

カモシカ保護管理マニュアル (改訂版)



2022(令和4)年3月

文化庁文化財第二課

目次

1. はじめに	1
1-1 旧マニュアルから改訂した内容	2
①特別調査	2
②通常調査	2
③農林業被害の防除	2
④保護管理上の課題	3
1-2 カモシカ保護管理行政における各主体の役割	3
1-3 カモシカ保護地域と特別調査・通常調査について	4
2. カモシカについて	7
2-1. 分類と形態	7
2-2. 分布	9
2-3. 生態	12
2-4. 痕跡	17
2-5. 疾病	19
2-6. 遺伝的特徴	22
3. 特別調査	23
3-1. 特別調査の目的と実施内容	23
3-2. これまでの特別調査で得られた生息密度の推移	28
3-3. 調査方法	30
3-3-1. 安全対策	30
3-3-2. 生息状況調査	30
3-3-3. 生息環境調査	51
3-3-4. 個体群動向に関する資料の蓄積	65
3-3-5. 通常調査の整理	65
4. 通常調査	73
4-1. 通常調査の目的	73
4-2. 実施体制	73
4-3. 調査項目と調査方法	73
4-4. とりまとめ方法	83
5. 農林業被害の防除	85
5-1. 被害の歴史と現状	85
5-2. 加害獣の判別	85
5-2-1. フィールドサインによる加害獣の判別	87
5-2-2. 自動撮影カメラによる加害獣の判別	90
5-3. 対策手法	94
6. 保護管理上の課題	100
6-1. シカの増加	100

6-2. 錯誤捕獲	101
6-3. 保護管理施設等の設置	106
7. 参考文献・引用文献	109
8. 資料編	115

1. はじめに

ニホンカモシカ（以下、「カモシカ」という。）は日本（本州、四国、九州）のみに生息するウシ科の大型哺乳類である。かつては狩猟の対象であったが、個体数が著しく減少して絶滅が懸念され、1925年に狩猟獣から除外された。その後、1934年に天然記念物、1955年に特別天然記念物に指定されたことや、拡大造林に伴うカモシカの餌資源量の増加などにより、次第に個体群が回復し、分布が拡大した。それに伴い、1970年代以降、林業被害が大きな問題となっていた。こうした背景から、現在は被害発生地における捕獲を限定的に認めるとともに、適正な保護及び管理に資する情報の収集と蓄積を目的としたモニタリング調査として、全国15地域において特別調査及び通常調査が実施されている。

特別調査や通常調査における基本的な調査手法やとりまとめ方法等は、1994年に文化庁が作成した「カモシカ保護管理マニュアル」（以下、「旧マニュアル」という。）に示されている。旧マニュアルに沿って実施されたこれまでの調査によって、多くの保護地域ではカモシカの生息密度の低下が確認され、さらに西日本のいくつかの保護地域では、カモシカの個体群存続が危ぶまれる状況であることも明らかとなった。それに加えて、近年ではニホンジカ（以下、「シカ」という。）の捕獲圧の高まりや、DNA分析に代表される調査技術の進歩など、カモシカを取り巻く社会的背景も変化しつつあることから、現状に即した内容のマニュアルの必要性が問われるようになった。

そこで、今回の改訂では大きく3つの観点から、旧マニュアルの内容を踏襲しつつもより現場で役立つ実践的な指南書としての側面を重視したマニュアル作成に努めた。一つは、今後も各保護地域において統一的な手法による調査が実施され、地域間の比較や経年変化の把握が可能な調査結果が得られるよう、既存の生息状況調査手法等について改めて紹介するとともに、実施手順や集計方法をより詳細に掲載した。また、旧マニュアルが作成されて以降に見いだされた新たな知見や調査手法等、各保護地域の状況に応じた調査実施を検討する際の参考となりうる情報を紹介した。さらに、シカの分布拡大やそれに伴うカモシカの錯誤捕獲といった、近年新たに生じた課題についても可能な限り最新の情報を取り上げた。

本マニュアルでは、現時点で実行可能な手法を中心に紹介しているが、カモシカ調査事業の課題を解決するには十分ではない事項も含まれる。例えば、下層植生調査に関しては、今後各保護地域での試行的な実施の結果やそこで得られる課題を検証し、必要に応じて調査方法を改良することを検討している。他の調査項目等に関しても、各調査等の継続実施により新たな知見が蓄積され、研究や調査の進展により、より効果的な手法が確立されれば、それらを活かせるよう見直しを行う予定である。

なお、カモシカ保護管理におけるこれまでの経緯や行政的な動向などに関しては、「特別天然記念物カモシカとその保護地域の管理について」（文化庁文化財部記念物課、2013）や「特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン（カモシカ編）」（環境省、2010）などに詳細な記述がある。適宜参考にされたい。

1-1 旧マニュアルから改訂した内容

今回の改訂に当たっては、調査項目の整理を行い、全ての保護地域で継続して実施すべき項目（必須項目）と各カモシカ保護地域に係る特別調査指導委員会（以下、「指導委員会」という。）で実施の有無を検討する項目（選択項目）に区分し、各保護地域の状況に合わせて調査項目を検討できるよう変更を行った。また、最新の知見に基づき、新たな手法を盛り込むなど、調査方法の内容等を一部変更した。項目別の主な変更点は次のとおりである。

①特別調査

分布調査に関しては、近年は奥山に立ち入る人や機会が減少し、従来のアンケート調査では特に保護地域内の分布情報の取得が困難になってきている。アンケートでカモシカの生息情報に加えて対象者の立ち入る区域の記入を求めることで、分布の空白が実際にカモシカの生息が確認できなくなったことによるものか、人が立ち入らないために情報が得られないのかを把握する方法を記載した。また、生息密度が極めて低くなり、目撃情報を得ることが困難な場合における補完的な手法として、自動撮影カメラ調査の活用を加えた。

生息密度調査に関しては、一部の保護地域で生息密度の低下が顕著であり、従来実施してきた区画法や糞塊法での生息検出が困難な状況が生じている。これらの手法に代わる有効な密度調査手法は今のところ確立されていないが、参考情報として、研究機関で試行されている自動撮影カメラ調査について掲載した。また、シカとの混生地域では糞塊の判別が問題となることから、近年開発された糞に含まれるDNAを分析して種判別を行う手法について掲載した。

生息環境調査に関しては、餌資源量に関係すると考えられる下層植生の変化を把握するための調査手法を掲載した。各保護地域でカモシカの生息密度の低下が進む中、生息環境の変化を把握するためのモニタリングの必要性が指摘されており、実際にいくつかの保護地域において下層植生調査が実施されている。下層植生の調査手法は固定的なものではなく、各保護地域の状況に応じて検討されることが望ましいが、本マニュアルでは参考として一つの手法を掲載する。

②通常調査

これまで継続されてきた通常調査は、特別調査の結果を時間的・空間的に補完するものとして一定の成果を上げてきた。また、各保護地域におけるカモシカ保護管理について普及啓発する役割も担ってきた。こうしたことから、今後も通常調査を継続し、その成果をより一層有効活用するため、本マニュアルでは改めて通常調査の重要性について記載するとともに、シカの分布拡大と生息密度の上昇を踏まえ、カモシカの生息環境の変化を簡易にモニタリングする方法を追加した。

一方、調査の効率的な運用も重要であることから、調査結果の集計を電子ファイルで行えるようにフォーマットを提示した。

③農林業被害の防除

シカの分布拡大が進んだことにより、従来はシカが生息していなかった地域において発生する農林業被害についての加害獣の判別が課題となっている。そこで、判別方法について整理して示

すとともに、近年行われている自動撮影カメラを用いた方法を紹介した。また、化繊ネット柵の構造について掲載した。

④保護管理上の課題

シカの増加によるカモシカ個体群への悪影響の懸念や、全国的なシカやイノシシの捕獲圧強化に伴うカモシカの錯誤捕獲について新たに取り上げた。

1-2 カモシカ保護管理行政における各主体の役割

一般に、在来の野生鳥獣の保護管理に関わる施策は、鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（以下、「鳥獣保護管理法」という。）に基づく特定鳥獣保護管理計画（以下、「特定計画」という。）や鳥獣被害防止特措法に基づく被害防止計画等に沿って、環境省、農林水産省及び各自治体の環境行政部局ないし農林行政部局が主体となって各種事業を実施している。一方、特別天然記念物であるカモシカに関しては、保護地域やその周辺においては主に文化庁及び各自治体の文化財担当部局を中心として、調査や防除の各種事業が実施されている。表1-1にカモシカ保護管理行政における任務分担について示した。1985年以降、調査や防除対策等の各事項はこうした分担に基づいて各主体により実施されているが、必要に応じて調査データの共有や各主体間における連絡調整等により連携を図ることが重要である。

表1-1 カモシカ保護管理行政の任務分担（1985年以降）

事項	文化庁	環境省 (旧環境庁)	林野庁*
生息調査	保護地域内	◎	
	保護地域外	○	◎
被害調査	保護地域内	○	◎
	保護地域外		◎
防除対策	保護地域内	◎	
	保護地域外	○	◎
個体数調整	保護地域内		
	保護地域外	○	◎
肉・毛皮等処理	保護地域内		
	保護地域外		◎

* 農業の被害調査等については現在、農林水産省が担当

【特定計画制度に基づくカモシカ保護管理について】

1999年の鳥獣保護法改正に伴う特定計画制度の創設により、必要に応じて各都府県知事がカモシカの特定計画を策定し、それに基づいて許可捕獲を含む保護管理施策を行うこととなった。鳥獣保護法上の捕獲許可権限は環境大臣から都府県知事に移された。特定計画は2015年の法改正に

より、対象種の保護または管理の必要性から第一種特定鳥獣保護計画（第一種計画）と第二種特定鳥獣管理計画（第二種計画）に区分された。2022年1月現在、カモシカでは岩手県、秋田県、群馬県、富山県、長野県、岐阜県、静岡県、愛知県の8県で第二種計画が策定されている。そのうち、岐阜県、長野県、愛知県、静岡県、群馬県では捕獲が実施されており、過去には岩手県や山形県においても捕獲実績がある。なお、四国山地や九州山地、紀伊山地、鈴鹿山地は、環境省レッドリスト2020において「絶滅のおそれのある地域個体群（LP）」に選定されているが、第一種計画は策定されていない。

特定計画制度が創設される以前のカモシカ捕獲も、計画的・科学的保護管理を意図して実施されていたが、カモシカの生息状況等を踏まえて計画を定期的に見直すという順応的な保護管理のシステムは明確ではなかった。特定計画制度は、これらの点に関する枠組みを提供するものであり、保護地域の設定と合わせて、カモシカの科学的・計画的保護管理を推進するための重要な制度であると言える。

1-3 カモシカ保護地域と特別調査・通常調査について

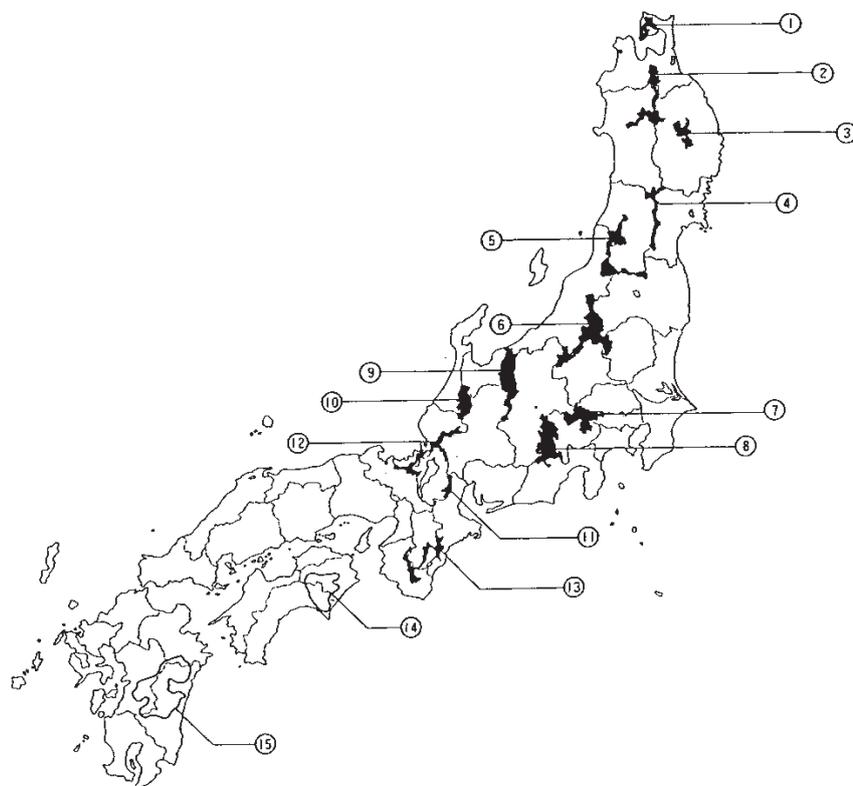
カモシカ保護地域（図1-1）は、四国山地と九州山地を除き、全国の主要なカモシカの分布域を網羅するように設定された。合計面積は約12,000km²に及ぶ。保護地域はカモシカの安定的維持繁殖を図る目的で設定されており、第二種計画を策定している県においても、保護地域内でのカモシカの捕獲は認められていない。また、13箇所の保護地域では保護地域及びその周辺部で、保護地域が未設定の四国山地と九州山地では暫定的に設定された調査地域において、1985年からモニタリング調査として「特別調査」と「通常調査」が開始され、カモシカの生息動向が把握されてきた。

特別調査は、保護地域におけるカモシカ個体群の安定的維持を目的とした保護管理施策の実施に際して必要となる基礎資料を得るため、生息状況及びその変動、生息環境の評価などを定期的に（概ね8年に1度、2年間）行うモニタリング調査である。調査は専門機関が行うこととされ、2021年度末で各保護地域における5回目の調査が終了した。

通常調査は、特別調査が行われていない期間により簡便な方法でカモシカの生息動向をモニタリングするとともに、食害や死亡要因に関する情報を日常的に収集することを目的としたものである。保護地域関係市町村ごとに概ね2名の通常調査員等が調査を行い、その調査結果は、都府県の文化財行政が整理し、文化庁に報告される。

これらの調査及びその結果に関する検討は、現在、図1-2のような体制で行われている。全国的な保護管理上の課題に関しては、専門家で構成される「カモシカ保護地域の保護管理に関する実施方針検討会議」が検討・助言を行う。一方、それぞれの保護地域に関しては、都府県ごとに組織される指導委員会が指導・助言を行う。各都府県の指導委員は、主に動物生態学、植物生態学の専門家や林業関係の代表者などで構成される。保護地域が複数の都府県にまたがっている場合、関連する都府県が合同で指導委員会を組織し協議を行う形式となっている。保護地域に関する特別調査等も、関連する都府県が個別に行うのではなく、保護地域ごとに合同で統一的に実施されている。こうしたシステムは、野生生物個体群の実態に合わせ、行政界をまたぐ統一的な保護管理を目指す試みであり、日本の野生動物保護管理における画期的な方式である。また、保

護地域関係都府県の文化財行政担当者と各保護地域の指導委員による会議が適宜開催され、情報交換が行われている。



	保護地域名	関係都府県	設定年月	面積 (ha)
①	下北半島	青森県	1981年 3月	37,300
②	北奥羽山系	青森県、秋田県、岩手県	1984年 2月	105,000
③	北上山地	岩手県	1982年 7月	41,000
④	南奥羽山系	秋田県、岩手県、山形県、宮城県	1984年 11月	57,700
⑤	朝日・飯豊山系	山形県、福島県、新潟県	1985年 3月	122,000
⑥	越後・日光・三国山系	福島県、新潟県、栃木県、群馬県、長野県	1984年 5月	215,200
⑦	関東山地	群馬県、埼玉県、東京都、山梨県、長野県	1984年 11月	79,000
⑧	南アルプス	山梨県、長野県、静岡県	1980年 2月	122,000
⑨	北アルプス	新潟県、長野県、富山県、岐阜県	1979年 11月	195,600
⑩	白山	富山県、石川県、岐阜県、福井県	1982年 2月	53,700
⑪	鈴鹿山地	滋賀県、三重県	1983年 9月	14,100
⑫	伊吹・比良山地	岐阜県、滋賀県、福井県、京都府	1986年 3月	67,500
⑬	紀伊山地	三重県、奈良県、和歌山県	1989年 7月	79,500
⑭	四国山地	徳島県、高知県	未設定	-
⑮	九州山地	大分県、熊本県、宮崎県	未設定	-

図1-1 カモシカ保護地域一覧

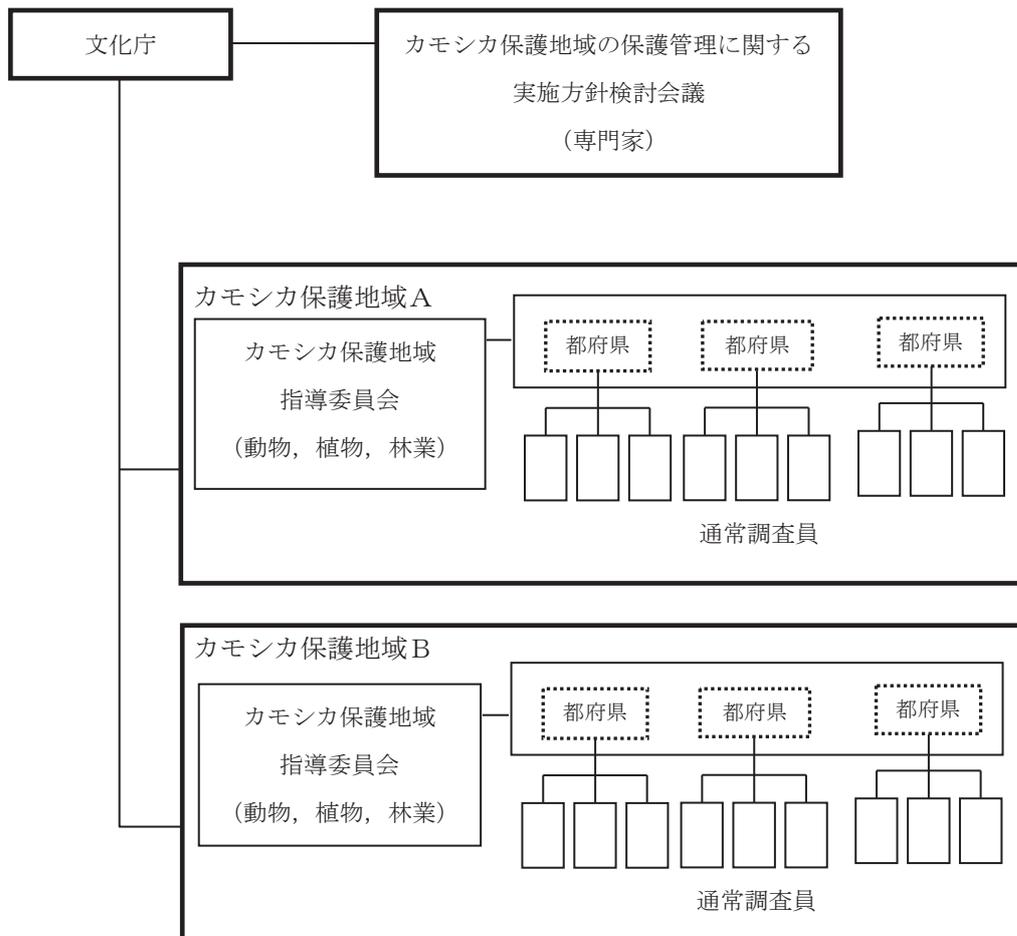


図 1 - 2 カモシカ保護地域の調査体制

2. カモシカについて

2-1. 分類と形態

ニホンカモシカ (*Capricornis crispus*) は鯨偶蹄目ウシ科ヤギ亜科に分類される。ヤギ亜科に属する動物はアジアを中心としたユーラシア大陸と北アメリカに分布しており、12 属 35 種が知られている。ニホンカモシカが属するカモシカ属には、スマトラ及びアジアの大陸部に分布する 4 種 (チュウゴクカモシカ *Capricornis milneedwardsii*、アカカモシカ *Capricornis rubidus*、スマトラカモシカ *Capricornis sumatraensis*、ヒマラヤカモシカ *Capricornis thar*) と台湾のみに生息する台湾カモシカ (*Capricornis swinhoei*) がいる。近年の分子系統解析では、ニホンカモシカと台湾カモシカは別種であるとされ、台湾カモシカはアジア大陸に分布するカモシカ類により近縁であると判明した (Chikuni et al., 1995 ; Min et al., 2004 ; Okumura, 2004)。

カモシカには雌雄ともに角があり、頭骨から伸びた角芯と呼ばれる骨に角質 (ケラチン) の角鞘が被るように覆われ形成されている (図 2-1)。角は生後 5 ヶ月前後から生え始め、生涯成長する。角輪は代謝の落ちる冬に刻まれるため、角輪の数を読み取って年齢査定ができる (図 2-2、図 2-3) ほか、雌の成獣の場合は、角輪と角輪の間隔によって繁殖履歴が推定できる (Miura et al., 1987 ; 三浦, 1991a)。両目の下に眼下腺 (眼窩下洞腺) を有し、分泌物を木の枝や葉にこすりつけることが観察されている。上顎は門歯と犬歯を欠き、小白歯 3、大白歯 3 で、下顎は門歯 3、犬歯 1、小白歯 3、大白歯 3 で歯数は合計 32 本である。(図 2-4)

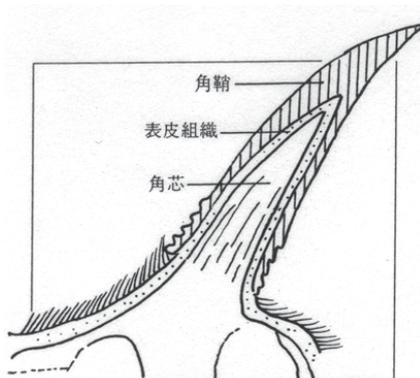


図 2-1 カモシカの角の構造

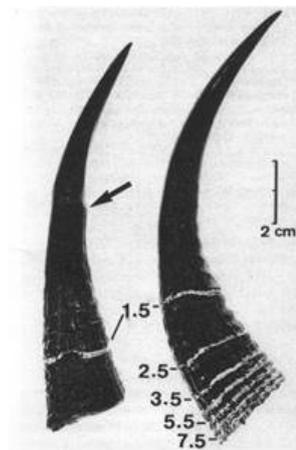


図 2-2 カモシカの角 (Miura, 1985)

左 : 2.5 歳、右 8.5 歳
矢印は、当歳の冬に代謝が落ちたことによって形成されたふくらみである。最初の角輪は 1 歳の冬 (1.5 歳) で形成されるため、角輪の数に 1 を足した数字が年齢となる。

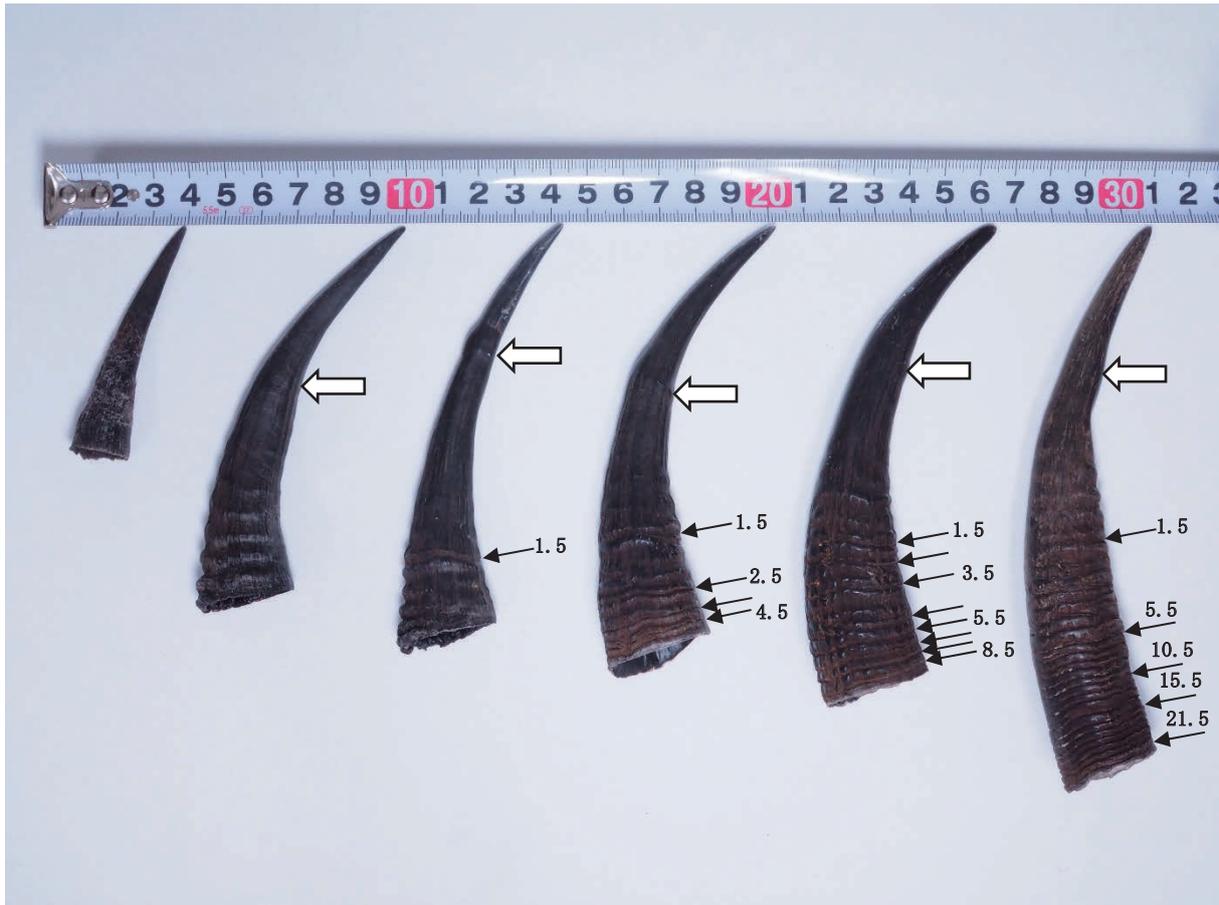


図2-3 カモシカの角（冬に捕獲された個体）

（左から0.5歳、1.5歳、2.5歳、5.5歳、9.5歳、22.5歳）

←は当歳の冬に形成されるふくらみ ←は角輪（横に年齢を記載）

最初の角輪は1歳の冬を越す際に角の根元に形成されるため、角輪の本数に1を足したものが年齢となる。写真の角は冬に捕獲された個体のものであり、出産時期から約半年が経過しているため、「1.5歳」と示している。



I 門歯 C 犬歯 PM 小臼歯 M 大臼歯

図2-4 ニホンカモシカ頭蓋骨（文化庁文化財保護部記念物課，1994）

岐阜県で捕獲された個体の計測では、成獣（2.5歳以上）の体重は雄で36.3kg、雌で38.2kg、体長（肩から肛門まで）は雄781mm、雌788mm、肩高は雄741mm、雌731mm、角長は雄145mm、雌

137mmであった（岐阜大学農学部，1985）。

性的二型は明確ではなく、外見上の性差はない。雌雄判別の手がかりとして、オスについては外性器、性行動の2つが、メスについては外性器、乳首、授乳行動、性行動、当歳仔の随伴の5つがある（Kishimoto, 1988）。

カモシカの毛色は個体差、地域差が大きい。褐色や灰褐色が多いが、全身がほとんど白色の個体からきわめて濃い黒褐色の個体までいる。通常、腹部は淡色で四肢の色は濃い。南方に生息する個体は毛色が濃く、北方の個体は淡い傾向がある。毛色の季節変化については、鈴鹿山地では冬毛は白っぽく、夏毛は黒っぽくなる（名和，2009）。一方、下北半島では冬毛より夏毛の方が白っぽい傾向が見られることも報告されている（落合，2016）。



伊吹山にて撮影



脇野沢にて撮影

図 2-5 カモシカの体色

体サイズについて、シカのような顕著な地理的変異は認められない。しかし、北方のより高緯度の地域に生息する個体群と比べ、南方のより低緯度な地域に生息する個体群の方が若干小型である。たとえば、6地域における体サイズを比較した結果では、四国、九州山地<紀伊山地，伊吹・比良山地<白山山地，下北半島の傾向を示した（徳島県教育委員会・高知県教育委員会，2012）。

2-2. 分布

カモシカは、中国地方を除いた本州、四国、九州の山地や丘陵地に生息している。2021年3月現在、カモシカの個体群が分布し繁殖が継続的に確認されている都府県は、青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島、栃木、群馬、埼玉、東京、神奈川、新潟、富山、石川、福井、山梨、長野、岐阜、静岡、愛知、京都、奈良、和歌山、滋賀、三重、高知、徳島、愛媛、熊本、大分、宮崎の31都府県である。愛媛県では、近年の目撃情報を受けて、2021年に愛媛県レッドリストにおいて絶滅種から絶滅危惧種に指定を変更した。また、近年、茨城県、兵庫県、香川県、鹿児島県でも断片的に目撃情報があり、茨城県では2016年に茨城県レッドリストに生息状況が不明である情報不足注目種として記載された。カモシカの分布は東日本に偏っており、中部・東北地方では広い地域に分布するのに対して、近畿以西での分布は極めて限られている。1922年以降の全国的なカモシカの分布は文化庁所蔵の資料や環境庁（当時）及び環境省が行った調査などから明らかとな

っており、5倍地域メッシュで示されている（図2-6）。1950年代以降、カモシカの分布は全国的に拡大の傾向が見られ、2003年の時点で、東北、中部、北陸の多くの地域では、山間部を含むほとんどのメッシュで生息が確認された。2018年は東北から中部、北陸にかけては海岸線にまで生息情報が得られた。また、西日本でも非常に緩やかではあるが、生息確認メッシュが増加している。しかしながら、後述「3-2. これまでの特別調査で得られた生息密度の推移」（図3-2参照）で示すとおり、特に西日本においては保護地域内や調査地域内での生息密度の低下が確認されており、分布の中心部で生息密度が低下し周辺部へ分散するという、いわゆるドーナツ化が生じている可能性がある。

なお、各調査で分布図作成の情報源や努力量が異なる（図2-6注釈参照）ことから、単純な比較は避けるべきである。

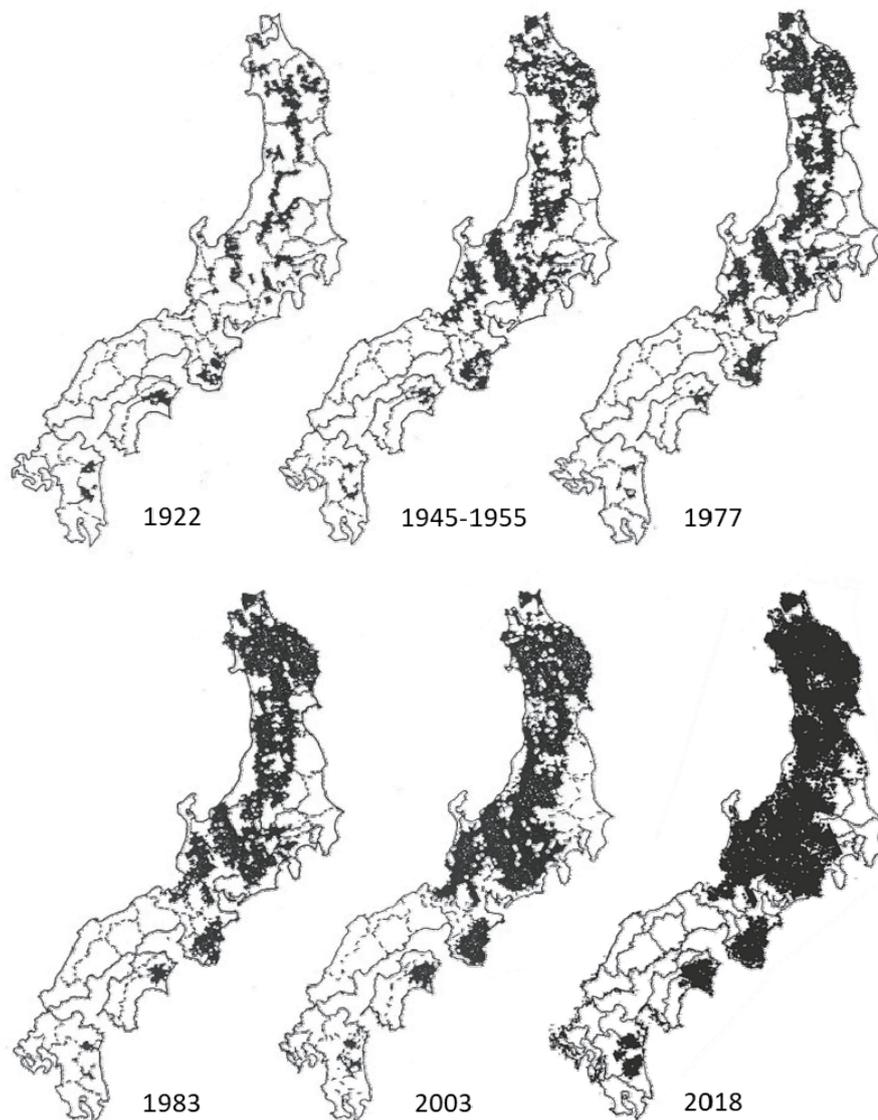


図 2 - 6 カモシカの分布域の変動

- 1922年：内務省地理課の照会に対する各都府県の文書回答（山域や流域名など）から大まかに作図したもので、個々の分布域の面積に関する信頼性は低いですが分布の骨格を示すもの。
- 1945～1955年：1983年に環境庁が実施した郵送アンケートの結果で、同じ地域で複数の回答があった場合にはより広く囲った情報を採用しているため分布面積はやや過大に表示されている可能性がある（日本野生生物研究センター，1985）。
- 1977年：環境庁の全国聞き取り調査（丸山ほか，1979）。
- 1983年：環境庁による地図付き郵送アンケートによる調査（日本野生生物研究センター，1985）。
- 2003・2018年：環境省による全国アンケート調査（環境省自然環境局生物多様性センター，2004，2019）。

（文化庁文化財部記念物課（2013）から引用、一部改変）

2-3. 生態

(1) 繁殖

カモシカの雌の一般的な性成熟年齢は2.5歳である。雄は通常2.5歳から3歳で性成熟に達する(Tiba et al., 1988)。三浦(1991a)による捕獲個体の研究では、初産齢は2歳から6歳で、初産平均年齢は3.7歳であった。長野県における捕獲個体の近年の妊娠率は50~70%を推移している(長野県, 2016)。

交尾期は青森県旧脇野沢村での観察では9月から11月である(落合, 1983a)。また、岐阜県での捕獲個体の解剖所見でも、雌の発情と排卵は12月以前に大部分が終了するものと推定された(伊藤, 1971; Sugimura et al., 1983)。飼育個体で推定されたカモシカの妊娠期間は210日から220日であり(伊藤, 1971; 小森, 1975)、4月から6月に1仔を出産する。なお、岐阜、長野両県の捕獲個体の調査では、601頭の妊娠雌の中に2仔が2例、3仔が1例認められた(三浦・常田, 1993)。

(2) 個体群構成

岐阜、長野両県で捕獲された個体の分析を通じて、カモシカの個体群構成の特徴が明らかになってきた。捕獲個体の性比は若干雄に偏るが、毎年ほぼ1:1(岐阜県教育委員会, 2017、長野県, 2016)で、胎児の性比もほぼ1:1である(三浦・常田, 1993)。長野県で年間500~600頭を捕獲していた年代の年齢構成を見ると、若い個体が多く、年齢が高くなるにつれて個体数が減少するいわゆるピラミッド型を示していた(図2-7)。年齢構成に雌雄の差は認められず、記録された最高齢は25.5歳(長野県教育委員会, 2003)であった。

シカと比べた場合、カモシカの生存・繁殖に関しては、高い生存率と長寿命、遅い初産年齢と低い妊娠率、低い増加率、寿命や死亡率に性差がほとんどないという特性がある。これは食性をシカと比較した場合にブラウザー(若芽、葉、果実など良質な植物部位を選択的に食べる採食様式)の傾向があることや、なわばり制という社会構造を持つことも合わせて、森林という安定した環境へ適応した資源防衛者の生存戦略と考えられる(三浦, 1991a, 1991b)。

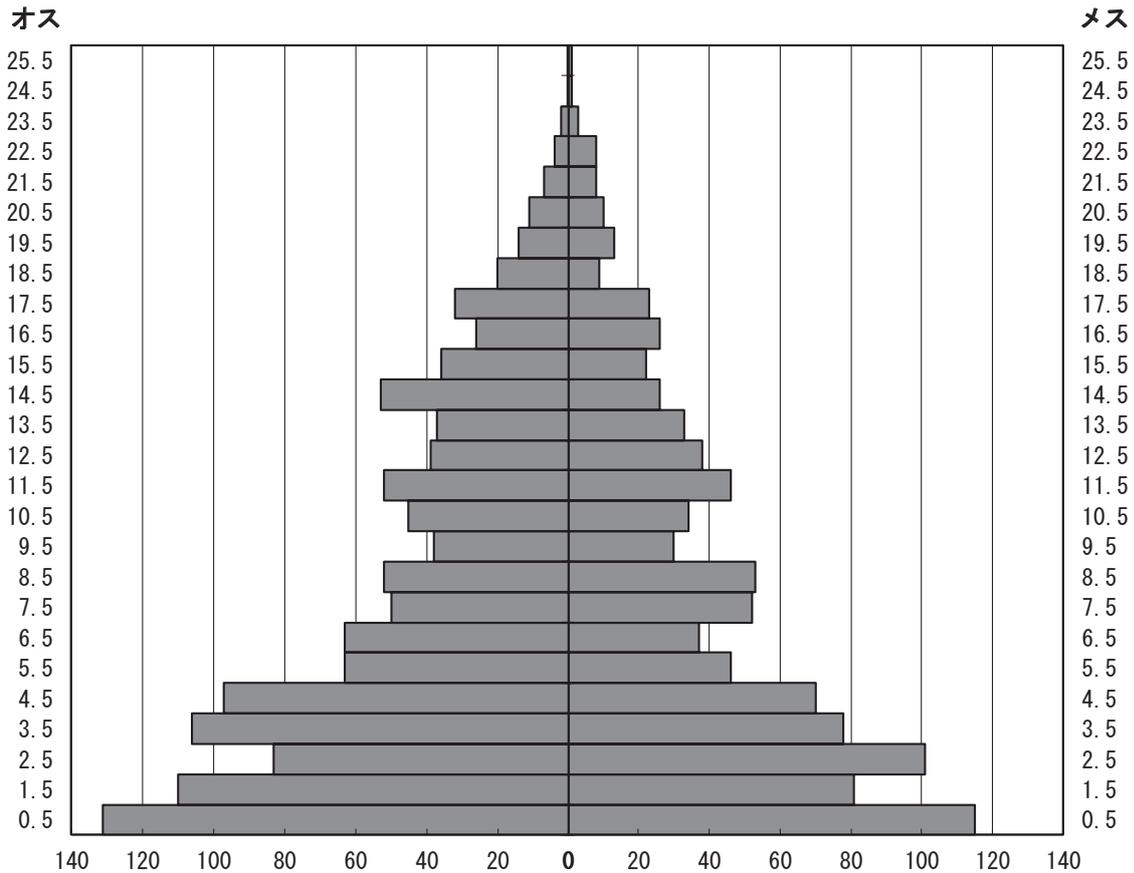


図2-7 長野県における2000～2003年度の捕獲個体の年齢構成 (縦軸は年齢、横軸は頭数)
 ※年間の捕獲頭数が特に多かった年代のデータを用いた

(3) 食性

表2-1に食痕や直接観察により調べられたカモシカの採食植物の種数を示した(文化庁文化財保護部記念物課, 1994)。採食された植物の種数が調査地により様々であるのは調査時期、期間、面積等の違いによる。種数の最も多い和歌山では県全域に調査地が散らばり、暖地性植物の生える地域から寒冷地までカバーしている。青森(下北)も同様に半島全域の結果をまとめたものである。これに対し、大分(祖母・傾)や秋田(仁別)はある特定地域内に限って調査した結果である。調査精度、調査地の環境(潜在自然植生、天然林の割合等)によりカモシカが採食する種類とその数は多様であるが、長野営林局(1979)が示したように、通常はその土地に生えている様々な植物を採食しているようである。

採食された植物について、表に示した各カテゴリーの割合を見ると、全地域で落葉広葉樹の占める割合が最も高い。この傾向はヤブツバキクラス域(常緑広葉樹林域)である大分や和歌山でも同様であり、カモシカが元来ブナクラス域を中心に生息する種であることを裏づけているといえる。ただし、大分や和歌山では常緑広葉樹への依存度が他地域に比べ高く、現存植生をある程度反映している。ブナクラス域に含まれる地域では常緑広葉樹よりも草本への依存度が高い傾向にある。

赤坂(1977)は、秋田県仁別での調査で食性の季節変化を報告しており、積雪期には常緑樹を

中心に採食し、展葉期には草本や落葉樹の若芽、新芽を採食する傾向があること、着葉期に入るとこの傾向が一層顕著になり、落葉期に向けて常緑樹の重要性が増してくることが確認された。夏期には落葉樹を、冬期には常緑樹を利用するという傾向は各地で報告されている(宮沢, 1984)。

岸元(2006)は、長野県の捕獲個体における胃内容物分析を基に食性を定量的に把握している。胃内容物は広葉樹、針葉樹、ササ類を含むグラミノイド(イネ科、カヤツリグサ科、イグサ科の総称)、シダ類の葉部が約7割を占めていた。また、残りの約3割は枝・樹皮が占めていたが、樹皮を採食していたのではなく、木本の葉部や冬芽とともに枝の先を摂取したと考えられている。この構成比は地域、年を問わず概ね安定している。

この結果を踏まえると、カモシカの餌として木本植物が重要であり、カモシカはこれらを選択的に採食するブラウザーであるといえる。

表2-1 カモシカの食性(文化庁文化財保護部記念物課, 1994)

	落葉 広葉樹	常緑 広葉樹	常緑 針葉樹	草本	他	計
大分(祖母・傾)	19 (51.3)	14 (37.4)	1 (2.7)	3 (8.1)	-	37
和歌山	142 (41.3)	68 (19.8)	8 (2.3)	125 (36.3)	1 (0.3)	344
長野(岩倉)	95 (53.9)	9 (5.1)	8 (4.5)	64 (36.4)	-	176
秋田(仁別)	39 (60.9)	6 (9.3)	2 (3.1)	17 (26.6)	-	64
青森(下北)	81 (57.0)	6 (4.2)	7 (4.9)	45 (31.7)	2 (1.4)	142

種数(パーセント)

(4) 行動

カモシカの日周行動について、桜井(1976)は、10時頃から反芻が見られることから早朝に採食を含む活動の盛んな時間帯があると報告している。午前中は活動と休止のくり返しが日によって異なり、一定の傾向は認められないが、13時から14時、16時以降は相対的に活動が盛んになるとしている。米田(1976)は、2~3時間の採食と3~4時間の休息・反芻をくり返すと報告している。木内ほか(1978)は、カモシカには採食時間があり、3~4月では6~7時、9~10

時、12～14 時、15～17 時の 4 回であると報告している。テレメトリー法を用いた調査によると、昼夜を通してほぼ 1～2 時間の間隔で活動と休止がくり返されており、特に日周活動のパターンは認められない（下北半島ニホンカモシカ調査会，1980；山形県立博物館，1984）。テレメトリー法による調査結果では活動 38.1%、休止 30.1%、不明 31.6%であった（山形県立博物館，1984）。

直接観察で確認されたカモシカの行動について、桜井(1976)、木内ほか(1978)、木内ほか(1979)、Kishimoto (1989)、落合 (1992)、Ochiai (1993) を参考に表 2-2 に示した。

表 2-2 直接観察された行動

行動形態		行動例			
単独	摂食 角研ぎ	飲水 排糞	食土 排尿	休息（睡眠） 興奮行動	反芻 眼下腺のこすりつけ
	親和的行動	身体こすりつけ	追従	鼻つきあわせ	授乳（母子間）
個体間	抗争的行動	逃避	服従	威嚇	追いかげ 角つきあわせ
	性行動	においかぎ マウンティング	フレーメン 交尾	角おし	前足げり あごのせ

なお、カモシカは音声によるコミュニケーションが少ない。主な音声は、人を警戒したときなどに出す「シュッ」という鼻から吹き出す大きな音で、逃げるときなどは「シュッ・シュッ・シュッ」と連続して出すこともある。それ以外に、「ヴェー」という他個体から攻撃されたときに出す大きな声や、「メエ・メエ」というヤギに似た小さな声を出すこともある。

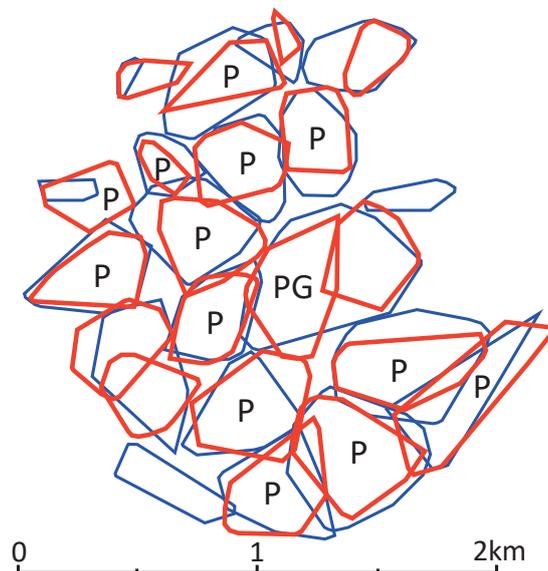
(5) 社会構造と行動圏

カモシカは定着性が強く、基本的には同性間でなわばり（排他的な行動圏）を形成する。Kishimoto & Kawamichi (1996) によると、秋田市仁別では、成獣の 1 年間の行動圏は長径 200～1,000 m 程度で、同性間でほとんど重複しない（図 2-8）。異性間では行動圏が重複し、多くはオスとメス 1 頭ごとに重複が見られ、基本的には一夫一妻を形成し（図 2-8 内 P）、一部は一夫二妻を形成することもある（図 2-8 内 PG）。ただし、これは生息密度が 19.4 頭/km² という、これまで報告されている中でも非常に高密度下での状況であり、行動圏が小さいということに留意する必要がある。生息密度が低い地域では行動圏の面積がこの 5～10 倍程度になることがあり（落合，2016）、そのような行動圏においても同性間のなわばりや配偶関係などの社会構造が維持されていることが観察されている（泉山 私信）。

行動圏の中には特に採食、休息、隠れ場等の機能を持った場所が含まれる必要がある。赤坂 (1978) は採食場としてミズナラ低木林を、そして採食場・休息場・隠れ場となるヒメコマツ林を挙げている。木曾で生活痕跡より地域の利用状況を調べた宮沢 (1984) は、ヒノキの人工幼齢林を採食場とし、壮齢林を脱糞、休息場として報告している。行動圏の大きさは、カモシカが利用する環境の餌資源量や質によって変動し、カモシカの生息環境が厳しくなるにつれ行動圏は大きくなり生息密度は低くなるとされている (Ochiai et al., 2010)。山田・關 (2016) は、南アルプス地域でカモシカの成獣 4 頭に GPS テレメトリーを装着して行動を追跡した結果、150ha 程度と他の地域と比較して行動圏が大きく低密度であることが明らかとなった。南アルプス地域

がカモシカにとって厳しい環境である理由として、亜高山帯から高山帯に位置する多雪地であること、既にシカによる植生への悪影響が生じていること（中部森林管理局，2007）などが考えられる。一方、環境によっては、なわばりを持つという社会構造が変化することも報告されている。浅間山では、高山帯の草地で成獣メスが2～3個体で重複した行動圏を持ち（Takada & Minami, 2022）、亜高山帯の森林では成獣オスの行動圏が重複した例が報告されている（Takada et al., 2020）。

カモシカは基本的に単独で行動することが多いが、家族のメンバーが行動圏を重複させているため、時々メンバーによって小さなグループが形成される。名和（2009）によれば、鈴鹿山地での観察の結果、グループ構成別の観察頻度は、単独 73.4%、2頭 21.1%、3頭 5.1%、4頭 0.4%と報告している。落合（2016）によれば、2頭連れの場合、母親と当歳仔、成獣メスと成獣オス、母親と1年仔から構成され、3頭連れと4頭連れのほとんどは母親と当歳仔を核とし、それに1年仔、2年仔、成獣オスのいずれかが加わり形成されるとしている。このようにカモシカの社会では単独行動を基本としつつ、母子関係とつがい関係に基づく2頭から4頭のグループが形成される。当歳仔は母親に追従して行動する。ほぼ1歳で母親を離れて単独で行動するようになるが、完全に独立するわけではなく、性成熟に達する2～3歳頃までは母親の行動圏に留まる。その後独自の行動をとることが多くなり分散していく（落合，1983b）。したがって、母親が連続出産した場合には、母と当歳仔、1年仔から構成された3頭のグループが見られることがある。なお、下北半島では、同一行動をとるグループではないが、数十m²の範囲に7頭が同時に観察されている（落合，2016）。



※青線：成獣オス、赤線：成獣メス、P：一夫一妻、PG：一夫二妻

図2-8 秋田市仁別におけるニホンカモシカの成獣の行動圏の分布（1981年）

（Kishimoto & Kawamichi 1996 より一部改変）

2-4. 痕跡

(1) 食痕

カモシカによる食痕は草本・木本植物いずれにも認められるが、カモシカは上顎に門歯を欠くため切断は粗く、表皮の繊維質が切断面に残る場合が多い。なお、シカもカモシカと同様に上顎に門歯を欠くため、食痕（切断面及び食痕高）のみによるカモシカとの識別はできない。長野営林局（1979）によると、カモシカによる食痕の高さは平均 65.5cm で、ほぼ 30~100cm の範囲にあった。また、食痕部の直径は平均 2.5mm で、ほぼ 1.5~4.5mm の範囲にあった。積雪がある地域においては、採食時の積雪量によって高い位置に食痕が残る場合があるので注意が必要である。

