

大分県のコウモリ，特に大分市野津原地区の コウモリ類の生息状況について

船越 公威¹⁾*・渡邊 啓文²⁾

¹⁾ 鹿児島国際大学生物学研究室, ²⁾ 西日本技術開発株式会社環境部

Bat fauna of Oita Prefecture, with special reference to their ecology in Notsuharu-chiku, Oita City, Japan

Kimitake FUNAKOSHI¹⁾**・Hirofumi WATANABE²⁾

¹⁾ Biological Laboratory, The International University of Kagoshima, Kagoshima

²⁾ Environment Department, West Japan Engineering Consultants, INC, Fukuoka

要旨

これまで大分県において本格的なコウモリ類の調査が行われていなかった。そこで、主に大分市野津原地区の大分川ダム周辺域における活動期のコウモリ相を調査した。その結果、約 60 km²内にキクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリ、ノレンコウモリ、モモジロコウモリ、ユビナガコウモリ、アブラコウモリ、ヒナコウモリおよびテングコウモリの 8 種を記録し、すでに報告したウサギコウモリを加えて 9 種の生息を確認した。これまで記録されている大分県のほぼ全種を包含している。また、この地域がコウモリの多様な採餌空間を提供している。大分県南東部の洞窟性コウモリ類の調査で、特に廻栖野の地下壕では約 400 頭のノレンコウモリの哺育集団、野津町の白山権現洞ではユビナガコウモリ最大 2 万頭におよぶ越冬集団、キクガシラコウモリ約 90 頭の哺育集団、上津小野のコウモリ穴では約 500 頭のコキクガシラコウモリの哺育集団が確認された。今後、近隣他県で生息が確認されているコテンコウモリ、ヤマコウモリ、オヒキコウモリおよびクロホオヒゲコウモリの生息の有無や生息状況について本格的な調査が望まれる。

【キーワード】 大分県，コウモリ相，生息状況，哺育集団，越冬集団

* 〒891-0103 鹿児島市坂之上 8 丁目 34-1

** 8-34-1, Sakanoue, Kagoshima, 891-0197, Japan
e-mail: funakoshi@int.iuk.ac.jp

2016 年 8 月 31 日受付
2016 年 11 月 7 日受理

はじめに

大分県のコウモリ類については、澤田 (1994) によって、洞窟性コウモリ類のキクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum*, コキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus*, ユビナガコウモリ *Miniopterus fuliginosus* が記載された。その後、共著者の渡邊によってテングコウモリ *Murina hilgendorfi* が日田市大山町で発見された (渡邊, 未発表; [船越, 1997] に記載)。

近年, 新たな調査地で, 上記以外の洞窟性コウモリであるモモジロコウモリ *Myotis macrodactylus*, ノレンコウモリ *Myotis bombinus* が加わった (Yamauchi and Funakoshi, 2000; 足立・森田, 2009; 森田ほか, 2010, 森田, 2016)。最近では, ウサギコウモリ *Plecotus sacrimontis* の生息が確認された (船越ほか, 2015)。

しかし, 大分県のコウモリ類に関して, これまで特定地域の本格的な調査がなされなかった。大分川ダム建設に当たって, このダム域を含む大分市野津原地区のコウモリ相調査を行ったので報告する。また, これまで大分県の南東部と野津原周辺域でコウモリ類を調査したのでそれらの結果についても報告する。以上の結果に基づいて, 大分県のコウモリ類について考察する。

調査地および方法

調査地は, 大分県中央部に位置する大分市野津原地区の大分川ダムの周辺域 (図 1) で, 大分川の支流である七瀬川流域にあって, それに平行して 500m 前後の山が南西から北東方向に走っている (図 2)。山地の植生としてシイ類, イチイガシ, ウラジロガシおよびサカキなどが見られる。低地には, 耕作地や民家が点在している。調査は 2003 年 7 月 24~29 日, 8 月 8~13 日, 8 月 22~26 日および 9 月 14~

17 日の計 4 回に分けて行った。

また, 2006 年 7 月 29 日に野津原地区近隣の北西部に位置する大分市廻栖野の地下壕で調査を行った (図 1)。それ以前に行った洞窟性コウモリ類の調査として, 佐伯市本匠の風戸コウモリ穴では 1977 年 5 月 4 日に, 臼杵市野津町の白山権現洞では 1976 年 11 月 9 日, 1977 年 5 月 5 日, 1984 年 11 月 22 日, 1985 年 5 月 5 日, 1986 年 7 月 8 日, 2013 年 1 月 25 日, 同年 7 月 8 日および同年 8 月 22 日に, 佐伯市宇目の上津小野のコウモリ穴では 1977 年 5 月 4 日, 1984 年 3 月 18 日, 11 月 23 日, 1985 年 5 月 6 日および 1986 年 7 月 19 日に行った (図 1)。

大分川ダム周辺の調査地には, ダム建設に関連した横坑 (11 ヵ所: 図 2 の No. 1~10, 13), 鉾山廃坑 (2 ヵ所: No. 11, 14) および試掘洞窟 (1 ヵ所: No. 12) が点在していて, 洞窟性コウモリ類のねぐらを提供している。横坑は, 岩盤調査用の坑道でほぼ水平に掘られており, 断面の高さ約 1.5m×幅約 1m, 長さ 30~120m

