

第 1 章

近畿北部・東中国ツキノワグマ地域個体群の

広域管理にむけた取り組み

高木 俊^{1,2*}・横山 真弓^{1,2}・廣瀬 泰徳¹・野口 和人¹

¹兵庫県森林動物研究センター

²兵庫県立大学自然・環境科学研究所

要 点

- ・ 兵庫県に生息するツキノワグマは円山川を境に 2 つの地域個体群にわかれ、西側に東中国地域個体群、東側に近畿北部地域個体群が分布する。
- ・ 地域個体群ごとの保全管理のためには、それぞれの地域個体群が生息する隣接府県との協力関係が必要であることから、2018 年に地域個体群の広域管理に向けた協議会が設立された。
- ・ 広域協議会は広域指針を定め、各府県は指針を参考に特定鳥獣保護管理計画に基づいた保護管理を行う。
- ・ 広域協議会は各府県のデータを統合した個体数推定を実施し、科学部会がその手法について評価を行う。

Keywords: 管理ユニット、行政連携、個体群管理

Development of a regional management system for Japanese black bear populations in northern Kinki and eastern Chūgoku

Shun Takagi^{1,2*}, Mayumi Yokoyama^{1,2}, Yasunori Hirose¹, Kazuhito Noguchi¹

¹ Wildlife Management Research Center, Hyogo

² Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo

Abstract: Two populations of Japanese black bear (*Ursus thibetanus*) are distributed in Hyogo Prefecture and neighboring areas. To manage bear populations inhabiting the prefectural boundary, a regional management system was developed in 2018. The management council established the guidelines for the management of bear populations, guiding the implementation of conservation and management plans by prefectures. The regional management council estimated regional population dynamics by using integrated data collected by each prefecture, and the estimation was validated by a scientific

受付日：2022 年 1 月 28 日、受理日：2022 年 2 月 16 日

* 責任著者：高木 俊 ✉ takagi@wmi-hyogo.jp

〒669-3842 兵庫県丹波市青垣町沢野 940 兵庫県森林動物研究センター

committee.

Keywords: Administrative cooperation, management unit, population management

1. はじめに

ツキノワグマ (*Ursus thibetanus*) は本州および四国に生息する大型哺乳類である。東日本においては、東北地方から中部地方にかけて分布が比較的連続しているが、西日本においては生息地が過去に分断・孤立したことにより、絶滅の危険性が高い地域個体群が存在している（日本クマネットワーク 2014）。九州では 1950 年代の記録以降、1987 年に他地域から持ち込まれたと考えられる個体が捕獲されたのみであり、現在では絶滅したと考えられている（環境省 2012）。近畿北部から中国地方にかけての分布状況をみると、福井県南部から滋賀県、京都府、大阪府北部、兵庫県の東側にかけて近畿北部地域個体群、兵庫県の西側から鳥取県、岡山県にかけて東中国地域個体群、島根県、広島県、山口県にかけて西中国地域個体群が分布する（環境省 2017）。かつてこれらの地域個体群の分布は不連続であり、遺伝的交流は制限されていたと考えられる（Ohnishi et al. 2007）が、2010～2017 年度の生息状況から、それぞれの地域個体群で分布は拡大状況にあることがわかっている（環境省 2019）。分布の拡大とともに、集落環境への出没など人間との軋轢も深刻化しつつあり、各府県においては特定鳥獣保護・管理計画（以下、特定計画）に基づく管理が実施されている（兵庫県 2017; 京都府 2021; 岡山県 2017; 鳥取県 2017）。出没数の増加に伴い被害の防止が急務となる中で、過度な捕獲が進むと絶滅の危険性が高くなることから、地域個体群ごとの生息状況に応じた順応的な保護管理を講じる必要がある。行動圏が広く複数の府県にまたがって生息するツキノワグマの地域個体群の保護管理においては、関係府県が連携しながら、その方向性について共通認識をもった上で計画的に進める必要がある（環境省 2017）。

兵庫県では円山川を境に東中国地域個体群と近畿北部地域個体群が分布しており、これらの地域個体群の絶滅を回避しつつ管理を行うためには兵庫県単独で管理を進めるのではなく、隣接府県（京都府、鳥取県、岡山県）との連携が必要である（図 1）。そこで府県が連携した広域でのツキノワグマ地域個体群の保護管理のため、2018 年 10 月に兵庫県、京都府、鳥取県、岡山県の 4 府県で構成される「近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会」（以下、広域協議会）が設立された。広域協議会では、地域個体群毎の適切な保護管理の共通した考え方や手法の確立、連携の強化による緊密な情報交換を行うこととしている。本章では、広域協議会が 2021 年 10 月に策定した「近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針」（近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会 2021; 章末資料に掲載; 以下、広域指針）の内容を中心に、広域管理に向けた取り組みについて紹介する。

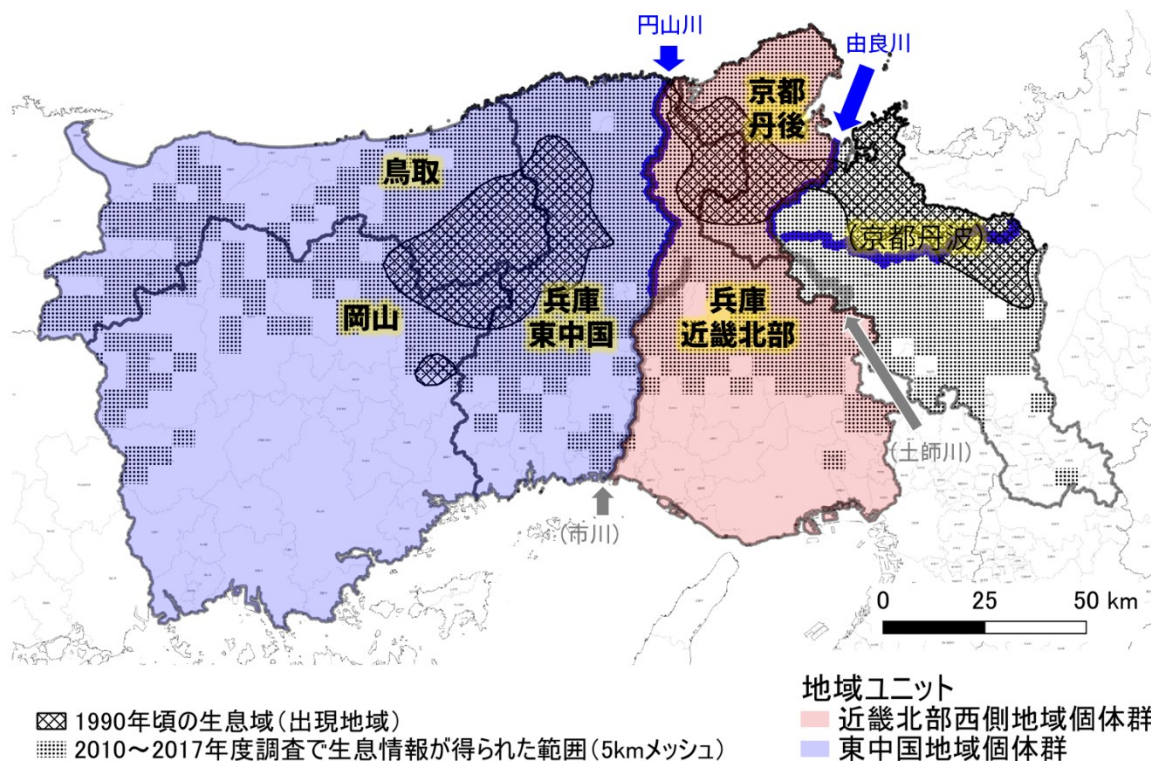


図 1. 広域協議会構成府県におけるツキノワグマの生息状況。地域ユニットおよび管理ユニットの区分、地域個体群の分布境界に当たる河川を示した。

2. 広域協議会の設立の背景

広域協議会を構成する兵庫県、京都府、鳥取県、岡山県は、東中国地域個体群と近畿北部地域個体群からなる府県境を越えたツキノワグマの生息地を有している。これらの府県では、出没の増加や分布拡大などの共通の課題を有しているほか、保護管理方針やモニタリングデータの収集においても、共通する部分が多かった（近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会 2021）。出没については、2004、2006、2008、2010、2014、2016 年の秋に、集落やその周辺へツキノワグマが頻繁に出没し、生活被害や精神的被害を引き起こすなど、関係府県で共通した傾向が見られた（図 2）。対策に関しては、いずれの府県も 2000 年頃までに、ツキノワグマの絶滅の危険性が高まったことから、特定計画による保護管理が開始され、有害捕獲個体の学習放獣（横山ほか 2011）と錯誤捕獲個体の放獣を行ってきた。個体数の少なかった時期には、狩猟の自粛や禁止、有害捕獲において初めて捕獲された個体に対する学習放獣など、捕殺数を抑える保護管理を進めてきたが、2010 年以降の出没数の増加や分布の拡大を受けて、被害地における有害捕獲は原則殺処分とすることや、ゾーニングに基づく集落周辺での有害捕獲を拡大するなど、捕殺を伴う管理の強化へと方針を転換してきた（近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会 2021；横山・高木 2018）。モニタリングについては、出没情報の収集、捕獲・放獣時の対応記録の収集、捕獲個体情報の管理（坂田ほか 2011）が実施されており、各府県で細かい違いはあるものの、共通した項目が収集されていた。

広域連携の必要性については、兵庫県で最初の特定計画（兵庫県 2003）が策定された当初から認識されていたが、情報交換以上の具体的な保護管理施策の共同実施には至っていなかった（横山ほか 2008）。その後、狩猟の再開、学習放獣の基準の改定、予察捕殺の開始など、同一の地域個体群に対しても異なる対応方針となることが増え、地域個体群における管理方針を統一することについて、議論の必要性が高まっていた。2017年に改訂された特定鳥獣保護・管理計画作成のためのガイドライン（環境省 2017）において、保護管理ユニットに基づく広域的な保護管理の方針が定められ、兵庫県の特定計画においても、隣接府県間の連携強化と情報共有による地域個体群管理の方針が位置づけられた（兵庫県 2017）。また、2017年の特定計画策定以降、兵庫県では推定生息個体数を県内全体の値に加えて、2つの地域個体群で分けた値を参考として算出することとし、地域個体群ごとの管理に対応可能なものへと修正した（高木 2022）。

