

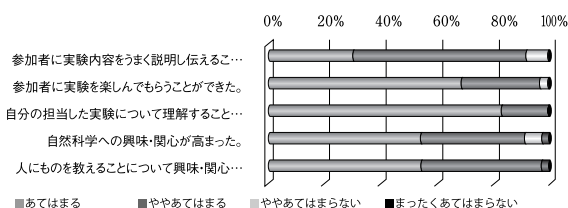
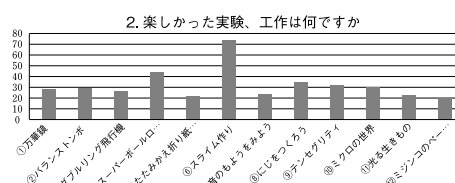
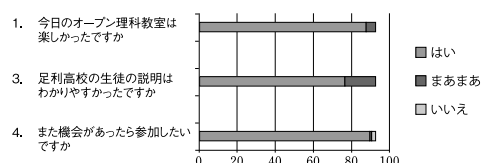
「足利高校 SSH オープン理科教室」

- 日 時 第4回 平成26年8月23日(土曜日)
第5回 平成26年12月6日(土曜日) (回数は24年度からの通算)
- 場 所 第4回 足利市生涯学習センター
第5回 本校視聴覚室、総合演習室、化学室、生物室、物理室
- 参加人数 第4回 80人(小学5・6年生対象)
第5回 92人(小学3・4年生対象)
- 目 的 地域との連携を保ちながら本校 SSH 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。また、本校生徒を TA として参加させ、コミュニケーション能力の向上を図る。



- 実施概要 第4回
 - ①ソーラークッキング
 - ③ミクロの世界 (顕微鏡)
 - ⑤ミジンコのペーパークラフト
 - ⑦万華鏡作り
 - ⑨バランストーン
- 第5回
 - ①万華鏡作り
 - ③ダブルリング飛行機
 - ⑤たたみかえ折り紙六角形
 - ⑦音のもようをみよう
 - ⑨テンセグリティ (割りばしの球体)
 - ⑪ミジンコのペーパークラフト
- ②スライム作り
- ④光る生き物
- ⑥テンセグリティ (割りばしの球体)
- ⑧スーパーボールロケット
- ⑩ダブルリング飛行機
- ②バランストーン
- ④スーパーボールロケット
- ⑥スライム作り
- ⑧にじをつくろう
- ⑩光る生き物

- 第5回のアンケート結果・参加者感想
 - ・足利高校の人がとてもやさしく教えてくれた。
 - ・わかりやすく教えてもらえてうれしかった。
 - ・今日の理科は今までの理科よりすごくよかった。
 - ・初めて見るものばかりあるし好きなものを作れるのでとても楽しかった。
 - ・今回できなかったものを今度またやりたい。
- 第5回のTA生徒アンケート結果・TA生徒感想
 - ・子どもたちに理科の楽しさを伝えられたと思うので、とても充実した時間になった。
 - ・教えることは楽しく、お礼を言われてとても嬉しかった。
 - ・参加してくれた子の笑顔がたくさん見られたので良かった。
 - ・小学生は覚えるのが早く、見習うべきものがあった。
 - ・小学校の先生になってみたいと思った。



- 考 察 第4回は初めて対象を小学生とし、また場所を校外の施設とした。定員を大きく上回る参加希望があり、小学5・6年生80人が参加した。第5回は第4回に参加できなかった小学3・4年生を対象にし、定員を大きく上回る参加希望があり、92人が参加した。アンケートによると、参加児童のほとんどが「楽しかった」「また参加したい」と回答しており、科学のおもしろさや不思議さを体験し、興味・関心を深めるという目的は達成できたと考えられる。TAとして参加した本校生徒からは、参加児童とのコミュニケーションにおいて肯定的な回答が多く、コミュニケーション能力の向上に効果があったと考えられる。栃木県の地方紙『下野新聞』でオープン理科教室が紹介され、記事を見た方から問い合わせがあるなど、本校の SSH 活動が地域に認識されてきている。

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、取組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。

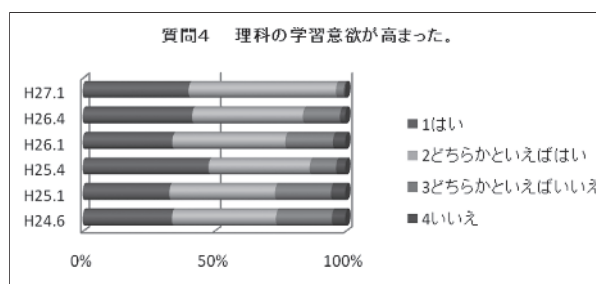
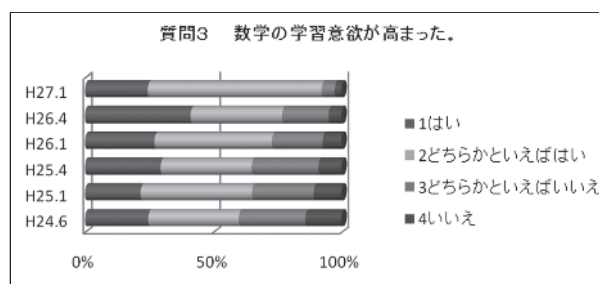
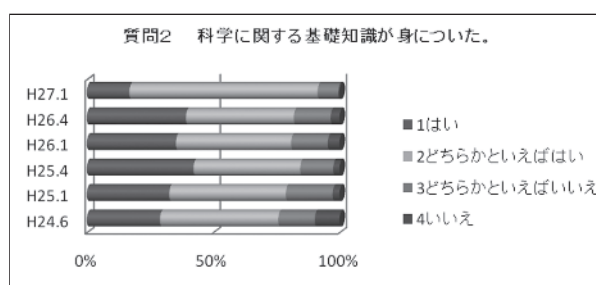
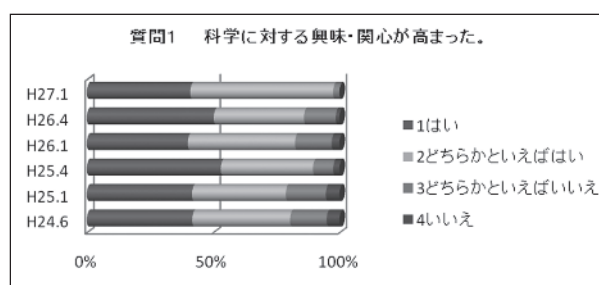
2 調査方法

