

機関番号：12701

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2007～2010

課題番号：19570017

研究課題名(和文) 湿潤変動帯に特異的な植生構造とその動態および地史的・進化的背景

研究課題名(英文) Vegetation structure, its dynamics and historical and evolutionary backgrounds on unstable terrain with high humidity

研究代表者

酒井 暁子 (SAKAI AKIKO)

横浜国立大学・環境情報研究院・准教授

研究者番号：20344715

研究成果の概要(和文)：丹沢山地の306ha集水域において、樹木の分布パターンは地形変数で説明され、大径木が主尾根に分布することと支尾根で小径木の本数が多いことにより、尾根周辺で地上部バイオマスが大きいこと、また樹種により多様な分布特性を持つこと等を示した。また南アルプスの亜高山帯で、地表の攪乱状況と対応した微地形構造に規定される樹種の分布パターンを明らかにし、山地帯溪畔林との類似・相違点を示した。

研究成果の概要(英文)：Topographical distribution of trees were detected in a 306ha of watershed on Mt. Tanzawa; large trees were mainly distributed on main ridges, many small trees did on narrow ridges and thus above-ground biomass was larger around those ridges, although there was a great diversity in habitat preference among tree species. At a sub-alpine riparian forest on Mt. Minami Alps, tree distribution was coincided with the arrangement of micro-topographical units each having different disturbance regime.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2008年度	700,000	210,000	910,000
2009年度	700,000	210,000	910,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：生態学

科研費の分科・細目：分科 基礎生物学 細目 生態・環境

キーワード：自然環境、植生地理、地形学、森林生態学

1. 研究開始当初の背景

湿潤変動帯に位置する日本では、地形形成過程が攪乱作用として働き、森林の構造や分布する樹木の性質に強く影響を及ぼすことが断片的に調べられているが、これらを統合的に明らかにした例はない。

2. 研究の目的

(1) 尾根から谷に向かう地形傾度上での、植生の分布パターンを、日本など地殻変動帯にある地域と安定域の森林とで比較し、斜面

浸食による地表攪乱の森林構造への影響を明らかにする。

(2) 地表攪乱への適応進化が系統的制約を受けているとの仮説を検証する。

(3) 地表攪乱に適応した樹種の個体群維持は、地形学的法則に規定されているとの仮説を検証する。

3. 研究の方法

(1) 丹沢山地の照葉樹林帯とブナ帯を含む大面積集水域において、緯度経度の格子点に調査枠を設置して(図1)出現樹種、樹木胸高断面合計等を記録し、DEMから抽出した地形を表現する変数群(図2)との関連を統計学的に解析した。

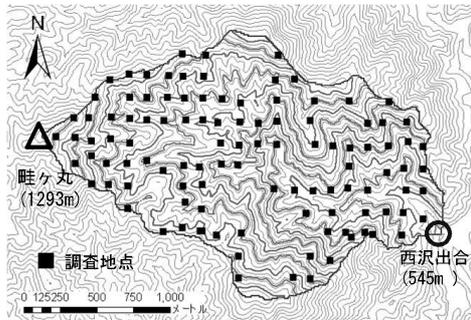


図1 西丹沢集水域における調査地点

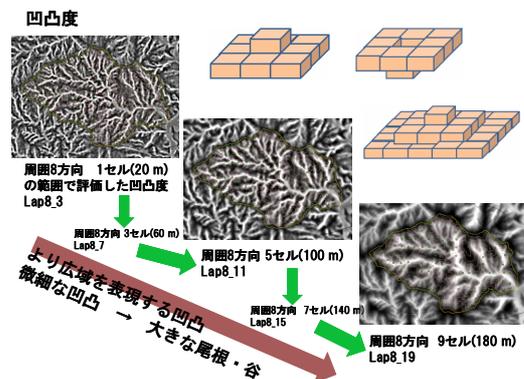
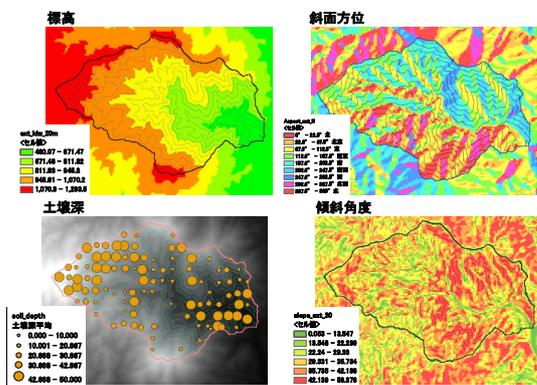


