

(2)風車・ソーラークッカー・日時計の博物館

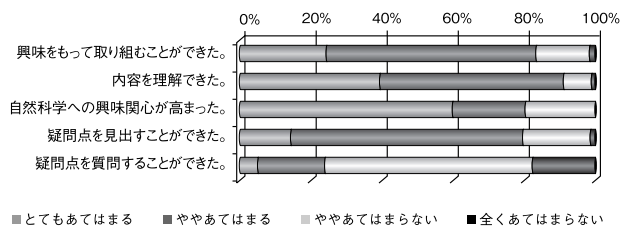
(3)ソーラークッカーの実演

- ・大学紹介のDVDを多目的ホールで視聴した。
- ・特別講義は、中條祐一教授から「太陽熱調理－開発から導入まで」の講演を受講した。開発途上国における自然エネルギー活用例としてソーラークッカーがエネルギー難民と地球を救う事等を教えて頂いた。
- ・懇切丁寧に説明して下さり、関心を高めることができた。
- ・ソーラークッカーが世界で役に立っていると知り、すごいところだと思った。
- ・一つの質問から関係した内容について説明してくれるところがよかった。
- ・自然エネルギーの偉大さを知った。
- ・自然科学のメリットデメリットが分かった。

○ 生徒感想

○ ま と め

ソーラークッカーや風力発電を身近に体験する事で、その素晴らしさを実感し、自然エネルギーがとてもクリーンなエネルギーで自然にもやさしいことを理解し、生徒の進路選択の視野も広がり、科学への関心が高められた事が推察される。今回学んだ内容から、科学技術に対する役割と将来の可能性やグローバルにエネルギーを考えていく契機にし、自ら環境問題への理解をさらに深める努力をさせていきたい。



(9) 明治大学現象数理学研修

- 日 時 平成 28 年 1 月 9 日(土)
- 場 所 明治大学総合数理学部 中野キャンパス
- 参加人数 希望者 37 名
- 目 的 我々の身の回りで起きている様々な自然現象を数学的に分析する手法や自然現象を数学的に解明する手法を体験し、科学に対する興味・関心をさらに高め、生徒自らの進路について深く考える契機とする。

○ 実施概要

1 電子回路の振動

実際に電子回路を組み立て、コンデンサーが充放電を繰り返す様子を発光ダイオードが周期的に点滅する様子で確認した。また、振動する様子を数学的に解説していただいた。

2 ベロウソフ・ジャボチンスキー反応 (BZ 反応)

溶液が周期的に酸化還元状態を繰り返す様子をフェロインの色の变化 (赤青を周期的に繰り返す) によって確認した。

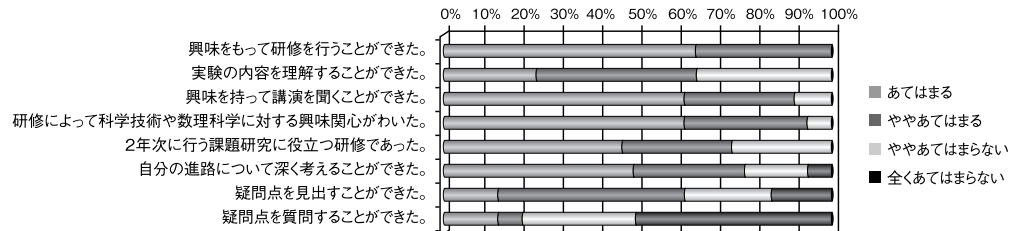
○ 生徒感想

- ・BZ 反応の実験と電気回路の実験はどちらも一定のリズムを持った反応であったが、どうしてそのようなリズムを持つのかも詳しく知りたくなった。
- ・化学の実験や電気回路の実験がとても興味深く、楽しさを感じた。将来自分も自分の好きな分野でいろいろな実験をしてみたい。
- ・実験を交えた授業でとても楽しく充実した一日だった。

○ ま と め

生徒達は興味関心を持って電気回路や化学反応における振動現象を実際に観察した。実は、非常に難解な内容であるが、振動現象の背後にある数理に関心を持つ生徒も現れた。科学に対する興味・関心は更に強くなったものと思われる。これを機に、普段の理科や数学の学習にいつそう精進して欲しい。