(2) 糞

カモシカの糞は、排糞間もない時には黒色またはチョコレート色で、鈍い光沢がある。形状は紡錘形または洋梨形で、長野営林局（1979）による糞の計測値は、成獣で平均長径 19.5mm、短径 8.3mm であった。

カモシカは、立ち止まって腰をややかがめて排糞する習性があるため、糞粒はまとまり塊状となる。いわゆる糞塊である。排糞 1 回当たりの糞粒数は 200~360 粒（高槻ほか, 1981）と報告されているが、200 粒以下の場合もある。1 日に平均 3 回の排泄をし、複数個体が同じ場所で何度も排泄することがあるため、ため糞状になることがある。糞場としては、斜面内のやや平らな場所を選んでいる（長野営林局, 1979）。

なお、シカとの識別として、200 粒以上で構成された糞塊をカモシカの糞塊と判断することが主流となっており、四国山地での糞 DNA 分析結果からも、その基準は妥当とされている（徳島県教育委員会・高知県教育委員会, 2012）。200 粒以下の場合にはどちらの可能性もあるが、まとまりの程度から判断できる場合もある。

シカは多くの場合歩きながら排泄をするため、糞粒は散らばりカモシカのような糞塊状にならない場合が多い。排泄 1 回当たりの糞粒数は平均 90 粒（高槻ほか, 1981）と報告されている。なお、糞の粒の形状からカモシカとシカを判別することは困難である。



カモシカの糞塊



シカの糞

図2-9 カモシカ及びシカの糞

(3) 角研ぎ痕と足跡

角研ぎ痕は沢すじ、尾根など見通しのよい場所に多い傾向があり、対象となる木の樹種は様々で特定のものを選んでいないようである(長野営林局, 1979)。角研ぎ痕の広さは平均で長径 14.8cm、短径 2.4cm で、高さは 31~46cm であった(長野営林局, 1979)。幹の直径が数 cm 程度の細い木を好んで行う。

足跡は主蹄のみが残り、副蹄の跡は残らないことが多い。シカとの違いは、カモシカの蹄の先端がやや丸みを帯びていることが挙げられるが、個体差もあることから野外の足跡からカモシカとシカの識別を行うことは困難である。周囲に残された他の痕跡から総合的に判断する必要がある。



図 2-10 カモシカの角研ぎ痕



図 2-11 シカ（左）とカモシカ（右）の蹄

2-5. 疾病

カモシカは感染症をはじめ多くの病気に罹ることが報告されている (Suzuki, 1987; 増井, 1991; 鈴木, 1991; 荒木ほか, 2006)。表 2-4 は、北上山地におけるカモシカの死亡要因別個体数を、2006 年度から 2013 年度の 8 年間に提出された滅失届に基づきまとめたものである (岩手県教育委員会, 2016)。死亡要因は大きく分けて事故と疾病に分けられるが、疾病と記載されたものは 309 個体 (全体の約 20%) であった。このうち、パラポックスウイルス感染症によるものと記載されたものは 17 個体 (全体の約 1%) であった。

ここでは、カモシカの個体群動態に影響を及ぼす可能性のある伝染性疾患として、パラポックスウイルス感染症と疥癬について紹介する。

パラポックスウイルス感染症はパラポックスウイルスを原因とし、伝染性膿疱性皮膚炎とも呼ばれる。症状は主に、口唇、眼瞼周囲、口腔内、耳介や外部生殖器、蹄間等に発疹、び爛、痂皮を形成し、膿瘍、潰瘍まで進行する。伝播経路は、発症部の直接接触のほか、発症部や痂皮が付着した木などから間接的に感染するとされる。口唇周辺、あるいは口腔内の病変により採食困難、蹄間部の病変による歩行困難、肺炎の併発、細菌や寄生虫による二次感染などにより衰弱し死亡することもある。また、人にも感染する。シカの発症例及び抗体陽性例は確認されていない (猪島, 2013)。

図 2-12 は、岐阜県の捕獲個体から確認されたパラポックスウイルス感染症に罹患したカモシカの頭部の写真である。

表 2-4 滅失届による死亡要因別の件数(岩手県教育委員会, 2016)

	死亡要因	性別			総計	割合(%)	
		オス	メス	不明			
事故	密猟	銃	0	1	0	1	0.1
		捕食者による	イヌ	2	2	1	5
	交通事故	クマ	0	1	0	1	0.1
		列車	76	81	28	185	11.9
		自動車	60	40	10	110	7.1
		その他・不明	2	3	0	5	0.3
	工作物など障害物	溺死	11	15	8	34	2.2
		川	4	4	2	10	0.6
		用水・水路	26	16	6	48	3.1
		井戸	0	0	1	1	0.1
		その他	5	6	3	14	0.9
	転落死	不明	2	2	4	8	0.5
		11	9	3	23	1.5	
小計		199	180	66	445	28.7	
疾病	全身性	衰弱・虚脱・老衰・栄養失調	50	42	11	103	6.6
		飢餓	1	0	0	1	0.1
		敗血症など*1	0	1	0	1	0.1
		中毒	1	0	0	1	0.1
	外表性	皮膚炎など*2	5	1	3	9	0.6
		パラポックス感染症	10	6	1	17	1.1
	呼吸器性	肺炎	0	1	0	1	0.1
		呼吸困難	1	0	0	1	0.1
		不明	2	0	0	2	0.1
	消化器性	その他*3	6	7	0	13	0.8
	泌尿・生殖器性	分娩に伴う障害	0	1	0	1	0.1
	外傷	個体間の闘争による裂傷	1	0	0	1	0.1
		その他の裂傷	2	0	0	2	0.1
		骨折	3	2	0	5	0.3
		その他(内臓破裂)	2	0	0	2	0.1
	不明		68	64	17	149	9.6
	小計		152	125	32	309	19.9
	その他		25	10	9	44	2.8
	死因不明		271	259	222	752	48.5
総計		647	574	329	1550	100.0	

*1: 敗血症・膿毒症・クロストリジウム・感染症・化膿性腹膜炎

*2: パラポックス感染症と表記された以外の皮膚炎 (発疹・丘疹性口炎など)

*3: 腸炎・大腸炎・胃障害・口腔内障害・肝臓障害・寄生虫・コクシジウムを除くその他の要因



図 2-12 パラポックスウイルス感染個体

疥癬はヒゼンダニ (*Sarcoptes scabiei*、ヒゼンダニ科) が皮膚の最外層である表皮の角質層に寄生して増殖し、激しい痒みを伴う感染症である。皮膚には結節やかさぶたが認められ、異常に肥厚 (5mm 以上) して脱毛する。また、独特の異臭を放つ (柴田ほか, 2003)。カモシカにおける疥癬の病変は、おもに頭部、腹部、背部、脚部で認められる (猪島, 2013)。ヒゼンダニの成虫 (雌) (以下の写真参照) の大きさは体長約 420 μm 、体幅約 320 μm と肉眼ではほとんど見えず、タヌキ、キツネ、ハクビシン、イノシシ、ツキノワグマ、カモシカ、アライグマへの感染が確認されている (柴田ほか, 2003)。このほか、アナグマでの発症も報告されている (野生動物保護管理事務所, 1998)。伝播経路は、個体同士の直接接触、感染個体から落下した皮膚や痂皮との接触である。カモシカにはヒゼンダニのほかキュウセンヒゼンダニ科の *Chorioptes japonensis* の寄生も確認されている。後者の寄生では、通常はヒゼンダニほどの激しい痒みや皮膚の著しい肥厚は認められない。カモシカではこれらの両種またはどちらか一方の寄生による疥癬症例が、これまで岩手県、栃木県、埼玉県、神奈川県、長野県、大分県、宮崎県で報告されている (Ogata et al., 1977; Takahashi et al., 2001; Shibata et al., 2003; 荒木ほか, 2006; 猪島, 2013)。

図 2-13 は長野県の捕獲個体から確認された疥癬に罹患したカモシカの頭部と寄生していたヒゼンダニである。また、群馬県で確認された疥癬に罹患した滅失個体の写真を示す。



疥癬に罹患したカモシカの頭部



寄生していたヒゼンダニ



疥癬に罹患し脱毛したカモシカ

図 2-13 疥癬に罹患したカモシカ

2-6. 遺伝的特徴

カモシカの遺伝的変異については、これまで北アルプス及び中央アルプスの個体群を中心に研究が行われており、遺伝的多様性がほかの哺乳類に比べて低いことが明らかにされている(野澤・庄武, 1988)。DNA に関しては、ミトコンドリア DNA のコントロール領域の全塩基配列が明らかとなっている (Okumura, 2004)。

紀伊山地に関して実施された DNA 分析 (三重県教育委員会ほか, 2010) では、紀伊半島及び岐阜県のカモシカ 33 個体から採取されたサンプル (耳の先端等) から DNA 抽出を行った結果、紀伊半島の個体群と本州中部の個体群間における遺伝子流動は限定的であると考えられた。ただし、稀に本州中部の個体が紀伊半島の個体と類似する塩基配列を有しているケースや、反対に近距離で採取された個体間でも、遺伝的距離が大きいケースもあった。

四国山地の 11 個体及び野外で採取された 54 糞塊から解析が行われた結果、四国個体群は紀伊半島個体群及び静岡個体群と比べて遺伝的多様性が低かった (徳島県教育委員会・高知県教育委員会, 2012)。また、この 3 個体群間の遺伝的な距離については、紀伊半島個体群と静岡個体群は比較的近く、これら 2 個体群と四国個体群は離れていた (山城・山城, 2012)。

3. 特別調査

3-1. 特別調査の目的と実施内容

特別調査は、全国15の保護地域（調査地域を含む）において1985年から実施されてきた定期的かつ統一的な手法によるモニタリング調査である。保護地域におけるカモシカ個体群の安定的な維持や保護管理施策を検討するために必要な基礎資料を得ることを目的として、30年以上に及ぶ経年的なカモシカの生息動向が把握されてきた。特別調査は、各保護地域に関係する複数の都府県が合同で一つの調査を実施する形となっており、調査で得られた結果は保護地域ごとに報告書にとりまとめられている。2021年度をもって全保護地域の第5回調査が完了したが、今後もモニタリング調査を実施し、引き続き生息動向の把握に努めることとする。これまでの特別調査の実施年度を保護地域別に表3-1に示した。

特別調査における調査項目は大きく分けて以下のとおりである。また、図3-1に特別調査の内容に関するフローチャートを示した。

- 生息状況調査
- 生息環境調査
- 個体群動向に関する資料の蓄積
- 通常調査の結果の整理

調査項目、とりまとめ方法などに関しては、保護地域間での比較が容易となるよう可能な限りの統一が図られている。それぞれの保護地域で実施される各種調査については、モニタリングの観点から今後も原則として同一の内容（手法、地点、時期等）で実施されることが望ましい。一方で、調査の継続が困難であったり、生息状況の変化等により継続しても有用なデータが得られにくくなった場合等においては、それぞれの課題に応じて柔軟に対応する必要がある。実際に、そうした課題に対応するため、旧マニュアルに記載されていない調査手法についても指導委員会において協議され、近年いくつかの保護地域の特別調査では、新たに糞DNA分析による種判別や自動撮影カメラを用いた調査等が実施された。また、新たな調査手法である下層植生調査については、文化庁が主体となって統一的な手法の検討が行われ、2015年度までに実施された一部保護地域での試行調査を経て、現在は各保護地域の特別調査で取り入れられている。以上のような旧マニュアルに記載されていない新たな調査手法とその概要について、表3-2に示した。本マニュアルでは、今後の各特別調査の実施内容を検討していくうえで参考となるように、こうした新たな調査手法についても掲載した。新たな手法の導入や調査内容の変更が必要な場合には、指導委員会において実現可能性や継続性等を含めた十分な議論を行い、綿密な調査計画を立てたうえで調査を実施するものとする。

また、近年では鳥獣行政担当部局などが中心となって特定計画策定等に係る様々な調査や大学等の機関による調査研究が実施されており、保護地域周辺でのカモシカの生息状況に関するデータが得られる場合もある。それらを積極的に収集し、特別調査の結果を補完するものとして活用することも、各保護地域で検討すべきである。以下に特別調査に利用できる情報の例と、その活用例を挙げる。

- ・シカを対象とした区画法調査等で得られたカモシカに関する情報
 - 分布調査への追加情報、生息密度調査結果との比較、カモシカとシカの生息密度の比較等
- ・シカ、クマ、イノシシ等を対象とした自動撮影カメラ調査で得られたカモシカに関する情報
 - 分布調査への追加情報、利用場所の把握、繁殖状況の把握等
- ・アンケート等から得られたカモシカに関する情報
 - 分布調査への追加情報等

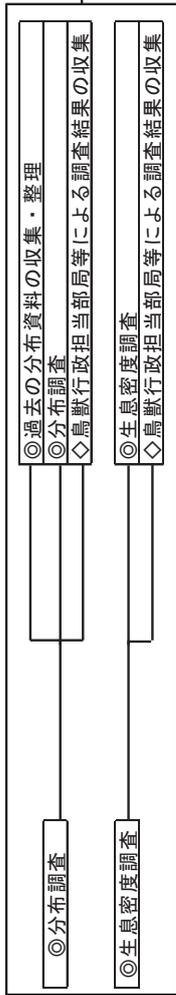
調査で使用する様式は巻末資料として掲載した。それぞれの記入項目については保護地域の状況に即した内容に適宜変更したうえで活用することが望ましい。

表3-1 カモシカ特別調査実施年度

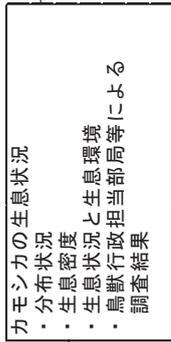
地域名	年度																																						
	1985 S60	1986 S61	1987 S62	1988 S63	1988 S64 /H1	1990 H2	1991 H3	1992 H4	1993 H5	1994 H6	1995 H7	1996 H8	1997 H9	1998 H10	1999 H11	2000 H12	2001 H13	2002 H14	2003 H15	2004 H16	2005 H17	2006 H18	2007 H19	2008 H20	2009 H21	2010 H22	2011 H23	2012 H24	2013 H25	2014 H26	2015 H27	2016 H28	2017 H29	2018 H30	2019 H31 /R1	2020 R2	2021 R3		
下北半島	①	①	①	①	①		②	②	②	②	②					③	③	③	③				④	④						⑤	⑤								
北奥羽山系														③	③							④	④											⑤	⑤				
北上山地	①	①					②	②						③	③							④	④													⑤	⑤		
南奥羽山系						①						②																											
朝日・飯豊山系			①	①				②	②	②								③	③	③																			
越後・日光・三国山系				①	①							②																											
関東山地	①	①					②	②	②					③	③																								
南アルプス	①	①					②	②						③	③																								
北アルプス						①						②								③	③																		
白山	①	①					②	②						③	③																								
鈴鹿山地	①	①				②								③	③																								
伊吹・比良山地	①	①					②	②	②					③	③																								
紀伊山地	①	①					②	②	②					③	③																								
四国山地																																							
九州山地																																							

○内の数字は回数

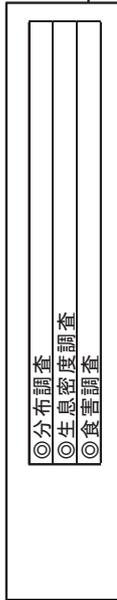
生息状況調査



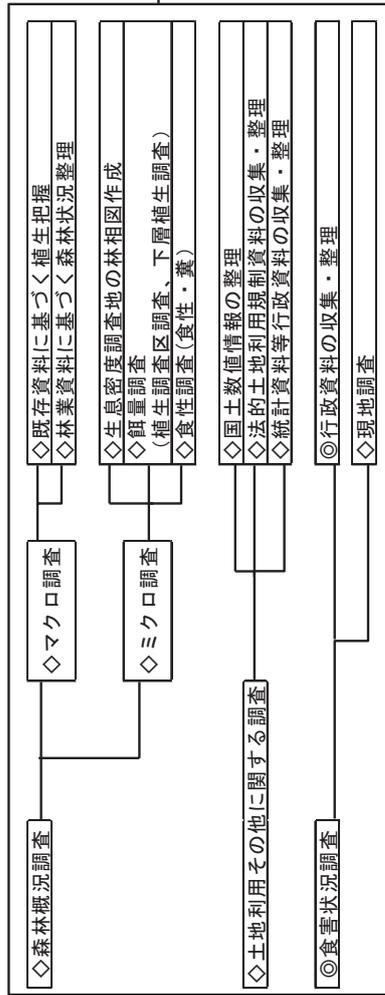
とりまとめ項目



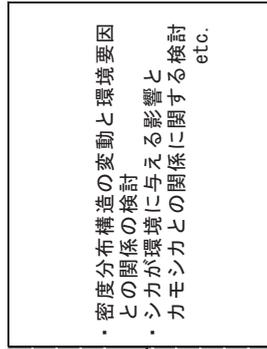
通常調査の結果の整理



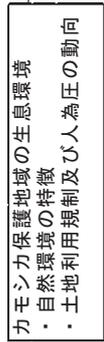
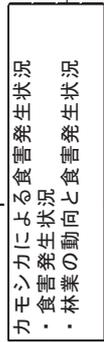
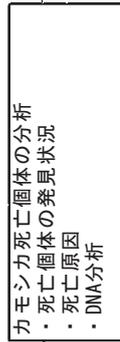
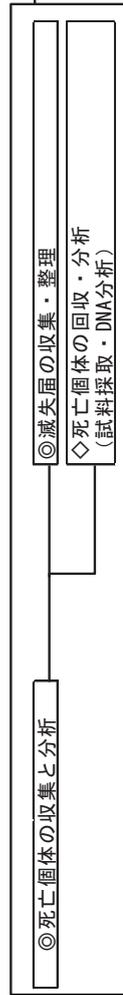
生息環境調査



今後の課題



個体群動向に関する資料の蓄積



◎は必須項目、◇は選択的に実施する項目とする

なお、上記以外の各保護地域特有の課題に係る調査項目についても、各指導委員会で協議の上、追加して実施する事を妨げない

図3-1-1 カモシカ保護地域特別調査の内容に関するフローチャート

表 3-2 特別調査において実施された旧マニュアルに掲載されていない調査の実施状況

<p>自動撮影カメラ調査</p> <p>カモシカの分布や繁殖状況の把握を目的として実施。</p> <p>【九州山地（第4、5回調査）、越後・日光・三国山系（第5回調査） 等】</p>
<p>糞 DNA によるカモシカとシカの種判別</p> <p>糞塊法調査の際に採取した糞から DNA を抽出し、PCR (polymerase chain reaction) 法及び LAMP (Loop-mediated isothermal amplification) 法により実施。</p> <p>【北アルプス（第4、5回調査）、四国山地（第4、5回調査）、南アルプス（第5回調査）、南奥羽山系（第5回調査） 等】</p>
<p>下層植生調査の試行</p> <p>下層植生マニュアル作成のため試行的に実施。</p> <p>【北上山地、白山（ともに第5回調査）】</p>
<p>下層植生調査</p> <p>白山及び北上山地で実施された調査を基に作成された下層植生調査マニュアルに準拠して実施。</p> <p>【南奥羽山系、朝日・飯豊山系、関東山地、北アルプス、伊吹・比良山地（いずれも第5回調査） 等】</p>
<p>写真撮影による植生モニタリング</p> <p>植生の変遷を把握する簡便なモニタリング手法として、区画法や糞塊法の調査地で実施。</p> <p>【南奥羽山系（第4、5回調査）、南アルプス（第4、5回調査）、北奥羽山系（第5回調査）、朝日・飯豊山系（第5回調査） 等】</p>

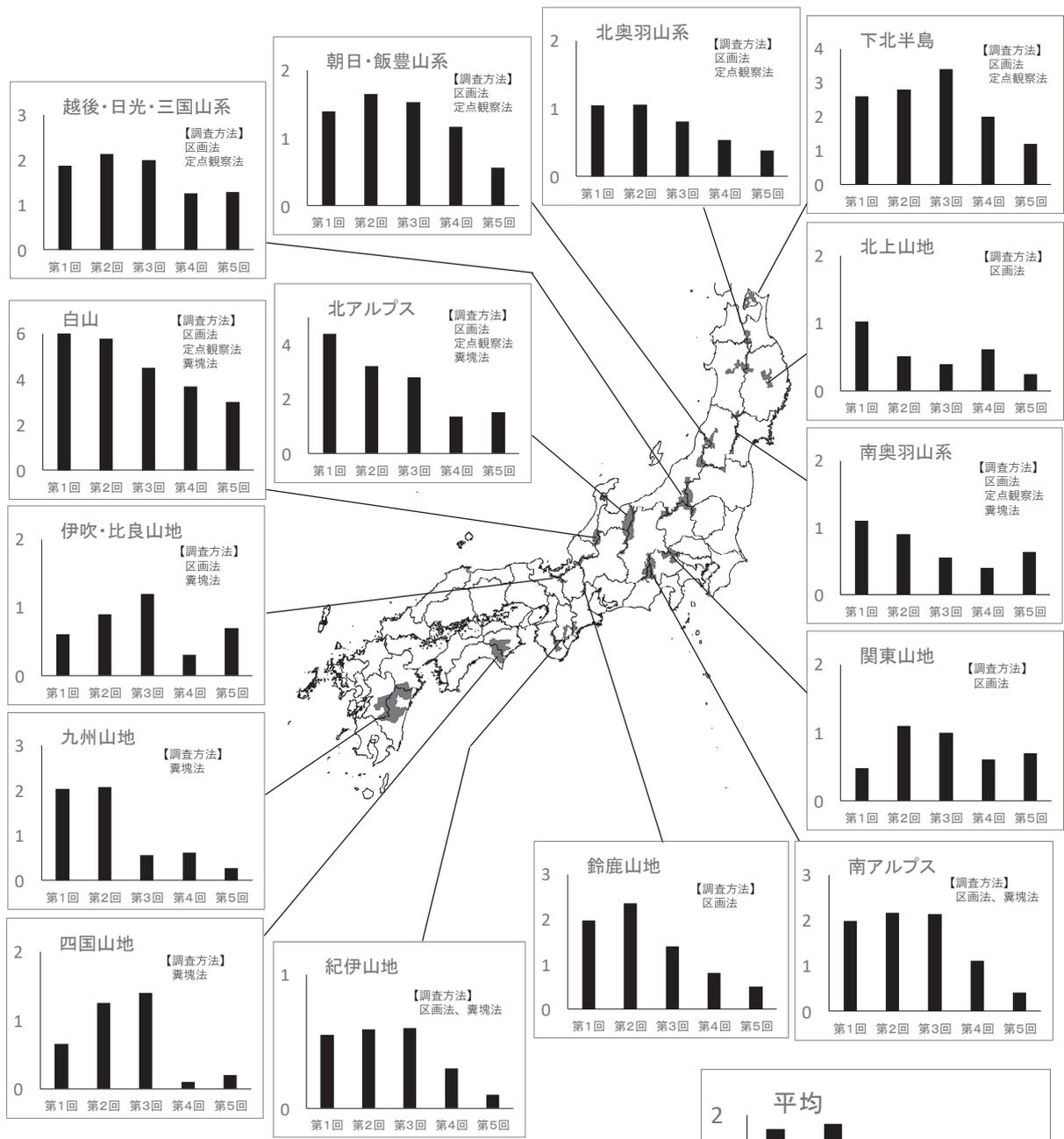
第5回特別調査までの状況を掲載

3-2. これまでの特別調査で得られた生息密度の推移

各保護地域における第5回調査までのカモシカの1 km²当たりの平均生息密度の推移を図3-2に示した。カモシカの生息密度は後述する区画法、定点観察法、糞塊法によって算出される。カモシカの平均生息密度の推移は保護地域によって異なるが、ほとんどの地域で低下傾向にある。特に、第3回調査以降に平均生息密度が大きく低下した保護地域が多く見られた。第4回調査では、伊吹・比良山地と紀伊山地で0.30 頭/km²、四国山地で0.10 頭/km²等、第5回調査では、北上山地で0.25 頭/km²等と、著しく低密度な値も報告されている。

また九州山地では、第5回調査で得られた生息密度を基に算出された推定生息数が158~202 頭と報告された。保護地域が設定されていない九州山地では、調査対象地域が九州におけるカモシカ分布域のほぼ全域に渡って広範囲に設定されているため、九州全体のカモシカの生息数もこれに近い値となることが考えられる。さらに、生息地の断片化も進行しているため、地域個体群の存続が危ぶまれる状況となっている。

こうした状況を踏まえたうえで、今後の特別調査においては、過去に実施されてきた生息状況調査を継続することで、引き続きカモシカの生息動向を捉えることとする。それに加え、既存の調査手法ではすでにカモシカの生息状況の把握が困難な保護地域や、カモシカの生息状況が今後大きく変化する可能性のある保護地域などでは、以下に紹介する手法等による新たな調査を状況に応じて組み合わせ、今後のカモシカ保護管理に資する情報を効果的に収集することが重要である。



縦軸は平均生息密度* (頭/km²)

* 調査地点ごとの生息密度の平均

例) 区画法... 調査地A : 1.2頭/km²、調査地B : 0.8頭/km²
 定点観察法...調査地a : 0.0頭/km²、調査地b : 1.6頭/km²
 糞塊法... 調査地X : 1.0頭/km²、調査地Y : 2.0頭/km²
 平均生息密度 = (1.0+2.0+1.2+0.8+0.0+1.6) / 6 = 1.1頭/km²

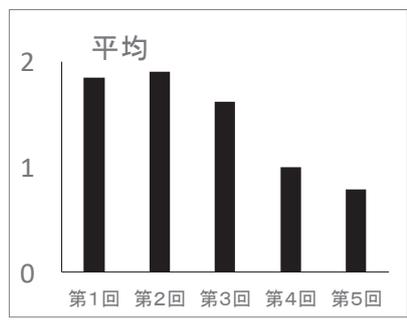


図3-2 特別調査で得られたカモシカの平均生息密度の推移

3-3. 調査方法

3-3-1. 安全対策

野外調査に際しては、以下のような安全対策を実施する。

- ・ 無理のない調査計画を立案するとともに、気象情報や日没時刻を十分に把握し、調査の実施可否を判断する。悪天候時には調査の中止の判断も必要となる。
- ・ 調査地や調査地までのアクセスルートに危険箇所がないか、必要に応じて調査地の事前の下見、土地所有者等からの情報収集などを行う。
- ・ 無線機やハンディGPS、ファーストエイドキット等、必要な装備を準備し、事前の動作確認と使用法の習得を行う。
- ・ 危険生物（ハチ、クマ等）の生息情報の収集に努め、それらによる危険の回避、被害にあった際の対策について確認する。
- ・ 事故や災害が発生した際に迅速に対応できるように、緊急連絡体制を構築する。
- ・ 事故対応への初動を早くするため、消防署等へ事前に調査実施日等を通知する。
- ・ 複数名で行動する調査体制を構築するよう努める。
- ・ 山岳保険等へ加入する。
- ・ 必要に応じ、登山届を提出する。

3-3-2. 生息状況調査

生息状況調査は分布調査と生息密度調査に大別される。前者は保護地域及びその周辺地域におけるカモシカの分布の概況を把握するため、後者は個体群の維持に必要な個体数を確保するという基本目標を達成するための基礎資料として、単位面積当たりの生息頭数を算出するために実施される。また、過去の調査と同一の手法、場所で実施することで、経年的な変動を把握することも調査の目的の1つである。さらに、調査で得られた生息密度から保護地域及びその周辺地域全体のおおよその生息頭数の推定が可能である。

(1) 分布調査

カモシカの分布の概況を把握するために、必要な調査及び既存資料の収集等を行う。調査に当たっては、保護地域及びその周辺の分布状況を網羅的に把握できるよう努める。分布情報は、経年変化が把握できるよう3次メッシュ単位で収集・整理することを基本とする。対象期間としては、前回の特別調査が実施された年の翌年以降の分布情報を収集することを基本とする。

<アンケート調査>

広域的なカモシカ分布に係る情報を効率良く収集するため、アンケートによる調査を実施する。アンケート調査で十分な情報が得られない場合には、補足的な聞き取り調査を実施する。

調査の実施手順や注意点は以下のとおりである。実際にアンケートで配布する資料の例については、図3-3、3-4に示した。

① 調査対象者の選定

- ・ 関係市町村役場の担当部署、森林管理署、猟友会、山岳会、森林組合、自然保護団体、博物館、鳥獣保護員、カモシカ通常調査員等、カモシカ保護地域とその周辺の山林に立ち入る機会のある機関、団体、個人を対象者とする。

② 調査用地図・資料の作成、送付

- ・ 調査用地図には3次メッシュを表示し、行政界が分かるよう作成する。
- ・ シカの分布情報も同時に収集する。
- ・ カモシカ（及びシカ）が実際に生息していないのか、人の立ち入りがないため目撃されないのかを判断する材料として、調査対象者が立ち入った場所も地図上に記入してもらう。
- ・ 調査用地図への記入要領を同封する。
- ・ 返信用封筒、記入用赤青鉛筆を同封する。

③ 集計

- ・ 返送されたアンケートから得られた分布情報をGISソフトウェアで整理する。
- ・ 広範囲が連続的に塗りつぶされているなど、実際の分布を反映しているのか判断の難しい回答については、調査対象者に問い合わせを行う。
- ・ 送付件数に対する回答件数を記録しておく。
- ・ 過去の分布と比較する際には、測地系の違いによって3次メッシュの位置がずれている場合があるので注意する。
- ・ その他の手法（現地調査や既存情報の収集等）によって得られた分布情報についても、3次メッシュ単位で整理し、とりまとめる。

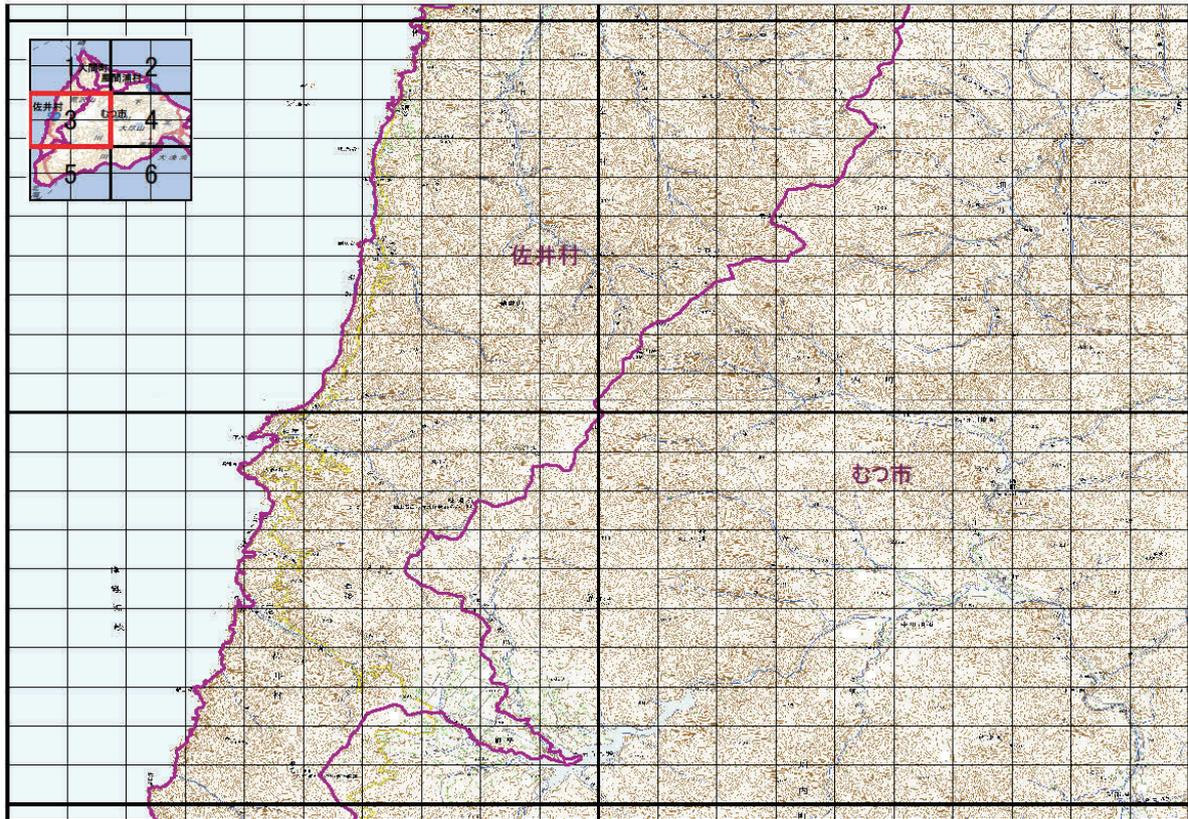


図3-3 アンケート調査に使用する地図の例
 (5万分の1地形図を使用。グリッド線は標準地域メッシュの3次メッシュ)

地図記入要領

カモシカとニホンジカの分布を把握するため、同封の回答用地図に下記の手順でご記入をお願いします。
 地図はお住まいの地域または所管の地域が含まれるものをお送りしています。

1. 普段、作業等で立ち入る区域や通行する道路等を記入して下さい(色は問いません)。
2. 平成24年以降、カモシカを確認した地点を含む枠に青で斜線を入れて下さい。
3. 平成24年以降、ニホンジカを確認した地点を含む枠に赤で斜線を入れて下さい。

地図記入例

カモシカを確認した枠に青で斜線。

作業等で立ち入る区域や通行するルートなどを記入

カモシカとニホンジカを確認した枠。

ニホンジカを確認した枠に赤で斜線。

カモシカ (青で斜線)

ニホンジカ (赤で斜線)

図3-4 アンケート添付資料(記入要領)の例

<現地調査や既存資料による情報の活用>

アンケート調査結果に加え、特別調査における他の調査（生息密度調査等）によって得られた分布情報や、通常調査の結果（聞き取り調査による分布状況調査）、滅失届に基づく死亡個体発見位置等も合わせて分布情報として整理・活用する。

分布情報が不十分な場合には、その他の調査事業や既存文献によって得られた情報の活用も検討する。

<自動撮影カメラによる補足調査>

カモシカの低密度化、あるいは山林への人の立ち入りの減少といった要因で、アンケート調査等の既存の調査のみでは十分に分布情報が把握できない保護地域が増えつつある。

自動撮影カメラは長期にわたって同じ場所を撮影することができるため、カモシカの密度が極めて低い場所での生息情報の収集には有効であると考えられる。鳥獣関係部局等によって、シカやイノシシを対象とした自動撮影カメラを用いた調査が各地で実施されていることがあり、これらの調査で記録されたカモシカのデータも活用することが可能である。

調査地域の広い範囲を対象として個体の発見を目的とした調査を実施する場合には、できるだけ多くの台数のカメラを長期間にわたって設置することで、個体の検出率を少しでも上げる必要がある。そのため、カメラの購入や撮影データのチェック、カメラメンテナンスに多くのコストや労力がかかる。実施に際しては、事前に生息環境や痕跡等に関する情報収集を行い、調査適地を絞り込んだうえで、カモシカの利用場所を見極められる経験豊富な調査者が場所の選定・カメラの設置を行う事が望ましい。なお、現段階では撮影データからカモシカの生息密度を推定する方法は確立されていないが、撮影されたデータからは生息の有無のほか、家族構成（親子か単独か）が判明する可能性もあり、繁殖状況等を考察することも可能である。

実際の手順の例として、低密度地域における生息確認を目的とした調査について以下に示す。

① 設置候補地の選定

- ・ 聞き取り調査やアンケート調査、有識者等の意見を参考に候補地を選定する。

② 設置許可の申請

- ・ 設置候補地の所有者に応じて、国有林、国立公園、鳥獣保護区等への設置許可申請を行う。
- ・ 私有地については、地権者からの承諾を得る。
- ・ 設置に係る入林に際しては事前に入林許可申請等の手続きを行う。

③ 設置

- ・ 事前の情報を基に、カモシカの痕跡、地形などを考慮し、カモシカの利用が見込まれる場所で設置を行う。
- ・ カモシカの体高よりやや高い位置（1～1.5m程度）に、できるだけ広い範囲が撮影できるように角度を調整して設置する。
- ・ 回収時に見失わないよう、設置地点はハンディGPSでポイントを落としておく。可能であればマーキングテープなどで目印を付けておく（土地所有者などと調整が必要）。
- ・ カメラ本体には事業実施者の名称や連絡先、調査の内容などを記したタグ等を取り付ける。

④ カメラのメンテナンス

- ・ 一定期間設置したカメラのデータ回収（記録媒体交換）及び電池交換を行う。
- ・ メンテナンスの頻度は見込まれる撮影頻度や電池の消耗量に応じて調整する。ただし、メンテナンスによって、人の臭いや気配によってカモシカの警戒心を誘発する可能性があることに留意する。

⑤ 撮影画像のチェック・分析

- ・ 回収した撮影画像をチェックし、地点別、時期別の撮影頻度など目的に応じた分析を行う。

(2) 生息密度調査

生息密度調査は、保護地域内で個体群の維持に必要な個体数を確保するという基本目標を達成する上での基礎資料とするため、可能な限り保護地域内の広範囲に渡って調査を実施し、正確な生息状況の把握に努めることが望ましい。しかし、実際には技術的、経費的な制約等により、限られた調査地での調査結果から保護地域内の生息密度が推定されている。

現在の特別調査では、区画法、定点観察法、糞塊法のいずれかが調査地の環境条件等に合わせて採用されている。各調査手法の特徴を表3-3に示した。生息密度調査地の多くは特別調査の開始された1980年代後半から1990年代前半にかけて設定されたものであり、30年以上にわたって調査が継続されてきた。モニタリング調査の観点から、今後も原則として同一地点において、同一の時期、手法によって実施されるべきである。

一方で、土地利用や環境の変化、自然災害等により、既存の調査地での調査の継続が困難となった場合は、調査地点や調査手法を変更できるものとする。変更に当たっては、指導委員会の方針に従うものとし、変更前の地点の近くで、植生（落葉広葉樹林・常緑針葉樹林、等）、標高、地形等の条件ができるだけ同じになるよう選定することが望ましい。また、近隣に適した代替地が無い場合には、調査方法を変更するなど、その土地の環境条件に応じて柔軟に対応することも必要であるが、いずれにしても指導委員会の方針に従って検討する必要がある。

実際の調査に当たっては、必要に応じて地元自治体や地元住民等の関係者へ調査趣旨等について説明を行う。また、調査地が国有林の場合、管轄する森林管理署に入林届を提出する。

表 3-3 生息密度調査手法の特徴

	区画法	定点観察法	糞塊法
調査地の条件	<ul style="list-style-type: none"> ・100ha (10ha/人) 程度のまとまった範囲 ・林内の見通しがよい ・アクセスが容易 ・危険箇所がなく踏査が可能である 	<ul style="list-style-type: none"> ・落葉、積雪により広範囲(できれば200ha以上)を見渡せる斜面 ・観察地点の見晴らしがよい 	<ul style="list-style-type: none"> ・100ha範囲内の1ha程度 ・踏査が可能である ・林内の見通しがきかない場合も可能
調査時期	<ul style="list-style-type: none"> ・林内の見通しの良い落葉期 ・過去と同一の時期 	<ul style="list-style-type: none"> ・積雪期(できれば天候の安定する残雪期) 	<ul style="list-style-type: none"> ・夏期(落葉や雪があると糞が発見できない)
調査員・日数	<ul style="list-style-type: none"> ・10名程度×半日～1日 ・地形図が読める、コンパスが使える ・カモシカの痕跡、鳴き声の識別ができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・2～3名程度×2～3日 ・地形図が読める ・個体識別ができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・8名×1日(2名以上であれば実施可能)
最低限必要な装備	無線機・コンパス・ハンディGPS(または高度計)・双眼鏡・時計・調査地図、クマ撃退スプレー等(図3-5)	無線機・フィールドスコープ(20倍～60倍程度、ズームできるとよい)・三脚・双眼鏡(8倍程度)・調査地図・個体識別カード、ハンディGPS等(図3-11)	巻尺(50m)・無線機・ハンディGPS・調査地図、クマ撃退スプレー等
特徴／注意点	<ul style="list-style-type: none"> ・良好な条件下では精度の高い調査が可能 ・低密度下では個体の発見が困難 ・地形の変化(崩落等)や植生の変化(見通しの悪化)による調査精度への影響や安全管理上の問題が生じることがある ・なわばりが100ha以上の低密度地域の場合は、過小評価もしくは過大評価になる 	<ul style="list-style-type: none"> ・広い面積を調査可能 ・見落としの可能性が低い ・常緑樹林が優占する地域では実施場所が限られる ・積雪の無い地域では実施できない ・観察斜面が遠い場合は、個体識別ができず、重複カウントの可能性が高い ・なわばりが100ha以上の低密度地域の場合は、観察範囲の面積によっては過小評価もしくは過大評価になる 	<ul style="list-style-type: none"> ・見通しの悪い林内でも実施可能 ・ある程度低密度下でも生息密度の算出ができる ・極端な低密度下では糞の発見ができない ・計算式のパラメータが地域や時期によって異なる可能性がある ・シカとの混生地域やシカの生息密度が上昇している地域、シカの分布初期の地域では糞の誤認を防ぐため、糞DNA分析を実施すべき

<区画法>

区画法はカモシカとシカの個体数調査のために開発された方法である (Maruyama & Nakama, 1983; 落合, 1997)。特別調査における区画法では、概ね100ha程度の調査地をいくつかの分担区画に区分し、各分担区画に調査員を配置し、一定時間内にそれぞれの分担区画内を見落としのないように一斉に踏査する。地図、ハンディGPS (または高度計)、時計、無線機、コンパス、双眼鏡、赤青鉛筆、クマ撃退スプレー等を携帯する (図3-5)。

調査面積は調査地内と調査地外を出入する個体によってもたらされる誤差 (周辺効果に基づく誤差) をできるだけ小さくするためや、推定の精度を上げるために、可能な限り広い方がよいが、各分担区画が広すぎると見落としの確率が上がる。Maruyama & Nakama (1983)は、見通しのよい調査地では、1人当たりの調査面積が10ha以下、2時間の踏査で、また見通しが極端に悪くない調査地では5ha以下、1.5時間の踏査で良好な結果が得られたことを報告しており、実際の調査ではこれを目安とする。

個体の発見として採用するデータは、直接目視で個体を確認したか、あるいは鳴き声を聞いた場合のみとし、糞や足跡、角研ぎ跡などの痕跡は参考情報として扱う。特に、シカとの混生地では痕跡の誤同定に注意する。また、動いていないカモシカを発見するためには双眼鏡を用いて個体を探すことも必要である。

とりまとめに当たり、同一個体の重複カウントを除いたものを発見個体数とする。生息密度は発見個体数を調査面積で除することにより算出する。

実際の調査の流れは以下のとおり。

① 調査員の配置

各分担区画の調査開始場所へ配置を行う。調査地域内の動物が逃走しないルートで配置するよう努める。

② 調査開始

全調査員が配置についてを確認し、代表者からの無線の合図で各調査員が一斉に調査を開始する。

③ 踏査、記録

分担区画を可能な限りくまなく、ゆっくりと踏査し、カモシカやシカの発見に努める。調査時間は概ね2時間程度とし、重複カウントを防ぐためや、個体の発見率を上げるため、できるだけ全ての調査員が同じペースで調査を行う。個体や痕跡を発見した場合は、凡例に沿って地図上 (図3-7) に記録する。ハンディGPSを使って位置を記録しても良い。発見個体が隣の区画に移動した場合や、鳴き声が聞こえた場合は、重複カウントを防ぐため無線で周囲の調査員へ連絡する。担当区画内に藪などの見通しが悪い箇所や、崖などの踏査できない箇所がある場合には、必要に応じて周囲の調査員と連絡を取りながら、近接する区画の担当者の移動によって追い出される個体を待つ、双眼鏡で探すなどする。

④ 調査終了

全調査員が分担区画から出たことを確認する。調査終了後は各区画の調査結果を集約し、記入漏れや重複個体がないかチェックを行う。調査結果は個体や痕跡の場所 (図3-8)、踏査ルー

ト（図3-9）、発見個体一覧（図3-10）としてそれぞれとりまとめる。

なお、近年のカモシカの生息状況の変化に伴い、長期間にわたって継続してカモシカが発見されていない調査地点の扱いについては、指導委員会での方針に従って変更することができる。また、調査地の広い面積が密生したササや低木に覆われている場合、踏査が困難となり、個体の見落としが発生することや、転倒や滑落等の危険もあるため、調査地や調査手法の変更を検討することが望ましい。



図3-5 区画法で使用する機材の例

（地図、ハンディGPS、無線機、高度計、コンパス、赤青鉛筆、クマ撃退スプレー等）



図3-6 区画法調査で発見されたカモシカ

（個体の見落としを避けるため、できるだけ見通しの良い場所・時期に実施する。）

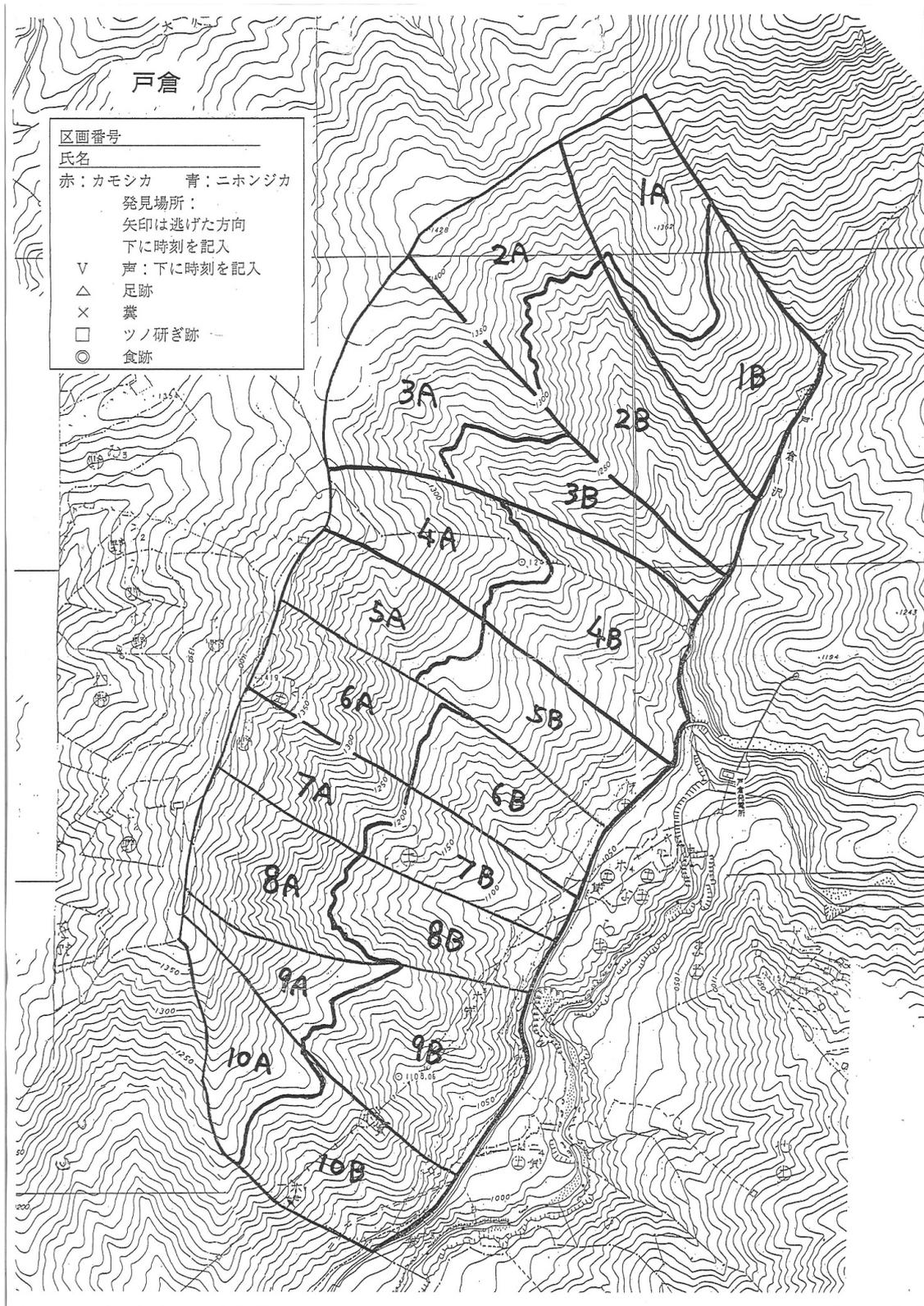


図3-7 区画法に用いる地図の例

(調査員は凡例に沿って調査記録を記入する。5千分の1森林基本図または2.5万分の1地形図を使用。)

