

大学院大学とSSH指定校が主導する奈良県 理工系人材育成の取組

真木 壽治

(奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科 研究科長・教授)

一 はじめに

奈良先端科学技術大学院大学（奈良先端大）は大阪府、京都府と接する奈良県西北部の生駒市にある。近年、大阪に通勤するサラリーマンが多く住むベッドタウンとして開発が進んでいるが、大学のキャンパスは茶筌の生産で有名な高山町の里山を造成して整備されており、緑豊かな自然に囲まれている。奈良先端大は平成三年に設置された新しい大学であり、他の国立大学とは異なる次のような特徴を持っている。まず第一に、学部を持たない大学院大学と

して全国の大学から多数の大学院生を受け入れ、学部や学科の枠を越えた先端的な研究を中心とする本格的な大学院教育を我が国に導入するために設置されていることである。第二に、我が国の科学技術基本政策の重点四分野（ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテク・材料）の中の三分野をカバーして、三つの研究科（情報科学研究科、バイオサイエンス研究科、物質創成科学研究科）の教員・研究員が大学院生とともに世界レベルの研究活動を展開していることである。

我が国の大学院教育改革の先導的な役割を担い、科学技術の先端分野での研究大学院である本学が、後に述べるよ

うに、地域の高校や高校生とともに活発な連携教育活動を行っていることは不思議に思われるかも知れない。しかし、第三期の科学技術基本計画にも強調されていることであるが、我が国の科学技術の発展のために最も重要なことは人材育成であり、次の世代が科学技術に夢を持って取り組むことを促進して、科学技術立国を担う優秀な人材を幅広く確保することである。本学での高大連携の取組は、バブル期から顕著になってきた子供達の理科離れを食い止めるための文部科学省の施策の中からスタートしており、すでに一四年目を迎えている。この間、高校生が科学技術の進歩やその必要性を実感し、なにより科学技術に関わることに楽しさを感じられるように様々な方法を試しながら努力を積み重ねてきた。特に、平成一四年度に文部科学省の新しい試みとしてスーパーサイエンスハイスクール（SSH）指定校の制度が始まり、奈良県で最初にSSH指定校に選定された西大和学園高校との組織的な高大連携を試行錯誤しながら進める中で、地域に根ざした理工系人材育成の意義や可能性に気づくことができた。昨年度より、奈良県内のSSH指定校と本学が中心になって奈良SSHコンソーシアムを結成して、地域の高校生を大学―大学院―国際社会までの道筋の中で将来の理工系人材として育てていく仕

組みを作り始めたところである。科学技術分野に特化した大学院大学ならではの使命として、少しでも地域の高校生に理工系の分野に挑戦する動機付けができたのではないかと自負するところもある。しかしながら、我が国の若者の理科離れはこの数年でさらに進んでおり、これまでの施策や取組を大きく見直す段階に来ているようである。その観点から、我々の高大連携の事例報告が我が国全体の理工系人材育成を盛り返していくヒントになれば幸いである。

二 バイオサイエンス研究科での高校生サマースクール

奈良先端大バイオサイエンス研究科では、平成七年度から一八年度までの一二年間にわたって、奈良県を中心に近隣府県の高校生を対象にした「高校生バイオサマースクール」を開催してきた。毎年の夏休み期間中の三日間、高校生をバイオサイエンス研究科の講座に受け入れて、講座での研究を体験させることと、研究の最前線を高校生にも理解できるように伝える講義（バイオレクチャー）を受けさせ、最終日には研究体験を発表させて、サマースクールの「修了証書」を授与する内容であった。最初の三年間は、文部科学省が若者の理科離れ対策として全国の大学に募集

した「理工系教育推進経費」に採択され、プログラム作成や高校生の募集方法など、手探りの状態からの試行錯誤の期間であった。本学が設置されて間もないころであり、研究や大学院生の教育だけでなく、あまり普通の大学がやらないようなことでも積極的に取り組む進取の気持ちが教員全体にみなぎっており、社会貢献の気持ちでほとんどの教員がボランティア精神で参加してくれた。当時は、まだDNAや遺伝子、ゲノムという言葉も一般的な言葉ではなかったため、DNAや遺伝子を実感させる体験を高校生にさせようということになり、「遺伝子体験サマースクール」というタイトルで高校生にも分かるプログラムを用意した。しかし、高校生を募集する段階で、若者の理科離れの現実を目の当たりにすることになった。奈良県内六二校の県立、国立、市立、私立高等学校の学校長あてに各校二名までの希望者を推薦する旨の依頼を行ったが、驚いたことに県立・市立高校からの応募は二校だけであり、国立の奈良女子大附属高校と私立の天理高校と奈良学園高校から複数の推薦をもらえたために何とか二〇名弱の高校生を受け入れることはできたものの、公立高校から生徒を受け入れることの難しさが強い印象に残った。