4 国際性への取り組み～国際交流の推進—英語教育の強化—

<検証のポイント>

昨年度に続き、米国イリノイ大学スプリングフィールド校（U I S）へ生徒を派遣。現地での英語による授業の理解度、観察・実験での質疑応答力を通して、生徒の国際性が高められたかを検証する。併せて1学期に実施する教科横断的な事前の学習過程を検証する。

仮説5 国際的に活躍できる人材の育成

「U I S海外研修」

① 事前研修

ア 科学研修

- 日 時 平成 27 年 6 月 4 日(木)
- 場 所 本校第 1 化学室
- 参加人数 海外研修参加生徒 11 名
- 目 的 海外研修で使用する実験器具や濃度計算の一部を予め行うことで、U I S での実験授業での理解度、観察する力を高める。
- 実施概要 基本的な実験器具の使い方、溶液の希釈方法や濃度の計算方法を学んだ。
- ま と め 事前研修において、U I S での実験の基礎を予め理解しておくことで、現地での研修の理解の助けとすることができた。今後はU I S での研修内容とのつながりを深めるため、現地での実験操作と同様の内容の導入を検討したい。

イ 語学研修

- 期 間 5 月～7 月の昼休み・放課後及び S S 学際的时间
- 場 所 3-A 教室・生徒相談室・パソコン室・崖響ホール
- 参加人数 海外研修参加生徒 11 名
- 目 的 海外研修参加にあたって、現地の講義理解を目的とし、コミュニケーションが図れるようにするための社会性及び英語力向上に努める。
- 実施概要

1 生活に関する英語（会話）

本校 A L T とのランチミーティングをくり返し、A L T との人間関係を築き、英語で自然な会話をする練習を実施。慣れてきた頃に、出入国のシミュレーションを行い、アメリカ入国の際の準備をした。

2 U I S 訪問団との交流 6 月 19 日(金)

U I S 関係職員 2 名、学生 10 名、足利工業大学職員 2 名が来校。海外研修参加予定生徒が日本の文化及び足利と足利高校についてのプレゼンテーションを行い、その後校内を案内した。学校設備を見せながら、日本とアメリカの文化・スポーツの話題で盛り上がった。また、災害対策の話題等も訪問団の興味を引いた。

3 科学英語講座（語彙・読解）

遺伝子、染色体・ゲノム・D N A についての関連専門語を学習。イメージングプログラムの予習としてテキストを日本語にしながら実験の流れを予習。英語で実験の内容を読むのはやはり難しいようだった。

- ま と め 今年度は参加生徒の最終決定が遅れたため、事前研修も若干遅れて始まった。そのため、科学的な内容の英文を見たり聞いたりする機会は前年度よりも少ないまま本研修に赴くかたちとなった。今年の目標は、「分かったふりはせず、分からないことをどんどん質問する。質問によって得た情報は記録する。質問等のやりとりを通して人間関係をつくる」ことを呼びかけた。生徒はよく実践しており、科学的知識が少ないながらも、質問をくり返し、実験をしながらすべての



内容についてその場で理解に努めていた。来年はやはりもっと語学研修の中で科学的内容を英語で扱う時間を増やしたい。

ウ サイエンスイマージョンプログラム

講師：Mr.Nwinbo Daniel Don 先生（University of Nigeria にて工業化学を専攻し、学士号を取得。現在は東京大学の修士課程に進学し、微生物薬学科学研究室に所属。）

○ 日 時 平成 27 年 6 月 20 日(土)、6 月 27 日(土)

○ 場 所 本校生物室

○ 参加人数 海外研修参加生徒 11 名

○ 目 的 アメリカでの科学研修に先立ち、全て英語で、実験のための科学用語・微生物と環境・水質研究・遺伝子分析等に関して、説明を受け・実験を行い・結果をまとめ・プレゼンテーションを行う。

○ 実施概要 6 月 20 日(土)

