

## クマ類の個体群動態把握のためのモニタリングの現状

クマ類は、日本に生息する日本最大の陸上哺乳類で、自然生態系の重要な一部である。一方で、クマ類による被害は農林水産業のみにとどまらず人身被害に発展することがあり、また人身被害が発生した場合に致命的な怪我につながる可能性があることから、人との軋轢が生じやすい獣種でもある。物理的な被害のみならず精神的な被害を防止しつつ、人とクマ類との適切な距離を保ちながら個体群の保護管理を進めていくためには、適切な施策の立案と推進、モニタリングによる施策の評価と見直しが欠かせない。

現在、34 の都道府県でクマ類が恒常的に生息（たまたまの移動経路としての利用ではなく、繁殖や生活場所として利用）していると考えられている。そのうち、22 の都道府県が特定計画（第一種特定鳥獣保護計画又は第二種特定鳥獣管理計画）を策定しているほか、一部の県では任意計画を策定することで、クマ類の計画的な保護・管理が進められている。特定計画を策定している都道府県の多くは、モニタリングによって個体群動態を把握し、その結果から都道府県内の分布域や年間又は複数年での捕獲上限値を設定し、捕獲数の管理や注意喚起・普及啓発等に活用している。ただし、クマ類が都道府県境を越えて広範囲に生息する状況において、限りある予算の中で、より適切に個体群の状況を把握するためには、適切な手法の選択と調査の設計が欠かせない。

そこで、各都道府県で実施されているモニタリングについて、実施の現状と課題を把握することで、クマ類モニタリングの今後の方向性について検討したい。

### クマ類に関するモニタリングの実施状況

クマ類が生息する都道府県を対象としてモニタリングの実施状況に関するアンケートを実施した。本資料では、クマ類が恒常的に生息する 34 都道府県を対象に、下記の内容について集計した。

1. クマ類に関する情報収集
  - (1) 出没、目撃、痕跡情報の収集
  - (2) 捕獲個体情報の収集
  - (3) 分布面積の算出方法
2. 推定生息数調査の方法
  - (1) 最新の調査手法
  - (2) モニタリングの課題
  - (3) 調査結果の活用
3. 生息環境調査

## 1. クマ類に関する情報収集

### (1) 出沒、目撃、痕跡情報について

クマ類の出沒・目撃・痕跡に関する情報の収集状況と方法についてアンケートを行った。  
 なお、出沒・目撃・痕跡情報は以下の定義で分類した。

出沒情報：人の生活域でのクマ類の目撃と痕跡（被害含む）の情報

目撃情報：クマ類の生息域でのクマ類の目撃情報

痕跡情報：クマ類の生息域で発見されたクマ類の痕跡情報

※人の生活域：市街地、集落、農林地など

※クマの生息域：山岳地や自然公園等の人の生活域以外

#### ①情報の収集状況と情報源について

クマ類に関して収集している情報の種類では、出沒情報、目撃情報、痕跡情報の順に多かった。そのうち、出沒・目撃・痕跡情報の情報源としては、市町村からの報告が最も多かった。

項目	都道府県数
出沒情報を収集している	33
目撃情報を収集している	29
痕跡情報を収集している	16
いずれの情報も収集していない（情報がない）	1

項目	都道府県数
どの情報も同一の情報源	29
情報によって情報源が異なる	4

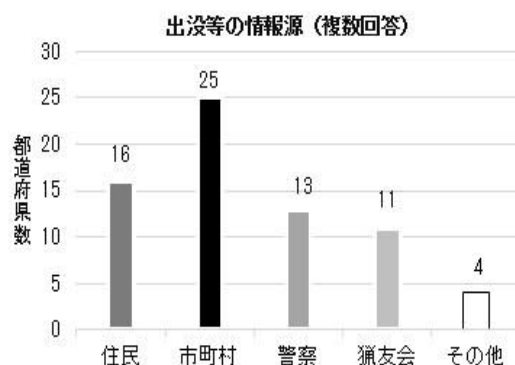


図1. 出沒、目撃、痕跡情報の収集状況及び情報源

#### <その他の情報源>

情報源同一：県職員（出先機関含む）、ビジターセンター、JR職員など

情報源が異なる：（目撃情報）地方環境事務所、（痕跡情報）県研究機関による調査

## ②情報の収集方法

出没、目撃、痕跡情報のいずれの方法においても、住所での収集が最も多かった。また、その他の方法としては地図での確認という回答が多くあげられた。複数の都道府県では、住所や緯度・経度・5 km メッシュの情報を複合的に収集していたが、出没情報・目撃情報では1都道府県、痕跡情報では2都道都道府県で5 km メッシュの位置情報のみしか収集していないという回答であった。

