

## ワオキツネザルの前腕臭腺分析 (II)

### *Forearm scent gland of ring-tailed lemur (Lemur catta)(II)*

茶谷 薫 *Kaoru Chatani*

(音楽学部教養部会)

市野進一郎 *Shin-ichiro Ichino*

(金沢大学先端科学イノベーション推薦機構)

川本 芳 *Yoshi Kawamoto*

(京都大学霊長類研究所)

佐藤 宏樹 *Hiroki Sato*

(京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科)

アンナ・シュネル *Anna Schmöll*

(ドイツ霊長類センター、ゲオルク-アウグスト大学・大学院生)

#### はじめに：研究の背景と目的

2011 年 3 月発行の本学研究紀要で報告した通り (1)、視覚優位とされる霊長類においても、特に曲鼻猿や夜行性の直鼻猿では嗅覚が重要な機能を持つことが様々な研究で示唆されている。これはマダガスカルに生息する昼行性曲鼻猿のワオキツネザルでも同様である。例えばワオキツネザルのオスは前腕部および、肩と胸部の境界付近に臭腺を有し、自身の尾や木の枝などに臭いを付けるマーキング行動がよく知られている。またオスもメスも性皮を枝などに擦り付けて臭いによるマーキングを行う。

ワオキツネザルの場合、前腕臭腺はオスで発達するが、メスの前腕にもそれに該当するものが存在している。この大きさは上記 2011 年発行の紀要で分析したところ、痕跡程度とは呼べないほど面積の大きなものであることが分かった。

本稿では 2011 年に新たに捕獲、計測したワオキツネザルの臭腺の形態を報告し、更に分析、考察を進める。

#### 方法：対象個体と計測方法

2011 年 8 月 28 日から 9 月 3 日まで野外に生息するワオキツネザルを捕獲し麻酔下で成体計測を行った。対象個体はマダガスカル共和国南部にあるベレンティ私立保護区の MALAZA 地区を遊動域にしていたオトナオス 25 頭、オトナメス 30 頭、1 歳オス 3 頭、1 歳メス 6 頭である。これらのうち 14 頭のオス、11 頭のオトナメス、2 頭の 1 歳メスの年齢は体の大きさおよび歯の萌出状態から推定した。前回の報告と異なり、2 歳以上と推定された個体は全てオトナと区分し分析した。その理由は、前回の報告では 2 歳と推定さ

れた個体と、3 歳以上と推定された個体では臭腺の形態に明確な差が認められなかったことと、今回分析する対象個体の多くは長年、市野らによって観察されていたため生年が明確であり、その中には 2 歳の個体がいなかったことである。

調査地の詳細、捕獲方法、生体計測方法、計測器具については 2010 年発行の本学研究紀要で報告したもの (2) を参照してほしい。ただし本稿で分析する対象個体の生息する地域は 2010 年報告の個体群が生息する地域から約 1km 南西に位置している。生体計測項目は 2010 年のものとはほぼ同じで多岐にわたるが、全頭高、毛を含む尾前後径、胸前後径は一部個体で計測できなかったため、今回の分析から外した。本稿で主に分析する前腕臭腺についても 2011 年および 2010 年の本学紀要に掲載した通りであるが、これについては改めてここに記す。ワオキツネザルの前腕臭腺は左右両方の前腕にあるが、対象個体の右腕にあるものを計測した。臭腺の「長さ」は橈側近位から尺側遠位にかけて最も長い長径とした。「幅」は長径と垂直に交わる線の中で最も長くなるものとした。臭腺の高さは前腕内側の皮膚表面から棘状の突起の最も高い部分までとした。

**結果と考察、今後の課題**

まず表 1 で今回分析した個体の体重と臭腺の平均値と標準偏差を示す。雌雄、オトナ、コドモ全体を合わせた全個体の平均は四捨五入して小数点以下 1 桁まで示すと、臭腺の長さ 19.9mm、幅 8.8mm、高さ 3.3mm、体重は 1.9kg であった。2 歳以上ではそれぞれ 20.5mm、9.2mm、3.6mm、2.0kg、オス全体では 20.3mm、9.2mm、3.6mm、1.9kg、2 歳以上のオスでは 20.5mm、11.1mm、6.4mm、2.0 kg、メス全体では 19.6mm、6.9mm、0.7mm、1.9kg、2 歳以上のメスでは 20.2mm、7.0mm、0.7mm、2.0 kg であった。