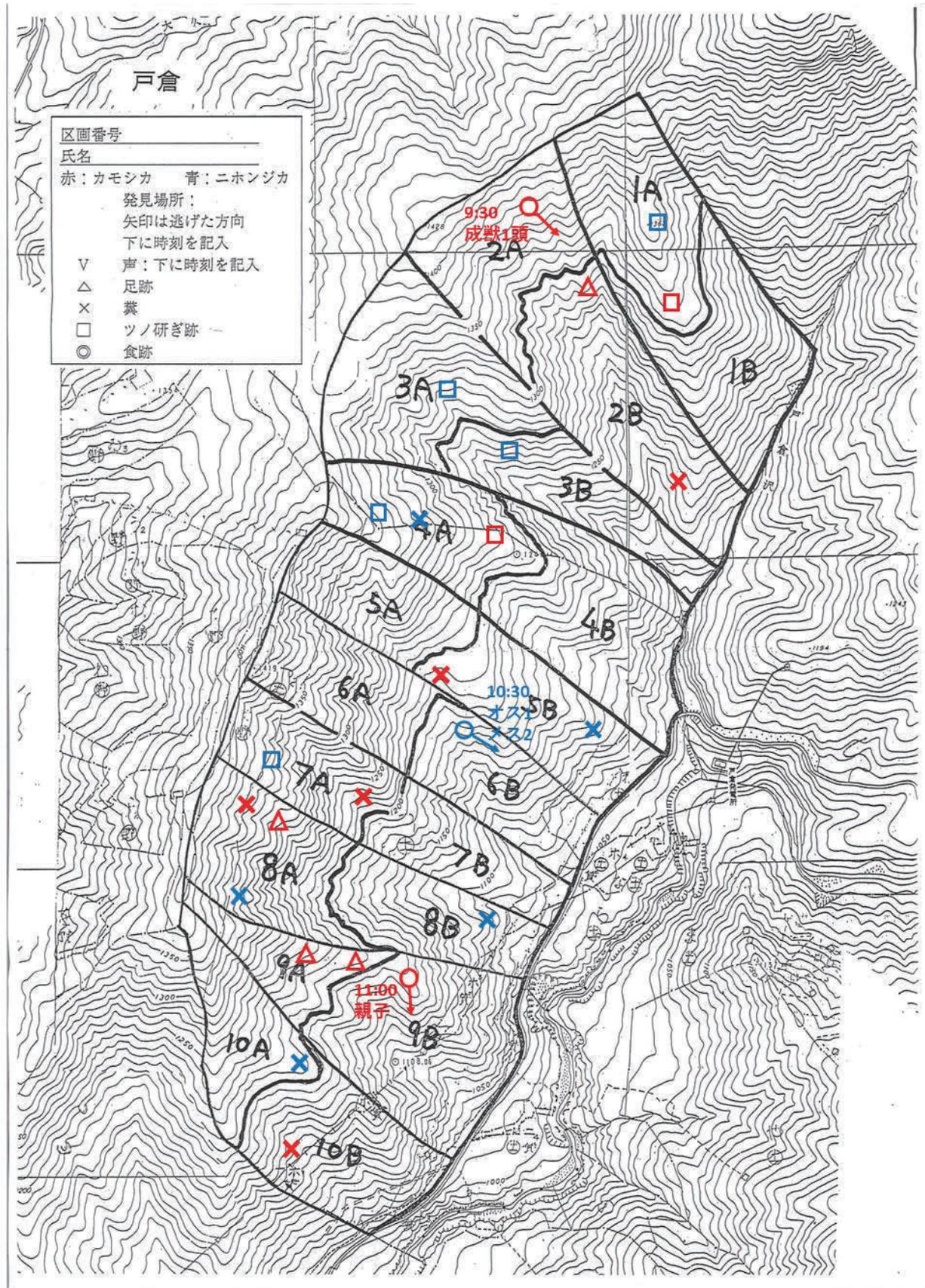


図3-8 調査結果（個体・痕跡）の例
（カモシカを赤、シカを青で記入している。）

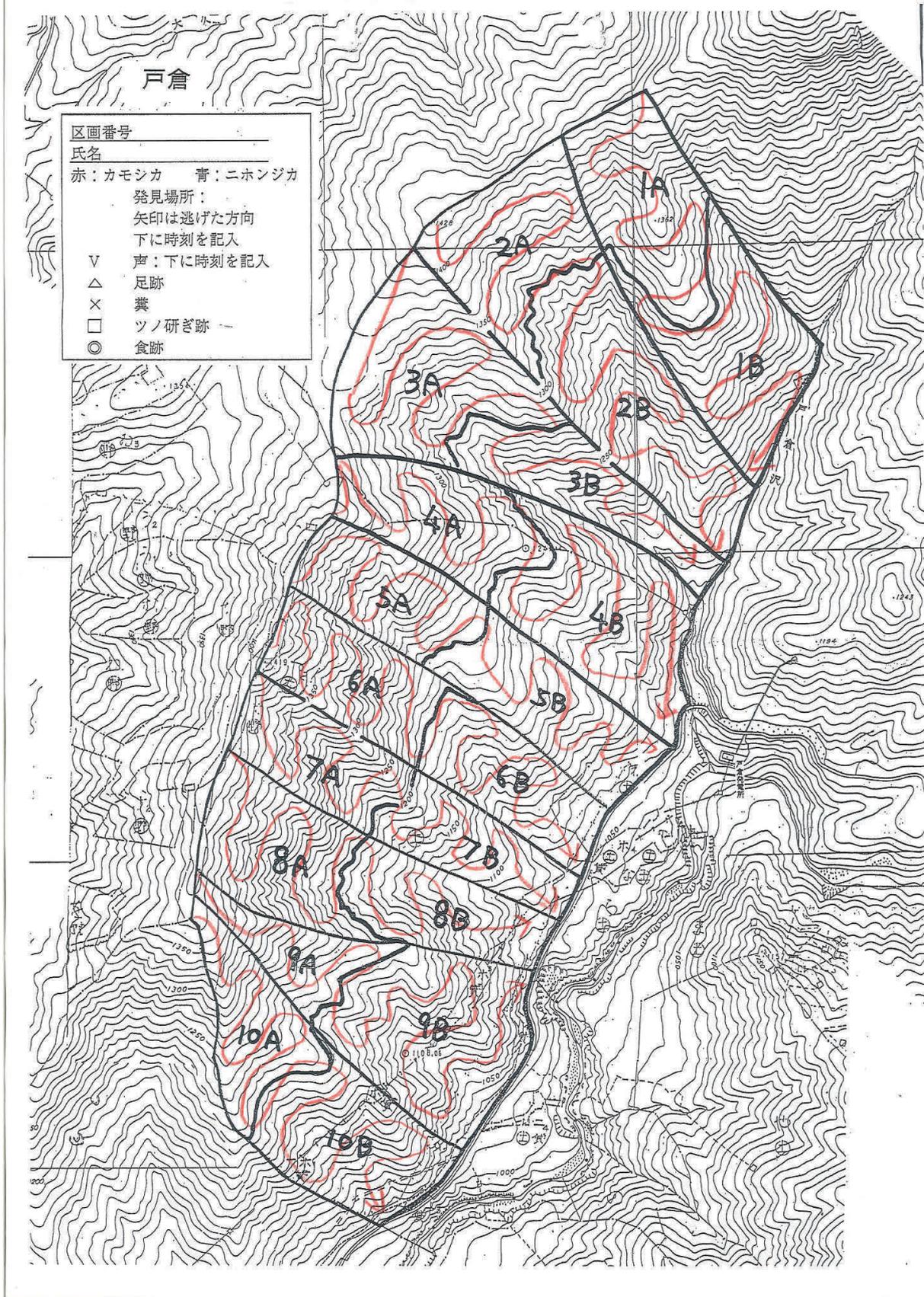


図3-9 調査結果（踏査ルート）の例

カモシカ・シカ生息密度(区画法)調査票

保護地域名	〇〇	担当市町村	××市	調査地域名	***
調査年月日	2017/10/31	天候	晴れ	調査責任者	〇〇 〇〇
調査面積	100.00 ha	植生状況	落葉広葉樹、スギ植林		

区画No	調査員氏名	備考
1	〇〇 〇〇	
2	〇〇 〇〇	
3	〇〇 〇〇	
4	〇〇 〇〇	
5	〇〇 〇〇	
6	〇〇 〇〇	
7	〇〇 〇〇	
8	〇〇 〇〇	
9	〇〇 〇〇	
10	〇〇 〇〇	

調査時間	
時間	行動
8:00	集合場所出発
9:10	林道入り口
9:35	調査開始
11:35	調査終了

カモシカ生息密度調査結果

発見頭数	3 頭	フィールドサイン	あり	面積	100.00 ha	密度	3 頭/km ²
区画	頭数	時間	性別	年齢	備考		
8	2	9:51	メス・幼獣	成獣・幼獣	親子		
10	1	10:20	不明	成獣			

ニホンジカ生息密度調査結果

発見頭数	10 頭	フィールドサイン	あり	面積	100.00 ha	密度	10 頭/km ²
区画	頭数	時間	性別	年齢	備考		
1	1	10:50	不明	不明	鳴き声のみ。区画2の10:50と同一		
1	1	不明	不明	不明			
2	1	9:40	不明	不明			
2	2	10:17	不明	成獣			
4	1	9:50	メス	成獣			
6	2	10:15	不明	不明			
7	1	10:45	不明	不明	鳴き声のみ		
9	1	9:52	不明	不明	鳴き声のみ		
9	1	10:00	オス	成獣	同一個体		
2	不明	10:49	不明	不明	鳴き声のみ。区画1の10:50と同一個体		

図3-10 区画法調査の結果とりまとめ用紙の記入例

< 定点観察法 >

定点観察法は個体識別法の1調査法であり、伐採跡地、積雪時の斜面等、見通しの良い斜面を双眼鏡やフィールドスコープ等（図3-11）で観察し、発見個体を識別することにより個体数をカウントし、生息密度を算出するものである。1つの観察範囲につき1～2名で実施する。

定点観察法は、当初は密度調査自体を目的としたものではなく、動物社会学的研究のために用いられてきたものであるが、個体数調査法として試行され、検証されてきた。小金澤（1984）が栃木県旧足尾町で繰り返し実施した定点観察に基づく個体識別法調査で、識別個体数の累積数は観察時間が増えるに従って増加し、一定時間を超えると増加が頭打ちになる傾向が認められたことから、個体を順次識別していくと識別個体の割合が100%に近づくことを前提としたIFM法（Increase in Fraction Marked Method）を適用し個体数推定を行った。

水野・茨木（1980）は、石川県白山において積雪期に行った定点観察の結果の中で、多雪地帯の見通し条件の良い環境では観察距離が1～3kmと離れていても個体の発見が可能であるとしている。個体を重複してカウントすることを防ぐには個体識別を行う必要があるが、写真またはスケッチを用いて個体識別をするには1km以内の範囲が限界であり、それより遠い場合は、発見位置、群れ構成、足跡から個体の区別をできる限り行う。区別ができない場合には「最小頭数～最大頭数」を結果とし、生息密度はその中央値で求める。個体を発見した調査日が異なる場合や、調査員が異なる場合は、より慎重に個体の重複を判断する必要がある。特別調査では、連続した2～3日で合計12時間程度の調査を実施する。調査時間内に発見し、個体識別した結果から得られた個体数を調査面積（観察範囲）で除することで算出する。

実際の調査の流れは以下のとおり。

① 観察地点への配置

観察地点へ調査員を配置する。観察地点と観察範囲は過去の調査に準拠する。

② 調査開始

配置完了後、観察を開始する。

③ 個体情報等の記録

双眼鏡やフィールドスコープ等を用いて調査範囲内のカモシカを探索する。個体を発見した場合は記録用紙（図3-12）に観察時刻を記入し、地図には発見場所を記入する。また、必要に応じて行動等を記録する。形態上の特徴の記録を行う場合には、個体識別票（図3-13）を活用し、個体の特徴を記録する。カメラを用いて撮影を行うことも有効である。性・齢の判別については、「2.カモシカについて」の図2-2及び図2-3、表2-2等を参考とするが、実際の調査では個体の特徴を確認することが難しい場合も多く、可能な範囲で記録を行う。特に1歳と2歳は春先には外見（角）から区別が可能だが、定点観察法の実施時期は冬期（早くても秋期）であり、この頃になると1歳であっても角が伸び、区別が困難となるため、注意が必要である。なお、他の調査者との重複カウントがないよう、これらの情報は無線で連絡する。地図上には観察範囲（図3-14）も記入する。尾根に隠れて死角となる斜面や、常緑針葉樹が密生する範囲など観察できない場所を除いて、観察範囲図を作成する。

④ 調査結果のとりまとめ

調査時間内に発見した個体数等の情報を調査結果としてとりまとめる（図3-15）。生息個体数は発見個体数から重複個体を除いて求める。重複個体については、個体識別票の記録や、発見時刻、発見場所、家族構成等を参考として判断する。また、足跡のみを発見した場合は個体数にはカウントせず、参考情報として扱う。



図3-11 定点観察法で使用する機材の例
(フィールドスコープ、三脚、双眼鏡、無線、ハンディGPS等)

(整理番号 1/2)

調査地名	〇〇〇山	市町村名	△△市
調査員氏名	□□ □□	天気	晴れ
観察日時	2021年4月1日 8:00 ~ 15:00		
観察地点標高	1540 m	植生	落葉広葉樹(ツバキカバ等)

観察時刻	観察個体名						観察事項
	(A1)	(A2)	()	()	()	()	
8:00							A1: 成獣 採餌後反芻休憩 12:45 尾根の裏へ移動 A2: 成獣 尾根上で反芻 12:00 尾根裏へ移動
9:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							

図3-12 定点観察法記録用紙の記入例

調査地名	〇〇〇山		
発見日時	2021年4月1日 8時30分~12時45分		
標高	1200 m	地図上の番号	A1
発見者名	□□ □□		
年齢	幼獣(0歳)	亜成獣(1歳~2歳)	成獣 不明
性別	オス	メス	不明
家族構成	成獣2頭+幼獣		親子 成獣2頭
	その他()		

図3-13 個体識別票の記入例

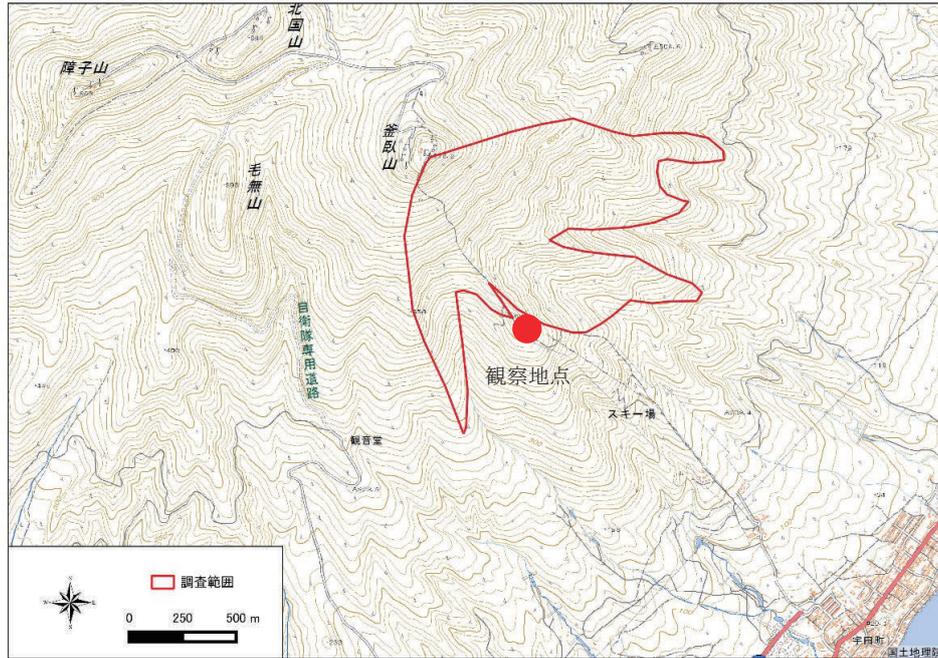


図 3-14 定点観察法による観察範囲を示した地図の例
 (調査面積を求めるため、調査範囲は正確に記録する。2.5万分の1地形図を使用。)

調査地名	○○○山		
標高	1000 m～	1500m	平均標高 1250m
面積	3.0km ²		

日付	時刻	時間	観察個体数	新規観察個体数
2021.4.1	8:00～15:00	7h	4	4
2021.4.2	8:00～15:00	7h	4	1
	～	h		
	～	h		
	～	h		
	～	h		
	～	h		
計		h		5

備考

- ・観察地点までは○○林道入り口から歩いて移動(わかんが必要)
- ・林道入り口→観察地点は約1時間

図 3-15 定点観察法の観察集計用紙の記入例

<糞塊法>

糞塊法は森下・村上（1970）によって考案され、小野・東（1973）、小野ほか（1976）、平田ほか（1976）などによって検討され、用いられてきた方法である。カモシカの糞塊は、糞虫やバクテリアの活動、流水等によって消失していくが、カモシカが単位時間内に排出する糞塊の数と糞塊の消失率が一定だとすると生息密度が安定している場所に存在する糞塊の数はカモシカの生息密度に比例し、一定となるという考え方に基づいている。糞塊法は植生が密生し、見通しの悪い森林等、区画法の実施が困難な場所でも実施することができる。

生息密度は森下・村上（1970）が石川県白山地域で実施した調査で得られた値を用い、下記の式によって算出される。Nはカモシカの個体数、 α は糞塊法調査時の糞塊発見率、 β は糞塊の消失率、Hはカモシカ1個体が単位時間に生産する糞塊数、F'は調査による糞塊発見数である。

$$N = (\beta \cdot F') / (\alpha \cdot H)$$

$$\alpha = 0.39$$

$$\beta = 0.0428 / \text{月}$$

$$H = 90 \text{ 糞塊} / \text{月}$$

実際の調査に当たっては、等高線に沿った帯状の調査区をいくつか設定し、調査区内で発見した糞塊数から生息密度を推定する。その際、 α 、 β 、Hについては上記に示した白山地域の数値を用いるか、必要に応じて新たに測定を行うこととする。

カモシカとシカの両種が生息する保護地域では、糞塊の識別に注意を払う必要がある。両種の糞は、1個の糞粒の形態では区別できない。シカは多くの場合、歩きながら排泄をするため粒数の多い糞塊となることはないが、カモシカは立ち止まり、腰をややかがめて排糞するので粒数の多い糞塊となる。高槻ほか（1981）の飼育個体の観察では、排糞1回当たりの糞粒数はシカで平均90粒、カモシカでは平均200～350粒という結果が得られている。

特別調査で行われた糞DNAによるカモシカとシカの種判別の結果では、200粒以上の糞塊でシカは確認されなかったが、200粒未満の糞塊からはある程度の割合でカモシカが確認された（徳島県教育委員会・高知県教育委員会，2012、山梨県教育委員会ほか，2016）。一方で、糞粒数以外の指標として糞粒の密集度（全糞粒に対して、隣接している糞粒と密着している糞粒の割合）に着目した分析では、密集度が50%以上の糞塊は200粒以下であってもカモシカのものである可能性が高いことが明らかになった（徳島県教育委員会・高知県教育委員会，2012）。

こうしたことから、糞粒数のみで判別する際には、現段階では200粒以上をカモシカのものとするのが妥当であると考えられるものの、200粒未満の糞塊にもカモシカは含まれており、この基準では生息密度が過小評価となる可能性が高い点に注意する必要がある。特にカモシカの生息が危機的な保護地域では、カモシカの生息状況を確実に把握するため、糞を採取し、糞DNA分析が実施されることが望ましい。なお、10粒以下または形を保っていない糞塊については記録しない（図3-16）。

また、現在カモシカが安定的に生息する保護地域でも、シカの生息状況次第では糞DNA分析を実

施することで、カモシカの生息密度の過小評価を防ぐことができる。シカの進入初期あるいは進入が今後危惧される保護地域では、シカの生息状況把握も兼ねて可能な範囲でDNA分析の導入を検討する。

実際の調査の流れは以下のとおり。

① 調査場所への移動

2人1組で調査を行う。複数のグループで調査を行う場合は、調査地点が偏らないよう調査範囲を標高や尾根、谷などで決めておく。

② 調査・記録

等高線や尾根に沿って50mの巻尺で調査ラインを引く。巻尺の両側5m（左右2.5mずつ）内のカモシカの糞塊を記録用紙（図3-17）に記録する。1ラインで50m×5m=250m²を調査したことになるため、1haを調査するためには40ライン必要となる。200粒以上の糞粒で構成され、かつ粒の形が明瞭に残り、散らばることなく密着している糞塊を記録する。シカとの混生地においては、200粒未満の糞塊を対象とし、種判別を目的としたDNA分析を行うことが望ましい。

③ 調査終了

規定のライン数（面積）に到達した時点で調査終了とする。実施ラインは地図（図3-18）で整理する。

なお、シカの生息密度指標の把握のための調査手法の1つとして、糞塊密度法調査が全国各地で実施されている。シカの糞塊密度法調査と本マニュアルで示したカモシカの糞塊法の調査方法は多くの点で異なるため、両法の混同に注意が必要である。糞塊密度法調査の概要は、濱崎ほか（2007）や株式会社野生動物保護管理事務所（2015）で示されている。糞塊密度法調査では調査範囲内の主要な尾根を1人の調査員が5～6km程度踏査する。踏査ラインの左右1m内のシカの糞塊数を記録し、踏査距離1km当たりの糞塊密度をシカの生息密度の指標とする調査法である。



図3-16 糞の新旧（右のような古い糞は記録しない）

調査地点名: 〇〇沢 調査年月日: 2021年8月10日 調査員名: □□ □□ No. 1/2

ライン (No.)	標高 (m)	地形	植生		カモシカ糞		
			上層	下層	糞場数	糞塊数	備考
A1	1000	尾根・谷・平地 (斜面)	落葉小高木 (7+2+2)	ササ	2	3	糞粒数: 250・200・500
		尾根・谷・平地 斜面					
		尾根・谷・平地 斜面					
		尾根・谷・平地 斜面					
		尾根・谷・平地 斜面					
		尾根・谷・平地 斜面					
		尾根・谷・平地 斜面					
		尾根・谷・平地 斜面					
		尾根・谷・平地 斜面					
		尾根・谷・平地 斜面					

図3-17 糞塊法調査記録用紙の記入例

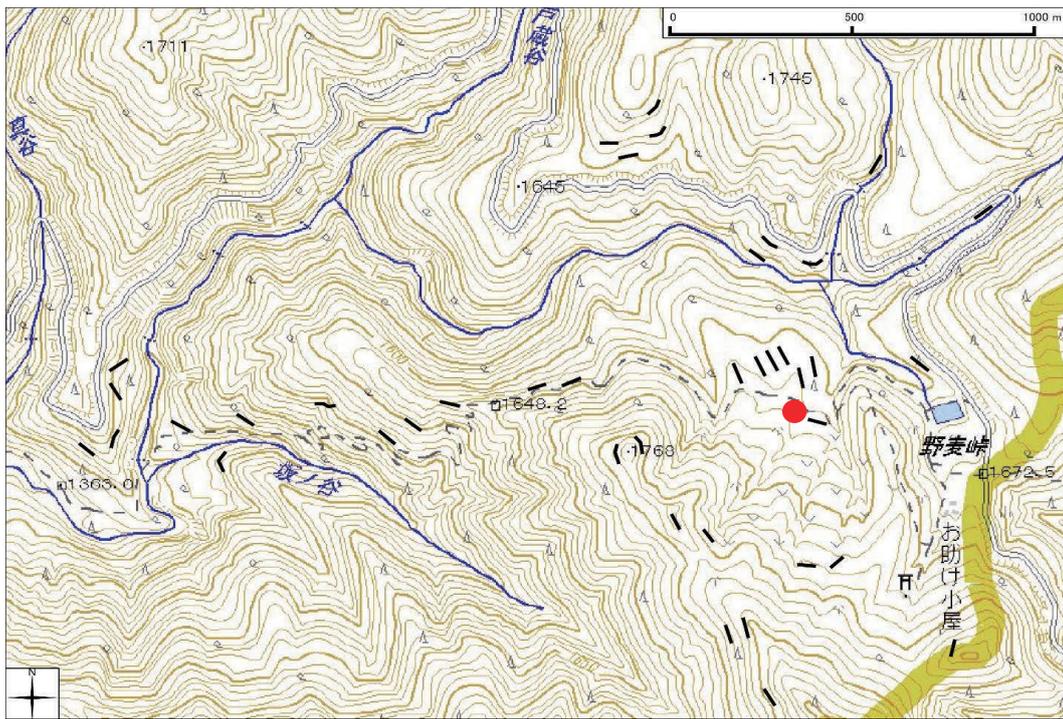


図3-18 糞塊法実施結果の例（地図）

(黒線が糞塊法実施ラインを示す。赤丸は植生写真撮影地点。2.5万分の1地形図を使用。)

【九州山地の方形区調査法(糞塊法)について】

糞塊法の調査手法については前述したが、九州山地の特別調査における手法と異なるため、以下に紹介する。

九州山地の特別調査では、1970年代より伝統的に、各調査地あたり5～10名の調査員が互いに5m離れ、平行に約100～200m進行し、その範囲（以下、方形区という）をくまなく調査する手法（方形区調査法）が採用されてきた。第一回（昭和63～64年度）特別調査報告書では、今後、1方形区の面積を概ね3,000m²程度にするのが適当であるとの記述もある。

県により多少の違いはあるが、方形区調査法は下記のような熊本方式が代表的である。事前踏査で選定したあるいは過去から継続的に調査を行ってきた調査地点において、1地点につき基本的に2方形区を設ける（図1）。方形区内には崖地を含むことが望ましい。2方形区間の距離は地形にもよるが数百m離す。1方形区は25m×125mを基準とするが、調査地の状況により正確な距離測定が難しい場合、1方形区的面積が概ね3,000m²以上になるよう努める。多くの場合、等高線に沿って平行に5名の調査員を配置し、一人あたり5m幅で距離125mの範囲におけるカモシカの糞塊数を記録する。同時に、角こすり跡、食痕、寝床、体毛等の痕跡を調査し、確認した際はその地点と詳細を記録する。地形的に複数の方形区を設定出来ない場合は、6,000m²以上の調査面積を確保した上で、1調査地点あたり1方形区とすることもある。なお、落石や滑落の危険性を回避するため、調査員の進行を前後にずらしたり、等高線沿いではなく方形区を上方に向けてとったりするなどの工夫をしている。地形が急峻で3000m²が確保できない場合、1方形区面積を小さくして方形区数を増やすことも、地形に応じたその工夫の一つである。

また、宮崎県と熊本県では、方形区での糞塊法調査時に、各調査員が1m四方の小方形区を2～6箇所程度設定して、シカの糞粒を数えるシカ糞粒法調査も行っている。このシカ糞粒法調査の結果も同じカモシカ調査カード（図2）に記録することになっている。大分県では、より正確なシカの生息密度を算出する方針を立て、1方形区あたり合計で110箇所以上の小方形区を設定して、同様のシカ糞粒法調査を行っている。

なお、3県とも生息数の推定の際には、確実な生息情報（糞塊法調査、滅失情報、目撃情報、カメラ撮影等）の得られた3次メッシュについて、その地域で得られた糞塊法調査による平均カモシカ生息密度をかけて生息頭数を計算している。また、生息情報が得られたメッシュで四方を囲われた空白（生息情報のない）メッシュに対しても、カモシカが生息している可能性が高いため、一定以上の平均傾斜度（現在では30度）を持ち、かつ森林植生で被われている場合、生息メッシュとみなして生息頭数の推定に加えている。

なお、上記、九州山地での調査について、近年はセンサーカメラによる調査も併用し、カモシカが生息している地域をある程度目星を付けた上で実施している。カモシカの生息情報が得られにくくなった他の地域においても採用することが可能と考えられるため、参考にされたい。

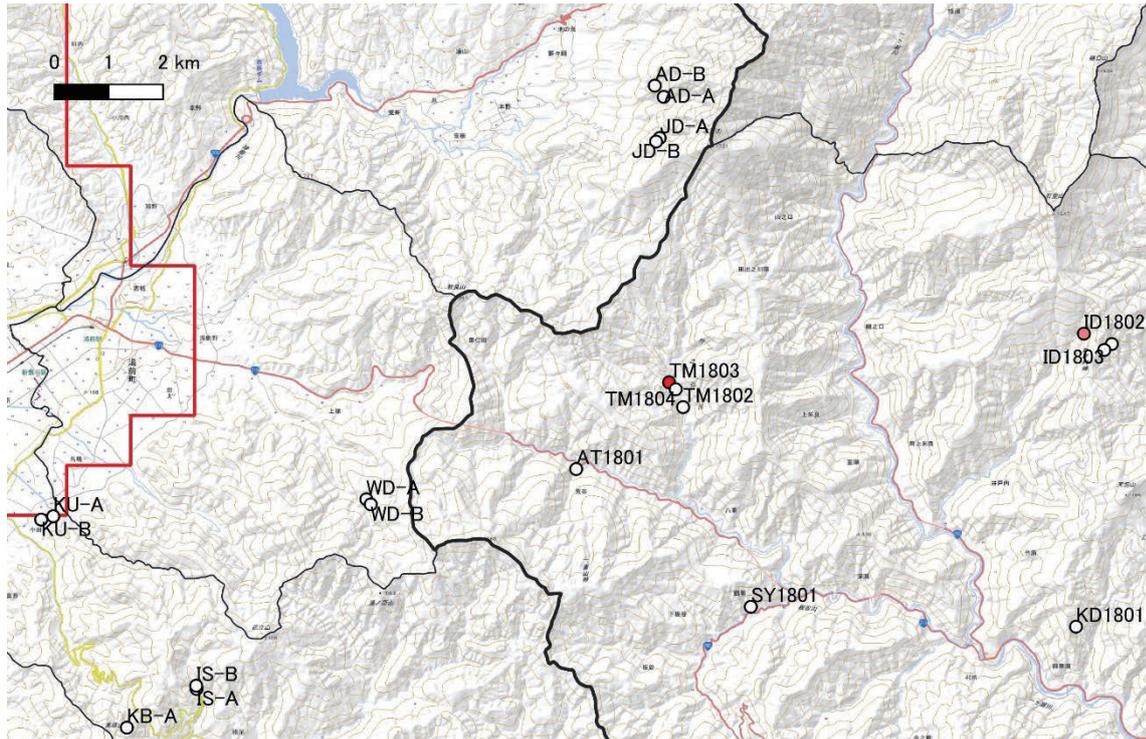


図1 熊本県（左）・宮崎県（右）境での方形区設置状況

熊本県では1調査地に2方形区、宮崎県では1調査地に1~3方形区を設置していることが分かる。最初の2文字が調査地点名、後半のアルファベットあるいは数字が方形区番号を示す。

カモシカ生息調査 調査票 (2019年) 調査者名:

調査日: 2019年11月3日

方形区名: 0D1901		調査票枚数: /	
標高: 1043 ~ 1040 m 地形: 山頂・尾根(主・小)・中腹・岩場・凹地・谷・川・平地・道			
植生: 原生・自然・二次・人工(スギ・ヒノキ・その他)・藪・草原 優占種: 上層 下層			
シカ糞調査 1回目: 0粒、 2回目: 0粒、 3回目: 粒			
1	GPS: N 32度 20分 51.4秒	E 131度 11分 31.7秒	糞塊(試料)番号: 0D1901-1A
	糞: 新中古ボロ	糞塊サイズ 20 × 30 cm	糞粒数 473 粒 採糞 DNA(5粒)
2	GPS: N 32度 20分 51.4秒	E 131度 11分 31.7秒	糞塊(試料)番号: 0D1901-1B
	糞: 新中古ボロ	糞塊サイズ 20 × 35 cm	糞粒数 397 粒 採糞 DNA(5粒)
3	GPS: N 32度 20分 51.8秒	E 131度 11分 30.4秒	糞塊(試料)番号: 0D1901-2
	糞: 新中古ボロ	糞塊サイズ 20 × 35 cm	糞粒数 粒 採糞 DNA(5粒)
4	GPS: N 度 分 秒	E 度 分 秒	糞塊(試料)番号:
	糞: 新中古ボロ	糞塊サイズ × cm	糞粒数 粒 採糞 DNA(粒)
1	GPS: N 度 分 秒	E 度 分 秒	
	食痕・コスリギ: 植物種	高さ ~ cm	直径 cm 他: 寝床・毛・足跡
2	GPS: N 度 分 秒	E 度 分 秒	
	食痕・コスリギ: 植物種	高さ ~ cm	直径 cm 他: 寝床・毛・足跡
3	GPS: N 度 分 秒	E 度 分 秒	
	食痕・コスリギ: 植物種	高さ ~ cm	直径 cm 他: 寝床・毛・足跡

図2 3県共通カモシカ調査カード(サイズ8×14cm)の記入例

カードの裏は白紙になっており、様々な観察内容を記録できるようになっている。

3-3-3. 生息環境調査

(1) 森林概況調査

森林概況調査では、カモシカの生息環境の一つである植生の変化を把握することを目的とする。

【森林施業状況に関する調査】

植生変化に強い影響を与えている森林施業状況に関する調査項目は以下のとおりである。

- ・ 伐採地の位置や面積
- ・ 被害対象となる幼齢造林地の位置と面積
- ・ 林班ごとの樹種別、林齢別面積
- ・ 地域森林計画及び各種林業事業計画の内容

これらのデータは、既存の行政資料（民有林については都府県または市町村、国有林については森林管理署または森林管理局）より求めるものとする。これらの調査はモニタリングの観点から過去の調査と同一のデータを継続してとりまとめることが望ましい。ただし、市町村合併や森林管理署の統合等により継続したデータが得られない場合は、合併・統合の前後で別データとして扱い、その旨を注記するなどの対応が必要である。

【その他の調査】

この他にも、図3-1に示したとおり、必要に応じて下記の調査の実施を検討する。

- ・ 植生図等の既存の植生資料の整理（保護地域の環境特性の把握）
- ・ 糞分析等による食性調査（特にカモシカの食性が明らかになっていない地域）
- ・ 航空写真判読等による林相図作成（生息密度調査地の環境特性の把握）

なお、保護地域及びその周辺におけるカモシカの餌資源環境をより詳細に把握することを目的とした下層植生調査については「(4) 下層植生調査」に示す。

(2) 土地利用状況その他に関する調査

カモシカの生息に直接的または間接的に影響を与える植生環境以外の要因について、資料を収集する。以下の調査項目を基準とするが、各保護地域の状況を踏まえて検討を行う。

- ・ 法的土地利用規制の状況

森林施業、開発行為等に規制の加わる自然公園や鳥獣保護区等の指定、森林生態系保護地域や保安林等の設定状況を把握し、前回調査以後の変化を明らかにする。

- ・ 気象条件

気温、降水量、日照時間、積雪量と積雪期間について国土数値情報等の資料を収集・整理する。

- ・ その他

地形（標高・傾斜等）、狩猟動向、開発の状況など、必要に応じて資料の収集・整理を行う。

(3) 食害状況調査

カモシカによる食害発生状況と被害防除実施状況を把握するため、関係機関から資料を収集し、主に以下の項目について整理する。

- ・ 林業被害、農業被害それぞれの被害面積とその推移
- ・ 食害作物の内訳
- ・ 被害防除実施面積とその推移
- ・ 特定計画に基づくカモシカ捕獲実施状況（関係地域）

（４）下層植生調査

<目的>

近年、各保護地域においてカモシカの生息密度の低下が報告されている。その原因は明らかではないが、シカの生息密度の上昇や幼齢林面積の減少により、カモシカの餌資源である下層植生が衰退していることが一つの可能性として挙げられている。カモシカの生息環境としてどのような植生が好適なのか、また、下層植生がどの程度衰退した場合にカモシカの生息状況に影響が及ぶのかなど、生息環境の評価に関して未解明の部分が多く、適切な調査手法が確立されていない。しかし、上記のようなカモシカの生息環境の変化が各保護地域で進み、それとカモシカの生息状況との関係性を評価することの重要性が高まっていることから、適切な手法を検討し、モニタリングを行うことの必要性が指摘されている。また、既にシカの影響などによりカモシカの生息密度が著しく低下している保護地域で得られた情報が、まだ顕著な密度低下が生じていない保護地域におけるカモシカの生息環境管理のあり方へ知見を与える可能性もある。

以上のようなことから、カモシカ調査事業においてカモシカの餌資源となる下層植生の変化を定量的に把握し、カモシカの生息状況との関係性を評価するためのモニタリング手法を一例として提示する。カモシカの生息状況と下層植生との関係についてはこれまでに未解明の部分が多いことから、ここに示す調査手法は生息環境の評価手法として十分なものではない。そのため、本調査を実施することにより、カモシカの生息環境に関する知見を深めつつ、急速な下層植生の衰退あるいはそれを示唆するデータが得られた場合は、関係機関と情報共有を図り、適宜、必要な対策について検討を行うことが望まれる。

なお、特別調査は実施間隔が長いことから、特にシカの分布が拡大し、植生への影響が急速に深刻化するおそれのある保護地域に関しては、その間に生じる変化を通常調査により把握することが望まれる。

<実施方針>

次の項目より、下層植生調査の調査地の設定方法、及び調査手法の例を示すが、実際の方法については、各特別調査における指導委員会の指導・助言を基に決定する必要がある。具体的に考慮すべき内容として次の点が挙げられ、これらを基に調査実施の有無や調査地設定の考え方、具体的な内容について検討されることが望ましい。

- ・ 各保護地域におけるカモシカの生息状況や生息環境
- ・ シカの生息状況
- ・ 当該保護地域においてこれまでに実施されてきた調査との継続性等
- ・ 他の事業における植生調査の実施状況

<調査地の設定>

対象地域はカモシカ保護地域の全域（必要に応じて周辺地域も含む）とするが、植生変化とカモシカの生息密度との関係性を評価するために、基本的にはカモシカの生息密度調査地内に植生調査の地点を設定する。可能な限り多くの調査地を設定することが望ましいが、定点観察法の調査地はアプローチが困難な場合が多いことから、基本的には区画法と糞塊法の調査地を対象とする。ただし、必要な調査地点数は各保護地域の特性や状況（主な植生タイプの数や、管理上の地域区分の数、シカの生息状況等）によって変わるため、指導委員会や専門家の意見を参考に決めることが望ましい。場合によっては、生息密度調査地点に限らず多くの調査地を設定することも検討すべきである。

一方、予算上の制約等により実施可能な調査地の数が限られる場合には、調査地の選定方針を検討し、指導委員会からの承認を得たうえで実施することが望ましい。例えば、保護地域の代表的な植生環境が優占する調査地を選定したり、調査地同士の距離を考慮したりすることで保護地域全体の植生環境を把握できるように努めるといった方針が挙げられる。また、生息密度調査地の範囲が変更となる場合には、下層植生調査地もそれに合わせて変更することを視野に入れ、指導委員会での助言を基に検討を行うべきである。

<調査方法>

調査は、各調査地に約15地点を設定して簡易的な調査を行う「調査地点における下層植生の概況調査」と、1地点に固定調査区を設けて詳細な調査を行う「固定調査区における植生調査」の2種類の方法で実施する。調査地における地点の選定事例を図3-19に示す。

それぞれの方法では、階層別の被度等を記録し、植生の状況を把握することを目的としている。特に餌資源となる下層植生（低木層以下）については、以下の調査方法を用いる（本文のほか、図3-20も参照）。低木層は、カモシカとシカの採食可能高である高さ1.8m未満（低木層2）と1.8m以上（低木層1）とに分けて記録を行う。この高さは、無積雪期のカモシカとシカの頭の高さを考慮したものであり、低木層2については餌資源として、また低木層1については、1.8m未満の植生へ被陰の影響を与える階層として整理する。草本層については、0.7m未満の高さを基本とし、これに満たないものは木本種であっても草本層に出現したものとして扱う。被度と高さ（特に低木層～草本層）は、各階層の高さに存在する葉の量（葉群）を対象に記録することとする。なお、草本層の高さは必ずしも0.7mに設定する必要はなく、例えば大型の草本が生育する場所については、状況に合わせて適宜変更する。ただしそれが困難な場合、例えばササ類が優占する場合（特に1.8mを超える場合）には、ササ類を葉群の高さに応じて低木層と草本層に分けて被度を記録するなどして、餌資源量が把握できるよう柔軟に対応する。

なお、調査時期は着葉期とし、過去に同じ調査を行っている場合はできるだけ同一の時期に実施する。

以下では、各調査の方法を詳述する。

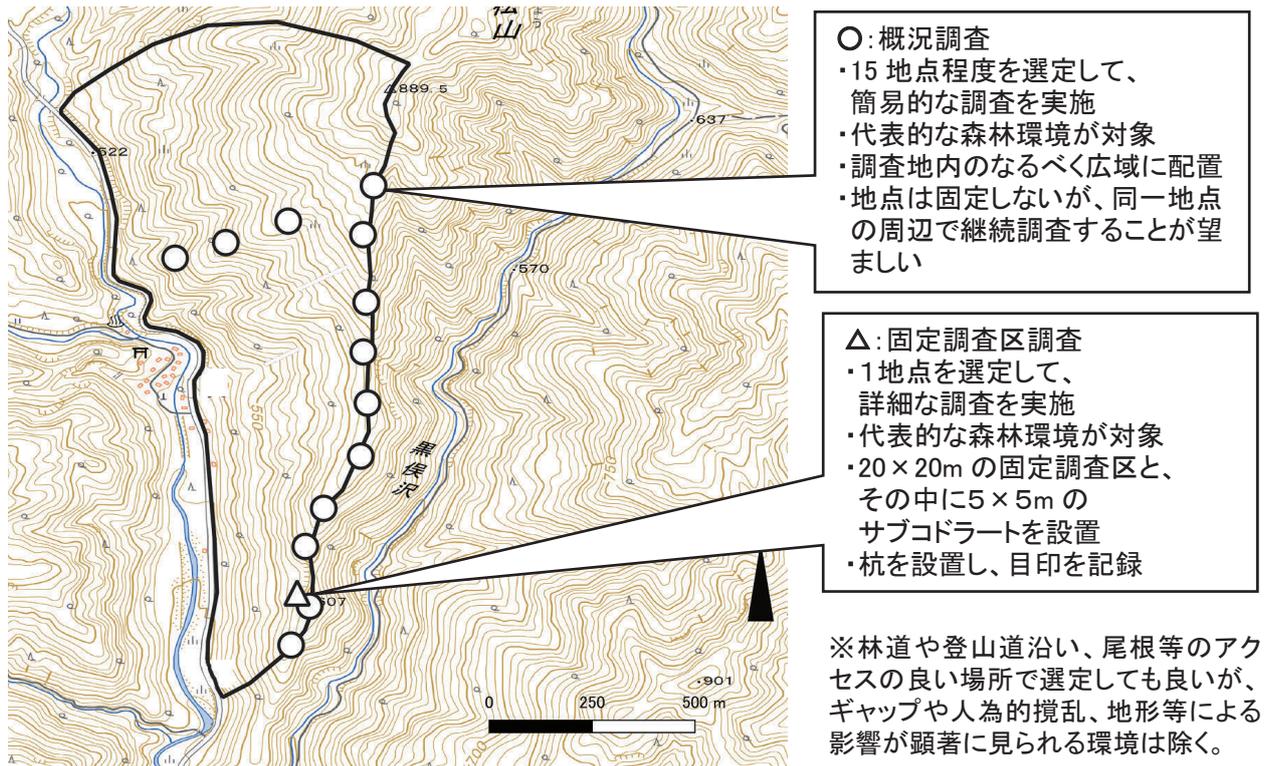


図 3-19 下層植生調査の地点選定の例

※朝日・飯豊山系カモシカ保護地域特別調査（山形県教育委員会・福島県教育委員会・新潟県教育委員会、2020）における区画法調査地（7. 川入）での事例を示す。図は一部を加工して示す。

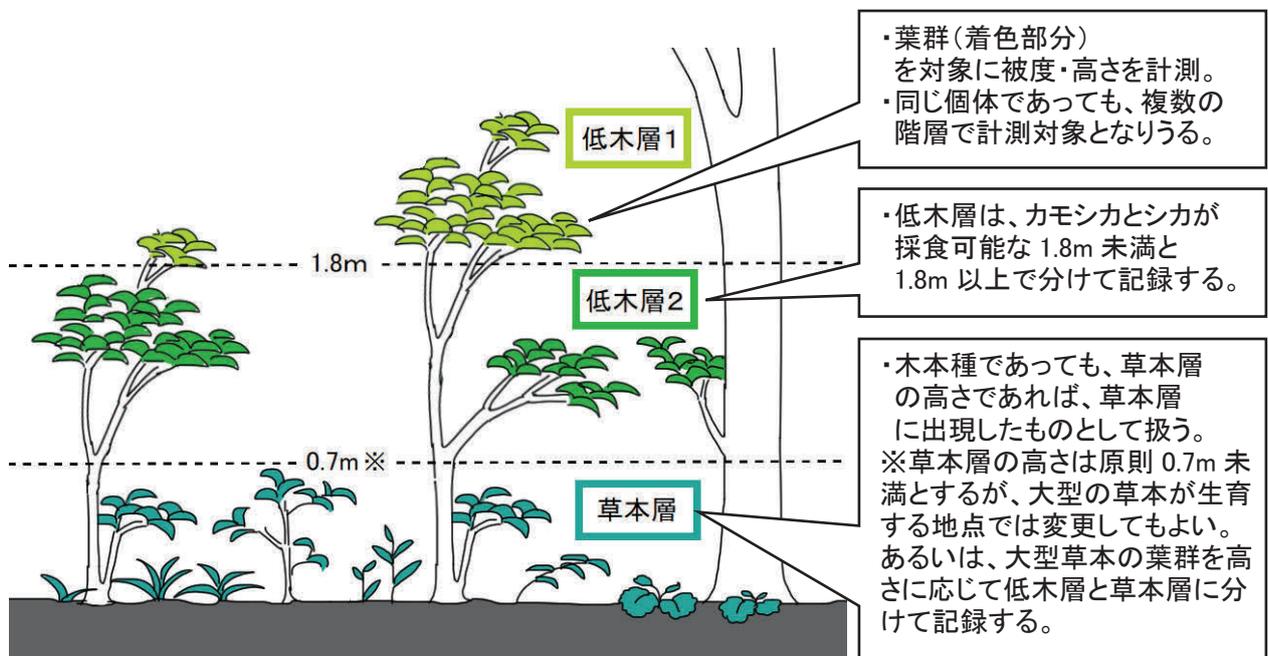


図 3-20 下層植生の階層別の被度・高さの計測方法

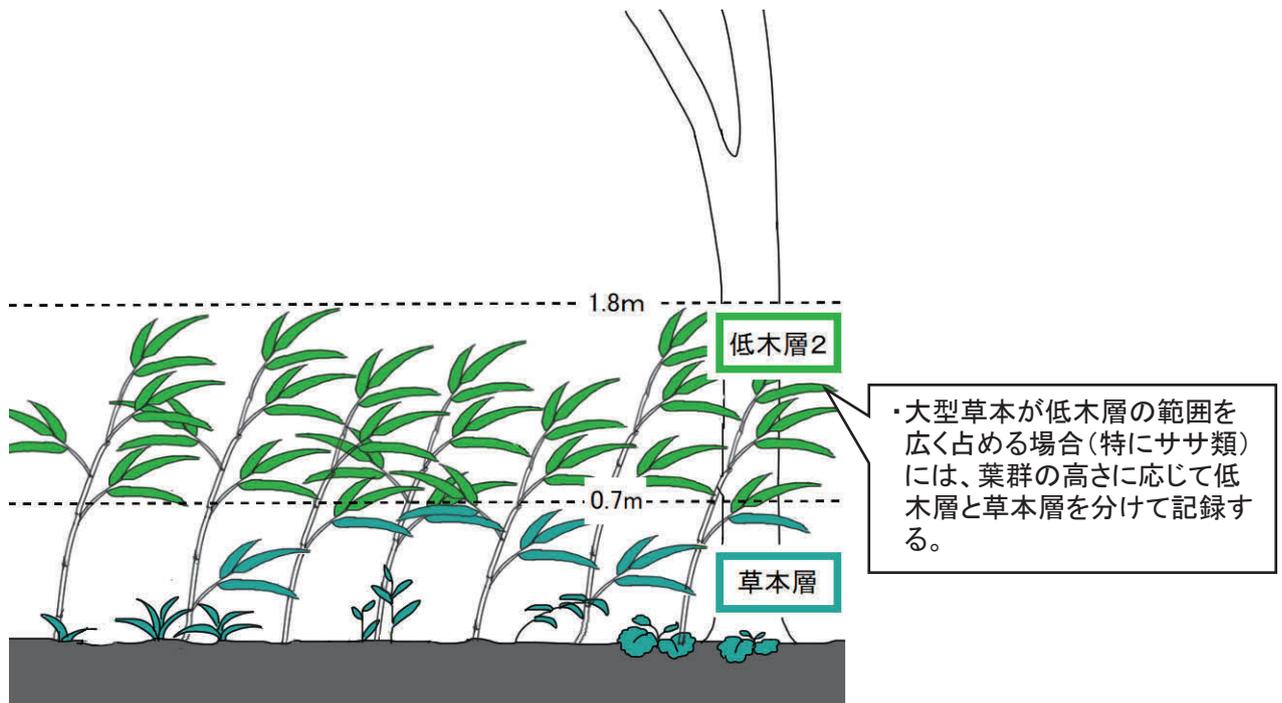
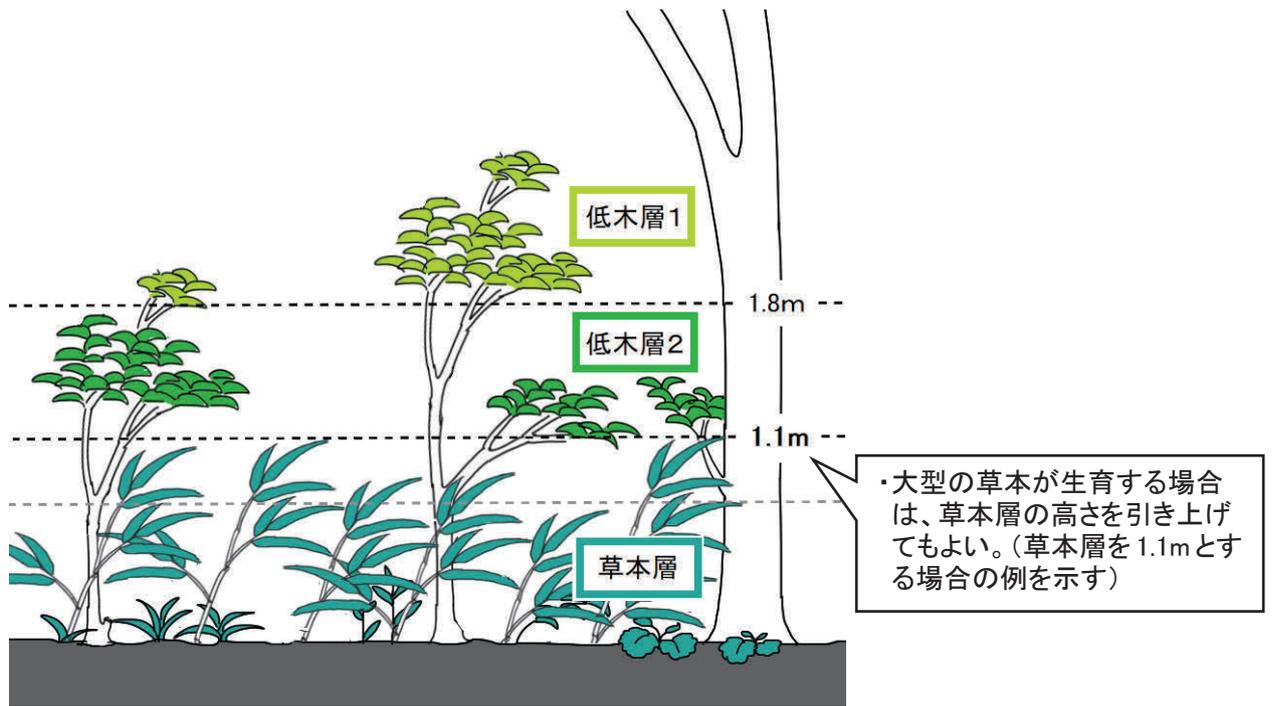


