

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1年次

平成25年3月

立命館守山高等学校

## 巻頭言

今年度からスーパーサイエンスハイスクール (SSH) 事業の第二期目がスタートしました。一期目は、「裾野を広くして高い山を築く」を合言葉に、全生徒を対象に科学的素養をもった人材の育成を基本に据えてまいりました。この「高い山」には、卓越した科学技術系人材や理系へ進学する女子生徒の育成、さらに理系に限らずに科学的素養をもって多様な分野で活躍できる能力の育成も含まれています。

このために二つの SSH 研究開発課題 (①「アドバンスト・プレースメント科目」による高大接続の新たなモデル創出、②文理融合、ものづくり教育、地域に学び世界に発信する科学技術教育の研究開発を設定し、全校一丸となって本事業を推進してまいりました。

SSH 第二期目も、この第一期 SSH の研究開発の成果と課題、および国内外の情勢を踏まえ、これからの人間に求められる汎用性に富む能力(キー・コンピテンシー)の形成を展望し、文理融合教育による科学技術系能力を育成する教育プログラムの開発をめざします。その開発を強化・促進するモデルを創世するために、2つの研究課題と7つの仮説に基づいた研究を行います。

その研究課題の一つは、①プログラム開発による問題解決能力、グローバルコミュニケーション能力、社会貢献力の育成です。二つ目は、②水をテーマにした研究活動による地域連携・国際展開と立命館一貫教育推進本部・立命館一貫教育部との連携による高大接続の高度化です。

滋賀県では自然環境を保全するために、琵琶湖とのかかわり方を見直し多くの人たちが創造的な研究活動を展開しています。本校でも、世界の高校生が滋賀県守山市に集い、水を通して人間と自然環境について考える「第1回高校生国際みずフォーラム in 湖国・滋賀」を開催しましたが、第二期 SSH では「水環境フォーラム」(仮称)の定期開催を予定しています。世界中から参加する高校生からのメッセージを受けとめて、環境と人間、水と人間との新たな共存関係を探っていきます。

指定二期目を契機に本校では研究課題をさらに明確にして、体験的、実践的な学びを重視して SSH 事業を旺盛に展開していきたいと考えています。

立命館守山高等学校

校長 小島 敏夫

## 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	
<p style="text-align: center;"><b>文理融合教育による科学技術系能力育成のプログラム開発と、 地域連携・国際展開及び高大接続の新たなモデルの創出</b></p> <p>研究Ⅰ：プログラム開発による問題解決能力、グローバルコミュニケーション能力、社会貢献力の育成</p> <p>研究Ⅱ：水をテーマにした研究活動による地域連携・国際展開と、立命館学園一貫教育推進本部・一貫教育部との連携による高大接続の高度化</p>	
② 研究開発の概要	
<p>二つの研究開発課題について取り組みを進め、研究Ⅰについては学校設定科目「科学探究Ⅰ」を「問題解決能力」育成のために第1学年全員対象に開講し、「ルーブリック評価表」を基に自己評価を行い、分析した。また、3年生理系生徒全員による課題研究、教科連携、キャリア教育、部活動・各種課外活動にも取り組み、それらを発表する「SSH・アカデミックプレゼンテーション」を実施した。</p> <p>研究Ⅱについては、地域と連携した部活動を行い、水をテーマにした研究活動の成果を様々な場で発表し、地域連携を深め、次年度の「水環境フォーラム」開催の準備を進めた。また、高大接続の新たなモデル創出のため「Adv. 理系」という新たな進路選択の一類型のカリキュラムを確定し、その実施に向けた準備を進めた。</p>	
③ 平成24年度実施規模	
<p>全校生徒を対象に実施した。（1年生 299名 2年生 288名 3年生 316名）</p>	
④ 研究開発内容	
<p>研究計画（平成24年度）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、「科学探究Ⅰ」等を開講し、問題解決能力の向上を図った。 <ul style="list-style-type: none"> <li>第1学年全員対象 学校設定科目「科学探究Ⅰ」</li> <li>第3学年理系対象 課題研究 等</li> </ul> </li> <li>2、数学科と国語科が理科と連携した取り組みを行い、問題解決能力の向上を図った。 <ul style="list-style-type: none"> <li>第1学年全員対象 数学Ⅰ 散布図と相関係数</li> <li>第1学年全員対象 国語総合 ディベート 等</li> </ul> </li> <li>3、英語科が国語科・理科との連携を意識しグローバルコミュニケーション能力の向上を図った。 <ul style="list-style-type: none"> <li>全学年対象 リーディング「読解&amp;推論問題」</li> <li>第1学年全員対象 レシテーションコンテスト</li> <li>第2学年全員対象 プレゼンテーションコンテスト 等</li> </ul> </li> <li>4、各種キャリア教育・大学前教育を実施し、自然科学・技術への興味関心や倫理観等を高め、社会貢献への意識の向上を図った。</li> </ol>	

