

多摩川流域（東京都域）におけるハーブトラップを導入した森林性コウモリ類相の把握に関する調査研究と音声ライブラリー構築の試み

2016年

かさひ
重昆 達也

東京コウモリ研究会 代表

共同研究者：峰下耕 東京コウモリ研究会

浦野守雄 東京コウモリ研究会／檜原都民の森管理事務所

手塚牧人 東京コウモリ研究会

杉江俊和 東京コウモリ研究会

松山龍太 東京コウモリ研究会／檜原都民の森管理事務所

長谷川紗羅 東京コウモリ研究会／東京農業大学農学部バイオセラピー学科

吉場聖菜 東京コウモリ研究会／東京農業大学農学部畜産学科

小西悦子 東京コウモリ研究

多摩川流域（東京都域）におけるハープロップを導入した森林性コウモリ類相の
把握に関する調査研究と音声ライブラリー構築の試み

重^{かきひ}昆^ひ 達也¹・峰下耕¹・浦野守雄^{1,2}・手塚牧人¹・杉江俊和¹・
松山龍太^{1,2}・長谷川紗羅^{1,3}・吉場聖菜^{1,4}・小西悦子¹

¹ 東京コウモリ研究会 〒358-0046 埼玉県入間市南峯 335-3 (重^{かきひ}昆^ひ sakairizawa@yahoo.co.jp)

² 東京都檜原都民の森管理事務所 〒190-0221 東京都西多摩郡檜原村 7146

³ 東京農業大学農学部バイオセラピー学科 〒243-0034 神奈川県厚木市船子 1737

⁴ 東京農業大学農学部畜産学科 〒243-0034 神奈川県厚木市船子 1737

キーワード：多摩川・奥多摩山地・コウモリ類相・ハープロップ・音声ライブラリー

Bat fauna surveys by using harp traps as well as mist nets of forests along Tama River in Tokyo
and an attempt to build a bat call library

KASAHI Tatsuya¹, MINESHITA Koo¹, URANO Morio^{1,2}, TEZUKA Makito¹, SUGIE Toshikazu¹,
MATSUYAMA Ryuta^{1,2}, HASEGAWA Sara^{1,3}, YOSHIBA Seina^{1,4}, KONISHI Etsuko¹

1. Tokyo Bat Research Group, 335-3, Minamimine, Iruma, Saitama 358-0046, Japan
2. Tokyo Community Forest Office, 7146, Hinohara, Tokyo 190-0221, Japan
3. Department of Human and Animal-Plant Relationships, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture, 1737, Funako, Atsugi, Kanagawa 243-0034, Japan
4. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture, 1737, Funako, Atsugi, Kanagawa 243-0034, Japan

Key Words : Tama River, Okutama Mountains, Bat fauna, Harp trap, Bat call library

1. はじめに

東京都（島嶼を除く）では、明治以降 12 種のコウモリ類が記録されている。具体的にはキクガシラコウモリ科のキクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum* およびコキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus*, ヒナコウモリ科のヤマコウモリ *Nyctalus aviator*, アブラコウモリ *Pipistrellus abramus*, モリアブラコウモリ *Pipistrellus endoi*, チチブコウモリ *Barbastella leucomelas*, ニホンウサギコウモリ *Plecotus sacrimontis*, ヒナコウモリ *Vespertilio sinensis*, モモジロコウモリ *Myotis macrodactylus*, テングコウモリ *Murina hilgendorfi* およびコテングコウモリ *Murina ussuriensis*, ユビナガコウモリ科のユビナガコウモリ *Miniopterus fuliginosus* の 3 科 12 種である(岸田,1934; 今泉,1960; 今泉ほか,1966; 金井,1971,1981; 前田,1979,1984,1986; Yoshiyuki,1989; 吉行,1990a,1990b; 浦野,1998; 小林,1998; 浦野,2000; 吉行,2000; 浦野ほか,2002; 大橋,2002; Yoshiyuki and Endo,2003; 重昆・長岡,2005; 小淵,2005; 重昆ほか,2006a,2006b; 安藤・繁田,2008; 広瀬・大橋,2008; 安井,2010; あきる野市環境委員会自然環境調査部会,2013; 峰下・繁田,2014; 浦野・重昆,2014; 重昆ほか,2014)。

家屋性のアブラコウモリを除いた、いわゆる森林性のコウモリ類が現在生息すると考えられる地域は、多摩地区の地域区分である「南多摩」の一部および「西多摩」にほぼ限定される(東京都環境局自然環境部,2013)。すなわち奥多摩山地とそこから派生する丘陵地およびその周辺域であり、その大部分が多摩川の集水域に当てはまる。この地域のコウモリ類の分布や生態を解明しようとする試みは、あきる野市や八王子市などで一部行われてきたが(浦野ほか,2002; 重昆ほか,2006a,2006b; 峰下・繁田,2014), それ以外は偶発的な拾得記録や目撃記録, あるいは散発的な採集記録に基づくものしかなく、多摩川流域の森林性コウモリ類の種相と生態の解明にはほど遠い状態が続いていた。

2000 年以降、奥多摩山地には 11 種のコウモリ類の記録があるが(ただし、ユビナガコウモリは浦野・重昆,2014 による参考記録のみ), このうちアブラコウモリとユビナガコウモリを除いた残りの 9 種すべてが「レッドデータブック東京 2013(本土部)」に掲載された(東京都環境局自然環境部,2013)。しかし、この地域のコウモリ類の保護・保全を十分に検討・評価するに足る情報にきわめて不足しているというのが実情であり、分布しているのにもかかわらず未だ東京都内あるいは該当する地域区分の中で発見に至っていないコウモリ類の存在も疑われる。次の「東京都レッドリスト(本土部)」改定までには適切な検討・評価が可能な情報の蓄積が不可欠であることから、奥多摩山地の広域を対象に森林性コウモリ類相の把握を目的として本調査研究を行った。

なお近年、従来の捕獲機材であるカスミ網以外の捕獲手法としてハートラップが併用されるようになってきており成果を上げているが(例えば、佐々木ほか,2012; 佐藤ほか,2012 など), 奥多摩山地でのハートラップを使用した調査研究は、筆者らの知る限り峰下・繁田(2014)以外はないことから本調査研究ではハートラップを全面的に導入した。

また、近年コウモリ類相や夜間の活動状況を非捕獲的に把握する手法として、タイム・エキスパンション式のバット・ディテクターなどを用いてコウモリの出す超音波(Echolocation Call)を録音・分析し、「音声による種の判別」が試みられている。しかし、そのためには各地域のコウモリ類相を把握した上で、比較対象とする音声サンプルを地域別に蓄積(音声ライブラリーの構築)していく必要がある(福井,2011)。本調査研究では、その予備的段階として捕獲したコウモリ類から可能な限り超音波を録音し、ソナグラム化を試みた。

2. 調査地と調査方法

調査範囲は、東京都多摩地区のうち奥多摩山地を含む6つの市町村（青梅市、あきる野市、八王子市、西多摩郡日の出町、奥多摩町および檜原村）の低山帯とした。多摩地区の地域区分では、八王子市が「南多摩」、それ以外の市町村が「西多摩」に該当する。2014年と2015年では調査内容が異なっている。コウモリ類の種名と分類は Sano *et al* (2015) に従った。

2. 1. 2014年調査（廃トンネル・廃坑調査）

2014年は西多摩郡奥多摩町の廃トンネル1カ所（延長807m）および青梅市の廃坑1カ所（延長54m）を調査地として選定し、その内部を「日中のねぐら」あるいは「越冬地」として利用しているコウモリ類の種相と個体数の変動を毎月追跡した。なお、コウモリ類の生息地を保護する観点から廃トンネルと廃坑の位置は公開しない。

