

文部科学省研究開発学校スーパーサイエンスハイスクール

**平成25年度スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書（第1年次）**



北海道岩見沢農業高等学校

「SSH」の取り組みで農業教育を推進する

北海道岩見沢農業高等学校長 西 田 丈 夫

『「SSHで、岩農は何をするの・・・、」本指定を受けてから、先輩や同僚の校長からよく聞かれます。私は迷わず答えています。「農業教育の推進です。』』

本校は、北海道で初めて、職業専門高校としてSSHの指定を受けました。SSHが、「次代を担う科学的人材を育成する」ために創設された指定事業である事は異論無いところですが、なぜかその目的が、「入学難易度が高い理系大学への進学者増加」にあるように言う人が多い実態です。本事業のみならず高校での教育指定事業の目的が、単なる「難関大学進学強化」であるはずがありません。人材育成の経過の中に「大学進学」が一つの選択肢として存在し、本指定を推進していく中で、今まで困難であった大学進学の道が広がることは喜ばしい事ですが、それが目的では、本校に指定された意味は無いと考えます。その点で、目的と問われれば、新しい視点に立った「農業教育の推進」以外にはありません。

創立100年を越え、全国屈指の伝統と実績を持つ本校は、時代や社会背景は大きく異なるとも、その時々、積極的な教育改革に挑戦し、常に北海道農業教育の先駆者たる地位を担ってきました。

先の大戦中に入学し、新制高等学校に編入した新制第一期生は、当時のGHQから、「ホームプロジェクト学習導入研究校」として指定を受け、20名の特別クラスを編成し、新しい時代の新学習法に挑戦し大きな成果を上げたと聞き及んでいます。そして、その成果は、今の農業教育授業法や農業クラブ活動に脈々と受け継がれています。まさしく、現代版SSHへの挑戦だったのです。

本来農業は総合科学そのものです。動植物生理、生化学、自然環境、物理・化学、政治・経済・・・、農業すべてが科学なのです。しかし、あまりにも身近で、人間が生きていくためには不可欠であり重要な産業ゆえ、いつしかその科学的視点が薄らぎ、あたかも「空気や水」のごとく、あって当たり前存在となり、高度成長と社会発展の中で時に軽視されてきました。

しかし、爆発する世界人口、激変する自然環境や国際政治、またTPPに代表されるグローバル社会の進展の中、今「農業」の重要性が世界的に再認識され、成長産業の一翼を担うまでに各界から注視されようとしています。

このような背景の中、農業教育もその社会ニーズに応え、科学的視点を重視した「新農業」に対応した教育に改革する時が来しました。北海道の農業教育をリードする宿命を持つ本校は、今回のSSH指定を活用し、大きく世界に羽ばたく『農業人』を育て、北海道初の職業専門高校の指定校として産業教育発展のためにも大きく前進します。

1年目の成果は、まだまだ稚拙かもしれませんが、熱意を持って指導する教員と、土曜日の英語授業に熱心に取り組む生徒の姿を見るとき、この成果が大きく花開くことに、大きな希望と小さな自信を持っています。

