

## 神奈川県野生化アライグマにおける繁殖生物学的特性： メスの出生時期は初産にどのような影響を与えるか？

加藤 卓也

日本獣医生命科学大学・獣医学部獣医学科・野生動物学教室

日獣生大研報 **61**, 10-15, 2012.

### はじめに

アライグマ (*Procyon lotor*) は、食肉目アライグマ科に属する北米原産の中型食肉目である。生息環境は、高地より低地を好み、湿地帯や河川に近い森林が利用される<sup>8)</sup>。本種は雑食性であり、小型脊椎動物や甲殻類、節足動物などの動物質から果実などの植物質まで、食性は幅広い<sup>5)</sup>。近年では、人の廃棄した食物を餌資源として利用することで、都市近郊部でも生息密度を増大させている例がある<sup>26)</sup>。通常、アライグマは単独またはメスと子の親子関係を一単位として行動するが、餌資源が豊富な環境では、そのような関係のない複数の個体が、行動域を重複させることがある<sup>30)</sup>。生息環境に好適な条件が揃えば、アライグマは高い生息密度を維持することができる。

近年、アライグマは、北米より持ち込まれたものがロシア<sup>8)</sup>、ドイツ<sup>21)</sup>、ポーランド<sup>2)</sup>などのヨーロッパ諸国や、日本において外来生物として野生化している<sup>12)</sup>。野生化したアライグマは、国内各地で生態系への影響、農業被害、家屋の汚損被害、文化財等への被害など多岐にわたる問題を引き起こし、さらに人と動物の共通感染症の媒介が危惧されている<sup>18)</sup>。これらの問題を解決するために、外来生物であるアライグマの防除を目的とした捕獲が実施されている。外来生物法に基づく防除による2009年度の捕獲頭数は、北海道(4067頭)、兵庫県(3238頭)、埼玉県(2349頭)、神奈川県(1216頭)の上位4道県の合計だけで一万頭を超えている。

神奈川県は、日本において早い時期からアライグマの野生化が起きていた地域であり、鎌倉市で野生化個体の繁殖が1990年に確認されている<sup>25)</sup>。HAYAMAら<sup>11)</sup>は、2001年には県南東部に集中的に分布し、それ以外の地域は比較的小さな個体群だと述べている。また、2001年に県内の12.9%の地域で情報が得られていたが、2004年には26.5%になったことを報告している。

野生化したアライグマの個体数の増加、ならびに生息域の分布拡大の背景の一つに、出産時期、妊娠率、産子数、さらに初産月齢などの繁殖生物学的特性が有効に作用して

いる可能性が考えられる。しかしながら、本種の繁殖生物学的特性は、原産地域で明らかにされている項目は多いが、外来生物として定着した地域での実態についてはあまり報告されていない。そこで本稿では、まず、原産地域におけるアライグマの繁殖生物学的特性についてレビューし、神奈川県で野生化したアライグマにおける出産時期、妊娠率、産子数に関する実態を報告した。次に、神奈川県でのメスの初産月齢に関する発見を報告する。さらに、この発見によって導かれる神奈川県での出産時期の特性についての仮説を述べた。以上より、神奈川県で野生化したアライグマにおけるメスの繁殖生物学的特性に関する知見をまとめ、現状における対策への提言を試みた。

### 原産地域におけるアライグマの繁殖生物学的特性

原産地域では、アライグマのメスは約10ヶ月齢までに性成熟に達する<sup>28)</sup>が、成獣とみなされる2才以上の個体より、妊娠率や産子数は低いという報告が多数ある<sup>6,7,14,29)</sup>。また、出産時期、妊娠率や産子数には、地域差が認められている<sup>7,8,27)</sup>。

アライグマの交尾時期が2月と3月に集中する地域は、ミシガン州<sup>29)</sup>、イリノイ州<sup>28)</sup>といった北緯40度付近の地域である。北緯40度より低い緯度では、繁殖時期の範囲が広く全体的に遅れる傾向がある。ウエストバージニア州では、通常の出産時期は5月までであるが、8月まで出産がみられることがある<sup>3)</sup>。フロリダ州およびジョージア州では、ほとんどの出産が5月に集中するが、その幅は4月から10月に跨っている<sup>22)</sup>。なお、アライグマの妊娠期間については、地域差が認められておらず、約63日である<sup>8)</sup>。

