

## 平成25年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)

<b>① 研究開発課題</b>	<p>① 次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成          ② 積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり          ③ 小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発</p>
<b>② 研究開発の概要</b>	<p>① 全生徒が科学リテラシーを身につけ、環境に関する調査研究をすることによって、持続可能な社会の構築に寄与するための実践力を育成できる。          ② 積極的に世界を目指す女性科学者を育成するためのカリキュラムの研究開発により、各自が研究計画から発表論文まで自律的に取り組むことができる。          ③ 高大接続を軸とし、小・中学校等と連携を図り、科学に夢をもたせる指導法の研究開発により、地域の拠点校として、小学校から大学までの連続した科学教育を推進できる。</p>
<b>③ 平成25年度実施規模</b>	<p>「白百合セミナー」(1年次は「道徳」)は、全学年・全クラスを対象に実施した。          「自然科学A」は、1・2学年全クラスを対象に実施した。          「自然科学B」は、2学年文系を対象に実施した。          「SS課題研究」、「サイエンスイングリッシュ(SE)」は2学年SSクラスを対象に実施した。          「数理科学セミナー」はSSクラス、理系クラス及び希望者を対象に実施した。          「科学系部活動」は科学系部活動部員を対象に実施した。          「海外セミナー」は2学年SSクラスの希望者を対象に実施した。</p>
<b>④ 研究開発内容</b>	<p>○研究計画          [第1年次](23年度実施)          (1)「白百合セミナー」          ・「SSH講演会」、「自然科学体験学習」の実施          (2)学校設定科目の実施          ・「自然科学」、「SCSⅠ」、「SCSⅡ」の実施。「自然科学A・B」、「SS科学Ⅰ・Ⅱ」、「SS物理・化学・生物・地学Ⅰ・Ⅱ」、「SS課題研究」の準備及び研究開発          (3)小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援          ・本校生が小・中学生に対しインタープリターとして科学実験の指導をする活動を実施。          ・9/10 水戸市立五軒小学校 2/23 同市立第二中学校          (4)「数理科学Ⅰ・Ⅱ、セミナー」          ・7/16 茨城大学理学部准教授 長谷川 博氏 2/29 中央大学理工学部教授 松下 貢氏          (5)「海外セミナー」7/28～8/5 米国(ワシントン、ボストン、サンフランシスコ)SSクラス 27名          (6)「科学系部活動」          ・地学部、数理科学同好会、生物同好会、及びSS課題研究での研究成果を発表。          (7)高大接続委員会 6/7 10/24 1/25          (8)SCSⅡ課題研究発表会 7/16          (9)SSH研究成果報告会 2/28          [第2年次](24年度実施)          (1)「白百合セミナー」          ・「自然科学体験学習」、「SSH講演会」の実施          (2)学校設定科目の実施          ・1学年「自然科学A」、2学年文・理系「環境科学」、2学年SSクラス・理系「SS科学Ⅰ」「SS物理Ⅰ」「SS生物Ⅰ」「SS地学Ⅰ」、2学年SSクラス「SS課題研究」・「SE」、3学年SSクラス「SCSⅡ」実施          ・「自然科学A・B」、「SS科学Ⅱ」「SS物理Ⅱ」「SS生物Ⅱ」「SS地学Ⅱ」の研究開発          (3)小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援          ・7/24 2/2 水戸市次世代リーダー育成事業 11/2 水戸市立内原中学校 1/23 同三の丸小学校          (4)「数理科学セミナー」          ・6/7, 10/6 講師：千葉大学大学院 理学研究科 准教授 北畑 裕之 氏          (5)「海外セミナー」          ・8/2～10 米国(ワシントンD.C. マサチューセッツ州 カリフォルニア州)SSクラス 24名          (6)「科学系部活動」,          ・地学部、数理科学同好会及び生物同好会が、研究発表会や学会等で発表。          (7)高大接続委員会          ・高大接続のための大学との共同研究をおこなった。(5/31, 10/31, 1/30)</p>

(8)「SS課題研究発表会」

・7/14 茨城大学

(9)SSH研究成果報告会

・2/22 茨城県立図書館

[第3年次](25年度実施)