AMC：第1学年「理系デモンストレーションデー」、第2学年「アカデミックウィークⅠ」「アカデミックウィークⅡ」、第3学年「アカデミックウィークⅢ」

FSC：第1学年「企業技術者との懇談会」「滋賀医科大学連携講演会」「福祉ボランティア体験」「ベトナム研修」、第2学年「滋賀医科大連続講座」等

5、部活動、有志による課外研修を実施し、下記の成果の発表の場「SSH7カレッジミックスプレゼンテーション」を設けた。

日英SW 筑波SW ジャカルタ研修 SRセンター実習 SSH7カレッジミックスプレゼンテーション等

6、本校科学部による「大川プロジェクト」での成果の様々な場所での発表、水環境の研究テーマにかかわる公開講座等の実施、

大川フォーラム、こなん水環境フォーラムでの発表 美崎町自治会館での水環境学習

7、BKCで週2回AP科目（大学単位科目）を受講できる理数系に特化した「Adv. 理系」のH26年度開講に向けた準備を行った。

#### ⑤ 研究開発の成果と課題

##### ○実施による効果とその評価

(1) 「科学探究Ⅰ」を設置し、問題解決能力の向上を図る

・「科学探究Ⅰ」では、高校入学前と履修後の「問題解決能力」を比較する自己評価を実施した。その実施に当たり、「問題解決能力」を7つの観点（問題発見、仮説設定、実験計画立案、実験観察、データ処理、情報活用、考察）に分けてそれぞれの「ルーブリック評価表」を作成した。自己評価の結果、様々な「問題解決能力」の向上を実感する生徒が多く見られた。特に、「データ処理」など時間をかけて指導し、経験を積んだ取組については能力が向上した伸び率が大きいことがわかり、成果があったことがうかがえる。なお、今回は生徒の自己評価（1～5の5段階評価）を基に考察したものであるが、別の課題で生徒の自己評価と教員による他者評価の平均を比較したが、その差は0.2～0.1ポイント程度の僅差であり、信頼性のある自己評価であることも分かった。

(2) 数学と国語科が理科と連携し、問題解決能力向上の促進を図る

・数学科との連携による散布図と相関係数の活用については、理論の部分を数学Ⅰで扱い、実際に運用する部分を科学探究Ⅰで扱うことで生徒の理解は深まった。数学Ⅰと科学探究の連携を密にすることで、積極的に散布図や相関係数を用いようとする姿勢を育むことができると考える。また、国語科との連携については、「定義づけ」や「根拠」の必要を理解させ、参考文献を複数用いる技術まで生徒に身につけさせることができたと考えられる。

(3) 英語科が国語科・理科との連携を意識し、グローバルコミュニケーション能力向上の促進を図る

・論理的思考力・グローバルコミュニケーション力の育成を目指し、全学年対象にリーディングで「読解&推論問題」、第1学年対象に「レシテーションコンテスト」、第2学年対象に「プレゼンテーションコンテスト」に取り組んだ。生徒の読解力の育成やクリティカルシンキングのおもしろさ、聴衆の心に訴えるような英語での発表とはどのようなものか、などを指導教員の観察法から知ることができた。

(4) 各種キャリア教育・大学前教育を実施し、自然科学・技術への興味関心や倫理観等を高め、

## 社会貢献への意識の向上を図る

・AMCでのそれぞれの企画で生徒の自然科学・科学技術への興味関心を高め、確かな理系進学への意思を固めていく契機になっていることが生徒のアンケート・ポートフォリオからわかった。特に、「アカデミックウィークⅢ」の際にAP科目（大学単位科目）の説明を行うことで、第3学年での理系AP科目の受講生は昨年度27名〔15（BKC会場）＋12（守山会場）〕から今年度103名〔43（BKC会場）＋60（守山会場）〕へと急増した。これは、これまでの積み上げの成果と連動していると判断できる。

・FSCでの一連の企画で、多くの人々との連携が必要な医療分野における専門知識の一端を知る貴重な体験を通して、医療人としての自覚が目覚め、進路を固めるよい機会を提供していることが生徒のアンケート・ポートフォリオからわかった。今年度初めて卒業生を出すFSCは、3月7日現在で医歯薬合格者が4名（立命館大学除く）に上っていることも特筆すべき成果である。

（5）部活動や各種課外活動に参加した生徒が、その成果を発表・交流する場を設けることを通じて、発表生徒の科学技術系能力の飛躍的な向上と全校生徒の当該能力の育成を図る。

・様々な機会を発表をした生徒は聴衆に合わせたプレゼンテーションができるようになった。また、海外研修に参加した生徒は、正しい英文でなくても単語でもいいので積極的に話していくことが重要だという認識を持てるようになると、英語でのコミュニケーションもかなりとれるようになることがわかった。SSHアカデミックプレゼンテーションでは、自分たちが経験したことをわかりやすく伝えることの意義を認識して、生徒を引き付ける様々な工夫を凝らして発表することができるようになった。いずれも教員の観察法と生徒の感想文からわかった。

・SSH・アカデミックプレゼンテーションでは、アンケートによると、発表に関してレベルの高さは「たいへん高い」と「高い」の合計が90%を越え、勉強になったかについても「たいへんなった」と「なった」の合計がほぼ90%を越えており、全体として生徒の科学技術系能力の向上に寄与したと判断できる。

（6）本校Sci-Tech部による「大川プロジェクト」での成果の様々な場所での発表、水環境の研究テーマにかかわる公開講座等の実施

・今年度はSci-Tech部生物班の「大川活用プロジェクト」中心に研究を行い、生徒の感想や実際に行っているプレゼンテーションから、聴衆に対応したコミュニケーションを意識できるようになった。また、感想文から自分の役割を確認して、社会貢献を担う一員としての意識の高揚の萌芽がみられた。

## ○実施上の課題と今後の取り組み

（1）「科学探究Ⅰ」「科学探究Ⅱ」を設置し、問題解決能力の向上を図る。

- ・「カルテ記録」を十分に活用できるようにする。
- ・スタディーサポート、SSH独自アンケート、GTECスコアの統合による個人データベースを作成し、その活用による分析を行う。
- ・「ルーブリック評価表」を「科学探究Ⅰ」をはじめ様々な理科のレポート等の評価に活用・分析してその有効性を評価し、「ルーブリック評価表」をより良いものにする。

(2) 数学と国語科が理科と連携し、問題解決能力向上の促進を図る。

・散布図と相関係数の積極的な活用や客観的なデータの取り方やデータに基づいた持論の展開をおこなう力をつける。

・客観的なデータの取り方やデータに基づいた持論の展開をおこなう力や、インターネットに頼る傾向がある参考文献の選定能力を的確なものに向上させる。また、プレゼンテーションなど発表を意識した表現力のブラッシュアップを図る。