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	
我が国の農業科学技術系人材を育成する農業科学教育プログラムの研究開発	
② 研究開発の概要	
<p>1 課題解決能力や論理的思考力を高める学習プログラムの開発</p> <p>「SS理科」においては、理科の基礎的な内容を先行学習することにより、71.4%の生徒が理科に対する興味関心を高めることができた。また、「SS農業科学」においては、SSH視察研修やSSH講演会を実施することにより、最先端の科学に触れ見識を深め、生徒の自然科学や科学技術を探求する意欲の向上を図ることができた。</p> <p>2 持続可能な農林業の再生に向けた農業科学教育プログラムの開発</p> <p>7つの学科で専門性の高い外部人材を活用した講演会・講義、大学と連携した体験授業・視察研修などを実施することにより、生徒の農業科学技術に対する意欲や態度を向上させ、基礎的な知識・技能の習得を図ることができた。</p> <p>3 世界に貢献できる国際性を高める学習プログラムの開発</p> <p>「SS英語」においては、ALTの活用や大学との連携を図りながら、毎週土曜日に4時間実施することにより、生徒の英語によるコミュニケーションとプレゼンテーションの能力を高めることができた。</p>	
③ 平成25年度実施規模	
<p>本校は、SSH事業を推進するにあたり、選抜により対象となる生徒を決定した。</p> <p>SSH事業を推進するためには40人以上の確保を目標とした。</p> <p>対象となる生徒の決定手順は、①生徒、保護者に対しSSHの趣旨の説明、②生徒へのSSHオリエンテーションの実施、③基礎学力を測るための学力テストの実施、④個人面談と保護者面談、以上を経てSSHプログラムの対象生徒を決定した。</p> <p>【対象生徒 42名】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農業科学科1年9名 ・畜産科学科1年8名 ・食品科学科1年6名 ・生活科学科1年5名 ・農業土木工学科1年6名 ・環境造園科1年1名 ・森林科学科1年7名 	
④ 研究開発内容	
<p>1 研究計画</p> <p>【第1年次（平成25年度）】</p> <p>(1) 課題解決能力や論理的思考力を高める学習プログラムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SSH理科 [科目「SS理科」] の開設・実施、SSH農業 [科目「SS農業科学」] の開設、実施（SSH視察研修・SSH成果発表会） <p>(2) 持続可能な農林業の再生に向けた農業科学教育プログラムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SSH農業 [科目「SS農業科学」] の開設・実施（SSH講演会・7学科の高大連携） <p>(3) 世界に貢献できる国際性を高める学習プログラムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SSH英語 [科目「SS英語」] の開設・実施 <p>【第2年次（平成26年度）】</p> <p>(1) 課題解決能力や論理的思考力を高める学習プログラムの開発</p>	

- ・SSH理科 [科目「SS理科」] の実施、SSH数学 [科目「SS数学」] の開設・実施、SSH農業 [科目「SS農業科学」] の実施（SSH視察研修・大学でのスクーリング・SSH成果発表会）

(2) 持続可能な農林業の再生に向けた農業科学教育プログラムの開発

- ・SSH農業 [科目「SS農業科学」] の実施（SSH講演会・7学科の高大連携）

(3) 世界に貢献できる国際性を高める学習プログラムの開発

- ・SSH英語 [科目「SS英語」] の実施、SSH国語[教科「SS国語」] の開設・実施、SSH農業 [科目「SS農業科学」] の実施

【第3年次（平成27年度）】

(1) 課題解決能力や論理的思考力を高める学習プログラムの開発

- ・SSH理科 [科目「SS理科」] の実施、SSH数学 [科目「SS数学」] の実施、SSH農業 [科目「SS農業科学」] の実施（SSH視察研修・大学でのスクーリング・SSH研究成果発表会の実施）、課題解決型学習 [科目「SS課題研究」] の実施

(2) 持続可能な農林業の再生に向けた農業科学教育プログラムの開発

- ・SSH農業 [科目「SS農業科学」] の実施（SSH講演会・7学科の高大連携）、SSH農業 [科目「SS課題研究」] の実施（大学との連携による研究活動、学会発表）

(3) 世界に貢献できる国際性を高める学習プログラムの開発

- ・SSH英語 [科目「SS英語」] の実施（海外研修含む）、SSH国語[教科「SS国語」] の実施、SSH農業 [科目「SS農業科学」] の実施、イングリッシュ・プロジェクト発表会[教科「SS課題研究」] の実施

【第4年次（平成28年度）】

- (1) 3年間の研究成果を各種学会でSSHの成果として発表する。

【第5年次（平成29年度）】

- (1) 4年間の研究成果を各種学会や農業団体や道主催の報告会等で成果を発表し技術の普及を図る。

2 教育課程上の特例等特記すべき事項

*必要となる教育課程の特例とその適用範囲

設置する学校設定科目	学科	学年	単位数	変更
「SS理科」	全学科のSSH選択者	1	1	時間割外で実施

*教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

設置する学校設定科目	学科	学年	単位数	変更
「SS英語」	全学科のSSH選択者	1	2	時間割外で実施
「SS農業科学」	全学科のSSH選択者	1	1	時間割外で実施

