

# 白山地域におけるニホンツキノワグマの生態学的研究 I

## 捕獲個体群の年齢構成と性構成

花井正光\* 桜井道夫\*\*

Ecological Studies of the Japanese Black Bear, *Selenarctos thibetanus japonicus* at Hakusan National Park I.

Age and Sex Structure of the Harvested Black Bears

Masamitsu HANAI and Michio SAKURAI

### はじめに

本報告は、ニホンツキノワグマ\*\*\*, *Selenarctos thibetanus japonicus* の白山域\*\*\*\*における捕獲個体群の年齢構成と性構成について分析を試みようとしたものである。

大型哺乳類の代表ともいえるクマ類についての生態学的研究は、アメリカ、カナダ、ソ連などにおいて特に発達しており、既に個体群レベルの研究が保護管理の実際上で機能しているほどである (Herrero 1972)。なかでも、犬歯や第4前臼歯のセメント質にみられる、いわゆる年輪を基準とする年齢査定法の実用化が最近普及したことは、生命表による個体群の生態学的分析を可能とした点で注目される。

野外の動物個体群についてその個体群の年齢構成を識ることは、個体群の生態学的特性をみるうえで、性構成とともにもっとも基礎的な事項に属する。すなわち、これらは単に個体群の特性を示すものとしてだけでなく、その動態を論じる試みをおこなおうとするとき、欠くことのできないパラメーターとして扱われる。

わが国に分布するクマ類は、ツキノワグマと北海道のエゾヒグマ, *Ursus arctos yesoensis* の2種であるが、前者については桜井ら (1973) が、後者については犬飼ら (1972) と米田 (1973 未発表) が、それぞれ上記の方法による年齢査定の可能性を指摘している。すべての資料について正確な年齢を識ることは、この方法によってもなお問題を残しているが、Marks ら (1966) も指摘しているように、体重、頭骨のサイズをはじめとする他の部位の測定値による方法に比べ、現在のところ、クマ類では最も適した年齢査定の手段となるものであろう。

ツキノワグマの地域個体群の性構成を把握するには、直接観察が困難で、しかも外形による雌雄差

\* 石川県白山自然保護センター

\*\* 京都大学理学部動物学教室

\*\*\* 以下ツキノワグマと略称する

\*\*\*\* 白山のうち石川県に属する地域をさす

がはっきりしないので、狩猟による捕獲個体を材料とするのが便利である。しかし、猟師からの聞きとりで雌雄が判明する場合は別として、捕獲後時間が経っていたり、同日のうちに2頭以上捕獲されたりすると、猟師間ですら雌雄について曖昧になることが多い。このような場合に、判別資料として得られるのは頭骨であろう。頭骨の長さや幅のサイズ、形態的特徴、犬歯のサイズなどに雌雄の差が有意に認められることが他のクマ類で知られている (Marks ら 1966, 末永 1972, 米田 1973 未発表)。

これまでの調査を通じて筆者らが採集した頭骨を材料にして、ツキノワグマの個体群レベルでの研究のあしがかりとして、上記2つの事項、すなわち、年齢構成と性構成について分析を試みたので、その結果を中心として報告する。

報告をまとめるにあたって、北大応用動物学教室の米田政明氏は、ヒグマについての未発表論文の引用を許可された。かつて、氏には年齢査定の方法の教示をも受けている。併せて感謝の意を表したい。日頃たえず指導と助言の労を仰ぐことのできる、京大理学部動物学教室田隅本生助教授、滝明夫氏に対しても厚くお礼を申し上げる。また、地元猟師の方々からいただくひとかたならぬ協力に感謝しなければならない。

## 1 テータ・リソース

石川県に属する白山一帯には、麓部落から雪の消える4月のはじめから5月上旬にかけて、ツキノワグマの狩猟期がある。狩猟方法は数人がパーティを組んでおこなう、いわゆる「巻狩り」が中心で、幾つかのパーティがある。短期間に集中して同地域で捕獲されるツキノワグマはかなりの頭数におよんでいる。

筆者らは、1970年の狩猟期を第1回として以来、狩猟期毎に現地調査を継続してきた。捕獲個体について、性別、体重、捕獲時の状況などの聞きとりをすることと、解体後の頭骨を採集することが主な調査内容である。同時に、機会をみては直接、狩猟に同行しての調査をおこなうことにしている。

