



平成20年度  
SSH 研究開発実施報告書  
— 第2年次 —



## はじめに

群馬県立桐生高等学校  
校長 大野 秀一

本校は、平成19年度に文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）研究開発の指定を受け、5年間のうち第2年次を終了しました。平成20年度は学年ごとの進行で1・2年生の実施となりました。

本校の研究課題は、「高校と大学が一体となった教育システムを構築し、発達段階に応じた適切な科学教育を行うことで、科学に対する高い意欲、豊富な知識、創造性をもった科学技術系人材を育成するプログラムを開発する」であり、近くにある群馬大学工学部との密接な連携を通じて、この研究課題を達成しようとするものです。

今年度後半から、群馬大学工学部と同教育学部、森産業株式会社、桐生市水道局の指導のもと、連携課題研究の取り組みも始まり、来年度の全国発表をめざして邁進しています。

科学系部活動の取り組みも大きく発展し、缶サット甲子園への参加・種子島ロケットコンテストへの参加・天文学会ジュニアセッションへの参加など全国に向けて成果を発信しています。

この度、指定2年目の報告書が完成しましたので、関係する皆さまにご高覧いただき、今後の研究開発へのご講評ご助言をたまわりたいと存じます。まだまだ開発途上にあり不十分な点多々あるかと思いますが、多くの反省を踏まえながら3年目に向けて邁進して行きたいと存じます。

最後に、この一年、本校SSH事業にご指導ご協力を賜りました大学、研究機関並びに各先生方に、心から感謝申し上げます。

平成20年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書（第2年次）  
群馬県立桐生高等学校

## 目 次

### 巻頭言

1	平成20年度SSH研究開発実施報告（要約）	1
2	平成20年度SSH研究開発の成果と課題	5
3	研究開発の内容	
3.1	研究開発の課題	7
3.2	教育課程上の位置づけ	12
3.3	研究開発の経緯	15
3.4	研究開発の内容	20
3.4.1	さまざまな分野の先端科学技術に対する生徒の興味関心を高めるとともに、地球環境問題等、科学倫理に対する意識も高め、バランスのとれた自然科学観を育成する研究	20
3.4.2	科学研究を支える英文読解力、英語表現力、数値処理力を育成するプログラムの研究	82
3.4.3	将来、科学技術系分野の第一線で活躍できる人材を育成するために、高校生が大学等で長期間にわたり研究に取り組むプログラムの研究	101
3.4.4	高校と大学の壁を取り除いた、発達段階に応じた効果的な科学教育のあり方についての研究	121
3.4.5	学習や研究の成果の発表に係わる研究	123
3.5	実施の効果とその評価	127
3.6	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	140
4	関係資料	
4.1	平成20年度の教育課程表	145
4.2	運営指導委員会	148
4.3	組織図・委員名簿	154
4.4	進路希望調査（理数科）結果	156
4.5	新聞掲載記事	159

# 1 SSH 研究開発実施報告(要約)



## 平成20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>高校と大学が一体となった教育システムを構築し、発達段階に応じた適切な科学教育を行うことで、科学に対する高い意欲、豊富な知識、創造性をもった科学技術系人材を育成するプログラムを開発する。</p>				
② 研究開発の概要	<p>(1) 様々な分野の先端科学技術に対する生徒の興味・関心を高めるとともに、地球環境問題等、科学倫理に対する意識も高め、バランスのとれた自然科学観を育成する研究。  (2) 科学研究を支える英文読解力、英語表現力、数値処理力を育成するプログラムの研究。  (3) 高校と大学の壁を取り除いた、発達段階に応じた効果的な科学教育のあり方についての研究。</p>				
③ 平成20年度実施規模	<p>第1学年理数科2クラス全員(81名)と第2学年理数科の希望者(34名)を対象として実施した。また、放課後や休業日等の活動については、全校の希望生徒も対象とした。</p>				
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="175 965 351 1518">第1年次</td> <td data-bbox="351 965 1428 1518"> <p>(1) 様々な分野の先端科学技術に対する生徒の興味・関心を高めるとともに、地球環境問題等、科学倫理に対する意識も高め、バランスのとれた自然科学観を育成する研究。  ア 先端科学講座  イ 先端科学研究A  ウ 先端科学研究B  エ 全校講演会</p> <p>(2) 科学研究を支える英文読解力、英語表現力、数値処理力を育成するプログラムの研究。  ア 科学英語講座A</p> <p>(3) 高校と大学の壁を取り除いた、発達段階に応じた効果的な科学教育のあり方についての研究。  ア 群大桐高科学教育検討会</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="175 1518 351 2074">第2年次</td> <td data-bbox="351 1518 1428 2074"> <p>(1) 第1年次の研究計画を適用する。  (2) 様々な分野の先端科学技術に対する生徒の興味・関心を高めるとともに、地球環境問題等、科学倫理に対する意識も高め、バランスのとれた自然科学観を育成する研究。  ア 米国派遣事業</p> <p>(3) 科学研究を支える英文読解力、英語表現力、数値処理力を育成するプログラムの研究。  ア 科学英語講座B  イ 数理科学講座</p> <p>(4) 将来、科学技術系分野の第一線で活躍できる人材を育成するために、高校生が大学等で長期間にわたり研究に取り組むプログラムの研究。  ア 群大連携課題研究A</p> <p>(5) 学習や研究の成果の発表に係る研究。</p> </td> </tr> </table>	第1年次	<p>(1) 様々な分野の先端科学技術に対する生徒の興味・関心を高めるとともに、地球環境問題等、科学倫理に対する意識も高め、バランスのとれた自然科学観を育成する研究。  ア 先端科学講座  イ 先端科学研究A  ウ 先端科学研究B  エ 全校講演会</p> <p>(2) 科学研究を支える英文読解力、英語表現力、数値処理力を育成するプログラムの研究。  ア 科学英語講座A</p> <p>(3) 高校と大学の壁を取り除いた、発達段階に応じた効果的な科学教育のあり方についての研究。  ア 群大桐高科学教育検討会</p>	第2年次	<p>(1) 第1年次の研究計画を適用する。  (2) 様々な分野の先端科学技術に対する生徒の興味・関心を高めるとともに、地球環境問題等、科学倫理に対する意識も高め、バランスのとれた自然科学観を育成する研究。  ア 米国派遣事業</p> <p>(3) 科学研究を支える英文読解力、英語表現力、数値処理力を育成するプログラムの研究。  ア 科学英語講座B  イ 数理科学講座</p> <p>(4) 将来、科学技術系分野の第一線で活躍できる人材を育成するために、高校生が大学等で長期間にわたり研究に取り組むプログラムの研究。  ア 群大連携課題研究A</p> <p>(5) 学習や研究の成果の発表に係る研究。</p>
第1年次	<p>(1) 様々な分野の先端科学技術に対する生徒の興味・関心を高めるとともに、地球環境問題等、科学倫理に対する意識も高め、バランスのとれた自然科学観を育成する研究。  ア 先端科学講座  イ 先端科学研究A  ウ 先端科学研究B  エ 全校講演会</p> <p>(2) 科学研究を支える英文読解力、英語表現力、数値処理力を育成するプログラムの研究。  ア 科学英語講座A</p> <p>(3) 高校と大学の壁を取り除いた、発達段階に応じた効果的な科学教育のあり方についての研究。  ア 群大桐高科学教育検討会</p>				
第2年次	<p>(1) 第1年次の研究計画を適用する。  (2) 様々な分野の先端科学技術に対する生徒の興味・関心を高めるとともに、地球環境問題等、科学倫理に対する意識も高め、バランスのとれた自然科学観を育成する研究。  ア 米国派遣事業</p> <p>(3) 科学研究を支える英文読解力、英語表現力、数値処理力を育成するプログラムの研究。  ア 科学英語講座B  イ 数理科学講座</p> <p>(4) 将来、科学技術系分野の第一線で活躍できる人材を育成するために、高校生が大学等で長期間にわたり研究に取り組むプログラムの研究。  ア 群大連携課題研究A</p> <p>(5) 学習や研究の成果の発表に係る研究。</p>				

	ア 中学生への発表 イ 合同成果発表会
第3年次	(1) 第2年次の研究計画を適用する。 (2) 将来、科学技術系分野の第一線で活躍できる人材を育成するために、高校生が大学等で長期間にわたり研究に取り組むプログラムの研究。 ア 群大連携課題研究B (3) 学習や研究の成果の発表に係る研究。 ア 学会等の発表
第4年次	第3年次の見直しに基づいた事業内容を実施する。
第5年次	第4年次の見直しに基づいた事業内容を実施する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

1 学年	学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」（2単位）を設ける。「家庭基礎」は1単位減で1単位、「総合的な学習の時間」は1単位減で履修しないとした。
2 学年	学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」（2単位）を設ける。「情報A」は2単位減で履修しないとした。
3 学年	学校設定科目「スーパーサイエンスⅢ」（1単位）を設ける。「総合的な学習の時間」は1単位減で履修しないとした。

○平成20年度の教育課程の内容

上記の学校設定科目を設け、研究開発を実施した。

（「4.1 平成20年度教育課程表」参照）

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 様々な分野の先端科学技術に対する生徒の興味・関心を高めるとともに、地球環境問題等科学倫理に対する意識も高め、バランスのとれた自然科学観を育成する研究。

ア 先端科学講座

第一線で活躍している研究者を外部講師として招くことにより、生徒の先端科学に対する興味・関心を高め、科学に対する理解を深める。また、科学技術にまつわる社会問題や倫理問題等についても幅広く取り上げ、科学技術に対する総合的な見方や考え方を養う。事前学習、講義・実習を繰り返す。

学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」の一講座として、1年理数科2クラスを対象に実施した。

イ 先端科学研究A

研究機関や博物館において見学や実習を行うことで、科学に対する見識を広げ、探究する態度を育てる。

1年理数科2クラスを対象に、以下の3事業を実施した。

- 日本科学未来館研修
- 国立科学博物館研修
- 筑波研究学園都市研修

ウ 先端科学研究B

大学や研究機関等で専門性の高い研究に係る実験や観察を行う。真理を探究する醍醐味を知るとともに、科学研究の本質を知る。

全校の希望生徒を対象に、以下の3事業を実施した。また、来年度に向けて、カッコンソウ保存プロジェクト（準備）を起ち上げた。

- 桐高 Cansat-project（於：桐生高校、秋田県能代市、鹿児島県南種子町他）
- 天体観測講座 2008（於：桐生高校、県立ぐんま天文台他）
- 桐高 Rocket-project（於：桐生高校、千葉県野田市、鹿児島県南種子町他）

エ 全校講演会

科学分野において大きな成果をあげた科学研究者・技術者を招き、その科学観や人生観を聞くことにより、科学技術への興味関心を高める。

全校生徒を対象に、PTA文化講演会と兼ねて実施した。

- 「宇宙人としての生き方」（東京大学大学院教授 松井 孝典氏）

(2) 科学研究を支える英文読解力、英語表現力、数値処理力を育成するプログラムの研究。

ア 科学英語講座A

科学研究に必要な英語力、表現力を身につけさせる。ここでは、特に、英語コミュニケーションと英語プレゼンテーションの能力の育成を中心に行う。

学校設定科目「スーパーサイエンスI」の1講座として、1年理数科2クラスを対象に実施した。

(3) 高校と大学の壁を取り除いた、発達段階に応じた効果的な科学教育のあり方についての研究。

ア 群馬桐高科学教育検討会

群馬大学と桐生高校の教員が、群馬大学における生徒の長期研究の様子や各講座の成果等をもとに、高校から大学までのどの時期にどんな科学教育を行うことが効果的であるかについて検討し、高校と大学が協力してできることを探る。また、同時に、「先端科学講座」の成果についても検証し、翌年のプログラムの作成に活かす。

6月（於：群馬大学工学部）と1月（於：桐生高校）に実施した。

**⑤ 研究開発の成果と課題**

○実施による成果とその評価

(1) S S I 生徒対象アンケートより（詳細は「3.5.2.2 S S I 対象アンケートの分析」に掲載）

S S I の授業で先端科学に関する話を聞くことで、科学への興味が増すと同時に S S I に取り組んでよかったと考える生徒が多いことが分かった。また、昨年度に比べ「レポートを作成する力」の育成に大きな成果を上げることができた。

(2) S S II 対象生徒アンケートより（詳細は「3.5.2.3 S S II 対象アンケートの分析」に掲載）

「私は S S II に取り組んでよかった」とする生徒が9割に達したことは、大きな成果だと言える。また、「自分から進んで取り組もうとする姿勢」や「独自にものを創り出そうとする姿勢」の育成に成果を上げることができたのは、S S II の主体的・実践的活動の成果だと言える。

(3) 教職員対象アンケートより（詳細は「3.5.3 教職員対象アンケートの分析」に掲載）

S S H 活動は、昨年度と同様、「特色ある学校づくり」や「学外機関と連携した教育活動」に有効であるとする職員が多いことが分かった。また、「期待度」や「進学実績の向上」等の数値が上がるなど、教職員にとっても S S H が身近な意義ある活動として認識されてきたことが分かる。

(4) 保護者対象アンケートより（詳細は「3.5.4 保護者対象アンケートの分析」に掲載）

「(子どもが) S S H 活動に取り組んでよかった」とする保護者の割合は96%に達した。S S H 全般の活動について保護者の支持や理解が得られたことは大きな成果だと言える。

○実施上の課題と今後の取組（詳細は「3.6 研究開発実施上の課題」に掲載）

- (1) いかに学校全体の取り組みとしていくか（従来の教育活動との合一性をいかに図るか）



「SSH活動を従来の教育活動（教科指導や受験指導等）と直接は関連しないもの」と捉える傾向が依然として強いことが分かった。今後は、SSH活動の趣旨や目的を生徒や職員に周知徹底するとともに、それが従来の教育活動とどのように結びついていくのか等についても検討していく必要がある。

(2) 高大連携や高大接続の在り方について

「群大桐高科学教育検討会」等で検討がなされているが、時間的制約もあり、十分な成果を上げているとは言い難い。今後は、公式な打合せ会議だけでなく、電子メール等での連絡も含め、より綿密な情報交換をはかっていく必要がある。

(3) 広報・普及の取り組みをいかに推進していくか

運営指導委員会等で「活動の中身が見えてこない」との意見が出された。教職員を対象にしたアンケートでも、「取り組み内容がよく分からない」との回答が見られた。今後は、SSH活動の趣旨や目的、活動内容等について、さらに広報活動を図っていく必要がある。

(4) 昨年度からの課題について

ア SSH事業と生徒の進路希望について

進路希望調査等の結果を見る限りでは、SSH活動が理工系学部への進路希望に何らかのよい影響を与えていることは間違いなさそうである。今後とも、SSH事業と生徒の進路希望の関係について引き続き調査していく必要がある。

イ SSH活動と部活動の両立について

アンケートでは、「部活動との両立の困難さ」を挙げる意見が根強く聞かれた。また、来年度のSSⅡの選択者が全員男子となったことと、本校の女子部活動の現状が無関係であるとは思えない。今後は、SSH活動を部活動と両立できるものにしていく必要がある。

ウ 普通科生徒へのSSH活動について

来年度は、先端科学研究Bの取り組みとして新たなプロジェクトを起ち上げるなど、普通科生徒でもSSH活動を選択できる機会が確実に増えつつある。

エ 講座のねらいの明確化について

生徒アンケートの結果などから、今年度も昨年度と同様な課題が見いだされることとなった。来年度は、SSⅠ～SSⅢの各取り組みにおいて、「はじめに（ガイダンス）」「中間まとめ」「最終まとめ」の時間を設定するなど、SSHの全体像やそれぞれの活動の位置づけ等について、生徒に周知徹底していく必要がある。

## **2 SSH 研究開発の成果と課題**



## 平成20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	<p>(1) S S I 生徒対象アンケートより（詳細は「3.5.2.2 S S I 対象アンケートの分析」に掲載）</p> <p>「科学技術の専門家の話を聞くことに対する興味や意欲が増した」との質問に対し、昨年度と同様8割以上の生徒が肯定的な回答を示した。また、この質問と「私はSSHに取り組んでよかった」に対する回答は強く相関しており、S S I の授業で先端科学の講義を受けることで科学への興味が増すと同時にS S I に取り組んでよかったと考える生徒が多いことが分かった。</p> <p>また、今年度の特徴的な傾向として、「レポートを作成する力」が身についたとする生徒が大幅に増加した（約20%増）。これは、今年度のS S I では生徒レポートに対してきめ細やかな指導を徹底してきた成果だと考えられる。</p> <p>(2) S S II 生徒対象アンケートより（詳細は「3.5.2.3 S S II 対象アンケートの分析」に掲載）</p> <p>S S II を選択した生徒のうち、実に9割の生徒が「私はS S II に取り組んでよかった」と回答した。また、「SSHによって身についたこと」を聞いた質問では、ほとんどの質問項目で昨年度（S S I ）より身についたとする回答の割合が増加した。特に、「自分から進んで取り組もうとする姿勢（40%→79%）」や「独自にものを創り出そうとする姿勢（36%→58%）」が大幅に増加したことは、「学修原論」や「課題研究」といったS S II の主体的・実践的な活動の成果だと考えられる。</p> <p>(3) 教職員対象アンケートより（詳細は「3.5.3教職員対象アンケートの分析」に掲載）</p> <p>SSH活動は、特に「特色ある学校づくり」や「学外機関と連携した教育活動」を進める上で有効であるとする教職員が多いことが分かった（昨年度と同様な傾向）。また、「期待度」については「大いに期待する」が、「進学実績の向上」では肯定的に答える割合が単純に増加した。これは、SSHの取り組みが2年目を迎えることで、教職員にとっても、SSHが身近な意義ある存在として認識されてきたことの現れだと考えられる。</p> <p>(4) 保護者対象アンケートより（詳細は「3.5.4保護者対象アンケートの分析」に掲載）</p> <p>「SSH活動に取り組めてよかったと思いますか」との質問に対し、肯定的な回答を示した保護者の割合が、昨年度の88%から今年度は96%に達した。昨年度と同様、今年度についてもSSH全般の活動について保護者の支持や理解が得られたことは、大きな成果だと言える。また、「どのようなSSH活動をしているか知っているか」との調査項目でも有意な改善が見られたことは、学校ホームページを通しての公開等、広報・普及活動が一定の成果を上げたからだと考えられる。</p>
② 研究開発の課題	<p>（詳細は、「3.6研究開発実施上の課題」に掲載）</p> <p>(1) いかに学校全体の取り組みとしていくか（従来の教育活動との合一性をいかに図るか）</p> <p>S S 生徒を対象にしたアンケート及び教職員を対象にしたアンケートでも、「SSH活動を従来の教育活動（教科指導や受験指導等）と直接は関連しないもの」と捉える傾向が依然として強いことが分かった。今後のSSH活動を、学校全体の取り組みとしてより有効なものとしていくには、SSH活動の趣旨や目的を生徒や職員に周知徹底するとともに、SSH活動によって得られる成果を検証し、それが従来の教育活動とどのように結びついていくのか等についても検討していく必要がある。</p> <p>(2) 高大連携や高大接続の在り方について</p> <p>「群大桐高科学教育検討会」等で、高大連携や高大接続の在り方についての検討がなされているが、時間的な制約もあり、十分な成果を上げているとは言い難い。今後は、公式な打合せ会議</p>

だけでなく、電子メール等での連絡も含め、より綿密な情報交換をはかっていく必要がある。

(3) 広報・普及の取り組みをいかに推進していくか

保護者を対象にしたアンケートでは、「どのようなSSH活動をしているか知っているか」との調査項目に対して有意な改善が見られた。一方で、運営指導委員会等では「活動の中身が見えてこない」との意見も出された。教職員を対象にしたアンケートでも、「取り組みの内容がよく分からない」との回答が見られた。以上のことから、今後さらにSSH活動の趣旨や目的、活動内容等について、広報活動を積極的に図っていく必要がある。

(4) 昨年度からの課題について

ア SSH事業と生徒の進路希望について

進路希望調査等の結果を見る限りでは、SSHの活動が理工系学部への進路希望に何らかのよい影響を与えていることは間違いなさそうである。現時点で結論を出すのは時期尚早であり、今後もSSH事業と生徒の進路希望の関係について引き続き調査していく必要がある。

イ SSH活動と部活動の両立について

今年度の調査で「部活動との両立に困った」と答えた生徒の割合はそれほど多いわけではないが、自由記述では「部活動との両立の困難さ」を挙げる意見が根強く聞かれた。また、来年度のSSHⅡの選択者(26名)が全員男子となったことと、本校の女子の部活動の現状(そもそも女子の生徒数が少なく、女子が活動できる部活動が限定されている。その上、部活動加入率も高い等)が無関係なことであるとは思えない。本校SSH研究開発課題の趣旨からしても、今後はSSH活動を部活動と両立できるものにしていくことは必須のように思える。

ウ 普通科生徒へのSSH活動について

本校SSH活動は、主に理数科生徒を対象とした取り組みであるが、全校講演会や先端科学研究Bのように、普通科生徒を含めたプログラムもある。来年度は先端科学研究Bの新たな取り組みとして、「カッコソウ保存プロジェクト(仮称)」を起ち上げるなど、普通科生徒でもSSH活動を選択できる機会が確実に増えつつある。

エ 講座のねらいの明確化について

生徒アンケートの結果などから、今年度も昨年度と同様な課題が見いだされることとなった。これを踏まえ、来年度は、SSHⅠ～SSHⅢの各取り組みにおいて、「はじめに(ガイダンス)」「中間まとめ」「最終まとめ」の時間をあらかじめ設定することで、SSHの全体像やそれぞれの活動の位置づけ、今後の見通し等について、生徒に周知徹底していきたいと考えている。

### **3 研究開発の内容**



### 3.1 研究開発の課題

#### (1) 研究開発課題

高校と大学が一体となった教育システムを構築し、発達段階に応じた適切な科学教育を行うことで、科学に対する高い意欲、豊富な知識、創造性をもった科学技術系人材を育成するプログラムを開発する。

#### (2) 研究のねらい

本校は科学技術系分野の第一線で活躍できる人材を育成するため、平成10年に理数科を設置した。理数系教育に重点を置く本科は、入学志願者が多く、学力の高い生徒が入学しているが、下表からわかるように、卒業後の進学先は理学系への進学が少ない反面、保健系や家政系への進学が15%程度を占める。また、理数科にも関わらず、文科系に進む者が年々増加している。本校理数科は群馬県内唯一の理数科であり、科学の発展を牽引する者を多く育成することがその責務と考えられるが、その点に関しては十分な成果をあげているとは言い難い。高校と大学との連携、さらには中学との連携により、効果的な科学教育を行うことで、より多くの科学技術系人材の育成を図る。

理数科卒業生の進学先（不明者は除く）

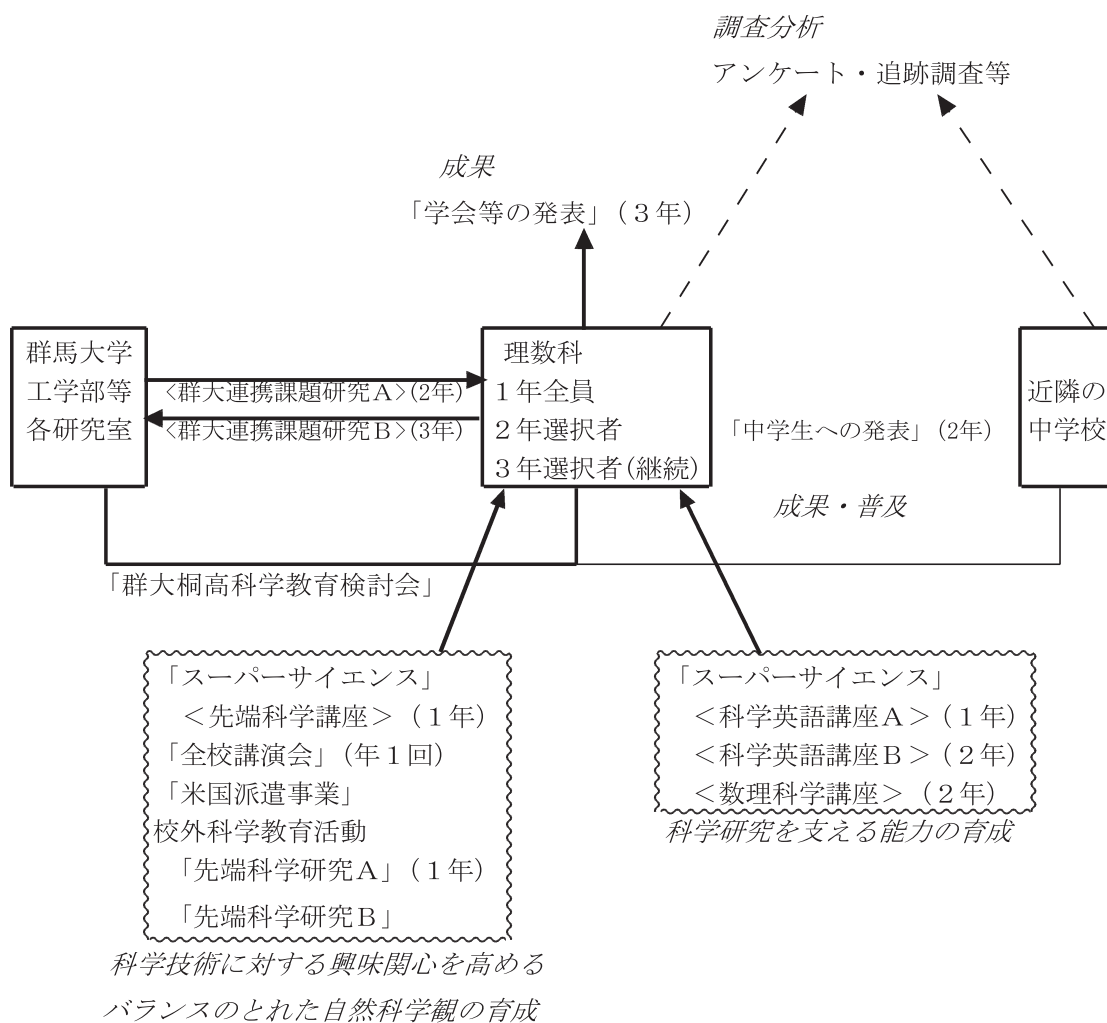
	平成15年度生		平成16年度生		平成17年度生		平成18年度生		平成19年度生	
理学	3人	5%	2人	3%	6人	9%	5人	7%	10人	16%
工学	23人	36%	26人	34%	17人	24%	23人	33%	28人	44%
農獣学	4人	6%	1人	1%	6人	9%	6人	9%	5人	8%
医歯薬学	5人	8%	9人	12%	1人	1%	8人	12%	2人	3%
教育	5人	8%	9人	12%	6人	9%	4人	6%	6人	10%
保健系	6人	9%	7人	9%	14人	20%	7人	10%	3人	5%
家政系	5人	8%	1人	1%	0人	0%	0人	0%	1人	2%
文科系	13人	20%	21人	28%	20人	29%	16人	23%	8人	13%

#### (3) 研究開発の内容

- ア 高校と大学の壁を取り除いた、発達段階に応じた効果的な科学教育のあり方についての研究。
- イ 将来、科学技術系分野の第一線で活躍できる人材を育成するために、高校生が大学等で長期間にわたり研究に取り組むプログラムの研究。
- ウ 様々な分野の先端科学技術に対する生徒の興味・関心を高めるとともに、地球環境問題等科学倫理に対する意識も高め、バランスのとれた自然科学観を育成する研究。
- エ 科学研究を支える英文読解力、英語表現力、数値処理力を育成するプログラムの研究。
- オ 学習や研究の成果の発表に係る研究。



## 桐生高校スーパーサイエンスハイスクール全体像



### (4) 研究開発の実践及び実践結果の概要

ア 高校と大学の壁を取り除いた、発達段階に応じた効果的な科学教育のあり方についての研究。

#### (ア) 群大桐高科学教育検討会

群馬大学と桐生高校の教員が、群馬大学における生徒の長期研究の様子や各講座の成果等をもとに、高校から大学までのどの時期にどんな科学教育を行うことが効果的であるかについて検討し、高校と大学が協力してできることを探る。また、同時に、「先端科学講座」の成果についても検証し、翌年のプログラムの作成に活かす。

##### ○ 第1回

6月20日に群馬大学工学部において実施した。群馬大学工学部長も参加し、様々な観点からの議論・検討がなされた。

##### ○ 第2回

1月9日に桐生高等学校において実施した。今年度の取り組みについての評価・検証を含めての議論がなされた。

イ 将来、科学技術系分野の第一線で活躍できる人材を育成するために、高校生が大学等で長期間にわたり研究に取り組むプログラムの研究。

(ア) 群大連携課題研究A

4月から7月にかけて《学習原論》が実施された。群馬大学工学部の8研究室で、大学の先生等の指導の下、34名の生徒が調査・研究を行った。研究の成果は班ごとにポスターにまとめられ、7月18日にポスターセッションを行った。

年が明けた1月からは、学修原論で学んだことを基礎に、《課題研究》を開始した。群馬大学工学部の5研究室に加え、群馬大学教育学部（数学分野）、森産業（株）研究開発部、桐生市水道局水質センターの各研究室で、34名の生徒たちが本格的な研究に取り組んでいる（群大連携課題研究Bに継続）。

ウ 様々な分野の先端科学技術に対する生徒の興味・関心を高めるとともに、地球環境問題等、科学倫理に対する意識も高め、バランスのとれた自然科学観を育成する研究。

(ア) 先端科学講座

第一線で活躍している研究者等を外部講師として招くことにより、生徒の先端科学に対する興味・関心を高め、科学に対する理解を深める。また、科学技術にまつわる社会問題や倫理問題等についても幅広く取り上げ、科学技術に対する総合的な見方や考え方を養う。事前学習、講義・実習を繰り返す。

学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」の一講座として、1年理数科2クラス（81名）を対象に、50分×2コマを14週実施した（オリエンテーションや総括も含む）。

(イ) 先端科学研究A

研究機関や博物館において見学や実習を行うことで、科学に対する見識を広げ、探究する態度を育てる。

1年理数科2クラス（81名）を対象に、以下の3事業を実施した。

- 日本科学未来館研修（1日）
- 国立科学博物館研修（1日）
- 筑波学園都市研修（1泊2日）

(ウ) 先端科学研究B

大学や研究機関等で専門性の高い研究に係る実験や観察を行う。真理を探究する醍醐味を知るとともに、科学研究の本質を知る。

全校の希望生徒を対象に、以下の4事業を実施した。

- 桐高 Cansat-project（於：桐生高校・秋田県能代市・鹿児島県南種子町他。年間を通じて活動。参加者18名）
- 天体観測講座2008（於：桐生高校・県立ぐんま天文台。宿泊研修1泊2日×3回を含め、冬より継続的に活動。参加者21名）
- 桐高Rocket-project（於：桐生高校・千葉県野田市・鹿児島県南種子町他。講座参加者21名。冬より継続的に活動4名）
- カッコソウ保存プロジェクト（仮称）を起ち上げ。

(エ) 米国派遣事業

アメリカ航空宇宙局及び大学等にて研修を行い、知的好奇心や探求心を高め、科学

技術に対しての視野を広げ、諸課題の解決に向けた実践力を養うとともに、国際感覚豊かな人材の育成を図る。

8月14日～24日にかけて、群馬県が主催・実施する米国派遣事業（ヒューストンやロサンゼルス等）に本校から4名の生徒が参加した。

(オ) 全校講演会

科学分野において大きな成果をあげた科学研究者・技術者を招き、その科学観や人生観を聞くことにより、科学技術への興味関心を高める。

全校生徒を対象に、PTA文化講演会と兼ねて実施した。

○「宇宙人としての生き方」（東京大学大学院教授 松井 孝典氏）

エ 科学研究を支える英文読解力、英語表現力、数値処理力を育成するプログラムの研究。

(ア) 科学英語講座A

科学研究に必要となる英語力、表現力を身につけさせる。ここでは、特に、英語コミュニケーションと英語プレゼンテーションの能力の育成を中心に行う。

学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」の1講座として、1年理数科2クラス（81名）を対象に、50分×2コマを10週実施した。

(イ) 科学英語講座B

科学研究に必要となる英語力、表現力を身につけさせる。ここでは、英語論文読解の能力と英語プレゼンテーションの能力の育成を行う。

学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」の1講座として、2年理数科SSH選択者（34名）を対象に、50分×2コマを6週実施した。

(ウ) 数理科学講座

実験データを統計的に処理するための能力の育成を行う。

学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」の1講座として、2年理数科SSH選択者（34名）を対象に、50分×2コマを7週実施した。

オ 学習や研究の成果の発表に係る研究

(ア) 中学生への発表

SSHの学習の成果を、学校公開等で発表する。

○ アースデイin桐生（桐生市文化会館）

物理部、環境美化委員会が模擬実験・ポスターセッションを実施。

○ 学校説明会（桐生市文化会館）

先端科学研究B、SSⅡ生徒が中学生を対象にポスターセッションを実施。

○ 学校公開（桐生高校）

SSⅡ生徒が中学生を対象に演示実験を実施、先端科学研究B生徒がプレゼンテーション。

○ 中学校出前授業（みどり市立大間々東中学校・桐生市立新里中学校）

本校職員が中学校に出向いて理科の実験授業を実施。

(イ) 学会発表

研究成果を学会の地区会議等で発表する。

- Cansat-project
  - 第26回宇宙技術および科学の国際シンポジウム浜松大会（静岡県浜松市）
  - 第1回缶サット甲子園（秋田県能代市）
  - 第52回日本学生科学賞群馬県審査
  - 第56回群馬県理科研究発表会（群馬大学教育学部）

- 地学部
  - 日本天文学会 第11回ジュニアセッション（大阪府立大学）

- 物理部
  - 第56回群馬県理科研究発表会（群馬大学教育学部）

- Cansat-project・Rocket-project
  - 種子島ロケットコンテスト（鹿児島県南種子町）

(ウ) 合同成果発表会等

研究成果を発表することにより、プレゼンテーション能力の育成を図るとともに、他校の研究発表を聞くことで、研究内容や研究方法に関する見識を広げる。

- 桐高SSH研究発表会（桐生高校）
  - 物理部、Cansat-projectによる発表及びSSⅡ生徒によるポスターセッション。
- SSH全国研究発表大会（横浜市）
  - SSⅡ生徒がポスターセッションに参加。
- SSH・SPP合同成果中間発表会（群馬県民会館）
  - Cansat-projectによるステージ発表。SSⅡ生徒によるポスターセッション。
- SSH・SPP合同成果最終発表会（群馬音楽センター）
  - 地学部によるステージ発表。SSⅠ生徒・物理部・地学部によるポスターセッション。

## 3.2 教育課程上の位置づけ

### ○ 学校設定科目の設置

第1学年理数科全生徒及び第2、3学年SSH選択者を対象に、理数教科等に重点を置く教育課程の研究開発を目的として、学校設定科目を設定した。

#### ア 第1学年における実施

【教科名】先端科学

【科目名】スーパーサイエンスⅠ

(「先端科学講座」、「科学プレゼンテーション講座」)

【目的】科学技術に対する好奇心を抱かせ、その後の学習や活動の原動力とする。また、将来、科学技術者として必要となるプレゼンテーションの能力を育成する。

【目標】①先端科学に対する興味・関心を高め、科学に対する理解を深める。

②科学研究に必要となるプレゼンテーション能力、表現力の基礎をつくる

【内容】①最先端科学技術研究現場で活躍している科学者・研究者を招き、講義および実習を行う。

②外部講師を招き、日本語でのプレゼンテーション技術を高める講義および実技演習を行う。

③本校教諭により、①と②の補足講義を行う。

【履修学年】第1学年 理数科2クラス

【単位数】2単位

【年間指導計画】

月別	講座名	配当時間	指導内容
4	先端科学講座	2h×2	オリエンテーション
5	先端科学講座	2h×3	地学分野
6	科学プレゼンテーション講座	2h×4	プレゼンテーションの基本
7	科学プレゼンテーション講座	2h×2	プレゼンテーションの基本
9	先端科学講座	2h×4	生物分野
10	先端科学講座	2h×3	研修事前学習
11	先端科学講座	2h×4	ポスター発表準備
12	先端科学講座	2h×4	ポスターセッション 物理分野
1	先端科学講座	2h×3	化学分野
2	先端科学講座	2h×4	ポスター発表準備

3	先端科学講座	2h×2	ポスターセッション、総括
---	--------	------	--------------

【既存の教科・科目との関連】

- ・総合的な学習の時間1単位と家庭基礎1単位を代替する。
- ・先端科学講座の中で環境に関連した内容を取り扱い、家庭基礎の環境分野を補う。

イ 第2学年における実施

【教科名】先端科学

【科目名】スーパーサイエンスⅡ

(「群大連携課題研究A」、「科学英語講座」、「数理科学講座」)

【目的】将来、科学技術者として必要となる技術・能力の基礎を築くとともに、本格的な科学研究の場に身を置くことで、科学的な思考力や問題解決能力を高める。

【目標】①科学に対する意識を高め、問題解決能力を育成する。

②科学研究に必要となる英語力、英語でのプレゼンテーション能力の基礎を育成する。

③科学研究に必要となる数値処理力を育成する。

【内容】①群馬大学工学部の研究室等で、本格的な課題研究に取り組む。

②英語プレゼンテーションと英語論文読解の能力を高める講義および演習を行う。

③実験データを統計的に処理するための理論や、それを計算するためのソフトの使い方を習得する講義および実習を行う。

【履修学年】第2学年 理数科SSH選択者

【単位数】2単位

【年間指導計画】

月別	講座名	配当時間	指導内容
4	群大連携課題研究A	2h×2	学修原論(テーマ設定)
5	群大連携課題研究A	2h×3	学修原論(調べ)
6	群大連携課題研究A	2h×4	学修原論(まとめ)
7	群大連携課題研究A	2h×2	学修原論(発表会)
9	数理科学講座	2h×4	エクセル実習
10	数理科学講座	2h×3	データ処理の理論と実習
11	数理科学講座 科学英語講座	2h×4	パワーポイント実習 英語論文読解
12	科学英語講座	2h×4	英語レジュメ作成
1	科学英語講座	2h×3	英語でのプレゼンテーション
2	群大連携課題研究A	2h×4	課題研究テーマ設定

3	群大連携課題研究A	2h×2	課題研究の実施
---	-----------	------	---------

【既存の教科・科目との関連】

- ・情報A 2単位を代替する。
- ・数理学講座でエクセルやパワーポイントの実習を行うとともに、群大連携課題研究のデータ処理や発表でそれらを活用することにより、情報A相当部分を学習する。

ウ 第3学年における実施

【教科名】先端科学

【科目名】スーパーサイエンスⅢ（「群大連携課題研究B」）

【目的】スーパーサイエンスⅠとスーパーサイエンスⅡで学んだことを実際の科学現場で活用できるレベルまで高める。

【目標】①実験結果を分析・考察し、成果をまとめる能力を育成する。

②科学研究に必要となる英語力、表現力を実際に活用できるようにする。

【内容】群馬大学工学部等での課題研究を継続し、その研究成果をまとめ、発表できるようにする。

【履修学年】第3学年 理数科SSH選択者

【単位数】1単位（半期で実施）

【年間指導計画】

月別	講座名	配当時間	指導内容
4	群大連携課題研究B	2h×3	課題研究の実施
5	群大連携課題研究B	2h×4	課題研究の実施
6	群大連携課題研究B	2h×4	課題研究の実施
7	群大連携課題研究B	2h×3	実験結果の分析とまとめ
9	群大連携課題研究B	2h×3	発表準備と発表

【学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連】

- ・総合的な学習の時間1単位を代替する。

### 3.3 研究開発の経緯

平成20年度 桐生高等学校スーパーサイエンス 事業記録及び年間計画

(1) スーパーサイエンス I (1年生)

先端科学講座・科学英語講座A・先端科学研究A		
実施日	種別(分野)	講座名/指導者等
4月14日 (月)		SSIオリエンテーション(生徒説明会) /本校SSI推進委員
4月28日 (月)	先端科学講座 (第1回)	【科学一般】「スーパーサイエンスを楽しむ」 板橋英之(群馬大学大学院工学研究科教授)
4月30日 (水)	先端科学研究A	【日本科学未来館研修】～現地見学～ 1年理数科生徒・正副担任引率
5月12日 (月)	科学英語講座A	【日本語プレゼンテーション】① 石川京子, 太田和雄(特定非営利活動法人キャリア倶楽部)
5月19日 (月)	科学英語講座A	【日本語プレゼンテーション】② 石川京子, 太田和雄(特定非営利活動法人キャリア倶楽部)
5月26日 (月)	科学英語講座A	【日本語プレゼンテーション】③ 石川京子, 太田和雄(特定非営利活動法人キャリア倶楽部)
6月2日 (月)	先端科学講座 (第2回)	【地学分野】「月と太陽系の惑星」 (事前学習)石坂清紀(本校理科教諭)
6月9日 (月)	先端科学講座 (第3回)	【地学分野】「宇宙にではじめてみる地球」 阪本成一(宇宙航空研究開発機構(JAXA))
6月16日 (月)	先端科学講座 (第4回)	【生物分野】「ゲノム・遺伝子・DNA」の講義及びDNAの電気泳動実験 (事前学習)小島靖夫(本校理科教諭)
6月23日 (月)	先端科学講座 (第5回)	【生物分野】「ゲノムプロジェクトと最先端の生命科学」 金井昭夫(慶応大学先端生命科学研究所教授)
7月14日 (月)	先端科学研究A	【国立科学博物館研修】 (事前学習)堀江延治(本校理科教諭)
7月17日 (木)	先端科学研究A	【国立科学博物館研修】～現地見学～ (引率指導)堀江・谷津・石山・須田・高木・武藤(本校職員)
9月1日 (月)	先端科学講座 (第6回)	【数学分野】「数学と論理 厳密とはどのようなことか」 瀬山士郎(群馬大学教育学部数学専攻教授)
9月8日 (月)	科学英語講座A	【英語プレゼンテーション】① 川島 広(太田イングリッシュスクール講師)
9月22日 (月)	科学英語講座A	【英語プレゼンテーション】② 川島 広(太田イングリッシュスクール講師)
9月29日 (月)	科学英語講座A	【英語プレゼンテーション】③ 川島 広(太田イングリッシュスクール講師)
10月6日 (月)	科学英語講座A	【英語プレゼンテーション】④ 川島 広(太田イングリッシュスクール講師)
10月20日 (月)	先端科学講座 (第7回)	【環境分野】「足尾銅山の光と影」～足尾銅山から産業と環境を考える～ 小野崎 敏(日鉄鉱業(株)名誉顧問)
10月27日 (月)	先端科学講座 (第8回)	【環境分野】「足尾銅山実地研修」 小野崎 敏(日鉄鉱業(株)名誉顧問)・山田 功
11月6日 ～7日	先端科学研究A	【筑波宿泊研修】JAXA・筑波大学、土木研究所・理化学研究所・高エネ研等 谷津・石山・高木・武藤・須田(本校職員)引率
11月10日 (月)	科学英語講座A	【英語プレゼンテーション】⑤ 川島 広(太田イングリッシュスクール講師)
11月17日 (月)	科学英語講座A	【英語プレゼンテーション】⑥ 川島 広(太田イングリッシュスクール講師)
12月8日 (月)	先端科学講座 (第9回)	【医学分野】「花粉物語」 (事前学習)堀江延治(本校理科教諭)
12月15日 (月)	先端科学講座 (第10回)	【医学分野】「花粉症の予防と治療」 佐橋紀男(東邦大学薬学部客員教授)
12月22日 (月)	科学英語講座A	【英語プレゼンテーション】⑦ 川島 広(太田イングリッシュスクール講師)
1月19日 (月)	先端科学講座 (第11回)	【化学分野】「ナタデココの中の化学」 田淵真理(立教大学理学部化学科准教授)



1月26日 (月)	先端科学講座 (第12回)	【エネルギー分野】「地球温暖化防止に寄与する自然エネルギー」 牛山 泉 (足利工業大学 学長)
2月 9日 (月)	先端科学講座 (第13回)	【生徒発表会準備】 ポスター作成
2月23日 (月)	先端科学講座 (第14回)	【工学分野】「ロボット技術の最新動向」 古田貴之 (千葉工業大学未来ロボット技術研究センター所長)
3月 3日 (火)		S S I まとめ (生徒発表会) ／本校S S I 推進委員

(2) スーパーサイエンス I・II 共通 (全学年)

先端科学研究B・全校講演会・出前授業・学会発表・米国派遣等		
実施日	種別	講座名／指導者等
4月19日 (土)	有志	【アースディ in 桐生】 ～桐生市文化会館～ 模擬実験・ポスターセッション等 (物理部+環境美化委員会)
6月 7日 ～8日	学会発表	【Cansat-project 2007】 ～静岡県浜松市～ 第26回宇宙技術及び科学の国際シンポジウム浜松大会
6月15日	コンテスト参加	【物理チャレンジ】 ～桐生高校～ 桐高より1名が「チャレンジ2」へ進出 (8/3～8/6岡山市)
6月23日 (金)	先端科学研究B	【外部講師授業】金井昭夫 (慶応大学 先端生命科学研究所教授) 理数生物II授業 (3年理数科)
7月18日 (金)	桐高SSH研究 発表会	【公開発表会】～桐生高校 (会議室・多目的教室)～ 物理部・Cansat-project 2007発表及び学修原論ポスターセッション
7月21日 (月)	コンテスト参加	【化学グランプリ】 ～群大工学部～ 2年理数科生徒+3年希望者 (→高木彰文 銅賞獲得)
7月23日 ～8月12日	先端科学研究B	【Cansat-project 2008】① ～桐生高校物理室～ カンサット製作作業 (サテライト班・パラシュート班・カメラ班・放出機構班)
8月 1日 (金)	先端科学研究B	【Cansat-project 2008】② ～桐生高校屋上～ 屋上からの投下実験 (本体・収納カプセル・パラシュート等の予備実験)
8月 6日 ～8日	研究発表	【SSH全国研究発表大会】～横浜市～ 磯村結珠、伊藤みや乃、斉川 瞳 ポスターセッション 飯野一步、根岸真奈美、渡邊智希、石川晃久
8月12日 (火)	先端科学研究B	【Cansat-project 2008】③ ～桐生市河川敷～ バルーンからの投下実験
8月14日 ～24日	県事業参加	【米国派遣事業】～ヒューストン・ロサンゼルス等～ 狩野雅也、小暮啓太、竹内千佳、武瞳の4名参加 (須藤功教諭引率)
8月18日 (月)	研究発表	【学校説明会】～桐生市文化会館～ ポスターセッション (学修原論・カンサット・天体観測等) 2年SSH生徒
8月23日 ～26日	先端科学研究B	【缶サット甲子園】④ ～秋田県能代市～ ロケットからの投下実験・プレゼン (ベストプレゼンテーション賞獲得)
9月20日 (土)	研究発表会	【県SSH・SPP合同発表会 (中間)】～県民会館 (前橋市)～ ステージ発表 (Cansat-project 2008)・ポスター発表 (学修原論)
9月27日 (土)	研究発表	【学校公開演説・プレゼンテーション】～桐生高校～ 石坂清紀・茂木孝浩 (本校理科教諭) 指導
10月 2日 (木)	出前授業①	【中学校出前授業】～みどり市立大間々東中学校～ 茂木孝浩 (本校理科教諭)
10月 8日 (水)	講演会 (文科省・JST)	【ノーベル賞講演会】～群馬県民会館 (前橋市)～ フランク・ローランド (化学賞)・ジェローム・フィリーマン (物理学賞)
10月21日 (火)	出前授業②	【中学校出前授業】～桐生市立新里中学校～ 須田雄一郎 (本校理科教諭)
12月11日 (木)	講演会 (本校主催)	【全校講演会】～桐生市文化会館シルクホール～ 松井孝典 (東京大学大学院教授)「宇宙人としての生き方」
12月12日 ～13日	先端科学研究B	【天体観測講座】観測① ～ぐんま天文台～ 茂木孝浩・武藤桂 (本校教諭) 指導
12月16日	先端科学研究B	【外部講師授業】 放射線実習セミナー (2年理数科)
12月19日 ～20日	先端科学研究B	【天体観測講座】観測② ～ぐんま天文台～ 茂木孝浩・塩田久敬 (本校教諭) 指導
12月24日 ～25日	先端科学研究B	【天体観測講座】観測③ ～ぐんま天文台～ 茂木孝浩・一瀬博子 (本校教諭) 指導
12月27日	先端科学研究B	【モデルロケット講座】～桐高物理室・校庭～

2月11日 (水)	先端科学研究B	モデルロケット製作・発射実験 講師 山田誠 (日本モデルロケット協会会長) 【天体観測講座】 小惑星ハッティンガプロジェクト (講習会) ~東工大付属~ 黒崎裕久(JAXA)講演・指導 桐高・成蹊高・慶應高・東工大付・巢鴨中 5校参加
2月14日 (土)	先端科学研究B	【モデルロケット講座】 ※気象条件より中止
2月15日 (日)	先端科学研究B	【モデルロケット講座】 ~野田スポーツ公園 (千葉県) ~ 合同モデルロケット打上会 (桐高・東工大付高・巢鴨中高)
3月14日 (日)	研究発表	【県SSH・SPP合同発表会 (最終)】 ~群馬音楽センター (高崎市) ~ ステージ発表・ポスター発表
3月18日 ~21日	先端科学研究B	【種子島ロケットコンテスト】 ~種子島宇宙センター~ 茂木孝浩・武藤桂 (本校教諭)、生徒8名引率
3月26日 ~27日	先端科学研究B	【日本天文学会ジュニアセッション】 ~大阪府立大学~ 茂木孝浩 (本校教諭)、生徒4名引率

(3) スーパーサイエンスⅡ (2年生)