図2 解析に用いた地形変数群

(2) 南アルプスの亜高山帯溪畔域において、攪乱履歴を反映した微地形構造と樹木の分布パターンとの関係を解析した。

4. 研究成果

(1) 丹沢山地の306haの集水域において解析を行った結果、森林の地上部バイオマスの

指標である単位面積あたりの合計 BA は、方形区内の個体数と大径木の存否で説明された。このうち BA 合計と最大個体の BA は、大スケール (380 m×380m の範囲) で表現される凸状地、および緩傾斜地で増大する傾向が示された (図3)。

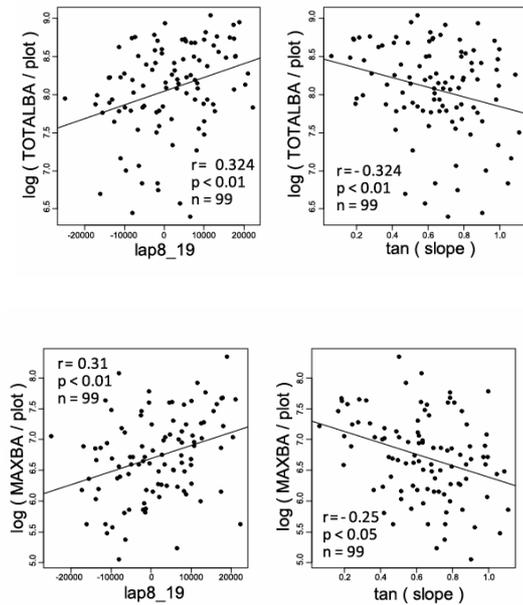


図3 バイオマス(上段)および樹木最大サイズ(下段)の分布傾向

こうした立地は、比較的地表が安定している集水域を囲む大きな尾根上に分布している(丹沢大山術報告書 1997)。一方、個体数は小スケール (60 m×60 m の範囲) で表現される凸状地、および表層堆積物が薄い地点で増大する傾向が示された。小スケールの凸状地は尾根から派生した小規模の支尾根に該当し、表層堆積物が薄いことは地表の侵食作用が卓越する場所であることを示唆する。これらの結果から、本集水域では、地表が安定した尾根上に大径木が生育し、一方、尾根上であっても地表が比較的不安定で大径木が存在できない場所では、光環境が良かったために高い密度で小径木が生育することによって、全体として高いバイオマスが蓄積されていることが明らかになった。

また、樹種毎の解析結果から、地形的な生息地分化が確認され(図4、図5)、大径木の分布に関しては、ブナなどの特定の遷移後期種の傾向が全体の傾向を決めていることが明らかになった(図6)。一方、個体密度の全体の傾向は特定の種に依存していないことが示された。さらに、急斜面で出現頻度が増すクマシデ等、特徴的な分布パターンを持つ樹種の存在が示された。