図3-20 下層植生の階層別の被度・高さの計測方法 (続き)

【調査地点における下層植生の概況調査】（図3-21）

生息密度調査地の代表的な森林植生（優占林分）を対象に、下層植生の概況を把握する。生息密度調査地の対象林分内を踏査し、任意の調査地において概況調査の地点を15地点程度設定する。地点数は対象林分の面積に応じて調整する（例：落葉広葉樹林とスギ植林地の面積が1：2の調査地の場合は、それぞれ5地点、10地点の計15地点とする）。地点の設定に当たっては、調査地のなるべく広範囲を網羅するように努めることとし、調査地の典型的な植生環境で調査を行う。各地点の位置をハンディGPSにて記録する。2回目以降の調査の場合は、なるべく前回調査した地点の周辺で調査を行い、植生変化の把握に努めることが望ましい。

各地点では、概ね100㎡程度の範囲を対象に階層別の被度（5ランク）と群落高を記録する。低木層に関しては、カモシカとシカの採食可能高である高さ1.8m未満（低木層2）と1.8m以上（低木層1）とに分けて被度を記録する。また、下層植生を対象に水平方向の写真を撮影する。撮影の際には撮影地点から5m程度離れた場所に赤白ポール（または代替となる標尺）を立てて写し込む。

以上の調査から、対象林分の下層植生の平均被度を算出する。

【固定調査区における植生調査】（図3-22）

生息密度調査地の代表的な森林植生（優占林分）に調査区を1箇所設定する。上記の概況調査の結果を参考にして、下層植生や地形が標準的と思われる場所において、明らかな林冠ギャップや林縁部、若齢林、人為的影響のある場所などを避けて調査区を設置する。調査区はできるだけ固定することとし、外縁部に杭等の目印を設置するとともに、ハンディGPSにて位置を記録する。杭の設置に当たっては、土地所有者から承諾を得る必要がある。調査区の設定に当たっては、目印となる地物（道路、巨石、特徴的な形状の樹木等）を撮影し、位置関係を記録しておくが良い。

調査区の大きさは20m×20mとする。また、調査区の中に5m×5mのサブコードラートを1箇所以上設ける。調査区内では、高木層から草本層までを対象に階層別の被度等を記録する。高木層と亜高木層に関しては、被度の高い種（被度の高い種から順に被度を足し合わせ、その合計が各階層の全体被度の8割以上となる種まで）を対象として、低木層に関しては全種を対象として、種別の記録を行う。低木層は高さ0.7m以上とし、高さ1.8m未満（低木層2）と、1.8m以上（低木層1）とに分けて記録する。また、草本層を高さ0.7m未満とする。ただし先述のとおり、大型の草本が生育する場所については、状況に合わせて適宜変更する。サブコードラート内では1.8m未満の低木層と草本層の調査を行うこととする。草本層に関しては各サブコードラート内における被度の上位10種を対象として被度等を記録するほか、カモシカあるいはシカによる食痕が観察された種を記録する。

詳細な調査項目は以下のとおりである。

●調査区内 (20m×20m)

- ・標高、斜面方位、傾斜、地形、土壌、風当、日当、土湿、位置 (ハンディGPSにより測位)
- ・高木層：全体の被度 (10%刻み) と高さ、被度が高い種の種別の被度と平均的な胸高直径 (DBH)
- ・亜高木層：全体の被度 (10%刻み) と高さ、被度が高い種の種別の被度と平均的なDBH
- ・低木層1 (1.8m以上)：全体の被度と高さ、種別の被度
- ・低木層2 (1.8m未満)：全体の被度と高さ、種別の被度と高さ (最大高)
- ・草本層：全体の被度と高さ
- ・カモシカ及びシカの糞の有無 (糞粒数別)
- ・カモシカ及びシカによる食痕、剥皮、角研ぎ等の有無 (新旧別)

●サブコドラート内 (5m×5m)

- ・低木層2 (1.8m未満)：全体の被度、種別の被度と高さ (最大高)
- ・草本層：全体の被度、被度上位10種の種別の被度と高さ、食痕の観察された種

※被度は葉群を対象に記録する。

調査区の中心付近にて林冠と林相の定点写真を撮影する。林相の写真に関しては、撮影方向を固定して1～数方向撮影するか、全周囲方向を撮影する。再調査時に同じ場所からの撮影が可能となるよう、杭等の目印を設置するよう努める。

得られた結果から、低木層2と草本層に関しては植物体積指数 (被度×高さ) を算出する。固定調査区調査については、種別の植物体積指数を合算した値についても算出し、餌資源量の指標値として扱う。

<結果のとりまとめ>

各調査地における調査結果のとりまとめ方の例を表3-4、3-5に示した。結果の分析に当たっては、各調査地の調査面積やカモシカ及びシカそれぞれの実際の発見頭数といった元データも必要となる場合があるため、それらについても合わせて示すことが望ましい。

調査結果のとりまとめに当たっては、主に次の点について考察する。

【生息環境の評価】

カモシカの生息密度調査の結果と下層植生の状況や変化を比較し、カモシカの生息密度が比較的良好な状態で維持されている場所の環境について考察を試みる必要がある。また、カモシカの生息密度が低下あるいは上昇した場所に関して、下層植生の現状や衰退過程、あるいは回復過程との関係を考察することが望ましい。さらに、シカによる下層植生への影響を把握するために、嗜好性植物や不嗜好性植物などの種の変化傾向についても、合わせて考察を行うことが望ましい。

【保護管理への提言】

特にシカの分布拡大あるいは生息密度の上昇が進行している保護地域においては、急速に下層植生が衰退する可能性がある。調査の結果から、カモシカの生息状況の悪化や下層植生の衰退あるいはその兆候が検出された場合には、対策の必要性や内容について提言をまとめる。

なお、上記のような変化が生じた際に必要な対策が講じられるよう、関係部局間で情報共有を図るとともに連携のあり方について検討されることが望まれる。

<統計学的手法を用いた解析例（とりまとめ）の紹介>

前述の生息環境評価に当たっては、統計学的手法を用いた解析を行うことで、より正確な評価を行うことが可能となる。解析手法はいくつか考えられるが、このうち一般化線形モデルで解析を行った事例である「植物体積指数を用いた動物の個体数の推定方とその解釈」（島野, 2021）を巻末資料に掲載した（ただし、本マニュアルへの掲載に当たり一部を改変している）。この事例は、関東山地保護地域第5回特別調査において、本マニュアルに掲載されている下層植生調査方法によって得られたデータを基に、餌資源量と個体数との関係を把握することを目的に行われたものである。このような解析を行うことで、生息環境の現状把握と管理を進めていくうえで重要な情報を得ることができると考えられる。

ただし、統計学的手法を用いた解析については現時点では解析事例が限られており、試行的な段階である。統計学的手法については、その保護地域においてシカによる下層植生への影響が生じていることや、サンプル数（地点数）が十分であること等、必要な条件が整っている場合に有効であると考えられる。また、解析に当たり使用するデータの扱いや確率分布等については、生息密度調査手法やカモシカ及びシカの生息状況、これまでの植生調査の実施状況等を踏まえて、保護地域ごとに適切に選択することも重要である。そのため、このような解析手法を用いる際には、必要に応じて指導委員をはじめとする専門家の助言等も踏まえたうえで、実施の検討を行うことが望ましい。

保護区(調査地域)名	△△	調査地名	○○
調査年月日	2019年8月1日	調査者名	□□ □□
植生タイプ	自然植生(落葉広葉樹林・常緑広葉樹林・カラマツ林・常緑針葉樹林・ 高山植生()・その他() 人工林: 常緑針葉樹林・カラマツ林・伐開地 ※該当するタイプ全てに○をつける。加えて、地点ごとにも植生タイプを記録する。		
備考			

No.	GPS 番号	写真番号等	撮影方位	植生タイプ	備考(ササやシカの不嗜好性植物等)
1	101	3001	0	落葉広葉樹林	
2	102	3002	320	落葉広葉樹林	
3	103	3003	310	落葉広葉樹林	ハクサンシャクナゲ優占
4	104	3004	330	落葉広葉樹林	
5	105	3005	85	落葉広葉樹林	
6	106	3006	185	落葉広葉樹林	
7	107	3007	60	落葉広葉樹林	
8	108	3008	180	落葉広葉樹林	
9	109	3009	170	落葉広葉樹林	
10	110	3010	205	落葉広葉樹林	
11	111	3011	105	落葉広葉樹林	
12	112	3012	55	落葉広葉樹林	
13	113	3013	215	落葉広葉樹林	
14	114	3014	55	落葉広葉樹林	
15	115	3015	0	落葉広葉樹林	草本層の高さはオンダに合わせた

No.	高木層		亜高木層		低木層 1(1.8m 以上)		低木層 2(1.8m 未満)		草本層	
	被度	高さ(m)	被度	高さ(m)	被度	高さ(m)	被度	高さ(m)	被度	高さ(m)
1	4	15	2	10	2	4	2	1.8	3	0.7
2	5	14	3	8	3	3	3	1.8	5	0.7
3	5	14	2	8	3	4	2	1.8	2	0.7
4	4	15	1	7	2	4	3	1.8	2	0.7
5	5	15	1	8	3	4	3	1.8	2	0.7
6	5	17	1	7	2	3	2	1.8	2	0.7
7	5	16	-	-	3	3	4	1.8	1	0.7
8	5	18	-	-	3	3	2	1.8	3	0.7
9	4	15	-	-	3	4	3	1.8	2	0.7
10	5	14	2	8	2	3	2	1.8	2	0.7
11	5	14	1	9	2	4	3	1.8	3	0.7
12	5	15	1	10	3	4	3	1.8	3	0.7
13	5	15	1	8	2	3	2	1.8	4	0.7
14	5	14	1	9	2	4	3	1.8	3	0.7
15	5	15	1	8	2	3	2	1.8	4	1.0

※被度は5段階のランクで記録:1;5%未満、2;5%以上 25%未満、3;25%以上 50%未満、4;50%以上 75%未満、5;75%以上。

図3-21 特別調査における下層植生調査(下層植生の概況調査)記載例

保護区(調査地域)名	△△	調査地名	〇〇
調査年月日	2019年8月1日	調査者名	□□ □□
標高	545m	斜面方位	S
傾斜	15		
地形	山頂・尾根・斜面(上・中・下 / 凸・凹)・谷・平地		
土壌*1	ポド性・褐森・黄褐森・アンド・グライ・高湿草・未熟・その他 ()		
風当	強・中・弱	日当	陽・中・陰
土湿	乾・適・湿・過		
GPS 番号(5点)*2	方形区の四隅:(斜面下から見て)左上 116,右上 117,左下 118,右下 119 サブコドラートの中央:120		
写真番号/時間	目印のミズナラ:10:50 林相～林冠:11:05～ サブコドラート:12:10(斜面下から、右下の角を起点に撮影) ※写真は、「方形区が目印(樹木や岩)」、「方形区の中央から林相及び林冠」、 「サブコドラートの写真」を撮影する。		
調査地点及びサブコドラートの位置情報	<p>↓ ミズナラの巨木</p> <p>サブコドラート</p> <p>方形区 (20×20m)</p> <p>↑ 北 (斜面上)</p> <p>↓ 南 (斜面下)</p> <p>ミズナラの巨木が方形区の北西の角。サブコドラートも同様。それぞれの四隅に杭を設置した。</p>		
備考*3	リョウブにシカによる剥皮が目立つ。		
カモシカまたはシカの糞塊の糞粒数クラス	<p>50粒未満・50粒以上100粒未満・100粒以上150粒未満 150粒以上200粒未満・200粒以上</p> <p>※カモシカとシカの糞塊を外見から識別することは困難であるが、識別に当たって、糞塊当たりの糞粒数が有用な情報となる。例えば 50粒未満の糞塊と、200粒以上の糞塊がそれぞれ確認された場合には、その双方に○をつける。なお、カモシカの糞塊当たりの糞粒数は、一般的に200粒以上とされている。</p>		

*1 土壌:ポド性-ポドゾル性土、褐森-褐色森林土、黄褐森-黄褐色森林土、アンド-火山灰土壌(黒色土壌)、グライ-グライ土、高湿草-高山湿草地土、未熟-非固結岩屑岩・固結岩屑岩

*2 GPS 番号:調査区の四隅及びサブコドラートの位置を記録する。

*3 ナラ枯れ等の発生状況や林相の変化についても記録する。

図3-22 特別調査における下層植生調査(固定調査区における植生調査)記載例

表3-4 下層植生調査結果のとりまとめ例 (区画法)

No.	都府県名	市町村名	調査地名	下層植生調査						生息密度調査 (区画法)				
				固定調査区		サブコドラート		カモシカ		ニホンジカ				
				低木層2 種数	植物体積 指数	低木層2 種数	植物体積 指数	草本層 植物体積 指数	草本層 植物体積 指数	調査面積 (ha)	発見頭数 (頭)	生息密度 (頭/km ²)	発見頭数 (頭)	生息密度 (頭/km ²)
100	△△	××	××	0	0.0	9.0	0	0.0	11.0	96.5	0	0.0	6	6.2
200	△△	××	××	2	1590.0	60.5	8	3633.5	58.0	114.9	2	1.7	4	3.5
										

表3-5 下層植生調査結果のとりまとめ例 (糞塊法)

No.	都府県名	市町村名	調査地名	下層植生調査						生息密度調査 (糞塊法)			
				固定調査区		サブコドラート		カモシカ		ニホンジカ			
				低木層2 種数	植物体積 指数	草本層 植物体積 指数	低木層2 種数	植物体積 指数	草本層 植物体積 指数	調査面積 (ha)	発見 糞塊数 (糞塊)	発見 糞塊数 (糞塊)	調査面積 (ha)
100	△△	××	××	0	0.0	9.0	0	0.0	11.0	11.0	1.0	0	0.0
200	△△	××	××	2	1590.0	60.5	8	3633.5	58.0	58.0	1.0	16	2.0
									

3-3-4. 個体群動向に関する資料の蓄積

カモシカは特別天然記念物であるため、その捕獲を行う場合や、保護した傷病個体を長期間にわたり飼育する場合等においては、「現状変更」の許可を得ることが必要である。また、死亡個体が確認された場合には、その記録がとられ、文化庁に「滅失届」が提出されてきた。発見年月日、発見場所、個体の属性（性、年齢クラスなど）、推定された死因、個体の処理方法等の滅失届への記載は、旧マニュアルにおいて様式が示され、統一的に行われるようになった。カモシカは野生動物で原則として所有者等はいないことから、滅失届の提出は任意の協力によるものであることに留意が必要であるが、滅失届によりカモシカの保護管理に有用な生息状況等に関するデータが得られることから、その収集を図ることには意義があると考えられる。

特別調査において滅失届を整理する場合、滅失届は各都府県の文化財行政担当部局から提供を受ける。前回の特別調査で集計されて以降の滅失個体の発見件数、発見場所、及び死因（病気、交通事故、錯誤捕獲等）に着目して整理し、保護地域及びその周辺におけるカモシカの生息状況等を評価する資料とする。

3-3-5. 通常調査の整理

通常調査の結果の整理を行い、特別調査の結果を補完するデータとして活用する。通常調査の結果は各都府県の文化財行政担当部局が所有しているものを用いる。各保護地域によって状況は異なるが、通常調査は特別調査が実施されていない期間に実施されており、前回の特別調査の終了後に実施された通常調査で得られた結果を整理する。

生息密度調査は、年度別、手法別に集計を行い、生息密度の推移を把握する。食害調査では、食害種（樹種・作物種）別の発生件数とその推移や、被害区分（林業・農業）別の食害発生場所を整理し、食害の発生状況についてとりまとめる。

分布状況調査の結果は、特別調査の分布調査で得られた分布情報を補完する目的で活用する。

【コラム①】糞・食痕のDNA分析によるカモシカとシカの種判別方法

カモシカとシカとの混生地やシカの生息が確認され始めた保護地域で実施される糞塊法（特別調査）やライントランセクト調査（通常調査）において、200粒以上がカモシカと判断されてきたが、200粒に満たない糞塊であってもカモシカの可能性があるため、カモシカとシカを識別し、正確な生息密度推定を行う必要がある。200粒以下の糞塊を生息密度算出の際に切り捨てた場合、生息密度が過小評価される可能性があるため、特に個体数の減少が危惧されている保護地域では糞DNA分析を用いた調査が積極的に導入されるべきである。

また、食痕から唾液由来のDNAを検出することで、カモシカとシカを判別することも可能であることから、農作物被害における加害獣特定での活用が期待される。なお、実際のサンプル採取及び分析は専門家と相談して進める必要がある。以下に、糞・食痕のDNA分析を用いてカモシカとシカの種判別を行う手法の紹介と、特別調査で実施された事例を示す。

事例①：糞・食痕のDNA分析によるカモシカとシカの種判別方法(LAMP法)

ここでは簡易的なDNA分析キットを用いて、野外で採集した糞や食痕からDNAを抽出し、カモシカとシカの種判別を行う方法を紹介する。種判別にはニホンジカ・カモシカ識別キット（株式会社ニッポンジーン；NE0181）を用いた。なお、同キットは2020年度末時点で受注生産となっており、期間を限定して受け付けているため注意が必要である。

〈キット内容〉 48検体用（96テスト用）



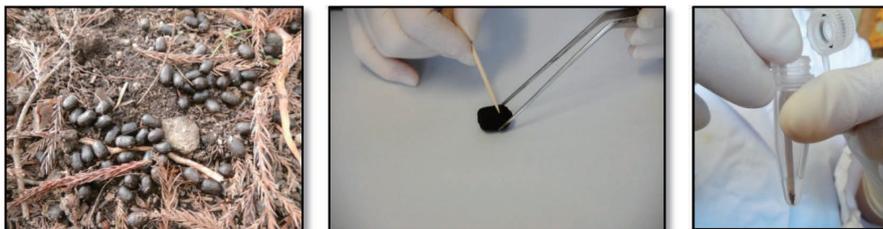
写真中No.	物品名・試薬名(チューブラベル)
①	取扱説明書
②	抽出用チューブ（1検体当たり1本）
③	検査用チューブ
④	DNA抽出液（1検体当たり100 μl） ※
⑤	ニホンジカ検査液 ※
⑥	カモシカ検査液 ※

⑦	酵素液 ※
⑧	蛍光発色液 alpha ※
⑨	ミネラルオイル ※

※ 冷凍保管

〈方法〉

①（糞の場合）糞の表面を爪楊枝の先端付近で軽くこすり、DNA抽出液に浸す



（食痕の場合）食痕部位を切り取り、DNA抽出液に浸す



※糞も食痕も時間の経過とともにDNAの抽出効率が低下するが、排糞または採食後20日ほど経過してからの採取であっても検査は可能である。また、採取後は冷凍することによって保管が可能である。野外での採取時は、冷凍が難しい場合は冷蔵保管する。解凍を繰り返すことは避ける。なお、食痕の場合、検出率が糞よりも低下する。古い糞で結果が出ない場合は、市販の糞からDNAを抽出する試薬、あるいはキットなどを使用する（ニホンジカ・ジーンからも販売されている）。

②抽出液を60° Cで10分間保温、90° C以上で5分間保温する（DNA溶液とする）。

③ニホンジカ（あるいはカモシカ）検査液、蛍光発色液 alpha、酵素液を混合し、ニホンジカ検査溶液とカモシカ検査溶液を作製する

④ニホンジカ、カモシカの検査溶液にDNA溶液を添加する

⑤63° Cで60分間保温する

⑥発色パターンから種を判定する（以下、サンプル I（ニホンジカの糞または食痕）、サンプル II（カモシカの糞または食痕）の検査結果）

発色パターン	I	II
ニホンジカ 検査溶液	陽性 	陰性 
カモシカ 検査溶液	陰性 	陽性 
判定	ニホンジカ	カモシカ

〈LAMP (Loop-mediated Isothermal Amplification) 法について〉

DNAから種判別を行うためには、サンプルに含まれるわずかな量のDNAを増幅する必要があるが、このキットでは増幅の手法としてLAMP法を用いることにより、操作をより簡易にしている。これまでDNAから種判別をするに当たって用いられてきた従来のPCR法と比較して、短時間での反応および簡易的な検出が可能である。一方で、親子関係の解明などに使用するマイクロサテライト解析などではPCR法が適している。

〈参考〉

相川拓也・堀野眞一・市原優・高橋裕史（2018）“ニホンジカ・カモシカ識別キット”－その使い方と使用例－. 森林防疫 67 : 15

ニホンジカ・カモシカ識別キット取扱説明書より一部引用

事例②:糞DNA分析によるカモシカとシカの種判別(第5回九州山地カモシカ特別調査)

〈目的〉

九州山地ではカモシカが低密度化しているため、生息情報を厳密に収集する必要がある。そのため、糞塊法を実施するに当たって、2つのDNA分析方法を用いてカモシカとシカの種判別を行った。

〈方法〉

1つの糞サンプルに対して、LAMP法とPCR法の2つの手法を実施した。LAMP法については、事例①と同様のキットを用いた。PCR法は西田・岩本（2021）によって開発された、従来のPCR法よりも、作業時間が短く、低コストである手法を用いた。

〈結果〉

389サンプル中、129サンプルがカモシカ、248サンプルがシカと判定された。不明であった12サンプルは、2サンプルが両種以外のもの、9サンプルが形を保っていない古いものであった。

1糞塊中の糞粒数が明らかになっているサンプルを用いたカモシカとシカの1糞塊の糞粒数頻度分布を図に示した。250粒未満の糞塊でカモシカのものであった割合は18.1%と高く、全カモシカの糞塊の中の29.9%を占めた。糞粒数のみでの種判別は困難であることが示された。

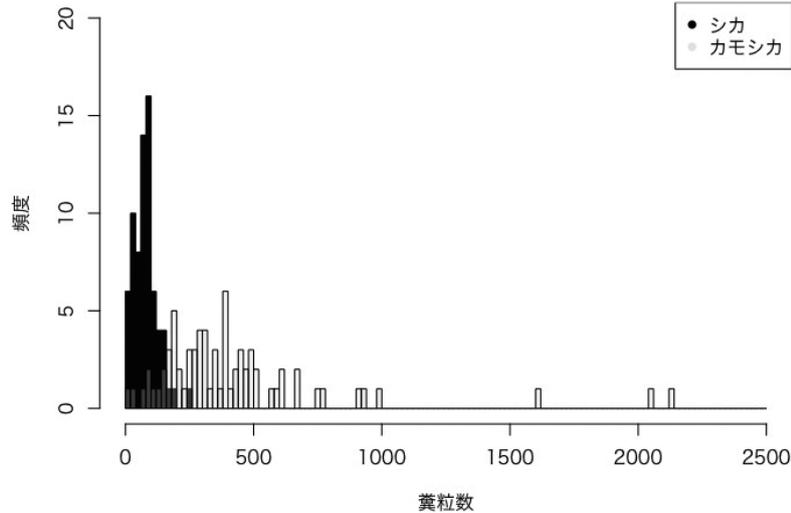


図 カモシカとシカの1糞塊の糞粒数頻度分布

LAMP法とPCR法の種判別の成功率は同程度であったが、PCR法の方が状態の古い糞においても成功する傾向が見られた。PCR法には高価なサーマルサイクラーなどの機材が必要であるが、器材が揃っていれば、1サンプル当たりのコストはLAMP法よりも低く抑えることができる。

大分県教育委員会ほか（2020）、西田・岩本（2021）より引用

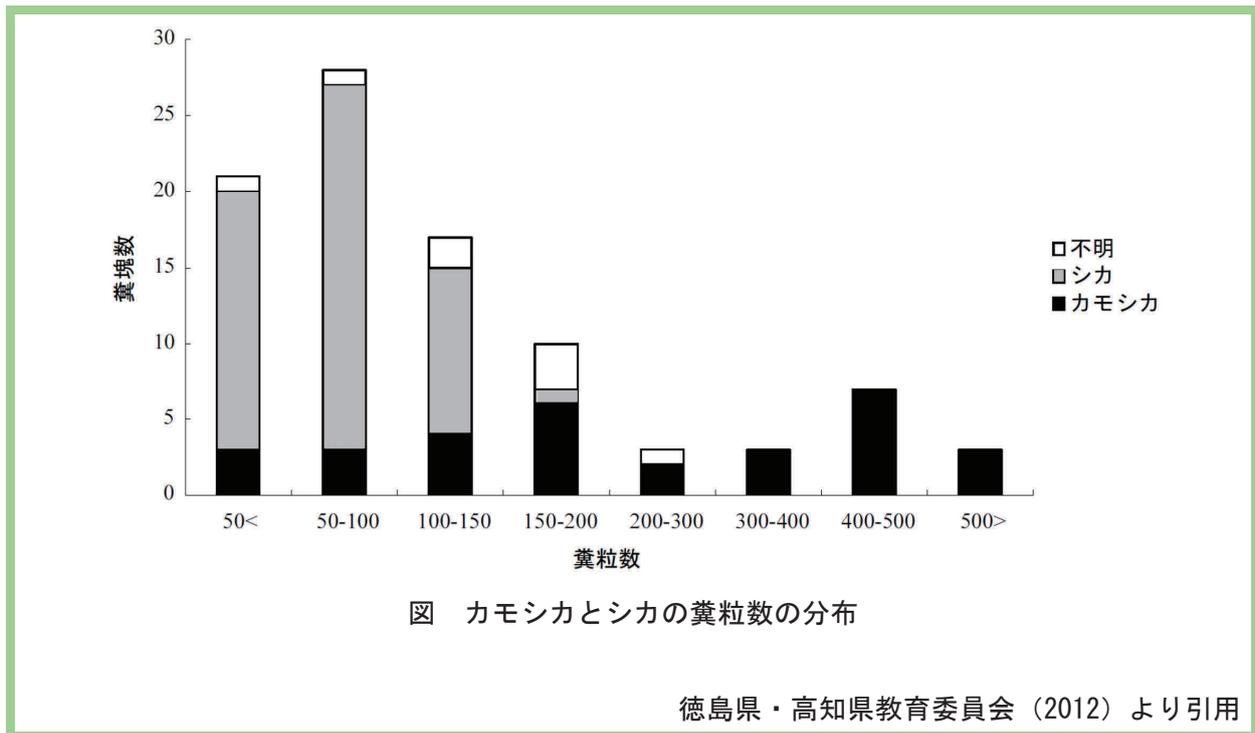
事例③:糞DNA分析によるカモシカとシカの種判別(第4回四国山地カモシカ特別調査)

<目的・方法>

カモシカとシカが同所的に生息する地域では、容易にカモシカとシカの糞を識別できる方法を考案する必要がある。野外で採集した糞塊についてDNA分析に基づく種判定を行い、カモシカとシカの糞塊の特徴を把握することを目的とした。

<結果・考察>

91サンプル中、31サンプルがカモシカ、52サンプルがシカと判定された。カモシカはすべての糞粒数区分で確認されたが、シカの糞粒数はすべて200粒以下であることも明らかになった。このことから200粒以上をカモシカと判断するこれまでの基準は妥当であると考えられた。しかし、本研究ではカモシカの糞塊の約50%が200粒以下に含まれていたため、これまでの基準ではカモシカの生息密度が過小評価される可能性があることが示唆された。そのため、正確な密度推定を行う上で、これらの値を糞密度から個体群密度を求める際の見落とし率として加算するか、もしくは糞DNAに基づく種判定を利用し見落としを最小限に防ぐ必要があると考えられる。



【コラム②】自動撮影カメラを用いたカモシカの生息状況把握

近年、自動撮影カメラを用いた野生動物の調査技術が著しく発展している。行動など生態調査に加えて、生息の有無の確認や、個体数の推定にも用いられている。自動撮影カメラを用いた野生動物の個体数推定方法としては、個体識別を必要とする標識再捕獲法と、それを必要としないREM法、REST法などが挙げられる。どちらもカモシカの個体数推定方法として確立されておらず、今後の研究が期待される。以下に、カモシカの個体数推定のための自動撮影カメラ調査の検討事例と、生息密度が低い九州山地における生息の有無の確認に自動撮影カメラを用いた事例を紹介する。

事例①:カモシカの個体数推定のためのカメラトラップの設置台数と設置期間の検討

<目的>

カモシカの個体数推定を行うために、推定に有効な自動撮影カメラの設置台数と設置期間の検討を行った。

<方法>

カメラトラップによるカモシカの撮影頻度と区画法による生息密度とを比較した。

設置場所：宇都宮大学船生演習林内（栃木県）

設置期間：2014年7月16日～11月27日

設置台数：26台（500m×500mに1台）

<結果>

・計6箇所でのカモシカの撮影があった。

- ・2013年に区画法を行った調査地内の4区画では、カモシカが確認されなかった3区画のうち2区画において、カメラトラップ法ではカモシカの生息を確認できた。
- ・26箇所の結果のうち、ランダムに12箇所を選定した場合、調査開始からカモシカが30日以内に撮影される確率は77%、60日以内では92%、90日以内では96%であった
- ・同様に、うち6箇所を選定した場合、60日以内では81%であった
- ・同様に、うち4箇所を選定した場合、30日以内では19%、90日以内では46%であった
- ・当地域においては500m×500mの範囲に1台ずつ、計26台のカメラの中から360CN（6台60日あるいは12台30日）を抽出することで、約80%の割合でカモシカの生息が検出された。

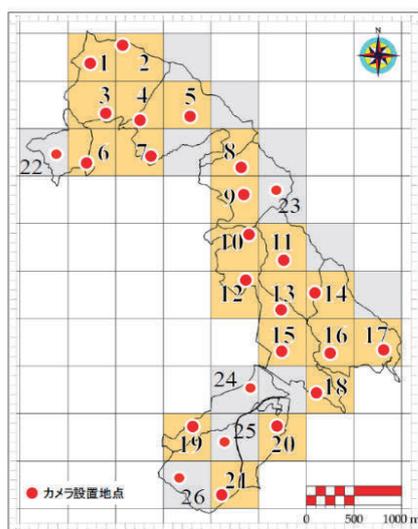


図 カメラトラップ設置地点

表 カモシカ撮影率

調査地	調査面積 (ha)	カメラ設置数	カメラ密度 (台/km ²)	CN	撮影数	撮影率 (頭/100CN)
区画Ⅰ 8～10林班	169.6	8	4.72	892	4	0.45
区画Ⅱ 6～7林班	103.4	6	5.8	664	2	0.3
区画Ⅲ 4～5林班	153.3	6	3.91	609	1	0.16
区画Ⅳ 1～3林班	112	6	5.36	690	0	0
合計	538.3	26	4.83	2865	7	0.24

※CN（カメラナイト）：カメラ台数×夜間設置日数

小金澤（未発表）より引用

事例②：低密度下におけるカモシカの生息の有無の確認のための自動撮影カメラ調査

<目的>

従来、九州地域では調査方形区を設置し、その中のカモシカ糞塊の密度や痕跡を調べて、調査地のカモシカ生息の有無、カモシカの生息密度の計算を行ってきた。しかし、カモシカの生息分布域が縮小し、密度が急速な減少傾向を示すようになり、糞塊調査においてカモシカの糞塊を見つけられなくなってきたため、自動撮影カメラを用いて生息の有無を検知し、分布調査を補完することを目的とした。

<方法>

機種：麻里府商事 Ltl-Acorn (Ltl-6310W 型)

設定：動画モード、撮影継続時間 20 秒間、インターバル 5 分間

地点数・台数：熊本県 12 地点 (26 台)、大分県 14 地点 (72 台)、宮崎県 39 地点 (121 台)

設置状況：1 地点 3 台の自動撮影カメラを設置し、各カメラはある程度離して設置

設置場所：カモシカ糞調査方形区内もしくはカモシカ生息の有無を調べたい地点

設置期間：2018～2019 年 カメラごとに設置期間が異なる

<結果・考察>

未回収であるカメラを除いた 168 台について、カモシカが撮影されたカメラは 41 台で、撮影されなかったカメラは 127 台であった。1 方形区に 3 台置く場合では約 60 日(2ヶ月) すなわち約 180 カメラ/日でほぼ 90% の確率でカモシカが撮影された。糞塊調査の方形区ごとにみると、カモシカの糞塊の発見の有無とカモシカの撮影の有無はよく相関していた。このことから、自動撮影カメラを用いて生息の有無を検知し、分布調査を補完できることが示唆された。ただし、方形区ごとのカモシカの撮影回数と糞塊法によるカモシカの推定密度との間の相関関係は弱く、撮影回数から生息密度を推定することは現時点では困難と結論づけられた。

表 糞塊法での糞の有無ごとのカモシカの撮影の有無

カメラベース	カモシカ糞有	カモシカ糞無
カモシカ撮影有	24	12
カモシカ撮影無	32	69
方形区ベース	カモシカ糞有	カモシカ糞無
カモシカ撮影有	16	7
カモシカ撮影無	6	21

大分県教育委員会ほか (2020) より引用

4. 通常調査

4-1. 通常調査の目的

通常調査は、特別調査の結果を補完するモニタリング調査である。調査は主に通常調査員によって、カモシカの生息状況、生息環境等について実施される。

通常調査員が実施した調査結果は各都府県において年度ごとに整理される。各都府県は文化庁に調査結果を報告し、特別調査実施時にはとりまとめ資料として活用される。現在、特別調査の実施間隔は概ね8年と長く、特別調査の実施されていない期間に毎年実施される通常調査から得られる結果は、カモシカの生息状況の変化を継続的に把握するものとして重要である。

4-2. 実施体制

通常調査員は1市町村当たり原則として2名とするが、市町村の面積や実情に応じて増減する。通常調査員は、現地在住の野生動物や山岳地に詳しい人々（地元の森林組合員や猟友会員等）が都府県から通常調査員として任命されるが、地域によっては調査機関等に調査が委託されて実施される場合もある。

調査は年間8日（聞き取り調査2日、生息密度調査6日）程度とする。通常調査は、積雪時に実施されることが多いため、安全面を考慮し、単独での調査は避けて実施すべきである。また、通常調査員の交代の際は、調査技術の継承が十分に行われるよう、事前の引き継ぎが重要である。

4-3. 調査項目と調査方法

通常調査は1985年から実施されてきたが、実施当初は調査マニュアルが作成されておらず、調査方法やとりまとめ方法が統一されていなかった。1994年に旧マニュアルが作成されて以降、マニュアルに準拠した調査が実施されてきた。モニタリング調査の観点から、これまで実施されてきた基本的な調査項目や調査方法については今後も継続して実施することが重要である。ただし、近年、通常調査員の高齢化や後継者不足、都府県の財政状況等、通常調査を取り巻く状況が変化し、調査の実施が困難な地域も見られている。また、カモシカの生息状況や調査地の環境の変化等により、従来の調査では生息状況の把握が困難になってきている地域も見られる。これらのことから、全ての地域で統一的に調査を実施することは現実的ではなく、地域の実情に応じた調査設計を行うことが望ましい。ただし、生息概況調査は通常調査の根幹をなす調査であるため、最低限実施すべき項目である。

また、今回、生息環境の変化に関する情報収集をより正確に行えるよう、聞き取り調査及び生息環境概況調査の方法を改訂した。特別調査は実施間隔が長く、シカの分布拡大や生息密度の上昇に伴う下層植生の急激な衰退現象の把握等が遅れる可能性がある。そのため、可能な限り生息環境の変化に関する情報収集を実施し、その結果をカモシカの保護に有効活用することが望ましい。

調査で使用する様式は巻末資料として掲載した。それぞれの記入項目については地域の状況に

即した内容に適宜変更したうえで活用されたい。

(1) 生息概況調査

a. 聞き取り調査

カモシカの分布範囲、カモシカによる食害の発生状況、カモシカの生息環境の変化を把握するため、聞き取り調査を行う。担当地域のできる限り広い範囲で情報の収集に努める。カモシカの分布状況が不明な地域では分布情報の収集に注力する。

聞き取り調査には、1年間の調査日数の2日程度を充てて行う。日数の制約があるため、あらかじめ担当地域内の聞き取り対象者（林業、土木工事、送電線管理、スキー場、農協の関係者等）に調査趣旨を伝え、できるだけ多くの情報の提供が得られるように調整する。

特にカモシカの密度が著しく低下している地域や分布状況が不明な地域においては、必要な情報を収集するように努める。聞き取り調査票（様式通-1）に発見年月日、発見頭数、発見地点（3次メッシュ番号等）を記入し、併せて発見地点を5万分の1地形図に記入する。この場合、聞き取り調査票の番号（No.）と、地形図の番号を対応させる。使用する地形図はカモシカ保護地域図やカモシカ調査地域図等を活用することが望ましい。

食害調査はカモシカによる食害発生の有無等を把握するために行うものであり、できる限り広い範囲で情報の収集に努める。

特に、食害発生場所で実際にカモシカを目撃した等の情報収集に重点を置き、加害獣の誤認がないよう努める。食害発生場所、食害された樹種あるいは作物名、食害発生時期、食害の程度、所有者の別等の項目について聞き取り調査票（食害調査）（様式通-2）に記入する。食害発生場所は5万分の1地形図に赤×印で記入する。

生息環境の変化に関する情報収集を聞き取り調査の一環として実施する場合、聞き取り調査票（様式通-3）に記入する。近年になって下層植生が衰退した状況や、カモシカやシカの嗜好植物の減少、シカの低嗜好植物の増加について情報収集を行う。情報が得られた場合には、植生の衰退や植物への影響などの発生地点と生息環境の変化の内容を記入し、発生地点を5万分の1地形図に青×印で記入する。分布情報の得られた地点、食害の発生地点、生息環境の変化が認められた地点について、色を変えて地形図に記入する。

また、近年になってシカが目撃されるようになり、目撃頻度が増しているような地域においては、シカの生息動向の変化をその他事項に記入する。

b. 生息密度調査

生息密度調査は、定点観察法、観察路調査、ライントランセクト調査によって実施する。定点観察法及び観察路調査は、原則、落葉後から積雪期に実施する。ライントランセクト調査は落葉前の9、10月に実施する。1調査地点当たり1年に1回の調査を実施することとする。

モニタリング調査の観点から、一度設定した調査地は特別な理由がない限り変更しないこととするが、設定した調査地での調査継続が困難となった場合には各都府県の指導委員の指示を仰ぎ、変更できるものとする。変更する際には今後も継続して調査ができる場所とし、変更前の調査地と同様の環境条件となるよう配慮する。調査を実施する区域（地域）の名称、調査地点番号につ

いては調査地の変更がない限り、変更しないものとする。また、定点観察法及び観察路調査は積雪時に行われる場合が多いことから、安全上、2人1組で実施すべきである。

< 定点観察法 >

定点観察法は個体識別法の1調査法であり、積雪時の斜面や伐採跡地等、見通しの良い斜面を双眼鏡やフィールドスコープ等で観察し、発見個体を識別することにより個体数をカウントし、生息密度を算出する方法である。

観察区域の面積は100haを目安とする。これだけの面積が確保できない場合には、面積の下限を20haとする。

1観察区域での観察時間は3時間とする。観察はカモシカが主に活動する午前中に行う。ただし、観察地点までの移動に時間を要し、午前中に調査を行うことが困難な場合には例えば11時から14時までのように、その観察区域で定まった時間に観察を行うようにする。

調査の実施に当たり、観察地点から観察区域全域を写真に撮り(図4-1)、5万分の1地形図に観察地点と観察区域の記入を行う(図4-2)。使用する地図は各地域のカモシカ保護地域図ないしカモシカ調査地域図を活用することが望ましい。調査結果は、定点観察調査票(様式通-4)及び個体識別票(様式通-5)、5万分の1地形図に記入する。

観察は、観察区域を端から注意深く見ていき、カモシカを発見した場合、個体識別票に個体の特徴を記入し、カモシカに観察個体名(A、B等)をつける。次に、定点観察調査票に観察個体名と発見した時刻を記入し、黒丸印をつける(図4-3)。地形図には、個体の発見場所と観察個体名、発見時刻を記入する(図4-4)。続けて観察を行い、新たな個体を発見した場合、各々の個体について前述と同様の記録を取る。

観察区域の全域を30分かけてくまなく観察したところで1回目の観察を終える。続いて2回目の観察に移るが、2回目からは前回見たものと同じ個体が観察される場合がある。この場合、定点観察調査票の中の前回観察した黒丸印と今回の黒丸印を線で結ぶ。もし、前回の個体と同一か曖昧な場合には三角印で記入する。1回の観察を30分で行うため、3時間の観察時間内に6回の観察をくり返す。2人で観察区域を分担し調査を行った場合は、調査者ごとの分担区域を5万分の1地形図に記入しておく。



図4-1 観察区域の写真

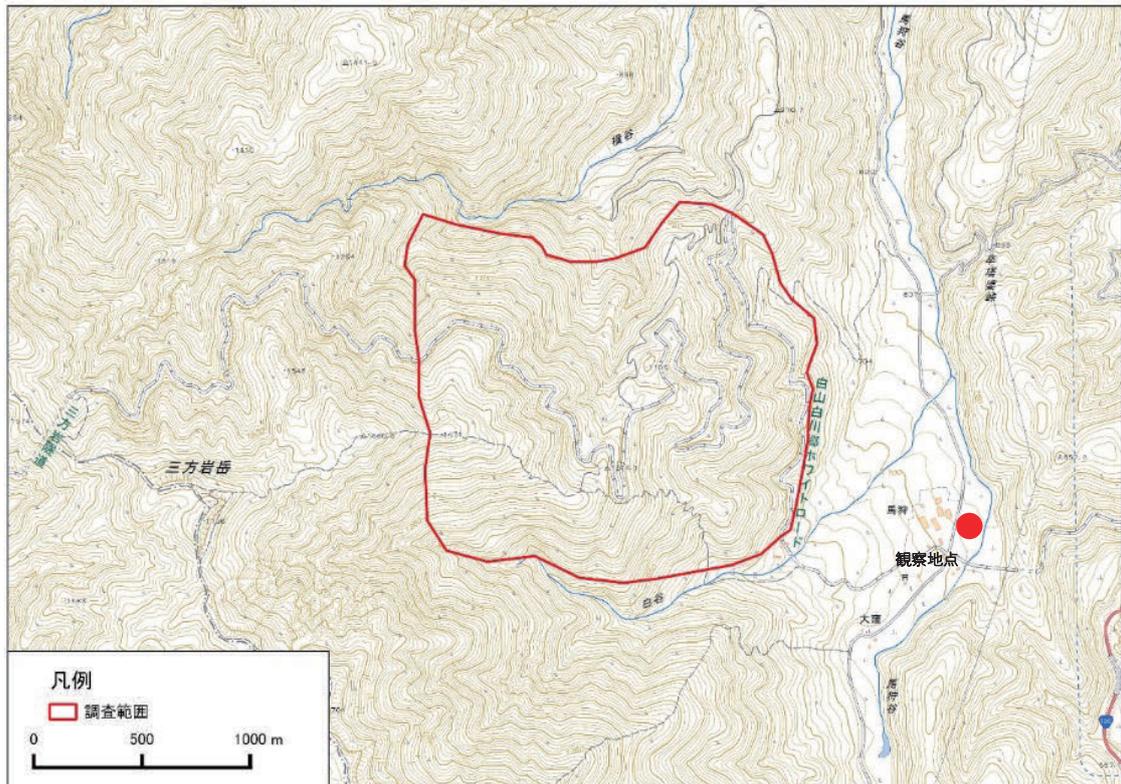


図 4 - 2 観察区域の記入（定点観察調査）

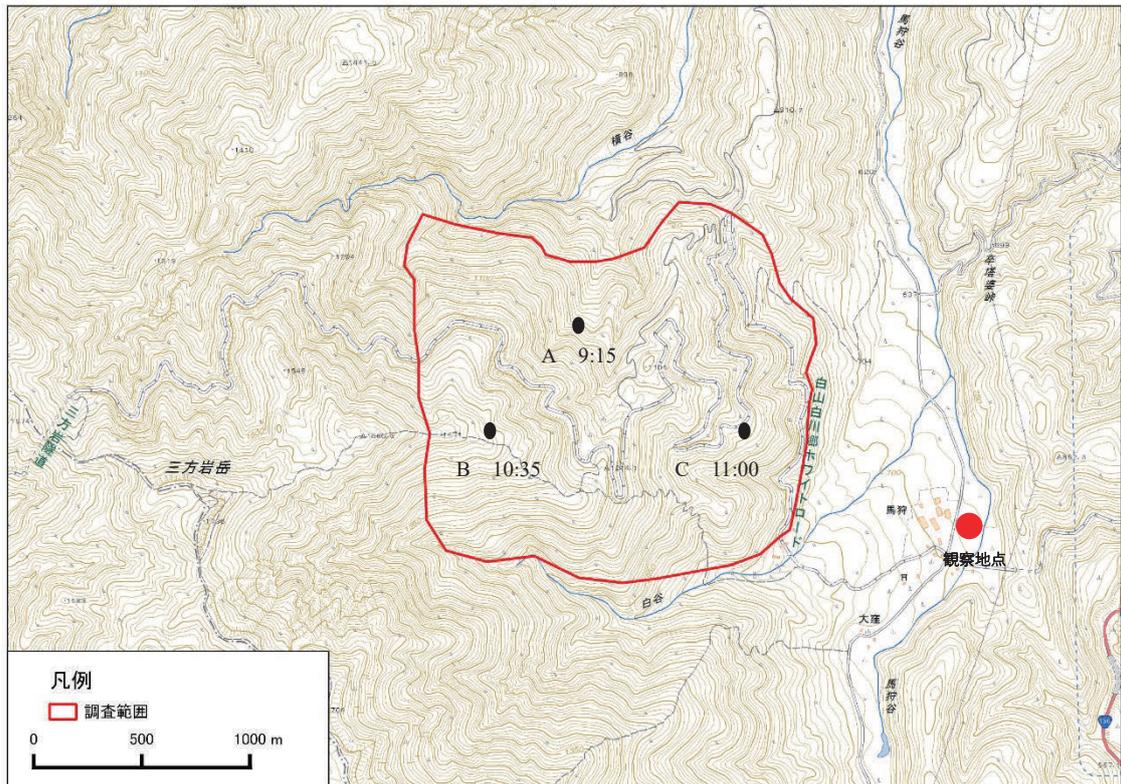


図 4 - 4 地形図の記入例 (定点観察法)

< 観察路調査 >

観察路調査は、観察区域が定点観察法ほど広い面積が確保できない場所で行う。あらかじめ設定した観察経路に沿って複数の観察地区（観察区域）を設け、各々の観察地区でのカモシカの個体数を記録し、生息密度を算出する方法である。観察経路、観察地区で構成される一定の調査範囲を観察路調査域とする（図4-5）。観察経路を移動する際に経路上や観察区域外で目撃したカモシカは調査対象に含めない。

調査は徒歩や車両で観察経路を移動し、定点観察法と同様に、積雪時の斜面や伐採跡地等、見通しの良い斜面を双眼鏡やフィールドスコープ等で観察し、各観察地区で発見したカモシカの個体数を記録する。

1観察地区当たりの観察時間は30分とする。観察結果は発見した成獣、幼獣の個体数とし、観察路調査票（様式通-6）に記入する。また、各観察地区の写真を撮影し、5万分の1地形図に観察経路及び観察地区の範囲、観察地点を記入する。

なお、新たな観察地区や観察路調査域を設定する場合、以下のことに留意する。

観察地区は、観察経路から直接観察が可能か、短時間（片道15分以内）の移動（枝道含む）で到達可能な場所とする。1観察地区の面積は5ha以上20ha以下、20haより広い場合は複数の観察地区に分ける。観察地区を見渡すことが可能な観察地点を設定し、1観察地点だけでは観察地区を見渡すのに十分ではない場合には、複数の観察地点を設定する。1観察経路当たりの観察地区数は8地区以上とする。

