

フィールドシンポジウム

「芦生天然林の再生を如何に進めるか」

企画趣旨およびシンポジウム報告

大阪産業大学大学院人間環境学研究科 前 迫 ゆ り *

Overviews on carrying out the conservation of Ashiu Research Forest under the deer pressure. Yuri Maesako* (*Graduate school of Human Environment, Osaka Sangyo University*)

はじめに

環境省によると、1978 年度から 2014 年度までの 36 年間でニホンジカ（以後、シカ）の生息分布（メッシュ調査）は約 2.5 倍に拡大している。2014 年度調査ではシカの分布割合が総メッシュ数の約 6 割を占め、2011 年度から 2014 年度までに約 1.2 倍に拡大するなど、シカ分布域の拡大傾向が続いている（環境省 HP : <http://www.env.go.jp/press/100922.html> 2017. 11 参照）。また、2009 年～2010 年に植生学会企画委員会（2011）によって実施された調査では日本の植生の約 50% がシカの影響を受けており、シカによる自然生態系への影響は大きな脅威といえる。

大型哺乳類が生息し、多様性の高い温帯林として知られる京都大学芦生研究林もその例外ではない。当研究林では集水域を守る集水域防護区を設置して森林の多様性回復とモニタリング調査・研究が行われている（井上ほか、2008；石原ほか、2012；藤木・高柳、2011；福島ほか、2013 ほか）。そこで KONC（関西自然保護機構）は、「芦生天然林の再生を如何に進めるか」をテーマに観察会とシンポジウムを開催した。なお本シンポジウムは日本生態学会近畿地区会（共催）の助成を受けて実施された（参加費無料）。

実施日：2017 年 7 月 16 日（日）

場所：京大芦生研究林

< 行 程 >

- 8 : 00 京都駅南口バスターミナル 集合
- 8 : 10 出発
- 10 : 10 芦生研究林須後事務所着
- 10 : 30 事務所発 案内：高柳敦氏（京都大学）
- 11 : 15 長治谷着
- 11 : 30 長治谷植生保護柵視察
射撃台、野田畑、アザミ保護柵、U 谷の
大規模植生保護柵の説明
- 12 : 55 昼食（シカ肉利用のジビエ弁当）
- 13 : 30 長治谷発
- 14 : 15 事務所着
- 14 : 30 シンポジウム「芦生天然林の再生を如何に進めるか」（於 芦生研究林講堂）

講演：「シカのいる生態系を保全するには何が
必要か」高柳敦（京都大学大学院農学研究科）

講演：「シカ排除試験で見えたシカが植生に及
ぼす影響」阪口翔太（京都大学大学院人間・
環境学研究科）

進行：前迫ゆり（KONC 運営委員 / 大阪産業大
学大学院人間環境学研究科）
- 16 : 15 フィールドシンポジウム終了
- 16 : 30 事務所発
- 18 : 30 京都駅 着 解散

当日、案内の労をとっていただくとともに、貴重な講演をいただいた京都大学高柳敦博士と阪口翔太博士に深謝する。芦生研究林関係者のみなさま、参加いただいたみなさまにも感謝したい。また多くの参加者より寄付をいただいた（総額 32,920 円）。記して厚くお礼申し上げます。

芦生研究林シンポジウム記録

(KONC ニュース 2017 年 7 月号より再掲・一部改訂)

日本各地で鹿の密度が増加し、食害や踏みつけによって、希少植物の激減、下層植物の消失と土壌流失、生物相の変化と多様性の減少などの大きな問題が発生している。「植物ヲ學ブモノハ一度ハ京大ノ芦生演習林ヲ見ルベシ」（中井，1941）と言われ、大変に豊かで多様な温帯林生態系が成立していた京大芦生研究林も、今まさにこの問題に直面している。今回の現地見学会とフィールドシンポジウムは、京都府南丹市美山町芦生に広がるこの研究林で行われた。集水域単位の大規模な防鹿柵を設置するなどの意欲的な研究と取り組みを見学し、その後、それを主導しておられるお二方のご講演を伺うことができ、大変に充実した催しとなった。

