



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	尾瀬のコウモリ類 : 2017年~2019年の調査結果より
Author(s)	安井, さち子; Yasui, Sachiko; 河合, 久仁子 他
Description	電子資料追加
Citation	低温科学, 80, 453-464
Issue Date	2022-03-31
DOI	https://doi.org/10.14943/lowtemsci.80.453
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/84946
Type	departmental bulletin paper
File Information	33_p453-464_LT80.pdf, 本文



尾瀬のコウモリ類 — 2017年～2019年の調査結果より —

安井 さち子¹⁾, 河合 久仁子²⁾, 佐野 舞織²⁾, 佐藤 顕義³⁾,
勝田 節子³⁾, 佐々木 尚子⁴⁾, 大沢 夕志⁵⁾, 大沢 啓子⁵⁾, 牧 貴大^{6) 7)}

2021年9月30日受付, 2021年11月9日受理

尾瀬のコウモリ相を把握するため, 2017～2019年の6～10月に, 森林での捕獲調査とねぐら探索調査を行った. その結果, 2科8属11種132個体が確認され, コキクガシラコウモリ, モリアブラコウモリ, ノレンコウモリが尾瀬で新たに確認された. 過去の記録とあわせて, 尾瀬で確認されたコウモリ類は2科9属14種になった. 森林での捕獲調査で, 捕獲地点数・個体数ともに最も多い種はヒメホオヒゲコウモリだった. 尾瀬のヒメホオヒゲコウモリの遺伝的特徴を明らかにするため, 分子生物学的な分析を行った. 遺伝子多様度は0.82583, 塩基多様度は0.00219だった. 他地域の個体を含めたハプロタイプネットワークでは, 複数のグループに分かれなかった.

A survey of bat fauna in Oze region from 2017 to 2019

Sachiko Yasui¹, Kuniko Kawai², Maori Sano², Akiyoshi Sato³,
Setsuko Katsuta³, Naoko Sasaki⁴, Yushi Osawa⁵, Keiko Osawa⁵, Takahiro Maki^{6,7}

The bat fauna was surveyed from June to October of 2017-2019 in Oze region, central Japan. In this survey, a total of 132 bats were captured representing 11 species, 8 genera, 2 families. *Rhinolophus cornutus* Temminck, 1834, *Pipistrellus endoi* Imaizumi, 1959 and *Myotis bombinus* Thomas, 1906 were first recorded in this area. The bat records in Oze, including past records, are 14 species, 9 genera, 2 families. Based on mist-nets and harp trap surveys, the most captured bat species is *Myotis ikonnikovi* Ognev, 1912. We investigated about genetic variations of *M. ikonnikovi* in this area. The genetic diversity and the nucleotide diversity were 0.82583 and 0.00219, respectively. Based on the haplotype network analysis comparing with other regions, it was not confirmed that the individuals analyzed were clearly divided into some specific groups.

キーワード: 森林棲コウモリ, 翼手目, チトクローム *b* 遺伝子, *Myotis ikonnikovi*
forest-dwelling bats, Chiroptera, cytochrome *b*, *Myotis ikonnikovi*

責任著者

安井さち子

茨城県つくば市

日光森林棲コウモリ研究グループ

e-mail: QZV11613@nifty.com

1) 日光森林棲コウモリ研究グループ

2) 東海大学生物学部生物学科

3) 有限会社アルマス

4) 群馬県立自然史博物館

5) コウモリの会

6) 筑波大学大学院生命環境科学研究科

7) 東京大学大学院農学生命科学研究科

1 Nikko Forest Bat Research Group, Tsukuba, Japan

2 Department of Biology, School of Biological Science,
Tokai University, Sapporo, Japan

3 Almas, Kumagaya, Japan

4 Gunma Museum of Natural History, Tomioka, Japan

5 Bat Study and Conservation group of Japan, Ofunato,
Japan

6 Graduate School of Life and Environmental Sciences,
University of Tsukuba, Tsukuba, Japan

7 The University of Tokyo Forest, Graduate School of
Agricultural and Life sciences, The University of Tokyo,
Tokyo, Japan

1. はじめに

尾瀬は、本州最大の湿原である尾瀬ヶ原や、山岳部の大部分を占めるブナ林、オオシラビソ林などの自然林からなり（環境省生物多様性センター, 2011）、原生的な自然をもつ国立公園であり、園内は特別保護地区と特別地域に指定され、動植物が保護されてきた。一方で、近年、尾瀬ではシカの侵入や温暖化による生態系への影響が懸念されており、尾瀬の植物と動物の現状を把握する重要性が指摘されている（尾瀬保護財団, 2017）。

多くのコウモリ類は、採餌場所やねぐら場所として森林に依存する（Law et al., 2016）。森林の中でも、自然林は、森林棲コウモリ、特に樹木にねぐらを持つコウモリの生息環境としての重要性が指摘されている（Yoshikura et al., 2011）。水辺環境もまた重要であることが指摘されている。広大な水辺環境と自然林をもつ尾瀬は、潜在的にコウモリ類の重要な生息地と考えられる。尾瀬のコウモリ相を明らかにすることにより原生的な環境におけるコウモリ相の特徴を知ることができると考えられる。

これまで尾瀬のコウモリ相の重点的な調査として、山ノ鼻と尾瀬沼周辺で1973～1979年に（吉行, 1974, 1979, 1980）、尾瀬沼周辺と御池で1987年（環境庁自然保護局, 1988）、1999～2002年（木村ほか, 2002a, b）、2019年以降（岩崎, 2020）に行われている。このように、尾瀬でのコウモリ相調査は山ノ鼻や御池、尾瀬沼の一部などに限られているが、上記以外の記録も含め（岸田, 1934；Imaizumi, 1954；木村, 2004）、11種（クビワコウモリ *Eptesicus japonensis* Imaizumi, 1953, ヤマコウモリ *Nyctalus aviator* Tomas, 1911, コヤマコウモリ *Nyctalus furvus* Imaizumi & Yoshiyuki, 1968, チチブコウモリ *Barbastella pacifica* Kruskop, Kawai & Tiunov, 2019, ニホンウサギコウモリ *Plecotus sacrimontis* G.M.Allen, 1908, ヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* (Peters, 1880), カゲヤコウモリ *Myotis frater* Allen, 1923, ヒメホオヒゲコウモリ *Myotis ikonnikovi* Ognev, 1912, モモジロコウモリ *Myotis macrodactylus* (Temminck, 1840), テングコウモリ *Murina hilgendorfi* (Peters, 1880), コテングコウモリ *Murina ussuriensis* Ognev, 1913) の記録がある（種と和名はOhdachi et al., 2015 に、チチブコウモリについてはKruskop et al., 2019 に従う）。これら、尾瀬のコウモリ類の特徴として種数が多いことと、本州で記録の非常に少ないコヤマコウモリやチチブコウモリ等の環境省レッドリスト掲載種（環境省, 2020）が確認されていることがあげられ

