

モニタリングの評価と今後の検討の方向性

1. モニタリングの現状

(1) モニタリングの目的に応じて必要な情報が収集されているか

①クマ類による人身事故の防止を目的としたモニタリングの実施

人身事故防止を目的としたモニタリング項目として、人の生活域でのクマ類の生息に関する情報収集（出没情報・捕獲情報）、クマ類の生活域でのクマ類の生息に関する情報収集（目撃情報・痕跡情報・捕獲情報）、人里又は人への依存度（有害度）が挙げられる。また、人の生活域における誘引物の状況といった、人側の誘引要因に関するモニタリングも必要である。今回のアンケート調査では、主にクマ類の人身事故防止に関する情報収集とその活用方法について確認した。

（評価）

- ・ 出没、目撃、痕跡、捕獲情報の収集は、住所、緯度経度、地図による位置情報といった詳細情報が集められており、都道府県の HP 等を活用した注意喚起に用いられている。
- ・ 出没、目撃、痕跡情報について 5 km メッシュまたは件数のみで収集している都道府県は 1～3 都道府県であった。一部の都道府県では詳細情報は収集できていなかった。

②個体群動態を把握することを目的としたモニタリング

個体群動態の把握を目的としたモニタリング項目として、クマ類の分布状況、生息数の増減、個体群構造、捕獲数が挙げられる。捕獲数については法定義務により情報収集がされているとして対象から除外し、今回のアンケート調査では、分布状況、生息数、個体群構成といった項目についてのモニタリング実施状況が確認出来た。

（評価）

- ・ 分布域は、出没、目撃、痕跡、捕獲情報を用いて分布域が把握されている。分布域を把握している都道府県のうち 9 都道府県では分布面積が算出されておらず、分布域の拡張状況が定量的に把握されていない可能性が考えられた。また、後述するように、痕跡情報の収集率は低く、分布域内の状況が適切に把握するための情報収集が不足している可能性が考えられた。
- ・ 推定生息数は 29 都道府県で算出されていた。特定計画を策定している全ての都道府県で生息数推定が実施されている。
- ・ 西日本の都道府県では同一の保護管理ユニット内で同じ手法を用いて生息数を算出している場合が多く、個体群としての生息数の動向評価がしやすいと考えられた。
- ・ 個体群構成の把握を目的としたモニタリングとして、捕獲個体の分析がされていた。28 都道府県が個体の性別確認を行っていたが、実年齢・栄養・繁殖状況をモニタリングしているのは 10 都道府県以下であり、特に生息数の多い都道府県で分析が不足していた。

(2) 実施されているモニタリングは個体群動態の評価に十分か

①クマ類の分布域（又は分布面積）の算出方法

クマ類の分布域は、出没・目撃・痕跡・捕獲情報等を用いて、クマ類の生息が確認された地点（又はメッシュ）の情報から推定（算出）している。また、クマ類が全域に広がっていると考えられている一部の都道府県では、植生情報のみを利用して分布域（又は面積）を推定（算出）している。

