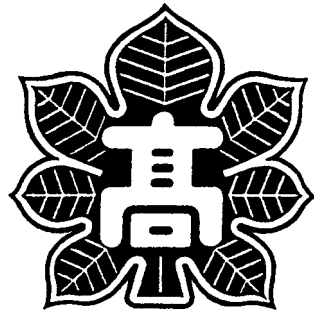


平成24年度指定

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3年次



平成27年3月 栃木県立栃木高等学校

## あいさつ

栃木県立栃木高等学校  
校長 上岡 利夫

昨年 10 月、青色発光ダイオード（青色 LED）の開発に貢献した 3 人の日本人科学者が、同時にノーベル物理学賞を受賞し、日本中がそのホットなニュースに沸き上がったことは記憶に新しいところです。青色 LED の材料となる窒化ガリウムの結晶の作成が大変難しく、20 世紀中には困難と言われていたその発明は、電気炉の不調によりたまたま低温で処理したことで偶然生み出されたと言われていますが、この「偶然」も、研究者達が日夜研究に没頭し、徹底した努力を貫き通した結果であることを考えれば、「必然」であったのではないのでしょうか。日本の科学技術のレベルの高さ、そして日本人特有の勤勉さを大いに示したところでもあります。このような中、いま全国で 200 校を超える学校がスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、多くの生徒達がそこで展開される様々な事業を通し、未来の科学者・技術者になるべく着実に成長し続けています。近い将来、この中からノーベル賞受賞者が輩出されることを願っています。

さて、本校も 3 年前にこの SSH に指定され、現在学校設定科目である「SS 基礎・発展研究」や「SS 情報 I・II」、群馬大学等の協力の元に進めている「サイエンスラボラトリー」、中学生を対象とした「科学実験教室」、マレーシアにおける「SS 海外研修」等の各種事業を推進するとともに、将来の科学者、技術者の育成を図っているところです。そして、本日ここに、本校 SSH 事業の研究開発実施報告書（第 3 年次）を発刊することができました。内容や成果についてはまだまだ十分とはいえませんが、今後ともなお一層の改善を図っていきたいと考えておりますので、是非とも、本研究開発実施報告書をご一読いただき、忌憚のないご意見をいただければ幸いです。

最後になりましたが、本校 SSH 事業の運営にあたり、ご指導をいただいております文部科学省、JST、栃木県教育委員会の関係各位をはじめ運営指導委員の皆様方、群馬大学、宇都宮大学等の諸先生方に心から感謝申し上げますとともに、引き続きご指導ご協力をお願い申し上げます。あいさつといたします。

# 目次

□あいさつ

校長 上岡 利夫

□目次

①研究開発実施報告（要約）	様式 1-1	1
②研究開発の成果と課題	様式 2-1	5
③報告書（本文）		
①研究開発の課題		9
②研究開発の経緯		11
③研究開発の内容		12
3-1 科学的ものの見方や考え方の育成		
[1] 学校設定科目「SS 基礎研究」		12
[2] 学校設定科目「SS 発展研究」		17
[3] 宇都宮大学 学問探究講義		20
[4] 校外研修「学問研究つくば東京」		22
3-2 科学的問題解決能力の育成		
[1] サイエンスラボラトリー		
〈1〉 高大連携 群馬大学科学実験講座		25
[2] 科学系課外活動		
〈1〉 SSH クラブ		30
〈2〉 SSH 科学実験教室		32
〈3〉 科学系大会への参加		34
3-3 コミュニケーション能力の育成		
[1] 学校設定科目「SS 情報Ⅰ」「SS 情報Ⅱ」		36
[2-1] 国際性の育成		
〈1〉 宇都宮大学理工学系留学生による科学英語講座		40
〈2〉 外部講師による科学英語プレゼンテーション講座		42
[2-2] SS 海外研修		43
3-4 論理的・創造的・独創的思考力の育成		
[1] SS 授業研究		45
④実施の効果とその評価		49
⑤SSH 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		51
⑥校内における SSH の組織的推進指導體制		51
⑦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		51
④関係資料		
運営指導委員会記録		53
SSH 事業の成果検証分析（様式 2-1 資料）		56

