

平成24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	
「科学技術創造立国としての日本を支える人材育成を目指すカリキュラムの開発・実施」	
② 研究開発の概要	
<p>(1) 学校設定科目（SSH 概論、SSH 基礎、SSH 発展）と課外活動（ワークショップ、サタデー・サマーセミナー、理数系部活動）を総合的に運用し、生徒の個性・能力・発達段階に合わせた高大連携・接続を軸とした効果的なステップアップカリキュラムの研究開発を実施した。</p> <p>(2) 卓越した科学的創造性と思考力を持つ生徒を見つけ出し、将来科学者になることへの動機付けを行うとともに、忍耐強い探究心を育成し国際的に活躍できる科学者に育てるため、高大で連携して、系統的で連続性のある SSH アドバンスドプログラムの研究を実施した。</p> <p>(3) 科学的創造性・思考力等の育成に加え、語学力・表現力・論述力の強化及び国際性の育成（英語科、国語科が主担当）と科学技術と市民社会の健全な発展に寄与できる社会性と倫理観の涵養、健康や安全への高い関心の育成（地歴公民科、保健体育科、家庭科が主担当）のための指導法及び教材を開発し、全教科参加型のクロスカリキュラムの研究を実施した。</p>	
③ 平成24年度実施規模	
<p>全日制課程普通科の第1学年全生徒（8クラス）と第2学年理系生徒（5クラス）及び第3学年理系生徒（5クラス）を主な研究対象とした。主対象となる生徒の人数は1年生323名、2年生210名、3年生212名の合計745名である。</p>	
④ 研究開発内容	
<p>1 研究計画</p>	
<p>(1) 第1年次（平成20年度）</p>	
<p>平成15年度からの5年間の研究実績をふまえて事業を展開する。主対象は普通科第1学年全員と第2学年理系生徒であり、第2年次からの全学年を対象とする本格実施の準備とする。</p>	
<p>(2) 第2年次（平成21年度）</p>	
<p>主対象に3年理系生徒を加えて全学年での実施とする。高大連携を円滑に進めるための手法の確立や意欲的な生徒を伸ばすアドバンスドプログラムの効果的な運用方法を模索する。また、SSHの成果を周辺高等学校に普及するための連携の在り方を模索する。</p>	
<p>(3) 第3年次（平成22年度）</p>	
<p>第1、2年次の研究についての評価・分析の結果をふまえて事業を検討・発展させ、理系生徒を育てるための体系的なカリキュラムを構築する。また、新学習指導要領との整合性を考えながら、本研究で作られたカリキュラムを周辺の高等学校へ普及する方法を模索する。</p>	
<p>(4) 第4年次（平成23年度）</p>	
<p>3年次までの研究成果をさらに深化・充実させると同時に積極的に成果の普及を図る。中間評価の結果を受け、第5年次の事業を再検討する。</p>	
<p>(5) 第5年次（平成24年度）（本年度）</p>	
<p>5年間の研究成果に改良を加えながら事業を継続する。平成15年度からの第2期 SSH 事業の効果を検証するとともに、5年間の研究開発の成果を普及する。また、新学習指導要領に対応したカリキュラムの開発・実施を行う。</p>	
<p>2 教育課程上の特例等特記すべき事項</p>	
<p>(1) 第1学年で、「総合的な学習の時間」1単位と「理科総合A」3単位中1単位の代わりに、学校設定科目「SSH 概論」2単位を実施する。</p>	
<p>(2) 第2学年理系で、「総合的な学習の時間」1単位と「情報B」2単位の代わりに、学校設定科目「SSH 基礎」3単位を実施する。</p>	
<p>(3) 第3学年理系で、「総合的な学習の時間」1単位、「数学Ⅲ」3単位中1単位と「化学Ⅱ」3単位中1単位の代わりに、学校設定科目「SSH 発展」3単位を実施する。</p>	
<p>(4) また、学校設定科目の実施に伴って履修させない教科については、上記の学校設定科目の中で、</p>	

