

平成22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4年次



平成26年3月
福島県立会津学鳳中学校・高等学校

スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書

目次

SSH研究開発実施報告（要約）	1
SSH研究開発の成果と課題	5
SSH研究開発実施報告（本文）	
1 研究開発の課題	9
2 研究開発の経緯	11
3 研究開発の内容	
（1） 未来の科学者の育成	
① I-① 中高大連携による科学技術者の育成	
①-1 1年 学校設定科目「スーパーサイエンス」	12
①-2 2年 学校設定科目「スーパーサイエンス」	16
①-3 中学校における天地人プロジェクト	19
①-4 高等学校における天地人プロジェクト	29
② I-② 海外において活躍できる科学技術者の育成	36
③ I-③ 女性科学者の育成	
③-1 女性科学者育成講座	39
③-2 女性科学者による講演会	40
④ I-④ 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成	42
（2） 理数教育の基盤づくり	
① II-② 地域の小中学校との連携	
①-1 小中学生のための実験・実習講座	43
（3） III 理数研究の基盤となる高度なコンピューターリテラシー獲得プログラムの研究	
① 中学校 教科「技術」／高等学校 科目「SSH情報」	
①-1 ロボット制御講座（基礎編）	46
①-2 ロボット制御講座（センサー活用編）	47
①-3 ダイナモラジオの製作	47
①-4 表計算ソフト（Excel）基礎	48
①-5 マイコンデジタル時計の製作	49
①-6 画像処理プログラミング	50
（4） SSH生徒研究発表会・交流会への参加	52
4 実施の効果とその評価	55
5 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発方向・成果の普及	58
6 資料編	
運営指導委員会	59
教育課程表	60

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	<p>大学、研究機関、地元企業の協力のもとに、高度なコンピュータリテラシーをそなえ、国際化、情報化社会に夢ひらく豊かな創造性を持ち科学技術分野で活躍できる人材を、中学校・高等学校・大学の連携体制をとおして育成するプログラムの研究開発。</p>					
② 研究開発の概要	<p>「Science 日新館構想」（「1 Science 日新館は未来の科学者を育成します」「2 Science 日新館は理数教育の基盤づくりを行います」「3 Science 日新館は中高大をつなぐ理数教育プログラムを開発します」）に基づき、構想1実現の手だてとして、「中高大連携による科学技術者の育成（SSH 天地人プロジェクト）」、「海外において活躍できる科学技術者の育成」、「女性科学者の育成」、「各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成」について取り組み、構想2実現の手だてとして、「地域の高等学校との連携」、「地域の小中学校との連携」について取り組み、構想3実現の手だてとして、「理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究」について取り組んだ。</p>					
③ 平成25年度実施規模	<p>中学校における各事業は、各学年の全生徒（1学年90名、2学年90名、3学年90名）を対象として実施した。高等学校における各事業は、学校設定科目「スーパーサイエンス」は1・2学年のSSHコース生徒（1学年52名、2学年27名）を、学校設定科目「SSH情報」は1学年全生徒（243名）を対象として実施し、その他の講演会や希望参加型の事業は全生徒（1学年243名、2学年238名、3年235名）を対象として実施した。</p>					
④ 研究開発内容	<p>○ 研究計画</p> <p>【1年次（平成22年度）の重点目標及び概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究に取り組む上で基礎的・基本となる学習内容の定着を図る。 ・ 校内組織の円滑な運営を図ることにより、生徒の活動を支援する。 ・ 事業実施にあたり、大学、研究機関、地域企業等との協力体制の構築を図る。 <table border="1" data-bbox="178 1429 1414 1800"> <tr> <td data-bbox="178 1429 683 1800"> <p>(中学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 ・理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議 ・会津大学短期大学部における実験演習「すごいビタミンC」 ・会津大学教授によるスポット講義 ・サイエンス・カフェ（会津大学） ・小学生・中学生対象の理科実験講座 ・郡山市ふれあい科学館研修 ・新潟大学・新潟県立自然科学館研修 ・東北大学研修 ・天地人プロジェクト発表会 ・集まれ理系女子 ・修学旅行における韓国の中学校との情報交換 </td> <td data-bbox="683 1429 1414 1800"> <p>(高等学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ガイダンスにおける日本大学工学部准教授による基調講演 ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 ・高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議 ・学校設定科目「スーパーサイエンス（SS）」・「SSH情報」 ・エッグドロップコンテスト ・課題研究 ・分子生物学実験講座 ・日本科学未来館研修 ・SSH全国生徒研究発表会 ・小学生・中学生対象の理科実験講座 ・東北・北海道地区SSH指定校発表会 ・福島県SSH&SP等交流会 ・つくば研究学園都市研修 ・集まれ理系女子 ・会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス） </td> </tr> </table> <p>【2年次（平成23年度）の重点目標及び概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究活動をとおして、課題発見、解決能力の育成を図る。 ・ 大学、研究機関、地域企業との協力会議をとおして連携の深化を図る。 <table border="1" data-bbox="178 1906 1414 2056"> <tr> <td data-bbox="178 1906 683 2056"> <p>(中学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 ・理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議 ・会津大学教授によるスポット講義 ・英語によるプレゼンテーション育成講座 </td> <td data-bbox="683 1906 1414 2056"> <p>(高等学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ガイダンスにおける日本大学工学部准教授による基調講演 ・高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議 ・学校設定科目「スーパーサイエンス」・「SSH情報」 ・エッグドロップコンテスト ・課題研究 ・国際コンテスト日本予選参加 </td> </tr> </table>		<p>(中学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 ・理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議 ・会津大学短期大学部における実験演習「すごいビタミンC」 ・会津大学教授によるスポット講義 ・サイエンス・カフェ（会津大学） ・小学生・中学生対象の理科実験講座 ・郡山市ふれあい科学館研修 ・新潟大学・新潟県立自然科学館研修 ・東北大学研修 ・天地人プロジェクト発表会 ・集まれ理系女子 ・修学旅行における韓国の中学校との情報交換 	<p>(高等学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ガイダンスにおける日本大学工学部准教授による基調講演 ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 ・高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議 ・学校設定科目「スーパーサイエンス（SS）」・「SSH情報」 ・エッグドロップコンテスト ・課題研究 ・分子生物学実験講座 ・日本科学未来館研修 ・SSH全国生徒研究発表会 ・小学生・中学生対象の理科実験講座 ・東北・北海道地区SSH指定校発表会 ・福島県SSH&SP等交流会 ・つくば研究学園都市研修 ・集まれ理系女子 ・会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス） 	<p>(中学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 ・理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議 ・会津大学教授によるスポット講義 ・英語によるプレゼンテーション育成講座 	<p>(高等学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ガイダンスにおける日本大学工学部准教授による基調講演 ・高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議 ・学校設定科目「スーパーサイエンス」・「SSH情報」 ・エッグドロップコンテスト ・課題研究 ・国際コンテスト日本予選参加
<p>(中学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 ・理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議 ・会津大学短期大学部における実験演習「すごいビタミンC」 ・会津大学教授によるスポット講義 ・サイエンス・カフェ（会津大学） ・小学生・中学生対象の理科実験講座 ・郡山市ふれあい科学館研修 ・新潟大学・新潟県立自然科学館研修 ・東北大学研修 ・天地人プロジェクト発表会 ・集まれ理系女子 ・修学旅行における韓国の中学校との情報交換 	<p>(高等学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ガイダンスにおける日本大学工学部准教授による基調講演 ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 ・高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議 ・学校設定科目「スーパーサイエンス（SS）」・「SSH情報」 ・エッグドロップコンテスト ・課題研究 ・分子生物学実験講座 ・日本科学未来館研修 ・SSH全国生徒研究発表会 ・小学生・中学生対象の理科実験講座 ・東北・北海道地区SSH指定校発表会 ・福島県SSH&SP等交流会 ・つくば研究学園都市研修 ・集まれ理系女子 ・会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス） 					
<p>(中学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施 ・理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議 ・会津大学教授によるスポット講義 ・英語によるプレゼンテーション育成講座 	<p>(高等学校)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ガイダンスにおける日本大学工学部准教授による基調講演 ・高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議 ・学校設定科目「スーパーサイエンス」・「SSH情報」 ・エッグドロップコンテスト ・課題研究 ・国際コンテスト日本予選参加 					

- ・小学生・中学生対象の実験講座
- ・福島県立医科大学研修
- ・地域企業研修（末廣酒造・三菱伸銅）
- ・自然体験学習（雄国沼湿原植物群落）
- ・郡山市ふれあい科学館研修
- ・新潟大学研修
- ・東北大学研修
- ・集まれ理系女子
- ・校内生徒学習発表会

- ・分子生物学実験
- ・フィールドワーク（只見町ブナ林）
- ・小学生・中学生対象の実験講座
- ・日本科学未来館研修
- ・SSH全国生徒課題研究発表会
- ・理化学研究所研修
- ・大学教授等によるスポット講義
- ・集まれ理系女子
- ・会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス）
- ・英語によるプレゼンテーション育成講座
- ・校内課題研究発表会
- ・東北・北海道地区SSH指定校発表会
- ・福島県SSH&SPP等交流会

【3年次（平成24年度）の重点目標及び概要】

- ・中高大連携事業の実施により、生徒がどのように変容したのかを検証する。
- ・3年間の取組を検証することにより、次年度以降の事業計画を再構築する。

- (中学校)
- ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施
 - ・理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議
 - ・会津大学教授による講義
 - ・英語によるプレゼンテーション育成講座
 - ・小学生・中学生対象の実験講座
 - ・福島県立医科大学研修
 - ・新潟大学研修
 - ・地域企業研修（末廣酒造・三菱伸銅）
 - ・自然体験学習（雄国沼湿原植物群落）
 - ・郡山市ふれあい科学館研修
 - ・東北大学研修
 - ・集まれ理系女子
 - ・修学旅行における韓国の中学校との情報交換
 - ・校内生徒学習発表会

- (高等学校)
- ・高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議
 - ・学校設定科目「スーパーサイエンス」・「SSH情報」
 - ・エッグドロップコンテスト
 - ・課題研究
 - ・国際コンテスト日本予選参加
 - ・会津大学教授等による講義
 - ・分子生物学実験
 - ・フィールドワーク（只見町ブナ林）
 - ・英語によるプレゼンテーション育成講座
 - ・小学生・中学生対象の実験講座
 - ・日本科学未来館研修
 - ・SSH全国生徒課題研究発表会
 - ・理化学研究所研修
 - ・サイエンス・エンジェル研修・集まれ理系女子
 - ・会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス）
 - ・校内課題研究発表会
 - ・東北・北海道地区SSH指定校発表会
 - ・福島県SSH&SPP等交流会
 - ・海外交流校との共同研究I

【4年次（平成25年度）の重点目標及び概要】

- ・理数系クラブ活動の活性化が図られ、自ら独創的な課題を設定し、より発展的な課題研究に取り組む人材の育成を図る。
- ・女性科学者の育成が図られたかを、卒業生の進路より検証する。

- (中学校)
- ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施
 - ・理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議
 - ・会津大学教授による講義
 - ・英語によるプレゼンテーション育成講座
 - ・小学生・中学生対象の実験講座
 - ・福島県立医科大学研修
 - ・新潟大学研修
 - ・地域企業研修（末廣酒造・三菱伸銅）
 - ・自然体験学習（雄国沼湿原植物群落）
 - ・郡山市ふれあい科学館研修
 - ・東北大学研修
 - ・サイエンス・エンジェル講演会・集まれ理系女子
 - ・修学旅行における韓国の中学校との情報交換
 - ・校内生徒学習発表会

- (高等学校)
- ・高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議
 - ・学校設定科目「スーパーサイエンス」・「SSH情報」
 - ・エッグドロップコンテスト
 - ・課題研究
 - ・国際コンテスト日本予選参加
 - ・会津大学大学教授等による講義
 - ・分子生物学実験
 - ・フィールドワーク（只見町ブナ林）
 - ・英語によるプレゼンテーション育成講座
 - ・小学生・中学生対象の実験講座
 - ・日本科学未来館研修
 - ・SSH全国生徒課題研究発表会
 - ・理化学研究所研修
 - ・サイエンス・エンジェル研修・集まれ理系女子
 - ・会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス）
 - ・校内課題研究発表会
 - ・東北・北海道地区SSH指定校発表会
 - ・福島県SSH&SPP等交流会
 - ・海外交流校との共同研究II

【5年次（平成26年度）の重点目標及び概要】

- ・5年間の研究成果をもとに、本校におけるScience日新館構想を総括する。
- ・中高大連携プログラムの成果を検証し、継続と積極的な普及に努める。
- ・卒業生の追跡調査を行い、本事業の効果を検証する。

- (中学校)
- ・各種国際コンテストへの参加者募集と学習会実施
 - ・理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議
 - ・会津大学教授による講義
 - ・英語によるプレゼンテーション育成講座
 - ・小学生・中学生対象の実験講座
 - ・福島県立医科大学研修
 - ・新潟大学研修
 - ・地域企業研修（末廣酒造・三菱伸銅）
 - ・自然体験学習（雄国沼湿原植物群落）
 - ・郡山市ふれあい科学館研修
 - ・東北大学研修
 - ・サイエンス・エンジェル講演会・集まれ理系

- (高等学校)
- ・高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの開発会議
 - ・学校設定科目「スーパーサイエンス」・「SSH情報」
 - ・エッグドロップコンテスト
 - ・課題研究
 - ・国際コンテスト日本予選参加
 - ・会津大学教授等による講義
 - ・分子生物学実験
 - ・フィールドワーク（只見町ブナ林）
 - ・英語によるプレゼンテーション育成講座
 - ・小学生・中学生対象の実験講座
 - ・日本科学未来館研修
 - ・SSH全国生徒課題研究発表会
 - ・理化学研究所研修
 - ・サイエンス・エンジェル研修・集まれ理系女子

女子
・修学旅行における韓国の中学校との情報交換
・校内生徒学習発表会

・会津地区の先端企業訪問（会津オリンパス）
・校内課題研究発表会
・東北・北海道地区SSH指定校発表会
・福島県SSH&SP等交流会
・海外交流校との共同研究Ⅲ

○ 教育課程上の特例等特記すべき事項

学校設定科目「スーパーサイエンス」を高等学校SSHコース生徒に対して、1学年では「産業社会と人間」2単位のうち1単位に代えて、2学年では「総合的な学習の時間」1単位に代えて実施した。また、学校設定科目「SSH情報」を、高等学校1学年全生徒に対して「社会と情報」2単位に代えて実施した。

○ 平成25年度の教育課程の内容

別紙「平成25年度教育課程表」のとおり

○ 具体的な研究事項・活動内容

(1) 中高大連携による科学技術者の育成（SSH天地人プロジェクト）

高等学校では、学校設定科目「スーパーサイエンス」において、1学年は理化学研究所研修、エッグドロップコンテスト、分子生物学実験、水に関する講義、探究活動、ブナ林自然体験研修、日本科学未来館研修、会津オリンパス先端企業訪問、会津中央病院研修等を行い、2学年は、理化学研究所研修、放射線セミナー、PC分解ワークショップ、課題研究、課題研究プレゼンテーション演習、理科研究発表等を行った。

中学校では、1学年で会津大学研修、郡山市ふれあい科学館研修等を、2学年で新潟大学研修、三菱伸銅・末廣酒造地域企業訪問、雄国沼自然体験研修等を、3学年で福島県立医科大学研修、東北大学研修等を実施した。

(2) 海外において活躍できる科学技術者の育成

高等学校SSHコースの2学年生徒に対して事前学習・事後指導を含めた台湾における海外研修を実施するとともに、その成果を「北東アジア環境・エネルギーシンポジウム」に参加して英語で発表させた。また、高等学校1学年生徒に対して外国人の大学教授による英語での科学講義や講演を、中学校全生徒に対しては大学教授による語学に関する講義を行った。

(3) 女性科学者の育成

中学校3学年全生徒、高等学校1・2学年SSHコースの女子生徒に対して、女性科学者によるキャリア形成に関する講演会を行い、高等学校1・2学年女子生徒に対しては本校の女性教員による実験講座を行った。

(4) 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

高等学校では、「科学の甲子園」、「化学グランプリ」等、中学校では、「科学の甲子園ジュニア」、「数学ジュニアオリンピック」に参加する生徒に対して、学習会を実施した。

(5) 地域の高等学校との連携

県内のSSH校等の生徒を対象に、本校の実験器具を用いて「分子生物学実験講座」を実施し、その講座に本校生徒をTAとして参加させた。

(6) 地域の小中学校との連携

地域の小学生と中学生を対象に、「小中学生のための科学実験講座」を本校において実施し、その講座に本校生徒をTAとして参加させた。

(7) 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

中学校では、「技術」の授業でロボット制御、ダイナモラジオの製作、表計算ソフト基礎の各講座を、高等学校1学年では、学校設定科目「SSH情報」の授業でマイコンデジタル時計の製作、画像処理プログラミング等の各講座を実施した。

(8) その他（研究発表・交流会等への参加）

「全国高等学校総合文化祭自然科学部門」（島原市）、「SSH全国生徒研究発表会」（横浜市）、「東北地区SSH指定校研究発表会」（米沢市）、「FSC生徒交流会」（福島市）等の研究発表会に加え、今年度は「日本植物生理学会」、「日本農芸化学学会」に参加して研究成果を発表し、また、本校において「SSH研究成果発表会」を実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○ 実施による効果とその評価

「中高大連携による科学技術者の育成」については、生徒アンケートにおいて、興味・関心や意欲の面でほとんどの生徒から肯定的な回答が得られ、科学研究の動機付けとして明確にその効果が認められた。また、SSHコースの高等学校3学年生徒では、難関大学理学部や医学部を志望する生徒が昨年度より大幅に増加し、AO入試や推薦入試において人物等が評価されて合格している生徒が出ていることも事業効果の現れと言え、当初の目標は達成していると考えられる。

「海外において活躍できる科学技術者の育成」については、海外研修に参加した生徒のアンケート結果において、ほぼ全項目で肯定的な回答が得られた。特に生徒は、建國高級中学の研究発表等をとおして科学英語の重要性を痛感し、英語プレゼンテーションを含む事後研修においても、すべての生徒に意欲的な姿勢が見られ、十分に研修の目的が達成できたと言える。

「女性科学者の育成」については、女子生徒だけでなく男子生徒も事業対象とし、生徒アンケートにおいて男女とも職業人としての女性に対する理解の深まりが見られた。また、AO入試や推薦入試で国公立大学に合格した女子生徒が多かったことも事業成果の現れと言えらる。

「各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成」については、「科学の甲子園」と「パソコン甲子園」において、福島県予選を通過して全国大会への出場を果たすとともに、「化学グランプリ」においては、県予選を通過できなかったものの2名の生徒が成績優秀者として表彰されるなど、指導の成果が現れた。

「地域の高等学校との連携」については、参加生徒の感想からも好評であることが確認され、本校のSSH事業の成果の普及と地域への還元を図ることができた。

「地域の小中学校との連携」については、新たな講座を設けるなどして内容をさらに充実させて実施し、参加した小中学生から好評を得ることができ、本校のSSH事業の成果の普及と地域への還元を図ることができた。

「理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究」については、中学校では、教材の工夫等により生徒の積極性を引き出すことができ、その結果として技術の向上が見られた。高等学校では、1年生の授業を2時間連続で展開しているが、生徒アンケートにおいて興味・関心について肯定的な回答が大部分を占め、プログラミングなどの高度な内容の理解度についても昨年度に比較して向上した。

○ 実施上の課題と今後の取組

「中高大連携による科学技術者の育成」については、生徒課題研究をより発展的な内容とするために、これまで以上に大学及び研究施設等との連携に努めていく必要がある。

「海外において活躍できる科学技術者の育成」については、海外の大学や企業等において先端科学技術に関する研修を行うなど、海外研修の内容と事前学習を充実させ、より系統的な指導プログラムの構築を進めていきたい。

「各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成」については、全国大会へ出場できるよう指導の充実を図り、「地域の小中学校との連携」「地域の高等学校との交流」については、講座内容をさらに充実させながら参加者数の増加に努めていく必要がある。

「理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究」については、プログラミングの理解度の更なる向上、数学科と連携した取組の推進、獲得されたリテラシーの課題研究の活動への活用等について検討していく。

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

本校のSSH事業は、中学校・高等学校6年間をとおして各種事業を生徒の発達段階に応じて展開し、科学的な知識と技術の習得に努めている。全校生を対象とする中学校においては、生徒アンケートの結果で上級学年でも科学技術に対する興味・関心や職業観の育成において好評価が得られており、その結果、中学校の約半数の生徒が高等学校でも継続してSSHコースを選択している。高等学校においては、SSHコース生徒対象事業と全校生対象事業とに分けて実施しているが、SSHコースでは海外において研究発表することを最終目標に事業を展開し、アンケート結果では職業観等に加えて科学英語の重要性に対する認識の高まりが見られ、生徒の意識の面での成果も十分に現れていると言える。また、高校卒業後の進路については、SSHコースの生徒が難関大学理工系学部や医学部へ進学しており、AO入試や推薦入試で人物等が評価されて合格した生徒もあり、今後、卒業生に対する追跡調査を行うなどして事業成果を検証し、本校のSSH事業の更なる発展に努めていきたい。なお、各テーマごとの成果については以下のとおりである。

(1) 中高大連携による科学技術者の育成

ア 高等学校

生徒アンケートにおいて9割程度の生徒が理科・数学に対する興味・関心が増したと肯定的に回答していることから、継続して事業を実施していることが生徒の学習への動機付けとして有効であることが確認できる。学校設定科目「スーパーサイエンス」の生徒アンケートの結果において、1学年では、科学講義、科学研究の方法論、探究活動の3要素にかかわる講義・実習を実施し、情報の収集・活用の技術習得に対して、8割以上の生徒が肯定的に回答していることから、情報を収集・処理をする能力を養うことができたと考えられる。2学年では、科学的手法を用いて課題解決を図る「課題研究」を実施し、発表の機会を多数設けたことから、データ考察、レポート作成、プレゼンテーション等の技術習得に対して肯定的な意見が得られた。科学を必要とする職業への就職に対する回答においては、1学年では低かったものの、2学年において8割を超える生徒が肯定的に回答していることから、興味・関心を超えた職業観の育成という観点においても成果が見られ、学習プログラムが適正であることが確認できた。また、前年度の課題であった対象生徒の拡大については、SSH通信の発行やポスターの掲示、SSH説明会の開催など、校内における広報を強化した結果、対象生徒数を前年度に比べて第1学年では1割、第2学年では6割増加させることができたことも事業成果の現れと言える。

イ 中学校

中学校においては、SSH天地人プロジェクトと称して事業を展開しており、その内容は1学年から3学年へと段階的に積み上げていくように計画している。学年ごとに行った科学館訪問や医療実習などの体験研修における生徒アンケートの結果において、社会における理科・数学の重要性に対する肯定的な回答が学年が上がっても高い状況にある。また、大学研修における生徒アンケートの結果において、研修内容の理解度に対しても8割以上の生徒が肯定的に回答していることは、本事業の内容が生徒の習熟段階に対して適正であることを示している。また、科学を必要とする職業への就職に対する肯定的な回答が学年が上がるとともに増加する状

況は、大学との連携による取組が生徒の進路意識に対して有効であることを示している。このように、研修を重ねることにより、どの学年においても理数教科の重要性を認める生徒や理系就職を希望する生徒の割合が多いことは、本事業の大きな成果であるとともに、「大学や科学館、地域企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という仮説を検証することができたと言える。

