

多摩川水系における希少性コウモリ類の生息を探る

2022年

井上 太志

目次

1	はじめに	1
2	調査地	2
3	調査方法	4
4	調査結果	6
4.1	定点録音	6
4.2	ねぐら探索調査.....	8
4.3	ねぐらの利用個体数カウント調査.....	9
4.4	録音した音声の特徴整理.....	11
4.5	音声分析	13
5	考察	16
5.1	種の推定	16
5.2	三沢川で確認したねぐらの意義について.....	17
5.3	まとめと今後の課題.....	18
	謝辞	19
	参考文献	19

1 はじめに

神奈川県内では、現在に至るまでに4科13種のコウモリ類が記録されており（Shibata・Terashima, 1958; 寺島, 1958; 田代, 1961; 柴田・寺島, 1962; 浜口・一寸木, 1985; 吉行・木下, 1986; 南足柄市, 1989; Yoshiyuki, 1989; 吉行, 1990; 石原, 1997; 落合, 1996; 青木, 2002; 牧野, 2002; 小田原市, 2001; 山口ほか, 2002; 山口・志村, 2004; 山口, 2004. 2006. 2007; 山口ほか, 2005; 山口・山口, 2005; 山口・山口, 2007. 2009. 2010. 2011; 青木・秋山, 2006; 加藤ほか, 2006; 板橋ほか, 2007; 加藤, 2011; 荒木, 2013; 久末ほか, 2014; 清水・松山, 2014; 味埜ほか, 2019), このうち、神奈川県平野部（土地分類上で火山および山地を除くもの）では3科5種が記録されている（Shibata・Terashima, 1958; 寺島, 1958; 浜口・一寸木, 1985; 吉行・木下, 1986; 落合, 1996; 青木, 2002; 牧野, 2002; 小田原市, 2002; 青木・秋山, 2006; 加藤ほか, 2006; 板橋ほか, 2007; 加藤, 2011; 味埜ほか, 2019).

神奈川県平野部で確認されたコウモリ類の中で、「環境省レッドリスト 2020」においてヤマコウモリ *Nyctalus aviator*, オヒキコウモリ *Tadarids insignis* の2種は絶滅危惧Ⅱ類に選定されており（環境省自然環境局野生生物課, 2020), さらに「神奈川県レッドデータブック 2006」においてヤマコウモリ, ヒナコウモリ *Vespertilio sinensis*, ユビナガコウモリ *Miniopterus fuliginosus* の3種は絶滅危惧Ⅱ類、オヒキコウモリは情報不足として選定されている（神奈川県, 2006).

神奈川県平野部のうち、川崎市内を流れる多摩川支流の三沢川周辺におけるコウモリ類の生息記録は、1986年にヤマコウモリのねぐらが確認されている（吉行・木下, 1986）ほか、稲田堤周辺はアブラコウモリの生息密度が比較的高いとされており（谷口, 1988), 筆者においても、アブラコウモリと思われる個体の飛翔や超音波を現在もなお日常的に確認している。また、アブラコウモリの音声に混じり、時折20kHz帯の超音波も確認されている。この周波数帯は、ヤマコウモリやヒナコウモリ, オヒキコウモリの発する周波数帯である（Ohdachi *et al*, 2015）。本調査研究では、希少性が高く、三沢川周辺で生息情報のあるヤマコウモリに加え、20kHz帯の超音波が確認されていることから、同周波数帯を発するヒナコウモリ, オヒキコウモリの生息の可能性も踏まえ、計3種の平野部における生息状況を探ることを目的に、三沢川周辺で音声録音やねぐら探索調査を行った。なおこの3種は、以後20kHz帯コウモリ類として呼称する。

2 調査地

調査地は、川崎市、稲城市の境界に程近い菅城下付近の三沢川沿いを対象とした（図 1）。

調査地である三沢川は、多摩川の河口より 25km 付近右岸側から南方向に分枝する。本河川は、東京都稲城市から神奈川県川崎市を流れる流路延長約 9.9km、流路面積約 16.9 km²の多摩川水系の河川であり、上流の川崎市麻生区黒川の谷戸を水源とする（東京都建設局河川部計画課，2015）。

調査地周辺の三沢川の地形は、川崎市多摩区内付近では低地であるが、菅城下付近で多摩丘陵にぶつかり河川方向が真西方向に変化する。稲城市内を河川が通過する際は兩岸を丘陵に囲まれた地形となり、周辺地形と河床部は高低差が大きく斜面は急峻な地形を呈する（図 2；東京都建設局河川部計画課，2015）。

調査地である三沢川周辺の土地利用は、住宅地としての利用が 39%と多い（東京都建設局河川部計画課，2015）。また、三沢川が流れる多摩区周辺は、建築物の木造老朽率が 40%以上であり、古い家屋等が多いことがわかる（川崎市，2015）。三沢川に沿うように走る鉄道として、京王電鉄相模原線や JR 南武線といった建築年数が古い線路の高架が近傍にみられる（図 3；東京都建設局河川部計画課，2015）。



図 1 多摩川水系における調査地位置図
京浜河川事務所/多摩川の管理区間マップ

https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000046391

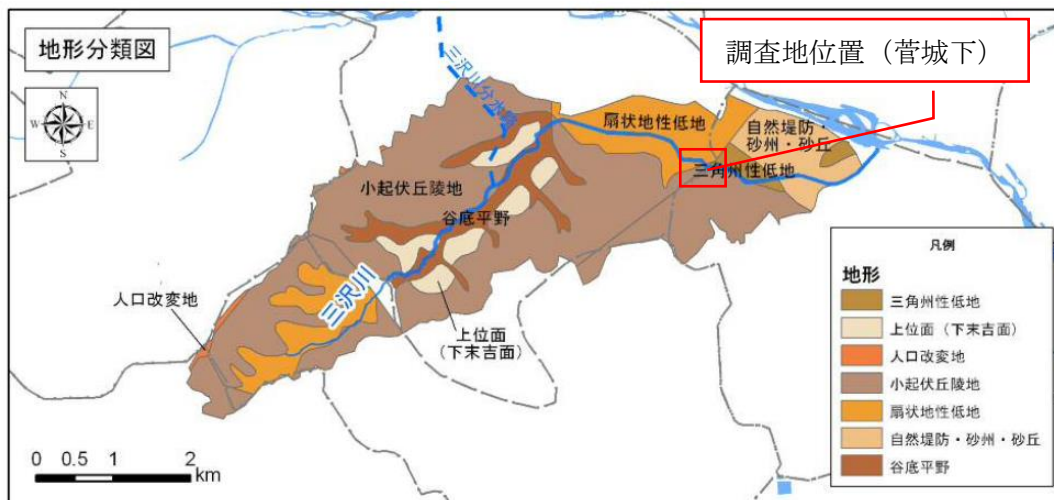


図 2 三沢川における調査地位置と地形分類図
東京都建設局河川部計画課/河川整備計画について

<https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/content/000007289.pdf>

