

アメリカ合衆国ペンシルバニア州での オジロジカ管理に学ぶ

—複数の主体の協働による順応的シカ管理—

長池 卓男・飯島 勇人 (ながいけ たくお・いいじま はやと、山梨県森林総合研究所)

はじめに

ニホンジカの個体数増加により農林業や自然植生への被害が日本各地で顕著に見られている。その対策として個体数を減少させるための捕獲が行われており、それは猟友会が主に担っている。しかし、猟友会員の減少や高齢化、さらには捕獲が難しい高山帯へ進出するニホンジカへの対応などが新たに必要とされており、従前の猟友会活動の活性化に加えて、より効果的なニホンジカ対策が求められている。アメリカ合衆国ペンシルバニア州では、州の動物でもあるオジロジカ (White-tailed deer, *Odocoileus virginianus*) が増加し、その個体数管理が長く課題となってきた。しかし、一部の地域では、土地所有者、研究者、狩猟者、環境 NGO 等の協働による先進的なオジロジカ管理が行われており、個体数の減少と被害軽減に成功している。このように様々な関係者による管理の先進事例を学ぶことは、今後のニホンジカ管理のあり方を考えていく上で重要と思われる。そのために、平成 27 年度山梨県職員短期海外派遣研修により、ペンシルバニア州を視察する機会を得たので報告する。

ペンシルバニア州の概要

州は合衆国北東部に位置し、地形は比較的平坦である。現在の森林率は 59% である (668 万 ha) が、1630 年には 95% であった。1800 年代終わりからの森林伐採により、1907 年には 30% にまで低下した (USDA FS 2012)。1960 年代半ばから森林面積は増加し、最近 20 年間は森林率に変化は見られない。

州の天然林保護区では、White pine (*Pinus strobus*) や Eastern hemlock (*Tsuga canadensis*) が優占している。保護区以外の森林では、これらの樹種は伐採により枯渇したため、広葉樹が優占している。現在最も優占しているのは Red maple (*Acer rubrum*) で、次いで優占するのは、Black cherry (*Prunus serotina*)、Black birch (*Betula lenta*) である (USDA FS 2012)。1800 年代終わりから 1900 年代初頭の大

規模な伐採後、一斉に天然更新したことから、現在の林齢は 80-120 年生に集中している。また、現在 100 年生程度の森林が更新した 1900 年代初頭には、オジロジカもほとんどいなかったため (後述)、天然更新が成功した。しかし、現在は約 160 万頭もいるため、嗜好性種の摂食や、不嗜好性の木本種やシダなどの優占により更新が阻害されている。したがって、オジロジカの管理が森林管理上、重要な課題となっている。森林施業による更新は、土地所有形態にかかわらず、基本的に広葉樹の天然更新が主である。その理由としては、広葉樹造林は難しいこと、種子からの天然更新が容易であるために低コストであることによる。

森林のうち 71% は私有林であり、残りは公有林である。公有林のうち、国有林は 21 万 ha (州森林面積の 3%)、州有林 (森林部管理) 88 万 ha (州森林面積の 13%)、州狩猟委員会所有林 60 万 ha (州森林面積の 9%) である。このように、州狩猟委員会も森林を所有しており、狩猟の場としての提供とともに、木材生産も行っている。

州政府の行政に関する体系は、森林に関しては州保全・自然資源局林業部が、狩猟全般に関しては州狩猟委員会がそれぞれ分掌している。合衆国では、土地所有者が自らの土地の野生鳥獣対策を基本的に行うため、州有林や州狩猟委員会所有林のオジロジカ管理に関してそれぞれ独自の管理計画が策定されて実施している。州狩猟委員会として、独立した大きな組織が設置されているのは、合衆国の中でもペンシルバニア州のみである。

ペンシルバニア州におけるオジロジカ管理

(1) オジロジカ管理

オジロジカ等の狩猟全般の管理や管理指針の策定は、州狩猟委員会が行っている (Pennsylvania Game Commission 2015)。捕獲枠を州狩猟委員会が決定し、それを捕獲者が州狩猟委員会から購入するシステムとなっている。