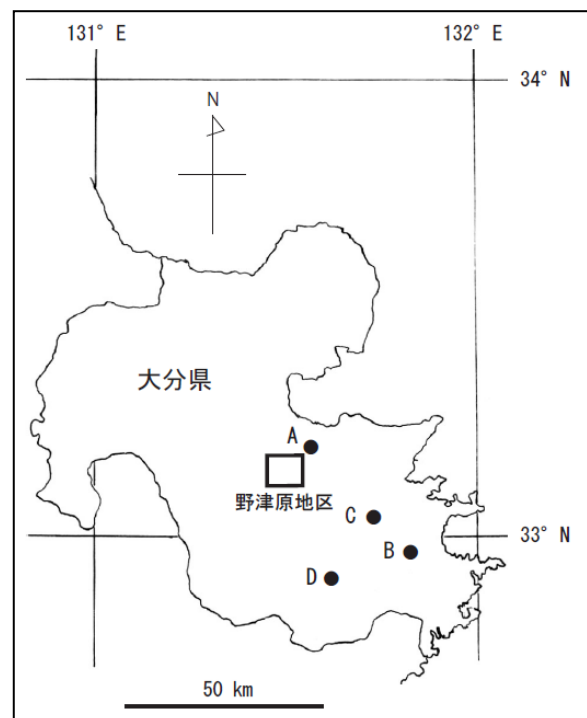


図 1. 調査地点 (□: 大分川ダムとその周辺域, A: 廻栖野の地下壕, B: 風戸コウモリ穴, C: 白山権現洞, D: 上津小野のコウモリ穴)

前後である。調査の際に、坑内の気温や湿度をデジタル温湿度計（TRH-CA, 神栄株式会社, 東京, 最小目盛 0.1°C, 0.1%）で測定した。洞窟性コウモリ類の調査では、昼間に洞内で捕虫網あるいは手捕りでコウモリを捕獲した。野津原地区以外の他地域のコウモリ調査では、洞内の各種個体数を直接目視によるか写真撮影に

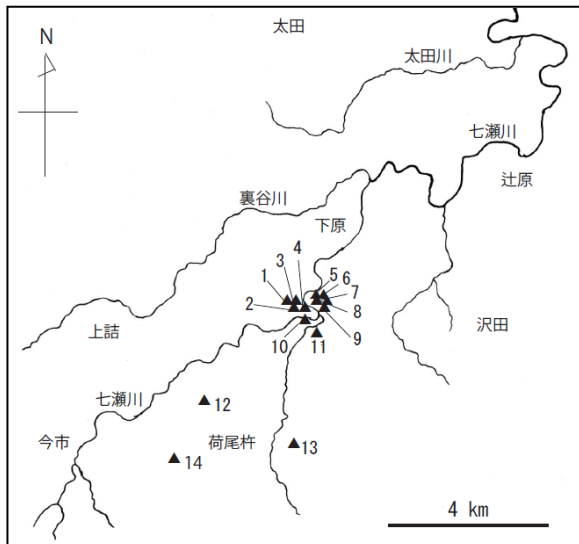


図 2. 調査対象の人工洞窟

(1: 横坑 TL-2, 2: 横坑 TL-4, 3: 横坑 TL-1, 4: 横坑 TL-3, 5: 横坑 TR-2, 6: 横坑 TR-6, 7: 横坑 TR-1, 8: 横坑 TR-3, 9: 横坑 TR-7, 10: 横坑 TR-5, 11: 荷尾杵鉾山跡, 12: 試掘洞窟, 13: 横坑 QT-1, 14: No. 15-9 左上廃鉾)

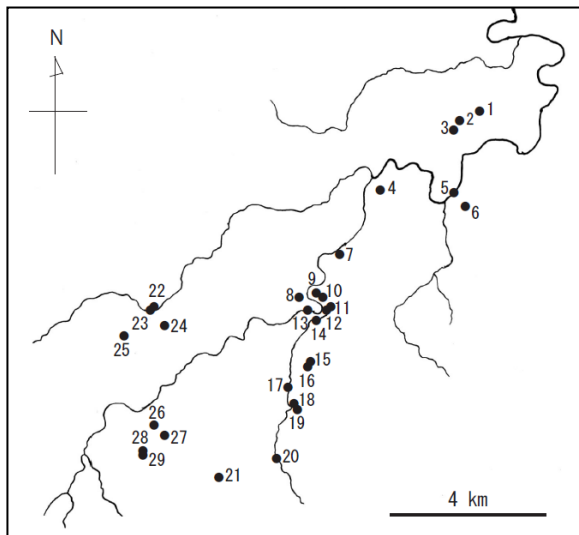


図 3. カスミ網設置場所

(1: 路上, 2: 道上, 3: 道上, 4: 林内路上, 5: 河原, 6: 耕地脇, 7: 路上, 8: 林内, 9: 林縁, 10: 沢上, 11: 山斜面河岸, 12: 河原, 13: 橋上, 14: 橋上, 15: 沢上, 16: 川上, 17: 橋上, 18: 川上, 19: 沢上, 20: 路上・沢上, 21: 沢上, 22: 川岸, 23: 橋上, 24: 溜池付近・路上, 25: 道上, 26: 路上, 27: 沢上, 28: 沢上, 29: 沢上)

よってカウントした。また、出洞時における飛翔数を目視かバットディテクターを併用してカウントした。

野津原地区において夜間に飛翔するコウモリ類については、カスミ網（サイズ：6m×4mと12m×4m）を各地点に数カ所設置して捕獲した。捕獲地点は、林内、耕作地付近、路上、道上、橋上、溜池付近、河原および沢上の多様な場所を選んで合計 29 地点に設定した（図 3）。各調査期間（4 回）に各地点 1~3 日間の夜間にカスミ網による捕獲を行った。その際、バットディテクター（Mini-3; Ultra Sound Advice, London）を活用した。

捕獲されたコウモリについては、性別・齢や繁殖状態をチェックした後、電子体重計（ハンディミニ 1476, タニタ, 東京, 最小目盛 0.1g）で体重を測定し、ノギス（KSM-15, 中村製作所, 東京, 最小目盛 0.05mm）で前腕長を測定した。齢査定については、前肢関節の化骨の程度や腹部の体毛（幼獣は灰白色）、雄ではペニスや精巣のサイズ、雌では乳頭や乳腺の発達程度をチェックして、幼獣、亜成獣および成獣の区分を行った。計測終了後、前腕部に標識用リングを着けて捕獲場所で放した。

