

## 小川試験地 35 周年記念シンポジウム

長期試験地を維持していく意味—小川試験地、これまで、これから—

### <講演要旨>

10:15 「小川試験地で樹木の生活史を調べる：直径 5cm 以上の世界でみえるものと、5cm 未満の世界でみえるもの」

正木隆(森林総研・ディレクター)

演者は大学院生のときに 6ha の小川試験地の最初(1987 年)の毎木調査のデータ(DBH 5cm 以上)を解析し、直径分布に基づいて各樹種の「耐陰性」と「生活型」を評価して生活史を区分した(Masaki et al. 1992)。しかし、「耐陰性」は本来、サイズに依存した成長速度や生存率など、dynamic な変数で評価すべきものである。演者はその後、当年生~DBH 5cm のステージも含む 2005 年までのデータから dynamic な変数を樹種ごとに推定した(Masaki et al. 2021)。30 年後のこの論文で、これまで「耐陰性」が低いと思っていた樹種が実は高かった、など、小川試験地の樹木の生活史を初めて正確に描くことができたように思う。もしかすると小川試験地は、ようやく今、本格的な研究をスタートさせる素地ができあがったと言えるのかもしれない。

10:35 「長期観測でわかってきた樹木の豊凶年代変化」

柴田銃江(森林総研・森林植生研究領域)

樹木の繁殖には豊凶(同調した年変動)があることは古くから知られているが、それが 10~数 10 年スケールで変化することが近年報告されるようになった。北上山地のミズナラ林でも、過去 40 年間で結実周期が短くなり、それを駆動しているのは気温であることが示唆された。気候条件や樹種が異なる場合はどうか。小川試験地のブナ科堅果と実生発生の約 30 年間の観測値をまとめた結果、ミズナラでは基本的に 2 年周期が続いたが、他の樹種では 2010 年代に周期性が認められなくなった。また、未熟や虫害堅果数が増える一方で、実生数は減る傾向にあった。気候条件や樹種によって豊凶年代変化には相違があることがわかってきた。また、近年の小川での豊凶年代変化は樹木更新にとって不利になりそうだ。

10:50 「小川試験地のブナの 20 年」

市栄智明(高知大学)

小川試験地において、主要な林冠構成種の1つであるブナの成長や繁殖に関する調査を長期間地味に行ってきた。20年間ほぼ同じ個体を対象に調査を行っている、断片ではあるが小川試験地のブナの現状が垣間見れてきた。例えば、小川のブナはこの20年間で成長量は大きな変化がなく、規模の大きな開花は数回見られたものの、充実種子はほぼ全く見られていない。また、ブナの大径木の多くで、材の腐朽が進み、倒木の恐れのあるものが増加している。長期観察から見えてきた小川のブナの現状について話題提供したい。

11:05 「長期大規模試験地でみえてきた鳥類と哺乳類の種子散布」  
直江将司(森林総研・東北支所)

動物が液果を食べて糞をすることで成立する種子散布様式を周食散布という。周食散布は植物全体の3分の1でみられる一般的な散布様式だが、動物の行動に左右されるためそのメカニズムはとても複雑である。小川試験地では1987年以来、さまざまな研究者によって周食散布が多角的に調査されてきた。アプローチも野外での直接観察からモデリング、遺伝解析まで様々である。これらの研究の蓄積から、動物によって種子散布に果たす役割が異なること、動物の繁殖時期や液果樹木群集全体の果実資源量が種子散布に影響することなどが分かってきた。本発表では、これまでの周食散布研究の発展を紹介しつつ今後の課題にも触れたい。

11:20 「小川試験地におけるササ類3種の30年間の動態」  
新山馨(森林総研・森林植生研究領域)