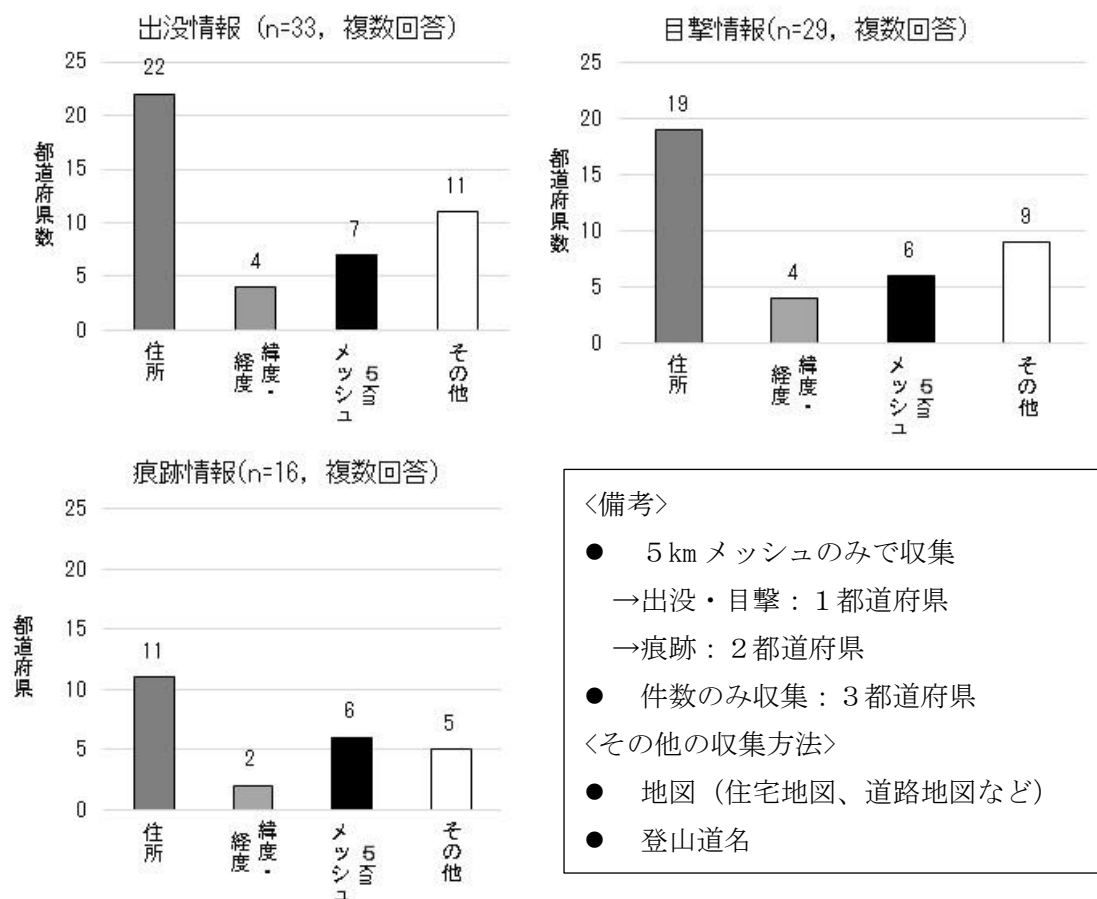


図2 出没、目撃、痕跡情報の収集方法

## ③収集した情報の精査

収集した情報について、約半数の都道府県でヒアリングや現地確認等の作業によって疑わしい情報を除いて集計しているなど情報の精査を行っていた。都道府県内の推定生息数別にみると、推定生息数が100頭未満又は100～400頭に分類される都道府県では、多くの都道府県で収集した情報の精査を行っていた。一方で、推定生息数が800頭以上である都道府県では、ほとんどが情報の精査を行っていなかった。階層ベイズモデルによって推定生息数を算出する場合は出没や目撃の情報を活用するが、収集した情報を精査した後推定に活用しているのは半数以下であった。