## ①平成26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>	最先端の研究機関や大学との連携を深め、科学的な見方や考え方、課題解決のための意欲や能力、コミュニケーション能力を醸成し、国内外でリーダーとして活躍できる科学者・技術者の育成を図るための、指導方法の研究と開発。
<b>② 研究開発の概要</b>	<p>①科学的ものの見方や考え方の育成 全教科、全学年が一体となった指導体制の整備や地域・大学・研究機関との連携から、総合的な教育活動を展開し、生徒たちの科学的なもの見方、考え方を高めるとともに、「一人一研究」としてまとめ、発表することで自己評価力を高める研究。</p> <p>②科学的問題解決能力の育成 科学に関する各種講演会や最先端の講義や実験等とおし、科学への興味・関心を高める研究。</p> <p>③コミュニケーション能力の育成 情報活用能力、分析力、論述力、語学力とともに表現力を高めることによって、情報を分析・発信・伝達することのできる能力を養うカリキュラムの研究。</p> <p>④論理的・創造的・独創的思考力の育成 各自が興味を持つ自然科学にかかわる課題研究や各教科における探究的な活動を通して、各自の課題をどのように解決していくかを発見するための指導法の研究。</p>
<b>③ 平成26年度実施規模</b>	<p>①「科学的ものの見方や考え方の育成」 原則として全校生徒を対象とする。ただし、課題研究のまとめと発表は第1、第2学年生徒全員を対象とする。</p> <p>②「科学的問題解決能力の育成」 原則として第1学年、第2学年全生徒を対象、第3学年は理系生徒を対象とし、学年・内容により生徒の希望選択制を取り入れる。</p> <p>③「コミュニケーション能力の育成」 全校生徒全員を対象とする。</p> <p>④「論理的、創造的、独創的思考力の育成」 第1から第3学年の各学年に設定する教科毎のモデルクラス生徒を対象とする。</p>
<b>④ 研究開発内容</b>	<p>○研究計画 今年度の研究開発における実践内容は以下の通りである。</p> <p>① 「科学的ものの見方や考え方の育成」 ・学校設定科目「SS基礎研究」「SS発展研究」の開発と実践。 ・「学問探究講義」の実施。 ・校外研修「学問研究つくば・東京」の開発と実践。</p> <p>② 「科学的問題解決能力の育成」 ・高大連携における「サイエンスラボラトリー」の開発と実践。 ・科学系課外活動の振興。</p> <p>③ 「コミュニケーション能力の育成」</p>

- ・学校設定科目「SS 情報Ⅰ」「SS 情報Ⅱ」の開発と実践。
- ・国際性の育成にかかわる教育活動、海外研修の開発と実践。

④ 「論理的、創造的、独創的思考力の育成」

- ・公開授業・研究発表会の実施。

これらについて、評価・研究にかかわる以下の事業を行う。

- ・運営指導委員会の開催。
- ・評価及び報告書の作成。
- ・成果の公表・普及。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

① 1、2 学年の「総合的な学習の時間」（1単位）の代わりに、1 学年では「SS 基礎研究」、2 学年では「SS 発展研究」を学校設定科目として実施する。

② 1、2 学年の「社会と情報」および3 学年の「情報 A」（各1単位）の代わりに、1 学年では「SS 情報Ⅰ」、2、3 学年では「SS 情報Ⅱ」を学校設定科目として実施する。

○具体的な研究事項・活動内容

① 「科学的ものの見方や考え方の育成」

- 「SS 基礎研究」の授業プログラム開発と実践（4月～3月． 1 学年全員）
- 「SS 発展研究」の授業プログラム開発と実践（4月～3月． 2 学年全員）
- 学問探究講義（11月． 2 学年全員、3月． 1・2 学年全員）
- 校外研修「学問研究つくば・東京」の開発と実践（10月． 2 学年全員）

