

# 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

山本祐治\*, 木下あけみ\*\*

Mortality and life Table of a Raccoon dog

(*Nyctereutes procyonoides viverrinus*) Population in Kawasaki

Yuji YAMAMOTO\* and Akemi KINOSHITA\*\*

### I. はじめに

ホンダヌキ *Nyctereutes procyonoides viverrinus* (以下タヌキ) は、日本において最も広く分布し、最も一般的な中型食肉類であるにも関わらず、ニホンカモシカ (*Capricornis crispus*) で行なわれている (TOKUDA & MIURA 1988) ような人口統計学上の研究はほとんどない。

我々は、1988年から、死体の収集やラジオ・テレメトリー法を利用して、川崎市内のタヌキ個体群に関する研究を行ってきた。木下 (1991)、木下・山本 (1993)、山本 (1991)、山本 (1993)

今回は死体の収集によって得られた標本を用いて、死亡数の分布と生命表を示し、川崎市の地域個体群の現在の状態を検討した。

### II. 材料と方法

調査に用いた材料は、木下 (1991)、木下・山本 (1993) により、神奈川県川崎市内で収集されたタヌキのうち、体の大部分が欠損しているため性別の不明な2個体を除いた131個体を用いた。これらの個体は、1988年3月から1992年8月までに収集された。

タヌキの死体の収集方法は、木下・山本 (1993) に示したように、原則として川崎市民、川崎市清掃局、衛生局職員より、死体発見の情報を得た後、すみやかに現地に出向き、死体を収集した。収集された死体は、発見日、死体の状況、地点、性別が記録され、体重や全長等が計測された。

死亡日時の推定は、死体発見時の状況に基づいて

決定したが、その大部分が、死体発見当日あるいは、数日前以内に死亡したものと考えられた。これらの収集個体を解剖し、死亡原因、体脂肪の蓄積状態、生殖器の状態を記録し、胃内容物、外部・内部寄生虫を採取した。

また、歯のセメント層の年輪から、年齢を求めた。年齢査定の方法は、小原 (1983) に従い、主として上顎の犬歯の歯根部のセメント層に見られる年輪の数により査定された。これによって明瞭な結果がえられない場合は、他の犬歯の歯根部のセメント層に見られる年輪の状態を参考にした。さらに、0歳の個体は、門歯の摩滅状態が他の年齢群のものとは容易に区別できる (畑, 1973) ことから、門歯の摩滅の程度も考慮に入れた。

歯の標本は、10%蟻酸水溶液に漬けて脱灰し、歯根中心部を通る面で厚さ50~100 $\mu$ 程度の薄片とし、マイヤーのヘマトキシリンで染色、100倍程度の顕微鏡下で観察した。

収集した成獣♀の子宮内の胎児と収集した幼獣の体重から推定する (IKEDA, 1983) と、大部分の出産は、5月後半から6月前半にかけて行われていた。このため6月以降に収集された個体は、年齢が1歳繰り上がる。

### III. 結 果

調査した川崎市におけるタヌキ個体群の年齢別個体数をTable 1に示した。

1988年度から1992年度までの年度別の調査標本数にはかなりの差があり、1991年度から収集個体数が増加

\* (財)平岡環境科学研究所

\*\* 川崎市青少年科学館

しているが、これは、この年から、川崎市の清掃局・衛生局に死体収集の協力を依頼したことにより、発見・収集率が増加したためと考えられる。

解剖結果による各個体の死亡原因は、Table 3 に示した。

自動車による交通事故は、性別、年齢を問わず、最も高い死亡原因（82.4%）であった。これは、川崎のタヌキ個体群にとっての最も重要な脅威となっていると考えられる。

衰弱、病気や寄生虫は、死亡原因として重要と考えられるが、例数は少なかった（4.6%）。交通事故による死亡個体の発見場所が路上、路肩、歩道上等の道路周辺に集中しており、発見されやすいのに比較し、衰弱、病気や寄生虫が死亡原因の死体は、人家の庭、公園内、林内等で発見されており、発見率が低い可能性がある。また、交通事故による死亡個体がいずれも、体脂肪の蓄積が多かったのに比較し、これらの個体は、いずれも皮下、体腔内共に脂肪の蓄積がほとんど見られなかった。これらの個体のうち、ヒゼンダニ *Sarcoptes scabiei* による全身脱毛が1個体確認された。また、交通事故が死亡原因と考えられる個体でも5個体で部分的な脱毛が認められた。