群大連携課題研究A・数理科学講座・科学英語講座B		
実施日	種別	講座名/指導者等
4月11日 (金)		SSⅡオリエンテーション (生徒説明会) /本校SSⅡ推進委員
4月18日 (金)	連携課題研究A	【学修原論】① ~群大工学部~ 各研究室
4月25日 (金)	連携課題研究A	【学修原論】② ~群大工学部~
5月2日 (金)	連携課題研究A	【学修原論】③ ~群大工学部~
5月16日 (金)	連携課題研究A	【学修原論】④ ~群大工学部~
5月30日 (金)	連携課題研究A	【学修原論】⑤ ~群大工学部~
6月6日 (金)	連携課題研究A	【学修原論】⑥ ~群大工学部~
6月13日 (金)	連携課題研究A	【学修原論】⑦ ~桐生高校~ 手書きポスター作成
6月20日 (金)	連携課題研究A	【学修原論】⑧ ~群大工学部~ 中間発表会 (ポスターセッション)
7月上旬	連携課題研究A	【学修原論】追加~群大工学部~ 各研究室ごとに手直し指導
7月11日 (金)	連携課題研究A	【学修原論】⑨ ~桐生高校~ ポスター作成・完成
7月18日 (金)	連携課題研究A	【学修原論】⑩ ~桐生高校~ 最終発表会 (ポスターセッション)
9月5日 (金)	数理科学講座	【情報処理】 ~群大工学部~ 福田和行 (本校数学科教諭) エクセル実習Ⅰ
9月12日 (金)	連携課題研究A	【学校公開演習】① ~桐生高校~ 石坂清紀 (本校理科教諭) 実験準備
9月19日 (金)	数理科学講座①	【情報処理】 ~群大工学部~ 福田和行 (本校数学科教諭) エクセル実習Ⅱ
9月26日 (金)	連携課題研究A	【学校公開演習】② ~桐生高校~ 石坂清紀 (本校理科教諭) ポスター作成
10月3日 (金)	数理科学講座②	【情報処理】 ~群大工学部~ 福田和行 (本校数学科教諭) エクセル実習Ⅲ
10月10日 (金)	数理科学講座③	【情報処理】 ~群大工学部~ 福田和行 (本校数学科教諭) パワーポイント実習Ⅰ
10月24日 (金)	数理科学講座④	【情報処理】 ~群大工学部~ 福田和行 (本校数学科教諭) パワーポイント実習Ⅱ
11月14日 (金)	数理科学講座⑤	【情報処理】 ~群大工学部~ 山延 健 (群馬大学大学院 教授) データ処理実習Ⅰ (有効数字) (工学研究科応用化学・生物化学専攻)
11月21日 (金)	数理科学講座⑥	【情報処理】 ~群大工学部~ 山延 健 (群馬大学大学院 教授) データ処理実習Ⅱ (最小二乗法) (工学研究科応用化学・生物化学専攻)

《受入先(研究室)》 35名

- 米山研究室 (応用化学・応用生物学科) 高分子化学分野 5名
- 佐伯研究室 (応用化学・生物科学科) 細胞生物学・分子生物学分野 5名
- 斉藤研究室 (機械システム工学科) 微粒子工学・粉末冶金分野 5名
- 白石研究室 (生産システム工学科) 組み込みシステム分野 5名
- 桂研究室 (環境プロセス工学科) マイクロプロセス工学分野 5名
- 半井研究室 (社会環境デザイン工学科) コンクリート工学分野 3名
- 高橋研究室 (電気電子工学科) プラズマ理工学・核融合理工学分野 4名
- 細川研究室 (情報工学科) データベースシステム・情報検索・地理情報システム分野 3名

1月27日 (木)	科学英語講座B ①	【科学英語】 ～桐生高校～ 海野雅史 (群馬大学大学院 教授) プレゼンテーションについて	
1月5日 (金)	科学英語講座B ②	【科学英語】 ～桐生高校～ 海野雅史 (群馬大学大学院 教授) 科学英語を書いてみる	
1月12日 (金)	科学英語講座B ③	【科学英語】 ～桐生高校～ 海野雅史 (群馬大学大学院 教授) プレゼンファイルを作ってみよう	
1月19日 (金)	科学英語講座B ④	【科学英語】 ～桐生高校～ 海野雅史 (群馬大学大学院 教授) プレゼン原稿を作ってみよう	
1月9日 (金)	科学英語講座B ⑤	【科学英語】 ～桐生高校～ 海野雅史 (群馬大学大学院 教授) 発表してみよう	
1月16日 (金)	科学英語講座B ⑥	【科学英語】 ～桐生高校～ 海野雅史 (群馬大学大学院 教授) みんなで評価する	
1月23日 (金)	連携課題研究A	【課題研究】① ～各研究等～	<p>《受入先(研究室)》</p> <p>○群馬大学工学部 各研究室</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・米山研究室(応用化学・応用生物学科) 高分子化学分野 2名</li> <li>・佐伯研究室(応用化学・生物科学科) 細胞生物学・分子生物学分野 4名</li> <li>・板橋研究室(応用化学・生物科学科) 環境化学分野 4名</li> <li>・白石研究室(生産システム工学科) 組み込みシステム分野 5名</li> <li>・高橋研究室(電気電子工学科) 6名 プラズマ理工学・核融合理工学分野</li> </ul> <p>○群馬大学教育学部(村崎武明教授) 4名</p> <p>○森産業(株) 研究開発部 4名</p> <p>○桐生市水道局(水質センター) 5名</p>
1月30日 (金)	連携課題研究A	【課題研究】② ～各研究等～	
2月6日 (金)	連携課題研究A	【課題研究】③ ～各研究等～	
2月20日 (金)	連携課題研究A	【課題研究】④ ～各研究等～	
3月6日 (金)	連携課題研究A	【課題研究】⑤ ～各研究等～	
3月13日 (金)	連携課題研究A	【課題研究】⑥ ～各研究等～	

(4) 研究開発・評価検証など

研究開発・検証・評価その他		
実施日	種別	名称/会場等
4月24日	検証・評価	【意識調査】第1回生徒対象 SSH活動についての生徒アンケート調査 普通科(全学年)・理数科(全学年・SSH履修生徒)
4月24日	検証・評価	【意識調査】第1回職員対象 SSH事業についての教職員アンケート調査 全教職員対象
5月13日 ～19日	検証・評価	【意識調査】第1回保護者対象 SSH活動に関する保護者アンケート調査 SSH履修生徒の保護者(1年理数科全員)
6月20日 (金)	研究開発・評価	【群大桐高科学教育検討会】(第1回)～群大工学部～ 各研究室(教授)+本校SSH委員
7月10日 (木)	先進校視察	【研究発表会参加】高崎高校SSH課題研究発表会～高崎高校～ 石坂清紀(理科)参加
9月27日 (土)	事業評価	【運営指導委員会】(第1回)～桐生高校～ 演示実験・模擬授業見学(学校公開日)→運営指導委員会
10月2日 ～3日	研修視察	【全国理数科大会】～奈良市～ 数学部会(塩田久敬)・理科部会(須田雄一郎)・総合部会(栗田裕)参加
11月14日 (金)	評価法研修	【研究協議会】～神戸大学図書館～(兵庫県立神戸高校主催) 「SSH事業の自己評価の取り組み」石山康裕・藤田浩孝教諭参加
12月6日 (土)	教員研修	【研究協議会】～筑波大学付属駒場高校～ 「数学課題研究等の取り組み」小林正博・新島一生(数学科)参加
11月28日 (金)	事業説明会	【SSH事業説明会】～文部科学省～ 栗田裕(教頭)参加
12月26日 (金)	情報交換会	【SSH情報交換会】～学術総合センター(千代田区一ツ橋)～ 栗田裕・須田雄一郎・武藤桂参加
1月8日 (木)	検証・評価	【意識調査】第2回生徒対象 科学技術についての生徒アンケート調査 普通科・理数科(1,2年生徒)
1月9日 (金)	検証・評価	【意識調査】第2回生徒対象 SSH活動取り組み後の生徒アンケート調査 理数科(SSH履修生徒)

1月 9日 (金)	研究開発・評価	【群大桐高科学教育検討会】(第2回)～桐生高校～ 各研究室(教授)+本校SSH委員
1月13日 (火)	検証・評価	【意識調査】第2回保護者対象 SSH活動に関する保護者アンケート調査
1月30日 (土)	事業評価	【運営指導委員会】(第2回)～桐生高校～ 事業報告・評価検証・次年度事業計画など
2月 5日 (木)	先進校視察	【研究発表会参加】高崎女子高校～高崎文化会館～ 藤田浩孝・須田雄一郎・茂木孝浩 参加
各実施後	検証・評価	【事業評価・感想】 各SSH活動終了後に参加生徒全員へのアンケート調査を実施

### 3.4 研究開発の内容

#### 3.4.1 さまざまな分野の先端科学技術に対する生徒の興味関心を高めるとともに、地球環境問題等、科学倫理に対する意識も高め、バランスのとれた自然科学観を育成する研究

##### 【仮説】

早期から最先端の科学技術に触れ、科学技術に対する好奇心を抱かせることがその後の学習や活動の原動力となると考えられる。桐生市は美しい山と川をもつ自然環境に恵まれた町である。しかし、背後には日本の公害の原点ともいわれる足尾銅山があり、「足尾鉍毒事件」を経験した過去をもつ。一方、市内には「桐生自然観察の森」や「県立ぐんま昆虫の森」があり、特に後者は、「里山」と「共生」をテーマの1つとしている。最先端の科学技術とともに、地の利を生かし「環境」や「共生」についても学習することで、倫理観や社会性も含んだバランスのとれた自然科学観を育成することができると考えられる。

##### 3.4.1.1 先端科学講座

###### (1) 研究内容

[授業計画]

	実施日	講師	テーマ
第1回	4月28日	板橋 英之 先生	「スーパーサイエンスを楽しむ」
第2回	6月2日	石坂 清紀 先生	「月と太陽系の惑星」
第3回	6月9日	阪本 成一 先生	「宇宙にではじめてみる地球」
第4回	6月16日	小島 靖夫 先生	「ゲノム・遺伝子・DNA」 ～（実習）DNAの電気泳動～
第5回	6月23日	金井 昭夫 先生	「ゲノムプロジェクトと最先端の生命科学」
第6回	9月1日	瀬山 士郎 先生	「数学と理論」
第7回	10月20日	小野崎 敏 先生	「足尾銅山の光と影」
第8回	10月27日	小野崎 敏 先生	足尾研修
第9回	12月8日	堀江 延治 先生	「花粉物語」
第10回	12月15日	佐橋 紀男 先生	「花粉症の予防と治療」
第11回	1月19日	田淵 眞理 先生	「ナタデココの中の化学」
第12回	2月2日	牛山 泉 先生	「地球温暖化防止に寄与する自然エネルギー」
第13回	2月23日	古田 貴之 先生	「ロボット技術の最新動向」

以下に実施日ごとの目的、概要、生徒の感想等を報告する。

## 先端科学講座(第1回)

テーマ	「スーパーサイエンスを楽しむ」
実施日時	平成20年4月28日(月)第3~4校時(6組), 第5~6校時(7組)
実施会場	会議室
講師(所属)	板橋 英之 先生(群馬大学工学部応用化学・生物化学科)
対象者	理数科1年6組(40名), 7組(41名)

### 1. 目的

科学に対する心構えを学ぶことによって、これからのスーパーサイエンスに対する意識を高める。そして、化学の歴史的発展の経緯や科学的知識を、また、群馬大学工学部の研究内容について知ることにより、化学や大学に対する興味・関心を一層強くする。

### 2. 概要

パワーポイントを使っての講義で、説明中に講師が生徒を指名・質問し、生徒はそれに答えながら展開された。講義内容は以下の項目についてであった。

#### ①科学ってなに

科学とは何であるか、科学を楽しむためにはどうすれば良いかについて

#### ②水と空気の話

水の構造や性質等の発見に関する歴史的背景(科学者の逸話等)について

水に関する科学的知識(地球上に存在する水の存在量や海水中の溶存元素等)について

#### ③僕の研究室の紹介と研究の話

研究室の一年間の予定、フミン酸など研究内容、研究するための心構えについて

### 3. 生徒の感想

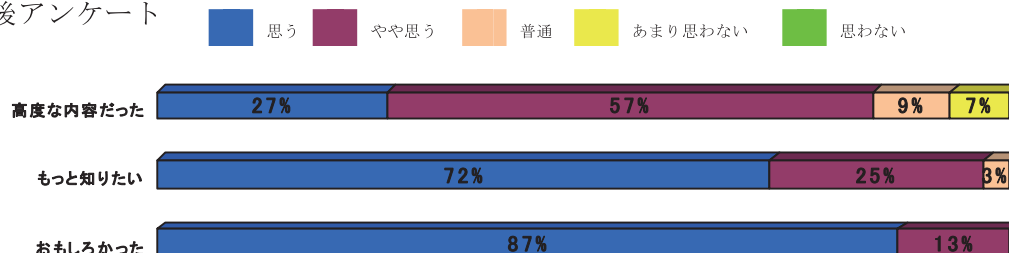
○日常生活に当たり前のように存在する水もこんな古い歴史と知らない世界があるということを知りました。これを良い機会に日常生活の当たり前に目を向けて疑問に思ったことなどをS・K・Yしていこうと思います。

○最後に教えて下さった“労を惜しまない”, “研究は楽しい”という言葉をいつまでも忘れずにいたいです。

### 4. 成果と課題

習っていない事が多く含まれていましたが、講師の先生の説明が非常に分かりやすく、十分理解しながら最後まで興味津々に聞いていました。しかし、大学の研究については、難しい様子でした。また、科学や研究に対する考え方や心構え等を話して頂き、これからSSHを行う生徒にとって、良い刺激になり効果的な講義でした。今後、多くの講義の中で、このような話しをして頂くようにしていきたいと思います。

### 5. 事後アンケート



## 先端科学講座(第2回)

テーマ	「月と太陽系の惑星」
実施日時	平成20年6月2日(月) 第5~6校時
実施会場	多目的教室
講師(所属)	石坂 清紀 先生(桐生高校 理科教諭)
対象者	理数科1年6組(40名), 7組(41名)

### 1. 目的

理数科の生徒は高校3年間を通じて、地学分野は科目履修しない。そこで、次回の講座「宇宙にでて、はじめてみえる地球」の予備知識として、興味をもって学んでもらうために、太陽系の他の惑星との相違点や特徴をクイズ形式で紹介した。

### 2. 概要

パワーポイントを使って、動画や画像を見せてなるべく視覚に訴えかけるようにした。講義内容は以下の項目についてであった。

#### ①月について

月への人類到達までの歴史。「かぐや」による観測の概要と月の謎について。

#### ②太陽系について

8つの惑星(水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星)の特徴。惑星の定義、小惑星、彗星など。

### 3. 生徒の感想

○太陽系にある惑星という、宇宙全体からしてみたら規模は小さいけれど、それぞれの惑星について知らないことが沢山あるなあと思感した。次の授業ではさらに詳しく宇宙について知ることができるということで今から期待するばかりである。

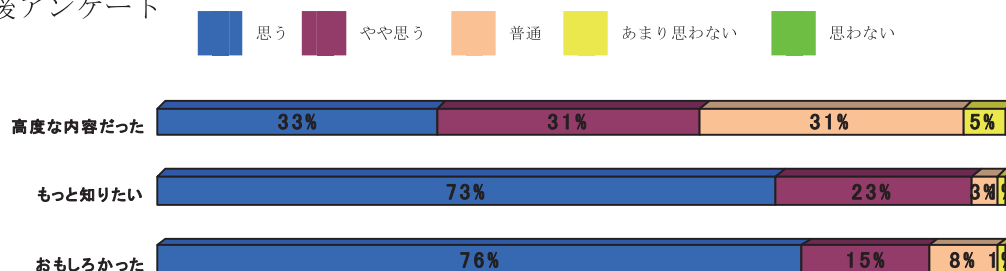
○日頃よく見ている月が謎に包まれていることが分かった。他にも惑星のそれぞれの特徴があったりして、興味を持った。

○宇宙には誰もが知らない謎が沢山あるようです。私は、そんな宇宙の謎を一つでも解明できるような人物になりたいと改めて感じました。

### 4. 成果と課題

クイズ形式で進めていったので生徒は楽しみながら、月や惑星、その他の天体についての知識が増えたと思います。しかし、作業や実験を取り入れた方がもっと積極的に参加できたと思いました。

### 5. 事後アンケート



## 先端科学講座(第3回)

テーマ	「宇宙にでて、はじめてみえる地球」															
実施日時	平成20年6月9日(月) 第5～6校時(6、7組)															
実施会場	多目的教室															
講師(所属)	阪本 成一 先生(宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部対外協力室)															
対象者	理数科1年6組(40名), 7組(41名)															
<p>1. 目的</p> <p>前回の事前講義から発展させ、月探査『かぐや』からの映像・調査結果からみえてくる地球の講義を中心に、天文学のみならず環境問題・気象学までの関連性や重要性について学ぶ。また、講師の学生時代からの経験を振り返り、科学者への道についての指標を学ぶ。</p> <p>2. 概要</p> <p>パワーポイントを使い、さまざまな写真や映像を示しながら、一斉講義をおこなった。三部構成で以下のように授業展開がなされた。</p> <p>第1部 月が教えてくれること</p> <p>月探査『かぐや』の開発・目的から打ち上げ映像や調査結果などから月を知ることで、地球を知ることができる。</p> <p>第2部 宇宙から見た地球</p> <p>地球観測衛星が見た地球について学び、「そこから見られる」地球を知り、環境問題や異常気象についての解決策について、科学者として考える。また、地球外生命体との遭遇確率についての方程式を学ぶ。</p> <p>第3部 科学者になろう</p> <p>科学者という職業、高校生・大学生の頃の私・これまでに大事だと思ったこと。</p> <p>3. 生徒の感想</p> <p>○今まで知らなかった多くの事を学びましたが、それは、今まで自分は科学する心が足りなかったからだと分かりました。けれど、先生の話聞いて、宇宙や惑星についての興味や疑問が湧いてきました。</p> <p>○阪本先生の講義によって初めて「かぐや」の目的を知ることができました。月が秘めている宇宙や地球の謎を解こうと奮起している科学者にあこがれました。</p> <p>4. 成果と課題</p> <p>月探査『かぐや』の開発・発射・調査結果などを鮮明で迫力のある映像を見せていただき、よりわかりやすく説明をしていただいた。「天文学の知識から地球環境について考える」という展開に生徒は、驚きと深く興味を示すとともに科学の奥深さに感動していた。</p> <p>5. 事後アンケート</p> <p style="text-align: center;"> <span style="color: blue;">■</span> 思う    <span style="color: purple;">■</span> やや思う    <span style="color: orange;">■</span> 普通    <span style="color: yellow;">■</span> あまり思わない    <span style="color: green;">■</span> 思わない </p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">高度な内容だった</td> <td style="width: 20%;">46%</td> <td style="width: 20%;">40%</td> <td style="width: 10%;">11%</td> <td style="width: 10%;">3%</td> </tr> <tr> <td>もっと知りたい</td> <td>63%</td> <td>27%</td> <td>10%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>おもしろかった</td> <td>73%</td> <td>23%</td> <td>4%</td> <td></td> </tr> </table>		高度な内容だった	46%	40%	11%	3%	もっと知りたい	63%	27%	10%		おもしろかった	73%	23%	4%	
高度な内容だった	46%	40%	11%	3%												
もっと知りたい	63%	27%	10%													
おもしろかった	73%	23%	4%													





第1回 (4月28日) 板橋 英之 先生 (群馬大学工学部応用化学・生物化学科)  
「スーパーサイエンスを楽しむ」



第2回 (6月2日) 石坂 清紀 先生 (桐生高校)  
「月と太陽系の惑星」



第3回 (6月9日) 阪本 成一 先生 (宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部対外協力室)  
「宇宙にでてはじめてみる地球」

## 先端科学講座(第4回)

テーマ	ゲノム・遺伝子・DNA ～(実習) DNAの電気泳動～
実施日時	平成20年6月16日(月) 第3～4校時(6組), 第5～6校時(7組)
実施会場	理科実験室(講義)、生物実験室(実習)
講師(所属)	小島 靖夫 先生(桐生高校教諭)
対象者	理数科1年6組(40名), 7組(41名)
<p>1. 目的 次週の講義で必要となる遺伝子やDNAに関する基礎知識を学ぶ。また、分子生物学を支える基本技術の1つを体験する。</p> <p>2. 概要 1時間目はパワーポイントを用いた講義。2時間目は実習を行った。</p> <p>①遺伝子の本体(DNAの構造と複製) ②遺伝情報の発現(遺伝暗号とタンパク質合成のしくみ) ③ゲノム・遺伝子・DNA ④バイオテクノロジー(遺伝子組換え、PCR法、DNA鑑定) ⑤(実習)DNAの電気泳動(λファージDNAを制限酵素処理した断片を分離)</p> <p>3. 生徒の感想</p> <p>○警察でよく使うDNA鑑定のしくみやヒトゲノムやDNAの詳しいしくみなど多くのことを知ることができた。中でも、DNAの複製のしくみには驚いた。DNAの塩基配列からアルコールに強いなどの体質がわかると聞いて、わくわくするものがあった。</p> <p>○人間の体は本当に不思議だと思った。たった4つの塩基の組み合わせが、体を作る情報なんて驚いた。自分の体なのに自分が想像できないところで作られていると思った。</p> <p>○人間の体、遺伝子、DNAなどに興味がなかったが、授業を受けながらどんどんこの分野の面白さに引き込まれた。様々な分野を勉強してみることが大切だと気づいた。</p> <p>○マイクロピペットや電気泳動槽を使っての実験にとっても感動した。電気泳動のバンドは班ごとに微妙に異なったが、そのすべてが正解であるところが科学の面白さと思った。</p> <p>4. 成果と課題 2時間で理解させるには厳しい内容であったが、工夫を加えることで、昨年より理解度を高めることができた。しかし、電気泳動の泳動時間が十分でないなど依然無理はある。PCR法の実施を望む生徒も多く、もう少し時間が確保できれば有難い。</p>	
<p>5. 事後アンケート</p> <p> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #0056b3; margin-right: 5px;"></span> 思う         <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #800040; margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></span> やや思う         <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffa500; margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></span> 普通         <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffff00; margin-left: 10px; margin-right: 5px;"></span> あまり思わない         <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #008000; margin-left: 10px;"></span> 思わない       </p> <p>         高度な内容だった <span style="display: inline-block; width: 200px; height: 15px; background-color: #0056b3; margin-right: 5px;"></span> 59% <span style="display: inline-block; width: 100px; height: 15px; background-color: #800040; margin-right: 5px;"></span> 33% <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 15px; background-color: #ffa500; margin-right: 5px;"></span> 8%       </p> <p>         もっと知りたい <span style="display: inline-block; width: 180px; height: 15px; background-color: #0056b3; margin-right: 5px;"></span> 55% <span style="display: inline-block; width: 80px; height: 15px; background-color: #800040; margin-right: 5px;"></span> 29% <span style="display: inline-block; width: 30px; height: 15px; background-color: #ffa500; margin-right: 5px;"></span> 12% <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffff00; margin-right: 5px;"></span> 4%       </p> <p>         おもしろかった <span style="display: inline-block; width: 180px; height: 15px; background-color: #0056b3; margin-right: 5px;"></span> 59% <span style="display: inline-block; width: 80px; height: 15px; background-color: #800040; margin-right: 5px;"></span> 29% <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 15px; background-color: #ffa500; margin-right: 5px;"></span> 9% <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 15px; background-color: #ffff00; margin-right: 5px;"></span> 3%       </p>	

## 先端科学講座(第5回)

テーマ	ゲノムプロジェクトと最先端の生命科学																								
実施日時	平成20年6月23日(月) 第5・6校時																								
実施会場	多目的教室																								
講師(所属)	金井 昭夫 先生(慶應義塾大学先端生命科学研究所)																								
対象者	理数科1年6組(40名), 7組(41名)																								
<p>1. 目的</p> <p>DNAや遺伝子に関する最先端の研究内容とその成果を学ぶことにより、著しい発展を続ける分子生物学についての理解を深める。</p> <p>2. 概要</p> <p>基本はパワーポイントを用いた講義形式で、2時間目に実験と質問の時間を設けた。</p> <p>①食肉偽装事件とDNA鑑定(遺伝情報の流れ、PCR法、電気泳動)</p> <p>②ゲノムプロジェクト(線虫、ヒト、ネアンデルタール人、マンモス他)</p> <p>③ポストゲノム時代(白血病、ヒト個人、古代エジプト王族等のゲノム)</p> <p>④(実験)DNAを沈殿させる(大腸菌のDNAをエタノール沈殿させる)</p> <p>⑤生命はどこから来たのか(好熱性古細菌、化学進化、RNAワールド仮説、アストロバイオロジー)</p> <p>3. 生徒の感想</p> <p>○私たちのレベルに合わせて説明してくださり、非常にわかりやすかった。また、身近で起こった食肉偽装事件をとりあげるなど、イメージしやすかった。</p> <p>○DNAという本当に小さなものから宇宙の話まで、スケールが幅広く、それぞれの話が深かったので、たくさんの情報を収集できた。最先端の科学技術も凄いとは思ったが、それよりも生物の体のつくりの素晴らしさに感動した。</p> <p>○一番心に残っているのは、DNAを見たことだ。この白くモヤモヤとしているものが、沢山の情報を含んでいると考えると、“すごい”とってしまった。</p> <p>○ゲノムは、生命科学は凄いと強く感じた。ゲノム解析を今後どう活かしていけば良いかが大事だと思う。これからどんな事が明らかになっていくか楽しみだ。</p> <p>4. 成果と課題</p> <p>前週学んだ基本事項の上に、応用的な研究について分かり易くお話しいただいた。話術や展開が巧みで、生徒たちは最先端の生命科学研究に好奇心をかきたてられていた。実験や質問の時間を設けた2時間目は、できればクラス単位(40人)で実施したかった。</p> <p>5. 事後アンケート</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>思う</th> <th>やや思う</th> <th>普通</th> <th>あまり思わない</th> <th>思わない</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高度な内容だった</td> <td>58%</td> <td>36%</td> <td>5%</td> <td>1%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>もっと知りたい</td> <td>60%</td> <td>25%</td> <td>14%</td> <td>1%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>おもしろかった</td> <td>63%</td> <td>24%</td> <td>13%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>		項目	思う	やや思う	普通	あまり思わない	思わない	高度な内容だった	58%	36%	5%	1%	0%	もっと知りたい	60%	25%	14%	1%	0%	おもしろかった	63%	24%	13%	0%	0%
項目	思う	やや思う	普通	あまり思わない	思わない																				
高度な内容だった	58%	36%	5%	1%	0%																				
もっと知りたい	60%	25%	14%	1%	0%																				
おもしろかった	63%	24%	13%	0%	0%																				

## 先端科学講座(第6回)

テーマ	数学と論理 厳密とはどのようなことか
実施日時	平成20年9月1日(月)第3~4校時(6組), 第5~6校時(7組)
実施会場	教室
講師(所属)	瀬山 士郎 先生(群馬大学教育学部)
対象者	理数科1年6組(40名), 7組(41名)

### 1. 目的

厳密に証明することの難しさをポアンカレ予想や二等辺三角形の底角定理の証明等と通して学ぶことにより、数学的思考能力を養う。

### 2. 概要

教室にて座学形式で行い、所々で、生徒を指名し、生徒の意見や感想等を聞いた。講義内容は以下の通りであった。

- ①Topology という瀬山先生の専門について
- ②フェルマーの最終定理(谷山・志村予想)について
- ③結び目理論について
- ④ポアンカレ予想(マゼランの世界一周の証明やペレルマンの証明方法)について
- ⑤二等辺三角形の底角定理の証明から循環論法・証明の厳密性について

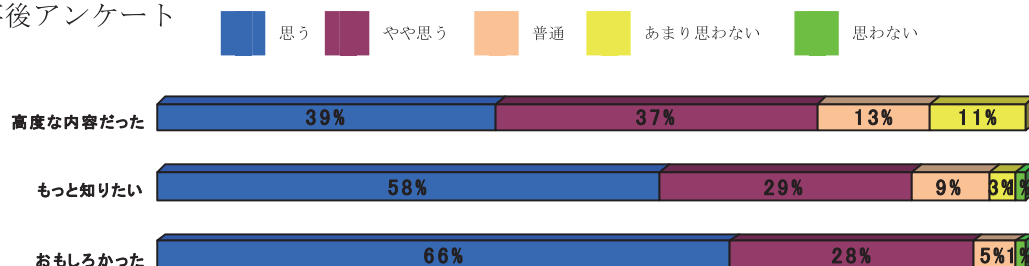
### 3. 生徒の感想

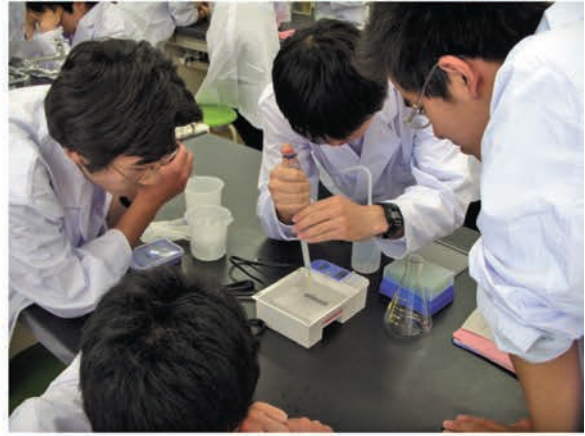
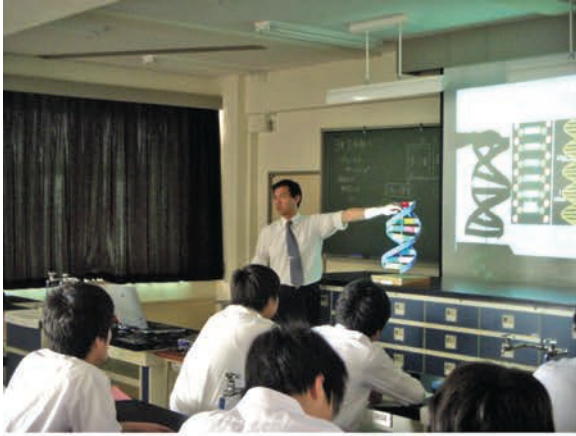
- 循環論法を学ぶことで私たちが受け取る情報をそのまま鵜呑みにしてはいけないと思いました。自分で考えてみるのが大切だと思います。
- 二等辺三角形の底角定理の証明は、何通りも考えられるが正しいのは1つだけという話を聞いて証明というものの奥深さとおもしろさを実感的に感じ取ることができたので、とても役に立つ経験になりました。

### 4. 成果と課題

普段の数学の授業とは違い、教科書から離れ、数学における厳密さについて生徒は興味深く学んだようである。身近な二等辺三角形を用いたことにより取り組みやすかったと思う。講義終了後、もっと聞きたいという意見が多数あり、何週かに渡り続けて行う取り組みも検討したい。

### 5. 事後アンケート





第4回 (6月16日) 小島 靖夫 先生 (桐生高校)  
「ゲノム・遺伝子・DNA」～ (実習) DNAの電気泳動～



第5回 (6月23日) 金井 昭夫 先生 (慶應義塾大学先端生命科学研究所)  
「ゲノムプロジェクトと最先端の生命科学」



第6回 (9月1日) 瀬山 士郎 先生 (群馬大学教育学部)  
「数学と論理」

## 先端科学講座(第7・8回)

テーマ	「足尾銅山の光と影」 ・ 足尾研修
実施日時	平成 20 年 10 月 20 日 (月) 第 5～6 校時 (6, 7 組) 平成 20 年 10 月 27 日 (月) 第 3～6 校時 (6, 7 組)
実施会場	多目的教室・栃木県日光市足尾町(足尾歴史館・足尾環境学習センター等)
講師 (所属)	小野崎 敏 先生 (日鉄鉱業株名誉顧問・本校OB)
対象者	理数科 1 年 6 組 (40 名), 7 組 (41 名)

### 1. 目的

科学技術がもたらした光と影を、本校に身近な足尾銅山から学び、また現地に赴き研修を受けることにより、科学における倫理観を養う。

### 2. 概要

多目的教室にて座学形式で行い、所々で、生徒の意見や感想等を聞いた。2 校時目はビデオによる植林の映像を交えながら講義を行った。講義内容は以下の通りであった。

- ①足尾銅山の歴史 ②日本の産業革命を先導した足尾
- ③公害の原点・・・なぜ足尾銅山は無計画に木を切ったのか？
- ④公害とその克服の記録・・・日本最初の水力発電
- ⑤市民活動の発足・・・ビデオ放映『よみがえれ足尾の緑』

栃木県日光市足尾町周辺(足尾歴史館・足尾環境学習センター等)での現地見学。当日は、講師の小野崎 敏先生をはじめ、山田 功さん(本校OB・足尾町出身)らのご協力により先週の学習内容を現地で詳しく再確認することができた。

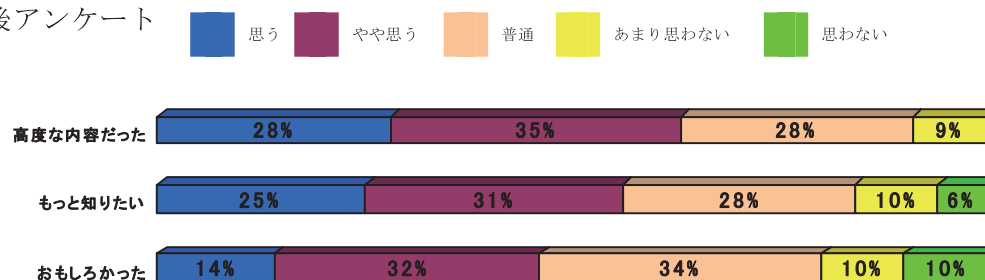
### 3. 生徒の感想

- 現地へ行って一度起こったことは戻らない、悔やんでも、嘆いても。だからこそ、この現実を隠すことなく辛くとも若い世代に語り伝え、同じ過ちを繰り返さない。という無言のメッセージを感じた。
- 「数十年だけで壊した自然は 100 年経っても 1 枚衣着せただけ、すぐにボロが出てしまう」という言葉がとても心に残りました。歴史を知ることの大切さを身にしました。

### 4. 成果と課題

生徒たちは、地元の環境問題という認識も知識も浅く、歴史上の出来事と考える程度の者が多かった。そのためか事前学習では、興味・関心を示す生徒が少なかったが、現地見学を行い足尾の歴史や貴重な品々を見せていただきながらの説明を受け、それぞれが科学技術の光と影について理解を深めることができた。また、禿げ山を目の当たりにした衝撃も深く、科学における倫理観を養う機会となった。

### 5. 事後アンケート



## 先端科学講座(第9回)

テーマ	「花粉物語」
実施日時	平成20年12月8日(月)第3～4校時(6組), 第5～6校時(7組)
実施会場	多目的教室
講師(所属)	堀江 延治 先生(本校教諭)
対象者	理数科1年6組(40名), 7組(41名)

### 1. 目的

次回実施する講座「花粉症の予防と治療」の準備として実施する。花粉は、生殖に深く関係するものとして、アッシリアでの花粉の知見から、現在研究されている内容まで、送受粉・形態・単為発生・人への応用などについて学ぶ。

### 2. 概要

多目的教室にて、パワーポイントを利用して、座学形式で行う。

- ① 花粉とは?      ② 花粉の形成      ③ 花粉の送受粉      ④ 受精  
 ⑤ 花粉形態      ⑥ 人間と花粉      ⑦終わりに当たって

### 3. 生徒の感想

○花粉と聞くと、花粉症というマイナスイメージのものが多い。今日の講義を聞いて、花粉が子孫繁栄のために行っている様々なことを知ることができ、花粉に対して違ったイメージを持つことが出来た。

○植物も生き残るために様々な工夫をしているのだと思った。ほとんどの植物は遺伝的な多様性を確保するために同じ個体の花粉同士が受粉しないようにしているということを知り、おもしろいと思った。

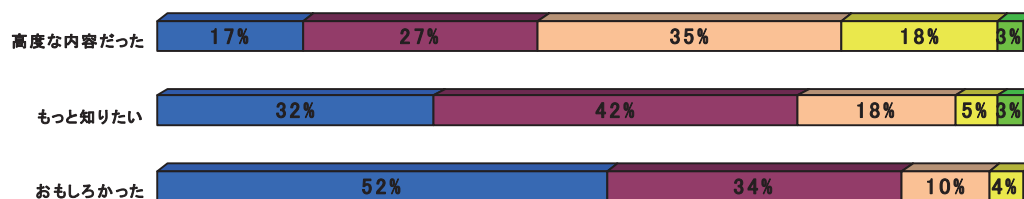
○花粉分析などで、環境判断や年代測定・石油石炭の埋蔵・犯罪捜査などに利用されているとは思わなかった。

○とても驚くようなことがたくさんありました。イチヨウは受粉から受精まで六ヶ月もかかることや、蜜だけ吸い花粉を雌しべにつけない虫がいるなど初めて知った。

### 4. 成果と課題

生徒は、花粉というとマイナスのイメージとして花粉症のことしか思い浮かんでいない。もっと大切な生物学的な役割を理解してほしかったので、今日の講義で中学の時と違う花粉の知識が理解できたと思う。有性生殖としての花粉の役割は、アッシリアの時代から解っていたのには驚いていた。現在、花粉についての知見が、化石の堆積時代や環境、稲栽培の歴史、犯罪捜査など多方面に利用されていることを学び、基礎的な研究の重要性を理解できた。

### 5. 事後アンケート



## 先端科学講座(第10回)

テーマ	「花粉症の予防と治療」
実施日時	平成20年12月15日(月)第3~4校時(6組), 第5~6校時(7組)
実施会場	多目的教室
講師(所属)	佐橋 紀男 先生(東邦大学理学部客員教授)
対象者	理数科1年6組(40名), 7組(41名)

### 1. 目的

スギ花粉症の患者の増大が、社会問題化している。花粉症の正しい知識と治療の問題点を理解し、研究への興味を持たせる。

### 2. 概要

多目的教室にて、パワーポイントとビデオを利用して、座学形式で行う。

①アレルギーとは? ②アレルギーとアナフィラキシー ③アレルギーとアトピー  
④アレルギーマーチとぜんそくの発症 ⑤花粉症とは ⑥抗スギ抗体量は花粉飛散量に応じて変動する ⑦花粉飛散量と症状・患者数の関係 ⑧花粉症を防ぐための日常生活の注意点 ⑨スギ・ヒノキ林の現状および花粉飛散数の増加 ⑩年・日・時間におけるスギ花粉の飛散状況 ⑪都会での飛散状況 ⑫スギ花粉の垂直分布 ⑬飛散開始と気象

### 3. 生徒の感想

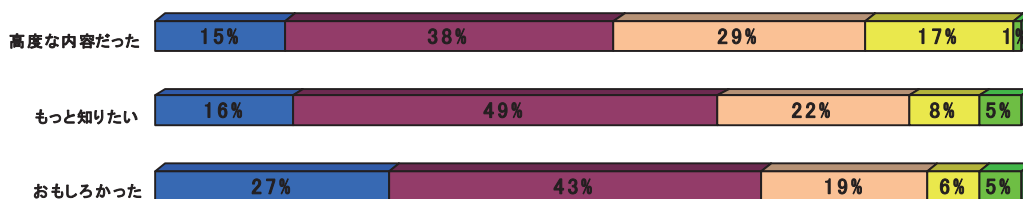
- 花粉症の原因で、花粉を吸う以外にも、ストレスや大気汚染・喫煙などがあることがわかった。規則正しい生活習慣による予防を心掛けたい。
- 毎年数多くの花粉症患者が出ていることは知っている。初めて耳にした、「アレルギーマーチ」は、印象に残った。
- 日本で報告された花粉抗原が61種類もあることに驚いた。その中には、ふだんよく目にする植物や意外な植物もあったので余計に驚いた。
- 驚いたのは、夏、気温が高く乾燥すると、翌年の花粉がたっぷりできるということです。なぜ、年によって量が変わるのか不思議に思っていました。

### 4. 成果と課題

身近な花粉症についての講義だったので、よく集中していた。花粉症の内容を科学的に理解し、現状を踏まえた正しい認識を求めた。いろいろな方面から、花粉症を理解した。最近、特に患者が増えている理由や花粉量の増加理由などにも踏み込んだ内容であった。予防方法は、まだまだよく分からなく、症状が悪化しない方法も理解した。治療について、いろいろあるが最良の方法はまだ見つかっていない。高校生諸君が、このみちの研究者になって、社会に貢献して頂きたい。これからの活躍を期待したい。

### 5. 事後アンケート

思う
  やや思う
  普通
  あまり思わない
  思わない







第7・8回（10月20・27日） 小野崎 敏 先生（日鉄鉱業㈱名誉顧問・本校OB）  
「足尾銅山の光と影」足尾研修



第9回（12月8日） 堀江 延治 先生（桐生高校教諭）  
「花粉物語」



第10回（12月15日） 佐橋 紀男 先生（東邦大学薬学部客員教授）  
「花粉症の予防と治療」

## 先端科学講座(第11回)

テーマ	「ナタデココの中の化学」
実施日時	平成 21 年 1 月 19 日 (月) 第 5～6 校時 (6・7 組)
実施会場	多目的室
講師 (所属)	田淵 眞理 先生 (立教大学理学部化学科)
対象者	理数科 1 年 6 組 (40 名), 7 組 (41 名)

### 1. 目的

ナタデココを知ることにより, 身近な物質でも十分, 先端科学であることを実感してもらおうと同時に, ナノテクノロジーの基礎を学び, 化学に対する興味・関心を強くする。

### 2. 概要

簡単な実験, およびパワーポイントを使っての講義。実験内容, 講義内容は以下に示す。

【実験】1 時間を使って実施。市販されているナタデココと寒天の立方体を 1 人 2 個使用。

- ①よく観察した後, 食べてみて, 違いを体験。
- ②指で押して感触の違いを体験した後, ナタデココをスライス。
- ③スライスしたナタデココから水分を取り除き, どのくらいの厚さか測定, また, 引っ張ってみて破れないかどうか確認。
- ④スライスし水分を取り除いたナタデココに文字が書けること体験した後, それを水に入れ, 戻るかどうか確認。

【講義】ナタデココの正体を知り, そこから次の項目についての講義へ発展。

- ①ゲルとゾルの違い ②ナノの大きさと世の中にあるナノテクについて
- ③ナノテクの未来
- ④高校生へのメッセージ (化学の必要性, 学習や生活していくにあたっての心構え等)

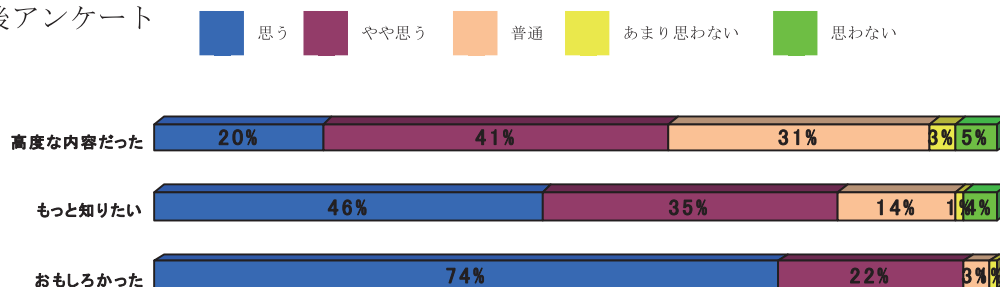
### 3. 生徒の感想

- 普段出来ないことをしたりと新たな発見が沢山ありました。何でも興味を持って調べみると面白いことが次々に分かるのだなと実感しました。
- 今回の内容は, 本当に楽しくて, もっと知りたい! おもしろい! と思うことがたくさんありました。

### 4. 成果と課題

身近で, 誰もが食べたことのあるナタデココがテーマだったので, 生徒は講義が行われる前から興味津々でした。実験を通して, ナタデココを扱うたびに驚きや感動が沸き上がっていて, とても楽しんでいました。今後も, 生徒の興味・関心を少しでも高めるような, テーマや実験等を考えていこうと思います。

### 5. 事後アンケート



## 先端科学講座(第12回)

テーマ	「地球温暖化防止に寄与する自然エネルギー」																		
実施日時	平成21年2月2日(月) 第5~6校時(6・7組)																		
実施会場	多目的室																		
講師(所属)	牛山 泉 先生(足利工業大学学長)																		
対象者	理数科1年6組(40名), 7組(41名)																		
<p>1. 目的</p> <p>我が国を取り巻くエネルギーの現状と自然エネルギーの利用について、地球温暖化等の環境問題とも関連させて概観することで、エネルギー分野についての理解を深める。</p> <p>2. 概要</p> <p>21世紀の大きな問題の一つであるエネルギー問題について、我が国を取り巻く現状と自然エネルギーの利用について、様々なデータに基づいた講義がなされた。</p> <p>○ 日本のエネルギー自給率    ○ 地球温暖化    ○ 風力発電    ○ 太陽光発電 ○ バイオマスエネルギー    ○ その他の新エネルギー    ○ GENESIS</p> <p>3. 生徒の感想</p> <p>○日本人一人あたり、年間2000L(ドラム缶2本分)、1日5リットルも石油を使っていると聞いて驚きました。そんなに石油を使って二酸化炭素はどのくらい出てしまうんだらうと、少し不安に思いました。</p> <p>○身を乗り出して聞きたくなるほど興味をそそられるお話でした。「世界をケーブルでつないじゃおう!」というGENESIS(太陽電池と超伝導ケーブルによりグローバルネットワーク)計画は、とても魅力的に映りました。どこかの国には必ず太陽の光が当たっているので、ケーブルを使用して世界中でエネルギーを分け合うという発想は、素晴らしい考えだと思います。</p> <p>4. 成果と課題</p> <p>生徒にとって(もちろん教員にとっても)重要かつ身近な問題であるエネルギー問題について、その概要を聞くことができたのは、非常に有意義であった。特に今回の講義では、説明の前提となる様々なデータが示され、その情報量に圧倒された。とかく、環境問題やエネルギー問題は、根拠のないイメージだけが先行してしまいがちであるが、今回、「科学的データに基づいて考える」という基本姿勢を学ぶことができたのも意味あることだったと思う。</p> <p>5. 事後アンケート</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #0056b3; margin-right: 5px;"></div> 思う         <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #800040; margin-right: 5px; margin-left: 20px;"></div> やや思う         <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ffa500; margin-right: 5px; margin-left: 20px;"></div> 普通         <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ffff00; margin-right: 5px; margin-left: 20px;"></div> あまり思わない         <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #008000; margin-right: 5px; margin-left: 20px;"></div> 思わない       </div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">高度な内容だった</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">39%</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">27%</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">22%</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">8%</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">4%</td> </tr> <tr> <td>もっと知りたい</td> <td style="text-align: center;">47%</td> <td style="text-align: center;">39%</td> <td style="text-align: center;">9%</td> <td style="text-align: center;">4%</td> <td style="text-align: center;">3%</td> </tr> <tr> <td>おもしろかった</td> <td style="text-align: center;">49%</td> <td style="text-align: center;">40%</td> <td style="text-align: center;">7%</td> <td style="text-align: center;">4%</td> <td style="text-align: center;">2%</td> </tr> </table>		高度な内容だった	39%	27%	22%	8%	4%	もっと知りたい	47%	39%	9%	4%	3%	おもしろかった	49%	40%	7%	4%	2%
高度な内容だった	39%	27%	22%	8%	4%														
もっと知りたい	47%	39%	9%	4%	3%														
おもしろかった	49%	40%	7%	4%	2%														

## 先端科学講座(第13回)

テーマ	「ロボット技術の最新動向」
実施日時	平成21年2月23日(月) 第5～6校時
実施会場	多目的教室
講師(所属)	古田 貴之 先生(千葉工業大学未来ロボット技術研究センター)
対象者	理数科1年6組(40名), 7組(41名)

### 1. 目的

研究の結果産み出された様々な最先端ロボットを実際に見て(または動画を見て)、科学への好奇心・興味関心を養う。同時にそれぞれのロボットの役割・コンセプト・簡単なアルゴリズムを学ぶことにより、物理学・数学への学習意欲向上を狙う。

### 2. 概要

パワーポイントを使って最新の日本のロボット技術と国の施策について学びながら、研究から生まれた、また研究の合間に生まれた数々のロボットの演示が行われた。また、古田先生の研究に向き合う姿勢・考え方なども学ぶことができた。

- ①自己紹介(研究紹介 等)
- ②ボクシングロボットの改造(演示)
- ③重心が高く倒れないロボットの物理学(演示)
- ④お掃除ロボットの仕組みとはたらき(演示)
- ⑤ロボット研究を始めたきっかけ・現在の研究計画・日本の施策

### 3. 生徒の感想

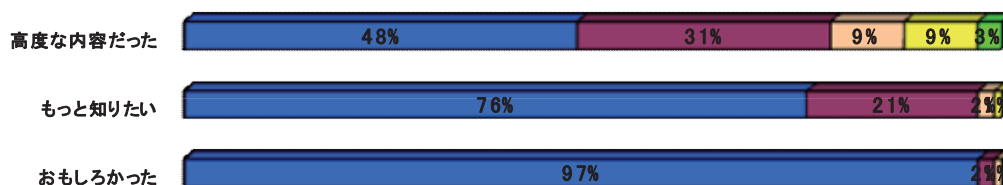
- 今までにない刺激的な講義で、とても面白かった。重心は高い方が安定するという話や街の中にもたくさんのロボットがいるという話には驚いた。まさかマサチューセッツの学生があんなに楽しそうに「ロボット馬車」を作って乗っていたとは思わなかった。
- 科学を学ぶ上で大事なことも教えてくれた。「何かやりたいならできる立場になる。」とりあえず結果を出してから、自分のやりたいことを世界のためにする人になれ、というメッセージもあった。自分もそんな大人になれるように努力と結果を示したい。

### 4. 成果と課題

「楽しんで学ぶ」「科学の本当の楽しさを実感」という先端科学講座のコンセプトを実践できた価値ある講義だった。生徒の感想には「工学への憧れ」「数学・物理学の大切さ」「人生の目標の模索」「次年度SSⅡへ向けた期待」なども散見された。今回は時間の都合上、急遽単発の講義となってしまったが、ロボットへの好奇心が膨らんだところで簡単な実習などを取り入れ、次年度以降はより効果的な取り組みにしていきたいと思う。

