

大分県大分市高島におけるオヒキコウモリ *Tadarida insignis* の音声記録前田史和¹, 安田雅俊^{1,2}¹熊本野生生物研究会, ²森林総合研究所九州支所An echolocation call record of East Asian free-tailed bat *Tadarida insignis* on Takashima Island, Oita PrefectureFumikazu Maeda¹, Masatoshi Yasuda^{1,2}¹Kumamoto Wildlife Society, ²Kyushu Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute

キーワード: 大分県大分市, 高島, オヒキコウモリ, 音声記録, 音声解析, Song Meter Mini Bat

摘要

- 1 大分県大分市の高島において, 2022年10月28日~30日にコウモリ類の音声を Song Meter Mini Bat を用いて録音した.
- 2 深夜にのみ, オヒキコウモリの音声は複数回録音された. 日没後4時間半以内および日出前3時間半以内には, オヒキコウモリの音声は録音されなかったことから, 今回の調査時期にオヒキコウモリが高島をめぐらとして利用しているとは考え難かった.
- 3 ほかに, ユビナガコウモリと考えられる音声に加え, ピーク周波数やパルスタイプの異なる2種の種不明コウモリ類の音声は記録された.

Bat echolocation calls were recorded by Song Meter Mini Bat on Takashima Island, Oita Prefecture, from October 28th to 30th, 2022.

Echolocation calls of East Asian free-tailed bat *Tadarida insignis* were recorded several times late at night. Their echolocation calls were not recorded within four and a half hours after sunset and within three and a half hours before sunrise. This indicated that the island was not utilized as a day roosting site by the species during this season.

Echolocation calls of three other bat species were recorded including a high possibility of Eastern bent-winged bat *Miniopterus fuliginosus*.

はじめに

オヒキコウモリ *Tadarida insignis* は, 日本における大型の食虫性コウモリ類で, 北海道, 本州, 四国, 九州で確認されており, 特に西日本での生息例が多い(船越2023). ねぐらは, 乾燥した断崖急斜面の岩の割れ目(船越ほか1999; 船越・山本2001; 山本ほか2006; 佐藤ほか2011; 船越・前田2020)のほか, 学校校舎(金井塚2000)や鉄道高架橋(船越ほか2016; 船越ほか2020)といった人工構造物の隙間が知られている.

九州では, 福岡県(阿部1944; 船越ほか1987), 佐賀県(原本ほか2017; 宮崎2020; 大沢ほか2020), 熊本県(今泉・吉行1965; 吉倉1969; 吉倉1982; 坂田2015; 船越ほか2020; 船越・前田2020; 坂田ほか2022), 宮崎県(船越ほか1999), 鹿児島県(船越ほか2016)で生息情報が得られている. 大分県での情報は少なく, 山間部に位置する玖珠町(安田2021)および黒岳(宮崎2020)で音声が確認されているのみである.

今回, 豊予海峡に位置する高島(大分県大分市)において, オヒキコウモリの音声は初めて記録されたので報告する.

調査地

調査地は, 大分県大分市佐賀関の沖合約3.7kmに位置する高島である(図1). 島の面積は0.94km², 稜線上の標高点は136mで(日本離島センター2004), 島の大部分は照葉樹二次林に覆われている. 高さ20~40mの海食崖に囲まれた島の周囲には, 大小多数の小島や岩礁が存在する.