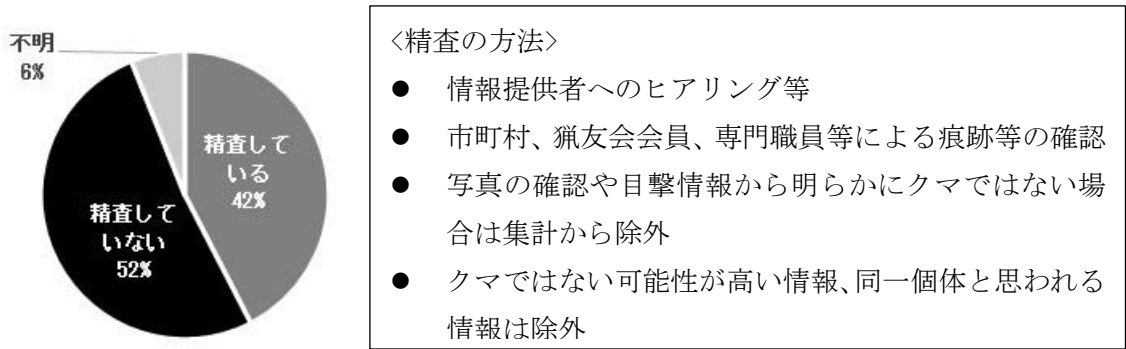


図3 情報精査の有無と精査の方法

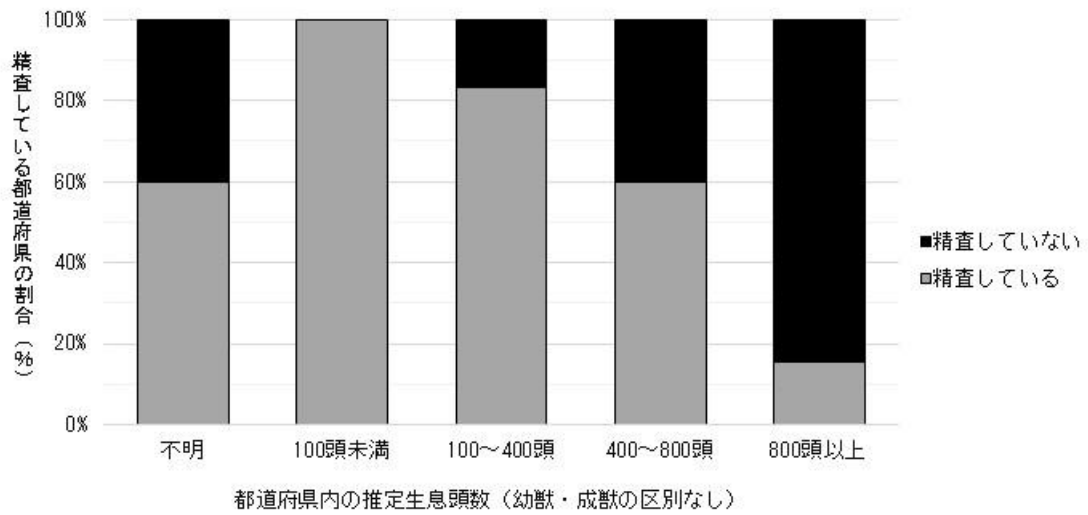


図4 都道府県のクマ類推定生息数別にみた場合の収集情報の精査状況

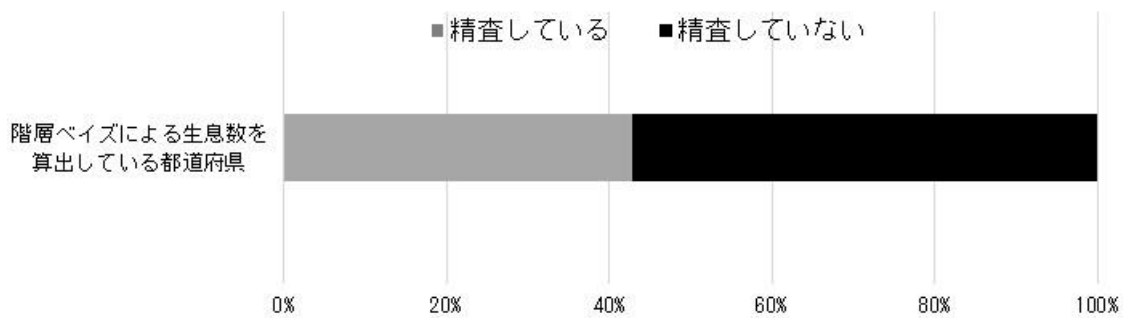
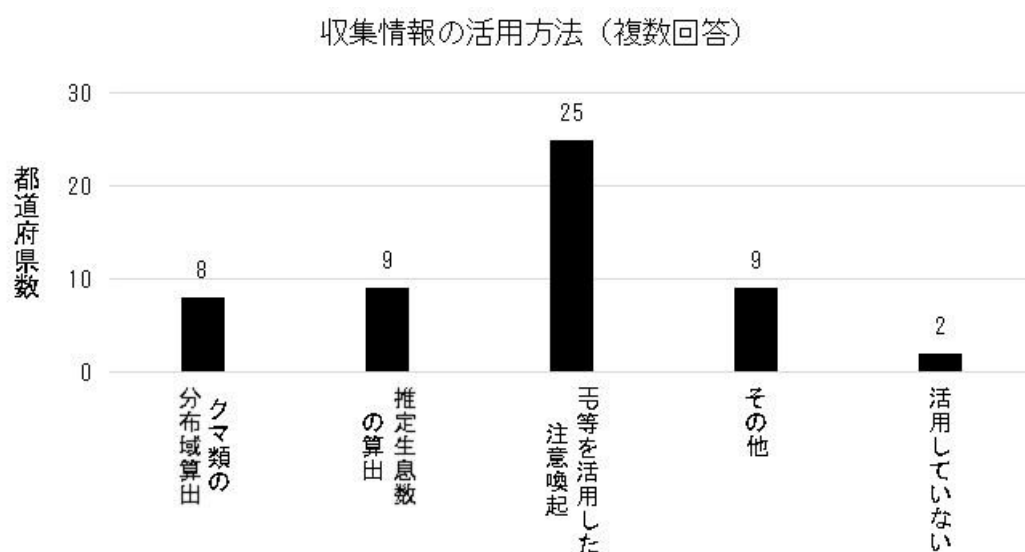


図5 階層ベイズにより生息数を算出している都道府県のうち、収集情報の精査を行っている都道府県の割合

#### ④収集した情報の活用方法

収集した情報は、都道府県 HP 等や関係機関との状況共有を通じて、注意喚起に活用するという内容が最も多かった。次いで、推定生息数や分布域を算出するためのデータとしても活用されていた。都道府県 HP で Google や GIS を活用してクマ類の出没等の情報を地図で公開しているのは 14 都道府県、地図はなく住所や場所及び発生状況を中心に公開しているのは 9 都道府県であった（クマ類の恒常的生息域外の都道府県は除く）。収集した情報が活用されていないのは、クマ類の出没や捕獲の情報がほとんどないため活用できない（収集できない）都道府県のみだった。



##### <その他の活用方法>

- 問題個体の動向把握に活用予定
- 生活被害防止対策の検討資料に活用
- 特定計画へのフィードバックや改定時の検討材料に活用
- 環境省への報告に活用
- 関係市町村や団体との情報共有に活用し注意喚起に用いている
- 出没警報を発令する際の指標のひとつとして活用

図 6 収集した情報の活用方法

(2) 捕獲個体情報について

①捕獲位置の収集方法

クマ類の捕獲位置は住所、5 km メッシュ番号での収集が多かった。そのうち、25 都道府県が住所や地図、緯度・経度などの詳細な情報を収集しており、6 都道府県が5 km メッシュ番号のみで収集していた。他の都道府県は捕獲を実施していなかった。

※捕獲情報は、人の生活域及びクマ類の生息域の両方を含む。

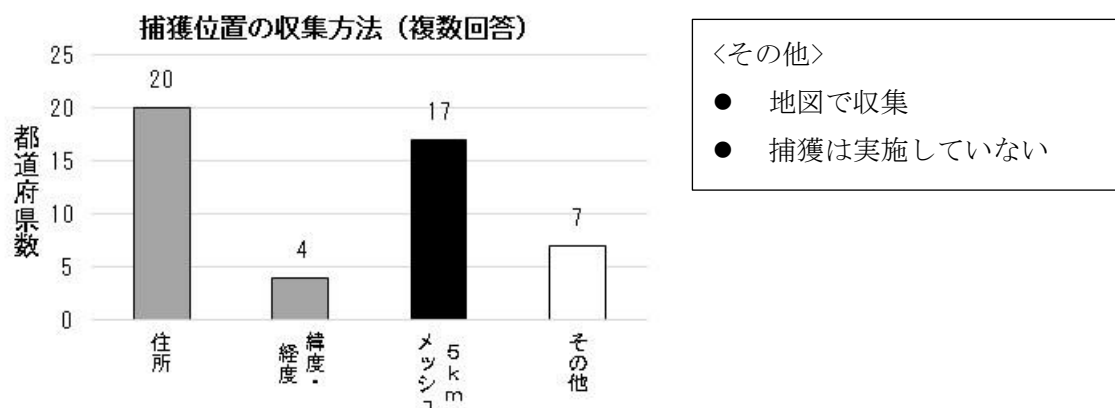


図7 捕獲位置の収集方法

②捕獲位置情報の活用ークマ類分布面積の算出方法ー

都道府県内のクマ類の分布面積の算出方法について確認した。算出方法は、捕獲位置から分布域の外縁部を出して算出、捕獲が確認されたメッシュ数 (5 km 四方、又は1 km 四方) から算出、クマ類の情報があった集落面積や森林面積又は生息可能面積の合計から算出する方法があげられた。また、分布域は算出しているが分布域面積を算出していない都道府県もあった。