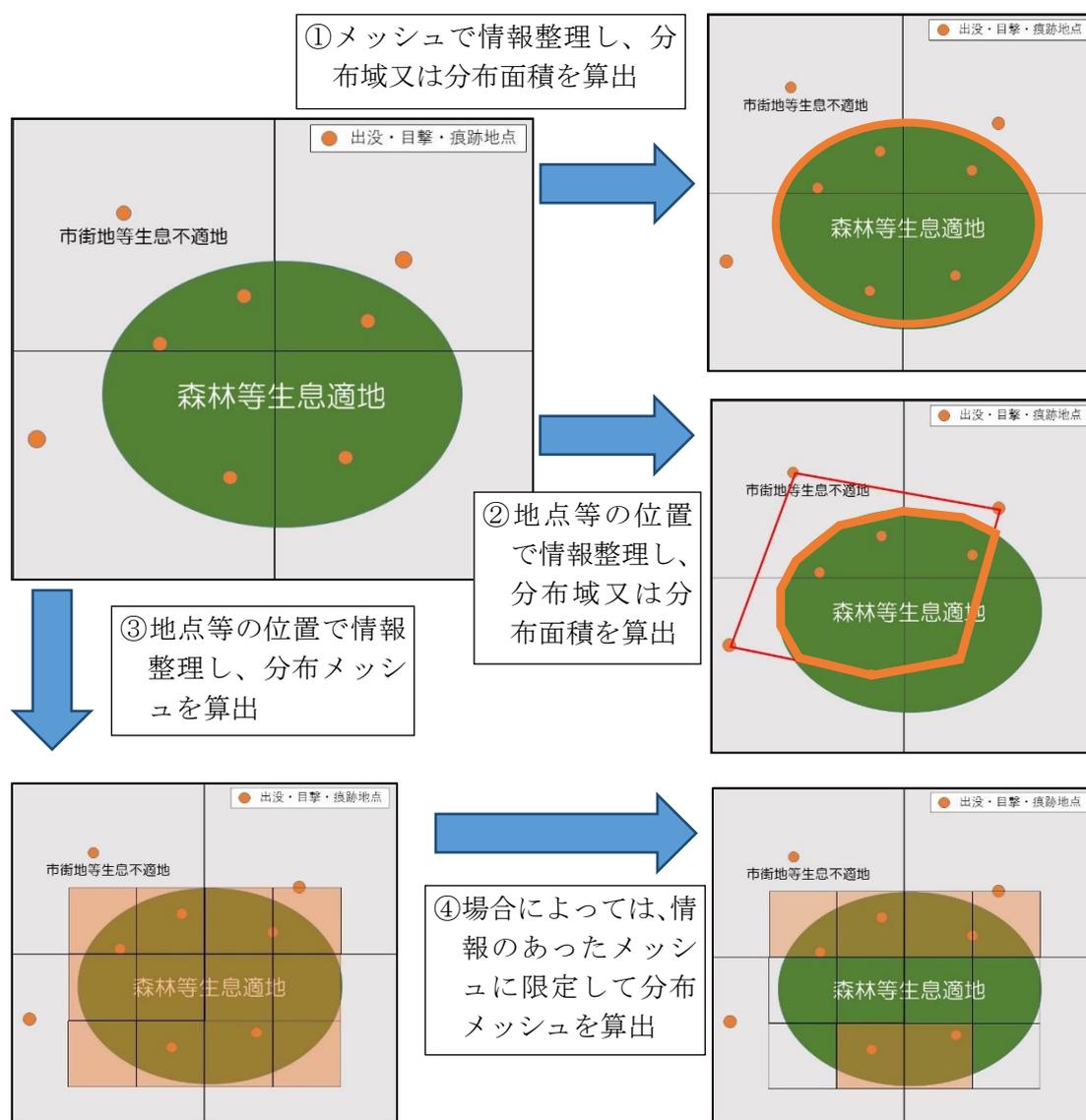


図 1 クマ類の分布域算出の概念図

〈分布域（又は面積）算出に十分な情報が収集されているか〉

i) 市街地周辺に関する情報（出没情報）は十分か

- ・ 収集の目的：市街地での人身等被害の防止、分布域の確認
- ・ 収集状況：全都道府県で収集しており、ほとんどが住所、緯度・経度、地図の詳細情報で収集されている。住民や市町村など幅広い対象から収集されている。

（出没情報活用の評価）

- ・ 全都道府県が収集している。
- ・ 収集対象がひとつに偏っておらず幅広く収集出来ている。
- ・ 情報量（全ての情報が集まっているかどうか）は不明

ii) 山林内・奥山に関する情報（目撃・痕跡）は十分か

- ・ 収集の目的：山林内などでの人身等の被害防止、生息の確認
- ・ 収集状況：目撃情報は8割以上の都道府県、痕跡情報は北陸地域や西日本を中心に約5割の都道府県で収集されている。いずれの情報においても、住所、緯度・経度、地図の詳細情報での収集が中心である。

（目撃・痕跡情報活用の評価）

- ・ 目撃情報は十分に収集されている一方で、痕跡情報の収集は限定的である。確認地点（又はメッシュ）で囲まれた一帯の生息環境を分布域とする場合は問題ないが、情報が得られたメッシュのみを分布域とする場合は過少評価となる可能性がある。
- ・ 一方で、痕跡の確認が行われず奥山の分布状況が確認出来ていないままクマ類の確認地点の外縁部のみで分布域を判断している場合で、その範囲内の土地利用がモザイク状にクマの生息できない環境が含まれている場合には、分布域が過大評価となっている可能性がある。
- ・ 痕跡情報の確認のために、独立した調査が実施されている都道府県は1県のみであり、山林内・奥山での情報は積極的には収集されていないと考えられる。

iii) 捕獲位置情報の活用

- ・ 収集の目的：分布域の確認
- ・ 収集状況：捕獲位置情報は25都道府県で住所等の詳細情報で収集されている。その中で、分布面積を算出する際に捕獲位置情報を活用しているのは約5割であった。