(2) 海外において活躍できる科学技術者の育成

海外研修を核として各種事業を展開し、今年度は台湾において海外研修を実施した。海外研修に参加した生徒のアンケート結果では、ほぼ全項目において肯定的な回答が得られており、特に台湾の建國高級中学の生徒とともに行った化学ワークショップでは、科学英語の必要性を痛感したという感想が多く見られ、理科や英語を学ぶことの意義や国際社会における科学の重要性に対しても肯定的に回答していることから、多くの成果が得られたと言える。海外研修に向けた事前学習においては、英語教員及びALTによる語学講座、プレゼンテーション講座等を実施し、また、中学校及び高等学校1学年生徒に対しては、大学の外国人講師による英語での講義等を実施し、科学分野における語学の必要性について指導することができたと考えられる。

(3) 女性科学者の育成

女子生徒の理系の進路に対する意識啓発とSSHコースの女子生徒数の増加を図るために、昨年に引き続き大学に勤務する女性研究者による講演と本校女性教諭による実験講座を実施した。生徒アンケートからは、女性研究者による講演により6割の生徒が理系の進路に対して肯定的に回答している。また、今年度の高等学校1学年生徒において、SSHコースの選択を希望する女子生徒数が大きく増加したことも、女性研究者育成という目的に対して、直接ではないが効果があったと言える。

(4) 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

高等学校では、「科学の甲子園」の県予選で優勝して全国大会に出場し、「パソコン甲子」では1チームが予選を通過して本選に出場した。「化学グランプリ」では予選成績優秀者として2名が表彰され、「生物学オリンピック」は本校会場で、「地学オリンピック」は会津大学会場で実施したが、予選通過者はなかった。また、中学校では、「科学の甲子園ジュニア」の県予選で銀賞を獲得し、他校生と合同チームを編成して全国大会に出場した。「福島県数学ジュニアオリンピック」では1名が金メダルを獲得し、「ロボットコンテスト in あいづ」では高校生を破り優勝した。いずれも事前学習において難易度の高い課題に取り組ませ、学習面での意欲の向上も見られたことから、次年度も同様の成果が残せるような継続した指導が必要と考える。

(5) 地域の高等学校との連携

本校の施設・設備を活用し、県内のSSH校を始めとする高等学校と連携した生徒対象の分子生物学実験講座を実施した。受講した生徒はもちろん本校からTAとして参加した生徒も、他校生とともに実験することにより、互いに良い刺激となり、本校のSSH事業の地域高等学校への還元に加え、本校生徒の意識高揚においても大きな効果があったと言える。

(6) 地域の小中学校との連携

新たな講座を加えて小・中学生対象の実験講座を開催した。アンケート結果においてほぼすべての項目で肯定的な回答が得られたことから、好評であったと言える。今年度は同時期に本校を会場に県主催の同趣旨の理科実験講座が開催されたこともあり参加者数は若干減少したものの、受講した児童・生徒たちは興味を持って意欲的に取り組んでいることから、SSH指定校である

本校が地域において認知されているものと考えられる。

(7) 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

中学校においては、教材の工夫等により生徒の積極性を引き出すことができ、その結果として技術の向上が見られた。高等学校においても、生徒アンケートにおいて興味・関心について肯定的な回答が大部分を占め、画像処理やAR技術などの高度な内容に対する理解度も高い状況であった。全体をとおして見ると、生徒アンケートにおいては概ね肯定的な回答が得られており、今後の継続した指導により、個々の生徒における積み重ねであるリテラシーの獲得という具体的・客観的な成果が得られるものとする。

(8) その他（研究発表・学会等への参加）

・今年度、高等学校において実施した課題研究は以下のとおり。

No	テーマ	分野	生徒（高等学校）
1	起き上がり小坊師の起きない確率の統計的検定	物理	2学年2名
2	起き上がり小坊師をより起き上がらせるために	物理	2学年3名
3	高校実験室の備品を用いた重心測定装置の開発	物理	2学年3名
4	振動反応の不思議	化学	2学年2名
5	植物の体細胞分裂に関する研究	生物	1学年2名 2学年3名
6	ドジョウの耐塩性に関する研究	生物	2学年3名
7	ミミズによる食品廃棄物を使用した堆肥作成の研究	生物	1学年5名
8	アブラナ科植物の耐塩性に関する研究	生物	1学年4名
9	運動による疲労と動作反応	生物	2学年2名
10	磐梯山の土石流シュミレーション	地学	2学年4名
11	AR技術を用いたLEGO mindstorms NXTによる迷路探索	情報	2学年4名
12	会津メダカの遺伝子解析	生物	3学年2名
13	カイコガの体内機能の進化	生物	2学年4名

・今年度参加した発表会等は以下のとおり。

No	発表会等	時期	件数	備考
1	スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会（横浜市）	8月	1件	
2	全国高等学校総合文化祭自然科学部門（島原市）	8月	1件	文化連盟賞
3	Googleサイエンスフェアin東北2013（仙台市）	8月	1件	Google賞
4	中学生・高校生科学技術研究論文「野口英世賞」	9月	1件	優秀賞
5	全国理数科教育研究大会（福島市）	10月	2件	
6	会津地区高等学校生徒理科研究発表会（会津若松市）	11月	9件	
7	福島県高等学校総合文化祭自然科学部門（会津若松市）	11月	10件	最優秀賞1件
8	サイエンス・キャッスル2013in Tokyo（墨田区）	12月	3件	
9	F S C 生徒交流会（福島市）	2月	7件	
10	東北地区SSH指定校研究発表会（米沢市）	2月	3件	奨励賞3件
11	SSH研究成果発表会（会津若松市）	2月	13件	
12	日本植物生理学会（富山市）	3月	4件	
13	日本農芸化学学会（川崎市）	3月	1件	
14	東北バイオ教育プロジェクト研究成果報告会（仙台市）	3月	1件	

② 研究開発の課題

(1) 中高大連携による科学技術者の育成

中学校から高等学校にかけて段階的により発展的な科学技術研修を実施しているが、今後の課題としては、大学及び研究施設等と連携した取組をより拡大させて実施することが挙げられる。これまで大学訪問や研究室訪問、大学教授や研究員による講義・講演、課題研究における大学との連携など、様々な取組を実施してきた。しかし、目的及び対象生徒を限定していたこともあり、次年度はより多くの生徒が必要に応じて大学及び研究施設等と連携した課題研究ができるよう、関係施設との連絡調整に努めていく必要がある。また、本事業の目標である卒業後の進路動向については、昨年同様、難関大学理系学部や医学部に進学しているが、大学での科学技術との関わりや大学卒業後の進路希望等について今後検証していく予定である。

(2) 海外において活躍できる科学技術者の育成

今年度の海外研修において、特に海外の高校生との英語による研究発表とワークショップをとおして、生徒の意識改革を図ることができたことから、次年度はその事前学習を充実させるとともに、海外の大学や企業等における先端技術研修を充実させる予定である。また、事前学習をとおして科学英語の語学力の育成を図るために、本校の英語教諭及びALTだけでなく大学と連携した取組を行う必要がある。

(3) 女性科学者の育成

「男女共同参画社会の進展が女性科学者の育成の基礎となる」という観点の下、女子生徒の理系の進路に対する意識啓発とSSHコースの女子生徒数の増加を図るために、昨年度に引き続き講演会と実験講座を実施した。次年度も引き続き女性科学者育成講座を男子生徒も対象としながら事業を展開していく必要がある。

(4) 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

今年度初めて「科学の甲子園」と「パソコン甲子園」において県予選を通過して全国大会への出場したが、団体競技のみであったことを踏まえ、次年度はあと一步で県予選の通過を逃した「化学グランプリ」を始め、個人競技における県予選通過を目指して、各コンテストに向けた学習会の内容の更なる充実を図っていく必要がある。

(5) 地域の高等学校との連携

オープン・ラボラトリー構想を展開するに足りるハード・ソフト両面の充実を図り、生徒だけでなく教員を対象とした実験講座を行うことで、他校との連携・交流を図る予定であった。しかし、日程等の都合により実施できなかつたので、本校の事業成果の普及と地域還元の観点から、次年度は実施する方向で関係機関と連携していきたい。

(6) 地域の小中学校との連携

これまでの課題であった講座内容の多様化と参加者数の増加を図ることができたことから、次年度はTAとして参加する生徒数を増加させるとともにその役割を拡大し、本校生徒に対する効果が得られるような事業展開の工夫をしていく予定である。

(7) 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

これまで課題として挙げられたプログラミング等の理解度については、前年度に比較すると向上しているが、獲得されたリテラシーの活用については、引き続き数学科と連携した取組を一層推進させるとともに、課題研究におけるデータ分析の手法に対する指導及び評価の方法についても検討を進めていきたい。

1 研究開発の課題

(1) 研究開発課題

大学、研究機関、地元企業の協力のもとに、高度なコンピュータリテラシーをそなえ、国際化、情報化社会に夢ひらく豊かな創造性を持ち科学技術分野で活躍できる人材を、中学校・高等学校・大学の連携体制をとおして育成するプログラムの研究開発。

(2) Science 日新館構想（本研究の基本構想）

- I Science 日新館は未来の科学者を育成します。
- II Science 日新館は理数教育の基盤づくりを行います。
- III Science 日新館は中高大をつなぐ理数教育プログラムを開発します。

(3) 研究テーマ

① I-① 中高大連携による科学技術者の育成

中高一貫校の利点及び中大・高大連携を生かし、科学技術に関する基礎的な知識、技能の習得プログラム及び科学に関する興味・関心・態度の育成を図るカリキュラム研究開発を協同して行う。これらを実施するため、高等学校においては学校設定科目「スーパーサイエンス」を設ける。

② I-② 海外において活躍できる科学技術者の育成

国際化に対応すべく、会津大学の語学研究センターの協力のもと、英語によるプレゼンテーション能力の育成、英語の公式ホームページの作成などを行い、国内のみならず海外にも情報を積極的に発信し、研究成果の普及に努める。

併せて、海外の中学・高校との交流を深める。

③ I-③ 女性科学者の育成

女子生徒の科学技術への興味・関心を高め、女性研究者の育成にあたる。キャリア教育面の充実も兼ねて、東北大学の「女性研究者育成支援推進室」や会津大学の「企画運営室」と連携しながら実施する。

④ I-④ 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

中学校・高等学校において、国際科学コンテストに参加する生徒を募り、学習会等を通じて、卓越した才能を有する生徒を早期に見い出し、その才能の育成に努める。

⑤ II-① 地域の高等学校との連携

地域内の高等学校における、科学系・情報系クラブとの共同研究の推進を図る。また、オープン・ラボラトリー構想の下、本SSH事業で購入した実験装置等の共用体制を構築する。

⑥ II-② 地域の小中学校との連携

児童生徒を対象とした理科実験講座等を実施し、科学に対する興味・関心を高めさせるとともに、地域における理数教育の素地を形成させる。

⑦ III 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

早期に高度なコンピュータリテラシー（センサー活用、画像処理等）を獲得させることにより、コンピュータを研究の道具として使いこなす能力を身につけさせ、学習した技術を用いて課題研究に取り組みさせる。これらを実施するため学校設定科目「SSH情報」を設ける。

(4) 実践及び実践の結果の概要

① I-① 中高大連携による科学技術者の育成

	内容	時期	対象
1	エッグドロップコンテスト	平成 25 年 4 月 23 日～5 月 28 日	高校 1 年

2	科学について考える	平成25年6月11日～7月9日	高校1年
3	ブナ林野外研修	平成25年6月4日・8日	高校1年
4	分子生物学実験講座	平成25年7月22日～24日	高校1年
5	水に関する講義(化学・生物・地学)	平成25年7月16日～9月3日	高校1年
6	探究活動(物・化・生・地・数・情)	平成25年9月10日～12月3日	高校1年
7	基礎実験講座(物理・化学)	平成25年10月18日～11月12日	高校1年
8	会津中央病院研修	平成25年10月4日	高校1年
9	英語による先端科学講義	平成25年11月8日・15日	高校1年
10	会津オリンパス先端企業研修	平成26年2月20日	高校1年
11	課題研究	平成25年4月19日～11月8日	高校2年
12	課題研究プレゼンテーション演習	平成25年10月18日～11月8日	高校2年
13	放射線セミナー	平成25年7月26日	高校2年
14	英語コミュニケーション講座	平成25年11月30日	高校2年
15	理化学研究所研修	平成25年4月20日	高校1・2年
16	未来館・生徒全国発表会研修	平成25年8月7日・8日	高校1・2年
17	PC分解ワークショップ	平成25年12月17日	高校1・2年
18	会津大学研修	平成25年10月11日	中学校1年
19	ふれあい科学館研修	平成25年10月22日	中学校1年
20	新潟大学研修	平成25年10月22日	中学校2年
21	雄国沼自然体験研修	平成25年7月17日～18日	中学校2年
22	三菱伸銅・末広酒造地元企業研修	平成25年5月17日	中学校3年
23	福島県立医科大学研修	平成25年7月17日	中学校3年
24	東北大学工学部研修	平成25年10月22日	中学校3年
25	会津大スポット講義(英語、数学)	平成25年12月3日～3月4日	中学校・高校
26	SSH講演会	平成25年6月28日・10月4日	中学校・高校

② I-② 海外において活躍できる科学技術者の育成

1	台湾海外研修	平成26年1月6日～10日	高校2年
2	北東アジア環境・エネルギーシンポジウム	平成26年3月20日・21日	高校2年

③ I-③ 女性科学者の育成

1	女性科学者育成実験講座	平成25年12月17日	高校1・2年
2	女性科学者による講演会	平成25年12月18日	中3、高1・2

④ I-④ 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

1	国際生物学オリンピック対策講座	平成25年4月～7月・7月14日	高校1～3年
2	全国高校化学グランプリ対策講座	平成25年4月～7月・7月15日	高校1～3年
3	科学の甲子園に向けた対策講座	平成25年9月～11月・11月16日	高校1・2年
4	地学オリンピック対策講座	平成25年9月～11月・12月15日	高校2年
5	パソコン甲子園対策講座	平成25年6月～11月・11月9日	高校2年
6	科学の甲子園ジュニア対策講座	平成25年7月～10月・10月27日	中学校1～3年
7	ロボットコンテスト対策講座	平成25年7月～10月・10月27日	中学校1～3年
8	数学ジュニアオリンピック対策講座	平成25年7月～11月・11月10日	中学校1年

⑤ II-① 地域の高等学校との連携

1	分子生物学実験講座	平成25年10月26日～27日	県内高校生
---	-----------	-----------------	-------

⑥ II-② 地域の小中学校との連携

1	小学生のための科学実験講座	平成 25 年 8 月 10 日	地区内小学生
2	中学生のための実験・実習講座	平成 25 年 8 月 9 日	地区内中学生

⑦ Ⅲ 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

1	ロボット制御〈基礎編〉	平成 25 年 10 月～11 月	中学 1 年
2	ロボット制御〈センサー活用編〉	平成 26 年 1 月～3 月	中学 2 年
3	ダイナモラジオの製作	平成 25 年 5 月～7 月	中学 3 年
4	表計算ソフト (Excel) 基礎	平成 25 年 8 月～9 月	中学 3 年
5	マイコンデジタル時計の製作	平成 25 年 12 月～平成 26 年 1 月	高校 1 年
6	画像処理プログラミング	平成 26 年 2 月～3 月	高校 1 年

2 研究開発の経緯

(1) I-① 中高大連携による科学技術者の育成

高等学校においては、学校設定科目「スーパーサイエンス」、「SSH 天地人プロジェクト」として事業を展開した。1 学年では、各事業の相互関連が高まるように、内容、日程等の改善を図りながら会津大学を始めとする大学等との連携の下、講義、講演、校外研修等を実施した。2 学年では、担当教員の指導の下、テーマ設定から文献調査、検証実験、レポート作成、口頭発表、ポスター発表、論文作成という科学研究の一連の過程を経験させる指導プログラムを実施した。3 学年では、各種研究発表会に参加させるとともに、研究成果を下級生や中学生に報告させて事業成果の継承に努めた。

中学校においては、今年度も会津大学を始めとする大学等との連携事業を「SSH 天地人プロジェクト」として事業を展開し、「天：宇宙、地：地域・環境、人：医療」の 3 つの観点から体験型学習を実施した。

(2) I-② 海外において活躍できる科学技術者の育成

高等学校の 2 学年 SSH コース生徒を対象に事前学習・事後指導を含めた台湾における海外研修を実施するとともに、北東アジア環境・エネルギーシンポジウムに参加した。

(3) I-③ 女性科学者の育成

女子生徒だけでなく男子生徒も対象として、大学の女性科学者による講演を実施するとともに、本校女性教諭による実験講座を実施した。

(4) I-④ 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

各種コンテストへ参加する生徒を対象に学習会を実施し、高等学校では「科学の甲子園」と「パソコン甲子園」で予選を通過して全国大会へ出場し、「化学グランプリ」で 2 名の生徒が成績優秀者として表彰され、中学校では「科学の甲子園ジュニア」で全国大会へ出場し、「数学ジュニアオリンピック」で金メダル獲得、「ロボットコンテスト in あいづ」で優勝した。

(5) II-① 地域の高等学校との連携

オープン・ラボラトリー構想の下、本校の施設・設備を活用し、SSH 校を始めとする県内の高等学校と連携して生徒対象の分子生物学実験講座を実施した。

(6) II-② 地域の小中学校との連携

新たな講座を設けるなどの工夫を加えて、昨年度に引き続き地域の小・中学生向けの実験講座を実施し、本校生徒を TA として参加させた。

(7) Ⅲ 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

中学校では「技術」、高等学校では「SSH 情報」において、中学校、高等学校合わせて 6 つの発展的内容を含む講座等をおとしてコンピュータリテラシーの育成に努めた。

(8) その他（研究発表・学会等への参加）

課題研究を行った生徒が、「全国高等学校総合文化祭自然科学部門文化連盟賞」、「Google サイエンスフェア in 東北 Google 賞」、「中学生・高校生の科学技術研究論文野口英世賞優秀賞」等を受賞するとともに、「日本植物生理学会」、「日本農芸化学学会」において発表した。

3 研究開発の内容

(1) 未来の科学者の育成

① I-① 中高大連携による科学技術者の育成

①-1 1年 学校設定科目「スーパーサイエンス」

研究開発の仮説

高校1、2、3年生においてSSHコース選択の生徒を中心に、1年次は「産業社会と人間」の1単位を、学校設定科目「スーパーサイエンス(SS)」とし、大学、地域企業の研究者や技術者の支援のもと総合的に科学技術を考える取組を行う。これらの取組により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。

(1) 教育課程編成上の位置づけ

1年次の「産業社会と人間」2単位のうちの1単位を、学校設定科目「スーパーサイエンス」として設定した。1年生に対して選択希望調査を実施し、選択した52名を対象とした。

(2) 対象生徒

高校1年生の学校設定科目「スーパーサイエンス」選択者 52名

(3) 仮説との関連・目的

「科学講義」においては、最先端の研究を行う科学者の講義をとおして、科学への関心を高め、研究の素晴らしさを学ぶ機会とする。

「科学研究の方法論」においては、エッグドロップコンテスト・科学について考える・水に関する講義等で、理論と実践の重要性及びチームにおけるディスカッションの方法等を学ぶ。

「探究活動」においては、物理・化学・生物・地学・数学・情報の分野に分かれて、研究テーマの設定、仮説、実験、考察、プレゼンテーションという探究活動の流れを一通り経験し、次年度に取り組む課題研究の素地を養う。

(4) 年間実施結果

日付	時間	内 容			
		科学講義	科学研究の方法論	探究活動	その他
4/23	火 1時間		課題研究方法論 (エッグドロップ)		オリエンテーション
5/7	火 1時間		課題研究方法論 (エッグドロップ)		
5/14	火 1時間		課題研究方法論 (エッグドロップ)		
5/21	火 1時間		課題研究方法論 (エッグドロップ)		
5/28	火 1時間		課題研究方法論 (エッグドロップ)		
6/4	火 1時間	野外研修事前講義			
6/11	火 1時間		科学について考える		
6/18	火 1時間		科学について考える		
7/2	火 1時間		科学について考える		
7/9	火 1時間		科学について考える		
7/16	火 1時間		水に関する講義(化学)		
7/22	月 午後		分子生物学実験講座		
7/23	火 午後		分子生物学実験講座		
7/24	水 午後		分子生物学実験講座		
8/27	火 1時間		水に関する講義(生物)		
9/3	火 1時間		水に関する講義(地学)		
9/10	火 1時間			探究活動	
9/17	火 1時間			探究活動	
9/24	火 1時間			探究活動	
10/8	火 1時間			探究活動	
10/15	火 1時間			探究活動	
10/22	火 1時間			探究活動	
10/29	火 1時間			探究活動	
11/5	火 1時間			探究活動	
11/8	金 1時間	英語による科学講義対策			

11/15	金	1時間	英語による科学講義		
11/19	火	1時間			探究活動
12/3	火	1時間			探究活動
1/21	火	1時間			次年度課題研究準備
1/28	火	1時間			次年度課題研究準備
2/4	火	1時間			次年度課題研究準備
3/4	火	1時間			次年度課題研究準備

(5) 研究内容・方法

(a) 課題研究方法論(エッグドロップ) 4月23日・5月7日・14日・21日・28日

生卵を入れて、それを高い場所(本校校舎3階の高さ)から落としても、卵が割れずに守られる装置を作製する試みである。卵が割れないようにすることに加え、独創性のある装置を作製することを課題とし、科学的に現象を観察する視点や、意見を出し合い、協力しながら作業を進めていくことの大切さを学ぶことを目的とした。

- ① 装置作製(4~5名の班をつくり、装置を作製した)
- ② コンセプト発表(卵を守るしくみや、装置作製において工夫した点などを発表)
- ③ 本番(校舎3階の高さから実際に投下、校舎内らせん階段を使用)
- ④ 物理的な側面からみたエッグドロップについて物理教員が講義
- ⑤ 講評・表彰式(教員による講評・教員による選考で上位3班を表彰)



(b) 科学について考える 6月11日、18日、7月2日、9日

課題研究やSSH事業の各種発表会に向けて、発表のスキルアップやコミュニケーション能力の向上を目的として実施した。まず「科学について考える~私たちが考える未来の科学技術~」というテーマで、ポスターを製作し、それをもとに教員・生徒対象のポスター発表会を行った。



(c) 水に関する講義 7月16日、8月27日、9月3日

水をテーマに、化学的側面(水の物性)、生物学的側面(水と生物)、地学的側面(地球と水)、といった異なる分野からの講義をとおして、物事を多面的にとらえる姿勢を養うことを目的として実施した。



(ア) 化学…最も身近な物質の一つである水の構造、極性、水素結合などについてプリント(各種データ)を使った講義を行い、水の物性、化学的性質について学習した。

(イ) 地学…前半では、地球は水の惑星といわれるが、水の量は多いのか少ないのか、また、地球上のどこに水が存在しているのか、そのうち私たちが利用可能な水の量はどれくらいか、を考えさせた。後半では海洋の気候システムにおける水の役割についての講義を行った。

