

求む—理系女子のちから

特集●SSH指定から七年、その成果と課題

—私立女子校で理系進学支援をどのように展開したか

秋山 繁治●ノートルダム清心学園清心女子高等学校教諭

一 はじめに

昨年四月に出版された本学園理事長シスター渡辺和子の著書『置かれた場所で咲きなさい』が一年で百万部を突破した。本の帯に、「人はどんな境遇でも輝ける」とある。シスターは、人は置かれた状況はそれぞれ異なっていても、今の立場で前向きに生きてくださいというメッセージを贈っている。このような本が爆発的に売れるということは、逆に言えば、今の社会に生きる多くの人々が「今の置かれた場所でしつかり生きてください」という癒しのメッセージを求めている状況にあることだと思う。しかしながら、これから今まさに人生を切り開こうとしている若い世代にとって、「どんな境遇でも輝ける」とは言つても、より納得できる場所で、自分の才能を生かせることが理想であり、もし男女という性別のために才能を伸ばすことが妨げられたり、職業が制限されたりすることがあれば好ましいことではない。

本校の文部科学省スーパーサイエンスハイスクール事業

(SSH)は、独創的で優れた研究者の養成の一環として、「女性研究者の活躍の促進」を支える高等学校の教育プログラムを開発することを目指した。研究テーマを「生命科学コースの導入から出発する女性の科学技術分野での活躍を支援できる女子校での教育モデルの構築」として、1996年度から出発した。指定間もないころに、「理系女性はなぜ少ないか」をテーマにした座談会(『大学時報』第三一〇号・2006年9月号)に出席し、大学の先生方から有益なアドバイスをいたいた。そのときは、最後に「高等学校と大学が連携した教育モデルが提供できるようになんばりたい」というお札を込めた言葉を残すのが精一杯だった。それから七年が経過し、SSHをどのように展開し、どのような成果を上げ、今の段階で新たな課題としてどんなことを感じているかを紹介させていただきたい。

二 女子校は今の社会でも必要なのか



SSH全体図

知識 体験 研究

基礎学力の育成 英語 数学 理科の授業時間数を重点配分



て、多くの学校でコース制の導入やパソコン整備、校名変更、共学化などの学校改革が進められてきた。岡山県内の私立高校は二十四校あるが、今や女子校は二校のみになってしまった。全国的に見ると、公立の伝統校と女子大学をもつ学校、中高一貫の進学校が残っているが、今や女子校はマイノリティでしかないというのも事実である。男女共同参画を目指す共学校を標準とする社会で、女子校が存在する理由となるような役割はあるのだろうか。従来の期待されていた教育、「男は仕事、女は家庭」という性別役割分業を支える男女別学の教育では、現代社会の

ニーズには応えられない。女子校であり続ける新たな存在理由が求められる時代になつてゐるのである。

日本の合計特殊出生率は、二〇〇五年に過去最低の一・二六を記録した。少子化と高齢化が経済に大きな影響を与える時代に突入している。きっかけの一つは女性が子どもを産まなくなつたことだが、女性が子どもを産めば解決するような簡単なものではない。ライフスタイルの変化やそれを支える社会サービス、医療技術の進歩など、原因は複雑に絡み合っているからである。ただ言えるのは、女性が社会構造に大きな変化を与えていた時代になつてきたということである。そして、それをネガティブにとらえるのではなく、女性パワーを取り込んだ社会システムの構築が必要とされている時代になつたと考えるべきである。集団主義が強かつた日本で、個人の価値を高めることができる好機が到来したのである。これからは社会を「少子化仕様」にするという発想が必要で、人口減少のマイナスを生産性の向上で補う構図が必要になる。「女性の才能を伸ばすことを制限している」「子どもを産み育てにくくしている」構造に風穴を開けるような変革が必要で、それを下支えするのが学校教育になると考えられる。このような今日的な社会背景を考えると、リーダーとして活躍できる女性を育成する教育内容が必要だということがわかる。そこに、「女子校」という教育環境を生かした、新たな教育プログラム開発の可能性が見えてくる。

III SSHでどのような教育プログラムを盛り込んだか

女子校の構成者は女子生徒だけである。生徒会活動や実験・実習などすべての教育活動において女子がリーダーシップをとらざるを得ない。そのことを、女子校はリーダーシップを養成し、積極性を身につけるのに適した環境と考え、その教育環境を理系進学支援に生かせると考えた。