産子数については、緯度が高い地域では産子数が多くなることが報告されており、体サイズとの関係が示唆されている<sup>27)</sup>。妊娠率にも地域差はみられている<sup>6,7,14,26,29)</sup>が、地域差が生じる要因については、ほとんど明らかにされていない。

### 神奈川県で野生化したアライグマの 出産時期、妊娠率、産子数

野生化したアライグマにおける出産時期、妊娠率、産子数については、北海道などで先進的に報告されている<sup>1)</sup>。しかし、前述の通り、アライグマは生息環境によって、これらの生態に違いが認められる可能性は高い。そこで、神奈川県鎌倉市(N35°E139°)で捕獲された個体を対象として、出産時期、妊娠率、産子数を明らかにすることを計画した<sup>15)</sup>。

神奈川県鎌倉市は、湿潤な夏季と乾燥した冬季からなる温帯性気候であり、年間平均気温は15.5℃で、年間日照時間は1920.6時間である。分析対象としたアライグマは、本地域において、2005年3月から2007年3月までに、箱ワナ(Havahart Model 1089, Woodstream, Litiz, Pennsylvania, U.S.A., または捕獲者による自作)を用いて捕獲された335頭とし、性別判定、体重および体長などの外部計測、さらにメスでは子宮を切開し妊娠の有無または胎盤痕の有無を観察した。妊娠が認められた場合は、胎子の頂臀長(CRL)を計測し、胎齢を推定した<sup>20)</sup>。また、幼獣の歯の萌出状況<sup>23)</sup>から算出する手法を用いて月齢を推定した。ところで、飼育下の動物と異なり、野生化したアライグマの年齢を正確に把握することはできない。推定年齢がわからなければ、繁殖生物学的特性に関わる実態を詳細に評価することは不可能である。

そこで、既知のアライグマの月齢査定手法として、歯の萌出時期による判定<sup>23)</sup>、犬歯の歯根尖孔の閉鎖時期による

判定<sup>10)</sup>、頭蓋骨縫合線の閉鎖時期による判定<sup>13)</sup>を組み合わせて、捕獲個体の月齢区分を図1のように実施した。

335個体のうち164個体がメスであり、このうち1頭は頭蓋骨標本が作製できなかったために、その後の解析からは除外した。出産時期は、妊娠個体の胎齢から推定した出産予定月と幼獣の推定出生月を合わせると、2月から10月と推定された(図2)。妊娠率は、Class 3で47.6%(10/21)に達していたが、Class 4(75.0%, 27/36)とClass 5(78.1%, 32/41)より低かった(Class 3-Class 4: Fisherの正確確率検定,  $p=0.048$ ; Class 3-Class 5: Fisherの正確確率検定,  $p=0.022$ )。また、1才としてClass 3とClass 4を合わせたときの妊娠率は64.9%で、成獣であるClass 5との妊娠率との間に差は認められなかった。産子数については、Class 3, Class 4, Class 5における産子数の平均が、それぞれ3.5( $n=15$ ,  $SD=1.0$ ), 3.6( $n=22$ ,  $SD=1.0$ ) 4.1( $n=32$ ,  $SD=1.5$ )となったが、月齢区分間での有意差は認められなかった( $H=3.10$ ,  $df=2$ ,  $0.1 < p$ )。

原産地域や北海道で報告されたものと比較していくと、神奈川県鎌倉市での出産時期は、主に3月から5月という北海道の既報<sup>1)</sup>より明らかに長く、テキサス州南部<sup>9)</sup>のように出産時の頻度分布が二峰性を呈することが示唆された。妊娠率や産子数では、原産地域や北海道の既報と比べて特筆すべき差異は認められていないが、これらの特性が生息状況や環境による作用に影響して変化するか否かを調べるために、今後もモニタリング調査の継続が必要である。