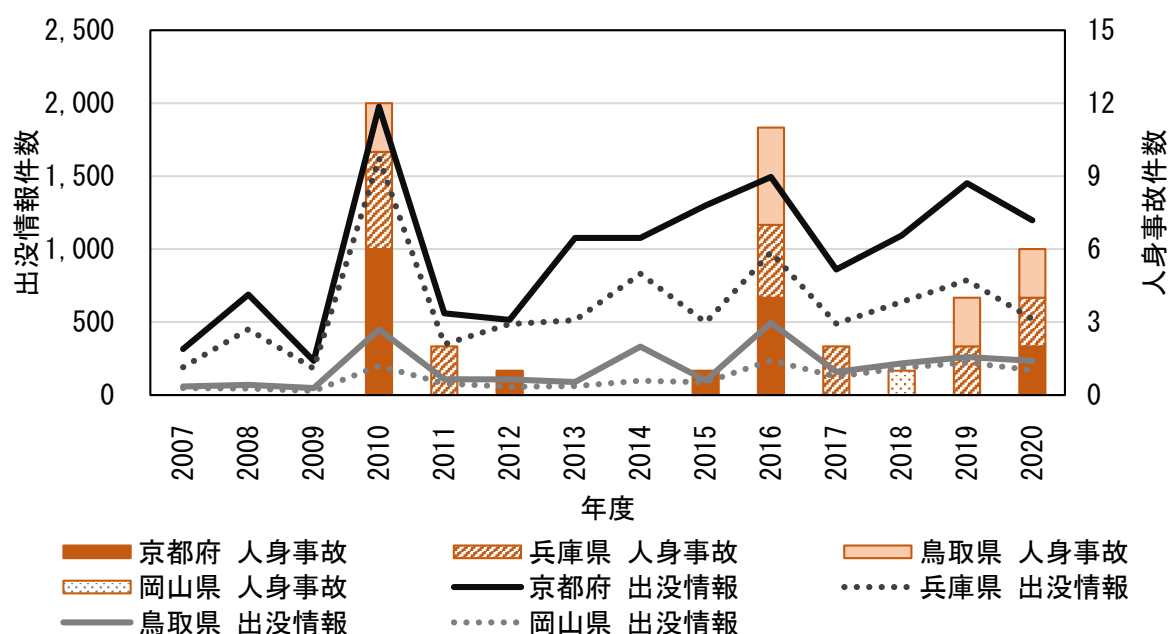


図2. 各府県におけるツキノワグマの出没情報および人身事故の件数。広域指針（近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会 2021）データより作図。出没には目撃及び痕跡情報が含まれる。

広域管理に向けた具体的な動きとしては、2つの地域個体群が分布する兵庫県が主体となり、広域での保護管理の意義などについて関係府県と調整したうえで、2018年3月および6月に広域協議会の準備会を開催し、京都府、兵庫県、鳥取県、岡山県（オブザーバーとして大阪府も参加）での協議を行った。この時点の共通の課題として、各府県で独自のデータと手法に基づき実施されている個体数推定を一括で実施し、地域個体群ごとの生息状況を把握する必要があること、そのためには各府県がモニタリングしている捕獲情報のデータベースを統合する必要があることが認識された（個体数推定の詳細については次節および高木 2022）。

参照)。また、個体数推定については各府県で推定結果を捕獲上限等の行政指標として用いてきた経緯があるが、行政担当者にとって推定の根拠となる統計モデルの理解は困難であり、推定モデルの妥当性の判断や不確実性を含む推定結果の解釈が難しいことから、外部委員から構成される科学部会を設置し、有識者による評価を受けることとした。科学部会は、野生動物保護管理学を専門とし、モニタリングデータに基づく個体群動態分析や個体群の健全性評価についての経験をもつ学識経験者で構成される。2018 年 10 月には、近畿北部及び東中国地域個体群のツキノワグマの保護管理を目的として、広域協議会が設立された。協議会は兵庫県、京都府、鳥取県、岡山県から組織され、オブザーバーとして大阪府および環境省近畿地方環境事務所が参加している。協議会の運営事務費や、データベースの構築・保守管理費用、データ解析にかかる費用などは、各府県からの負担金で賄われる。広域協議会は事業として、広域指針の策定、各府県のモニタリング項目の統一と地域個体群単位の推定の実施、各府県のツキノワグマに関する情報交換を行うこととしている。広域協議会に設置される科学部会では、広域協議会が実施する個体数推定手法の評価、モニタリング項目の評価、広域指針に対する助言・指導を行うことを目的としている。

3. 広域管理のためのデータ共有と個体数推定

広域指針ではツキノワグマの保護管理の目標を、被害の防止、地域個体群の安定的な維持、出没の抑制と定めている（近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会 2021）。この方針は、構成府県がそれぞれの特定計画の中で定めてきた目標と同一の方針である。しかしながら、各府県での対策が府県をまたがって分布する地域個体群の安定的な維持の達成に十分なものであるかは、曖昧な評価しかできていなかった。各府県はそれぞれ独自に収集したモニタリングデータからの推定を行っており、推定手法やどの時点での推定値（年ごとの捕獲前の個体数または捕獲後の個体数）を管理の基準に用いるかについては統一されていなかった。そこで、広域協議会として地域個体群を単位とした生息状況の評価を行うために、協議会では各府県のモニタリングデータを統合し、統一的な枠組みで生息数の推定を行うこととした。

モニタリングデータの統合にあたっては、すでにデータベースによる捕獲情報の管理が実施されている兵庫県のフォーマット（坂田ほか 2011）を改良した「ツキノワグマ情報共有化システム」（以下、共有化システム）を協議会として運用することとした。共有化システムはクラウドサーバー上で運用され、各府県の担当者はインターネットを通じてログインし、リアルタイムで情報の更新ができる（図 3）。共有化システムにおけるデータベースは個体情報と、個体情報に紐づく捕獲や放獣などの対応記録情報の 2 つから構成される。同一個体が異なる府県で捕獲された場合、それまでは各府県それぞれ別のデータとして管理されていたが、データベースの統合に伴い、共有化システムでは一つの個体情報に対して各府県での対応情報が紐づく形となる。同一個体かどうかの判定は原則として、放獣時に装着されたマイクロチップコードの一致によって確認される。個体情報としては、新規登録時に個体 ID が自動的

に付与され、マイクロチップコード、性別、推定生まれ年、耳標情報などが登録される。対応記録としては、捕獲、放獣、死亡確認といった対応の種類によって入力項目が一部異なるが、それぞれ対応の内容（例えば捕獲の場合、有害捕獲、錯誤捕獲、学術捕獲などが選択できる）、対応年月日、対応場所の入力に加え、写真データの登録が可能である。対応記録の入力の際には、まず個体 ID を検索し、登録済みの個体 ID に紐付ける形で登録を行う。入力項目は各府県でおおむね共通しているが、府県独自で収集する項目についても入力可能な設計とした。なお、兵庫県におけるモニタリング項目およびモニタリング体制の詳細については坂田ほか（2011）、横山ほか（2022）に記載がある。

共有化システムの運用において、兵庫県を除く府県では、既存のデータベース（多くはマイクロソフト社：エクセルファイルの形式で管理）からの移行が必要であり、担当者はそれまでの作業と異なる対応が必要となった。しかしながら、共有化システムの構築は、府県境を超えて移動するツキノワグマの個体情報を重複なく扱う上で必要であり、個体数推定におけるデータの信頼性を担保するものである。各府県が過去に収集してきたデータについては、システム稼働の際に一括登録した。登録するデータは各府県の責任で確認することとなっていたが、登録時のデータにおいては、マイクロチップコードの誤入力に伴い、同一個体が別個体として扱われる事例や、登録データと各府県の集計値に差が見られ、データの登録漏れが確認される事例が見られた。個体数推定などの分析の際には、これらの誤情報は随時修正することで対応しているが、これらの誤情報を行政担当者が入力時に確認するのは容易ではなく、運用しながら事後的な修正を加えることとなった。いつの記録から登録されているかは府県によって差があるが、2010 年以降の対応記録についてはほぼすべてが登録されており、2022 年 1 月 19 日現在、個体情報としては 3,624 件、対応記録としては 10,634 件が登録されている。

高木ほか：ツキノワグマ地域個体群の広域管理

ツキノワグマ個体情報

戻る

削除

複製

登録

*: 必須 青太字: 公開対象

フィールド名	データ
広域個体ID	
府県別個体ID (兵庫県)	
通称名	
関連データ登録	
収容番号	Tukinowa
マイクロチップコード	
マイクロチップコード備考	
性別	--
推定生まれ年	
年齢推定備考	
ステータス	☐ 学習放棄済み ☐ 捕殺対象 ☐ 死亡確認
ステータス備考	
個体群名	☐ 鳥取 ☐ 岡山 ☐ 兵庫東中国 ☐ 兵庫近畿北部 ☐ 京都丹波 ☐ 京都丹後 ☐ 判定不可 ☐ 判定待ち
耳標番号 (左)	
耳標色 (左)	
耳標番号 (右)	
耳標色 (右)	
耳標番号 (左右不明)	
耳標色 (左右不明)	
耳標備考	
備考	
資料	ファイルを選択 選択されていません ☐ ファイルの選択をキャンセル
承認	承認待ち
登録者	
登録日	
最終編集者	
最終編集日	

ツキノワグマ対応記録

戻る

削除

複製

登録

*: 必須 青太字: 公開対象

フィールド名	データ
レコードID	
広域個体ID	広域個体ID検索
対応府県	兵庫県
府県別対応記録ID	
対応内容	☒ 捕獲 ☐ 放棄 ☐ 死亡確認 ☐ 追跡
捕獲内容	-- 捕獲理由の備考:
対応年月日	[入力例: 2012/01/01]
記録者・調査者	
天候	-- 天候備考:
対応者	県 市町 委託者 その他
対応場所	県 兵庫県 市 町 (自治体名の町を入力) 地名 地域 旧市町村 ゾーン区分 備考 緯度 経度 地図入力
人畜への接近度	--
周辺環境	

