

## 広域ヘア・トラップ調査の先行事例

### 道総研が実施したヘア・トラップ調査について

(資料作成：道総研 釣賀 一二三)

#### 1. 上ノ国町 (2012, 2013 年) で実施した調査

##### 1) 概要 (別添資料参照)

- ・調査対象面積：約 250km<sup>2</sup>
- ・調査期間：6 月下旬～8 月下旬
- ・セッション数：9 (2012), 8 (2013), 1 週間間隔
- ・トラップ数：51 箇所 (2012), 53 箇所 (2013), ランダム配置
- ・トラップ構造：外周約 20m の多角形, 2 段張り
- ・誘引餌：サケ科魚類切り身, 地上 3m にロープで懸垂
- ・調査人員：4 名 (2 班体制)
- ・回収試料数：709 (うち分析対象 538, 2012), 458 (うち分析対象 358, 2013)
- ・費用：約 4,660,000 円/年

##### 2) 課題

特定のセッションにおける分析成功率が低く十分な再捕獲の回数が確保できない場合もあり, 複数回 (年) の調査を実施することが望ましい。

#### 2. 富良野市 (2014) で実施した調査

##### 1) 概要 (別添資料参照)

- ・調査対象面積：約 200km<sup>2</sup>
- ・調査期間：6 月中旬～8 月下旬
- ・セッション数：8 (1 週間間隔)
- ・トラップ数：84 箇所, ランダム配置
- ・トラップ構造：外周約 20m の多角形, 2 段張り
- ・誘引餌：エゾシカ肉塊, 地上 3.5m にロープで懸垂
- ・調査人員：最小 6 名/セッション (3 班体制)
- ・回収試料数：614 (うち分析対象 404)
- ・費用：約 2,650,000 円/年 (現地調査人件費, 消耗品費除く)

##### 2) 課題

雌雄合わせた推定値と比較してメスに関する推定値は誤差幅が非常に大きく, 推定精度が十分ではなかった。調査地が東西に分かれた形になっており, 識別できたメスの位置が調査地の一部に偏っていたことが推定結果に大きく影響したと考えられた。

誘引餌の誘引力が強く持ち去りが多く発生したことから, 誘引餌の選択・設置法に注意が必要である。

## 積算内訳

### 上ノ国町概算

人件費（調査補助）1名×7ヶ月	580,000円
旅費（現地調査，打ち合わせ）	570,000円
現地調査消耗品	370,000円
遺伝子分析	2,450,000円
燃料	300,000円
車両借り上げ	380,000円
通信費	10,000円
合計	4,660,000円

### 富良野市概算

人件費（調査補助）	0円
旅費（現地調査，打ち合わせ）	670,000円
現地調査消耗品	0円
遺伝子分析	1,840,000円
燃料	140,000円
車両借り上げ	0円
通信費	0円
合計	2,650,000円

### 参考．北米の事例（背こすりトラップを併用）

- ・調査対象面積：約 31,400km<sup>2</sup>
- ・調査期間：6月中旬～8月初旬（ヘア・トラップ）  
6月中旬～9月初旬（背こすり）
- ・セッション数：4セッション，2週間間隔（ヘア・トラップ）  
6セッション，1箇所最低2回訪問（背こすり）
- ・トラップ数：2,560箇所，641の7×7kmグリッド内で移動（ヘア・トラップ）  
5,350箇所，短い有刺鉄線付き，誘引餌なし（背こすり）
- ・トラップ構造：外周約30mの多角形，1段張り
- ・誘引餌：1年かけて熟成した液状物（魚類，動物血液等），枝等積み上げて散布，地上4.5mに誘引物をしみこませた布懸垂
- ・調査人員：200人体制（207人雇用，200人以上のボランティア）
- ・回収試料数：20,786（ヘア・トラップ）  
12,953（背こすり）  
\*これらのうち，2,986がグリズリー由来であった
- ・費用：5億円以上



道総研

●重点研究

# 環境利用情報を活用した遺伝子マーカーによる個体識別を用いたヒグマ生息密度推定法の開発

平成23～25年（3年間）

環境科学研究センター

共同研究機関 国立環境研究所，横浜国立大学大学院環境学府

## Abstract 概要

北海道の環境やヒグマの生息状況に応じた被毛からの個体識別を用いた標識・再捕獲法による生息密度推定法を確立するため、本研究では、過去の調査研究から得られたヒグマの行動圏や環境利用情報などを活用して、検討を行いました。その結果、効率よく被毛の採取ができる環境条件としてササ密度が高くないことが重要であること、可能な限り調査地内に多くの被毛設置箇所を設定することが必要であることを明らかにしました。これらをもとに実際に行った調査では、精度の高い推定結果が得られた年と得られなかった年があり、複数年の調査を実施することが重要であることが明らかになりました。これらの成果に基づいて、推定に用いた空間明示型標識再捕獲モデルを使用する際の利便性向上を図ったRパッケージの追加インターフェイスを盛り込んだ、ヒグマ生息数推定実施マニュアルを作成しました。

