

交通事故死による香川県東部の タヌキ *Nyctereutes procyonoides* の年齢構成

野口和恵

〒761-0122 香川県高松市牟礼町大町756-3

金子之史

〒762-0017 香川県坂出市高屋町502-4

Age structures of the raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides*,
killed in traffic accidents in the east of Kagawa Prefecture, Japan.

Kazue Noguchi, 756-3, Omachi, Mure, Takamatu, Kagawa, 761-0122, Japan

Yukibumi Kaneko, 502-4, Takayacho, Sakaide, Kagawa, 762-0017, Japan

要 約

香川県東部で1996~2001年に交通事故死したタヌキ *Nyctereutes procyonoides* (雄41個体, 雌23個体および性別不明4個体) の年齢査定をおこなった。8月以降に Age class I (0歳) が出現し, この時期は既報による独立や分散というタヌキの生活史に一致した。年齢構成は Age class I~VII (0~6歳) で Age class I の割合が高く (61.7%), 平均年齢 (平均値 ± 標準誤差) は 1.27 ± 0.17 歳で雌雄間に差はなかった。今回の結果は既報の交通事故標本の分析結果に類似し, 交通事故がタヌキの死亡率を増大させていることが考えられた。交通事故および狩猟による標本抽出に偏りが生じる可能性について, タヌキの年齢による行動の違いや標本抽出時の問題点等から議論した。

はじめに

日本において野外のタヌキを年齢査定して個体群の年齢構成を調べた研究は, 島根県・大分県・兵庫県・山口県 (朝日ほか, 1978a, 1978b, 1980, 1981), 岡山県 (小原, 1983), および神奈川県 (山本・木下, 1994) でおこなわれている。これらの研究は狩猟標本によるものが大部分であり (朝日ほか, 1978a, 1978b, 1980, 1981; 小原, 1983), おもに交通事故死の標本によるものは山本・木下 (1994) のみである。

タヌキは香川県東部において交通事故により多く死亡しており, その標本を比較的容易に入手できる (川口・滝, 2000)。そこで, 香川県東部における交通事故死のタヌキの年齢構成を求めた。さらに, 交通事故死標本と地域個体群の年齢構成の把握との関係について

考察した。

材料と方法

1996年1月～2001年12月にかけて収集したタヌキの死亡個体を材料とした。収集場所は、香川県高松市、さぬき市、東かがわ市であり、3市をまとめて香川県東部とした。この範囲内の収集ルートは、国道11号線の高松市牟礼支所前から東かがわ市与田川までの約22.6km、県道3号線では国道11号との交差点から鴨部川までの約4.8kmである。国道と県道の路上から収集したタヌキは雄41個体、雌23個体および性別不明4個体である。収集した個体のほとんど(95.6%)に、骨折あるいは内臓破裂などの損傷があったことから、収集した個体の死亡原因を交通事故死とみなした。本研究の使用標本は、1996～1999年に川口・滝(2000)および野口(2002)が収集した標本も含む。

死亡個体から頭骨を取り出し、骨格標本を作製した。永久歯が萌出している頭骨の場合は、上顎左犬歯、それが欠損している場合には他の犬歯を抜き取り、また犬歯が欠損した5個体では小白歯をそれぞれ抜き取った。年齢査定は小原(1983)に従って歯のセメント質に認められる濃染層の数によっておこなった。なお、4個体については、死体の状態が悪く歯が残っていなかったため、年齢査定はできなかった。したがって年齢査定に供した標本は64個体である。

タヌキの犬歯および小白歯は生後約100日頃に萌出し(Ikeda, 1983)、0歳の冬にセメント質の外縁に濃染層が生じる(畑, 1973; 小原1983)。犬歯のセメント質に濃染層が3本あった1個体について、小白歯のセメント質も調べたところ、すべての歯で濃染層が3本みられた。したがって同一個体の犬歯と小白歯で濃染層は同様に生じるとみなした。また、濃染層が不明瞭であった個体については、他の犬歯あるいは小白歯を用いて再度査定した。

畑(1973)および小原(1983)に従って、濃染層の数によってAge classを決定した。すなわち、Age class Iは濃染層が0本あるいは外縁に1本あり、0～満1歳にあたる。Age class IIは無染色層にはさまれた1本の濃染層のみあるいは外縁部にも濃染層があり、1～満2歳となる。同様にしてAge class III以上を決定した。なお、乳歯が残っていた1個体および永久歯が生えたばかりで根尖孔が閉じていなかった7個体については、飼育下のタヌキが生後約100日で乳歯から永久歯に換歯することから(Ikeda, 1983)、当年生まれとみなし、Age class Iとした。また、5～6月に収集した4個体は濃染層の数から判断するとAge class Iに該当したが、タヌキの出産は5月中旬頃であることから(奥崎, 1979; Ikeda, 1983)、便宜上Age class IIとした。