・講師自己紹介

・実験 1 ミジンコの心拍に与える各種物質の影響（実験についての説明、実験結果の考察とディスカッション、まとめ）

・実験 2 パナナの DNA 抽出とその応用学習（ベーシックな語彙の学習、実験についての説明、実験結果の考察とディスカッション、まとめ）

・今日のまとめ、次週のプレゼンテーションに関してのアドバイス、グループ分け、トピック決定

6 月 27 日(土)

・「グローバルな科学者になるには」レクチャー、質疑応答

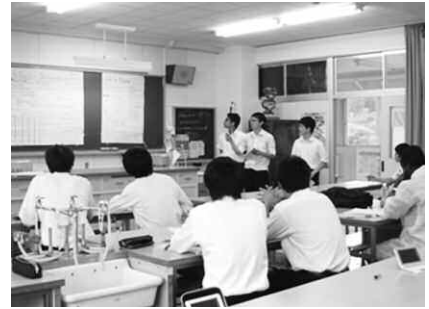
・ディスカッショントピックに基づくディスカッション

・先週の実験に関するレクチャー、生徒より質疑応答

・プレゼンテーションの準備（4 人 1 組程度でのグループプレゼンテーション、ポスタープレゼンテーションの練習）

・各グループによるプレゼンテーション、質疑応答、講師よりフィードバック

○ ま と め 1 回約 6 時間を 2 日間、英語漬けで、科学実験を行い、結果をまとめ、グループでプレゼンテーションまで行うというハードな研修だった。最初は、聞いているだけで精一杯だった生徒が、徐々に英語で質問をし、説明をしている。実験のための基礎的な英語や手順、良い科学的なプレゼンテーションをするにはどのようなポスターを作成し、どのように説明をしたらよいかを体で学んだ。科学的にも語学的にも大変有意義な研修となった。



② U I S（イリノイ大学スプリングフィールド校）海外研修

○ 日 時 平成 27 年 7 月 8 日(水)～17 日(金) 10 日間

○ 場 所 イリノイ大学スプリングフィールド校、Emiquon（イリノイ川とその支流であるスプーン川に囲まれた氾濫原や湖の広がる土地であり、U I Sをはじめ様々な大学や研究機関等の自然環境の回復・保全に関する研究フィールドとなっている）

○ 参加人数 海外研修参加生徒 11 名

○ 目 的 国内では見ることのできない植生や生態系を学び、米国最大級の自然回復プロジェクトに関わる大学レベルの科学的活動を体験させることで、環境に対する幅広い見方・考え方を養い真理の探究に向けた意欲・関心を高める。また、現地で研修した内容を持ち帰り、日本において授業または報告会で再び発表・議論を重ねることで、本校生徒全体に興味・関心を促し、より多くの国際的な科学技術系人材の育成を目指す。米国の科学者から直接講義を受け、実験・実習・フィールドワークの指導を受けることや、現地で学習・調査・研究した内容を現地指導者と議論をしながらまとめ、科学者の前でプレゼンテーションをすることで、グローバルな視点をもつ人材育成に必要な国際性及び即興的かつインタラクティブな英語運用能力を養う。