② 「科学的問題解決能力の育成」

- 「サイエンスラボラトリー」における群馬大学工学部との連携事業「群大科学実験講座」の開発と実践（5月～10月． 1 学年全員及び理系希望者）
- 「科学系課外活動の振興」研究グループ「SSH クラブ」、科学系部活動「物理部」の活動（1・2 学年望者）
  - ・研究活動並びに大学との連携（5月～3月）
  - ・「SSH 生徒研究発表会」への参加（8月）
  - ・「栃高科学実験教室」の実施（10月）
- 生徒の「科学の甲子園」への参加（1・2 学年希望者）

③ 「コミュニケーション能力の育成」

- 「SS 情報Ⅰ・Ⅱ」の授業プログラム開発と実践（5月～3月． 全学年全員）
- 国際性の育成にかかわる教育活動、海外研修の開発と実践。
  - ・「宇都宮大学理工系留学生による科学英語講座」（11月． 1 学年全員及び2 学年理系）
  - ・「外部講師による科学英語プレゼンテーション講座」（11月． 1・2 学年希望者）
  - ・「SS 海外研修」（マレーシア）（1月． 2 学年希望者）

④ 「論理的、創造的、独創的思考力の育成」

- 論理的、創造的、独創的思考力の育成を重視した研究授業の実施（4月～3月． 1・2 学年）

⑤ 評価・研究

- 学習に臨む態度、学力の状況、進路意識の変容に対する、SSH 事業全般の効果検証（全学年全員）

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

- 「科学的ものの見方や考え方の育成」に関する成果
- ・学校設定科目「SS 基礎研究」

「SS 基礎研究」は、今年度は本校教員が1学年を対象に4つのステージに分けて行なった。1st ステージでは「実験基礎講座」「課題解決能力育成講座」「コミュニケーション能力育成講座」、2nd ステージでは「表現トレーニング講座」、3rd ステージでは芸術・地歴公民・国語科の担当で「科学教養講座Ⅰ・演習Ⅰ」、4th ステージでは理科・数学・保健体育・国語・英語科の担当で「科学教養講座Ⅱ・演習Ⅱ」を実施し、最終ステージで基礎研究をまとめた。1st ステージ、2nd ステージでは、ほとんどの講座において90%以上の生徒が取り組みにおける目的の習得についてのアンケートで「とても当てはまる」あるいは「まあ当てはまる」と肯定的に回答し、昨年度に継続して良好であった。3rd ステージ、4th ステージにおいても、アンケートで肯定的回答が85%以上であったが、「とても当てはまる」の比率が昨年より下がっている。また、「関連分野を深く調べてみたいか」の項目では「あまり当てはまらない」に40%と否定的意見の比率が高かった。学問分野への関心を深める内容を引き続き検討する必要がある。

・ 学校設定科目「SS 発展研究」

「SS 発展研究」は、2年生を対象に「SS 基礎研究」に続き、新潟大学から講師を招いての講義及び事前・事後の演習を、自然科学、人文科学、社会科学の領域の8分野から1つを選択して行い、更に各自「一人一研究」に取り組んだ。「一人一研究」の内容は「SS 情報」を通じてレポート及びPowerPoint で発表し、さらに本校「SSH 成果発表会」において、このうち12グループがPowerPoint で、22グループがポスターセッションで発表した。

・ 学問探究講義

学問探究講義は、1年生を対象に宇都宮大学の各学部の教官により、第1部では学問をテーマとしたパネルディスカッション、第2部では、10分野に分かれての分野別講義を行った。事後アンケートでは「大変よかった」「よかった」をあわせた回答は90%以上の結果となった。その理由としては「気付きや発見があった」「自分の興味に合っていた」という回答が多かった。

・ 学問探究つくば・東京

校外研修「学問研究つくば・東京」は、2年生を対象に9月18日に実施した。コースは1. 筑波大学・熊谷組技術研究所、2. 筑波大学・高エネルギー加速器研究機構、3. 物質・材料研究機構、4. 理化学研究所・高エネルギー加速器研究機構、5. 国立科学博物館・東京大学、6. 清水建設技術研究所・日本科学未来館の6コースである。事前指導を行い臨んだこともあり、事後アンケートではいずれのコースも良好な結果であった。自由意見としては「多くの研究を見ることができ、興味の幅が広がった」「お話を伺って理系文系に関係なく興味関心を持つことの重要性に気づいた」などの意見があった。