(ウ) 生物…「水と生物の関係ー生物の浄化能力ー」と題して、水質悪化の判断基準や原因、



さらにそれらを水辺の植物や干潟の生物がどのように浄化するのかについての講義を行った。最後に、ビーカー中の汚れた水をアサリが浄化する様子を観察した。

(d) 分子生物学実験講座 7月22日~24日

① 事前講義

初日は、本校理科教員による講義を実施した。次いで遺伝子診断や遺伝子治療等のもつ可能性や問題点について解説し、今後のあるべき姿を考えさせた。



② DNAの精製と増幅

2日目は、今回診断する酵素や実験手順について説明した。次いで各自口腔粘膜を採取し、DNAを抽出・精製した後、PCR法によりDNAを増幅した。

③ 遺伝子診断

電気泳動によるバンドの確認により、各人の遺伝子型を判定した。さらに、アルコールパッチテストを実施して、その判定結果と遺伝子診断との相関、及び集団遺伝についての検証を行った。なお、この講座を実施するにあたり、実験の趣旨を記した本人及び保護者向けの同意書を配布・回収し、全員から同意を得た。

(e) 探究活動 9月10日、17日、24日、10月8日、15日、22日、29日、 11月5日、19日、12月3日

物理・化学・生物・地学・数学・情報の6つの分野に分かれて、研究テーマの設定、仮説、実験、考察、プレゼンテーションという探究活動の流れを一通り経験することで、科学技術研究への興味・関心を高め、課題研究に取り組むためのスキルの習得を目的とした。

(ア) 物理…「光の性質」

光の性質を学び、それを「虹ボードの実験」や「夕日の実験」によって確かめた。



(イ) 生物…「ゾウリムシの走性に関する探究活動」

ゾウリムシの走性について、班ごとに光走性、化学走性、電気走性などのテーマの中から1つを選び、そのテーマについて自分たちで仮説を設定し、実験を計画するところから始めて、探究活動の流れを実際に経験した。



(ウ) 化学…「中和滴定」

食酢中の酢酸の濃度を中和の理論を用いて測定するとともに、実験器具の操作方法を学んだ。

(エ) 地学…「宇宙の膨張について考える」

銀河が遠ざかる速度と銀河の距離との関係（ハッブルの法則）を求め、膨張する宇宙に関して時間と空間の両面から考えた。



(オ) 数学…「課題学習の研究」

偏差値の意味、チェバ・メネラウスの定理の拡張、道順問題のいろいろな考え方について、問題を解きながら理解を深めた。

(カ) 情報…「Excelのグラフ機能を用いた立体地図作成」

Excelの基本操作を学びつつ、等高線グラフを使い、Web上で提供されている標高データを利用してグラフ化することで、立体的な地図を作成した。

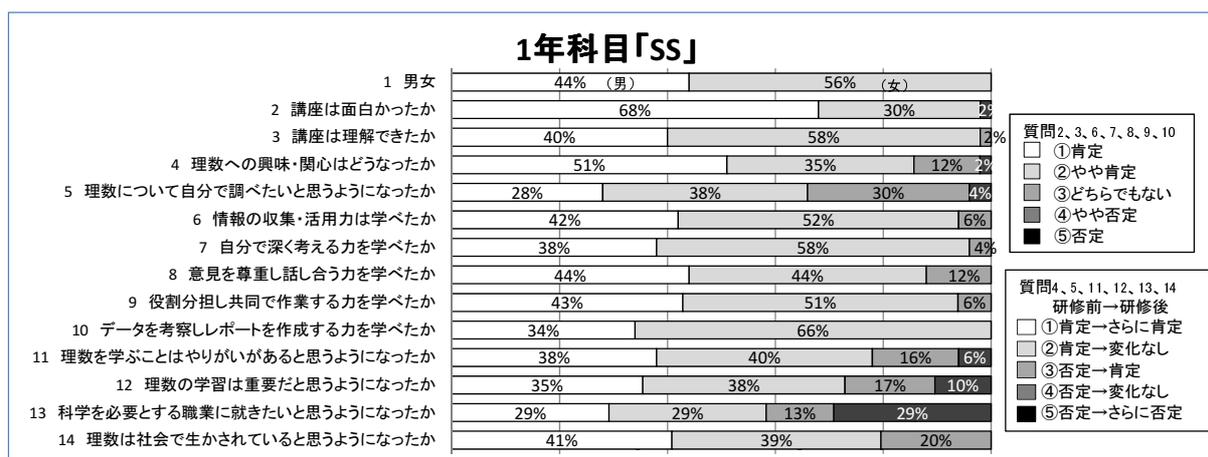
(f) 英語による科学講義 11月8日、15日

会津大学上級准教授ヴィタリー・クリュエフ (Vitaly klyuev) 氏をお招きし、「Computer that Changed our Lives」～私たちの生活を変えたコンピュータ～というテーマで現代に暮らす我々にとって欠かすことのできないコンピュータが発展した歴史や、様々な利用方法、また、今後開発が期待される新しい機器などについての科学講義を実施した。全編英語での講義ということで、前週には、英語科教諭の指導のもと、講義のスライドや原稿を訳すという事前学習をし、本番の講義に望んだ。生徒は普段とは違う英語での講義に新鮮さを感じ、大きな刺激を受けている様子であった。



(6) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 「エッグドロップ」は、班単位で一つの装置を組み立てることで、自分の意見を主張しつつ、他の班員と協力して物事に取り組む重要性を認識することができました。また、装置が地面への衝突の際に受ける力の大きさを、数式を用いて物理的に説明できることを知り、科学の面白さを知ることができました。
- ・ 「科学について考える」では、ポスターの製作方法や発表の技術が足りないことを認識しました。来年度に向けて、これらのスキルを向上させていきたいと思えます。
- ・ 「探究活動」においては、普段の授業では行うことができない発展的な内容を扱う場面もあり、実験の楽しさや科学の面白さを再認識することができました。
- ・ 「英語での科学講義」を受けて、英語は文系の教科という印象がありましたが、理系においても重要になってくることが理解でき、これからの英語を学習する意識がより高まりました。

③ 事業の成果

今年度、高校1年「スーパーサイエンス（SS）」においては、「科学講義」、「科学研究の方法論」、「探究活動」の3要素にかかわる事業を実施した。まず、「科学講義」は、最先端の研究を行う科学者の講演をとおして、科学への関心を深め、研究の素晴らしさを学ぶ機会として設定した。アンケート結果や生徒たちの感想などを見ると、アンケートの質問4に8割以上の生徒が肯定的な回答をしており、当初の目的はおおむね達成できたと考えられる。しかし、質問13については、肯定的な意見が6割程度に留まっており、この原因として科学講義の回数が少なかったことが考えられる。次に、「科学研究の方法論」においては、質問6、8、9、10を見ると、肯定的な意見が約8割程度かそれ以上となっており、物事に対する多面的な考え方、グループとしての研究に対する取組方、研究の成果を他人に伝える能力などを養うことができたと考えられる。最後に、「探究活動」においては、研究テーマの設定、仮説、実験、考察、プレゼンテーションという一連の流れを経験させた。実験そのものは各教科書に載っている基礎的な内容がほとんどではあったものの、実験の楽しさや科学の面白さを実感したとの記述も複数あり、目的は達成できたと考えられる。

(7) 今後の課題

「科学講義」について、今年度は英語による科学講義は実施できたものの、それ以外の外部講師による講義はなかった。将来の科学技術に携わる人材の育成のためにも、幅広い分野の講師をお招きし、講義の回数をより増やすことが必要であると考えられる。

①—2 2年 学校設定科目「スーパーサイエンス」

研究開発の仮説

高校1、2、3年生においてはSSHコース選択の生徒を中心に、2、3年次は「総合的な学習の時間」1単位を、学校設定科目「スーパーサイエンス」とし、大学、地域企業の研究者や技術者の支援のもと総合的に科学技術を考える取組を行う。これらの取組により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。

(1) 教育課程編成上の位置づけ

2年次の「総合的な学習の時間」2単位のうちの1単位を、学校設定科目「スーパーサイエンス」として設定した。2年生に対して選択希望調査を実施し、選択した27名を対象とした。

(2) 対象生徒

高校2年生の学校設定科目「スーパーサイエンス」選択者 27名

(3) 仮説との関連・目的

課題研究を柱として、大学や企業等の関連機関との連携による科学研究の一連の過程の経験をとおして、科学技術者としての素養を養うとともに、科学的思考力と、プレゼンテーション能力を養う。

(4) 年間実施結果

月	日	内 容	月	日	内 容
4月	19日	科目SSオリエンテーション	11月	8日	課題研究プレ発表②
	20日	理化学研究所研修 ※希望者		10日	会津地区生徒研究発表会
5月	10日	課題研究①		16~17日	福島県生徒研究発表会
	17日	課題研究②		22日	海外研修事前学習①
	24日	課題研究③		12月	6日
6月	7日	課題研究④			13日
	21日	課題研究⑤	17日		女性科学者実験講座(女子)・ソニーサイエンスプログラム(男子)
	28日	SSH講演会	18日		女性科学者講演会
7月	5日	課題研究⑥	1月	6~10日	海外研修(台湾)
	26日	放射線実習セミナー		17日	海外研修まとめ
8月	7日~8日	SSH全国生徒発表会	2月	1~2日	FSC生徒交流会
	30日	課題研究⑦		1~2日	東北SSH指定校発表会
9月	6日	課題研究⑧		7日	課題研究まとめ①
	20日	課題研究⑨		14日	課題研究まとめ②
	27日	課題研究⑩		21日	1年間のまとめ
10月	18日	課題研究プレ発表①		25日	SSH研究成果発表会

(5) 研究方法・内容

(a) 課題研究

課題研究はグループ研究で行うこととし、昨年度に行った班分けをもとに、4月から7月にかけて、テーマの設定・文献調査等を行った。研究テーマに合わせて指導教員を分担し、放課後の時間も使い課題研究を進めた。11月までには各班とも研究をまとめ、会津地区生徒理科研究発表会、福島県生徒理科研究発表会、東北地区SSH指定校発表会、FSC生徒交流会、校内発表会等で発表を行った。

<研究テーマ一覧>

テーマ	分野	人数	概 要
起き上がり小坊師の起きない確率の統計的検定	物理	2人	起き上がり小坊師を100体使い、前後左右に倒したところ、倒す向きによって起きない頻度に差が見られた。そのため、この差が偶然からきた差である(帰無仮説)かどうかを、統計的検定法を用いて検証した。

起き上がり小坊師をより起き上がらせるために	物理	3人	小坊師を前後と左右で倒した場合の起きない頻度の差は、小坊師の重心位置と外周形状が大きく関係していると考えた(仮説)。そのため、小坊師の外周形状と重心の位置を測定し、仮説の検証を試みた。
高校実験室の備品を用いた重心測定装置の開発	物理	3人	小坊師の重心の位置は、平板に小坊師を乗せる前後での地面から平板が受ける抗力の変化で測定できると考えた(仮説)。そのため、電子天秤や平板などを用い、仮説を検証してみることにした。
振動反応の不思議	化学	2人	Briggs-Rauscher 反応という振動反応の、温度による色の変化の周期の違いを観察し、さらに温度による酸化還元電位の変化を測定した。
植物の体細胞分裂に関する研究～なぜニンニクは10:30に分裂するのか～	生物	3人	植物の根端における体細胞分裂は10:30に最も盛んであるといわれているが、その原因についてはいまだ不明確である。そのため、生物時計がその原因である(仮説)と考え、気温と日照時間の条件を変えて測定し、仮説の検証を試みた。
ドジョウの耐塩性に関する研究～ドジョウは海を渡ったか～	生物	4人	日本のドジョウからは3つの遺伝集団が確認されているが、私たちはこの生息分布図から、ドジョウは海流によって生息域を拡げてきた(仮説)と考えた。そのため、ドジョウの耐塩性に関する実験を行い仮説の検証を行った。
磐梯山の土石流シミュレーション	地学	4人	身近な磐梯山でも大雨が降れば被害が発生するのではないかと考えた。そのため、土石流による災害を防ぎたいという思いから、まずは「Kanako2D」というシミュレーションソフトを用いて、雨量と堆積層の厚さの違いによる土石流発生シミュレーションを行った。
AR技術を用いたLEGO mindstorms NXTによる迷路探索	情報	4人	様々なところで利用されるようになったAR技術を、昨年から研究しているロボットの迷路探索に組み込む研究を行った。具体的には、迷路攻略の際にロボットから送られてくる画像にCGを重ね合わせることを試みた。

(b) 放射線実習セミナー

7月26日(金)

東北大学工学研究科量子エネルギー工学専攻助教 藤原充啓 氏を講師としてお招きし、放射線に関しての正しい知識を身に付け、正しい行動や判断ができることを目的として、放射線実習セミナーを行った。講義では、放射線とは何かといった内容から、放射能の除染に関する最新の状況も学んだ。実験・実習では、霧箱を用いて放射線の軌跡を観察し、また、線源からのベータ線が金属板で遮蔽されることに関する定量的な実験も行った。

(c) ソニー・サイエンスプログラム 分解ワークショップ～モノのしくみをしよう！～

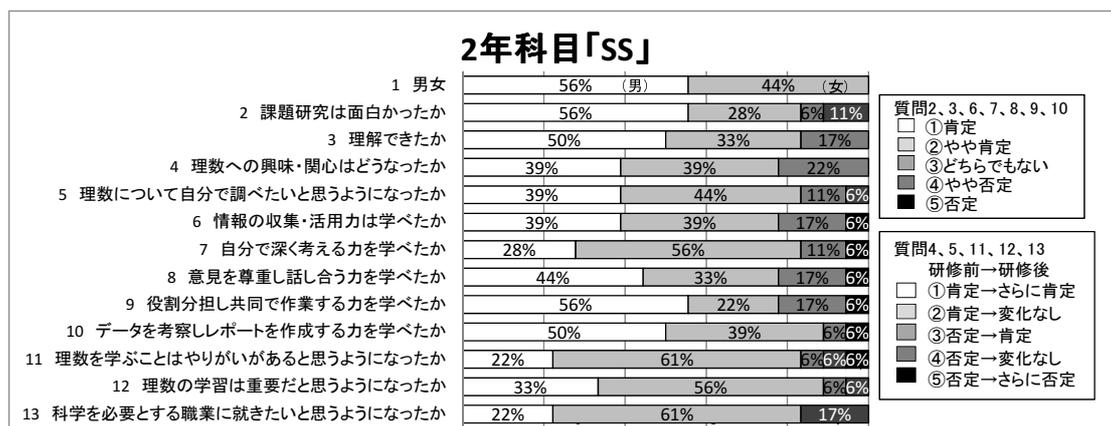
12月17日(火)

ブラックボックスである「ノートパソコン(VAIO)」を分解することによって、モノのしくみを知り、同時に道具の使い方を学ぶことを目的とした。

- ① 分解とは何かについての講義(「分解」と「破壊」の違い等について)
- ② VAIOの動作を確認後、2人で1台のVAIOを分解

(6) 検証

① アンケート結果



2年SSH 放射線実習セミナー

平成25年7月26日

質問	1 男女	55% (男)	45% (女)
2 セミナーは面白かったか		73%	27%
3 セミナーは理解できたか		36%	55% 9%
4 理数への興味・関心はどうなったか		27%	64% 9%
5 理数について自分で調べたいと思うようになったか		18%	55% 27%
6 データを考察しレポートを作成する力を学べたか		27%	73%
7 理数を学ぶことはやりがいがあると思うようになったか		45%	55%
8 理数の学習は重要だと思うようになったか		55%	18% 27%
9 科学を必要とする職業に就きたいと思うようになったか		36%	45% 9% 9%
10 理数は社会で生かされていると思うようになったか		73%	27%

質問2、3、6

①肯定

②やや肯定

③どちらでもない

④やや否定

⑤否定

質問4、5、7、8、9、10

研修前→研修後

①肯定→さらに肯定

②肯定→変化なし

③否定→肯定

④否定→変化なし

⑤否定→さらに否定

② 生徒たちの感想

(a) 課題研究

- ・ 自分たちでテーマを決めて発表ということで、テーマ選びからとても苦戦しましたが、班で協力して進めていけたと思います。
- ・ 実験や飼育の段階でもうまくいかに改良を重ねました。資料や教科書からも多くのことを学び、理科についての理解もより深くなりました。
- ・ 一年間、思うようにいかなかったことや初めてのこともたくさんありましたが、きちんと一つの研究ができたので良かったと思います。
- ・ 課題研究に参加したことで、自分が興味のある分野について学ぶだけでなく、口頭発表やポスター発表をとおしてプレゼンテーションをする能力を高めることもできました。また課題研究を進めていく中で、自分の進路についても考えを深めることができました。

(b) 放射線実習セミナー

- ・ 良いイメージがなかった放射線ですが、多くの場所で役立てられていることがわかりすごかったです。これからは放射線のことについて積極的に調べていこうと思います。

③ 事業の成果

(a) 課題研究については、アンケートの結果を見ると、すべての項目についてほぼ全員が肯定的な回答をしている。特に、質問10「データを考察しレポートを作成する力を学べたか」、質問12「理数の学習は重要だと思うようになったか」に関して肯定的な回答が多かった。実際の研究の場面においても、テーマ設定・文献調査・仮説の設定・実験計画・実験・結果のまとめ・考察・発表という一連の過程の大変さ・大切さを体感していく様子が見て取れた。例えばある班では、想定外の要因で実験がうまくいかず、データがなかなか取得できず苦勞していたが、まとめ活動をとおしてそういった苦勞も研究の外堀を埋める大切な活動であることを体感できたようだ。また、仮説検証の方法がみつからず困っていた班があったが、生徒だけでなく教員とも議論をしていい検証方法を見つけ、実験計画作成のための情報収集の大切さを体感できたようである。また、プレゼンテーションに関しては、生徒たちは発表の直前まで準備を行い、自分たちの研究をしっかりと伝えようと一生懸命な態度が見られた。また、生徒たちは発表のたびに、より相手にわかりやすく伝えようと工夫を重ねていった。(b) 放射線実習セミナーについては、生徒たちは目に見えない放射線をエタノール蒸気の雲やGMカウンターで数値的に観察し、放射線をより身近なものとして感じたようである。結果として、科学に対する興味・関心が高まり、以前よりも放射線に関して正しい判断ができるようになったと思われる。(c) ソニー・サイエンスプログラムについては、「とても面白かった」「こんどは組み立てをしたい」という声が多く、モノのしくみに対する興味を引き出すことができたと思われる。

以上のことから、「科学技術者としての素養を養うとともに、科学的思考力と、プレゼンテーション能力を養う。」という目的は達成できたと考える。

①-3 中学校における天地人プロジェクト

研究開発の仮説

中学校におけるSSH事業の大きな柱の1つとして、大学や科学館、地域の企業等における体験型学習を位置づけ、全生徒を対象に行う。これらの研修は、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。

(a) 会津大学研修

(1) 対象生徒

対象生徒：中学校1年生 90名

引率教員：中学1年生担任・副担任5名



(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連して、この事業を設定した。国際性豊かな教授陣がそろい、宇宙開発においてレベルの高い研究を行っている会津大学の教員の講義を受講することにより、生徒の科学技術に対する興味・関心を高めるとともに、次回行われる郡山市ふれあい科学館の研修に主体的に参加する態度を養うことをねらいとした。

(3) 日時・場所

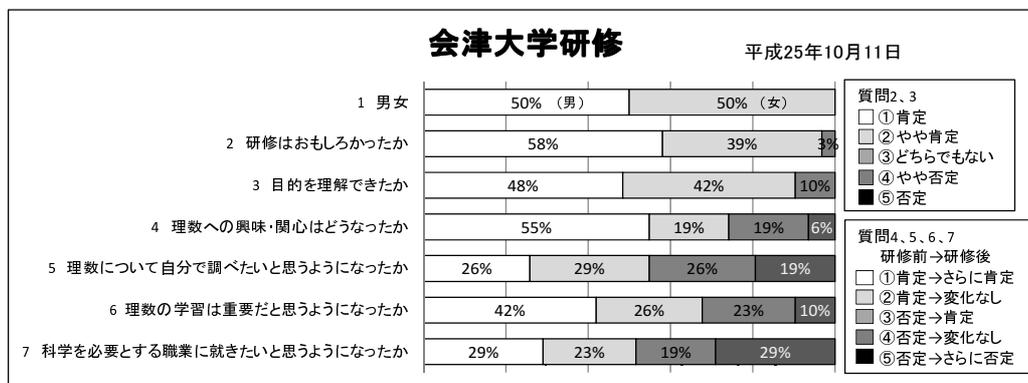
平成25年10月11日(金) 13時40分～15時30分 会津大学

(4) 研究内容・方法

会津大学准教授 寺菌淳也 氏から「宇宙開発技術の進歩について」というテーマで約1時間の講義を受けた。宇宙開発の歴史や国際宇宙ステーションについてわかりやすく説明していただき、最後に生徒たちに対して「将来宇宙に関連する仕事に是非携わってほしい。」というエールが送られた。

(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 「衛星というものはお金を稼いだり、すぐに私たちの生活に役立ったりするものではないが、お金には換えられないこともある。」という先生の言葉が、世界を見渡す経験をした先生だから言えることだと思い、とても心に残りました。

③ 事業の成果

本研修では、JAXAで働いていたという先生自身の経験談をとおして、よりリアルに宇宙開発技術について理解することができ、充実した研修を行うことができた。

アンケート結果から、生徒たちは「理数への興味・関心が高まった」「理数系の学習は重要」「科学を必要とする職業に就きたい」ことを実感することができたと言える。宇宙開発に携わる教授が身近にいることを知り、生徒たちは非常によい刺激を受けることができた。また、次回行われる郡山市ふれあい科学館での体験学習の事前学習としてのつながりもあるため、来年度もこの事業を継続していきたいと考える。

(b) 郡山市ふれあい科学館スペースパーク研修

(1) 対象生徒

対象生徒：中学校1年生 90名

引率教員：中学1年生担任3名、副担任3名、計6名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連してこの事業を設定した。科学館を見学し、さまざまな体験型展示を通じた学習やプラネタリウムの鑑賞、工作をとおして、楽しみながら科学と触れ合うことにより、生徒の科学に対する興味・関心をより高めることをねらいとした。

(3) 日時・場所

平成25年10月22日(火) 8時～16時 郡山市ふれあい科学館スペースパーク

(4) 研究内容・方法

プラネタリウム鑑賞や偏光板を使った工作を行った。また自由見学時間には、宇宙飛行士が実際の訓練でも使用している無重力体験アトラクションや、月の重力体験コーナーに男女問わず長い列ができており、11日に行った会津大学准教授の寺菌氏の講義と合わせ、興味を持ち、楽しみながら宇宙について学ぶことができた。



【トリプルスピン】



【ムーンジャンプ】

(5) 検証

① アンケート結果

郡山市ふれあい科学館研修		平成25年10月22日	
1 男女	50% (男)	50% (女)	
2 研修はおもしろかったか	87%	11%	2%
3 研修の目的を理解できたか	82%	13%	4%
4 理数への興味・関心はどうなったか	60%	20%	18%
5 理数について自分で調べたいと思うようになったか	38%	31%	18%
6 理数の学習は重要だと思うようになったか	44%	27%	13%
7 科学を必要とする職業に就きたいと思うようになったか	36%	24%	9%