図 3. 共有化システムにおける個体情報（上段）および対応記録（下段）の登録画面（一部を抜粋）

7

共有化システムに登録された個体情報および対応記録をもとに、2021 年度より地域個体群ごとの個体数推定が行われることとなった。個体数推定に際しては、学識経験者から構成される科学部会がその手法や推定値の解釈に対して評価を行うこととした。モデルの詳細については広域指針別紙（近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会 2021；章末資料）および高木（2022）に詳しい記述がある。個体数推定の対象として、地域個体群の分布境界および構成府県の府県境を基準に、2つの地域ユニットと6つの管理ユニットを設定した（図1）。東中国地域個体群の生息域に対応する地域ユニットは、3つの管理ユニットを含み、兵庫東中国管理ユニット（兵庫県本州部のうち、円山川および市川を結ぶラインの西側）、鳥取管理ユニット（鳥取県全域）、岡山管理ユニット（岡山県全域）に分けられた。近畿北部地域個体群に関しては、兵庫県から福井県まで広い生息域をもっているが、由良川を境界として遺伝的な分化が見られることから（Ohnishi et al. 2007）、京都府の特定計画において東側と西側で別の地域個体群として扱っている。広域指針においてもこの区分を踏襲し、近畿北部西側地域個体群を対象とした地域ユニットを設定し、その中に兵庫近畿北部管理ユニット（兵庫県本州部のうち、円山川および市川を結ぶラインの東側）、京都丹後管理ユニット（京都府のうち由良川および土師川を結ぶラインの西側）の2つの管理ユニットを設定した。近畿北部東側地域個体群については指針の対象外とするが、京都府からモニタリングデータの提供を受けた京都丹波管理ユニット（京都府のうち由良川および土師川を結ぶラインの東側）については、個体数推定の対象として扱うこととしている。それぞれの管理ユニット間あるいは地域ユニット間では個体の移動が確認されているため、管理ユニットごとのデータを個別に扱うのではなく、標識個体のユニット間移動を加味したモデルで、6つの管理ユニットの生息個体数は同時に推定することとしている。

広域指針に策定時のデータに基づき、2011 年から 2020 年までの地域個体群ごとの生息数が推定されている（近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会 2021；図4）。地域個体群ごとに若干の傾向は異なるが、個体数は 2011 年以降増加傾向にあるものの、2018 年以降は頭打ち傾向にある。増加の理由としては、各府県で実施してきた捕獲制限や放獣体制構築の取り組みの結果と考えられ、近年の頭打ち傾向に関しては、有害捕獲の強化に伴う殺処分増加の影響を反映していると考えられる（近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会 2021）。地域個体群の生息数の動向については、各府県独自の推定の合算とはいくつか異なる点がみられる。例として兵庫県が独自に行ってきた推定（高木 2022）と比較すると、おおまかな個体数の増加傾向は共通しているが、年度ごとの変動が若干異なっており、兵庫県独自の推定における兵庫近畿北部管理ユニットの推定値は、広域協議会における近畿北部西側地域個体群の推定に比べ変動が大きくなっている。その理由として推定手法の違いもあるが、兵庫県内のみのデータに基づく県独自の推定では、京都府側での捕殺等の対応について考慮されておらず、移出入についても明示的に考慮できていないことが原因と考えられる。また、各府県独自の推定の合算値に比べると、推定個体数は小さいものとなっている。そもそも異なる手法に基づく推定値を合算することは適切ではないが、特に府県境部に生息する個体については各府県で重複して推定対象とされていたため、個別の推定値の合算は過大評

価になりやすかったのが、共有化システムのデータに基づく広域協議会のモデルでは、その問題が解消されたといえる。

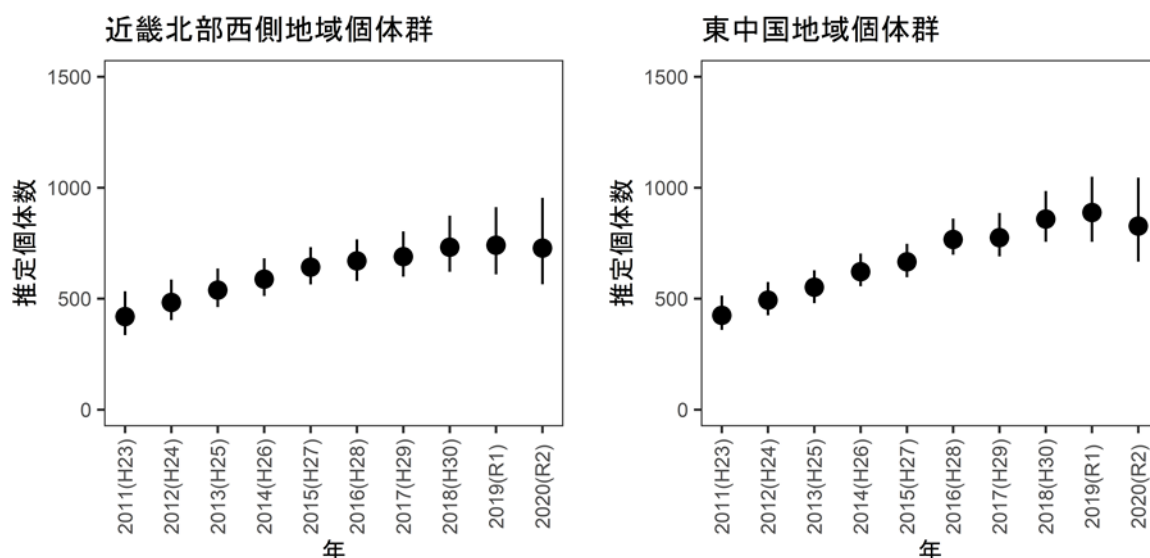


図 4. 地域ユニット（地域個体群に対応）ごとの推定個体数の動態。中央値および 95%信用区間を示す。広域指針（近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会 2021）より転載。

広域協議会における推定は、各府県が登録したデータに基づいて、毎年実施され、当該年当初に見込まれる個体数を基準として、地域個体群ごとに捕獲数の上限参考値を示すことが指針に記載されている（近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会 2021）。各府県は協議会が示す地域個体群および管理ユニットごとの生息状況や捕獲状況に応じて、特定計画で定める捕獲上限の設定や狩猟の可否を判断することになる。年度ごとの個体数管理は各府県の特定計画に基づき実施されるが、地域個体群全体で過度な捕獲とならないよう、協議会が毎年の生息状況や捕獲状況を評価する形となっている。

4. 広域指針の策定と運用

広域指針の策定にあたっては、地域個体群の保護管理における共通の目標や方針を記載した。調査研究機関である兵庫県森林動物研究センターを有し、両地域個体群が分布する兵庫県が中心となって作成を進め、各府県からの意見を反映した。地域個体群の状況としては、管理ユニットの考え方を明示するとともに、1990 年代以降の地域個体群ごとの生息状況の変化についての分析結果を記載した。捕獲状況、被害状況については、各府県のデータを基にその傾向を記載するとともに、各府県での個体数管理や被害対策への取組状況を記載した。保護管理の方針としては、地域個体群の生息動向の把握、捕獲数管理、被害対策の共通の考

え方について記載し、具体的な管理基準や捕獲上限の設定は、指針を参考にしながら各府県が特定計画の中で定めることとした。広域指針は、法定計画である特定計画とは異なり、あくまでも参考とすべき共通の方針を示すものである。指針の作成段階では、具体的な管理基準についても記載すべきかどうかの議論もあったが、管理の実施については、各府県の状況に応じた独自の判断が可能なものとなっている。広域協議会としては、各府県が実施する対策を事後的に評価することで、地域個体群の保護管理における共通の目標の達成を目指すこととなる。

2021 年 10 月に策定された広域指針の運用は、2022 年度以降の特定計画に反映されることとなる。本稿執筆時には、広域指針を反映された特定計画は施行されていないが、これまで曖昧な形で評価されていた、地域個体群に対する扱いと、その生息状況に基づく管理の方針が明確になるものと想定される。兵庫県では、2018 年以降 2 つの地域個体群に対して個別の推定生息数を算出することを試行してきたが（高木 2022）、特定計画の中では県内に分布する 2 つの地域個体群の課題は同一であることから、管理計画では県内に生息するツキノワグマを一体的に扱う対応をしてきた（兵庫県 2017）。広域協議会による推定で地域個体群ごとの生息状況が明らかになることで、今後は地域個体群ごとに異なる対策を取る必要が生じると想定される。

5. 広域管理の今後

指針においては、現時点で実践している項目だけでなく、今後取り組みが必要な事項についても記載している（近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会 2021）。事項としては、①捕獲 - 再捕獲データのモニタリング体制、②地域個体群の連結性の評価、③捕獲個体の性別、年齢、繁殖歴、栄養状態等の調査、④行動圏や生態、生息環境に関する調査、⑤堅果類の結実状況等に関する調査、⑥人身被害や農林業被害の防止に関する対策を挙げている。今後広域連携の体制を活かして、それぞれの府県単独では事業化が困難な調査研究、ノウハウの共有を進めることが望ましい。

捕獲 - 再捕獲データのモニタリング体制については、指針で定めている個体数推定の実施と捕獲数管理を継続する上で、特に強化が必要なものである。2017 年以降、出沒対策として集落周辺での有害捕獲強化（ゾーニング管理）が各府県で進められており、殺処分数の増加に対して放獣数が頭打ちとなっている（図 5）。兵庫県では錯誤捕獲が多いことから、放獣の対象となる個体が多い（野口ほか 2022）が、京都府や鳥取県では有害捕獲対象となる捕獲が多く、放獣数の減少が著しい（近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会 2021）。捕獲強化自体は集落に出沒する個体を減らし、被害を抑制する上で必要な対策と考えられるが、放獣数が今後も減り続けると、集団内における標識個体数が減少し、個体数推定の精度が低下することとなる。特定の管理ユニットで再捕獲の観測がない年が続けば、絶滅リスクの評価や許容可能な捕獲上限の算定が困難になるため、地域個体群全体での順応的な保護管理の継続が困難となる。また、シカやイノシシを対象としたくくりわなによる錯誤捕獲は、捕獲

- 再捕獲データの重要な情報源にはなるが、安全上のリスク、放獣対応のコスト、アニマルウェルフェアの問題から、その発生はなるべく回避すべきものである（中川 2020）。生息状況の把握を前提とした個体数管理や被害対策を行う以上は、学術捕獲による捕獲 - 再捕獲データの収集など、対策状況の変化に応じたモニタリング方法の見直しが必要になるだろう。兵庫県では、2016 年度以降の狩猟捕獲の再開をきっかけとして、モニタリング調査員を配置することで、狩猟個体に対しても有害捕獲個体と同様の精度でのモニタリングを実施する体制を構築した（横山・高木 2018; 横山ほか 2022）。調査員の配置は、狩猟解禁の動きや捕獲数が増えた状況におけるモニタリングのあり方の一例であるが、こうしたノウハウを広域連携の中で共有していくことが、広域での管理を進める上で有効と考えられる。