## Results 成果

### 1 過去の調査データの再解析による被毛採取装置の配置と密度に関する検討

2003年から2005年に今回の研究と同じ渡島半島地域で実施した調査で得られた識別個体情報を用いて、空間明示型モデルによる再解析を行いました。その結果、従来の推定法ではヒグマの行動圏サイズの変化が推定精度に大きく影響したと考えられたのに対して、空間明示型モデルを使用することで、データ量に応じた推定精度が得られることが示されました。

表-1 従来モデルと空間明示型モデルによる生息密度推定結果

年	のべ識別数 (メス <sup>a</sup> /全体 <sup>b</sup> )	再識別数 (メス <sup>a</sup> /全体 <sup>b</sup> )	推定値(95%信頼区間) (頭/km <sup>2</sup> )	
			従来モデル(メス)	空間明示型モデル (全体)
2003	25 / 45	5 / 13	0.145 (0.100-0.303)	0.243 (0.146-0.406)
2004	23 / 31	5 / 5	0.112(0.084-0.228)	0.633 (0.099-4.067)
2005 <sup>c</sup>	30 / 71	5 / 21	0.239 (0.147-0.519)	0.360 (0.229-0.567)

a: 通年のデータを従来モデルに使用, b: 秋を除いたデータ全体 (オス・メス) を空間明示型モデルに使用  
c: 2005年は大量出没年

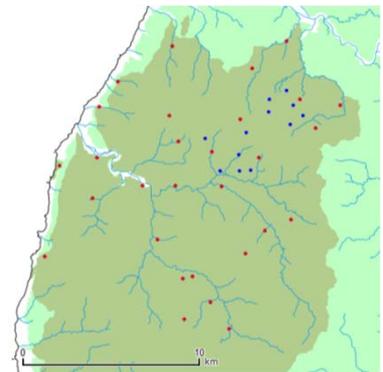


図-1 過去の調査における被毛採取装置の配置（従来モデルは●で推定）

### 2 被毛採取成功に環境条件が与える影響

衛星写真のデジタイズと空中写真の立体視によって植生図を作成し、渡島半島地域（道有林渡島西部・東部管理区）で実施した過去の被毛採取調査結果から、ヒグマの「いる・いない」と被毛採取装置への訪問頻度に装置設置場所の環境が与える影響の有無について、ゼロ強調モデルによる解析を行いました。その結果「いる・いない」は、環境条件から影響を受けず、訪問頻度にはササの生育密度が関係することが明らかになりました。

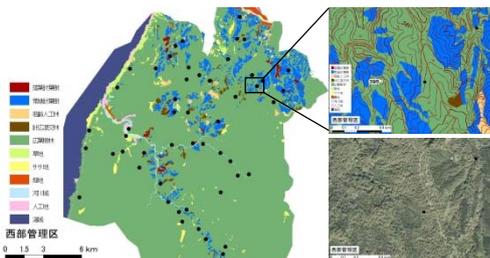


図-2 植生図の作成

表-2 ゼロ強調モデルによる解析結果（2007年渡島東部管理区）

	切片の 推定値	選択された 変数	係数の 推定値	標準誤差	Pr(> Z )
いる・いない	2.077			0.463	<0.001
ベスト 装置設置場所 への訪問	-2.276	ササ被度(中)	1.181	0.587	0.044
		ササ被度(疎)	1.338	0.614	0.029

## Results 成果

## 3 空間明示型生息密度推定モデルによる信頼性の高い推定

ダミーデータを用いて、被毛採取装置の配置が十分な推定精度を得るために適当であるかどうかの検証を行った後、2012年にササの被度が低い場所を51箇所選定して被毛採取装置を設置しました。採取した被毛試料から、遺伝子マーカーによる解析によって59頭（メス33頭）を識別しました。また、2013年には、被毛採取装置の設置箇所数を53箇所を増やして調査を実施し、51個体（メス26頭）を識別しました。これらのデータセットから、ヒグマの保護管理に重要な、メスの生息密度推定を行いました。



図-3 2012年調査における被毛採取装置の配置 (51箇所)



図-4 トラップの設置と被毛の採取

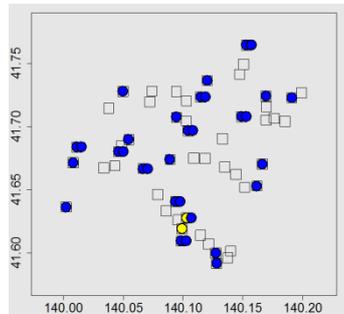
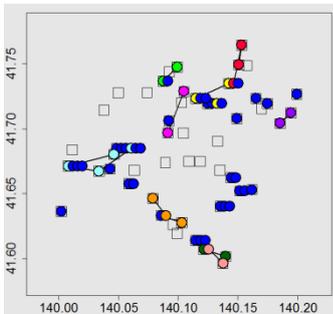