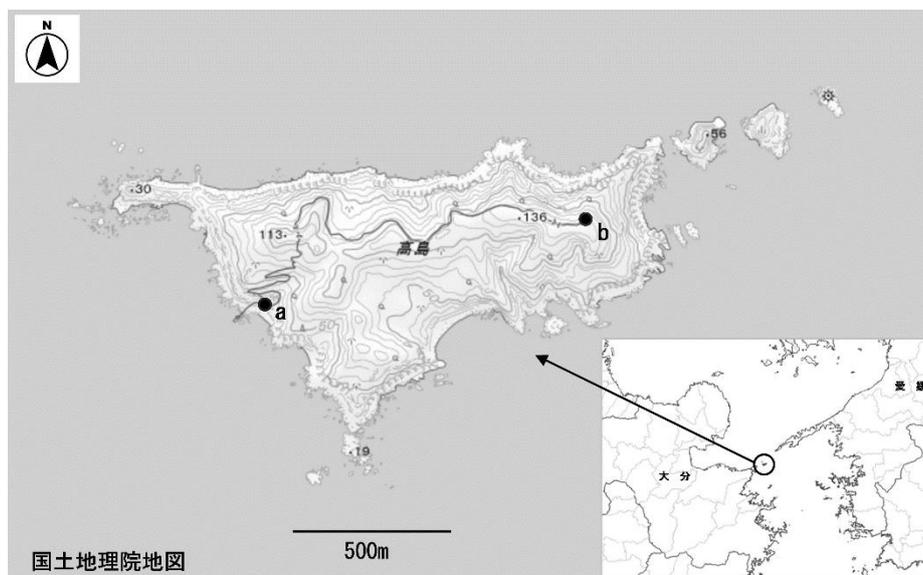


図1 調査地および録音機設置地点.

現在、島は無人島であるが、旧日本軍が要塞として使用した歴史があり、砲台跡や弾薬庫跡等が残存する。瀬戸内海国立公園内に位置しており、島の西側には夏季だけオープンする市営キャンプ場がある。

方法

コウモリ類の音声を録音するために、島内の西部および東部（以下、それぞれ地点 a、地点 b と略）に録音機 Song Meter Mini Bat (Wildlife Acoustics Inc., USA) 各 1 台を地上から 2~3m の高さに設置した。調査時には、地点 a (北緯 33.27436 度, 東経 131.94267 度) にバンガロー, 地点 b (北緯 33.27679 度, 東経 131.95400 度) に展望台跡があった。録音設定は日没時刻 (17:24 ないし 17:25) の 30 分前から翌日の日出時刻 (6:28) の 30 分後までとし、最小トリガー周波数は 10kHz, 最長録音時間は 10 秒間とした。回収時には録音機 2 台とも電池残量が無かったことから、回収以前に録音機が停止したことは明らかであった。そのため調査期間は、設置日の録音開始時刻から、最後の録音が得られた時刻までとした。地点 a, 地点 b での調査期間はそれぞれ 2022 年 10 月 28 日 16:55 から 10 月 29 日 5:49, 2022 年 10 月 29 日 16:54 から 10 月 30 日 1:32 であった。

録音機を回収後、音声解析ソフト Kaleidoscope (Wildlife Acoustics Inc., USA) を用いて音声サンプルをグループ分けした。本ソフトには、コウモリ類の音声をある程度識別する Auto ID for Bats タブが存在するが、識別可能な地域 (Classifiers) に日本は含まれていない。また、クラスター分析 (Cluster Analysis) タブが存在するが、サンプル数が少ない音声はクラスターをつくら

省かれた。このため、今回は Auto ID for Bats タブの Classifiers でヨーロッパ地域 (Bats of Europe) を選択し、録音したコウモリ音声をある程度グループ化した。その後、ノイズ (Noise) と判定された音声も含め、全音声サンプルを目視確認して、最大振幅時の周波数 (ピーク周波数: PF, peak frequency of the spectrum) や波形 (パルスタイプ) を基に修正を加え、類似する音声をグループ化した。

その上で、各グループ最大 10 サンプルの音声について、録音された全パルスを画面で選択し、スペクトル分析窓 (Spectral Analysis Window) で PF の平均値を表示させ、それを各サンプルの PF 値とした。その後、各グループ最大 10 サンプルの平均±標準偏差を算出し、船越 (2010) の PF 値と照合して種の同定を試みた。

パルスタイプについては、福井 (2023) に基づき、FM/CF/FM 型, CF/FM 型, FM 型, FM/QCF 型, QCF 型に分類した。また、音声サンプル数を 30 分刻みで集計し、時間帯別の出現傾向を確認した。

結果

コウモリ類の音声は、地点 a で A~D の 4 グループに、地点 b で E と F の 2 グループに分類された (図 2)。各グループのパルスタイプ、初回および最終録音時刻、録音回数、サンプル数、ピーク周波数 (PF) を表 1 に示す。また、時間帯ごとの各音声グループの録音回数を図 3 に示す。

1 地点 a におけるコウモリ類の音声

地点 a においてコウモリ類の音声は計 97 回録音され

た. そのうち3回は異なる2種の音声と同時に記録されており, コウモリ類の音声記録は計100回であった.

