

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 2 年次

平成 20 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

環境・エネルギー問題など人類が解決すべき多くの課題について、科学技術に寄せられる期待は大きい。このような課題解決のためには、個別の細分化された科学技術のみでは、効果的な解決方法が見出せない場合も多い。それゆえ、幅広い分野での知識・経験や他分野の専門家と協力できる能力などが求められるであろう。また、科学技術の専門家集団のみでは解決できず、社会の構成者全体が科学技術に対する理解を深めることから解決の糸口が見いだせる場合も予想される。このような課題を解決するために、科学技術専門家としての教育が始まる大学よりは、むしろ大学前教育が重要な役割を果たす部分も大きい。

現在の高等学校での教育カリキュラムでは、受験制度の影響もあり、高校生を早くから文系・理系に分けて、最小のエネルギーと最短の時間で大学入試に合格することを目的化する場合もある。また、科学技術を専門家として担うべき「理系」選択者も、合格し易い科目のみを学習する傾向が強く、幅広く多くの分野の知識や知恵を得る努力は少ないように思われる。

立命館守山高等学校は、平成18年度からスーパーサイエンスハイスクールに指定され、理系文系を問わず多くの生徒を対象とする考え方で、「すべての生徒のための科学技術教育システム」と、科学技術分野も可能な限り幅広く「すべての科学技術分野のための教育システム」に挑戦している。これらを象徴的に「フォーオール (for all)」と呼んでいる。もちろん、すべての生徒にすべての科学技術分野を理解させることは、その概要のみでも技術的・時間的にも無理があり、現状の環境では高等学校単独での達成は不可能に近い。そこで、高校と大学と社会（特に、企業・NPOなど）が連携して「フォーオール」を指向し、どのような現実的・具体的・効果的な教育システムが可能かを検討している。

既に2年間が経過し、大学・企業・NPOとの幾つかの連携の成果が出始めている。「フォーオール」のために、大学教員の高校での講義形態、高等学校での正課の連携、特定課外課題テーマから多くの分野への広がり学習、特定生徒の体験の全体での共有化など教育システムの高度化・効率化・洗練化が、次の本事業の課題となっている。

運営指導委員長 川村貞夫（立命館大学理工学部教授）

平成19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;">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> <p>I. 立命館大学一貫教育推進本部のもとに設置する「科学技術教育研究推進部門」と連携し、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</p> <p>II. 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</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、課題 I については2007年度から高校2年生を対象にアドバンスト・プレースメント科目（AP科目）として「ヒューマンテクノロジー概論」を開講し、次年度AP科目についても、その科目・内容等を確定した。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 II については、正課授業と授業外のプロジェクト（海外研修も含む）により、多様な角度から理数・科学技術教育に取り組み、すべての1年生が科学パフォーマンスに取り組むとともに、有志は継続的に主として7つのプロジェクトの取り組みを進め、その成果を研究発表会で発表した。プロジェクトの研究課題の発展については今年度の取り組みを通して展望を切り開くことができた。</p>
③ 平成19年度実施規模	<p>全校生徒を対象に実施した。（主要には1,2年生の480名。）</p>
④ 研究開発内容	<p>○ 研究計画（平成19年度）</p> <p>高大接続改善</p> <p>2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推進本部（立命館大学一貫教育部に改組）科学技術教育研究推進部門と連携して進める。</p> <p>正課授業</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理数科目、情報科目における授業の高度化をはかる。 2. 総合的な学習の時間において、1年生全員に「ソーシャルワーク」を、2年生全員に「レイクアカデミー」「インターンシップ」など、琵琶湖博物館や地域の事業所と連携した取り組みを実施する。 3. 理科（化学）を中心に国語・英語・情報の共同プロジェクトとして「サイエンスパフォーマンス」などを実施する。 <p>課外の取り組み</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理工系への興味関心、進学意欲を高める各学年別の取り組みを実施する。 2. 「Sci-Techクラブ」を立ち上げ、有志とともに課外プロジェクトを実施する。 <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 I」として実施し、化学 I を4単位とする。 <p>○ 平成18年度の教育課程</p>

- ・ 地球科学（学校設定科目）において、水環境データ分析等の独自の教育課程を実施した。
- ・ 情報においてネットワークを利用した学習を導入するとともに、プログラミングを取り入れた。
- ・ 数学ⅠAにおいて、検定教科書以外にも教材を導入し、基礎基本の確実な修得を目指した。
- ・ 理科、国語、英語、情報の共同による「サイエンスパフォーマンス」などを実施した。

