

第V章 まとめ

第1節 調査結果のまとめ

第5回調査の結果概要を表0-1に整理した。

表0-1. 第5回調査の結果概要

| 調査項目 | 結果 | 補足事項 |
|----------------|---|--|
| 気象データ | ・最高気温は上昇傾向、最低気温は下降しており気温の振れ幅が大きくなっている | ・気候変動 |
| 植生 | ・上部にはブナ群落が発達。標高を下げるにしたがってミズナラ、クリ、アカマツ、植林、コナラへと優占林は変化 ・第4回時に比べて林業利用地が6%増加 | ・林業利用地の増加は人為影響を与える可能性あり |
| 林業的土地利用 | ・4府県では伐採面積、再造林面積は小規模にとどまる傾向が続いている | ・大きな変化なし |
| 法的土地規制 | ・規制がより厳しくなったエリアは、規制が緩んだエリアの2倍以上であった | ・規制強化が進行 |
| カモシカとシカの分布域 | ・カモシカ分布域は第4回に比べて東部で35%、西部で49%減少し、西部で顕著であった ・カモシカ分布域の減少は孤立分断化の傾向にあった ・シカの分布拡大は第1回以降継続していたが、第5回でわずかに減少した。しかし、保護地域内では分布は拡大 ・カモシカの分布植生はスギ等植林地が最大であった | ・カモシカ分布減少 ・シカ分布拡大が微減に変化 ・カモシカ分布は植林地と重なりが大きく人為影響を受け易い |
| カモシカとシカの生息密度 | ・カモシカ密度は東部で増加、西部で減少、全体平均では0.3から0.6頭/km ² に増加 ・シカは密度上昇の傾向が継続し、前回2.8から4.4頭/km ² に増加 | ・カモシカ密度の増減は東西で異なった ・シカの密度は増加 |
| 生息環境 (下層植生) | ・下層植生の種数と現存量は、西部地域で少ない傾向にあった ・下層植生の種数と現存量は、シカ生息密度が高い地域で少ない傾向にあった ・下層植生が少ない調査地では、カモシカの見撃だけでなく痕跡も確認されない傾向にあった | ・下層植生は西部地域で少ない ・下層植生が少ないとカモシカが確認されない |
| 林業被害 | ・林業被害報告のほとんどはシカによるものであった | ・能動的報告を集計したもので俯瞰したものではない |
| 死亡個体 (滅失届) | ・死亡報告は増加 ・主たる死亡要因は衰弱・老衰・栄養失調であった | ・死亡にはシカ増加による採食物の減少が影響と考えられる |
| 通常調査/ 生息密度 | ・カモシカの確認が減少したことで生息密度も減少 | ・密度の低下で推定が困難になっている |
| 通常調査/ 食害 | ・カモシカの生息密度が低いことから、食害情報も集まりにくくなっている | ・シカ食害を含んでいる可能性がある |
| カモシカとシカの分布変遷解析 | ・カモシカはシカに比べて森林率が高く、より傾斜のある場所、高標高の地域を選好 ・カモシカの分布域は第3回調査から減少が続き、縮小だけでなく孤立分断化が進行している ・シカの分布域は増加傾向が続いているが、第4回に比べて部分的に孤立分断が起こっている地域もあった | ・カモシカの分布域は縮小、孤立分断化 シカの分布は拡大傾向が続く |

1. 調査地域の環境

本保護地域におけるカモシカの生息環境を調査するため、各種資料を収集して現況の把握と前回調査との比較を行った。本保護地域は福井県敦賀市から滋賀県長浜市を結ぶ国道8号線を境として保護地域が東部と西部に分けられる。東部地域は西部地域と比較して標高が高いが、1,000m未満の3次メッシュが多くを占める。傾斜は20度から40度の3次メッシュが多く、東西地域間での差がほとんどない。