なお、本研究は環境省九州地方環境事務所から鳥獣捕獲許可証（昭和 51 年度第 10-0001 号, 昭和 52 年度第 10-0001 号, 昭和 59 年度第 10-0002 号, 昭和 60 年度第 10-0001 号, 昭和 61 年度 10-0001 号, 平成 15 年度第 10-0001 号および平成 18 年度第 10-0001 号）を得て行われた。

結果

1. 野津原地区の洞内で捕獲されたコウモリ類

横坑や鉾山跡・試掘跡に生息するコウモリ類について、表 1, 2 にまとめて示した。キクガシラコウモリは点在する洞窟を広く利用し、各洞窟の個体数は少なかったが、鉾山跡では利用個体数が比較的多かった。コキクガシラコウモ

表 1. 人工洞窟をねぐらにするコウモリ類の捕獲調査結果

人工 洞窟No.	名称	種	各種の性(年齢・個体数)、洞内の気温(°C)および湿度(%)											
			7月下旬	気温	湿度	8月上旬	気温	湿度	8月下旬	気温	湿度	9月中旬	気温	湿度
1	横坑TL-2	キクガシラコウモリ	♂(S2)	17.4	88.0	—	25.0	98.0	—	18.5	92.5	—	19.3	91.5
2	横坑TL-4	キクガシラコウモリ	—	17.5	88.5	♂(A1)	19.0	97.5	♂(A1)	18.7	91.0	♂(A1), ♀(A1)	18.5	92.0
3	横坑TL-1	キクガシラコウモリ ノレンコウモリ	♂(A1) ♂(A1)	17.5	89.5	♂(A1) ♂(A1)	19.0	98.5	♂(S1) ♂(A1)	20.0	96.5	♂(A1), ♀(S1)	18.8	90.0
4	横坑TL-3	—	—	17.5	85.0	—	17.5	89.5	—	17.5	94.5	—	18.0	90.5
5	横坑TR-2	キクガシラコウモリ ノレンコウモリ モモジロコウモリ	♂(A1) ♂(A1) —	17.3	91.5	♂(S1) — —	18.0	95.5	♂(A1) — ♀(A1)	17.8	95.5	♂(A1), ♀(A1)	17.7	92.5
6	横坑TR-6	ノレンコウモリ	♂(A1)	17.3	95.5	—	17.5	95.3	—	18.0	97.5	—	18.0	91.5
7	横坑TR-1	キクガシラコウモリ ノレンコウモリ	— —	18.5	90.8	— ♂(A1)	18.9	95.5	— —	20.5	92.5	♂(A2) ♂(A1)	19.0	90.5
8	横坑TR-3	キクガシラコウモリ コキクガシラコウモリ モモジロコウモリ	— — —	17.5	90.4	♂(A1) — —	18.2	98.5	— ♀(S2) —	18.0	91.5	♂(A1) ♂(A1), ♀(S2) ♀(S1)	18.3	94.5
9	横坑TR-7	キクガシラコウモリ コキクガシラコウモリ ノレンコウモリ	— — —	18.5	89.6	— — ♂(A1)	18.1	93.5	♂(S1) — —	18.5	96.5	♂(A1) ♀(S1) —	18.2	92.6
10	横坑TR-5	—	—	17.2	86.5	—	17.3	88.0	—	17.5	95.5	—	17.8	93.5
11	荷尾杵 鉾山跡	キクガシラコウモリ	—	18.4	91.5	♀(A2, S1, Y1)	17.5	98.5	♂(A1), ♀(A2, S6, Y5)	18.5	94.3	♂(A3, S3), ♀(A1, S3)	18.6	92.5
		コキクガシラコウモリ	—			♂(S1), ♀(A3)			♂(A1, S1), ♀(A9, S8)			♂(A1, S4), ♀(A10, S14)		
		ノレンコウモリ	—			—			♂(A1)			—		
12	試掘洞窟	キクガシラコウモリ	—	18.5	93.0	—	18.8	96.5	—	20.5	92.5	♀(A1)	18.2	95.3
13	横坑QT-1	キクガシラコウモリ	—	18.8	85.5	♂(A1)	18.0	96.0	♂(A2, S1)	18.4	90.5	♂(A1, S2), ♀(A2)	17.5	98.5
		ノレンコウモリ	—			—			♂(A1)			—		
14	No.15-9 左上廃鉾	キクガシラコウモリ	—	16.8	78.5	—	17.0	83.0	♂(A2)	17.3	84.6	—	16.5	88.5

A, 成獣; S, 亜成獣; Y, 幼獣; —, 捕獲個体なし

表 2. 7月～9月における人工洞窟の各種コウモリ
の捕獲延べ個体数

種	性別個体数		総個体数
	♀	♂	
キクガシラコウモリ	26	32	58
コキクガシラコウモリ	49	9	58
ノレンコウモリ	0	9	9
モモジロコウモリ	2	0	2

リは延べ捕獲総個体数が 58 頭で、大半は雌が占めていた。

ノレンコウモリは点在する洞窟を広く利用していたが、利用個体は雄ばかりであった。モモジロコウモリは、利用個体数が 2 頭 (雌) で同属のノレンコウモリに比べて少なかった。いずれの人工洞窟もねぐら付近の気温は 17～19℃であった。

