

知床におけるヒグマの個体群動態

1. 死亡情報(表1)

- 1970年代から斜里・羅臼両町で死亡情報を記録(性・年齢情報は1985年から)。
- 1985-2004年の20年間で確認された死亡数は257頭(12.85頭/年)、うちメス成獣(5才以上)は約38頭(1.9頭/年)。それ以前の捕獲はもっと多かった模様。
- 2005-2009年の5年間で確認死亡数は138頭(27.6頭/年)、うちメス成獣(5才以上)は23頭(4.6頭/年)と年間捕獲数が2倍以上に増加。
- 他のヒグマ生息地では、死亡要因の85-88%が人為。
- 北米の報告では、確認死亡数は真の死亡数の46-51%。無届捕獲が相当数存在。
- 知床においても、統計上表現されない人為死亡(届のない狩猟捕獲、密猟)が存在する可能性有り。
- 個体群動態の推定には死亡確認率(確認死亡数/真の死亡数)を考慮。

表1. 斜里町・羅臼町で死亡が確認されたヒグマの性・年齢構成、2005-2009。

年	オス					メス					不明	計
	0	1	2	3-4	5+	0	1	2	3-4	5+		
斜里町												
2005	1	3	5	1	2						1	13
2006		2	3		1		1		2		4	13
2007		4	3	4			2				3	16
2008	1	2			4	1	2	1	3		1	15
2009	2	2	4		2				1		3	14
町計	4	13	15	5	9	1	5	1	6	12		71
羅臼町												
2005	1	2	1	3	4		3				3	17
2006		1	3	2	2						1	9
2007		1	3	1	1		1				3	11
2008	3	1	3	2	2		1	1	1		3	17
2009		4	2		5						2	13
町計	4	9	12	8	14	0	5	1	1	12	1	67
合計	8	22	27	13	23	1	10	2	7	24	1	138
年平均	1.6	4.4	5.4	2.6	4.6	0.2	2	0.4	1.4	4.8	0.2	27.6

2. 出生情報(表2)

- 1990-2004年の15年間で、13頭のメス成獣(うち標識付き9頭)を67メス年観察、51頭の出産を確認。平均産子数1.594、出生率 $m_x = 0.604$ 子/メス成獣・年(メスのみは0.302, $SE = 0.0077$)。
- 2004-2009年の6年間で、12頭の標識メス成獣を37メス年観察、19頭の出産を確認。平均産子数1.667、出生率 $m_x = 0.521$ 子/メス成獣・年(メスのみは0.260, $SE = 0.0124$)。
- 2004-09の出生率は、1990-2004に比較し有意に低い($t_{23} = 20.5, P > 0.0001$)。
- 標識個体2頭が5才で初産した。5才から成獣とのモデル設定に合致。
- 標識個体の集中する幌別・岩尾別台地は半島でも生産性が高い地域と推察される。半島全域での平均出生率はこれより低いであろう。

表2. GPS首輪を装着した捕獲時3才以上のメスヒグマ12頭の繁殖状況、2004-2009。「単」は単独、「a才x b」はa才子b頭連れ、「-」は不明。下波線は首輪装着期間、セル右の縦線は首輪脱落、塗りつぶしは死亡確認年。斜体太字は初産。

ID	捕獲時齢	2004	2005	2006	2007	2008	2009
03B04	12	0才x2	1才x1	単	単	単	単
03B05	成	1才x1	-	1才x3	-	-	0才x2
04B03	4	単	<i>0才x1</i>	1才x1	0才x2		
04B08	7	単	-	単	-	0才x2	-
04B09	成	単	-	単	-	-	1才x2
04B11	9	単	-	-	0才x2	1才x2	1才x1
04B13	19	0才x1	-	単	-	-	0才x2
04B14	24	単	0才x1	-	-	-	-
06B06	16			1才x1?	単		
07B08	16				1才x2	単	0才x2
07B17	13				1才x1	単	
08B14	4					単	<i>0才x2</i>

* Schwartz and White (2008)の方法とJackknife法で求めた出生率 m_x は0.521子/メス成獣・年($SE = 0.0124$)。1993-2004年の出生率($m_x = 0.604, SE = 0.0077, Kohira et al. 2009$)と比較すると有意に低い($t_{23} = 20.5, P < 0.0001$)。

3. 個体数推移の推定(図1)

