

平成 18 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 4 年次

平成 22 年 3 月

立命館守山高等学校

〒524-8577 滋賀県守山市三宅町 250 番地 TEL 077-582-8000

巻頭言

スーパーサイエンスハイスクール事業（SSH）に本校が指定されて、早や4年が経過しようとしています。この間、本事業では二つの研究開発課題を設定して取り組んできました。

一つ目は、立命館大学の設置する「科学教育研究推進部門」と連携し、本校で展開する「アドバンスト・プレイスメント（AP）科目」による高大連携教育と高大接続の新たなモデル創出です。高大接続の中核をなす AP 科目は、2008 年度から本校キャンパス内でも開講され、大学の既設科目受講による単位認定（大学の認定基準）も行われています。またすべての生徒を対象としたサイエンスグランプリ（自然科学探求コンテスト）の開催は、生徒の課題研究力の向上とともに理系進学者比率増に貢献しています。裾野が広いほど山は高いように、すべての生徒参加によるコンテストは、本報告書に記載されているように「豪州科学奨学生」への日本代表としての派遣や様々な科学技術部門の受賞など、優れた研究発表を育んできています。

このように高校と大学の連携による科学技術教育の開発・実践は、「科学への夢」、「科学を楽しむ心」をはぐくみ、理数系の能力を一層伸ばしていくことをめざす学校文化として着実に進展しています。

二つ目は、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です。たとえば滋賀県では琵琶湖とのかかわり方を見直し、自然環境を保全するために、多くの人たちが創造的な活動を展開しています。これに呼応して本校では、2010 年 2 月に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「高校生国際みずフォーラム in 湖国・滋賀」を開催しました。水や琵琶湖、各地の湖沼からのさまざまなメッセージを受けとめて、世界から参加した 11 校の生徒、そして国内から参加した 8 校の生徒とともに、水と人間、自然と人間との新たな共存関係を探っています。

このように本事業は、一定の成果を挙げつつもさらに進展しなければならない点を抱えています。SSH 指定 5 年目を迎えようとしているこの時期に、研究課題をさらに明確に設定し、本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 小畠敏夫

平成21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)

研究開発課題	<p style="text-align: center;">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「コミュニティ創生」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・立命館大学一貫教育推進本部のもとに設置された「科学技術教育研究推進部門」と連携した、立命館守山高等学校で展開する「アドバンスト・プレースメント(AP)科目」による、高大連携教育と高大接続の新たなモデル創出 ・文理融合・教科間連携等による基礎段階の強化、4号館の「Sci-Tech ラボ」を拠点に展開するものづくり・現物・現場から科学を学ぶ「科学と技術の統合的教育」、科学技術をテーマとするキャリア教育、インターンシップ、アントレプレナーシップ教育の研究開発と「コミュニティサービスセンター」を拠点に展開する、地域に学び世界に向けて発信する科学技術教育の研究開発
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、課題 についてはアドバンスト・プレースメント科目(AP科目 大学の単位となる科目)として2年生全員を対象に「Human Technology概論1,2」を開講するとともに、3年生理系の希望者に対して立命館大学理系4学部から基礎専門科目を開講した。また、高校1,2年生に対し理工系への関心を高めるための取り組みを実施した。</p> <p>課題 については、正課と課外プロジェクト(海外研修も含む)による、多様な角度から理数・科学技術教育を展開し、すべての2年生に課題研究に取り組みせるとともに、Sci-Tecクラブ(科学クラブ)の一層の推進を図り、これまでのSSHの取り組みの一つの到達点として2010年2月に「高校生国際みずフォーラムin湖国・滋賀(IWF)」を開催し、研究成果を発表した。</p>
平成21年度実施規模	<p>全校生徒を対象に実施した。</p>
研究開発内容	<p>研究計画(平成21年度)</p> <p>高大接続・高大連携</p> <p>2,3年生を対象にしたAP科目の開講、理工系への進学意識の高揚をはかる取り組み、教員研修や地域への発信を、立命館大学一貫教育部、科学技術教育研究推進部門、教育研究研修センター等と連携して進めた。</p> <p>正課の取り組み</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1年「地球科学」において探究活動における基本スキルの習得と英語科との連携でポスター発表を行い、優秀作品はIWFのポスターセッションでも発表を行った。 2. 「総合的な学習の時間」で、1年生全員に「ソーシャルワーク」を、2年生全員に「ロボティクス講座」「サイクルテック講座」「レイクアカデミー」「インターンシップ」など、ものづくり、琵琶湖博物館や地域の事業所と連携した取り組みなどを実施した。 3. 2年全員と3年生理系生徒に対して、課題研究発表などを実施した。 <p>課外の取り組み</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sci-Techクラブ員がそれぞれの研究テーマを深め、IWFでポスター発表等を行った。 2. IWFの成功のために、英語プレゼンテーション能力を高める講座の実施、IWF参加校との合同野外実習や国際性を高める日英サイエンスワークショップなどに参加した。 <p>教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理科総合A(2単位)を「化学」として実施し、化学を4単位とした。