3 平成25年度教育課程の内容

教育課程表参照

4 具体的な研究事項・活動内容

【学校設定科目】

(1) 科目「SS理科」1単位

ア ねらい：生物、化学の基礎学習を先行実施することで、観察・実験を行う上での必要な基礎的な知識・技術を習得し、課題研究の実施に向けた態度を育てる。

イ 内容：「生物I」の植物に関する分野および「化学基礎」

(2) 科目「SS農業科学」1単位

ア ねらい：最先端の科学に触れ見識を深め、自然科学や科学技術を学ぶモチベーションを高める。

イ 内容：専門性の高い外部人材を活用した講演会・講義および大学と連携した授業と実験実習

(3) 科目「SS英語」2単位

ア ねらい：毎週土曜日に4時間、ALTの活用や大学との連携を図り、英語によるコミュニケーションとプレゼンテーションの能力を高める。

イ 内容：基礎基本の徹底と「英語に対する苦手意識の克服」に主眼を置いた指導

【高大連携等】

(1) 専門性の高い外部人材を活用した講演会・講義

ア ねらい：科学者を志したきっかけや発見・発明につながった経緯などについて、講演会を実施することにより、農業科学や科学技術を学ぶモチベーションを高める。

イ 内容：法政大学生命科学部環境応用化学科教授や農事組合法人富士農場サービス代表、北星学園大学短期大学部英文学科教授等による学習意欲の向上を目指した講演

(2) 専門性に特化した大学との連携（7学科）

ア ねらい：大学から研究者を招聘し、最先端の自然科学に関する講義や実験等を実施することにより、学問領域の深さを実感させ、創造性・独創性を高める。

イ 内容：農業分野に関する課題を認識させ、次年度以降の研究に向けての意識の高揚を図るための講演及び実験実習

【校外研修活動】

(1) 視察研修（視察先）

ア ねらい：連携している大学の研究室を訪問することにより、最先端の科学に触れ、科学に対する見識を深めるとともに、自然科学や科学技術を学ぶ意欲を高める。

イ 内容：連携先である酪農学園大学や天使大学、帯広畜産大学、北海道工業大学、北海道大学を訪問し、模擬講義や研究施設、研究室の活動を視察

【SSH成果発表会・交流会等への参加】

(1) 成果発表会

ア ねらい：専門的な知識や技術の深化、総合化を図るとともに、問題解決能力や自発的、創造的な学習態度を育てる。また、1年間の成果について指導助言を受ける。

イ 内容：SS農業科学で学んだことについてのまとめや次年度以降の研究に向けてのテーマや研究方法の発表、1年間の取り組みや身近な内容を英語でスピーチ

(2) 交流会等への参加

ア SSH指定校発表会（札幌）

イ 平成25年度SSH生徒研究発表会（ポスター発表）：横浜

発表テーマ「雪冷熱利用技術に関する研究」（英語）「STUDY OF THE SNOW-UTILIZATION」

【運営指導委員会の開催（2回）】

ア 7月3日（水）：SSH事業計画と進捗状況の説明、質疑応答、指導・助言、情報交換

イ 2月18日（火）：SSH事業報告・評価の説明、質疑応答、指導・助言、情報交換

【成果の公表・普及】「岩農SSH通信 RAINBOW」の発行、毎月のホームページ更新

⑤ 研究開発の成果と課題

1 実施による成果とその評価

【SSH授業の実施】

(1) SS 農業科学：視察研修、講演会などの全体での実施や各学科における大学との連携を積極的に実施することにより、生徒の科学性を高めることができた。

ア SSH視察研修：道内・道外の連携大学を訪問することにより、生徒は、農業科学の未解明課題の解決に取り組む、意欲や態度を向上させることができた。

イ 全体講演会：学ぶことの大切さや科学のおもしろさについて講演会を実施することにより、生徒の創造性や独創性を高め、学習意欲を向上させることができた。

ウ 7学科における大学との連携の取組：専門性の高い外部人材を活用した講演会や実験実習を実施することで、生徒に自然科学や科学技術を学ぶ面白さや奥深さなどを教えることができた。また、課題設定や課題解決に向けた手順や方法を習得させることができた。

