

# BAT

STUDY AND CONSERVATION REPORT



コウモリ通信

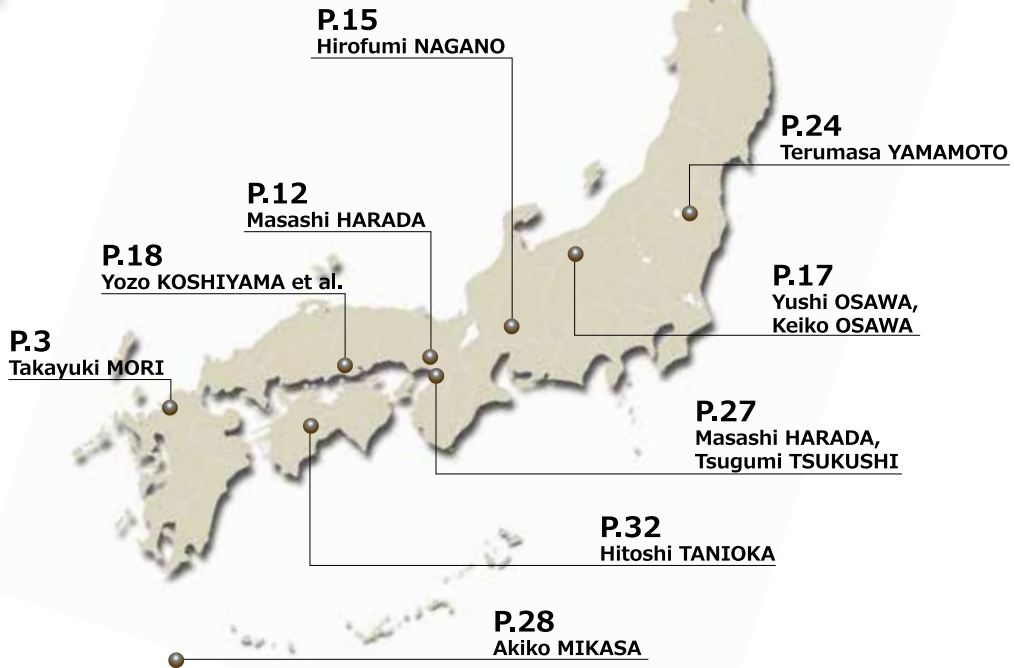
Vol.23 No.1 2018. 3 (通巻第 28 号)



表紙写真：オオアブラコウモリ (撮影＝中島宏章)



オオアブラコウモリがナイトルーストで休憩中のところを失礼して1枚パチリ♪外壁の四隅が彼らのお気に入りです。よくクモの糸がまとわりついたりしています。北海道小樽市で撮影。



特別寄稿

コウモリもミトコンドリアと共に 毛利孝之 ..... 3

各地からの報告

兵庫県川西市国崎のコウモリ 原田正史 ..... 12

岐阜市の市街地の高架橋で発見されたヒナコウモリ集団 長野浩文 ..... 15

長野県戸隠で雪の中のコテングコウモリを発見 大沢夕志・大沢啓子 ..... 17

倉敷市の井原鉄道高架に棲むヤマコウモリ *Nyctalus aviator* の生息状況  
 - アブラコウモリ *Nyctalus aviator* との比較 越山洋三・箆島玄太郎・宮竹貴久 ..... 18

福島県フォレストパークで確認されたコウモリ類の音声について 山本輝正 ..... 24

大阪市此花区で発見されたヒナコウモリの冬眠個体 原田正史・築紫次美 ..... 27

海外レポート

コウモリフェスティバル 2015 in 台湾 三笠暁子 ..... 28

国内レポート

「2016年コウモリフェスティバル in 天狗高原」開催報告 谷岡 仁 ..... 32

事務局から

第 21 回コウモリの会総会報告 編集部 ..... 36

第 22 回コウモリの会総会報告 編集部 ..... 38

インフォメーション ..... 40

# コウモリもミトコンドリアと共に

毛利孝之

動物は、植物が光合成で作ったグルコース（ブドウ糖）などの栄養源を食事によって摂取し、植物が光合成によって作った酸素を呼吸で取り込む。体内に入ったグルコースは小腸で、酸素は肺で血液に入る（外呼吸）。そして、個々の細胞は血液によって運ばれてきたこのグルコースと酸素を取り込み、それに引き続いてミトコンドリア内で大量の生命のエネルギーであるアデノシン三リン酸（ATP）を生産する酸素呼吸（内呼吸）を行う（図 1,2）。極論すれば、私たちが食事をし、肺で呼吸をすることは、エネルギーを作るためにミトコンドリアがそれらを必要としているということになる。

ニック・レーン Nick Lane の最新の著書に「ミトコンドリアが進化を決めた」<sup>2)</sup>、さらに「生命、エネルギー、進化」<sup>3)</sup>がある。いささか謎めいたこれらのタイトルは、何を意味するのであろうか。

## 生きるとはどういうことか

生物が、生きるということはどういうことであろうか？ そのカギを握る生命の単位が細胞であることはいうまでもない。細胞は細胞膜によって包まれた構造物で、内部に遺伝情報を担うデオキシリボ核酸 deoxyribonucleic acid (DNA) を含み、自己複製を行い、代謝活動を行う極めて精巧なシステムである。生物はその細胞の中で、様々な反応を秩序正しく行って生命活動を維持しているが、そのような秩序正しい状態を維持するためには、エネルギーを使わなければならない。生物は生きている状態を保つためだけでもエネルギーを必要としている。

食事によって体の中に入った肉や野菜などの栄養分は、そのままでは使えないから、アミノ酸などに分解されて、皮膚や筋肉、内臓などの体の各部分を作ったり、体の働きを調節するのに使われる。このように、体の中に取り入れた物質を新たに別の物質に変えるのが代謝であり、そこでは必ずエネルギーが使われている。何もせずにじっとしているときでも、体温は保たれ、呼吸もしていて、心臓も規則的に鼓動し、血液は循環している（基礎代謝）。体の中の活動は、何をすることもエネルギーが必要である。そんなエネルギーのもとになる ATP は、1日に体重と同じほどが使われる計算になるという<sup>4,5)</sup>。

## 核をもたない細胞（生物）から、核をもつ細胞（生物）へ

地球上の生物は大きく3つのドメイン（真正細菌・古細菌・真核生物）と6つの界（真正細菌界・植物界・原生生物界・動物界・菌界・古細菌界）に分けられる。まず、真正細菌ドメインは真正細菌からなり、遺伝子 DNA は、ほとんど裸のまま細胞質の中に存在しているのが原核生物である。大腸菌、スピロヘータ、マイコプラズマなど、しばしば細菌と略称されるグループである。これら核をもたない原核生物の細胞質内には、環状の DNA（核様体）とタンパク質合成を行うリボゾームが認められる。

次いで、古細菌ドメインも、核をもたない原核生物である。このドメインは1977年に発見された新しいグループで、深海の高温や高塩分などの極限環境で生息したり、メタンを生成する種（species）を含んでいる<sup>6)</sup>。分子レベルの調査によると、古細菌は真正細菌よりも真核生物に近縁であると考えられている<sup>4)</sup>。

真核生物ドメインは、真正細菌と古細菌以外のすべての生物を含む真核生物であり、核膜に包まれた核をもつことが大きな特徴である。これには単細胞生物であるアメーバ、ゾウリムシ、マラリア原虫などを含み、原生生物あるいは原虫などとも呼ばれている。また、このグループには多細胞生物である菌類（酵母、キノコやカビの仲間）、植物およ

び動物も含まれている<sup>7)</sup>。

真核生物の細胞は、一般に大きく、多くの細胞質と、核膜に包まれた核、リボソーム、粗面小胞体、滑面小胞体、ゴルジ体、リソゾーム、ミトコンドリア、中心体、葉緑体（植物）、液胞（植物）など、多くの細胞内小器官を含んでいる<sup>7,8,9,10)</sup>。

ニック・レーンにもあるように、生物進化の細胞レベルでの立役者として働いている細胞内小器官の1つがミトコンドリアである。真核生物の前駆体に $\alpha$ -プロテオバクテリアの仲間 *Citromicrobium bathyomarinum* (原核生物) が共生することにより、現在のミトコンドリアをもつ真核細胞が完成したといわれていた。しかし、「ミトコンドリアの新常識」によると、「原核生物である古細菌に、同じく原核生物である真正細菌（ミトコンドリアの祖先）が入り、やがて核をもった真核生物へと進化していった」という。精子が卵子の中に入るように、ミトコンドリアと、それを受け入れた別の生物との対等な関係の中から、核をもった真核生物への進化が行われたという。ミトコンドリアは、生物が核をもつ生物へと進化するきっかけを作った<sup>4)</sup>。

## ミトコンドリアあってこそその高等生物

ミトコンドリアと「細胞内共生」を始めた初期の真核生物は、現在のアメーバやゾウリムシのような単細胞生物であったが、ミトコンドリアというエネルギー工場を有効に利用することによって、その後、より高等で複雑な生命機能を営む生物への進化が約束された(図 1a)。そしてこの原生物をベースに植物、菌類、動物が現れ、その多くは多細胞生物として、より複雑な生命活動を営むようになった<sup>4,9)</sup>。

特に、植物の祖先はミトコンドリアとの共生後、さらに光合成をする原核生物を取り込んだ。そしてこれを葉緑体という細胞内小器官として利用することで、酸素と栄養分を大量に生産していったようである。真核生物では、「遺伝情報」を核という構造にまとめておき、必要な情報だけをそこから写しとって核の外の細胞質内で活用する。複雑な高等生物を機能させるためには、それを動かすための多くの「生命のエネルギー」が必要である(図 1b,c, 図 2)。

酸素は大量のエネルギーを生産するが、活性酸素という危険な物質をも生み出してしまふ。共生した原核生物がミトコンドリアへ変化するのと前後して、いわゆる「宿主」側の遺伝情報を担う DNA は、核という貯蔵庫に保管されるようになった<sup>13)</sup>。ミトコンドリアの祖先がもっていた DNA の大部分は核へ移動して、古細菌の祖先の DNA と融合した。しかし、ごく一部はミトコンドリアの中にとどまった。これらが現在のミトコンドリア DNA である。

「代謝をしている」とは、生きていくのに必要な「生命のエネルギー」を作り出せるということである(図 1b,c)。ミトコンドリアの内膜には、糖質や脂質の分解に必要な酵素類が存在し、ATP の生産に関与している(図 1,2)。クエン酸回路(TCA 回路)はマトリックスで、電子伝達系(呼吸鎖)は膜壁で、それぞれ生化学的反応が行われ、生命維持に必要なエネルギーが供給されている。われわれの体を構成する細胞には、一般に無数のミトコンドリアが含まれ、具体的な数は、その細胞がどれだけの代謝を必要とするかによって決まっているようだ。肝臓、腎臓、筋肉、脳などにある代謝の活発な細胞には、数百・数千のミトコンドリアが存在しているという<sup>3)</sup>。卵は、およそ 10 万個のミトコンドリアを次の世代に渡しているが、精子では 100 個ほどである<sup>3,16)</sup>。ミトコンドリアは、その場にじっとしておらず、必要な場所へと細胞内を活発に動きまわっている。

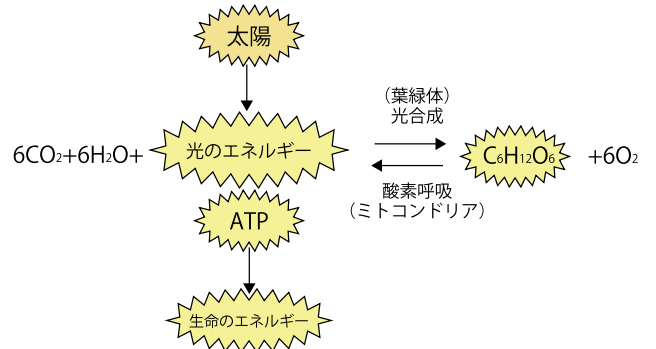
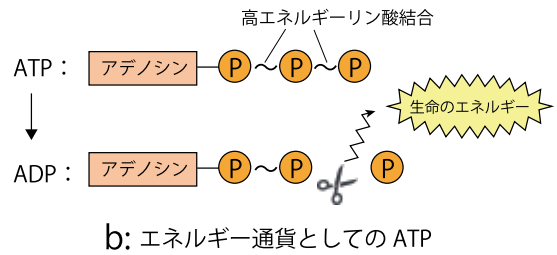
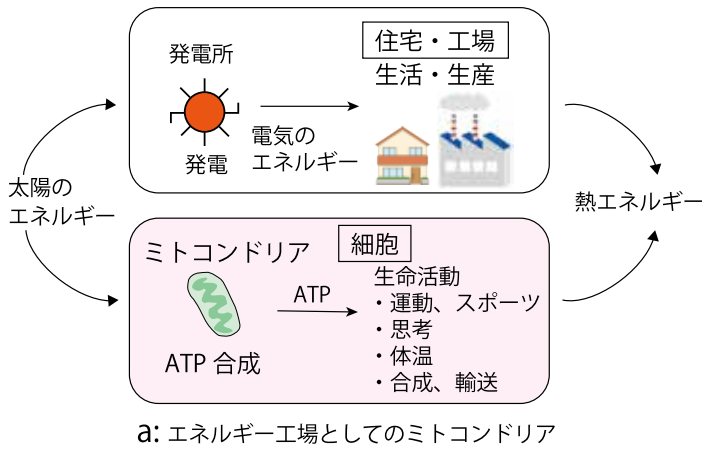


