関西自然保護機構会誌 *29*（*1*）：*57－64*，　*2007*

大阪府北西部の人工洞穴を利用する哺乳類

大阪のコウモリを調べる会　浦　野　信　孝

Mammals using artificial caves in north-western region of Osaka Prefecture.

Nobutaka Urano（*Osaka Bat Study Group*）

はじめに

著者は大阪府北西部と兵庫県南東部をあわせた地域，すなわち北摂山地と呼ばれる地域にて洞穴棲コウモリを調査するため，主に昼間に廃坑等の人工洞穴内部に入ってコウモリの個体数や種類を調べてきた（浦野・藤田，2000；浦野，2002）。洞穴内では，コウモリ以外の哺乳類を観察，あるいは足跡などのフィールドサインから生息を確認する事があった（たとえばハクビシン *Paguma larvata*；浦野ら，2000）。こうしたコウモリ以外の哺乳類がどの程度洞穴を利用しているかを明らかにするために，赤外線による自動撮影装置を洞穴に設置して調査を行ったので報告する。

本研究をまとめるにあたって，多くの助言を頂いた大阪市立自然史博物館の和田岳氏に深謝する。なお，本研究は関西自然保護機構の2006年度研究助成を受けて行われたものである。

調査地および方法

調査は，大阪府豊能郡能勢町の豊能鉱山と，大阪府箕面市の川浦鉱山の２カ所において，2006年７月から2007年４月にかけて実施した。

豊能鉱山は，大阪府豊能郡能勢町山田の標高450ｍに位置する。スギの植林地に隣接した二次林の斜面に開口する廃坑で，約100ｍの坑道が残されている。キクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum*，コキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus*，テングコウモリ *Murina hilgendorfi* の生息が確認されている（浦野，2002）。

川浦鉱山は，大阪府箕面市箕面の標高420ｍに位置する。スギの植林地に隣接する二次林に開口する廃坑である。約360ｍの坑道が残されていた

表１． 撮影設置場所，設置期間，１日平均撮影回数.

設置場所	設置期間	設置日数	撮影回数	動物が写っていた回数	一日平均撮影回数
豊能鉱山	8 Jul. ～29 Jul.	21	375	15	17.9
川浦鉱山	9 Aug.～ 9 Sep.	31	501	34	16.2
豊能鉱山	17 Sep.～11 Oct.	24	435	50	18.1
豊能鉱山	15 Oct.～18 Nov.	34	156	38	4.6
川浦鉱山	26 Nov.～ 4 Feb.	70	144	39	2.1
豊能鉱山	4 Feb.～17 Apr.	72	441	37	6.1
	合　計	252	2052	213	8.1

関西自然保護機構業績　第413号　　関西自然保護機構研究助成 №73

が，2003年９月に落盤により290mに短縮された。ユビナガコウモリ *Miniopterus fuliginosus*，キクガシラコウモリ，コキクガシラコウモリ，テングコウモリの生息が確認されている（沢田・井上，1995；浦野，2002）。

赤外線を利用した自動撮影装置を，それぞれの鉱山の洞穴入口より１m，高さ30cmの壁際に外に向けて設置した。設置作業，カメラの点検，データの回収作業は昼間に行った。約１ヶ月ごとにカメラの点検を行い，約２ヶ月ごとに設置場所を移動した。各鉱山での設置期間を表１に示す。撮影装置は麻里府商事社製 Fieldnote DCs600を使用した。赤外線を感知すると撮影機構が働き，デジタルカメラのメインスイッチを押す仕組みになっている。赤外線の検出範囲は水平角度約100度，垂直角度約82度，距離はおよそ0.9～4.5mである。

このカメラは，メインスイッチが押されてから撮影するまで約３秒のタイムラグが生じる。そのため，タイムラグの間に動物がカメラの視野からはずれ，動物が撮影されていない場合がある。また，撮影されたとしても，写っていた個体が，メインスイッチを押した個体とは限らない。

１ヶ月ごとのカメラの点検時などの昼間に，洞穴内に入り目視によりコウモリの個体数，種類を記録した。2006年７月８日の豊能鉱山では，キクガシラコウモリの授乳期であるため昼間には洞内に入らず，日没後の出洞数を数えた。

