

# シカ生息域における地域生態系の攪乱と 自然再生に関する研究

Disturbance and restoration of regional ecosystem

In the habitat of sika deer (*cervus nippon*)

主任研究員名: 前迫 ゆり

分担研究員名: 佐藤 靖明、鈴木 亮、神崎 護

自然環境とニホンジカとの葛藤が顕在化して久しいが、日本におけるニホンジカ増大の背景には、温暖化といった気候要因、狩猟圧の減少や人間の生活様式の変容といった社会的要因が複合的に関連していることが指摘されている。

本研究組織は、自然と人のかかわりを視座におきながら、1)シカの影響を回避する順応的管理についての検討をめざし、2)シカに対する植物の適応戦略に関するフィールド実験、3)国内外来種ナギの拡散を時系列解析するための樹幹解析、4)森林と関わる住民からの視点、とくに環境認識と生物資源の利用という観点からの知見を明らかにすることをめざして研究を行ったものである。

研究テーマは本来、長期的データの収集が必要とされるが、本研究期間は1年と短い。これは次年度、日本学術振興会科研基盤研究と学内共同研究に引き継がれたためであるが、1年という短い期間のなかで、いくつかの研究成果を得ることができたので報告する。

## (1)シカの影響を回避する順応的管理についての検討(前迫)

シカの生息環境下における照葉樹林の崩壊回避をめざして、先行研究として春日山原始林に実験防鹿柵を設置していた(写真1. 2007年度科研基盤研究C)。当該研究期間(2011年度)で、フィールド実験区における高木層から草本層までのモニタリング調査を実行し、照葉樹林崩壊を回避する防鹿柵の効果を評価した。防鹿柵は、林冠環境がギャップないし疎開林冠において植物の多様性増大に貢献するが、閉鎖林冠の場合には、多様性の増大に大きな変化を示さなかった。ただし、木本実生の



写真1. 春日山原始林に設置された防鹿柵

死亡率は防鹿柵外に比べて有意に低い結果が得られた。またギャップ林冠かつ林床が適湿環境の場合、林床性草本の増大に寄与するという結果が得られた(前迫, 2013)。また、シカの森林利用を確認するために、10カ所に赤外線センサー自動撮影装置を設置した。ニホンジカが採食する瞬間は撮影されなかったが、高い頻度で利用していることが明らかとなった。ほかにイノシシ、キツネ、アナグマなどが撮影され、小動物の森林利用が確認された。

## (2) 林床性草本の適応戦略 (鈴木・前迫)

春日山原始林の林床で、小型防鹿柵を設置し(写真 2)、ミヤコアオイ、オカタツナミ、イナモリソウ、クリンソウの 4 種について個体サイズや繁殖の違いなどを追跡調査した。クリンソウはこれまでシカが食べない植物であった。しかし近年、採食傾向にあることから、小型防鹿柵を設置して追跡調査を行った。その結果、柵外での採食が明らかになった。この確認が得られたことは、きわめて大きな研究成果である(「地域自然誌と保全」、34 巻に掲載)。

あまり採食されないとされたミヤコアオイにおいても、シカの採食影響が確認されたことも大きな成果であり、これらの研究は、今後ジャーナルへの掲載をめざして詳細に解析する。現在、確認していることについて、ミヤコアオイを例に、簡単に紹介する。

2011 年 4、5、7 月に、調査範囲内のミヤコアオイ個体をランダムに選び(計 274 個体)、各個体について、タグ付け、位置、地上部の有無、葉数、各葉の葉長、花数の記録を行った。2011 年 7 月、9 月、2012 年 4 月に全ラベル個体の再測定を行った。2011 年 5、7 月にラベル個体からランダムに選び、簡易被食防護ケージをかぶせシカの採食圧を受けないようにした(ケージ