る。

コウモリ類は種により生息環境が異なる（Ohdachi et al., 2015）ことから、尾瀬のコウモリ相を明らかにするには尾瀬全域で標高や森林環境が異なる場所で調査を行う必要がある。また、今後懸念されるシカの侵入や温暖化による環境の変化がどのようにコウモリ相に影響を与えるかを知るためにも現状を把握することは重要である。そこで、本調査は、第4次総合学術調査の一環として、2017～2019年の3年間、尾瀬のコウモリ相およびコウモリ類の生息の現状を把握することを目的とし、尾瀬全域の森林での捕獲調査およびねぐら探索調査を行った。

他方、尾瀬のコウモリ相に関する課題として、分類学的見解に相違のあるヒメホオヒゲコウモリがあげられる。Ohdachi et al. (2015) では、日本列島産についてYoshiyuki (1989) で形態的違いから別種としている4種（オゼホオヒゲコウモリ *Myotis ozensis* Imaizumi, 1954, シナノホオヒゲコウモリ *M. hosonoi* Imaizumi, 1954, フジホオヒゲコウモリ *M. fujiensis* Imaizumi, 1954, エゾホオヒゲコウモリ *M. yesoensis* Yoshiyuki, 1984) を、ヒメホオヒゲコウモリのシノニムとして扱っている。このうちオゼホオヒゲコウモリとフジホオヒゲコウモリの2種が尾瀬から報告されている（Yoshiyuki, 1989；木村, 2002a）。保全対象を明確にするには、分類学的な問題を解決する必要がある。このため、本調査では分子生物学的手法を用いて尾瀬のヒメホオヒゲコウモリ個体群に、オゼホオヒゲコウモリあるいはフジホオヒゲコウモリとして区別されるような遺伝的特徴を有する集団が検出できるかについても検討を行った。

2. 調査地および方法

2.1 コウモリ相調査

調査範囲は、尾瀬、すなわち尾瀬ヶ原・尾瀬沼・周辺のアクセス域（囲む山岳、七入、御池、大清水、富士見下など）とした。森林での捕獲調査は、2017年から2019年の6月～9月に、17地点で計30晩行った（図1、電子資料1表1）。調査地点では、高さ3～7m（メッシュサイズ30mm）のかすみ網を複数カ所設置し、日没前後から夜中まで捕獲を行った。このうち10地点では、かすみ網の他に、ハープトラップ（Faunatech/Austbat, Australia）を使用し明け方まで調査した。さらに、コウモリ類は人工構造物をねぐらとする場合があることから、建物、橋、トンネルにおいて、ねぐら探索調査を5地点で行った（図1、電子資料1表1）。目視や写真によ

る種判別が可能な場合には種を記録した。捕獲の際は、捕虫網やかすみ網を用いた。

捕獲個体について、一時的に袋に収容した。その後、前腕長及び体重等を測定し、前田(2005)およびコウモリの会(2011)の検索表を参考にして種の同定を行った。前腕長はアナログスチールノギスを用いて、体重はデジタルスケール(ハンディミニ1476, TANITA, JAPAN)を用いて測定した。性別や齢別、繁殖状態の観察後、標識を装着し、DNA分析用の皮膜を採取した(生体トレパン KAI インダストリーズ 3.0 mm 径 BP-30F)。性別は陰茎の有無により、幼獣、亜成獣、成獣の区別は中手骨と第一指骨の端骨の骨化の程度から判定した(吉行, 1975)。繁殖状態については、雌では下腹部のふくらみ具合から妊娠後期か否かを、乳頭の状況から授乳中または授乳期後であるかを判定した。雄では精巣の発達の程度を確認した。その後、証拠標本とする一部個体を除き、現地で放獣した。なお、種名と和名については Ohdachi et al. (2015) および Kruskop et al. (2019) に従った。

捕獲は、環境省関東地方環境事務所鳥獣捕獲等許可証平成29年度第1706132号、平成30年度第1804023号、令和元年度第1904152号、環境省東北地方環境事務所鳥獣捕獲等許可証平成30年度第1804195-1～13号、令和元年度第1904191-1号～14号、群馬県鳥獣捕獲等許可証平成29年度許可証第290036号～第290045号、群馬県平成30年度第300001号(第300001-1号～第300001-12号)、群馬県令和元年度第30001号～第30014号、福島県鳥獣捕獲等許可証平成30年度許可証第332-1号～第332-13号、福島県令和元年度第267-1～14号、魚沼市鳥獣捕獲等許可証平成30年度許可証第1号～13号に基づき実施した。

