

ファイリマンゲース *Herpestes auropunctatus* の水晶体重量に基づく 齢査定と年齢構成

新井あいか・船越公威

〒 891-0197 鹿児島市坂之上 8 丁目 34-1 鹿児島国際大学国際文化学部生物学研究室

■ はじめに

ファイリマンゲース *Herpestes auropunctatus* は、マンゲース科エジプトマンゲース属に属し、西アジアから東南アジア、中国南部に広く分布している (Wozencraft, 2005; Yamada et al., 2009). 主に昼行性であり、昆虫、両生類、爬虫類、鳥類、哺乳類、植物 (果実) を摂食する (Nellis, 1989; Yamada et al., 2009; 船越, 2010). 妊娠期間は約 7 週間であり、生後約 180 日で性成熟に達する (Nellis, 1989; Yamada et al., 2009).

近年のエジプトマンゲース属におけるミトコンドリア DNA (Chtb, ND2), 核 DNA (FGBi7, TTRi1) の解析により、形態的・生態的にも似ているジャワマンゲース *Herpestes javanicus* とファイリマンゲースは、別種であることが判明した (Veron et al., 2007; Patou et al., 2009). 日本に生息するマンゲースも全てファイリマンゲースであることが分かった (Veron et al., 2007; Patou et al., 2009; Watari et al., 2011).

ジャワマンゲースおよびファイリマンゲースは、ネズミ類やヘビを減少させるために西インド諸島やフィジー島、ハワイ島などへ移入された (Simberloff et al., 2000; Thulin et al., 2006; Yamada et al., 2009; 小倉・山田, 2011). 日本では、沖縄県においては 1910 年に、奄美大島においては 1979 年に、ネズミ類やハブ退治のためにインド

からマンゲースが移入された (阿部ほか, 1991; Thulin et al., 2006; Yamada et al., 2009). しかし、実状はネズミ類やヘビよりも農作物や在来種を捕食し、生態系に影響を及ぼしている (小倉・山田, 2011). そのため、IUCN では、マンゲースを侵略的外来種ワースト 100 に指定し、マンゲースの駆除が各国々で行われている (Lowe et al., 2000; 小倉・山田, 2011). 鹿児島市においては、2009 年 6 月に生息が確認され、1983 年に喜入町で捕獲・剥製されたマンゲースが発見されたことから、30 年以上前から生息していたことが分かった (中間・小溝, 2009; 船越, 2010). 沖縄島・奄美大島のマンゲースによる在来種や農作物への被害状況から、鹿児島市でもマンゲースによる生態系への影響が懸念され、2009 年 7 月から捕獲が開始され、現在もマンゲースの防除事業が実施されている.

食肉目における齢査定は、骨端軟骨の消失、歯の摩耗、歯のセメント層の年輪構造の観察、そして水晶体重量による方法等がある (米田, 1977; 三浦, 1977). これらの方法の中でも歯牙のセメント層の観察は、最も多く使われている方法だが、ハイエナ科とジャコウネコ科においては歯牙年輪の観察報告が無い (米田, 1977). Nellis and Everard (1983) はマンゲースの歯牙のセメント層の観察を試みたが、明らかな年輪が形成されず、齢査定は不可能であったと指摘している. 一方で、水晶体重量は、比較的寿命の短い小型獣、特にネズミ類で成功しており (Pucek and Lowe, 1975; 金子, 1977; 岡本, 1980), 食肉目では、ハイイロギツネ (Lord, 1961), アカギツネ (Friend and Linhart, 1964) およびアライグマ (Sanderson, 1961) において、水晶体重量による齢査定が可能である (Friend, 1967). これらの種では、亜成体 (0

Arai, A. and K. Funakoshi. 2012. Age determination and relative age composition by eye lens weight in the introduced mongoose *Herpestes auropunctatus* in Kagoshima City, Japan. *Nature of Kagoshima* 38: 51-54.

✉ KF: Biological Laboratory, Faculty of International University of Kagoshima, 8-34-1 Sakanoue, Kagoshima 891-0197, Japan (e-mail: funakoshi@int.iuk.ac.jp).

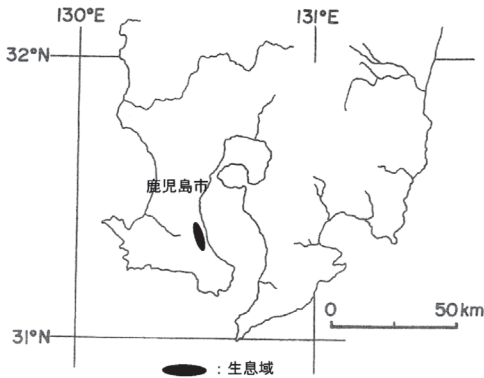


図1. 鹿児島市におけるマングースの生息域.

