

芦生生物相保全プロジェクト：Pro Natura Fund 公開中間報告会

「大規模シカ柵で森は守れるか？ -京都府芦生原生林での生態系保全の取り組み」

プログラム

12:30 開場

司会進行：福島慶太郎（京大フィールド研）

13:00-13:05 開会挨拶：高柳敦（京大院・農）

13:05-13:30 藤木大介（兵庫県大・自然環境研究）「シカと森林をめぐる諸問題」

13:30-13:55 井上みずき（秋田県大・生物資源）「芦生研究林における林道走行中のシカ目撃数モニタリング」

13:55-14:20 阪口翔太（京大院・農）「シカ柵設置による植生回復プロセスと希少植物の現状」

14:20-14:30 休憩

14:30-14:55 山崎理正（京大院・農）「芦生上谷のアリ相とシカ柵の効果」

14:55-15:20 境優（京大・地球環境）「シカ食害が及ぼす溪流内環境と水生昆虫相への影響」

15:20-15:45 福島慶太郎（京大フィールド研）「シカ柵設置による流水水質および物質循環の変化」

15:45-16:10 高柳敦（京大院・農）「芦生の自然を保全するために何が必要か」

16:10-16:20 休憩

総合討論

司会進行：高柳敦（京大院・農）

16:20-16:30 コメント：渡辺弘之（京大名誉教授）・吉岡崇仁（京大フィールド研）

16:30-17:00 質疑・討論

本報告会は、平成20年度第19期ProNaturaFund国内長期事業助成「ニホンジカによる過採食が芦生の冷温帯天然林の生物多様性と生態系機能に及ぼす影響の解明」の支援を受けて開催しています。

芦生生物相保全プロジェクト（ABCプロジェクト）

<http://www.forestbiology.kais.kyoto-u.ac.jp/~abc>

日本自然保護協会

<http://www.nacsj.or.jp/>

自然保護助成基金（ProNaturaFund）

<http://www1.biz.biglobe.ne.jp/~pronat/>

京都大学フィールド科学教育研究センター

<http://www.fserc.kais.kyoto-u.ac.jp/>

シカと森林をめぐる諸問題

藤木大介（兵庫県立大学 自然・環境科学研究所）

京大芦生研究林では、1990年代末から、ニホンジカ(以下、シカ)が急増し、これらのシカが森林の下層植生を食べつくすことによって、下層植生の消失に代表される劇的な森林景観の変化が生じている(藤木・高柳 2008)。このような増えすぎたシカによる森林植生の衰退は、なにも芦生に限った特殊な現象というわけではない。近年、北は北海道の知床半島から、南は九州の屋久島まで、日本各地で同時多発的に起こっている現象である(湯本・松田 2006)。

シカが増加した理由としては、捕獲圧の減少(高柳 2000a,b)、森林伐採(小泉 1994)、暖冬(三浦 1998)、中山間地域からの人間活動の後退(古田 2002)、野犬の減少などが挙げられているが、必ずしもよく解っていない。恐らく、上に挙げたような要因が複合的に組み合わさって、生じたものであろう。また、その要因の組み合わせも地域によっては異なるかもしれない。いずれにせよ、多くの要因が、人間サイドの社会構造変化に根差していることと、シカは食性が広いため密度効果が働きにくいことから、シカを以前の密度に戻すことは容易でないものと考えられる。

強く指摘しておきたいのは、シカの過採食による森林植生の変化は、単に下層植生の衰退だけではないということである。生態系の中の構成要素は、食物網や生物間相互作用によってネットワーク的につながっている。これらのネットワークをとおして、多くの生物群や生態系過程にシカは影響を及ぼしていると考えられる。しかし、具体的にどのような影響を及ぼしているかは断片的にしか解っていない。ある閾値以上の大きな負荷は、生態系を不可逆的変化させる危険があることを考えると(Scheffer et al. 2001)、シカの影響をきちんと理解することは、森林生態系を保全管理していくうえで重要である。