音声グループAは, PFが48.3kHzのFM/QCF型で, 18:15~5:42の間に計76回録音された. 録音回数は日没

直後が多く, その後頻度は減少するものの, 録音は断続的に続いた. 音声グループBは, PFが14.3kHzのFM/QCF型で, 録音は午前1:19~2:49の1時間半の間に計18回, 集中して録音された. 音声グループCは,

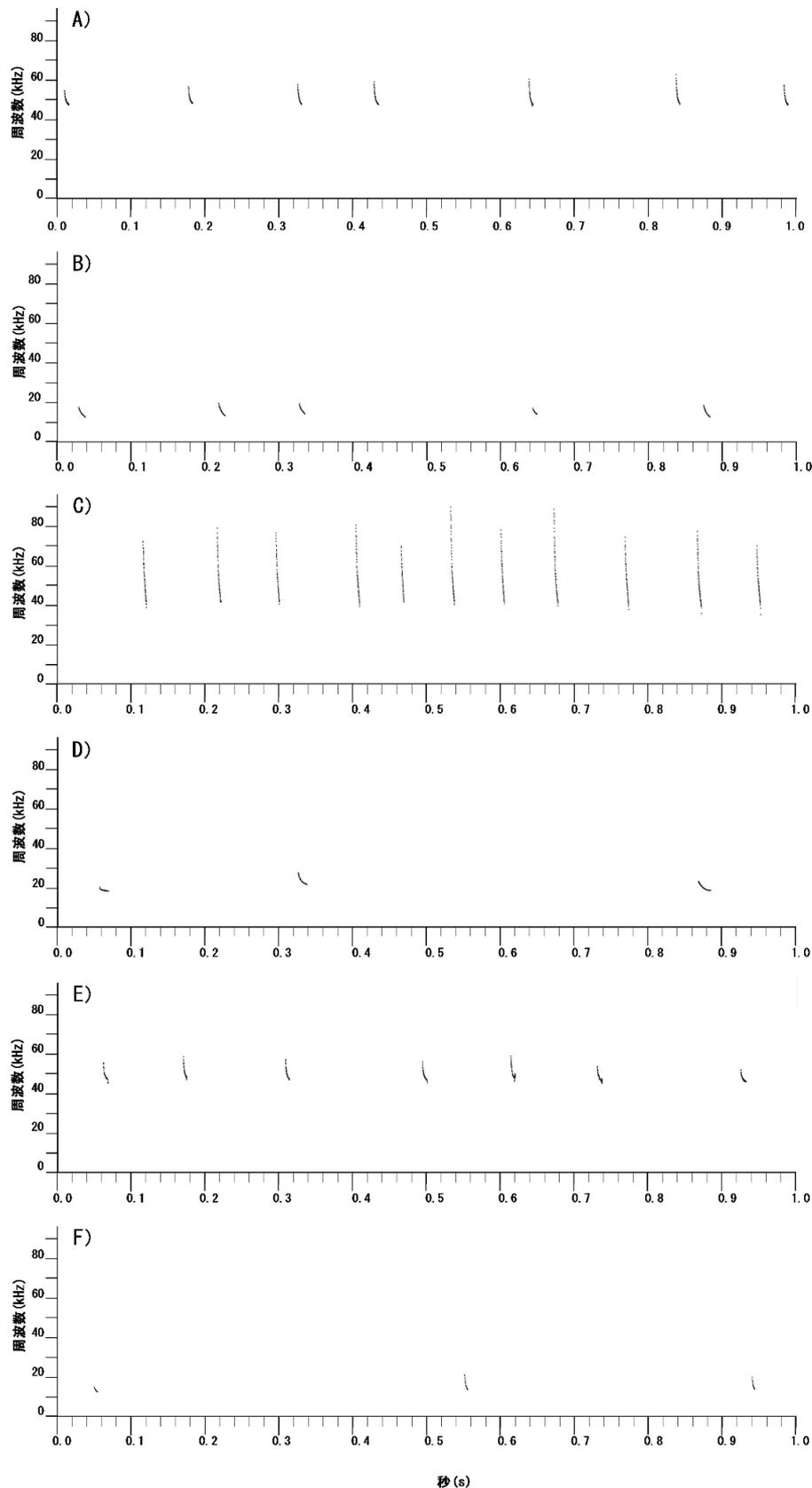


図2 コウモリ類の音声ソナグラム. ※図中A~Fは, 表1の音声グループA~Fを示す.

表1 音声グループのパルスタイプ、初回・最終録音時刻、録音回数、サンプル数およびピーク周波数 (PF).

地点	音声グループ※	パルスタイプ	初回録音時刻	最終録音時刻	録音回数	サンプル数	PF (kHz) 平均±標準偏差
a	A	FM/QCF	18:15	5:42	76	n=10	48.3±0.7
	B	FM/QCF	1:19	2:49	18	n=10	14.3±0.9
	C	FM	18:49	0:32	3	n=3	44.0±2.7
	D	FM/QCF	1:19	4:58	3	n=3	21.0±1.6
b	E	FM/QCF	17:50	21:27	262	n=10	47.6±0.5
	F	FM/QCF	22:22	22:22	3	n=3	14.2±1.2

※) A: PF48kHz前後, B: PF14kHz前後, C: PF44kHz前後, D: PF21kHz前後, E: PF48kHz前後, F: PF14kHz前後