溺死が、0歳のみで1個体、10月に確認された。また、イヌもしくはタヌキ同士による争いの結果と考えられる噛み傷が、0歳のみで1個体、3月に確認された。

収集した全個体の性別の死亡数は、♂79：♀52で♂が多く、50：50の期待率から有意な差が認められた。（ $\chi^2=5.56$   $P<0.02$ ）

Age class別では、0歳のAge classの死亡数は♂

41：♀25で♂が多く、50：50の期待率から有意な差が認められた。（ $\chi^2=6.21$   $P<0.02$ ）しかし、1歳のAge class, 2歳以上の全個体、及び1歳以上の全個体では、♂♀の死亡数に50：50の期待率から有意な差は認められなかった。性比が、♂に偏ったことの明確な理由は明らかではない。

死亡数は、8月から増加しはじめ、10月から12月まで高い値を維持し、その後いったん低下し、3月に最も高い値を示し、5月から7月までは極めて低い値となる（Table 2）。しかしながら、季節間の死亡数分布を比較するためには、性別、各Age classで年間を通じて、死体の発見率が一定であるという仮定が必要である。

発見率は、死体の発見情報の通報者の人数、落葉や草本の繁茂等の植生の季節変化、死亡地点の位置、死体の腐敗・分解速度等によって変動し、これらは年間を通じて一定ではない。しかし、死体の発見率は、川崎市の清掃局・衛生局に死体収集の協力を依頼した1991年度以降とそれ以前の年度間には差がみられるが、各年度内では大きな季節変動はないと考えられる。

♂全体の死亡数の季節変動では、8月から増加し11月に高い値となる。その後、やや低くなるが、3月に突出して最も高い値となり、5月から7月までは、ほとんど収集されていない。♀全体では、♂と同じく8月から増加し、10月に高い値となる。その後低くなるが、3、4月にやや高い値となり、5月から7月までは、ほとんど収集されていない。

月毎の死亡数が同一であるという期待率からは、♂では有意な差が認められた。（ $\chi^2=48.74$   $P<0.001$ ）♀では、標本数が少ないため2ヵ月毎で比較し、有

Table 1. Age structure of *Nyctereutes procyonoides viverrinus* in Kawasaki in 1988-92

Year Age/Sex	1988		1989		1990		1991		1992		Total		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	Total
0~1	3	1	1	3	4	7	28	17	14	2	50	30	80
~2	2	1	2	1	1	4	10	6	4	3	19	15	34
~3				1			2	3	2		4	4	8
~4		1					2		1		3	1	4
~5							1		3		3	1	4
~6							1				0	1	1
Total	5	3	3	5	5	11	42	28	24	5	79	52	131
Avg.	0.8	1.7	1.2	1.1	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.1	1.1	1.2	1.17
S. E.	0.0	1.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.0	0.1	0.1	0.09

意な差が認められた。(χ<sup>2</sup>=20.92 P<0.02)

また、月毎の♂♀の死亡数の比較で、50:50の期待率から有意な差が認められたのは、3月のみで♂20:♀6で♂が多かった。(χ<sup>2</sup>=7.54 P<0.01)

Age class別では、0歳の♂で、8月から収集されはじめ、10、11月と高い値が続き、3月に最も高い値となり、4月まで収集されている。♀では、同じように8月から収集されはじめ、10月が最も高い値となり、4月まで収集されている。1歳では、死亡数は少ないが0歳と傾向が似ている。2歳以上では、死

亡数が少なく♂♀共に、特に傾向は見られない。

川崎市のタヌキ個体群がこの研究期間中安定したものであったと仮定した場合の生命表を、死亡数の集計によって作成した (Table 4)。

最も年齢が高かった個体は、♂では、4.9歳、♀では5.5歳であった。各Age classの死亡率をq<sub>x</sub>欄に示した。♂の0歳の死亡率(63.3%)は、♀(57.7%)よりもやや高かったが、有意な差は認められなかった。1歳以上のAge classの死亡率は、変動していたが、比較的高く、その平均値は、♂で63.9%、♀で61.7%