7 月 16 日（日）午前 8 時、ご後援いただいた大阪産業大学のマイクロバス等で、京都駅前を総勢 25 名で出発。午前 10 時過ぎに芦生研究林須後事務所に到着し、早速、この研究林の多様性回復プロジェクト（芦生生物相保全プロジェクト：ABC（Ashiu Biological Conservation Project））を主導しておられる高柳敦先生（京都大学大学院農学研究科）のご案内で、芦生天然林の核心部である上谷探索の起点となる長治谷へ向かった。道の両側の林床や急傾斜の斜面には鹿の不嗜好植物がまばらに生えているだけで、下層植生はほとんどなく、土壌がほぼむき出しの状態。鹿の食害が広範

囲に及んでいることをいきなり痛感させられた。

長治谷に着いた後、由良川源流の 1 つの集水域（13ha）を丸ごと防護柵で囲っているという U 谷に、歩いて向かった。その道中には、網の目合いや素材・設置時期などが異なる様々な防鹿柵が試験的に設置されており、それぞれの効果や問題点などを説明していただいた。そして、U 谷の防鹿柵の最下流部に到着。目に飛び込んできたのは青々と茂る下層植生を持った畦畔林だった。防鹿柵の中に入り、2006 年に設置してわずか 2 年～3 年で植生が劇的に回復したこと、土壌の流失が止まり溪流の水生昆虫相も大きく変化したことなどの説明を受けた。

長治谷に戻り、3 種類に調理された鹿肉の弁当で昼食。その後、須後事務所の講義室で「芦生天然林の再生を如何に進めるか」と題したフィールドシンポジウムが行われた。まず、高柳先生による「シカのいる生態系を保全するには何が必要か」、阪口翔太先生による「シカ排除試験で見えたシカが植生に及ぼす影響」という 2 題の講演が行われ、鹿密度と個体群管理の過去・現在、鹿の利用強度の違いによる植生への影響、集水域防護による生態系保全のあり方、集水域防鹿柵設置後の植生変化に関する詳細な調査結果などの話題を、多くの実証的データを基にして説明していただいた。KONC 運営委員の前迫ゆり先生の司会による質疑応答では、鹿の排除に伴う問題点の有無や芦生での生態系保全の目標などについて議論が交わされた。芦生研究林関係者の方々も含めて、総勢 29 名の参加者であった。

今回の催しを通して、鹿による食害が深刻であること、鹿密度の低減が西日本の森林生態系の保全には極めて重要であることを実感できた。ABC プロジェクトのさらなる進展を期待せずにははいられない。

（奈良大学 岩崎敬二）

芦生研究林の観察

午前中は晴天（シンポジウム以降、雨天）、集合時間の8時前には全員が京都駅バスターミナルに集合し、大阪産大を出発したバスを待つばかりという順調なスタートであった。生態学会地区会のメーリングリストにアナウンスしたこともあり、いつものシンポジウムに比べて若い方にも多く参加いただいた。京都府美山町の茅葺き集落を通過すると、ゆったりとした由良川の流れに沿って芦生研究林に到着した（図1）。すでに到着されていた高柳氏、阪口氏らと合流後、全員で挨拶を交わし、芦生研究林を歩いた。



図1. 京都府美山町（左）を通過して芦生研究林（右）に到着。

長治谷でシカの採食を回避するための植生保護柵や実験柵について説明していただく。植生保護柵内は草本類が繁茂する一方（図2）、柵外では不嗜好植物のイワヒメワラビやイグサ類など、限られた種が繁茂し（図3）、森林内の林床植生はきわめて乏しい（図4）。適湿地にはオオバアサガラ群落が見られる（図5）。これまで採食しなかったカエデ類も樹皮剥ぎされ、立ち枯れている。

芦生研究林にシカが侵入する立地に、駆除を見越して射撃台が設置されている（図6）。実際に使用する見込みは未定ようであるが、植生保護柵とシカ駆除の両輪でこの森林を守ろうとする“本気”がうかがえる。シカの定量評価のため



図2. 長治小屋の前に設置された植生保護柵。



図3. 適湿地に繁茂する不嗜好植物イワヒメワラビ群落。



図 4. ミズナラ林. 林床にはほとんど植物が生育していない.