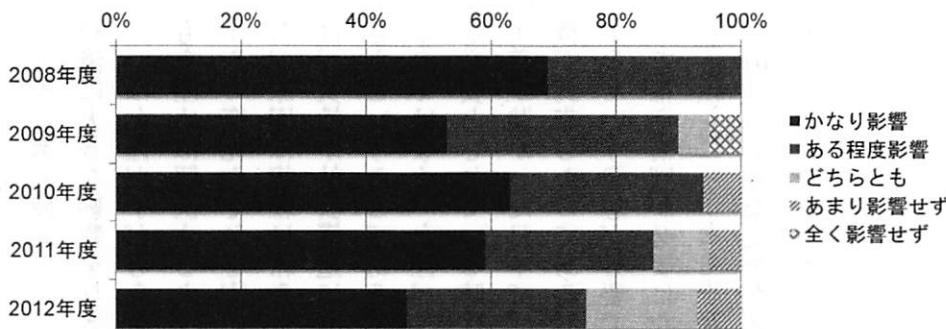
SSH指定とともに開設した「生命科学コース」は、社会的な趨勢と生徒の進路志向を踏まえ、女子の理系進学支援を掲げて、医療関連分野から農学、生物学などの「生命科学」の分野へと、より幅広い進学に適した教育を提供するコースとして誕生した。教育内容に①ロールモデルの提示、②直接体験の重視、③リーダーシップの育成、④国際性の育成を盛り込んだ。

四 授業「生命」の「生き方教育」から出発

学校設定科目として、生徒が自分たちの将来を考えるためにロールモデルを提示する授業「生命」を設定した。「生命」をテーマに、医者、芸術家、研究者などに、講義、ワークシヨップ、グループ討議など、いろいろな切り口でメッセージを伝えていた。授業「生命」の誕生には、SSH指定を受ける前の段階で、

女子教育では性教育が重要なと考えてホームルーム活動や総合的な学習の時間を使って実践してきたという経緯がある。私自身の高校時代は、性教育は純潔教育を中心に据えた時代で、生徒指導では「不純異性交遊」という言葉が使われていた。時を経るとともに性教育は、女子対象の月経指導教育からセクシュアリティ教育（パートナーシップなどの人間関係や人権を盛り込んだもの）へと変遷してきた。今や「性」という限られた枠組みではなく、「生き方」を選択するための教育を充実させなければならない段階にあると考えられる。このような時代背景をもとに、一九九八年に教科横断的な科目として、授業「生命」

授業「生命」の進路への影響(高3対象・12月)



が誕生したのである。本校のSSHが目指す「女子の理系支援」は、この授業「生命」における「生き方教育」の延長線上にある。

五 課題研究はどう進めたか

課題研究は、生命科学（三グループ）、物質科学（一グループ）、数理科学（一グループ）を設定している。指導教員（一グループに一名）が研究テーマについて説明し、生徒各自でどのグループに属するかを選択する。そして、具体的に研究を進めていく過程では、それぞれのグループに大学の先生方から専門的なアドバイスをいただくという体制をつくっている。

授業としては週二時間を設定しているが、より興味をもつた生徒は、部活動として放課後毎日のように課題研究に取り組んでいる。テーマはある程度限定することで、研究にストーリーが生まれ、先輩から後輩に研究が継承されていく形になるので、技術が進歩し、研究内容を深化させることができると感じている。

SSH校は、年一回SSH生徒研究発表会に参加する。各SSH校を代表した生徒が科学研究の成果を発表する場が設定されているのである。課題研究の指導教員として、特に発表前の一ヶ月はポスター作りや発表の練習に集中的に付き合うことになる。放課後、土日、毎日のように生徒が理科室を訪れる日が続く。生徒はその間に最も急激に人間的に成長する。

る。そこで身につけた集中してのことに取り組む姿勢は、将来の進路についても真摯に考え、将来の進路を考えるうえで生かされ、納得できる進路に進むことにつながっていく。

SSH指定を受ける前は、科学研究の成果を学校外で発表することなど全く考えられなかつたが、SSH指定三年目のSSH生徒研究発表会（科学技術振興機構理事長賞を受賞）という大きな舞台を経験したあと、全体の研究レベルが急激に上がり、対外的にも評価されるようになつた。今では日本学生科学賞、JSEC（高校生科学技術チャレンジ）、化学グランドコンテストなどの大きな大会で入賞できるようになつた。英語教育中心で、理系進学者も少なく、科学研究で芽が出そむかない女子校でも、教育プログラムを刷新することで、わずか五年間でここまで科学研究の成果が出せる学校に変容することができるなどを証明したのである。