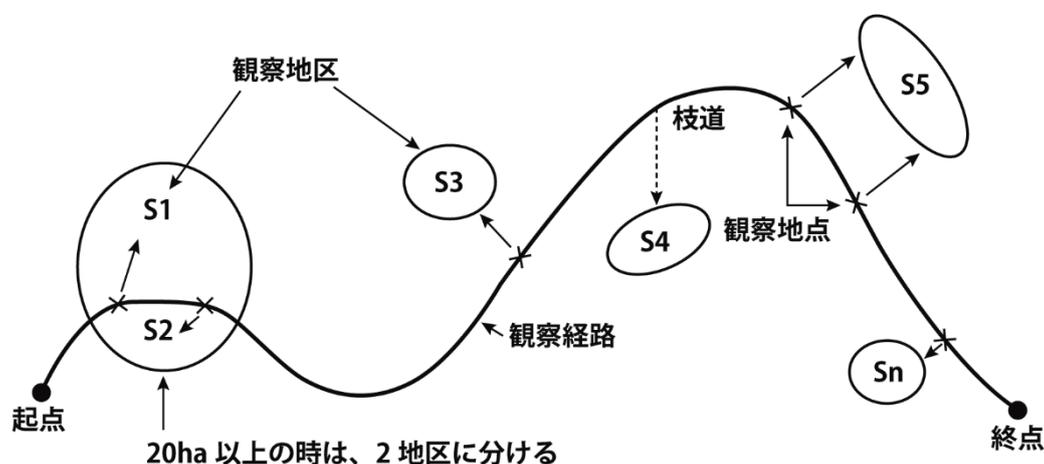


図4-5 観察路調査実施のイメージ

< ライントランセクト調査（糞塊法） >

ライントランセクト調査は、一定面積の調査地域内の糞塊数からカモシカの生息密度を推定する調査方法である。低木などが密生している地域でも実施することができる。

あらかじめ設定した調査地域で調査を実施する。調査ラインは、幅5m、長さ100mとし、均一な環境（植生等）で実施する。各調査地域内での調査ラインは原則6本設定し、これを1日の

調査量とする（図4-6）。次回以降も同じ場所で調査が実施できるようハンディGPS等で位置情報を記録しておくか、または調査ラインの起点に目印をつけておく。

ラインの設定に当たっては、50mの巻尺等を用い、調査距離を正確にする。起点から等高線と平行に100m移動し、地表の糞塊を注意深く探し、記録を取る。調査結果は、ライントランセクト調査票（様式通-7）に記入し、5万分の1地形図に、調査したラインの位置を記入する。

調査は糞塊の発見が容易な落葉期前に行う。カモシカとシカが混生する地域では、カモシカとシカの糞を混同しないよう注意が必要である。記録する糞塊は、200粒以上の糞粒で構成され、かつ粒の形が明瞭に残り、バラバラに散らばることなく密着しているものとする。200粒未満の糞塊や、糞粒に艶がなく粒の形が残っていないような古いものは記録しない（図4-7、4-8）。

なお、200粒未満の糞塊にも一定の割合でカモシカの糞塊が含まれており、カモシカの生息が危機的な地域では、カモシカの生息状況を確実に把握するため、調査時に糞を採取し、種判別を目的とした糞DNA分析が実施されることが望ましい。また、シカが生息する地域では、糞DNA分析を実施することで、カモシカの生息密度の過小評価を防ぐことができる。シカの進入が今後危惧される地域や進入初期の地域では、進入状況の把握も兼ねて可能な範囲で導入を検討するべきである。

調査に際しては安全面を優先して実施することとし、特に急峻な地形等を含む調査地においては、本マニュアルの記載内容にとらわれることなく、踏査方法などは各通常調査員の判断で臨機応変に対応できるものとする。

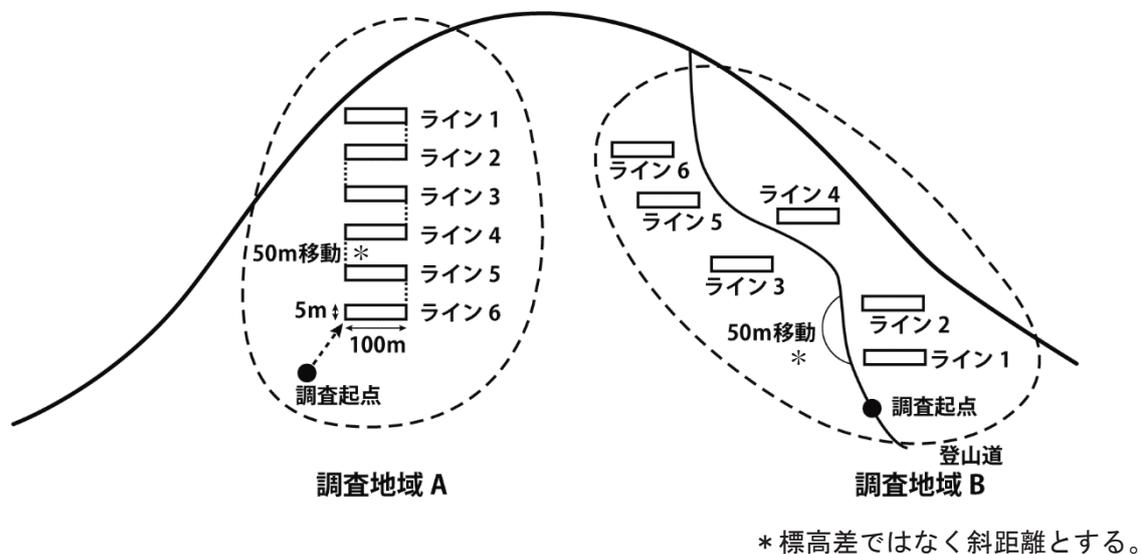


図4-6 ライントランセクト調査実施のイメージ

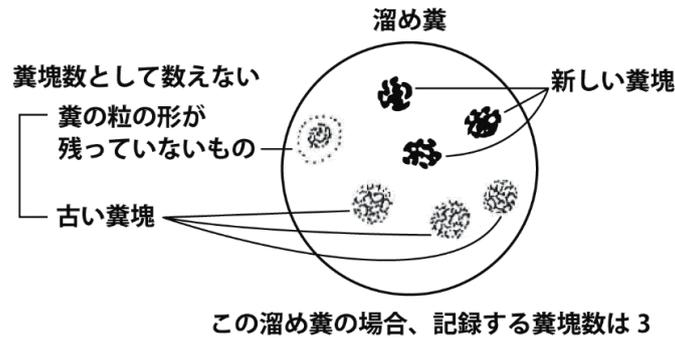


図4-7 ライトランセクト調査実施のイメージ



図4-8 糞の新旧

(右の写真のような古く分解が進んだような糞は記録しない)

(2) 生息環境概況調査

a. 観察地における環境調査 (生息環境概況調査)

生息環境概況調査票(様式通-8)に沿って、観察区域及び調査地域ごとの標高、地形(標高、勾配; 緩・急、斜面方位; 東西南北)、上層部の植生として、林種別林齢及び面積比、林床部の種類及び面積比、環境特性(植林地、スキー場等の土地利用状況)を記入する。優占する植物名が分かる場合は、具体的な植物名を記入する。観察路調査においては観察地区ごとに調査票を記入する。

また、調査地において大規模な伐採等の森林施業、土木工事、斜面崩壊、ナラ枯れ、ウシ・ヤギ等の家畜の疾病発生等があった場合や、積雪、植物の結実状況(例: ブナの豊凶)等について気付いた点があれば記入する。

b. 生息環境の変化に関する調査 (下層植生調査)

シカの影響によるカモシカの生息環境の変化に関する調査として、ライトランセクト調査地では、カモシカの餌資源量の指標となる下層植生の変化を把握するための調査を必要に応じて実

施する。

ライントランセクト調査の調査地域の任意の場所を1地点以上（可能であれば複数地点）設定し、定点写真撮影を行うとともに、下層植生調査票（通常調査）（様式通-9）に沿って記入する。定点写真撮影の際、周囲に比べて明らかに植生の異なる場所や、顕著な林冠ギャップや林縁部、若齢林、人為的影響のある場所などは避ける。下層植生の経年変化が分かるようにするために、撮影地点と撮影方向は固定することとし、毎年同じ場所の同じ範囲を撮影する。調査地点を固定するために、目印となる物（道路、岩、特徴的な形状の樹木）を記録し、そこから撮影地点までの距離と方位を記録しておくか、可能であればハンディGPSにて位置を記録する。撮影は1箇所につき1枚（あるいは角度を変えて複数枚）撮影することとし、撮影地点から5m程度離れた場所に2mの赤白ポールを立てて写し込む。または、赤白ポールの代わりに携帯可能な標尺を使用しても良い。

定点写真の撮影範囲のおおよそ100m²程度の範囲を対象に、高さ1.8m未満の低木と草本を合わせた被度（5ランク）を記録する。また、定点写真の撮影範囲において、下層植生の衰退やカモシカやシカの嗜好植物の減少、シカの低嗜好植物の増加等が観察された場合は、可能な範囲で所定の記入欄に記入する。定点写真の撮影範囲外においても、上記のような植生の変化やシカの生息動向の変化が認められた場合は参考情報として記入する。なお、シカの低嗜好植物は地域によって異なり、また、シカの低密度地域では明らかになっていないが、参考となるように一般的に低嗜好植物とされている種のリストを表4-1に示す。

表4-1 シカの低嗜好植物の例

科名	種名等
イノモトソウ科	オオバノイノモトソウ
コバノイシカグマ科	イワヒメワラビ
センリョウ科	フタリシズカ
シキミ科	シキミ
クスノキ科	イヌガシ、シロダモ
バラ科	ハウロクイチゴ
マメ科	ジャケツイバラ
キンボウゲ科	トリカブト属
ミカン科	マツカゼソウ、ミヤマシキミ
ヤマゴボウ科	ヤマゴボウ属（ヨウシュヤマゴボウ等）
サクラソウ科	イズセンリョウ
キク科	アザミ属、マルバダケブキ、シロヨメナ、キオン、ハンゴンソウ
ツツジ科	アセビ、ハナヒリノキ属、レンゲツツジ、シャクナゲ類
ジンチョウゲ科	コショウノキ等
アカネ科	アリドオシ
エゴノキ科	オオバアサガラ

シソ科	テンニンソウ
シュロソウ科	バイケイソウ属
サトイモ科	テンナンショウ属（マムシグサの仲間）

※リストの作成に当たっては、神奈川県シカ不嗜好性植物図鑑（神奈川県自然環境保全センター，2006）、日本におけるニホンジカの採食植物・不嗜好性植物リスト（橋本ほか，2014）を参考にした。

（3）資料収集等

調査中にカモシカの死体、傷病個体を発見した場合や地域住民から通報を受けた場合には、市町村の文化財行政部局に連絡をとり指示を受けるよう努める。必要があれば、滅失届の様式として利用されている（死亡・保護）個体記録調査票（様式通-10）に沿って記入する。

4-4. とりまとめ方法

通常調査員は調査終了後、所定の様式に記入した調査結果を都府県の文化財行政担当部局に提出する。2人1組で調査を実施した場合、調査票は2人で1枚とし、氏名記入欄に連名で氏名を記入する。なお、生息密度調査と分布調査、食害調査で記入した5万分1地形図は、最終的に1枚の地図にまとめて提出してもよい。

通常調査員が文化財行政担当部局に提出する調査票等は以下のとおり。

調査項目等	調査票様式	写真	5万分の1 地形図
生息概況調査（生息密度調査）			
定点観察法	様式通-4、5	○	○
観察路調査	様式通-6	○	○
ライントランセクト調査	様式通-7		○
生息概況調査(聞き取り調査(分布・食害))	様式通-1、2、3		○
生息環境概況調査	様式通-8、9	○*	
資料収集等	様式通-10		○

*様式通-9に添付

都府県の文化財行政部局は、調査地点台帳（様式通-11、12（下層植生調査を実施した場合））、生息調査取りまとめ票（様式通-13）、聞き取り調査（分布調査・食害調査）取りまとめ票（様式通-14）に結果を整理する。その後、通常調査員から提出された各調査票（写真、地図を含む）の写しと合わせて文化庁に提出する。なお、様式通-11～14についてはエクセルファイル形式の電子データも文化庁に提出する。また、通常調査で得られた結果は、各都府県の文化財行政部局に留まらず、鳥獣行政部局と情報の共有が図られるべきである。

(1) 調査地点台帳（様式通-11、様式通-12）

様式通-8の生息環境概況調査票を整理して記す。調査地点番号は市町村別に付けられており、必ず調査地点台帳に記入した番号と対応させる。調査は原則、同一地点で実施されるが、過年度の調査地点と比較し、継続・新規・抹消の別を記す。抹消の場合は、その番号を欠番とし、新規の調査地点番号には使用しないようにする。また、調査地点の3次メッシュコードがわかる場合はメッシュコードを記す。

下層植生調査を実施した場合は、様式通-9の下層植生調査票（通常調査）を整理し、様式通-12へ記入する。

(2) 生息調査取りまとめ票（様式通-13）

様式通-4、6、7の各種調査票を整理して記す。調査地点番号の欄は、調査地点台帳の調査地点番号と対応させることで、調査地点の環境に関する情報、位置情報、調査結果が紐づけされ、解析に使用できるデータとなる。

観察路調査では、各観察地区の生息密度を求めた後、全体の平均を求め、その調査の生息密度を算出しているため、各観察地区の面積及び目撃頭数に関する情報が必要である。ライントランセクト調査では、生息密度の算出に総面積の値が必要となるため、ライン1本ずつの距離とラインの本数を記入する必要がある。

(3) 聞き取り調査取りまとめ票（様式通-14）

様式通-1、2、3を整理して記す。食害報告の場合、所定の記載欄にDを記入し、その概要を記す。カモシカの生息環境の変化が報告された場合、所定の記載欄にCを記入し、その概要を記す。それぞれ1件につき1行に記入する。食害発生地点の3次メッシュコードが分かる場合はメッシュコードを記入する。加害獣がカモシカかシカか分からないとの報告が得られた場合、様式通-14への記入は行わない。

5. 農林業被害の防除

5-1. 被害の歴史と現状

カモシカはかつて個体数が著しく減少し絶滅も懸念されたが、保護施策や全国的な密猟取り締まりの他、拡大造林政策により出現した広大な若齢造林地は豊富な餌資源を生みだし、個体群の回復に寄与したと考えられる。一方、1970年代以降、中部地方を中心とした地域でスギ、ヒノキ等の若齢造林木への被害が顕在化し、1970年代末には岐阜県、長野県を中心に被害面積は毎年3,000haに達した。近年では被害は減少傾向にあり、200ha前後で推移している。

農作物に対する食害は、1970年代前半から青森県旧脇野沢村などで発生し、秋田県など特に東北地方で拡大した。全国の被害面積は数百haで推移し、近年は100ha程度の水準である。2020年度のカモシカによる農作物被害金額は全国で9,735万円であり、そのうち野菜への被害が5,245万円となっている。シカやイノシシと比較すると全国的な被害規模は大きくないものの、対策が必要な状況が継続している。

こうした状況に応じて、文化庁の補助による防除事業費は、1980年に約5,000万円であったものが1990年代前半には2億円を超え、1995年に約3億6千万円に達した。その後は減少に転じ、近年は1億円程度で推移している。

カモシカによる食害を防除する方法として、現在まで各地で様々な方法が採用され実施されてきたが、その多くは物理的及び化学的防除法の二つに大別される。

物理的防除法は、ポリエチレン製のネットなどを幼樹に被覆する方法や、各種材料による防護柵を林地や畑地等の境界に設置する方法が含まれる。化学的防除法は、いわゆる忌避剤によりカモシカの忌避効果を誘導する方法が一般的である。

また、食害対策の一環として一部の地域では捕獲が実施されている。1979年以降の岐阜県での本格的な捕獲を皮切りに1980年には長野県で、以後愛知県、山形県(1999年以降休止)、静岡県、岩手県(2012年以降休止)、群馬県で実施されてきた。以前は林業被害対策としての捕獲が大半であったが、2000年代以降、被害全体に占める農業被害の割合が高まっており、農業被害の防止を目的とした捕獲を行う市町村が増えている。保護地域内での捕獲は原則認められておらず、保護地域外での捕獲を実施する場合は、都府県知事がカモシカの第二種特定鳥獣管理計画を作成し、鳥獣保護管理法に基づく都府県知事による捕獲許可(特定鳥獣保護管理計画に基づく数の調整)と、文化財保護法に基づく文化庁長官の現状変更許可をあらかじめ得ておく必要がある。ただし、2021年8月の通知(資料6参照)により、文化財保護法施行令の規定に基づく管理のための計画を都府県または市が策定した場合においては、文化財保護法に係る捕獲許可権限が当該都府県または市に移譲される。

5-2. 加害獣の判別

幼齢木や農作物などに対する食害がカモシカによるものかどうかの判別は正確に行わなければならない。カモシカは日中に活動することが多く、人目に触れやすいため、カモシカだけが加害獣と認識されやすい。加害獣は、食害発生場所に残された生活痕跡(糞塊・角研ぎ痕・食痕・足

跡など)を調べ、総合的な判別を行うよう心がける必要がある。特に混同されやすいのはシカで、カモシカもシカも上顎に門歯がないため切断面は粗く、表皮の繊維質が切断面に残る場合が多いが、食痕のみからカモシカとシカを識別することは困難である。一方、ノウサギは上下の鋭い門歯によって刃物で斜めに切ったような食痕を残すため、カモシカまたはシカとの識別は可能である(図5-1)。足跡について、野外でのカモシカとシカの識別は困難であるが、群れを構成するシカの場合は複数の足跡が認められることがある。また、自動撮影カメラを用いての判別も有効であるほか、近年は食痕からカモシカとシカの唾液由来のDNAを検出することによる加害獣の判別手法も開発されており(相川ほか, 2018)、特に農作物被害での活用が期待される。

フィールドサインや自動撮影カメラ、DNAによる加害獣の判別にはそれぞれ一長一短があり、調査の特性を理解したうえで手法を選択し、状況に応じて組み合わせることで加害獣を特定することが望ましい。フィールドサイン調査は簡易であるが、加害獣種を誤判定する可能性があり正確性に欠ける。自動撮影カメラは撮影画角内において面的な加害獣の出没や加害状況を誤判定なしに把握することが可能であるが、カメラの導入コストや点検、撮影画像の確認にかかる労力を見込んでおく必要がある。DNAは高い精度で加害獣の判別が可能であり、被害が発生した後にサンプリングすることで遡って加害獣を判別することが可能であるが、新鮮な食痕からの唾液採取が必要であること、一つの食痕につき一サンプルの点的な調査手法であることや解析に費用がかかることに留意が必要である。



図5-1 ノウサギの食痕

カモシカによる林業被害は植林後10年生までのスギ、ヒノキ等針葉樹で多く発生し、幼齢木の葉部に対する採食によって引き起こされる。その影響は、採食部位が主軸の先端部なのか側枝なのかによって、あるいは採食量によって異なることが予想される。きわめて強度の採食を受けると枯死に至るが、通常は枯死までには至らず、生長量の低下や樹型の変化を引き起こす。こうした樹型の変化は林木生産にとって大きな問題とされている。カモシカによる食害対象のうち、代表的な樹種を以下に示す。

樹種：ヒノキ、スギ、カラマツ、シラビソ(シラベ)、イチイ、トウヒ、アカマツ、アオモリトドマツ(オオシラビソ)、キリ、クリ

カモシカによる農作物被害は、カモシカが生息する森林の林縁に隣接する農地で生じる場合がほとんどであり、対象作物が多様であることや局所的であるという特徴がある。食害のほか、田植え後の水稲の苗の踏み倒しや農業用マルチシートの踏みつけなども発生している。カモシカによる農作物被害の代表的なものを以下に示す。

農作物：クワ、水稲、麦、大豆、小豆、ダイコン、ハクサイ、ニンジン、トウモロコシ、キャベツ、レタス、ブロッコリー、ブドウ、モモ、イチゴ、スイカ、洋ナシ、ウメ、葉タバコ、花卉、シイタケ

5-2-1. フィールドサインによる加害獣の判別

(1) 糞

カモシカは立ち止まってやや腰を落として排泄する習性があるため、糞粒はまとまり塊状となる（いわゆる糞塊）。排泄1回当たりの糞粒数はおよそ200～360粒（高槻ほか，1981）と報告されている。1日に平均3回の排泄をし、複数頭で同じ場所で何度も排泄することもあるため、ため糞状になることがある。糞場としては、斜面のやや平らな場所を選んでいる（長野営林局，1979）。

シカは立ち止まって排泄するか、あるいは歩きながら排泄をするため、その場合は糞粒が散らばり、カモシカのような糞塊状にならないことが多い。排泄1回当たりの糞粒数は平均90粒（高槻ほか，1981）と報告されている。なお、糞の粒の形状からカモシカかシカを判別することはできない。



カモシカの糞塊



シカの糞

図5-2 カモシカ及びシカの糞

(2) 角研ぎ痕

カモシカによる角研ぎは比較的細い幹で行われる。角研ぎ痕の広さは平均で長径 14.8cm、短径 2.4cm、高さは 31~46cm (長野営林局, 1979) であり、規模は小さい。

シカが行う角研ぎは、比較的太い樹木で行い、樹皮の広範囲にささくれや角を研いだ痕が認められる。



カモシカの角研ぎ痕

シカの角研ぎ痕

図5-3 カモシカ及びシカの角研ぎ痕

(3) その他

カモシカによる樹皮採食は確認されていない。一方、シカの場合、広葉樹、針葉樹を問わず、採食のための樹皮剥ぎを行い、スギ、ヒノキ等の中・高齢造林木に対しても大きな被害を与える。従来は、主に冬季に下顎の切歯で樹幹の形成層を削り取り、採食する被害が知られていた（写真左）が、近年、西日本では、春～初夏に樹皮を剥ぎ取って、（この季節、樹皮に付着して容易に剥がれてくる）形成層を採食することによる被害（写真中央）が広がっている。また、ツキノワグマによる樹皮剥ぎも春先から初夏にかけて発生する（写真右）。



図5-4 シカ及びツキノワグマによる剥皮痕

5-2-2. 自動撮影カメラによる加害獣の判別

加害獣の判別は、被害軽減、またカモシカの保全上の観点から重要であり、その判別には慎重を期さなければならない。加害獣による摂食中の現場を確認する機会は極めて稀であるため、判別は現場に残された痕跡から行わなければならない。しかしながら、痕跡の残り方は多様であるため、加害獣の判別に際しては当該地にどのような種類の動物が生息するかを考慮する必要がある。特にカモシカとシカの混生地においては、加害獣の判別が痕跡のみでは十分とはいえず、自動撮影カメラを用いた方法を積極的に取り入れるべきである。

自動撮影カメラは多くのメーカーから様々なタイプが市販されており、価格も1万円以下から10万円程度のものまで様々である。各メーカーともモデルチェンジが頻繁に行われるが、加害獣の判別に活用するには概ね以下のような仕様が望ましい。また、動画撮影や静止画撮影、撮影時間などのカメラの設定については目的に応じて選択する。なお、ライト機能に関しては、動物の目に見えないといわれている波長のノーグロライトを使用することでカメラの設置による動物の行動への影響を最小限に抑えられるが、カメラそのものの影響で被害箇所や侵入ルートが変化する可能性があることに注意が必要である。

静止画解像度	500万画素以上
反応時間	約1秒以内
センサー動作範囲	10m以上
ライト機能	ノーグロライト（不可視光 940nm 赤外線ライト）
防滴規格	あり
電池寿命	数ヶ月以上（撮影頻度や周辺環境により変動する）

自動撮影カメラを用いて加害獣の判別を実施する市町村が増えつつあるが、以下に群馬県嬭恋村等での事例を紹介する。

【群馬県嬭恋村】

群馬県嬭恋村ではカモシカによるキャベツに対する農業被害が顕著であり、2011年度の嬭恋村の農業被害額は約2億7千万円と報告され、全国のカモシカによる農作物被害金額の75%を占めた（群馬県, 2016）。また、カモシカに限らず、野生鳥獣全体による農作物被害の増加に伴い、防除の一環として広域柵の設置が進められた。加えて、カモシカによる農業被害が報告された地域では、自動撮影カメラを用いた加害獣の判別や被害の軽減等を目的とした調査（地域環境計画, 2015、群馬県教育委員会文化財保護課・野生動物保護管理事務所, 2016、山田・難波, 2017）が実施された。自動撮影カメラを用いた加害獣の判別や防除対策を行った結果、カモシカによる被害として計上されていた被害金額は減少し、2019年度は約5,400万円だった（群馬県地域創生部文化財保護課・株式会社 ROOTS, 2021）。



図5-5 カモシカ及びシカの撮影状況

夜間写真；左：カモシカ、右：シカ（群馬県教育委員会文化財保護課提供）

嬭恋村での自動撮影カメラを用いた調査の実施内容や注意点等について、以下に要点を示す。

■ 設置場所

- ・ これまでに被害が出ている地域の中の、被害が継続する要因（動物の生息状況や、地形等の地理的要因、防除の実施状況等）があると考えられる地点に設置している。
- ・ 市町村の担当者や農家に被害の状況をヒアリングしたうえで、現地でカモシカやシカ等の動物の痕跡（食痕、足跡、糞等）があることを確認し、設置している。
- ・ 畑と林地が接する面に設置し、面全体をカバーできるように必要な場合は複数台設置することが望ましい（図5-6）。ただし、獣種別の撮影数から加害の程度を評価する際には、撮影時刻や個体の特徴から、複数のカメラによる個体の重複を避ける必要がある。
- ・ 栽培期間の途中で、柵等の防除資材が追加された場合は、被害の現れ方が変化する可能性があるため、設置位置の変更を検討している。
- ・ 同じ畑であっても、動物の侵入経路は作物の育成条件や防除の段階によって異なるため、適宜、食害及び侵入状況を見ながら設置位置の変更を検討している。
- ・ 加害獣の判別と共に、「どの獣種が・何を目的に・どの時間帯に・どのような経路で侵入したか」を動画から把握するために、食害対策用の電気柵等と侵入経路や採食場面と一緒に撮影できることが望ましい。対策が不十分な場合は、畑への侵入要因の除去等防除の強化を実施できるよう普及啓発を進めている。

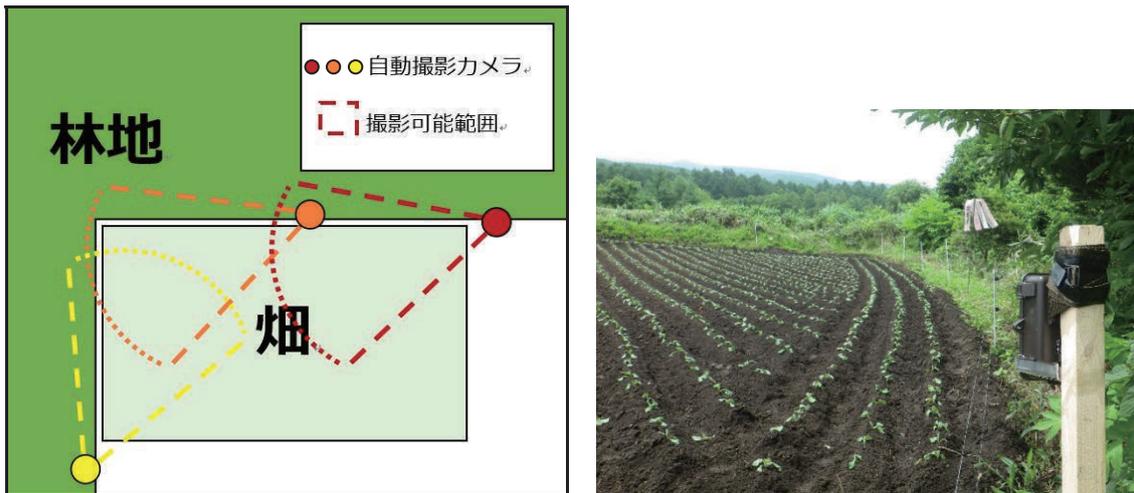


図5-6 カメラの設置場所の例と設置状況
(群馬県教育委員会文化財保護課提供)

■ 設置・点検

- ・カメラは動画モードを使用している（サイズは1280×720ピクセル以上）。
- ・人の気配がなく採食しやすい夜間での撮影が中心となるため、動物に影響を与えないノーグロータイプのライト機能を推奨している。ノーグローよりも明るいローグローライトを用いた場合、シカがライトの点灯を警戒することで撮影頻度が下がることがあり、シカの被害を過小評価する可能性がある。
- ・誤撮影を避けるため、朝日や夕日の映り込みや、風で大きく揺れるような植物ができるだけ画面角に入らないようにカメラの方位や角度を調整している。
- ・点検の間隔は、電池の寿命と併せて、撮影へ影響する下草の成長を考慮して設定し、影響が出る前に刈り払いを実施している。周囲の環境等によって異なるが、春から夏の点検は2～3週間に一度、長くても1ヶ月に一度の頻度が望ましい。

■ 設置時期

- ・作物の種類により被害を受けやすい時期が異なるため、植え付けの時期から被害の状況を総合的に把握することが重要である。加害獣の判別と併せて、どの作物が、いつの時期（段階）に、どのように被害を受けているのかを把握するようにしている。

■ その他

- ・各農家で設置している電気柵については、適切な活用（設置箇所やメンテナンス）ができていないことがあるため、専門家から電気柵に対する正しい知識を得られる普及啓発の場を設けている（JA広報誌、栽培講習会、有害鳥獣対策協議会等）。
- ・目撃情報の少ない夜間のシカによる被害が大きいことが分かっており、残渣を含むキャベツの採食が習慣となっている群れが存在する。今後、周囲の畑に被害が拡大することも想定されるため、地域一体となり防除の意識を高めていくことが必要である。

【静岡県静岡市、岐阜県郡上市】

静岡県静岡市や岐阜県郡上市では、茶、ワサビ、野菜類等への被害が発生している。食害対策の一環として、県が策定する第二種特定鳥獣管理計画（カモシカ）に準拠した個体数調整が実施されている。捕獲許可申請に当たり、各市では自動撮影カメラを用いた加害獣の判別を実施している。動画による撮影を行い、食害の発生場面を捉えるほか、カモシカに限らず、被害地への野生動物の出没状況についてモニタリング調査を実施している。



図5-7 被害発生農地でのカメラ設置状況

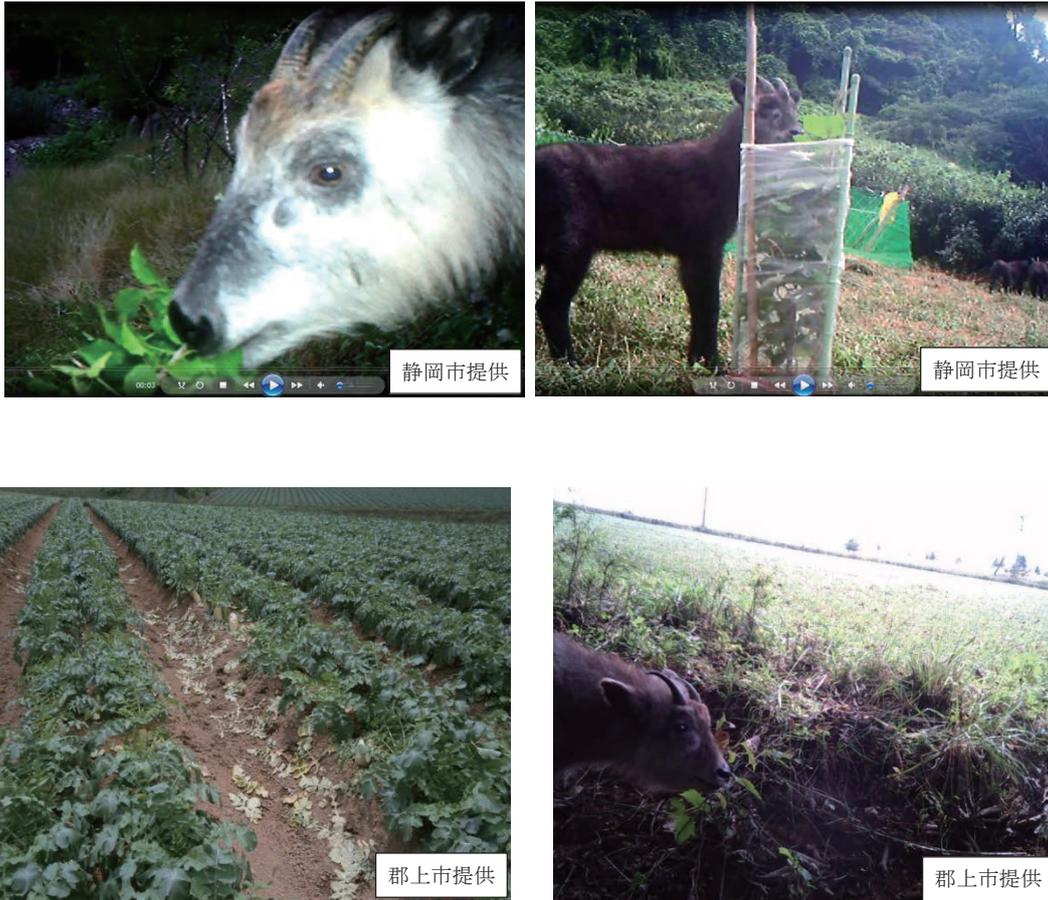


図 5 - 8 被害発生状況及びカモシカの撮影状況

5 - 3.対策手法

カモシカによる食害対策は、防護柵等の物理的防除や忌避剤等の化学的防除といった非捕殺的的手法を優先するよう努めることとし、それらの方法を実施してもなお相当量の被害が発生している場合や、それらの方法の実施が困難な場合において、捕獲の実施が検討されるべきである。捕獲はそれ以外の対策手法と合わせて実施されることで効果が発揮される。捕獲を実施しても新たな加害個体によって被害が継続して発生する場合は、捕獲が効果的な対策となっていないため方法を見直すべきである。

以下に物理的・化学的防除法及び捕獲について、考え方や具体的な手法の例を述べるが、通常、カモシカが生息する地域には、シカ、イノシシ、ツキノワグマ、ニホンザルなど多様な獣種が生息することがほとんどである。特定の獣種にのみ対応した防護柵設置や捕獲の実施のみでは、全ての加害獣からの被害を防ぐことは困難であり、誘引物の除去や藪の刈り払いといった加害獣が出没しにくい環境の整備などを、出沒獣種に応じて総合的に実施することが不可欠である。一方、被害地域における積雪や地形、確保できる人員などの諸条件によって、対策手法に制約が生じることもある。例えば、積雪の多い農耕地における対策では、雪の状況に応じた撤去・設置が比較的容易な電気柵が適しているが、農繁期には漏電防止のため草刈り等を頻繁に行う必要があり、その分維持管理の労力は増える。実際の対策実施に当たっては、それぞれの対策手法の特性を踏

まえ、地域の実情を理解した専門家などの指導の下で対策手法を検討し、選択していくことが求められる。

(1) 防護柵

造林地または農地の周囲を柵で囲う方法で、确实かつ即効性のある食害防除効果が期待できることから、各地で様々な形態の防護柵が設置されてきた。柵の構造や材料は多岐にわたり、使用される材料もステンレス線入りポリエチレンネット、金網、畜産用フェンス、電気柵など様々である。過去には有刺鉄線や漁網も使用されていたが、食害防除効果は低く、現在は使用が推奨されていない。

防護柵による食害防除効果は大きいですが、設置経費が高いのが難点となる。しかし、一旦設置し、適切に管理を行えば幾年にもわたって機能し、防護対象面積が広い場合には面積当たりの柵の延長距離が相対的に短いため、少ない経費で設置することができる。ただし、管理上の利便性や、侵入された場合の被害の抑制のためには、大面積の外周を囲う、複数の区画に分割する等、防護柵の管理体制や地形条件などを考慮して、設置方法や設置箇所の選定を行うことが必要である。

防護柵の課題としては、柵の高さが不十分であったり、破損などにより柵内への侵入が生じることが挙げられる。柵の高さについては、各地の設置例より 1.8m 以上あれば跳び越えによる侵入はシカも含めてほぼ防ぐことができるが、地形等によっては 2.0m を推奨する。また、潜り込みによる侵入を防ぐため、柵の下部を L 字型に曲げ、浮かせることなく地面を覆う仕様がより効果的であるほか、弛みの出ないように十分に張ることが必要である。ネット柵の場合には、ネットの目合いは 5 cm とすることで、噛み切りによる侵入が防止できることや、足や角が絡む事故を防ぐことができる。10cm の目合いのものや強度のない金網ではカモシカが噛み切って侵入することがある。

近年、シカ等への対策のために設置されたネットにカモシカが絡む事故が各地から報告されており、特に九州山地では、カモシカの死亡要因の 1 つとして無視できないものとなっている（大分県教育委員会ほか，2013）。柵の使用材料にもよるが、時間の経過につれ破損箇所が生じること、程度の差こそあれ、どの材料にも共通しており、定期的な巡視や悪天候など破損の発生しやすい状況後の速やかな点検を実施し、維持補修することが重要である。電気柵については、雑草等が電線に触れ、漏電しないよう柵周りの除草をこまめに行う必要がある。防護柵の周囲が森林やヤブと接しないよう一定の距離をとって刈り払っておくと、巡視用の通路となるだけでなく、心理的な侵入抑制効果もあり、落枝や倒木による破損も軽減できる。また、造林地の場合は植林木等の生長により、柵が不要となった場合は撤去されるべきであろう。

農耕地を対象とした防護柵の設置に係る基本的な仕様や管理を表 5-1 に示した。また、森林で効果的な防護柵の一例として、AF 規格準拠化繊ネット柵の構造を図 5-9 に、実際の設置状況を図 5-10 に示した。

なお、ネットやフェンス等による物理的な防護柵はカモシカやシカには有効であるものの、他の獣種が生息する地域では設置方法や柵の種類・材質に工夫が必要である。ツキノワグマは力が強いため、金属柵は容易に破壊され、侵入されることがある。また、イノシシは柵の下の地面を掘り、潜り込んで侵入することも多い。こうして破損した箇所からカモシカやシカなどが侵入し、

さらなる被害に発展することもある。その他、防護柵による侵入防止が難しいニホンザルやハクビシン、アライグマなどへの対策も併せて必要な場合がある。電気柵とフェンスやネットなどの組み合わせにより多様な加害獣に対応可能な複合柵も実用化されているが、コストや設置・撤去にかかる労力が課題となっている。

表5-1 農耕地を対象とした防護柵に関する仕様及び管理

基本仕様
<ul style="list-style-type: none"> ・対象農地は農作物を栽培する農地とする。 ・概ね10aを基準とし、四方を囲む方法とする。 ・連担する農地は団地化し、効率の良い方法で囲むものとする。 ・柵の高さは標準1.8mとする。ただし、設置場所の地形等により2.0mを使用する。 ・杭は鉄ないしFRPのパイプ杭を使用する。ただし、果樹柵を有効的に利用することができる。 ・杭の間隔は3.0mとする。 ・ネットの目合いは5cmとする。
設置のポイント
<ul style="list-style-type: none"> ・ネットは食害発生前に設置する。 ・ネットは原則として農地を全周するよう張り巡らす*。 ・補強が必要な場合は補強材を適宜使用する。 ・ネットは緩みが生じないように固定する。 ・ABSアンカーは地面と網下部に隙間が生じないように打ち込む。
管理のポイント
<ul style="list-style-type: none"> ・設置後は定期的に点検を行う ・悪天候の後などは速やかに点検を行う ・設置後に修繕の必要が生じた場合は早急に修繕する ・柵の周囲の刈り払いを行うことで、倒木等による破損の軽減や侵入抑制効果が期待できる ・積雪期・農閑期は可能であれば取り外し等を行い、耐用年数の延長に努める
<p>* 農地への侵入防止であっても集落柵を設置する場合もあり、防護柵の管理体制や地形条件など地域の状況等を考慮して、設置方法や設置箇所の選定を行う必要がある。</p>

化繊ネット: **ポリエチレンネット(下部ステンレス補強)**: 高さ2m+裾30cm
 ロープ3本: 上端(PEΦ8mm)、地際と下端(PEΦ6mm)
 支柱: **FRP支柱** Φ33mm×L2.7m または Φ33mm×L2.4m&Φ26mm×L1m
 ネット固定具: Φ33mm用**可動フック**
 アンカー: **抜けにくい返し付き**(40cm以上でABS製か鉄製); 50cm間隔

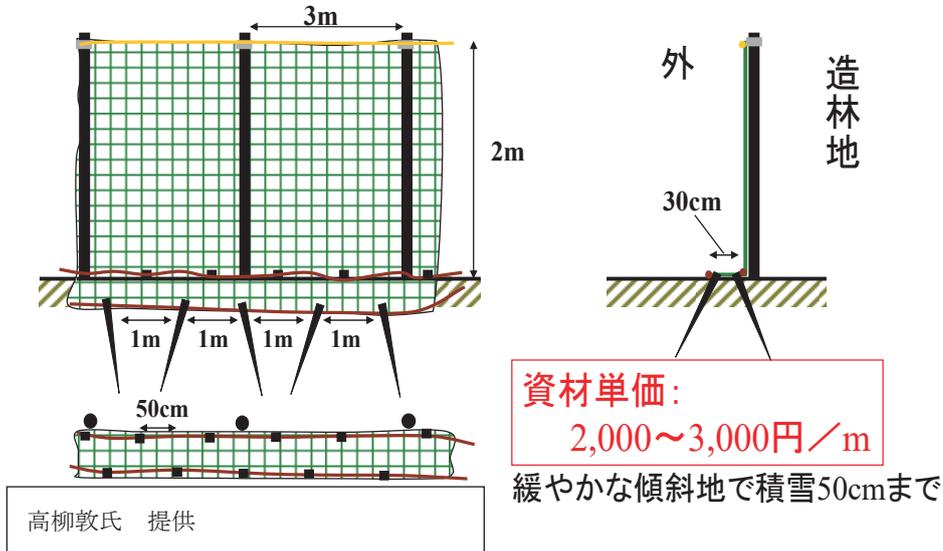


図5-9 AF規格準拠の化繊ネット柵の標準構造

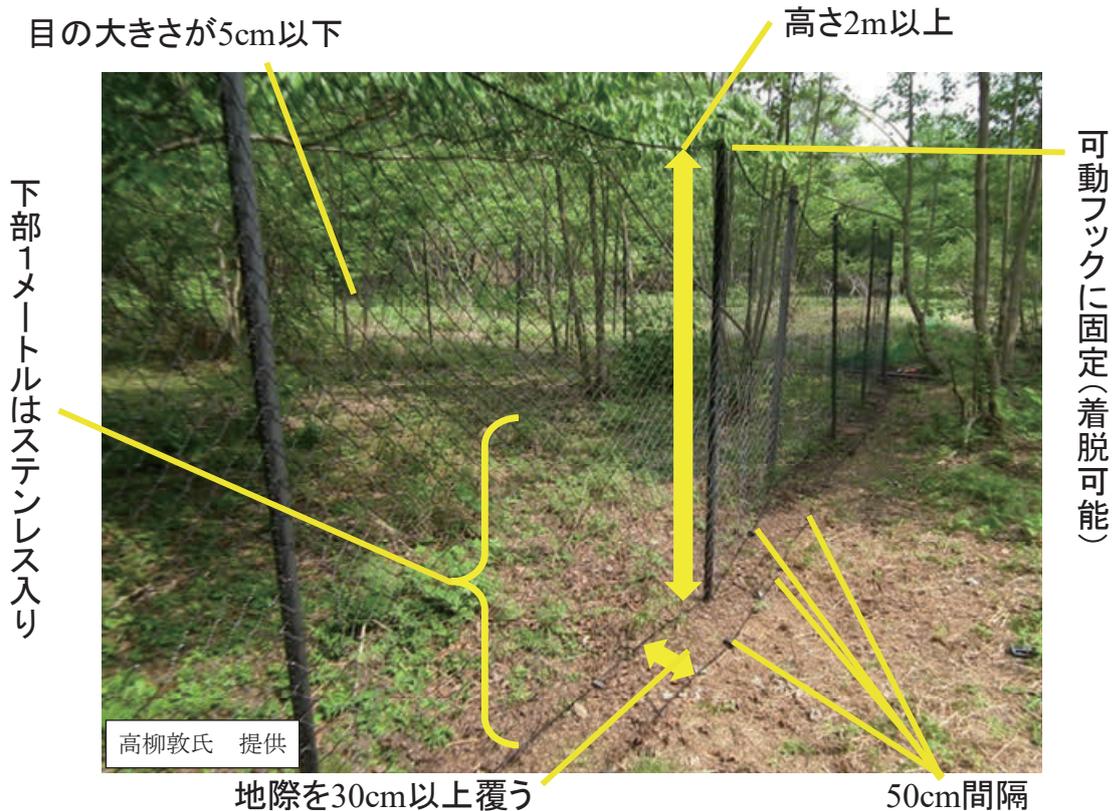


図5-10 AF規格準拠のステンレス線入りポリエチレンネット柵

(2) ツリーシェルター

高さ 150cm 程度のプラスチック製の筒で幼樹を覆うことで、物理的にカモシカやシカからの食害が防除できることから様々な地域で用いられている（図 5-11）。市販品のほか、ペットボトルを加工した自作のシェルターも用いられてきた。筒がもたらす保温効果や乾燥防止によって幼樹の成長促進も報告されている。しかし、幹の肥大生長が抑制され、長期的な成長促進にはつながらないことを示唆する報告（例えば、明石，2002）もある。その他の短所として、樹木が成長し、シェルターから抜け出た部分が食害を受ける場合があることや、多雪地に弱いことがあげられる。



図 5-11 ツリーシェルター被覆による植林木への被害防除

(3) 忌避剤

化学物質によりカモシカの採食を抑制しようとする方法である。忌避剤塗布の作業は簡便で労力も少なく経費的にも廉価で済むことから、ある程度大面積の対象林地などでも採用できる防除法といえる。

代表的な忌避剤として、チウラム水和剤やジラム水和剤などが用いられている。チウラム水和剤は、ノウサギの忌避剤として市販されていたが、水溶性であるため有効期間が短く忌避効果が十分ではなかった。その後、この化学物質に油脂成分を添加することにより効果の持続が可能となり、植栽幼齢木の梢頭部の茎葉に塗布することで、カモシカの冬期間の採食を有効に抑制することが確認された。

(4) 捕獲

カモシカが安定的に生息しており相当量の被害が発生している地域で、物理的及び化学的な食害対策を講じてもなお被害が減少しない場合やそれらの対策の実施が困難な場合等においては、保護地域外における捕獲（個体数調整）も含めた対策の検討実施も可能となる。

カモシカの捕獲は 1970 年代から長野県及び岐阜県で開始されたが、特定計画制度が創設されて以降は、なわばり性かつ定着性が強いというカモシカの生態を念頭に置いた方法へと転換された。個体数の減少や、生息密度の低下を目的とするのではなく、被害地及びその周辺を対象とした捕獲実施区域（いわゆる「捕獲団地」）をあらかじめ設定し、その中で加害個体あるいはその可能性の高い個体を選択的に捕獲するというものであり、静岡県におけるカモシカ捕獲で提起されたも

のである。カモシカを対象とする特定計画は、2000年に静岡、長野、岐阜、愛知の4県で策定された。これらの県では、特定計画策定以前からカモシカの捕獲を行っていたが、計画策定後は新しい制度に対応した形で捕獲を継続している。その後、2002年に秋田県、2004年に岩手県、2006年に群馬県、2017年に富山県が特定計画を策定した。秋田県、群馬県、富山県は主に農業被害、岩手県は林業被害と農業被害が問題となっており、岩手県では2005年度から2012年度にかけて断続的に捕獲が実施され、群馬県では2007年度から捕獲が毎年継続されている。なお、秋田県と富山県ではこれまでに捕獲を実施していない。全国のカモシカの捕獲数は1980年代初頭に急増し、1990年代末には年間約1,300頭に達した。その後は減少に転じ、近年は年間400頭程度となっている（図5-12）。

捕獲だけでは再び別の個体による被害が発生する可能性があることや、捕獲されるまでの期間は被害が発生し続けることから、他の手法を組み合わせた対策を実施する。捕獲は慣例的に行われるべきではなく、捕獲後の食害状況を把握し、以降の捕獲の必要性について検討すべきである。また、シカとの混生地においては、自動撮影カメラ等を使用した加害獣の判別が必要である。

捕獲効果を評価するため、食害発生状況や分布、生息密度、個体群動態などについての調査が捕獲に付随して実施されるべきである。原則として捕獲されたカモシカについては年齢、繁殖状況等の調査が実施されており、その結果は捕獲年月日、捕獲位置とともに基礎的な情報として蓄積されている。

カモシカは、過去に密猟等の影響で「幻の動物」と呼ばれるほどに希少な存在となってしまったことから分かるように、捕獲圧に対して脆弱な側面を持っている。そのため、捕獲事業については引き続き慎重かつ厳格に運用するとともに、継続的なモニタリングデータの収集により、捕獲が個体群に与える影響について監視し続ける必要がある。

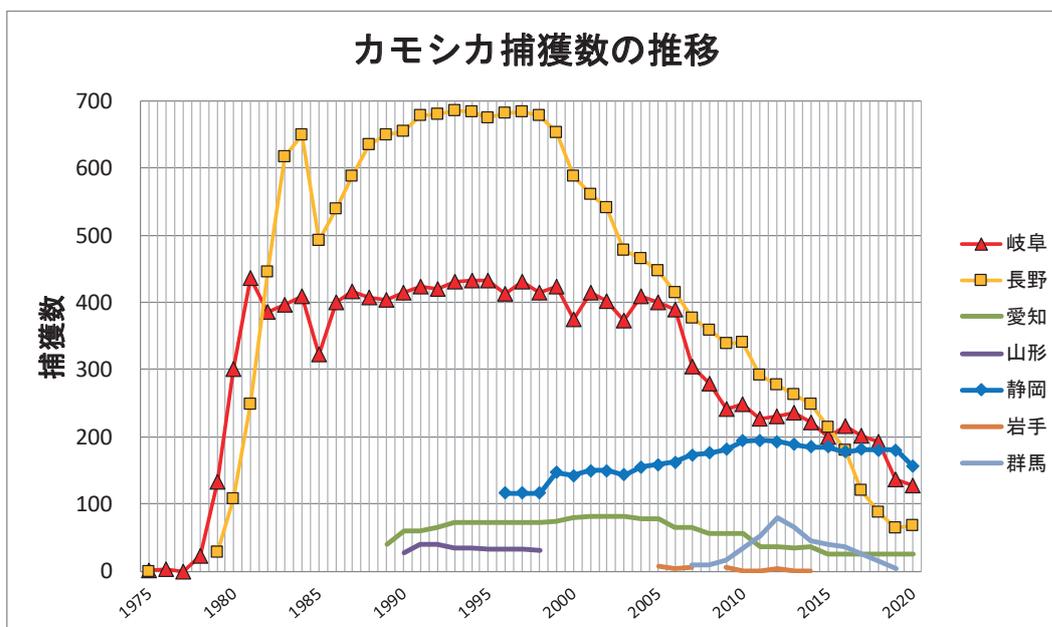


図5-12 カモシカの捕獲数の推移

6. 保護管理上の課題

6—1. シカの増加

近年、全国各地でシカの分布が拡大し、農林業被害のほか、森林生態系への深刻な影響が生じている。このような状況は、かつては低標高の山地や人工林において問題とされていたが、この10～20年の間に保護地域の設定されている高標高域においても顕在化しており、北アルプスでは2,600mを越える高山帯で雌雄のシカが確認されている（堀田, 2016 ; 図6—1）。シカの分布拡大あるいは生息密度上昇による生態系被害の増大と、それに伴うカモシカの餌資源の減少や空間的な競合によるカモシカの生息密度の低下（例えば、栃木県旧足尾町（Koganezawa, 1999）や岩手県五葉山周辺地域（大井, 2004）、長野県南アルプス周辺（長野県, 2010））が懸念されている。