(1)「白百合セミナー」

「自然科学体験学習」の実施(8/1～8/3 栃木県日光市 奥日光周辺)

「SSH講演会」の実施

・6/12 筑波大学附属病院医師 酒井 光昭 氏 「南極で越冬した外科医の夢」

・11/6 会津大学 准教授 奥平 恭子 氏 「とあるリケジョの研究半生」

(2)学校設定科目の実施

・1・2学年で「自然科学A」、2学年文系で「自然科学B」、2学年の文・理系で「環境科学」を実施。これらの科目を通して化学と生物学の共通事項等を横断的に学び、自然と人間生活の結びつきの中で生じる様々な問題や調和について考えられる能力、問題解決のための実践力を持った生徒を育成。

7/12 原子力セミナー(「環境科学」) 2/26 原子力セミナー(「自然科学A」)

・2学年SSクラスと理系で、「SS科学Ⅰ」「SS物理Ⅰ」「SS生物Ⅰ」「SS地学Ⅰ」を、3学年SSクラスと理系で、「SS科学Ⅱ」「SS物理Ⅱ」「SS生物Ⅱ」「SS地学Ⅱ」を実施。科目を系統的、効率的に組み直し、かつ科目間の横断的な学習により、科学を総合的に思考する力を育成した。

・2・3学年SSクラスで「SS課題研究」を、大学・研究機関等の協力を得ながら実施。学会等、多くの場で発表することを通じて研究を深化させることができた。また、構想力、分析力、問題解決能力等を身に付け、自律的に研究できる科学者の基盤づくりを行うことができた。

7/13 SS課題研究発表会 2/21 SSH研究成果報告会

・2学年SSクラスで「SE」を実施。英語を活用する能力を向上させ、「SS課題研究」を英語で発表する力を身につけさせるとともに、英語による科学実験を実施し、積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくりを行うことができた。

7/17・2/21 英語による科学実験 6/8, 11/9 SE講演会 1/31 英語による課題研究発表会

(3)小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援

・チャレンジサイエンスの名称で本校生がインタープリターとして活躍し、小中学生に観察・実験指導を行い、科学の楽しさを伝え興味関心を深めさせる活動を行った。

茨城大学 4/20, 11/9

水戸市次世代エキスパート育成事業 8/23 2/1

水戸市立内原中学校 11/7, 12/6 水戸市立三の丸小学校 2/4

(4)数理科学セミナー

・4/27 5/11 松下 貢(中央大学名誉教授) 6/22 小口日出彦((株)パースペクティブ・メディア社長)

12/7 湊 淳(茨城大学大学院理工学研究科教授) 3/8 馬籠信之(独協医科大学基盤教育准教授)

3/13 北畑 裕之(千葉大学大学院理学研究科准教授)

(5)海外セミナー

・タフ大学とトレシー高校で、英語による生徒報告と研究発表及び質疑を行った。

8/1～8/9 米国(ワシントンD.C. マサチューセッツ州 カリフォルニア州)SSクラス生徒 25名

(6)科学系部活動

・地学部、数理科学同好会、生物同好会が学会等で発表し研究の質の向上を図った。

(7)高大接続委員会

・高大接続のための大学との共同研究をおこなった。

5/31 茨城大学理学部 10/31 水戸二高 1/30 茨城大学理学部

[第4・5年次](26・27年度実施)

実施内容については[第3年次](25年度実施)のとおりであるが、[第4年次](26年度実施)にSSクラスが卒業。事業成果について分析、評価、検証を行う。併せて第1期SSHのSSクラス卒業生の追跡調査との比較検証を行う。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

「次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成」、「積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり」の課題実現に向けて、既存の枠組みでは対応できないことから以下のとおり学校設定科目を実施する。

「自然科学A」：1学年において「化学基礎」、「生物基礎」に替え、4単位で実施。2学年文系で「地学基礎」、「社会と情報」(1単位)に替え、また、2学年理系、SSクラスで「物理基礎」(又は地学基礎)、「社会と情報」(1単位)に替えて、それぞれ、2単位で実施する。