(2) SS 英語：講師やALT、大学との連携によるきめ細かな指導により、生徒の英語に対する理解力やコミュニケーション能力を向上させることができた。

(3) SS 理科：基礎的な科学能力を高めることにより、生徒の理科に対する興味関心を高め、学習意欲の向上を図ることができた。

【SSH事業の実施】

(1) SSH成果発表会：大学と連携した基礎的な研究の成果やSS英語での取り組みの成果を発表することで、プレゼンテーション能力を高めることができた。

【生徒の選抜】

(1) 生徒・保護者向けオリエンテーションを実施することにより、保護者にもSSHに関して周知することができた。

(2) 基礎学力を測るための学力テストと面談を実施することにより、生徒の学力を確認することができた。

(3) 42名の生徒の保護者と直接面談することにより、事業の趣旨や3年間の歩みについて、保護者の理解を促進させることができた。

2 実施上の課題と今後の取組

【SSH授業の実施】

(1) SS 農業科学：大学に頼らない各科独自の進め方や計画立案が必要であり、内容と実施時期についても検討していく必要がある。

ア SSH視察研修：単なる大学見学にならないために、大学への視察の内容を検討する必要がある。

イ 全体講演会：講師の人選と講演内容を検討する必要がある。

(2) SS 英語：検定合格などの明確な目標の設定と教材開発の必要がある。

(3) SS 理科：理科・数学と農業とを融合した学習プログラムを開発に向けての取組と教材開発の必要がある。

【SSH事業の実施】

(1) SSH成果発表会：次年度からは本格的な研究活動が行われるので、発表数や発表内容を厳選する必要がある。

【生徒の選抜】

学科による希望者の多少があるため、選抜方法を検討していく必要がある。

【その他】海外研修準備等

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

1 課題解決能力や論理的思考力を高める

- (1) 後期から実施した「SS理科」は、評価の分析結果から71.4%の生徒が理科に対する興味関心を示し、学習意欲の向上を図ることができた。
- (2) 大学との連携による視察研修や講演会を実施した「SS農業科学」は、評価の分析結果から68.5%の生徒が農業科学に対する興味関心を示した。このことから、生徒は、最先端の農業科学に触れることで見識を深め、自然科学や科学技術に対する探求心を向上させることができた。
- (3) 観察及び実験の基本操作を習得させたことで、「SS課題研究」に必要な基本的な観察・実験の能力を高めることができた。
- (4) 科学観の育成では、評価の分析結果から98%の生徒が科学技術の重要性について認識していることから、生徒は、基礎的な科学能力を高め、農業科学との関連を理解したことで確かな科学観を持つことができた。

2 持続可能な農林業の再生に向けた農業科学教育プログラムの開発

- (1) 専門性の高い外部人材を活用した「講演会」や「講義」、「体験授業・実験」を実施したことで、生徒は、最先端の科学に触れながら自然科学や科学技術を学び、科学に対する見識を深め、農業科学に対する基礎を身に付けることができた。

ア 専門性の高い外部人材を活用した講演会・講義

(ア) SS農業科学 (SSH講演会)

法政大学生命科学部環境応用化学科教授 左巻 健男 氏

演台【学びのすすめ～学力劣等生のゼロからの出発】：本校体育館 全学科全学年
科学者を志したきっかけや発見・発明につながった経緯などを含め、最先端の農業科学に関する講演を行うことで、生徒は、創造性・独創性を高めるとともに、農業科学や科学技術を学ぶモチベーションを高めることができた。

(イ) SS農業科学 (講義・実習)

農事組合法人富士農場サービス代表取締役 桑原 康 氏 (獣医師)