- (1) 実施日時 第1回 平成26年4月24日(休)
第2回 平成27年1月22日(休)
- (2) 対象 1学年生徒 201名
2学年生徒 国際数理コース37名・文系SPコース31名

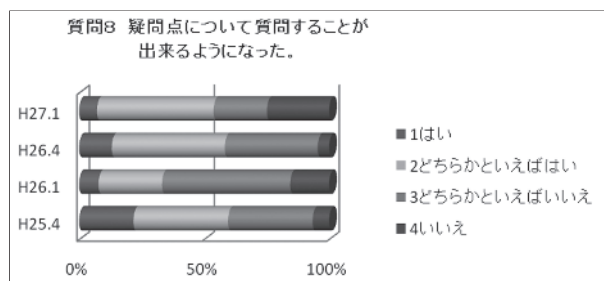
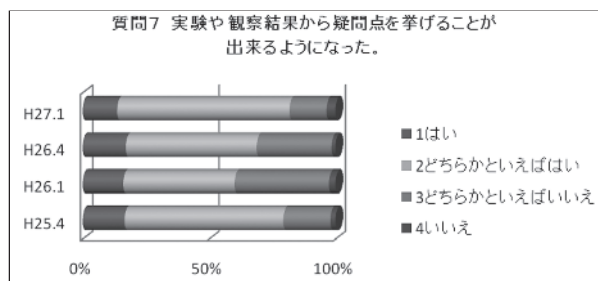
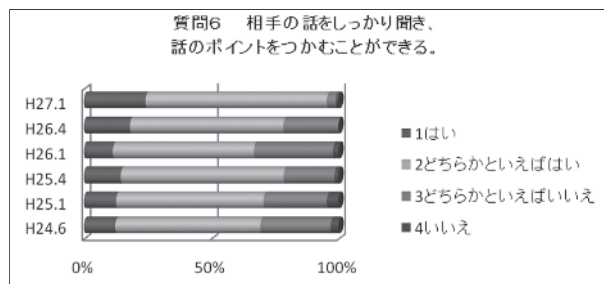
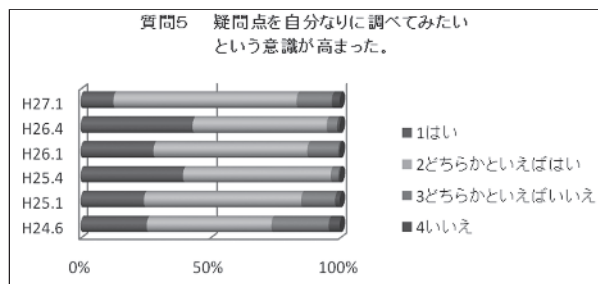
3 意識調査の結果と考察

① 1学年年度比較

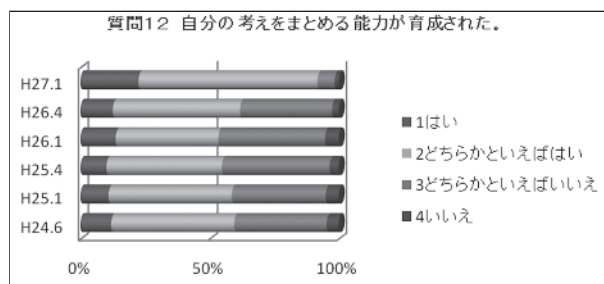
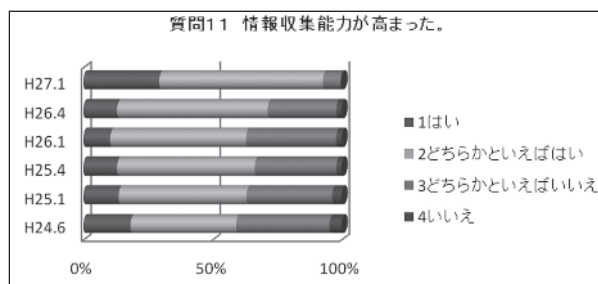
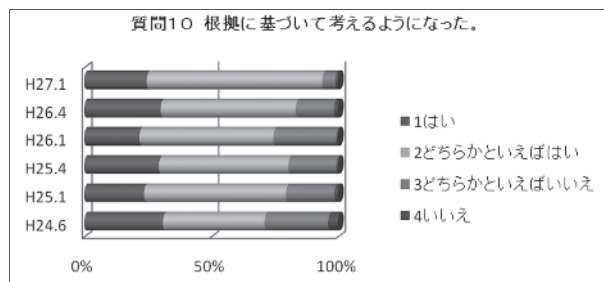
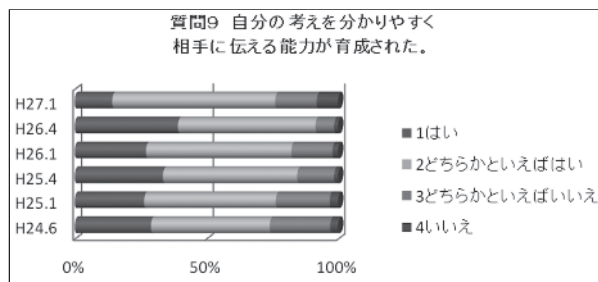
H27.1	H26.4	H26年度1年生
H26.1	H25.4	H25年度1年生(現2年生)
H25.1	H24.6	H24年度1年生(現3年生)