ABCプロジェクトの試みは、大規模シカ柵によって植生保全を図りながら、シカが森林生態系へ及ぼしている影響を集水域スケールで明らかにすることである(井上ほか 2008)。森林の中で生態系として自律的に機能する最小単位は、集水域である。したがって、林分スケールではなく、集水域スケールでシカが森林に及ぼしている影響を把握することが、森林生態系を保全管理するうえで重要である。

ABCプロジェクトの特徴は、このシカ対策プロジェクトが、日本海側多雪地帯の天然林植生域で行われている点である。従来のシカ関連の研究拠点サイトは、大台ヶ原や丹沢など太平洋側の寡雪地帯のものがほとんどである。しかし、ここ 10 年ばかりの間に、日本海側多雪地帯にもシカの分布が広がり、尾瀬や氷ノ山など日本海側の貴重な天然林植生域にも影響が広がり始めている(加藤・小金澤 2007; 藤木 未発表)。今後、ますます日本海側にシカが進出し、森林生態系への影響が強まると予想されることから、日本海側における研究拠点サイトとして芦生研究林を機能させる重要性が増してくるだろう。

芦生研究林における林道走行中のシカ目撃数モニタリング

○井上みずき¹・高柳敦²・阪口翔太²・福島慶太郎²・山崎理正²

(¹秋田県立大学生物資源科学部、²京都大学農学研究科)

はじめに

シカによる下層植生衰退が全国的な問題となっている。京都大学芦生研究林においても例外ではない。その植生衰退状況の把握や生態系への影響を評価するための研究が現在集中的に行なわれている。一方で、シカ個体数変動は年1回の区画法調査のみで把握していた。適切な保護管理を行なうためには、複数個体の生息密度指標によるクロスチェックが重要である。したがって、林道走行中のシカ目撃数をモニタリングすることにより、生息密度指標となりうるかどうかを議論する。

方法

芦生研究林内で頻繁に利用されている林道をA-Fのルートにわけ、林道を車両で移動する研究者・技術職員に協力を依頼し、走破中に目撃したシカの個体数を記録した。その際、日時・ルート・天候を記録した。シカを目撃した場合には、個体数とともに性・年齢クラスを記録した。モニタリングを開始した2006.9.27からの3年間のデータ(2009.9.26まで)を用いて、一般化加法モデル(GAM)により、シカ目撃数に対する日付・時間・ルートや天候の影響を評価した。時間に関する変数を年(06-09年)・日(1-365日)・時(24時間)という3段階に分けて扱う「モデルA」と連続する変数として、年・日・時を調査開始からの経過時間数として扱う「モデルB」を用いた。モデルBでは、モニタリングの開始時間が日の出入りしている時間であったかどうかを気象庁のデータをもとに判定し2値データ(昼・夜)として含めた。いずれのモデルも天候・ルートも考慮し、時間に関する変数は自由度を固定した回帰スプラインとして含めた。

結果・考察

時間軸を3段階に分けた「モデルA」では、シカ目撃数は年・日・時・ルートによって説明され、天候はモデルから削除された。年変動はあまり認められず、季節変動としては、初夏と初秋の2季節にピークが認められた。初夏のピークはシカの出産による個体数の増加が寄与している可能性がある。日変動は、日中に低く、夕方から明け方にかけて高くなった。連続した時間軸を用いた「モデルB」では、シカ目撃数は時間・昼夜・ルートによって説明され、天候は削除された。目撃数は昼に比べ夜は高く、モデルAと同様の傾向であった。季節変動とともに年変動の傾向も認められたが、その傾向は区画法データとは異なっていた。ルートに関しては、ルート間の違いがモデルABともに認められたが、シカの利用程度もしくは個体数密度によるものなのか、ルート間の視認のしやすさによるものか今後の解析が必要である。

目撃数はシカの生活パターンに強く影響される傾向にあり、また区画法の年変動と異なる傾向を示しているため、生息密度指標となりうるかどうかは現時点では拙速に判断すべきでないかもしれない。さらに2年程度のモニタリングに必要性が考えられる。