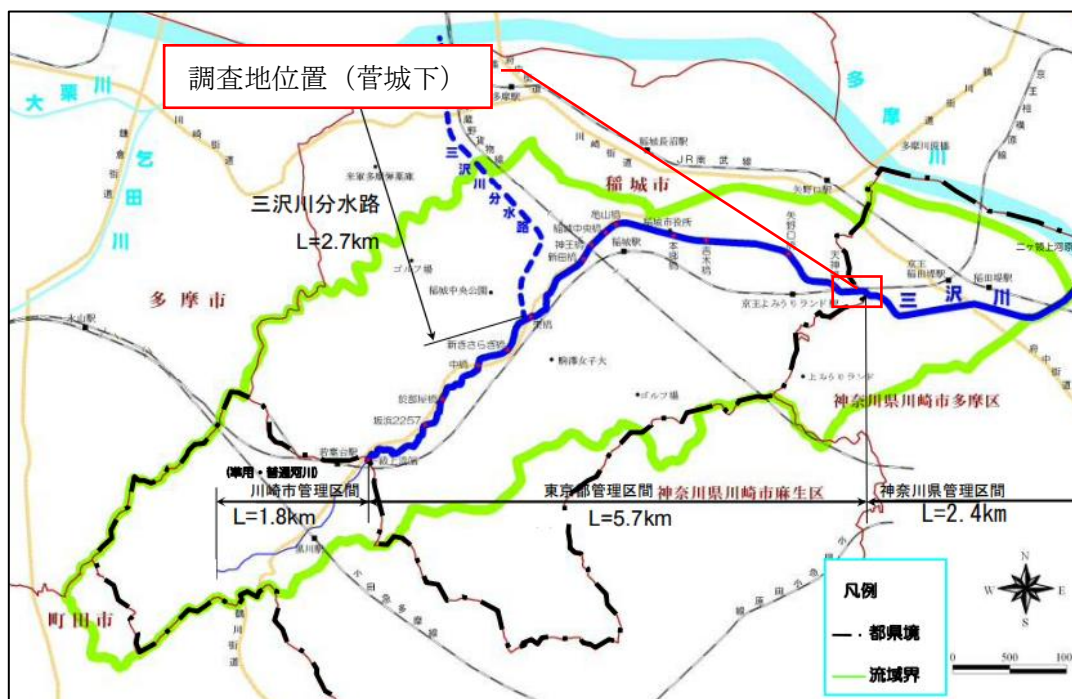


図 3 三沢川流域図

東京都・神奈川県/多摩川水系三沢川河川整備計画

<https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/content/000007289.pdf>

3 調査方法

調査は、音声録音や踏査によるねぐら探索調査、確認されたねぐらについては、ねぐらの利用個体数カウント調査を実施した。また、音声解析により種の推定を行うため、基準となる音声標本の録音も行った。

音声録音のひとつとして、三沢川流域における 20kHz 帯コウモリ類の飛翔状況を把握するための定点録音を実施した。定点録音は、三沢川流域、菅城下付近の水門（北緯 35 度 37 分 55.1 秒 東経 139 度 31 分 34.6 秒）脇に、録音機（SM4 BAT FS, Wildlife Acoustics, Inc）を設置した。設置に際し、三沢川流域の構造物を管理する川崎治水センター、多摩区役所道路公園センターから機器設置の許可を得て行った。録音機のマイクは水平からやや上方に向けて設置した。録音機は、2019 年 5 月 17 日から 2020 年 2 月 2 日までの各月 2 晩程度、夜間の降雨が少ない日を選択して録音を実施した。録音時間は、日没 30 分前から日の出後 30 分の間とした。記録された音声ファイル（WAV 形式）は、音声解析ソフト（Kaleidoscope Pro Analysis Software, WILDLIFEACOUSTICS）によってソナグラム化して解析を行った。解析手法は、佐藤ほか（2019）の基準を参考に、1 ファイル中の最も鮮明な 1 パルスを選び、最も強い音圧を記録した周波数 PF（ピーク周波数：peak frequency, 以下 PF 値）を記録し、PF 値を 10 から 20kHz 台（10-30）、30 から 50kHz 台（30-60）の 2 周波数帯に区分して、出現 1 回として当てはめた。1 ファイル中に複数の周波数帯が見られた場合は、それぞれの PF 値を当てはめた。三沢川周辺で記録のあるコウモリ類のうち、調査対象とする 20kHz 帯のコウモリ類 3 種は、10-30kHz が該当し、アブラコウモリは 30-60kHz が該当する。なお、PF 値等による種の推定は、本手法で録音したデータについては行わなかった。John . R *et al.*（2021）によると、ソーシャルコール（社会的音声、捕食者に対して、母親と授乳中の個体の相互作用、求愛等多岐にわたる音声）は、普段コウモリが飛翔中に発しているエコーロケーションコール（反響定位、普段の飛翔時等に発する音声）から変調する場合があるとされている。そのため、エコーロケーションコールと声紋の形状が異なるデータはソーシャルコールの一種であると考え、データを集計する際には区分した。

定点録音による飛翔状況の調査結果を参考に、ねぐらの探索調査を実施した。20kHz 帯コウモリ類のうち、ヒナコウモリは樹洞や岩の隙間、建造物等、ヤマコウモリは樹洞や建造物等、オヒキコウモリは岩の隙間をねぐらとして利用するとされている（Ohdachi *et al*, 2015）。また、3 種いずれも新幹線の高架橋のスリットをねぐらとして利用することが報告されている（大沢ほか、2012；船越ほか、2016）ことから、定点録音位置周辺の古い家屋や社寺、鉄道の高架橋等を対象として、徒歩あるいは自転車をを用いてねぐら探索調査を実施した。ねぐら探索調査は、2 月 20 日の日没前後に実施した。探索位置は、定点録音位置周辺の環境を事前に地形図等で確認し、京王稲田堤駅周辺から穴澤天神社周辺までの三沢川周辺とした。調査時間は、コウモリ類が出巢する日没前後 1 時間程度に実施し、個体が出巢する様子があるか目視で確認を行った。出巢個体が確認された場合、フレックエンシーデビジョン式バットディテクター（SSF BAT2, microelectronic VOLKMANN）を用いて簡易的に周波数帯を確認し、個体の出巢状況を把握した。ねぐらの利用個体数カウント調査は、2 月 20 日のねぐら探索調査時に、京王電鉄相模原線の高架橋から 20kHz 帯コウモリ類の可聴音を確認したことから、その後は当該地を対象に各月 2 回

程度を目安として実施し、利用個体数のカウントと出巢状況を把握する調査を行った。ねぐらの利用個体数カウント調査実施日は表 3 に示す通りである。調査時間は、日没前後 1 時間程度を目安に目視による確認を行い、できる限り個体の撮影を行った。個体の撮影は、ハンドライトや外付ストロボを装着した一眼レフカメラを用いて、個体の出巢や入巢の阻害にならないよう撮影回数は最小限にするよう配慮して行った。ねぐらは道路上と直近の水路上の 2 箇所であったが、ねぐら間の距離が極めて近いことを考慮し、個体数の集計は合計して行った。また、録音機（定点録音時と同機種）とバットディテクター（Echo Meter Touch2 PRO for iOS, WILDLIFEACOUSTICS）を用いて音声の録音を行った。音声録音に際して、ねぐら場所から 5m 以上離れたやや開けた場所から飛翔時に発するエコーロケーションコールを主な対象として録音した。

出巢個体の種の推定を行うため、比較に必要な基準となる音声標本として、ヤマコウモリは神奈川県小田原市内某所のねぐら（山口未発表）を対象として 2020 年 4 月 8 日、2021 年 3 月 30 日に、ヒナコウモリとアブラコウモリは神奈川県南足柄市内のコンクリート建造物（山口・山口、2022）を対象として 2020 年 5 月 31 日、2021 年 3 月 29 日に、それぞれの出巢後の安定した飛翔中に発するエコーロケーションコールを録音した。オヒキコウモリについては、2 月 20 日の出巢状況の確認において撮影した個体の外部形態が、明らかに本種と一致しなかったことから、今回は比較対象から除外した。音声の録音は、ねぐらの利用個体数カウント調査時と同様の機器を用いて行った。