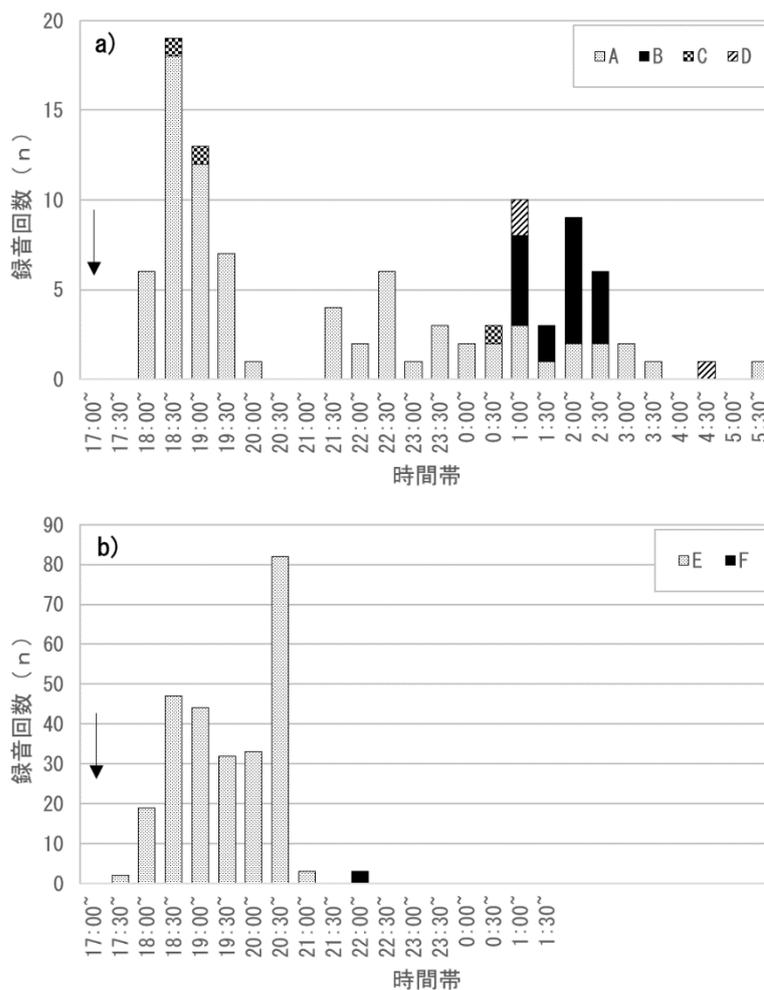


図3 各音声グループの時間帯ごとの録音回数. ※図中A~Fは表1の音声グループA~Fを, ↓は日没時刻を示す.

PFが44.0kHzのFM型で, 日没後に2回と深夜に1回の計3回録音された. 音声グループDは, PFが21.0kHzのFM/QCF型で, 午前1:19に2回と日出前の4:58に1回の計3回記録された.

17:50~21:27の間に計262回録音された. 日没直後から21時にかけて録音回数は多かったが, その後は記録がなかった. 音声グループFは, PFが14.2kHzのFM/QCF型で, 22:22に3回だけ記録された.

2 地点bにおけるコウモリ類の音声

地点bにおいて, 録音されたコウモリ類の音声は計265回であった.

音声グループEは, PFが47.6kHzのFM/QCF型で,

考察

1 オヒキコウモリの音声

音声グループBとFは, PFとパルスタイプが船越

(2010) のオヒキコウモリ探索音 (14.2kHz, FM/QCF 型) とほぼ一致した。船越 (2010) によると, FM/QCF 型探索音の PF がオヒキコウモリに近いヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* は 24.5kHz, ヤマコウモリ *Nyctalus aviator* は 19.5kHz, 奄美大島産のオヒキコウモリ科 *Tadarida* sp. は 16.8kHz で, 互いに異なっていた。今回の音声グループ B と F は, 船越 (2010) のオヒキコウモリの PF 域内に含まれることから, オヒキコウモリの音声と判断した。本種の音声は, a, b 両地点において, 日没後 4 時間半以上が経過した深夜の時間帯に録音された。

