

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

宮城県仙台第三高等学校

# 巻 頭 言

宮城県仙台第三高等学校長 中川西 剛

本校は今年度から平成26年度までの5年間、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受けました。この一年間はスタートダッシュの年と言うこともあり、特に（独）科学技術振興機構や先輩SSH校の皆様、また運営指導委員会委員長の安藤晃東北大学工学部教授はじめ委員の皆様には、熱心かつ具体的な御指導・御支援を頂きましたことに深く感謝申し上げる次第です。

本校は昭和38年に全日制普通科校として開校し、昭和43年には宮城県では初めてとなる理数科が設置されました。現在は1学年普通科6クラス理数科2クラスを設置している、宮城県内では大規模校にあたる高校です。理数科設置校と言うこともあり、従来より理数教育には力を入れてきており、生徒に於いても高度な理数教育を希望する意欲のある者が多く入学している現状です。

本校でのSSHのコンセプトは、「学都・仙台」の下、豊かな知的社会基盤を活かした多彩な理数教育指導体制を体系的に整備することで、本格的な探求活動を通じた領域横断的な高い科学的分析力と国際社会と科学との関わりを認識した高い論理性、倫理性を有した人材の育成にあります。生徒達には学校設定科目の履修やSSHクラブを軸とした多彩な理系の課外活動等を通して、①科学する力 ②科学コミュニケーション力 ③テクノロジーの理解 ④倫理観とキャリアの理解 等の知識・技能や表現力・発表力を身に付けてほしいと願っています。

この一年間は試行錯誤ではありましたが、まずは生徒達の意識改革を図ることが重要と考え、大学や研究機関で第一線で活躍されている先生方の科学に興味をそそる講演に加え、白神山地で行ったブナ林の家族関係を研究テーマとしたフィールドワークや埼玉大学で開催された日本生物教育学会でのパネル発表など、まだまだ十分ではありませんが生徒達の好奇心に火を点すことができたと考えています。

（独）科学技術振興機構が（株）情報基盤開発に委託をして行ったアンケートの調査結果でも、SSHに参加したことで科学技術に対する興味・関心・意欲が増した生徒は「大変増加した」と「やや増した」を合わせて68.5%、また、科学技術に関する学習に対する意欲が増した生徒は同じく62.8%と、まだまだ満足できる数値ではありませんが生徒の半数以上の者の心に火がついていることがわかり、職員一同、来年度に向け更なる意欲を燃やしているところです。

来年度以降の本事業の推進にあたり（独）科学技術振興機構、宮城県教育委員会、運営指導委員会の皆様はじめ、東北大学、宮城教育大学、宮城大学、産業技術総合研究所東北センター等の関係機関の皆様には、尚一層の御指導・御支援を賜りたいと考えています。

本報告書の刊行にあたりまして、関係の皆様にご覧いただき御指導を賜れば幸いに存じます。

## 目次

### 巻頭言

S S H研究開発実施報告 (要約 様式1-1)	1
S S H研究開発の成果と課題 (様式2-1)	5

### 報告書の本文

I 研究開発の概要	9
1 研究のねらい・目標	9
2 研究開発の内容	11
3 教育課程上の特例等特記すべき事項	17
4 研究計画	18
5 評価計画	20
6 研究組織の概要	21
II 研究開発の課題	23
III 研究開発の経緯	26
IV 研究開発の内容	30
1 視点A 科学する力	30
2 視点B 科学コミュニケーション力	38
3 視点C テクノロジー理解	39
4 視点D 倫理観と理系キャリアの理解	44
5 視点E S S Hクラブを軸にした多彩な理系課外活動の創出	45
V 実施の成果とその評価	56
(1) 研究開発事業の規模 (参加生徒数とその内訳)	56
(2) 学校設定科目における成果	57
(3) S S Hクラブや自然科学部を中心とした成果	58
(4) 生徒の変容	59
(5) 職員の変容	60
VI 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	61
1 平成22年度における反省と平成23年度に向けての課題	61
2 今後の研究開発の方向・成果の普及	63

## 関係資料

資料 1	教育課程表	67
資料 2	スーパーサイエンスハイスクールの評価に関わる生徒・保護者意識調査	69
資料 3	スーパーサイエンスハイスクール事業実施にかかる意識調査	72
資料 4	スーパーサイエンスハイスクール年度末意識調査	79
資料 5	「SSH情報」に関するアンケート	85
資料 6	理数科講演会についてのアンケート	87
資料 7	スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会設置要綱	89
資料 8	平成 22 年度宮城県仙台第三高等学校運営指導委員会名簿	91
資料 9	平成 22 年度スーパーサイエンスハイスクール 第 1 回運営指導委員会 記録	92
資料 10	平成 22 年スーパーサイエンスハイスクール 第 2 回運営指導委員会 記録	95
資料 11	SSH通信 #01～#06	99



## 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）

① 研究開発課題	<p>「学都・仙台」という地域特性を生かし、学校設定科目で培った基盤に立脚した多彩な理系課外活動の展開により、領域横断的な着眼点と科学的な探究力、高い論理性・倫理性・国際性を有した生徒を育成するカリキュラムの開発。</p>
② 研究開発の概要	<p>研究開発課題を具体化するため、「新たな学校設定科目で培った基盤に立脚し、多彩な理系の課外活動を創出することにより、探究活動の質の向上が図られ、学習へ主体的・能動的に取り組む姿勢、領域横断的な視点が身につく、科学研究に向かう動機づけが強められる。」という主仮説と、その基盤となる5つの視点、A) 科学する力、B) 科学コミュニケーション力、C) テクノロジーの理解、D) 倫理観とキャリアの理解、E) SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動の創出、それに基づく5つの副仮説を設定した。</p> <p>当初の計画通り、平成22年度は、視点Aによる「SSH課題研究基礎」と「SSH課題研究」ならびに視点Cによる「SSH情報」の各学校設定科目を展開した。また、視点Eによる13の課外活動のうち一部を展開する予定であったが、12の活動を展開した。</p> <p>これら学校設定科目と課外活動について仮説の検証を行った。</p>
③ 平成22年度実施規模	<p>理数科1, 2年各2学級160名を主対象とする。</p> <p>SSHに関わる課外活動については、SSHクラブ員205名（理数科1・2年生160名とそれ以外の自然科学部、普通科希望者から構成）を対象とする。</p> <p>SSHクラブ員のうち、コア・メンバーとなった9名は、ほとんどすべてのSSH課外活動に関わった。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>第1年次(平成22年度)の研究事項と実践内容</p> <p>(1) 課題研究の拡充と教育課程の整備</p> <p>学校設定科目「SSH課題研究基礎」、 「SSH課題研究」、 「SSH情報」の展開</p> <p>(2) 課外活動とSSHクラブの創設</p>

#### 第2年次(平成23年度)の研究事項

##### (1) 課題研究の拡充と教育課程の整備

第1年次実施学校設定科目の発展, 第2年次開講学校設定科目「SSH宮城から見る地球」, 「SSH英語」, 「SSH理数言語活動」, 「SSH科学と社会」の展開

##### (2) 課外活動の展開

#### 第3年次(平成24年度)の研究事項

##### (1) 課題研究の拡充・基礎的な科学知識と実験技術の習得

##### (2) 科学によるコミュニケーション能力の向上

#### 第4年次(平成25年度)の研究事項

##### (1) 課題研究の拡充, 基礎的な科学知識と実験技術の習得

##### (2) 科学によるコミュニケーション能力の向上

##### (3) 指導法の体系化と近隣小中校との連携強化, SSH成果還元

##### (4) 生徒の進路目標達成とSSH事業の関係を検証

#### 第5年次(平成26年度)の研究事項

##### (1) 研究の総括

##### (2) 地域連携の核として多様な理系課外活動の推進

#### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 「家庭基礎」2単位を1単位減じ, 減じた内容は, 理数科専門科目「理数化学」と「理数生物」の発展的内容として, また, 学校設定科目「SSH情報」で取り扱う。

(2) 「情報A」2単位をすべて減し, 学校設定科目「SSH情報」2単位として展開する。

(3) 「総合的な学習の時間」3単位を2単位減じ, 学校設定科目「SSH課題研究基礎」1単位, 「SSH課題研究」1単位の履修によって, 「総合的な学習の時間」のねらいをより高度に達成する。

(4) 学校設定科目として, 「SSH英語」を2単位, 「SSH科学と社会」, 「SSH理数言語活動」, 「SSH宮城から見る地球」を各1単位を実施する。

#### ○平成22年度の教育課程の内容

##### (1) 理数科1年

理数専門科目「理数数学Ⅰ」6単位, 「理数数学Ⅱ」1単位, 「理数生物」4単位に加え, 学校設定科目「SSH課題研究基礎」, 「SSH情報」各1単位を実施

##### (2) 理数科2年

理数専門科目「理数数学Ⅱ」4単位, 「理数数学探究」3単位, 「理数物理」4単位,

「理数化学」3単位に加え、学校設定科目「SSH課題研究」1単位を実施

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 視点A「科学する力」による副仮説「科学的な探究活動に必要な能力を段階的に身に付けさせることで、探究活動の達成感が高められる」を検証するため、学校設定科目「SSH課題研究基礎」と「SSH課題研究」を柱として、科学的な探究活動に必要な能力を段階的に身につけさせる教育プログラムを作成する。

「SSH課題研究基礎」は、生徒が互いに意見を出し合い、工夫しながら活動することを重視し、科学の基礎的な手法について学習することを目的に第1学年に新設する。基礎知識を確認しながら計測・条件制御・表現に関する技能の確実な習熟を図り、ゼミ形式による先行研究の調査と課題設定演習を行う。

「SSH課題研究」は「SSH課題研究基礎」で培った手法の上に、自ら課題を設定し計画を立てることを重視した研究に取り組むものであり、第2学年に新設する。課題に対する自主的な取り組みを奨励しつつ、研究活動に必要な姿勢、考え方、発想のセンスを習得させることや、研究のまとめと発表を意識した指導を行う。ただし、平成22年度は、礎となるべき「SSH課題研究基礎」を経験しない理数科2学年が対象となるため、「SSH課題研究」の試行的段階として捉える。

(2) 視点C「テクノロジーの理解」による副仮説「機器のつくりやしくみをよく理解して利用する姿勢を養うことで、機器を活用する能力が高められる」を検証するため、学校設定科目「SSH情報」を開設する。

「SSH情報」では、科学研究をすすめる上で必須のツールとなった情報処理機器について、機器の組立て・分解に加え、UNIX系のOSも扱えるようにし、簡単なネットワークの設計と構築、計算の処理、数値の処理、グラフ描画、画像処理、簡単なプログラミングなどの技能を身につけるため、教科「理数」の学校設定科目として新設し、その授業・実習内容の設計を行う。また、ツールとしてだけでなく、研究対象ともなるよう適切な題材を提供していく。この科目を通して、情報処理機器を問題解決のツールとして適切に使う能力を育成する。

(3) 視点E「SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動の創出」に基づき設定した

「SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動を創出し、指導体制を体系的に整備することで、生徒の主体的な活動を促進できる」という副仮説を検証するため、生徒の自主的な活動をのばし多彩な理系課外活動を実施する母体としてSSHクラブを設定し、13の課外活動を展開する。



## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による成果とその評価

#### (1) 学校設定科目

「SSH課題研究基礎」により「SSH課題研究」での課題研究テーマ設定が円滑に進行している。テーマ設定過程も生徒の自主性を伸ばす方向に変わりつつある。「SSH課題研究」では、分野別中間発表会で専門の研究者より指導助言を受ける機会を作ることができた。(2) 研究開発事業の規模と生徒の変容

研究開発事業として計画した13の課外活動のうち、12の課外活動を展開できた。1・2年生の6・7割が面白い取組に参加できたと感じ、1年生の6割近くが理数に関する能力等が向上した、6・7割の生徒が科学技術に対する興味・関心等が増した、と捉えている。

#### (3) SSHクラブ・自然科学部

SSHクラブや自然科学部による研究発表の場が増え、多くの経験を積むことができた。サイエンス・コミュニケーションの役割を担う「SSH通信」も6号の発行をみた。

#### (4) 職員の変容

課題研究のテーマに関して、担当者側の守備範囲が広がった。

### ○実施上の課題と今後の取組

#### (1) 学校設定科目

「SSH課題研究基礎」「SSH情報」での教材の配列や展開方法についてなお工夫が必要である。また、他の教科との連携も重要な課題となる。「SSH情報」ではデータ処理やプレゼンテーションの実践的な実習が必要となる。また、セキュリティや情報マナーについての指導も欠くことのできない重要な視点となる。

#### (2) 平成23年度より開講する学校設定科目の展開

平成23年度、新たに開講される4つの科目を常に検証しながら展開していく。

#### (3) 課外活動とSSHクラブ

多くの生徒が参加しやすい環境を作ること、普通科生徒を取り込んでの行事の運営、多様な生徒集団によるSSHクラブの運用が課題となる。「SSH特別課題研究」の研究領域拡大も課題である。

#### (4) 校内の体制

校内の運営体制、指導体制の整備と実践的な役割分担が急務である。

## 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

**(1) 学校設定科目**

「SSH課題研究基礎」により、生徒の自由な話し合いが行われる雰囲気が形成された。また、この科目の展開により、次年度に行われる「SSH課題研究」での課題研究テーマ設定が円滑に進行している。テーマ設定過程も生徒の自主性を伸ばす方向に変わりつつある。

「SSH課題研究」では、分野別中間発表会で専門の研究者より指導助言を受ける機会を作ることができた。

「SSH情報」のパソコン組立て実習をほとんどの生徒がよい経験になったと考えている。さらに、4割の生徒がシェル操作やgnuplotに興味関心を示してくれたことにより、情報関連の課題研究について間口が広がった。

**(2) 研究開発事業の規模と生徒の変容**

研究初年度のSSHに関わる学校設定科目の展開は研究開発事業①「SSH課題研究基礎」、研究開発事業②「SSH課題研究」、研究開発事業⑥「SSH情報」の3つであり、ほぼ当初の計画通りの授業展開ができた。

研究開発事業として計画した13の課外活動のうち、12の課外活動が行われ、希望者の自由参加による7つの課外活動では、延べ185名が参加したことになる。

全校生徒参加の講演会や、他校生も聴講する講演会を開催できた。

アンケートによる検証では、1年生70%、2年生で60%を超える生徒が理数の面白そうな取組に参加できたと感じており、1年生の6割近くが理科・数学に関する能力・センスの向上に役立ったと考えている。また、6割から7割の生徒が科学技術に対する興味・関心・意欲、あるいは科学技術に対する学習意欲が増したと考えている。

進路決定に関わる部分では、1・2年生ともにほぼ半数の生徒が、進路を考える上で何某かの効果があったと考えている。

**(3) SSHクラブ・自然科学部**

SSHクラブのコア・メンバーによる「SSH特別課題研究」の成果を、生徒間の発表会や学会で、口頭、ポスター、両方の形態で発表できた。自然科学部も同様に、学会や指定校間での発表会を経験することができた。

SSHクラブ編集による「SSH通信」の発行が6号を数えた。

## **(6) 職員の変容**

課題研究のテーマに関して、地歴科教員による地理領域が加わり、数学、情報も含め、担当者側の守備範囲が広がった。

### **② 研究開発の課題**

#### **(1) 学校設定科目**

「SSH課題研究基礎」での教材の配列や展開方法については、なお工夫が必要である。また、他の教科との連携も重要な課題となる。

「SSH課題研究」については、生徒の自主的な活動を促すことを強く意識しながら課題研究を進めるとともに、プレゼンテーション能力の向上も大きな課題となる。あわせて生徒の評価も課題となる。

「SSH情報」では、2つの学年の教材の配列を丁寧に検討する必要がある。また、「SSH課題研究基礎」や「SSH理数言語活動」を補強する意味でも、データ処理やプレゼンテーションの実践的な実習が必要となる。また、セキュリティや情報マナーについての指導も欠くことのできない重要な視点となる。

#### **(2) 平成23年度より開講する学校設定科目の展開**

平成23年度、新たに開講される4つの科目、「SSH宮城から見る地球」、「SSH英語」、「SSH理数言語活動」、「SSH科学と社会」について、先行して展開された「SSH課題研究基礎」「SSH課題研究」「SSH情報」における反省点や課題として指摘できる部分を、同様の問題が生じないか、検証しながら授業を進めることになる。

#### **(3) 課外活動とSSHクラブ**

希望者対象の課外活動への参加者をさらに増やすこと、固定メンバーのみならず多くの生徒が参加しやすい環境を作っていくことが課題となる。

コア・メンバーの拡充、普通科生徒を取り込んでの行事の運営、サイエンス・コミュニケーションの展開など、多様な生徒集団によるSSHクラブの運営が課題となる。また、「SSH特別課題研究」の研究領域もぜひ拡大していきたい。

#### **(4) 校内の体制**

校内の運営体制、指導體制の整備と実践的な役割分担が急務である。

# 報告書の本文



# I 研究開発の概要

## I-1 研究のねらい・目標

本校は、昭和38年仙台市東部に男子7学級の普通高校として設置された。昭和43年には、本県初の理数科1学級が設置され、平成3年には理数科2学級に増え、平成14年からは普通科6学級、理数科2学級の計1学年8学級の編成となっている。平成21年からは男女共学校となり、女子生徒の割合は普通科で1/3ほど、理数科ではほぼ1割である。

表 I-1-1 平成22年度在籍状況

学 科	1 年		2 年		3 年	
理 数 科	2学級	80名	2学級	80名	2学級	80名
普 通 科	6学級	241名	6学級	240名	6学級	235名
(うち理系)			3学級	109名	3学級	120名)

創立当初より、大学等への進学希望が多数を占め、実際多くが大学等へ進学している。理科離れが叫ばれる中、進学先は工学部が最も多く、国公立大学への現役進学者のおよそ60%が理系である。なかでも、本校理数科への進学希望者は多く、もともと理科や数学への興味・関心が強い生徒が入学し、基礎学力も高い。

本校の特徴を列記すると、

- 本校理数科は、本県初の理数科として理数教育を牽引し、多数の理系人材を輩出している。
- 「学都・仙台」として、近隣には大学や研究所、科学館、博物館、動物園、水族館、民間企業などが集積し、豊かな教育資源に恵まれている。
- 部活動が盛んで、特に運動部はインターハイ出場など多くの実績を有する。理系の進路を希望する生徒も多くが運動部に所属し、自主的な活動への意欲が強く、理系課外活動に対する潜在的なニーズが存在する。
- 平成21年2月に新校舎が完成し、400人収容の大講義室など施設が充実している。
- ここ数年でSPPや大学との連携活動が強化され、大学教員と高校教員が連携して新たな学習方法開発や教材開発に取り組む素地ができつつある。

理系人材育成を考える上で、「知的好奇心」を育てることはとても重要である。また、生徒が将来の職業として科学者・技術者を目指すには、「やりがい」を強く感じる必要がある。「知的好奇心」に溢れ、研究に「やりがい」を感じ、主体的・能動的に活動できる生徒を育てる

には、本物に触れる機会を増やし、実際に探究活動に取り組ませることが基本となる。さらに、情熱を持って最先端の課題に取り組んでいる研究者を、生徒が身近に感じることも重要である。

これらの情意面でのアプローチと、確かな学力を伴った科学的な探究能力を高める取り組みは、それぞれ独立に扱われるものではない。これらを統合的に実現するには、生徒の多様な活動を指導・支援する体制を体系的に整備することが必要である。

本校が位置する仙台圏には多数の大学や研究所などの教育資源があり、高校教育との連携活動が展開されつつある。この「学都・仙台」という豊かな社会基盤を生かせば、より高度な探究活動が可能になり、領域横断的な視点を持ち、高い科学的分析力と、国際社会と科学との関わりを認識した高い論理性、倫理性を備えた人材を育成できることが期待される。

そこで次の研究開発課題を設定した。

### **【研究開発課題】**

**「学都・仙台」という地域特性を生かし、学校設定科目で培った基盤に立脚した多彩な理系課外活動の展開により、領域横断的な着眼点と科学的な探究力、高い論理性・倫理性・国際性を有した生徒を育成するカリキュラムの研究開発**

さらに、研究開発課題を具体化するため、次の主仮説とその基盤となる5つの視点A～Eから副仮説を設定した。

### **【主仮説】**

**新たな学校設定科目で培った基盤に立脚し、多彩な理系の課外活動を創出することにより、探究活動の質の向上が図られ、学習へ主体的・能動的に取り組む姿勢、領域横断的な視点が身につく、科学研究に向かう動機づけが強められる。**

### **視点A 「科学する力」 による副仮説**

科学的な探究活動に必要な能力を段階的に身に付けさせることで、探究活動の達成感が高められる。

### **視点B 「科学コミュニケーション力」 による副仮説**

科学を媒介とした言語活動を充実させることで、科学に関するコミュニケーション能力が高められ、領域融合的な視点や協調性、リーダーシップが育成される。

### **視点C 「テクノロジーの理解」 による副仮説**

機器のつくりやしくみをよく理解して利用する姿勢を養うことで、機器を活用する能力が高められる。

#### **視点D 「倫理観と理系キャリアの理解」 による副仮説**

科学と社会の関係を考える視点を与えることで、適切な倫理観を養い、理系キャリアの理解を深められる。

#### **視点E 「SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動の創出」 による副仮説**

SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動を創出し、指導体制を体系的に整備することで、生徒の主体的な活動を促進できる。

### **I-2 研究開発の内容**

副仮説A～Dについては、主に7つの学校設定科目（研究開発事業①～⑦）により、科学的な探究活動に関わる基盤を培うことで検証する。副仮説Eについては13の教科外活動（研究開発事業⑧～⑳）を創出し、実践することにより検証する。

研究の主対象は 理数科1，2年各2学級160名とする。また、SSHに関わる課外活動については、普通科の生徒も参加できるSSHクラブを新たに設置し、その活動の一環として展開する。

#### **視点A 「科学する力」 による副仮説**

**科学的な探究活動に必要な能力を段階的に身に付けさせることで、探究活動の達成感が高められる。**

科学的な探究活動は、問題の発見、仮説の設定、実験の計画、実験結果の予想と実験の遂行、実験結果の分析・解釈、結論の発信という過程をたどる。これまでの理科のカリキュラムにおいても、探究活動は重視されてきたが、実際には観察・実験に重心がおかれ、生徒の自主性を生かす場が少なかった。

本研究では、学校設定科目「SSH課題研究基礎」（理数科1年）および学校設定科目「SSH課題研究」（理数科2年）を柱として、科学的な探究活動に必要な能力を段階的に身につけさせる教育プログラムを作成する。また、学校設定科目「SSH宮城から見る地球」（理数科2年）を設定し、物理的計測や化学的計測によって得られた豊富な資料をもとに、環境や気象、地震など身近な話題から地球科学的事象を探究的に学ばせ、資料を活用する能力を高めるプログラムを作成する。

基礎的な実験技能を身につけ、資料を分析・解釈する力を伸ばし、探究活動の達成感を与え、生徒の主体性を育み、通常の理科の授業における観察・実験においても探究的に取り組む態度を



引き出すことを目指す。

#### 研究開発事業① 学校設定科目「SSH課題研究基礎」(理数科1年 1単位)

生徒が互いに意見を出し合い、工夫しながら活動することを重視し、科学の基礎的な手法について学習することを目的に第1学年に新設する。基礎知識を確認しながら計測・条件制御・表現に関する技能の確実な習熟を図り、ゼミ形式による先行研究の調査と課題設定演習を行う。

#### 研究開発事業② 学校設定科目「SSH課題研究」(理数科2年 1単位)

学校設定科目「SSH課題研究基礎」で培った手法の上に、自ら課題を設定し計画を立てることを重視した研究に取り組むものであり、第2学年に新設する。課題に対する自主的な取り組みを奨励しつつ、研究活動に必要な姿勢、考え方、発想のセンスを習得させることや、研究のまとめと発表を意識した指導を行う。

#### 研究開発事業③ 学校設定科目「SSH宮城から見る地球」(理数科2年 1単位)

自分たちが生活する宮城県という地域から地球を考えるための学校設定科目として、「SSH宮城から見る地球」を新設する。近い将来99%の確率で発生する宮城県沖地震から考える宮城県の地質構造と地球規模の地殻変動、海と山が近く狭い地域で多様な様相を見せる宮城県の気象とそれに影響を与える地球全体の大気や海流の動き、山の自然が川を通して海の産物を育てる視点から、身近な環境の変化と生態系の変化の相関など、常に宮城県から地球全体へという視点の移動によって地球を考え理解する科目として展開していく。また、物理的計測や化学的計測によって得られた豊富な資料をもとに、分析・解釈することを通して、地球科学的事象を探究的に学ばせ、資料を活用する能力を高める。

平成22年度は、「SSH課題研究基礎」と「SS課題研究」を開講した。「SSH宮城から見る地球」は平成23年度に開講する。

### 視点B 「科学コミュニケーション力」による副仮説

**科学を媒介とした言語活動を充実させることで、科学に関するコミュニケーション能力が高められ、領域融合的な視点や協調性、リーダーシップが育成される。**

生徒の思考力・判断力・表現力等を育むためには、基本的な知識・技能に基づいたレポートの作成や論述といった学習活動を行い、英語を含めた言語を活用する能力を高めることが必要である。また、思考力・判断力・表現力等の基盤の上に、情報を収集し発信する能力とコミュニケーション能力、ディスカッション能力を高めることも重要であり、国際性を備えた研究者のコミュ

ニケーション・ツールとして高い英語力が要求される。加えて協調性があり，集団の中でリーダーシップを発揮できる人材の育成が求められる。

本研究では，学校設定科目「SSH英語」（理数科1年）および学校設定科目「SSH理数言語活動」（理数科2年）を柱に，科学を媒介にして英語を含めた言語活動を充実させ，校内外への情報発信，地域交流，国際交流に取り組むことにより，コミュニケーション能力を高め，リーダーシップの育成を目指す。

#### 研究開発事業④ 学校設定科目「SSH英語」（理数科1年 2単位）

日常の科学的な事象を説明する，機器の使い方を説明する，実験データに基づいた議論をする，などといった科学研究のさまざまな場面での英語表現，すなわち理数を題材としたコミュニケーション的なアプローチによる英語の授業案を研究する。また，理系の文献を読みこなす読解力育成も課題として設定する。これは外国語科と理科が連携して教材の研究を行う，教科「理数」の学校設定科目として新設する。

#### 研究開発事業⑤ 学校設定科目「SSH理数言語活動」（理数科2年 1単位）

英語を中心としたプレゼンテーション能力の向上を目指すものであるが，母語による情報発信能力やディスカッション能力の向上もあわせて育成していく。一つの図・表の説明等，研究発表の一場面を利用し，表現方法，質疑応答などの練習する会話表現的な部分，あるいはレポート作成における要約作成を英語で行う表記表現的な部分，など外国語科やALT，さらには近隣大学等の大学院留学生等の協力を得て展開していく。

これらの学校設定科目は平成23年度より開講する。

### 視点C 「テクノロジーの理解」 による副仮説

**機器のつくりやしくみをよく理解して利用する姿勢を養うことで，機器を活用する能力が高められる。**

科学技術は高度化し，携帯電話など身のまわりの便利な機械はブラックボックスとなり，その基盤となるテクノロジーを理解することは少ない。機器の仕組みを理解し，その上で活用する姿勢は重要で，テクノロジー教育が必要とされている。

本研究では，学校設定科目「SSH情報」（理数科1，2年）を柱に，日常的に利用しながらもしくみが分からない情報処理機器について，組み立てやOSのインストール，設定，ネットワーク構築などを行う実習を通して，機器のつくりやしくみをよく理解して利用する姿勢を養い，問題解決に活用する能力の育成を目指す。

#### 研究開発事業⑥ 学校設定科目「SSH情報」(理数科1, 2年 各1単位)

科学研究をすすめる上で必須のツールとなった情報処理機器について、機器の組立て・分解に加え、UNIX系のOSも扱えるようにし、簡単なネットワークの設計と構築、計算の処理、数値の処理、グラフ描画、画像処理、簡単なプログラミングなどの技能を身につけるため、教科「理数」の学校設定科目として新設し、その授業・実習内容の設計を行う。また、ツールとしてだけでなく、研究対象ともなるよう適切な題材を提供していく。この科目を通して、情報処理機器を問題解決のツールとして適切に使う能力を育成する。

平成22年度は、実際に「SSH情報」を開講し、授業の実践にあわせ、「SSH情報」の授業で使用する教室を「理数科実習室」としての性格も持たせることができるよう、教室の活用方法を工夫した。

#### 視点D 「倫理観と理系キャリアの理解」 による副仮説

**科学と社会の関係を考える視点を与えることで、適切な倫理観を養い、理系キャリアの理解を深められる。**

科学の発見や新たなテクノロジーが社会に対してどのような影響を与え、一方で社会の変化が科学にどのような影響を与えたか、また、科学とテクノロジーが我々の知的・文化的環境をいかに形作っているかを認識することは、理数教育の重要な課題である。特に科学と社会の関係を積極的に考える姿勢を育てることは、ますます高度化する科学技術開発を担う研究者としての姿勢や、それを活用する市民生活にとっても重要な教育活動である。

本研究では、学校設定科目「SSH科学と社会」(理数科1年)を柱として、科学と社会との関連を認識する能力を伸ばすとともに、研究者・技術者に求められる適切な倫理観の形成を目指す。この教育活動と、先端技術に関する講演会や施設見学・研究室見学、さらには研究者を招いて行う科学茶会を通じて、科学と社会との関わりや、技術者というキャリアについて理解を深めることが出来、キャリア教育としての効果をより一層高めることが期待できる。

#### 研究開発事業⑦ 学校設定科目「SSH科学と社会」(理数科1年 1単位)

科学の発見や新たな科学技術は、科学の対象や科学の在り方に影響を与え、さらに社会に様々な影響を及ぼしてきた。また一方で社会の変化も科学に大きな影響を与えてきた。このような科学と社会の関係について、生徒が主体的に調べ、議論し合う場として展開し、領域融合的な科学の発展を理解し、研究者に求められる適切な倫理観を育成する。さらに、身のまわりのテクノロジーや、科学研究や技術開発の場面において、どのような科学法則や基礎技術が使われているか

についても扱う。

地歴科・公民科と数学・理科担当者の共同により教材を開発していく。

この科目は平成23年度より開講する。

### **視点E 「SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動の創出」 による副仮説**

**SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動を創出し、指導体制を体系的に整備することで、生徒の主体的な活動を促進できる。**

学校設定科目としての課題研究以外に、生徒の自主的な活動をのばし多彩な理系課外活動（研究開発事業⑧～⑳）を実施する母体としてSSHクラブを設定する。SSHクラブとして行う活動の主な内容は次のア～オである。

- ア 関心・意欲の高い生徒の能力をさらに伸ばす活動
- イ 交流によって刺激しあう活動
- ウ 積極的に情報発信する活動
- エ SSHの成果普及を行う活動
- オ 倫理観を養い、理系キャリアの理解を深める活動

#### **研究開発事業⑧ 講演会**

科学の面白さ、感動と社会的意義を伝えることで興味・関心を喚起することを目的に、理数科行事としての「理数科講演会」と、放課後や土曜日、長期休業に課外活動としての「SSH講演会」を行う。

#### **研究開発事業⑨ 研修会**

大学や研究機関・科学館等の施設見学と実習や研究者との意見交換を行ったり、長期休業に宿泊を伴って実施する「理数科研修会」と、大学の研究室訪問を通じた先端研究の現場見学や大学生・大学院生との交流を行う。SSHクラブによる生徒企画の研修会等の「SSH研修会」を実施する。

#### **研究開発事業⑩ SSHフィールドワーク**

SSHクラブによる生物・地学分野の野外実習であり、大学教員の指導による臨海実習や野外実習を行う。長期休業中等を利用し、合宿形式で行う。

#### **研究開発事業⑪ SSH身近なテクノロジー**

身近な機器の分解、組立を通し、身近に使われているテクノロジーについて理解を深め、もの

づくりのおもしろさに気づくことを目的とする。長期休業や土・日曜等の時間を活用して行う。主体的に取り組むことを重視し、日常のありふれた現象を見直し議論する場を設け、「科学的な疑問を認識する能力」の育成を目指す。