歳)と成体(1歳以上)の区別にしか使えない場合が多いが、増加率が停滞する1歳ごろまでの初期成長期では月齢まで正確に求められる(米田, 1977)。マングースにおいては、西インド諸島のGrenada島に移入されたマングースが齢査定され、離乳後の水晶体乾燥重量の齢査定が最も優れた方法であるとされている(Nellis and Everard, 1983)。日本では奄美大島のマングースにおいて、水晶体重量による齢査定から年齢構成や繁殖期の推定を行っている(阿部, 1995)。本研究において、水晶体重量による齢査定を行い、年齢構成について検討した。

調査地と方法

マングースの捕獲事業が鹿児島市喜入地区を中心に、2009年7月から2012年2月にかけて行われた(図1)。捕獲率が高く、目撃情報が多かった場所は、休耕田や耕作地、林縁などの平野部であった(財団法人鹿児島県環境技術協会, 2011)。捕獲された個体は性・年齢を記録するとともに、外部形態や体重を測定した。年齢に関して、成獣は永久歯萌芽およびラムダ縫合・前頭縫合しているもの、亜成獣は永久歯萌芽しているが、前頭縫合・ラムダ縫合が未縫合のもの、幼獣は永久歯萌芽していないものとして区別した。剖検時に頭骨から左右の眼球を摘出し、10%ホルマリンの入ったスクリー管瓶に2ヶ月以上固定した。固定終了後、眼球を水洗し、水晶体の周りについている

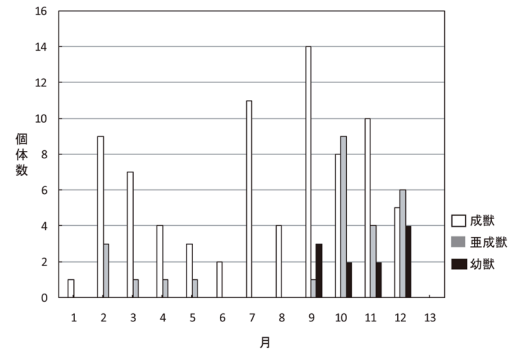


図2. 年齢別(成獣, 亜成獣および幼獣)捕獲数の月別変化.

毛様体小帯を除去した。さらに、フィルターペーパーで水分を拭き取り、小型シャーレに各個体左右の水晶体を入れ、Drying Oven (DVS602, Yamato)を用いて100℃で24時間乾燥させた。乾燥後、1/100 mgの精度の分析用電子天びん(AND, HR-202i)で水晶体重量を計量した。左右の重量差が2.0 mg以上あったものは、算出用データから除外した。重量差1.0-2.0 mgのものは、重量の重いほうの計測値を採用した。鹿児島市では日齢の明らかな飼育個体を得ることができなかったため、これらの計測値は阿部(1995)の回帰直線式を用いて年齢査定を行い、年齢構成を推定した。

結果

月別の年齢別捕獲数をみると、全体的に捕獲数は2-6月にかけて減少傾向にあり、7-11月にかけて増加傾向を示していた(図2)。亜成獣は2-5月、9-12月にかけて捕獲され、幼獣は9-12月にかけて捕獲されていた。また、亜成獣は10月、幼獣は12月に最も多く捕獲されており、10, 12月は成獣よりも亜成獣のほうが多く捕獲されていた。

水晶体の左右重量差が2.0 mg以上あった個体を除外し、雄41頭、雌62頭、計103頭を計測対象とした。これらの平均左右重量差は 0.4 ± 0.4 mg (Mean \pm SD, $n=103$)であった。月別の水晶体重量分布を見てみると、2-8月にかけて水晶体重量が上昇傾向にあった(図3)。また、9-12月にかけて

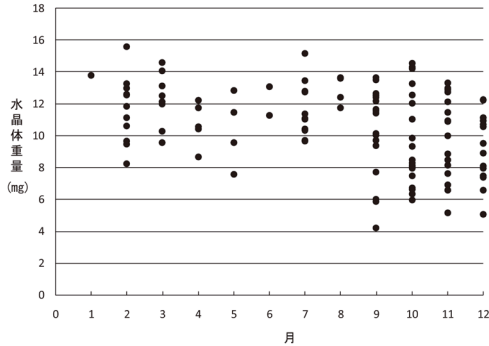


図3. 月別の水晶体重量の分布.

