

# 研究トピックス

## 高等学校教員を対象とした理科・総合学習の 取り組みに関する情報交換会から見てきたこと

おおた ゆうこ  
太田 祐子 (日本大学生物資源科学部森林資源科学科)  
いちいし ひろし  
市石 博 (東京都立国分寺高等学校主任教諭)  
もりた なおゆき  
森田 直之 (東京都立科学技術高等学校主任教諭)  
すぎうら かつあき  
杉浦 克明 (日本大学生物資源科学部森林資源科学科)

### 1. はじめに

2021年8月31日(火)10時から、日本森林学会の中等教育連携委員会企画として「高等学校教員を対象とした理科・総合学習の取り組みに関する情報交換会」を開催しました。8月といえば、新型コロナウイルスデルタ株による感染拡大の第5波の真っ只中で、緊急事態宣言と重点措置が延長・拡大され、オリンピック・パラリンピックが無観客で開催されていた時期です。このような中、日本大学生物資源科学部に、学会関係者のほか、講演者の高校を含めて9校(オンライン参加5校、ズーム参加4校)から参加がありました。

今回の企画の目的は3つです。1つ目は、総合学習、科学部等の指導を行っている高校教員同士の情報交換です。学習指導要領の改定にともない、2022年度から本格的に「総合的探究の時間」が導入され、探究学習が始まります。「課題の設定」「情報収集」「整理・分析」「まとめ・表現」を繰り返すことで、主体的学び、対話的学び、深い学びを行うことが求められています。テーマ設定や実際の指導、外部機関との協力などについて、進んだ取り組み例、成功している事例を共有することで「森林科学」をテーマとして扱う、高校教員の情報交換の場にしたいと考えました。2つ目の目的は、探究学習での高校・大学・学会の連携の可能性を探ることです。これまで森林学会大会で8回の高校生ポスター発表が開催されました。高校生の研究発表の場を設け、それが定着

した点で一定の成果といえますが、高校と学会や大学につながりができたかという点、その実感は今一つであるように思います。高校に探究型学習が導入されると、学会や大学にできることがもっと出てくるのではないだろうかと考えました。3つ目の目的は森林学会の高校生ポスター発表をご指導くださっている高校の先生方に、大学で学ぶ森林科学の魅力と将来を知っていただくことです。2つ目の目的とも重複しますが、森林学会で発表くださっているのであれば、ぜひ具体的に森林科学でどのようなことが学べるか、どのような研究ができるかを知っていただきたいと思いました。

そこで今回の企画では、まず、先進的な取り組みをされている高校の先生方にご講演をいただきました。東京都立国分寺高等学校は、2020年度森林学会ポスター発表で優秀賞を受賞し、日本生態学会等でも多様なテーマで受賞されています。東京都立科学技術高等学校は、2018年第5回高校生ポスター発表優秀賞を受賞し、その後も毎年発表をしています。学会及び大学側からは、「農学分野での森林科学分野の位置づけと学ぶ意義」(杉浦克明氏、日大)、「森林科学を学んだ先に」(松本武氏、農工大)、「学会でのよりよいポスター発表に向けて」(井上真理子氏、森林総研)という3題の話題提供がありました。松本氏は林業大学校で、井上氏は高校で教員の経験があります。

本稿では、まず2高校の事例報告の概要、そして情

報交換会での議論を紹介し、今後学会として何ができるか問題提起したいと思います。(太田祐子)

## 2. 事例報告 1：フィールドが新たな問いを次々生む～伊豆大島での探究活動の実践から～(市石博：東京都立国分寺高等学校)

### 2.1. はじめに

1986年、伊豆大島の大島高校南分教場という生徒数15名の学校に赴任しました。島の暮らしにも慣れ、大島の自然を楽しんでいましたが、同年11月15日に三原山がなんの前触れもなく噴火活動を始め、1週間後の11月22日に山頂付近で大規模な割れ目噴火が起こりました。夜が明けぬうちに全島避難となりました。

1年後、警察官同伴を条件に調査許可が下りました。1m以上降り積もったスコリアに、樹木は悉くやられ、生命のない世界に火山の力のすさまじさを感じました。そのような中で道端に実生から生えたアシタバの芽生えを見つけた時の感動は忘れがたいものがあります。その後も月日をあけて調査を続けましたが(図-1)、遷移は教科書通りの地衣・コケではなく、スコリア原ではハチジョウイタドリが定着していったのには驚きました。

### 2.2. 島から帰って

島から本土に帰って30年、大島へ800人くらいの生徒を連れて行きました。生物部や運動部の生徒などは、大島の豊かな自然に満足する旅となりました。学校生活においては、生徒は日常に追われ、現象をじっくり観察して考察する機会がないことが残念で、あまり期待はしていませんでしたが、5年前から課題研究を始めてみることにしました。グループまたは個人でテーマを決めて研究を始めましたが、答えがすぐ出てしまうものや、短い時間で答えを出せないものなどが続出しました。そこで、テーマに困っている生徒に、自分が長いこと関わってきた伊豆大島での調査を勧めました。初期遷移では植物に焦点をあてていたの、動物をやってみてはどうか

