

赤外線センサーカメラで撮影された関市岐阜県百年公園の哺乳類

説 田 健 一

Mammals photographed with an infrared-triggered camera at Gifu Prefectural Centennial Park in Seki City

Ken-ichi SETSUDA

1. はじめに

哺乳類の野外調査は、①捕獲、②電波発信機を用いた調査、③狩猟・交通事故によるへい死体の分析（ただし、死体の入手が困難、または特定の種に限られる）、④糞や足跡など痕跡の調査（しばしば、種の判定が困難）、⑤聞き取りやアンケート（二次情報で信頼性の確認が困難）などの方法が取られているが、これらの方法は限定的で、調査の効率が概して悪い（平川, 2003）。そのため、近年、赤外線センサーカメラによる自動撮影が哺乳類の野外調査の手法として検討されるようになった（MIURA *et al.*, 1997 ; FORESMAN & PEARSON, 1998 ; YASUDA *et al.*, 2000 ; CARBONE *et al.*, 2000, 2002 ; JENNELLE *et al.*, 2002 ; 平川, 2003など）。

岐阜県百年公園は県南部関市小屋名の標高100m前後の丘陵地にある。周辺地域は住宅地や高速道路へ開発されたが、置県100年事業の一環で、約100haの里山林が県営公園として残された。園内の植生は尾根を中心に概ねアカマツ林で、谷筋にコナラ林が見られる。公園内の動物相の調査は昆虫に関する報告（宮野・安藤, 1982 ;

宮野ら, 1983）があるが、他の分類群についてはない。

2003年2月上旬から赤外線感知型センサーカメラを使い、百年公園内で哺乳類の自動撮影を試みた。ここでは、12月下旬までに得られたデータから、カメラの作動要因と撮影された哺乳類について報告する。

2. 調査地および調査方法

図1に示したAからIの9地点に赤外線感知型センサーを内蔵したコンパクトカメラ（麻里府商事のSensor Camera Fieldnote）3台を設置した。カメラは地上から20cm程度の高さで木の幹に雲台付クリップを使って固定した。フィルムは富士写真フィルム株式会社のFUJI COLOR ISO400、36枚撮りネガフィルムを主に使用した。以下に9つのカメラ設置地点の景観の概要と設置期間及び総撮影日数を記す。

地点A（図2）は急峻な山腹にある堰堤で、その両端には狭い獣道がある。3月11日から4月13日、4月22日から8月29日、および10月13日から12月9日までの計219日間、カメラを設置した。