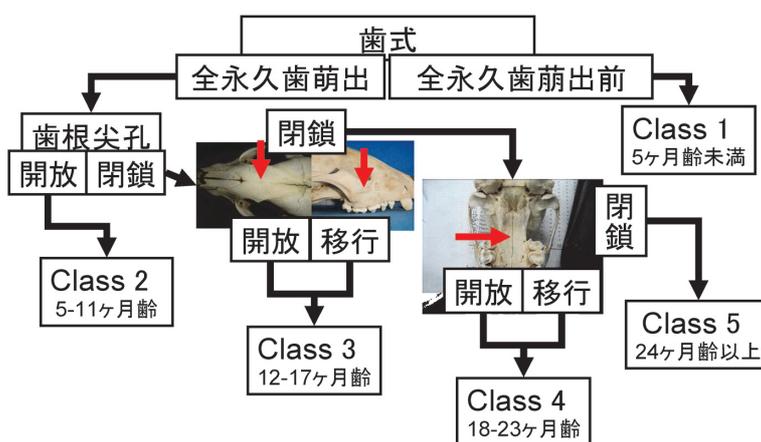


図 1. アライグマの年齢査定作業のための作業フロー  
歯の萌出時期<sup>23)</sup>、犬歯歯根尖孔の閉鎖時期<sup>10)</sup>、頭蓋骨縫合線の癒合時期<sup>13)</sup>より作成した。

- Class 1 5ヶ月齢未満: 全ての永久歯列の萌出が完了していない。
- Class 2 5-11ヶ月齢: 全ての永久歯列の萌出は完了しているが、下顎犬歯の歯根尖孔は開放している。
- Class 3 12-17ヶ月齢: 犬歯の歯根尖孔は閉鎖しているが、頭蓋骨の前頭間縫合線または頬骨上顎縫合線が消失していない。
- Class 4 18-23ヶ月齢: 頭蓋骨の前頭間縫合線も頬骨上顎縫合線も消失しているが、口蓋間縫合線は消失していない。
- Class 5 24ヶ月齢以上: 頭蓋骨の口蓋間縫合線が消失している。

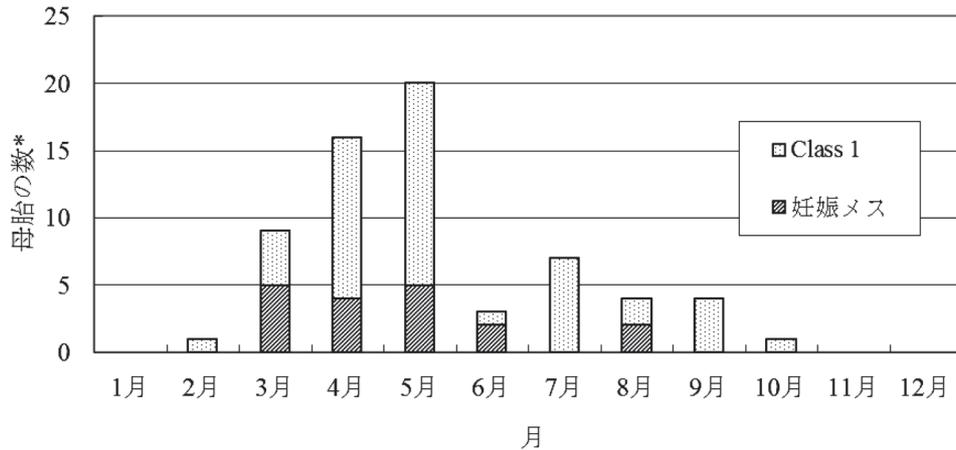


図 2. 2005 年から 2007 年に神奈川県鎌倉市で捕獲されたアライグマの推定出産時期  
妊娠メスの分娩予定月はその胎子の成長率から算出し<sup>20)</sup>、幼獣の推定出生月は、Class 1 (5 ヶ月齢未満)  
幼獣の月齢の査定結果より算出した<sup>23)</sup>。それぞれ一腹ごとに母胎の数 (\*) とし頻度分布に示した。