捕獲状況を狩猟期別にまとめたのが Table 1 で、性別と採集できた頭骨の数が併記してある。1971、72年の捕獲数が70、73年に比べてかなり少なく、狩猟年度間で、捕獲頭数にかなり違いがあることがわかる。これら4年間の合計は138頭であった。

Table 1. Number of the harvested black bears and skulls available for aging in each year

	1970	1971	1972	1973
Males	21	5	9	19
Females	27	7	7	23
Unknown	3	14	1	2
Total	51	26	17	44
Skulls	22	6	4	12

狩猟には、狩猟時の積雪量や冬の間の降雪量などの他に、猟師の側の社会的条件も影響している。これらの諸条件が総合的に関与しているから、毎年同じだけの狩猟圧があるわけではない。従って、



捕獲数の年変化については、出猟日数（＝努力量）などを併せて考えねばならないが、これは別の機会に報告するとして、今はふれない。

頭骨の採集状況も、年によってまちまちであるが、捕獲頭数に対する割合としてみると、採集率は全般に良好とは言えない。特に、1971、72年には約20%に留っており、年令構成をみることも出来ない状態である。年令査定が一応可能となった今では、頭骨の採取率を高めることが調査の重点課題となろう。

## 2 犬歯セメント質の年輪による令査定

犬歯のセメント質にみられる、明暗からなるバンドの本数（＝年輪）をもって、その個体の年令指標とする令査定の方法は、食肉目の動物に広く応用されている (Iklevézal 1969)。

ツキノワグマでは、犬歯から、切断・研磨・脱灰・染色の順で、検体切片を調整するのが、他の方法に比べて最も確実に簡便であることを、筆者らは前報 (桜井ら 1973) において報告した。すなわち、犬歯の歯根部咽頭側から解剖用ノコギリで厚さ1mmほどの縦断薄片を切りとり、これを砥石で50～100μまで研磨した後、5%フォルマリンと蟻酸を20:1の割合で混ぜた液に浸して固定脱灰をはかる。脱灰後これを水洗中和して、マイヤー・ヘマトキシンで染色して検体切片を得るというものであった。

上記と全く同じ方法によって、1973年の猟期に採集してきた12個体について、年令査定を試みた。その結果を前年までのものと一緒にして Table 2 とした。なお試料として用いた犬歯は全て上顎の右のものであった。また年令の決定に際しては、問題もあるが、セメント質にみられる層数に1をプラスしてその個体の年令とした。

捕獲総数に比べて、年令査定が可能な個体を得ることが少ないので、この方法で得られた年令構成

Table 2. Age determination of killed black bears by the canine tooth sectioning technique

1970			1971			1972			1973		
SerialNo.	Sex	Age	SerialNo.	Sex.	Age	SerialNo.	Sex.	Age	SerialNo.	Sex.	Age
7001	F	1	7101	F	1	7201	M	16	7301	F	3
7002	F	1	7102	M	1	7202	M	10	7302	M	11
7003	M	7	7103	M	5	7203	F	15	7303	F	13
7004	M	5	7104	F	10	7204	F	1	7304	M	1
7005	M	6	7107	F	5				7305	F	1
7006	M	5	7108	F	5				7306	F	7
7007	F	13							7307	F	5
7008	M	5			(1970)				7308	M	3
7009	M	5	7014	M	24	7018	F	17	7309	F	5
7010	F	18	7015	F	12	7019	M	5	7310	M	1
7011	F	10	7016	F	1	7020	M	2	7311	M	7
7012	F	4	7017	F	14	7021	F	2	7312	F	13

を、捕獲個体群のそれに当てることには多分に無理がある。しかしながら、Table 2 には、白山地域において捕獲されているツキノワグマは、その多くが比較的若令の個体であることが傾向として示されている。今、当才から3年毎で区切る、年令グループを想定して、Table 2 における個体をそれぞれのグループに分配してみると、70年と73年において上の事実が明確になる (Table 3)。さらに、4年間を通じての合計によれば、この傾向は顕著となる。第2の年令グループまでに属する個体は、47個体中33で、ほぼ70%までを占めている。なおTable 3では、当才子 (0才) が70年に3頭、72年に2頭捕獲されたのを含んでいる。しかし当才子の捕獲は極めて少ない。この時期には母グマともども穴から出て歩くことをしないことが原因であろう。一般に、哺乳動物の狩猟では、最若令の個体が有意に少なくしか捕獲されないが、この場合にも同一の現象がみられる。