（捕獲情報活用の評価）

- ・ アンケートによれば、捕獲位置は分布域算出の必須情報として活用されていない。
- ・ 雌雄の捕獲位置も同様に、分布域算出の必須情報には活用されていない。

(分布域算出に関する出没・目撃・痕跡・捕獲情報活用の評価)

- ・ 出没・目撃・捕獲位置については十分に情報が収集されている。
- ・ 目撃情報の収集は約5割の都道府県であり、奥山の情報が不足している可能性があった。
- ・ また、雌雄の情報が確実に判断出来る捕獲位置情報が分布域算出に活用されていない場合もあり、クマ類が繁殖に利用している分布域が把握できていない可能性があった。
- ・ 出没・目撃・痕跡情報について、クマ類の生息頭数が少ない都道府県(400頭未満)の8割以上が収集した情報を精査して活用していたが、クマ類の生息数が多い(800頭以上)の都道府県では精査をしている都道府県は2割程度であり、情報の精査がされていない場合は収集情報にクマ類ではない情報が含まれている可能性もあった。

②推定生息数調査

現在クマ類の推定生息数を算出する方法は、i) 現地調査により生息密度を算出して推定する方法、ii) 個体情報の他、捕獲数や密度指標データから統計解析を行い算出する方法の2つに分けられる。

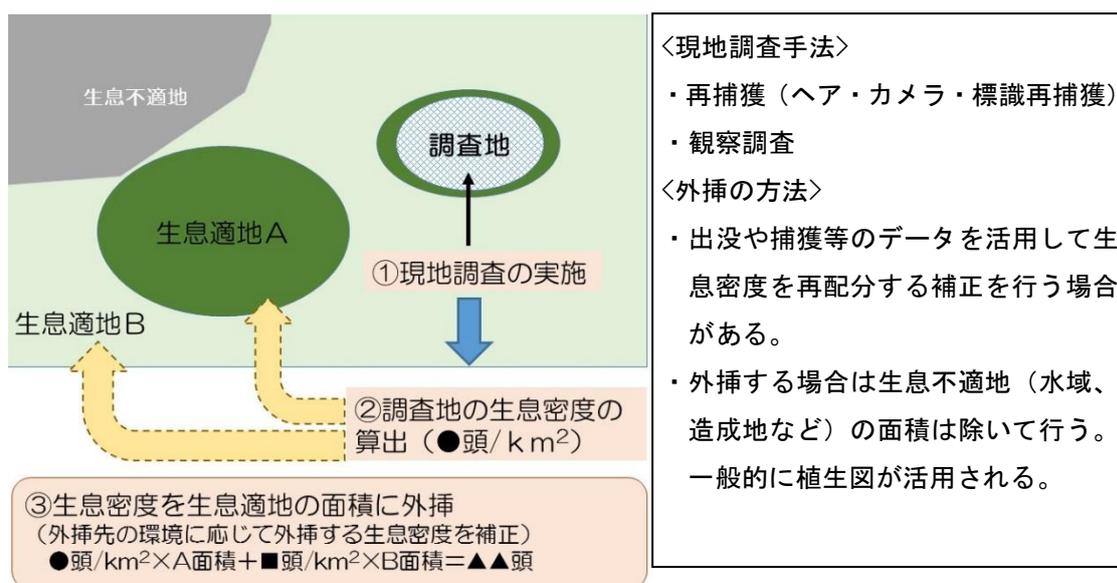


図2 推定生息数の算出方法の概念図 (方法 i))

i) 現地調査から算出された生息密度を用いた生息数推定

〈調査手法〉

生息密度を算出する主要な調査手法は、「ヘアトラップ法」、「カメラトラップ法」、「標識再捕獲法」、「その他」にわけられた。2018年度までに実施された調査回数はその他を除いた手法では1～4回の間であり、現地調査の経験年数が余り蓄積されていない都道府県も

あった。以下、「その他」の調査手法については、地域性を応じた特別な手法であるため、これ以降の比較はヘアトラップ法・カメラトラップ法・標識再捕獲法に限定して行う。

<調査頻度>

調査頻度は「5年に1回」が圧倒的に多く8都道府県、次いで「毎年実施」が3都道府県、「5年に2回以上」と「おおよそ10年に1回」が2都道府県であり、調査と調査の間隔は長めであった。