Table 2. Seasonal distribution of mortality of the 131 *Nyctereutes procyonoides viverrinus* in Kawasaki in 1988-92

Age Month/Sex	0~1		~2		~3		~4		~5		~6		Total		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	Total
1	4	1	1						1				6	1	7
2	5	2							1				6	2	8
3	13	5	4		1		2	1					20	6	26
4	4	4	1	1		1			1			1	6	7	13
5													0	0	0
6				1		1	1						1	2	3
7					1								1	0	1
8	2	1	4	4	1								7	5	12
9	1	3	4	2									5	5	10
10	7	7		3		1							7	11	18
11	9	2	2	2	1								12	5	17
12	5	5	3	2									8	8	16
Total	50	30	19	15	4	4	3	1	3	0	0	1	79	52	131

Table 3. Causes of mortality of the 131 *Nyctereutes procyonoides viverrinus* in Kawasaki in 1988-92

Age class	0~1		~2		~3		~4		~5		~6		Total			
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀				
Causes of death/sex																
Automobile	41	23	17	12	4	4	3	1	2	1			67	41	108	
Weakness disease & parasite			3		1				1		1		1	1	5	6
Drowning	1												1	0	1	
Combat injury	1												1	0	1	
Unknown	7	4	2	2									9	6	15	
Total	50	30	19	15	4	4	3	1	3	1	0	1	79	52	131	

Table 4. Time - specific life table for *Nyctereutes procyonoides viverrinus* collected in Kawasaki in 1988-92. Age frequencies were converted a dx series.

Sex Age	♂					♀				
	fx	lx	dx	qx	ex	fx	lx	dx	qx	ex
0-1	50	1000	633	633	1.1	30	1000	577	577	1.2
1-2	19	367	241	655	1.2	15	423	288	682	1.1
2-3	4	127	51	400	1.4	4	135	77	571	1.4
3-4	3	76	38	500	1.0	1	58	19	333	1.5
4-5	3	38	38	1000	0.5	1	38	19	500	1.0
5-6						1	19	19	1000	0.5

であった。出生時の期待寿命 (Age class 0~1の  $e_x$  値) は、♂で1.1歳、♀で1.2歳であった。 $e_x$ の値から求められる生存曲線をFig. 1に示した。

#### IV. 考 察

死亡数の季節変化を検討する場合の大きな問題は、死体の発見率が、時期によって異なる可能性があることである。しかしながら、この研究では、発見率に大きな季節変動がある可能性は低いと考えられるため、標本の死亡数の季節変化が実際の個体群の死亡数分布を反映していると考えた。

今回確認された川崎市個体群のタヌキの死亡数の季節変化は、繁殖年周期に伴う行動の変化によく対応していた。出産の時期から、川崎市周辺でのホンダタヌキの繁殖年周期を推定すると3月から4月にかけてが交尾期であり、約2ヵ月の妊娠期間を経て、5月から6月にかけてが産産期である。IKEDA (1983)の飼育下の幼獣の行動の研究から、生後約1ヵ月で幼獣が親と共に巣外で活動し始め、生後約3ヵ月の8月から9月を過ぎると親から徐々に独立して、行動し始めると考えられる。また、K. KAUFHALA et al. (1993)は、フィンランド南部での別亜種 (*N. p. usuriensis*) のラジオ・テレメトリー法とマーキング

法による行動圏と分散の研究において、0歳個体の50%で最初の秋に放逐地点から5 km以上の移動がみられ最も遠くに移動した個体は61 kmであったが、1歳以上の個体では5 km以上の移動は認められなかったと報告している。ホンダタヌキの分散についても、IKEDA (1982)、野柴木 (1987) から同様に0歳の秋から行われると考えられる。

このため、0歳のAge classで10月から12月にかけて死亡数が多くなっているのは、分散時の移動行動によると考えられる。また、3月の死亡数が♂に偏っていたことは、交尾期の繁殖行動の性差によると考えられる。