その一部の内容を踏まえて授業を実践する。

3 平成24年度の教育課程の内容

事業対象の第1学年と第2学年理系及び第3学年理系に、それぞれ学校設定科目「SSH 概論」と「SSH 基礎」及び「SSH 発展」を実施した。詳しくは教育課程編成表（本報告書p.103）の通り。

4 具体的な研究事項・活動内容

(1) 第1学年の生徒を対象としたもの

- ◇学校設定科目「SSH 概論」文化講演会 1テーマ、1年全員（8クラス）
- ◇学校設定科目「SSH 概論」特別講演 1テーマ、1年全員（8クラス）
- ◇学校設定科目「SSH 概論」特別研究 2テーマ、1年全員（8クラス）
- ◇学校設定科目「SSH 概論」課題研究 1テーマ、1年全員（8クラス）
- ◇課外活動 ワークショップ（研究施設訪問等） 1テーマ、1年希望者

(2) 第2学年の生徒を対象としたもの

- ◇学校設定科目「SSH 基礎」文化講演会 1テーマ、2年全員（8クラス）
- ◇学校設定科目「SSH 基礎」特別講演 4テーマ、2年理系（5クラス）
- ◇学校設定科目「SSH 基礎」特別研究 7テーマ、2年理系（5クラス）
- ◇課外活動 ワークショップ（研究施設訪問等） 3テーマ、2年希望者
- ◇課外活動 サマーセミナー（東大・名大菅島臨海実験所等） 2テーマ、2年希望者

(3) 第3学年の生徒を対象としたもの

- ◇学校設定科目「SSH 発展」文化講演会 1テーマ、3年全員（8クラス）
- ◇学校設定科目「SSH 発展」特別講演 3テーマ、3年理系（5クラス）
- ◇学校設定科目「SSH 発展」特別研究 5テーマ、3年理系（5クラス）
- ◇課外活動 ワークショップ（研究施設訪問等） 3テーマ、3年希望者

(4) 全学年の希望者を対象にしたもの

- ◇課外活動 サタデーセミナー（特別講演） 2テーマ、全学年希望者
- ◇課外活動 ワークショップ（研究施設等訪問） 3テーマ、全学年希望者

(5) 科学系コンテスト

- ◇物理チャレンジ2012 参加生徒12名 全学年希望者
- ◇化学グランプリ2012 参加生徒37名（銀賞1名、東海支部長賞3名） 全学年希望者
- ◇生物オリンピック2012 参加生徒3名 全学年希望者
- ◇日本数学コンクール 参加生徒12名（優良賞2名） 全学年希望者
- ◇日本数学オリンピック 参加生徒11名 全学年希望者

(6) 科学系部活動（主な研究発表）

- ◇物化部 日本物理学会 Jr.セッション（優秀賞）、CU ロボコン中部地区大会（準優勝・3位）
プラズマ・核融合学会高校生シンポジウム ポスター発表の部（優秀賞）、核融合科学
研究所高等学校研究室 口頭発表（最優秀賞）、高文連自然科学部研究発表会 優秀賞、
日本学生科学賞愛知県大会（最優秀賞（中央大会出場））、JSEC2012、AIT サイエンス
大賞自然科学部門（優秀賞・奨励賞）
- ◇地学部 日本地球惑星科学連合2012、東海地区 SSH フェスタ2012、SSH 生徒研究発表会、
ACM 2012、第11回 AIT サイエンス大賞、高文連自然科学専門部研究発表大会、
AOGS、日本天文学会 jr.セッション
- ◇生物部 第11回 AIT サイエンス大賞（奨励賞）

(7) コア SSH（岡崎高校が実施）連携校事業（全て課外活動）

- ◇SSH 文化講演会 1回、希望者
- ◇自然科学部交流会（名古屋大学理学研究科） 1回、希望者
- ◇物理ハイレベル実験（名古屋大学理学研究科） 1回、希望者
- ◇数学ハイレベルセミナー（名城大学附属高校） 2回、希望者
- ◇物理・化学先進科学塾（名古屋市科学館・一宮高校） 2回、希望者
- ◇高大連携ものづくり講座（名古屋大学工学研究科） 2回、希望者
- ◇基盤工学講座（名古屋大学工学研究科） 2回、希望者
- ◇中学生実験教室（一宮高校） 1回、希望者