Table 3. Age structure of the population of harvested black bears in each year

Age Group	1970	1971	1972	1973	Total
0 ~ 3 <sup>year</sup>	8	2	3	5	18
4 ~ 7	8	3		4	15
8 ~ 11	1	1	1	1	4
12 ~ 15	3		1	2	6
16 +	3		1		4

### 3 年令指標としての体重

捕獲個体について猟師の聞きとりから得られる資料のうちで、もっとも普通で、しかも精度の高いのは体重である。もし、体重と年令の間に一定の関係が成立するならば、捕獲個体群から自然個体群の年令構成を相定するのに有利な指標として体重組成をつかうことができる。

そこで、捕獲個体群のうち、犬歯によって令査定のできた個体について、体重と査定された年令との間の関係を検討してみた (Figure 1)。この図では、4才までは、雌雄による体重の差が存在しないのが、5才を迎えると、その差は顕著に生じる傾向を示している。しかし、4~5才を境にして、老若いずれの側においても、加令による体重増加の傾向はみられないようである。このことは、体重からその個体の年令を推定することはできないことを意味する。

ツキノワグマを成獣とそうでない若令のものに分ける位においてなら、体重を年令の指標に利用できるかも知れない。性成熟が4~5才の間ではじまるとの報告が、アメリカクロクマについてなされている (Jonkel ら1971)。ツキノワグマでもそうであるならば、上記の2つの大別によって、繁殖個体、非繁殖個体の分離ができるので、体重が十分に意味のある指標となり得るだろう。いずれにしても、標本数が少ないので、各年令内における個体変異の幅が定まらず、雌雄での差違や年令と体重の間の関連性について十分に検討することはできない。今後の標本集積に待つところが大きい。



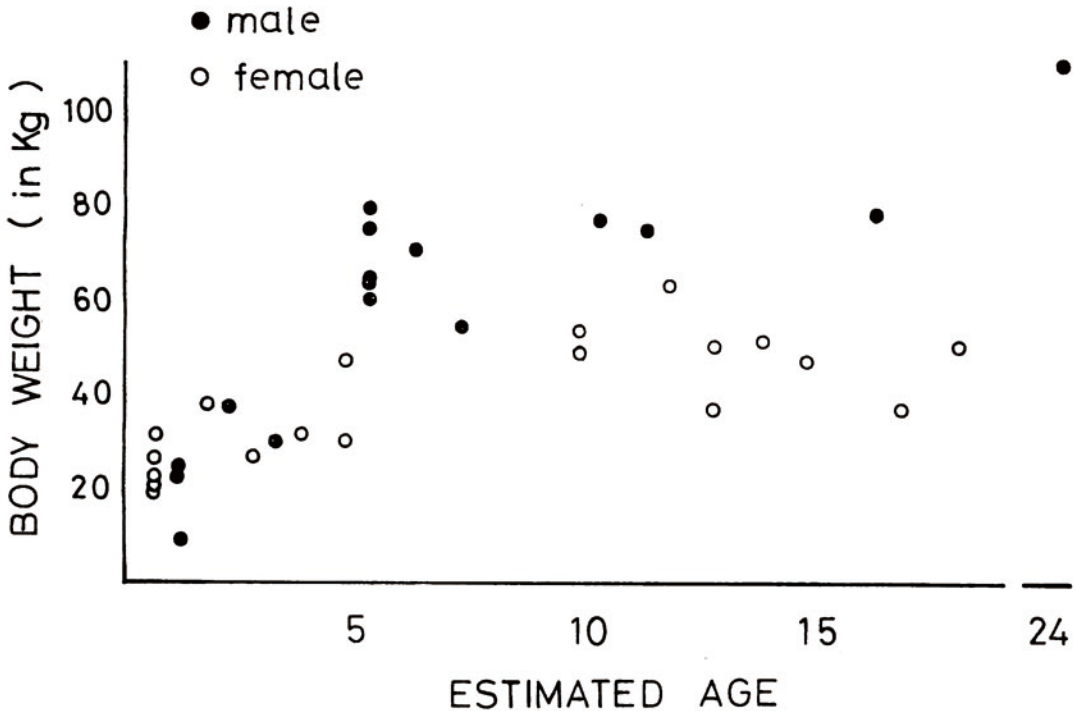


Figure 1 The relationship between estimated age and body weight

#### 4 捕獲個体群の性構成

白山地域で捕獲されたツキノワグマについて、その個体群の性構成は第1表に示したとおりである。1971年は性別不明個体が多いので除くとしても、他の3年間はいずれも雌雄の数が似かよっていて、両者の間の差は特にみられない。