5月から7月にかけては死亡数が極めて低いが、この時期だけ、死体の発見率が極度に低下する可能性は考えにくい。死亡数の低下の明確な理由は不明だが、この時期には、タヌキの妊娠期の後半から出産期、育児期の前半が含まれる。

死体のデータによる生命表の作成には、二つの基本的な仮定がある。1：死体の発見率は、年齢、性別に関わらず一定であること。2：個体群の年齢構造が静止していること。(Caughley, 1966) この仮定の妥当性については、ほかの方法によって収集された標本の分析と個体群の個体数調査の傾向によって

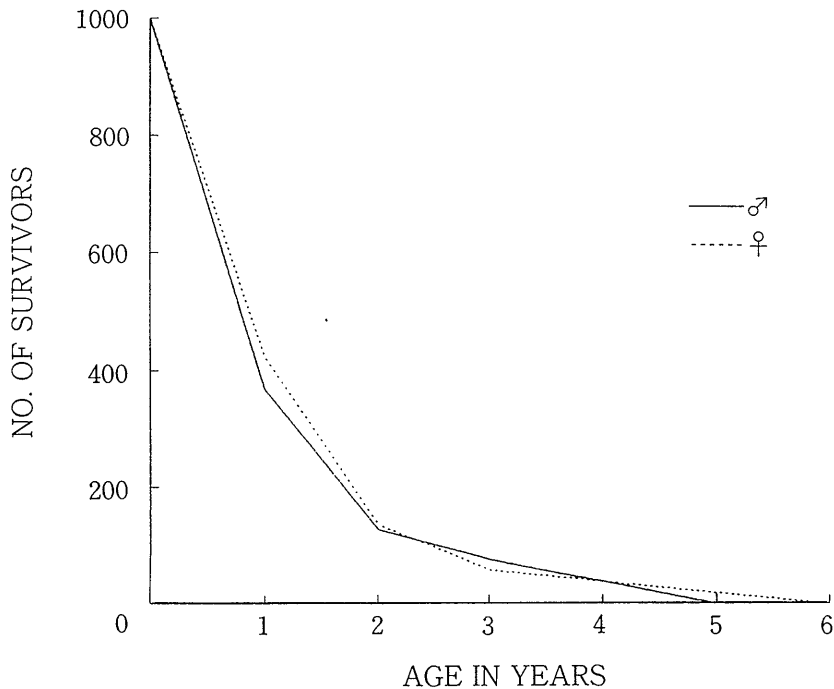


Fig. 1. Survivorship curves for *Nyctereutes procyonoides viverrinus* collected in Kawasaki in 1988-92

検証することができるが、あいにく、現時点では利用できるデータはないため、この研究で作成した生命表は、仮のものである。しかし、この生命表は、ホンダヌキの年齢による死亡率の変動を比較するためには貴重なものである。

ホンダヌキの他の地域の個体群の年齢構成としては、以下の地域の年齢構成が発表されている。島根県隠岐郡知夫里島（朝日ほか、1978 a）、島根県益田市附近（朝日ほか、1978 b）、大分県下毛郡耶馬溪町附近（朝日ほか、1979）、兵庫県淡路島（朝日ほか、1980）、山口県大島（朝日ほか、1981）、岡山県中、北部（小原、1983）これらは、いずれも狩猟や有害獣駆除で、銃猟や罠猟によって冬期に標本が得られた研究であり、この研究とは、標本の収集方法、収集時期が異なる。

その全個体の平均年齢±標準誤差は、小原（1983）によると、知夫里島 $3.12 \pm 0.22$ 歳（ $N=85$ ）、益田市 $3.34 \pm 0.38$ （ $N=32$ ）、下毛郡 $1.94 \pm 0.28$ （ $N=34$ ）、淡路島 $2.52 \pm 0.30$ （ $N=62$ ）、大島 $1.82 \pm 0.13$ （ $N=148$ ）、岡山県 $1.19 \pm 0.07$ （ $N=320$ ）である。