気象については、第4回調査時に比べて最高気温が4℃程度上昇。最低気温も最大で4℃程度低い記録が出ており、年間の気温変化の振れ幅が大きくなっていた。

森林率は高く、調査地域全域において森林率90%以上のメッシュが約89%を占める。植生は多様であり、東部地域にはオオバクロモジミズナラ群落などが広く分布している。西部地域は植林と針葉樹林が約60%を占め、その他の植生はクリーミズナラ群落やユキグニミツバツツジーコナラ群集などの代償植生が多く、人為的影響を大きく受けている。

法的土地利用規制の状況として、保安林指定されている地域が多く、調査地域の約95%で何らかの法的規制がかけられている。

林業の状況として、人工林率は東部地域より西部地域の方が高いが、保護地域内の人工林のほとんどが成林化しており、新たな造林はほとんど行われておらず、森林施業に大きな変化はない状況であった。

気象情報から、気候変動による寒暖の差が大きくなっていることがうかがえた。夏季の気温上昇は海水温の上昇につながり降雨や積雪、強風の発生と大きく関係する。また、この気象の変化は風倒木の発生や斜面崩壊などが起きるリスクを高める。シカの採食圧に伴う森林環境、下層植生の減少と気象変化による森林への影響は、カモシカ保護地域を生息地として良好に保つ上では脅威となる可能性がある。これらの影響を捉え、森林管理方法を検討し、適切な森林施業や施策を講じるために、生息環境調査は、その重要性を増している。

2. カモシカとシカの生息状況と生息環境

カモシカの分布の変遷では、第1回調査から第3回調査では、京都府を除いて分布の拡大が認められた。京都府では第2回調査で最も分布が拡大していた。しかし、第4回調査において、岐阜県と福井県の県境付近（能郷白山など）と滋賀県、京都府、福井県の県境付近（比良山系や南丹市など）で分布メッシュ数が大きく減少した。特に西部地域での減少が顕著であった。そして、第5回調査でも分布メッシュは更に減少し、岐阜県本巣市、揖斐川町、福井県大野市、南越前町～若狭町など伊吹山地、野坂山地の山麓付近で確認メッシュの減少が顕著であった。

シカの分布変遷は、第1回では、京都府中部と滋賀県西部にのみ大きな分布域が確認されていた。その後、第4回まで北東部へと拡大を続けていたが、今回は東部で拡大しながらも西部では減少を示した。分布域は福井県北西部、京都府西部、岐阜県中央部まで広が

っている。第5回調査においては、京都府南丹市周辺で分布情報の減少がみられた。狩猟者からの情報からも局所的な個体数の減少が起きているということであった。減少の理由としては、政府や地方自治体による有害捕獲による個体数調整の取り組みが考えられる。

24地点で実施した区画法による生息密度調査のうち新規調査地点の2地点を除いた22地点の結果から、カモシカ密度は第4回調査に比べて東部で増加、西部では減少した。全体平均では前回の0.3頭/km²から0.6頭/km²へと2倍に増加した。しかし、目撃確認されたのは、東部地域14地点中7地点（平均密度0.9頭/km²）、西部地域9地点中0地点（平均密度0頭/km²）で、東部地域で変化はなく、西部地域では減少した。

西部地域では、カモシカの痕跡のみが確認された地点はなく、生息情報は新規調査地点の調査地点番号31（熊川）の1地点に留まった。カモシカの痕跡についても東部地域で6地点に対して西部地域は1地点であり、保護地域全体としては、カモシカの生息状況は改善していないと考えられる。

シカは東部地域14地点中10地点で目撃され（平均密度4.0頭/km²）、西部地域9地点中8地点（平均密度5.1頭/km²）で目撃された。シカが目撃されず、痕跡のみを確認した地点は東部地域で4地点、西部地域では1地点であり、調査地点の中でシカが確認されなかった地点はなかった。