		長さ (mm)	幅 (mm)	高さ (mm)	幅/長さ	高さ/長さ	高さ/幅	体重 (kg)	
雌雄	全個体 61頭	平均	19.9180	8.8033	3.2787	0.4402	0.1580	0.3048	1.8744
		標準偏差	3.4462	3.4488	3.8216	0.1535	0.1803	0.3207	0.3778
	2歳以上 55頭	平均	20.5455	9.2182	3.6000	0.4493	0.1732	0.3306	1.9705
		標準偏差	2.8792	3.3648	3.8854	0.1581	0.1831	0.3238	0.2433
オス	オス全体 28頭	平均	20.2857	11.0714	6.3571	0.5446	0.3053	0.5426	1.8629
		標準偏差	3.5262	3.0053	3.8231	0.1324	0.1653	0.2836	0.3683
	2歳以上オス 25頭	平均	21.0000	11.8800	7.0400	0.5732	0.3374	0.5917	1.9644
		標準偏差	2.8577	1.9434	3.1817	0.1081	0.1426	0.2501	0.2266
メス	メス全体 33頭	平均	19.6061	6.8788	0.6667	0.3516	0.0330	0.1027	1.8842
		標準偏差	3.3998	2.5219	0.9895	0.1084	0.0528	0.1828	0.3912
	2歳以上メス 30頭	平均	20.1667	7.0000	0.7333	0.3461	0.0363	0.1130	1.9757
		標準偏差	2.8897	2.5997	1.0148	0.1122	0.0544	0.1889	0.2600

表 1: 2011 年に捕獲調査したワオキツネザル 61 頭の前腕臭腺の長さ、幅、高さ、幅を長さで除した比率、高さを長さ、幅それぞれで除した比率、体重の平均と標準偏差を示す。1 歳のコドモを含む雌雄全個体およびオスのみ、メスのみ、2 歳以上と推定される雌雄全個体およびオスのみ、メスのみに分けて示した。長さ、幅、高さの単位は mm、体重の単位は kg である。

2009年8月に捕獲し、2011年の本学研究紀要に報告したものはオトナの前腕臭腺の長さ、幅、高さ全てにおいて性差があったが、今回は少し異なり、有意な性差が認められたのはオトナの幅、高さであった(分散が等しくないと仮定した2標本によるt検定、 $P < 0.001$ )。図1で示された通り、全体的に幅が短いオトナメスも、長さではオトナオスと遜色ないほど大きいことが分かる。また一頭のオトナメスの臭腺は全てのオトナオスよりも大きな幅である。ただしそれ以外のオトナメスは2頭のオスを除いた全てのオスよりも幅が狭いか同程度であった。また図2であらわされたように、高さも5mmの1頭のオト

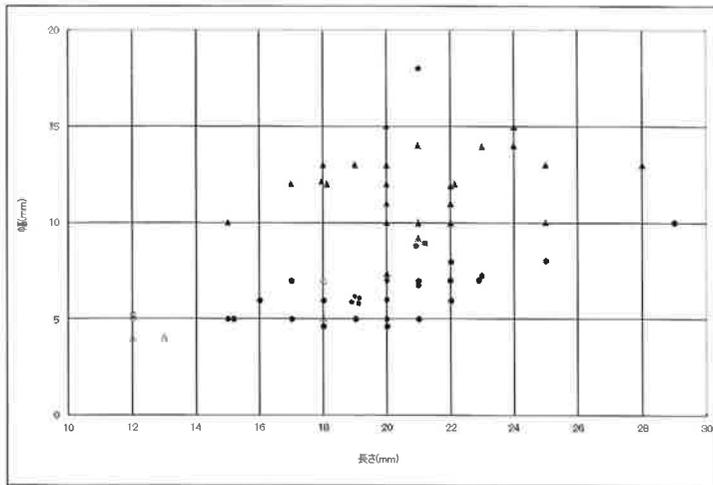


図1: ワオキツネザルの前腕臭腺の長さ幅。2011年に生体計測した全個体をプロットした。▲はオトナオス、△は1歳オス、●はオトナメス、○は1歳メスの値である。mm単位で計測したので同じ値となった場合は少しづらして複数個体分を示してある。オスでは幅がメス並みの個体が1頭、メスで長さもしくは幅がオスよりも大きい個体がそれぞれ1個体ずつ存在するが、全体的に見ればメスは幅が狭い。また1歳児は雌雄とも幅が狭く、長さも短い傾向がある。