シカ柵設置による植生回復プロセスと希少植物の現状

○阪口翔太¹・藤木大介²・井上みずき³・福本繁⁴・櫻井聖悟⁵・山崎理正¹・高柳敦¹

(1.京都大・農, 2.兵庫県大・自然研, 3.秋田県大・生物資源, 4.京都市山科区, 5.京都府大・生命環境)

はじめに

京都大学芦生研究林には 2000ha に及ぶ自然度の高いアシウスギープナ天然林が保全されており、多くの希少植物種・地域固有種の重要な生育地となっている。しかし 2000 年前後よりニホンジカ（以下、シカ）の採食圧が高まったことで、本地域の植物群集は単純化し、少数の不嗜好性植物が分布を拡大している (Kato & Okuyama, 2004)。このような状況が継続すれば、近い将来に多くの希少植物が地域絶滅に追い込まれ、シカの影響が顕在化する以前の植生状態に復帰できない恐れさえある。現在、芦生研究林ではシカの頭数調整と大規模シカ柵を利用した生態系回復実験が実施されているが、より効率的に植物多様性の保全を行うためには以下の 2 点について検討を行う必要がある。つまり、1) 研究林内に局在する希少植物の分布状況を把握し、得られた情報を重点的な保全に供すること、2) 森林環境内の複雑な環境異質性を考慮してシカ柵の効果を検証すること、が求められている。本研究では 3 つの空間スケール（地域スケール、集水域スケール、プロットスケール）を設定し、スケールに応じた調査手法を採用することで上記の課題に取り組んだ。

方法、結果と考察

[1. 地域スケールでの希少植物インベントリー]

芦生地域からは 801 種に及ぶ種子植物が過去に記録されているが、多くの希少種はシカの影響が顕在化する以前の 1995 年の時点ですら十分には確認できていない (Yasuda & Nagamasu, 1995)。我々は 3 種のレッドデータブック（環境省 2007 年版、近畿 2001 年版、京都府 2002 年版）に記載されている希少種 95 種と、本地域において低頻度種または重要分布個体群と判断された 43 種を調査対象とし、それらの分布状況を調査した。網羅的探索の結果、調査対象種の 41.3%にあたる種の分布を確認することができた。これらの中には、京都府内“絶滅”とされた種（コメススキ、ツリシュスラン）や多くの芦生未記録種が含まれていた。希少種の多くは地形が急峻な場所に分布が限定されていたことから、種間競争圧が弱く、シカの採食が及びにくい場所に分布が限定されていることが推察される。今後は得られた情報を GIS 上で統合し、局在する希少種の保全に活かすことが期待される。

[2. 集水域スケールでの植物多様性・群集構造の解明]

芦生研究林上谷地域の隣接 2 集水域にまたがって総延長 3.4km のトランセクトネットワークを設置し、10m おきに出現したすべての維管束植物を記録した。調査の結果、275 種の植物が検出され、その中には 24 種の希少植物が含まれていた。シカの影響が増大する以前に普通種とされた種の中には出現頻度が 5%以下のものが複数存在し、チマキザサに至っては 1 度も出現しなかった。その一方でシカの不嗜好性植物であるコバノイシカグマは出現頻度順で 4 位となり、シカの採食圧が植物群集構造にまで影響を及ぼしていることが示された。また、TWINSpan 法によって認識された 4 つの植物群集とその種多様性は、地形要素とよく対応していた。このことは、シカ柵の設置が種の分布確率に及ぼす影響を評価する際に、地形要素や環境要因を考慮する必要性を強く示唆している。この調査地では 2006 年に片側の集水域全体を囲い込むようにシカ柵が設置され、設置から 2 年後に分布調査が再度実施された。地形要因、光環境、土壌水分を考慮した一般化加法モデルを 2 年分の在・不在データに当てはめた。その結果、モミジガサとアキチョウジについて 2006 年の時点では 2 つの谷で同様の谷地形依存的な分布が予測された一方で、シカ柵設置から 2 年後には柵外で分布確率が大きく減少し、柵内では緩傾斜地に分布適地が拡大した。これら嗜好性の高茎草本は植生回復に伴い、急傾斜地に残った個体群から種子分散により