「自然科学B」：2学年文系において「生物基礎」に替え、2単位で実施、3学年文系では「化学基礎」、「地学基礎」、「生物基礎」に替え、3単位で実施する。

「環境科学」：2学年文系、理系で「社会と情報」(1単位)に替え、1単位で実施する。

「SS科学Ⅰ」：2学年SSクラスで、「社会と情報」の1単位と「化学」の2単位を合わせ、3単位で実施する。

「SS課題研究」：2学年SSクラスは「社会と情報」(1単位)に替え、3学年SSクラスにおいては、「総合的な学習

の時間) (1 単位) に替えて、それぞれ 1 単位で実施する。

#### ○平成 25 年度の教育課程の内容(平成 25 年度教育課程は別紙参照)

「白百合セミナー(1 年は「道徳」)」は総合的な学習の時間に実施。「自然科学 A」は 1, 2 学年で実施。「自然科学 B」は 2 学年文系で実施。「SS 科学 I」, 「SS 物理 I」, 「SS 生物 I」, 「SS 地学 I」は 2 学年 SS クラス及び理系クラスで実施。「環境科学」は 2 学年理系, 文系で実施。「SS 課題研究」, 「SE」は 2, 3 学年 SS クラスで実施。「SS 科学 II」, 「SS 物理 II」, 「SS 生物 II」, 「SS 地学 II」は 3 学年 SS クラス及び理系クラスで実施。

#### ○具体的な研究事項・活動内容

- (1) 全学年での取り組み 「白百合セミナー(1 年は「道徳」)」
  - ・総合的な学習の時間に実施。SSH 講演会, 「自然科学体験学習」
- (2) 1・2 学年 「自然科学 A」
  - ・1, 2 年の継続履修により物理・化学・生物・地学を円滑に関連づけ科学を総合的に捉える。
- (3) 2 学年文系・理系クラス 「環境科学」
  - ・環境問題に対する情報収集および分析・判断する能力の育成。
- (4) 2 学年 SS・理系クラス 「SS 科学 I」, 「SS 物理 I」, 「SS 生物 I」, 「SS 地学 I」
- (5) 3 学年 SS・理系クラス 「SS 科学 II」, 「SS 物理 II」, 「SS 生物 II」, 「SS 地学 II」
  - ・科目横断的な取組を意識し, 共通実験を取り入れる等, 科学を総合的に捉える能力を育成。
- (6) 2, 3 学年 SS クラス 「SE」
  - ・英語コミュニケーション能力の育成を図る。ディベートや英語での課題研究発表及び質疑を行う。
- (7) SS クラス・理系クラス及び希望生徒 「数理科学セミナー」
  - ・科学現象を数学的なアプローチで説明できることを理解させることを目的に実施する。
- (8) 小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発
  - ・本校生が小・中学生に対しインタープリターとして科学実験指導をする。
- (9) 科学系部活動
  - ・科学系部・同好会が大学・研究機関等と必要に応じて連携を図り, 研究活動を行う。また, 学会等において研究成果を発表することを通じて研究者育成のための基盤づくりを行う。
- (10) 「高大接続委員会」
  - ・茨城大学理学部と課題研究の在り方, 大学入試のあり方などについて共同研究する。