質問1～4は科学に関する興味関心および基礎知識、数学・理科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90%を超えている。特に、効果があった研修として、つくば研修・足利工業大学自然エネルギー研修・SSH講演会・サイエンスアゴラが挙げられる。つくば研修・足利工業大学研修・サイエンスアゴラ研修では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、SSH講演会において、最先端の科学の話や講師の先生の人生論を聞くことにより、数学・理科の学習意欲が高まったと考えられる。一方で、すべての質問において、強い肯定的意見だった生徒が減少している。教科については、中学校の数学・理科に比べ高校では、抽象的な概念、理論、計算が入るので急に難しく感じるようである。科学に対する興味・関心・基礎知識についても、専門用語や講演会を聞く上での基礎知識が追いついていないことが挙げられ、手厚い事前学習が必要になる場合もあると考えられる。



質問5～8は疑問点についての質問である。質問6・7については肯定的意見が増加した。SSH講演会や足利学校研修を通じて、相手の話をしっかり聞き、話のポイントをつかめるようになり、疑問点を考える姿勢が身についたといえる。アンケートの結果からも、難しい話でも真剣に話を聞く姿勢があることがうかがえる。その一方で、質問5・8については肯定的意見が減少した。質問5については、調べる内容が高度すぎて二の足を踏んでいる可能性がある。質問8については肯定的意見が減少しているが50%は超えてきている。生徒アンケートからは、「疑問はもっているが質問することが恥ずかしい」「質問がしにくい雰囲気」といった意見も挙げられていた。質問をしやすい雰囲気や、質問の仕方についても配慮する必要があると考えられる。



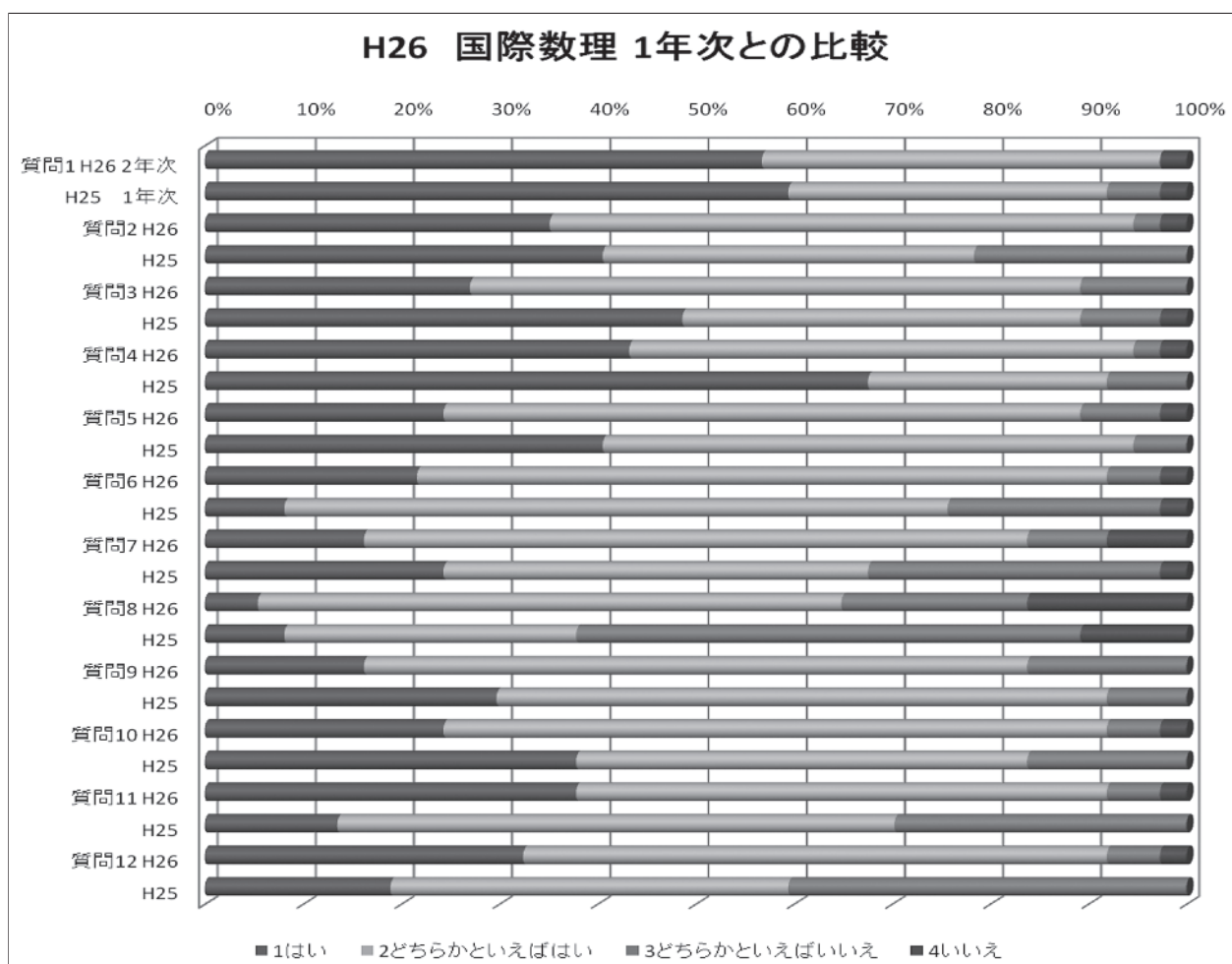
質問9～12はコミュニケーション能力及び情報収集能力に関する質問である。質問10～12については肯定的意見が増加した。SS情報の授業において、情報収集したことをレポートにまとめ、パワーポイントにまとめる実習を行ったことが結果に出ている。質問9の肯定的意見が減少しているが、発表の場(学校・学年・クラス等)をもうけることで生徒に経験を積みさせ育成出来ればと考える。