図 5. オオバアサガラ群落.



図 6. シカを駆除するために設置された射撃台.



図 7. シカの影響実験区. シカの影響度にしたがって植生が変化している (上). 影響度が小さいエリアはスキが生長 (下).



図 8. 柵内で繁茂するアシウアザミ.

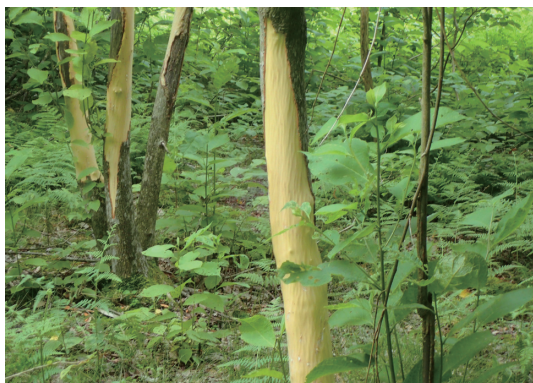


図 9. 不嗜好植物オオバアサガラに対する樹皮剥ぎ（樹皮食いを含む）。



図 10. 不嗜好植物のバイケイソウとトリカブトが生育する林床。



図 11. 開花中のバイケイソウ。

に、ネットを開放する日数を変化させる実験区が設定されている（図 7）。開放日数が少ないコードラートは草高が高いススキが繁茂しており、シカの採食によって植生が変化することがよく理解できる。

個体数が激減したアシウアザミを再生させるための植生保護柵内では、草高 1m にも生長したアシウアザミが生育していた（図 8）。オオバアサガラは不嗜好植物として 2000 年代に入って、急



図 12. 花弁をすべて食べ尽くしたバイケイソウハバチの幼虫。

激に研究林内に増加した種であるが、近年、樹皮剥ぎされるようになった。樹皮剥ぎされたばかりのオオバアサガラが多数みられた（図 9）。林床植生はいわゆる不嗜好植物が繁茂している（図 10）。その一種であるバイケイソウが開花していたが（図 11）、数個体は枯死している。今年、バイケイソウハバチの幼虫が大量発生（図 12）しているとの説明を受ける。花も葉も食欲旺盛な採食ぶりであった。

芦生研究林でもっとも広大な植生保護柵（13ha）が U 谷に設置されている（図 13）。植生保護柵を春期から積雪前までの期間に設置し、困難な集水



図 13. 集水域全体を囲んだ保護柵内の溪畔林。



図 14. 保護柵内で繁茂しているヤマアジサイ。

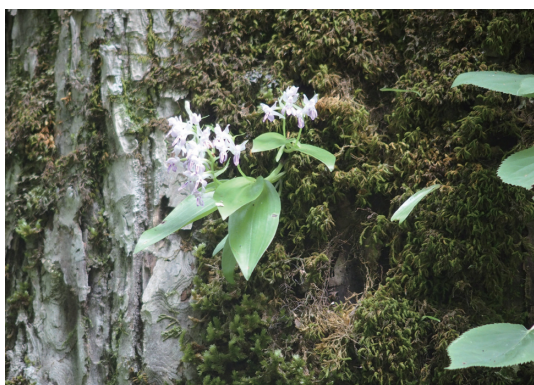


図 15. 植生保護柵内のサワグルミに着生・開花しているヒナチドリ。

域の保護にとりくんでおられる。

さて U 谷の植生保護柵内の溪畔林は、コントロール（柵外）に比べると、林床植生が豊かである（図 14）。春日山原始林では長期的なシカの採食を受けることにより、埋土種子が枯渇するというデータが得られている（前迫ほか，2017）。おそらく、シカが採食をはじめてすぐに植生保護柵を広域にわたって設置するという対策をとられたことが効を奏しているのだろう。サワグルミに着生・開花していたラン科植物ヒナチドリ（図 15）は森林生態系の健全性と再生を象徴しているかのようであった。