### 出生時期の違いにより初産時期が大きく異なる

神奈川県で野生化したアライグマの出産時期は、2月から10月であることが明らかとなった。原産地域で出産時期の幅が広い地域では、遅い時期に生まれた個体の成長率は低いことが示唆されている<sup>3,9,19)</sup>。アライグマの性成熟期は約10ヶ月齢であるが<sup>28)</sup>、遅い時期に生まれた個体が、翌年の繁殖時期に遅れて参加するのか、それとも翌年中には繁殖へ参加していないのかは明らかにされていない。そこで、次のステップとして、神奈川県鎌倉市におけるアライグマの出産時期の長さから、遅い時期に生まれたメスの初産月齢がいつになるのか調べることを計画した<sup>17)</sup>。

分析対象のアライグマは、2005年3月から2008年9月までに神奈川県鎌倉市で捕獲し回収されたメス個体とした。分析方法は、基本的に前項と同様であるが、体重と体長から算出される体脂肪指数 (BMI) が相対的な脂肪蓄積度を示すことが明らかとなったので<sup>16)</sup>、BMIの評価を追加した。

初産月齢に着目したことから、分析対象とするメスは24ヶ月齢未満、すなわち幼獣と1才に区分される個体201頭を抽出した。これらの個体において、歯の萌出時期による判定<sup>23)</sup>と頭蓋骨縫合線の閉鎖時期による判定<sup>13)</sup>に基づき、2ヶ月齢ごとの月齢査定を実施し、捕獲月と推定月齢から推定出生月の算出を試みた。

神奈川県鎌倉市における出産時期は、2月から5月までと6月から10月までの二峰性が示唆される頻度分布を示している (図2)。そこで、メスの出生時期別に評価するために、推定出生月が5月までのものを早生まれ、推定出生月が6月以降のものを遅生まれと定義した。早生まれの個体と遅生まれの個体で初産月齢の違いや月齢ごとのBMIにどのような差異が認められるかを検討した。

分析に供した201頭の24ヶ月齢未満のメスのうち、早

生まれは129頭で遅生まれは72頭であった (表1)。早生まれのグループでは、12ヶ月齢未満の個体では妊娠個体は認められなかった (0/88)。12ヶ月齢 (4/14) と14ヶ月齢 (2/8) では、妊娠個体が認められた。なお、初めて妊娠が認められた12ヶ月齢の4個体は、3月 (n=3) と4月 (n=1) に捕獲された個体である。一方で、遅生まれのグループでは、16ヶ月齢まで妊娠個体が認められなかった (0/47)。妊娠個体は18ヶ月齢 (2/3)、20ヶ月齢 (1/7)、22ヶ月齢 (2/15) で確認され、最も早い月齢での妊娠個体である18ヶ月齢の2個体は、3月に捕獲されていた。

BMI 平均値における月齢ごとの変化は、早生まれと遅生まれのグループ間で異なっていることが示された (図3)。遅生まれのグループは4ヶ月齢 (Mann-Whitney U test,  $U=143,000$ ,  $P<0.05$ ) と6ヶ月齢 (Mann-Whitney U test,  $U=3,000$ ,  $P<0.05$ ) で早生まれのグループより有意に高いBMI平均値を示した。一方で、10ヶ月齢 (Mann-Whitney U test,  $U=0.001$ ,  $P<0.01$ ) と22ヶ月齢 (Mann-Whitney U test,  $U=8,000$ ,  $P<0.01$ ) では、早生まれのグループが遅生まれのものより高いBMI平均値を示していた。14、18、20ヶ月齢では、標本サイズが小さく、統計的解析を実施することができなかった。

早生まれと遅生まれの初産月齢の差異の背景として、BMIのような成長や脂肪蓄積に関与する要因が影響していると考えられる。ヨーロッパハリネズミ (*Erinaceus europaeus*) では出産時期の晩期に産まれた個体は、早期のものより初期成長率が高く、このことが幼獣における冬季の生存に関与していると考えられている<sup>4)</sup>。神奈川県で野生化したアライグマでも、4-6ヶ月齢では、遅生まれの個体が早生まれの個体より高い成長率を示しており、冬季を生存するために有利に働いている可能性は高い。しかし、遅生まれの個体は夏季にBMIが低下しており、性成熟する10ヶ月齢に到達しても、繁殖には参加できていな