分布を拡大した、もしくは採食の及びやすい緩傾斜地で地下部ソースから分布が回復したのではないかと推察される。

[3. プロットスケールでの植生動態の解析]

シカの採食が下層植生の種多様性、被度に及ぼす影響、採食圧を排除したときの植生回復効果を明らかにするために、上と同じ隣接集水域内に固定プロットを設置し、柵設置後 3 年間の動態を記録した。このとき、プロットはシカ柵の内外で異なる植物群集（2.で検出された谷下部群集と尾根上部群集）が発達する場所に設置した。プロット内の種多様性と植生被度が、シカ柵設置の有無、実験開始以降の年数、それらの交互作用に加えて、柵を設置した時の初期条件（光環境・空きパッチサイズ）に依存するという仮説のもと、最も当てはまりのよい一般化線形モデルを推定した。シカ柵処理を施した谷群集では 3 年間で急速な種多様性・被度の回復が見られたが、柵外ではシカの採食対象範囲が拡大したことで種多様性が減少した。また柵外では被度がほとんど変化しなかったが、これは単純化した群集内で機能的多様性が減少し、光条件の悪いサイトや分散制限が顕著なサイトで陽光性の不嗜好性優占種が被度を拡大できなかったためであると考察された。よって今後も柵外で他の嗜好性種が回復しなければ、流域に隣接する谷下部群集で不嗜好性種のパッチが局在化することが予想されるため、植被の少ないサイトからの土砂流出が止まらない可能性がある。尾根上部群集では柵の内外で被度の変化に目立った違いは見られなかったが、種多様性は柵内で直線的に増加した。この結果は、尾根部でかつて林床を覆っていたササ類が消失した後の空きパッチが、柵内での嗜好性種の回復によって埋められるまでには谷部よりも時間を要することを示唆している。

芦生上谷のアリ相とシカ柵の効果

山崎理正（京都大学農学研究科）

はじめに

京都大学芦生研究林では、近年ニホンジカ(以下、シカ)の採食による下層植生の衰退が著しい。シカが生態系に及ぼす影響は植物にとどまらず、植生の変化はそれを利用する節足動物にも様々な影響を及ぼすと考えられる。すなわち、【1】 餌として利用している植物が衰退することによる直接的な影響、【2】 植生の変質による間接的な影響、【3】 生息環境の変化による間接的な影響、等である。餌として特定の植物種に依存する植食性昆虫は【1】や【2】の影響を受けやすいと考えられるし、地表徘徊性昆虫は植物を餌としては利用しないものの、【2】や【3】の影響を受ける可能性がある。

本研究では、上記のどの影響も受ける可能性があるアリ類に注目した。生息環境が多様でその種組成が植生や土壌などの環境条件に敏感に反応するアリ類は、環境変化の指標生物として有効である。芦生の上谷流域において、2006年7月に集水域全域を取り囲むように大規模シカ柵が設置されたU谷(柵内)と、その隣のK谷(柵外)において、3年度にわたりアリ類を採取した。これにより下層植生衰退が進行した芦生研究林のアリ相を記述し、各種アリの出現に環境要因とシカ柵設置が及ぼす効果を明らかにすることを目的とした。

材料と方法

アリ類の採集は2006年9月、2007年7月、2007年9月、2009年8月に、柵内と柵外において、植生調査が行われているトランセクトの各調査区内で行った。ツナでアリ類を誘引するベイトトラップは、90分放置してから回収した。スチロール樹脂製カップを用いたピットフォールトラップは、プロピレングリコールを入れて地中に埋め、4日間放置してから回収した。また、50cm四方のリターA₀層を採取して研究室に持ち帰り、Berlese法によりアリ類を抽出した。