#### 研究開発事業⑫ S S H特別課題研究

学校設定科目「S S H課題研究」では扱うことのできない高度な研究に、大学等の研究室の協力を得て取り組む。また、普通科で自然科学部や数学研究部に所属していない生徒が、S S Hクラブ所属として課題研究に取り組むことができるようにする。

#### 研究開発事業⑬ S S H国際交流

近隣大学の協力を得て、外国人研究者や大学院留学生とコミュニケーションの場を設定する。さまざまな文化的背景をもった国からの留学生の日常に触れることで、科学と市民、科学と社会、科学と国家など多くの視点で科学を見つめることができる機会を増やす。加えて世界的な研究教育機関である東北大へ来校する外国人研究者の講演会も企画する。

#### 研究開発事業⑭ S S H指定校間交流

S S H指定高校間での交流会や課題研究発表会の企画・参加。他校の様子や活動内容を校内外に伝達・広報し、情報交換や連携研究活動へ展開する。特に北海道・東北地区のS S H校間交流を図る。

#### 研究開発事業⑮ 研究発表会

様々な発表会に参加し、研究発表、情報交換、連携研究活動への展開、地域連携の推進を図る。

- (a) 理数科の日（理数科課題研究発表会）……理数科対象に行われる校内の課題研究発表会
- (b) 宮城県高等学校理数科課題研究発表会……宮城県高等学校理数科教育研究会主催の理数科課題研究発表会。理数科課題研究を中心に発表と交流活動を展開
- (c) 宮城県高等学校生徒理科研究発表会……宮城県高等学校理科研究会主催の理科研究発表会。理数科課題研究やS S H課題研究、部活動で取り組んだ研究を発表
- (d) S S H生徒研究発表会……夏季休業中に文部科学省主催で実施する全国の発表会と北海道、東北地区合同発表会
- (e) 各種学会高校生発表会……各種学会が主催する高校生を対象とした研究発表会
- (f) 各種論文コンテスト等への参加……日本学生科学賞、野依科学奨励賞等への応募

#### 研究開発事業⑯ S S H科学ジャーナル

最新科学や身近なテクノロジーの説明，見学会，研修会の様子，課題研究の紹介など，生徒主体による取材に基づき，新聞や雑誌等の情報誌として校内外に配布する。WEB上でも公開する。科学ジャーナリストとの交流も行う。

#### 研究開発事業⑰ S S H科学フォーラム

各種講演会，課題研究発表会等の機会に他校高校生や周辺地域の市民も含めての交流の場を設ける。時の話題や生徒の発案によるテーマのフォーラムなどを生徒自身に企画・運営させることで，互いに触発しあえる環境を整えていく。企画・運営はS S Hクラブ員や希望生徒が行うことにより，コミュニケーション能力を育成するとともに，科学と市民を結ぶインタープリターの社会的意義を認識させる。

#### 研究開発事業⑱ S S Hわくわくサイエンス

近隣の小中学校の生徒を本校へ招いての科学教室や，小中学校への出前授業を自然科学部やS S Hクラブで行う。

#### 研究開発事業⑲ S S H講演会（キャリア）

実際の科学者・技術者から，実際の研究活動の過程や研究のやりがいなどについて，直接話を聞くことにより適切な職業観を養う。

#### 研究開発事業⑳ S S H科学茶会（サイエンスカフェ）

科学者・技術者や大学院生を囲んだ茶会のような集まりをS S Hクラブ主催で開き，科学者・研究者の素顔に触れ，科学について語りあうことを通して科学者・技術者を身近に感じさせ，生徒の知的好奇心を喚起し，キャリアの理解を深める。

### I - 3 教育課程上の特例等特記すべき事項

平成25年度より施行される新学習指導要領への対応が，今後校内においても大きな課題となる。移行措置として適用される事項もあり，本研究途中において教育課程の変更が行われることもありうる。したがって，現段階における現行教育課程表の変更については，必要最小限に留めるものとした。

研究開発事業①～⑦の学校設定科目を開講するため，以下の特例を適用する。必要となる教育課程の特例とその適用範囲は，理数科1年および2年を対象として実施する。

(1) 「家庭基礎」…2単位を1単位減じ、1単位で実施する。

「家庭基礎」の内容のうち、「(2) 家族の生活と健康」の、栄養・食品・食品衛生、及び被服材料等については、理数科専門科目「理数化学」と「理数生物」の発展的内容としても、実験を含めて扱う。住居の機能などについては後述する学校設定科目「SSH情報」においても取り扱う。「(3) 消費生活と環境」については、「SSH情報」でも扱う。

この処置は、研究初年度（平成22年度）から行う。

(2) 「情報A」……2単位をすべて減ずる。

「情報A」の内容はすべて学校設定科目「SSH情報」2単位（1年1単位、2年1単位）として展開する。この「SSH情報」は、「情報A」の内容に加え、機器の組立て・分解、UNIX系OSの実習、理系ツールの活用を含むものであり、実習における題材として「家庭基礎」の住居の機能や消費生活と環境についても取り扱う。

(3) 「総合的な学習の時間」……3単位を2単位減じ、1単位とする。

「総合的な学習の時間」3単位を2単位減じ、1単位を理数科3年で実施する。減じる2単位は、理数科1年で1単位、理数科2年で1単位とする。学校設定科目「SSH課題研究基礎」および学校設定科目「SSH課題研究」の履修によって、「総合的な学習の時間」のねらいをより高度に達成する。

## I-4 研究計画

(1) 第1年次（平成22年度）

課題研究の拡充、研究体制の確立、次年度以降に向けた準備、を重点目標とする。

### ① 課題研究の拡充

理数科第1学年を対象に学校設定科目「SSH課題研究基礎」を開始するとともに、第2学年で行われる「SSH課題研究」に向けた基本的な実験技術の習熟をめざす。理数科第2学年では学校設定科目「SSH課題研究」を開始するが、該当学年は開始当初は学校設定科目「SSH課題研究基礎」の内容を含めて展開し、実質的な課題研究の実験への取り組みは、7月から開始する。

研究内容に関して、周辺大学等と連携し、必要に応じてTAとして大学院生や留学生等の派遣協力を依頼する。あわせて、理系学部に進学した本校卒業生に対しても協力依頼を行う。

### ② 教育課程の整備

第2年次に開始される学校設定科目「SSH科学と社会」(理数科1年)は地歴科・公民科と、学校設定科目「SSH英語」(理数科1年)については外国語科と連携し、教材開発と授業実践の試行を行う。この際、理数科生徒の、日本語読解力・表現力向上について、国語科との協議を深め、国語の授業や理数の授業で内容要約、ディベート等の展開できるよう研究を進める。また同様に、学校設定科目「SSH理数言語活動」(理数科2年)、学校設定科目「SSH宮城から見る地球」(理数科2年)についての教材の研究・準備を進める。

学校では学校設定科目「SSH情報」(理数科1, 2年)を実施するための専用の教室整備を行う。この教室は、情報処理機器を固定して設置するものではなく、機器の分解・組立て作業、ネットワークの構築実習の他、理科実験室とは別に理数科生徒が自由に研究などに活用できる「理数科実習室」として整備していく。

以上の整備を進めるとともに、新教育課程の校内における研究を開始し、学校全体の教育課程のあり方と本研究の目標、成果をどう新課程に生かしていくか、議論していく。

### ③ 課外活動とSSHクラブの創設

生徒の自主的な理系課外活動を進めるため、SSHクラブを創設する。既存の自然科学部、数学研究部のクラブ活動を支援するとともに、運動部所属生徒や普通科の意欲ある生徒も参加し、生徒が自主的・能動的に取り組む活動を展開する。

## (2) 第2年次(平成23年度)

初年度の反省を踏まえ、課題研究の拡充、基礎的な科学知識と実験技術の習得、科学によるコミュニケーション能力の向上を重点目標とする。

### ① 課題研究の拡充

学校設定科目「SSH課題研究基礎」(理数科1年)の内容を充実させ、新入生の4月から実施する。新2年生は初年次の「SSH課題研究基礎」の成果を生かし、自ら課題を設定し研究計画を立案し、実験データの分析、解釈、推論など高度な探究の方法を用いた「SSH課題研究」(理数科2年)の実践に入る。特に後期では発表会への参加を見据えた実践的な発表学習を展開する。

### ② 教育課程の整備

研究2年次から始まる学校設定科目「SSH英語」(理数科1年)、学校設定科目「SSH科学と社会」(理数科1年)、学校設定科目「SSH理数言語活動」(理数科2年)、学校設定科目「SSH宮城から見る地球」(理数科2年)、学校設定科目「SSH情報」(理数科2年)の展開を開始する。同時に、新教育課程の移行措置への対応や、新教育課程編成作業に入り、



必要に応じて新たな科目の設置などを検討する。

理数科生徒が自由に研究などに活用でき、学校設定科目「SSH情報」（理数科1，2年，第3年次に開始）のための教室となる「理数実習室」の，本格的な運用に入る。

### ③ 課外活動の展開

初年度での反省をもとに，さらなる拡充を図る。

#### (3) 第3年次（平成24年度）

初年度，2年次の反省を踏まえ，さらに課題研究の拡充，基礎的な科学知識と実験技術の習得，科学によるコミュニケーション能力の向上を重点目標とする。発表会だけでなく，科学フォーラムを開催し，生徒主体による科学インタープリターとしての社会的意義を認識させる。また，理数科生徒がすべて本研究対象生徒なることから，特に生徒の進路に関して意識がどう変化しているかを検証する。

#### (4) 第4年次（平成25年度）

さらなる課題研究の拡充，基礎的な科学知識と実験技術の習得，科学によるコミュニケーション能力の向上を重点目標とする。これまでの研究開発事業の検証を深め指導方法の体系化を進めるとともに，県内高校教諭との理科，数学との合同研究や近隣地区の小中高へ課題研究成果の還元などの連携活動を深め，SSH事業成果の普及に努める。

また，本研究開始後，初の大学進学者が出てくることから，本研究と生徒の進路目標達成状況との関係について検証するとともに，大学進学者について，大学側からの評価を得る。

#### (5) 第5年次（平成26年度）

最終年次として，本研究の総括を行う。本事業成果をもとに実施方式・方式の確立をすすめるとともに，地域連携の核として多様な理系課外活動をさらに推進する。

## I-5 評価計画

本事業の評価を次の4点からすすめる。

- (1) 科学的な疑問を認識する能力を伸ばすことで，探究活動の質が向上したか。
- (2) 大学と連携して高度な実習を実施することで，実験技能や実験結果を分析・解釈する能力が伸長したか。
- (3) 校内外への情報発信，地域交流，国際交流に取り組むことで，言語活動が充実し，科学を

媒介としたコミュニケーション能力が向上したか。

- (4) 科学と社会との関連を認識する能力を伸ばすことで、研究者・技術者というキャリアへの理解が深まり、研究者・技術者に求められる適切な倫理観が形成されたか。

本事業の評価にあたり、各研究開発事業の検証を次の方法により行う。

研究開発事業①～⑦の学校設定科目に対する検証は、

- (a) 課題研究に対する意欲や研究内容、研究の達成度や理解度による検証
- (b) 理数科生徒、教員による評価アンケートを用いた検証
- (c) 学力到達度、学習成績等による検証

を実施する。

また、SSH事業開始後4、5年次では、卒業生に対するアンケートにより、大学での学習でどう役立っているかなど追跡調査を用いた検証を行う。

SSHクラブを中心とした理系課外活動に対する検証は、

- (a) 課題研究に対する意欲や研究内容による検証
- (b) 参加した生徒、教員、大学など研究者による評価アンケートを用いた検証

(事業の内容に応じて)

- (c) 研究レポートの作成を課すことで課題に対する理解度や習熟度の検証
- (d) 他校生徒や教員による評価
- (e) 卒業生による事後評価と、学習効果の追跡調査による検証

を実施する。

## I-6 研究組織の概要

校内にはSSHの主研究組織としてSSH委員会を設置する。校長、教頭、事務室長、主幹とともに各部分掌・各教科の代表で組織し、学校経営全般に関わる事柄について討議する。また、SSH委員会は、学校評議員からの助言を受ける。

SSHにかかわる事業の実質的な運用と検証の実務は、理数科の諸行事や課題研究を統括する理数科部の業務を拡大する形で、校内の校務分掌を再構成する。その他に各研究班については教科横断的な全校体制で新たな学習方法と教材開発に取り組む。

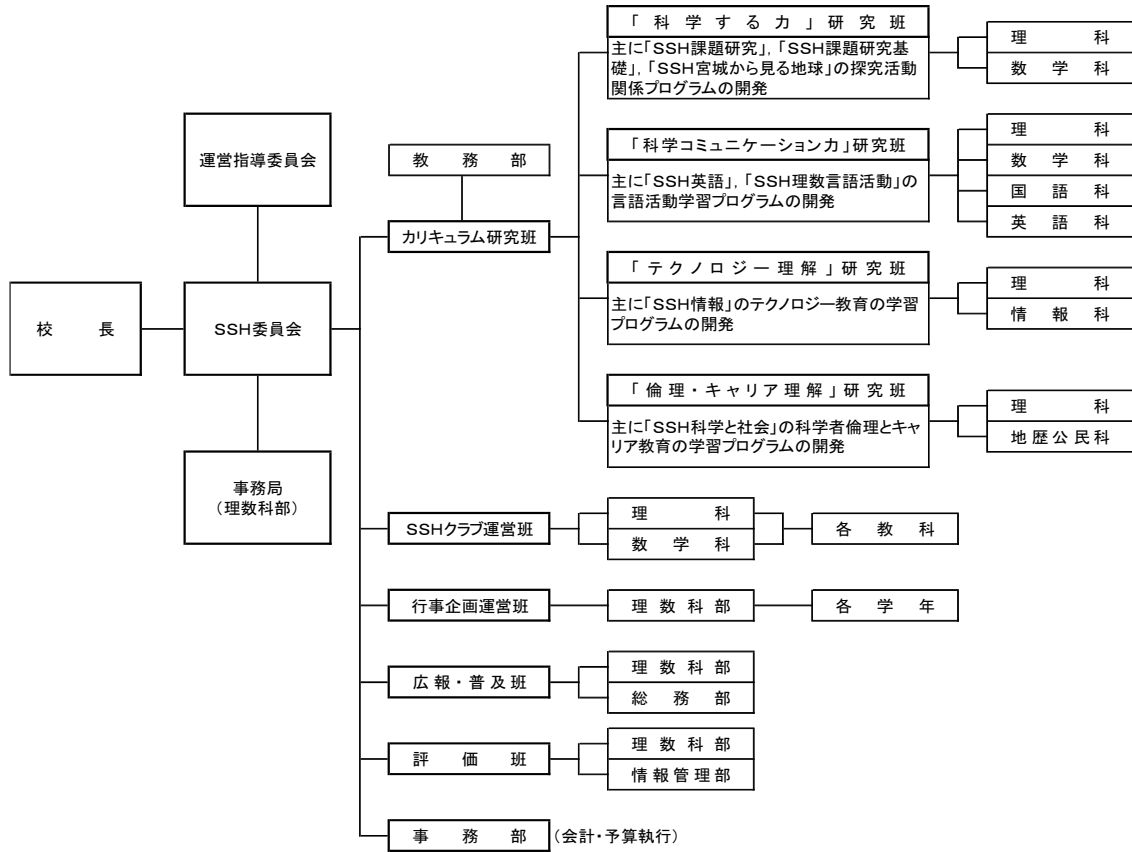
また、スーパーサイエンスハイスクールの運営に関し、専門的な見地から継続的に指導、助言、評価を行うことを目的として、スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会を設置する。

スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会設置要綱は資料7に、運営指導委

員名簿は資料 8 に， 2 回の会議録は資料 9， 1 0 に掲載した。

図 I - 6 - 1

平成 2 2 年度 仙 台 第 三 高 等 学 校 S S H 事 業 運 営 組 織 図



## Ⅱ 研究開発の課題

平成22年度における各研究テーマ（5つの副仮説）ごとの実践及び実践の結果を以下にまとめた。ただし、平成22年度に研究開発事業としての学校設定科目を展開したのは、視点A、視点Cに基づく3科目のみである。

### （1） 視点A 「科学する力」による副仮説

科学的な探究活動に必要な能力を段階的に身に付けさせることで、探究活動の達成感が高められる。

（ア）研究開発事業①の学校設定科目「SSH課題研究基礎」1単位

理数科1年生全員80名対象

（イ）研究開発事業②の学校設定科目「SSH課題研究」1単位

理数科2年生全員80名対象

### （2） 視点B 「テクノロジーの理解」による副仮説

機器のつくりやしくみをよく理解して利用する姿勢を養うことで、機器を活用する能力が高められる。

（ア）研究開発事業⑥の学校設定科目「SSH情報」2単位

理数科1学年全員80対象。

### （3） 視点E 「SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動の創出」による副仮説

SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動を創出し、指導体制を体系的に整備することで、生徒の主体的な活動を促進できる。

研究開発事業⑧～⑳の13事業を計画したうち、以下の事業を実施した。これらの多くが、SSH事業にともない設置されたSSHクラブ員を主な対象とし、SSHクラブ員が企画・運営の中心となって展開された。

（ア）研究開発事業⑧講演会

（a）理数科講演会

理数科1・2年生全員参加の理数科行事，延べ参加生徒数 640名

第4回の理数科講演会は、市内の理数科を設置する高校の理数科生徒1・2年生も聴講したため、その生徒数も加えると、880名の参加生徒数となる。

(b) SSH講演会

全校生徒対象，希望者参加，4回実施，延べ参加生徒数 1003名

第2回のSSH講演会は，全校生徒参加としたため，上記人数となった。

(イ) 研究開発事業⑨ SSH研修会

(a) 2年理数科研修

理数科2年生全員参加，参加生徒数 80名

(b) 1年理数科研修

理数科1年生全員参加，参加生徒数 80名

(c) SSHつくば研修

全校生徒対象，希望者参加，参加生徒数 42名

(ウ) 研究開発事業⑩ SSHフィールドワーク

全校生徒対象，希望者参加，参加生徒数 42名

(エ) 研究開発事業⑪ SSH身近なテクノロジー

全校生徒対象，希望者参加，2回実施，延べ参加生徒数 34名

(オ) 研究開発事業⑫ SSH特別課題研究

SSHクラブ対象

宮城教育大学の協力を得てカサガイの発生について研究 参加生徒数 6名

(カ) 研究開発事業⑬ SSH国際交流

全校生徒対象，希望者参加 延べ参加生徒数 19名

東北大学の協力を得て，留学生との交流会を2回実施

(キ) 研究開発事業⑭ SSH指定校間交流

東北・北海道地区SSH指定校発表会

自然科学部，SSHクラブ対象，参加生徒数 11名

口頭発表1題，ポスター発表2題

(ク) 研究開発事業⑮ 研究発表会

(a) 宮城県高等学校生徒理科研究発表会

自然科学部，SSHクラブ対象，参加生徒数 25名

口頭発表4題

(b) 第89回日本生物教育学会（埼玉大会）高校生ポスターの部

自然科学部，SSHクラブ対象，参加生徒数 11名

ポスター発表2題

(c) 東北・北海道地区SSH指定校発表会 上記(キ)参照

(d) 宮城県高等学校理数科課題研究発表会

理数科1・2年生全員参加 参加生徒数 160名

口頭発表2題

(ケ) 研究開発事業⑯ SSH科学ジャーナル

SSHクラブ対象，年6号の「SSH通信」を発行

宮城県学習情報ネットワーク（MYSWAN）内に学校ホームページとは別の

WEBサイトを開設

(コ) 研究開発事業⑰ SSHわくわくサイエンス

自然科学部対象，近隣小学校等で5回の科学イベントを開催，

あるいは子供たちを対象とした科学イベントに参加 延べ参加生徒 29名

(サ) 研究開発事業⑱ SSH講演会（キャリア），研究開発事業⑳ SSH科学茶会

(a) SSH科学茶会

全校生徒対象，希望者参加，参加生徒数 13名

SSH科学茶会として開催したが，話題の多くはキャリアに関するものであった

### Ⅲ 研究開発の経緯

SSH指定の決定が平成22年度開始後であったことから、研究事業全体の開始を5月10日とした。したがって、研究開発事業①②⑥の学校設定科目「SSH課題研究基礎」、「SSH課題研究」、「SSH情報」も授業開始が5月10日以降となった。これら学校設定科目の年間授業実施内容については、Ⅳ-1、Ⅳ-2、Ⅳ-3に記述した。

研究開発事業⑧～⑳の課外活動等については、以下に時系列で示した。各行頭の数字は研究開発事業番号を示している。

番号	月日	研究開発事業	対象(参加生徒数)
	4月15日(木)	第1回SSH委員会	職員
	5月10日(月)	SSH各研究開発事業の展開開始	
⑮	5月18日(木)	理数科の日(課題研究発表会)	理数科全生徒 (240名)
	6月22日(火)	第2回SSH委員会	職員
⑨	6月30日(水)	2年理数科研修 (東北大学工学部研修)	理数科2年 (80名)
⑪	7月14日(水)	第1回身近なテクノロジー 「HDDを解体しよう！」	希望者 (20名)
⑧	7月21日(水)	第1回理数科講演会 「コンクリートを学ぼう！」 東北大学大学院工学研究科 久田 真 教授	理数科1・2年 (160名)
⑧	7月26日(月)	第1回SSH講演会 「森は動いている」 東北大学大学院生命科学研究科 中静 透 教授	希望者 (18名)
⑨	8月2日(月)	理数科研修会 (東北大学片平キャンパスの4研究所・大学院)	理数科1年 (80名)
⑮	8月3日(火) ～4日(水)	スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 (パシフィコ横浜)	希望者 (12名)
⑩	8月8日(日) ～9日(月)	SSHフィールドワーク (青森県西津軽郡深浦町十二湖周辺のブナ林) 東北大学大学院生命科学研究科 中静 透 教授 いわさきエコクラブ会長(深浦町職員) 神林 友広 氏	希望者 (18名)
⑱	8月9日(月)	SSHわくわくサイエンス 仙台市立西山小学校	自然科学部化学班 (7名)

番号	月日	研究開発事業	対象(参加生徒数)
⑬	8月11日(水)	S S Hわくわくサイエンス 仙台市立太白小学校	自然科学部化学班 ( 4名)
⑬	8月23日(水)	S S Hわくわくサイエンス 電力ビル(仙台市)	自然科学部化学班 ( 5名)
	8月25日(水)	第1回S S H運営指導員会 (本校校長室)	運営指導委員
⑧	9月3日(金)	第2回S S H講演会 「出張ガッテン!なぜ『アサリは死んだら開かない』?」 NHK制作局 科学環境番組部 専任ディレクター 真藤 忠春 氏	全校生徒 ( 956名)
	9月27日(月)	第1回先進校視察報告会	職員
⑧	10月20日(水)	第2回理数科講演会 触媒 ～身のまわりの化学～ (独)産業技術総合研究所 コンパクト化学システム研究センター 触媒反応チーム長 白井 誠之 氏	理数科1・2年 ( 160名)
⑧	11月4日(木)	第3回S S H講演会 「携帯電話のための無線通信と信号処理技術」 東北大学大学院工学研究科 澤谷 邦男 教授, 川又 政征 教授	希望者 ( 14名)
⑪	11月4日(木)	第2回身近なテクノロジー 「携帯電話を解体する」 東北大学大学院工学研究科 澤谷 邦男 教授, 川又 政征 教授	希望者 ( 14名)
		T A 4名	
⑮	11月11日(木)	第63回宮城県高等学校生徒理科研究発表会 「混合p H指示薬の性質に関する一考察」 「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」 「林床におけるブナの芽生えの伸長成長と光について」 「クサイロアオガイの初期発生と温度について」	S S Hクラブ・自然科学部 ( 25名) 自然科学部化学班 自然科学部生物班 S S Hクラブ S S Hクラブ
⑫	12月4日(土)	S S H特別課題研究 宮城教育大学教育学部理科教育 出口 竜作 准教授	S S Hクラブ ( 6名) T A 1名
⑫	12月12日(日)	S S H特別課題研究 南三陸町自然環境活用センター	S S Hクラブ ( 6名)



番号	月日	研究開発事業	対象(参加生徒数)
⑧⑬	12月13日(月)	第3回理数科講演会 「細胞内クルージングで解き明かす生命の神秘」 北海道大学電子科学研究所 永井 健治 教授	理数科1・2年 (160名)
⑬⑭	12月13日(月)	S S H科学茶会 「北海道大学電子科学研究所 永井 健治 教授 を囲んで」	希望者 (13名)
⑬	12月20日(月)	第1回S S H国際交流 東北大学工学部(留学生2名)	希望者 (11名)
⑮	1月8日(土) ～9日(日)	第89回日本生物教育学会埼玉大会 (ポスター発表参加) 「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」 自然科学部生物班 「クサイロアオガイの初期発生と温度について」 S S Hクラブ	S S Hクラブ・自然科学部 (11名)
	1月13日(木)	第2回先進校視察報告会	(職員)
⑬	1月17日(月)	第2回S S H国際交流 本校物理実験室(留学生4名)	希望者 (8名)
⑮	1月19日(水)	S S H課題研究分野別中間発表会 東北大学大学院工学研究科 安藤 晃 教授 東北大学大学院工学研究科 田中 のぞみ 助教 東北大学加齢医学研究所長 福田 寛 教授 産総研コンパクト化学システム研究センター 白井 誠之 氏	理数科2年 (80名)
⑱	1月29日(土)	S S Hわくわくサイエンス 仙台市鶴ヶ谷市民センター	自然科学部化学班 (5名)
⑭⑮	1月29日(土) ～30日(日)	平成22年度東北・北海道地区 S S H指定校発表会 「クサイロアオガイの初期発生と温度について」 S S Hクラブ 「金属樹の成長に関わる一考察」 「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」	S S Hクラブ・自然科学部 (11名)
			自然科学部化学班 自然科学部生物班
⑱	2月5日(土)	S S Hわくわくサイエンス 仙台市立太白小学校	自然科学部化学班 (4名)

番号	月日	研究開発事業	対象(参加生徒数)
⑧	2月7日(月)	第4回SSH講演会 「高分子多孔体の科学」 東北大学大学院環境科学研究科 細矢 憲 教授 TA 3名	希望者 (15名)
	2月9日(水)	第3回SSH委員会	職員
⑩	2月11日(金)	SSHわくわくサイエンス 仙台市立西山小学校	自然科学部化学班 (4名)
⑫	2月14日(月)	SSH特別課題研究 本校生物実験室 宮城教育大学 環境教育実践研究センター 島野 智之 准教授	SSHクラブ (6名)
	2月24日(木)	第2回SSH運営指導員会 本校校長室	
⑮	3月3日(木)	第2回宮城県高等学校理数科課題研究発表会	理数科1・2年 (160名)
⑧	3月3日(木)	第4回理数科講演会 「新しい文脈のなかでの数学」 東北大学大学院理学研究科 小谷 元子 教授	理数科1・2年 (160名)
⑨	3月27日(日) ～29日(火)	SSHつくば研修 アクアマリンふくしま, 高エネルギー加速器研究機構, 産業技術総合研究所, 地質標本館, JAXA, 等 ※東日本大震災のため中止	希望者 (42名)

## IV 研究開発の内容

主仮説「新たな学校設定科目で培った基盤に立脚し、多彩な理系の課外活動を創出することにより、探究活動の質の向上が図られ、学習へ主体的・能動的に取り組む姿勢、領域横断的な視点が身につく、科学研究に向かう動機づけが強められる。」を具体化するために設定した5つの視点に基づく5つの副仮説のそれぞれについて、研究内容・方法・検証を整理する。

### IV-1 視点A 科学する力

**【副仮説】 科学的な探究活動に必要な能力を段階的に身に付けさせることで、探究活動の達成感が高められる。**

#### 【研究内容・方法・検証】

本校理数科では教育活動の一つとして1980年より「課題研究」を生徒に課してきた。ここ何年かは、2学年の5・6月から開始し12月には報告書をまとめるという、実質半年の活動となっている。放課後等を利用して行われ、教育課程表上に位置付けられた「科目」ではないため、成績評価も行われていない。途中で投げ出す者はこれまで一人も出ていないものの、課題研究の過程、成果ともに、十分とは言えない状況にある。

これには次の要因を指摘することができる。

#### (1) 基礎の欠如

理数科とはいえ高校2年に進級したばかりの生徒には、課題研究を進める上での基本的な能力、すなわち、問題を発見する力、仮説を立てる力、実験計画を立てる力、実験等を進める基礎技術、結果を解析・解釈する力、すべてが十分とは言えない。

#### (2) 時間不足

本校生徒の多くが、放課後や土・日曜に部活動を行っている。班員の所属する部活動が異なるため、それぞれの活動時間を調整し課題研究のための時間を作るのは難しいものがある。そのため、多くの班が十分な研究の時間を確保できないまま終わっている。

この2点は、入学した時点で生徒自ら、また保護者も指摘している事項である(資料2-I)。本研究では、これらの課題を踏まえ、学校設定科目「SSH課題研究」を理数科2学年に、また課題研究に先行する基礎科目として学校設定科目「SSH課題研究基礎」を理数科1学年に、それぞれ1単位の科目として開設し、理数科生徒全員が履修することにした。これらの科目は、「総合的な学習の時間」を2単位相当時間減じて展開するものである。

「総合的な学習の時間」のねらいである、(1) 自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育てること、(2) 学び方やものの考え方を身につけ、問題の解決や探究活動に主体的、創造的に取り組む態度を育て、自己の在り方生き方を考えることができるようにすること、は理数科における「課題研究」のねらいと重なるものである。また、「総合的な学習の時間」における配慮事項の、(1) 自然体験やボランティア活動、就業体験などの社会体験、観察・実験・実習、調査・研究、発表や討論、ものづくりや生産活動など体験的な学習、問題解決的な学習を積極的に取り入れること、(2) グループ学習や個人研究などの多様な学習形態、地域の人々の協力も得つつ全教師が一体となって指導に当たるなどの指導体制、地域の教材や学習環境の積極的な活用などについて工夫すること、は理数科の「課題研究」においても求められるものである。

「SSH課題研究基礎」ならびに「SSH課題研究」は、「総合的な学習の時間」のねらいや配慮事項を包含する形で展開可能と考えた。さらに学科の特性を生かし、より高度な課題設定能力、課題解決能力の育成をめざすものとした。

#### **(ア) 研究開発事業① 学校設定科目「SSH課題研究基礎」**

「SSH課題研究基礎」は、理数科1年に1単位で開設した。表IV-1には科目の目標・評価等についてまとめた。

「SSH課題研究基礎」は、「生徒が互いに意見を出し合い、工夫しながら活動することを重視し、科学の基礎的な手法について再確認しながら計測・条件制御・表現に関する技能の確実な習熟を図り、ゼミ形式による先行研究の調査と課題設定演習を行う」ものであり、「2学年に設置するSSH課題研究に取り組むために必要な基礎的な力を育成する」ものである。自主教材によって展開し、日々の活動における「学習意欲の観察」「実習・発表態度」「レポート」および「自己評価」「生徒相互評価」により関心・意欲・態度や思考・判断などの観点から総合的に評価する。