### 5. 事後アンケート

思う
  やや思う
  普通
  あまり思わない
  思わない





第11回 (1月19日) 田淵 眞理 先生 (立教大学理学部化学科)  
「ナタデココの中の化学」



第12回 (2月2日) 牛山 泉 先生 (足利工業大学学長)  
「地球温暖化防止に寄与する自然エネルギー」

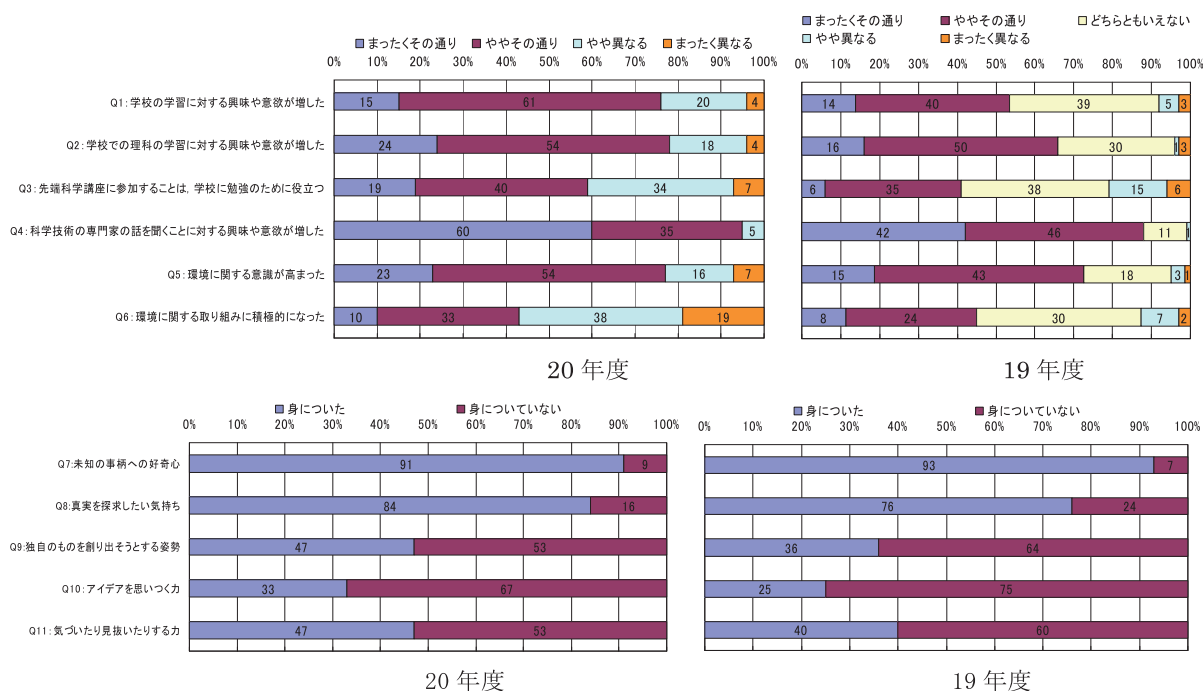


第13回 (2月23日) 古田 貴之 先生 (千葉工業大学未来ロボット技術研究センター)  
「ロボット技術の最新動向」



## (2) 検証と今後の課題

### 先端科学講座に関するアンケート



### ア 検証

昨年度同様、アンケートを実施した。今年度はQ1～Q6について、質問内容は同じだが、選択肢の「どちらともいえない」を無くしたので単純に比較をすることは難しい。しかし全体的に見て、ほとんど変わらない結果になった。その中でも、Q3、Q4については、「まったくその通り」が昨年度に比べ大きく増加している。この理由として次のようなことが考えられる。Q3については、多くの先生方が講義の中で、高校生に対して様々なメッセージや高校時代・大学時代を振り返っての話をしたので、学校の勉強への意識が変わったのではないかと考えられる。次にQ4については、実験・実習が多かったためではないか。やはり、興味が高まるのに一番影響を及ぼすのは実験・実習だと考えられる。そしてもう一つは、講義の内容は難しかったが生徒が全く分からない内容ではなかったからだと考えられる。中には生活に身近なものについての内容もあった。

続いて、今年度だけの結果を見てみると、Q1、Q2、Q3において「まったくその通り」が少ない。基礎である学校の学習と最先端の内容では、中々関連を見出すことができなかつたのではないかとと思われる。基礎の学習があつてこそ、将来、最先端を行うことができるということをもっと強く認識して欲しい。

また今年度は、実際に足尾に行き研修を行ったので、昨年度に比べQ5やQ6の結果が変わると期待したがそうではなかつた。多くの生徒が過去に足尾に行った経験があつたり、さらには、今までに環境に対して学習や実践を行つてきているので、意識や行動にそれほど影響を受けることが少なかつたのではないかと考えられる。Q7～Q11について、全体的に見て昨年度とほとんど同じ傾向・結果になつた。Q7・Q8については、先端科学に対する興味・関心がとても高い。今まで知らなかつたことや疑問に思わなかつたことが、講座を通して新たに発見できたからだと考えられ、昨年と同様に今回の講座の成果である。また、Q9～Q11については「身についていない」が高くなつた。昨年度より実験・実習が確かに多くはなつたが、まだまだ自分たちで考え、何か

を作るということが少なかったためだと考えられる。

#### イ 今後の課題

学習していない分野・内容が多く、どうしても授業内容・レベルを超えてしまうので、やはり講師との事前の打ち合わせが重要になってくる。生徒の様子や学習している内容をきちんと伝え、講義内容を考えてもらうようにする。さらには、一方的な講義形式ではなく、適宜質問したりして、生徒も参加できるように講義内容だけでなく、講座形式も変えていかなければならない。そして、本校教諭による事前あるいは事後の講義を実施し、講座内容の理解を深めさせる必要がある。また、簡単でも実験・実習をできるだけ行ってもらい、より一層興味・関心を高めたい。同時に高校生へのメッセージ等の話もできるだけ話してもらう方が、講師との距離が縮まり、より最先端科学が身近に感じられるようになると思われる。Q9～Q11のような姿勢や力は、なかなか講義中心では身につくものではない。自分たちで何かを考えたり、作ったりして徐々に身につくものである。そのようにするために、具体的に何を実践すれば良いかは、まだはっきり見えてきていないので今後の課題として考えたい。環境分野については、足尾以外に渡良瀬川等地の利を生かした講義や実習等を考えていきたい。

### 3.4.1.2 先端科学研究A

(1) 研究内容

[授業計画]

	実施日	実施場所
第1回	4月30日	日本科学未来館 東京都江東区青海 2-41
第2回	7月17日	国立科学博物館 東京都台東区上野公園 7-20
第3回	11月6日 ～7日	1日目 ・(独) 宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センター 茨城県つくば市千現 2-1-1 ・筑波大学 茨城県つくば市天王台 1-1-1 2日目 ・(独) 土木研究所 茨城県つくば市南原 1 番地 6 ・高エネルギー加速器研究機構 茨城県つくば市大穂 1-1 ・つくばブレーンズ (株) 茨城県つくば市桜 1 丁目 18-2 ・つくばエキスポセンター 茨城県つくば市吾妻 2-9 ・(独) 農業生物資源研究所 茨城県つくば市観音台 2-1-2 ・(独) 理化学研究所筑波研究所 茨城県つくば市高野台 3 丁目 1 番地の 1 ・気象庁 気象研究所 茨城県つくば市長峰 1 - 1 ・(独) 産業技術総合研究所 くらしと JIS センター 茨城県つくば市並木 1-2-1

以下に実施日ごとの目的, 概要, 生徒の感想等を報告する。



## 先端科学研究 A(第1回)

テーマ	先端科学技術を体験する
実施日時	平成 20 年 4 月 30 日 (水)
実施会場	日本科学未来館
講師 (所属)	日本科学未来館 インタープリンター (展示解説員)、ボランティア
対象者	理数科 1 年 6 組 (40 名), 7 組 (41 名)
<p>1. 目的</p> <p>日本科学未来館における体験学習を通して、将来「必要」となる、現在日本で開発中の「最先端の科学技術」に対する興味・関心を深める。</p> <p>2. 概要</p> <p>開館直後に入り、各自が事前に資料から興味を持った分野などを自由に見学した。時間を長く取ったので、企画展「エイリアン展」やロボット ASIMO の実演、500 万個の恒星が投影されるプラネタリウムを見学したり、サイエンスライブラリで様々な映像を視聴することもできた。体験や館員との対話を通して、ワークシートを完成させ、学習を深めた。</p> <p>3. 生徒の感想</p> <p>○今日は、とても楽しく科学を学ぶことができました。また、今回の体験で、科学への興味がわいてきました。機会があったら、また行ってみたいです。</p> <p>○(DNAの配列について) パズルのように共通部分を重ねていくのは気の遠くなるような作業だ。DNAやヒトゲノムの解読によって、罹る可能性のある病気までわかってしまうようだ。これが差別につながらなければよいのだが。</p> <p>4. 成果と課題</p> <p>1 年生の早い時期に、様々な分野における日本の最先端の科学技術を学び、科学および科学研究の魅力を体験的に知ることができたのは大きな成果であった。生徒は充実した展示・設備や、科学技術が社会を変えていく力に感動したようだ。ただし、高度な内容を咀嚼しきれない生徒も見られたので、今後の学習を通して科学への興味関心を一層深めさせたい。</p>	
<p>5. 事後アンケート</p> <p>■ 思う ■ やや思う ■ 普通 ■ あまり思わない ■ 思わない</p> <p>高度な内容だった 38% 49% 9% 3%</p> <p>もっと知りたい 71% 25% 4%</p> <p>おもしろかった 78% 21% 1%</p>	

## 先端科学研究 A(第2回)

テーマ	科学の業績を学び、科学分野への興味関心を高める
実施日時	平成 20 年 7 月 17 日 (木)
実施会場	国立科学博物館
講師 (所属)	国立科学博物館、解説員
対象者	理数科 1 年 6 組 (40 名), 7 組 (41 名)

### 1. 目的

幅広い自然科学分野の標本・資料に触れることで、生徒の想像力や好奇心を喚起し、「感動から知識へ」とつながる自然科学分野への興味関心を高める。

### 2. 概要

事前に博物館についての情報を得て、各自が深く学習したい分野を決めた。当日はその分野の常設展示を中心に自由に見学した。ワークシートを携帯して、解説を聞いたり、体験を通して学習を深めた。時間を長く取ったので、「日本の科学技術者展シリーズ 野口英世」や、360 度全方位に映像が映し出されるシアターなども見学でき、第 1 級のサイエンスミュージアムのあり方、展示を利用した科学史の伝え方も学ぶことができた。

### 3. 生徒の感想

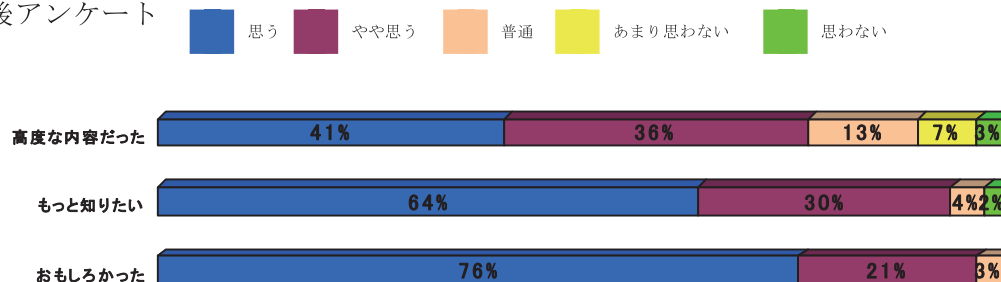
○資料がとても多く、テーマを選ぶのが大変だった (略) 前に家族と行ったことがあったが、その時とは違う発見があった。その発見を今後の学習の中に活かしていけるようにしたい。今回、知る喜びのようなものを感じられたような気がする。

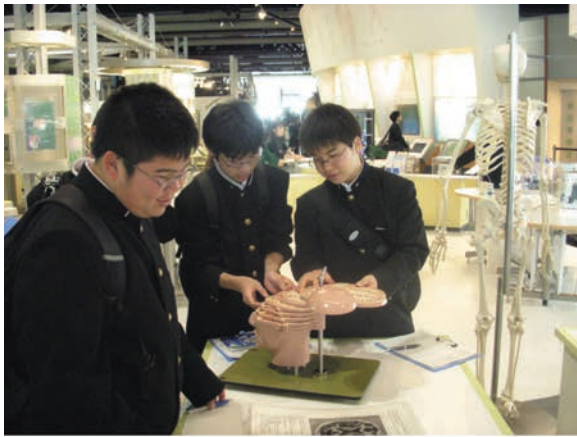
○今までこんなに知ることを楽しんだことはなかった。ここまで有意義に過ごせるとは思ってもいなかった。(その理由を考えてみると) この 3、4 ヶ月の間で学んだことが手助けになっているのだと思う。

### 4. 成果と課題

サイエンス系ミュージアムとしては日本最高といえる施設であるが、今までに訪れた経験のある生徒は大変少なかった。そのため、今回の見学による、科学の功績や博物館に関する生徒の理解や知的好奇心の深まりは大きな成果であった。また、事前学習や高校入学後の授業の効果もうかがえ、実施時期も適当であったといえる。今後の学習によりさらに効果的な関連づけ・活用が課題であろう。

### 5. 事後アンケート





日本科学未来館 1



日本科学未来館 2



日本科学未来館 3



国立科学博物館 1



国立科学博物館 2



国立科学博物館 3



#### Bコース

- さいたい血という言葉は、初めて聞いてどんな話なのか楽しみにしていて、いろいろな研究をしていることや次の世代へ受け継ぐ努力、施設の話など聞くうちに、どんどん興味が湧いてきた。研究が進んでさいたい血がどんどん役立つといいなあと思った。
- エキスポセンターは、広く、体験施設がたくさんあった。体験することで理解するということは、すばらしく有意義であると思った。

#### Cコース

- 気象庁では、予報を含めて全て私たち国民の安全のために研究、観測に励んでいることが分かった。明日の天気とか台風などだけでなく、地球環境についても色々調べていると聞いて範囲が広いことに驚いた。
- 点字ブロックの起源や骨伝導や車椅子などの体験ができたのですごく充実しました。この研修の中で一番生活の役に立つと思いました。

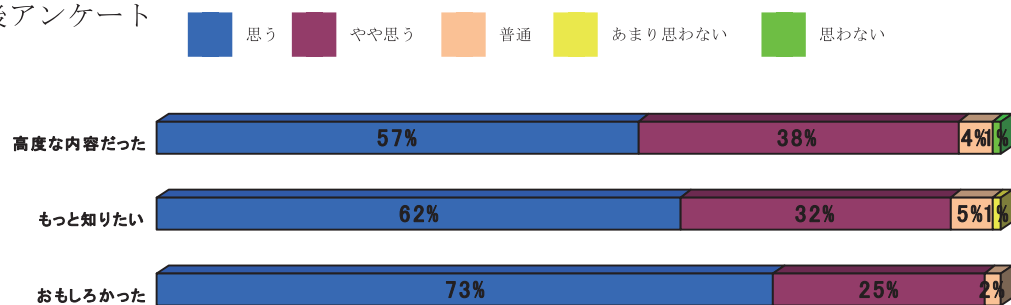
#### Dコース

- 理化学研究所では、P4 実験室を見学させたもらい、良い経験になりました。前室が 3 つもあったり、扉は 1 つずつしか開かなかったり、本当に閉鎖された空間で、少し怖かったです。
- 農業生物資源研究所では、ジーンバンク事業をしていて、たくさんの種が保存されていて驚きました。また、DNA 抽出実験では、どうしてこうなるのか？ 1 つ 1 つ考えながら実験をすることが大切だと感じました。

#### 4. 成果と課題

宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センターでは、普段は中々見ることのできない宇宙服やロケットの模型などに多くの生徒が驚き、感動していた。また、筑波大学では、研究室の様子や大学の雰囲気を感じることによって、進路意識が高まったと思われる。コースごとの各研究施設においては、一般の人は入ることのできない場所や最先端機器を見学したり、実験・実習を行い、とても貴重な体験ができたので、科学に対する興味・関心が一層深まったと思われる。

#### 5. 事後アンケート

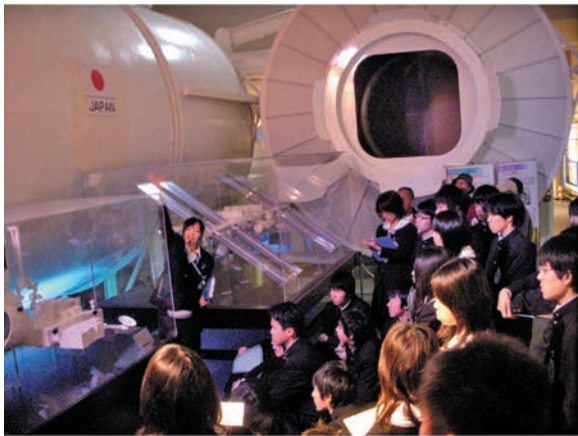




筑波宇宙センター1



筑波宇宙センター2



筑波宇宙センター3



筑波大学1



筑波大学2



筑波大学3



土木研究所 1



土木研究所 2



高エネ研 1



高エネ研 2



つくばブレイズ 1



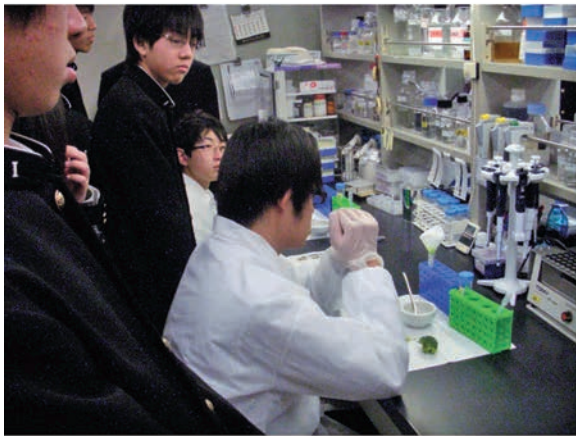
つくばブレイズ 2



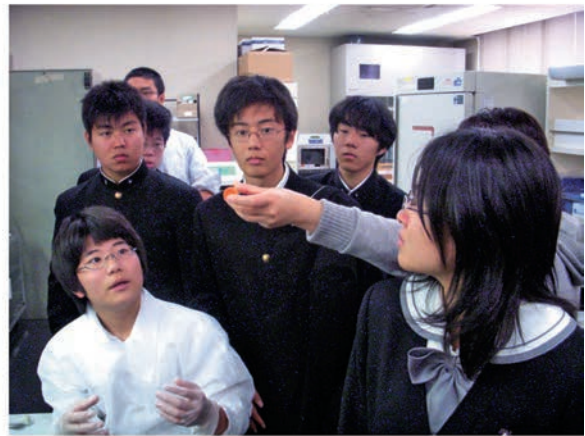
つくばエキスポセンター1



つくばエキスポセンター2



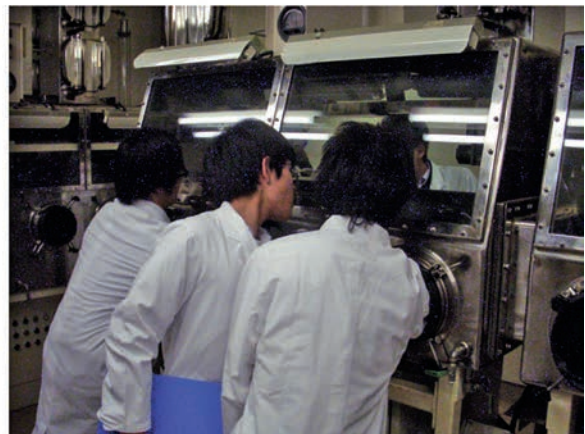
農業生物資源研究所 1



農業生物資源研究所 2



理化学研究所 1



理化学研究所 2





気象研究所 1



気象研究所 2



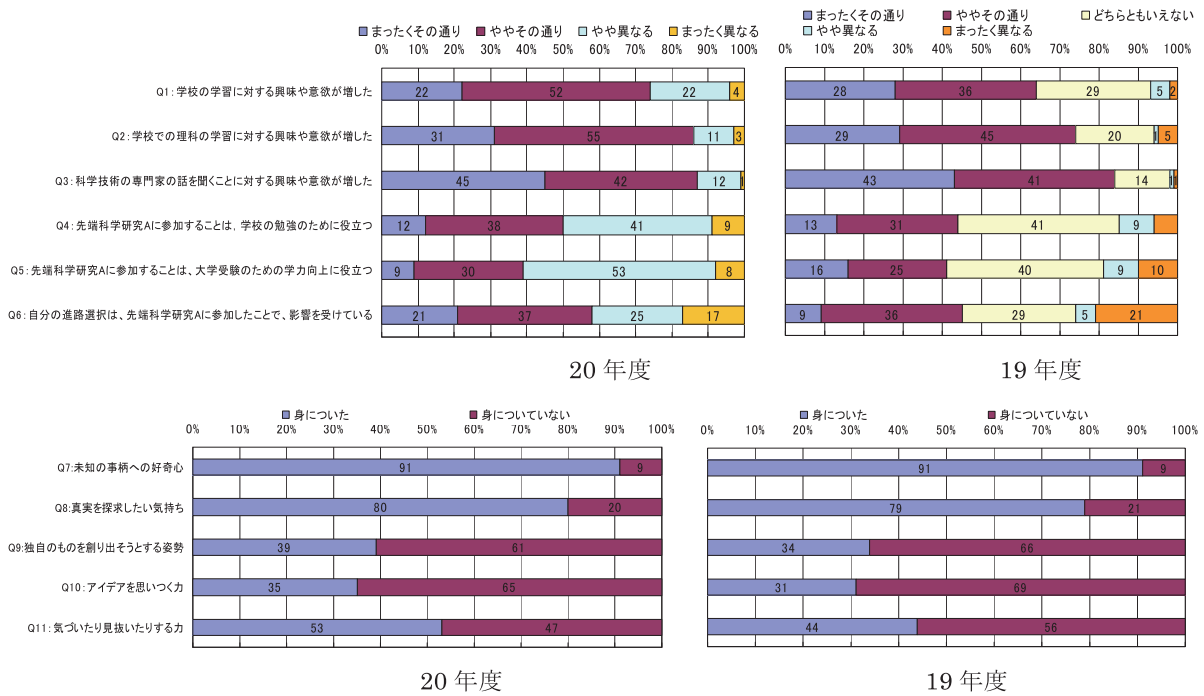
くらしと JIS センター1



くらしと JIS センター2

## (2) 検証と今後の課題

### 先端科学研究Aに関するアンケート



#### ア 検証

昨年度同様、アンケートを実施した。先端科学講座と同じく、今年度はQ1～Q6について質問内容は同じだが、選択肢の「どちらともいえない」を無くしたので、単純に比較をすることは難しい。しかし全体的に見て、先端科学講座と同じくほとんど変わらない結果になった。その中でも、Q5、Q6の「まったくその通り」は変わった。Q5については昨年度も低い値であったが、今年度はさらに低くなった。もともと1年生ということで、まだ大学受験を意識した勉強をしていないと思われるので、低い値になるのは妥当だと考えられる。今年度が低くなった理由は残念ながら分からない。逆に、Q6は増加した。これも分からないが、Q5よりも高くなったのは、研究所や博物館等を見学したことが将来を考えるきっかけとなり、進路意識を刺激したのではないかとと思われる。Q1～Q3については、「ややその通り」を含めると8割程度の値であり、昨年度同様に十分な成果である。Q4については、学習していない分野が多く、うまく関連付けることができなかったと思われる。Q7～Q11についても昨年度とほとんど同じ傾向・結果となった。特にQ7、Q8については、8割以上が「身についた」となり、実際に見て・触れることが非常に効果的であったと考えられる。Q9～Q11については、「身についていない」が高くなった。自ら主体的に実験や実習をするわけではないので、このような結果になったのだと考えられる。

#### イ 今後の課題

研究所や博物館等の見学によって、最先端科学技術を生で見て・感じて・触れることは貴重な体験であり、興味・関心を高めるのに非常に効果的である。よって継続する必要がある。さらに、それ以外で「まったくその通り」や「身についた」の値が上がるためには、見学場所や見学の方法、時期についての検討が必要であると思われる。

### 3.4.1.3 先端科学研究B（対象：全校生徒希望者）

	実施期間	プロジェクト	参加人数	連携機関・指導者
B 1	4月19日	アースディ in 桐生 2008	16	群馬大学工学部 山本隆夫 工学部広報室長
B 2	6月 7日	桐高 Cansat-project + (国際学会 ISTS 発表)	6	秋田大学工学資源学部 秋山演亮 助教
B 3	7月23日～ 8月26日	桐高 Cansat-project II (缶サット甲子園 2008)	18	群馬大学工学部 中沢信明 准教授 秋田大学工学資源学部 秋山演亮 助教
B 4	9月21日～ 10月12日	桐高 Cansat-project II + (ロケットガール養成講座)	12	秋田大学工学資源学部 土岐仁 教授 東京工業大学附属科学技術高等学校 小菅京 教諭
B 5	12月12日～ 25日	天体観測講座 2008 ～あのきれいな夜空を科学してみませんか?～	21	県立ぐんま天文台 西原英治 専門員 浜根寿彦 専門員
B 6	12月27日	モデルロケット製作講座	21	日本モデルロケット協会 山田誠 会長 足立昌孝 委員
B 7	1月 6日～ 3月26日	天体観測講座 2008 + (天文学会 Jr. Session) (小惑星ハンティングプ ロジェクト)	5	県立ぐんま天文台 西原英治 専門員 浜根寿彦 専門員 JAXA 未踏技術研究センター 黒崎裕久 招聘研究員
B 8	1月13日～ 3月21日	桐高 Rocket-project (種子島ロケットコンテスト)	4	日本モデルロケット協会 山田誠 会長
B 9	1月13日～ 3月21日	桐高 Cansat-project III (種子島ロケットコンテスト)	6	群馬大学工学部 中沢信明 准教授

## 研究B 1 アースディ in 桐生 2008

### 1 講座の概要

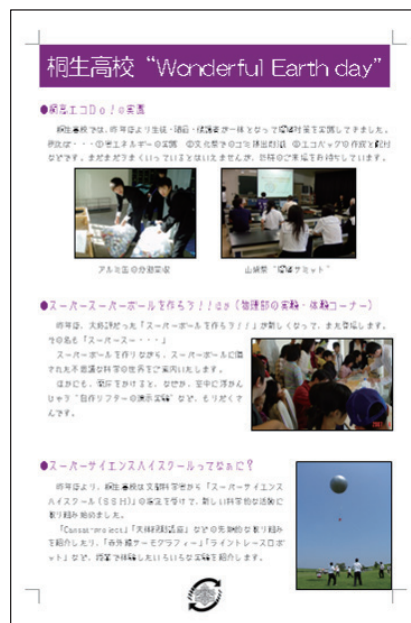
群馬大学工学部主催のアースディ in 桐生 2008 で展示発表を行う。地域理科教育・生涯教育・地域貢献活動の一端を担いつつ、本校SSH活動の地元への周知と参加生徒の科学プレゼンテーション能力向上を狙う。

発表対象がアースディに来場する市民の方々、特に地域の子どもたちなので、体験的な展示を積極的に取り入れて科学の楽しさを伝えたい。

参加者：2年SSII選択者から有志16名

日時：平成20年4月19日（土）11:00～17:00

会場：桐生市民文化会館4F スカイホール（A）  
（群馬県桐生市織姫町2-5）



	タイトル	主形式	概略
1	桐高 Cansat-project	ポスター	昨年の先端科学研究Bの成果発表
2	天体観測講座 2007	ポスター	//
3	はじめての Mitaka	体験&ポスター	//
4	赤外線カメラの実験	体験&実験	昨年の先端科学講座の実験 サーモグラフィ画像をスクリーンに投影
5	ライントレースの実験	体験&実験	昨年の先端科学講座の実験 子どもたちにラインを書いてもらう工夫
6	ケイソウを顕微鏡で見よう	実験	昨年の先端科学講座の実験 様々なケイソウのプレパラートを作製
7	フライングペーパーを作ろう	体験	企画は生徒からの提案 子どもたちの体験コーナー

### 2 効果の検証

参加生徒は、1年次に取り組んだ様々な実験講座・研究活動の中から深く興味・関心をもった題材を選んで調べ直し、来場者参加型の展示にリメイクするという課題に、短い準備期間の中で挑戦した。受動的な活動が多かったSS Iから、主体的な活動の多いSS IIへ切り替えるきっかけとしても機能し、生徒の意識改革に役立ったようだ。

アースディ来場者数も年々確実に増加し、今年は2,900名（昨年2,000名）の外部来場者を集めた。



## 研究B2 桐高 Cansat-project+

### 1 講座の概要

航空宇宙分野では最大の国際学会 ISTS（隔年で日本開催）のスペシャルイベントで講演を行う。秋田大学助教の秋山演亮氏より講演の依頼があった。

研究者や大学生と同じステージでプレゼンテーションを行う貴重な機会と捉え、20分程度の講演を引き受けた。

航空宇宙分野に従事する研究者・大学院生・大学生、浜松市周辺の高校生を対象に、桐高 Cansat-project の取り組みの成果と科学研究としての魅力を伝え、同時に生徒の科学プレゼンテーション能力向上を狙う。

名称：第26回宇宙技術および科学の国際シンポジウム  
スペシャルイベント「君の手で宇宙をつかめ！」

参加者：桐高 Cansat-project から有志6名（2年生）

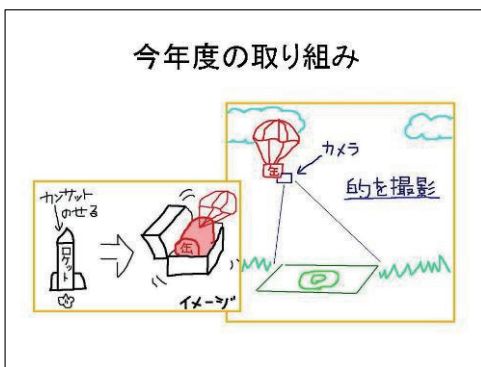
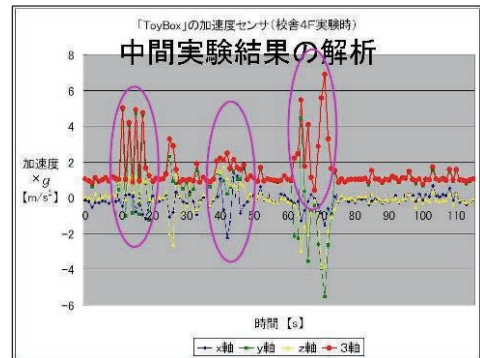
日時：平成20年6月7日（土）15:00～16:40

会場：アクトシティ浜松 ISTS 展示場（静岡県浜松市中区板屋町1111-1）



### 2 講座の様子（文章は生徒の発表原稿・スライドは生徒作成のパワーポイントより抜粋）

X軸 Y軸 Z軸の三軸で加速度を測定し、合成した結果が赤いグラフで表示されています。通常は重力のみを感知しているので加速度は 1G となっていますが、Cansat が何らかの力を受けるとグラフは大きく変化します。



今年度私たちが挑戦するのは、ロケットに Cansat を入れた箱を乗せ、空中でその箱から Cansat が出るようにし、それに取り付けたカメラで地上にある的を撮影するというものです。昨年よりも難易度は数段上がっていますが、昨年のデータと経験を活かして挑戦したいと思っています。

### 3 効果の検証

加速度の分析の仕方に質問が集まった。加速度センサのデータの処理の仕方がユニークで、独自の視点・工夫が取り入れられていた、と発表は概ね好評だった。参加生徒たちは日常得難い経験を積み、6名全員が続く夏の Cansat-project II の中核として活躍していく。

## 研究B3 桐高 Cansat-project II

### 1 講座の概要

Cansat = 空き缶サイズ (Can) の人工衛星 (satellite) を熱気球・ロケットによって打ち上げ、上空からパラシュートで降下中に様々なミッションを行う。機械・電気電子分野の発展的な学習活動であり、生徒独自の工夫を取り入れることが可能な上、実験の成否が不確定であるという科学研究の本質的な面をもつ。

昨年度は市販のCansat-Kitを基本として取り組んだことから、今年度はCansat-Kitに頼らず、“缶サット甲子園優勝”を目標に、「立案・設計・製作・実験のすべてを自分たちの力で行う」という課題を設定し、活動に取り組んだ。

参加者：1年生10名、2年生8名の計18名

指導：群馬大学工学部生産システム工学科

中沢信明准教授・岩田知之（学部生）

支援：秋田大学工学資源学部ものづくり創造工学センター

秋山演亮助教・栗谷真亮（大学院生）



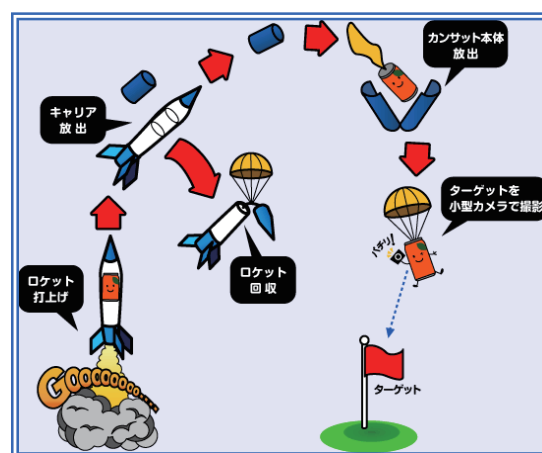
日程	講座内容 ※製作活動は記載省略	場所
7月23日(水)午後	<b>【初日・作戦会議】</b> 全員戦略会議（スタッフ紹介、実習概要説明、チーム編成） チーム戦略会議（リーダー選出、チーム活動方針検討）	桐生高校 物理教室
24日(木)午後		桐生高校 物理教室 会議室 被服室
25日(金)午後	全員戦略会議（チーム名、能代参加方法）	
27日(日)終日		
28日(月)午後	チームプレゼンテーション（進捗状況、課題、感想）	
29日(火)午後		
30日(水)午後		
31日(木)午後		
8月1日(金)終日	<b>【中間落下実験1】</b> 特別講師：本島邦行先生（昨年の指導者） 校舎屋上からの落下実験・データ解析 チームプレゼンテーション（進捗状況、課題、感想） 全員戦略会議（今後の製作の方向性）	桐生高校 物理教室 校舎屋上
4日(月)終日		桐生高校 物理教室
11日(月)終日		桐生高校 物理教室
12日(火)終日	<b>【中間落下実験2】</b> 同時実験：東工大附属科学技術高校 ヘリウム気球からの落下実験・データ解析	渡良瀬川 河川敷

	チームプレゼンテーション（進捗状況、課題、感想）		
20日（水）終日	壮行会（激励、決意表明）		桐生高校
21日（木）終日			物理教室
23日（土）出発	能代宇宙 イベント	出発 → 到着 → 大学部門（Cansat・ロケット）の見学	秋田県 能代市
24日（日）		大学部門プレゼン見学 → 製作・最終調整作業	
25日（月）		「缶サット甲子園」 “機龍08” 打ち上げ 13:15	
26日（火）帰着		出発 → 帰着	

## 2 講座の様子（文章は生徒の発表原稿より抜粋）

競技概要を図で説明します。まず、カムイロケットで打ち上げ、上空 400m でキャリアとロケットが分離します。ここからが私たちの仕事です。加速度センサで無重力すなわち最高点を観測し、放出機構に命令し、キャリアを開放します。するとキャリア内の缶サットが放出され、パラシュートで降下中に、内蔵のカメラで地上のターゲットを撮影します。

今回、桐高では、必要な部分ごとに放出機構・パラシュート・サテライト・カメラの4班に分かれて活動してきました。



### 【放出機構班】

目標：確実な Cansat の放出・スムーズな開放・キャリア内のスペース確保



まず、キャリアの上下部をふさぐ蓋を作りました。木を使用したところ円形に切り出すのが困難でキャリアに合わず、キャリアに合う蓋を買ってつけましたが、今度は厚みがありスペースが確保できませんでした。そこで蓋を思い切って布にしたところスペースがとれ、形も自由自在に切れたので本番に使いました。

キャリアの上部にバネをつけたところ、十分に開かなかったため、キャリアの下部にバネ付きのちょうつがいをつけました。

開放システムで最初に考えたのは、電熱線に電流を流しニクロム線を焼き切るという方法です。蝶結びでキャリアをしぼり、内蔵モーターで巻き取るという方法も考えました。しかしどちらも作動に時間がかかりました。最終的に採用したのはカッターをつけたモーターを内蔵し、ひもを切断するというシステムです。これは1秒ぐらいで切れました。

## 【パラシュート班】

目標：できるだけ滞空時間を長くし、安定して飛行できるようにすること

最初のパラシュート（素材：布）は、落下時間の平均が 2.5 秒、最高が 3.0 秒でした。その結果から、より滞空時間を長くするために、落下時間を平均 6 秒、最高 8 秒、かつ平均着地距離を落下距離の 2 分の 1 以内に抑えることにしました。

私たちは、いろんな素材を使って、いくつもの実験を重ねパラシュートを作りました。形状にも改良を加えていきました。ひもの固定箇所も工夫しました。

私たちがこれまでに作り、実験してきたパラシュートのデータは、製作順に並べグラフ化してあります。製作を重ねるごとに、段々と落下時間をのばすことに成功しました。最後に、最もゆっくりと降下し、風にも流されにくいパラシュートを 1 つ選び、上空の Cansat を見つけやすいようにカラフルにしました。結構お金をかけた布じゃなくて、安いビニールの方が性能が良かったのは、ちょっと残念でしたね。



## 【サテライト班】

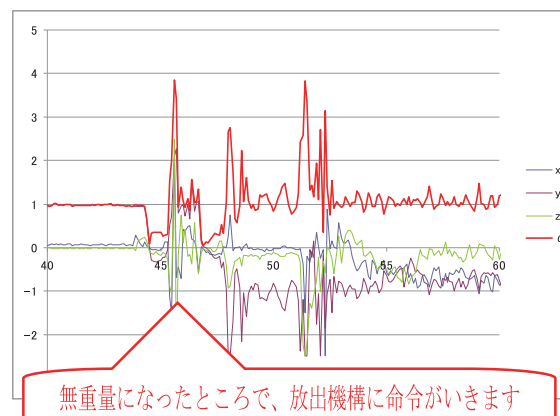
目標：飛行中の加速度データの取得・加速度変化を利用した最高点認識からキャリア解放の指示



右の図は、屋上実験の時に得られたデータのグラフです。加速度センサは常に重力によって引かれています。加速度センサが投げ上げの最高点に達すると、一瞬、無重力状態を観測します。ここで数値は 0 G に近づきます。この加速度変化から、無重力状態を最高点と認識させ、キャリア解放の指示を出させようと考えました。しかし、実際の打ち上げでは“きりもみ状態”など、十分な加速度の低下が得られない可能性があったために、0.5G 以下を無重力状態と認識させました。

私たちの仕事は、Sun SPOT と呼ばれるマイクロコンピュータを利用して行います。Sun SPOT には加速度センサが搭載されていて、静的加速度と動的加速度を、同時に測っています。

静的加速度は重力加速度のことで、動的加速度は我々がイメージする通常の加速度の事です。





## 【カメラ班】

目標：カメラで撮影した映像の記録・無線送信・遠隔操作によるカメラの視野のコントロール

まず、プリショットと無線カメラを繋ぎ、プリショットで撮った映像を無線カメラの無線機能によって、地上の受信機で受け取れるようにしようと思いました。しかし、配線トラブルなどによりショートが発生し、無線カメラが壊れてしまったため、2つのカメラを繋ぐことは断念しました。

そこで私たちは、2つのカメラをそれぞれ独立した状態で別々に使うことにしました。プリショットは固定した状態で直下を撮影し、無線カメラはサーボモーターという小型のモーターを使い、鏡を動かして目標物をとらえることにしました。しかし、実験を重ねた結果、サーボモーターの誤作動もあり使用を断念。鏡のみ搭載することにしました。

屋上からの落下実験では動画の撮影と鏡による撮影に成功しました。ヘリウム気球実験では、サーボモーターの誤動作・プリショットの電源トラブルにより、撮影は失敗に終わりました。



## 【缶サット甲子園の結果】

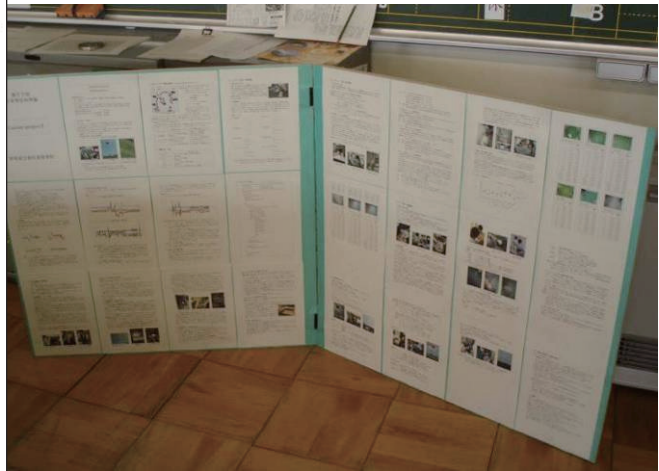
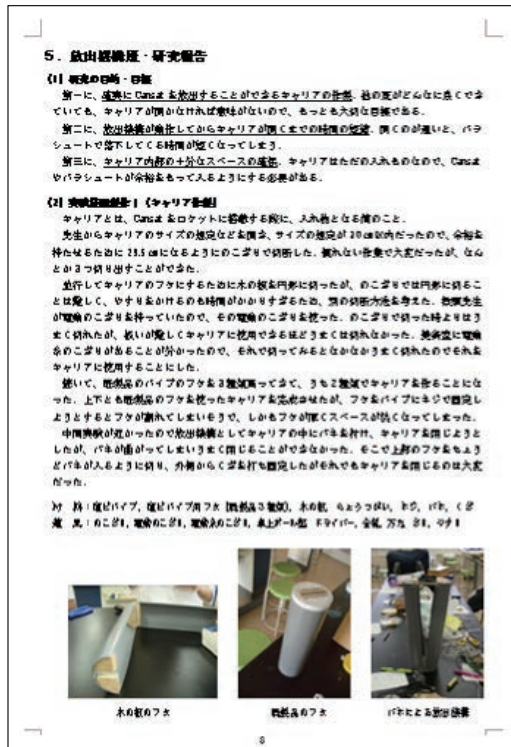
私たちの Cansat 「機龍 08」はロケットから無事放出されたのち、上空でキャリアの放出に成功しました。そして、パラシュート班の工夫の甲斐があり、長時間の滞空に成功しました。けれども、上空の強風により日本海に流されていき、Cansat 本体は回収不能になりました。だが

しかし！その後の技術交流会にて、プレゼンテーションで高評価をいただき、ベストプレゼンテーション賞を受賞しました。

この缶サット甲子園に出場したことで、雨や強風時の対策、またトラブルが起きた時の対処の仕方など、新たな課題が出てきました。今後は、これらの課題を解決し、確実に動画などの様々なデータを取得できるレベルの高い Cansat の製作に取り組んでいきたいと思っています。







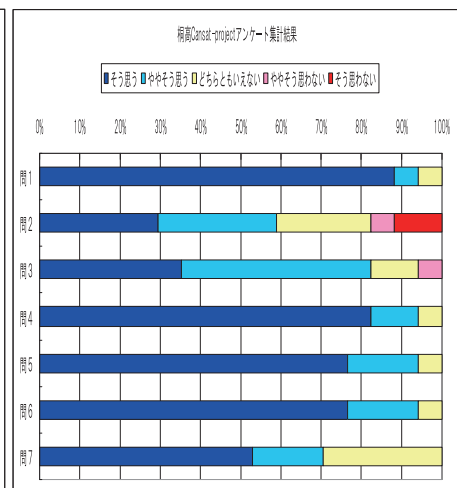
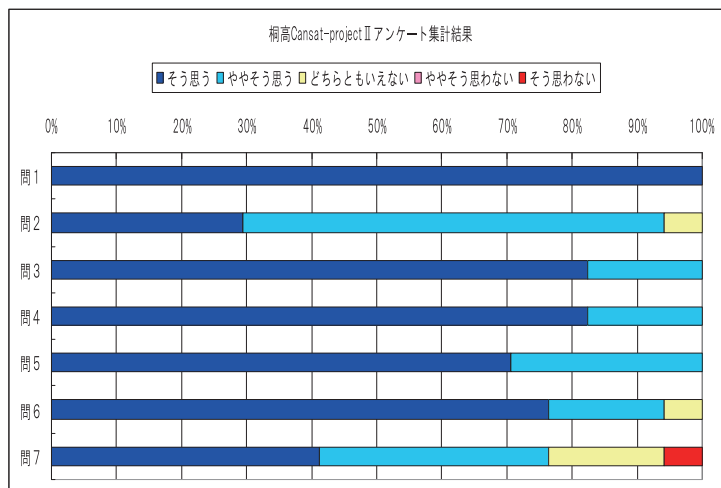
(上：日本学生科学賞最優秀賞を受賞した論文  
左：論文の一部抜粋)

#### 4 生徒の評価

参加した生徒を対象に、次の項目に関してアンケートを実施した。

(参加生徒 18 名、アンケート配布 16 名、有効回答 16 名)

- 問 1 今回の講座・取り組みは面白かったですか
- 問 2 今回の講座・取り組みの内容は難しかったですか
- 問 3 今回の講座・取り組みは、自分なりに理解できましたか
- 問 4 また今回のような講座・取り組みがあったら、参加したいと思いますか
- 問 5 大学の先生・研究者を身近に感じましたか
- 問 6 科学技術や理科・数学に対する興味・関心が増加しましたか
- 問 7 今回の講座・取り組みに参加していない生徒に、参加を勧めたいと思いますか



(参考 昨年度の取り組みのアンケート結果)

## 5 生徒の感想（レポートより抜粋）

- ・班ごとに分かれて何か物を作るのって、技術者みたいな感じですよーと思った。自分たちのロケットが打ち上がる直前のなんともいえないスリル・ドキドキはちょー気持ちいい。これに参加しなかったら夏休み中、きっと家でだらだらだったので、有意義に過ごせた。とても貴重な体験ができた。自分の一生の宝になると思う。
- ・全体的に苦労や大変なことがとても多かったが、それ以上に多くの喜び、楽しさ、感動、工夫力、創作意欲、発表力など色々なものを得ることができた。まだまだ発展途上なので、来年も是非続けてもらい、続けさせてもらい、より良い物をつくっていきたい。
- ・缶サット甲子園では結果こそ残せなかったものの、全体的にはよくできたと思う。良いチームワークでやってこられたのも良かったと思う。今回、4つの班に分かれたことで担当を専門化できたのはよかったが、班と班の意思疎通が難しかった。しかし、必要な時はみんなで意見を出し合うことができた。

（今回指導いただいた岩田知之さんの感想）

- ・活動初日から、生徒さんの熱心にそして何よりも楽しそうに活動に取り組む様子を拝見し、何か大切なことを思い出すことができ、またとてもうれしくなりました。私自身、多くのことを学ぶことができ、このような貴重な機会を与えていただき、関係各位に深くお礼申し上げます。

## 6 効果の検証

先端科学研究Bのプログラムの中でも中心的なテーマに成長してきた“Cansat-project”の2年目は、缶サット甲子園（第1回・全国8校参加）という形で競技要素を取り入れた企画で実施した。同じプロジェクトに取り組む他校との交流、困難なミッションを実現していくプロセスなど、昨年の取り組みと比べ、プロジェクトとして飛躍的な進化が見られた。

アンケートでは、評価の高かった昨年度の同じプログラムと比べても更に高い評価となった。問1では参加したすべての生徒が面白かったと回答。「立案・設計・製作・実験のすべてを自分たちの力で行う」という課題によって内容は格段に難しく（問2）なったが、それは達成するミッションの難しさであって、生徒たちは自分の果たすべきことを十分理解しながら（問3）取り組んでいたと分析できるだろう。

プロジェクト終了後、この活動を続けたいと願う生徒たちが多数物理部に入部し、本来は期間限定の取り組みであったものが継続的な活動として現在も続いている。それは、このプロジェクトを通して大きな充実感や達成感を感じ、科学技術研究の醍醐味を感じたからこそであり、仮説に基づく興味関心の喚起と自然科学観の育成に十分貢献できたのではないかと結論付けたい。

今後の課題としては、第一に「製作・実験」に比べ「研究報告・分析」が弱かったことが挙げられる。これは日本学生科学賞に提出した研究報告の講評でも言及され、現在継続中の活動の中で改善に努めている。第二に全体の研究テーマ・仮説と照らし合わせたとき、科学技術に対する好奇心がその後の活動の原動力にはなかったが、その後の学習の原動力になったとは必ずしも言えないことが指摘されている。次年度は基礎学習に対する動機付けも行い、参加生徒の学力・学習意欲向上につなげたい。

## 研究B4 桐高 Cansat-project II +

### 1 講座の概要



Cansat = 空き缶サイズ (Can) の人工衛星 (satellite) をロケットによって打ち上げ、上空からパラシュートで降下中に様々なミッションを行う。

桐高 Cansat-project II (研究B3) から新しく誕生した企画で、Cansat 製作活動の継続を望む多くの参加生徒の声に応えた先端科学研究B初の“生徒発案”プロジェクト。

缶サット甲子園の結果を踏まえ「確実な回収」「確実なデータ取得」をミッションに、ロケットガール/ボーイ養成講座秋田チームのパイロード部分を担当した。

参加者：桐高 Cansat-project II から有志 12 名

支 援：秋田大学工学資源学部ものづくり創造工学センター  
土岐仁教授・栗谷真亮 (大学院生)  
東京工業大学附属科学技術高等学校  
小菅京教諭

日 程	講 座 内 容		場 所
9月21日(日)	【ロケットガール/ボーイ養成講座 東京チーム】 1年生2名がハイブリッドロケット製作現場を見学		東京工業大学 ものづくり教育研究支援センター
10月11日(土)	ロケット	出発 → 到着 → Cansat 搭載・最終調整作業	秋田大学
12日(日)	ガール	「秋田チーム」 “機龍 08b” 打ち上げ 13:30	秋田県
13日(月)	養成講座	出発 → 帰着	能代市
26日(日)	【群馬県理科研究発表会】 参加1年生を中心にステージプレゼンテーション <b>物理部門「優秀賞」受賞</b>		群馬大学 教育学部

### 2 講座の様子

今回は横向き・下向きのカメラ2台と加速度を測定するマイクログコンピュータを、アクリル板と各種ネジで固定して搭載(右：写真)、強度の向上と軽量化を図った。

パラシュートは風の影響を受けないよう前回の直径 80cm から 30cm に小型化。最適な大きさを求めることができたのは、校舎屋上からの落下実験を 100 回以上繰り返した成果である。

“機龍 08b” と命名した新型 Cansat は、秋田チームの製作したハイブリッドロケットに搭載され、打ち上げ・分離に成功、安定した飛行で横向きカメラの動画撮影に成功した。



### 3 生徒の感想（執筆者はプロジェクトマネージャー）

本体が無事回収できたことはとてもうれしいが、同じくらい悔しいとも感じた。2つのカメラからの映像と加速度データの測定ができる缶サットだったが、そのうちの1つしか得ることができなかった。自分をもっと丁寧にスイッチの確認をしていれば、もっと事前に知識を得ていれば、他のデータも持って帰れたかもしれない。そう思うと悔しい気持ちが強まるが、この経験をこれからの活動で生かせる場面がきつとくるはずだから、リベンジを果たし、課したミッションをすべてクリアしてやりたいと、次の意欲にもつながった。

缶サットについては今後、地上から視野などのコントロールをしたいというのが当面の目標だが、自分たちで作ったロケットに自分たちで作った缶サットを載せて飛ばすことが、一番大きな目標だ。

周りのものがみんな魅力的で、好奇心をくすぐるが、同時に自分の小ささも痛感した。ロケット製作のために前日も寝ずに作業し、それでも思うような結果が出せなかったようで、ロケットの難しさを示されているようでもあった。しかし、ロケットがそのまま落下し壊れてしまったチームにも、成功して無事回収できたチームにも、それぞれの結果からの達成感・感動・そして向上心が見られたので、とても刺激を受けた。

自分も仲間たちとともに自分たちで作ったもので、あの興奮・緊張・感動を味わいたい。心からそう思うことができ、次の機会への意欲が高まり、待ち遠しい。



### 4 効果の検証

このプロジェクト最大の特徴は、Cansat 製作活動の継続を望む生徒の声から始まったという点だ。研究を続けたいという意志を、勇気をもって表明した生徒たち。その熱意に応え、活躍の舞台を急遽整えてくださった秋田大学・東京工業大学の関係者の方々。活動の継続に理解を示し、応援・尽力してくださった本校の教職員の方々。関係する多くの大人たちが、生徒の思いと同じ方向を向いたからこそ、実現できたプロジェクトといえよう。「当初の計画にはないことだから」と杓子定規につぶしてしまうことなく突然の新プロジェクトを遂行できたことは、科学技術振興を目指す組織として及第だと誇りに思う。



取得に成功した動画（左：切り出し画像）には、“機龍 08”を飲み込んだ日本海と強い風を象徴する風力発電（手前）、遠くに能代港も見えた。この景色を見て、心から美しいと思った。きっと製作に関わったすべての生徒たちにも、美しく思えたことだろう。

次に生みだされる Cansat は私たちに何を届けてくれるのか、興味は尽きない。

## 研究B5 天体観測講座 2008 ～あのきれいな夜空を科学してみませんか？～

### 1 講座の概要

現行教育課程において実施していない地学分野の中で生徒の興味・関心が高い宇宙をテーマに、県立ぐんま天文台と連携して天体観測実習を行う。

科学的な観測方法で宇宙にアプローチすることで、宇宙を単なる憧れではなく、研究対象として見ていく最初の一步を体験し、科学への興味関心に込めたい。

ぐんま天文台連携4年目の今年は、昨年と同講座受講者たちにはより発展的な課題を与え、「観測体験」から「主体的研究」へと昇華させたい。

参加者：1年生10名、2年生11名の計21名  
(参加希望者多数により、各回16名交代制)

指導：県立ぐんま天文台

西原英治専門員・浜根寿彦専門員



日程	講座内容	場所
12月12日(金) 夜 【観測初日】	<b>【概略説明】</b> <b>【天体観測実習Ⅰ】</b> 天体観望・観測用望遠鏡を用いた天体撮像の準備と練習 2年 … 冷却 CCD カメラで“天王星”撮像 1年 … 冷却 CCD とデジタル一眼で“M42”他2天体撮像	県立 ぐんま 天文台
13日(土) 午前	<b>【データ解析実習Ⅰ】</b> 一次処理の方法、一次処理後の展開 <b>【館内見学／初参加者対象】</b> 太陽望遠鏡の観察・150cm&65cm 望遠鏡の見学・バックヤード見学	
19日(金) 夜 【観測2日目】	<b>【天体観測実習Ⅱ】</b> 天体観望・観測用望遠鏡を用いた天体撮像 2年 … 冷却 CCD カメラで“天王星”“海王星”撮像 1年 … 冷却 CCD とデジタル一眼で“M1”他5天体撮像	
20日(土) 午前	<b>【データ解析実習Ⅱ】</b> 一次処理の方法、一次処理後の展開 <b>【館内見学／初参加者対象／13日と同様】</b>	
24日(水) 夜 【観測3日目】	<b>【特別講義Ⅰ】 ※曇天代替</b> “Mitaka” 立体投影を用いた宇宙の構造 <b>【データ解析実習Ⅲ】 ※曇天代替</b> 班ごとに成果発表準備	

	<b>【成果発表 I】</b> 課題調査：反射望遠鏡と屈折望遠鏡の特徴と相違点 RAW DATA と JPG DATA の違い / デジカメ測光の工夫 研 究：速報！天王星の公転周期を測る <b>【天体観望実習】</b> ※天候回復により実施	県立 ぐんま 天文台
25日(木)午前	<b>【成果発表 II】</b> 事前調査：観測予定天体プレゼンテーション 研 究：冷却 CCD とデジタル一眼の写り方の比較 速報！天王星の公転周期を測る II <b>【特別講義】</b> 太陽系惑星たちの様子（天王星・海王星特集）	

## 2 講座の様子

2年生のミッションは、惑星観測。

地球から惑星を観測したらどんなことがわかるのか、丁寧に観測すれば必ず成功する実験ではなく、“この方法は正しいのか実験してみないとわからない実験”に挑戦した。導きたいデータは中学校の授業でも習ったようなことばかり。結果は...