ベイトトラップで採取できたアリ類のうち4種について、その出現の有無を一般化線形モデルで解析し、どのような環境要因(標高・斜面傾度・凹凸指数・斜面方位・開空度・植物群集区分・土壌FH層厚)が出現確率に影響を及ぼしているのかを検討した。シカ柵設置の効果の有無は、出現確率を予測するのに最もあてはまりがよいモデルが、採取年度とシカ柵の交互作用項を説明変数として含んでいるかどうかから判断した。

結果と考察

2006年と2007年の3回にわたる採集で、ベイトトラップでは9種、ピットフォールトラップでは15種、リターサンプリングでは16種、総計20種のアリ類を検出した。各方法でのみ検出できた種もあり、アリ類の採集には複数の方法の組み合わせが有効なことが確認された。

ムネアカオオアリとハヤシクロヤマアリは植物群集では谷区分よりも尾根区分で出現確率が高かった。両種の出現確率は斜面傾度と斜面方位に関しては逆の傾向を示し、その出現区画は重ならなかった。アズマオオズアリは、尾根区分よりも谷区分で出現確率が高かった。アメイロアリには開空度と凹凸指数の効果が認められ、明るい尾根地形への依存性が示唆された。

ムネアカオオアリとハヤシクロヤマアリの出現確率には、一般化線形モデルでシカ柵設置の効果が認められた。ムネアカオオアリの場合、2007年から2009年にかけて出現確率の増加度合は柵外より柵内で小さく、シカ柵設置による負の効果が認められた。ハヤシクロヤマアリの場合、2007年から2009年にかけて柵外では出現確率が減少、柵内では増加し、シカ柵設置による正の効果が認められた。

解析に供した4種は比較的出現頻度が高い種であり、出現頻度の低い種についてもその出現確率に影響を及ぼす要因について考察する必要がある。今後もモニタリングを継続し、シカ柵設置が各種アリ類の出現確率に及ぼす影響を長期的に明らかにしていく予定である。

シカ食害が及ぼす溪流内環境と水生昆虫相への影響

境 優（京大・地球環境）

はじめに

近年、シカ類の劇的な増加が過採食による下層植生の衰退を引き起こし、世界各地で問題となっている。我が国においても様々な地域でニホンジカ(*Cervus nippon*)が増加しており、植物のみにとどまらず、直接的、間接的に食植性昆虫や糞虫、訪花昆虫などにも影響が及んでいる。また、窒素循環や炭素循環への影響も指摘されている。直接的に採食される下層植生は、土壌表面を被覆することで雨滴による土壌クラストの形成、浸透能の低下を防止し、森林土壌の高い浸透能を維持する役割を果たしている。したがってシカの過採食は、土壌表面の被覆物を減少させ、土壌浸透能の低下、土壌浸食の活発化を引き起こし、溪流への土砂流入を促進させることが考えられる。このような土砂流入は、河床に土砂を堆積させることで底質を改変し、河床を棲み家とする底生動物群集へ影響を及ぼすことが知られる。特に水生昆虫に代表される水生節足動物は、溪流の分解者、一次消費者、被食者として河川生態系における重要な位置づけにあり、これらへの負の影響は、河川生態系全体の劣化につながる可能性が考えられる。そこで、本研究ではシカの採食が山地源流域における水生昆虫相にどのような影響を与えるのかを明らかにすることを目的とした。

方法

京都大学芦生研究林内のシカ排除区（混交林）、対照区（混交林）、スギ人工林区の小流域を対象地とし、25cm*25cm サーバーネットを用いて水生生物の採集を行った。同定作業の後、対象流域の水生昆虫相をそれぞれ多様度、生活型(掘潜型、固着型、匍匐型、遊泳型)、摂食機能群(堆積物収集食者、濾過食者、剥取食者、捕食者、破碎食者)から評価した。