年間学習計画は表IV-2に、また本年度において実際に行った年間授業内容は表IV-3にまとめた。

表IV-1 学校設定科目「SSH課題研究基礎」の目標・評価等

教 科	理数		科 目	SSH課題研究基礎	
	単位数	1 単位		対象学科	理数科
設置 の理由	文部科学省スーパーサイエンスハイスクール（SSH）指定に係る理数科教育課程研究の一つとして設置するもの。生徒が互いに意見を出し合い、工夫しながら活動することを重視し、科学の基礎的な手法について再確認しながら計測・条件制御・表現に関する技能の確実な習熟を図り、ゼミ形式による先行研究の調査と課題設定演習を行い、2学年に設置するSSH課題研究に取り組むために必要な基礎的な力を育成する。				
目 標	1. 互いに意見を出し合い、工夫しながら課題解決活動に取り組み、科学的なコミュニケーション能力を身につける。 2. 計測・条件制御・表現に関する科学的な技能を高める。 3. 先行研究を調べ、課題設定演習に取り組み、科学的な疑問を認識する能力を高める。				
評 価	規 準	関心・意欲・態度	思考・判断	観察・実験の 技能・表現	知識・理解
		事象を科学的に捉えようとする姿勢がみられ、他者の見方や考え方にも関心を持つことができる。	科学的な疑問や仮説を認識し、実験や観察の結果に基づいて論理的に考えることができ、仮説の検証や新たな仮説の設定ができる。	実験技能の習得に励み、発表において効果的で分かりやすく提示しようとする姿勢がみられる。	課題の背景となる科学的事象について正確な知識を持ち、適切に他に伝えることができる。
評 価	方 法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学習意欲の観察</li> <li>・実習・発表態度</li> <li>・レポート</li> <li>・自己評価<sup>(1)</sup></li> <li>・生徒相互評価<sup>(2)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学習意欲の観察</li> <li>・実習・発表態度</li> <li>・レポート</li> <li>・自己評価<sup>(1)</sup></li> <li>・生徒相互評価<sup>(2)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学習意欲の観察</li> <li>・実習・発表態度</li> <li>・レポート</li> <li>・自己評価<sup>(1)</sup></li> <li>・生徒相互評価<sup>(2)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学習意欲の観察</li> <li>・実習・発表態度</li> <li>・レポート</li> <li>・自己評価<sup>(1)</sup></li> <li>・生徒相互評価<sup>(2)</sup></li> </ul>
		主たる教材	学校作成教材		

(1) 自己評価……学習目標達成度を自ら評価するものであり、生徒の積極的な学習への取り組みをねらう。

(2) 生徒相互評価……学習活動の成果（レポートや口頭発表等）を生徒どうして評価し合うもので、発表能力の向上だけでなく、批評する力も養い、生徒の授業への関わりをより深いものとする。

表IV-2 学校設定科目「SSH課題研究基礎」年間学習計画

月	単 元	学 習 内 容
4 ～7	意見を出し合い，工夫して課題解決に取り組むコミュニケーションを重視した活動	(1)物理の課題解決学習 (2)化学の課題解決学習 (3)生物の課題解決学習 (4)地学の課題解決学習 (5)数学の課題解決学習
8 ～ 12	計測や条件制御，表現に関わる基礎実習	(1)測る・計る・量る (2)溶かす・融かす (3)繋ぐ・継ぐ (4)読む・読み取る，読み解く (5)書く・描く (6)動かす・固定する (7)式で表現する (8)予測する
1 ～3	ゼミ形式による先行研究の調査と課題設定演習	(1)先行研究の調べ方 (2)先行研究の紹介 (3)課題設定演習

表IV-3 平成22年度「SSH課題研究基礎」の年間授業内容

月	単 元	学 習 内 容
5	オリエンテーション	過去の課題研究の紹介，日本学生科学賞受賞研究の紹介
6 ～ 10	グループで取り組む……意見を出し合い，工夫して課題解決に取り組むコミュニケーションを重視した活動	(1)坂道をできるだけ速く転がす (2)紙をゆっくり落とす (3)卵の固まる温度 (4)エステル合成と触媒 (5)過酸化水素の分解反応と触媒 (6)ブロッコリーを育てる
11 ～ 1	測る……計測や条件制御，表現に関わる基礎実習	(1)ビーカー，ピペットの目盛りを検証する (2)鉛，すず，はんだの融点を調べる (3)光の屈折を調べる (4)教室の空気の質量を測る
1 ～3	2年次の課題研究に向けて……ゼミ形式による先行研究の調査と課題設定演習	(1)課題研究のテーマ設定に向けて (2)興味ある自然現象，科学技術に関するレポート (3)課題研究分野別説明会 (4)課題研究分野別ミーティング (5)先行研究の調査

- 1年を通しての授業展開の結果として、次のような成果と問題点を指摘できる。すなわち、
- (1) 話し合いながら工夫して実験に取り組みさせることで、よりコミュニケーションが活発になった。
  - (2) 予備知識が不足する生徒に対する実験を50分に納めることは難しく、現象を振り返る時間が不足した。
  - (3) 履修していない物理や化学分野に関する実験に触れる機会を確保することは重要と思われる。
  - (4) 有効数字や統計的な処理について扱うことができなかった。
  - (5) 興味ある自然現象、科学技術に関するレポートのテーマは多様であり、個々の生徒の興味関心を活かした活動も必要と感じる。
  - (6) 授業の中で分野決定と各分野におけるグループ形成、テーマ設定が行えるため、次年度の課題研究にスムーズに接続できると思われる。

副仮説に掲げた「科学的な探究活動に必要な能力を段階的に身に付けさせること」の一部は上記(1)に指摘したように、その成果が現れた。一方で、教材の選定と配列については、次年度に向けて再構成する必要がある。「生徒が互いに意見を出し合い、工夫しながら活動することを重視」しすぎると1つの教材に多くの時間を費やしてしまうことになる。また、多数の教材で取り扱う内容を幅広く、と考えると、生徒の活動時間を十分に確保できない。1単位での展開ゆえのジレンマではあるが、年間の計画を精査することで、これらの問題を解決しなければならない。

「SSH課題研究基礎」の成果が現れるのは、この科目を履修した生徒が実際に課題研究に取り組むことになる平成23年度である。上記(6)に指摘した点については、実際に次年度での課題研究の展開に向けて、テーマ設定作業に入っている。副仮説に掲げた「科学的な探究活動に必要な能力を段階的に身に付けさせること」は「SSH課題研究基礎」だけで達成できるものではなく、通常の理数科目においても、上記(2)～(5)で指摘した点を意識した授業展開が必要であろう。

#### **(イ) 研究開発事業② 学校設定科目「SSH課題研究」**

「SSH課題研究」は、理数科2年に1単位で開設した。表IV-4に示したように、「科学的な探究活動における、問題の発見、仮説の設定、実験の計画、実験結果の予想と実験の遂行、実験結果の分析・解釈、結論の発信というすべての過程について、生徒の自主性を生かしながら、1年を通じた継続的な活動により探究活動の達成感を得られる時間を設定するもの」である。日々の活動における「学習意欲の観察」「実習・発表態度」「レポート」および「自己評価」「生徒相互評価」により関心・意欲・態度や思考・判断などの観点から総合的に評価する。

年間学習計画は、表Ⅳ－５に、平成２２年度の年間授業内容は、表Ⅳ－６にまとめた。

表Ⅳ－４ 学校設定科目「SSH課題研究」の目標・評価等

教 科		理 数		科 目	S S H課題研究	
単 位 数		1 単 位	対 象 学 科	理 数 科	対 象 学 年	2 年
設 置 の 理 由		文部科学省スーパーサイエンスハイスクール（SSH）指定に係る理数科教育課程研究の一つとして設置するもの。科学的な探究活動における，問題の発見，仮説の設定，実験の計画，実験結果の予想と実験の遂行，実験結果の分析・解釈，結論の発信というすべての過程について，生徒の自主性を生かしながら，１年間を通じた継続的な活動により探究活動の達成感を得られる時間を設定するもの。				
目 標		科学的な探究活動において，自ら課題を見出し，実験の計画を立て，最後まで実験をやり通す力を身につける。また，研究の成果を適切にまとめ，情報発信し，発表における質疑応答の過程等を通して，科学的なコミュニケーション能力の向上を図る。				
評 価	規 準	関心・意欲・態	※思考・判断	※技能・表現	※知識・理解	
		科学的な事象に対して素直な姿勢で興味・関心を示す。	課題の設定，実験計画や実験の考察において，科学的なもの見方・考え方ができる。	実験技術の向上に励む，また工夫をする姿勢がみられる。発表において効果的で分かりやすい発表を試みる。	課題の背景となる科学的な事象について正確な知識を持ち，適切に他に伝えることができる。	
	方 法	・学習意欲の観察 ・実習・発表態度 ・レポート ・自己評価 <sup>(1)</sup> ・生徒相互評価 <sup>(2)</sup>	・学習意欲の観察 ・実習・発表態度 ・レポート ・自己評価 <sup>(1)</sup> ・生徒相互評価 <sup>(2)</sup>	・学習意欲の観察 ・実習・発表態度 ・レポート ・自己評価 <sup>(1)</sup> ・生徒相互評価 <sup>(2)</sup>	・学習意欲の観察 ・実習・発表態度 ・レポート ・自己評価 <sup>(1)</sup> ・生徒相互評価 <sup>(2)</sup>	
主たる 教材		学校作成教材				

(1) 自己評価……学習目標達成度を自ら評価するものであり，生徒の積極的な学習への取り組みをねらう。

(2) 生徒相互評価……学習活動の成果（レポートや口頭発表等）を生徒どうして評価し合うもので，発表能力の向上だけでなく，批評する力も養い，生徒の授業への関わりをより深いものとする。



表IV-5 学校設定科目「SSH課題研究」年間学習計画

月	単元	学習内容
4 ～ 9	テーマの設定と実験計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・テーマの設定</li> <li>・実験計画</li> <li>・実験計画の再構成</li> <li>・研修班の編成</li> <li>・予備実験</li> <li>・本実験</li> </ul> <p>※適宜、中間報告会を設け、研究の進行状況を確認するとともに、課題の詳細について見直しも行う。</p>
10 ～ 3	研究の継続、 研究のまとめと発表	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究のまとめ、発表準備</li> <li>・中間報告会の結果を踏まえ、必要に応じて実験計画の見直しを行う。</li> <li>・研究成果のまとめ</li> <li>・口頭発表準備</li> <li>・レポート作成</li> </ul>

表IV-6 平成22年度「SSH課題研究」の年間授業内容

月	単元	学習内容
5	オリエンテーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>・テーマの設定</li> <li>・レポート書き方</li> <li>・班の編成</li> </ul>
6 ～9	研究の開始 中間報告	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験計画</li> <li>・実験計画の再構成</li> <li>・中間報告</li> <li>（9月3・4日 文化祭においてポスター掲示で報告）</li> <li>・予備実験</li> <li>・本実験</li> </ul>
10 ～ 3	研究の継続、 研究のまとめと発表	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究の継続、まとめ、発表準備</li> <li>・分野別中間発表会 （1月19日 東北大学大学院工学研究科 安藤 晃 教授 東北大学大学院工学研究科 田中 のぞみ 助教 東北大学加齢医学研究所長 福田 寛 教授 産総研コンパクト化学システム研究センター 白井 誠之 氏 の諸氏から指導・助言を受ける）</li> <li>・研究成果のまとめ</li> <li>・口頭発表準備</li> <li>・レポート作成</li> </ul>

平成22年度の課題研究班と研究テーマは表IV-7の通りである。

表IV-7 平成22年度「SSH課題研究」における研究テーマ

No.	領域	研究テーマ	班人数
1	数学	魔方陣の研究	4
2	数学	暗号の数理	5
3	物理	いにしへの蓄音機	5
4	物理	放射線を見る	4
5	物理	ヘリコプター	3
6	物理	夕焼けをつくる	5
7	物理	光速の測定	3
8	物理	三高でオーロラって見えるのでしょうか？	6
9	物理	割り箸をまっすぐに割るための法則	6
10	物理	虹ビーズの研究	5
11	化学	美白に迫る ～身近なもので手作り美白化粧水を作ろう～	2
12	化学	植物の色素の単離	3
13	化学	燃料電池で車を走らせる	2
14	生物	マルチエージェントシステムによる伝染病伝播モデルの検討	5
15	生物	SIRモデルによる感染症伝播のシミュレーション	6
16	生物	乳酸菌の嫌気培養法の検討	5
17	生物	ニワトリ胚の発生過程の観察	4
18	地学	三滝玄武岩の観察と結晶分化作用の考察	3
19	地理	気温に影響を及ぼす諸要因	4

本年より授業としての展開となったが、SSH全体の開始の遅れから、実質的な班の活動は例年と同じく6月からとなった。また、本研究事業では「SSH課題研究基礎」をベースに「SSH課題研究」が展開され、そのことにより、より質の高い課題研究となることをねらっているが、今年の2年生はその準備科目を経ずに活動に入っている。それでも本年度より「SSH課題研究」として開始したのは、

- (1) 授業としての位置づけを明確にすること
- (2) その上でどれほどの研究時間の確保ができるか確認すること
- (3) 指導者側にも課題研究の質的向上を意識させること
- (4) 評価方法の研究を行うこと

を考慮したためである。

授業として展開できたことは大きな進展であり、学校全体での「課題研究」に対する認知度は確実に上昇した。しかし、実際の活動時間に関しては例年と大差ないものとなった。むしろ「授業であること」を生徒に意識させすぎてしまい、授業時間以外での活動が例年より少なくなってしまう。このことは、放課後等の時間の使い方も含め、大きく次年度に生かせる反省となった。

プレゼンテーションに関わる部分では、これまで学校内部だけで行っていた分野別中間発表会にて、初めて大学の先生より助言を受ける形態に変更したことが大きな進展と言える。このよう

な機会が、広く理数科生徒全員に与えられるということは、生徒にとって非常に有意義で刺激的なものとなった。

指導する側にあっては、平成21年度より数学領域が加わり、今年度は地理の分野も入るなど、教員側の「守備範囲」が広がりつつある。さらに、研究テーマの分野間に偏りがあったとしても、生徒の希望や自主性を重視する方向に移りつつあり、今後さらに生徒の自主的なテーマ設定を支え伸ばしていく環境が整っていくことが期待される。

ただ、生徒の学習成績の評価に関しては、さらに適切な評価の場面と明確な評価基準を作成していくことが必要である。

## IV-2 視点B 科学コミュニケーション力

**【副仮説】 科学を媒介とした言語活動を充実させることで、科学に関するコミュニケーション能力が高められ、領域融合的な視点や協調性、リーダーシップが育成される。**

### 【研究内容・方法・検証】

理数科生徒が理数科目への興味関心を持つのは当然なのだろうが、国語、英語や社会等のいわゆる文系科目についてはどうか。入学時の意識調査を見ても(資料2-A)、普通科生徒に比べ明確に文系科目を嫌っていることがわかる。この実態について、理数科であることを理由に、止むを得ない、と簡単に受け入れるわけにいかない。

生徒が、適切な言語活用能力をもちいて情報を収集し、考え、解釈・判断し、表現することは、実は科学的な探究活動の大半を占める活動であるにもかかわらず、言語能力に深くかかわる国語や英語を生徒が苦手に行っている状況は、決して看過できない課題である。この現実を踏まえ、科学を媒介としてコミュニケーション能力の育成を目的に、理数科生徒全員が履修する学校設定科目「SSH理数言語活動」を設定した。

また、科学者・技術者にとって、英語の文献は最も身近で重要な情報源であり、自身の研究成果を発表する場でもある。それだけに、ツールとしての英語活用能力が強く求められる。そのことを考慮し、科学のさまざまな場面における英語の基本的な活用能力を扱う学校設定科目「SSH英語」を設定した。これも理数科生徒の全員が履修する。

ただし、これらの科目は平成23度からの開講である。平成23年度からの展開に向けた、教科の枠を超えての教材の研究と準備については、校内の第2回SSH委員会において、研究の準備を進める校内組織の一部改編が行われたのを受け、科学コミュニケーション力研究班が中心となって進めることとなった。

一方、課外活動としての研究開発事業<sup>⑮</sup>「研究発表会」、<sup>⑯</sup>「SSH科学ジャーナル」、<sup>⑰</sup>「S

SSH国際交流」では、本年度においてもコミュニケーション能力を高める活動が行われた。これらについては、「IV-5 視点E SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動の創出」の中で研究の内容・方法と検証をまとめた。

### IV-3 視点C テクノロジーの理解

**【副仮説】 機器のつくりやしくみをよく理解して利用する姿勢を養うことで、機器を活用する能力が高められる。**

#### **【研究内容・方法・検証】**

理系研究者や技術者にとって、日常的に使用する実験機器がブラックボックスのままというのは、決して好ましい状況とは言えない。しかし、一方で、使用する機器すべてについてその動作原理や測定原理を熟知していることを求めるのは現実的はない。それほど、身の回りの機器は高度な技術を隠しており、よほど意識しない限り、あえてその秘密に明かりを当てようとしないのである。

本研究では、その「あえて」を実践しようとする。実験器具に限らず、身近な機器の構造やしくみを理解することで、より正しい機器の使い方や柔軟で応用の効いた活用能力を身につけられると考えている。

そのために、理数科生徒全員が履修する学校設定科目「SSH情報」を設定した。また、課外活動として「SSH身近なテクノロジー」の展開を計画した。

#### **(ア) 研究開発事業⑥ 学校設定科目「SSH情報」**

情報の適切な収集・処理・発信のための基礎的知識・技能を持つことと、主体的な情報活用力は理系の諸活動において、より実践的な要求となるものである。すなわち、「課題研究」において情報の実践的な活用が求められる理数科生徒にとっては、処理する情報の種類と活用する方法に関して、理系のさまざまな研究活動の場面に即応した教材に基づく理数のための「情報」科目が期待される。

このことを踏まえ、本研究では、特例として「情報A」2単位の代わりに学校設定科目「SSH情報」（理数科1，2年）を設置した。科目の目標等は表IV-8に示したように、理数分野における課題の発見・解決への応用を強く意識したものとなっている。また、年間学習計画は表IV-9にまとめた。

SSH事業の開始が遅れ、加えて実習用教室の整備が授業と同時進行であったこと、実習用の教材器具等の購入が遅くなってしまったことなどから、廃棄前のノートパソコンを利用しながら

の授業開始となった。年間計画も当初の順序を変えて展開することにした。平成22年度に実際に行った授業内容は表IV-10にまとめた。

表IV-8 学校設定科目「SSH情報」の目標・評価等

教 科		理数		科 目	SSH情報	
単位数		2単位	対象学科	理数科	対象学年	1年・2年
設置の理由		文部科学省スーパーサイエンスハイスクール（SSH）指定に係る理数科教育課程研究の一つとして設置するもの。科学研究をすすめる上で必須のツールとなった情報処理機器について、機器の組立て・分解に加え、UNIX系のOSも扱えるようにし、簡単なネットワークの設計と構築、計算の処理、数値の処理、グラフ描画、画像処理、簡単なプログラミングなどの技能を身につける科目が必要である。				
目 標		情報に関する科学的な見方・考え方を養い、理数分野における課題の発見・解決に情報及び情報技術を活用するための基礎的な知識・技能を習得させるとともに、社会の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解させ、情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる。				
評 価	規 準	関心・意欲・態度	思考・判断	技能・表現	知識・理解	
	方 法	情報処理機器のしくみや、社会と情報処理技術の関係、科学研究と情報処理技術の関心に興味を持ち、積極的に理解を深めようとしている。	情報処理機器しくみを理解した上で科学研究手段の一つとして適切に活用できる。	科学研究の一手段としての情報処理機器を適切に操作し、情報を正確に伝え効果的に表現できる。	情報科学や情報処理機器の仕組み、その利用に係る正確な知識を身につけ、適切に使用できる。	
		・学習意欲の観察 ・実習・発表態度 ・自己評価 <sup>(1)</sup>	・学習意欲の観察 ・実習・発表態度 ・レポート ・自己評価 <sup>(1)</sup>	・学習意欲の観察 ・実習・発表態度 ・レポート ・自己評価 <sup>(1)</sup>	・学習意欲の観察 ・自己評価 <sup>(1)</sup> ・レポート	
主たる教材		学校作成教材				

(1) 自己評価……学習目標達成度を自ら評価するものであり、生徒の積極的な学習への取り組みをねらう。

(2) 生徒相互評価……学習活動の成果（レポートや口頭発表等）を生徒どうしで評価し合うもので、発表能力の向上だけでなく、批評する力も養い、生徒の授業への関わりをより深いものとする。

表IV-9 「SSH情報」年間学習計画

月	単元	学習内容
1	コンピュータとネットワーク	コンピュータの構成要素と構造，コンピュータによる情報処理の仕組みや表現方法を理解させる。また，情報通信ネットワークの構成要素，プロトコルの種類と役割，情報通信の仕組みを理解させる。
4 5	(1) コンピュータのしくみ	コンピュータの歴史，コンピュータのアーキテクチャ 実習：コンピュータの組み立て，OSのインストール
5 6	(2) オペレーティング・システム	OSの目的と機能，OSの種類，OSのフロントエンド，UI 実習：シェルの操作，CUIとGUI
6 7	(3) コンピュータにおける情報の表し方・扱い方	情報と情報量，デジタルとアナログ，標準化・量子化，計算とは何か，さまざまなデジタル情報 実習：n進数，アナログとデジタルの変換，データ・フォーマット
7	(4) 情報の保存と取り出し	ファイルシステムの種類，ストレージの種類 実習：ファイル・システム
8 9	(5) ネットワークのしくみ	プロトコルとOSI参照モデル 実習：ネットワークの構築
2	コンピュータの活用	理系の道具としての基本的な使い方を習得させるとともに，問題の発見と解決にコンピュータ・ネットワークを活用できるようにする。
10 ～3	(1) ツールとしてのコンピュータ	ドキュメンテーション，数値計算・データ分析，画像処理，プレゼンテーション，データベース 実習：エディタ，ワードプロセッサ，表計算，gnuplotなどのグラフツール，tgif，diaなどの描画ツール，HTMLとCSS，プレゼンテーション・ツール，RDB
以下，第2学年で実施。		
4 ～6	(2) 問題の発見と解決	計測機器としてのコンピュータ 実習：センサーによる計測
7 ～8	(3) アルゴリズム	実習：簡単なプログラミング
9 10	(4) プログラム	実習：Cによるプログラム実習
10 11	(5) モデルとシミュレーション	実習：数値解析，確率統計モデル（空間環境等もモデルとして使う）
12 ～1	(6) 統計	実習：さまざまな統計処理
2	(7) ネットワークの利用	実習：ファイルの共有
3	コンピュータと社会	情報化が社会に及ぼす影響について理解させ，安全な情報社会を構築する上での人間の役割と求められる技術について考えさせる。
2	(1) 情報化とは何か	「情報化」の意味を再考する
2 3	(2) コンピュータと社会	コンピュータと社会の関係を問い直す 消費社会と情報化社会
3	(3) 利便性と安全性	実習：パケットモニタ，SSH(セキュア・シェル)
3	(4) コンピュータとどう向かい合うか	総合的なまとめ

表IV-10 平成22年度「SSH情報」の年間授業内容

月	単元	学習内容
Linux(knoppix)をインストールしたノートパソコンを利用して授業を展開。		
5 ～6	1 ガイダンス 2 オンライン ・ディスカッション 3 ツールとしての コンピュータ	「理数科の日」での発表を見て 「よりよいプレゼンテーションとは」 表計算とプレゼンテーション・ツール 題材：「学校保健統計調査」を利用 グラフとプレゼンテーション・ファイルをつくる。 相互評価
7 ～9	4 オペレーティング ・システムとシェル  5 ツールとしての コンピュータ	題材：シェルを使う UNIX 基本コマンド(echo, ls, cd, cat など, パイプ, リダイレクト), エディタ vi を使う  ワード・プロセッサ 課題：CPU, OS, MS-Windows, UNIX, Linux, チューリング・マシン, ノイマン型コンピュータ 等について調べる
10 ～11	6 パソコンの組み立て 7 OSのインストール	OSはLinux(Ubuntu)を使用 以降, 実習に活用
11 ～12	8 ツールとしての コンピュータ	グラフ作成ツール(gnuplot) 関数の描画(n次関数, 三角関数, 媒介変数) データ・プロット
1 ～2	9 コンピュータにおける 情報の表し方・扱い方	デジタルとアナログ, 量子化・標本化, データ・フォーマット, エンコーディング, など hd コマンドの利用
3	10 ツールとしての コンピュータ	画像処理ソフト gimpの活用

理数科生徒とはいっても、特にコンピュータに習熟しているわけではない。資料5-1Aに示したように、約80%の生徒が一般的なオフィス・スイートの使用経験を持つものの(あるいは20%が未経験、あるいは使用したという自覚がない!)、実際のところ、実務的なレベルではない。それゆえか、資料5-1B, 資料5-2Eに示したように、ほとんどの生徒が「何のことかわからない」というLinux(GNU/Linux)をOSとして選択しても、半数以上の生徒は特に気にすることもなく実習に入ることができた。

教材として、理系ツールとしてのコンピュータを意識し、シェル(CUI)の操作や、グラフ作成ソフトなどを利用した。また、実習で使用する機器の構造やしくみを理解することが、その機器の活用能力を向上させるという仮説の検証のために、コンピュータの組立て、OSのインストールを教材として採用した。

パソコンの組み立てについては、90%の生徒がよい経験になったと感じており(資料5-2 H), 思っていたより簡単だったと捉えている。一方で、組立時の諸注意事項(ネジの種類, 静電気対策や部品の持ち方, ケーブルの始末など)は、完成された機器の操作だけでは経験できないことであり、他の機器を扱う場面にも生かすものとなった。

OSのインストールも思いのほか簡単に終了することに驚くとともに、組立てを終えただけでは何にも使えないという事実改めて気づいているようだ。さらに、与えられたユーザ名と環境で作業するのではなく、自らユーザ設定まで行うというのも初めての生徒が多かった。裏返せば、家庭ではユーザー管理を行ったコンピュータ利用が行われていないということになる。ある意味、極めて日本的な使い方がなされているということであろう。しかし、ネットワーク社会での情報管理を考えた場合、このことは、とりわけ学校においてしっかりとした指導を加える必要があるだろう。今後、セキュリティに関する事項をより意識して教材に取り込んでいくこととする。

コンピュータの活用に関しては、gnuplotによるグラフ作成やシェルの利用を、勉強になったことに挙げている生徒が半数存在することに注目できる(資料5-2 A)。CUI(キャラクタ・ユーザ・インターフェース)であっても4割近くの生徒が特に苦にせず実習をしている(資料5-2 F)。ハードウェアの技術のみならず、ソフトウェアにおいても、ブラックボックスの「ふた」をあけてやる必要があるということであろう。GUI(グラフィカル・ユーザ・インターフェース)しか知らないであろう生徒たちに、CUIという、GUIに比べ自由度が大きく活用範囲の広いインターフェースを提示することができた。ここから、基本的な(初歩という意味ではない)プログラミングの方法や、ネットワークの設定、OSの設定、組み込み系など、扱える情報処理領域が一気に拡大する。

また、gnuplotは数学との関連性を考慮することでより効果的な題材となるだろう。「SSH情報」とは別な立場で検討するだけの価値が十分にある題材である。

「SSH情報」は週1時間の授業であることから、一つ一つの技能についてしっかりと習得させることを目的にしていない。実際、コンピュータの操作技術について明確に増えたと感じている生徒数は2割弱であり(資料5-2 D), ほとんど向上していないと回答している生徒も同程度存在している。操作技術の向上を授業だけで達成するのは極めて厳しいものがあり、放課後等の活動が必要となる。しかし、ほとんどの生徒にとって、放課後等の時間をコンピュータの操作技術向上のために割愛するのは難しいようである。

情報領域への興味・関心が明確に深くなったと回答している生徒は25%程度存在している(資料5-2 B)。入学時、情報科学系も進学先の候補として考えている生徒が34%(資料5-1 C), 1年間の理数科での高校生活により多少なりとも進路についての意識が変化してきているであろうということを考慮に入れた時、なお、25%の生徒が情報領域への関心を強く持っていることは、理数系を意識した教材の選択が効果的だったとも考えられる。さまざまなソフトウェアの使い方やプログラミングをとりあげて欲しいという希望が、3割以上の生徒からの挙げられている(資



料5-2K)。これらを念頭に、今年度、当初の予定とは異なる教材の配列で授業を行ったことも踏まえつつ、次年度での題材の選定・配列を検討することとする。

#### **(イ) 研究開発事業⑩ 「SSH身近なテクノロジー」**

SSHクラブによる課外活動としての「SSH身近なテクノロジー」も、視点C「テクノロジーの理解」による研究開発事業の一つとして見ることもできる。「SSH身近なテクノロジー」については、「IV-5 視点E SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動の創出」の中で、その研究の内容・方法と検証をまとめる。

### **IV-4 視点D 倫理観と理系キャリアの理解**

**【副仮説】 科学と社会の関係を考える視点を与えることで、適切な倫理観を養い、理系キャリアの理解を深められる。**

#### **【研究内容・方法・検証】**

これまでの理数教育の中で、法則や発見に関わる科学者の名前が取り上げられることはあっても、その人物像や当時の社会背景、その法則や発見が社会に与えた影響まで取り上げることは、担当者がよほど意識しない限り、なかった。一方、地歴の各科目においても、題材としての科学史の割合は少ない。

しかし、科学も常にその時々との関わりの中にあるものであり、社会の状況と相互に影響しあう関係にある。また、科学者・科学技術者もしかり、自らの職業が社会に与える影響を明確に意識すべきであり、また、社会からの影響を強く受けていることも自覚すべきである。

このことを踏まえ、理系、文系の枠組みから足を踏み出し、両者が共同で科学と社会との関わりを生徒に紹介し考えさせる場面を用意することで、科学と社会の関係を積極的に考える姿勢と科学者・科学技術者としての適切な職業観を育てることを目的として、学校設定科目「SSH科学と社会」を理数科1年に設定し、理数科生徒全員が履修することとした。

ただし、この学校設定科目「SSH科学と社会」は平成23年度からの開講であり。今年度行われた課外活動のうち、理系キャリアに関わる事業としては、「SSH科学茶会」を、また科学者の素顔に触れる機会を得たものとしては、「SSHフィールドワーク」、「SSH特別課題研究」をあげることができる。これらについては、「IV-5 視点E SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動の創出」の中で、それらの研究の内容・方法と検証をまとめた。

## IV-5 視点E SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動の創出

**【副仮説】** SSHクラブを軸にした多彩な理系課外活動を創出し、指導体制を体系的に整備することで、生徒の主体的な活動を促進できる。

### 【研究内容・方法・検証】

理数系の諸活動をすべて教科・科目として位置付けられたものの中で展開することには無理があり、生徒の自主性を育てるという観点でも、単位数や授業時間に縛られない活動の場面が求められる。

本研究では、SSHの諸活動における生徒の自主性伸長の場として、SSHクラブを設定した。SSHクラブは既存の部活動と同じ位置づけにあり、また、既存の部活動と重複して参加できるようにしたものである。SSHクラブのみに部活動して参加する生徒をコア・メンバーとし、他の部活動と兼ねて活動する生徒をコ・コア・メンバー(ココア・メンバー)とした。

以下、一つ一つの研究開発事業についてその実施内容を整理した上で、視点Eによる仮説の検討を行う。

### (ア) 研究開発事業⑧ 「講演会」

#### (a) 理数科講演会

理数科1・2年生全員を対象とした「理数科講演会」を年4回実施した。これは理数科の行事として行われるものである。学校に研究者を招いて、専門とする研究領域と研究内容を紹介してもらうもので、生徒の興味関心を喚起して科学的思考力を高めることを目的としている。また、キャリア面も意識し、進路決定の一助となることも期待している。