六 課題研究で生徒の適性を引き出す

課題研究の指導をすると、生徒が科学研究を本当に好きかどうかがよくわかる。そして、前向きにまじめに取り組んだほとんどの生徒は、本人が納得した進路に進んでいく。課題研究の指導で最も大切なのは、本当に好きなことを見つけさせて、実感させることだと考えている。もたないものを引き出すことはできないが、もともと心の底にあつた気持ちを引き出すことはできる。

世界基準で日本では理系女性が著しく少ないことは事実である。その原因は遺伝的な素質なのだろうか。しかし日本だけが生物学的差がある集団から構成されているとは考えにくい。これまでの女性を取り巻く学校教育を中心とした社会状況に原因があるのでないだろうか。潜在的な才能があつても、他人のものさしで将来を決めてしまう生徒が多いとすれば、それは本人にとつても社会にとつても悲劇である。学校生活の早い時期に本来の自分を見つけさせたいと思う。本校の女子生徒への理系進学支援は、本来理系進学するはずの生徒が、自分の才能に気づかないままに将来を決めるのではなく、自分の本来もつた適性に気づかせ、それを伸ばすことだ。

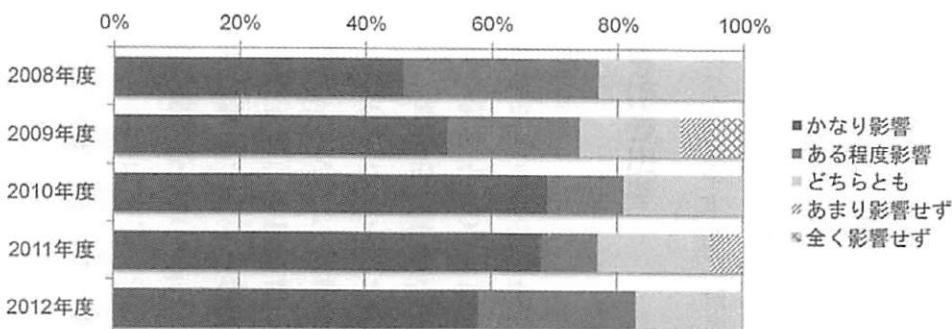
スポーツ系の部活動では、練習に時間が奪われて学習に向かう体力も時間もなくなるので、勉学に支障を来さないようには「部活ばかりしないで、少しは勉強しなさい」という苦言を呈する保護者や担任が多いと思う。それと同じように、「課題研究ばかりしないで、勉強しなさい」と考へている保護者や教員もけつこう多いと感じている。その方々に「課題研究が勉強の邪魔になると考へて、課題研究に手を抜く生徒が理系に進むことに向くと思いますか」と質問したい。日本の科学技術は、コツコツと実験や資料集めをすることを生きがいと考えるような研究者や技術者によつて進歩してきたことを再認識してほしい。決して「ほどほどでいい」と考へる科学技術者によつて支えられたのではない。

SSHの最初の「S」は、スーパーマーケットの「スーパー」なのか、卓越したという意味の「スーパー」なのかも知らだろうか。私自身は、SSHは活躍できる科学技術者を育てる教育プログラムであつて、「ほどほどでいい」取り組みではないと考へている。科学技術者として生きていくためには、好きでないと乗り越えられないような苦境もあるのが現実なのである。

七 女子生徒に自然体験が重要

二〇一三年度版『子ども・若者白書』に「近年、子どもの体験活動の場や機会の減少が指摘されている。例えば自然体験活動についてみると、学校以外の公的

「課題研究活動」の進路への影響(高3対象・12月)



機関や民間団体が行う自然体験活動への小学生の参加率は、どの学年でもおむね低下しており、小中学生の中で自然体験をほとんどしたことがない者が一九九八年と比較して二〇〇九年は全般的に増加している」とある。