図1 生命エネルギーにいたるエネルギーの流れ。

- a: エネルギー工場としてのミトコンドリア。生命エネルギーを生産するミトコンドリアの役割は、われわれの社会生活における「発電所」と考えるとわかりやすい。
- b: エネルギー通貨としてのATP。生物が生命活動に利用できるエネルギー（生命エネルギー）はATP（アデノシン三リン酸）が分解されてADP（アデノシン二リン酸）になるときに生じるエネルギーに限られている。
- c: 生命エネルギーにいたるエネルギーの流れ。生命活動に利用されるエネルギー源はほとんどは太陽から降り注いでくる光エネルギーに由来する。しかし、生物は光のエネルギーを直接ATPに変換することはできない。ATPを作り出すためには、長く複雑なエネルギー変換の道をたどらなければならない。
- 13) 林 (2002) より改変引用。

## 内温性の獲得とミトコンドリアの関係

体の中には、酸素を使わずにATPを作り出すシステムも備わっている。無酸素運動とは、短時間、息を止めて行う運動で、このときは酸素を使わず、また、電気エネルギーの道筋を通らずに、化学エネルギーから直接、化学エネルギーを作り出す。このときに使われるのが解糖系（嫌氣的過程・嫌気呼吸）である。また、このときはミトコンドリアを経由していない（図2）。無酸素運動の経路では、長い時間エネルギーを作り続けることはできないので、とても「基礎代謝」のエネルギーをまかなうことはできない。だから生きていくためには、ミトコンドリアが作り出すATPが欠かせない（図1a,b）。

なお、無酸素運動のときの代謝エネルギーの材料となるのは三大栄養素のうち糖質の系統のグルコースだけであるが、ミトコンドリアの作るATPなら、三大栄養素のすべてが材料となるし、体の中に蓄えられている脂肪も材料にできる。動物はスタミナやスピードを向上させるために、何よりも、骨格筋の有酸素能力を高めなければならない。一方、臓器も代謝による老廃物や活発な運動に伴う分解生成物を処理しなければならない。こうした臓器の活動する速度は、それぞれの代謝能によって決まり、これがさらにはミトコンドリアのパワーによって決まる。生体膜において、酸化還元エネルギーをプロトン（水素イオン： $\text{H}^+$ ）の電気化学的ポテンシャル差に変換し、これをATP合成に利用する反応を共役反応という<sup>1,10,11</sup>）。

「初期の哺乳類」は、新たに手に入れた有酸素能によって容易に獲得できるようになった食物を消化してしまうと眠りに就く。このとき、グリコーゲンと脂肪の蓄えが確保される一方、エネルギーを消費する要求はほとんどない。筋肉は安静時、代謝率にほとんど寄

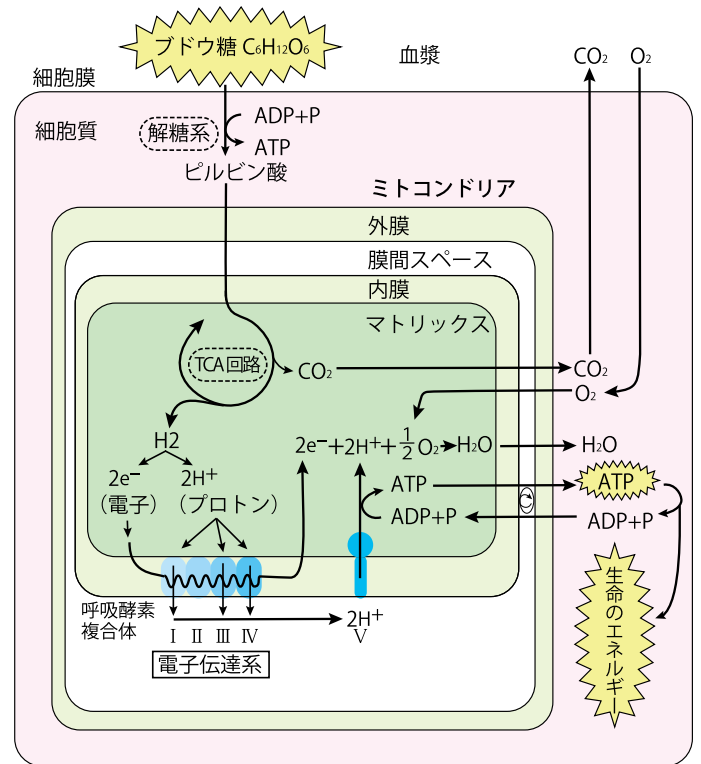


図2 酸素呼吸によるATP合成の道筋を示す模式図。13) 林 (2002) より改変引用。

与しない。そのとき、その動物のミトコンドリアは食物から取り出した電子でいっぱいになっている。これは危険な状況だ！ 電子がゆっくりとしか流れないため、ミトコンドリアの呼吸鎖に電子がぎっしり詰まっているのである。しかも、血流が迂回できないので、周囲に大量の酸素がある。この状況では、電子は容易に呼吸鎖から抜け出し、反応性が高く細胞を傷つけやすいフリーラジカル（過酸化酸素）を生成してしまう<sup>2,3,10,11</sup>。ではどうしたらいいのだろうか？ システム全体をアイドリングさせて「エネルギーを浪費する」方法である。

このとき、呼吸鎖ではプロトンはダム本来の水門として ATP アーゼによって ATP を生成するのではなく、一部が膜の孔を抜けて戻る（越流水路）ため、プロトン勾配によって蓄えられたエネルギーの一部が脱共役タンパク質によって熱として散逸する（脱共役反応）。プロトン勾配をこのように解消することにより、ゆっくりした電子の流れが維持され、フリーラジカルによるダメージが抑えられるようである。ちょうど越流水路が氾濫を防ぐように<sup>2,3</sup>。

安静時の哺乳類では、プロトン勾配の4分の1が熱の形で解消されることもあるという。最初の大型哺乳類は、プロトンの漏出によって、体温を十分に上げられるだけの熱を、単に有酸素運動の副作用として生成できたようである。こうして熱を生成したら、内温性そのものために一体を暖かく保つために一内温性を向上させる選択が起きる。これに対し、小型の動物は、自分の体の断熱効果を上げ、さらには熱生成の率を高めさえて、ようやく体温を保てるだけの熱を生み出せる。つまり、ミトコンドリアは ATP を作り出す化学工場であるばかりでなく、熱を作り出すヒーターの働きもしている。実は、その熱が体温となっているという<sup>2</sup>。

## コウモリの強い味方、褐色脂肪組織 BAT とミトコンドリア

ヒトを含む大型の哺乳類では寒冷下での体温調節性熱産生は主としてふるえ shivering によっている。ふるえは骨格筋の付随的かつ律動的な収縮であり、寒冷下での熱産生反応として最初に現れる緊急避難的な反応である。ふるえによる熱産生は基礎代謝によるものの3～5倍になる。しかし体温調節性の熱産生としては効率が悪い。小型の哺乳類であるラットやマウスなどもふるえを利用するが、持続的な寒冷曝露により寒冷に適應すると非ふるえ熱産生 nonshivering thermogenesis (NST) が促進して主要な熱産生となり、ふるえを完全に置換するようである。

褐色脂肪組織 brown adipose tissue (BAT) は生体で熱産生を専門に営む唯一の組織である。BAT は小型の哺乳類であるラット、マウス、特に冬眠動物のハムスター、コウモリなどで生涯を通じて、よく発達している。ヒトなどの大型の哺乳類では新生期にはよく発達しているが成熟すると退縮する。寒冷馴化により BAT 細胞は増殖すると同時に、熱産生機能が顕著に亢進される。その分子機構としてミトコンドリアにおける脱共役タンパク質による酸化的リン酸化の脱共役が明らかにされている。ミトコンドリア内膜に存在する脱共役タンパク質 UCP1 は、熱産生タンパク質 thermogenin とも呼ばれている<sup>10,11</sup>。

ラットでは、通常の熱生成を、ミトコンドリアが豊富で熱生成に特化している褐色脂肪組織で補っているようである。この褐色脂肪では、すべてのプロトンがミトコンドリアの膜を抜けて漏れ、熱を放出するようである。ATP の原料になるグルコースが完全に二酸化炭素と水に分解された場合、約45%が ATP に変換され、タンパク質・核酸・多糖類となり、残りの55%が熱として発生するそうである<sup>11</sup>。

冬眠中のイエコウモリ、ユビナガコウモリやモモジロコウモリの肩甲骨の間には、覚醒

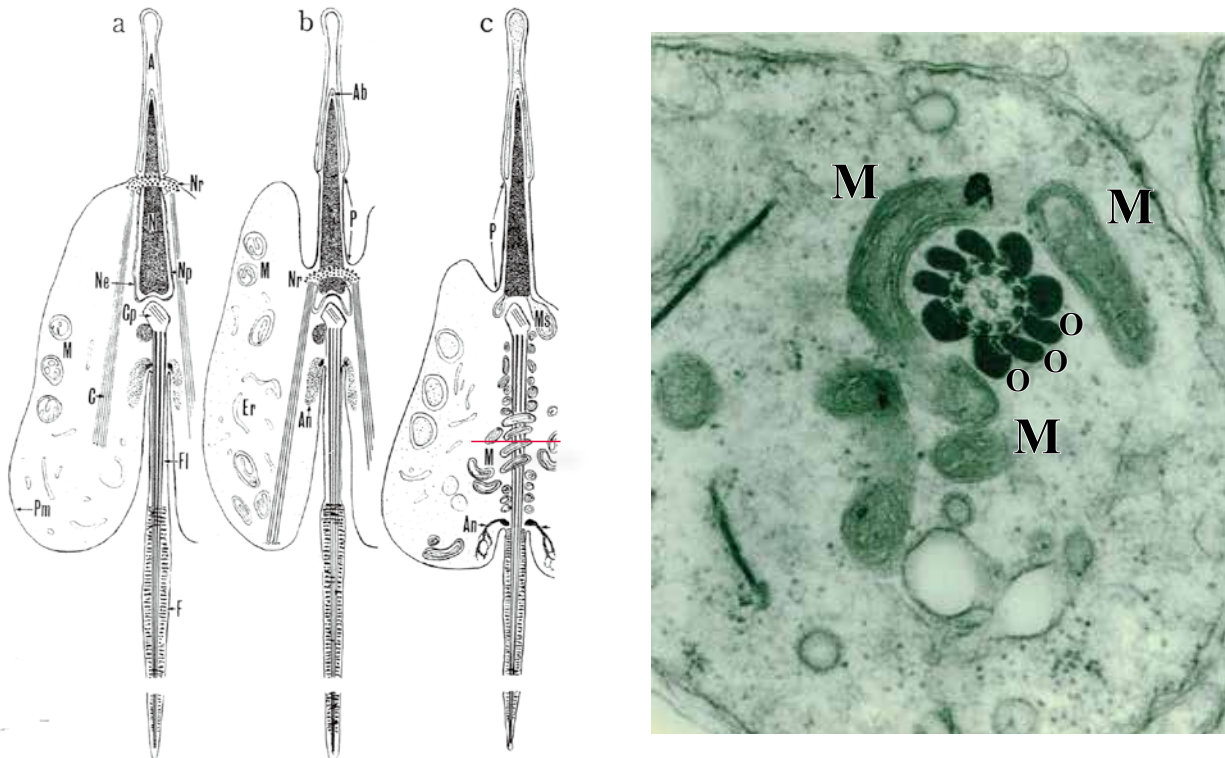


図3 精子変態後期のユビナゴクモリの精子細胞. 中片形成期のミトコンドリアの奇妙な動態.

aの精子頭部の形態形成ははまだ未完成であるが、指輪のような形の核輪(Nr)が、頭部の核の形を整えながら核の後端まで下降して、核輪が消失すると共に、精子頭部が形態的に完成する。

次いで、a,b,cの中心体由来の精子頭部(Cp)の下部に位置しているモップのような形の終輪(An)が、周囲の細胞質を引きずり下ろしながら、もうすでに完成している繊維鞘(F)の上端まで下降する。

すなわち、この中片予定域(b,cのAnとF上端の間)に勾玉状に形を変えた約78個のミトコンドリアがラセン状にぎっしりと集合し終わると(図4の8参照)、この終輪部付近から余分な細胞質や細胞内小器官が、ちょうど水滴がしたたり落ちるかのように捨てられる。これを機に、この精子は、精子の支持細胞であるセルトリー細胞から離脱して行く。

右写真は、cの赤いラインの部分の横断像を示す。ラインのレベルで横断された9+2の軸糸の外周にある9本の外側粗大繊維(O)の周辺に巻きついていくミトコンドリア(M)の電顕像を示す。16)内田・毛利(1972)より引用。