なお、会の進行は生徒が行っている。

#### (a-1) 第1回理数科講演会 7月21日(水) 6・7校時、本校大講義室

演題 : 「コンクリートを学ぼう！」

講師 : 東北大学大学院工学研究科・工学部 久田 真 教授

内容 : コンクリートとは、コンクリートの固まるしくみ・強さのしくみ  
コンクリート構造物の耐久性と維持管理

#### (a-2) 第2回理数科講演会 10月20日(水) 6・7校時、本校大講義室

演題 : 「触媒 ～身のまわりの化学～」

講師 : (独)産総研 コンパクト化学システム研究センター 白井 誠之 氏

内容 : 触媒とは、身近なところで使われている触媒、

Green Sustainable Chemistry

水と二酸化炭素でペットボトルを分解する，超臨界，等。

(a-3) 第3回理数科講演会 12月13日(月) 5・6校時，本校大講義室

演題 : 「細胞内クルージングで解き明かす生命の神秘」

講師 : 北海道大学電子科学研究所 永井 健治 教授

内容 : GFPや自ら開発に成功した群青色蛍光タンパク質について解説。  
自身が科学者となるまで，科学者の仕事，科学の領域と研究の実際，等。

(a-4) 第4回理数科講演会 3月3日(木) 13:00～14:15，仙台市民会館

演題 : 「新しい文脈のなかでの数学」

講師 : 東北大学大学院理学研究科 小谷 元子 教授

内容 : 「数学」の考え方と自然科学と関係，  
これからの数学と他の自然科学領域や社会との関係，等。

この講演は，宮城県内の理数科設置校である宮城第一高校，仙台向山高校の理数科1・2年生全員も聴講しており，本校理数科生徒と合わせ，400名の生徒が参加した。

(b) SSH講演会

普通科も含めた希望者参加の形態をとる講演会であり，理数科講演会同様，専門とする研究領域と研究内容を紹介してもらうものである。生徒の興味関心を喚起して科学的思考力を高めることを目的としているが，少人数で開催されるため，講演者との距離も近く，キャリア的要素はより濃いものとなっている。また，年度途中からは大学院生によるTAにも協力を依頼し，実習も組み込んだ講演会となっている。

(b-1) 第1回SSH講演会 7月26日(月) 13:00～14:30 本校生物実験室

演題 : 「森は動いている」

講師 : 東北大学大学院生命科学研究所 中静 透 教授

内容 : SSHフィールドワークに先立ち，ブナ林を中心とした森林構造とその変化について講義を受け，実習における基礎知識の獲得と設定課題についての理解を図るもの。

参加者 : SSHフィールドワーク参加者 18名

(b-2) 第2回SSH講演会 9月3日(金) 9:50～10:50 本校体育館

演題 : 「出張ガッテン！なぜ『アサリは死んだら開かない』？」

講師 : NHK制作局 科学環境番組部 専任ディレクター 真藤 忠春 氏  
内容 : 身近な不思議を題材として長く人々に親しまれているNHK番組「ためしてガッテン」の制作スタッフから、番組制作の過程やよい番組を作る上での要点を聴く。

参加者 : 全校生徒

三高祭（文化祭）の記念講演会として実施したものであり、全校生徒が聴講した。

(b-3) 第3回SSH講演会 11月4日（木） 15:30～16:30 本校物理実験室

演題 : 「携帯電話のための無線通信と信号処理技術」

講師 : 東北大学大学院工学研究科 澤谷 邦男 教授  
東北大学大学院工学研究科 川又 政征 教授

内容 : デジタル通信技術の概要、およびそれを支えるノイズ除去を題材としたデジタルフィルターについて、等

参加者 : 希望生徒14名

この講演会は、宮城県高等学校理数科教育研究会研究協議会も兼ねて行われたため、本校以外の県内理数科設置校の教職員7名も聴講した。また、講演会の後、「第2回身近なテクノロジー」として「携帯電話の分解実習」も行われた。

(b-4) 第4回SSH講演会 2月7日（月） 15:30～17:00, 本校生物実験室

演題 : 「高分子多孔体の科学」

講師 : 東北大学大学院環境科学研究科 細矢 憲 教授

内容 : 高分子多孔体による水処理技術と環境問題  
高分子多孔体などを用いた3つの実習

参加者 : 希望生徒15名

## (イ) 研究開発事業⑨ 「SSH研修会」

大学や研究機関、科学館等の施設見学と実習を行うものであり、研究者や年齢が近い大学院生・学部学生との交流なども含まれる。理数科生徒を対象とし、理数科行事として実施するものと、希望者を対象とするものの2種類を用意した。

小規模なものについてはSSHクラブ員が企画し展開できるようになることを目標としてはいるが、本年度はそこまで至らなかった。

(a) 2年理数科研修 6月30日（水） 14:00～15:30 東北大学工学部

参加者 : 理数科2学年全員（80名）

見学方法 : 80人を5班に分け（1班16人）、各班1つの研究室を見学する。

60分の見学メニューと30分のキャリア教育メニューを実施する。

- 見学先 : ① 機械知能・航空工学科 中橋・佐々木研究室, 高・荒井研究室  
② 情報知能システム総合学科 須川研究室  
③ 化学・バイオ工学科 滝沢研究室  
④ 材料科学総合学科 杉本研究室  
⑤ 建築・社会環境工学科 今村研究室 西村研究室

(b) 1年理数科研修 8月2日(月) 9:00~16:30 東北大学

参加者 : 理数科1学年全員(80名)

見学方法: 午前, 金属材料研究所での講義と見学  
午後, 10名ないし20名の班を編成し, ローテーションで各研究施設を見学。

- 見学先 : ① 金属材料研究所  
講義 「材料科学ってこんなに面白い」 工学部 松岡隆志 教授  
講義 「純鉄の話」 安彦兼次 客員教授  
施設見学 計算材料科学センター, 低温物質科学実験室,  
強磁場超電導材料研究センター  
② 大学院生命科学科  
③ 電気通信研究所  
④ 多元物質科学研究所

(c) SSHつくば研修 3月27日(日)~29日(水) つくば市

参加者 : 希望生徒42名

見学・実習先

- : 27日 ふくしま海洋科学館 シーラカンスについての講義  
産業技術総合研究所 サイエンス・スクエア 見学  
28日 高エネルギー加速器研究機構での講義と実習  
産業技術総合研究所での講義と実習  
(東日本大震災のため中止)

#### (ウ) 研究開発事業⑩ 「SSHフィールドワーク」

生物・地学分野の学習内容を理解し, 自然と科学との関係の認識を深めるため, 大学教員の指導による臨海実習や野外実習を行うものであり, 平成22年度は, 青森県白神山地における十二湖付近のブナ林をフィールドとして行った。

実施月日 : 8月8日(日), 9日(月)  
実習場所 : 青森県西津軽郡深浦町十二湖周辺のブナ林  
(深浦町大字松神字松神山1番の1 松神山国有林 3084い林小班)  
講師 : 東北大学大学院生命科学研究科 中静 透 教授  
いわさきエコクラブ会長(深浦町職員) 神林友広 氏  
参加者 : 希望生徒18名  
実習内容 : 8日 毎木調査(胸高直径5cm以上のブナ幹の胸高周囲計測)  
講義「十二湖形成の経緯と新生枝伸長計測方法」  
談話会  
9日 空隙面積と新生枝伸長計測

当初は、ブナ実生と母樹の関係を分子遺伝学的手法により解析することも視野に入れていたが、実生の生育状況が芳しくないため、新生枝伸長の計測と日照時間(空隙率)との関係を調査した。

#### (エ) 研究開発事業⑩ 「SSH身近なテクノロジー」

テクノロジー理解の一つの手段として、身近な機器の分解実習を行った。

##### (a) 第1回SSH身近なテクノロジー 本校3F選択教室4

日時 : 7月14日(水) 16:45~18:30

テーマ : 「HDDを解体する」

参加者 : 希望者20名

内容 : 旧型となった3.5インチハードディスクドライブ4台を特殊工具を用いて分解し、各部品の働きと構造を確認した。

##### (b) 第2回SSH身近なテクノロジー 本校物理実験室

日時 : 11月4日(木) 16:30~18:00

テーマ : 「携帯電話を解体する」

参加者 : 希望者14名

内容 : 第3回SSH講演会での講義をもとに、新機種との交換により使用できなくなった古い携帯電話について、大学院生からの指導も受けながら分解し、アンテナの構造・構成や使用されている様々な部品の役割などについて解説を受けた。

#### (オ) 研究開発事業⑪ 「SSH特別課題研究」

SSHクラブとしての課題研究であり，SSHフィールドワークの実習内容と，カサガイの初期発生について，研究を行った。放課後や休日を利用し，本校実験室で実験・観察を行ったほか，宮城教育大学教育学部理科教育の出口竜作准教授より指導を受け，実際に宮城教育大学での実習や南三陸町自然環境活用センターでの電子顕微鏡観察などを行い，いくつかの発表の場で口頭発表とポスター発表を行った。また，カサガイの分類・系統に関してもテーマを広げ，宮城教育大学の島野智之准教授より指導を受け，コンピュータを用いたDNA塩基配列による系統樹作成技術の習得も試みた。

#### (カ) 研究開発事業⑬ 「SSH国際交流」

東北大学の協力により，留学生との交流会を2度開催することができた。

##### (a) 第1回SSH国際交流 12月20日(月)

場 所 : 東北大学工学部

参加者 : 本校希望者11名，東北大学留学生2名

##### (b) 第2回SSH国際交流 1月17日(月)

場 所 : 本校物理実験室

参加者 : 本校希望者8名，東北大学留学生4名

#### (キ) 研究開発事業⑭ 「SSH指定校間交流」

平成23年1月29日(土)，30日(日)に開催された，東北・北海道地区SSH指定校発表会に参加，1題の口頭発表，2題のポスター発表を行った。

SSHクラブがSSH特別課題研究として研究した成果を口頭発表した。

発表題「クサイロアオガイの初期発生と温度について」

自然科学部化学班と生物班がそれぞれ1題ずつポスター発表を行った。

発表題「金属樹の成長に関わる一考察」 自然科学部化学班

発表題「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」

自然科学部生物班

#### (ク) 研究発表事業⑮ 「研究発表会」

##### (a) 理数科の日

本校理数科の課題研究発表の場である「理数科の日」には18題の口頭発表が行われた。これは，SSH指定以前の平成21年度に2年生によって行われた課題研究の成果を発表するものである。

日 時 : 5月18日(火) 8:45~16:10  
 会 場 : 本校大講義室  
 参加者 : 理数科全学年生徒240名  
 発表題目 :

領域	演 題
数学	数え上げ理論 ~Nクイーン問題~
物理	ジェットコースターの研究 エネルギー変換の研究 蜃気楼の人工発生 ブーメランの原理 イオンクラフトを飛ばそう 現在の建築学から学ぶ免震・制震・耐震 集音装置の作成 十進式カウンターを作る
化学	インスタントカイロの発熱 DNA抽出! 燃料電池を走らせる 色素を用いた光電変換効率の検討
生物	動物組織標本の作製 植物の成長と耐性 心臓の拍動調節 植物の組織培養
地学	条件による結晶成長の変化についての観察と考察

(b) SSH生徒研究発表会

日 時 : 8月3日(火)・4日(水)  
 会 場 : パシフィコ横浜  
 見学のみ参加ではあるが、12名の希望者が先行するSSH校の口頭発表やポスター発表に触れた。

(c) 第63回宮城県高等学校生徒理科研究発表会

日 時 : 11月11日(木) 9:30~17:30  
 会 場 : 仙台市戦災復興記念館  
 参加者 : SSHクラブ, 自然科学部化学班, 同生物班 計25名  
 発表題 : 化学分野  
 「混合pH指示薬の性質に関する一考察」 自然科学部化学班  
 生物分野  
 「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」  
 自然科学部生物班



「林床におけるブナの芽生えの伸長成長と光について」 SSHクラブ  
「クサイロアオガイの初期発生と温度について」 SSHクラブ

(d) 第89回日本生物教育学会

日 時 : 1月8日(土)・9日(日)

会 場 : 埼玉大学

参加者 : SSHクラブ, 自然科学部生物班 計11名

発表題 : 「クサイロアオガイの初期発生と温度について」 SSHクラブ  
「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」

自然科学部生物班

(e) 平成22年度東北・北海道地SSH指定校発表会

(キ) 研究開発事業⑭ 「SSH指定校間交流」で述べた通りである。

(f) 第2回宮城県高等学校理数科課題研究発表会

日 時 : 3月3日(木) 13:00~16:30

会 場 : 仙台市民会館

参加者 : 理数科1・2年生全員

発表題 : 「魔方陣の研究」  
「ヘリコプター」

これは、県内理数科設置校である宮城第一高校、仙台向山高校との三校が参加する県理数科教育研究会が主催する発表会であり、各校2題、計6題の口頭発表を行った。

**(ケ) 研究開発事業⑯ 「SSH科学ジャーナル」**

SSHクラブは、SSHに関わる行事や科学記事をまとめ発行するという活動も行っている。本年は、「SSH通信」(資料11)と名づけられたジャーナルを6回発行し、すべての全校生徒へ配布している。また、「SSH通信」は、本校SSHのホームページにも掲載されている。

記事の作成はすべて生徒によるものであり、コア・メンバーが中心となって編集している。時に応じてコ・コア・メンバーも記事作成や編集に関わった。

**(コ) 研究開発事業⑯ SSHわくわくサイエンス**

近隣小中学校との連携の一環として企画されたものであるが、本年はすべて自然科学部化学班によって行われた。

8月 9日(月) 仙台市立西山小学校

- 8月11日（水） 仙台市立太白小学校
- 8月17日（水） 電力ビル（仙台市）
- 1月29日（土） 仙台市鶴ヶ谷市民センター
- 2月 5日（土） 仙台市立太白小学校
- 2月11日（金） 仙台市立西山小学校

の6回、主に小学生を対象とし、以下のような題材により科学の面白さを紹介してきた。

- ①ドライアイスをつかったふしぎな実験！
- ②ゆでたまごをつかったふしぎな実験！
- ③大きなシャボン玉をつくってみよう！
- ④金属がくっつくよ！（鉛の接着）
- ⑤電気で遊ぼう

### （サ）研究開発事業⑱ 「SSH講演会(キャリア)」, 研究開発事業⑳ 「SSH科学茶会」

SSH講演会の目的には、職業観育成に関わる内容も含まれている。本年は特にその趣旨での講演会を開催できなかったが、12月13日（月）に開催した「SSH科学茶会」の話題は、まさにキャリアに関わるものとなった。

これは、第3回理数科講演会の終了後、講師である北海道大学電子科学研究所 永井健治 教授を囲んで行われたもので、13名の生徒が参加し、菓子や飲み物も用意された中、科学者の素顔に触れる機会を得た。

本年度のコア・メンバーは9名であり、コ・コアは196名であった。

学校設定科目等の開始は5月以降となったが、SSHクラブについては4月の部活動登録に間に合うよう機会を設けて生徒への説明を行った。しかし、ほとんどの生徒にとって、SSHというものが何なのか具体的なイメージをつかめない状況にあったと考えられる。それでも、コア・メンバーとして9名が登録してくれた。コ・コア・メンバーが多数なのは、SSH諸活動の実際上の展開を考慮し、理数科1・2年生全員をコ・コアとして扱っていることによる。

SSHクラブでは、まず最初に、SSH広報のためのキャッチコピーを考えることとし、生徒自ら話し合い、次のコピーを決めた(資料11)。

#### 知識の向こう側へ ～大きな科学変化を起こそう！～

これには、次のような想いを込めている。

- ・様々な体験を積み科学を知識から体験に変える
- ・探究活動を通して既存の知識の向こう側に迫る
- ・科学を体感し今まで持っていた科学のイメージを変える
- ・将来科学の各分野において変化を起こすことのできる人になる

少数のコア・メンバーではあるが、SSHクラブは、計画した13の研究開発事業⑧～⑳のうち、初年度での実施まで想定していなかった事業も含め、12の事業に関わったことになる。

理数科が全員参加する事業、たとえば理数科講演会では、それぞれの講演内容に関わる領域への興味・関心が高まっており、また、それまでの学問領域へのイメージが変わるなど、強い影響力を持つこともあるということがわかった。

資料6-A・Bで示した第1回理数科講演会の「コンクリートを学ぼう！」では、講演前、9割の生徒がコンクリートにそれほど興味・関心を持っていたわけではなく、土木工学という学問領域についても8割の生徒が特別な関心を持っていたわけではないが、講演を機会として、これらの生徒の多くがコンクリートや土木工学に興味・関心を持つよう変化している。これは他の講演会でも同様である。第2回の触媒についての講演でも化学についての興味・関心が高まっている(資料6-B・D)。仮に、講演聴講後の一時的なものであったとしても、実際の研究に携わっている研究者からの話には説得力がある。生徒の感想を見ても、例えば、第4回の理数科講演会では、

(200歳まで生きようと思っている、という話を受けて)200歳まで頑張っ生きて下さい。幾何学が「大地を測る」という意味なのは知りませんでした。(2年)

長持ちする仮説が「事実」であるという考え方が自分にとって新鮮だった。また、何事にも挑戦していくような姿勢がすごいと思った。(2年)

理数科にいるにも関わらず、高校に入ってから数学が好きではなくなりました。無理やりやらされている感じがあったからです。でも、先生の話聴いて、数学に対する見方が変わりました。ありがとうございました。(2年)

今まで数学は計算をするだけというイメージが強かったのですが、今回の講演を聴いて、現在の技術を支える科学のさらに基礎となっているということがわかりました。(1年)

数学は言葉、というのには少し感動した。(1年)

といった感想が寄せられており、資料6-E・Fの結果も含め、それまで抱いていたそれぞれの学問に対する印象が大きく変わることもある、ということがわかる。

このような事業において、SSHクラブは司会進行を務め、事後のアンケート集計なども自身の役割として積極的に作業を進めてくれた。

SSH講演会は、放課後等を利用したものであり、各回の参加人数が多くはないが、決してPR不足というわけではない。興味を持ちながら、部活動などの都合や参加しづらい雰囲気などを理由として参加しないようである(資料4-2C)。

SSHコア・メンバーを中心として参加者が固定される傾向にあるため、他の生徒からは多少なりとも参加しにくい雰囲気を作っているかもしれない。その点は次年度への反省として生かしていきたい。

希望者参加の大きな事業である「SSHフィールドワーク」や「SSHつくば研修」などでは、理数科の生徒を中心としてまとまった人数の希望者を集めることができた。ここでも、SSHクラブを中心とした行事の運営を図っていくことが今後の課題である。

SSHクラブにとって、SSH特別課題研究を行えることが一つの魅力になると考えているが、本年は生物領域での研究しかできず、物理・化学領域への関心が高い理数科生徒(資料2-C, F)にとってはいくぶん物足りないものとなったであろう。

しかしながら、既存の部活動としての自然科学部とともに、さまざまな発表会で発表する機会を得たことはSSHクラブにとって大きな収穫であった。とりわけ、SSHクラブとしてSSH特別課題研究に取り組んだ生徒はすべて1年生であり、自然科学部で発表したのはすべて2年生であることを考えると、口頭発表、ポスター発表の二つの形態でプレゼンテーションする機会を得たことは、次年度以降の活動に向けて非常に期待できる成果だったと考えられる。

数多くの課外活動を実際に展開したものの、先に述べたように参加者の固定化が大きな問題である。実際、資料4に示したように、理数科1年においてすら7割近くの生徒がどれにも参加していないという状況は、次年度なんとか解決しなければならない問題である。参加生徒が多様になることでSSHクラブもより活性化していくものと考えている。生徒の自主的な活動とあわせ、仮説に掲げた指導体制の体系化も次年度の課題である。

## V 実施の成果とその評価

### (1) 研究開発事業の規模（参加生徒数とその内訳）

「Ⅲ 研究開発の経緯」を見るだけでも、多数の研究開発事業を展開してきたかがわかる。理数科における学校設定科目のみならず、多くの課外活動が行われ、広く全校生徒に呼びかけ、参加希望を募った事業での延べ参加生徒数を求めると、表V-1に示したように185名になる（SSHクラブのコア・メンバーや自然科学部として参加した活動は除く。加えて、1回だけではあるが、全校生徒参加の講演会を開催できたこと、さらに、同じ理数科を設置する2つの高校（宮城第一高校、仙台向山高校）の理数科生徒1・2年生も含め、合計約400名を対象とした講演会を開くことができたことは大きな成果である。しかし、ここでこの185名の内訳を検証してみよう。表V-1が参加した生徒の学科別人数である。

表V-1 SSH課外活動参加生徒の学科別人数

	参加生徒数	理数科	普通科
第1回SSH講演会	18	16	2
第3回SSH講演会	14	11	3
第4回SSH講演会	15	12	3
第1回身近なテクノロジー	20	17	3
第2回身近なテクノロジー	14	11	3
SSH生徒研究発表会	12	7	5
SSHフィールドワーク	18	16	2
SSHつくば研修	42	33	9
SSH科学茶会	13	8	5
第1回SSH国際交流	11	11	0
第2回SSH国際交流	8	6	2
	185	148	37
		80.0%	20.0%

平成22年度入学の生徒、保護者はともに入学後はじめて本校がSSHに指定されたことを知らされた。在校生も同様である。それでも、6月に調査した意識調査では(資料2-G)、主対象である理数科1年生で9割、普通科1年生で6割強の生徒がSSHに指定されたことに期待をしていると回答している。また、保護者の方は生徒よりも期待感が高いことがわかった。

しかし、実際のSSH諸事業への参加状況を見ると圧倒的に普通科生徒の割合が少ない。また、理数科1年においても、これら自由参加の事業に1度でも参加したことのある生徒は、資料4-2, 3等を見るとわかるように、3割しかいない。つまり、参加生徒の多くは固定しているということである。それらのほとんどがSSHクラブのコア・メンバーであり、本年における課外諸

活動は極めて裾野の狭い一部の生徒だけによるものになっているという問題を指摘をできよう。

IVにおいても議論したように、理数科1年生においても、「興味がない」という理由はさておき、参加したいにもかかわらず「部活動があるので」「なんとなく参加しづらい」という理由が多数を占めている(資料4-2C, 4-3C等)。本校生徒の多くが、部活動、特に運動部で活動しており、放課後の参加には何かと支障があるということである。これについては、校内のSSH委員会でも話題となり、できるだけ生徒が参加しやすい雰囲気を作ろう、ということで一致している。また、資料10に示したように、第2回運営指導委員会でも「スタンプ制」や参加回数が多い生徒に賞状を出すなどのアドバイスを受けており、それらも参考にしながら次年度に向けての対応策を検討しなければならない。

## (2) 学校設定科目における成果

主対象である理数科生徒を対象とした研究開発事業では、「SSH課題研究」に対する期待が高く、保護者は「SSH課題研究基礎」に対する期待が高いことがわかる(資料2-I)。また、課題研究の展開では、資料2-Jにあるように、生徒・保護者ともに、「研究時間の確保」と「自分自身の基礎的な知識や実験技術」が重要であると回答している。実際、担当する側もそう感じており、SSHの展開を機会に、現1年生より「SSH課題研究基礎」を設定した。

「SSH課題研究基礎」の成果は、次年度の「SSH課題研究」で問われることになるが、課題研究に十分な時間を確保することに関しては、これまでと異なる展開となってきた。実際、理数科1年生の研究テーマは、次年度を待たず、2月より決定作業に入っている。これは「SSH課題研究基礎」の活動の一部として行われたもので、以下のような状況にある。

平成23年2月10日(木) 課題研究テーマ説明会  
2月17日(木) 希望分野別ミーティング  
数学領域 2名, 物理領域 32名, 化学領域 3名,  
生物領域 26名, 地学領域 3名, 地理領域 2名,  
情報領域 12名

3月中には、具体的なテーマ決定作業が進められ、4月から直ちに研究に入れるような状態になる予定である。これまで5・6月にテーマ説明が行われ、場合によっては定期考査を終えた7月からの活動開始となる班もあったことを考えると、かなりの研究時間の確保につながる。

「SSH課題研究」では、分野別中間発表会で大学の先生方より指導助言を受ける機会を作れたことが大きな進展である。平成23年度は、10月に開催予定の中間報告会にて同様の指導・

助言を受けることにしている。

現1年生でのテーマ決定では、担当者が提示したテーマ例から生徒が選ぶという形態から、テーマ例は提示するものの、各領域ごとに担当者との話し合いの中で決定していくというプロセスが採用された。班構成も担当者との話し合いの中で行われる。これまでは、各領域のバランスを考慮して人数等の調整が行われていたが、これも今年度からは極力排除する方向で進んでいる。生徒の自主的なテーマ決定プロセスを大切にすることが、生徒の積極な課題研究への取り組みにつながるであろうことを考えると、これも大きな前進と言える。

「SSH情報」では、パソコンの組立て実習を行ったが、ほとんどの生徒がよい経験になったと考えている(資料5-2H)。その上で、4割の生徒がCUIでも苦にせずコンピュータを使えると回答しており、シェル操作やシェルと同様の環境で操作するgnuplotに興味関心を示してくれたこと(資料5-2A, F)は大きな収穫である。前述の平成23年度「SSH課題研究」におけるテーマ決定では12名が情報領域を選択しており、その12名全員がプログラミングに挑戦したいと考えている。何らかのプログラミング言語に慣れるには、1年という時間も決して十分ではないが、これまでの課題研究ではあまりに期間が短いために実現できなかった生徒自ら作成したプログラムを用いての課題研究が、次年度以降実現するかもしれない。

「SSH情報」で使用している教室は、もとは選択科目等で使用するための多目的教室である。「SSH情報」の展開にあわせ、この教室に「理数科実習室」としての役割を担わせることもSSHの計画の一つである。

SSHクラブは恒常的にこの教室を活動場所として使用しており、「SSH通信」の記事作成や編集作業、各発表会でのプレゼンテーション用ポスター制作に利用している。また、「SSH課題研究」でのデータ処理、レポート作成にも使用している。

現在の理数科2年生は「SSH情報」を履修しておらず、したがって、LinuxなどのOSは経験がない。それでも生徒たちは、Linuxマシンを特別なインストラクションなしで使っている。MS Windows以外のOS経験は、大学などでの実習や情報処理に役立つことが期待される。

### (3) SSHクラブや自然科学部を中心とした成果

SSHクラブのコア・メンバーは、「SSH特別課題研究」としてカサガイの受精や初期発生について研究を行い、11月に宮城県高等学校生徒理科研究発表会で初めて口頭による発表を行った。その後、1月に埼玉大学で行われた日本生物教育学会でのポスター発表、やはり1月に行われた東北・北海道地区SSH指定校発表会での口頭発表と計3回の発表を行っている。高校入

学まで、およそプレゼンテーションと呼べるようなものは一度も経験したことのない1年生がここまでの経験をするからこそSSHの面白さであろう。ちなみに、このグループの半数はパシフィコ横浜でのSSH研究発表会を見学している。

自然科学部も、これまでは宮城県高等学校生徒理科研究発表会に参加し、発表することで終わっていたが、SSHクラブ同様、学会や指定校間発表会を経験することができた。

SSHクラブは、広報の役割も担っている。少人数ながら、講演会等での進行を手伝い、終了後のアンケート集計を行い、記事にして「SSH通信」として発行する。この作業を丁寧に進めてくれた。原則としてA4版、2ページからなる「SSH通信」は、この1年で6号発行された。毎号、全校生徒・職員に配布され、校内掲示や来訪者への提供などにも使われた。これは単にSSHの広報という意味合いでの活動ではない。むしろ、サイエンス・コミュニケーションとしての役割を期待しての活動である。科学と社会との関わりについても本事業では大きな関心を寄せ、一つの課題として設定している。学校設定科目としての「SSH科学と社会」だけでなく、生徒による小さな「科学と社会を考える場」としての「SSH通信」という姿も、SSHの計画を立案した段階でのイメージには含まれている。その意味で、普通科文系の生徒にもSSHクラブに関わり、「SSH通信」の発展させてもらいたいと考えている。

#### **(4) 生徒の変容**

資料3はJSTによる意識調査の結果から、一部を抜粋したものである。少なくとも理数科1・2年生は理数科講演会とSSH研修という研究開発事業に全員が参加している。それらの事業への参加によってどのような変化があったか、あるいはSSHに関わる研究開発事業をどうとらえたか、資料から読み取ることにする。

資料3-Aでは、1年生70%、2年生で60%を超える生徒が理数の面白そうな取組に参加できたと感じており、1年生の6割近くが理科・数学に関する能力・センスの向上に役立ったと考えている。保護者も理科・数学に関する能力・センスの向上に役立ったと考えている。

資料3-Bでは、科学技術に対する興味・関心・意欲が増したか、あるいは科学技術に対する学習意欲が増したか、という質問に対して、1・2年生とも、やや増したという回答も含め、6割から7割の生徒が増したという認識を示している。未知への好奇心、理論・原理への興味、理科実験への興味などについても同様な傾向が見られる。

また、進路決定に関わる部分では、1・2年生ともにほぼ半数の生徒が、進路を考える上で効果があったと考えている(資料3-A)。



## (5) 職員の変容

資料3-Gには職員への調査結果を掲載した。SSHの影響については、どの質問に対しても否定的な意見は少ないものの、強く肯定的な考えを示すものも見当たらない。職員全体も、まだSSHをどう評価すべきか定まっていないということである。職員全体の雰囲気としては極めて協力的ではあるものの、具体的に何をどうすればよいのかわからないようである。

少なくとも、課題研究に関しては、ここ数年で大きく変わってきており、本年SSH事業の開始とともに、さらに変化を示している。前述の通り、理科に加えて数学領域が課題研究テーマとして加わり、本年度から地理領域が加わった。すなわち、地歴科教員による課題研究の指導が始まったということである。また、情報（あるいは数理科学）領域も次年度から加わる。情報（数理科学）領域はこれまで理科との関連の中で扱われたこともあったが、平成23年度からは明確に情報領域としてのテーマが出現することになった。

このように、課題研究を担当する側に守備範囲の拡大傾向が見られるのも、SSHの効果と考えてよいだろう。

## VI 研究開発実施上の課題

### 及び 今後の研究開発の方向・成果の普及

#### VI-1 平成22年度における反省と平成23年度に向けての課題

##### (1) 学校設定科目

「SSH課題研究基礎」は50分という通常の授業の枠で展開されている。1つの現象について「生徒が互いに意見を出し合い、工夫しながら活動することを重視」した展開の授業を、この中におさめることはなかなか難しく、複数の時間をかけて展開するにしても1単位科目であることから、間が開いてしまうという問題がある。また、1学年での展開は理数科と言えども、中学理科が出発点となることから、物理や化学領域の取り扱いに工夫が必要である。

課題研究に向けた基礎を扱う以上、その「基礎」の範囲が広くなりがちで、取り扱う教材の精選が課題となる。また、当然のことながら他の教科との連携も重要な課題となる。

「SSH課題研究」については例年より早いスタートを切ることができるが、それでも授業時間以外の活動時間をどのように確保するかが課題である。生徒の自主的な活動、特に、問題を発見する力は重要であり、自ら発見する力・姿勢がない限り、実験技術や知識がいくらあってもよい課題研究にならない。各班の研究を支える担当者側の技量が問われる問題として強く意識したい。

また、「SSH理数言語活動」との連携により、プレゼンテーション能力の向上も大きな課題となる。平成23年度からは中間発表会として少なくとも全班ポスター・セッションを課する予定である。

このような発表の場における生徒相互の評価も加え、成績評価についても担当者側の課題として早急な対応を考えなければならない。

平成23年度の「SSH情報」は、2度目の「1年SSH情報」と初めての展開の「2年SSH情報」が同時に同教室で展開することになる。両者の教材の配列を改めて検討する必要がある。また、「SSH課題研究基礎」同様に、生徒が考え自ら発見する機会を多く取り入れようとすればするほど時間が足りなくなり、効率をとれば単なる作業としての授業になってしまう。この両者のどこに支点を置くか、これも今一度見直しをして授業を行わなければならない。さらに、2年生は自らの課題研究のデータ処理や発表準備のためにこの教室をこれまで以上に利用することになるであろう。データ処理やプレゼンテーション用ツールの実践的な実習も組み込んでいく必

要がある。その際、セキュリティやマナーについての指導も欠くことのできない重要な視点となる。

## **(2) 平成23年度より開講する学校設定科目の展開**

平成23年度は、計画した学校設定科目がすべて開講され、SSHとして完全スタートとなる。新たに開講される4つの科目、「SSH宮城から見る地球」、「SSH英語」、「SSH理数言語活動」、「SSH科学と社会」については、先行して展開してきた「SSH課題研究基礎」「SSH課題研究」「SSH情報」における反省点や、課題として指摘できる部分について、同様の問題が生じないか、常に検証しながら授業を進めることになる。

