

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1年次



平成23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	6
SSH研究開発実施報告（本文）	
1 研究開発の課題	8
2 研究開発の経緯	8
3 研究開発の概要	10
4 実施の効果とその成果	14
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	16
6 研究開発の内容	
（1） 未来の科学者の育成	
① 中高大連携による科学技術者の育成	
①-1 会津短大との連携によるビタミンCの実験	17
①-2 研究開発科目「スーパーサイエンス」	21
①-3 1年 郡山ふれあい科学館研修	37
①-4 2年 新潟県立自然科学館研修・新潟大学見学	41
①-5 3年 東北大学工学部研修	45
①-6 日本科学未来館研修	49
①-7 つくば学園都市研修	52
①-8 会津短大細胞培養研修	55
② 女性科学者の育成	
②-1 生まれ！理系女子	57
③ 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	
③-1 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	61
（2） 理数教育の基盤づくり	
① 地域の小中学校との連携	
①-1 小学生への実験・実習講座	63
①-2 中学生への実験・実習講座	69
（3） 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 SSH情報	74
（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	80
② 東北地区SSH指定校研究発表会	82
③ 県内SSH指定校研究発表会	86
7 資料編	
教育課程	90
運営指導委員会	92
新聞掲載記事	94
Science日新館（SSH活動便り）	97

# Science 日新館 会津学鳳

— 国際化、情報化社会に夢ひらく創造性豊かな人材の育成 —  
 高度なコンピュータリテラシーをそなえ、科学技術分野で活躍できる人材

**Science 日新館**は未来の科学者を育成します。

## 会津学鳳生の育成

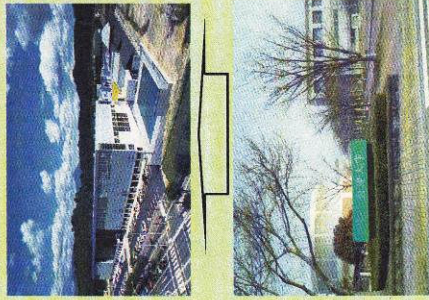
- ・ 科学に関する興味・関心・態度の育成
- ・ 科学技術に関する基礎的な知識・技能の習得
- ・ 体験的学習の実施（先端的研究施設訪問）
- ・ 英語によるプレゼンテーション能力の育成
- ・ 国際交流 ・ 英語の公式HPの作成
- ・ 女性科学者の育成

※高度な課題研究の実施

※各種国際コンテストへの参加

※数学・物理分野等における才能の早期育成

## Science 日新館



会津学鳳  
 中学校  
 高等学校

会津大学  
 コンピュータ理工学部  
 短期大学部  
 (IT日新館)

**Science 日新館**は理数教育の基盤づくりを行います。

## 会津の理数教育力の向上

### 地域の高等学校との連携

- ・ 各校への情報発信
- ・ 各校の科学系・情報系クラブとの共同研究の推進
- ・ 各校教員を対象とした研修の推進

### 地域の小中学校との連携

- ・ 児童生徒を対象とした会津学鳳生による実験講座の実施
- ・ 福島県教育センターと連携した教員対象の公開実験講座の実施

**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。

## 中高大連携に関する共同研究

中学1年

中学2年

中学3年

高校1年

高校2年

高校3年

科学技術に関する基礎的な知識・技能の習得

科学に関する先進的内容の学習・先端研究施設訪問

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（センサー活用技術・制御・画像処理等）

## 課題研究

(物理・化学・生物・地学・情

研究テーママ例  
 宇宙 → 月・小惑星の研究  
 ロボット制御  
 地域環境 → 会津の食文化・伝統産業  
 医療 → 猪苗代湖の環境調査  
 分子生物学 → 医療工学

数学・物理・情報系に特異な才能を有する生徒の早期育成プログラムの実施

**日新館**・・・1803年に完成した藩校、天文台や水練場（プール）をそなえた日本屈指の教育機関であり、多くの人材を輩出した。  
**中高一貫教育**・・・平成22年度、初めて会津学鳳高等学校の生徒が会津学鳳高等学校に進学します。

# 1. SSH研究開発実施報告（要約）

福島県立会津学鳳高等学校・中学校	22～26
------------------	-------

## 平成22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）

<b>① 研究開発課題</b>		「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・大学の連携体制を通して育成するプログラムの研究開発」													
<b>② 研究開発の概要</b>		<p><b>Science日新館構想</b></p> <p>日新館とは1803年に設立された会津藩の藩校である。当時においては先進的な水練場や天文台を備え、全国に数ある藩校の中でも屈指の教育機関であり、数多くの人材を輩出した。</p> <p>本校は、現在の会津地区において、科学技術分野で活躍できる人材育成の拠点となり、会津地区ひいては福島県の理数教育力の向上を目指している。</p> <p>その実現のために、以下の3つの視点から理数系教育の改善に取り組む。</p> <div style="border: 2px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Science日新館は未来の科学者を育成します。</li> <li>2. Science日新館は理数教育の基盤づくりを行います。</li> <li>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。</li> </ol> </div> <p>本研究においては、Science日新館構想を実現すべく以下の7点について、具体的な研究に取り組む。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1—①中高大連携による科学技術者の育成及びSSH天地人プロジェクト</li> <li>1—②海外において活躍できる科学技術者の育成</li> <li>1—③女性科学者の育成</li> <li>1—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</li> <li>2—①地域の高等学校との連携</li> <li>2—②地域の小中学校との連携</li> <li>3 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</li> </ol>													
<b>③ 平成22年度実施規模</b>		SSH講演会や希望参加型の各種事業は中学校・高等学校の全生徒986名を対象とし、研究開発科目「SSH情報」は高校1，2年生と中学校全学年746名、研究開発科目「スーパーサイエンス（SS）」と課題研究はSSHコースを希望した42名を対象として実施した。													
<b>④ 研究開発内容</b>		<p><b>○研究計画</b></p> <p>&lt;1年目の重点目標&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究に取り組むための基礎、基本的な学習内容の定着を図る。</li> <li>・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。</li> <li>・事業実施にあたり、大学、研究機関、地域企業との協力体制の構築を図る。</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">年次</th> <th colspan="2">1 年 目</th> </tr> <tr> <th colspan="2">内 容</th> <th>中 学 校</th> <th>高 等 学 校</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>前</td> <td>基礎</td> <td>1 スーパーサイエンス事業についての全校ガイダンス 2 各種国際コンテストへの参加者募集</td> <td>1 スーパーサイエンス事業についての全校ガイダンス 2 スーパーサイエンス事業についての1学年ガイダンスとSSHコースの説明・募集</td> </tr> </tbody> </table>		年次		1 年 目		内 容		中 学 校	高 等 学 校	前	基礎	1 スーパーサイエンス事業についての全校ガイダンス 2 各種国際コンテストへの参加者募集	1 スーパーサイエンス事業についての全校ガイダンス 2 スーパーサイエンス事業についての1学年ガイダンスとSSHコースの説明・募集
年次		1 年 目													
内 容		中 学 校	高 等 学 校												
前	基礎	1 スーパーサイエンス事業についての全校ガイダンス 2 各種国際コンテストへの参加者募集	1 スーパーサイエンス事業についての全校ガイダンス 2 スーパーサイエンス事業についての1学年ガイダンスとSSHコースの説明・募集												

期 4 月   9 月	研究	と学習会開始 3 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開発会議開催(会津大学との中高大連携協議会において) 4 会津大学と連携した、センサー活用技術、機械制御、プログラミングの基礎に関する授業開始 5 会津大学教授によるスポット講義(S S H 天地人プロジェクト) 6 猪苗代湖環境調査(赤井谷地湿原) 7 英語によるプレゼンテーション育成講座の実施	3 S S H コース選択者ガイダンス 4 各種国際コンテストへの参加者募集と学習会開始 5 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開発会議開催(会津大学との中高大連携協議会において) 6 学校設定科目「スーパーサイエンス」、「S S H 情報」開始 7 日本科学未来館・理化学研究所研修 8 課題研究に関するガイダンス 9 英語による公式ホームページ作成開始 10 会津大学、福島大学、東北大学教授によるスポット講義 11 東北大学オープンキャンパスへの参加(1年生全員) 12 東北大学理学部・女川水生研究所研修 13 猪苗代湖環境調査(赤井谷地湿原) 14 英語によるプレゼンテーション育成講座の実施 15 課題研究の実施
後 期 10 月   3 月	課題研究 I	8 会津大学教授によるスポット講義(S S H 天地人プロジェクト) 9 サイエンス・エンジェル講演会 10 女性のためのサイエンス・カフェ 11 会津地区の先端企業訪問 12 修学旅行において韓国の中学校との情報交換 13 小学生・中学生対象の実験講座の開催 14 校内生徒学習発表会 15 校内評価と次年度の課題確認 16 会津大学との中高大連携協議会の開催	16 福島大学共生システム理工学部、山形大学工学部、日本大学工学部実地研修 17 会津大学、山形大学、東北大学教授によるスポット講義 18 サイエンス・エンジェル講演会 19 女性のためのサイエンス・カフェ 20 オープン・ラボラトリー構想実施 21 会津地区の先端企業訪問 22 小学生・中学生対象の実験講座の開催 23 高エネルギー加速器研究開発機構の研究者による講演 24 高エネルギー加速器研究開発機構実地研修 25 校内課題研究発表会 26 S S H 生徒研究発表会参加 27 校内評価と次年度の課題確認 28 会津大学との中高大連携協議会の開催

< 2 年目の重点目標 >

- ・研究活動を通して、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通して連携の深化を図る。

年次		2 年 目	
内 容		中 学 校	高 等 学 校
前 期 4 月   9 月	課題研究 II	1 スーパーサイエンス事業についての新生ガイダンス 2 各種国際コンテストへの参加者募集と学習会開始 3 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開発会議開催 4 会津大学教授によるスポット講義(S S H 天地人プロジェクト) 5 猪苗代湖環境調査(赤井谷地湿原) 6 英語によるプレゼンテーション育成講座の実施 7 小学生・中学生対象の実験講座の開催	1 スーパーサイエンス事業についての新生ガイダンス 2 スーパーサイエンス事業についての1学年ガイダンスとS S H コースの説明・募集 3 S S H コース選択者ガイダンス 4 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開発会議開催 5 日本科学未来館・理化学研究所研修 6 課題研究に関するガイダンス 7 国際コンテスト日本予選参加 8 会津大学、福島大学、東北大学教授によるスポット講義 9 東北大学オープンキャンパスへの参加(1年生全員) 10 東北大学理学部・女川水生研究所研修 11 フィールドワーク 尾瀬研修 12 英語によるプレゼンテーション育成講座の実施 13 小学生・中学生対象の実験講座の開催 14 東京大学スーパーカミオカンデ研修 15 J A X A 研修
後 期 10 月   3 月	課題研究 III	8 会津大学教授によるスポット講義(S S H 天地人プロジェクト) 9 サイエンス・エンジェル講演会 10 女性のためのサイエンス・カフェ 11 会津地区の先端企業訪問 12 修学旅行において韓国の中学校との情報交換 14 校内生徒学習発表会 15 校内評価と次年度の課題確認 16 会津大学との中高大連携協議会の開催	16 福島大学共生システム理工学部、山形大学工学部、日本大学工学部実地研修 17 会津大学、山形大学、東北大学教授によるスポット講義 18 サイエンス・エンジェル講演会 19 女性のためのサイエンス・カフェ 20 会津地区の先端企業訪問 21 校内課題研究発表会 22 S S H 生徒研究発表会参加 23 校内評価と次年度の課題確認 24 会津大学との中高大連携協議会の開催 25 海外交流高との共同研究 I

< 3 年目の重点目標 >

- ・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かを検証する。
- ・3年間の取り組み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。

年次		3 年 目	
内 容		中 学 校	高 等 学 校
前 期 4 月 	課題研究 IV	1 スーパーサイエンス事業についての新生ガイダンス 2 各種国際コンテストへの参加者募集と学習会開始 3 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開発会議開催 4 会津大学教授によるスポット講義(S S H 天地人プロジェクト)	1 スーパーサイエンス事業についての新生ガイダンス 2 スーパーサイエンス事業についての1学年ガイダンスとS S H コースの説明・募集 3 S S H コース選択者ガイダンス 4 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開発会議開催 5 日本科学未来館・理化学研究所研修 6 課題研究に関するガイダンス

9 月		5 猪苗代湖環境調査（赤井谷地湿原） 6 英語によるプレゼンテーション育成講座の実施 7 小学生・中学生対象の実験講座の開催	7 国際コンテスト日本予選参加 8 会津大学、福島大学、東北大学教授によるスポット講義 9 東北大学オープンキャンパスへの参加（1年生全員） 10 東北大学理学部・女川水生研究所研修 11 フィールドワーク 尾瀬研修 12 英語によるプレゼンテーション育成講座の実施 13 小学生・中学生対象の実験講座の開催 14 N A S A 研修
後 期 10 月   3 月	課題 研究 V	8 会津大学教授によるスポット講義（S S H 天地人プロジェクト） 9 サイエンス・エンジェル講演会 10 女性のためのサイエンス・カフェ 11 会津地区の先端企業訪問 12 修学旅行において韓国の中学校との情報交換 14 校内生徒学習発表会 15 校内評価と次年度の課題確認 16 会津大学との中高大連携協議会の開催	15 福島大学共生システム理工学部、山形大学工学部、日本大学工学部実地研修 16 会津大学、山形大学、東北大学教授によるスポット講義 17 サイエンス・エンジェル講演会 18 女性のためのサイエンス・カフェ 19 会津地区の先端企業訪問 20 S S H 成果報告会・課題研究発表会 21 S S H 生徒研究発表会参加 22 校内評価と次年度の課題確認 23 会津大学との中高大連携協議会の開催 24 海外交流高との共同研究 II

< 4年目の重点目標 >

- ・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が育成されたか。
- ・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。

年次		4 年 目	
内 容		中 学 校	高 等 学 校
前 期 4 月   9 月	発展 課題 研究 I	1 スーパーサイエンス事業についての 新入生ガイダンス 2 各種国際コンテストへの参加者募集 と学習会開始 3 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 発会議開催 4 会津大学教授によるスポット講義（S S H 天地人プロジェクト） 5 猪苗代湖環境調査（赤井谷地湿原） 6 英語によるプレゼンテーション育成 講座の実施 7 小学生・中学生対象の実験講座の開催	1 スーパーサイエンス事業についての新入生ガイダ ン ス 2 スーパーサイエンス事業についての1学年ガイダ ン スとS S H コースの説明・募集 3 S S H コース選択者ガイダンス 4 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開催 5 日本科学未来館・理化学研究所研修 6 課題研究に関するガイダンス 7 国際コンテスト日本予選参加 8 会津大学、福島大学、東北大学教授によるスポット講 義 9 東北大学オープンキャンパスへの参加（1年生全員） 10 東北大学理学部研修 11 フィールドワーク 尾瀬研修 12 英語によるプレゼンテーション育成講座の実施 13 小学生・中学生対象の実験講座の開催 14 海外の交流高訪問
後 期 10 月   3 月	発展 課題 研究 II	8 会津大学教授によるスポット講義（S S H 天地人プロジェクト） 9 サイエンス・エンジェル講演会 10 女性のためのサイエンス・カフェ 11 会津地区の先端企業訪問 12 修学旅行において韓国の中学校との 情報交換 14 校内生徒学習発表会 15 校内評価と次年度の課題確認 16 会津大学との中高大連携協議会の開 催	15 福島大学共生システム理工学部、山形大学工学部、日 本大学工学部実地研修 16 会津大学、山形大学、東北大学教授によるスポット講 義 17 サイエンス・エンジェル講演会 18 女性のためのサイエンス・カフェ 19 会津地区の先端企業訪問 20 課題研究発表会 21 S S H 生徒研究発表会参加 22 校内評価と次年度の課題確認 23 会津大学との中高大連携協議会の開催 24 海外交流高との共同研究 III

< 5年目の重点目標 >

- ・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。

年次		5 年 目	
内 容		中 学 校	高 等 学 校
前 期 4 月   9 月	発展 課題 研究 III	1 スーパーサイエンス事業についての 新入生ガイダンス 2 各種国際コンテストへの参加者募集 と学習会開始 3 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 発会議開催 4 会津大学教授によるスポット講義（S S H 天地人プロジェクト） 5 猪苗代湖環境調査（赤井谷地湿原） 6 英語によるプレゼンテーション育成 講座の実施 7 小学生・中学生対象の実験講座の開催	1 スーパーサイエンス事業についての新入生ガイダ ン ス 2 スーパーサイエンス事業についての1学年ガイダ ン スとS S H コースの説明・募集 3 S S H コース選択者ガイダンス 4 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開催 5 日本科学未来館・理化学研究所研修 6 課題研究に関するガイダンス 7 国際コンテスト日本予選参加 8 会津大学、福島大学、東北大学教授によるスポット講 義 9 東北大学オープンキャンパスへの参加（1年生全員） 10 東北大学理学部研修 11 フィールドワーク 尾瀬研修 12 英語によるプレゼンテーション育成講座の実施 13 小学生・中学生対象の実験講座の開催 14 海外の交流高訪問
後	発	8 会津大学教授によるスポット講義（S S H 天地人プロジェクト）	15 福島大学共生システム理工学部、山形大学工学部、日 本大学工学部実地研修

期	展 課 題 研 究 Ⅳ	9 サイエンス・エンジェル講演会 10 女性のためのサイエンス・カフェ 11 会津地区の先端企業訪問 12 修学旅行において韓国の中学校との 情報交換 14 校内生徒学習発表会 15 校内評価と次年度の課題確認 16 会津大学との中高大連携協議会の開 催	16 会津大学、山形大学、東北大学教授によるスポット講 義 17 サイエンス・エンジェル講演会 18 女性のためのサイエンス・カフェ 19 会津地区の先端企業訪問 20 S S H成果報告会・課題研究発表会 21 S S H生徒研究発表会参加 22 校内評価と次年度の課題確認 23 会津大学との中高大連携協議会の開催 24 海外交流高との共同研究Ⅳ
10 月			
3 月			

### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

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、1年次は「産業社会と人間」の1単位を、2、3年次は「総合的な学習の時間」1単位を、研究開発科目「スーパーサイエンス（SS）」として実施する。

中学校においては、既存教科である「技術家庭」内で、高校1、2年生に対しては「情報B」を「SSH情報」として実施する。

### ○平成22年度の教育課程の内容 資料 平成22・23年度教育課程参照

### ○具体的な研究事項・活動内容

#### 1-① 中高大連携による科学技術者の育成及びSSH天地人プロジェクト

中学校においては、ビタミンCの実験を会津大学短期大学部で実施した。また、中学1年生は郡山ふれあい科学館研修、中学2年生は新潟県立自然科学館・新潟大学研修、中学3年生は東北大学研修を実施した。

また、中学校3年生においては、会津大学と協同し「天地人プロジェクト」を実施した。次年度は「SSH天地人プロジェクト」として継続実施する。

高校においては、日本科学未来館・つくば学園都市研修（理化学研究所、JAXA筑波研究所、地質標本館）及び細胞培養実験を会津大学短期大学部で実施した。

高校1年生SSHコース選択者を対象に、研究開発科目「スーパーサイエンス（SS）」において、「エッグ・ドロップ」コンテスト、PCR法を用い自分の遺伝子を増幅し、エタノール代謝遺伝子の有無を確認する実験（分子生物学実験）、課題研究等を行った。

また、地元の先端企業を訪問し、生産現場を見学した。

#### 1-②海外において活躍できる科学技術者の育成 現在ロシアの学校との交流を検討中

#### 1-③女性科学者の育成

会津大学企画運営室と連携し、「集まれ！理系女子」を実施した。

#### 1-④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、「化学グランプリ2010」、「生物チャレンジ2010」に向けての学習会等を行った。

#### 2-②地域の小中学校との連携

中学生対象の理科実験講座を1回、小学生対象の理科実験講座を1回実施した。

#### 3 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 プレゼンテーション講座、ロボテックス講座を実施した。

また、北海道・東北地区SSH交流会、福島県SSH、SPP交流会、福島県高等学校教育研究会理科部会主催の研究発表会に参加し研究発表を行った。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による効果とその評価

中学校においては体験型学習を重視し、高校においては課題発見型の学習を展開した。

まず、中学校においては各種科学館研修及び大学研修を中心に事業を展開した。実施後のアンケート調査によると、91%の生徒が「面白い」と感じ、66%の生徒が「理数への興味・関心が高まった」と答えている。これらの体験学習の影響か、平成23年度に高校に進学した内進生90名中46名がSSHコースを選択した。

高校においては研究開発科目「SS」の一環として行われた「分子生物学実験講座（DNA診断）」のアンケート調査によれば、88%の生徒がもっと自分で調べてみたいと答え、70%が将来この分野の学習を深めたいと解答している。「SS」の受講により、理系により興味関心を持ったためか、SSHコースの生徒42名中30名が、平成23年度の2年次進路選択において理系を希望した。本校においては、6クラス中2クラスが理系選択であることを考えると、71%の理系選択は極めて多い割合といえる。

また、以前は0名であった化学グランプリ、生物オリンピック地区予選の参加者が、SSH指定後は化学GP1名、生物OP6名と増加した。平成23年度においては、本校が生物OP予選の会津地区会場となり、20名以上が受験する予定である。

地域の小学生、中学生を対象にした理科実験講座も好評であった。小学生は約80名、中学生は約20名が参加した。地域の小中学生の科学への関心を高めると共に、本校SSHの広報も兼ねるため、次年度も継続して実施したい。

地元の先端企業訪問も好評であった。世界のトップレベルの企業が地元にあることに驚くとともに誇りを持ったようだ。

### ○実施上の課題と今後の取組

初年度ということもあり、試行錯誤の事業展開であった。特に、本校においては併設型中学校からの進学者（内進生）が2クラス、高校からの入学者が4クラス（外進生）という構成であり、理数系教科における学習進度や週の授業時数も異なることから、SSHコースの募集や研究開発科目「SS」の実施における調整等に手間取った。

また、校内においては確実に「SSH」という言葉は定着したが、理科・情報以外の先生方には内容が見えにくいためか、全職員を巻き込んだ事業展開には至っていない。

そのため、初年度においては理科・情報の先生方の負担が大きくなってしまった。事業の性格上致し方ない面もあるが、県内外のSSH校との情報交換により得られた組織運用のノウハウを生かして、全校を巻き込んだ運営を心がけたい。

研究の取り組み状況であるが、研究概要に記載した7項目の研究課題のうち5項目を実施することが出来た点は評価出来る。次年度においては、今年度行った事業項目の深化と遅れている「海外において活躍出来る科学者の育成」と「地域の高等学校との連携」事業実施を推進していきたい。

最後に、3月の東日本大震災及び福島第一原子力発電所の災害により、3・4月の活動が停止状態となってしまう、高校1年生SSHコースの生徒が実施していた、課題研究が大幅に遅れてしまったのは残念である。



## 平成22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

初年度ではあったが、本研究において設定した研究課題7項目中5項目を実施することが出来た点は評価出来る。

## ①高大連携による科学技術者の育成及びSSH天地人プロジェクト

## ②海外において活躍できる科学技術者の育成

## ③女性科学者の育成

## 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

## ⑤地域の高等学校との連携

## ⑥地域の小中学校との連携

## 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

以下、それぞれについて評価する。

## ①高大連携による科学技術者の育成及びSSH天地人プロジェクト

中学校においては、体験型学習を重視する観点から、近隣の科学館及び大学において全生徒を対象に研修を行った。初年度でもあることから、研修プログラムは各施設における既存のものを活用して行ったが、次年度以降は本校独自のプログラムを加えていきたいと考えている。

アンケート調査によると、ほぼ全生徒の科学に対する興味関心が増したことがうかがえる。

また、中学3年生に対しては、会津大学と連携した「天地人プロジェクト」を実施し、JAXA相模原研究所研修、ヴィライナワシロ研修、市内の病院研修を行った。研修成果を会津大学のTAの指導の下、グループごとにまとめを行い、2月に保護者を招いて発表会を行った。グループごとに事前調査、研修、発表の形式を学ぶことができたため大変有意義であった。この様子は地元新聞2紙に掲載された。

高校においてはSSHコースの生徒を中心に、研究開発科目「スーパーサイエンス(SS)」を実施した。SSHコースの生徒募集に時間がかかり、「SS」の授業実施が6月以降になってしまった点は大きな反省点である。また、後半課題研究に取り組んだが、3月の東日本大震災の影響で2ヶ月近く研究が滞り、予定が大幅にずれ込んでいる。

SSの授業の一環として行われた、集中講義・実験「分子生物学実験講座」は生徒に大変好評であった。自分の遺伝子解析(保護者の同意有り)であったためか、暑い中で3日間全員が実験に取り組んだ。高度な実験ではあったが、成功率は80%強であり参加生徒は満足していた。この様子は地元のテレビ局において放映された。

また、SSHの指定を受け、自然科学部の活動も活発になり、高教研理科部会主催の生徒研究発表会にも参加するようになった。平成23年度に部名をSSH探求部と改名した。

## ③女性科学者の育成

会津大学奥平准教授(女性)による日本の女性研修者の実態に関する講演と、本校理科の佐久間教諭(女性)による「ニワトリの脳」の解剖実験を行った。中学校、高等学校の女子生徒約50名が参加した。女性による女性だけの講演、実験であり、珍しい企画でもあることから、地元テレビ局が5分ほどの特集番組として放映した。次年度以降も是非継続したい事業である。

## 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

以前は0名であったが、SSH指定後は各種科学コンテストへの参加者が出てきた。今年度は、化学GP1名、生物OP6名であったが、次年度以降増加するように呼びかけて行きたい。

化学GPに関しては、高校1年生から中学校2年生までの希望者8名に対して、週1回ではあるが特別授業を行った。内容は、大学1年程度までのものであったが、全員熱心に聞き遅くまで担当者に質問していた。

## ⑥地域の小中学校との連携

地域の小学生、中学生を対象にした理科実験講座を1回ずつ開催した。小学生は約80名が参加、中学生は約20名が参加した。本校の生徒がTAとして加わり、会津大学の教授や本校の高校教諭が指導者を勤めた。地域の小中学生の科学への関心を高めると共に、本校SSH活動の広報も兼ねた活動であり、大変好評であった。特にTAを務めた高校生は、初めての経験でもあり指導することの難しさや喜びを感じたようであった。

## ⑦理数研究の基盤となる高度なコンピュタリテラシー獲得プログラムの研究

「SSH情報」の授業や課題研究において、レゴマインドストームNXTを活用して機械制御、センサー活用技術、プログラミングの基礎演習を行った。取り組みやすい教材であり、極めて有効な学習が行われた。

今後は、中学校の「技術家庭」の一部及び高校の「SSH情報」において、会津大学との連携を密にし、中高6年間を通じて全生徒が高度なコンピュタリテラシーを学ぶ授業を実施して行きたい。

なお、「②海外において活躍できる科学技術者の育成」「⑤地域の高等学校との連携」は今年度実施することが出来なかった。次年度以降の重点項目として研究を行いたい。

## ② 研究開発の課題

・年度初めに組織を構築したが、初年度ということもあり効果的に機能したとはいえない点が残念である。次年度においては、県内外における各種発表会、研究会及び他校視察等で得られた組織運用のノウハウを生かして、全校を巻き込んだ事業運営を心がけて行きたい。

・理数系科目の基礎を習得し、課題研究に取り組む研究開発科目「スーパーサイエンス（SS）」を設けた。しかしながら、本校は以前より週35コマで授業を行っていた関係上、「産業社会と人間」、「総合的な学習の時間」との選択の形で実施した。そのため、「産社」、「総合」の時間に行われる学年全体を対象とした行事等においては、科目「SS」を実施することが出来ないため年間の時数がどうしても不足気味であった。

・近接する会津大学の協力の下に、講義聴講をはじめ講演会、化学分析実験講座、細胞培養実験講座等の各種事業を行った。しかしながら、会津大学自体がコンピュータ理工学部のみ単科大学であり、情報を専門とする先生方は多くいらっしゃるが、他の理数系に関わる方が少ない点が運用上問題であった。

そのため、東北大学とも連携強化を図る予定であったが、東日本大震災の影響で計画自体がなかなか立てられない状況である。

・当初、英語版の公式HPの作成を目指したが、日本語版のみで終わってしまった。

次年度は、英語科の教員を中心に英語版の作成を目指す。

また、ロシアのノボシビルスクにある大学との交流を企画している。

・体験的側面は十分効果を発しているが、残念ながら理数的思考力の形成深化までには至っていない。次年度以降は、より理数的思考力を高める内容構成としたい。

また、中学校を含めて6学年にわたる事業であり、理数系教員の負担増、施設設備面の不足等が現在表面化している。

・高校においては、併設中学校よりの進学者（内進生）が2クラス、高校入試を経て入学してくる者（外進生）が4クラスの構成となっている。内進生は、中学校においてSSHを経験しているが、外進生は高校で初めてSSHに参加する事となる。この2つの異なるグループの融合が現在大きな課題となっている。

## 1 研究開発課題

### <研究開発の理念>

環境問題、エネルギー問題、食料問題などの地球規模での課題を解決し、今後人類が継続的な発展を遂げうるかどうかは、科学技術の進歩に掛かっていると言っても過言ではない。また、人口減少、少子高齢化社会を克服しつつ、激しい国際競争の下で我が国が発展するための源泉としても、科学技術は欠くことの出来ない重要な要素である。

このような科学技術を支える基盤は「人」であり、高い専門能力を有する技術者ならびに、創造的な若手科学者の人材育成は急務と言える。特に、初等中等教育段階から高等教育までの一貫した研究者育成プログラムの開発ならびに女性研究者の養成は、少子高齢化が進展する我が国において、人材の質と量を確保するためにも必要不可欠なものである。

また、効果的な理数教育を通じて才能ある子供の個性・能力の伸長を図り、科学技術分野において卓越した人材を早期に育成することも、今後の重要な課題である。

さらに、情報化が急速に発達する現代社会においては、科学技術研究のベースとして、高度なコンピュータの活用技術を習得していることが必須の要件となりつつある。

このような高度情報化ニーズに対応した、機動的な人材育成推進も、我が国の科学技術力の長期的な向上に資するものであると考える。

本校は、福島県初の併設型県立中高一貫校であり、日本初のコンピュータ専門大学である会津大学と高大連携の協定を結び、協力して教育にあたっている。このような環境のもと、高度なコンピュータ活用技術を早期に習得し、それらをベースに様々な研究に挑戦する人材を、中学校・高等学校・大学の連携のもとに育成して行きたいと考え、本校における理数系教育に関する研究開発課題を設定した。

### <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・大学の連携体制を通して育成するプログラムの研究開発」

## 2 研究開発の経緯

### Science日新館構想（「Science日新館 会津学鳳SSH概念図」参照）

日新館とは1803年に設立された会津藩の藩校である。当時においては先進的な水練場や天文台を備え、全国に数ある藩校の中でも屈指の教育機関であり、数多くの人材を輩出した。

本校は、現在の会津地区において、科学技術分野で活躍できる人材育成の拠点となり、会津地区ひいては福島県の理数教育力の向上を目指している。

その実現のために、以下の3つの視点から理数系教育の改善に取り組む。

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。

## (1) Science 日新館は未来の科学者を育成します

### ①科学技術者の育成

中高一貫教育の利点を生かし、中学校・高等学校6年間にわたる、科学技術に関する基礎的な知識、技能の習得プログラムならびに科学に関する興味・関心・態度の育成を図るカリキュラムの研究開発を行う。これらを実施するため、学校設定科目「スーパーサイエンス」を設ける。

また、先端的研究施設訪問や現在会津大学が行っている「中大連携—社会とつなぐ理数教育プログラム—(天地人プロジェクト)」をSSH天地人プロジェクトとして継続・発展させることにより、科学研究の面白さを体験させ、目指すべき科学者像を明確にさせると共に課題研究のテーマ設定につなげる。

### 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。

また、今後急速な発展を遂げると考えられるBRICS諸国において、この会津の地から距離的に近いにもかかわらず、あまり知られていないロシアの高校との交流事業を行い、その中で共同観測、共同研究を企画する。この交流事業においては、国際的なコミュニケーション言語である英語の重要性を身をもって体験することができる。

### ③女性科学者の育成

本校は前身が女子高校であった経緯もあり、生徒に占める女子の比率が高い。

そのため、女子生徒の科学技術への興味、関心を高めることは、将来の女性研究者の育成に直結する。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の日本予選に参加する生徒を募り、放課後に行われる学習会等を通じて、卓越した才能を有する生徒を早期に見だし、その才能の育成に努める。中学校の希望者においては、高等学校の先取り学習を実施する。数学オリンピック、化学オリンピックには希望者がおり、参加予定である。

また、特に数学、物理においては、会津大学と連携し才能を伸ばすプログラムを開発する。

## (2) Science 日新館は理数教育の基盤づくりを行います

### 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もと、本SSH事業で購入した実験装置等も自由に使える体制を整える。(PCR装置等)

### ②地域の小中学校との連携

長期休業中に、児童生徒を対象とした会津学鳳生による理科実験講座を実施し、科学に対する興味、関心を高め、理数教育の素地を形成する。

また、本SSH事業で購入したレゴマインドストームNXTを用い、センサー活用、機械制御、プログラミングの基礎等の体験学習を行う。

### (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

＜(1)の未来の科学者育成プログラム開発の他、特に次の研究を行う＞

#### ①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（各種センサーの活用、制御、画像処理等）を学習させることにより、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課題研究に取り組む。これらを実施するため学校設定科目「SSH情報」を設ける。