<調査設計>

- ・設置トラップ数は、カメラトラップ法>ヘアトラップ法>標識再捕獲法
- ・調査期間は、クマ類のトラップへの誘引を考えると6月～8・9月の期間が望ましいが、誘引を伴う調査手法では、開始が9月以降となる場合もみられた
- ・ヘアトラップ調査は、クマ類が広域にわたり生息している都道府県で実施されていることが多い（約6割）一方で、調査地域を複数地域設定できているのは半数であり、カメラトラップ調査は、都道府県土の約半分にクマ類が生息している都道府県で多く実施されており、また実施した全ての都道府県で調査地域を複数地域設定していた。

<調査結果>

捕獲個体の識別率は、標識再捕獲法>ヘアトラップ法>カメラトラップ法であり、特にカメラトラップ法では個体の識別率が17～60%と、他の手法と比較して低めだった。

<調査結果の外挿方法>

- ・現地調査が複数地域で実施されている場合：物理的にクマ類の移動が妨げられている地域などクマ類の生息密度が異なる地域が調査対象地として設定されている。現地調査により算出された生息密度を、各地域の面積に外挿して推定生息数が算出されている。
- ・現地調査が特定の地域のみで実施されている場合：出没数等及び捕獲数の情報から都道府県内のクマ類の生息密度勾配を決定して密度勾配に応じた段階分けをする（例：A地域（現地調査地）1、B地域0.5など）。現地調査で得られた生息密度を、密度勾配に応じて再分配する（調査地Aの生息密度0.2頭/km²→調査地Bの生息密度0.1頭/km²）。再分配された生息密度を、それぞれの地域の面積に外挿する。

<外挿面積の算出は以下の考え方>

- ・植生図の情報からクマ類の選好する植生を選択して決定する方法
- ・植生図の情報からクマ類が生息できない環境を除外して決定する方法
- ・捕獲等情報からクマ類の分布メッシュを算出しメッシュ面積で決定する方法
- ・森林面積から決定する方法（天然林の割合で重みづけをする場合もあり）

（評価）

- ・調査の積重経験が少ない場合、経年的な変化が把握できていない場合がある
- ・調査の間隔が毎年ではなく5年以上である場合は、捕獲上限値を超える大量捕獲が起こった後の個体数の増減を迅速に捉えることが出来ず、施策変更の判断が難しい。

- ・カメラトラップ法は標識再捕獲法やヘアトラップ法と比較すると安価なため、トラップ数や調査地域などを多めに設定でき、広域の密度指標把握を目的とした場合は適した手法である。ただし、撮影された画像から個体を識別するのが難しく識別率に課題がある。
- ・クマ類の主要な生息地域で調査が実施されているが、近年クマ類の出没の傾向が変わっており、クマ類の生息環境利用状況も変化している可能性がある。分布域と合わせて、クマ類の生息環境利用状況を再評価する必要がある。

ii) 個体情報など蓄積されたモニタリングデータから統計解析を行う方法

捕獲数に基づく階層ベイズモデル（以下、階層ベイズモデル）とその他に分類される。以下では、多くの都道府県で実施されている階層ベイズモデルに限定して評価を行う。階層ベイズモデルでは、使用されるデータ精度のバラツキ、データ蓄積年数、密度指標データの数が重要となる。現在階層ベイズモデルにより算出した個体数を捕獲上限値の設定に活用しているのは7都道府県である。豊凶指数は出没件数を補正するための情報として活用されている。階層ベイズは東日本では比較的導入されたばかりの県が多いが、東中国地域では毎年の捕獲や対策の状況に応じた把握がなされている。

（評価）

- ・東中国地域では毎年推定が実施されており、捕獲数と整合性のとれた動向が把握できている。
- ・都道府県によっては、出没や捕獲のみのデータで推定がされており、奥山に生息するクマ類の動向が反映されていない可能性がある。

表1 階層ベイズで使われる指標の分類

人の生活域での情報	クマの生息域での情報
<ul style="list-style-type: none"> ・ 出没件数 ・ 許可捕獲数 ・ 錯誤捕獲数 ・ 人為的死亡個体数（事故） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 痕跡数 ・ 目撃件数 ・ 狩猟捕獲数 ・ 許可捕獲数 ・ 錯誤捕獲数 ・ 現地調査結果（定点調査・カメラ調査など）