「科学的問題解決能力の育成」に関する成果

・ 「サイエンスラボラトリー」

群馬大学科学実験講座は、1学年を対象に3回実施した。第1回、第2回は群馬大学工学部桐生キャンパスにおいて、1学年全生徒が希望選択により9講座の実験グループに分かれての大学教官指導による講習と、実験・実習を行なった。第3回は1年生希望者を対象とし、5講座で群馬大学桐生キャンパス及び本校会場で実施した。生徒のアンケートによると、70%の生徒が科学に対する興味関心や、実験実習に対する意欲を示している。第2回の各講座ごとの選択理由については、「キレート滴定」「ニュートンリング」は「割り振られて」という消極的理由が多くを占めたが、やった感想はいずれも「良かった」「とても良かった」であった。これはテーマが1年生段階では理解しにくく選択しなかったものの、実際に行ってその内容を理解したことで興味が生じたものと考えられる。

・ 「科学系部活動の振興」「対外活動への参加」

「SSH クラブ」の各班の活動としては、化学班のメンバーが「土壌中の水溶性リン酸の挙動をさぐる」をテーマに、横浜で行われた「SSH 生徒研究発表会」でのポスター発表に参加した。また、生物班および従来から活動している「物理部」が、日本学生科学賞栃木県予選に参加し、いずれも優秀賞を受賞した。また、クラブ員による「栃高科学実験教室」を実施したほか、「とちぎ協

働祭り」に参加し、地域との連携に努めた。対外大会への参加としては、「科学の甲子園」栃木県予選に参加し3位に入賞したほか、「化学グランプリ」に参加し、奨励賞を受けた。

「コミュニケーション能力の育成」に関する成果

・学校設定科目「SS 情報Ⅰ」「SS 情報Ⅱ」

「SS 情報Ⅰ」は1年生に対して実施した。内容的には基本的な情報リテラシーの習得を目的として Word、Excel を用いたレポート作成を中心に実施し、またインターネットを活用した情報収集について学習した。「SS 情報Ⅱ」は2・3年生で実施した。2年生では「SS 発展研究」に向けてのプレゼンテーション能力を身に付けさせるため PowerPoint を中心とした内容で実施し、3年生では昨年行った「一人一研究」を発展させ、英語によるプレゼンテーションを中心に実施した。いずれの分野についても生徒は前向きに取り組み、タームごとの成果発表にも積極的に参加していた。

・「国際性の育成」

1・2学年全クラスを対象に、各クラスごとに宇都宮大学大学院で工学、農学を専攻している留学生が、その専門分野の説明および質疑を英語で行った。アンケートでは「積極的に参加できた」とする一方、「質問するのが難しかった」などの意見が見られた。

「SS 海外研修」は、今年度はマレーシアにおいて実施した。参加者は「SSH クラブ」および一般の希望者から選抜し、9名が参加した。現地では施設研修のほか、三つの学校を訪問し、各研究テーマに関する英語によるプレゼンテーションなどを行なうなど、交流を行った。

「論理的、創造的、独創的思考力の育成」に関する成果

・「SS 基礎研究」の他、従来の授業公開に加え、探究活動・討論を重視した研究授業を実施した。

#### ○実施上の課題と今後の取組

「SS 基礎研究」については、それぞれの講座の内容を精査し、より生徒参加型の内容および発展的な内容を盛り込む形で検討していく。「SS 発展研究」は外部講師の講義が中心であったが、校外研修「学問研究つくば・東京」など再度実施する予定であり、これらを通じ実習等ができるよう構成して行く。また、「一人一研究」をより早期に開始し、研究内容の充実が図れるよう計画する。