質問2、3

- ①肯定
- ②やや肯定
- ③どちらでもない
- ④やや否定
- ⑤否定

質問4、5、6、7
研修前→研修後

- ①肯定→さらに肯定
- ②肯定→変化なし
- ③否定→肯定
- ④否定→変化なし
- ⑤否定→さらに否定

② 生徒たちの感想

- ・ 月の重力を体験したり、投影機を工作したり、プラネタリウムを見たりすることができ、宇宙に関する関心を今回さらに深めることができました。

③ 事業の成果

アンケートの結果から、「面白かったか」「理解できたか」に対して90%以上の生徒が肯定的に答えており、体験型展示物やプラネタリウム体験で「科学技術や理科に対する興味・関心が高まった」ことがわかった。本事業の前に会津大学准教授の寺菌淳也氏の講演を聴いていたこともあり、生徒たちは、理科や数学の勉強は将来の仕事の可能性を広げることを再認識するとともに、宇宙に関する興味をさらに高め、科学を身近なものとして感じる事ができたようである。

中学一年生の事業としては適切なものであったため、来年度も継続して実施していきたい。

(c) 自然体験学習(雄国沼)

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：中学校2年生 88名

引率教員：中学2年生担任・副担任5名、養護教諭1名

講師：本多隆氏(元県立高校理科(生物)教諭)、堀金弘通氏(磐梯青少年交流の家指導員)

小松和利氏(会津若松地方森林組合 総務課長)

鈴木喜義氏(会津若松地方森林組合 主任)、鈴木良一氏(会津若松地方森林組合 主事)

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連して、この事業を設定した。自然の中での体験的な学習や、森林環境に関する講話、プランター作り等の研修により、自然を系統的・科学的に見る目を養うとともに、自然や環境に対する興味・関心を高め、それらを保護しようとする意識を育むことをねらいとした。

(3) 日時・場所

平成25年7月17日(水)8時15分～18日(木)16時

五色沼自然探勝路、国立磐梯青少年交流の家

(4) 研究内容・方法

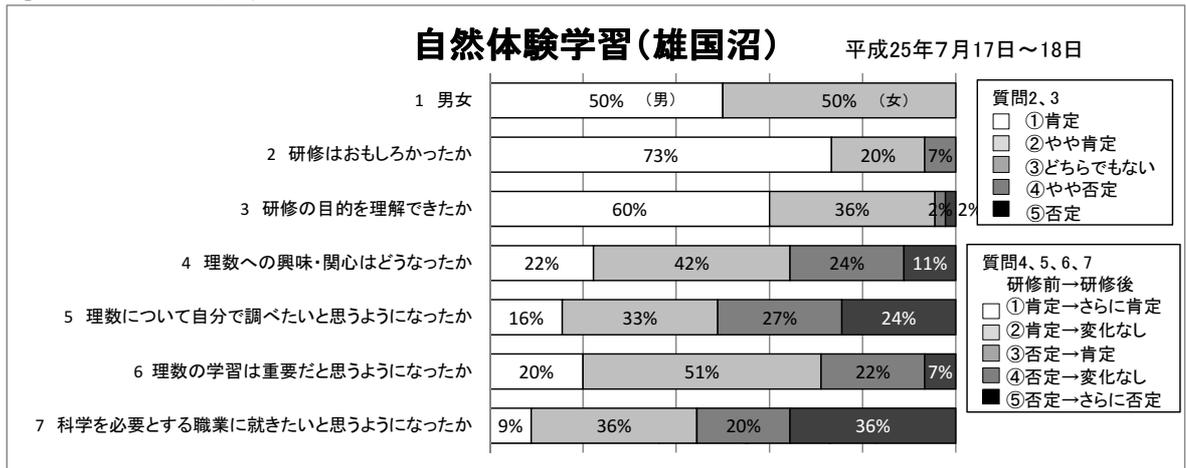
事前に、野外散策の講師の本多隆氏より、裏磐梯の成り立ちやその特徴、散策する五色沼自然探勝路周辺の地形や、この時期見られる植物・きのこ等についての講話をしていただいた。

第1日目の午前は、五色沼散策を実施した。午後は、国立磐梯青少年交流の家に移動して野外炊飯を行い、夜はナイトハイクを実施した。

第2日目は、会津若松地方森林組合の先生方のご指導により、森林環境に関する学習を行った。はじめに、鈴木喜義氏から森林についての講話をしていただいた。その後、野外にて木製プランター製作を行った。

(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 山登りの時、写真でしか見たことがなかった草花を実際に見ることができて良かったです。
- ・ 私はどちらかというと自然や動物が苦手でした。でも、自然と触れ合って過ごす、前より自然の美しさがわかったような気がしました。
- ・ 自然散策の時の説明を聞いて、たくさんの植物の名前や特性などを知ることができ、

良い経験になりました。

③ 事業の成果

2学年になってはじめての事業であった。質問2、3、4、5から生徒たちは目的をもってこの体験学習に参加しており、この体験によって理科に対する興味・関心が高まり、自分でもわからないことを積極的に調べてみようとする態度が養われたことがわかる。このことから、体験をとおして「自然や環境に対する興味・関心を高め、それらを保護しようとする意識を育ませる。」を十分に達成することができたものとする。

質問7の「科学を必要とする職業に就きたいか？」に対しては、肯定的な回答は65%と、他の質問項目よりも低い数値となっている。雨天での実施となったため、自然環境の厳しさを痛感させられたためであると思われる。また、自然保護活動や林業、農業など、自然を相手にする職業への理解を深めさせることも必要であるとする。



【五色沼散策】



【野外炊飯】



【プランター作り】

(d) 新潟大学研修

(1) 対象生徒

対象生徒：中学校2年生 89名

引率教員：中学2年生担任、副担任6名（本校理科教員1名含む）

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連して、この事業を設定した。大学における体験学習をとおして科学と触れ合うことにより、科学技術に対する興味・関心を高め、科学技術の大切さを実感することをねらいとした。また、大学への進学や大学での研究などへの関心を高めることもねらいとした。

(3) 日時・場所

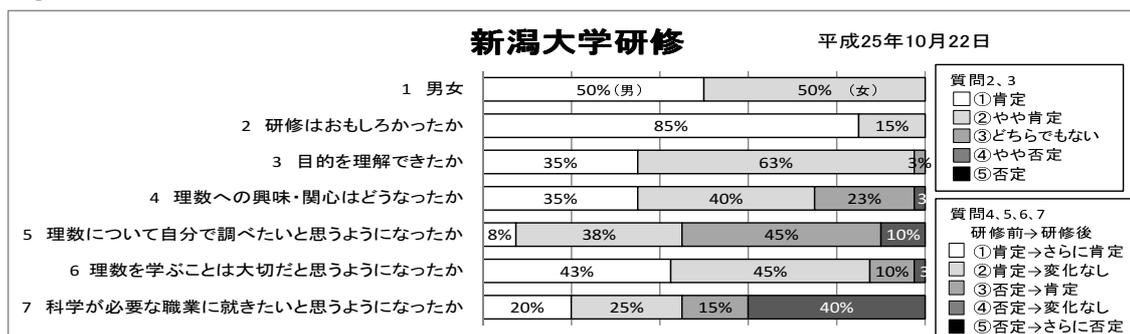
平成25年10月22日（火） 10時30分～14時30分 新潟大学

(4) 研究内容・方法

午前は、2人の大学院生の講義を受けた。午後は、模擬実験とキャンパス内見学を2班に分かれて同時並行で行った。模擬実験は「ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー」に所属する先生方や大学院生に協力をいただき、生徒は10人程度の班に分かれて、各班とも3つの研究室を訪問した。「マイナス196℃とミクロの世界を体験しよう」「新開発レーザー顕微鏡で見る世界」「水中で動くDNAを見てみよう」などの興味深い研究内容を、実験を織り交ぜながら説明していただいた。キャンパス内見学は、雨天のため校舎内のみの見学となった。

(5) 検証

① アンケート



② 生徒たちの感想

- ・ 大学生の皆さんが自分の好きなことを研究して、本当に幸せそうな顔をしているのが印象的でした。自分も将来は人のため、自分のためになるようなことをして幸せになりたいと思いました。
- ・ これからの将来、何になるかまだ決まっていますが、今回の研修により進路の見方が広がったと思うので、とても良い機会になりました。



【大学院生による講義】



【500円硬貨に刻まれている文字探し】



【液体窒素にバラをつけています】

③ 事業の成果

初めての総合大学の見学であったため、生徒たちは体験学習に興味をもって参加し、ねらいや内容も理解して取り組むことができたと言える。特に、「理数への興味・関心はどうなったか？」で23%、「理数について自分で調べたい」で45%の生徒の意識が否定から肯定へと変容したことから、本事業の目的を達成することができたと考える。次年度以降も、今年度と同様に実施していくことが適当であると考えている。

(e) 地元企業研修

(1) 対象生徒

対象生徒：中学校3年生 84名、引率教員：中学3年生担任・副担任5名、本校理科教員1名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連してこの事業を設定した。会津を代表する2つの企業を見学することにより、科学技術に対する興味・関心を高め、科学技術の大切さを実感するとともに、総合学習における課題研究のテーマを設定し、探究していくための契機とすることをねらいとした。

(3) 日時・場所

平成25年5月17日(金) 13時30分～15時00分

三菱伸銅株式会社若松製作所または末廣酒造株式会社嘉永蔵

(4) 研究内容・方法

- a 三菱伸銅株式会社若松製作所 (参加生徒42名)

はじめに、三菱伸銅株式会社の概要や事業内容、伸銅品の製造工程とその用途、さらに金属全般の性質についての説明をしていただいた。次に、安全のためにヘルメットを装着し、工場内の見学を行った。生徒達にとって、赤く熱をもった状態の巨大な銅が伸ばされる様子はとても印象に残ったようである。見学終了後、質問の時間を設けた。工場で質問できなかったことや、銅製品のことなどについての質問をすることで、本研修の理解を深めた。

b 末廣酒造株式会社嘉永蔵 (参加生徒 42 名)

はじめに工場を見学した。実際に使用されている大きな酒樽や、麴と酵母による発酵が行われるタンクなどを目の前にして、日本酒の醸造法およびその歴史等について説明していただいた。次に、全体説明の会場に移り、工場見学で学習した内容を振り返りながら、酒ができるまでの工程や酒の製造に関連のある発酵や蒸留の原理等について説明していただき、さらに理解を深めることができた。また、生徒たちは嘉永蔵の歴史的建造物にも興味・関心を示していた。

(5) 検証

① アンケート結果

		地元企業研修 平成25年5月9日			
		48% (男)		52% (女)	
1	男女				
2	研修は面白かったか	55%		27%	11% 4%
3	理解できたか	34%		54%	6% 5%
4	理数への興味・関心はどうなったか	30%		28%	24% 15%
5	理数について自分で調べたいと思うようになったか	26%		30%	14%
6	情報の収集・活用力は学べたか	19%		46%	11% 24%
7	自分で深く考える力を学べたか	16%		51%	7% 25%
8	理数を学ぶことはやりがいがあると思うようになったか	30%		44%	15% 6%
9	理数の学習は重要だと思うようになったか	33%		40%	10% 15%
10	科学を必要とする職業に就きたいと思うようになったか	13%		24%	9% 51%
11	理数は社会で生かされていると思うようになったか	38%		38%	17% 5%

質問2、3、6、7

①肯定
 ②やや肯定
 ③どちらでもない
 ④やや否定
 ⑤否定

質問4、5、8、9、10、11
 研修前→研修後
 ①肯定→さらに肯定
 ②肯定→変化なし
 ③否定→肯定
 ④否定→変化なし
 ⑤否定→さらに否定

② 生徒たちの感想

- 銅板ができるまでに、様々な技術が使われていて、また、依頼した人に対する思いや配慮が込められていました。これからも使用されていた技術について調べてみたいと思います。(三菱伸銅株式会社若松製作所)
- お酒をつくるのにも様々な化学反応が関係することを知り、化学はこのような分野にも関わっていることを実感しました。(末廣酒造株式会社嘉永蔵)



③ 事業の成果

アンケート結果をみると、ほぼ昨年同様であったが、対象生徒の中学3年生はSSH指定後に入学してきた生徒であるということもあってか、質問8の「理数を学ぶことはやりがいがあるか?」、質問9の「理数の学習は重要か?」、質問11の「社会で生かされているか?」に対して潜在的な肯定意見が前年度よりも10%程度上回っていた。また、変容も含めた肯定的な回答は9割前後であり、昨年同様の結果であった。企業の担当の方には、専門的なことも織り交ぜながら中学3年生向けに丁寧に説明していただいたこともあり、本研修における目的を達成することができたものと思われる。世界に誇れる地場産業を通して、科学について興味・関心を深めさせることができる本研修を、来年度以降も同様に実施していきたいと考える。

(f) 福島県立医科大学研修

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：中学校3年生 85名

講師：福島県立医科大学薬理学講座 助教 谷田部淳一 氏

引率教員：中学校3年担任・副担任5名、本校理科教員1名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連して、この事業を設定した。医科大学という科学の最先端の技術が実際に応用されている現場を訪れることで、生徒の科学技術に対する興味・関心を高めるとともに、生徒の理系の大学への進学希望を高めることをねらいとした。

(3) 日時・場所

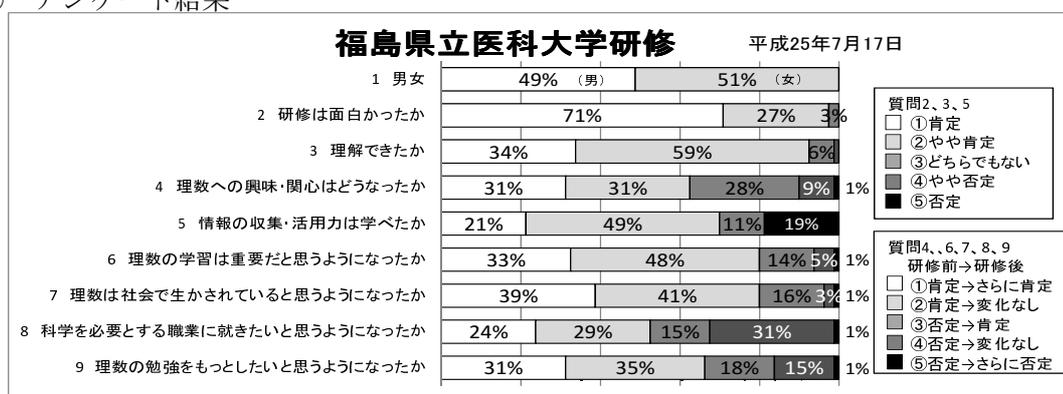
平成25年7月17日（水） 10時00分～14時30分 福島県立医科大学

(4) 研究内容・方法

県立医科大学の施設見学や大学の助教による模擬授業などの研修を行った。模擬授業では、高血圧症のしくみから予防、低カリウムメタスの開発、塩分控えめの食生活の大切さなどについて、中学生にも分かりやすく講義をしていただいた。図書館見学では、蔵書が22万冊であることや医学関連書籍が充実していることに、生徒たちは驚きを感じている様子であった。展示室では人体の標本を見学したが、臓器などを初めて見る生徒がほとんどで、医学や人体について興味・関心を深めることができた。

(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 午前中の講義はわかりやすくとても面白く、高血圧のことについて学びました。午後の図書館見学は、とても便利なシステムに驚き、大学のことをよく知ることができました。
- ・ 内容は理系でも、それを皆にわかりやすく伝える力を併せ持つ必要があると感じました。
- ・ 理科分野の社会への影響は強いことがわかりました。しっかり目を向けて、将来をしっかりと考えていきたいと思えます。



③ 事業の成果

アンケートの結果を見ると、昨年同様、ほぼすべての項目において、肯定的な回答が高い数値を示している。また、医療分野は生徒にとって興味・関心が高いようで、質問8「理系の職業に就きたいか？」に対して肯定が68%であり、前回実施の研修と比較すると2割程度高い数値となっている。これらのことから、あまり理系が好きではなかった生徒に関しても、科学技術に対する興味・関心を高め、理系の大学への進学希望を高めるといふねらいを達成できたものと考えられる。

(g) 東北大学工学部研修

(1) 対象生徒

対象生徒：中学校3年生 86名

引率教員：中学3年生担任、副担任5名、本校理科教員1名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や科学館、地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連して、この事業を設定した。世界のトップレベルの研究を行っている東北大学工学部において、体験的な活動を含めた研修を行うことにより、生徒の科学技術に対する興味・関心を高めるとともに、生徒が総合学習における課題研究の内容を深めるための契機とすることをねらいとした。

(3) 日時・場所

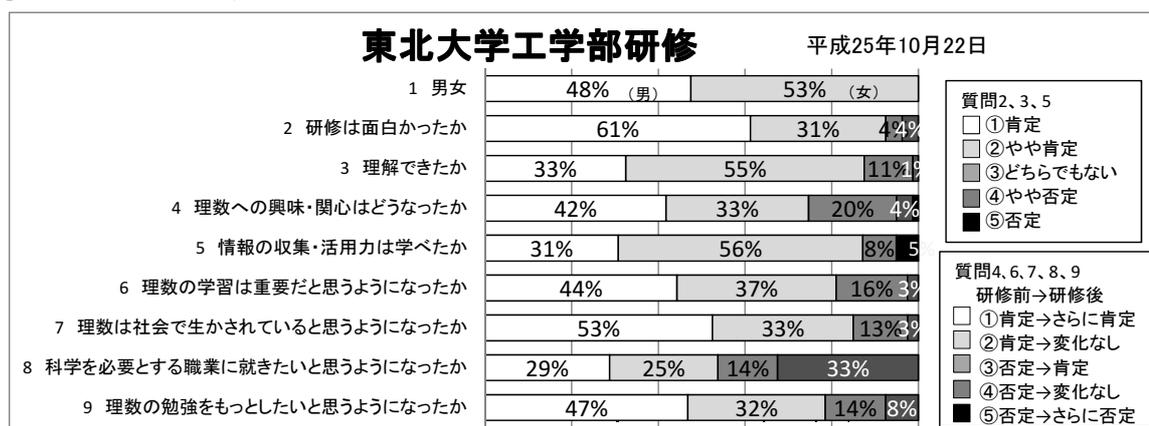
平成25年10月22日(火) 10時30分～14時30分 東北大学工学部

(4) 研究内容・方法

はじめに東北大学工学部の概要説明を受け、その後に宇宙・医療・環境コースに分かれて、各研究室で普段は体験することのできない実験をしたり、身近な生活に役立つ技術開発についてのわかりやすい説明を受けたりした。今年度は、昨年度の反省を受けて、研究室での研修の時間を長くしていただき、より充実した研修とすることができた。

(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 超音波で血管の断面を見ることができて驚きました。理科の実験で習った電磁誘導を使ってミニ四駆を走らせることができて驚きました。電磁誘導は医療にも役立つことがわかりました。
- ・ イオン液体やフラクタル次元など、自分が知らない技術を知ることができ、化学や数学に関しての興味・関心が高まりました。

③ 事業の成果

アンケート結果をみると、質問9の「理数の勉強をもっとしたいか？」に対して、肯定的な回答が93%であり、昨年度の研修より1割程度も高い数値となった。このことは、科学技術を実感しやすい工学部における研修であったこと、体験的活動を多く取り入れていただいたこと、さらには生徒たちがこれまでに様々な研修を積んできたことによるものと思われる。生徒の科学技術に対する興味・関心を高めるとともに、生徒が総合学習における課題研究の内容を深めるための契機とする、という目的を十分に達成できたものとする。

(h) SSH講演会

(1) 対象生徒：中学校全学年 269 名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連してこの事業を設定した。中学校では昨年度までは体験型学習が中心であったが、大学の研究者をお招きして科学技術研究についての話を直接聞く機会を設けることによって、科学技術研究の大切さを知る機会を増やすために、今年度から新たに実施したものである。

(3) 日時・場所

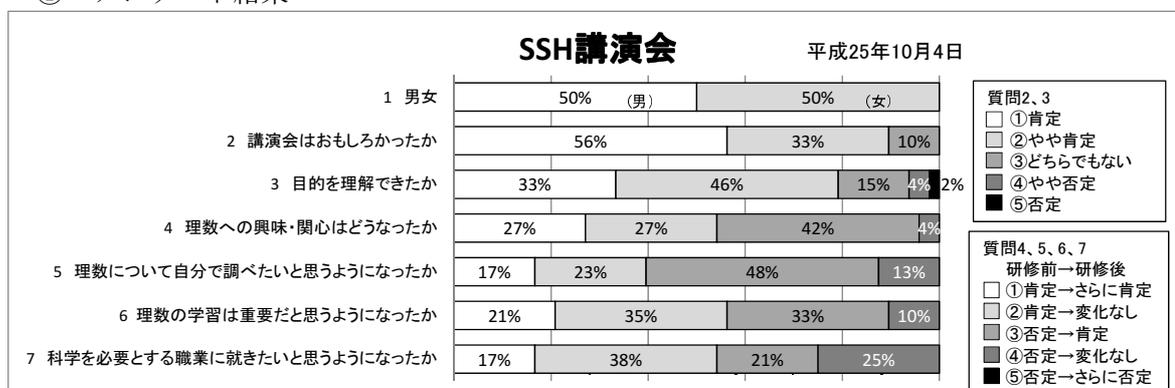
平成 25 年 10 月 4 日（金）本校大講義室

(4) 研究方法・内容

講 師：東京理科大学 教授 西山千春 氏 テーマ：女性研究者としての生き方

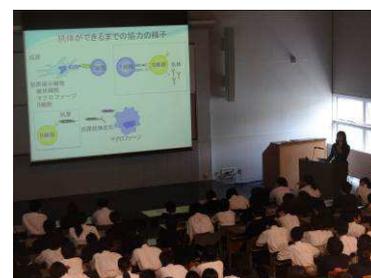
(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 夢をもつということは大切なことだと感じ、それを実現させるためには学生時代にたくさん勉強し、知識をつけておくことが大切だということを知りました。これからの時代はやはり英語が必須だと知り、少し危機感を感じましたが、外国で発表できることを想像すると夢があると思いました。



- ・ 自分の体内で細胞たちがいろいろな病原体と戦っていると考えただけで、何だかわくわくした感じになります。「見えないところで頑張っているんだ。」と思うと、人間の細胞や体はすごいんだと改めて実感しました。

③ 事業の成果

講義の内容は高度であったが、それが逆に生徒たちの知的好奇心を高めたようであり、講義後の質疑応答では盛んに意見交換がなされた。家庭をもちながら最先端の研究に携わっておられる先生に強いあこがれを抱いた生徒も多く、本講座によって生徒の研究者という職業への理解を深めることができたため、次年度も継続して実施していきたい。



(i) 会津大スポット講義（数学）

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：中学校全学年269名 講師：会津大学 上級准教授 前田多可雄 氏

(2) 日時・場所

平成25年12月10日(火) 9時30分～10時20分 本校大講義室

(3) 研究方法・内容

正多角形の作図問題から始まり、正多面体・多面体の不思議な性質、浮き袋面(トーラス)の性質、オイラー標数について、話をしていただいた。

(4) 検証

① 生徒たちの感想

- ・ オイラー標数、「 $a-b+c=2$:(多面体の頂点数)-(辺の数)+(面の数)=2」の多面体の性質は美しいと思った。数学が最も奥の深い学問だと思った。数学はどんな分野でも使うという先生の言葉が心に残った。

(j) 会津大スポット講義(英語)

(1) 対象生徒・講師

対象生徒: 中学校全学年269名 講師: 会津大学 准教授 安田尚子 氏

(2) 日時・場所

平成25年12月3日(火) 11時30分～12時20分 本校大講義室

(3) 研究方法・内容

会津大学准教授の安田尚子氏から「英語のポップスで発音力アップ!」というテーマで約1時間の講義を受けた。「英語の発音はなぜ難しいか?」についての説明のあと、「英語の発音の3つのポイント」などが提示され、The Beatles の“A hard day's night”をみんなで歌って発音の練習を行った。