○ 実施概要

月日 (曜)	地 名	現地時刻	実施内容
7/8 (水)	足利発 成田発 シカゴ着 シカゴ発 スプリングフィールド着	11:00am 11:40am 5:30pm 3:15pm 9:11pm 10:10pm	東武足利市駅集合 バスにて成田空港へ 空路シカゴへ UA882 便 空路スプリングフィールドへ UA5407 便 U I S ドミトリーへ U I S ドミトリー泊
7/9 (木)	スプリングフィールド ハバナ	8:30am-6:00pm	U I S バスにて Emiquon へ移動 Emiquon でのフィールドワーク 生息動植物の現地調査・分析を実施 U I S ドミトリー泊
7/10 (金)	スプリングフィールド ハバナ	7:30am-2:00pm 2:30pm-4:30pm	U I S バスにて Emiquon へ移動 Emiquon でのフィールドワーク 生息動植物の現地調査・分析を実施 Dickson Mounds Museum を見学 U I S ドミトリー泊
7/11 (土)	スプリングフィールド	9:00am-3:00pm 3:00pm-4:00pm 4:00pm-6:00pm	分子生物学実験 (DNA 抽出、PCR、電気泳動) プレゼンテーションについて 分子生物学実験 U I S ドミトリー泊
7/12 (日)	スプリングフィールド	9:00am-5:00pm 6:00pm-8:00pm	リンカーン博物館・記念公園で人物歴史研修のまとめ Sister Cities Association の方々との交流 U I S ドミトリー泊
7/13 (月)	スプリングフィールド	8:30am-2:30pm 2:30pm-5:00pm	水質検査の実験 DNA の塩基配列の分析について U I S ドミトリー泊
7/14 (火)	スプリングフィールド	8:30am-5:00pm 7:00pm-7:30pm	水質検査の実験及びまとめ エクセルによるデータのまとめ及びグラフ作成方法 研修発表準備 リンカーンの墓を見学 U I S ドミトリー泊
7/15 (水)	スプリングフィールド	8:30am-0:00pm 1:00pm-3:00pm 3:00pm-4:30pm	研修発表準備 (パワポ作成) 研修発表準備 (発表練習) 研修発表会 U I S ドミトリー泊
7/16 (木)	スプリングフィールド発 シカゴ着 シカゴ発	4:30am 6:00am 6:57am 12:30pm	U I S バスにて空港へ 空路シカゴへ UA5462 便 空路成田へ UA881 便 機内泊
7/17 (金)	成田着 足利着	3:10pm 7:40pm	成田空港着後バスにて足利へ 東武足利市駅着 解散

○ Emiquon・U I S 研修の概要

・ Emiquon 研修

この研修は、Leaders of Environment Action for the Future (LEAF) の研修に参加している現地の高校生と共に 3 グループに分かれて行った。フィールドステーション内で自然環境回復プロジェクトに関する講義を受け、フィールドステーション付近での昆虫採集やトンプソン・レイクでモーターボートに乗り湖水の採取及び水質検査、湖岸でプランクトンの採集を行った。採集した昆虫とプランクトンをフィールドステーションに持ち帰り、種の同定や顕微鏡での写真撮影等を行った。また、湖水に含まれるプランクトンや浮遊物の量を測定し、プランクトン量や浮遊物量を指標とした湖水の回復状況の把握について学習した。

・ U I S 講義・実験

塩基配列など遺伝子の構造や P C R 法による種の同定についての講義を受け、実際に Emiquon で採取してきた昆虫や自分の D N A を抽出し、P C R 法により種の同定作業を行った。

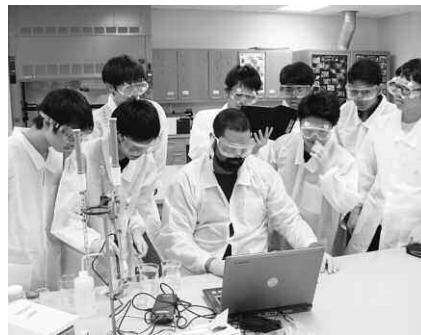
また、水質に関する講義を受け、採取してきた湖水と U I S 内の池から採取してきた水を用い、硝酸イオンやアンモニウムイオン、pH などの測定を行い水質の比較実験を行った。



・ プレゼンテーション

グループごとに、この研修で学習した内容からテーマを選び発表を行った。Excel を用いたデータ処理を学び、U I S の教員とディスカッションしながら英語での表現を学び、英語でのプレゼンテーションを行った。各グループの発表テーマは次のとおりである。

- Blue Team 「水質検査」
- Orange Team 「DNA バーコーディング」
- Green Team 「生物多様性」



- 考 察 研修後の感想では、参加した 11 人全員が肯定的な評価をするとともに、「もっと～していればよかった」「今後は～したい」といった課題発見の言葉が多く見られた。

研修内容は、Emiquon における自然環境の保全に関する考え方や環境の回復を測定する様々な方法を講義や実験を通して学ぶこと、講義・実験、日常生活も含めて英語を使うことでコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を高めることにあったが、その双方に対して成果があったと考えられるが、Emiquon における活動の内容や背景については、事前研修にて現状を把握させておけると現地での活動がより生きるものと感じられた。