#### ⑤ 研究開発の成果と課題

##### ○実施による効果とその評価

- (1) 「白百合セミナー」
  - ・「SSH 講演会」第 1 回目は呼吸器外科をもとに医・薬・看護学の実際について, 第 2 回目は小惑星探査機「はやぶさ」プロジェクトの成果をもとに最先端の天文学について話を聞いた。前者では手術動画, 後者では講師が実際にははやぶさプロジェクトに関わったこともあり, 双方ともに実感のこもった講演であった。生徒アンケートによると, 「理数系科目に対する意欲が向上した」, 「文理問わず科学・英語の重要性を感じた」とする回答が多く, 本講演会の目標はおおむね達成できたと思われる。
  - ・「自然科学体験学習」観察・測定・調査を行い, 校内発表会を実施した。自然への興味・関心を持たせるとともに, 自然保護への意識を高めることができた。
- (2) 学校設定科目の実施
  - 「自然科学 A」(1, 2 学年全員)
    - ・1 年次は化学・生物を網羅的に学習し, これらを総合的に捉え, 理解する能力を育成できた。また, 科学に関する新聞記事スクラップし, 意見や感想をまとめるとともに疑問点について調べ, 結果をまとめることにより, 「情報収集力」「表現力」や「伝える力」を育成できた。
    - 2 年次は物理・地学を中心とした学習のなかで, 1 年次の内容もふまえて 4 領域を関連させた学びを提供した。科学を総合的に捉え理解する能力を育てることができた。
  - 「自然科学 B」(2 学年文系)
    - ・「自然科学 A」を発展的に扱い, 誕生から現在までの地球の歴史と地球環境の変化を, 生命活動と関わらせながら学習し, 総合的な科学的思考力, 情報収集力, 表現力を育成した。
  - 「環境科学」(2 学年文系・理系)
    - ・環境問題に対するプレゼンテーションを実施することにより, 情報収集および分析・判断する能力の育成を図ることができた。
  - 「SS 科学 I II」, 「SS 物理 I II」, 「SS 生物 I II」, 「SS 地学 I II」(2, 3 学年 SS・理系クラス)
    - ・各科目を関連させた授業を行い, 科目の垣根にとらわれず総合的に科学を考える姿勢を育てることができた。
  - 「SS 課題研究」(2・3 学年 SS クラス)
    - ・大学や研究機関と連携し, 研究手法を学びながら質を向上させることができた。またプレゼンテーション能力を向上させ, 発信力を高めることができた。
  - 「SE」(2・3 学年 SS クラス)

- ・科学書籍による授業や課題研究プレゼンテーションにより英語コミュニケーション能力を向上させることができた。英語による講演や海外セミナーの実施により国際性の育成を図ることができた。
- (3)小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援
  - ・本校生が小・中学生に対しインタープリターとして実験指導をし、科学に興味を持つ子どもたちの裾野を広げた。チャレンジサイエンスの名称のもと、本校、茨城大学、内原中学校、三の丸小学校で開催した。「水戸市次世代エキスパート育成育成事業」(水戸市教育委員会との連携)では、実験講座やプレゼンテーションを行った。アンケートの結果から、こういう講座があればまた参加したいとする児童・生徒もいるなど、たいへん好評であった。本校生はよく役割を果たし、科学のおもしろさ及び教える楽しさと大切さを感じる良い機会となった。
- (5)「海外セミナー」の実施
  - ・2学年SSクラスで実施。最先端の研究施設で、実際に実験機器に触れながら、研究者から研究の実際について学んだ。タフツ大学では研究者を、トレーシー高校では現地教員及び生徒を前に、それぞれ課題研究等の内容を英語で発表し、英語での質疑を行った。トレーシー高校では現地高校生の発表・質疑も行った。これらを通じて女性科学者育成の基盤づくりを行うことができた。また英語学習への意欲やコミュニケーション能力を高めることができた。
- (6)「科学系部活動」
  - ・研究発表会や学会等での発表・質疑を通じて、研究の質が向上した。また、SSH生徒研究発表会において、課題研究「ヤマアカガエル2種の繁殖期の研究」が文部科学大臣賞を受賞した。
- (7)「高大接続委員会」
  - ・課題研究の連携及び大学入試のあり方について意見交換を行った。
- (8)「SS課題研究発表会」
  - ・すべての課題研究の口頭発表を行った。
- (9)「SSH研究成果報告会」
  - ・活動報告・研究発表を行った。午後は公開授業及び、SS課題研究ポスターセッションを行った。研究内容の深化させるとともに、プレゼンテーション能力を向上させることができた。

#### ○実施上の課題と今後の取組

「SSH講演会」は全生徒に科学的素養を身につけさせることが大きな目的である。内容は理数系が中心であるが、講師の先生の研究に対する考え方、今に至るまでの経緯、自身の高校時代の進路意識などを関連させながらお話しいただいている。文系の生徒でも無理なく科学に興味関心を抱けるような工夫を、今後も続けていくことが重要である。