参加した生徒達は、「今まで経験したことのない体験に

興奮した。」「DNAを身近に感じる事が出来て、将来バイオサイエンスの研究者になりたいとなった。」などの感想を寄せてくれて、プログラム自体のねらいは達成する事が出来た。その後、大阪府の府立高校の生物担当教諭のネットワークなどにも協力してもらって、大阪府や京都府からも参加を希望する生徒が少しずつ増え始め、毎回一〇校程度の高校から総勢二五〇名程度の高校生がサマースクールに参加する状態が続いた。この数字をどう考えるか、難しい問題である。奈良県と大阪府、京都府の公共交通機関で生駒まで三日間通うことができる範囲で一〇〇校を越える高校に案内を出しての数字である。また、平成七年度からスタートして数年経た時点で、参加する生徒に受け身の姿勢が目立ち始め、科学技術に対する興味を持たせることの難しさを感じるようになってきた。さらに、参加生徒の多くがいわゆる進学校ではない高校の生徒になってきて、大学卒業後に大学院に進学する可能性がない生徒を相手にしては、教員のボランティア精神も湿りがちになってしまふ。それでも目を輝かせた素晴らしい高校生に出会うことも少なくなかったが、残念なことは高校生との出会いは教員にとって三日間限りのものでしかなかったことである。この取り組みが理工系人材育成にどの程度役に立

つのか、このまま続けて意味があるのか、徐々に疑念の気持ちが強くなっていった。

三 西大和学園高校とのSSHプログラムの実験的

取組

西大和学園高等学校（奈良県河合町）は平成一四年度に始まった文部科学省によるスーパーサイエンスハイスクール（三年間の支援事業）の指定を受け、一七年度からは継続指定校（全国で一四校）として二年間の終了経過措置での延長を認められることになった。このSSH指定校制度のスタートにより、奈良先端大での組織的な高大連携が本格的に開始することになった。平成一四年度から一八年度までの五年間、西大和学園高校と緊密な連携を取りながら、関西でも有数の進学校と大学院大学との高大連携の新しい形を模索して、以下のような実験的な取り組みを行った。

平成一四年度…

西大和学園より本学にSSH事業の協力要請があり、本学にはバイオサイエンス分野の教員による出前授業の希望が伝えられた。当時の研究科長から真木（筆者）に対して、西大和学園高校に対応して協力する旨の指示が出され、西

大和学園高校との打ち合わせの結果、以下の内容で協力することとした。

◆バイオの教員（真木、山中、河野、横田）による特別授業（高校一年生対象）を実施する

◆バイオ高校生サマースクールに西大和学園高校より数名の生徒を参加させる

ちなみに、特別授業を行った山中先生は本学でiPS細胞の研究を開始して、後に京都大学に異動された我が国の幹細胞研究の第一人者である。また、西大和学園の要請により、真木がSSH運営指導委員会委員長を引き受け、関係者と今後のSSH事業の計画の指導および助言を行うことになった。以降、一八年度までの五年間を真木がSSH運営指導委員会委員長を務めた。

SSHクラスは希望者（概ね六〇名程度）を対象に、バイオサイエンス（A…本学、B…鹿の生態観察、奈良教育大）とバーチャル（画像処理・CG…原研）でスタートし、ナノサイエンスを次年度以降に取り入れることになった。

平成一五年度…

一四年度に指導した高校二年生一六名を対象に、バイオサイエンス研究科では以下の協力を行った。

◆バイオの教員（真木、山中、河野、横田）による課題研究指導（本学でのグループゼミ四回＋メールでのやりとり）と研究発表会（西大和学園で実施し、バイオ教員四名が出席）

