

はなく、生態系全体の問題として捉えられるようになっており、保全対策の効果についての実証的な研究と科学的なモニタリングに基づく順応型管理が求められている。

第Ⅰ章 研究の対象と方法

第1節 研究の構成

本研究は、シカにより退行した林床植生において植生保護柵を設置することで植物種とその集団である植物群集の回復を、丹沢山地において事例的に検証することを目的として、以下の各章により進めた。

第Ⅰ章「研究の対象と方法」では、調査対象地域である丹沢山地の地形、気象、森林の特徴とともに、調査した自然林の特徴と対象とした林床植生を述べる。

第Ⅱ章「植生保護柵による植物群集の回復」では、第1節で調査地におけるシカの採食圧が高まる前後の種組成の変化について既存資料を用いてメタ解析する。第2節で、冷温帯自然林下の4タイプの林床型において、植生保護柵の設置時点と10年後の2時点の柵内外で階層植被率や種組成、種の多様性を比較することで、柵内外それぞれの林床植生の状態を評価する。

第Ⅲ章「植生保護柵による植物種の回復」では、まず第1節で地域絶滅した、または絶滅が危惧される多年生草本が植生保護柵の設置によって出現することを検証する。また、植生保護柵の設置年の違いによる多年生草本の回復の差異を検討する。第2節では、スズタケが退行した林床において植生保護柵の設置によるスズタケの回復の可能性を検証する。また、植生保護柵の設置年の違いによるスズタケの回復の差異を検討する。第3節では、スズタケが退行した林床において、植生保護柵の設置による高木性木本の更新と成長の可能性を検証する。また、植生保護柵の設置年の違いが木本の更新に及ぼす影響について検討する。

第Ⅳ章「シカの採食影響下で生育する植物の生活史特性」では、第1節で調査地の植物成長期におけるシカの食性を明らかにして、第2節でシカに採食された後の植物の反応から、シカに採食されても増

加している種があることを示し、その生活史特性を明らかにする。

第Ⅴ章「植生保護柵の設置年の違いが土壤中の埋土種子と地下器官に及ぼす影響」では、設置年の異なる植生保護柵2か所と柵外1か所の計3か所において土壤中の植物体の種組成と個体数を比較することで、シカの採食圧を受けてきた時間に対する植生の回復のしやすさを検討する。

第Ⅵ章「植物種の多様性に配慮した植生保護柵の大きさの検討」では、4林床型の柵内外において出現種数と面積の関係を解析することで、植生保護柵の大きさについて検討する。

第Ⅶ章「総合考察」では、第Ⅱ章から第Ⅵ章までの結果を総合的に考察して、(1)シカが丹沢山地の冷温帯自然林の植物種と植物群集に及ぼす影響、(2)植生保護柵が冷温帯自然林の林床植生の回復に及ぼす効果、(3)丹沢山地の自然林再生に向けた植生保護柵の設置、(4)モニタリングへの植生保護柵の活用、について検討する。

なお、本論文のうち、すでに学会誌に掲載された論文は次の3本であり、それらは次の章節項に対応する。

1. 田村 淳 (2007) ニホンジカの採食圧を受けてきた冷温帯自然林における採食圧排除後10年間の下層植生の変化. 森林立地49(2): 103-110.

・・・第Ⅱ章第2節

2. 田村 淳・入野彰夫・山根正伸・勝山輝男 (2005) 丹沢山地における植生保護柵による希少植物のシカ採食からの保護効果. 保全生態学研究10: 11-17.

・・・第Ⅲ章第1節第1項

3. 田村 淳 (2008) ニホンジカによるスズタケ退行地において植生保護柵が高木性樹木の更新に及ぼす効果 ―植生保護柵設置後7年目の結果から―. 日本森林学会誌90: 158-165.