シンポジウム

芦生研究林のデータに基づいたご講演概要は、以下に示す通りである。

シカのいる生態系を保全するには何が必要か

シカが生態系で果たしている役割については明らかになっていないことが多い。芦生研究林で、 $6\text{m} \times 6\text{m}$ の複数の方形区を柵で囲み、6～9月の4ヶ月間だけ柵を開放する日数を変えてシカの採食圧を変化させた試験では、異なる採食圧下では種組成が異なることが明らかになった。例えば、ヤノネグサは、中間の採食圧（月に8日だけ開放）でのみ植被率が高くなった（高柳，未発表）。また、完全にシカを排除するよりも弱い採食圧（月に2日だけ開放）がかかると多様性指数が高くなることもあることもわかった（福島ほか，2015）。これらの結果は、シカの採食圧が均一にかかるような条件よりも、不均一な採食圧がかかる条件でより豊かな自然が形成されることを示している。豊かな自然を残すには、適性密度を探るよりも、シカと植生との相互作用を常にモニタリングし、採食圧が高すぎる場所ではそれを抑えるようにし、逆に低すぎる場所にはシカを誘導するようなきめ

細かな対応が望ましい可能性がある。

採食圧の分布は、植生衰退過程にも大きく関与している可能性がある。芦生研究林では、現在、上谷のほぼ全域で下層植生が失われているが、全域で徐々に植生がなくなっていったのではなく、植生を消失した場所が徐々に拡大したと考えられる（田中ほか、2008）。つまり、狭い範囲に過度の採食圧がかかって植生が消失することが繰り返されて広がった可能性がある。これは、シカがいる生態系で豊かな自然を残すには、その採食圧が狭い範囲に集中して起きないようにすることが重要であることを示唆している。

芦生研究林の上谷にはシカの嗜好性植物は極めてわずかししか見られないが、それでも1～5頭/km²のシカが生息している。これは、夏季には上層の落葉高木が供給する実生やその落枝で供給される新鮮な葉を食べ、それらが枯れる冬季にはエゾズブリハなどの不嗜好性常緑植物を食べて凌ぐことで可能になっていると考えられる（古田、未発表）。このような下層植生が極めて少ない状況では、わずかな個体でも大きな採食圧をもたらすため、採食圧のコントロールは難しく、植生回復のためには、シカがほとんどいない状態を長期間維持しなければならない。現在、その一手段として集水域全体を防鹿柵で囲う集水域防護試験を、集水域面積が約13haと16haの2つの谷で実施し、植生回復の方法を模索している。

シカがいる生態系を保全するには、基礎情報としてシカと生物多様性との関係を明らかにしてゆくことが大切であり、それに関するデータを取りながら、一方で、種の地域絶滅をできるだけ防ぐために防鹿柵などで保全することが必要である。

（京都大学大学院農学研究科 高柳敦）

シカ排除試験で見たシカが植生に及ぼす影響

芦生地域にはアシウスギとブナを主体とした

原生的な冷温帯林が残されている。しかし、2000年前後よりシカの影響で下層植生の衰退が進み、空き地となった空間に不嗜好性植物が拡大を始めていた。そこで2006年、芦生生物相保全プロジェクトが主体となって、下層植生の保全に基づく生態系回復試験を開始した。この試験では、ひとつの集水域（13ha）から植生保護柵を用いてシカを排除し、隣接する対照区（19ha）と比較しながら生物相や生態系機能の変化を調査している。試験開始から4年後、沢沿いの群集の種多様性が柵内で著しく増加し、普通種のみならず低頻度種についても柵内で分布を維持したことが分かった。大規模柵は設置や管理に労力を要する面もあるが、大面積を保全できるので、柵内でいちどに多種を保全したり、個体群単位で種を保全できる点で有効な手段であることが示された。

（京都大学大学院人間・環境学研究科 阪口翔太）

本シンポジウムではもっぱらシカの影響による森林の生物多様性劣化と今後の森林保全について活発に議論された。KONCが芦生研究林をテーマにシンポジウムを開催するのは2度目である。第1回目のシンポジウム内容は、1986年に発刊された関西自然保護機構会誌12号に「セミナー芦生の人と自然特集」として掲載されている。当時、議論されたのは、芦生の自然の豊かさと人の関わりであり、関西電力が計画した「芦生揚水式ダム建設計画」に対する問題提起であった。1985年に生態学会が決議した要望書に研究林の重要性がつけのように明記されている。「芦生の原生林は、標高400mから959mにかけて、由良川の源流を抱くように溪流沿いに残っている。アシウスギが混交するブナ林によって特徴付けられ、尾根筋にはモミ・ツガなどの針葉樹の多い林が、溪流沿いの斜面にはウラジロガシを主体にした林が、谷筋にはトチノキ・カツラ・サワグルミからなる林が

