

熊本県内大臣渓谷におけるコウモリ類の隧道利用の季節変化

坂田 拓司^{1, 2)}, 坂本真理子¹⁾, 船越 公威³⁾

¹⁾熊本野生生物研究会, ²⁾熊本市立千原台高等学校

³⁾鹿児島国際大学国際文化学部生物学研究室

Seasonal Change of Bats (Chiroptera) Using Tunnels as Roost in Naidaijin Valley, Kumamoto Pref., Japan

Takuji Sakata^{1, 2)}, Mariko Sakamoto¹⁾, Kimitake Funakoshi³⁾

¹⁾Kumamoto Wildlife Society

²⁾Kumamoto Municipal Chiharadai High School

³⁾Biological Laboratory, Faculty of Intercultural Studies, The International University of Kagoshima

はじめに

筆者らは県内各地でのコウモリ類の調査を実施し、2001年7月から2010年4月までの間に得られた知見は、荒井ほか(2005)、坂田(2010)によって報告されている。

2002年9月、熊本県上益城郡山都町内大臣渓谷沿いの林道隧道内で10頭のコウモリ *Myotis macrodactylus* を確認した(荒井ほか 2005)。また、2007年9月には県内初となるクロホオヒゲコウモリ *Myotis pruinosus* が捕獲され、船越ほか(2013)によって報告された。一方、山口(2006)や佐藤ほか(2012)は山間部の河川沿いの隧道がコウモリ類にとって貴重な休息場であることを報告した。このように、隧道はコウモリ類のねぐらとして重要な役割をはたしていると考えられる。そこで内大臣渓谷沿いのみならず、近隣の隧道も加えてコウモリ類の利用状況の調査を継続してきた。今回は荒井(2005)、坂田ほか(2010)の報告に記された調査データも含め、2018年5月までの結果を整理して報告する。

本調査を行うにあたり、熊本県希少野生動物検討委員会哺乳類班および熊本野生生物研究会の天野守哉、歌岡宏信、長尾圭祐、中園朝子、中園敏之、中野太九朗、長峰 智、田中英昭、田上弘隆、安田雅俊の各メンバーに協力いただいた。ここに記して感謝申し上げる。さらに、本稿の改善に当たり貴重なコメントを賜った査読者2名の方には厚く御礼申し上げます。なお、本調査は熊本県RDB補完調査の一環として実施され、コウモリ類の捕獲については熊本県や環境省から鳥獣捕獲許可(平成12~14年度未記録、平成15年度10-0113号、平成16年度10-

0019号、平成17年度10-0032号、平成18年度10-0092号、平成19年度10-0033号、平成20年度10-0122号、平成21年度10-0052号、平成22年度10-0055号、平成23年度10-0052号、平成24年度10-0086号、平成25年度10-0032号、平成26年度10-0010、平成27年度10-0033号、平成28年度10-0065号、平成29年度10-0049号および平成30年度10-0004号)を得、調査機器の購入に当たっては熊本県に便宜を図っていただいた。

当報文における和名及び学名は『世界哺乳類標準和名目録』(川田ほか 2018)に従った。

調査地

1 調査地

調査地は図1に示される。調査した隧道が位置する内大臣渓谷は緑川水系に含まれ、渓谷の出口は標高約500mで北向きに開き、最奥部は1,739mの国見岳である。標高約1,000m以上にはスズカケブナ群落、それ未満には暖帯性植生群に属する針広混交林や照葉樹林がまとまって存在している。以前は山深く道路も整備されていなかったが、豊富な水資源を利用する電源開発に続き、1960年代の伐採と植林、それに伴う林道整備によって急速に自然林が失われた。しかし、経済構造の変化で林業が衰退すると伐採地や植林地が放置され、成長した二次林も増加している。1990年代からはニホンジカ *Cervus nippon* の個体群密度が増加し、それに伴う森林下層植生の貧弱化が顕著になっている。特別天然記念物ニホンカモシカ *Capricornis crispus* やニホンモモンガ *Pteromys momonga*、ヤマネ *Glirulus japonicus*、カワネズミ *Chimarrogale platycephalus* なども生息し、県内で最も

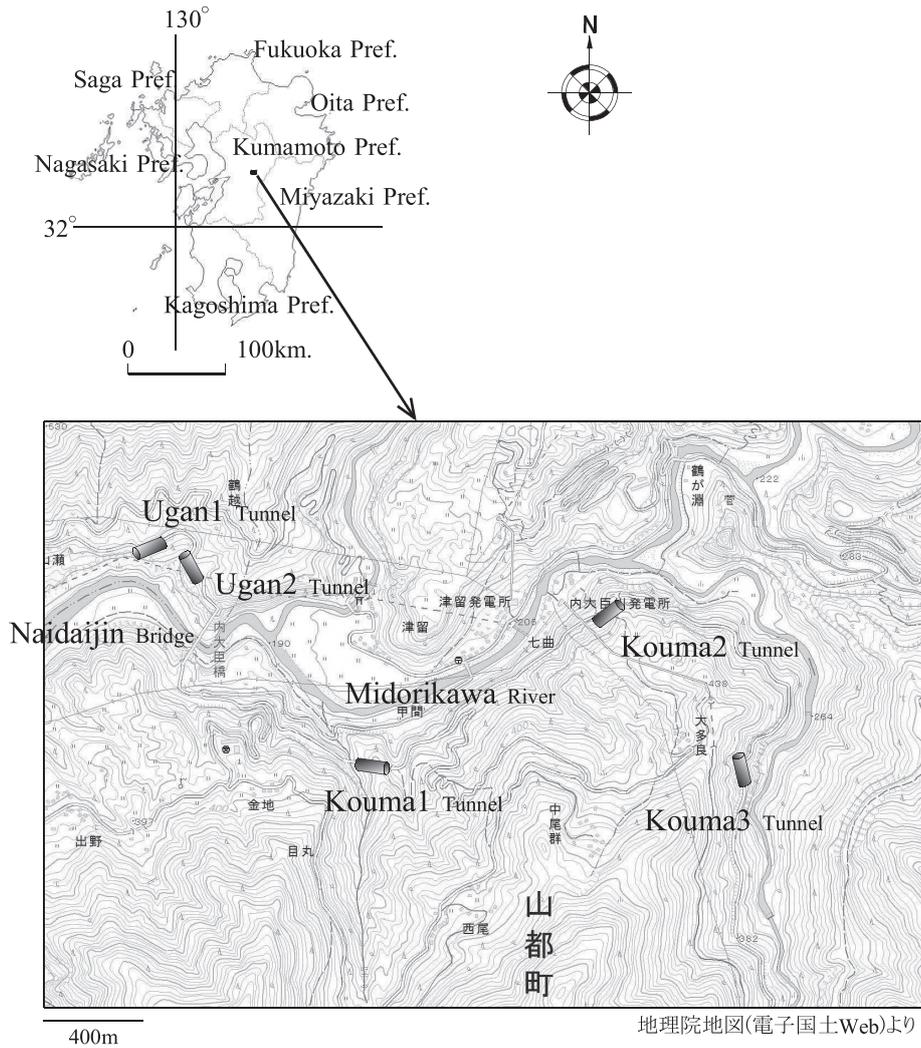


図1 調査地
 Kouma 1 Tunnel (甲馬第1 隧道), Kouma 2 Tunnel (甲馬第2 隧道), Kouma 3 Tunnel (甲馬第3 隧道),
 Ugan 1 Tunnel (右岸第1 隧道), Ugan 2 Tunnel (右岸第2 隧道)

多様な哺乳類が生息する地域の一つである。熊本県の保護上重要な野生動植物(熊本県希少野生動植物検討委員会 2014)では保護上重要な地域に選定されている。

当地域へのアプローチルートは緑川支流の内大臣川沿いに伸びる内大臣林道が唯一である。この林道は緑川に架かる内大臣橋近くに入口があり、緑川左岸から内大臣溪谷に向かうルートの途中に3つの隧道がある。最も下流側の隧道は甲馬隧道と命名されているが、他の二つは命名されておらず、最初の隧道を甲馬第1 隧道(以下、甲馬1 と称す)とし、順に甲馬第2 隧道(甲馬2)、甲馬第3 隧道(甲馬3)として区別することとした。また、内大臣橋右岸の町道白小野鶴越線にも二つの隧道があるが、ここも命名されていないので内大臣橋より遠い方から右岸第1 隧道(以下、右岸1 と称す)、右岸第2 隧道(右岸2)とした。調査はこれらの5つの隧道を対象とした。内大臣林道は林業用の作業車や登山者や観光客が

利用する自家用車、オフロードツーリングのバイクなどが通行する。通行量は少なく、筆者らが調査時に確認したところでは、隧道を通過する車両は数台程度だった。町道白小野鶴越線は前記車両に加えて一般町民が利用するが、過疎化の影響もあって通行量は少なく、調査中に通行する車両が10台を越すことはほとんどなかった。

今回調査対象とした5つの隧道の状況は表1に示される。いずれも隧道内に電灯は設置されていない。周辺は照葉樹に一部落葉広葉樹が混交する二次林とスギやヒノキの人工林、伐採跡地などがモザイク状に広がっている。

方 法

2002年から2008年にかけては予備調査として不定期にコウモリ生息の状況確認を、2009年から2012年にかけては月1回程度の定期的な捕獲調査を、2013年以降は初夏と秋に補足的な調査を年数回実施した。

