



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Effects of topography on the community dynamics in a warm-temperate mixed forest [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	酒井, 武
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第11355号
Issue Date	2014-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/55529
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Takeshi_Sakai_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学位論文内容の要旨

生物圏科学専攻：博士（環境科学）

氏名 酒井 武

学位論文題名

Effects of topography on the community dynamics in a warm-temperate mixed forest

（暖温帯針広混交林の群集動態に影響する地形要因）

森林群集を構成する樹木の共存は、攪乱が生み出す様々な立地環境で各構成種の更新が不均一に生じていることによって成り立っていると考えられている。山地では尾根や斜面、谷といった地形によって森林の組成と構造に違いがみられるが、その要因は地形に起因する土壌水分や肥沃度といった環境の違い、攪乱体制の違いが森林の組成と構造・動態を規定することと考えられ、地形と植生の関係の重要性が認識されてきた。侵食プロセスが進行している急傾斜な山地においては微地形が地表の攪乱レジームに関係し、微地形の違いで生じる地表の不安定性が種の分布を規定する重要な要因であろうと考えられているが地表の不安定性と構成種の動態パラメータの関係を定量的に示せてはいなかった。本研究は四国西南部の暖温帯上部に成立する温帯針葉樹と常緑広葉樹の混交する成熟林を調査対象とした。この林分は、周辺の伐採が進む中、島状に残存する面積52haの天然林で、尾根に針葉樹は優占し、斜面で広葉樹が多いなど地形によって林分構造が異なり地形要因が大きく森林動態に影響していることが予想された。本研究では第1章で、本林分に設定した1haのモニタリングサイトの13年の林分動態からプロットベースでの1) 主要構成樹種の分布と微地形配列、傾斜、水分条件など立地環境との関係を明らかにするとともにこれまで定量されてこなかった地表の不安定性を実測し植生分布を規定する要因としてどのくらい重要であるかを明らかにし、2) 地表の不安定性を含めたと水分条件を環境傾度としてそれらと森林構成種のサイズ構造と枯死率、加入率、成長など動態パラメータとの関係から林分構成種の立地による偏りをその動態的視点から説明できるかを検討した。その結果、1) 植生タイプを決定する第一の要因は侵食前線で上部と下部に分けられた微地形単位であり、その次に上部の微地形単位のなかでは、水分条件が重要な要因とされた。地表の土砂、リターの移動を定量した結果、土砂の移動量は侵食前線より下の下部谷壁斜面、麓部斜面で上部域に較べてはるかに多いことを明らかにした。2) 地表の不安定性と水分条件が各樹種の動態にどのような影響を及ぼすかを検討した結果、分布が地形的に偏る種は偏った場所で相対的に高いリクルート率、低い死亡率を示す傾向のある種がみられた。その要因として傾斜の急な斜面下部では地表の不安定性から小径木を中心とした立木の死亡率が高いこ

と、そこで定着できる種が限られることを明らかにした。以上より、林分は残存林分全体で、尾根では一斉更新した針葉樹が発達し維持されていること、斜面では立地の不安定性から地表の変動による攪乱の頻度が高く、大径木が生育し難く林冠の回転率が高いことが予想された。これらを明らかにするため第2章では、集水域全体の空中写真から林冠動態を解析し、3)ギャップ形成過程と立地環境要因との関係を明らかにすること、4)針葉樹林冠木の分布と立地環境、林冠ギャップ形成との関係から温帯針葉樹と常緑広葉樹の混交林の動態と共存機構に地形がどのように影響を与えているかを明らかにすることを目的とした。森林に生じる攪乱には様々な規模と種類があるが、中でも森林の構造と動態を規定する林冠ギャップの形成とその修復過程は重要であると考えられている。林冠ギャップが生じることにより、光資源の獲得、実生の定着成長の場所が発生する。このようなギャップが時空間的にランダムに生じるのか、地形や林分構造に依存して生じるのか明らかにすることは、森林を構成する種の分布や発達、種の共存、森林動態などを説明する上でも重要である。なお、解析に使用した空中写真は1969, 1985, 2005年撮影である。その結果 3)ギャップ形成過程と立地環境要因との関係からギャップ形成は林分構造と地形要因に依存して時間的に大きく変動したことが明らかになった。ギャップの形成は、林分自体の構造的な要素と環境依存的要素を含んでおり、林冠高の高い場所、すでにギャップが形成された場所の隣接地で発生が多かった。地形が急なところで1969-1985年にはギャップ形成が有意に多かったが、1985-2005年ではそのような傾向は認められなかった。林冠木の死亡には地形依存性が認められたがロバストではなかった。傾斜が急なところで林冠ギャップが多く生じた期間は、全体でもギャップ形成速度が高かった。ある程度以上の攪乱が生じるとき急傾斜の斜面に作用する攪乱の影響度が高くなるのかもしれない。4) 集水域全体でも針葉樹は傾斜が緩く比較的乾燥を示す尾根付近で大きく発達した林分を形成していることが明らかになった。また、針葉樹によって生じるギャップ面積が広葉樹に因るギャップより大きくなる傾向が見られた。針葉樹の発達した尾根で大きなギャップが生じやすいという傾向があることが示唆される。調査期間（1969-2005年）を通じて林冠で優占している針葉樹は単調減少しており、林冠ギャップを新たな針葉樹が埋めるということではなかった。針葉樹の更新は大規模攪乱が必要と考えられているが、本研究から明らかになった針葉樹によるギャップ形成の傾向はその可能性を示唆している。針葉樹の更新にはその大サイズ、長寿命が鍵となっていることが考えられ、そのLong-lived-pioneer的なふるまいについて今後明らかにすることで暖温帯針広混交林の群集動態をさらに解明していきたい。