表 1. 神奈川県鎌倉市で捕獲されたアライグマのメスにおける早生まれと遅生まれの間での推定月齢ごとの繁殖状況

推定月齢 <sup>a)</sup>	早生まれ <sup>b)</sup>			遅生まれ <sup>b)</sup>		
	N	妊娠	胎盤痕	N	妊娠	胎盤痕
2	21	0	0	5	0	0
4	31	0	0	16	0	0
6	17	0	0	3	0	0
8	12	0	0	3	0	0
10	7	0	0	6	0	0
12	14	4	4	9	0	0
14	8	2	4	2	0	0
16	8	0	4	3	0	0
18	3	0	1	3	2	1
20	3	0	1	7	1	3
22	5	0	4	15	2	11
Total	129	6	18	72	5	15

a) 永久歯の萌出時期<sup>23)</sup>、頭蓋骨縫合線の閉鎖具合<sup>13)</sup>により、22ヶ月齢までの月齢査定を実施した。

b) 捕獲日から出生時期を推定し、KATOら<sup>15)</sup>より、2月から5月を早生まれ、6月から10月を遅生まれとして区分した。

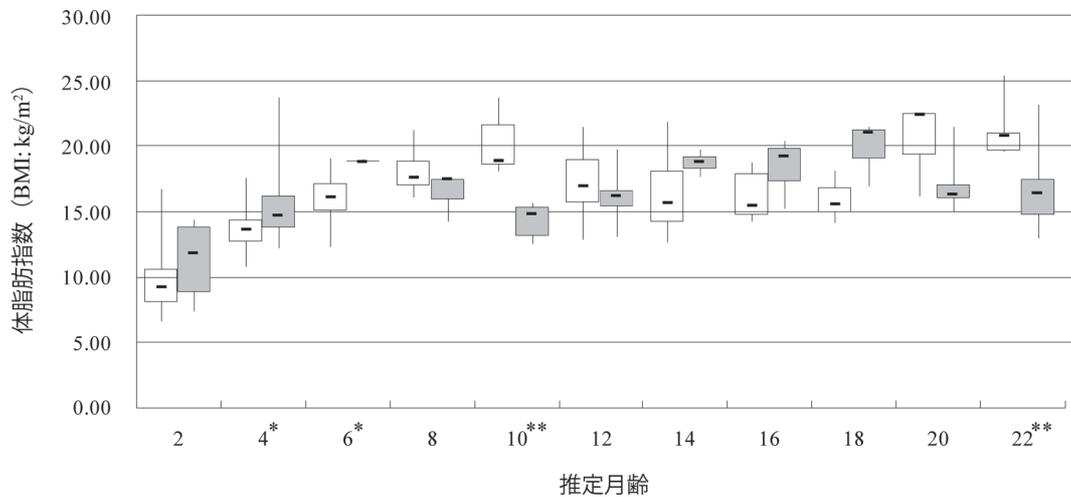


図 3. 2005年から2008年までに神奈川県鎌倉市で捕獲されたメスにおける体脂肪指数 (BMI) の月齢ごとの変化。

神奈川県鎌倉市における出産時期の報告<sup>15)</sup>より、推定出生月が5月までの個体を早生まれ (白抜き)、推定出生月が6月以降の個体を遅生まれ (黒塗り) と定義した。なお、14, 18, 22ヶ月齢は標本サイズが小さかったので、出生月間での統計的解析は実施していない。

\*: Significant difference at  $p < 0.05$  between early and late litters ;

\*\* : Significant difference at  $p < 0.01$  between early and late litters (Mann-Whitney U test).