以下の内容を会津大学の協力のもと実施する。

- I センサー活用技術の学習
- II レゴマインドストームNXTを用いた、センサー活用、機械制御、プログラミングの基礎
- III 画像処理技術の基礎
- IV Phun等を用いた理科・数学におけるコンピュータシミュレーションの基礎
- V 最先端のコンピュータ技術

これらの授業を円滑に行うため、本校に会津大学内のLANに接続できるLinuxワークステーションを設置する。

## 3 研究開発の概要

### (1) ①中高大連携による科学技術者の育成とSSH天地人プロジェクト

現在実施している、会津大学の中大連携事業「社会とつなぐ理数教育プログラム」（平成22年度終了）を継続・発展させ、SSH天地人プロジェクトとして中高大連携のプログラムに拡大した。

○中学校1、2年生においては、「総合的な学習の時間」、「理科」、「数学」及び「技術家庭」等の既存の教科内で、中学3年生には加えて発展学習科目の「数学A」、「情報B」において、高等学校、大学、地域企業、各種機関との協力の下、天：宇宙、地：地域・環境、人：医療の3分野において、体験型の学習を実施した。

天：・会津大学の月探査機「かぐや」と小惑星探査機「はやぶさ」の講演

- ・レゴマインドストームNXTによる機械制御、センサー活用、プログラミングの基礎

地：・食品分析（ビタミンCの分離等：会津大学）

- ・水質分析（マイクロバブルによる水の浄化等：会津大学）

人：・医療工学（医療工学にかかわる先端企業訪問：市内病院）

その他の研修

- ・中学校1年生 郡山市ふれあい科学館研修、会津大学における講演
- ・中学校2年生 新潟県立自然科学館研修、新潟大学研修、会津大学における講演
- ・中学校3年生 東北大学工学部研修、会津大学における講演

○高等学校では、意欲的に科学研究に取り組もうとする生徒を募り、1年生にSSHコースを設定した。SSHコースを選択した生徒を対象に研究開発科目「スーパーサイエンス（SS）」を設け履修させた。また、学年の生徒全員に対しても2回の講演等を実施した。

天：宇宙、地：地域・環境、人：医療の3分野をメインテーマに、大学、研究機関、地域企業、各種機関の協力の下、課題発見型の学習を通して基本的な研究態度や研究方法を身につけさせる。

天：・ロボット制御、画像解析の応用

地：・酵母の研究（細胞培養と遺伝子診断等の分子生物学の基礎学習：会津大学）

・食品分析（有機及び無機分析化学の基礎学習：会津大学）

・会津の食文化 食品保存の知恵（氷温貯蔵等：会津大学）

人：・医療工学（医療と各種センサーの先進的活用研究：会津オリンパス）

その他、関東研修（8月：日本未来科学館、平成22年度SSH全国生徒研究発表会）、分子生物学実験講座、プレゼンテーション講義、科学コミュニケーション研修、実験教室のTA（小学生・中学生のための科学実験講座）、課題解決力養成講座、課題研究活動（通年、物理、化学、生物にわかれて実施）、課題研究の各分野別の大学・研究施設訪問（会津大学、福島大学、山形大学、つくば学園都市研修、ハイテクプラザ研修）、企業訪問（会津オリンパス研修、曾根工場研修）等の活動を行った。

### （1）－② 海外において活躍できる科学技術者の育成

会津大学、本校の留学生及び生徒会の協力のもと、学校の英語版公式ホームページを作成中である。海外の高等学校（ロシア：ノボシビルスク）の大学・高校との交流事業を計画中である。

### （1）－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、女性研究者の育成を図ることを目的として、キャリア教育の充実も兼ねて、会津大学の「企画運営室」と連携した取り組みを実施した。その中で科学技術研究に携わることの素晴らしさや研究のやりがいについて具体的に伝えてもらった。

○女性のための理科実験講座「集まれ！理系女子」

日時：平成23年1月29日（土）

講師：会津大学企画運営室 奥平恭子 准教授

会場：本校大講義室・実験室

開催講座：講演「女性にとっての研究者としての職業とは」

実験：ニワトリの脳の解剖実験

参加生徒：中学校・高等学校の女子生徒 42名

### （1）－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2・3年生、高等学校1・2年生の希望者を対象に、各種国際科学コンテストを紹介し、参加生徒を募った。化学・生物に参加を希望した生徒に対して勉強会等を行い、中学校、高等学校の教育課程を超える内容の学習内容も含めて指導した。

○日本生物学オリンピック 7月18日（日） 参加生徒6名

○全国高校生化学グランプリ 7月19日（月） 参加生徒1名

※来年度の化学GPのため、中学生7名、高校生1名が9月から週1回の学習会を実施している。

### （2）－①地域の高等学校との連携

県内のSSH指定校や経験校の教員から研究の進め方及び実験機材の講習を受けるなど、本校教員の資質向上を図るべく、情報交換等の交流を推進した。また、地区規模の発表会を開催して、情報交

換の場を設けた。残念ながら、今年度は生徒レベルの交流を促進するには至らなかった。

## (2) ②地域の小学校・中学校との連携

小学生・中学生の希望者を対象に、SSHコースの生徒がTAを務め、化学・生物・情報の分野での実験を行い、小・中学生との連携を深めた。

### ○小学生理科実験講座

日時：平成22年10月2日（土）

会場：本校実験室

開催講座：DNA抽出実験 リモネンによるリサイクル実験

レゴマインドストームNXTによるロボットの製作

参加児童：78名と保護者

### ○中学生理科実験講座

日時：平成22年8月20日（金）

会場：本校実験室

開催講座：DNA抽出実験 レゴマインドストームNXTによるロボットの製作

参加生徒：16名

## (3) 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

研究者として必要な素養としてのコンピュータ技術を中学校・高等学校の6年間を通して学ぶプログラムの開発をスタートするに当たり、今年度は中学3年生にロボティクス講座、高校1年生にプレゼンテーション講座を実施した。

### ○プレゼンテーション講座

日時：平成22年10月～平成23年3月

授業：SSH情報

対象生徒：高校1年生 4クラス 161名

### ○ロボティクス講座

日時：平成22年10月～平成23年3月

授業：情報B

対象生徒：中学3年生 3クラス 90名

## (4) SSH生徒研究発表会・交流会への参加

### ○スーパーサイエンスハイスクール 平成22年度生徒研究発表会

日時：平成22年8月3日（火）～4日（水）

会場：パシフィコ横浜

本校発表：なし

参加生徒：49名

### ○東北北海道地区SSH指定校発表会

日時：平成22年1月29日（土）～30日（日）

会場：秋田県大館市民文化会館・大館市中央公民館および秋田県立大館鳳鳴高等学校

参加校：北海道室蘭栄高等学校 北海道旭川西高等学校 北海道札幌啓成高等学校

青森県立三本木高等学校・付属中学校      青森県立八戸北高等学校  
岩手県立水沢高等学校                      秋田県立大館鳳鳴高等学校  
秋田県立横手青陵学院中学校・高等学校      宮城県立仙台第三高等学校  
福島県立会津学鳳高等学校・中学校              福島県立相馬高等学校  
福島県立福島高等学校

本校発表：口頭1件、ポスター1件              参加生徒：6名

○福島県SSH&SPP等生徒交流会

日時：平成22年2月5日（土）

会場：福島県文化センター

参加校：福島県立会津学鳳高等学校      福島県立安積高等学校      福島県立相馬高等学校  
            福島県立福島高等学校              福島県立福島明成高等学校

本校発表：口頭1件、ポスター1件              参加生徒：40名

○日本水環境学会東北支部「第9回水ものがたり研究会」←震災のため取り止め

日時：平成23年3月26日（土）

会場：東北大学工学部

参加校：宮城県立仙台第三高等学校      福島県立会津学鳳高等学校・中学校  
            福島県立相馬高等学校      福島県立福島高等学校

本校発表 2件予定していたが、東日本大震災のため中止された。

**(5) 運営指導委員会の開催**

第1回運営指導委員会    日時    8月25日（水）              場所    福島県立会津学鳳高等学校

第2回運営指導委員会    日時    12月24日（金）              場所    福島県立会津学鳳高等学校

第3回運営指導委員会    日時    3月22日（火）              場所    福島県立会津学鳳高等学校

（第3回は東日本大震災のため実施できず）

**(6) 成果の公表・普及**

本校のホームページ <http://gakuho-h.fks.ed.jp/sshHP/index.html> に随時アップロードできるようにした。また、本校の生徒新聞である「学鳳新聞」及びPTAだより「菩提樹」のそれぞれを用いて、活動状況を報告した。さらに、本校で行うSSHの各取組に関する情報を、各新聞社や地元テレビ局に提供し、新聞記事やニュース番組として報道された。

本校のSSHの活動の様子を紹介するSSH通信「Science日新館」を4回作成し、県内の小中学校に送付した。また、小学6年生及び中学3年生対象の学校説明会の際にも参加者に配布し、広報活動を行った。



#### 4 実施の効果とその成果

初年度ではあったが、本研究において設定した研究課題7項目中5項目を実施することが出来た点は評価出来る。

- ①高大連携による科学技術者の育成及びSSH天地人プロジェクト
- ②海外において活躍できる科学技術者の育成
- ③女性科学者の育成
- 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
- ⑤地域の高等学校との連携
- ⑥地域の小中学校との連携
- 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

以下、それぞれについて評価していく。

##### ①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）

中学校においては、体験型学習を重視する観点から、近隣の科学館及び大学において全生徒を対象に研修を行った。初年度でもあることから、研修プログラムは各施設における既存のものを活用して行ったが、次年度以降は本校独自のプログラムを加えていきたいと考えている。

アンケート調査によると、ほぼ全員近くの生徒において、科学に対する興味・関心が増したことがうかがえる。

- ・中学1年生 郡山ふれあい科学館研修
- ・中学2年生 新潟県立自然科学館・新潟大学研修
- ・中学3年生 東北大学研修

学 年・研修場所	面白かった	興味・関心を持った
中学1年生 郡山ふれあい科学館研修	97%	100%
中学2年生 新潟県立自然科学館・新潟大学研修	90%	98%
中学3年生 東北大学研修	94%	90%

また、中学3年生に対しては、会津大学と連携した「天地人プロジェクト」を実施し、JAXA相模原研究所研修、ヴァイナワシロ研修、市内の病院研修を行った。研修内容を会津大学のTAの指導の下、グループごとにまとめを行い2月に保護者を招き発表会を行った。グループごとに事前調査、研修、発表の形式を学ぶことができたため大変有意義であった。この様子は、地元新聞2紙に掲載された。

なお、「天地人プロジェクト」とは、会津大学が平成21年度から2年間にわたり本校の中学生を対象に行った「中大連携事業 一社会とつなぐ理数教育プログラム」である。平成23年度以降は、「SSH天地人プロジェクト」として、本校SSH事業の一環として実施して行く。

高校においてはSSHコースの生徒を中心に、研究開発科目「スーパーサイエンス（SS）」を実施した。SSHコースの生徒募集に時間がかかり、SSの授業実施が6月以降になってしまった点は大きな反省点である。また、後半課題研究に取り組んだが、3月の東日本大震災の影響で2ヶ月近く研究が滞り、予定が大幅にずれ込んでいる。

SSの授業の一環として行われた、集中講義・実験「分子生物学実験講座」は生徒に大変好評であった。自分の遺伝子解析（保護者の同意有り）であったためか、暑い中で3日間全員が実験に取り組んだ。高度な実験ではあったが、成功率は80%強であり参加生徒は満足していた。この様子は地元のテレビ局において放映された。

アンケート調査の結果を以下に記載する。PCR法という大学等で行う実験内容ではあったが、90%以上の生徒が興味を持って取り組んだ事がわかる。この実験は、地域の高校の先生方、生徒にも次年度以降実施を考えている。

内容を理解できた	理数系への興味・関心がわいた	自分で勉強したいと思った
96%	97%	83%

また、SSHの指定を受け、自然科学部の活動も活発になり、高教研理科部会主催の生徒研究発表会にも参加するようになった。平成23年度に部名をSSH探求部とした。

SSH指定前は、自然科学部の部員は10名を超えることは無かった。しかしながら、SSH探求部に改名後は20名を超えた。

地元の先端企業訪問も好評であった。世界のトップレベルの企業が地元にあることに驚くとともに誇りを持ったようだ。

### ③女性科学者の育成

会津大学奥平准教授（女性）による日本の女性研修者の実態に関する講演と、本校理科の佐久間教諭（女性）による「ニワトリの脳」の解剖実験をおこなった。中学校、高等学校の女子生徒が約50名参加した。女性による女性だけに対する講演、実験であり、珍しい企画でもあることから、地元テレビ局が5分ほどの特集番組として放映した。次年度以降も是非継続したい事業である。

以下にアンケート調査の結果を記載する。

面白かった	理数系への興味・関心がわいた	将来科学者になりたい
100%	83%	88%

### 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

以前は0名であったが、SSH指定後は各種コンテストへの参加者が出てきた。今年度は、化学GP1名、生物OP6名であったが、次年度以降増加するように呼びかけて行きたい。

化学GPに関しては、高校1年生から中学校2年生までの希望者8名に対して、週1回ではあるが特別授業を行った。内容は、大学1年程度までのものであったが、全員熱心に聞き遅くまで担当者に質問していた。

### ⑥地域の小中学校との連携

地域の小学生、中学生を対象にした理科実験講座を1回ずつ開催した。小学生は約80名が参加、中学生は約20名が参加した。本校の生徒がTAとして加わり、会津大学の教授や本校の高校教諭が指導者を務めた。地域の小中学生の科学への関心を高めると共に、本校SSH活動の広報も兼ねた活動であり、大変好評であった。特にTAを務めた高校生は、初めての経験でもあり指導することの難しさや喜びを感じたようであった。

講座名	面白かった	理解できた	理数系への興味・関心がわいた
小学生理科実験講座	100%	96%	66%
中学生理科実験講座	94%	81%	75%

アンケート調査の結果からも、理科実験を楽しんだ様子がうかがえる。

また、小学生理科実験講座は親子で取り組んでもらったため、ともに笑顔で取り組んでいる姿が印象的であった。

### 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

「SSH情報」の授業や課題研究において、レゴマインドストームNXTを活用して機械制御、センサー活用技術、プログラミングの基礎演習を行った。取り組みやすい教材であり、極めて有効な学習が行われた。

今後は、中学校の「技術家庭」の一部及び高校の「SSH情報」において、会津大学との連携を密にし、中高6年間を通じて全生徒が高度なコンピュータリテラシーを学ぶ授業を実施して行きたい。

対象生徒	面白かった	プログラミングへの興味・関心がわいた	思考力が付く
高校1年生（全員）	95%	46%	88%

アンケート調査によると、興味・関心はあるが、プログラミングとなるとG U Iをベースにした視覚的なものであってもやはり難しいのか、ハードルの高さがうかがえる。

なお、「②海外において活躍できる科学技術者の育成」「⑤地域の高等学校との連携」は今年度実施することが出来なかった。次年度以降の重点項目として研究を実施したい。

## 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

- ・年度初めに組織を構築したが、初年度ということもあり効果的に機能したとはいえない点が残念である。次年度においては、県内外における各種発表会、研究会及び他校視察等で得られた組織運用のノウハウを生かして、全校を巻き込んだ事業運営を心がけて行きたい。

- ・理数系科目の基礎を習得し、課題研究に取り組む研究開発科目「スーパーサイエンス（S S）」を設けた。しかしながら、本校は以前より週35コマで授業を行っていた関係上、「産業社会と人間」、「総合的な学習の時間」との選択の形で実施した。そのため、「産社」、「総合」の時間に行われる学年全体を対象とする行事等においては、科目「S S」を実施することが出来ないため年間の時数が不足気味であった。

- ・近接する会津大学の協力の下に、講義聴講をはじめ講演会、化学分析実験講座、細胞培養実験講座等の各種事業を行った。しかしながら、会津大学自体がコンピュータ理工学部のみ単科大学であり、情報を専門とする先生方は多くいらっしゃるが、他の理数系に関わる方が少ない点が運用上問題であった。

そのため、東北大学とも連携強化を図る予定であったが、東日本大震災の影響で計画自体がなかなか立てられない状況である。

- ・当初、英語版の公式HPの作成を目指したが、日本語版のみで終わってしまった。

次年度は、英語科の教員を中心に英語版の作成を目指す。

また、ロシアのノボシビルスクにある大学との交流を企画している。

- ・体験的側面は十分効果を発しているが、残念ながら理数的思考力の形成深化までには至っていない。

次年度以降は、より理数的思考力を高める内容構成としたい。

また、中学校を含めて6学年にわたる事業であり、理数系教員の負担増、施設設備面の不足等が現在表面化している。

- ・高校においては、併設中学校よりの進学者（内進生）が2クラス、高校入試を経て入学してくる者（外進生）が4クラスの構成となっている。内進生は、中学校においてSSHを経験しているが、外進生は高校で初めてSSHに参加する事となる。この2つの異なるグループの融合が現在大きな課題となっている。

- ・22年度に実施した研究開発科目「S S」の反省より、平成23年度の内容を以下に変更する。

1年次・・・理科（物理、化学、生物、地学）・情報の基礎的内容の学習及び実験

2年次・・・課題研究

- ・自然科学部をSSH探求部に改名し、放課後における理数・情報系の部活動の充実を図るとともに、積極的に各種発表会において研究成果を発表する。

- ・平成23年度、福島県におけるSSH指定校が3校となり、浜通り、中通り、会津の各地区に1校ずつ配置された。今後は、県内における連携を強化し、生徒交流も活発にしたい。

## 6 研究開発の内容

### (1) 未来の科学者の育成

#### ① 中高大連携による科学技術者の育成

##### ・ 研究開発の仮説

中学校1, 2年生においては、「総合的な学習の時間」、「理科」、「数学」及び「技術家庭」等の既存の教科内で、中学3年生には加えて先取り学習の「数学A」、「情報B」において、全員対象に高校・大学の教員が科学技術に関する体験型学習を行う。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。

また、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、1年次は「産業社会と人間」の1単位を、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(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り組みを行う。

#### ①-1 すごいぞビタミンC

##### (1) 対象生徒・講師

対象生徒：中学校1年生 8名、中学校2年生 1名

講師：会津大学短期大学部 真鍋 久 教授、高橋君子 教授

引率教員：本校理科教員2名

##### (2) 事業の目的

仮説の「高校・大学の教員が科学技術に関する体験型学習を行うことにより、科学技術は現代を支える重要な要素であることを体感するとともに、科学技術研究の大切さを知ることができる」をもとにこの行事を設定した。中学校の理科実験において、内容的に深まりのあるものは少ない。意欲のある生徒にとっては物足りなく、科学的思考力を育てるには役不足である。そこで、大学との連携を図り、より本格的な実験を通して、科学に対する興味を一層高め、さらに考え発表させる活動を通して、科学的思考力の育成を図ることもねらいとした。

##### (3) 日時・場所

平成22年 8月4日(水)～6日(金) 10時～15時

会津大学短期大学部

#### (4) 事業の概要

会津学鳳中学校に集合し、徒歩で会津大学短期大学部に移動した。はじめに、真鍋先生から酸化と還元についての講義をいただき、今回の実験に必要な基礎知識を学んだ。その後、参加生徒はグループA、グループBに分かれて次に示す2つのテーマの実験を行った。

##### ○ テーマ1 「野菜の中のビタミンC」(真鍋 久 教授)

自動ピペッターの使い方を学んだ後、ビタミンCの測定を行った。はじめにテスターによる方法でおおまかなビタミンCの量を測定した。さらにDCIP法を用いて正確なビタミンCの定量を試みた。まず、既知量のビタミンCを含む試験管に対してビュレットを用いて滴定を行い、検量線を作成し、その後に野菜、果物、スポーツドリンクのビタミンC含有量を定量した。最後に、「大根のビタミンCはもみじおろしにすると破壊されるか」を検証する実験を行った。

##### ○ テーマ2 「ビタミンCの紫外線耐性効果」(高橋君子 教授)

自動ピペッターの使い方を学んだ後、紫外線照射前の上皮細胞(A549)の観察と培地調製を行った。次に、上皮細胞に紫外線を当てる準備と照射を行った。さらに生細胞と死細胞の染色性の差を観察し、細胞の生死の判別を行った。最後に紫外線照射細胞を染色・洗浄し、細胞を破壊し溶液として回収した。染色液を段階希釈して標準液とし、検量線を作成した。標準液と細胞溶解液を分注し、吸光度を測定した。

最終日には、パソコンを用いてデータを整理し、発表会を行った。



#### (5) アンケート結果

##### ○ 質問内容

- 1 あなたの性別を教えてください。
- 2 今回のSSHの講座は面白かったですか？
- 3 今回のSSHの講座を、自分なりに理解できましたか？
- 4 今回のSSHの講座をきっかけに、科学技術や理科・数学に対する興味・関心はどのようになりましたか？
- 5 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学について、知りたいことを自分で調べてみようと思ようになりましたか？
- 6 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために必要な情報を集め、活用する方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 7 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために、自分で深く考える力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 8 今回のSSHの講座では、他の生徒の意見をお互いに尊重し合いながら積極的に話し合いに参加す

る力を、自分なりに学べたと思いますか？

- 9 今回のSSHの講座では、他の生徒と役割分担をしながら共同で作業する力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 10 今回のSSHの講座では、観察・実験の結果や与えられたデータについて考察し、その内容について説明したり、レポートを作成したりする方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 11 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、自分にとってやりがいがあると思うようになりましたか？
- 12 今回のSSHの講座をきっかけに、将来勉強（あるいは研究）したい分野で必要になるので、理科・数学を学習することは重要だと思うようになりましたか？
- 13 今回のSSHの講座をきっかけに、将来科学を必要とする職業に就きたいと思うようになりましたか？
- 14 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学で学んだ考え方が、社会の各分野で生かされていると思うようになりましたか？

○ 回答例

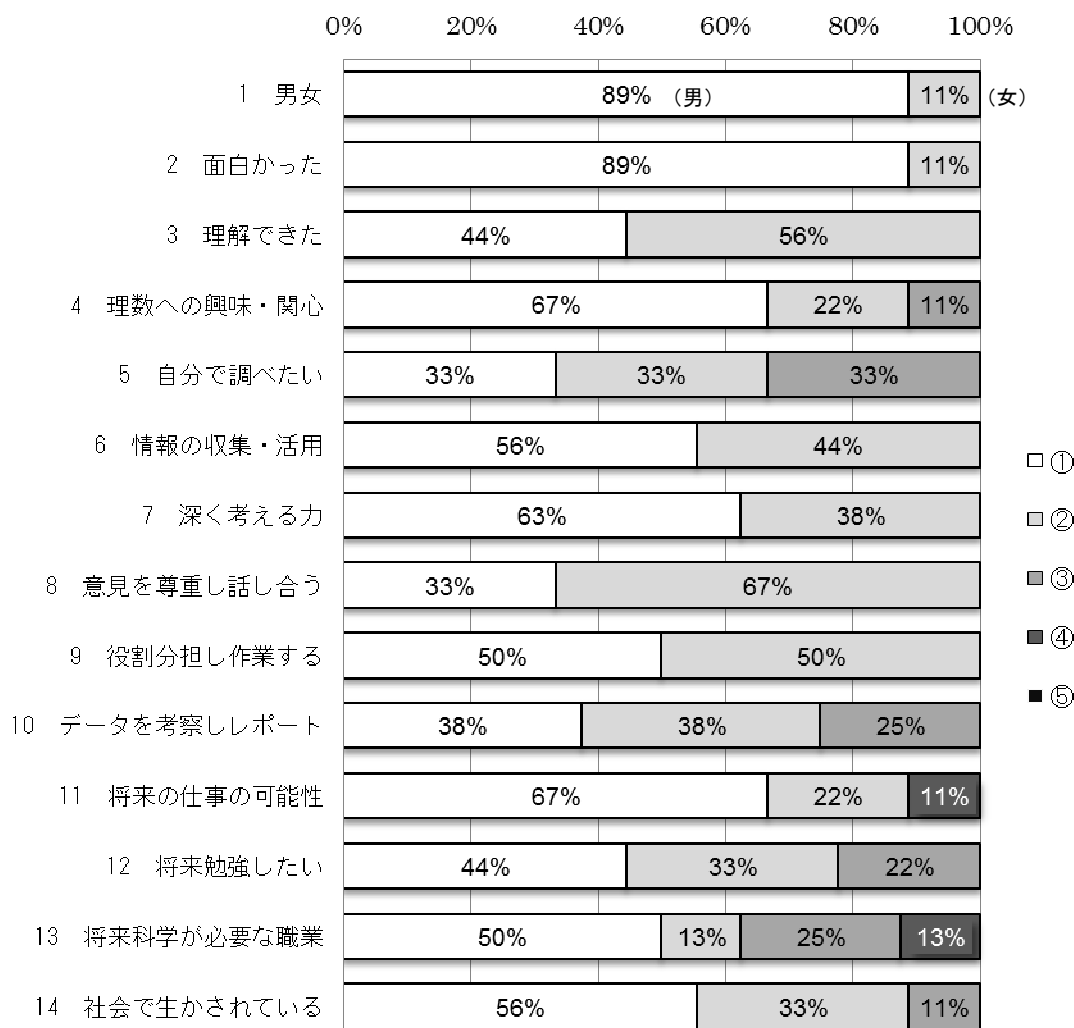
質問 2、3、6～10

回答	①	②	③	④	⑤
内容	肯定	→	→	→	否定

質問 4、5、11～14

回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定

## すごいぞビタミンC 2010年8月4日～6日



(6) 生徒たちの感想の例

- ・ 前よりも、ビタミンCを多く含んだ食べ物をたくさんとりたいと思うようになりました。自分で実際に実験することができて楽しかったです。
- ・ ビタミンCのいろいろな性質を学べ、すごく自分のためになったと思います。
- ・ 難しいことを予習することができたので、とてもよかったです。
- ・ もう少しじっくりやりたかったです。
- ・ レモンが好きなので、ビタミンCのことについてわかってよかったです。
- ・ 難しかったのですが、楽しい実験ができてよかったです。
- ・ 自分の身近なものを知っているつもりでも知らなかったと感じました。
- ・ ビタミンCのことを知ることで、この行事に参加してよかったです。

(7) 事業の評価

今回の講座は、実験手順が煩雑であり内容的にも難しいものであったが、上記アンケートのように、質問2の「面白かったか?」、質問3の「理解できたか?」に対して肯定的に答えた生徒が100%であった。また、質問4の「科学技術や理科・数学に関する興味・関心はようになったか?」に対して肯定的意見が89%であったことは、本行事を開くにあたっての仮説は妥当であったと言える。さらに、質問7の「深く考える力を学べたか?」に対しても肯定的意見が100%であった。参加した生徒は、興味を持って何とか理解しようと積極的に取り組んでいたということがアンケート結果からも見られた。質問10の「データを考察しレポートを作成する方法を学べたか?」に対しての肯定的意見は76%と、他の項目と比較して低めであった。パソコンの操作はある程度慣れている生徒たちではあるが、実験結果をまとめるということについてはこれから訓練し、慣れさせていく必要があると感じた。また、研究成果の発表を行い、さらに他の生徒の発表を聞くことにより刺激を受け、さらに理解を深めることができたようである。

(8) 今後の課題

この講座での学習内容は、中学1、2年生にとってはまだ履修していない分野であり、生徒たちにとっては難しいものである。しかし生徒たちは、講座に対し積極的に取り組むことができ、さらに充実感を得ることができることが分かった。アンケートの結果からみても非常に意義のある研修であったといえる。しかし、実施している内容および、生徒個人レベルでの内容の深まりや意義を考えると、次年度以降は高校生を対象に実施していくのが妥当であると考えられる。

## ①—2 研究開発科目（学校設定科目）「スーパーサイエンス（SS）」

### （1）対象生徒・講師

対象生徒：高校1年生のSSHコース選択者 42名

講師：本校教諭、連携大学の教員、地元企業の職員

### （2）仮説と目的

中学校において様々な体験型学習を経験した生徒が、高校における課題発見型学習にスムーズに移行することが出来るように、科学研究の方法論を学ぶ授業をSSHコースの生徒に対して設定する。

この授業においては、科学研究に必要な様々な要素を系統的に学習し、最終的には自ら決定した課題を解決する課題研究につなげる。

### （3）実施の概要

「スーパーサイエンス（SS）」は、以下の4つの構成要素からなる。

- ①先端科学講義
- ②科学研究の方法論（エッグドロップ）
- ③分子生物学実験講座（PCR法を用いた遺伝子診断実験）
- ④課題研究

「先端科学講義」においては、海外で活躍する若手科学者の講義を通して、研究の素晴らしさや楽しさを学ぶ機会とする。

「科学の方法論（エッグドロップ）」においては、理論と実践の重要性、チームにおけるディスカッションの方法等を楽しみながら学ぶ。

「分子生物学実験」においては、精度の高い実験を行うことの困難さを学ぶ。

「課題研究」においては、研究テーマの設定、文献調査、実験、考察、プレゼンテーションを一通り経験する。

①～③の内容に関しては別項目で詳細を記す。

なお、研究開発科目（学校設定科目）「スーパーサイエンス（SS）」は1年次においては「産業社会と人間」の時間に、2、3年次においては「総合的な学習の時間」に設定した。

※ 資料の平成22・23年度の教育課程表参照

### 学校設定科目「スーパーサイエンス」年間計画（高校1年生）

月	日	曜日	テーマ	指導の観点
5	21	金	生徒説明会・先端科学講義、希望調査	自然科学への関心
5	28	金	特設クラス編成・オリエンテーション	自然科学への関心
6	25	金	科学研究の方法論(エッグドロップ)	科学的考察力
7	20	火	科学研究の方法論(エッグドロップ)	科学的考察力
	21	水		
8	3	金	課題プレゼンテーション研修	表現力の育成

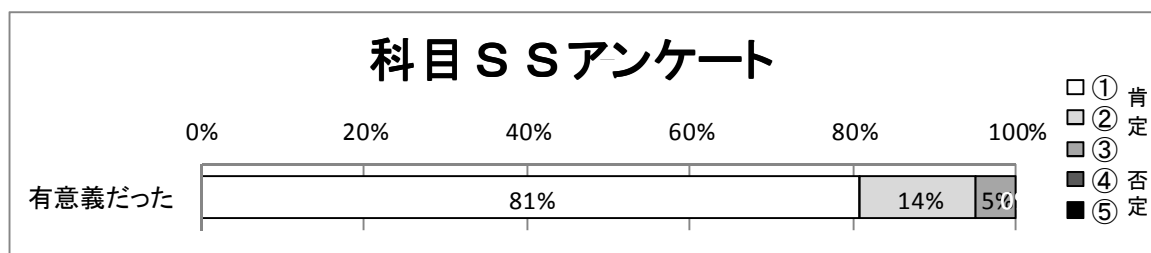


8	23 24	月 火	分子生物学実験講座（遺伝子診断実験）	科学的スキルの習得
9	10	金	課題研究の方法論(物理・化学・地学)①	探求的態度・能力の育成
9	17	金	課題研究の方法論(物理・化学・地学)②	探求的態度・能力の育成
9	24	金	課題研究の方法論(物理・化学・地学)③	探求的態度・能力の育成
10	5 7	火 木	味覚・聴覚への挑戦	自然科学への関心
10	15	金	課題研究テーマ発表会	表現力の育成
11	19	金	課題研究(物理・化学・生物・地学・情報)	探求的態度・能力の育成
12	3	金	課題研究(物理・化学・生物・地学・情報)	探求的態度・能力の育成
12	10	金	課題研究(物理・化学・生物・地学・情報)	探求的態度・能力の育成
1	14	金	課題研究(物理・化学・生物・地学・情報)	探求的態度・能力の育成
1	21	金	発表会準備①	表現力の育成
1	28	金	発表会準備②	表現力の育成
2	18	金	先端企業訪問 会津オリンパス	科学的考察力

#### (4) 事業の評価

◎対象生徒（高校1年生：SSH I コース42名）によるアンケート結果

質問① 「科目SS」は有意義でしたか。



ほとんどの生徒が、「スーパーサイエンス（SS）」を肯定的にとらえている。

質問② 「スーパーサイエンス（SS）」で特に有意義であったと思う講座を5つ選んでください。

順位	講座名
1位	分子生物学実験講座
2位	先端科学講義
3位	科学研究の方法論（エッグドロップ）
4位	先端企業訪問 会津オリンパス
5位	課題プレゼンテーション研修

◎ 研究開発科目「SS」を受講した生徒SSH I コース42名中30名が理系を希望している。本校は、6クラス中4クラスが文系、2クラスが理系であることを考えると、70%の理系希望は極めて高い割合である。授業を通して、理数系への興味が高まったためと考えられる。

(5) 今後の課題

- 本校は総合学科であり、以前より週35コマで授業を行っていた関係上、科目「SS」は「産業社会と人間」、「総合的な学習の時間」との選択の形で実施した。そのため、「産社」、「総合」の時間に学年行事等が行われた場合には、科目「SS」を実施することが出来ず、年間の時数が不足気味であった。このことが活動の充実を図るうえで大きな制約となっている。今後カリキュラムの変更を含めた実施時間の確保が必要である。
- SSH参加生徒の時間的負担、課題研究の指導や校内特別講義の準備などに関わる教員の負担が大きい。次年度においては、県内外における各種発表会や研究会及び他校視察等で得られた組織運用のノウハウを生かして、全校を巻き込んだ事業運営を心がけていきたい。

なお、初年度であることから内容と時間配分に無理が見られたため、次年度は、2年間で実施する計画とした。以下に23年度の1年次の予定を記載する。(課題研究は2年次)