先行研究によれば, 本調査を実施した 10 月におけるオヒキコウモリのねぐらからの出巢開始時刻は, 鹿児島県では日没から 42 分後と 52 分後 (n=2; 船越ほか 2016), 熊本県では日没から 41 分後と 53 分後 (n=2; 船越ほか 2020) の報告がある。本調査地では日没後 4 時間半以上が経過した深夜にのみオヒキコウモリの音声を録音することができた。また, 日出前 3 時間半以内にも本種の音声録音されることはなかった。以上のことから, オヒキコウモリは, 本調査時期に高島をねぐらとして利用していたとは考え難かった。オヒキコウモリの翼は, 高速・長距離飛行に適した狭長型である (船越 2005)。宮崎県枇榔島では, 岩の隙間をねぐらとして利用する個体が, 採餌のためにねぐらを出ると約 3.5km 離れた対岸本土へ飛行している可能性が示唆された (船越ほか 1999)。また, 同属のヨーロッパオヒキコウモリ *Tadarida teniotis* は 50km/h 超で飛行でき, 本種の主な採餌場所はねぐらから 5km 程度だが, 30km にもおよぶ場合があった (Marques et al. 2004)。さらに, 同属のメキシコオヒキコウモリ *Tadarida brasiliensis* は, ねぐらの洞窟から 56km 離れた場所で採餌することもあった (Best & Geluso 2003)。以上のことから, オヒキコウモリが九州本土から約 3.7km, 四国本土から約 9.0km 離れた高島周辺へ飛行することは容易であると考えられる。本調査時は, 夜間の採餌目的などで高島を訪れていた, もしくは高島上空を通過していたと考えられる。