### 2年生ミッション：惑星A班、惑星B班

時期的に観測可能な惑星（**天王星**と**海王星**）を撮像

→ 2日以上的位置座標から**公転周期**は導けないか？

→ **視直径**から実際の距離 or 直径は導けないか？ etc.



1年生のミッションは、比較撮像。

まずは、基本的な冷却 CCD 撮像と画像の一次処理をベースに、計画的な天体観測技術習得を目指した。「この天体は早い時間に撮像しないと沈むから」など。

身近なデジカメ画像と冷却 CCD 画像を比べたら、冷却 CCD の性能が実感できるだろうか。逆にデジカメの意外な実力に感心するだろうか。

### 1年生ミッション：撮像C班、撮像D班

観測可能な**星団・星雲**の中から計画した順に撮像

→ 事前の調査を踏まえた**計画的な観測**ができるか？

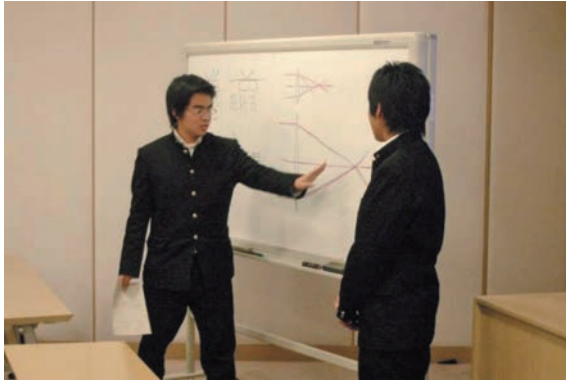
→ **冷却 CCD** とデジタル一眼の写り方はどう違うか？



調べたことは必ず発表。

ホワイトボードに図を描いて説明してもよし、  
パワーポイントのスライドにまとめてもよし。

参加者が理解して納得するまで、質問と回答が  
続く。ときには天文台の指導者の方からも難しい  
質問が...

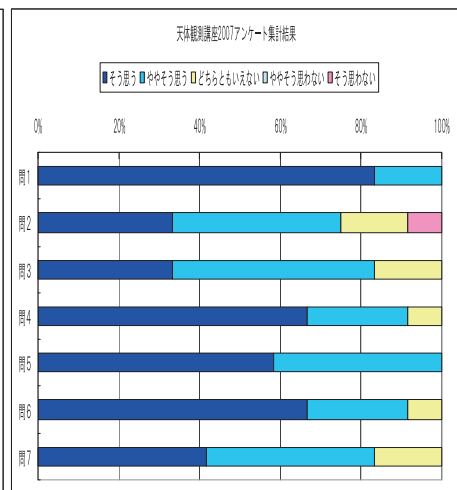
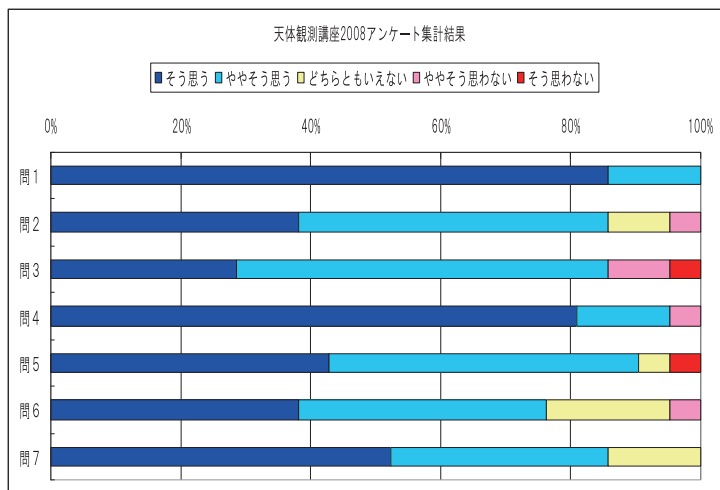


### 3 生徒の評価

参加した生徒を対象に、次の項目に関してアンケートを実施した。

(参加生徒 21 名、アンケート配布 21 名、有効回答 21 名)

- 問1 今回の講座・取り組みは面白かったですか
- 問2 今回の講座・取り組みの内容は難しかったですか
- 問3 今回の講座・取り組みは、自分なりに理解できましたか
- 問4 また今回のような講座・取り組みがあったら、参加したいと思いますか
- 問5 大学の先生・研究者を身近に感じましたか
- 問6 科学技術や理科・数学に対する興味・関心が増えましたか
- 問7 今回の講座・取り組みに参加していない生徒に、参加を勧めたいと思いますか



(参考 昨年度の取り組みのアンケート結果)

#### 4 生徒の感想（レポートより抜粋）

- ・初の天体観測でわからないことだらけだったけど、だんだんとわかってきて楽しかった。天体観測を始めるまでは「メシエ」すら知らなくて、興味があまりなかったけど、とてもたくさんの方のことを学んで、次回も参加できたらいいと思った。3回目の発表がグダグダだったので、もう少ししっかりと天体について理解し、発表できればいいなと思っています。3回目の夜空は最高でした！
- ・難しいと思うことはたくさんあったけど、本気で意見を言い合える仲間がいて、生徒より夢をもっている先生がいて、それで「星」や「宇宙」という面白いテーマに取り組めた今回の天体観測講座は、ずっと心に残る思い出になるだろうなあと思いました。データ解析、どうなるか楽しみです。
- ・今回は初めての天体観測で、わからないことが多くて心配でしたが、一つ一つの作業を覚えていくのは楽しく、有意義な時間が過ごせました。普段は星をじっくりと見ることはなく、どの星もみんな似たようなものであろうと考えていましたが、実際に見てみたり撮影したりしてみると、色も輝きも全然違って星への興味を深めることができました。
- ・とても高度で無理かと思っていたけれど、やってみると意外と楽しく、おもしろくやれたので、とてもよかった。星を見て、その星について知ることによって、天体や宇宙についてとても興味を抱いた。
- ・去年の取り組みに比べ、ずいぶん発展的な内容になったと思う。

#### 5 効果の検証

「天文学」「宇宙論」という分野は多くの生徒が憧れと関心を抱く分野であり、全国屈指の県立天文台を有する本県の地の利を活かした、有意義な講座であると評価できよう。

昨年と同講座の検証（以下に一部抜粋）を踏まえ、今年の講座は大きな改革を行った。

実際の観測では天候に左右されて計画通りいかなかったり、一次処理の方法がやや難解であったり、生徒独自の工夫がしにくかったりと、研究活動として考えた場合まだまだ及第点とはいえない。今後は、生徒の主体的な活動で講座を構成したり、観測指導を高校側で行ったりといった思い切った**方向転換**を試みたら...（略）

今年の講座では、悪天候に柔軟に対応するための予備日（参加希望者増により3回観測に変更）を設定、一次処理は事前に2年生経験者がレクチャーを行った。生徒独自の工夫を取り入れられるよう複数のミッションを用意し、撮像天体の選択時など、可能な限り生徒の意見を取り入れた。方向転換をしたいという本校の願いを汲んでいただき、プログラムの立案に専門的アドバイスをくださったぐんま天文台の西原先生、浜根先生に心から感謝申し上げます。

アンケートの結果を一見すると、昨年と今年とではあまり変化がないように思われる。しかしながら有効回答数を比較してみると、昨年12名（参加生徒19名／離脱によりアンケート未配布6名・未提出1名）に対して、今年21名（参加生徒21名）と、より多くの生徒に支持された結果であることがわかる。「昨年よりずいぶん発展的になった」という生徒の感想からも、方向転換が上手く機能したと結論付けていいだろう。

## 研究B6 モデルロケット製作講座

### 1 講座の概要

日本モデルロケット協会の講習会を開催、A型エンジンのモデルロケットキット「アルファⅢ」を製作して安全に打ち上げることで、4級及び3級ライセンスの取得を目指す。

モデルロケットは、化学・物理・数学・技術・情報処理など、総合理科・総合学習教育教材として評価が高い。桐高 Cansat-project の影響を受け、生徒の興味関心の高まった時期でのロケットの製作講座は、科学技術に対する好奇心を一層引き出す可能性をもった講座といえよう。

ロケット研究に本格的に取り組む生徒たちのライセンス取得と同時に、純粋にロケット製作を体験したいと思う生徒も幅広く募集した。



参加者：1年生12名、2年生9名の計21名

指導：日本モデルロケット協会

山田誠会長・足立昌孝委員

日程	講座内容	場所
12月27日(土)終日	<b>【講義】</b> ロケット工学、火薬類取締法 <b>【実習】</b> モデルロケット組み立て 打ち上げ実習(定点着地競技) <b>【試験】</b> 第3級筆記試験 <b>【講義】</b> 大型ロケット製作のポイント	桐生高校 物理教室 校庭

### 2 講座の様子(写真)

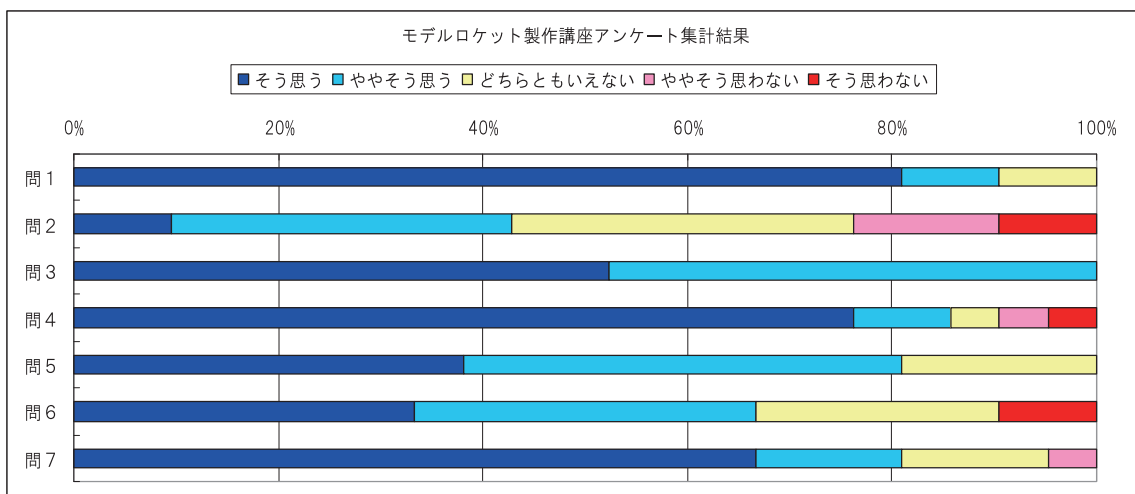


### 3 生徒の評価

参加した生徒を対象に、次の項目に関してアンケートを実施した。

(参加生徒 21 名、アンケート配布 21 名、有効回答 21 名)

- 問 1 今回の講座・取り組みは面白かったですか
- 問 2 今回の講座・取り組みの内容は難しかったですか
- 問 3 今回の講座・取り組みは、自分なりに理解できましたか
- 問 4 また今回のような講座・取り組みがあったら、参加したいと思いますか
- 問 5 大学の先生・研究者を身近に感じましたか
- 問 6 科学技術や理科・数学に対する興味・関心が増加しましたか
- 問 7 今回の講座・取り組みに参加していない生徒に、参加を勧めたいと思いますか



### 4 生徒の感想 (レポートより抜粋)

- ・自分の作ったロケットが無事に飛んで、パラシュートが開いたときは、大きな達成感が得られた。安全に打ち上げられるので、科学好きな人にとってはとても楽しい講座だったと思う。ライセンスが取れて良かった。
- ・ロケットをつくるなんてとても難しいものなのかと思っていたが、意外と簡単に作れたので驚いた。素材が環境に配慮してあってすごいと思った。ちゃんと打ち上がったのはよかったけれど、パラシュートがからまっていて開かなかったのが残念だった。3級ライセンスの試験を受けたが、無事に100点で合格して免許を取れてよかった。これからは今回の講座で学んだことをいかしていろいろなモデルロケットをつくっていきたいと思う。

### 5 効果の検証

スターターロケット「アルファⅢ」は、小学生でも製作可能な簡易キットである。時間的な制約もあり講義は驚くほどのハイペースだったが、山田先生の巧みな話術と実習が平易だったことも手伝って、参加生徒全員が講義内容をよく理解できた(問3)ようだ。逆に物足りないと感じた生徒も多かった(問2)ようだが、これから彼らが中心となって大型ロケットを自作していくことを考えれば、それくらいの気持ちはむしろ好結果といえるだろう。

## 研究B 7 天体観測講座 2008+

### 1 講座の概要

現行教育課程において実施していない地学分野の中で生徒の興味・関心が高い宇宙をテーマに、県立ぐんま天文台と連携して天体観測実習を行う。

研究B 5：天体観測講座 2008 の成果を引き継ぎ、より詳細な研究と報告を行うことを目的に、有志の生徒たちによりプロジェクトチームが結成された。

天体観測講座 2008 の2年生ミッション「惑星観測」で取得したデータを解析し、結論を天文学会ジュニアセッションで発表することを目指す。他校と連携して、新企画「小惑星ハンティング」にも挑戦したい。

参加者：1年生2名、2年生3名の計5名

指導：県立ぐんま天文台

西原英治専門員・浜根寿彦専門員

支援：JAXA 未踏技術研究センター

黒崎裕久招聘研究員



日程	講座内容		場所
1月 6日(火) 夜 【観測4日目】	【天体観測実習】 観測用望遠鏡・冷却 CCD で“天王星”“海王星”撮像 デジタル一眼 (RAW DATA) で“天王星”撮像 小惑星ハンティング練習用“176Iduna 周辺”撮像		県立 ぐんま 天文台
	データ解析 予稿作成		桐生高校 物理教室
2月 5日(木) 午後	天文学会ジュニアセッション応募/予稿提出		
11日(水) 終日	【小惑星ハンティングプロジェクト講習会/代表者会議】 講演「小惑星サーチについて」 講習&実習(6日観測データの解析) 代表者会議(発見報告/データ共有/協定観測範囲)		東工大附属 物理実験室
	発表準備・練習		桐生高校
3月14日(土) 終日	【SSH・SPP合同成果発表会】 口頭発表10分/ポスターセッション		高崎音楽 センター
	発表準備・練習		桐生高校
26日(木) 出発	天文 学会	出発 → 到着 → ジュニアセッション (ポスターセッション/口頭発表4分)	大阪府堺市 府立大学
27日(金) 帰着		Astro-HS 全国フォーラム → 出発 → 帰着	

## 2 講座の様子 (写真：天文学会ジュニアセッション時)



## 3 生徒の感想 (レポートより抜粋)

- ・今回初めてのジュニアセッションに参加し、他の高校の天文研究にふれたり、自分の研究成果を伝えたりを経験して、とても有意義だった。自分たちの誇れる点も未熟な面もあわせ、多くのご指摘をいただいた。もの凄く疲れたけど、楽しく充実した2日間だった。
- ・全国から集まった学校だけに、ポスターもステージも洗練されたものばかりだった。この発表で自分がやりたいことも見つかったので、これからに向けて大きな収穫だった。(7月の皆既日食を見に) 奄美にも是非行きたい。
- ・発表原稿を覚えたのに、結構間違えてしまった。他の学校もプレゼンテーションの完成度が高く、あまり良いものを作成できない自分にとっては、とても参考になった。
- ・大きな発表会だったけど、面白く発表しているところもあり、堅苦しい感じはしなかった。研究者の方の話(翌日の講演:「ひので」が見た太陽)も聴けて、太陽の磁場にムラがある理由等、知られていると思っていたことがまだ解明されていないと聞き、驚いた。

## 4 効果の検証

例年、体験学習として位置付けてきた「天体観測講座」から課題研究が生まれ、有志の生徒たちにより本校初の学会発表を達成した。全国トップレベルの研究発表には学ぶところも多く、またその中で自分たちの研究を披露できたこと、研究に対して助言や評価をいただいたことは、彼らにとって新たな知識の獲得はもとより、自信と次への意欲に繋がることだろう。

また、今回参加した生徒を中心として長年休部状態にあった地学部が復活され、継続的な研究活動に移行したことも大きな成果だ。先端科学研究Bの取り組みを次世代に受け継いでいくには“部活動”という活動スタイルが最良であり、研究Bの存在が科学系部活動の活性化に好影響を与えていることは確実だ。

## 研究B8 桐高 Rocket-project

### 1 講座の概要



火薬エンジンを用いたモデルロケットを自作、打ち上げ準備から打ち上げ、安定飛行、開傘、回収の一連のミッションを安全に行う。

“自分たちの Cansat を自分たちのロケットで打ち上げたい”という大目標を掲げ、研究B6：モデルロケット製作講座から新しく誕生した企画。ロケット製作スキルの向上を目的に「自主構想」「自主設計」「自主製作」「自主実験」のコンセプトのもと、大学生中心の種子島ロケットコンテスト参加と優勝を目指した。

参加者：1年生3名、2年生1名の計4名  
 (※物理部員/地学部員の協力多数)

指 導：日本モデルロケット協会  
 山田誠会長

日 程	講 座 内 容	※製作活動は記載省略	場 所
1月14日(水)以降	プロジェクトチーム選抜 2段式キット2機(Mongoose/LOAD STAR)製作		桐生高校 物理教室 校 庭
27日(火) 昼	【第1回打ち上げ実験】全2機 実験結果分析/自作ロケット設計・製作		
2月15日(日) 終日	【第2回打ち上げ実験】全13機 実験結果分析/新型ロケット設計・製作		千葉県 野田市  桐生高校 物理教室
3月 7日(土) 終日	【日本モデルロケット協会訪問/機体評価】 新型ロケット再製作		群馬大学 工学部
14日(土) 終日	【SSH・SPP合同成果発表会】 参加生徒を中心にポスターセッション・実物展示		高崎音楽 センター
15日(日) 終日	【日本モデルロケット協会訪問/機体評価】		
16日(月) 終日	新型ロケット調整		群馬大学 工学部
18日(水) 出発	種子島 ロケット コンテスト	出発 → 到着 → 宿泊オリエンテーション	鹿児島県 南種子町
19日(木)		ロケット講習 → 製作・最終調整作業 → 機体審査	
20日(金)		「種子島ロケットコンテスト」 → 交流会	
21日(土) 帰着		種子島宇宙センター見学 → 出発 → 帰着	

## 2 講座の様子

「ロケット部門1 滞空及び定点回収」

### 【レギュレーション】

発射点から打ち上げ、できるだけ長く空中に滞在し、かつ射点にいかに近く着陸できるかを競う。時間計測は、ロケットが動いた瞬間から地面に着地した瞬間まで。距離計測は、打ち上げ地点を中心とする同心円を考え、着陸地点までの直線距離を計測する。

### 【Rocket “マープルⅢ号” 諸元】

全長 331mm 重量 54.9g エンジン C6-3

### 【Rocket “KOE5” 諸元】

全長 560mm 重量 115.1g 2 段式  
エンジン C6-0, A8-3 カメラ付



「ロケット部門2 高度」

### 【レギュレーション】

大会委員会が支給する高度測定用 GPS を搭載し、できるだけ高く飛ぶことを競う。射点から半径 400m 以内で回収できなければ失格とする。ロケットは海に浮くこと。

### 【Rocket “Moti” 諸元】

全長 1400mm 重量 175.2g エンジン G80-4T パラシュートをポットで放出

## 3 生徒の感想 (レポートより抜粋)

- ・このプロジェクトに参加したのは、開拓されていないものをやるということに興味があったからです。最初の“ $\alpha$ -Ⅲ”を作っていたときは「これはかなりいいところまでいける」と思っていたけれど、素材を自分たちで探したり、ロケットを大きいものにしてみると格段に難しくなっていることに気付き、同時にモノづくりの奥深さを味わいました。
- ・僕は、このロケットの結果というものに満足していません。むしろこのリベンジをしてやりたいという気持ちでいっぱいです。次こそは、いろいろな工夫を凝らし、やっていきたいものだと思います。
- ・種子島に行く前の自分たち、行っているときの自分たちの姿勢を振り返ってみると、「まあ、頑張れた・・・かな」と思える気がする。みんな大変な思いをして、頑張っ、力を合わせて、最後まで一生懸命でいられたと思える活動ができたことは、言葉じゃ表せないくらい、これからの自分にとって大切なものになると思う。

## 4 効果の検証

モデルロケット講座から3ヶ月という短い期間にも関わらず、それぞれが工夫を凝らしたロケットを作り上げ、種子島での打ち上げに臨むことができた。打ち上げ結果は必ずしも満足なものではなかったが、予想外の結果だったことが逆に次のステップへのモチベーションに繋がっていくことを期待したい。科学研究には、「必ず成し遂げたい」という生徒の熱意が不可欠だということを再確認できたプロジェクトだった。



## 研究B9 桐高 Cansat-project III

### 1 講座の概要



Cansat = 空き缶サイズ (Can) の人工衛星 (satellite) をロケットによって打ち上げ、上空からパラフォイルやパラシュートで降下中に様々なミッションを行う。

研究B3：桐高 Cansat-project II、研究B4：桐高 Cansat-project II + から続く研究Bの中心的企画で、Cansat 製作活動の継続を望む多くの参加生徒の声に応えた“生徒発案”プロジェクトの集大成。

第2回缶サット甲子園に向けたスキルアップを目的として「自主構想」「自主設計」「自主製作」「自主実験」をコンセプトに掲げ、大学生中心の種子島ロケットコンテスト参加と優勝を目指した。

参加者：1年生2名、2年生2名の計4名  
(※物理部員/地学部員の協力多数)

指導：群馬大学工学部生産システム工学科  
中沢信明准教授・岩田知之（学部生）

日程	講座内容 ※製作活動は記載省略	場所
1月14日(水)以降	プロジェクトチーム選抜 飛行形態の模索 (パラフォイル・グライダー・気球) 気球断念	桐生高校 物理教室 校舎屋上
2月2日(月)午後	【飛行形態中間実験】 校舎屋上からのパラフォイル・グライダー落下実験 飛行形態決定 (パラフォイル)	
28日(土)終日	【初日・本体製作開始】	
3月1日(日)以降		桐生高校 物理教室
8日(日)以降		群馬大学 工学部
14日(土)終日	【SSH・SPP合同成果発表会】 参加生徒を中心にポスターセッション・実物展示	高崎音楽 センター
15日(日)終日		群馬大学
16日(月)終日		工学部
18日(水)出発	種子島 ロケット コンテスト	出発 → 到着 → 宿泊オリエンテーション
19日(木)		ロケット講習 → 製作・最終調整作業 → 機体審査
20日(金)		「種子島ロケットコンテスト」 → 交流会
21日(土)帰着		種子島宇宙センター見学 → 出発 → 帰着
		鹿児島県 南種子町

## 2 講座の様子

「パイロード部門3 Cansat come-back Cansat-class」

### 【レギュレーション】

Cansat による come-back 競技。G型エンジンを使って高度測定用 GPS を搭載し、高度 100m 以上まで打ち上げ、その後、飛行または走行して、あらかじめ指定した目標ポイントの近くに到着できるかを競う。機体が直径 70mm 高さ 140mm の円筒に収まるサイズで、機体パラシュート合わせて質量 350g 以内、直径 70mm 高さ 200mm に収まるようなサイズ。

### 【Cansat “機龍 09” 特徴・ミッション】

- ①缶を横向きで使用
- ②動画と静止画を一つのカメラで切り替えて撮影
- ③パラフォイルを用いて安定飛行
- ④プロポを使って飛行中に移動方向をコントロール



## 3 生徒の感想 (レポートより抜粋)

- ・前回、予備機があれば良かったという反省点がありましたが、今回はその点を改善したことで様々な問題に対応することができたので、進歩したかな、というふうに思います。ただ最後までパラフォイルの問題を残した作業をやってしまったのがすごく心残りです。PM (=プロジェクトマネージャー) という立場にいたので、もっと最優先事項をちゃんと見極めて指示を出せば良かったなど、大分後悔しています。全体的に見れば、様々な経験ができたので良かったのではないかと思います。
- ・機体操作ができていたとははっきりとは分からないのは残念だ。でも自分の感覚として操作はできていたように思う。僕の操作のおかげで海まで行かなかったと勝手に自負している。機体が回収できて本当に良かった。しかも今回は初めての加速度取得成功。やったね！できれば動画と静止画も欲しかった。

## 4 効果の検証

当日の強風と実験不足によるパラフォイル飛行の断念、慣れない環境の中のセッティング、カメラの不調と厳しい条件が重なった中で、大学生の Cansat と同じ土俵で戦い、準優勝という成果を収めたことは高く評価したい。また、今まで挑戦し続けてきた加速度データを遂に獲得することができ、科学研究の面でも飛躍的な成果が得られた。

### 3.4.1.4 米国派遣事業

(以下の文章は群馬県教育委員会作成の「平成20年度米国派遣事業報告」より抜粋)

#### 【研究内容・方法】

本校では、知的好奇心や探求心を高め、科学技術に対しての視野を広げ、考え方を深化させ、諸問題の解決に向けた実践力を養うとともに、国際感覚豊かな人材の育成を図ることを目的としてアメリカ合衆国へ生徒を派遣している。今年度は、4名の生徒（2学年の男子2名、女子2名）がアメリカ航空宇宙局(以下、「NASA」という)及びカリフォルニア工科大学(以下、「Caltech」という)等にて研修を行った。

研修地：アメリカ合衆国(オーランド、ヒューストン、ロサンゼルス)

実施期間：平成20年8月14日(木)から8月24日(日) 11日間

事前学習：

- ① 本校では、学校設定科目『スーパーサイエンスⅠ(1学年)』、『スーパーサイエンスⅡ(2学年)』で、宇宙開発とも関わりがある科学の諸分野について研究者を招聘し講義を実施するとともに、先に述べた科目の中で「先端科学英語講座」を設け、英語を用いてコミュニケーションやプレゼンテーションを行う能力の育成に取り組んでいる。

#### ② 筑波研修

本校では、1年次に先端科学研究Aにおいて筑波研究学園都市を訪問し、最先端科学を目の前で見て、感じて、それに触れて、興味関心を持つことを目的として研修を行っている。米国派遣事業との関連では、筑波宇宙センターでの研修は、日本の宇宙開発の現状を理解する上でとても有意義な機会となっている。以下にその概要を示す。

2008/11/6～7 於：筑波研究学園都市	11/6 ① 宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センター ② 筑波大学 11/7 コース別研修 A 土木研究所、植物園、高エネルギー加速器研究機構 B つくばブレイズ、植物園、つくばエキスポセンター C 農業生物資源研究所、植物園、理化学研究所 D 気象庁気象研究所、植物園、産業技術研究所くらしとJISセンター
---------------------------	---

- ③ 各校独自の取り組みとは別に、今回のNASAやCaltechでの研修をさらに充実させるために、群馬会館にて2回、群馬県庁にて1回の事前研修会を実施した。次にその一覧を示す。

日付	講師	内容
2008/6/7 於：群馬会館	内川 英明 氏(JAXA) 有人宇宙環境利用ミッション本部HTVプロジェクトチーム	① 宇宙開発全般について ② 日本の宇宙開発の取組について
2008/7/12 於：群馬会館	松村 祐介 氏(JAXA) 有人宇宙環境利用ミッション本部事業推進部	「日本と世界の宇宙科学の発展」

2008/7/19 於：群馬県庁	米国派遣事業実行委員	① 講義(NASAについて) ② 英文指導(米国の文化に関して) ③ 勉強会(事前学習の成果を少人数の班内で発表) 生徒を3グループに分け、3つの活動を順次実施
---------------------	------------	---

《研修内容について》

日 付	場 所	研 修 内 容
2008/8/15	ケネディスペース センター (KSC) (第1日目)	○ Mr. Jack Fox(NASA スピーカー)の講演 「Constellation Program Overview」 ○ 降旗 弘城 氏(JAXA)の講演 「スペースシャトル打ち上げ準備作業と国際ステーションについて」 ○ Ms. Linda Scauzillo(NASA Educator)の講演 「Living in Space」 ○ 宇宙飛行士との昼食会 ○ スペースシャトル打上発射台・見学ツアー 一般見学のできない特別な区域の見学
2008/8/16	ケネディスペース センター (第2日目)	○ KSCガイドツアー ・ LC39(スペースシャトル発射台)展望台 ・ Apollo Saturn V Center ・ スペースシャトル組立工場 ○ アトラクション・映画鑑賞 IMAX THEATER「SPACE STATION 3D」 ○ スペースシャトルエクスペリアンス体験 ○ Visitor Complex内の施設見学
2008/8/17	移動日	オーランドからヒューストンへ
2008/8/18	ジョンソンスペース センター (JSC) (第1日目)	○ 永井 直樹 氏(JAXA)の講演 「宇宙開発という仕事 ～人を宇宙に送るために」 ○ スターシップギャラリーツアー Film『On Human Destiny』 ○ ترامツアー ・ アポロ計画時に使用した管制塔 ・ スペースシャトル原寸シミュレータと統合研究室 ○ 無重力環境訓練施設見学 一般見学のできない特別な区域の見学 ○ 伊藤 元雄 氏(NASA研究員)の講演 「隕石に残された記憶 ～地球外物質に太陽系の起源を求めて」

2008/8/19	ジョンソンスペースセンター (第2日目) テキサスメディカルセンター	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 中村 圭子 氏(NASA研究員)の講演 「NASA彗星サンプルリターン計画STARDUST ～ミクロの目で見る彗星の姿」</li> <li>○ 松本 利松 氏(オースチン名誉市民)の講演 「月震観測とその成果」 「第一次南極観測に参加して」</li> <li>○ テキサスメディカルセンター訪問・見学</li> <li>○ 能勢 之彦 氏(ベイラー医科大学終身教授)の講義 「医療技術とその現代医療への貢献」</li> </ul>
2008/8/20	移動日	ヒューストンからロサンゼルスへ
2008/8/21	カリフォルニア工科大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 現地大学生・研究者によるキャンパスツアー <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本人研究者の講演 藤原 清司 氏(ロボット工学)、杉本 薫 氏(植物学)、大河内 豊 氏(素粒子論)、土谷 尚嗣 氏(脳科学)</li> <li>・レーザー干渉重力観測施設の説明と見学 Caltech研究員 麻生 洋一 氏</li> </ul> </li> <li>○ ジェット推進研究所見学・講義</li> <li>○ 日本人学生・研究者(9名)との夕食会</li> </ul>
2008/8/22	ロサンゼルス市内 ジョシアツリー自然公園 (目的別研修)	<p>【研修1】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ パロマー天文台</li> <li>○ カリフォルニア大学ロサンゼルス校キャンパス訪問</li> <li>○ ロサンゼルス市内観光</li> </ul> <p>【研修2】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ジョシアツリー自然公園</li> <li>○ パームスプリングス</li> </ul>

本研修に関する費用の収支について：

生徒は全額個人負担とした。次にその内訳を記す。

生徒個人負担 計 361,950円

内訳	・航空運賃、バス代、宿泊費	257,947円
	・食費(21回分)	52,000円
	・研修に係る諸費用等	36,333円
	・渡航手続き料金等	15,670円

### 【検証】

アンケート結果・分析：回答数 118名（男子：51名、女子：67名）

[基本データ編]

1. 現在の進路希望分野を答えて下さい。(結果はすべて%表示とする)

①	理学系	17	⑤	その他の理系	8
②	工学系	27	⑥	文系	4
③	宇宙・天文系	6	⑦	その他	2
④	医・歯・薬系	45			

今回の派遣は、SSH、SPP の活動に参加している生徒を対象としているため、このような結果となった。宇宙という分野に留まらず、人類に利益をもたらす技術開発や医学などの発達、または自然の解明に興味を持った生徒集団であったといえる。

2. JSC、KSC に対する理解は深まりましたか。

3. 今回の研修において最も印象に残っている場所を教えてください。

研修場所の評価として一番高かったのは KSC であった。KSC はスペースシャトルの組み立て工場や発射台のある施設である。今回は、一般の見学者が入れない地域にまで足を踏み入れ、中でも、発射台を至近距離で見学できたことで、生徒は自らが宇宙開発の最先端の現場に立ち会っているという実感をより明確にしたことが一つの要因として考えられる。

4. 研修で最も期待すること(事前アンケート)、最も成果の上があったこと(事後アンケート)は何ですか。

事前アンケートでは、この研修へ参加した動機として多くの生徒が挙げていたのは、「最先端科学に興味があるから」(26%)、「NASA やカリフォルニア工科大学に興味があるから」(26%)、「人間的に成長したい・自分の可能性を広げたいから」(25%)の3項目であった。また、事後アンケートでは、研修で成果が上がったこととして、「様々なものに興味をもち、より深く理解しようとする態度(探求心)」を約半数の生徒(47%)が挙げていた。現地で行われた様々な研修では、生徒たちは、第一線で活躍する講師陣の熱意あふれる講演に深く感銘を受け、講演後には常に、講師の方々に積極的に質問する生徒の輪が作られていた。この探求心の高まりが生徒の潜在能力を大いに引き出し、各自が自らの可能性をなお一層広げていくと確信している。

5. 今回の研修中に不安に感じたことは何ですか。

生徒が研修中不安に感じたこととして、「NASA・カリフォルニア工科大学についての理解不足」を挙げた生徒は10%に留まる一方で、生徒の約半数(53%)が「自分の英語の力」を挙げている。研修中、講師の多くは日本人であり、日本語を母国語としない講師の講義には通訳が付いたので、講義を理解する上では支障がなかったものの、空港での係官とのやりとりや買い物等で思った以上に英語を聞き取ることができなかつたり、あるいは英語表現が即座に出てこなかつたりしたことが、一つの要因なのではないかと考えられる。これは、国際社会で活躍する上で英語が不可欠であることを生徒たちが自覚し、現状に甘んじてはいけないという向上心の現れとも考えられる。

6. あなたはこの研修への参加をどのように決めましたか。

参加生徒の50%近くが海外渡航を経験している。今回の研修には、自分の意志で参加を決めた生徒が87%であった。

[講義編]

- 1 講義により何が講師を惹きつけるのか感じ取ることができたか。
- 2 講師より「研究に向かう姿勢」を感じ取ることができたか。
- 3 講師が「研究者となった動機」を感じ取ることができたか。

現地では、科学の諸分野において第一線で活躍する講師陣から講演をいただいた。どれも講師陣の熱意と魅力が十二分にあふれていた。それぞれに関して上記3項目について生徒に質問したところ、どの講演も各項目で「たいへん強く感じ取ることができた」、「強く感じ取ることができた」という回答で60%以上を占める結果を得た。

[米国派遣前後における生徒の変容]

米国派遣の事前と事後にそれぞれ『探求心・学習意欲』、『計画性』、『積極性』、『自己理解・進路適正』に関して26項目の質問をし、その結果を数値化し比較することで生徒の変容を考察した。分野別にみると、「必要なときは進んでリーダーとなる」、「なんでもどんどん実行する」、「皆の役に立つことなら進んで仕事を引き受ける」などの『積極性』に関する項目と、「学習計画を立ててやっている」、「学期の始めには、生活や勉強の計画表を作る」などの『計画性』に関する項目で顕著な数値の増加が見られた。

事前研修4日、米国での研修11日というわずかな時間ではあったが、米国で活躍する日本人、最先端の科学、アメリカという社会、そして講師の方々に積極的に質問する周囲の仲間たちなど、様々な場面でありとあらゆるものから、生徒たちは大きな刺激を受け、自分の在り方を考える大きなメッセージを受け取ったようである。この研修で得られた成果をもとに生徒たちがさらに意欲を高め、諸問題解決のための実践力にさらに磨きをかけていくことを期待したい。

### 3.4.1.5 SSH全校講演会

【研究内容・方法】

日 時 : 平成20年12月11日(木) 13時30分～15時30分

会 場 : 桐生市市民文化会館シルクホール

講 師 : 松井 孝典 氏

(東京大学大学院新領域創成科学研究科教授。専門分野は比較惑星学・アストロバイオロジー。)

演 題 : 「宇宙人としての生き方」

参加者 : 桐生高校生徒・職員、PTA他。約900名。

<講演内容>

1. 「宇宙人」と「地球人」

この講演で言うところの宇宙人とは何か。

2. 自然とは何か？

自然とは137億年の宇宙の歴史を記録した古文書である。自然科学者とはその解読をしている研究者である。

3. 智球(智の体系)について

20世紀までに解読した宇宙の歴史こそ、現在、我々のもつ智の体系である。それをイメージ化したものを智球と称している。

4. 137億年の時空で文明を考える

文明とは、地球システムの中に「人間圏」という新しい構成要素を作って生きる生き方のことである。

5. 現生人類(ホモサピエンス)と他の人類の違い

人間圏を作って生き始めた人類は現生人類のみである。現生人類とは何か。

6. 地球環境問題の本質について

我々は地球を汚染する存在である、と言われる。汚染とは何か。

<アンケート>

			非常に思う	やや思う	あまり思わない	全く思わない	計
Q1	おもしろいと思ったか。	1年理	10.0%	70.0%	20.0%	0.0%	100%
		2年理	0.0%	60.0%	40.0%	0.0%	100%
		3年理	0.0%	40.0%	60.0%	0.0%	100%
Q2	わかりやすかったか。	1年理	0.0%	30.0%	70.0%	0.0%	100%
		2年理	0.0%	20.0%	60.0%	20.0%	100%
		3年理	0.0%	40.0%	40.0%	20.0%	100%
Q3	もっと知りたいと思ったか。	1年理	10.0%	50.0%	40.0%	0.0%	100%
		2年理	0.0%	60.0%	40.0%	0.0%	100%
		3年理	0.0%	40.0%	60.0%	0.0%	100%
Q4	高度な内容だったか。	1年理	50.0%	30.0%	20.0%	0.0%	100%
		2年理	80.0%	0.0%	20.0%	0.0%	100%
		3年理	20.0%	60.0%	20.0%	0.0%	100%



### <生徒感想>

- 「地球にやさしいということは矛盾している」という松井先生の言葉が一番印象的でした。「地球にやさしい」ということは、「人間圏にやさしい」ということだと聞いて、すぐには理解できなかったが、よく考えると、省エネをしていて二酸化炭素を減らすといのは、地球の気温が上がってしまうのを防ぐというより、私たち人間が将来生きていけるか、という人間を中心とした考えだということが理解できました。（1年男子）
- 講演を聞いて、宇宙人とは何なのかが少しわかったような気がします。地球の枠に収まらず、広い視野を持ち、総合的に考えることが大切だと知りました。内容がやや高度で、少し理解が難しいところもありました。最後に先生がおっしゃった「一芸に秀でることで、広い考えを持つことができる」「どのようにこれからの人生を生きたいかを考えれば必ず実現できる」という言葉がとても心に残りました。自分もこれからどう生きたいかを考え、それに向かって勉学に励みたいです。（1年男子）
- 今まで人や自然を客観的に見たり、人の話や意見を聞いたことがあまりなかったのですが、具体的に言葉によって定義されたのはとても新鮮な感じがしました。また、質疑応答で、「自分の頭の中の意見を他人へ伝えるためには自分と他人の間にそれに関しての共通点が必要である」ということや、「多くの知識を蓄えることはよいことだが、一芸に秀でることで、それを将来に役立てることがよい」という考え方が聞けてよかったです。（2年男子）
- 自然という古文書はまだまだ解明されていない部分がたくさんある。そしてそれを解読する人を自然科学者と言い、その人たちは日本・地球・宇宙規模で「自分たちがどこまでわかっているのか」を明確にわかっている人たちである。小さなスケールから大きなスケールまで、今自分がいる世界の広さがなんとなく見えたような気がした。自分の知っている世界がまだまだ小さいものだとということに気づかされた。（2年男子）

### 【検証】

137億年の宇宙という古文書の解読作業、解読した宇宙の歴史の体系化、新しい「人間圏」の構築とそこに出現した現生人類の特徴、さらに地球環境問題の意味するところなど、講演テーマは多岐にわたり、一流の科学者の思想や考え方に接する貴重な機会となった。

アンケート結果からもわかるように、「おもしろいと思ったか」や「もっと知りたいと思ったか」に関しては1・2年生で半数を超えている。理系分野への進路選択の一要素として、「科学技術への興味関心」は不可欠であり、生徒へ十分なモチベーションを与えることができたと思われる。

一方で、「わかりやすかったか」「高度な内容だったか」については、それぞれ「あまり思わない」や「非常に思う」と答えた生徒が多く見られた。講演内容についてあらかじめ照会し、その項目を当日印刷して生徒に配布したものの、生徒の理解という点において工夫の余地があった。事前に講演者の著作物を生徒に学習させるような時間を十分設けるなど、今後の実施に向けて反省点が残る。

生徒感想文には、講演者の生き方・考え方に非常に感銘を受けたという記載が多く見られた。

全般的に見て、科学の面白さ・科学技術への興味関心を高める点において、十分成果があったものと思われる。

### 3.4.1.6 【3.4.1 総検証】

先端科学講座での外部講師や本校教諭による講座は、科学に対する興味・関心を高めるのに、大変効果的である。しかし、内容については、授業で学習している内容ともっと関連を深めることや、講座形式については講義だけで終わるのではなく、簡単でも実験・実習をするなど検討すべきところがまだまだあると思われる。

先端科学研究Aで研究所や博物館等に見学に行くのは、先端科学講座と同様に科学に対する興味・関心を高めるのに大変効果的である。最先端の技術を直に見て、感じて、触れることは、生徒の意識に強く影響を与えるものであると考えられ、今後も積極的に実施していくべきである。また、見学する地域も他県だけでなく、もっと地元県内の研究所や博物館等を利用した方が良いと思われる。そして、ただ展示物を見るだけにとどまらず、体験が少しでもできるように内容を考えていく必要があると思われる。

先端科学研究Bは、先端科学講座や先端科学研究Aとは違って、生徒が主体的に考えているようなものに取り組むことができるので、意識変化は非常に高い。主体的に何かを考えるためには、基礎学習、つまり、日々の学習が大事である。しかし、その意識はまだ低く、これからの課題である。また、生徒の意見を可能な限り取り入れることができるのも先端科学研究Bの魅力であり、段々とよりよいものに発展していけばよいと考える。

米国派遣において、一生に二度と見ることでできないような最先端の研究所の見学や滅多に聞くことでできない研究者たちの話を直に聞くという体験は、大きな刺激となり、生徒の成長に影響を与えたと考えられる。今後も生徒の成長過程に何らかの影響を与えるような米国派遣を期待したい。

第一線で活躍する科学者の思想や考え方に接する貴重な機会となる全校講演会は、科学技術への興味・関心を高めるのに十分な成果をもたらすことができたと考えられる。しかし、理解ができたかという点では、少し不十分な結果になってしまい、事前学習や事後学習等の実施を考えていく必要があると思われる。

## 3.4.2 科学研究を支える英文読解力、英語表現力、数値処理力を育成する

### プログラムの研究

#### 【仮説】

いかに優れた科学的思考力を持っていても、実験データを適切に処理する知識や技術、また、英語論文を読む力、研究成果を表現する力を持っていなければ、科学技術者として通用しない。生徒にそれらの必要性を理解させ、効果的に各能力を育成するプログラムを研究する。

### 3.4.2.1 科学英語講座A

#### (1) 研究内容

##### [授業計画]

日 時	実 施 内 容
第1回 5月12日(月)	日本語プレゼンテーション1 「プレゼンテーションっていったい何？」
第2回 5月19日(月)	日本語プレゼンテーション2 「プレゼンテーションで一番大切なことは何？」
第3回 5月26日(月)	日本語プレゼンテーション3 「グループで力を合わせてプレゼンテーションしてみよう」
第4回 9月8日(月)	「英会話に親しむ①」 簡単な表現を使って英語でコミュニケーションをする
第5回 9月22日(月)	「英会話に親しむ②」 ジェスチャーを用いて自然な英語でのコミュニケーションをする
第6回 9月29日(月)	「スピーチ・スキル①」 スピーチの構成とデリバリースキルの紹介
第7回 10月6日(月)	「スピーチ・スキル②」 ジェスチャーを取り入れたスピーチの発表練習
第8回 11月10日(月)	「スピーチ・スキル③」 ジェスチャー、デリバリースキルを駆使したスピーチの個人発表
第9回 11月17日(月)	既習のデリバリースキルを駆使したスピーチ全体(「序論」「本論」「結論」)の班別発表練習
第10回 12月22日(月)	既習のデリバリースキルを駆使したスピーチ全体(「序論」「本論」「結論」)の班別最終発表

##### [授業内容]

以下に実施日毎の研究の目的、形態、生徒の様子等を報告する。

## 科学英語講座(第1回)

テーマ	「プレゼンテーションっていったい何？」
実施日時	平成20年5月12日(月)第3~4校時(6組)、第5~6校時(7組)
実施会場	会議室
講師(所属)	石川 京子 先生、太田 和雄 先生(特定非営利活動法人キャリア倶楽部)
対象者	理数科1年6組(40名)、7組(41名)