また、これらの科目は相互に有機的に絡み、「SSH課題研究」という1つの大きな研究開発事業につながるはずのものである。そのことを意識しながら、職員間の情報交換を密にして研究を行う必要がある。

## **(3) 課外活動とSSHクラブ**

初年度実施後の課題としては、希望者対象の課外活動への参加者をさらに増やすこと、固定メンバーのみならず多くの生徒が参加しやすい環境を作っていくことであろう。これには、学校全体としての取り組みが欠かせないものである。

SSHクラブのコア・メンバーを拡充することも急務である。特に普通科の生徒をどう取り込んでいくか。SSHクラブを中心とした行事の運営を図っていくこと、サイエンス・コミュニケーションの展開も実際に視野に入れて活動するとなると、理科・数学に限定しない、さまざまな興味・関心を持つ生徒の集団、多様な生徒の集団が必要である。自然界の生物同様、生徒の活発な活動にも多様性が必要である。

SSHクラブ活動の成否には、SSH特別課題研究を充実したものにできるかがもう1つの鍵となる。初年度は生物領域だけになってしまった研究テーマを広く理数全領域に拡大することが2年目の課題である。

## **(4) 校内の体制**

「V 実施の成果とその評価」の(5) 職員の変容でも指摘したように、職員全体として、SS

Hをどう評価すべきか定まっていない，という問題に対して，2年目の平成23年度には明確な方向付けをしていくことが求められる。この1年の実績を踏まえ，それぞれの職員にとっても本校SSHの実像が明らかに見えるようになってきたと思われる。もとより計画とは異なる様相を示している可能性も否定できないが，それはそれとして，虚像ではなく実像に対して一人一人がどう対処するかが，問われることになる。

## VI-2 今後の研究開発の方向・成果の普及

以上の課題を踏まえ，当初の計画に従い，次の事項を重点目標として展開していく。

### (1) 課題研究の拡充

初年度「SSH課題研究基礎」を履修した学年による初めての「SSH課題研究」の展開は，「SSH課題研究基礎」の成果を問うものとなる。また，同時に展開される「SSH情報」「SSH理数言語活動」などの科目の成果も，この「SSH課題研究」に結実するはずである。

### (2) 基礎的な科学知識と実験技術の習得

平成23年度には，学校設定科目「SSH宮城から見る地球」が加わり，理科全領域を学習することになる。「SSH課題研究基礎」，そして既存の理数科目と合わせ，基礎的な科学知識・実験技術の習得が可能になってくる。

### (3) 教育課程の整備

研究開発事業として計画した7つの学校設定科目すべての展開が始まる。同時に，新教育課程とこれら学校設定科目との整合性の検証を行う。

### (3) 科学によるコミュニケーション能力の向上

学校設定科目「SSH英語」「SSH理数言語活動」の展開と，課外活動としての「SSHジャーナル」(SSH通信)，「SSH国際交流」，各種発表会への参加を通してコミュニケーション能力の向上を図る。

### (4) 周辺地域との連携・成果の普及

高大連携のみならず，小中高間連携も実践に向けた活動を展開する。その際，SSHクラブの主体的な活動を促す。



關係資料



資料 1

宮城県仙台第三高等学校 理数科 教育課程表

教科・科目	入学年度 学年	平成22年度入学生				平成21年度入学生				平成20年度入学生			
		1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
国語	国語総合	4			4	4			4	4			4
	現代文		2	2	4		2	2	4		2	2	4
	古典		2	2	4		2	2	4		3	2	5
地理歴史	世界史A	2			2	2			2	2			2
	世界史B												
	日本史A												
	日本史B			a4	0,4		a2	a3	0,5		a3	a3	0,6
	地理A												
公民	現代社会		2		2	2			2	2			2
	倫理												
	政治・経済			b3	0,3			b3	0,3			b3	0,3
数学	数学I												
	数学II												
	数学III												
	数学A												
	数学B												
	数学C												
理科	理科総合A												
	物理I												
	物理II												
	化学I												
	化学II												
	生物I												
	生物II												
	地学I												
保健体育	体育	3	2	2	7	3	2	2	7	3	2	2	7
	保健	1	1		2	1	1		2	1	1		2
芸術	音楽I	2			2	2			2	2			2
	音楽II												
	美術I												
外国語	オール・コミュニケーションI	2			2	2			2	2			2
	英語I	4			4	5			5	5			5
	英語II		4		4		4		4		5		5
	リーディング			3	3			4	4			4	4
	ライティング		2	2	4		2	2	4		2	2	4
家庭情報	家庭基礎	1			1	2			2	2			2
	情報A						2		2		1	1	2
普通科目計		19	15	15,18	49,52	23	17	15,18	55,58	23	19	16,19	58,61
理数	理数数学I	6			6	7			7	7			7
	理数数学II	1	3	5	9		4	5	9		5	4	9
	理数数学探究		3	b3	3,6		3	b3	3,6		3	b3	3,6
	理数物理		4	c4	4,8		4	c4	4,8		4	c4	4,8
	理数化学		4	4	8	1	3	4	8	1	4	4	9
	理数生物	4		c4	4,8	4		c4	4,8	4		c4	4,8
	①SSH宮城から見る地球		1		1								
	②SSH科学と社会												
	③SSH英語												
④SSH理数英語活動		1		1									
⑤SSH情報	1	1		2									
⑥SSH課題研究基礎	1			1									
⑦SSH課題研究		1		1		1							
専門科目計		13	18	16,13	47,44	12	15	16,13	43,40	12	16	15,12	43,40
ホームルーム		1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3
総合的な学習の時間		0	0	1	1	1	0	1	2	1	1	1	3
合計		33	34	33	100	37	33	33	103	37	37	33	107
備考		50分授業 aから4単位 2年3年同一科目を選択 bから3単位, cから4単位 ①～⑦は学校設定科目 1・2年「総合的な学習の時間」は学校設定科目「SSH課題研究基礎」「SSH課題研究」で代替。 「情報A」は学校設定科目「SSH情報」で代替。 「家庭基礎」は、その内容の一部を「理数化学」「理数生物」学校設定科目「SSH情報」で保障。				平成21年度(第1学年)まで45分授業 平成22年度(第2学年)から50分授業 aから5単位 2年3年同一科目を選択 bから3単位, cから4単位 ①～⑦は学校設定科目 2年「総合的な学習の時間」は学校設定科目「SSH課題研究」で代替。				平成21年度(第2学年)まで45分授業 平成22年度(第3学年)から50分授業 aから6単位 2年3年同一科目を選択 bから3単位, cから4単位			



宮城県仙台第三高等学校 普通科 教育課程表

教科・科目	入学年度 学年	平成22年度入学生						平成21年度入学生						平成20年度入学生								
		1年		2年		3年		1年		2年		3年		1年		2年		3年		計		
		文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	文系	理系	
国語	国語総合	5				5	5	6					3	3	6					6	6	
	現代文		3	2	3	2	6	4		3	3	3	2	6	5		3	3	3	2	6	5
	古典		3	3	4	3	7	6		3	3	4	2	7	5		3	3	4	2	7	5
地理歴史	世界史A	2					2	2	2					2	2	2					2	2
	世界史B		a2		c4		0,6					c3		0,3			3		c4		3,7	
	日本史A		a2				0,2															
	日本史B		a4	b2	c4	b3	0,4,8	0,5		a4	b2	c3	b3	0,4,7	0,5		a4	b3	c4	b3	0,4,8	0,6
	地理A																					
	地理B		a4	b2	c4	b3	0,4,8	0,5		a4	b2	c3	b3	0,4,7	0,5		a4	b3	c4	b3	0,4,8	0,6
公民	現代社会			2			2	2	2					2	2	2					2	2
	倫理		3				3		2					2								
	政治・経済				3		3					3		3					3		3	
数学	数学Ⅰ	3				3	3	4						4	4	4					4	4
	数学Ⅱ	1	4	3	3		8	4		4	4	3		7	4		4	5	4		8	5
	数学Ⅲ			1			4						4		4					4		4
	数学A	2					2	2	2					2	2	2					2	2
	数学B		2	3	g2		2,4	3		2	3	g2		2,4	3		3	3			3	3
	数学C					3		3					3		3					3		3
理科	理科総合A	2				2	2	3						3	3	3					3	3
	物理Ⅰ			e3			0,3			e3				0,3			e4				0,4	0,4
	物理Ⅱ				f4		0,4					f4		0,4					f4		0,4	0,4
	化学Ⅰ			3			3			3				3			2		1		3	3
	化学Ⅱ					4		4				4		4					3		3	3
	生物Ⅰ		d3	e3	d2		0,5	0,3		d3	e3	d2		0,5	0,3		d3	e4	d3		0,6	0,4
	生物Ⅱ					f4		0,4					f4		0,4					f4		0,4
	地学Ⅰ		d3		d2		0,5			d3		d2		0,5			d3		d3		0,6	
	地学Ⅱ																					
保健体育	体育	3	2	2	2	2	7	7	3	2	2	2	2	7	7	3	2	2	2	2	7	7
	保健	1	1	1	1		2	2	1	1	1			2	2	1	1	1			2	2
芸術	音楽Ⅰ	2					2	2	2					2	2	2					2	2
	音楽Ⅱ				g2		0,2					g2		0,2								
	美術Ⅰ				g2		0,2					g2		0,2								
外国語	オーラル・コミュニケーションⅠ	2					2	2	2					2	2	2					2	2
	英語Ⅰ	4					4	4	5					5	5	5					5	5
	英語Ⅱ		4	4	2		6	4		4	4	2		6	4		5	5			5	5
	リーディング				4	4	4	4				4	4	4	4				4	4	4	4
	ライティング		2	2	2	2	4	4		2	2	2	2	4	4		2	2	3	2	5	4
家庭情報	家庭基礎	2					2	2	2					2	2	2					2	2
	情報A	2					2	2		1	1	1	1	2	2		1	1	1	1	2	2
普通科目計		31	31	31	31	31	93,91	93	34	31	31	31	31	96,94	96	34	34	34	31	31	99	99
家庭	フード・デザイン				g2		0,2						g2		0,2							
専門科目計		0	0	0	0,2	0	0,2	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
特別活動	ホームルーム	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	3
	総合的な学習の時間	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	3
合計		33	33	33	33	33	99	99	36	33	33	33	33	102	102	36	36	36	33	33	105	105
備考		50分授業						平成21年度(第1学年)まで45分授業 平成22年度(第2学年)から50分授業						平成21年度(第2学年)まで45分授業 平成22年度(第3学年)から50分授業								
		aから4単位 2年世界史B日本史A選択者は3年で世界史Bを選択						aから4単位						aから4単位								
		bから5単位 2年3年同一科目を選択						bから5単位 2年3年同一科目を選択						bから5単位 2年3年同一科目を選択								
		cから4単位						cから4単位						cから4単位								
		dから5単位 2年3年同一科目を選択						dから5単位 2年3年同一科目を選択						dから6単位 2年3年同一科目を選択								
		eから3単位						eから3単位						eから3単位								
		fから4単位 eのⅡ科目を選択						fから4単位 eのⅡ科目を選択						fから4単位 eのⅡ科目を選択								
		gから2単位						gから2単位						eのⅡ科目を選択								

## 資料 2

### スーパーサイエンスハイスクールの評価に関わる生徒・保護者意識調査

実施時期 : 平成 22 年 6 月 25 日

調査対象 : 理数科・普通科 1 年生徒および保護者

(この資料は、本校が 6 月に行った意識調査の結果の一部である)

#### A あなたの一番\*\*\*な科目 (2 つまで可)

	理数科		普通科		理数科		普通科	
	好き	得意	好き	得意	嫌い	苦手	嫌い	苦手
国語	2.9%	2.8%	9.1%	16.5%	<b>22.4%</b>	<b>29.5%</b>	11.5%	19.5%
社会	2.9%	6.4%	14.3%	12.9%	17.6%	16.4%	15.7%	9.1%
数学	<b>20.9%</b>	<b>26.6%</b>	10.6%	19.8%	6.4%	10.7%	11.5%	<b>29.4%</b>
理科	<b>33.1%</b>	<b>35.8%</b>	13.5%	8.5%	0.8%	1.6%	13.6%	6.0%
英語	4.3%	10.1%	8.8%	7.7%	15.2%	18.0%	17.5%	10.2%
体育	<b>23.0%</b>	10.1%	<b>25.7%</b>	3.0%	4.0%	3.3%	15.7%	4.7%
音楽	7.2%	1.8%	9.9%	5.8%	4.0%	6.6%	8.2%	5.2%
美術	2.2%	0.9%	4.2%	11.8%	10.4%	5.7%	3.6%	9.3%
技術	3.6%	2.8%	1.8%	6.3%	2.4%	1.6%	2.1%	3.8%
家庭	0.0%	2.8%	2.1%	7.4%	16.8%	6.6%	0.6%	2.7%
回答総数	<b>139</b>	<b>109</b>	<b>385</b>	<b>363</b>	<b>125</b>	<b>122</b>	<b>331</b>	<b>364</b>

#### B あなたの進路希望は何ですか。

	理数科	普通科
大学進学	<b>97.5%</b>	<b>95.3%</b>
専門学校進学	1.3%	0.0%
公務員	0.0%	0.9%
民間企業就職	0.0%	0.0%
自営	0.0%	0.0%
未定	1.3%	3.8%
回答総数	80	235

#### C どのような学部への進学を希望していますか、分野として最も近いものを選んで下さい。

	理数科	普通科
理学部	<b>24.4%</b>	10.7%
工学部	<b>30.8%</b>	12.5%
農学部	7.7%	4.0%
水産学部	1.3%	0.0%
医学部	7.7%	3.6%
歯学部	1.3%	0.0%
看護学部	0.0%	0.4%
薬学部	11.5%	3.6%
教育学部(教員養成)	10.3%	18.8%
文学部	1.3%	12.1%
法学部	0.0%	7.1%
経済学部(経営学部)	1.3%	15.6%
外国語学部	1.3%	2.7%
家政学部	1.3%	0.4%
政治学部	0.0%	0.4%
社会学部	0.0%	2.7%
体育学部	0.0%	4.0%
芸術学部	0.0%	1.3%
回答総数	78	224

D 将来、科学者・研究者になりたいと思いますか。	理数科	普通科
強くそう思う	11.3%	4.7%
できればなりたい	<b>32.5%</b>	9.8%
それほどなりたいと思わない	<b>46.3%</b>	<b>49.8%</b>
まったくなりたいとは思わない	10.0%	<b>35.7%</b>
回答総数	80	235

E 将来、技術者になりたいと思いますか。	理数科	普通科
強くそう思う	8.8%	1.7%
できればなりたい	<b>33.8%</b>	13.9%
それほどなりたいと思わない	<b>46.3%</b>	<b>53.6%</b>
まったくなりたいとは思わない	11.3%	<b>30.8%</b>
回答総数	80	237

F あなたは科学のどの分野に興味・関心がありますか。	理数科	普通科
物理分野	<b>20.3%</b>	12.3%
化学分野	<b>30.5%</b>	16.7%
生物分野	18.8%	<b>23.0%</b>
地球科学分野	7.0%	16.4%
天文分野	6.3%	18.6%
数学分野	10.9%	3.8%
情報科学分野	6.3%	9.0%
回答総数	128	365

G 本校がSSHに指定されたことをどう思いますか。	理数科	普通科	理数科 保護者	普通科 保護者
とても期待している	<b>68.8%</b>	<b>29.5%</b>	<b>66.7%</b>	<b>58.9%</b>
少し期待している	21.3%	<b>36.3%</b>	25.3%	<b>32.7%</b>
あまり期待していない	6.3%	9.3%	4.0%	3.3%
よくわからない	3.8%	2.5%	4.0%	5.1%
その他		14.4%		
	80	237	75	214

H 普通科も参加できる活動のうち、あなたが最も期待するのはどれですか。	理数科	普通科	理数科 保護者	普通科 保護者
SSH講演会	8.5%	11.1%	0.8%	8.2%
SSH研修会	14.0%	9.1%	<b>29.2%</b>	<b>26.4%</b>
SSHフィールドワーク	<b>20.2%</b>	15.8%	12.3%	7.9%
SSH身近なテクノロジー	13.2%	12.6%	11.5%	6.3%
SSH特別課題研究	9.3%	6.2%	12.3%	9.3%
SSH国際交流	5.4%	8.5%	4.6%	6.3%
SSH指定校間交流	3.9%	2.3%	3.8%	1.9%
各種発表会参加	0.0%	1.2%	3.1%	1.6%
SSH科学ジャーナル	0.0%	1.5%	0.8%	2.5%
SSH科学フォーラム	1.6%	1.2%	1.5%	2.2%
SSHわくわくサイエンス	8.5%	4.1%	5.4%	8.2%
SSHキャリア講演会	3.9%	2.9%	4.6%	11.2%
SSH科学茶会	5.4%	8.5%	6.9%	4.9%
よくわからない	6.2%	15.0%	3.1%	3.0%
回答総数	129	341	130	367

I	理数科だけの科目・行事のうちあなたが最も期待するのはどれですか。	理数科	理数科保護者
	S S H課題研究	<b>26.4%</b>	7.2%
	S S H課題研究基礎	6.2%	<b>20.3%</b>
	S S H宮城から見る地球	3.9%	6.5%
	S S H情報	14.0%	11.6%
	S S H理数言語活動	3.1%	13.0%
	理数科講演会	7.0%	7.2%
	課題研究発表会	2.3%	3.6%
	県内理数科三校による合同の課題研究発表会	3.9%	3.6%
	研究施設見学	14.0%	11.6%
	大学研究室見学	17.1%	13.0%
	よくわからない	2.3%	0.7%
	回答総数	129	138

J	課題研究をうまく展開するためには何が必要だと思いますか。	理数科	理数科保護者
	大学などとの連携	17.2%	15.8%
	理数教員の指導力向上	5.2%	11.5%
	施設設備の充実	7.5%	11.5%
	研究時間の確保	<b>26.1%</b>	<b>18.0%</b>
	研究支援のための補助員の充実	0.7%	12.9%
	他の教科・科目の宿題等の負担軽減	5.2%	2.2%
	部活動など、他の課題活動の削減	0.0%	2.2%
	自分自身の基礎的な知識や実験技術	<b>23.9%</b>	<b>18.7%</b>
	普通の教科・科目の勉強をしっかりとすること	7.5%	1.4%
	実験経費など、十分な予算措置	6.7%	5.8%
	回答総数	134	139

### 資料 3

#### スーパーサイエンスハイスクール事業実施にかかる意識調査

実施時期 : 平成22年12月23日～平成23年1月11日

調査対象 : 理数科1・2年, その保護者

S S Hクラブコアメンバー (普通科2年)

職員 (平成22年度S S Hにかかわった職員)

(この資料は, J S Tが行った調査の結果の一部である)

A S S H参加によって以下のような効果はありましたか。

(1) 理科・数学の面白そうな取組に参加できた

	1年	2年	1年保護者	2年保護者
効果があった	<b>70.5%</b>	<b>62.9%</b>	<b>80.6%</b>	<b>71.4%</b>
効果がなかった	24.4%	30.6%	17.7%	26.2%
無回答	5.1%	6.5%	1.6%	2.4%
回答数計	78	62	62	42

(2) 理科・数学に関する能力やセンス向上に役立った

	1年	2年	1年保護者	2年保護者
効果があった	<b>59.0%</b>	38.7%	<b>75.8%</b>	<b>61.9%</b>
効果がなかった	32.1%	<b>54.8%</b>	21.0%	35.7%
無回答	9.0%	6.5%	3.2%	2.4%
回答数計	78	62	62	42

(3) 理系学部への進学に役立った

	1年	2年	1年保護者	2年保護者
効果があった	<b>56.4%</b>	38.7%	<b>67.7%</b>	<b>57.1%</b>
効果がなかった	37.2%	<b>54.8%</b>	24.2%	40.5%
無回答	6.4%	6.5%	8.1%	2.4%
回答数計	78	62	62	42

(4) 大学進学後の志望分野探しに役立った

	1年	2年	1年保護者	2年保護者
効果があった	<b>56.4%</b>	<b>48.4%</b>	<b>59.7%</b>	<b>50.0%</b>
効果がなかった	38.5%	45.2%	33.9%	47.6%
無回答	5.1%	6.5%	6.5%	2.4%
回答数計	78	62	62	42

(5) 将来の志望職種探しに役立った

	1年	2年	1年保護者	2年保護者
効果があった	<b>47.4%</b>	43.5%	<b>58.1%</b>	35.7%
効果がなかった	44.9%	<b>50.0%</b>	37.1%	<b>61.9%</b>
無回答	7.7%	6.5%	4.8%	2.4%
回答数計	78	62	62	42

(6) 国際性の向上に役立った

	1年	2年	1年保護者	2年保護者
効果があった	24.4%	25.8%	30.6%	21.4%
効果がなかった	<b>69.2%</b>	<b>67.7%</b>	<b>61.3%</b>	<b>76.2%</b>
無回答	6.4%	6.5%	8.1%	2.4%
回答数計	78	62	62	42

B SSHに参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか。

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	20.5%	11.3%	11.3%	4.8%	0.0%
やや増した	<b>55.1%</b>	<b>48.4%</b>	<b>51.6%</b>	<b>45.2%</b>	<b>61.9%</b>
効果がなかった	7.7%	11.3%	1.6%	2.4%	4.8%
もともと高かった	1.3%	8.1%	8.1%	7.1%	4.8%
分からない	9.0%	17.7%	27.4%	40.5%	28.6%
無回答	6.4%	3.2%	0.0%	0.0%	0.0%
回答数計	78	62	62	42	21

C SSHに参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	17.9%	12.9%	12.9%	4.8%	0.0%
やや増した	<b>50.0%</b>	<b>43.5%</b>	<b>43.5%</b>	<b>50.0%</b>	<b>66.7%</b>
効果がなかった	7.7%	14.5%	1.6%	4.8%	0.0%
もともと高かった	2.6%	4.8%	6.5%	4.8%	0.0%
分からない	15.4%	21.0%	33.9%	35.7%	33.3%
無回答	6.4%	3.2%	0.0%	0.0%	0.0%
回答数計	78	62	61	42	21

D SSHに参加したことで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上がありましたか

(1) 未知の事柄への興味(好奇心)

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	23.1%	11.3%	11.3%	7.1%	4.8%
やや増した	<b>56.4%</b>	<b>54.8%</b>	<b>58.1%</b>	<b>52.4%</b>	<b>61.9%</b>
効果がなかった	6.4%	9.7%	3.2%	7.1%	9.5%
もともと高かった	3.8%	12.9%	3.2%	9.5%	4.8%
分からない	10.3%	8.1%	24.2%	23.8%	19.0%
無回答	0.0%	3.2%	0.0%	0.0%	0.0%
回答数計	78	62	62	42	21

(2) 理科・数学の理論・原理への興味

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	19.2%	14.5%	12.9%	7.1%	0.0%
やや増した	<b>48.7%</b>	<b>45.2%</b>	<b>54.8%</b>	<b>42.9%</b>	<b>47.6%</b>
効果がなかった	15.4%	21.0%	6.5%	7.1%	14.3%
もともと高かった	7.7%	8.1%	3.2%	11.9%	0.0%
分からない	6.4%	9.7%	22.6%	31.0%	38.1%
無回答	2.6%	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%
回答数計	78	62	62	42	21

(3) 理科実験への興味

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	30.8%	14.5%	19.4%	19.0%	0.0%
やや増した	<b>37.2%</b>	<b>41.9%</b>	<b>48.4%</b>	<b>33.3%</b>	<b>66.7%</b>
効果がなかった	12.8%	19.4%	0.0%	9.5%	4.8%
もともと高かった	10.3%	12.9%	12.9%	9.5%	0.0%
分からない	7.7%	8.1%	17.7%	28.6%	28.6%
無回答	1.3%	3.2%	1.6%	0.0%	0.0%
回答数計	78	62	62	42	21

## (4) 観測や観察への興味

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	17.9%	14.5%	14.5%	9.5%	0.0%
やや増した	<b>37.2%</b>	<b>38.7%</b>	<b>40.3%</b>	33.3%	<b>66.7%</b>
効果がなかった	29.5%	27.4%	3.2%	11.9%	0.0%
もともと高かった	5.1%	8.1%	8.1%	7.1%	9.5%
分からない	10.3%	9.7%	32.3%	<b>38.1%</b>	23.8%
無回答	0.0%	1.6%	1.6%	0.0%	0.0%
回答数計	78	62	62	42	21

## (5) 学んだ事を応用することへの興味

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	16.7%	9.7%	9.7%	0.0%	0.0%
やや増した	<b>55.1%</b>	<b>45.2%</b>	<b>41.9%</b>	40.5%	<b>47.6%</b>
効果がなかった	19.2%	27.4%	11.3%	9.5%	19.0%
もともと高かった	1.3%	6.5%	1.6%	4.8%	0.0%
分からない	6.4%	8.1%	35.5%	<b>45.2%</b>	33.3%
無回答	1.3%	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%
回答数計	78	61	62	42	21

## (6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	16.7%	11.3%	9.7%	4.8%	0.0%
やや増した	<b>47.4%</b>	<b>35.5%</b>	<b>43.5%</b>	<b>40.5%</b>	33.3%
効果がなかった	20.5%	30.6%	4.8%	11.9%	14.3%
もともと高かった	1.3%	8.1%	3.2%	2.4%	0.0%
分からない	14.1%	12.9%	38.7%	<b>40.5%</b>	<b>52.4%</b>
無回答	0.0%	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%
回答数計	78	62	62	42	21

## (7) 自分から取り組む姿勢(自主性, やる気, 挑戦心)

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	16.7%	12.9%	14.5%	9.5%	0.0%
やや増した	<b>44.9%</b>	<b>33.9%</b>	<b>56.5%</b>	<b>35.7%</b>	<b>57.1%</b>
効果がなかった	26.9%	32.3%	9.7%	14.3%	9.5%
もともと高かった	2.6%	9.7%	1.6%	9.5%	9.5%
分からない	9.0%	8.1%	16.1%	31.0%	23.8%
無回答	0.0%	3.2%	1.6%	0.0%	0.0%
回答数計	78	62	62	42	21

## (8) 周囲と協力して取り組む姿勢(協調性, リーダーシップ)

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	15.4%	16.1%	12.9%	4.8%	0.0%
やや増した	33.3%	<b>35.5%</b>	<b>38.7%</b>	<b>42.9%</b>	<b>47.6%</b>
効果がなかった	<b>38.5%</b>	22.6%	12.9%	19.0%	0.0%
もともと高かった	2.6%	6.5%	8.1%	7.1%	14.3%
分からない	10.3%	14.5%	27.4%	23.8%	38.1%
無回答	0.0%	3.2%	0.0%	2.4%	0.0%
回答数計	78	61	62	42	21

## (9) 粘り強く取り組む姿勢

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	12.8%	11.3%	6.5%	11.9%	0.0%
やや増した	<b>42.3%</b>	<b>35.5%</b>	<b>43.5%</b>	<b>31.0%</b>	<b>38.1%</b>
効果がなかった	26.9%	25.8%	17.7%	11.9%	14.3%
もともと高かった	3.8%	9.7%	6.5%	16.7%	9.5%
分からない	12.8%	12.9%	24.2%	28.6%	<b>38.1%</b>
無回答	1.3%	3.2%	1.6%	0.0%	0.0%
回答数計	78	61	62	42	21

## (10) 独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	17.9%	12.9%	4.8%	0.0%	0.0%
やや増した	<b>34.6%</b>	<b>33.9%</b>	35.5%	21.4%	<b>47.6%</b>
効果がなかった	26.9%	32.3%	11.3%	26.2%	9.5%
もともと高かった	3.8%	4.8%	4.8%	4.8%	0.0%
分からない	14.1%	12.9%	<b>43.5%</b>	<b>47.6%</b>	42.9%
無回答	2.6%	3.2%	0.0%	0.0%	0.0%
回答数計	78	62	62	42	21

## (11) 発見する力(問題発見力, 気づく力)

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	15.4%	12.9%	8.1%	2.4%	0.0%
やや増した	<b>50.0%</b>	<b>48.4%</b>	35.5%	33.3%	<b>66.7%</b>
効果がなかった	23.1%	25.8%	8.1%	21.4%	4.8%
もともと高かった	1.3%	3.2%	1.6%	4.8%	0.0%
分からない	7.7%	8.1%	<b>45.2%</b>	<b>38.1%</b>	28.6%
無回答	2.6%	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%
回答数計	78	62	61	42	21

## (12) 問題を解決する力

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	14.1%	11.3%	4.8%	2.4%	0.0%
やや増した	<b>39.7%</b>	<b>48.4%</b>	<b>45.2%</b>	<b>40.5%</b>	<b>47.6%</b>
効果がなかった	29.5%	25.8%	6.5%	9.5%	9.5%
もともと高かった	1.3%	3.2%	0.0%	7.1%	0.0%
分からない	12.8%	8.1%	43.5%	<b>40.5%</b>	38.1%
無回答	2.6%	3.2%	0.0%	0.0%	4.8%
回答数計	78	62	62	42	21

## (13) 真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	28.2%	21.0%	3.2%	2.4%	0.0%
やや増した	<b>42.3%</b>	<b>38.7%</b>	<b>50.0%</b>	<b>42.9%</b>	<b>66.7%</b>
効果がなかった	12.8%	22.6%	9.7%	14.3%	4.8%
もともと高かった	9.0%	6.5%	6.5%	7.1%	0.0%
分からない	5.1%	8.1%	30.6%	31.0%	28.6%
無回答	2.6%	3.2%	0.0%	2.4%	0.0%
回答数計	78	62	62	42	21



## (14)考える力(洞察力, 発想力, 論理力)

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	17.9%	17.7%	8.1%	2.4%	0.0%
やや増した	<b>52.6%</b>	<b>35.5%</b>	<b>56.5%</b>	<b>45.2%</b>	<b>61.9%</b>
効果がなかった	17.9%	21.0%	6.5%	7.1%	4.8%
もともと高かった	2.6%	6.5%	1.6%	7.1%	0.0%
分からない	7.7%	16.1%	27.4%	38.1%	28.6%
無回答	1.3%	3.2%	0.0%	0.0%	4.8%
回答数計	78	62	62	42	21

## (15)成果を発表し伝える力(レポート作成, プレゼンテーション)

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	15.4%	12.9%	11.3%	7.1%	0.0%
やや増した	33.3%	27.4%	33.9%	35.7%	<b>47.6%</b>
効果がなかった	<b>37.2%</b>	<b>30.6%</b>	11.3%	9.5%	9.5%
もともと高かった	1.3%	8.1%	1.6%	0.0%	4.8%
分からない	11.5%	16.1%	<b>41.9%</b>	<b>47.6%</b>	38.1%
無回答	1.3%	4.8%	0.0%	0.0%	0.0%
回答数計	78	62	62	42	21

## (16)国際性(英語による表現力, 国際感覚)

	1年	2年	1年保護者	2年保護者	職員
大変増した	11.5%	11.3%	3.2%	0.0%	0.0%
やや増した	19.2%	12.9%	27.4%	21.4%	19.0%
効果がなかった	<b>43.6%</b>	<b>41.9%</b>	21.0%	31.0%	14.3%
もともと高かった	0.0%	3.2%	0.0%	0.0%	0.0%
分からない	23.1%	27.4%	<b>48.4%</b>	<b>47.6%</b>	<b>66.7%</b>
無回答	2.6%	3.2%	0.0%	0.0%	0.0%
回答数計	78	62	62	42	21

E 5の(1)～(16)のうちSSHにより最も向上したと思う興味, 姿勢, 能力は何ですか  
(複数可)