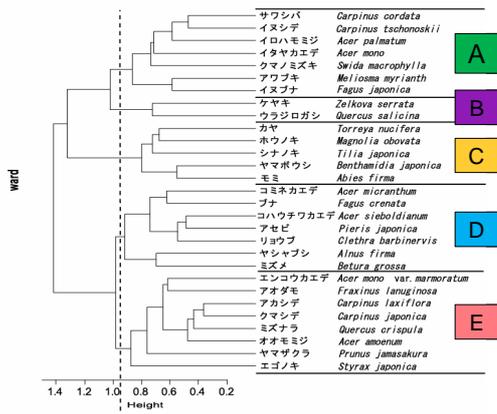


図4 10回以上出現した樹種の分布パターンの類似性

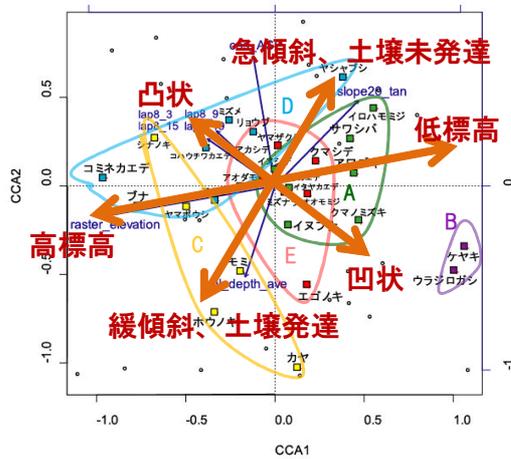


図5 判別分析による種群の生息地選好性

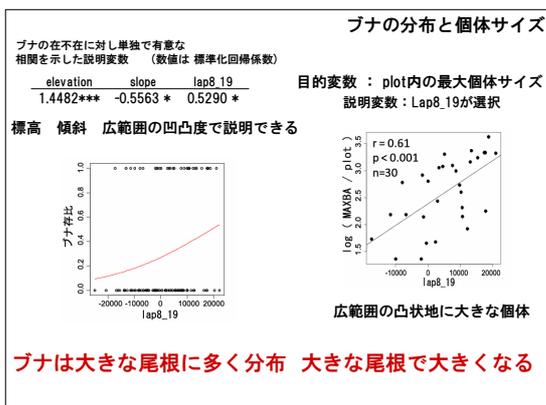


図6 丹沢山地におけるブナの分布

(2) 本流域は、シラビソ、コメツガ、オオシラビソ、カラマツ、ヒロハカツラ、オオバヤナギ、ヤハズハンノキを主とする15種

が出現した。ベルトトランセクトデータを対象としてGLMを行った結果、シラビソ、コメツガ、オオシラビソは、高比高ほど分布確率が上がるが、カラマツ、ヒロハカツラ、オオバヤナギ、ヤハズハンノキは、低比高ほど分布確率が上がる結果となった(図7)。

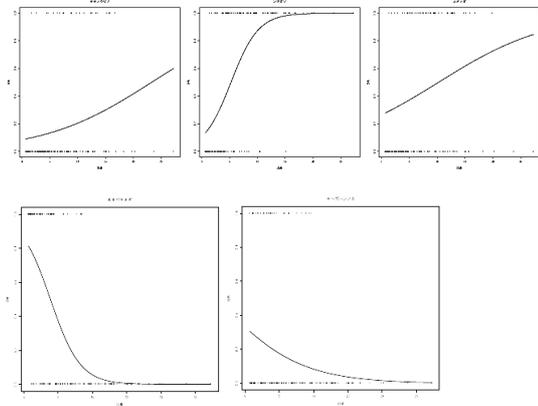


図7 トランセクト上での樹種の分布
 方形調査区では、山腹斜面、谷壁斜面、デブリ、テラス、低位斜面、谷底面の微地形単位が識別された(図8、9)。山腹斜面、テラスの高位の急傾斜面や平坦面は、シラビソ、コメツガ、オオシラビソが優占し、谷壁斜面や低位斜面の低位の急斜面には、ヤハズハンノキが優占し、デブリや谷底面のような低位の緩斜面と平坦面はオオバヤナギが優占した(図8、10)。これらより、亜高山帯溪畔域では、山地溪畔域に比べ、種多様性が低く、植生の配列も単純であることが分かった。洪水攪乱の影響を受けにくい立地には、亜高山性針葉樹が分布し、洪水攪乱の影響を受けやすい低位立地は、オオバヤナギ、ヤハズハンノキが分布すると考えられた。このうち、いわゆる溪畔種と呼べるものは、洪水攪乱の影響を最も受けやすい低位緩傾斜地に分布するオオバヤナギのみであった。

