

ヒグマの歯のいわゆる年輪による年齢測定に関する研究(予報)

誌名	日本応用動物昆虫学会誌
ISSN	00214914
著者	犬飼, 哲夫 門崎, 允昭
巻/号	16巻3号
掲載ページ	p. 148-151
発行年月	1972年9月

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)

犬飼 哲夫・門崎 允昭

北海道開拓記念館

(1972年5月31日受領)

Age Determination in Yeso Brown Bear by Counting the Annuli Formed in the Teeth. Tetsuo INUKAI and Masaaki KADOSAKI (Historical Museum of Hokkaido, Sapporo, 061-01) *Jap. J. appl. Ent. Zool.* **16** : 148-151 (1972)

To determine the age of the bear, the so-called cementum-layer aging technique of the teeth has been tested for grizzly, *Ursus arctos*, and black bear, *Ursus americanus*, by many American researchers. We successfully applied the same technique for age determination of Yeso brown bear, *Ursus arctos yesoensis*, which inhabits Hokkaido, Japan. The animals examined consisted of 8 captive bears of known-age and 2 wild bears of unknown-age but adult. The fourth premolar teeth P_4 and sometimes the canines were extracted from the skulls which were removed from freshly killed bears and cleaned for analysis. Thin longitudinal sections of the teeth were made for examination. When stained with hematoxylin, dark-staining layers (annuli) appeared in the section as reported for American bears. The teeth of a yearling show no annulus. After the first year there appear different stained cementum layers, namely 1 annulus in the individual older than 1 year, 2 annuli in ones older than 2 years and so on. The oldest female adult we tested was 11 years 11 months old, having 11 annuli in both the fourth premolar and in the canine.

飼育中のクマは別として、野外で捕獲したクマの年令は、猟者などの個人的経験によって推定されているが、大きさや毛質の比較観察がその基礎で、確実な科学的根拠によるものではない。クマの正確な年令を知るとは生態学上必要であるのみならず、被害防除の上からもきわめて重要なことである。

最近比較的野生のクマの多いアメリカでは、クマの歯の断面のヘマトキシリン染色によって、そのセメント質に現われるいわゆる年輪層 (annulus) による年令測定が可能であることが確かめられた。すなわち MUNDY and FULLER (1964) および CRAIGHEAD *et al.* (1970) は grizzly bear, *Ursus arctos* で、また RAUSCH (1961), MARKS and ERICKSON (1966), STONEBERG and JONKEL (1966), および SAUER *et al.* (1966) は black bear, *Ursus americanus* で、その歯に1年に1回セメント質の層 (cementum-layer) が割くされることを確かめ、これを年令推定の基礎とした。

北海道においては最近 15 年間のヒグマ *Ursus arctos yesoensis* の年平均捕獲頭数は 509 頭に達するが、年令推

定が不確実なため、いかなる年令層が最も多く捕獲されるかさえも知ることが出来ない。若しこれを知ることが出来れば、今後のヒグマの population の動向を察知できて防除対策上非常に役立つと思われる。

よって余等はアメリカで行なわれた方法が北海道産のヒグマの年令測定に使い得るか否かを確かめた。

材料および方法

本研究の材料に用いたヒグマは飼育などにより年令のはっきりしたもの 8 個体 (No. 1~8) と年令未知の野生のもの 2 個体 (No. 9, 10) である。その産地、性別、年令は第 1 表の如くである。

歯のいわゆる年輪層の測定には、アメリカにおける研究では RAUSCH, STONEBERG and JONKEL, SAUER *et al.* および MARKS and ERICKSON は犬歯を、MUNDY and FULLER は後臼歯 M_3 を、そして CRAIGHEAD *et al.* は前臼歯 P_4 を用いているが、余等は主として前臼歯 P_4 を用いた。

この歯は屠殺したクマを骨格標本にしたものの頭骨か

ら抜歯し、まず歯根部をつけたまま髓腔を含めて、鉄切のこぎりで縦断した。そして観察用の切片を作るために DOINKOV (1951) の方法を採用した。すなわち歯の縦断切片の一方の面が平になるまで 1000 番の砥石で水を注ぎながら研磨し、平面になったら、もう一方の面を研磨するため、保持台として組織研究用の台木にその切片をゼラチンで接着し、1晩放置し、台木に切片が強固に接着してから、再び同じ砥石で研磨し鏡検用薄切片を作った。研磨後台木とも温水中で加温し、台木から切片を遊離させ、その後ゼラチンを除くため、しばらくの間切片を温水で洗った。この切片を PLANK and RYCHLO の液で 1~2 分間脱灰、10 分間 5% Na_2SO_4 水溶液で中和後、さらに 30 分間流水で水洗した。その後、MAYER のヘマトキシリンで 10 分間染色、水洗して色出しした後、0.5% エオシン水溶液で後染色した。なお、ヘマトキシリンに対する染色性が甚だ不良な切片については、さらに同じヘマトキシリンで再染色を施した。染色した切片は各々顕微鏡下で観察して年輪を数え、さらに代表的な切片を顕微鏡写真にとり再検査を行なった。