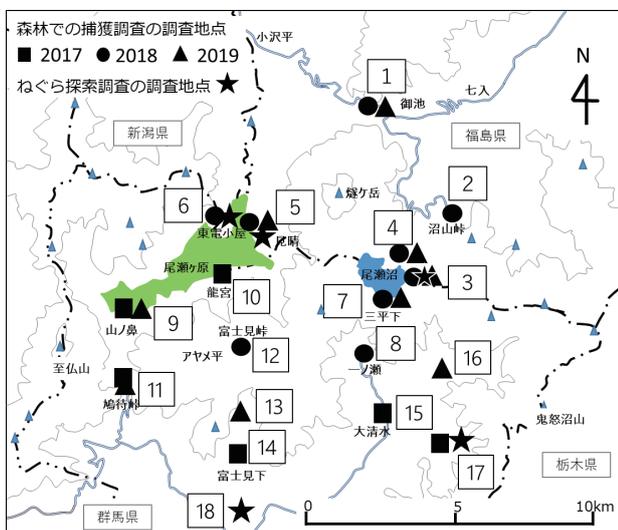


図1: 尾瀬におけるコウモリ類調査の調査地点と調査地番号。

2.2 分子生物学的手法

尾瀬のヒメホオヒゲコウモリについて、本調査で採取した皮膜または肝臓37サンプルからDNeasy Blood & Tissue Kit (QIAGEN)を用いてDNAの抽出を行った。Kawai et al. (2003, 2006)を参考に、ミトコンドリアDNAのチトクローム*b*遺伝子領域(*cyt b*)全長配列(1,140 bp)の決定を行った。なおプライマーには、Kawai et al. (2003, 2006)を参考にMy-130: 5'-TGACACGAAAATCACTGTTG-3'およびBAT15R: 5'-TCAGCTTTGGGTGTTGATGG-3'を、DNAポリメラーゼにはKOD Fx(東洋紡)を用いた。得られたPCR産物はイソプロパノール沈澱による精製ののち、BigDye™ Terminator v1.1 Cycle Sequencing Kit (Thermo Fisher Scientific)を用いてシーケンス反応後、ABI PRISM 310 ジェネティックアナライザ(Thermo Fisher Scientific)を用いて塩基配列の決定を行なった。塩基多様度、ハプロタイプ数、ハプロタイプ多様度をDnaSP6.12.03 (Librado and Rozas, 2009)を用いて算出した。配列のアライメントおよび遺伝的距離の解析にはMEGAXを用いた(Kumar et al., 2018)。Median-joining法に基づくハプロタイプネットワークの構築にはNetwork10.1.0.0 (Bandelt et al., 1999)を用いた。

比較対象として、北海道札幌市(以下札幌)13サンプル、宮城県七ヶ宿町・蔵王町(以下宮城)9サンプル、新潟県十日町(以下新潟)7サンプル、岐阜県下呂市(以下岐阜)4サンプルについても、尾瀬のサンプルと同様に、*cyt b*全長(1,140 bp)の配列決定を行い、各解析に用いた。

3. 結果

3.1 コウモリ相調査

本調査では、コキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus* Temminck, 1834, クビワコウモリ, モリアブラコウモリ *Pipistrellus endoi* Imaizumi, 1959, チチブコウモリ, ニホンウサギコウモリ, ヒナコウモリ, カグヤコウモリ, ヒメホオヒゲコウモリ, モモジロコウモリ, ノレンコウモリ *Myotis bombinus* Thomas, 1906, コテングコウモリの11種132個体(森林での捕獲調査で127個体, ねぐら探索調査で5個体)が捕獲確認された(表1, 付図1, 2, 電子資料1表2, 電子資料1表3)。このうち、コキクガシラコウモリ, モリアブラコウモリ, ノレンコウモリが尾瀬で新たに確認された。

森林での捕獲調査では、ヒメホオヒゲコウモリが17地点中13地点・63個体と地点数・個体数ともに最も多

く捕獲された(表1, 付図1). ついで, 地点数・個体数ともに多い順に, コテングコウモリ8地点19個体, ニホンウサギコウモリ6地点15個体であった(表1). 妊娠後期または授乳中, 授乳期後の個体が確認された種は, コキクガシラコウモリ, クビワコウモリ, チチブコウモリ, ニホンウサギコウモリ, カグヤコウモリ, ヒメホオヒゲコウモリ, ノレンコウモリ, コテングコウモリの8種であった(表1). ねぐら探索調査では, 建物でヒナコウモリとヒメホオヒゲコウモリが, トンネルでニホンウサギコウモリ, モモジロコウモリ, ノレンコウモリが, 橋でモモジロコウモリが確認された.

以下地域ごとに確認種や特記事項について記す.

御池・沼山峠(地点1, 2)では, 森林での捕獲調査で6種12個体が確認された(電子資料1表2). 地点2でクビワコウモリが, 地点1と2でモリアブラコウモリが確認された(付図1). なお, 地点1で2018年6月4日に標識されたヒメホオヒゲコウモリ(メスBJ2964)が翌年同所で再捕獲されている(岩崎, 2020, 電子資料1表3).

尾瀬沼周辺(地点3, 4, 7)では, 森林での捕獲調査で, 6種33個体が確認された(電子資料1表2). 地点3と地点4の針葉樹林でチチブコウモリとモリアブラコウモリが確認された(図2, 付図1). チチブコウモリは地点3では成獣メスと亜成獣メスが, 地点4では亜成獣メスが捕獲された. チチブコウモリはこの地域でのみ確認された. モリアブラコウモリはすべて成獣オスであった. ねぐら探索調査では, 地点3でヒナコウモリ成獣オス1個体が小屋で休息しているのが確認された.

尾瀬ヶ原周辺(地点5, 6, 9, 10)では, 森林での捕獲調査で, 7種34個体が確認された(電子資料1表2). 地点9の河畔林でクビワコウモリの成獣メス1個体が捕獲された(図3). ねぐら探索調査では2種が確認された. 地点5の建物では, 雨戸の内側にいたヒナコウモリ2個体が確認され, うち1個体は成獣オスであった. この建物では複数の窓枠にコウモリ類のフンがたまっており, うち1つの雨戸(2階)の内側で種不明のコウモリの死骸が確認された(2018年7月11日). また, この雨戸の下方にある1階のベランダでヒメホオヒゲコウモリの死骸を発見した(2018年7月10日). 地点6では小屋から飛び出したと思われるヒメホオヒゲコウモリの成獣オス1個体が捕獲された(電子資料1表2).

鳩待峠~富士見峠下(地点11, 13, 14)では, 森林での捕獲調査で, ヒメホオヒゲコウモリやニホンウサギコウモリなど4種28個体が確認された(電子資料1表2).

大清水周辺(地点8, 15~18)では, 森林での捕獲調査で, 5種20個体が確認された(電子資料1表2). 地点8と15でノレンコウモリの成獣メスが捕獲された(図4, 付図1). 地点8は落葉広葉樹林, 地点15は落葉広葉樹林とカラマツ人工林がみられた. 地点17ではコキクガシラコウモリが確認された. ねぐら探索調査では, 地点17の橋の隙間でモモジロコウモリ2個体が確認された. 地点18のトンネルで9月にニホンウサギコウモリとモモジロコウモリ各1個体が, 10月にノレンコウモリ1個体が確認された.

表1: 尾瀬におけるコウモリ類調査により確認された種ごとの齢・性別個体数. 成メスの()内の数字は, 妊娠後期, 授乳中, 授乳期後の個体数を示す. 成は成獣, 幼は幼獣, 亜は亜成獣を示す.