科学への関心	スキルの習得	科学的考察力	表現力
SSH記念講演			
		課題研究方法論 (エッグドロップ)	
		課題研究方法論 (エッグドロップ)	
		課題研究方法論 (エッグドロップ)	
		課題研究方法論 (エッグドロップ)	
自然観察研修事前講義			
自然観察研修			
科学について考える			
最先端科学講義1			
科学について考える (発表)			
	分子生物学実験講座		
	分子生物学実験講座		
	分子生物学実験講座		
日本科学未来館研修			
集まれ！理系女子			
		水に関する講義 (化学)	
		水に関する講義 (生物)	
		水に関する講義 (地学)	
理化学研究所訪問 (横浜)			
		水に関する講義 (社会)	
	探究過程を学ぶ追実験 (物理)		
	探究過程を学ぶ追実験 (物理)		
	探究過程を学ぶ追実験 (化学)		
	探究過程を学ぶ追実験 (化学)		
			校内発表会
	探究過程を学ぶ追実験 (生物)		
企業訪問 (会津オリンパス)			
	探究過程を学ぶ追実験 (生物)		
	探究過程を学ぶ追実験 (地学)		
	探究過程を学ぶ追実験 (地学)		
		1年間のまとめ	
		1年間のまとめ②	

## ①—2 先端科学講義

### (1) 対象生徒・講師

対象生徒：高等学校1年生 240名

講師：日本大学工学部 村山嘉延 准教授

### (2) 事業の目的

仮説の「大学の教員による講義・講演により、科学技術は現代を支える重要な要素であることを学ぶと共に、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、この行事を設定した。

S SH事業全体とS SHコースの説明会を兼ねた学年集会において、最先端の科学技術に携わる若き研究者の講義を通して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22年5月12日（金） 14時20分～16時10分 本校第一体育館

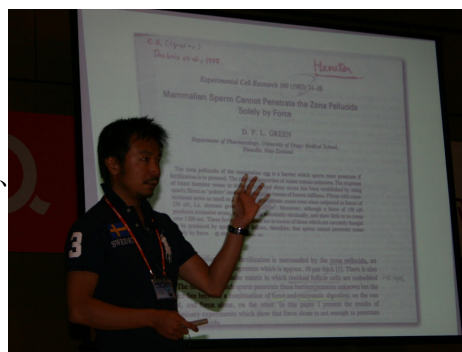
### (4) 事業の概要

S SH事業を開始するにあたり、本年度の主対象となる高校1年生に対し説明会を実施した。

自然科学を探究し、未来の科学者を育成する本事業のモデルとして、県内郡山市に所在する日本大学工学部の村山嘉延准教授を招き、講演会を開催した。

演題は「生命の始まりを計測する技術」で、不妊治療に関わる選択的単一胚移植のための受精卵の品質評価法についての取り組みを中心に講義していただいた。受精前後の卵の膜強度の変化を発見し、その強度を非接触により測定するマイクロセンサーを開発・使用することで、優良な受精卵を選択着床するという科学技術の最前線の内容であった。

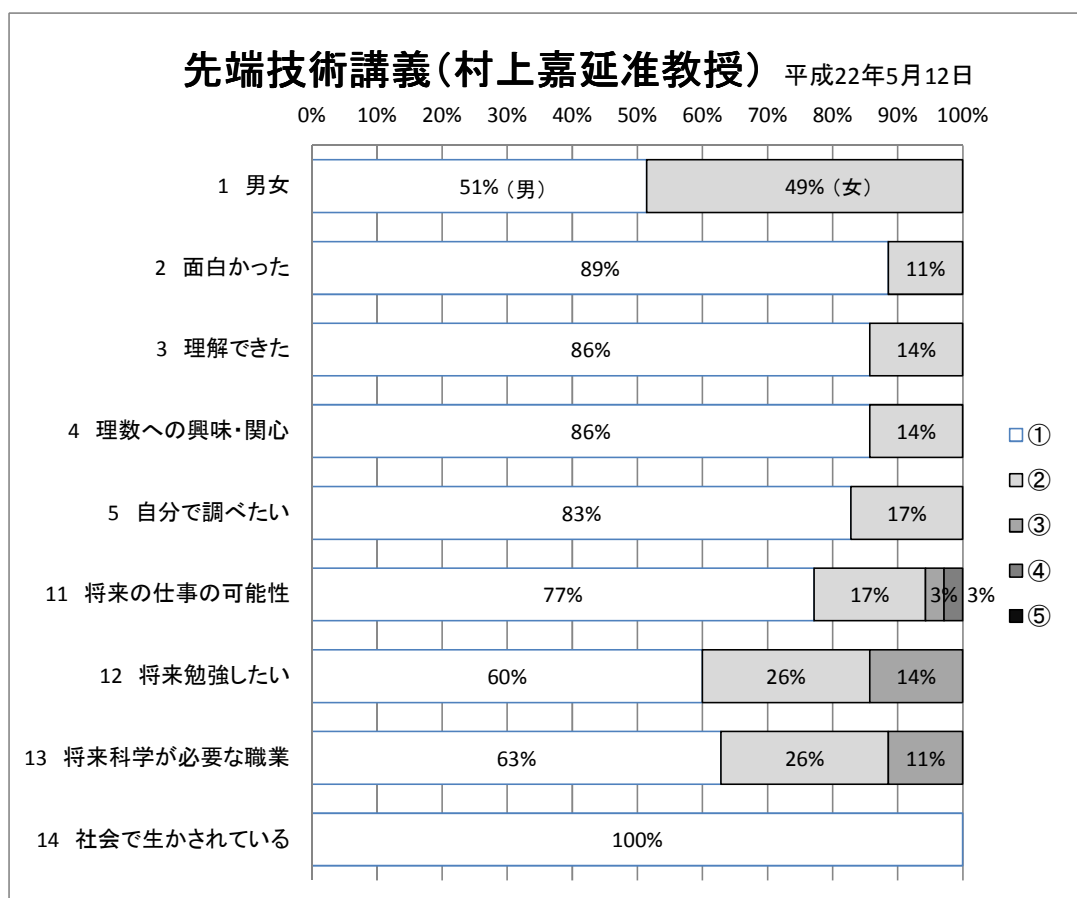
研究内容は、他にも、前立腺がん浸潤及び肝硬変進行のメカニズム解析や腎臓の再生に関する研究など多岐にわたり、33歳という若さで、世界中を飛び回り、多くの研究者と連携して、積極的に新しい研究分野を開拓していく村山先生の姿を通して、多くの生徒が「科学する楽しさ」や「科学のもつ可能性と素晴らしさ」を感じていた。



## (5) アンケート結果

### ○ 質問内容

- 1 あなたの性別を教えてください。
- 2 今回の講演は面白かったですか？
- 3 今回の講演の内容は理解できましたか？
- 4 今回の講演を受けて、「科学技術」や「理科」に興味・関心をもちましたか？
- 5 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・情報について、知りたいことを自分で調べてみようと思うようになりましたか？
- 11 今回の講演を受けて、「理科・数学」を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、やりがいがあると思うようになりましたか？
- 12 今回のSSHの講座をきっかけに、将来勉強（あるいは研究）したい分野で必要になるので、理科・数学を学習することは重要だと思うようになりましたか？
- 13 今回の講演を受けて、「科学技術」に関連する仕事につきたいと思うようになりましたか？
- 14 今回の講演を受けて、理科・数学で学んだ考え方が、社会の各分野で活かされていると思うようになりましたか？



## (6) 事業の評価

アンケートの全ての項目について、9割以上の肯定的な回答が寄せられ、生徒全員が講義内容に高い興味と関心をもち、研究者としての生き方に共感を抱いていることが示されている。実際、SSHコースの参加希望を募ったところ、240名中75名の希望があった。

## (7) 今後の課題

SSH指定初年度の今年は、全てを新たに企画・実施したため、体制作りと並行して講義を開催することになり、実施が5月半ばとなってしまった。次年度は、学校行事との関わりを考えながらより早い時期の日程を調整して行きたい。

## ①-2 エッグドロップコンテスト

### (1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生57名

担当教員：理科教員全員

### (2) 事業の目的

ちょっとした衝撃でも簡単に割れてしまう「卵」を素材に用い、ものが落ちた時の衝撃の大きさを実感し、この衝撃を吸収する装置を工夫して製作する。その装置の製作過程において、試行錯誤の大切さ・大変さを体験する。あわせて、一人一人意見を出し合い協力しながら実験を進めていくことの大切さを実感する。これらを通して科学技術研究に対する基本的な姿勢を学ぶことをねらいとした。

### (3) 日時・場所

平成22年7月21日（水）

会津学鳳高等学校理科実験室1、図書館2階

### (4) 事業の概要

エッグドロップコンテストは、中に入れる卵が割れないように工夫した装置を作り、高い場所（本校校舎3階）から落として割れたかどうかを調べるコンテストである。

#### ① 装置製作

画用紙（サイズ）1枚で卵が割れないように守る装置を作る。

#### ② コンセプト発表

製作した装置の工夫した点やどのように卵を守るのかなどを発表する。

#### ③ エッグドロップ

製作した装置に卵をセットし、落とす。

#### ④ 講評・表彰式

本校理科教員より、1班ずつ良かった点、工夫されている所、改善点などの講評をもらう。



(5) アンケート結果

○質問内容

- 1 あなたの性別を教えてください。
- 2 今回のSSHの講座は面白かったですか？
- 3 今回のSSHの講座を、自分なりに理解できましたか？
- 4 今回のSSHの講座をきっかけに、科学技術や理科に対する興味・関心はどのようになりましたか？
- 5 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・情報について、知りたいことを自分で調べてみようと思うようになりましたか？
- 6 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために必要な情報を集め、活用する方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 7 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために、自分で深く考える力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 8 今回のSSHの講座では、他の生徒の意見をお互いに尊重し合いながら積極的に話し合いに参加する力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 9 今回のSSHの講座では、他の生徒と役割分担をしながら共同で作業する力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 10 今回のSSHの講座では、観察・実験の結果や与えられたデータについて考察し、その内容について説明したり、レポートを作成したりする方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 11 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、自分にとってやりがいがあると思うようになりましたか？
- 12 今回のSSHの講座をきっかけに、将来勉強（あるいは研究）したい分野で必要になるので、理科・数学を学習することは重要だと思うようになりましたか？
- 13 今回のSSHの講座をきっかけに、将来科学を必要とする職業に就きたいと思うようになりましたか？
- 14 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学で学んだ考え方が、社会の各分野で生かされていると思うようになりましたか？

○ 回答例

質問 2、3、6～10

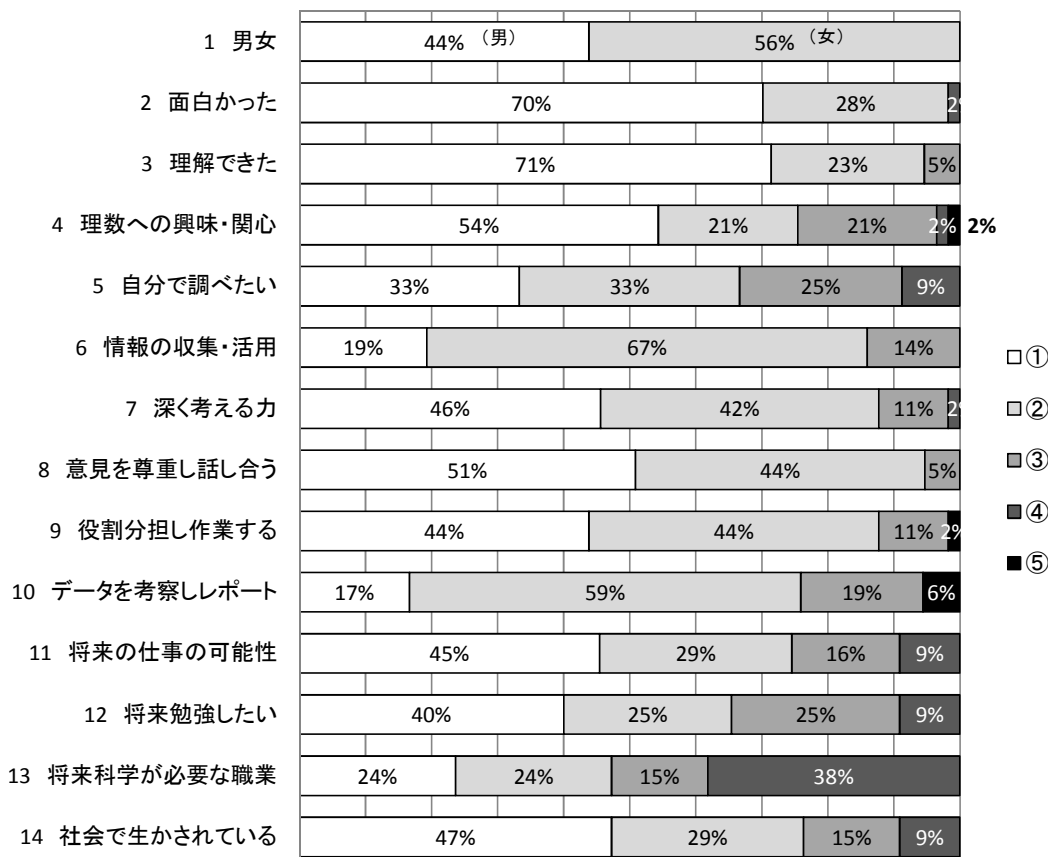
回答	②	⑤
内容	肯定 →	否定

質問 4、5、11～14

回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定

## エッグ・ドロップ 平成22年 7月 21日

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%



#### (6) 生徒たちの感想の例

- ・ みんながいろいろな考えや意見を持っていて面白かったです。
- ・ 何度も繰り返して、新しく試してみることが大切だと知りました。
- ・ いろいろな考え方があるということを、他の班を見て思いました。今後はいろいろな視点から考えられるようにしたいです。
- ・ 科学の実験は、答えが1つとは限らなくて、面白かったです。
- ・ みんなと話し合っって何かを生み出したときの喜びはいいと思いました。
- ・ 考えることの楽しさを知りました。次回は今回以上にしっかり考えて行きたいと思いません。
- ・ 今後もSSHが楽しみです。
- ・ さまざまな発想に触れる中で、考え方を深めることができました。
- ・ それぞれの班が違った考え方で、いろいろな実験が見られて楽しかったです。
- ・ 優勝したところはすごいと思いました。あれだけでもしっかり卵が守られるのは、本当に驚きました。
- ・ みんなで意見を出し合っているときに、自分の中で新しい発見があったりして、面白かったです。
- ・ 独創的な案を出すのはすごく難しいと思いましたが、いろいろな考え方があるって楽しいと思いました。
- ・ 自分の班で出なかったアイデアが他の班でたくさん出ていて、すごいと思いました。
- ・ グループの中で遠慮しないで意見を出し合えたのがよかったです。
- ・ 最初バラバラだった考え方が、少しずつ1つに集約されて完成しました。成功したときは、気持ちがよかったです。

#### (7) 事業の評価

生徒の感想に、「何度も繰り返して、新しく試してみることが大切だと知りました。」とあり、また、実際に装置を製作する場面では、生徒たちが繰り返しやり直しをしている姿がみられた。これらのことから、今回の行事の目的である、試行錯誤の大切さ・大変さを体験することは達成できたと考える。また、アンケートの質問8「意見を尊重しあうことができたか？」に対して、肯定的な意見は95%、アンケートの質問9「役割分担して作業することができたか？」に対して、肯定的な意見は88%であり、もう1つの目的である「一人一人意見を出し合い協力しながら実験を進めていくことの大切さを実感する。」についても達成できたと考える。

#### (8) 今後の課題

コンセプト発表では、うまく発表できないグループが若干見られた。今後は、実験後に成功・失敗の原因、改善点などを発表するなど、プレゼンテーションの機会を増やしていければよいと考えている。一人一人意見を出し合い協力しながら実験を進めていくことの大切さを学び、さらにはプレゼンテーション能力の育成にも力を入れていかなければならないと考える。

## ①—2 分子生物学実験講座

### (1) 対象生徒

対象生徒：高等学校1年生 55名

担当教員：本校理科教員2名



### (2) 事業の目的

仮説の「体験型学習により、科学技術は現代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、この行事を設定した。

本校は今年度からSSHの指定を受け、分子生物学実験(遺伝子解析、細胞培養など)ができるさまざまな機器を購入した。これらの機器の操作技術の習得と、今後課題研究を行う上で必要となる遺伝子診断という実験手法を獲得することを目的として実施した。さらに事前講義では遺伝子診断に伴う倫理面の問題も取り上げ、今後の研究のあるべき姿を考えるきっかけとする。

### (3) 日時・場所

平成22年8月23日(月)・24日(火) 9時00分～16時00分

本校実験室1(事前講義)・実験室3及びSSH実験室(遺伝子診断実験)

### (4) 事業の概要

初日の午前中は、本校理科教員による講義を実施した。映像や視聴覚教材を用いて、遺伝子の構造と役割について、DNAの複製から形質発現までを生物の共通性の観点で説明した。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、倫理的な側面も含めて最新のトピックなどを交えながら解説し、今後のあるべき姿を考えさせた。



午後は今回診断するアセトアルデヒド脱水素酵素(ALDH2)遺伝子について、アルコール代謝系及びSNP(一塩基多型)による活性の違いを解説した後、実験の流れを説明し、実験を開始した。まずは、各自口腔粘膜を採取し、DNAを抽出・精製した。

2日目はPCRによりDNAを増幅した後、電気泳動と紫外線による蛍光で遺伝子型を確認した。さらに、各個人のアルコール代謝能の判定と集団遺伝について検証を行った。

なお、今回の講座では、実験の趣旨を記した本人及び保護者向けの同意書を取った上で実施することを前提として、全員から同意を得ている。

### (5) アンケート結果

○質問内容

- 1 あなたの性別を教えてください。
- 2 今回のSSHの講座は面白かったですか？
- 3 今回のSSHの講座を、自分なりに理解できましたか？
- 4 今回のSSHの講座をきっかけに、科学技術や理科に対する興味・関心はどのようになりましたか？



- 5 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・情報について、知りたいことを自分で調べてみようと思うようになりましたか？
- 7 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために、自分で深く考える力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 10 今回のSSHの講座では、観察・実験の結果や与えられたデータについて考察し、その内容について説明したり、レポートを作成したりする方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 11 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、自分にとってやりがいがあると思うようになりましたか？
- 12 今回のSSHの講座をきっかけに、将来勉強（あるいは研究）したい分野で必要になるので、理科・数学を学習することは重要だと思うようになりましたか？
- 13 今回のSSHの講座をきっかけに、将来科学を必要とする職業に就きたいと思うようになりましたか？
- 14 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学で学んだ考え方が、社会の各分野で生かされていると思うようになりましたか？

○ 回答例

質問 2、3、7、10

質問 4、5、11～14

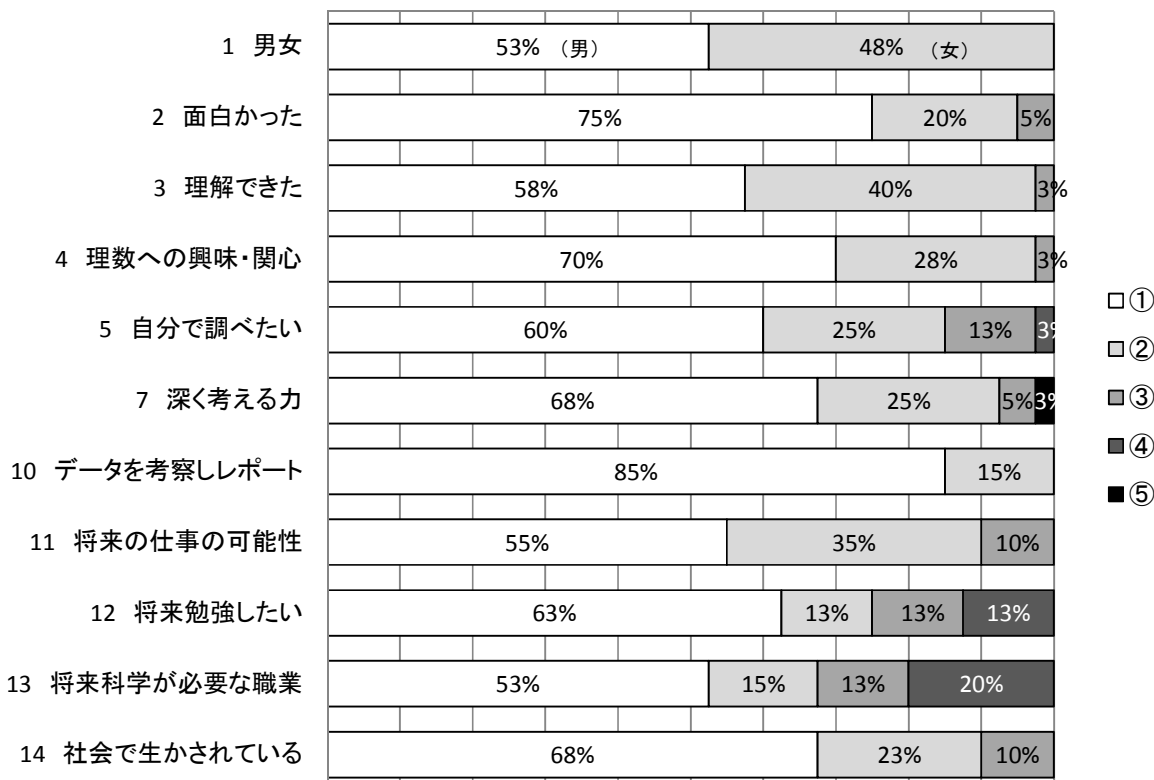
回答		②			⑤
内容	肯定	→			否定

回答	①	②			⑨
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定

## 分子生物学実験講座

平成22年 8月23・24日

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%



### (6) 生徒たちの感想の例

- ・ とても面白い実験だった。もっと自分の技術が上達してからもう一度やってみたい。
- ・ 遺伝子についてとても興味があったので、深く理解することができて楽しかった。
- ・ 実験は1つのミスが大きな失敗につながるなので、正確な技術と集中力を身につけることが大切だと分かった。

- ・ 本格的な実験を体験できてうれしかった。
- ・ 実験操作では手先の器用さが大切になると思った。
- ・ 実験の薬品が聞いたことのない物ばかりだった。説明を聞いて理解することができた。
- ・ 自分の遺伝子で実験ができて、結果の確認ができたのでとても驚いた。
- ・ 高校生でも自分自身を実験・診断できるのがすごいと思った。
- ・ 友達と協力することの大切さが分かった。
- ・ DNAの仕組みとはたらきが分かった。生物の奥深さを感じた。
- ・ 大学で行う実験が、高校1年でやれてうれしかった。
- ・ 講義を通して、遺伝子の研究は目覚ましい勢いで発展していること、それを運用する私たちの倫理面が問われていることが良くわかった。
- ・ 形態だけでなく性格まで遺伝子の影響を受けるということにびっくりした。
- ・ 他の形質についても診断したい。
- ・ 実験を通して遺伝子はすごいと思ったが、同時に怖いとも思った。
- ・ 今回の実験を通して、何度失敗してもやり続ける大切さと、そんな簡単に実験は成功しないという現実の厳しさを知った。

#### (7) 事業の評価

対象生徒が高校1年生であるために、学習内容が既習範囲を超えたものとなった。

しかしながら、アンケート結果を見ると「遺伝メカニズムの学習」や「自分自身の遺伝子を診断する高度な分析技術の獲得」に強い関心を示し取り組んだことが分かる。

実際に遺伝子診断の結果を得たことで、新たな興味や関心が湧き上がった生徒も多く、科学技術への興味・関心や有用度に関する質問4、5に対して肯定的な回答が9割近くを占めた。

また、感想例からも、科学技術に対する理解と関心を高めるとともに、科学技術の有用性について知るよききっかけとなったようである。

なおこの実験講座の様子は、福島県の地元TV、新聞で紹介された。(資料参照)

さらに、この実験で得た結果をもとに課題研究に取り組んだ生徒たちも現れ、福島県高校理科生徒研究発表会で発表し、表彰を受けた。

以下に、発表に用いたパワーポイントの資料を掲載する。

## PCR法による ALDH2の遺伝子診断

福島県立会津学鳳中学校・高等学校

小林沙羅 半田詩織 石坂夏樹  
物江侑太 五十嵐俊介

①

### 1. はじめに

私たち1年生の科目SSH選択者は、全員でアセトアルデヒド脱水素酵素(ALDH2)の遺伝子診断実験を行い、SNP(一塩基多型)による酵素活性の違いを判定した。

#### ① 各個人のアルコール代謝能の判定

#### ② 集団遺伝

について検証を行った。

②

## 2. 研究内容

### ◎ アルコール代謝系



ALDH2遺伝子を診断→アルコール代謝能

③

## 2. 研究内容

### ◎ 実験手順

- ①口腔内の粘膜細胞を採取
- ②試薬でDNAを抽出・精製
- ③PCR法により、目的のDNAのみを増幅
- ④増幅したDNAを、電気泳動により分離
- ⑤染色液でDNAを染色
- ⑥紫外線を照射して、発生する蛍光から、DNAのバンドを確認

⑤

## 2. 研究内容

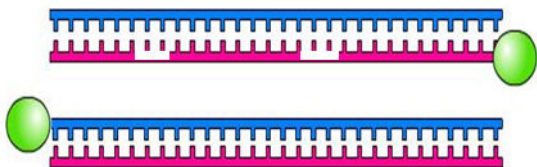
実験手順② 試薬でDNAを抽出・精製



⑦

## 2. 研究内容

### ◎ PCR法によるDNAの増幅



⑨

## 2. 研究内容

### ◎ ALDH2遺伝子

- 野生型 (高活性型) → A
- 変異型 (低活性型) → a

### ◎ 遺伝子型と表現型

遺伝子型	表現型(代謝能)
AA	高い
Aa	かなり低い
aa	極めて低い

④

## 2. 研究内容

### ◎ 実験で使用したもの

・使用した細胞 口腔粘膜

・試薬 { 抽出 ISO HAIR (ニッポンジーン)  
増幅 Ex Taq (タカラ)=DNAポリメラーゼ  
染色 エチジウムブロマイド(Etbr)

・機材 { 増幅 サーマルサイクラー (ASTEC/PC320)  
泳動 電気泳動槽 (ADVANCE/Mupid\_exu)  
トランスイルミネーター (ASONE/MID-170)

⑥

## 2. 研究内容

実験手順③ PCR法により、目的のDNAのみを増幅する

※PCR法 → DNAを増幅するための手法  
長大なDNA分子中から、目的とするDNA断片だけを選択的に増幅させることができる。

**P**olymerase  
**C**hain  
**R**eaction

⑧

## 2. 研究内容

実験手順④ 増幅したDNAを、電気泳動により分離

### ※ 電気泳動法

増幅したDNAを電圧をかけた寒天ゲル中で泳動させ分離する方法。

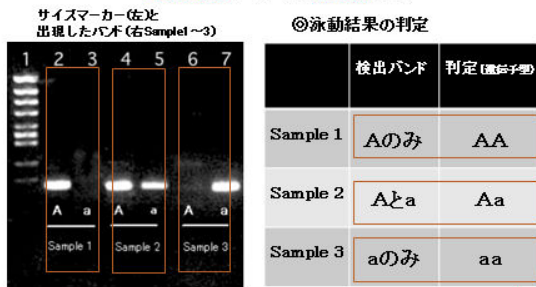
これにより任意の遺伝子特定することができる。



⑩

## 2. 研究内容

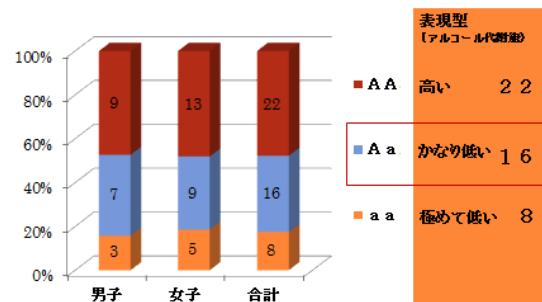
実験手順⑩ 紫外線を照射して、発生する蛍光からDNAのバンドを確認する



⑪

## 3. 結果

被験者(本校SSHの1年生)46名の遺伝子型の実験結果

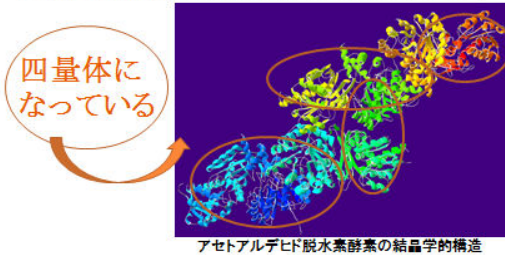


⑫

## 3. 結果

⑩ Aaの代謝能が低くなる理由

アセトアルデヒド脱水素酵素  
ALDH2(Acetaldehyde dehydrogenase)



⑬

⑩ ハーディ・ワインベルグの法則とは

「メンデル集団に存在する対立遺伝子の遺伝子頻度は一定で、何世代経っても変化しない」

Aとaの遺伝子頻度  
→ p:q のとき

各々の出現率は $(p+q)^2 = p^2 + 2pq + q^2$

日本人のALDH2の遺伝子頻度は  
Aが0.7、aが0.3なので、

$$(0.7+0.3)^2 = 0.7^2 + 2 \cdot 0.7 \cdot 0.3 + 0.3^2 = 0.49 : 0.42 : 0.09 \text{ となる。}$$

メンデル集団

- ① 個体数が十分に多い
- ② 他の集団との間で個体の出入りが無い
- ③ 突然変異がほとんどない
- ④ 自然選択が働かない
- ⑤ 任意交配する

⑭

## 4. 考察

① 各個人のアルコール代謝能の判定について

今回は遺伝子診断のみで実施

↓  
アルコールパッチテストの実施  
得られた遺伝子型の判定と比較

↓  
アルコール代謝能が一致するかを確認

⑮

② 集団遺伝の検証について

今回の実験結果 → 理論値とは若干異なった

考えられる原因 ↓

- ・母集団(調査人数)が少なかったこと
- ・各々の実験技術に差異があったこと

対策 ↓

- ・人数を増やして実験を行う事
- ・実験技術を習得したメンバーによる全員分の再実験を行う

理論値に近づくかを検証

⑯

(8) 今後の課題

遺伝子情報は最大の個人情報である。したがって、この実験講座の管理と運営は事前に生徒と保護者に対してその部分の趣旨の周知と徹底が不可欠である。結果の取り扱いに関しても最大限の注意を払う必要がある。

また、50名を超える一斉実験では、どうしても操作の習熟に差が出てしまうため、TAの存在が不可欠となる。来年度以降は、遺伝子診断の課題研究を行う上級生にこの役割を担当させることで、実験の進度をある程度均一に調整できると考える。

## ①—2 先端企業訪問（会津オリンパス株式会社）

### （1） 対象生徒

対象生徒：高等学校1年生 SSHコース選択者 52名

### （2） 事業の目的

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、この行事を設定した。

現場における講義及び施設等の見学を通して地元企業への認識を深めるとともに、理科で学んでいる事柄が生産現場で実際に活用されていることを知ることより、普段の学習の大切さを実感させる。

### （3） 日時・場所

平成23年2月18日（金） 13時30分～15時30分

会津オリンパス株式会社若松工場

### （4） 事業の概要

始めに、会議室で会社の事業内容の説明を受けた。会津若松市に立地する会津オリンパス株式会社は、世界中に展開するオリンパスグループの中でも内視鏡に特化して製造を行う会社である。この会社の製造する内視鏡は、



世界中の医療機関で使用されている消化器系

世界の実に7割を超えるシェアを誇る。

次いで、内視鏡のもつ役割と構造及びその原理について、実際の装置を使用して説明していただいた。日本人の死亡原因の1位を占めるがんについて、消化器系の疾患が占める割合が年々低下していること、そこに内視鏡による早期診断技術が大きな役割を果たしていることの説明を受けた。そこにはNBIやAFIといった最新の光学的画像強調機能技術が存在し、その原理となる分光についても分かりやすく説明していただいた。