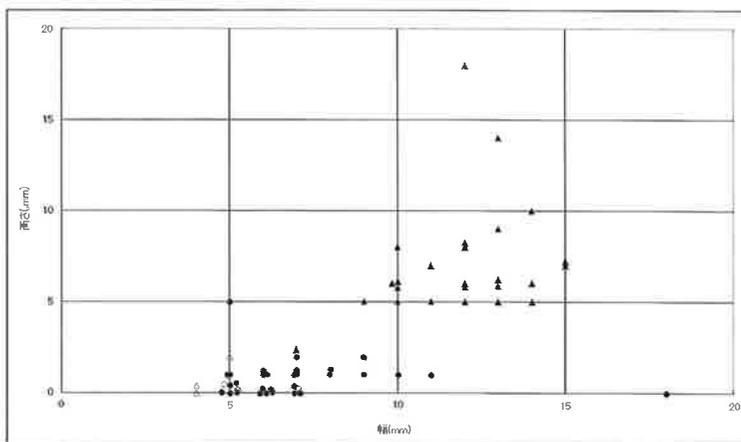


図2: ワオキツネザルの前腕臭腺の幅と高さ。2011年に生体計測した全個体をプロットした。▲はオトナオス、△は1歳オス、●はオトナメス、○は1歳メスの値である。mm単位で計測したので同じ値となった場合は少しづらして複数個体分を示してある。図1同様、オスでは幅がメス並みの個体が1頭、メスでは幅がオスよりも大きい個体が1頭存在するが、全体的に見ればメスは幅が狭い。またオスは高さがメスよりも遙かに高く、メスは1頭を除き0~2mmであった。また1歳児は雌雄とも幅も高さも小さい。

ナメスを除き、全てのメスで 0～2 mm であり、オトナオスは 2mm の 1 頭を除き全て 5mm 以上であった。その中にはオトナオスで発達する棘が途中で折れたと思われる個体が含まれていることを考え合わせると、オトナオスはメスよりも遙かに高い前腕臭腺を有することが分かる。

ところで 5mm の高さの前腕臭腺を持つメスはオスのような棘状の突起を有し、高さも大きいものの、オトナオスの中では低い部類に入る。また幅も長さもオスよりも小さく、メスの中であっても突出して大きい値ではなく、中間か中間よりも小さいほどである。また長さが全オトナオスよりも大きなメスも高さは低く、幅もオスの中では小さい部類と同等である。また上記二頭と別の、突出して大きな幅を持つメスでも長さはメスとしては中間程度の値であり、高さもオスと比べて低い。

以上の結果を分析して 2011 年の本学研究紀要に報告したことを修正すると、オトナメスには前腕臭腺の幅や長さ、高さがオスより大きいか、オトナオス並の個体が例外的に存在するが、全てにおいてオトナオスの標準的な値を取るものはいないのではないかと、ということが考えられる。つまり全体的に大きな前腕臭腺を有するオトナメスはいない可能性が高い、ということだ。ただしオトナメスにおいて臭腺の長さや幅に有意な正の相関が認められ ( $r=0.44$ ,  $p < 0.05$ )、長い臭腺ならば幅もあるという傾向はある。一方、オスではそのような相関は認められなかった。また高さや幅や長さについては、オトナオスでもオトナメスでも有意な相関は認められなかった。

また幅を長さで除した値、高さを長さで除した値、高さを幅で除した値も有意な性差があった (分散が等しくないと仮定した 2 標本による t 検定、 $P < 0.001$ )。特に幅を長さで除した値について考えると、オトナオス (平均 0.54) ではオトナメス (平均 0.35) に比べて長さの割に幅が大きく、長さの半分以上の幅がある、ということになる。これは 2011 年の紀要で報告した平均値 (オス 0.53、メス 0.35) とも近く、オスの臭腺がメスの臭腺を単にそのまま拡大した形ではなく、長さの割に幅広い形状であり、前腕臭腺の棘状の突起の近位かつ橈側がオスでは大きく膨れていることが改めて確認されたことになる。ただし **図 3** で示したように、オトナメスで幅が大きな 1 頭は全てのオトナオスよりも幅が長さの 8 割程度に達しており、「オスの」な形状をしていた。また別に、棘状の突起が最も高かったオトナメスも幅が長さの半分ほどもある「オスの」な形状をしていた。