種名	森林での捕獲調査						ねぐら探索調査			
	成		幼・亜		合計	地点数 /17地点	成 オス	不明	合計	地点数
	オス	メス	オス	メス						
<i>Rhinolophus cornutus</i>	0	1(1)	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Eptesicus japonensis</i>	0	2(1)	0	0	2	2	0	0	0	0
<i>Barbastella pacifica</i>	0	2(2)	0	2	4	2	0	0	0	0
<i>Plecotus sacrimontis</i>	5	6(3)	3	1	15	6	0	1	1	1
<i>Vespertilio sinensis</i>	3	1	3	0	7	5	2	1	3	2
<i>Pipistrellus endoi</i>	4	0	0	0	4	4	0	0	0	0
<i>Myotis frater</i>	4	2(2)	0	1	7	3	0	0	0	0
<i>Myotis ikonnikovi</i>	25	21(10)	9	8	63	13	1	0	1	1
<i>Myotis macrodactylus</i>	1	1	0	0	2	2	2	1	3	2
<i>Myotis bombinus</i>	0	3(1)	0	0	3	2	0	1	1	1
<i>Murina ussuriensis</i>	5	9(5)	1	4	19	8	0	0	0	0



図2：チチブコウモリが捕獲された針葉樹林。（地点4 福島県檜枝岐村 長英新道 2018年8月20日 この他、ニホンウサギコウモリ、ヒメホオヒゲコウモリ、コテングコウモリも捕獲された。）



図3：クビワコウモリが捕獲された河畔林。（地点9 群馬県片品村 山ノ鼻 2017年8月24日 この他、ニホンウサギコウモリ、ヒナコウモリ、ヒメホオヒゲコウモリ、コテングコウモリが捕獲された。）

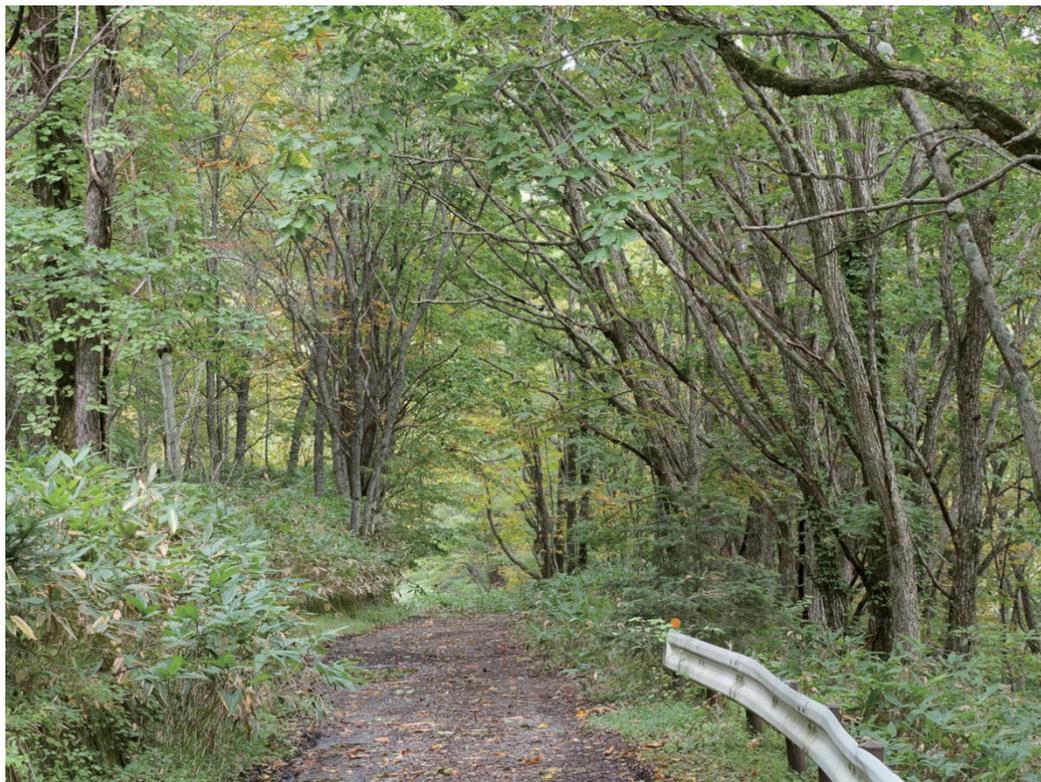


図4: ノレンコウモリが捕獲された落葉広葉樹林。(地点15 群馬県片品村 大清水 2017年9月15日 この他, コテングコウモリが捕獲された.)

3.2 尾瀬のヒメホオヒゲコウモリの遺伝的特徴

尾瀬の全37個体について, mtDNA *cyt b* (1140bp)の配列を決定し, 13ハプロタイプが確認された(表2, 電子資料1表4). それらには21塩基座(1.84%)で塩基置換が見られ, そのうちアミノ酸置換を伴う変異が見られたのは3塩基座であった. ハプロタイプ多様度は0.82583, 塩基多様度は0.00219であった(表2). 同様に, 尾瀬以外の地域の33個体について配列決定した(電子資料1表4). 尾瀬以外の地域の塩基多様度は0.00058~0.00336, ハプロタイプ多様度は0.52564~0.83333であった(表2).

解析を行った結果, 尾瀬以外の地域の33個体を含め全70個体で, 23のハプロタイプが確認された(電子資料1表4). 尾瀬の13のハプロタイプのうち2つは他の地域でもみられ, ハプロタイプDは, 岐阜を除く4地域で, ハプロタイプPは新潟で確認された. 各地域間の平均遺伝的距離は, 岐阜個体群と他地域個体群との間にやや大きい傾向が見られたが, 全体として地域間の平均遺伝的距離は小さい傾向となり, 尾瀬個体群として特徴づけられる遺伝的構造は見られなかった(表3).

尾瀬およびその他の地域のヒメホオヒゲコウモリ70サンプルの*cyt b*配列を用いてMedian-joining法に基づくハプロタイプネットワーク図の構築を行なった(図

5). ハプロタイプDを中心とした星状系統(star phylogeny)に近い構造を示し, 比較的最近になって分布域を拡大した遺伝的集団があることを示唆された. また, 明確に分かれるようなハプロタイプのグループや地域ごとのグループは見られなかった.