水晶体重量の少ない個体がみられた。これは、この時期に幼獣が捕獲されたことを示している（図2）。年齢別に水晶体重量をみると、成獣は 11.9 ± 1.5 mg ($n=60$)、亜成獣は 8.6 ± 1.0 mg ($n=23$)、幼獣は 6.0 ± 1.0 mg ($n=10$) であった。最大は 15.6 mg、最小は 4.2 mg であった。

これらの水晶体重量の測定値を阿部（1995）の回帰直線式 $Y=7.049X - 5.567$ (Y =水晶体重量, X =日齢の対数値) を用いて、日齢を算出して誕生日を推定した。その結果、平均日齢は 250 日齢 (0.5–1.0 年) であり、最大で 2 年半以上生きている個体もみられた（図4）。各年齢群の比率をみると、0–0.5 歳の個体数が最も多かった（図4）。また、個体数は 1.5 歳までは徐々に減少していき、1.5 歳を超えると激減していた。性別にみた場合、雄では 0.5–1.0 歳にかけて、雌では 1.0–1.5 年齢にかけて個体数が著しく減少し年齢別構成比に雌雄差がみられた（図5）。

■ 考察

鹿児島市のマングースの歯の摩耗度を観察したが、年齢を把握することは難しく、水晶体乾燥重量から年齢推定を行う方法が最も有効であった。一方、水晶体は傷つきやすく、特に幼獣のものは破損しやすい。そのため、水晶体乾燥重量による年齢推定の結果と外部形態や頭骨形状と併せて判断する必要がある。

月別の水晶体重量の分布から、阿部（1995）は、奄美大島産のマングースを水晶体重量別に 9–11.5

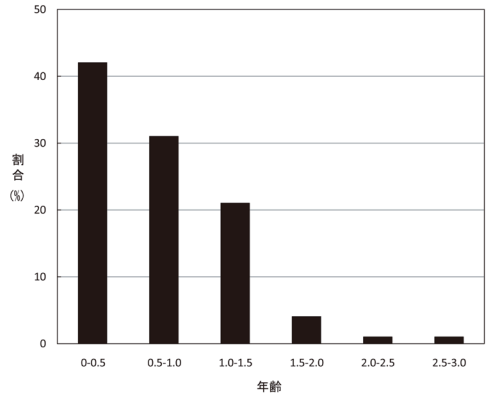


図4. 水晶体重量に基づく年齢推定から得られた年齢構成比.

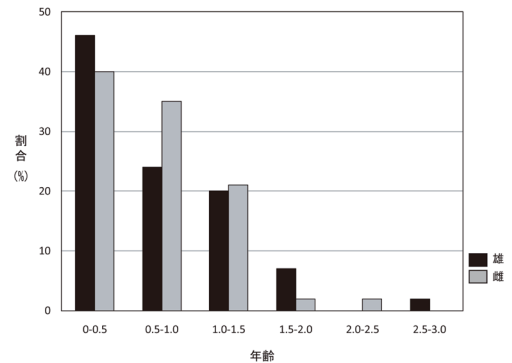


図5. 水晶体重量に基づく年齢推定から得られた雌雄別年齢構成比.

mg, 12–14 mg, 15.5–16.5 mg の 3 群に区別できるとしているが、鹿児島市産はこの 3 群を明瞭に区別することはできなかった（図3）。特に 9–12 月にかけてはほとんど重なっていて区別することは困難であった。これはこの時期に、成長途上にある亜成獣や幼獣の個体数が多く占めていたためではないかと考えられる（図2）。

年齢構成をみると、性成熟に達していない 0.5 歳までの個体数が最も多く、3 年以上生存している個体はほとんど見られなかった（図4）。奄美大島では、3.0–3.5 歳は 4 個体みられ（阿部, 1995）、鹿児島市の方が奄美大島よりも生存率が低い可能性がある。性成熟に達するまでの生存確率が低いことは、テンやイタチ等の競合種がいる中で食物を確保する条件が厳しいこと、また沖縄島や奄美大島と比較して平均気温が低いことが関

係していると考えられる。また、3年以上生存する個体が少ないことから、ほとんどの個体は生涯のうち繁殖にかかわる回数は1-2回であると推測される。

鹿児島市のマングースでは、日齢の明らかな飼育個体を得ることができず、また捕獲数も少ないことから水晶体重量に基づく回帰式を得ることができなかった。今後、日齢の明らかな飼育個体(複数)のデータを得て回帰式を改正できれば、より精度の高い年齢査定を行うことができる。また、死亡直後と冷凍保存後のホルマリン固定による水晶体乾燥重量における差異について検証しておく必要がある。それによって、より実用的な年齢構成比を算出して今後の個体群の動向を把握し、マングースの駆除・根絶に寄与することが期待される。

■ 謝辞

今回の研究・調査にご協力いただいた鹿児島国際大学国際文化研究科の山下 啓, 永里歩美, 同大国際文化学部学生のア久根太一, 玉利高志, 市屋みどり, 川路貴代の諸氏, 鹿児島県環境技術協会の岡田 滋氏, 塩谷克典氏, 鹿児島市平川動物公園の玉井勘次氏, 鹿児島県環境林務部自然保護課の諸氏に厚く御礼申し上げる。