近隣のカモシカ保護地域に目を向けると、鈴鹿山地カモシカ保護地域においては、カモシカの分布域と、その生息密度が減少傾向にあり、第2回調査（平均生息密度2.4頭/km²）以降減少が続き、第5回調査の平均生息密度は0.5頭/km²となっている（京都府教育員会ら、2016）。白山カモシカ保護地域においても生息密度の減少が続いており、平均生息密度は第1回調査では6.0頭/km²であったが、第5回調査では3.0頭/km²となっている（富山県教育員会ら、2016）。これらのことから、カモシカの分布域と密度の減少は、広域的に生じていると推察される。

3. 生息環境調査による下層植生の状況

生息環境調査により、本保護地域の西部地域の下層植生が顕著に乏しい状態にあることが明らかになった。しかし、シカはこのような状況にある西部地域においても広く生息しており、区画法調査による結果でも分布しない調査地点はなかった。一方、カモシカは西部地域で分布情報に乏しい結果であった。Koganezawa（1999）は、シカが冬季にカモシカの採食植物を餌とすることで、カモシカの餌資源が減少することを報告している。藤木ら（2014）は、関西北部4府県におけるシカの落葉広葉樹林への影響を報告しており、本調査地域では、滋賀県の比良山西部や京都府旧美山町と福井県旧上中町付近の府県境で衰退度が高いことが示されている。また、シカの採食による植生衰退は滋賀県の比良山、伊吹山、霊仙山でも起きており（山田・池田、2012）、植生の変化や衰退を防ぐためにニホンジカ防除対策モデル事業などが展開されている（滋賀県、2012）。

本保護地域と周辺地域におけるシカの安定した生息に比べてカモシカの分布情報の顕著な減少は、シカによる生息環境の変化が大きく影響しているものと考えられる。シカは、生活する上でナワバリを持たず、同種間での排他的な行動も無いばかりか、母系グループを中核に集団行動を維持する(南, 1996)。一方で、カモシカはナワバリを持って生活し、同性間で排他的行動をとる(落合, 1992)。生活に必要な食物をナワバリ内に確保して暮らさなければならぬカモシカにとっては、生息地の下層植生の減少は生活の維持を危うくさせる。生息環境調査により、西部地域では下層植生の種数や量が東部地域に比べて顕著に少ない状態であった。そして、東部地域の調査地点でも西部地域に近い場所は下層植生が少ない傾向にあった。この結果は藤木ら(2014)の報告からも支持される。

カモシカの生息密度と下層植生との関係では、低木層2の多いところにカモシカが分布する傾向がみられた。一方、シカについてはそのような傾向がみられず、シカの生息密度が高いことで下層植生が減少していることの表れと考えられる。

カモシカはシカに比べて落葉広葉樹への依存が高く、より良質な植物(食物)を好む傾向を示し、消化器官はそれに適応したものとなっている(落合, 2016)。このため、落葉や樹皮などを採食して厳しい状況を乗り切るシカとは異なり、カモシカの生息には、下層植生の繁茂が不可欠と考えられる。第5回調査で下層植生が多い場所でカモシカが確認される傾向にあったことは、それを示唆している。そして、カモシカとシカの直接的な干渉行動はほとんど起きないことが報告されており(名和, 2009)、カモシカの分布域の減少と低密度化は、シカによる下層植生の減少が、間接的に影響しているものと推察される。

生息状況調査は、アンケートによって情報を集める手法を取っている。これにより得られる情報の量や質は、回答者の行動範囲に大きく左右される。一次産業に従事する人材と本保護地域周辺の地域住民の高齢化が進んでいることから、カモシカとシカの分布情報をこれまでのように高い精度で収集することが難しくなっていると考えられる。特に保護地域の府県境付近の分布情報を集めることが困難になっていることから、若い世代の協力を得る仕組みと、IoT、ICTなどの新技術やクラウドを活用した情報収集と蓄積共有を図るシステムなどを導入することが必要になっている。

4. 食害の発生状況

カモシカによる林業被害の多くは採食物として枝葉が得やすいスギやヒノキの幼齢木に発生する(伊東, 1986)。第5回調査では、アンケート調査による被害情報を集めていないことから、4府県に寄せられた林業被害報告情報と通常調査による報告を整理した。4府県におけるカモシカによる林業被害の報告は極めて少ないか、無い状況であった。一方で、シカによる林業被害は4府県すべてで報告されており、滋賀県が最大で80haほど、福井県が50haほど、岐阜県と京都府が40haほどで推移していた。