② 国際数理コース・文系 SP コース経年比較

H26 H26 年度国際数理コース・文系 SP コース

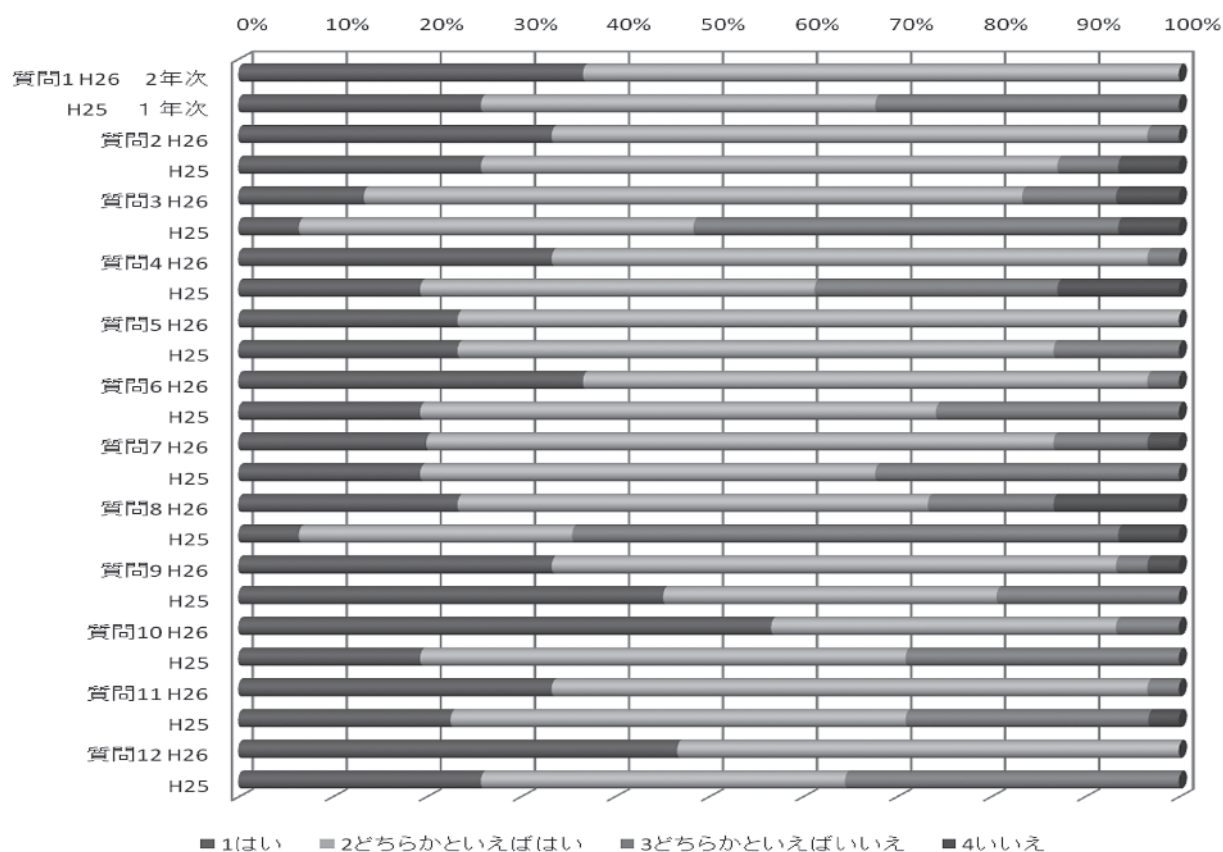
H25 H25 年度 同コース 1 年次

- 質問 1 科学に対する興味・関心が高まった。
 質問 2 科学に関する基礎知識が身についた。
 質問 3 数学の学習意欲が高まった。
 質問 4 理科の学習意欲が高まった。
 質問 5 疑問点を自分なりに調べてみたいという意識が高まった。
 質問 6 相手の話をしっかり聞き話のポイントをつかむことが出来るようになった。
 質問 7 実験や観察結果から疑問点を挙げることが出来るようになった。
 質問 8 疑問点について質問することが出来るようになった。
 質問 9 自分の考えを分かりやすく相手に伝える能力が育成された。
 質問 10 根拠に基づいて考えるようになった。
 質問 11 情報収集能力が高まった。
 質問 12 自分の考えをまとめる能力が育成された。



質問 8 疑問点について質問することが出来るようになった生徒が増加した。1 年終了時には肯定的意見をもつ生徒の割合が 40% 未満であったが、2 年終了時には 60% 以上に増加した。これは SS 探究の授業における課題研究を進める上で、自分の知識・思考だけでは研究に行き詰まることがあり、担当教員や指導助言者に質問をしたためであると考えられる。質問をしなければならない状況や、質問をしやすい雰囲気があれば、積極的に自分の疑問点を相手に向かって発信できることがうかがえる。逆に、質問 5 疑問点を自分なりに調べてみたいという意識が高まった生徒が減少している。これは、自分でまず考えることよりも、身近にいる教員や友人に質問をして解決してしまうという意識の表れである。自分で考えた上で（自分なりの意見をもった上で）、相手に質問をすることが出来るようにすることが次年度以降の課題である。他の項目については、肯定的意見の生徒が増加している。これは課題研究を通じて様々な力を身につけることができたことが要因として考えられる。