分布面積の算出方法

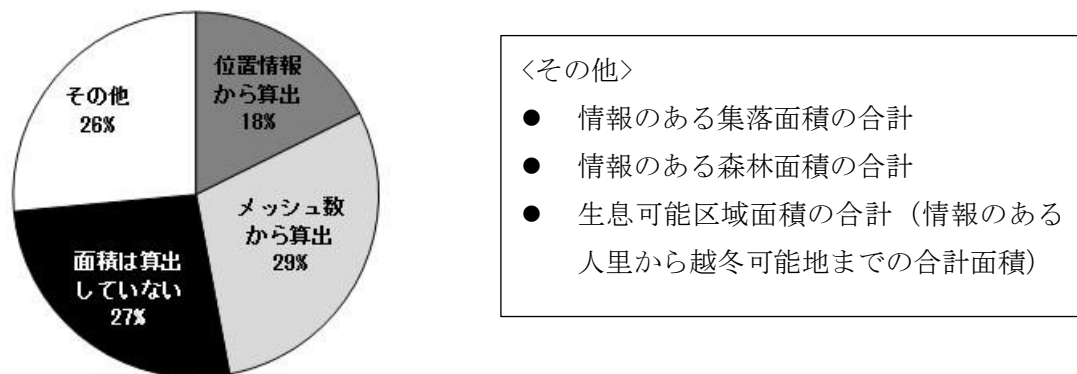


図8 クマ類分布面積の算出方法

### ③捕獲個体情報の収集方法

捕獲したクマ類の個体情報収集について確認した。約9割の都道府県が捕獲個体の情報を収集しており、特定計画を策定している全ての都道府県が個体情報を収集していた。情報収集を行っていない理由としては、捕獲を実施していないことなどが理由としてあげられた。収集内容は、体重、体長等の測定、性別、年齢が多かった。年齢査定を実施している都道府県のうち、約4割は実年齢の査定を実施していた。また、栄養状態については9、繁殖状態については6の都道府県が実施していた。そのうち、捕獲した全ての個体を分析しているのは21都道府県、一部のみを分析しているのは8都道府県であり、クマ類の生息数が多い都道府県ほど、一部の個体のみを分析している割合が高かった。

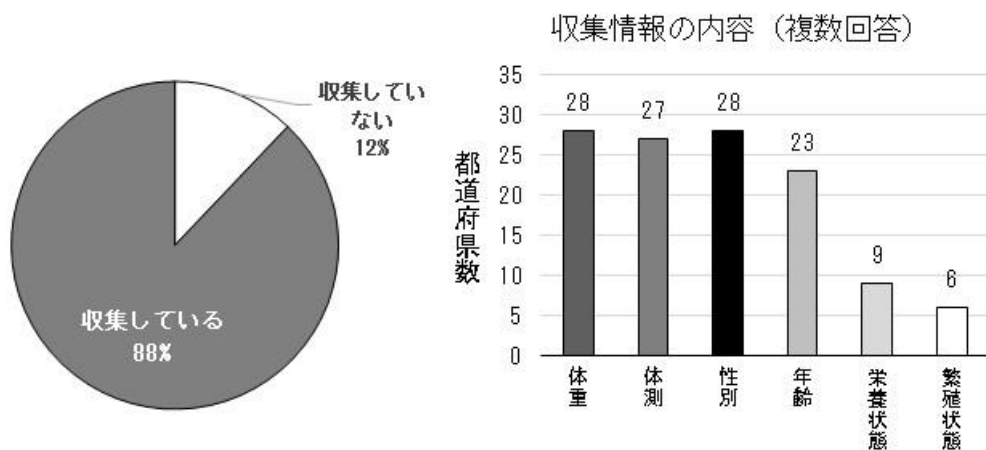


図9 捕獲個体の情報収集

表1 測定（外部計測）の項目（n=27）

項目	全長	体長	頭胴長	前肢長	後足長	首周囲
都道府県数	16	19	11	14	9	10

表2 年齢の推定方法（n=23）

推定方法	実年齢（歯からの査定）	推定年齢
都道府県数	10	13

表3 栄養状態及び繁殖状況の把握方法

栄養状態の把握方法（n=6）	繁殖状態の把握方法（n=9）
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 胃内容物</li> <li>● 体脂肪の蓄積状況</li> <li>● 腎脂肪の蓄積状況</li> <li>● 大腿骨骨髓内の脂肪蓄積状況</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 生殖器を回収し、研究機関で分析</li> <li>● 乳頭の状況（計測）</li> <li>● 精巣サイズの計測</li> <li>● 子宮、卵巣の観察による妊娠履歴の確認（胎盤痕の有無と黄体の有無）</li> </ul>

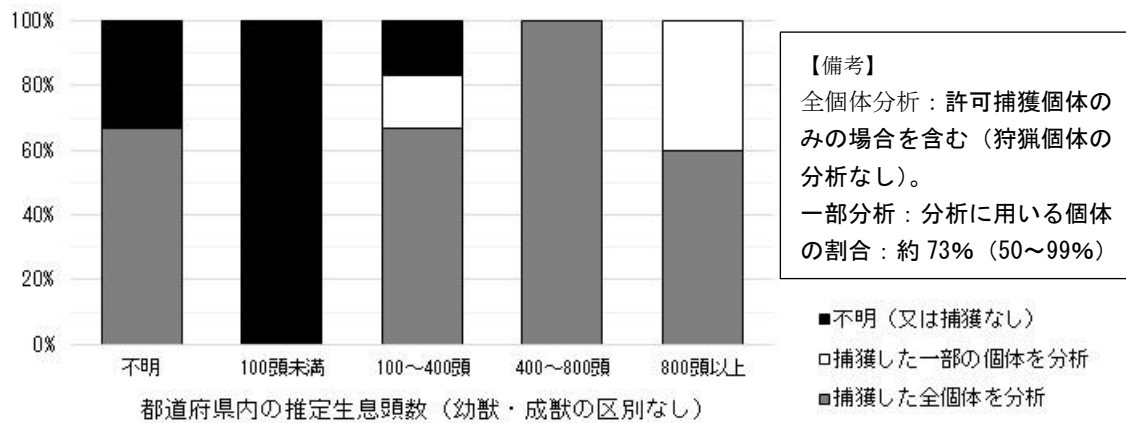


図 10 都道府県の推定個体数にみた場合の捕獲個体分析の実施状況

#### ④捕獲個体情報の活用

全体の約 6 割の都道府県が、特定計画の評価、個体数推定、普及啓発など何らかの方法によって捕獲個体情報を活用していた。特定計画を策定している都道府県と特定計画を未策定の都道府県で比較した場合、捕獲個体情報を活用している割合は特定計画を策定している都道府県の方が多かったが、収集した個体情報を活用しているのは特定計画を策定している都道府県の約 6 割程度であった。

