

石川県におけるツキノワグマのヘアートラップ調査（2006年）

上馬 康 生 石川県白山自然保護センター

中谷内 修 石川県立大学附属生物資源工学研究所

ESTIMATING POPULATION SIZE OF JAPANESE BLACK BEARS USING HAIR CAPTURE AND DNA PROFILING ANALYSIS IN ISHIKAWA (2006)

Yasuo UEUMA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Osamu NAKAYACHI, *Reserch Institute for Bioresource and Biotechnology, Ishikaw Prefectural University*

はじめに

ツキノワグマ（以下クマとする）の生息数を明らかにするために、石川県ではこれまで定点観察法が用いられている（石川県白山自然保護センター、1998）。この方法は白山地域など地形が急峻で広い面積が見晴らせる調査地では有効であるが、近年県内でクマが分布域を拡大している低山や丘陵帯では必ずしも適切ではない。そこで、長野県（野生動物保護管理事務所、2004）や富山県（野生動物保護管理事務所、2006）などで行われ、有効性が調べられてきたヘアートラップ法とDNA分析による個体識別調査を、石川県でもクマの生息数算定の補助とすることを目的として行ったので報告する。現地調査において多大なる協力をいただいた宮下雄二氏、藤川恭子氏、村下義憲氏を始めとする石川県白山自然保護センター職員の方々に感謝の意を表します。

調査地及び調査方法

現地調査を行ったのは、白山市の手取川流域の標高310～780mの林（コナラーミズナラ林、ブナーミズナラ林、スギ植林）と、小松市梯川流域の標高50～220mの林（スギ植林、コナラ林、アカマツ林）である。標準地域メッシュ・システムに基づく第3次メッシュ（約1km×1km）1か所に1調査地点が入り、それらのメッシュができるだけ連続するように場所を配置

した（図1、図2、図3）。これら2つの地域は、クマの定点観察場所がその範囲内にあるか隣接しており、2005年から3年計画で生息数調査が進行中である。

調査はヘアートラップに有刺鉄線を利用して、林の中の地上から40～50cmの高さで3～5m四方に張りめぐらせ、その上方約2mの位置にクマを誘因するためのハチミツを入れた容器をつるして行った。白山市地域では8月8、10、11、16、17日に20か所にトラップを設置し、その後約2週間ごとに4回、小松市地域では10月18、26日に16か所にトラップを