「SS 情報Ⅰ」「SS 情報Ⅱ」については、「一人一研究」にあわせ、さらにまとめる力、発表する力を育成する。

「サイエンスラボラトリー」群馬大学科学実験講座に加え、さらに複数の大学とも講座が実施できるよう開拓・開発を行う。また、内容もより実情に合わせて検討する。

「SSH クラブ」の活動もさらに本格化させ、対外活動もより活性化させる必要がある。また、「SS 海外研修」については、今年度交流した現地校を中心に研修・交流を図れるよう計画を検討する。

## ②平成26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	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成26年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)
<p>研究3年目にあたる今年度は、本校のSSHの研究開発の目的である「科学的ものの見方や考え方の育成」「科学的問題解決能力の育成」「コミュニケーション能力の育成」「論理的・創造的・独創的思考力の育成」を目指し、学校設定科目「SS基礎研究」、「SS発展研究」および「SS情報Ⅰ・Ⅱ」、「サイエンスラボラトリー」の一環として行った高大連携事業「群馬大学科学実験講座」、課外活動である研究グループ「SSHクラブ」、国際性の育成事業として行った「宇都宮大学理工系留学生による科学英語講座」、「外部講師による英語プレゼンテーション講座」、マレーシアにおける「SS海外研修」、SSHクラブによる地域還元および広報を目的とした「栃高SSH科学実験教室」を企画・実施した。さらに昨年2学年に移行するため実施しなかった校外研修「学問研究つくば・東京」を、今年度実施した。</p>	
<p>分析については引き続き、研究開発の効果を多角的に捉えるため、ベネッセコーポレーションの協力を得て、同社「スタディーサポート」「進研模試」などのデータを活用し、それに加えて多項目のアンケートをもとに生徒を類型化し、それらについてのクロス分析を行うことで、他校生との対比をしながら本校生徒の能力及び意識の経年変化を継続して行うこととした。</p>	
<p>今年度実施した主な事業について、分析も含めその成果を以下に記す。今年度は、生徒の比較は1学年については昨年度との比較、2学年については昨年度および経年変化、3学年については経年変化で比較を行い、さらにS校群(同様の調査を行っている全国トップ進学校群)並びに他のSSH校群(同様の調査を行っているSSH校群)との対比で行う。(なお、ここで用いる生徒の分類については、動機、意欲、取り組み方、達成意識などについて、アンケート回答による類型分類については、最も達成度の低いもの(得点の低いもの)をL1とし、L2、L3・・・と、数字が大きくなるごとに高いことを意味している(レベルの数については設問分析ごとに異なる)。また、学力については、ベネッセコーポレーション「進研模試」の英数国総合偏差値をもとに、低い層をB2とし、高くなるに従いB3、A1、A2、A3までの5段階に分類した分析を用いている。)</p>	
○学校設定科目に関する成果	
<p>これについては、SSH校群の学校設定科目の達成レベルに関する共通設問(科学的探究心や科学的思考力、情報運用力などをはかることを想定した17設問・5件法)を得点化し、L6からL1までの6つのレベルに分けて分析した。グラフを見ると、1年生については、達成レベルの高いL5、L6が26%、低いL1、L2が39%で、1昨年の1年生(現3年生)とほぼ同じ割合であった。2年生について1年次との比較では、それぞれのレベルの割合は昨年と殆ど変らなかった。これは昨年1年次おけるスコアが高かったもので、昨年の2年生(現3年生)及び他のSSH校群とほぼ同じ結果となった。内容を見ると、昨年と比べ数量的スキル、基礎的な数理的学習技能が上昇した。これらは昨年度見られた結果と同様であり、特に「統計データを用いて表やグラフを作成し分析する」、「レポートを作成するためにWordやExcelを使う」などの数量的スキルや、「元素記号などの基本用語を覚える」などの基礎的な数理的学習機能へのSSH事業の効果と考えられる。3年生について、達成レベル別構成比の経年変化では1年次、2年次、3年次とL4、L5の割合が増え、L1とL2の割合が減少している。SSH校群の場合、L5、L6の割合の変化は小さく、L1、L2の割合が学年が上がるごとに少し増加している。一般に1年から2年にかけてレベルが上昇し、3年で下降する傾向が</p>	