図-5 2012年（左）と2013年（右）調査における識別結果  
採取装置の位置は口、複数箇所での識別した個体は青以外の同色○

表-3 空間明示型モデルによるメス生息密度推定結果

年	推定の対象	のべ識別個体数(頭)	識別個体数(頭)	推定値(頭/km <sup>2</sup> )	95%信頼区間
2003 <sup>a</sup>	メス	19	13	0.060	0.031 - 0.116
2004 <sup>a,b</sup>	メス	13	11	-	-
2005	メス	29	20	0.183	0.094 - 0.357
2012	メス	59	33	0.215	0.141 - 0.327
2013 <sup>a</sup>	メス	34	26	0.748	0.275 - 2.037

a: 同一個体の被毛が複数箇所での採取された回数が極端に少ない, b: 推定が不可能

2012年の調査では、十分な精度でメスの生息密度推定を行うことに成功しました。一方、2013年は、2012年と同程度の被毛試料と識別個体数が得られたにもかかわらず、推定精度はかなり低いものでした（表-3）。この原因としては、同一個体が複数の場所で識別された回数が、2013年は極端に少なかったことが考えられます（図-5）。

過去の調査データを用いた空間明示型モデルによる生息密度推定結果においても、これと同様の傾向が得られています（表-3）。2003年は、同一個体の複数箇所における識別回数が極端に少なく、2004年においては、識別個体数自体が少なく同一個体の複数箇所における識別がありませんでした。

これらの結果から、精度の高い密度推定を実施するためには、同一個体の複数箇所における識別回数が十分なデータセットを得る必要があることがわかりました。そのためには事前にダミーデータを用いた調査デザインの検証を行うとともに、複数回（年）の調査実施が必要であることが示唆されました。

これらの成果に基づいて、空間明示型標識再捕獲モデルを使用する際の利便性向上を図ったRパッケージの追加インターフェイスを盛り込み、ヒグマ生息数推定実施マニュアルを作成しました。

## Activities 業績

【発表論文等】  
今後発表の予定

## Dissemination 普及

- 本研究の成果を、マニュアルとしてまとめました。
- 平成26年度に北海道が実施するヒグマ個体数推定に活用され、保護管理計画への寄与が期待されます。
- 北海道各地で実施するヒグマの個体数推定に活用されることが期待されます。

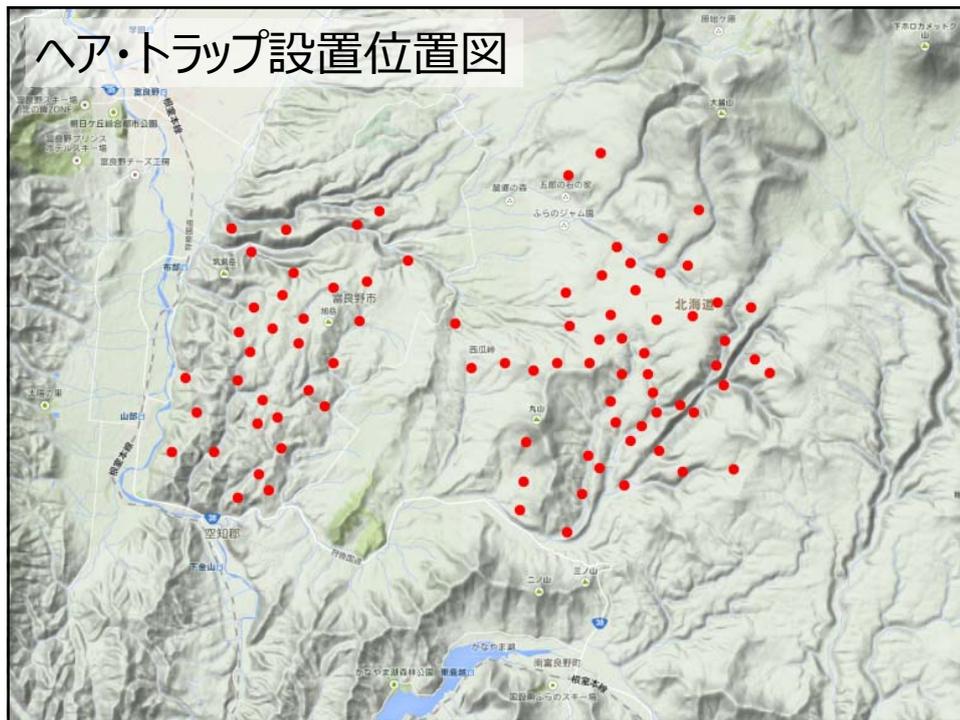
## Contact 問い合わせ

環境・地質研究本部 環境科学研究センター  
自然環境部 保護管理グループ

【電話】 011-747-3521

【メール】 ies@hro.or.jp

【ウェブ】 <http://www.ies.hro.or.jp>



### 空間明示型モデルによる推定値

推定の対象	のべ識別数 (頭)	識別数 (頭)	推定値 (頭/km <sup>2</sup> )	95%信頼区間
オス・メス	60	26	0.118	<u>0.058 - 0.242</u>
メスのみ	30	12	0.383	<u>0.011 - 13.488</u>