第1表 材 料

クマNo.	捕獲地・年月日	性	年 令	使用した歯
1	日 高 1970年9月	?	8か月令	LP ₄ , UP ₄
2	日 高 1970年1月9日	♂	1年令	LP ₄ , UP ₄
3	八 雲 1971年9月20日	♂	1年8か月令	LP ₄ , UP ₄
4	広 尾 1971年9月24日	♂	1年8か月令	LP ₄ , UP ₄
5	金 山 1971年9月25日	♀	2年8か月令	LP ₄ , UP ₄
6	鹿 追 1971年11月8日	♂	2年10か月令	LP ₄ , UP ₄
7	釧 路 1970年11月	♀	3年10か月令	LP ₄ , UP ₄ , LC UC
8	網 走 1970年12月11日	♀	11年11か月令	LP ₄ , LC
9	札 幌 1971年4月12日	♂	?	UP ₄
10	?	♀	?	UP ₄

LP₄, 下顎第4前臼歯; UP₄, 上顎第4前臼歯; LC, 下顎犬歯; UC, 上顎犬歯;

観 察 結 果

年令既知の個体の所見

クマ No. 1 (8か月令, 性別不明) では, LP₄ (第1図) および UP₄ (第2図) のセメント質には濃染層, すなわち年輪が全く観察されなかった。

クマ No. 2 (1年令, ♂) では, LP₄ (第3図) のセメント質の最外部が明らかに濃染し, いわゆる年輪が観察

された。UP₄ (第4図) でもセメント質の最外部寄りの位置に染色性の強い1本の濃染層(年輪)が観察された。

クマ No. 3 (1年8か月令, ♂) では, LP₄ (第5図) のゾウゲ質とセメント質の移行部付近のセメント質内に染色性の強い1本の濃染層(年輪)が観察され, UP₄ (第6図) にもセメント質の中位部付近にきわめて染色性の強い1本の濃染層(年輪)が観察された。

クマ No. 4 (1年8か月令, ♂) では, LP₄ (第7図) のセメント質の中位部より, やや外側部寄りの位置に染色性の強い1本の濃染層(年輪)が観察され, UP₄ (第8図) にもセメント質の中位部付近にきわめて染色性の強い1本の濃染層(年輪)が観察された。すなわち年輪は1個である。

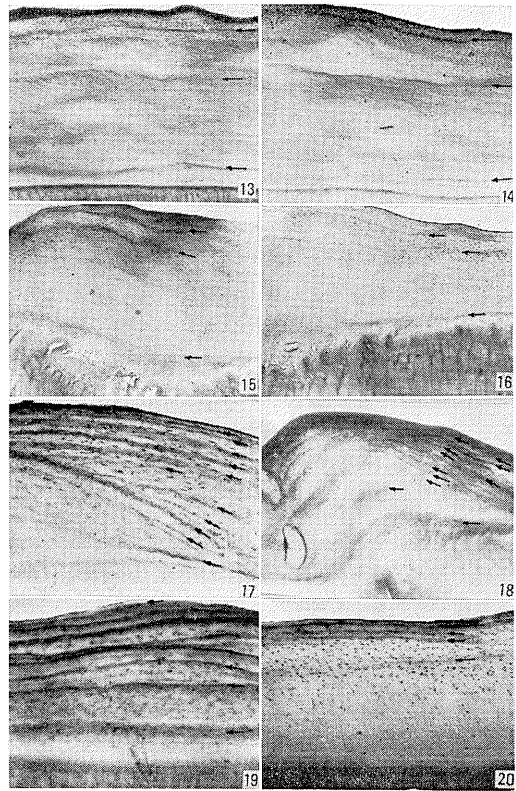
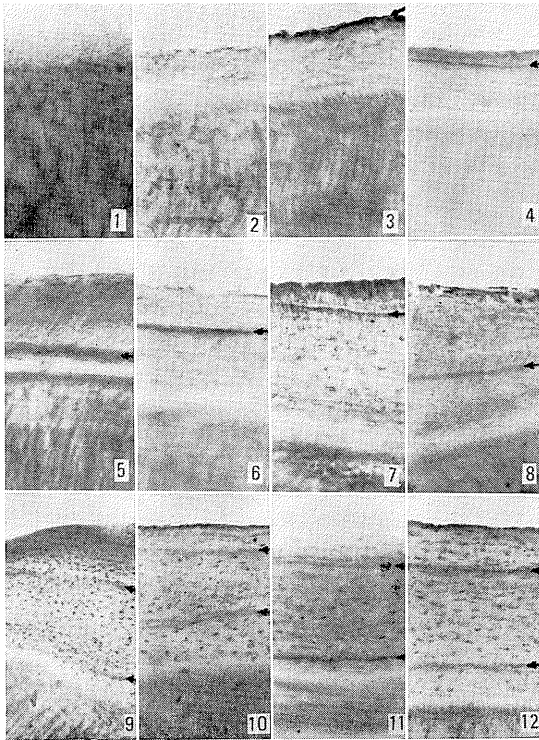
クマ No. 5 (2年8か月令, ♀) では, LP₄ (第9図) のセメント質に染色性のあまり強くない2本の染色層(年輪)が観察された。すなわち1本はゾウゲ質とセメント質の移行部付近に, 他の1本はセメント質の中位部より, やや外側部寄りの位置にあった。UP₄ (第10図) のセメント質にも2本の濃染層(年輪)が観察された。すなわち1本は染色性がきわめて強いが, 他の1本は染色性が弱かった。すなわち年輪は2個である。