また、現地での活動においては教授陣の指導もさることながら、より年齢も近いアシスタント陣から得られた、プログラムの空き時間を利用した野外観察やキャンパスツアーなどのきめ細やかな指導や助言が、講師と生徒とのつながりを一層深め、本研修をより濃密なものとした。

5 地域における科学教育の拠点校としての在り方の研究ならびに本校からの情報発信

＜検証のポイント＞

土曜日や長期休業中を利用し、近隣の小・中学校向けにオープン理科教室、近隣地域の人々には足高サイエンス講座を、それぞれ開催する。生徒や保護者、地域に対して科学教育への理解、自然への興味・関心を深めるような環境作りに努める。本校生徒を T A として参加させ、コミュニケーション能力の向上を研究する。

生徒募集時（1 学期に実施する各中学校訪問、夏期休業中に実施する中学 3 年生に関する 1 日体験）に、S S H 実践校であることを周知し情報提供する。また、地域にも広報し情報交換をしながら協力体制を維持する。

仮説 6 地域との連携強化

「足利高校 S S H オープン理科教室」

- 日 時 第 6 回 平成 27 年 7 月 19 日(日曜日)
第 7 回 平成 27 年 12 月 12 日(土曜日) (回数は 24 年度からの通算)
- 場 所 第 6 回 足利市生涯学習センター
第 7 回 足利市山辺公民館
- 参加人数 第 6 回 64 人 (小学 5・6 年生対象)
第 7 回 72 人 (山辺地区小学 3・4・5・6 年生対象)
- 目 的 地域との連携を保ちながら本校 S S H 活動を広く紹介するとともに、地域の小学生が科学のおもしろさや不思議さを体験し、興味・関心を深める。本校生徒も T A として参加することでコミュニケーション能力の向上を図り、教える楽しさ難しさを体験してもらうとともに、自然科学に対する興味・関心を深める。また、白鷺足利高校と共催することで S S H 校としての交流を図るだけでなく、生徒同士の交流も目指す。



- 実施概要 第 6 回
 - ①空気砲を撃ってみよう
 - ②太陽望遠鏡
 - ③スライム作り
 - ④ミクロの世界 (顕微鏡)
 - ⑤光る生き物
 - ⑥虹をつくろう
 - ⑦テンセグリティ (割りばしの球体)
 - ⑧万華鏡作り
 - ⑨スーパーボールロケット
 - ⑩ダブルリング飛行機
 - ⑪たたみかえ折り紙六角形

第7回

<足利高等学校>

- ①スライム作り
- ②光る生き物
- ③空気砲を撃ってみよう
- ④テンセグリティ
- ⑤万華鏡作り
- ⑥スーパーボールロケット
- ⑦ダブルリング飛行機

<白鷗大学足利高等学校>

- ①シャボン玉の中に入ろう
- ②化石のレプリカ作り
- ③葉脈しおり作り
- ④色が変わる魔法の筆
- ⑤浮沈子作り

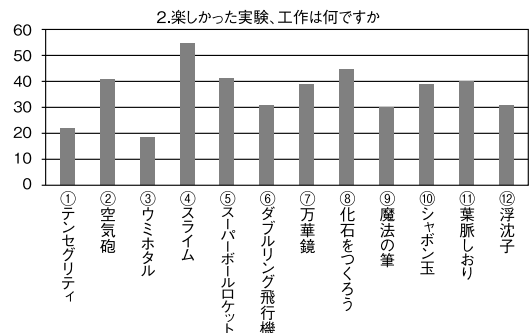
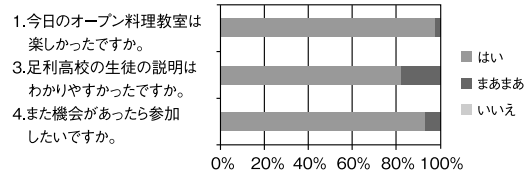
○ 第7回の参加者アンケート結果・感想

