてる内容に」という要望を十分に取り入れていただいた。本校と長岡技術科学大学とは、1度目のSSH指定以来、理数科を中心にさまざまに連携を取らせていただいている。この成功は、その連携体制のおかげである。

○実施上の課題と今後の取組

目標の一つである普通科への波及については、一定の方向性が見えてきた。一方で、普通科に対する理数科の独自性や特色をどのように出していくのが課題である。従来から継続して実践してきた理数科対象の取組をさらに発展・充実させることを考えていかなければならない。

SSHのスタートにより、生徒の負担感が増えているという指摘がある。量的な拡大に目が向いてしまいがちであるが、質的に深めていくという視点で、次年度以降の取組を進めていきたい。

国際性を高めるための取組については、「日常的に英語を意識する場面をつくる」ことを目標に挙げている。どのような取組が可能であるのか、さらに検討を加え充実させていかなければならない。

平成 25 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

(根拠となるデータ等を報告書【関係資料】に添付する)

(1) 学校設定科目の設置

学校設定科目として、本年度は、普通科 1 年生を対象とした「スーパーサイエンス I (SS I)」, 理数科 1 年生を対象とした「スーパーサイエンス A (SS A)」, 「数理科学 I」, 「数理科学 II」を設置した。

「SS I」, 「SS A」では、『理数特別実験』『課題研究基礎』『科学英語 I』『表現力トレーニング』を実施した。『理数特別実験』は、物理・化学・生物・地学・数学の各分野の実験・実習を行った。『課題研究基礎』では、1 学年の全生徒を、物理・化学・生物・地学・数学の各分野に割り振り、さらにグループに分け、研究に取り組みさせた。3 月に発表会を実施した。『科学英語 I』は英語科の教員が担当し、『表現力トレーニング』は国語科の教員が担当した。

(2) グローバル人材育成のための取組

学校設定科目「SS I」, 「SS A」の『科学英語 I』で生徒の英語力の養成を図った。

外国人講師を招き、1 年生全員を対象に『サイエンスイマージョン・プログラム』を実施した。

理数科 1 年生対象の「SS A」の中で、新潟大学に留学している留学生を招き、英語により数学のレクチャーをしていただいた (『Mathematics in English』)。

本年度も、新潟県内の理数科設置 4 高校 (本校、新潟高校、高田高校、新発田高校) の共同企画である『新潟県理数科連合アメリカ研修』を 3 月に実施した。本校からは 11 名の生徒が参加した。

(3) 「相互交流」のための取組

本校を含む県内 SSH 校 5 校が集まり、

「第 1 回新潟県 SSH 生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA」

を開催した。(8 月 5 日)

生徒を校外の事業に参加させた。

「SSH スーパー講演会・日韓交流研究発表会」(柏崎高校) (7 月 29 日)

「平成 25 年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」(横浜) (8 月 7~8 日)

「平成 25 年度全国数学生徒研究発表会 (マス・フェスタ)」(大阪) (8 月 24 日)

「SSH 課題研究発表会」(新潟南高校) (12 月 21 日)

「北東アジア環境・エネルギーシンポジウム」(新潟南高校) (3 月 21 日)

「ながおかハイスクールガイダンス」(長岡市教育委員会) (8 月 21 日)

本校化学部の生徒が小学校に出向き、出前授業を行った。

「出前授業 in 長岡市立表町小学校」(11 月 18 日)

(4) 生徒の科学や科学技術に対する興味・関心・意欲、進路意識等を高めるための取組

理数科 1 年高大連携講座 (8 月 6・7 日)

長岡技術科学大学

理数科 2 年東京研修 (8 月 6~8 日)

東京大学, 理化学研究所, ほか

SS I キャンパスツアー in 長岡技術科学大学 (1 月 23 日)

SS I・SS A 意識啓発講演会 (5 月 13 日)

SSH 全校講演会 (7 月 10 日)

SSH キャリアプラン講演会 (3 月 6 日)

(5) その他

理数科2年生は、『課題研究』に取り組んでいる。平成26年4月に発表会を実施する。

〈テーマ〉

物理分野：グラスハープ、偏西風波動モデル、流体の性質、ビンのトクトク音について

化学分野：プラスチックの字消しについて、食品添加物について、Mg電池について、チョークの再利用について、合金について

生物分野：えひめAIについて、アレロパシーについて、クマムシについて、ネギの体細胞分裂は本当に午前10時に活発になるのか

地学分野：突沸が確実に起こる条件、食変光星の光度曲線から主星と伴星の大きさを探る

数学分野：5次方程式の解法の考察、素数（2進法）

理数科サイエンスコース3年生の『課題研究』の成果を、「日本学生科学賞」と「高校生科学技術チャレンジ（JSEC2013）」に出品した。

〈テーマ〉

物理分野：紙製円筒のひねりの関する研究、ガウス加速器に関する研究、トラス構造の性能評価

化学分野：プルシアンブルーによるセシウム除去、シュウ酸エステルを用いた化学発光、マイクロ波を用いた蛍光体の作製と特性評価、色素の研究、ココアバター結晶化に関する研究

生物分野：果実の表皮に生育する酵母菌について、4種のカワゲラの生息域と行動に関する研究、

校舎の窓に生息しているヒナハグモの生態、

地学分野：積雪の吸音性について

この中で、『校舎の窓に生息しているヒナハグモの生態』が「日本学生科学賞」の新潟県審査で優秀賞を受賞した。

② 研究開発の課題

（根拠となるデータ等を報告書【関係資料】に添付する）

目標の一つである普通科への波及については、一定の方向性が見えてきた。しかし、このことは普通科と理数科の差異が少なくなるということでもある。普通科に対する理数科の独自性や特色をどのように出していくのが課題である。従来から継続して実践してきた理数科対象の取組をさらに発展・充実させることを考えていかなければならない。

SSHのスタートにより、生徒の負担感が増えているという指摘がある。「意識調査」からは、『SSHの取組への参加において、困ったことは何ですか』という設問に対し、『レポートなど提出物が多い』と回答した生徒が約8割となった。生徒は通常の教科・科目でもさまざまな課題を課されているので、提出物の量の調整は必要であろう。また、『課題研究基礎』など時間がかかる取組もあり、部活動をやっている生徒からは、「放課後の時間が削らないでほしい」という意見も出ている。運営指導委員会では、本校のSSH事業に対して、「ここの生徒のポテンシャルが高いので、あれもこれもとやらせたいと思うかもしれないが、あまり無理を強いてないのがよい。」とのご意見をいただいた。量的な拡大に目が向いてしまいがちであるが、質的に深めていくという視点で、次年度以降の取組を進めていきたい。

国際性を高めるための取組については、「日常的に英語を意識する場面をつくる」ことを目標に挙げている。本年度は『サイエンスイマージョン・プログラム』、『Mathematics in English』といった取組を行ったが、他にどのような取組が可能であるのか、さらに検討を加え、充実させていかなければならない。

生徒・保護者を対象に「NAGAOKA High School SSH Bulletin」を発行し、SSHでの取組を紹介している。また、同じものを本校のホームページにも掲載している。本年度は、発行、ホームページの更新とも作業が滞りがちであったので、次年度は改善していく。

また、新聞への掲載依頼（本年度は2件）、研究発表会や公開授業などの周知を高等学校だけでなく、地域の中学校・小学校へも行い、成果の普及を図っていく。