クマ No. 6 (2年10か月令, ♂) では, LP₄ (第11図) のセメント質に染色性の弱い2本の染色層(年輪)が, UP₄ (第12図) のセメント質には染色性の強い2本の濃染層(年輪)が, 各々観察された。いずれも年輪は2個である。

クマ No. 7 (3年10か月令, ♀) では, LP₄ (第13図), UP₄ (第14図), LC (第15図) および UC (第16図) のセメント質に, いずれも染色性はあまり強くないが同程度の染色性を示す染色層(年輪)が, 各々3本観察された。また, これら染色層の間にきわめて染色性の弱い不連続な染色層類似の層の存在も観察された。すなわち3層の年輪である。

クマ No. 8 (11年11か月令, ♀) では, LP₄ (第17図) のセメント質に11本の濃染層(年輪)が, LC (第18図) のセメント質には2本の比較的幅広い染色層(年輪)と9本の比較的細い濃染層(年輪)が各々観察された。合計11層の年輪が見られる。

以上の観察により, 1年令未満の個体の歯のセメント質には, いわゆる年輪といわれるヘマトキシリンに好染する層が観察されないが, 年令を重ねるに従って, 年輪が増して行く状態が確認された。すなわち1年8か月令のヒグマ (No. 3, ♂ および No. 4 ♂) には各々1層の年輪が, 2年8か月令 (No. 5 ♀) および2年10か月



ヘマトキシリン・エオシン染色切片の顕微鏡写真 矢印(←)は年輪

第1図	クマ No. 1	8か月令	下顎第4前臼歯	× 80.
第2図	クマ No. 1	8か月令	上顎第4前臼歯	× 100.
第3図	クマ No. 2	1年令	下顎第4前臼歯	× 120.
第4図	クマ No. 2	1年令	上顎第4前臼歯	× 120.
第5図	クマ No. 3	1年8か月令	下顎第4前臼歯	× 60.
第6図	クマ No. 3	1年8か月令	上顎第4前臼歯	× 75.
第7図	クマ No. 4	1年8か月令	下顎第4前臼歯	× 75.
第8図	クマ No. 4	1年8か月令	上顎第4前臼歯	× 75.
第9図	クマ No. 5	2年8か月令	下顎第4前臼歯	× 50.
第10図	クマ No. 5	2年8か月令	上顎第4前臼歯	× 65.
第11図	クマ No. 6	2年10か月令	下顎第4前臼歯	× 65.
第12図	クマ No. 6	2年10か月令	上顎第4前臼歯	× 65.
第13図	クマ No. 7	3年10か月令	下顎第4前臼歯	× 30.
第14図	クマ No. 7	3年10か月令	上顎第4前臼歯	× 30.
第15図	クマ No. 7	3年10か月令	下顎犬歯	× 30.
第16図	クマ No. 7	3年10か月令	上顎犬歯	× 30.
第17図	クマ No. 8	11年11か月令	下顎第4前臼歯	× 100.
第18図	クマ No. 8	11年11か月令	下顎犬歯	× 35.
第19図	クマ No. 9	推定8年令	上顎第4前臼歯	× 75.
第20図	クマ No. 10	推定4年令	上顎第4前臼歯	× 60.