かった。オグロジカ (*Odocoileus bemonius columbianus*) などでは、繁殖季節における体重が一定の閾値に到達することが春機発動の条件として挙げられている<sup>24)</sup>。遅生まれ

のアライグマにおいては、本来性成熟を迎えるべき1年目の繁殖時期のうちに一定のBMIレベルに達していなかったため、次の年の繁殖時期まで妊娠することができなかつ

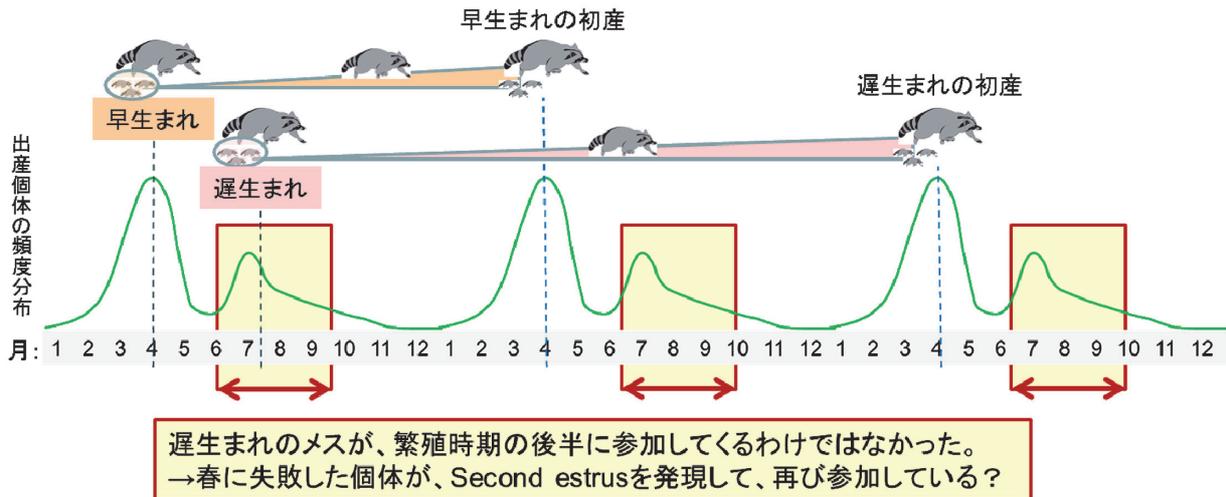


図 4. 神奈川県鎌倉市において野生化したアライグマの出生時期別の初産月齢と出産時期分布との関係性  
遅生まれのメスは性成熟を迎えるとされる 10 ヶ月齢<sup>28)</sup>では繁殖に参加せず、翌年の春に初産が認められた。出産時期の二峰性分布の要因は、春に繁殖失敗した個体の Second estrus 発現による可能性が高い。

たとえられる。本研究によって、神奈川県鎌倉市のように出産時期の幅が広い地域では、遅い時期に産まれたメスは、早期に産まれたものに比べて、およそ 1 年遅れて初産を迎えることが明らかとなった。

#### おわりに—遅生まれ幼獣の母親は誰なのか？

アライグマの地域ごとの出産時期の違いについては、緯度が高く<sup>8)</sup>、寒さの厳しい気候ほど<sup>6)</sup>、交尾時期が早春に集中するために、その期間が限定されると考えられている。一方で、本来は季節繁殖動物であるアライグマが、なぜ長期にわたる出産時期を示すことが可能なのか、また、それはどのようなメカニズムで成り立っているのかは、原産地域でも十分に明らかでない。これまでの研究により、神奈川県鎌倉市では、遅生まれのメスが繁殖時期に遅れて参加するわけではないことが明らかとなり、繁殖時期の後半に出生する遅生まれが存在する要因として、別の現象の関与が示唆された(図 4)。アライグマのメスは、繁殖に失敗すると 80-140 日後に排卵する現象 (Second estrus) が明らかにされており、Second estrus を発現したメスが再び妊娠すると、時期遅れの子が産まれる<sup>28)</sup>。テキサス州南部では、Second estrus の発現により 7 月から 9 月にも出産がみられることが明らかとなっている<sup>9)</sup>。神奈川県鎌倉市でも、この現象により長い出産時期を説明できる可能性は高い。今後の研究の展望として、捕獲されたメスの生殖器の調査、ならびに幼獣の出生月の推定を継続していき、Second estrus がどのくらい発現されているのかをモニタリングすることを計画している。これらの成果により、出産時期の長さおよびその分布のメカニズムの解明に迫ることができると考えられる。