高島およびその周辺 1.5km 圏内に位置する小島の断崖急斜面には岩の割れ目が散見される。オヒキコウモリは, 特に出産哺育時期である夏季にこのような環境を利用し, 冬季にかけて利用個体数が減少することが報告されている (船越ほか 1999; 船越・山本 2001)。夏季に, オヒキコウモリが高島およびその周辺の岩場を, ねぐらや出産保育場所として利用する可能性が考えられることから, 今後は夏季に高島およびその周辺の岩場の割れ目を探索し, 本種による利用の有無を確認していきたい。

2 その他コウモリ類の音声

安田・森田 (2019) によると, 高島の中央部に位置する軍事要塞の名残のトンネルと弾薬庫跡の内部において, キクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum*, モモジロコウモリ *Myotis macrodactylus*, ユビナガコウモリ *Miniopterus fuliginosus* の 3 種が確認された。ユビナガコウモリでは 20~100 頭からなるコロニー, 残り 2 種では懸下中の少数の個体であった。

今回録音された音声グループ A は, 地点 a で日没直後の 18:15 から日出直前の 5:42 の間に計 76 回, また音声グループ E は, 地点 b で日没直後の 17:50~21:27 の間に計 262 回と多く録音されており, 船越 (2010) のユビナガコウモリ探索音 (PF 48.3kHz, FM/QCF 型) とほぼ一致する。船越 (2010) によると, FM/QCF 型探索音の PF がユビナガコウモリに近いアブラコウモリ

Pipistrellus abramus は 45.3kHz で, ユビナガコウモリとは異なっていた。今回の音声グループ A と E は, 船越 (2010) のユビナガコウモリの PF 域内に含まれることから, 安田・森田 (2019) が高島で比較的多く確認したユビナガコウモリの可能性が高い。

また音声グループ C は FM 型で, 地点 a で日没後間もない 18:49~0:32 の間に 3 回録音された。船越 (2010) ではアブラコウモリの PF 域内に含まれるが, 録音音声は探索音と考えられ, パルスタイプが FM 型であったことから, FM/QCF 型のアブラコウモリとは異なると考えられた。FM 型は, 日本ではホオヒゲコウモリ属やテングコウモリ属で知られており (福井 2023), 高島で少数の生息が確認されたモモジロコウモリ (安田・森田 2019) の可能性はあるものの, さらなる情報が必要である。

なお, 高島で生息が確認されたキクガシラコウモリ (安田・森田 2019) の音声は, 今回録音されなかった。

音声グループ D については, PF とパルスタイプが船越 (2010) のヒナコウモリ探索音 (24.5kHz, FM/QCF 型) に最も近かったが, サンプル数が少なく種の特定はできなかった。

謝辞

本研究を行うにあたり, 熊本野生物研究会および坂田拓司氏から Song Meter Mini Bat をお借りした。大沢啓子氏, 宮崎八州雄氏, 坂田拓司氏には引用文献をご提供頂いた。鹿児島国際大学名誉教授の船越公威博士には, 本論文についてご意見を頂いた。ここに記して感謝申し上げる。