- メスのみを対象に、死亡情報から個体数100、150、200の場合の死亡率を推定、Kohira et al. (2009)の行列モデルを改変し、2005年2月1日から5年間の個体数推移を推定。死亡確認率は0.75に設定。
- 個体数100(F'100)の場合、個体数は微減($\lambda = 0.991, SE = 0.055, 95\%CI 0.883-1.099$)。F 150、F 200では増加傾向(それぞれ、 $\lambda = 1.038, 0.047, 0.946-1.130$; $\lambda = 1.062, 0.042, 0.980-1.144$)。

- 1980年代までの高い捕獲圧を生き延びたことを考えると、捕獲圧の下がった現在に「F'100で減少傾向」は説得力に乏しい。メス個体数150(F'150)を管理上の推定値とするのが現実的。

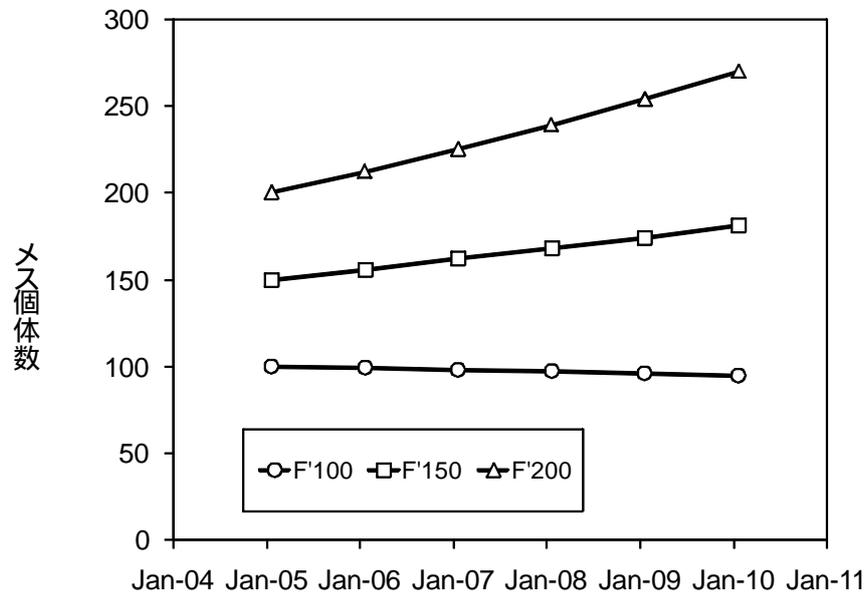


図1. 行列モデルで推定した知床半島のメスヒグマ個体数の推移、2005-2010。2004-2009年のデータをもとに、2005年2月1日時のメス個体数100の場合(F'100)、150の場合(F'150)、200の場合(F'200)でそれぞれ異なる行列を用意した(Kohira et al. 2009を改変)。いずれの場合も死亡確認率(確認死亡数/真の死亡数)を0.75とした。

4. メス成獣の年間捕獲数と個体群成長率の関係(図2)

- 弾性分析から、メス成獣の生存(死亡)率をもっとも成長率(λ)に関係が深い要素。メス成獣1頭の増減は、他の年齢クラス個体約8頭分に相当。
- メス成獣の確認死亡数を観測値(4.6頭/年)から1頭ずつ増やした時の λ の変化を図示。
- F'100では確認死亡数が4頭以上で減少。したがって観測値(4.6頭/年)では $\lambda < 1$ 。
- F'150、F'200では、確認死亡数がそれぞれ8頭、12頭を超えると $\lambda < 1$ 。