付加価値のある豚肉の生産と経営戦略：本校農業実験室、豚舎 畜産科学科全学年
養豚業界をリードする富士農場サービスの事例を学習することで、生徒は、養豚業界を取り巻く環境やこれからの養豚経営、6次産業化について理解させることができた。また、実際に豚を用いた実験実習を実施したことで、生徒は、資料や映像では理解しづらい点を実体験を通じて理解することができた。

(ウ) SS英語

北星学園大学短期大学部 英文学科 外国語教育・成人教育

インターネットを使った英語の学習法の紹介や大学生との簡単な自己紹介を英語で行う訓練などを実施したことで、生徒は、英語を楽しく学ぶ方法や英語に対する苦手意識を克服することができた。

イ 各学科の連携先

(ア) 農業科学科

帯広畜産大学：土壌学研究室、作物学研究室、環境微生物学研究室

「科学的な持続型農業」を実践するため、「IPM（総合的病害虫管理）」の導入、環境に配慮した土作りにより、化学肥料の使用を控え土壌微生物を活用、また、抵抗性品種を導入し化学農薬の使用を抑え、環境に配慮し持続型農業に関する授業を展開したことで、生徒は、競争力のある農産物生産の手法について理解することができた。

(イ) 畜産科学科

酪農学園大学：家畜栄養学研究室、応用家畜繁殖学研究室、飼料作物学研究室

畜産における地域資源循環型農業について、自給飼料とエコフィードの生産を確立し有効利用するために、最先端の研究を行っている近隣の大学・研究機関と連携したことで、生徒は、飼料の自給化及び廃棄物系バイオマスエネルギーに関する研究・開発をするための基礎を身に付けることができた。

(ウ) 食品科学科

酪農学園大学：食品企画開発研究室、天使大学：看護栄養学部

栄養の体内におけるメカニズムや健康維持・増進に繋がる食品の開発、食品の栄養成分、分析実験の基礎について大学と連携したことで、生徒は、「食」に対する興味関心を深めることができた。

(エ) 生活科学科

酪農学園大学：昆虫応用学研究室

昆虫学の視点から「オンシツコナジラミ」の習性等の学習と観察から導き出される科学性を重視するために、その分野に精通している研究機関・大学と連携したことで、生徒は、課題解決についてその手法を学び、適切な判断と活用できる力を身に付けることができた。

(オ) 農業土木工学科

室蘭工業大学：媚山教授

科学的、客観的な指導助言や協力について、地域の専門機関や大学等研究機関と連携することで、生徒は、将来の農業基盤整備技術を数理的・科学的な視座から主体的に創り上げる力を身に付け、発信力のある技術者としての第1歩を踏み出すことができた。

(カ) 環境造園科

東京農業大学：地域環境科学部、西日本短期大学：緑地環境学科

造園と環境の科学性について実践と実験例に基づいた授業を行うことで、生徒は、次世代の造園と関連産業について学ぶことができた。また、最先端の研究を行っている大学や企業・関係機関と連携した体験授業や施設・設備の視察を実施したことで、生徒は、これから取り組む課題研究の目的を明確に持つことができた。

(キ) 森林科学科

北海道大学大学院：造林学研究室、木質生命化学研究室

森林・林業に関する高度かつ専門的な知識の深化を図るために、従来の高等学校における森林・林業教育に「科学性」を持たせた実験実習を取り入れたことで、生徒は、課題解決に必要な手法を学び、適切な判断と活用できる力を身に付けることができた。

(2) 基礎的な研究を実施したことで、生徒は、課題解決に必要な方法（課題設定、計画、実践、評価）体得し、プロジェクト学習法を身に付けることができた。

(3) 長期休業等を利用した「視察研修」（道内・道外の視察研修）を実施したことで、生徒は、「食」・「環境」・「エネルギー」分野の未解明課題の解決に取り組む、意欲や態度を向上させることができた。