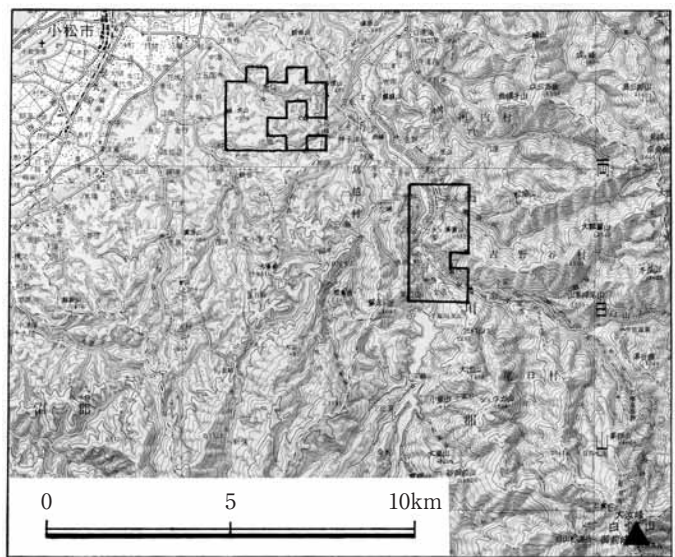


図1 調査地域

国土地理院発行 1：200,000地勢図「金沢」を使用

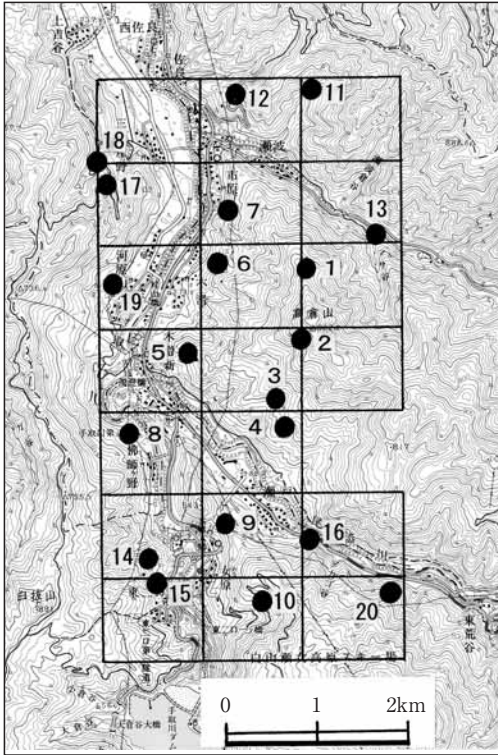


図2 白山市の調査地域
国土地理院発行 1 : 50,000地形図「白峰」を使用

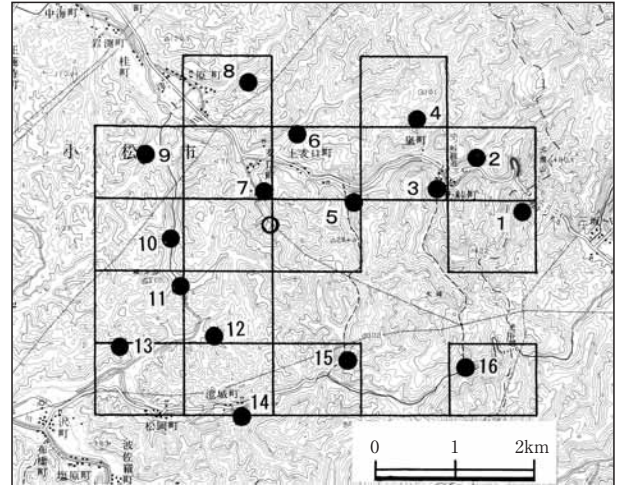


図3 小松市の調査地域
国土地理院発行 1 : 50,000地形図「鶴来」を使用

設置し、その後約2週間ごとに2回、毛を採集した。毛の採集に際しては、有刺鉄線の刺1つに引っかかったものを1サンプルとして、特に毛根部分には触れなうようにピンセットで、できるだけ丁寧に集めた。採集した毛は1サンプルずつビニールパックに調査地点とトラップでの刺の場所及び調査回数を記入して封入し、持ち帰って-20℃で冷凍保存した。トラップは毛の採集ごとに有刺鉄線全体をバーナーで焼き、毛を残さないようにするとともに、有刺鉄線の位置を補修し、無くなったハチミツ(アリが持ち去ったと考えられるものがあつた)を追加するなど常に最適な状態を保つようにした。この他に、主としてヘアトラップ調査地及び周辺で、有害捕獲

や学術捕獲の際に得られた個体などからサンプルを採集したものがあつた。

DNAの分析については、ニッポンジーン社製DNA Extractor FM Kitを用い、添付のマニュアルにしたがつて、採集した体毛の毛根部分からDNAの抽出を行った。さらに、GE Healthcare社製GenomiPhi V2 DNA Amplification Kitを用い、添付のマニュアルにしたがつて、抽出したDNA全体を増幅した。得られたDNAを鋳型とし、8つの遺伝子座について、遺伝子増幅装置によりマイクロサテライト領域を含むDNA断片を増幅した。プライマーには、Paetkau and Strobeck (1994), Paetkau et al. (1995) が設計したプライマーを用いた(表1)。遺伝子増幅装置で増幅した断片は、2%アガロースゲルで電気泳動して増幅量を確認した後、適当な濃度まで希釈し、ABI社製3100ジェネティックアナライザを用いてサイズを調べた。得られたエレクトロフェログラムの読み取りは、Paetkau and Strobeck (1994), Paetkau et al. (1995) の方法にしたがつた。