特別調査では分布調査の際にシカの情報を収集しているほか、生息密度調査ではカモシカとともにシカの生息密度も算出し、保護地域内やその周辺のシカの生息状況の把握に努めている。その結果、特別調査開始当初は保護地域内でシカが確認されていなかったものの新たに確認され始めた地域や、生息密度が大きく上昇した地域が見られている。

各保護地域の第4回調査から第5回調査で実施された分布調査において、南奥羽山系と朝日・飯豊山系を除く保護地域の内部ではシカの分布情報が得られている。ただし、南奥羽山系においても周辺部では分布が確認されていること、朝日・飯豊山系についても保護地域内でシカのものと思われる糞が確認されていること、保護地域の周縁に位置するメッシュで分布情報が得られていることから、今後、保護地域内に分布が拡大する可能性がある。

カモシカの保護管理を推進するうえでシカの管理が重要である一方、シカ等への対策のために設置されたネットにカモシカが絡んで死亡する事故や、足くくりわなによる錯誤捕獲が各地から報告されている。特にカモシカの減少が著しい保護地域では、普及啓発活動を積極的に実施しカモシカを取り巻く現状や対策手法等について認識の共有を図るとともに、錯誤捕獲が発生した場合の対応措置等について検討することで、カモシカ個体群の保全に努める必要がある。

また、近年までシカが生息していなかったか少なかった保護地域においては、シカの分布拡大が進むことにより、シカによる農林業被害が発生あるいは増加することが予想される。シカの生息状況については地域住民や関係団体等に対する情報提供が重要である。さらに、新たに増加したシカによる被害を元々生息していたカモシカによるものと誤認するなど、加害獣が混同されることを防止するため、自動撮影カメラ等の活用により判別を慎重に行い、それぞれの生態に即した対策をとる必要がある。

なお、シカの増加によるカモシカへの影響に関しては、現時点で研究事例が乏しく未解明な部分が多いため、引き続きデータの蓄積と詳細な分析が必要である。また、シカの増加以外にも人工林の森林構造の変化等、カモシカの生息環境は特別調査開始当初から大きく変化してきている。これらを踏まえ、総合的な観点からカモシカの保護管理を推進していく必要がある。



図6-1 北アルプス爺ヶ岳周辺の稜線にて撮影されたシカ
(長野県環境保全研究所提供)

6-2. 錯誤捕獲

近年、シカとイノシシの分布拡大、個体数増加に伴い増加した農林業被害等に対処するため、全国的にシカやイノシシへの捕獲圧が強化されている。特に、わなによる捕獲は銃器による捕獲と比べると、手続きが容易でコストも低く、捕獲作業自体による安全性も高いことなどから、有害鳥獣捕獲や個体数調整等の許可捕獲においても導入されるケースが多くなっている。シカとイノシシの捕獲は現在では主に足くりわなまたは箱わなによって行われているが、わなは捕獲する獣種を選択することが難しいため、対象とする獣種以外の捕獲、いわゆる錯誤捕獲が問題になっている。カモシカにおいても各地で錯誤捕獲が発生しており（南ほか，2018、2020、2021、竹下，2020、群馬県地域創生部文化財保護課・株式会社 ROOTS，2021）、とりわけ、くりわなによる錯誤捕獲については、捕獲従事者の安全確保や、個体への影響等の観点から、慎重な対応が必要である。2020年には愛知県において、錯誤捕獲されたカモシカを放獣する際に人身事故が発生した。その事故を受けて、文化庁、環境省、林野庁の各担当課室長から、カモシカの錯誤捕獲に係る留意点等について、関係都府県担当部局等に対し通知（資料5参照）を発出している。以下に、各通知で示された留意点等を一部抜粋し記載する。こうした内容等について十分な留意が必要である。

<令和2年12月4日付け文化庁通知で示された留意点>

1. ニホンジカ、イノシシといった他の鳥獣を捕獲する目的で設置したわなに、目的外のカモシカが誤ってかかってしまった場合（カモシカが錯誤捕獲された場合）、当該カモシカを直ちにその場で放獣する行為は、保存に支障をきたす状態におかれた特別天然記念物を元の状態に復するものであり、安全かつ迅速に放獣するためやむを得ず一時的に人の管理下におく行為（保定用補助具による保定や麻酔薬の使用による不動化等）も含め、文化財保護法第125条第1項ただし書き（維持の措置）に該当し、文化庁長官による許可等を要しない旨御了知いただき、当該措置をとった場合は、市区町村の文化財担当部局へのすみやかな情報提供に努めること。
2. 都府県・市区町村の文化財担当部局においては、カモシカの錯誤捕獲に係る情報提供からその事実経過等の情報の収集に努めるとともに、カモシカの錯誤捕獲及び同錯誤捕獲によ

る事故を未然に防止するための基礎資料として活用に努めること。

3. カモシカが錯誤捕獲された場合に安全かつ迅速に放獣するため、放獣作業が困難となるような急傾斜地や尖った切り株・枝等がある場所でのわなの設置を避けるよう努めるとともに、わなの見回りは頻繁に行い、放獣作業は二人以上で行うこと。
4. 錯誤捕獲されたカモシカが極度に興奮して執拗に人に突きかかる場合等において、やむを得ず人の生命若しくは身体に対する危害の防止のため必要な捕獲を行う場合は、文化財保護法施行令第五条第四項第一号りの規定により、当該状況に応じて都府県等の判断に委ねること。
5. カモシカが錯誤捕獲されるおそれがある場合は、安全かつ迅速に対処するため、事前に都府県・市区町村の関係部局、地元狩猟者団体・森林組合等の関係団体、捕獲事業従事者等の関係者による連絡・放獣体制の整備に努めること。
6. その他、カモシカに係る鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律等の関係法令の規定、環境省、農林水産省等の関係機関による通知、指導等については、その内容を遵守すること。

<令和2年11月20日付け環境省通知で示された留意事項>

1. カモシカの錯誤捕獲を未然に防止するための留意事項
 - ・カモシカが恒常的に生息している地域であって、錯誤捕獲のおそれがある場合については、地域の実情を踏まえつつ、カモシカの出没状況を確認しながら、わなの形状、餌付け方法等を工夫して錯誤捕獲を防止すること。
2. カモシカの錯誤捕獲が発生した場合の対応に関する留意事項
 - ・捕獲従事者に対して、錯誤捕獲が発生した場合は、市町村等への連絡した後に、放獣作業を行うこと。
 - ・錯誤捕獲の早期発見、早期放獣のため、頻繁な見回りの実施、ICTを活用した捕獲通報装置などの使用に努めること。
 - ・錯誤捕獲されたカモシカの逆襲等による事故防止のため、2人以上での見回りに努めること。
 - ・危険防止(人に突きかかるカモシカ対策など)等緊急かつやむを得ない場合におけるカモシカの捕獲については、当該状況に応じて都府県で判断を行うこと。判断にあたっては、必要に応じて、環境省に相談されたい。
 - ・錯誤捕獲に対して迅速かつ安全な放獣が実施できるように、事前に都府県・市区町村の担当部局、教育委員会、地元猟友会、捕獲事業者等の関係者を含めた連絡体制・放獣体制の整備に努めること。

- ・ 錯誤捕獲されたカモシカを保定用補助具等を用いて放獣する行為は、許可を要するものではないので、安全な放獣に努めること。なお、麻酔薬を用いてカモシカを不動化し、事実上の支配力を獲得する行為は捕獲行為に該当することから、必要な許可を得た上で実施する必要があるので留意すること。
 - ・ 都府県・市町村の担当部局において、錯誤捕獲された日時、場所、様態等の情報を可能な限り収集し、錯誤捕獲の防止及び錯誤捕獲が発生した際の対応のための対策に活用すること。
3. くくりわなを使用した捕獲の場合の留意事項
- ・ くくりわなを設置した付近でカモシカの生息が確認された場合は、わなの撤去や移設をすること。
 - ・ くくりわなにカモシカが錯誤捕獲された場合には、カモシカの角などによる逆襲の危険性があるため、ワイヤーは足に深く掛かっているか、足やワイヤーが切れかけていないか、カモシカが過剰に興奮していないかなど、くくりわなにかかったカモシカの状態を大きな木の陰などから確認した上で、放獣を行う場合は保定用補助具等を準備して作業に臨むなど、安全の確保に努めること。
 - ・ カモシカが暴れた際の可動域（ワイヤーの長さ）を考慮しつつ、カモシカを過剰に興奮させないように、ゆっくりと静かに近づくこと。カモシカが斜面にいる場合は、必ずカモシカが登りにくい斜面の上から近づくこと。
4. はこわなを使用した捕獲の場合の留意事項
- ・ はこわなを使った捕獲を行う場合にはICTなどを活用し、誘引された動物を確認した上で扉を落とす仕掛け（トリガー）の設置に努めること。
 - ・ はこわなを設置した付近でカモシカの生息が確認された場合や、カモシカによるはこわなの利用が確認された場合は、わなの扉を閉める、あるいはわなを移動すること。

<令和2年11月20日付け林野庁通知で示された留意点>

有害鳥獣捕獲等に従事する林業関係者の類似事故防止のための留意点

- ・ 錯誤捕獲されたカモシカによる事故防止のため、2人以上での見回りに努めること。
- ・ 放獣作業は絶対に1人で行わないこと。
- ・ 放獣作業は、遠隔操作可能なはこわな等、安全な放獣が可能な場合を除き、必ず、市町村役場等に連絡し、保定用補助具や麻酔薬を使用して、安全対策に万全を期すること。また、作業終了後は錯誤捕獲に関する情報集積に協力するため市町村役場に報告すること。
- ・ 極度に興奮して人に突きかかる場合等、放獣作業が困難と思われる場合は、都府県等の判断に委ねること。
- ・ 錯誤捕獲されたカモシカを発見しても、むやみに近づかないこと。
- ・ くくりわなの場合は以下に気をつけること。

放獣作業に着手する前に、ワイヤーが足に深くかかっているか、足やワイヤーが切れかかっているか、カモシカが過剰に興奮していないか等を、大きな木等の物陰から確認すること。

放獣作業にあたっては、カモシカの可動域をワイヤーの長さや地面の状況から慎重に把握し、斜面の上からゆっくりと静かに近づくこと。

錯誤捕獲への対応として、現在、様々な体制でカモシカの放獣が行われている（群馬県地域創生部文化財保護課・株式会社 ROOTS, 2021）。「錯誤捕獲されたカモシカの放獣マニュアル」（図6-2）では、全国で実施されている放獣方法を収集し、安全に最も配慮した放獣方法のみを紹介している（岐阜県カモシカ研究会・株式会社 ROOTS, 2021）。要点を以下に示すが、詳細については同マニュアル（https://www1.gifu-u.ac.jp/~rcwm/serow_manual.pdf）を参照されたい。同マニュアルでは錯誤捕獲の場合が想定されているが、カモシカがネットに絡まった場合や、市街地に出没した場合などに対応する際にも参考にできる。

1. 放獣にあたっての法的な手続き

錯誤捕獲されたカモシカを速やかに放獣する行為には、「鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律（鳥獣保護管理法）」の「鳥獣の捕獲等の許可」及び「文化財保護法」の「現状変更許可」を必要としない（ただし、麻酔薬を用いてカモシカを不動化し、事実上の支配力を獲得する行為には「鳥獣の捕獲等の許可」が必要となる）。

2. 体制整備

錯誤捕獲が発生する前に、錯誤捕獲対応の体制を整備しておくことが重要である。錯誤捕獲対応のための体制は、地域のカモシカの生息状況や捕獲の種類に左右されるため、大まかなところは県や市町村で作成するか一定の指針を示すことが望ましい。自治体独自の放獣作業が難しい場合は、獣医師や麻酔銃の実績がある機関・団体への委託・依頼を検討することも有効である。

3. 放獣方法

スネアもしくは麻酔薬、あるいはその両方を用いた放獣方法があり、それぞれの利点と注意点を考慮し、地域の実情に即した放獣方法を事前に選択することが重要である。放獣作業は必ず2名以上で対応し、カモシカと接近する場合はできるだけ斜面の上部から接近する。放獣は適正且つ迅速に行い、カモシカの骨折や脱臼の要因になるため、わなに長時間拘束された状態にしない。

4. 錯誤捕獲の回避

くくりわなによる錯誤捕獲の発生確率を下げることや、個体への影響を軽減する捕獲方法が検討されている。有効性が高いと考えられる手法としては、以下の2つが紹介されてい

る。①カモシカの痕跡が多い地点や過去に錯誤捕獲が発生した地点を避ける。狩猟者向けに「カモシカ生息地」等の看板を設置する等の情報共有が効果的である。②獣道を外して餌による誘引を利用して捕獲する。

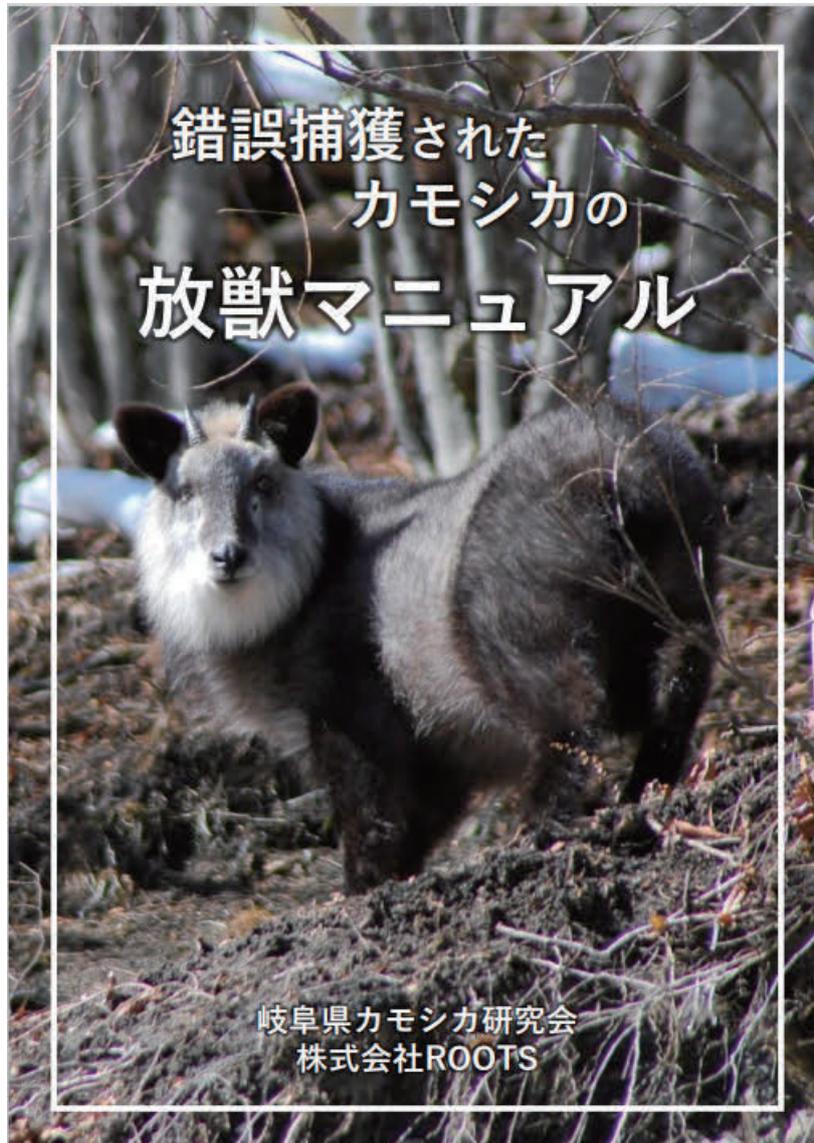


図6-2 錯誤捕獲されたカモシカの放獣マニュアル表紙

6—3. 保護管理施設等の設置

「カモシカ保護地域」の保全に万全を期すため、保護地域の範囲等についてその周知、明確化を図る必要がある。したがって、保護管理施設等の整備として次のような事業を実施するよう努める。

(1) 標示板

「カモシカ保護地域」の範囲を表示するために、境界に約 500m間隔で標示板（制札）を設置する（図6—3）。標示板には保護地域の名称等を記載する。

(2) 解説・注意板

「カモシカ保護地域」の境界が、保護地域内の主な進入路（歩道、車道等）と交差する地点においては、保護地域の概略と設定の趣旨やカモシカ保護管理に係る注意事項等を記載した解説・注意板を設置する（図6—4）。また、必要に応じ保護地域内にも設置していく。

これら、標示板、解説・注意板は多雪地においては材料の強度、設置方法等に配慮することが望ましい。

(3) 観察・管理施設

「カモシカ保護地域」の保護管理を図るためには特別調査や通常調査が不可欠である。これら調査を行うに当たり保護地域内に観察のための利用施設を設けることが望ましい。

以上に掲げる事項のほか、「カモシカ保護地域」の範囲の周知、保護の徹底を図るため、都府県広報、ポスター、パンフレット等により広報活動を行うことが望ましい。

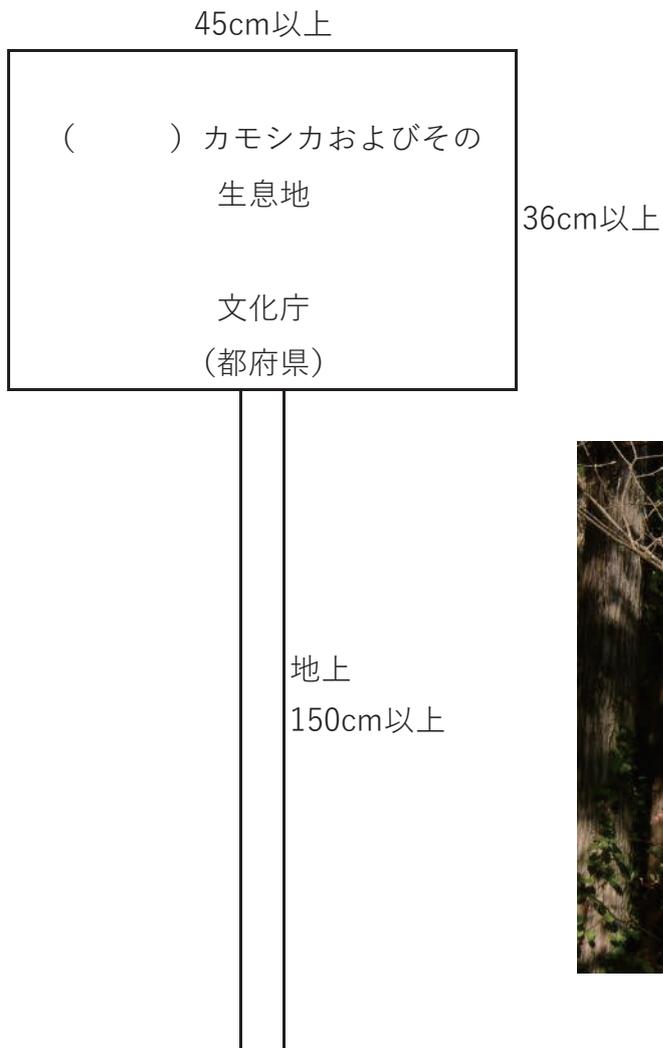


図6-3 標示板

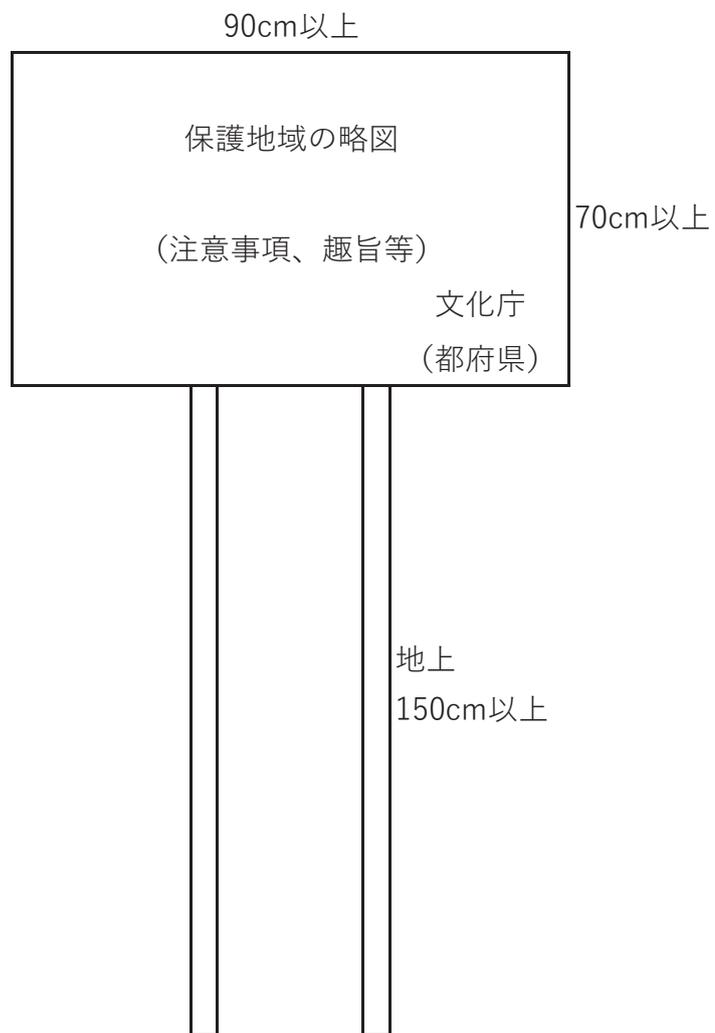


図6-4 解説・注意板

7. 参考文献・引用文献

- 相川拓也・堀野眞一・市原優・高橋裕史（2018）“ニホンジカ・カモシカ識別キット”－その使い方と使用例－. 森林防疫 FOREST PESTS, 67:15-24.
- 赤坂猛（1977）秋田県仁別に生息するニホンカモシカの食性と採食行動について. 世界野生生物基金日本委員会年報, 1:67-80.
- 赤坂猛（1978）笠堀のカモシカの社会構造について. 日本自然保護協会調査報告, 55:95-116.
- 明石信廣（2002）ミズナラ苗木の初期成長におけるツリーシェルターの影響. 森林防疫 FOREST PESTS, 51:7-10.
- 荒木千尋・倉持好・辻本恒徳・御領政信・岡田幸助（2006）岩手県において保護・剖検されたニホンカモシカ 36 例の病理学的観察. 岩手県獣医師会会報, 32:45-50.
- 文化庁文化財部記念物課（2013）特別天然記念物カモシカとその保護地域の管理について. 文化庁文化財部記念物課, 東京.
- 文化庁文化財保護部記念物課（1994）カモシカ保護管理マニュアル. 文化庁文化財保護部記念物課, 東京.
- Chikuni K., Mori Y., Tabata T., Saito M., Monma M. & Kosugiyama M. (1995) Molecular phylogeny based on the *k*-casein and cytochrome *b* sequences in the mammalian suborder Ruminantia. *Journal of Molecular Evolution*, 41:859-866.
- 中部森林管理局（2007）平成 18 年度南アルプスの保護林におけるシカ被害調査報告書. 中部森林管理局, 長野市.
- 岐阜大学農学部（1985）ニホンカモシカの繁殖、生態、病態および個体群特性に関する基礎的研究研究成果報告書.
- 岐阜県カモシカ研究会・株式会社 ROOTS（2021）錯誤捕獲されたカモシカの放獣マニュアル. https://www1.gifu-u.ac.jp/~rcwm/serow_manual.pdf
- 岐阜県教育委員会（2017）特別天然記念物カモシカ食害対策捕獲個体調査（測定等調査）報告書. 岐阜県教育委員会, 岐阜市.
- 群馬県（2016）群馬県カモシカ適正管理計画（第二種特定鳥獣管理計画・第三期計画）. 群馬県, 前橋市.
- 群馬県地域創生部文化財保護課・株式会社 ROOTS（2021）令和 2 年度嬭恋村カモシカ等食害対策調査報告書. 群馬県地域創生部文化財保護課, 前橋市.
- 群馬県教育委員会文化財保護課・株式会社野生動物保護管理事務所（2016）平成 27 年度嬭恋村カモシカ等食害対策調査報告書. 群馬県教育委員会文化財保護課, 前橋市.
- 橋本佳延・藤木大介（2014）日本におけるニホンジカの採食植物・不嗜好性植物リスト. 人と自然 *Humans and Nature*, 25:133-160.
- 濱崎伸一郎・岸本真弓・坂田宏志（2007）ニホンジカの個体数管理にむけた密度指標（区画法, 糞塊密度および目撃効率）の評価. 哺乳類科学, 47:65-71.
- 長野営林局（1979）カモシカの生息環境. ニホンカモシカ生息環境調査研究報告書, 81-116. 長野営林局, 長野市.

- 平田貞雄・正井正和・今居俊彦・福井康夫・原子一男（1976）特別天然記念物カモシカ調査報告書．青森県教育委員会，青森市．
- 堀田昌伸（2016）北アルプス後立山連峰爺ヶ岳及び岩小屋沢岳周辺の高山帯でのセンサーカメラによるイノシシ初確認とニホンジカの確認状況．長野県環境保全研究所研究報告，12:51-54．
- 猪島康雄（2013）野生ニホンカモシカにおけるパラポックスウイルス感染症．日本獣医師会雑誌，66:557-563．
- 一般財団法人自然環境研究センター（2017）（文化庁委託業務）平成 28 年度カモシカモニタリング調査等解析に係る業務＜カモシカ保護管理マニュアル（改訂版）の骨子案作成に関する報告書＞．一般財団法人自然環境研究センター，東京．
- 伊藤武吉（1971）ニホンカモシカの発情周期及び妊娠期間について．哺乳動物学雑誌，5:104-108．
- 岩手県教育委員会（2016）北上山地カモシカ保護地域特別調査報告書 平成 26・27 年度．岩手県教育委員会，盛岡市．
- 株式会社野生動物保護管理事務所（2015）平成 26 年度甚大な被害を及ぼしている鳥獣の生息状況等緊急調査事業統括推進業務報告書．環境省自然環境局，東京．
- 神奈川県自然環境保全センター（2006）神奈川県シカ不嗜好性植物図鑑．神奈川県自然環境保全センター，厚木市．
- 環境省（2010）特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン（カモシカ編）．環境省自然環境局，東京．
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2004）第 6 回自然環境保全基礎調査報告書 種の多様性調査 哺乳類分布調査．環境省自然環境局生物多様性センター，富士吉田市．
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2019）平成 30 年度中大型哺乳類分布調査 調査報告書クマ類（ヒグマ・ツキノワグマ）・カモシカ．環境省自然環境局生物多様性センター，富士吉田市．
- Kishimoto R. (1988) Age and sex determination of the Japanese serow *Capricornis crispus* in the field study. *Journal of Mammalogical Society of Japan*, 13:52-58.
- Kishimoto R. (1989) Social organization of a solitary ungulate, Japanese serow *Capricornis crispus*. Ph.D. thesis, Osaka City University.
- Kishimoto R & Kawamichi T (1996) Territoriality and monogamous pairs in a solitary ungulate, the Japanese serow, *Capricornis crispus*. *Animal Behaviour*, 52:673-682.
- 岸元良輔（2006）平成 15（2003）年度におけるカモシカの特定鳥獣保護管理計画に基づく胃内容物分析．長野県環境保全研究所研究報告，2:101-104．
- 木内正敏・工藤父母道・加藤正一・吉田正人・宮坂恵・星野真理子・山崎慶太（1978）朝日連峰朝日川流域のニホンカモシカ．（日本自然保護協会 編）昭和 52 年度特別天然記念物カモシカに関する調査報告書，29-69．日本自然保護協会，東京．
- 木内正敏・工藤父母道・吉田正人・宮坂恵・星野真理子・山崎慶太・加藤正一・梅津千恵子（1979）朝日連峰・朝日川におけるニホンカモシカ（第二報）．（日本自然保護協会 編）昭和 53 年度特別天然記念物カモシカに関する調査報告書Ⅱ，19-72．日本自然保護協会，東京．
- Koganezawa M. (1999) Changes in the population dynamics of Japanese serow and sika deer

- as a result of competitive interactions in the Ashio Mountains, Central Japan. *Biosphere Conservation*, 2(1):35-44.
- 小金澤正昭 (1984) 定点観察法によるニホンカモシカの個体数推定. 第 31 回日本生態学会講演要旨集.
- 小森厚 (1975) 飼育下のニホンカモシカの繁殖についての一考察. *動物水族館雑誌*, 17(3):53-61.
- 米田一彦 (1976) 野生のカモシカ——その謎の生活を追う. 無明舎出版局, 秋田市.
- 丸山直樹・古林賢恒・山瀬一裕・岩野泰三 (1979) ニホンカモシカの分布域, 生息密度, 生息個体数の推定について. 環境庁, 東京.
- Maruyama N. & Nakama S. (1983) Block count method for estimating serow populations. *Jap. J. Ecol.*, 33:243-251.
- 増井光子 (1991) 飼育下の主な病気. (大町山岳博物館 編) *カモシカ—氷河期を生きた動物*, 100-113. 信濃毎日新聞社, 長野市.
- 三重県教育委員会・奈良県教育委員会・和歌山県教育委員会 (2010) 紀伊山地カモシカ保護地域 第 4 回特別調査報告書 平成 20・21 年度. 三重県教育委員会・奈良県教育委員会・和歌山県教育委員会, 津市・奈良市・和歌山市.
- 南正人・竹下毅・井上孝大・近清弘晃・高田隼人 (2018) くくり罠による錯誤捕獲がカモシカに与える影響. *自然保護助成基金助成成果報告書*, 27:23-30.
- 南正人・竹下毅・大塚里沙・須田千鶴・近清弘晃・井上孝大・岸元良輔 (2021) シカ捕獲用くくりわなによる錯誤捕獲がカモシカに与える影響. *自然保護助成基金助成成果報告書*, 30:25-39.
- 南正人・竹下毅・近清弘晃・須田千鶴・井上孝大・岸元良輔 (2020) シカ用くくり罠による錯誤捕獲がカモシカに与える影響. *自然保護助成基金助成成果報告書*, 29:103-117.
- Min M. S, Okumura H, Jo D. J, An J. H, Kim K. S, Kim C. B, Shin N. S, Lee M. H, Han C. H, Voloshina I. V. & Lee H. (2004) Molecular phylogenetic status of the Korean goral and Japanese serow based on partial sequences of the mitochondrial cytochrome *b* gene. *Molecules and Cells*, 17:365-372.
- Miura S. (1985) Horn and cementum annulation as age criteria in Japanese serow. *J. Wildl. Manage.*, 49(1):152-156.
- Miura S., Kita I. & Sugimura M. (1987) Horn growth and reproductive history in female Japanese serow. *J. Mammal*, 68(4):826-836.
- 三浦慎悟 (1991a) 年齢と繁殖. (大町山岳博物館 編) *カモシカ—氷河期を生きた動物*, 72-81. 信濃毎日新聞社, 長野市.
- 三浦慎悟 (1991b) 日本産偶蹄類の生活史戦略とその保護管理. (朝日稔・川道武男編) *現代の哺乳類学*, 244-273. 朝倉書店, 東京.
- 三浦慎悟・常田邦彦 (1993) ニホンカモシカの個体群管理技術の到達点と今後の課題. *哺乳類科学*, 32(2):149-157.
- 宮沢佳寛 (1984) 何をどう食べているか. *アニマ*, 133:81-84.
- 水野昭憲・茨木友男 (1980) 尾添川流域におけるニホンカモシカの生息密度. 石川県白山自然保

- 護センター研究報告, 79-87.
- 森下正明・村上興正 (1970) ニホンカモシカの生態学的研究. (自然保護協会中部支部白山学術調査団 編) 白山の自然, 276-321.
- 長野県 (2010) 特別天然記念物カモシカ捕獲効果測定調査報告書. 長野県, 長野市.
- 長野県 (2016) 特別天然記念物カモシカ捕獲個体調査報告書. 長野県, 長野市.
- 長野県教育委員会 (2003) 特別天然記念物カモシカ捕獲効果測定調査報告書 特別天然記念物カモシカ捕獲個体調査報告書. 長野県教育委員会, 長野市.
- 西田伸・岩本俊孝 (2021) カモシカ/シカ糞の簡易 DNA 抽出—PCR 法による種判別 —新規プライマーセット・疎外物質抵抗性 DNA 合成酵素による安価・迅速な識別—. 宮崎大学教育学部紀要, 96:75-83.
- 名和明 (2009) 森の賢者カモシカ—鈴鹿山地の定点観察記. サンライズ出版, 彦根市.
- 日本野生生物研究センター (1985) カモシカ保護管理検討調査報告書. (財) 日本野生生物研究センター, 東京.
- 野澤謙・庄武孝義 (1988) ニホンカモシカの遺伝的変異. (小野雄一, 研究代表者) カモシカの生態と保護に関する基礎的研究 昭和 62 年度科学研究費補助金特定研究 (1) 研究成果報告書, 45-50.
- 落合啓二 (1983a) 脇野沢村九艘泊におけるニホンカモシカのなわばり性. 哺乳動物学雑誌, 9:253-259.
- 落合啓二 (1983b) 脇野沢村九艘泊におけるニホンカモシカのつがい関係と母子関係. 哺乳動物学雑誌, 9:192-203.
- 落合啓二 (1992) カモシカ的生活誌. どうぶつ社, 東京.
- Ochiai K. (1993) Dynamics of population density and social interrelation in the Japanese serow *Capricornis crispus*. Ph.D. thesis, Kyushu University, Fukuoka.
- 落合啓二 (1997) カモシカ生息頭数既知の場所における区画方の精度検討. 哺乳類科学, 36(2):175-185.
- Ochiai K., Susaki K., Mochizuki T., Okasaka Y. & Yamada Y. (2010) Relationships among habitat quality, home range size, reproductive performance and population density: comparison of three populations of the Japanese serow (*Capricornis crispus*). Mammal Study, 35:265-276.
- 落合啓二 (2016) ニホンカモシカ—行動と生態. 東京大学出版会, 東京.
- Ogata M., Itagaki H. & Wakuri H. (1977) A case of *Chorioptes* mite infestation of a Japanese serow *Capricornis crispus* (Temminck) in Morioka, Iwate Prefecture, Japan. Bulletin of the Azabu Veterinary College, 2:223-225.
- Okumura H. (2004) Complete sequence of mitochondrial DNA control region of the Japanese serow *Capricornis crispus* (Bovidae:Caprinae). Mammal Study, 137-145.
- 小野勇一・東和敬 (1973) 傾・祖母山系におけるカモシカの生息状況に関する調査報告. 大分県教育委員会, 大分市.
- 小野勇一・東和敬・土肥昭夫・山口迪 (1976) 祖母山系 (障子岩・大障子岳一帯) のカモシカの

- 生息状況に関する調査報告書. 大分県教育委員会, 大分市.
- 大分県教育委員会・熊本県教育委員会・宮崎県教育委員会 (2013) 九州山地カモシカ保護地域特別調査報告書. 大分県教育委員会・熊本県教育委員会・宮崎県教育委員会, 大分市・熊本市・宮崎市.
- 大分県教育委員会・熊本県教育委員会・宮崎県教育委員会 (2020) 九州山地カモシカ保護地域特別調査報告書. 大分県教育委員会・熊本県教育委員会・宮崎県教育委員会, 大分市・熊本市・宮崎市.
- 大井徹 (2004) 獣たちの森. 東海大学出版会, 平塚市.
- 桜井道夫 (1976) 積雪期におけるニホンカモシカ *Capricornis crispus* (Temminck) の活動と行動. 生理生態, 17:33-41.
- 柴田明子・神田栄次・今井壮一 (2003) 疥癬—とくに野生動物における疥癬の現状. 獣医寄生虫学会誌, 2:1-12.
- Shibata A., Yachimori S., Morita T., Kanda E., Ike K. & Imai S. (2003) Chorioptic mange in a wild Japanese serow. *Journal of Wildlife Diseases*, 39:437-440.
- 島野光司 (2021) 植物体積指数を用いた動物の個体数の推定方とその解釈: カモシカ保護管理マニュアルに則った調査で行われる植物調査の結果の活かし方. 植生情報, 25:4-11.
- 下北半島ニホンカモシカ調査会 (1980) 下北半島のニホンカモシカ.
- 自然環境研究センター (2000) 特定鳥獣保護管理計画技術マニュアル (カモシカ).
- Sugimura M., Suzuki Y., Kita I., Kodera S. & Yoshizawa M. (1983) Prenatal development of Japanese serow, *Capricornis crispus*, and reproduction in females. *Journal of Mammalogy*, 64:302-304.
- Suzuki K. (1987) Food passage rate in Japanese serow: a preliminary experiment. *Ecological Review*, 21:107-110.
- 鈴木義隆 (1991) 野生カモシカの病気. (大町山岳博物館 編) カモシカ—氷河期を生きた動物, 113-118. 信濃毎日新聞社, 長野市.
- Takada H, Nakamura K, Watanabe H, Minami M (2020) Spatial organization and mating behavior of the Japanese serow under a low population density. *Mammalia* 84(3):219- 226.
- Takada H. & Minami M. (2022) Open habitats promote female group formation in a solitary ungulate: the Japanese serow. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 75(3):1-12.
- Takahashi M., Nogami S., Misumi H., Matsumoto M., Takahama M. & Uchikawa K. (2001) Mixed infestation of sarcoptic and chorioptic mange mites in Japanese serow, *Capricornis crispus* Temminck, 1845 in Japan, with a description of *Chorioptes japonensis* sp. Nov. (Acari:Psoroptidia). *Medical Entomology and Zoology*, 52:297-306.
- 高槻成紀・鹿股幸喜・鈴木和男 (1981) ニホンジカとニホンカモシカの排糞量・回数. 日本生態学会誌, 31:435-439.
- 竹下毅 (2020) 長野県小諸市における足くくりわなによるカモシカ錯誤捕獲の現状と課題. 哺乳類科学, 60(2):351-358.
- Tiba T., Sato M., Hirano T., Kita I., Sugimura M. & Suzuki Y. (1988) An annual rhythm in

- reproductive activities and sexual maturation in male Japanese serows (*Capricornis crispus*). Zeitschrift für Säugetierkunde, 53:178-187.
- 地域環境計画 (2015) 嬭恋村カモシカ等食害対策調査委託業務報告書. 群馬県教育委員会, 前橋市.
- 徳島県教育委員会・高知県教育委員会 (2012) 四国山地カモシカ特別調査報告書 平成 22・23 年度. 徳島県教育委員会・高知県教育委員会, 徳島市・高知市.
- 山田雄作・關義和 (2016) 南アルプスに生息するニホンカモシカの保全学的研究—ニホンカモシカの対策に向けて. (自然保護助成基金 編) 自然保護助成基金成果報告, 23:83-92. 自然保護助成基金, 東京.
- 山田雄作・難波有希子 (2017) カモシカによる農作物被害に対する電気柵による防除:群馬県嬭恋村の事例. 群馬県立自然史博物館研究報告, 21:97-100.
- 山形県立博物館 (1984) ニホンカモシカの生態と食害防止の調査 (IV).
- 山形県教育委員会・福島県教育委員会・新潟県教育委員会 (2020) 朝日・飯豊山系カモシカ保護地域特別調査報告書. 山形県教育委員会・福島県教育委員会・新潟県教育委員会, 山形市・福島市・新潟市.
- 山梨県教育委員会・長野県教育委員会・静岡県教育委員会 (2016) 南アルプスカモシカ保護地域特別調査報告書. 山梨県教育委員会・長野県教育委員会・静岡県教育委員会, 甲府市・長野市・静岡市.
- 山城明日香・山城孝 (2012) 四国山地のカモシカの遺伝子マーカーを用いた解析. (徳島県教育委員会・高知県教育委員会・(特) 四国自然史科学研究センター 編) 四国山地カモシカ特別調査報告書平成 22・23 年度, 60-83.
- 野生動物保護管理事務所 (1998) 里地性の獣類に関する緊急疫学調査報告書. 環境庁委託調査報告書. 野生動物保護管理事務所, 川崎市.