中型哺乳類などがセンサーの前でとどまったた

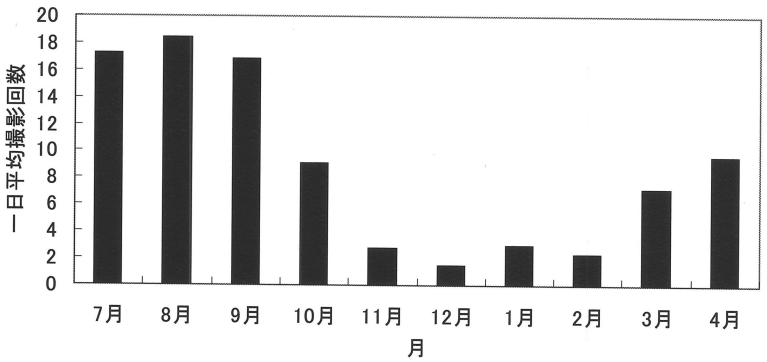


図１． 月ごとの一日平均撮影回数．動物が写っていない場合も含む．

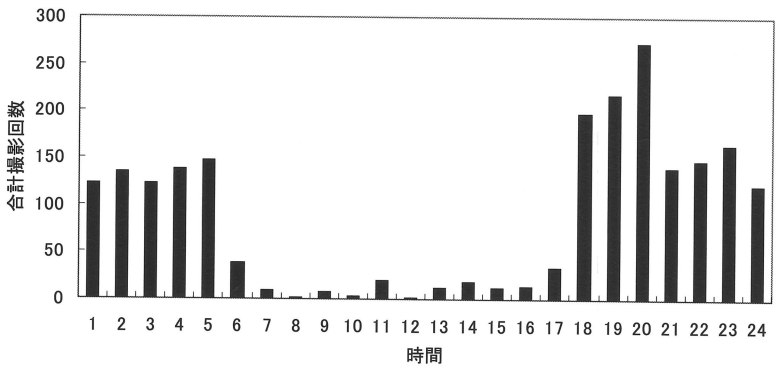


図２． 時間帯ごとの合計撮影回数．動物が写っていない場合も含む．

め，同じ時間に複数回撮影されたと考えられる場合が認められた。そこで，各種の撮影回数の分析においては，ほぼ同時刻に複数回撮影され，同一個体と推定されたものは，まとめて1回とした。

調査結果

撮影回数の季節・時間帯変化

総撮影回数は2052回あり，その内，何らかの動物が写っているのは213回あった。図1に月ごとの一日平均撮影回数を示した。7月から9月までは一日の撮影回数は平均16－18回あったが，10月より減少し，11月から2月までは3回以下となった。3月からは，再び増加している。撮影された時間帯についてみると，日没前後から午前5時までに撮影されることが多かった（図2）。

表2． 各鉱山ごと各月の撮影回数.

a. 豊能鉱山

	月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	合計
	設置日数	21	0	14	27	17	0	0	25	31	16	151
キクガシラコウモリ	*Rhinolophus ferrumequinum*	12	－	23	33	7	－	－	4	12	14	105
テングコウモリ	*Murina hilgendorfi*		－	2	7		－	－				9
コウモリの一種	Chiroptera sp.		－	4	2		－	－	1			7
アカネズミ	*Apodemus speciosus*		－	3	5		－	－			5	13
アライグマ	*Procyon lotor*	2	－		1		－	－				3
テン	*Martes melampus*		－				－	－	1			1
アナグマ	*Meles meles*		－				－	－				0
タヌキ	*Nyctereutes procyonoides*	1	－				－	－				1
ニホンジカ	*Cervus nippon*		－				－	－				0
哺乳類の一種	Mammalia sp.		－	1			－	－				1
鳥類	Aves sp.		－				－	－				0
合計		15	－	33	48	7	－	－	6	12	19	140

b. 川浦鉱山

	月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	合計
	設置日数	0	23	8	0	5	31	31	3	0	0	101
キクガシラコウモリ	*Rhinolophus ferrumequinum*	－	4	3	－					－	－	7
テングコウモリ	*Murina hilgendorfi*	－	1	1	－					－	－	2
コウモリの一種	Chiroptera sp.	－	1		－					－	－	1
アカネズミ	*Apodemus speciosus*	－	13	6	－		1	14	3	－	－	37
アライグマ	*Procyon lotor*	－	1		－	1	2	5		－	－	9
テン	*Martes melampus*	－		1	－			2		－	－	3
アナグマ	*Meles meles*	－	2		－	1	1			－	－	4
タヌキ	*Nyctereutes procyonoides*	－			－		1			－	－	1
ニホンジカ	*Cervus nippon*	－			－		1			－	－	1
哺乳類の一種	Mammalia sp.	－	1		－	1	1			－	－	3
鳥類	Aves sp.	－			－		3	2		－	－	5
合計		－	23	11	－	3	10	23	3	－	－	73

ほぼ同時刻に複数回撮影され，同一個体と推定されたものは，まとめて1回とした.