見られるが、本校の3年生では上昇を維持している。達成度のカテゴリ別でもほぼすべての分野について昨年より上昇し、SSH校の平均を上回った。特に学力との相関で見るとA3層及びA1層による反応が見られ、また思考力・表現力カテゴリでは文系において顕著な反応が見られた。3年生については入学時にSSH事業が始まり、当初はこれらの達成レベルはやや低かったものの、3年間で順調に伸長したと考えられる。

#### 「SS基礎研究」「SS発展研究」について

今年度「SS基礎研究」では、本校教員が1学年を対象に4つのステージに分けて行った。1stステージでは「実験基礎講座」「課題解決能力育成講座」「コミュニケーション能力育成講座」を受講後、「群馬大学科学実験講座」に参加した。2ndステージでは「表現トレーニング講座」、3rdステージでは芸術・地歴公民・国語科の担当で「科学教養講座Ⅰ・演習Ⅰ」を、4thステージでは理科・数学・保健体育・国語・英語科の担当で「科学教養講座Ⅱ・演習Ⅱ」を実施し、その間宇都宮大学による「学問探究講義」を受講し、最終ステージで基礎研究をまとめた。1年生の学習行動については、肯定率(\*1)の最も高かったのは「科学への興味・関心」のうち、「実験実習に興味を持って取り組み、主体的に活動できた」で、3年連続となった。次いで「科学的思考力」のうち「実験や実習を通して、科学的な見方や考え方の大切さを理解できた」であった。2年生では、いずれの項目についても横ばいあるいは減少が起きている。しかし、これは明らかに昨年が高かったことに起因しており、現3年生の2年次同期より高い値を維持している。また、各項目別の学力到達度(B2～A3)と学習動機(L1～L5)との関係を見ると、1年次ではまだ未分化ではっきりした相関が見られない項目が多かったが、今年度はほとんどの項目での相関が見られるようになった。つまり、SS発展研究によく取り組んだものほど学力到達度が高いといえる。3年生では、「SS基礎研究」「SS発展研究」の授業はなく、これらを振り返っての調査となった。3年生では昨年1年次の「SS基礎研究」から2年次の「SS発展研究」にかけて「科学的思考力」「科学への興味・関心」の多くの項目で肯定率の下降が見られた。しかし、今年の結果を見ると、今年度実施がないにも関わらずいくつかの項目で肯定率の上昇が見られた。特に理系において、好奇心、レポート作成、グループ討議の項目で大きく上昇している。これは3年になってさらに理系の学習を続けた結果、これらの学習活動を実感したものが多くなったためと考えられる。

#### 「SS情報Ⅰ」「SS情報Ⅱ」について

「SS情報Ⅰ」は1年生を対象に情報の基礎であるword、excel、power pointの習得と検索の基本を学ぶ内容とした。「SS情報Ⅰ」に関する学習行動についての1年生の結果を見ると、「パソコンでの資料作成力と発信力」のうちソフトウェアの基本的操作方法、「プレゼン力養成の意識実感」のうち英語活用の意義、「パソコン操作の嗜好性・モラルと活用力」に関する質問項目に対しても、昨年度1年生より肯定率の上昇が見られた。論理性、科学的思考力に関しては下降した。

「SS情報Ⅱ」は2年生、3年生で実施した。学習活動項目について、2年生では「パソコンでの資料作成力と発信力」のうち、研究成果の発信のための試料作りおよびソフトウェアの基本的操作方法に関する質問について、肯定率の上昇が見られたものの、その他の項目については横ばいもしくは下降した。学力到達度の最も高いA3層の反応がよく、またB2、B3層の反応も良かったが、A1、A2層の低いのが気になる場所である。学習動機については、L4以上とL3以下で肯定率が分かれた。これに対し、3年生ではほとんどの項目で肯定率の上昇が見られた。また学力到達度との関連において、2年生とは逆に、多くの項目でA1、A2層の反応が良く、A3層が低いという結果となった。これは3年生の「SS情報Ⅱ」が多くの部分でグループによる研究プレゼンテーションに時間を費やしたためだと思われる。また、これらの結果は、「SS情報Ⅱ」の成績評価と相関が見られる。