時に機能するやや褐色のミトコンドリアに富んだ冬眠腺(褐色細胞組織)がある。まるで、大きなマフラーを首筋から背中に背負っているかのようなのである。加えて、昆虫などを捕食するのに適したトリホスフェニック型の大白歯をもつ強力な顎を覆う咬筋、超音波の発生に適した声帯を取り巻く筋肉、さらには翼手類の飛翔に適した箱状に強化された胸郭部の巨大でパワフルな飛翔筋など、それらは皆よく発達した横紋筋からなる。これら横紋筋の筋原繊維の束の間には筋小胞体、発達したクリステをもつミトコンドリア、ATPの原料になるグリコーゲン粒、飽和脂肪酸と思われる油滴が多量に認められる。

## 配偶子の形成と、不思議な行動を示す精子細胞のミトコンドリア

動物の体細胞は、雄親由来と雌親由来の2セットの長く直線状のDNAをもっている。例えばチチブコウモリ *Barbastella leucomelas* の場合、その染色体数は、雄11本(n)と雌11本(n)の合わせて22本、二倍体(2n)である<sup>17)</sup>。これに対して、配偶子は減数分裂によって相同染色体が別々の細胞に分かれるため、1セットの染色体のみからなる。このような生殖細胞は、半数体または一倍体と呼ばれる(n)。受精によって、受精卵は再び二倍体(2n)となり、体細胞分裂を繰り返して成長し、成獣となる。

卵原細胞(2n)は卵形成の過程を経て、発生に必要な養分に富んだ、大きく丸い卵(n)になる。細胞質には多数のリボゾーム、丸い形のミトコンドリアをはじめとして、発達した細胞内小器官、多くの貯蔵物質が認められる。多精防止のための表層顆粒も認められる。

一方、丸い精原細胞(2n)は、精子変態(精子完成) spermiogenesis の過程を経て、頭部と尾部からなる伸張型の運動性に富んだ精子(n)となる(図3)。精子頭部の大部分を占める電子密度の高い弾丸状の核(n)と、その先端部に卵への侵入時に必要なキャップ状の

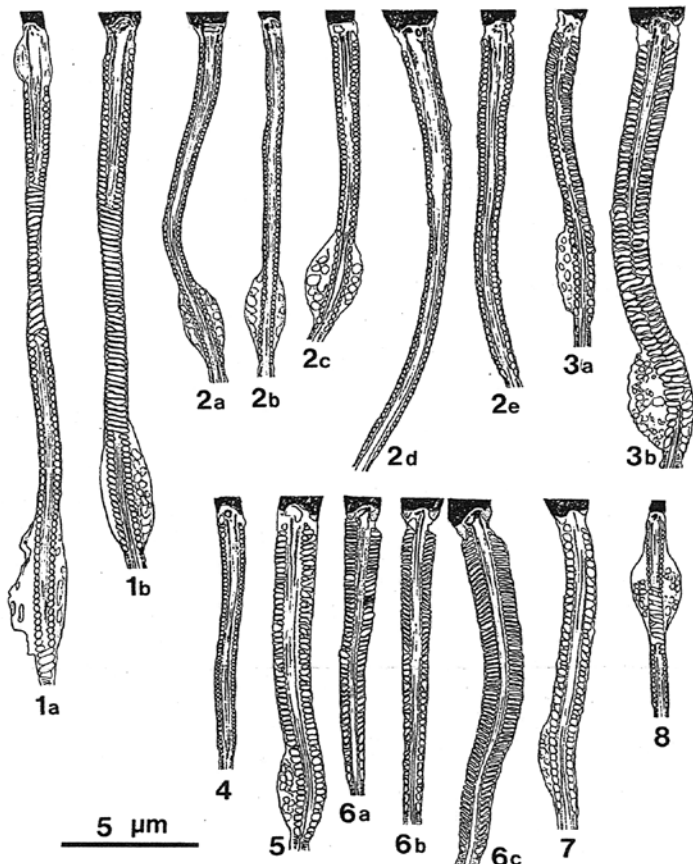


図4 コウモリ類における精子中片の矢状断の電顕写真を比較した模式図。

鞭毛軸糸の外周に積み重なる輪投げの輪のように並ぶミトコンドリアの縦断面が、左右2列の数珠玉を並べたように示されている。

3b) ノレンコウモリ、5) チチブコウモリ、6c) イエコウモリの中片縦断面が、8) ユビナガコウモリの中片に比して太く、長いことに注意。19) Mori(1995) より引用。

Semischematic reconstruction of the midpiece in bats, based on electron microscopic observations. 1a: *Pteropus dasymallus*; 1b: *Macroglossus minimus*; 2a: *Rhinolophus cornutus*; 2b: *Rhinolophus monoceros*; 2c: *Rhinolophus imaizumii*; 2d: *Rhinolophus ferrumequinum*; 2e: *Rhinolophus luctus*; 3a: *Myotis hosonoi*; 3b: *Myotis nattereri*; 4: *Plecotus auritus*; 5: *Barbastella leucomelas*; 6a: *Pipistrellus endoi*; 6b: *Pipistrellus javanicus*; 6c: *Pipistrellus abramus*; 7: *Murina leucogaster*; 8: *Miniopterus schreibersii*.

先体（アクロゾーム）がある。精子尾部には、中心体由来の頸部から長く伸びる軸糸（9+2の構造）、それに並走する外側粗大繊維、繊維鞘などからなる精子鞭毛が認められる（図3）。さらに、体内受精をする哺乳類の精子においては、鞭毛の上端に、中片と呼ばれる複数のミトコンドリアを含む特殊な部位が認められる（図4）。

精子変態の中期から後期にかけて、細胞質に富んだこの部位の軸糸の周りに、丸いミトコンドリアが勾玉状に形を変えながら集まり、最終的に輪投げの輪を積み重ねたようなユニークな形のミトコンドリア鞘を形成する<sup>16,19)</sup>。

精子変態の最終段階においては、精子細胞の余分な細胞質や細胞内小器官のほとんどを細胞質小滴として捨てる。完成した精子においては、ミトコンドリアの数や形、大きさは一定で変わらない（図4,5）。

## 雌性生殖道における生殖細胞の動態

げっ歯類のような自然排卵動物においては、交尾によって雌性生殖道内に搬入された精子（n）は、膣、子宮、子宮卵管移行部を経て、受精の場である卵管膨大部に達し、ここで排卵される卵（n）を待つ。スンス *Suncus murinus*（食虫類）のような交尾排卵型の動物においては、交尾刺激の数時間後に排卵が誘発され、卵（n）は卵管膨大部で受精（2n）した後、子宮内膜上皮に着床して発生が進み出産する<sup>15)</sup>。

それに比して、秋に繁殖期が訪れる冬眠性のユビナガコウモリにおいては、秋に交尾・排卵・受精が連続して起こる。その受精卵は、引き続き胚盤胞のステージまで発生を進めるが、母獣が冬眠期を迎えるため胚盤胞胚の状態で子宮内にとどまる。胚発生は、長い冬眠期を通じて緩慢にしか進まず、春の覚醒後に急速に再開される（受精卵の遅延着床型）<sup>18,20)</sup>。

一方、イエコウモリ、モモジロコウモリ、キクガシラコウモリなどでは、秋の交尾によ



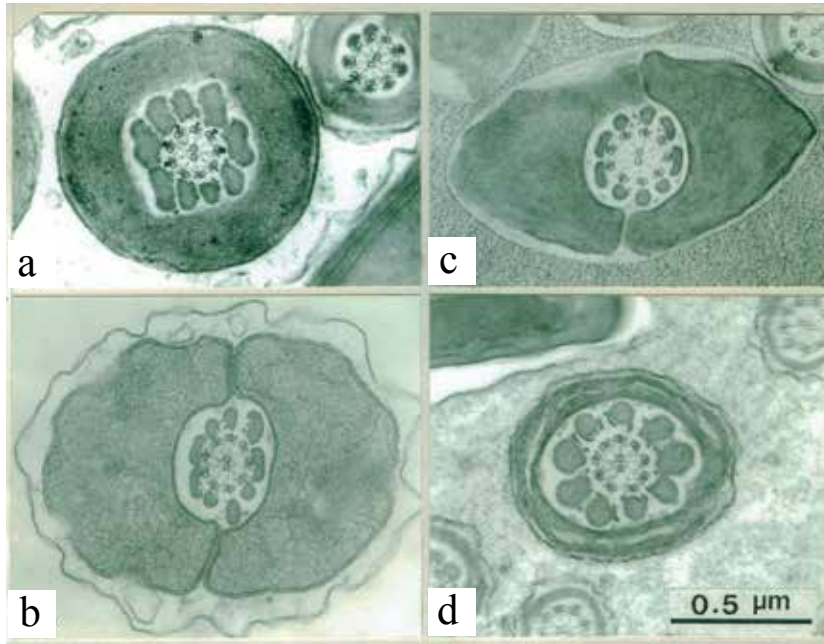


図5 コウモリ類の精子中片の横断面の電顕像。  
a) オオコウモリ、b) ノレンコウモリ、c) イエコウモリ、  
d) ユビナガコウモリ。b) と c) のミトコンドリアが d)  
に比して大きく肥大し、左右のミトコンドリアが中央  
部で規則的に接している。

この左右のミトコンドリアが接したラインが、精子の背腹のラインと一致する。小さなミトコンドリアをもつユビナガコウモリにおいては、それぞれのミトコンドリアはラセン状に巻くが、特大のサイズのノレンコウモリとイエコウモリにおいては、左右2個ずつがセットとなって積み重なっていくようである。構造的にこのような形状を示すミトコンドリアの性質に興味もたれる。19) Mori(1995)より引用。

って雌性生殖道内に搬入された精子は、子宮卵管移行部の上皮細胞に精子頭部を接して翌春の排卵時までの約半年もの長期間にわたり貯蔵され、春に排卵される卵を受精させる(精子の長期貯蔵型)<sup>18,20)</sup>。これら精子の長期生存もユニークで、精子中片のミトコンドリアは明らかに大きく、その数も多い(図4,5)。この現象は、精子の長期生存、ひいては受精率向上のための精子ミトコンドリアにおける適応例と考える<sup>19,20)</sup>。

交尾によって雌性生殖道内に搬入された哺乳類の精子が卵に向かって泳ぐとき、中片部の限られたミトコンドリアの効率に頼っている。それゆえ精子は、ことのほかエネルギー不足には弱い。精子のミトコンドリアが熟としてエネルギーを浪費してしまうと、精子の運動性は低下する。精子は受精までの片道切符のミトコンドリアしかもっていないようである。雄性遺伝子を乗せたこの宇宙船に、一般体細胞のように必要に応じてミトコンドリアの数を増やせという指令はもはや送れないようである。

## せめぎ合う遺伝子—精子ミトコンドリアと母性遺伝

精子の生殖能力については、男性の遺伝子ではなく、母系で伝わるミトコンドリア遺伝子について考えなければならない。言い換えれば、男性の不妊は少なくとも一部は、母親から遺伝しているはずなのである<sup>5,12,13,14)</sup>。

大きくて丸い運動性のない卵には、卵形成の過程において多数のミトコンドリアを提供するように分化している。哺乳類の場合、卵の中のミトコンドリアは約10万個といわれ、一方の精子は約100個である<sup>16)</sup>。精子細胞から精子変態の過程を経て、小さくて細長い運動性に富んだ精子を完成させる過程において、ミトコンドリアの数を規制し、排除するかのように分化していく<sup>2)</sup>。コウモリにおいても精子のミトコンドリア数は少なく、多くてノレンコウモリの約135個、イエコウモリの約138個、ユビナガコウモリにおいては約78個である<sup>16,18,19)</sup>。

ヒトミトコンドリアの集団遺伝学における常識によれば、男性の精子のミトコンドリアは受精卵からすぐに取り除かれ、次の世代には渡されない。これは、ミトコンドリアが母系をあくまで無性生殖的に伝わることを意味している<sup>5,12,13,14)</sup>。すると、ミトコンドリアDNAは組み替えを起こす可能性がないので、基本的に不変のままになる<sup>2)</sup>。

前述したように、ミトコンドリアは独立した存在ではなく、細胞という、より大きなシステムの一部になっている。いまや細胞内小器官であるミトコンドリアの機能は、核にコードされたタンパク質とミトコンドリアにコードされたタンパク質の相互作用に大きく依存している。この二重制御のシステムは、偶然にできてそのまま固まったのではなく、そ