H26 文系SP 1年次との比較



全項目において、肯定的意見をもつ生徒が増加している。SS 学際において課題研究を行ったことが要因として挙げられる。質問3・4の数学・理科の学習意欲が高まった生徒の割合が増加している。生徒たちは海外研修やSSH講演会に参加する中で意欲を高めていったことがアンケートの結果から分かる。また、質問8についても肯定的意見をもつ生徒が増加している。これは、国際数理コースと同様に、自分の知識・思考だけでは研究に行き詰まることもあり、担当教員に質問をしたためであると考えられる。

質問9の自分の考えを分かりやすく相手に伝える能力が育成されたという生徒の割合が増加しているが、強い肯定的意見をもっている生徒が減少している。これは、SSH講演会を実施し、効果的なプレゼンテーションのやり方を学ぶことができたが、プレゼンテーションを発表する経験が不足していたことが考えられる。

4 まとめ

今年度は、SSHの効果が測れるようにアンケートの調査項目を改善し、国際数理コースと文系SPコースを分けた形で調査をした。

多くの質問項目で肯定的意見をもつ生徒が増加しており、今年度の本校のSSH事業は全体として効果が上がったといえる。一方で肯定的回答が減少している項目や、強い肯定の割合が減少している項目があるのも気にかかる。要因としては、研究内容や教科の学習内容の難化による可能性が考えられる。

今年度の生徒の特徴としては、実験・観察等の活動を自らの手で行う研修や、間近で結果を確認し考察できる、体験型の研修に対して強い興味を示すことが上げられる。講演会についても、今年度は実施の時期や回数を熟考し、科学技術への興味関心を引くことにつながっており、効果的に講演会を実施できた。特に相手の話を聞き、話のポイントをつかむことができる生徒が増加した。課題であった「質問力の育成」については、質問できる生徒とできない生徒の二極化が進んできている。アンケートの結果から、疑問点を挙げるようになった生徒は増加しており、疑問をもっている生徒が質問しやすい環境を作ることが必要である。

来年度は、今年度よりも更にSSHの効果が測れるように工夫・改善していきたい。

第5節 SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

○国際性を高める取組として、全体的な英語の能力を確かめるために、TOEIC や TOEFL 等できちんと測定したほうが良い。

生徒の費用負担もあり、TOEIC、TOEFL の実施については難しい面もあるが、少なくとも海外研修に参加する生徒に対しては何らかの手法で英語力の伸長を確認したく、その手法についての検討を進める。

○成果の分析については、科学的な根拠を示したほうが良い。3 年生までの分析・検証を統計学的な手法で行う。評価の専門家の協力が必要。

評価が個々の事業のアンケート調査に偏っており、SSH 事業全体としての生徒・職員の変容を客観的に評価するシステムは出来ていない。この開発や、研究仮説の検証方法について検討が必要である。平成 27 年度に評価の専門家を運営指導委員に加え、指導・助言を受けながら評価方法の研究を進める。

○論理的問題解決能力を高める取組については、具体的に書いて欲しい。

課題研究の指導を通して

①【課題の設定】体験活動などを通して、課題を設定し課題意識をもつ。

②【情報の収集】必要な情報を取り出したり収集したりする。(観察、実験、見学、調査、探索、追体験等の実施)

③【整理・分析】収集した情報を、整理したり分析したりして思考する。

④【まとめ・表現】気づきや発見、自分の考えなどをまとめ、判断し、表現する。

といった活動を継続的に指導すると共に課題研究ノートにまとめさせる。各項目への評価を行いながら、効果的な指導方法を教員間で情報交換し研究を進めるシステム作りを行う。また、学習評価にルーブリックを導入する。被評価者にも評価規準と評価基準をあらかじめ提示し評価の観点を可視化することから生徒の意欲高揚が期待され、論理的問題解決能力の育成に繋がる。

○講演会はライブライ化して何度も見られるようにしてはどうか。

これまでの講演会の大半を視聴覚室にあるレコーダに記録してある。これらをブルーレイや DVD に記録し、随時見られるようなシステムを作る。

○海外研修については、頻繁に取り組めるように、アジアでの連携を考えたらどうか。テレビ会議など、長時間英語に触れられるような方法を考えてみたらどうか。

アジア圏の学校であれば時差も小さく、テレビ会議も可能であり、連携のメリットは大きい。しかし、連携を始めた場合、職員全員の共通理解の上で行わなければ長期的な密度の濃い連携は難しい。SSH 部を中心に十分に校内で検討を進める。

○普通の理系へも展開して欲しい。効果の検証も SSH 対象クラスと SSH 非対象クラスとに分かれている。非対象クラスにも恩恵を与えていくほうが望ましい。

今年度 2、3 年生の科学部の活動は SSH 対象である国際数理コースの生徒よりも非対象クラスの生徒の方が多く、活発に活動している。理系全員への年間を通した課題研究の実施は教員数や、時間割の関係もあり難しいが、科学部の活動や、放課後・休業日に実施する研修・講演会への参加はこれまで以上に積極的に参加させたい。

第6節 校内における SSH の組織的推進体制

平成 24 年度は校内 SSH 研究推進委員会(19 名)を組織し研究に取り組んだが、一部の教員の負担が大きいとの反省があった。校長の指導の下、平成 25 年度から運営組織を変更し、校務分掌として SSH 部(総務、高大連携、課題研究、広報、海外研修、庶務の 6 係で構成)を新設し、運営指導委員会(外部委員 6 名)の指導助言を受けながら運営を行っている。各係の職務内容、人数、教科・学年構成は年度ごとに見直し、活動しやすい体制に改善している。