最後に工場内のショールーム及び製造施設等を見学した。ショールームでは最新の内視鏡装置と共に各時代の装置が展示されており、技術革新の様子を確認することができた。

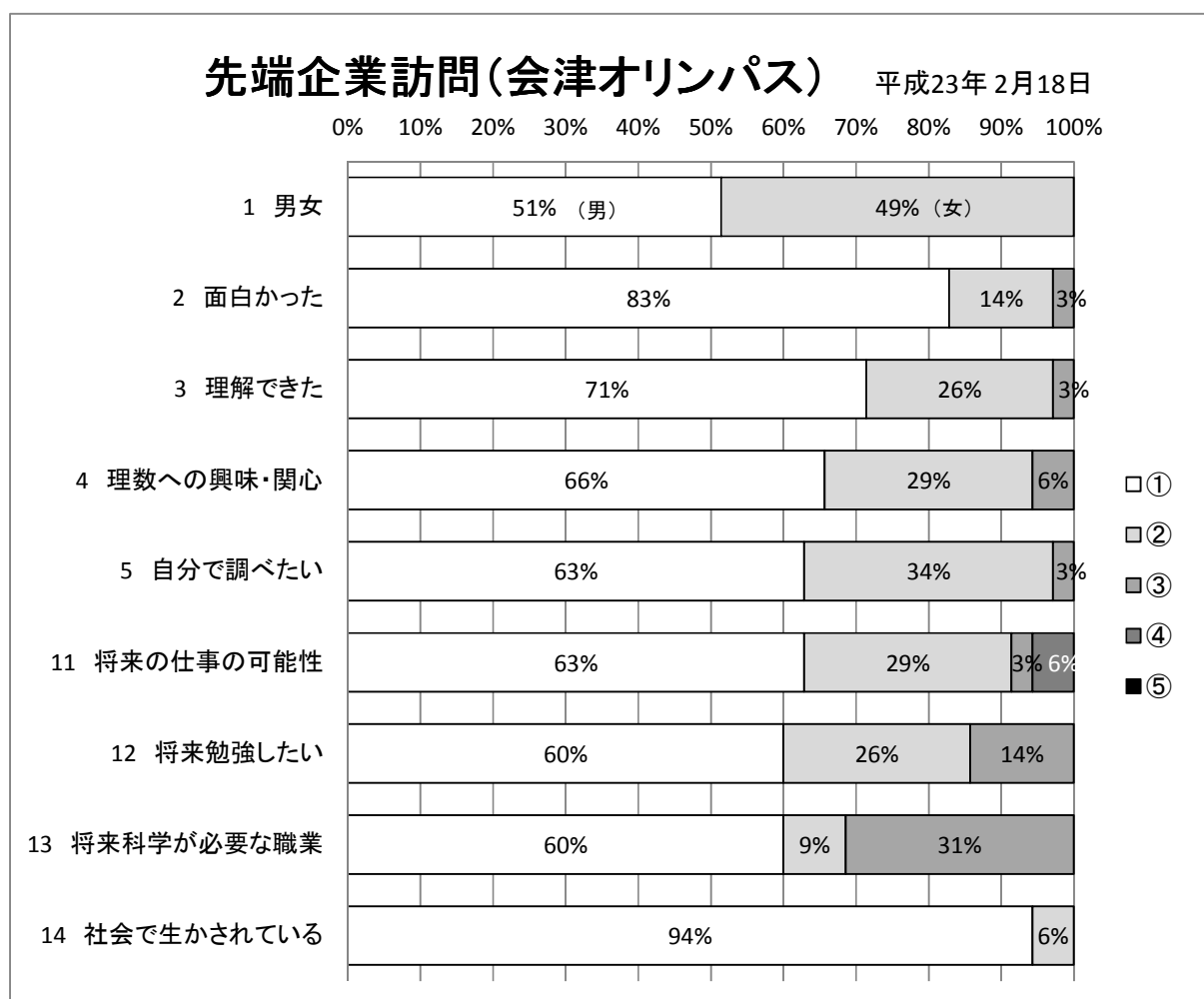


さらに、内視鏡内の部品も展示され、ナノレベルの部品加工技術とその装置も自社製造し

ているとの説明を受けて、生徒たちは会社と技術者の高いレベルを感じ取っていた。製造施設ではクリーンルームの外から見学した。内視鏡はその使用目的に応じて様々なオーダーメイドが発生するため、高精度な製品であるにもかかわらず、多くの部分が手作業で組み立てられている現場を見学して、生徒たちはプロフェッショナルの技術とそれを支える会社の体制に感動していた。

(5) アンケート結果

○質問内容					
1 あなたの性別を教えてください。					
2 今回のSSHの講座は面白かったですか？					
3 今回のSSHの講座を、自分なりに理解できましたか？					
4 今回のSSHの講座をきっかけに、科学技術や理科に対する興味・関心はどのようになりましたか？					
5 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・情報について、知りたいことを自分で調べてみようと思うようになりましたか？					
11 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、自分にとってやりがいがあると思うようになりましたか？					
12 今回のSSHの講座をきっかけに、将来勉強（あるいは研究）したい分野で必要になるので、理科・数学を学習することは重要だと思うようになりましたか？					
13 今回のSSHの講座をきっかけに、将来科学を必要とする職業に就きたいと思うようになりましたか？					
14 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学で学んだ考え方が、社会の各分野で活かされていると思うようになりましたか？					
○ 回答例					
質問2		質問3、4、5、11～14			
回答	①	②	③	④	⑤
内容	肯定 →			否定	
回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定



#### (6) 生徒たちの感想の例

- ・ 世界の医療現場で使用されている内視鏡の約70%が、この会津オリンパスで生産されていることを知り、とても感動した。
- ・ 世界中の人々の健康で幸せな暮らしが、会津オリンパスの内視鏡によって支えられていることが分かった。
- ・ ただ胃の中を照らして見ているだけかと思っていたが、NBIやAFIといったより詳細に観察するための高度な技術があることを知った。
- ・ 世界に誇る科学技術がこの会津にあることを知り、うれしくなった。
- ・ 地元の会津に誇りを感じた。
- ・ 会津にも凄い会社があつて、それが世界中の人々の役に立っていることが分かってよかった。
- ・ 授業（理科）で学んだ内容が、このような形で応用・発展して活かされていくことが分かった。
- ・ 社会を見えないところで支えている技術者たちを心からすごいと思った。私ももっと勉強して社会を支えられる人間になりたい。
- ・ 2時間程の時間で、光に関する物理的な内容の講義や作業工程の見学など様々な活動があり、大変興味深かった。
- ・ 内視鏡とその制御装置に触れて操作できたことがうれしかった。とてもドキドキした。
- ・ この精密な内視鏡が、1つ1つカスタムメイドで、手作業によってつくられているのに驚いた。
- ・ マイクロレベルの組み立て工程が手作業というのが、未だに信じられない。
- ・ 世界シェア70%を占める製品を作り続ける科学技術と、チームとしての体制、弛まぬ努力を感じることができた。

#### (7) 事業の評価

先端企業での講義及び施設等の見学を通して地元企業への認識を深めるという目的は、ほぼ全てのアンケート項目で、「研修により意識が高まった」という①～③の回答が9割を占めていることや、感想の例からも、ほぼ達成できたと思われる。多くの生徒が感想の欄に、自分の暮らす地元にもこのような最先端の事業を展開する企業が存在したことに、驚きと感動の内容を記していた。

科学技術に対する興味・関心を高めて科学技術の大切さを実感する目的に関しても、アンケートの質問4以降の回答が示す通り強い関心を感じていることから、達成されたと考える。特に、画像処理技術等における高度な技術の科学的根拠を説明していただいたことで、普段自分たちが授業で学んでいる内容が基礎となっていることを確認できたことが、理科を学ぶ目的のひとつとして実感できたようである。理系を志す生徒にとって大きな励みとなったと思われる。

#### (8) 今後の課題

近隣に総合大学や研究所等が存在しない本校にとって、会津オリンパス株式会社は課題研究を含めて様々な活動の連携先として重要である。今後は連携事業全体を鑑みながら研修内容を考慮し、調整していく必要がある。

### ①—3 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 89名

引率教員：中学1年生担任5名、副担任2名、計7名

#### (2) 事業の目的

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行事を設定した。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を通して、楽しみながら科学とふれあうことにより、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22年10月20日（水） 8時～16時 郡山市ふれあい科学館スペースパーク

#### (4) 事業の概要

午前中はまず「展示ゾーン」を見学した。ここでは科学の最先端技術を駆使して開発や調査が進められている「宇宙」をテーマに、さまざまな展示物が設置されている。宇宙開発や宇宙の仕組み解明に向けた取り組み、地球環境問題などについて紹介している。体験型展示物が充実しており、「トリプルスピン、ムーンジャンプ、宇宙探検シミュレーション」などが人気があり、長蛇の列ができていた。前日に事前学習として、インターネットを使って科学館についての調べ学習を行っていたこともあり、生徒たちはお目当ての展示物に一目散に向かっていった。質問の答えを探してシートに書き込みながら展示物を見学する「たんけんシート」が好評で、全問正解を目指して生徒たちは熱心に取り組んでいた。

1時間ほどの見学のあと、「宇宙劇場」に移動した。このプラネタリウムは、世界一高いところにあるということでギネスブックにも登録されている施設で、最新鋭の投影機や映像システムにより、星空や宇宙における様々な現象を再現し、専門の解説員がわかりやすく解説している。「宇宙の構造」という学習内容で、古代人の宇宙観や科学者の業績と科学の進歩を紹介しながら、宇宙の中の自分自身を考える内容になっている。初めてプラネタリウムを見る生徒もおり、スクリーンに映し出された美しい星空には大きな歓声が上がった。また、終了後に質問コーナーが設けられており、たくさんの生徒が解説員に質問をした。「星の色はなぜ違うのか、太陽の寿命が終わったら地球はどうなるのか、宇宙はどのように広がっているのか、冥王星はなぜ惑星から外されたのか」など、どれも高校地学レベル以上の内容で、改めて本校生の科学に対する知識の豊富さに驚かされ、興味・関心の高さが感じられた。

昼食をはさみ、午後は「展示ゾーン」や「展望ゾーン」の自由見学としたが、多くの生徒が早めに食事を終わらせて足早に見学に向かっており、生徒にとって興味・関心の高い施設であることがわかった。

1時間ほどの見学を終え、学校に戻った。振り返りシートとアンケートの記入を行い、放課となった。





【ローバ操作】



【プラズマボール】



【トリプルスピン】



【ムーンジャンプ】



【宇宙探検シミュレーター】



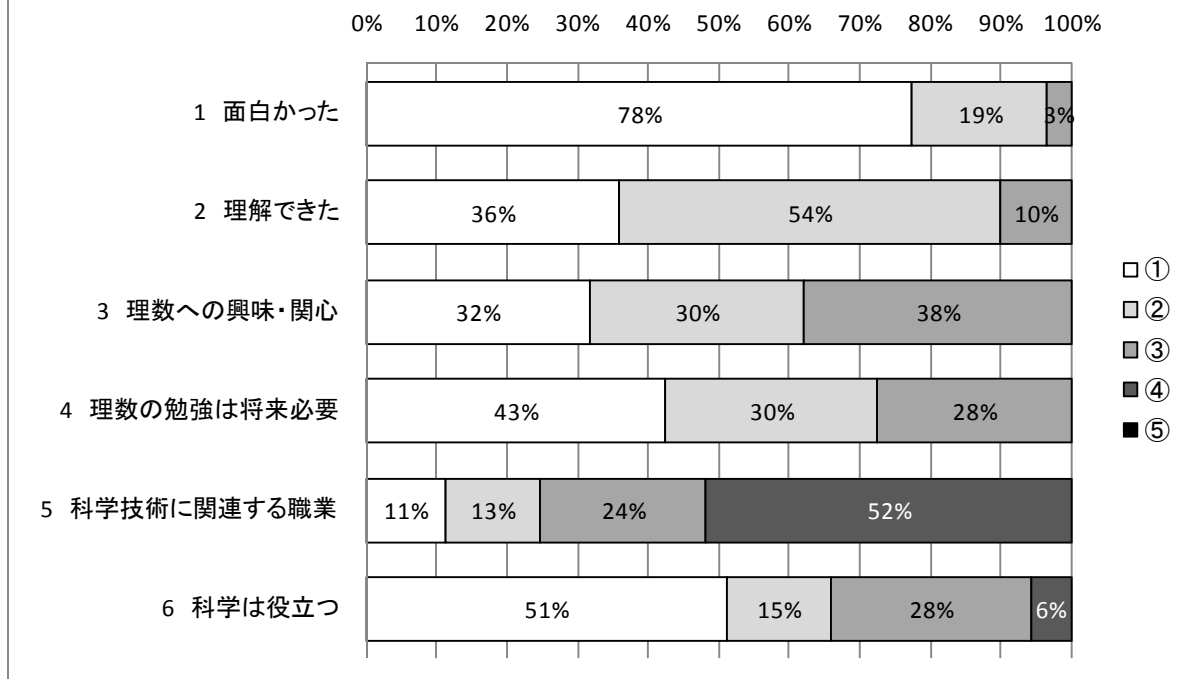
【プラネタリウム鑑賞】

(5) アンケート結果

○ 質問内容

- 1 今回の研修は面白かったですか？
- 2 今回の研修で、「宇宙劇場（プラネタリウム）」の内容は理解できましたか？
- 3 今回の研修を受けて、「科学技術」や「理科・数学」に興味・関心をもちましたか。
- 4 今回の研修を受けて、「理科・数学」を勉強することは、将来自分にとって必要になりそうなので、重要だと思ようになりましたか？
- 5 今回の研修を受けて、「科学技術」に関連する仕事につきたいと思うようになりましたか？
- 6 今回の研修を受けて、科学は自分の身の回りのことを理解するのに役立つと思うようになりましたか？

## 郡山市ふれあい科学館 平成22年10月20日



### (6) 生徒たちの感想

- 私は科学者たちが考えた地動説や天動説に興味をもちました。特にコペルニクスは自分の考えを信じて正解を導き出したことに、すごいなあと思いました。また、アインシュタインの相対性理論なども学ぶことができ、科学者たちのいろいろな視点が面白いと思いました。今回科学館に行けて本当によかったと思います。さまざまな体験を通して、宇宙の広さや構造などを学ぶことができました。そしてプラネタリウムでは普段見られない星を見ることができ、嬉しかったです。日常生活でも時々夜空を見て、星座を発見していきたいと思います。
- 月の重力を再現したもので、どうやって重力を調べたのかが不思議でした。音も、理科でやったところなので面白かったです。一光年離れていることを調べることができるということが面白かったです。理屈を知らないで科学を利用している人々は、いろいろな意味ですごいなあと思いました。いろいろな体験をして理科について楽しく学べました。身近にあるものも科学なのだ気づかされる反面、自分では理解できないものもあったので、いつか人に説明できるくらいになりたいと思いました。
- 僕は宇宙について少ししか興味がなかったのですが、このことをきっかけにして宇宙についてとても興味を持ちました。特にプラネタリウムでは宇宙の広さ、歴史をたくさん知ってとても勉強になりました。これからは宇宙についての本を図書館で借りたいです。
- SSHが導入されて理科についてたくさん興味を持ちました。次の活動も楽しみです。
- 科学の持つ力を使ったいろいろな遊びなどを体験できたので、面白かったです。プラズマボールは、人が手を置いたところに電気が来たのがすごいと思いました。パイロット体験ではゲームをしましたが、あんなに操縦が難しいとは思っていませんでした。あんなに

難しいのに、パイロットは操縦をこなせるのがとてもすごいことなのだと思います。プラネタリウムで星座の由来や、地球が火星や木星などの惑星からどのくらいはなれているのかがよくわかりました。国によって宇宙の表し方が違うのも初めてわかりました。郡山のように明るい場所よりも、山などの暗いところのほうが星がたくさん見えるのがわかりました。短い時間でしたが、そのなかで様々な発見ができたので、とてもよい体験になりました。

- ・ プラネタリウムで説明を受けて、昔の人が考えていた宇宙が面白いと思いました。宇宙から見ると地球はすごく小さくて人間はもっと小さいのかと思うと、少しこわくなりました。展示コーナーでいろいろな体験ができたし、いろいろなことを知ることができてよかったです。
- ・ 今回の見学で宇宙に対する興味がとても高くなりました。宇宙を知ることによって人間の生活は大きく変わると思います。これから技術が発達して、もっと多くのことを知ることができるようになったときが楽しみです。

#### (7) 事業の評価

アンケートの結果を見ると、質問1の「面白かったか？」に対して97%の生徒が肯定的に答えていた。体験型展示物やプラネタリウムが生徒の興味・関心を高めたと考えられる。質問2の「理解できたか？」に対しては90%の生徒が肯定的に答えており、本校生にとって適切な展示であったと考えられる。質問3の「理数への興味関心が高まったか？」に対しては、もともと理数への興味を持っていた生徒も含め62%が興味・関心が高まったと答えており、さらに否定から肯定へと変わった生徒も38%であった。質問4、5、6については、学問として理数系の科目の必要性は感じたようであったが、将来の仕事にまでつながった生徒はわずかであった。ただ、社会での有用性については十分認識できたようである。

展示物の内容が本校生にとって幼稚すぎず、高度過ぎない適切なレベルであり、もともと宇宙に興味や知識を持っていた生徒にとっても、満足のいくものであった。また体験型の展示物が生徒の興味・関心を高めており、体験を行うことで、月と宇宙の重力の大きさが異なる理由など、宇宙や科学に対する新たな疑問を持つ生徒もいた。

スタッフの数も十分確保されており、細かな説明も行き届いていた。また、展示物自体も数ヶ月で内容を更新しており、何度来館しても新しい知識を得ることができるようになっていく点が魅力であった。プラネタリウムでの解説員も高度な知識で生徒たちの質問に答えてくださり、大変満足のいくものであった。

この事業を実施する前に、会津大学からの呼びかけでITフォーラムと題した「ハヤブサ」に関する講演会に参加していたこともあり、生徒たちは宇宙に関する興味がさらに高まり、科学を身近なものとして感じることもできたようである。そのこともあり、時期的にも適切なものであった。

#### (8) 今後の課題

中学一年生の行事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。

## ①—4 新潟大学・新潟県立自然科学館研修

### (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5名、本校理科教員1名

### (2) 事業の目的

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、この行事を設定した。まずは、中学校2年生の段階での実施であることを考慮して、理系の学部限定せず、大学についての一般的な説明を聞いたり、大学構内の施設等の見学をしたりすることにより、大学そのものへの関心を高める。また、自然科学館において、楽しみながら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。

### (3) 日時・場所

平成22年10月20日（水） 10時00分～11時30分 新潟大学  
12時30分～14時30分 新潟県立自然科学館

### (4) 事業の概要

#### ① 新潟大学見学

午前中は、新潟大学の見学を行った。まず、新潟大学入試課の方のご案内により、大学構内を歩き、主な学部の建物や施設等を外から見学した。新潟大学は9学部を有する総合大学であり、敷地面積も大変広いため、生徒たちはその規模の大きさに圧倒されていたようだった。また、学内を歩く際にすれ違う大学生の様子から、大学の自由な雰囲気も感じ取っていたようである。

次に、教室の講義室に移動し、大学の概要について、入試課の方からパワーポイントを用いて説明していただいた。その説明により、生徒たちは中学校・高校と大学は、いろいろな面で大きく違うこと、大学は自由である半面、自己責任も大きいことなどを実感していた。



#### ② 新潟県立自然科学館研修

午後は、新潟県立自然科学館での研修を行った。初めにプラネタリウムで「スターライトツアーズ」という学習投影番組を見た。その後、科学館内の展示場で自由に見学を行った。



自然科学館の展示場は、錯覚を利用した展示品や、多数の玩具等が常備された「不思議な広場」、隕石や化石標本などが展示された「自然の科学」、人々の生活に欠かせない科学技術の基礎と最新技術を体験しながら学習できる「生活の科学」の3つのコーナーに分かれおり、自然科学を総合的に理解できるように構成されている。生徒たちはそれぞれのコーナーで、普段の理科の授業では体験できないさまざまな体験をし、楽しい雰囲気の中で研修を行うことができた。

(5) アンケート結果

○ 質問内容

**A 新潟大学研修について**

- 1 今回の研修は面白かったですか？
- 2 今回の研修で、大学全体や各学部の内容は理解できましたか？
- 3 今回の研修を受けて、大学へ進学したいという気持ちはどのようになりましたか？

**B 新潟県立自然科学館研修について**

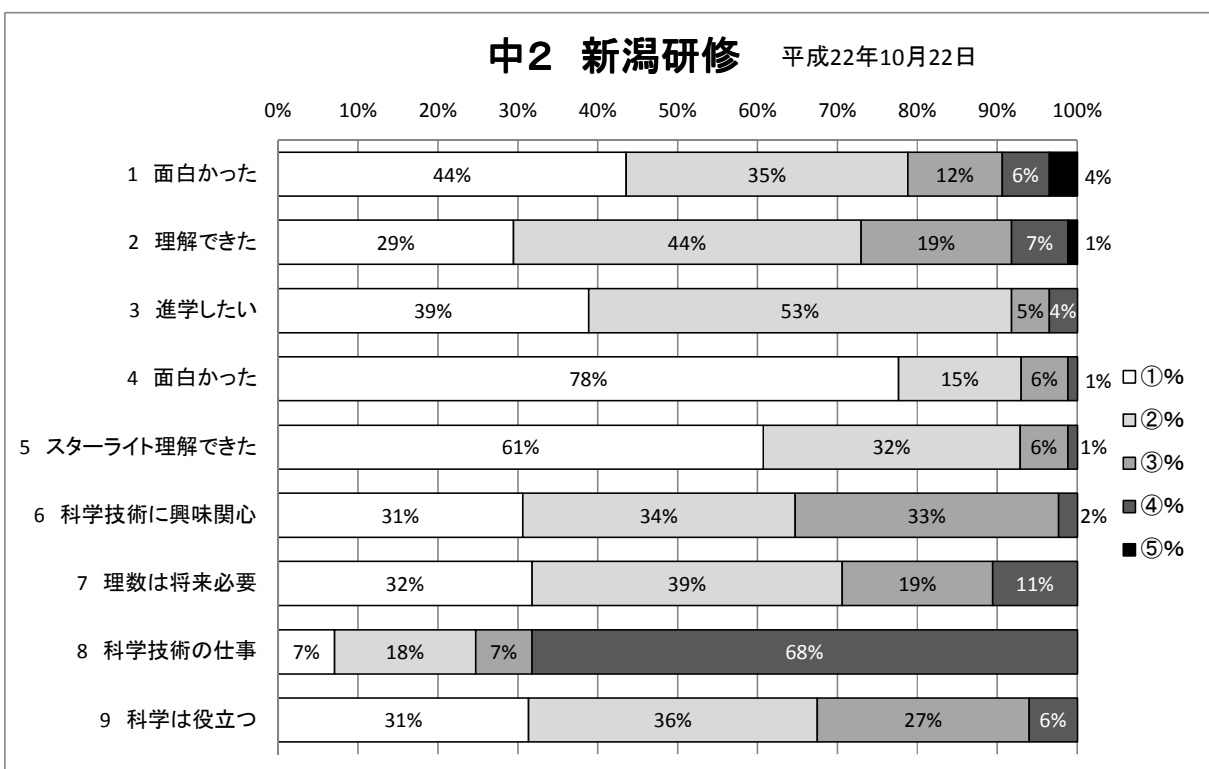
- 4 今回の研修は面白かったですか？
- 5 今回の研修で、「スターライトツアー」の内容は理解できましたか？
- 6 今回の研修を受けて、「科学技術」や「理科・数学」に興味・関心をもちましたか？
- 7 今回の研修を受けて、「理科・数学」を勉強することは、将来自分にとって必要になりそうなので、重要だと思えるようになりましたか？
- 8 今回の研修を受けて、「科学技術」に関連する仕事につきたいと思うようになりましたか？
- 9 今回の研修を受けて、科学は自分の身の回りのことを理解するのに役立つと思うようになりましたか？

○ 回答例

質問 1、2、4、5                      質問 3、6、7～9

回答	①	②	③	④	⑤
内容	肯定	→			否定

回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定



## (6) 生徒たちの感想の例

### ① 新潟大学見学

- 大学では自分で時間割を作り、単位を取らなければならないということを知り、責任を感じました。私は、将来の目標は決まっているので、改めて専門的なことを勉強できる大学に行きたいと思いました。
- 大学・大学院がどういうものかを知ることができてよかったです。今はまだ将来のことについて具体的には考えていませんが、大学では学部ごとに違いがあり、後戻りはできないので、じっくりと考えて結論を出したいと思います。
- 大学というところが、思っていた以上に広くてびっくりしました。大学に行きたいとは思っていましたが、実際に見たことによって、大学がどのようなところかわかり、さらに行きたくなりました。
- 研修前は、5年後の自分について深く想像したことはありませんでしたが、研修で周りの人の考えを知ったり、反応を見たりすることで、今では5年後にやってみたいことについて考えることも必要だと思うようになりました。
- 自分の興味のある学部を見学することができなくて残念でした。

### ② 新潟県立自然科学館

- プラネタリウムを見て、とても美しいと思いました。しかし、家の明かりや空気の汚れなどがある実際の空では、その通りには見えないということを知り、大昔と現在とでは、天文学者たちの星空への思いは全く違っているのではないかと思います。五感をフルに使って物事を考えることが、大きな事業や発見へのかぎだと思いました。
- 科学ということの大まかなイメージが、自分の頭の中で、よりよくできた研修になりました。楽しいと思える工夫や展示物が多く、ここに行ったことで、科学というものがより身近に感じられるようになり、よかったです。
- 科学は学ぶだけでなく、生活に利用することができることを改めて感じました。学んだことが生活の充実につながることは、とても素晴らしいことだと思います。
- 授業ではできない体験や発見がたくさんありました。実際に風速 15mの風を体験した時は、本当にびっくりしたし、ニュースでよく見る風速 30mというものが、どのくらい強いのかを想像して、自然の力のすごさを実感しました。
- 科学の発達は、私たちの生活をよりよくするものになると思います。科学館にたくさんあったロボットが普及するのは、そんなに遠いことだと思わなくなり、身近に感じられました。
- 不思議に思うことが結構あったので、調べたりして解決してみたいと思います。
- 自然現象の不思議さをいろいろと味わうことができ、自分も過去の科学者たちのように、不思議な現象や、科学の法則を発見したいという気持ちが強くなりました。
- 館内の見学は、体験コーナーが多く、楽しみながら自然科学に興味を持ちました。今まであまり思いませんでしたが、科学っておもしろいと感じました。
- 身近なことで、たくさん科学が使われているのがわかりました。生活の中で使われているので、やはり大切なことだと思います。

- ・ 今まで理科で勉強したことなどが出てきていて、「ああこんなふうに応用できるんだ。」と思いながら回ることができました。

#### (7) 事業の評価

新潟大学の見学については、大学そのものへの関心を高めるという当初の目的は、アンケートの質問3の「大学進学したいという気持ちはどうなったか？」に対して、「研修前より進学したいと思うようになった。」という①や③の回答が44%であることや、感想の例からも、ほぼ達成できたと思われる。今回の研修は、中学校2年生の段階での実施ということもあり、まずは大学の概要を知ること重点を置いた。しかし、感想の例にもあるように、各学部の内容をもっと詳しく知りたいと思っていた生徒にとっては、少し物足りなかったようである。

新潟県立自然科学館については、アンケート結果のうち、科学技術への興味・関心や有用度に関する質問6、7、9に対して肯定的な回答が9割近くを占めることや、感想の例からも、科学技術に対する興味・関心を高めるとともに、科学の楽しさや科学技術の有用性について知るための、よいきっかけをつくることができたようである。ただし、質問8の「科学技術に関連する仕事につきたいか？」に対しては「そう思わない」が7割近くを占めていた。これについては、文系を希望する生徒も多いことや、中学校2年の段階ではまだ文系か理系かも決まっていない生徒もいるためだと思われる。

#### (8) 今後の課題

特に新潟大学見学については、大学の概要説明だけでなく、体験授業や授業見学など、各学部の内容をもっと知ることができるような研修も含めて実施することが考えられる。ただし、新潟までのバスの移動時間が往復で3時間かかることを考えると、大学見学に体験授業などを含めた場合、自然科学館での研修にはあまり時間がかけられなくなる。中学校2年生の段階での研修であることを踏まえた上で、研修のどの部分に重点を置くかを考慮し、研修の日程を調整していく必要がある。



## ①-5 東北大学工学部研修

### (1) 対象生徒

対象生徒：中学校3年生 87名

引率教員：中学3年生担任、副担任6名（内、本校理科教員1名含む）

### (2) 事業の目的

仮説の「大学や地域企業等における体験型学習により、科学技術は現代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、この行事を設定した。中学校3年生の段階の実施であることを考慮し、理系学部の中でも、私たちの普段の生活にかかわりのある工学部の研究室を見学したり、第一線の研究者の方々から最先端の研究についての説明を受けたりすることにより、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ことをねらいとした。

### (3) 日時・場所

平成22年12月7日(火) 10時45分～12時45分 東北大学工学部

### (4) 事業の概要

はじめに全体会として、大講義室で大学全体および工学部全体の説明をしていただき、その後、研究室を見学した。本校では、会津大学主催の中大連携事業である「天地人プロジェクト」を行っているが、それと関連をもたせ、次の4コースに分かれて実施した。

#### 【宇宙関係コース】(機械知能・航空工学科)

担当の先生からは飛行機模型を見せていただきながら、飛行機が浮く原理について説明していただいた。また、もう一つの研究室では、災害時に生存者を見つけ出すための機械を見せていただき、その機械を学生が実際に動かすところも見ていただいた。その機械は斜面でも姿勢を平行に保つことができるもので、宇宙での活躍も期待できるものであった。

#### 【環境関係コース1】(材料科学総合学科)

水溶液から不純物を取り除く装置を見学した。さらに、金属の融点についての研究に対する説明をいただいた。金属の中には、融点が28度のものもあり、夏場には溶けているという話があり、生徒の興味を引いていた。

#### 【環境関係コース2】(化学・バイオ工学科、建築・社会工学科)

はじめに、担当の先生から、研究室で行っている研究の概要を説明していただいたのち、ペットボトルのリサイクルの方法についての講義をしていただいた。次に、研究室で実際にペットボトル再生の作業をしている様子等を見学し、学生から説明をし



ていただいた。その後、水環境デザインコースに場所を移して、熱帯氷河と水資源や積雪の予測、河川流量の予測技術について、さらにはインドにおける生活排水の処理について等の説明をしていただいた。

#### 【医療工学コース】(医工学研究科)

はじめに、担当の先生から、工学と医療の関係についてお話をしていただいた。次にもう一人の担当の先生から、様々な組織や生きた細胞のイメージング研究について説明があった後に、研究室を見学させていただいた。皮膚の弾力性を測定する機器の見学では、実際に生徒がモデルとなり測定を行った。また、心臓や血管などの三次元イメージング画像等を見せていただいた。

治療医工学講座の先生の研究室を訪問し、ガンの早期診断と治療を目的に、ナノバブルと超音波を利用した抗腫瘍分子の、新しいデリバリーシステム開発を目指した研究について説明していただいた。その後、蛍光色素を導入した細胞の顕微鏡画像を、リアルタイムで見せていただいた。



#### (5) アンケート結果

##### ○ 質問内容

- 1 あなたの性別を教えてください。
- 2 今回のSSHの講座は面白かったですか？
- 3 今回のSSHの講座を、自分なりに理解できましたか？
- 4 今回のSSHの講座をきっかけに、科学技術や理科・数学に対する興味・関心はどのようになりましたか？
- 5 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学について、知りたいことを自分で調べてみようと思うようになりましたか？
- 6 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために必要な情報を集め、活用する方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 7 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために、自分で深く考える力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 8 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、自分にとってやりがいがあると思うようになりましたか？
- 9 今回のSSHの講座をきっかけに、将来勉強(あるいは研究)したい分野で必要になるので、理科・数学を学習することは重要だと思うようになりましたか？
- 10 今回のSSHの講座をきっかけに、将来科学を必要とする職業に就きたいと思うようになりましたか？
- 11 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学で学んだ考え方が、社会の各分野で活かされていると思うようになりましたか？

○ 回答例

回答	①	②	③	④	⑤
内容	肯定	→			否定

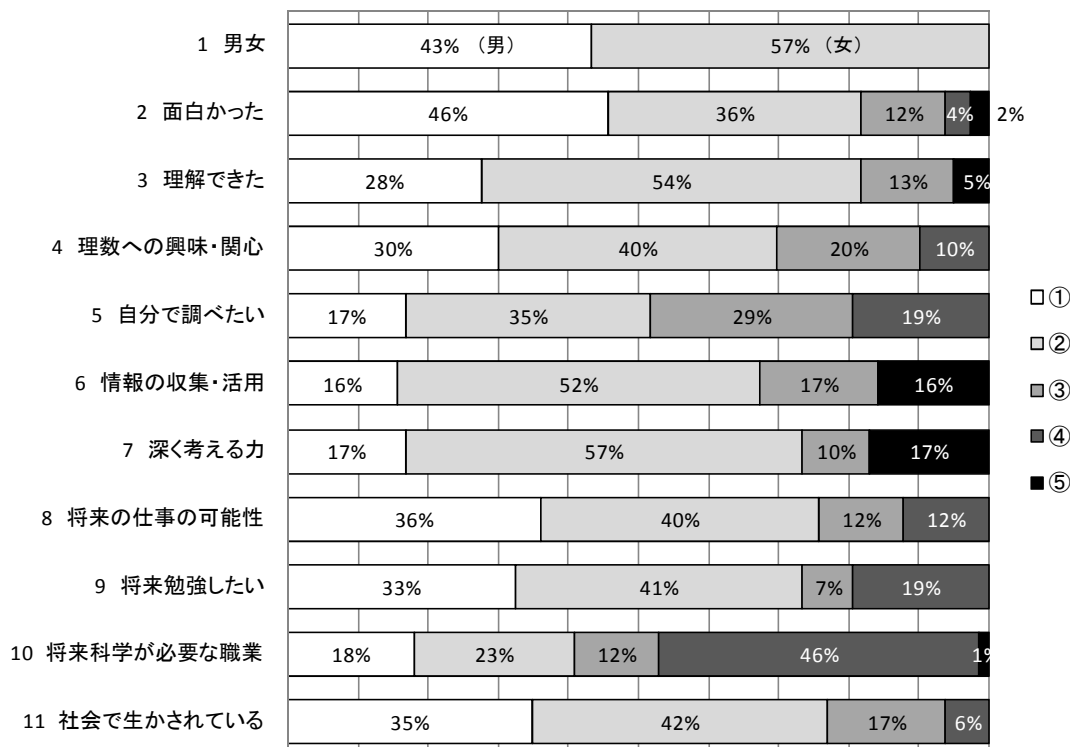
質問 2、3、6、7

回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定

質問 4、5、8～11

## 東北大学工学部研修 平成22年12月7日

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%



### (6) 生徒たちの感想の例

- ・ 一番心に残ったことは宇宙航空分野の研究室での、飛行機の翼端坂についてなどの説明です。風洞を使って実験するなど、僕の大好きな自動車とも共通するところがあって、個人的に興味深かったです。
- ・ 最先端の研究が、どのような雰囲気の中で行われているかということ、肌で感じられたのが本当によかったです。「研究」ということが感覚的に分かったことが最大の収穫です。
- ・ 研究室での講義もためになりましたが、ホワイトボードの隅や、ちょっとした紙切れに書かれた数式を見ると、難しいものばかりで、将来はそんな計算を