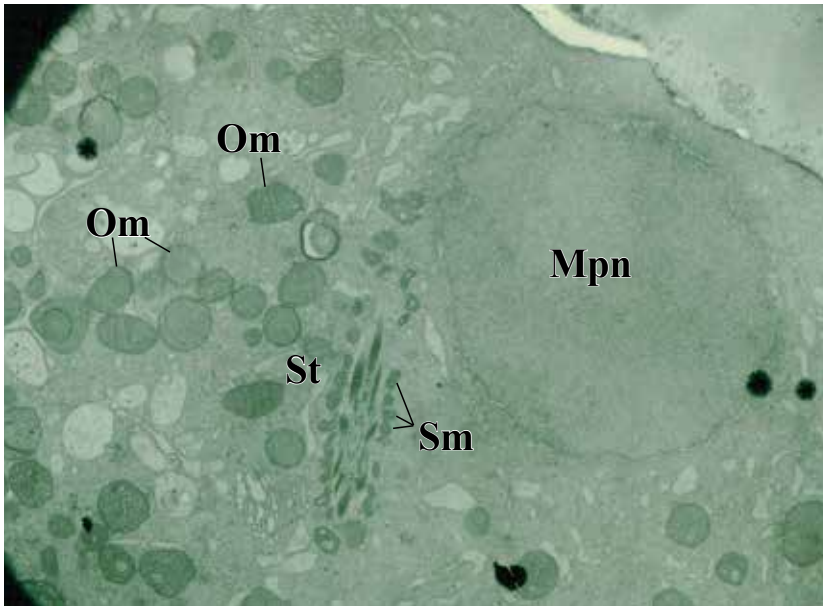


図6 前核期のユビナガコウモリ卵を示す電顕像。

膨化した雄性前核(Mpn)と、卵に侵入した精子尾部(St)の一部が認められる。この図が示す通り、受精時に精子頭部と共に精子尾部も卵内に取り込まれていく。この像は、広義の意味の「受精卵」である。この雄性前核と、写真には示されていないが、近くにある雌性前核の核膜が融合して、狭義の(本当の意味での)受精(2n)が完了したことになる。

雄性前核に隣接して分解されつつある精子尾部と、卵のミトコンドリア(Om)に比して著しく小形の精子ミトコンドリア(Sm)が見られる。

のように進化したのであり、絶えず最適化されているという。それが細胞のニーズを満たす最も効果的な手段だからである。

ミトコンドリアが少数の遺伝子を保持していることには、積極的な理由がある。ミトコンドリアには、反応の速い遺伝子ユニットが、呼吸を効率よく維持するために欠かせないのである。一方、核にうまく移された遺伝子は、一般に核に存在するとメリットが多い。特に、ミトコンドリアという扱いにくい寄生者の独立を阻むのに有利なのかもしれない<sup>5,12,13,14</sup>。

米川博通らは、マウスの受精前後のミトコンドリアDNAの挙動を厳密に調べたところ、受精卵内で母親由来のミトコンドリアは残り、父親由来のミトコンドリアDNAが選択的に消失することを見出した<sup>5</sup>。多くの植物で起きているのと類似の母性遺伝の仕組みが、哺乳類にもあることを示した。受精直後の受精卵では、すべてに父親のミトコンドリアDNA(mtDNA)が検出された。受精後、精子の核が膨らんで前核期前期と呼ばれる卵でも、父親のmtDNAは検出された。しかし、その後、少し経って、前核期後期と呼ばれる時期には、父親のmtDNAは検出されなくなり、その後の二細胞期以後の胚からもまったく検出されなかった。電顕的観察によって、ユビナガコウモリにおいても、受精によって卵内に侵入した精子ミトコンドリアは、分解吸収されていくように見える(図6)。

P. トブスキーらは、牛で精子由来のミトコンドリアだけがユビキチン化され、分解されることを示した<sup>5,14</sup>。ユビキチンは、細胞内の不要になったタンパク質にくっつく目印である。プロテアソームは、この目印のついたタンパク質を分解する。分解されたタンパク質はリサイクルされる。おそらく、精子形成過程でmtDNAの選択的分解が起こり、mtDNAを失ったミトコンドリアが、ユビキチンのターゲットとなり、ユビキチン化され、プロテアソームのようなタンパク質分解系とリソソームによって分解されるのであろう。

ユビナガコウモリの受精卵は、卵割を進めながら、子宮へ移動して胚盤胞のステージで発生を遅延させて、母獣の冬眠覚醒を待つことになる。首尾よく卵を受精させることのできた精子ではあるが、片道切符として授かった、精子ミトコンドリアは、卵を受精させた後に、母性遺伝の掟に従って、役目を終えたロケットのブースターのように燃え尽き消滅していくようである。ミトコンドリアに加えて葉緑体も母性遺伝の対象となっていることは、いずれも真核細胞における細胞内共生者という意味で興味深い。イエコウモリやモモジロコウモリなどに見られる、子宮卵管移行部における精子の長期生存は、エネルギー不足に直面する精子ミトコンドリアにとって大変に過酷な状態であろう。ミトコンドリアが必要に迫られて、その質と量を増やすことに挑戦した適応例と思われる(図4.5)。

今回は触れていないが、ミトコンドリアにはほかに、アポトーシス、つまりプログラムされた細胞死に関する司令塔としての重要な役割がある<sup>4,5</sup>。コウモリにおいても発育

初期に、手足の指あるいは翼の形態形成に重大な役割を演じたであろう。ミトコンドリアは大量の生命エネルギーの生産と、プログラムされた細胞死（アポトーシス）実行の司令塔として、コウモリが生きるためになくてはならない極めて重要な二つの役割を果たしてきたようである。「共生」という言葉は生態学から分子生物学まで幅広く用いられるが、初期の真核生物（アーケゾア）と $\alpha$ -プロテオバクテリアの共生は、キメラあるいはモザイクといった方がよいほどの親密な関係にあるようだ<sup>10)</sup>。ニック・レーンは言う“何という皮肉だろうか、私たち生き物は、パラサイトなしでは一時たりとも生きていけなくなっているのである”。

稿を終えるにあたり、いつも優しくご指導いただいた恩師 内田照章先生に心から御礼申し上げる。また、図の引用をご快諾くださった筑波大学名誉教授 林純一先生に、心より感謝申し上げます。さらに、動物学的に重要で、価値あるコウモリ類の保護に尽力されている「コウモリの会」の皆様に敬意を表します。

## 参考・引用文献

- 1) 二井将光. 2017. 生命を支える ATP エネルギー. 講談社, 東京, 230 pp.
- 2) ニック・レーン. 2012. ミトコンドリアが進化を決めた. 斉藤隆史訳, みすず書房, 東京, 536 pp.
- 3) ニック・レーン. 2016. 生命、エネルギー、進化. 斉藤隆史訳, みすず書房, 東京, 408 pp.
- 4) 「サイエンス ZERO」取材班+太田成男 (編著). 2011. ミトコンドリアの新常識. NHK 出版, 東京, 128 pp.
- 5) 米川博通. 2012. 生と死を握るミトコンドリアの謎. 技術評論社, 東京, 256pp.
- 6) 高井研. 2011. 生命はなぜ生まれたのか—地球生物の起源の謎に迫る—. 幻冬舎, 東京, 241pp.
- 7) 高島雅一・増田隆一・北田一博. 2016. 生物学. 医学書院, 東京, 339pp.
- 8) ニコラス・マナー. 2016. 生物界を作った微生物. 小川真訳, 築地書館, 東京, 252pp.
- 9) 森 和俊. 2016. 細胞の中の分子生物学. 講談社, 東京, 244 pp.
- 10) ポール・G・フォーコウスキー. 2016. 微生物が地球をつくった. 松浦俊輔訳, 青土社, 東京, 254pp.
- 11) 黒島晨汎. 2001. 体温調節適応性熱産生・非ふるえ熱産生の調節機構. 旭川医科大学研究フォーラム 2 (2): 3~13.
- 12) 瀬名秀明・太田成男. 2000. ミトコンドリアと生きる. 角川書店, 東京, 221pp.
- 13) 林 純一. 2002. ミトコンドリア・ミステリー. 講談社, 東京, 297 pp.
- 14) 黒岩常祥. 2011. ミトコンドリアはどこから来たか. NHK 出版, 東京, 301 pp.
- 15) Bedford, J.M., T. Mori and Oda, S., 1997 Ovulation induction and gamete transport in the female tract of the musk shrew, *Suncus murinus*. J. Reprod. Fert., 110:115-125.
- 16) 内田照明・毛利孝之. 1972. 翼手類における生殖細胞の微細構造に関する電顕的研究 I . 数種コウモリ類の精子変態とその系統的意義. 九大農芸誌, 26: 399-418.
- 17) 内田照章・安藤光一. 1972. 翼手類における核型分析 I . *Barbastella leucomelas darjelingensis* チチブコウモリの核型とその系統的位置づけ. 九大農芸誌, 26: 393-398.
- 18) 毛利孝之・内田照章. 1991. 繁殖生理. 現代の哺乳類学 (朝日 稔・川道武男, 編), pp. 65-86. 朝倉書店, 東京.
- 19) Mori, T., 1995. Comparative sperm structure in Bats (Chiroptera): some taxonomic and adaptive implications. In Advances in Spermatozoal Phylogeny and Taxonomy. (B.G.M. Jameson, J. Ausio and J. -L. Justine, eds), pp. 166: 421-429, Memoires du Museum national d'Histoire naturelle, Paris.
- 20) Uchida, T. A. and Mori, T., 1987. Prolonged storage of spermatozoa in hibernating bats. In Recent Advances in the Study of Bats (M. B. Fenton, P. Racey and J. M. V. Rayner, eds), pp. 351-365, Cambridge University Press, Cambridge.
- 21) Burt A. and Rivers R. 2010. せめぎ合う遺伝子. 藤原晴彦・遠藤圭子訳, 共立出版, 東京, 644 pp.

(もうり・たかゆき 九州大学名誉教授)

# 兵庫県川西市国崎のコウモリ

原田正史



図1 間歩の入口。



図2 間歩の調査。

## はじめに

多田銀山は、兵庫県川西市、猪名川町、宝塚市、能勢町および大阪府池田市、箕面市の広域にまたがり、古くは天平時代から採掘されていたそうです。安土桃山時代から江戸時代にかけて本格的に採掘が行われ、主に銅および銀が産出されました。鉱山は昭和48年に完全に閉山となりました。採掘のため、この地域には約2,000カ所に間歩（坑道）があったとのこと。しかし、坑道の入口は決して大きなものではなく（図1,2）、多くは長い間の風雨のため、山の斜面にある洞口は閉鎖状態になっていると推察されます。コウモリ調査をしている間歩（図1）も、入口は高さ62cm、横幅103cmですが、内部の広い所は、高さ165cm、横幅82cmあります。この坑道も奥に進むにしたいが、徐々に天井が低くなり、這わないと進めなくなり、まだ奥に続いているのですが、前進をあきらめることとなります。床部分が埋もれて天井が低くなったと推察されますが、調査はしておりません。

調査地の兵庫県川西市国崎は、この多田銀山に含まれます。2002年に調査地に広域ごみ処理施設が建設されることが決定、2005年から環境保全委員会が設置され、種々の環境事項について調査することになりました。その中に、この施設の建設・稼働が、敷地内にある間歩に生息するコウモリ類に影響を与えないかが調査項目として挙げられ、私は、専門委員として参加することになりました。

間歩内のコウモリ調査は、2002年7月から予備調査がはじまり、2007年1月から本格的に記号（標識バンド）装着を行い、2017年3月まで、毎年調査を継続してきましたので、その結果を報告します。

## 調査方法

猪名川上流広域ごみ処理施設には、コナラ・アバマキ群落およびスギ・ヒノキ植林地が混在する山林が、周辺敷地としてあります。この森は、間歩で採掘する多くの人々の生活のため、また、京阪神地区の燃料として電気やガスに置き変わるまで、薪や木炭の生産が行われていた典型的な里山といえます。調査している間歩は、この森林の中に鉱脈に沿ってほぼ直線的に約400mの範囲に5つあります。

間歩の規格は、定型「二三の加背」といわれ、幅二尺（約60cm）、高さ三尺（約90cm）だそうですが、間歩によっていろいろ変化が見られます。このように間歩は大変狭いため、夏季にも、この間歩でコキクガシラコウモリなどの生息が見られますが、コウモリへの攪乱が激しいため、冬季の調査のみとしました。

また、2002年の予備調査で、この間歩は繁殖洞ではないことを確認しています。ほとんどのコウモリは1つの間歩に生息していますが、この敷地の5つの間歩に生息している個体の合計をデータとして示しました（表1）。

調査では、冬眠中の個体を手取りして袋に入れ、洞外に持ち出し、

表1 敷地内の間歩で調査時に 見られたコウモリの種と個体数. 再捕獲の個体も含まれる.	調査日	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	テングコウモリ
	2007.01.17	51(♂30 ♀21)	0	0	1(♂1 ♀0)
	2007.12.20	68(♂37 ♀31)	0	0	0
	2008.03.06	29(♂12 ♀17)	2(♂0 ♀2)	4(♂3 ♀1)	2(♂1 ♀1)
	2008.12.10	72(♂36 ♀36)	4(♂1 ♀3)	1(♂1 ♀0)	1(♂0 ♀1)
	2009.03.05	16(♂10 ♀6)	2(♂0 ♀2)	4(♂0 ♀4)	2(♂1 ♀1)
	2009.12.15	28(♂22 ♀6)	4(♂1 ♀3)	0	0
	2010.02.26	59(♂39 ♀20)	7(♂1 ♀6)	4(♂3 ♀1)	2(♂0 ♀2)
	2010.12.20	62(♂29 ♀33)	3(♂0 ♀3)	0	0
	2011.02.04	24(♂16 ♀8)	3(♂0 ♀3)	2(♂2 ♀0)	2(♂1 ♀1)
	2012.03.16	51(♂29 ♀22)	0	1(♂1 ♀0)	4(♂1 ♀3)
	2013.01.11	92(♂51 ♀41)	0	1(♂0 ♀1)	3(♂1 ♀2)
	2014.02.03	74(♂38 ♀36)	0	1(♂1 ♀0)	1(♂1 ♀0)
	2015.03.02	83(♂50 ♀33)	3(♂0 ♀3)	0	1(♂0 ♀1)
	2016.01.27	64(♂28 ♀36)	1(♂0 ♀1)	1(♂1 ♀0)	5(♂1 ♀4)
	2017.02.27	148(♂76 ♀72)	10(♂3 ♀7)	1(♂1 ♀0)	2(♂0 ♀2)
	計(のべ数)	921(♂503 ♀418)	39(♂6 ♀33)	20(♂13 ♀7)	26(♂8 ♀18)