(3) 英語科が国語科・理科との連携を意識し、グローバルコミュニケーション能力向上の促進を図る

・英語科、国語科それぞれが持つ評価基準を突き合わせる中で、「言語活動」の充実を図るための手法とその評価方法の検討を行う。

(4) 各種キャリア教育・大学前教育を実施し、自然科学・技術への興味関心や倫理観等を高め、社会貢献への意識の向上を図る。

・企画実施後の生徒の感想や振り返りをSSHとして把握し、「カルテ記録」と結合させて有効に活用する。

(5) 部活動や各種課外活動に参加した生徒が、その成果を発表・交流する場を設けることを通して、発表生徒の科学技術系能力の飛躍的な向上と全校生徒の当該能力の育成を図る。

・参加したすべての生徒が「科学技術系能力」の飛躍的に向上できるように分析を行い、改善を図る。

(6) 本校Sci-Tech部による「大川プロジェクト」での成果の様々な場所での発表、水環境の研究テーマにかかわる公開講座等の実施

・次年度開講する「水環境探究」、8月下旬に開催する「水環境フォーラム」などを有機的につないで、本校独自のスタイルを構築する。

(7) BKCでAP科目を受講するなど、理数系に特化したカリキュラムを有する「Adv. 理系」を新たに設置し、これを選択した生徒の科学技術系能力の一層の促進・強化を図る。

・「Adv. 理系」の設置、「大学におけるカルテ記録の受け入れ態勢の整備」、「情報理工学部の『Fast Track』制の実現」いずれも附属校SSHの優位性を発揮できるところであり、一貫教育部とも連携して、スピード感を持って進める。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

\* AP 科目の単位を大学の単位として認定することができること。また、大学と高等学校の単位としてダブルカウントすること（3年生を対象に実施）。

\* アガメイアコース1年生：2単位を「科学探究Ⅰ」（総合的な学習の時間）とする。「社会と情報」2単位の1単位分を「科学探究Ⅰ」に含めて代替履修し、同時に科学的リテラシーを学ぶ時間を1単位とする。（H25年度以降入学生）

○平成24年度の教育課程の内容（理数及びSSH関連科目のみ）

なお、AMCは従来の普通科、FSCは医学系・理系の最難関大学進学を目指す普通科。

1年生AMC 数学Ⅰ（3単位） 数学A（2単位） 化学基礎（2単位） 生物基礎（3単位）  
科学探究Ⅰ（2単位）

1年生FSC	数学 I (4単位)	数学A (3単位)	化学基礎 (4単位)	生物基礎 (2単位)
2年生AMC	数学 II (4単位)	数学B (2単位)	物理 I (3単位)	化学 I (3単位)
	総合的な学習の時間：土曜講座 (1単位)			
2年生FSC	数学 II (4単位)	数学B (3単位)	化学 II (3単位)	生物 I (3単位)
	物理 I (3単位)			
3年AMC文系	基礎統計学 (3単位) 物理 II / 化学 II / 生物 II (1科目選択3単位)			
3年AMC理系	数学 III (3単位)	数学C (2単位)	化学 II (4単位)	物理 II / 生物 II (選択4単位)
	AP科目1 / 数学演習 (2単位) 大学初修物理 / 大学初修化学 / AP科目3 (選択2単位)			
	AP科目2 (HT概論) / 英語理解 (選択2単位)			
3年FSC	数学 III (5単位)	数学C (3単位)	数学演習 / 生物演習 / (選択2単位)	
	物理 II (4単位)	物理演習 (2単位)	化学演習 (2単位)	

#### ○具体的な研究事項・活動内容

##### 研究 I

- ・学校設定科目「科学探究 I」を「問題解決能力」育成のために第1学年全員対象に開講し、「ルーブリック評価表」を基に自己評価を行い、結果を分析した。
- ・第1学年全員対象に数学 I 「散布図と相関係数」、国語総合「ディベート」を行い、それぞれの取組が「問題解決能力」の「データ処理」「情報活用」活用能力の向上にどれだけ寄与したか分析した。
- ・各種キャリア教育が自然科学・技術への興味関心や倫理観等を高め、社会貢献への意識の向上等にどれくらい有効であったか検証した。
- ・「SSHアカデミックプレゼンテーション」を実施し、「科学技術系能力」の向上にどれくらい有効であったかを検証した。

##### 研究 II

- ・「大川プロジェクト」での成果の発表や子ども向け水質学習会等を行うことによって、生徒のコミュニケーション能力や社会貢献への意識がどれくらい変化するか考察した。