本年度は 2・3 年次の SSH による学校設定科目の時間割を変更し、全ての教科の教員で担当するなどの改善を図った。現在は理科・数学等の一部の教科の教員だけではなく全ての教科の教員による取組として研究が進んでいる。

(第 1 節 研究開発の課題 6 研究組織の概要 参照)

第7節 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

1 基礎学力向上のための教育カリキュラムの研究と習得状況の検証

仮説1 組織的、横断的な指導による国際的視野を有する人材の育成

平成26年度は、「SS発展」「SS探究Ⅱ」「SS学際Ⅱ」が第3学年で実施され、全ての学年において教科SSが実施された。3年生は3年間のカリキュラムを修了した初の学年であるが、アンケートの結果や学業成績の結果から概ね良好な成果が見られる。昨年度では、これらの科目を担当し指導する教員に重複が出て来ており、円滑な指導に支障が生じるといったケースも生じていたため、今年度は重複がないよう、各学年において時間割を調整した。物理的な重複は解消されたものの、一部の担当教員の負担が増していることは否めない。今後は全職員がまんべんなく指導する体制を整えていく必要がある。

SSH講演会は、実施時間や他の行事との兼ね合いから、回数や時期について再検討した。昨年と比較し、学年全体対象の講演会からコース限定や希望者対象の講演会を増やした。対象を絞ることでより専門的な講演やコースの特性を生かした内容を実施することができた。

仮説4 情報活用能力の育成

1年次の「SS情報」を用いて、ハードウェア及びソフトウェア両面からの基本的な情報活用能力を身につけさせた。2年次においては、実際に課題研究を行うことでレポートやスライドを作成するとともに、それらを口頭で説明することで情報活用を実践した。特に、科学部の生徒など校外での発表機会が多い生徒は活用能力が高い傾向が見られた。今後できるだけ多くの生徒に発表の場を与えていきたい。

また、今年度は、SSH講演会において、昨年度実施した「プレゼンテーションと著作権」の講演会のほかに「プレゼンテーションの効果的な作成」の講演会も行い、より具体的なプレゼンテーション技術の向上に努めた。しかしながら、生徒の課題研究のまとめを見ていると、安易にインターネットから画像やグラフを引用している例が相変わらず数多く見られた。著作権・情報の信憑性の両面からインターネットの活用法について今後とも指導していく必要がある。

2 研究開発科目への取組

仮説3 文系SPコース在籍生徒の理数的問題解決能力育成のための研究

—科学的視野を持つ人材の育成—

平成26年度は文系SPクラスにおいて、3年次で「SS学際Ⅱ」が実施された。ここでは、2年次に行われた「SS学際Ⅰ」でまとめられた課題研究の内容を英文で再度作成した。英文で論文をまとめることにより、国内だけでなく、国際的にも自らの研究を発信できる力を身につけさせた。

また、2年次の「SS学際Ⅰ」では昨年度同様、自然科学・人文科学分野のテーマ設定のもと課題研究を行った。内容は「どのような心理で人はものを買いたくなるのか」「足尾銅山鉍毒事件」などであった。今年度は仮説を検証するために実際に観察・実験を行っていたグループも見られた。しかしながらやはり多くのグループでは文献やインターネットなどの記録からの考察が中心となっていた。

SS学際においてもSS探究と同様、今年度は複数の学年の課題研究を同時に指導することとなり教員の多忙化が課題となっている。指導する教員の負担の軽減について、必要に応じて担当教員数の増加などによる対応が必要と思われる。

3 大学、研究施設、足利学校を含む地域の文化施設、地域等との連携推進と実践状況の検証

仮説2 大学・研究機関との連携を継続発展させた学習方法の開発

科学部や課題研究の研究では、これまで連携してきた足利工業大学・宇都宮大学の他に群馬大学とも連携を行い、指導を受けることとなり、生徒はより多くの研究の選択肢を持つことができたようになった。特に今年度は、宇都宮大学と連携して行っていた科学部生物班のプラナリアの研究が日本学生科学賞栃木県展覧会において、最優秀賞を受賞したのは大きな励みとなった。

課題としては、SS 探究Ⅰの研究の継続性が無かったことが考えられる。昨年度足利工業大学と連携して行った研究テーマを、今年度引き続き行いたいと希望した新2年生はならず、全ての班が別の新しいテーマでの研究となった。SS 探究Ⅰでは科学部の活動のように縦の学年の繋がりが無いため、難しいのは仕方がないのだろうが、一つの研究を深化させて行くという点ではテーマを引き継ぐという考えも必要ではないかと感じた。

また、大学・研究機関での研修では昨年度同様、筑波大学や明治大学、足利工業大学等の大学、日本科学未来館や神岡素粒子研究施設等と連携することができた。

さらに今年度は、高等教育機関だけでなく、地域の研究機関や企業とも連携推進を増やすことができた。研究機関では、栃木県立博物館や猪鹿鳥獣共生ネットといった研究機関から講師を招聘し、野外実習を行うことができた。また企業では、地元の有名企業である菊地菌車を訪問し研修を行うことができた。

4 国際性への取組～国際交流の推進～英語教育の強化～

仮説5 国際的に活躍できる人材の育成

7月8日(火)～7月17日(木)の10日間、イリノイ大学スプリングフィールド校を中心とした第2回海外研修を実施した。参加者は生徒12名、職員3名の計15名であった。参加者には、事前に研修(科学・語学・サイエンスイマージョンプログラム)を行った。現地での活動は全て英語で行い、会話、授業、実験などを通して、科学的な探求力と同時に国際的に通用する表現力の向上を目指した。研修日程は非常にハードで、毎日夜遅くまで実験・ディスカッション・発表の準備に追われていたが、終了後の生徒の感想は非常に肯定的で、大変であったが有意義であったと回答している。

