



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Evaluation and characterization of leaf litter decomposition patterns in ecological succession [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	大瀧, みちる
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	乙第6999号
Issue Date	2016-09-26
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/63805
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Michiru_Otaki_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士 (環境科学)

氏 名 大 瀧 み ち る

審査委員	主査	教 授	露 崎 史 朗
	副査	教 授	大 原 雅
	副査	特任教授	田 中 俊 逸
	副査	准教授	根 岸 淳二郎
	副査	准教授	高 田 泰 弘 (大学院理学研究院)

学 位 論 文 題 名

Evaluation and characterization of leaf litter decomposition patterns in ecological succession
(生態遷移におけるリター分解パターンの評価と特徴)

リター分解は、その地上部と地下部をつなぐ重要な鍵である。地上部の植物群集からもたらされたリターの分解は土壌形成の原動力となり、土壌養分の蓄積が地上部植生に還元され生態遷移が進行する。そのため、リター分解機構の解明は、生態系の変動予測や保全管理への応用も可能である。しかし、遷移系列に沿ったリター分解過程に関する研究は少なく、リター分解の混合効果と拠点効果にも未詳の点が多い。そこで、本研究では裸地から極相林までの遷移段階にある植生について、リター分解過程を植生と環境の変化と共に調査した。リター分解特性を把握するために、同位体元素分析を用いリター中の炭素量(C)・窒素量(N)と各安定同位体比を測定し、リター分解過程の変化を調べた。リター分解に関与する微生物について、各微生物群が特異的に生産するリン脂質脂肪酸(PLFA)を分析し、分解者とその生体量の時間的変化を特定した。さらに、リター分解測定に用いられるリターバッグ法は、攪乱地における測定に不向きであるため、リターバッグによらないリター分解量の測定方法を考案し、火山遷移上でのリター分解特性を調べた。

シラカンバ林からミズナラ林に遷移しつつある2つの森林において、シラカンバ、ミズナラおよび両者を混合した3種類のリターバッグを用意し分解特性を3年間にわたり測定した(第1章)。あわせて、開空度・林床光量・土壌水分量・温度と、リターの種組成・堆積量を測定した。リター組成や光量・温度が森林間で異なってもリターは大部分が菌類により分解され、リター中の炭素減少と相対的な窒素増加が起こることが明らかとなった。一方、細菌類は、分解初期にはほとんど見られないが徐々に増加した。PLFA組成による正準対応分析は、リター分解量は、細菌量よりも菌類量に規定され、また、リター種は細菌類に生産されたPLFA組成と相関があり、細菌組成はリターの質に規定されていることが示唆された。混合リターの分解速度は、単一種リターと異なるが、その応答は森林により異なった。これらのことから、リターの混合効果は、遷移段階により異なり、また、拠点効果は明瞭ではないことが明らかとなった。

リターバッグ法によるリター分解測定は、攪乱地などでは、リターバッグの破損や消失による継続調査の困難性、細粒混入などによる異常値などの問題点が指摘されている。そこで、

火山遷移上でのリター分解測定のために、複数の測定変量をもとにしたリターバッグを用いない分解率の測定法を考案した(第2章)。調査は、環境の大きく異なる湿原と森林に、リターバッグを敷設し定期的に採取し、リターの重量減少率とリター含有炭素量・窒素量と安定同位体比を分析した。リター重量減少率は、C/N比と相関が高かったが、さらにC・Nとそれらの安定同位体比を加えたモデルによりリター分解率の推定精度が大きく向上した。湿原においては、生息地やリター種を変量に加えると予測精度は、さらに高くなった。したがって、植生やリター種の組成が大きく異なる生態系間の比較研究においては、これらの変量を考慮することで、リター分解推定が可能であることが示された。

本知見を活用し、有珠山の3噴火跡地においてクロノシーケンス法によりリター分解を測定した(第3章)。1910年噴火跡にはドロノキ林、1977-78年噴火跡にはオオイタドリ草地、2000年噴火跡には裸地が発達しており、裸地、草地、森林という遷移系列に沿ったリター分解特性の変化が観察できる。各噴火跡地から前年に落葉したオオイタドリとドロノキのリターを採取し、C、N含有量とPLFAによる微生物量の解析を行った。遷移が進行した植生ほどリター中のC/N比は低く、土壌層は厚くなっていた。森林においては、腐植層の発達が著しかった。リター付着微生物量は遷移の進行に伴い増加したが、いずれの遷移段階においてもリター種を問わずリターに付着する菌類量は細菌量よりも多かった。

以上のことから、冷温帯において落葉広葉樹が極相を形成する地域では、遷移初期から極相に至るまで、菌類がリター分解の主体をなすこと、遷移の進行にともない菌類量は増加するが、細菌類量には大きな変化が見られないがその種組成は変化していること等が明らかになった。さらに、遷移に伴う植生やリターの発達などの地上部で見られる現象よりも、地下部の環境変化がリター分解に強く関与していることが示唆された。これらのリター分解に関する知見は、落葉広葉樹林が極相となる冷温帯における様々な遷移に適応可能であり、生態系管理や群集動態予測などにも応用できる展望を得た。

審査委員一同は、これらの成果を評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせ、申請者が博士(環境科学)の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。