## 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	
<p>1. 生徒の変化 &lt;丸数字は研究テーマに対応&gt;</p> <p>① 第1学年全員が受講した学校設定科目「科学探究Ⅰ」で「問題解決能力」について自己評価を行った結果、様々な「問題解決能力」の向上を実感する生徒が多く見られた。特に、「データ処理」など時間をかけて指導し、経験を積んだ取組については能力が向上した伸び率が大きいことがわかり、成果があったことがうかがえる。なお、今回は生徒の自己評価（1～5の5段階評価）を基に考察したものであるが、別の課題で生徒の自己評価と教員による他者評価の平均を比較したが、その差は0.2～0.1ポイント程度の差であり、いい加減な自己評価でないことも分かった。&lt;本文8～11頁 関連資料1～3&gt;</p> <p>② 数学科との連携による散布図と相関係数の活用については、理論の部分を数学Ⅰで扱い、実際に運用する部分を科学探究Ⅰで扱うことで生徒の理解は深まり、積極的に散布図や相関係数を用いようとする姿勢を育むことができると考える。また、国語科との連携については、「定義づけ」や「根拠」の必要を理解させ、参考文献を複数用いる技術まで生徒に身につけさせることができたと考えられる。&lt;本文11～12頁&gt;</p> <p>③ 論理的思考力・グローバルコミュニケーション力の育成を目指し、全学年対象のリーディングで「読解&amp;推論問題」、第1学年対象に「レシテーションコンテスト」、第2学年対象に「プレゼンテーションコンテスト」に取り組み、生徒の読解力の育成やクリティカルシンキングのおもしろさ、聴衆の心に訴えるような英語での発表とはどのようなものか等を客観的に知ることができた。&lt;本文12～14頁&gt;</p> <p>④ AMC、FSCともに一連のキャリア教育企画を通して、AMCでは自然科学・科学技術への興味関心を高め、確かな理系進学への意思を固めていく契機になっていることがわかり、FSCでは医療人としての自覚が目覚め、進路を固めるよい機会を提供していることがわかった。また、AMCでは第3学年での理系AP科目の受講生は昨年度27名〔15（BKC会場）+12（守山会場）〕から今年度103名〔43（BKC会場）+60（守山会場）〕へと急増し、FSCの卒業第1期生の医歯薬合格者が4名（立命館大学除く）に上っていることも特筆すべき成果である。&lt;本文14～23頁&gt;</p> <p>⑤ 3年生文系・理系の優秀作品とSci-Tech部など本校の研究活動の取組の優れたもの発表から全校生徒が学ぶ場として「SSH・アカデミックプレゼンテーション」を開催した。この際の生徒アンケートによれば、ほぼすべての発表についてレベルの高さは「たいへん高い」と「高い」の合計が90%を越え、「勉強になったか」についても「たいへんなった」と「なった」の合計がほぼ90%を越えた。研究発表の質疑応答や3年生の「国語の鉄人」（公開討論会形式）でのフロアからの質疑応答も活発に行われた。外部入場者のアンケートからもSSH関連の発表はアンケート回答者全員がよい評価をしており、全体として生徒の科学技術系能力の向上に寄与したと判断できる。&lt;本文23～24頁 関連資料4&gt;</p> <p>⑥ Sci-Tech部生物班の「大川活用プロジェクト」に参加する生徒の感想や実際に行っているプレゼンテーションから、聴衆に対応したコミュニケーションを意識できるようになった。また、自分の役割を確認して、社会貢献を担う一員としての意識の高揚の萌芽がみられた。&lt;本文29～32頁 関連資料5&gt;</p>	

## 2. 教員の変化

- ① 理科を中心に英語科・国語科・数学科の教科連携の一步を進めることができ、生徒の言語運用能力やデータ処理能力について教科を超えた教員間で話題にするようになった。文章を作成するのにそれぞれの教科で指導している方法は基本的に同じであるにもかかわらず、生徒は全く別物と理解している傾向を打破するためにも、教科の枠を超えた一貫した指導ができるような枠組みを作ることにつながる貴重な前進である。
- ② 3年目の取組となった「SSH・アカデミックプレゼンテーション」では、会の運営を1, 2年生の生徒実行委員が行うことにより、教員の実行委員体制が充実し、多くの教職員の協力によりこの取り組みを成功させることができた。また、教員アンケートからこの取り組みをより良いものにするための多様で建設的な意見を多く見ることができた。

## 3. 地域社会と保護者の変化

- ① 地域の小学生を対象にした理科実験講座「サイエンスキッズ」は募集後まもなく定員を満たし、理科教育の分野で地域に貢献する学校としての認識を大いに広げることができたと判断している。
- ② Sci-Tech 部生物班の「大川フォーラム」の研究発表や自治会主催の「子ども水環境学習会」で TA として参加したことを受けて、水環境体験講座の実施等の期待が寄せられるようになった。

## ② 研究開発の課題

- (1) 「科学探究Ⅰ」「科学探究Ⅱ」を設置し、問題解決能力の向上を図る。
  - ・「カルテ記録」を十分に活用できるようにする。
  - ・スタディーサポート、SSH 独自アンケート、GTEC スコアの統合による個人データベースを作成し、活用による分析を行う。
  - ・「ルーブリック評価表」を「科学探究Ⅰ」をはじめ様々な理科のレポート等の評価に活用・分析してその有効性を評価し、「ルーブリック評価表」をより良いものにする。
- (2) 数学と国語科が理科と連携し、問題解決能力向上の促進を図る。
  - ・散布図と相関係数の積極的な活用や客観的なデータの取り方やデータに基づいた持論の展開をおこなう力をつける。
  - ・客観的なデータの取り方やデータに基づいた持論の展開をおこなう力や、インターネットに頼る傾向がある参考文献の選定能力を的確なものに向上させる。また、プレゼンテーションなど発表を意識した表現力のブラッシュアップを図る。
- (3) 英語科が国語科・理科との連携を意識し、グローバルコミュニケーション能力向上の促進を図る
  - ・英語科、国語科それぞれが持つ評価基準を突き合わせる中で、「言語活動」の充実を図るための手法とその評価方法の検討を行う。
- (4) 各種キャリア教育・大学前教育を実施し、自然科学・技術への興味関心や倫理観等を高め、社会貢献への意識の向上を図る。
  - ・企画実施後の生徒の感想や振り返りを SSH として把握し、「カルテ記録」と結合させて有効に活用する。
- (5) 部活動や各種課外活動に参加した生徒が、その成果を発表・交流する場を設けることを通して、発表生徒の科学技術系能力の飛躍的な向上と全校生徒の当該能力の育成を図る。

