



## 森林と物質循環 (森林科学シリーズ 8)

柴田英昭編

共立出版 2018 年 3 月 25 日発行

A5 版 198 頁 ISBN978-4-320-05824-8 定価本体 3,300 円 + 税

本書は、全 13 巻刊行予定の「森林科学シリーズ」を構成する一巻である。本シリーズについて、「内容は高校生、学部学生にもわかりやすく書くことを心掛けたが、同時に各巻は現在の森林科学各分野の到達点を示し、専門教育への導入ともなっている（「刊行にあたって」より）」、また、「森林の物質循環をこれから勉強する初学者、すでに研究を始めている生物地球化学や生態系生態学の研究者、関連分野の技術者等を含む幅広い読者を想定した内容（「まえがき」より）」と述べられているが、本書に関して、これらの言葉を借りれば、「すでに研究を始めている研究者」向けの「現在の森林科学（物質循環研究）の到達点を示した」内容だろう。物質循環研究に携わる者にとっては、現在進めている研究をさらに発展させるためのヒントが多数ちりばめられている“宝箱”だ。ただし、逆の言い方をすれば、本シリーズで想定された読者像のカテゴリーでもある「森林の物質循環をこれから勉強する高校生、学部学生」には少々敷居が高いように感じた。

本書の構成は、第 1 章は物質循環について概論的な説明、第 2 章は森林生態系の窒素循環について窒素および酸素安定同位体を用いた研究手法に関して最新の研究事例も踏まえた解説、第 3 章は河川を含めた流域レベルでのリンの循環や流出の紹介、第 4 章は我が国の森林土壌における窒素動態の空間変動と環境要因についての議論、第 5 章はシミュレーションモデルを用いた物質循環研究についての解説、となっている。

第 1 章では、コンパートメントモデルを用いて物質循環の基本概念である物質のプール（現存量あるいは存在量）と流れ（フローあるいはフラックス）を概説して、気候、地質、植生、土壌、人為といった駆動要因について説明している。物質循環研究のフレームワークをとってもスマートにまとめており、本書で取り上げる物質循環の要約図ともいえる図 1.1 を眺めながら読むことで、第 2 章以降を読み進めるための準備運動（頭の整理）とも言えるような内容だ。

第 2 章では、最初に森林生態系における窒素問題の一つである「窒素飽和現象」について概説し、続いて、窒素

安定同位体を用いた研究、窒素安定同位体自然存在比を利用した窒素循環解析、さらに酸素同位体自然同位体を利用した研究について、到達と問題点を解説している。これまでの関連研究や筆者らの発表だけでなく、未発表の知見も加えて解説しており、まさに最新の研究成果も交えながら、当該分野の到達点を示している。実際に安定同位体を用いた窒素循環研究を行っている研究者にとっては、自分の進める研究の整理になるし、安定同位体を用いた研究をこれから始めてみたいと考えている研究者にとっては、引用文献を含めて、とても勉強になるだろう。さらに分析に至る過程で重要な「土壌抽出」時における諸問題とその克服について、Box の中で語られており、真理により近づこうとする筆者らの創意工夫の様子をうかがい知ることができる上、後進の研究者にも非常に参考になる。

第 3 章では、窒素からリンへと話題が移り、森林流域におけるリンの循環と河川への流出機構が丁寧に解説されている。森林生態系におけるリンの循環について日本語できちんと概要を学べる解説は、炭素や窒素に比べると、はるかに少ない。この章については、実際にリンを手掛ける研究者のみならず、森林生態系におけるリン動態に関心を持つ初学者にとって、研究への貴重ないざないとなるだろう。

第 4 章では、話題は再び窒素へ戻り、土壌中における窒素の形態、循環（主に無機化と硝化）について概説され、測定方法とその結果の解釈の仕方について、詳細に解説されている。測定の結果得られた無機化あるいは硝化速度が、「純 (net)」なのか「総 (gross)」なのか、そして、両者の関係について、詳しく説明されており、研究に携わろうとする「初学者」にとって、非常に参考になるだろう。また、本章後半では、筆者らの最近の研究から、我が国における樹種別、土壌別の窒素無機化・硝化速度、その元データとなる我が国の森林土壌における空間分布が図表に整理され、これらデータの解析から導かれるメカニズムとともに紹介されている。これは、国内の森林に関連した観測をおこなう研究者読者の多くにとって、得られた結果が、我が国の森林の中で、どのような特徴を持つのか確認することができ、土壌中の窒素

循環に関する研究を深化させる上で、きわめて重要な内容となっている。

第 5 章では、これまでのモニタリングを主とした内容から一転し、物質循環モデルの話題となる。前半は、自然科学的な話題が中心で、既往の主要なモデルの紹介と解説、特に筆者らが精力的に取り組む BGC-ES (Bio-geochemical model for evaluation of ecosystem services) の話題が中心となるが、後半は、社会科学的要素も組み込んだ、生態系サービス、コストや労働力を考慮しての社会経済的な評価を試みたシミュレーションの事例研究を紹介している。研究成果の社会還元は、近年、より大きな研究者の使命となっており、今後の出口まで含めた

研究課題をどう組み立てるかを考える上で重要な示唆がなされている。

全体を通じて、取り上げられるテーマが絞られていること、そして、未発表データまでも含めて、執筆陣の直近の成果が紹介されていることから、既往の知見を学ぶ「基礎」的な教科書としての意味合いよりも、それぞれの分野の最前線で、どんな研究が進められ、携わる研究者は何を考えているかをうかがい知ることができ、これからの研究の進め方を熟考する際の「羅針盤」的な内容になっていると感じた。

森下智陽  
(森林総合研究所東北支所)