

高知県における洞窟性コウモリ目の越冬状況

谷地森秀二*・山崎三郎**

Hibernation of the cave-dwelling bats in Kochi Prefecture,
with reference to utilization of roosts

YACHIMORI Syuji* and YAMAZAKI Saburo**

Abstract Roost usage during the hibernation by cave-dwelling bats was studied in Kochi Prefecture from 2003 to 2005. The following four species were found from the roosts : *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus cornutus*, *Myotis macrodactylus* and *Miniopterus fuliginosus*. The number of roosts used by bats was highest in *R. ferrumequinum*, though *R. cornutus* was most abundant among the four species. Although the hibernation colony of *M. fuliginosus* in the Ryugado cave had been reported, the occurrence of this colony was not confirmed in the present study.

Key words: roost, cave-dwelling bats, hibernation, Kochi Prefecture.

はじめに

高知県レッドデータブック [動物編] 編集委員会(2002), 森井(1991)および谷地森・山崎(2004)によれば, 高知県において生息が確認されているコウモリ目は, キクガシラコウモリ科キクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum*, コキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus*, ヒナコウモリ科モモジロコウモリ *Myotis macrodactylus*, チチブコウモリ *Barbastella leucomelas*, アブラコウモリ *Pipistrellus abramus*, ヤマコウモリ *Nyctalus aviator*, ユビナガコウモリ *Miniopterus fuliginosus*, テングコウモリ *Murina leucogaster*, コテングコウモリ *Murina ussuriensis* およびオヒキコウモリ科オヒ

キコウモリ *Tadarida insignis* の3科10種である。このうち, ヤマコウモリ, テングコウモリおよびオヒキコウモリの3種は高知県レッドデータブック ([動物編] 編集委員会, 2002) において「情報不足」とされている。また, チチブコウモリとコテングコウモリは, 高知県における生息が2003年10月に初めて確認され(谷地森・山崎, 2004), 上記3種と同様にその生息状況は十分に把握されていない。さらに, これら5種以外の種に関する情報も少なく, 越冬に関する情報についてはわずかな報告がみられるのみである(山崎, 2004)。

