



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	日本と北米東部における同位分類群の景観生態に関する比較研究 : 1997年度日本学術振興会短期招へいプログラム研究成果報告
Author(s)	バーンズ, B. V.; 植村, 滋//訳
Citation	北海道大学演習林試験年報, 16, 49-53
Issue Date	1998-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/73260
Type	departmental bulletin paper
File Information	1997_1B-8.pdf



I B-8 日本と北米東部における同位分類群の 景観生態に関する比較研究 —1997年度日本学術振興会短期招へいプログラム研究成果報告—

米国ミシガン大学
自然資源環境学部 B. V. バーンズ
(日本語訳: 北ステーション 植村 滋)

活動の概要

北海道大学農学部附属演習林を受け入れ機関とする日本学術振興会（JSPS）短期招へいプログラムにより、1997年7月16日に日本に到着し、7月17日から8月6日までの間に本州（7月17～22日）および北海道（7月23～8月6日）において野外調査を行った。8月7日に米国に帰国した。

調査の目的

この旅行の目的は、日本の科学者と共同で景観生態学の手法による同位種（同じ属の対応種）の生態的な選好性に関する研究を展開できるかどうかを知ることであった。東アジアと北米東部の種は分類学、系統学的に緊密な関係があるが、景観生態系の視点からの比較生態学的な解析はほとんど、あるいはほんのわずかしかが行われていない。このような解析は植物相のアプローチに多いに貢献すると考えられることから、この解析に適する分類群や種の有無、景観生態的な手法の可能性、さらに共同研究について関心のある研究者や適当な研究機関の現況を調べることを試みた。

成果の概要

今回の訪問の基本的な目的が十分に達成できたことは喜ばしいことである。北海道とミシガンで非常に緊密な種および種群を多数見出したが、それらは更新生態の比較と同様に立地と種との関係を研究するための基礎となるものである。また、日本とアメリカの同位種において、生態系の攪乱の履歴を解く鍵となる種や群落を見出すための比較生態研究は実りの多いものだろう。さらに、極相林の景観生態研究を行うことは、北海道内各地に存在する大学演習林ネットワークによって十分可能だろう。同時に本州訪問も景観生態研究が日本の他の地域で応用が可能なることを示した。

種生態学、生態系生態学に関する研究、あるいは東アジアと北米の生態系や生物現象の比較生態研究を行っている多くの日本人科学者との交流ができたことは有意義であった。特に北海道の演習林ネットワークによって、景観レベルの研究が促進された。

- ・つくば、京都、札幌、および多くの北海道の演習林において多くの日本人科学者に会った。11人の科学者が野外調査に参加した。
- ・共同研究の基本的な興味の対象となる数多くの植物分類群と生態系を野外で観察できた。
- ・北海道の北部、南部、中部の多くのフィールドを訪ね、すでに公表されている研究の実際の場所や状況を検証することができた。
- ・京都大学（7/22）と北海道大学（7/23）でセミナーを行った。演題は“ミシガンにおける景観生態系の空間配置と多様性”である。

訪問した機関と個人

森林総研 藤森隆郎博士（所長）、田中浩博士
 京都大学生態学研究センター 中静透教授、武田博清教授
 北海道大学演習林 石城謙吉教授（林長）、植村滋博士、日浦勉博士
 森林総研北海道支所 金沢洋一博士、田内裕之氏
 東京大学北海道演習林 芝野伸策氏
 九州大学北海道演習林 大賀祥治博士（林長）、田代直明氏、岡野哲郎博士

研究経過の概要

今回設定された多様な野外調査プログラムは、もっとも効率的で時機を得たものであった。そのために多くの場所で物理環境、土壌、植生について、システムティックに研究ができた。

1. 森林総研の藤森所長との有意義な討議（7/17）のあと、田中博士の案内で小川実験林へ行き、現在進行中の6haの詳細な研究エリアを視察した。溪畔と台地の生態系は著しく異なっており、北海道にはみられない多くの種を観察した。この訪問は北海道での幅広い研究に関する有益な情報が得られた。カエデ、ハシバミ、トネリコ、サクラ、ナラ、ナナカマド、シナノキなど、多くの種群がミシガンと共通している。

翌日、田中博士の案内で日光のいくつかの異なる生態系、高地の針葉樹-広葉樹林、ナラ林、さらにシカの食害を受けている氾濫原林などを視察した。ナラ林は明らかに火災後に更新したものであるが、北米東部での実験結果とよく似た再生プロセスが観察された。