・・・第Ⅲ章第3節第1項

第2節 調査地の概要

調査は、神奈川県丹沢山地東部に位置する丹沢山(標高1,567m)周辺の冷温帯自然林を主として、一

部の調査は丹沢山地中央部に位置する檜洞丸(標高1,601 m)で行った(図1-1)。丹沢山山頂の年平均降水量は1,849 mm、年平均気温は6.5℃であり、檜洞丸山頂の年平均降水量は2,232 mm、年平均気温は6.6℃であり(山根ほか, 2007 a)、両山頂ともに冷温帯気候に属する。調査地の土地規制は丹沢大山国定公園特別保護地区と鳥獣保護区に指定されている。

調査地の植生は、上層木にブナやオオイタヤメイゲツ *Acer shirasawanum* Koidz. が優占する夏緑広葉樹林や、シオジ *Fraxinus spethiana* Lingelsh. やサワグルミ *Pterocarya rhoifolia* Siebold & Zucc. が優占する湿性林、ニシキウツギ *Weigela decora* (Nakai) Nakai やミヤマイボタ *Ligustrum tschonoskii* Decne. var. *tschonoskii* が優占する灌木林などから構成される。群落分類学ではヤマボウシ・ブナ群集とオオモミジガサ・ブナ群集、イワボタン・シオジ群集から構成され、一部の風衝地にニシキウツギ低木林やミヤマクマザサ草原が形成されている。

林床植生は群集によって相観が異なり、4タイプに区分される。第1はオオモミジガサ・ブナ群集域に成立する林床型で、ヤマトリカブトやシロヨメナ、オオバイケイソウ *Veratrum grandiflorum* O. Loes. var. *maximum* Nakai などの高茎草本が植被率高く生育しているタイプである(以下、高茎草本型)。第2は、同じくオオモミジガサ・ブナ群集域の風衝地やニシキウツギ低木群落に成立する林床型で、矮小化したミヤマクマザサ *Sasa hayatae* Makino が密生しているタイプである(以下、ミヤマクマザサ型)。第3は、ヤマボウシ・ブナ群集域に成立する林床型で、10 cm 程度にスズタケが小型化して退行した後に、ヤマカモジグサやクワガタソウ *Veronica miqueliana* Nakai などの中小型草本が生育しているタイプである(以下、スズタケ型)。第4はイワボタン・シオジ群集域に成立する林床型で、ツルシロカネソウなどの小型草本が生育しているタイプ(以下、短茎草本型)

である。

調査地では1960年代からシカの利用度に基づいた相対密度が高いことがわかっており(中村, 1969)、多くの植物種がシカに採食されていたことが報告されている(柴田・村瀬, 1964; 宮脇ほか, 1964)。しかし、この当時は植生の退行というシカの過度の影響は報告されていない。

スズタケなどの林床植生が退行したのは1980年代後半からである(羽山ほか, 1994)。これまでに行われた区画法によるシカの生息密度調査によると、調査地のシカの密度は1996年に9.2~32.2頭/km²(丹沢大山自然環境総合調査団シカ班, 1997)、2001年に30.0~57.2頭/km²(永田ほか, 2003)、2004年に23.1~55.7頭/km²(永田ほか, 2006)であった。このように最近10年間で数10頭/km²レベルの強い採食圧がかかっている。

調査地の自然林で最初に設置された植生保護柵は、丹沢大山自然環境総合調査の一環で1993年と1994年に設置された1辺2 m四方の小規模なものである。その柵は150基設置された。1994年には同じく丹沢大山自然環境総合調査の一環で10 m×10 mの植生保護柵が堂平から丹沢山にかけて5基設置され、20 m×20 mの植生保護柵が檜洞丸に1基設置された。これらの試験地には対照区も設けられた。

1997年には丹沢大山自然環境総合調査の提言(丹沢大山自然環境総合調査団, 1997)に基づいて、自然植生の回復を目指して神奈川県により丹沢大山国定公園特別保護地区の丹沢山~丹沢三峰にかけて30 m×30 m程度の植生保護柵が29基設置された(図1-2)。それ以降は例年植生保護柵が国定公園特別保護地区に設置されている。

