

## 平成25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	本校では平成15年度より第一期目3年間、平成18年度より第二期目5年間のSSH指定を受け、平成18年度からは新たに創設された「応用数理科」を中心に研究開発を行ってきた。2年間の経過措置を経て、SSH指定1年目となる今年度に第三期目「実践型」の指定を受けた。そこでこれまで10年間の取組を再構築し発展させるため、「科学技術研究者育成」、「地域における科学の中核校」および「英語による科学教育」を目指す取組をまとめて「J-LINKプログラム」(J-LINK=JONAN Local and International Network for gaining Knowledge and ability in science)と名付け、徳島県立城南高等学校における「研究者育成及び連携強化のための『J-LINKプログラム』による実践」として研究開発を行う。
② 研究開発の概要	研究開発の概要は以下の通りである。 (1) 応用数理科1学年から3学年各1クラスで計3クラスを中心にSSH事業を実施した。 (2) 1学年では、「Science Introduction」1単位を実施し、基礎的な実験・実習を授業として実施した。 (3) 1学年では園瀬川の総合科学調査と化石採集を行い、2学年では野島断層の観察などの野外実習を行った。 (4) 学校設定科目では1学年では「Science Introduction」「Science English I」、2学年では「探究活動」の授業を展開し、3学年では「物理科学」、「物質科学」、「生命科学」、「地球・天体科学」を展開した。 (5) 徳島大学、徳島文理大学、香川大学等と連携した授業を行った。 (6) 課題研究発表会(口頭およびポスター、英語による口頭)と文化祭での展示を行った。SSH生徒研究発表会、中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会、高校化学グランドコンテスト、希少糖甲子園、徳島県高等学校科学研究合同発表会および徳島県科学経験発表会に参加した。また、論文は日本学生科学賞に出品した。物理チャレンジ、化学グランプリ、生物チャレンジ、地学オリンピックに応用数理科2・3年生が挑んだ。また、「科学の甲子園」にも参加した。 (7) 2・3学年は、経過措置に伴う教育課程の「総合的な学習の時間」では課題研究を中心に実施した。 (8) 視察および研修を全国SSH交流会支援教員研修会(愛知県、長崎西高等学校)、ノートルダム清心学園清心女子高等学校、香川県立観音寺第一高等学校、広島大学附属中学・高等学校、立命館守山高等学校、奈良学園高等学校、金光学園中学・高等学校で行った。 (9) 1学年では新日鐵住金広畑製鉄所と甲南大学を訪問して研修を受けた。2学年では理化学研究所・高輝度光科学研究センターで研修を受け、神戸大学工学部および農学部オープンキャンパスに参加した。また、徳島大学工学部で行われた小中学生対象の「科学体験フェスティバル」にブースを出し、小中学生を指導した。 (10) 徳島県高等学校科学研究合同発表会を徳島県教育委員会や脇町高校他と共催した。また、「徳島県高等学校課題研究及び科学部研究研修会」を企画し、周辺校に案内・実施した。中学生対象理科実験教室を2回実施した。また、小学生対象理科実験教室を開催した。SSH通信および課題研究集録を発行した。城南高等学校ホームページに最新の情報を掲載した。 (11) 3月に1年生の海外研修を実施した。アメリカ西海岸サンフランシスコ周辺で現地高校の Sacred Heart Cathedral Preparatory を訪問し交流研修を行った。また、NASAエイムズ研究センター、スタンフォード大学、カリフォルニア大学バークレー校、カリフォルニア科学アカデミー、サンアンドレアス断層、ヨセミテ公園を訪問し研修を行った。 (12) 年2回の運営指導委員会を開催した。 (13) 本年度の取り組みを振り返り、評価をした。
③ 平成25年度実施規模	応用数理科(3クラス120名)を対象とする。なお、科学部活動や、講演会、海外研修などについては普通科生も適宜参加させる。
④ 研究開発内容	○研究計画 J-LINKプログラムとして研究者の育成、地域の科学教育の中核および英語による科学を实践するために、次の事業に重点的に取り組むものとする。 <当該年度の研究事項と実践内容> ① 独創性や課題発見・解決能力、理数に関する能力を高める効果的な教育課程・指導方法に関する研究 ② 最先端の科学技術に関する知識・教養を高める研究 ③ 科学部活動の活性化と県内の科学部研修会の企画運営 ④ 小・中学生を対象とした実験教室や研修会の実施 ⑤ 大学研究室・留学生との連携強化および大学への接続の研究 ⑥ 国際的に活躍できる人材を育てる研究 ⑦ プレゼンテーション能力および論文作成能力を高める研究 ⑧ 評価方法を改善し、事業へのフィードバックを効果的に行う ⑨ 活動内容について広報を強化し、成果を県内中学校・高校等に公表、配布する。 ○教育課程上の特例等特記すべき事項 応用数理科(理数科に準じる小学科)では、数学と理科の科目は全て理数科目及び学校設定科目として実施する。SSH指定にかかる教育課程編成上の特例により応用数理科に対しては「総合的な学習の時間」を設けず、履修単位数3単位を「Science English」として実施する。その他の教科・科目については学習指導要領の標準単位数に定められたとおりである。 ○平成25年度の教育課程の内容 学校設定科目として、1学年では「Science Introduction(1単位)」「Science English I(1単位)」を、2学年では「課題研究(2単位)」を、3学年では以下の4科目から1科目を選択することとして「物理科学(2単位)」、「物質科学(2単位)」、「生命科学(2単位)」、「地球・天体科学(2単位)」を設定する。