平均年齢を求めるために各個体の年齢を計算した。出産期を5月と仮定し(奥崎, 1979; Ikeda, 1983)、標本の収集月と5月との差の月数を12ヶ月で割った小数値を年齢とした。例えば11月のAge class Iの標本は6ヶ月齢であるので0.5歳となる。

結 果

セメント質における濃染層の数は0～6本で、Age class I～VII(0～6歳)にわけられた。Age classの範囲は雄ではI～V、雌ではI～VIIであった。高齢個体であるAge class VIおよびVIIには、それぞれ雌1個体のみがみられた。

各Age classの雌雄の合計個体数は、Iが41、IIが15、IIIが2、IVが2、Vが2、VIが1、およびVIIが1であった(Table 1)。各Age classの出現時期として、Age class Iは4～7月には出現せず、8月以降に現れはじめ、10～3月に高い割合(60.0～80.0%)を占めた。一方、Age class II以上は年間を通じて出現した。

性別不明個体を除いた年齢構成では、Age

Table 1. The number of specimens and age classes of *Nyctereutes procyonoides* collected in twelve months in the east of Kagawa Prefecture.

Age classes*	I			II		III		IV		V		VI		VII		ud		Total				
	M	F	uk	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	uk	M	F	uk	Total
May				3														3	0	0		3
June				1														1	0	0		1
July					1					1								1	1	0		2
August			1							1								1	1	0		2
September	1		1	1														2	0	1		3
October	7	1	2		3	2		1										10	4	2		16
November	1	4						1								1		3	4	0		7
December	4	1	1	1	1									1		1		5	4	1		10
January	4				1													4	1	0		5
February			5		1	1												1	6	0		7
March	7	1		1									1					8	2	0		10
April																	2	2	0	0		2
Total	24	13	4	8	7	2	0	2	0	2	0	0	1	0	1	3	1	41	23	4		68

*, Age classes from I to VII mean the ages from zero to six years, respectively. ud: undetermined.

** , M, males; F, females; uk, unknown.

class I が61.7%と最も多く (雄63.2%, 雌59.1%), Age class II が25.0% (雄21.1%, 雌31.8%), Age class III 以上の個体は13.3% (雄15.8%, 雌9.1%) であった (Table 1)。各 Age class の雌雄の出現数に有意な差はなかった (χ^2 検定, 全て $\chi^2=3.27$ 以下, d.f.=1, $p>0.05$)。

平均年齢 ± 標準誤差は, 1.27 ± 0.17歳 (雄1.19 ± 0.17歳, 雌1.41 ± 0.34歳) であった。平均年齢は雄の方が低いが, 雌雄間に有意な差はなかった (t検定, $t=0.63$, d.f.=58, $p>0.05$)。

考 察

飼育下におけるタヌキの成長 (Ikeda, 1983), および長野県における行動圏 (山本ほか, 1994; 野柴木, 1987) の調査によれば, 5~6月に生まれたタヌキは7~8月に巣穴から出て活動をはじめのものの, 行動圏は極めて狭い。その後, 0歳個体は親から独立して分散をはじめ, 10~3月には成獣に比べて大きな行動範囲を持ち, 行動範囲の位置が変化する個体もみられる。したがって, 本研究

において8月以降に Age class I が出現したのは, 独立や分散にともなって交通事故に遭ったためと考えられ, 従来のタヌキの生活史に一致すると示唆される。

つぎに, タヌキの年齢構成の結果について, 各研究者による標本抽出の違いから考える。

標本抽出において狩猟あるいは交通事故が無作為であるとみなすことは可能であろうか。もしそうであるならば, 今回の結果は地域個体群の年齢構成を反映し, 香川県東部・神奈川県川崎市 (山本・木下, 1994)・岡山県 (小原, 1983) のタヌキは若い個体から成り, 逆に島根県益田市, 島根県知夫里島, 兵庫県淡路島および山口県大島 (朝日ほか, 1978a; 1978b; 1980, 1981) では高齢個体が多いことになる (Table 2)。また平均寿命も前者に比べ後者が高いことになる。

狩猟標本において, 岡山県の結果は (小原, 1983), 他の島根県益田市・知夫里島, 兵庫県淡路島および山口県大島 (朝日ほか, 1978a; 1978b; 1980, 1981) の結果と異なり, Age class I が68.4%と高い割合を占め, 平

Table 2. Age structures of *Nyctereutes procyonoides* in different localities reported in this study and previously.