- ・とても楽しかったです。来年もこの行事に参加したいです。
- ・テンセグリティのところにいた高校生の説明がとてもわかりやすかった。
- ・しおり作りがおもしろかった。
- ・化石のレプリカ作りができなかったので、時間をふやしてほしい。
- ・とても楽しかったです。まだ作れてないものがあるからまた参加したいです。
- ・しゃぼん玉のじっけんが楽しかった。
- ・つくることが楽しく感じた。とても楽しかった。
- ・すごく説明がわかりやすかったです。

○ 第7回のT A生徒アンケート結果・感想

- ・子供達と触れ合い、白鷗生とも交流を持つことができた。友だちの新しい良い一面を見ることができたし、子供達の笑顔を見ることができて良い経験だった。
- ・前回に引き続きとても楽しくできた。オープン理科教室を選んでよかった。普段はあまり触れあうことのない子供達と触れ合えて良かった。
- ・子供達に教えることが難しかったが、前回より積極的に話しかけることができ、成長できたと思う。
- ・この機会を通して、教えるときのコミュニケーションの大切さを実感した。また、自然科学への興味関心が深まった。
- ・子供に「来てよかった」と言われたときはとても嬉しかった。
- ・子供達の笑顔が嬉しかった。白鷗生の実験も楽しむことができて、非常に良い経験をした。前回よりも自分が成長したと感ずることができた。

- 考 察 第6・7回ともに、参加した子供の大多数がオープン理科教室を楽しみ、次も参加したいというアンケート結果になり、大変良かったと思う。T Aで参加した本校生徒は、特に第7回では、今年度2回目ということで前回と比べて子供への教え方や接し方等で自分の成長を実感できたようだ。また、初めての試みである白鷗足利高校との共催でのオープン理科教室ということで、両校生徒の交流も図れればと考えていたが、時間がなかったこともあり、あまり交流がなされなかったことが残念だ。次の機会があれば、お互いの実験・工作を体験したり、終了後に意見・反省を述べあうなどする時間を設けるなどして、交流を深められればと考えている。ちなみに、今年度行った2回とも地元紙「下野新聞」にカラー写真付きで紹介されており、本校のSSH活動が十分に地域に認識されていると言えよう。



第4節 実施の効果とその評価

- 1 概要 意識調査の結果から今年度のSSH事業の効果を測り、取り組みの成果を検証する資料とすることを目的とする。本校SSH事業が目指す「科学的なものの見方、考え方のできる人材の育成」「コミュニケーション能力の育成」が達成できたかを次のような手順で評価する。

- (1) 本校SSH事業が目指す人材の育成に必要と考える質問事項を設定する。
- (2) 質問事項について現在の状況を生徒に自己評価させる。
- (3) 質問事項のうち、傾向が顕著なものを分析する。