2. 野津原地区のカスミ網で捕獲された コウモリ類

カスミ網で捕獲されたコウモリ類について、表 3, 4 にまとめて示した。キクガシラコウモリは広範囲で捕獲された。コキクガシラコウモリやノレンコウモリはカスミ網設置 No.4 の林内路上のみで各種 3 頭、1 頭が捕獲された。ユビナガコウモリはカスミ網設置 No.2 のトンネル洞口中で多数捕獲されたが、路上や沢上などでも各地点で 1～4 頭捕獲された。モモジロコウモリは、路上に加えて河原、橋上及び沢上の各地点で 1～2 頭捕獲され、雌の方が多かった。

アブラコウモリ *Pipistrellus abramus* は河原、橋上で各地点 1～2 頭捕獲されたが、雄の

表 3. カスミ網によって捕獲されたコウモリ類の調査結果

カスミ網 設置点No.	設置場所	種	調査日と各種の性(年齢・個体数)			
			7月下旬	8月上旬	8月下旬	9月中旬
1	路上	モモジロコウモリ	—	—	—	♀(S1)
2	トンネル洞口	ユビナガコウモリ	—	♂(A1, S4), ♀(A8)	♂(A7)	♂(A2, S6), ♀(A1, S7)
3	道上	キクガシラコウモリ	♂(A1)	—	♂(Y1)	—
		ユビナガコウモリ	—	♂(S1)	♂(A1)	—
		テングコウモリ	—	—	♀(Y1)	♂(A1)
4	林内路上	キクガシラコウモリ	—	—	—	♂(A1)
		コキクガシラコウモリ	♂(Y2), ♀(A1)	—	—	—
		ノレンコウモリ	♀(A1)	—	—	—
		モモジロコウモリ	—	♀(A1)	—	—
		テングコウモリ	—	♀(A2)	—	♂(A3)
5	河原	キクガシラコウモリ	—	—	♀(S1)	—
		モモジロコウモリ	—	—	♀(Y2)	—
		アブラコウモリ	—	—	♂(A1), ♀(A1)	♂(A1)
6	耕地脇	ユビナガコウモリ	—	—	—	♀(S1)
		アブラコウモリ	—	—	—	♀(A1)
14	橋上	キクガシラコウモリ	—	—	—	♀(A1)
		モモジロコウモリ	—	♀(A1)	—	—
		アブラコウモリ	—	♂(A1)	♂(A2)	—
		ヒナコウモリ	—	—	—	♂(A1)
17	橋上	テングコウモリ	♂(A1)	♀(Y1)	—	—
		ヒナコウモリ	—	—	—	♀(S1)
20	路上・沢上	キクガシラコウモリ	—	♂(A1)	♂(S1)	—
		モモジロコウモリ	—	—	♂(A1)	—
		ユビナガコウモリ	—	—	—	(性・年齢不明)4
		テングコウモリ	—	♀(A1)	—	—
21	沢上	キクガシラコウモリ	—	—	—	♂(A1)
24	溜池付近・路上	モモジロコウモリ	—	♀(S1)	♀(A1)	—
		ユビナガコウモリ	—	♀(A1)	—	—
25	道上	キクガシラコウモリ	—	—	—	♂(A1, S1)
		テングコウモリ	—	—	—	♀(S1)
26	路上	キクガシラコウモリ	—	♂(Y1), ♀(Y1)	♂(A1)	—
27	沢上	キクガシラコウモリ	—	—	—	♂(A1)
		ユビナガコウモリ	—	—	♂(A2)	♂(S1)
		テングコウモリ	—	—	—	♂(A1)
29	沢上	モモジロコウモリ	—	—	♀(A1)	—

A, 成獣; S, 亜成獣; Y, 幼獣; —, 捕獲個体なし。 設置点の欠番ではコウモリが捕獲されなかった。

表 4. 7月～9月にカスミ網によって捕獲された各種コウモリの延べ個体数

種	性別個体数		総個体数
	♀	♂	
キクガシラコウモリ	3	11	14
コキクガシラコウモリ	1	2	3
ノレンコウモリ	1	0	1
モモジロコウモリ	7	1	8
ユビナガコウモリ	18	25	43
アブラコウモリ	1	5	6
ヒナコウモリ	1	1	2
テングコウモリ	5	6	11

方が多かった。テングコウモリは道上、林内路上、橋上及び沢上で捕獲され、特に林内路上で頻繁に捕獲された。ヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* はカスミ網設置No.14, 17の谷筋の橋上で各1頭捕獲された。コウモリ類が捕獲された地点では、被食昆虫への接近時に出すバズ音が時々聞かれた。

3. 他地域の洞窟で調査されたコウモリ類

野津原地区近隣の北西部に位置する廻栖野の地下壕で7月下旬にノレンコウモリ約400

表 5. 他地域の洞窟性コウモリの種類と性・年齢別構成、洞内の気温 (°C) および湿度 (%)