4. 考察

4.1 コウモリ類の生息状況

本調査で確認された11種(表1)の他, 過去に記録のあるヤマコウモリ, コヤマコウモリ, テングコウモリ(吉行, 1980; 環境庁自然保護局, 1988(町田, 未発表))をあわせると, 尾瀬で確認された種は14種になった. このうち, 日本固有種は5種(Ohdachi et al., 2015), 環境省のレッドリスト掲載種は6種であり, 種数が多く, 希少な種も多いことが改めて確認された.

森林での捕獲調査から, 個体数・地点数の多い順に, ヒメホオヒゲコウモリ, コテングコウモリ, ニホンウサギコウモリであり(表1), これらは尾瀬においてコウモリ相を構成する主要な種と考えられる. 同様に, 奥日光地域においても, これら3種がモモジロコウモリとともに主要な種であることが報告されており(吉倉ほか, 2015), これら3種のコウモリは北関東における冷温帯

表 2：尾瀬およびその他地域ごとの、ヒメホオヒゲコウモリの *cyt b* におけるハプロタイプ多様度 (h) と塩基多様度 (π)。

地域名	サンプル数	ハプロタイプ数	ハプロタイプ多様度 h	塩基多様度 π
尾瀬 (群馬県・福島県・新潟県)	37	13	0.82583	0.00219
札幌 (北海道札幌市)	13	4	0.52564	0.00110
宮城 (宮城県七ヶ宿町・蔵王町)	9	3	0.41667	0.00058
新潟 (新潟県十日町)	7	4	0.71429	0.00317
岐阜 (岐阜県下呂市)	4	3	0.83333	0.00336

表 3：尾瀬およびその他地域間の平均遺伝的距離 (Kimura's two parameter model)。

	尾瀬	札幌	宮城	新潟
尾瀬	---			
札幌	0.002098	---		
宮城	0.001687	0.000872	---	
新潟	0.002745	0.002209	0.001847	---
岐阜	0.005357	0.005548	0.005168	0.005451

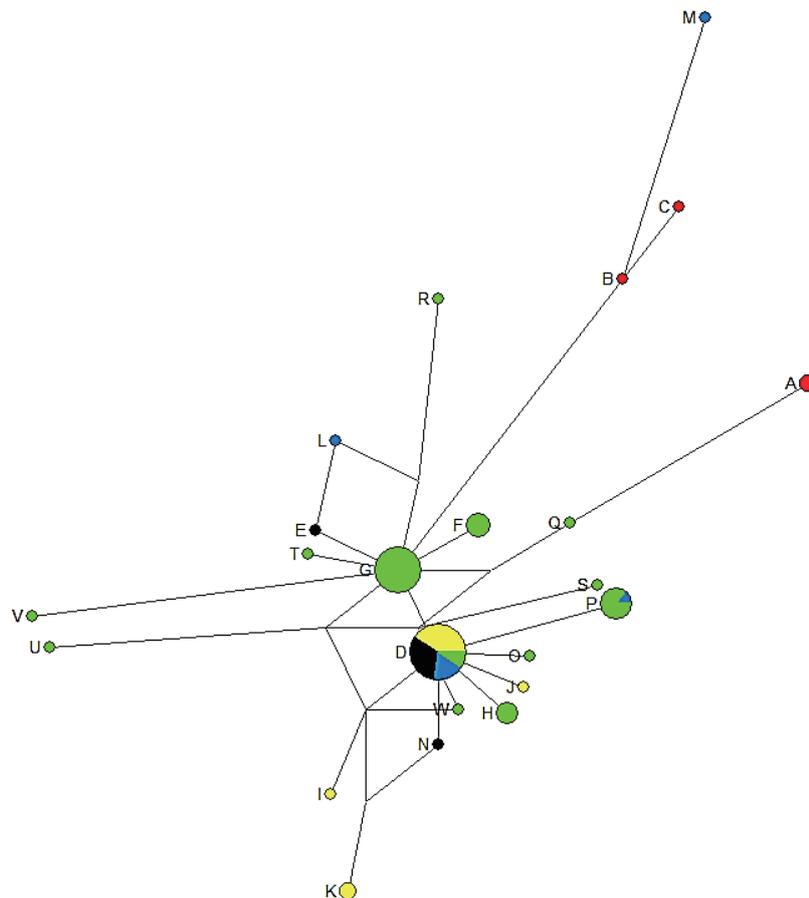


図 5：ミトコンドリア DNA チトクローム *b* 遺伝子領域による Median-joining 法に基づいて構築したハプロタイプネットワーク図。

尾瀬およびその他の地域のヒメホオヒゲコウモリ 70 サンプルを解析に用いた。円の相対的な大きさは、それぞれのハプロタイプの個体数を表し、円の色で各地域の割合を示す (尾瀬：緑、札幌：黄、宮城：黒、新潟：青、岐阜：赤)。ハプロタイプ間の距離は、塩基置換数に比例する。

～亜高山帯の原生的な森林の優占種である可能性がある。しかし、樹冠や開放空間を飛翔する種については、森林での捕獲調査で捕獲されるのは稀であり、今後の課題である。

各種の分布や生息状況について個体数・地点数の多い種から述べる。ヒメホオヒゲコウモリは、大清水周辺を除くと、尾瀬全域で確認された(付図1)。ただし、大清水周辺の調査は9月にしかできなかったため季節の影響も考えられる。妊娠、授乳中、授乳期後のメス、幼獣が確認されており(表1)、尾瀬で出産哺育していると考えられる。本調査で建物のねぐらが確認された。地点5の戸袋に多くのフンがたまっていた建物も、ねぐら下に本種の死骸があったことから集団ねぐらがあった可能性がある。本種はねぐらとして建物も利用するが、自然のねぐらとして、枯死木の樹皮下などを利用することが知られている(Ohdachi et al., 2015)。本種が多く確認されたのは尾瀬に自然林が広範囲に存在することと関連していると考えられる。コテングコウモリは、ヒメホオヒゲコウモリほど全域ではないが、局所的な分布ではなかった(付図1)。妊娠、授乳期後のメス、幼獣が確認されており、尾瀬で出産哺育していると考えられる。ニホンウサギコウモリは、尾瀬ヶ原周辺や尾瀬沼周辺で確認された(付図1)。授乳中、授乳期後、幼獣が確認されており、尾瀬で出産哺育していると考えられる。本調査でトンネルのねぐらが確認されている。トンネルなどの洞穴のほか、樹洞や建物も利用することが知られている(Ohdachi et al., 2015)。尾瀬の山小屋内で死骸の確認報告がある(木村ほか, 2002a)。ヒナコウモリは、森林での捕獲調査で確認されたほか、建物のねぐらが2ヶ所確認された(付図1)。メス1個体以外はオスのみであった。カグヤコウモリは、地点数は少ないが(付図1)、授乳中、授乳期後のメス、幼獣が確認されており、尾瀬で出産哺育していると考えられる。