- ・参加したすべての生徒が「科学技術系能力」の飛躍的に向上できるように分析を行い、改善する。
- (6) 本校 Sci-Tech 部による「大川プロジェクト」での成果の様々な場所での発表、水環境の研究テーマにかかわる公開講座等の実施
- ・次年度開講する「水環境探究」、8月下旬に開催する「水環境フォーラム」などを有機的につないで、本校独自のスタイルを構築する。
- (7) BKG で AP 科目を受講するなど、理数系に特化したカリキュラムを有する「Adv. 理系」を新たに設置し、これを選択した生徒の科学技術系能力の一層の促進・強化を図る
- ・「Adv. 理系」の設置、「大学におけるカルテ記録の受け入れ態勢の整備」、「情報理工学部の Fast Track 制の実現」はいずれも附属校 SSH の優位性を発揮できる場所であり、一貫教育部とも連携して、スピード感を持って進める。

## 実施報告書 目次

<b>1 研究開発の課題</b>	
1-1 研究開発課題	・・・ 2
1-2 研究のねらい	・・・ 3
1-3 研究の概要と仮説	・・・ 4
<b>2 経緯</b>	・・・ 7
<b>3 研究開発の内容</b>	
3-1 <b>プログラム開発</b>	・・・ 8
「問題解決能力」「グローバルコミュニケーション能力」「社会貢献力」の育成	
3-1-1 「科学探究Ⅰ」「科学探究Ⅱ」「理科課題研究」による問題解決能力の向上	・・・ 8
3-1-2 教科連携による問題解決能力の向上促進	・・・ 11
3-1-3 教科連携によるグローバルコミュニケーション能力の向上	・・・ 12
3-1-4 キャリア教育・大学前教育による社会貢献への意識等の向上	・・・ 14
3-1-5 部活動や課外活動による生徒の能力向上と発表会等による波及効果	・・・ 23
3-2 <b>モデル創出</b>	・・・ 29
水をテーマにした研究活動と高大接続の高度化	
3-2-1 地域連携・国際展開の研究活動による科学技術系能力の向上促進・強化	・・・ 29
3-2-2 Adv. 理系設置による科学技術系能力の飛躍的な向上	・・・ 32
<b>4 実施の効果とその評価</b>	・・・ 33
<b>5 研究開発実施上の課題及び今後の開発の方向・成果の普及</b>	・・・ 36
<b>6 関係資料</b>	・・・ 39

## 1 研究開発の課題

### 1-1 研究開発課題

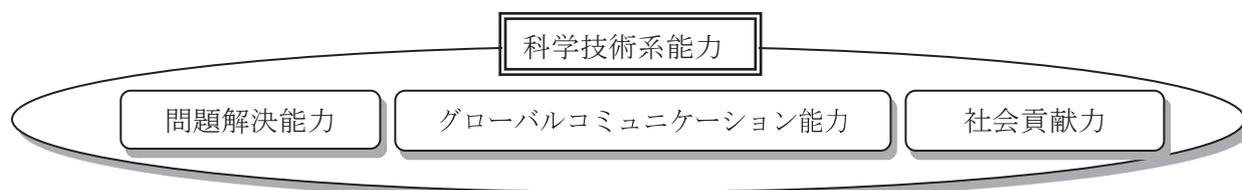
立命館守山高等学校は、平成 18 年 4 月の開校と同時に SSH の指定を受け、「高大連携による科学技術教育と文理融合教育を通じた、国際貢献・地域貢献を目指す『コミュニティー創生』」を研究開発課題に取り組んできた。具体的には、①正課授業と課外活動を連動させた SSH プログラムの充実、②AP 科目による高大接続教育の推進、③地域企業や海外教育機関とのネットワーク拡大の 3 点を重点課題に、在籍するすべての生徒を対象とした取組をその特徴としてきた。立命館大学附属校としての学習環境や琵琶湖を近隣に臨む地域性を最大限に生かした独自教育の展開は、生徒に強い刺激を与え、理系分野への興味・関心の向上、科学的視点の育成に大きな成果を挙げた。

一方、世界各国で知識基盤社会における優秀な科学技術系人材の育成が急ピッチで進められ、国際競争の激化と科学技術系人材の質的・量的不足とあいまって科学技術立国日本が危機的な状況に追い込まれているという指摘がある。また、科学技術の進展により、自然科学・技術に関わる社会問題への理解はますます重要視され、科学技術の習得に加えて人文・社会科学の理解が不可欠な状況にある。さまざまな分野で科学的素養を持った人材が求められており、確かな知識、論理的思考力、コミュニケーション能力、倫理観等を持ち、科学的根拠に基づいた政策判断や意思決定、行動選択できる市民社会の形成が求められている。

そして、滋賀県の最上位計画である「滋賀県基本構想」に見られるように、これからの未来を切り開くためには自ら高い規範と主体的に行動する「自律性」をもち、自らの役割を自覚しつつ他と「協働」していく能力が求められる。そして、多様な価値観を認め合い、人と人、人と自然が「共生」する社会を築きながら発展していくことの重要性が指摘されている。

本校はこうした人間に求められる汎用性に富む能力（キー・コンピテンシー）の形成を展望し、文理融合教育による科学技術系能力を育成する新たな教育プログラムを開発することとした。ここで、21 世紀に求められる「科学技術系人材」が持つべき能力を「科学技術系能力」とし、それを構成する主要な 3 つの能力を「問題解決力」「グローバルコミュニケーション力」「社会貢献力」と定義し、それぞれの能力を発揮する場・構成要素は以下の通りとした。

図 1



「問題解決能力」：課題発見、情報活用、仮説設定、実験計画立案、実験・調査、データ処理、考察

「グローバルコミュニケーション能力」：英語・国際感覚を含むコミュニケーション能力・正確な読解、批判的な読み、データをもとにした論理的記述、発表（口頭・文章）、討論