引用文献

- 阿部余四男. 1944. 沖ノ島附近のオホミミカウモリ属. 動物学雑誌 56: 59.
- Best, T. L. and Geluso, K. N. 2003. Summer foraging range of Mexican free-tailed bats (*Tadarida brasiliensis mexicana*) from Carlsbad Cavern, New Mexico. *The Southwestern Naturalist* 48: 590-596.
- 福井 大. 2023. エコロケーションコールとバットディテクターの活用. 識別図鑑日本のコウモリ pp.174-177. 文一総合出版, 東京.
- 船越公威. 2005. オヒキコウモリ. コウモリ識別ハンドブック pp.56. 文一総合出版, 東京.
- 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. 2023. オヒキコウモリ. 識別図鑑日本のコウモリ pp.66-69. 文一総合出版, 東京.
- 船越公威・前田史和. 2020. 天草市大江沖合の岩礁「大ヶ瀬」に生息するオヒキコウモリ *Tadarida insignis* の初記録と同市大江向の「伏魔洞」に生息するコウモリ類の若干の知見. 熊本野生生物研究会誌 10: 13-17.
- 船越公威・前田史和・佐藤美穂子・小野宏治. 1999. 宮崎県枇榔島に生息するオヒキコウモリ *Tadarida insignis* のねぐら場所, 個体群構成および活動について. 哺乳類科学 39: 23-33.
- 船越公威・松沢一寛・西田俊郎・三浦英治. 1987. 福岡市街で発見されたオヒキコウモリ—特に形態と飼育下における体重変動について—. 生物福岡 27: 25-28.
- 船越公威・大澤達也・永山 翼・佐藤顕義・勝田節子・大沢夕志・大沢啓子. 2020. 九州新幹線高架橋で発見されたコウモリ類の生態, 特にオヒキコウモリ *Tadarida insignis* の人工ねぐらの利用と食性について. 哺乳類科学 60: 15-31.
- 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.
- 船越公威・山本貴仁. 2001. 高知県蒲葵島からのオヒキコウモリ *Tadarida insignis* 生息地の新記録. 哺乳類科学 41: 87-92.
- 原本すみれ・安田雅俊・徳田 誠. 2017. 佐賀市内におけるオヒキコウモリの活動時期 (2016年熊本地震の前震直後の観察を含む). 佐賀自然史研究 22: 13-17.
- 今泉吉典・吉行瑞子. 1965. 日本産オヒキコウモリの分類学的考察. 哺乳動物学雑誌 2: 105-108.
- 金井塚務. 2000. オヒキコウモリのコロニーが見つかった. コウモリ通信 8:14-17.
- Marques, J. T., Rainho, A., Carapuco, M., Oliveira, P. and Palmeirim, J. M. 2004. Foraging behaviour and habitat use by the European free-tailed bat *Tadarida teniotis*. *Acta Chiropterologica* 6: 99-110.
- 宮崎八州雄. 2020. 佐賀県内におけるオヒキコウモリ (翼手目オヒキコウモリ科) の2012~2017年の観察記録. 長崎県生物学会誌 87: 19-20.
- 日本離島センター. 2004. 日本の島ガイド SHIMADAS. 日本離島センター, 東京, 1327pp.
- 大沢啓子・大沢夕志・大宅利之・副島和則. 2020. 佐賀県, 福岡県の九州新幹線高架をねぐらとして利用するコウモリの報告—オヒキコウモリの記録を中心として. 佐賀自然史研究 24: 1-5.
- 坂田拓司. 2015. 天守閣に謎のコウモリあらわる. くまもとの哺乳類 pp.176-177. 東海大学出版部, 神奈川.
- 坂田拓司・坂本真理子・前田史和・天野守哉. 2022. 熊本県におけるコウモリ類に関する生息調査報告 (Ⅲ). 熊本野生生物研究会誌 11: 25-39.
- 佐藤顕義・三宅 隆・山本輝正・大場孝裕・中川雄三・大沢夕志・大沢啓子・山口喜盛・山口尚子・吉倉智子・高山壽彦・勝田節子. 2011. 静岡県伊東市城ヶ崎海岸燕黒岩におけるオヒキコウモリの集団ねぐら. コウモリ通信 18: 2-4.
- 山本輝正・清水善吉・佐野 明・佐野順子. 2006. 三重県紀北町の耳穴島で確認されたオヒキコウモリ. コウモリ通信 14: 2-4.
- 安田雅俊. 2021. 玖珠町における種不明のコウモリの音声の確認. 大分自然博物誌 *Bungoensis* 4: 58-59.
- 安田雅俊・森田祐介. 2019. 高島の哺乳類とその周辺. 大分自然博物誌 *Bungoensis* 3: 90-92.
- 吉倉 眞. 1969. 注目すべき県産小獣. 自然と文化を愛する会会報 1969: 10-12.
- 吉倉 眞. 1982. 熊本の野生動物. 熊本の自然 (放送による熊本大学公開講座) pp.151-157. 熊本大学学生部. 熊本.

受付日: 2023年12月25日

受理日: 2024年4月8日

連絡先: 前田史和 〒861-1113 熊本県合志市栄 2127-32 ✉fumizo2019@gmail.com