著者らは2003年4月から, 高知県内のコウモリ目の冬期の生息状況を把握する調査を行っている。本報告では, これまでに行ってきたコウモリ

*特定非営利活動法人 四国自然史科学研究センター

〒785-0023 高知県須崎市下分乙 470-1

Shikoku Institute of Natural History, 470-1 Shimobun otu, Susaki 785-0023, Japan

**高知県自然観察指導員

〒781-0114 高知市十津 5-6-1-23

5-6-1-23 Toutu, Kochi 781-0114, Japan

洞窟性コウモリ目の越冬状況

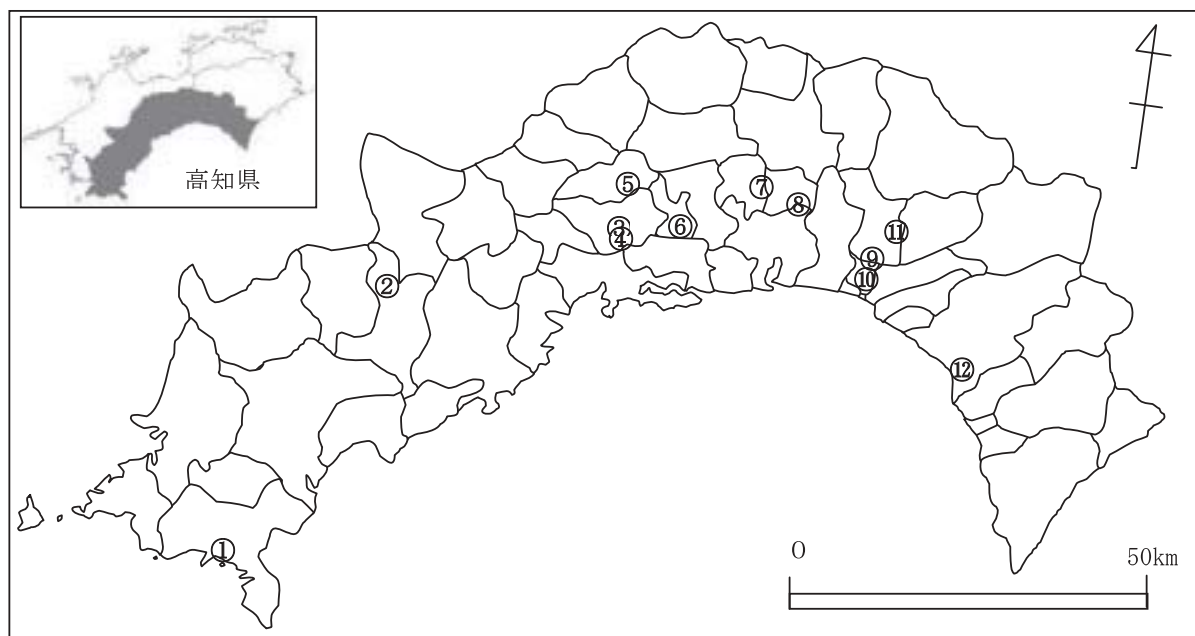


図1．調査地点．①土佐清水市 城乃峰隧道 ②四万十町 旧森林鉄道の隧道 ③高岡郡佐川町 穴岩 ④高岡郡佐川町 洞窟（名称不明） ⑤高岡郡越知町 赤滝洞 ⑥高岡郡日高村 猿田洞 ⑦高知市鏡 白岩洞 ⑧高知市土佐山 菖蒲洞 ⑨香美市土佐山田 龍河洞の西本洞 ⑩香南市野市 白岩水出洞 ⑪香美市土佐山田 奴田の三宝洞 ⑫安芸市 伊尾木洞．

表1．調査地ごとの概況と調査実施日

調査地点 番号*	調査地点名	標高 (m)	メッシュ 番号#	調査日	調査時間	外気温 (°C)	洞内気温 (°C)	天候
①	城乃峰隧道	41	49321740	2004. 01. 16.	14:20 - 14:45	5.9	6.8	雨
②	旧森林鉄道の隧道	249	49327725	2003. 10. 25.	13:30 - 14:00	未検温	未検温	晴
				2004. 11. 06.	12:15 - 15:42	未検温	未検温	晴
③	穴岩	200	50331270	2004. 12. 21.	12:36 - 12:50	13.8	12.3	晴
④	洞窟（名称不明）	140	50331270	2004. 12. 21.	13:00 - 13:34	13.5	9.6-13.2	晴
⑤	赤滝洞	485	50332137	2004. 02. 10.	10:40 - 11:40	8.9	10-14	晴
⑥	猿田洞	40	50332218	2003. 12. 10.	12:24 - 13:10	14.6	9.4	晴
				2004. 01. 04.	14:00 - 14:15	10.5	6.5	晴
				2004. 12. 21.	10:36 - 11:27	14.3	9.4	晴
⑦	白岩洞	300	50333336	2003. 02. 23.	13:30 - 13:55	9.7	6-8	晴
⑧	菖蒲洞	300	50333455	2004. 12. 24.	11:30 - 13:21	未検温	8.5-13.3	晴
⑨	龍河洞の西本洞	200	50333519	2005. 01. 07.	10:10 - 10:52	未検温	未検温	曇り
⑩	白岩水出洞	26	50333508	2004. 02. 16.	14:10 - 14:30	10.3	14.9	晴
				2005. 01. 07.	12:07 - 12:30	10.2	15.6	晴
⑪	奴田の三宝洞	724	50333598	2004. 02. 16.	11:30 - 12:00	8.5	8-12	晴
⑫	伊尾木洞	5	50331784	2005. 11. 21.	12:30 - 12:45	未検温	未検温	晴