◆バイオ高校生サマースクールに一六名全員の参加
高校一年生に対しては、本学（真木が担当）や京都大学などの研究者による特別授業を行った。

西大和学園の要請により、物質創成科学研究科の協力を依頼し、物質創成科学研究科の公式な協力活動として西大和学園の生徒を受け入れて指導することになった。夏休みに三日間の研究実習とその成果の研究発表を物質創成科学研究科で実施した。

平成一六年度…

西大和学園の要請により、バイオサイエンス分野では高校での指導を重視するやり方に変更した。

◆植物組織培養実習をテーマに、バイオサイエンス研究科の橋本教授が指導全体を引き受け、中島助教教授が西大和学園で特別授業を行い、橋本研究室の院生数名が西大和学園に数回にわたって出張指導を実施した。研究発表会には橋本教授と中島助教教授が出席した。

物質創成科学研究科では、二〇名程度の生徒を複数の講座に所属させて、研究実習（毎週一回、八回程度）を行い、研究科内で研究発表会を実施した。

平成一七年度…

高校でのSSHクラス指導（高校教員による特別授業＋実習）を中心に行うこととし、本学では情報科学研究科も含めて、三研究科を一日で見学することとした。その中で、バイオでは島本教授による講義と中島教授・別所教授の実験見学を実施した。物質と情報もそれぞれ工夫を凝らした見学・体験実習を実施した。本学の広報係が全体の調整を行った。

平成一八年度…

一七年度のSSH運営指導委員会において、大学での研究実習や研究室滞在が生徒にとつては大きな刺激となり、進学意欲を高めることが各種のアンケート等で明らかになってきたので、高校二年生に対して、一五年度・一六年度に実施したような本学での研究実習・研究室滞在（研究者入門的な内容）を計画した。まず、七月中にバイオサイエンス研究科と物質創成科学研究科での研究実習に必要な知

識と実習内容を説明するイントロダクション授業を行った。八月の後半にバイオサイエンス研究科の五研究室、物質創成科学研究科の六研究室にそれぞれ三名程度の生徒を受け入れ、三日間のラボステイを実施した。このラボステイでは、高校生は大学院生と同じように研究室で実験台を与えられ、教授をはじめとする教員やポスドク、院生と生活をともにしながら、各研究室で取り組んでいる研究の目的や手法、何を面白いと思っただけで研究しているのかを、実際に小さなテーマをもらって実験する中で実感し、把握させることを狙いとした。九月以降は、ラボステイでの体験をもとに、高校生が自分の研究テーマをさらに深める学習や研究成果のまとめに取り組み、指導した奈良先端大の教員や院生がメールなどを使って指導したり、週末などに追加の実験を行うために再度大学を訪問させたりした。パワーポイントでの研究成果のプレゼンも奈良先端大の教員や院生が指導を行った。年が明けて、一月の末には奈良先端大においてバイオサイエンス研究科と物質創成科学研究科の合同でラボステイ参加生徒の研究発表会を開催した。保護者やSSHクラスの高校一年生、奈良先端大の教員や院生の前でのプレゼンは、緊張する生徒もいたが、どれも素晴らしいので、生徒の満足度や達成感は極めて高かった。

けでなく、指導した教員や院生も生徒の成長や科学に対する興味の程度が格段にあがったことを実感できるものであった。

四 奈良SSHコンソーシアムの結成と組織的な活動

一八年度までのSSH受講生のアンケートなどでは、直接大学の教員と話したり、講義を聴いたり、研究室での生活を体験したりすることが多くの生徒にとって大学進学やその後の進路を考える上で具体的な契機となっていたことが分かった。また、高校での履修内容がどのように大学以降の学習や研究に関係するのかが分かったとの感想も多い。進路指導などで、SSHでの体験で刺激を受けた生徒が学校全体に良い影響を与えているとの認識も学校は持つようになった。このことは、一八年度までの五年間で西大和学園高校が全国有数の進学校として躍進した大きな理由ともなっているが、それ以上に大学進学後の生徒の取り組みにミスマッチが少なくなっていることを学校側は評価している。

本学にとっても、高大連携の意義や効果を実感できるようになり、地域の高校生、特に科学技術に興味を持つてい

て理工系の学部に進学する意志を持っている高校生に将来のビジョンを与えることができれば、理工系人材育成の目標を達成することになると考えるようになった。

問題点としては、SSH事業を本学が公式な協力事業として取り組んでいるのではなかったため、教員のボランティア活動として行っている点であった。また、一七年度あたりから、SSH事業は高大連携を重視するように文科省の方針が変わってきて、大阪府や京都府のSSH指定校（ほとんどが有名進学校）は京都大学や大阪大学と高大連携協定を結んだ上で出前授業や大学訪問を実施するようになり、本学も奈良県内の西大和学園高校などのSSH指定校との連携協定を締結した上で、事業支援に取り組む必要が考えられた。