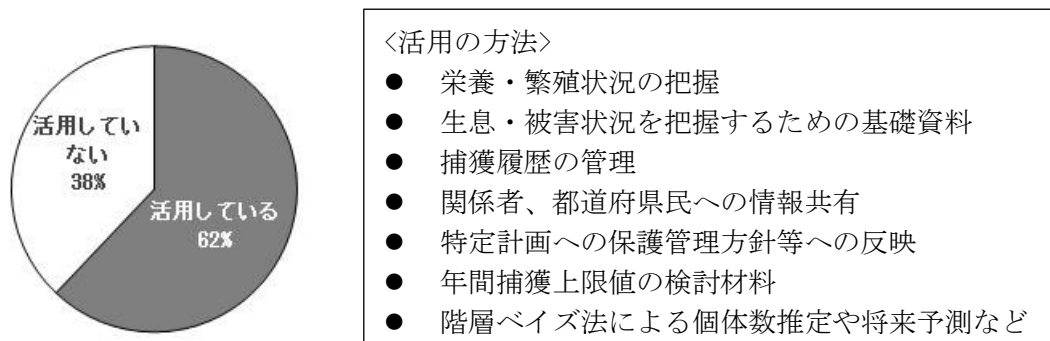


図 11 捕獲個体情報の活用状況

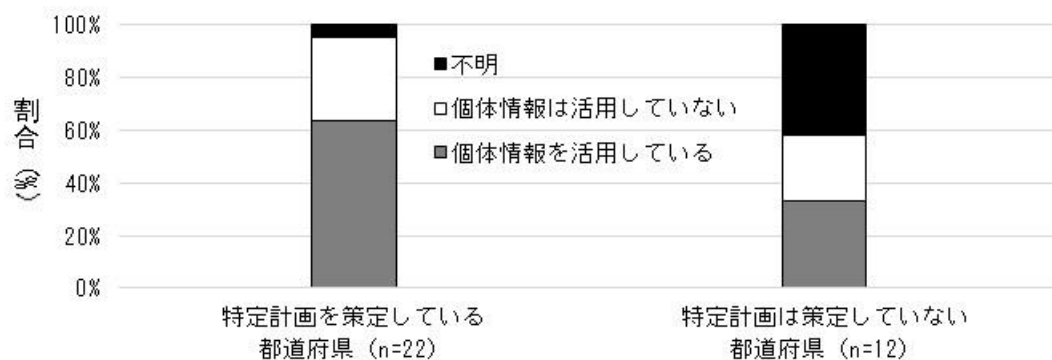


図 12 捕獲個体情報の活用状況（特定計画の策定・未策定の都道府県別）



## 2. 推定生息数調査の方法

### (1) 最新の調査手法

#### ①調査手法

推定生息数の調査手法では、ヘアトラップ法、カメラトラップ法、階層ベイズ法が主流であった。クマ類が恒常的に生息する都道府県のうち 28 都道府県が推定生息数調査を実施し、10 都道府県は複数の手法で調査を実施していた（試行的調査も含む）。調査手法のうちヘアトラップ法・カメラトラップ法・標識再捕獲法は、調査の方法と技術は異なるが解析の考え方はいずれも標識再捕獲である。

調査手法を選定した理由では、調査当初から同手法で実施していること、都道府県内の環境では他の手法と比べて比較的精度が高いことなどがあげられた。

特定計画又は保護管理指針を策定している都道府県に限定して調査手法をみた場合、西日本地域では比較的同一の手法により生息数の推定が行われていた（表 9）。

- ・西中国地域：標識再捕獲法（個体群として調査を実施）
- ・東中国地域：階層ベイズ
- ・近畿北部地域：京都府では由良川で個体群を分断。西側は階層ベイズが共通、東側はヘアトラップ法が共通