表1 調査隧道の状況

隧道	標高 m	距離 m	高さ m (最高)	天井・側面の状況				
				素 材	凹凸	水抜き穴	隙間	
甲馬第1	267	102	4(-)	コンクリート巻きたて	無	無	有	
甲馬第2	285	64	4(4.5)	コンクリートモルタル吹きつけ, 一部巻きたて	有	有	有	
甲馬第3	346	21	4(5)	コンクリートモルタル吹きつけ	有	有	無	
右岸第1	294	17	4(4.3)	岩盤露出	有	無	有	
右岸第2	285	27	4(-)	コンクリートモルタル吹きつけ	無	有	無	

いずれの隧道も天井が4 m以上あり、コウモリはコンクリート継ぎ目の隙間や水抜き穴に潜んでいることが多かった。予備調査では甲馬2のみで乗用車の天井に登って手の届く範囲で直接捕獲を行ったが、2008年に釣り竿を改造した捕獲網を自作し、以後はそれを用いてすべての隧道で捕獲を行った。捕獲作業では、捕獲器先端の糸通し用リング（トップリング）を穴や隙間に差し込んでコウモリを引き出した。その際、10月から5月においては、多くのコウモリは冬眠または日内休眠により活動性が低下しているのものでそのまま落下することが多かった。6月から9月はすぐに覚醒して飛翔するため、先端に取り付けた網の入口を手元まで伸ばしたヒモで閉めることができるもう一本の捕獲器を用意し、2本の捕獲器を使って捕獲した。

捕獲した個体は、性を調べ電子ばかり（CUSTOM社製CS-240 精度0.1g）で体重を、電子ノギス（株式会社ミットヨ製PC-15JN 精度0.2mm）で前腕長を測定した後、前腕部にバットバンドを装着して捕獲場所で放獣した。また、一部の個体は尾膜の組織片を採取してDNA分析用に供したり、頭骨形態測定やくまもと博物館ネットワーク保管の標本用に提供した。

調査は2002年9月から2018年5月までの期間、のべ76回実施した。2009年から2012年にかけてはほぼ毎月1回の調査を行い、その後も断続的に調査を続けている。月別の調査回数は2・4月が4回、1・7・8月が5回、3・12月が6回、10・11月が7回、5・6月が8回、9月が11回である。

結果と考察

調査した5つの隧道において調査期間中に確認されたコウモリはコキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus*、キクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum*、ノレンコウモリ *Myotis bombinus*、モモジロコウモリ、クロホオヒゲコウモリ、ユビナガコウモリ *Miniopterus fuliginosus*、テングコウモリ *Murina hilgendorfi*、コテングコウモリ *Murina ussuriensis* の8種であった。

捕獲したコウモリの外部計測値等は表2に示される。

なお、野生鳥獣の捕獲許可は年度当初に申請するため4月は目視のみの調査が多く、種の判別ができないことが多かった。

1 コウモリ各種における隧道利用状況の季節的变化

調査した5隧道における月ごとの種別の確認頭数平均値を図2に示す。集計にはすべての隧道で捕獲を始めた2008年以降における結果を使用した。なお、捕獲・同定ができなかったコウモリは「種不明」でまとめた。以下、種ごとに隧道の利用状況を述べる。

(1) モモジロコウモリ

モモジロコウモリは調査した隧道において、最も多く確認されたコウモリである。確認頭数は113頭（♀56, ♂52, 不明5）で雌雄比はほぼ1:1、確認回数は138回（♀72, ♂61, 不明5）であった。確認された場所は隧道の天井水抜き穴やコンクリートの割れ目で、1頭で休息していることが多かった。季節的利用状況を雌雄別に見ると、雌は2月末に姿を見せ始め、7月を除き9月の平均約3頭まで個体数が増加し、10月からは大幅に減少した。雄は7月を除き、年間を通して平均約1頭が確認され、雌がほとんど姿を見せなくなる11月から1月も隧道で冬眠をしていた。

バットバンドは93頭（♀46, ♂47）に装着し、そのうち19頭（♀10, ♂9）が再捕獲され、その割合は20.4%であった。再捕獲数はのべ25回で平均1.3回、最大回数は2009年8月29日に捕獲された♀（No.10）の4回、最長は2011年11月27日に捕獲された♀（No.55）が約6年半後の2018年5月14日に再捕獲された例であった。再捕獲場所は最初に捕獲された隧道がほとんどで、25回の再捕獲のうち1回のみが他の隧道であった。

本種は自然洞窟や隧道、防空壕などをねぐらとして利用する（坂田 2010; 佐野 2011b）。洞穴内の狭い隙間に単独で入り込むことが多く、今回の調査でも138回の捕獲・観察でのねぐら場所は1例のみが天井の窪みで、それ以外は天井の水抜き穴かコンクリート継ぎ目の狭い空間であった。また、2頭が同じ場所にいた例が4回あった。

表2-1 確認・捕獲したコウモリの記録

甲1：甲馬第1隧道，甲2：甲馬第2隧道，甲3：甲馬第3隧道，右1：右岸第1隧道，右2：右岸第2隧道。
 バットバンド NCA・NCF は坂田装着，K・R・S は船越装着。捕獲したコウモリの外部測定結果。
 灰色部は再捕獲個体（♀），淡灰色部は再捕獲個体（♂）。