音声による種の推定を行うため、三沢川のねぐらからの出巢確認時の音声と、基準とした各種の音声標本について、各音声パルスの終わりの周波数 EF（終部周波数：end frequency）、最大振幅時の周波数 PF およびパルスの長さ D（持続時間：call duration）を読み取り、音声分析を試みた。分析に使用した数値のうち、船越（2010）の音声分析手法を参考としたため、開始時の周波数 SF（始部周波数：start frequency）は計測対象から除外した。

音声分析手法は船越（2010）を参考とし、データの単位に影響されない相関行列による主成分分析を行い、また、線形判別関数による判別分析によって正解率を算出した。

4 調査結果

4.1 定点録音

調査晩数は21晩であり、記録された音声ファイル数は12,991ファイル、このうちコウモリ類の音声は11,922ファイルであった(表1)。

周波数帯別のエコーロケーションコールの出現回数は、10-30kHzは142回、30-60kHzは11,364回であった。

調査対象とする20kHz帯コウモリ類が該当する周波数(10-30kHz)の日別の音声ファイル数は、12月22日、1月16日、2月13日は20ファイル以上であったが、他調査日は20ファイル未満であった。このうち、2月13日が32ファイルと最多であった(表2、図4)。

各調査日における日没から1時間以内の20kHz帯コウモリ類が該当する周波数(10-30kHz)の音声ファイル数は、8月8日、10月2日、11月8日の3日間にそれぞれ1ファイル、1月16日は9ファイルであり、2月13日が最多で19ファイルであった(表2、図4)。

表1 定点録音調査実施状況

調査晩数	21
全録音ファイル数	12,991
音声ファイル数	11,922
調査実施日	2020年：5月17日,5月23日,6月7日,8月8日,8月15日,8月29日,9月8日,9月21日 9月27日,10月2日,10月25日,11月8日,11月14日,12月6日,12月22日 2021年：1月4日,1月16日,2月2日,2月13日,3月1日,4月2日

表2 定点録音結果一覧

調査年度	調査日	10-30 (kHz)		30-60 (kHz)	
		出現回数(回)			
		Social call	Ecolocation call	Social call	Ecolocation call
2020年	5月17日	0	1	4	745
	5月23日	0	1	1	491
	6月7日	0	3	0	464
	8月8日	0	8(1)	26	1,325
	8月15日	0	11	11	1,463
	8月29日	0	4	33	1,548
	9月8日	0	5	63	1,544
	9月21日	0	2	1	206
	9月27日	0	1	12	211
	10月2日	0	2(1)	13	611
	10月25日	0	1	3	152
	11月8日	0	18(1)	109	520
	11月14日	0	1	36	172
	12月6日	0	1	0	1
12月22日	0	21	0	83	
2021年	1月4日	0	0	0	50
	1月16日	0	28(9)	11	163
	2月2日	0	0	5	65
	2月13日	0	32(19)	14	337
	3月1日	0	1	22	185
	4月2日	0	1	22	1,028
合計		0	142	386	11,364