以下、確認個体数が5個体以下の種について述べる。環境省のレッドリストでランクLP(絶滅のおそれのある地域個体群)のチチブコウモリは、尾瀬沼周辺でのみ確認された(付図1)。地点3, 4とも針葉樹林であった。既存の記録では地点4で2000年7月と2001年8月に本種が捕獲され、授乳中のメスも確認されている(木村ほか, 2002a, 2002b; 高橋, 2019)。また、本調査により授乳期後のメスと亜成獣(当才獣)が確認されており、この周辺で出産哺育している可能性が高い。これらのことから、尾瀬沼周辺において本種が継続的に生息していると推測される。本州での本種の生息地は限られており(Ohdachi et al., 2015)、本州における本種の貴重な

生息場所といえる。ランクVU(絶滅危惧II類)のノレンコウモリは、これまで尾瀬では記録がなかったが大清水周辺の地点8と15で確認された(付図1)。複数のメスや授乳期後のメスが確認されたことから、出産哺育場所がある可能性も考えられる。日本では本種の分布は、特定の地域で局所的に記録されており、尾瀬の周囲での記録は少ない(Ohdachi et al., 2015)。さらに尾瀬に近い奥日光ではこれまでの本種の記録はオスのみであり(吉倉ほか, 2015)、メスが確認されたことは注目に値する。また本調査ではトンネルでも確認された。本種は主にねぐらとして洞穴を利用する種である(Ohdachi et al., 2015)。同じく洞穴性のコキクガシラコウモリは、大清水周辺の1地点でのみ確認された(付図1)。大清水周辺では、洞穴性コウモリが複数種確認された。これは、ねぐらとして利用されていたトンネルや橋のような構造物の他、この周辺に鉱山跡があることと関係すると考えられる。ねぐら探索調査も鉱山跡で行う必要がある。洞穴性のモモジロコウモリは、確認地点が少なく(付図1)、出産哺育についての情報は得られなかった。尾瀬沼では飛翔場所から本種と思われる個体が観察されたが、捕獲できなかった。ランクVUのモリアブラコウモリは、これまで尾瀬では記録がなかったが、地点1～4で確認された(付図1)。成獣オスのみであり、出産哺育についてはさらなる調査が必要である。ランクVUのクビワコウモリについては、本調査では、地点2と地点9で成獣メスが確認された(付図1)。既存の記録では地点4で7月に木村ほか(2002a)によるメス1個体の記録がある。出産哺育地である可能性があるが、確実には授乳中のメスを確認する必要がある。日本(本州)で本種の生息地は限られており(Ohdachi et al., 2015)、貴重な生息場所といえる。

既存報告のある種のうち、本調査で確認できなかった種は、コヤマコウモリ、ヤマコウモリ、テングコウモリである。ランクEN(絶滅危惧IB類)のコヤマコウモリについては、既存の記録では、尾瀬沼の東側(吉行, 1980)と御池(環境庁自然保護局, 1988; 町田, 未発表)で確認されている。地点3は、吉行(1980)のコヤマコウモリが捕獲された場所の近くと思われるが、捕獲調査を3回行ったが本種を捕獲することはできなかった。また、御池ではランクVUのヤマコウモリの記録もある(環境庁自然保護局, 1988; 町田, 未発表)。本調査では両種とも捕獲できなかった。両種とも開放空間を飛翔する種であり、森林での捕獲調査での捕獲は簡単ではなく、捕獲調査だけからの判断は難しいが、特にコヤマコウモリについて長期間確認されていないのは懸念すべきこと

である。既存の捕獲記録時点から環境に変化がなかったかについても検討が必要である。

4. 2 尾瀬のヒメホオヒゲコウモリの遺伝的特徴

本調査の分子生物学的検討から尾瀬地域に特異的な遺伝的特徴を有する集団の存在は確認されなかった(表3, 図5)。このことから、日本列島全体の種をヒメホオヒゲコウモリと扱った Ohdachi et al. (2015) を支持する結果となり、少なくとも本調査においては、オゼホオヒゲコウモリあるいはフジホオヒゲコウモリとして区別されるような遺伝的集団は見られなかった。今後、本調査で採集した標本の頭骨の特徴とハプロタイプとの対応関係、さらにはオゼホオヒゲコウモリの既存標本の分子生物学的手法による解析等によって、さらにオゼホオヒゲコウモリあるいはフジホオヒゲコウモリとして区別されるような集団が存在するかを検討していく必要があると考えられる。

5. まとめ

本調査では2科8属11種132個体が確認された。既存の報告に加えて新たに3種が確認され2科9属14種になった。このうち、日本固有種は5種(Ohdachi et al., 2015)、環境省(2020)のレッドリスト掲載種は6種であり、種数が多く、希少な種も多いことが改めて確認された。特にランクLPのチチブコウモリとVUのクビワコウモリの生息地は本州で限られ、ランクVUのノレンコウモリの生息地は尾瀬の周囲での記録は少なく(Ohdachi et al., 2015)、貴重な生息場所といえる。また、ヒメホオヒゲコウモリなどねぐらとして樹木を利用する種が捕獲されたことは、尾瀬では自然林が広範囲に存在することを反映していると考えられ、コウモリ類についても原生的な自然が保持されていると考えられる。

一方、懸念事項は、ランクENのコヤマコウモリが確認できなかったことである。今後は音声録音など捕獲以外の手法を用いた調査も必要と考えられる。

謝辞

この調査研究は第4次尾瀬総合学術調査の一環として、環境省の生物多様性保全推進事業費を用い行われた。調査の実施にあたっては尾瀬保護財団に支援をいただくとともに、環境省、文化庁、林野庁、群馬県、福島県、魚沼市、片品村、沼田土木事務所、(株)東京パワーテクノロジーに、入林および必要な行為に関わる許可や鳥