調査期間は1年間の変化を追跡する目的から、助成開始以前の2014年1月から始め、2014年12月までの1年間とした。毎月1回廃トンネルおよび廃坑の内部を探索し、利用しているコウモリ類の種と個体数および利用している位置を記録した。いずれもコウモリ類を発見した場合には、短時間で写真撮影と最深部の気温計測を済ませ、速やかにその場から立ち去った。なお、2014年2月は記録的な大雪のため、青梅市の廃坑の調査は不可能であった。

2. 2. 2015年調査（捕獲調査と音声サンプルの録音）

2015年は夜間に飛翔しているコウモリ類の捕獲調査を実施した。捕獲調査に適した地点は2014年より前述の6市町村の中から随時探索し続けていたが、下見時のコウモリ類の飛翔状況等から青梅市、あきる野市および西多摩郡檜原村の計3つの自治体の林道、登山道、沢すじなど9カ所を調査地として選定した（図1）。2015年4月から10月までの間に計16回の捕獲調査を実施した（表1）。このほかに檜原村数馬浅間坂の材木置き場で見つかったコウモリ類の保護を1回行った。

調査地1カ所あたりカスミ網（高さ6–10m、横幅6–12m、36mmメッシュ；東京戸張、東京、図2）を1–3張り（複数のカスミ網を組み合わせて設置した場合は1張りと数えた）、ハープロップ（高さ約3.5m、横幅約1.5–1.8m：2 Bank Harp trap, Faunatech Austbat, Australia もしくは上野製作所、大阪、図3）を1–4基同時に使用したが、天候の条件などによりどちらかの捕獲機材だけで調査を行った回もあった。また、ナイト・ルースト（夜間の一時的な休息場）にいるコウモリ類を発見した場合には捕虫網で捕獲した。

捕獲時の待機中はバット・ディテクター（SSF BAT2 Ultrasonic detector, microelectronic VOLKMANN, Germany）でコウモリ類の飛来状況を確認した。カスミ網については傍らに待機してコウモリ類が捕獲され次第速やかに回収し、ハープロップは原則1時間おき（深夜は数時間おき）に見回って捕獲されたコウモリ類を回収した。回収したコウモリ類は前腕長、体重、性別、齢別、繁殖状況などを記録し、前田（1994）に従って種を同定した。前腕長はデジタルノギス（DEGITAL CALIPER, Model 19975, シンワ測定、新潟）、体重はデジタル重量計（ポケッタブルスケールハンディミニ1476, タニタ、東京）を用いてそれぞれ計測した（図4）。齢別は翼の中指骨と第一指骨間の関節の骨化状態で判断し、骨化が完了している個体は成獣（Ad）、骨化未了の個体は当歳獣（Y）とした（Hutson and Racey, 1999）。繁殖状況は、メスの場合は下腹部が著しく膨らんでいる個体