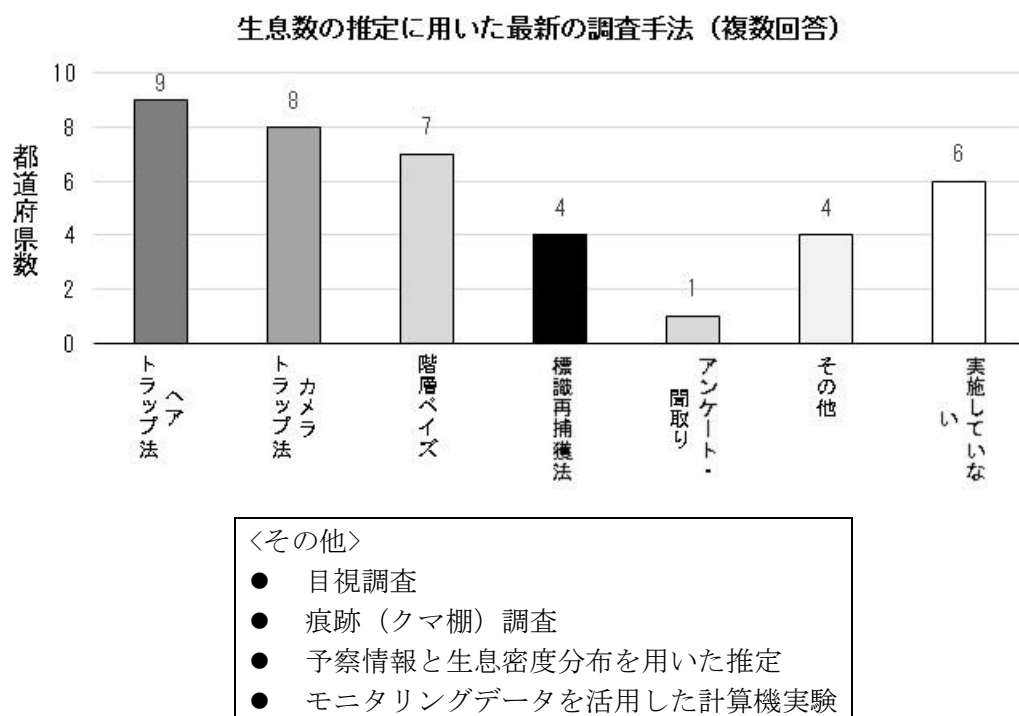


図 13 最新の推定生息数算出に用いた調査手法

調査手法選択の理由（複数回答）

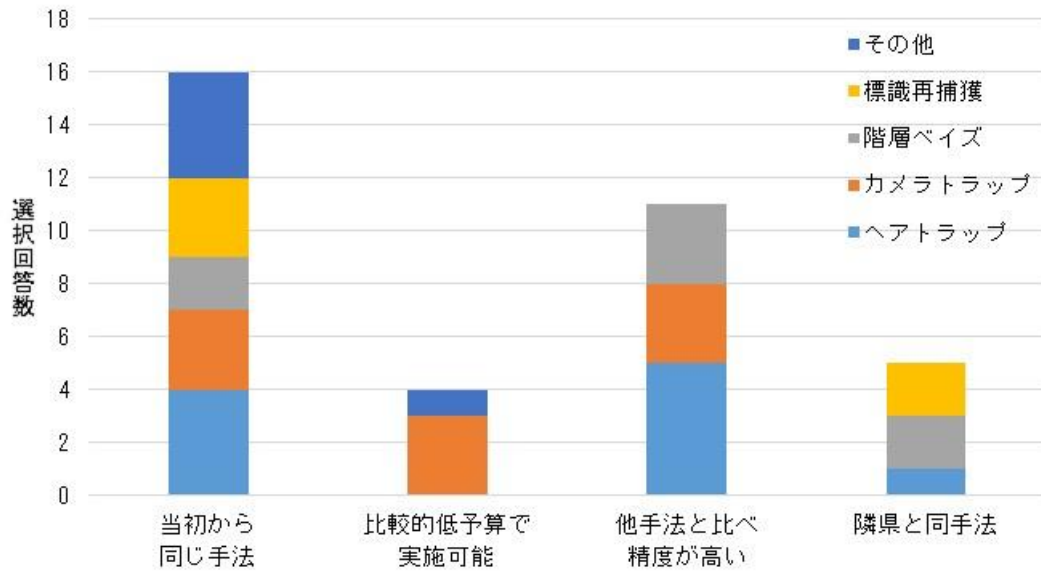


図 14 現在の調査手法を選定している理由

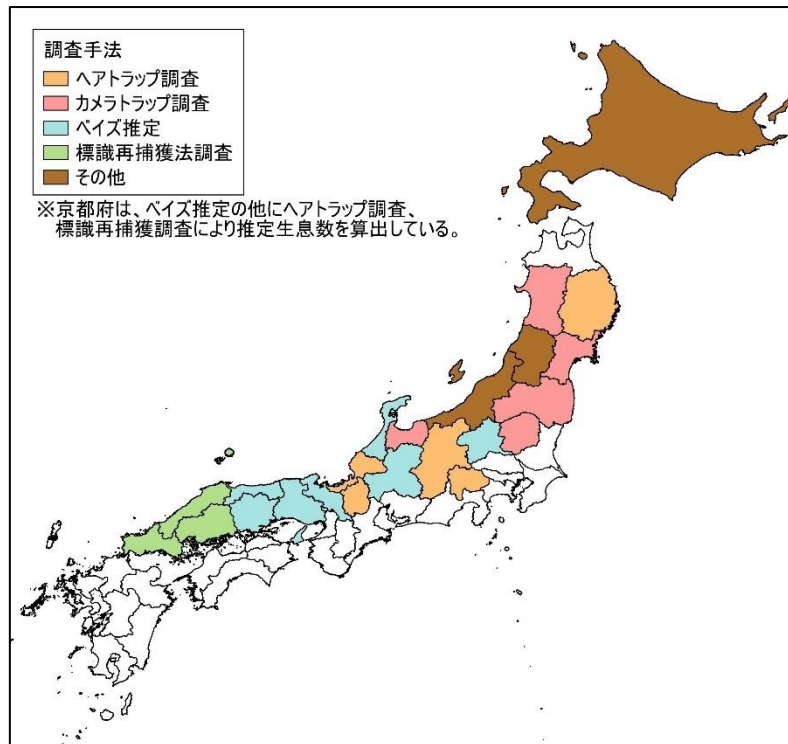


図 15 特定計画を策定している都道府県の推定生息数調査手法

※山梨県は第4期山梨県保護管理指針を参照。

特定計画又は保護指針を策定している都道府県に限定してみた場合、各保護管理ユニットでは以下の調査が実施されている。

表4 保護管理ユニットに属する都道府県と推定生息数調査手法

保護管理ユニット	都道府県	調査手法 <sup>※1</sup>	調査回数 <sup>※2</sup>
北上山地	岩手県・宮城県	ヘアトラップ法・カメラトラップ法	3・2
北奥羽	岩手県・秋田県	ヘアトラップ法・カメラトラップ法	2・3
鳥海山地	秋田県・山形県	カメラトラップ法・目視調査	2・42
月山・朝日飯豊	山形県・福島県・新潟県	カメラトラップ法・目視調査・シミュレーション	1・7・42
南奥羽	宮城県・山形県・福島県	カメラトラップ法・目視調査	1・42
越後三国	福島県・栃木県・群馬県・新潟県・長野県	ヘアトラップ法・カメラトラップ法・階層ベイズ・シミュレーション	1・2・5・7
北アルプス	新潟県・富山県・長野県・岐阜県	ヘアトラップ法・カメラトラップ法・階層ベイズ・シミュレーション	1・2・7
白山・奥美濃	富山県・石川県・福井県・岐阜県・滋賀県	ヘアトラップ法・カメラトラップ法・階層ベイズ	1・2
関東山地	群馬県・山梨県・長野県(埼玉県・東京都)	ヘアトラップ法・階層ベイズ	2
富士・丹沢	山梨県(神奈川県・静岡県)	ヘアトラップ法	2
中央・南アルプス	山梨県・長野県・岐阜県(静岡県・愛知県)	ヘアトラップ法・階層ベイズ	2
近畿北部	福井県・滋賀県・京都府・兵庫県(大阪府)	ヘアトラップ法・階層ベイズ・標識再捕獲法	2・7
東中国	兵庫県・鳥取県・岡山県	階層ベイズ	6・7
西中国	島根県・広島県・山口県	標識再捕獲法(個体群として調査)	4
紀伊半島	(三重県・奈良県・和歌山県)		
四国	(徳島県・高知県・愛媛県)		