No.	期日	地点	性	前腕長 mm	体重 g	バット バンド	その他
モモジロコウモリ							
1	2002/9/14	甲2	♀	37.2	8.7	—	※1
2	2008/8/24	甲2	—	—	—	—	
3	2008/9/28	右2	♀	38.1	8.7	—	
4	2008/9/28	右2	♀	36.7	9.0	—	
5	2008/9/28	甲2	♂	36.2	6.1	—	
6	2008/11/2	甲1	♂	37.5	8.8	NCF3148	
7	2008/11/2	甲2	♂	37.8	8.1	NCF3149	
7	2010/5/31	甲2	♂	37.7	6.6	NCF3149	
8	2009/2/28	甲1	♂	36.9	6.4	NCF3154	
8	2010/6/27	甲1	♂	36.0	6.8	NCF3154	
9	2009/2/28	甲2	♂	37.8	6.7	NCF3155	
10	2009/8/29	右2	♀	42.0	8.0	S100	
10	2009/9/5	右2	♀	42.0	7.6	S100	
10	2010/9/25	右2	♀	41.9	9.1	S100	
10	2011/4/29	右2	♀	43.0	6.7	S100	
10	2012/9/29	右2	♀	41.7	10.3	S100	
11	2009/8/29	右2	♂	38.0	7.2	S101	
12	2009/8/29	甲1	♀	38.2	8.8	S102	
13	2009/8/29	甲1	♀	36.0	8.0	S103	
13	2011/6/26	甲1	♀	36.0	6.8	S103	13・48同じ穴
14	2009/8/29	甲1	♀	39.8	10.8	S104	
15	2009/8/29	甲1	♀	37.7	9.3	S105	
16	2009/8/29	甲2	♀	39.2	10.2	S106	精巣6.2×4.0mm
16	2012/3/25	甲2	♀	39.1	6.5	S106	
17	2009/8/29	甲2	♂	40.5	8.1	S107	
18	2009/9/5	甲1	♀	39.8	9.7	NCF3141	
19	2009/9/5	甲1	♂	38.0	9.1	NCF3142	天井窪み
20	2009/9/5	甲1	♂	38.0	7.3	NCF3143	20・21同じ穴
21	2009/9/5	甲1	♀	39.3	10.1	NCF3144	20・21同じ穴
22	2009/9/5	甲2	♀	38.7	10.0	NCF3146	
22	2011/3/29	甲2	♀	38.5	7.4	NCF3146	
23	2009/9/23	甲1	♀	36.7	8.9	S117	
23	2010/9/25	甲1	♀	38.0	9.0	S117	
24	2009/10/11	甲1	♂	38.8	8.2	NCF3138	
25	2009/10/11	甲1	♂	37.5	8.4	NCF3139	
26	2010/5/1	甲1	♀	38.6	7.4	NCF3161	
26	2010/9/25	甲1	♀	38.8	10.6	NCF3161	睾丸長径4.2mm
27	2010/5/1	甲2	♀	39.1	6.8	NCF3160	
28	2010/5/31	甲1	♀	38.2	6.6	NCF3162	
29	2010/5/31	甲1	♂	—	6.5	NCF3163	
30	2010/5/31	甲2	♂	37.1	7.3	NCF3164	
31	2010/5/31	甲2	♀	39.1	9.0	NCF3167	
32	2010/5/31	甲2	♀	37.0	8.1	NCF3168	
33	2010/6/27	甲1	♂	37.6	7.9	S163	
34	2010/9/25	右2	♀	37.6	10.9	NCF3173	
35	2010/9/25	右2	♀	36.2	8.6	NCF3174	
36	2010/9/25	甲1	♂	36.9	8.5	NCF3169	
37	2010/9/25	甲1	♀	39.2	6.6	NCF3170	
38	2010/9/25	甲1	♂	37.2	7.4	NCF3171	
39	2010/9/25	甲1	♀	37.2	9.9	NCF3172	
40	2011/2/26	右2	♀	37.7	6.9	NCF3175	
41	2011/3/29	甲2	♂	39.5	7.6	NCF3176	
42	2011/3/29	甲2	♀	39.1	7.5	NCF3177	
43	2011/4/29	右2	♀	40.1	7.4	NCF3180	
44	2011/6/26	甲1	♀	37.2	7.0	NCF3185	
45	2011/6/26	甲1	♂	36.8	6.7	NCF3186	
46	2011/6/26	甲1	♀	36.3	6.9	NCF3187	46・47同じ穴
46	2011/8/29	甲1	♀	36.9	8.4	NCF3187	乳頭未発達
47	2011/6/26	甲1	♀	38.8	7.5	NCF3188	46・47同じ穴
48	2011/6/26	甲1	♂	36.9	6.3	NCF3189	13・48同じ穴
49	2011/6/26	甲1	♀	36.2	7.0	NCF3190	
50	2011/6/26	甲2	♂	36.0	6.6	NCF3191	
51	2011/6/26	甲2	♀	39.4	6.5	NCF3192	
モモジロコウモリ							
52	2011/8/29	甲1	♂	38.1	7.2	NCF3193	
52	2013/10/27	甲1	♂	38.1	6.9	NCF3193	
53	2011/9/24	甲1	—	—	—	—	
54	2011/10/29	甲2	♂	36.5	9.2	NCF3194	
55	2011/11/27	甲2	♀	37.1	6.9	NCF3195	
55	2016/10/10	甲2	♀	37.5	6.2	NCF3195	
55	2018/5/14	甲2	♀	37.0	6.5	NCF3195	
56	2012/1/29	甲2	♂	36.5	6.9	NCF3354	
56	2013/2/23	甲2	♂	37.1	6.4	NCF3354	
57	2012/2/26	右2	♂	38.3	7.1	—	
58	2012/2/26	甲2	♂	37.8	7.1	NCF3357	
58	2014/1/26	甲2	♂	37.5	7.2	NCF3357	
59	2012/2/26	甲2	♀	37.4	6.6	NCF3358	
60	2012/3/25	甲2	♂	37.1	6.1	NCF3359	
61	2012/3/25	甲2	♀	38.4	6.7	NCF3360	
62	2012/3/25	甲2	♀	38.6	6.7	NCF3361	背面一部白化
62	2012/4/30	右2	♀	39.2	7.4	NCF3361	
63	2012/4/30	甲1	♂	38.1	6.7	NCF3166	
64	2012/9/1	右2	♀	38.4	9.1	NCF3136	
65	2012/9/1	甲1	♀	38.8	9.7	NCF3134	
66	2012/9/1	甲1	♀	38.2	8.7	NCF3135	
66	2013/9/23	甲1	♀	39.0	8.5	NCF3135	
67	2012/9/1	甲2	♂	36.7	6.9	NCF3132	
67	2017/12/10	甲2	♂	37.2	7.7	NCF3132	
67	2018/5/14	甲2	♂	36.3	6.4	NCF3132	
68	2012/9/1	甲2	♀	39.8	8.5	NCF3133	
68	2017/6/29	甲2	♀	38.2	8.2	NCF3133	
69	2012/9/1	甲2	—	—	—	—	
70	2012/10/27	甲1	♂	37.7	8.4	NCF3131	
71	2013/3/24	甲2	♂	36.6	7.5	NCF3124	
71	2017/12/10	甲2	♂	37.6	7.5	NCF3124	
72	2013/3/24	甲2	♂	38.8	6.9	NCF3400	
73	2013/5/6	右2	♀	37.5	7.6	NCF3123	
74	2013/9/23	右2	♀	38.0	7.8	—	
75	2013/9/23	右2	♀	38.5	8.1	—	
76	2013/9/23	右2	♀	38.0	7.9	—	
77	2013/9/23	甲1	♀	38.5	9.2	—	
78	2013/9/23	甲2	♀	37.5	8.1	—	
79	2013/9/23	甲2	♂	37.0	6.0	—	
80	2013/9/23	甲2	♀	—	—	—	
81	2013/10/27	甲1	♂	37.5	6.6	NCF3119	
82	2013/10/27	甲1	♂	37.3	6.1	NCF3120	
83	2013/10/27	甲1	♂	37.7	6.9	NCF3121	同じ穴に2頭(他1頭は未捕獲)
84	2013/10/27	甲2	♂	36.7	6.5	NCF3117	
84	2013/12/1	甲2	♂	37.4	7.4	NCF3117	
84	2014/1/26	甲2	♂	36.3	6.5	NCF3117	
85	2013/10/27	甲2	♂	37.1	6.9	NCF3118	
86	2013/12/1	右2	♂	37.6	8.0	NCF3113	
87	2013/12/1	甲2	♀	37.9	7.9	NCF3114	
88	2013/12/1	甲2	♂	37.5	7.9	NCF3115	
89	2013/12/1	甲2	♀	35.9	6.2	NCF3116	
90	2014/1/26	甲1	♂	37.2	6.0	NCF3107	
91	2014/3/3	右2	♂	38.3	6.6	NCF3106	
92	2014/5/19	甲1	—	—	—	—	
93	2014/5/19	甲2	—	—	—	—	
94	2014/5/19	甲2	♂	37.6	7.1	NCF3102	
95	2014/9/15	甲1	♀	38.4	8.9	NCF3346	
96	2014/11/9	甲2	♂	36.0	8.1	NCF3296	
97	2015/10/30	右2	♂	37.9	9.2	—	※2
98	2015/10/30	甲2	♀	38.4	7.5	—	※3
99	2016/10/10	右1	♀	36.8	8.6	NCF3345	
100	2016/10/10	甲1	♂	36.8	6.5	NCF3343	

※1: 頭胴44.3mm 尾26.3 耳介11.6 耳珠4.6 後足爪アリ11.0(爪ナシ9.2)

※2: 頭胴51.4mm 尾31.3 下腿17.1 耳介13.8 耳珠5.8

※3: 頭胴50.2mm 尾32.7 下腿16.3 耳介12.5 耳珠4.8

表 2-2 確認・捕獲したコウモリの記録

甲1：甲馬第1隧道，甲2：甲馬第2隧道，甲3：甲馬第3隧道，右1：右岸第1隧道，右2：右岸第2隧道。
 バットバンド NCA・NCF は坂田装着，K・R・S は船越装着。捕獲したコウモリの外部測定結果。
 灰色部は再捕獲個体（♀），淡灰色部は再捕獲個体（♂）。