○具体的な研究事項・活動内容

課題Ⅰ

- ・ 2年生対象にAP科目（ヒューマンテクノロジー概論1、2 各2単位）を開講し、次年度3年生対象のAP科目について立命館大学びわこ・くさつキャンパス（BKC）で開講する科目と守山キャンパスで開講する科目の設定を大学機関として決定した。またAP科目のあり方や今後の展開について、高大間の問題意識を深めた。
- ・ 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「理系デモンストレーションデイ」、2年生対象に「夏期高大連携講座」「理系学部長連続講演会」など高大連携を生かした取り組みを行い、生徒の理数離れをおさえ、3年生での文理選択で過半数が理系を選ぶにいった。

課題Ⅱ

- ・ 正課授業を核に生徒の科学的素養を高め、教科間連携による学びを提供し、必要なスキルの修得をさせた。そしてそれを地域や海外で学び発信していくためのプロジェクトを進めた。
- ・ 課外プロジェクトにとりくむ生徒は自然科学に興味関心が高く、意義ある研究課題での成果を同世代や地域で交流することにより、本校SSHの核となることが期待できる。それぞれのプロジェクトで仮説を裏付ける事象が多くみられた。

研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

- ・ 入学当初理系進学入学当初理系進学希望者が30%しかなかったものが、2年12月段階で過半数に到達した。高校入学後何らかの影響で理系選択をした生徒の約2/3が「SSHの取り組み」の影響、特に高大連携の取り組みの果たした役割が大きかったことがわかった。
- ・ 「Science Education for All」により、すべての生徒にさまざまな資料を主体的に検索させ、グループで議論し、試行錯誤しながら成果としてまとめていく取り組みで生徒の成長がみられた。その過程で必要なスキルを修得させることが生徒の満足度を上昇させる。全員がとりくむことにより学校文化の形成にもつながった。
- ・ 対外的な場での発表や講習会などの刺激、特に同世代との交流や地域からの期待が課外プロジェクトで活動する生徒の成長を促進した。また、「研究ノート」の活用など指導方法のスキルの研究が重要である。
- ・ 「水環境」を軸にして事前学習に取り組み、海外でもそれに関わった取り組みを進めることによって、環境問題をより深く認識することができ、それを発表することによって多くの生徒がそういった認識を深めることができた。

○実施上の課題と今後の取組

- ・ 自ら深く課題を探究する生徒の育成とそれを支える環境整備、指導教員の力量向上。指導方法の研究を通してトップレベルの生徒の育成。
- ・ 理系進学者の拡大のための高大連携、正課、課外における取り組みのいっそうの充実。
- ・ AP科目のBKC・守山の同時展開の成功と理系進学促進のための系統的プログラムの開発。
- ・ 自然科学をはじめとする高度で確かな学力と課題研究を遂行するスキルの修得、文理融合を生かした学びの発信の場の設定とそこでの取り組みを評価する生徒育成システムの構築。