獣捕獲等許可や入山の許可をいただいた。群馬県立自然史博物館の大森威宏氏には調査を進めるにあたりお世話になった。福島大学名誉教授の木村吉幸氏には学術調査に関わるきっかけをいただくとともに、尾瀬の哺乳類に関する資料をご教示いただいた。厚く御礼申し上げる。

現地調査では今井英夫氏、小松茉莉奈氏、中村夏菜氏、柳澤美果子氏にご助力いただいた。調査にあたり、山の鼻ビジターセンターおよび尾瀬沼ビジターセンター、山小屋の方々、環境省見晴休憩所(事務所)にお世話になった。高橋修氏、藤ノ木正美氏、山本輝正氏、岩澤大地氏、磯江航大氏には、コウモリの組織サンプルを提供していただいた。町田和彦氏には尾瀬のコウモリ類の調査データをご教示いただいた。岩崎雄輔氏には再捕獲個体の情報をご提供いただいた。宇野翔太郎氏、群馬県立自然史博物館には尾瀬のコウモリ類の情報をご教示いただいた。標本作成では川田伸一郎氏、長岡浩子氏、国立科学博物館、上條隆志氏、筑波大学筑波実験林にご協力いただいた。心より感謝申し上げます。

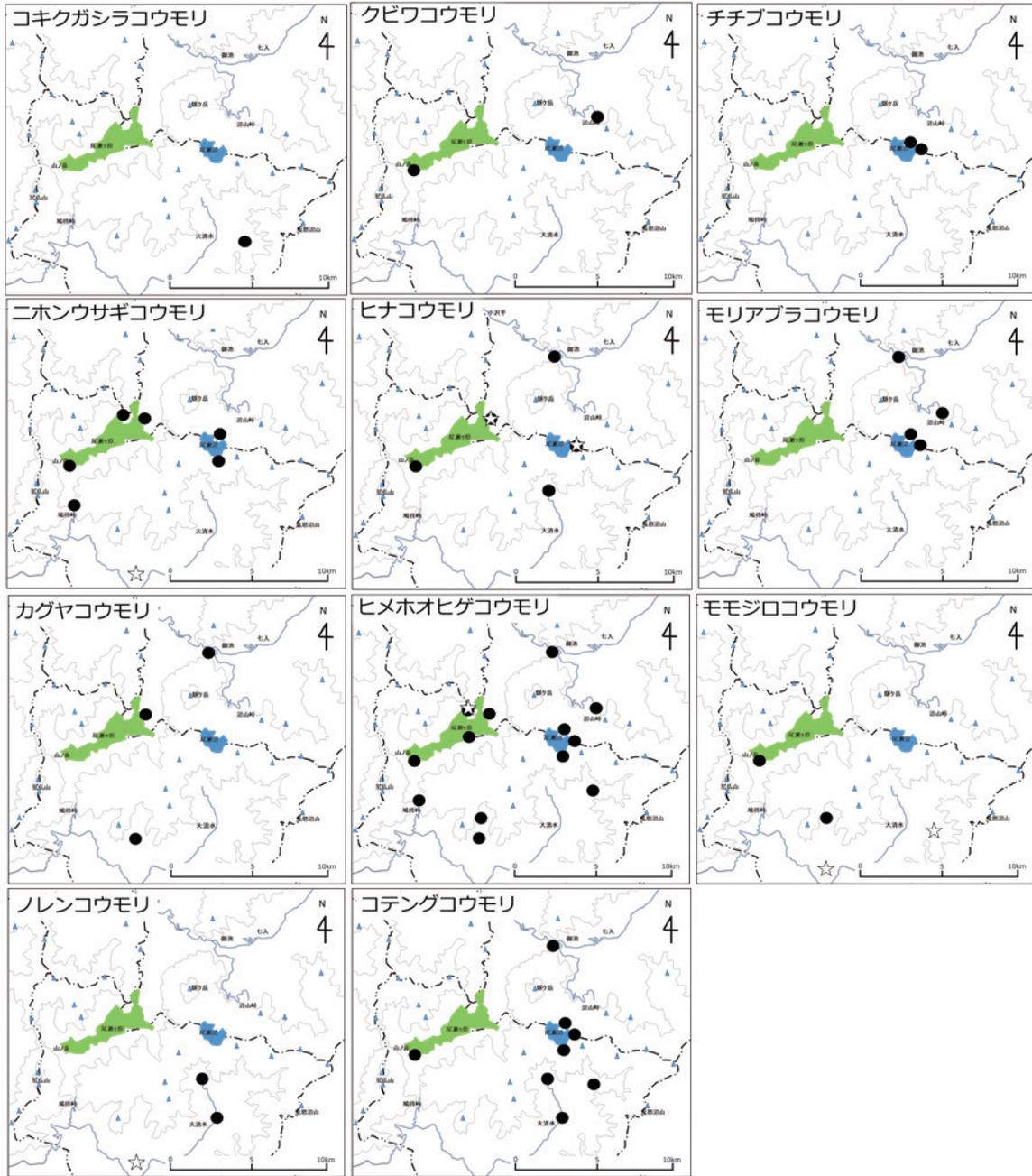
引用文献

- Bandelt, H. J., P. Forster, and A. Röhl (1999) Median-Joining networks for inferring intraspecific phylogenies. *Mol. Biol. Evol.*, **16**, 37-48.
- Imazumi, Y. (1954) Taxonomic studies on Japanese *Myotis* with Descriptions of three new forms (Mammalia: Chiroptera). *Bull. Nat. Sci. Mus.*, **34**, 40-58. Pls. 17-20.
- 岩崎雄輔 (2020) 福島県尾瀬地域におけるコウモリ類 (2019年の調査結果)。尾瀬の保護と復元, **34**, 1-2.
- 環境省生物多様性センター (2011) 1/25,000 植生図「至仏山」「燧ヶ岳」「三平峠」「尾瀬ヶ原」, GIS データ <http://gis.biodic.go.jp/webgis/>. 2021年9月23日閲覧.
- 環境省 (2020) 別添資料3 環境省レッドリスト2020. <http://www.env.go.jp/press/files/jp/114457.pdf>. 2021年4月29日閲覧.
- 環境庁自然保護局 (1988) 環境庁委託調査 昭和62年度国土総合開発事業調整費 会津・鬼怒川地域整備計画調査報告書. 138pp.
- Kawai, K., M. Nikaido, M. Harada, S. Matsumura, L. K. Lin, Y. Wu, M. Hasegawa, and N. Okada (2003) The status of the Japanese and East Asian bats of the genus *Myotis* (Vespertilionidae) based on mitochondrial sequences. *Mol. Phylogenet. Evol.*, **28**, 297-307.
- Kawai, K., N. Kondo, N. Sasaki, D. Fukui, H. Dewa, M. Sato, and Y. Yamaga (2006) Distinguishing between cryptic species *Myotis ikonnikovi* and *M. brandtii gracilis* in Hokkaido, Japan: evaluation of a novel