「自然科学体験学習」は、現地ガイドの協力を得て、水質等の測定や生物種の同定などのデータ収集・調査を行った。現地の自然及び自然と人間生活との関わりに対する理解を深めさせ、ひいては環境に対する意識の向上を図っている。事後には学年生徒を前に参加生徒全員が発表をおこなうが、これは現地での調査水準の向上に寄与している。単なる観察に終わらせないために、調査目的を明確にするとともに、文献や過去のデータとの比較等も行いながら、考察の質を高める取組を行うことが課題である。

「SS課題研究」は、担当教員や大学研究者等の指導のもと、研究手法としてはおおよそ確立されてきた。茨城大学理学部の先生方と高大接続委員会を設け、課題研究の協力体制が確立しているが、研究が深化する中で、より一層の連携が不可欠になってきている。状況に応じて大学・企業の協力を得ていくための体制づくり及び担当教員の臨機な対応が重要である。また、研究に対する理解は、発表・質疑等を通じて深まるものである。現在、2月の中間発表の前に発表会を2回実施して、研究内容の確認・深化を図っているが、今後も継続していくことが重要である。プレゼンテーション能力においては、聞く側に立った話し方及び身振り等は、まだ発展途上であり、生徒への指導をいっそう適切に行いたい。

「海外セミナー」は、国際性を高める上で「SE」と共に重要な取組である。今年度も、研究者を前にした英語による研究発表・質疑、及びトレーシー高校生との相互プレゼンテーション・質疑を行った。事前事後指導と相まって、英語学習のモチベーション、科学に対するいっそうの興味関心の向上が見られた。平成24年度に海外セミナーに参加した3年SSクラスには、4月からアメリカ合衆国で学ぶ生徒もおり、成果が感じられる。海外セミナーの大きな目的である「世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり」に照らし、より効果的な研修内容を検討したい。

研究課題としての「小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発」は、いっそう力を入れて取り組んでいくべき活動である。茨城大学での体験実験は昨年度は1回の開催であったが、今年度を2回開催できた他、中学校から体験実験の依頼が来るなど、少しずつではあるが地域に根ざした活動になりつつある。近隣の小・中・高・大学、教育機関と連携し、地域の科学的な素養の向上に向けて積極的に取り組んでいきたい。

年々、各事業とも充実した取り組みがなされるようになってきたが、文系・理数系生徒双方に意義のある活動となるよう、取組内容をさらに向上させていくことが重要である。そして、上に述べたような課題解決のためにも、全職員の協力のもと、研究開発課題に沿った取り組みをさらに推進する必要がある。情報を教員間で共有し、一部の教員の取り組みにならない進め方が大切である。教員間のコンセンサスを強固なものにし、充実した活動を目指したい。

## 平成25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

「次世代を担える科学的素養を備えた女性の育成」、「積極的に世界を目指す女性科学者育成の基盤づくり」、「小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発」を目標に据え一定の成果をあげた。

## 「白百合セミナー」

主な活動は自然科学体験学習(8月)とSSH講演会である。自然科学体験学習(栃木県奥日光)は、現地専門ガイドの指導を受け、環境科学の側面から班別に測定・調査・観察を行い、成果を公開で発表した。SSH講演会は以下の演題で開催し、科学に触れる機会を提供できた。

- ・6月12日(水) 「南極で越冬した外科医の夢」(筑波大学医学医療系呼吸器外科 酒井 光昭 氏)
- ・11月6日(水) 「とあるリケジョの研究半生」(会津大学 准教授 奥平 恭子 氏)

## 「自然科学A」

1学年では、生物・化学を横断的に学びこれらを総合的に捉える能力を育成した。生物基礎における生体内の化学現象を化学基礎と関連づけて学んだ。科学に関する新聞記事をスクラップし、意見・感想・疑問点調べの結果をまとめ、「情報収集力」「表現力」等を育成できた。2年次は物理・地学を中心とした学習の中で、1年次の内容もふまえて4領域を関連させ、総合的に理解する能力を育成した。とくに地学分野では、防災教育と環境教育を重視しつつ、「火山と地震」、「大気の大循環」等に力点を置き、映像や新聞等を用い、知識と実際の現象の関連を理解させた。