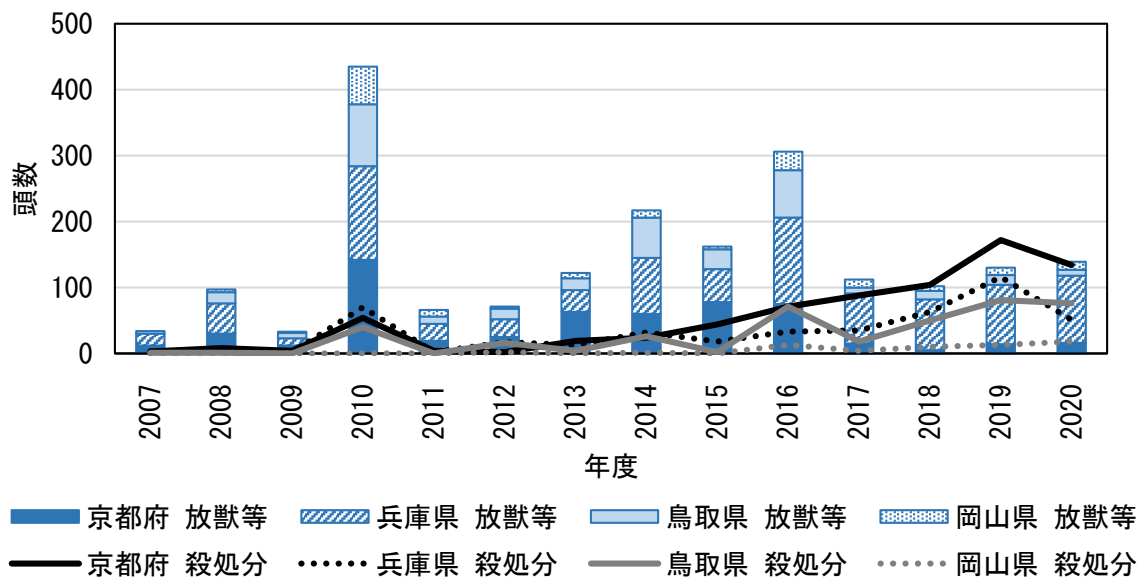


図 5. 各府県におけるツキノワグマの捕獲の内訳（広域指針データより作図）。殺処分には狩猟捕獲も含まれる。放獣等には捕獲後の脱出事例も含まれる。

地域個体群の連結性については、分布の拡大に伴いその評価を見直す必要が生じるだろう。東中国地域個体群と近畿北部地域個体群の分布境界である円山川では、その上流部での生息情報が増加し、円山川の東西を行き来する個体も共有化システムのデータから確認されている（近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会 2021）。また、両地域個体群の遺伝的特徴を 1991–2004 年に捕獲された個体と 2013–2020 年に捕獲された個体と比較すると、遺伝的多様性の上昇が認められており、地域個体群間において遺伝的交流が進行していると考えられる（森光ほか 2021）。地域個体群間での個体の交流は、西中国地域個体群と東中国地域個体群の間でも想定され、鳥取県西部に位置する大山周辺でも出没情報や捕獲情報が得られている。近畿北部地域個体群の西側と東側の間でも個体の移動は確認されており、地域個体群の分布境界については曖昧なものになりつつあるといえる。各地域個体群と隣接している西中国地域個体群と近畿北部東側地域個体群について、地域個体群の連結性を評価する観点から、将来的には個体数や生息動向などの情報収集を行うためにも、それらが分布する関

係県との連携を検討するのが望ましいといえる。西中国地域個体群では、広島県、山口県、島根県により、西中国山地ツキノワグマ保護管理対策協議会が設置され、3 県が一体となった保護管理が進められている（澤田ほか 2015）。隣接府県での情報共有だけでなく協議会同士の連携が進むことで、近畿から中国地方における広域のツキノワグマの保護管理のネットワークの構築が期待される。

引用文献

- 兵庫県（2003）ツキノワグマ保護管理計画．兵庫県，神戸
- 兵庫県（2017）ツキノワグマ管理計画．兵庫県，神戸
- 環境省（2012）第4次レッドリストの公表について（お知らせ）．<https://www.env.go.jp/press/press.php?serial=15619>，2022 年 2 月 9 日確認
- 環境省（2017）特定鳥獣保護・管理計画作成のためのガイドライン（クマ類編・平成 28 年度）．環境省自然環境局
- 環境省（2019）平成 30 年度（2018 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
- 近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会（2021）近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針．
- 京都府（2021）第二種特定鳥獣管理計画ーツキノワグマー．京都府，京都市
- 森光 由樹，大井 徹，澤田 誠吾，中川 恒祐，川本 芳（2021）近畿・中国地方のツキノワグマ地域個体群の分布拡大と遺伝的多様性の変化．日本哺乳類学会 2021 年度大会プログラム・講演要旨集，147
- 中川 恒祐（2020）クマ類の錯誤捕獲の現状と課題ー西日本のツキノワグマの事例についてー．哺乳類科学，60: 345–350
- 野口 和人，廣瀬 泰徳，石川 修司，高木 俊，横山 真弓（2022）兵庫県におけるツキノワグマの生息・被害状況と管理政策の概要．兵庫ワイルドライフモノグラフ，14: 30–48
- 日本クマネットワーク（編）（2014）「ツキノワグマおよびヒグマの 分布域拡縮の現況把握と軋轢抑止および危機個体群回復のための支援事業」 報告書．日本クマネットワーク，茨城
- Ohnishi N, Saitoh T, Ishibashi Y, Oi T (2007) Low genetic diversities in isolated populations of the Asian black bear (*Ursus thibetanus*) in Japan, in comparison with large stable populations. *Conservation Genetics*, 8: 1331–1337
- 岡山県（2017）ツキノワグマ保護管理計画書．岡山県，岡山市
- 坂田 宏志，横山 真弓，森光 由樹，中村 幸子，斎田 栄里奈（2011）兵庫県におけるツキノワグマの管理のためのデータ収集．兵庫ワイルドライフモノグラフ，3: 18–25
- 澤田 誠吾，田戸 裕之，藤井 猛，静野 誠子，中村 朋樹，金森 弘樹（2015）IV. 西中国地域におけるツキノワグマ特定鳥獣保護管理計画の進展と課題．哺乳類科学，55: 283–288

- 高木 俊 (2022) 兵庫県における捕獲再捕獲法を基にしたツキノワグマの個体数推定の経緯. 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 14: 63–78
- 鳥取県 (2017) 鳥取県第一種特定鳥獣 (ツキノワグマ) 保護計画～人とツキノワグマとの共存を目指して～. 鳥取県, 鳥取市
- 横山 真弓, 坂田 宏志, 森光 由樹, 藤木 大介, 室山 泰之 (2008) 兵庫県におけるツキノワグマの保護管理計画およびモニタリングの現状と課題. 哺乳類科学, 48: 65–71
- 横山 真弓, 坂田 宏志, 関 香菜子, 斎田 栄里奈, 中村 幸子, 森光 由樹 (2011) 捕獲・放獣条件の違いによるツキノワグマの放獣特性. 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 3: 84–93
- 横山 真弓, 高木 俊 (2018) 被害防止対策から得られるデータを活用した兵庫県におけるツキノワグマの個体群の保全管理. 保全生態学研究, 23: 57–65
- 横山 真弓, 野口 和人, 廣瀬 泰徳 (2022) ツキノワグマの捕獲個体モニタリング体制の構築. 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 14: 49–62

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

令和3年10月

近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会

目 次

1	目的	1
(1)	目標	1
(2)	取組	1
2	背景及び必要性	1
3	関連法令と本指針の位置付け	2
4	地域個体群の状況	3
(1)	管理ユニット	3
(2)	生息状況	4
(3)	生息環境	6
(4)	捕獲状況	7
(5)	被害状況	8
5	保護管理の方針	10
(1)	生息動向等の把握	10
ア	地域個体群の個体数推定の実施	10
イ	出没動向の把握	10
(2)	総捕獲数管理	10
(3)	被害対策	10
ア	ゾーニングと管理方針	10
イ	普及啓発活動	10
(4)	今後取組が必要な事項	11
(5)	その他	11
別紙	広域保護管理に向けた個体数推定モデルの概要	12

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

1 目的

本指針は、関係府県が属する近畿北部地域個体群及び東中国地域個体群の捕獲されたツキノワグマ個体の動態や被害状況等のモニタリングデータを共有し、共通した手法により地域個体群毎で生息状況を把握することによって、関係府県が緊密な連携を図りながらツキノワグマの広域での保護管理に資するものである。以下に、その目標や取組の考え方を示す。

(1) 目標

- ① 人身被害及び農林業被害の防止
- ② 近畿北部及び東中国地域個体群の長期に渡る安定的な維持
- ③ 人間活動地域へのツキノワグマの出没の抑制

(2) 取組

- ① 地域個体群毎の適切な被害防止と保全管理
- ② 地域個体群毎の分布域拡大動向の把握
- ③ 個体数動向の把握
- ④ 関係府県間連携による調査

これらの目標や取組を踏まえた上で、関係府県において各々の実情に即した特定鳥獣保護管理計画の策定、実践を行う。

2 背景及び必要性

北陸地方から近畿、中国地方東部は、環境省による「特定鳥獣保護・管理計画作成のためのガイドライン（クマ類編・平成28年度）」（以下、「ガイドライン」という。）で示された全国18の「ツキノワグマ保護管理ユニット」（以下、「地域個体群」という。）のうち、近畿北部地域個体群（福井県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県）と、東中国地域個体群（岡山県、鳥取県、兵庫県）により構成され、府県境を越えた連続的なツキノワグマの生息域となっている。

本地域では、平成16年、平成18年、平成20年、平成22年、平成26年、平成28年の秋に集落やその周辺へツキノワグマが大量に出没し生活被害や精神的被害を引き起こすなど、餌資源（堅果類）の年変動（豊凶）に対して、人里地域への出没やそれに伴う捕獲数変動は、関係府県で共通した現象が見られる。また、兵庫県では、近畿北部地域個体群と東中国地域個体群の分布が隣接しており、標識個体情報から、両地域個体群を移動している個体も確認されている。近年、分布域の拡大が顕著であるとともに、個体の府県間の移動も頻繁に確認されていることも踏まえると、行動圏の広いツキノワグマの保護管理は、地域個体群毎またはそれ以上の広域により、関係府県が連携しながら対応することが喫緊の課題である。

そのため、近畿北部及び東中国地域に生息するツキノワグマ地域個体群の保護管理を目的に、平成30年10月に関係府県で「近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理協議会」（以下、協議会という）を設立し、地域個体群毎の適切な保護管理の共通した考え方や手法の確立、連携の強化による緊密な情報交換などを進めている。