写真 2. 林床植物のフィールド実験区

内個体計 44 個体、ケージ外個体 230 個体)。ケージは、30 cm×30 cm の金網(編み目サイズ 5 cm×5 cm)を組んで作製し、ペグを用いて合計 18 個を調査地に設置した。2012 年 4 月にいくつかのケージで破損が見られた。2011 年 7 月から 2011 年 9 月および 2012 年 4 月時点での、個体サイズの指標となる形質(葉数、合計葉数)を、ケージ内個体とケージ外個体の間で比較した。また、

2012 年 4 月における個体あたりの花数も同様に比較した。すべての比較は Welch's t 検定によって行った(統計解析は R を用いた)。

調査期間を通して個体の消失率は、ケージ内よりケージ外の方が高かった。ここでいう個体の消失とは、地上部が消失したものを指す。一方、地上部が消失した個体は、地上部を再生させる場合も多くみられた。葉数と合計葉長は、いずれもケージ内の方が大きい傾向が見られた。その差は、ケージを設置した期間が長くなるほど大きくなった。また、個体あたりの花数も 2012 年 4 月

の時点でケージ内がケージ外より有意に多かった。本研究の結果は、ミヤコアオイがすくなからずシカの食害を受けていることが明らかになった。同様に、他の3種についてもシカ食害を強く受けていることが確認できた。極度の採食圧下での林床植物の存続性について、さらに長期的な調査が必要とされる。

### (3) 国内外来種ナギの拡散を時系列解析するための樹幹解析(神崎・前迫)

春日山原始林において外来種拡散の研究を行った結果、春日山原始林全体にナギの拡散が確認され、すでに DBH10cm以上のナギ個体が群落を形成していることがわかっている(Maesako et al.,2007)。そこで文化庁と奈良県の許可を得て、2012年2月にナギ数本の伐採を実施した。現在、生重量、年輪解析中である。

この研究によって、今後のナギ拡散、つまり照葉樹林から針葉樹林への置き換わりの予測式を検討し、森林保全の一助としたい。

### (4) 森林と関わる住民からの視点—環境認識と生物資源の利用(佐藤・前迫)

シカによる森林生態系の攪乱の問題とその対策について、森林と関わる住民からの視点、とくに環境認識と生物資源の利用という観点からの知見を得るために、獣害対策が比較的進んでいる三重県多気郡大台町において観察・インタビュー調査をおこなった。

その結果、行政および住民が様々な工夫をおこなうことで、シカの被害が減少に転じつつあることが分かった。具体的には、まず行政側は、捕獲可能な期間の延長や捕獲報奨金制度の拡充をおとして、徐々にではなく一気に個体数調整を行う試みを始めていた。町内の獣害対策に積極的な地区では、住民が動物との「知恵比べ」をライフスタイルの一部として取り込む様子がみられた。獣肉販売を営む猟師は、屠殺から販売までの一貫作業、体験型観光との組み合わせ、捨てていた部位の有効利用等、さまざまな試行錯誤によって現在の獣肉価格の下落に対応していた。

以上

# シカ生息域における地域生態系の攪乱と自然再生に関する研究

前迫 ゆり(人間環境学部)

日本における地域生態系への攪乱は、台風などの自然攪乱、外来種など人が持ち込んだ種などによる人為的攪乱があげられるが、それに加えて、1990年代からニホンジカによる生物的攪乱が生態系攪乱の大きな要因となっている。この背景にはライフサイクルの変容や温暖化など、生物群集そのものの変動とは異なる複合的要素が関連していると考えられる。

高密度状態の植食性動物ニホンジカによる採食や樹皮剥ぎは生態系に大きな影響を与え、生物多様性の喪失を招く。それは、生態系(生物多様性)から人間が受けているさまざまな恵みである「生態系サービス」の著しい低下にもつながる。本研究の要としている、世界遺産であり、特別天然記念物の春日山原始林においても、1000年以上にわたって棲息している天然記念物「奈良のシカ」との調和的關係が、現在、崩壊している。文化財のシカと照葉樹林が、未来にわたって共生できるのか、あるいは崩壊の歴史を辿るのか、今、選択の岐路に立っている。