見られる。(中略) 芦生の原生地域はまさに人間と自然の最後の接点となる自然遺産である。」

幸いにもダム建設は白紙撤回され、30年以上前に生態学の研究者が切望した「芦生の自然と人間との永続的な交流関係の樹立」に向けた営みは今なお続いていると言っていいだろう。しかし2000年代に入ってあらたな脅威となったシカの森林への影響は現在進行形であり、なかなか手強い。

日本各地で植生保護柵が設置され、植生がさまざまな挙動を示しているが、積雪前にネットを降ろす作業を繰り返しながら集水域全体を保全しているこの森林の試みは日本唯一であろう。数年前にはじめてこの実験区を見たとき、長年調査している春日山原始林の植生変化とは違い、植生の回復が著しいことに驚いた。植生保護柵実験区は保全の意味とシカの定量的評価の意味をもつが、芦生研究林集水域でのとりくみは、日本各地で実施されている植生保護柵のモニタリングデータを集約した「シカの脅威と森の未来」(前迫・高槻, 2015)を編纂するきっかけともなった。

芦生研究林ではシカの影響を低減する方策と芦生の多様な温帯林を保全する地道な研究が行われ、日々、データが蓄積されているが、森林生態系としての動きはまだわからないことも多い。シカ問題は一地域の問題ではなく、日本の自然が抱える緊急かつ重要な問題ともいえる。今後も、シカの影響に対する芦生研究林の動向を注視するとともに、地域に応じた順応的・適応的植生-シカ管理の実現に期待したい。

引用文献

藤木大介・高柳 敦. 2011. 大規模防鹿柵を用いた森林生態系保全の取り組み: 京大芦生研究林の事例 (<特集1> 野生生物保護管理の最前線

拡大するニホンジカ問題と保護管理の行方). ワイルドライフフォーラム, 15 (2): 9-10.

福島慶太郎・阪口翔太・井上みずき・藤木大介・徳地直子・西岡裕平・長谷川敦史・藤井弘明・山崎理正・高柳 敦. 2013. 特集「シカの採食圧による植生被害防除と回復」シカによる下層植生の過採食が森林の土壌窒素動態に与える影響, 日本緑化工学会誌, 39: 360-367.

——・立岩沙知子・高柳 敦・吉岡崇仁. 2015. 京都府芦生研究林におけるニホンジカによる植生被害と森林生態系への影響. 水利科学, 345: 65-83.

井上みずき・合田 禄・阪口翔太・藤木大介・山崎理正・高柳 敦・藤崎憲治. 2008. 「ニホンジカの森林生態系へのインパクト: 芦生研究林」企画趣旨. 森林研究, 77: 1-4.

石原正恵・今西亜友美・阪口翔太・福澤加里部・向 昌宏・吉岡崇仁. 2012. 芦生研究林におけるシカ排除柵によるススキ群落の回復過程. 森林研究, 78: 39-56.

前迫ゆり・高槻成紀. 2015. シカの脅威と森の未来-シカ柵の限界と有効性-. 文一総合出版, 東京.

——・曳地 穂・神崎 護・長谷川博幸. 2017. シカの採食環境における照葉樹林のギャップ年代と実生の多様性. 植生学会大会講演要旨集, 第22回: 23.

植生学会企画委員会. 2011. ニホンジカによる日本の植生への影響-シカ影響アンケート調査(2009-2010)結果. 植生情報, 15: 9-96.

田中由紀・高槻成紀・高柳 敦. 2008. 芦生研究林におけるニホンジカ (*Cervus nippon*) の採食によるチマキザサ (*Sasa palmata*) 群落の衰退について. 森林研究, 77: 13-23.