また、「理科離れしているのは誰か」(松村泰子編)で「自然体験・生活体験と理科の好き嫌いの関係(中学段階)」を、「トンボやちょうちょなどの虫取りをする」かどうかで見る項目がある。男子の理科好き五九・三%、理科嫌い三五・二%、それに対して女子の理科好き三五・九%、理科嫌い二七・七%で、男子では有意差があるが、女子では大きな差がなく、しかもその体験そのものが少ないとわかる。女子では外で遊ぶことが嫌いなのは理科好きだと一割強なのに、理科嫌いだと三割と差が大きいこと、理科実験では、男子が中心的役割をすることが多く、女子に積極性が低下していく傾向が強いことが報告されている。

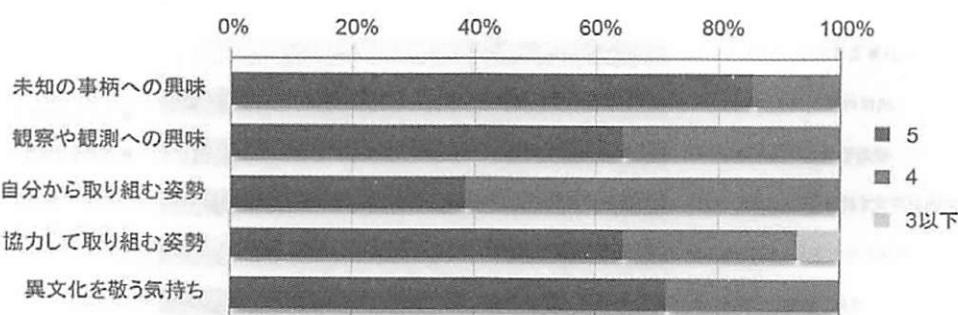
自然体験の不足と直接実験に参加する機会の少なさが理科嫌いをつくっているとしたら、女子の理科好きを増やすためには、より多くの自然体験と実験・実習を盛り込んだ教育プログラムが必要になる。それを踏まえて、自然体験を取り入れた授業「自然探求Ⅰ」「自然探求Ⅱ」「自然探求A」を学校設定科目にしている。「自然探求Ⅰ」は鳥取大学「蒜山の森」での講義と森林調査の実習、「自然探求Ⅱ」は沖縄本島・座間味島での講義と自然観察、「自然探究A」はマレーシア・

ボルネオ島で生物多様性についての講義(国立サバ大学)と自然観察を学校設定科目として行っている。

八 英語運用能力を育成する手法としてディベートを導入

「ディベート」とは、与えられたテーマについて議論する「言葉を使ったゲーム」である。日常では経験しない役割を体験することによって、表現する技術を身につけることができ、ゲームとして楽しむこともできる。ディベートに求められるものは、人前で議論する力、論理的思考力、文章作成力、そしてゲームに参加する積極性や意欲などで、さらに、多くの情報を集め、検討し、論点を明確にすることが求められる。日本の科学

「自然探求A(マレーシア・ボルネオ研修)」で伸びたもの(参加した生徒・2012年度)



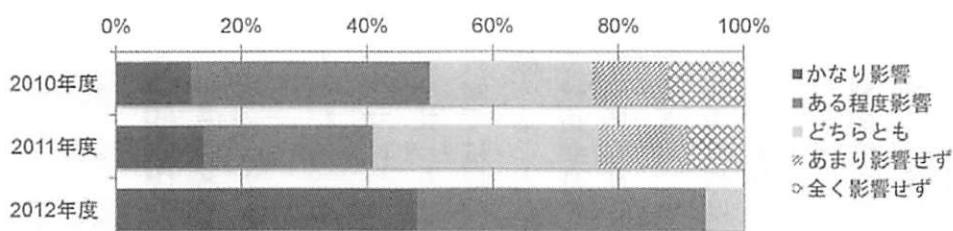
者は英語でのコミュニケーション能力が不足していると言われるが、英語で考え、意見を述べることができるようになるので、「ツールとしての英語」を磨く有効な教育的手法になるとを考えている。

このディベートの授業については、その成果を毎年六月に「SSH科学英語研究会」として授業を公開している。また、日常的に英語に慣れる環境も重要と考え、SSH主対象の生命科学コースは、高校一年ではネイティブの英会話担当教員がクラス担任をしている。