州では、1900年代初頭にはオジロジカを捕獲しすぎて一時絶滅状態となった。そこで、1907年にオジロジカが再導入され、その後個体数が回復してきた。現在は州全体で約160万頭いるとされ、過剰な状態である。2000年までのオジロジカ管理の目標は、適正な個体数にすることであった。しかし、個体数推定の不確実性などから、それ以降は「健全なオジロジカ」「健全なハピタット」「受容しうるオジロジカ被害（農業、交通事故）」を目標としている。目標を達成するためのゴールは、以下の5点が掲げられている：(1) 健全で持続的なオジロジカ個体群のための管理、(2) 州民にとって安全で受容しうるオジロジカのインパクト管理、(3) 健全で持続可能な森林ハピタットのためのオジロジカのインパクト管理、(4) レクリエーションの機会を供給するためのオジロジカ管理、(5) オジロジカとオジロジカ管理プログラムの知識と理解の改善。州全体でのオジロジカの捕獲数は、2014～15年のシーズンには303,973頭（うち、雄119,260頭）と推定されている。

通常の狩猟免許は17歳から取得できるが、6～12歳には狩猟を見せ狩猟文化を尊敬するような助言を含んだプログラムが実施され、12～16歳には成人同伴の条件下での狩猟免許が発行される。また、毎年12月1日は、州のすべての小中高校は生徒が狩猟に同伴することを推奨するため休校となるなど、社会としても狩猟文化が浸透している。狩猟免許は、合衆国の全州の中で常に上位3位以内の発行数であり、ペンシルバニア州での狩猟に関するビジネスは年間2億ドルに上っている。

また、オジロジカによる影響を軽減するため、2003年に州狩猟委員会は、Deer Management Assistance Program (DMAP)を開始した。これは、オジロジカによる影響が土地所有者の管理目標を上回る場合、土地所有者の申請に基づいて、追加の特別捕獲許可を狩猟者に発行するものである。

狩猟者の減少や高齢化はペンシルバニア州でも問題となっているが、平均年齢は48歳であり、60歳以上の占める割合が66%（2013年現在、<https://www.env.go.jp/nature/choju/docs/docs4/>、2016年12月4日確認）の日本とは状況が大きく異なる。

(2) 森林管理とオジロジカ管理の関係

オジロジカとニホンジカの大きな違いは、オジロジカは樹皮をほぼ剥皮しないことである。したがって、樹皮への剥皮防除を考慮する必要がないため、更新初期の稚樹への被害を防ぐ対応のみが必要である。そのため、国有林では広葉樹の天然更新稚樹を確保する上で、オジロジカの口が更新木の先端に届かない高さまで早く成長さ

せるよう、施肥も実施されている。

過去にオジロジカの個体数が多かった場所では、不嗜好性のシダ (*Dennstaedtia punctilobula*, Hayscented fern) の優占が問題になっている。このシダが林床を優占することで、樹木の天然更新が阻害され、またオジロジカの摂食状況の指標となる種（例えば、エンレイソウ属）の生育も妨げられている。一方、このような指標種のうち、オジロジカの摂食の影響よりも土壌条件の違いに生育状況が反応する種もあるため、適切な指標種の選定についての研究が進められている。

(3) 州有林でのオジロジカ管理

州林業部は、2009年に、多すぎるオジロジカ対策の効果検証としてどのような方法を用いるべきかを議論した。その結果、外部評価委員から、オジロジカ密度を糞塊の計測により推定することは科学的な信頼性が低く資金面からも継続が難しいため、オジロジカの密度変化を評価できる手法を新たに開発して、オジロジカが森林生態系に及ぼす影響に焦点を当てた指標で効果検証を行うこと、が勧告された。この勧告をもとに、州有林では、ペンシルバニア州立大学や連邦政府林業局 (USDA FS) 北部森林研究所などとともに指標開発を行い、それを常に改訂している。

州有林におけるオジロジカ管理計画 (Pennsylvania Department of Conservation and Natural Resources 2013) では、5つのゴール（「森林の更新と自生植物の量を改善すること」「森林の更新と植物の量を計測し、オジロジカによる植生インパクトをどのように測るのがベストであるかを決定すること」「オジロジカを見ることと狩猟することへのアクセスと機会を供給すること」「住民にオジロジカに関してコミュニケーションと教育を改善すること」「州全体の科学的な森林・シカ管理のためのモデルとして州有林を用いること」）を設定し、それぞれのゴールを見据えた戦略を立てて、対策を実施している。その主な内容としては、更新確保のためのフェンス設置 (1.6万ha)、狩猟者アクセスの増加、研究サポート、コミュニケーションと教育、DMAP特別許可の活用、などがあげられる。とりわけ影響把握と効果検証のための植生モニタリングは特筆される。Vegetation Impact Control (DMAP特別許可数を決定するために用いられ、3年間で4000区画を調査)とContinuous Forest Inventory (継続して行われている樹木成長を把握するための調査地を利用。5年間で6000区画を調査)を合わせて、植生影響のモニタリングが行われている。