2. 現状のまとめ

「1」で示した現状を表2及び表3にまとめた。人身被害防止を目的として収集されているモニタリング情報は収集・活用されているものの、個体群の動向把握を目的として集められている情報では、捕獲個体の分析情報の不足や結果の活用が足りていない状況であった。個体群を評価するモニタリングでは、奥山でのクマ類の生息情報の不足、モニタリング精度の向上などが考えられたが、現地調査に関しては都道府県の地域の状況にあった調査手法を試行錯誤のもとで探索している様子が見うけられた。

表2 目的に応じたモニタリングが実施され適切に活用されているか

内容	調査内容	結果の活用	評価
人身事故の防止を目的としたモニタリング	出没等の情報収集 捕獲情報の収集	人身被害防止の注意喚起	<ul style="list-style-type: none"> ・情報は適切に収集 ・都道府県HP等を活用して周知
個体群動態の把握を目的としたモニタリング	出没等の情報収集 捕獲情報の収集 生息数調査 個体群構成調査	分布域の算出 生息数の算出 個体群の予測	<ul style="list-style-type: none"> ・分布域は把握されているが定量的でない可能性もある ・地域個体群で隣県と調査手法を統一している都道府県は少ない ・個体群構成を把握するための個体情報が十分収集されていない

表3 個体群を評価するのに十分なモニタリングが実施できているか

内容	調査内容	評価
分布域の算出	出没情報 目撃情報 痕跡情報 捕獲情報	<ul style="list-style-type: none"> ・人の生活域の情報は十分収集されているが、コア生息地の情報が不足している可能性がある。 ・収集情報の精査が不十分な場合がある ・捕獲個体の性別は分布域の決定に余り活用されていない
推定生息数調査	現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ・十分な調査努力量の確保を目指し、比較的低コストの手法（カメラトラップ法・階層ベイズ）を試行的に実施している都道府県が多い。 ・同一手法での調査経験を蓄積している都道府県が少なく、従来の結果との比較が難しい場合がある。 ・特に誘引を伴う手法では、許諾に時間がかかることで適切な時期に調査を実施できていない場合がある。 ・特定計画の改定に合わせた調査しか実施していない場合、大量捕獲後の動向が適切に把握できていない可能性がある。 ・クマの土地利用状況の変化に応じて、調査設計の見直しを検討する必要がでてきている。

	統計手法	<ul style="list-style-type: none"> ・地域によっては経験が蓄積されており、経年的に評価する情報が集まっている ・人の生活域周辺のみデータを用いて推定している場合は、クマが主に生息する奥山等の情報補完を考える必要がある。
--	------	--

3. 個体群モニタリングに関する今後の検討の方向性

都道府県へのアンケート及びヒアリングにより現在都道府県で実施されているクマ類のモニタリングについて現状を整理した（資料2-1～2-3）。その結果から現在都道府県で実施されているモニタリングについて評価を行なった。今後、保護管理検討会でモニタリング手法やデータ活用の改善について考えていくために、以下の3つを検討項目として示した。

（1）現状の評価について

「2. 現状のまとめ」で示した評価が適切か検討する

（2）収集する情報とその活用

個体群動態を把握するために、出没等・捕獲の位置情報、捕獲個体の情報、生息数に関する情報が収集されている。特定計画を策定している都道府県に限定すると、概ね情報は集められているものの、痕跡位置や個体情報については未だ不足がみられた。収集に要するコストとの兼ね合いも考えながら、収集が必要な情報、また収集した情報から得られる成果について検討する。

①収集すべき情報の種類について検討（出没・目撃・痕跡・捕獲情報、捕獲個体情報）

②収集情報から把握できること、活用の内容

（3）推定生息数調査について

クマ類の生息数を把握するためにモニタリングを実施している都道府県では、一定の予算の中で最大限の成果を出すための工夫や試行錯誤が進められている。ただし、コスト面や技術面で十分な調査が出来ていない場合や、調査頻度が少ないことで捕獲の影響を適切に図ることが出来ていない場合もある。そこで、現在の推定生息数調査の改善を図るための検討を行う。

①モニタリング手法の精度向上

- ・各調査手法の改善点
- ・複数指標での評価の提案（特別な現地調査を必要とせず通常業務で収集出来る情報を活用した推定の追加）

②モニタリング手法を切り替える際の注意点

③広域での個体群評価