九 発表者が女子生徒だけの 科学研究交流会を開催

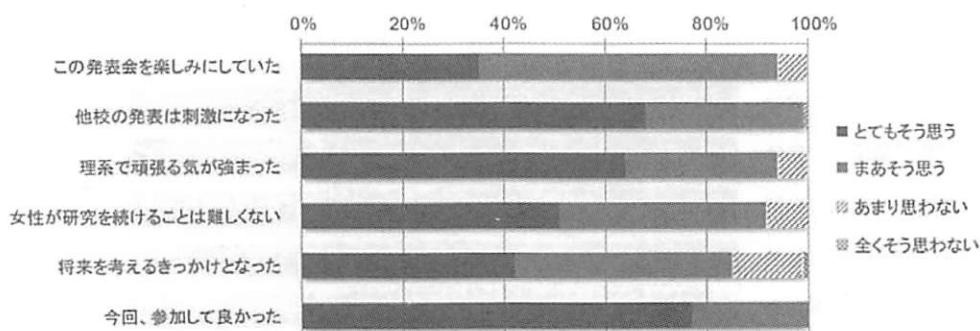
発表者を女性に限定した「集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会」を二〇〇九年から開催している。関東から九州まで毎年約三百名の生徒や学校関係者に参加していただいている。目的は、SSHで科学研究に取り組んでいる生徒の成果を広く社会に知つていただくことと、女子生徒のリーダーシップを養成することである。生徒にまじつて、女性研究者にも同じ形式で並んでポスター発表していただきたいということが大きな特徴である。生徒相互だけでなく、先輩たちとも身近に交流し、将来の進路などについて話していくことを期待している。生徒たちにとつて身近なロールモデルになつてくれると信じている。

「実践英語(科学英語のディベート)」の進路への影響(高3対象・12月)



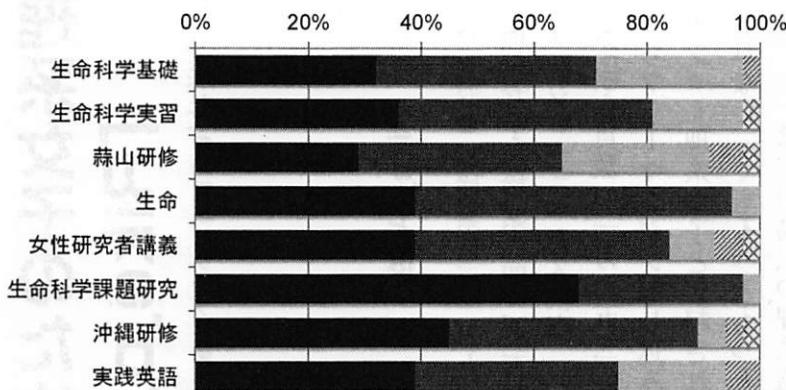
2012年度の高3は科学英語ディベートの学習を3年間継続した学生なので、それまでの学年との差が顕著

「集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会」の影響(参加した生徒・2012年度)



十 いかがの取り組みがなされたかのない課題は何か

- かなり影響
- ある程度影響
- どちらとも
- ※あまり影響せず
- △全く影響せず



授業「生命」と課題研究の影響が大きい

科学技術振興機構（JST）『未来の科学者養成講座開発支援プログラム五年間の開発成果報告』（一〇一三年）に、大学が実施している小中高生対象の科学教育では、「男女によるプログラムの違いを設けている実施機関はとくにない」とある。また、「自分の理系の才能に自信がもてたか」の問い合わせに対する受講生の回答に男女差があり、肯定が男子二九・二%、女子一三・五%で、女子は自信をもちにくい傾向に

あつたとしている。そして、まとめとして「この傾向は、女性の才能育成とキャリア形成に関わる問題として内外に指摘されていることと符合する」と明示されており、理系トップ人材育成事業においても、女子の自信をどう育むかということが重要な課題の一つとして取り上げられている。

本校のSSHは、これまで女子の理系進学支援をテーマに、高等学校段階の教育プログラム開発を中心取り組んできた。次の段階は、併設中学校と連結した教育プログラム開発としている。SSH事業に取り組んで七年が経過したが、これまで現時点でも実現できていない系列大学との高大接続だと考えていて、生徒たちがそれぞれの将来に向けて夢を描いて巣立つていけるような教育プログラムを提供したいと考えている。

●参考文献

- ・松村泰子編『理科離れしているのは誰か』日本評論社、一〇四年
- ・秋山繁治「総合的な学習の授業「生命」での生き方教育」「現代性教育研究月報」Vol.23 No.8、日本性教育協会、一〇〇五年
- ・問田雅美「ツールとしてのディベートによる英語力養成」『中国地区教育学会研究紀要』No.43、一〇一三年