入口付近で、種、雌雄の確認、記録および記号を装着して洞内に戻しました。冬眠している個体は100頭を越えることは少なく、1日で調査を終えることができました。

また、調査は兵庫県および環境省から鳥獣の捕獲等の許可を得て行いました。

## 結果および考察

調査地の間歩には、キクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum* (図3)、コキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus* (図4)、モモジロコウモリ *Myotis macrodactylus* (図5) およびテングコウモリ *Murina hilgendorfi* (図6) の4種が生息しています。調査時の種類と個体数を表1に示しました。キクガシラコウモリを除く他の3種は個体数も少なく、調査時に確認されないこともありました。

### キクガシラコウモリの生存期間推定

コウモリ類は寿命が長いことが知られ、平均して5～15年ほどといわれています(船越ほか2007)。しかし、長期にわたる調査の継続が必要など、寿命を調べるのは簡単なことではありません。東北地方のヒナコウモリについて、標識個体の再捕獲から生存期間が報告されています(佐藤ほか2017)。

調査地の間歩において、11年間(2007～2017年)に、キクガシラコウモリ576個体(♂307, ♀269)の記号放逐を行いました。この調査地のキクガシラコウモリの生存期間を調べるため、2007年1月から2009年3月までに記号放逐した166個体(♂90, ♀76)について、その後の再捕獲結果をもとに、生存期間を推定し、表にまとめました(表2)。その際、①記号放逐時の年齢は不明であったため、冬眠期に最初に記号放逐し、その後2017年までに、ここの間歩で一度も再捕獲されなかった個体の生存期間を1年とした。②記号放逐した次の冬眠期に再捕獲され、その後2017年までに再捕獲されなかった個体の生存期間を2年とした。③②と同様に、記号放逐した個体が、冬眠期に再捕獲され、その後2017年までに、再捕獲されなかった個体について、記号放逐から再捕獲までの間の年を生存期間としました。

その結果、初めて記号放逐した後、再捕獲することがなかった個体が166頭中105頭で、その割合は63.3%でした。また、2度目の冬眠期に確認され、以降に再捕獲されなかった個体が16.9%、および3度目の冬眠期以降に再捕獲されなかった個体が7.2%でした。このよ



図3 冬眠中のキクガシラコウモリ。



図4 冬眠中のコキクガシラコウモリ。

	個体数	%
1年	105 (♂ 55 ♀ 50)	63.30%
2年	28 (♂ 17 ♀ 11)	16.9
3年	12 (♂ 7 ♀ 5)	7.2
4年	3 (♂ 0 ♀ 3)	1.8
5年	3 (♂ 2 ♀ 1)	1.8
6年	2 (♂ 1 ♀ 1)	1.2
7年	4 (♂ 2 ♀ 2)	2.4
8年	3 (♂ 2 ♀ 1)	1.8
9年	1 (♂ 1 ♀ 0)	0.6
10年	4 (♂ 2 ♀ 2)	2.4
11年	1 (♂ 1 ♀ 0)	0.6

表2 2007年1月から2009年3月にこの間歩で記号放逐されたキクガシラコウモリ166頭の生存期間の推定.

うにして、4度目1.8%、5度目1.8%、6度目1.2%、7度目2.4%、8度目1.8%、9度目0.6%。10度目2.4%および11度目0.6%という結果になりました。この間歩で記号放逐により確認できた最長生存個体は、キクガシラコウモリの雄1頭で、2007年に記号放逐し、その後、調査期間中に5回確認され、2017年の調査でも確認され、生存期間は11年間になります。

なお、ここで記号放逐されたキクガシラコウモリは、約8.5km離れた旧豊能鉦山および約7.9km離れた旧川浦鉦山でも再捕獲されています(浦野・原田2012)。記号放逐した集団は、冬眠期にこの間歩以外にも利用していることは、すべての個体がここで確認されるわけではないので、明らかです。しかし、2007年1月から2009年3月に記号放逐した166頭について11年間の推移を調べたところ、興味深い結果を示したので、試みとして表2に示しました。

また、この調査期間中に、この間歩では、コキクガシラコウモリ35頭にも記号放逐を行いました。そのうちの3頭がこの間歩で再捕獲できました。以下が個体番号と確認された日付です。MHA594 (2008.12; 2010.02; 2011.02)、HAM613 (2015.03; 2017.02) および HAM780 (2016.01; 2017.02)。モモジロコウモリは20頭に標識したのですが、再捕獲はゼロ、テングコウモリは25頭に標識し、1頭 HAM761 (2008.03; 2009.03) が再捕獲されました。

この間歩は広域ごみ処理施設の敷地内のため、自治体の許可なく立ち入りや調査を行うことができません。そのため、子どもたちなどの入洞もなく、コウモリへの攪乱も少ないと考えられます。これからも、調査を継続していきたいと思います。

## 謝辞

川西市国崎でのコウモリ類の調査結果を発表する許可をいただいた猪名川上流広域ごみ処理組合および調査にご協力いただいた大林組(株)、日本気象協会(財)、日本技術開発(株)、エイト日本技術開発(株)、中外テクノス(株)、東京建設コンサルタント(株)、オオバ大阪支店(株)の方々に感謝します。

## 引用文献

- 船越公威・福井大・河合久仁子・吉行瑞子. 2007. コウモリのふしぎ 逆さまなのに  
もワケがある. 技術評論社, 東京, 139 pp.
- 佐藤顕義・高橋修・秋葉保夫・峰下耕・佐々木玲子・作山宗樹. 2017. 標識調査で  
明らかとなった東北地方におけるヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* の生存期間と長  
距離移動. 森林野生動物研究会誌, 42: 37-44.
- 浦野信孝・原田正史. 2012. 大阪府近郊で確認された洞窟性コウモリ類の移動. コウ  
モリ通信, 19(1): 16-19.

(はらだ・まさし 元大阪市立大学教員)



図5 冬眠中のモモジロコウモリ.



図6 冬眠中のテングコウモリ.

# 岐阜市の市街地の高架橋で発見されたヒナコウモリ集団

長野浩文

## 発見の経緯

2015年7月6日19時頃、筆者の職場（住宅建設現場）に立ち寄った際に、工事現場の向かいにあるJR高架橋から、落ち葉のようなものがバラバラと落ちてくる様子が確認された。高架橋の下に行くと、頭上からキイキイという鳴き声が聞こえた。見上げると、高架橋のコンクリート構造物（道路面から9.6m）と構造物との間の隙間に、多数のコウモリがいるのが確認された。また、高架橋の下には、大量のフンが落ちていた（図1）。コウモリについてのくわしい知識はなかったが、身近なアブラコウモリは、人に聞こえる声で鳴かないことは知っていたので、すぐにアブラコウモリではないと考えた。



図1 コウモリのフンの堆積（ゲアノ）。

## 高架橋は20年前に完成

早速、翌7月7日にカメラを持って撮影に行った。高架橋のコンクリート構造物と構造物のほとんどの隙間に、コウモリを確認することができた（図3）。当地はJR岐阜駅から西に1km弱の市街地の中（岐阜市香蘭3丁目付近）で、高架橋ができる前は、貨物駅があった。現在は大型商業施設や住宅展示場、倉庫群があり、非常に賑やかな場所である（図2）。この高架橋は、市街地の踏切渋滞緩和のために計画され、1996年2月頃に完成した。



図2 周辺の環境。

この高架橋の真下は立入禁止となっているが、高架橋沿いの歩道は、近所の住人のウォーキングコースや愛犬との散歩コースになっている。その後、筆者の自宅から近いこともあり、夕方に度々訪れて観察・写真撮影を行った。これだけのコウモリが毎夕に飛翔しているので、散歩をしている人もコウモリのはずかしのことを知っていて、カメラをぶら下げてコウモリの出巢を待っていると「コウモリの撮影ですか？」と声をかけられることもあった。



図3 構造物のすきまに並ぶヒナコウモリ。

## 幼獣を胸に抱いて飛ぶ!

2015年7月11日には、腹部に幼獣をぶら下げて飛翔する個体が確認された（図4～6）。高架橋の北側で観察していたところ、この個体は南西方向から飛んできた。この高架橋から飛び出して、また帰ってきたのか、あるいは他のねぐらから飛来したものかは不明である。観察時は、子どもを抱いていることはわからず、帰宅後にパソコンで写真を見て初めてわかった。その後、観察を続けたが、子どもを抱いて飛ぶ個体は確認も撮影もできなかった。

7月7日から計17回ほど観察に出かけたが、その後は、仕事の関係で観察する時間がなくなってしまい、8月28日が最後の観察になってしまった。その後日時を失念してしまったが、9月の中頃には、コウモリを確認することができなくなった。

## 隙間がふさがれてしまう

2016年5月21日、前年観察した場所を訪れると、コウモリを確認した構造物と構造物の隙間がシーリング材で充填され、隙間がふさがれてしまっていた。もう、コウモリはいなくなってしまったと思われたが、出巢する夕暮れまで待っていると、聞き慣れたコ



図4～6 子どもをぶら下げて飛ぶヒナコウモリ。同一個体。



図7.8 ヒナコウモリの飛翔.

ウモリの声が聞こえてきた。しばらくすると、以前とは違う隙間から何頭も飛び出してきた。個体数は前年よりかなり少なく感じられた。

2016年5月30日に岐阜県で哺乳動物の調査研究をされておられる梶浦敬一先生から山本輝正先生に連絡していただき、両先生に現地を確認していただいた。山本先生がバットデテクターによる音声に加え、目視観察や、その後に採取された死体などで、種を確認した。

### カラスにねらわれる

2015年には気づかなかったが、2016年には、暗くなってからハシボソガラスがコウモリの巣穴をのぞき込むような行動を3回ほど観察した。これは、前年のねぐら場所が地面に対して鉛直方向だったのでカラスがとまることができる足場がなかったが、2016年は、橋脚部にとまってねぐらの中をのぞき込むことが可能となっていた。このような行動は、出巢のときの鳴き声が気になってのぞき込むのか、捕食しようとしての行動かは不明だが、ハシボソガラスがコウモリを捕獲する様子を確認することはできなかった。

### 新たなねぐらの発見

その後、山本先生の調査で、7月7日高架下の駐車場でコウモリの死体4個体が採取されたが、いずれもかなり傷んでおり、性別などはわからない状態だった。また、この観察場所からさらに、西に1km弱の所の高架部を、ヒナコウモリがねぐらにしていることを山本先生が確認した。ここは自動車が通行する場所で、地面から構造物までの高さは6.1mと低かった。

ヒナコウモリは、岐阜県内では飛騨地方の白川村(山本2004)と下呂市の濁河温泉(山本2015)および、高山市荘川町尾上郷(前田1991)で確認されている。また、岐阜市内においては、当該観察地より東にある加納地区において、右前腕骨を骨折した個体が確認されている(山本ほか2012)。今回、岐阜県において絶滅危惧I類に指定されているヒナコウモリ(<http://www.pref.gifu.lg.jp/kurashi/kankyo/shizenhogo/c11265/hinakomori.html> 2017年6月7日日確認)の出産哺育地を確認できたことは非常にうれしく思うと同時に、野生動物の環境への順応力の高さに感心させられた。

### 謝辞

コウモリの会山本輝正会長には、現地調査・原稿の精査でご助言をいただき、哺乳動物研究者・梶浦敬一先生にも、現地にて御指導いただき、謝辞を申し上げる。

### 引用文献

前田喜四雄. 1991. 岐阜県下のコウモリ類 (15) 尾上郷国有林 (1). 岐阜ふるさとと動物通信, 39:629.  
 山本輝正. 2004. 岐阜県白川村大窪池周辺のコウモリ相. 生物教育, 岐阜県高等学校研究会生物教育研究会雑誌 49: 27-31.  
 山本輝正. 2015. 御嶽山麓周辺のコウモリ相. 森林野生動物研究会誌, 40: 21-28.  
 山本輝正・伊藤圭子・梶浦敬一. 2012. 岐阜市の民家をねぐらとしていたヤマコウモリ. コウモリ通信 19(1): 2-6.