Collected method	Traffic accidents			Hunting			
	Prefecture Region	Kagawa East part	Kanagawa Kawasaki City	Okayama Central & north	Shimane Masuda City	Shimane Chiburi Is.	Hyogo Awaji Is.
Total numbers	68	131	320	32	85	62	148
Age class I (%)	61.7	61.1	68.4	9.4	20.0	27.4	38.5
Average \pm SE*	1.27 \pm 0.17	1.17 \pm 0.09	1.19 \pm 0.07	3.34 \pm 0.38	3.12 \pm 0.22	2.52 \pm 0.30	1.82 \pm 0.13
t**		0.52	0.44	4.97***	6.65***	3.62***	2.57***
References		Yamamoto & Kinoshita (1994)	Obara (1983)	Asahi <i>et al.</i> (1978a)	Asahi <i>et al.</i> (1978b)	Asahi <i>et al.</i> (1980)	Asahi <i>et al.</i> (1981)

*, Average of ages and standard error (Asahi *et al.*, 1978a, b, 1980, 1981) were calculated by Obara (1983).

** , T-test was carried out between Kagawa and the other localities (***, $p < 0.01$).

均年齢は1.19歳と低かった (Table 2)。小原 (1983) はその要因についてキツネ *Vulpes vulpes* の研究を参考している。Yoneda & Maekawa (1982) が北海道東部のキツネを調査し、平均寿命の短縮と若齢個体の割合の増加は高い狩猟圧に起因すると推測した。小原 (1983) は、岡山県のタヌキ個体群で若齢個体の割合が大きく平均年齢が低い結果は、北海道東部のキツネの場合と同様に、長年にわたり強い狩猟圧が要因となった可能性を述べている。

タヌキの個体群構成と狩猟圧との関係について、小原 (1983) は明らかになっていないと述べた。しかし、その後 Helle & Kauhala (1993) はフィンランドのタヌキの年齢構成を狩猟時期別および狩猟方法別に検討した。狩猟時期では、幼獣が捕獲される割合は早春より早秋で高く、これは幼獣の狩猟に対する経験がないことに由来すると推測した。捕獲方法では、早秋には幼獣の割合は猟犬よりもワイヤートラップによる捕獲で高く、両捕獲方法間で有意差があった。さらに、山本ほか (1996) はラジオ・テレメトリー法による調査によって、タヌキの成獣 (10カ月齢以上) と亜成獣 (10カ月齢以下の0歳個体) が利用する環境選択の違いを示した。成獣は樹林を選択するのに対し、分散期の亜成獣は必ずしも樹林を選択せず緑地の多い宅地も利用する

という。この事実は、狩猟をどのような場所で行うのかによって捕獲される個体の年齢が異なる可能性を示唆している。これらの研究により、狩猟時期や狩猟方法、あるいは狩猟場所により標本抽出が影響を受けると考えられ、狩猟による標本抽出が無作為ではない可能性は十分にありえるといえる。

一方、交通事故死の標本ではどうであろうか。本研究の香川県東部では Age class I が61.7%ともっとも多くみられ、その平均年齢は1.27歳であった。同様な結果は、川崎市の年齢構成でも Age class I の割合が61.1%と高く、平均年齢は1.17歳 (雄1.18, 雌1.17) であった (山本・木下, 1994)。香川県東部と川崎市で年齢構成 (独立性検定, $G_{adj} = 2.76$, $d.f. = 6$) および平均年齢ともに差はなく (Table 2), 2地域の交通事故死標本による年齢構成と平均年齢には類似した結果が得られた。したがって、衰弱や病気等の自然の死因以外として、交通事故がタヌキの死亡率を高くし、個体群全体の平均寿命を低くしている可能性 (山本・木下, 1994) は今回の香川県東部のタヌキの場合でも指摘できよう。

つぎに、狩猟標本と交通事故死標本との間にはどのような違いがあるだろうか。交通事故死標本を扱った香川県東部および川崎市 (山本・木下, 1994) では、狩猟標本を扱った島根県益田市、島根県知夫里島、兵庫県淡

路島および山口県大島（朝日ほか，1978a，1978b，1980，1981）に比べ，Age class I の割合が高く，平均年齢が低かった（Table 2）。

交通事故死標本の年齢構成で Age class I が多い要因について，いくつか考えられる。大泰司ほか（1998）によれば，北海道のエゾシカ *Cervus nippon yezoensis* の平均年齢は，狩猟個体よりも交通事故死体の方が低く，その要因として幼獣は母親に盲従して道路を横断すること，車に対する学習が十分でないことが述べられている。タヌキにおいても Age class I（0歳）の個体が他の Age class の個体比べて，車に対応する経験が未熟なために交通事故に遭いやすい可能性が十分に考えられる。