解けるようになりたいとも思いました。

- ・ 私は文系の大学に進むと決めているのですが、理科、数学が社会にすごく役立っていることが今回の講座を通して分かりました。やはり理系を好きにはなれませんが、ちょっとは面白いと思えるようになりました。
- ・ 行く前は医療と工学がどうつながるのか分からなくて、興味があまりなかったのですが、実際にはいろんなところにつながっていたことが分かり、面白かったです。医工学について、もう少し知りたいと思いました。
- ・ 私たちが知らないところで、社会生活をもっと便利で豊かなものにしようと日々研究している方々を身近で見ることができ、私も社会に貢献できるようなことをしたいと思うようになりました。

#### (7) 事業の評価

本研修の対象である中学3年生の中には、理系科目に対し興味・関心が強い生徒と、文系科目が得意な生徒が混在している。アンケート結果はそれを反映して、質問10の「将来科学が必要な職業に就きたいか？」に対して肯定的な解答は41%にとどまっている。しかし、数学・理科が、質問8の「将来の仕事の可能性をひろげるか?」、質問9の「将来勉強する分野で必要になるか?」に対して肯定的な解答が8割近いこと、質問2の「面白かったか?」、質問3の「理解できたか?」に対して肯定的な回答が8割を超えていることは、生徒の理系・文系という指向性に関わらず、自然科学に対する興味・関心を高める契機となったことがうかがえる。特に理系進学希望の生徒にとっては、研究室の雰囲気をじかに感じることができ、将来への夢を膨らますとてもいい動機づけになったものと思われる。

#### (8) 今後の課題

中学3年生に向けての講座としては、来年度以降も同様に実施していくことに問題は無いものと思われる。



## ①—6 日本科学未来館研修

### (1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生 45名

引率教員：本校理科教員3名

### (2) 事業の目的

研究仮説の「科学技術は現代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」に関して、本研修を設定した。また、本研修は、科学技術への興味関心の高揚、研究成果に関するプレゼンテーション技術の向上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22年8月3日(月) 12時30分～17時00分 日本科学未来館

### (4) 事業の概要

#### ① 施設見学

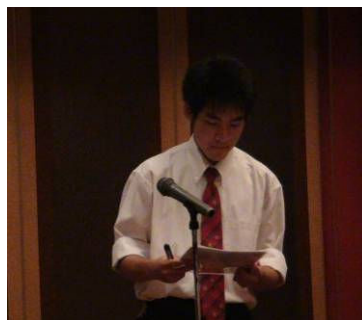
施設全体を2時間程度見学後、日本科学未来館の職員よりプレゼンテーションを行うにあたっての要点について説明を受けた。施設見学を通して特に強く興味・関心を持った題材についてプレゼンテーションをするために、再度施設を見学し、発表の方法を各自で検討した。

#### ② プレゼンテーション実習Ⅰ

3、4名単位で班をつくり、施設見学を通して特に強く興味・関心を持った内容について、相互にプレゼンテーションを行った。その際、声の大きさ・表現の仕方・説明の仕方などについて相互評価を行い、評価をもとに練り直し、再度プレゼンテーションを実施した。

#### ③ プレゼンテーション実習Ⅱ

本研修のまとめとして、プレゼンテーション実習Ⅰで行ったプレゼンテーションのうち、相互評価が最も高かったものについて、図表の使い方や表現の仕方などを班のメンバー全員で練り直す時間を与え、代表者によるプレゼンテーションを行った。



(5) アンケート結果

○ 質問内容

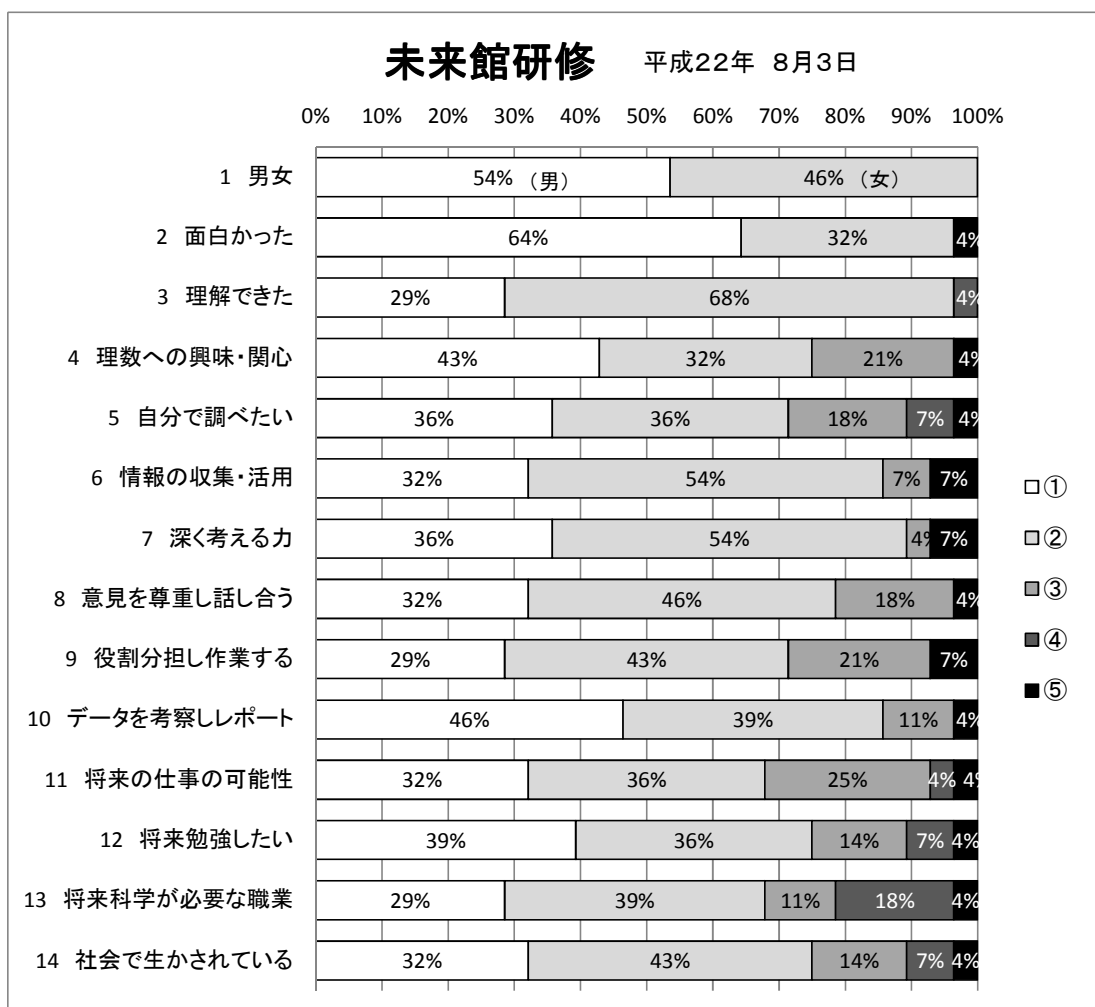
- 1 あなたの性別を教えてください。
- 2 今回の研修は面白かったですか？
- 3 今回の研修の内容を、理解できましたか？
- 4 今回の研修をきっかけに、科学技術や理科や数学に対する興味・関心はどのようになりましたか？
- 5 今回の研修をきっかけに、理科や数学について知りたいことを自分で調べてみようと思うようになりましたか。
- 6 今回の研修を通して、与えられた課題の解決に必要な情報を集め、活用する力を高めることができましたか。
- 7 今回の研修を通して、与えられた課題の解決に向けて自分で考える力を高めることができましたか。
- 8 今回の研修を通して、他の生徒の意見を尊重しながら議論する力を高めることができましたか。
- 9 今回の研修を通して、他の生徒と役割分担をしながら共同で作業する力を高めることができましたか。
- 10 今回の研修を通して、与えられたデータを考察しその内容について説明する力を高めることができましたか。
- 11 今回の研修を通して、理科や数学を学ぶことは将来就きたい仕事の幅を広げ、学びがいがあると思うようになりましたか。
- 12 今回の研修をきっかけに、理科や数学は今後学びたいまたは研究したい分野で重要であると思うようになりましたか。
- 13 今回の研修をきっかけに、将来、科学を必要とする職業に就きたいと思うようになりましたか。
- 14 今回の研修をきっかけに、理科や数学で学んだ考え方は社会の各分野で活かされていると思うようになりましたか。

○ 回答例

質問 2、3、6～10                      質問 4、5、11～14

回答	①	②	③	④	⑤
内容	肯定	→	→	→	否定

回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定



(6) 生徒たちの感想の例

- ・ 最先端科学について分かりやすく解説してもらえ、理解を深めることができました。
- ・ 学校の授業で習ったことが最先端科学へ活かされていることに気づきました。
- ・ 最先端科学が今後、どのようなことに役立つのか興味を持ちました。
- ・ 一人でプレゼンテーションができるか不安でしたが、ボランティアの方々と対話するうちに「科学って楽しいなあ。」と思い、プレゼンテーションも何とかできました。
- ・ 科学への理解を深めるために、もっと勉強しようと感じました。
- ・ ポイントを押さえれば、プレゼンテーションは簡単にできることが分かりました。

(7) 事業の評価

アンケートの質問14に対して肯定的な回答がほぼ9割であり、生徒は「科学技術は現代を支える要素であることを体感」していると思われる。質問4、5の結果を見ると、研修後のほうが科学技術や理科・数学に対する興味・関心が高まるとともに、自分で調べて理解したいと思う気持ちも高まっており、本研修の目的の一部を達成していると思われる。また、質問6～8の結果からは、研究成果に関するプレゼンテーション技術の向上という面に関して、目的が達成されたと見ることができる。

(8) 今後の課題

プレゼンテーション演習を課題研究の中間報告と兼ねて行うことで、本研修で身につけた技術・能力をさらに高めたい。事前指導の時間をもっととることによって、本研修がより充実したものになるようにしていきたい。



## ①—7 つくば学園都市研修

### (1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生 38名

引率教員：本校理科教員2名

### (2) 事業の目的

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、この行事を設定した。科学の最先端の施設や展示を見学したり、解説を聞いたりすることにより、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し、さらに今後の理科・数学の学習への意欲を喚起することをねらいとした。

### (3) 日時・場所

平成22年12月22日(水)	10時00分～12時30分	理化学研究所つくば
	12時30分～14時30分	JAXAつくば
	14時30分～16時00分	地質標本館

### (4) 事業の概要

#### ① 理化学研究所つくば見学

遺伝子組み換えに使用するP4レベルの実験室を見学した。過去に1度だけ、9ヶ月間使われたことのある施設であり、細菌やウイルスなどが実験室の外に出ないようにするための厳重な管理が印象的であった。

次にバイオリソースセンターの説明があった。マウスやシロイヌナズナなどの実験生物を研究者に提供しており、マウスの収集・保存は世界第2位の規模であることなどの説明を聞き、質疑・応答などを行った。

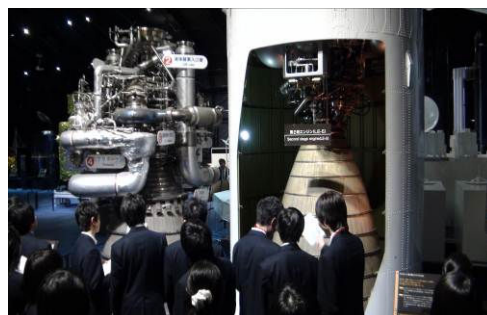


#### ② JAXAつくば見学

宇宙飛行士養成棟・無重量環境試験棟の見学を行い、説明を聞いた。宇宙飛行士になるための条件や宇宙服の構造、訓練の仕方など興味深い内容であった。

次にバスの中から、宇宙との通信に使用するパラボラアンテナを見学した。

最後に展示館の見学を行い、説明を聞いた。さまざまな人工衛星やロケットエンジン、「きぼう」日本実験棟などのモデルの見学および解説によって、宇宙開発の重要性を実感した。



③ 地質標本館見学

エントランスの天井に日本列島周辺の震源分布があり、立体的で分かりやすく展示してあった。第1展示室では地質図、生物の進化などの展示により地球の歴史を学ぶことができた。第2展示室では陸域や海域の鉱物資源などの展示を見学した。第3展示室では生活と地質現象の展示を見学した。第4展示室では岩石、鉱物、化石の標本を見ることできた。

解説を聞きながらの見学であったので、分かりやすく興味深い内容であった。

(5) アンケート結果

○ 質問内容

A 理化学研究所研修について

- 1 今回の研修は面白かったですか？
- 2 今回の研修で、研究の内容は理解できましたか？

B JAXAつくば研修について

- 3 今回の研修は面白かったですか？
- 4 今回の研修で、研究の内容は理解できましたか？

C 地質標本館研修について

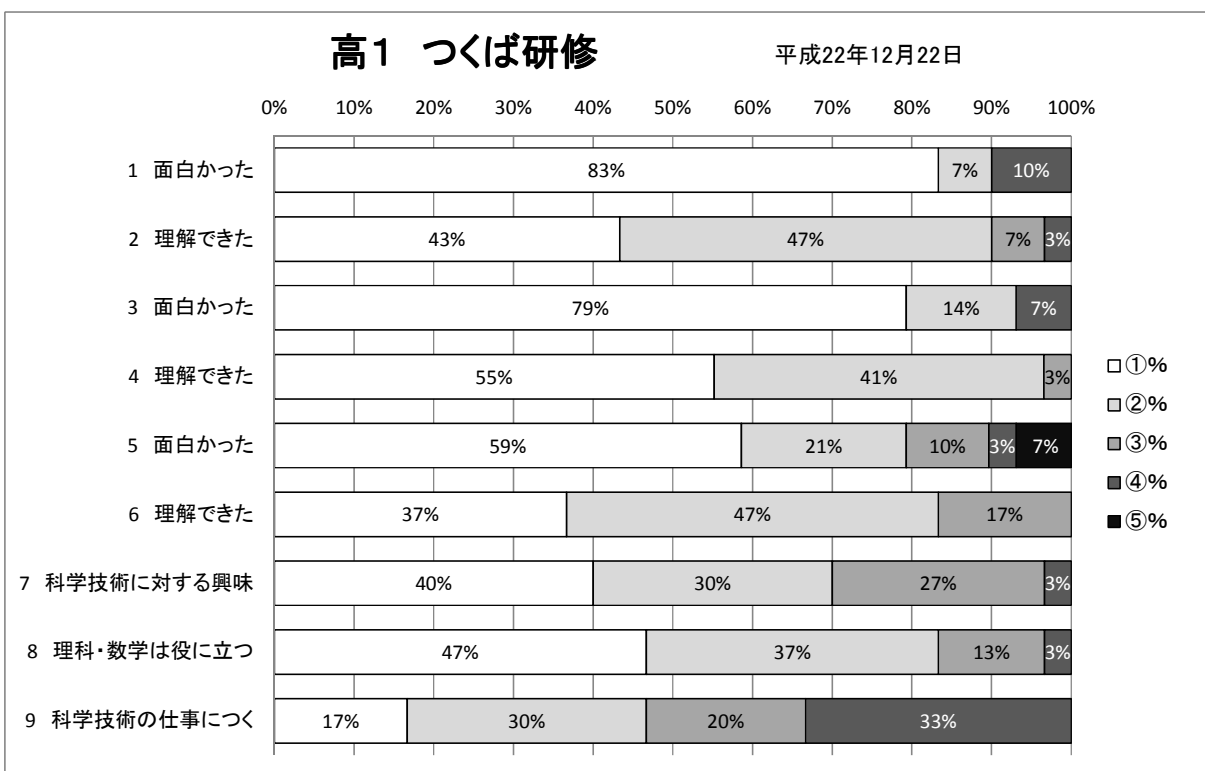
- 5 今回の研修は面白かったですか？
- 6 今回の研修で、研究の内容は理解できましたか？

回答	①	②	③	④	⑤
内容	肯定				否定

D 研修全体を通して

- 7 今回の研修を受けて、「科学技術」や「理科」に対して興味・関心をもちましたか？
- 8 今回の研修を受けて、「理科・数学」を勉強することは、将来自分にとって必要になりそうなので、重要だと思ようになりましたか？
- 9 今回の研修を受けて、「科学技術」に関連する仕事につきたいと思うようになりましたか？

回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定





(6) 事業の評価

アンケートの結果から、理化学研究所、JAXAつくば、地質標本館の3つの研修場所ともに、研修は面白かったという回答が多かった。しかし、内容の理解という点では1年生ということもあり、理解が難しい内容も含んでいたようだ。全体を通して、科学技術に対する興味・関心を高めるとともに、科学の楽しさや科学技術の有用性について知るための、よいきっかけをつくることはできた。

(7) 今後の課題

バスでの移動時間が長く、1つの見学場所に割ける時間が短く、物足りないと感じている生徒もいた。また、予備知識が少なく、研修をもっと深めるためには事前研修も充実させる必要がある。



## ①—8 会津短大細胞培養研修

### (1) 対象生徒・講師

対象生徒：高校1年生 2名

講師：会津大学短期大学部 高橋君子 教授

引率教員：本校理科教員2名

### (2) 事業の目的

仮説の「大学の教員が行う体験型学習により、科学技術の重要性や、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、今回の行事を設定した。細胞培養を専門とする大学の教授より直接講習を受けることで、動物の細胞培養に必要な技能を習得する。これにより、課題研究等で細胞培養の技術が必要となる場合に備えるとともに、科学研究の先端的な内容に直接触れ、科学研究に対する興味・関心を高めることをねらいとした。

### (3) 日時・場所

平成22年8月9日(月) 9時00分～17時30分 会津大学短期大学部

8月10日(火) 9時00分～17時00分 会津大学短期大学部

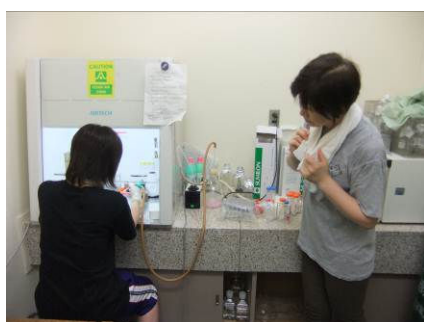
### (4) 事業の概要

#### 【1日目】 細胞培養についての講義及び凍結細胞の解凍と再培養の実習

午前中は、細胞培養学会の理事も務められている高橋君子教授の講義により、細胞培養では無菌状態ですべての操作を行うことが重要であることや、器具の操作方法、クリーンベンチの使い方、培養上の注意点などについて学んだ。午後は、凍結細胞を解凍後、血清入り培地に入れ、CO<sub>2</sub>インキュベーターを用いて培養を開始するところまでの実習を行った。生徒たちは、はじめのうちはマイクロピペットやピペッターなど、初めて使う器具に戸惑っていたが、高橋教授による丁寧な指導によりそれらの器具の使用にも次第に慣れ、意欲的に培養技術の習得に取り組んでいた。

#### 【2日目】 細胞の継代と凍結保存の実習

まず、1日目に培養液に入れた細胞を、トリプシンを用いて容器の底からはがし、遠心分離器で集めた後、新しい血清入り培地に入れる操作を行った。次に、同様にして遠心分離器で集めた細胞の一部を血球計算板でカウントし、残りの細胞をDMSOを加えた培地に入れ、凍結保存する操作を行った。これまでの実習により、凍結細胞を解凍して、継代培養し、さらに再び凍結保存するまでの一連の流れを学んだことになる。



(5) 事業の評価

動物の細胞培養については、高校の生物では扱っておらず、生徒にとってはもちろん、教員にとってもわからないことが多い分野である。今回の研修において、専門の教授のご指導により細胞培養の技術を習得することができたのは、今後の課題研究等を考える上でも大変有意義であった。また、培養に必要な薬品や器具などについて知ることができたことも有意義であった。生徒たちも、初めは実験器具の操作方法等に戸惑っていたが、次第にそれらにも慣れ、積極的に実験に取り組み、細胞培養に対する興味・関心を高めていった。

(6) 今後の課題

今回の研修は夏休み中ということもあり、生徒の参加人数が少なかった。ただ、無菌操作を行うためのクリーンベンチの数が限られており、参加人数が多くなると、他の人の操作が終わるまでの待ち時間が長くなってしまうことも考えられる。人数が多くなった場合でも、効率よく研修を進めるための工夫が必要である。また、細胞を継代して培養していくことは大変手間のかかる作業であることが分かったので、課題研究のテーマとして取り上げる場合、しっかりした準備と心構えが必要であると思われた。

## ② 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。

### ②-1 「集まれ！理系女子 ～先輩のホンネトーク」

#### (1) 対象生徒・講師

対象生徒：中学校、高等学校の女子で特に理科に興味関心のある生徒や理系への進学を考えている生徒

中学校1年生18名、中学2年生6名、中学3年生13名、高校1年生1名  
計38名

講師：会津大学 奥平 恭子 准教授

担当教員：本校理科教員5名

#### (2) 事業の目的

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」、「会津大学の「企画運営室の女性研究者」と連携しながら理系女子のキャリア教育の充実を図ることが必要である」という部分に関連してこの行事を設定した。現在活躍中の女性研究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。また、普段授業で取り上げることの少ない実験を通して理科の楽しさを伝える。

#### (3) 日時・場所

平成23年1月29日(土) 13時45分～16時 本校大講義室、理科実験室3

#### (4) 事業の概要

13:45～14:45 会津大学奥平恭子准教授の講演会

現在先生が行っている研究についての内容と、理系への進路を選択する場合に生じる女性ならではの苦労や先生自身の経験談などについてのお話をいただいた。

14:55～15:55 実験 「ニワトリの脳の解剖」

授業のアンケートで女子からの要望が多かった解剖を実施した。鶏頭の水煮缶を利用して解剖の方法を学び、脳の構造(大脳、小脳、中脳、視神経、舌、脈絡膜、水晶体等)を観察した。1人に1個体ずつ配布して、じっくりと取り組ませることができた。

15:55～16:00 感想、アンケートの記入、終了後に解散

(5) アンケート結果

○質問内容

- 1 あなたの性別を教えてください。
- 2 今回のSSHの講座は面白かったですか？
- 3 今回のSSHの講座を、自分なりに理解できましたか？
- 4 今回のSSHの講座をきっかけに、科学技術や理科に対する興味・関心はどのようになりましたか？
- 5 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・情報について、知りたいことを自分で調べてみようと思うようになりましたか？
- 6 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために必要な情報を集め、活用する方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 7 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために、自分で深く考える力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 8 今回のSSHの講座では、他の生徒の意見をお互いに尊重し合いながら積極的に話し合いに参加する力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 9 今回のSSHの講座では、他の生徒と役割分担をしながら共同で作業する力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 10 今回のSSHの講座では、観察・実験の結果や与えられたデータについて考察し、その内容について説明したり、レポートを作成したりする方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 11 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、自分にとってやりがいがあると思うようになりましたか？
- 12 今回のSSHの講座をきっかけに、将来勉強（あるいは研究）したい分野で必要になるので、理科・数学を学習することは重要だと思うようになりましたか？
- 13 今回のSSHの講座をきっかけに、将来科学を必要とする職業に就きたいと思うようになりましたか？
- 14 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学で学んだ考え方が、社会の各分野で生かされていると思うようになりましたか？

○ 回答例

質問 2、3、6～10

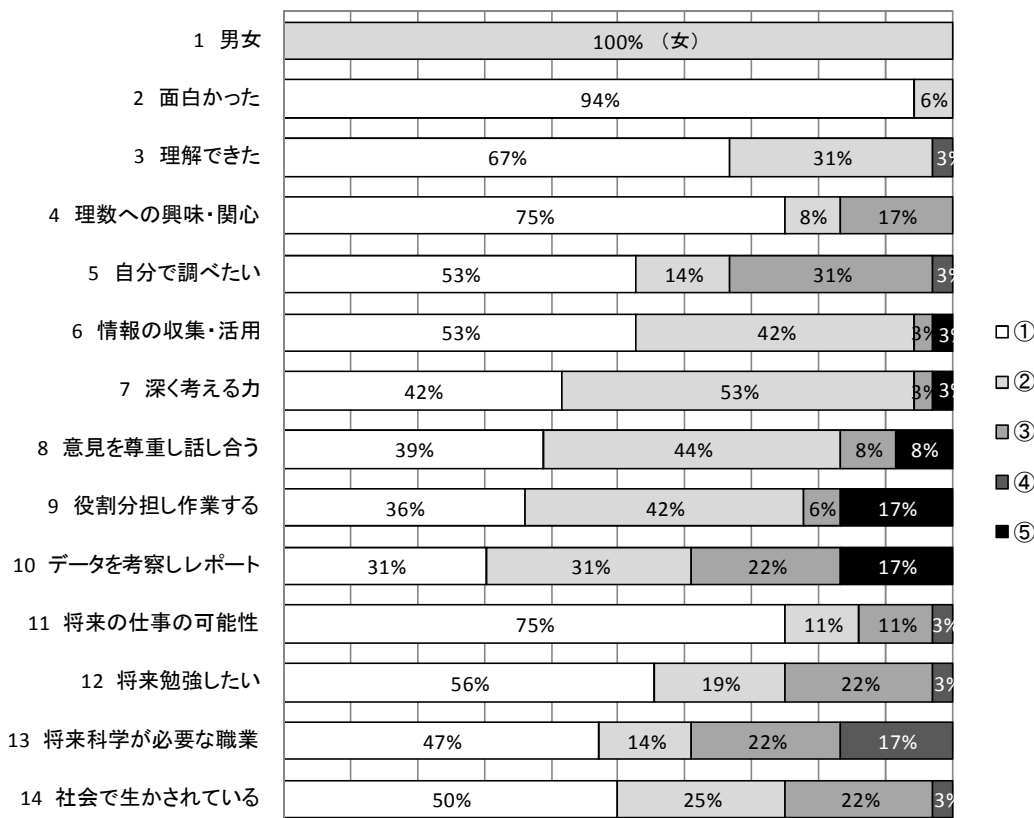
回答	①	②	③	④	⑤
内容	肯定	→			否定

質問 4、5、11～14

回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定

集まれ理系女子～先輩のホンネトーク 平成23年 1月29日

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%



(6) 生徒たちの感想

- ・ 自己的努力しただけで、どちらにでも向えるということを改めて思いました。努力しながら、自分のこれからをゆっくり考えていきたいと思えます。
- ・ 神秘的でした。
- ・ 今回の講座や解剖などで、理系についてとても興味が持てました。
- ・ ニワトリの脳が意外に小さくてびっくりしました。自分のやりたいことをずっと追い求めていければいいなと思えました。
- ・ 宇宙やはやぶさの話は、今までわけもわからず聞いていたけれど、とても面白いと思えました。ニワトリの脳の解剖は初めてで、わからないことが多かったけれど、楽しかったです。
- ・ 理科学系の大学の情報が多かったため、今後の進路に役立ちました。
- ・ とても面白かったです。自分も研究を仕事にしたいと思っているので、今回の講座はとても勉強になりました。
- ・ 自分の目で確かめてみるということはとても大切だと感じました。このような「生」について深く接する機会を増やしてほしいと思えます。
- ・ 理系の研究についてよくわかりました。
- ・ なかなか体験できないようなことができてよかったです。講演も将来について参考になるものでした。
- ・ 解剖は、特にもう少し大きい動物を、もっとやって欲しいと思えます。今後もSSHに参加していきたいと思えます。
- ・ がんばれば夢はかなうことがわかりました。
- ・ 英語をもっと勉強しようと思えました。
- ・ 将来の夢について、前よりも考えることができてよかったです。
- ・ 将来のためになる講演でした。脳の解剖は気持ち悪いと思っていたけど、目と脳のつながりがはっきり見えたのでよかったです。これを人の体でやっている医者や法医学の方々はずごいと思えました。
- ・ 脳の解剖がとても面白かったです。講義では英語の必要性をしみじみ感じました。今度はカエルの全身解剖をしてみたいと思えます。
- ・ 女性が学ぶことには、少なからず壁があると思えました。
- ・ ニワトリも生きていたんだなあということを感じました。
- ・ 女性は学ばなければ男性と近い（同じ）立場には立てないのだと思えました。だから学びます！
- ・ 女性の科学者って難しいけどカッコいいなあと思えました。
- ・ 今までで一番面白かったです。他の動物の場合は脳はどうなっているかも、実際に見てみたいと思えました。
- ・ 理系のほうへ進みたいと思っていましたが、女性が少ないことを知り、さらに進みたいと思えました。
- ・ 普段身近にいる動物の体内の様子がわかり、生物にさらに関心を持てるようになりました。
- ・ 今日SSHに参加して、今までやったことのない解剖をやり、よい経験をしたと思えます。

す。奥平先生の話では、英語は大切なことなど知らなかったことをたくさん学びました。実際に体験できると、より理解しやすく覚えやすいと思います。これからもこのような体験ができる場をたくさん作って欲しいと思います。

- ・ 奥平先生の講義では、女性でも科学者になれるということがわかりました。ニワトリの脳の解剖は難しいと思っていましたが、意外と簡単で、「視神経」が見られてよかったです。

#### (7) 事業の評価

アンケートの結果を見ると、9割以上の生徒が本講座を「面白い」、「内容も理解できた」、「理科や数学への興味・関心が高まった」、「自分で調べてみたい」と答えている。また、将来、科学を必要とする職業についてみたいと考えるようになった生徒の割合も高い。実験は個人で行うものであったため、「意見を尊重しあう」場面や「役割分担をして作業する」場面「データを考察しレポートを作成する」場面は特になかったため、肯定的な意見は少なくなっている。

学校行事やセンター試験との関係で土曜日の実施となったため、当初は参加人数が少ないことが予想されたが、多くの生徒が参加してくれたおかげで大盛況のうちに終えることができた。

なお、本事業は女性だけの講義・実験ということで、地元テレビ局が取材に訪れ、5分ほどの特集番組として放映された。

#### (8) 今後の課題

来年度は東北大学の「サイエンスエンジェル」事業も活用し実施したいと考えている。

### ③ 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学習会等を通じて、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出し、その才能の育成に努めることができる。

#### ③-1 目指せ化学グランプリ

##### (1) 対象生徒・講師

対象生徒：高校1年生 1名（男）、 中学校3年生 2名（男）

中学校2年生 5名（男）

講師：本校 化学科教員 3名

##### (2) 事業の目的

- ・ 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学習会等を通じて、中学校・高等学校の授業レベルを超えた学習に取り組む。
- ・ 中学生において、特に卓越した才能が認められる生徒に対しては、大学と連携して指導を行う。

##### (3) 日時・場所

毎週火曜日の放課後、化学実験室で実施した。

##### (4) 事業の概要

各種国際科学コンテストを紹介し、特に化学グランプリに興味を持った生徒に対して学習会を実施した。

主な講義内容を以下に記載する。

##### ・物質の構造と化学結合

原子の構造 同位体 電子配置（電子軌道、s p 3混成軌道） イオンの生成  
周期律 イオン結合 共有結合 電気陰性度 分子の極性 水素結合

##### ・物質量と化学反応式

原子量 質量欠損 分子量 物質量 アボガドロ定数 モル質量 モル体積  
化学反応の量的関係

夏季休業以降に希望者を募り実施した関係上、本校における高校2年生の前期で学習する内容までしか実施することが出来なかった。学習会は60分から90分であったが、学習内容によっては大学1、2年で学ぶ内容等もあり、その際は質問が続き2時間以上になることもあった。

参加者の学年は異なるが、皆熱心に取り組んだ。



(5) 事業の成果

原子量、分子量、モル質量、モル体積を学習した段階で、予告なく以下の問題演習を10分程度で実施した。当日は8名中6名が参加しており、高校1年生1名と、中学3年生2名は5分程度で完答した。中学2年生3名中1名が、考え方は正しいが計算ミスで完答には至らなかった。基礎概念のみの学習で、6名中4名がセンター試験レベルの応用問題を解くことが出来た。このことより、意欲ある生徒であれば、中学校2年程度でも高校の「化学I」の内容は十分理解出来る事がわかった。

(6) 今後の課題

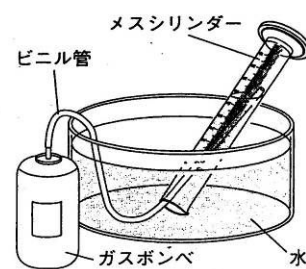
学習会に参加している生徒が、高校2年生で「化学I」を履修した際の授業内容をどのようにするかと大学との連携が今後の課題である。

気体の分子量測定

- ① ガスライターのボンベの質量を精密はかりで正確に測定したところ、31.83gであった。
- ② 図のように、ボンベのガスをメスシリンダーに約1.0L取り出し、数分間放置した後、正確に体積を測定したところ1.02Lであった。  
なお、このときの水温は20℃であり、気圧は $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ であった。
- ③ ボンベの質量を再度測定したところ、29.61gであった。