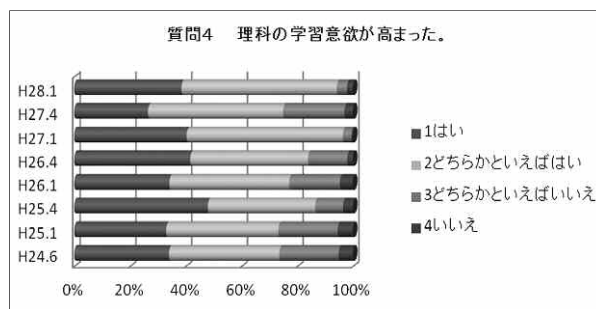
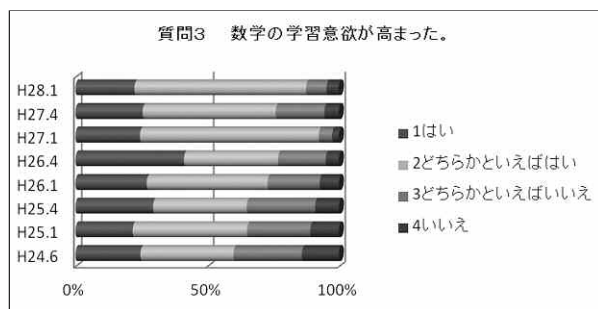
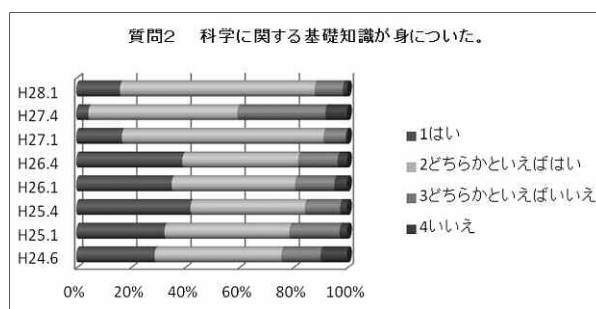
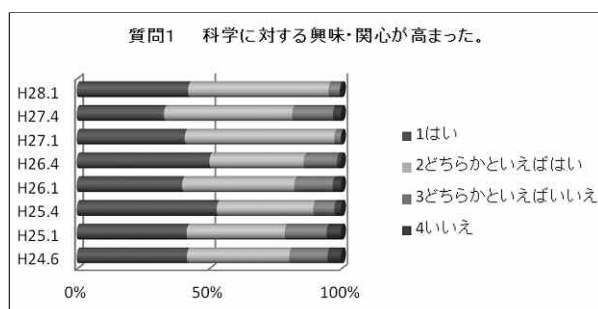
2 調査方法

- (1) 実施日時 第1回 平成27年4月23日(木)
第2回 平成28年1月12日(火)
- (2) 対象 1学年生徒 200名
2学年生徒 国際数理コース41名・文系SPコース26名

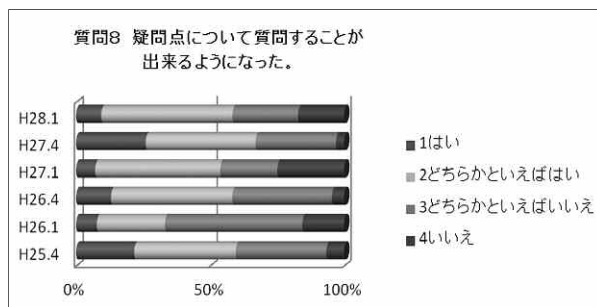
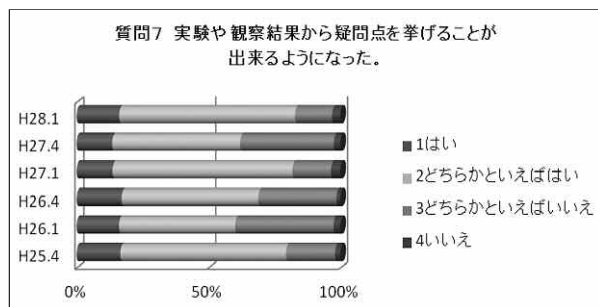
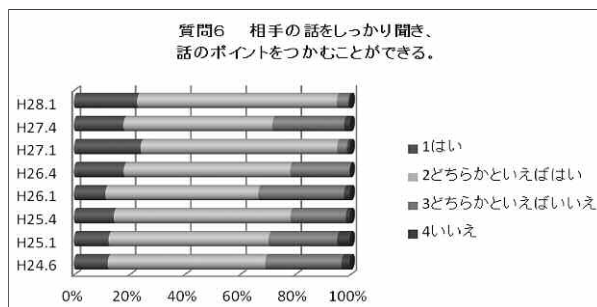
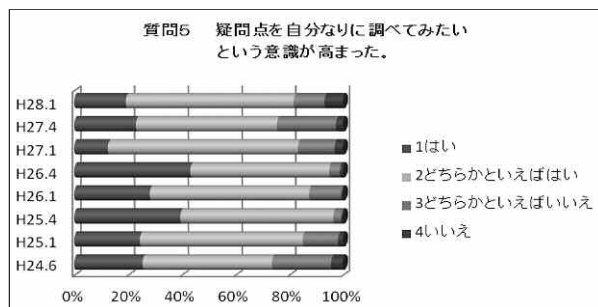
3 意識調査の結果と考察