表1 プライマー塩基配列

遺伝子座	プライマー塩基配列	
G1A	5'-GACCCTGCATACTCTCCTCTGATG-3'	5'-GCACTGTCCTTGCCTAGAAAGTGAC-3'
G1D	5'-GATCTGTGGGTTTATAGGTTACA-3'	5'-CTACTCTTCTACTCTTTAAGAG-3'
G10B	5'-GCCTTTTAATGTTCTGTTGAATTTG-3'	5'-GACAAATCACAGAAACCTCCATCC-3'
G10C	5'-AAAGCAGAAGGCCTTGATTTCCCTG-3'	5'-GGGGACATAAACACCGAGACAGC-3'
G10L	5'-GTACTGATTTAATTCACATTTCCC-3'	5'-GAAGATACAGAAACCTACCCATGC-3'
G10M	5'-TTCCCTCATCGTAGGTTGTA-3'	5'-GATCATGTGTTTCCAAATAAT-3'
G10P	5'-GGAGGAAGAAAGATGGAAAAC-3'	5'-TCATGTGGGGAAATACTCTGAA-3'
G10X	5'-CCCTGGTAACCACAAATCTCT-3'	5'-TCAGTTATCTGTGAAATCAAAA-3'

上馬・中谷内：石川県におけるツキノワグマのヘアートラップ調査（2006年）

表2 ヘアートラップサンプルのフラグメントサイズと識別個体

番号	遺伝子座毎のPCR断片長									個体記号	調査回数・調査地番号等
	G1A	G1D	G10B	G10C	G10L	G10M	G10P	G10X			
1											1回目 No.4-1
2											1回目 No.4-2
3	215	188	157	112	125	191	128	128		ア	1回目 No.4-3
4	217	188	157	114	125	213	142	140			1回目 No.5
5											1回目 No.11-1
6											1回目 No.11-2
7											1回目 No.11-3
8											1回目 No.11-4
9											1回目 No.11-5
10											1回目 No.14
11											1回目 No.15
12											1回目 No.16
13											1回目 No.17-1
14											1回目 No.17-2
15											1回目 No.18-1
16											1回目 No.18-2
17											1回目 No.18-3
18	191	188	157	114	127	197	142	140		<イ>	1回目 No.19-1
19	213	188	157	114	127	211	142	140		<イ>	1回目 No.19-2
20	191	188	157	114	127	197	142	140			2回目 No.1-1
21	213	188	157	114	127	211	142	140			2回目 No.1-2
22	213	178	157	108	139	219	144	142		ウ	2回目 No.3-1
23	213	188	157	114	139	219	144	142			2回目 No.3-2
24	191	164	155	112	125	209	142	140		エ	2回目 No.4-1
25	191	164	155	112	125	209	142	140			2回目 No.4-2
26	191	186	141	98	125	207	142	140		オ	2回目 No.4-3-1
27	215	186	157	114	125	217	142	140			2回目 No.4-3-2
28	191	188	157	114	127	207	128	128		カ	2回目 No.4-4
29	205	188	157	114	127	207	142	140			2回目 No.4-5
30	221	186	159	106	127	219	142	140		キ	2回目 No.4-6
31	221	186	159	112	127	219	142	140			2回目 No.5-1
32	207	186	127	112	125	209	184	142		ク	2回目 No.5-2
33	207	186	127	112	125	209	184	142			2回目 No.5-3
34	191	186	155	104	125	213	128	128		ケ	2回目 No.8-1
35	191	186	157	114	125	213	142	140			2回目 No.8-2
36	191	186	157	114	125	213	142	140		コ	2回目 No.11-1
37	213	188	159	114	125	215	128	128			2回目 No.11-2
38	217	188	159	114	125	215	142	140			2回目 No.13
39											2回目 No.15
40											2回目 No.19
41											3回目 No.1-1
42	215	188	141	106	127	217	142	142		<ス>	3回目 No.2-1
43	215	188	159	114	127	217	144	142		<ス>	3回目 No.2-2
44	215	188	159	114	127	217	144	142			3回目 No.3-1
45											3回目 No.3-2