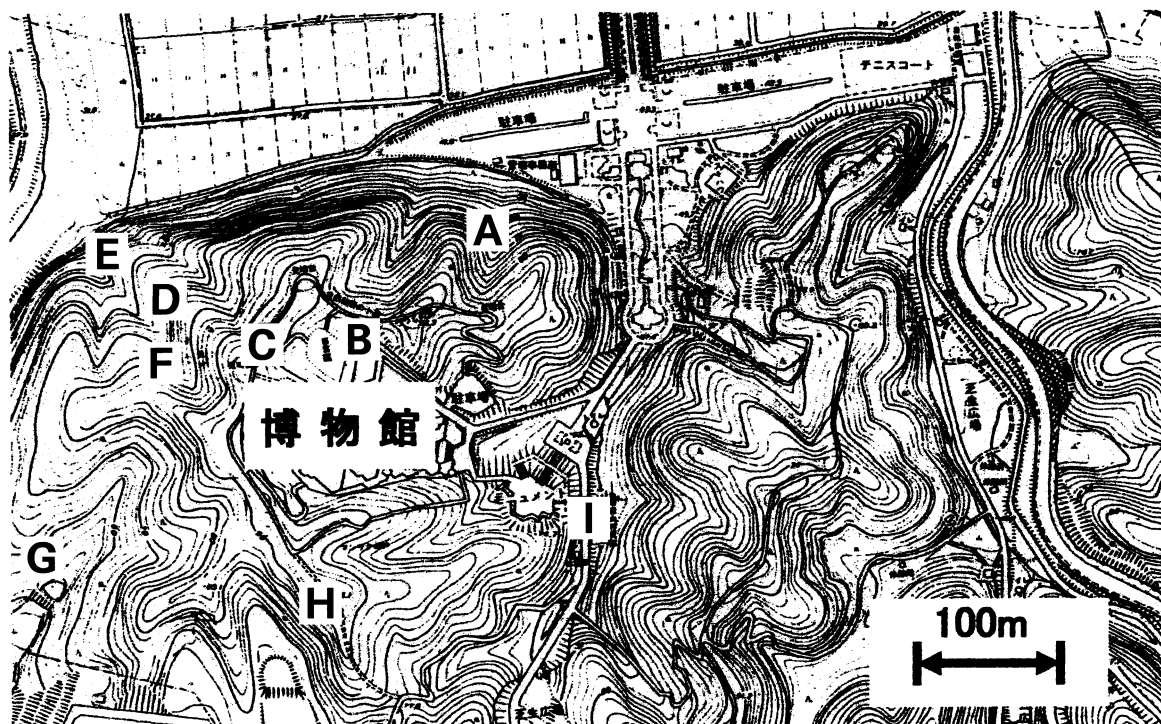


図1. 岐阜県百年公園北部の地図。A～I : カメラ設置地点。



図 2. 地点Aの景観（堰堤を歩くノネコ 2003年3月15日12時51分）.



図 3. 地点Bの景観（落葉の照り返しにカメラが作動 2003年12月15日12時38分）.



図4. 地点Dの景観（ハシブトガラス 2003年5月31日13時27分）.



図5. 地点Eの景観（キジバト 2003年12月11日13時35分）.



図 6．地点Fの景観（キジ 2003年2月24日12時1分）.



図 7．地点Hの景観（来園者 2003年12月17日11時28分）.

表 1. 各設置地点における作動要因別の撮影頻度、()内は作動回数.

設置地点	A	B	C	D	E	F	G	H	I	合 計
設置日数	219	180	6	43	41	15	2	24	3	533
作動要因										
哺乳類	0.288(63)	0.194(35)	0.333(2)	0.279(12)	1.366(56)	1.133(17)	3.000(6)	1.000(24)	3.000(9)	0.420(224)
鳥 類	0.037(8)	0.017(3)	1.500(9)	0.140(6)	0.049(2)	0.067(1)	—	0.542(13)	—	0.078(42)
昆虫類	0.068(15)	0.033(6)	—	—	—	—	—	—	—	0.039(21)
人	—	0.078(14)	—	—	—	—	—	0.583(14)	—	0.053(28)
陽だまり	0.018(4)	0.139(25)	—	0.140(6)	—	0.133(2)	2.500(5)	0.042(1)	—	0.081(43)
要因不明	0.119(26)	0.022(4)	—	0.186(8)	0.049(2)	0.067(1)	—	—	—	0.077(41)
露出不足	0.110(24)	0.050(9)	—	0.140(6)	—	—	—	—	—	0.073(39)
合 計	0.639(140)	0.533(96)	1.883(11)	0.884(38)	1.463(60)	1.400(21)	5.500(11)	2.167(52)	3.000(9)	0.822(438)