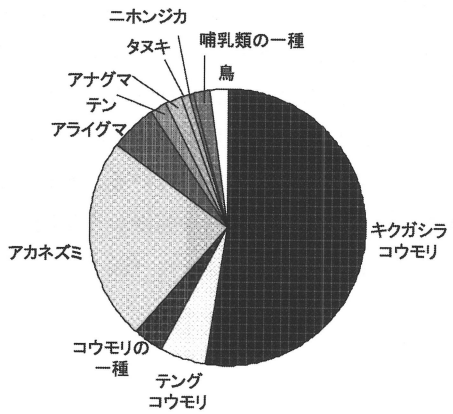


図3． 動物が写っていた回数に占める各種の撮影回数の割合.

撮影された哺乳類相

表2に，各鉱山で撮影された動物と，月ごとの撮影回数を示した。豊能鉱山ではコウモリ類が撮影されることが多く全体の86%を占め，ついでアカネズミ *Apodemus speciosus* が撮影されることが多かった。川浦鉱山ではアカネズミが撮影される割合が多く，51%を占めた。ついで，コウモリ類，アライグマ *Procyon lotor* が多く撮影された。

図3に撮影回数に占める各種の割合を示した。コウモリ類，とくにキクガシラコウモリが約半分を占め，ついでアカネズミが多かった。

洞穴内で観察されたコウモリの個体数

表3に各鉱山でのコウモリの観察数を示した。豊能鉱山では，7月から8月に150頭以上のキクガシラコウモリが観察された。9月や10月には50頭前後に減少したが，11月には再び増加し，4月にかけても100頭以上観察された。川浦鉱山のキクガシラコウモリは，8月や9月には数頭観察されただけであったが，11月から2月には30頭前後が観察された。

テングコウモリは，豊能鉱山で11月に2頭観察されたのを除けば，2月から4月にのみ観察され

表3． 各鉱山における昼間のコウモリの確認個体数.

調査日　調査地	個体数			
	キクガシラコウモリ	コキクガシラコウモリ	テングコウモリ	ユビナガコウモリ
	Rhinolophus ferrumequinum	*Rhinolophus cornutus*	*Murina hilgendorfi*	*Miniopterus fuliginosus*
8 Jul／豊能鉱山※	172	10	0	0
2 Aug／豊能鉱山	150	0	0	0
9 Aug／川浦鉱山	5	0	0	0
30 Aug／川浦鉱山	0	0	0	100
17 Sep／川浦鉱山	3	0	0	30
17 Sep／豊能鉱山	60	40	0	0
15 Oct／豊能鉱山	52	18	0	0
26 Nov／豊能鉱山	151	2	2	0
26 Nov／川浦鉱山	25	1	0	0
3 Jan／川浦鉱山	33	2	0	1
4 Feb／川浦鉱山	39	0	7	0
4 Feb／豊能鉱山	158	1	13	0
10 Mar／豊能鉱山	150	2	15	0
26 Apr／豊能鉱山	121	5	8	0

※ この日のみ日没後の出洞数を数えた.