2. 京都では、中静博士が針葉樹と広葉樹の個体群動態の研究を行っている大ヶヶ原山の原生林へ、私とアブラムス博士を案内した。このユニークな西日本の原生林は杉の人工林に囲まれている。翌日、武田博士と中静博士によって京都大学芦生演習林へ案内された。そこでは溪流氾濫原と隣接する針葉樹-広葉樹自然林を見ることができた。北海道とミシガンの氾濫原の比較研究のための有益な知見がここで得られた。

3. 北海道では、植村博士と日浦博士の配慮とリーダーシップにより、5カ所の北海道大学演習林の中の4カ所、（北から天塩、中川、雨龍、苫小牧）で多くの森林生態系を見ることができた。幸運なことに原生林あるいは自然林に近い森林が残されており、その多くは容易にアクセスが可能であった。これらの演習林では、12の異なる生態系、落葉針葉樹林、氾濫原林、湿地アカエゾマツ林、蛇紋岩地のアカエゾマツ-トドマツ林などを調査した。さらに以下の生態系も調査した。

- a) 落葉広葉樹原生保存林（野幌国有林）
- b) 火山灰地の2つの落葉広葉樹生態系（東京大学北海道演習林）
- c) 標高に沿ったいくつかの生態系（九州大学北海道演習林）
- d) ナラ-ヤチダモが優占する氾濫原生態系（帯広農業高校）
- e) 落葉樹-針葉樹混交林（浦幌道有林保存林）
- f) 針広混交林生態系（チミケップ湖畔国有林）
- g) エゾマツ-トドマツ生態系（阿寒湖畔国立公園国民有林）
- h) アカエゾマツ林生態系（雌阿寒岳国有林）
- i) 樹木限界付近の高地森林生態系（大雪国立公園国有林）
- j) 北限のブナ林（黒松内国有林保存林）

4. 北海道では、さらに森林総研の金沢博士、田内博士の案内により、大雪山国立公園内のエゾマツ-トドマツ原生林の調査地を見た。また、1954年の台風による風害や針広混交林の択伐後

の森林の再生に関する研究結果を紹介された。

5. 北海道における23の生態系の各々について、物理的特徴（地形、方位、斜面上の位置、傾斜）、土壌（層位、pH）、植生（群落タイプ、優占種、全木本種と目立つ草本種のリスト）、攪乱の履歴、遷移の方向を記録した。これらの詳細は特別に用意した形式で記録した。各調査地では小さな穴を掘って土壌特性（各層のpHを含む）を調査した。植村博士、日浦博士、その他の人の手を借りて、木本植物の同定と耐陰性を記録した。同時にミシガンや北米東部の種との形態的な類似性、養分や土壌水分の要求性、同所性についての所見を記録した。特に興味深い約80種の分布は、携行した分布図で調べて記載した。
6. 本州では、各調査地の物理的特性と木本植物の記載を行ったが、詳しい土壌調査は行わなかった。小川実験林と大台ヶ原地域の主な種のリストを作成した。
7. 全体を通して、27の異なる生態系を調査し、記録をとった。これらの生態系で全部で26の分類群117種の木本種を記録した。さらに北海道の多数の草本植物を同定し、その生育環境を記録した。また、600枚のカラー、150枚のモノクロ写真を撮影した。とりわけ興味深いのは、氾濫原の森林生態系で、訪問した6つの生態系は本州から北海道南部、そして北部へと異なる生態的特性を示していた。