この気体の分子量を整数値で求めよ。

$$\begin{array}{r} 31.83 \\ -29.61 \\ \hline 2.22 \end{array}$$



温度と1 molの気体の体積(圧力は $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ )

温度(℃)	0	15	20	25	30	35
体積(L)	22.4	23.6	24.0	24.5	24.9	25.3

$$\begin{array}{r} 31.83 \\ -29.61 \\ \hline 2.22 \end{array}$$

$$\frac{24.0 \text{ [L]}}{1 \text{ [mol]}} = \frac{1.02 \text{ [L]}}{x \text{ [mol]}}$$

$$24.0x = \frac{1.02}{24}$$

$$x = \frac{1.02}{24}$$

[g/mol]

$$\rightarrow 2.22 / \frac{1.02}{24}$$

$$\approx 52$$

$$\therefore 52$$

$$\begin{array}{r} 2.22 \\ \times 24 \\ \hline 868 \\ 494 \\ \hline 53.28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 52.7 \\ 1.02 \times 53.28 \\ \hline 51.0 \\ 228 \\ \hline 204 \\ 240 \\ \hline 36 \end{array}$$

$$pV = nRT$$

中学校3年生の解答用紙

## (2) 理数教育の基盤づくり

### ① 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、福島県教育センターと連携し、地域の小学生・中学生に対する実験講座等を長期休業中に行う。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で、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。これらを通して、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 小学生への実験・実習講座

##### A DNAの抽出実験

###### (1) 対象生徒

対象生徒：小学生 36 名

指導教員：本校理科教員 2 名

T A：本校高校1年生 12 名



###### (2) 事業の目的

仮説の「会津地域の児童・生徒の科学的素養の向上」を目的として実施した。生物には共通に親から子へ遺伝情報を伝える因子として遺伝子を持つこと、そしてそれはDNAという物質でできていることを説明し実験をすることにより、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。

###### (3) 日時・場所

平成 22 年 10 月 2 日 (土) 10:00~12:00

本校 理科実験室 2・第 2 理科室

###### (4) 事業の概要

児童とその保護者が 1 組となり、TAの指導の下で実験を行った。まず教員がDNAの説明と実験の流れを説明した後、TAの高校生が数グループごとに担当して、DNAを抽出する実験の指導を行った。実験材料としてレバーとブロッコリーを用いて、動物・植物共にDNAが存在することを確認した。さらに、抽出したDNAは遠心によって濃縮して、ろ紙に筆書きして酢酸オルセインによる染色をした。

###### (5) アンケート結果

○ 質問内容
1 あなたの性別を教えてください。
2 今回のSSHの講座はおもしろかったですか？
3 今回のSSHの講座の内容はわかりやすかったですか？
4 今回のSSHの講座をきっかけに、科学技術や理科について興味をもつようになりましたか？
5 今回のSSHの講座をきっかけに、理科やロボット・パソコンについて、知りたいことを自分で調べてみようと思うようになりましたか？

6 今回のSSHの講座をきっかけに、将来理科と関係のある仕事につきたいと思うようになりましたか？

○ 回答例

質問 2、3

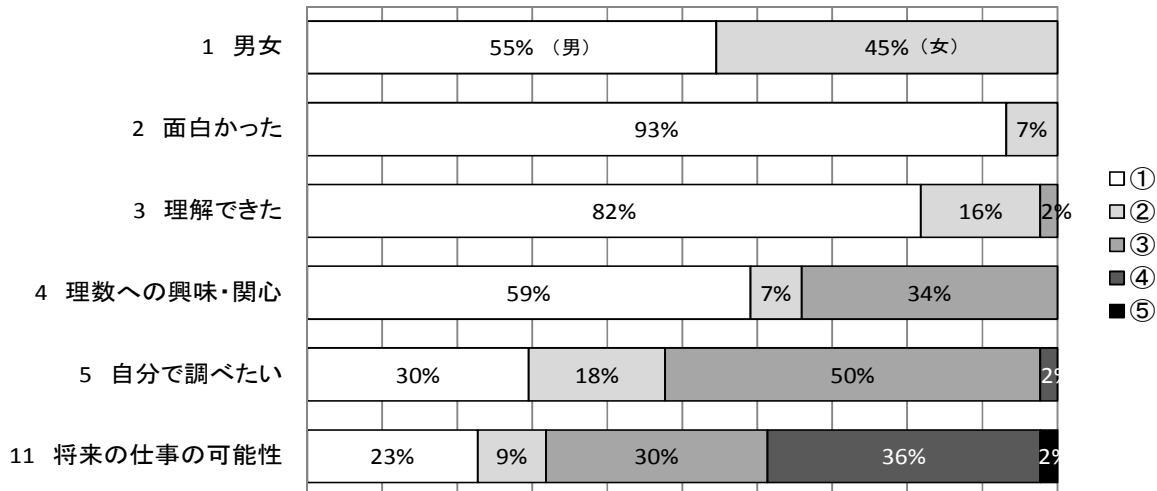
質問 4、5、6

回答	①	②	③	④	⑤
内容	肯定			否定	

回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定

## 小学生理科実験講座(DNA抽出) 平成22年10月 2日

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%



### (6) 生徒たちの感想の例

- ・ 実験が分かりやすくて楽しかったです。
- ・ 今回はニワトリのDNAをしらべました。他の動物のDNAも調べてみたいと思います。
- ・ もっと科学を知りたいと思いました。
- ・ 先生の説明がおもしろかったです。
- ・ こんなに簡単にDNAが見られるとは思いませんでした。今度はミクロの世界で見たいです。
- ・ 自分も遺伝子診断の実験をしてみたいと思いました。
- ・ 実験が好きになりました。受ける前は思いませんでしたが、SSHってすごいと思いました。
- ・ DNAが遺伝子だということがわかりました。どんな生物にもDNAがあることがわかりました。
- ・ TAの生徒さんが親切に教えてくれたので、わかりやすかったです。



(7) 事業の評価

アンケートの結果を見ると、「面白かった」「理解できた」という回答が8割以上を占め仮説の「科学への興味・関心が高め、科学的素養を高める」を達成するのに有効な講座であったことがわかる。TAを務めた高校生たちも適切な対応をしていた。

(8) 今後の課題

小学生実験講座に関しては、次年度以降はTAとして本校中学2・3年生を活用していくことで、参加児童と保護者に対してSSH事業に参加している中学生のモデルとしたい。また、本校中学生にとっても、他の児童へ指導する機会を通して、より深い定着につながる場としたい。そのためには事前の指導を計画的に実施していくことが必要になると考える。

## B リモネンを用いた実験

(1) 対象生徒

対象生徒：小学生22名

指導教員：本校理科教員2名

(2) 事業の目的

仮説の「会津地域の児童・生徒の科学的素養の向上」を目的として実施した。リモネンは身近な柑橘系の果物の果皮に存在する物質であり、その性質を利用した実験をすることにより、科学への興味・関心を高めることをねらいとした。

(3) 日時・場所

平成22年10月2日(土) 10:00~12:00

本校 理科実験室2・第2理科室

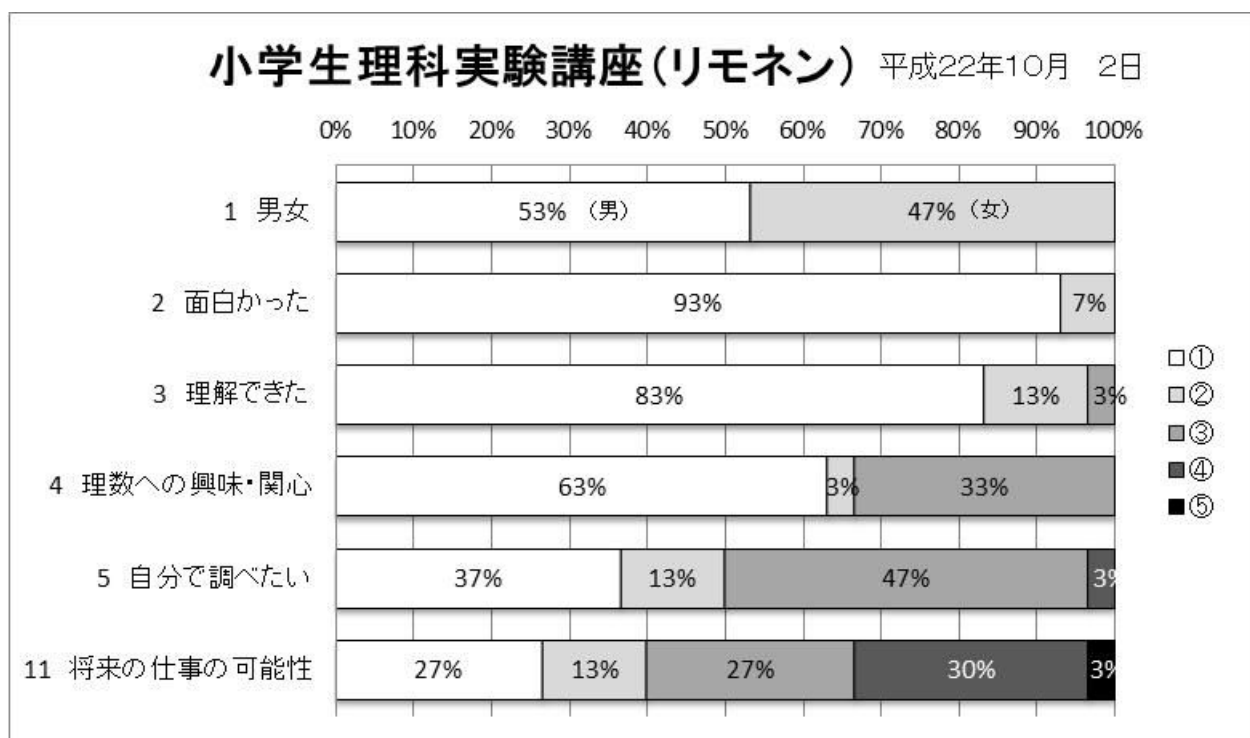
(4) 事業の概要

児童1人と保護者1人の1組でリモネンを用いた実験を行った。

まず、リモネンでゴム風船を割る実験を行い、次に発砲スチロールの再生実験、最後に発砲スチロールでスタンプをつくる実験を行った。



(5) アンケート結果



(6) 生徒たちの感想の例

- ・ 風船の破裂が面白かったです。
- ・ スタンプ作りが以外と簡単で、面白い実験でした。
- ・ なぜあのような液体(リモネン)で、風船が溶けるのか不思議でした。
- ・ 発泡スチロールがじわじわ溶けていく様子が面白かったです。
- ・ リモネンという物質は知りませんでしたが、講座に参加してわかりやすく教えてもらってよかったです。
- ・ リモネンで発泡スチロールがどんどん溶けていってびっくりしました。とても楽しかったです。
- ・ たくさんの知識を学ぶことができました。がんばって入学して、もっと科学のことを勉強したいと思います。
- ・ 今回やった実験を家に帰ってからもやってみようと思いました。また、理科への興味も深まりよかったです。
- ・ 発泡スチロールがリサイクルできるのはとてもすごいと思いました。

(7) 事業の評価

アンケートの結果を見ると、「面白かった」「理解できた」という回答が8割以上を占め、仮説の「科学への興味・関心が高める」を達成するのに有効な講座であったことがわかる。

(8) 今後の課題

今後は、TA(本校中学生・高校生)の主導による実験講座にできるように、工夫・改善を行いたい。

### C LEGO mindstorms NXT でロボットを作ろう！

(1) 対象生徒

対象生徒：小学生 17名

指導教員：本校情報科教員2名

(2) 事業の目的

レゴ・マインドストームNXTを活用し、ロボットの組み立てとプログラミングの初歩を地域の小学生に指導することで、制御技術やプログラミングへの興味・関心を高め、科学的素養の向上を図る。また、課題研究でロボット制御を選択している生徒が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、地域の子ども達への還元を行う。

(3) 日時・場所

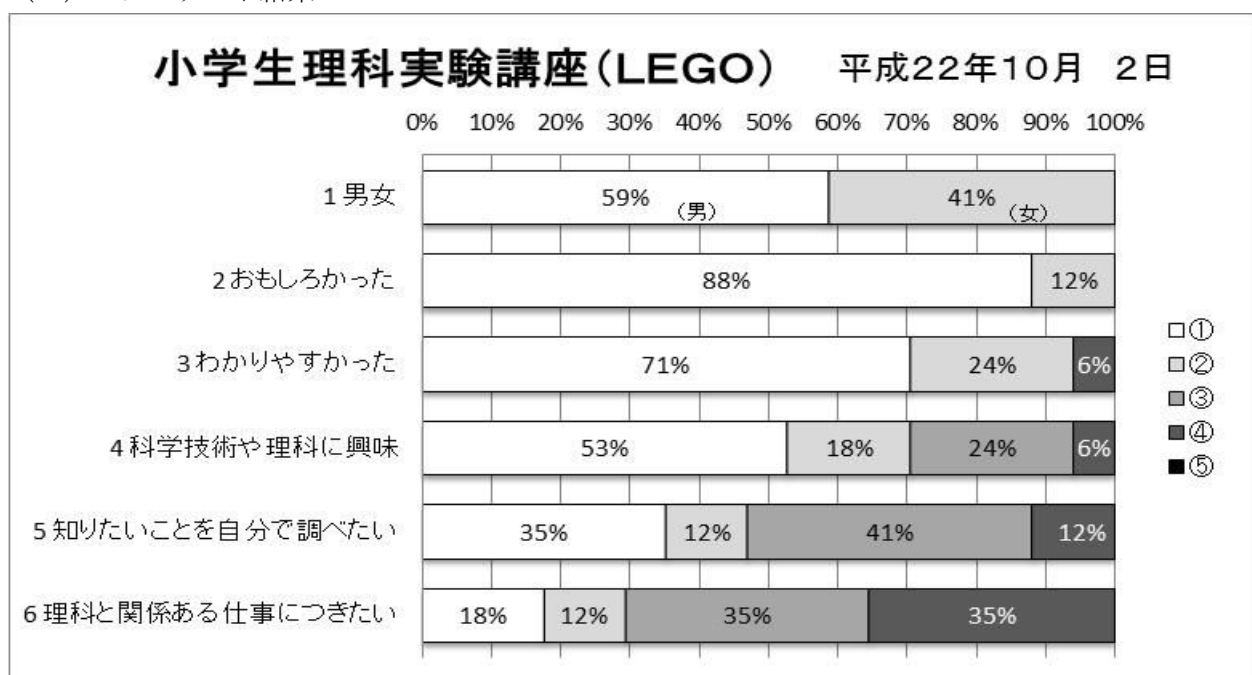
平成22年10月2日（土） 10：00～12：00

本校 情報演習室

(4) 事業の概要

児童1人につき1台のレゴ・マインドストームNXTとパソコン2台をそれぞれ教示用、プログラム作成用として割り当てた。ロボットの組み立ては、手順ごとに必要なパーツと組み立て方を、Webカメラを利用して教示用のパソコンに表示させながら解説した。また、本校のSSHコースを選択した高校生もTAとして5名配置し、充実したサポートができる体制の中で行った。プログラムの作成にはプログラミングの知識・経験が無いことを考慮して、パネルを配置するだけでプログラムが作成できる「NXTソフトウェア」を使用した。最終的に、モーター制御の簡単な課題を解かせたり、ロボットを自由に動作させたりした。

(5) アンケート結果



- ・ ロボットを組み立てる作業が難しかったです。動かすことができよかったです。
- ・ プログラミングが難しく、正方形まで行けませんでした、組み立てが楽しくできたのでよかったです。
- ・ 最初はあまりわかりませんでしたが、やっているうちに楽しくなってきたからよかったです。
- ・ ロボットの技術はすごいと思いました。
- ・ パソコンでプログラムを作ると、前に進んだり、後ろに進んだりしたのがおもしろかったです。
- ・ 自分も将来こういうものを自分で考えて作ったり、パソコンを使って、もっとたくさんのプログラムを作ったりしたいと思いました。
- ・ プログラミングのところが少し難しく、もう少し説明してほしいかったです。
- ・ プログラムを利用して、ロボットを自由自在に動かせることに感心しました。
- ・ レゴの説明をていねいに教えてくれたので、難しいところもできました。

#### (7) 事業の評価

アンケートの結果から、質問1、2に対しては、どちらも肯定的な回答の割合が高く、アンケートの自由記述にも、ロボットやプログラムに興味・関心を示す記述が多かった。また、設問3～5に対しても肯定的な回答の割合が高いが、特に「理科と関係ある仕事につきたいか？」という質問6で「③ 受ける前は思っていなかったが、受けた後は思うようになった」との回答が35%となっており、将来の進路について意識するきっかけとしても有効な講座だったと考える。行事の目的である、制御技術やプログラミングへの興味・関心を高めることにおいても、大変効果的な講座だったと考える。

#### (8) 今後の課題

実施した時間が2時間と短かったため、普段本校生に指導している内容を大幅に圧縮して行ったが、組み立てに時間がかかったため、ロボットを動かして試行錯誤する時間が少なかった。短時間に行える効果的な実習内容の検討が必要であると感じた。



## ①-2 中学生への実験・実習講座

### A DNAの抽出実験

(1) 対象生徒：中学生 7名

指導教員：講義：会津大学短期大学部 高橋君子教授

実験補助：本校理科教員 1名

TA：本校高校1年生 6名

(2) 事業の目的

仮説の「会津地域の児童・生徒の科学的素養の向上」を目的として実施した。生物には共通に親から子へ遺伝情報を伝える因子として遺伝子を持つこと、そしてそれはDNAという物質でできていることを説明し実験をすることにより、科学への興味・関心を高めることをねらいとした。

(3) 日時・場所

平成22年8月20日（金）10：00～15：00

本校 実験室3



(4) 事業の概要

午前は会津大学の高橋君子教授による講義を実施した。はじめに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い、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やそれは全ての生物で共通であることなどを、映像や最新のトピックなどを交えながら生徒にわかりやすく解説した。

午後は高橋教授が実験の流れを説明した後、TAの高校生がグループごとに担当して実験の指導を行った。実験材料はレバーとブロッコリーを用いて、動物・植物共にDNAが存在することを確認した。さらに、抽出したDNAは遠心によって濃縮して、ろ紙に筆書きして酢酸オルセインによる染色を行った。

(5) アンケート結果

#### ○ 質問内容

- 1 あなたの性別を教えてください。
- 2 今回のSSHの講座は面白かったですか？
- 3 今回のSSHの講座を、自分なりに理解できましたか？
- 4 今回のSSHの講座をきっかけに、科学技術や理科・数学に対する興味・関心はどのようになりましたか？
- 5 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学について、知りたいことを自分で調べてみようと思えるようになりましたか？
- 6 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために必要な情報を集め、活用する方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 7 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために、自分で深く考える力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 8 今回のSSHの講座では、他の生徒の意見をお互いに尊重し合いながら積極的に話し合いに参加する力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 9 今回のSSHの講座では、他の生徒と役割分担をしながら共同で作業する力を、自分なりに学べたと思いますか？



- 10 今回のSSHの講座では、観察・実験の結果や与えられたデータについて考察し、その内容について説明したり、レポートを作成したりする方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 11 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げられるので、自分にとってやりがいがあると思うようになりましたか？
- 12 今回のSSHの講座をきっかけに、将来勉強（あるいは研究）したい分野で必要になるので、理科・数学を学習することは重要だと思うようになりましたか？
- 13 今回のSSHの講座をきっかけに、将来科学を必要とする職業に就きたいと思うようになりましたか？
- 14 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学で学んだ考え方が、社会の各分野で生かされていると思うようになりましたか？

○ 回答例

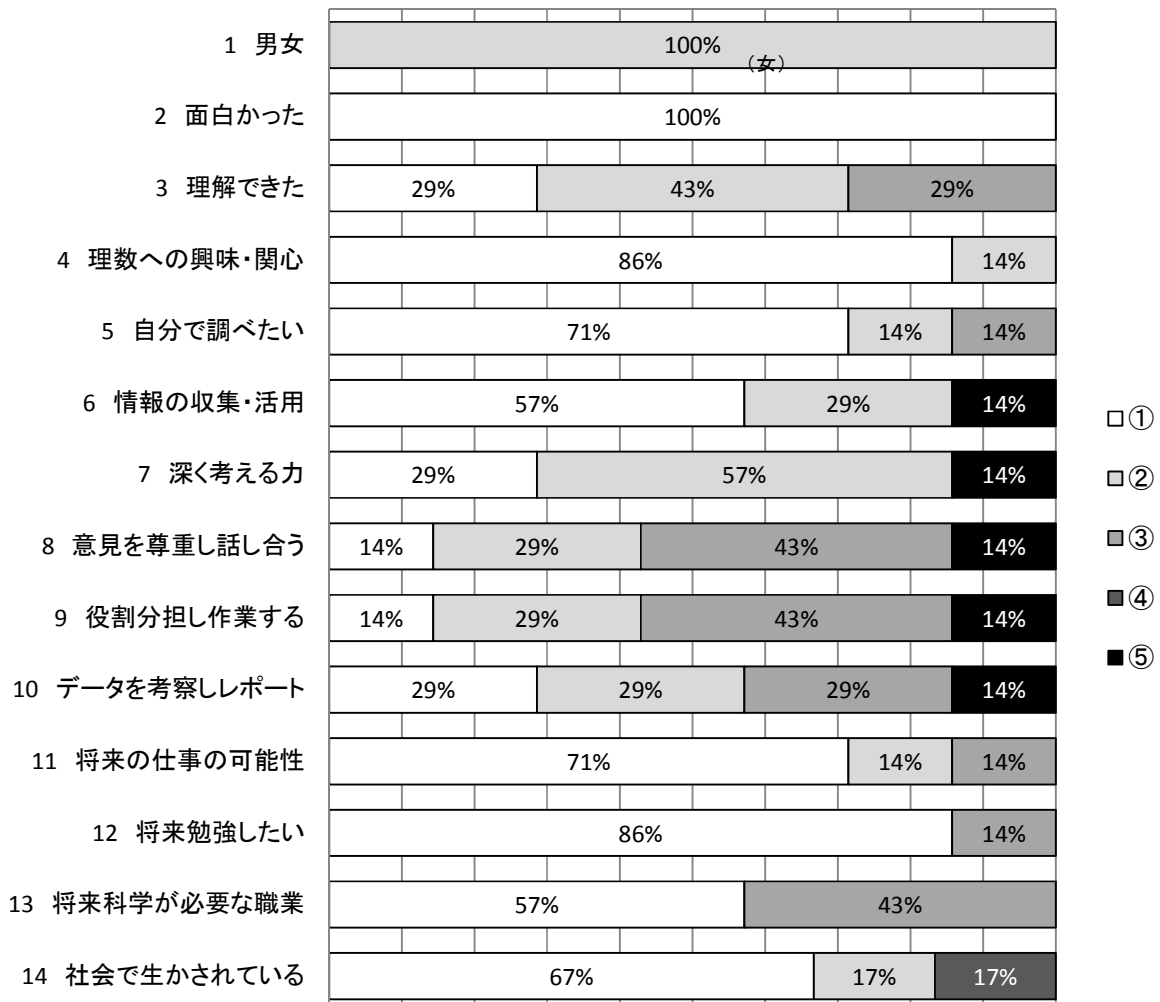
質問 2、3、6、7、8、9、10      質問 4、5、11、12、13、14

回答	①	②	③	④	⑤
内容	肯定				否定

回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定

## 中学生理科実験講座(DNA抽出) 平成22年 8月20日

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%



(6) 生徒たちの感想の例

- ・ DNAの抽出を始めてやったので、楽しかった。実験は、いろいろな作業や手順を組んで行うので大変だと思った。

- ・ DNAについて知ることができたし、実際に確認することもできたのでよかった。
- ・ また遺伝子についての勉強をしたい。
- ・ 目で見えないものを確認できて、とても楽しく実験できた。

#### (7) 事業の評価

アンケートの結果を見ると、「面白かった」という回答が全員で、「理解できた」も7割以上を占めたことから、仮説の「科学への興味・関心が高める」を達成するのに有効な講座であったことがわかる。TAを務めた高校生たちも事前指導も含め当日も熱心に取り組み、適切な対応をしていた。



#### (8) 今後の課題

今回の取り組みは、県教委を通して会津管内の全ての中学校に案内文を送付し参加者を募集した。しかし、案内文発送の時期が中学校の夏休み直前になってしまったため、周知が徹底できなかったことが、参加者の少ない原因であったと考える。今回の反省を活かして、次年度以降は適切に周知できるよう段取りを組んでいきたい

## B LEGO mindstorms NXT でロボットを作ろう！

#### (1) 対象生徒

対象生徒：中学生 9名

指導教員：本校情報科教員2名

#### (2) 事業の目的

レゴ・マインドストームNXTを活用し、ロボットの組み立てとプログラミングの初歩を地域の中学生に指導することで、制御技術やプログラミングへの興味・関心を高め、科学的素養の向上を図る。また、課題研究でロボット制御を選択している生徒が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、地域の子ども達への成果還元を行う。

#### (3) 日時・場所

平成22年8月20日（金） 10：00～15：00

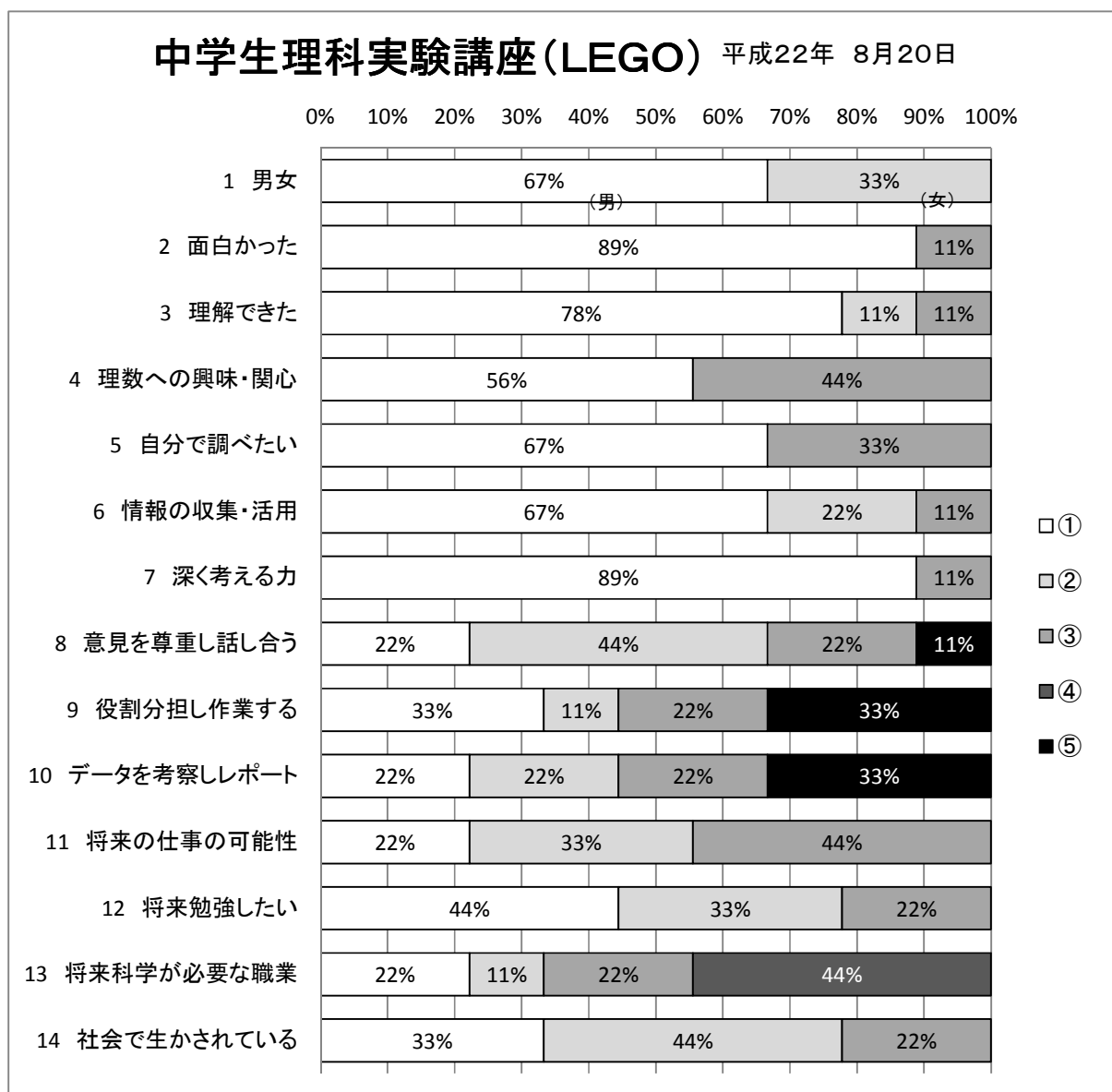
本校 情報演習室

(4) 事業の概要

午前中はロボットの組み立てとプログラミングの初歩を学び、午後はロボット競技会「4枚の壁を倒してスタート地点に戻れ！」を実施した。これは、1m四方にカセットテープのケースを立て、中央からスタートして、ケースを倒してスタート地点に戻るまでのタイムを競うもので、モーターの制御のみで行える内容とした。

生徒1人につき1台のレゴ・マインドストームNXTとパソコン2台をそれぞれ教示用、プログラム作成用として割り当てた。手順ごとに、必要なパーツと組み立て方を、Webカメラを利用して教示用のパソコンに表示させながら解説した。また、本校のSSHコースを選択した高校生もTAとして5名配置して行った。プログラムの作成にはプログラミングの知識・経験がなくてもプログラムが作成できる「NXTソフトウェア」を使用した。

(5) アンケート結果



(6) 生徒たちの感想の例

- ・ 普段体験できないようなことができてよかった。楽しかったです。
- ・ プログラミングがうまくいかなかったが、楽しめてよかったです。
- ・ ロボットをどのように動かせば、課題を達成できるかを考えて、実現できるようにしようと頑張ることは、とても楽しいことだと思いました。
- ・ プログラム自体は簡単にできましたが、思いどおりに動かすのはとても難しかったです。でも、みんなでやるのは楽しかったです。
- ・ ロボットを作ったり、プログラミングをしたりすることは、難しいかなと思っていましたが、とても楽しくできました。
- ・ 動く時間を0.1秒、0.01秒くらい変えるだけで、曲がる角度や進む距離がかなり違って、すごく面白かったです。
- ・ PCやプログラミングが好きなので、楽しくできました。

(7) 事業の評価

アンケートの結果から、質問2、3に対しては、「面白い」、「理解できる」と肯定的な回答の割合が高く、講座全体の効果は高かったと思われる。また、「自ら調べる姿勢」、「情報の収集・活用」、「深く考える力」についての設問5～7に対しても肯定的な回答の割合が高く、主体的に取り組む講座の内容に効果がみられた。「将来について」の設問11～13についても、おおむね肯定的な回答で、将来の進路選択にも何らかのきっかけを与えることができたと思われる。また、感想に「うまくいかなかったが、楽しめた」とあった。頭で考えることと、実際に手で動かしてみることの、違いや難しさを実感できたことは、たいへん有意義だったと考える。

(8) 今後の課題

参加人数が、当初考えていた数より少なかった。高価な教材もそろっていて、講座を受講する意義もある、貴重な機会だと思うので、次回以降、参加校に積極的にPRして、地域への成果還元を進めていきたい。

### (3) 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

高度情報化社会において、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ー、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出来る。

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通して、よりよい連携のあり方が導かれることを考える。

## ① SSH情報

### ①-1 プレゼンテーション講座

#### (1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生 4クラス 161名

#### (2) 事業の目的

情報化社会における未来の科学技術系人材を育てることをねらいとし、高度なコンピュータリテラシー獲得のためのプログラム研究を推進する。情報化が進む今日の社会では、情報を効果的に相手に伝えるためのプレゼンテーション能力を持つことが重要視されている。そこでプレゼンテーションの持つ意味や重要性について学習し、実際にプレゼンテーションを行うことで、情報の収集力・活用力・発信力及びコミュニケーション能力が高まると同時に、本格的な研究活動に必要な素養としてのコンピュータの操作方法を身につけることができると考える。

#### (3) 日時・場所

平成22年10月～平成23年3月の学校設定科目「SSH情報」の時間  
コンピュータ実習室

#### (4) 事業の概要

授業の前半は、アプリケーションソフト「Microsoft Office Power Point」の基本的な操作方法を学びながら、プレゼンテーションの持つ意味や必要性・重要性、人に伝わりやすくするための工夫や技法、発表する技術について座学形式で学んだ。

後半は、設定したテーマについて、インターネットのWebを中心に情報を収集し、スライドにまとめ、発表会を行った。発表会では、6～7人の小グループを作り、自分達で司会・進行ができるように班の中で役割を決め、班長を中心に会を進めた。全員が、発表者と聞き手の立場を経験するように配慮し、発表後は、テーマ設定の理由・スライドの出来栄え・発表技術の各項目を相互に評価し合った。

授業の最後には「発表を聞いてみたい人」と題した投票を行い、クラス内で上位の票を得た生徒たちに全体発表をさせた。



(5) アンケート結果

○ 質問内容

- 1 面白かったですか？
- 2 プレゼンテーションの重要性と意味を理解できましたか？
- 3 PowerPoint の操作方法が学べましたか？
- 4 情報を集め、活用する方法や力を学べましたか？
- 5 発表者と聞き手それぞれの心構えについて学べましたか？
- 6 発表会で、共同で作業する力を学べましたか？
- 7 授業をきっかけに、知りたいことを調べてみようと思うようになりましたか？
- 8 授業をきっかけに、プレゼンテーションを勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、自分にとってやりがいがあると思うようになりましたか？