洞窟名	調査年月日	気温	湿度	種	個体数	捕獲個体数	性別(年齢・個体数)
廻栖野の地下壕	2006年7月29日	21.0	95.5	ノレンコウモリ	約400	35	♂(Y6), ♀(A18, S3, Y8)
風戸コウモリ穴	1977年5月4日	11.5	94.0	キクガシラコウモリ	2	2	♂(S2)
				ユビナガコウモリ	5	5	♂(A3), ♀(S2)
白山権現洞	1976年11月9日	12.8	90.0	キクガシラコウモリ	約40	5	♂(A2), ♀(A2, S1)
				ユビナガコウモリ	約4,000*	—	
	1977年5月5日	14.3	88.6	キクガシラコウモリ	1	—	
				ユビナガコウモリ	約2,500*	—	
	1984年11月22日	12.2	92.0	キクガシラコウモリ	約50	13	♂(A5, S3), ♀(S5)
				ユビナガコウモリ	約20,000*	13	♂(A1, S3), ♀(A3, S6)
	1985年5月5日	15.5	90.5	キクガシラコウモリ	—	—	
				ユビナガコウモリ	約3,000*	43	♂(A34, S8), ♀(S1)
	1986年7月8日	15.5	87.5	キクガシラコウモリ	3	—	
				ユビナガコウモリ	約500*	13	♂(A9, S4)
	2013年1月25日	6.5	95.3	キクガシラコウモリ	105	1	♀(S1)
				ユビナガコウモリ	—	1	♂(A1)
				モモジロコウモリ	5	—	
				ノレンコウモリ	1	1	♂(S1)
				テングコウモリ	4	2	♂(A1, S1)
	2013年7月9日	15.2	75.7	キクガシラコウモリ	86	—	集団内に幼獣が混在(図5B)
				ユビナガコウモリ	132	—	
				テングコウモリ	1	—	
	2013年8月22日	18.5	75.0	ユビナガコウモリ	150	—	
				モモジロコウモリ	2	—	
上津小野の コウモリ穴	1977年5月4日	14.3	89.6	キクガシラコウモリ	33	31	♂(A10, S9), ♀(S12)
				コキクガシラコウモリ	7	—	
				ユビナガコウモリ	113	77	♂(A30, S21), ♀(A13, S13)
	1984年3月18日	10.5	87.5	キクガシラコウモリ	—	3	♀(A1, S2)
				ユビナガコウモリ	—	118	♂(A57, S9), ♀(A23, S29)
	1984年11月23日	12.8	93.6	キクガシラコウモリ	—	38	♂(A4, S14), ♀(A3, S17)
	1985年5月6日	13.0	90.8	キクガシラコウモリ	—	2	♂(S2)
	1986年7月19日	19.5	95.5	コキクガシラコウモリ	約500	222	♂(Y47), ♀(A106, S15, Y47)
				ノレンコウモリ	—	21	♂(Y4), ♀(A12, Y5)
				モモジロコウモリ	—	42	♂(A1, Y10), ♀(A14, Y17)

A, 成獣; S, 亜成獣; Y, 幼獣; —, 個体数ゼロ。数字のイタリック体は哺育集団を示す。

*, 出洞時の飛翔数カウント(目視またはバットディテクターの併用), それ以外は目視によるか写真撮影によってカウントした。

表 6. 捕獲された希少種テングコウモリの性・年齢、前腕長 (mm) および体重 (g)

捕獲場所	捕獲日	バンド No.	性	年齢	前腕長	体重
野津原地区	2003年7月26日	K000	♂	A	42.3	14.2
野津原地区	2003年8月10日	K010	♀	A	44.0	16.0
野津原地区	2003年8月11日	K012	♀	Y	45.0	10.8
野津原地区	2003年8月12日	K013	♀	A	45.6	17.6
野津原地区	2003年8月12日	K014	♀	A	43.5	16.6
野津原地区	2003年8月22日	K028	♀	Y	43.6	13.4
野津原地区	2003年9月13日	K039	♂	A	44.6	14.8
野津原地区	2003年9月15日	K048	♂	A	44.2	13.6
野津原地区	2003年9月15日	K049	♀	S	45.3	14.0
野津原地区	2003年9月16日	K058	♂	A	42.2	13.6
野津原地区	2003年9月16日	K059	♂	A	44.8	15.8
野津原地区	2003年9月16日	K060	♂	A	44.8	15.0
白山権現洞	2013年1月25日	T028	♂	A	44.8	15.0
白山権現洞	2013年1月25日	T029	♂	S	43.5	12.0

A, 成獣; S, 亜成獣; Y, 幼獣

表 7. 捕獲された希少種ヒナコウモリの性・年齢、前腕長 (mm) および体重 (g)

捕獲場所	捕獲日	バンド No.	性	年齢	前腕長	体重
野津原地区	2003年9月13日	K043	♂	A	48.2	17.8
野津原地区	2003年8月14日	K044	♀	S	47.5	15.8

A, 成獣; S, 亜成獣

頭の哺育集団が発見された。ねぐら付近の気温は 21°C であった (図 4A)。一部を捕獲して調べた結果, 主に成獣雌と幼獣で構成されていた (表 5)。風戸コウモリ穴では 5 月にキクガシラコウモリ 2 頭, ユビナガコウモリ 5 頭の生息が確認された。