令 (No. 6 ♂) のものには、各々 2層が観察された。さらに 3年 10 か月令 (No. 7, ♀) では、年輪は 3層になり、11 年 11 か月令の個体 (No. 8, ♀) では、これが 11 層になっていた。

また、クマ No. 5, 6 の結果は、同じ年令のクマでは

雌雄間で歯の年輪に差のないことを示していた。

要するに年令既知の個体について、その年令と濃染層 (年輪) の数との関係を示すと第 2 表の如くである。

年令未知の個体の所見

クマ No. 9 (♂) の UP₄ (第 19 図) のセメント質に

第2表 年令と濃染色層(年輪)との関係

クマ No.	1		2		3		4		5		6		7				8	
年令 性	8か月令 ?		1年令 ♂		1年8か月令 ♂		1年8か月令 ♂		2年8か月令 ♀		2年10か月令 ♂		3年10か月令 ♀				11年11か月令 ♀	
使用した歯 年輪数 図版	LP ₄	UP ₄	LP ₄	UP ₄	LP ₄	UP ₄	LP ₄	UP ₄	LP ₄	UP ₄	LP ₄	UP ₄	LP ₄	UP ₄	LC	UC	LP ₄	LC
	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	11	11
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

は、きわめて染色性の強い8本の濃染層(年輪)が観察された。

クマ No. 10 (♀) の UP₄ (第20図) のセメント質には、染色性はあまり強くないが4本の染色層(年輪)が観察された。この点から No. 9 は生後8か年余、No. 10 は生後4か年余と推定される。

考察および結論

現在までに CRAIGHEAD *et al.* (1970) 等により、クマの歯の切片をヘマトキシリンで染色した場合、それに好染するいわゆる年輪があって、これが年令推定に用い得ることが確められていたが、余等はエゾヒグマにおいても、同じ方法により年輪層の存在を確認した。

この年輪によって、年令を推定するに当り、RAUSCH (1961) はアメリカの black bear 犬歯により、また MARKS and ERICKSON (1966), STONEBERG and JONKEL (1966), SAUER *et al.* (1966) はやはり black bear の犬歯で研究し、その年令は、年輪の数に1を加えたものが、実年令であることを見、また MUNDY and FULLER (1964) は grizzly bear で第3後臼歯を用いて観察し、上記同様に年輪に1を加えた数を年令とした。しかし CRAIGHEAD *et al.* (1970) は grizzly bear の第4前臼歯の研究で年輪数が満年令に相当すると報告した。

余等のエゾヒグマにおける観察では、その第4前臼歯および犬歯のセメント質に見られるヘマトキシリンに好染する層、すなわち年輪の数と個体の年令との間に密接な関係が存在し、年輪数が満年令に相当することを確めた。

犬歯については3年10か月令と11年11か月令の個体についてしか観察し得なかったが、それは8か月令の個体では永久犬歯が未萌出であること、1年令、1年8か月令、2年8か月令および2年10か月令の個体では、永久犬歯は萌出しているが、歯髓腔がきわめて広く、歯そのものがきわめて薄いため、余等の研磨方法では検索に供し得るような切片を作り得なかったためである。

上顎および下顎の第4前臼歯に関する限り、そのセメ

ント質に見られる濃染層(年輪)が1年に1本ずつ形成されることを、したがってその濃染層(年輪)の数をもって、その個体の満年令としてさしつかえないことを余等は確認した。

CRAIGHEAD *et al.* (1970) が grizzly bear について指摘したように、濃染層(年輪)によって正確な年令を決定するためには、エゾヒグマにおいても良いスライドを得て、層を正確に確認し、それを正確に数えることにかかっていると思われるが、余等が検索した結果ではヘマトキシリンに対する染色性は、個体により、同一個体でも歯の種類により、また同一の歯でも部位により、それぞれ異なる場合が多く観察された。その原因が何に基因するかについては、濃染層(年輪)が形成される機構とともに、今後検討すべき問題である。

引用文献

- CRAIGHEAD, J. J., F. C. CRAIGHEAD and H. E. MCCUTCHEEN (1970) Age determination of grizzly bears from fourth premolar tooth section. *J. Wild. Mgmt.* **34**: 355~363.
- KLEVEZAL, G. A. and S. E. KLEINENBERG (1969) Age determination of mammals from annual layers in teeth and bones. Israel program for scientific translation. 1~128.
- MARKS, S. A. and A. W. ERICKSON (1966) Age determination in black bear. *J. Wild. Mgmt.* **30**: 389~410.
- MUNDY, K. R. D. and W. A. FULLER (1964) Age determination in the grizzly bear. *J. Wild. Mgmt.* **28**: 863~866.
- RAUSCH, R. L. (1961) Notes on the black bear, *Ursus americanus* PALLAS, in Alaska, with particular reference to dentition and growth. *Z. Säugetierk.* **26**: 77~107.
- STONEBERG, R. P. and C. J. JONKEL (1966) Age determination of black bears by cementum layers. *J. Wild. Mgmt.* **30**: 411~414.