「社会貢献力」：社会貢献への意欲、倫理観、自律性

そして、「科学技術系能力」の育成を軸に、第 1 期 SSH で培ってきた成果をさらに発展させ、第 2 期 SSH の研究開発課題を以下の通り設定することとした。

## 研究開発課題

文理融合教育による科学技術系能力育成のプログラム開発と、地域連携・国際展開及び高大接続の新たなモデルの創出

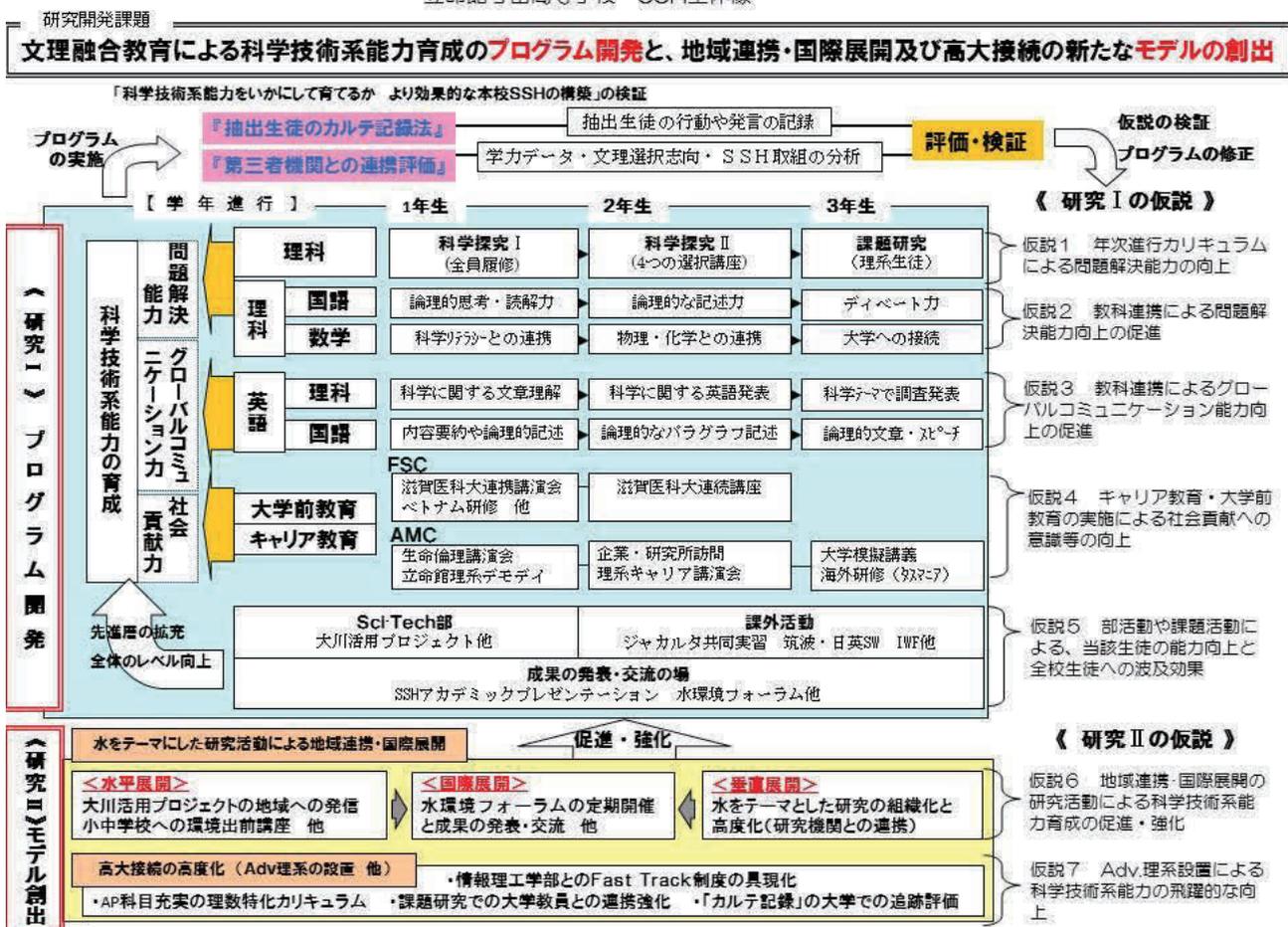
研究Ⅰ：プログラム開発による問題解決能力、グローバルコミュニケーション能力、社会貢献力の育成

研究Ⅱ：水をテーマにした研究活動による地域連携・国際展開と、立命館学園一貫教育推進本部・一貫教育部との連携による高大接続の高度化

## 1-2 研究のねらい

この研究開発課題の全体像を以下に示す。

立命館守山高等学校 SSH全体像



この研究開発課題は「科学技術系能力」の育成を図ることを目的とした「プログラム開発」（研究Ⅰ）とその「プログラム開発」と促進・強化する「モデル創出」（研究Ⅱ）の大きく2つの研究で構成されている。「プログラム開発」については上記5つの仮説に、そして、「モデル創出」については上記2つの仮説に基づき、それぞれ取組を実施する。仮説と研究内容の詳細については、1-3 研究の概要と仮説を参照されたい。

そして、研究の検証に2つの方法を用いる。1つは、全校生徒を対象に第三者機関が実施する基礎

学力診断等の個人データと各 SSH の取組への評価や文理選択志向等に関するデータをリンクさせて分析をする「第三者機関との連携による評価（以下、連携評価）」である。これにより、科学技術系能力の育成や文理選択等に有効に作用する取組が何であるか等の分析を生徒の成績層別に行うことが可能になるなど多様な活用ができる。