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

3 関連法令と本指針の位置付け

本指針は、「鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律」及び政令、省令、指針、通知、さらには特定鳥獣保護管理計画（以下、「特定計画」という）を作成する際の参考資料であるガイドラインを踏まえ、関係府県毎に特定計画を作成するに当たり、参考とすべき共通した内容を位置付ける。

また、「鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律」（以下、「法」という）に基づく被害防止計画を作成する場合は、鳥獣保護管理事業計画（特定鳥獣保護管理計画が定められている都道府県の区域内の市町村の被害防止計画にあっては特定計画）と整合性のとれたものでなければならない、と法第4条第5項に記載されていることから、本指針の趣旨を考慮するものとする（図1）。

なお、適正な判断を行うために、協議会には専門的知見を有する者で構成された科学部会を設置して、部会委員からの評価、助言を得ることとしており、個体数水準、総捕獲数の上限、狩猟の可否などの判断及び決定について、各府県での特定計画の策定及び実施の参考に資する。

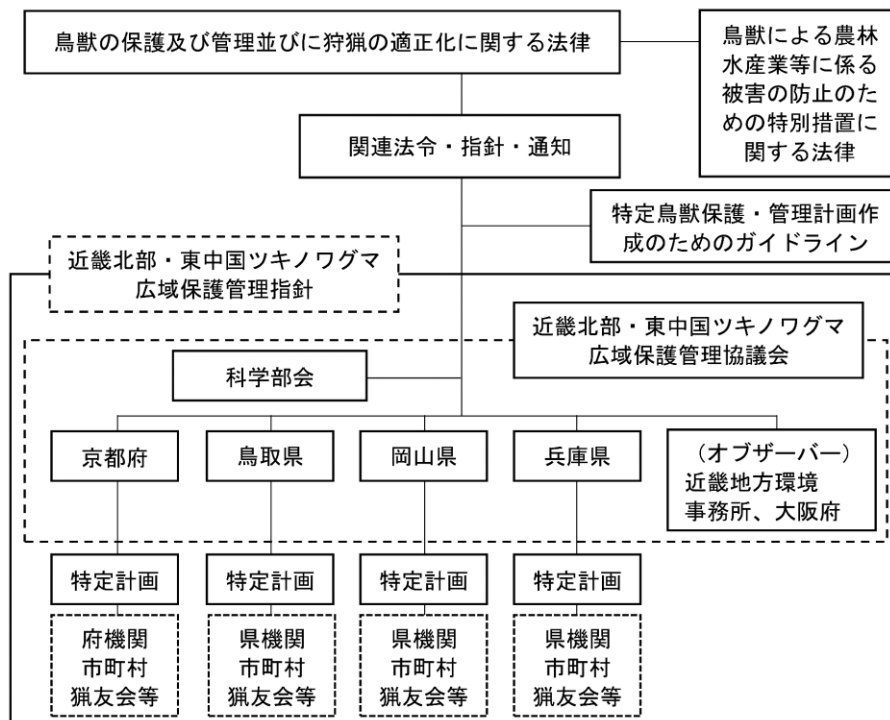


図1 関連法令等と近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針及び協議会の構成

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

4 地域個体群の状況

(1) 管理ユニット

本指針では、ガイドラインで示された地域個体群（地域ユニット）のうち、近畿北部地域個体群及び東中国地域個体群の生息域を対象とする（図2）。ただし、近畿北部地域個体群については、由良川を境界に遺伝的な分化が認められ（Ohnishi et al. 2007）、京都府の特定計画において独立の地域個体群として保護管理の方針を定めてきたことから、由良川以西（以下、近畿北部地域個体群西側）と由良川以东（以下、近畿北部地域個体群東側）の2地域を分けて扱い、近畿北部地域個体群西側を指針の対象とする。なお、近畿北部地域個体群東側については、京都府から滋賀県、福井県（および大阪府の一部）に分布が連続しており、将来的にはこれらの府県で、連携した広域的な保護管理の指針が作成されることが望ましい。

各地域個体群は複数の府県が含まれるため、以下の5つの管理ユニットを設定する。各管理ユニットでは、関係府県が連携し、本指針で定める保護管理の方針に基づいて、地域個体群の保護管理を実践する。

- ・ 近畿北部地域個体群西側：兵庫県の円山川-市川以东（以下、兵庫近畿北部）、京都府の由良川-土師川以西（以下、京都丹波）
- ・ 東中国地域個体群：鳥取県、岡山県、兵庫県の円山川-市川以西（以下、兵庫東中国）
なお本指針の対象地域外となるが、近畿北部地域個体群東側のうち、分布が隣接する京都府の由良川-土師川以东（以下、京都丹波）については、モニタリングデータを共有し、生息状況や被害状況の把握に努める。

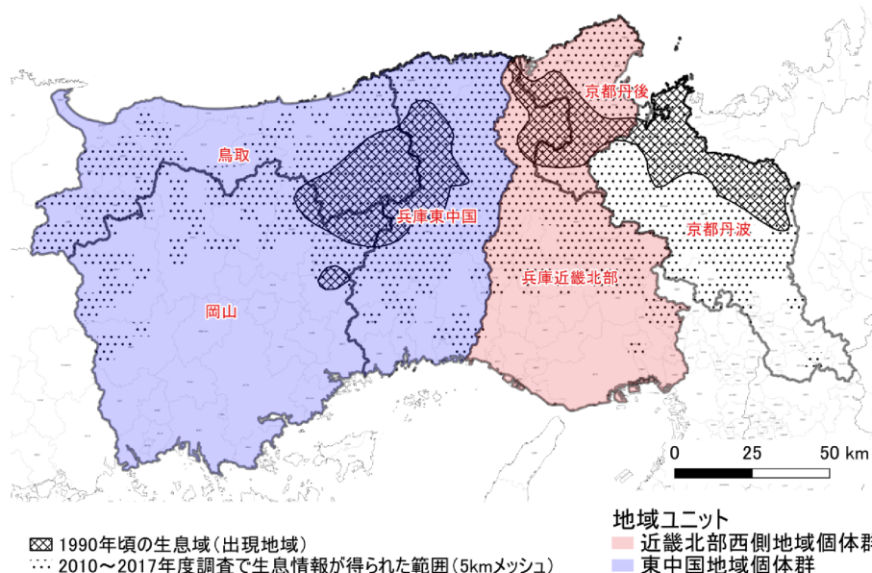


図2 本指針におけるツキノワグマの地域個体群の区分および5つの管理ユニット。4府県における1990年頃の生息域（自然環境研究センター 1993）および近年の生息域（平成30年度中大型哺乳類分布調査に基づく）も示す。（背景：地理院タイル）

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

(2) 生息状況

1990年代以前における近畿北部地域個体群西側の生息域は、丹後半島南部から兵庫県北西部に跨る地域であり、東中国地域個体群の生息域は、氷ノ山を中心とした兵庫県北西部から鳥取県東部にかけてと一部が岡山県北東部にまたがる地域であった（図2、「平成4年度クマ類の生息実態等緊急調査報告書」自然環境研究センター 1993）。両地域個体群とも、過去の生息域の分断化の影響から、遺伝的多様性が低いことが明らかになっている（Ohnishi et al. 2007）。2020年の環境省レッドリストでは、「東中国地域のツキノワグマ」として絶滅の恐れのある地域個体群に指定されている。

近年の生息状況を見ると、環境省の実施した2003年度（第6回自然環境保全基礎調査）と2010～2017年度（平成30年度中大型哺乳類分布調査）の生息情報の比較から、両地域個体群とも分布域が顕著に拡大したことが判明している。府県毎の分布メッシュ（5kmメッシュ）数は、2003年度調査との比較において、京都府で1.3倍、兵庫県で1.6倍、鳥取県で2.4倍、岡山県で3.8倍の増加率となっている（図3、環境省 2019）。近畿北部地域個体群西側と東中国地域個体群の分布境界に当たる円山川周辺では、上流域での分布域拡大が認められているほか、近畿北部地域個体群西側と近畿北部地域個体群東側の境界に当たる由良川周辺でも、由良川南部地域から兵庫県、京都府、大阪府の府県境域での分布域拡大が認められており、分布メッシュは北陸地域から連続的に広がっている。また、東中国地域個体群と隣接する西中国地域個体群（島根県、広島県、山口県に分布）との分布境界に当たる鳥取県および岡山県の西部でも生息情報が増加しており、生息域が重なりつつある。

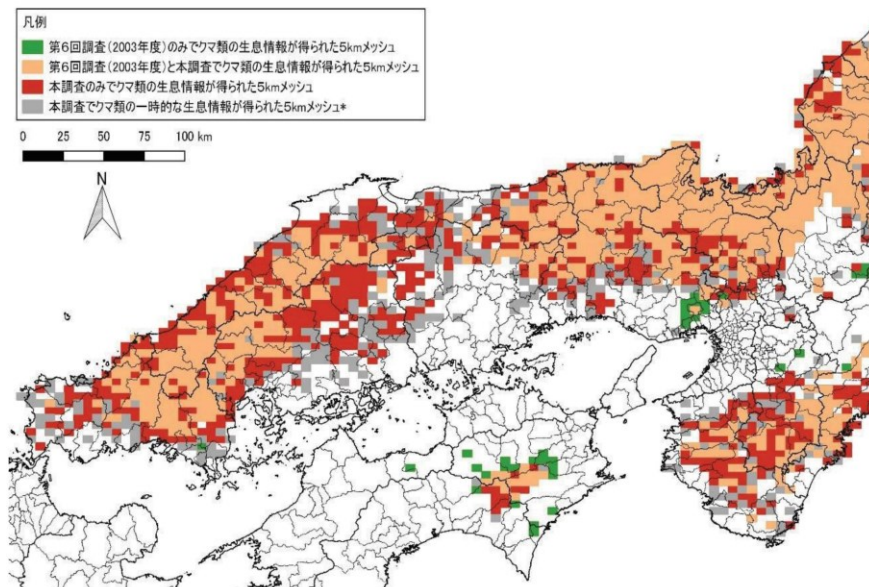


図3 近畿北部地域個体群、東中国地域個体群及び近隣府県におけるツキノワグマの生息状況
（出典：平成30年度中大型哺乳類分布調査）

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

生息個体数は、1990年代以前はデータが少なく、正確な状況は把握できていないが、近畿北部地域個体群（滋賀県・福井県にまたがる東側含む）では、多くても800～1000個体程度、東中国地域個体群では多くても150～200個体程度と考えられていた（自然環境研究センター 1993）。令和2年末までの捕獲-再捕獲データを用いた推定から、令和2年の生息個体数については、近畿北部地域個体群西側で540～984頭（95%信用区間）、東中国地域個体群で650～1,084頭（95%信用区間）と推定されている（図4、推定方法については別紙「広域保護管理に向けた個体数推定モデルの概要」を参照）。各府県で実施してきた捕獲制限や放獣体制の構築の取組の結果として、かつての絶滅の危険性が高かった状況と比べると、個体数は大幅に回復したと判断される。平成23年以降の個体数は増加傾向にあるが、捕獲数の増加に伴い近年では頭打ちの傾向にある。