- ・地球科学（学校設定科目）において、課題研究のスキル向上等の独自の教育課程を実施した。

具体的な研究事項・活動内容

課題

- ・ 2年生全員対象に本校でAP科目（「Human Technology 概論 1、2」 各2単位）を開講した。
- ・ 3年生理系の希望者対象にびわこ・くさつキャンパス（BKC）における立命館大学理系4学部から指定された専門基礎科目を開講した。
- ・ 理工系への興味関心を高め、進学意識を向上させるため、1年生対象に「理系デモンストラーションデイ」、2年生対象に「アカデミックウィーク」など高大連携を生かした取り組みを行った。また、1、2年生を中心に様々な高大連携講座を実施した。

課題

- ・ 正課において、1年生全員が課題研究に必要なスキルを学び、2年生全員が課題研究を行い、英語で湖沼学について学んだ。また、土曜講座で自転車やロボットを通した科学と技術の統合的な学び、IWFでの琵琶湖紹介ポスター作成を目的とした各種施設見学・講義を実施した。
- ・ Sci-Techクラブ員が地域での研究交流等を行いつつ、IWFでの発表に向け、多彩なテーマで研究を行った。また、IWFの成功のために、英語プレゼンテーション能力を高める講座の実施、IWF参加校との合同野外実習や国際性を高める日英サイエンスワークショップなどに参加した。これらの取り組みの集大成として、2010年2月に「高校生国際みずフォーラムin湖国・滋賀」（IWF）を生徒研究発表会と位置づけて開催し、大きな成功を収めた。

研究開発の成果と課題

実施による効果とその評価

- ・ AP科目を受講した本校卒業生が大学でも高いモチベーションを発揮し、特に情報理工学部1年生440名中、本校卒業生4名がTOP10に名を連ねた。これは昨年度情報理工学部のAP科目が本校で開講された効果が非常に大きいことを示すもので、他の理系学部でも同様の結果が現れた。
- ・ 日本から8名が選抜された「オーストラリア科学奨学生」に本校の生徒が選ばれ、物理チャレンジやロボカップジュニア・レスキューの全国大会に出場する生徒が出るなど、正課と課外の取り組みで、伸びる生徒をさまざまなアプローチで発見・評価し、より一層伸ばしていくシステムを構築してきた成果が現れてきた。
- ・ 英語だけで口頭発表やポスターセッションが行われたIWFで、9割の生徒が有意義であったと感じ、国際語である英語と水問題の重要性を改めて認識するようになった。また、IWFを運営してきた生徒たちは、IWFを新たな取り組みの始まりにしていきたいとしている。
- ・ 「地域に学び世界に発信する、文理融合の学びの場」として位置づけたIWFが大きな成功を遂げ、旭化成等の企業を含めた地域との新たな「コミュニティ」の創生へ大きく前進した。

実施上の課題と今後の取り組み

課題

- 1．より多くの生徒がAP科目を受講できるように、本校教員がAP科目を担当可能にする枠組みを一貫教育部と検討を進め、実現を目指すこと。
- 2．生徒一人一人の科学的基礎学力を充実させ、探究活動能力の向上 他

今後の取り組み

- 1．伸びる生徒を伸ばす仕組みとSci-Techクラブの活動環境のさらなる整備・充実
- 2．生徒一人一人の科学的基礎学力と探究能力の伸長
- 3．高大接続の新たな段階の実現準備
- 4．環境とものづくりを軸に地域の科学教育に貢献する企画 など

平成 21 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

研究開発の成果

1. 生徒の変化

「高校生国際みずフォーラム in 湖国・滋賀（以下 IWF）」では、9割の生徒がこの取り組みを有意義と感じ、水問題の重要性や、英語で交流することの意義について実感を持って感じた。さらに、水問題を解決するための行動を起こすべきとの意識の変化が現れている。（本文15頁 関係資料1~5）

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）を受講した本校卒業生が大学でも高いモチベーションを発揮し、特に情報理工学部では1年生440名中、本校卒業生4名がTOP10に名を連ねた。これは昨年度情報理工学部の AP 科目が本校で開講された効果が非常に大きいことを示すもので、他の理系学部でも同様の結果が現れた。（本文17頁）

AP 科目の成績分布と担当教員からの聞き取りから、2,3年生の意識の高い生徒は昨年度同様、学部生と比較しても遜色のない成績を収めており、当該生徒のモチベーションの高さからも実施の効果は高い。次年度以降は、意識の高い生徒にのみ3年次に開講する形態をとることでさらに、上記につながる。（本文20頁）