◇生物教員研修会（名古屋大学遺伝子実験施設、理学研究科）	1回、希望者
◇物理教員研修会（名古屋科学館、名古屋大学理学研究科）	1回、希望者

⑤ 研究開発の成果と課題

1 実施による効果とその評価

平成15年度からの SSH 研究開発を下地として、平成20年度より、新たにステップアップカリキュラム、アドバンスドプログラム、クロスカリキュラムといった理念を加えて事業を展開してきた。さらに、平成22年度からは、愛知県立岡崎高等学校コア SSH 事業と連携し、地域との連携を重視した事業を展開してきた。

(1) ステップアップカリキュラムの充実

個性・能力等に応じて資質を引き上げるステップアップカリキュラムでは、講演や実験・実習を中心に実施し、生徒の興味・関心や意欲、論理的思考力を引き上げることができた。この中で実施した1年課題研究や生徒主導型実験は、生徒の意欲を高めるのに効果的であった。

(2) アドバンスドプログラムの発展

意欲・能力の高い生徒に高度な体験をさせるアドバンスドプログラムは、大学や研究機関におけるワークショップ、各種のコンテストへの参加や自然科学系部活動における課題研究の形式で実施した。その結果、意欲の高い多くの生徒が参加し、コンテストでも多くの賞を獲得した。

(3) クロスカリキュラムの充実

幅広い教養を習得させることを目的として、全教科が SSH 事業を担当した。その結果、校内の SSH 事業への理解が進み、協力体制が確立することができた。

(4) プレゼンテーション能力の引き上げ

1年生課題研究の中で実施した、外部講師によるプレゼンテーション研修、またその後に、全員に研究発表をさせたり論文としてまとめさせたりする取組により、自分の考えを他に表現する能力を向上させることができた。

(5) 自然科学系部活動の充実

物化部、地学部、生物部、数学部の部員数が増え（合計94名）、研究活動も活発であった。

(6) 地域連携事業の充実

地域の高等学校と連携して行う実験講習会や教員研修会などは、地域の高校はもとより、大学、研究機関や科学館などからも支持され、周囲から期待される事業へと成長した。

(7) 教材の充実・成果の普及

これまでの SSH 研究開発の成果をまとめ、資料集として SSH 校や地域の高校に配布した。

2 実施上の課題と今後の取組

(1) 国際性の向上

国際性の向上に関しては、英語の授業や放課後の部活動における英語指導の形式で実施してきたが、JST の意識調査などからは、これまでの指導が十分でないことが分かっている。国際交流を含めて新たな取組を研究したい。

(2) 自主的探求心を育てる指導の研究

独創的なアイデアに着眼したり、そのアイデアを結実させるためには、生徒が、周囲の現象に興味を持つための活力を持っていることや困難に打ち勝って探究を続ける粘り強さを持つことが必要である。これらを育成するために、生徒の自主的な取組を引き出し、それを支える取組を開発したい。

(3) 倫理観や社会性を育てる授業

(4) 論理性を高める指導

生徒は、机上の問題を論理的に扱う方法には慣れているが、現実の自然現象を仮説や検証によって論理的に理解する扱いには不慣れである。実験を通して、自然を論理的に解釈する手法を体得させる適切な実験教材の開発に取り組みたい。

(5) 客観的評価の実施

SSH 事業で優れた教材を開発しても、客観的評価ができていなければ普及には至らない。また、教師にとって、客観的評価法の習得は授業を改善する能力の獲得を意味する。この意味からも、客観的評価を確立・充実させたい。

平成24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

平成24年度は、平成15年度からの9年間の研究成果を下地とし、ステップアップカリキュラム、アドバンスドプログラム、クロスカリキュラムといった理念から、それまでの内容をさらに発展させる形式で事業を展開してきた。グラフ1は平成24年12月にJSTが実施したSSH意識調査の結果の一部である。ここからは、SSH事業によって、生徒の「好奇心」、「理科実験への興味」、「理科・数学の理論・原理への興味」や「考える力（洞察力、発想力、論理力）」が向上し、生徒が理科や数学を中心としたSSH事業の取組に触れて刺激されたことが確認できる。