(ながの・ひろふみ 株式会社 長野工務店)



# 長野県戸隠で雪の中のコテングコウモリを発見

大沢夕志・大沢啓子

コテングコウモリが雪の中で休眠するという話を聞いて、自分たちも一目見たいと願っていた。そして、毎年少しずつでも残雪の中を歩いて探してみようと思いついたのが2015年の早春。とはいえ、なかなかそのために時間は取れず、2015年は2人でのべ10時間程度の探索をして、空振りのままシーズンは終わった。100時間くらい探せば見つかるだろうか、10年計画だなとその時は思った。

16年春、そんな決意は半分忘れ、別の目的で長野方面へ出かけた。本来の目的が早く終わり1日時間ができたので、そうだ、コテング探しをしようと戸隠まで行くことにした。もう4月中旬で、かなり標高の高いところまで行かないと雪はない。最初は戸隠森林公園内を歩いたのだが、残雪はかなり少ない。おまけにその日はとても暖かく、みるみる残雪は縮んでいく。1時間ほど歩き回ったが雪面が少なく効率が悪いので、もう少し標高の高いところへ移動。それでも地面の3割程度しか雪が残っていない。カラマツ林内を歩き始めてまもなく、ツキノワグマの足跡や毛なども見つけて、かなり気にしながらの探索となった。

歩き始めて30分ほど、小さな丸い穴ぼこを雪面に見つけた。のべ10数時間の努力量で見つけてしまい、ものすごい労力をかけて探索していた先人に大変申し訳ない、という気持ちが先に立った。

**発見日時** 2016年4月16日12:20

**場所** 長野県長野市戸隠（戸隠森林植物園森林館の南西約700m）。標高約1300mの緩やかな北斜面。植生は20年生くらいの明るいカラマツ人工林。

**経過** 発見後、写真を撮り、いったんその場を離れる。

遅めの昼食をとり、土産物屋の集まる中社あたりまで下山。土産物屋でクマ鈴を購入してから16:00頃現地に戻る。ビデオカメラを持っていれば、現地に設置して後で回収という方法がいちばん良かったと思うが、自宅を出るときにはコテング探しをする予定はまったくなかったので持参していない。そこで、目視できる場所で待機しながら、観察することにする。

日没は18:23。月齢は9で、晴れているため比較的明るい。さほど離れていないところで大型獣が動く音がするので、クマ鈴を頻繁に鳴らす。

19:30頃、コテングコウモリは少し頭部を動かしたので、死亡個体でないことは確かめられたが、その後は動かなくなってしまった。

20:00を過ぎると、飛び立てばろうじてわかるという暗さになってしまい、たまに弱くLEDライトをあてたり、ストロボで写真を撮ったりして動いているかどうかを確認。まったく動かない。

20:30、これ以上はディスターブになってし



図1 周囲の様子。



図2 雪の中のコテンゴコウモリ。

まいそうなので、現地を離れる。翌朝いるかいないか確認したいという思いもあったが、いなくなっていたからといって、自力で飛んだか、何かに持ち去られたり食われてしまったかは区別できないわけで、結局確認せずに自宅に戻った。

帰宅後、森林総合研究所北海道支所の平川浩文さんに報告。クマ鈴による影響を指摘いただ

いた。購入したクマ鈴をバットディテクターで確かめてみると、30kHzあたりにピークがあり、40kHzあたりも大きく入る。我々が近くで観察していたことによる影響も考えられ、もし次回があれば、ぜひ赤外線ライトとビデオカメラで確認してみたい。

(おおさわ・ゆうし/おおさわ・けいこ コウモリの会)

各地からの報告

# 倉敷市の井原鉄道高架に棲む ヤマコウモリ *Nyctalus aviator* の生息状況 —アブラコウモリ *Pipistrellus abramus* との比較

越山洋三・箴島玄太郎・宮竹貴久

## はじめに

ヤマコウモリ *Nyctalus aviator* は日本最大の昆虫食性コウモリで (Fukui 2015)、環境省 RDB2017 で絶滅危惧 II 類に指定される希少種である (<http://www.env.go.jp/press/files/jp/105449.pdf>; 2017 年 12 月 11 日最終確認)。著者らは 2016 年に岡山県下 4 カ所目のヤマコウモリ生息地として倉敷市真備町の井原鉄道高架を報告し、本種の岡山県レッドデータブック (RDB) への掲載に言及した。加えて、県 RDB でのランクを決める判断材料を提供するためにも、この地域に棲むヤマコウモリの生息状況調査が必要であることを述べた (越山ら 2016)。本論文では、当地におけるヤマコウモリとアブラコウモリ *Pipistrellus abramus* の個体数と糞粒数の季節変動調査、および、広域分布調査の結果から、両種を比較し、ヤマコウモリの生息状況を報告する。

## 材料と方法

### 調査地と調査期間

岡山県倉敷市真備町を小田川に並行して東西に走る井原鉄道の高架のうち、備中呉妹駅付近 (以下、エリア 1) と吉備真備駅付近 (以下、エリア 2) の 2 つのエリアを調査地とした (図 1)。高架は橋脚、橋梁ともコンクリート製で、下から見上げると橋梁間の繋ぎ



図1 岡山県倉敷市の調査地。赤枠内にある井原鉄道高架の橋梁間の継ぎ目にてできた隙間を調査対象とした。A～Fは季節変動調査の対象とした隙間。広域分布調査では、備中呉妹駅周辺の93カ所と吉備真備駅周辺の60カ所の隙間、計153カ所(A～Fを含む)を対象とした。航空写真は地理院地図を引用した。

目に線路を横断する方向に幅約3～5cmの溝状の隙間があった。コウモリはこの隙間の内壁にしがみついていた(図2)。隙間の構造には、橋脚によって線路の両側(北側と南側の2カ所)に分断される長さ約0.5～2.5mの短いタイプ(図3a)と、分断されない長さ約5mの長いタイプ(図3b)、隙間が線路と平行して橋脚から橋脚へと伸びる長さ約16.5mのタイプ(図3c)があった(隙間は高所のため、前記数値はいずれも目測値)。

季節変動調査では、前年のものと思われる糞が地面に比較的多く見られた6カ所の隙間(A～F、図1)を、広域分布調査ではA～Fを含むこの2つのエリア内の153カ所の隙間を調査対象とした。153カ所の隙間のタイプの内訳は、短いタイプが136カ所(南側と北側が半数ずつ)、長いタイプが16カ所、線路と平行したタイプが1カ所であった。調査期間は2016年2月7日から12月16日とした。

## 1. ねぐら利用の季節変動調査(隙間A～F)

### 【目視と写真撮影による種と個体数調査】

調査期間中に調査地を25回訪れ、日中に橋梁の隙間A～Fをねぐらとするコウモリの種と個体数を確認し、季節による変動を調査した。

コウモリの種同定と個体数の計数は、隙間をLEDライトで照らしての目視、またはデジタルカメラ(Fujifilm FinePix S9900W)による撮影によって行った。コウモリの集団が塊状になっている場合や、隙間の奥の方に隠れている場合、出産直後の小さな幼獣がいる場合を想定(実際には目視できなかった)すると、姿の見えない個体もいると考えられたが、見えたものだけを計数した。なお、隙間Fは4月18日より調査地点に加えた。

### 【ねぐら下の糞粒数調査】

個体数調査によって得られたデータの補強または検証として、隙間A～Fの下方の地面に散らばる糞粒の数を計数した。原則として隙間直下に1×1mの固定コドラートを設定し、その中の糞粒数を数えた。ただし、隙間Bはコドラート内に高架上からの排水のためのU字溝が設置されており、溝内の糞粒は雨によって洗い流されることが予想されたので、U字溝の中の糞粒は計数から除外した。このため、隙間Bのコドラートの有効面積は約0.72m<sup>2</sup>であった。また、隙間A～FのうちA, B, E, Fは短いタイプ(図3a)、CとDは長いタイプ(図3b)で、CとDはコウモリの集団が形成される隙間内での位置が調査日ごとに変ったり、2カ所以上に分かれて集団を形成したりするため、毎回最も糞粒数の多い場所を選んでコドラートを設定し直した。コドラート内の糞粒数が500個以上の場合は100個単位の概数を記録し、1,000個以上の場合は500個単位の概数とした。アブラコウモリとヤマコウモリの糞の区別は、越山ら(2016)の図2をもとに行った。調

図2 井原鉄道高架の橋梁間の継ぎ目にてできた隙間にいたコウモリの確認状況。a: ヤマコウモリ(2016年11月10日)。b: アブラコウモリ(同4月18日)。



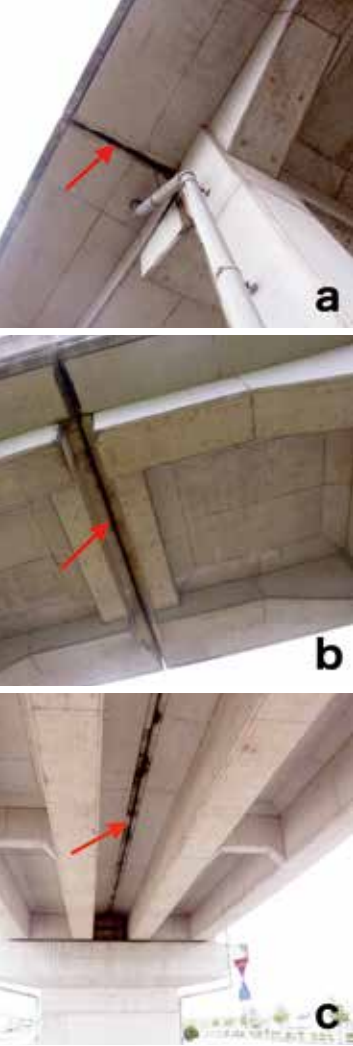


図3 井原鉄道高架の橋梁間の継ぎ目にできた隙間のタイプ  
 a: 長さ約0.5～2.5mで北側と南側に分断された短いタイプ  
 b: 長さ約5mで北側と南側に分断されていない長いタイプ  
 c: 長さ約16.5mの線路と平行したタイプ

査後は、次回調査のためにすべての糞を隙間下の地面からハケと塵取りを使って除去した。なお、2016年2月7日～12月16日の調査期間中、2016年2月7日の初回調査時には糞の計数はせず除去作業だけを行い、最初の計数を3月6日に行って以降は12～14日ごとに全22回計数した（糞粒数カウントの調査日は個体数カウントの調査日と必ずしも一致しない）。隙間Fは4月18日に糞を除去し、5月1日より調査地点に加えた。なお、風雨などによる糞の消失はないものとした。

## 2. 広域分布調査

井原鉄道高架に棲むコウモリ、特にヤマコウモリの広域の生息状況を調べるため、ねぐら利用の季節変動調査でヤマコウモリが確認された2016年4月18日および11月10日に、エリア1およびエリア2内において、広域分布調査を行った。4月18日は隙間A～Fを含む97カ所、11月10日は、より広域の生息状況を把握するため、前記97カ所を含む153カ所の隙間をねぐらとするコウモリの種と個体数を確認した。コウモリの種同定と個体数の計数は、望遠レンズを装着したデジタルカメラ（Sigma 50-500mm F4-6.3 EX DG HSM, Nikon D5200）によるストロボ撮影によって行った。コウモリの集団が塊状になっている場合や隙間の奥の方に隠れている場合には撮影されない個体もいると考えられたが、撮影されたものだけを計数した。また、撮影でヤマコウモリが確認できたか否かにかかわらず、隙間下の地面にヤマコウモリの糞があるかどうかとも記録した。

## 結果と考察

### 1. ねぐら利用の季節変動（隙間A～F）

#### 【目視と写真撮影による種と個体数調査】

#### ・アブラコウモリ

本種の隙間A～Fで確認された個体数（6カ所の合計数）の季節変動を図5（左上）に示した。本種は3月20日に初めて確認され、11月18日まで最小7頭～最大113頭が確認された。個体数は春から夏に向かって増加傾向にあり、8月17日に最大113頭となった。その後、8月30日には個体数が激減し、9月から11月にかけて、再び5月から7月と同等程度の個体数の集団が形成された。そして12月2日以降は個体がまったく見られなくなった。隙間ごとの集団のサイズは1～38頭であった。

7月6日には、隙間Dの下でコウモリ幼獣（前腕長8.5mm）の死体を拾得した（図4）。この個体は、第2指に爪がないこと、鼻葉がないこと、尾端は腿間膜よりほとんど突出しないこと、顎切歯が2対であったことからヒナコウモリ科コウモリの幼獣と考えられた（阿部ほか1994）。隙間Dでは5月15日以降、毎回アブラコウモリの集団のみが確認されていたことから、この幼獣死体はアブラコウモリと考えられた。以上より、隙間Dはアブラコウモリの出産哺育場所として利用されていると考えられた。