46											3回目 No.4-1
47	207	188	141	106	141	207	142	140		セ	3回目 No.4-2
48	215	188	159	114	106	127	217	142	142	<ス>	3回目 No.4-3
49	191	188	141	106	125	211	142	140		ソ	3回目 No.4-4
50	213	188	159	114	125	223	150	150		タ	3回目 No.4-5
51	191	186	141	96	125	207	142	140			3回目 No.5-1
52	215	186	157	114	127	217	142	140			3回目 No.5-2
53											3回目 No.6-1
54											3回目 No.6-2
55											3回目 No.7
56	211	184	157	98	125	211	142	140		<ナ>	No.8 9/15
57	215	188	157	112	127	219	142	140		<チ>	3回目 No.10-1
58	191	184	157	106	125	215	128	128		<チ>	3回目 No.10-2
59	191	188	159	106	125	219	142	140			3回目 No.10-3
60	213	140	139	116	137	223	142	140		ツ	3回目 No.11-1
61	217	140	139	122	139	223	142	140			3回目 No.11-2
62	213	188	159	114	127	213	142	140		テ	3回目 No.13-1
63	213	188	159	114	127	213	142	140			3回目 No.13-2
64											3回目 No.13-3
65	189	188	157	114	127	217	142	140		ト	3回目 No.13-4
66	209	188	159	114	127	217	142	140		<ナ>	3回目 No.14-1
67	211	184	157	98	125	211	142	140		<ナ>	3回目 No.14-2
68	215	188	157	112	127	219	142	140		ニ	3回目 No.14-3
69	213	168	149	104	125	219	144	142		ヌ	3回目 No.15-1
70	213	168	149	108	125	219	144	142		ネ	3回目 No.15-2
71	213	186	153	106	125	219	142	140		ノ	3回目 No.19-1
72	213	188	157	106	139	219	142	140		<ハ>	3回目 No.19-2
73	191	184	141	106	125	221	136	136		<ハ>	3回目 No.19-3
74	215	188	157	114	127	221	142	140		ヒ	4回目 No.1-2
75	191	190	157	110	129	211	142	140		フ	4回目 No.2-1
76	207	190	157	110	129	211	142	140		ヘ	4回目 No.2-2
77	213	188	159	106	127	217	142	140		ホ	4回目 No.2-3
78	213	188	159	106	127	217	142	140		マ	4回目 No.2-4
79	213	188	159	106	127	217	142	140		メ	4回目 No.2-5
80	207	188	151	106	137	219	142	140		<ミ>	4回目 No.26-1
81	207	188	151	106	137	219	142	140		<ミ>	4回目 No.26-2
82	215	188	159	114	127	217	142	144			4回目 No.27
83	191	188	141	106	127	217	142	140		ム	4回目 No.4-1
84	215	186	157	114	127	217	142	140		メ	4回目 No.4-2
85	209	186	141	104	125	215	142	140		モ	4回目 No.4-3
86	217	188	157	114	125	215	142	142			4回目 No.4-4
87	213	186	141	112	127	215	142	140		<ヤ>	4回目 No.4-5
88	217	188	157	118	127	221	142	140			4回目 No.4-6
89	191	178	157	106	125	215	142	140		ユ	4回目 No.4-7
90	213	178	157	106	139	215	142	140		ヨ	4回目 No.4-8
91	209	178	141	114	125	217	142	140		<ヤ>	4回目 No.4-9
92	209	186	141	114	125	217	142	140		ラ	4回目 No.4-10
93	209	186	141	114	125	217	142	140		リ	4回目 No.4-11
94	191	178	157	106	125	215	142	140			4回目 No.5-1
95	213	188	159	106	139	217	142	140		ル	4回目 No.5-2
96	213	186	141	108	123	217	142	140			4回目 No.5-3