(4) 検証

① 生徒たちの感想

- ・ 習得に適した「臨界期」があることがわかりました。英語の発音で大事な「音を正確に発音する」「正しいリズム・イントネーションで」「発音のルールを知る」をしっかり実行したいと思いました。また交流の時などは「アイコンタクト」がとても大事だとわかりました。

「中学校における天地人プロジェクト」全体のまとめ

中学校における天地人プロジェクトでは、1学年から3学年へと段階的に研修内容を積み上げていくように計画して実施した。1学年では、会津大学において「宇宙開発技術の進歩について」の研修を受けた後に、郡山市ふれあい科学館で体験的な活動をとおして科学に対する興味・関心を高めることができた。2学年においては新潟大学で模擬実験等を経験することにより、大学とはどのようなものかを感じさせるとともに、雄国沼等、磐梯山周辺で自然体験学習を行うことにより、自然に関する様々な学習の重要性を理解させることができた。3学年においては、総合学習の課題研究との関連をもたせながら企業および大学において研修を行い、課題研究のテーマ決定と研究を深めていくための動機づけの一つとすることができた。

今年度の1～3年生はSSH事業の指定を受けた後の入学生であり、科学に対する興味・関心が高もともと高い生徒が多い集団であるが、研修を重ねるにつれて、理科・数学という教科の重要性を認める生徒が増加してきたこと、科学を必要とする職業に就きたいと思う生徒が増加してきたことは、本事業の大きな成果であるとともに、「大学や科学館、地域企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という仮説を検証することができたと考える。

また、今年度の高校3年生は、H21年度のSP事業、H22年度からのSSH事業の対象者で、東北大学工学部研修をはじめて受けた学年であるが、大学受験を迎え、東北大学工学部への合格者を複数名出したことは、一つの大きな成果であると考えられる。これからは、高校卒業生の進路等も踏まえながら、本事業についての検証を行っていきたい。

①-4 高等学校における天地人プロジェクト

研究開発の仮説

大学や地域の企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。

(a) 理化学研究所研修

(1) 対象生徒

対象生徒：高等学校1・2年生の希望者 41名

引率教員：本校理科教員 2名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の検証の一手段として、科学技術への興味・関心の高揚を目的とした。

(3) 日時・場所

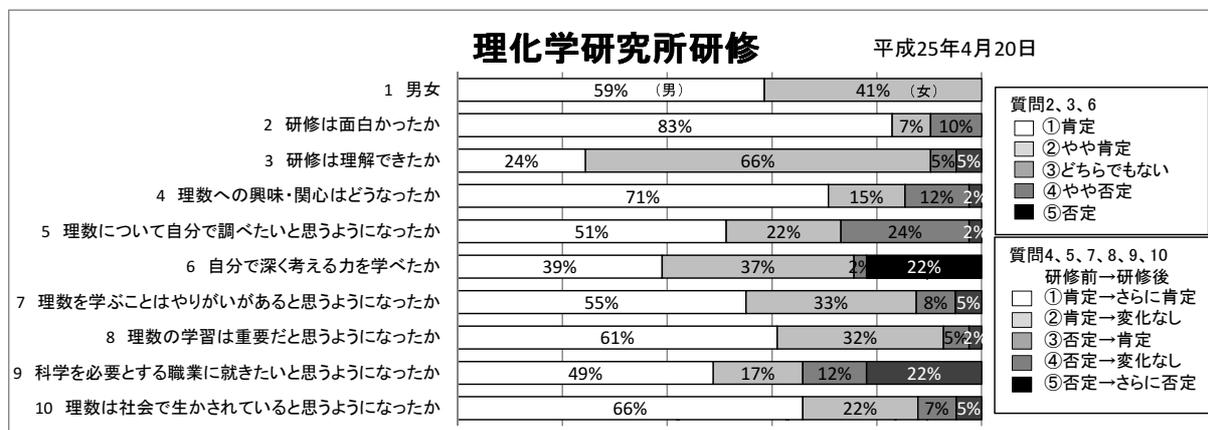
平成25年4月20日(土) 埼玉県 理化学研究所(和光研究所)

(4) 研究方法・内容

理化学研究所は世界でも有数の自然科学の研究施設であり、中でも和光研究所は基幹研究所として基礎から応用まで様々な研究を行っている。年一回開催される一般公開では、各研究施設の研究者によるポスター発表や基調講演などがあり、高校生にもわかりやすく説明されていた。また、簡単な工作、実験も体験できるほか、パンフレット等も充実している。普段の学校生活では目にすることのできない実験や装置を見学することができ、生徒たちは大変感動していた。

(5) 検証

① アンケート結果



- ・ 最先端の研究や様々な分野の研究を見ることができ、より科学への関心が高まりました。
- ・ 研究内容を見たり、研究している人と話したりすることによって、授業よりも発展的な内容を知ることができました。
- ・ 今日の体験でたくさんの知識が得られました。そのため将来の夢についても考えることができました。

③ 事業の成果

研修をとおして世界のトップレベルの研究に触れ、科学技術立国としての日本の立場や、その技術を支える普段の学習の大切さを改めて実感する機会となり、目的はおおむね達成できた。

(b) 野外研修（ブナ林）

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：高校1年生 科目「スーパーサイエンス」選択者 48名

講師：只見町ブナセンター 主任指導員 新国勇氏 他2名

担当教員：本校理科教員 3名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「大学や地域の企業等における体験型学習により科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となる。」という部分に関連してこの事業を設定した。地域の研究者の指導のもと、天然林・二次林・人工林の3種類の森林に関する講演や観察をとおして、森林と生物多様性に関する見識を深め、自然環境への関心を高めることを目的とした。

(3) 日時・場所

事前講演：平成25年6月4日（火） 14：20～15：10 本校大講義室

観察：平成25年6月8日（土）
10：20～11：30 只見町「癒しの森」
13：00～14：30 只見町「蒲生あがりこの森」

(4) 研究内容・方法

[事前講演]

「只見の自然に学ぶ会」代表・只見町ブナセンター主任指導員である新国勇氏を講師に講演会を行なった。特に、天然林・二次林・人工林と、それぞれの生物多様性の違いについてご講演いただいた。

[観察]

3班に分かれ、只見町ブナセンター指導員の案内で観察を実施した。午前中は、只見町「癒しの森」で、「ギャップ」における倒木更新の観察を中心に、ブナ林とその生態系について学習した。午後は只見町「蒲生あがりこの森」で、里山におけるブナ林とそこに係わる人々との関係について学習した。



(5) 検証

① 生徒たちの感想

- ・ 私たちが住んでいる福島県にすばらしい自然が残されていることを知り、もっとブナ林について知りたくなりました。
- ・ 人の手が加えられていない天然林に実際に入り、そこに生息する動植物についても説明を受けたり、見たりすることができ、大変良い経験になりました。

② 事業の成果

指導員の解説を受け、実際に観察をすることにより、天然林の貴重さを学んでいる様子が見られた。自ら観察することによる学習の効果が高いと考えられる。また、今回の研修により、生物多様性に対する見識と自然環境への関心が高まったと考えられる。

(c) SSH講演会

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：高等学校全生徒 713名

講師：東京大学大学院 工学系研究科教授 中須賀真一 氏

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連して、この事業を設定した。最先端の科学技術に携わる研究者の講義を通して、科学研究の面白さや、研究者という職業を通して学んだことや考えたこと知り、科学を探究することの魅力を伝え、本事業への関心を喚起する。

(3) 日時・場所

平成 25年 6月 28日 (金) 11時 10分～12時 55分

本校 第一体育館

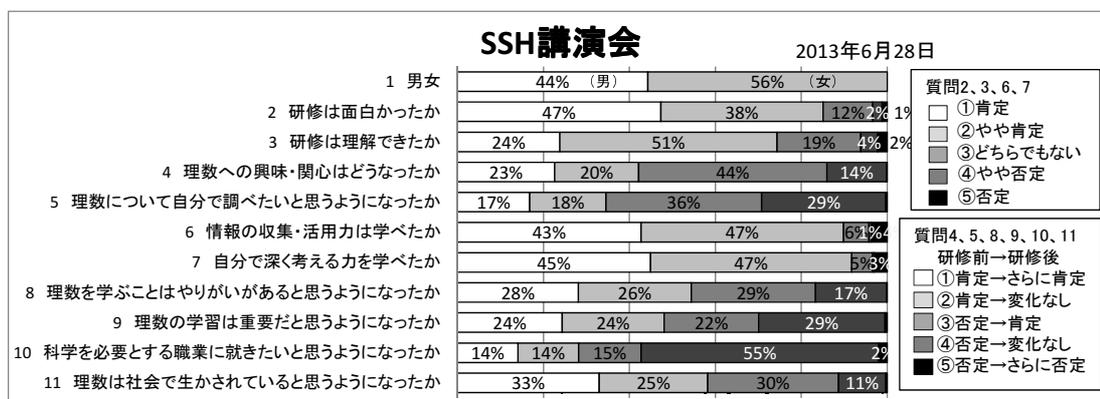
(4) 研究方法・内容

高等学校全生徒に対し講演会を開催した。先生が取り組まれている超小型人工衛星の研究について、人工衛星の原理や構造といった基本的なことから、最新の研究内容まで講演をしていただいた。講演では、生徒に向けて『失敗がなければいいものはつくれないし、失敗した人にしか得られないものもある。だから、失敗を恐れずに、そして失敗をしても落ち込まずに次の機会にまた挑戦をすればよい。』というメッセージもいただいた。



(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 理科や数学は苦手ですが、苦手だからと係わらないのはもったいないので、機会があれば少し意識を向けてみようと思います。
- ・ 自分は文系であり関係ないと思っていましたが、講演が始まってすぐ引き込まれました。
- ・ 科学は小さなことから始まり最後にはとても大きな影響を与えてくれるものだと思います。
- ・ 自分のやりたいことを探していくことはとても大切なことだと学ぶことができました。
- ・ 印象に残ったのは「見限ることも大切」という言葉です。できないことはできないと見限ることは案外難しいことです。とても考え深い講演でした。

③ 事業の成果

生徒たちの事後のアンケートでは「面白かった」という意見が多数を占めた。科学技術やSSH事業への興味・関心が高まったことが見受けられ、今回の事業の目的が達成できたと考える。また、事後の感想からも、研究者という職業についての理解が深まり、将来の職業観について考えが深まったと考える。

(d) 日本科学未来館・SSH全国生徒研究発表会 研修

(1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生 科目「スーパーサイエンス」選択者 31名

引率教員：本校理科教員2名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連して、この事業を設定した。1日目は日本科学未来館における研修を実施し、2日目はSSH全国生徒研究発表会へ参加して、科学技術への興味・関心の高揚や、研究成果に関するプレゼンテーション技術及び科学者としてのコミュニケーション能力の向上を目的とした。

(3) 日時・場所

平成25年8月7日(水) 11時00分～16時30分 日本科学未来館

平成25年8月8日(木) 9時00分～14時00分 パシフィコ横浜

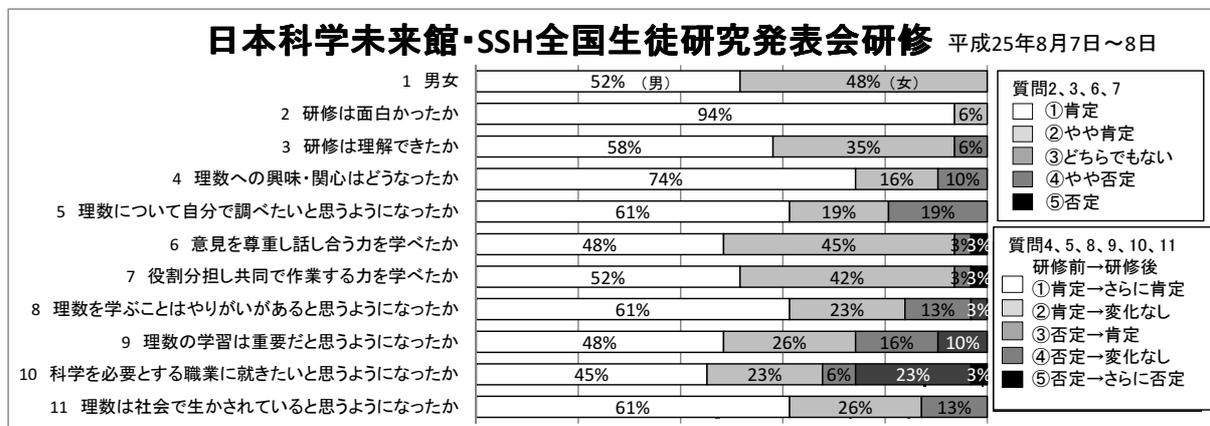
(4) 研究方法・内容

[日本科学未来館]

- ① 3人または4人で班を編成し、班員が各フロアに分かれて見学
- ② 班員が集合し、各フロアの展示内容について情報交換を行う
- ③ 各展示テーマを班で見学（その際、担当した班員が他の班員に解説する）
- ④ 宿舎で班ごとにレポートを発表

(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

(日本科学未来館)

- ・ 広い分野の研究があり、科学者たちは今のことだけでなく未来のことを考え、自然と共存していくことを大事にしていることがわかりました。
- ・ 科学の進歩と人間が環境に及ぼす悪影響などを学びました。未来の地球のために取り組まなくてはならない問題だと感じました。
- ・ 各分野の理学の進歩が、私たちの生活に重要な役割を果たしていることがわかりました。



(SSH全国生徒研究発表会)

- ・ 発表には工夫が必要だと学ぶことができました。
- ・ 身近な疑問をとことん追求している内容もあり、興味深く話をきくことができました。

③ 事業の成果

アンケート結果から、まず1日目の日本科学未来館研修においては、科学に対する興味・関心を高めることができ、2日目のSSH全国生徒研究発表会においては、1年生は、全国の高校生の研究や発表の内容に大きな刺激を受け、来年度取り組む課題研究につながる成果が得られた。2年生においても秋以降に自分たちが取り組む各種発表会に向けて、1年生同様の成果が得られたと考えられる。

(e) 先端企業訪問 (会津オリンパス)

(1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生 科目「スーパーサイエンス」選択者 52名

引率教員：本校理科教員2名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連して、この事業を設定した。最先端の科学技術を有する地元企業における講義および施設等の見学をとおして、地元企業への認識を深めるとともに、科学技術に対する興味・関心を高める。

(3) 日時・場所

平成26年2月20日(木) 13時00分～16時30分

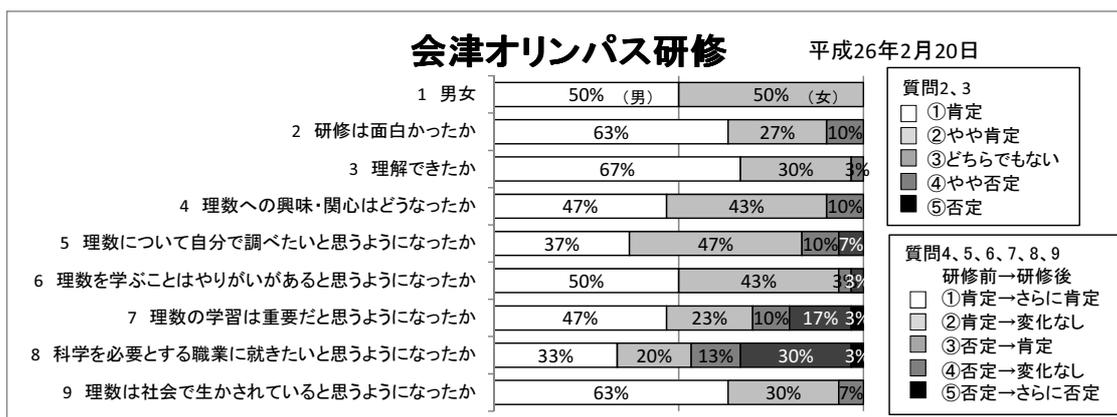
会津オリンパス株式会社会津工場

(4) 研究方法・内容

- ① 内視鏡の原理についての講義・製品紹介
- ② 会津オリンパス株式会社紹介DVD鑑賞
- ③ ショールーム及び製造施設等の見学
- ④ 質疑応答

(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 世界の約7割のシェアを誇る会社が会津にあることに誇りを感じた。
- ・ 製造に使用する機械も自社で開発・生産していることに驚いた。

③ 事業の成果

質疑応答の時間では、内視鏡の詳しい原理や会津地方に会社を設置した経緯などについて積極的に質問をする生徒が多く、また、生徒へのアンケート結果や感想などから、事業の目的は達成できたと考える。

(f) 病院研修 (会津中央病院)

(1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生 科目「スーパーサイエンス」選択者 52名

引率教員：本校理科教員2名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という部分に関連して、この事業を設定した。地元企業である会津オリンパス株式会社会津工場の内視鏡が、実際の医療の現場でどのように利用され、どのように役に立っているのかを学び、科学技術研究の重要性を認識すると共に、科学に対する興味・関心を高める。

(3) 日時・場所

平成25年10月4日(金) 13時00分～16時00分 会津中央病院

(4) 研究方法・内容

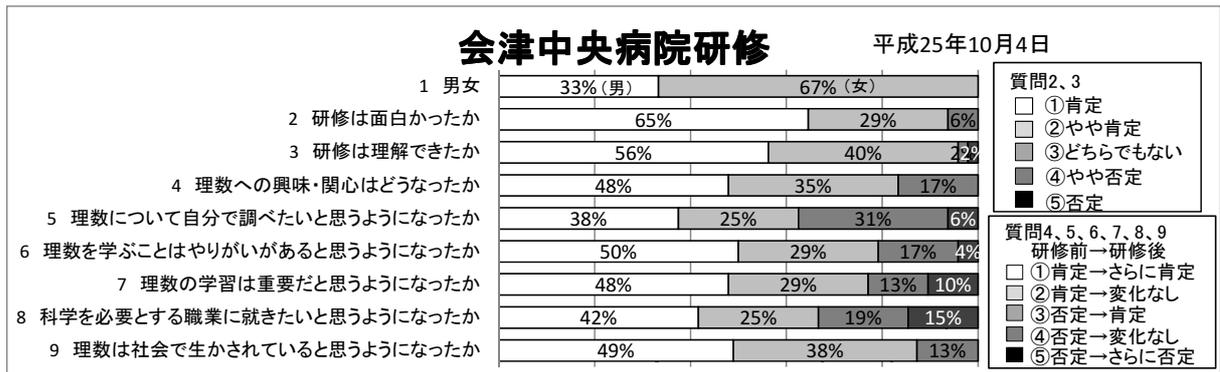
13:30 講義① (すい臓がんの早期発見や有効な治療法に対する取組)

14:20 講義② (病院外での医師の仕事について)

15:00 講義③ (救命救急について)

(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 災害や事件、事故が起きた時の救命での話や、心停止のケアについての具体的な話を聞くことができました。
- ・ 将来医師になろうと思っていたので、とても興味深い話が聞けました。
- ・ 救命救急のお話が一番印象に残りました。医療チームの連携がとても大切なことだとわかりました。

③ 事業の成果

生徒へのアンケートの結果や感想から、事業の目的はおむね達成することができたと考える。地元企業で生産される内視鏡の、実際の医療現場での利用法について学ぶこの研修は、会津地方ならではの研修であるので、今後も継続して実施していきたい。

(g) 会津大スポット講義 (数学Ⅱ)

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：高校2年生 理系 80名

講 師：会津大学上級准教授 前田多可雄 氏

(2) 日時・場所

平成 26 年 1 月 17 日(金) 15 時 20 分～16 時 10 分 本校講義室 1

(3) 研究内容・方法

「女王陛下としての数学」というテーマで約 1 時間の講義を受けた。数学の持つ体系的な美しさや有効性について、抽象的な部分と具体的な部分を織り交ぜながら話をしていただいた。生徒にとっては難しい内容も含まれていたが、中でも「素数」に関する話には興味をもった者が多く、素数の見つけ方や法則などワークシートに熱中する姿も見られた。

(4) 検証

① 生徒たちの感想

- ・ 「数学は科学の女王であり奴隷」という Gauss の言葉に驚きました。素数は無限個もあり、法則や関数があることがわかりました。
- ・ 普段の数学の授業とは違う視点から見た数学の話を聞くことができ、とても興味深かったです。難しすぎてわからないところもありましたが、数学ってすごく奥が深いものなのだとしみじみ感じました。

(h) 会津大スポット講義（数学 I）

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：高校 1 年生 243 名

講 師：会津大学上級准教授 前田多可雄 氏

(2) 日時・場所

平成 26 年 3 月 4 日(火) 11 時 30 分～12 時 20 分 本校大講義室

(3) 講義内容

「2 次の不定方程式 (Pell 方程式)」

(i) 会津大スポット講義（英語表現 I）

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：高校 1 年生 243 名

講 師：会津大学准教授 安田尚子 氏

(2) 日時・場所

平成 26 年 2 月 27 日(木) 11 時 30 分～12 時 20 分 本校大講義室

(3) 講義内容

「日本語らしさ、英語らしさを生かして訳そう」

高等学校における天地人プロジェクトのまとめ

高等学校における校外学習および外部講師による研修会は、2 学年で実施する「課題研究」に向けて科学への関心や考察力を高めることを目的に、1 学年を中心に計画・実施した。

世界最先端の研究施設での研修や、世界有数の科学技術をもつ地元企業の訪問をとおして、私達の幸せで健康な暮らしを支える科学技術の大切さを理解できたと考える。また各種講演では、資源が乏しく「科学技術立国」としての立場にある我が国において科学技術が果たす役割を、多くの生徒が理解できたと考える。その上で、全ての基礎となる普段の授業の大切さを再確認する良い機会となった。結果的に将来自然科学に係わる職業を志望する生徒が増加したことは、本事業の大きな成果であるとともに、先に挙げた仮説を検証できたと考える。

② I-② 海外において活躍できる科学技術者の育成

研究開発の仮説

グローバル化及びインターネットの普及により、英語は国際コミュニケーションにおける共通言語としての重要性を増している。英語を共通コミュニケーション言語としての海外高校との交流は、英語という言語の重要性を知る貴重な機会となり、自ら積極的に語学学習に取り組むきっかけになる。

○ 台湾海外研修

(1) 対象生徒

対象生徒：2年生科目SSH選択者 20名（希望者） 引率教員：本校教員 2名

(2) 仮説との関連・目的

- 英語教育が盛んな台湾の高校での課題研究発表などの交流をとおして、コミュニケーションツールとしての英語の重要性を認識させるとともに、表現力、発表力などの実践的英語力の育成を図る。
- 本県と交流の深い台湾における研修をとおして、グローバル化が進み多様な国々との係わりが増している現代社会において必要とされる、幅広い視点で物事をとらえ考える力を養う。

(3) 日時・場所

- 1月6日（月） 成田空港～台北（桃園空港）～台中
- 1月7日（火） 東海大学研修、国立自然科学館研修
921地震教育館研修 台中～台北
- 1月8日（水） 建國高級中学研修
- 1月9日（木） 関渡自然公園研修、富陽自然生態公園研修
- 1月10日（金） 台北（桃園空港）～成田空港