No.	期日	地点	性	前腕長 mm	体重 g	バット バンド	その他
モモジロコウモリ							
101	2016/10/10	甲1	♀	36.2	6.4	NCF3344	
102	2016/10/10	甲2	♀	37.4	6.9	NCF3341	
103	2016/10/10	甲2	♂	36.2	6.0	NCF3342	
104	2017/6/29	甲2	♂	34.6	6.5	—	
105	2017/6/29	甲2	♂	36.2	6.9	NCF3263	
106	2017/6/29	甲2	♀	37.2	6.5	NCF3264	
107	2017/6/29	甲2	♂	36.5	6.8	NCF3265	
108	2017/12/10	甲2	♂	37.0	7.9	NCF3278	
109	2018/5/14	右1	♀	38.3	7.3	NCF3284	
110	2018/5/14	右1	♀	38.7	7.0	—	
111	2018/5/14	甲1	♀	39.9	7.9	NCF3290	
112	2018/5/14	甲2	♂	36.2	6.0	NCF3285	
113	2018/5/14	甲2	♀	38.0	7.3	NCF3286	
ノレンコウモリ							
1	2007/9/30	甲2	♂	39.0	8.4	—	
2	2008/7/28	右2	♀	39.6	7.9	—	
3	2008/7/28	右2	—	—	—	—	
4	2008/8/24	右2	—	—	—	—	
5	2008/8/24	右2	—	—	—	—	
6	2008/8/24	甲1	—	—	—	—	
7	2008/9/28	右2	♀	39.9	7.7	—	
8	2008/9/28	右2	♀	40.0	7.6	—	
9	2008/9/28	甲1	♂	37.8	7.0	—	
10	2008/11/2	右2	♀	41.5	9.5	NCF3147	
11	2008/11/2	甲3	♂	37.8	7.5	NCF3150	
11	2012/5/14	甲3	♂	38.4	7.3	NCF3150	
11	2013/6/16	甲3	♂	37.5	7.1	NCF3150	
12	2008/11/2	甲2	♂	37.6	6.5	R943	
12	2009/6/13	甲2	♂	—	—	R943	
12	2012/5/14	甲2	♂	40.1	6.9	R943	
13	2008/11/23	甲2	♂	40.0	7.8	NCF3151	
14	2008/11/23	甲3	♂	38.8	7.2	NCF3152	
14	2009/9/5	甲1	♂	—	—	NCF3152	睾丸下降なし
14	2009/9/23	甲1	♂	38.3	7.1	NCF3152	
14	2010/7/30	甲1	♂	38.8	7.3	NCF3152	
14	2010/8/20	甲1	♂	38.2	7.4	NCF3152	
14	2010/9/25	甲1	♂	38.3	6.7	NCF3152	精巣長径4.5mm
14	2012/5/14	甲1	♂	38.9	7.2	NCF3152	
15	2009/2/28	右2	♀	40.1	6.5	NCF3153	
16	2009/9/23	右2	♂	39.6	8.4	S116	
16	2010/3/14	右2	♂	40.1	7.2	S116	
16	2010/5/1	右2	♂	39.9	7.9	S116	
16	2010/5/31	右2	♂	39.5	7.8	S116	
16	2012/5/14	右2	♂	40.1	8.1	S116	精巣7.0×4.0mm
16	2013/6/16	右2	♂	39.8	8.4	S116	
16	2015/10/30	右2	♂	—	—	S116	
17	2009/8/29	右2	♂	38.0	7.2	S101	
17	2009/10/11	右2	♂	38.2	7.6	S101	
17	2009/11/3	右2	♂	37.8	7.1	S101	睾丸下降なし
18	2009/11/3	甲2	♂	39.7	8.9	NCF3137	精巣3.7×1.8mm
19	2010/5/31	甲2	♀	39.1	7.0	NCF3165	
20	2010/6/27	甲3	♂	41.3	7.4	S164	
21	2010/8/20	甲2	♂	40.9	8.3	S107	
21	2012/5/14	甲2	♂	40.5	8.0	S107	
21	2013/5/6	甲2	♂	41.3	7.2	S107	
22	2010/9/25	甲1	♂	37.8	7.4	NCF3166	
23	2011/4/29	右2	♂	38.5	5.9	NCF3179	
24	2010/10/29	甲1	♂	39.0	7.3	NCF3181	
25	2011/5/16	甲1	♂	39.0	7.3	NCF3183	
26	2011/5/16	右2	♀	40.1	6.6	NCF3184	
27	2011/6/2	甲2	—	—	—	—	
28	2011/11/27	甲3	—	—	—	—	
29	2012/4/30	甲3	♂	40.8	6.7	NCF3363	
29	2012/6/3	甲3	♂	40.5	6.6	NCF3363	
ノレンコウモリ							
30	2012/7/28	甲2	♂	40.5	7.3	NCF3365	
30	2012/10/27	甲2	♂	40.6	7.5	NCF3365	
31	2013/6/16	甲2	♀	38.7	7.3	NCF3122(R943)	
32	2015/10/30	甲3	—	38.8	7.0	—	※4
33	2017/6/29	右2	♂	39.8	7.6	NCF3291	
34	2017/6/29	右1	♂	40.6	7.3	NCF3292	
34	2018/5/14	右1	♂	40.9	7.4	NCF3292	
クロホオヒゲコウモリ							
1	2007/9/30	甲2	♂	32.3	4.9	—	※5
2	2008/7/27	甲2	♂	33.1	5.2	—	※6
3	2008/8/24	甲2	♂	31.9	4.2	—	
4	2011/11/27	甲2	♀	34.0	5.1	—	
5	2013/9/23	甲2	♂	34.0	4.0	NCF3135	
5	2014/9/15	甲2	♂	33.2	4.2	NCF3135	
6	2018/5/14	甲2	♂	33.2	4.3	NCF3136	
ユビナガコウモリ							
1	2008/5/25	右2	—	45.4	11.2	—	耳長10.3mm
2	2008/11/2	右2	♀	47.0	15.3	NCA3501	
3	2008/11/2	右2	♂	49.0	13.6	NCA3502	
4	2008/11/2	右2	♂	45.9	14.3	NCA3503	
5	2008/11/23	右2	♀	46.9	16.0	NCA3551	
5	2010/3/14	右2	♀	46.3	12.0	NCA3551	
6	2008/11/23	右2	♂	47.7	14.2	NCA3552	
7	2009/2/28	甲3	♀	47.1	11.9	NCA3553	
8	2010/3/14	右2	♂	46.0	10.2	NCA3554	8-9同じ穴
9	2010/3/14	右2	♀	46.2	10.0	NCA3555	8-9同じ穴
10	2010/3/14	甲2	♀	46.0	11.1	NCA3556	10-11同じ窪み
10	2012/3/25	甲2	♀	46.1	10.8	NCA3556	
11	2010/3/14	甲2	♀	45.4	10.2	NCA3557	10-11同じ窪み
12	2010/3/14	甲2	♂	46.4	11.3	NCA3558	
13	2010/3/14	甲2	♂	47.1	11.4	NCA3559	
14	2010/3/14	甲3	♂	47.2	11.1	NCA3560	
15	2010/3/14	甲3	♂	47.4	11.1	NCA3561	
15	2011/3/29	甲3	♂	47.0	14.1	NCA3561	
16	2010/11/17	右2	♀	47.5	14.3	NCA3578	
16	2010/12/23	右2	♀	—	—	NCA3578	死体確認
17	2011/2/26	甲2	♀	47.4	13.4	NCA3579	
18	2011/3/29	右2	♀	46.9	13.6	NCA3508	
18	2013/3/24	右2	♀	47.4	10.4	NCA3508	
19	2012/3/25	右1	♀	47.4	10.5	NCA3755	
20	2012/3/25	右2	♂	47.1	9.4	NCA3754	背面一部白化(楕円形8×3mm)
20	2012/4/30	右2	♂	46.6	10.1	NCA3754	
21	2012/3/25	甲1	♂	45.5	10.2	NCA3753	
22	2012/3/25	甲2	♀	46.0	10.1	NCA3752	
23	2012/4/30	甲3	♂	45.1	11.7	NCA3762	
24	2013/2/23	右2	♂	45.8	12.7	NCA3506	
25	2013/2/23	甲2	♀	47.3	11.0	NCA3507	
25	2013/6/16	甲2	♀	—	—	NCA3507	死体確認
26	2013/3/24	甲3	♀	45.4	9.6	NCA3509	
27	2013/5/6	右2	♂	46.2	11.0	NCA3549	
28	2013/10/27	右2	♀	46.4	11.7	NCA3542	
29	2013/10/27	右2	♀	45.0	10.9	NCA3543	
30	2014/3/3	右2	♀	46.6	44.3	NCA3591	
31	2014/3/3	甲2	—	—	—	—	
32	2014/5/19	右2	♀	45.3	10.8	NCA3704	
33	2014/11/9	右2	♀	44.1	12.9	NCA3706	
34	2014/11/9	甲3	♀	44.0	12.3	NCA3707	天井窪み
35	2014/11/9	甲3	♀	46.4	14.2	NCA3708	36と同じ穴
36	2014/11/9	甲3	♂	46.1	12.9	NCA3709	35と同じ穴

※4: 頭胴41.6mm 尾32.0 全長77.9 耳介11.9 耳珠6.1

※5: 頭胴41.1mm 尾34.2 耳介13.3 耳珠5.3 下腿15.0 後足爪8.3 後足爪なし7.4

※6: 頭胴52.4mm 尾39.3 下腿18.0 耳介16.3 耳珠10.0

表2-3 確認・捕獲したコウモリの記録

甲1：甲馬第1隧道，甲2：甲馬第2隧道，甲3：甲馬第3隧道，右1：右岸第1隧道，右2：右岸第2隧道。
 バットバンド NCA・NCF は坂田装着，K・R・S は船越装着。捕獲したコウモリの外部測定結果。
 灰色部は再捕獲個体（♀），淡灰色部は再捕獲個体（♂）。