8. 資料編

資料1．カモシカ保護地域概況図

資料2．カモシカ捕獲数一覧

資料3．様式集

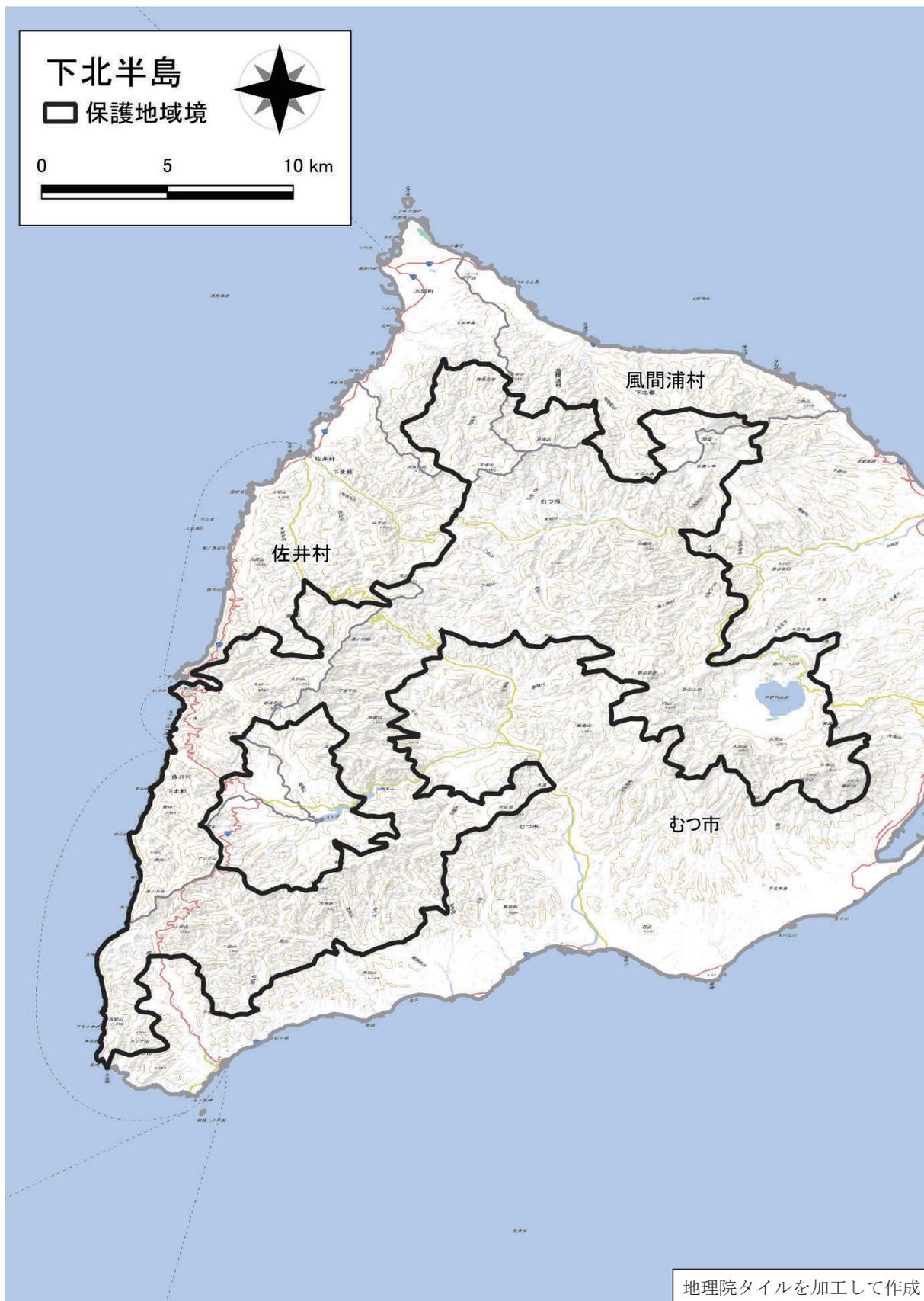
資料4．下層植生調査結果の解析事例

資料5．カモシカ錯誤捕獲に係る通知文書

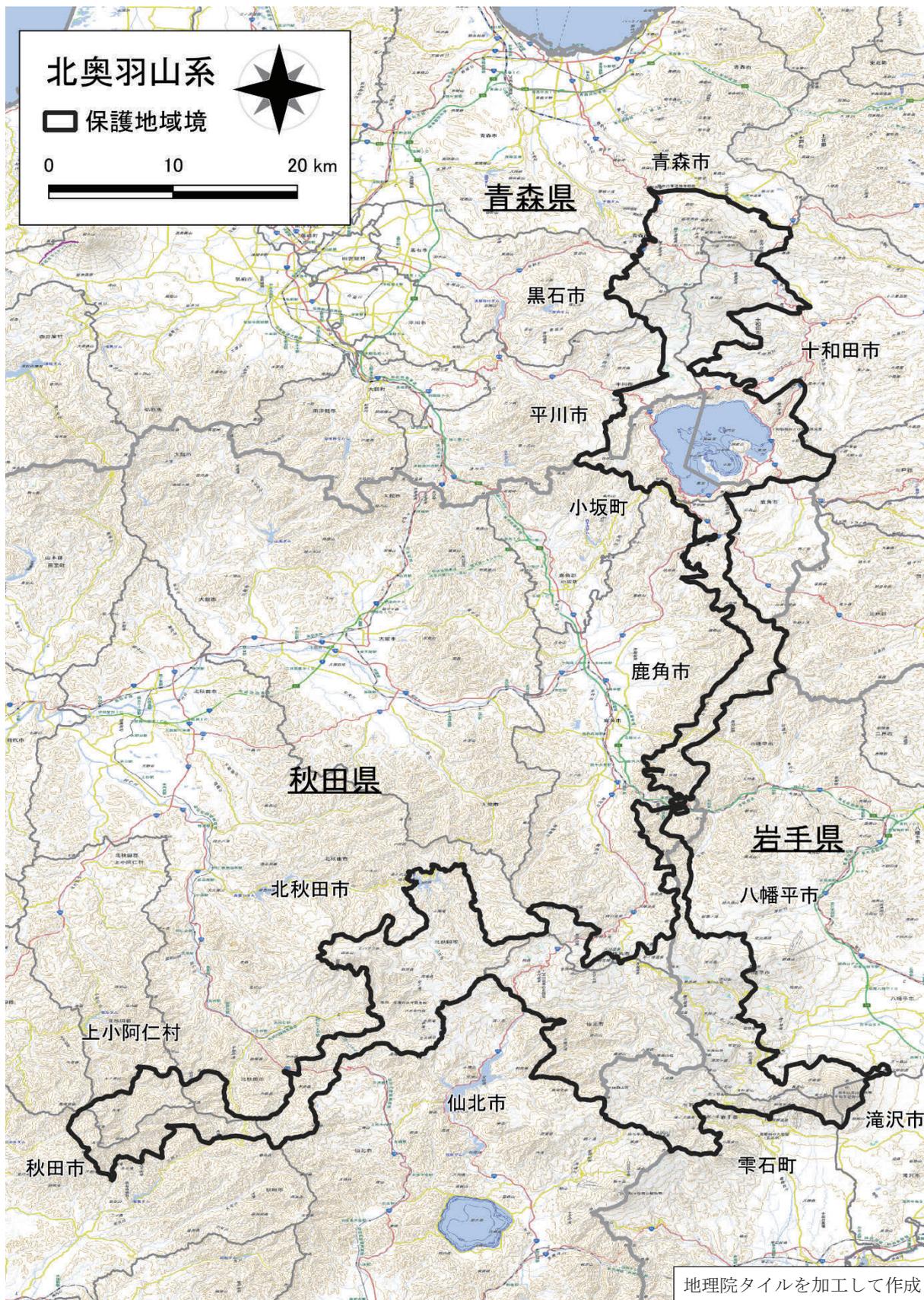
資料6．カモシカ捕獲権限移譲通知文書

資料7．カモシカ保護管理マニュアル改訂の経緯

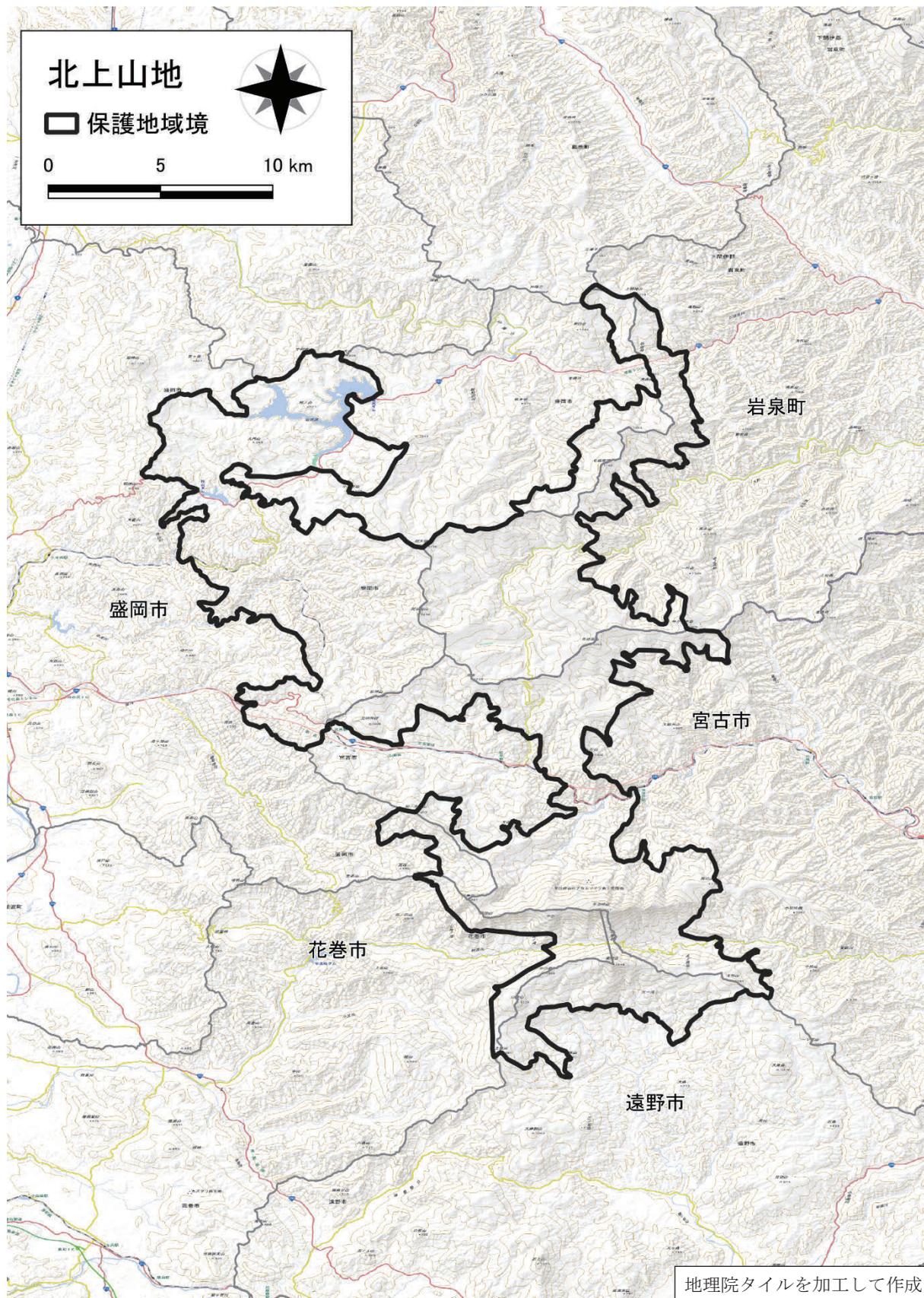
資料8．カモシカ保護管理マニュアル改訂 委員一覧



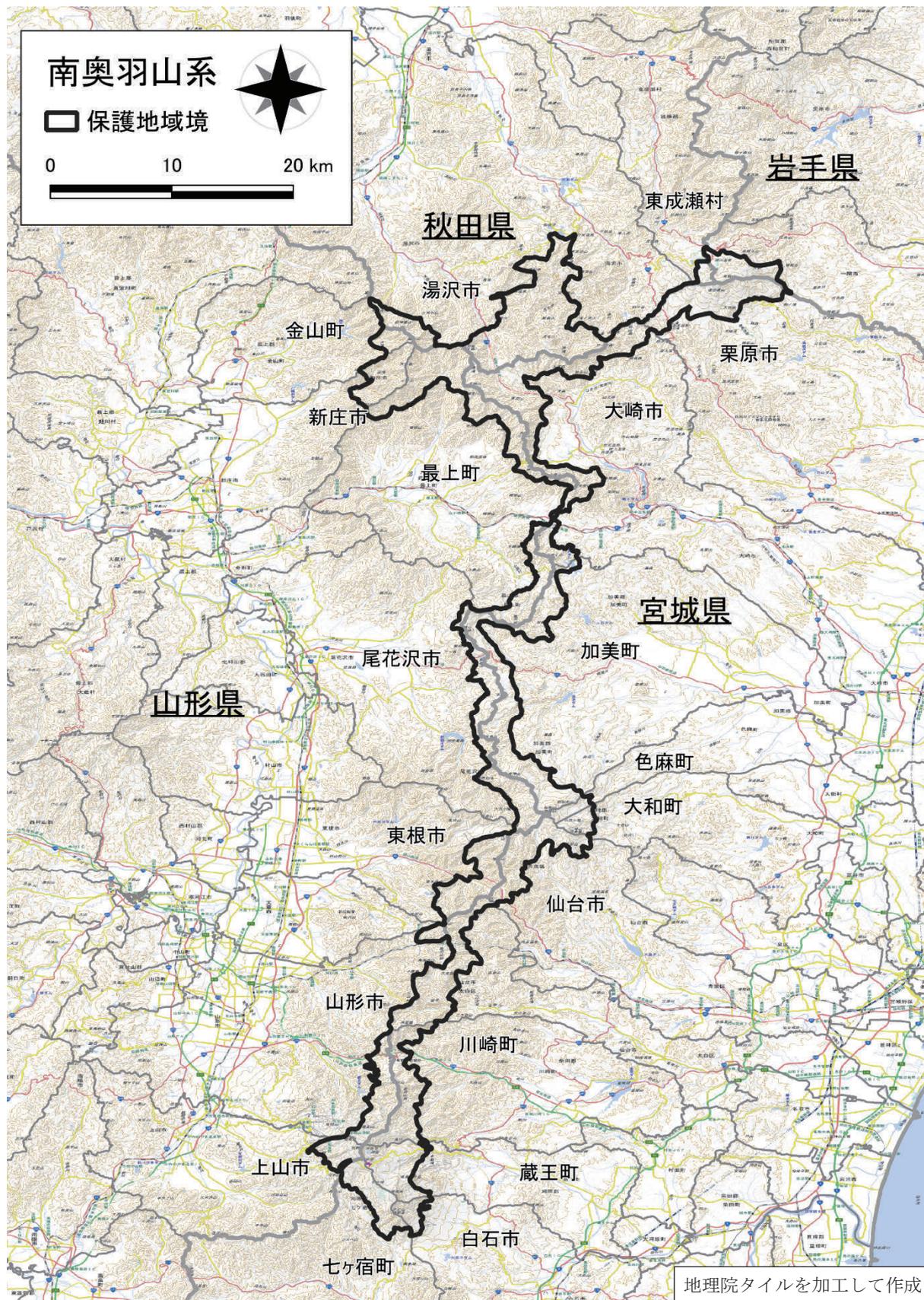
下北半島



北奥羽山系



北上山地



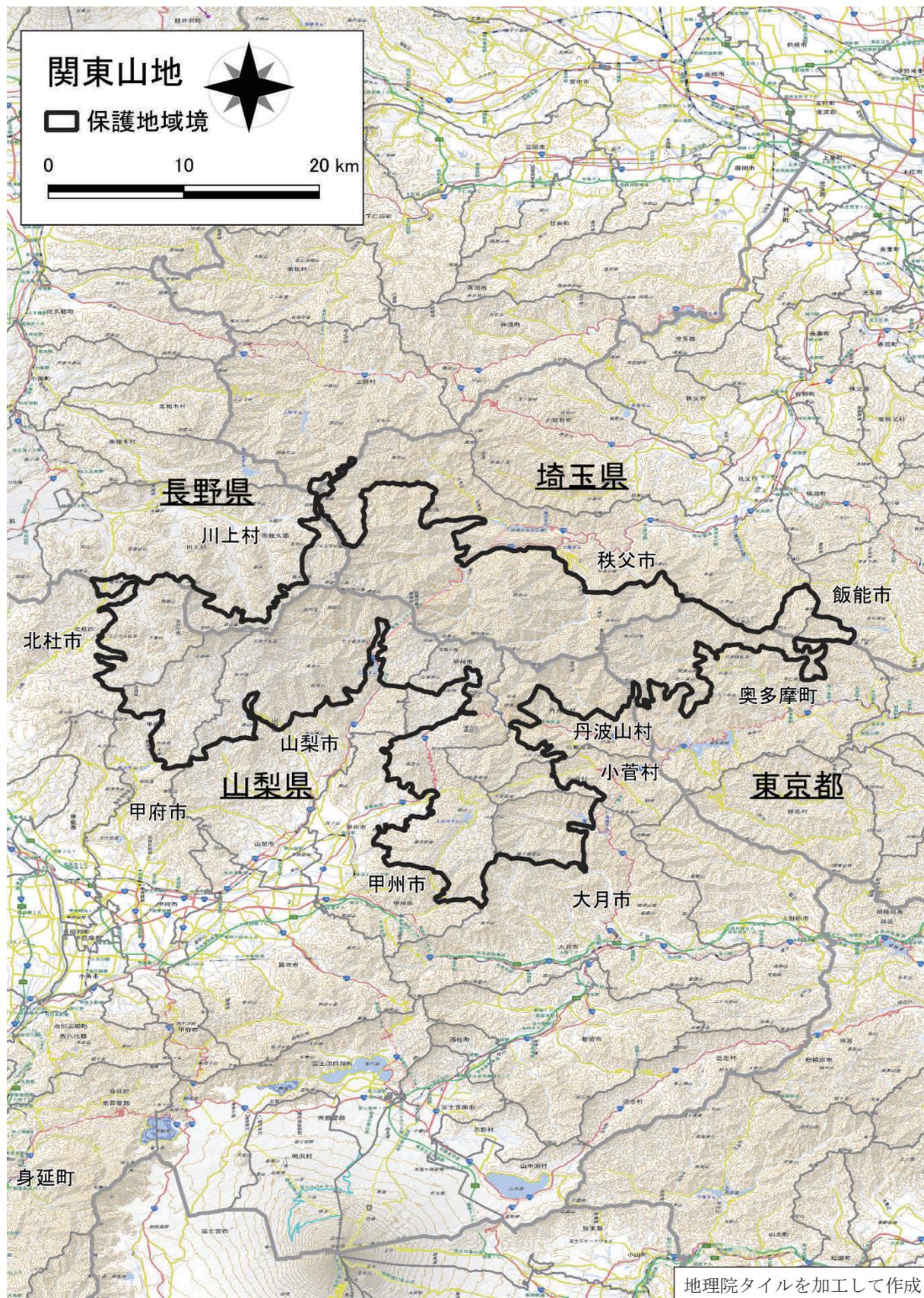
南奥羽山系



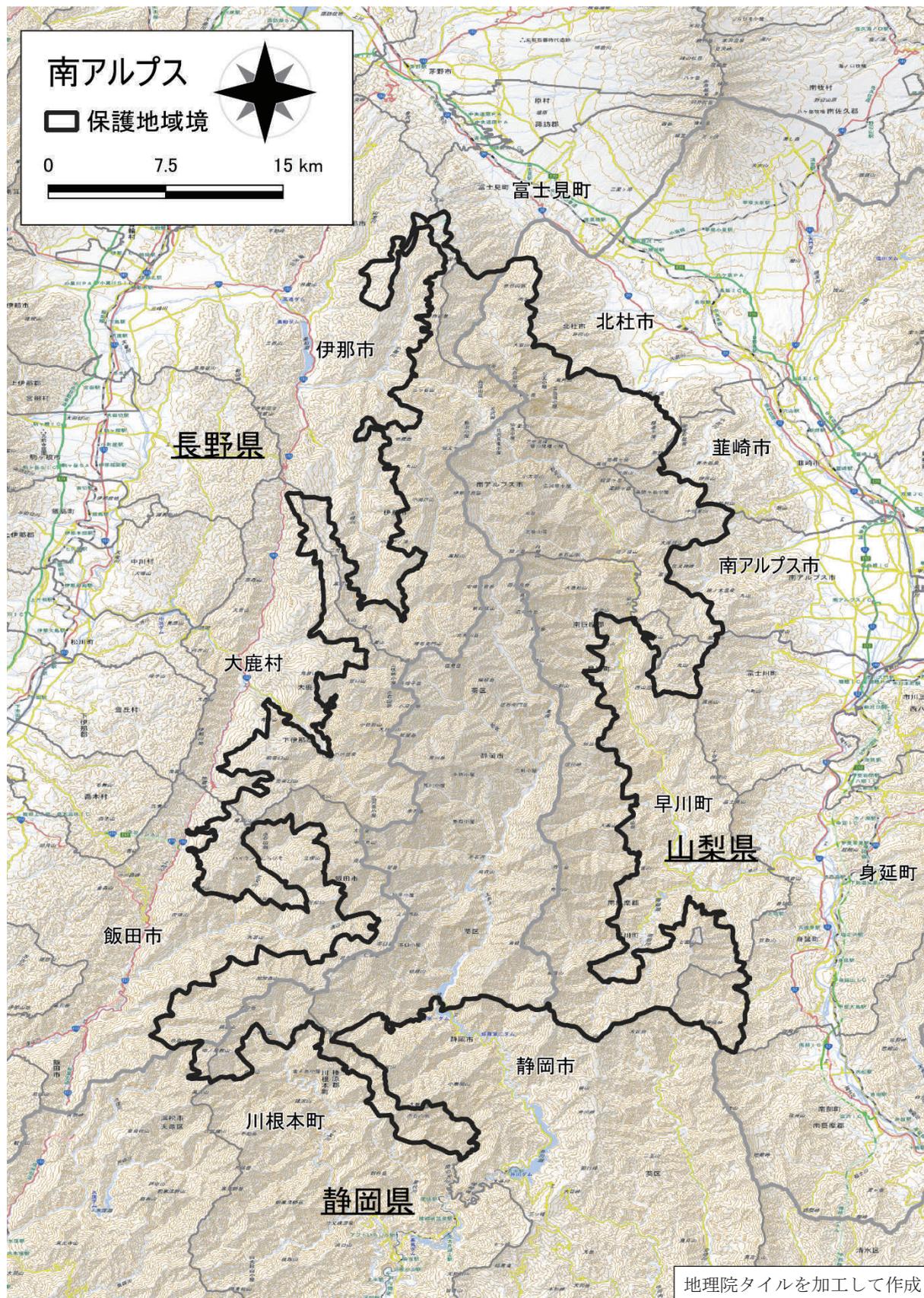
朝日・飯豊山系



越後・日光・三国山系

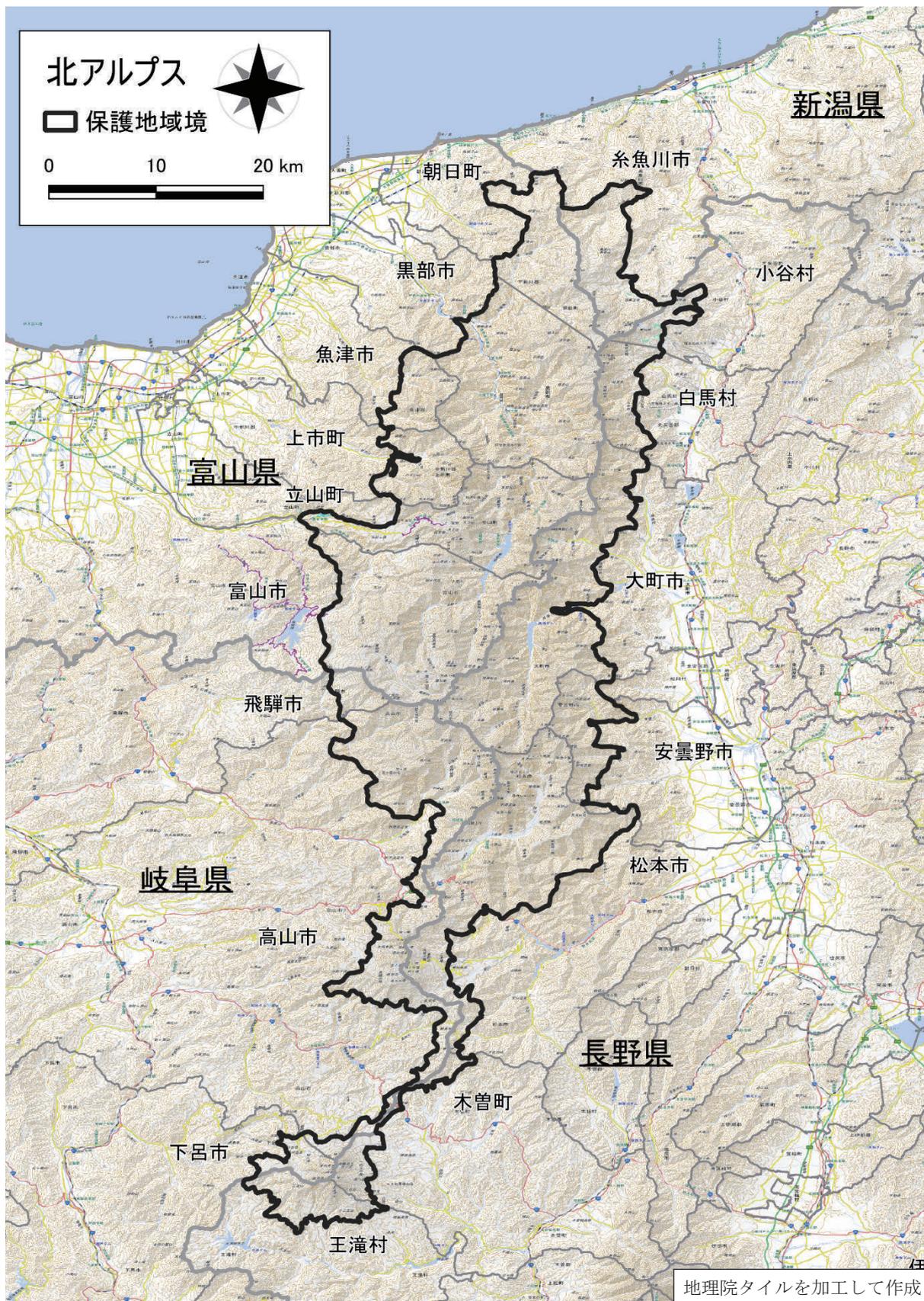


関東山地



地理院タイルを加工して作成

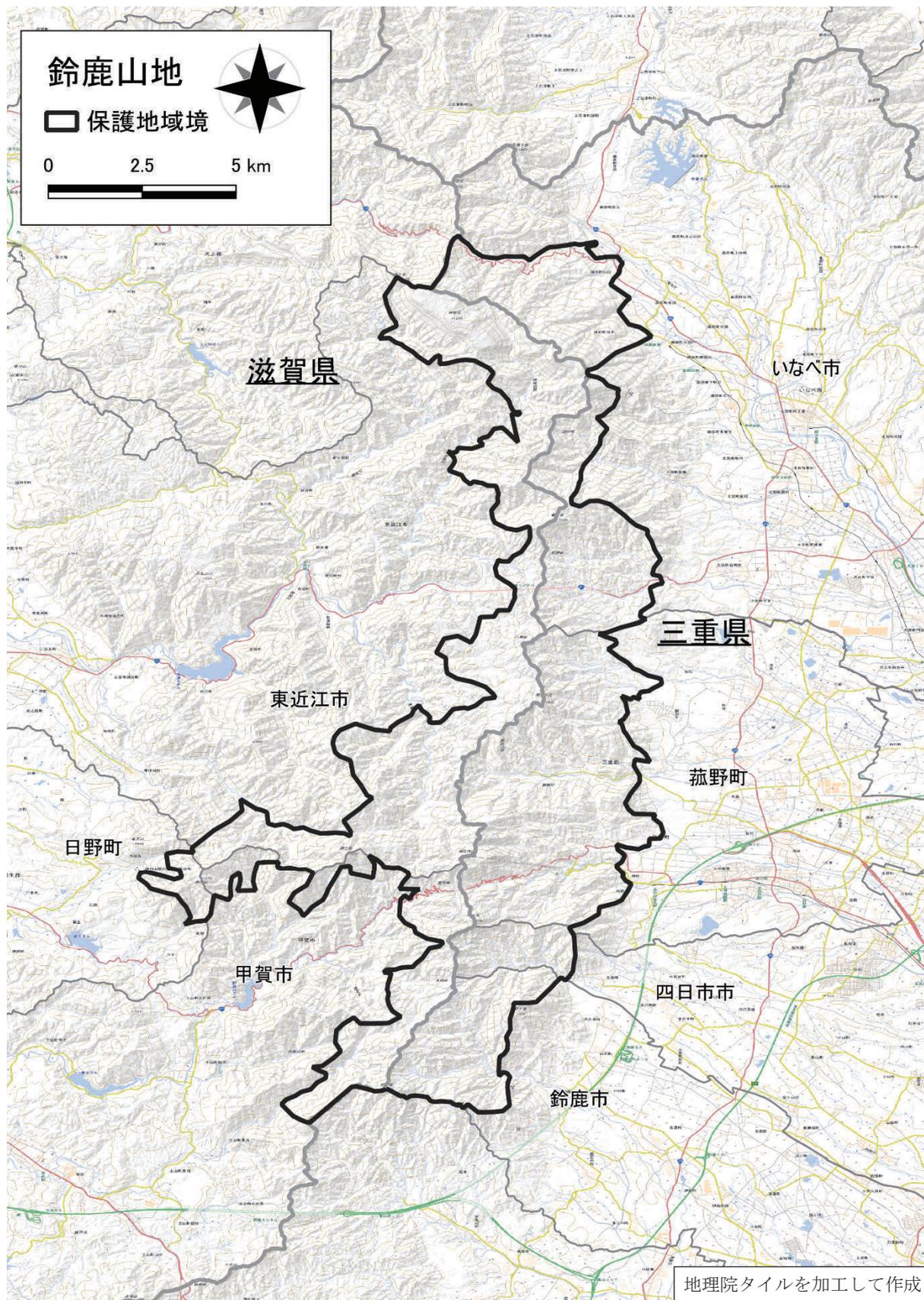
南アルプス



北アルプス



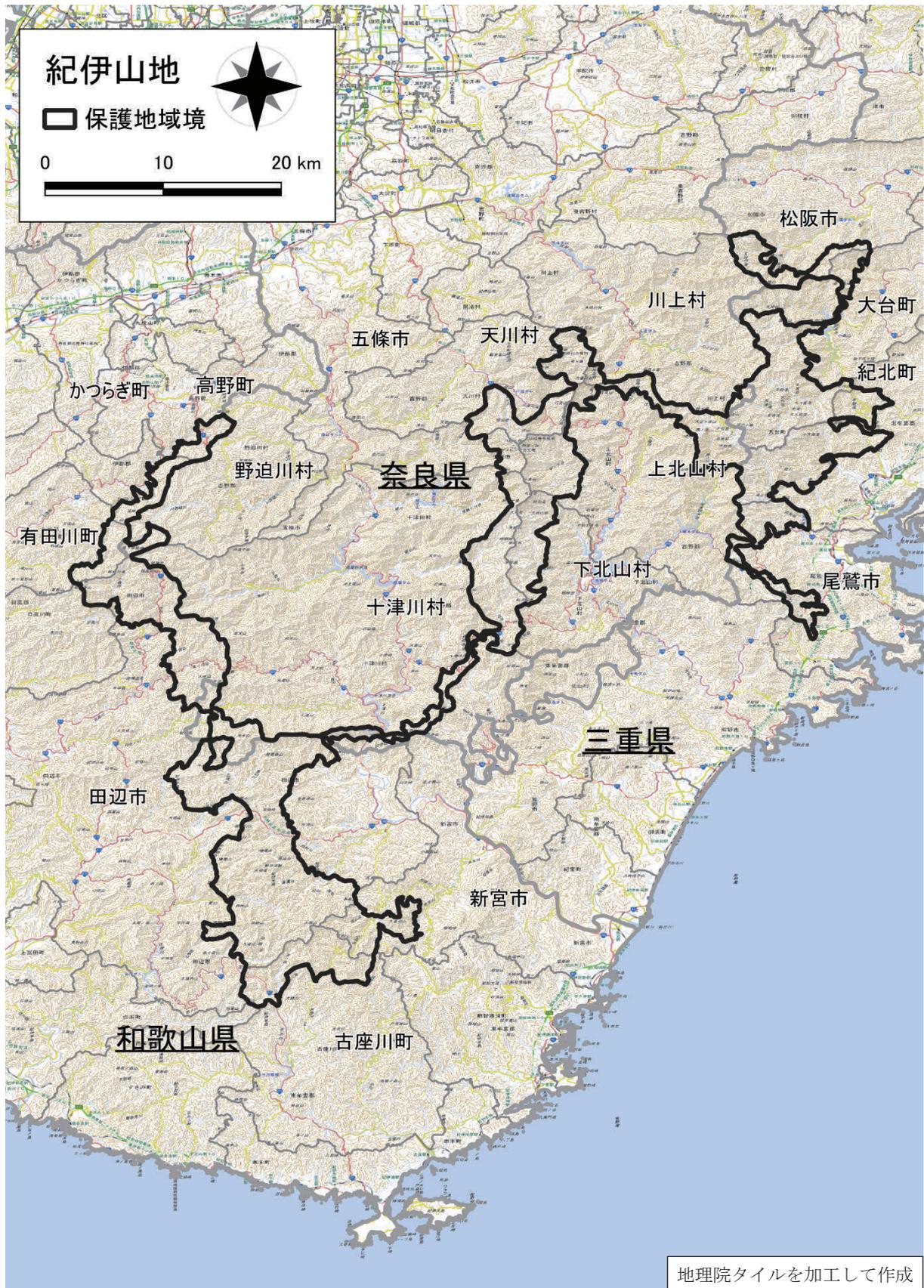
白山



鈴鹿山地



伊吹・比良山地



紀伊山地



九州山地（調査地域）

様式特-1 区画法集計用紙

保護地域名		担当市町村		調査地域名	
調査年月日		天候		調査責任者	
調査面積	ha	植生状況			

区画No	調査員氏名	備考
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

調査時間	
時間	行動

カモシカ生息密度調査結果

発見頭数	頭	フィールドサイン	面積	ha	密度	頭/km ²
区画	頭数	時間	性別	年齢	備考	

ニホンジカ生息密度調査結果

発見頭数	頭	フィールドサイン	面積	ha	密度	頭/km ²
区画	頭数	時間	性別	年齢	備考	

様式特-3 定点観察法カモシカ個体識別票

調査地名								
発見日時	年	月	日	時	分	～	時	分
標高			m	地図上の番号				
発見者名								
年齢	幼獣(0歳)	亜成獣(1歳～2歳)	成獣	不明				
性別	オス	メス	不明					
家族構成	単独	親子	成獣2頭					
	成獣2頭+幼獣	その他()						

耳と比べた長さ
曲がり具合

眼下線の特徴

顔の模様

耳と比べた長さ
曲がり具合

(右・左)
きわだった違いは?

様式特-4 定点観察法集計用紙

調査地名					
標高	m	～	m	平均標高	m
面積	km ²				

日付	時刻	時間	観察個体数	新規観察個体数
		h		
		h		
	～	h		
	～	h		
	～	h		
	～	h		
	～	h		
計		h		

備考

様式特-5 糞塊法記録用紙

調査地点名: _____		調査年月日: _____年 _____月 _____日		調査員名: _____		No. _____		
ライン (No.)	標高 (m)	地形	植生		糞塊数	糞場数	備考	カモシカ糞
			上層	下層				
		尾根・谷・平地 斜面						
		尾根・谷・平地 斜面						
		尾根・谷・平地 斜面						
		尾根・谷・平地 斜面						
		尾根・谷・平地 斜面						
		尾根・谷・平地 斜面						
		尾根・谷・平地 斜面						
		尾根・谷・平地 斜面						
		尾根・谷・平地 斜面						
		尾根・谷・平地 斜面						
		尾根・谷・平地 斜面						

様式特-7 下層植生調査（固定調査区における植生調査）調査票

保護区(調査地域)名		調査地名	
調査年月日		調査者名	
標高		斜面方位	傾斜
地形	山頂・尾根・斜面(上・中・下 / 凸・凹)・谷・平地		
土壌*1	ポド性・褐森・黄褐森・アンド・グライ・高湿草・未熟・その他 ()		
風当	強・中・弱	日当	陽・中・陰
		土湿	乾・適・湿・過湿
GPS 番号(5点)*2			
写真番号/時間	※写真は、「方形区の日印(樹木や岩)」、「方形区の中央から林相及び林冠」、「サブコドラートの写真」を撮影する。		
調査地点及びサブコドラートの位置情報			
備考*3			
カモシカまたはシカの糞塊の糞粒数クラス	50粒未満・50粒以上100粒未満・100粒以上150粒未満 150粒以上200粒未満・200粒以上 ※カモシカとシカの糞塊を外見から識別することは困難であるが、識別に当たって、糞塊当たりの糞粒数が有用な情報となる。例えば50粒未満の糞塊と、200粒以上の糞塊がそれぞれ確認された場合には、その双方に○をつける。なお、カモシカの糞塊当たりの糞粒数は、一般的に200粒以上とされている。		

*1 土壌:ポド性-ポドゾル性土、褐森-褐色森林土、黄褐森-黄褐色森林土、アンド-火山灰土壌(黒色土壌)、グライ-グライ土、高湿草-高山湿草地土、未熟-非固結岩屑岩・固結岩屑岩

*2 GPS 番号:調査区の四隅及びサブコドラートの位置を記録する。

*3 ナラ枯れ等の発生状況や林相の変化についても記録する。

様式通-8 生息環境概況調査票

(整理番号)

保護地域名		担当市町村名	
調査員氏名			
観察区域名 調査地域名			
生息調査の方法			

地形

標高	斜面 (○印をつける)
m ~ m	緩 ・ 急 

上層部

林床部

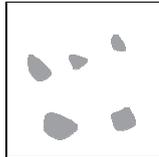
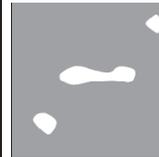
林種	林齢	面積比	種類	面積比
落葉広葉樹			ササ	
落葉針葉樹			ススキ	
常緑広葉樹			その他の草本	
常緑針葉樹			低木	
人工林				
林種毎に優占する植物名を記入				
環境特性 例) 伐採地、スキー場等				
その他気づいた点				

様式通-9 下層植生調査票

(整理番号)

保護地域名		担当市町村名	
調査員氏名			
調査地域名			
定点写真の撮影日		撮影方向	
撮影場所の植生			
撮影場所の詳細			

定点写真の撮影地点における記録

チェック欄 (○印)	1	2	3	4	5
被度	5%未満	5%以上 25%未満	25%以上 50%未満	50%以上 75%未満	75%以上
被度の目安					
撮影範囲において観察された下層植生の変化や、特定の植物の増減など					

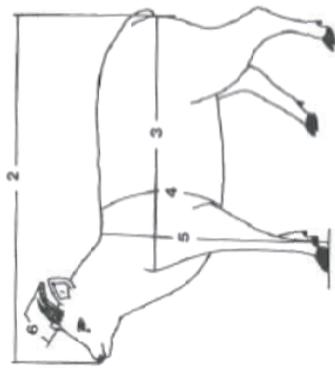
定点写真の撮影地点以外の場所での記録

最近、シカを目撃する機会が (増えた・変化無し・減った)
最近、シカの駆除が (実施されていた・実施されていない)
最近、シカの糞・角研ぎ跡等の痕跡を目撃する機会が (増えた・変化無し・減った)
最近、森林内の草本や低木が (増えた・変化無し・減った)
最近、シカの影響により特定の植物が (減少している・変化無し・増えている)
→減少あるいは増加した植物 ()
その他の事項 (下層植生の変化の様子等)

様式通-10 個体記録調査票 (死亡・保護)

(整理番号)

保護地域名		担当市町村名	
調査員氏名			
記入年月日			
発見年月日		滅失年月日	
発見者氏名			
発見場所		メッセージコード	
発見状況			
発見位置図(5万分の1地形図)			
死亡個体に関する項目 1. 死亡原因：(事故・病気・密猟等) 2. 損傷状況 3. 密猟の場合(猟の方法・その後の処置等) 4. その他(発見後にとった処置)		生物学的記録項目 性別：オス・メス・不明 年齢：0歳・亜成獣・成獣・老獣 妊娠の有無：有・無 外部計測値 1. 体重 kg 2. 頭胴長 cm 3. 体長 cm 4. 胸囲 cm 5. 体高 cm 6. 角長 cm 7. 角輪数 本 病変の有無等その他事項	
保護個体に関する項目 1. 保護に至る経過と措置 2. 最終措置：放逐・保護継続・死亡		標本の処理 (標本番号) 1. 頭骨：保管・埋蔵場所 2. 角鞘：保管・埋蔵場所 3. その他(剥製・全身骨格・毛皮等)	



**植物体積指数を用いた動物の個体数の推定方とその解釈：
カモシカ保護管理マニュアルに則った調査で行われる植物調査の結果の活かし方
(カモシカ保護管理マニュアル改訂版掲載用 改変版)**
※著者の許可を得て文化庁が一部改変。

島野 光司
信州大学理学部

はじめに

ニホンカモシカ *Capricornis crispus* (以下カモシカ) はかつて狩猟の対象になったことから個体数が減少し、絶滅が危惧されたことで 1925 年に狩猟の対象から除外された。その後、天然記念物をへて、1955 年に特別天然記念物に指定された。各地に保護地域が設定され、カモシカ保護管理のための調査が行われている。概ね 8 年に 1 度、2 年をかけて行われる特別調査と、特別調査がない年に行われる通常調査が行われている。

近年、ニホンジカ *Cervus nippon* (以下シカ) が急激に増加している。関東山地で推定されたシカの個体数は 2002 年から 2008 年までは 3.5 万頭程度だったものが、その後急激に増加し、2015 年では推定 7 万頭にまで倍増している(関東山地ニホンジカ広域協議会 2017)。こうしたシカの急激な増加の結果、植林地では食害や剥皮による林業被害が、自然林においては、低木、草本、高木種の実生や稚樹が被食され、森林の維持・更新に問題が起こっている。崎尾ほか(2013)による報告では、秩父地域におけるシカ増加前後の林床植生の写真が示されており、その林床植生の減少がわかりやすい。

こうしたシカの増加による低木、草本植物の減少は、カモシカの餌の減少にもつながる。本来、積雪上での行動が不得手なシカが、温暖化のもと、多雪地における積雪深の低下や根雪期間が短くなることも影響して、シカがカモシカ生息地にも進入する例がきかれる。

カモシカ保護地域における下層植生調査

こうしたことから、カモシカ保護地域での特別調査時に、餌となる草本や低木の量やその種類を把握するために、下層植生の調査について「下層植生調査マニュアル」が作成された(文化庁文化財部記念物課 2017)。

20 m × 20 m の固定調査地で記録すべき植物の状況は以下のようなものである。

- ・高木層: 全体の被度(10%刻み)と高さ、植被率が高い種の種別の被度と平均的な DBH (Diameter of breast height, 樹木の幹の胸高直径)
 - ・亜高木層: 全体の被度(10%刻み)と高さ、植被率が高い種の種別の被度と平均的な DBH
 - ・低木層 1(1.8m以上): 低木層 1 全体の被度と平均的な高さ、種別の被度
 - ・低木層 2(1.8m未満): 低木層 2 全体の被度と平均的な高さ、種別の被度と高さ
 - ・草本層: 全体の被度と高さ
- 5 m × 5 m のサブコドラート(固定調査地内。草本用だが低木層 2 も調査される)
- ・低木層 2: 全体の被度、種別の被度と高さ
 - ・草本層: 全体の被度、被度上位 10 種の種別の被度と高さ、食痕の観察された種の種名

低木層が 1.8m の高さで 2 つに分けられるのは 1.8m 未満の低木は、カモシカが摂食できるエサの部分として捉えられるためである。それに対して 1.8m より高いものは、餌になる低木や草本植物を被陰するものと捉えられている。

低木層 2 や草本層で種別の被度と高さを記録することは、これを掛け合わせて植物体の見かけ上の体積を算出し、この体積をエサ現存量(乾燥重量)と比例する指標として記録することを意味している。こうした考えは他の野生動物の例でも使われている(筆者の例では Shimano et al. 2006, Shimizu & Shimano 2010)。

先日、あるカモシカ保護地域の特別調査に関わる委員会で、「得られた植物の資料をどのように活かすか」といった意見が出された。様々なやり方があろうかと思うが、ここでは餌の植物体体積の指標を説明変数、カモシカの個体数を目的変数とした一般化線形モデル(generalized linear model; GLM)を使った例を

その一つとして、平易に紹介したいと思う。解析にはフリーの統計解析ソフト「R」を用いる。

一般化線形モデル:ポアソン回帰

表 1 は平成 28・29 年度の関東山地カモシカ保護地域特別調査報告書の表II-20 を改変したものである。

表 1. 平成 28・29 年度の関東山地カモシカ保護地域特別調査における調査結果

kamoshika	sika	fix. s2	sub. s2	sub. h	area
0	6	0	0	11	96.5
0	0	5300	0	391	73.5
1	1	900	0	15	103.5
1	11	2400	0	6850	122.7
2	2	0	0	1465	109.1
0	9	4250	0	48	97.0
3	4	3600	300	1871.5	59.6
0	2	0	0	9	100.8
2	4	1590	0	58	114.9
1	5	0	0	26.5	104.1
0	16	0	0	11.8	89.1
2	7	10000	0	15	83.1
0	3	0	0	85	91.5
4	22	7100	0	511	68.3
0	12	10	0	40	123.6
0	15	0	0	1119	99.4
0	4	500	0	60	92.4
0	3	60	0	1575	107.1
0	5	180	0	58.5	83.9
0	4	127.5	0	4417.5	98.2
2	1	2400	45	3633.5	126.5
0	0	1800	0	2800	142.0
1	36	170	0	10	115.6
0	22	0	0	32.5	75.8
0	4	0	0	35	90.8
1	1	9000	3250	127	96.2
0	22	0	0	328.5	99.9
0	21	0	5600	0	116.7
2	17	7800	10500	1030	98.4
0	10	0	0	6.5	86.8
0	0	0	0	33.5	105.0
0	9	0	0	22.5	89.5
1	5	40	40	79.5	93.8
0	10	120	0	37.5	144.9
1	8	170	0	1247.5	100.2
0	15	170	0	1.5	87.5
0	0	0	0	37.5	92.3

左から、カモシカ、シカのそれぞれの調査地での発見頭数。次が固定植生調査区 (20 m × 20 m) での低木層 2 (shrub, 樹高 1.8 m 未満) の植物体積指数 (被度% × 高さ cm), サブコドラート (5 m × 5 m) 内の低木層 2 の植物体積指数, サブコドラート内の草本 (herb) 被度の高いものから上位 10 種の合計植物体積指数, カモシカ・シカの調査面積 (ha) である。カモシカの調査面積は 100 ha (1 km²) を目指しているが, 地形などの影響で 100ha ちょうどにはできない。

植物体積指数とカモシカ・シカの個体数の関係を見ようとするときに, 単位面積あたりの個体数 (密度) を計算し, 単位面積あたりの個体数を植物体積指数で説明する直線回帰を行う方法が, 考えやすい。

しかしこのやり方では, 場合によって, ある植物体積指数のときの個体数の推定値がマイナスになることが起こりうる。また, 個体数が少ないときも, 多いときも値の分散 (直線からのばらつき) が同じであることを仮定しており, 実状にそぐわない。そこでここでは, こうした問題を回避するため一般化線形モデルのポアソン回帰を行うことにする。これであれば, 個体数はマイナスに推定されることはなく, また値が小さいときには, ばらつきも小さい。

解析用に, 関係式を変形する。以下, 単位面積あたりの個体数を密度, 植物体の体積指数を植物体積指数と呼ぶ。直線回帰では,

$$\text{密度} = a \cdot \text{植物体積指数} + b$$

ここで, a , b は定数である。これでは上記のような問題がある。つづいてポアソン回帰では,

$$\text{密度} = \exp(a \cdot \text{植物体積指数} + b)$$

となる。今回はこのモデルを使用し, これを解析に使える形に変形していく。

$$\log e \text{ 密度} = a \cdot \text{植物体積指数} + b$$

$$\log e \text{ 個体数} / \log e \text{ 面積} = a \cdot \text{植物体積指数} + b$$

$$\log e \text{ 個体数} - \log e \text{ 面積} = a \cdot \text{植物体積指数} + b$$

$$\log e \text{ 個体数} = a \cdot \text{植物体積指数} + b + \log e \text{ 面積}$$

$$\text{個体数} = \exp(a \cdot \text{植物体積指数} + b + \log e \text{ 面積})$$

これは説明変数が一つするときで, 低木層 2 の指数と草本層の指数を両方使うとなれば,

$$\text{個体数} = \exp(a_1 \cdot \text{植物体積指数}_1 + a_2 \cdot \text{植物体積指数}_2 + b + \log e \text{ 面積})$$

となる。

この解析を行うために、表 1 のデータを統計解析ソフト R に取り込む。そのために、表 1 を R のインストールされたコンピュータのクリップボード上にコピーした状態で、R のコンソール上で以下のように打ち込む。なお、同じ R でも Windows と Mac では文法が異なる。

【Windows の場合】

```
> data.kamoshika <- read.table("clipboard", header = T)
```

【Mac の場合】

```
> data.kamoshika <- read.delim(pipe("pbpaste"), header = T)
```

Windows 版のエクセルで作られた表から Mac 上の R で作業をするのであれば、文字コードを指定して、以下のようにする。

```
> data.kamoshika <- read.delim(pipe("pbpaste"), header = T, fileEncoding = "CP932")
```

データが読み込まれれば、GLM 関数で処理してその結果をオブジェクトに格納するために、以下のように打ち込む(2 行にして書くのではなく、1 行書きだが文字が多いのでカンマの後ろが画面の右端で折り返されている)。

```
> kamoshika.fix.s2.sub.h <- glm(kamoshika ~ fix.s2 + sub.h, family = poisson(link = "log"),  
  offset = log(area), data = data.kamoshika)
```

続いて、以下の「summary(kamoshika.fix.s2.sub.h)」を打ち込むことで、結果を表示させる。

```
> summary(kamoshika.fix.s2.sub.h)

Call:
glm(formula = kamoshika ~ fix.s2 + sub.h, family = poisson, data = data.kamoshika,
     offset = log(area))

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.4070 -0.8481 -0.7511  0.7274  2.2838

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) -5.777e+00  3.421e-01 -16.890 < 2e-16 ***
fix.s2       2.347e-04  5.444e-05  4.310  1.63e-05 ***
sub.h        1.388e-04  1.084e-04  1.281    0.2
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)

    Null deviance: 56.534  on 36  degrees of freedom
Residual deviance: 39.580  on 34  degrees of freedom
AIC: 78.907
Number of Fisher Scoring iterations: 6
```

以上のようになる。ここでは、説明変数に固定調査地の低木指数とサブコドラートの草本指数を用いている。まず見るべきは、(intercept), fix.s2, sub.h, の行の Estimate の列で、これが上記の式の b, a_1, a_2 にあたる。これを見ると

$$\text{個体数} = \exp(2.347 \times 10^{-4} \times \text{低木指数} + 1.388 \times 10^{-4} \times \text{草本指数} - 5.777 \times 10^0 + \log e \text{ 面積})$$

という推定式になったことがわかる。ここで、面積は offset してあるため、係数は 1 となる。そしてこれが統計的に有意かどうかの P 値を見る。ここでは $\text{Pr}(>|z|)$ の列である。切片と低木層 2 の危険率は 2.0×10^{-16} 未満、 1.63×10^{-5} と非常に小さく、有意であることが読み取れる。sub.h は $P = 0.2$ で伝統的に使われる 0.05 を上回り有意とはいえない。

sub.h が有意ではないので、今度は草本指数を外し、固定調査区の fix.s2 のみを変数にして結果を比べる。

```

> kamoshika.fix.s2 <- glm(kamoshika ~ fix.s2, family = poisson, offset = log(area), data = data.kamoshika)
> summary(kamoshika.fix.s2)

Call:
glm(formula = kamoshika ~ fix.s2, family = poisson, data = data.kamoshika,
     offset = log(area))

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.3635  -0.8752  -0.8205   0.6723   2.4108

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept) -5.598e+00  2.896e-01 -19.332 < 2e-16 ***
fix.s2       2.235e-04  5.163e-05   4.328  1.5e-05 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)

    Null deviance: 56.534  on 36  degrees of freedom
Residual deviance: 40.985  on 35  degrees of freedom
AIC: 78.311

Number of Fisher Scoring iterations: 6

```

ここで AIC の値を見る。一般には AIC の低い値のほうが予測力の高いモデルとされる（生態学的に適切かどうかは別の問題だが）。有意でない説明変数を取り除いた場合、一般的に AIC は低くなる。今回も AIC が 78.907 から 78.311 とわずかではあるが下がっている。低木だけでカモシカ個体数を推定するほうが良さそうだが、元のデータを見ると、草本植物がシカの増加によりかなり被食させてしまい、解析に使えるだけの量がない、という印象を受ける。こうしたことは、得られた結果とは別に考察すべきことであろう。

ここで得られた結果は

$$\text{個体数} = \exp(2.235 \times 10^{-4} \times \text{低木指数} - 5.798 \times 10^0 + \log e \text{ 面積})$$

であるが、これは

$$\text{個体数} = \exp(2.235 \times 10^{-4} \times \text{低木指数}) \times \exp(-5.798 \times 10^0) \times \exp(\log e \text{ 面積})$$

と表現できるので、この関係式は低木指数が 1 増加した時に、個体数は $\exp(2.235 \times 10^{-4})$ 倍になる、ということの意味することになる。

先に fix.s2 と sub.h を説明変数にしたモデルを作成したが、このときの AIC, sub.h を除いたときの AIC, fix.s2 を除いたときの AICなどを自動的に算出して、モデルを選んでもらうやり方もある。

```
> install.packages("MASS")
> library(MASS)
> stepAIC(kamoshika.fix.s2.sub.h)
Start: AIC=78.91
kamoshika ~ fix.s2 + sub.h

      Df Deviance   AIC
- sub.h  1  40.985 78.311
<none>   0  39.580 78.907
- fix.s2  1  55.533 92.859

Step: AIC=78.31
kamoshika ~ fix.s2

      Df Deviance   AIC
<none>   0  40.985 78.311
- fix.s2  1  56.534 91.860

Call: glm(formula = kamoshika ~ fix.s2, family = poisson, data = data.kamoshika,
  offset = log(area))

Coefficients:
(Intercept)      fix.s2
-5.5975987      0.0002235

Degrees of Freedom: 36 Total (i.e. Null); 35 Residual
Null Deviance:      56.53
Residual Deviance: 40.98  AIC: 78.31
```

fix.s2 と sub.h を両方入れたモデルをもとに選んでもらったところ、最終的には kamoshika ~ fix.s2 というモデルが残り、その係数が計算された。切片の逸脱度は 56.53、全体の残差逸脱度が 40.98、AIC は 78.31 となった（より詳しい内容の見方は島野 2021 を参照）。

こうした事ができるので、はじめから全部の植物体積指数を変数に持つモデル、すなわち fix.s2, sub.s2, sub.h の 3 つを説明変数に入れたモデルを作っておいて、その結果を stepAIC 関数にかけて必要な説明変数を選んでもらうのも一つの方法だろう。ただし、選ばれなかった変数がなぜ説明力を有しないのかは、きちんと考察すべきであろう。AIC は変数が少ないほうが良い値になるので、stepAIC 関数では、効果のない変数が削られたものを結果として提示する。

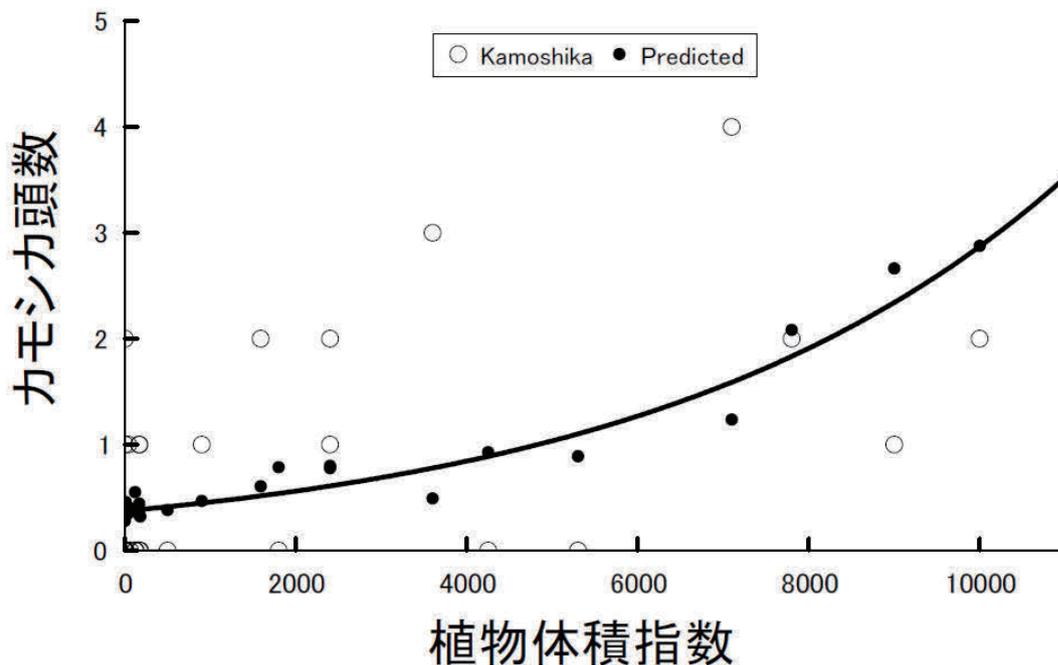
もう一つ、ポアソン回帰における過分散について述べておきたい。ポアソン分布は、分散 (variance) と平均が同じ値になるという性質を持っている。この性質に従っているとき、残差逸脱度 Residual deviance と自由度 degrees of freedom の値が同じになる。しかし現実の自然現象を対象にしている以上、データが必ずこの性質に則るとは限らない。今回の低木指数のみのモデルの場合を見てみよう。残差逸脱度は 40.985、自由度は 35 で、同じではない。すなわち、少なからず過分散といえる。しかし、 $40.985/35=1.171$ と 1 に近く、経験的に言われる 2 を超え

ていないので (Beckerman et al. 2017) , このままでよかろうと考える。もし過分散が大きければ以下のようにするやり方がある。

```
> kamoshika.fix.s2.quasi <- glm(kamoshika ~ fix.s2, family = quasipoisson, offset = log(area), data = data.kamoshika)
```

前述のように、印刷の見かけ上 2 行だが、1 行書きである。違いは、先の解析では family = poisson だった部分が family = quasipoisson となっている部分である。興味のある方はやってみていただきたい。

最後に、低木だけのモデルで、植物体積指数からカモシカの頭数を推定したものをグラフに示す。横軸が低木層 2 の植物体積指数 (20 m × 20 m あたり)、縦軸がカモシカの個体数 (約 100 ha=1 km² あたり)、○が各調査地で実際に確認されたカモシカ個体数、●が推定されたカモシカ個体数である。地点ごとに面積が異なるので、予測個体数●は線上にきれいには並ばない。



引用文献

- Beckerman, A. P., Childs, D. Z. & Petchey, O. L. 2017. Getting started with R: An introduction for biologists. Second Edition. Oxford University Press, Oxford.
- 文化庁文化財部記念物課 2017. カモシカ調査事業における下層植生調査マニュアル.
- 群馬県教育委員会・埼玉県教育委員会・東京都教育委員会・山梨県教育委員会・長野県教育委員会 2017. 関東山地カモシカ保護地域特別調査報告書.
- 関東山地ニホンジカ広域協議会 2017. 関東山地ニホンジカ広域保護管理指針 平成 29 年.
<https://www.env.go.jp/nature/choju/effort/effort2/kanto-shika.pdf>
- 崎尾 均・久保満佐子・川西基博・比嘉基紀 2013. 秩父山地におけるニホンジカの採食が林床植生に与える影響. 日本緑化工学会誌, **39**: 226—231.
- Shimano, K., Yatake, H., Nashimoto, M., Shiraki, S. & Matsuki, R. 2006. Habitat availability and density estimations for the Japanese hare by fecal pellet counting. Journal of Wildlife Management, **70**: 1650–658.
- 島野光司 2021. 植物体積指数を用いた動物の個体数の推定方とその解釈. 植生情報第 25 号:4-11.
- Shimizu, R. & Shimano, K. 2010. Food and habitat selection of *Lepus brachyurus lyoni* Kishida, a near-threatened species on Sado Island, Japan. Mammal study, **35**: 169–177.