通常調査ではカモシカによる林業被害が45例、農業被害が20例あった。被害報告地域は伊吹山付近(滋賀県と岐阜県)、滋賀県高島市、福井県敦賀市が目立った。報告地の中に

は本保護地域に隣接、近接したものが少なからずみられた。通常調査で報告のあった被害については、聞き取り調査によるもので、聞き取り調査の記入にはシカの被害の可能性があると記しているものが多く含まれていた。カモシカの分布域の減少、生息密度の低下が起きていると推察される現状から、被害報告のほとんどは、増加中のシカによるものが大半を占めると推測され、カモシカ被害への対策が迫られているとは考えにくい。しかし、シカによる林業被害が起きているだけでなく、広くシカによる森林生態系への被害が報告されている（前迫・高槻，2015）現状から、カモシカの生息環境の保全を兼ねた林業被害対策は急務と言える。

5. カモシカの死亡個体の分析

2008年度から2015年度までの8年間に報告された滅失届を整理した。この期間の報告件数は397件であり、第4回調査でとりまとめた2001年から2007年の7年間に報告された307件を上回った。第3回調査の1992年度からの9年間の報告件数は255件であり、滅失届数は増加傾向にある。特に報告件数が増えたのは福井県（157件）と岐阜県（191件）であり、滋賀県での報告は48件、京都府は1件に留まった。

第4回調査時はパラポックスウイルス感染症の大流行があり、それが死亡個体を増加させたと推測されるが、今回は疾病の流行と考えられるほどの報告数はなかった。死亡原因としては、「衰弱・老衰・栄養失調」と判断されたものが最大で126件に上り、パラポックスウイルス感染症が流行った第4回調査よりも2倍に増えている。その他の死亡要因としては、交通事故や溺死が挙げられる。滅失個体の確認地点は本保護地域内のものはほとんどなく、奥山よりも里山と言えるような集落が連続する地域が大半であった。滅失個体の確認が県境付近の奥山ではなく集落の多い里山環境で多く、カモシカとシカの重複分布する地域で多いことは、シカの採食に伴う森林環境の変化がカモシカの生息や健康状態に間接的に影響している可能性がある。衰弱・老衰・栄養失調と判断された滅失個体が多かったことは、餌資源の減少に伴う生息地の悪化や同種間の競合が厳しくなっていることの現れと考えられる。

6. 通常調査の整理

2010年度から2015年度の期間における通常調査で、定点観察調査と観察路調査、ライントランセクト調査が実施された。2010年には3つの調査を合わせて約200件程度の調査が実施されていたが、年間の調査回数は減少傾向にあり、2015年には170件ほどになっている。

カモシカの平均生息密度は2002年度以降、低下傾向となり第4回調査の2007年度には0.16頭/km²となっていた。その後も密度の低下傾向は続き、第5回調査の2015年は0.01頭/km²であった。東西地域別では、2015年度の東部地域の平均生息密度が0.03頭/km²、西部地域の平均生息密度が0頭/km²であった。これまで特別調査の区画法による平均生息密度

と通常調査の平均生息密度は近似値であったが、今回は大きく異なる結果となった。この原因の一つとして、カモシカの低密度化が考えられる。また、通常調査員の確保が難しい上に高齢化が進んでいることから、奥山での調査がこれまでのように高い精度で実施できないため、カモシカとシカの分布情報をこれまでと同様の精度で収集することが難しくなっていることが考えられる。特に保護地域の設定されている府県境付近の分布情報を集めることが困難になっていることから、若い世代の参画を促進する仕組みづくりが求められている。また、IoT、ICTなどの新技術を活用した労働と時間の負担が抑えられ情報収集が行える新しい調査方法の開発が必要になっている。