もう一つの問題点は、多くの優秀で意欲のある生徒が本学を知る機会を持つにもかかわらず、その後のフォローが取れていないことであった。西大和学園のSSH受講生は、その多くが東京大学、京都大学、大阪大学、神戸大学などを中心に、多数の有力大学に進学している。SSH受講生が奈良先端大の良さを認識して、進学後もそれぞれの大学で奈良先端大の話題などを話す機会があれば本学の広報の上でも有効な策となる。また、奈良県内の優秀で意欲の

ある高校生に対して早期に本学の優位性を理解させることは、本学に優秀な学生を受け入れる上でも有効な手だてと考えられた。

SSHプログラムの所管が文部科学省から科学技術振興機構に移った一九年度に、西大和学園高校は二度目のSSH指定校に選定されて五年間の支援を受けることになった。また、県立奈良高校も二度目のSSH指定校に選定されることになり、奈良女子大附属中等教育高校とあわせて、奈良県では三つの高校がSSH指定校となった。三校ともに、それぞれ全く違う形でSSHプログラムに取り組んでいるが、お互いの交流の機会は少なかった。本学と西大和学園高校の高大連携を奈良県のSSH校全体に広げ、お互いの交流や共同のイベント企画、また、組織的に大学教員の出前授業や研究授業などを行えるようにしたら、地域からの理工系人材育成をさらに組織的に推進できると考えた。平成一九年の四月に三校のSSH担当者が本学に集まり、奈良SSHコンソーシアムを結成して、新たな取り組みを開始した。本学の方でも、情報科学研究科もコンソーシアムの活動に加わり、全学的に取り組むことになった。一九年度以降、夏のラボステイには、三校の生徒（高校二年生が中心）が参加することになり、二〇年度からは、科

学英語高校生サマーセミナーも三校の生徒を中心に開催することになった。本学の英語教師が高校生の研究発表を英語で行うための三日間の集中講座であり、三校の生徒の交流の場ともなっている。また、SSHクラスの高校生（一年生が中心）がサイエンスを楽しむ機会を増やすことを目的に、平成二二年三月に奈良SSHフェスティバルを開催した。これは、本学のNAISTサイエンスフェスティバルと同時開催にして、高校生中心のプログラムの終了後は、本学の研究室が工夫した多彩なイベントにも参加できるように計画した。SSHフェスティバルのプログラムは、三校の代表による研究成果の発表、高校生が楽しめる講演会と、参加した高校生が少人数のグループに分かれて歓談するジュニアサイエンスカフェなどである。一日中、高校生がサイエンスに親しむ機会を作ることが出来た。

受験の準備などで、高校三年生にはSSHの活動は難しいが、高校一年生の間は大学院の教員などによる出前授業、高校一年の終わりにSSHフェスティバルで他校の生徒と一緒にサイエンスを思い切り楽しみ、高校二年の一年間を使って、本学でのラボステイでの体験を中心に一人一人が課題研究に取り組んで、皆の前で研究発表を行う、このようなSSHプログラムを完成するところまでこぎつけた。

これからは、SSH活動を行ったOBやOGの組織化と彼らに対するサポートをコンソーシアムの重要課題と考えている。高校生から始まったサイエンスに対する取り組みを、大学―大学院―社会へとつなげていくネットワークを作っていくと考えるからである。SSHプログラムでの経費の補助は、各校での取り組みに大いに役立っているが、コンソーシアムの活動には本学の教員や学生が参加する分にはあまり経費はかからない。ラボステイの材料費なども研究室の予算で賄える範囲である。この奈良SSHコンソーシアムの活動は、SSH校の指定にかかわらず、どの高校も参加できるようにしているので、現在の指定校については指定の継続の有無に関係なく、本学との高大連携を継続して発展させていくことにしている。多くの若者が、このコンソーシアムで育まれ、日本だけでなく国際社会にも役立つ理工系人材として巣立っていくことを心から願いながら、本稿を終わることにする。