## ○具体的な研究事項・活動内容

・「Science English I」の授業では、クラスを10人ずつ4班に分け、英語科教員2名に本校ALT（JETプログラムによる英語指導助手）、そしてSSH事業費で雇用した英語の非常勤講師の先生4人により、英語テキストや演示実験に基づく科学英語の授業を行った。また、第2学年では英語で課題研究の中間発表も行った。四国大学の外国人講師による出張講義により「英語によるディベート入門」、さらにサイエンスダイアログを利用した岡山大学農学部からの研究者（パキスタン出身）や徳島県国際交流協会の協力で鳴門教育大学の留学生（フィジー）の授業を聴くなどして国際的な視野が広がった。

・課題研究の成果はSSH生徒研究発表会の他、中国・四国・九州地区理数科高校課題研究発表大会、日本学生科学賞、徳島県高等学校科学研究合同発表会、徳島県科学経験発表会、高校化学グランドコンテスト、希少糖甲子園などに出品した。日本学生科学賞徳島県審査で3年生の「トリプトファンによる不安行動の緩和」と「小核試験による遺伝毒性調査」が最優秀賞（知事賞）を受賞した。徳島県科学経験発表会では「特選」2点を受賞した。徳島県高等学校科学研究合同発表会では口頭発表の部で最優秀賞、ポスター発表で最優秀賞2点、優秀賞2点、優良賞1点、奨励賞1点を受賞した。

・「小学生対象理科実験教室」を応用数理科1年生と科学部で10月初旬の土曜日に実施し、多数の入場者を招くことができた。「中学生対象実験教室」を生徒が教師役となって2回実施した。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による効果とその評価

3年生対象のアンケート調査を実施した。3年間のSSH事業に関して、大変満足(53%)、まあまあ満足(36%)で89%が満足感を持っており、昨年度より4%上昇した。内容でよかったものは、多い順に基礎実験(47%)、課題研究(22%)、科学英語・大学との連携授業・野外活動(各8%)であり、苦労したことは、多い順に課題研究(42%)、レポート(33%)、実験操作(11%)であった。課題研究については例年通りの結果であったが、この経験が大学で役立つという意見はOBからよく聞くので、苦労が将来役立つと確信している。受験に役立つとする生徒は56%で昨年より微増であったが、実際に推薦入試で役に立ったという事例が複数あった。研究者を目指したいとする者は54%とこれについては昨年度より微減であった。さらに研究の魅力を伝えられるよう工夫していく必要がある。また、先端科学技術に関する興味・関心や理科や数学の理解を深める効果、プレゼンテーション能力やレポート作成能力については6～7割の生徒が効果があったとしており、これらのアンケート結果からSSH活動により一定の成果は得られたと見ることができる。ただし、将来研究者になりたいという気持ちが向上したか、という問いについて、あまりないと全くないを合わせて22%あった。実は現3年生は入学段階で理系志望でない生徒が例年より多かったという理由があるが、科学リテラシーという面から、そういった生徒にも対応を検討していく必要があった。

今年度は交流活動や広報活動に力を入れてきた。年間2回の中学生対象実験教室を中学校を通して案内して開催し、小学生対象理科実験教室については自由参加の形で実施した。

今年度の課題研究については、「日本学生科学賞」徳島県審査で最優秀賞（県知事賞）2点、優秀賞（教育長賞）5点、入賞2点を出すことができた。徳島県科学経験発表会では特選2点を受賞した。徳島県高等学校科学研究合同発表会では口頭発表の部で最優秀賞、ポスター発表で最優秀賞2点、優秀賞2点、優良賞1点、奨励賞1点を受賞した。推薦入試やAO入試を利用した大学進学に対してSSH活動が調査書・推薦文や面接等で有効に生かされたと考えられる者は17名である。国公立大の推薦入試では応用数理科の出願者の3分の1が合格したが、これは普通科より高い割合であった。