兵庫県における捕獲個体の分析からも、4歳以上のメス個体のうち90%以上が捕獲前の出産期に出産した、または捕獲後の出産期に出産する準備ができていたことから、健全な繁殖サイクルを維持できていると考えられている（中村ほか2011）。個体数が回復した一方で、両地域個体群ともツキノワグマの生息地が人の生活圏と隣接し、分布域も拡大している状況から、過度な捕獲が進むことで、再び絶滅のリスクが高まることのないよう、常に生息状況の把握に努める必要がある。特に放獣数が減少すると、個体数推定に必要な捕獲-再捕獲データが得られなくなるため、放獣体制と捕獲個体のモニタリング体制の維持は、生息状況に基づく個体群管理を行う上で重要となる。

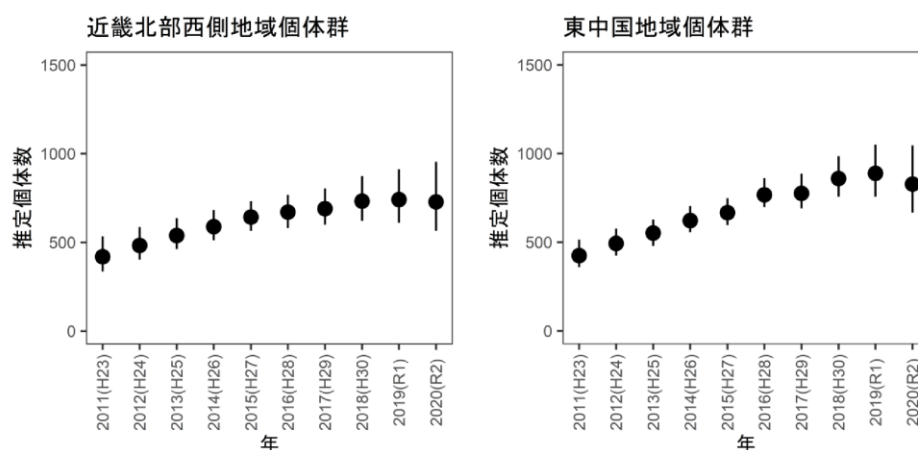


図4 近畿北部地域個体群西側及び東中国地域個体群の年次別ツキノワグマ推定生息数（中央値及び95%信用区間を示す）

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

(3) 生息環境

東中国地域個体群の生息域は主に中国山地東部である。この山系は、鳥取県・岡山県・兵庫県の県境上の沖の山(標高1318m)、三室山(標高1358m)、氷ノ山(標高1510m)、扇ノ山(標高1310m)などの1000mを超えるピークを主稜線とし、その周辺に標高1000m以下の山地が多くを占める。一方、近畿北部地域個体群西側の生息域は主に丹後山地とその周辺域である。これらの山域の核となる主峰は、西床ノ尾山(標高842m)、大江山(標高832m)、粟鹿山(標高962m)など、いずれも1000m未満のピークであり、中国山地東部と比べると比較的低い山域となっている。

エリアを通して植生帯は、標高600m～800mを境にして、その下部と上部に暖温帯常緑広葉樹林域と冷温帯落葉広葉樹林域がそれぞれ分布する。暖温帯域は古くから伐採等の人為的影響を受けた結果、気候的極相であるシイやカシなどの常緑広葉樹林は社寺林などに僅かに残されるに留まり、多くの自然林はコナラやアベマキなどのブナ科樹種が優占する落葉広葉樹二次林となっている。一方、冷温帯域はミズナラなどが優占する落葉広葉樹二次林が多いものの、高標高域にはブナが優占する天然林が残存している。標高の違いを反映して、東中国地域個体群の生息域では、ブナ林が比較的まとまって存在する一方、近畿北部地域個体群西側では、これらの林は丹後半島を除き、小面積しか存在していない。

地域個体群の生息域における土地被覆のうち森林の構成としては、落葉広葉樹林が東中国地域個体群で37%、近畿北部地域個体群西側で26%、スギ・ヒノキ人工林などの針葉樹林が東中国地域個体群で49%、近畿北部地域個体群西側で48%となっている。針葉樹林のうちアカマツ林については、コナラとの混交林化が進んでいる地域も見られる。

両地域個体群の生息域の大半で、ニホンジカの増加による下層植生の衰退が進行している。また、ミズナラやコナラなどの落葉コナラ属を中心にカシノナガキクイムシに起因するナラ枯れも進行しており、これらによる森林植生の衰退がツキノワグマの餌資源環境を悪化させていることが懸念されている。

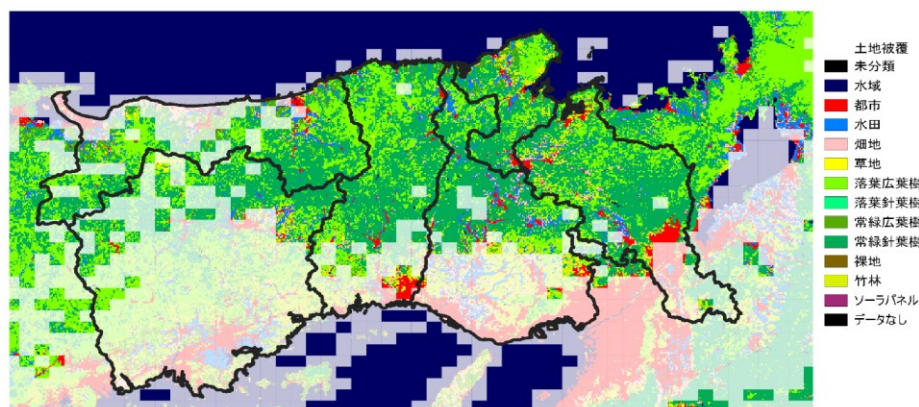


図5 ツキノワグマ生息域(白い網掛け部を除く範囲)における土地被覆。生息域は平成30年度中大型哺乳類分布調査(一時的なものを除く生息情報の得られたメッシュ)に、土地被覆の分類は日本域高解像度土地利用土地被覆図(Ver.21.03、JAXA)に基づく

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

(4) 捕獲状況

捕獲情報は生息域の広い範囲から得られているが、特にかつての分布の中心地にあたる地域では恒常的に捕獲が多い(図6)。近畿北部地域個体群西側では、丹後半島南部から兵庫県北西部にまたがる地域で捕獲が多いが、比較的標高の低い地域でも捕獲が確認されている。東中国地域個体群では、氷ノ山を中心とした兵庫県と鳥取県の県境部周辺地域で捕獲が多いが、隣接する西中国地域個体群や近畿北部地域個体群西側との分布境界付近でも捕獲情報が得られている。

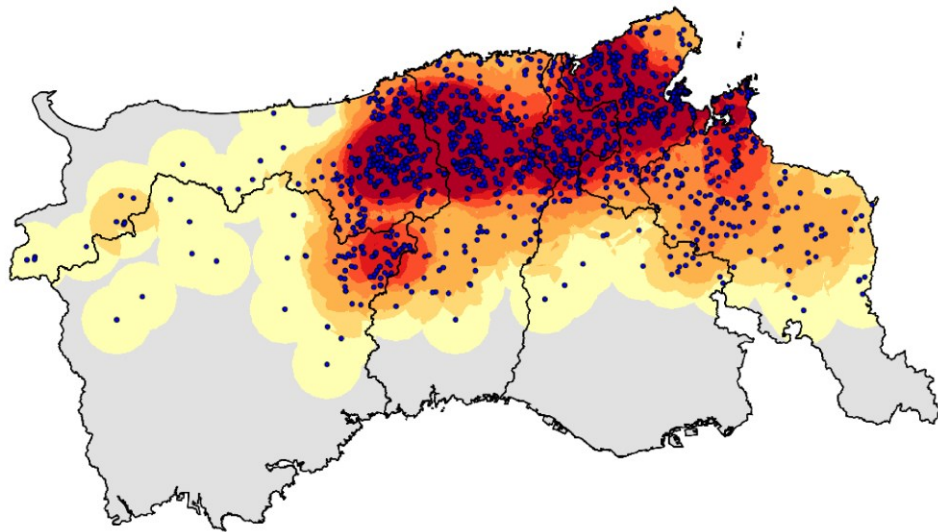


図6 各府県におけるツキノワグマの捕獲位置。平成27年1月から令和2年12月までの各府県における対応記録のうち、緯度経度情報が得られたものに基づいて作図。背景色は周囲10 kmにおける捕獲件数の多さを表し、色が濃い地域ほど捕獲が頻繁に発生している。

過去20年間の各府県の捕獲数は同様の変動を示しており、平成22年度までは概ね隔年で、秋の主要な餌資源であるブナ科堅果類の凶作による大量出沒が発生し、その場合捕獲数は多くなる傾向があった(表1)。しかし、平成23年度以降はこれらの傾向がみられず、堅果類の豊凶によらない春から夏(繁殖期)における捕獲も増加している。特に平成26年度以降は、4府県の合計捕獲数が毎年300頭を超える状況となっている。分布域の拡大や生息数の増加に加え、シカ・イノシシ捕獲わなの増加に伴う捕獲機会の増加も、捕獲数増加の原因になっていると考えられる。

各府県では、平成12年度頃までに絶滅の危険性が高まったことから、特定計画による保護管理が開始され、有害捕獲個体の学習放獣*と錯誤捕獲個体の放獣を行ってきた。特に、錯誤捕獲が多いことから、各府県では放獣体制を整えており、平成27年度までは捕獲数の7割程度を放獣している。平成28年度からは、各府県で実施した個体数推定結果が増加傾向を示したことから、人との軋轢等による有害捕獲の増加により、放獣数は捕獲

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

数の4割程度以下となっている。

狩猟については、近年個体数が増加し、絶滅の危険性が低下したと判断されたことから、平成28年度に兵庫県が、狩猟期間の短縮や捕獲頭数に上限を設定する形で、狩猟を部分解禁した（表2）。兵庫県における狩猟の可否については、個体数の動向から毎年判断し、令和2年度は有害捕獲数の増加に伴い、個体数が減少したと判断されたことから、再び禁止措置としている。また、岡山県も平成29年度以降、狩猟を解禁している。ただし、毎年の捕獲数はいずれも一桁となっている。