	1年	2年
未知の事柄への興味(好奇心)	<b>38.5%</b>	<b>37.1%</b>
理科・数学の理論・原理への興味	25.6%	35.5%
理科実験への興味	30.8%	24.2%
観測や観察への興味	10.3%	12.9%
学んだ事を応用することへの興味	17.9%	8.1%
社会で科学技術を正しく用いる姿勢	14.1%	8.1%
自分から取り組む姿勢(自主性, やる気, 挑戦心)	9.0%	14.5%
周囲と協力して取り組む姿勢(協調性, リーダーシップ)	7.7%	8.1%
粘り強く取り組む姿勢	9.0%	8.1%
独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)	10.3%	9.7%
発見する力(問題発見力, 気づく力)	15.4%	16.1%
問題を解決する力	11.5%	14.5%
真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	20.5%	21.0%
考える力(洞察力, 発想力, 論理力)	29.5%	22.6%
成果を発表し伝える力(レポート作成, プレゼンテーション)	10.3%	6.5%
国際性(英語による表現力, 国際感覚)	2.6%	4.8%
無回答	5.1%	11.3%
回答数計	209	163

F 参加した取組のうち、参加して良かったと思いますか

理科・数学が多い時間割

	1年	2年
大変良かった	21.7%	22.9%
良かった	<b>50.7%</b>	<b>52.1%</b>
どちらともいえない	21.7%	22.9%
あまり良くなかった	0.0%	2.1%
良くなかった	1.4%	0.0%
無回答	4.3%	0.0%
回答数計	69	48

大学・研究所の見学

	1年	2年
大変良かった	<b>43.9%</b>	31.6%
良かった	39.4%	<b>57.9%</b>
どちらともいえない	9.1%	10.5%
あまり良くなかった	3.0%	0.0%
良くなかった	1.5%	0.0%
無回答	3.0%	0.0%
回答数計	66	38

課題研究（大学等の指導を受ける）

	1年	2年
大変良かった	<b>33.3%</b>	33.3%
良かった	0.0%	16.7%
どちらともいえない	<b>33.3%</b>	<b>50.0%</b>
あまり良くなかった	16.7%	0.0%
良くなかった	16.7%	0.0%
無回答	0.0%	0.0%
回答数計	6	6

フィールドワーク

	1年	2年
大変良かった	<b>50.0%</b>	0.0%
良かった	25.0%	<b>50.0%</b>
どちらともいえない	20.0%	<b>50.0%</b>
あまり良くなかった	5.0%	0.0%
良くなかった	0.0%	0.0%
無回答	0.0%	0.0%
回答数計	20	2

講演会

	1年	2年
大変良かった	34.3%	30.8%
良かった	<b>45.7%</b>	<b>48.1%</b>
どちらともいえない	14.3%	15.4%
あまり良くなかった	0.0%	1.9%
良くなかった	2.9%	1.9%
無回答	2.9%	1.9%
回答数計	70	52

課題研究（自校の教員や生徒のみ）

	1年	2年
大変良かった	15.0%	17.6%
良かった	<b>35.0%</b>	<b>35.3%</b>
どちらともいえない	<b>35.0%</b>	<b>35.3%</b>
あまり良くなかった	10.0%	3.9%
良くなかった	5.0%	2.0%
無回答	0.0%	5.9%
回答数計	20	51

観察・実験

	1年	2年
大変良かった	29.1%	38.7%
良かった	<b>43.6%</b>	<b>45.2%</b>
どちらともいえない	18.2%	16.1%
あまり良くなかった	3.6%	0.0%
良くなかった	0.0%	0.0%
無回答	5.5%	0.0%
回答数計	55	31

職員のみへの調査

G SSHの取組を行うことは、以下のそれぞれの項目において影響を与えますか。

(1) 生徒の理系学部への進学意欲により影響を与える

選択肢	
まったくその通り	9.5%
ややその通り	<b>61.9%</b>
どちらでもない	19.0%
やや異なる	9.5%
まったく異なる	0.0%
無回答	0.0%
合計	21

(2) 新しい理数のカリキュラムや教育方法を開発する上で役立つ

選択肢	
まったくその通り	14.3%
ややその通り	<b>42.9%</b>
どちらでもない	19.0%
やや異なる	14.3%
まったく異なる	4.8%
無回答	4.8%
合計	21

(3) 教員の指導力の向上に役立つ

選択肢	
まったくその通り	19.0%
ややその通り	<b>42.9%</b>
どちらでもない	23.8%
やや異なる	9.5%
まったく異なる	4.8%
無回答	0.0%
合計	21

(4) 教員間の協力関係の構築や新しい取組の実施など学校運営の改善・強化に役立つ

選択肢	
まったくその通り	9.5%
ややその通り	<b>38.1%</b>
どちらでもない	19.0%
やや異なる	23.8%
まったく異なる	9.5%
無回答	0.0%
合計	21

(5) 学校外の機関との連携関係を築き、連携による教育活動を進める上で有効だ

選択肢	
まったくその通り	19.0%
ややその通り	<b>66.7%</b>
どちらでもない	14.3%
やや異なる	0.0%
まったく異なる	0.0%
無回答	0.0%
合計	21

(6) 地域の人々に学校の教育方針や取組を理解してもらう上で良い影響を与える

選択肢	
まったくその通り	14.3%
ややその通り	<b>38.1%</b>
どちらでもない	28.6%
やや異なる	4.8%
まったく異なる	14.3%
無回答	0.0%
合計	21

(7) 将来の科学技術関係人材の育成に役立つ

選択肢	
まったくその通り	19.0%
ややその通り	<b>52.4%</b>
どちらでもない	14.3%
やや異なる	4.8%
まったく異なる	9.5%
無回答	0.0%
合計	21

## 資料 4

### スーパーサイエンスハイスクール年度末意識調査

実施時期 : 平成23年2月15・16日

調査対象 : 理数科1年全員

(この資料は、「SSH情報」の時間に行った調査の結果の一部である)

#### 1 全員参加の行事について

理数科講演会「コンクリートを学ぼう」

理数科講演会「酵素～身の回りの化学～」

理数科講演会「細胞内クルージングで解き明かす生命の神秘」

第2回SSH講演会「出張ガッテン！なぜ『あさは死んだら開かない』？」

理数科研修「東北大学片平キャンパスでの研修」

A これらの行事を通して理数領域への興味関心が深くなりましたか。	
無回答	1.3%
深くなった	21.3%
<b>少しは深くなった</b>	<b>61.3%</b>
あまり変わらない	14.7%
少し興味関心がなくなった	1.3%
かなり興味関心を失くしてしまった	0.0%
よくわからない	0.0%
	75
B これらの行事を通して理数領域についての知識が増えましたか。	
無回答	1.3%
増えた	13.2%
<b>少し増えた</b>	<b>61.8%</b>
あまり変わらない	19.7%
よくわからない	3.9%
	76
C これらの行事で学んだことの中に将来勉強してみたい(研究してみたい)と思う事柄がありましたか。	
はい	37.8%
<b>いいえ</b>	<b>62.2%</b>
	74
D これらの行事は理数科の行事として意義があると思いますか。	
無回答	2.6%
<b>どれも意義がある</b>	<b>68.4%</b>
講演会は意義がある	14.5%
研修会は意義がある	9.2%
意義があるとは思えない	5.3%
	76

## 2 希望者参加の行事について - 1 -

第1回SSH講演会「森は動いている」

第3回SSH講演会「携帯電話のための無線通信と信号処理技術」

第4回SSH講演会「高分子多孔体の科学」

A これらの行事に参加したことがありますか。	
すべてに参加した	5.3%
一部に参加した	25.0%
<b>どれにも参加しなかった</b>	<b>69.7%</b>
	76
B 参加したことがある人はなぜ参加したか教えてください。	
<b>興味があったから</b>	<b>73.9%</b>
先生に参加しなさいを言われたから	4.3%
親に参加しなさいと言われたから	4.3%
先輩から参加した方がよいと言われたから	0.0%
その他の理由	17.4%
	23
C どれにも参加しなかった人はなぜ参加しなかったか教えてください。	
興味がない	18.9%
参加したいがなんとなく参加しづらい	20.8%
<b>参加したいが部活があるので</b>	<b>56.6%</b>
参加したいが課外があるので	0.0%
参加したいが塾があるので	0.0%
行事があること自体知らなかった	1.9%
その他	1.9%
	53
D これらの行事に参加して理数領域への興味関心は深くなりましたか。	
深くなった	21.7%
<b>少しは深くなった</b>	<b>73.9%</b>
あまり変わらない	4.3%
少し興味関心がなくなった	0.0%
かなり興味関心を失くしてしまった	0.0%
よくわからない	0.0%
	23
E これらの行事に参加して理数領域についての知識が増えましたか。	
増えた	21.7%
<b>少し増えた</b>	<b>60.9%</b>
あまり変わらない	13.0%
よくわからない	4.3%
	23
F この行事を通して将来勉強したい(研究したい)と思う領域に出会えましたか。	
はい	37.5%
<b>いいえ</b>	<b>62.5%</b>
	24

### 3 希望者参加の行事について - 2 -

全国SSH生徒研究発表会

SSHフィールドワーク白神山地

A これらの行事に参加したことがありますか。	
無回答	5.3%
一方に参加した	27.6%
<b>どれにも参加しなかった</b>	<b>67.1%</b>
	76
B 参加したことがある人はなぜ参加したか教えてください。	
<b>興味があったから</b>	<b>90.5%</b>
先生に参加しなさいを言われたから	0.0%
親に参加しなさいと言われたから	4.8%
先輩から参加した方がよいと言われたから	0.0%
その他の理由	4.8%
	21
C どれにも参加しなかった人はなぜ参加しなかったか教えてください。	
興味がない	22.2%
参加したいがなんとなく参加しづらい	18.5%
<b>参加したいが部活があるので</b>	<b>53.7%</b>
参加したいが課外があるので	0.0%
参加したいが塾があるので	1.9%
行事があること自体知らなかった	0.0%
その他	3.7%
	54
D これらの行事に参加して理数領域への興味関心は深くなりましたか。	
<b>深くなった</b>	<b>47.6%</b>
少しは深くなった	42.9%
あまり変わらない	9.5%
少し興味関心がなくなった	0.0%
かなり興味関心を失くしてしまった	0.0%
よくわからない	0.0%
	21
E これらの行事に参加して理数領域についての知識が増えましたか。	
増えた	28.6%
<b>少し増えた</b>	<b>47.6%</b>
あまり変わらない	19.0%
よくわからない	4.8%
	21
F この行事を通して将来勉強したい(研究したい)と思う領域に出会えましたか。	
はい	23.8%
<b>いいえ</b>	<b>76.2%</b>
	21

#### 4 希望者参加の行事について - 3 -

第1回SSH身近なテクノロジー「ハードディスクの分解」

第2回SSH身近なテクノロジー「携帯電話の分解」

A これらの行事に参加したことがありますか。	
すべてに参加した	8.1%
一部に参加した	14.9%
<b>どれにも参加しなかった</b>	<b>77.0%</b>
	74
B 参加したことがある人はなぜ参加したか教えてください。	
<b>興味があったから</b>	<b>88.2%</b>
先生に参加しなさいを言われたから	11.8%
親に参加しなさいと言われたから	0.0%
先輩から参加した方がよいと言われたから	0.0%
その他の理由	0.0%
	17
C どれにも参加しなかった人はなぜ参加しなかったか教えてください。	
興味がない	26.3%
参加したいがなんとなく参加しづらい	8.8%
<b>参加したいが部活があるので</b>	<b>56.1%</b>
参加したいが課外があるので	1.8%
参加したいが塾があるので	1.8%
行事があること自体知らなかった	1.8%
その他	3.5%
	57
D これらの行事に参加して理数領域への興味関心は深くなりましたか。	
<b>深くなった</b>	<b>58.8%</b>
少しは深くなった	35.3%
あまり変わらない	5.9%
少し興味関心がなくなった	0.0%
かなり興味関心を失ってしまった	0.0%
よくわからない	0.0%
	17
E これらの行事に参加して理数領域についての知識が増えましたか。	
増えた	41.2%
<b>少し増えた</b>	<b>47.1%</b>
あまり変わらない	11.8%
よくわからない	0.0%
	17
F この行事を通して将来勉強したい(研究したい)と思う領域に出会えましたか。	
<b>はい</b>	<b>58.8%</b>
いいえ	41.2%
	17

5 希望者参加の行事について - 4 -

第1回SSH科学茶会「永井先生を囲んで」

第2回SSH国際交流「東北大留学生を囲んで」

A これらの行事に参加したことがありますか。	
すべてに参加した	1.4%
一部に参加した	9.5%
<b>どれにも参加しなかった</b>	<b>89.2%</b>
	74
B 参加したことがある人はなぜ参加したか教えてください。	
<b>興味があったから</b>	<b>100.0%</b>
先生に参加しなさいを言われたから	0.0%
親に参加しなさいと言われたから	0.0%
先輩から参加した方がよいと言われたから	0.0%
その他の理由	0.0%
	8
C どれにも参加しなかった人はなぜ参加しなかったか教えてください。	
興味がない	31.8%
参加したいがなんとなく参加しづらい	12.1%
<b>参加したいが部活があるので</b>	<b>43.9%</b>
参加したいが課外があるので	6.1%
参加したいが塾があるので	1.5%
行事があること自体知らなかった	0.0%
その他	4.5%
	66
D これらの行事に参加して理数領域への興味関心は深くなりましたか。	
<b>深くなった</b>	<b>75.0%</b>
少しは深くなった	25.0%
あまり変わらない	0.0%
少し興味関心がなくなった	0.0%
かなり興味関心を失ってしまった	0.0%
よくわからない	0.0%
	8
E これらの行事に参加して理数領域についての知識が増えましたか。	
<b>増えた</b>	<b>50.0%</b>
<b>少し増えた</b>	<b>50.0%</b>
あまり変わらない	0.0%
よくわからない	0.0%
	8
F これらの行事を通して将来勉強したい(研究したい)と思う領域に出会えましたか。	
<b>はい</b>	<b>50.0%</b>
<b>いいえ</b>	<b>50.0%</b>
	8



G これらの行事を通して英語に対しての意識に何か変化がありましたか。	
海外に行ってみたいと思った	25.0%
<b>英語を上達させたいと思った</b>	<b>50.0%</b>
あまり変化はなかった	25.0%
	4

## 6 希望者参加の行事 - 5 -

A つくば研修に参加申し込みをしましたか。	
はい	33.8%
<b>いいえ</b>	<b>66.2%</b>
	71

B 参加申し込みをした人はなぜ希望したか教えてください。	
<b>興味があったから</b>	<b>95.8%</b>
先生に参加しなさいと言われたから	0.0%
親に参加しなさいと言われたから	4.2%
先輩から参加した方がよいと言われたから	0.0%
その他の理由	0.0%
	24

C 申し込まなかった人はなぜ参加しなかったか教えてください。	
興味がない	23.4%
参加したいがなんとなく参加しづらい	19.1%
<b>参加したいが部活があるので</b>	<b>48.9%</b>
参加したいが課外があるので	0.0%
参加したいが塾があるので	0.0%
行事があること自体知らなかった	0.0%
その他	8.5%
	47

## 資料 5-1

### 「SSH情報」に関するアンケート - 5月 -

実施時期 : 平成 22 年 5 月

調査対象 : 理数科 1 年全員

(この結果は、「SSH情報」の授業において調査した結果の一部である)

A あなたは、これまでにマイクロソフト・オフィス（ワードやエクセルなど）を使ったことがありますか。	
はい	78.8%
いいえ	18.8%
無回答	2.5%
B あなたは、Linux, BSD など UNIX ライクな OS を使ったことがありますか。	
何のことかわからない	81.3%
Linux を使ったことがある	5.0%
その他の UNIX 系 OS を使ったことがある	1.3%
C あなたは、情報科学系の領域（コンピュータ、ネットワーク、通信などの工学分野や、数学の応用分野など）に進学したいと思っていますか。	
いいえ	56.3%
はい	33.8%

## 資料 5-2

### 「SSH情報」に関するアンケート - 2月 -

実施時期 : 平成 23 年 2 月

調査対象 : 理数科 1 年全員

(この結果は、「SSH情報」の授業において調査した結果の一部である)

A 「SSH 情報」の中で一番勉強になったものはどれですか。	
無回答	12.2%
学校保健調査からグラフ・プレゼンを作る	1.4%
UNIX コマンドとシェル	14.9%
パソコン組み立て	24.3%
OS のインストール	4.1%
UNIX, Linux, OS などの調べ学習	4.1%
Gnuplot でグラフを描く	35.1%
情報を表す-デジタルとアナログ-	4.1%
B 「SSH 情報」の授業を通して情報領域への興味関心が深くなりましたか。	
無回答	1.4%
深くなった	24.3%
少しは深くなった	55.4%
あまり変わらない	16.2%
むしろ興味関心が少し無くなった	2.7%
興味関心が大きく失われた	0.0%
C 「SSH 情報」の授業を通してコンピュータや情報科学についての知識が増えましたか。	
無回答	1.4%
増えた	28.4%
少し増えた	64.9%
ほとんど増えなかった	5.4%

D 「SSH 情報」の授業を通してコンピュータの操作技術は向上しましたか。	
無回答	1.4%
向上した	17.6%
少し向上した	64.9%
ほとんど向上しなかった	16.2%
E Linux の印象はどうですか。	
無回答	2.7%
非常に使いやすい	1.4%
比較的使いやすい	5.4%
特に気になるところはない	48.6%
Windows をあまり使ったことがないのでよくわからない	8.1%
どちらかと言えば Windows の方がよい	17.6%
Windows の方がよい	16.2%
F キーボードだけによるシェルの操作についてどう思いますか。	
無回答	4.1%
マウスで操作するより便利だ	4.1%
特に苦にならない	39.2%
できればマウスだけで操作したい	39.2%
できれば使いたくない	13.5%
G パソコンの組み立てについてどう思いますか。	
無回答	2.7%
とても簡単だった	13.5%
比較的簡単だった	63.5%
よくわからない	5.4%
少し難しかった	17.6%
とても難しかった	0.0%
H パソコンの組み立て実習ができたことをどう思いますか。	
無回答	2.7%
とてもいい経験になった	67.6%
少しはいい経験になった	29.7%
よくわからない	2.7%
特にいい経験になったとは思わない	0.0%
I パソコンの組み立てはコンピュータや情報科学を勉強する上で役に立つと思いますか。	
無回答	2.7%
そう思う	36.5%
少しはそう思う	39.2%
わからない	18.9%
あまり役立たないと思う	2.7%
ほとんど必要ない	2.7%
J パソコンの組み立てのような実習を他にもしてみたいですか。	
無回答	2.7%
ぜひやりたい	59.5%
できればやりたい	24.3%
どちらでもよい	13.5%
できればやりたくない	2.7%
絶対やりたくない	0.0%
K 理数科においてSSH情報の内容についてどう思いますか。	
無回答	2.7%
もっと多くのことを取り上げるべきだ	8.1%
もっとソフトウェアやプログラミングをやるべきだ	36.5%
もっとハードウェアについて実習をすべきだ	4.1%
ちょうどよいくらいの内容だ	41.9%
特に理数科向けの内容だとは思わない	9.5%

## 資料 6

### 理数科講演会についてのアンケート

実施時期 : 各講演会実施日

調査対象 : 講演会聴講の理数科1・2年生全員

(この結果は、講演会終了時に調査した結果の一部である)

#### 第1回理数科講演会

A コンクリートについて以前より興味を持つようになりましたか。		
①これまで興味を持っていたが、		9.7%
①興味の度合いが深くなった	4.1%	
②すこしだけ興味が深くなった	5.5%	
③あまり興味の度合いは変わらなかった	0.0%	
④興味を失った	0.0%	
②これまではあまり興味がなかったが、		45.5%
①興味の度合いが深くなった	15.9%	
②すこしだけ興味が深くなった	26.9%	
③あまり興味の度合いは変わらなかった	2.8%	
④興味を失った	0.0%	
③これまではまったく興味がなかったが		44.8%
①興味の度合いが深くなった	5.5%	
②すこしだけ興味が深くなった	30.3%	
③あまり興味の度合いは変わらなかった	9.0%	
④興味を失った	0.0%	
		回答総数 145
B 土木工学について以前より興味を持つようになりましたか。		
①これまで興味を持っていたが、		18.6%
①興味の度合いが深くなった	10.3%	
②すこしだけ興味が深くなった	6.9%	
③あまり興味の度合いは変わらなかった	1.4%	
④興味を失った	0.0%	
②これまではあまり興味がなかったが、		46.2%
①興味の度合いが深くなった	9.7%	
②すこしだけ興味が深くなった	33.8%	
③あまり興味の度合いは変わらなかった	2.8%	
④興味を失った	0.0%	
③これまではまったく興味がなかったが		35.2%
①興味の度合いが深くなった	2.1%	
②すこしだけ興味が深くなった	20.7%	
③あまり興味の度合いは変わらなかった	12.4%	
④興味を失った	0.0%	
		回答総数 145

第2回理数科講演会

C 化学という学問に対してのこれまでの評価イメージはどのようでしたか。

①非常によい	13.8%
②どちらかと言えばよい	26.1%
③どちらともいえない	<b>50.0%</b>
④どちらかと言えば悪い	6.5%
⑤非常に悪い	3.6%

回答総数 138

D 今回の講演を聴いて、化学に対するイメージが変わりましたか。

①もともとよいイメージを持っていたがますます興味が沸いて好きになった	<b>27.4%</b>
②それほど興味関心があったわけではなかったは、講演を聴いて興味が沸いた	<b>54.9%</b>
③興味関心があったが、講演を聴いて興味がなくなってきた	5.5%
④もともと興味はそれほどなく、講演を聴いても特に変わりはない	12.2%

回答総数 164

第3回理数科講演会

E 今回の講演を聞いて、生物学には生物学以外の科学領域(化学や物理学など)が密接に関係していることを理解できましたか。

①理解できた	<b>25.2%</b>
②だいたい理解できた	<b>52.1%</b>
③理解できたところもあるがわからないところもある	14.1%
④わからないところのほうが多い	8.6%
⑤まったく理解できない	0.0%

回答総数 163

F 生物学の研究について、今まで持っていたイメージと、この講演を聞いた後の印象との間に、大きな隔たりはありませんでしたか。

①生物学研究のイメージがまったく変わるほど驚いてしまった。	19.7%
②ある程度知っていたが、今回の講演で認識を新たにした。	<b>61.8%</b>
③ある程度知っていたので、認識を新たにするほどでもなかった。	11.2%
④あまり興味がないので、特に感じることはなかった。	7.2%

回答総数 152

## 資料7

### スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会設置要綱

#### (設置)

第1 宮城県仙台第三高等学校（以下「指定校」という。）が文部科学省の研究開発学校（以下「スーパーサイエンスハイスクール」という。）として指定されたことに伴い、スーパーサイエンスハイスクールの運営に関し、専門的な見地から継続的に指導、助言、評価を行うことを目的として、スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会（以下「運営指導委員会」という。）を設置する。

#### (掌握事務)

第2 運営指導委員会は、次に掲げる事項の協議を行うものとする。

- (1) 指定校における事業の実施計画に関すること。
- (2) その他指定校における事業実施上の諸問題に関すること。

#### (組織)

第3 運営指導委員会の委員は、県教育委員会教育長が委嘱又は任命する。

2 委員長及び副委員長各一名を置き、委員の互選によって定める。

3 委員長は、会務を総理し、委員会を代表する。

4 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故あるとき、又は欠けたときは、その職務を代理する。

5 委員の任期は5年とし、欠けた場合には残りの任期について補充する。

#### (会議)

第4 運営指導委員会の会議は、委員長が招集し、その議長となる。

2 委員長は、必要と認めるときは、委員会の会議に委員以外の者を出席させることができる。

#### (庶務)

第5 運営指導委員会の庶務は、県教育庁高校教育課において処理する。

#### (その他)

第6 この要綱に定めるもののほか、運営指導委員会の運営に関し必要な事項は、委

員長が別に定める。

附 則

- 1 この要綱は、平成 22 年 6 月 1 日から施行する。
- 2 この要綱は、研究開発指定が失効した時点でその効力を失う。
- 3 謝礼、旅費等については宮城県スーパーサイエンスハイスクール講師謝礼基準表に従いスーパーサイエンスハイスクール事業経費より執行する。

## 資料 8

## 平成22年度 宮城県仙台第三高等学校SSH運営指導委員会名簿

委員長 安 藤 晃  
副委員長 渡 辺 正 夫

氏 名	所属・職名
あん どう あきら 安 藤 晃	東北大学 工学部 情報知能システム総合学科長 教授
こ たに もと こ 小 谷 元 子	東北大学大学院 理学研究科 教授 総長特任補佐 総長室員
ふく だ ひろし 福 田 寛	東北大学 加齢医学研究所所長
やま や とも ゆき 山 谷 知 行	東北大学大学院 農学研究科長・農学部長 教授
わた なべ まさ お 渡 辺 正 夫	東北大学大学院 生命科学研究科 教授
み かみ かず ゆき 見 上 一 幸	宮城教育大学 理事 副学長
むら まつ たかし 村 松 隆	宮城教育大学 附属環境教育実践研究センター 学長特別補佐
おお いずみ かず ぬき 大 泉 一 貫	宮城大学 副学長
しら い まさ ゆき 白 井 誠 之	産業技術総合研究所 コンパクト化学システム研究センター 触媒反応チーム長
県教委関係	
さい どう きみ こ 齋 藤 公 子	宮城県教育研修センター所長
ご らい たく じ 牛 来 拓 二	宮城県教育研修センター 主幹（指導主事）
うじ いえ ひとし 氏 家 仁	宮城県教育庁高校教育課 課長
さ さ き かつ のり 佐々木 克 敬	宮城県教育庁高校教育課 主幹（指導主事）
学校関係	
なかがわさい たけし 中川西 剛	校長
あ べ しゅう いち 阿 部 修 一	教頭
かす や ひろ ゆき 粕 谷 博 之	理数科部長



**平成22年度 スーパーサイエンスハイスクール  
第1回 運営指導委員会 記録**

宮城県教育委員会

- |   |     |   |
|---|-----|---|
| 1 | 日 時 | 平成22年8月25日(水) 15:00～17:00   |
| 2 | 会 場 | 宮城県仙台第三高等学校 校長室   |
| 3 | 出席者 | 安藤 晃(東北大学工学部情報知能システム総合学科長 教授)<br>小谷元子(東北大学大学院理学研究科教授)<br>福田 寛(東北大学加齢学研究所所長)<br>山谷知行(東北大学農学研究科長・農学部長 教授)<br>渡辺正夫(東北大学大学院生命科学研究科 教授)<br>見上一幸(宮城教育大学理事 副学長)<br>村松 隆(宮城教育大学附属環境教育実践センター学長特別補佐)<br>大泉一貫(宮城大学 副学長)<br>白井誠之(産業技術総合研究所コンパクト化学システム研究センター<br>触媒反応チーム長)<br>齋藤公子(宮城県教育研修センター所長)<br>高梨正博(宮城県教育研修センター主幹(指導主事) 代理)<br>氏家 仁(宮城県教育庁高校教育課 課長)<br>佐々木克敬(宮城県教育庁高校教育課 主幹(指導主事))……司会<br>中川西 剛(宮城県仙台第三高等学校 校長)<br>阿部修一(宮城県仙台第三高等学校 教頭)<br>粕谷博之(宮城県仙台第三高等学校 理数科部長)<br><br>武林恵子(宮城県仙台第三高等学校 教頭)<br>千葉美智雄(宮城県仙台第三高等学校 理数科副部長)……記録 |

(1) 開会

(2) 挨拶 高校教育課長

挨拶 仙台三高校長

本校の体力・現状を紹介

(3) 出席者紹介（自己紹介）

(4) 運営指導委員会設置要項の確認及び委員長，副委員長の選出

委員長 安藤晃 副委員長 渡辺正夫

が選出され了承される。

委員長挨拶

宮城県では2校目で、宮城第一高校からしばらくしてのSSHなので、新たな展開で新しい5年を見せてほしい。後から続く高校の目標ともなっていて欲しい。委員もバラエティに富むので、やろうと思えばなんでもやれると思う。形式的なものではなく実質的な運営指導委員会にしたい。

副委員長

どういことができるか、なぜできないのか、コアも含め10件ほどに関わっているの、仙台三高にも反映できればと考えている。

(5) 協議

- |                        |       |
|------------------------|-------|
| ① SSH事業の概要             | 佐々木克敬 |
| ② 仙台第三高等学校におけるSSH事業の概要 | 粕谷博之  |
| ③ 平成22年度SSHの事業計画と実施状況  | 粕谷博之  |
- ・SSH開始遅延による事業予定の変更
  - ・事務的処理への対応の遅れ
  - ・SSHクラブの主体的な活動基盤の醸成
  - ・国際性を持たせた事業の展開
  - ・周辺高等学校等との連携
  - ・事業の評価

などについて説明。あらゆるものが事業の展開との同時進行で厳しいものがあるが、とりわけ、事業評価について「どのような物差しで何をどう測るか」、研究していきたい、等、現状での問題点と課題を説明。

(6) 質疑応答

- ・科学コミュニケーション、科学英語やプレゼンテーションの問題について  
教科間連携、留学生活用、東北大学のグローバル30活用、国際会議・学会の利用、科学雑誌「Nature」の活用、などについて指導助言を受ける。
- ・事業評価について  
文科省も評価項目・基準が曖昧ではないか。保護者・生徒の期待の大きさと実際の差、つまり

期待に対する落胆，落差が怖い。担当側が明確な目標を持つことの重要性，などの助言を受ける。

職員が楽しんでやること，生徒がSSHをやってよかったと思えるようにしてあげること，が大切であるとの総括をもって終了。

(7) その他

(8) 閉会

## 資料 10

### 平成22年度 スーパーサイエンスハイスクール 第2回 運営指導委員会 記録

宮城県教育委員会

- 1 日 時 平成23年2月24日(木) 15:30~17:00
- 2 会 場 宮城県仙台第三高等学校 校長室
- 3 出席者 安藤 晃(東北大学工学部情報知能システム総合学科長 教授)  
福田 寛(東北大学加齢学研究所所長)  
渡辺正夫(東北大学大学院生命科学研究科 教授)  
見上一幸(宮城教育大学理事 副学長)  
村松 隆(宮城教育大学附属環境教育実践センター学長特別補佐)  
白井誠之(産業技術総合研究所コンパクト化学システム研究センター  
触媒反応チーム長)  
高梨正博(宮城県教育研修センター所長 代理)  
山内明樹(宮城県教育庁高校教育課長 代理)  
中川西 剛(宮城県仙台第三高等学校 校長)  
阿部修一(宮城県仙台第三高等学校 教頭)  
粕谷博之(宮城県仙台第三高等学校 理数科部長)  
  
武林恵子(宮城県仙台第三高等学校 教頭)  
千葉美智雄(宮城県仙台第三高等学校 理数科副部長)  
市川恒平(宮城県仙台第三高等学校 理数科部)……記録  
安住 琢(宮城県仙台第三高等学校 理数科部)……記録

(1) 開会

- (2) 挨拶 宮城県教育庁高校教育課長(代理) 山内 明樹  
仙台第三高等学校校長 中川西 剛  
SSH運営指導委員会委員長 安藤 晃

(3) 協議・報告 司会 安藤 晃

仙台三高SSHの概要

別紙資料

## 平成22年度SSH事業報告

### 別紙資料

(粕谷) コアメンバー9名中6名が1年生である。

学校設定科目について。

(ア) SSH課題研究基礎(千葉)

「コミュニケーション能力・理科に触れる」ことから「現象を見る目」を養うことを目的とした。50分に収まらず消化不良に終わったのが反省点。生徒の興味関心を引き出すという点では効果があった。

(イ) SSH課題研究(粕谷)

今年度の2年生は1年次にSSH課題研究基礎を受けていない。SSHの指定が遅れたため、例年通りのスタートとなってしまった。展開が例年と同じようになってしまい、授業に組み込んだことで放課後の活動時間が、むしろ例年より少なくなった。

(ウ) SSH情報(粕谷)