本論では、以上の植生保護柵を利用して調査した。なお、本論ではシカの採食影響を受けやすい林床植生を対象としたため、次章以下では各群集に対応した林床型で議論する。

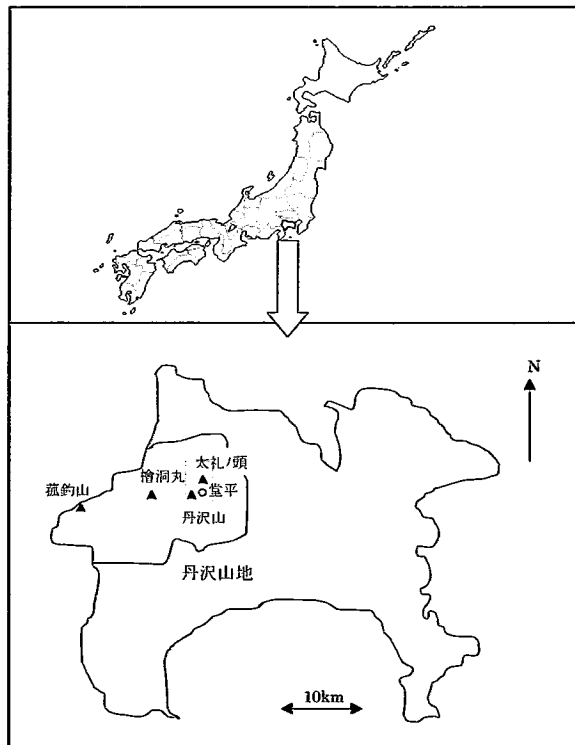


図1-1 調査地の位置

破線の枠内が図1-2に相当する。

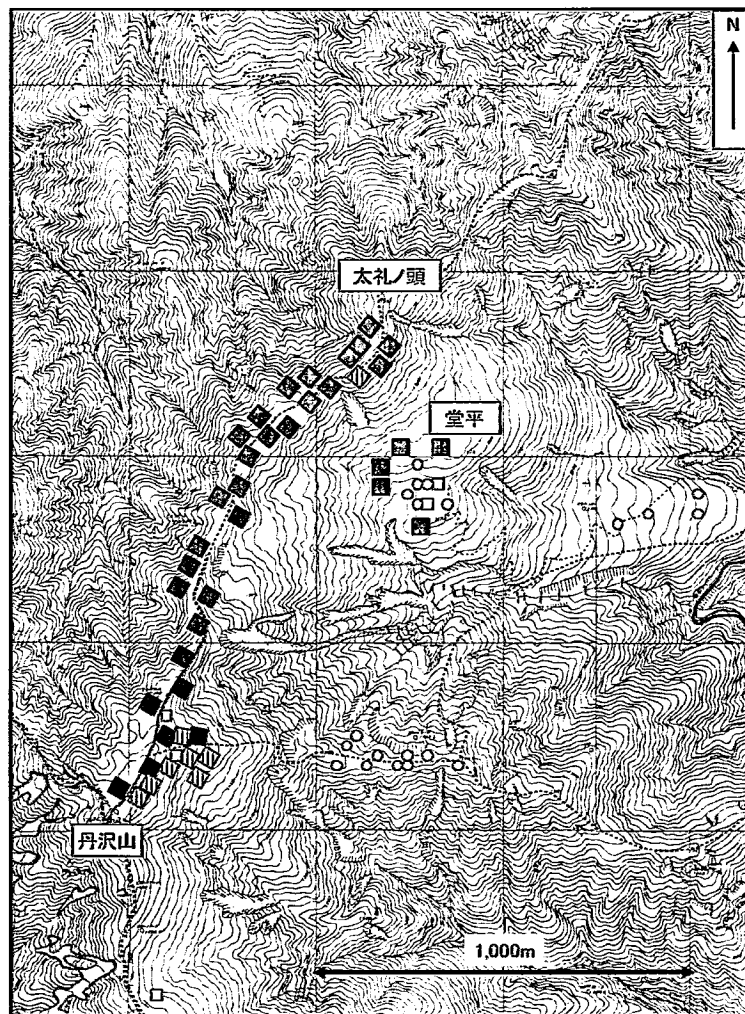


図1-2 調査した植生保護柵の位置図

○は1993～1994年に設置された2m四方の柵、□は1994年に設置された10m四方の柵、■は1997年に設置された30～40m四方の柵、▨は2002～2003年に設置された柵を示す。等高線の間隔は10m。