### 1. 目的

将来、いろいろな場面においてプレゼンテーションをされると考えられる。そこで、プレゼンテーションの本質を学び、土台となる基礎を日本語の講義とグループワーク等の実習で体得する。

### 2. 概要

パワーポイントを使つての講義。講義だけでなく、所々で、生徒を指名し、生徒の意見や感想等を聞いた。また、生徒3人のグループ内で、それぞれが簡単なプレゼンテーションを行なった。講義内容は以下の通りであった。

#### ①プレゼンテーションとは何？

ある人が、同じ内容をいろいろな表情や声の大きさ等を変えたパターンで話す映像をみて、それぞれの良いあるいは良くなかった点を生徒に聞いて、相手にわかりやすく伝えるにはどのようにすれば良いか考えさせ、プレゼンテーションに必要なスキルは何であるか学んだ。

#### ②プレゼンテーションスキル初級編を体験してみよう

3つの内容が書かれた文章を、学んだプレゼンテーションスキルを使って、グループ内の人に実際にプレゼンテーションした。聞いている人は、どんなスキルを意識してプレゼンテーションしているかを想像しながら、じっくり聞き、話し合った。

#### ③まとめ

今日の講義の内容を振り返り、次回の宿題について話しがあり、終了した。

### 3. 生徒の感想

○今回日本語プレゼンテーションの講義を受けて、改めてプレゼンテーションの難しさと、重要性を知ることができました。また、プレゼンテーションというものが、自分がわかりやすいように伝えるのではなく、相手にわかりやすく伝わるのが大事だということも知りました。

○今更ながら、人前で話す時に何が大切なのかということが実感できたので良かった。講師の方も明るくて楽しい人だったので、授業も本当に楽しむことができ、タメになった。



## 科学英語講座(第2回)

テーマ	「プレゼンテーションで一番大切なことは何？」
実施日時	平成20年5月19日(月)第3~4校時(6組)、第5~6校時(7組)
実施会場	会議室
講師(所属)	石川 京子 先生、太田 和雄 先生(特定非営利活動法人キャリア倶楽部)
対象者	理数科1年6組(40名)、7組(41名)

### 1. 目的

将来、いろいろな場面においてプレゼンテーションをされると考えられる。そこで、プレゼンテーションの本質を学び、土台となる基礎を日本語の講義とグループワーク等の実習で体得する。

### 2. 概要

前回の講義の復習とともに宿題について、(日々の生活の中で、自分に「伝わってきた」プレゼンテーションスキルに気づいたか)グループの他のメンバーと話し合う。そのため各グループで話し合いながらの講義となった。講義内容は、以下の通りである。

①プレゼンテーションで一番大切なことは何?~○○○○○この中に当てはまる言葉を見つけよう~

桐生駅構内で、大きな荷物を持った80歳代老夫婦から「桐生市役所」への道順を尋ねられるワークシートの、道案内のどの項目をグループとして選択するか話し合う。

②他のグループとの相違点を見つける

グループが選んだ項目を相手のグループに伝え合い、違いを見つけ合う。選択しなかった項目の理由を発表する。

③まとめ

プレゼンテーションで一番大切なことは、『伝わること』である。

伝わるためには、数多くの情報の中から相手が必要としている情報を取捨選択し、ポイントを絞り込むことである。次回の講義で、今までに学んだことを生かしたプレゼンテーションを行う。具体的な説明により、各グループで課題と対策を見つけ出し、終了した。

### 3. 生徒の感想

○今回はプレゼンテーションで一番大切なことについて学んだ。それは伝わること。自分がその分野についての知識を豊富に持っていたとしてもそれを全て言って伝えることが相手にとって一番ベストな理解度につながるには限らないというのはなるほどなあと思った。

○何を取捨選択するだけで、どのような説明になるかが分かりました。そして、プレゼンテーションでは相手に伝えることではなく、相手に伝わるのが大切だと分かりました。



## 科学英語講座(第3回)

テーマ	「グループで力を合わせてプレゼンテーションしてみよう」
実施日時	平成20年5月26日(月)第3~4校時(6組)、第5~6校時(7組)
実施会場	会議室
講師(所属)	石川 京子 先生、太田 和雄 先生(特定非営利活動法人キャリア倶楽部)
対象者	理数科1年6組(40名)、7組(41名)

### 1. 目的

将来、いろいろな場面においてプレゼンテーションをされると考えられる。そこで、プレゼンテーションの本質を学び、土台となる基礎を日本語の講義とグループワーク等の実習で体得する。

### 2. 概要

グループによる桐生市の紹介。ただし、聞く相手は、次の3つの設定にし、どのような内容を、どのように伝えるのが最も効果的かを考えて、プレゼンテーションをした。

設定1：イギリスから日本に留学してきた女子高生(日本語が分かる)

設定2：北海道から引越ししてきた小学6年生の男の子

設定3：東京から引越ししてきた70歳代の老夫婦

必ず、全員が発表し、発表した後、講師や教師がコメントをそれぞれの班に伝えた。

### 3. 生徒の感想

○自分たちが発表している間は、自分はちょうど良いスピードや抑揚をつけていたように思いながら発表していましたが、先生たちの第三者からは平坦な読みで、早口になっていると言われ、改めてプレゼンテーションで「相手に伝わること」の難しさを理解しました。

○最後のプレゼン講義でしたが、本当に3回とも楽しかったです。今日は、みんながそれぞれ調べて、プレゼンするという事で、内容の構成、文の推敲、プレゼンテーションスキルの活用、グループでのまとめ・練習など、いろいろとすべき事があり大変でしたが、どのグループもわかりやすく、楽しくおもしろい、質の良いプレゼンだったと思います。

○他のグループの発表を聞いて、ホワイトボードに絵を書いたりジェスチャーをつけたり、表情がにこやかだったりして、自分たちのグループももっと楽しくわかりやすく出来れば、さらに良いプレゼンテーションになったのかなと思う。



## 科学英語講座(第4、5回)

テーマ	「英会話に親しむ①」
実施日時	平成20年9月8日(月)、9月22日(月)
実施会場	会議室
講師(所属)	川島 広 先生(太田イングリッシュスクール講師)
対象者	理数科1年6組(40名)、7組(41名)

### 1. 目的

人前でも照れずに英語で意思伝達をしようとする積極的態度を育成する。

言語の違いだけでなく、文化習慣の違いも認識し、英語特有の表現や意志の伝達形態にも気づき、自然な英会話に近づくことを目標とする。

### 2. 概要

英会話学習に関する基本的なアンケートを実施し、生徒の考えを理解しつつ、望ましい学習態度を紹介する。

続いて「挨拶」や「相手の好み」「経験」等についての質問をペアワークで会話練習し、クラスの前に出て発表する。学習者はここで「視線」や「音調」「音量」「表情」等が意志の伝達にいかに重要であるかを学習することとなる。

また、口語でよく使われる俗語や流行語を含めて会話表現を最後に紹介し、学習者の興味・関心を高めると同時に英会話の学習の動機付けとする。

### 3. 生徒の感想

○英語の楽しさ、おもしろさを改めて実感しました。文章で読むだけでなく、実際に口に出して言ってみると本当に気持ちが伝わる気がします。今回の授業で英語を話すことへの怖さや恥ずかしさを多少ですが取り除くことができたと思います。

○相手の質問に反射的に応答することへの難しさをあらためて学びました。

最初は楽しみながらゲーム感覚でペアワークやグループワークをやっていましたが、相手に何を伝えるかを「目的」をもって練習することはとても良いことで、今後のプレゼンテーションにも活きると思います。



## 学英語講座(第6、7、8回)

テーマ	「スピーチ・スキル②」
実施日時	平成20年9月29日(月)、10月6日(月)、11月10日(月)
実施会場	各HR
講師(所属)	川島 広 先生(太田イングリッシュスクール講師)
対象者	理数科1年6組(40名)、7組(41名)

### 1. 目的

言語(日本語と英語)や文化の違いによるスピーチの形態、段落構成、目的を学ぶ。

その上で、Prepared speech の delivery skills (①voice control: loudness, pitch, rhythm, speed, pause ②eye-contact ③gesture ④facial expression) を学び、それらを取り入れた実践練習を通じて自己の主張や書き手の意図を相手にわかりやすく伝達する。

### 2. 概要

3回に渡るスピーチのシリーズの第2回目。第1回目は上記のスピーチ全般に関する講義と、比較的平易な英文の読解、音読練習を中心とする。

第2回目(本時限)はその英文をクラスの前に出て発表練習する活動が中心。

第3回目は“My favorite ……”と題した1分間スピーチをクラスの前に出て発表し、生徒自身にその善し悪しを発表させる。それによって、今後の発表の向上につなげる。

### 3. 生徒の感想

○前回と同様に”The first American Dictionary”と題したスピーチを発表したり、ディクテーションの練習をしたりしました。

スピーチでは、先生から習った注意点を頭では理解できていても、実際に人前で実践すると上手くいきません。それは、準備不足で自信の無さからきていることと痛感し、同時に、反省もしました。次回はレベルアップできるように頑張ります。

○自分なりに十分に練習したつもりでしたが、いざ自分の順番になると緊張して英文を言うのが精一杯で、習ったスキルに注意をすることができませんでした。視線や音の弱強、ジェスチャーなど、もっと工夫するべき点がありました。





## 科学英語講座(第9、10回)

テーマ	「科学英語プレゼンテーション最終発表」
実施日時	平成20年11月17日(月)、12月22日(月)
実施会場	各HR
講師(所属)	川島 広 先生(太田イングリッシュスクール講師)
対象者	理数科1年6組(39名)、7組(40名)

### 1. 目的

科学論文を意識した科学英語を媒体として、英語スピーチの形式に即して3分間で原稿をまとめる。その際に、テーマは班ごとに設定する。

その上で、Prepared speech の delivery skills (既習事項)を取り入れ、実践練習を通じて自己の主張や書き手の意図を相手にわかりやすく伝達する。

### 2. 概要

2回に渡るプレゼンテーションのシリーズの第2回目。第1回目は上記のプレゼン全般に関する諸注意の後に、クラスの前で実際に発表する。

第2回目(本時限)は前回の反省を受けて、より完成度の高い発表を目指す。

その際に、①英文の暗記、②視線、③補助資料の提示、④ジェスチャー、⑤声の抑制、⑥観衆への丁寧さ・礼儀、⑦4名の連携などを十分に考慮する。

<6組の主なテーマ>

- ・森林伐採
- ・オゾン層の破壊
- ・ハイブリッド・カー
- ・恐竜の絶滅
- ・地球の温暖化
- ・酸性雨

<7組の主なテーマ>

- ・国際宇宙ステーション「きぼう」
- ・水質汚染
- ・再生可能なエネルギー
- ・土星の小惑星タイタン
- ・アインシュタインの相対性理論
- ・核融合

### 3. 生徒の感想

○他の班の発表を見ると、模造紙に大きな図表を使ったり、ジョークをまじえたりするなど、大きな工夫が見られました。同時に、反省すべき点も理解できました。参考になった点を今後の発表に取り入れて行こうと思います。

川島先生の講座は学ぶところが多く、大変参考になりました。



## (2) 検証と今後の課題

SSH 事業 2 年目に当たり、昨年度の反省や今年度への課題を軸に議論を重ねた上で今年度の実践に取り組んできた。この実践面で昨年度と異なる点は、最初に「日本語でのプレゼンテーション」の練習に徹し、これに基づいて次に「英語でのスピーチ」の練習をし、最後に、「SSH 研究発表会を前提にした班別の英語プレゼンテーション」の練習を積んできた点である。また、今年度は日本人派遣講師に講座のかなりの部分を任せ、校内職員は講座中は生徒の観察及び補助に当たり、講座外では生徒の英文原稿や発表資料の作成の補助に当たった。

仮説に設定した「英語表現力」に関して、「英語コミュニケーションと英語プレゼンテーション能力の育成」に目標を設定した。昨年と同様に派遣講師がユーモアやジェスチャーを巧みに取り入れて生徒を励ましながら指導に当たってくれた。そのため、回が重なるにつれ、照れやはにかみなどが次第に生徒からは消え、講座最後の班別プレゼンテーションではスピーチ・スキルを取り入れて大きな声で発表できる姿が一様に見られた。その内容は「先端科学講座」で学習したテーマに基づき、インターネットで調べ学習したものを英文にまとめたものとなった。1 年生のため、この時点ではまだパワー・ポイントを使っての原稿ではなかったが、模造紙等を使った補助資料を作成できた点は大いに評価できるだろう。また、3 分間の prepared speech の形態に乗っ取って自分たちの見解を展開し相手にわかりやすく伝達しようとする工夫がどの班にも見られ、我々教師陣もほっとして胸をなで下ろすことができた。事後のアンケートでは昨年の指数を 7% 上回る 54% の生徒が「コミュニケーションする力」が、また、70% の生徒が「プレゼンテーションする力」がそれぞれ身についたと回答している。これらの点から、設定した仮説の大半は達成できたと分析できるだろう。

同様に、仮説に設定した「英語表現力」の観点として「科学技術の理解や発表に必要とされる英語力、表現力」について考察したい。当初は、国際的な科学論文の発表に必要不可欠な読解・分析力、論理展開力、発表技法力等を認識させた上で班別にプレゼンテーションの練習を意図した。しかし、この高度な目標の設定は 2 年生以上のもので、1 年生では“科学的な内容”を“文法的な誤りをせず”、“スピーチの形式にのっとって”発表できることで、今年度の観点においては達成したものと分析したい。事後のアンケートの中では 50% の生徒が「英語で表現する力」が身についたと回答しているが、はたして回答者は“科学英語”に限定した表現力を意味して回答しているのだろうか。疑わしい点である。上記の「コミュニケーションする力」と同義に解釈しているのではないだろうか。では、一体、アンケート項目にある「英語で表現する力」とは何か。ここで我々英語教師が求める回答は、「科学技術」に特化した表現力なのである。

最後に、話題とされた今後の課題について少し言及してみたい。

事後のアンケートの中では、昨年を 30% 上回る 63% の生徒が「レポートなどの提出物が多い」と、同様に、昨年を 20% 上回る 76% の生徒が「発表が大変である」と回答している。これらの数字は「科学英語講座」での班別プレゼンテーションでの苦労を大いに示唆していると思われる。教育上、生徒たちの学習過程において、科学やプレゼンは好きだが、こういった苦労がために“科学離れ”や“英語離れ”があっては決してならない。我々指導者はこの点を十分に肝に銘じ、学習者と共に SSH 事業が意味する真理を探求していかなければならないのだろう。

### 3.4.2.2 科学英語講座 B（第1～6回）

実施日	平成20年 11月27日、12月5日、12月12日、12月19日、 平成21年 1月9日、1月16日
会場	本校 理科実験室
講師（所属）	海野 雅史 先生（群馬大学大学院工学科教授）
対象者	理数科 SSH 選択者 2年6組（16名）、7組（18名）
<p>1. 講座の目的 科学研究を支える英文読解力、英語表現力を育成する</p> <p>2. 形態 講義・グループ活動・発表</p> <p>3. 講義の概要 講義予定</p> <p>第1回 プレゼンテーションについて 第2回 科学英語を書いてみよう 第3回 プレゼン・ファイルを作ってみよう 第4回 プレゼン原稿を作ってみよう 第5回 発表してみよう 第6回 みんなで評価する</p> <p><b>第1回 1月27日（木）3・4校時 《プレゼンテーションについて》</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 講義の目的 <ul style="list-style-type: none"> <li>○英語でプレゼンテーションをするときの“恐れ”をなくす</li> <li>○科学的な英語とはどんなものかを知る</li> <li>○共同作業に慣れる</li> <li>○やり遂げる楽しさを知る</li> </ul> </li> <li>・ 必要なもの</li> <li>・ 科学的なプレゼンテーションとは [定義]新しい内容、研究、商品などを適当な媒体を使って、わかりやすく説明すること</li> <li>・ 英語でプレゼンするときの注意</li> <li>・ 発表するときの注意</li> <li>・ 科学的な内容の和文英訳の宿題</li> </ul> <p><b>第2回 12月5日（金）第5・6校時 《科学英語を書いてみよう》</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 科学的な内容の英文と文学的な英文との比較</li> <li>・ 科学的な英文の特徴</li> </ul>	

- ・宿題の添削

【例1】「我々は化合物 **A** を 95% の収率で得た」

\*We got 95 % yield of compound **A**. → We obtained compound **A** in 95% yield.

【例2】「最近、この反応は化学者の大きな注目を集めている」

\*This reaction attract a lot of attention by scientist.

→ Recently, this reaction attracts much attention by chemists.

- ・講師による班編成（6班）

### 第3回 12月12日（金）第5・6校時 《プレゼン・ファイルを作ってみよう》

- ・プレゼンテーション・ファイルの作り方  
スライド1枚分の文章の量、図や絵の利用、文字の色、フォント 等
- ・図や絵の入れ方  
インターネットから、本から、化学式の表記 等
- ・発表の仕方
- ・文章の作り方  
日本語から英語へ、簡潔に、主語・述語を明確に、自分の言葉で、暗記が望ましい
- ・「化学I」の教科書の中から、班ごとにプレゼンテーションのテーマとなる単元を選択

### 第4回 12月19日（金）第5・6校時 《プレゼン原稿を作ってみよう》

- ・プレゼンテーションのテーマの確定  
1班「無機物」 2班「酸と塩基」 3班「酸化還元反応—電池」  
4班「酸化還元反応—電池」 5班「中和」 6班「アルカリ金属」
- ・班ごとにプレゼン原稿作成、英訳作業、発表時の役割分担
- ・冬期休業中にスライドの完成

### 第5回 1月9日（金）第5・6校時 《発表してみよう》

- ・発表をビデオ撮影
- ・2班～6班までのプレゼンテーション
- ・発表後、講師から内容に関する英語の質問
- ・全員が発表者に対してコメントをつける
- ・講師、参観教諭は評価  
「声の大きさ」、「英語のうまさ」、「表情」、「スライドの内容」についてそれぞれ5段階で評価

### 第6回 1月16日（金）第5・6校時 《みんなで評価する》

- ・1班のプレゼンテーション
- ・各観点における上位者の発表
- ・録画されたプレゼンテーションを見る



第2回 《科学英語を書いてみよう》



第6回 《みんなで評価する》

第5回 《発表してみよう》—4班のスライド—

# Battery

Group 4

## What is the battery?

Chemical energy → electricity

← battery →

### Various batteries

## 1. Volta battery

• The first primary battery

(+) :  $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$   
 (-) :  $2H + 2e^{-} \rightarrow H_2$

http://www.south.aish.edu.au/jpr/~bmsor/destochkewar/batry1top.htm

## 2. Daniell Battery

- J.F. Daniell invented this battery in 1836.
- The electromotive force is 1.1[V] per element.
- Primary battery
- This battery improved a voltaic battery.

## Structure of the Daniell Battery

(-) Zn | ZnSO<sub>4</sub> aq || CuSO<sub>4</sub> aq | Cu (+)

<reaction>  
 Anode:  $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$   
 Cathode:  $Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$

Total:  $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

- This battery puts an unglazed board between two solutions

http://www.kdonet.ac.jp/collge/butor/ikougai/butorj/daniell/daniell.htm

## Manganese dry battery

**[Component]**  
 (-) Zn | ZnCl<sub>2</sub> aq, NH<sub>4</sub>Cl aq | MnO<sub>2</sub> · C (+)

**[Chemical Reaction]**  
 (+)  $MnO_2 + H_2O + e^{-} \rightarrow MnO(OH) + OH^{-}$   
 (-)  $MnO_2 + ZnCl_2 + 8OH^{-} \rightarrow ZnCl_2 \cdot 4Zn(OH)_2 + 8e^{-}$

**[EMF]**  
 → about 1.5 V

**[Chemical Identity]**

- Lifetime of the Manganese dry battery

**[USE]**

## Lead storage battery

The composition is PbO<sub>2</sub>, Pb, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

This battery releases high voltage.

This battery is used as a strong battery.

An equation of electric discharge.

(+)  $PbO_2 + H_2SO_4 + 2H^{+} + 2e^{-} \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$   
 (-)  $Pb + H_2SO_4 \rightarrow PbSO_4 + 2H^{+} + 2e^{-}$

## An advantage and a fault

Storage capacity is the best advantage.

In storage, reaction is the reverse of discharge.

It can get high voltage, but is heavy.

Increasing PbSO<sub>4</sub> makes power go down.

## New battery

Battery	Anode	Cathode	Power(V)	
Primary battery	Silver oxide battery	Zn	Ag <sub>2</sub> O	1.8
	Lithium battery	Li	MnO <sub>2</sub>	3.0
Second battery	Nickel hydride battery	Ni	NO(OH)	1.3
	Lithium ion battery	CoLi	LiCoO <sub>2</sub>	3.6

## Green Battery

- Alexandre Edmont Becquerel discovered a grammar of solar battery

## Solar Battery

- Solar battery produces 30mA per 1cm<sup>2</sup>.
- Lighthouse, satellite, street lamp, calculator.
- Electromotive force is 0.6v per element.

http://en.wikipedia.org/wiki/Solar\_cell#History

## 生徒の感想

- 今日の SSH は、初めての英語ということで、どのようなことをするのかなどと、少し緊張していたのですが、思っていたほど難しい内容のことはしないと知り、少しほっとしました。でも、話の中にあっただプレゼンテーションのポイントは、とても細かく、実際にやるとなると、とても大変だと思いました。英語は正直苦手だけれど、一生懸命頑張っていきたいです。(第1回)
- 今回は、話し方より書き方について基礎知識を得ることができました。英文として意味がとれるものは簡単に書いても、論文として堅い感じを残して、かつ文章を短くしたりする場合はとても難しいのだということを実感しました。たった少しの文を英語に直すのもたくさん要素があっておもしろかったです。(第2回)
- プレゼンテーションファイルの作り方は、納得できるものばかりで、科学英語講座内だけではなく、これからの SSH 活動でも参考になりそうな内容でした。満足です。実際に作成段階まで進んだら、この作り方にならって作っていきたいです。班の中での自分の担当の場所も決まったので、これからの授業もしっかりと聞いて、最高 2 分という少ない時間内での発表を頑張っていきたいです。来週までに、自分なりに英文を作っておけたらいいです。(第3回)
- 日本語の文章は主語などを省略しても成り立つけど英語ではそれが通用しないので、主語を補いながら英訳するのがたいへんでした。もう冬休みに入ってしまうのに、私の家にはパワーポイントがないので学校で作業しなければなくてたいへんです。(第4回)
- 科学的な文章の中で使ってはいけない単語・表現…etc.の方法を教えていただき、自分たちが原稿を作るにあたって参考になりました。プレゼンのスライドを作るにあたって、どんなことに注意してスライドを作るか、ということをお願いいただき、これからも参考にしたいと思います。自分たちがテーマを決めてプレゼンテーションをつくってみて、日本語のプレゼンをつくるのとは違って難しいと感じました。(第6回)
- 自分を見たら、もっとがんばればよかったと思った。具体的にはやっぱり声小さくて下を向きがちだった。スライドは自分もフラッシュを使えばよかったと後悔した。全体的にもう一回やれば少しはよくなるだろうと思えた。(第6回)

## 成果の検証と今後の課題

「科学英語講座 B」は、1 学年理数科 2 クラス（80 名）から 2 学年に進級する際に「SSH」を選択した 34 名の生徒を対象としている。彼らは、昨年度、「科学英語講座 A」の中で外国人講師による英語でのプレゼンテーションの基礎を学んでいる。個々の“comfort zone”から一歩外へ踏み出し、からだ全体を使って情報を聴衆に伝える技術を、9 回の講義を通して学んだ。人前で話すときの態度と心構えを学ぶうえで基礎として位置づけられる講座を受講してから約 1 年が経過しての「科学英語講座 B」である。

科学的な内容の英文に触れ、さらに科学的な内容の日本語を英訳するという作業を経て、「化学 I」の教科書から 1 つの単元を選択し、その内容を英語でまとめパワーポイントを用いてグループ発表するという流れであった。昨年度のプレゼンテーション入門編の講座から一段階進んだ形で生徒たちは学ぶことができた。化学の内容を実際に英訳することは彼らにとっては初

めての経験であり、通常の英語の授業にあっても日常的なことでさえ英語で表現して書くことが少ないため、生徒たちは“科学英語は難しい”という印象を抱いたようである。しかし、講座が進むにつれ、専門用語は確かに難しくはあるが、英文自体はわかりやすい単純な形であることを理解し、和英辞書ソフトを活用しながらそれぞれが自分なりの英語で表現するようになった。各班は5～6名の構成で、英訳の課題のでき具合を参考に講師が編成したものであるが、互いに質問し合いながらどうにかスライド発表するまでに至った。全6回という講義数は決して多いとは言えず、しかし終わってみれば講師が設定した4つの目的はすべて一定のレベルで達成されており、生徒たちは、昨年度のプレゼンテーションに関する入門的な知識に加えて、科学的な内容について要点をまとめて英訳するという作業を経験することができた。科学英語講座Bのねらいのひとつである「英語表現力」においては個人差があり、生徒たちは数回の講義から単純に「向上した」という印象を抱くことはないかもしれないが、科学英語を「書く」ことに関して貴重な一歩を踏み出したと言える。これをひとつの“きっかけ”にするための今後の指導が必要であろう。

反省点としては、第4回(12/19)のスライド内容をまとめる時間と、第5回(1/9)の発表の時間のあいだに冬期休業をはさむことになり、そこで各々がスライドの原稿を完成させ、発表の準備と練習ができるはずであったが、様々な理由でこちらが期待していた“発表の準備と練習”ができないという状況があった。生徒は、たとえば教師に分からない部分を質問する機会を逃し、学校に備えられたパワーポイント機能付きのPCを使用する機会を逃し、メンバーがそろって練習する機会を逃し、こちらも生徒が作成したスライド原稿をチェックする機会を逃し、等々である。発表のための準備期間をどう取るかは、今後考慮したい点である。また、発表の段階では、昨年度に体得したはずの姿勢や心構えが意識からすっかり抜けてしまった生徒も少なからずいた。昨年度の講座で学んだことが、十分に生かされたとは言いがたい。効果という点で、当然のことではあるが関連した講座同士のつながりを明確にしておく必要がある。

英語に関わる活動について本校検討会で提案されたのは、英語の論文に触れさせる機会を設けるべきであるということであった。プレゼンテーション技術の向上はもちろんであるが、科学的な内容の英語論文を読むことは理系の生徒にとっては将来必ず必要になってくるため、来年度以降の計画に科学論文読解の時間を設定するという方向で方針がまとまった。

### 3.4.2.3 数理科学講座

(1) 研究内容 [授業計画]

実施日	場所	講師	内容
9月5日	群馬大学工学部 PC演習室	福田 和行 先生 小林 正博 先生	E x c e l 実習①
9月19日	群馬大学工学部 PC演習室	福田 和行 先生 小林 正博 先生	E x c e l 実習②
10月3日	群馬大学工学部 PC演習室	福田 和行 先生 小林 正博 先生	E x c e l 実習③
10月10日	群馬大学工学部 PC演習室	福田 和行 先生 小林 正博 先生	Power Point 実習①
10月24日	群馬大学工学部 PC演習室	福田 和行 先生 小林 正博 先生	Power Point 実習②
11月14日	群馬大学工学部 PC演習室	群馬大学大学院 山延 健 教授	実験データ処理の実際① 「有効数字とその計算」
11月21日	群馬大学工学部 PC演習室	群馬大学大学院 山延 健 教授	実験データ処理の実際② 「最小二乗法」

#### 数理科学講座（第1回～第5回）

テーマ	コンピュータ演習（エクセル，パワーポイント）
実施日時	平成20年9月5日（金） 第5～6校時 平成20年9月19日（金） 第5～6校時 平成20年10月3日（金） 第5～6校時 平成20年10月10日（金） 第5～6校時 平成20年10月24日（金） 第5～6校時
実施会場	群馬大学工学部PC演習室
講師（所属）	福田和行先生（桐生高校教諭），小林正博先生（桐生高校教諭）
対象者	2年理数科SSH選択者（34名）
1. 目的	現代社会において必要不可欠な道具の一つとなっている「パソコン」に慣れ親しませるとともに、数理科学分野の研究において必要となる「データ処理能力」および「プレゼンテーション能力」の育成を図る。
2. 概要	「データ処理」に関しては、「エクセル」を用いた数値計算や表・グラフの作成方法を学ばせる。



- 第1回：表の作成
- 第2回：グラフの作成
- 第3回：色々な関数の利用

「プレゼンテーション」に関しては、「パワーポイント」を用いてスライドを作成させ、簡単な発表会を実施し、発表態度および発表を聴くマナーを学ばせる。

- 第4回：パワーポイントの基本操作と発表準備
- 第5回：発表会

### 3. 生徒の感想

- 中学校以来の Excel で、色々戸惑うこともありましたが、それだからこそやりがいがあった面白かったです。中学校では習わなかった様々な Excel の機能に感動させられながら、その便利さを学ぶことができました。今後も、何回か数理科学講座があるのですが、一回一回を楽しみながら、多くのことを学んで行きたいと思います。(第1回)
- 見やすいグラフを作るのは難しかったけど、自分好みのグラフを作るのは楽しかった。今度の演示実験の結果データもグラフにしようと思っているので、今日の授業を生かして中学生が見てすぐに分かるようなポスターが作れば良いなと思った。(第2回)
- 今回の授業を受けて、関数ってすごいなあと改めて感じました。PCを使えば、その位のことではできらるだろうと想像はしていましたが、実際に自分でやってみて感動しました。Excel の授業は今回が最後ですが、これからも Excel を使う機会はあると思うので、そのときに今までの授業を役立てたいと思います。(第3回)
- たった1分程度の発表だけでも、それを作るのにものすごく時間がかかった。SSH で講演会などに行ったとき、講師の方が1時間くらいお話していることがあったけど、そのためにすごい労力を使っていたのだなあ、ということが実感できました。発表は、聞いていると簡単そうだけれど、実際に自分でやってみると、何を話しているか分からなくなったり、とても難しかったです。色々大変だったけど、終わったときに大きな達成感を感じることができました。この経験を生かして、これから発表の機会があったらもっとがんばろうと思いました。(第4回・第5回)

### 4. 成果と課題

目的として掲げた「データ処理能力」および「プレゼンテーション能力」の育成に関しては、生徒の取り組みやレポートの状況から判断して、おおむね満足のいく成果が出たと思われる。全5回という短い講座であったため、十分な内容が行えた訳ではないが、エクセルとパワーポイントについては基本的なスキルを習得させることができた。今後、各自が必要に応じてスキルの向上を図ってくれることを期待している。



## 数理科学講座(第6回)

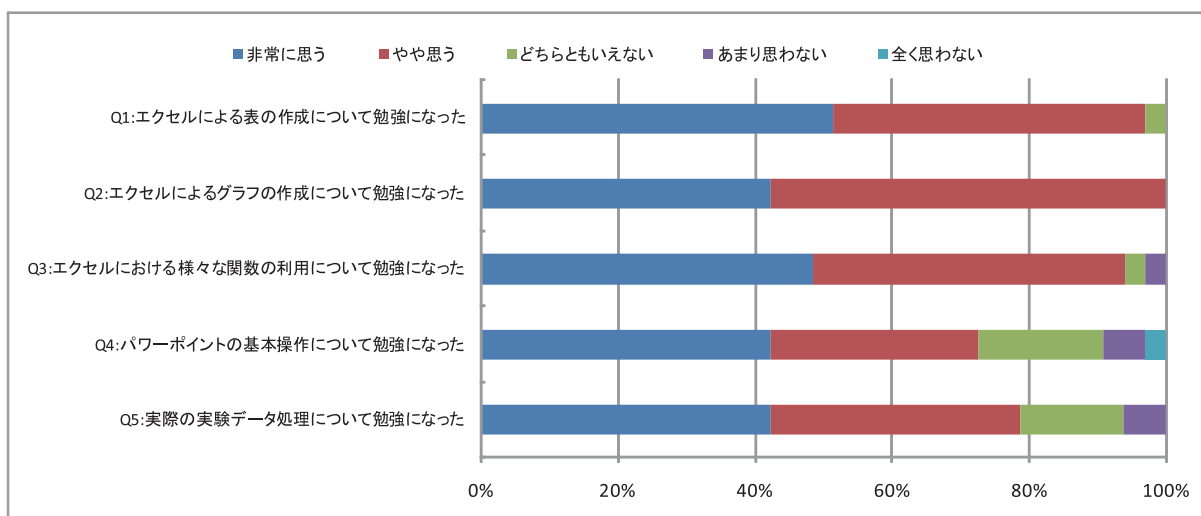
テーマ	有効数字とその計算																								
実施日時	平成 20 年 11 月 14 日 (金) 第 5~6 校時																								
実施会場	群馬大学工学部 P C 演習室																								
講師 (所属)	山延 健 教授 (群馬大学工学部)																								
<p>1. 目的</p> <p>実験の際に得られる測定値の意味のある範囲や、それを考慮した計算の仕方について学ぶ。また、計算にエクセルを使用することで、その発展的な使い方に慣れる。</p> <p>2. 概要</p> <p>①有効数字とは</p> <p>②測定値の誤差幅と精度</p> <p>③有効数字の桁数</p> <p>④有効数字の計算 (加算、減算、乗算、除算)</p> <p>⑤エクセルで行う有効数字の計算 (加算、減算、乗算、除算)</p> <p>3. 生徒の感想</p> <p>○有効数字は物理や化学で学んだからわかっていたつもりだったが、パソコンで計算するのは難しかった。エクセルには、自分の知らない関数がたくさんあって驚いた。</p> <p>○有効数字は理科で計算結果を出すときについつい間違えてしまっていたが、この講座を受けて、有効数字はこんなに意味のあるものかととても驚いた。</p> <p>○高校の授業で勉強していたつもりでいたが、加算と乗算のやり方が異なるなど、分かりそうでも分からず混乱してしまった。今後、データ処理などで必要となることなので、少しずつ理解していこうと思った。</p> <p>○パソコンを使うのは苦手なので、ついていくのが大変だった。また、パソコンには沢山の凄い機能があることがわかった。将来役に立つ日まで、しっかりと覚えておきたい。</p> <p>4. 成果と課題</p> <p>高校理科の授業で既に学んでいたことではあるが、より現実味をもって有効数字について考えることができた。また、有効数字を考慮した乗算、除算をエクセルで行うには高度な技術が必要とされ、エクセル活用のよい練習ともなった。しかし、乗算、除算については、時間内では十分に理解できなかった生徒もいたようだった。</p> <p>5. 事後アンケート</p> <table border="1"> <caption>事後アンケート結果 (推定値)</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>非常に思う</th> <th>やや思う</th> <th>どちらともいえない</th> <th>あまり思わない</th> <th>全く思わない</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>勉強になった</td> <td>26.7</td> <td>46.7</td> <td>16.7</td> <td>6.7</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>もっと知りたい</td> <td>20</td> <td>16.7</td> <td>36.7</td> <td>23.3</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>高度な内容だった</td> <td>46.7</td> <td>23.3</td> <td>23.2</td> <td>6.7</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		項目	非常に思う	やや思う	どちらともいえない	あまり思わない	全く思わない	勉強になった	26.7	46.7	16.7	6.7	3.3	もっと知りたい	20	16.7	36.7	23.3	3.3	高度な内容だった	46.7	23.3	23.2	6.7	0
項目	非常に思う	やや思う	どちらともいえない	あまり思わない	全く思わない																				
勉強になった	26.7	46.7	16.7	6.7	3.3																				
もっと知りたい	20	16.7	36.7	23.3	3.3																				
高度な内容だった	46.7	23.3	23.2	6.7	0																				

## 数理科学講座(第7回)

テーマ	最小二乗法																								
実施日時	平成 20 年 11 月 21 日 (金) 第 5・6 校時																								
実施会場	群馬大学工学部 P C 演習室																								
講師 (所属)	山延 健 教授 (群馬大学工学部)																								
<p>1. 目的</p> <p>バラツキのある実験データに最も適当な直線を引くための理論と方法を学ぶ。また、エクセルを用いて、実験データからグラフを作成できるようにする。</p> <p>2. 概要</p> <p>①最小二乗法とは</p> <p>②最小二乗法の計算手順 (直線の傾きと切片の求め方)</p> <p>③エクセル関数を用いた直線の傾きと切片の求め方</p> <p>④エクセルでグラフを作る (実験値と直線を表示)</p> <p>3. 生徒の感想</p> <p>○エクセルで、実験データをグラフにして、線を引くための方法があることを初めて知った。高度な内容だったが、今後の研究でグラフを作るときに便利だと思った。</p> <p>○手で書くよりもずっと正確にグラフが描けて驚いた。計算手順や使う関数が難しくて、早く慣れなくてはいけないと思った。</p> <p>○高校では教えてもらえない内容で、かなり勉強になった。新しい関数が出てきたり、グラフの中に直線を付け加えたりと、追いつけない程濃い内容だったけれど、2回説明をしていただき、最後までやり遂げることができた。</p> <p>○難しくて、理解できずに終わってしまった。しっかり復習して理解したい。</p> <p>○最小二乗法はグラフを作る際にとっても重要なものであると知るとともに、実際に作ってみると、喜びが湧き起こってきて、楽しく勉強できた。</p> <p>4. 成果と課題</p> <p>最小二乗法の理論と計算方法、エクセルを用いた実験データのグラフ化の技術など、実際の研究で活用できる多くのことがらを習得することができた。生徒たちは周囲の者と教えあいながら取り組んでいたが、エクセルを使い慣れない者にとっては、ついていくのが厳しいようだった。</p> <p>5. 事後アンケート</p> <table border="1"> <caption>事後アンケート結果 (推定値)</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>非常に思う</th> <th>やや思う</th> <th>どちらともいえない</th> <th>あまり思わない</th> <th>全く思わない</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>勉強になった</td> <td>20</td> <td>50</td> <td>16.7</td> <td>10</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>もっと知りたい</td> <td>23.3</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>23.3</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>高度な内容だった</td> <td>63.3</td> <td>20</td> <td>16.7</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		項目	非常に思う	やや思う	どちらともいえない	あまり思わない	全く思わない	勉強になった	20	50	16.7	10	3.3	もっと知りたい	23.3	20	30	23.3	3.3	高度な内容だった	63.3	20	16.7	0	0
項目	非常に思う	やや思う	どちらともいえない	あまり思わない	全く思わない																				
勉強になった	20	50	16.7	10	3.3																				
もっと知りたい	23.3	20	30	23.3	3.3																				
高度な内容だった	63.3	20	16.7	0	0																				

## (2) 検証と今後の課題

### ア 生徒アンケート結果



#### (自由記述)

- ・実験データをまとめるのに必要な操作を基礎から学ぶのはとても勉強になった。
- ・エクセルの使い方は知らなかったが、パワーポイントの使い方は知っていた。
- ・こういった時間をもう少し増やしてもらいたい。
- ・第6回と第7回の講義は難しすぎた。ついていけなかった。
- ・少し高度な内容だった。

#### イ 考察と課題

生徒へのアンケートでは、エクセル実習についてはほとんどすべての者が「勉強になった」と答えている。これは、学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」が情報Aを代替しているため、学校の授業でエクセルの使い方を学ぶ機会がなかったためと考えられる。パワーポイントの基本操作についても70%以上の者が「勉強になった」と回答しているが、パワーポイントに関してはすでに使用している者も多いためか、その割合はいくらか低くなっている。いずれにせよ、エクセル実習もパワーポイント実習も生徒からの評価は高く、今後活用することができる技術を十分に習得させることができたと思われる。

実験データ処理の実際も、80%程度の者が「勉強になった」と回答しており、生徒からの評価は高かった。その一方で「難しすぎてついていけなかった」、「何につながるのかわからない」といった意見も寄せられている。エクセルを使いこなせるようになるために、発展的な使い方に挑戦することは必要であり、難しいという意見はやむを得ない面もある。しかし、扱う内容については、まだ検討の余地があるように思われる。2時間×2回程度の限られた時間で、生徒にとってより活用できる知識や技術を提供できるよう、今後も効果的な題材を模索していく必要があると考えられる。

### 3.4.2.4 【3.4.2 総検証】

3.4.2 の仮説に基づいて設定したプログラムが、1 学年理数科 2 クラス（80 名）を対象とした「科学英語講座 A」、2 学年 SSH 選択者（平成 20 年度 34 名）を対象とした「科学英語講座 B」と「数理科学講座」である。

「科学英語講座 A」においては、昨年度、外国人講師による英語でのプレゼンテーションの入門的な講座を設定し、生徒たちはプレゼンテーションの構成、基本的な表現、発表する際の留意点を学んだ。講座の最終回には、理科学的なテーマに関してグループごとに英語で発表した。今年度は、試みとして英語のプレゼンテーションを行う前に、日本語でプレゼンテーションの形式を学習する講座を新たに設定した。高校に入学して間もない 1 年生にとって、まとまった内容を相手に分かりやすく効果的に伝える技術を、まず日本語で学ぶことは、その後の英語プレゼンテーション講座への有用な橋渡しとなった。今年度日本人の講師による、英語プレゼンテーション講座は、生徒の英語力に合わせ、簡単な日常会話から段階を踏んで、最終的に科学的分野の発表を行うまでに生徒たちを導いた。知識や技術を不安なく母国語で学ぶことと、外国人と直接ふれあうことで英語でのコミュニケーションの重要性を知ることは、単純な比較にはならないが学習者にとってどちらが有効か、興味深いところである。

「科学英語講座 B」は 2 学年後半の時期に行われた。科学的な内容の英語の特徴を知り、既習の事柄の要点をまとめ、PC を用いて英語でグループ発表するという流れが、連続した 6 回の講義の中でコンパクトに実施され、生徒たちは集中して取り組むことができた。講座 A からの発展的な内容は、“今学んでいることが、実際に科学分野で活躍する人の研究活動に直接つながっている” ことを感じさせる、彼らにとって刺激あるものとなった。専門用語の英訳にはかなり苦労していたが、研究者の日常にふれることは意義のあることであり、SSH 活動の本来のねらいでもあろう。

「科学研究を支える英文読解力」の養成と、プレゼンテーション能力と技術の向上は日本語によるべきか英語によるべきかについては、今後の課題としたい。

「数理科学講座」においては、2 学年中盤の時期に、群馬大学工学部 PC 演習室をお借りして、エクセル実習とパワーポイント実習が合わせて 5 回、実験データ処理の講義と実習が 2 回行われた。技術を習得する講座であるため、事後のアンケートではほとんどすべての生徒が「勉強になった」と回答している。また、パワーポイントの使い方をこの講座で学び、その技術を「科学英語講座 B」のグループ発表の中で活かすことができた。

それぞれの SSH 活動が有機的に結びついてくるのがこちらの意図するところであり、将来彼らが科学的分野に携わったときに初めて活かされる部分も含め、即効性を求めるだけではなく、長い目で見てより効果的で意義あるプログラムを考えていくことが必要である。

### 3.4.3 将来、科学技術系分野の第一線で活躍できる人材を育成するために、

#### 高校生が大学等で長期間にわたり研究に取り組むプログラムの研究

【仮説】科学の基礎となる高校での学習と平行して、その先にある本物の研究を経験させれば、科学技術に対する好奇心を増幅させるとともに、高校での学習の意義を理解し、科学的な考え方をもってその後の学習に臨むことができるようになると考えられる。群馬大学工学部において、研究を始めるための基礎学習と、課題研究に取り組むプログラムを研究する。

#### 3.4.3.1 群大連携課題研究A

##### ☆「学修原論」

(1) 研究内容 [授業計画]

実施日	場所	講師	内容
4月11日	桐生高校 理科実験室	小島 靖夫 先生 石坂 清紀 先生	ポスター発表と科学論文の形式について ポスターセッションの実際／ポスターを評価する
4月18日	群馬大学工学部	板橋 英之 教授 各研究室指導教官	各研究室の研究内容のプレゼンテーション
4月25日	群馬大学工学部	各研究室指導教官	研究室ごとに調査研究
5月2日	群馬大学工学部	各研究室指導教官	研究室ごとに調査研究
5月16日	群馬大学工学部	各研究室指導教官	研究室ごとに調査研究
5月30日	群馬大学工学部	各研究室指導教官	研究室ごとに調査研究
6月6日	群馬大学工学部	各研究室指導教官	研究室ごとに調査研究
6月13日	桐生高校 理科実験室	石坂 清紀 先生 松原 昭子 先生	中間発表会用ポスター作成
6月20日	群馬大学工学部 同窓記念会館	各研究室指導教官 及び大学院生	中間発表会（ポスターセッション）
7月11日	桐生高校 理科実験室	石坂 清紀 先生 松原 昭子 先生	最終発表会用ポスター作成 ※ 一部、群馬大学で教官より指導
7月18日	桐生高校 多目的教室		最終発表会（ポスターセッション）
8月18日	桐生市市民文化 会館シルクホールロビー		学校説明会（ポスターセッション）
9月20日	群馬県民会館 大ホールロビー		SSH・SPP 合同成果発表会 （ポスターセッション）

<指導研究室>

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1班 群馬大学工学部米山研究室 | 2班 群馬大学工学部佐伯研究室 |
| 3班 群馬大学工学部齊藤研究室 | 4班 群馬大学工学部白石研究室 |
| 5班 群馬大学工学部桂研究室  | 6班 群馬大学工学部半井研究室 |
| 7班 群馬大学工学部高橋研究室 | 8班 群馬大学工学部細川研究室 |

## 群大連携課題研究A「学修原論」1班

学 科	群馬大学工学部応用化学・生物科学科
研究室（分野）	米山研究室（高分子化学）
指 導 者	米山 賢 准教授
生 徒 名	井上 周、齋藤千明、新井穂飛、久保田貴子、清水秀憲

### 1. テーマ

「ナイロンと重合」

（高分子の合成とそのための重合方法に関する研究）

### 2. 研究の経過

- ・ 4月25日（第1回）  
合成高分子化合物の種類について。
- ・ 5月2日（第2回）  
合成高分子化合物の構造と重合方法について。
- ・ 5月16日（第3回）  
（実験）6-ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸クロライドからナイロン6,6を合成する。
- ・ 5月30日（第4回）  
界面重縮合では、両官能基が等モル数でなくても反応が起こるのはなぜか。
- ・ 6月6日（第5回）  
境界のできる理由について。
- ・ 6月13日（中間発表会準備）
- ・ 7月11日（最終発表会準備）

### 3. 生徒の感想

- 日ごろ目にしているナイロンを化学的な視点で見ることができた。そして、化学に対する興味を深めることができた。
- 実際に実験をすることで、新しい発見があったり、興味を深めることができた。また、難しい問題をみんなで考えることで、自分たちで考える楽しさ、大変さを感じた。
- SSHに対しても意欲が出て、楽しくなった。これまでの疑問を解決したり、新たな発見ができたり、本当に素晴らしい体験ができた。



## 群大連携課題研究A「学修原論」2班

学 科	群馬大学工学部応用化学・生物科学科
研究室（分野）	佐伯研究室（細胞生物学、分子生物学）
指 導 者	佐伯 俊彦 助教
生 徒 名	天野友紀子、狩野雅也、須賀結加里、武 瞳、蛭間香璃

### 1. テーマ

「SOY JOY ～二次元電気泳動法の利用～」

（ダイズとその加工食品に含まれるタンパク質を電気泳動を利用して分析する研究）

### 2. 研究の経過

- ・ 4月25日（第1回）  
今後の取り組みについて。図書館において課題調査。
- ・ 5月2日（第2回）  
生物を構成する物質の中で、電荷を持つものは何か。電気泳動の原理。
- ・ 5月16日（第3回）  
分析の対象となるタンパク質の選定。
- ・ 5月30日（第4回）  
比較分析の視点について。
- ・ 6月6日（第5回）  
（実験）SOY JOYと大豆、大豆食品のタンパク質の電気泳動
- ・ 6月13日（中間発表会準備）
- ・ 7月11日（最終発表会準備）

### 3. 生徒の感想

- 知りたいと思ったことを実験によって調べるとというのが新鮮だった。話し合い、考え、仲間と一緒に一つの課題に取り組むことが、こんなに面白いものだと思わなかった。
- あらかじめ提示された課題をこなすのではなく、課題を決めるところから始め、殆どすべてを自分たちの力で進めた。これまで経験のないことでとても興味深く、楽しめた。
- 自分たちでテーマを決め、みんなで意見を出したり、話し合うなど、これまでにない形で科学に触れることができ、とても勉強になり、楽しかった。





## 群大連携課題研究A「学修原論」3班

学 科	群馬大学工学部機械システム工学科
研究室（分野）	斉藤研究室（微粒子工学、粉末冶金）
指 導 者	斉藤 勝男 准教授
生 徒 名	伊藤 龍、大塚寛貴、尾内智広、小暮啓太、関龍之介

### 1. テーマ

「NANO」

（物質をナノサイズまで小さくしたときにもつ性質に関する研究）

### 2. 研究の経過

- ・ 4月25日（第1回）  
日常生活の中にある各種製品とナノ粒子の関係について、インターネットを用いて調べる。
- ・ 5月2日（第2回）  
斉藤研究室のテーマ（プラズマを利用した金属および合金超微粒子の作製）について。
- ・ 5月16日（第3回）  
物質を小さくすると、磁氣的性質、光学的性質、熱的性質がどのように変化するか。
- ・ 5月30日（第4回）  
粉、粒、粒子の性質を測定する方法（平行平板型粉体層剪断試験機）について。
- ・ 6月6日（第5回）  
超遠心沈降法について。
- ・ 6月13日（中間発表会準備）
- ・ 7月11日（最終発表会準備）

### 3. 生徒の感想

- 自分の興味があることを自ら進んで追求する姿勢やポスターへのまとめ方などを学ぶことができた。
- とても内容の濃いものを作ることができた。このような機会がなければ、決してここまでのはきは調べられなかったと思う。
- ナノ粒子の知識を深めるとともに、まとめ方や発表の仕方まで多くのことを学ぶことができた。仲間と意見を出しあい、よりよいポスターを作るのは大変だったが、楽しかった。



## 群大連携課題研究A「学修原論」4班

学 科	群馬大学工学部生産システム工学科
研究室（分野）	白石研究室（組込みシステム）
指 導 者	白石 洋一 准教授
生 徒 名	櫻井翔太、廣町 遼、藤生佑樹、三嶋 賢、鈴木陽介