結 論

1. 北海道は森林が豊かであり、特に落葉広葉樹が予想していたよりもはるかに豊富で、生態系（群落を含む）や植物種の比較研究の対象として特に有効であると考えられる。
2. 北海道には広範囲に自然林が残されており、景観生態学、あるいは景観生態に照準を合わせた研究は、生態学的研究や造林を含む生態系の管理に重点を置いている日本の科学者にとっても非常に有益なことと思われる。北海道の演習林やその他の自然林を長期生態観察サイト（LTER）に関係づけることは、もっとも優先させるべきであろう。
3. 景観生態研究（多重空間スケール）や景観生態系手法（個体よりも生態系に注目する）を通じた同位種の生態研究は十分に可能であり、かつエキサイティングな研究アプローチである。ミシガンおよび北米東部の種と類似した木本植物を数多く観察した。例えば、カエデ、トネリコ、ブナ、ハシバミ、ニワトコ、シデ、ナラなどの分類群である。しかしながら、形態や形質、さらに生態的な特性の正確な組み合わせについては何も明かになっていない。それはその地の気候や土壌条件の相違によるもので、気候、地形（特に火山によるもの）、土壌、攪乱の履歴、あるいは進化や移動の歴史が全く異なっているからである。しかし、それにもかかわらず日本とアメリカで、形態や生態の類似した多くの種のペアが存在し、しかもよく似た形態をもちながら生態や形質が異なるものも存在するのである。例えば、日本の *Rhus ambigua* とアメリカの *Toxicodendron radicans*、同じく *Cornus controversa* と *Cornus alternifolia* などである。形態や生態の似たペアの多くは北方林のさまざまな草本類に見られる。同位種の生態的な特性の研究の実際の出発点は2つの地域、例えば北海道とミシガンにおける相同な立地にみられる種の比較であろう。しかし北方から温帯林という大きなスケール、つまり北米東部と北海道、本州、中国北部、およびロシア東部といったスケールでの比較については長期にわたって行われることが望まれる。
4. 北海道では（たぶん日本の他の地域でも）風害による攪乱（主として台風）は、New Englandを除く北米東部に比べてより一層深刻であろう。火災による攪乱は、過去および現在火山活動が活発な場所を除いて、あまり重要ではないように思われる。
5. 普遍的かつ大量に存在するササ類は北米東部の生態系と比較して、森林構成種の更新に関し

で際立った相違をもたらす要因となっている。

6. ミシガンの地域的、局地的な生態系内で類似するブナやカエデ（あるいは他の類似種）の更新戦略の比較研究を日本の科学者と共同で行うことは非常に有意義なことである。

森林生態学分野における日本の現況についての印象と私見

このコメントでは、今回の訪問が基本的に野外における調査に専念したために、研究室で費やした時間はほとんどなかったという背景を理解しておいて欲しい。

1. 森林の質 北海道の森林の基礎的応用的な解析は多方面にわたって行われており、多くの大学演習林、国立公園、道有林が研究に多に活用され、空間的にも多様なものである。各地の森林はその維持に努められて、特に原生林や自然林は保護されている。
2. 演習林の施設 演習林の施設がその調査研究、専任研究者や訪問研究者のために機能していることは印象深い。京大芦生、北大雨龍・中川・天塩・苫小牧、東大富良野、九大足寄などがその例である。これらの施設は、各林の専任研究者が有効に利用できるのと同じ程度に大学院生や訪問研究者の研究にも供与されている。北米では膨大な地域の森林が破壊され、今やその残りの断片すら入手することが困難な状況である。大学演習林や道有林の多くの地域は人為的に、おそらく頻繁な植林によって管理されていると思われる。したがって、将来においては（1）現存する原生林や自然林を一つあるいはより多くの LTER プログラムとリンクさせ、生態系の構造や機能を長期的に観察すること、（2）生態系多様性の高い地域と貴重な種や絶滅が危惧される動植物の生息する地域において、生態系の復元を促進させることが重要な課題であろう。
3. 英文の研究論文 日本の科学者がメジャーな英文雑誌に積極的に公表していることを評価できる。これは困難なことではあるが、彼等の論文はいろんな方面で引用され、森林生態学の分野で新しい知見を提起している。中静透、田中浩、武田博清、植村滋、日浦勉ら、今回のホストたちの論文の質は高い。
4. 研究の方向 今回の限られた観察、議論、ならびに英語の書物によって、植物の個体群生物学と個体群動態の基本的な方向が理解できた。本州と北海道の両地域で、調査は狭い地域で集中的に（おそらく必要ゆえに）行われている。そのような断片的な場所で極めて詳細な個体群動態や樹木の更新に関する研究が行われている。これと関連して、そのようなことが起こりえる自然林で景観レベルの調査を行うことの必要性を強く意識した（例えば北海道、あるいはおそらく本州のまだ訪問していない場所でも）。