※1：特定計画又は保護指針を策定していない都道府県の調査手法は除く

※2：2018年度までに同一の手法で調査を実施した回数

## ②調査頻度

2018 年度までに同一の調査手法で実施した回数は平均で3回であり、調査は特定計画の改定に合わせて実施しているという回答が最も多く、次いで毎年実施が多かった。毎年実施している調査では、階層ベイズが最も多く、現地調査を伴わない分比較的毎年実施しやすいことが考えられた。

表5 調査の実施頻度

モニタリング頻度	都道府県数	調査手法	都道府県数
毎年実施している	8	ヘアトラップ法	1
		カメラトラップ法	2
		階層ベイズ	3
		その他	2
5年に2回以上実施	3		
5年に1回実施	11		
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 10年に1回程度</li> <li>● 状況に応じて不定期に実施</li> <li>● 現在調査を実施中</li> <li>● 2012年度以降は実施していない</li> </ul>		

## ③他の調査手法の実施経験

現在実施している調査手法以外を実施した経験では、実施の経験がある都道府県が11都道府県であった。調査手法では、カメラトラップ法及び階層ベイズが多く、次いで定点観察調査であった。カメラトラップ法と階層ベイズは、従来の調査手法からの切り替えを考え、試行的に実施したという理由であった。

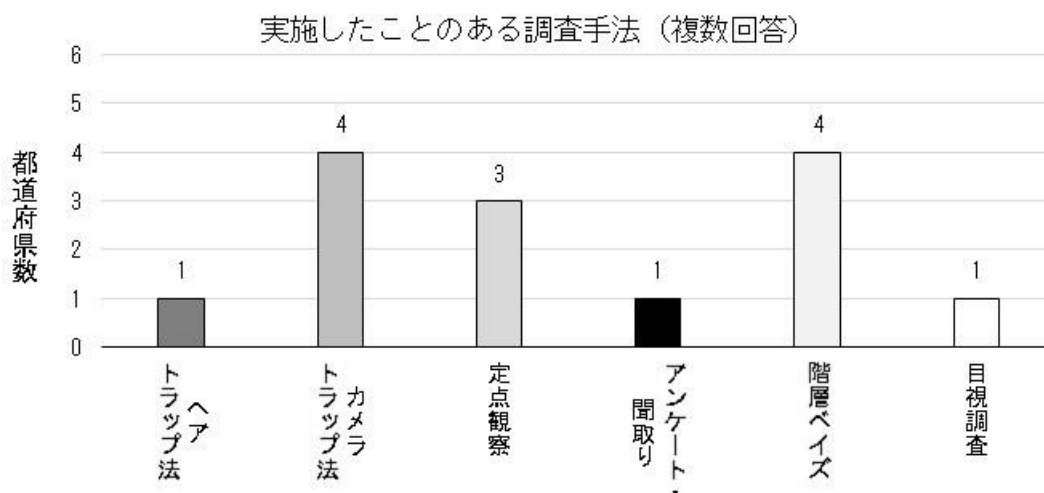


図16 現在の調査手法以外で実施したことがある手法

※目視調査は追出し法を伴う調査

④ヘアトラップ法、カメラトラップ法、階層ベイズの調査設計

現在都道府県で実施されているヘアトラップ調査及びカメラトラップ調査の調査設計をそれぞれ表6及び表7に、階層ベイズモデルによる推定生息数の算出に用いている指標を表8に示した。

表6 ヘアトラップ調査の調査設計

調査設計	都道府県内の推定生息数							
	880 頭以上					400～800 頭	100～400 頭	
トラップ数(台)	93	521	75	43	47	30	44	47
調査日数(日)	28	—	90	60	90	27	—	—
調査期間(月)	6-8	6-8 (3年)	8-10 10-12	9-11	8-11	7-8	7-10	8-12
調査地域数 <sup>※1</sup>	単独	複数	複数	単独	複数	単独	—	—
回収率 <sup>※2</sup>	75%	70%	40%	—	—	100%	33%	36%
クマ分布範囲 <sup>※3</sup>	広域	広域	広域	広域	中	広域	中	限定

表7 カメラトラップ調査の調査設計

調査設計	都道府県内の推定生息数								
	880 頭以上					400～ 800 頭	100～400 頭		不明
トラップ数(台)	160	118	160	90	83	175	140	28	40
調査日数(日)	74	72	104	140	60	110	90	—	50
調査期間(月)	9-12	8-10	10-11	6-12	9-11	6-10	6-8	8-12	7-9
調査地域数 <sup>※1</sup>	複数	複数	複数	複数	複数	複数	複数	—	—
回収率 <sup>※2</sup>	—	33%	18%	—	55%	36%	46%	60%	17%
クマ分布範囲 <sup>※3</sup>	中	広域	中	中	広域	広域	中	限定	限定

※1 調査地域数：「単独」調査地域がひとつのみ、「複数」調査地域が複数

※2 回収率：「ヘアトラップ」回収した体毛のうち、個体識別が可能だったサンプルの割合

「カメラトラップ」クマが撮影された画像のうち、個体識別が可能だった画像の割合

ただし、回収率は都道府県によって計算方法が異なる場合があるため参考値として参照

※3 クマ分布範囲：「広域」ほぼ全域にクマが生息、「中」都道府県内面積の半分程度にクマが生息、「限定」一部の限定された地域にのみクマが生息

表8 階層ベイズ法で用いている指標（特定計画より）

都道府県	指標
石川県	2005-2016年度までの目撃数・痕跡情報数・捕獲数（狩猟、許可）、定点観察数（2016-2017年度）、カメラ撮影回数（クマ調査・シカ調査）、森林面積、豊凶指数
群馬県	目撃数（2009-2015年）、県全体の捕獲数（有害：1998-2015年、狩猟：1998-2014年）、堅果類豊凶調査（2007-2015年）、定点観察調査（1998, 2011, 2015年）
長野県	2006-2015年までの総目撃数、捕殺数、堅果類の豊凶指数 ※地域個体群を考慮せず長野県全体を一集団とした。
岐阜県	2004-2011年度までの出没件数・有害捕獲数・豊凶データ（ブナ科堅果類）
京都府※	2005-2016年度の出没件数・捕獲数（標識有無、放獣・捕殺）・豊凶指数
兵庫県	2005-2016年度の出没件数・捕獲数（初捕獲、再捕獲）・新規放獣数・人為的死亡個体数（捕殺数（標識有無）、事故等）・豊凶指数（ブナ、コナラ）
岡山県	2005-2016年までの出没件数・捕獲数・再捕獲数・堅果類豊凶調査など