図4．キクガシラコウモリ．2006年10月22日，豊能鉱山で撮影．

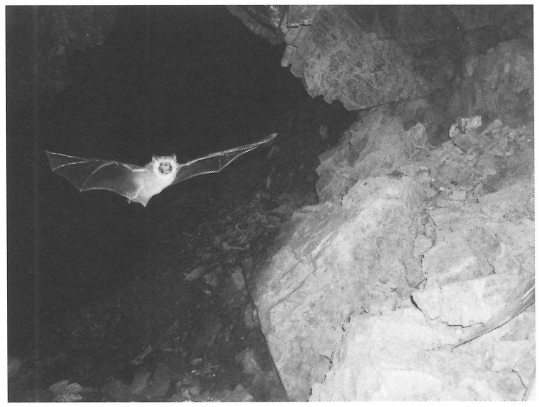


図5．テングコウモリ．2006年10月3日，豊能鉱山で撮影．



図8．アライグマ．2006年8月18日，川浦鉱山で撮影．



図9．テン．2007年1月26日，川浦鉱山で撮影．



図10．アナグマ．2006年8月19日，川浦鉱山で撮影．



図11．タヌキ．2006年12月5日，川浦鉱山で撮影．

た。

ユビナガコウモリが川浦鉱山で８月に100頭観察されたのは特筆される。その他，少数ながらコキクガシラコウモリも確認された。

各種の撮影状況

コウモリ類（図４，図５）：撮影されたコウモリ類の内，85％はキクガシラコウモリであり，とくに豊能鉱山では７月から４月までいつでも撮影された（表２）。テングコウモリは，豊能鉱山にて９月から10月にかけて９回，川浦鉱山にて８月と９月に各１回記録された。コウモリ類の撮影は夜間に限られ，日没後17時から19時台に記録される回数が多かった（図６）。

アカネズミ：川浦鉱山において多く撮影され，とくに８月と１月に撮影された回数が多かった（表２）。豊能鉱山では９月，10月，４月に撮影された。撮影される時間は夜間に限られ，19－21時台，１－３時台に多い傾向があった（図７）。

アライグマ（図８）：川浦鉱山にて８月，11月，12月，１月に撮影された（表２）。８月18日には４頭の集団が撮影された（図４）。豊能鉱山では７月，10月に撮影された。

テン *Martes melampus*（図９）：川浦鉱山で９月に１回，１月に２回撮影された（表２）。豊能鉱山では２月に１回撮影された。いずれも夜間に撮影された。

アナグマ *Meles meles*（図10）：川浦鉱山で８月

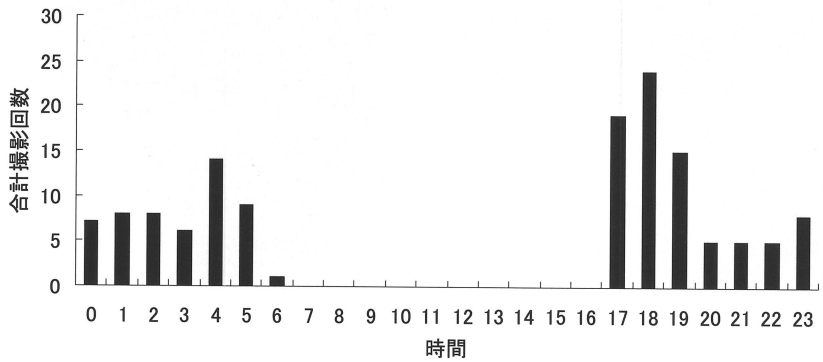


図６． コウモリ類が撮影された時間帯．コウモリ類すべてを含む．

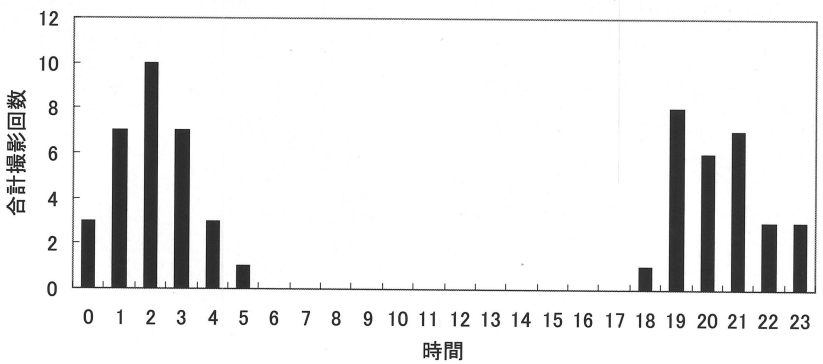


図７． アカネズミが撮影された時間帯．

に２回，11月と12月に各１回撮影された（表２）。12月には同時に２頭が撮影された。

タヌキ *Nyctereutes procyonoides*（図11）：豊能鉱山で７月に，川浦鉱山で12月に各１回撮影された（表２）。豊能鉱山では入り口から少し離れたところで撮影され，穴に立ち寄ったかどうかは不明である。