No.	期日	地点	性	前腕長 mm	体重 g	バット バンド	その他	No.	期日	地点	性	前腕長 mm	体重 g	バット バンド	その他
ユビナガコウモリ								テングコウモリ							
37	2015/10/30	右2	♀	46.1	14.4	—	※7	49	2011/5/16	甲1	♀	45.1	12.7	NCA3589	腔開
38	2016/10/10	甲2	♂	44.5	11.4	NCA3651		50	2011/5/16	甲1	♀	44.3	12.7	NCA3590	腔開 50・51同じ窪み
39	2017/6/29	右1	♀	46.7	11.5	NCA3686		51	2011/5/16	甲1	♀	45.1	13.8	NCA3591	腔開 50・51同じ窪み
40	2017/6/29	右2	—	—	—	—		51	2013/5/6	甲1	♀	45.9	14.5	NCA3591	
41	2017/6/29	右2	—	—	—	—		52	2011/5/16	甲1	♀	45.5	14.0	NCA3592	腔開 33・52同じ窪み
テングコウモリ								53	2011/5/16	甲2	♀	45.5	15.1	NCA3593	腔開 53・54同じ窪み
1	2007/9/30	甲2	♂	44.5	15.1	—		53	2013/5/6	甲2	♀	46.6	16.2	NCA3593	
2	2008/5/25	右1	♀	44.4	13.8	—	耳長16.0mm 2~8同じ窪み	54	2011/5/16	甲2	♀	45.8	13.4	NCA3594	腔開 53・54同じ窪み
3	2008/5/25	右1	—	—	—	—	2~8同じ窪み	55	2011/5/16	甲2	—	—	14.7	—	
4	2008/5/25	右1	—	—	—	—	2~8同じ窪み	56	2011/5/16	甲3	♀	45.2	13.8	NCA3595	
5	2008/5/25	右1	—	—	—	—	2~8同じ窪み	56	2013/5/6	甲3	♀	45.0	15.8	NCA3595	56・73・74同じ窪み
6	2008/5/25	右1	—	—	—	—	2~8同じ窪み	57	2011/6/2	甲1	♂	45.1	14.8	NCA3596	
7	2008/5/25	右1	—	—	—	—	2~8同じ窪み	58	2011/6/2	甲1	♂	44.7	13.2	NCA3597	
8	2008/5/25	右1	—	—	—	—	2~8同じ窪み	59	2011/6/2	甲2	♂	43.6	12.8	NCA3598	
9	2008/5/25	右2	♀	—	—	—		59	2012/6/23	甲2	♂	45.2	13.5	NCA3598	
10	2008/5/25	右2	—	—	—	—		60	2011/6/26	甲3	♂	44.3	13.9	NCA3599	
11	2008/5/25	右2	—	—	—	—		61	2011/6/26	甲1	♂	42.7	13.7	NCA3751	
12	2008/5/25	右2	—	—	—	—		61	2012/6/3	甲1	♂	42.4	12.6	NCA3751	
13	2008/5/25	右2	—	—	—	—		62	2011/6/26	右2	—	—	—		
14	2008/5/25	甲2	♀	41.8	13.0	—	耳長17.0mm	63	2012/5/14	右2	♀	46.0	16.5	NCA3763	
15	2008/5/25	甲2	♀	44.7	13.3	—	耳長16.1mm	64	2012/5/14	甲1	♀	44.6	15.6	NCA3764	
16	2008/9/28	甲2	♂	44.2	14.0	—		64	2014/5/19	甲1	♀	45.6	16.1	NCA3764	64・82・83同じ窪み
17	2009/6/13	右2	♂	44.8	—	—		65	2012/5/14	甲3	♀	45.7	16.5	NCA3765	65・66同じ窪み
18	2009/6/13	右2	—	—	—	—		66	2012/5/14	甲3	♀	46.5	15.1	NCA3766	65・66同じ窪み
19	2009/10/11	右2	♂	45.0	16.2	NCF3140		67	2012/6/3	右2	♂	42.5	14.7	NCA3767	
19	2011/6/26	右2	♂	44.8	13.6	NCF3140		68	2012/6/3	右2	—	—	—		
19	2017/6/29	右2	♂	44.8	14.9	NCF3140		69	2012/6/3	甲1	♂	45.6	13.2	NCA3768	
20	2010/4/10	右2	—	—	—	—		70	2012/6/3	甲2	—	—	—		
21	2010/5/1	右2	♀	44.8	14.9	NCA3563		71	2012/6/23	甲3	—	—	—		
22	2010/5/1	甲1	♀	44.5	12.7	NCA3564		72	2012/9/29	右2	♂	42.3	15.2	NCF3399	
23	2010/5/31	右2	♂	45.9	13.9	NCA3565		73	2013/5/6	甲3	♀	44.7	13.3	NCA3547	56・73・74同じ窪み
24	2010/5/31	右2	♀	43.7	12.3	NCA3566		74	2013/5/6	甲3	♀	42.6	12.8	NCA3548	56・73・74同じ窪み
25	2010/5/31	右2	♂	44.4	12.5	NCA3567		75	2013/6/16	甲1	♂	40.9	12.3	NCA3544	
26	2010/5/31	右2	♀	46.1	14.8	NCA3573	26・27・28同じ窪み	76	2013/6/16	甲2	—	—	—		
27	2010/5/31	右2	♀	44.0	14.8	NCA3574	26・27・28同じ窪み	77	2013/6/16	右2	♂	44.8	14.0	NCA3545	
28	2010/5/31	右2	♀	44.4	13.7	NCA3575	26・27・28同じ窪み	78	2013/6/16	右2	♂	44.5	17.0	NCA3546	
29	2010/5/31	甲1	♂	47.6	14.7	NCA3568		79	2013/6/16	右2	—	—	—		
29	2012/6/23	甲1	♂	45.9	16.2	NCA3568		80	2014/5/19	右2	♀	45.0	15.0	NCA3703	
30	2010/5/31	甲1	♀	14.8	13.2	NCA3569		81	2014/5/19	甲1	♀	46.2	13.8	NCA3737	64・82・83同じ窪み
31	2010/5/31	甲1	♀	45.4	13.0	NCA3570		82	2014/5/19	甲1	♀	45.2	15.6	NCA3738	64・82・83同じ窪み
32	2010/5/31	甲1	♀	44.5	14.5	NCA3571		83	2014/5/19	甲1	—	—	—		
33	2010/5/31	甲1	♀	42.4	14.2	NCA3572		84	2014/5/19	甲1	—	—	—		
33	2011/5/16	甲1	♀	44.3	14.4	NCA3572	腔開 33・52同じ窪み	85	2014/5/19	甲2	♀	44.6	15.0	NCA3739	
34	2010/5/31	甲1	—	—	14.3	—		86	2014/5/19	甲2	♀	46.8	15.9	NCA3740	
35	2010/5/31	甲3	♂	44.8	13.0	NCA3576		87	2015/10/30	右2	—	—	—		
36	2010/5/31	甲3	♀	45.3	15.1	NCA3577		88	2017/6/29	甲1	♂	44.3	15.0	NCA3655	
36	2014/5/19	甲3	♀	44.7	14.9	NCA3577		89	2017/6/29	甲1	♂	44.3	14.1	NCA3683	
37	2010/5/31	甲3	—	—	—	—		90	2017/6/29	甲1	—	—	—		
38	2010/6/27	甲1	♂	44.4	15.6	K348		91	2017/6/29	右2	♂	44.8	13.8	NCA3684	
39	2010/6/27	甲1	♂	42.0	11.2	K349		92	2017/6/29	右2	♂	42.3	13.3	NCA3685	
40	2010/6/27	甲2	♂	44.1	14.8	K350		93	2018/5/14	甲1	♀	44.3	14.0	NCA3657	
41	2010/6/27	甲2	♂	41.5	13.5	K351		コテングコウモリ							
41	2011/6/26	甲2	♂	41.9	13.9	K351		1	2009/6/13	甲2	♂	31.1	6.1	—	※8
41	2012/6/3	甲2	♂	41.6	12.7	K351		2	2011/4/29	甲2	♂	31.4	5.2	NCF3182	
42	2010/6/27	甲3	♂	43.9	14.8	K352		3	2012/4/30	甲2	♂	32.2	5.7	NCF3362	
42	2013/6/16	甲3	♂	44.5	14.5	K352		4	2012/5/14	甲2	♀	30.3	6.0	NCF3391	
42	2017/6/29	甲3	♂	44.0	15.1	K352		コキクガシラコウモリ							
43	2010/6/27	右2	—	—	—	—		1	2009/9/5	甲2	—	—	—	—	隧道側面壁で捕獲
44	2011/5/16	右2	♀	44.8	13.5	NCA3584		2	2009/9/5	甲2	—	—	—	—	隧道側面壁で捕獲
45	2011/5/16	右2	♀	46.4	15.2	NCA3585		キクガシラコウモリ							
46	2011/5/16	甲1	♀	45.3	14.1	NCA3586	腔開 46・47・48同じ窪み	1	2013/3/24	甲2	—	—	—	—	
47	2011/5/16	甲1	♀	44.1	13.6	NCA3587	腔開 46・47・48同じ窪み								
48	2011/5/16	甲1	♀	45.2	12.3	NCA3588	腔開 46・47・48同じ窪み								

※7: 下腿20.3mm 耳介10.1 耳珠4.5

※8: 頭胴45.0mm 尾28.6 耳介13.9×8.5 耳珠9.1×2.9 下腿15.7 後足爪7.6(爪爪6.2)

表2-4 確認・捕獲した種不明コウモリの記録

甲1：甲馬第1隧道，甲2：甲馬第2隧道，甲3：甲馬第3隧道，右1：右岸第1隧道，右2：右岸第2隧道。

No.	期日	地点:頭数	No.	期日	地点:頭数	No.	期日	地点:頭数
1	2007/9/30	甲2:2	10	2010/7/30	甲2:1	18	2013/9/23	甲1:1,甲3:1
2	2008/5/25	甲2:5	11	2010/8/20	甲1:1,甲2:2	19	2013/10/27	甲1:2
3	2008/11/23	甲3:1	12	2011/6/2	甲1:1,甲2:1	20	2013/12/1	甲1:1
4	2009/9/23	右2:1	13	2011/6/26	甲1:1	21	2014/9/15	甲2:1,右2:1
5	2010/4/10	甲1:1,甲2:1,甲3:1,右2:2	14	2011/11/27	甲1:1	22	2014/11/9	右2:1
6	2010/4/18	甲1:1,甲2:3,甲3:2,右2:4	15	2012/2/26	甲1:1	23	2015/10/30	甲2:1
7	2010/5/1	甲2:1	16	2012/3/25	甲1:2	24	2017/6/29	甲1:1,甲2:1,右2:2
8	2010/5/31	甲2:1	17	2013/5/6	甲2:1	25	2018/5/14	甲1:2,甲2:1
9	2010/7/24	甲1:1,甲2:1						

本種は時期によってねぐらを変え、それは出産・哺育と関連する可能性が高いという（森井ほか 1968）。佐野（2011b）は夏期には雌雄の成獣および亜成獣が集まって密な群塊を形成し出産・哺育を行うと述べている。7月になると隧道から姿を消す理由は、出産・哺育には適さない環境であることを示唆している。

本種の隧道利用における大きな特徴は他のコウモリが姿を消す12月から1月にも、1～2頭の冬眠中の主に雄の個体が確認されることである。香川県の隧道でも同様の例があり（吉川 2007）、外気にさらされて温湿度の変化が大きく、本種は風が吹き抜ける環境であっても身を隠せるような狭い隙間があれば、単独で冬眠できる特徴を持っている。

(2) ノレンコウモリ

ノレンコウモリは調査期間中、1月と12月は確認されず、2月と3月も平均約0.2頭と少なかった。4月から確認頭数が増え5月に平均1.5頭となり、その後やや減少するが再度8月に平均1.5頭のピークとなり、その後は減少した。最大は2012年5月14日の5頭である。確認頭数は34頭（♀8，♂19，不明7）、確認回数は57回（♀8，♂42，不明7）であった。雌雄別の隧道利用状況も、姿を見せない厳冬期を除き、年間を通してほぼ一様に雄の利用が多かった。

バットバンドはのべ22頭（♀5，♂17）に装着し、そのうち9頭（♂9）が再捕獲され、その割合は40.9%であった。再捕獲数は23回で平均2.6回、再捕獲の場所は1例を除き、22例は同一の隧道であった。最も多いのは6回の再捕獲2例であった。1例は2008年11月23日に甲馬3でバンディングされた♂（No.14）で、2009年9月5日に甲馬1で1回目の再捕獲、以後同所のみで再捕獲され、最終捕獲は2012年5月14日であった。もう1例は2009年9月23日に右岸1でバンディングされた♂（No.16）で、以後同所のみで再捕獲され、最終捕獲は2015年10月30日であった。