第2節 今後の課題

1. カモシカの分布と密度

本保護地域におけるカモシカの生息状況として、第3回調査まで分布は拡大傾向にあったが、その後、縮小に転じ、第5回調査でも分布は東部、西部共に減少していた。生息密度については、東部での調査結果が全体の密度平均を押し上げたが、西部のカモシカ密度は変化がなく、分布悪化を考慮すると芳しくない状況が続いている。実際、西部地域での区画法による目撃は、保護地域辺縁部に新規設定した熊川のみであった。

熊川と多門院の2つの調査地点が新規に設定された理由は、第4回調査の結果や滅失届により、保護地域外へカモシカが分散している可能性が考えられたこと、そして、近年、滅失届が保護地域の辺縁部で多いことなどがあってのことである。第5回の調査結果は、カモシカの分布域の縮小と分断が進み、アンケート調査で得られた結果ではカモシカは保護地域よりも辺縁部の里山地域へと移っている傾向にあり、第4回調査で懸念されたカモシカ分布域の里への移行が、現実のものとなっていた。

カモシカは三庁合意により、特別天然記念物の種指定から保護地域を設けることで地域指定へと移行される計画となっている。しかし、本保護地域や近隣の鈴鹿山地カモシカ保護地域においては、カモシカの分布と生息密度の減少が顕著に進んでおり、保護管理の在り方に再検討が必要となっている。

本保護地域は山系の主稜線部に設定されているため、その形状は細長く、保護地域が幅1km未満の狭窄部のようにになっている箇所がある。また、全体的に標高が低く、森林施業を含む様々な人為の影響が保護地域に及び易く、シカの影響を受けている（文化庁, 2013）。

カモシカの確認が保護地域内よりもその辺縁部で目立つようになったことから、今後は、保護地域の辺縁部も含めたより広域的な分布調査の実施や情報の収集が必要であり、それにより、より詳細なカモシカの分布動向が把握できるものと考えられる。

2. 調査方法について

文化庁（2013）は、本保護地域について、安定性が高いとは言い難くモニタリングときめ細やかな対応が必要な地域としている。

生息密度調査地点の多くは第1回～第2回調査の際に設定されたもので、保護地域およびその周辺地域に集中している。今回、第4回調査報告書により提案された辺縁部での調査地の設定が試行的に2箇所で行われたことになる。今後のカモシカ保護を考える上で、生息が確認されている保護地域外縁部での状況把握は欠かせず、分布状況に合わせた調査地の設定が望まれる。

カモシカ保護地域とその近傍に設定されている生息密度調査地点における調査の継続については、気候変動による影響が調査の継続を難しくしている状況が発生している。2017年10月に行った生息密度調査においても10月23日に到来した台風21号は調査地域の様々な場所で増水や倒木による崩壊、被害をもたらした。これにより国道を含めて閉鎖される道路が多発し、一部の林道では、復旧の目途が立たないほどに崩壊した。今後、このようなケースが多発することが心配され、人口減少や人手不足もマイナスに働き、アクセス道路の復旧や維持がままならない事態に陥る可能性がある。固定化された調査地での継続実施には、林道を主とした道路維持が欠かせず、関連機関、部署の協力が必要になることが予想される。

アンケート調査については、第4回調査報告書で、保護地域への日常的な人の出入りの減少と重要な情報源となる狩猟者の減少が指摘された。そして、現状把握のために、分布情報と合わせて「立ち入り範囲」の記載を設問に加えることが提案されていた。そこで、第5回調査のアンケートでこれを実施した結果、保護地域の大半が、立ち入り範囲から外れており、分布情報を収集する上で、大きな課題であることが明らかになった。このため、現在のアンケート調査手法の継続では、今後十分な情報が得られないことが懸念され、保護地域の中核をなす奥山に人々が入山する機会をいかに増やすかは大きな課題である。この対応として、通常調査や特別調査に、これまで以上に狩猟者や林業従事者の参画を促し、大学生や地域住民などを積極的に取り込む仕組みが求められる。通常調査員については、公募型にすることや専門家が集まる大学の研究室などに協力を呼び掛けて、人材を得るのも一つの方法である。