小川保護林に生育する、スズタケ、ミヤコザサ、アズマザサの分布拡大を、6ha試験地に設置した600個の方形区(2m×2m)で、1990年から2020年まで調べた。拡大速度は稈高が高いスズタケで117 m<sup>2</sup>/year、ミヤコザサとアズマザサでは47と53 m<sup>2</sup>/yearであった。稈寿命は同じ順で、15年、2年、7年と推定した。3種の長期動態の違いは、稈高や稈寿命と対応し、アズマザサとミヤコザサは共に稈高が低く共存状態が続くが、稈高が高く、稈寿命も長いスズタケは他種を駆逐して分布を拡大すると予想した。しかし、2017年にスズタケ群落の一つが開花・枯死したので、そこではスズタケと樹木の実生更新が始まった。

11:35 「過去と未来をつなぐ長期モニタリング」  
日浦勉(東京大学)

北海道の針広混交林は気候変動の影響を受け、北方針葉樹の優占度が劇的に低下してき

た (Hiura et al.2019)。これは気温上昇と降雪量の低下に対する針葉樹の成長低下と強風攪乱に対する脆弱性が反映されたものと考えられる。この変動は 40 年間の地道なモニタリングからようやく解析できたものであり、これ以前の 15 年分のデータ (Hiura & Fujiwara 1999) では気候変動影響は解析できなかった。この話題提供では、1920 年代の 450 ヘクタール分のプロットデータによって気候変動が顕著になる以前の針広混交林の姿も示し、SEIB-DGVM を用いたシミュレーションによって将来予測につなげる道筋を紹介することで長期モニタリングの重要性を強調したい。

### 13:15 「二次林の調査からみえてきた樹木の萌芽再生戦略」

柴田嶺 (新潟大学)

小川試験地の周囲には定期的な伐採・再生を繰り返してきた広葉樹二次林がパッチ状に広がっています。私は学生だった 2009~2011 年にかけて小川試験地を拠点としてこれらの広葉樹二次林の伐採跡地をめぐり、様々な樹種の伐採後の萌芽再生能力について調査を行いました。これらの調査データと小川試験地で積み上げられてきた様々なデータを組み合わせることで見えてきた樹木の萌芽再生戦略について、今回はご紹介したいと思います。

### 13:30 「小川試験地における木本性つる植物の空間分布特性とクローン成長戦略」

森英樹 (森林総研・樹木分子遺伝研究領域)

木本性つる植物は森林の構造や動態に影響することなどから、森林の重要な構成要素であることが、ここ 30 年ほどの研究から示唆されてきました。しかし、固定調査区において実施されている継続的な毎木調査では、つる植物が調査対象となることは多くありません。小川試験地の 6ha 固定調査区では、つる植物を対象とした毎木調査を実施しています。本発表では、つる植物の空間分布特性やクローン成長戦略など、当調査区におけるつる植物の毎木調査を通じてわかってきたことなどを紹介します。

### 13:45 「植物 vs 草食昆虫 in 小川群落保護林：食べられやすい植物はどんなやつ？」

小黒芳生 (森林総研・森林植生研究領域)

植物はさまざまな草食動物に食べられますが、動物への食べられやすさは種間や種内で異なることが知られています。このような食べられやすさの違いはどのような要因で説明できるのでしょうか？この発表では小川群落保護林に生息する木本 56 種を対象に、

葉の昆虫への食べられやすさと葉の性質や個体サイズ、密度との間にはどのような関係があるのかを稚樹・成木で調べた結果や、これからやろうと思ってる研究などを紹介します。

#### 14:00 「森林管理と昆虫研究からみる小川試験地」

滝久智（森林総研・生物多様性・気候変動研究拠点）

小川試験地に自分がかかわったきっかけは15年前ほどさかのぼる。当時林相と林齢が異なる小川試験地を含めた森林にて昆虫が採集されていて、それらを用いて森林の人工林化や遷移による昆虫群集への影響をみていた研究のお手伝いをした。特定の地域において様々な管理状況下におかれた森林と昆虫との関係を明らかにしようとするこうした研究では大径木を有した天然林である小川試験地の存在は意義深い。本講演では、関連した研究報告を紹介することから長期観測試験地の重要性について考えた上で、小川試験地にかかわる昆虫研究のこれからのについても少しふれてみたい。