もう 1 つは、中高大連携を生かし「抽出生徒のカルテ記録法（以下、カルテ記録）」を考案・活用して評価を行う。これは、高校入学段階で特徴的な生徒を抽出し、SSH の取組に参加した際の行動や発言等の記録を残し、科学技術系能力の向上がどのようにして図られたか、どのような取組が効果的であったか等の分析を行うものである。カルテは学習成績、部活動実績等の基本情報の他、当該生徒の指導に関わる教員の記録欄を多くとり、記録用紙を随時追加できるようにして、大学進学後も継続的に活用できるようにする。なお、SSH に積極的に参加する生徒も抽出生徒に随時加えることとする。

そして、これらの評価を関連付けて分析し、科学技術系人材をいかにして育てることができるかを明らかにし、これからのグローバルで持続可能な社会・共生社会を担う科学技術系能力に富んだ生徒の育成を図りたい。さらに、効果的な本校 SSH の構築を図り、仮説の内容も深化させ、滋賀県の環境教育と淡水環境研究における拠点、そして、高大接続の優れたモデルを創出し、その成果を普及していきたい。

### 1-3 研究の概要と仮説

すでに述べたように、本校の研究開発課題「文理融合教育による科学技術系能力育成のプログラム開発と、地域連携・国際展開及び高大接続の新たなモデルの創出」は下記の 2 つの研究で構成されている。

研究Ⅰ：プログラム開発による問題解決能力、グローバルコミュニケーション能力、社会貢献力の育成

研究Ⅱ：水をテーマにした研究活動による地域連携・国際展開及び、立命館一貫教育推進本部・立命館一貫教育部との連携による高大接続の高度化

それぞれの研究の概要と仮説は以下の通りである。

#### 1-3-1 研究Ⅰ「プログラム開発による問題解決能力、グローバルコミュニケーション能力、社会貢献力の育成」の概要と仮説

(1) 「科学探究Ⅰ」「科学探究Ⅱ」「理科課題研究」を設置し、問題解決能力の向上を図る。

仮説 1：理科における「科学リテラシーと情報リテラシーの習得」から「探究的基礎実験による探究手法の拡充、ものづくりによる創造性の涵養」「科学的探究能力の向上」へと系統的に高めるカリキュラムの実施は問題解決能力の向上につながる。

今年度は第 1 学年生徒全員に対して、学校設定科目「科学探究Ⅰ」を開講し、第 3 学年理系生徒全員に理科の授業時間を活用してグループでの「課題研究」に取り組んだ。「科学探究Ⅰ」では高校入学前と履修後と比較したところ、問題解決能力の向上を実感する生徒が多く見られた。また、「課題研究」については、当該学年はテーマ設定から考察に至る一連の探究的活動の経験が不十分なため、実験方法を確立するまでに多くの時間を費やすことが多いことがわかった。しかし、適切なテーマを設定し、前向きに取り組むことにより、より深くテーマを掘り下げていけるといふこと、またその過程で適時

に適切なアドバイスを与えていくことが研究意欲の継続に重要であることがわかった。

(2) 数学及び国語科が理科と連携した教材を開発し、問題解決能力向上の促進を図る。

仮説2：国語科・数学科が理科と連携して系統的な指導を加えることは、「仮説設定」「実験計画立案」「データ分析」「考察」での問題解決能力の向上の促進につながる。

今年度は第1学年「数学Ⅰ 統計」と「国語総合 ディベート」に取り組んだ。数学科との連携によって科学探究Ⅰで学んだ散布図と相関係数の理解が一層深まり、国語科との連携によって、「定義づけ」や「根拠」の必要を理解させ、参考文献を複数用いる技術まで生徒に身につけさせることができたと考えられる。また、散布図と相関係数の積極的な活用や客観的なデータの取り方やデータに基づいた持論の展開をおこなう力や、的確な参考文献を選定する力など、次年度に向けた課題を明確にすることができた。

(3) 理科による科学的な文章の提供や、国語科による論理的な文章の書き方・発表の仕方とのリンク等によって、英語科のグローバルコミュニケーション能力向上の促進を図る。

仮説3：英語科が国語科・理科と連携して系統的な指導を加えることは、グローバルコミュニケーション能力の向上の促進につながる。

今年度は全学年対象に「読解&推論問題」、第1学年対象に「レシテーションコンテスト」、第2学年対象に「プレゼンテーションコンテスト」に取り組み、論理的思考力の育成・グローバルコミュニケーション力を目指した。読解力の育成やクリティカルシンキングおもしろさ、聴衆の心に訴えるような英語での発表とはどのようなものか、などを客観的に知ることができた。

(4) 各種キャリア教育・大学前教育を実施し、自然科学・技術への興味関心や倫理観等を高め、社会貢献への意識の向上を図る。

仮説4：キャリア教育・大学前教育の実施は自然科学・技術への興味関心や倫理観等を高め、社会貢献への意識の向上につながる。

今年度は、第1学年対象に「理系デモンストレーションデイ」、さらにFSCには「企業技術者との懇談会」、「滋賀医科大連携講演会」、「福祉ボランティア体験」を行った。第2学年AMC対象に「アカデミックウィークⅠ（講演会、企業・研究所訪問）」、「アカデミックウィークⅡ（高大連携学部説明会）」FSC対象には「滋賀医科大連続講座」を実施した。第3学年AMC対象には「アカデミックウィークⅢ（大学模擬講義）」、「タスマニア研修」に取り組んだ。

卒業後は立命館大学の内部推薦であるAMCでは自然科学・科学技術への興味関心を高め、理系進学希望生徒のモチベーションを高めていき、第3学年でのアドバンストプレースメント科目（以下、AP科目）（大学単位科目）の受講生を増加させる結果を生んでいることがわかった。また、医学系・理系の最難関大学進学に特化したFSCでは、多くの人々と連携が必要な医療分野における専門知識の一端を知る貴重な体験を通して、医療人としての自覚が目覚め進路を固めるよい機会を提供していることがわかった。また、参加した生徒のほとんどが、大学での学びや研究と職業とのつながりを実感したことで、大学や大学進学に対する意識を向上させることができた。また、タスマニア研修では現地での活動や発表を通じて、自然科学・技術への興味関心や倫理観等を高め、社会貢献への意識の向上につ