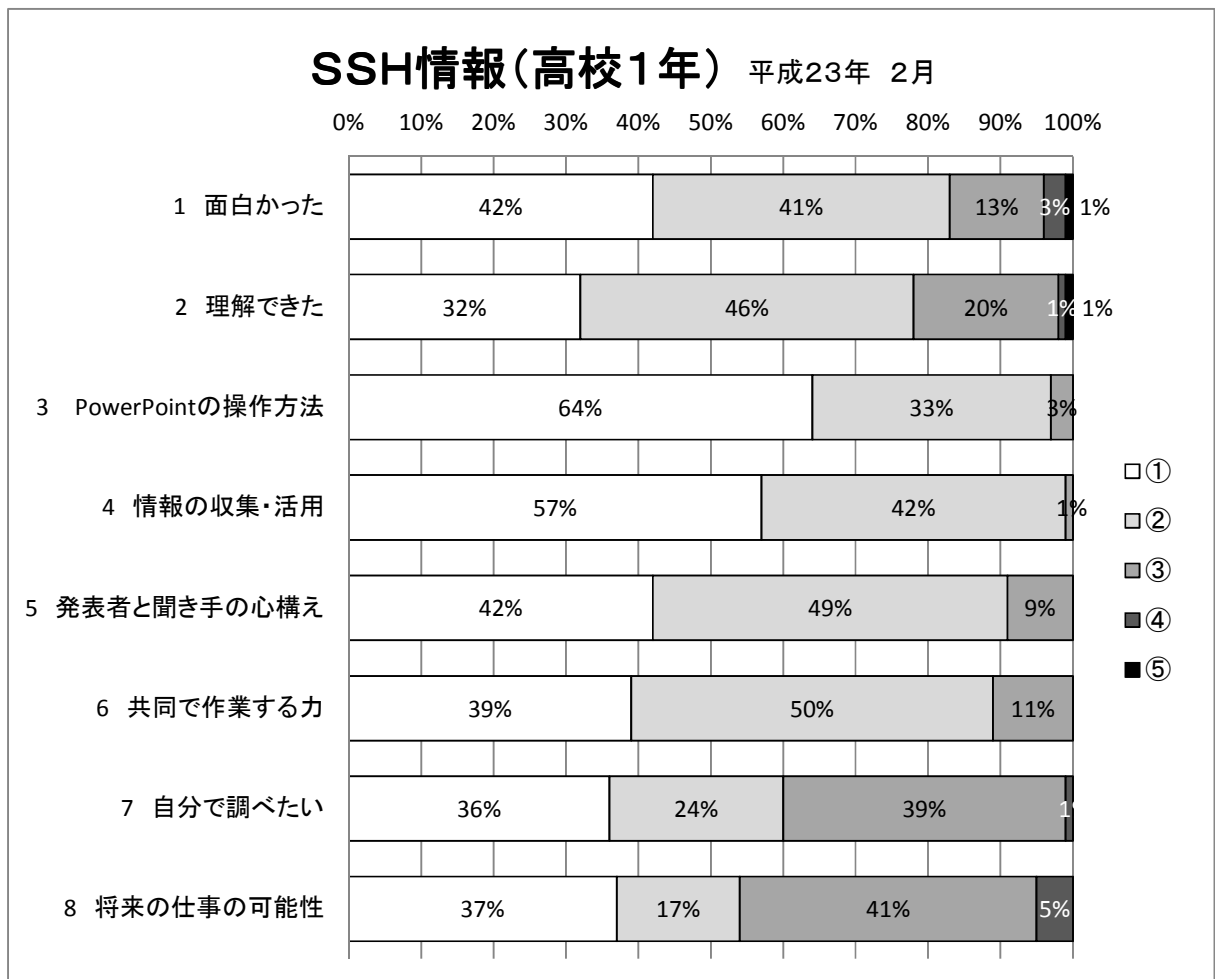
○ 回答例

質問 1～6

回答	①	②	③	④	⑤
内容	肯定	→	→	→	否定

質問 7、8

回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定



(6) 生徒たちの感想の例

- ・ 実用的な授業でよかったと思います。将来に役立てたいと思います。
- ・ 自分が興味を持っていることを深く調べることによって可能性が広がるということを理解することができました。授業を受けた後、今自分が知りたいことを調べてみたいと思ったので、今後も調べていきたいと思います。
- ・ 難しかったです、これからプレゼンテーションは必要になると思うので、習ったことを忘れないでおきたいと思います。
- ・ 自分の考えを表現することも、プレゼンテーションのためにパソコンを利用することも、大切なことだと思いました。

(7) 事業の評価

アンケートの結果を見ると、質問の1～6に対して「面白かった」、「理解できた」、「学べた」という肯定的な回答の割合が80%～90%であった。また、質問の7、8に対しては、否定から肯定に変わった生徒の割合が約40%であった。これらのことから、仮説としてあげた力をつけるのに大変効果的な講座だったと考える。

(8) 今後の課題

パソコンの操作に不安がある生徒への支援を行うため、指導は本校情報科教員2名によるTTで行った。これにより、スライド作り等の技術的な面では十分に指導・支援ができたが、発表のリハーサル指導が不十分であったため、「発表時に声が小さく聞き取りにくい」「聞き手を見ずに原稿ばかりを見ている」との評価を受けた生徒が多数見られた。よりよいプレゼンテーションを行うためにも、発表の指導を充実させることが今後の課題である。

## ①-2 ロボティクス講座

### (1) 対象生徒

対象生徒：中学3年生 3クラス 90名

### (2) 事業の目的

レゴ・マインドストームNXTを活用し、機械制御や各種センサの基本的な原理や使い方を学ぶことで、それらを工夫、応用する力を高め、さらにはプログラミングへの興味・関心やプログラミング能力を高める。また、課題解決学習を通して論理的思考力やコミュニケーション能力を高める。

### (3) 日時・場所

平成22年10月～平成23年3月の高等学校先取り科目「情報B」の時間

### (4) 事業の概要

生徒たちは、2人1組でチームを組み、レゴ・マインドストームNXTを組み立てるところから授業を始め、モータ制御とセンサの基本的な使い方を学んだ。プログラムの作成にはプログラミングの知識や経験が無い生徒にも直感的に理解できるように、非言語型である「NXTソフトウェア」を使用した。

授業の途中に、モータ制御のまとめとして「競技会」を開催した。ロボットの周りに置かれた4枚のブロックを倒しスタート地点に戻ってくるまでのタイムを競い合うタイムアタック形式で行った。ルールとして、ロボットの形を変える、パーツを付けるといったハードウェア面での工夫はさせず、プログラムの工夫だけで課題を解決させるように指導した。指導は、本校の情報科教員2名で行ったが、できるだけ生徒自身の手で課題を解決するよう留意した。

実際の授業内容は、次のとおり。

- |          |                          |
|----------|--------------------------|
| 1、2時間目   | ロボットを作って動かす。             |
| 3時間目     | 目的地まで移動させる。              |
| 4時間目     | タッチセンサを使って、壁を回避させる。      |
| 5、6、7時間目 | 課題「4枚のブロックを倒してスタート地点へ戻れ」 |
| 8、9時間目   | 競技会                      |
| 10時間目    | サウンドセンサを使って、ダンスを踊らせる。    |
| 11時間目    | 光センサを使って、黒い線と白い線を発見する。   |
| 12時間目    | 光センサを使って、ラインレースさせる。      |
| 13時間目    | 超音波センサを使って、囲いから脱出させる。    |





(5) アンケート結果

○ 質問内容

- 面白かったですか？
- 内容を理解できましたか？
- 授業をきっかけにプログラミングに対する興味・関心はどうになりましたか？
- 与えられた課題を解くために、必要な情報を集め、活用する力を学びましたか？
- 与えられた課題を解くために、深く考える力を学びましたか？
- 他の生徒の意見を尊重しながら積極的に話し合う力を学びましたか？
- 他の生徒と役割を分担しながら共同で作業する力を学びましたか？
- 授業をきっかけに、プログラミングを勉強することは将来の仕事の可能性を広げてくれるのでやりがいがあると思うようになりましたか？
- 授業をきっかけに、将来科学を必要とする職業に就きたいと思うようになりましたか？

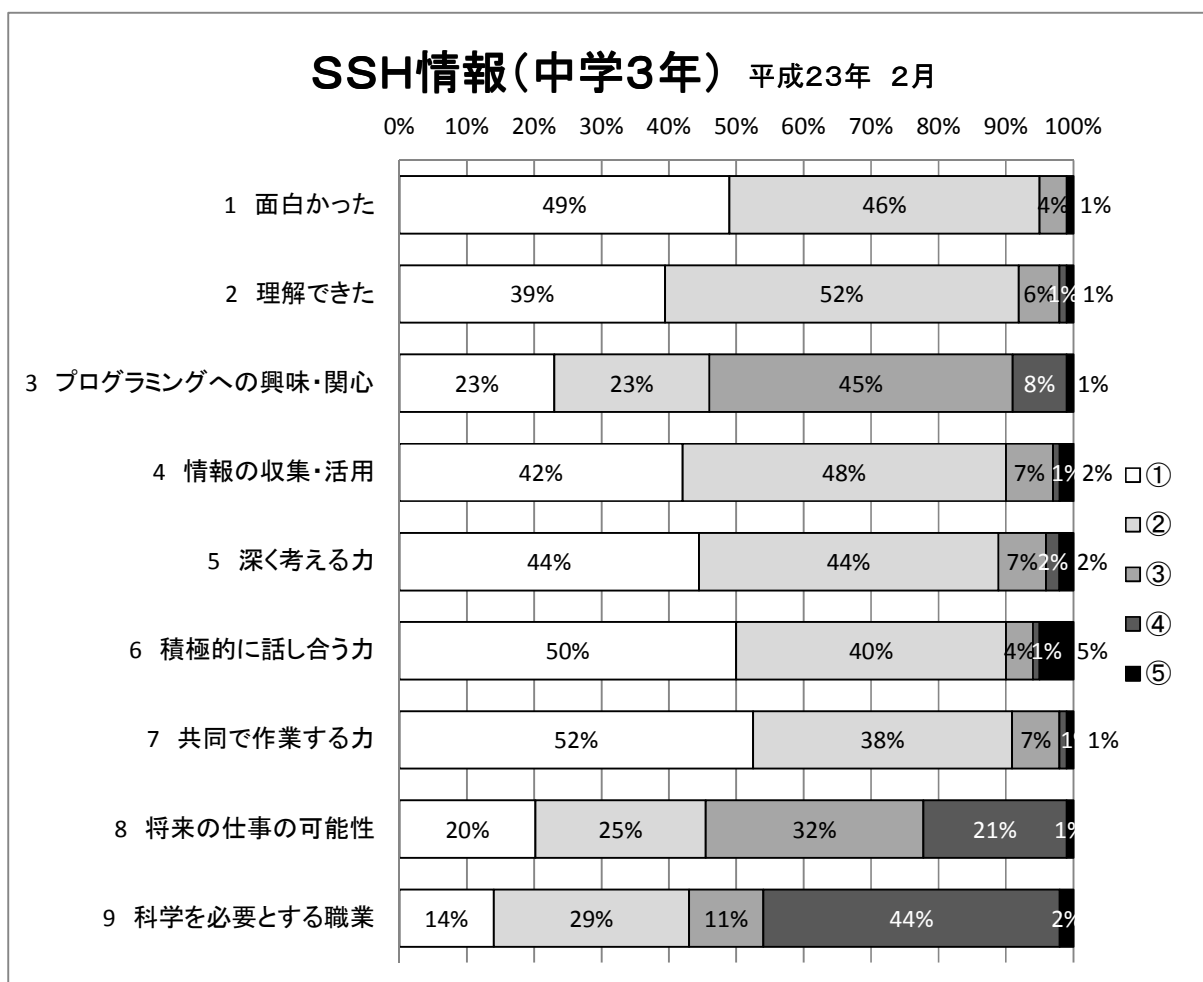
○ 回答例

質問 1、2、4～6

回答	①	②	③	④	⑤
内容	肯定				否定

質問 3、7～9

回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定



(6) 生徒たちの感想の例

- ・ どうすればうまくいくのか、協力して考え、実行することができました。ロボットを動かすことは、自分にはできないくらいとても難しいことだと思っていましたが、自分ができたことはうれしかったです。でも、やはり思いどおりに動かすことは難しかったです。

- ・ ペアと一緒にロボットを作るのは大変でしたが、楽しかったです。
- ・ いかに速く動かすかを考えるところに、おもしろさを感じました。
- ・ プログラミングは案外難しいということが分かりました。将来プログラミングは使わないと思いますが、プログラミングに少しだけ興味を持ちました。
- ・ 自分でプログラミングをしたのは初めてだったので、なにもかも新鮮でした。

#### (7) 事業の評価

従来のプログラミングの授業では、生徒の好き嫌いがはっきりと表れやすく、モチベーションの低い生徒への指導や支援が課題であったが、今年度より導入したロボットを教材として用いることで、「ロボットを自分で作って自分で動かす」という明確な目的ができ、多くの生徒が意欲的・積極的に授業に取り組んでいた。アンケートの結果を見ると、授業について90%以上の生徒が「楽しかった」、「内容が理解できた」と肯定的に評価しており、質問3では「この授業をきっかけにプログラミングへの興味・関心を持った（高まった）」と回答した割合が計91%と高く、質問4でも90%の生徒が「学べた」と回答していることから、仮説としてあげた「プログラミングへの興味・関心やプログラミング能力が高まる」を達成するのに大変効果的な授業だったと考える。また、質問5の「深く考える力」についても約90%の生徒が「学べた」と回答しており、競技会終了後に回収した生徒の感想でも「いかに速く動かすかを考えるところにおもしろさを感じた。」と述べられていることから、基本的な原理を知ることによって新たな工夫、応用へとつなげるという目的も、ある程度達成できたのではないかと考える。質問6、7の結果でも約90%の生徒が「学べた」と回答しており、生徒の感想でも「どうすればうまくいくのか、協力して考え、実行することができた。」と述べられていることから、ペアでの学習を通して、課題解決のために「深く考える力」だけではなく「話し合う」「共同で作業する」といったコミュニケーション能力の向上も達成できたと考える。対象とした中学3年生は、理系科目に興味・関心が強い生徒と文系科目が得意な生徒が混在しており、質問9に対して肯定的な回答をした割合は54%にとどまっている。しかし、質問8の結果をみると77%の生徒が肯定的な回答をしており、文理の指向性に関わらず、将来のキャリア意識を高める契機となったものと考えられる。

#### (8) 今後の課題

今後の課題としては、ロボットを授業時間以外にも生徒が活用できるような、環境面での整備や、教員が適切な指導や支援を行えるように知識を蓄積すること、より発展的な内容を取り扱うために言語型プログラミングを導入することなどがあげられる。

#### (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1年生 45名

引率教員：本校理科教員3名

###### (2) 事業の目的

課題研究に取り組むにあたって必要となる諸技術を、他校の生徒及びその実践例から学ぶことで、自分自身の課題研究に活かす。また、他校の生徒との交流を通して、科学を研究する者として必要となるコミュニケーション能力を高める。

###### (3) 日時・場所

平成22年8月3日(火) 9時～14時30分 パシフィコ横浜

###### (4) 事業の概要

###### ① 全体会

ノーベル物理学賞を受賞した益川俊英氏の講演（演題：「若者を駆り立てる力」）を聴いた。紛らわしいものやおかしいものから新たな可能性を見いだすこと、確信を得るために1つのことを深く学ぶことなど、これからの研究者としての在り方について講演をいただいた。特に、「科学者は肯定のために否定の作業をする」という益川氏の言葉に、生徒たちは感銘を受けていた。

###### ② SSH指定代表校研究発表の見学

見学を希望する4会場に分かれ、SSH指定代表校の課題研究発表を見学した。限られた発表時間の中で研究成果を分かりやすく説明し、質疑応答では他校の生徒からの鋭い質問に対しても明確な根拠のもとに的確に返答できている姿から、各自の研究に関して必要なことへ日々真剣に取り組んでいることが生徒たちに強く伝わった。

###### ③ ポスター展示の見学

ポスター展示ブースを自由に見学した。研究を行った他校の生徒と意見交換を行った。生徒たちの見学の様子を見ていると、研究にあたって工夫したことや困難だったこと、発表をするときコツなど、研究の背景にあることを自分から進んで質問する生徒が多く見られた。科学に好んで関わる者同士、充実した交流ができた。



(5) 生徒たちの感想の例

- ・ 全国のSSH校の研究レベルの高さに圧倒されました。
- ・ 発表方法や研究の仕方など直接見聞きできたので、大変参考になりました。
- ・ 同年代の人たちの、研究成果の発表や質問・応答のレベルの高さにすごく驚きました。
- ・ さまざまな研究テーマが、とても興味深かったです。
- ・ もっとゆっくり見学して説明を聞く時間が欲しかったです。
- ・ どうしたら、あのような研究テーマが見つけれられるのかと思いました。
- ・ 全国のSSH校のレベルや雰囲気をつかむことができました。
- ・ いろいろな人達と科学について話すことができ、楽しかったです。また行きたいと思っています。
- ・ 良くまとめられており上手な発表で、自分もこのような発表ができるようになりたいと思いました。

(7) 事業の評価

代表校の研究発表会を見学し、生徒たちが研究の内容や発表の質の高さを実感することで、研究に取り組むにあたって良い刺激を受けることができた。また、生徒たちが積極的に他校の生徒へ質問をして研究の方法などを学ぶことで、課題研究に取り組む意欲を高めると共に、研究者としてのコミュニケーション能力も高めることができた。

以上のことから、行事の目的を達成できたと思われる。

(8) 今後の課題

生徒からの感想にもあったが、移動時間を確保するため、十分に見学時間を確保することができなかった。事業に要する予算も含めて年間計画を見直すことで、より充実した発表会参加にしていきたい。

また、研究発表をする学校の下調べや研究発表者への質問を事前に準備するなどして、見学に対して具体的な視点を持たせて見学させるよう指導したい。

## ② 平成22年度 東北・北海道地区SSH指定校研究発表会

### (1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生 6名

引率教員：本校理科教員4名、数学科教員1名、英語科教員1名

### (2) 事業の目的

東北・北海道地区のSSH指定校の代表生徒が一堂に会し、活動状況や研究成果の発表を行うことで、互いに学び合い、活動意欲の更なる高揚を図るとともに、研究内容の質的向上並びに内容の深化に資する。

### (3) 日時・場所

平成23年1月29日（土）大館市民文化会館

30日（日）秋田県立大館鳳鳴高等学校

### (4) 事業の概要

#### ① 口頭発表 11:00～12:15、14:50～16:20

（準備2分、発表10分、質疑応答3分）

発表校	テーマ
秋田県立大館鳳鳴高等学校	バイオリクターを用いたエタノール製造
北海道立室蘭栄高等学校	植物細胞の可能性を探る～細胞融合～
北海道旭川西高等学校	北海道旭川西高等学校生物部の研究活動について
北海道札幌啓成高等学校	Tower Of The Light
宮城県仙台第三高等学校	クロロアオガイの初期発生と温度について
青森県立八戸北高等学校	環境微生物の研究
青森県立三本木高等学校	樹木の年輪成長と気象の相関に関する研究
岩手県立水沢高等学校	耐震構造
福島県立福島高等学校	プラズマの発生と螺旋運動
福島県立会津学鳳高等学校	PCR法によるALDH2の遺伝子診断
秋田県立横手清陵学院高等学校	インターネット望遠鏡によるハトレー第二彗星の等級測定

#### ② ポスター発表 13:05～14:35

発表校	テーマ
秋田県立大館鳳鳴高等学校	コイルガン
秋田県立大館鳳鳴高等学校	校舎周辺における大気の運動
秋田県立大館鳳鳴高等学校	アブラナ科の野菜～ロマネスコ～
秋田県立大館鳳鳴高等学校	有用植物を用いた水の浄化作用
北海道室蘭栄高等学校	作りながら学ぶコンピュータ制御技術
北海道室蘭栄高等学校	「制度のデザイン」を分析する～北海道大学のコース割り振りの場合～

北海道旭川西高等学校	旭川市神居古潭(かむいこたん)地区のアズマヒキガエル(移入種) 現状報告
北海道札幌啓成高等学校	ミジンコの耐久卵について
青森県立八戸北高等学校	環境微生物の研究
宮城県仙台第三高等学校	金属樹の成長に関わる-考察
宮城県仙台第三高等学校	オオマリコケムシ休芽の発芽条件と発芽後の成長過程の観察
福島県立福島高等学校	結晶成長メカニズムの研究
福島県立福島高等学校	色素増感型太陽電池
福島県立福島高等学校	サイエンス探求クラスの活動
福島県立相馬高等学校	大気圧鉄道
福島県立会津学鳳高等学校	福島県立会津学鳳高等学校の課題研究テーマ一覧
秋田県立横手清陵学院高等学校	いぶるがっこの活性酸素除去能力
秋田県立横手清陵学院高等学校	シロツメクサの多様形成の要因について
岩手県立水沢高等学校	The グラスハープ～形状の差異による振動特性の解明～
岩手県立水沢高等学校	クエン酸添加の塩化ナトリウムの結晶構造

### ③ 秋田県・福島県博士教諭による講義・実験

科目	講師	講義内容
化学	福島県立福島高等学校 橋爪清成	有機化学～光学異性体を中心として～
生物 1	秋田県立秋田南高等学校 遠藤金吾	がんはなぜ起こるのか～遺伝子突然変異と染色体突然変異～
生物 2	秋田県立大曲農業高等学校 大沼克彦	自分と他人を見分ける方法～免疫と遺伝子～
物理 1	秋田県立横手清陵学院高等学校 瀬々将吏	世界はひもからできている？
物理 2	秋田県立湯沢商工高等学校 須田宏	電磁気学と力学の複合現象
物理 3	秋田県立秋田高等学校 内田祐貴	大気圧を視る

### ④ 講演「環境と資源リサイクル」

環境問題とその現状や資源リサイクルについての講演

#### (5) アンケート結果

○質問内容
1 あなたの性別を教えてください。
2 今回のSSHの講座は面白かったですか？
3 今回のSSHの講座を、自分なりに理解できましたか？
4 今回のSSHの講座をきっかけに、科学技術や理科に対する興味・関心はどのようになりましたか？
5 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・情報について、知りたいことを自分で調べてみようと思うようになりましたか？
6 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために必要な情報を集め、活用する方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
7 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために、自分で深く考える力を、自分なりに学べたと思いますか？
8 今回のSSHの講座では、他の生徒の意見をお互いに尊重し合いながら積極的に話し合いに参加する力を、自分なりに学べたと思いますか？
9 今回のSSHの講座では、他の生徒と役割分担をしながら共同で作業する力を、自分なりに学べたと

思いますか？

- 10 今回のSSHの講座では、観察・実験の結果や与えられたデータについて考察し、その内容について説明したり、レポートを作成したりする方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 11 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、自分にとってやりがいがあると思うようになりましたか？
- 12 今回のSSHの講座をきっかけに、将来勉強（あるいは研究）したい分野で必要になるので、理科・数学を学習することは重要だと思うようになりましたか？
- 13 今回のSSHの講座をきっかけに、将来科学を必要とする職業に就きたいと思うようになりましたか？
- 14 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学で学んだ考え方が、社会の各分野で生かされていると思うようになりましたか？

○ 回答例

質問 2、3、6～10

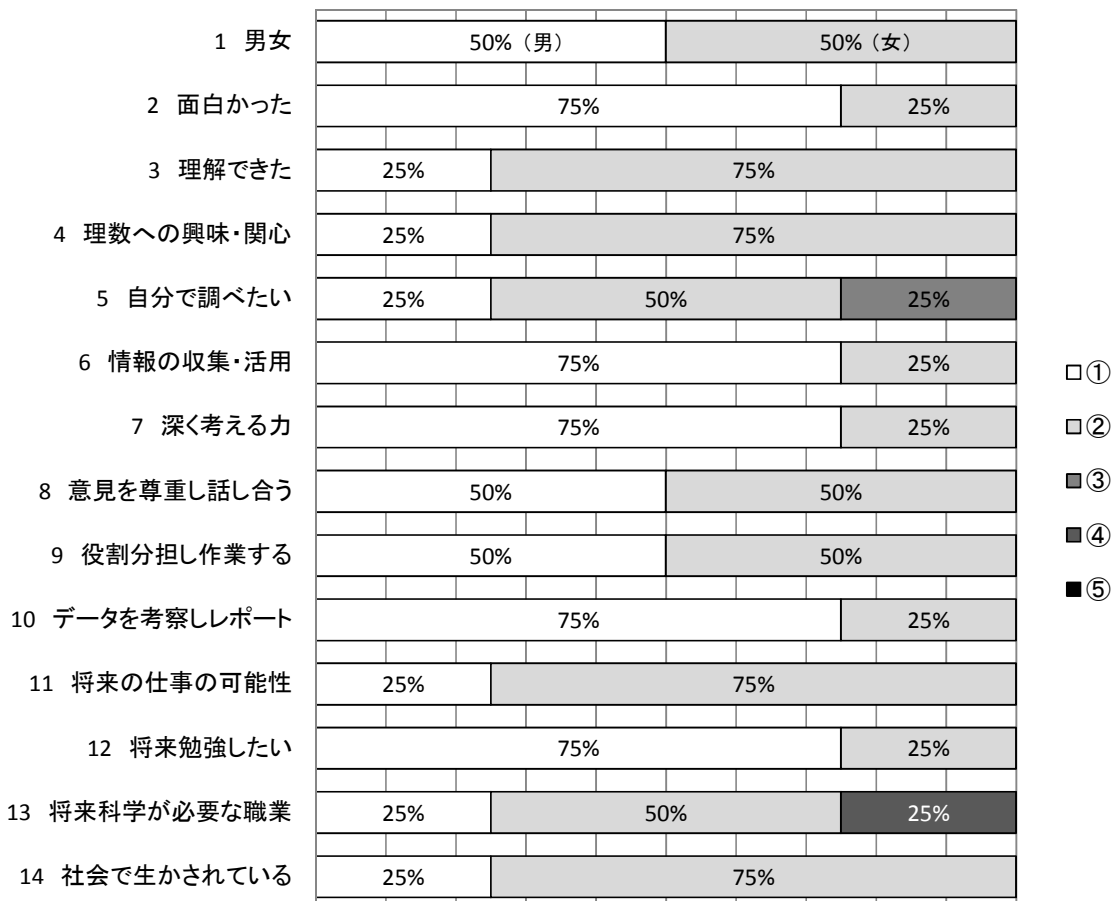
質問 4、5、11～14

回答	①	②	③	④	⑤
内容	肯定 →				否定

回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定

## 北海道東北SSH 平成23年2月5日

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%



### (6) 生徒たちの感想例

- ・ 私たちと同じ研究をしている所があり、研究の参考になりました。
- ・ 質問に答えたり、説明したりするのは大変でした。
- ・ 説明や質疑応答がスムーズにできるようになりたいと思いました。

- ・ どの学校も、たくさん実験をして得たデータをまとめて、分析して結論を出していました。
- ・ 私たちの研究より実験も進んでいて、発表も様になっていてすごいと感じました。
- ・ この発表会を通して、私たちが気づかなかったような考え方を学ぶことができました。
- ・ 簡単にあきらめずに、観察や実験をしていくことを見習っていきたいと思います。
- ・ 交流会では他の高校の生徒と交流することができて、とても楽しかったです。

#### (7) 事業の評価

アンケートの質問4「今回のSSHの講座をきっかけに、科学技術や理科に対する興味・関心はどのようになりましたか？」に対して肯定的な意見は100%であり、アンケートの質問5の「今回のSSHの講座をきっかけに、理科・情報について、知りたいことを自分で調べてみようと思うようになりましたか？」に対して肯定的な意見は75%であった。アンケートの結果からも互いに学び合い、活動意欲の更なる高揚を図るという目的はおおむね達成できたと考える。

また、生徒たちからは、「私たちと同じ研究をしている所があり、研究の参考になった。」「この発表会を通して、私たちが気づかなかったような考え方を学ぶことができました。」という意見があり、研究内容の質的向上並びに内容の深化に資するという目的は達成できたと考える。

#### (8) 今後の課題

プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の育成に力を入れていく必要があると考える。



### ③ 平成22年度 福島県SSH&SPP等生徒交流会

(1) 対象生徒

対象生徒：高校1年生 38名

引率教員：本校理科教員4名

(2) 事業の目的

- ・ 県内の各学校の生徒が、研究成果の発表を行い、個々の研究活動の深化を図る。
- ・ 研究の成果を発表し、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。
- ・ 各学校の生徒同士の交流を深め、今後の県内の理数系教育活動の一層の活性化を図る。

(3) 日時・場所

平成23年2月5日（土）福島県文化センター

(4) 事業の概要

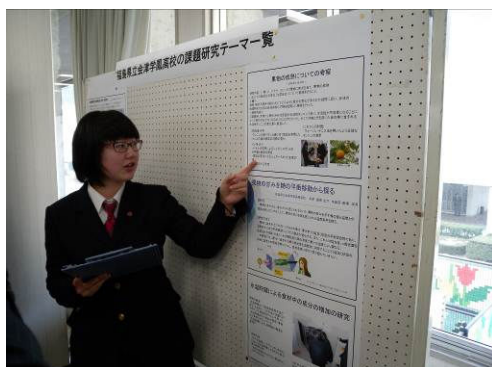
① 口頭発表 13:30～15:15 発表10分（入れ替え・質疑応答含む）

発表校	タイトル
福島県立福島高等学校	プラナリア染色実験
福島県立福島高等学校	スライムの構造について
福島県立福島高等学校	GM菅を用いた放射線の測定
福島県立福島高等学校	プラズマの発生と螺旋運動
福島県立会津学鳳高等学校	PCR法によるALDH2の遺伝子診断の実践
福島県立相馬高等学校	大気圧鉄道
福島県立相馬高等学校	中村城跡お堀のブルーギル解体新書～外来種の大氾濫
福島県立安積高等学校	周波数と聴力の回復
福島県立福島明成高等学校	はばたけ！シンデレラストライプ～ササ系リンドウ新品種の大量増殖の取り組み～

② ポスター発表 15:15～16:15

発表校	タイトル
福島県立相馬高等学校	大気圧鉄道
福島県立相馬高等学校	中村城跡お堀のブルーギル解体新書～外来種の大氾濫
福島県立相馬高等学校	カキツバタVSキショウブ凌ぎの削りあい
福島県立相馬高等学校	アイソザイム解析によるアブラナ科植物の系統関係の研究
福島県立相馬高等学校	相馬巡検
福島県立会津学鳳高等学校	会津学鳳高校の課題研究テーマ一覧
福島県立福島高等学校	イモリの切断実験
福島県立福島高等学校	微生物によるセルロース分解
福島県立福島高等学校	色素増感太陽電池

福島県立福島高等学校	金属と金属酸化物を用いた新しい電池
福島県立福島高等学校	乳酸発酵について
福島県立福島高等学校	アブラナ科植物への合成界面活性剤の影響
福島県立福島高等学校	GM菅を用いた放射線の測定
福島県立福島高等学校	太陽熱気球の研究
福島県立福島高等学校	C言語によるゲームプログラミング
福島県立福島高等学校	光速の測定
福島県立福島高等学校	プラズマの発生と螺旋運動
福島県立福島高等学校	結晶成長メカニズムの研究
福島県立福島高等学校	関東研修
福島県立福島高等学校	科学コミュニケーション研修
福島県立福島高等学校	水生生物調査
福島県立福島高等学校	アブラナ科植物多様性コンソーシアム共同研究について
福島県立福島高等学校	ダイコンコンソーシアム共同研究について
福島県立福島高等学校	大豆根粒菌を利用して温室効果ガスを減らす



## (5) アンケート結果

### ○質問内容

- 1 あなたの性別を教えてください。
- 2 今回のSSHの講座は面白かったですか？
- 3 今回のSSHの講座を、自分なりに理解できましたか？
- 4 今回のSSHの講座をきっかけに、科学技術や理科に対する興味・関心はどのようになりましたか？
- 5 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・情報について、知りたいことを自分で調べてみようと思うようになりましたか？
- 6 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために必要な情報を集め、活用する方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 7 今回のSSHの講座では、与えられた課題を解くために、自分で深く考える力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 8 今回のSSHの講座では、他の生徒の意見をお互いに尊重し合いながら積極的に話し合いに参加する力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 9 今回のSSHの講座では、他の生徒と役割分担をしながら共同で作業する力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 10 今回のSSHの講座では、観察・実験の結果や与えられたデータについて考察し、その内容について説明したり、レポートを作成したりする方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？
- 11 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、自分にとってやりがいがあると思うようになりましたか？
- 12 今回のSSHの講座をきっかけに、将来勉強（あるいは研究）したい分野で必要になるので、理科・