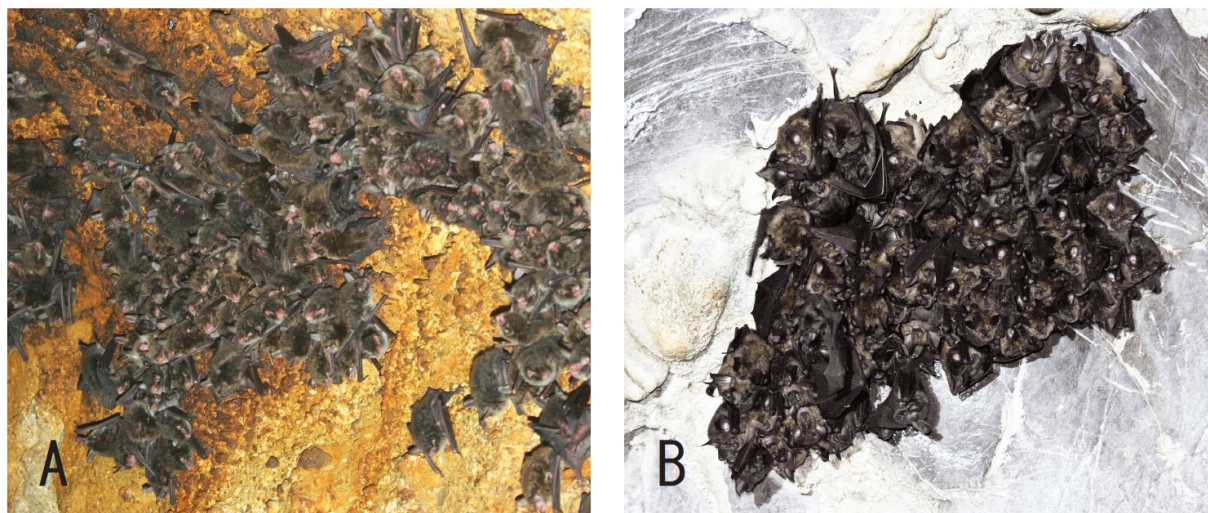


図 4. 廻栖野の地下壕におけるノレンコウモリの哺育集団 (A : 2006 年 7 月 29 日) と白山権現洞におけるキクガシラコウモリの哺育集団 (B : 2013 年 7 月 8 日)

白山権現洞ではキクガシラコウモリ、ユビナガコウモリ、モモジロコウモリ、ノレンコウモリおよびテングコウモリの 5 種が確認された。特に、キクガシラコウモリが 11 月に飛来して 50 頭前後の粗群を形成していたが、5 月にはほとんどの個体が移動消失していた。近年、夏季に 86 頭の哺育集団が形成されていた (図 4B)。ユビナガコウモリも 11 月に飛来して集合しピーク時には約 2 万頭の群塊を形成して雌雄が混在していたが、5 月に約 3,000 頭、7 月には約 500 頭に減少してほとんど雄だけの集団になっていた (表 5)。テングコウモリは 2013 年から白山権現洞をねぐら場所として利用されていた。

上津小野のコウモリ穴ではキクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリ、ユビナガコウモリ、ノレンコウモリおよびモモジロコウモリの 5 種の生息が確認され、季節によって構成種に変化がみられた (表 5)。春先には雌雄が混在するユビナガコウモリがみられた。夏季 7 月の調査でコキクガシラコウモリ、ノレンコウモリおよびモモジロコウモリの哺育集団が観察された。特に、コキクガシラコウモリでは約 500 頭の哺育集団が形成され、その集団の中にモモジロコウモリの哺育群が混入していた (表 5)。

野津原地区と他地域の洞窟調査で捕獲され

た希少種テングコウモリの成獣雌における前腕長と体重の平均値は 44.4 mm ($n=3$) と 16.7 g ($n=3$)、成獣雄のそれらは 43.9 $\pm$ 1.11 mm ($n=7$) (mean $\pm$ SD) と 14.6 $\pm$ 0.81 g ($n=7$) であった (表 6)。また、野津原地区で捕獲された希少種ヒナコウモリの亜成獣雌における前腕長と体重は 47.5 mm と 15.8 g、成獣雄のそれらは 48.2 mm と 17.8 g であった (表 7)。

考 察

1. 野津原地区のコウモリ類の生息状況について

野津原地区の調査地域 (約 60km²) でコウモリ類 8 種 (キクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリ、ノレンコウモリ、モモジロコウモリ、ユビナガコウモリ、アブラコウモリ、ヒナコウモリおよびテングコウモリ) の生息が確認され、ウサギコウモリ (船越ほか, 2015) を加えれば 9 種になる。今後もこの地区から新たな種が発見される可能性もあり、大分県のコウモリ相がこの地域に反映されているとみることができよう。

本調査によって、ヒナコウモリが大分県における生息確認の初記録となる。今後、この地区周辺域や島嶼の調査で、例えば樹洞や島嶼岩場の割れ目等で、本種の繁殖集団が発見されるこ

とが期待される。

ウサギコウモリは北海道から四国地方まで分布している北方系の日本固有種で、中国地方には生息せず四国地方の徳島県や愛媛県に生息している (Fukui, 2015)。遺伝的な側面から、大分産の個体は本州産の個体と非常に高い相同性を示している (船越ほか, 2015)、地理的隔離が進んでいないようにみえる。本種が九州の北東部で生息が確認されたことから、かつてまたは比較的近年に四国地方から近隣の大分県へ流入した可能性が示唆される。今後、四国産の個体の遺伝的解析が進められ、大分県産と比較できれば興味深い結果が得られよう。

野津原地区の人工洞内の湿度をみると、いずれも高湿度で洞窟性コウモリ類にとって好条件であるが、夏季の気温は低い (表 1)。キクガシラコウモリは比較的大きな洞窟で、洞内気温は比較的高い場所 (鹿児島県: 20~22℃ [船越・福江, 2001], 石川県: 18.9~23.1℃ [Sano, 2000]) を出産哺育場所として選択している。白山権現洞で 2013 年 7 月に出産哺育集団が発見された (表 5)。洞内は下りの急こう配になっていてその下層の気温 15.2℃であったが、上層にあるねぐら場所は洞口付近の高さに位置していることから、洞外気温(21.5℃)に近い値であったと予想される。野津原地区の人工洞窟群でキクガシラコウモリの出産哺育集団の形成がみられなかった要因として、洞窟の規模が小さく洞窟の天井が低いこと、7 月の洞内気温が 16.8~18.8℃ (表 1) で低かったことが挙げられる。

コキクガシラコウモリについて、数 10 頭前後が荷尾杵鉾山跡で夏季の昼間のねぐらとして利用しているが、他の横坑と同様に、出産・哺育場所として利用されなかった。この場合も本種の出産・哺育場所の気温が 20~21℃であるため (Funakoshi et al., 2010)、人工洞窟のねぐら付近の気温の低さ (17~19℃) が出産・哺育場所として適さなかったと考えられる。