(1) ステップアップカリキュラムの充実

生徒の個性や能力に応じて興味・関心を幅広く育てることを目的としたステップアップカリキュラムは、主に学校設定科目SSHにおいて、特別講演や実験・実習を中心とする特別研究の形式で実施してきた。本年度も従来の実践例を発展させる形式で、9テーマの特別講演と13テーマの特別研究を実施し、生徒の興味・関心や意欲を引き上げることができた。グラフ1に見られる成果はこれらの結果である。

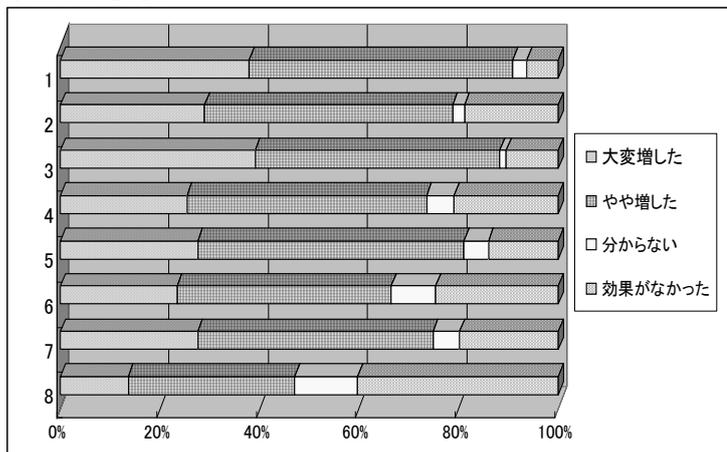
(2) アドバンスドプログラムの充実

意欲や能力の高い生徒を対象により高度な学問的刺激を与えることを目的としたアドバンスドプログラムは、大学や研究機関におけるワークショップ、コンテスト参加や自然科学系部活動における課題研究といった形式で実施した。その結果、多くの生徒が各種のコンテストに挑戦し、多くの賞を受けることができた。物理学会 Jr.セッション（優秀賞）、プラズマ・核融合学会高校生シンポジウム（優秀賞）、日本学生科学賞（最優秀賞・中央大会出場）、化学グランプリ2012（銅賞1、東海支部長賞3）、数学コンクール（優良賞2）などはこの成果である。また、これらの結果は平成15年度からの継続的なアドバンスドプログラムの成果と言える。

グラフ1 SSH参加によって以下のような効果はありましたか

(SSH意識調査（主対象生徒全員）)

- 1 未知の事柄への興味(好奇心)
- 2 理科・数学の理論・原理への興味
- 3 理科実験への興味
- 4 自分から取り組む姿勢
(自主性、やる気、挑戦心)
- 5 考える力(洞察力、発想力、論理力)
- 6 社会で科学技術を正しく用いる姿勢
- 7 成果を発表し伝える力
(レポート作成、プレゼンテーション)
- 8 国際性(英語による表現力、国際感覚)



(3) クロスカリキュラムの充実

リベラルアーツとしての幅広い教養を習得させることを目的として、各教科が最低1つのSSH事業を担当する取組を進めてきた。この取組は、全職員の間にはSSH事業に関する共通理解を形成するのに有効であった。

(4) 生徒の能力の伸長

事業後の生徒アンケートやJSTによる意識調査によると以下の各項目に大きな効果が認められた。

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| (ア) 科学技術に対する興味・関心・意欲 | (イ) 未知の事柄への興味（好奇心） |
| (ウ) 理科・数学の理論・原理への興味 | (エ) 理科実験への興味への向上 |
| (オ) 考える力（洞察力、発想力、論理力） | (カ) プレゼンテーション能力 |