本種は春から秋にかけて、主に雌が洞窟内天井の窪み

にコロニーを作ることが多く、そこで出産・哺育も行う（船越1988, 2011）。当調査において雌雄別の確認例を比較すると、雄の割合が高い。特に出産・哺育期である6月から8月では雌1頭に対し雄12頭（雌雄比1:12）、他の時期は雌6頭に対して雄30頭（雌雄比1:5）で、雌の出産・哺育期における確認率は極端に低かった。つまりこの時期、雌が出産・哺育洞を離れて隧道を昼間の休息場所に利用することはほとんどないと考えられる。雄は出産・哺育期を含む活動期において洞窟内で見かける例は少なく、主要なねぐら場所は明らかではなかった。当調査の結果により、雄が森林地帯の隧道のような環境を単独でねぐらとして利用することが明らかになった。しかし、隧道が存在している地域は限定的であり、他の環境を利用している可能性が高い。いまだ未発見である冬期のねぐらとともに、今後の課題である。

また、再捕獲率が他のコウモリより非常に高い。これは本種の活動範囲が広くなく、同じ地域に定住する傾向が高いことを伺わせる。

(3) クロホオヒゲコウモリ

2007年9月30日に初めて甲馬2で確認された。その後計6頭（♂5，♀1）、のべ7回確認され、そのうち3頭は同定やDNA分析、頭骨標本に供された（船越ほか 2013）。2頭（♂2）にはバンディングして放獣し、1頭が再捕獲された。確認された隧道は甲馬2のみ、時期は5月から11月で9月が3回と最も多かった。確認された場所は隧道の天井や側面の水抜き穴で、単独で休息していた。

本種は主に本州や四国に分布し、夏緑樹林や広葉樹混交林に生息する種とされているが捕獲記録は少なく、分布域は分断されていると考えられている。九州における生息記録は、これまで宮崎県綾町の照葉樹林のみであった（前田 2001）。2007年9月に甲馬2で本種らしきコウモリが捕獲され、その後2008年7月、同年8月、2011年11月に捕獲された。これら計4頭については、外部形態やミトコンドリアDNAの解析によりクロホオヒゲコウモリと判定された（船越ほか 2013）。本種の生態的特性

はほとんど未解明であるが、2008年以降も頻度は低いものの同地域での捕獲が続いていることから、本種にとっての当地域が安定した生息地であると考えられる。

(4) ユピナゴウモリ

本種は2010年12月23日と2013年6月16日の死体取得を除くと、確認頭数は41頭（♂15, ♀21, 不明5）、確認回数はのべ46回であった。時期は2月末から6月に32回、10・11月に14回確認された。雌雄別の隧道利用状況は、姿を見せない越冬期と夏期を除き、年間を通して顕著な雌雄差は見られなかった。

天井のややくぼんだ場所や水抜き穴、コンクリートの割れ目に1頭で確認されることが多かった。同じ場所に2頭が密着して休息していた観察例が3回あった。バットバンドは36頭（♂15, ♀21）に装着し、再捕獲数は7頭（♂2, ♀5）でその割合は19.4%、再捕獲は全て同一の隧道で1回のみだった。

本種は冬眠期、活動期、交尾期、出産・哺育期のねぐらを使い分けて季節的な移動をしていることが知られている。各期のねぐらとして利用される洞窟は一般にある程度決まっており、球磨郡の大瀬洞は冬期の越冬場所、夏期の雄集団ねぐらとして、鹿児島県の中岳洞は出産・哺育期のねぐらとして知られている（船越・入江1982）。また、最大移動距離も約150kmであることや、巨大な出産・哺育集団が発見される可能性も指摘されている。内大臣地域では本種の集団のねぐらは知られていないが、近隣には御船町の風神洞や山都町緑川の須の子洞、八代市泉町の大金峰洞など、これまでに本種が確認されている洞窟がいくつもある（荒井ほか2005, 入江2007, 坂田2010）。また近年、菊池市の水路隧道で大規模な出産・哺育用のねぐらも発見された（坂田 未発表）。内大臣地域の隧道では春と秋のみに本種が確認されたことから、これらの洞窟間を季節的に移動する際の中継地として、一時的に利用している可能性が高い。死亡発見を除く再捕獲の状況でも、No.20が約1ヶ月後に再捕獲されたのみで他は別年の記録であり、当隧道に定住している可能性は低いことを示している。また1例（No.5）のみであるが、春と秋に同じ隧道で発見された個体もあり、春と秋の移動経路がある程度固定されている可能性もある。

(5) テングコウモリ

本種は確認頭数が93頭（♂28, ♀39, 不明26）、確認回数がのべ108回であった。時期は4月から6月に104回、9から10月に5回で他の時期には全く確認されなかった。天井水抜き穴で単独で休息をしていることが多かったが、初夏の時期は天井の水抜き穴や窪んだ場所に複数頭でい

る例も多かった。2頭が4例、3頭が4例、7頭が1例である。これらのうち2008年5月25日に確認した7頭の例は1頭が♀で他の6頭は性別不明だが、他の複数個体確認例は全て♀のみで構成されていた。2011年5月16日に確認した14頭は計測途中で逃げた雌雄不明の1頭を除いて全て♀で、そのうち10頭は膈が開き、9頭が複数で休息していた。

雌雄が確認された個体について、捕獲頭数が多かった5月と6月について性別を比較した。5月はのべ47頭中♀が44頭で♂が3頭であった。これらの♂はいずれも5月31日の記録である。6月はのべ29頭の全てが♂であった。

バットバンドは60頭に装着し（♂25, ♀35）、そのうち12頭（♂6, ♀6）が再捕獲されその割合は20%、再捕獲は全て同一の隧道で、1回の再捕獲が9例、2回の再捕獲が3例であった。再捕獲個体の最長期間は2009年10月11日に装着したNo.19で、約7年半後の2017年6月29日に再捕獲された。

テングコウモリが利用する隧道に関して、山口（2006）が神奈川県玄倉川流域、佐藤・勝田（2007）が天竜川水系、高田ほか（2017）が山梨県早川町において調査し、5月から7月は頻繁に利用するが、それ以外の時期は秋に少数利用するものの真夏と冬はほとんど利用しないことを報告している。当調査でもほぼ同様の結果が得られた。Ishida et al.（2012）はテングコウモリの集団が春期に個体数のピークを迎えその後減少することから、春の交尾や多回交尾の可能性を示唆している。渡邊・船越（2017）は大分県内の隧道で5月から6月に10頭前後の妊娠後期の雌集団を、佐藤・勝田（2007）は7月に幼獣を含む14頭の哺育集団を確認している。本調査では妊娠についての確認はできていないが、5月上旬に膈開口が確認された雌が見つかったり、5月下旬に雌を含む7頭の群塊が形成されていた。さらに、隧道の利用個体が5月末までは主に雌が、6月は主に雄であることが明らかになったが（図2）、いずれも交尾や妊娠との繋がりを伺うことができる。

(6) コテングコウモリ

2009年6月13日に甲馬2で確認され、これまでのべ4頭（♂3, ♀1）が捕獲された。3頭（♂2, ♀1）にバンディングしたが、再捕獲された個体はいない。隧道内で発見された場所は側面のコンクリートの隙間が1例、天井水抜き穴が3例である。

熊本県では小柳・辻（2006）が2001年に五木村の混交林の樹洞内で冬眠していた個体を初めて報告した。その後、アカメガシワトラップ（船越ほか2009）や雨具用布地を使用した人工ねぐら（松岡2008）を用いた生息

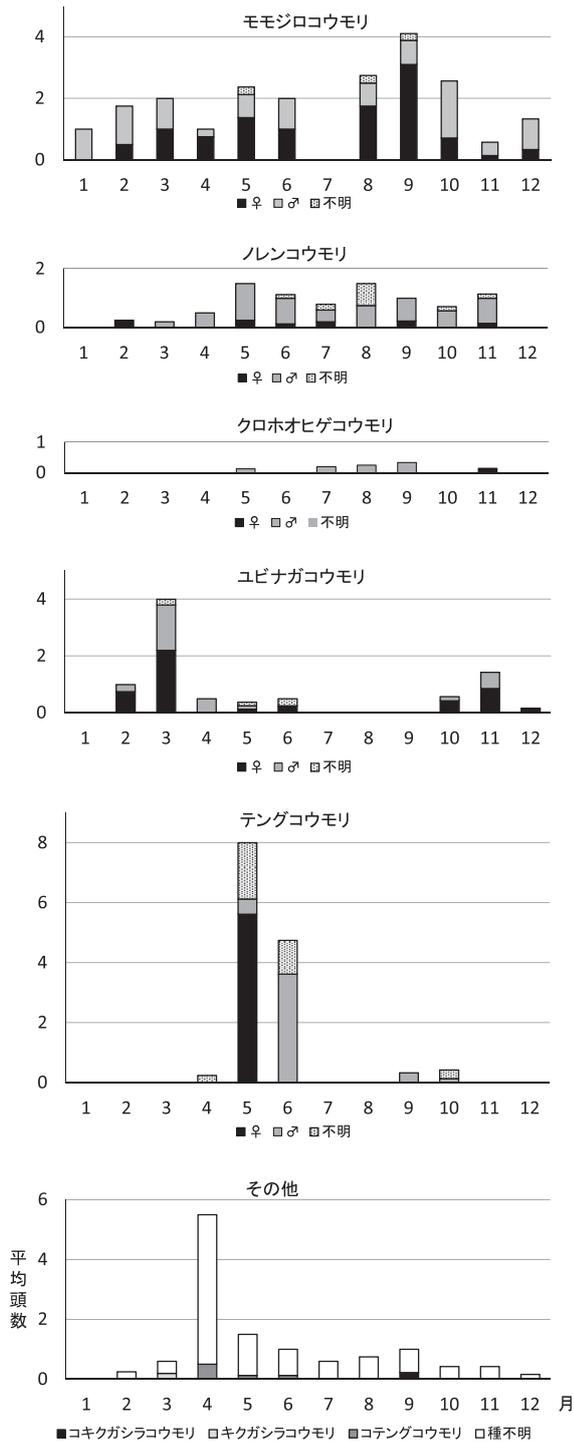


図2 コウモリ類の月別確認頭数平均値（5隧道の計）

2008年から2018年の調査におけるコウモリ類各種の確認数を月別に集計してその平均値を求めた。その他には確認数が少なかったコキクガシラコウモリ、キクガシラコウモリ、コテングコウモリ及び、種不明のコウモリが含まれる。その他では雌雄の区別をせずに示した。