### 1. テーマ

「それ行けっ！ ETロボコン」

（ライントレースロボットのプログラミングに関する研究）

### 2. 研究の経過



- ・ 4月25日（第1回）  
白石研究室が行ってきたことの簡単な説明。RCXの組み立て、試走。
- ・ 5月2日（第2回）  
パソコンにテスト用のプログラムを入力。計算のプログラムを製作。
- ・ 5月16日（第3回）  
本格的なロボットのプログラミング（プログラム入力と動作実験の繰り返し）。
- ・ 5月30日（第4回）  
コースを走行する際の課題を各自でたて、プログラミングにより課題達成をはかる。
- ・ 6月6日（第5回）  
急カーブ、グレー道路、点線道路によるショートカットコースを攻略するプログラムの製作。
- ・ 6月13日（中間発表会準備）
- ・ 7月11日（最終発表会準備）

### 3. 生徒の感想

- ロボットは思っていた以上に実行できる動作の種類が多く、考えた通りにプログラミングできることが多かった。一方、照明の強さなどの違いで誤動作するなどロボットの欠点も知ることができた。楽しく、真剣に学べ、充実した時間が過ごせた。
- プログラミングは昔からやってみたいと思っていたが、ここまで難しいとは思わなかった。とても奥が深く、また、やってみたいと思った。
- 普段、まったく触れることのなかったプログラミングに触れられ、とても良い経験ができた。



## 群大連携課題研究A「学修原論」5班

学 科	群馬大学工学部環境プロセス工学科
研究室（分野）	桂研究室
指 導 者	桂 進司 教授
生 徒 名	鯉沼優仁、田中惇也、山田舜也、岩脇和樹、川合浩人
<p>1. テーマ 「Enzyme-based bio fuel cell」 (バイオ燃料電池の現状、問題点と解決策に関する研究)</p> <p>2. 研究の経過</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 4月25日（第1回） 燃料電池、サイボーグ化細胞について。</li> <li>・ 5月2日（第2回） 論文「Enzyme-based biofuel cells」の序論、問題点を読んで、その内容を1人ずつ説明。</li> <li>・ 5月16日（第3回） 論文の残りの部分(問題点、改善点等)を読み、内容を発表する。</li> <li>・ 5月30日（第4回） バイオ燃料電池の現状、問題点と解決策（自らのアイデア）を検討。</li> <li>・ 6月6日（第5回） これまで読んできた論文の概要を説明していただく。研究のまとめ。</li> <li>・ 6月13日（中間発表会準備）</li> <li>・ 7月11日（最終発表会準備）</li> </ul> <p>3. 生徒の感想</p> <p>○英語の論文を読むという普段の高校生活ではできない体験ができて、とてもためになった。たった1つのことでも、深く「理解する」のは難しいことだと思った。</p> <p>○初めのうちは、英語論文を和訳するなど慣れない作業の連続だったが、先生の解説を聞いているうちに次第に理解を深めることができ楽しかった。</p> <p>○初めて「論文」というものを読んだ。全然訳せなくて正直辛かった。大学ではこういったものを沢山読んでいかなければならないと思うので、もっと力をつけたい。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

## 群大連携課題研究A「学修原論」6班

学 科	群馬大学工学部社会環境デザイン工学科
研究室(分野)	半井研究室(コンクリート工学)
指 導 者	半井健一郎 講師
生 徒 名	井上絵梨、岡田ひかる、本間郁絵

### 1. テーマ

「セメントと水の割合による性質の違い」

(水の量とセメントの量の比によるコンクリート強度の変化に関する研究)

### 2. 研究の経過

- ・ 4月25日(第1回)  
コンクリートについて(構成、性質、作り方等)。
- ・ 5月2日(第2回)  
大学生、院生の方たちに研究の発表をしていただく。今後の実験の計画をたてる。
- ・ 5月16日(第3回)  
(実験)セメントと水の割合を変えたコンクリートの作成。
- ・ 5月30日(第4回)  
(実験)前週に作成したコンクリートの強度の測定。
- ・ 6月6日(第5回)  
実験結果の考察。
- ・ 6月13日(中間発表会準備)
- ・ 7月11日(最終発表会準備)

### 3. 生徒の感想

- コンクリートという身近な題材を扱い、周りの建築物にも関心を持てるようになった。特に耐震強度の偽装事件や中国の大震災があり、住の安全性に対する関心が高まる中で、コンクリートを作る・壊すという体験を交えて学べたので勉強になった。
- 普段できない実験をたくさんやらせていただいて、とてもいい経験になった。コンクリートの安全性についても考えさせられた。
- コンクリートについて今まで知らなかったことが沢山分かった。実験も楽しかった。



## 群大連携課題研究A「学修原論」7班

学 科	群馬大学工学部電気電子工学科
研究室(分野)	高橋(俊)研究室(プラズマ理工学、核融合理工学)
指 導 者	高橋 俊樹 准教授
生 徒 名	飯野一步、根岸真奈美、渡邊智希、石川晃久

### 1. テーマ

「電子レンジで“チン”体験」

(電子レンジでプラズマが発生する条件に関する研究)

### 2. 研究の経過

- ・ 4月25日(第1回)

研究室の研究内容(理論シミュレーション、実験と計算をくり返す)。探究の方法について。

- ・ 5月2日(第2回)

(実験)なぜ、プラズマが起こるのか。シャーペンの芯を重ねなくてもプラズマは起こるか。

- ・ 5月16日(第3回)

(実験)芯一本でもプラズマは発生するか。芯の濃さ、太さ、食塩の有無による違いは？

- ・ 5月30日(第4回)

これまでの実験結果の考察。

- ・ 6月6日(第5回)

発表に際して、どの実験を取り上げるかについての検討。

- ・ 6月13日(中間発表会準備)

- ・ 7月11日(最終発表会準備)

### 3. 生徒の感想

○高校ではやらないような少し危険な実験を、教えてもらうのではなく、自分たちの力でなぜ、そうなるのかを考えた。学校の授業とはまた違う楽しさを知ることができた。

○初めはまったく分からなかったことが、実験や話し合いを重ねることで段々と分かるようになっていき、それがとても楽しかった。

○一つのことについてあんなにも討論したのは、これが初めてだった。ポスターセッションでも、回数を重ねるごとに自分で工夫できるようになり、成長できた気がする。



## 群大連携課題研究A「学修原論」8班

学 科	群馬大学工学部情報工学科
研究室(分野)	細川研究室(データベースシステム、情報検索、地理情報システム)
指 導 者	細川 宜秀 講師
生 徒 名	磯村結珠、伊藤みや乃、齋川 瞳

### 1. テーマ

「SNSの応用 ～桐高編～」

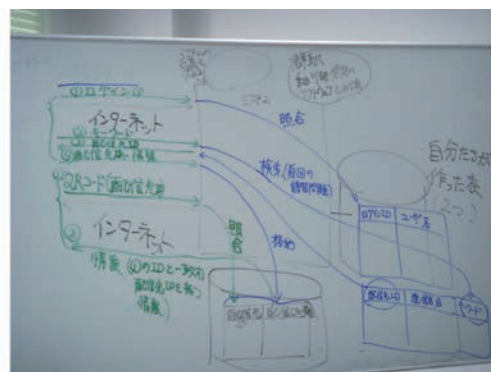
(QRコードを利用した生活情報配信システムを高校生活に取り入れる研究)

### 2. 研究の経過

- ・ 4月25日(第1回)  
生活情報配信について(体験、商店街におけるモデル等)。
- ・ 5月2日(第2回)  
生活情報配信の応用と具体化についての発表と議論。
- ・ 5月16日(第3回)  
自分たちで考えてきたどのような情報をどうやって受信者に伝えるかを検討。
- ・ 5月30日(第4回)  
桐生高校SNSの構築(配信先のデータベース作成、発信者登録)。
- ・ 6月6日(第5回)  
システムの完成と研究のまとめ。
- ・ 6月13日(中間発表会準備)
- ・ 7月11日(最終発表会準備)

### 3. 生徒の感想

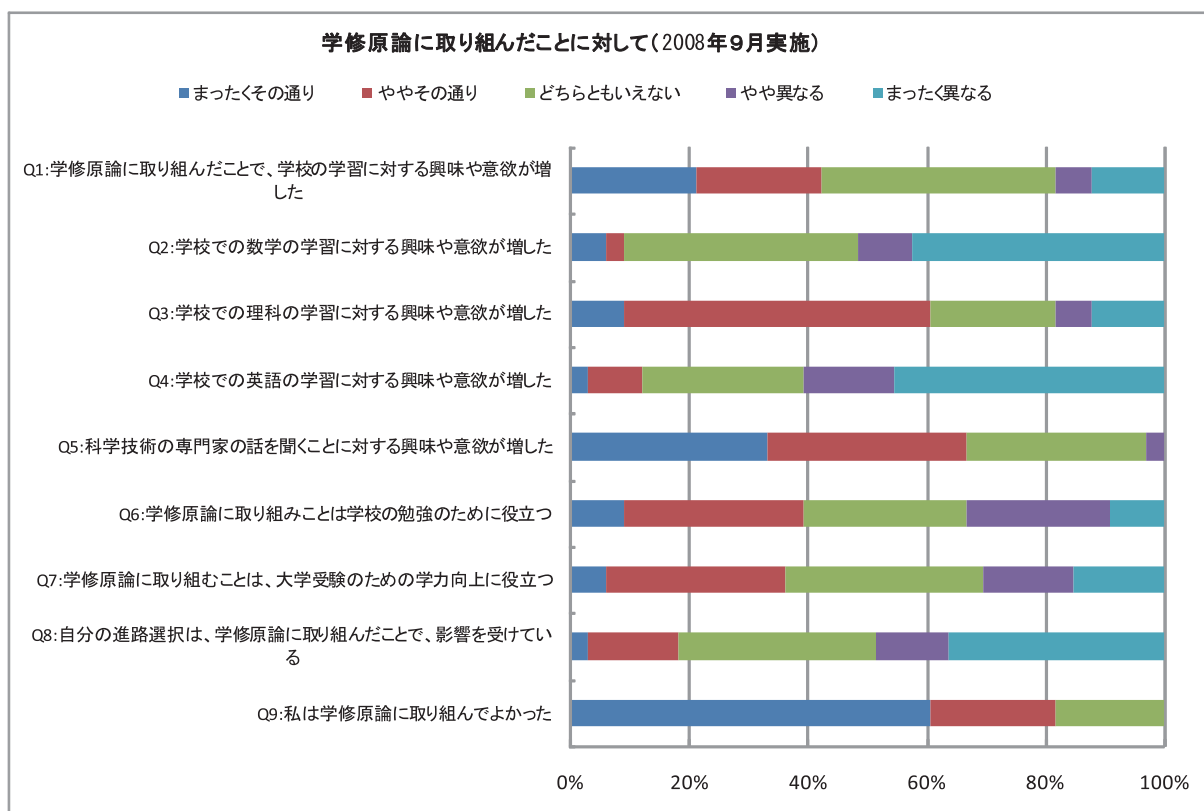
- 実際にシステムを作成してみると、自分が使う立場になった時に色々と不便な所が出てきたりして、簡単には作れないことがわかった。
- システムの中にそれを動かすために必要な事柄を読み込むだけで、作動して使えるようになる。自分がマウスをクリックするだけで作動することが凄いと思った。
- 研究室でプレゼンをする機会があったが、自分の考えを相手に伝えることの難しさを実感した。また、自分たちの身近なことが研究対象になることに気づいた。



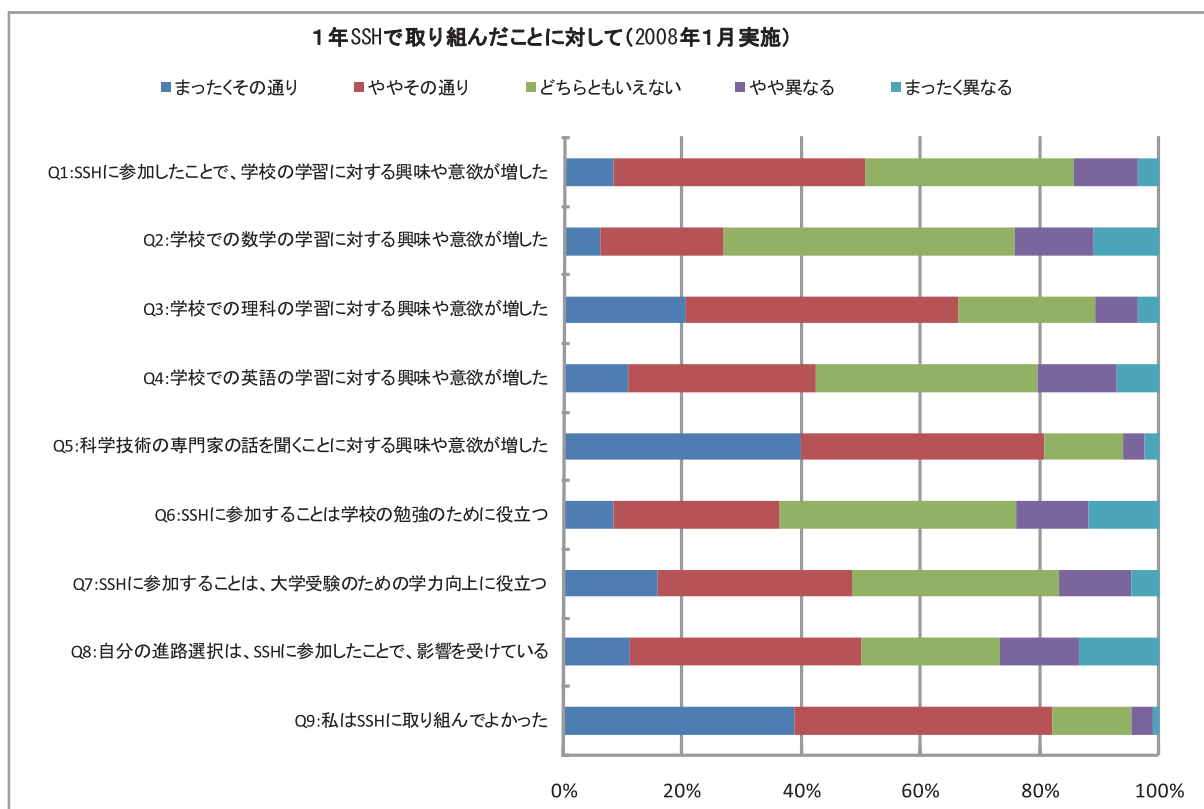
(2) 検証と今後の課題

ア 生徒アンケート結果

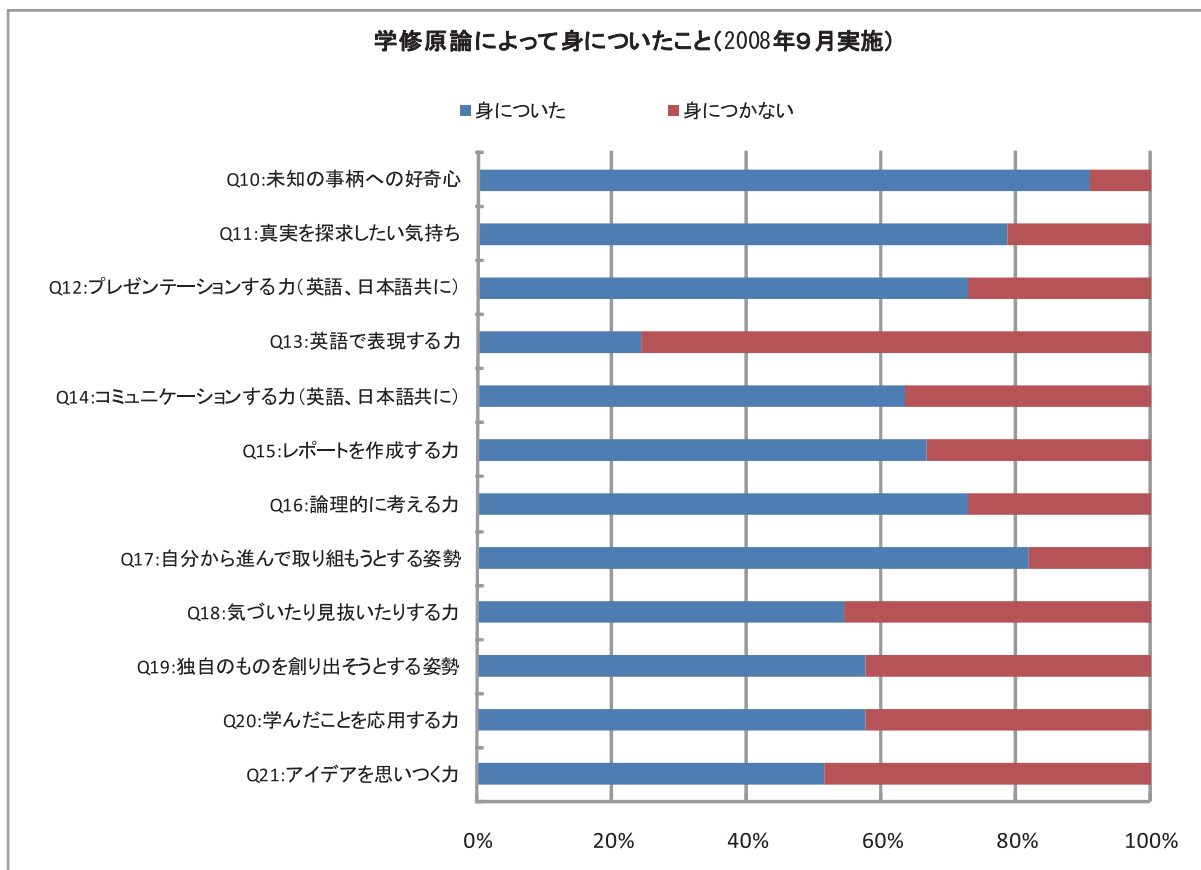
○学修原論に取り組んだことに対して



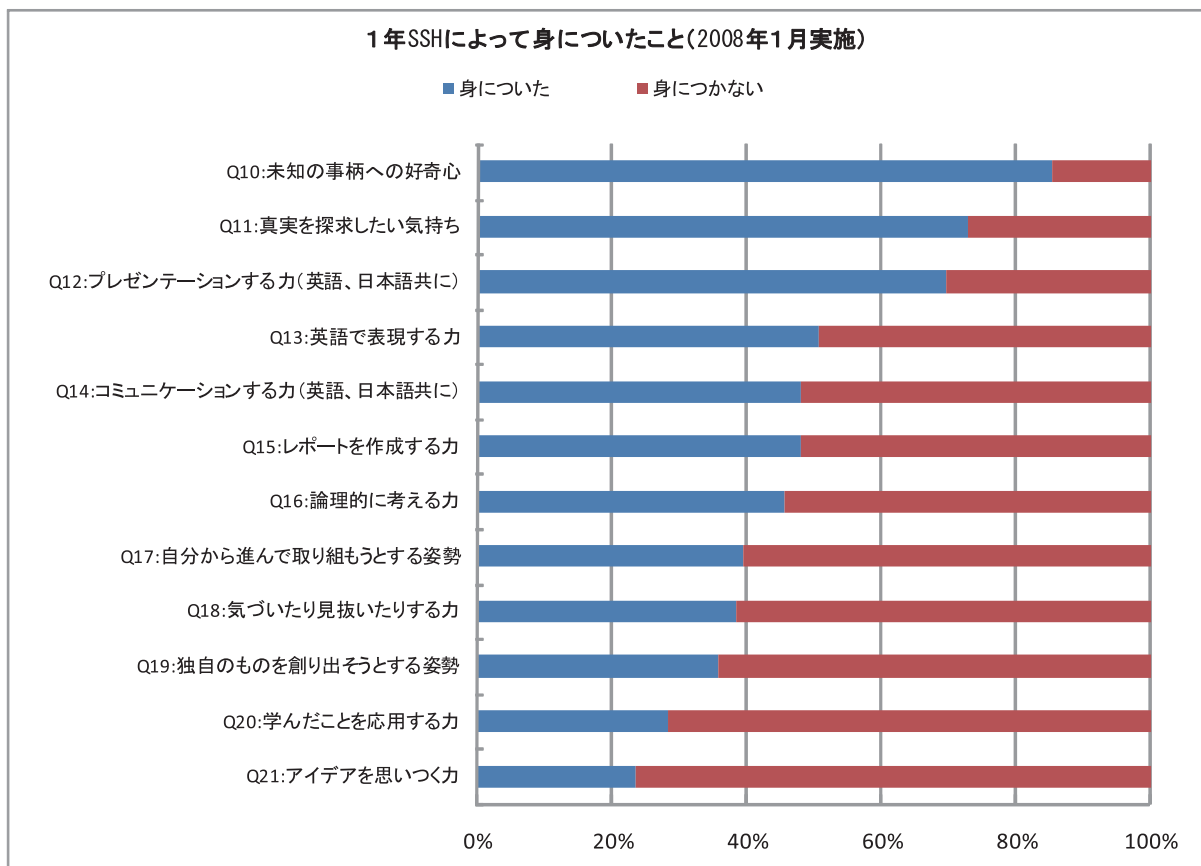
(参考) 1年SSHで取り組んだことに対して



○学修原論によって身についたこと



(参考) 1年SSHによって身についたこと





## イ 考察と課題

生徒へのアンケートは、1年1月に実施したものと同一内容とし、2年学修原論と1年SSH(先端科学講座、科学英語講座A、先端科学研究A)の成果を比較した。

主に学習意欲や進路意識に対する影響を訊いている「学修原論に取り組んだことに対して」という質問では、学修原論の成果はどの項目においても、1年SSHと同じか、より低い影響を示している。この結果によれば、学校における学習や進路意識を向上させるには、高校において実施される講座で十分といえる。

しかし、主に自己の能力や姿勢の向上について訊いている「学修原論で身につけたこと」という質問では、1年SSHと大きな違いが表れている。Q14以降、特に、「論理的に考える力」、「自ら進んで取り組もうとする姿勢」、「気づいたり見抜いたりする力」、「独自のものを創り出そうとする姿勢」、「学んだことを応用する力」、「アイデアを思いつく力」においてその差は著しい。これは、指導された群馬大学の先生方が、生徒たちに十分に考える時間を与え、これらの力を引き出してくださった成果といえる。これだけの人数に、これだけしっかりした内容を、高校で指導することは難しい。科学研究の基礎となるこれらの能力や姿勢は、大学との連携によって大きく伸ばすことができることが分かる。

今後は、それぞれの研究室で行われる様々な指導方法とその成果のデータを蓄積し、どんな方法にどのような効果があるかを明らかにしていく必要がある。また、この学修原論は、課題研究において必要となる知識や技術を習得させることを目的としており、課題研究の前段階として最も効果的な指導内容や方法を、今後も追及していかなければならない。

## ☆「課題研究」

### (1) 研究内容〔授業計画〕

	実 施 日
第1回	1月23日(金)
第2回	1月30日(金)
第3回	2月 6日(金)
第4回	2月20日(金)
第5回	3月 6日(金)
第6回	3月13日(金)

### <指導研究室>

- 1班 群馬大学工学部米山研究室
- 3班 群馬大学工学部板橋研究室
- 5班 群馬大学工学部高橋研究室
- 7班 森産業株式会社研究開発部

- 2班 群馬大学工学部佐伯研究室
- 4班 群馬大学工学部白石研究室
- 6班 桐生市水道局水質センター
- 8班 群馬大学教育学部数学教室村崎研究室

## 群大連携課題研究A「課題研究」1班

学 科	群馬大学工学部応用化学・生物化学科
研究室(分野)	米山研究室(高分子化学)
指 導 者	米山 賢 准教授
生 徒 名	新井穂飛、清水秀憲

### 1. テーマ

高分子の粘度を探る。

### 2. 研究の経過

- ・ 1月23日(第1回)  
今後の見通しの確認。
- ・ 1月30日(第2回)  
実験の下準備(道具の取り扱い方、ナイロンを溶かす、粘度性の計り方)。
- ・ 2月6日(第3回)  
実験「粘度の測定①」
- ・ 2月20日(第4回)  
実験「粘度の測定②」(濃度の違う溶液で実験)
- ・ 3月6日(第5回)  
実験「粘度の測定③」(濃度の違う溶液で実験)
- ・ 3月13日(第6回)  
実験「流下時間の測定」とグラフの作成。

### 3. 生徒の感想

- 学修原論に引き続き「高分子化学」についての研究を行っている。今回は前回よりも高度な内容になり、実験も本格的になっているので楽しいが、反面、大変でもある。とても意味のある実験なのでしっかりと学びたい。
- 何度も条件を変えて実験を繰り返すのは、なかなか大変だ。



## 群大連携課題研究A「課題研究」2班

学 科	群馬大学工学部応用化学・生物化学科
研究室（分野）	佐伯研究室（細胞生物学、分子生物学）
指 導 者	佐伯 俊彦 助教
生 徒 名	井上周、岩脇和樹、蘆名結加里、蛭間香璃

### 1. テーマ

- ・タンパク質に対する熱の影響
- ・食品のネバネバは、タンパク質なのか？

### 2. 研究の経過

- ・ 1月23日（第1回）  
前研究（学修原論）の振り返り、考察。電気泳動について本で調べる。
- ・ 1月30日（第2回）  
今後の方針の決定、ポリアクリルアミドゲルの作製。
- ・ 2月6日（第3回）  
電気泳動の試料採取（なめこ・オクラ・納豆のネバネバ、大豆）。
- ・ 2月20日（第4回）  
電気泳動の試料採取（めかぶ・とろろのネバネバ、納豆（ネバネバなし）、大豆、きなこ）。
- ・ 3月6日（第5回）  
実験「採取した資料の電気泳動」
- ・ 3月13日（第6回）  
実験結果に対する考察と今後の実験方針の検討。

### 3. 生徒の感想

- 考え始めると色々な実験を思いついて、絞り込むのが大変そうだ。言葉からいろいろ連想してテーマを広げていった。この方法はテーマを探すうえで今後も使えると思った。久しぶりにマイクロピペットなどを使い本格的な実験ができて面白かった。ゲルが発熱反応をしながら固まったのに感動した。（1月30日）
- まだ、実験に使用する試料を採取している段階だが、タンパク質について様々なことを深く知ることができそうで、今後は楽しみだ。



## 群大連携課題研究A「課題研究」3班

学 科	群馬大学工学部応用化学・生物化学科
研究室（分野）	板橋研究室（環境化学）
指 導 者	板橋 英之 教授
生 徒 名	井上絵梨、岡田ひかる、齋藤千明、久保田貴子

### 1. テーマ

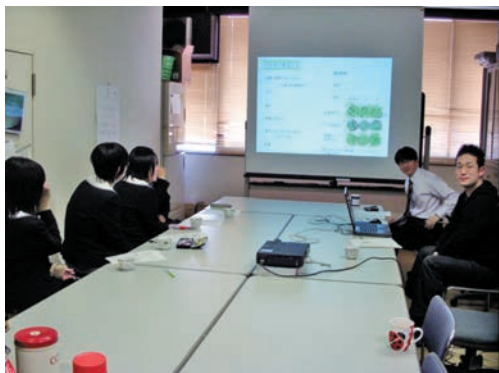
野菜への重金属取り込み機構の解明 ～重金属フリー野菜を作るには～

### 2. 研究の経過

- ・ 1月23日（第1回）  
研究テーマを決定するための事前学習（重金属について。重金属の含量計算法）。
- ・ 2月6日（第2回）  
研究テーマを決定するための事前学習（ダム湖底堆積土中の金属のスペシエーション）。
- ・ 2月20日（第3回）  
リサーチプロポーザルについての説明。土壌汚染の原因と対策について調べる。
- ・ 3月6日（第4回）  
テーマ決め。まめと根菜を用いた実験とディスカッション。
- ・ 3月13日（第5回）  
リサーチプロポーザルの実施。

### 3. 生徒の感想

- これから自分たちがどんなことをやっていくのかを決めていく中で、「どんな手順でテーマを決めていくのか」、「そのことに対して何を調べていけばいいのか」などをアドバイスいただいた。何をどうしていけばいいか全然分からなかったが、これからの方向性が少し見えてきたのでよかった。（2月6日）
- 限られた時間の中でリサーチプロポーザルを考えるのが大変だった。
- テーマを自分たちで決めていくのが難しい。
- テーマが決まって具体的に行うことが見えてきた。結構面白そうな実験ができそうなので楽しみ。自分たちでテーマを決めたので、知りたいことがいっぱいできている。



## 群大連携課題研究A「課題研究」4班

学 科	群馬大学工学部生産システム工学科
研究室(分野)	白石研究室(組込みシステム)
指 導 者	白石 洋一 准教授
生 徒 名	櫻井翔太、廣町遼、藤生佑樹、三嶋賢、鈴木陽介

### 1. テーマ

組み込み用パソコンの操作とプログラミングについて学ぶ。

(NXTというロボットを使い、2班で形態の違うものを製作する)

### 2. 研究の経過

- 1月23日(第1回)

NXTの概要説明。日程・作業予定の確認。

- 1月30日(第2回)

NXTの組み立て。

- 2月6日(第3回)

ロボット組み立て。簡単なプログラムの作成。今年のETロボコンの要項説明。

- 2月20日(第4回)

NXTの完成。組み込み用パソコンの初期設定。容易なプログラムの組み込み。動作実験。

- 3月6日(第5回)

プログラムの考察・動作実験。

- 3月13日(第6回)

プログラムの考察・動作実験の継続(ロボコンに向けた機体改造、プログラム作り)。

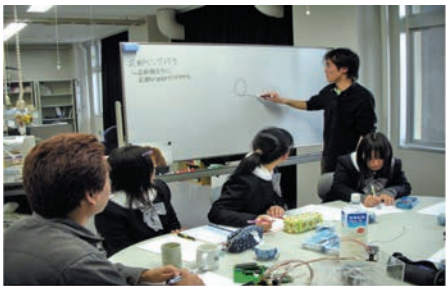
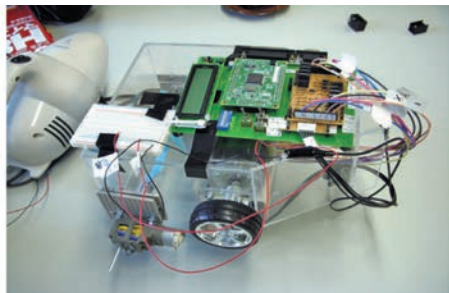
### 3. 生徒の感想

○学修原論の時に比べ、今回はNXTを用い、C言語ではなく、コマンド入力でのプログラミングを行うので、「ロボットの動きを想像して組み込む」という、ロボットプログラミングの本質に時間をかけることができ、有意義な研究ができています。

○ロボットのプログラムは、同じ機体がやり方によって様々な動きをして、個性が発揮されるので面白い。自分で動きを想像しながらプログラムし、すぐにプログラム結果が見られるので想像力もつくし、自分の努力次第で無限に発展していく研究だと思う。



## 群大連携課題研究A「課題研究」5班

学 科	群馬大学工学部電気電子工学科
研究室(分野)	高橋(俊)研究室(プラズマ理工学、核融合理工学)
指 導 者	高橋 俊樹 准教授
生 徒 名	飯野一步、磯村結珠、根岸真奈美、渡邊智希、石川晃久、伊藤みや乃
<p>1. テーマ 花粉除去装置の製作</p> <p>2. 研究の経過</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1月23日(第1回) 花粉除去装置について。担当決め。</li> <li>・ 1月30日(第2回) 差別化(普通の掃除ロボットと何が違うか)。装置案の発表&amp;検討。</li> <li>・ 2月6日(第3回) 普通の掃除ロボットとの差別化。追加機能案の議論。 (2月13日 どのような装置にするか議論。)</li> <li>・ 2月20日(第4回) 装置のブラシの作成。花粉除去装置の方向性。 (3月2日と9日 装置のブラシをどのようなものにするか実験。於:桐生高校)</li> <li>・ 3月6日(第5回) 方針の完全決定。</li> <li>・ 3月13日(第6回) 装置の設計。</li> </ul> <p>3. 生徒の感想</p> <p>○最初は、「大学生の卒業研究の真似になってしまうのではないか」と心配しましたが、皆でアイデアを出しあっているうちに、高校生なりに取り組めることがはっきりしてきました。精一杯頑張っているいいモノを作りたい。</p> <p>○1月から3月までは実際に製作する段階まで至らず、装置の機能・外形などの話し合いしかできなかった。私はこれまで、一つのことの準備にここまで時間をかけた経験はなく、今回、研究・製作を良いものにするためには長い時間が必要だと初めて実感した。</p> <p>○正直、とても難しい内容ですが、諦めないで、いいものが作れるよう頑張りたい。</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

## 群大連携課題研究A「課題研究」6班

学 科	桐生市水道局
研究室（分野）	水質センター
指 導 者	松島 亮 技師、矢澤 秀行 主任、竹澤 英紀 主任
生 徒 名	狩野雅也、小暮啓太、関龍之介、武瞳、本間郁絵

### 1. テーマ

水生生物に含まれる金属量を測定することで、市内の河川の水質について調べる。

### 2. 研究の経過

- ・ 1月23日（第1回）  
基礎知識の学習。今後の見通し。
- ・ 1月30日（第2回）  
川で水生生物を採集し、長さや重さを測定後、乾燥。
- ・ 2月6日（第3回）  
乾燥させた水生昆虫を粉碎し、湿重量、乾重量、全重量の水分割合を計測。
- ・ 2月20日（第4回）  
川で水生生物を採集し、長さや重さを測定後、乾燥。
- ・ 3月6日（第5回）  
データの整理。金属イオン濃度の計算。考察。
- ・ 3月13日（第6回）  
川で水生生物を採集し、長さや重さを測定後、乾燥。

### 3. 生徒の感想

- 思っていたよりも、フィールドワークや実験が多く、覚えるのが難しいこともあった。徐々に作業にも慣れてきたので、もっと多くのことを学びながら活動したい。
- 生物濃縮の過程における濃縮率の高さに驚いた。
- 初めてのことばかりでとても楽しい。今後、どのような結果が出るのか楽しみだ。
- データからわかることが多く、考察の大切さを知った。虫によって、また、川によって多くの違いが見られたので、その原因を追究したい。（3月6日）



## 群大連携課題研究A「課題研究」7班

学 科	森産業株式会社
研究室（分野）	研究開発部
指 導 者	清水 豊 部長、牧野 純 係長
生 徒 名	伊藤龍、天野友紀子、川合浩人、齋川瞳

### 1. テーマ

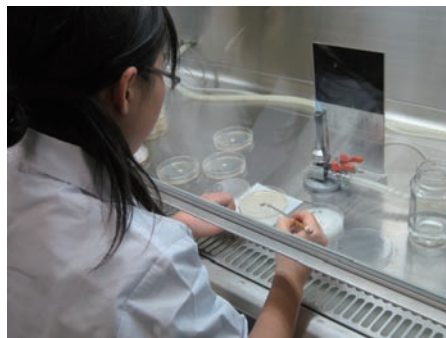
生ゴミとして出るような食材を培地に使用して、キノコを栽培する。

### 2. 研究の経過

- ・ 1月19日（第1回）  
研究テーマについての話し合い①
- ・ 1月23日（第2回）  
研究テーマについての話し合い②
- ・ 1月30日（第3回）  
研究テーマについての話し合い③（テーマの決定）
- ・ 2月6日（第4回）  
無菌操作の実習
- ・ 2月20日（第5回）  
実験を計画する①
- ・ 3月6日（第6回）  
実験を計画する②
- ・ 3月13日（第7回）  
使用接種源の培養開始



### 3. 生徒の感想

- 本来捨ててしまうものでキノコを栽培できれば、食のリサイクルができて、将来役立つのではないかと思うと、研究を進めていくのが楽しみだ。
- 実験の計画をたてていくうちに中身が濃くなってきた。ようやく実験の具体的な内容が決まったので、これからが楽しみだ。
- できあがったものしか見たことのないキノコの成長段階に関わるのは面白いし、いろいろな培地を使い、どんな結果が出てくるのかとても楽しみだ。





## 群大連携課題研究A「課題研究」8班

学 科	群馬大学教育学部数学教室
研究室（分野）	村崎研究室
指 導 者	村崎 武明 教授
生 徒 名	大塚寛貴、鯉沼優仁、山田舜也、尾内智広
<p>1. テーマ 既約なピタゴラス三角形</p> <p>2. 研究の経過</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1月23日（第1回） 整数辺の三角形。正三角形。既約な三角形。ピタゴラスの三角形。</li> <li>・ 1月30日（第2回） ピタゴラスの三角形ができる条件について。</li> <li>・ 2月6日（第3回） 単位円周上の有理点の証明。</li> <li>・ 2月20日（第4回） 標準パラメータ表示。ユークリッドの除去法。</li> <li>・ 3月6日（第5回） 三角形について疑問に思ったことを一人一人で考察し、それを黒板で説明する。</li> <li>・ 3月13日（第6回） 既約なピタゴラス三角形に関する課題を解く。</li> </ul> <p>3. 生徒の感想</p> <p>○今まで授業でふれてきた三角形とは違った観点から三角形をみていて、初めて知ることがとてもたくさんあった。また、証明を自分なりに解釈して黒板で発表したことで、理解がより深まった。</p> <p>○自分の知っている数学は表面に過ぎないということを実感した。深く学習することで、数学に対する興味や関心が増えた。</p> <p>○学校では習わないような数学の他の面を少し見ることができた。内容も興味深く、これから本格的に始まる課題研究も楽しみだ。</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

※ 課題研究の検証については、事業終了後に実施する（今年度は実施しない）。

### 3.4.4 高校と大学の壁を取り除いた、発達段階に応じた効果的な科学教育

#### のあり方についての研究

【仮説】現在、高校と大学の科学教育には隔たりがあり、発達段階に応じて効果的に行われているとは言い難い。本校と群馬大学工学部は近くに位置し、長年にわたり協力体制を築いてきた。この関係を生かし、両者が協力して高校から大学までの効果的な科学教育について研究することで、生徒の意識の変容が期待できると考えられる。さらに、近隣の中学校とも連携し、中学まで含めた一連の科学教育について研究すれば、より一層の成果が期待できる。

#### 3.4.4.1 群大桐高科学教育検討会

##### 【研究内容・方法】

< 第1回群大桐高科学教育検討会 >

- 1 日 時 平成20年6月20日(金) 14:40~15:20 (学修原論中間発表会の後)
- 2 場 所 群馬大学工学部記念館応接室
- 3 出席者 群馬大学：板橋教授、学修原論指導者(米山准教授、佐伯助教、斉藤准教授、白石准教授、桂教授、半井講師、高橋准教授、細川講師)  
桐生高校：栗田教頭、堀江、小島、松原
- 4 内 容 (学修原論の反省と来年度に向けた方向性)
  - 1グループの人数について
    - ・偶数だと2つに分けられて都合がよい。8人だと講義になってしまう。
    - ・研究室ごとに事情は異なる。募集人数も提示するとよい。
    - (結論) 平均4人で、研究室の希望も受け付ける。
  - 時間について
    - ・実施は、金曜5,6校時限定ではなく、融通がきくとよい。
    - ・1回の時間は、高校生では、1時間半が限度だろう。
    - ・宿題や課題はどの程度出してよいものか。
    - ・気軽に質問ができる環境作りが必要。相談TAのようなものを設置したい。
    - ・高校生は調べることができない。第1回は、図書館で調べ方を教えるといい。
    - ・もう1回あるとポスター作りの指導ができた。
    - (高校側より) 今回の中間発表は自分たちの力で作らせることが趣旨。
    - 最終発表に向けた指導をお願いしたい。
  - その他
    - ・1月からの課題研究は、このままメンバーを変えたくない。
    - (高校側より) できれば多くの分野を経験させたい。
    - (結論) 生徒の希望により、継続も変更も可とする。
    - ・保険はどうなっているのか。

<第2回群大桐高科学教育検討会>

1 日 時 平成21年1月8日(木) 16:30~17:30

2 場 所 桐生高校第1応接室

3 出席者 群馬大学：板橋教授、山本教授、石井事務担当  
桐生高校：栗田教頭、小島、石山、須田、新島、藤田

4 内 容

○1学期に実施した学修原論について

・群大の先生へのアンケートを実施して、来年度に生かす。

○1月下旬から始まる課題研究について

・指導者が道筋を作るのではなく、生徒が自ら考える研究とする。完成度が高いものよりも、生徒の思考の跡が見えるものを目指す。

・研究グループの人数は、可能であれば2~3人で1テーマ、研究室の状況に応じて全員で1テーマも可。

・5月下旬に、途中経過でA4版のポスターを作成させ、それをもとに全国大会での発表者を選考する。

・7月20日頃桐生高校の成果発表会を実施する。SSⅢ(課題研究)は口頭発表、SSⅡ(学修原論)はポスター発表とする。

○来年度のSSⅡ、SSⅢについて

・今年度同様、学修原論と課題研究で同一研究室への配属を可とする。

・SSⅡ、SSⅢともに金曜日の午後実施する。

5 その他

会議は、1月下旬から実施される課題研究と4月から実施される学修原論の内容の検討に終始した。しかし、会議終了後には、大学工学部長と高校校長も交え懇親会が行われ、うち解けた雰囲気の中、大学の先生から見た高校の理科教育や高校生の科学的な考え方の現状等について忌憚のない意見が交換された。

※ 実施内容の性格上、今年度は検証を行わない。

### 3.4.5 学習や研究の成果の発表に係わる研究

#### 【仮説】

本校の理科教員は、例年、中学校に出向いて出前授業を実施し、学校公開では、多くの中学生に対し模擬授業を実施している。SSHでの学習の成果を、生徒がこれらの場面で発表することは、生徒自身の学習の確認や表現力の育成となるだけでなく、SSH活動を地域に普及し、中学から大学までの科学教育を結びつけるよい機会になると考えられる。

また、3年次に、群馬大学等における課題研究の成果を学会の地区会議や各研究室で発表することは、研究内容や研究に対する考え方を向上させるのに有効であると考えられる。

#### 3.4.5.1 中学生への発表

##### 1. 目的

SSHⅡ対象の生徒が学校公開日に来校した中学生や一般人に演示実験と解説を行い、コミュニケーション能力の向上と科学実験技術の習得を図る。

##### 2. 概要

夏休み前に、生徒を集め、2, 3人で班を作り、科学雑誌「Newton」表紙裏に掲載されている実験（NGKサイエンスサイト：<http://www.ngk.co.jp/site/list.htm>）を参考に各班が実験の内容を考えるように指示をした。準備に2日（4時間）とったが、実際には夏休み明けの3週間で早朝、休み時間、放課後を使って生徒が試行錯誤しながら自主的に準備をした。各班1000円の予算内で、材料や道具を調達し、理科の先生方の指導を受けながら予備実験で何度も失敗したり、当初の実験内容を変更した班もあった。演示実験当日まで悪戦苦闘していたが、ポスターも仕上がり、本番を迎えることができた。

日 時	実 施 内 容	場 所
9月12日（金）5・6限	準備：内容検討。材料・器具等の用意。役割分担確認。	理科実験室
9月26日（金）5・6限	準備：予備実験最終確認。ポスター完成。	理科実験室
9月27日（土）午後	2会場に分かれ、2つの時間帯で来場した中学生などに演示実験とポスターで実験の発表をした。	多目的教室 理科実験室

##### 3. 演示実験内容

《多目的室》

- ① 2班：『誘導モーター』；飯野一步、井上周
- ② 3班：『レインボーカラーで発電』；大塚寛貴、渡邊智希
- ③ 6班：『ジャイロスコープ』；狩野雅也、岩脇和樹、川合浩人
- ④ 8班：『暗闇で光るスライム』；櫻井翔太、藤生佑樹
- ⑤ 9班：『リサーチ曲線』；小暮啓太、関龍之介
- ⑥ 13班：『静電気で実験』；伊藤龍、鯉沼優仁
- ⑦ 15班：『曲面の鏡で鑑賞する絵』；尾内智広、山田舜也



## 《理科実験室》

- ⑧ 1班：『注いだ水が一瞬で氷に』；磯村結珠、伊藤みや乃
- ⑨ 4班：『液体窒素で実験①』；廣町遼、三嶋賢
- ⑩ 5班：『ダイラタンシー流体』；齊川瞳、須賀結加里、蛭間香璃
- ⑪ 7班：『液体窒素で実験②』；新井穂飛、清水秀憲
- ⑫ 10班：『時計反応』；齋藤千明、久保田貴子
- ⑬ 11班：『ドライアイスで〇〇〇♪』；根岸真奈美、天野友紀子
- ⑭ 12班：『ペットボトルで作る雪』；本間郁絵、武瞳、井上絵梨、岡田ひかる
- ⑮ 14班：『果物電池』；鈴木陽介、石川晃久



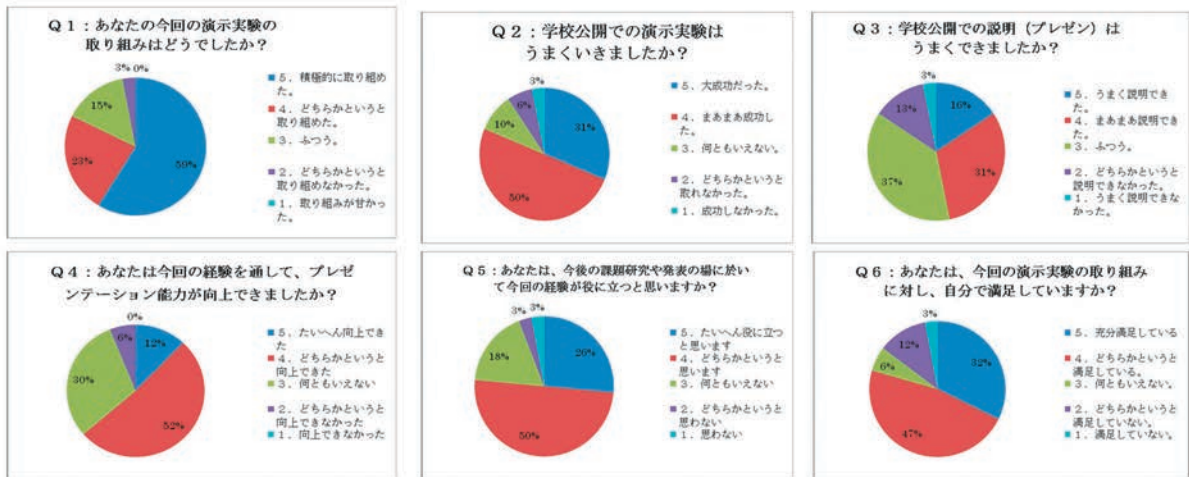
## 4. 生徒感想

- ・一人一人のお客さんの目を見て、確認しながら演示実験を行えた。実験の成功をお客さんと共に喜べた。実験の準備でなかなか上手に行かないときや行き詰まったとき、友達と考えながら、失敗しながらの作業は楽ではありませんでした。しかし、その分だけ成功の喜びは私の中では途轍もなく大きいものとなりました。 (リサーチ曲線；S君)
- ・演示実験をするための準備は結構時間がかかって大変でしたが、自身の理解がより深まりました。また、発表することで初めは緊張しましたが、知識を公に話すことはとてもよい経験になりました。 (曲面の鏡で鑑賞する絵；O君)
- ・毎日休み時間を利用して実験を行い、様々な工夫をし準備をしてきました。その甲斐あって「不可能」と言われたこの実験を見せることができ本当によかったです。今回のように自分達のやりたい実験ができる機会というのはなかなかないと思って必死に取り組みましたが、とても楽しかったです。このような機会がまたあったらいいと思います。 (注いだ水が一瞬で氷に！；Iさん)
- ・中学生に対して実験を見せ、説明することで自分たちのどこが不十分だったのかを感じることもありました。中学生にやらせてみたり、実験を見せるとみんな驚いてくれて良かったと思いました。 (時計反応；Kさん)
- ・ポスターを作っていく課程で中学生に分かりやすく説明するには、まず説明する側が内容を理解しなければならないと分かりました。 (ペットボトルで作る結晶；Oさん)
- ・実験の参加者が、全員、「おお」と感嘆の声を上げてくれたのが嬉しかった。初めはあまり受けもよくない実験かなあとと思ったけど、物理の力を身をもって体験できたのが好評だったらしく、見ているより実際にやっているときの方がみんな楽しそうだった。自分でテーマを決めて実行することはとても大切だと思った。 (ジャイロ効果；K君)
- ・今回はSSHを選択してから、初めて自分達で実験して考察などをし、大変ためになりました。また、自分達の力だけで中学生に説明したりして難しかったけれど、このような体験ができて良かったです。今後、この経験を生かして頑張っていきたいです。 (液体窒素で実験；A君)
- ・実験がなかなか成功せず、試行錯誤してどうすればいいのか考えるのが楽しかった。またポスターの内容が中学生には少し難しかったと思うので、もう少し簡単に発表内容をまとめられれば良かったと思う。 (レインボーカラーで発電；W君)
- ・発表はなかなか中学生に分かるように説明できなかつたように思います。けれども回数を重ねるにつれて発表が上達していくのが分かり、充実感がありました。発表のいい練習になったと思います。 (静電気で実験；K君)