数学を学習することは重要だと思うようになりましたか？

13 今回のSSHの講座をきっかけに、将来科学を必要とする職業に就きたいと思うようになりましたか？

14 今回のSSHの講座をきっかけに、理科・数学で学んだ考え方が、社会の各分野で生かされていると思うようになりましたか？

○ 回答例

質問 2、3、6～10

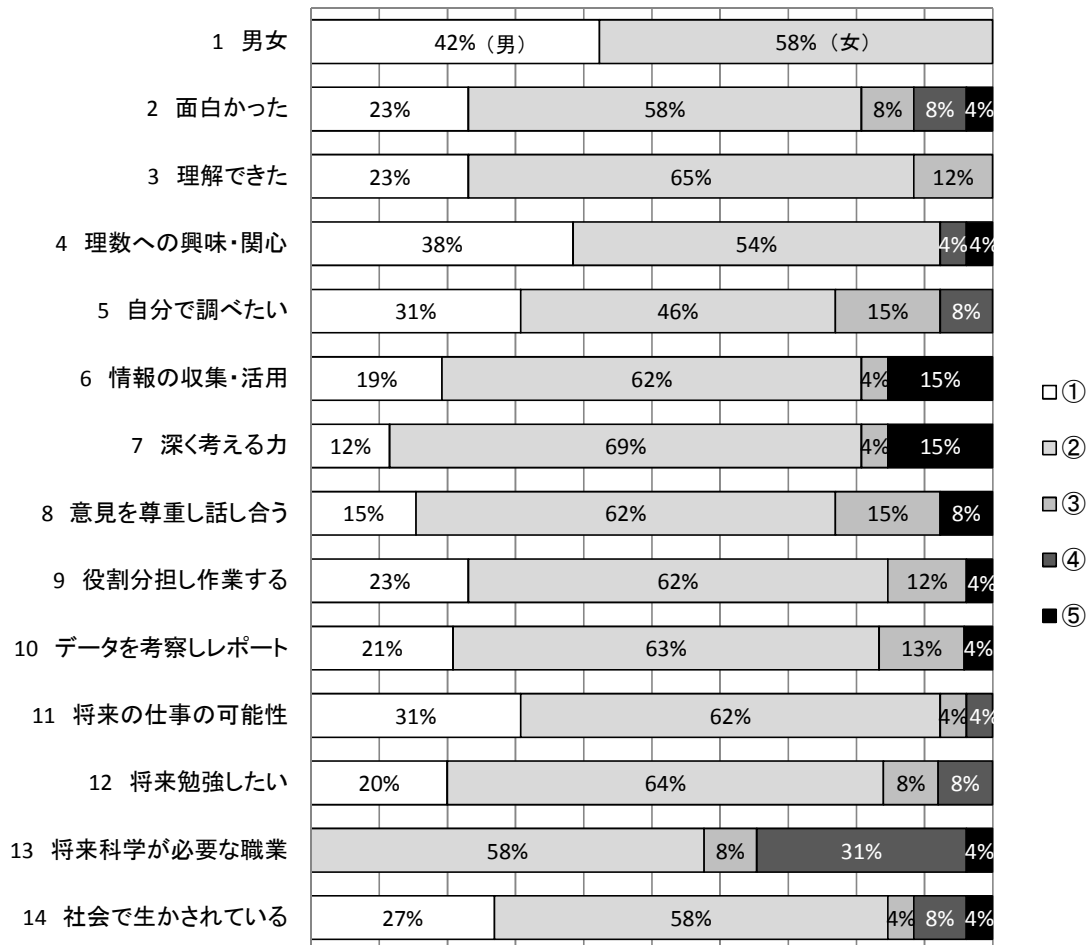
質問 4、5、11～14

回答	①	②	③	④	⑤
内容	肯定 →				否定

回答	①	②	③	④	⑤
研修前	肯定	肯定	否定	否定	否定
研修後	さらに肯定	肯定	肯定	否定	さらに否定

## 福島県SSH&SPP 平成23年2月5日

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%



### (6) 生徒たちの感想例

- ・ 自分の班も、もっと研究内容を具体的にし、質問への応答などもしっかりできるような実験をしていきたいと思います。
- ・ もっと研究を進めて、より深い発表をしたいと思いました。
- ・ 質問内容など、いろいろな点で今後の研究の参考になったと思います。
- ・ 他の学校がどのような研究を行っているかがわかり、良かったです。
- ・ 他の学校の発表も聞けて、とても良い刺激を受けました。
- ・ 上手に発表できました。

- ・ 様々な人の研究を見て、幅広い考え方ができるようになったと思います。
- ・ ポスター発表などで他の生徒とふれあえて良かったです。
- ・ 他の分野の研究も面白いことがわかりました。

#### (7) 事業の評価

アンケートの質問6の「与えられた課題を解くために必要な情報を集め、活用する方法や力を、自分なりに学べたと思いますか？」に対して、「学べた」と答えた生徒は88%であり、アンケートの質問7の「与えられた課題を解くために、自分で深く考える力を、自分なりに学べたと思いますか？」に対して、「学べた」と答えた生徒は81%であった。また、生徒の感想例からも「様々な人の研究を見て、幅広い考え方ができるようになった。」という感想があり、個々の研究活動の深化を図るという目的はほぼ達成できたと思われる。

アンケートの質問8の「他の生徒の意見をお互いに尊重し合いながら積極的に話し合いに参加する力を、自分なりに学べたと思いますか？」に対して「学べた」と答えた生徒は77%で、また生徒の感想例からも「ポスター発表などで他の生徒とふれあえて良かった。」、「上手に発表できた。」という感想があり、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、各学校の生徒同士の交流を深めるという目的はほぼ達成できたと思われる。しかし、23%の生徒が学べなかったと答えており、課題が残った。

#### (8) 今後の課題

アンケートの質問8の結果からわかるように、発表のしかた、発表に対する質問のしかたがわからない生徒が見られた。プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の育成に力をいれていく必要があると考える。





## 運営指導委員会

### 平成22年度 会津学鳳高等学校・中学校 運営指導委員会報告

#### 運営指導委員

スタニスラフ・セデューキン	会津大学コンピュータ理工学部教授	副学長
長谷部 亨	福島大学共生システム理工学類教授	
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	
小閑 信之	会津オリンパス株式会社代表取締役社長	
本間 稔	福島県教育庁学習指導課長	
今泉 恒久	福島県教育センター指導主事	

#### (1) 第1回SSH運営指導委員会

日時：平成22年8月25日（水）14：00～16：00

場所：会津学鳳高等学校・中学校 応接室

出席者

##### 【運営指導委員】

スタニスラフ・セデューキン	会津大学コンピュータ理工学部教授	副学長
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	
小閑 信之	会津オリンパス株式会社代表取締役社長	
本間 稔	福島県教育庁学習指導課長	
今泉 恒久	福島県教育センター指導主事	

##### 【福島県教育委員会】

竹田 真二	福島県教育庁学習指導課主任指導主事
桑折 淳	福島県教育庁学習指導課指導主事

##### 【会津学鳳高等学校・中学校】

校長 荒井光廣 高校教頭 高城友治 児玉純 中学教頭 長谷川浩文  
教諭 矢澤 敦（SSH事務局長）

#### 会議次第

- 1 開 会
- 2 主催者あいさつ
- 3 校長あいさつ
- 4 自己紹介
- 5 協 議 議長 佐藤 慎吾 山形大学工学部教授
- 6 閉 会

#### 協議及び意見交換

- ・SSH事務局長矢澤より、スーパーサイエンスハイスクール事業の概要及び本校の平成22年度における取り組みについての説明。
- ・研究課題を見ると、コンピュータに特化した取り組みのように感じたが、説明を聞くと様々な取り組みが予定されていることがわかった。

- ・天地人プロジェクトとは何か。(会津大学 奥平准教授より経緯説明)
- ・地元企業としてどのように関わっていけば良いのか。
- ・事業の評価をどのように行うのか大事である。
- ・会津地区の理数教育の中心になるよう頑張るって欲しい。

## (2) 第2回SSH運営指導委員会

日時：平成22年12月24日(金) 13:30～15:30

場所：会津学鳳高等学校・中学校 応接室

出席者

### 【運営指導委員】

スタニスラフ・セデューキン	会津大学コンピュータ理工学部教授 副学長
長谷部 亨	福島大学共生システム理工学類教授
奥平 恭子	会津大学コンピュータ理工学部准教授
小閑 信之	会津オリンパス株式会社代表取締役社長
本間 稔	福島県教育庁学習指導課長
今泉 恒久	福島県教育センター指導主事

### 【福島県教育委員会】

竹田 真二	福島県教育庁学習指導課主任指導主事
桑折 淳	福島県教育庁学習指導課指導主事

### 【会津学鳳高等学校・中学校】

校長 荒井光廣	高校教頭 高城友治	児玉純	中学教頭 長谷川浩文
教諭 矢澤 敦 (SSH事務局長)			

会議次第

- 1 開 会
- 2 主催者あいさつ
- 3 校長あいさつ
- 4 協 議 議長 長谷部 亨 福島大学共生システム理工学類教授
- 5 閉 会

協議及び意見交換

- ・SSH事務局長矢澤より、平成22年度における取り組みについての説明。
- ・多くのことに積極的に取り組んでいる様子はよくわかった。しかしながらサイエンスであるのだから、1つ1つの内容をもう少し掘り下げて研究すべきである。
- ・生徒へのアンケート調査も重要であるが、教員、保護者等にもSSH事業において会津学鳳がどのように変化したかを問うべきである。
- ・課題研究はどのように進めていくのか。また、テーマ設定は重要であり慎重に行う必要がある。あまり背伸びをすると、大学任せの研究になってしまう。
- ・本事業における、中学校と高校の連携及び内進生、外進生の関わりはどのようになっているのか。
- ・これだけ多くの事業を行うのであるから、担当の先生方は大変だと思う。理科の教員のみならず全教員が少しでも関わるようにしなければならない。

## (3) 第3回SSH運営指導委員会

東日本大震災のため中止となった。



福島民報 2010年(平成22年)8月26日(木)



## 先端科学に表情真剣

SSHの会津学鳳中・高

今年度から文部科学省のスーパーサイエンス

遺伝子の増幅などに挑戦する生徒

スハイスクール(SSS)に指定されている会津若松市の会津学鳳中・高で本格的な課題研究が始まっている。

る。先進的な理数教育を通し、国際的な科学技術者の育成を目指している。SSH指定は県内で四番目、会津地方では初となる。期間は二十六年度までの五年間で、総額約七千万円の助成を受ける。中高一貫教育高での指定は全国的にも珍しく、会津大や研究機関と連携しながら科学分野で活躍できる人材を育成する。

同校は今年度、高校一年生を対象にSSHコースを設けた。一年生二百四十人に参加を募ったところ、六十人が選択。今年度は主に分子生物学に取り組みしており、二十四日には遺伝子を増幅させ、アールコール分解酵素群の有無を調べる実験に挑戦した。口内の皮を採取し、PCRと呼ばれる装置で遺伝子を十億倍に増やし、酵素群の活性具合を調べた。生徒は自分の遺伝子に興味津々の様子で、真剣なまなざしで取り組んでいた。同校ではこのほか、ロボットの組み立て実験、中学生による会津大や東北大の見学などを予定している。

# ロボットプログラム体験

## SSH指定の 会津学鳳中・高 小6対象初の学習会

今年度文部科学省の  
スーパーサイエンスハ  
イスクール(SSH)  
に指定された会津若松  
市 市立会津学鳳中・高  
で二日、小学生六年  
生を対象にした体験学  
習会が開かれた。



参加者でロボットのプログラムを作る

初めて企画し、県内  
各地から児童約八十  
人と父母らが参加し  
た。

「遣伝子を見よう」

「ロボットを動かそう」

「発泡スチロールをリ

サイクルしよう」の三

つのテーマに分かれて

授業を受けた。

このうち「ロボット

を動かそう」では専用

のキットを使用。児童

らは同校の教諭らのア

ドバイスを受けなが

ら、パソコン上でプロ

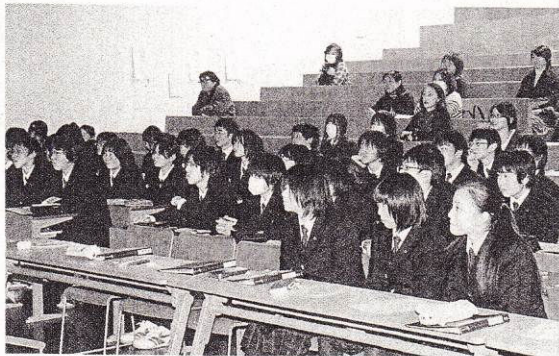
グラムを作り、ロボッ

トが動くように仕上げ

ていた。

# 発表を成果系数理

## 中 会津学鳳の支援大津会



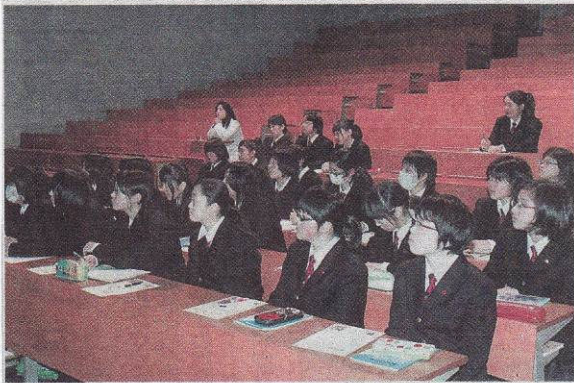
発表に聞き入る生徒や保護者

# JAXA

会津大の支援を受け  
ながら理数系教育に取  
り組む会津若松市の会  
津学鳳中。十日、学習  
成果発表会が開かれ、  
生徒が宇宙や環境・農  
業、医療の各分野で学  
んだ成果を披露した。  
会津大が採択を受け  
た科学技術振興機構  
(JST)の「社会と  
つなぐ理数教育プロ  
ジェクト」の取り組みや感  
2年間の取り組みや感

ラムの開発」事業の一  
環。会津大は会津学鳳  
中を実践校とし、「教  
科書に載っていない授  
業」をコンセプトに、  
科学の楽しさを伝える  
教育プログラムを展開  
してきた。事業は平成  
二十一、二十二年度の  
二年間で、これまで宇  
宙航空研究開発機構  
(JAXA)やシャクサ  
や病院の見学、会津大  
教員による授業などを  
行ってきた。

発表会では三年生九  
十人が二十班に分かれ  
「地球外生命体」「地  
産地消と食の発想」「医  
師不足と最先端技術」  
などをテーマに、学習  
成果を披露した。この  
うち「JAXAのミッシ  
ョン」の演題で取り  
組んだ班は、JAXA  
を見学した感想や今後  
の宇宙開発計画などを  
紹介した。発表した佐  
藤慶拓君は「ジャクサ  
で働く人たちのように  
僕たちも頑張りたい」  
などと感想を述べた。  
会場には保護者も話  
め掛け、子どもたちの  
研究成果に熱心に聞き



会津学鳳中・高で講演会

# あなたも女性科学者に

女性科学者の育成を目指し、会津若松市の会津学鳳中・高で二十九日、女子生徒を対象にした講演会が開かれた。講師は一線で活躍する女性科学者が務め、科学の面白さ、女性ならではの苦労などを伝えた。

## 奥平准教授(会津大)講師 面白さ、苦労伝える

同校が文部科学省から指定を受けているスーパーサイエンスハイスクール事業の一環。女性に敬遠されがちな理系の楽しさを伝え、将来の進路選択に役立ててもらおう狙い。中高生合わせて約四十人が受講した。

講師を務めたのは会津大の奥平恭子准教授。奥平准教授は元宇宙航空研究開発機構の研究者で、同機構が来

年行う予定の宇宙実験「たんぽぽ」計画の中核を担っている。

奥平准教授は科学者の道を志したきっかけ、女性研究者への支援体制などを紹介。理系女子に必要な要素に、最後までやり抜く根性、柔軟な考えなどを挙げた。合わせて「甘え上手」なども要素の一つとし、「自分ですべてやろうとしなくていい」とアドバイスした。

受講した永山ちひろさん(中学一年)は「貴重な話を聞くことができた。進路設計の参考にしたい」と話していた。

このほか、中学校の佐久間恵美教諭による実験も行われた。

スーパーサイエンスハイスクール

# Science 日新館 vol.1



発行：会津学鳳中学校・高等学校 SSH事務局

発行日：2010/ 5/28

## 〇はじめに

### ・本校がSSHの指定を受けました。

文部科学省が指定する「スーパーサイエンスハイスクール (SSH)」は、国際社会で活躍する科学者を育成することをねらいとして、高等学校・中学校において先進的な理数系教育を行う取り組みです。

本校は今年度からこの指定を受け、今後5年間にわたり「Science日新館」構想の下に様々な事業に取り組んでまいります。

#### 【Science日新館】

- 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。

特に、中学校においては体験的活動を中心に、高等学校においては問題解決型学習を主としておこない、「科学を楽しむ心」を育てていきたいと考えております。

今後、この「Science日新館」を通して、本校のSSH事業を学校内外に広く発信してまいります。多くのご助言やご協力を賜れば幸いです。

## 〇今月のトピック

### ・5/21 SSHコース開講の説明会を行いました。

高校1年生を対象に、6・7校時に第一体育館において、SSHコースに関する説明会を開催しました。併せて日本大学工学部准教授村山嘉延氏に「生命の始まりを計測する技術」という演題で、科学技術の最前線のお話をいただきました。

若干33歳という若さで、世界中を飛び回り、多くの研究者と連携して、積極的に新しい研究分野を開拓していく村山先生の姿を通して、多くの生徒が「科学する楽しさ」や「科学のもつ可能性とすばらしさ」を感じたようです。



「科学する楽しさ」を熱く語る村山先生

### ・5/26 生徒の参加希望状況です。

SSHコースに、75人の応募がありました。応募者に再度詳細な説明を行い意思確認をしてまいります。

## 〇SSH Q&A

- ・対象生徒は？ 中学校・高等学校の生徒全員が対象です。ただし、課題研究等の中心となって活動していくのは、高校1年生のSSHコースの生徒です。
- ・活動内容は？ 中学生は体験的学習を中心に行います。また高校1年生のSSHコースが受講する学校設定科目「スーパーサイエンス」の内容を裏面に記載しました。全員対象の事業は次回紹介いたします。

学校設定科目「スーパーサイエンス」年間計画

月	日	曜日	授業時間実施	休日実施
5	21	金	生徒説明会・講演会、希望調査	
5	28	金	特設クラス編成 オリエンテーション	
6	4	金	科学研究の方法論	
6	18	金	課題プレゼンテーション発表①	
6	25	金	課題プレゼンテーション発表②	
7	9	金	課題研究方法論①	
8	2	月		日本科学未来館研修（東京）
8	3・4	火水		SSH生徒研究発表会（神奈川）
9	17	金	課題研究方法論②	
10	8	金	発表技術向上の出前講座（日本科学未来館）	
10	15	金	課題プレゼンテーション発表③	
10	22	金	課題プレゼンテーション発表④	
11	5	金	事前講義「日本が誇る科学技術・内視鏡」	
11	6	土		企業訪問・会津オリンパス
11	19	金	課題研究	
12	3	金	課題研究	
12	10	金	分子生物学実験事前指導	
12	21,22	火水		分子生物学実験
1	14	金	発表会準備①	
1	21	金	発表会準備②	
1	28	金	発表会準備③	
1	29,30	土,日		東北・北海道地区SSH指定校発表会（秋田・大館）
2	4	金	課題研究校内中間発表会	

今年度の主なSSH事業

- ・ 中学校1年生 郡山市ふれあい科学館研修
- ・ 中学校2年生 新潟県立自然科学館研修 新潟大学見学  
会津大学短期大学部での化学実験講座（希望者）
- ・ 中学校3年生 仙台市科学館研修 東北大学見学
- ・ 高校1年生 会津オリンパス見学・SSH全国課題研究発表会等  
（SSHコース選択者）  
つくば学園都市研修（希望者）

※中学校3年生は他に「天地人プロジェクト」による事業が夏休みに入ります。

・「SSH情報」の実施

中学校の「技術家庭」および高等学校の「情報」の授業において  
レゴマインドストームNXTを利用した、ロボット制御、センサー活用技術、プログラミング等を学習します。

・ 大学教授による講演

東北大学、福島大学、会津大学、山形大学、日本大学等の先生方による講演

## 〇はじめに

### ・SSH事業いよいよスタート！

4月に文部科学省の指定を受け、活動を開始したSSHです。対象生徒も確定し、夏休みを中心にいくつかの事業がスタートしました。本格的な研究活動はまだこれからですが、十分に時間をかけて、課題研究テーマを決定していきます。

### ・実験器具続々と搬入



SSH事業では、1校当たり年間約1800万円の予算が配当されます。そのうち最も多くの割合を占めるのが、生徒研究のための実験器具の購入費です。今年は生物関係の実験器具を中心に導入しました。

夏休み中に、分子生物学の研究等を行うための、最新の実験器具が続々と搬入され、SSH実験室（旧介護福祉準備室）に配置が完了しました。

## 〇夏休み中のトピック

### ・7/20、21 SSH授業「Egg Dropコンテスト」

生卵を画用紙1枚の材料を用いて作成した構造体の中に入れ、3階の窓から落として、いかに卵が割れないようにできるかという、「創意」・「工夫」を競うコンテストです。この「創意」・「工夫」はSSH活動の基本となるテーマでもあります。

SSHコースの生徒62人が15班に分かれ、それぞれにオリジナリティーに富んだ構造体を作り、15班中8班で成功することができました。生徒たちは、答えない問題に挑戦し、自ら課題を解決していくことの難しさや楽しさ、そして成功した時の達成感を感じていたようです。



### ・8/3、4 日本科学未来館研修、SSH全国生徒研究発表会



SSHコースの生徒46人で参加しました。初日はお台場の日本科学未来館で、最先端の科学技術に触れ、その展示物を用いたプレゼンテーションの研修を行いました。翌日は、パシフィコ横浜でのSSH生徒研究発表会に参加し、他校の発表を視聴しました。

生徒たちは、SSHの先輩校の研究のレベルの高さに感心しながらも、展示発表エリアなど様々な場面で発表者に質問する積極性がみられ、来年からの発表に向けての意気込みが強く感じられました。

## ・8/4~6 会津短大との中大連携

### 「すごいビタミンC」

中学1年生8人、2年生1人が参加して、会津短大真鍋教授、同高橋教授にご指導をいただき、食品中のビタミンCの定量、ビタミンCが細胞を守る働きなどを実験しました。

中学1・2年生にはレベルの高い実験でしたが、最後の発表会までしっかり取り組んでいました。



## ・8/6 山形大学工学部訪問

工学部への進学を希望する高校3年生を中心に、高校生の理系の生徒27人が参加しました。参加生徒は、新設されたバイオ化学工学科を含め、様々な施設やカリキュラムの説明に、工学部やその後の進路へのイメージをしっかりと感じ取っていたようです。

## ・8/20 外部中学生に対する科学実験講座

外部の中学生と本校生の合計17人が参加し、DNA抽出実験とレゴマインドストームNXTを用いたロボットの2つの講座が行われました。

特に、アシスタント役を務めたSSHコースの生徒たちの、生き生きとした表情が印象的でした。



## ・8/23、24 分子生物学実験講座

夏休み終盤の2日間、SSHコースの生徒46名を対象に、遺伝子診断の実験講座を実施しました。これは今後の課題研究を行う上で、遺伝子診断という実験手法を獲得することが1つの目的です。さらに、講習では遺伝子診断に伴う倫理面の問題も取り挙げ、今後の研究のあるべき姿を考えました。

実験内容は、生徒各自の口腔粘膜細胞からDNAを採取・精製して、PCR法（DNAを10億倍に増幅する方法）と電気泳動法（DNAの塩基は負に帯電しているのので、電圧をかけると+極側へ移動する）を用いて、アルコール代謝系の酵素（ALDH2）の活性度を遺伝子のレベルで解析するものです。

生徒たちは初めて使う実験器具の操作に戸惑いながらも、大学レベルの高度な分析を自分も行うことができたことや自分自身の遺伝子を解析できたことで、新たな興味や関心が湧き上がっていたようです。



**先端科学に表情真剣**

SSHの会津学院中・高  
今年度から交際科  
ス（ハ）スタイル（SS）  
日に指定されている  
会津若松市の会津学院  
中・高と協賛している  
研究がスタートしている

今年度から交際科ス（ハ）スタイル（SS）日に指定されている会津若松市の会津学院中・高と協賛している研究がスタートしている

先達の先生が指導を  
が通じて、今年度主に  
分子生物学に取り組み  
しており、二十四日は  
遺伝子診断を実施して  
SSH指定校は県内  
四津田、会津地方では  
初となる。期間は二十  
六年までの五年間  
で、総額約七千万円  
の経費で遺伝子診断  
助教を招き、中高一  
階に開校し、研究費の  
調教費での確保は全  
面的にすすんで、会津  
大や研究機関と連携し  
ながら科学研究で活躍  
できる人材を育成す  
る。開校は今年度、高校  
ロボットの組み立て実  
験、中学生による会津  
大や東北大の学生と  
交流する予定している。

開校は今年度、高校ロボットの組み立て実験、中学生による会津大や東北大の学生と交流する予定している。

分子生物学実験講座の様子がTV、新聞で紹介されました！（右は8月26日付けの福島民報です）

### ◎今後の主な予定（中学）

- 10月 新潟大学・自然科学館研修（中2）
- 郡山市ふれあい科学館研修（中1）
- 12月 東京大学教授による講演会（中高合同）
- 東北大学訪問（中3）

### （高校）

- 10月 福島県環境センター体験学習会
- 11月 筑波大学・学園都市研究施設訪問
- 会津オリムパス企業訪問
- 12月 東北大学教授による講演会

## ○ 課題研究のテーマが決定しました

課題研究は、生徒が自らテーマを設定し、実験の計画・実施・考察・発表などの作業を通して、研究者としての一連の流れを体験させるという、SSHの中でも、最も重要視される事業です。

9月から検討を始めていた課題研究のテーマがこのほどようやく決定し、いよいよ研究がスタートしました。SSH Iコースの生徒40名が、11の班に分かれ、それぞれの班ごとに研究を進めていきます。研究は金曜6校時の産社の時間や、放課後の時間等を使って実施していきますので、よろしくお願ひします。

科目	テーマ
物理	色素増感型太陽電池に関する研究
地学	蜃気楼に関する研究
化学	食物の氷温貯蔵による変化に関する研究
化学	果汁に含まれるフルクトースの平衡移動
化学	果物の成熟についての考察（柿・バナナ）
生物	酵母菌の活性条件を探る
生物	プラナリアの再生に関する研究
生物	紅葉を探る
生物	粘菌に関する研究
生物	ミドリゾウリムシにとっての住みやすい環境
情報	ロボットの作成



【色素増感型太陽電池】



【果実の成熟（柿）】



【酵母菌の活性条件】



【食物の氷温貯蔵】



【プラナリアの再生】

【先進校視察】SSHの指定を受けている先進校について、11/24～26の3日間で、関西方面と関東方面に分かれ、それぞれ4校ずつ視察をしてきました。SSH事業の進め方や、中高一貫校における理科授業の展開法など、様々な刺激を受けて帰ってきました。

### 【関東方面】

- 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
- 東京都立戸山高等学校
- 東京都立小石川中等教育学校
- 千葉県立船橋高等学校

### 【関西方面】

- 大阪府立高津高等学校
- 奈良女子大附属中等教育学校
- 京都府立洛北高等学校
- 兵庫県立三田祥雲館高等学校



【横浜サイエンスフロンティア高校の実験室】



## ○ 10月～12月のトピック

中学生へのSSH事業は、体験的学習を重視し、科学館での学習や大学見学を中心に実施されます。10月～12月にかけて、それぞれの学年で行われた研修の様子を紹介します。

### ・10/20 中学校1年生 郡山研修 郡山市ふれあい科学館

「展示ゾーン」でトリプルスピン・ムーンジャンプなど、体験しながら学べる展示が大人気で長い列ができていました。また宇宙クイズも盛況で、答えを探そうと熱心に展示を見てまわっていました。初めて見る生徒もいた宇宙劇場「プラネタリウム」では、スクリーンに映し出された美しい星空に歓声が上がりました。‘宇宙の構造’という難しいテーマにも関わらず解説員の方にたくさんの生徒が鋭い質問をしており、学鳳中生の科学に対する興味・関心の高さが感じられました。



【トリプルスピン】



【新潟大学見学】

### ・10/20 中学校2年生 新潟研修

中学校2年生は午前中に新潟大学を見学し、午後は新潟県立自然科学館での研修を行ってきました。新潟大学では、実際にキャンパスの中を歩くことで、大学の規模の大きさや、自由な雰囲気を肌で感じると同時に、すべてが自己責任であることの大変さを実感していたようです。また、研修後の感想を見ると、大学で勉強することの楽しさを知ること、大学への進学意識がますます高まった、という生徒も数多くいました。

新潟県立自然科学館では、まずプラネタリウムの見学をし、星のきれいに感動しました。その後、施設内に用意されている様々な体験学習のできるコーナーで、楽しみながら科学に触れることができました。それらの見学を通して、科学に対する興味・関心が高まり、さらに、なぜそうなるのかを知りたいという気持ちも芽生えたようです。



【新潟県立自然科学館研修】

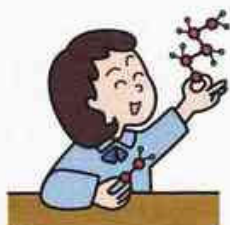
### ・12/7 中学校3年生 仙台研修

中学校3年生は、東北大学工学部で研修を行ってきました。はじめに、大講義室で東北大学全体の説明を受けました。その後、天地人プロジェクトと関連をもたせた4つのコース（宇宙関係コース、環境関係コース1（材料科学総合工学科）、環境関係コース2（化学・バイオ工学科、建築・社会工学科）、医療関係コース）に分かれ、研究室を見学しました。医療関係コースでは、工学部のなかで医学にかかわっている研究室があることを知り、大学の研究にはいろいろな可能性があることを実感していました。また、研究室のホワイトボードの隅やちょっとした紙切れに書かれた難しい数式を見て、将来そのような計算式を解けるようになりたいと、大学での勉強を思い描いている生徒もいました。この研修を通して、最先端の研究が行われている雰囲気を肌で感じる事ができたようです。



#### <今後の予定>

- ・12/22 つくば学園都市研修
- ・1/29・30 東北・北海道地区SSH指定校発表会（秋田・大館）
- ・2/5 県SSH指定校発表会



## 小学校6年生対象のSSH実験教室

10月2日(土)に、県内の小学6年生の子どもたちを対象にしたSSH実験教室が開かれ、80名の小学生とその保護者の方々が参加しました。どの子どもたちも積極的に実験に参加し、実験教室が終わった後には、とても満足した様子が見られました。

### 「DNAを取り出す実験」

「DNA?どこかで聞いたことがあるけれど、何だろう。」そう思っていた子どもたちも、DNAが遺伝子そのものであることが分かったとたん、真剣なまなざしで実験を始めました。手伝ってくれた高校生の、きめ細かな指導のおかげもあり、実験はスムーズに進みました。最後は取り出したDNAで自分の好きな文字を書き、うれしそうに見つめている子どもたちの姿が印象的でした。



わー、すごい!  
出てきた!



どんなふうに動かそうかな。

### 「ロボット」

「レゴマインドストームNXT」とは、レゴブロックのようにくみだてることの出来るロボットです。車の形をしたロボットをくみだて、パソコンでプログラムを作り、前進や後進、左右の旋回など、ロボットを自由に動かす体験をしました。子どもたちだけでなく、保護者の方々も一緒に楽しんで活動されていました。

### 「リモネンを使った実験」

「リモネン」とは、オレンジやレモンなどの皮に含まれている物質です。これは香りのもとであると同時に発泡スチロールを溶かす性質も持っています。このリモネンでゴム風船を割ったり、発泡スチロールのリサイクルをしたりしました。いつ割れるかわからない風船にドキドキしながら実験に取り組んでいました。



割れそうで  
こわいよー!

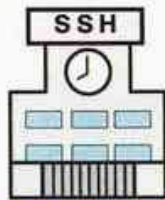
エスエスエイチ

## SSHって何？

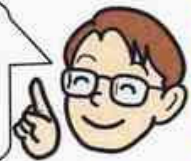
S→スーパー

S→サイエンス=科学

H→ハイスクール=高校



将来、世界で活躍する科学者を育てるために、特に理科や数学で進んだ教育を行う学校です。現在、全国で125校が指定を受けています。会津学鳳中学校も指定を受けています。



## 中学生対象の科学実験教室

8月20日(金)には、県内の中学生と本校の中学生の合計17名を対象にした科学実験教室が開かれました。

### 「DNAの抽出実験」

小学生とは違い、午前と午後にまたがる1日がかりの講座でした。午前はDNAが生物共通の設計図であることの講義を会津短大の高橋先生からいただき、午後は実際に抽出と確認の実験を行いました。

参加した中学生は、実験についてはもちろんのこと、講義を通じた遺伝子研究の可能性や現在様々な分野で応用されている事例に、目を輝かせていました。



### 「ロボットの組み立てと制御の実験」

午前中は小学生と同じくロボットの組み立て体験を行いました。午後になると、「4枚のブロックを倒して、スタート地点へ戻れ！」という課題がだされ、参加した中学生たちは「どんなふうに動かしたらいいかな？」と考えながら、プログラム作りに挑戦しました。友達どうして話しあいながら課題に挑戦し、1人1人違った動きをするロボットが出来上がりました。

### 子どもたちの感想より

今回やったことを、家に帰ってからやってみようかなと思いました。また、理科への興味もより深まりました。

プログラミングがむずかしかったけど、組立てが楽しくできたのでよかったです。今度また機会があればやってみたいです。

リモネンで発泡スチロールがどんどん溶けていってびっくりしました。とても楽しかったです。

たくさんの知識を学ぶことができました。これからももっと科学のことを学習したいと思います。

### 事務局より

会津学鳳のSSH科学実験講座に、多数の参加をいただき、大変ありがとうございました。

これからも、科学を楽しむ活動の輪を広げていきたいと考えております。ご協力のほどよろしくお願いいたします。