(5) 理系希望者の増加、理系部活動の活発化、各種コンテストでの活躍

SSH 事業の実施により理系を選択する生徒数が増加し、近年は、クラス編成等の諸条件から受け入れられる上限に達している。また、自然科学系の部活動に所属する生徒数も年度毎に増加し、平成24年度には、物化部、地学部、生物部、数学部に所属する生徒が合計で94名となった。活動内容も、多くの生徒が積極的に探究活動に取り組み、関係する学会やコンテストなどでその結果を発表するなど、活発に活動している。

(6) 教材の充実

特徴のある多くの教材を開発することができた。その主なものを以下に示す。これらのうち優れた教材をまとめて資料集として SSH 校や地域の高校に配布した。

(ア) 生徒主導実験「音速を測る」

「音速を測る」といった課題だけを与えて班ごとに取り組みさせる実験。

(イ) 五感に訴える実験

「味覚修飾物質」、「生活環境のにおい」、「化学発光」、「顕微鏡の発達」、「光の干渉」など、視覚や味覚などの人の五感に訴え、好奇心を刺激し、感動を伴う実験。

(ウ) 科学技術を理解する実験

「摩擦」、「超伝導」、「燃料電池」、「創薬」、「細胞融合」、「小麦粉の性質」など、生活を支える科学技術についての理解を進める教材。

(7) 教員の指導力向上

SSH 事業の高大連携で、高校教員が研究者から自然を捉える論理的手法を学んだことは効果が大きかった。今では、通常の授業においても、教科書の内容をそのまま教えるのではなく、「全てを疑ってかかれ」と本質を追究する授業へと変化した。

さらに、第1期事業では、超伝導、燃料電池や細胞融合などの、高度な実験を高校で行うために、多くの大学教員や TA が高校を訪れていたが、高校教員が実験方法を習得し、大学教員は講評やまとめ講義の目的で高校を訪れることが多くなった。このことにより SSH 授業で実施してきた実験・観察は、高校の学習内容に即したより使いやすい実験モジュールへと変化した。

(9) 地域連携事業の充実

ハイレベルセミナー、自然科学部交流会、先進科学塾、教員研修などの愛知県立岡崎高等学校コア SSH 事業と連携した地域連携事業は、高校はもとより、大学や博物館などの連携機関からも支持され、定期的な活動として期待される事業となった。

(10) 連携先の拡大

大学や研究機関との連携が多かった外部との連携事業は、第2期 SSH 事業を通して連携先が広がり、科学館や博物館との連携が多くなった。また、大学や高校を定年退職された先生方による指導や SSH を体験して大学院に在籍する大学生による指導の機会も多くなった。

(11) 校内体制の充実

第2期 SSH 事業からは、生徒に幅広い知識を身に付けさせる理由からと、SSH 事業への全校的な共通理解を得るため、全教科が最低1つの事業を実施する取組を進めてきた。これにより、校内に SSH 事業が定着し、全校の協力体制を形成することができた。

② 研究開発の課題

生徒事後アンケート、JST による SSH 意識調査、SSH 運営指導委員会などにより明らかになった本校 SSH 事業の課題を以下に挙げる。

(1) ステップアップカリキュラムの改善

グラフ1は、現在の取組が、生徒の「好奇心」、「理科実験への興味」、「理科・数学の理論・原理への興味」や「考える力（洞察力、発想力、論理力）」などを良く伸ばしているが、生徒の「国際性」については大きな課題が残っていることを示している。今後は「国際性」を伸ばさせる取組を充実させたい。

また、自然現象を論理的に理解する手法を実験を通して体得させる教材、生徒の主体的探求心を育てる教材、社会的な問題を科学や論理を用いて総合的に考察させるカリキュラムについても研究開発を進めたい。