ながったと考えている。

(5) 部活動や各種課外活動に参加した生徒が、その成果を発表・交流する場を設けることを通して、発表生徒の科学技術系能力の飛躍的な向上と全校生徒の当該能力の育成を図る。

仮説5：部活動や課外活動に積極的に参加した生徒が SSH アカデミックプレゼンテーション、水環境フォーラム等で発表を行うことは、当該生徒の科学技術系能力を飛躍的に高めるとともに、全校生徒の科学技術系能力の向上につながる。

本校科学部である「Sci-Tech 部」の活動以外に、有志の課外活動として、日英サイエンスワークショップ、筑波サイエンスワークショップ、ジャカルタ研修、SR センター実習を行い、その成果を SSH アカデミックプレゼンテーションで発表する場を設けた。部活動、有志の課外活動とともに一定の成果を上げることはできたが、参加したすべての生徒における確実な向上の点では課題を残した。SSH アカデミックプレゼンテーションでは、発表に関してレベルの高さは「たいへん高い」と「高い」の合計が90%を越え、勉強になったかについても「たいへんなった」と「なった」の合計がほぼ90%を越えており、全体として生徒の科学技術系能力の向上に寄与したと判断できる。

### 1-3-2 研究2「水をテーマにした研究活動による地域連携・国際展開と、立命館一貫教育推進本部・一貫教育部と連携した高大接続の新たなモデル創出」の概要と仮説

(1) 本校科学部（以下、Sci-Tech 部）の水環境の研究テーマにかかわる公開講座等の地域での実施や、学内の課題研究等で水にかかわる研究を組織し、大学等との連携の成果を、水環境フォーラム（仮称）等で発表・交流を図ることで、関与した生徒の科学技術系能力の一層の促進・強化を図る。

仮説6：地域連携・国際展開を軸とした研究活動は、科学技術系能力の育成を促進・強化することにつながる。

Sci-Tech 部生物班の「大川活用プロジェクト」を中心に実践を行った。Commonwealth Secondary School との共同の取組は日程が折り合わず国際展開はできなかったが、「大川フォーラム」「こなん水環境フォーラム」の地域連携では取組が進み、生徒の世代間を超えたコミュニケーション能力や社会貢献への意識の向上が見られた。生徒への興味関心を高めるために「科学探究Ⅰ」の中で大川での水質調査等を行い、次年度開講の「科学探究Ⅱ」の「水環境探究」へつなげていくように配慮した。

(2) 立命館大学びわこ・くさつキャンパス（以下、BKC）で AP 科目を受講するなど、理数系に特化したカリキュラムを有する「Advanced 理系（以下、Adv. 理系）」（AMC 3 年次の進路選択の一類型）を新たに設置し、これを選択した生徒の科学技術系能力の一層の促進・強化を図る。

仮説7：「Adv. 理系」の設置により、「Adv 理系」生徒は科学技術系能力を飛躍的に高めることができる。

今年度は Adv. 理系のカリキュラムが確定し、14 年度の実施に向けて準備を進めている。今年度キャリア教育の取組の工夫によって AP 科目受講生が大幅に増加したが、今年度の「科学探究Ⅰ」での問題解決能力向上とあわせ、成功していく足がかりを築くことができた。

## 2 研究開発の経緯

	研究Ⅰ（プログラム開発）				研究Ⅱ（モデル創出）	
	<仮説1> 問題解決能力の 育成	<仮説2・3> 教科連携 (英国数)	<仮説4> キャリア教育 大学前教育	<仮説5> 部活動・課外活動 発表の場	<仮説6> 地域連携 国際展開	<仮説7> 高大接続
4月	科学探究Ⅰ (A1) 課題研究 (A3)	英語デーティング (123)			Sci-Tech 部生物班	Adv. 理系カリキュラム /FastTrack 検討 AP 科目受講 (A3)
5月		数・指数 (A1)	滋賀大講座① (F2) アカデミックIII(A3)			
6月			滋賀大講座②(F2)	高文連春季大会 (部)		
7月			アカデミックI (A2) 企業技術者懇談会 (F1) 理系デモストレーションデイ (1) 滋賀大講座③(F2)	SRセンター実習 (1 希) 日英対面スラッシュアップ (2 希)		
8月			滋賀大講義実習(F2) 海外研修旅行(A3)	SSH 生徒研究発表会 (部)	大川子環境学習会 (部)	
9月	科学探究Ⅱ準備		滋賀大講座④(F2)			
10月			滋賀大講座⑤(F2)	科学の甲子園 (2 希) ジャカルタ研修(2 希)		
11月		英・プレゼンテーションコンテスト (A2)	滋賀大講演会⑥(F2) アカデミックII (A2)	高文連秋季大会 (部) ストックホルム青少年水大賞出 品 (部)		
12月				筑波対面スラッシュアップ (1 希)	大川フォーラム (部)	
1月	分野別課題研究 発表会(A3)	↓			こなん水のフォーラム (部)	
2月	SSHアカデミックレベル での発表	国・ディベート (A1) 数・データ分析 (A1) 英・プレゼンテーション (A1)		SSHアカデミックレベル (123)		
3月	↓		ベトナム研修(F1) 病院研修 (F2)	ポドカップ 京滋奈大会 (部)	↓	↓

表中の ( ) 内の F は FSC, A は AMC、希は希望者、部は部活動、数字は学年を示している