労力や費用を大きくかけずに効率よく分布情報を収集する調査方法、調査技術の開発も求められる。センサーカメラによるモニタリングは事態改善の可能性を持っており、IoT、ICT技術を活用して、スマートフォンやタブレットとの連動により、カモシカの日撃情報の収集と蓄積を図る共有システムの構築も重要になってくる。これらのシステムの構築は全国のカモシカ保護地域の分布情報を一元管理することができる。通常調査や協力者による日撃情報を随時受け付け、データ蓄積できるようにするだけでなく、滅失個体情報も一元収集すれば、特別調査の精度を高めることができるだけでなく、全国レベルの分布状況の把握につながる利点がある。

通常調査の結果については、特別調査の結果を補完するものとして重要な役割を果たしてきた。しかし、調査員の高齢化と確保の難しさが、その精度を低下させている可能性がある。また、カモシカの低密度化が進んだことで、生息情報を得ることが難しくなっている。通常調査は、カモシカによる食害問題がきっかけであることから、生息密度が高い状況下では、効果的な調査方法であり、分布や密度が変動する中で、その継続は大きな意義を持つ。それゆえにいかにして人材を確保し、精度の維持や向上を図るかが課題と言える。また、通常調査のデータについては、かねてから不適切な記録があり、統計分析に使用できないデータが多くみられる。特に生息環境概況データについては利用が難しいものとなっている。折しも、2014年、2015年に下層植生調査方法の見直しが議論され調査方法案案が示された。この成果を現地に普及させるために通常調査員を対象とした学習会や交流会を定期的で開催し、適切な調査方法や記録の取り方を身に着け、カモシカとシカの保護管理に造詣を深める機会を設けるべきである。また、このような場に次世代の参加を促し、人材の育成と確保を図る必要がある。

通常調査、特別調査などにより収集されたカモシカ個体群と保護地域に関わる情報が一元管理されていないことも課題である。3年を超す特別調査の間隔は、各府県の担当者の引継ぎを困難とさせており、収集データの保管と活用を図るには工夫が必要である。そこで、これまでの積み上げをより意義深いものとするためにも文化庁が中心となって全保護地域のデータを一元管理するデータベース化を進めることが期待される。

3. シカの影響と保護管理のあり方

本保護地域では、第4回調査に引き続き著しいシカの分布拡大と生息密度の増加がみられた。そして、生息環境調査では、シカによる採食で下層植生の減少が起こりカモシカの生息が危ぶまれる状況にあると考えられた。シカの増加は第1回から継続しており、カモシカの滅失個体が里山地域で多く確認されており、死亡原因の多くが衰弱・栄養失調による個体であることから採食物の減少によるカモシカへの影響は深刻である可能性が高い。このため、カモシカの生息適地の植生と餌資源の現状を把握するために生息環境調査の継続は重要な意味を持つ。自然環境研究センター（2015）による下層植生調査方法案では生息密度調査地内に代表的な植生を選び固定調査地点を1箇所設けることになっている。しかし、カモシカの生息に適した群落構造と植生の現状を把握するためには、代表的な植生1つに限定せずに、必要に応じて複数タイプを対象に固定コドラートを設定することが望ましい。カモシカの生息を回復させるためには、植生回復が欠かせないことから、シカの頭数管理（個体数減少）が喫緊の課題である。個体数を減少させた後に、カモシカの生息に適した植生が回復するのか検証も必要である。特に木本類の種子の寿命は短く、シカの採食による森林への影響が長引けば、シードバンクによる森林植生の回復が容易でなくなる。

本保護地域を有する4府県はシカの特定鳥獣保護管理計画を策定しており、シカの生息状況や農林業被害、森林生態系への影響などの把握に努めている。そして、農林業被害へ

の対策やシカの個体数調整などに着手している。これらの取り組みとカモシカ特別調査が連携を図り、シカの管理とカモシカの保護が一つのセットとして展開されることが望まれる。