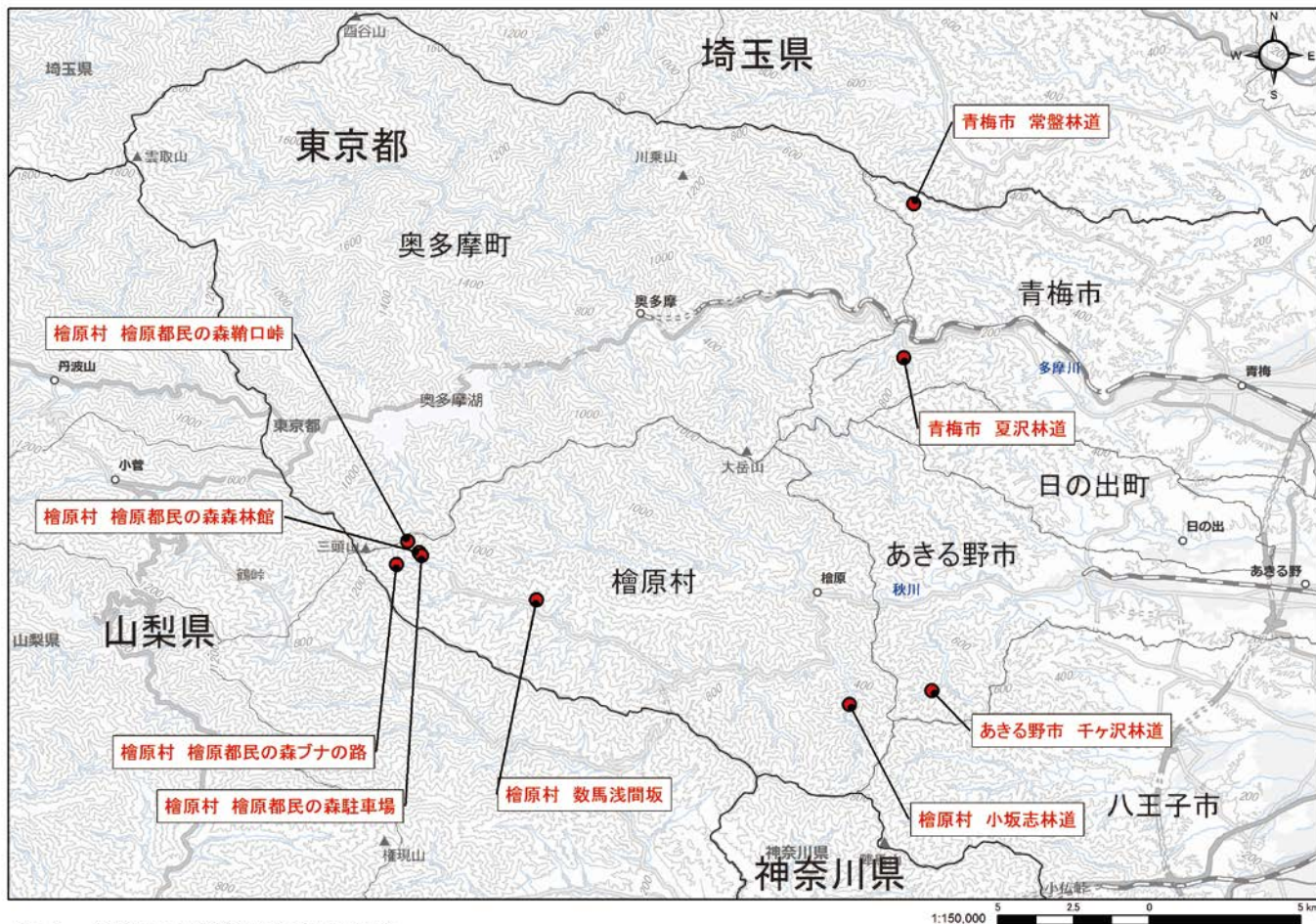


図1 2015年捕獲調査の調査地

表1 2015年捕獲調査の調査地・調査日時・捕獲方法

調査日	市町村名	地名	座標		日没時刻	捕獲開始時刻	捕獲終了時刻	天候	捕獲方法			標高	周辺の植生 (現地観察による)	
			北緯	東経					カスミ網	ハーブトラップ	捕虫網・手捕り			
1	2015/4/15	あきる野市	千ヶ沢林道	35.41.50	139.11.00	18:40	18:30	翌4:30	晴れ→晴れ		○		411~476m	コナラ林/スギヒノキ植林
2	2015/4/16	あきる野市	千ヶ沢林道	35.41.50	139.11.00	18:14	18:00	翌3:00	曇り→曇り	○	○		387~471m	コナラ林/スギヒノキ植林
3	2015/4/17	あきる野市	千ヶ沢林道	35.41.50	139.11.00	18:15	18:15	22:30	曇り→曇り	○	○		412~471m	コナラ林/スギヒノキ植林
4	2015/5/2	青梅市	夏沢林道	35.47.51	139.10.26	18:28	18:30	翌4:00	晴れ→晴れ	○	○		336~411m	スギヒノキ植林/高茎草地
5	2015/5/3	青梅市	夏沢林道	35.47.51	139.10.26	18:29	18:20	22:00	曇り→曇り	○	○		342~348m	スギヒノキ植林/高径草地
6	2015/5/15	檜原村	檜原都民の森駐車場	35.44.17	139.01.51	18:39	18:30	19:30	曇り→曇り	○			1020m	スギヒノキ植林/カラマツ植林/人工裸地
7	2015/6/2	檜原村	檜原都民の森ブナの路	35.44.07	139.01.19	18:52	18:55	翌3:20	曇り→曇り	○	○		1150~1190m	ブナ林
8	2015/6/4	檜原村	檜原都民の森ブナの路	35.44.05	139.01.23	18:53	18:30	24:00	晴れ→晴れ	○	○		1120~1140m	ブナ林
9	2015/8/10	檜原村	檜原都民の森鞘口峠	35.44.31	139.01.37	18:37	18:20	翌4:00	曇り→晴れ	○	○		1134~1165m	スギヒノキ植林/カラマツ植林/ミズナラ林
10	2015/8/12	檜原村	檜原都民の森鞘口峠/ 檜原都民の森森林館	35.44.31 35.44.28	139.01.37 139.02.31	18:35	18:30	24:00	曇り→晴れ	○		○	1040~1165m	スギヒノキ植林/カラマツ植林/ミズナラ林
11	2015/8/14	檜原村	小坂志林道	35.41.38	139.09.30	18:33	19:00	24:00	曇り→曇り	○	○		393~410m	スギヒノキ植林
12	2015/8/29	檜原村	檜原都民の森鞘口峠	35.44.31	139.01.37	18:14	18:30	22:00	小雨→小雨	○			1165m	スギヒノキ植林/カラマツ植林/ミズナラ林
13	2015/9/7	青梅市	常盤林道	35.50.25	139.10.51	18:01	18:00	21:30	雨→雨		○		480m	スギヒノキ植林
14	2015/9/26	青梅市	常盤林道	35.50.25	139.10.51	17:33	17:30	20:30	曇り→雨	○			480m	スギヒノキ植林
15	2015/10/20	あきる野市	千ヶ沢林道	35.41.50	139.11.00	17:00	17:00	23:30	晴れ→晴れ	○	○		386m	コナラ林/スギヒノキ植林
16	2015/10/21	あきる野市	千ヶ沢林道	35.41.50	139.11.00	16:59	17:00	23:30	曇り→晴れ		○		386m	コナラ林/スギヒノキ植林
17	2015/12/9	檜原村	数馬 浅間坂	35.43.30	139.03.55	-	-	-	-			○	675m	スギヒノキ植林

2015/12/9の檜原村数馬浅間坂での調査は、材木置き場で見つかったコウモリ類を保護したものである



図2 カスミ網（展開前）



図3 ハープトラップ



図4 前腕長の計測(コテングコウモリ)



図5 装着された標識バンド(モモジロコウモリ)

を「妊娠中」(Pr)，乳腺と乳頭が発達し周囲の体毛がない個体を「授乳中」(La)，乳腺の発達は見られないが乳頭が肥大している個体を「授乳後」(PL)，乳頭は肥大していないが過去に張腫した痕跡のある個体を「授乳痕あり」(+)，乳頭が突出していない個体を「授乳痕なし」(-)とした。オスの場合は精巣の発達が見られる個体を「精巣発達」(+)，発達していない個体を「精巣未発達」(-)とした。計測したコウモリ類には前腕部(メス→左 オス→右)に標識バンド(Aluminium Bat Rings, Porzana, UK, 図5)を装着してから、音声の録音のためメッシュ生地ワンタッチ式蚊帳(L240cm×W240cm×H175cm, アドフィールド, 東京)内を飛翔させて探索音を録音し、その後放獣時にリリース音を録音した。録音にはタイムエキスパンション式バット・ディテクター(D240X, Pettersson Elektronik AB, Sweden)とリニアPCMレコーダー(LS-11, オリンパス, 東京)を用いた。録音した音声は音声解析ソフト Bat Sound 4.21 (Pettersson Elektronik AB, Sweden)によりソナグラム化した。

なお、本調査研究の捕獲に際しては、環境省関東地方環境事務所より鳥獣捕獲許可証(平成27年度 第1504132号)および東京都環境局より鳥獣捕獲許可証(平成27年度 27環自計捕第11号 第4001号～第4004号)の交付を受けた。

3. 結果

2カ年にわたる調査の結果、奥多摩山地で5種のコウモリ類を確認した。具体的にはキクガシラコウモリ科のキクガシラコウモリおよびコキクガシラコウモリ、ヒナコウモリ科のヒナコウモリ、モモジロコウモリおよびコテングコウモリの2科5種であった（表2）。各年別の結果を以下に示す。

表2 確認したコウモリ類(2014-2015年)

	科名	種名	調査範囲(奥多摩山地を含む6市町村)						
			青梅市	あきる野市	八王子市	奥多摩町	日の出町	檜原村	
1	キクガシラコウモリ Rhinolophidae	キクガシラコウモリ <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>			/	○	/	●	
2		コキクガシラコウモリ <i>Rhinolophus cornutus</i>	○					●	
3	ヒナコウモリ Vespertilionidae	ヒナコウモリ <i>Vespertilio sinensis</i>							●
4		モモジロコウモリ <i>Myotis macrodactylus</i>		●				○	●
5		コテングコウモリ <i>Murina ussuriensis</i>		●				○	●
2科5種			1種	2種	未調査	3種	未調査	5種	

○は2014年調査(廃トンネル・廃坑調査)による確認

●は2015年調査(捕獲調査)による確認

3. 1. 2014年調査(廃トンネル・廃坑調査)

廃トンネル・廃坑調査で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コテングコウモリの4種を確認した(表3)。

表3 廃トンネル・廃坑調査結果(2014年)

調査日	奥多摩町 廃トンネル			青梅市 廃坑
	キクガシラコウモリ	モモジロコウモリ	コテングコウモリ	コキクガシラコウモリ
2014/1/19		1		4
2014/2/12				未調査
2014/3/21				14
2014/4/19	1	1		72
2014/5/11	1	1		50
2014/6/22		55	1	
2014/7/20		30+		
2014/8/17		30+		3
2014/9/15		1		3
2014/10/12		2		41
2014/11/9	1	1		33
2014/12/6		1		21
		3種		1種
		4種		

青梅市廃坑の2月は記録的大雪のため調査できなかった

奥多摩町の廃トンネルではキクガシラコウモリ、モモジロコウモリおよびコテングコウモリの3種の利用を確認した。モモジロコウモリについては6月に最大の個体数である55個体を確認した(図6)。出産哺育期に該当する時期(6~8月)に集団(30個体以上~55個体)が見られたが、6月には新生獣は確認できなかった。それ以外の時期は1~数個体の利用がみられる程度であり、越冬期には利用がない月もあった。キクガシラコウモリは4~5月と11月に1個体の利用が見られた(図7)。コテングコウモリは6月に1個体がモモジロコウモリの集団に混じっているのを確認した(図8)。利用箇所については、モモジロコウモリとコテングコウモリは廃トンネルの中央付近の天井、キクガシラコウモリは西側の坑口にやや近い側壁の露岩であった。

青梅市の廃坑ではコキクガシラコウモリ1種だけを確認した(図9)。調査開始時の1月は4個体のみであったが、4月に最大の個体数である72個体を記録し、翌5月にも50個体の利用が確認できたが、出産・哺育期(6~7月)には利用する個体がいなくなった。8月~9月は少数が見られるのみで、再びまとまった数の集団になったのは10月以降であった。12月の段階では21個体の利用があった。利用箇所は、最深部は地下水が天井から流れ落ちているので数m手前の範囲(坑口から45~50m付近)が多かったが、10月と11月は坑口から14~15m付近の短い枝坑がドーム状になった空間にも10~20個体前後の集団が見られた。