※Ecolocation callの()内は日没後1時間以内における出現を示す。

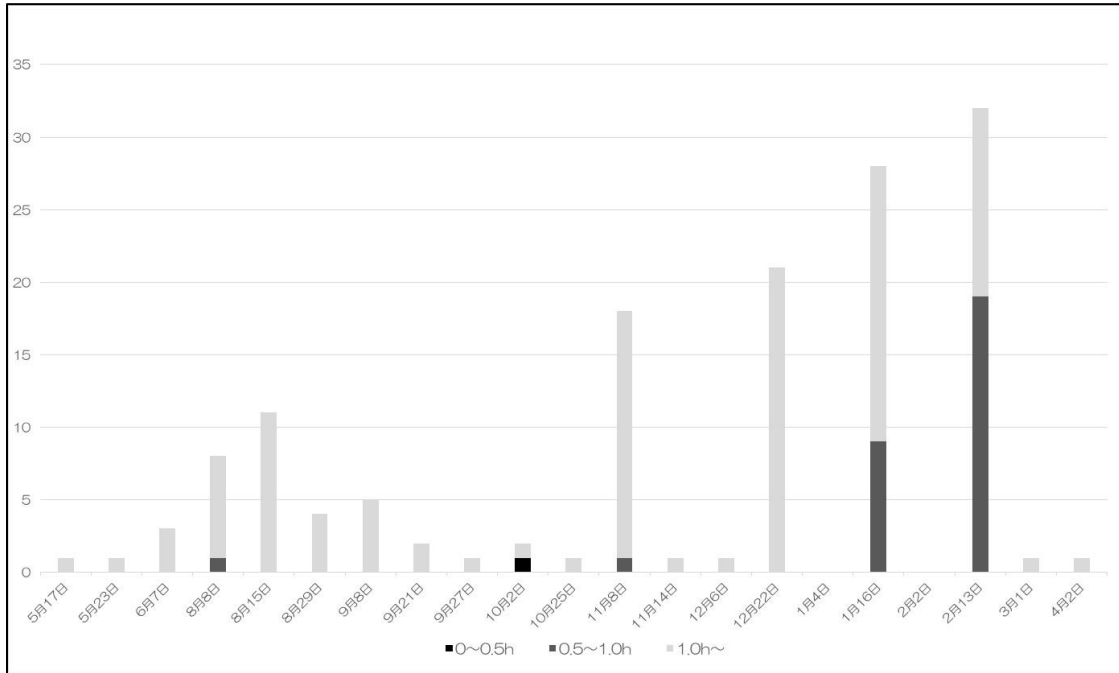


図 4 10-30kHz の日没からの時間帯別出現状況

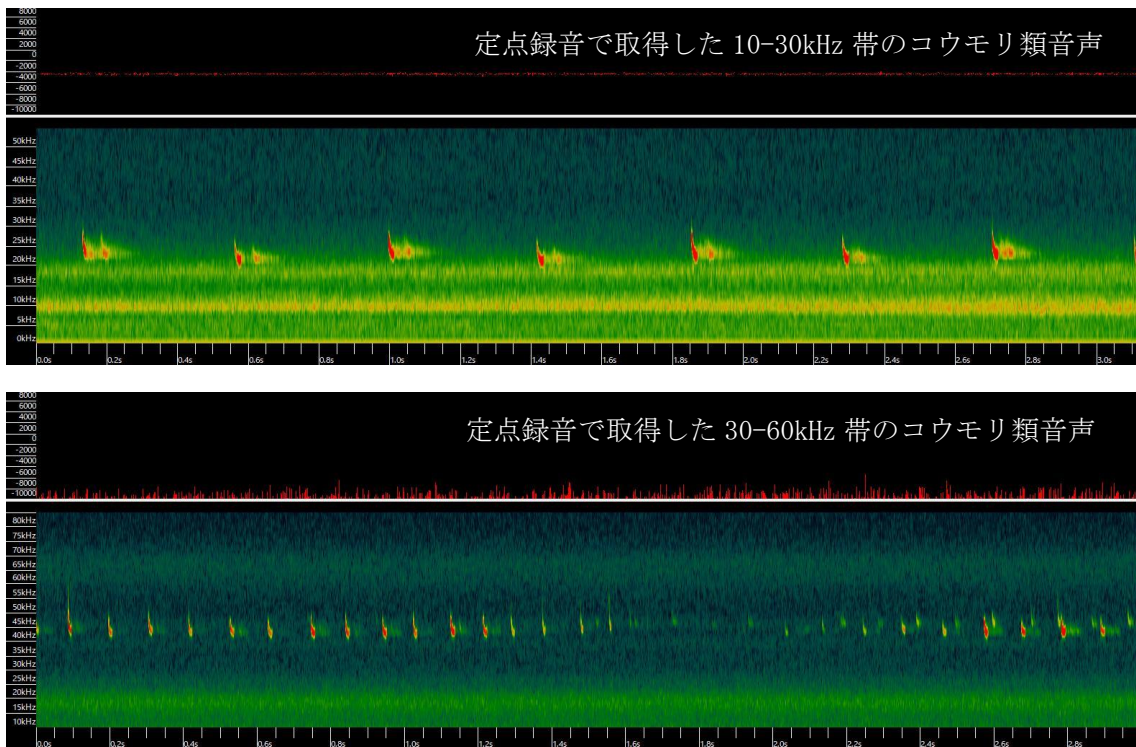


図 5 定点録音で記録されたコウモリ類のエコーロケーションコール

4.2 ねぐら探索調査

ねぐら探索調査は、2021年2月20日に合計13.5km程度の踏査を実施した(図6)。その結果、在来線の京王電鉄相模原線の高架橋付近からコウモリ類の可聴音を確認した。その後同所に滞在しフレックエンシーディビジョン式のバットディテクターにより音声確認を実施したところ、PFの周波数が19kHzの音声を、5秒程度確認した。ただし、その日は個体の出巢は確認されなかった。



図6 ねぐら探索調査実施位置図



図7 可聴音を確認した京王線の高架橋

4.3 ねぐらの利用個体数カウント調査

ねぐらの利用個体数カウント調査は、計 33 回実施した（表 3）。

2021 年 2 月 21 日の調査の際に、京王線の道路上の高架橋付近において、高架橋の側面に設置された金属板（約 30×30cm）と高架橋の側面のコンクリートとの間に生じた隙間（下方 0.1～0.3cm，側方 1～2cm 程度）に入巢する複数の 20kHz 帯コウモリ類を確認した。

2021 年 2 月 21 日に飛来した個体は、18:21 に第一個体が入巢の様子を確認し、その後 2 個体が入巢した。18:55 に 1 個体が出巢の様子を確認したが、それ以降の動きはなかった。この日は、合計で 3 個体の入巢を確認した。

翌日 2 月 22 日の調査の結果、18:07 に第一個体が出巢を確認し、この日は合計で 3 個体が出巢を確認し、道路上の高架橋の側面に設置された金属板と高架橋の側面のコンクリートとの間に生じた隙間をねぐらとして利用していることを確認した（1 個体は可聴音のみで、出巢はしなかった）。その後、出巢の有無や個体数の変動はありつつも、3 月 1 日までは当該地をねぐらとして利用している様子を確認したが、3 月 16 日に 1 個体が利用した後、個体は確認されなかった（図 8）。

2021 年 4 月 3 日、道路より 20m 程度離れた水路上の高架橋の側面に設置された金属板（約 30×30cm）と高架橋の側面のコンクリートとの間に生じた隙間（下方 0.1～0.3cm，側方 1～2cm 程度）から、18:22 に第一個体が出巢の様子を確認した。18:26 に第二個体が出巢した後、18:37 に飛来する個体を確認したが入巢はしなかった。

2021 年 4 月 10 日、水路上の高架橋の側面に設置された金属板と高架橋の側面のコンクリートとの間に生じた隙間は、4 月 11 日までねぐらとして利用している様子を確認したが、5 月 6 日以降、11 月 6 日の調査まで個体は確認されなかった。

2021 年 11 月 30 日の調査では、道路上の高架橋の側面に設置された金属板と高架橋の側面のコンクリートとの間に生じた隙間に 1 個体、水路上の高架橋の側面に設置された金属板と高架橋の側面のコンクリートとの間に生じた隙間に 2 個体がねぐらとして利用している様子を確認した。この日は出巢する個体はなく、17:25 に個体が飛来したが入巢はしなかった。

その後、2022 年 1 月 26 日を除き、2021 年 12 月 27 日、2022 年 2 月 17 日は水路上、2022 年 3 月 28 日、3 月 31 日は道路上の高架橋の側面に設置された金属板と高架橋の側面のコンクリートとの間に生じた隙間に、個体がねぐらとしている様子を確認した。

表 3 ねぐらの利用個体数カウント調査結果一覧

調査日数	33
20kHz帯コウモリ類のべ確認日数(日)	16
ねぐらとして利用する20kHz帯コウモリ類のべ確認個体数(個体)	34
ねぐらとして利用する20kHz帯コウモリ類最大個体数(個体)	6
ねぐらとして利用する20kHz帯コウモリ類平均確認個体数(個体)	2.13
20kHz帯コウモリ類録音ファイル数(ファイル)	195 ※録音した音声ファイル数はエコーロケーションパルスを示す。
調査実施日	2021年：2月21日,2月22日,2月23日,2月25日,2月27日,3月1日,3月4日,3月15日 3月16日,3月17日,3月19日,3月20日,4月2日,4月3日,4月10日,4月11日 5月6日,5月22日,6月13日,7月18日,8月20日,9月5日,9月19日,9月20日 10月10日,10月26日,11月6日,11月30日,12月27日 2022年：1月26日,2月17日,3月28日,3月31日