山腹斜面	シラビソ オオシラビソ コメツガ
谷壁斜面	ヤハズハンノキ
テラス	オオシラビソ シラビソ コメツガ
谷底斜面	オオバヤナギ
谷底面	ヤハズハンノキ
流路	オオバヤナギ

図8 亜高山帯溪畔域での微地形区分と対応する優占種

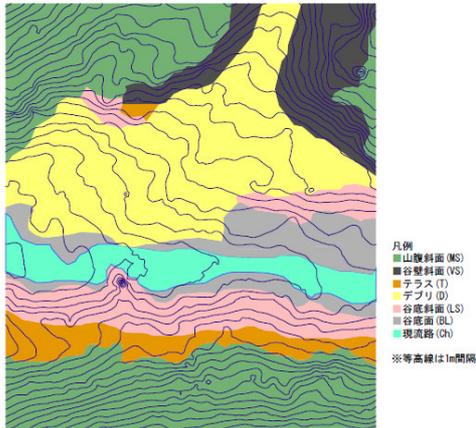


図9 方形区調査地の微地形区分

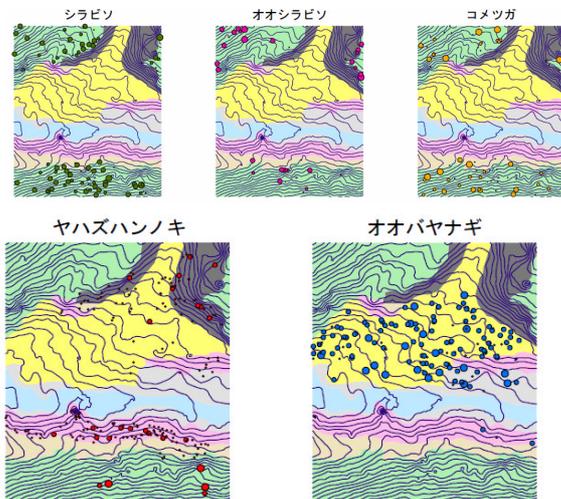


図10 方形区内の代表的な樹種の分布

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計5件)

①北川涼, 加藤顕, 森章, 酒井暁子「急峻な地形に発達する森林構造」日本生態学会第58回大会. P2-046 札幌 2011年3月10日

②近藤博史, 酒井暁子「亜高山帯溪畔域に成立する森林群落の樹木組成と微地形との対応」日本生態学会第58回大会. P1-001 札幌 2011年3月9日

③Ryo Kitagawa and Akiko Sakai. Forest structure in a mountain catchment with steep terrain. Ecological Society of America 95th Annual Meeting, PS96-68, Pittsburgh, August 6, 2010

④北川涼, 酒井暁子, 森章, 近藤博史, 大野啓一「起伏に富む山地における集水域の森林構造」第121回日本森林学会大会口頭発表. I16 筑波大学 2010年4月6日.

⑤北川涼, 酒井暁子, 近藤博史, 大野啓一「浸食作用の卓越する山地集水域における森林構造と地形の対応」日本生態学会第57回大会. P1-035 東京大学 2010年3月16日.

[その他]

ホームページ

<http://www.k1ohno.opal.ne.jp/k1llab/index.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

酒井 暁子 (SAKAI AKIKO)

横浜国立大学・環境情報研究院・准教授

研究者番号：20344715

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

北川 涼 (KITAGAWA RYO)

横浜国立大学・環境情報学院・博士課程後期大学院生

近藤 博史 (KONDOH HIRUFUMI)

横浜国立大学・環境情報学院・博士課程後期大学院生