※京都府はヒアリング情報から整理した。

(2) モニタリングの課題

各調査手法について、現在モニタリングを実施する上で感じている課題と、実施したが現在は生息数の推定に用いていない理由を表 14 に示した。

表 9 各調査手法における現状の課題と実施していない理由

調査手法	現在実施している上での課題	現在実施していない理由
ヘアトラップ法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● コスト（作業、費用）が高く継続調査や十分なサンプル数を確保することが困難</li> <li>● 土地所有者の許可許諾を得るのが難しい又は負担が大きい</li> <li>● 分析機器や分析出来る人材の確保が難しい</li> <li>● 調査可能地が限定されるため、サンプル数が少なく精度が低い可能性がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 調査経費が比較的高額であるため</li> </ul>
カメラトラップ法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 調査地を広域とする場合、予算が高額となる</li> <li>● 調査の誤差と推定幅が大きい</li> <li>● 土地所有者の許可許諾を得るのが難しい又は負担が大きい</li> <li>● 斑紋撮影が難しい。また、繰り返し撮影されるための調査確度が不明である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 試行的に実施している段階で、今後の導入を検討中</li> </ul>
階層バイズ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 分析に用いるデータの種類と数で信頼性が変わるが、データの収集にコストがかかる</li> <li>● 主要データが出没・目撃・痕跡・捕獲数であり奥山のデータが不足しているため、奥山の個体群の動向把握に疑問がある。</li> <li>● 推定値の幅が大きい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 試行的に実施している段階で、今後の導入を検討中</li> </ul>
標識再捕獲法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 調査経費が高く継続調査や広域調査が困難</li> </ul>	
目視調査 定点調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 狩猟者が委託先となっているが、高齢化による狩猟者数の減少で調査員の確保が難しい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 精度が低い</li> <li>● 定点観察の対象が奥山中心だが、里地周辺に生息する個体が増えているため</li> </ul>

<その他 モニタリングを実施する上で感じる課題>

- 近隣県と調査手法が異なるため、個体群としての管理が困難
- モニタリング地点を変更する際に、過去データと整合をとるのが難しい。

### (3) 調査結果の活用

推定生息数調査の結果は、21 都道府県で年間の捕獲上限値の設定に活用されていた。また、普及啓発等の情報、学習放獣の実施の可否を判断する材料、特定計画や保護管理対策の方針を検討する材料として活用するという回答が得られた。

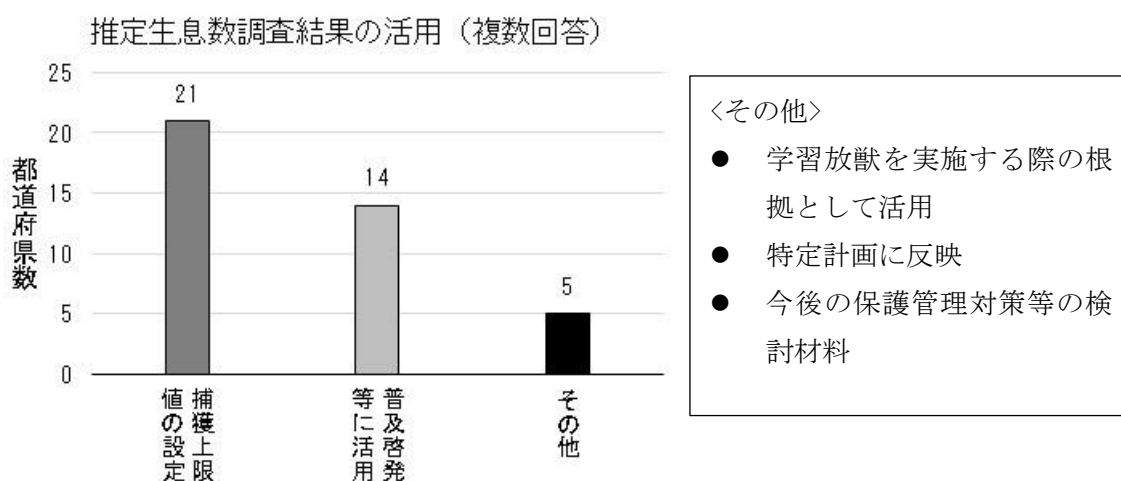


図 17 調査結果の活用の内容

### 3. 生息環境調査

#### クマ類の生息環境調査

クマ類の生息環境調査として、約7割の都道府県が堅果類の豊凶調査を実施していた。生息環境を把握するための調査は、豊凶調査以外では実施されていなかった。

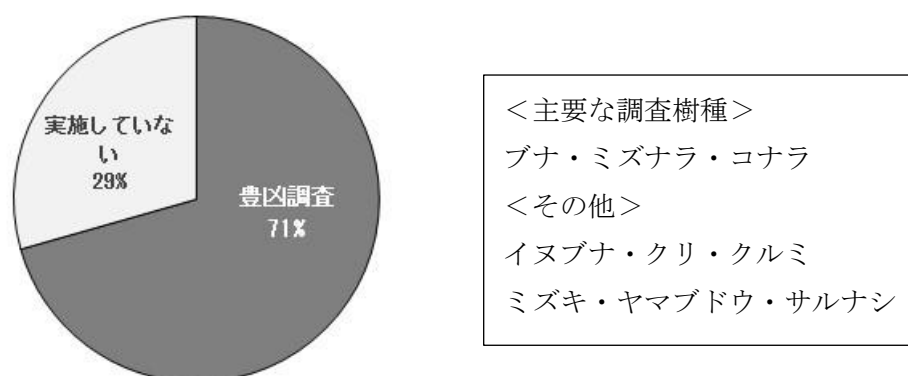


図 18 実施している生息環境調査の内容