ニホンジカ *Cervus nippon*：川浦鉱山で12月６日の午前11時に，穴から約１m離れたところで撮影された（表２）。

考　察

撮影回数に比べ，実際に動物が写っている回数は少なかった。設置場所からすると，風にゆれた木の葉など動物以外が原因でシャッターがおりる可能性は低いので，これはカメラの持つタイムラグによるものと思われた。今回使用したカメラは，メインスイッチが押されてから撮影するまで約３秒のタイムラグが生じるため，コウモリ類等の動物が感知されても，シャッターがおりる３秒後にはすでに撮影野からはずれたものと考えられる。コウモリ類が写っているケースは，シャッターがおりるタイミングに，たまたま通りかかった別のコウモリが撮影されているのであろう。2006年11月26日には，川浦鉱山内部でハクビシンを視認した後に入り口にカメラを設置したにもかかわらず，出ていった姿は撮影されなかった。この装置は赤外線を感知した時，感知装置の作動音が出る。この音に驚いてその場を足早に去ったか，あるいはこのデジカメ特有のタイムラグにより撮影されなかったものと思われる。すなわち中型哺乳類であっても，素早く動くものは，必ずしも撮影できていないと考えられる。したがって，撮影された動物の種構成や頻度分布は，必ずしも今回調査した洞穴を利用している哺乳類相の実態を正確には示していない。しかし，動物が撮影された部分だけからも，洞穴を利用する動物相についていくつかの点が明らかになった。

写っている動物の62%をコウモリ類が占めていた。タイムラグのため動物が写らなかったケースの多くも，その移動スピードを考えるとスイッチを押した動物はコウモリ類であった可能性は高い。したがって，季節により撮影回数が大きく異なるのは，コウモリの活動によるところが多いと推定される。キクガシラコウモリの分娩期である７月に，豊能鉱山にてコウモリの出巣を日没直前から調査したところ，ほとんどのコウモリは日没から１時間の間に，採餌のために洞穴から出て行く事が観察されている（浦野，未発表）。赤外線カメラの反応が日没直後に多くなっているのはコウモリの出巣と一致するものと考えられ，０時から４時の反応はコウモリ類の帰還を示しているものと考えられる（図２）。冬期にもコウモリ類が多数生息していることが確認されている（表３）が，カメラの撮影回数は少なかった。これは，冬期にはコウモリ類の，外部への出入りがほとんど無いためと考えられる。

テングコウモリは冬眠の際に洞穴を利用すると考えられており（阿部ら，1994），著者の観察でも１月から４月に観察される事がほとんどであった（浦野，2002）。今回の昼間の洞穴内の調査においても，テングコウモリは，夏から秋には確認されず，11月から４月に確認されている（表３）。しかし，自動撮影装置では，テングコウモリは，８月から10月に撮影された（表２）。昼間に確認されていないのに夜間に撮影されたということは，テングコウモリが昼間の休息のためではなく，夜間のみの休息にこれらの洞穴を利用している可能性を示唆している。

川浦鉱山付近では自動撮影装置にてニホンザル *Macaca fuscata*，アライグマ，テン，ハクビシン，

ニホンジカ，ニホンリス *Sciurus lis* が撮影されている（原田，2007）。今回の調査では，このうちアライグマとテンが洞穴に出入りしていることが確認された。その他にアナグマやタヌキの洞穴への出入りが確認され，今回は確認されなかったが鉱山内でハクビシンが確認されたこともある（浦野ら，2000）。周辺に生息する中型哺乳類の多く，とくに食肉類が洞穴をよく利用していることが明らかになった。

タイムラグの問題さえ解決されれば，自動撮影装置によって，洞穴への出入りをすべて把握できる可能性がある。大量に出入りするコウモリ類をきちんと把握するのは難しいかもしれないが，中型哺乳類相による洞穴利用の実態については，詳細に明らかにできるだろう。こうした人工洞穴の存在が中型哺乳類にとってどのような意味があるのか，今後の解明が期待される。

引用文献

阿部永監修．1994．日本の哺乳類．195pp．東海大学出版会，東京．

浦野信孝．2002．北摂の洞穴性コウモリについて．コウモリ通信，10（1）2－5．

――・西川喜朗・藤田俊児・松尾淳一．2000．大阪府北部でハクビシンを発見．Nature Study，46（11）：10．

――・藤田俊児．2000．大阪府能勢町で発見したキクガシラコウモリのコロニー．Nature Study，46（11）：9．

沢田　勇・井上龍一．1995．大阪府箕面市のコウモリ．Nature Study，41（3）：3．

原田正史．2007．自動撮影装置でみた北摂山地における中・大型哺乳類調査．Nature Study，53（5）：2．