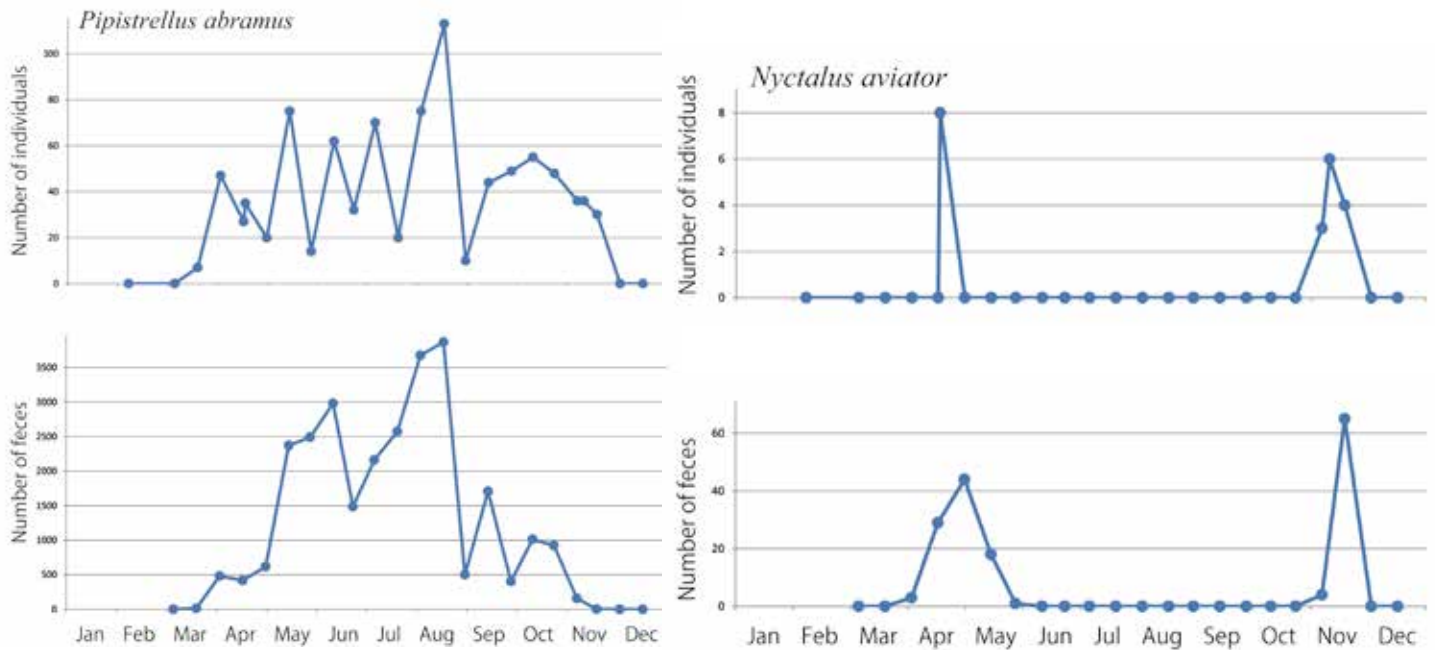
アブラコウモリの幼獣は8月下旬に成獣の大きさに達する（Kawai 2015）。8月17日に確認個体数が最大になったのは、幼獣が目視できるサイズとなりカウントされた可能性もある。また、8月30日に個体数が激減したのは、出産哺育コロニーが分散したためかもしれない。

#### ・ヤマコウモリ

本種の隙間A～Fで確認された個体数（6カ所の合計数）の季節変動を図5（右上）に示した。本種は4月18日に初めて確認され、その後、11月6日まで確認できなかった。6日以降、同月10日、18日と確認されたが、12月2日以降は確認できなくなった。確認できた最大個体数は4月18日の8頭だった。隙間ごとの集団のサイズは1～6頭であっ



図4 隙間D（図1）の下で拾得したアブラコウモリ幼獣の死体。スケールは1目盛1mm。



た。11月10日の調査では、顔面に穴があいて体液が滲出しており、その中でハエ類の幼虫と思われるものがうごめいているヤマコウモリを1頭確認した(図6)。この個体は死体と判断した。

#### 【ねぐら下の糞粒数調査】

##### ・アブラコウモリ

隙間A～F下における本種の糞粒数(6カ所の合計数)の季節変動を図5(左下)に示した。糞が確認された期間は、個体の確認された期間と一致しており、3月20日から11月18日であった。糞の増減は個体数の増減と同様、春から夏に向かって増加傾向で8月17日に最大となり、8月30日には激減した。その後は個体数のように5月から7月のレベルに回復することはなく、糞は8月30日に比べ若干の増加はあったものの減少傾向で、12月2日以降は、隙間A～F下に糞が見られなくなった。

##### ・ヤマコウモリ

隙間A～F下における本種の糞粒数(6カ所の合計数)の季節変動を図5(右下)に示した。糞が確認された時期は、個体の確認された時期と重なっており、4月3日～5月28日と11月6日～同18日のみであった。

## 2. 広域分布調査

##### ・アブラコウモリ

4月18日に調査した97カ所の隙間のうち、エリア1で24カ所、エリア2で13カ所の計37カ所で本種が確認された(図7)。隙間ごとの集団のサイズは1～25頭で、全体で310頭であった。

11月10日に調査した153カ所では、エリア1で30カ所、エリア2で21カ所の計51カ所で本種が確認された(図7)。隙間ごとの集団のサイズは1～23頭で、全体で230頭であった。

##### ・ヤマコウモリ

4月18日に調査した97カ所の隙間のうち、エリア1で1カ所、エリア2で3カ所の計4カ所で本種が確認された(図8,表1)。隙間ごとの集団のサイズは1～5頭で、全体で9頭であった。

11月10日に調査した153カ所では、エリア1で2カ所、エリア2で8カ所の計10カ所(うち1カ所は死体)で本種が確認された(図8,表1)。隙間ごとの集団のサイズは1～6頭で、全体で16頭(うち死体1頭)であった。

また、同時に行った隙間下での本種の糞の確認調査では、4月18日にエリア1では糞

図5 井原鉄道高架の橋梁間の継ぎ目にできた隙間で確認されたアブラコウモリ(左)とヤマコウモリ(右)の個体数(上)と糞粒数(下)の季節変動。調査期間は2016年2月7日から12月16日。調査対象とした6カ所の隙間A～F(図1)の数値を合計して示した。



図6 井原鉄道高架の橋梁間の継ぎ目にできた隙間の中でのヤマコウモリ死体。2016年11月10日に吉備真備駅周辺(図1)で撮影。顔面に穴が空き、その中でハエ類の幼虫と思われる乳白色の虫が動いていた。

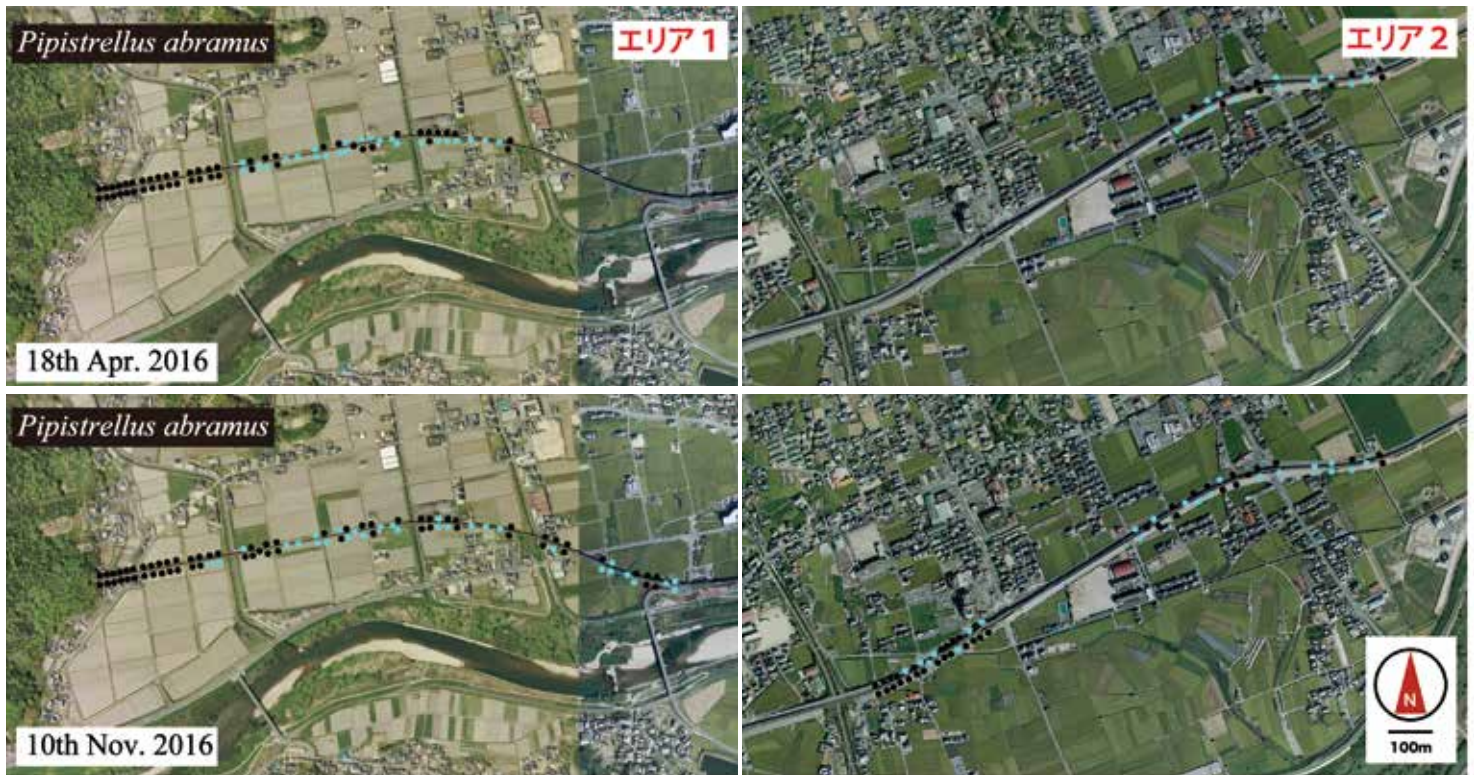


図7 2016年4月18日と11月10日の広域分布調査におけるアブラコウモリのねぐら確認地点。青丸は個体が確認された隙間、黒丸は確認されなかった隙間を示す。

が確認できず、エリア2では3カ所で糞が確認された。地面上に糞が確認された3カ所の上の隙間では、いずれも本種の生息が確認できた。11月10日の調査ではエリア1で1カ所、エリア2で7カ所の計8カ所で地面上に本種の糞が確認されたが、その上の隙間に本種が確認できたのは3カ所で、残りの5カ所のうち3カ所ではコウモリ類は確認できず、2カ所ではアブラコウモリが確認された。

ヤマコウモリおよびその糞は、隙間が南側と北側に分断されていない長いタイプの隙間(図3b)で確認された2カ所以外の15カ所のうち、13カ所が南側の短いタイプの隙間(図3a)で確認された(表1)。埼玉県内の上越新幹線高架で越冬するヤマコウモリではこれとは逆の傾向があり、南東側より北西側の隙間を選好している(佐藤ら2013)。佐藤ら(2013)によると、その理由は、直射日光が入らず、温度変化の少ない安定した環境を越冬場所として選好しているためと考えられている。今回の調査時期は4月と11月で越冬の時期ではないため、佐藤らの研究との単純比較はできないが、本調査地では、隙間内の日射や温度などの微気象条件が、春季と秋季においては北側より南側の方がねぐらに向いていること、あるいは、採餌場所が井原鉄道の南側(例えば小田川)であることを反映しているのかもしれない。

表1 広域分布調査においてヤマコウモリの個体または糞が見つかった隙間のタイプ。

エリア	隙間 No.	2016年4月18日		2016年11月10日		隙間のタイプ		
		確認個体数	糞の有無	確認個体数	糞の有無	短い(図3a)	長い(図3b)	
						南側	北側	
1	32	0	×	1	×	●		
	54	0	×	1	×	●		
	62	2	×	0	○	●		
	75	—	—	0	○	●		
	76	—	—	1	×			●
	80	0	×	0	○	●		
	83	0	×	1	○	●		
2	85	0	×	1	×	●		
	86	0	×	0	○		●	
	87	1	○	0	×	●		
	88	0	×	0	○		●	
	89	0	×	死体1(図6)	×	●		
	90	0	×	1	○			●
	92	5	○	6	○	●		
	94	1	○	0	×	●		
	134	—	—	2	×	●		
	149	—	—	1	×	●		
合計数		9	3	16	8	13	2	2



以上の結果から、アブラコウモリにとって井原鉄道高架は冬眠期以外の昼間のねぐらであり、出産哺育場所としても利用されていることが確認された。一方、ヤマコウモリにとって当地は、春季と秋季に短く滞在する昼間のねぐらであると考えられる。

ヤマコウモリが春季と秋季にのみ利用するねぐらは岡山市北区でも確認されている（山田 私信）。また 2011 年に岡山県赤磐市松木で衰弱した雌雄 2 個体が 11 月 12 日に保護されている（山田ら 2012）。ヤマコウモリは長距離飛行をすることが知られており、北海道から青森県へ渡った記録（福井 2011）、また栃木県から埼玉県へ直線で 74km、標高差で 1,250m を移動した記録（佐藤ら 2013）が報告されている。このような飛行能力の高さから、これらの岡山県南部で確認されているヤマコウモリ個体群の越冬場所や出産哺育コロニーが岡山県内にあるのか、県外にあるのかを明らかにするには、標識調査やジオロケータによる飛行経路追跡が必要であろう。

## 謝辞

岡山市の山田勝氏には、岡山市北区にあるヤマコウモリのねぐらへご案内いただき、現地で数々の知見をご教示いただいた。また、コウモリの会会長の山本輝正氏、事務局の三笠暁子氏には投稿原稿に多くの助言をいただいた。心より感謝申し上げる。

## 引用文献

- 阿部 永, 1997. 日本の哺乳類. 東海大学出版, 東京, 206pp.
- 福井 大, 2011. ヤマコウモリ. (コウモリの会, 編: コウモリ識別ハンドブック改訂版) pp 30-31. 文一総合出版, 東京.
- Fukui D. 2015. *Nyctalus aviator* Thomas, 1911. (Edited by Ohdachi, S.D., Ishibashi, Y., Iwasa, M.A., Fukui, D., and Satoh, T.: *The Wild Mammals of Japan Second Edition*) pp 76-78. SHOUKADOH Book Sellers.
- Kawai, K. 2015 *Pipistrellus abramus* (Temminck, 1840). (Edited by Ohdachi, S.D., Ishibashi, Y., Iwasa, M.A., Fukui, D., and Satoh, T.: *The Wild Mammals of Japan Second Edition*) pp 82-84. SHOUKADOH Book Sellers.
- 越山洋三・箆島玄太郎・宮竹貴久, 2016. 岡山県倉敷市でヤマコウモリ *Nyctalus aviator* を初記録 - 糞由来の DNA を利用した種同定 -. コウモリ通信 22(1):18-21.
- 佐藤顕義・大沢夕志・大沢啓子・勝田節子, 2013. 埼玉県におけるヤマコウモリ (*Nyctalus aviator*) の越冬生態 1. 上越新幹線における分布と季節移動. 埼玉県立自然の博物館研究報告 (7): 101-108.
- 山田 勝・渋谷陽子・松崎 理恵, 2012. 岡山県におけるヤマコウモリ (翼手目, ヒナコウモリ科) の確認記録について. 岡山県自然保護センター研究報告, (19):1-6.