ところで上述の通り、高さを長さもしくは幅で除した値はオトナオスで大きいのだが、これはオトナオスの前腕臭腺の高さが大きく、大多数のオトナメスでは 0～2mm であることに起因し、高さの値に左右されている結果であろう。

また 1 歳児では 2011 年の紀要で報告した通り、高さも幅も長さもオトナメス並かそれよりも小さい傾向が読み取れた。メスは成長しても前腕臭腺の大きさは余り変わらず、オスでは 2 歳に至るまでに前腕臭腺がオトナオス並に急激に大きくなるのであろうと推定される。これは睾丸下降と連動している可能性があることは 2011 年の報告と同様である。

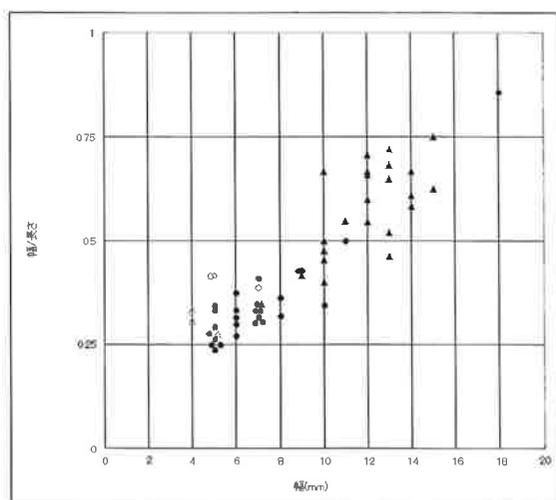


図3:ワオキツネザルの前腕臭腺のプロポーション(幅を長さで除した比率)と幅。2011年に生体計測した全個体をプロットした。▲はオトナオス、△は1歳オス、●はオトナメス、○は1歳メスの値である。mm単位で計測したので同じ値となった場合は少しずらして複数個体分を示してある。図1同様、オスでは幅がメス並みの個体が1頭、メスでは幅がオスよりも大きい個体が1頭存在するが、全体的に見ればメスは幅が狭い。またオスはメスに比べ、幅が広いだけでなく、長さに対する幅が相対的に大きい傾向がある。ただしメスのうち大多数のオスよりもその傾向が強い個体が1頭存在する。

オトナオスの前腕臭腺の計測値と睾丸の長さ、幅、厚みとの相関を調べたところ、臭腺の幅と睾丸の幅に有意な相関が認められた( $r=0.43$ ,  $p < 0.05$ )<sup>6</sup>が、これ以外では有意な相関はなかった。これは2011年の報告とは異なり、睾丸の発達と前腕臭腺の発達がある程度関連している可能性があるのかもしれないことを示唆している。また前腕臭腺の幅を長さで除した値と睾丸の幅に有意な相関が認められた( $r=0.45$ ,  $p < 0.05$ )<sup>6</sup>が、これは臭腺と睾丸の幅同士に相関があることに起因しているのであろう。またこれらに関しては2011年の紀要で考察した通り、交尾期での計測ができれば更に詳しいことが判明する可能性がある。ただしベレンティでの交尾期は4月、5月であり、授業等の校務があるので調査は困難である。これは今後の課題としたい。

ところで2011年報告分ではオトナオスの前腕臭腺の長さ、幅、長さ、高さ、高さとの有意な正の相関が認められたが、今回の計測結果からは、それは認められなかった。これは2011年報告分と今回報告分を合わせて分析する必要があると思われる。

また前腕臭腺の各項目と体重との相関係数をオトナオス、オトナメスで算出したところ、オトナオスでは体重と臭腺の幅( $r=0.45$ ,  $p < 0.05$ )、体重と臭腺の高さ( $r=0.46$ ,  $p < 0.05$ )で、オトナメスでは体重と臭腺の高さ( $r=0.46$ ,  $p < 0.05$ )で有意な正の相関が認められた。これらは相関が認められなかった2011年報告とは異なる結果であり、個体数が多い今回の分析の方が正しいとすると、重い体であれば臭腺の幅や高さが大きくなるという傾向があることとなる。