異なる生態系間の栄養分の循環や炭素バランスに関する生態系のプロセスについての調査にはほとんど出会えなかった。しかし、それは単に森林生態系において、そのような研究が現在行われていることに気付かなかっただけかも知れない。さらに、基本的な問題として今回の旅行では、樹木種にのみ専念し、森林生態系における地表植物種やその有無、生態的役割、動態などにほとんど注目しなかったことにも原因がある。

5. 科学教育 日本の科学者は植物の個体群生物学的研究やフェノロジー研究を行う上で十分な基礎があると感じた。それはおそらく生物学の大きなバックグラウンドに基づくものであろう。しかしながら、将来を占った場合、学部生や大学院生に対しては、現在有効でかつ要求されているレベルよりも地球科学のコースを幅広く習得させることを提案したい。合衆国における科学的なプログラムは生物学分野、さらに農学部においてさえ、地理学、地形学、気候学、土壌学、リモートセンシング、ならびに GIS（地理情報システム）の各コースによって大きく促進された。私の経験では、生物学をバックグラウンドとする学生は生態系の構造やプロセス

よりも個体に対する関心をもっている。彼等は多重スケール、景観レベルの関係に対する理解よりも、狭く特殊な事象、しばしば個体やそれに関連する局所的な環境に注目しがちである。このような状況は学問分野や大学の学部が、生物学、地理学、気候学、農学／土壌学など高度に専門化され、互いに関連しないことに由来する。景観生態系は個体よりもむしろ生態学的研究や土地管理（例えば生態系管理）をより重視する必要があると私は考えているので、学部教育、大学院教育とも大きな意味での地球科学教育プログラムの中に生物学や定量的な科学を含めることが重要と考える。

6. 研究プログラム 短期間の滞在であったが、つくばの施設や配置は際立っているように思えた。研究者をここへ集中的に配置することは異なる学問分野間の相互理解に有効であろう。京都大学生態学研究センターは秀でたコンセプトと新しい施設によって日本における指導的な役割を果たすに相違ない。

日本学術振興会短期招へいプログラムに関するコメント

今回の JSPS 招へいプログラムは最初から最後まで“一流”であった。旅行計画は優れたもので、連絡や予約のミスもなかったことについて遠藤氏に感謝したい。国際線の予約もスムーズで適切であった。中静透博士、田中浩博士、植村滋博士による巡検日程の調整はきわめて時機を得ていた。電子メールはこれらの調整や連絡の際に非常に役立った。科学者や学生たちとの夕食や晩餐会を含め、全ての日程がスムーズであった。きわめて十分な旅行手当の配当にも満足している。今回与えられた手当を高額な旅行に使ったが、経済的な不自由は全く感じなかった。この過程によって時間を大いに節約できたことを感謝したい。私たちは食事、睡眠、生活などについてできるだけ日本の流儀にしたがい、それらを楽しむことができた。

私と招待機関である北大演習林やその他の機関（森林総研、京都大学）との連絡は米国科学研究助成基金（NSF）の Bill Chang 博士によってきわめて緊密に行われた。

調査に同行した配偶者にも感謝したい。彼女は野外における調査の手助けや、日本の科学者、学生との議論の一部をサポートし、訪問した場所や交流者の詳細な記録の作成に対しても多に貢献した。

その他のコメント

北海道大学の石城謙吉教授には、今回の JSPS プログラムのホストの労を感謝する。北海道における満足のいくプログラムや野外調査、ならびに北海道の森林に関する知識の供与などについて、植村滋博士と日浦勉博士に感謝する。金沢洋一博士とそのチームには、過去と現在の調査区の案内をしていただき感謝する。今回の日程の調整や本州の山岳での野外調査をセットされた中静透博士に感謝する。

さらに訪問の初期に、新しい文化に対する親しみを与え、また小川実験林や日光の巡検もサポートされた田中浩博士に感謝する。最後に、日本の多くの機関に所属する科学者との連絡、ならびに日米の科学者による共同研究の熱心なサポートをされた Bill Chang 博士に感謝する。

<付記> 本プログラムによる現地調査には、北海道大学演習林の下記の職員が参加した。

雨龍演習林 植村 滋 中川演習林 鳥井愛子・石田亘生
天塩演習林 北條 元 苫小牧演習林 日浦 勉・浪花彰彦

また、7月24日札幌で開催されたセミナーと歓迎レセプションには、演習林の教職員や学生のほか、北海道大学、森林総合研究所の関係者をはじめ多数の人が参加した。関係各位のご協力に感謝の意を表したい。