#### ○高大連携・校外研修・課外活動の成果

##### 「サイエンスラボラトリー」について

「サイエンスラボラトリー」は、「群馬大学科学実験講座」を主な事業として実施した。したがって調査対象は1年生のみで、経年の比較である。オリエンテーションを行った後、第1回、第2

回の講座では大学の教員により大学の設備を使って9講座の実験・演習を行った。第3回の講座では希望者80名が実験・観察を行った。これに関する本校生の学習活動について例年より上昇したのは「取り組みの効果」のうち進路への関心、「科学実験への関心と実践力」のうち実験手順の理解、「科学への関心」のうち科学ニュースへの関心の項目で、研究レポートの書き方およびサイエンスラボラトリーへの積極的参加の項目は昨年より肯定率が大きく下降した。学力到達度との関連では、A3層の反応の高さに対し、B3層の低さが目立つ。

「学問研究 つくば・東京」について

初年度1年生で実施したが、今年度は2年生に移行してつくば4コース、東京2コースの6コースで実施した。生徒のアンケート結果では殆どの項目の肯定率が60%を越え、感想については2、5コースで75%と高い結果となった。内容が難しくても、関心を持って臨めたものと思われる。

「SSHクラブ」「物理部」について

本校科学系部活動である「物理部」、および「SSHクラブ」で活動した。

○「化学グランプリ」への参加

今年度「化学グランプリ」に「SSHクラブ」化学班から3年生1名が参加した。本選出場には届かなかったが、上位の成績により奨励賞を得た。

○「科学の甲子園」への参加

今年度の「科学の甲子園」栃木県予選は、11月22日に栃木県総合教育センターで行われ、本校からはSSHクラブのメンバーに加えて希望者をあわせ、1年生3チーム、2年生3チームの合計6チーム24名が参加した。結果は全国大会には進めなかったものの昨年に引き続き、2年生のチームが3位に入賞した。

○「SSH全国生徒研究発表大会」への参加

今年度は8月6日（水）～7日（木）にパシフィコ横浜で行われ、「SSHクラブ」化学班が「土壌中のリン酸の挙動をさぐる」をテーマにポスター発表を行った。今年度は3年目ということで審査対象となり、賞には選ばれなかったものの、生徒は準備から熱心に行い、刺激を受けてきた。

○「日本学生科学賞」栃木展覧会への参加

「日本学生科学賞」栃木展覧会へは、「物理部」7名が「圧電素子による防音と発電」、「SSHクラブ」生物班5名が「イシクラゲの生態と培養」をテーマに出展し、いずれも優秀賞を得た。

○「第2回栃木高校SSH科学実験教室」の実施

昨年に続き近隣の中学生を対象に、10月11日（土）に本校を会場として「栃木高校 SSH 科学実験教室」を実施した。5講座を実施し、運営や進行、指導はすべてSSHクラブの各班のメンバーが行った。参加中学生は37名で、「中学校よりいろいろな器具を使うのでおもしろかった」「LEDを実際に作成して仕組みが分かった」「他の分子模型もつくってみたい」などの感想を得た。

○「SS海外研修」の実施

国際性育成の一環として、「SS海外研修」を実施した。マレーシアの研究機関・大学・専門学校・高校を中心に1月5日（月）～10日（土）の日程で研修を行い、SSHクラブ員および2年生からの選抜者9名が参加した。現地では、各種施設・研究機関の訪問や研修のほか、「SSHクラブ」で行っている研究内容のプレゼンテーションを英語で実践した。参加生徒からは「ディスカッションでは大学の先生から多くのヒントや助言をいただき、次につなげようと思った。」「現段階で相手に学力や英語力が劣っていることが悔しかったが、同時に、将来はこの人たちと肩を並べて仕事をしたいと強く思った。」などの感想を得た。