森下・水野(1970年)は、同地域の捕獲統計によって、雄の方が多く捕獲されていることを報告している。今回の性別資料は全て猟師から、捕獲後日数を経ることなく直接聞きとったものである。捕獲後日数を経るにつれ、猟師の記憶が曖昧となることは、1971年の調査で経験したところである。

Ericksonら(1964)は、猟師の報告では雄に偏る傾向があつて、その程度は捕獲後報告までの経過日数によってきまると指摘している。白山域のツキノワグマについても、あるいは同様の原因によって、性構成に異なる結果を得ることになったとも考えられる。

筆者らは前報(桜井ら1973)において、年齢によって捕獲のされ方に、雌雄で差があることを暗示したが、1973年の資料をも加えて、いま一度この問題にふれる。Table 3において示した、年齢グループ別の個体数を4年間合計したものについて、それぞれ雌雄別の構成をみたのがTable 4である。

結果は、前回と異なったものとなった。すなわち、どの年齢グループにおいても、雌雄による個体数の差の存在は認められないのである。令査定の対象になった個体が捕獲総数の約30%に留まっている現状では、上の結果をそのまま捕獲個体群にまで拡張することには無理がある。さらに、捕獲個体のうち比較的若令の個体が剥製に供されることが多いため、頭骨を採集しにくく、この年齢層におけ

Table 4. Sex structure of the harvested black bears in each age group

Age Group	Male	Female	Total
0 ~ 3 <sup>year</sup>	8	10	18
4 ~ 7	9	6	15
8 ~ 11	2	2	4
12 ~ 15	0	6	6
16 +	2	2	4

る性比の歪みを大きくしていることも考えられる。従って、年齢別の性構成についての問題は、いまのところ保留にしておくのが妥当と考えられる。

## 5 性判別の指標について

猟師から得られる捕獲個体の頭骨は、常に雌雄がはっきりしているという訳ではない。さらに、時間のたった自然死亡の個体から頭骨を採集することもある。このような場合には、性別は判然としない。従って、頭骨を材料にして性判別がおこなえる指標があれば好都合である。

Marks ら (1966) はアメリカクロクマについて、末永 (1972) はエゾヒグマについて、<sup>1</sup>ともに性判別基準としては側頭稜 (temporal ridge) と矢状稜 (sagittal crest) の形態によるのがすぐれていることを指摘している。

ツキノワグマにおいて、上記2つの基準を検討した結果、性判別に利用できることがわかった。すなわち、セメント質に3~4本以上の層数がみえる犬歯をもつ頭骨の側頭稜は発達して、雄ではV字型に、雌ではU字型の形状を呈すようになる。また矢状稜の著しく隆起するのが雄で、そうでないのが雌である。この判別法は、しかし、3才位までの若令個体について採用できないので、問題がない訳ではない。

米田 (1973未発表) は、エゾヒグマの性判別の基準として、犬歯歯根部の最大幅と最大厚をあて、よい結果を得ている。また、前述の Marks ら (1966) もアメリカクロクマで、犬歯を使って性的二型を明瞭に区別できたとしている。しかし、ツキノワグマでは、総サンプル数が少ないこともあって、この方法による検討はまだおこなっていない。

## 6 捕獲個体群の分析から生命表へ

本報告で使用した年齢査定法は、年齢既知の個体からのサンプルによって、年輪の数と年齢が対応することの証明がなされない限り、正確さを欠いたものに留まる。このことは、しかし、年齢構成をみるためのひとつの前作業でのことであって、かなりの可能性があれば、それほどこだわる必要もないと考えられる。ハイイログマ、アメリカクロクマ、エゾヒグマでは年齢既知のサンプルから、年齢と年輪数の対応性については証明済みである。もちろん、ツキノワグマについて証明が不要という訳



ではない。また、やはりサンプル数の少なさと、若令個体に限られる点で難点はあるが、加令と頭骨の長さや幅の増加の対応を、ツキノワグマで得ている。こうしたことから、当面この査定法の精度が現状で留まるとしても、年令構成を得ることに努める方に調査研究の視点を移しても障えないであろう。