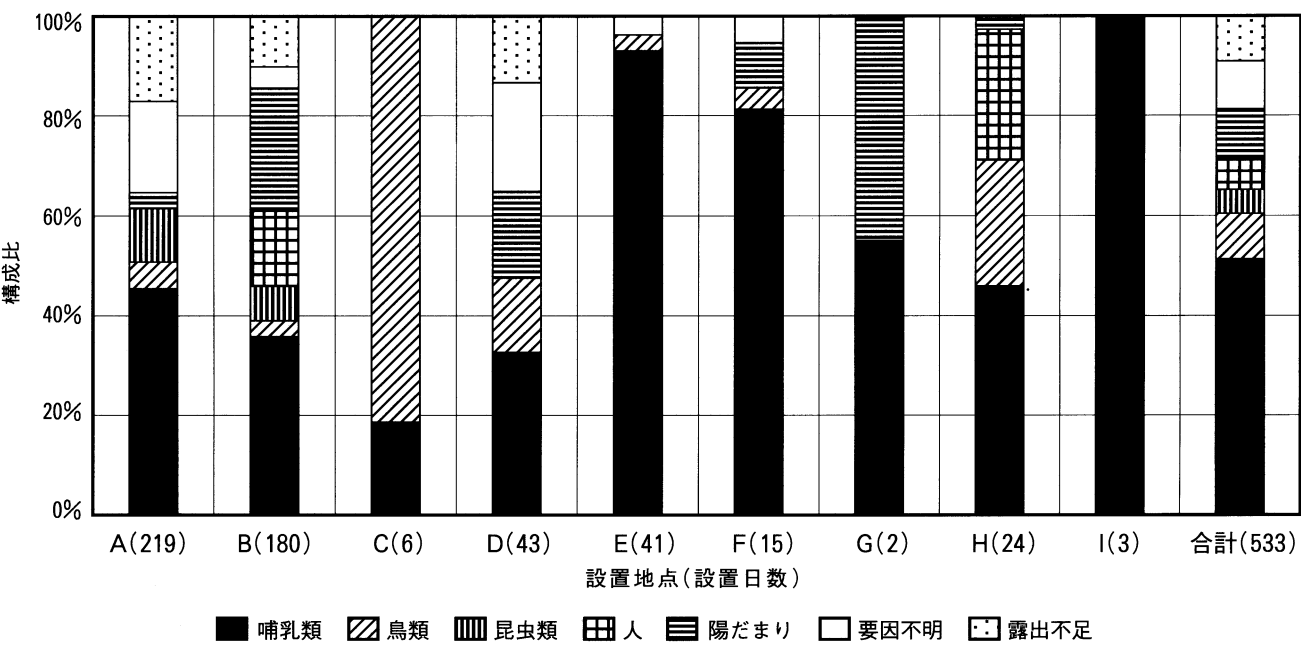


図 8. 各設置地点におけるカメラ作動の要因別構成比

地点B(図3)は博物館薬草園近くのコンクリート壁上の側溝で、壁面上方の尾根から狭い獣道が合流する。6月5日から11月25日と12月1日から20日までの計180日間、カメラを設置した。

地点Cは尾根上の遊歩道で、北西の尾根から踏み跡が合流する。12月20日から27日までの計6日間、カメラを設置した。盗難防止のため設置時間は午後16時から午前9時までとした。

地点D(図4)は遊歩道の見晴台から北西にのびる尾

根上の中間地点で踏み跡があり、南方の谷から狭い獣道が合流している。2月11日から12日と4月23日から6月3日までの計43日間、カメラを設置した。

地点E(図5)は山腹の踏み跡で、南方の谷と北方の岩場から狭い獣道が合流している。11月15日から12月27日(ただし11月22日を除く)までの計41日間、カメラを設置した。

地点F(図6)は谷をはさむ狭い獣道で、2月23日から3月10日までの計15日間、カメラを設置した。



図9．地点Hで撮影されたコジュケイ（2003年11月29日9時12分）．



図10．地点Cで撮影されたトラツグミ（2003年12月23日15時41分）．



図11. 地点Cで撮影されたシロハラ（2003年12月22日6時38分）.



図12. 地点Aで撮影されたスズメバチの仲間（2003年5月18日13時3分）.

地点Gはため池の北東岸で、2月16日から17日までの計2日間、カメラを設置した。

地点H(図7)は北西から南東方向へ延びる尾根上の踏み跡で、2月7日から8日と11月27日から12月20日までの計24日間、カメラを設置した。

地点Iは民家の東側の材置き場で、11月25日から27日と12月11日から12日までの計3日間、カメラを設置した。盗難防止のため設置時間は午後16時から午前9時までとした。

フィルムの残量チェックは3日に1回程度行い、残量が数枚となったところでカメラを回収し、フィルム交換した。電池は36枚撮りフィルムを3本撮影した後に交換したが、地点EとHでは36枚撮りフィルム2本撮影した後に交換した。

得られた写真を7つの作動要因(①哺乳類、②鳥類、③昆虫類、④人、⑤陽だまり、⑥作動要因不明、⑦フラッシュ未発光による露出不足)ごとに集計し、一日あたりの作動回数を撮影頻度とした。ただし、フィルム残量確認時に起きたカメラ作動は集計しなかった。