そこで、本研究組織は、シカの生息環境下における地域の崩壊回避をめざして自然再生の基礎資料を得ることを目的として研究を遂行した。前迫は先行研究として春日山原始林に実験防鹿柵を設置している(2007年度科研基盤研究C)。この1年で、フィールド実験区における高木層から草本層までのモニタリング調査を実施し、照葉樹林崩壊を回避するための防鹿柵効果を検証した。また、シカの森林利用を調査するため、照葉樹林の10カ所でカメラトラップ法を実施した。

林床草本については、ミヤコアオイ、オカタツナミ、イナモリソウ、クリンソウの4種を対象に詳細な追跡調査を行った。700年代に春日大社に献木されたナギ(国内外来種)については今後の拡散速度を算出するために、文化庁の許可を得て伐採し、現在、樹幹解析を行っているところである。

すでに公表した研究成果は、以下の通りである。本研究に関連してナギ群集の組成動向と森林の開空度について、社叢学会誌に掲載された(前迫・稲田,2012)。

前迫ゆり(編著) 世界遺産春日山原始林—照葉樹林とシカをめぐる生態と文化.ナカニシヤ出版(2013年3月発刊)

鈴木亮・前迫ゆり (2012) 春日山原始林の林床草本ミヤコカンアオイの個体群動態.地域自然史と保全 34:37-43.

# 森林と関わる住民からみたと獣害の認識と資源利用

佐藤 靖明(人間環境学部)

シカによる森林生態系の攪乱の問題とその対策について、森林と関わる住民からの視点、とくに環境認識と生物資源の利用という観点からの知見を得るために現地調査をおこなった。対象地に設定したのは紀伊半島東部の三重県多気郡大台町である。大台町を含む大台ヶ原および台高山脈の一带は、シカによる被害が全国的にもとくに甚大な地域とされている。それに対して、この町では広い森林域を擁しながらも獣害対策が比較的積極的に進められている経緯がある。役場で獣害対策を担当する産業課職員と、この町で長年にわたり狩猟を営んできた住民にインタビューをおこなった結果、以下のことが分かった。

大台町では、本来の狩猟許可期間である11月から翌年3月以外の4月～10月にも有害動物の捕獲を可能にするとともに、シカ・イノシシ・ニホンザル1頭当たりの駆除報奨金を倍増させる試みをはじめた。このことにより、2011年度にはシカの個体数・被害が減少に転じる兆しを見せ、動物の目撃件数も明らかに減ってきたという。獣の増加と被害拡大を食い止めるために、個体数を徐々にではなく一気に調整する方法をとることの重要性をこの経験から学ぶことができる。

町内には獣肉販売を営む猟師が3名在住しており、いずれの者も3、40年間もの間狩猟を続けている。彼らによると、周辺におけるシカの増加は、ここ15～20年前から、つまり1990～1995年頃から始まったという。その理由は明確ではないが、「猟犬の放し飼いの禁止と関連して獣が増加したのでは」「暖冬傾向で出生率が増加しているのでは」といった指摘が聞かれた。数十年前は、シカは見つけるのが大変である一方、1頭獲って売ると当時の金額で4～5万円にもなり、仲買人が獣肉を買い付け東京に売りに行くほど高級であった。今は以前よりも容易に見つけられるが、お金にならない。そのような状況の中で、「屠殺・加工・販売を一貫しておこなう」「体験型観光と組み合わせる」「廃棄部位を有効利用する」「次の世代に技術を継承する」といった様々な方法で日々工夫が重ねられていた。