■ 引用文献

- 阿部慎太郎. 1995. 水晶体重量による奄美大島産マングースの年齢査定. *チリモス*, 6 (1): 34-43.
- 阿部慎太郎・高槻義隆・半田ゆかり・和秀雄. 1991. 奄美大島におけるマングース (*Herpestes* sp) 定着. *哺乳類科学*, 31: 23-36.
- Friend, M. 1967. Relationship between eye lens weight and variations in diet. *New York Fish and Game Journal*, 14: 122-165.
- Friend, M. and S. D. Linhart. 1964. Use of the eye lens as indicator of age in the red fox. *New York Fish and Game Journal*, 11: 58-66.
- 船越公威. 2010. 鹿児島市で生息が確認されたマングース一分布拡大の阻止に向けて. *遺伝*, 64 (6): 92-97.
- 金子之史. 1977. ハタネズミの年齢査定法について. *哺乳類科学*, 34: 30-37.
- Lord, R. D. 1961. The lens as an indicator of age in the grey fox. *J. Mamm.*, 42: 109-111.
- Lowe, S., M. Browne, S. Boudjelas and M. De. Poorter. 2000. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species A Selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a Specialist Group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12 pp. First published as special lift-out in *Aliens* 12, December 2000. Updated and reprinted version: November 2004.
- 三浦慎悟. 1977. 陸棲哺乳類の年齢査定技術—ヌートリアを中心に—. *哺乳類科学*, 34: 43-53.
- 中間 弘・小溝克己. 2009. 鹿児島市喜入瀬々串町で確認されたマングースについて. *鹿児島県立博物館研究報告*, 28: 103-104.
- Nellis, D. 1989. *Herpestes auropunctatus*. *Mammalian Species*, 342: 1-6.
- Nellis, D. W. and C. O. R. Everard. 1983. The biology of the mongoose in the Caribbean. *Stud. Fauna Curacao Caribbean Islands*, 64: 1-162.
- 小倉 剛・山田文雄. 2011. フイリマングース - 日本の最優先対策種. 日本の外来哺乳類 - 管理戦略と生態系保全. (山田文雄・池田透・小倉剛, 編), pp. 105-137. 東京大学出版会. 東京.
- 岡本紀久. 1980. ドブネズミにおける水晶体重量による年齢推定法. *衛生動物*, 31 (3): 193-200.
- Patou, M., P. A. Mclenachan, C. G. Morley, A. Couloux, A. P. Jennings and G. Veron. 2009. Molecular phylogeny of the Herpestidae (Mammalia, Carnivora) with a special emphasis on the Asian Herpestes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 53: 69-80.
- Pucek, Z. and V. P. W. Lowe. 1975. Age criteria in small mammals. In *Small mammals: their productivity and population dynamics* (Golly, F. B., K. Petruszewicz and L. Ryszkowski eds.) Cambridge Univ. Press, pp. 55-72.
- Sanderson, G. C. 1961. The lens as indicator of age in the raccoon. *Am. Midl. Nat.*, 65: 481-485.
- Simberloff, D., T. Dayan, C. Jones and G. Ogura. 2000. Character displacement and release in the small Indian mongoose, *Herpestes javanicus*. *Ecology*, 81 (8): 2086-2099.
- Thulin, C., D. Simberloff, A. Barun, G. Mccracken, M. Pascal and M. Islam. 2006. Genetic divergence in the small Indian mongoose (*Herpestes auropunctatus*), a widely distributed invasive species. *Molecular. Ecology*, 15: 3947-3956.
- Veron, G., M. Patou, G. Pothet, D. Simberloff and A. P. Jennings. 2007. Systematic status and biogeography of Javan and small Indian mongooses (Herpestidae, Carnivora). *Zoologica. Scripta*, 36: 1-10.
- Watari, Y., J. Nagata and K. Funakoshi. 2011. New detection of a 30-year-old population of introduced mongoose *Herpestes auropunctatus* on Kyusyu Island, Japan. *Biol. Invasions*, 13: 269-276.
- Wozencraft, W. C. 2005. Order Carnivora. In *Mammal Species of the World*. (D. E. Wilson & D. M. Reeder eds.) Washington & London: Smithsonian Institution Press, pp. 562-573.
- Yamada, F., G. Ogura and S. Abe. 2009. *Herpestes javanicus* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1818). In *The Wild Mammals of Japan*. (S. D. Ohachi, Y. Ishibashi, M. A. Iwasa & T. Saitoh eds.) SHOUKADOH Book Shellers and the Mammalogical Society of Japan, Kyoto, pp. 264-266.
- 米田政明. 1977. 食肉類の年齢査定. *哺乳類科学*, 34: 66-73.
- 財団法人鹿児島県環境技術協会. 2011. マングース生息確認調査・防除事業検討会 これまでの調査結果. 鹿児島県環境林務課自然保護課.