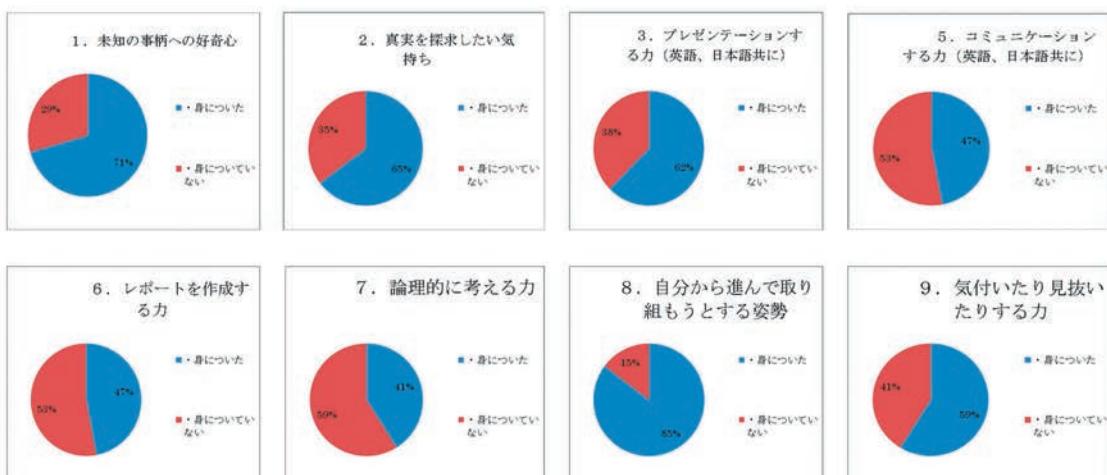


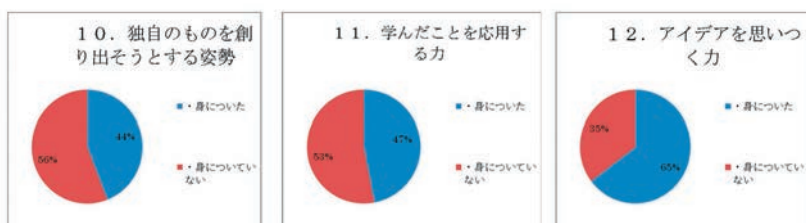
## 5. 生徒の評価

- ① 演示実験に参加した34名の生徒に6つの質問をした。結果と併せると以下の通りになった。



- ② S S IIの講座に共通の11の質問(4. 英語で表現する力は除く)をした。演示実験で身についたことは? 結果は以下の通りである。





## 6. 効果の検証と今後の課題

この講座は、コミュニケーション能力の向上と実験技術の習得を図ることが目的であった。生徒の評価の①のQ3を見ると中学生への説明はうまくできなかった生徒が多かったが、Q4を見ると、コミュニケーション能力の向上には繋がったことが分かる。生徒の感想にもゼロからスタートして課題に取り組むのが初めてで、自ら考えて取り組むのは大変だがやりがいがあったというものも少なくなかった。実験を成功させるために思案し、失敗を重ねることで次の良いアイデアに繋がる。そういう過程を生徒は楽しんでいたのでないだろうか。2週間という短い期間で朝、休み時間、放課後と部活動や勉強の合間を縫って取り組めたのも、自ら考え決めたことへの責任と実験を成功させたいという強い気持ち、取り組む過程での充実感などが相まってのことだと思われる。

今回のこの講座の効果は、生徒の評価②の「8. 自分から進んで取り組もうとする姿勢」が85%であることに表れている。自ら進んで取り組もうとする姿勢がSSⅡの後半からSSⅢにかけての課題研究への積極的な取り組みに繋がってほしいと思う。

また、今回の講座の課題として、中学生への発表ということを実験をわかりやすく伝えることができたかということ、生徒の評価①のQ3にあるようにうまく説明できなかった生徒が16%、ふつうが37%、①のQ4にあるようにプレゼンテーション能力の向上に繋がらなかった生徒が36%であった。これらから分かるようにこの部分は今ひとつだったように思われる。生徒の感想にも中学生よりは大人の方が上手く説明できたとか、ポスターに難しい言葉を書くべきでなかったとか、自分が内容を理解していないと上手く伝わらない等と書かれていた。そういう意味でポスターの内容、実験の説明には中学生の目線に立って、中学生に分らせるためにはどうすればよいかをもっと考え、工夫していく必要性が感じられた。

最後に、今回の演習実験の取り組みに満足している生徒が79%であるが、これは演習実験が成功した生徒が81%だったからである。やはり成果が出てはじめて達成感、満足感がついてくるものでもあり、その成果を出すためには、興味関心も必要だが、自分が決めたことへの責任感も必要であろう。

## 3.5 実施の効果とその評価

### 3.5.1 意識調査の目的と方法

S S H事業の取り組みの効果を設定した研究仮説に基づいて検証するために、生徒の意識の変容や個々の取組みについての意識調査（アンケート調査）を行った。意識調査の対象は、全校生徒・理数科S S H対象生徒・理数科S S H対象生徒の保護者・教職員とした。

調査結果は目的に応じて総合的・個別的に分析し、S S H事業の取り組みの評価に資す。

調査日	対 象	アンケート内容	方 法
4/24	全校生徒	理数科目・科学技術についての意識調査 (第1回)	マーク (26)
4/24	教職員	S S H事業についての意識調査	マーク (16) 自由記述 (1)
5/13	S S 対象生徒保護者	S S H活動取り組み中の意識調査	マーク (18)
1/8	全校生徒 (3年除く)	理数科目・科学技術についての意識調査 (第2回)	マーク (26)
1/9	S S I 対象生徒	S S H活動取り組み後の意識調査	マーク (27) 自由記述 (1)
1/13	S S 対象生徒保護者	S S H活動取り組み後の意識調査	マーク (18)
3/5	S S II 対象生徒	S S H活動取り組み後の意識調査	マーク (28) 自由記述 (1)



### 3.5.2.1 全校生徒対象アンケートの分析

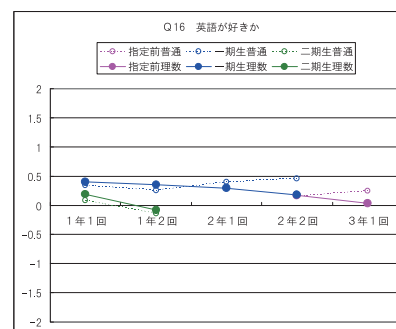
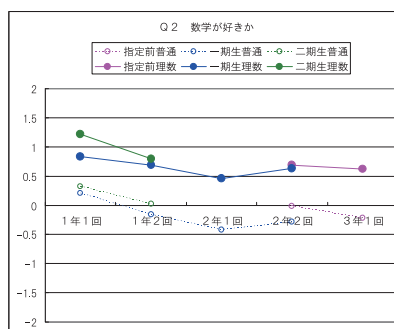
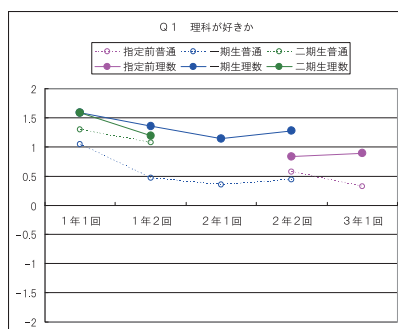
全校生徒対象アンケートは、本校全生徒の理数科目・科学技術についての意識調査を主目的として、昨年度同様 26 項目の質問を実施した。普通科理数科間差異・学年間差異・経年変化に注目して分析を行うが、2 年間のデータでは正確な傾向を把握するには不十分であり、今年度は中間報告と位置付け、現在までのデータを掲載した。

#### (1) 理数科目・科学技術についての意識

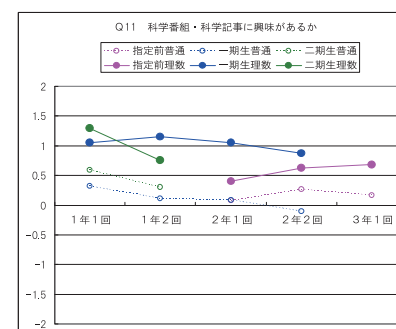
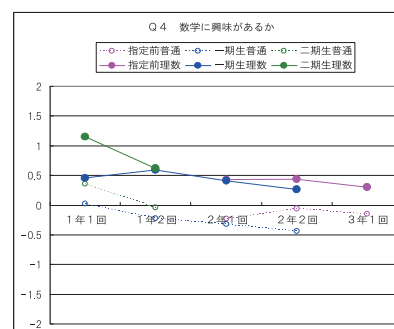
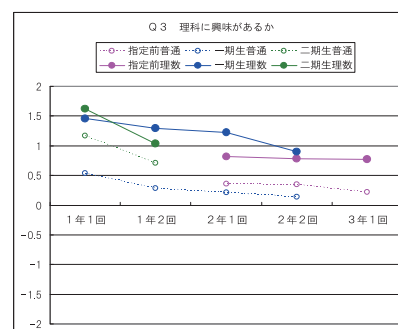
各項目の回答をそれぞれ指数（右参照）に置き換え、平均値と標準偏差を求めた。

今回の分析では「指数の平均値」を「質問に対する肯定度」と捉えた。仮に全員が「そう思う」と回答した場合の平均指数は「2」、全員が「そう思わない」と回答した場合の平均指数は「-2」である。質問によって「好き」「とてもある」「理解している」など、選択肢の表現が異なる場合も同様の扱いとした。また、第1年次調査（昨年度）は「どちらともいえない」という選択肢を含む5択、第2年次調査（今年度）は含まない4択であった。

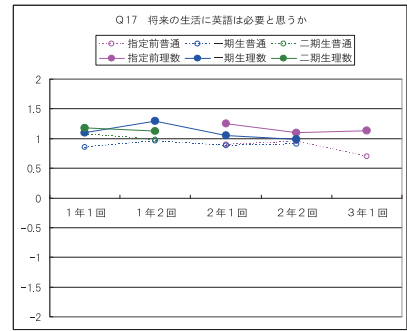
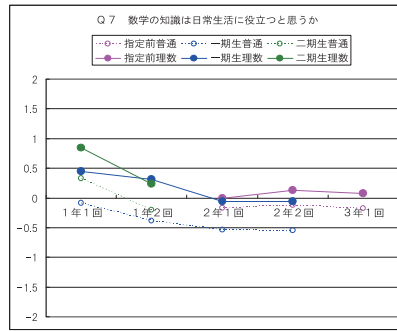
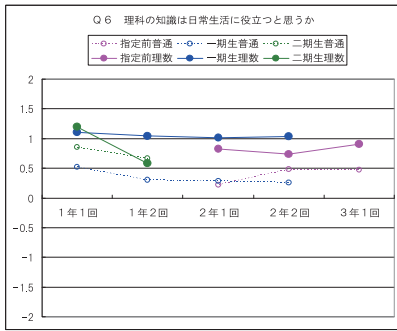
	指数
「そう思う」	+ 2
「ややそう思う」	+ 1
「どちらともいえない」	0
「あまり思わない」	- 1
「そう思わない」	- 2



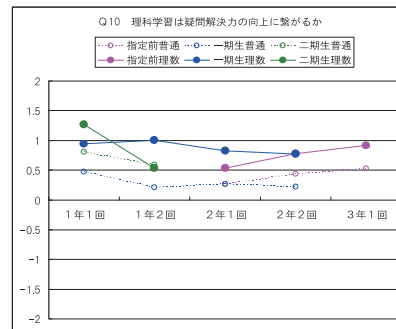
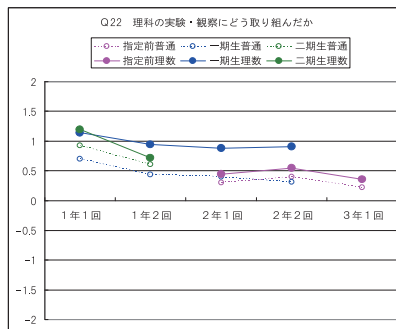
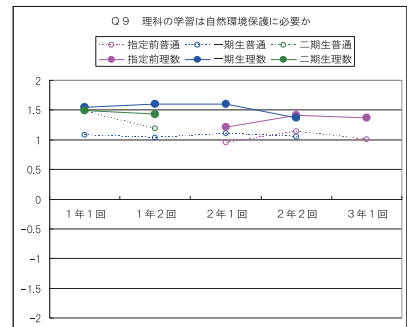
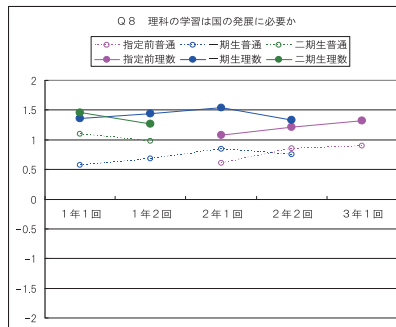
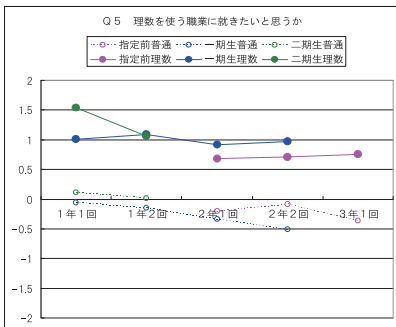
理科・数学への嗜好は、普通科と理数科の間に大きな差異が見られる。一方、英語への嗜好はあまり差異が見られない。学年間差異では、「あなたは理科が好きですか」に関して1期生理数科（現2年生）が比較的高い水準を維持しているといえるだろう。また、2期生理数科（現1年生）の英語の指数の低さ、各教科の指数の低下が気になる。



「理科」「科学番組・科学記事」への興味は、1期生理数科の高い指数が目立つ。ただし、なだらかな減少傾向を改善するには至っていない。理数科同士を比較すると、2期生理数科の指数の低下が著しく見えるが、普通科とほぼ同様の傾向を示しているため、今後の動向を注視したい。

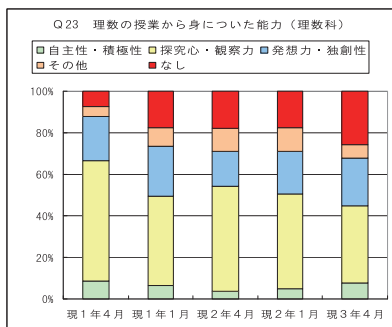


理科・数学・英語の中で、最も必要と思われるのは英語となった。理数科では、理科が同程度の水準で続く。やはり1期生理数科の指数の低下が気になる。

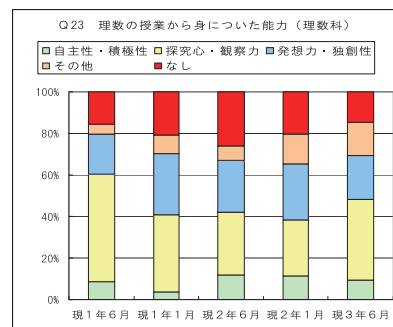


以上のグラフの詳細な分析は次年度以降に行う。一期生の高い指数が維持できるか、二期生の指数の低下を食い止められるかに注目したい。

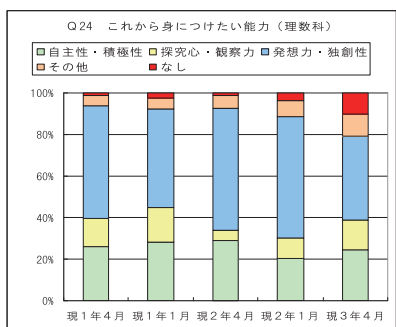
## (2) 身についた能力と身につけたい能力：理数科



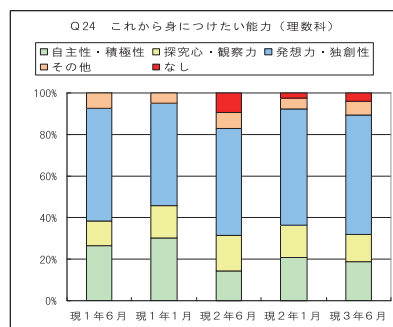
(今年度調査)



(昨年度調査)



(今年度調査)

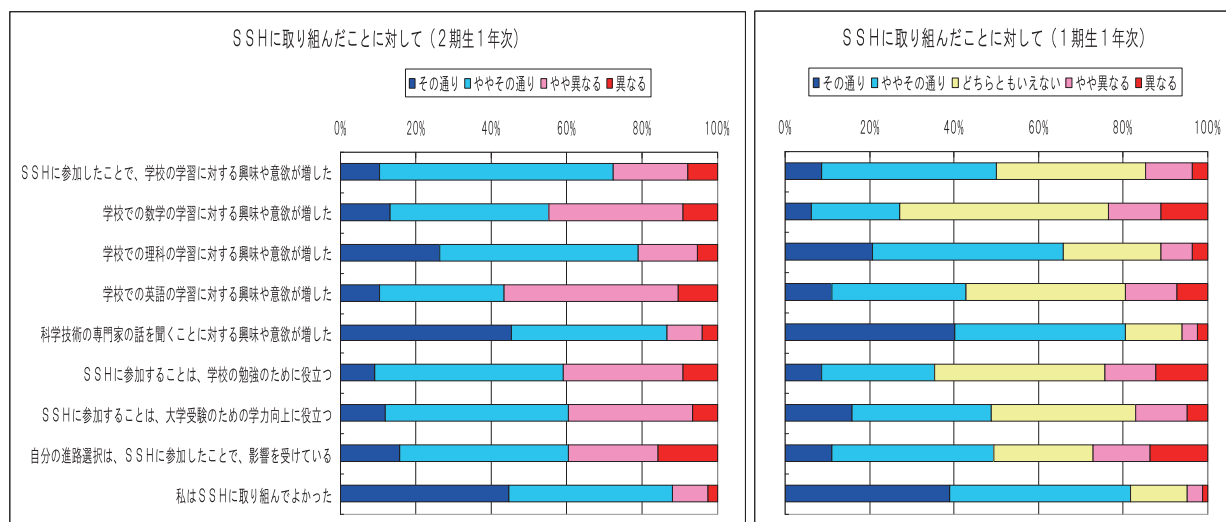


(昨年度調査)

### 3.5.2.2 SS I 対象アンケートの分析

SS I 対象アンケートは、理数科1年生のSSH活動取り組み後の意識調査を主目的として、昨年度同様27項目の質問と自由記述を実施した。分析に際しては、校内のSSH運営会議・運営指導委員会の際に検討した項目について、重点的に取り上げた。

#### (1) SSHに取り組んだことに対して



(参考 昨年度の理数科1年生との比較)

選択肢から「どちらともいえない」を除き4択にしたので、昨年度との単純比較は難しい。少々乱暴だが、仮に「どちらともいえない」を「ややその通り」と「やや異なる」に等分してみると、概ね昨年度と同傾向であり、今年度の結果は昨年度の結果とほぼ同等と判断したい。

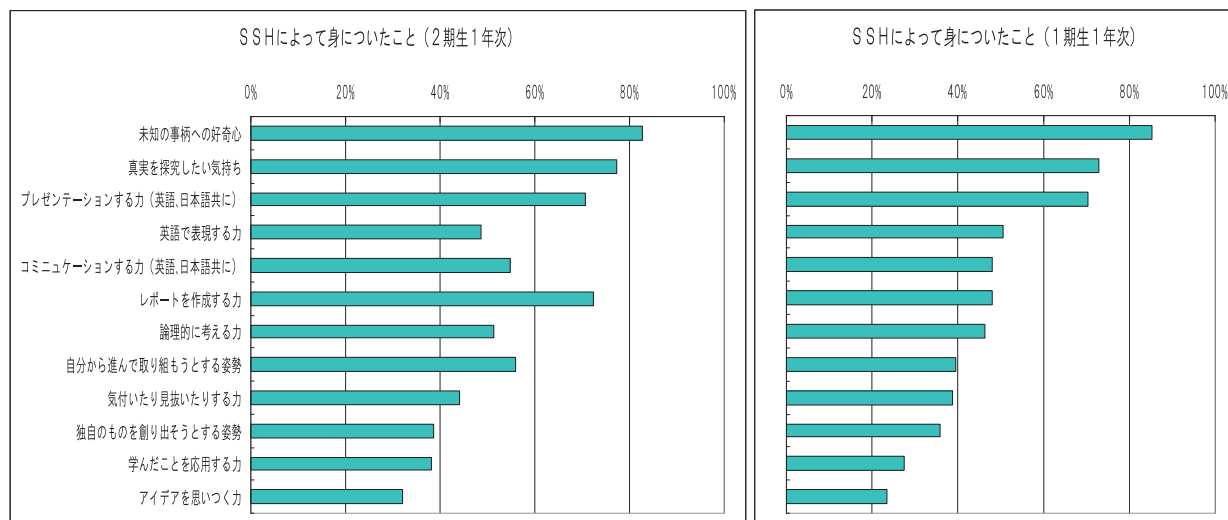
それでは本校のSS Iに取り組んだことでどんな意識変化があったのか、本校SS I活動の効果を分析していこう。

5番目の質問「科学技術の専門家のお話を聞くことに対する興味や意欲が増した」に対して「その通り」「ややその通り」と回答した生徒の割合は、両年度とも8割を超えた。先端科学講座が生徒の科学技術への好奇心向上に貢献していることは確実だろう。また、5番目の質問の選択結果と9番目の質問「私はSSHに取り組んでよかった」の選択結果は強く相関しており、8割以上の生徒がSS Iの授業で先端科学のお話を聴き、科学への興味が増すと同時にSSHに取り組んでよかったという結論に至った。校内のSSH運営会議・運営指導委員会でも、この点については昨年度から高く評価してきた。

一方、先端科学への高い興味・関心が日常の学習活動(数学・理科・英語)に対する意欲に充分繋がっていないことが昨年度の運営指導委員会において指摘され、今年度の課題の一つとなった。アンケートの結果から今年度の改善は見込めず、特に4番目の質問「学校での英語の学習に対する興味や意欲が増した」では、半数以上の生徒が否定的な回答をした。

授業で学ぶ主要教科の基礎学力はもちろん、SSHの活動で培った能力はのちのち必ず役に立つものだ。先端科学への興味・関心が主要教科の学習への動機付けとなるよう、生徒にはSSH活動の意義について継続的に伝えていく必要性がありそうだ。校内のSSH運営会議でも、次年度以降、同様の方針が確認された。

## (2) SSHによって身についたこと



(参考 昨年度の理数科1年生との比較)

「SSHによって身についた」能力を「身についた」「身につけていない」の二者択一で質問し、昨年度を基準に割合の高いものから順にグラフ化した。今年度の結果は昨年度の結果とほぼ同等、もしくは若干の好評価と概括できよう。一点特徴的なのは「レポートを作成する力」が身についたという意見が、昨年度より20%程度高いということだ。

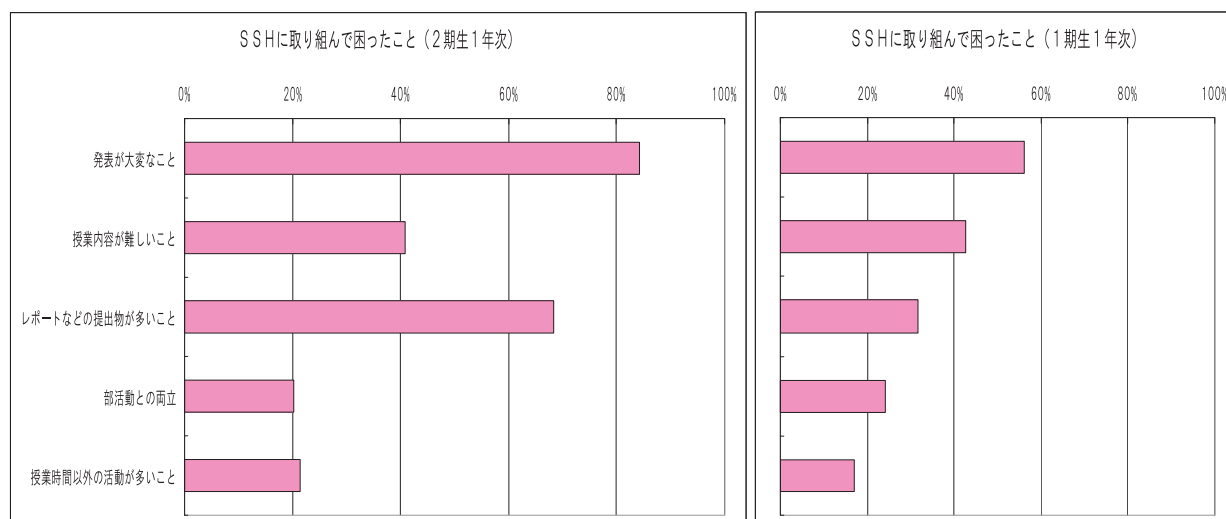
両年度に共通した特徴について、最もよく身についた「未知の事柄への好奇心」「真実を探究したい気持ち」については先端科学講座が、「プレゼンテーションする力」「英語で表現する力」「コミュニケーションする力」については科学英語講座が、それぞれの育成に貢献したようだ。それはまた、先端科学講座・科学英語講座が目指す目標ともよく一致しており、どちらの講座も当初の仮説に示した効果を発揮したと結論付けて問題ないだろう。

また、今年度のSSIでは、生徒のレポートに対してきめ細やかな指導を徹底してきた。具体的にはレポート提出後すみやかに評価、採点して生徒に返却することで、よりよいレポート作成を促してきた。提出してそれきりではなく、生徒へ懇切丁寧なフィードバックを図ってきた結果、「レポートを作成する力」が向上したと評価できるだろう。

また、昨年度あまり身につかなかった「気付いたり見抜いたりする力」「独自にものを創り出そうとする姿勢」「学んだことを応用する力」「アイデアを思いつく力」について、今年度の結果でそれぞれ若干の改善が見られたものの、結果的には身につけにくい能力であることが示された。これらの能力の育成は主にSSIIのテーマであり、次年度のSSIでは、好奇心・探究心・プレゼンテーション能力・コミュニケーション能力・レポート作成能力の5項目について、今年度以上の評価を目指す取り組みとしていきたい。

2月に実施した群大桐高科学教育検討会において、「英語で表現する力」に対しては新しい方向性が提案された。「日本語プレゼンテーションが上手にできなければ、英語プレゼンテーションが上手にできるということはない。高校生は、まずは日本語プレゼンテーションの習熟を目指し、そのうち英語プレゼンテーションに進むべき。」という意見を参考に、校内のSSH運営会議で検討した結果、次年度の1年生は日本語プレゼンテーションを強化する方針が確認された。2年生では従来通り、英語プレゼンテーション能力の育成も目指したい。

### (3) SSHに取り組んで困ったこと



(参考 昨年度の理数科1年生との比較)

先程と同様、「SSHに取り組んで困った」ことを「困った」「困らなかった」の二者択一で質問し、昨年度を基準に割合の高いものから順にグラフ化した。「発表が大変なこと」と「レポートなどの提出物が多いこと」の2項目で、困ったという意見が昨年度より30%程度高い結果となった。

「発表が大変なこと」は8割以上の生徒が困ったと回答した。これは昨年度同様、科学英語講座の発表準備が大変だったと言い換えることができよう。今年度はより本格的な英語プレゼンテーションに取り組んだ結果、身についたことも多かった半面、大変さも大幅に増したと思われる。

「レポートなどの提出物が多いこと」は7割近い生徒が困ったと回答した。こちらも同様で、レポートに対するきめ細やかな指導の結果、レポートを作成する力は向上したが、同時に大変さも増したのだろう。

様々な学力・能力を身につけるには、必ず大変さが伴うものである。多くを身につけようと思えば、大変さが増すのは当然だ。より高い学力・能力を身につけるために、より大変な経験や課題が必要になったとき、「大変で困った」ではなく、「大変だけど有意義だった」と思えるよう、生徒の意識に働きかけていくことが重要だ。

また、この質問についてのみ、その他に困ったこととして自由記述欄を設けた。以下に、生徒の記述を文章そのままに掲載した。

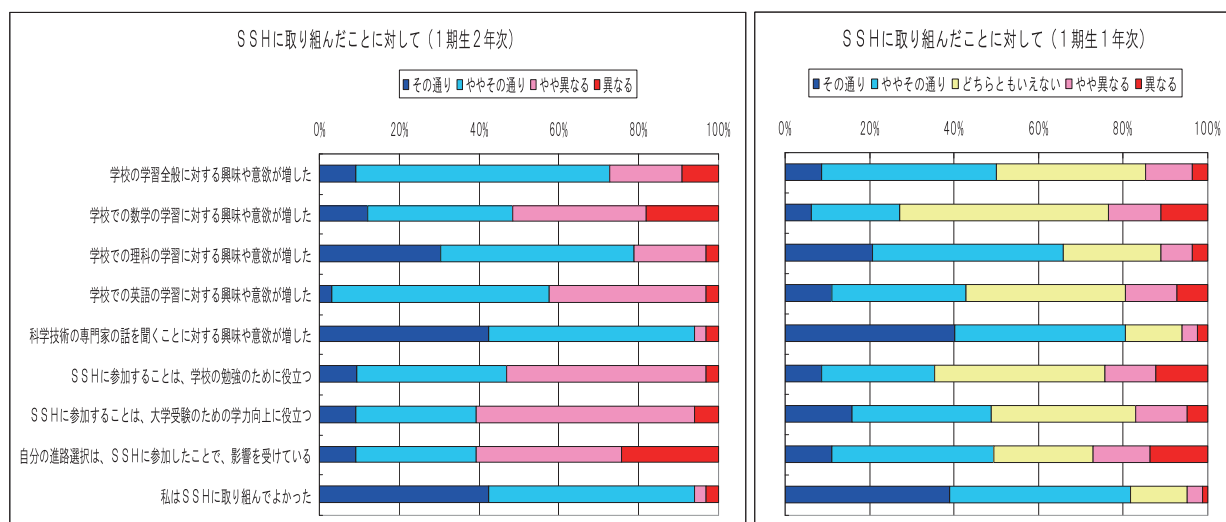
- ・ 部活動との両立ができるようにSSⅡもなったらよい。
- ・ もっと身近なものの話題を話してもらいたかった。
- ・ 眠くなって怒られた。
- ・ 英語のプレゼンなどは、時間があってもなかなか難しかった。

SSⅡ以降の活動は、特定の部活動との両立が困難との意見が根強い。両立困難なままでは、科学技術系人材を育成するという当初の目的は、対象がごく少数の生徒に限定されてしまうだろう。次年度は「すべての部活動との両立」を目指し、バランスのとれたプログラムを研究開発していきたいと思う。

### 3.5.2.3 SSII対象アンケートの分析

SSII対象アンケートは、理数科2年生SSII選択者の意識調査を主目的として、今年度は28項目（昨年度27項目）の質問と自由記述を実施した。分析に際しては同1期生のSSI終了時を一応の参考データとしたが、対象とする取り組みと母集団（参考データはSSII非選択者を含む）が異なることに留意して欲しい。

#### (1) SSHに取り組んだことに対して



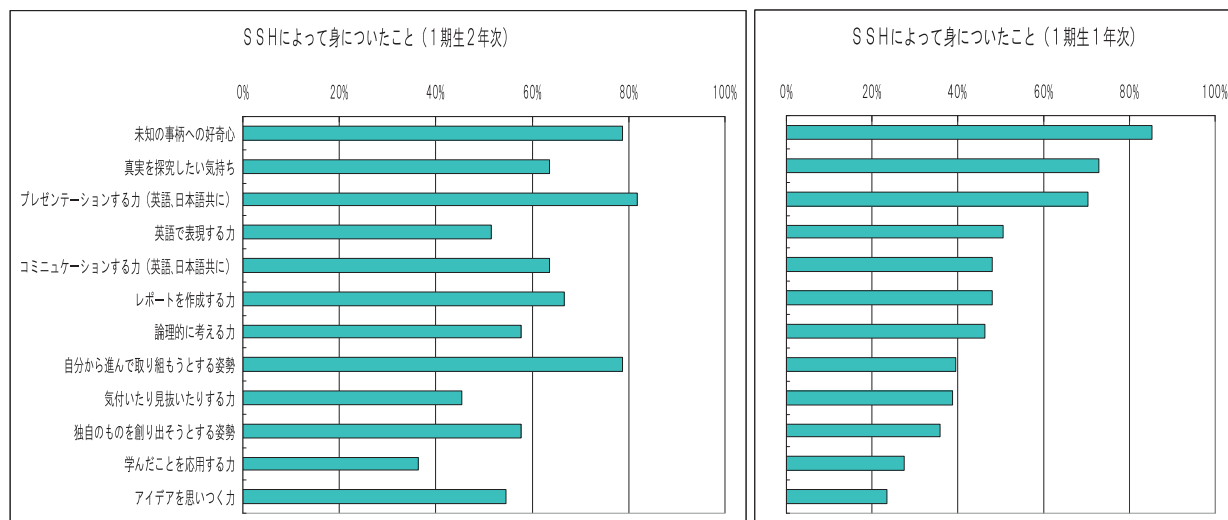
(参考 同1期生のSS I終了時との比較)

最後の質問「私はSSHに取り組んでよかった」に対して「その通り」「ややその通り」と回答した生徒の割合は、実に9割に達した。この評価を「SSIIに取り組むことを強く希望した生徒たちなのだから当然」と捉えることもできるが、「SSIIの取り組みが生徒に十分支持された」と積極的に評価してみたい。本校の理数科2年のクラスはSSII選択者と非選択者が混在しており、SSIIを選択した場合としなかった場合の学習活動の違いが生徒たち自身にも見えやすい。双方の活動を十分了解した上で、SSIIを選択したほとんどの生徒が「取り組んでよかった」という結論に至ったことは、SSIIの方向性が正しかったことを裏付ける重要な材料だろう。

一方で、6番目の質問「SSHに参加することは、学校の勉強のために役立つ」と7番目の質問「SSHに参加することは、大学受験のための学力向上に役立つ」に対しては、「その通り」「ややその通り」と回答した生徒の割合が4割に満たなかった。SSIIの取り組みに好感を抱き、評価しつつも、学校の勉強や受験の学力とは切り離して考えている生徒が多いようだ。ただこれは指導者である教職員の意識も同様で、仮に改善が必要だとすれば、生徒の意識の前に教職員の意識を改善しなければならないと思う。次年度は「大学受験に役立つか」「大学での研究活動に役立つか」等も調査項目に加え、SSIIで習得する学力が生徒にどのように認識されているのか、詳しく調べたい。

5番目の質問「科学技術の専門家の話を聞くことに対する興味や意欲が増した」はSSI終了時と比べ有意に良化した。少人数で研究室に配属され、「専門家の話を聴講する」から「専門家と語らう」へシフトしたことが影響しているのではないかと推察される。8番目の質問「自分の進路選択は、SSHに参加したことで影響を受けている」は逆に悪化した。学年ごとの目標に照らせば、幅広く学ぶ1年次の方が高い現状の方がむしろ望ましいと言えるかもしれない。

(2) SSHによって身についたこと



(参考 同1期生のSS I終了時との比較)

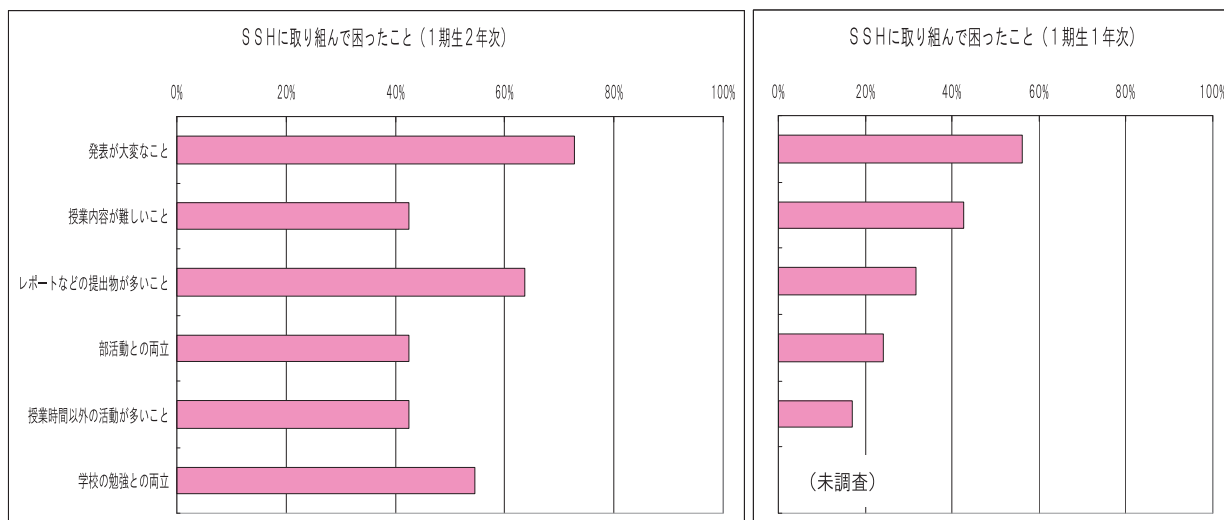
「SSHによって身についた」能力を「身についた」「身につけていない」の二者択一で質問し、昨年度を基準に割合の高いものから順にグラフ化した。SS IIの取り組みの特徴を明確に反映した調査結果となり、興味深い。

昨年度報告書の同項目には、「次年度のSS Iでは(中略)上位5項目について、今年度以上の評価を目指す取り組みとしていきたい。次年度のSS IIでは、今年度身につかなかった能力の育成にも挑戦していきたい。」という記述がある。つまりSS IIで身につけたい能力は、昨年度あまり身につかなかった能力も含め、ここに挙げたすべての能力とあってよいだろう。グラフを概観すれば、SS IIはSS Iと比較してより幅広い能力の育成に成功していることに気付く。特に「自分から進んで取り組もうとする姿勢」が40%から79%に倍増、「アイデアを思いつく力」が24%から55%に倍増、「独自にもものを作り出そうとする姿勢」が36%から58%に大幅に増加した。対象生徒が少人数の希望者になり、より主体的・実践的な活動が実現できたことが生徒の能力育成効果を高めたものと結論できそうだ。

続いて課題を挙げるとすれば、第一に、科学英語講座で重点的に取り組んだ「英語で表現する力」が52%程度と昨年並みの数値で、あまり数値が向上しなかったこと、第二に、「気付いたり見抜いたりする力」「学んだことを応用する力」等、比較的数値の低い項目が残ったことである。

運営指導委員会・校内のSSH運営会議でも昨年度よりしばしば検討されてきたが、「気付いたり見抜いたりする力」「独自にもものを作り出そうとする姿勢」「学んだことを応用する力」「アイデアを思いつく力」の育成は簡単ではない。次年度のSS IIでは、今年度の反省点を踏まえてプログラムの精選を行い、ここに挙げたすべての能力の習得を目指していきたいと思う。また、次年度は1期生が3年間を通したSSH活動を完結する年度でもある。本校SSHに取り組むことでどんな能力を習得できるのか、身につけにくいと評された能力はどこまで習得できるのか、次年度のSS III終了時には最初の評価を下すことができるだろう。

### (3) SSHに取り組んで困ったこと



(参考 同1期生のSSI終了時との比較)

先程と同様、「SSHに取り組んで困った」ことを「困った」「困らなかった」の二者択一で質問し、昨年度を基準に割合の高いものから順にグラフ化した。「学校の勉強との両立」の項目は、今年度より新規に質問項目に加えた。「授業内容が難しいこと」を除く他の4項目で、困ったという意見がSSIと比べ大幅に高い結果となった。

SSIの分析でも述べたが、様々な学力・能力を身につけるには、必ず大変さが伴うものである。SSIと比べて幅広い能力・身につけにくい能力を育成したSSIIは、能力の習得と付随して大変さも増したと考えてよいだろう。

意外だったのは、校内のSSH運営会議で特に危惧されていた「部活動との両立」「授業時間以外の活動が多いこと」が相対的に低い値を示したことだ。むしろ同じ両立ならば「学校の勉強との両立」の方が困ったという意見が多い。最も困ったのが「発表が大変なこと」という結果も踏まえ、生徒は「時間的負担」より「量的負担」を感じているのではないかと推察してみたい。

また、この質問についてのみ、その他に困ったこととして自由記述欄を設けた。以下に、生徒の記述を文章そのままに掲載した。

- ・ 部活との両立ができないのはかわいそうなので、今の1年生からは両立できるようにしてほしい。
- ・ 部活動との両立に関連し、課外授業が多いため、部活を辞めざるを得なかった。
- ・ 先生の話がどんどん変わってしまうことがあって先行きが不安になることがあった。
- ・ アンケートが多い。
- ・ 昼食を食べるのが忙しかったこと。
- ・ 時間数が少ない中で課題研究のテーマを決めるのが大変。ある程度、研究室の方で方向性を示して欲しい。

割合だけでなく個別の意見からも「SSH活動と部活動とを両立したい」という生徒の意識を垣間見ることができた。学習活動と部活動に励みながら、更にSSH活動も継続したいという前向きな意識は、本校が目指す「高い意欲、豊富な知識、創造性をもった科学技術系人材」に最も近い生徒像を思わせる。生徒の貴重な意見を尊重し、次年度に改善を約束したい。



### 3.5.3 教職員対象アンケートの分析

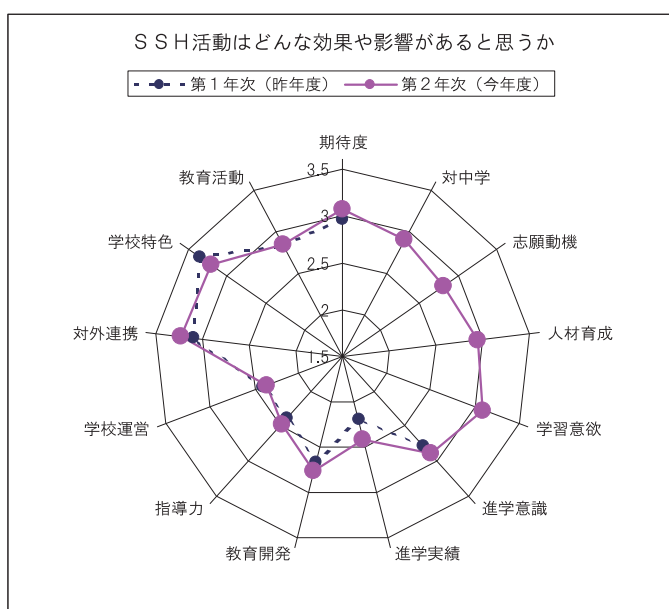
教職員対象アンケートは、本校教職員のSSH事業についての意識調査を主目的として、今年度は16項目（昨年度12項目）の質問と自由記述を実施した。このうち、クロス集計に必要な「担当教科」「世代」「関与度」を除く質問項目について、主に昨年度との比較を行った。

#### (1) 概観

昨年度との比較を行うにあたって、各項目の回答をそれぞれ指数（右参照）に置き換え、平均値と標準偏差を求めた。

今回の分析では「指数の平均値」を「質問に対する肯定度」と捉えた。仮に全員が「まったくそう思う」と回答した場合の平均指数は「4」、全員が「まったく思わない」と回答した場合の平均指数は「1」である。まずは全体傾向と昨年度からの変化を捉えることとしよう。

	指数
「まったくそう思う」	4
「ややそう思う」	3
「どちらでもない」	2
「まったく思わない」	1



期待度：SSHに指定されたことに対する期待度  
 対中学：SSHの情報は近隣の中学校に伝わっていると思うか  
 志望動機：中学生が本校を志望する動機付けになると思うか  
 人材育成：将来の科学技術系人材の育成に役立つか  
 学習意欲：生徒の学習に対する興味や意欲の向上につながるか  
 進学意識：生徒の進学意識の向上につながるか  
 進学実績：進学実績の向上につながるか  
 教育開発：理数科目のカリキュラムや教育方法の開発に役立つか  
 指導力：教員の教科指導力の向上につながるか  
 学校運営：教員協力関係の構築など学校運営の改善につながるか  
 対外連携：学外機関と連携した教育活動を進める上で役立つか  
 学校特色：特色ある学校づくりを進める上で役立つか  
 教育活動：本校の教育活動の充実や活性化に役立つか

全体的な傾向として、本校教職員はSSH活動が特に「特色ある学校づくり」と「学外機関と連携した教育活動」を進める上で役立ち、それと比較して「進学実績の向上」「教員の教科指導力の向上」「学校運営の改善」等は見込みにくいと認識しているようだ。

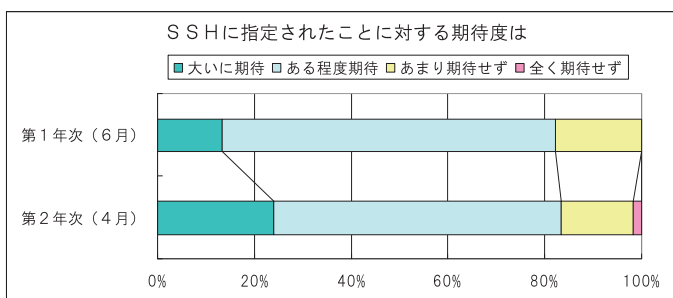
昨年度との比較が可能な9項目について、指数の変化が0.1以上増加（改善）した項目が「期待度」「進学意識」「進学実績」「対外連携」の4項目。逆に指数の変化が0.1以上減少（悪化）した項目が「学校特色」の1項目となった。この変化は、SSH実施前（昨年度）とSSH実施1年後（今年度）の比較という意味で大変興味深いデータである。

最も指数が増加したのは「進学実績」の項目で、SSH本格実施前の昨年度は最低値であったが今年度改善するに至った。また最も指数が減少したのは、昨年度は最高値を示した「学校特色」の項目であった。スーパーサイエンスハイスクールという言葉のイメージが強かった昨年度の結果から、本校の取り組みに適ったより現実的な値へと近付いたのではないかと推察され、次年度以降の変化も注視していく必要性を感じた。

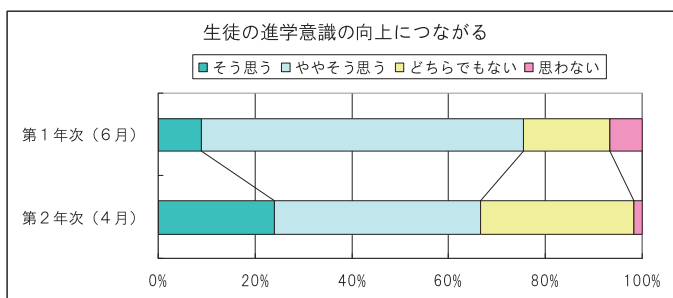
## (2) 内訳

続いては指数の変化が大きかった5項目について、より詳細なデータを示し、分析を進めたい。

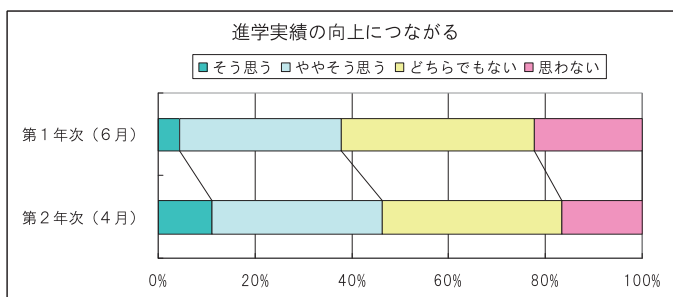
「期待度」は、すべての効果・影響を包括的に含んで変化していくものと捉えることができそうだ。注目したいのは「大いに期待」が目立って増加したことだろう。実際の取り組みを見て、期待度が高まったもと評価したい。



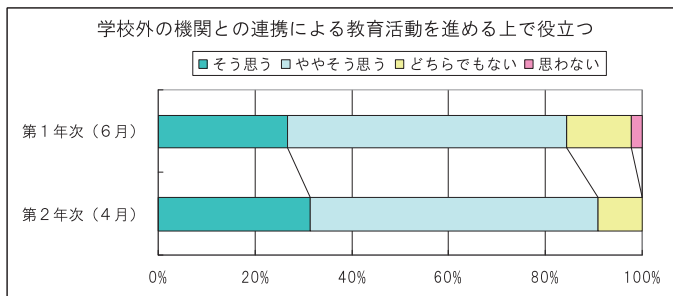
「進学意識」は指数では増加しているがその変化はやや複雑である。ただやはり注目したいのは「進学意識の向上につながると思う」が大きく増加したことだろう。「進学意識の向上にはつながらないと思う」という否定的な意見も減少した。



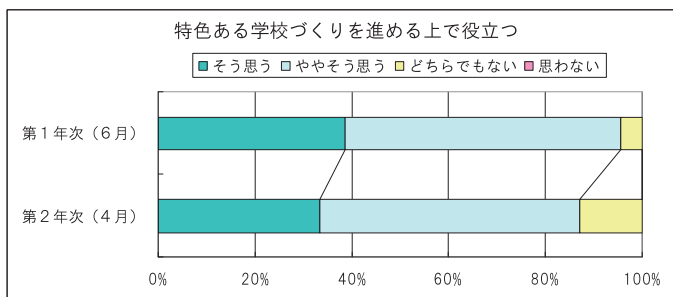
「進学実績」は一方、単純増という結果となった。本校の研究開発課題とも深く関係する項目で、実施前の段階でもっとも効果が期待されていなかった項目でもある。進学実績につながるかどうか、実際には現2年生の来春の進学実績を待たなければわからないが、「進学実績につながりそうだ」という思いに至った教職員もいたということだろう。



「対外連携」はS S H実施前から期待が大きかった項目の一つだが、実際に群馬大学工学部を中心に多くの研究機関と連携したプログラムが進んでいく中で、その有効性が更に確認できたということだろう。



「学校特色」は唯一、有意に減少が認められる項目だった。本校は県内唯一の理数科をもち、理数教育に重点を置いたカリキュラムが組まれた「理数教育を特色とする学校」であることは間違いない。減少した



とはいえまだまだ「特色ある学校づくりを進める上で役立つ」という期待は高く、第1年次の取り組みが期待に対して不十分だったことを認識して、特色ある学校づくりに貢献できるプロジェクトとして研究開発していく必要があるだろう。

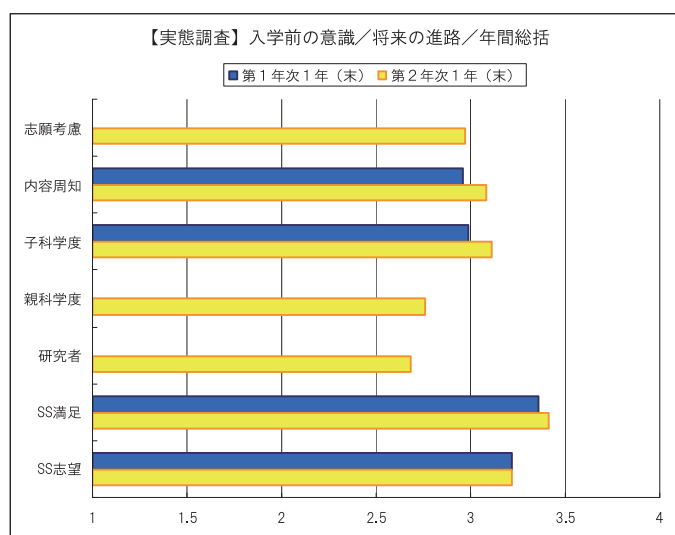
### 3.5.4 保護者対象アンケートの分析

保護者対象アンケートは、SS対象生徒保護者の意識調査を主目的として、今年度は18項目（昨年度15項目）の質問を実施した。アンケートは活動初期の5月と終盤の1月に行い、各項目の回答をそれぞれ指数（右参照）に置き換え、平均値と標準偏差を求めた。