*：環境省の自然環境基礎調査用の3次メッシュ番号

#：図1の調査地点番号に対応

表2. 調査地ごとの種の確認状況

調査地点番号	調査地点名	調査日	確認種	確認 個体数	洞内において コウモリがいた 地点の気温
①	城乃峰隧道	2004. 01. 16	ユビナガコウモリ	1	6.8
②	旧森林鉄道の隧道	2003. 10. 25	モモジロコウモリ	1	未検温
		2004. 11. 06.	モモジロコウモリ	1	未検温
③	穴岩	2004. 12. 21.	コキクガシラコウモリ	1	12.3
④	洞窟（名称不明）	2004. 12. 21.	キクガシラコウモリ	13	9.6-13.2
			コキクガシラコウモリ	163	9.6-13.2
⑤	赤滝洞	2004. 02. 10.	キクガシラコウモリ	16	10-14
			コキクガシラコウモリ	317	10-14
⑥	猿田洞	2003. 12. 10.	キクガシラコウモリ	35	9.4
		2004. 01. 04.	キクガシラコウモリ	17	6.5
		2004. 12. 21.	キクガシラコウモリ	114	9.4
			コキクガシラコウモリ	5	9.4
			ユビナガコウモリ	1	9.4
⑦	白岩洞	2003. 02. 23.	キクガシラコウモリ	13	6-8
⑧	菖蒲洞	2003. 02. 23.	キクガシラコウモリ	46	9-13
			コキクガシラコウモリ	1	9-13
			ユビナガコウモリ	55	9-13
		2004. 12. 24.	キクガシラコウモリ	71	8.5-13.3
			コキクガシラコウモリ	167	8.5-13.3
			ユビナガコウモリ	1	8.5-13.3
⑨	龍河洞の西本洞	2005. 01. 07.	キクガシラコウモリ	23	未検温
			モモジロコウモリ	1	未検温
⑩	白岩水出洞	2004. 02. 16.	コキクガシラコウモリ	242	14.9
		2005. 01. 07.	コキクガシラコウモリ	267	15.6
⑪	奴田の三宝洞	2004. 02. 16.	キクガシラコウモリ	3	8-12
			コキクガシラコウモリ	162	8-12
⑫	伊尾木洞	2005. 11. 21.	ヒナコウモリ科	6	未検温

*：環境省の自然環境基礎調査用の3次メッシュ番号

#：図1の調査地点番号に対応

表3. 洞窟性コウモリ3種の不活発状態であった場所の気温

	気温 (°C)				測定 場所数	2種間におけるMann-WhitneyのU検定によるU値		
	平均	標準偏差	最低	最高		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
キクガシラコウモリ	11.0	4.8	6.5	22.8	9	-	-	-
コキクガシラコウモリ	13.2	4.2	9.4	22.8	9	21.5 (有意差無し)	-	-
ユビナガコウモリ	9.5	2.0	6.8	11.0	4	16 (有意差無し)	6.5 (有意差無し)	-

目の越冬洞と、その利用種および個体数について調査した結果を述べる。

なお、本報告は四国自然史科学研究センターが高知県より受けた「平成15年度自然環境保全基礎調査 種の多様性調査（高知県）委託事業」の一部である。

調査地域と方法

調査は2003年11月～2004年2月および2004年11月～2005年1月に行った。個体の捕獲は、鳥獣捕獲許可平成15年度第9-37号、平成16年度第9-14号に基づき実施した。

調査を行った場所は、石川（1954a；1954b）、高知ケイブ・フェスティバル1991事務局（1991）、森井（1992）、澤田（1994）および山崎（2004）によりコウモリ目が報告されている洞窟、地元住民からコウモリ目の生息情報が得られた洞窟および隧道とした（図1，表1）。調査は日中に行い、1～4名で洞や隧道に入った。なお、調査員の入洞によるコウモリへの影響が最低限になるよう、作業は可能な限り迅速かつ静かに実施するようにした。調査地においてコウモリ目が確認された場合は、種、個体数、休息時の姿勢、活動状況および洞内のコウモリ確認地点の気温を記録した。種名および学名は阿部ほか（1994）に従った。