(2) アドバンスドプログラムの改善

本年度もコンテストへの参加や自然科学系部活動における課題研究において大きな成果を

げることができた。しかし、これらの行事への参加者数は意欲・能力の高い生徒数に比べてまだ十分とは言えない。今後、より多くの生徒が参加できる事業の方法を検討したい。

また、生徒を学問的に刺激する目的で、大学生の発表を聞いたり大学生に混じって発表をする機会についても実施に向けて検討を進める。

(3) 地域連携事業の充実

愛知県立岡崎高等学校コア SSH 事業と連携した地域連携事業は、高校はもとより、大学や博物館などの連携機関からも支持されており、市民権を得るに至っている。これらの事業は大学と高校の教員間の意思疎通の向上や複数の高等学校が連携して生徒を育てる意識の形成に結びつく事業でありさらに発展させたい。

(4) 客観的評価の充実

主に、事後アンケートや生徒実験レポートなどを材料にして事業の評価を進めてきたが、十分な客観評価方法の開発には至っていない。客観的評価は、他の高校が本校の研究開発を参考にする際には欠かせない情報であり、授業者自身にとっても授業改善に欠かせない。事業の客観評価の方法を、教育評価の専門家の指導を導入して確立したい。

(5) 卒業生への意識調査の実施

最初期の SSH 授業で学んだ卒業生は、現在、大学院（修士課程）を終了して就職する時期となっている。SSH 運営指導委員会では、社会に出た大学院生に高校時代に受けた SSH 事業における様々な体験の有用性を聞けば有用な情報が得られるとの指摘を頂いた。具体的な実施方法を検討したい。

(6) 事業の効率化

SSH 事業の質を高めるためには、綿密な打合せや授業準備のために十分な時間が必要となる。そのため、各種の事業手続きを簡素化して教員の時間を十分に確保することが必須となる。この目的のために、事業手続きの簡素化や SSH 雇用の事務職員による教員の支援の内容についてさらに検討を進めたい。

平成 2 4 年度コアSSH実施報告（コンソーシアム）（要約）

① 研究テーマ	
	小・中・高校と天文台との連携による光害研究と小中高校生の科学的資質の育成
② 研究開発の概要	
	<p>「夜空の明るさ」をテーマに平成23年度よりコアSSH事業を実施してきた。平成24年度はコア採択2年目となり、その事業の連携の拡大と定着をはかった。公共天文台・小学校・中学校・高校の連携によって、光害によって星が見づらくなっている実態を全国的に把握・研究する。観測・分析の過程において児童生徒の意欲・思考力を引き出し、将来の科学者としての資質向上を図る。</p> <p>昨年まで全国12校の高等学校・高等専門学校の連携を21校まで拡大、公共天文台4施設と連携、生徒が天文台や種子島の小学校を訪問し、機材を設置して観測網を充実させた。同時に、連携校周辺の小中学校にも研究協力を依頼し、科学への興味・関心を高めた。また、5月に起こった金環日食の観測を通して、空の明るさ変化を捉え2009年の種子島で観測した皆既日食時の変化と比較する等により学術的成果を得ることができた。</p> <p>これらの研究の運営は、「ハートピア安八高校生観測チーム」の生徒が中心となり、メーリングリストを利用して関係機関との連絡調整を行う。また、共有フォルダを活用して各校でデータ分析を行う。これらの活動を通して、環境問題やエネルギー問題に対する参加児童・生徒の意識を高め、科学的リテラシーの向上に努める。</p>
③ 平成 2 4 年度実施規模	
	<p>提携している高等学校・高等専門学校は本校を含め以下の21校、参加生徒は約150名である。北海道札幌開成高等学校、遺愛女子高等学校、青森県立八戸北高等学校、福島高等専門学校、群馬県立前橋女子高等学校、埼玉県立蕨高等学校、茨城県立水戸第二高等学校、海城中学・高等学校、千葉県立船橋高等学校、横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校、長野高等専門学校、長野県長野西高等学校、静岡県立磐田南高等学校、岐阜県立大垣東高等学校、岐阜県立岐山高等学校、三重県立津高等学校、愛知県立時習館高等学校、香川県立三本松高等学校、兵庫県立三田祥雲館高等学校、東筑紫学園高等学校、愛知県立一宮高等学校</p> <p>小中学校からの参加者は以下の9校から約50名であった。</p> <p>いわき市立田人中学校、いわき市立中央台北中学校、岩倉市立岩倉中学校、江南市立西部中学校、一宮市立末広小学校、一宮市立大和東小学校、一宮市立向山小学校、高砂市立高砂小学校、中種子町立岩岡小学校</p> <p>また、公共天文台との連携は以下の4施設である。</p> <p>ひろのまきば天文台、県立ぐんま天文台、富山科学博物館(富山市天文台)、ハートピア安八天文台</p>
④ 研究開発内容	
<p>○具体的な研究事項・活動内容</p> <p>1 研修会</p> <p>全国19校の連携校80名の生徒・職員が7月14～15日に集まり、観測方法等の研修会を実施した。生徒が講師となり、機材の設定方法などの研修を2年目の学校の生徒から新規参加校に向けて実施し、観測・分析の方法の理解を深めた。</p> <p>2 観測</p> <p>スカイクオリティメーター(SQM)を利用し、夜空の明るさを連続観測した。また、夏休み期間には各連携校から呼びかけ、小中学生が機器の貸与を得て観測に参加した。高校生は観測データを集約し、全国夜空の明るさマップとしてまとめHPに掲載した。また、5月の金環日食による空の明るさ変化を各校が観測に取り組み、皆既日食との比較をした。</p>	