表2 つづき

結果と考察

97	209	186	141	114	125	215	142	144	レ	4回目 No.5-4
	223	186	157	114	125	215	142	144		
98	217	188	141	102	119	209	138	138	ロ	4回目 No.5-5
	217	188	153	102	119	219	138	138		
99	213	178	155	104	125	209	142	140	ワ	4回目 No.5-6
	213	186	159	114	125	215	142	140		
100										4回目 No.6-1
101	191	186	141	112	125	219	142	140	ヲ	4回目 No.6-2
	215	188	159	114	125	219	150	150		
102										4回目 No.6-3
103										4回目 No.6-4
104										4回目 No.6-5
105										4回目 No.7-1
106										4回目 No.7-2
107										4回目 No.7-3
108	191	184	157	106	125	215	128	128	<チ>	4回目 No.7-4
	191	188	159	106	125	219	142	140		
109										4回目 No.8-1-1
110										4回目 No.8-1-2
111										4回目 No.8-2
112	191	188	157	104	125	197	142	140	ン	4回目 No.8-3
	217	188	159	104	139	219	142	140		
113										4回目 No.8-4
114	191	178	157	106	127	223	142	142	あ	4回目 No.9
	209	188	157	112	139	223	144	142		
115										4回目 No.13
116	191	188	141	108	123	223	136	140	い	4回目 No.14-1
	215	188	157	114	127	223	142	140		
117	213	186	153	104	125	217	142	140	う	4回目 No.14-2
	221	188	157	106	139	219	142	140		
118	191	188	141	98	125	219	138	136	え	4回目 No.14-3
	215	188	157	106	127	221	142	140		
119	191	188	143	112	125	219	142	140	お	4回目 No.14-4
	213	188	143	114	139	219	142	140		
120	213	188	141	114	125	197	142	140	か	4回目 No.14-5
	213	188	143	114	125	223	142	140		
121	191	188	141	110	125	215	128	128	<き>	4回目 No.19-1
	209	190	155	112	125	225	128	128		
122	191	188	141	110	125	215	128	128	<き>	4回目 No.19-2
	209	190	155	112	125	225	128	128		
123	193	182	157	100	125	197	128	128	<<>	4回目 No.19-3
	215	186	157	106	139	219	142	140		
124	193	182	157	100	125	197	128	128	<<>	4回目 No.19-4
	215	186	157	106	139	219	142	140		
125										1回目 K.No.1-1
126										1回目 K.No.1-2
127	191	186	157	114	125	197	128	128	Kア	1回目 K.No.1-3
	213	186	159	114	125	211	142	140		
128										1回目 K.No.2
129										1回目 K.No.3
130	191	186	157	112	125	225	142	140	Kイ	1回目 K.No.5-1
	191	186	157	112	125	225	142	140		
131										1回目 K.No.5-2
132										1回目 K.No.10
133										1回目 K.No.14-1
134										1回目 K.No.14-2
135	193	186	153	106	125	213	142	140	Kウ	1回目 K.No.15
	213	186	161	112	127	215	142	140		
136										2回目 K.No.4-1
137										2回目 K.No.4-2
138	209	178	141	108	125	219	128	128	Kエ	2回目 K.No.4-3
	213	188	157	112	127	219	142	140		
139										K.No.6北方 11/17
140	191	186	157	98	125	211	142	140	Kオ	K.No.7南方 11/19
	213	186	159	114	127	221	142	140		

毛の採取サンプル数及びDNA判明状況

ヘアートラップ調査で採集できた毛は、白山市で124サンプル、小松市で16サンプルであった。調査した8遺伝子座すべてのマイクロサテライト領域について、クマのDNA断片が検出されたサンプルは白山市では65サンプル(52.4%)で、そのうち11サンプルは同じものであった。小松市では5サンプル(31.3%)であった。なおこの他、白山市の7サンプルと小松市の2サンプルについては、一部のマイクロサテライト領域についてDNA断片が検出され、白山市の52サンプルと小松市の9サンプルについてはDNA断片が検出されなかった(表2)。次に、有害捕獲あるいは学術捕獲されたクマからのサンプルが10、食痕のあったオニグルミに付着していたクマの毛が1サンプルあり、そのうち捕獲されたクマから採集した10サンプルから8遺伝子座すべてのマイクロサテライト領域について、クマのDNA断片が検出された。白山市が9サンプル、小松市が1サンプル、金沢市が1サンプルである(表3)。この中で白山市の5サンプルについては、ヘアートラップ調査地域内であり時期も一致していた。全体で、151サンプルのうち80サンプルから、調査した8遺伝子座すべてのマイクロサテライト領域についてPCR断片長を明らかにすることができた(表4、表2、表3)。

全サンプルの約半数からDNAデータが明らかにならなかったのは、クマ以外の動物の毛であったか、DNAの劣化、サンプルの毛根部の欠損などにより十分な量のDNAが抽出できなかったものと考えられる。