なお、2014年調査では捕獲による同定を行っていないが、モモジロコウモリについては耳介および耳珠形状と後趾の大きさ、さらに過去に同廃トンネル内で本種の集団を確認し、同定のため一部を捕獲していることから(重昆ほか,2014)、モモジロコウモリと判断した。コテングコウモリについては鼻部の形状と体毛の特徴およびモモジロコウモリとの大きさの比較から本種と判断した。



図6 モモジロコウモリ



図7 キクガシラコウモリ



図8 コテングコウモリ(矢印)



図9 コキクガシラコウモリ

3. 2. 2015年調査（捕獲調査と音声サンプルの録音）

捕獲調査ではキクガシラコウモリ、コキクガシラコウモリ、ヒナコウモリ、モモジロコウモリおよびコテングコウモリの5種を確認した（図10、表4）。

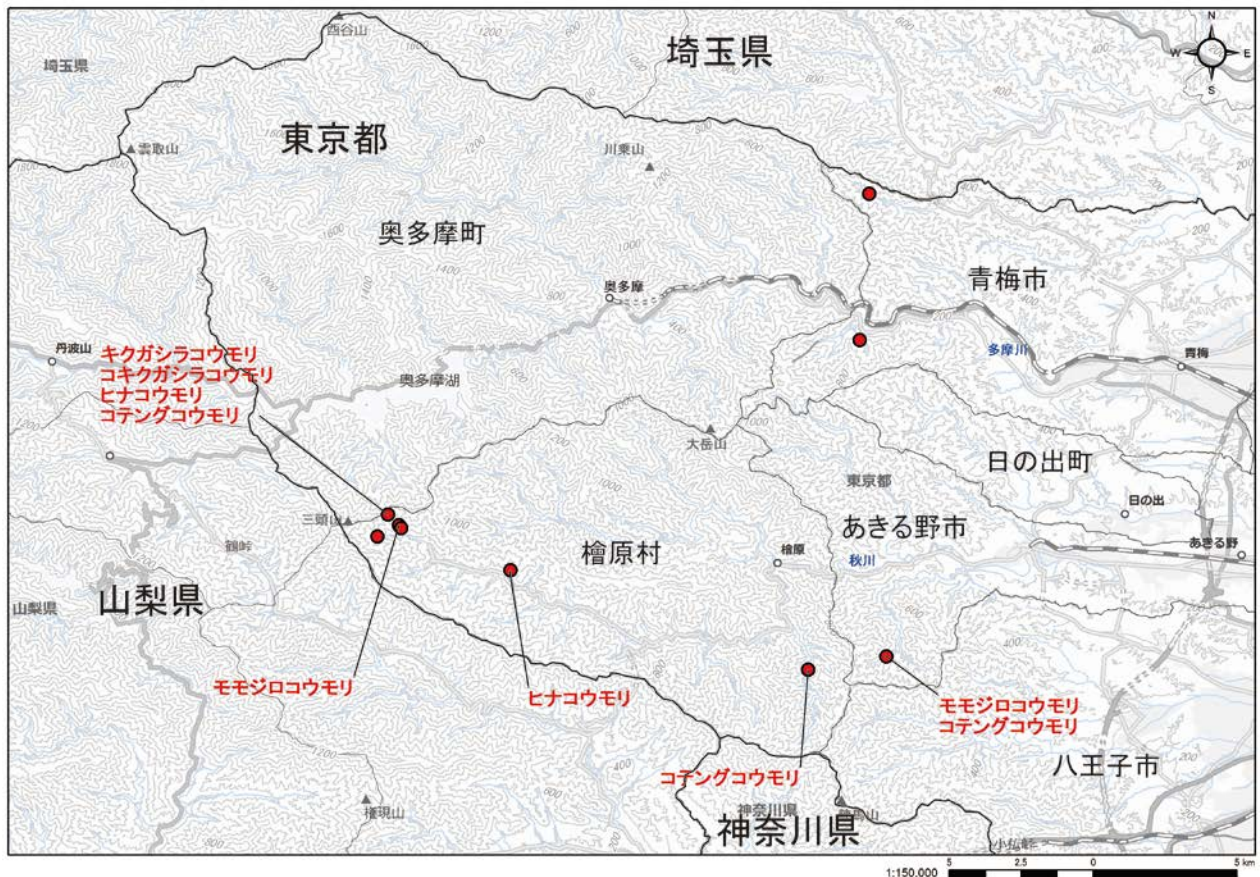


図10 捕獲調査結果（2015年調査）

捕獲した各種の個体数は、キクガシラコウモリが6個体、コキクガシラコウモリが1個体、ヒナコウモリが20個体、モモジロコウモリが5個体およびコテングコウモリが5個体の合計37個体であった。このほか2015年12月9日にヒナコウモリ11個体を「檜原村数馬浅間坂」の材木置き場で保護したので、2015年調査で捕えたコウモリ類の総数は48個体になった。

捕獲調査は3つの自治体（青梅市、あきる野市および檜原村）で実施したが、青梅市での捕獲はなかった。あきる野市ではモモジロコウモリ2個体およびコテングコウモリ1個体を捕獲した。残りの5種45個体はすべて檜原村で捕獲あるいは保護した。特に2015年8月10日と8月12日の2晩に「檜原都民の森鞆口峠」と「檜原都民の森森林館」で行った調査では、2015年調査で捕獲あるいは保護したコウモリ類全体の約3/4に当たる5種34個体もが捕獲された。

キクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum*（図11）

キクガシラコウモリは6個体を捕獲した。すべて2015年8月10日の1晩に「檜原都民の森鞆口峠」においてカスミ網で捕えた。うち1個体はカスミ網から回収する途中で逃亡したため性別も年齢も不明だが、残りの5個体はすべてメス（成獣4 当歳獣1）であった。成獣は乳頭が発達し、乳頭周囲の毛も抜けていたことから「授乳後」と判断したが、4個体すべてとも偽乳頭が発達しており、

表4 捕獲調査結果(2015年調査)