思いの外、生徒達が積極的に取り組んだ。

(エ) 課外活動(粕谷)

非常に大変であった。猫の手も借りたいとはこのことであった。

(渡辺) 今の生徒・学生は実体験が不足している。ほとんどの機械がブラックボックス化している。身近なところから入ると生徒は親しみやすいと思う。

(安藤) コアメンバーの課題研究は授業と同じでやったのか。

(千葉) 授業とはリンクしなかった。SSH特別課題研究と位置づけた。メンバーの多くはおとなしいので、教師側が引っ張って日本生物教育学会でポスターセッションをさせた。大学の先生方からいろいろアドバイスをいただいて自信になったようだ。

(安藤) 中間発表で、学外の先生方からアドバイスされたのもよかったと思う。

(見上) やることが多すぎて、生徒や先生方は忙しくないか。

(粕谷) 生徒はともかく、職員は非常に忙しい。

(校長) 人事面で考慮できるよう要望している。

(村松) 生徒の意識の高揚に対応してステップアップするようにテーマ設定をしているのか。

(粕谷) 興味を持つことが第1目標と考えている。大概いつも同じメンバーなので、裾野の広がりには欠けている。

(阿部教頭) 放課後の活動への参加が少ないが、部活動や講習との調整がうまくいかなかった。来年度からは調整をうまくやってより参加しやすいようにする合意は教員間でできている。裾野を広げる必要がある。

## S S H事業に関わる意識調査結果報告

### 別紙資料

(村松) アンケートからはS S Hの効果があつたと見ていいのではないかな。

(安藤) 来年度はS S Hを目当てに入っている生徒も多いだろうから、それらをうまく育ててほしい。特に保護者の評価が高いようだ。

(福田) 新しい設定科目はどのように配置しているのかな。

(粕谷) 理数科と普通科で理数の単位はそれほど変わらない。S S Hでは学校裁量が大きいが、本校ではそれほど変えていない。総合・家庭科・情報・OCをそれぞれ1単位ずつ削って充てている。増単は1単位のみとなる。

(福田) S S Hの目的は理数科のカリキュラムを大きく変えることなのか。

(教頭) S S Hのねらいはカリキュラム開発と課題研究にある。

(粕谷) 理数科の特色が新学習指導要領では薄められているようだ。理数科にはさらなるレベルアップが求められるのだろうか。

(千葉) 理数科のないところのS S Hは「S S Hクラス」を校内で募集しているところもある。

(粕谷) 東北では理数科存続のためのS S Hと捉えているようだ。関西では文理合わせて「探求科」としているところも多い。

(安藤) 目に見える評価がなくても生徒に変化が見られればいいのではないかな。高校生だからこそできる研究もあると思う。

## 平成23年度S S H計画

### 別紙資料

(白井) 研究の到達レベルはともかく、自分で取り組む姿勢は大切。よりよいものをつくるには時間が必要なので、「選択と集中」が必要だ。消化不良にならないように注意してもらいたい。

(安藤) 生徒の講演会への参加形態は？

(粕谷) 理数科講演会は理数科1・2年生全員参加(160名)、S S H講演会は希望者の参加となっている。

(安藤) S S H講演会は何名ぐらいの参加なのか。

(粕谷) 毎回10名程度である。

(安藤) スタンプ制にして景品でも出したら参加者が増えるのでは。固定メンバーにならないようにしたい。

(渡辺) 出席回数の多い生徒は賞状でも出したらどうか。「科学者の卵」でも同じようにしたところ、喜ばれた。

(安藤) サイエンス・カフェへの高校生の出席が少ない。

(見上) 「S S H宮城から見た地球」は外国との提携なども考えているのかな。「S S H理数言語活

動」では母語による活動も考えているのか。

(粕谷)「SSH宮城から見た地球」は、自分たちの住んでいる場所について地学的に考えるきっかけになればと考えている。そこから視点を地球全体に広げていくものである。「SSH理数言語活動」については、生徒は本当に日本語が下手であるので、母語による活動も考えている。

(福田)生徒達は、論理的な書き方や話し方の訓練を受けてきていない。

その他

「地域との連携」について。

(粕谷)本校が東北地区のSSH校のとりまとめをする必要があると感じている。協力をお願いしたい。

(安藤)ぜひ、三高がそうなってほしい。

(渡辺)以前、農業高校が野菜の栽培方法について小学校と交流をもったことがあった。そういう感じでいいと思う。無理して他校に何か成果を下ろそうと考えると大変だ。「他校の協力もろう」という感じでいいと思う。

質疑応答

なし。

**資料 11 (次ページ以降)**

## SSH通信

知識の向こう側へ ～大きな科学変化を起こそう！～

SSH Club News Letter #01

2010/06/01

## 理数科の日

## 理数科の日とは？

5月18日に理数科の日が有りました。理数科の日とは、理数科の3年生が1年かけて取り組んだ課題研究の発表を1、2年生が聞く日です。課題研究は、個人の興味・関心を元にテーマを定め、その科学的なテーマについて実証的に考え、科学的な探求活動に必要な能力を身に付けることを目的としています。

## 今年の課題研究

当日は17班の発表が行われました。各班とも工夫を凝らした発表が行われ、発表後の質疑応答も例年より活発だったという感想もありました。アンケートの結果では、興味を持った研究内容として、数学分野での「数え上げ理論～Nクイーン問題～」、物理分野での「イオンクラフトを飛ばそう」の2つをあげる人が特に多かったようです。

Nクイーン問題とはN×Nのチェス盤にクイーンを互いに攻撃できないように置く問題です。数学1班の皆さんはこの問題を解くための基礎としてクイーンの代わりにルークを使用するNルーク問題について考えました。様々なルークの置き方について研究し、Nルークの一般項に辿り着くことができました。しかし、残念ながら、本題であるNクイーン問題の一般項を求めることはできませんでした。

イオンクラフトとは高電圧をかけると発生する推進力を利用して飛行する装置で

す。物理5班の皆さんのイオンエンジンについての知識を深めるために3つの実験を行いました。実験内容としてはイオン風の強さと電圧の関係やイオン風説を確かめるといったものでした。



## 理数科の日を終えて

アンケートを集計した結果、1、2年生は「課題研究について興味を持つことができた」、3年生は「できれば私達の達成できなかった課題研究を引き継いでほしい」という、感想・意見が多く見られました。

今後の課題としては「原稿に頼らず発表を行う」「発表方法を工夫する」等が上げられ、次回の研究では更に深く追求して欲しいということでした。今回の3年生の発表を参考にしてよりレベルの高い発表が来年できたら良いと思います。



聞く人を引き付けようと  
いろいろ工夫していたようです。

## SSHキャッチコピーについて

仙台三高のSSH活動をアピールするキャッチコピーを作れないか、という依頼を受け、SSHクラブのミーティングで検討を重ねました。候補にあげられた中から、最終的には次のフレーズがSSHのキャッチコピーとして採用されました。

知識の向こう側へ ～大きな科学変化を起こそう！～

込められた想いは・・・

- ・様々な体験を積み科学を知識から体験に変える
- ・探究活動を通して既存の知識の向こう側に迫る
- ・科学を体感し今まで持っていた科学のイメージを変える
- ・将来科学の各分野において変化を起こすことのできる人になる



## SSHコラム #1

## 電子レンジの秘密(1)

突然ですが、皆さんは電子レンジを良く使っていますか？食品を手軽に温められる電子レンジ。日本では1970年代から徐々に生活に浸透し始めました。最近では、電子レンジを使ったお手軽でおいしい料理のレシピもたくさん生まれています。忙しくなりがちな現代社会の中で、食事の負担を軽減してくれるら電子レンジは、恐らく現在の日本には欠かせない、最もポピュラーで生活に不可欠な電機用品の一つとなっています。そんな電子レンジについて一歩踏み込んで調べてみると、世界中に面白いエピソードが散らばっていることが分かります。

今回は、普段何気なく使っている電子レンジについて、科学の視点から、楽しく分かりやすくお話ししたいと思います。



## 意外と古い！電子レンジの発祥

時は第二次世界大戦。この戦争に飛行機が導入されるようになり、アメリカでは飛行機への対抗策として、飛行機の飛来を素早く感知するためのレーダーが開発されます。レーダーの性能はマイクロ波のその周波数の高さ大きく関係しており、マイクロ波発生装置の研究が当時盛んに行われていました。その後強力なマイクロ波の発生装置がイギリスで発明され、それはさらなるマイクロ波の研究改良を促しました。

そして、1945年ごろ、米国の軍需製品メーカーのレイセオン社のレーダー設置担当技師パーシー・スペンサーが、ある時、ポケットの中に入れていた、お菓子のピーナツクラストバーが溶けている事に気づき、そこから偶然マイクロ波による急速な加熱現象を発見し、それは調理に利用可能である

ということを判明させました。これが電子レンジの始まりであると言われています。戦争の為に研究されていたマイクロ波から、偶然電子レンジの発想が生まれたなんて、ちょっと驚きですね？

## 良く分かる電子レンジの仕組み

上でも軽く触れましたが、電子レンジはマイクロ波と呼ばれる周波数の高い電磁波を利用した加熱機です。このマイクロ波の発生源として、マグネトロンという真空管を利用しています。上で触れたマイクロ波発生装置の研究というのは、マグネトロンの研究でもあるのです。

使用されるマイクロ波は2450MHzで、金属に当たると反射しプラスチックなどは透過し水などに当たると吸収されるという性質を持っています。つまり電子レンジ加熱では、マイクロ波によって食材に含まれる水の分子がその周波数だけ動かされ、分子同士で摩擦熱を発生させます。その動きは1秒間に24億5千万回というすごいスピードです。通常の加熱が外側から熱を伝達していくのに比べて、マイクロ波による加熱の場合では内部から材料自身が熱を発生させていくので非常に短時間で効果的に加熱することができます。

というわけで使用する容器はマイクロ波をよく透過するものを使いましょう。また、電子レンジ調理の特異性から、電子レンジを使って温めてはいけぬ物も多く存在しています。それについては次回に詳しく説明したいと思います。

## 参考文献

・電子レンジの歴史  
<http://www.geocities.jp/hiroyuki0620785/ouyou/kadenn/rengere/rengere.htm>

・マグネトロンの歴史  
<http://www.geocities.jp/hiroyuki0620785/intercomp/wireless/vacuummag.htm>

・wikipedia-電子レンジ  
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%BB%E5%AD%90%E3%83%AC%E3%83%B3%E3%82%B8>

・webKITCHEN 電子レンジの基礎知識  
[http://www.hikarikinzoku.co.jp/kitchen/microwave/microwave\\_01.htm](http://www.hikarikinzoku.co.jp/kitchen/microwave/microwave_01.htm)

## 科学イベント

身近な科学イベントを紹介します。興味があつたら足を運んでみてはいかがでしょうか。

## 6月19日(土)

第22回知能ロボットコンテスト・フェスティバル2010  
予選 (9:30～)  
ロボコンジュニア2010 (10:00～)

## 6月20日(日)

第22回知能ロボットコンテスト・フェスティバル2010  
2次予選 (9:30～)  
決勝 (12:30～)  
▶ 両日とも、会場：仙台市科学館、入館料：高校生300円  
参考：http://www.kagakukan.sendai-c.ed.jp/event/index.html

## 6月25日(金)

第60回東北大学サイエンスカフェ 食と環境を守る微生物たち (18:00～19:45)  
▶ 会場：せんだいメディアテーク  
参考：http://cafe.tohoku.ac.jp/event/

## 7月11日(日)

学都「仙台・宮城」サイエンス・デイ2010 (10:00～17:00)  
▶ 会場：東北大学川内北キャンパス講義棟  
参考：http://www.science-day.com

## SSH通信 第1号

発行／仙台三高SSHクラブ

<コア・メンバー>

2年：平塚真理，山上葵，菅原慧一  
1年：河東悠斗，鹿岩潤，佐藤瑛，矢吹和也，矢吹拓也，三木裕生

<http://www.sensan.myswan.ne.jp/ssh/> (近日公開予定)

## SSH通信

知識の向こう側へ ～大きな科学変化を起こそう！～

SSH Club News Letter #02

2010/07/17

## 2年理数科研修会

6月30日(水)、理数科2年生の理数科研修会で、東北大学工学部を訪れました。工学部には5つの学科、機械知能航空工学科・情報知能システム総合学科・化学バイオ工学科・材料科学総合学科・建築社会環境工学科があります。私たちはそのそれぞれに分かれて、研究室を見学しました。

その研究室では、教授の方々による研究内容の説明や、研究室の機器などの紹介、大学生との懇談の場などがありました。



私の行った機械知能航空工学科では数値流体力学の研究をしていて、航空機周辺の風の流れや圧力の強さのちがいをコンピューターを用いて計算し、次世代航空機の形状を提案を行っていました。その研究室訪問のなかで、やはり一番興味深かったのは、現役大学院生との懇談です。歳もそう遠くなく話しやすかったので、大学での生活や、高校生での勉強法やアドバイスを沢山聞くことができました。オープンキャンパスや資料では分からないことも知ることが出来、とても参考になりました。

今回の理数科研修会では、普段知り得ない情報や、体験、施設見学ができて、とても貴重で充実した時間を過ごすことができました。今回得た情報は、私たちの今後の進路選択等に役立てていこうと思います。

## SSH身近なテクノロジー HDDの分解

今回はHDD(ハードディスクドライブ)について紹介したいと思います。先日私たちはSSHの活動としてHDDの分解を行いました。



解体を始めようと、最初に外側のネジを外してさっそく中を見てみようとしたら、なかなか外れませんでした。なぜかと思って苦戦していたところ、なんと！貼ってあったシールの下にネジがひとつ隠されていました。どうして隠されていたのか？それはこのHDDを簡単に分解させないための製作者の意図があったからなのです。HDDは非常に細かく、精密な構造でできているため、簡単に開けられてしまうと直すことが不可能になってしまうからです。ちなみに使われていたネジも普通のプラスマイナ



写真1

スドライバーでは回すことができず、専門のドライバーがないと回せない特殊なものが使われていました。

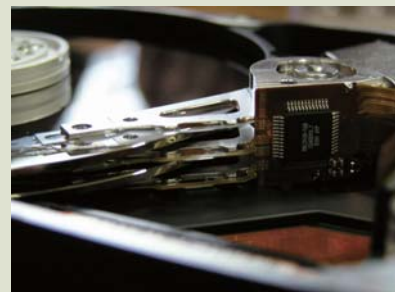


写真2

HDDの基本的な構造としては(写真1)の中央に見えるディスクに磁気ヘッド(写真2)から出される磁気を利用してデータを記録するという仕組みです。HDDはデリケートな装置でその構造も髪の毛よりも細い10nm(ナノメートル、1mの1億分の1)、とても緻密な間隔で構成されています。特に振動や熱に弱く、取り扱いには慎重に行うべきです。

ディスクの材質は基本的にアルミが使われていて、最近だとガラス製のものが使われるようになってきているようです。

中には強力な磁石が入っていました。この磁石は磁気ヘッドの制御に使われています。ディスクを動かすモーターはスピンドルモーターという特殊なモーターが使われています。ディスクは毎分4500～15000回転します。回転数は年々増え続けていて、回転数が多いほど高性能なハードディスクであるといえます。

## 参考文献

【初級】知っておきたいストレージの基礎  
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20060223/230496/>

ハードディスク (hard disk)  
[http://www.infonet.co.jp/ueyama/ip/hardware/hard\\_disk.html](http://www.infonet.co.jp/ueyama/ip/hardware/hard_disk.html)



## SSHコラム #2

## 電子レンジの秘密(2)

第一回SSHコラムに続き、今回も電子レンジにまつわる面白エピソードを紹介したいと思います。

## 結構多い！電子レンジで温めてはいけない物

電子レンジで調理した料理が爆発したり、加熱した食材が過剰な熱を持って火傷した、そんな経験はないですか？

前回で予告したとおり今回は電子レンジによる加熱ができなかったり、加熱するのが難しい物についてちょっとお話ししたいと思います。温められない物、結構多いです。

電子レンジで温めてはいけない物の代表的な例として、卵があります。

卵を電子レンジでそのまま温めてしまうと爆発するというのは有名な話です。

電子レンジは対象に含まれる水分を超速度で振動させる事で対象を内側から加熱します。よって、卵を電子レンジで温めると、卵の中心から加熱され、黄身の部分に含まれる水分が沸騰します。この時、卵の黄身は、周りを白身と殻に覆われているため、黄身の部分が外気よりも高圧になって沸点が上昇しています。そして黄身は熱膨張による体積の増加に伴い、白身と殻を突き破って外気に到達します。その瞬間、外気に触れた事で急激な減圧が発生、黄身の沸点が下がることで黄身の水分が蒸発気化し、水蒸気爆発が起こるのです。例えば卵が破裂する前に取り出したとしても、白身の内部には100℃を越えても沸騰せずに残った水分が存在しています。この状態だと、殻を剥いたり、口に入れた瞬間に爆発するという事態が起こりかねないので非常に危険です。ちなみに、この時の卵は一般的には爆発卵と呼ばれているようです。じつはこの爆発卵、歴史上、電子レンジによって作られた二番目の料理にあたるのか・・・。そういう訳で、電子レンジで卵を殻付きで加熱するのは大変危険です。ゆで卵を作る時は、ちゃんと鍋に水を張って作ることが望ましいです。

また、殻が付いたままの木の实や、薄皮で覆われた、イカやソーセージなどでもこうした爆発が発生する恐れがあるので、これらの食品を電子レンジを使って調理する場合は殻を剥いたり切れ込みを入れるなどして、蒸気を逃がす必要があります。

他にも、生クリームやヨーグルト、天ぷらやフライ、そして豚の角煮等は、含まれる油分が非常に多いため、電子レンジを使ってこれらの食材を加熱すると、温度が上がりすぎて、取り出す時に水分が急激に沸騰する可能性があります。これらの食材を温めたいときは、普段よりも温める時間を短めにしましょう。

また、食材ではありませんが、金属は電子レンジと非常に相性が悪いです。金属が電子レンジの中を飛び交うマイクロ波を乱反射したことで、マイクロ波の発生装置(マグネトロン)にマイクロ波が戻ってきて装置が劣化、これにより電子レンジが故障したという例があります。金属が加熱されることで電気が発生し、電圧が上がることで金属から電気が放電され、火花が散って金属や電子レンジが発火したなんて事もあるようです。

アルミホイルを電子レンジ調理に使ってはいけないというのは、恐らくこういう理由なのでしょう。電子レンジ調理に金属製品を使用するのは大変危険なのです。

今回紹介した物以外にも、電子レンジ調理に適さない食材や物質はあります。いつかそのような食材が簡単に調理したり温められたりできる全く新しい電機製品も発明されるのでしょうか？ちょっと楽しみです。

## 取扱い注意！電子レンジにまつわる悲劇

上で挙げたように、電子レンジに入れる食材や料理、または料理を入れた容器によっては、それが原因で怪我をすることもあります。しかし、あくまでそれは電子レンジで調理をしようとした上で発生した事故。もし本来想定された利用法とは全く別の用途に電子レンジを使った場合は、どんな危険があるのでしょうか？電子レンジの使い方を間違えた事で発生してしまった悲しい事故としてこんな話があります。

それはアメリカのある州に住むお婆さんが、子供達から電子レンジをプレゼントされた事が始まりでした。なんでも程よく温める事が出来るその機械に、このお婆さんは大変感動し、すっかりこの電子レンジを気に入ってしまいました。

ある雨の日、外に散歩に出ていたのでしょうか、お婆さんが飼っていた猫がずぶ濡れて家の中に入ってきて、体を震えさせているのを見て、お婆さんは飼っている猫を大変哀想に思い、どうしようかと考えました。そこでお婆さんが閃きます。「あの電子レンジだったらネコちゃんを簡単に乾かせるし暖めることも出来る！」思いつくと彼女はすぐに行動に移し、自分の飼っている猫を電子レンジに入れて蓋を閉め、スイッチを押しました。・・・もう皆さんはお気づきでしょう。当然の結果として、その猫は電子レンジの中で助ける間もなく死んでしまいました。それからお婆さんがこの電子レンジを作った会社を訴えた結果、アメリカの電子レンジの取扱説明書には「猫を電子レンジで暖めてはいけません」という注意書きがつけられる様になったとか・・・。

これは電子レンジ調理の簡易性、家電製品であるという事の安心、そして電子レンジの構造の持つ特殊性が全て組合わさって起こってしまった事故と言えるのではないのでしょうか。

しかしながらこの話、アメリカでは割と有名な話だそうで、この話自体は都市伝説である可能性が非常に高いようです。とはいえ、電子レンジが原因で起こった事故で大怪我をしたという例は沢山あります。電子レンジはもちろん、どんな物を使う時も気を配って、安全な使い方をするようにしましょう。

## YouTubeが見られる面白電子レンジ

YouTubeの動画を楽しむことができる電子レンジが登場しました。慶應義塾大学SFC研究所の渡辺恵太氏と松田聖大氏によるプロジェクトによって生まれたYouTube搭載型の電子レンジ(通称Cast oven)は、ドアの窓部分にモニターが搭載されており、そこにYouTubeの動画が映し出されると言うものです。

しかし、単にYouTubeの動画が流れるだけではありません。そしてやみくもに電子レンジのモニターを付けただけもないのです。なんと、温め時間に応じて流れる動画を選び出し、温め終わるまでのピッタリの長さの動画を再生してくれるのです。つまり、コップ一杯のミルクを30秒ほど温めるならば、30秒の動画を選んでくれると云う事です。このCast Ovenは、リクルート主催の(MashupAward5)で、優秀賞と審査員特別賞を受賞しました。

こんなに楽しい電子レンジならば、温める必要の無い食べ物も温めてしまいそうです。とはいえ、あくまでこの機能は温め終わるまでの待ち時間を有益に使うものであり、それ以外の時はパソコンで(YouTube)を観ましょう。

## 参考文献

<http://freett.com/kiguro/z-z-z-kagaku/renjinikinzoku.html>

<http://k-gensai.hp.infoseek.co.jp/mythsandtruths/t001microwavecacat.html>

<http://persistent.org/castoven.html>

<http://sasapanda.net/archives/1338>

<http://koiad.com/egg/>

[http://www.sharp.co.jp/support/oven/doc/retd1\\_mn.pdf](http://www.sharp.co.jp/support/oven/doc/retd1_mn.pdf)

## 科学イベント

## &lt;仙台市科学館&gt;

7月19日 ロボット教室中級  
時刻：10:00～15:00

7月31日 特別展イベント「哺乳類化石を見つけよう！」  
時刻：9:00～15:00

場所：化石の森(郷六)・(北赤石)

8月7日 特別展イベント「謎の絶滅哺乳類のレプリカを作ろう！」  
時刻：10:00～12:30

8月8日 特別展イベント「仙台の哺乳類化石と古環境」  
時刻：13:00～13:40

8月15日 特別展イベント「化石の名前を調べよう！」  
時刻：10:00～12:00, 13:00～15:00

URL：<http://www.kagakukan.sendai-c.ed.jp/event/index.html>

## &lt;東北大学サイエンスカフェ&gt;

7月23日 マグマの動きを探知する～火山噴火予知の最前線～/講師：西村 太志 東北大学大学院理学研究科 准教授

8月20日 形を覚える不思議な金属～形状記憶合金の世界～/講師：貝沼 亮介 東北大学大学院工学研究科 教授

場所：せんだいメディアテーク

時刻：18:00～19:45

URL：<http://cafe.tohoku.ac.jp/event/no62/index.html>

## SSH通信 第2号

発行/仙台三高SSHクラブ

<コア・メンバー>

2年：平塚真理, 山上葵, 菅原慧一

1年：河東悠斗, 鹿岩潤, 佐藤瑛,

矢吹和也, 矢吹拓也, 三木裕生

<ココア・メンバー>

2年：高橋瑛美, 及川夏綺

<http://www.sensan.myswan.ne.jp/ssh/>

## SSH通信

知識の向こう側へ ～大きな科学変化を起こそう！～

SSH Club News Letter #03

2010/08/31

## 夏のSSH行事特集号

## 第1回理数科講演会

7月21日の理数科講演会で、東北大学大学院工学研究科建設材料学研究室の久田真教授のコンクリートについての講義を受けました。



今コンクリートは道路、トンネル、電柱などたくさんのもにに使われています。その材料は水、セメント、砂などを混ぜ合わせて作るのが一般的です。コンクリートは圧縮に強く、引っ張りに弱い材料です。コンクリートで作る橋などはコンクリートの中に頑丈になるように鉄筋を配置するなど工夫されています。

しかし、日本は地震や台風などの自然災害が多い国です。コンクリートは本来、丈夫で長持ちのする材料であり、それを使ったコンクリート構造物は、丈夫で長持ちするものです。ですが、自然災害などの想定外の力が作用した場合、倒壊してしまうことがあります。よって、コンクリート構造物を長持ちさせ、安全に利用するためには、設計、施工などで手を抜かず、ちゃんと建設し、日常的にしっかり維持管理をすることが大切だということでした。

今回のような講演会はとても貴重な体験です。このような講演を通して、様々な分

野に目を向けることは、自分の将来のためになると思います。

## 1年理数科研修会

8月2日に理数科1年生は理数科研修会で東北大学片平キャンパスに行きました。午前中は、金属材料研究所で東北大学の先生による講演を聞いたり色々な研究施設を見学しました。



午後からは、グループに分かれて電気通信研究所、多元物質科学研究所、生命科学研究科をまわって、それぞれの研究室で研究内容についての説明を受けました。研究施設の中には絶対零度に限りなく近づけて実験する所や、植物や動物について研究している所、3D技術などを研究している所があり、色々な分野の研究をしていることが分かりました。それぞれの研究がとても専門的で理解するのが難しいものもありましたが、とても興味深い内容でした。

今回の研修で色々な分野の見学をすることができて、視野を広げることができました。また東北大学の研究施設は色々な分野で充実していてすごいと思いました。この体験を生かして、進路について考えていきたいです。

## SSHわくわくサイエンス

私たち自然科学部「化学班」はSSH（スーパーサイエンス・ハイスクール）事業に関わる活動や生徒理科研究発表会に向けた研究活動を行ってきました。

8月9日（月）には、地域の仙台市立西山小学校との交流でもあるSSH事業＝「わくわくサイエンス」（科学教室）を実施してきました。また、8月11日（水）には同じ内容で、仙台市立太白小学校が実施している「太白アフタースクール」という学校と地域との連携による活動で、「科学教室」を開催してきました。行った実験のタイトルは以下のとおりです。

1. ドライアイスをつかったふしぎな実験！
2. ゆでたまごをつかったふしぎな実験！
3. 大きなシャボン玉をつくってみよう！



どちらの「科学教室」でも、小学生の真剣に取り組む姿勢や興味・関心を示す態度に、私たち高校生には学ぶところが多くあり、楽しく実験を行うことができました。



## SSH生徒研究発表会

8月3日、4日の二日間、横浜市のパシフィコ横浜でSSH生徒研究発表会が行われました。

### 益川敏英教授講演

#### 「若者をかりたてる力」

開会式において、京都産業大学教授で2008年度ノーベル物理学賞受賞者である益川敏英教授の講演を聞くことができました。講演の中で、有名な発明家であるエジソンの話が取り上げられました。



「エジソンは、自らが開発した白熱電球の売り込みのための会社を設立し直流の電力を供給するシステムを確立させた。一方ライバル会社は、交流の電力を供給するシステムを確立させる。直流方式は電圧降下のため、狭い範囲にしか送電することができない。しかし、交流だと、高い電圧で送電して、どこでも電圧を下げるので、直流に比べて効率が良い。このことを知らなかったエジソンはその競争に敗れた。エジソンは電気に対する基礎的な知識が少なかった故に、敗れてしまった。多くの絶え間ない努力によって数々の素晴らしい発明品を残したエジソンだったが、やはり基礎的な知識という部分においては、他の研究者に劣っていたのだろう。」

この講演を通して、「何か大きな偉業を成し遂げるには、その土台である部分が大切だ、だから君たち若者は基礎を大切にしたい。」というメッセージを私たちにに向けて発しているのだと感じました。

### 口頭発表

講演会の後は、4つの分科会に分かれてそれぞれの会場で口頭発表が行われました。どの発表も説明が分かりやすく、とてもスムーズに発表が進んでいました。特に

私が参加した分科会は、研究内容がその地域の環境や生物についての発表だったので、内容を理解しやすかったです。分科会ごとに審査があり、各会場で1番良かった発表校が2日目の全体会で発表しました。

口頭発表で評価された点は、テーマを1つに絞りそれにこだわって研究されているか、動機・目的が明確かどうかという点などです。この様な点に注意すれば、三高の理科の研究発表がもっと良くなるのではないのでしょうか。

### ポスター発表

分科会の後にポスター発表がありました。ポスター発表とは、それぞれの学校が自分達の研究をまとめたポスターを会場に掲示し、参加者に発表するというものです。参加者は興味を引く研究を自由に見て回ったり、発表者と個別に討議したりすることができます。

どの研究にも独自の工夫が見られました。例えば、埼玉県立浦和第一高等学校の「ショウジョウバエの交尾行動は本当に雌の産卵を誘引するのか」という研究で、ぶどうジュースを培地に使用したことや、新潟県立柏崎高等学校の「イオンクラフト浮上条件」でブラウン管テレビの高電圧発生装置を使うことでイオンクラフトの浮上に成功したことなどです。



プレゼンテーションでも工夫がありました。ポスター自体が、図やグラフなどで見やすくしてあったり、会場で実験の実演をしたり、参加者に資料を配り、その資料を使って多くの人に説明するなどの工夫があり、とてもわかりやすい発表がされていました。

### SSH生徒研究発表会に参加して

今回の生徒研究発表会で私は多くの学校の素晴らしい研究発表を見る事が出来ました。それらはどれも非常にレベルの高いもので、綿密に練られた計画や長い間の根強い努力が感じられるものでした。

その中でも非常に印象に残っている、ずば抜けて丁寧に纏められた発表をしている

学校がありました。2日目の全体会で発表した兵庫県立神戸高校の「数理生態学に基づく感染症の流行予測 -感染症モデルの構築と数学的考察-」という研究です。



この研究は、昨年に神戸高校で国内初の新型インフルエンザ感染者が確認されたことから、感染症を数理的に解析して、社会の不安を和らげる有益な情報が提供できないだろうか、と考えた事をきっかけに始まった研究だそうで、まずテーマ自体が非常に個人的でかつ研究成果が有益になりえるという、大変着眼点の優れたものでした。また、テーマもさることながら、研究の内容についても、新たな感染症モデルを組み立てて数値解法を使ってシミュレーションし、微分方程式による理論値との整合性を図ったという、高等知識に基づいた研究でした。ただ、私にとっては「なんだか良く分からないけど凄い物」という認識の域を超えず、内容を理解する事さえ難しいような難解な研究ではありましたが。

発表自体も大変洗練されていて、進行が他の学校と比べてもスムーズだった上、時間内に説明できなかった箇所を補完するためのスライドまで準備してあり、質問に応じてそれを利用して説明するという事をしていて驚きました。これほどの研究をたった2人で発表していたのですからさらに驚きです。まさに彼らは「研究者」でした。

来年度からは、仙台三高も参加することになります。誰が代表になってもいいように、みんな頑張って研究を進めて欲しいと思います。



## SSHフィールドワーク

## 第1回SSH講演会

## ～森は動いている～

7月26日に東北大学大学院生命科学研究科の中静透教授に「～森は動いている～」という題でお話をいただきました。



白神山地でのSSHフィールドワークの事前研修も兼ねて開かれた今回は、ブナ林についての話でした。森ができるまでや木が育つための条件、人間による森への影響などについての話で、大変興味深いものでした。