#### 14:15 「100年間、教育研究拠点を続けることから見えてきたことー芦生研究林の事例ー」

石原正恵（京都大学フィールド科学教育研究センター芦生研究林）

芦生研究林は1921年に芦生演習林として設立され、2021年に100周年を迎えた。当初、スギを中心とした人工林施業に関する研究が行われ、時代とともに、生態学的研究、そしてシカの過採食の影響や保全に関する研究へと推移してきた。その中でも、気象や樹木動態のモニタリングを継続しつつ、近年は国内外のモニタリングプログラムに参加してきた。しかし、調査方法の変化、教員の退官、人員削減や教職員の業務の多忙化などにより、メタデータが継承されなかったり、モニタリングの継続が難しくなっている。加えて、新たなモニタリングの必要性にも直面している。それらの解決策として、データ公開、多様な研究者・市民科学者・ボランティアの参画、デジタル技術の活用について紹介する。

#### 14:40 「ニホンジカの分布変化とその影響にどのように向き合うか？」

飯島勇人（森林総研・野生動物研究領域）

日本の各地で、ニホンジカが過去数十年で増加し、一部の植物種の減少や消失、土砂流出、人獣共通感染症を媒介するマダニの増加などの影響が報告されている。さらに、これらの影響は、ニホンジカをその後減少させたとしても、それまで受けた影響の程度に

よっては元の状態に戻らない可能性が指摘されている。その一方で、現在ニホンジカの分布の先端と考えられている地域に、過去にニホンジカが分布したことを示唆する報告もある。本発表では、ニホンジカの増加に伴う短期的な影響を紹介した上で、歴史も踏まえて今後小川試験地においてニホンジカによる影響とどのように向き合うべきかについての意見を述べたい。

14:55 「樹病学の視点から見た小川試験地のこれから」  
升屋勇人（森林総研・きのこ・森林微生物研究領域）

小川試験地における微生物研究は、これまで多様性研究を中心に行われてきた。特にサルノコシカケ類等について、いくつかの報告がある。一方で、その他の菌群については全く研究が行われていない。樹木病原菌は種子、実生消失の主因、倒木発生要因として、森林の恒常性維持に重要な役割を果たしているが、ひとたびバランスが崩れれば樹木の衰退、枯死被害を引き起こす。小川試験地においてもそのリスク評価は重要であり、そのための樹木病原菌のインベントリ、生息状況の調査は重要である。本講演では小川試験地で見られる微小菌類や樹木病原菌を紹介し、試験地への今後の影響について考える。

15:35 「長期試験地を次世代へつなぐために」  
黒川紘子（森林総研・森林植生研究領域）

長期試験地やモニタリングの重要性は多くの研究者が認識していることだと思いますが、その維持・管理にはさまざまな面でコストがかかり、課題も多いのが現状です。多種類のモニタリングを高い精度で長く続けてきた小川試験地も例外ではありません。本講演では、例えば100年、調査・モニタリングを続けていくなら次の10年、20年何をすべきか、1) データ精度と調査努力のトレードオフ（人材・資金・労力の配分、世代を超えて価値あるデータとは）、2) データ整理の重要性（長期的に維持管理・利活用可能なデータ）、3) 新しい研究展開の探索（楽しくないと続かない）、の3点に着目し、小川試験地の例を挙げながらみなさんと考えたいと思います。

15:55 <JaLTER 企画：若手が考える長期モニタリング>  
モデレーター：田中健太（筑波大学・JaLTER 科学委員長）

- JaLTER 研究提案プログラム 採択課題の計画  
「気候変動下における樹木の種子生産の長期的動向：個体ベースでのパターンと地理的距離」  
本間千夏（秋田県立大学大学院生物資源科学研究科）

「カエデ属における冬季の日長認識に関与する光受容器官の進化」

大野美涼（岩手大学大学院連合農学研究科）

- 座談会

上森教慈（九州大学大学院生物資源環境科学府）

井上輝紀（弘前大学農学生命科学研究科）

安田和真（東京農工大学）

鈴木暁久（筑波大学山岳科学センター）

仲畑了（東京大学農学生命科学研究科）

久野真純（東京大学）