今回の分析では「指数の平均値」を「質問に対する肯定度」と捉えた。仮に全員が「まったくそう思う」と回答した場合の平均指数は「4」、全員が「まったく思わない」と回答した場合の平均指数は「1」である。質問によって「大いに考慮した」「大いに関心があった」など、選択肢の表現が異なる場合も同様の扱いとした。

	指数
「まったくそう思う」	4
「ややそう思う」	3
「あまり思わない」	2
「まったく思わない」	1

#### (1) 実態調査



志願考慮：子どもの本校志願にあたってSSHを考慮したか  
 内容周知：どのようなSSH活動をしているか知っているか  
 子科学度：子どもはもともと科学技術に興味・関心があったか  
 親科学度：保護者の方は科学技術に興味・関心があったか  
 研究者：子どもが科学技術系の研究者になることを望むか  
 SS満足：子どもがSSH活動に取り組めて良かったか  
 SS志望：来年度も子どもがSSH活動に取り組んで欲しいか

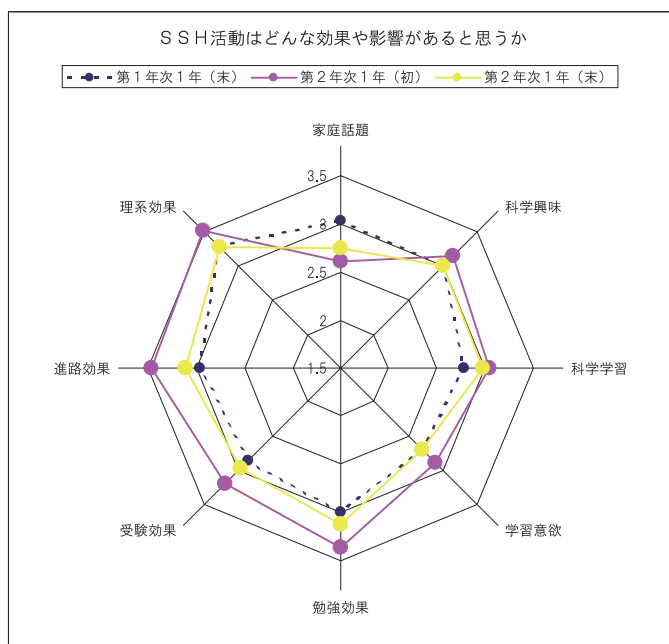
実態調査の分析では「同時期比較」が重要と考え、昨年度の理数科1年生（2月）と今年度の理数科1年生（1月）の全体傾向と相違点を重点的に取り上げたい。

注目すべきは「SS満足」の項目で、「SSH活動に取り組めて良かったと思いますか」に対して「そう思う」「ややそう思う」と回答した保護者は、昨年度の88%から今年度は96%に達した。昨年度・今年度と、SSH活動全般に対して多くの保護者の支持・理解が得られたことは、本校SSH活動の大きな収穫だと言えよう。保護者の皆様への感謝の気持ちとともに、次年度以降の更なる発展に尽力すべく本校教職員一同、取り組んでいきたいと思う。

「内容周知」指数は、昨年度から有意な改善が見られた。昨年度は新しい取り組みを立ち上げることを意識するあまり、広報・普及活動が十分機能しなかった反省があった。今年度は取り組みを頻繁にWebで公開したり、保護者も参加・見学可能な取り組み（全校講演会・学校公開）に力を入れたり、広報・普及活動を意識した取り組みも多く見られ、改善につながった。

一方で「入学以前に本校がSSH活動をしていることを知らなかった」保護者が18%程度、「本校志願にあたってSSHを全く考慮しなかった」保護者が30%程度見られた。次年度の課題として挙げておきたい。

## (2) 効果・影響



家庭話題：家庭で子どもとSSHや科学技術について話すか  
 科学興味：子どもの科学技術への興味・関心が増したか  
 科学学習：子どもの科学技術への学習意欲が増したか  
 学習意欲：子どもの勉強への意欲が増したか  
 勉強効果：子どもの勉強に役立つか  
 受験効果：子どもの大学受験の学力向上に役立つか  
 進路効果：子どもの進路意識や進路選択に影響を与えるか  
 理系効果：理系学部への進学に役立つか

効果・影響の分析では、昨年度の理数科1年生（2月）を参考データに、今年度の理数科1年生の5月→1月の変化を重点的に取り上げたい。

全体的な傾向として「家庭話題」を除く他の7項目で、共通する変化が見られた。5月の段階ではかなり高い水準だった各指数が、1月の段階でほぼ前年並み（または前年比微増）にまで落ち込んでしまったのだ。生徒がSSIに取り組み始めた5月の時点で保護者が抱いていた期待はきわめて高かったこと、実際の取り組みは期待に十分応えられるものではなかったことが推測され、残念な結果だ。また、本校の研究開発課題「高い意欲・豊富な知識・創造性をもった科学技術系人材の育成」は「理数科から理工系学部へと進学していく生徒の割合を増やす」ことを目指して設定された。このことから、7項目の中で最も指数の落ち込みが大きかったのが「意識効果」であったことも懸念すべき材料だ。

一方、昨年同時期の理数科1年生と比較するとその指数は決して低くなく、むしろ高い水準にあると評価してもよさそうだ。特に「進路効果」については、「科学技術への学習意欲」について評価の向上した項目として捉え直すことができる。つまり各指数が落ち込んだ原因は、当初の保護者の期待がきわめて高かったことに大きく影響されていると言えそうだ。

ちなみに「家庭話題」については昨年度の指数が最も高く、今年度も5月→1月で他の項目とは逆に指数が増加した。昨年度は取り組み自体が目新しく家庭の話題になり易かったこと、今年度も取り組みが進むにしたがって話題が増えたことによるものと思われる。

## (3) 総括

保護者の視点で捉えた本校のSSH活動は、「第1年次」と比べ「第2年次」の評価が高いという結論に至った。これは今年度の様々な改善点が、保護者の望む方向と一致していることを示したという意味で重要な結論だ。しかしながら入学時点の保護者の期待は更に高い。現在のSSH活動に一応の評価をいただいていることに慢心せず、次年度に向けよりよいプログラムを開発していきたいと思う。

### 3.6 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

本校のSSHは今年度指定2年目が終わるところであり、来年度はじめてSSHに取り組む学年が3学年揃うことになる。SSH活動は単年度で終了する取り組みではなく、高校の3年間を見据えての（さらには卒業後の変容までを含めての）取り組みである。

以上のことを念頭に、今年度アンケート調査等の結果から見えてきた課題とその改善策、及び今後の方向性について、昨年度からの課題も視野に入れた上で、以下の5点にまとめてみたい。

#### (1) いかに学校全体の取り組みとしていくか？

(参照：「3.5.3 教職員対象アンケートの分析」)

SSHの研究開発における留意事項として、文科省からの通知にも、「学校全体として体制を整え、組織的に取り組むこと」、「全校的な検討を十分に行い、全教職員の共通理解が図れること」、「担当者はもとより全職員が思いきった改革につながるような新しい内容や方法を取り入れていこうとすること」等が挙げられているように、SSHの研究活動を、全職員の共通理解の下、いかに学校全体の取り組みとしていけるかどうかが、研究開発の成否の鍵をにぎっているといっても過言ではない。

教職員を対象にしたSSH事業に関する意識調査では、以下の課題が浮き彫りとなった。

SSH活動は、「進学実績の向上」や「教員の教科指導力の向上」、「学校運営の改善」には結びつかないと考える傾向が他の調査項目に比べて高い。

(これらの調査項目について、いずれも昨年度よりは好意的な結果となっているが、依然、他の調査項目と比較すると低い値である)

これは、次の(2)「従来の教育活動との合一性をいかに図るか？」とも関連することであるが、SSH活動を従来の教育活動(教科指導や受験指導等)と直接は関連しないもの、あるいは相容れないものと認識する傾向が依然として強いということである。この理由として、教員にとっても、これまで(学生時代も教員になってからも)の授業は大学受験を前提としたものがその中心であったこと、その結果新しい内容や方法の導入には慎重にならざるを得ない面があることなどが挙げられる。

SSHは、そもそも「理数系教育に関する教育課程の改善に係わる研究」である。仮にSSH研究開発の前提に、従来型の教育課程だけでは「科学技術系人材の育成」をまかないることができないという危惧があったのだとすれば、この傾向は大きな問題を含んでいると言える。

例えば、将来、科学技術系の研究者になりたいと考える生徒がいたとして、教員は、まずは最初の関門である大学入試を突破させる力を身につけさせなければならないと考える。しかし一方で、大学入試を突破しただけでは、それがその後の「科学技術系人材の育成」につながる

とは限らない。それは大学の仕事であると割り切ることもできるし、そんな簡単に答えがでる問題ではないとすることもできる。

ここに、「高校と大学が一体となった教育システムの構築」を掲げる本校のSSHの取り組みの意義があるとする（ここでは直接は関係しないことであるが、本校「理数科」の存在意義にも関わってくる問題である）。

今後のSSH活動を、学校全体の取り組みとしてより有効なものとしていくためには、SSH活動の趣旨や本校の研究課題（目的）をもう一度全職員で共通認識として持つとともに、高校受験における入試倍率の向上やAO入試・推薦入試の活用を含めての理工系大学への進学実績の向上等、何らかの目に見える形でSSHの成果を示していくことが必要だと考える。これを踏まえ、来年度、本校への志願理由とSSHの関係（新入生対象）や卒業後の進路先とSSHの関係（3年生対象）について、新たにアンケート調査等を実施していく予定である。

## (2) 従来の教育活動との合一性をいかに図るか？

（参照：「3.5.2 SSH生徒対象アンケートの分析」「3.5.3 教職員対象アンケートの分析」）

(1) 「いかに学校全体の取り組みとしていくか？」で述べた内容は、SSHに取り組んだ生徒にも共通して見られる傾向であることが、アンケート結果からもうかがえる。

SSI活動は、先端科学への興味や関心を高めるのには有効にはたらいているが、日常の学習活動（数学・理科・英語）に対する意欲の向上には十分つなげていない。

SSH活動に取り組んでよかったと答えた生徒は9割を超えているが、学校の勉強や大学受験のための学力向上に役立つと答えた生徒の割合は、総じて低い（「その通り」と答えた生徒の割合はどちらも10%未満）。

このことは、教職員と同様、SSH活動と従来の教育活動を別個のものにとらえる生徒が多いということである。例えばSSIでは、「科学英語講座A」として多くの時間を割いているが、「学校での英語の学習に対する興味や意欲が増した」と答えた生徒は半数に満たないこと等からも見て取れる。

この理由としては、何度も触れてきたように指導する側の教員にも同様の傾向が見られること、SSH活動の担当者といわゆる普通授業の担当者との連携が図られていないこと、生徒にSSH活動の趣旨や位置づけについての説明が十分なされていないこと等が挙げられよう。さらに、この章段の表題でもある「SSH活動と従来の教育活動との合一性」という視点が欠けていることが大きな要因であると考えられる。

今後は、SSH活動によって得られる効果や成果を検証し、その結果を正確に把握するとともに、それらが従来の教育活動とどのように結びつき、それらを従来の教育活動の中にどのように位置づけていくことができるかについても考えていく必要がある。

具体的には、3.5.2.2の「SSHに取り組んで困ったこと」にあるように、発表準備やレポート提出等の負担が増えること（本文でも述べたように、負担が増えることが一概に悪いとは言えない）、学校の勉強や部活動との両立が困難であるとの意見が根強いことを鑑み、SSH活動は「原則授業時間内での完結」（もちろん先端科学研究Bのような活動はその限りではない）とするなど、他の諸活動とのバランスを考えたものにしていく必要があるだろう。それは結果として、2年次以降のSSH選択者の増加といった好ましい状況を招くものとする。

### **(3) 高大連携や高大接続の在り方について(さらなる推進)**

(1)(2)で挙げた課題を解消していくためにも、高大連携や高大接続の在り方についての研究をさらに推進していくことが必要だと考える。本校SSHの研究課題には、「高校と大学が一体となった教育システムの構築」が掲げられており、「群大桐高科学教育検討会」（年2回開催）や運営指導委員会等で、高校でどの時期にどのような科学教育を行うことが効果的であるか等についての検討がなされている。しかしそれぞれのスケジュールもあり、高大連携や高大接続の在り方について、十分に検討する時間を確保できているとは言い難い。今後は、公式な打合せ会議だけでなく、電子メール等での連絡も含め、こまめな情報交換をさらに図っていく必要があるだろう。

今年度の公式・非公式あわせての情報交換で、より具体的な取り組みの方向性についての検討もなされ、それに基づいた実施計画書および事業計画書が作成されており、来年度の取り組みに活かすことになっている。

### **(4) 広報・普及の取り組みをいかに推進していくか？**

（参照：「3.5.4 保護者対象アンケートの分析」）

保護者を対象にしたアンケートでは、「どのようなSSH活動をしているか知っているか」との調査項目に対して有意な改善傾向が見られた。一方で、運営指導委員会等では、学校評議委員の方から、「SSHとしてせっかく素晴らしい活動をしているのに、外部からはその概要や成果等が見えずもったいない」との意見も出された。同様の意見は、校内の教職員アンケートでも見られた。

以上のことから、SSHの趣旨や活動内容について、生徒・職員はもちろんのこと、保護者や地域の方々にもさらに積極的な広報活動を行っていく必要があると考える。具体的には、各活動におけるガイダンスの徹底、新しく赴任した職員を対象としたSSH概要説明会の開催、学校ホームページの有効な活用、中学校への出前授業を兼ねたガイダンスの開催等の取り組みを、有効性を見極めながら積極的に実施していきたい。

### **(5) 昨年度からの課題について**

ア SSH事業と生徒の進路希望について（参照：「4.4 進路希望調査（理数科）結果」ほか）

昨年度、「SSHプログラムが生徒の進路希望にどのような影響を与えるか、注意深く調査していく必要がある」との課題が示された。

今年度のアンケートで、「自分の進路選択は、SSHに参加したことで影響を受けているか」との質問項目に対し、SSI（1年理数科全員）では約60%の生徒、SSII（2年理数科選

択者)では約40%の生徒が肯定的な回答を示した。また、年3回(4月・9月・1月)実施している進路希望調査では、以下の傾向を見て取ることができた。

[SS I] ([ ]内は昨年度)

- ・理学、工学、農学志望者の合計(%)は例年になく高く、年間を通じて高いままと維持している。

(4月 53% [34%] → 9月 56% [44%] → 1月 54% [42%])

- ・人文、社会、法学、経済の合計(%)は微増にとどまっている。

(4月 0% [4%] → 9月 2% [11%] → 1月 3% [13%])

[SS II] (昨年度のSS II対象生徒はなし)

- ・理学、工学、農学志望者の合計(%)は増加傾向にあり、特に第3回(1月)の調査で高い数値となっている。

(4月 52% → 9月 48% → 1月 59%)

- ・人文、社会、法学、経済の合計(%)は微減傾向にある。

(4月 7% → 9月 3% → 1月 3%)

SSHの取り組みが始まってまだ2年目が終わる段階であり、SSH事業と生徒の進路希望について何らかの結論を出すのは時期尚早であるが、このデータを見る限りではSSHの活動が理工系学部への進路希望に何らかのよい影響を与えていることは間違いなさそうである。

来年度以降も、引き続き調査していく必要があるとともに、卒業後の進路先とSSHの関係(3年生を対象)についても、新たにアンケート調査を実施する予定である。

#### イ SSH活動と部活動との両立について

(参照:「3.5.2 SS生徒対象アンケートの分析」)

本校のSSH研究開発にあたっては、「部活動との両立」が留意事項の一つに挙げられている。しかし、昨年度、当初84名中59名の生徒がSS IIも選択したいと答えていたが、最終的には35名の選択にとどまった。「SSH活動と部活動との両立が困難である」ことがその理由の一つとして挙げられた。

今年度の調査で、「部活動との両立に困った」と答えた生徒の割合はそれほど多いわけではない(1年生約20%。2年生約40%)。しかし、自由記述では「部活動との両立の困難さ」を挙げる意見も根強く聞かれた。また、来年度のSS II選択予定者はすべて男子(26名)となったが、これは本校の女子部活動の現状と無関係なこととは思えない。そもそも女子の在籍者数は、男子に対して圧倒的に少なく、そのためSSHの選択希望者と部活動参加者は重複せざるを得ない。また、女子生徒数が少ないということは、女子の部活動数も少ないということであり、部活動にとっては貴重な女子部員をできるだけ確保したいという力もはたらくことになる。

以上の問題を解決するためにも、また本校SSHの研究開発課題の趣旨から考えても、SSH活動を部活動と両立できるものにしていくことは必須のことのように思える。群馬大学との情報交換の場においても、「何よりもやる気が重要。もしやる気のある生徒が、何らかの事情で選択できないというのではもったいない。原則、授業時間で行っている取り組みなのだから、



部活動等との両立は可能ではないか。仮に部活の大会が近い等の関係で早く帰る回があったりしても全く問題ない。少数精鋭を鍛えるというより、多くの生徒に学習機会をもたせることが重要ではないか。大学の研究室の雰囲気を感じ、研究の一端に触れ、楽しさを感じてもらえれば十分。」との意見が出された。

来年度は、SSH活動が原則授業時間内の活動であることを再確認し、いわゆる普通授業とはもちろんのこと、部活動との両立も可能な活動にしていく必要があると考える。

#### ウ 普通科生徒へのSSH活動について

昨年度の報告書にもあるように、本校のSSH活動は主に理数科生徒を対象として行われている。しかしながら、全校講演会や先端科学研究Bのように、全校生徒を対象にしたプログラムもある。今年度、先端科学研究Bの新たな取り組みとして、「カッコソウ保存プロジェクト（仮称）」準備会を立ち上げるなど、普通科生徒でもSSH活動を選択できる機会は確実に増えつつある。さらに、活動成果発表の場となる「校内発表会」等に、普通科生徒も参加できる体制を整えていくことも検討したい。

#### エ 講座のねらいの明確化について（参照：「3.5.2 SS生徒対象アンケートの分析」）

昨年度、「各講座のねらいをもっとしっかりと生徒に伝えていく必要がある」との課題が示されたが、今年度も引き続き、生徒アンケートなどから同様な課題が見いだされることとなった。その理由として、生徒も職員も当面の活動や課題をこなすことに精一杯だったこと、全体を見据えた上で、それぞれの活動の位置づけについて吟味する時間が十分とれなかったこと等が挙げられる。

これを踏まえ、来年度は、SSI～IIIの各取り組みにおいて、「はじめに（ガイダンス）」、「中間まとめ」、「最終まとめ」の時間をあらかじめ設定することで、SSHの全体像やそれぞれの活動の位置づけ、今後の見通し等について生徒に周知徹底していきたいと考えている。特に、SSIについては、その後のSSH全体の活動のガイダンス的機能も合わせ持つ科目にしたいと考えている（この考えに基づいて、来年度の実施計画書は作成されている）。

## 4 關係資料



## 4.1 平成20年度実施教育課程表

群馬県立桐生高等学校

全日制課程 普通科文系 男子 (普通科理系とあわせて5学級)

教科名	科目名	標準 単位	1年		2年		3年	
			共通	選択	共通	選択	共通	選択
国語	国語表現Ⅰ	2						
	国語表現Ⅱ	2						
	国語総合	4	5					
	現代文	4			2		2	
	古典	4			3		2	
	古典講読	2					2	
地歴	世界史A	2						
	世界史B	4			3			
	日本史A	2						
	日本史B	4			3			
	地理A	2						
	地理B	4						⑤
	* 世界史探求							⑤
* 日本史探求							⑤	
公民	現代社会	2	2					
	倫理	2						④
	政治・経済	2						④
数学	数学基礎	2						
	数学Ⅰ	3	4					
	数学Ⅱ	4			3			
	数学Ⅲ	3						
	数学A	2	2					
	数学B	2			2			
	数学C	2						
* 数学セミナー							③	
理科	理科基礎	2						
	理科総合A	2						
	理科総合B	2	2					
	物理Ⅰ	3						
	物理Ⅱ	3						
	化学Ⅰ	3				③		③
	化学Ⅱ	3						
	生物Ⅰ	3				③		③
	生物Ⅱ	3						
	地学Ⅰ	3						
地学Ⅱ	3							
保体	体育	7~8	3		2		2	
	保健	2	1		1			
芸術	音楽Ⅰ	2		②				
	美術Ⅰ	2		②				
外国語	オーラルコミュニケーションⅠ	2	3					
	オーラルコミュニケーションⅡ	4						
	英語Ⅰ	3	4					
	英語Ⅱ	4			4			
	リーディング	4					4	
	ライティング	4			2		3	
	英文読解							③
家庭	家庭基礎	2	2					
	家庭総合	4						
	生活技術	4						
情報	情報A	2			2			
	情報B	2						
	情報C	2						
小計			28	2	27	3	15	15
特別活動	ホームルーム活動	1	1		1		1	
総合的な学習の時間		3~6	1		1		1	
合計			32		32		32	

全日制課程 普通科理系 男子 (普通科文系とあわせて5学級)

教科名	科目名	標準 単位	1年		2年		3年	
			共通	選択	共通	選択	共通	選択
国語	国語表現Ⅰ	2						
	国語表現Ⅱ	2						
	国語総合	4	5					
	現代文	4			2		2	
	古典	4			2		2	
	古典講読	2						
地歴	世界史A	2			2			
	世界史B	4						④
	日本史A	2						
	日本史B	4						
	地理A	2			2			
	地理B	4						④
公民	現代社会	2	2					
	倫理	2						④
	政治・経済	2						④
数学	数学基礎	2						
	数学Ⅰ	3	4					
	数学Ⅱ	4			3			
	数学Ⅲ	3					4	
	数学A	2	2					
	数学B	2			2			
	数学C	2					3	
理科	理科基礎	2						
	理科総合A	2						
	理科総合B	2	2					
	物理Ⅰ	3				③		
	物理Ⅱ	3						④
	化学Ⅰ	3			3			
	化学Ⅱ	3					4	
	生物Ⅰ	3				③		
	生物Ⅱ	3						④
	地学Ⅰ	3						
地学Ⅱ	3							
保体	体育	7~8	3		2		2	
	保健	2	1		1			
芸術	音楽Ⅰ	2			②			
	美術Ⅰ	2			②			
外国語	オーラルコミュニケーションⅠ	2	3					
	オーラルコミュニケーションⅡ	4						
	英語Ⅰ	3	4					
	英語Ⅱ	4			4			
	リーディング	4					3	
	ライティング	4			2		2	
家庭	家庭基礎	2	2					
	家庭総合	4						
	生活技術	4						
情報	情報A	2			2			
	情報B	2						
	情報C	2						
小計			28	2	27	3	22	8
特別活動	ホームルーム活動	1	1		1		1	
総合的な学習の時間		3~6	1		1		1	
合計			32		32		32	

全日制課程 理数科 男女2学級

教科名	科目名	標準 単位	1年		2年		3年	
			共通	選択	共通	選択	共通	選択
国語	国語表現Ⅰ	2						
	国語表現Ⅱ	2						
	国語総合	4	5					
	現代文	4			2		2	
	古典	4			2		2	
	古典講読	2						
地歴	世界史A	2			2			
	世界史B	4					④	
	日本史A	2						
	日本史B	4						
	地理A	2			2			
	地理B	4						④
公民	現代社会	2	2					
	倫理	2						④
	政治・経済	2						④
数学	数学基礎	2						
	数学Ⅰ	3						
	数学Ⅱ	4						
	数学Ⅲ	3						
	数学A	2						
	数学B	2						
	数学C	2						
理科	理科基礎	2						
	理科総合A	2						
	理科総合B	2						
	物理Ⅰ	3						
	物理Ⅱ	3						
	化学Ⅰ	3						
	化学Ⅱ	3						
	生物Ⅰ	3						
	生物Ⅱ	3						
	地学Ⅰ	3						
地学Ⅱ	3							
保体	体育	7~8	3		2		2	
	保健	2	1		1			
芸術	音楽Ⅰ	2		②				
	美術Ⅰ	2		②				
外国語	オーラルコミュニケーションⅠ	2	3					
	オーラルコミュニケーションⅡ	4						
	英語Ⅰ	3	3					
	英語Ⅱ	4			4			
	リーディング	4					3	
	ライティング	4			1		2	
家庭	家庭基礎	2	1					
	家庭総合	4						
	生活技術	4						
情報	情報A	2				②		
	情報B	2						
	情報C	2						
理数	理数数学Ⅰ	6	6					
	理数数学Ⅱ	6			4		7	
	理数数学探究	2			1		1	
	理数物理	4			4			
	理数化学	4	4				4	
	理数生物	4			4			
	理数地学	4						
	理数物理Ⅱ							④
理数生物Ⅱ							④	
先端科学	スーパーサイエンスⅠ		2					
	スーパーサイエンスⅡ					②		
	スーパーサイエンスⅢ							
小計			30	2	29	2	23	8
特別活動	ホームルーム活動	1	1		1		1	
総合的な学習の時間		3~6			1		1	
合計				33		33		33

## 4.2 運営指導委員会

○ 第1回運営指導委員会

日 時 平成20年9月27日(土) 15:30～

場 所 本校会議室

参加者

### 【運営指導委員】

氏 名	所 属 ・ 職 名	役職等
宝田 恭之	群馬大学教授(工学部長)	委員長
浅野 眞	宇宙航空研究開発機構 参事	
川井 和彦	理化学研究所 研究員	
関口 進	桐生市教育委員会 教育長	
阿部 芳夫	群馬県教育委員会 高校教育課 課長	
二渡 諭司	群馬県教育委員会 高校教育課 指導主事	

### 【群馬県立桐生高等学校】

氏 名	所 属 等
大野 秀一	群馬県立桐生高等学校 校長
栗田 裕	群馬県立桐生高等学校 教頭
坂牧 英治	群馬県立桐生高等学校 事務長
堀江 延治	群馬県立桐生高等学校 教諭(S S H推進委員長)
(氏名略)	群馬県立桐生高等学校 S S H推進委員会委員 8名

### 次 第

- 1 開会 進行：二渡諭司指導主事
- 2 挨拶  
群馬県教育委員会高校教育課長 阿部 芳夫  
群馬県立桐生高等学校校長 大野 秀一
- 3 自己紹介
- 4 報告・協議 進行：宝田恭之委員長
  - (1) 昨年度の取組について(「報告書」及び報告書から見た総括) 堀江・茂木
  - (2) 本年度の取組について(昨年度の活動を踏まえて)
    - ア) 本年度の方針 堀江・小島
    - イ) スーパーサイエンス I 石山・谷津
      - ① 先端科学講座(各分野)
      - ② 科学英語講座A(日本語プレゼン・英語プレゼン)
      - ③ 先端科学研究A
    - ウ) スーパーサイエンス II 小島・松原

- ① 群大連携課題研究A（学修原論・課題研究）
- ② 科学英語講座B
- ③ 数理科学講座
- エ) スーパーサイエンス I II 共通
  - ① 先端科学研究B 茂木
  - ② 各種発表 小島・茂木
  - ③ 中学校出前授業 茂木・須田
  - ④ 全校講演会 堀江
- オ) 検証・評価 伊藤
  - ① 生徒アンケート調査
    - 生徒（SS生徒・一般生徒）、職員、保護者
  - ② その他 栗田

## 5 委員からの指導助言・感想

### 【昨年度の総括】

（宝田委員長）部活との両立が難しいということだったが。

（小島）SSⅡのまとめ時に部活も忙しくなる。どちらを取るか選択せざるを得ない状況があった。

### 【スーパーサイエンス I】

（宝田委員長）科学英語講座Aについて、昨年とだいぶ変えたということで、生徒の印象はかなり易くなったということか。

（谷津）日本人教師による日本語でのプレゼンテーションの仕方や概略説明に続き、現在ネイティブによる導入の段階にある。これから内容も難化してくる。

### 【スーパーサイエンス II】

（川井委員）大変よい取り組みをしている。群馬大学との連携により当初の目的が達成される感がある。目標設定に向かって動いているということがはっきり感じられた。

（浅野委員）生徒に自分が行っていることの全体像をどこかで理解させる必要がある。やっていることをどこかで振り返らせる必要がある。

（宝田委員長）アンケートで数学の関心が低下したことについて。

（小島）学修原論を実施することによって関心が増したかどうかということが前提にある（数学や英語は学修原論では行っていない）。ある班では、自分たちで仮説を立て、議論し、さらに仮説を立てて検証したところもあり、これが理想形と考えている。

### 【中学校出前授業】

（川井委員）テレビなどで実験が取り上げられているが、それをやること自体は悪いことではない。ただし、やっていることを（高校生が）中学生や保護者に対してきちんと説明できているかが大切である。コミュニケーション能力の向上につながるからである。初めて会う人に対し、説明をする力をつけるということが重要。

（浅野委員）危惧しているのは、インパクトのあるもの・ワッと驚くものだけが科学ではないということ。自分たちで見つけたことを評価して披露することが重要。

（関口委員）出前授業について、近隣の中学校にもっとPRする必要があるのでは。



(宝田委員長) 表面的な面白さだけで終わってしまうのは、結果的によくない。その先にもっとすごい世界があることを発見させたい。苦労はあるかもしれないが、やった以上のものが得られる。

【先端科学研究B】

(栗田) ロケット作成に関して、授業日の問題・予算の問題についてアドバイスをいただきたい。

(川井委員) 秋田大学で実施している。今年で3年目。交流が深まるのはよいこと。子どもたちにとって得られるものが多い。予算の範囲内でがんばってほしい。

6 閉会

○ 第2回運営指導委員会

日 時 平成21年1月31日(土) 10:00~11:30

場 所 本校会議室

参加者

【運営指導委員】

氏 名	所 属 ・ 職 名	役職等
浅野 眞	宇宙航空研究開発機構 参事	
川井 和彦	理化学研究所 研究員	
春山 和彦	会社役員・学校評議員	
関口 進	桐生市教育委員会 教育長	
佐藤 功	群馬県教育委員会 高校教育課 課長補佐	課長代理
二渡 諭司	群馬県教育委員会 高校教育課 指導主事	

【群馬県立桐生高等学校】

氏 名	所 属 等
大野 秀一	群馬県立桐生高等学校 校長
栗田 裕	群馬県立桐生高等学校 教頭
坂牧 英治	群馬県立桐生高等学校 事務長
堀江 延治	群馬県立桐生高等学校 教諭 (SSH推進委員長)
(氏名略)	群馬県立桐生高等学校 SSH推進委員会委員 9名

次 第

- 1 開会 進行：二渡諭司指導主事
- 2 挨拶  
群馬県教育委員会高校教育課 課長補佐 佐藤 功  
群馬県立桐生高等学校校長 大野 秀一
- 3 報告・協議 進行：二渡諭司指導主事

## (1) 事業報告

- ア) スーパーサイエンス I 石山・谷津
- ① 先端科学講座 (各分野)
  - ② 科学英語講座 A (日本語プレゼン・英語プレゼン)
  - ③ 先端科学研究 A
- イ) スーパーサイエンス II 小島・松原
- ① 群大連携課題研究 A (学修原論・課題研究 A→B)
  - ② 科学英語講座 B
  - ③ 数理科学講座
- ウ) スーパーサイエンス I II 共通
- ① 先端科学研究 B 茂木・武藤
  - ② 中学校出前授業 茂木・須田
  - ③ 全校講演会 堀江・藤田
  - ④ その他

## (2) 事業検証

- ア) アンケート結果 伊藤
- ① 生徒アンケート
  - ② 保護者アンケート
- イ) 平成 21 年度実施計画 須田・小島
- ウ) その他

## 4 委員からの指導助言・感想

(関口委員) 中高の連携について、中学校には数学部会や理科部会があるので、教育委員会の学校教育課を通してでもよいので、事前の話し合いをしていただければ協力体制も構築できると思う。中学のほうも高校との連携を望んでいるところも多い。桐生高校からの働きかけが重要と思う。

(浅野委員) 事前の打ち合わせが重要。JAXAの場合、必ず該当学校の校長・教育委員会にも参加してもらい、学習指導要領にのっとったものであるかどうか確認してもらいながら進めるようにしている。

高校の告知をするのか、中学の授業に役立つことをやるのか、いずれにしても、先生方との打ち合わせが重要。桐生高校のSSHはこんなことをやっていますよ、という宣伝も必要。桐生高校の生徒を中学生の中に参加させて実施したり。桐生高校へ行けば何ができるか、それを中学生にわからせる工夫が難しい。

(二渡指主) 桐生高校の宣伝、中学校に役立つプログラムを組むのか。両方大事だとは思いますが。

(堀江) 出前授業は中学からの要請という形で始まっており、桐生高校の理科の先生に中学に行ってもらい、実験主体で実施している。

(川井委員) こちらからアンケートや案内を出して何かやるときに、桐生高校の特色を出してやっていくのか、中学校側の要望に沿った形でやっていくのか。

(堀江) まだはっきり決まっていない。今年は曖昧になっていた。

(浅野委員) 中学からの依頼があればすぐできるというものでもないと思う。

(須田) いざ計画をする段階になっても、生徒はテストがあるとか部活の大会があるとか、実施が難しいというのが正直なところである。

(堀江) 授業との絡みも出てくる。

(茂木) 出前授業に初めて行ったが、中学生に対してどんな話・レベルのことをやればよいのか模索しながら実施した。中学校側が望むものが何か知りたかったが、中学校の教員と話をする余裕もなく、行って帰ってきた感があった。本当に役に立ったのかどうか疑問が残る。

(川井委員) 私も行ったことがあるが、それは本当にわからない。

(浅野委員) それはすべての講師が抱えている問題。「私が行って役に立ったのか」という声を聞く。講師を送るとき、学校側と相談し、講師にそれまでの経緯を話しておかないと、講師はどうして自分が選ばれて行ったのかわからない。何が求められているかを十分話し合う必要がある。

(川井委員) 模索を続けてほしい。

(浅野委員) 教育委員会を巻き込むのが有効な手段だと思う。

(佐藤補佐) 県内では尾瀬・孺恋村で連携をやっている(英数国)。授業の前はかなり打ち合わせをする。桐高をアピールするためにやるのか、桐高を志望させるためにやるのかどうかでやり方は変わってくると思う。市教委の指導主事と一緒にいくのが有効。

(川井委員) 群大との連携講座が非常によい。「おもしろいことがうちに来ればできるんだよ」と、十分に中学生に伝えていただけてほしい。

(伊藤) アンケートについては大きな変化はあまりない。これを基にし、授業の改善に役立てたい。保護者のSSHに対する認識は高い。取り組みに関しても肯定的に捉えている。

(川井委員) 先端科学研究Bについて、生徒の活動が日常的になっていることは嬉しい。数理科学講座第6回・第7回は大学で研究者になるために必要でぜひやった方がよいが、全体のバランスの中で考えた方がよいので一概には言えないところもある。パワーポイントを使ったプレゼンテーションとの関係はどうなっているのか。

(小島) パワーポイントを使ったこともない生徒もいるので、この講座で教えておいて実際に発表で使うという流れである。

(川井委員) アプリケーションに慣れるという作業と、発表するというクリエイティブな作業をしなければならないので、各学年の活動を十分考える必要がある。

(小島) 有効数字のエクセルを使った計算は実際に使われるのか。

(川井委員) それはなんとも言えない。

(小島) データのばらつきに意味があるのかどうか実施しようと思っていたのだが。

(浅野委員) 何のためにやったのかわからないまま終わってしまうのが問題。難しいと思う。

(小島) 同じ内容をやるにしても、もう少し減らした方がよいと思う。

(浅野委員) アンケート結果から、自分で理解したことをまとめて発表する作業は重要だと生徒は考えている。これはSSHを取らない限り経験できないこと。これをセールスポイントにするべきでは。

(伊藤) その通りだと思う。日本人に一番かけている項目でもある。

(川井委員) レポートが多いから困ったとあるが、生徒は嫌なのか。

(石山) 他の教科の絡みなど、生徒の側にも事情がある。「めんどくさい」というのも理由の1つではある。

(堀江) 生徒はレポートをよく書いている。

(伊藤) 生徒の立場に立つと、非常に大変。数学も英語もあり、遊ぶ暇がない。ただ、これをしていけば成果になるということを教えていく必要がある。

(小島) 去年はレポートを回収するだけだったが、今年はすぐ評価して返却している。

(二渡指主) 生徒も先生もだいぶオーバーワーク気味という感じがある。

(浅野委員) 部活との両立はどうなのか。どこの学校からも両立が難しいと聞く。SSHをやっていると部活に出られないというのでは生徒がかわいそう。両立できる方法はないものか。

(須田) 「取り組みたい」が「取り組めない」状況も生徒にあるのでは。

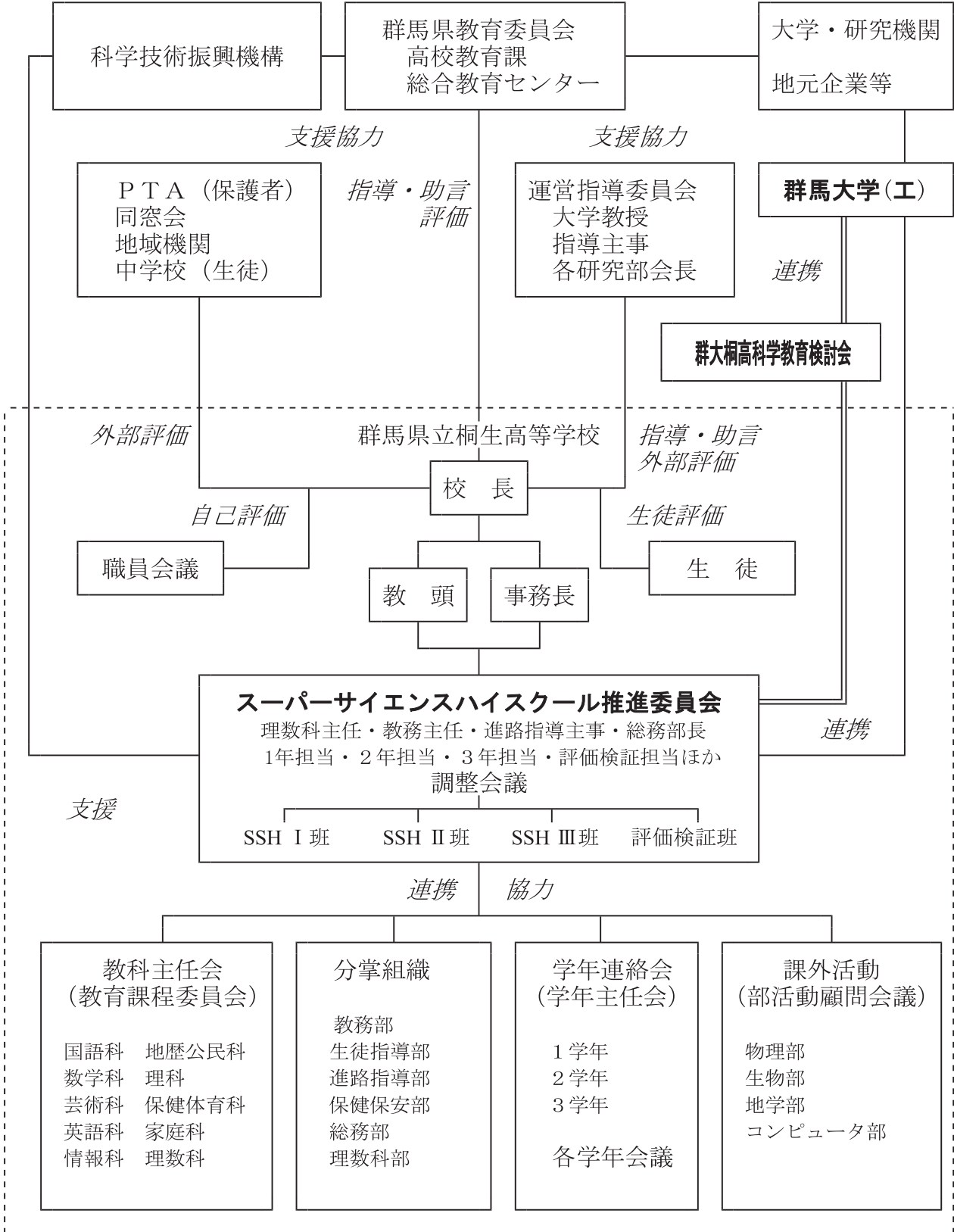
(春山委員) SSHが始まって桐高がどういう方向へ進んでいるのか興味があった。理数科に興味がある一方、理数科の敷居が高いというイメージもある。桐高で何をやっているのか外へもっとアピールする必要がある。

## 5 閉会

### 4.3 組織図・委員名簿

#### 平成20年度研究組織

(1) 組織図



## (2) S S H推進委員会

氏 名	職 名	担当教科	備 考
大野 秀一	校 長	数学	
栗田 裕	教 頭	地理歴史（世界史）	
坂牧 英治	事務長		
堀江 延治	教 諭	理科（生物）	S S H推進委員長
伊藤 正道	教 諭	数学	
北爪 徹	教 諭	国語	
茂木 孝浩	教 諭	理科（物理）	S S H推進副委員長
西澤 龍也	教 諭	公民	
小島 靖夫	教 諭	理科（生物）	
新島 一生	教 諭	数学	
石山 康裕	教 諭	理科（化学）	
須田雄一郎	教 諭	理科（生物）	
須藤 功	教 諭	外国語	
松原 昭子	教 諭	外国語	
藤田 浩孝	教 諭	外国語	
栗原 知恵	事 務		
吉田 知子	J S T事務	支援事務	

#### 4.4 進路希望調査(理数科)結果 (進学希望学部項目のみ抜粋)

※ 第1回は4月、第2回は9月、第3回は1月に実施  
 数値は全体に対する割合を表す。

##### 【理数科第1学年】

平成16年度

	人・社	法・経	教育	理学	工学	農学	医・薬	医療	他	未定
第1回	1%	0%	8%	19%	21%	4%	31%	8%	1%	7%
第2回	4%	3%	8%	17%	19%	4%	27%	8%	6%	4%
第3回	3%	0%	9%	13%	24%	4%	22%	10%	6%	9%

平成17年度

	人・社	法・経	教育	理学	工学	農学	医・薬	医療	他	未定
第1回	0%	4%	5%	17%	26%	1%	31%	8%	3%	6%
第2回	4%	5%	1%	14%	25%	6%	29%	8%	4%	5%
第3回	4%	5%	4%	14%	24%	6%	28%	6%	3%	6%

平成18年度

	人・社	法・経	教育	理学	工学	農学	医・薬	医療	他	未定
第1回	1%	8%	8%	15%	15%	0%	35%	4%	4%	10%
第2回	1%	6%	5%	13%	19%	5%	33%	8%	3%	8%
第3回	1%	6%	4%	11%	24%	3%	23%	14%	5%	9%

平成19年度 (SSH対象)

	人・社	法・経	教育	理学	工学	農学	医・薬	医療	他	未定
第1回	1%	3%	10%	19%	14%	1%	26%	11%	1%	14%
第2回	7%	4%	10%	18%	22%	4%	17%	12%	1%	5%
第3回	10%	4%	8%	17%	24%	1%	11%	17%	1%	7%

平成20年度 (SSH対象)

	人・社	法・経	教育	理学	工学	農学	医・薬	医療	他	未定
第1回	0%	0%	7%	25%	23%	5%	26%	9%	5%	0%
第2回	0%	2%	17%	20%	31%	5%	20%	5%	0%	0%
第3回	2%	2%	21%	12%	38%	4%	12%	7%	2%	0%

(注) 表中の各分類は、以下の学部等を含む。

「人・社」… 文、史、哲学、社会、心理

「法・経」… 法、政治、経済、商、国際関係

「農学」… 農、獣医

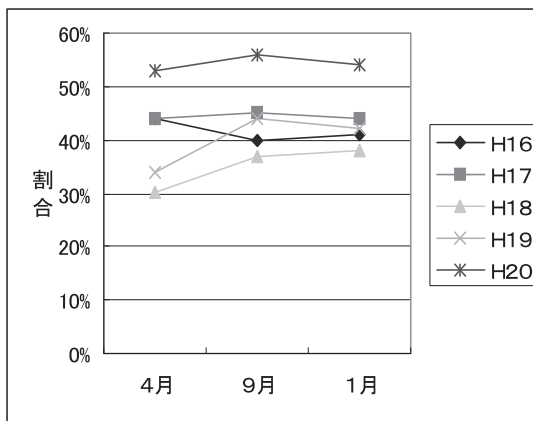
「医・薬」… 医、歯、薬

「医療」… 看護、臨床検査、理学療法

「他」… 外国語、福祉、体育、芸術、家政・生活科学

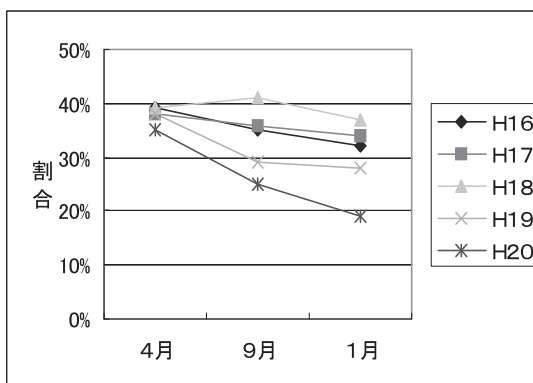
理学、工学、農学志望者の合計

	4月	9月	1月
H16	44 %	40 %	41 %
H17	44 %	45 %	44 %
H18	30 %	37 %	38 %
H19	34 %	44 %	42 %
H20	53 %	56 %	54 %



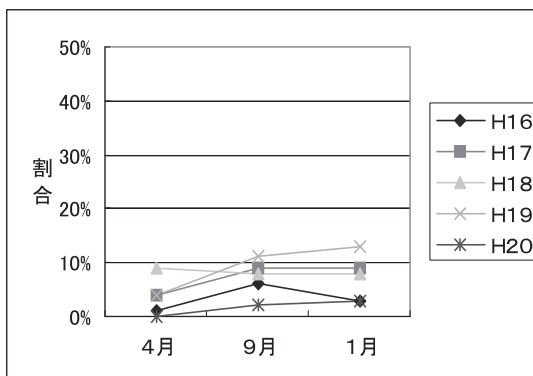
医・薬、医療志望者の合計

	4月	9月	1月
H16	39 %	35 %	32 %
H17	38 %	36 %	34 %
H18	39 %	41 %	37 %
H19	38 %	29 %	28 %
H20	35 %	25 %	19 %



人・社、法・経志望者の合計

	4月	9月	1月
H16	1 %	6 %	3 %
H17	4 %	9 %	9 %
H18	9 %	8 %	8 %
H19	4 %	11 %	13 %
H20	0 %	2 %	3 %





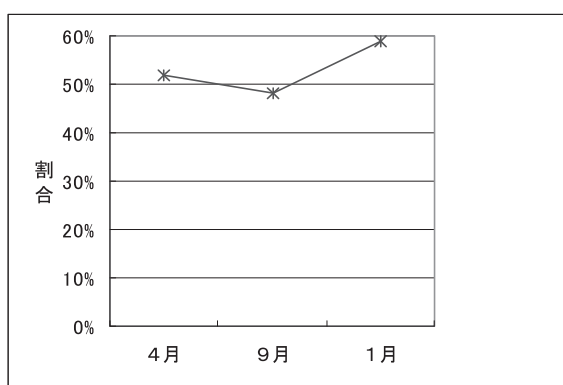
## 【理数科第2学年】

平成20年度（SSH対象）

	人・社	法・経	教育	理学	工学	農学	医・薬	医療	他	未定
第1回	7%	0%	14%	21%	28%	3%	24%	0%	3%	0%
第2回	3%	0%	14%	7%	38%	3%	21%	11%	3%	0%
第3回	3%	0%	6%	17%	39%	3%	23%	6%	3%	0%

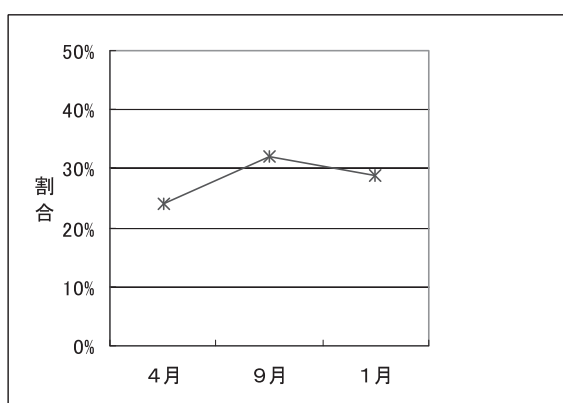
### 理学、工学、農学志望者の合計

	4月	9月	1月
H20	52%	48%	59%



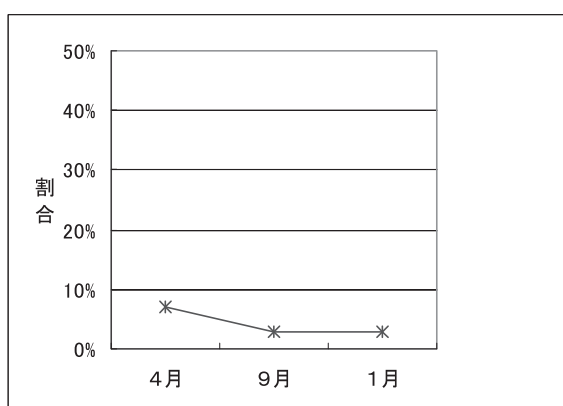
### 医・薬、医療志望者の合計

	4月	9月	1月
H20	24%	32%	29%



### 人・社、法・経志望者の合計

	4月	9月	1月
H20	7%	3%	3%



## 4.5 新聞掲載記事



2008年8月28日 桐生タイムス 「缶サット準優勝」



2008年12月7日 上毛新聞 「桐生高が成果報告」





平成20年度スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書（第2年次）

編集・発行 群馬県立桐生高等学校  
校長 大野 秀一  
SSH 推進委員会

住 所 〒376-0025 群馬県桐生市美原町 1-39

電 話 0277-45-2756 FAX 0277-44-2439

E-Mail kiritaka@kiryu-hs.gsn.ed.jp



## 群馬県立桐生高等学校

〒376-0025 群馬県桐生市美原町 1-39  
TEL 0277-45-2756 FAX 0277-44-2439

---

<http://www.kiryu-hs.gsn.ed.jp>

---