今回は、講演会だけの参加も可能だったのですが、事前研修として以外で聞きにきた人が少なかったようです。次の機会には、是非多くの人に参加して欲しいと思います。

## 白神山地ブナ林実習

夏休みの8月8日、9日の二日間、私たちSSHクラブのメンバー計18人は、ブナ林について研修を行うため、講師の先生と共に白神山地に行きました。



初日、白神山地のブナ林に入り、ブナの1年単位での成長について知るため、指定

されたブナの木の太さを5班に分かれて測定しました。林の中にはブナ以外にも様々な種類の木々が生えており、目的のブナを探すことに時間が掛かりました。中には倒れ



ているブナもあり、更に作業は大変なものとなりました。1時間程に及ぶ作業を終え、全員の結果を集計したところ、ブナは昨年に比べて数ミリしか成長はみられませんでした。つまり白神山地に広がる広大なブナ林はものすごい年月を経て出来上がったものなのです。年月がかかるということは、人一人では観察しることができません。だからこうして私たちが測定したのは、次の世代のためだということがわかり、いい経験ができてよかったと思います。



夜には神林先生の白神山地のブナ林の特徴についての講義と、中静先生のブナの実生（芽生え）の年齢の数え方についての講義と実習がありました。白神山地は地滑りが起こりやすいとのことで、岩手・宮城内陸地震の地滑りととても似ているそうです。白神のブナ林をみることで数百年後の栗駒山を想像できるのです。

2日目、悪天候の中、実習が始まりました。落雷などのため、実習時間を大幅に短縮して行いました。活動内容は林床のブナとハンノキの枝が今年になってどのくらい伸びたか、その場所の日の当たり方を調べ、その関係をみるというものでした。各班の作業は30分程で終了し、得られた結果は、ブナは他の植物とは違い、光が弱いところでも生き続けることができるということでした。ブナは光が弱いところではほとんど成長せずに生き延びて、光が当たるのを待つという性質があるのです。



暑くて大変な作業でしたが、ブナの生態について少しでも知ることができてよかったと思います。今回の経験を生かして、これからの活動の視野をさらに広げることができればいいと思います。





## SSHコラム #3

## IHクッキングヒーター

今回はIHクッキングヒーターについて調べてみました。このIHですが、今までの鍋やフライパンが使えないこともあるそうです。一体どういうことなのでしょう。

## IHクッキングヒーターとは

電磁調理器やIH調理器などとも呼ばれる加熱調理器具で、ガスや火を使用せず、電気のみで稼働するものをいいます。

## 電磁波とは

電気のあるところには電界が発生します。電流が流れると磁界が発生する。この「電界」と「磁界」を合わせて「電磁界」といい、電界と磁界が交互に作用しあって空間を伝わっていく「電磁界」の波を電磁波と言います。太陽光線やテレビ放送波も電磁波のひとつです。

## 電磁誘導加熱(Induction Heating)とは

IH調理器では、コイルに25kHz付近の高周波電流を流して磁力線が発生させます。その磁力線が電気を通しやすい鉄、ステンレス製の鍋の底を通過すると、そこにうず電流と呼ばれる電流が発生し、金属の持つ電気抵抗によって電力 = (電流の2乗) × 抵抗の分だけジュール熱が発生して、鍋自体が発熱します。このようにコイルを使った加熱方式を誘導加熱といいます。

## メリット

- ・ ガスや火を使わずに発熱するため、安全性が高い。
- ・ 有毒なガスの発生や二酸化炭素中毒などの危険性が皆無。
- ・ 室内の空気を汚さない。
- ・ 防火対策の簡略化。
- ・ 安定した加熱管理制御を得意とするため、スープなどの液体の加熱に適する。
- ・ 酸素供給を目的とした換気を必要としない。
- ・ 周囲の空気などを温めない直接加熱であり、熱効率が低い(すばやく熱することができる)。
- ・ 天板が平らなため、掃除が簡単。
- ・ コイルに流す電力を制御することによって容易に火力を制御することができる。
- ・ 鍋底のみを加熱するため、鍋やフライパンの持ち手が熱くならない。
- ・ 揚げ物をしていても周囲は熱くならない。

## デメリット

- ・ 鍋釜等をガラストップ(コイル)から遠ざけると、誘導加熱および鍋釜等の温度検出ができず、加熱を停止させてしまうため、フライパンを使った場合に調理ムラを生じやすい。
- ・ 炙ることができない。
- ・ 一部ベアメーカーの誤作動。
- ・ ある程度の電気抵抗を持つ金属製で、平らな底を持つ鍋しか使えない。(磁力線を受け止められないガラス製のものや土鍋、電気抵抗の小さいアルミ製や銅製のもの、底の丸い中華鍋、足つきの鍋は使えない) ※天板の下に埋め込まれている安全センサーと鍋底が密着している必要があるため。
- ・ 上昇気流があまり発生しないため、換気がしにくく、周囲に油が付着する場合があります。

## 電磁調理器 (IHクッキングヒーター) と電子レンジの違い

	電磁調理器 (IH)	電子レンジ
加熱方式	電磁誘導	静電誘導加熱
原理	誘導加熱 (Inductance Heating) という方法を用いて、磁場の作用により、鍋そのものに電流が流れ、鍋自体が発熱する。	誘電加熱という方法を用いて、食品に含まれる水の分子を直接振動させる (1秒間に24億5000万回)。その摩擦熱で食品自身が発熱する。
加熱されるもの	導体 (鍋)	誘電体 (食品)
加熱部	コイル	電極 (マグネトロン)
使用周波数	低周波方式： 50 / 60Hz 高周波方式： 22~32kHz	2450MHz ※1MHz = 1,000,000Hz
食品の温まり方	鍋が発熱して食品が加熱される。	食品自身が発熱。

## 電子レンジとIHクッキングヒーターはどちらがよりエコなの？

「ガス、レンジ、IHどれが省エネ？」  
(<http://www.my-sapporo.com/environment/saveenergy/ih.html>) によると、1kcalの加熱に排出するCO<sub>2</sub>、エネルギー、コストにもおいてもIHの方が少なく、IHはエコな調理器具であることが分かります。

## 電子レンジとIHの融合に成功！！

三洋電機という会社が世界で初めてマイクロ波とIHを融合させた調理器を開発しました。

食品を内側と外側から同時に加熱することによって、おいしい料理を作れるだけでなく、調理にかかる時間と手間を省くことができ、消費電力を抑えることで、CO<sub>2</sub>やコストの削減が可能になったとのこと。

## 参考URL：

「IHクッキングヒーターとは」  
<http://www.nl-support.jp/what.html>

「IHクッキングヒーター電磁波Q&A」  
[http://www.jema-net.or.jp/Japanese/kaden/ih/ih-q\\_a.htm](http://www.jema-net.or.jp/Japanese/kaden/ih/ih-q_a.htm)

「IHクッキングヒーターのしくみ」  
<http://ih.hi-hi.jp/shikumi/index.html>

「IH調理器/電子レンジの加熱方法とどこが違うか」  
<http://www.livingdoors.jp/chc/?pid=5&fid=259&kw=&c=&typ>

「知識の森・03」  
<http://homepage2.nifty.com/taki-forest/intelligence/intell-03.html>

「電子レンジとIHを融合した業務用調理器」  
<http://kaden.watch.impress.co.jp/cda/news/2007/02/20/496.html>

## SSH通信 第3号

発行/仙台三高SSHクラブ

<コア・メンバー>

2年：平塚真理，山上葵，菅原慧一

1年：河東悠斗，鹿岩潤，佐藤瑛，

矢吹和也，矢吹拓也，三木裕生

<ココア・メンバー>

2年：及川夏綺

<http://ssh-sensan.myswan.ne.jp/>

## SSH通信

知識の向こう側へ ～大きな科学変化を起こそう！～

SSH Club News Letter #04

2010/10/19

第2回SSH講演会  
「出張ガッテン！なぜ『アサリは死んだら開かない』？」

9月3日の文化祭中に開かれた今回のSSH講演会では、現在NHKの人気番組「ためしてガッテン」のデスクマネージャーを務められている真藤 忠春さんに、「ためしてガッテン」の造られ方の説明を通して、「生活を科学する」ということについて講義していただきました。



私達が何気無く見ている「ためしてガッテン」ですが、番組放送の裏には非常にハードな製作過程があるという事、そして「ためしてガッテン」という番組は「視聴者が見て楽しむ事、なるほど、と感心し、気付く喜びを感じる事」を第一に考えて作られているという事を知り、「ためしてガッテン」の奥深さを少しだけ垣間見ることが出来ました。

生活を科学する事について、真藤さんは講演の中で「生活を科学するとは身近なある物事にたいして、論理的・科学的に本質



を見極めることである」とおっしゃっていました。

私はこの講演を通して、思い込みや習慣の影響を受けることが多い私たちの生活の中で、改めて身の回りの物事の本質を見極める事、それが新たな知識を得る事につながるということに気付きました。身近な事に疑問を持ち、それをガッテンする事に喜びを感じる、これが科学を学ぶ上で必要なのだと私は思いました。

## 三高祭展示

私達SSHクラブは三高祭で展示発表を行いました。SSHクラブの活動に関する写真とSSH通信に加え、理数科2・3年生の課題研究で得られた成果を展示しました。



三高祭初日の校内発表では、研究内容を既に知っている人が多かったためか、私達の展示を観に来た人はそれ程多くはありませんでした。

2日目はSSHクラブ初めての一般公開だったので私達はどのくらいの方が観に来るのか楽しみでした。人数としては期待通りとはいきませんでした。中には真剣に観て下さった方もいて、関心を持っていただけだと思います。

今回は、見に来てくれた人にアピールするような実験や宣伝を行うことができませんでした。来年はこの点を改善し、より多くの人に興味・関心を持ってもらえるような面白く、内容の濃い発表にしたいと思います。

## &lt;今後の講演会等の予定&gt;

10月20日 (水)

第2回理数科講演会

「触媒 ～身のまわりの化学～」

講師：白井 誠之 氏 (産総研)

11月4日 (木)

第3回SSH講演会 (デジタル通信技術)

身近なテクノロジー (携帯電話の分解)

12月13日 (月)

第3回理数科講演会 (生物)

2月上旬

第4回SSH講演会 (環境)

3月3日 (木)

県内理数科3校課題研究発表会

第4回理数科講演会 (数学)

※ 詳細は決まり次第お知らせします。



## SSHコラム #4

## エアコン (1)



大変な猛暑が続いた今年の夏。エアコンのお世話になった人も多いのではないのでしょうか？エアコンは非常に便利な電化製品である一方で、エアコンの使用が環境破壊につながると言われ、しばしば問題として取り上げられています。何故エアコンが問題視されるのか、何となくは分かっても、はっきりとした理由を答えられる人は余り居ないのではないのでしょうか？そもそもエアコンがどういう仕組みで動いているのか、あなたは知っていますか？

今回のSSHコラムでは、エアコンの仕組みやエアコンが引き起こす問題について分かりやすくお伝えしようと思います。

## そもそも、エアコンって何なのか？

エアコンは何の略称か知っていますか？エアコンはエア・コンディショナーの略で、訳すと「空調調節機」といった感じです。その名の通り、一般的にはエアコンは空気の温度等を調節する機械とされています。特に、私達が家庭で使っているエアコンをルームエアコンと呼びます。

ルームエアコンの歴史は古く、扇風機が1894年に発明され、それから約40年後の1935年に芝浦製鉄所がアメリカで開発された「ルームクーラ」の輸入販売を開始したのが始まりです。その後、1952年に日本初のルームエアコンが発売されます。この頃のルームエアコンには暖房機能は無く、まだエアコンではなくクーラーと呼ばれていました。そして1972年に暖房機能を持ったルームエアコンが発売され、さらに1982年にはそれまでのエアコンとは一線を画す高性能なエアコン「インバーターエアコン」が登場、それからさらにエアコンは高性能化・小型化を進めることになります。そうして、今のエアコンがあるという訳です。

## エアコンによる冷房・暖房機能の仕組み

皆さんもご存じの通り、エアコンは冷房と暖房の両方の機能を持っています。水は蒸発するとき、熱を奪う（気化熱）性質があるのですが、エアコンはこの性質を利用して冷房・暖房を行っているのです。

エアコンにはエアコン本体（室内機）と家の外にある室外機があり、この2つをつなげている1本のパイプの中は、冷媒という低温でも非常に蒸発しやすい液体を室外機から室内機に流すパイプ、冷媒を室内機から室外機に流すパイプ、部屋を冷やしたときにできた水を流すパイプの3本に分かれています。



室外機から液体の冷媒が室内機に送られると、そこで冷媒は気体に変えられ、この時発生した気化熱で部屋から熱が奪われます。気体になった冷媒は室外機に送られ、圧力をかけられて液体に戻り、部屋でうばった熱を外に追い出すのです。液体に戻った冷媒は、またパイプを通して室内のエアコン本体に行きます。これが繰り返されることによって、部屋が涼しくなるという訳です。暖房は逆に外の空気の熱を冷媒が集め、その熱を部屋に送っています。

今回は他の冷暖房器具と比べてのエアコンの利点・問題点、エアコンが環境に与える影響についてお伝えする予定です。

## 参考文献

よくあるご質問：エアコン：豆知識：日立の家電品  
[http://kadenfan.hitachi.co.jp/q\\_a/air\\_01\\_07.html](http://kadenfan.hitachi.co.jp/q_a/air_01_07.html)

エアコンのしくみ：ルームエアコン解体新書  
<http://www.eakon.jp/structure/decomposition/sikumi.html>

エアコン・空気清浄機 | エレキ博士の研究室 | キッズスクール | Panasonic  
<http://pks.panasonic.co.jp/kyoushitsu/lab/lab13air/>

東芝エアコン大快楽 エアコンの歴史  
[http://www.daiseikai.com/howto/history/index\\_j.htm](http://www.daiseikai.com/howto/history/index_j.htm)

## 科学イベント

11月6日 (土)

仙台市科学館 楽しい科学実験教室「いろいろな色の色ガラス」(10:00~11:30)

<http://www.kagakukan.sendai-c.ed.jp/event/index.html>

11月12日 (金)

東北大学リベラルアーツサロン第8回 自然の制約のもとで「よりよく」暮らそう！

<http://www.cneas.tohoku.ac.jp/hplas/index.html>

11月26日 (金)

東北大学サイエンスカフェ第65回 インターネットの真の姿に迫る！～情報通信ネットワークの最前線

<http://cafe.tohoku.ac.jp/event/index.html>

&lt;物理学の最前線&gt;

11月5日 (金)

理論物質設計～計算機シミュレーションによる錬金術の実現に向けて～

11月12日 (金)

重力波をとらえる

11月19日 (金)

LTCで宇宙の起源を探る (3日とも17:00~18:00 東北大理学部B棟3F)

<http://www.sci.tohoku.ac.jp/ja/events/information/index.html>

## SSH通信 第4号

発行/仙台三高SSHクラブ

&lt;コア・メンバー&gt;

2年：平塚真理，山上葵，菅原慧一

1年：河東悠斗，鹿岩潤，佐藤瑛

矢吹和也，矢吹拓也，三木裕生

<http://ssh-sensan.myswan.ne.jp/>

# SSH通信

知識の向こう側へ ～大きな科学変化を起こそう！～

SSH Club News Letter #05

2010/11/19

## 第3回SSH講演会&第2回 SSH身近なテクノロジー 「携帯電話のための無線 通信と信号処理の技術」

11月4日の第3回SSH講演会では、「無線通信」と「信号処理の技術」の2つの講演がありました。



まずは無線通信についての講演を東北大学工学部の澤谷邦男先生にいただきました。では、講演していただいたことを少し紹介したいと思います。

電磁石や電磁誘導の法則、変位電流などの考えから通信技術は発達し始めました。そして、ヘルツやマルコーニらの実験によって、今のアンテナの基盤が作られました。アンテナ、無線通信というと周波数がどうか聞いたことがあるかと思います。

周波数とは $1/(周期)$ で求められ、単位はHzです。周期とは電界の波と波の間隔のことです。また、周波数によって波長も決まり、周波数が小さいほど波長は長くなります。この電磁波の周波数によって様々な用途がされています。例えば、周波数が大きいものはラジオやテレビなどで使われていて、小さいものはX線などで使われています。携帯電話の通信では、主に2GHz帯が使われています。

携帯電話等通信機器で情報を送るためには変調（振幅、周波数、位相を変化させる）が必要です。また、高速の通信を行うためには、広い周波数帯域幅が必要です。そして、周波数は有限なので、多数の人が同時に通信できるシステムを作るためにはこれを支える技術が必要です。携帯電話ではサービスエリアをセルに分割することで解決しています。

都市内の電波伝搬では基地局からの電波が直接波、反射波、大地反射波、回折波となって送られてくるため、場所によって受信強度が大きく変化します（フェージング）。フェージング対策としてダイバーシティ受信という技術が用いられているため、携帯電話の多くはアンテナを二つ設けています。こういった技術が積み重なって、今の通信技術に達したというお話でした。

次に信号処理の技術についての講演を東北大学工学部の川又政征先生にいただきました。携帯電話で通話中に入ってしまう雑音をいかに取り除くかという内容で、計算によって取り除くことができるという話でした。計算といっても、足し算や平均を求めるなど簡単な計算がほとんどです。この様な、計算機を使って音や画像をきれいにする計算方法をデジタル信号処理とい

います。デジタル信号処理を行えば、音声と一緒にはいってしまった雑音を取り除くことはできますが、本来の音質を変えてしまうという副作用をなんとかすることが今後の課題だそうです。

講演会の後、第2回SSH身近なテクノロジーとして、携帯電話の分解実習を行いました。参加した生徒は興味津々で、分解を進めていました。中から基盤やモーターや液晶などが出てくると、大学院生の皆さんがとても親切にそれぞれの部品について、解説してくださいました。とても複雑で、分解するのは大変でしたが、滅多に見られない携帯電話の内部の構造について知ることが出来ました。大変、貴重な体験をさせていただきました。

(佐藤 瑛, 河東 悠斗, 三木 裕生, 矢吹 和也)

## 科学イベント紹介

### <東北大学サイエンスカフェ>

11月26日(金)

インターネットの真の姿に迫る！  
～情報通信ネットワークの最前線～

12月4日(土)

光で脳と対話する

<http://cafe.tohoku.ac.jp/event/index.html>

### <仙台市科学館>

11月27日(土), 28日(日)

第21回宮城県児童生徒コンピュータ・ソフトウェア作品展

12月11日(土), 12日(日)

第13回「エネルギー利用」技術作品コンテスト

<http://www.kagakukan.sendai-c.ed.jp/event/index.html>





## 第2回理数科講演会

10月20日に、第2回理数科講演会がありました。今回の講演会では身近でもたくさん使われている触媒化学についてのお話を講師である白井誠之先生にいただきました。講演会では、理数科の1, 2年生が集中して話を聞きながらメモをとっている人が多かったようです。(化学の授業を受けていない1年生には少し難しい内容だったかも知れません。)

ところで皆さんは、触媒についてどれくらい知っているでしょうか。触媒とは、多くの時間やエネルギーを必要とする化学反応をより短時間かつ省エネルギーに進行させることができたり、目的とする反応を同時に起こる複数の反応から選択することができるといった、特殊な性質をもつ物質です。この化学反応は身近な所でも既に使われています。例えば、車には排気ガスの中の有害物質を分解するために白金触媒が使われているそうです。他にも石油製品や医薬品など生活に必要なものをつくる時にも触媒が活躍していて、今年度のノーベル化学賞も、触媒に関係しているとのことでした。触媒は産業や環境や医療で役立つとても素晴らしい技術だと思いました。

では、なぜ触媒にはこのような性質があるのでしょうか。例えば白金触媒では、表面の原子が動いて並びかたが変わることによってこのような性質が生まれているのだそうです。個体の表面の原子の並びかたが変わると言うのはとても興味深いことだと思いました。



講師の白井先生は独立行政法人産業技術総合研究所に勤めていらっしゃいますが、この研究所では他にも環境に役立つ研究をしているそうです。それは、超臨界状態に関する研究です。超臨界状態とは、固体、液体、気体のどの状態にも属さない状態で、強い分解性をもっています。水や二酸化炭素もこの状態をとらせることができ、安全な物質を使って容易にプラスチックなどの分解ができるため、環境にあまり負荷をかけずに廃棄物をリサイクルすることが可能だということです。

講演会で、身近であり知らなかった技術や最先端の研究に関する貴重な話を聞くことができ、化学に関する興味が広がりました。今後に生かしていきたいと思えます。(三木 裕生)

## SSHコラム #5 エアコン (2)

今回は、現在も最もポピュラーな冷房器具の一つである扇風機と比べてのエアコンの利点と問題点についてお伝えします。

### 一長一短? 扇風機とエアコン、それぞれの利点と問題点

前回のコラムではエアコンの冷暖房の仕組みについて紹介しました。今回、扇風機とエアコンの利点と問題点を比べる前に、まず扇風機は何故冷却効果があるのかを説明します。扇風機の風が当たると涼しくなるというのは皆さんもお分かりのはずですが、これにも明確な理由があるんです。

扇風機で涼しく感じる理由。それは「扇風機の風が体に当たることによって、体表上の水分が気化して熱が奪われる為」なのです。

汗をたくさんかいた後、その汗を拭かないでしばらくしたら体が冷えて寒くなった。そんな経験をした事はないでしょうか。前回のコラムでもお伝えしましたが、水分は蒸発する際に熱(気化熱)を奪う性質があるので、汗がひく事で体の熱が奪われるのです。つまり、扇風機の風を体に当てる事が汗等水分の蒸発を誘発させるため、涼しく感じるというわけです。しかしこの冷却方法には弱点があります。空気中の湿度が極めて高い場合は、風が当たっても中々水分の蒸発が起こらず、湿った空気を体に浴びて、涼しくならずむしろ不快になってしまう事もあります。

これに対してエアコンは、部屋の中の熱を外に逃がし、部屋の中の空気自体を冷やす事で私達を涼しくしています。熱エネルギーは温度が高い所から低い所へ向かう為、体温より室温が低い場合、エアコンの冷房で涼しくなるのは当然と言えます。この冷却方法はあまり湿度に影響されない為、扇風機で発生するような問題も起こりません。さらに最近のエアコンには不快感の原因となる湿度を断つ吸湿機能が付いています。

こうしてみると、エアコンの方が扇風機より優れているように思えますが、エアコンにもいくつか欠点があります。

一つ目は、扇風機と比べて大量の電力を消費する事。本来熱は温度の高い所から低

い所へ向かって移動するので、冷房によりその逆を行うという事は、より多くの仕事をしなければならないという事です。仕事をするにはエネルギーが必要です。よって多大な電力が必要だという事が分かります。それに対し扇風機は羽根を回して空気をかき混ぜるだけなので、そこまで多くのエネルギーは要らない為、少ない電力で使用できるのです。

二つ目は、冷房の利用が環境に影響を及ぼす事。多くの電力を消費するエアコンは、運転と同時に大量の熱を発生します。冷房によって屋外に放出された熱エネルギーと排熱が外気を温めるので、結果として屋外の気温は上がる事になります。これが地球温暖化の一因となると考えられています。(火力発電の際発生する二酸化炭素も地球温暖化の原因の一つという説もあり、大量の電気を消費するエアコンを使う事が二酸化炭素による地球温暖化を助長させる可能性もあります。)

また、今は使われていませんが、昔エアコンの冷媒に使われていたフロンガスは、オゾン層の破壊の原因になっていました。

### エアコンと扇風機、それぞれの長所と短所のまとめ

エアコンは、安定した冷却効果が期待できるが、多量の電力を消費する上、地球環境に優しいとは言えない。

扇風機は、使用する状況により冷却効果にばらつきがあり、全く効果がない時もあるが、比較的電力の消費が少なく、エアコンと比べると非常に地球環境に優しい。

このように、エアコンと扇風機には、それぞれ違った長所と短所があります。扇風機はエアコン程涼しくならないとお考えの人もいるかと思いますが、扇風機も上手く利用すれば大きな効果があります。今年はまだ扇風機を使う機会はないと思いますが、来年は、省エネの意味も込めて、扇風機を使う機会を増やすのはいかがでしょうか。

(平塚 真理)

### 参考文献

<http://nkiso.u-tokai.ac.jp/phys/matsuura/lecture/heat/contents/coolfun.htm>

### SSH通信 第5号

発行/仙台三高SSHクラブ

<コア・メンバー>

2年: 平塚真理, 山上葵, 菅原慧一

1年: 河東悠斗, 鹿岩潤, 佐藤英,

矢吹和也, 矢吹拓也, 三木裕生

<http://ssh-sensan.myswan.ne.jp/>

## SSH通信

知識の向こう側へ ～大きな科学変化を起こそう！～

SSH Club News Letter #06

2011/02/04

## 第3回理数科講演会

12月13日(月)に第3回理数科講演会がありました。北海道大学電子科学研究所ナノシステム生理学教授、永井健治先生に「細胞内クルージングで解き明かす生命の神秘」という題で講演していただきました。永井教授は新たに群青色の蛍光たんぱく質を発見する等、優れた研究を行っています。また、先生は物理・化学・数学に基礎をおいた従来の学問体系にとどまるべきではないと仰っていました。



今回の講演では、蛍光タンパク質のことや人生論などについてきくことができました。蛍光タンパク質とは、光るタンパク質のことを示し、生物に注入することで体を様々な色に光らせることができます。最初は緑色だけでしたが、今では青や赤などの色があり、紫外線で色が変化するものもあります。多くの色がある利点は、複数の細胞を染め分けることができるため、それぞれの細胞を区別し易くすることができます。これは脳の神経細胞の繋がりを見る際に使用されることがあります。

永井先生の講演は大変ためになるものでした。今回の講演で学んだことを今後の学校生活に生かしていきたいです。

(鹿岩潤, 矢吹拓也)

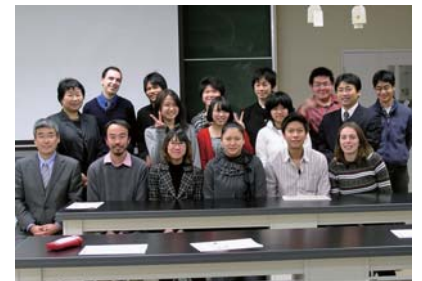
## 第1回&amp;第2回SSH国際交流



平成22年12月20日に行われた第1回SSH国際交流では、私たちは東北大学の工学部にある安達研究室と今村研究室を訪れました。安達研究室ではルーマニア出身のユリアさんに会ってお話を聞きました。ユリアさんの研究は第四次世代と呼ばれる携帯電話の研究です。また今村研究室ではタイ出身のアナワットさんに会いました。アナワットさんは津波についての研究をしています。国際交流ということで緊張していた私たちでしたが2人がとても日本語が上手でとても話しやすく心配の必要はなくなりました。また2つの研究室はともに留学生の方達がたくさんいるのが印象的でした。



平成23年1月17日に行われた第2回SSH国際交流では、仙台三高に留学生の方がいらっしやって交流会を行いました。ユリアさん、アナワットさん、それから農学部から中国出身の2の方が来ました。農業経営経済学を専攻している博士課程3年の張さんは中国の保険制度について、動物遺伝育種学を専攻している修士課程1年の李さんは動物の免疫についての研究をしていました。4人の方々はみな気さくで自国のことや日本のことなどをお話してとても楽しい時間を過ごすことができました。



留学生の方達は自分たちが日本で学んだことを自国で役立てたいという気持ちで、明確な目標を持って自分達の研究に臨んでいるのが強く印象に残りました。国際交流という貴重な出来事を通して日本以外の文化に触れる大切さや学ぶことに対する姿勢などたくさんを学ぶことができました。(工藤綾乃)



## 生徒理科研究発表会

11月11日、私達SSHクラブは、生徒理科研究発表会に参加しました。今回の発表では生物分野で26個の発表が行われました。三高のSSHクラブからは生物分野として、「林床におけるブナの芽生えの伸長成長と光について」、「クサイロアオガイの初期発生と温度について」と題して、二つ発表をしました。初めての発表ということで、緊張しました。他の学校の発表を聞いてみると、研究内容だけでなく、発表の方法にさまざまな工夫がみられ、とても素晴らしかったです。また質問も活発に出て、充実した発表会となりました。

今回の発表において、私達の発表で足りないところを知ることができたので良かったです。次の機会ではよりよい発表ができれば良いと思います。

(矢吹和也)

## 日本生物教育学会

1月8日～9日、埼玉大学で第90回日本生物教育学会(埼玉大会)が開催されました。SSHクラブと生物部が参加し、それぞれ「クサイロアオガイの初期発生と温度について」、「オオマリコケムシの発芽条件」というテーマで約1時間半、ポスター発表を行いました。発表会場はたくさんの方がコミュニケーションを取り合い、活気にあふれていました。発表をしてみて、自分ではわかりやすく発表しているつもりでも、相手にうまく伝わらず、とても苦労しました。また、スライドなどを使用する口頭発表と違い、発表者と観客の距離が近いので、質問が多く、理解しているつもりだったものが回答につまってしまったりして、答えるのが大変でした。しかし、大学の教



授や他県の先生方から、いろいろなアドバイスをいただけて、とても参考になりました。

ポスター発表の終了後、公開シンポジウムを見学しました。公開シンポジウムでは、高校の生物の教員をなさっている方々が、高等学校での生物の授業についての研究を、スライドを使って発表していました。特に印象深かった発表は、「iPadを使った授業の展開について」という発表です。iPadのアプリケーションを使った授業に実際に挑戦した結果の報告でした。他県の生物の授業がどのように行われているのかや、実際に学会で先生方が行う、プレゼンテーションを見学することができました。



2日目に公開記念講演会を見学しました。埼玉大学理学部分子生物学科の西田生郎教授と埼玉大学理学部生体制御学科の坂井貴文教授がそれぞれ、「植物の糖転流と原形質連絡」と「分かってきた脳-腸相関-消化管運動調節の仕組みについて」という演目で講演をなさいました。私たちは、2つ目の記念講演を聞きました。講演の内容は、脳と消化管のホルモンなどの物質を介した相互調節がどのように行われているのかや、その研究がどのように進んできたかについてでした。様々な工夫があつて研究が進められてきたことが分かりました。

実際に発表を行ったこと、学会の口頭発表を開けたことは、今後の活動に生かせるよい経験になりました。

(三木裕生, 佐藤瑛)

## 今後の講演会

### 第4回SSH講演会

#### 「高分子多孔体の科学」

東北大学大学院環境科学研究科 細谷憲 教授

日時：2月7日(月) 放課後15:40から

場所：生物実験室(4F)

※参加自由(普通科も参加できます。)

### 第4回理数科講演会

東北大学大学院理学研究科 小谷元子 教授  
(数学)

日時：3月3日(木)

場所：仙台市民会館

対象：理数科1, 2年生

## 科学イベント紹介

### <東北大学サイエンスカフェ>

#### 2月25日(金)

これからのリチウムイオン電池  
～電気自動車からマイクロ電池まで～

河村純一 東北大学多元物質科学研究所教授

#### 3月18日(金)

良い洪水と悪い洪水  
～カンボジアの便益とリスク～

風間聡 東北大学大学院工学研究科 教授

<http://cafe.tohoku.ac.jp/event/index.html>

### SSH通信 第6号

発行/仙台三高SSHクラブ

<コア・メンバー>

2年：平塚真理, 山上葵, 菅原慧一  
1年：河東悠斗, 鹿岩潤, 佐藤瑛,  
矢吹和也, 矢吹拓也, 三木裕生

<ココア・メンバー>

2年：工藤綾乃

<http://ssh-sensan.myswan.ne.jp/>

※ 平成23年3月27日～29日に実施する予定でいたSSHつくば研修については、平成23年3月11日に発生した東日本大震災による被害が甚大であり、中止となった。

平成23年3月31日発行

宮城県仙台第三高等学校 SSH委員会  
理数科部

〒983-0824

宮城県仙台市宮城野区鶴ヶ谷一丁目19番

TEL 022-251-1246

FAX 022-251-1247

E-Mail [chief@sensan.myswan.ne.jp](mailto:chief@sensan.myswan.ne.jp)

URL <http://ssh-sensan.myswan.ne.jp/>

<http://sensan.myswan.ne.jp/>

印刷 創文印刷出版株式会社