- diagnostic morphological feature using molecular methods. *Acta Chiropterologica*, **8**, 95-102.
- 木村吉幸 (2004) 歴春ふくしま文庫㊟小さな哺乳類. 歴史春秋出版株式会社, 会津若松. 185pp.
- 木村吉幸, 丹治美生, 佐藤洋司, 大槻晃太, 渡邊憲子, 加藤直樹 (2002a) 福島県に生息するコウモリ類. 哺乳類科学, **42** (1), 71-77.
- 木村吉幸, 富樫祐美子, 加藤直樹, 今野志麻, 佐藤正幸 (2002b) 福島県の翼手類Ⅲ. 福島生物, **45**, 15-18.
- 岸田久吉 (1934) 尾瀬の小天狗蝙蝠. 動物学雑誌, **46** (553), 514.
- コウモリの会 (2011) コウモリ識別ハンドブック 改訂版. 文一総合出版, 東京. 88pp.
- Kumar, S., G. Stecher, M. Li, C. Knyaz, and K. Tamura (2018) MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Mol. Biol. Evol.*, **35**, 1547-1549.
- Kruskop, S.V., K. Kawai, and M. P. Tiunov (2019) Taxonomic status of the barbastelles (Chiroptera: Vespertilionidae: *Barbastella*) from the Japanese archipelago and Kunashir Island. *Zootaxa*, **4567** (3), 461-476.
- Law, B.S., K. J. Park, and M. J. Lacki (2016) Insectivorous bats and silviculture : balancing timber production and bat conservation. In: Voigt, C.C., Kingston, T. (eds.) *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*: 105-150. Springer International Publishing, New York.
- Librado, P. and J. Rozas (2009) DnaSP v5: a software for comprehensive analysis of DNA polymorphism data. *Bioinformatics*, **25**, 1451-1452.
- 前田喜四雄 (2005) 翼手目 (コウモリ目) CHIROPTERA. 日本の哺乳類 [改訂版] (阿部 永, 監修) : 159-169. 東海大学出版会, 秦野 (神奈川).
- Ohdachi, S.D., Y. Ishibashi, M. A. Iwasa, D. Fukui, and T. Saitoh (2015) *The Wild Mammals of Japan* second edition. Shoukadoh Books Sellers, Kyoto, 506pp.
- 尾瀬保護財団 (2017) 第4次尾瀬総合学術調査の背景と目標. <https://www.oze-fnd.or.jp/wp4/wp-content/uploads/2017/07/7e092adc43633fe65d13ccd5f9a927f5.pdf> 2021年9月28日閲覧.
- 高橋修 (2019) コウモリ雑記帳②チチブコウモリ *Barbastella darjelingensis* (Hodgson, 1855) . コウモリ通信, **24** (1), 9.
- Yoshikura, S., S. Yasui, and T. Kamijo (2011) Comparative study of forest-dwelling bats' abundances and species richness between old-growth forests and conifer plantations in Nikko National Park, central Japan. *Mammal Study*, **36** (4), 189-198.
- 吉倉智子, 安井さち子, 上條隆志 (2015) 栃木県奥日光地域におけるコウモリ類の1997年から2007年の記録と捕獲場所の特徴. 栃木県立博物館研究紀要 自然, (32), 1-15.
- 吉行瑞子 (1974) 尾瀬の翼手類. 尾瀬の保護と復元, **5**, 34-37.
- 吉行瑞子 (1975) 哺乳類の年齢をはかる. 自然科学と博物館, **42**, 23-26.
- 吉行瑞子 (1979) ニホンウサギコウモリ *Plecotus auritus sacrimontis* の食物残渣. 哺乳動物学雑誌, **7** (5-6), 321-323.
- 吉行瑞子 (1980) 尾瀬の森林棲翼手類について. 哺乳動物学雑誌, **8** (2-3), 89-96.
- Yoshiyuki, M. (1989) A Systematic Study of the Japanese Chiroptera. National Science Museum, Tokyo, 242 pp.

電子資料 1

電子資料は本文 pdf とともに北海道大学学術成果コレクション HUSCAP で閲覧可能.
(<https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/journals/index.php?jname=173>)



付図1：尾瀬におけるコウモリ類各種の森林での捕獲調査における捕獲地点 (●) およびねぐら確認地点 (☆)



付図2：尾瀬において捕獲確認されたコウモリ類

- a) コキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus* 群馬県片品村根羽沢 2017年9月28日
 b) クビワコウモリ *Eptesicus japonensis* 群馬県片品村山ノ鼻 2017年8月24日
 c) チチブコウモリ *Barbastella pacifica* 福島県檜枝岐村尾瀬沼東 2018年8月19日
 d) ニホンウサギコウモリ *Plecotus sacrimontis* 群馬県片品村鳩待峠 2019年6月20日
 e) ヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* 福島県檜枝岐村見晴休憩所 2019年8月19日
 f) モリアブラコウモリ *Pipistrellus endoi* 福島県檜枝岐村尾瀬沼東 2018年8月19日
 g) カグヤコウモリ *Myotis frater* 福島県檜枝岐村見晴地区燧ヶ岳登山道 2019年8月19日
 h) ヒメホオヒゲコウモリ *Myotis ikonnikovi* 群馬県片品村鞆滝付近 2019年6月18日
 i) モモジロコウモリ *Myotis macrodactylus* 群馬県片品村根羽沢 2017年9月28日
 j) ノレンコウモリ *Myotis bombinus* 群馬県片品村大清水 2017年9月15日
 k) コテングコウモリ *Murina ussuriensis* 群馬県片品村鞆滝付近 2019年6月18日