また、昨年度は全行程が8日間で、実際の現地での活動時間は5日程度しかなかったため、スケジュール的にかなり無理があったとの反省から、今年度は日程を2日延長した。その結果、今年度はある程度は余裕を持って活動することができた。来年度も海外研修は同様に計画が進んでおり、実施する予定である。現在、国外の情勢等において若干不安な面があるものの、昨年度・今年度の成果・反省を生かしてさらにより良い研修にしていきたい。

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

仮説6 地域との連携強化

本校の取組としては、「オープン理科教室」「SSH通信」事業を中心に地域に情報発信を行い連携強化を図っている。

「オープン理科教室」

平成26年度は、平成25年度と同様に8月と12月の2回実施とした。今年度は中学生対象のものを無くし、2回とも対象を小学生とした。また、8月は校内でなく、市内の学習センターを借りて実施した。8月、12月とも好評で、参加者を募って約一週間後には希望者が定員いっぱいとなる人気であった。本校のSSH事業への取組や研究成果をより多くの地域の人々に反映できたと考えられる。

また、今年度からは実験を補助する生徒(TA)を科学部の生徒以外にも一般公募で募り、当日活動してもらった。終了後の生徒のアンケート結果は非常に好評で、地域への情報発信としての行事だけでなく、本校生徒の表現力やコミュニケーション能力向上にも役立ったと考えられる。「SSH通信」

本校のSSH事業を広く知らせるために「SSH通信」を月に数回ずつ発行している。今年度も昨年度同様に発行し2月時点で通算13回発行することができた。SSH通信は各教室や渡り廊下などに掲示して生徒にSSH事業の報告を行うだけでなく、市内の中学校などにも配布して、本校のSSH事業を理解してもらう重要な情報発信源となっている。

今後はさらに配布先を広めていく必要がある、足利市域の広報との連携を始め、近隣のSSH校とも連携を進めていく必要がある。

また、今年度は白鷗大学足利高校との連携も模索を始めることとなった。同一市内でのSSH校どうしで連携を行うことにより、課題研究などにおいて様々な情報交換ができると考えられる。今年度はSSHの担当者が集まって情報交換等を行うにとどまったものの、来年度以降は生徒の課題研究等での生徒の相互交流等も視野に入れて行きたい。

第4章 関係資料

【関係資料1】生徒意識調査

- ・実施日 第1回 平成26年4月24日(木)
第2回 平成27年1月22日(木)
- ・対象 1学年生徒 201名
2学年生徒 国際数理コース37名・文系SPコース31名
- ・目的 SSH事業を体験する前後で意識調査を実施してその結果を比較することにより、「科学への関心・態度」ならびに「コミュニケーション能力」の育成度を測り、今年度のSSH事業の効果を検証するための資料とする。

1. 1学年年度比較

H27.1 H26年度1年生

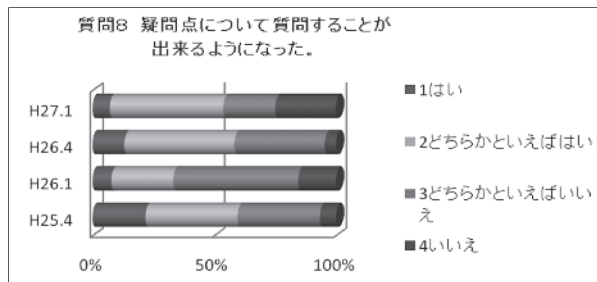
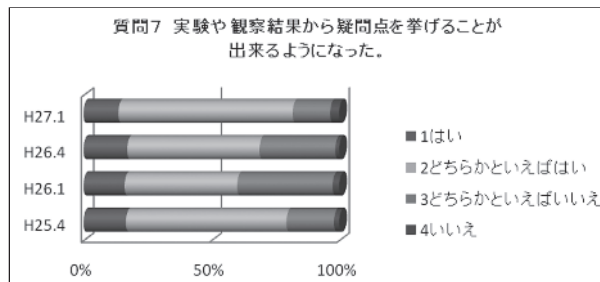
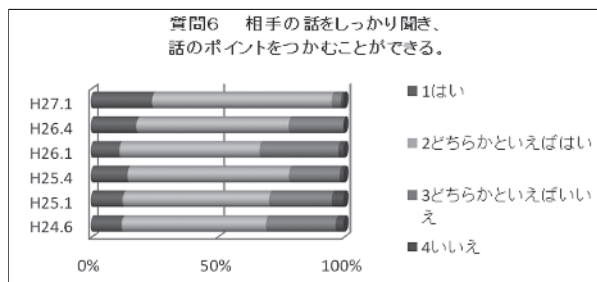
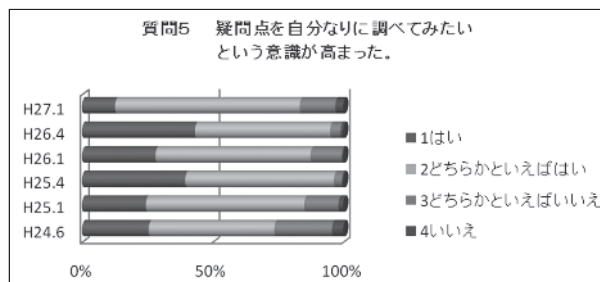
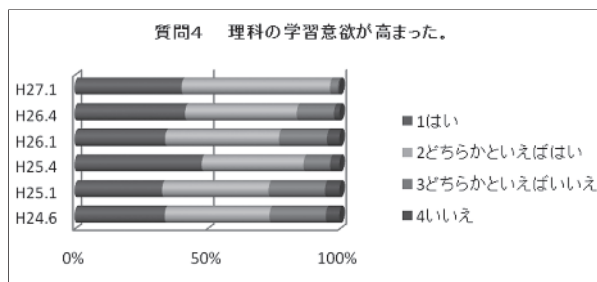
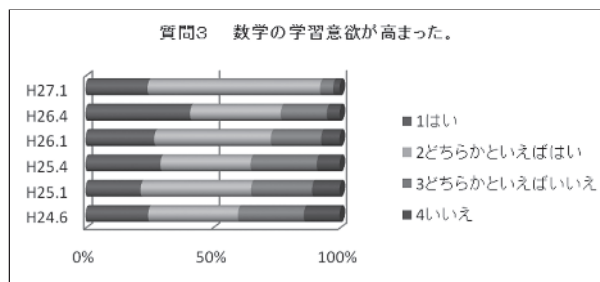
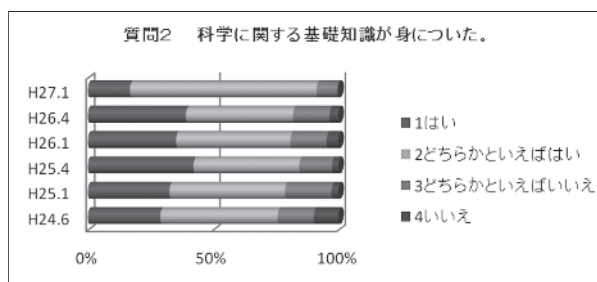
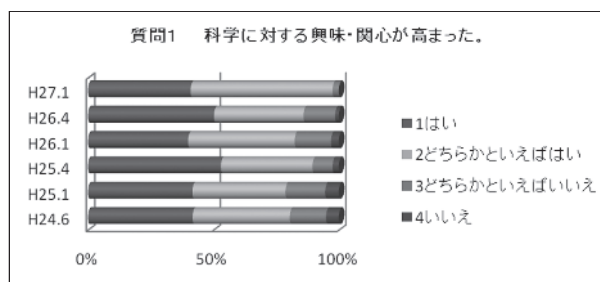
H26.1 H25年度1年生(現2年生)