結果と考察

シカを排除した流域では、水生昆虫の多様度が最も高かった。シカの採食を受けている天然林流域では細粒堆積物が河床を多く覆っており、これを好む水生昆虫(掘潜型)が多かった。また、シカを排除した天然林流域よりも水生昆虫の多様度が低いことが明らかになった。一方、シカの採食を受けているスギ人工林流域では、下層植生が非常に少ないものの、豊富なスグリターが土壌表面を覆うことで土壌浸食を抑制し、細粒堆積物が河床を広く覆っていないことが推察された。しかし、シカを排除した天然林流域ほど水生昆虫の多様度は高くなかった。以上を踏まえると、シカの有無や森林樹種の違いによって土壌浸食および土砂流出量が異なり、それによる溪流の底質環境への影響が水生昆虫相に及んでいると考えられた。

シカ柵設置による渓流水質および物質循環の変化

福島慶太郎（京都大学フィールド科学教育研究センター）

はじめに

森林生態系において、林床の下層植生のバイオマスは林冠を構成する樹木よりも非常に小さい。そのため下層植生による物質循環や養分保持はほとんど無視されてきた。しかしながら、下層植生の中には高い窒素含有率を示す種や、クローン繁殖する種など高木性の樹木と異なる特徴を持つものが存在する。また、空間分布が不均一で多様性も非常に高い。そのため、バイオマスが低くても局所的に物質循環に影響を与え、生態系全体の物質動態に重要な役割を果たしている可能性がある。

近年のシカ個体数の増加は、下層植生の喪失を招き、林床景観に大きな変化をもたらすことが指摘されている。日本各地の森林で、シカによる下層植生の過剰採食が原因と推測される林床の裸地化、種組成の単純化などが報告され、生態系レベルでの影響も懸念されている。本研究では、集水域スケールで生態系の物質循環様式を反映する渓流水の水質に着目した。集水域全体をシカの食害から保護した場合と、そうでない場合とで渓流水質を比較し、シカによる下層植生の採食が物質循環に与える影響を明らかにすることを目的とした。

方法

調査は、京都府南丹市に位置する京都大学フィールド科学教育研究センター芦生研究林内の冷温帯針広混交天然林で行った。2006年7月から集水域全体を防鹿柵で囲んだU谷(柵内)と、そのまま放置したK谷(柵外)の隣接2集水域を対象とした。各集水域から本流1地点、支流4地点を選び、毎月渓流水を採取して水質を測定した。また、下層植生のバイオマスを評価するために2008年10月に各集水域の本流・谷・尾根沿いにそれぞれ1 m²の方形プロットを10個ずつ設定し、その中の下層植生の種同定、被度測定を行った。その後地上部を刈り取り、実験室で種ごとに乾燥重量、N(窒素)濃度を測定した。

結果および考察

本流の渓流水質は柵内外の集水域間で有意な差が認められなかったが、支流の水質は地点間で有意に異なり、集水域内における水質形成の主要因が空間的に不均一であることが示された。両集水域とも渓流水NO₃濃度は植物の着葉期(5~10月)に低くなる傾向が見られた。着葉期におけるNO₃濃度の低下割合は、柵外に比べ、柵内において柵設置後年数が経過するにつれて顕著となり、下層植生の回復が渓流水のNO₃濃度の季節変動を規定する可能性が示された。

柵内の下層植生バイオマス(乾物ベース)は0.2t/ha(谷・尾根)~0.5t/ha(本流沿い)、柵外は0.2t/ha(尾根)~0.7t/ha(谷)であり、斜面上部・下部の上層木バイオマス(それぞれ78, 277 t/ha, 片桐・堤1975)に比べて非常に小さかった。下層植生による推定窒素吸収量は3~20kgN/haであり上層木の推定N吸収量の41~108kgN/haに比べて小さかったが、上述のバイオマスの差よりも小さく、下層植生によるN吸収は生態系において無視できない量に相当することが分かった。シカの嗜好性種であり、パイオニア種であるイチゴ類や溪畔に繁茂するウワバミソウなどは他の種に比べ、葉のN濃度が高かった。一方、不嗜好性のシダ類もN濃度が高い種が存在した。下層植生の出現種数は柵内で多く、柵外では主にシカの不嗜好性種で占められていた。