(4) 研究方法・内容

① 事前学習

- ・ 課題研究（物理班・化学班・福島県及び学鳳高校の紹介）の概要レポートを英語で作成し、現地の高等学校訪問時の研究発表会において発表する。
- ・ レポート作成のための科学英語や、現地におけるさまざまな場面を想定した英会話など、事前の語学研修を行う。
- ・ 科目SSHの時間や放課後に、本校英語教員や常駐ALT（2名）の協力を得て、課題研究の英訳、プレゼンテーションの指導、また、英語による福島県や本校の紹介について計画的に指導を行った。それぞれ、英語の質問に対応できるように、場面を想定して英会話の練習も繰り返した。事前研修日程は右のとおりである。

② 台湾研修

[1月7日（火）]

台中の東海大学に到着後、まずはオープニングセレモニーとして、代表あいさつ、プレゼント交換、DVDによる東海大学の紹介などを行った。その後、東海大学生命科学科副教授

台湾研修までの英語科サポートイメージ

行事		行事	
17日	SSH県大会	14土	
18日		15日	
18月		16月	全校集会、放課後PC室でフレゼン練習
19火		17火	課外、昼食持参、13:30～フレゼン練習
20水		18水	課外、昼食持参、13:30～フレゼン練習
21木		19木	課外、昼食持参、13:30～フレゼン練習
22金	科目SSH：英会話1オリエンテーション	20金	課外、昼食持参、13:30～最終確認
23土		21土	
24日		22日	
25月	定期考査4	23月	
26火	定期考査4	24火	キャサリン先生 (Last Day)
27水	定期考査4	25水	
28木	定期考査4：放課後、フレゼン原稿進捗の確認 (ALT、英語科教師)	26木	メアリー先生 (Check)
29金		27金	フレゼン個人練習
30土		28土	↓
12月		29日	↓
1日		30月	↓
2月		31火	↓
3火		1月	
4水		1水	↓
5木		2木	↓
6金	科目SSH：英会話2、フレゼン原稿提出	3金	↓
7土		4土	↓
8日		5日	フレゼン個人練習
9月	フレゼン原稿チェック	6月	台湾研修へ出発
10火	フレゼン原稿チェック	7火	
11水	フレゼン原稿チェック	8水	建國高級中学との交流 (フレゼン)
12木	フレゼン原稿チェック	9木	
13金	科目SSH：英会話3	10金	帰国

林宜静氏による「How Populations Evolve」と題した集団の進化に関する英語の講義を受講した。生徒たちはまだ進化について本格的に学習しておらず、また、高度な内容の講義であったが、なんとか講義の内容を理解しようと努力していた。また、講義の内容について英語で質問をする生徒も見られた。講義後には林宜静副教授が管理している温室の見学や、補虫網の使い方の実技指導などをしていただき、さらに大学内のキャンパスツアーも行った。



国立自然科学館では、英語によるガイドをしていただきながら、台湾の原住民の昔の暮らしや、台湾の寺院のつくりなどについて、展示物を見ながら学習した。

9 2 1 地震教育館は、1991 年 9 月 21 日に発生した「9 2 1 地震」により被害を受けた、崩壊した中学校や、断層のずれがそのまま保存されており、その迫力に圧倒されながらも、防災に対する意識を高めることができた。



[1月8日 (水)]

台北市立建國高級中学は、日本での高等学校にあたり、1 学年 31 クラス、生徒数約 3900 人の大規模校で、台湾におけるトップクラスの進学校である。その中でも今回交流をしたのは、化学系の優秀な生徒を集めたクラスであった。はじめに歓迎会をしていただいた後、本校の生徒による福島県や学鳳高校の紹介、課題研究 2 件の発表を英語で行った。その後、今度は建國中学の生徒による課題研究 2 件の発表があった。昼食も、交流したクラスの生徒と和やかに会話をしながらとることができた。午後は、建國中学の化学の授業に参加した。この授業は、建國中学の生徒 2 名と学鳳高校の生徒 2 名ずつで 1 つの班を作り、班で協力して教室前方のスクリーンに出題された化学の問題を一斉に解いていくというものであった。最初に正解を出した班に得点が与えられ、これを約 30 問の問題について行って、最終的に班の合計得点を競った。授業の中身はすべて英語で、問題も非常にハイレベルなものであったが、それらの問題は、建國中学の中でも優秀な生徒 3 名が作問したものとのことであった。建國中学の生徒たちの、競って手を挙げて得点しようとする大変積極的な姿が印象的であった。また、本校の生徒も、同じ班の建國中学の生徒に助けをもらいながら問題を解き、何度か正解を出す場面も見られた。最後に高得点をとった 3 つの班に記念品が贈られ、大変な盛り上がりの中のうちに授業を終了した。



[1月9日 (木)]

はじめに訪れた関渡自然公園は、台北の淡水河の河口の広大な干潟、池、沼、田んぼ等の湿地から構成され、渡り鳥の飛来地として非常に重要な場所とされている。ここでは、公園のレンジャーの方による英語の解説を聞いたり、施設内の望遠鏡で野鳥の観察をしたりしながら、特に、干潟による自然の水質浄化作用が非常に重要であることを学習した。

次に訪れた富陽自然生態公園は、市街地にありながらも、昔の弾薬庫であったために手つかずの森林が残存し、台湾の平地の貴重な本来の植生が観察される場所である。ここでは、やはり解説員による英語の解説を聞きながら、主に台湾独自の植物などについて学習した。



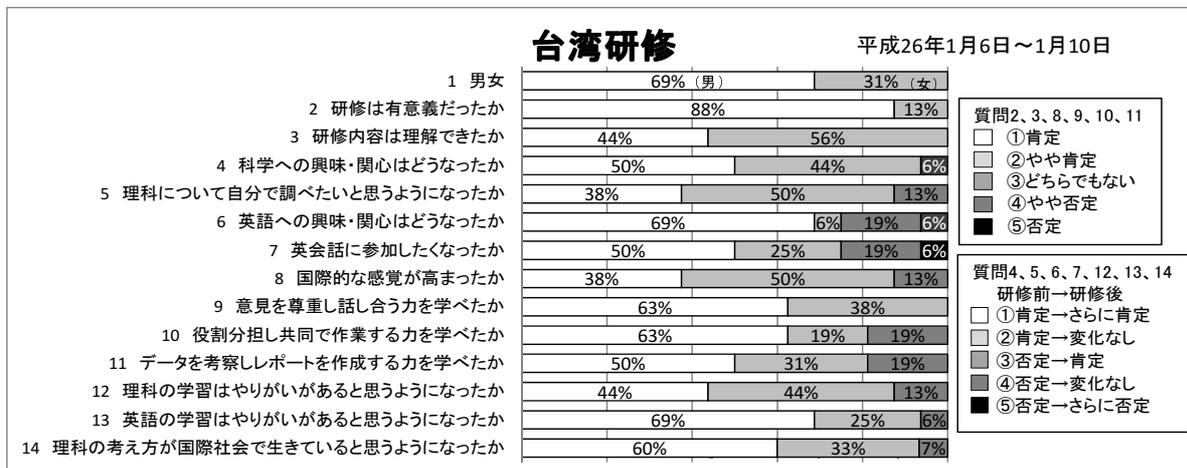
③ 事後学習

帰国後には、海外研修の成果を発表するための次のような機会を設けた。

- i SSH通信への記事の掲載
- ii PTA新聞への記事の掲載
- iii 福島サイエンスコミュニティーでの発表
- iv 校内SSH成果発表会での発表
- v 北東アジア環境・エネルギーシンポジウムでの関渡自然公園研修についての研究発表

(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 海外の人と交流するには英語が自由に使えることが第一に大切なことだと学びました。
- ・ 建國中学の生徒さんたちは皆、英語をとっても流暢に使いこなしていました。台湾 No. 1 の高校とはいえ、一応同じ学年なのにここまで差があるのかとショックを受けました。
- ・ 自分の英語力の足りなさが痛感できた海外研修となりました。交流した台湾の高校生の英語が素晴らしく、とても圧倒されました。私は言いたいことがあってもうまく英語で表現できない場面も多く、もっと英語力と会話力を身につけて、違う文化や考え方の人と交流できたらと思うようになりました。

③ 事業の成果

アンケートの質問2で、「研修が大変有意義であった」とする生徒が88%であった一方、質問3で「大変よく理解できた」とする生徒は44%であった。これは大学での講義や、建國中学での化学の授業の難易度が高かったことによるものと思われる。しかし、質問6の英語への興味・関心で①の肯定からさらに肯定への変化が69%、③の否定から肯定への変化が19%、さらに質問7の英会話への参加で、①の肯定からさらに肯定への変化が50%、③の否定から肯定への変化が19%と高い数値を示した。これらのことと、上記の生徒たちの感想から、自分たちの英語力の不足を自覚しつつも、今後英語によるコミュニケーション能力を身につけたいという意欲が高まったことがうかがえる。今回の研修地である台湾は、母国語が英語ではないという点では、日本と共通している。それにもかかわらず、台湾の高校生と日本の高校生の英語力に歴然とした差があることを知ることが、自分たちも努力しなければならないという意識を高めることにつながったようである。以上のことから、「英語という言語の重要性を知り、自ら積極的に語学学習に取り組むきっかけをつくる。」という目標はほぼ達成されたと考える。

○ 北東アジア環境・エネルギーシンポジウム

- ① 日時・場所 平成26年3月20日(木) 13時25分～16時30分 新潟南高等学校
21日(金) 10時～17時00分 新潟ユニゾンプラザ
- ② 参加生徒 台湾海外研修に参加した2年生科目SS選択者 3名
- ③ 発表題 「台湾の自然公園研修報告」

③ I-③ 女性科学者の育成

研究開発の仮説

日本においては、まだまだ女性研究者の数が少ない状況である。しかしながら、少子高齢化が進展する我が国において、研究者の人材の質と量を確保するためにも、女性研究者の育成は必要不可欠なものである。

女性が科学研究を行うに際して、様々な社会的困難があることは事実である。しかしながら困難を乗り越えて研究に取り組んでいる女性研究者も多い。科学技術研究の魅力を伝えるだけでは女性研究者は増加しない。そのため、東北大学の「女性研究者育成支援推進室」や会津大学の「企画運営室の女性研究者」と連携しながらキャリア教育面の充実を図ることが必要である。

③-1 女性科学者育成講座

(1) 対象生徒・講師

対象生徒：高校1・2年生 科目「SS」選択者の女子

講師：本校教諭 佐久間恵美

担当教員：本校理科教員3名

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「女性が科学研究を行うに際して、様々な社会的困難があることは事実である。しかしながら困難を乗り越えて研究に取り組んでいる女性研究者も多い。」という部分に関連してこの事業を設定した。現在活躍中の女性理科教諭から、理系に進む場合に生じる女性ならではの苦労や経験談を聞くことによって、将来の理系への進路選択に役立てる。また、普段授業で取り上げることの少ない実験をとおして、理科の楽しさを学ぶ。

(3) 日時・場所

平成25年12月17日(火) 13時30分～15時 本校化学実験室

(4) 研究内容・方法

「-196℃の世界を体験しよう～液体窒素の実験」

- 液体窒素を床にまく
- 水槽に入れた水の中に液体窒素を入れる
- 液体窒素の中にキャベツやスーパーボール、ソフトテニスボールを入れる
- 二酸化炭素でドライアイスをつくる
- バニラアイスクリームをつくる

(5) 検証

① アンケート結果



女性科学者実験講座		平成25年12月17日				
1 男女		100% (女)				
2 実験講座は面白かったか		89%			11%	
3 目的を理解したか		83%			17%	
4 理数への興味・関心はどうなったか		61%		22%	17%	
5 理数について自分で調べたいと思うようになったか		56%		22%	11%	11%
6 理数の学習は重要だと思うようになったか		67%		22%	11%	
7 科学を必要とする職業に就きたいと思うようになったか		28%	33%	17%	22%	

質問2、3

①肯定

②やや肯定

③どちらでもない

④やや否定

⑤否定

質問4、5、6、7

研修前→研修後

①肯定→さらに肯定

②肯定→変化なし

③否定→肯定

④否定→変化なし

⑤否定→さらに否定

② 生徒たちの感想

- ・ 液体窒素を床にまく実験では、蒸発して生じた気体の膜が床に触れず浮いた状態で転がっていて、一番びっくりしました。実際に液体窒素が普段の生活でどのように使われているのか知りたくなりました。
- ・ テレビで液体窒素の実験を見たことがありましたが、やっぱり実際に見て行った方が迫力がありました。見ているだけでなく、積極的に実験に参加することはとても大切なことだと改めて思いました。貴重な体験をすることができて良かったです。
- ・ バニラアイスクリームは固まるまで時間がかかりましたが、店で売られているものよりとってもおいしかったです。今度はもっとハイレベルな実験を試みたいです。

③ 事業の成果

SSH選択者が対象であったため、どの質問項目においても肯定的な回答が高い値を占めている。とりわけ「理数への興味・関心が高まった」「理数を学ぶことは大切だ」に関しては100%の参加者が肯定的な回答をしており、本事業の有効性が実証された。また、実験をとおして液体窒素の性質を深く知ることができ、「自分で調べてみたい」という気持ちを高めることができたことがわかる。

③-2 女性科学者による講演会

(1) 対象生徒

対象生徒：中学校3年生および高校1・2年生の科目「SS」選択者

講師：東北大学教授 大隅典子 氏

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「女性が科学研究を行うに際して、様々な社会的困難があることは事実である。しかしながら困難を乗り越えて研究に取り組んでいる女性研究者も多い。」という部分に関連してこの事業を設定した。現在活躍中の女性科学者の講演を聴講して、最新の研究に触れるだけでなく、理系に進む場合に生じる女性ならではの苦労や経験談を聞くことによって、将来の理系への進路選択に役立てる。

(3) 日時・場所

平成25年12月18日(水) 13時30分～15時30分 本校大講義室

(4) 研究内容・方法

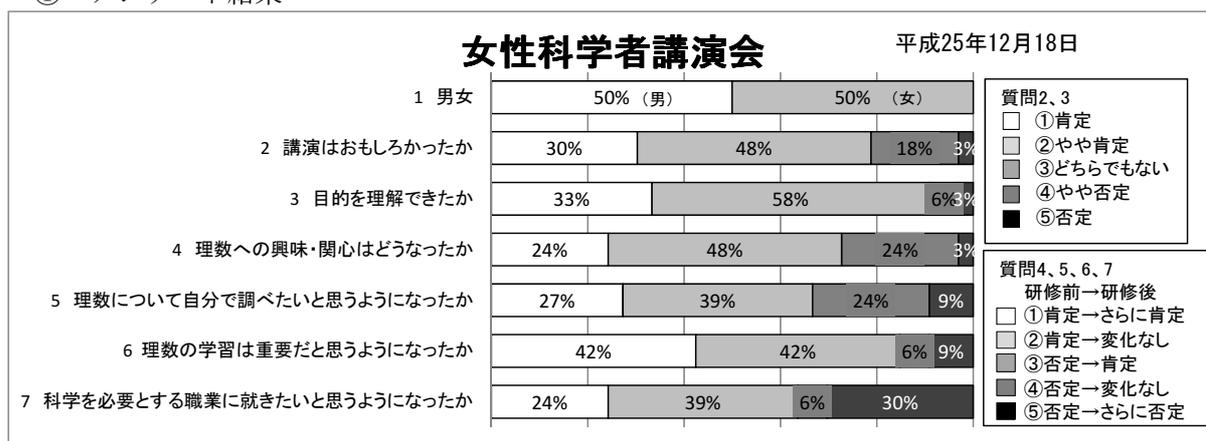
タイトル「女性研究者としての生き方」

大隅教授は神経科学者であり、専門は神経生物学(神経発生学・発生発達神経科学)である。脳の発生・発達の観点から人間の心のなりたちを理解しようとする研究を展開しており、その中でも特に精神疾患に関わる遺伝子「Pax6」の研究についての講義を受けた。約100年前、日本で初めて女性科学者を誕生させたのは東北大学であるという話に、生徒たちは興味深そうに聞き入っていた。



(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 「辛いことは何か？」と聞いたときの答えが、「他の研究者に成果を奪われる。」「データを集めるのに時間がかかる。」というものだったのに感動しました。なぜかという研究にかける熱意が伝わってきたからです。悔しい、もどかしい、そんな風に情熱を注げることは素晴らしいと思います。だから、研究者に対してよりよいイメージが持てました。
- ・ 生物について研究してみたいのですが、生物や命を扱うことに関する研究の道に進むには勇気が必要だと思えてきて、自分にその勇気があるかと考えると、難しい気がしました。
- ・ 自分が行った研究が英語の論文で書かれて世界に発信され、人々の役に立つことができ、科学者は素晴らしいと思いました。自分の好きな研究をして自分で新しい発見をするというのも、すごくわくわく感があって楽しいのだろうなと思い、自分も研究してみたいという気持ちが少しだけわいてきました。

③ 事業の成果

どの質問項目についても肯定的回答の割合が高かった。しかし本事業の一番の目的である「科学が必要な職業に就きたいか」の質問で30%の生徒は否定的な回答をしている。生徒たちが大学で研究を行うことに対するイメージを持ちにくいことが考えられる。次年度は一般企業で研究職に就いている講師を選定する方向で調整したい。

④ I-④ 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

研究開発の仮説

中学校・高等学校において、各種国際科学コンテストを紹介し、参加する生徒を募る。参加希望生徒との自主的な勉強会等を通じて、中学校・高等学校の授業レベルを超えた学習に取り組む。これらを通して卓越した才能を有する生徒を早期に見いだし、その才能の育成に努めることができる。

④-1 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

(1) コンテスト（期日）と対象生徒

- ・ 科学の甲子園（11月16日・3月21～24日）高等学校1年生7名、2年生7名
- ・ 化学グランプリ（7月15日）高等学校2年生2名、3年生10名
- ・ 生物学オリンピック（7月14日）高等学校1年生7名、2年生3名、3年生3名
- ・ 地学オリンピック（12月15日）高等学校2年生1名
- ・ 数学オリンピック（1月13日）高等学校2年生1名
- ・ パソコン甲子園（9月14日・11月9・10日）高等学校2年生4名
- ・ 科学の甲子園ジュニア（11月10日・12月22日）中学校1年生3名
- ・ 福島県算数・数学ジュニアオリンピック（10月27日）中学校1～3年生200名
- ・ ロボットコンテスト in あいづ 2013（10月27日）中学校 1～3年生16名

(2) 仮説との関連・目的

- ・ 中学校・高等学校において、各種国際コンテストを紹介し、参加する生徒を募る。
- ・ 各種国際コンテストを希望する生徒は、学習会をとおして授業内容を先行学習し、各種国際コンテストに参加する。

(3) 対策講座の日時

- ・ 各コンテストの約3ヶ月前から昼休み、放課後の時間帯を利用して実施した。

(4) 研究方法・内容

中学生および高校生に、各種国際科学コンテストを紹介したところ、(1)の各コンテストへの参加希望者がおり、各対策講義を実施した。対策テキストや教科書、国公立二次試験向けの参考書、過去の問題等を用いて、講義を行った。

(5) 検証

- ・ 科学の甲子園県予選に2チーム出場し、1チームが優勝し兵庫県の全国大会に出場した。
- ・ 化学グランプリ一次予選に12名が参加し、予選通過はなかったが2名が優秀賞を受賞した。
- ・ 生物学オリンピックは、本校を会場とした。一次選考に13名が参加したが、予選通過はなかった。
- ・ 地学オリンピックと数学オリンピックに各1名参加したが、予選通過はなかった。
- ・ パソコン甲子園に2チーム出場し、1チームが予選を通過して本選に出場した。
- ・ 科学の甲子園ジュニア県予選に1チームが出場して銀賞を獲得し、優勝チームと合同チームを組み全国大会に出場した。
- ・ 福島県算数・数学ジュニアオリンピックに200名が参加し、1名が金メダル、4名が銀メダル、8名が銅メダルを獲得した。
- ・ ロボットコンテスト in あいづ 2013 に8チーム出場し、1チームが優勝し、1チームが3位に入賞した。
- ・ 参加した生徒は、難易度の高い問題に挑戦することで、未知の領域への知的好奇心を喚起され、今後の理科の学習の意欲向上につながった。

(2) 理数教育の基盤づくり

① II-② 地域の小中学校との連携

研究開発の仮説

福島県教育委員会と連携し、地域の小学生・中学生に対する実験講座を長期休業中等に行う。TAとして、本校中学生及びSSHコースの高校生が携わることにより、自ら学習した内容の定着と、地域への本事業の成果還元を行う。これらをとおして、会津地域の児童・生徒の科学的素養の向上が図られると考える。

①-1 小中学生のための実験・実習講座

(1) 対象生徒

対象生徒：会津地区の小学校5、6年生63名

会津地区の中学生19名

指導教員：本校情報科、理科教員 TA：本校中学校生、高校生

(2) 仮説との関連・目的

仮説の「地域の小学生・中学生に対する実験講座を長期休業中等に行う。TAとして、本校中学生及びSSHコースの高校生が携わることにより、自ら学習した内容の定着と、地域への本事業の成果還元を行う。これらをとおして、会津地域の児童・生徒の科学的素養の向上が図られると考える。」という部分に関連して本事業を設定した。5つのテーマで実験・実習講座を実施することにより、科学への興味・関心を高め、科学的素養を向上させることをねらいとした。また、学鳳中学校・高等学校の生徒がTAとして参加することにより、自分たちが学んだ知識の定着と、地域の子どもたちへの還元を行うこともねらいとした。

(3) 日時・場所

中学生のための実験・実習講座 平成25年8月9日(金) 9:30~12:30

小学生のための実験・実習講座 平成25年8月10日(土) 10:00~11:30

本校 情報演習室、理科実験室

(4) 研究内容・方法

(a) ロボット

LEGO mindstorms NXT を用いて、ロボットを組み立て、プログラミングと制御について学んだ。ロボットは2つのモータを制御して移動できるドライビングベースロボットに、タッチセンサを利用した衝突感知モジュールを接続して、入出力制御を行った。一通り制御の方法を学んだ後、課題による問題解決を行った。



(b) 遺伝子ってなに？

始めに教員が講義を実施した。「遺伝子とは何か？」というテーマで、身近な事象を取り上げながら説明を行った。次いでその遺伝子がDNAという物質で構成されていることを説明した。最後に実験手順を説明した後、TAを務める生徒が各班の抽出操作を指導する形式で実験を行った。実験材料にはレバーとブロッコリーを使用し、抽出したDNAを遠心分離器で濃縮し、ろ紙に筆書きした後、酢酸オルセインによる染色をしてその存在を確認した。さらに、操作の待ち時間に、遺伝子研究に関する最新のトピックや、本校の課題研究における遺伝子班の取組等を紹介した。



(c) 光の不思議

光にまつわる一見不思議な現象を、演習実験などをとおして体験した後、なぜこのよ

うな現象が起こるのかを解説した。はじめに、ラミネート内の紙に描かれた絵が、水に入ると見えなくなる演示実験を行った。これは、全反射という現象が関わっていることを、レーザーを用いた演示実験を行いながら解説した。その後、水に入れると絵が消える不思議なカード作りを参加者全員で行った。次に、太陽光は様々な色の光が混ざっていることを解説し、実際に分光器を用いて参加者全員で観察をした。そして、なぜ昼間の空は青く、夕日は赤いのかということについて、説明をしながら演示実験を行った。最後に、虹が七色に見える原理を説明し、参加者全員で虹ビーズを用いて虹を作ることができるボードを作成し、虹ができる様子を観察した。