植生モニタリングのうち、Vegetation Impact

Controlは林業局職員により行われている。林業局職員も、新たな業務が増えることに対して当初は抵抗があったものの、自ら行った調査結果がどのように森林管理業務に活かされるかを理解して以後、業務として受け入れられるようになったようだ。さらに、連邦政府によるForest Inventory and Analysis（日本での森林生態系多様性基礎調査[旧森林資源モニタリング調査]に相当）の州内の50調査区について、州が予算を追加計上してオジロジカによる影響把握のための追加調査を行っている。このような緻密な評価・モニタリングシステムは、他州では行われておらず、ウィスコンシン州やニューヨーク州等から、システム構築等について視察が行われる程である。

植生モニタリングの評価については、植生が不嗜好性植物によって優占されてしまうと、オジロジカのインパクトが適正に評価できなくなることが問題点としてあげられていた。また、不嗜好性植物が増えて、天然更新を確保するために除草剤散布をすることもオジロジカの影響ととらえており、除草剤散布のコスト削減のためにも、オジロジカ管理が必要と認識されていた。

また、州林業部では、州狩猟委員会、国有林、狩猟者などの関係者を集めて、オジロジカ管理に関しての利害関係者ワークショップも開催している。このように利害関係者間のコミュニケーションを大事にしていること、研究によるサポート体制が整備され、データとともにそれが施策に反映されていることにより、オジロジカに対する順応的管理が機能している。

(4) 協働型管理の事例：Kinzua Quality Deer Cooperative (KQDC)

「狩猟者は大きいシカをとりたい」、「森林管理者は天然更新を確保したい」という両目標を同時に達成するために、狩猟は様々な面で利益があることを狩猟者に知らせるための普及プログラムとして2000年に結成されたのが、KQDCである(Stout *et al.* 2013; KQDC 2015; 写真-1)。29,900 haを対象とし、土地所有者(国有林、市水源林、林業会社、林業投資会社)、環境NGO、試験研究機関(北部森林研究所、ペンシルバニア州立大学)などに加え、狩猟者も巻き込んだ構成となっている。オジロジカが多すぎるとハビタットは劣化し、オジロジカ自体も小型化するため、オジロジカの個体数とハビタットはオジロジカの質を維持するために管理されなければならない、という理念が構成メンバーで共有されている。そのため、森林管理者は、択伐によりオジロジカにとって良好なハビタットを供給し狩猟者に道路を解放し、狩猟者は雌と立派な枝角を持った雄のみを選



写真-1 KQDCでのチェックステーション。KQDC対象地内で捕獲されたオジロジカをここへ運び、体重や繁殖状態などを記録する。

表-1 KQDCにおける活動例

時期等	活動例
毎年	ボランティア、狩猟者、フォレスター、生物学者、土地管理者が、オジロジカとハビタットを管理するためのデータを収集
春	ボランティアがオジロジカの糞塊を調べ、シカ密度やハビタット状況の情報を収集
晩夏	ボランティアが対象地全体をドライブし、明け方と夕方に、雄、子、雌の個体数をカウント
晩秋	ボランティアが、狩猟者により捕獲されチェックステーションに運搬されたオジロジカの健康状態やサイズ等を計測する
冬	チェックステーションにオジロジカを運んだ狩猟者をレストランに招待して食事会。ライフルや狩猟道具が当たるくじ引きも実施。

択的に捕獲することで、オジロジカを管理するという連携が生まれている。KQDCの取り組みの結果、オジロジカ密度は目標としたレベルに低下し、防鹿柵設置の必要性が大きく減少したことで防除コストが削減された(Stout *et al.* 2013)。

データを示すことで利害関係の調整や妥協点を探ることが重要であることが強く認識されており、研究者やボランティアにより多くのモニタリングデータが収集・共有されている。さらには、現地見学なども多く用意されている(KQDC 2015; 表-1)。