ノレンコウモリは点在する人工洞窟を広く利用しているが、調査度の個体数は成獣雄 1~2 頭で少なかった。本種の成獣雌も夏季に出産・哺育集団を形成していて、コキクガシラコウモリと同様の洞内気温の高い場所を選択 (船越, 1988) しているため、野津原地区の調査地域外の例えば廻栖野の地下壕 (洞内気温 21℃: 表 1) に集合していると考えられる。また、野津原地区およびその周辺域に本種の繁殖洞がなければ、この地下壕で生まれた雄が野津原地区の調査地域に移動分散していると思われる。今後、標識個体の追跡で実証されることが期待される。

一方、冬季のこれら人工洞窟のねぐら付近の気温は比較的に高く (11~15℃) 利用個体数は少なかった (船越, 未発表)。特に、キクガシラコウモリは冬眠場所として低温域 (7℃前後) を選択している (Funakoshi and Uchida, 1978a)。したがって、野津原地区の各洞は最適な越冬場所ではないが、覚醒した本種の数個体が一時的に利用していると考えられる。

モモジロコウモリについて、2 地点の横坑で昼間のねぐらとして各 1 頭が利用しているにすぎなかった。一方、夜間のカスミ網による捕獲でノレンコウモリよりも多く捕獲されたことから、野津原地区の調査地域外に生息する個体の一部が参入していると考えられる。

夜間のカスミ網による捕獲や音声収集で、野津原地区の調査地域がコウモリの採餌空間としても利用されていることが判明した。採餌場所は、各種で異なっていて、例えばキクガシラコウモリは開けた林縁部など (Funakoshi and Maeda, 2003)、コキクガシラコウモリやノレンコウモリは林内中・低層部 (庫本, 1972; Funakoshi and Takeda, 1998) である。モモジロコウモリは林内上層部や河原や沢上 (庫本, 1972; Funakoshi and Takeda, 1998)、ユビナガコウモリ、アブラコウモリおよびヒナコウモリは樹冠上などの開けた空間 (庫本, 1972;

Funakoshi and Uchida, 1978b; Funakoshi and Uchida, 1981; Funakoshi and Takeda, 1998) を利用している。一方、テングコウモリは林内中・低層部や地表近くで採餌していると考えられている(石田・河合, 2011)。

アブラコウモリのねぐら場所は人工的な家屋などのため、例えば調査域外の民家などの建造物(Funakoshi et al., 2009) から飛来してきたと考えられる。テングコウモリのねぐら場所は、洞窟、廃坑、家屋、樹洞および枯葉などが利用(石田・河合, 2011) されることから、野津原地区の調査地内にもそれらが点在していると考えられる。

したがって、これらの種がカスミ網で捕獲されたことは野津原地区の調査地域が多様な採餌環境やねぐら場所を提供していることを意味している。大分川ダム完成後も、引き続きモニタリング調査をすることで野津原地区のコウモリ相の変遷を知ることや保全に寄与することを願っている。

2. 他地域の洞窟性コウモリについて

洞窟性コウモリは、季節的な移動がみられ、一般に春～夏季に成獣雌は出産哺育場所(亜成獣雌混入)へ、一方成獣・亜成獣雄は活動期のねぐら場所へ移動する。秋季に成獣雌雄は交尾場所へ移動し、その後越冬場所へ移動して、多くは性・齢別個体が混在する集団を形成して冬眠に入る。したがって、調査対象の洞窟では、できれば1年(各季)を通じてコウモリ類の利用状況を調べる必要がある。しかし、比較的大きな洞窟では、洞内で多様な環境を提供しているため、種によっては移動することなく利用する場合がある。

廻栖野の地下壕ではノレンコウモリの哺育集団が発見された。本種の母子を中心とした繁殖集団のサイズは一般に20～200頭(船越, 1988)であるが、今回の約400頭におよぶ事例は初めての記録である。貴重な集団として保

全していく必要がある。

風戸コウモリ穴ではキクガシラコウモリが2頭確認されたが、沢田(1994)によればコキクガシラコウモリも生息していて両種とも10～100頭が記録されている。観察時季が不明であるが、季節によって個体数が大きく変動することが考えられる。今回の調査でユビナガコウモリがこの穴で新たに記録された。

白山権現洞では、すでにキクガシラコウモリ数十頭とユビナガコウモリ数千頭の生息が記載されている(沢田, 1994)。ユビナガコウモリは10月から11月にかけて越冬集団を形成する(船越・内田, 1975)。この洞においても11月頃に集合してピーク時には約2万頭に達し、越冬集団を形成すると考えられる。また、キクガシラコウモリも数十頭が11月に飛来し、粗群の越冬集団を形成していると考えられる。最近では夏季にキクガシラコウモリ約90頭の哺育集団が形成されている。その他、少数ではあるがテングコウモリ、ノレンコウモリおよびモモジロコウモリが時々利用していて、計5種のねぐら場所を提供している。

野津原地区と白山権現洞で捕獲された希少種テングコウモリ計14頭で、特に出産後の8～9月に得られた成獣雌の体重平均は16.7 gであった。大分県で捕獲された出産直前の体重平均が20.0 g ($n=12$) (渡邊・船越, 未発表)であったことから、出産直前には約20%の体重増加になることが明らかになった。

上津小野のコウモリ穴では、特にコキクガシラコウモリ約500頭からなる繁殖集団が発見された。これは大分県で最大規模の集団と思われる。参考までに、鹿児島県においては本種の哺育集団が約3千頭に達する事例がある(Funakoshi et al., 2010)。モモジロコウモリの哺育集団は、このコキクガシラコウモリの繁殖集団に混入している。こうした異種間の混群の事例は洞窟性コウモリ類の数種間でみられる(庫本ほか, 1969)。また、3月や5月の雌