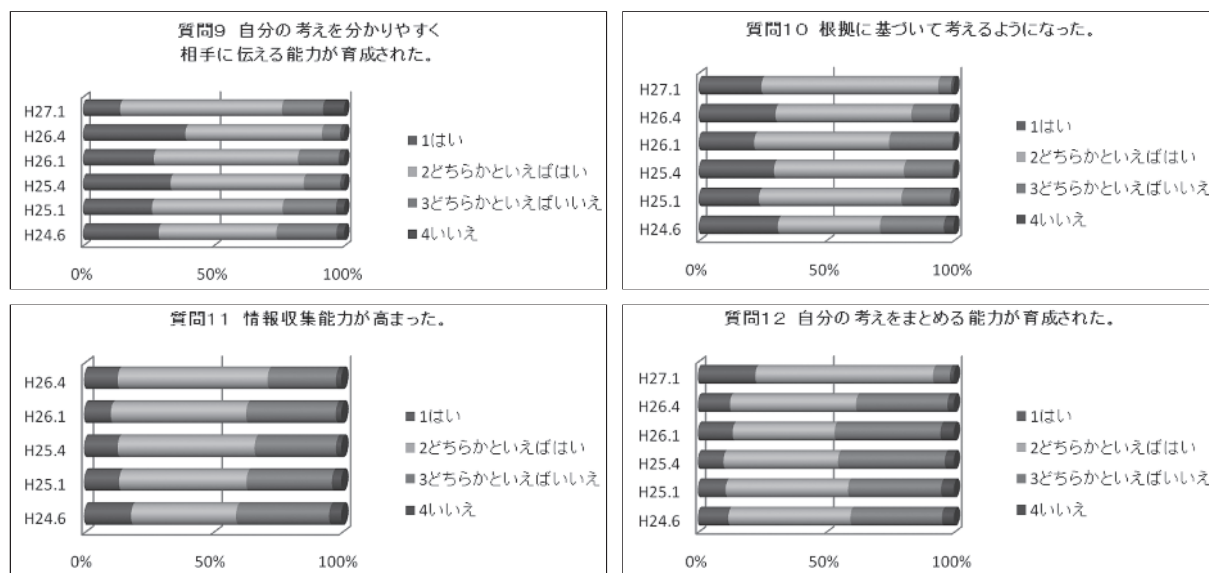
H25.1 H24年度1年生(現3年生)

H26.4 H26年度1年生

H25.4 H25年度1年生(現2年生)

H24.6 H24年度1年生(現3年生)





2. 国際数理コース・文系 SP コース年度比較

H26 H26 年度国際数理コース・文系 SP コース **H25** H25 年度 同コース

- | | | | |
|------|-------------------------------------|------|-------------------|
| 質問1 | 科学に対する興味・関心が高まった。 | 質問2 | 科学に関する基礎知識が身についた。 |
| 質問3 | 数学の学習意欲が高まった。 | 質問4 | 理科の学習意欲が高まった。 |
| 質問5 | 疑問点を自分なりに調べてみたいという意識が高まった。 | | |
| 質問6 | 相手の話をしっかり聞き、話のポイントをつかむことができたようになった。 | | |
| 質問7 | 実験や観察結果から疑問点を挙げる事が出来るようになった。 | | |
| 質問8 | 疑問点について質問することが出来るようになった。 | | |
| 質問9 | 自分の考えを分かりやすく相手に伝える能力が育成された。 | | |
| 質問10 | 根拠に基づいて考えるようになった。 | 質問11 | 情報収集能力が高まった。 |
| 質問12 | 自分の考えをまとめる能力が育成された。 | | |