多くの食虫性コウモリは冬期間に長期的な不活発状態になる（船越，1991）。本研究では、確認されたコウモリ目が以下の状態であった場合、不活発状態であると判断した。すなわち、外部からの刺激に対し、超音波による探索行動や逃避行動である飛翔が行われずに無反応であったり、体を収縮させる行動に止まり、休息が継続された場合である。なお、不活発状態であった場所の気温を種間で比較するためにMann-WhitneyのU検定を用いた。

確認したコウモリ目のうち、種ごとに2個体ずつ捕獲し、生息確認の証拠として標本化した。標

本は四国自然史科学研究センターに保管されている。

結 果

生息が確認された種は、キクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリ、モモジロコウモリおよびユビナガコウモリの2科4種であった。結果を表2に示す。

最も多くの調査地で生息が確認された種は、キクガシラコウモリ（7ヶ所）であった。一方、生息確認場所が最も少なかった種は、モモジロコウモリ（2ヶ所）であった。確認個体数が最も多かった種は、コキクガシラコウモリ（1,325個体）であった。一方、確認個体数が最も少ない種は、モモジロコウモリ（3個体）であった。

すべての種において不活発状態の個体が確認された。一方、飛翔個体が確認されたのはキクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリおよびモモジロコウモリの3種であった。ユビナガコウモリのみは飛翔個体が確認されなかった。

表3にMann-WhitneyのU検定による3種（キクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリおよびユビナガコウモリ）の不活発状態であった場所の気温の検定結果を示す。すべての種間の組み合わせにおいて、有意差は認められなかった。コキクガシラコウモリの不活発状態であった場所の平均気温は $13.2 \pm 4.2^{\circ}\text{C}$ で、他の種よりも高い傾向がみられた。本種は種の確認の際、不活発状態の場合でも光を当てると後肢を縮めたり、体を震わせるなどの反応を示した。一方、キクガシラコウモリおよびユビナガコウモリは種の確認の際、懐中電灯で照らしてもほとんど反応しなかった。

種毎の確認状況を以下に記す。

キクガシラコウモリおよびコキクガシラコウモリ
これらの2種は、壁面に後肢のみでつかまり、下垂した姿勢で休息していた（図2，図3）。また、両種とも他個体と体を触れあわずに単独で休息

している状態(図2)と、他個体と体を密着させて集団で休息している状態(図4)の2タイプが確認された。



図2．後肢のみで、壁面につかまっている不活発状態のキクガシラコウモリ。



図3．後肢のみで壁面につかまっているが、キクガシラコウモリに比べて壁面に沿うような姿勢をしている不活発状態のコキクガシラコウモリ。



図4．密集して不活発状態になっているキクガシラコウモリ。

ユビナガコウモリ

本種は、壁面へのつかまり方は他個体との距離によって異なっていた。単独で休息している状態



図5．前後肢を用いて壁面につかまっている不活発状態のユビナガコウモリ。

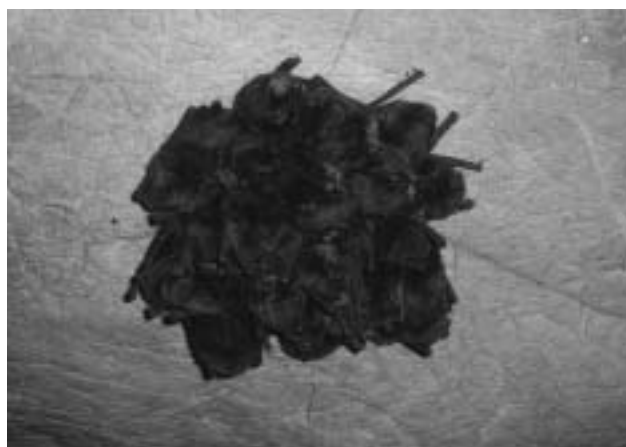


図6．密集して不活発状態になっているユビナガコウモリ。



図7．岩の隙間にもぐりこんでいる不活発状態のモモジロコウモリ。

洞窟性コウモリ目の越冬状況

では、後肢および前肢の第1指を用いて壁面に張り付くようにつかまっていたが(図5)、集団で休息している状態では、後肢のみで下垂して壁面につかまっていた(図6)。本種は種の確認の際、懐中電灯で照らしてもほとんど反応しなかった。