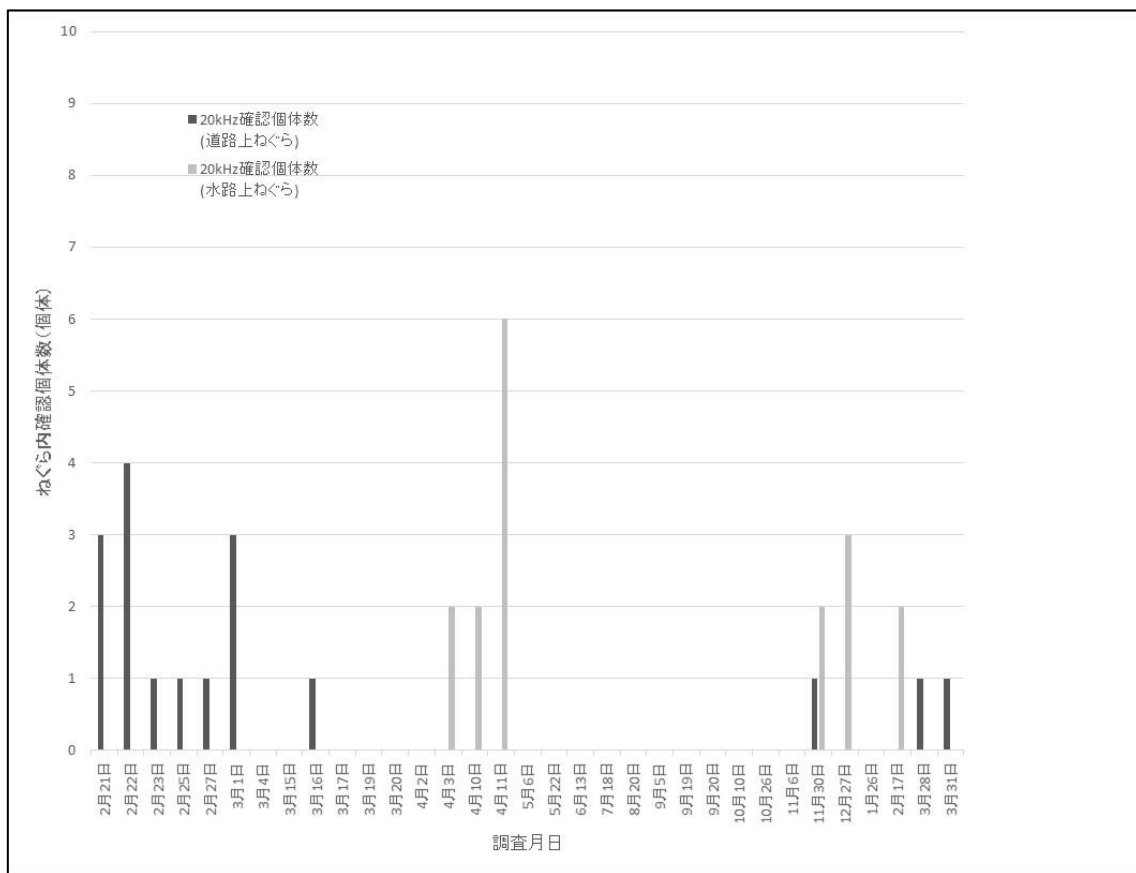


図 8 ねぐら内における 20kHz 帯コウモリ類の確認個体数推移

4.4 録音した音声の特徴整理

ねぐらの利用個体数カウント調査時に録音した 20kHz 帯コウモリ類の音声について、195 ファイルを録音した。

音声はエコーロケーションコールのみを対象に録音した。いずれの音声も、声紋の前半は変調 (FM: frequency modulated) , 後半が緩やかなカーブを描く周波数 (QCF: quasi constant frequency) であり、FM/QCF 型であった。(表 4, 図 9) .

京王電鉄相模原線の高架橋で確認されたコウモリ類の種の推定を行うために取得した、音声分析に用いる基準とする音声標本について、小田原市のヤマコウモリは 46 ファイル、南足柄市のヒナコウモリは 51 ファイル、南足柄市のアブラコウモリは 32 ファイルを録音した。

音声はエコーロケーションコールのみを対象に録音した。いずれの音声も、声紋の前半は変調する FM, 後半は緩やかにカーブを描く QCF であり、FM/QCF 型であった。声紋の QCF 部のパルス長の幅は、小田原市のヤマコウモリで長い傾向がみられ、南足柄市のヒナコウモリとアブラコウモリはやや短い傾向がみられた(表 4, 図 9) . 南足柄市のヒナコウモリとアブラコウモリは、声紋の形状は類似するが PF 値や EF 値で有意差が認められた。

表 4 各ねぐらより出巢したコウモリ類の録音した音声のパラメータ

音声サンプル対象種	音声型	EF(kHz)	PF(kHz)	D(ms)	データ数
<i>Nyctalus aviator</i>	FM/QCF型	16.2±1.68	18.3±1.80	9.8±2.37	46
<i>Vespertilio sinensis</i>	FM/QCF型	19.4±1.14	21.9±1.38	6.4±2.36	51
<i>Pipistrellus abramus</i>	FM/QCF型	41.8±1.49	43.9±1.49	6.2±2.51	32
R.Misawa sp.	FM/QCF型	19.4±1.41	21.7±1.27	5.6±1.92	195

※R.Misawa sp.は三沢川で確認したねぐらで録音した音声を指す。

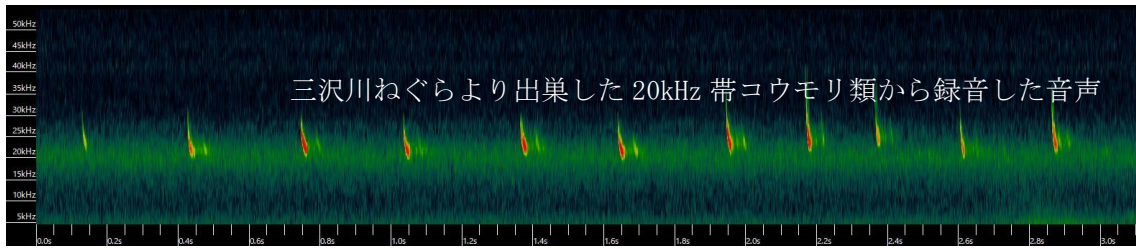
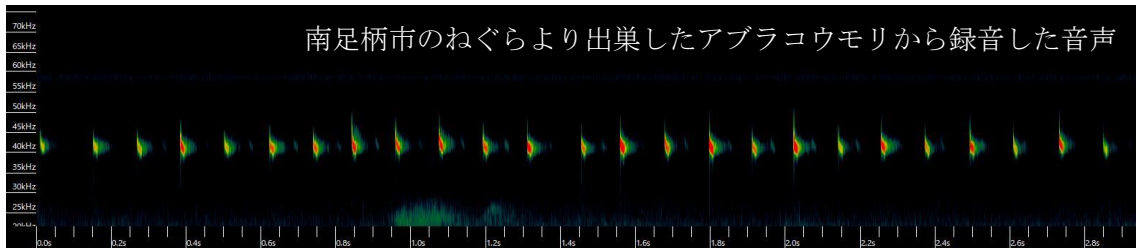
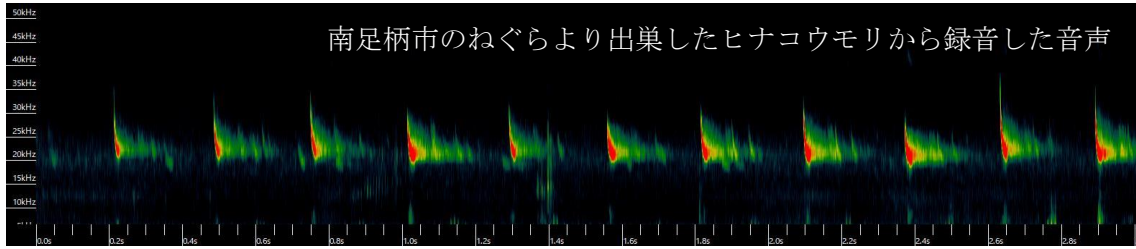
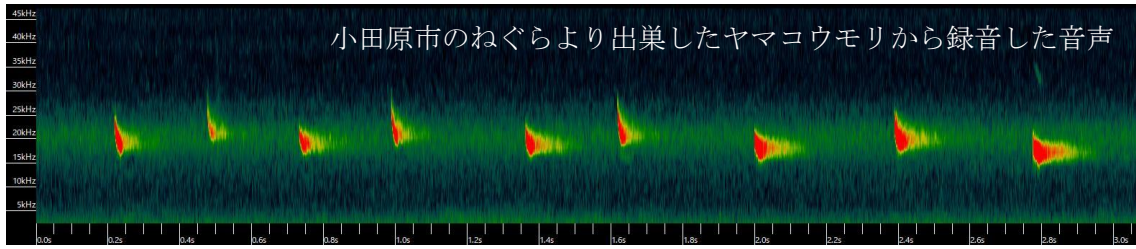