### ○実施上の課題と今後の取組

課題研究については、現3年生は2年次に課題研究と総合学習で週に計3時間をあてて4月から開始することにより多くの時間を費やすことができた。ただし3年生になるまでに一通り課題研究を仕上げることを目指して取り組ませたが、班により内容に大きな差があった。また全国レベルでの受賞がなかったのは残念であった。テーマ設定や教員の指導の仕方を工夫するだけでなく、内容をさらに深めるために大学の先生方の指導も仰ぐなどの対応を考える必要があるが、現2年生と1年生については徳島大学総合科学部の先生方のご協力で、徳島県課題研究及び科学部研究研修会を本校主催で開催し、課題研究のレベル向上を図ろうとしている。

年度末には本校主催で徳島県高等学校科学研究合同発表会を計画している。参加校数や内容的にはまだまだ不十分であり、今後も内容を充実させ回数を増やすなどして各校担当者に参加呼びかけをしたいと考えている。

他校との交流活動はまだまだ不十分である。県内のもう一つのSSH校である脇町高校や周辺高校との共同研究や研修会・発表会を計画する必要がある。国際交流活動については一昨年度からアメリカ西海岸中心の研修旅行にし、現地の高校生との交流活動を取り入れており、生徒は大変好評であった。国際交流や語学力向上のための取り組みに対しては生徒の評価もまだまだ低く、十分な取り組みができていない。今後はこれらの活動についてその機会を増やすとともに、その内容をさらに発展充実させていく必要がある。

また、応用数理科の広報活動については、昨年度の段階ではSSH3期目指定が得られるかどうか不明で、広報に関していささかトーンダウンせざるを得なかったが、今年は積極的に広報活動を展開した。応用数理科やSSHの広報については、学校長や教頭が率先して中学校を訪問してお話をいただき、特に学区外から意欲のある生徒が集まるようになってきた。今後は科学部との交流を計画するなど、特に地元の中学校の生徒や先生と連携する機会を増やしたり、ホームページを工夫するなどさらに広報活動を活発に進めていく方針である。

昨年度は経過措置2年次で指定最終年度で予算的にも少なく、全く新しい事業を企画するのは難しかったが、逆にある程度以前の取組の延長で進めることができた。本年度は新規指定の初年度で新たなスタートを切り、新たな取組として、「英語による科学教育」推進のため、独自に英語講師を雇用したり、課題研究のレベル向上と地域の中核校を目指した徳島県課題研究及び科学部研究研修会および徳島県高等学校科学研究合同発表会を主催するなど行った。ただし全体的な取組は、昨年度までを踏襲し、少し改善を加えるにとどまっている。またSSH活動を学校全体の取り組みとすることについても、まだ不十分なところがある。また中学校の生徒や保護者、教員に対してさらに広報活動を充実させて本校が科学教育の中核校として、国際的に活躍できる科学者を育成する学校として認識されるようさらに努力する必要がある。今後、SSH「実践型」指定校として、どのように成果を実践・発展していくかについての対応策を具体的に検討し、応用数理科を継続的に、より一層活性化させる方策を見いだしていかなければならない。

## 平成25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

3年生対象のアンケート調査では、3年間のSSH事業に関して、大変満足(53%)、まあまあ満足(36%)で89%が満足感を持っており、昨年度より4%上昇した。内容でよかったものは、多い順に基礎実験(47%)、課題研究(22%)、科学英語・大学との連携授業・野外活動(各8%)であり、苦労したことは、多い順に課題研究(42%)、レポート(33%)、実験操作(11%)であった。課題研究については例年通りの結果であったが、この経験が大学で役立ったという意見はOBからよく聞くので、苦労が将来役立つと確信している。受験に役立ったとする生徒は56%で昨年より微増であったが、実際に推薦入試で役に立ったという事例が複数あった。研究者を目指したいとする者は54%とこれについては昨年度より微減であった。さらに研究の魅力を伝えられるよう工夫していく必要がある。また、先端科学技術に関する興味・関心や理科や数学の理解を深める効果、プレゼンテーション能力やレポート作成能力については6～7割の生徒が効果があったとしている。それから今年度の課題研究については、「日本学生科学賞」徳島県審査で最優秀賞(県知事賞)2点、優秀賞(教育長賞)5点、入賞2点を出すことができた。徳島県科学経験発表会では特選2点を受賞した。徳島県高等学校科学研究合同発表会では口頭発表の部で最優秀賞、ポスター発表で最優秀賞2点、優秀賞2点、優良賞1点、奨励賞1点を受賞した。また推薦入試やAO入試を利用した大学進学に対してSSH活動が調査書・推薦文や面接等で有効に生かされたと考えられる者は17名である。国公立大の推薦入試では応用数理科の出願者の3分の1が合格したが、これは普通科より高い割合であった。