モモジロコウモリ

本種は、壁面にできた割れ目、岩の隙間および小さな穴などにもぐりこむようにして、単独で休息していた(図7)。種の確認の際、懐中電灯で照らしてもほとんど反応しなかった。

調査地ごとの確認状況を以下に記す。

土佐清水市城乃峰隧道

現在も地元住民によって生活道路として利用されている車道の隧道である。地元周辺では「コウモリトンネル」と呼称され、コウモリの生息が知られている。内壁はコンクリートの吹き付けが行われているため凹凸が多く、コウモリが下垂しやすい。

本調査地ではユビナガコウモリ1個体が確認された。確認された個体は雌個体で、不活発状態であった。本個体は捕獲し標本化した(標本番号 SINH-MA 0121)。

四万十町旧森林鉄道の隧道

旧森林鉄道路線の隧道である。内壁はコンクリートの吹き付けが行われているが、凹凸やコンクリートが割れてできた隙間が多く、コウモリが取り付きやすいと思われる。天井の所々から、水が滴り落ちている場所がある。

2003年10月25日および2004年11月6日にモモジロコウモリがそれぞれ1個体ずつ確認された。確認された2個体は雌個体で、両個体ともコンクリートが割れてできた隙間にもぐりこみ不活発状態であった。2004年11月6日に確認した個体のみ捕獲し標本化した(標本番号 SINH-MA 0122)。

高岡郡佐川町穴岩

一般車が通行する町道から山の斜面を約10m登った所にある鍾乳洞である。内部は比較的乾燥していたが、壁面より水が染み出している場所があった。

コキクガシラコウモリ1種のみが確認された。確認された個体は1個体のみで、不活発状態であ

った。

高岡郡佐川町の洞窟(名称不明)

一般車が通行する町道から山の斜面を約1m登った所にある入り口が分かりづらい鍾乳洞である。内部には天井の壁面より水が染み出している場所があり、数箇所水溜りがあった。

キクガシラコウモリ13個体およびコキクガシラコウモリ163個体が確認された。すべての個体が不活発状態であった。洞の入り口付近にはキクガシラコウモリが、洞の奥のほうではコキクガシラコウモリがそれぞれ確認され、両種が混在している場所はなかった。両種とも、全ての個体が他個体と体を密着させずに壁面につかまっていた。

高岡郡越知町赤滝洞

横倉山南斜面の登山道を約40分登った所にある天然の洞窟(岩穴)である。内部は比較的乾燥していたが、天井の壁面より水が染み出している場所があった。なお、洞内ではハクビシンの糞が大量に確認された。確認した糞の中には、すでに乾燥したり、カビが生えている古いものから比較的新鮮なものまで含まれていたことから、ハクビシンが頻繁に利用していることが示唆された。

キクガシラコウモリ16個体およびコキクガシラコウモリ317個体が確認され、すべての個体が不活発状態であった。本調査地は今回の調査を行った中で、個体数が最も多かった(合計333個体)。洞内の床には数ヶ所にコウモリの糞が厚く堆積している箇所があり、冬期以外にも利用されている可能性がある。確認した個体のうち、種ごとにそれぞれ2個体ずつ捕獲し、標本化した(標本番号: キクガシラコウモリ SINH-MA 0123, 0124, コキクガシラコウモリ SINH-MA 0125, 0126)。

高岡郡日高村猿田洞

石灰岩地帯にできた天然の洞窟(岩穴)である。壁面より水が染み出し、洞窟内には大量の水が流れ、淵のようになっている場所もある。本調査地は観光洞として整備されている。洞内には照明設備(電線および電球。現在は通電されていない)や入洞者の安全確保用設備(はしごや案内板)などが設置されている。

キクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリおよびユビナガコウモリが確認された。すべての個

体が不活発状態であった。本調査地は最も多くの種(3種)を確認した場所の一つであった。ただし、確認した種数および個体数は調査日によって異なっていた(表2)。コキクガシラコウモリおよびユビナガコウモリはそれぞれ他個体と体を触れ合わずに壁面につかまっていた。キクガシラコウモリは、単独で休息している個体と複数個体が他個体と体を密着させて休息している個体の両方が確認できた。

高知市白岩洞

天然の洞窟(岩穴)である。内部には壁面より水が染み出し、洞窟内には大量の水が流れ、淵のようになっている場所もある。

確認された種は、キクガシラコウモリのみであった。確認個体は13個体で、他個体と体を密着させずに単独で壁面につかまっていた。全ての個体が不活発状態であった。

高知市菖蒲洞

日高村猿田洞と同様に観光洞として整備されている鍾乳洞である。内部には大量の水が流れ、淵のようになっている場所もある。洞内には照明設備(電線および電球。現在は通電されていない)や入洞者の安全確保用設備(はしごや案内板)などが設置されている。ただし、入り口は柵によって封鎖されており、入洞する際には届けを役場に申請する必要がある。

確認された種は、キクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリおよびユビナガコウモリであった。越冬状況調査を行った調査地の中で最も多くの種(3種)が確認されたうちの1ヶ所である。ただし、確認された個体数は調査日によって異なっていた(表2)。キクガシラコウモリおよびユビナガコウモリは、単独で休息している個体と複数個体が他個体と体を密着させて休息している個体の両方が確認できた。ユビナガコウモリの複数個体が他個体と体を密着させて不活発状態になっていた調査地は、本調査地のみであった。ユビナガコウモリを1個体捕獲し、標本化した(標本番号: SINH-MA 0127)。

香美市龍河洞の西本洞

観光洞として公開されている龍河洞の入り口の右側に開口している鍾乳洞である。内部には大量

の水が流れ、淵のようになっている場所もある。

確認された種および個体数は、キクガシラコウモリ23個体およびモモジロコウモリ1個体であった。すべての個体が不活発状態であった。キクガシラコウモリは全ての個体が他個体と距離を保ち単独で壁面につかまっていた。モモジロコウモリは岩と岩の隙間にもぐりこみ休息していた。本調査地は、過去にはきわめて多くのユビナガコウモリが冬眠していた報告(森井, 1991)があるが、本調査ではユビナガコウモリは確認されなかった。

香南市白岩水出洞

天然の洞窟(岩穴)である。内部には壁面より水が染み出している場所があり、洞窟内に水が溜まっている場所がある。

確認された種はコキクガシラコウモリ1種であった。確認個体数は、調査日によって異なっていた(表2)。すべての個体が他個体と体を密着させずに休息し、不活発状態であった。2個体を捕獲し標本化した(標本番号: SINH-MA 0128, 0129)。

香美市奴田の三宝洞

内部に壁面より水が染み出している場所がある鍾乳洞である。

本調査地で確認された種および個体数は、キクガシラコウモリ3個体およびコキクガシラコウモリ162個体であり、他個体と体を密着させずに単独で壁面につかまっていた。全ての個体が不活発状態であった。

安芸市伊尾木洞

トンネル状の天然の洞窟(岩穴)である。天井には多くの岩の凹み(直径および深さ共に15~30cm程度)が見られ、天井の所々から水が滴り落ちている箇所があり、床には水が流れている。

天井部分にある凹みの中にいるコウモリを双眼鏡を用いて確認した。個体数は6個体で、互いに体を密着させて休息していた。双眼鏡による確認のみであったため、種の確認はできなかったが、外部形態からヒナコウモリ科であることは識別できた。