DNAの分析結果

DNAデータを照合したところ、表2に示したように、白山市のヘアートラップ調査で54頭(個体記号ア～ン、あ～く)小松市のヘアートラップ調査で5頭(個体記号Kア～Kオ)の個体識別が確認された。これらを調査回数ごとに調査地別で表すと図4及び図5のようになる。それらの図では、調査地のあるメッシュごとに識別された個体記号を記入し、同じ調査地に同個体が複数あれば丸数字で、同個体が異なる調査地で見つければ囲み文字で示してある。捕獲個体の調査では表3に示したように、いずれもヘアートラップ調査とは異なる個体であり、白

注) 斜線を引いたサンプルは、マイクロサテライト領域を含む断片が検出されなかったサンプルであることを示す。-が並んだサンプルは、一部のマイクロサテライト領域について、そこを含む断片が検出されたサンプルであることを示す。

表3 捕獲個体サンプルのフラグメントサイズと識別個体

番号	遺伝子座毎のPCR断片長								個体記号	捕獲場所・月日等
	G1A	G1D	G10B	G10C	G10L	G10M	G10P	G10X		
141	191	188	141	98	125	219	136	136	け	白山市仏師ヶ野・9/15テレメ
	215	188	157	106	127	221	142	140		
142	191	186	155	104	125	215	142	140	こ	白山市白山町・9/22テレメ
	213	188	161	114	125	215	150	150		
143	/									白山市中宮キャンプ場・9/25
144	191	182	157	112	125	215	128	128	さ	白山市河原山・9/26（♂）
	215	188	161	114	127	219	142	140		
145	191	186	157	106	127	211	128	128	Kカ	小松市埴田町・10/4
	213	186	157	114	139	217	142	140		
146	191	178	157	98	125	213	142	140	し	白山市河原山・10/6（♀）
	213	186	157	114	125	215	142	140		
147	191	186	153	106	125	197	142	140	す	白山市河原山・10/8（♀）
	213	188	157	112	139	215	142	140		
148	209	186	157	112	127	197	128	128	せ	白山市河原山・10/9（♂）
	213	186	157	112	127	211	150	150		
149	191	182	157	112	125	217	142	140	そ	白山市下吉野・10/22テレメ
	215	186	161	114	125	225	142	140		
150	213	188	141	100	125	213	142	140	た	白山市瀬戸・11/6テレメ
	213	188	141	112	125	223	150	150		
151	213	188	141	112	125	213	142	140		金沢市高尾南・11/18
	213	188	141	114	125	223	150	150		

表4 調査地域ごとのサンプル数とDNA判明状況

	白山市調査地域			小松市調査地域			金沢市		全体	
	サンプル数	DNA判明数	一部のみ判明	サンプル数	DNA判明数	一部のみ判明	サンプル数	DNA判明数	サンプル数	DNA判明数
ヘアートラップ	124	65(11)	7	16	5	2	-	-	140	70
その他	9	8	0	1	1	0	1	1	11	10
計	133	73	7	17	6	2	1	1	151	80

（ ）内はDNAが同じもの

山市で8頭（個体け～た）、小松市で1頭（個体Kカ）、金沢市で1頭が識別された。全体では69頭の個体識別が確認されたことになる。

白山市の調査地域で識別できた個体のうち個体ス、個体チ、個体ナの3個体については、それぞれ異なる調査地でも見つかり、移動が確認された。個体スと個体ナは同じ調査時期の隣接する調査地で見つかり、それぞれ約700m、1.4kmの移動が確認された。個体チは、9月21日から10月10日の間の幾日かで、標高510mの調査地10から標高320mの調査地7まで、直線距離で4.4km移動したことが明らかとなった。次に個体イ、個体ス、個体チ、個体ハ、個体ミ、個体ヤ、個体キ、個体ク、の8頭は同じ調査時期に同じ調査地で見つかり、それぞれのヘアートラップでの毛の位置を調べたところ、個体ミを除く7頭は同じトラップであっても十分に離れた位置の刺に見つかり、トラップへの出入りで1回ずつ毛が引かかったものと考え

こともできるが、また再度トラップに来たとも考えられる。

白山市の調査地域において、8月下旬から10月上旬までの4回の回収調査において、その都度個体識別できた数が図4のとおり1回目3、2回目10、3回目20、4回目32と、夏から秋へと季節が変化するとともに大きく増加していることが明らかとなった。これは今年度のクマの有害捕獲件数や目撃件数の増加傾向と類似していた（図6）。