哺乳類は種類別に撮影回数を集計し、1日あたりの撮影回数を撮影頻度とした。ただし、明らかに同一個体が重複撮影されている場合は撮影回数を1回とした。

3. 結果及び考察

(1) センサーカメラの作動要因

調査期間中に合計438枚の写真を得た(表1)。このうち、哺乳類の写真が約50%を占めた(図8)。計2週間以上カメラを設置した地点では、地点E、F、Hが地点A、B、Dに比べ全体の撮影頻度が高く、哺乳類の撮影頻度も同様に高かった(表1)。

鳥類の写真は全体の約10%で(図8)、コジュケイ *Bambusicola thoracica* (TEMMINCK)(図9)、トラツグミ *Zoothera dauma* (LATHAM)(図10)、シロハラ *Turdus pallidus* GMELIN(図11)、キジバト *Streptopelia orientalis* (LATHAM)(図5)が多く、キジ *Phasianus colchicus* LINNAEUS(図6)、ハシブトガラス *Corvus macrorhynchos* WAGLER(図4)、ホオジロ *Emberiza cioides* BRANDTも撮影された。昆虫類の写真は全体の約5%で(図8)、スズメバチの仲間(図12)が撮影された。来園者(図7)や清掃職員の通過によるカメラ作動は全体の約6%を占めた(図8)。

陽だまり(図3)に反応したと考えられる写真は全体の約10%を占めた(図8)。

作動要因不明や露出不足による無効撮影は全体では約18%あり、地点AとDでは特に高く、あわせて40%弱を

占めた(図8)。平川(2003)はカメラ視野内の広い範囲で動物を検知している場合に無効撮影が起きやすいと述べている。地点AとDは他の設置地点よりカメラ視野が広く、さらに地点Aは堰堤や低木など赤外線検地範囲内に死角が多い(図2)。したがって、これら2地点では、センサーが感知した対象がカメラの視野外や死角に移動し、無効撮影が多くなった可能性がある。露出不足による無効撮影は電池交換のタイミングを早くした地点(E、H)では起きなかった(表1)。電池交換のタイミングが長かった地点(A、B、D)では、残量が少なくなった際にフラッシュが発光せず無効撮影が起きたのかもしれない。

(2) 百年公園の哺乳類

調査期間中に11種類の哺乳類が撮影され(表2)、カメラの設置期間が長い地点ほど撮影された種類数が多かった(図13)。確認できた哺乳類の中で、アライグマ *Procyon lotor* (LINNAEUS)、ノネコ *Felis catus* LINNAEUS、タヌキ *Nyctereutes procyonoides* (GRAY)、ハクビシン *Paguma larvata* (HAMILTON-SMITH)、ノウサギ *Lepus brachyurus* TEMMINCKの撮影頻度が高かった(表2)。また、外来種3種(アライグマ、ノネコ、ハクビシン)の撮影頻度が全体の約66%を占めた(図14)。園内で目撃情報がある中型哺乳類の中で、ニホンザル *Macaca fuscata* (BLYTH)、ニホンリス *Sciurus lis* TEMMINCK、ヌートリア *Myocastor coypus* (MOLINA)は確認できなかった。

アライグマ(図15)とタヌキ(図16)はほぼすべての地点で撮影された(表2)。2週間以上カメラを設置した地点では、両種とも地点E、Fで撮影頻度が特に高く(表2)、山腹の狭い獣道をよく利用していた。地点Bにおいて、アライグマの親子が7月30日に撮影されており、本種が百年公園周辺で繁殖していることが示唆された(図15)。

ノネコ(図17)もほとんどの地点で撮影された(表2)。撮影頻度は地点Hで特に高く(表2)、尾根上のやや幅の広い踏み跡をよく利用していた。毛並みの違いから5個体を識別することができた。

ハクビシン(図18)はアライグマやタヌキのように狭い獣道がある地点(A、B、E)で撮影された。獣道より幅が広い踏み跡がある尾根上の地点(C、D、H)では撮影頻度が低い傾向にあった(表2)。

ノウサギ(図19)の撮影頻度は地点Dで高かった(表2)。地点Iでは10月21日に胸部から腹部の皮膚を裂かれ死亡した個体が拾得されている。

キツネ(図20)は地点AとHで撮影された。地点Cが

表 2. 各設置地点における哺乳類各種の撮影頻度. ()内は撮影回数.