つぎに，年齢によって環境の利用場所や行動範囲が異なることも（上述），交通事故による標本抽出に偏りを与える可能性を示唆しているだろう。すなわち，分散期の亜成獣（0歳）は成獣に比べて樹林以外に宅地も利用すること（山本ほか，1996），独立後の分散期に亜成獣は成獣よりも広範囲を移動すること（山本ほか，1994），さらに行動範囲の位置が変化すること（野柴木，1987）は，成獣より亜成獣が道路で交通事故に遭遇する確率を高くする可能性を示唆する。したがって，本研究と山本・木下（1994）で Age class I が多い理由は，両研究が交通事故死標本を用いたことに由来し，各個体群の年齢構成における実際の Age class I の割合より多く Age class I が抽出されている可能性が考えられる。

以上より，狩猟あるいは交通事故死を用いた研究では，個体群抽出の条件を一定にすることが困難であることが指摘できるだろう。両方法がそれぞれ，野生タヌキの地域個体群の年齢構成の把握に必ずしも十全な方法であるとはいえないとすると，今後はマーキング法等によって長期的・広域的な調査もおこなひ，異なった方法と組み合わせて集団組成の研究を試みる必要があるだろう。

謝 辞

今回，標本を収集して頂いた，川口 敏氏，川口千鶴子女史，および滝 朋子女史に心からお礼申し上げる。

引用文献

- 朝日 稔・小島和子・伊藤徹魯. 1978a. 島根県益田市附近捕獲のタヌキの年齢構成. 動物学雑誌87: 533. (講演要旨)
- 朝日 稔・小島和子・伊藤徹魯. 1978b. 知夫里島のタヌキの年齢構成. 第25回日本生態学会大会講演要旨: 171.
- 朝日 稔・小島和子・森 美保子. 1980. 淡路島産タヌキの年齢構成. 昭和55年度日本哺乳動物学会大会講演要旨: 5.
- 朝日 稔・小島和子・森 美保子. 1981. 山口県大島で捕獲されたタヌキの年齢構成. 動物学雑誌90: 673. (講演要旨)
- 畑 礼子. 1973. タヌキの犬歯のセメント質を用いた年齢鑑定. 解剖学雑誌48: 155-156.
- Helle, E. and Kauhala, K. 1993. Age structure, mortality, and sex ratio of the raccoon dog in Finland. *J. Mamm.* 74: 936-942.
- Ikeda, H. 1983. Development of young and parental care of the raccoon dog *Nyctereutes procyonoides viverrinus* Temminck, in captivity. 哺乳動物学雑誌9: 229-236.
- 川口 敏・滝 朋子. 2000. 香川県東部ににおける中型哺乳類5種の交通事故死の分布. 香川生物27: 47-53.
- 野口和恵. 2002. 香川県におけるタヌキ *Nyctereutes procyonoides* の精巢の季節的変化. 哺乳類科学42: 167-170.
- 小原 巖. 1983. 岡山県中部および北部におけるタヌキの年齢構成. 哺乳動物学雑誌9: 204-207.
- 奥崎政美. 1979. 飼育下におけるホンダタヌキ *Nyctereutes procyonoides viverrinus*,

- Temminck の繁殖について. 女子栄養大学紀要10: 99-103.
- 大泰司紀之・井部真理子・増田 泰. 1998. 野生動物の交通事故対策－エコロード事始め. 北海道大学図書刊行会, 北海道.
- 山本祐治・木下あけみ. 1994. 川崎市におけるホンダヌキ *Nyctereutes procyonoides viverrinus* 個体群の死亡状況と生命表. 川崎市青少年科学館紀要5: 35-40.
- 山本祐治・大槻拓己・清野 悟. 1996. 都市周辺部におけるホンダヌキ *Nyctereutes procyonoides viverrinus* の環境利用. 川崎市青少年科学館紀要7: 19-26.
- 山本祐治・寺尾晃二・堀口忠恭・森田美由紀・谷地森秀二. 1994. 長野県入笠山におけるホンダヌキの行動圏と分散. 自然環境科学研究7: 53-61.
- 野柴木洋. 1987. 志賀高原におけるホンダヌキの生態について. 信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績24: 43-53.
- Yoneda, M. and K. Maekawa. 1982. Effects of hunting on age structure and survival rates of red fox in eastern Hokkaido. J. Wildl. Mgmt. 46: 781-786.