同じトラップで複数のサンプルが得られたところがあったが、特に4回ともサンプルが得られた調査地4、4回のうち3回でサンプルが得られた調査地8及び調査地19について、現地で植生等をしらべたところ、調査地4にはクリが、調査地8の近くにはオニグルミとカキが、調査地19にはオニグルミとすぐ近くにカキが生っており、いずれの場所でも食痕が見つかったことから、ハチミツの他に餌となる木の実の存在がクマを引き寄せる要因の一つとなった

第1回 (8/23ア, 8/28イ)			第2回 (9/5ウ~コ, シ, 9/6サ)		
a	b	c	a	b	シ c
d	e	f	d	e	f
イ② g	h	i	ク, ケ, コ ウ g	h	i
j	k	l	サ j	エ, オ, カ, キ k	l
m	ア n		m	n	
o	p	q	o	p	q
r	s	t	r	s	t
第3回 (9/20ス~タ, 9/21チ~ト 9/26ナ~ヒ, *9/15)			第4回 (10/10チ, フ~ヲ, き, く 10/11ン, あ~か)		
a	b	ツ c	a	b	c
d	e	テ, ト f	d	㊦ e	f
ハ②, ヒ g	h	i	き②, く② ヲ g	h	i
j	k	㊦② l	ル, レ, ロ ワ j	フ, ヘ, ホ マ, ミ② k	l
㊦* m	㊦, セ, ソ タ n		ン ム, メ, モ ヤ②, ユ ヨ, ラ, リ n		
㊦, ニ, ヌ o	p	q	い, う, え お, か o	あ p	q
ネ, ノ r	㊦② s	t	r	s	t

図4 白山市ヘアートラップ調査地における時期別の識別個体の確認場所
月/日, 英字はメッシュ名, かな文字は個体記号, ○数字は同一場所での同個体の数, 囲み文字
は異なる場所でもみられたことを示す

と考えられる。

生息数算定について

2006年は全国的にクマが大量出没し、年間最多の5,000頭を超えるクマが捕獲された(環境省発表)。石川県においても89頭捕獲され、近年では2004年に次いで多く捕獲された年である。図6でみたように、

捕獲数は10月中旬をピークとして推移している。DNAデータ数の推移については、10月下旬以降の調査がないが、10月中旬までは前にも述べたように捕獲数に類似の変化がみられる。今回の調査の結果、調査時期4回のDNAデータ数のばらつきが大きく、調査時期の違いによる生息数算出に大きな違いが生じることになることが判明した。年による出没度合