## 「自然科学B」

「自然科学A」を発展させ、地球の歴史と地球環境の変化を、生命活動と関連させて学習し、科学的思考力、情報収集力等の育成を図った。昨年度、自然科学Aで実施した「新聞記事のスクラップ作り」を部分的に踏襲し、新聞記事を授業に適宜取り入れた。新聞記事を用いて考察することを続けることにより、より多角的に思考する能力を育成することができた。

## 「環境科学」

「自然科学A」と関連させ、環境を総合的に見る能力を育成した。まとめにプレゼンテーションを行い、クラス代表者は本校のSSH研究成果報告会で発表した。本校図書室の協力で情報検索法を学び、情報収集力・分析力が向上し、1年次のスクラップブックも活用して、発表水準が向上した。学んだことを環境フェスティバル等で発信し、環境問題への理解を深めさせたい。

## 「数理科学セミナー」

自然・社会現象を題材に、それらが数学的に説明できることを学んだ。

- ・「自然現象の法則性」・「複雑な現象に潜む規則性」 松下 貢(中央大学名誉教授)
- ・「スマホとライフスタイルの素敵な関係」 小口 日出彦((株)パースペクティブ・メディア代表取締役社長)
- ・「何のために数学を勉強するのか」 湊 淳(茨城大学大学院理工学研究科 教授)
- ・「生物的な非生物」 馬籠信之(独協医科大学基盤教育 准教授)
- ・「非平衡系に見られるリズム・パターン・運動」 北畑 裕之(千葉大学大学院理学研究科准教授)

## 「SS科学IⅡ」、「SS物理IⅡ」、「S生物IⅡ」

旧教育課程ではIとⅡの系統的学びを意識するとともに科目間連携も視野に展開した。新教育課程でも科目間連携を重視した。特に「SS科学I」においては科目横断的な取組を意識した。「SS生物I」では眼球の解剖で水晶体の構造を物理と関連づけて実施した。

## 「SS 課題研究」

茨城大学での講義・研究室訪問・体験実験(4月)をふまえ、研究計画をたてた。11月には校内中間発表を行い、研究の内容及び方向性の確認及び修正を行った。これらにより研究テーマ及び研究方針がスムーズに設定され、全体として密度の濃い取組となった。2年SSクラス生の研究テーマは、以下の15件である。

- ① オーロラの形成と実験機の製作
- ② 家庭用風力発電機の研究
- ③ n-ペンタノール油滴の自発的運動
- ④ 銀金属葉の成長と形(Ⅱ)
- ⑤ 食品色素の研究
- ⑥ フォトクロミズム
- ⑦ 閉鎖系 Belousov-Zhabotinsky 反応の振動の復活はどのようにおこるのか
- ⑧ リーゼガング現象
- ⑨ オオカナダモの細胞質流動速度
- ⑩ クマムシの tun 状態における環境ストレス耐性
- ⑪ 千波湖のコクチョウ
- ⑫ バイオリアクター～人工イクラを用いたアルコール発酵～
- ⑬ 野生の花から分離した酵母の性質
- ⑭ 茨城県北部海岸の砂について
- ⑮ 時を超える奇跡の樹木 珪化木

3年生は以下の16件である。

- A 水滴系の時系列解析                      B 自走する油滴  
C ヴィスカスフィンガー                    D リーゼガング現象—ゲル中でのパターン形成—  
E アブラナ科植物の生育地域における形態の多様性について  
F アブラナ科植物の発芽率と初期の成長量  
G ニホンアカガエルとヤマアカガエルの繁殖期に関する研究  
H オオカナダモの原形質流動速度    I ウツボカズラ捕虫器内液の酵素活性  
J シロアリの巢内で行動をとる個体の階級  
K ヤマトシロアリの食性                    L プラナリアの再生における塩化リチウムの影響  
M 培地のpHの変化が酵母のキラール現象に及ぼす影響    N 石灰岩からのメッセージ  
O 幻の水戸ガラス                    P 化学振動の停止と復活 2-フェロインとCe触媒との比較