1年生の7月に実施した「理系デモンストレーションデー」で、理系と文系という枠にとらわれない学びの重要性と地球環境をはじめとする課題を克服する使命感を感じさせる講演に加え、院生による充実した研究室訪問によって、生徒たちの理系への関心が高まり、漫然と文系進学を考えていた生徒の意識を大きく変化させた。（本文24~26頁）

2年生7月に実施した「アカデミックウィーク」で、理系学部長から自分が関わっている研究にかける夢や理系進学を決定した経過などを中心にした講演会を実施し、文理選択前の生徒に熟考を促した。（本文26~27頁）

英語だけで口頭発表やポスターセッションが行われた IWF であったが、1年生「地球科学」での英語科との連携や2年生英語科の取り組みにより、発表者以外の生徒も積極的に海外の生徒に話しかけ、時間が足りないという生徒も出るなど9割以上の生徒がポスターセッションを「たいへんよかった」「よかった」と評価した。（本文29頁 関係資料3）

2年生全員対象の「サイエンスリサーチ（課題研究）」や、3年生理系生徒対象の課題研究の取り組みで、3年生の取り組みでは「ねばり強く取り組む力」「協調性・チームワーク」「プレゼンテーション能力」「計画し遂行する力」などの力がついたとする生徒の割合が増加した。（本文30~32頁 関係資料8）

2年生総合的な学習の時間「土曜講座」で、科学と技術の統合的教育の一環として実施した「ロボティクス講座」ではほとんどの生徒が C 言語を用いてプログラミングができるようになり、「サイクルテック講座」では自転車の構造を物理的・工学的に学びながら工具を使ったものづくりに慣れ、その楽しさや厳しさを学ぶことができ、生徒の成長につながった。生徒の社会性を高める「ソーシャルワーク」では現代社会への深い洞察を行っている。（本文33~42頁 関係資料9）

Sci-Tech クラブの活動では、年間計画の充実による発表する機会の増加、「ゼミ」形式の学習会の実施、地域での発表会の積極的な参加などに加え、IWF での英語発表という高いハードルを「サイエンスイマージョンプログラム」をはじめとするさまざまな研修等の機会を生かすとともに、立命館大学、鳥取環境大学、琵琶湖博物館など専門家に教えを乞う活動を旺盛に展開し、

IWFにおいても他の諸外国の発表に引けをとらないレベルの発表になった。また、Sci-Techクラブの生徒から「オーストラリア科学奨学生」が選ばれ、その影響を受けてさまざまなサイエンスワークショップや海外の科学研修に積極的に参加する生徒が増えてきている。（本文43～55頁 関係資料10、11）

2. 教員の変化

全校挙げての取り組みとなったIWFでは、社会科学分野の口頭発表では社会科教員、発表を英語にしていくなり過程では英語科教員、当日の運営では各クラスHR担任をはじめ、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、IWF実施後の生徒の感想文等により、生徒の意識の変化等を共有することができた。

ポスター発表や口頭発表、他IWFに関わる正課での取り組みを指導して頂いた英語科の先生からは、「水環境や自然科学に関わる英語をはじめて知った」と、自然科学分野のおもしろさ等を感じられた。

3. 地域社会と保護者の変化

地域社会と連携したSci-Techクラブの取り組みは地域の発表会で注目されており、ソーシャルワーク、インターンシップ、サイクルテック講座をはじめとする土曜講座など、地域社会とのネットワークにより、IWFの実施に当たって自治体、滋賀県の各経済団体、地域の水関連の企業等から多大な物心両面の支援をいただいた。（本文62頁）

IWFを見に来られた保護者からは高い評価を得ている。また、IWF開催後も地域の水環境フォーラムに是非参加してほしいというオファーがあるなど、地域に根ざした高校生の取り組みが高く評価されている。

研究開発の課題

1. 立命館一貫教育部との連携によって、AP 科目のさらなる充実を図るとともに、本校教員が AP 科目を担当できるようにする、ポストドクトラルフェロー（博士研究員）に教育現場で活躍できる環境整備の検討を行う等の高大接続の新たな段階の実現
2. さまざまな高大連携、正課・課外の取り組みを有効性の高い取り組みに精選・充実させるとともに、正課における科学的基礎学力と探究能力の伸長を図り、文理融合を生かした学びや発信の場の設定を行い、成果を評価して生徒を育てるシステムの改善・充実を図ることによる、理系進学促進のための系統的プログラムの開発
3. 自ら学び、課題を定め、深く探究していく生徒の育成とそれを支える環境の整備・充実、指導教員の力量向上を図り、これまで効果を上げてきた Sci-Tech クラブでの指導方法を他の研究課題にも適用していきながら、研究課題について大学との連携を強化・充実させることによる、トップレベルの生徒の育成