2文財二第187号

令和2年12月4日

各都府県文化財主管課（室）長 殿

文化庁文化財第二課長

特別天然記念物カモシカの錯誤捕獲に係る留意点について（通知）

天然記念物行政については、日頃より格段のご協力をいただき厚くお礼申し上げます。

本年10月、愛知県において、鳥獣の個体数調整に係る捕獲作業に従事していた方が、ニホンジカ・イノシシ用のくくりわなにより錯誤捕獲された特別天然記念物カモシカを放獣しようとした際、カモシカの角に刺され死亡する事故が発生しました。類似の事故を未然に防ぎ、安全かつ迅速に放獣を行うため、カモシカの錯誤捕獲に係る取扱について、以下に留意すべき点を記しました。ついては、下記内容について、貴都府県の鳥獣担当部局、林野担当部局にも共有のうえ、貴管下市区町村、狩猟者団体・森林組合等の関係団体、捕獲事業従事者等の関係者に周知を図るようお願い致します。

記

1. ニホンジカ、イノシシといった他の鳥獣を捕獲する目的で設置したわなに、目的外のカモシカが誤ってかかってしまった場合（カモシカが錯誤捕獲された場合）、当該カモシカを直ちにその場で放獣する行為は、保存に支障をきたす状態におかれた特別天然記念物を元の状態に復するものであり、安全かつ迅速に放獣するためやむを得ず一時的に人の管理下におく行為（保定用補助具による保定や麻酔薬の使用による不動化等）も含め、文化財保護法第125条第1項ただし書き（維持の措置）に該当し、文化庁長官による許可等を要しない旨御了知いただき、当該措置をとった場合は、市区町村の文化財担当部局へのすみやかな情報提供に努めること。

2. 都府県・市区町村の文化財担当部局においては、カモシカの錯誤捕獲に係る情報提供からその事実経過等の情報の収集に努めるとともに、カモシカの錯誤捕獲及び同錯誤捕獲による事故を未然に防止するための基礎資料として活用に努めること。
3. カモシカが錯誤捕獲された場合に安全かつ迅速に放獣するため、放獣作業が困難となるような急傾斜地や尖った切り株・枝等がある場所でのわなの設置を避けるよう努めるとともに、わなの見回りは頻繁に行い、放獣作業は二人以上で行うこと。
4. 錯誤捕獲されたカモシカが極度に興奮して執拗に人に突きかかる場合等において、やむを得ず人の生命若しくは身体に対する危害の防止のため必要な捕獲を行う場合は、文化財保護法施行令第五条第四項第一号りの規定により、当該状況に応じて都府県等の判断に委ねること。
5. カモシカが錯誤捕獲されるおそれがある場合は、安全かつ迅速に対処するため、事前に都府県・市区町村の関係部局、地元狩猟者団体・森林組合等の関係団体、捕獲事業従事者等の関係者による連絡・放獣体制の整備に努めること。
6. その他、カモシカに係る鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律等の関係法令の規定、環境省、農林水産省等の関係機関による通知、指導等については、その内容を遵守すること。

以上

(別紙)

＜参考＞ 文化財保護法関係法令

【文化財保護法】

第二百五条 史跡名勝天然記念物に関しその現状を変更し、又はその保存に影響を及ぼす行為をしようとするときは、文化庁長官の許可を受けなければならない。ただし、現状変更については維持の措置又は非常災害のために必要な応急措置を執る場合、保存に影響を及ぼす行為については影響の軽微である場合は、この限りでない。

2 前項ただし書に規定する維持の措置の範囲は、文部科学省令で定める。

【特別史跡名勝天然記念物又は史跡名勝天然記念物の現状変更等の許可申請等に関する規則】

第四条 法第二百五条第一項ただし書の規定により現状変更について許可を受けることを要しない場合は、次の各号のいずれかに該当する場合とする。

- 一 史跡、名勝又は天然記念物がき損し、又は衰亡している場合において、その価値に影響を及ぼすことなく当該史跡、名勝又は天然記念物をその指定当時の原状（指定後において現状変更等の許可を受けたものについては、当該現状変更等の後の原状）に復するとき。
- 二 史跡、名勝又は天然記念物がき損し、又は衰亡している場合において、当該き損又は衰亡の拡大を防止するため応急の措置をするとき。
- 三 史跡、名勝又は天然記念物の一部がき損し、又は衰亡し、かつ、当該部分の復旧が明らかに不可能である場合において、当該部分を除去するとき。

【文化財保護法施行令】

第五条

4 次に掲げる文化庁長官の権限に属する事務は、都道府県の教育委員会（第一号イからリまで及びルに掲げる現状変更等が市の区域（法第一百五条第一項に規定する管理団体（以下この条及び次条第二項第一号イにおいて単に「管理団体」という。）が都道府県である史跡名勝天然記念物の管理のための計画（以下この条並びに次条第二項第一号イ及びハにおいて「管理計画」という。）を当該都道府県の教育委員

会が定めている区域を除く。以下この項において「市の特定区域」という。) 内において行われる場合、第一号ヌに掲げる現状変更等を行う動物園又は水族館が市の特定区域内に存する場合並びに同号ヲに規定する指定区域が市の特定区域内に存する場合にあつては、当該市の教育委員会（当該市が特定地方公共団体である場合にあつては、当該市の長。以下この条において同じ。）が行うこととする。

一 次に掲げる現状変更等（イからチまでに掲げるものにあつては、史跡名勝天然記念物の指定に係る地域内において行われるものに限る。）に係る法第二百五条第一項並びに同条第三項において準用する法第四十三条第三項及び第四項の規定による許可及びその取消し並びに停止命令

リ 天然記念物に指定された動物の個体の保護若しくは生息状況の調査又は当該動物による人の生命若しくは身体に対する危害の防止のため必要な捕獲及び当該捕獲した動物の飼育、当該捕獲した動物への標識若しくは発信機の装着又は当該捕獲した動物の血液その他の組織の採取

第六条

2 法第八十四条の二第一項の規定により認定市町村である町村の教育委員会（当該町村が特定地方公共団体である場合にあつては、当該町村の長。以下この項において同じ。）が行うこととすることができる事務は、前項に規定するもののほか、次に掲げる事務の全部又は一部とする。

一 次に掲げる現状変更等に係る法第二百五条第一項並びに同上第三項において準用する法第四十三条第三項及び第四項の規定による許可及びその取消し並びに停止命令

イ 前条第四項第一号イからリまで及びルに掲げる現状変更等（認定市町村である町村の区域（管理団体が都道府県である史跡名勝天然記念物の管理計画を当該都道府県の教育委員会が定めている区域を除く。以下この号において「認定町村の特定区域」という。）内において行われる場合に限り、同項第一号イからチまでに掲げる現状変更等にあつては、史跡名勝天然記念物の指定に係る地域内において行われるものに限る。）

【文化財保護法施行令第五条第四項第一号イからルまで並びに第六条第二項第一号イ及びロに掲げる史跡名勝天然記念物の現状変更等の許可の事務の処理基準について】

地方自治法(昭和二二年法律第六七号)第二四五条の九第一項及び第三項の規定に基づき、文化財保護法施行令(昭和五〇年政令第二六七号。以下「令」という。)第五条第四項第一号イからルまで並びに令第六条第二項第一号イ及びロに掲げる史跡名

勝天然記念物の現状変更又は保存に影響を及ぼす行為(以下「現状変更等」という。)の許可の事務を都道府県若しくは市(特別区を含む。以下同じ)の教育委員会(当該都道府県又は市が文化財保護法(昭和二五年法律第二一四号。以下「法」という。)第五三条の八第一項に規定する特定地方公共団体(以下単に「特定地方公共団体」という。)である場合にあっては、当該都道府県の知事又は当該市の長。以下同じ。)又は認定市町村(法第一八三条の三第五項の認定を受けた市町村をいう。以下同じ。)である町村の教育委員会(当該町村が特定地方公共団体である場合にあっては、当該町村の長。以下同じ。)が処理するに当たりよるべき基準を次のとおり定める。

II 個別事項

九 令第五条第四項第一号リ関係

(三) 「人の生命若しくは身体に対する危害の防止のため必要な捕獲」とは、人の生命若しくは身体に対する危害の防止の必要性が具体的に生じている場合の捕獲をいい、財産に対する危害を防止するための捕獲を含まない。

(四) 「捕獲」には、捕殺を含む。

環自野発第 2011201 号

令和 2 年 11 月 20 日

都道府県鳥獣行政担当部（局）長

環境省自然環境局
野生生物課
鳥獣保護管理室長
(公 印 省 略)

カモシカの錯誤捕獲の防止に向けた留意事項について

鳥獣行政の推進につきましては、平素よりご理解とご協力を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、本年 10 月に愛知県において個体数調整目的での捕獲作業に従事していた方が、くくりわなに錯誤捕獲されたカモシカを放獣しようとしたところ、カモシカの角に刺され死亡する事故が発生しました。

野生鳥獣の捕獲作業に当たっては、錯誤捕獲を未然に防止するための措置を講じた上で、仮に鳥獣が錯誤捕獲された場合においても安全かつ迅速に放獣の作業を行うことが重要です。

つきましては、カモシカの生息地域において、ニホンジカやイノシシ等の捕獲等を行う際の留意事項を下記のとおり整理しましたので、許可捕獲者への許可証・従事者証の交付及び狩猟免許更新講習等の機会を通じて、周知・指導に努めていただきますようお願いいたします。

記

1. カモシカの錯誤捕獲を未然に防止するための留意事項

- ・カモシカが恒常的に生息している地域であって、錯誤捕獲のおそれがある場合については、地域の実情を踏まえつつ、カモシカの出没状況を確認しながら、わなの形状、餌付け方法等を工夫して錯誤捕獲を防止すること。

2. カモシカの錯誤捕獲が発生した場合の対応に関する留意事項

- ・捕獲従事者に対して、錯誤捕獲が発生した場合は、市町村等への連絡した後に、放獣作業を行うこと。
- ・錯誤捕獲の早期発見、早期放獣のため、頻繁な見回りの実施、ICT を活用した捕獲通報

装置などの使用に努めること。

- ・ 錯誤捕獲されたカモシカの逆襲等による事故防止のため、2人以上での見回りに努めること。
- ・ 危険防止(人に突きかかるカモシカ対策など)等緊急かつやむを得ない場合におけるカモシカの捕獲については、当該状況に応じて都府県で判断を行うこと。判断にあたっては、必要に応じて、環境省に相談されたい。
- ・ 錯誤捕獲に対して迅速かつ安全な放獣が実施できるように、事前に都府県・市町村の担当部局、教育委員会、地元猟友会、捕獲事業者等の関係者を含めた連絡体制・放獣体制の整備に努めること。
- ・ 錯誤捕獲されたカモシカを保定用補助具等を用いて放獣する行為は、許可を要するものではないので、安全な放獣に努めること。なお、麻酔薬を用いてカモシカを不動化し、事実上の支配力を獲得する行為は捕獲行為に該当することから、必要な許可を得た上で実施する必要があるので留意すること。
- ・ 都府県・市町村の担当部局において、錯誤捕獲された日時、場所、様態等の情報を可能な限り収集し、錯誤捕獲の防止及び錯誤捕獲が発生した際の対応のための対策に活用すること。

3. くくりわなを使用した捕獲の場合の留意事項

- ・ くくりわなを設置した付近でカモシカの生息が確認された場合は、わなの撤去や移設をすること。
- ・ くくりわなにカモシカが錯誤捕獲された場合には、カモシカの角などによる逆襲の危険性があるため、ワイヤーは足に深く掛かっているか、足やワイヤーが切れかけていないか、カモシカが過剰に興奮していないかなど、くくりわなにかかったカモシカの状態を大きな木の陰などから確認した上で、放獣を行う場合は保定用補助具等を準備して作業に臨むなど、安全の確保に努めること。
- ・ カモシカが暴れた際の可動域(ワイヤーの長さ)を考慮しつつ、カモシカを過剰に興奮させないように、ゆっくりと静かに近づくこと。カモシカが斜面にいる場合は、必ずカモシカに登りにくい斜面の上から近づくこと。

4. はこわなを使用した捕獲の場合の留意事項

- ・ はこわなを使った捕獲を行う場合にはICTなどを活用し、誘引された動物を確認した上で扉を落とす仕掛け(トリガー)の設置に努めること。
- ・ はこわなを設置した付近でカモシカの生息が確認された場合や、カモシカによるはこわなの利用が確認された場合は、わなの扉を閉める、あるいはわなを移動すること。

(以上)

2 林整研第 1 7 3 号
令和 2 年 11 月 20 日

(都府県名) 林務担当部長 殿

林野庁 研究指導課 森林保護対策室長

カモシカの錯誤捕獲による人身被害の防止について

本年 10 月に愛知県の森林において、捕獲従事者の方が、錯誤捕獲したカモシカを放獣しようとして、死亡する事故が発生しました。

野生鳥獣の放獣は、予期せぬ危険が伴うものであり、カモシカについても例外ではありません。特に森林は、事故発生時の医療機関等へのアクセスが困難な場合が多く注意が必要です。

つきましては、類似事故の発生を防止するため、林内での鳥獣捕獲業務だけでなく、林内での作業時等に錯誤捕獲されたカモシカに遭遇した場合の留意点として、あらかじめ鳥獣担当部局や文化財担当部局にカモシカの錯誤捕獲時の連絡体制や対応方法について再度確認を行い、その内容とともに下記について、市町村、森林組合等の関係団体に対し、周知をお願いします。

記

1 事故の概要

猟友会会員である被害者が、個体数調整のためにイノシシ・ニホンジカ用のくくりわなを設置し、単独で見回りをしていたところ、カモシカがかかっていたのを発見した。

放獣しようとしたところ、角で左脚付け根を刺されたため、自力で自宅まで戻った。その後、ドクターヘリで搬送されたが、出血性ショックにより死亡した。

2 有害鳥獣捕獲等に従事する林業関係者の類似事故防止のための留意点

- ・ 錯誤捕獲されたカモシカによる事故防止のため、2人以上での見回りに努めること。
- ・ 放獣作業は絶対に 1 人で行わないこと。

- ・放獣作業は、遠隔操作可能なはこわな等、安全な放獣が可能な場合を除き、必ず、市町村役場等に連絡し、保定用補助具や麻酔薬を使用して、安全対策に万全を期すること。また、作業終了後は錯誤捕獲に関する情報集積に協力するため市町村役場に報告すること。
- ・極度に興奮して人に突きかかる場合等、放獣作業が困難と思われる場合は、都府県等の判断に委ねること。
- ・錯誤捕獲されたカモシカを発見しても、むやみに近づかないこと。
- ・くくりわなの場合は以下に気をつけること。

放獣作業に着手する前に、ワイヤーが足に深くかかっているか、足やワイヤーが切れかかっているか、カモシカが過剰に興奮していないか等を、大きな木等の物陰から確認すること。

放獣作業にあたっては、カモシカの可動域をワイヤーの長さや地面の状況から慎重に把握し、斜面の上からゆっくりと静かに近づくこと。

2 農振第 2441 号

令和 2 年12月22日

地方農政局農村振興部長等 殿

農林水産省農村振興局
農村政策部鳥獣対策・農村環境課長

特別天然記念物カモシカの錯誤捕獲に係る留意点について

日頃より鳥獣被害対策の推進に御尽力いただき感謝申し上げます。

本年、錯誤捕獲されたカモシカの放獣に伴う事故が発生したことを受け、類似の事故を未然に防ぎ、安全かつ迅速に放獣を行う観点から、文化庁より、別添の「特別天然記念物カモシカの錯誤捕獲に係る留意点について（令和 2 年 12 月 4 日付け 2 文化二第 187 号）」が、各都道府県の文化財担当部局に通知されておりますので、有害捕獲の安全を確保する観点から、貴職から管内各都府県の鳥獣対策部局に対して、本通知を情報提供いただくとともに、管内市町村に対して情報提供いただくようお願いいたします。

各都道府県・指定都市文化財担当部局 御担当者各位

文化財保護法施行令第5条第4項第1号ヲに関しカモシカ等の地域を
定めず指定された動物への適用について（通知）の送付について

日頃より大変お世話になっております。

別添のとおり、「文化財保護法施行令第5条第4項第1号ヲに関しカモシカ等の地域を定めず
指定された動物への適用について（通知）」を送付させていただきます。

詳細は添付の通知を御確認いただければと思いますが、史跡名勝天然記念物の管理のための計
画（以下、「管理計画」という。）について補足させていただきます。

都道府県が鳥獣保護管理法の第二種特定鳥獣管理計画の策定主体となっている趣旨に鑑み、都
道府県文化財担当部局においては、域内の権限移譲を希望する市（文化財保存活用地域計画の認
定町村も含む。以下同じ）の状況を把握するとともに、当該市の策定する管理計画の内容につい
て、広域的な観点から確認を行っていただくようお願いします。

また、文化庁への進達に当たっては、域内の複数の市が同時期に権限移譲を希望する場合には、
原則として都道府県において取りまとめて進達いただくようお願いします。

<本件連絡先>

文化庁文化財第二課 調査係、天然記念物部門

03-5253-4111（内線 2878/2883）

3 文財二第82号

令和3年8月24日

各都道府県教育委員会教育長
各指定都市教育委員会教育長
各 都 道 府 県 知 事 殿
各 指 定 都 市 市 長

文化庁文化財第二課長

文化財保護法施行令第5条第4項第1号ヲに関しカモシカ等の地域を
定めず指定された動物への適用について（通知）

天然記念物に指定された動物の捕獲は、文化財保護法（昭和二十五年法律第二百十四号。以下「法」という。）第125条の「現状変更」に該当し、同条により文化庁長官の許可を受けた場合のみ、その捕獲が可能となります。

カモシカは、特別天然記念物（地域を定めず）に指定されていますが、近年、本来の生息地である比較的標高の高い山地帯から里山付近等に生息域を広げており、自治体によっては農林業被害が深刻化しています。そのため、カモシカの捕獲をしやすくするための措置がこれらの自治体から要望されています。

これまで地域を定めず指定された動物については、「現状変更」の特例である文化財保護法施行令第5条第4項第1号ヲを適用した事例はありませんでした。しかしながら、上記の要望への対応方策として、地域を定めず指定された動物にも当該規定を適用し、都道府県、市又は法第183条の3第5項の規定により文化財保存活用地域計画の認定を受けた町村に、現状変更許可の権限を移譲することが可能である旨を整理しましたので、お知らせします。

具体的な取扱いは以下のとおりです。十分に御了知の上、適切な事務処理をお願いするとともに、都道府県教育委員会教育長及び各都道府県知事におかれては、域内の市区町村教育委員会（指定都市教育委員会を除く。）及び市区町村（指定都市を除く。）に周知いただきますようお願いいたします。

記

1. 文化財保護法施行令第5条第4項第1号ヲの概要

都道府県又は市の教育委員会が、当該都道府県又は市域内の史跡名勝天然記念物の指定に係る地域のうち、一定の区域に関し史跡名勝天然記念物の管理のための計画（以下「管理計画」という。）を定め、文化庁長官に申出を行うことにより、文化庁長官から当該都道府県又は市に、現状変更等の態様、頻度その他の状況を勘案して、当該区域（以下「指定区域」という。）を指定した上で、区域内の現状変更に関する許可権限を移譲することができます。

この制度により、権限移譲先となる自治体は以下のとおりです。

- ①「指定区域」が市の区域内（②以外の場合）…市
- ②「指定区域」が市の区域内で、都道府県が管理団体である史跡名勝天然記念物の指定に係る地域の場合…都道府県
- ③指定区域が町村の区域内（④以外の場合）…町村の所在する都道府県
- ④指定区域が町村の区域内で、法第183条の3第5項の規定により、文化財保存活用地域計画の認定を受けている町村（以下「認定町村」という。）の区域の場合…町村

2. 文化財保護法施行令第5条第4項第1号ヲを、地域を定めず指定された動物に適用することについて

(1) 基本的な考え方

これまで、文化財保護法施行令第5条第4項第1号ヲを、地域を定めず指定された動物に適用した事例はありませんでしたが、当該規定の適用が可能であると整理することにしました。

(2) 対象となる動物・指定区域

生息数が著しく増加し、又はその生息地の範囲が拡大している動物で、「鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律」（平成14年法律第88号。以下「鳥獣保護管理法」という。）に規定する「第二種特定鳥獣管理計画」（以下「特定計画」という。）に基づく捕獲が行われている場合に、管理計画を定め、指定区域の申出ができることとします（現時点では、カモシカ、下北半島のサル、奈良のシカを想定しています）。この場合の指定区域は、天然記念物である動物の生息域のうち、特定計画に基づいて捕獲が行われている区域です。

例外として、特定計画が策定されていない動物であっても、生息数が著しく増加し、

又はその生息地の範囲が拡大していて農林業被害等が生じている場合は、その生息地である市町村（町村の場合は認定町村のみ）が「特定計画に準ずる計画」（別紙2参照）と管理計画を策定して、文化庁長官に申し出た場合に、当該市町村に権限移譲できることとします（かつて「箕面山のサル」で同様の事案が発生しました）。この場合の指定区域は、「特定計画に準ずる計画」に基づいて捕獲が必要な区域です。

なお、文化庁、環境省及び林野庁による調整に基づき設定されている「カモシカ保護地域」（別紙2参照*）は、管理計画の指定区域に含めないこととします。

（3）管理計画の策定

管理計画の策定にあたっては、別紙1、2の内容をよく参照してください。

管理計画は、特定計画や「特定計画に準ずる計画」に整合した内容となるようにしてください。

また、特定計画に基づく捕獲を許可できるのは、地域個体群の安定的な維持存続に及ぼす影響が軽微な場合であること、及び、特定計画に基づいて市町村が年度ごとに策定する実施計画に基づく捕獲であって、特定計画の策定者である都道府県と十分に調整を図ったものであることを明記してください。

都道府県におかれては、権限移譲を希望する市がある場合、その市の管理計画について広域的な観点から確認を行った上で文化庁に進達いただくようお願いします。

（4）捕獲の実施及び報告

捕獲の実施にあたっては、特定計画の策定主体である都道府県と十分に調整を図るとともに、毎年の捕獲の許可状況について都道府県に報告を行う必要があります。

また、毎年の捕獲の許可状況を文化庁に報告いただきます。

（5）その他

その他、不明な点は文化庁文化財第二課にお問い合わせください。

<本件連絡先>

文化庁文化財第二課 調査係、天然記念物部門

03-5253-4111（内線 2878/2883）

*資料編 資料1.カモシカ保護地域概況図を参照のこと

管理のための計画（管理計画）策定にあたっての留意事項

平成12年8月10日
文化庁文化財保護部
記念物課

I 総論

1 管理計画とは

- (1) 趣旨文化財保護法施行令第5条第4項第1号ヌの「管理のための計画」（以下「管理計画」という。）は、ある史跡名勝天然記念物について、その指定地域内の一定区域における現状変更等の許可権限を都道府県又は市の教育委員会で包括的に行使できるようにすることを目的として定めるものである。

そのポイントは現状変更等の許可基準及びその適用区域を定めることにある。

(2) 保存管理計画との関係

- a 管理計画で定める現状変更等の許可の基準（許可基準）は、保存管理計画で定めている現状変更等の取扱い基準（保存管理基準等）と基本的に同じでよい。
- b ただし、管理計画は、保存管理計画とは策定する意義・趣旨において異なる。管理計画は、あくまで権限委譲のために策定するものであり、現状変更許可・不許可のルールを定める限定的な役割しか持たない。管理計画が定められても既策定の保存管理計画は有効であり、管理計画とより包括的な計画である保存管理計画とが並立して、それぞれの役割を果たすこととなる。
- c 管理計画の策定者は、実際にそれを適用して現状変更等の許可等の事務を行う者でなければならないため、政令上、権限委譲を受ける都道府県又は市の教育委員会と定められている。
- これに対して、保存管理計画の策定者は、当該史跡名勝天然記念物の管理団体となっている教育委員会等、保存・管理が適切に行える者であればよく、特段の定めもない。

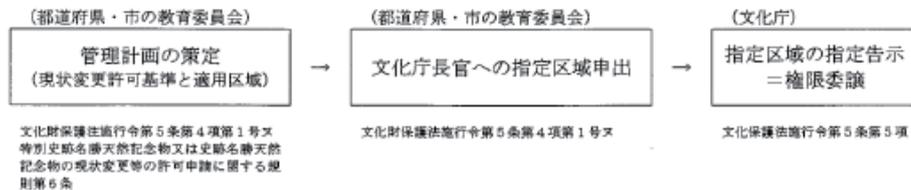
その結果、管理計画と保存管理計画の策定者が異なる場合があり得るが、それ自体は問題がない。ただし、管理計画の許可基準を策定する際には、保存管理計画ですでに定められている許可基準と齟齬や矛盾が生じないように配慮する必要がある。

- d 保存管理計画が未策定の史跡名勝天然記念物についても、法律上は、管理計画を定めれば権限委譲は可能である。遺構のないことが確認されている人家密集地等現状変更の申請件数は多いが史跡名勝天然記念物に対する影響がほとんどない区域では、保存管理計画がなくても権限委譲を行うこととしてよい。

しかしながら、史跡名勝天然記念物を将来にわたり適切に保護していくため、管理計画による権限委譲の際に、保存管理計画が同時に又はこれに先だって策定されることが望ましい。

2 手 続

管理計画の策定から実際の権限委譲までの手続は次のとおりである。



3 申出書類

(1) 文化庁長官への指定区域の申出には、次の書類が必要である。

- ① 申出書
- ② 管理計画
- ③ 許可の基準の適用区域を示す図面【一般縦覧用】
- ④ (必要に応じ) 参考図【官報掲載用】
- ⑤ (必要に応じ) 関係資料

(2) 申出書

- a 申出書(おもて紙)は、文化庁長官宛に、指定区域の申出を行う都道府県・市の教育委員会教育長名で作成する。
- b 標題は、当該史跡名勝天然記念物の名称と文化財保護法施行令第5条第4項第1号ヌの指定区域の申出であることが一目でわかるように記す。

【例】史跡〇〇〇に関する文化財保護法施行令第5条第4項第1号ヌの指定区域の申出について

- c 本文には、申出の理由等を簡潔に記す。

【例(申出者が都道府県の場合)】

史跡〇〇〇につき、別紙のとおり、文化財保護法施行令第5条第4項第1号ヌの管理のための計画(〇〇〇管理計画)を定めました。

については、〇〇〇管理計画の適用区域である◇◇町及び××村の一部における同号ヌの指定区域の指定について申し出ます。

(3) 管理計画

- a 管理計画は、申出の日より前に、又は同日付けで、権限委譲を受けようとする教育委員会が定めておく必要がある。

- b 管理計画には、以下の記載事項を記す（特別史跡名勝天然記念物又は史跡名勝天然記念物の現状変更等の許可申請等に関する規則（昭和26年文化財保護委員会規則第10号）第6条第1項）。様式は問わない。

なお、記載内容の詳細については、各論参照。

- ① 史跡、名勝又は天然記念物の別及び名称
 - ② 指定年月日
 - ③ 史跡、名勝又は天然記念物の所在地
 - ④ 管理計画を定めた教育委員会
 - ⑤ 史跡、名勝又は天然記念物の管理の状況
 - ⑥ 史跡、名勝又は天然記念物の管理に関する基本方針
 - ⑦ 史跡、名勝又は天然記念物の現状変更等の許可の基準及びその適用区域
 - ⑧ その他参考となるべき事項
- c 管理計画には、史跡名勝天然記念物の名称を明らかにした標題を付す。
史跡名勝天然記念物が複数の県又は市町村にまたがる等のために同じ史跡名勝天然記念物について複数の管理計画があり得る場合には、「××町、△△村関係」「□□地区関係」等を付す。
【例】名勝○○○○管理計画（◇◇市関係）

(4) 許可の基準の適用区域を示す図面【一般縦覧用】

- a 許可基準の適用区域を示す図面（同規則第6条第2項）には、①都市計画の定められている区域においては縮尺2千5百分の1の地図、②その他の地域においては可能な限り縮尺2千5百分の1、最小でも縮尺1万分の1までの地図を使用する。図面は実測図を持って代えてもよい。
- b 図面には、縮尺、スケール及び方位を表示する。
- c 指定を申し出る区域を太線等により明確に表示する。
- d 適用区域の区分けは、従来の保存管理計画上の地域区分（A地区、B地区／第1種区域、第2種区域等）と基本的に同じでよい。
- e 権限委譲を受けた都道府県又は市の教育委員会に備え置いて一般の縦覧に供するためのものであるので、太線、網掛け、色分け等により地域ごとの境界線が明確にわかるように表示する。

(5) 参考図【官報掲載用】

- a A4サイズの紙に史跡名勝天然記念物の指定地全域が入る縮尺の地図を使用する。
- b 地図には、縮尺、スケール及び方位を表示する。
- c 指定を申し出る区域を太線等により明確に表示する。
- d 適用区域の区分けは、(4)の図面と同じとする。

- e 参考図は、告示の際、官報に掲載するためのものであるため、太線や網掛け等により地域ごとの境界線が白黒でもわかるように表示する。
- f 指定区域が地番又は座標により明確なため、参考図の官報掲載を省略する場合には、添付しなくてもよい。

(6) 関係資料

- a 保存管理計画がある場合は、最新の保存管理計画を添付する。
- b 史跡名勝天然記念物の位置を示す必要がある場合は、広域図を添付する。
- c その他必要に応じ、現況・航空写真等の資料を適宜添付する。

4 告示

指定区域の指定告示には、次の事項を掲載する。

- ① 種別
- ② 名称
- ③ 指定区域
- ④ 許可等の事務を行う教育委員会
- ⑤ 参考図（地番又は座標により明確な場合は省略可）

【例】

文化財保護法施行令（昭和五十年政令第二百六十七号）第五条第四項第一号ヌの規定により、次のとおり指定区域を指定したので、同条第五項の規定に基づき、告示する。

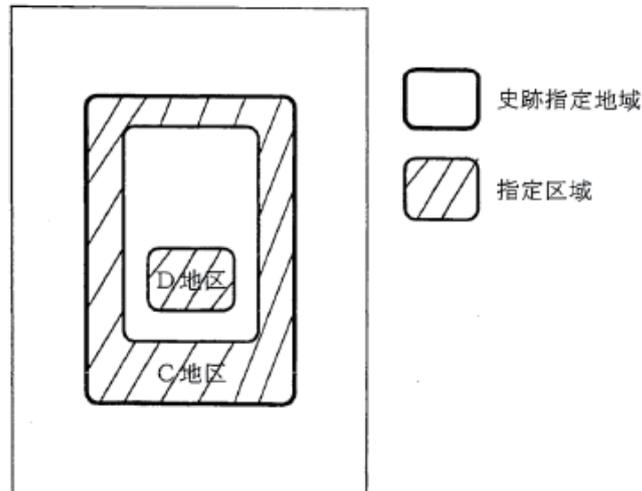
平成×年×月×日

文化庁長官 ◇◇ ◇◇

種別	名 称	指 定 区 域	許可等の事務を行う教育委員会
史跡	○○○○○	別図のとおり ◇◇県◇◇市◇◇町の全域 同△△町△丁目△番△号、…、×番×号	××市教育委員会
名勝	◇◇◇◇◇	別図のとおり C地区 ○○県○○郡○○町○番、×番 D地区 同○○村字○○の一部 (参考図1参照)	□□県教育委員会

備考 別図は省略し、当該指定区域において許可等の事務を行う教育委員会に備え置いて縦覧に供する。

名勝◇◇◇◇◇関係指定区域 参考図1



II 各論

1 史跡名勝天然記念物の別・名称

指定告示のとおり記す。

2 指定年月日

一部追加指定・解除、特別史跡名勝天然記念物への指定年月日等の関係情報も記す。

【例】大正〇〇年〇月〇日史跡指定

昭和××年×月×日追加指定・名称変更

平成△△年△月△日特別史跡指定

3 史跡名勝天然記念物の所在地

(1) 権限委譲を受ける区域だけに限定せず、史跡名勝天然記念物全体の所在地を記す。

(2) 市町村名・字名まで記す。史跡名勝天然記念物の指定告示のように地番又は座標まで詳細に示す必要はない。

【例】〇〇県〇〇市〇〇町及び◇◇町

△△県△△郡△△村大字××小字××

4 管理計画を定めた教育委員会

(1) 町・村の区域については都道府県教育委員会、市の区域については当該市の教育委員会である。

(2) 史跡名勝天然記念物の指定地域が二以上の都道府県や同じ都道府県内でも複数の市や市と町村にまたがる場合は、権限委譲を受ける都道府県・市が各々策定することとなるが、内容的に矛盾や齟齬をきたさないよう相互に十分に連絡調整しながら策定するようにする。

ただし、策定の時期は必ずしも同じ日である必要はない。

5 管理の状況

これまでの史跡名勝天然記念物の管理状況について簡潔に記す。例として、次のような事項が考えられる。

a 所有者の状況（私有地及び公有化の状況）

b 管理団体がある場合は、その名称、指定年月日

c 日常的な保守管理の状況（保守管理の内容、管理を行っている機関・団体名等）

d 特記すべき現状変更等（過去に行われた大規模な現状変更等）

e 発掘調査実績（実施年月日、調査結果（遺構の状況等）等）

f 保存管理計画がある場合には、その名称、策定年月日、保存管理計画を策定した教育委員会名、計画策定の趣旨

g 文化財保護法以外の法令・条例による規制の状況

6 管理に関する基本方針

文化財としての史跡名勝天然記念物の保護の基本的な方針・考え方について簡潔に記す。保存管理計画に基本方針がある場合には、基本的に同じでよい。

7 史跡、名勝又は天然記念物の現状変更等の許可の基準及びその適用区域

(1) 管理計画で定める現状変更等の許可の基準（許可基準）及びその適用区域は、保存管理計画で定めている現状変更等の取扱い基準（保存管理基準等）及びその適用区域と基本的に同じでよい。

(2) 「許可基準」であることから、「〇〇については認める（許可する）。」「××以外は認めない（許可しない）。」「△△については認めない（許可しない）。」等のルールを記す。

【例】A地区は、史跡の保護のため特に重要な地域であることから、次の事項以外の現状変更は認めない。ただし、やむを得ない場合であつて必要最小限度と認められる現状変更については、この限りでない。

一 既存の建築物の改築

二 三月以内の期間を限って設置される建築物その他の工作物の新築、増築、改築又は除却

三 ………

(3) 適用区域については、次のように記す。

a 権限委譲を受ける全域について、市町村名・字名及び地番まで、若しくは座標で記す。史跡名勝天然記念物の指定の告示が図面又は座標によるため、地番により特定できない場合には、「〇〇県〇〇郡〇〇村大字〇〇の一部」「国土調査法による第〇座標系を基準とする*、*、… ……*を順に結ぶ直線によって囲まれる範囲」等と記す。

b 許可基準の適用区域（A地区、B地区／第1種区域、第2種区域等）ごとに、市町村名・字名及び地番まで記す。

8 その他参考となるべき事項

(1) 旧文化財保護法第99条第1項第2号の規定に基づき、いわゆる個別権限委任を受けていた場合は、権限委任の際の告示の番号・年月日及び権限委任を受けた地域の概要について記す（該当する史跡名勝天然記念物については、参考2参照）。

(2) 保存管理計画がある場合には、当該保存管理計画における地区区分と許可基準の適用区域との関係その他の重要事項について記す。

(3) 他法令・条例により規制を受けている場合には、その名称及び許可等の権限を有するものについて簡潔に記す。

(4) その他権限委譲を受けるにあたって参考となりそうな事項について、適宜記す。

地域を定めない動物の天然記念物の管理計画の策定例及び留意事項

(※平成12年8月10日文化庁記念物課「管理のための計画(管理計画)策定にあたっての留意事項」も適宜参照してください)

特別天然記念物カモシカ管理計画の策定例

1	天然記念物の名称	特別天然記念物 カモシカ
2	指定年月日	昭和9年5月1日 天然記念物指定 昭和30年2月15日 特別天然記念物指定
3	天然記念物の所在地	地域を定めず(主な生息地は青森県ほか29都府県)
4	管理計画を定めた教育委員会	〇〇県(市)教育委員会
5	天然記念物の管理の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・生息状況(分布、生息密度、推定頭数等) ・保護地域の状況(有無、位置、面積等) ・農林業被害状況(被害面積、被害額等) ・防除の状況(防護柵設置長、忌避剤塗布面積等) ・捕獲状況(個体数、捕獲場所等) <p>【留意事項】 特定計画又は「特定計画に準ずる計画」※2の内容との整合性を図ってください。</p>
6	天然記念物の管理に関する基本方針	<ul style="list-style-type: none"> ・科学的・計画的な目標設定に基づき、総合的な被害防除対策を行うことにより、地域個体群の個体数を安定的に維持しつつ、農林業被害等の軽減を図る。 ・鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律に基づく第二種特定鳥獣管理計画(以下、特定計画)の実行にあたっては、並行してモニタリングを実施し、その結果により必要に応じて計画を見直すフィードバックシステムを確立する。 ・学識経験者、関係行政機関、農林水産業団体、狩猟者団体、自然

		<p>保護団体、地域住民等からなる検討会・連絡協議会による検討、評価とともに適切な情報公開をしながら進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域個体群内の個体数を安定的に維持するために、隣接自治体と連携しつつ保護管理を進める。 ・個体数調整を含む被害防除にあたっては、農林業被害の軽減を基本として、捕獲以外の被害防除を優先して取り組むとともに、その上でなお必要な場合に個体数調整を行うこととし、地域ごとに十分な合意形成のもとに進める。 <p>【留意事項】 特定計画又は「特定計画に準ずる計画」の内容との整合性を図ってください。</p>
7	天然記念物の現状変更等の許可の基準及びその適用区域	<p>(1) 現状変更等の許可の基準</p> <p>現状変更等については、原則許可しない。</p> <p>ただし、下記条件を満たし、地域個体群の安定的な維持存続に及ぼす影響が軽微な場合はこの限りではない。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①学術調査・研究、保護管理、その他カモシカの保存と活用に資する目的で実施される必要最小限のものであること。 ②特定計画に基づく捕獲については、特定計画に基づいて年度毎に策定する実施計画に基づいて行われるもので、特定計画の策定者である都道府県と十分に調整を図ったものであること。 ③移動、飼育については、適切な移動、飼育のための設備・技術・人員等が確保されていること。 ④野生復帰等のための放獣については、カモシカの遺伝的構造・多様性の保全を考慮し、放獣する場所は原則として放獣個体由来の地域個体群が分布する地域であること。ただし、絶滅又は絶滅に瀕した地域個体群で、その復元又は補強を目的として放獣する場合はこの限りでない。その場合、遺伝的かく乱を防止するため、放獣する個体は遺伝的により近縁と考えられるものとする。 <p>【留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現状変更等の種類は、個体数調整のための捕獲（捕殺を含む）、移動、飼育、放獣等が想定されます。 ・現状変更等を許可できるのは、地域個体群の安定的な維持存続に

		<p>及ぼす影響が軽微な場合であることを明記してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特定計画に基づく捕獲を許可できるのは、特定計画に基づいて市町村が年度ごとに策定する実施計画に基づく捕獲であって、特定計画の策定者である都道府県と十分に調整を図ったものであることを明記してください。 ・近年、遺伝的構造・多様性の保全の必要性が指摘されており、個体の無秩序な移動や放獣は、生態系や遺伝子レベルでの地域固有性等に対する影響があると考えられるため、移動や放獣については慎重に取り扱ってください。 <p>(※特定計画が定められていない場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「特定計画に準ずる計画」に基づく捕獲を許可できるのは、市町村（町村の場合は認定町村のみ）が策定する「特定計画に準ずる計画」に基づいて、当該市町村が年度ごとに策定する実施計画に基づく捕獲であって、学識経験者、関係行政機関、農林水産業団体、狩猟者団体、自然保護団体、地域住民等と十分に調整を図ったものであることを明記してください。 <p>(2) 適用区域</p> <p>〇〇県△△町、□□村全域 (別図*のカモシカ保護地域を除く。)</p> <p>【留意事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・できるだけ地域個体群が分布する地域を包含するよう定めるものとし、行政界や明確な地形界を区域線として設定してください。 ・カモシカ保護地域* は適用区域から除いてください。 ・地域個体群が都道府県等の行政界を越えて分布する場合は、関係地方公共団体間で整合のとれた適用区域を定めることのできるよう、協議・調整を行ってください。
8	その他参考となるべき事項	<ul style="list-style-type: none"> ・令和〇年〇月第二種特定鳥獣管理計画（カモシカ）策定（〇〇県）（別添） <p>【留意事項】</p> <p>特定計画又は「特定計画に準ずる計画」を添付してください。</p>

*資料編 資料1.カモシカ保護地域概況図を参照のこと

※1 カモシカ保護地域について

カモシカの安定的維持繁殖を図るため、その生息状況、被害の状況及び森林施業に関する計画等を勘案しつつ、文化庁、環境省及び林野庁による調整に基づき設定された、原則としてカモシカの捕獲を認めない地域。現在までに以下の13地域が設定されている（カモシカ保護地域概況図*参照）。

<カモシカ保護地域>

下北半島、北奥羽山系、北上山地、南奥羽山系、朝日・飯豊山系、越後・日光・三国、関東山地、南アルプス、北アルプス、白山、鈴鹿山地、伊吹・比良山地、紀伊山地。

※2 特定計画に準ずる計画について

地域個体群の分布が特定の市内に限られるなど、都道府県が特定計画を策定しない場合に、当該市における人と野生鳥獣との軋轢を解消するとともに、長期的な観点からこれらの野生鳥獣の個体群の保護管理を図ることを目的として、当該市が策定する、その生息数が著しく増加し、又はその生息地の範囲が拡大している鳥獣の管理に関する計画で、特定計画に準じて策定され以下の記載項目を満たすもの。

ただし、計画の期間は原則として3～5年程度とし、計画の有効期間内であっても、計画の対象となる鳥獣の生息状況や社会的状況に大きな変動が生じた場合は、必要に応じて計画の改定等を行う。また、地域の実情に応じ、適宜記載項目を追加して差し支えない。

<記載項目>

- 1) 計画策定の目的及び背景
- 2) 管理すべき鳥獣の種類
- 3) 計画の期間
- 4) 対象鳥獣の管理が行われるべき区域
- 5) 対象鳥獣の管理の目標
- 6) 対象鳥獣の数の調整に関する事項
- 7) 対象鳥獣の生息地の保護及び整備に関する事項
- 8) その他対象鳥獣の管理のために必要な事項

（被害防止対策、モニタリング等の調査研究、計画の実施体制、錯誤捕獲対応の実施体制等について必要な事項を定めるよう努める。）

なお、特定計画に準ずる計画に沿って、年度毎に実施する取組をとりまとめた実施計画を毎年度作成するものとする。

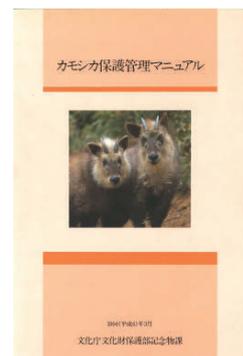
*資料編 資料1.カモシカ保護地域概況図を参照のこと

カモシカ保護管理マニュアル改訂版の検討経緯

旧マニュアルは H6（1994）年 3 月に発行

→カモシカの生息状況、社会的背景等の変化から調査事業
の見直しへ

→調査技術マニュアルとして、改訂作業を実施



年度	実施内容
H25（2013）	カモシカモニタリング調査等解析に係る業務において、過去の特別調査での下層植生調査、ニホンジカに関する下層植生調査の手法等をレビュー。
H26（2014）	カモシカ調査事業下層植生調査手法検討 WG 開催（1回） カモシカ保護地域の保護管理に関する実施方針検討会議にて報告・検討
H27（2015）	カモシカ調査事業下層植生調査手法検討 WG 開催（2回） 下層植生調査マニュアルの作成。 カモシカ保護地域の保護管理に関する実施方針検討会議にて報告・検討
H28（2016）	カモシカ保護管理マニュアル改訂案検討 WG 開催（2回） マニュアル改訂版（案）の骨子案の作成。 カモシカ保護地域の保護管理に関する実施方針検討会議にて報告・検討
H29（2017）	カモシカ保護管理マニュアル改訂案検討 WG 開催（2回） マニュアル改訂版（案）の原稿案の作成。 カモシカ保護地域の保護管理に関する実施方針検討会議にて報告・検討
H30（2018）	マニュアル改訂版（案）の原稿案を都府県文化財部局へ送付。運用上の課題等についてアンケート調査を実施。新たな知見等の情報収集、追記。 カモシカ保護地域の保護管理に関する実施方針検討会議にて報告・検討
R1（2019）	新型コロナウイルス感染症拡大防止等の観点から書面会議にてカモシカ保護管理マニュアル改訂案検討 WG を開催。得られた助言等を基に原稿案の追記、修正。
R2（2020）	新型コロナウイルス感染症拡大防止等の観点から書面会議にてカモシカ保護管理マニュアル改訂案検討 WG を開催。得られた助言等を基に原稿案の追記、修正。 カモシカ保護地域の保護管理に関する実施方針検討会議にて報告・検討
R3（2021）	カモシカ保護管理マニュアル改訂案検討 WG（オンライン）開催（2回） マニュアル改訂版の原稿案の確定。 カモシカ保護地域の保護管理に関する実施方針検討会議にて報告・検討

資料8.カモシカ保護管理マニュアル改訂 委員一覧

カモシカ保護管理マニュアル改訂案検討WG委員一覧

敬称略、50音順

氏名	所属（R3年度時点）	H26*	H27*	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3
奥村栄朗	元森林総合研究所四国支所			●	●	●	●	●	●
岸元良輔	特定非営利活動法人信州ツキノワグマ研究会		●	●	●	●	●	●	●
小池伸介	東京農工大学大学院グローバルイノベーション研究院						●	●	●
小金澤正昭	元宇都宮大学農学部			●	●	●	●	●	
島野光司	信州大学理学部	●	●	●	●		●	●	●
高柳敦	京都大学大学院農業研究科	●	●	●	●	●	●	●	●
常田邦彦	元自然環境研究センター				●	●	●	●	●
蒔田明史	秋田県立大学生物資源科学部	●	●						
安田雅俊	森林総合研究所九州支所			●	●	●	●	●	●
山城考	徳島大学大学院社会産業理工学研究部	●	●						
山田雄作	株式会社ROOTS								●

※H26年度およびH27年度は「カモシカ調査事業下層植生調査手法検討WG」

●は委嘱したことを示す

カモシカ保護地域の保護管理に関する実施方針検討会議委員一覧

敬称略、50音順

氏名	所属（R3年度時点）	H26	H27	H28	H29	H30	H31/R1	R2	R3
伊藤健雄	山形大学名誉教授	●							
岩本俊孝	宮崎大学名誉教授	●	●	●	●	●	●	●	●
岸元良輔	特定非営利活動法人信州ツキノワグマ研究会	●	●	●	●	●	●	●	●
小金澤正昭	元宇都宮大学農学部	●	●	●	●	●	●	●	
高柳敦	京都大学大学院農業研究科	●	●	●	●	●	●	●	●
土肥昭夫	元長崎大学環境科学部	●	●	●	●	●	●		
常田邦彦	元自然環境研究センター	●	●	●	●	●	●	●	●
三浦慎悟	早稲田大学名誉教授	●	●	●	●	●	●	●	●
村上興正	元京都大学理学研究科	●	●	●	●	●	●	●	●

●は委嘱したことを示す

カモシカ保護管理マニュアル（改訂版）

2022（令和4）年3月

文化庁文化財第二課

受託者

一般財団法人 自然環境研究センター
〒130-8606 東京都墨田区江東橋 3-3-7
TEL : 03-6659-6310（代表）