(d) レモンの不思議実験

身近なレモンをテーマに、様々な化学実験を実施した。レモンの皮に含まれる物質「リモネン」を用いてマジックペンの文字を消したり、発泡スチロールを溶かしたりした。次に、レモン電池を作成して電池の基本原理を学習し、レモンの香り成分である物質「シトラール」を用いて芳香剤を作成した。最後に金箔をヨウ素液に溶かしてからレモンに含まれる物質「アスコルビン酸(ビタミンC)」でヨウ素液の色を消し、金めっきができる様子を観察した。参加した子どもたちは、化学物質の性質に驚きを感じながら、興味深く慎重に実験を行っていた。

(e) ムラサキキャベツ溶液とpH

pHが1の塩酸とpHが13の水酸化ナトリウム水溶液を、各々10倍ずつ薄めていくことで、pHが1~13の水溶液を調製した。それらの水溶液にムラサキキャベツ液とBTB溶液をそれぞれ加え、基準の色とし、飲料や調味料など、用意した身の回りの溶液のpHを調べ、黒板に表にしてまとめた。

(5) 検証

① アンケート結果

中学生実験講座		平成25年8月9日	
1 男女	65% (男)	35% (女)	
2 実験講座は面白かったか	100%		
3 理解できたか	65%	35%	
4 理数への興味・関心はどうなったか	88%	12%	
5 理数について自分で調べたいと思うようになったか	53%	18%	29%
6 理数は社会で生かされていると思うようになったか	47%	29%	24%

質問2、3

①肯定

②やや肯定

③どちらでもない

④やや否定

⑤否定

質問4、5、6

研修前→研修後

①肯定→さらに肯定

②肯定→変化なし

③否定→肯定

④否定→変化なし

⑤否定→さらに否定

小学生実験講座

平成25年8月10日

質問	①肯定	②やや肯定	③どちらでもない	④やや否定	⑤否定
1 男女	63% (男)		38% (女)		
2 実験講座は面白かったか	90%			10%	
3 わかりやすかったか	89%			11%	
3 理数への興味・関心はどうなったか	78%		11%	11%	
4 理数について自分で調べたいと思うようになったか	67%		11%	22%	
5 理数と関係ある仕事につきたいと思うようになったか	22%	33%	44%		

質問2、3

- ①肯定
- ②やや肯定
- ③どちらでもない
- ④やや否定
- ⑤否定

質問4、5
研修前→研修後

- ①肯定→さらに肯定
- ②肯定→変化なし
- ③否定→肯定
- ④否定→変化なし
- ⑤否定→さらに否定

② 生徒たちの感想

小学生実験講座

- ・ 光のことがわかりました。
- ・ 虹や反射のことについて知ることができました。
- ・ 虹を作れるのはすごいと思いました。
- ・ やることは多かったけどとても楽しかったです。

中学生実験講座

- ・ 各先生方の説明が細かくわかりやすくて楽しかったです。
- ・ とても面白かったです。いろいろな道具があってすごいと思いました。
- ・ プログラミングをして思ったとおりにするのは難しかったです、思い通りになったときは楽しかったです。
- ・ 先生がとても親切に教えてくださって、わかりやすく楽しい時間でした。次回も来られたら是非来てみたいと思いました。理科が元々好きでしたが、さらに好きになりました。
- ・ 自分で実際にプログラミングをやってみて、ロボットを動かすことが大変だということわかりました。社会の中ではもっと優れているものを動かしているのだと思いました。
- ・ ロボットの組み立てや操作が少し難しいと感じたりしましたが、楽しかったです。

③ 事業の成果

アンケートの結果をみると、ほぼすべての質問項目で、肯定的な意見がほとんどであった。「理数への興味・関心」についても同様であり、今回の講座で、仮説の「科学への興味・関心を高め、科学的素養を高める」ことが達成できたものと思われる。さらに、小学生、中学生とも「自分で調べたい」に関して、本講座を受講することにより、回答が否定から肯定に変容した生徒の割合が高くなっており、本講座が有効であったことを示している。今回、本講座を受講した児童・生徒が、各学校における核となり、会津地域の児童・生徒の科学的素養の向上が図られていくことに期待したい。また、小学5年生という早い段階でこのような機会を提供できたことは、未来の科学者を育成するという観点において、大きな意味のあることと考える。

今年度は、小学生講座では募集定員を下回ったこともあり、次年度に向けて、実験講座の時期が適切であるかどうかを検討することが必要である。また、テーマ・内容などについては、本事業の成果還元観点から、高等学校の課題研究等と絡めながら検討し、より一層充実したものにして、会津地域の生徒・児童の科学的素養の向上に寄与するものにしていきたいと考える。

(3) Ⅲ 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

研究開発の仮説

高度情報通信社会において、コンピュータの活用技術は必須であり、科学技術の研究に用いられる様々な測定機器においても活用されている。しかしながら、これらの機器に用いられている様々なセンサ、機械制御技術や画像処理等の科学技術を学ぶ機会の無いまま利用することが多いのが現状である。

もちろん、研究に用いる機器の原理をすべて知る必要は無いし、学ぶ時間的余裕が無いことは理解できる。しかしながら、基本的原理を知ることが、新たな工夫、応用につながることを考える。また、この研究を実地に推進することにより、中学校、高等学校、大学における連携のあり方についての様々な方策の試行をとおして、よりよい連携のあり方が導かれることを考える。

① 中学校 教科「技術」／高等学校 科目「SSH情報」

教育課程上の位置づけ

共通教科「情報」の必修教科目である「社会と情報」2単位を、学校設定科目「SSH情報」に代替して実施している。従来の「情報B」に、制御と電子回路、プログラミング、コンピュータリテラシーの分野を追加したり、内容を膨らませたりして実施している。これらは中学校「技術」とも連携して、基本から発展へと、少しずつ段階を踏んでより高度な内容に進めるよう計画した。

①-1 ロボット制御〈基礎編〉

(1) 対象生徒

中学1年生 3クラス 90名
高校1年生 4クラス（総合生）119名

(2) 仮説との関連・目的

生徒に身近な組立てロボットを教材として、組込みのマイクロプロセッサによるセンサやモータのプログラム制御機器の

しくみを用い、制御システムの一連の流れを体験させることで、制御技術に対する知識や理解、興味と関心を高めることを目的とした。

(3) 日時・場所

中学1年生 平成25年10月～平成26年2月の「技術」の時間 PC室
高校1年生 平成26年1月～平成26年2月の「SSH情報」の時間 情報演習室

(4) 研究の方法・内容

教育用ロボット「LEGO mindstorms NXT」と、中学生についてはプログラミング言語「NXC」とその開発環境である「BrixCC」を、高校生については標準の「NXTソフトウェア」を用いて、プログラム制御を行った。中学生にプログラム言語を用いたのは、今後、センサ制御編や課題研究に進む時に発展性があると考えたためである。なお、高校（総合生）は基礎編のみを実施する。

2人一組で、ベースとなるロボットを組み立てた後、プログラミングのしかたを学び、ロボットへ転送し動作させるという手順に慣れさせながら、モータ制御とタッチセンサによる入力制御について学んだ。最後に競技会を開き、課題解決に取り組ませた。

(5) 検証

現在、実施中なので、検証は終了後に行う。



①-2 ロボット制御〈センサー活用編〉

(1) 対象生徒

対象生徒：中学2年生 3クラス 89名

(2) 仮説との関連・目的

昨年度の「基礎編」に続き、サウンドセンサ、超音波センサ、ライトセンサを利用することで、ロボットに、「音」、「距離」、「光」を認識させ、さまざまなセンサの特徴としくみを理解し、プログラミングで活用できるようになることを目的とした。

(3) 日時・場所

中学2年生 平成26年2月～3月の「技術」の時間 PC室

(4) 研究方法・内容

教育用ロボット「LEGO mindstorms NXT」とプログラム言語「NXC」を利用し、各センサモジュールを組み立て、そのしくみと特性、プログラムでの利用法について学び、理解を深めさせる。授業のまとめとして、すべてのセンサを組み合わせる総合課題を行い、課題解決に取り組ませる。

(5) 検証

今後、実施予定なので、検証は終了後に行う。



①-3 ダイナモラジオの製作

(1) 対象生徒

対象生徒：中学3年生 3クラス 85名

(2) 仮説との関連・目的

ダイナモラジオの製作をとおり、電子部品の種類やはたらき、電気のしくみ、電波やエネルギー利用などについての理解を深める。

(3) 日時・場所

平成25年5月～7月の「技術」の時間 技術室

(4) 研究の方法・内容

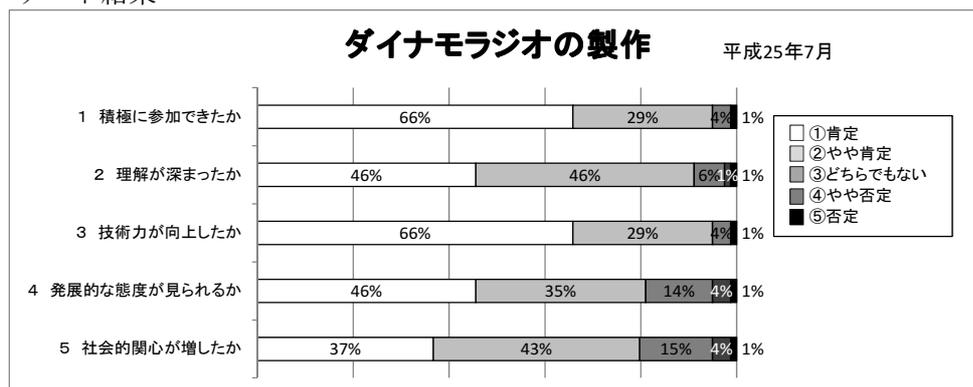
中学校「技術」の教材として一般的に販売されている、山崎教育システムの「エコキューブラジオ2」を利用した。製作物は、動作電源として、乾電池・三相ダイナモ発電・太陽電池が利用でき、完成すると、デジタル時計・AM・FMラジオ・オーディオアンプ・LEDライト・USB充電機能が使え、多様なエネルギー変換が体験的に理解できるようになっている。



初めに座学で電子部品、特に大切な働きをする半導体素子について学び、その後製作キットで実際に部品を確認し、半田付けの練習をした後、ラジオの製作を行った。

(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 半田付けが最初難しかったけれど、やっていくうちに慣れて、最終的には上手にできるようになったと思います。機会があれば、ぜひまた製作したいです。
- ・ ラジオを作るのはすごく大変だと思いました。それ以外の電子機器も、見えないけれど、中はすごい作りになっていることもわかりました。
- ・ 製作前は、やりたくないと思っていましたが、実際進めていくうちに、半田付けが面白くて、楽しくなりました。みんなよりとても遅くて、先生などに迷惑をかけてしまいましたが、完成できてすごくうれしかったです。
- ・ 作った後、家で実際に使えるものだったので、モチベーションの高い状態で授業を受けることができました。
- ・ 半田付けが楽しかったです。一見難しそうに見える電子製品でも、自分の手で作り出すことによって、より使いたいと思うようになりました。
- ・ 私は今後、部活動でロボットコンテストに出場するので、ここで学んだことを活かそうと思います。半田付けで煙を吸い込んでしまい、何回も頭痛が起きたりして疲れました。けれど、今の日本を支えるものはこうやって作られているのかと、ある意味感激しました。

② 事業の成果

アンケートの結果を見ると、「1 積極性」と「3 技術力」の評価が高い。授業に対する高いモチベーションと、半田付け技術が身についたと感じている生徒が多いことがわかる。実際に自分で手を動かし、実物に触りながら形にしていくことで、意識が高まっていることがうかがえる。「4 発展」と「5 関心」の評価が比較的低いが、電子分野が難しいと感じた生徒が多いためと思われる。この講座はさまざまなことを学べる分野なので、ひとつひとつの内容を丁寧に説明しつつ、今後は全体を把握できるような説明も取り入れていきたい。

①-4 表計算ソフト(Excel)基礎

(1) 対象生徒

対象生徒：中学3年生 3クラス 85名

(2) 仮説との関連・目的

表計算ソフトはさまざまな場面で利用でき、科学技術分野において、研究の分析を行うには必須のツールである。プログラムを作成するよりも手軽にデータ処理が行え、データをわかりやすくまとめたり、視覚化することで現象をとらえたりしやすくなり、あらゆる場面で大きな力となる。

この講座では、コンピュータリテラシーの必須ツールとして、表計算ソフトを用いたデータ処理の基礎を全員が身につけられるように意識して進めた。

(3) 日時・場所

平成25年8月～9月の「技術」の時間 PC教室

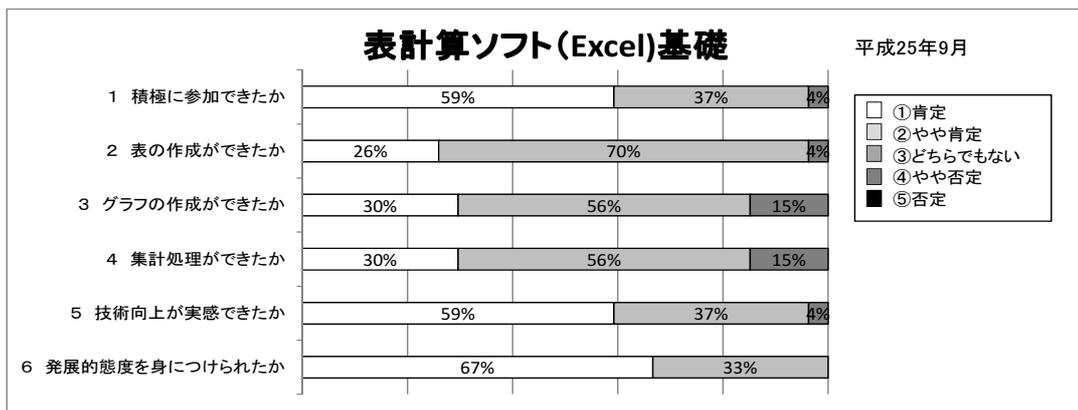
(4) 研究方法・内容

Excelの基本機能が使えるよう、データ入力の方法を確認し、計算式の入力や関数を利用した集計を学んだ。そして、より見やすく表の体裁を整え、グラフにする方法を学び、練習問題で定着を図った。

(5) 検証

① アンケート結果





② 生徒たちの感想

- ・ Excel は楽しかったが、少し難しいところもありました。これからも Excel に触れる余裕があったら、もっといろいろなツールを使ってみたいと思います。
- ・ 他の関数も使えるようになりたいと思います。
- ・ 今回習ったことを、これからは活かしたいと思います。
- ・ とても興味深く、表からすぐにグラフができるところは、とても驚きました。もっと深く知りたいと思いました。

③ 事業の成果

アンケートの結果から、「1 積極性」「5 技術向上」「6 発展的態度」の評価が高く、生徒の意欲も、技術の習得も、充分引き出せたと言える。「2 表作成」、「3 グラフ作成」、「4 集計処理」の実際の操作についての評価が低いのは、比較的時間が少なかったこともあり、自信を持っていない部分があると感じている生徒が多少いるためと思われる。今後は他の分野と調整して、もう少し時間を確保し、演習できる時間を取っていきたい。

①-5 マイコンデジタル時計の製作

(1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生(一貫生) 2クラス 82名

(2) 仮説との関連・目的

身の回りの様々な電気製品のほぼ全てにコンピュータが内蔵されているが、実際に目にしたり、しくみを知ったりする機会は少ない。その例として、マイコンで動作するデジタル時計を製作しながら、回路に使われている電子部品やその特性、デジタル信号処理、プログラムによる制御について学び、情報社会を底辺で支えている電子技術についての理解を深めることを目的とした。

(3) 日時・場所

平成26年1月～3月の学校設定科目「SSH情報」の時間 技術室

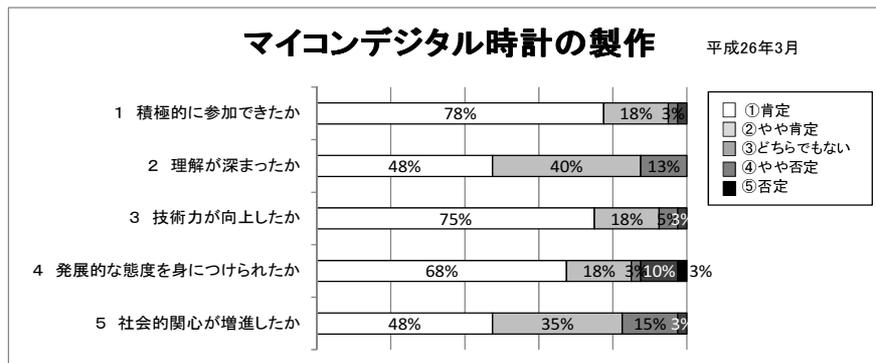
(4) 研究方法・内容

教材として、PICマイコンを搭載したデジタル時計のキットを利用した。回路に使われるさまざまな部品について、その名称と働きを確認し、次に工具の使い方や半田付けを復習した後、製作に入った。途中、各部品の働きや、どのように時計の機能が実現されているのかについて説明を加えながら進めた。

(5) 検証

① アンケート結果





② 生徒たちの感想

- ・ 中学の時にも半田付けをやったので、今回はだいぶ早く作業が進んで楽しかったです。ゼロから作りだして、完成したときの達成感がとてもよかったです。
- ・ 最初見本を見た時、たくさん部品があり、自分にこんな複雑なものが作れるのかと、不安になりましたが、ひとつひとつ大事に、向き等を考えながらやり、最後には無事できたので、達成感を味わうことができました。半田付けは、正確さが重要だと思いました。
- ・ 半田付けが難しくて、少し汚くなってしまいました。最後の方はきれいにできるようになりました。以前より、工具の使い方が上手になったように思います。
- ・ 電気製品は身の回りにたくさん出回っていて身近な存在ですが、デジタル時計を制作するだけでもこんなに時間がかかることを考えると、日本の技術はとても進んでいると思いました。電気製品は、手作りのものに比べてあまり大切に使用しないことが多いですが、大切にしたいと思いました。
- ・ 半田付けの量が多く、またきちんと密着しないといけないところがあったので、とても難しかったです。＋と－を間違えないように気をつけて取り組めたので、良かったです。集中する作業でしたが、とても面白く楽しく授業することができ、半田付けの腕も上がった気がします。
- ・ いろいろと失敗はしましたが、楽しかったです。もっと上手に半田付けができるようになりたいです。電子機器や電子回路をいじるのもいいなと思いました。
- ・ 半田付けがすごく楽しかったです。けっこう早く完成したので、時計の機能の確認や設定もできてよかったです。

③ 事業の成果

アンケートの結果、「1 積極性」、「3 技術」、「4 発展的な態度」の評価が高く、生徒は高い意識をもって受講できており、また、製作実習により技術力の向上も実感できている。「2 理解」が比較的低いのは、部品や回路のしくみが難しいと感じている生徒がいるためと思われる。

今後の課題として、知識の面に関しても、わかりやすい資料等を準備して理解を深めさせる手立てを講じたい。

①-6 画像処理プログラミング

(1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生(一貫生) 2クラス 82名

(2) 仮説との関連・目的

画像処理技術について、身近で利用されている例や、社会で広く使われている例を通して、その基礎を学ぶ。また、ARプログラミングによって、画像処理プログラミングの基礎を学ぶ。それらにより、生徒のプログラミングに対する興味や空間認識力、深く考えて問題を解決する力などを育成することを目的とした。



(3) 日時・場所

平成 26 年 1 月～3 月の学校設定科目「SSH情報」の時間 情報演習室

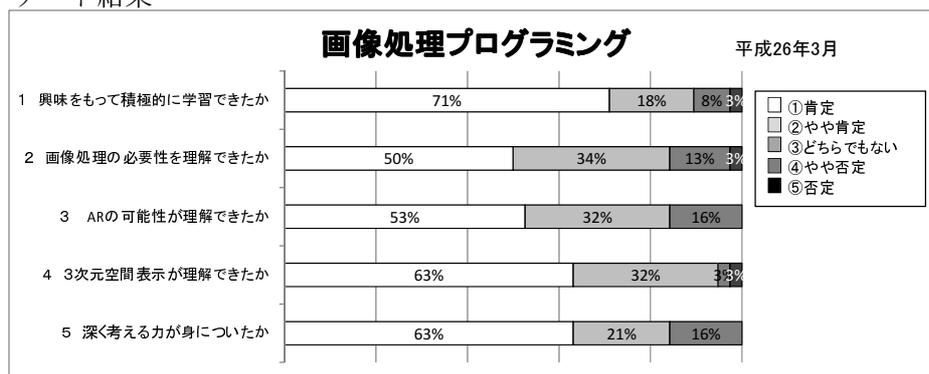
(4) 研究方法・内容

生徒たちはデジタルカメラや画像加工ソフト等を例にしながら、画像処理の基礎を学んだ。その後 AR Tool Kit を使用して、拡張現実を体験しながら、それらの技術の応用事例等を学んだ。その中で実際にプログラミングを行い、自分たちで座標計算をした多面体のCGを、Webカメラを通してマーカー上に表示した。



(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 大学では情報系の分野を学びたいので、とても興味がわいてきました。
- ・ 空間認識が苦手なので難しかったのですが、成功したときの達成感がすごかったです。それと同時にAR技術に感動しました。
- ・ 奥行きを考えなくてはいけなかったのが、とても困りました。難しかったけど、完成した時の喜びは素敵でした。
- ・ ものすごく楽しかったです。ずっとやっていたかったです。終わるのが寂しいです。
- ・ 実習がとても面白かったです。実習の中で新たな知識や役に立つことを知ることができたので、とてもためになりました。
- ・ 生きた数学を学べたと思います。
- ・ 頭の中で考えるのは大変でしたがCGが浮かびあがったときはとても楽しかったです。
- ・ ARの良さを知ることができました。また、考える力を身につけられたと思います。

③ 事業の成果

AR自体が奇抜なものなので「1興味をもって積極的に学習できたか」の回答や生徒たちの感想にもあるとおり、興味を持続させることには成功した。また、日常の様々な所で使われている画像処理やARの例をあげ、それらの必要性を説明したが、「2」、「3」で肯定的な回答をした生徒はそれほど多くない。数学的な知識を必要とする多面体の座標の計算などは、昨年と比べて説明を増やしたことや発問のしかたを変えたことにより、理解度や深く考える力に関する評価が上がったことが「4」、「5」の回答から見る事ができる。今後の課題として、自分たちで画像処理やARなどの技術が使われているものを調べてまとめることにより、世の中における必要性や可能性などについても理解を深めることができるのではないかと考える。画像処理分野だけにとどまらず、身近な情報社会全体に関連づけることで生徒の興味を引き出し、生徒にとって有意義な授業と感じられるように更なる改善をしていきたい。

(4) SSH生徒研究発表会・交流会への参加

① SSH全国生徒研究発表会

(1) 対象生徒

対象生徒：高校3年生 2名 引率教員：本校理科教員 1名

(2) 目的

全国のSSH指定校の研究発表の場に参加することで、全国レベルの発表に触れ、自分たちの課題研究を見直し、さらなる研究内容の深化と研究発表の技術向上を図る。

(3) 日時・場所

平成25年8月7日(水)～8日(木) パシフィコ横浜

(4) 研究内容・方法

[1日目] ポスター発表：「会津メダカの遺伝子解析」

3年生2人による発表であったため、落ち着いて丁寧に自分たちの研究を発表することができた。質問者に対しても、休む時間もなくて大変良くがんばって対応していた。また、本校の科目SS選択者1・2年生の31名も観客として参加し、全国の指定校の発表に積極的に質問しながら交流をすることができた。