ア SSH視察研修（視察先）：酪農学園大学、天使大学、帯広畜産大学、北海道工業大学、北海道大学

3 世界に貢献できる国際性を高める

(1) 土曜日に実施した「SS英語」は、評価の分析結果から91.5%の生徒が英語でのコミュニケーションに対する興味関心を示し、学習意欲の向上を図ることができた。

(2) 北星学園大学短期大学部英文学科との連携による授業を実施したことで、生徒は、英語に対する苦手意識を克服し、英語での会話文に対する質問に答えることができた。

(3) 講師とALTを活用したゼミ形式の授業を展開することで、生徒は、所属する学科で学習したことを中心に伝えたい内容を簡潔に英文にまとめ、発表することができた。

(4) SSH成果発表会で「SS英語」における学習の成果を発表したことで、生徒は、英語によるプレゼンテーション能力を高めることができた。

② 研究開発の課題

1 SSH授業の展開について

(1) SS農業科学

科学のおもしろさや研究活動に入るための基礎（課題設定の方法や課題解決のためのプロセスなど）について指導を行ったが、第2年次からは7学科それぞれで研究が本格化するため、綿密な計画とより専門的で科学的な展開をするための準備が必要となる。

ア SSH視察研修

視察研修を終えて生徒のアンケート結果からも「最先端の科学技術に触れられて今後の調査研究に対する考え方が変わった」「自分たちのテーマに加えられる新たな視点も見えた」等の意見があり意識・知識の向上がみられた。課題は、夏季休業中の実施。視察先にSSHについて周知（大学等の説明的な内容にならないように）する必要がある。

イ SSH全体講演会

今年度は、生徒のアンケートからも人選・時期・内容についてうまく実施できたが、次年度以降の人選や内容については検討する必要性がある。

(2) SS英語

第2年次に向けて年間を通しての流れを再点検し、生徒が実際に英語で発話（Output）するようになるにはスクリプトとそれに対応した「音」を生徒に大量に与え、訓練させる（Input）ことが必要である。また、関係詞、動名詞、分詞等の文法事項の指導と共に、多読と音声による様々な訓練（音読Shadowing, Overlapping等）を家庭学習で行うよう指導し、実際に生徒が行う状況を作る必要がある。検定などの明確な目標の設定や教材開発をおこなう必要がある。

(3) SS理科

理科の基礎領域を先行して習得する学習プログラムを実施したことで、農業と融合した学習プログラムの実施にはいたらなかった。基礎領域習得後に農業の実験・農業実習を取り入

れた「SS理科」の学習プログラムの研究開発に着手していく必要がある。

2 SSH事業の展開について

(1) SSH成果発表会

次年度からは本格的な研究活動が行われるので、各学科が発表できる時間や開催時期などの検討が必要になる。

【アンケート結果からの事業の検証】

発表内容については、概ね目的を達成出来たと考えられる。しかし、今年度の調査・研究期間は初年度であったこともあり、「〇〇大学へ視察に行った。」「〇〇大学の先生の講演を聞いた。」などの報告的な発表もあった。次年度に向けては、調査・研究活動が本格化し、「課題研究」を発表する場として、事前の準備も含め発表内容の精査が必要である。

発表に向けての事前準備は、どの学科の生徒も熱心に取り組み、当日の発表に向けての意識向上にもつながった。約一年という短い期間での調査・研究活動や講演会等の実施で、本来の「成果発表の場」にふさわしい発表であったかと問われるとすべてがそうであったとは言い難い。しかし、生徒の感想からも充実感と達成感、次年度に向けての意識向上には大きくつながったと考えられる。また、項目ごとのアンケート結果からも8割以上の生徒が、「とても良い」「良い」と回答し、この事業の目標が概ね達成できたと考えられる。SSH生徒の発表の他に上級生による課題研究発表も行ったが、それらの発表を見ることによって、発表方法が学べ非常に役に立ったという意見もあった。

3 生徒の選抜について

・生徒選抜までの手順について全体で確認し実施したが、学科の意向をどの程度反映させるのかについては一定の方針をたてる必要がある。

4 その他

(1) 海外研修準備等

平成27年実施予定の海外研修について、各学科の意向をふまえながら計画する。