No.	種名	捕獲日	調査地		性別	齢別	計測値		繁殖状況	バンドNo.	音声録音	処置	
			市町村名	地名			前腕長(mm)	体重(g)					
1	キクガシラコウモリ	2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Ad	59.6	28.2	PL	NCA1031	S	放獣	
2		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Y	60.3	20.4	-	NCA1032	S	放獣	
3		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Ad	不明	不明	不明	-	-	-	逃亡
4		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Ad	61.1	25.6	PL	NCA1037	S	放獣	
5		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	不明	不明	不明	不明	不明	-	-	-	逃亡
6		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Ad	57.9	25.2	PL	NCA1042	S	放獣	
7	コキクガシラコウモリ	2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Y	41.7	6.6	-	NCK211	S	放獣	
8	ヒナコウモリ	2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Y	47.1	16.6	+	NCA1033	-	放獣	
9		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Y	45.7	16.4	+	NCA1034	-	放獣	
10		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Ad	47.9	22.6	PL	NCA1035	-	放獣	
11		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Ad	50.7	22.0	PL	NCA1036	-	放獣	
12		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Y	50.3	20.6	+	NCA1038	-	放獣	
13		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Y	48.1	18.2	-	NCA1039	-	放獣	
14		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Y	47.3	17.4	+	NCA1040	-	放獣	
15		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Y	47.9	16.8	+	NCA1041	-	放獣	
16		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Y	49.5	22.6	-	NCA1043	-	放獣	
17		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Y	47.3	15.8	+	NCA1044	-	放獣	
18		2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Y	46.5	17.2	+	NCA1046	-	放獣	
19		2015.08.11	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Y	46.6	16.2	+	NCA1047	-	放獣	
20		2015.08.11	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Y	46.9	16.4	+	NCA1048	-	放獣	
21		2015.08.12	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Y	47.8	16.4	+	NCA1049	-	放獣	
22		2015.08.12	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Y	49.0	19.6	-	NCA1050	-	放獣	
23		2015.08.12	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Y	50.1	19.4	-	NCA6201	-	放獣	
24		2015.08.12	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Y	46.0	18.0	+	NCA6202	-	放獣	
25		2015.08.12	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Y	46.6	20.0	-	NCA6203	-	放獣	
26		2015.08.12	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Y	48.8	19.6	-	NCA6204	-	放獣	
27		2015.08.12	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	F	Ad	47.1	20.0	PL	NCA6205	-	放獣	
28		2015.12.9	檜原村	数馬 浅間坂	F	Ad	49.5	17.6	-	NCA6206	-	放獣	
29		2015.12.9	檜原村	数馬 浅間坂	F	Ad	47.5	24.4	+	NCA6207	-	放獣	
30		2015.12.9	檜原村	数馬 浅間坂	F	Ad	49.2	19.2	-	NCA6208	-	放獣	
31		2015.12.9	檜原村	数馬 浅間坂	F	Ad	48.1	19.6	-	NCA6209	-	放獣	
32		2015.12.9	檜原村	数馬 浅間坂	F	Ad	51.6	22.0	-	NCA6210	-	放獣	
33		2015.12.9	檜原村	数馬 浅間坂	F	Ad	46.4	17.4	-	NCA6211	-	放獣	
34		2015.12.9	檜原村	数馬 浅間坂	F	Ad	48.5	18.8	-	NCA6212	-	放獣	
35		2015.12.9	檜原村	数馬 浅間坂	F	Ad	48.1	18.4	-	NCA6213	-	放獣	
36		2015.12.9	檜原村	数馬 浅間坂	F	Ad	48.1	18.8	-	NCA6214	-	放獣	
37		2015.12.9	檜原村	数馬 浅間坂	F	Ad	49.4	21.0	+	NCA6215	-	放獣	
38		2015.12.9	檜原村	数馬 浅間坂	F	Ad	49.5	20.4	-	NCA6216	-	放獣	
39		モモジロコウモリ	2015.4.17	あきる野市	千ヶ沢林道	F	Ad	39.4	9.2	未確認	NCK208	-	放獣
40			2015.4.17	あきる野市	千ヶ沢林道	F	Ad	39.3	8.5	未確認	NCK209	-	放獣
41			2015.08.12	檜原村	檜原都民の森森林館	F	Ad	39.1	8.8	PL	NCF1002	-	放獣
42			2015.08.12	檜原村	檜原都民の森森林館	M	Ad	38.1	7.5	-	NCF1003	-	放獣
43			2015.08.12	檜原村	檜原都民の森森林館	M	Y	37.1	7.4	-	NCF1004	-	放獣
44		コテングコウモリ	2015.08.10	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Y	29.7	5.0	-	NCK210	S	放獣
45			2015.08.11	檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Y	30.1	6.0	+	NCK212	S	放獣
46	2015.08.11		檜原村	檜原都民の森鞆口峠	M	Ad	29.2	5.8	-	NCK213	S	放獣	
47	2015.08.14		檜原村	小坂志林道	F	Y	32.5	5.9	-	NCK214	R	放獣	
48		2015.10.20	あきる野市	千ヶ沢林道	F	Ad	31.2	6.4	-	NCK215	-	放獣	

性別: F(メス), M(オス)

齢別: Ad(成獣), Y(当歳獣)

繁殖状況: Pr(妊娠中), La(授乳中), PL(授乳後), +(メス:授乳痕あり オス:精巣発達), -(メス:授乳痕なし オス:精巣未発達)

音声録音: S(探索音), R(リリース音)

特に片側の発達が顕著であった。当歳獣1個体は、成獣1個体と同時刻にカスミ網のほぼ同じ部分に並んでかかった。このうち4個体から音声を録音した(図12)。同地点では2015年8月12日と8月29日にも同規模の捕獲調査を行ったが、飛来する本種は確認できるものの捕獲はできなかった。



図 11 キクガシラコウモリ

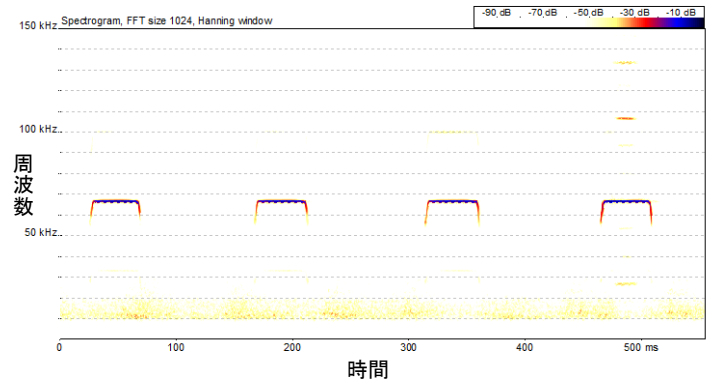


図 12 キクガシラコウモリのソナグラム

コキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus*

コキクガシラコウモリは 1 個体を捕獲した。2015 年 8 月 10 日に「檜原都民の森鞆口峠」からやや檜原村側に下った登山道に設置したハーブトラップで捕えた。性別はメスであり、翼の関節部の骨化が未了の当歳獣であった。この個体から音声を録音した（図 13）。

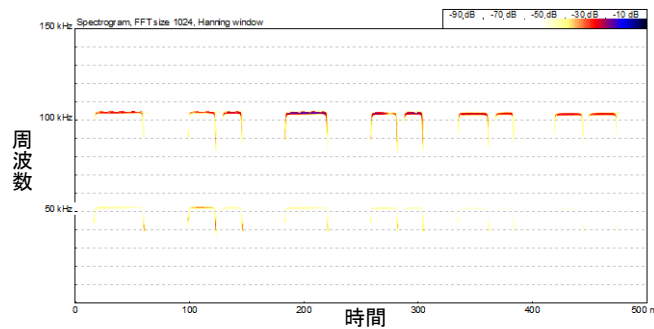


図 13 コキクガシラコウモリのソナグラム

ヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* (図 14, 図 15)

ヒナコウモリは 20 個体を捕獲し、さらに 11 個体を保護した。捕獲は 2015 年 8 月 10 日と 8 月 12 日の 2 晩に「檜原都民の森鞆口峠」においてカスミ網で捕えた。成獣は 3 個体だけであり、すべて授乳後と判断されるメスであった。当歳獣は 17 個体で、うちメスが 6 個体、オスが 11 個体であっ



図 14 ヒナコウモリ 夏毛の成獣メス



図 15 ヒナコウモリ 当歳獣

た。毛色は、幼獣はすべて霜降り状の暗褐色であったが、成獣3個体のうち、2個体がいわゆる夏毛の明るい茶色、1個体が霜降り状の暗褐色であった。保護したものは、2015年12月9日に「檜原村数馬浅間坂」の擁壁の上に水平に積んであった板材の隙間に11頭からなる集団が見つかり、板材を動かすとのことなのでこれを保護したものである。回収時は日中であったがほぼ休眠状態であった。11頭すべてがメスであり、翼の関節部の骨化の状態からは成獣と判断された。保護した個体については、後日「檜原都民の森森林館」に設置してあるコウモリ用巣箱の中に入れて放獣した。

モモジロコウモリ *Myotis macrodactylus* (図16)