ツキノワグマ捕獲個体群から得た年令構成は、すでにふれたように、捕獲総数に対して年令査定をおこなった個体が少ないことから、年令をグループ化して扱った。この扱い方では、性成熟とそれ以前にあるものとか死亡率に著しく差違のあるものなど、異質の年令個体群を同一グループとすることに注意を払わねばならないだろう。いずれにしても、グループ化は2～3令に留め、それ以上に及ぶことはさけるべきである。このようにして得た年令構成では、従来の幼獣・亜成獣・成獣といった分け方に比べて個体群の分析をはるかに細分化できる。この点で、ツキノワグマの研究は従来の域から脱したと言えよう。

自然個体群の年令構成を識るには、直接観察によってセンサスをおこなうのが、もっとも確実な方法であるが、この方法を採用できる動物は一部に限られよう。多くの場合は、自然死亡個体や狩猟による捕獲個体群などをデータ・リソースとして、そこから自然個体群の年令構成を推定する方法によることとなる。捕獲個体群は、自然個体群の構成員から抽出されてできるものであるが、これには、猟師の選択などによって年令や性に偏りを生じているのが、むしろ普通である。

ツキノワグマの場合、特に目立つのは当才子の捕獲がないことであり、その他は年令別の性構成にも特別な偏りは存在しない傾向がみられた。しかしながら、分析資料が少ないことや、自然個体群の年変化の安定性がチェックできないのに、年々の捕獲個体を合算したものを使用したので、あるいはある種の偏りが存在するのかも知れない。

こうした問題を消去してゆくなかで、捕獲個体群をデータ・リソースとして、生命表による個体群の分析の試みが期待される。

## 要 旨

白山地域における、ツキノワグマの捕獲個体群を対象に、生態学的研究を目的として、狩猟期に限っての現地調査を開始して4年を経過した。この間の捕獲総数は138頭にのぼったが、このうち頭骨が採集できたのは約30%にあたる44個体に留った。

この頭骨を得て、犬歯のセメント質にみられる年輪をメルクマールとして、年令査定を試みた。この方法には残された問題もあるが、一応実用のできるものであり、これによって年令構成をみることでできた、7才までの個体が全体の70%を占めていた。最老令は20才を越えていたから、平均寿命はそれよりずっと若いところにあると言える。

年令の指標になるものとして体重を検討したが、よい結果は得られなかった。体重は成獣と幼獣を大別する位でしか利用できない。

性比については、おおよそ50:50であって、年令別にみた性比でも同じ傾向であった。

性別不明の頭骨の性別をおこなうのは、側頭稜と矢状稜の形状を基準にするのが適している。側頭稜が雄ではV字型、雌ではU字型を呈するようになる。ただし3～4才までの若令では発達が悪く、これによる性別はできない。

以上で得た年令構成と性構成は、生命表による個体群の分析を可能とするものであることを、その際に考慮すべき問題とともに検討してみた。

## 参 考 文 献

- Erickson, A. W., J. Nellor & G. A. Petrides (1964) The black bear in Michigan. Research Bulletin 4, Michigan State University
- Herrero, S. Ph. D. (1972) Bears—their biology and management. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Morges, Switzerland. 371pp.
- Iklevezal, G. A. & S. E. Kleinenberg (1969) Age determination of mammals from annual layers in teeth and bones. Israel program for scientific translation. 128pp.
- 犬飼哲夫・門崎允昭 (1972) ヒグマの歯のいわゆる年輪による年令測定に関する研究 (予報)。応動昆 16 : 148—151
- Jonkel, C. J. & IanMcT Cowan (1971) The black bear in the spruce-fir forest. Wildlife Monographs, No 27 : 4—57
- Marks, S. A. & A. W. Erickson (1966) Age determination in black bear. J. Wildl. Mgmt., 30 : 389—410
- 森下正明・水野昭憲 (1970) ニホンツキノワグマの習性と個体数推定。白山の自然, 322—329。石川県
- 桜井道夫・花井正光・水野昭憲 (1973) ニホンツキノワグマの年令査定 (予報)。白山調査研究委員会 1972年度報告, 43—48。石川県
- 末永義園 (1972) エゾヒグマ頭蓋の形態学的研究 I 頭蓋の成長について。日本獣医学雑誌 34 : 17—28
- 米田政明 (1973) ヒグマの年令査定と性別について (未発表)