図 9 各ねぐらより出巢したコウモリ類の録音した音声の声紋

4.5 音声分析

音声による種の推定を行うにあたり、まず基準とする小田原市のヤマコウモリ、南足柄市のヒナコウモリ、アブラコウモリの音声の分析を行った。

音声について、PF, EF, D の 3 つのパラメータを用いて主成分分析を行い、各音声の特性をグループ化した。その結果、第一成分の因子負荷量では EF 値が最も重く、PF 値, D 値は同程度であった。第二成分では、PF 値が最も重かった (表 5)。

表 5 基準サンプル 3 種の主成分得点表一覧

パラメータ	LD1	LD2
PF	0.1131187	0.3768631
EF	0.6354307	-0.4070923
D	0.1099074	-0.4269683

※LD…線形判別係数。値が大きいほど、要因として強く関与していることを示す。

また、PF, EF, D の 3 つのパラメータを用いて判別分析を行った。

その結果、アブラコウモリと、ヒナコウモリおよびヤマコウモリはすべて分離できた。ヒナコウモリとヤマコウモリの間で、一部分離できなかった (表 6, 図 10)。

表 6 基準サンプル 3 種の判別分析結果一覧

種	基準サンプル		
	<i>Naviator</i>	<i>V.sinensis</i>	<i>P.abramus</i>
<i>Naviator</i>	37	9	0
<i>V.sinensis</i>	3	48	0
<i>P.abramus</i>	0	0	32
正答率 (%)	92.5	84.2	100

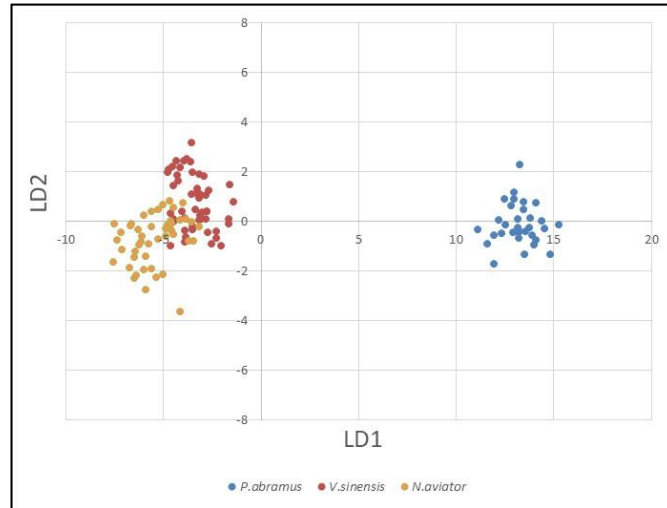


図 10 基準サンプル 3 種の判別分析結果分布図

次に、三沢川沿いで確認された京王電鉄相模原線の高架橋のねぐらで録音した音声と基準とした 3 種の音声標本を含め、PF, EF, D の 3 つのパラメータを用いて判別分析を行い、京王電鉄相模原線で確認されたねぐらの利用種の推定を試みた。

その結果、97.9%がヒナコウモリ、2.1%がヤマコウモリと識別され、三沢川沿いの京王電鉄相模原線の高架橋で確認されたねぐらの利用種は高い確率でヒナコウモリであることが示された(表 7, 図 11)。

表 7 三沢川のねぐら利用種と基準サンプル 3 種の判別分析結果

種	基準サンプル			計
	<i>Naviator</i>	<i>V.sinensis</i>	<i>P.abramus</i>	
<i>R.misawa sp.</i>	4	191	0	195
正答率 (%)	2.1	97.9	0	

※*R.Misawa sp.*は三沢川で確認したねぐらで録音した音声を指す。

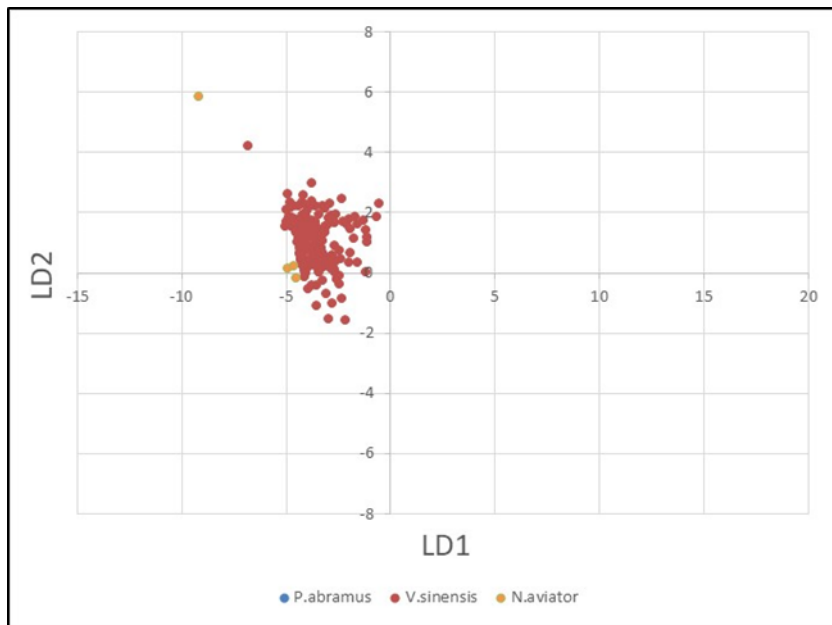


図 11 判別分析結果分布図（三沢川で確認された音声の分析結果を示す）

5 考察

5.1 種の推定

音声分析の判別分析の結果からは、97.9%と極めて高い確率でヒナコウモリであることが示されたが、基準とする音声標本では、小田原市のヤマコウモリと南足柄市のヒナコウモリの一部で重複が見られており判別精度に懸念が残る。

そのため、現地で調査中に撮影した個体の映像記録を用いて更に種の推定を試みた（図 12）。種の推定は、目視観察時の個体の行動や外部形態の情報を用いて、前田（1994）の日本産コウモリ目検索表、Ohdachi *et al.*（2015）を参考として行った。

鼻部の形状からキクガシラコウモリ科、テングコウモリ属は除外され、耳介の大きさが小さいことや、耳珠の形状が幅広いことからウサギコウモリ、チチブコウモリやホオヒゲコウモリ属も除外される。また、飛翔中やとまり時に腿間膜から尾が突出しなかったことからオヒキコウモリは除外される。翼の形状は狭長型で、飛翔パターンは軽やかだが直線的で緩やかな円を描くように旋回しておりアブラコウモリ属とは飛び方が異なっていた（遠藤，1971）。体色は暗褐色で白い刺毛が混じり霜降り状に見えたことから、クビワコウモリ、ヤマコウモリやユビナガコウモリは除外され、ヒナコウモリである可能性が極めて高いと考えられる。

類似種としてヒメヒナコウモリの可能性は残るが、現在に至るまでに神奈川県では確認記録がない。本種との判別には外部計測値や形態による判別が必要であることから、今後の課題として捕獲による種の確定が必要である。



図 12 撮影したコウモリの映像

5.2 三沢川で確認したねぐらの意義について

三沢川流域における 20kHz 帯コウモリ類の記録は、1966 年に東京都多摩市内の連光寺、1967 年に東京都稲城市内でヤマコウモリの目視観察による報告例がある（稲城市、1991；多摩市、1993）。また、吉行ほか（1986）により人家庭のケヤキから確認されたヤマコウモリの越冬集団が神奈川県下における初めての記録である。