雄が混在するユビナガコウモリの集団は移動前の越冬集団であったと考えられる。上津小野のコウモリ穴でもコウモリ類5種(キクガシラコウモリ, コキクガシラコウモリ, ユビナガコウモリ, ノレンコウモリおよびモモジロコウモリ)が生息しており, 白山権現洞とともに, 貴重な洞窟性コウモリ類のねぐら場所として保全する必要がある。

最近では, 中津市(森田ほか, 2010)や佐伯市(森田, 2016)の県境域において調査が進められている。今後, 近隣他県で生息が確認されているコテングコウモリ *Murina ussuriensis*, ヤマコウモリ *Nyctalus aviator*, オヒキコウモリ *Tadarida insignis* およびクロホオヒゲコウモリ *Myotis pruinus* の生息の有無や生息状況の本格的な調査が望まれる。

謝 辞

本コウモリ調査は, 大分県野津原地区と南東部に点在する洞窟で実施された。野津原地区では国土交通省九州地方整備局の大分川ダム工事事務局が施行している環境調査の一貫として2003年に実施された対象事業実施区域およびその周辺のコウモリ類調査結果に基づいており, 同事務所諸氏, 調査の推進と便宜を図っていただいた九州歯科大学名誉教授の荒井秋晴博士, 調査を実施された西日本技術開発株式会社の諸氏に感謝申し上げます。

大分県のコウモリ類に関する文献についてご教示いただいた大分生物談話会の森田祐介氏に厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 足立高行・森田祐介(2009) 国東半島の哺乳類. 国東半島県立自然公園自然環境学術調査報告書, pp. 159-164.
- Fukui Dai. (2015) *Plecotus sacrimontis* G. M. Allen, 1908. In (S. D. Ohachi, Y. Ishibashi, M. Iwasa, D. Fukui and T.

Saitoh, eds.) The Wild Mammals of Japan, Second, Second edition. pp. 123-125. SHOUKADOH Book Shellers, Kyoto.

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(1997) 宮崎県のコウモリ類. 宮崎県総合博物館紀要, 20: 17-24.

船越公威・福江佑子(2001) 九州産キクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum* の成長と発育パターン. 哺乳類科学, 41: 171-186.

船越公威・河合久仁子・原田正史・荒井秋晴・渡邊啓文(2015) 九州で初めて生息が確認されたニホンウサギコウモリ *Plecotus sacrimontis* の生息状況, 形態と音声の特徴および遺伝的変異. 哺乳類科学, 55: 125-132.

Funakoshi Kimitake., Katahira Rie. and Ikeda Hiromi. (2009) Night-roost usage and nocturnal behavior in the Japanese house-dwelling bat, *Pipistrellus abramus*. *Mammal Study*, 34: 131-139.

Funakoshi Kimitake and Maeda Fumikazu. (2003) Foraging activity and night-roost usage in the Japanese greater horseshoe bat, *Rhinolophus ferrumequinum* Nippon. *Mammal Study*, 28: 1-10.

Funakoshi Kimitake, Nomura Eri, Matsukubo Mina and Wakita Yoshimi. (2010) Postnatal growth and vocalization development of the lesser horseshoe bat, *Rhinolophus cornutus*, in the Kyushu District, Japan. *Mammal Study*, 35: 65-78.

Funakoshi Kimitake and Takeda Yuki. (1998) Food habits of sympatric insect-

- tivorous bats in southern Kyushu, Japan. *Mammal Study*, 23: 49-62.
- 船越公威・内田照章 (1975) 温帯に生息する食虫性コウモリの生理・生態的適応に関する研究 I. ナガコウモリの採食活動について. *日本生態学会誌*, 25: 217-234.
- Funakoshi Kimitake and Uchida Teruaki. (1978a) Studies on the physiological and ecological adaptation of temperate insectivorous bats. II. Hibernation and winter activity in some cave-dwelling bats. *Japanese Journal of Ecology*, 28: 237-261.
- Funakoshi Kimitake and Uchida Teruaki. (1978b) Studies on the physiological and ecological adaptation of temperate insectivorous bats. III. Annual activity of the Japanese house-dwelling bat, *Pipistrellus abramus*. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*, 23: 95-115.
- Funakoshi Kimitake and Uchida Teruaki. (1981) Feeding activity during the breeding season and postnatal growth in the Namie's frosted bat, *Vespertilio superans superans*. *Japanese Journal of Ecology*, 31: 67-77.
- 石田麻里・河合久仁子 (2011) コウモリ識別ハンドブック[改訂版] (コウモリの会, 編), pp. 58-59. 文一総合出版, 東京.
- 庫本 正 (1972) 秋吉台産コウモリ類の生態および系統動物学的研究. *秋吉台科学博物館報告*, 8: 7-119.
- 庫本 正・内田照章・中村 久・下泉重吉 (1969) 再び洞窟棲コウモリ類の異種異属混棲群塊について. *秋吉台科学博物館報告*, 6: 47-58.
- 森田祐介 (2016) 大分県佐伯市の廃隧道で確認されたコウモリ類. *初島記念植物園ネットワーク活動・研究報告書*, 3: 24-26.
- 森田祐介・山鷲 仁・越野一志 (2010) 大分県中津市におけるテングコウモリ等の確認記録. *Field Worker*, 1: 18-21.
- Sano Akira (2000) Postnatal growth and development of thermoregulative ability in the Japanese greater horseshoe bat, *Rhinolophus ferrumequinum nippon*, related to maternal care. *Mammal Study*, 25: 1-15.
- 澤田 勇 (1994) 日本のコウモリ洞総覧. *自然史研究雑誌*, 2-4: 53-80.
- Yamauchi Takeo and Funakoshi Kimitake (2000) Ticks (Acari: Ixodoidea) from Chiroptera (Mammalia) of the Kyushu Mainland, Japan. *Journal of Acarological Society of Japan*, 9: 51-54.