以上の研究において、以下の賞をいただいた。

- ・高校生の科学研究発表会(茨城大学)      口頭発表賞    ⑩
- ・全国高等学校総合文化祭 長崎大会      優秀賞        P
- ・坊ちゃん科学賞(東京理科大学)        優良入賞     I, M
- ・SSH生徒研究発表会(パシフィコ横浜) 文部科学大臣賞    G
- ・日本学生科学賞 中央審査                入選1等      G
- ・茨城県高等学校文化連盟自然科学部研究発表会(化学分野)    最優秀賞 P
- ・茨城県高等学校文化連盟自然科学部研究発表会(ポスター部門) 優秀賞    P
- ・げんでん科学技術振興事業における調査・研究                科学技術振興大賞    P

その他にも多くの発表会・学会等で発表し、科学者の基盤づくりを行った。

## 「サイエンスイングリッシュ(SE)」

2年SSクラスでは、「SS 課題研究」の内容を英語でプレゼンテーション及び海外セミナーで英語プレゼンテーションを行い、表現力及びプレゼンテーション能力が向上した。その他、ALTの英語での科学実験や英語による講演会等を行った。これらを通じて英語学習への意欲を高めることができ、併せて国際性を一定程度育成できたと考える。3年SSクラスでは、主に科学的内容の英語論文を要約し意見をまとめる活動を行い、英語運用能力を向上させることができた。卒業後はアメリカの学校に進学する生徒もでており、効果が現れていると感じる。

## 「海外セミナー」(米国 8/1～8/9)

タフツ大学で研究者に対して、トレーシー高校では現地教員・生徒に対して、課題研究等の英語によるプレゼンテーションを行った。トレーシー高校のプレゼンテーションもあり、双方向の発表・質疑を行った。これらを通じて、科学・技術に対する興味・関心、英語学習への意欲及びコミュニケーション能力が高まり、国際的に活躍できる科学者の基盤づくりができた。

### 「科学系部活動」

地学部は、水戸の夜空の明るさ調査を行い、天体観測計算ソフトをつくりあげた。今後精度を高めて「天体観測予報」を確立したいとする意欲的な研究が進行中である。数理科学同好会では、課題研究との連携により「化学振動反応」の研究を深化させている。成果としては、全国高等学校総合文化祭長崎大(優秀賞)、高校生によるMIMS現象数理学研究発表会(最優秀賞)、茨城県高等学校文化連盟自然科学部研究発表会(最優秀賞)、茨城県高等学校文化連盟自然科学部研究発表会(優秀賞)、第16回げんでん科学技術振興事業における調査・研究(科学技術振興大賞)がある。生物同好会は、高校生の科学研究発表会(茨城大学)で口頭発表賞を受賞した。その他、SATテクノロジーショーケース、第3回つくば科学研究コンテスト兼茨城県高校生科学研究発表会、日本動物学会第66回関東支部大会において発表した。

このような主体的・積極的に活動を通して女性科学者育成の基盤づくりを行うことができた。

### 「小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発」

体験実験講座(本校)、小・中学校理科実験講座(水戸市立三の丸小学校, 同市立内原中学校)、第1回及び2回水戸市次世代エキスパート育成事業、茨城大学での2回のイベントにおいて、体験実験及びプレゼンテーションを行った。「次世代エキスパート育成事業」は、水戸市教育委員会が進めている事業である。本校は理科部門に協力する形で参加した。

- ・茨城大学サイエンステクノロジーフェスタ(来場者100名, 本校科学系部員10名)  
「葉脈しおりをつくろう」(実験)
- ・茨城大学祭(来場者150名, 本校科学系部員9名)「分子模型の製作」(実験)
- ・おもしろ体験実験講座(県内中学生110名, 本校科学系部員20名)  
物理「不思議なバスをつくろう」 生物「DNAを観察!? DNA構造のストラップ作り」  
化学「金属の不思議 燃えると何色?」 地学「星座の話と早見盤作り」
- ・小学校体験実験講座(水戸市三の丸小学校児童100名, 本校科学系部員5名)  
水戸二高科学系部活動の紹介、「BZ反応」、「金属のふしぎ」(実験)
- ・中学校体験実験講座  
第1回(水戸市立内原中学校生徒30名)  
チャレンジサイエンス「炎色反応—金属の反応(水とNa, Caの反応)—」(実験)  
第2回(水戸市立内原中学校生徒195名, 本校科学系部員14名)  
チャレンジサイエンス「原子・分子の世界—金属原子(Na, Ca)の反応と分子模型を用いた身近にある分子モデルの製作」(実験)
- ・水戸市次世代エキスパート育成事業  
第1回(小・中学生31名, 本校科学系部員10名)  
原子と分子の世界(講義), チャレンジサイエンス「極低温の世界を体験しよう」(実験)  
プラネタリウム(茨城県信用金庫)  
第2回(小・中学生72名, 本校科学系部員14名)  
科学研究について二高生とディスカッション, 本校のSSH事業概要説明  
課題研究発表「幻の水戸ガラス」, 海外セミナー報告  
サイエンスチャレンジ「原子・分子の世界」  
①宇宙の起源から原子ができるまで(講義) ②分子模型をつくってみよう(実験)