最後に、Second estrus の発現は、流産または生後間もなく子を失った場合にみられると説明されている<sup>28)</sup>。この

ことは、アライグマの捕獲による防除を実施するうえで非常に憂慮すべきことである。野生化したアライグマは、農業被害や家屋侵入による汚損被害を出し、また巣として建造物を利用することなどから、多くはその周辺部で捕獲が実施されている。アライグマの出産時期においては、母親であるメス個体を捕獲できず、巣内の幼獣のみが捕獲されることがある。この時に捕獲できなかったメスは、Second estrus を引き起こして再び繁殖してしまう恐れがある。したがって、母親となるメスが捕獲されるまでは、巣周辺部での捕獲を徹底して継続するなど、Second estrus を発現させない捕獲体制の構築が重要である。

#### 謝 辞

本稿で紹介した研究につきまして、終始に亘りご指導賜りました日本獣医生命科学大学野生動物学教室の羽山伸一教授、また、同教室にて調査解析に御協力いただいた鄭和美、市田弥生、濱本健三、和田康佑、宇野太基、若澤英明、庄司明日香、藤岡芳幸、神山奈由子、武良千里南の各氏と、これまでの分析作業に御協力くださった方々に、心より感謝申し上げます。また、研究材料の供与許可および資料の提供を賜った神奈川県環境農政局水・緑部自然環境保全課、鎌倉市環境部環境保全課、研究材料の供与を賜った有限会社ストレインの御協力に深く感謝致します。

#### 参 考 文 献

- 1) ASANO, M., MATOBA, Y., IKEDA, T., SUZUKI, M., ASAKAWA, M. and OHTAISHI, N. (2003). Reproductive characteristics of the feral raccoon (*Procyon lotor*) in Hokkaido. *J. Vet. Med. Sci.*, **65**, 369-373.
- 2) BARTOSZEWICZ, M., OKARMA, H., ZALEWSKI, A. and SZCZESNA, J. (2008). Ecology of the raccoon (*Procyon*