その他の記録として、三沢川が流れる稲田堤（川崎市多摩区付近）はアブラコウモリが多いとされている（谷口ほか、1988）。

今回新たに確認されたねぐらの利用種がヒナコウモリであるとした場合、三沢川流域では、3 種のコウモリ類の生息情報があることが把握されたことになる。

ヒナコウモリの越冬集団の記録については、神奈川県山北町の建造物、清川村の公共施設、南足柄市の寺院や建造物、伊勢原市の寺院、秦野市の建造物が報告されている（山口、2000；山口ほか、2005；味埜ほか、2022；山口、2022）。このように神奈川県内におけるヒナコウモリの越冬集団は伊勢原市以西における記録であり、本調査研究で得られた記録は川崎市では越冬集団の初記録になる。

なお、調査期間中は京王電鉄相模原線の高架のねぐらのみを対象としたが、日没から 30 分以内に近傍で飛翔する 20kHz 帯コウモリ類を複数目視しており、周辺に他のねぐらが存在している可能性もあると考えられる。

5.3 まとめと今後の課題

国内におけるヒナコウモリの越冬集団では、群馬県の新幹線高架橋や、埼玉県の新幹線高架、埼玉県寄居町の建造物などが報告されており、いずれも神奈川県同様に人工構造物を利用していることが把握されている（重昆ほか，2013；大沢ほか，2013；大沢ほか，2014）。ただし、従来確認されている群馬県や埼玉県の新幹線高架橋のヒナコウモリの越冬集団は個体がスリット構造を利用しているが、京王電鉄相模原線の高架の個体は異なり、高架橋の側面に設置された金属板と高架橋の側面のコンクリートとの間に生じた隙間を利用していた。ねぐらの利用種がヒナコウモリである場合、数少ない事例であることから、今後はヒメヒナコウモリとの判別に加え、周辺を含めたねぐらの利用状況と合わせて、ねぐらの利用動態を更に詳細に把握していく必要がある。

音声による種の推定については、基準とした音声標本のうち、小田原市のヤマコウモリと南足柄市のヒナコウモリで完全な分離には至らなかった。これは、音声標本のサンプル数の蓄積や、録音条件を均一にすることでより精度が高まると考えられる。また、コウモリの音声は、飛翔空間や採餌のステージによって変化することから、音声を取得するには録音する空間内の物体密度や上空の開放度、飛翔する個体間の距離やコミュニケーションの状況を考慮しつつ、できるだけ安定した飛翔条件下で録音する必要がある（Kingston T. *et al*, 1999）。

当該ねぐらの社会的な課題として、今回確認された京王電鉄相模原線の高架橋のねぐらは住宅地内の生活道路に位置しており、近年の建造物老朽化に対する耐震補強対策工事が近隣でも多く行われているのが現状である。近隣住民の生活面も考慮すると、当該箇所も改修工事が行われる可能性は否定できない。Keely and Tuttle (1999) の研究では、コウモリ類が人工構造物を使いやすいように積極的に橋に手を加える実践例が記載されている。今後日本国内における人工構造物の改修工事が行われる際には、こういったコウモリに配慮した施工という視点も必要と考えられる。

謝辞

本研究は「公益財団法人東急財団」の2020・2021年度一般研究助成事業により行われた。本研究にあたって、基準とする音声標本の録音に協力していただいた神奈川県立生命の星・地球博物館外来研究員の山口喜盛氏、音声サンプルの統計解析に協力していただいた(株)CTIリードの川村敦氏、現地調査に関わる各種目撃情報や支援をいただいたポール・マシィー(Paul Massie)氏、本研究に助言をいただいた東京コウモリ研究会の重昆達也氏、現地調査にご協力いただいた井上温子氏に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 青木雄司, 2002. 相模原市で発見されたヤマコウモリのねぐらについて. 神奈川県自然誌資料, (23): 25-26.
- 青木雄司・秋山幸也, 2006. 相模原市の住宅地におけるヒナコウモリの保護記録. 神奈川県自然誌資料, (27): 41-43.
- 荒木尚登, 2013. 神奈川県自然環境保全センターに救護された傷病鳥獣の記録(2011年度). 神奈川県自然環境保全センター, (11): pp. 77-90. 神奈川県自然環境保全センター, 厚木市.
- 遠藤公男. 1971, トウヨウヒナコウモリの森林棲息例. 哺乳類動物学雑誌. (5): 149-150.
- 船越公威, 2010. 九州産食虫性コウモリ類の超音波音声による種判別の試み. 哺乳類科学, (50): 165-175.
- 船越公威・佐藤顕義・大沢夕志・大沢啓子・佐伯綾香, 2016. 鹿児島県の新幹線高架橋で発見されたオヒキコウモリ *Tadarida insignis* の生息状況. Nature of Kagoshima. (42): 5-11.
- 南足柄市史編集委員会, 1989. 南足柄市史 1, pp. 196-197. 南足柄市, 南足柄市.
- 浜口哲一・一寸木肇, 1985. 南足柄市で発見されたオヒキコウモリについて. 神奈川県自然誌資料, (6): 37-40.
- 久末修司, 2014. 神奈川県自然環境保全センターに救護された傷病鳥獣の記録(2012年度), 神奈川県自然環境保全センター, (12): 51-64. 神奈川県自然環境保全センター, 厚木市.
- 稲城市, 1991. 稲城市史上巻. pp. 1-232. 稲城市, 稲城市.
- 石原龍雄, 1997. 箱根丹沢フィールドノート, 箱根・丹沢陸水研究会, pp. 92-93. 箱根・丹沢陸水研究会, 松田町.
- 板橋正憲・須永絵美・東野晁典・小林順子・田坂樹里, 2007. 座間市で保護されたヒナコウモリの越冬飼育と出産の記録. 神奈川県自然誌資料, (28): 51-53.
- 神奈川県レッドデータ生物調査団, 2006. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書, pp. 157-170. 神奈川県植物誌調査会, 小田原市.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2020. 環境省レッドリスト.
<http://www.env.go.jp/press/107905.html> (accessed on 2022-July-29).