そして2年生対象のアンケート調査では、課題研究に対して選択科目に対する興味関心が高まったという意見が95%、研究に対する意欲が高まったという意見が87%と高い割合を示した。また1年生対象のアンケート調査では、SSH活動全体の満足度が82%で、普通が18%、不満は0%であった。なお高大連携等の活動については、1・2年生とも満足度や興味関心の向上などで概ね7～8割が良い評価をしており、全体的には1年生の方がより高評価であった。

今年度は交流活動や広報活動に力を入れてきた。年間2回の中学生対象実験教室を中学校を通して案内して開催し、小学生対象理科実験教室については自由参加の形で実施した。中学校や地域での説明会では、管理職が積極的に応用数理科やSSHに関する説明を行い、中学校での進路希望調査では例年より応用数理科の志望者が増加している。

これらの結果からSSH活動によって、研究課題に対する一定の成果は得られたと見ることができる。

## ② 研究開発の課題

課題研究については、現3年生は2年次に課題研究と総合学習で週に計3時間をあてて4月から開始することにより多くの時間を費やすことができた。ただし3年生になるまでに一通り課題研究を仕上げることを目指して取り組ませたが、班により内容に大きな差があった。また全国レベルでの受賞がなかったのは残念であった。テーマ設定や教員の指導の仕方を工夫するだけでなく、内容をさらに深めるために大学の先生方の指導も仰ぐなどの対応を考える必要があるが、現2年生と1年生については徳島大学総合科学部の先生方のご協力で、徳島県課題研究及び科学部研究研修会を本校主催で開催し、課題研究のレベル向上を図ろうとしている。

年度末には本校主催で徳島県高等学校科学研究合同発表会を計画している。参加校数や内容的にはまだまだ不十分であり、今後も内容を充実させ回数を増やすなどして各校担当者に参加呼びかけをしたいと考えている。

他校との交流活動はまだまだ不十分である。県内のもう一つのSSH校である脇町高校や周辺高校との共同研究や研修会・発表会を計画する必要がある。国際交流活動については一昨年度からアメリカ西海岸中心の研修旅行にし、現地の高校生との交流活動を取り入れており、生徒は大変好評であった。国際交流や語学力向上のための取り組みに対しては生徒の評価もまだまだ低く、十分な取り組みができていない。今後はこれらの活動についてその機会を増やすとともに、その内容をさらに発展充実させていく必要がある。

また、応用数理科の広報活動については、昨年度の段階ではSSH3期目指定が得られるかどうか不明で、広報に関していさかトーンダウンせざるを得なかったが、今年は積極的に広報活動を展開した。応用数理科やSSHの広報については、学校長や教頭が率先して中学校を訪問してお話をいただき、特に学区外から意欲のある生徒が集まるようになってきた。今後は科学部との交流を計画するなど、特に地元の中学校の生徒や先生と連携する機会を増やしたり、ホームページを工夫するなどさらに広報活動を活発に進めていく方針である。

昨年度は経過措置2年次で指定最終年度で予算的にも少なく、全く新しい事業を企画するのは難しかったが、逆にある程度以前の取組の延長で進めることができた。本年度は新規指定の初年度で新たなスタートを切り、新たな取組として、「英語による科学教育」推進のため、独自に英語講師を雇用したり、課題研究のレベル向上と地域の中核校を目指した徳島県課題研究及び科学部研究研修会および徳島県高等学校科学研究合同発表会を主催するなど行った。ただし全体的な取組は、昨年度までを踏襲し、少し改善を加えるにとどまっている。またSSH活動を学校全体の取り組みとすることについても、まだ不十分なところがある。また中学校の生徒や保護者、教員に対してさらに広報活動を充実させて本校が科学教育の中核校として、国際的に活躍できる科学者を育成する学校として認識されるようさらに努力する必要がある。今後、SSH「実践型」指定校として、どのように成果を実践・発展していくかについての対応策を具体的に検討し、応用数理科を継続的に、より一層活性化させる方策を見いだしていかなければならない。