（\*1）肯定率とは質問に「よく当てはまる」「やや当てはまる」「どちらともいえない」「あまり当てはまらない」「当てはまらない」と5段階で答えたもののうち、「よく当てはまる」の数値（%）に「やや当てはまる」の数値（%）×0.5を加えたものである。同様に「当てはまらない」の数値（%）に「あまり当てはまらない」の数値（%）×0.5を加えたものが否定率である。

## ② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成26年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)

以下に今年度実施した事業に関する問題点および次年度に向けての課題について述べる。

### ○学校設定科目に関する課題

前述のように比較対象とした学校群のうち、達成レベル別の構成比を見ると、達成レベルが高いL5、L6の割合の比較では、本校では1年(26%)から2年(33.5%)、3年(45.4%)へと学年が上ほど高い結果となった。この割合をSSH校群比較すると、1年で低く、2年でほぼ同様の割合、3年で高い関係にある。1年生でSSH校群と比較して特に低かったのは「好奇心」のうち、「仮説を検証するために調査や実験を行って情報を集める」、「数量的スキル」のうち「数値データの特徴を捉え、要因について考える」、「レポートを作成するためWordやExcelを使う」、基礎的な数理的学習機能のうち「元素記号などの基本用語を覚える」であった。これらについては、2年、3年で大きく伸びを見せていることから、理科および情報の授業カリキュラムとの関連があるものと考えられる。本校では1年次に理科では「物理基礎」「生物基礎」を履修しているが、「化学基礎」は2年次からの履修であり、またこれらの内容が薄く、データを取りながら処理する内容ではないため、実感が得にくいようである。それが学年が進行するにつれて知識も増え、実感がでていものと考えられる。2年生については、昨年度高かったためか、ほぼ昨年並みで推移した。カテゴリ別では「数量的スキル」は上昇が見られたものの、「好奇心」で全般に下降した。特に文理別で反応に差異が見られており、3年生でも同様である。こうした文理の捉え方の違いをどうするかが今後の課題といえる。

### 「SS基礎研究」「SS発展研究」について

1年生の「SS基礎研究」の学習活動については、いずれの項目の肯定率も若干下降したものの、ほぼ横ばいの結果となった。2年生の「SS発展研究」では、1年次より肯定率が下がったが、昨年の2年生(現3年生)よりも高く、下げ止めた結果となった。ただし、学習動機の高いL4、L5と低いL1、L2とで差がついており、かつ前記のように文系の肯定率の低さが表れ、これらのスコアを下げる結果となっている。これに対し、3年生では「科学的思考力」に文理の差が表れたものの、「科学への興味・関心」は差がなくなっている。継続的な働きかけが重要であると思われる。

### 「SS情報Ⅰ」「SS情報Ⅱ」について

1年生の「SS情報Ⅰ」について、昨年より肯定率を下げたのは「パソコンでの資料作成力」のカテゴリでありWord、Excel等の操作方法についてはある程度自信があるものの、その活用に関しては自信が持てていない結果となった。2年生では昨年とほぼ同様の肯定率で、「パソコンでの資料作成力」の項目で文系の反応がよく、学力到達度の下位層の反応がよい。「プレゼン力養成の意義実感」については学力到達度との相関があるが、「パソコンでの資料作成力」についてはそれと逆の結果となった。3年生ではいずれの項目でも昨年より肯定率の上昇が見られる。文理別では「プレゼン力養成の意義実感」に文系の反応がよくなっている。これは、3年生が昨年「生徒研究発表会」を経たことにあると考えられる。パソコンの活用については、目的を持って行うものであり、その意義をいかに早期に理解させるかが課題である。

### ○高大連携・校外研修・校外活動に関する課題

#### 「サイエンスラボラトリー」について

1年生対象の「サイエンスラボラトリー」については、「この取り組みを通じて、レポートの書き方を学ぶことができた」の肯定率がまだ伸びていない。また、「積極的に参加した」の項目も下がっている。実験講座は積極性が必要であり、受け身ではない姿勢の育成が課題である。