確認調査を行い、県内各地の自然林や二次林で確認されている（田中 未発表）。2009年に当隧道で確認された後、隧道の近隣でアカメガシワトラップを試し、2011年に甲馬3より約2 km 上流部の発達した二次林内で1頭

が捕獲された（田中 未発表）。

本種は枯葉、樹皮下、樹洞、隧道、廃坑、自然洞窟など様々な場所をめぐらしている（平川 2011）。当地域でも、まれではあるが隧道内を4月から6月における一時的なめぐらとして利用されている。

(7) コキクガシラコウモリ・キクガシラコウモリ

この2種は自然洞窟や廃坑・防空壕などの人工洞、隧道などを主なめぐらとし、民家や樹洞なども利用する（佐野 2011a）。当調査地近隣に主なめぐらとなる洞窟の存在は知られておらず、個体数は少ないと考えられ、当隧道における確認もまれであった。

(8) 種不明のコウモリ

狭い隙間から引き出すことができなかつたり、捕獲中に逃げ出した個体については「種不明」と記録し、のべ61頭であった。この中には、野生鳥獣の捕獲許可を年度当初に申請するために目視のみの調査が多かった4月分、20頭が含まれる。

2 コウモリ各種が利用する隧道の特徴

調査期間中に5つの隧道で確認したコウモリ類の種別の平均頭数を図3に示し、各種の利用状況と隧道の特徴を比較する。なお、捕獲・同定ができなかつたコウモリは種不明のコウモリとして示した。

モモジロコウモリは甲馬2での捕獲頭数が最も多く、次いで甲馬1、右岸2と続き、甲馬3と右岸1では全く確認されなかつた。後者2つの隧道は表1に示されるように他に比べて距離が短く、昼間は中央部でもライトを照らさなくてもメモが書ける明るさであり、このことが利用されなかつた要因と考えられる。また、距離に加えて天井の隙間や水抜き穴の有無が影響を与えていると思われる。距離では2番目だが多数の水抜き穴がある甲馬2が最も多くの確認頭数となっている。

ノレンコウモリは右岸2での捕獲頭数が最も多く、甲馬1、甲馬2、甲馬3はその1/2～1/3程度で、右岸1ではほとんど捕獲されなかつた。本種は洞窟の天井窪みにコロニーを作り出産・哺育をすることが知られているが（船越 1988）、本調査では隧道天井の水抜き穴やコンクリートの隙間に単独で休息をする個体が多かつた。したがって、そのような狭い空間がほとんどない右岸1での確認頭数が少かつたと推察される。その一方で、距離が最も短い右岸1でも確認されることもあり、隧道内の明るさについてはモモジロコウモリよりも寛容な可能性がある。

クロホオヒゲコウモリは確認頭数がのべ6頭（確認は7回）と少ないながらも、全て甲馬2の水抜き穴で確認

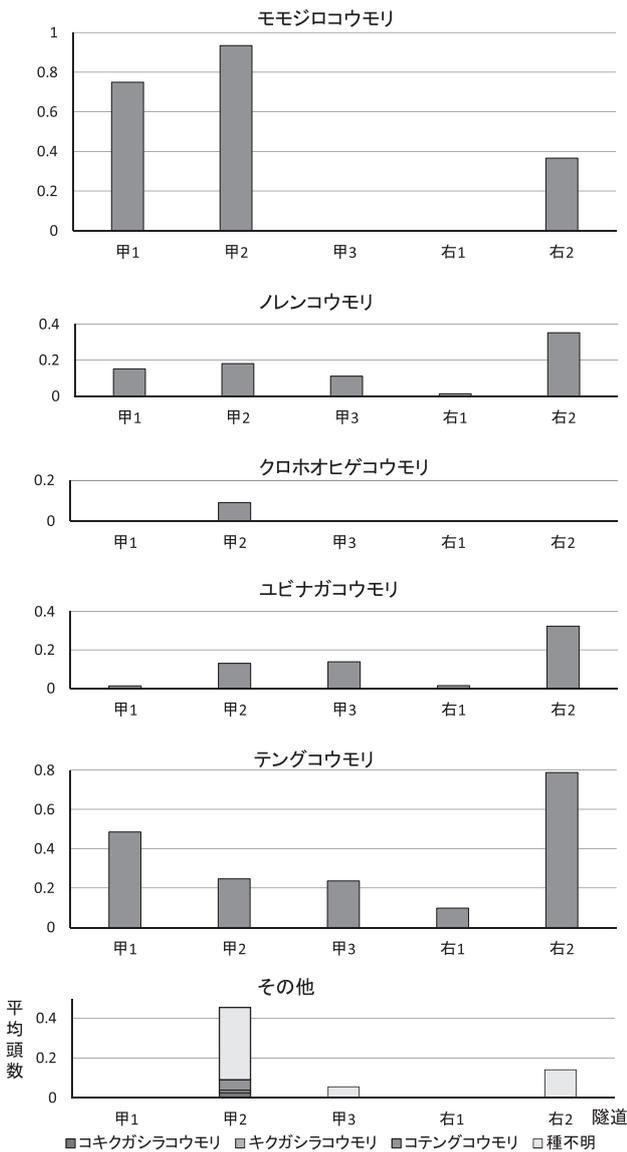


図3 コウモリ類各種の隧道別確認頭数の平均値
 2008年から2018年の調査におけるコウモリ類各種の確認数を隧道別に集計してその平均値を求めた。その他には確認数が少なかったコキクガシラコウモリ、キクガシラコウモリ、コテングコウモリ及び、種不明のコウモリが含まれる。

された。この特徴は距離が64mと二番目に長く、内部がコンクリート吹きつけ部と巻きたて部に分かれ、水抜き穴や窪みが多いことである。これまでに本種のねぐらが見つかった例はなく(河合 2011)、今回の隧道におけるねぐらは一時的な利用と思われるが、生態的特性との関係は不明である。

ユビナガコウモリは右岸2での確認頭数が最も多く、次いで甲馬3、甲馬2での確認が多かった。これらはいずれもコンクリート吹きつけで多くの水抜き穴がある。確認はごく少数であった甲馬1は距離が長く、コンクリート巻きたてで水抜き穴はなく、継ぎ目にごく狭い隙間があるだけだった。同様にごく少数だった右岸1は距離が

一番短く、岩盤が露出して凹凸や隙間は多く見られた。これらから、ユビナガコウモリは20m以上の距離があり、水抜き穴のような潜り込める隙間が多数ある隧道を好んで休息すると思われる。

テングコウモリは右岸2での確認頭数が最も多く、続いて甲馬1、甲馬2と甲馬3、右岸1の順に少なくなった。右岸1での確認は2008年5月に岩盤のくぼんだ場所で7頭がまとまって確認された一回のみである。これは渡邊・船越(2017)が報告した、出産前に特有のコロニー形成における隧道利用と同様であった可能性が高い。夏期におけるねぐらでは多くの場合が単独か少数で見つかり、洞窟では裂隙や窪みなどに潜り込んでいることが多い(石田・河合 2011)という。本調査でも右岸1の隧道においては交尾や妊娠初期に当たる5月から6月の利用が多く、ほとんどが水抜き穴やコンクリートの隙間に単独で休息していた。

コキクガシラコウモリとキクガシラコウモリ、コテングコウモリは確認頭数が少なかったが、これらはいずれも甲馬2のみで確認された。また種不明のコウモリは甲馬2と甲馬3、右岸2で確認された。

3 ねぐらとしての隧道の特徴と重要性

隧道の特徴と利用状況を整理すると、利用が多かったのが甲馬1、甲馬2、右岸2の3つの隧道で、少なかったのが甲馬3、右岸1の2つの隧道であった。確認頭数が最も少なかった右岸1は全長が17mと他の隧道に比べて距離が短く、前述のように中央部でもライトを照らさなくてもメモが書ける明るさであった。天井や側面は岩盤がむき出しである。ここではのべ76回の調査で3回のみコウモリが確認された。ただ、2008年5月25日にテングコウモリ7頭が確認されたことは特筆できる。次に少なかった甲馬3も全長が21mと短い。天井は高く起伏に富んでいて水抜き穴も多く、そういう部分にコウモリが休息していた。右岸2は27mと全長はそれほど長くないが、コウモリ利用率は高かった。天井や側面には水抜き穴が多数あり、そこでコウモリは休息していた。甲馬1は距離102mと調査対象の5隧道中では最も長く、中央部はかなり暗い。水抜き穴は全くなく、コウモリが好む狭い窪みはコンクリートの継ぎ目の隙間に限られる。甲馬2はコンクリートモルタル吹きつけ部とコンクリート巻きたて部が交互になっているが、コウモリが多く見つかるのはモルタル吹きつけ部の水抜き穴である。隙間のほとんどない巻きたて部での確認例は、側壁にしがみついていたコテングコウモリなど数例であった。