平成19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

1. 生徒の変化

- ① 入学当初理系進学入学当初理系進学希望者が30%しかなかったものが、2年12月段階で過半数に到達した。高校入学後何らかの影響で理系選択をした生徒の約2/3が「SSHの取り組み」の影響、特に高大連携の取り組みの影響を比較的強く受けており、高大連携の果たした役割が大きかった。（データ編 資料1）
- ② 2年生7月に実施した「夏期高大連携講座」で高校での科目、数学、英語、科学技術の知識等が今後の人生に必要なと思うかという問いに対して、受講前後で大きな変化が見られた。生徒は文系に進む場合も理系の知識が必要になってくること、理系にとって英語は大きなアドバンテージになることなどの認識が深まった。（データ編 資料7）
- ③ 2年生のほぼ全員が履修したAP科目（ヒューマンテクノロジー概論）において、前期と後期の成績分布を比較すると、後期では不合格のFが大幅に減少し、その分全体的に成績が向上している。前期、後期ともA⁺、Aを修得した生徒は32名で、うち理系選択者は21名おり、担当教員も高く評価している。前期でA⁺、Aを修得した生徒と後期で修得した生徒の文系比率を見てみると、前期は33%（14人/42人）に対して後期は46%（27人/59人）と増加しており、上記②を裏付ける結果が得られた。（高大連携編 資料2）
- ④ 1年生全員がとりくんだサイエンスパフォーマンスで約85%の生徒が理科に対する興味関心があがり、その後のScience Performance in English でも高い意欲を持続したまま取り組み、科学プレゼンでのフレーズを十分活用できる力量をつけ、自信もつけた。国語や情報を含め教科間連携の典型を作ることができた。また、学年全体がとりくむことで学校文化の醸成につながった。（データ編 資料8）
- ⑤ 新キャンパスへの移転や地域連携などの条件を生かした課外プロジェクトは「Sci-Techクラブ」に入部した1,2年生と他のクラブと掛け持ちしながら参加する生徒によって取り組みが発展し、新たなプロジェクトも生まれた。対外的な場での発表や講習会への参加、地域からの期待などの後押しの中で、プロジェクトとしての形が整い、研究環境の整備や指導方法の確立で、自ら深く課題を探究する生徒の育成への展望が開けた。（課外活動資料編 資料1~6）
- ⑥ 地域の水環境を中心に現地研修を含む事前学習の上で水環境にかかわる海外研修を行ったことで、「国や地域は違うけれど、共通した自然環境の課題がある。そして、それに取り組んできた人たちがいて、現状が維持・改善が図られてきた。こうした課題は国が離れているから無関係ではなく、自分たちにもつながる課題である。」という発見・認識を持たせることができ、生徒研究発表会でそれを共有することができた。（課外活動資料関連 資料7）
- ⑦ 上記の取り組みの成果をさらに発展させる場として2010年2月「高校生国際みずフォーラム in 湖国・滋賀」の開催を進めていく基盤と展望が生まれた。

2. 教員の変化

- ① 1年生のサイエンスパフォーマンスや2年生の水ロケットなど、学年の生徒たちが共通して取り組むため教員室の中で話題となり、職員も含め生徒たちが発表する姿を見学するなど、SSHが学校文化として浸透・定着しつつある状況が生まれた。
- ② 教科間が連携して理数・科学技術教育に取り組むことに対し、理数以外の教員が肯定的かつ積極的に参画し、大きな成果を挙げるとともに、今年度は新たな文理融合の取り組みが生まれた。

(授業関連資料編 資料14)

- ③ シラバスを作成し、到達目標に基づいて取り組みを点検し、次年度課題を明らかにするというサイクルがより定着した。(授業関連資料編 資料3, 6, 7, 8)
- ④ 生徒研究発表会において、中学生クラスの優秀な植物学習のポスターセッションや、夏休みの課題研究の優秀作品のプレゼンテーションを高校生と合同で発表させ、中高の自然科学教育の連携を進めることができた。(データ編 資料3)
- ⑤ 総合学園の一貫教育で中等教育部門を担うことの意義、高大連携の意義等について、度重なる大学との協議、それが実際に生徒に刺激を与える斬新なAP科目として具体化していく過程に携わることで、高等学校教員がより専門や大学について理解することの重要性、大学とコミュニケーションを深めることの重要性を、あたりまえのこととして共有することができた。

3. 地域社会と保護者の変化

- ① 地域に根ざし地域の活性化に貢献したいと願う本校のコンセプトは地域社会と連携した課外プロジェクトやインターンシップ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形成にも力を発揮し、独自のSSHの発展につながっている。
- ② 生徒研究発表会では昨年滋賀県から3校3名、一般参加者全体で40名であったものが、4府県（滋賀、京都、大阪、鹿児島）13校22名、一般参加者全体で100名と注目を受けるようになった。地域に根ざした取り組みや全員が参加するSSHであることが高く評価されている。(データ編 資料3)

② 研究開発の課題

- 1, 課外の分野で、自ら深く課題を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るとともに、指導方法の研究を通して、トップレベルの生徒を育成すること。
- 2, 3年次の理系選択者が過半数になったが、より一層の拡大を目指し、高大連携、正課・課外の取り組み全体の充実を図ること。あわせて、現1年生への働きかけを強化すること。
- 3, 高大接続・連携の分野では、立命館一貫教育部との連携によるAP科目のBKCと守山での同時展開の成功と理系進学促進のための系統的なプログラムを開発すること。
- 4, 正課の分野では、自然科学をはじめとする基礎学力と課題研究を進めるためのスキルの確実な修得、文理融合を生かした学びや発信の場の設定とそこでの取り組みを評価して生徒を育てるシステムを確立すること。