- 重昆達也・大沢夕志・大沢啓子・峰下耕・清水孝頼・向山満, 2013. 群馬県の新幹線高架橋で見つかったヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* の出産哺育コロニーおよび冬季集団. 群馬県立自然史博物館研究報告, (17): 131-146.
- 加藤千晴・森重京子・福富潤, 2006. 神奈川県自然環境保全センターに救護された傷病鳥獣の記録(2006年度). 神奈川県自然環境保全センター報告書, (5): pp. 85-92. 神奈川県自然環境保全センター, 厚木市.
- 加藤千晴, 2011. 神奈川県自然環境保全センターに救護された傷病鳥獣の記録(2008・2009年度). 神奈川県自然環境保全センター報告書, (8): pp. 65-84. . 神奈川県自然環境保全センター, 厚木市.
- Keely, B. W. and Tuttle, M. D. (1999) Bats in American bridges. 41pp. Bat Conservation International, Inc. Austin, TX. Available at: <<https://www.batcon.org/pdfs/bridges/BatsBridges2.pdf>> (accessed on 2022-June-2) .
- Kingston, T., G., Zubaid, A. and Kunz, T.H. 1999. Echolocation signal design in Kerivoulinae and Murinae (Chiroptera: Vespertilionidae) from Malaysia. The Zoology , (249): 359-374.
- 川崎市まちづくり局計画部都市計画課, 2015. 川崎市の土地利用現況, pp. 35-45. 川崎市国土庁土地局, 1938. 土地分類図(地形分類図)神奈川県, <https://nlftp.mlit.go.jp/kokjo/tochimizu/F2/MAP/214001.jpg> (accessed on 2022-July-29).
- 前田喜四雄, 1994. コウモリ目, 日本産コウモリ目検索表. 日本の哺乳類, pp. 37-70. 東海大学出版会, 東京.
- 牧野敬, 2002. 神奈川県自然環境保全センターに保護された傷病鳥獣の記録(2000年、001年). 神奈川県自然環境保全センター自然情報, (1): pp. 47-66. 神奈川県自然環境保全センター, 厚木市.
- 味莚真理・清水海渡・青木雄司, 2019. 秦野市桜町で発見されたユビナガコウモリについて. BINOS, (26): 65-66.
- 味莚真理・岩田雅弘・水の安則・森田博信・山口喜盛・渡邊まゆみ, 2022. 秦野市の市街地で新たに記録されたヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* の同一建築物での越冬および繁殖コロニーについて. 神奈川県自然誌資料, (43): 69-75.
- 落合けい子, 1996. ヤマコウモリの死体スケッチ. コウモリ通信, 4(1): 5-6.
- 小田原市編纂委員会, 2001. 小田原市史別編自然, 295pp. 精興社, 小田原市.
- Ohdachi S. D. , Y. Ishibashi, M. A. Iwasa, D. Fukui & T. Saitoh. (eds), 2015. The Wild Mammals of Japan. 2+506 pp. Shoukadoh, Kyoto.
- 大沢啓子・佐藤顕義・大沢夕志・勝田節子, 2012. 埼玉県内の新幹線高架をめぐらとするコウモリ3種について. 第11回日本哺乳類学会2012年度大会プログラム・講演要旨集, 183 pp. 第11回日本哺乳類学会2012年度合同大会事務局, 東京都.
- 大沢啓子・佐藤顕義・大沢夕志・勝田節子・石井克彦, 2013. 埼玉県立川の博物館におけるヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* の越冬期間中の活動状況. 川博紀要, (13): 1-12.

- 大沢啓子・佐藤顕義・勝田節子・大沢夕志, 2014. 埼玉県の新幹線高架におけるヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* の越冬期と出産哺育期の分布. 埼玉県立自然の博物館研究報告, (8): 49-52.
- Russ, J., Amorim, F., Ancillotto, L., Andrewa, M., Andrews, P., Barlow, K., Bas, Y., Boonman, A., Boonman, M., Briggs, P., Dahlberg, E., Eklof, J., Estok, P., Fichera, G., Froidevaux, J., FurmanKiewicz, J., Georgiakakis, P., Hernandez, C. J., Hafner, J., Hamidovic, D., Hodnett, A., Horta, P., Kafkaletou-Diez, A., Kiefer, A., Korsten, E., Lefevre, A., Mucedda, M., Murphy, S., Palmeirim, J. M., Papadatou, E., Perez-Rodriguez, R., Pidinchedda, E., Rainho, A., Raposeira, H., Razgour, O., Rebelo, H., Rnjak, D., Roemer, C., Russo, D., Rydell, J., Schauer-Weissahn, H., Smarsh, G., Steck, C., Teixeira, S., Sijpe, M. V. D., Tempel, C. V. D., 2021. Bat Calls of Britain and Europe: A Guide to Species Identification. Pelagic Publishing: 462pp. UK
- Shibata, T., Terashima, K., 1958. Bats of Miura Peninsula, Japan. Science report of the Yokosuka city museum, (3): 44-52.
- 柴田敏隆・寺島浩一, 1962. 丹沢の哺乳類. 丹沢, その自然と山歩き, pp. 136-150. 全国林業改良普及協会, 神奈川.
- 清水海渡・松山龍太, 2014. 神奈川県における約 50 年ぶりとなるキクガシラコウモリの確認, 神奈川県自然誌資料, (35): 49-50.
- 多摩市, 1993. 多摩叢書 (8) 多摩市の自然 (地学・植物目録・動物), pp. 1-295. 多摩市史編集委員会, 多摩市.
- 田代道弥, 1961. 箱根近辺産獣類検索誌, 小田原市郷土文化館: 22pp.
- 谷口勝直・峯岸秀雄・木下あけみ, 1988. アブラコウモリ生態資料-川崎市中原区小杉陣屋町付近における-その(1) 密度. 川崎市青少年科学館年報(5): 23-30.
- 寺島浩一, 1958. 鎌倉のコウモリ二種の観察, 哺乳類動物学雑誌, (5): 93-96.
- 東京都建設局河川部計画課, 2015. 多摩川水系三沢川河川整備計画, 東京都・神奈川県: 26pp
- 山口喜盛, 2000. 神奈川県丹沢で越冬したヒナコウモリ. コウモリ通信, 8(2)13:4-6
- 山口喜盛・曾根正人・永田幸志・滝井暁子, 2002. 丹沢山地におけるコウモリ類の生息状況. 神奈川県自然誌資料, (23): 19-24.
- 山口喜盛・志村尚子, 2004. 小田原市の旧烏帽子岩隧道で見つかったコキクガシラコウモリとユビナガコウモリ. 神奈川県自然誌資料, (25): 5-6.
- 山口喜盛, 2004. 酒匂川流域で発見されたヤマコウモリの冬眠樹巢について. 神奈川県自然誌資料, (25): 7-11.
- 山口喜盛・曾根正人・山口尚子・渡辺直子, 2005. 神奈川県で見つかったヒナコウモリの冬眠集団について. 神奈川県自然誌資料, (26): 49-51.
- 山口尚子・山口喜盛, 2005. 神奈川県西部におけるコキクガシラコウモリの分布状況. 神奈川県自然誌資料, (26): 45-48.

- 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, 神奈川県自然誌資料, (27): 45-49.
- 山口喜盛, 2007. コウモリ類の生息状況と保護. 丹沢大山総合調査学術報告書, pp. 188-190. 財団法人平岡環境科学研究所, 神奈川.
- 山口喜盛・山口尚子, 2007. 小田原市のため池で確認されたコウモリ類について, 神奈川県自然誌資料, (28): 49-50.
- 山口喜盛・山口尚子, 2009. 神奈川県におけるオヒキコウモリの記録. 神奈川県自然誌資料, (30): 90-101.
- 山口喜盛・山口尚子, 2010. 丹沢山地のトンネルで確認されたコウモリ類. 神奈川県自然誌資料, (31): 81-84.
- 山口喜盛・山口尚子, 2011. 神奈川県におけるウサギコウモリの記録. 神奈川県自然誌資料, (32): 147-148.
- 山口喜盛・山口尚子, 2022. 神奈川県南足柄市で見つかったヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* の出産哺育コロニー. 神奈川県自然誌資料, (43): 47-52
- 吉行瑞子・木下あけみ, 1986. 川崎市内で発見されたニホンヤマコウモリの冬眠集団. 神奈川県自然誌資料, (7): 43-48.
- 吉行瑞子, 1990. 日本の哺乳類 2, アブラコウモリ類(2), 日本の生物, 4(5): 74-78.
- Yoshiyuki M., 1989. A systematic study of the Japanese Chiroptera, National Museum of Nature and Science, pp. 242. Tokyo.

多摩川水系における希少性コウモリ類の生息を探る

(研究助成・一般研究 VOL. 44- NO. 259)

著 者 井上 太志

自然観察活動チーム Wild Lives Watchers (採択当時)

発行日 2022年10月

発行者 公益財団法人 東急財団

〒 150-8511

東京都渋谷区南平台町5番6号

TEL (03) 3477-6301

<http://foundation.tokyo.co.jp>