本校生はインタープリターとして十分に役割を果たした。その感想として「教えることがこんなに難しいとは思わなかった」「自分の勉強にもなって良かった」等があった。小・中学生では「学校でやっていない実験ができて楽しかった」、「学校の実験もがんばりたい」、「疑問を持って勉強したい」等があった。今後も積極的に行っていきたい。

## ② 研究開発の課題

### 「白百合セミナー」

SSH講演会は運営やバランスのとれた講演分野の確保の面から、先生方の情報・協力が重要である。「自然科学体験学習」は日光自然博物館と連携し、より良い研修内容を構築したい。

### 「自然科学A」

スクラップブックの取組は、読解力、記述力、情報収集力が育つ取組として校内の評価は高い。次年度は2年次の自然科学Aでも取り組むこととしている。授業面では、1年次から2年次に円滑に繋げて4科目をバランス良く学ばせていく研究が不可欠である。

### 「環境科学」

環境問題への生徒の理解と問題意識がより深まる授業のあり方を研究したい。体験・知識に裏付けられた実践力を高めるとともに、地域と協働した活動を通して発信力をさらに進めたい。

### 「SS科学IⅡ」、「SS物理IⅡ」、「SS生物IⅡ」、「SS地学IⅡ」

実験を含めた科目間連携をいっそう進めることが課題であろう。SSクラスでは、これらの科目と「SS課題研究」との連携のあり方を考え、課題研究の質を高めていきたい。

### 「数理科学セミナー」

今年度は6回行ったが、次年度もできるだけ多く開催するとともに、テーマ設定も含めてより効果的な取組としたい。

### 「SS課題研究」

研究への意識は比較的高く、真剣さが感じられるが、研究の質・プレゼンテーション能力をさらに向上させたい。発表及び研究内容への理解を深める機会のいっそうの構築が課題である。

### 「サイエンスイングリッシュ(SE)」

2学年では、発音や音読方法などの指導及び質疑応答を行う場面の充実を通じてより質の高いプレゼンテーションにつなげることが課題である。3学年では、受験時期の中での段階的な指導時間確保が課題である。「SS課題研究」の英語での発表に向けては、研究内容や進捗状況のいっそうの共有等、より緊密に協力していくことが、引き続き重要である。

### 「海外セミナー」

課題であった生徒による主体的な取り組みは、英語によるプレゼンテーション及び質疑応答とトレーシー高校との交流を通して一定の成果をみることでできた。英語科の全面的な協力を得て密度の濃い事前・事後研修を行うなど、教科間連携のもとで行っている。この協力関係を維持していきたい。

### 「小・中学校等に対する科学への夢を育むための教育支援の研究と開発」

本校が地域の中心的な発信基地として機能することで、地域の科学的素養が向上するように積極的に取り組んでいきたい。本校生はインタープリターとして活躍し、SSH活動の成果を教育支援に生かすことができている。今回、小・中学生の感想では、「実験操作」や「まとめ」については、中学生は、ほとんどが「うまくできた」と答えていた。小学生は「うまくできた」が昨年度より増えたものの、「だいたいできた」と答えた生徒が多かった。わかりやすい実験プリントの作成にいっそう取り組む必要がある。また、小・中学校との日程調整の円滑化、小中学校教育課程における実験テーマの位置づけ、興味・関心を持たせる実験内容等が、今後も課題である。そして教育支援の効果な方法を探りたい。