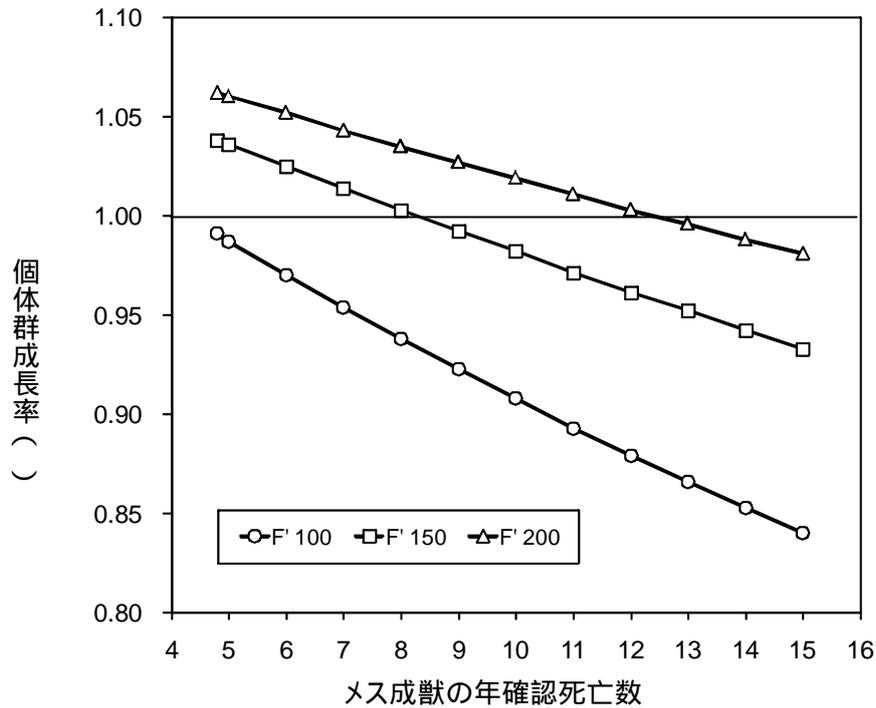


図 2. 知床半島のメスヒグマ個体群の個体群成長率とメス成獣の確認死亡数の関係。メス成獣の年確認死亡数のみを増やしていった場合、推定メス個体数 100 (F 100)、150 (F 150)、200 (F 200)それぞれに対し、4、8、12 頭を超えると個体群は減少に転じる (<1 となる)。

5. 現状での知床個体群の評価

- 厳密な個体数推定ではなく、管理上の目安としての個体数推定値はメス個体数 150 程度。λ = 1.038、95%信頼区間 0.946-1.130 で微増傾向。
- メス出生率は他地域と比較して「並～やや低」(表 3)だが、相対的に生存率が高いため、個体群成長率は「やや高」。小規模だが比較的成長率の高い個体群と評価できる。

表 3. 北米 7ヶ所におけるヒグマ個体群のメス出生率と個体群成長率。Wielgus (2002) を改変。YNP1: Yellowstone ホワイトパークバイン豊作年; YNP2: 同凶作年; YNP3: ゴミ捨て場閉鎖後; Flat: Flathead Valley BC; Sel: Selkirk Mountains ID/BC; Swan: Swan Mountains MT; Kan: Kananaskis AB; SNP1: 知床 1990-2004; SNP2: 知床 2005-09。*知床 1990-2004 のλは死亡確認率 0.5 での推定値。

	YNP1	YNP2	Flat	Sel	YNP3	Swan	Kan	Mean	SNP1	SNP2
m_x	0.440	0.430	0.422	0.370	0.328	0.261	0.230	0.354	0.302	0.260
λ	1.070	0.950	1.085	1.000	1.046	0.977	0.990	1.016	1.068*	1.038

- 現状の駆除数(メス成獣で年約 5 頭)を大きく超えない限り、個体群の存続に影響なし。
- 現在は出生と死亡が拮抗しているが、規模が小さいため攪乱(一時的な大量死等)には脆い。ただしエサ資源が多様で豊かなため、特定のエサ資源の豊凶には左右されず、エサ不足に伴う軋轢の増加から大量駆除となる可能性は低い。

- 隣接個体群との関係に関するデータは希薄だが；
半島基部には農地や住宅地が広がり、ヒグマ生息密度は知床半島より低い。
オス成獣の行動圏は国立公園より広く、亜成獣は国立公園外へ分散している。時にはメス成獣も通常の行動圏を離れて国立公園外へ出ることがある。
分散する亜成獣は半島基部へ向かう。
これらから、知床個体群は半島基部に隣接する個体群とソース/シンク関係を持つ可能性あり。つまり隣接個体群は知床から分散してくる移入個体に頼って地域絶滅を免れており、移入が断たれれば(知床から分散する個体がなくなれば)その存続は危うくなる、という関係。
- 遺伝的調査(Matsushashi et al. 1999, キムンカムイプロジェクト2009)によると；
北海道のヒグマには17タイプのmtDNAがあり、クレードA(9タイプ:道北～道央)、B(4タイプ:道東)、C(4タイプ:道南)の3系列に。境界が明瞭、ヒグマのmatrilocal性を示す。
道東は、知床グループ(クレードA:半島斜里側・半島羅臼側・基部斜里側 清里 基部羅臼側)と内陸グループ(A+B:阿寒北部・阿寒白糠・釧路根室)の2つに分かれる(図3)。
マイクロサテライト領域分析では、知床グループ内の隣り合った集団間(基部羅臼を除く)で分化が小さく、十分な個体移動を示唆。