モモジロコウモリは5個体を捕獲した。2015年4月17日には「あきる野市千ヶ沢林道」において2個体をハーブトラップで捕えた。2個体とも成獣のメスであった。2015年8月12日には「檜原都民の森森林館」の建物の下にある車両用のトンネル内の天井をナイト・ルーストとして利用する3個体を捕虫網で捕獲した。成獣のメス1個体とオス1個体、当歳獣のオス1個体であった。



図16 モモジロコウモリ

コテングコウモリ *Murina ussuriensis* (図17)

コテングコウモリは5個体を捕獲した。2015年8月10日に「檜原都民の森鞆口峠」において1個体をカスミ網で、明けて8月11日に檜原村側にやや下った登山道に設置したハーブトラップで2個体を捕えた。成獣のオス1個体と当歳獣のオス2個体であった。2015年8月14日には「檜原村小坂志林道」でメスの当歳獣1個体、2015年10月20日には「あきる野市千ヶ沢林道」においてメスの成獣1個体をハーブトラップで捕獲した。このうち4個体から音声を録音した(図18)。



図17 コテングコウモリ

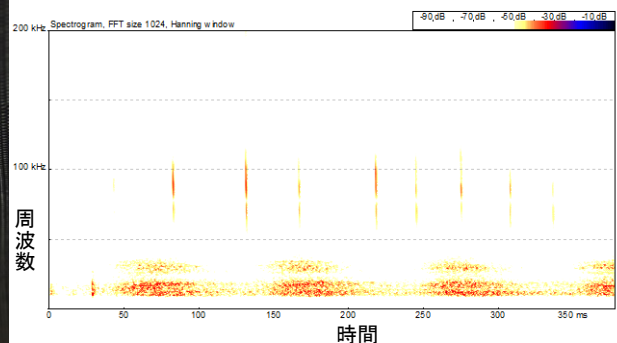


図18 コテングコウモリのソナグラム

4. 考察

市町村別の確認状況

本調査研究の結果、東京都本土部あるいは奥多摩山地で新記録となるコウモリ類の確認はなかった。しかし、キクガシラコウモリが檜原村で、コキクガシラコウモリが青梅市と檜原村で、コテングコウモリがあきる野市と檜原村で新たに確認された（表5）。コキクガシラコウモリはこれまで檜原村の秋川水系の水面上など、コテングコウモリは檜原村の「檜原都民の森」内で草本類の枯葉などをねぐらとする姿がしばしば目撃されていたが（浦野,未発表）、捕獲を伴う報告は初めてとなった。

表5 市町村別の確認状況

	科名	種名 (東京都本土部で 記録のある種)	既存文献 ※					本調査研究						
			青梅市	あきる野市	八王子市	奥多摩町	日の出町	檜原村	青梅市	あきる野市	八王子市	奥多摩町	日の出町	檜原村
1	キクガシラコウモリ	キクガシラコウモリ		○	○	○						○		●
2		コキクガシラコウモリ		○	○	○		●						●
3	ヒナコウモリ	ヤマコウモリ		○	○									
4		ヒナコウモリ		○	○	○		○						○
5		アブラコウモリ		○	○									
6		モリアブラコウモリ	○	○			○	○						
7		モモジロコウモリ		○	○	○		○		○			○	○
8		ウサギコウモリ				○								
9		チチフコウモリ												
10		テングコウモリ			○	○								
11		コテングコウモリ			○	○				●		○		●
12	ユビナガコウモリ	ユビナガコウモリ		△										
	3科	12種	1種	8種	8種	6種	1種	3種	1種	2種	未調査	3種	未調査	5種
			11種					5種						

※: 既存文献は第1章「はじめに」にあげたもの

○: 既存文献で記録のあるもの △: 既存文献で参考記録とされているもの ●: その市町村で初記録となるもの

既往文献と本調査研究の結果を踏まえると、市町村別の確認種数は青梅市が2種、あきる野市が9種、八王子市が8種、奥多摩町が6種、日の出町が1種、檜原村が6種となり、青梅市と日の出町での確認種数がきわめて少ない。これは標高、地形および植生などの違いを反映したものであるというより、確認種数の多い市町村では過去に断片的ながらもコウモリ類の情報の蓄積が行われてきたり（金井,1971,1981）、コウモリ類の重点的な調査研究が行われてきた結果を反映している（浦野ほか,2002；Yoshiyuki and Endo,2003；重昆ほか,2006a,2006b；あきる野市環境委員会自然環境調査部会,2013；峰下・繁田,2014；重昆ほか,2014など）。本調査研究では、八王子市と日の出町では捕獲適地を選定できなかったため捕獲調査を行っていないが、確認種数の少ない青梅市や日の出町で低山帯に生息するコウモリ類相に大きな違いが見られるとは考えにくく、重点的な調査研究が行われることが急がれる。例えば、青梅市では4回の捕獲調査を実施し、結果的には1個体も捕獲できなかったが、ヘテロダイク式のバット・ディテクターでは20kHz前後、40kHz前後、50kHz前後の超音波を発するコウモリ類の飛翔が確認された。これらが捕獲されれば確認種数は増えるものと予想される。

しかし、本調査研究では、過去に東京都本土部において記録のあるコウモリ類12種のうち、5種の再確認に留まった。残り7種のコウモリ類（アブラコウモリも含め）については、既存文献での確認例数も少なく、奥多摩山地における分布の全体像はほとんど何も解明されていないことから、今後これらのコウモリ類の分布の把握が求められる。特に奥多摩山地には標高2017mの雲取山をはじめ、

1500m を超す山地が主に奥多摩町に連なっている。こうした標高の高い山地にはシラビソ-オオシラビソ群集、マイヅルソウ-コメツガ群集およびヤマボウシ-ブナ群集などの森林が広がるが（生物多様性センター,2016）、このような標高が高い植生帯でのコウモリ類の調査研究が一度も行われていないことは問題であり、今後明らかにしていかなければならない課題だろう。奥多摩山地で未だ記録のないコウモリ類の分布も予想されることから調査研究を急ぎたい。

廃トンネル・廃坑の利用

廃トンネル・廃坑調査で確認されたコウモリ類は4種であったが、このうち初夏から夏季にかけて集団が見られたのは奥多摩町の廃トンネルを利用するモモジロコウモリだけであった。2015年6月22日には55個体を記録したが、捕獲をしていないので性構成などが不明であり、新生獣も確認できなかった。同年7月20日にも30個体以上の集団を認めたが、すべて飛び立ったため新生獣が含まれるのかの確認はできなかった。重昆ほか（2014）は、同廃トンネルにおいて2000年8月20日に本種の100個体以上の集団、2001年の8月19日は本種の可能性が高い200個体以上の集団を確認しているが、現在までのところ出産・哺育地としての利用については答えを出せていない。ただ、この付近には似たような構造の廃トンネルがいくつかあり、これら近傍の廃トンネルで出産・哺育を行っている可能性がある。廃トンネル群全体としての利用状況の把握が必要だと考えている。

一方、青梅市の廃坑を利用するコキクガシラコウモリについては、2014年4月19日に72個体、同年5月11日に50個体を記録し、出産・哺育地としての利用が期待されたが、同年の6月と7月は利用する個体がいなかった。1カ年の調査だけで結論を出すのは早計だが、2014年の調査結果に限れば出産・哺育地としての利用はなかった。なお、同年10月に41個体の集団を認めたが、同廃坑では2005年10月にも60~70個体前後の集団が確認されている（重昆,未発表）。温帯域のコウモリ類は一般的に秋に交尾を行うことから（オルトリンガム,1998）、交尾場所としてこの廃坑を利用している可能性があるのかなどは注目される。

なお、本調査研究で対象とした廃トンネル・廃坑とも越冬期に利用するコウモリ類は少数であった（ただし、青梅市の廃坑の2014年2月は未調査）。越冬地としては温度条件が適していないなどの理由が考えられる。