大台町では地区ごとに柵の設置等の対策が立てられているが、地区間および地区内での問題意識の差異が大きいという。とくに主体的に行動する地区において住民から話を伺った結果、その動機として「人と動物との絶え間ない駆け引きを真剣に『楽しみ』ながら続けていく」という意見があった。その地区では、動物の群れのリアルタイムでの把握、竹製箱ワナづくりの試み、畑から遠ざけるのではなく畑内におびき寄せて捕獲する実験など、自由な発想と行動力が発揮されており、動物との「知恵比べ」をライフスタイルの一部として取り込む住民の気概が、獣害対策を持続的に行うために有効であることがうかがえた。また彼らの言動から、数十年という長い時間スケールにおいて森林、野生動物、狩猟の関係を考えていく構えも必要であることが示唆された。

# 春日山原始林の林床草本の個体群動態

鈴木 亮(筑波大学)

今日、我が国において最も深刻な環境改変の1つは、シカによる採食圧である。今回調査対象とした奈良市の特別天然記念物・世界文化遺産春日山原始林は、長期間にわたって強度のシカによる採食圧によって森林の種組成および森林構造の劣化が進行している。

春日山原始林は、多様な生物相を維持してきた原始林として、特別天然物に指定され、また寺社と一帯となす文化的景観として世界文化遺産に指定されている。相観的には常緑広葉樹林の極相林であるが、強度のシカ採食圧によって林床の植物相はきわめて貧弱である(前迫, 2010)。そこで本研究は、春日山原始林の林床草本 4 種を対象に、個体群を追跡調査し、シカ採食圧に対する植物側の反応を調査した。シカの採食圧に対する反応を検証するために、同個体群内に簡易の被食防護ケージを設置し、ケージ内外での植物の挙動を比較した。

調査地は、春日山原始林登山口に近い登山道沿いの林床で、林床まで比較的日光が届く環境とした。調査対象は、ミヤコアオイ、オカタツナミ、イナモリソウ、クリンソウの 4 種である。以下では、そのうちの 1 種ミヤコアオイ(ウマノスズクサ科カンアオイ属) *Asarum asperum* について詳細に説明する。

2011年4、5、7月に、調査範囲内のミヤコアオイ個体をランダムに選び(計274個体)。各個体について、タグ付け、位置、地上部の有無、葉数、各葉の葉長、花数の記録を行った。2011年7月、9月、2012年4月に全ラベル個体の再測定を行った。2011年5、7月にラベル個体からランダムに選び、簡易被食防護ケージをかぶせシカの採食圧を受けないようにした(ケージ内個体計44個体、ケージ外個体230個体)。ケージは、30 cm×30 cmの金網(編み目サイズ5 cm×5 cm)を組んで作製し、ペグを用いて合計18個を調査地に設置した。2012年4月にいくつかのケージで破損が見られた。

2011年7月から2011年9月および2012年4月時点での、個体サイズの指標となる形質(葉数、合計葉数)を、ケージ内個体とケージ外個体の間で比較した。また、2012年4月における個体あたりの花数も同様に比較した。すべての比較はWelch's t 検定によって行った。統計解析はRを用いた。

調査期間を通して個体の消失率は、ケージ内よりケージ外の方が高かった。ここでいう個体の消失とは、地上部が消失したものを指す。一方、地上部が消失した個体は、地上部を再生させる場合も多くみられた。葉数と合計葉長は、いずれもケージ内の方が大きい傾向が見られた。その差は、ケージを設置した期間が長くなるほど大きくなった。また、個体あたりの花数も2012年4月の時点でケージ内がケージ外より有意に多かった。本研究の結果は、ミヤコアオイがすくなくならずシカの食害を受けていることが明らかになった。同様に、他の3種についてもシカ食害を強く受けていることが確認できた。極度の採食圧下での林床植物の存続性について、さらに長期的な調査が必要とされる。

## 研究成果

鈴木亮・前迫ゆり(2012) 春日山原始林の林床草本ミヤコカンアオイの個体群動態,地域自然史と保全(34:37-43.)

鈴木亮・前迫ゆり(2013) 大仏の足下で小さくなる植物たち:植物の適応戦略,世界遺産春日山原始林ー照葉樹林とシカをめぐる生態と文化,前迫ゆり(編著),ナカニシヤ出版.