設置地点	A	B	C	D	E	F	G	H	I	合 計
設置日数	219	180	6	43	41	15	2	24	3	533
種名(和名)										
ノウサギ	—	0.006(1)	0.167(1)	0.116(5)	0.049(2)	—	—	0.042(1)	—	0.019(10)
ネズミ類	0.009(2)	0.017(3)	—	—	0.024(1)	—	—	—	—	0.011(6)
アライグマ	0.091(20)	0.044(8)	—	0.023(1)	0.341(14)	0.867(13)	0.500(1)	0.042(1)	0.667(2)	0.113(60)
キツネ	0.005(1)	—	—	—	—	—	—	0.042(1)	—	0.004(2)
タヌキ	0.068(15)	0.011(2)	0.167(1)	—	0.220(9)	0.267(4)	0.500(1)	0.167(4)	0.667(2)	0.071(38)
ノイヌ	—	—	—	0.023(1)	—	—	—	—	—	0.002(1)
テン	—	—	—	0.047(2)	—	—	—	—	—	0.004(2)
イタチ	0.005(1)	—	—	—	—	—	—	—	—	0.002(1)
アナグマ	—	0.017(3)	—	—	—	—	—	—	—	0.004(2)
ハクビシン	0.041(9)	0.067(12)	—	0.023(1)	0.073(3)	—	—	—	—	0.047(25)
ノネコ	0.055(12)	0.028(5)	—	0.023(1)	0.024(1)	—	—	0.667(16)	0.667(2)	0.071(38)
合 計	0.274(60)	0.189(34)	0.333(2)	0.256(11)	0.731(30)	1.133(17)	1.500(3)	0.958(23)	2.000(6)	0.347(185)

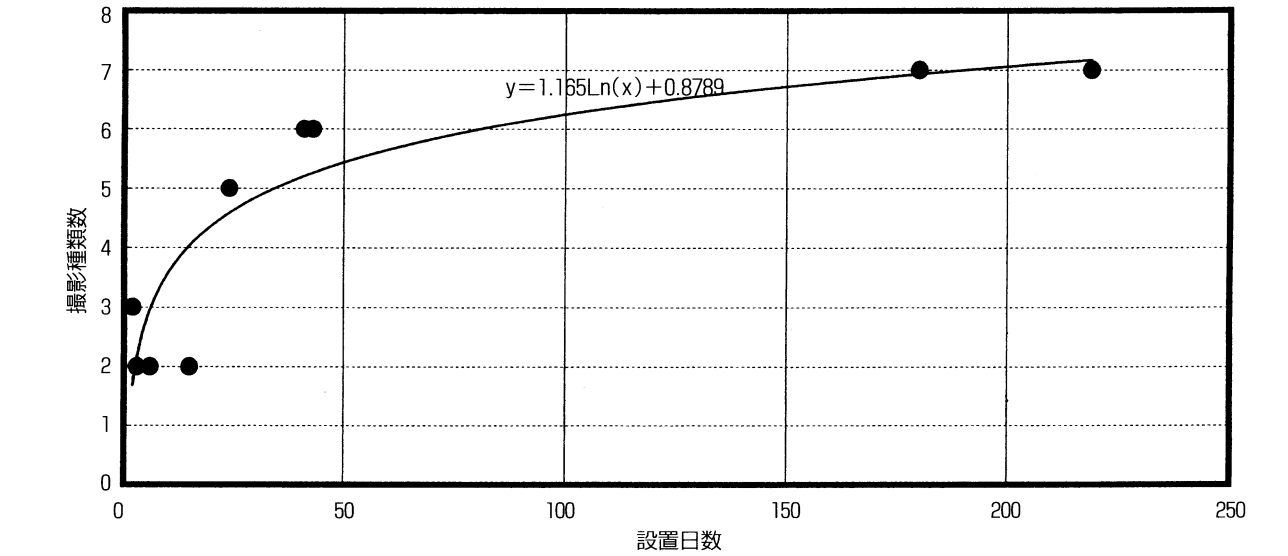


図13. 各地点でのカメラ設置日数と哺乳類の撮影種類数.