3 啓発活動

「伝統的七夕ライトダウンキャンペーン」に団体登録をし、連携各校でポスターの掲示・生徒への協力呼びかけ、本校ではケーブルテレビに協力を願い、地域住民にも協力を呼びかけた。

4 データ共有

観測で得られたデータは、各校の生徒が Web 上の共有フォルダにアップロードし他校のデータも自由に活用できるようにした。また、解析方法などの議論を、メーリングリスト上で生徒同士が活発に行った。

5 発表会

1月20日に、観測に参加した小中高生と一般の参加者も迎え、研究成果を発表した。特に小学生が堂々とした発表をした。

6 成果発表

昨年度までの成果は日本天文学会ジュニアセッション及び日本地球惑星連合大会で発表した。引き続き同学会での発表を予定している。小学生もポスター発表を予定している。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

1 コンピュータネットワークの活用

各校のデータをコンピュータネットワーク上で共有し、メーリングリストでの活発な議論を通して、解析を進める先進的な手法を導入した。

2 全国版「夜空の明るさマップ」

広範囲の観測により全国版「夜空の明るさマップ」を作成した。また、シミュレーションの再検討により全国版の予報値と観測値がまずまずの精度で一致することが分かった。

3 生徒の変容（協調性・意欲）

研修会・発表会等の業務のほとんどを地学部の生徒に主体的に取り組ませた結果、活動に充足感を覚え、協調性・発想力や企画力・論理的思考力・外向的で活発な意欲等を高めている。

4 小中学生や周囲の変容

本事業においては、各連携校近隣の小中学生が観測に参加し、有効なデータを得ることができた。研究成果発表会においては、小学生が高いレベルの研究発表した。その1人は本校地学部の部活動にも通常から参加している。発表の準備等を通して、高校生の継続的なアドバイスが興味・関心が強い小中学生の能力の引き上げたと言える。

○実施上の課題と今後の取組

環境問題の多くは原因が多様化しており、サイエンスとして解析する場合、大変複雑になる。今後も連携の公共天文台や専門家との連携を図り、長期間に渡り科学的に光害問題に取り組んでいく。

別紙様式 2 - 2

愛知県立一宮高等学校

指定期間 2 4

平成 2 4 年度コア S S H の成果と課題（コンソーシアム）

① 研究開発の成果

1 コンピュータネットワークの活用

各校のデータをコンピュータネットワーク上で共有し、メーリングリストでの活発な議論を通して、解析を進める先進的な手法を確立した。

2 全国版「夜空の明るさマップ」とシミュレーション

観測地点をより全国的に広げ、広範囲の全国版「夜空の明るさマップ」を作成した。また、昨

年度名古屋大学大学院環境学研究科の柴田隆教授より提示された光の減衰に関する数式

$$L=L_0 \times e^{-D \sigma / D^2} \quad (L \text{ 明るさ, } L_0 \text{ 光源の明るさ, } D \text{ 距離, } \sigma \text{ 消散係数} = 6 \times 10^{-5})$$