またオトナオスにおいて前腕臭腺の長さ、幅、高さとの相関を調べたと

ころ、臭腺の幅と上腕囲 ( $r=0.45$ ,  $p < 0.05$ )、下腿囲 ( $r=0.50$ ,  $p < 0.05$ )、胸囲 ( $r=0.44$ ,  $p < 0.05$ )、手幅 ( $r=0.54$ ,  $p < 0.01$ )、顔高 ( $r=0.41$ ,  $p < 0.05$ )、上顔高 ( $r=0.51$ ,  $p < 0.01$ )、鼻高 ( $r=0.42$ ,  $p < 0.05$ )、内背幅 ( $r=0.55$ ,  $p < 0.01$ )、外眼窩縁間幅 ( $r=0.65$ ,  $p < 0.001$ )、臭腺の高さと手長 (尺側) ( $r=0.42$ ,  $p < 0.05$ )、足の第一趾長 ( $r=0.56$ ,  $p < 0.01$ )、耳の最大長 (毛がない部分のみと、毛がある部分も含めて) (それぞれ  $r=0.39$ ,  $r=0.42$ 、いずれも  $p < 0.05$ ) とそれぞれ有意な正の相関が認められた。また臭腺の長さとの第一指長 ( $r=-0.45$ ,  $p < 0.05$ )、足の第三趾長 ( $r=-0.40$ ,  $p < 0.05$ )、臭腺の高さと第三趾長 ( $r=-0.47$ ,  $p < 0.05$ ) には有意な負の相関があった。体の各部の計測値と前腕臭腺の幅や高さが正の相関をするのは、体重と臭腺の幅と高さが相関することと矛盾せず、体が大きければ臭腺も大きいという、考えてみれば当たり前の傾向を示しているとも言える。しかし臭腺の長さや高さや手足の指の長さにも負の相関があるのは何故かよく分からない。これも今後、更に分析し、考察すべき課題である。ところで 2011 年の報告ではオトナオスの手幅と臭腺の長さとの幅、手の第三指長と臭腺の長さ、前腕長と臭腺の長さにも有意な正の相関が認められたが、今回の分析は異なる結果となった。また 2011 年の紀要に記した、手長 (尺側) と臭腺の高さにも有意な負の相関が認められた前回の分析結果は、今回の結果と正反対である。これについても二つのデータを合わせて考察する必要があるだろう。

オトナメスでも同様に他の計測項目との相関を分析したところ、臭腺の長さとの腹部の皮厚 ( $r=0.38$ ,  $p < 0.05$ )、鼻幅 ( $r=0.45$ ,  $p < 0.05$ )、臭腺の幅と前腕囲 ( $r=0.58$ ,  $p < 0.001$ )、坐高 ( $r=0.43$ ,  $p < 0.05$ )、腸骨稜上部の皮厚 ( $r=0.42$ ,  $p < 0.05$ )、上腕長 ( $r=0.40$ ,  $p < 0.05$ )、臭腺の高さと胴長 ( $r=0.37$ ,  $p < 0.05$ ) にも有意な正の相関が認められ、臭腺の長さとの胸囲には有意な負の相関 ( $r=-0.36$ ,  $p < 0.05$ ) が認められた。臭腺の高さと胴長が正の相関をすることは、臭腺の高さと体重が正の相関をすることと矛盾しない。上述したように、オスで体が大きければ臭腺も大きくなる、ということと同じように解釈できる。その他の正の相関も同じような解釈が成り立つ。ただし臭腺の長さとの胸囲に負の相関が認められることはどのように解釈すれば良いのか不明である。

以上のように 2011 年研究紀要で報告したものと合致する結果と合わない結果、矛盾する結果が得られた。今後は両者を併せて分析を進め、また交尾期における臭腺の計測を行い、季節変化の有無を明らかにしたい。また臭腺の発達はどうのようであるか、さらにそれは睾丸下降や性ホルモンレベル、臭い付け (マーキング) 行動との関連はいかなるものか、調査を進めたい。

## 謝辞

本研究は科学研究費補助金 (基盤研究 (B) 海外、課題番号 21405015) の助成および名古屋芸術大学の個別研究費により遂行された。研究代表者の高畑由紀夫氏には研究グループの取りまとめなど研究遂行上の援助を、ワオキツネザルの捕獲においては京都大学大学

院アジア・アフリカ地域研究研究科の前畑晃也氏の補助、麻酔薬使用の方法については宮部貴子氏の教示を頂いた。また Jean de Heaulme 氏および Claire Foulon 女史、STHM の諸氏には現地調査の便宜をはかっていただいた。

#### 文献および註

- (1) 茶谷他、2011、ワオキツネザルの前腕臭腺分析、名古屋芸術大学研究紀要、32 巻、241-249 頁
- (2) 茶谷他、2010、ワオキツネザルの尾の中身、名古屋芸術大学研究紀要、31 巻、285-292 頁