*学習放獣：有害捕獲において、初めて捕獲された個体に対し、人間や集落環境を忌避させる目的で、カプサイシンスプレーなどを用い、忌避条件付けを行った上で放獣すること。（不要な捕殺を減らす目的で実施される）

表1 平成19年度以降の各府県におけるツキノワグマの捕獲の内訳

		(単位：頭・件)													
府県\年度		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02
京都府	殺処分	3	8	4	54	4	2	19	24	44	71	88	104	172	134
	放獣等	12	30	12	142	19	25	63	60	78	75	15	5	14	16
	狩猟	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
兵庫県	殺処分	3	3	2	70	2	17	13	32	18	29	34	58	116	51
	放獣等	18	46	11	142	26	27	33	85	50	131	76	77	90	102
	狩猟	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1	5	0	—
鳥取県	殺処分	1	1	0	40	0	16	4	26	2	71	18	50	81	76
	放獣等	4	17	8	94	11	16	18	61	30	72	9	13	15	9
	狩猟	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
岡山県	殺処分	0	0	0	0	0	2	0	1	0	13	3	9	11	18
	放獣等	0	4	2	57	10	3	8	11	4	28	12	7	11	12
	狩猟	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	2	0

※殺処分等には交通事故を含む

表2 各府県における個体数管理に関わる取組の年度

	狩猟自粛 期間	狩猟禁止 期間	学習放獣	ゾーニング	予察捕殺	狩猟再開の 有無
京都府	—	H14-R2	H14-R2	H29-	H29-	検討中
兵庫県	H4-H7	H8-H27 R2 -	H15-H23	H29-	—	有 (H28-R1)
鳥取県	H4-H18	H19-	H16-	H29-	—	無
岡山県	H4-H11	H12-H28	H12-	—	—	有 (H29-)

(5) 被害状況

両地域個体群の生息地域とも人の生活圏へのツキノワグマの出没が恒常的となっている（表3）。年度毎の出没件数（目撃及び痕跡を含む）は、捕獲数同様に年により大きく変動し、秋の主要な餌資源であるブナ科堅果類の凶作年には、行動圏が拡大し（横山ほか2011）、集落への出没が増加する傾向がある（藤木ほか2011）。平成22年度は、兵庫

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

県及び京都府でブナ、ミズナラ、コナラが共に凶作となり、大量出沒が生じた。平成28年度及び平成30年度は、ブナ、ミズナラが凶作または大凶作となり、京都府と兵庫県では平成22年度に次いで出沒が多く、鳥取県と岡山県でも過去最多の出沒を記録した。分布域の拡大に伴い、山間部の集落に限らず、市街地など比較的出沒の少なかった地域でも出沒が報告されている。

人身事故は、各府県年間0～4件で推移しているが、平成27年度以降はいずれかの府県で毎年発生しており、大量出沒年の平成22年度では府県合計で12件、平成28年度で11件発生した。特に、人の生活圏への出沒が多い年には、人身事故の発生リスクも高まる傾向にある。

表3 各府県におけるツキノワグマの人身事故および出沒状況

(単位：頭・件)

府県\年度		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02
京都府	人身事故	0	0	0	6	0	1	0	0	1	4	0	0	0	2
	出沒情報	315	688	234	1,976	560	515	1,077	1,077	1,299	1,495	861	1,093	1,452	1,198
兵庫県	人身事故	0	0	0	4	2	0	0	0	0	3	2	0	2	2
	出沒情報	190	450	181	1,623	348	487	513	831	497	978	490	638	787	520
鳥取県	人身事故	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	2	2
	出沒情報	58	70	48	449	108	107	89	332	100	495	158	217	260	234
岡山県	人身事故	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	出沒情報	48	44	28	199	79	56	61	98	87	237	126	186	222	170

農林業被害については、両地域個体群ともに果樹（モモ、ブドウ、ナシ、クリ、カキ等）の食害が多く、山の実りの少ない大量出沒年にはこれらの被害が増加する。鳥取県では、果樹園のみならず、出荷前に倉庫で保管している農作物が被害に遭うことも報告されており、過疎高齢化の進んでいる被害地では、被害を契機に廃園する果樹園もみられる。その他、養蜂被害や一部地域で植林地でのクマ剥ぎ被害が報告されている。防除対策としては、各府県で果樹園での電気柵の設置が行われている。また、住民の生活圏内に植えられたカキやモモの木等が、集落周辺へクマを誘引する一因となることから、トタン巻きや不要果樹を伐採することで、集落への出沒を抑制する取り組みが行われている（鈴木ほか2011）。各府県における農林業被害の年次別の面積及び金額は、表4のとおりである。

表4 各府県におけるツキノワグマの農林業被害の状況

(単位：ha・千円)

府県\年度		H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01
京都府	面積	20.6	25.1	27.5	33.5	25.0	24.4	8.1	8.6	10.7	2.2	10.9	8.6	4.5
	金額	77,135	31,674	35,849	39,549	32,530	25,091	9,796	5,776	5,791	6,005	45,554	17,399	13,500
兵庫県	面積	3.7	4.6	1.0	8.1	0.6	0.5	1.2	1.0	1.7	1.2	1.0	0.7	2.3
	金額	8,874	10,263	2,052	9,739	637	692	1,381	2,014	2,714	1,855	1,208	1,722	4,729
鳥取県	面積	0.3	0.3	0.0	3.2	0.1	0.4	0.0	3.2	0.3	1.6	0.2	0.6	0.7
	金額	1,069	1,584	71	14,999	645	2,015	0	16,662	1,492	6,830	1,248	3,590	5,076
岡山県	面積	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	0.7	0.6	0.5	0.6
	金額	300	300	500	1,460	1,920	1,293	1,249	1,230	810	55	71	66	79

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

5 保護管理の方針

(1) 生息動向等の把握

ア 地域個体群の個体数推定の実施

関係府県が所管する地域での管理業務から、体系的に得られるモニタリングデータ（捕獲個体情報、錯誤捕獲個体の放獣記録、有害捕獲個体の放獣及び殺処分記録、狩猟による捕獲、事故死等の人為的な死亡記録など）を協議会が運営する情報共有化システムへ登録することによりデータを共有する。

これらの共有データを基に、協議会として地域個体群毎に個体数推定を毎年実施し、科学部会による評価に基づき決定する。

イ 出没動向の把握

関係府県で収集・記録している目撃痕跡情報の共有により、各地域個体群の分布域の変化、出没要因を科学的に分析し評価する。

(2) 捕獲数管理

地域個体群毎の総捕獲数は、ガイドライン表Ⅱ-2を参考にして、推定個体数と関係府県での捕獲状況等を基に、協議会で地域個体群毎にその上限参考値を示す。なお、推定個体数は、前年末時点の個体数を基に増加率等を勘案して、当該年当初に見込まれる個体数とする。

関係府県は、特定計画の策定において、広域での毎年の総捕獲数及び生息分布状況等に応じて、各府県で総捕獲数の上限及び狩猟の可否を検討する。

なお、地域個体群全体で過度な捕獲とならないよう、毎年の生息状況や関係府県での捕獲状況の評価に努めることとする。

(3) 被害対策

ア ゾーニングと管理方針

ツキノワグマの良好な生息環境の維持・保全及び人との軋轢の軽減に努めることにより、両地域個体群の適切な保護管理を推進する。そのため、生息分布状況、自然環境及び人間活動を考慮しながら、ツキノワグマの主たる生息域と人間活動の主たる地域について各府県でゾーニングし、管理を実施するよう努力する。

なお、ゾーニングの考え方や取扱、区分方法等については、各府県で検討し、特定計画に定めて実施するものとする。

イ 普及啓発活動

各府県において、人間活動地域へのツキノワグマの出没を軽減、また遭遇を回避するための普及啓発活動を行う。

- ① ツキノワグマを誘引する生ゴミや収穫しない農作物などの適切な処理等の広報
- ② 登山者への注意喚起
- ③ 遭遇回避、人身被害防止のための関係府県間で連携した注意喚起などの情報発信

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

(4) 今後取組が必要な事項

- ① 捕獲－再捕獲データのモニタリング体制
- ② 地域個体群間の連結性の評価
- ③ 捕獲個体の性別、年齢、繁殖歴、栄養状態等の調査
- ④ 行動圏や生態、生息環境に関する調査
- ⑤ 堅果類の結実状況等に関する調査
- ⑥ 人身被害や農林業被害の防止に関する対策

(5) その他

両地域個体群の安定的な維持または被害防止対策等を推進していくためには、国及び関係府県が実施しているモニタリング調査の結果を本指針に反映させるなど、随時最新の知見に基づいた取組が重要である。そこで、国及び関係府県が実施する特定鳥獣保護管理の進捗状況により、必要に応じて本指針の見直しを行うものとする。

さらには、各地域個体群と隣接している西中国地域個体群と近畿北部地域個体群東側地域について、地域個体群の連結性を評価する観点から、将来的には個体数や生息動向などの情報収集を行うためにも、それらが属する関係県との連携も検討していく。

引用文献

- 藤木大介, 横山真弓, 坂田宏志 (2011) 兵庫県内におけるツキノワグマの出没変動パターンの地域変異とブナ科堅果の豊凶の影響. 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 3: 50-58
- 環境省 (2017) 特定鳥獣保護・管理計画作成のためのガイドライン(クマ類編・平成 28 年度). 環境省自然環境局
- 環境省 (2019) 平成 30 年度 (2018 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
- 中村幸子, 横山真弓, 森光由樹 (2011) 兵庫県におけるツキノワグマの繁殖状況. 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 3: 102-106
- Ohnishi N, Saitoh T, Ishibashi Y, Oi T (2007) Low genetic diversities in isolated populations of the Asian black bear (*Ursus thibetanus*) in Japan, in comparison with large stable populations. Conservation Genetics, 8: 1331-1337
- 自然環境研究センター (1993) 平成 4 年度クマ類の生息実態等緊急調査報告書.
- 鈴木克哉, 横山真弓, 藤木大介, 稲葉一明 (2011) ツキノワグマ誘因要因としてのカキの木分布様式と対策手法の検討. 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 3: 139-152
- 横山真弓, 斎田榮里奈, 江藤公俊, 中村幸子, 森光由樹 (2011) 兵庫県におけるツキノワグマの行動圏の変異とその要因. 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 3: 59-70

広域保護管理に向けた個体数推定モデルの概要

● 目的

近畿北部・東中国地域個体群におけるツキノワグマの広域管理に向けて、各府県が収集した捕獲再捕獲に関する既存データを統合し、管理ユニット間での標識個体の移動を考慮した、地域個体群ごとの個体群動態を推定するモデルを構築する。