に標高の項目を追加することにより、全国版の夜空の明るさシミュレーションを提示することができた。この内容は、3月の日本天文学会ジュニアセッションで発表する。

3 生徒の変容（協調性・意欲）

本事業では、指導教員の指導の下で、生徒の能力開発のため、業務のほとんどを地学部32名の生徒に主体的に取り組ませている。研究方法・連携手法の検討、技術研修会の企画・運営・司会などである。観測方法研修会では、連携方法・機器の使用法・データの交換方法についての解説も、本校の生徒が講師となり務めてきた。講師として、自ら考えて理解した内容を他人に教えることでさらに理解が進み、活動に充足感を覚えることでさらに共同研究に対する意欲が高まり、リーダー性・協調性・発想力や企画力・論理的思考力・他者に働きかける外向的で活発な意欲等が高まった。また、「伝統的七夕ライトダウン2012キャンペーン」では、コア SSH 事業として団体登録し、連携各項目への生徒に対する協力呼びかけポスターの掲示等の活動をした。また、生徒の提案により、ケーブルテレビによる地域住民に対する呼びかけも行われた。

4 小中学生や周囲の変容（普及活動）

今までも周辺地域に天文普及活動を実施してきたが、本事業においても、各連携校近隣約50名の小中学生が観測に参加し、有効なデータを得ることができた。そのデータをまとめ、1月20日の研究成果発表会においては、小学生が高いレベルの研究発表した。その児童の1人は通常の地学部活動にも参加しており、発表の準備等を通して高校生の継続的なアドバイスが興味・関心が強い小中学生の能力の引き上げたとと言える。この児童は、2011年3月の日本天文学会ジュニアセッションでポスター発表し、今年は、ハートピア安八のジュニアチームにも所属し、まとめ役も担当するなど、多方面に活躍している。また、日食めがね製作イベント（キットのみの配布も含めると500セット規模）のスタッフとして、他の児童に対してプレゼンの説明をしたり、製作のアシスタントも務めた。

このように小学生は高校生からの継続的な指導を親近感を持って受け入れ、高校生も教えることでより理解が深まっている。こうした活動が小学生・高校生の両者の資質を伸ばすと考える。

5 他の研究的成果

国内では25年ぶりの「金環日食」が起こり、世間一般でも大きな話題になった。安全な観測の啓蒙活動をした上で当日を迎えた。幸い当日は晴天に恵まれ、金環食前後の空の明るさ変化を SQM で検出することに連携校が取り組み、研修会・発表会でも複数の学校から報告があった。空の明るさは約2等級暗く（1/6の明るさに）なったという結果であった。種子島での2009年皆既日食の8等級（曇天）と比較すると、1/250の減光という結果であった。

<23年度末から現時点までの主な発表実績>

時習館高校コア SSH 英国セントポールズ校での口頭・ポスター発表

日本天文学会ジュニアセッション 口頭・ポスター発表（連携校から7件）

日本地球惑星科学連合2012年大会 口頭・ポスター発表

日本学生科学賞応募、コア SSH 自然科学部交流会 ポスター発表、

岡崎高校コア SSH 科学三昧 in あいち ポスター発表（英語・日本語）

② 研究開発の課題

環境問題の多くは原因が多様化しており、サイエンスとして解析する場合、大変複雑になる。新たな連携先を開発できなかったことは反省点である。今後も連携の公共天文台や専門家との連携を図り、長期間に渡り科学的に光害問題に取り組んでいく。長期間の夜空の明るさをモニタリングすることによって、新たな知見を生み出すことが期待できる。

また、様々な事業の運営を生徒に任せる手法を各連携校にも広げ、合同研修の講師を各校生徒にと考えていたが、事前の割り振りができず、ほぼ本校の生徒のみで運営してしまった。もっと通常からメーリングリストを通して、生徒同士が交流できる場を設ける等の努力が足りなかった。