[2日目]

代表発表校による口頭発表を聞いた後、前日に続いてのポスター発表、表彰、閉会式という日程であった。生徒たちは、代表校による発表に深い感銘を受けるとともに、自分たちのポスター発表にも、前日以上にはりきって臨んでいた。

(5) 検証

全国の指定校の発表に触れることで、研究の進め方、発表のしかた等について大変良い刺激を受けることができた。特に1・2年生については、これからの自分たちの研究に対する意欲を高めるとともに、発表する技術の大切さを実感する大変良い機会となった。



② 東北地区SSH指定校研究発表会

(1) 対象生徒

対象生徒：高校2年生 8名 引率教員：本校理科教員 2名

(2) 仮説との関連・目的

東北地区のSSH指定校の研究発表会に参加することで、互いに刺激し合い、課題研究の深化と研究発表の質的向上を図ることを目的とした。

(3) 日時・場所

平成25年2月1日(土)～2日(日) 山形県立米沢興譲館高等学校

(4) 研究方法・内容

[1日目]

- 口頭発表： 「起き上がり小坊師をより起き上がらせるために」(2名)
- ポスター発表：「起き上がり小坊師の起きない確率の統計的検定」(3名)
- 「起き上がり小坊師をより起き上がらせるために」(2名)
- 「高校実験室の備品を用いた重心測定装置の開発」(3名)

口頭発表に関しては、新しいスライドを追加するなど工夫をこらしてわかりやすく伝えようと努力していた。また、他校の口頭発表後にも質問を行い、学ぼうとする積極的な態度が見られた。

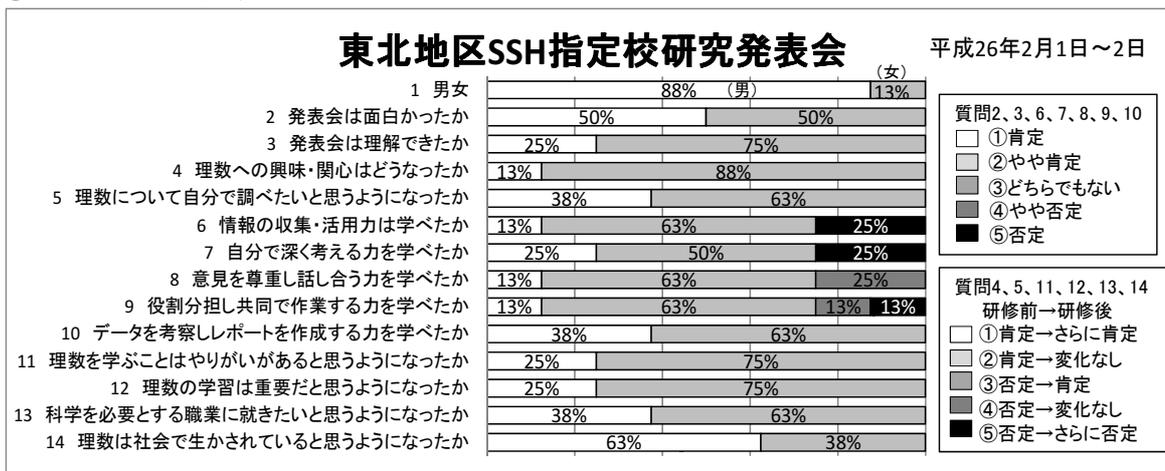
[2日目]

ポスター発表では様々な質問に丁寧に受け答えを行っていた。他校の生徒の興味がどこにあるかを理解できたようである。また、他校のポスター発表の見学では、積極的に質問を行っていた。



(5) 検証

① アンケート結果



② 生徒たちの感想

- ・ 自分の発表の不十分な点が多く見つかった。全国総文祭へ行く前のよい刺激になった。

③ 事業の成果

他校の研究発表に対して積極的に質問を行うなど、他校の研究内容を理解しようとする態度が見られた。これにより、今後の研究や発表に対する視野が広がり、改善策を見つけていくことができた。2日間の発表会をとおして、自分たちの新たな改善点に気づき、次回の発表の場に生かす取組もされているため、本事業の目的は達成されたと考える。

③ FSC（ふくしまサイエンススクールコミュニティ）交流会

(1) 対象生徒

高校2年生 29名（2日間とも参加） 引率教員：本校理科教員 4名
高校1年生 32名（1日のみ参加） 引率教員：本校理科教員 2名

(2) 目的

- ① 県内高等学校の生徒が研究成果発表を行い、研究の深化を図る。
- ② 研究発表を通して、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を育成する。
- ③ 各校生徒間の交流を深め、本県における理数教育の活性化を図る。

(3) 日時・場所

平成26年2月1日（土）～2日（日） コラッセふくしま

(4) 内容

2月1日（土） ポスター発表（7校40件）本校からは7件発表
およびサイエンスプロジェクト「割りばしブリッジ」
2月2日（日） 口頭発表「振動反応の不思議」「植物の体細胞分裂に関する研究」
および内閣府男女共同参画推進事業参加「理系の楽しさ、仕事の喜び」

(5) 検証

ポスター発表では、投票の結果、本校の「ミミズによる食品廃棄物を使用した堆肥作成の研究」班が第3位、「ドジョウの対塩性に関する研究」班が第4位に選ばれた。サイエンスプロジェクトでは5～6名の各校混合班で競い合い、他校生とコミュニケーションをとりながら活動できた。

口頭発表では、東北大学の渡辺教授からの鋭い質問にもなんとか対応し、自分たちの研究を少しでも多く知ってもらいたいということがわかるような発表であった。また、スライド、発表、質疑応答まで全てを英語で行っている学校もあり、生徒たちは良い刺激を得ることができた。

④ SSH研究成果発表会

- (1) 日時・場所 平成26年2月25日(火) 本校第1体育館
- (2) 参加者 本校生徒(高校1、2年生および中学3年生)、本校保護者、他校教員
- (3) 内容 ○基調講演 テーマ「身のまわりには面白いことが多い。感動しつつ勉強しよう。」
講師 東京理科大学 学長 藤嶋昭氏
○課題研究発表(11班)、台湾海外研修報告、ケンブリッジ海外研修報告

⑤ 学会発表

- (1) 対象生徒
対象生徒：高校1年生 11名・高校2年生 1名 引率教員：本校理科教員 1名
- (2) 目的
学術研究会に参加して専門の研究者に対して研究発表を行うことをとおして、理解の深化と研究発表の質的向上を図ることを目的とした。
- (3) 学会名・日時・場所
日本植物生理学会 平成26年3月20日(木) 富山県 富山大学
日本農芸化学学会 平成26年3月28日(金) 東京都 明治大学農学部
- (4) 研究内容・方法
[日本植物生理学会] 全てポスター発表
「アブラナ科植物の耐塩性に関する研究」「植物の体細胞分裂に関する研究」
「ミミズによる堆肥作成の研究」「カイコガの体内機能の進化」
[日本農芸化学学会] ポスター発表 「植物の体細胞分裂に関する研究」

⑥ 高文連自然科学部門 会津大会・福島県大会・全国大会の結果

- (ア) 全国高校総合文化祭自然科学部門
平成25年8月2日(金)～8月4日(日) 長崎県島原市
口頭発表：「カイコガの体内機能の進化」
※ 前年度の福島県の発表会にて生物部門の最優秀賞に選ばれ、全国高校総文祭へ出場
- (イ) 会津地区生徒研究発表会 平成25年11月10日(日) 学鳳高校
福島県総合文化祭生徒研究発表会 平成25年11月16日(土)～17日(日) 学鳳高校
口頭発表：「高校実験室の備品を用いた重力測定装置の開発」「起きない起き上がり小坊師の比率の統計的検定」「起き上がり小坊師をより起き上がらせるための研究」「AR技術を用いたレゴマインドストームNXTによる迷路検索」「振動反応の不思議」「植物の体細胞分裂に関する研究」「ドジョウの耐塩生に関する研究」「ミミズによる食品廃棄物を使用した堆肥作成の研究」「アブラナ科植物の耐塩生に関する研究」「磐梯山噴火に伴う被害想定」
※ 県発表会 物理部門 最優秀賞「起き上がり小坊師をより起き上がらせるための研究」は次年度の全国高校総文祭へ出場

⑦ 科学の甲子園、グーグルサイエンスフェア、野口英世賞の結果

- (ア) 平成25年度「科学の甲子園」福島県大会
○ 優勝 高校2年生チーム(全国大会へ出場)
- (イ) グーグルサイエンスフェア in 東北
○ グーグル賞(最高位賞) 「アブラナ科植物の耐塩生に関する研究」
- (ウ) 平成25年度 福島県中学生・高校生の科学技術研究論文「野口英世賞」
○ 優秀賞 「会津メダカの遺伝子解析」

⑧ 全国理数科教育研究大会・サイエンスキャッスル2013 in Tokyo への参加

4 実施の効果とその評価

本校のSSH事業は、中学校・高等学校6年間をとおして各種事業を生徒の発達段階に応じて展開し、科学的な知識と技術の習得に努めている。全校生を対象とする中学校においては、生徒アンケートの結果で上級学年でも科学技術に対する興味・関心や職業観の育成において好評価が得られており、その結果、中学校の約半数の生徒が高等学校でも継続してSSHコースを選択している。高等学校においては、SSHコース生徒対象事業と全校生対象事業とに分けて実施しているが、SSHコースでは海外において研究発表することを最終目標に事業を展開し、アンケート結果では職業観等に加えて科学英語の重要性に対する認識の高まりが見られ、生徒の意識の面での成果も十分に現れていると言える。また、高校卒業後の進路については、SSHコースの生徒が難関大学理工系学部や医学部へ進学しており、AO入試や推薦入試で人物等が評価されて合格した生徒もおり、今後、卒業生に対する追跡調査を行うなどして事業成果を検証し、本校のSSH事業の更なる発展に努めていきたい。なお、各テーマごとの成果については以下のとおりである。

(1) 中高大連携による科学技術者の育成

ア 高等学校

学校設定科目「スーパーサイエンス」と校外研修や外部講師による講演を中心とする「SSH天地人プロジェクト」において各種事業を展開しており、生徒アンケートにおいて9割程度の生徒が理科・数学に対する興味・関心が増したと肯定的に回答していることから、継続して事業を実施していることが生徒の学習への動機付けとして有効であることが確認できる。「スーパーサイエンス」の生徒アンケートの結果において、1学年では「科学講義」、「科学研究の方法論」、「探究活動」の3要素にかかわる講義・実習を実施し、情報の収集・活用の技術習得に対して、8割以上の生徒が肯定的に回答していることから、自分で情報を収集・処理をする能力を養うことができたと考えられる。2学年では科学的手法を用いて課題解決を図る「課題研究」を実施し、発表の機会を多数設けたことから、データ考察、レポート作成、プレゼンテーション等の技術習得に対して肯定的な意見が得られた。科学を必要とする職業への就職に対する回答においては、1学年では低かったものの、2学年において8割を超える生徒が肯定的に回答していることから、興味・関心を超えた職業観の育成という観点においても成果が見られ、学習プログラムが適正であることが確認できた。また、前年度の課題であった対象生徒数の拡大については、SSH通信の発行回数の増加やポスターの掲示、SSH事業説明会の開催など、校内における広報を強化した結果、対象生徒数を前年度に比べて第1学年では1割、第2学年では6割増加させることができたことも事業成果の現れと言える。

イ 中学校

中学校においては、SSH天地人プロジェクトと称して事業を展開しており、その内容は1学年から3学年へと段階的に積み上げていくように計画している。学年ごとに行った科学館訪問や医療実習などの体験研修における生徒アンケートの結果において、社会における理科・数学の重要性に対する肯定的な回答が学年が上がっても高い状況にある。また、大学研修における生徒アンケートの結果において、研修内容の理解度に対しても8割以上の生徒が肯定的に回答していることは、本事業の内容が生徒の習熟段階に対して適正であることを示している。また、科学を必要とする職業への就職に対する肯定的な回答が学年が上がるとともに増加する状況は、大学との連携による取組が生徒の進路意識に対して有効であることを示している。このように、研修を重ねることにより、どの学年においても理数教科の重要性を認める生徒や理系

就職を希望する生徒の割合が多いことは、本事業の大きな成果であるとともに、「大学や科学館、地域企業等における体験型学習により、科学技術は現代社会を支える重要な要素であることを体感すると共に、科学技術研究の大切さを知る貴重な機会となるであろう。」という仮説を検証することができたと言える。

(2) 海外において活躍できる科学技術者の育成

海外研修を核として事業を展開し、今年度は台湾において海外研修を実施した。海外研修に参加した生徒のアンケート結果では、ほぼ全項目において肯定的な回答が得られており、特に台湾の建国高級中学の生徒とともに行った化学ワークショップでは、科学英語の必要性を痛感したという感想が多く見られ、理科や英語を学ぶことの意義や国際社会における科学の重要性に対しても肯定的に回答していることから、多くの成果が得られたと言える。海外研修に向けた事前学習においては、英語教員及びALTによる語学講座、プレゼンテーション講座等を実施し、また、中学校及び高等学校1学年生徒に対しては、大学の外国人講師による英語での講義等を実施し、科学分野における語学の必要性について指導することができたと考えられる。

(3) 女性科学者の育成

女子生徒の理系の進路に対する意識啓発とSSHコースの女子生徒数の増加を図るために、昨年に引き続き大学に勤務する女性研究者による講演と本校女性教諭による実験講座を実施した。生徒アンケートからは、女性研究者による講演により6割の生徒が理系の進路に対して肯定的に回答している。また、今年度の高等学校1学年生徒において、SSHコースの選択を希望する女子生徒数が大きく増加したことも、女性研究者育成という目的に対して、直接ではないが効果があったと言える。

(4) 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

高等学校では、「科学の甲子園」の県予選で優勝して全国大会に出場し、「パソコン甲子園」では1チームが予選を通過して本選に出場した。「化学グランプリ」では予選成績優秀者として2名が表彰され、「生物学オリンピック」は本校会場で、「地学オリンピック」は会津大学会場で実施したが、予選通過者はなかった。また、中学校では、「科学の甲子園ジュニア」の県予選で銀賞を獲得し、他校生と合同チームを編成して全国大会に出場した。「福島県数学ジュニアオリンピック」では1名が金メダルを獲得し、「ロボットコンテスト in あいづ」では高校生を破り優勝した。いずれも事前学習において難易度の高い課題に取り組ませ、学習面での意欲の向上も見られたことから、次年度も同様の成果が残せるような継続した指導が必要と考える。

(5) 地域の高等学校との連携

本校の施設・設備を活用し、県内のSSH校を始めとする高等学校と連携した生徒対象の分子生物学実験講座を実施した。受講した生徒はもちろん本校からTAとして参加した生徒も、他校生とともに実験することにより、互いに良い刺激となり、本校のSSH事業の地域高等学校への還元に加え、本校生徒の意識高揚においても大きな効果があったと言える。

(6) 地域の小中学校との連携

新たな講座を加えて小・中学生対象の実験講座を開催した。アンケート結果においてほぼすべての項目で肯定的な回答が得られたことから、好評であったと言える。今年度は同時期に本校を会場に県主催の同趣旨の理科実験講座が開催されたこともあり参加者数は若干減少したものの、受講した児童・生徒たちは興味を持って意欲的に取り組んでいることから、SSH指定

校である本校が地域において認知されているものと考えられる。

(7) 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

中学校においては、教材の工夫等により生徒の積極性を引き出すことができ、その結果として技術の向上が見られた。高等学校においても、生徒アンケートにおいて興味・関心について肯定的な回答が大部分を占め、画像処理やAR技術などの高度な内容に対する理解度も高い状況であった。全体をとおして見ると、生徒アンケートにおいては概ね肯定的な回答が得られており、今後の継続した指導により、個々の生徒における積み重ねであるリテラシーの獲得という具体的・客観的な成果が得られるものとする。

(8) その他（研究発表・学会等への参加）

・今年度実施した課題研究は以下のとおり。

No	テーマ	分野	生徒（高等学校）
1	起き上がり小坊師の起きない確率の統計的検定	物理	2学年2名
2	起き上がり小坊師をより起き上がらせるために	物理	2学年3名
3	高校実験室の備品を用いた重心測定装置の開発	物理	2学年3名
4	振動反応の不思議	化学	2学年2名
5	植物の体細胞分裂に関する研究	生物	1学年2名2学年3名
6	ドジョウの耐塩性に関する研究	生物	2学年3名
7	ミミズによる食品廃棄物を使用した堆肥作成の研究	生物	1学年5名
8	アブラナ科植物の耐塩性に関する研究	生物	1学年4名
9	運動による疲労と動作反応	生物	2学年2名
10	磐梯山の土石流シュミレーション	地学	2学年4名
11	AR技術を用いたLEGO mindstorms NXTによる迷路探索	情報	2学年4名
12	会津メダカの遺伝子解析	生物	3学年2名
13	カイコガの体内機能の進化	生物	2学年4名

・今年度参加した発表会等は以下のとおり。

No	発表会等	時期	件数	備考
1	スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会（横浜市）	8月	1件	
2	全国高等学校総合文化祭自然科学部門（島原市）	8月	1件	文化連盟賞
3	Googleサイエンスフェアin東北2013（仙台市）	8月	1件	Google賞
4	中学生・高校生科学技術研究論文「野口英世賞」	9月	1件	優秀賞
5	全国理数科教育研究大会（福島市）	10月	2件	
6	会津地区高等学校生徒理科研究発表会（会津若松市）	11月	9件	
7	福島県高等学校総合文化祭自然科学部門（会津若松市）	11月	10件	最優秀賞1件
8	サイエンス・キャッスル2013in Tokyo（墨田区）	12月	3件	
9	F S C 生徒交流会（福島市）	2月	7件	
10	東北地区SSH指定校研究発表会（米沢市）	2月	3件	奨励賞3件
11	SSH研究成果発表会（会津若松市）	2月	13件	
12	日本植物生理学会（富山市）	3月	4件	
13	日本農芸化学学会（川崎市）	3月	1件	
14	東北バイオ教育プロジェクト研究成果報告会（仙台市）	3月	1件	

5 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) 中高大連携による科学技術者の育成

中学校から高等学校にかけて段階的により発展的な科学技術研修を実施しているが、今後の課題としては、大学及び研究施設等と連携した取組をより拡大させて実施することが挙げられる。これまで大学訪問や研究室訪問、大学教授や研究員による講義・講演、課題研究における大学との連携など、様々な取組を実施してきた。しかし、目的及び対象生徒を限定していたこともあり、次年度はより多くの生徒が必要に応じて大学及び研究施設等と連携した課題研究ができるよう、関係施設との連絡調整に努めていく必要がある。また、本事業の目標である卒業後の進路動向については、昨年同様、難関大学理系学部や医学部に進学しているが、大学での科学技術との関わりや大学卒業後の進路希望等について今後検証していく予定である。

(2) 海外において活躍できる科学技術者の育成

今年度の海外研修において、特に海外の高校生との英語による研究発表とワークショップをとおして、生徒の意識改革を図ることができたことから、次年度はその事前学習を充実させるとともに海外の大学や企業等における先端技術研修を充実させる予定である。また、事前学習をとおして科学英語の語学力の育成を図るために、本校の英語教諭及びALTだけでなく大学と連携した取組を行う必要がある。

(3) 女性科学者の育成

「男女共同参画社会の進展が女性科学者の育成の基礎となる」という観点の下、女子生徒の理系の進路に対する意識啓発とSSHコースの女子生徒数の増加を図るために、昨年度に引き続き講演会と実験講座を実施した。次年度も引き続き女性科学者育成講座を男子生徒も対象としながら事業を展開していく必要がある。

(4) 各種国際コンテストへの参加と卓越した才能を有する生徒の早期育成

今年度初めて「科学の甲子園」と「パソコン甲子園」において県予選を通過して全国大会への出場したが、団体競技のみであったことを踏まえ、次年度はあと一步で県予選を通過を逃した「化学グランプリ」を始め、個人競技における県予選通過を目指して、各コンテストに向けた学習会の内容の更なる充実を図っていく必要がある。

(5) 地域の高等学校との連携

オープン・ラボラトリー構想を展開するに足りるハード・ソフト両面の充実を図り、生徒だけでなく教員を対象とした実験講座を行うことで、他校との連携・交流を図る予定であった。しかし、日程等の都合により実施できなかつたので、本校の事業成果の普及と地域還元の観点から、次年度は実施する方向で関係機関と連携していきたい。

(6) 地域の小中学校との連携

これまでの課題であった講座内容の多様化と参加者数の増加を図ることができたことから、次年度はTAとして参加する生徒数を増加させるとともにその役割を拡大し、本校生徒に対する効果が得られるような事業展開の工夫をしていく予定である。

(7) 理数研究の基盤となる高度なコンピュータリテラシー獲得プログラムの研究

これまで課題として挙げられたプログラミング等の理解度については、前年度に比較すると向上しているが、獲得されたリテラシーの活用については、引き続き数学科と連携した取組を一層推進させるとともに、課題研究におけるデータ分析の手法に対する指導及び評価の方法についても検討を進めていきたい。

6 資料編

平成25年度 福島県立会津学鳳高等学校・中学校 SSH運営指導委員会報告

1 運営指導委員

石原 正（福島大学共生システム理工学類教授・学類長）

佐藤 慎吾（山形大学工学部教授）

奥平 恭子（会津大学コンピュータ理工学部准教授）

寺藺 淳也（会津大学コンピュータ理工学部准教授）

古閑 信之（会津オリンパス株式会社代表取締役社長）

2 第1回SSH運営指導委員会

(1) 日時・場所

平成25年8月19日（月）13:30～15:30 本校応接室

(2) 出席者

（運営指導委員）

石原 正、佐藤 慎吾、奥平 恭子、寺藺 淳也、古閑 信之

（福島県教育委員会）

佐藤 秀美（福島県教育庁高校教育課主任指導主事）、森下 陽一郎（同指導主事）

（本校）

校長、教頭、SSH事務局長 他

(3) 協議内容

- ① 平成25年度SSH研究開発実施計画について
- ② 平成25年度SSH研究開発の活動状況について
- ③ 平成25年度海外研修計画について
- ④ 平成25年度課題研究の概要について

3 第2回SSH運営指導委員会

(1) 日時・場所

平成25年3月6日（木）10:30～12:00 本校応接室

(2) 出席者

（運営指導委員）

石原 正、佐藤 慎吾、奥平 恭子、寺藺 淳也

（福島県教育委員会）

佐藤 秀美（福島県教育庁高校教育課主任指導主事）、森下 陽一郎（同指導主事）

（本校）

校長、教頭、SSH事務局長 他

(3) 協議内容

- ① 平成25年度SSH研究開発の活動状況について
- ② 平成25年度生徒課題研究の概要について
- ③ 平成25年度海外研修報告について
- ④ 平成26年度SSH研究開発実施計画について
- ⑤ 平成27年度SSH新規指定について

平成22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4年次

平成26年3月発行

福島県立会津学鳳中学校・高等学校

〒965-0003 福島県会津若松市一箕町大字八幡字八幡1番地の1

Tel 0242-22-3491 Fax 0242-22-3521

ホームページ <http://www.aizugakuho-j.fks.ed.jp/>(中学校)

<http://www.aizugakuho-h.fks.ed.jp/>(高校)