5つの隧道における本調査で確認された各種コウモリ

の利用状況から、種によって差はあるもののコウモリ類はより距離が長く、天井部に適当な隙間（窪み）が多数ある隧道をねぐらとして好むことが明らかになった。山口（2006）は玄倉川流域の隧道9つでコウモリ類の利用を調べた。コウモリは最長（170m）の隧道、その中でも平面なコンクリートの部分ではなく凹凸のある手掘りの天井の部分のねぐらとして利用していること、モルタル吹き付けの150mの隧道や手掘り等の10~30mの隧道ではコウモリの数が少ないことを報告している。これらの隧道には水抜き穴はないようだが、平面的なコンクリートは好まず、隙間や窪みのある壁面を利用していることは本調査結果と同様であった。隧道は洞窟や樹洞等に比べると環境要因の変化が大きい場所であるが、コウモリ類にとって貴重な休息場といえる。

本調査では九州で2ヵ所目となるクロホオヒゲコウモリの生息地域が確認され、のべ8種のコウモリ類が確認された。また、渡邊・船越（2017）は大分県の隧道において九州におけるテングコウモリ妊娠群塊の初確認を報告した。これまでに本種の繁殖生態の知見が少ないなか、隧道での観察調査が貴重な情報をもたらしている。このように、隧道はコウモリ類の生息状況の確認や生態の一部を垣間見る場所として貴重である。特にクロホオヒゲコウモリについては甲馬2のみで6頭確認され、しかも再捕獲もされた。この隧道の環境や位置、または周辺環境が本種の生息環境や生態的特性に何か関係している可能性があり、今後詳しく調べていく必要がある。

なお、これらの情報により改訂・熊本県の保護上重要な野生動植物（熊本県希少野生動植物検討委員会 2009）において、クロホオヒゲコウモリが絶滅危惧ⅠA類に指定され、その生息地である内大臣溪谷一帯は「保護上重要な地域」としてリストアップされた。このように生物多様性の判断材料を供する場としても隧道は貴重である。

2016年4月に発生した熊本地震において山都町の震度は14日の前震で5強、16日の本震で6弱を記録した（http://www.town.kumamoto-yamato.lg.jp/common/UploadFileDsp.aspx?c_id=10&id=572&sub_id=4&flid=3272 2018年10月8日確認）。調査地の近隣においても土砂崩れで通行止めになった道路もあったが、5つの隧道そのものにはほとんど影響はなく、地震から約6ヶ月後の2016年10月10日の調査も含め、コウモリの生息状況に変化は認められなかった。しかしながら、経年変化によって隧道の補修は実施されることになる。その際、コウモリ類の利用状況を確認したうえで、その生息に配慮する工法や時期を検討することが必要である。さらに、

人工的に凹凸や水抜き穴を作るなど、よりコウモリの保全に配慮した計画を立てるべきと考える。

摘 要

- 1 2002年9月から2018年5月にかけて熊本県山都町内大臣溪谷周辺の隧道5ヵ所でコウモリ類の生息状況を調査した。期間中を通してのべ8種、コキクガシラコウモリ、キクガシラコウモリ、ノレンコウモリ、モモジロコウモリ、クロホオヒゲコウモリ、ユビナガコウモリ、テングコウモリ、コテングコウモリが確認され、一帯のコウモリ相は豊かな多様性を保っている。
- 2 捕獲数は春から初夏及び秋に増加し、冬と夏は減少する季節的な変化を示した。これは出産・哺育や季節的移動、冬眠との関連が考えられた。
- 3 5つの隧道では利用頭数に差が見られ、隧道の距離と天井部の狭い隙間や水抜き穴の有無が影響していた。

引用文献

- 荒井秋晴・坂田拓司・中園敏之・松下正志・長尾圭祐・本郷文和. 2005. 熊本県における森林性および洞窟性コウモリ類（Ⅰ）. 熊本野生生物研究会誌（4）：1-9.
- 船越公威. 1988. ノレンコウモリの活動期における生息場所と個体群動態. 鹿児島経済大学地域総合研究 16：137-147.
- 船越公威. 2011. ノレンコウモリ. コウモリ識別ハンドブック改訂版. コウモリの会編. 文一総合出版, 東京：50-51.
- 船越公威・入江照雄. 1982. 九州におけるユビナガコウモリの個体群動態—特に大瀬洞を中心として—. 土龍（10）：23-34.
- 船越公威・長岡研太・竹山光平・犬童まどか. 2009. コテングコウモリ *Murina ussuriensis* におけるアカメガシワトラップのねぐら利用と繁殖生態. 哺乳類科学 49：245-256.
- 船越公威・坂田拓司・河合久仁子・荒井秋晴. 2013. 熊本県におけるクロホオヒゲコウモリ *Myotis pruinus* の生息初記録と外部形態・頭骨およびミトコンドリア *Cyt b* 遺伝子の変異について. 哺乳類科学 53(2)：351-357.
- 平川浩文. 2011. コテングコウモリ. コウモリ識別ハンドブック改訂版. コウモリの会編. 文一総合出版, 東京：60-61.
- 石田麻里・河合久仁子. 2011. テングコウモリ. コウモリ識別ハンドブック改訂版. コウモリの会編. 文一総合出版, 東京：58-59.

- Ishida, M., Sakamoto, Y., Hashimoto, A. and Matsumura, S. 2012. Population dynamics and long-term survival of Hilgendorf's tube-nosed bat *Murina hilgendorfi* in the Akiyoshi-dai karst area, Yamaguchi, Japan. *Mammal Study* 37: 249-253.
- 入江照雄. 2007. 九州の主な洞窟と動物. 続・暗闇に生きる動物. 熊本生物研究所. 熊本: 6-16.
- 河合久仁子. 2011. クロホオヒゲコウモリ. コウモリ識別ハンドブック改訂版. コウモリの会編. 文一総合出版. 東京: 52.
- 川田伸一郎・岩佐真宏・福井 大・新宅雄太・天野雅男・下稲葉さやか・樽 創・姉崎智子・横畑泰志, 2018. 世界哺乳類標準和名目録. 哺乳類科学58 (別冊): 1-53.
- 小柳恭二・辻 明子. 2006. 熊本県におけるコテングコウモリ *Murina sylvatica* Ognev 1913 の初記録と冬期のねぐらの特徴と環境条件. 東洋蝙蝠研究所紀要 (5): 23-26.
- 熊本県希少野生動物植物検討委員会. 2009. 改訂・熊本県の保護上重要な野生動物植物—レッドデータブックくまもと2009—, 熊本, pp597.
- 熊本県希少野生動物植物検討委員会. 2014. 熊本県の保護上重要な野生動物植物—レッドリストくまもと2014—. 熊本, pp135.
- 前田喜四雄. 2001. 日本コウモリ研究史—翼手類の自然史—. 東京大学出版会, 本郷, pp203.
- 松岡 茂. 2008. コテングコウモリ *Murina ussuriensis* による春から夏にかけての人工ねぐらの利用. 森林総合研究所研究報告 (7): 9-12.
- 森井隆三・新名 進・川原省吾. 1968. 香川県におけるモモジロコウモリについて. 香川生物 (4): 3
- 坂田拓司. 2010. 熊本県におけるコウモリ類に関する生息調査報告 (I). 熊本野生生物研究会誌 (6): 43-49.
- 佐野 明. 2011a. キクガシラコウモリ・コキクガシラコウモリ. コウモリ識別ハンドブック改訂版. コウモリの会編. 文一総合出版. 東京: 18-21.
- 佐野 明. 2011b. モモジロコウモリ. コウモリ識別ハンドブック改訂版. コウモリの会編. 文一総合出版. 東京: 48-49.
- 佐藤顕義・勝田節子. 2007. 天竜川水系で確認したテングコウモリ *Murina hilgendorfi* の繁殖と周年動態. コウモリ通信 (16): 2-9.
- 高田隼人・戸田美樹・大西信正・南 正人. 2017. 山梨県早川町に生息するテングコウモリ (*Murina hilgendorfi*) の活動期におけるねぐら利用およびねぐらの特徴. 哺乳類科学 57(1): 69-75.
- 渡邊啓文・船越公威. 2017. 九州におけるテングコウモリ *Murina hilgendorfi* の妊娠個体群塊の初記録と若干の生態的知見. 哺乳類科学 57(2): 323-328.
- 山口喜盛. 2006. 丹沢山地玄倉川流域におけるコウモリ類の隧道利用の季節変動. 神奈川自然誌資料 (27): 45-49.
- 吉川武憲. 2007. 香川県仲多度郡まんのう町満濃池周辺の4隧道における洞窟棲コウモリ類の冬季の生息状況. 香川生物(34): 37-44.

受付日: 2018年11月15日 受理日: 2018年12月26日

連絡先: 坂田拓司

〒862-0911 熊本県熊本市東区健軍1-22-17 201号

電子メール alicechan@mtj.biglobe.ne.jp