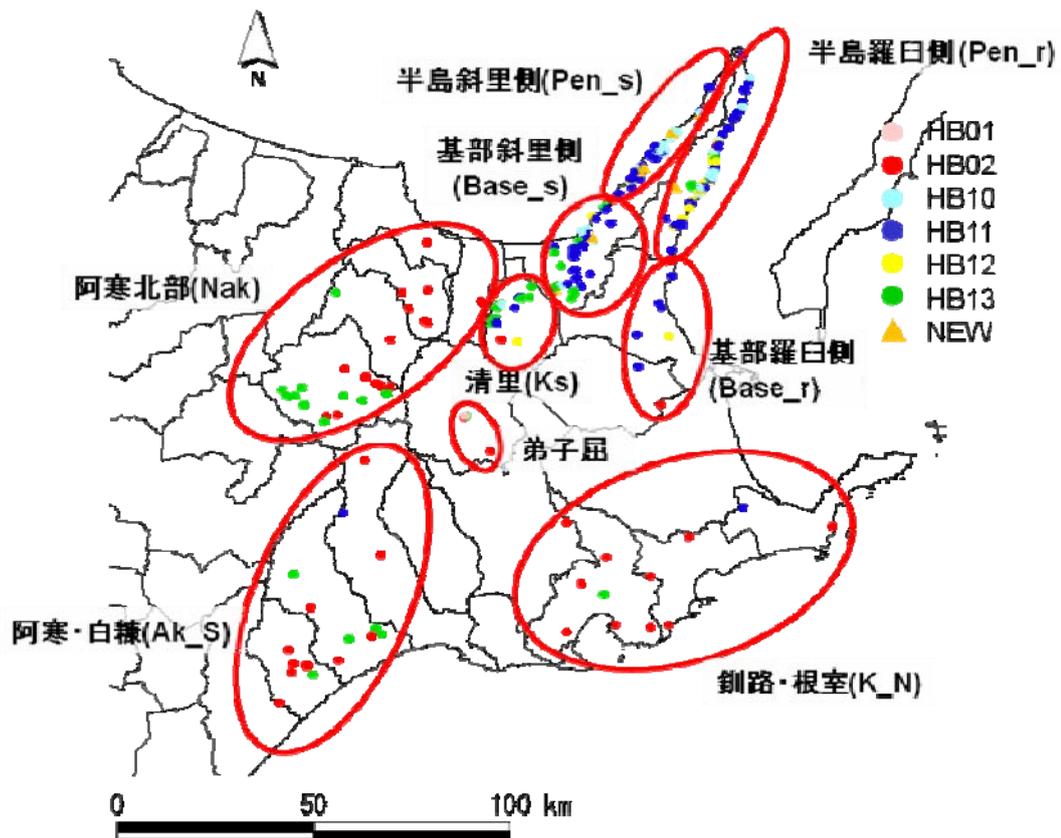


図3. 1998-2007年に捕獲されたヒグマ307個体より得られたmtDNAタイプの地理的分布と9つの地域集団。

6. 個体群管理に必要なモニタリング項目

- 死亡情報：
基本情報として、町単位の駆除と狩猟捕獲個体の雌雄・年齢(歯の年齢査定)を継続。テレメトリ調査により標識個体の年齢別死亡率を可能な範囲で推定し、現行モデルを調整。5年毎に年齢別死亡率を推定。
- 出生情報：
標識メス成獣の繁殖状況。最低5頭のメス成獣を常時標識付けし、冬眠明け後早い時期(4月～5月)に出産状況を把握する。5頭×5年間で最低25メス年の観測から出生率を推定、経年比較。
- 分散情報：
捕獲地から離れる亜成獣(時には成獣)がどこまで分散するか、その生存と死亡を追跡。
- オス行動圏情報：
オス年間行動圏のデータを蓄積する。

上記のモニタリングには、町単位での捕獲情報収集の継続と、年間5-8頭程度のヒグマを捕獲・標識付け(GPSテレメ)して繁殖、死亡、行動を調査する長期体制の確保が必要。