● 推定に用いるデータ

各府県が登録した捕獲個体情報と、それに紐付けされた、各府県で収集された対応記録情報（捕獲や死亡確認）から、個体ごとの捕獲履歴情報を整理した。データは鳥取県、岡山県、兵庫県の円山川-市川以西のもの（以下、兵庫東中国）を東中国地域個体群、兵庫県の円山川-市川以东（以下、兵庫近畿北部）・京都府の由良川-土師川以西（以下、京都丹後）のものを近畿北部地域個体群（西側）として扱った。以上の5つの管理ユニットに加え、近畿北部地域個体群（東側）に属する京都府の由良川-土師川以东のもの（以下、京都丹波）を加えた6つの管理ユニットを推定の対象とした。捕獲履歴情報は、各個体の各年の捕獲について、6つの管理ユニットにおける捕獲あり：1~6、および捕獲なし：7の7つの状態をとる。年内の複数回の捕獲については、一度の捕獲と区別せず扱っている。捕獲履歴情報は、標識個体の動態をCormack-Jolly-Seber モデル（以下 CJS モデル）で扱う。

個体群動態に関わる情報としては、毎年の捕獲数、うち前年度までに標識した個体（以下、標識済み個体）の捕獲数、人為死亡数（捕殺等）、うち標識済み個体の死亡数を捕獲履歴情報から集計した。標識を確認できていない捕獲記録（対応時までマイクロチップ未読のまま逃走した事例など）は集計対象外とした。人為死亡には捕殺以外に交通事故等も含まれる。なお、標識済み個体捕獲数については、すべて1歳以上の捕獲記録となることから、捕獲数（標識なし個体含む）についても0歳の捕獲記録を省いて集計した。このとき、年齢未判定の捕獲記録については、年齢査定済み個体の初捕獲時の年齢割合から1歳以上の割合を比例配分して、捕獲数に含めた。ただし、人為死亡については0歳の捕殺も翌年度以降の1歳以上の個体数に影響することから、年齢を考慮せずすべての捕殺記録を対象としている。

このモデルで扱う個体数は、1歳以上の捕獲個体記録から推定しているため、1歳以上かつ捕獲されうる個体数を想定している。0歳の個体や、罠の設置地域外に常に生息する個体数は加算されないという点で、総個体数に比べると過小推定となり、成獣の個体数とも必ずしも一致しないが、潜在的に捕獲や出没しうる個体を扱っており、保護管理上の基準としての個体数を推定している。

● 推定モデル

標識個体の動態はCJSモデルにより推定した。CJSモデルでは初捕獲後に放獣された個体について、初捕獲翌年以降における各管理ユニットでの生存および死亡状態を推定する。なお、管理ユニット外への永続的な逸出は、死亡と同等に扱われる。個体は毎年、確率分布に従い、

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

管理ユニットに留まるか、ユニット間を移動するか、死亡し、生存個体については、年ごと、管理ユニットごとに異なる捕獲率で捕獲される。ただし、観測される人為的な死亡（捕殺）については、確率的な死亡とは別のプロセスとして扱われる。生存率や捕獲率は、成獣と幼獣で異なることが想定されるため、3歳未満の幼獣については成獣（ここでは4歳以上とする）の生存率、捕獲率よりも低い値を取ることを考慮した。年齢未判別個体についても、年齢判別済みの初捕獲時の年齢分布から、初捕獲時の年齢（0,1,2,3歳および4歳以上）を推定した。3歳未満の幼獣については1年につき1歳を加算し、4歳以上は成獣として年齢を区別せず扱った。

個体の生死と移動、捕獲の観測はカテゴリカル分布に従うものとし、個体 i の t 年における状態 $Z_{i,t}$ は、以下の式で表される。

$$Z_{i,t+1} \sim \text{Categorical}(\boldsymbol{\varphi}_{Z_{i,t},1:7})$$

$$\boldsymbol{\varphi} = \begin{pmatrix} \varphi_{11} & \dots & \varphi_{16} & \varphi_{17} \\ \vdots & \varphi_{kk} & \vdots & \vdots \\ \varphi_{61} & \dots & \varphi_{66} & \varphi_{67} \\ 0 & \dots & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

ここで $Z = k$ （1~6）は管理ユニット k に生存している状態、 $Z = 7$ は死亡状態を表す。推移行列 $\boldsymbol{\varphi}$ の各要素は、 φ_{kk} は管理ユニット k に翌年も留まる確率（以下、残留率）、 φ_{kl} は管理ユニット k から l に移動する確率、 φ_{k7} は管理ユニット k における死亡率を表す。幼獣の推移確率 $\boldsymbol{\varphi}$ については、生存率が低いことを考慮し、 φ_{young} をかけた値とした。

$$\begin{aligned} \hat{\varphi}_{kk} &= \varphi_{kk} \times \varphi_{young} \\ \hat{\varphi}_{kl} &= \varphi_{kl} \times \varphi_{young} \\ \hat{\varphi}_{k7} &= 1 - (1 - \varphi_{k7}) \times \varphi_{young} \end{aligned}$$

推移確率は年で一定とした。1年以内に兵庫県を超えて鳥取、岡山と京都府で個体が移動することは想定しにくいいため、これらの移動確率については0として扱った。

標識個体の捕獲観測については、カテゴリカル分布に従うものとし、個体 i の t 年における捕獲の状態 $Y_{i,t}$ は、以下の式で表される。

$$Y_{i,t} \sim \text{Categorical}(\boldsymbol{p}_{t,Z_{i,t},1:7})$$

$$\boldsymbol{p}_t = \begin{pmatrix} p_{1,t} & \dots & 0 & 1 - p_{1,t} \\ \vdots & p_{k,t} & \vdots & \vdots \\ 0 & \dots & p_{6,t} & 1 - p_{6,t} \\ 0 & \dots & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

ここで $Y = k$ （1~6）は管理ユニット k での捕獲、 $Y = 7$ は非捕獲を表す。個体 i が t 年時点で存在している管理ユニット $Z = k$ （1~6）でのみ捕獲は観測されるため、 $\boldsymbol{p}_t$ の対角成分（ $p_{k,t}$: 捕獲率）と7列目（ $1 - p_{k,t}$: 非捕獲率）以外は0をとる。捕獲率 $p_{k,t}$ は平均捕獲率から年変動するものとし、管理ユニットごとに異なる値を設定した。当該地域ごとの共通の傾向とランダムな変動を想定し、以下の分布で規定した。

$$\begin{aligned} \text{logit}(p_{k,t}) &= \text{logit}(\mu_p) + \gamma \cdot \text{unit}_k + \gamma \cdot \text{error}_{k,t} \\ \gamma \cdot \text{unit}_k &\sim \text{Normal}(0, \sigma_{p,\text{unit}}^2) \\ \gamma \cdot \text{error}_{k,t} &\sim \text{Normal}(0, \sigma_{p,\text{error}}^2) \end{aligned}$$

幼獣の捕獲率 $\hat{p}_t$ については、捕獲率が成獣と異なることを考慮し、 $\text{logit}(p_{k,t})$ に一定の係数を加えた値とした。

$$\text{logit}(\hat{p}_{k,t}) = \text{logit}(p_{k,t}) + \text{logit } p_{young}$$

各年の標識済み個体数を管理ユニットごとに合計し、標識個体数 $Nm_{k,t}$ を算出した。

資料：近畿北部・東中国ツキノワグマ広域保護管理指針

年 t における管理ユニット k の個体数 $N_{k,t}$ の動態は、以下のモデルで表した。

$$N_{k,t+1} \sim \text{Poisson}((N_{k,t} - K_{k,t}) \times Gr_k) \\ \log(Gr_k) \sim \text{Normal}(\log, \mu_{Gr}, \sigma_{Gr,unit}^2)$$

翌年の個体数 $N_{k,t+1}$ の期待値は、ある年の個体数 $N_{k,t}$ から捕殺数 $K_{k,t}$ を引いたものに、みかけの増加率 Gr_k をかけた値となる。みかけの増加率は自然死亡込みの増加率を表し、ユニットごとに一定の増加率を想定した。

再捕獲数 $Cm_{k,t}$ の観測は、0歳を除く捕獲数 $C_{k,t}$ 、標識個体数 $Nm_{k,t}$ 、総個体数 $N_{k,t}$ を母数とする超幾何分布に従うとした。

$$Cm_{k,t} \sim \text{HyperGeometric}(Nm_{k,t}, N_{k,t}, C_{k,t})$$

標識個体の状態については、1994年以降のすべての年のデータを扱っているが、標識個体の捕獲観測については、各管理ユニットで、錯誤捕獲および有害捕獲時の体系的なモニタリングデータが収集され始めた年度（鳥取：2007年、岡山：2010年、それ以外：1995年）にあわせ、データが体系的に取られる以前の捕獲率は0と設定した。また、個体群動態については、すべての管理ユニットで再捕獲データが揃う2011年以降の動態を推定した。

事前分布は以下の通りとした。 logit, μ_ϕ 、 logit, μ_p 、 $\text{logit}, p_{\text{young}}$ 、 $\log, \mu_{Gr}$ は平均0分散1000の正規分布、 σ_ϕ 、 $\sigma_{p,unit}$ 、 $\sigma_{p,error}$ 、 $\sigma_{Gr,unit}$ は尺度母数1の半コーシー分布、 ϕ_{young} は0~1の1様分布とした。生存個体のうちの推移確率 $\phi_{kl}/(1 - \phi_{k7})$ については、その合計が各ユニットで1となることから、推移確率が0に設定されているノードを除いて等確率となるディリクレ分布を設定した。標識個体の初捕獲時の年齢分布割合（0,1,2,3歳および4歳以上）についても、各年齢クラスが等確率となるディリクレ分布を設定した。

推定はJAGS4.3.0を用い、MCMC法のマルコフ連鎖数は3とした。初期値の影響を排除するため、最初の20000回までのサンプルは破棄した。20000回以降25000回の計算を行い、50回ごとの標本をサンプリングして各鎖500サンプルを得た。個体数、増加率、生存率、捕獲率等の推定パラメータがすべて収束（R-hat<1.1）することで事後分布の収束を確認した。

● その他

年ごとに最新の登録データに基づいて推定を行い、モデルは今後も必要に応じて見直しを行う。本モデルは、東中国・近畿北部ツキノワグマ広域保護管理協議会から委託を受けた兵庫県立大学がモデルの構築と推定を行い、科学部会の評価のもと修正検討を行った。