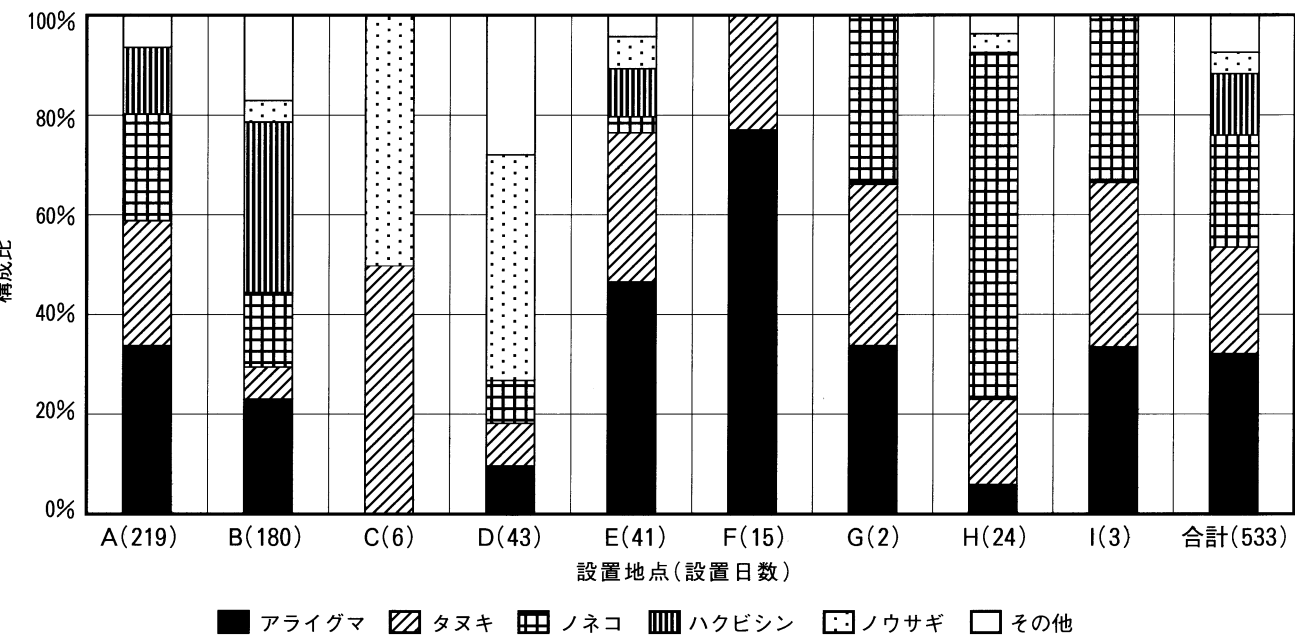


図14. 各設置地点における哺乳類の撮影頻度構成比.



図15. 地点Bで撮影されたアライグマの親子（2003年7月30日21時56分）.



図16. 地点Hで撮影されたタヌキ（2003年12月2日21時53分）.



図17. 地点Hで撮影されたノネコ（2003年11月28日23時44分）.



図18. 地点Bで撮影されたハクビシン（2003年6月9日23時39分）.



図19. 地点Eで撮影されたノウサギ (2003年12月6日4時41分).



図20. 地点Hで撮影されたキツネ (2003年12月19日3時25分).



図21. 地点Dで撮影されたテン (2003年2月12日1時19分).



図22. 地点Bで撮影されたアナグマ (2003年6月13日1時25分).