考 察

今回生息が確認された4種は洞窟性の種である。四国内において、これらの種に関する情報は比較的多くみられる(前田, 1984; 澤田, 1994; 山崎, 2004)。今回の調査地の一つである奴田の三宝洞(香美市)では、数年間にわたって越冬期のコウモリの種と個体数が調査され、その経年変化と生息の特性が報告されている(山崎, 2004)。山崎(2004)によると、2000年および2001年にはそれぞれ40個体前後であったコキクガシラコウモリが、2003年11月23日には470個体を超すおびただしい数の個体となって越冬を開始していた。また、2000年の調査時には比較的少なかった洞内底面に堆積したグアノが、2003年の調査ではおびただしい面積で広がっていたことから、最近になって多くの個体がここに移動し、生息を始めたものと推測されている。さらに、この洞窟は出入口が普通の体格の人がやっと入れるほどの縦穴の狭い坑道で、約1mほど降りた先に横穴の安定した広い空間を持つ数室の洞窟があり、天井部から絶えず水滴が浸出していることから、越冬条件としてはきわめて良好な環境であることを推察している。本研究においても、本洞窟には多くの個体の利用が確認されたことから、この地域におけるコキクガシラコウモリの冬期の生息場所として重要な場所と考えられる。また、同様に一つの調査地で多くの個体が確認された赤滝洞(越知町)、菖蒲洞(高知市)および白岩水出洞(香南市)も重要な場所であることが示唆される。

調査地の一つである龍河洞の西本洞(香美市)は国指定の史跡・天然記念物であり、ユビナガコウモリの巨大な越冬コロニーが知られている(石川, 1952; 森井, 1991)。しかしながら、本研究ではユビナガコウモリを確認することができなかった。調査の際に洞内をご案内いただいた(財)龍河洞保存会の方によれば、「これほどコウモリ为数が少ないことは、これまで記憶にない。また、通常は壁面を水が滴り落ちているのだが今年はそれが無い。洞内がこれほど乾燥していることも記憶にない」とのことであった。森井(1991)は、1974年12月8日および1975年3月2日に約20,000頭のユビナガコウモリが冬眠していたことを確認している。山崎(2004)は、1999年3月2日に約5,000頭のコロニーを確認しているが、数日前の2

月27日には確認できなかったことを報告し、本洞におけるユビナガコウモリの越冬コロニーは時期によって場所や個体数が変動し、必ずしも冬期間を通じて安定したものではないと述べている。本研究の龍河洞の西本洞における調査は1回のみで、越冬個体数が少なかった理由は調査時期によるものかもしれない。一方、洞内の乾燥は注目すべき現象と考えられる。コウモリ目の多くの種では、冬眠期に高湿度条件ないしは水を飲むことを必要とする(Davis, 1970)。これまで行った他地域の調査においても、コウモリが越冬場所として利用していた洞窟には壁面から水が滴り落ちていたり、流水が認められた。本調査の洞内でユビナガコウモリが確認できなかったことは、洞内の乾燥の影響があったのかもしれない。今後、さらに調査を実施し、年間を通じた利用状況を把握する必要がある。

本研究で冬期にユビナガコウモリが確認できた調査地は城乃峰隧道(土佐清水市)および菖蒲洞(高知市)であったが、複数個体が確認された調査地は菖蒲洞のみであった。しかしながら、本調査により本種が冬期にも土佐清水市に生息していることが初めて確認されたことは意義深い。土佐清水市足摺岬には海岸部に多くの洞窟(海蝕洞)があるが、今後洞窟内における詳細な生息確認調査を行う必要がある。

モモジロコウモリは旧森林鉄道の隧道(四万十町)および龍河洞の西本洞(香美市)の2ヶ所で確認された。高知県におけるモモジロコウモリの生息確認例は6ヶ所報告されている(前田, 1986; 森井, 1992; 澤田, 1994)が、冬期の生息場所に関する報告はほとんどない。今後、さらに多くの洞窟や人工の隧道を調査し、本種の越冬場所を把握する必要がある。

伊尾木洞(安芸市)においてはコウモリ目を確認したものの、種の判別はできなかった。これまでに本洞では、ユビナガコウモリの生息が確認されている(澤田, 1998)。このことから、本調査で確認された個体もユビナガコウモリである可能性がある。