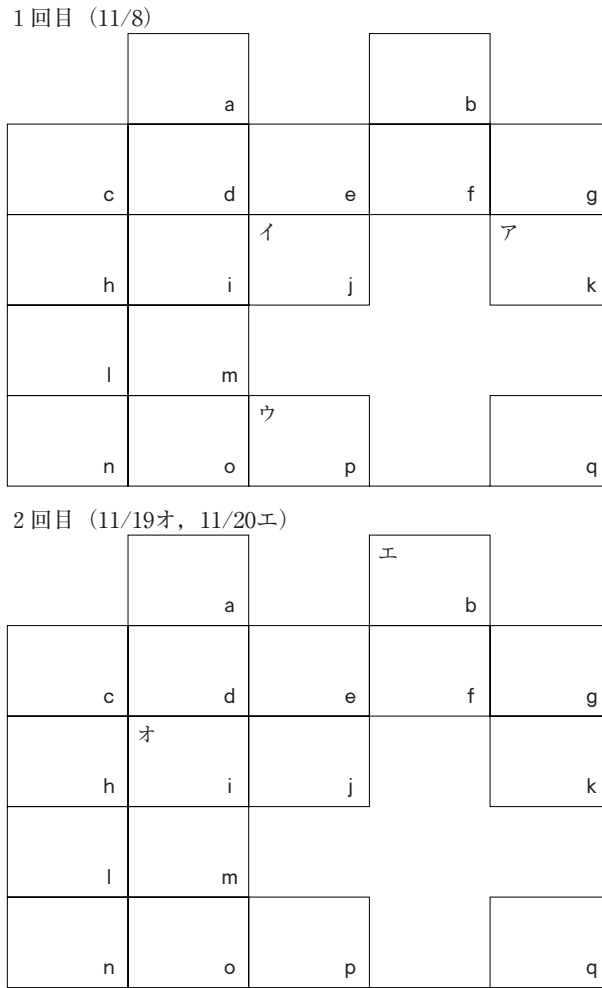


図5 小松市ヘアートラップ調査地における時期別の識別個体の確認場所

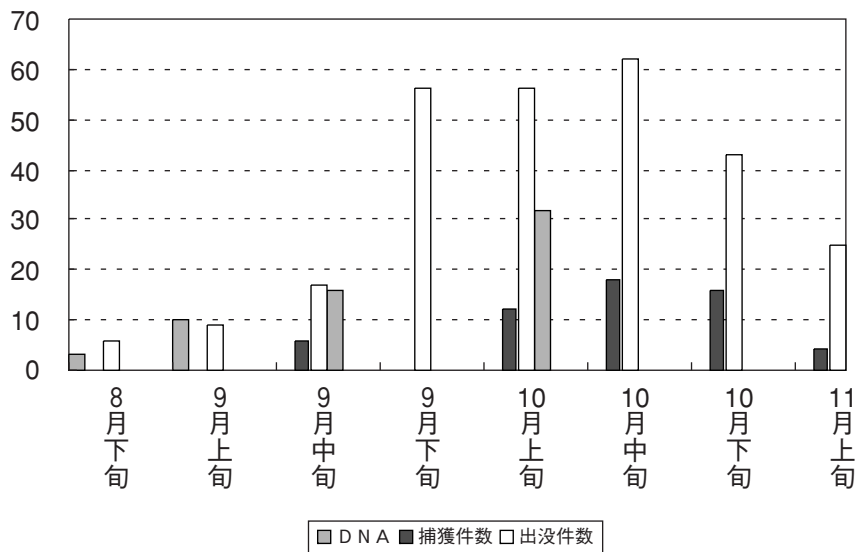


図6 DNAサンプル数・捕獲件数・出没件数の推移
 捕獲件数・出没件数は石川県自然保護課資料より

の違いによる比較調査も必要と考えられるので、今後、今年度と同じ時期及び異なる時期のヘアートラップ調査を行うことが重要である。それらの結果を踏まえて、ヘアートラップ法により生息数を算出するための最適な調査時期や調査場所等を明らかにし、定点調査法とも照合して、石川県全域でのクマの生息数算定の方法を明らかにしていく予定である。

摘 要

- 1 2006年8月～11月に、石川県白山市及び小松市において、ヘアートラップ法とDNA分析によるクマの個体識別調査を行った。
- 2 白山市の調査地域（3次メッシュ20か所）の4回の採集で得られた体毛のDNA分析により54頭が、また小松市の調査地域（3次メッシュ16か所）の2回の採集で得られた体毛のDNA分析により5頭が個体識別された。
- 3 白山市の4回のそれぞれの識別個体数は、3～32と数のばらつきが大きいことが明らかとなり、それは2006年秋のクマの大量出没状況と関係していると考えられた。

- 4 標高510mから標高320mまで、直線距離で4.4km移動するなど、3個体について移動情報が得られた。
- 5 調査地域のクマの生息数については、今回の調査結果のみから算定することは行わず、2007年に計画している調査を行った上で算出する予定である。

文 献

- 石川県白山自然保護センター（1998）石川県のツキノワグマの生息状況－白山地域野生動物管理対策事業基礎調査報告書－. 38pp.
- Paetkau, D. and Strobeck, C. (1994). Microsatellite analysis of genetic variation in black bear populations. *Molecular Ecology*, **3**, 489–495.
- Paetkau, D., Calvert, W., Stirling, I. and Strobeck, C. (1995). Microsatellite analysis of population structure in Canadian polar bears. *Molecular Ecology*, **4**, 347–354.
- 野生動物保護管理事務所（2004）緊急地域雇用創出特別基金事業（狩猟規制基礎調査）業務委託業務報告書. 51pp.
- 野生動物保護管理事務所（2006）平成17年度ツキノワグマ個体数調査報告書. 58pp.