この研究での川崎市個体群のみの年齢の平均値±標準誤差は、 $1.176 \pm 0.148$ 歳、♀では $1.172 \pm 0.115$ 歳であり、全個体の合計では $1.173 \pm 0.091$ 歳であった。岡山県の個体群がこの研究の値と近似しているが、他はいずれも今回の川崎市個体群の結果よりも高くなっている。また、これらの研究の0～1歳未満のAge classの個体数の割合も、知夫里島20.0%、益田市9.4%、下毛郡44.1%、淡路島27.4%、大島38.5%、岡山県68.4%であり、岡山県を除き、いずれも今回の川崎市個体群の結果（61.1%）よりも低くなっている。

YONEDA & MAEKAWA（1982）は、北海道東部のキタキツネ（*Vulpes vulpes schrencki*）の個体群構成に狩猟圧が与える影響の研究において、高い狩猟圧によって平均寿命の短縮と若齢個体の割合の増加が起ることを示唆している。タヌキにおいては、個体群構成に対する狩猟圧の影響は明らかではないが、小原（1983）は、岡山県の個体群において0歳個体の割合が極めて大きく平均年齢が低いことの原因として、この地域の個体群が、長年にわたり、強い狩猟圧の影響を受けた結果を反映する可能性を述べている。

川崎市個体群においては、期待寿命が低く、各Age classの死亡率が高いことの原因として、交通事故による死亡が狩猟圧に変わって強い影響を与えている可能性が高い。

## 謝 辞

標本の収集にあたっては、川崎市民の方々、川崎市清掃局、衛生局の職員の方々に死体発見の情報を提供していただいた。また、解剖においては、都市のタヌキ研究会をはじめとする多くの方々の協力をいただいた。これらの方々に厚くお礼申し上げます。

## 引用文献

- 1) 朝日稔・小島和子・伊藤徹魯（1978 a）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.
- 2) 朝日稔・小島和子・伊藤徹魯（1978 b）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）.
- 3) 朝日稔・小島和子・森美保子（1979）大分県下毛郡捕獲のタヌキの年齢構成. 昭和54年度日本哺乳動物学会大会講演要旨.
- 4) 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）.
- 6) Hiroshi IKEDA（1982）Socio-ecological study on the raccoon dog, *Nyctereutes procyonoides viverrinus*, with reference to the habitat utilization pattern. doctor thesis, kyusyu Univ.
- 7) Hiroshi IKEDA（1983）Development of Yong and Parental Care of the Raccoon Dog *Nyctereutes procyonoides viverrinus* TEMMINK. in Captivity. 哺乳動物学雑誌Vol. 9：229—236.
- 8) 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Vol. 9：204—207.
- 9) K. KAUHARA, E. HELLE. & K. TASKINEN（1993）Home range of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) in southern Finland. J. Zool. Lond. 231：95—106.
- 10) Caughley G.（1966）Mortality patterns in mammals. Ecology. 47：906—918.
- 11) 木下あけみ（1991）川崎市域のホンダヌキ調査. 川崎市自然環境調査報告Ⅱ. 179—184. 川崎市教

育委員会.

- 12) 木下あけみ・山本祐治 (1993) 川崎市域のホンドタヌキ調査 (Ⅱ) 川崎市青少年科学館紀要(4) : 45-50. 川崎市教育委員会.
- 13) K. TOKUDA & S. MIURA (1988) Mortality and Life Table of a Japanese Serow (*Capricornis crispus*) Population in Iwate Prefecture, Japan. J. Mamm. Soc. Japan Vol. 13 : 119-126.
- 14) 畑礼子 (1973) タヌキの犬歯セメント質を用いた年齢鑑定. 解剖学雑誌Vol. 48 : 155-156. (講演要旨).
- 15) 山本祐治 (1991) 川崎市域で収集されたホンドタヌキの食性・分布等について. 川崎市自然環境調査報告Ⅱ : 185-194. 川崎市教育委員会.
- 16) 山本祐治 (1993) 川崎市域におけるホンドタヌキの行動圏と日周期活動. 川崎市青少年科学館紀要(4) : 7-12. 川崎市教育委員会.
- 17) 野柴木洋 (1987) 志賀高原におけるホンドタ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.
- 18) YONEDA, M. & K. MAEKAWA (1982) Effects of hunting on age structure and survival rates of red fox in eastern Hokkaido. J. Wildl. Mgmt. 34 : 52-56.