と提案し、生徒と一緒に東京農工大学の吉田智弘先生に相談に行きました。調査用具も貸していただき、植生遷移ごとの土壤動物やアリの調査を行いました。フィールドで本物の自然に触れさせ、目の前にいる多様な生物に心動かせ、結果もついてくるので、生徒は帰ってきても「学校のアリの調べる」と、昼休みに吸虫管を持って校庭に飛び出していくようになりました。

### 2.3. バトンは引き継がれていく

次の年は、誘引する餌の種類や季節、観察時間を変えたらどうなるかを調べました。すると、いないと思っていたスコリア原にクロヤマアリやアミメアリが見つかりました。それらが何を食べているのかが後輩たちのテーマになっていました。

今もコロナで調査には行けませんが、新たな問いが生まれています。「アリの行動圏はどれくらいか?」「隣の群れとの間で縄張り争いはあるのか」「放浪性のアミメアリの生活史は?」「アリの存在は植生遷移にどのような影響を及ぼすか?」などです。フィールドは新たな問いを次々と生み出してくれるテーマの宝庫です。これからも向き合っていきたいと思います。



図-1 伊豆大島カルデラ内に設計した方形区での植生回復の調査風景(大島自然愛好会の仲間と共に)

## 3. 事例報告 2：大都市近郊の小規模森林地帯を対象地とした取り組み

(森田直之：東京都立科学技術高等学校)

### 3.1. 研究対象地と研究対象地における課題

東京都立科学技術高等学校(以下、本校)では、2017年度から、千葉県東部に位置する山武市において、

サンプスギを対象とした課題研究および科学系部活動を行っています。山武地区では、江戸時代よりサンプスギが生産されてきましたが、現在、サンプスギの85%以上が白色腐朽菌の一種である、チャアナタケモドキに由来する非赤枯性溝腐病に罹患しており、その木材価値が著しく低下している現状があります。

### 3.2. 現在の取り組み

現在本校では「林地残材の熱分解によるガス化」と「間伐残材である葉の化学的成分の追跡と利用」について取り組んでいます。サンプスギは一部の管理者によって管理されているものの、木材価値の低下のため林地残材となっており、その残材からチャアナタケモドキが胞子を放出されるという悪循環が起きています。そのため、林地残材や間伐材の処理を本校の取り組みとしています。

### 3.3. 探究活動への興味関心の創出

#### 【授業で林業を取り上げる】

本校では1年次に「科学技術探究」という探究活動の基礎を学ぶ科目を設置しており、この授業の中の「森林再生・森林保全」というテーマでサンプスギを取り上げています。この授業を聞いた生徒の一部が毎年、課題意識を持ち、取り組む状況が起きています。興味を持った生徒には、①日本林業はよみがえる（梶山恵司著、日本経済新聞社）、②木のいのち、木のこころ〈天〉（西岡常一著、草思社）を課題図書として、活動がスタートします。

#### 【研究指導体制の構築】

活動に参加する生徒への研究指導体制として4点を重視しています。①フィールドワークの実施、②大学研究室の訪問、③研究所研究室の訪問、④現場の人々との交流です。研究活動に参加する生徒には、定期的に山武市内の現状を学ぶ機会を設けており、そこでは現地でサンプスギに関わっている方々と交流し、「何が起きていて、何を必要としていて、どうしていかななくてはならないか」を現場を見ながら学んでもらいたいと考えています。そして、研究対象として研究されている大学の先生、

研究所の研究者と交流することによって、自ら設定したテーマでなかったとしても「自分ごと」として捉え直していくことができるのではないかと考えています。本校では、生徒にまず「機会」を提供し、その「機会」をどのように「自分ごと」にしていくのが教育効果として重要と捉えています。

### 3.4. 日本森林学会と大学への提案

今後、本校のような専門高校だけでなく、普通高校でも「探究」が実施されることで、学会や先生方のご協力は必要不可欠となると思われます。生徒の研究内容の相談にのって頂きたいとも考えていますが、むしろ教員側への支援をお願いしたいと考えています。多くの教員が「探求の指導方法の確立」に苦慮していると思われます。自身の専門分野であれば、まだ対処も可能でしょうが、専門外であった場合の相談窓口を学会に構築してもらえたら、とても機能すると考えています。具体的な研究計画、論文検索、データ処理について相談できる大学教員と高校教員を結ぶ接着剤のような存在があると、とても教育活動がしやすくなるのではないかと考えております。