本研究結果から、防鹿柵設置後3年までに見られた下層植生の回復は、種数の増加(多様性の上昇)のみで、必ずしもバイオマスの増加には結びつかない可能性が示された。しかしながら、支流の渓流水NO₃濃度からは、下層植生による養分保持の影響が示唆された。また不嗜好性であるシダ類が繁茂することは、下層植生の喪失による養分流出を補償する役割を果たす可能性が考えられた。今後も渓流水のモニタリングを続けていくとともに、下層植生の種多様性や生息地の局所性が物質循環に与える影響を把握する必要がある。

芦生の自然を保全するために何が必要か

高柳敦（京都大学大学院 農学研究科）

芦生は豊かな自然で知られていたが、1990年代以降、シカによる植生改変が急速に進んでいる。今では、改変を通り越して、広い範囲で下層植生が消失し、また多くの広葉樹が樹皮剥ぎにあっている。そのため、希少種の消失だけでなく、生態系が変わってしまう危機を迎えつつある。

この危機的な状況から芦生の自然を回復させるための科学的アプローチとして、2006年よりABCプロジェクトが進められている。このプロジェクトは、京都大学農学研究科の藤崎憲治教授が、芦生の現状を危惧され、科学者として芦生を保全する研究を始めるべきであると考えて、当時代表を務められていた21世紀COEプログラムで支援することを決められて始まった。その中心的な研究サイトが、一つの集水域を囲った大規模シカ排除試験区（大規模シカ柵）である。

シカ排除柵を用いた研究は、国内外で数多く行われている。しかし、集水域単位でシカの影響を比較する研究は世界でもまだ例がない。大規模シカ柵は、その点で貴重な情報をもたらしてくれるサイトである。一方、自然を保全するために大型植食動物を排除するという手段は、国際的には一般的ではないが、国内では多くの地域で行われている。そのうち、もっとも規模が大きいのは、日光戦場ヶ原のシカ侵入防止柵で、総延長16.3kmで約900haを囲っている。また、大台ヶ原では、植生回復のために数多くの柵が設置されている。芦生の大規模シカ柵は、シカの影響を科学的に検証するサイトであると同時に、これらの保全のための柵と同様に、部分的にでも植生を保全し、芦生で見られる種を守ろうとする目的で設置されている。柵で保全することが困難と考えられている多雪地において、4年の間、積雪期を除く柵を設置している期間（4～11月）にはシカに侵入されなかったことで、柵が保全の有効な手段であることを示すことができた。

大規模シカ柵により得られた成果から、シカが生態系に与える影響が少しずつ明らかになってきている。では、プロジェクトが4年経過した現在、これまでの結果は、芦生の自然を保全する上で、どんなことを示唆しているだろうか。芦生を巡る他の状況もふまえて考えてみたい。

まず、柵内での植生の回復は早くなく、尾根筋では4年目にして漸く柵内外の違いがはっきりしてくる程度でしかない。植物の成長時期に保護していても、暗い林内では素早い回復は期待できない。そして、シカを排除していない場所では、いまでも植生の後退が進んでいる。芦生におけるシカの密度は高くても10頭/km²程度であり、きわめて高いわけではない。この密度でも下層植生が消失し林床の裸地化が進んでいるの理由として、すでに植物が少なく、残存する植物個体が相対的に受ける採食圧がきわめて高いことが考えられる。これはまだ推測に過ぎないが、現状では、個体数密度が半減した程度では植生の回復は難しいと演者は危惧している。

現在、京都、滋賀、福井では大々的なメスジカの捕獲が計画的に始められている。それにより、芦生でも個体数の減少が始まっている可能性はあるが、植生が回復できるほど減少するまでには至っていない。まだ、捕獲が足りない上に、近い将来、高齢化しているハンターの数が減少し、シカの個体数を抑えることが再び難しくなる事態も予想される。

以上のような状況を考えると、早急に芦生の広い範囲からできるだけシカを排除する施策を考える必要があると思われる。たとえば、上谷の尾根部に柵を設置し、春先に上谷内のシカを全て捕獲するなど、できる限り採食圧を下げる工夫を早急に考える必要があるだろう。