角田（1989）によれば、本調査研究の調査範囲には鍾乳洞および人工洞が53洞あるとされるが、観光洞として利用されていた鍾乳洞が現在は廃業していたり、開発等で失われたものもあり、これらを現在利用しているコウモリ類についての情報はきわめて少ない。このほか人工洞としては、交通量の少ないトンネル、廃トンネル、鉱山などの坑道、廃坑、暗渠および戦時中の地下壕跡などが存在するが、洞穴性コウモリ類がこうした鍾乳洞や人工洞のどこで出産・哺育し、あるいは越冬しているのかなどの全体像もまだほとんど明らかにされていない。今回、調査研究の対象とした廃トンネルと廃坑では出産・哺育地あるいは越冬地としての利用はほとんど認められなかったが、洞穴性コウモリ類の年間の生活サイクルの中で見た場合には、春季あるいは秋季の移動期（分散期）には欠かすことのできない「ねぐら」になっている可能性も考えられる。奥多摩山地に生息する洞穴性コウモリ類の適切な保護・保全を検討・評価するためには、これらの洞穴群が各シーズンにどのように利用されているのかその全体像を把握していく必要があるだろう。

奥多摩山地における出産・哺育の可能性

奥多摩山地においてコウモリ類の出産・哺育が行われているかどうかの具体的な記録はきわめて少ない。八王子市において8月に捕獲されたアブラコウモリのオス成獣の精巣が発達していたという報告（安藤・繁田,2008）、あるいは八王子市において8月に捕獲されたモモジロコウモリやコテングコウモリに授乳痕のあるメス成獣や当歳獣が含まれており、哺育が行われている可能性があるという指摘する報告があるに過ぎない（峰下・繁田,2014）。

本調査研究では、あきる野市においてコテングコウモリの当歳獣、檜原村においてキクガシラコウモリの授乳後と判断されるメス成獣とこれと連れ立って飛翔する当歳獣、コキクガシラコウモリの当歳獣、ヒナコウモリの授乳後と判断されるメス成獣と当歳獣、モモジロコウモリの当歳獣、コテングコウモリの当歳獣を捕獲した。これらのコウモリ類が一晩のうちに移動する範囲は種によっても様々だと考えられるが、捕獲された地点の近くで出産・哺育が行われている可能性は指摘できる。奥多摩山地の場合、神奈川県、山梨県および埼玉県と県境を接することから、隣接県で出産・哺育が行われたものが、奥多摩山地側（東京都側）に移動してきて捕獲された可能性は否定できないが、奥多摩山地で出産・哺育が行われている可能性は当然ある。調査研究を継続することでその場所を明らかにしていきたい。

特に2015年8月10日と8月12日の2晩には、檜原村においてヒナコウモリのメス成獣のほか、オスとメスの当歳獣を多数捕獲したが、本種は授乳期が終了するとメス成獣、オス当歳獣、メス当歳獣の順に出産・哺育コロニーを離れることが知られている（Funakoshi and Uchida,1981）。これらが同時に捕獲されたということは、捕獲地点からそれほど遠くない場所に出産・哺育コロニーがあることが予想される。

ハーブトラップ導入の効果

カスミ網の使用頻度は13回、ハーブトラップの使用頻度は12回であり、その結果カスミ網では2回で2種27個体、ハーブトラップでは5回で3種7個体が捕獲された。カスミ網とハーブトラップの両方を設置しているにも拘わらず、ハーブトラップでしかコウモリ類が捕獲できなかった晩が4回あった点ではハーブトラップ導入の効果はあったと言える。ハーブトラップで捕獲されたコウモリは、コキクガシラコウモリ、モモジロコウモリおよびコテングコウモリの3種であったが、これらはいずれも森林内の下層や水面近くなど主に低空を飛ぶことが多いとされるコウモリ類である（前田,1987; 庫本,1987）。一方、森林内最上層や樹冠上を飛ぶことが多いとされるヒナコウモリは（前田,1987）、ハーブトラップでは捕まらず、カスミ網だけで捕まった。カスミ網、ハーブトラップとも捕獲頻度が少なすぎることで、設置数や設置している場所の微地形なども異なることから単純な比較はできないが、ハーブトラップを導入したことは主に低空を飛ぶとされるコウモリ類の捕獲には効果があった。しかし、ハーブトラップの設置高以上の高さを飛ぶことが多いとされるコウモリ類の捕獲には効果が劣ることが予想され、設置場所の地形や植生などを十分に検討する必要があるだけでなく、森林内上層を飛ぶことが多いコウモリ類を捕獲するためにはカスミ網と併用が必要であることが、少ない捕獲結果からではあるが導き出された。なお、コウモリ類が多数通過する場所を捕獲地として選定できた場合には、カスミ網が威力を発揮することは今回の調査研究では実証された。

音声ライブラリーの構築に向けて

本調査研究の捕獲調査では、4種37個体を捕獲したにも関わらず、3種9個体の音声サンプルしか録音することができなかった。これは初期には技術的な問題もあったが、特に最も多くの種数と個体数を捕えた2015年8月の2回の調査時に、多数同時に捕獲した個体を速やかに放獣することを優先したことが大きい。奥多摩山地産のコウモリ類の音声の傾向を解析できるほどのサンプル数には達していない。

この地域のコウモリ類を非捕獲的に判別可能とすることは、多摩川水系とその集水域の森林にどのようなコウモリ類が棲むのか、さらには生態や利用範囲などを、より短時間で、より正確に把握することを可能にする。今後は、早急に音声による種判別を可能にできるよう、捕獲調査を継続し音声サンプルを収集していきたい。

さいごに

本調査研究は、情報量が明らかに不足している奥多摩山地産の森林性コウモリ類相の把握が主目的であった。しかし、実際に捕獲調査を1ヵ年実施してきた結果は、いわゆる洞穴性と考えられるコウモリ類の捕獲頻度が高かった。森林性とされるコウモリ類の生態把握にはいくつかの知見は得たが、十分と言えるような成果にはなっていない。東京都（本土部）産コウモリ類12種のうち、7種が未捕獲であること、奥多摩山地に棲むコウモリ類がすべて記録されているかも疑問であることから、これらの把握が今後の課題として残る。一方で、夕方から明け方に及ぶ長時間の捕獲調査を繰り返すこと、調査グループを組織し運営すること、多くの捕獲機材を集中的に運用することについては技術的にもかなりの経験を得ることができた。今後はこの経験をさらに発展させながら、奥多摩山地産のコウモリ類相をより正確に理解できるよう調査研究を続けていきたいと考えている。

5. 謝辞

本調査研究は「公益財団法人とうきゅう環境財団」の2014年度一般研究助成（2014-24）により行われた。東京都森林事務所森林産業課、青梅市役所まちづくり経済部農林課および檜原村役場産業環境課には林道の使用許可を、東京都環境局自然環境部環境課および東京都檜原都民の森管理事務所には「檜原都民の森」内の登山道等での捕獲調査にご理解を頂いた。環境省関東地方環境事務所および東京都環境局自然環境部計画課には鳥獣捕獲許可証の交付を頂いた。藤野淡人氏（東京都立川市）、田中耕氏（東京都武蔵野市）、稲村優一氏（東京農業大学農学部バイオセラピー学科）および横坂祐人氏（帝京科学大学生命環境学部アニマルサイエンス学科）には捕獲調査をお手伝いいただいた。青梅市某の地域住民の方々には廃坑調査へのご理解を賜った。ここに記して御礼申し上げます。