まとめ

(1) シカと森林の管理

ペンシルバニア州と日本を比較した場合の類似点、相違点は以下のようにまとめられる(表-2)。

州では、狩猟が趣味・文化として根強く維持されている上、狩猟者に便宜を図ること(例：道路アクセスの改善や、オジロジカの多い伐採地情報の提供)により、狩

表-2 ペンシルバニア州と日本の比較

項目	ペンシルバニア州	日本
類似点	狩猟者 減少・高齢化 (ただし、その度合いは日本の方が深刻)	
相違点	管理目標 モニタリングによる植生の回復状態 狩猟の位置づけ 趣味・文化として維持 鳥獣管理 土地所有者 シカの特性 樹木を剥皮しない 森林の更新 天然更新	個体数 趣味・文化としての魅力低下 鳥獣管理の行政部署 樹木を剥皮する 人工更新



写真-2 国有林において、USDA 北部森林研究所がオジロジカの密度を変えて囲い込み実験を行った森林の様子。オジロジカ密度が高かった森林 (a) は、低かった森林 (b) に比較して樹木の稚樹が少ない。この調査地での調査結果が、適正なオジロジカ密度 (5 頭 / km²) を議論する上で重要なデータとなっている。

猟によるオジロジカ管理が維持されている。一方、日本では狩猟自体への関心が低下しており、猟友会員数は減少し、また高齢化している。新規狩猟免許取得者を増加させる事業が行われ、若年の猟友会員は微増傾向にあるものの、猟友会を主な担い手とする現在のニホンジカの個体数管理体制が今後も維持できるかは不透明である。したがって、狩猟者の増加への努力を継続するとともに、狩猟者に依存しない専門的な捕獲集団の創設・育成が日本では必要とされよう。

また、州では、土地所有者が自らオジロジカ対策管理を行う。森林所有者においては、狩猟に便宜を図ったり DMAP における追加捕獲枠を活用したりすることで個体数を減少させ防除コストを削減していた。日本の場合は、基本的には、鳥獣管理の行政部署が鳥獣対策を担っているが、森林所有者が防鹿柵設置や忌避剤塗布にかかるコスト削減を目標にすれば個体数管理が促進される可能性がある。

州では、オジロジカ自体の個体数を管理することから、オジロジカによる植生への影響自体を管理することに目標がシフトしてきた。これは、許容できる植生へのインパクトは、個体数が 5 頭 / km² の時であることが研究成果として判っているため、このような管理目標が立てられたのである (写真-2)。また、オジロジカの個体数が

減少したとしても、オジロジカの不嗜好植物の繁茂には変化がないことが、個体数から植生指標へ管理目標を変更したことにつながっていた。一方、日本の場合、許容できる植生へのインパクトと個体数の関係は明らかでないため、現状では、個体数を管理目標として用いている。しかし、個体数推定には大きな不確実性が伴うため、植生指標による目標を早期に設定する必要がある。

(2) 研究者の役割

本派遣研修で多くの研究者と面会したが、結果を開示すること、関心のある人とのパートナーシップを形成することの重要性がほぼ共通して述べられていた。ペンシルバニア州では、研究者が持つデータが目標設定の決定や利害関係者の妥協点を探ることに大きな役割を果たしていた。このように、施策決定における研究者の関与と科学的知見を重視することが、大きな特徴であった。野生動物管理のように予測の不確実性が高い事象を管理するには順応的管理が不可欠である。それを実行するには、研究者によるデータの解析と効果検証等が重要であることを再認識する必要がある。

謝辞

連邦政府林業局 (USDA FS) 北部森林研究所の

Susan Stout 博士には、Project Leader という重職かつ多忙な中、本研修の全日程について、関係者の調整、移動手段の確保等を行って頂いた。ここに厚く感謝申し上げます。

引 用 文 献

Kinzua Quality Deer Cooperative (2015) Annual Report

Pennsylvania Department of Conservation and Natural Resources (2013) White-tailed deer plan 2013

Pennsylvania Game Commission (2015) Pennsylvania game commission strategic plan 2015-2020

Stout SL, Royo AA, deCalesta DS, McAleese K, Filey JC (2013) The Kinzua quality deer cooperative: can adaptive management and local stakeholder engagement sustain reduced impact of ungulate browsers in forest systems? Boreal Environ Res 18 (Suppl. A): 50-64

USDA Forest Service (2012) Pennsylvania's forests 2009