## 4. 大学・学会からの話題提供

まず「農学分野における森林科学分野の位置づけと学ぶ意義」について紹介します。森林科学の学問の領域が、高校の先生や生徒さんたちに伝わっていない可能性があります。

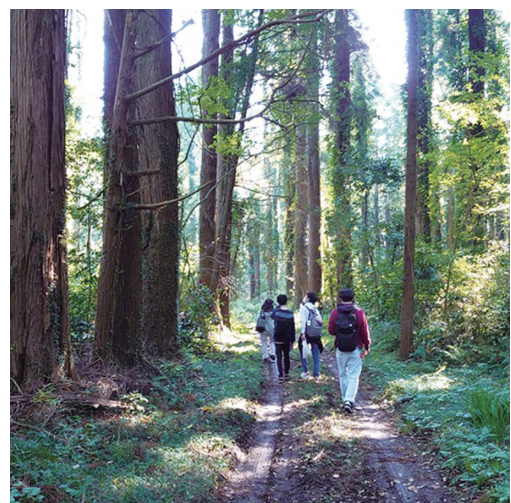


図-2 山武市での調査の様子

ります。多くの高校生のイメージとしては、「森林＝木こり」ではないでしょうか。それは正解でもあり、間違いでもあります。森林科学は大きく3つの科学に分類できます。森林といえば植物、動物、昆虫、微生物などの生物を扱うという点で「生物学」が含まれます。また、私たち人間の歴史をみても森林との関わりは欠かせません。人が森林を資源として持続的に利用していくことやレクリエーションの場として利用するなど「社会科学」の内容も含まれます。さらに、森林の代表的な生産物といえば木材です。私たちは様々なカタチで木材を加工したり利用したりしていることから「物理学・化学」の内容も含まれます。森林科学は、最も川上に位置する分野でもあり、川下にも関わる分野でもあることから、農学分野の中でも幅広い内容を取り扱う特殊な分野といえます。この様に、森林科学は物事を全体的に見ることから、俯瞰的にみる力が身につく分野と言え、他の農学分野にはない魅力を持っているのです。

次に「森林科学を学んだ先」には何があるのか、生徒や学生にとって関心の高いことだと思います。そこで、2つ目の報告は進路についてです。森林科学に関連した就職先は、森林関連の公務員（林野庁・国土交通省・地方自治体など）、森林関連の団体（日本森林技術協会など）、森林・国土保全等のコンサルタント、森林・造園・緑環境関連の企業などを中心とした専門に近い企業・団体ということでした。国立大学では大学院への進学率が高いことも特徴として挙げられていました。

最後に、これから高校生ポスター発表に参加する高校生に意識してほしいことに、3つの大切なポイントがあげられました。①見る人・聞く人に内容が伝わるような発表を心掛ける（見やすく、目的、方法、成果をわかるように）、②専門家と積極的に交流する、③他校との交流（他にどのような発表があるのか）とのことでした。

森林学会として高校生ポスター発表に参加してもらうだけでなく、高校生や一般の人に森林科学の魅力を発信していくことが必要かもしれません。（杉浦克明）

## 5. おわりに

今回紹介をした2校の取り組みは、テーマも規模もその成果も、大学生の研究に匹敵するか、あるいはそれ以上のものでしょう。情報交換とはいえ、高校教員からすれば、このような取り組みはできないと思うかもしれません。しかし「探究」で求められるのは、課題を自ら発見し、解決に向けた学びの展開です。今回の事例に共通するのは、好奇心を刺激してあげれば、生徒たち自身が課題を見つけ、主体的に動くようになるということでした。そして「フィールドは新たな問いを生み出してくれる」という市石氏の言葉にあるとおり、好奇心を刺激するのにフィールド（現場）は最も適した場であるということでした。森林科学の原点はフィールドにあります。自分たちのいる環境で、ちょっとした知恵を絞れば、森林科学の探究はできると思います。

最後に、高校での研究や総合学習での高校・大学・学会の連携の可能性についての議論を紹介します。前述したように、「探究」は課題を自ら発見することが求められています。ここで“大人”が関わりすぎると「探究」ではなくなってしまいます。若い世代の頭だからこそ、これまでにない着眼点で、ある意味カッコつけずにのびのびと研究ができるといえます。しかし、高校生に限られた時間のなかで主体的にテーマを見つけることは、実際には非常に難しいということも議論になりました。多くの場合、教員側の働きかけが必要であること、たとえ高校生が自分でテーマを見つけてきても、教員の専門分野を超える場合には実施するのが困難な場合が多いということでした。これに対して「大学教員はどれだけ手助けできるのか」、「大学と高校の距離感をどうとるのか」という問題提起がありました。これに対して、森田氏の言葉を借りるならば、大学と高校の間の「接着剤」の役割を学会が担うことができるかもしれません。高校と大学の緩やかな連携の第一歩として、相談窓口を学会に構築するというご提案は実現可能ではないでしょうか。