① 1学年年度比較

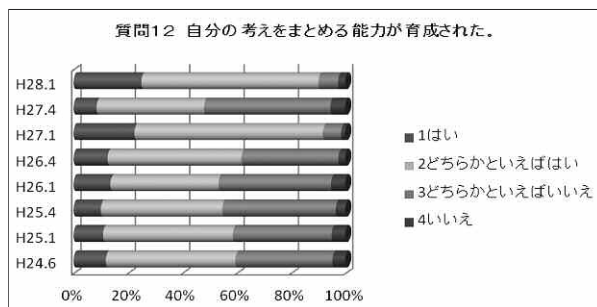
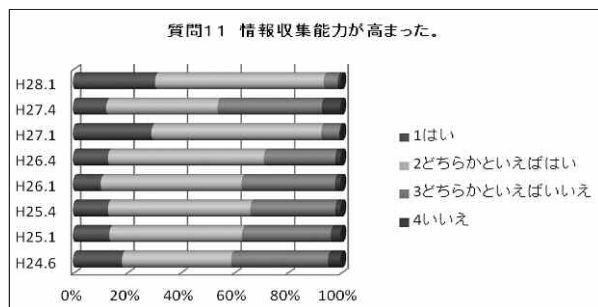
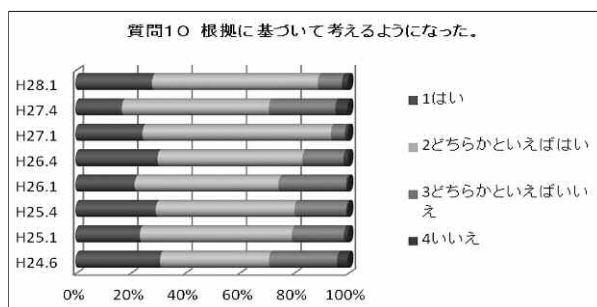
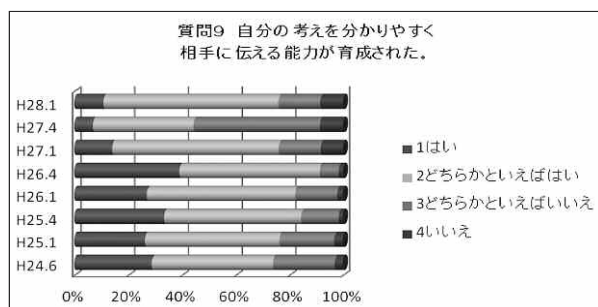
H28.1	H27.4	H27年度1年生
H27.1	H26.4	H26年度1年生(現2年生)
H26.1	H25.4	H25年度1年生(現3年生)
H25.1	H24.6	H24年度1年生(SSH一期生)



質問1～4は科学に関する興味関心および基礎知識、数学・英語の学習意欲に関する質問である。すべての質問において肯定的意見が80%を超えている。特に、効果があった研修として、SS基礎における校外研修が挙げられる。研修に積極的に参加をしたことで、科学技術の発達と日常生活の関わりについて興味関心を高めることができた。昨年度は強い肯定的意見だった生徒が大きく減少してしまったことが課題ではあったが、今年度は、足高SPの効果があり、多くの項目で強い肯定的意見の生徒が増加している。



質問5～8は疑問点についての質問である。質問5～7については肯定的意見が増加した。足利学校研修や足高SPを通じ良い姿勢を身につけることができた。質問8については肯定的意見が減少したが、「疑問点については自分で考えて解決できるようにしている」という回答が複数見られた。安易に質問せず自力で疑問点を解決しようとする様子が見られる。一方で、質問をしたいが行動に移すことができない生徒もいる。普段から質問をしやすい環境を作ることが必要である。



質問9～12はコミュニケーション能力及び情報収集能力に関する質問である。すべての質問で肯定的意見が増加した。SS情報の授業において、情報収集したことをレポートにまとめ、パワーポイントにまとめる実習を行ったことが結果に出ている。また、プレゼンテーションの講演会を実施し、実践する場を与えたことが高い効果を生んだと考えられる。