6. 引用文献

- あきる野市環境委員会自然環境調査部会（2013）あきる野市の動物。「あきる野市自然環境調査報告書（平成21年度～平成23年度）」, pp83-141, あきる野市, 羽村.
- 安藤陽子・繁田真由美（2008）かすみ網による捕獲調査でアブラコウモリを捕獲—東京都八王子市にある多摩森林科学園での事例—. *コウモリ通信*, 16(1): 24.
- 福井 大（2011）エコーロケーション・コールとバット・ディテクターの活用。「コウモリの会（編）, *コウモリ識別ハンドブック（改訂版）*」. pp74-79, 文一総合出版, 東京.
- Funakoshi K.& Uchida T.（1981）Feeding activity during the breeding season and postnatal growth in the Mamie`s frosted Bat *Vespertilio superans superans*. *Japanese Journal of Ecology* ,31 : 67-77 .
- 広瀬憲也・大橋直哉（2008）東京都墨田区のマンションでヒナコウモリを保護. *コウモリ通信*, 16(1): 13-15.
- Hutson,A.M.& Racey,P.A. (1999) Chapter 5 : Examining bas. 「Mitchell-Jones,A.J. & McLeish, A.P eds.*Bat workers`manual,2nd edition*」, Joint Nature Conservation Committee. pp.39-45 .
- 今泉吉典（1960）「原色日本哺乳類図鑑」. 196pp, 保育社, 大阪.
- 今泉吉典・吉行瑞子・土屋公幸（1966）コウモリの部分白化2例, *哺乳動物学雑誌*, 3(2): 44-45.
- 金井郁夫（1971）八王子のけもの（八王子の動物・第2報 1971）, 八王子市教育委員会, 17pp.
- 金井郁夫（1981）八王子の哺乳類相, 資料（哺乳類リスト）. 理科教材開発委員会報告, 昭和55年度研究紀要, 八王子市教育委員会, pp13-34.
- 重昆達也・長岡浩子（2005）東京都町田市で保護されたヒナコウモリ. *コウモリ通信*, 13(1): 5-7.
- 重昆達也・浦野守雄・安藤陽子・高水雄治（2006a）東京都奥多摩地域におけるモリアブラコウモリ *Pipistrellus endoi* の春季ねぐら（day roost）について. *ANIMATE*, (6): 19-26.
- 重昆達也・浦野守雄・安藤陽子・高水雄治（2006b）東京都奥多摩地域におけるヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* の春季ねぐら（day roost）について. *ANIMATE*, (6): 27-32.
- 重昆達也・浦野守雄・高水雄治（2014）東京都西多摩郡奥多摩町におけるコウモリ類の採集記録. *ANIMATE*, (11): 36-41.
- 岸田久吉（1934）大東京の哺乳動物について. *Lansania*, 6(52): 17-30.
- 小林 毅（1998）奥多摩の哺乳類. 「(株)自然教育研究センター（編）, *奥多摩自然ハンドブック*」, pp66-67, 自由国民社, 東京.
- 小淵幸輝（2005）高尾山でテングコウモリの記録. *コウモリ通信*, 13(1): 7.
- 庫本正（1987）洞窟性コウモリの生態. 採集と飼育, 49(10):433-437.
- 前田喜四雄（1979）日本の哺乳類（16）翼手目テングコウモリ属コテングコウモリ. *哺乳類科学*, 19(1): 1-16.
- 前田喜四雄（1984）日本産翼手目の採集記録（Ⅰ）. *哺乳類科学*, 24(2): 55-78.
- 前田喜四雄（1986）日本産翼手目の採集記録（Ⅱ）. *哺乳類科学*, 26(1): 79-97.
- 前田喜四雄（1987）日本のコウモリ 大変遅れているその研究. 採集と飼育, 49(10):422-427.

- 前田喜四雄（1994）コウモリ目。「阿部永・石井信夫・金子之史・前田喜四雄・三浦慎吾・米田政明 著，日本の哺乳類」，pp37-70，pp159-167，東海大学出版会，東京。
- 峰下耕・繁田真由美（2014）コウモリの仲間。哺乳類，「新八王子市史 自然編」，pp323-329，八王子市史編集委員会，八王子。
- 大橋直哉（2002）都心で保護されたヒナコウモリの飼育。どうぶつと動物園，54(7): 12-13.
- オルトリンガム J.D.（1998）「コウモリ 進化・生態・行動」. 松村澄子（監）コウモリの会翻訳グループ訳，402pp，八坂書房，東京。
- Sano A.Kawai K.& Fukui D.（2015）Chiroptera. 「S.D.Ohdachi,Y.Ishibashi,M.A.Iwasa,D.Fukui & T.Saitoh,eds,The Wild Mammals of Japan Second edition」,pp51 -132 ,Shoukadoh Book Sellers , Kyoto .
- 佐々木尚子・三笠暁子・福井大・吉倉智子・水野昌彦・今井英夫・大沢啓子・大沢夕志・佐藤顕義・野口郊美・本多宣仁・峰下耕・藤田卓・出島誠一（2012）群馬県みなかみ町のコウモリ類。群馬県立自然史博物館研究報告，(16): 131-144.
- 佐藤顕義・勝田節子・三宅 隆・大場孝裕・山本輝正・小長谷尚弘口佐々木彰央・藤井直紀・鳥居 春己（2012）静岡県中西部のコウモリ類。東海自然誌（静岡県自然史研究報告），(5): 51-68.
- 生物多様性センター（2016）1/2.5 現存植生図. 第 6 回・第 7 回自然環境基礎調査，自然環境 WEB-GIS (<http://gis.biodic.go.jp/webgis/index.html>) 2016.4.30 最終確認
- 角田清美（1989）多摩川上流域の鍾乳洞。駒沢地理，(25):77-114.
- 東京都環境局自然環境部（2013）哺乳類。「レッドデータブック東京 2013～東京都の保護上重要な野生生物種（本土部）解説版～」，pp301-318，東京都環境局，新宿。
- 浦野守雄（1998）西多摩郡檜原村で確認されたモリアブラコウモリ *Pipistrellus endoi* について。東京都の自然，(24): 22.
- 浦野守雄（2000）富士山 5 合目で発見したコウモリ。コウモリ通信，8(1): 18.
- 浦野守雄・重昆達也・高水雄治（2002）東京都奥多摩地域のコウモリ類 (1) あきる野市，青梅市，檜原村における採集記録。東京都高尾自然科学博物館報告，(21): 13-20.
- 浦野守雄・重昆達也（2014）東京都本土部におけるユビナガコウモリの参考記録。コウモリ通信，21(1):37-38.
- 安井さち子（2010）アブラコウモリの日中ねぐらにおける単独個体と集団の性・繁殖ステージ構成。哺乳類科学，50(1): 49-54.
- Yoshiyuki Mizuko（1989）A systematic study of the Japanese Chiroptera, National Science Museum monographs (7): 1-242.
- 吉行瑞子（1990a）日本の哺乳動物①アブラコウモリ類。日本の生物，4(4): 74-77.
- 吉行瑞子（1990b）日本の哺乳動物③ヤマコウモリ類 (1)。日本の生物，4(6): 74-78.
- 吉行瑞子（2000）皇居のアブラコウモリについて。国立科博専報，(35): 35-39.
- Yoshiyuki M.& Endo H.（2003） Catalogue of Chiropteran Specimens in Spirit. 153pp，国立科学博物館，東京。

多摩川流域（東京都域）におけるハープトラップを導入した森林性コウモリ類
相の把握に関する調査研究と音声ライブラリー構築の試み

（研究助成・学術研究VOL. 38—NO. 224）

著 者 ^{かさひ}重 昆 達也

発行日 2016年11月

発行者 公益財団法人とうきゅう環境財団

〒150-0002

東京都渋谷区渋谷1-16-14（渋谷地下鉄ビル内）

TEL (03) 3400-9142

FAX (03) 3400-9141

<http://www.tokyuenv.or.jp/>