- lotor*) from western Poland. *Annales zoologici Fennici*, **45**, 291-298.
- 3) BERARD, E.V. (1952). Evidence of a late birth for the raccoon. *J. Mammal.*, **33**, 247-248.
  - 4) BUNNELL, T. (2009). Growth rate in early and late litters of the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Lutra*, **52**, 15-22.
  - 5) DORNEY, R.S. (1954). Ecology of marsh raccoons. *J. Wildl. Manage.*, **18**, 217-225.
  - 6) FRITZELL, E.K. (1978). Reproduction of raccoons (*Procyon lotor*) in North Dakota. *Am. Midl. Nat.*, **100**, 253-256.
  - 7) FRITZELL, E.K., HUBERT, G.F. Jr., MEYEN, B.E. and SANDERSON, G.C. (1985). Age-specific reproduction in Illinois and Missouri raccoons. *J. Wildl. Manage.*, **7**, 60-73.
  - 8) GEHRT, S.D. (2003). Raccoons *Procyon lotor* and allies. pp. 611-634. In : Wild mammals of North America : biology, management, and conservation. 2nd ed. (G.A. FELDHAMER, B.C. THOMPSON, and J.A. CHAPMAN, eds.), Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 1216 pp.
  - 9) GEHRT, S.D. and FRITZELL, E.K. (1996). Second estrus and late litters in raccoons. *J. Mammal.*, **7**, 388-393.
  - 10) GRAU, C.A., SANDERSON, G.C. and ROGERS, J.P. (1970). Age determination of raccoons. *J. Wildl. Manage.*, **34**, 364-372.
  - 11) HAYAMA, H., KANEDA, M. and TABATA, M. (2006). Rapid range expansion of the feral raccoon (*Procyon lotor*) in Kanagawa prefecture, Japan, and its impact on native organisms. pp. 196-199. In : Assessment and Control of Biological Invasion Risks. (KOIKE, F., CLOUT, M.N., KAWAMICHI, M., De POORTER, M. and IWATSUKI, K., eds), SHOUKADOH Book Sellers, Kyoto, Japan and the World Conservation Union (IUCN), Gland, Switzerland. 216 pp.
  - 12) IKEDA, T., ASANO, M., MATOBA, Y., and ABE, G. (2004). Present status of invasive alien raccoon and its impact in Japan. *Glob. Environ. Res.*, **8**, 125-131.
  - 13) JUNGE, R.E. and HOFFMEISTER, D.F. (1980). Age determination in raccoons from cranial suture obliteration. *J. Wildl. Manage.*, **44**, 725-729.
  - 14) JUNGE, R.E. and SANDERSON, G.C. (1982). Age related reproductive success of female raccoons. *J. Wildl. Manage.*, **46**, 527-529.
  - 15) KATO, T., ICHIDA, Y., TEI, K., ASANO, M., and HAYAMA, S. (2009). Reproductive characteristics of feral raccoons (*Procyon lotor*) captured by the pest control in Kamakura, Japan. *J. Vet. Med. Sci.*, **71**, 1473-1478.
  - 16) KATO, T., UNO, T., FUJIOKA, Y. and HAYAMA, S. (2012). Indices using external measurements for assessing fat deposition of adult feral raccoons (*Procyon lotor*) in Kanagawa Prefecture, Japan. *J. Vet. Med. Sci.*, **74**, 181-188.
  - 17) KATO, T., UNO, T., FUJIOKA, Y., KOBAYASHI, K., TAKAYANAGI, E. and HAYAMA, S. (2012). Difference in age at first conception between early and late litters of feral raccoon (*Procyon lotor*) in Kanagawa Prefecture. *J. Vet. Med. Sci.*, **74**, 637-640.
  - 18) LEE, K., IWATA, T., NAKADAI, A., KATO, T., HAYAMA, S., TANIGUCHI, T. and HAYASHIDANI, H. (2011). Prevalance of *Salmonella*, *Yersinia* and *Campylobacter* spp. in feral raccoons (*Procyon lotor*) and masked palm civets (*Paguma larvata*) in Japan. *Zoonoses Public Health* **58**, 424-431.
  - 19) LEHMAN, L.E. (1968). September birth of raccoons in Indiana. *J. Mammal.*, **49**, 126-127.
  - 20) LLEWELLYN, L.M. (1953). Growth rate of the raccoon fetus. *J. Wildl. Manage.*, **17**, 320-321.
  - 21) LUTZ, W. (1995). Occurrence and morphometrics of the raccoon *Procyon lotor* L. in Germany. *Annales zoologici Fennici*, **32**, 15-20.
  - 22) MCKEEVER, S. (1958). Reproduction in the raccoon in the southern United States. *J. Wildl. Manage.*, **22**, 211.
  - 23) MONTGOMERY, G.C. (1964). Tooth eruption in pre-weaned raccoons. *J. Wildl. Manage.*, **28**, 582-584.
  - 24) MULLER, C.C. and SADLEIR, R.M.F.S. (1979). Age at first conception in black-tailed deer. *Biol. Reprod.*, **21**, 1099-1104.
  - 25) 中村一恵. (1991). 神奈川県におけるアライグマの野生化. 神奈川県自然誌資料, **12**, 17-19.
  - 26) PRANGE, S., GEHRT, S.D. and WIGGERS, E.P. (2003). Demographic factors contributing to high raccoon densities in urban landscapes. *J. Wildl. Manage.*, **67**, 324-333.
  - 27) RITKE, M.E. (1990). Quantitative assessment of variation in litter size of the raccoon *Procyon lotor*. *Am. Midl. Nat.*, **123**, 390-398.
  - 28) SANDERSON, G.C. and NALBANDOV, A.V. (1973). The reproductive cycle of the raccoon in Illinois. *Ill. Nat. Hist. Surv. Bull.*, **31**, 29-85.
  - 29) STUEWER, F.W. (1943). Reproduction of raccoons in Michigan. *J. Wildl. Manage.*, **7**, 60-73.
  - 30) ZEVELOFF, S.I. (2002). Raccoons : a natural history. (BOLEN, E.A. ed.), The Smithsonian Institution, Washington, D.C., 200 pp.