ある博物館を取り囲む遊歩道（観察のこみち）では、本種の糞を時々観察するが、今回の調査では撮影されなかった。

テン *Martes melampus* (WAGNER) (図21)、イタチ *Mustela itatsi* TEMMINCK、アナグマ *Meles meles* (LINNAEUS) (図22) などのイタチ科は、今回カメラを設置した地点ではあまり撮影されなかった。

今回の調査では、カメラの設置台数が少なく、設置範囲（図1）も公園内の一部にとどまった。さらに設置地点が林内に偏り、一部の種類の撮影頻度が低く評価された可能性もある。しかしながら、ほとんどの設置地点に出現し、撮影頻度も高いアライグマ、タヌキ、ノネコの3種が百年公園内に多く生息することは間違いないと思われる（表2）。アライグマとタヌキは同じ獣道を利用するなど生活圏の一部が重なることも示唆された（表2）。アライグマはタヌキなどの在来種と競合し、ときには生息地から在来種を排除することが知られている（池田, 2002など）。百年公園に生息する哺乳類について過去の情報がないため、アライグマなどの外来種が園内に生息する在来種に与えた影響は分からないが、今後も注意深くモニタリングする必要がある。

謝辞

本研究を進めるにあたり、独立法人森林総合研究所の安田雅俊氏、北海道大学北方生物圏フィールド科学センターの揚妻直樹氏、苫小牧市博物館の揚妻（柳原）芳美氏、独立行政法人畜産草地研究所の塚田英晴氏には文献等の提供で多大なご協力をいただきました。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献

- CARBONE, C., CHRISTIE, S., CONFORTI, K., COULSON, T., FRANKLIN, N., GINSBERG, J. R., GRIFFITHS, M., HOLDEN, J., KAWANISHI, K., KINNAIRD, M., LAIDLAW, R., LYNAM, A., MACDONALD, D. W., MARTYR, D., McDUGAL, C., NATH, L., O'BRIEN, T., SEIDENSTICKER, J., SMITH, D. J. L., SUNQUIST, M., TILSON, R. and WAN SHAHRUDDIN W. N. 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation* 4: 75-79.
- CARBONE, C., CHRISTIE, S., CONFORTI, K., COULSON, T., FRANKLIN, N., GINSBERG, J. R., GRIFFITHS, M., HOLDEN, J., KINNAIRD, M., LAIDLAW, R., LYNAM, A., MACDONALD, D. W., MARTYR, D., McDUGAL,

- C., NATH, L., O'BRIEN, T., SEIDENSTICKER, J., SMITH, D. J. L., TILSON, R. and WAN SHAHRUDDIN W. N. 2002. The use of photographic rates to estimate densities of cryptic mammals: response to JENNELLE *et al.* *Animal Conservation* 5:121-123.
- 池田透 2002. “アライグマ” 日本生態学会編, 外来種ハンドブック. 地人書館, 東京, p70.
- FORESMAN, K. R. and PEARSMAN D. E. 1998. Comparison of proposed survey procedures for detection of forest canivores. *J. Wildl. Manage.* 62(4):1217-1226.
- 平川浩文 2003. 自動撮影が切り開く新しい哺乳類研究のアプローチ. 森林総合研究所北海道支所研究レポート 69(<http://www.ffpri-hkd.affrc.go.jp/koho/rp/rp69>).
- JENNELLE, C. S., RUNGE, M. C. and MACKENZIE, D. I. 2002. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals: a comment on misleading conclusions. *Animal Conservation* 5: 119-120.
- MIURA, S., YASUDA, M. and RATNAM L. 1997. Who steals the fruits? Monitoring frugivory of mammals in a tropical rain forest. *Malaysian Nature Journal* 50:183-193.
- 宮野伸也・安藤惇 1982. 岐阜県百年公園の昆虫相 I. 鱗翅目. 岐阜県博物館研究報告 3: 39-56.
- 宮野伸也・柴田佳章・安藤惇 1983. 岐阜県百年公園の昆虫相 II. 蜻蛉目・鞘翅目. 岐阜県博物館研究報告 4: 23-37.
- YASUDA, M., MIURA, S. and NOR AZMAN H. 2000. Evidence for food hoarding behavior in terrestrial rodents in Pasoh Forest Reserve, a Malaysian lowland rain forest. *Journal of Tropical Forest Science* 12: 164-173.