不活発状態の場所の気温は、コキクガシラコウモリはキクガシラコウモリおよびユビナガコウモリに比べて有意差はみられなかったものの高い傾向がみられた。この結果は、関東地方(三笠ほか, 2005)や九州地方(Funakoshi and Uchida, 1978)

の報告と一致する。

本研究で、高知県におけるコウモリに関するいくつかの新しい知見を得ることができたが、高知県全域における分布域や生息状況などを把握するにはまだ充分とはいえない。同様の調査をコウモリの活動期である夏期から秋期にかけて実施し、種ごとの繁殖場所および繁殖時期などを把握して行動を明らかにしていくことが、高知県に生息するコウモリの具体的な保護施策を検討する上できわめて重要である。

謝 辞

本研究の一部は「平成16年度高知県豊かな環境づくり総合支援事業補助金」を受けて行われた。本研究を進めるにあたり(財)龍河洞保存会の皆様、愛媛県立総合科学博物館の山本貴仁氏、越知町立横倉山自然の森博物館の安井敏夫氏、特定非営利活動法人東洋蝙蝠研究所の安井さち子氏に大変お世話になった。厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 阿部 永・石井信夫・金子之史・前田喜四雄・三浦慎吾・米田政明. 1994. 日本の哺乳類. 東海大学出版会. 東京. 195pp.
- Davis, H. W. 1970. Hibernation: Ecology and physiological ecology. pp.265-299, In *Biology of bats* (W. A. Wimsatt, ed.). Academic Press, London, 406pp.
- 船越公威. 1991. コウモリの生活様式と適応.(朝日 稔・川道武雄, 編: 現代の哺乳類学) pp.87-118. 朝倉書店, 東京.
- Funakoshi, K. and Uchida, T. 1978. 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 (3): 237-261.
- 石川重治郎. 1952. 龍河洞とその動物相. 高知女子大学紀要, 1: 48-62.

- 石川重治郎. 1954a. 四国の洞窟と其動物相(其一). 高知女子大学紀要, 2(2): 88-97.
- 石川重治郎. 1954b. 四国の洞窟と其動物相(その2). 高知女子大学紀要, 3(1): 34-45.
- 高知ケイブ・フェスティバル1991事務局(編). 1991. 高知県の洞窟. 日本洞窟学会・日本洞窟協会・日本ケイビング協会・龍河洞保存会. 高知. 84pp.
- 高知県レッドデータブック[動物編]編集委員会(編). 2002. 高知県レッドデータブック[動物編]. 高知県文化環境部環境保全課. 高知. 470pp.
- 前田喜四雄. 1984. 日本産翼手類の採集記録(I). 哺乳類科学, 49: 55-78.
- 前田喜四雄. 1986. 日本産翼手類の採集記録(II). 哺乳類科学, 52: 79-97.
- 三笠暁子, 繁田真由美, 浅田正彦, 水野昌彦, 長岡浩子, 相澤敬吾. 2005. 千葉県における洞窟性コウモリ類の生息状況. 千葉県立博物館自然史研究報告, 8(2): 17-32.
- 森井隆三. 1978. 四国の翼手類その1. 動物と自然, 8(8): 5-10.
- 森井隆三. 1991. コウモリ(哺乳類). 「龍河洞開洞60周年記念 龍河洞の自然」. pp.39-49. 財団法人龍河洞保存会, 高知.
- 森井隆三. 1992. 四国に棲息する翼手類の水平分布. 香川生物, 19: 21-36.
- 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.
- 澤田 勇. 1998. 『日本のコウモリ洞総覧』こぼれ話—徳島県・高知県(室戸岬)の巻—. 香川生物, 25: 47-52.
- 谷地森秀二・山崎浩司. 2004. 高知県のコウモリ目: かすみ網による分布調査. 四国自然史科学研究, (1): 43-49.
- 山崎三郎. 2004. 高知市周辺における翼手類(コウモリ)の越冬について. 四国自然史科学研究, (1): 51-58.

(原稿受理 2006年3月31日)