(こしやま・ようぞう フィールドデータ/おさじま・げんたろう 岡山大学農学部総合農業科学科/みやたけ・たかひさ 岡山大学大学院環境生命科学科)

図 8 2016 年 4 月 18 日と 11 月 10 日の広域分布調査におけるヤマコウモリのねぐら確認地点. 赤丸は個体が確認された隙間、白抜き丸は糞だけが確認された隙間、黒丸は個体も糞も確認されなかった隙間を示す。

図 7.8 とともに、航空写真は地理院地図を引用した。

# 福島県フォレストパークで確認された コウモリ類の音声について

山本輝正

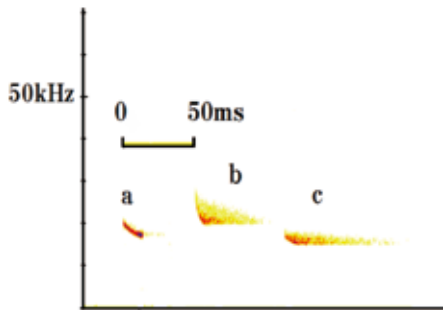


図1 確認されたコウモリ類のスペクトログラム。  
a: D1000X で録音された出巢後樹冠部を飛行していたコウモリ類の音声。  
b: D500X により 18:00 ~ 2:00 の間に確認されたコウモリ類の音声。  
c: D500X により 3:00 ~ 5:00 の間に確認されたコウモリ類の音声。

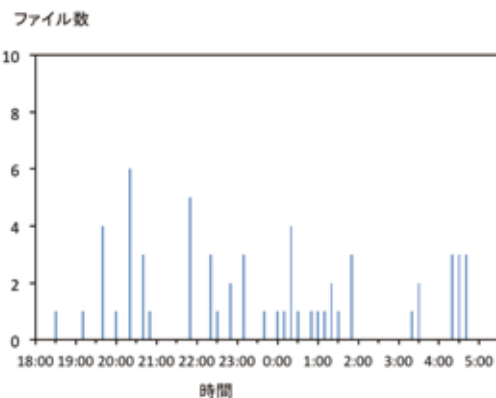


図2 D500X で録音された 20kHz 付近のコウモリ類の音声ファイル数の 10 分ごとの変化 (2014 年 8 月 23 ~ 24 日)。

SF, EF, D と PI はスペクトログラム (spectrogram) を、PF はパワースペクトラム (power spectrum) を用いて測定した。

超音波無人録音機 (D500X) の設定は、日没前から日の出後までの間に、佐藤ほか (2012) を参考に、INPUT GAIN (入力レベルの音量調節) = 45、TRIG LEV (自動録音が始まる超音波の音量設定) = 30、INTERVAL (録音しない時間) = 0、録音時間 5 秒とした。結果は、日没から日の出までの 10 分ごとの 20kHz 周辺のコウモリ類の音声ファイルの録音数で表示した。

コウモリ類の音声は、周波数一定の純音 (一定周波数: CF; constant frequency) とスイープして高くなったり低くなったりする変音 (周波数変調: FM; frequency modulated) とが見られる (船越 2004)。コウモリ類の音声をスペクトログラムの形状によって、FM/CF/FM 型 (中央が一定周波数 (CF) と前端と後端が周波数変調 (FM) する音声)、FM 型、QCF 型 (緩やかなカーブを描く音声: QCF; quasi constant frequency) および FM/QCF 型 (前半が FM、後半が QCF) の 4 つに分類した (船越 2004, 2005, 2007, 2010)。なお、QCF 型と FM/QCF 型の区別は、パルスの前半部分に少しでも傾きの大きい部分がある場合、FM/QCF 型とした。今回録音されたコウモリ類の音声特性と各地のヤマコウモリとヒナコウモリの音声特性との比較をするために、データの単位の違いに影響されない相関行列による主成分分析を行った。

## 結果と考察

日没時の出巢の際に D1000X によって録音できた音声ファイル 6 個の中で十分な入力があり解析に用いることができたのは 2 個のみであった。D1000X によって録音されたコウモリ類のスペクトログラムを図 1-a に示した。音声の

## はじめに

2014 年 8 月 23 ~ 24 日に、福島県中部の安達太良山の中麓にある県民の森「フォレストパークあだたら」において「コウモリフェスティバル 2014in あだたら」が開催された。この際の 8 月 23 日夕方にコウモリ観察会が行われヤマコウモリと思われるコウモリ類の観察をする機会を得ることができた。この機会を利用して、福島県のヤマコウモリと思われるコウモリ類の音声と、音声による活動の様子の調査を行ったので報告する。

## 調査方法と解析方法

県民の森「フォレストパークあだたら」において夕方、出巢して林冠部を飛翔してくるヤマコウモリと思われるコウモリが確認された場合、バットディテクター (コウモリ類が発する超音波を可聴音に変換する機器; D1000X: Pettersson Elektronik AB, Uppsala Sweden) を用いて音声を録音した。また、コウモリ類の夜間の活動状況を知るために、県民の森「フォレストパークあだたら」の施設内の林内に超音波無人録音機 (D500X: Pettersson Elektronik AB, Uppsala Sweden) を設置し、日没前から日の出後までの間にコウモリ類の音声を録音した。

D1000X と D500X によって録音された音声は、解析ソフト BatSound Ver.4.21 (Pettersson Elektronik AB, Uppsala Sweden) を用いて解析した。D1000X および D500X によって録音された音声は、音声ファイルの 1 つから連続した 4 ~ 5 音声 (パルス) を選択し、始部周波数 (SF: start frequency)、終部周波数 (EF: end frequency)、ピーク周波数 (PF: peak frequency or frequency of maximum energy of the pulse)、持続時間 (D: call duration) および、パルス間隔 (PI: pulse interval) を測定した。



表1 確認された音声の音声特性.

始部周波数 (SF: start frequency)、終部周波数 (EF: end frequency)、ピーク周波数 (PF: peak frequency or frequency of maximum energy of the pulse)、持続時間 (D: call duration) および、パルス間隔 (PI: pulse interval) を示す.

- a: D1000X で録音された出巢後樹冠部を飛行していたコウモリ類の音声.
- b: D500X により 18:00 ~ 2:00 の間に確認されたコウモリ類の音声.
- c: D500X により 3:00 ~ 5:00 の間に確認されたコウモリ類の音声.

図1の音声	音声型	SF(kHz)		EF(kHz)		PF(kHz)		D(ms)		IP(ms)	
		n	Mean ±SD 最小値-最大値	n	Mean ±SD 最小値-最大値	n	Mean ±SD 最小値-最大値	n	Mean ±SD 最小値-最大値	n	Mean ±SD 最小値-最大値
a	FM/QCF	10	21.1±1.25 20.2-24.3	10	16.9±0.9 15.8-18.3	10	17.8±0.73 17.1-19.4	10	28.3±5.29 22-37	10	372±20.1 339-399
b	FM/QCF	13	23.9±1.85 21.0-27.4	13	20.9±0.57 19.6-21.8	13	21.8±0.81 20.4-23.1	13	78.9±11.4 56-95	9	642±170.9 390-867
c	FM/QCF	9	17±1.85 15.4-21.5	9	15.6±1.05 14.6-18.2	9	16.3±0.97 15.6-18.7	9	98.6±25.4 63-144	6	724±322.5 386-1193

SF、EF、PF、D および PI を表 1-a に示した。録音された音声は探査音で、FM/QCF 型であった。

D500X により夜間録音できた音声は 3,959 個であった。このうちコウモリの音声を確認できた音声ファイルの数は 60 個であった。この 60 個の音声はすべて 20kHz 周辺の音声であった。確認された音声回数の変化 (図 2) から、一晩中飛行していたものと考えられた。また、20kHz 周辺の音声以外は録音されなかったことから、これら以外の音声で鳴くコウモリ類は確認できなかった。これらの音声ファイルを解析ソフトで解析すると、18:00 ~ 2:00 の間に記録された音声 (図 1-b, 表 1-b) と 3:00 ~ 5:00 の間に記録された音声 (図 1-c, 表 1-c) の音声特性に違いが見られた。それぞれの録音された音声は FM/QCF 型であった。

今回録音されたコウモリ類の音声特性と、各地のヤマコウモリとヒナコウモリの音声 (表 2) との比較を主成分分析で行った。この際用いたパラメータは、船越 (2010) を参考にコウモリ類の音声特性の EF、PF および D を本多 (2003)、Fukui *et al.* (2004) および船越 (2010) の論文より用いた。

種	調査地	音声型	EF(kHz)		PF(kHz)		D(ms)		引用文献
			n	Mean ±SD 最小値-最大値	n	Mean ±SD 最小値-最大値	n	Mean ±SD 最小値-最大値	
ヒナコウモリ	北海道	FM/QCF		21.8 18.1-23.2		24.2 21.8-26.5		6.2 2.3-19.9	Fukui et al. 2004
ヒナコウモリ	神奈川県	FM/QCF	3	20.7±2.1※c	3	21.9±1.9	3	14.7±0.6	本多 2003
ヒナコウモリ	福岡県	FM/QCF 探索音※a	10	21.9±1.92 18.4-24.8	10	24.5±1.80 21.2-26.5	10	10.4±1.22 8.5-12.0	船越 2010
ヒナコウモリ	福岡県	FM 精査音※b	10	21.6±1.41 19.5-23.5	10	33.2±5.41 24.5-41.0	10	3.2±1.03 2.4-5.8	船越 2010
ヤマコウモリ	北海道	FM/QCF		20.2 17.6-22.6		21.1 20.2-23.3		12 2.2-17.8	Fukui et al. 2004
ヤマコウモリ	東京都	FM/CF	27	18.5±1.4※c	27	19.5±1.6	27	67.4±35.6	本多 2003
ヤマコウモリ	鹿児島県	FM 探索音※a	10	17.7±0.83 16.1-18.9	10	19.5±0.40 18.5-19.9	10	15.7±1.00 14.4-17.2	船越 2010
ヤマコウモリ	鹿児島県	FM 精査音※b	10	15.8±1.60 13.4-17.7	10	19.7±0.39 19.0-20.3	10	8.6±0.57 7.9-9.5	船越 2010

表 2 主成分分析に用いたヒナコウモリとヤマコウモリの音声特性.

※a:「探索音」:コウモリ類の採餌の際に発する音声は、パルス間隔やパルス形状が変化し探索期・接近期・終期と分けられる(松村 1988)が、この探索期に出されるパルス間隔の長い音声(船越 2010).

※b:「精査音」:枝などでの待機中や林道中の通過時、放獣時等に発する音声(船越 2010).

※c:最低音をEFとした.

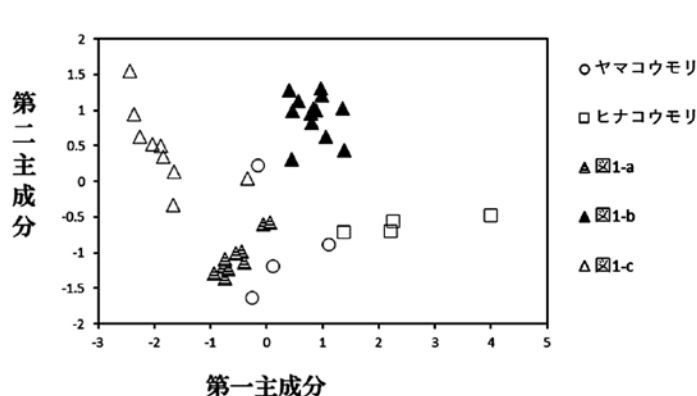


図3 確認された音声の主成分分析の第一主成分と第二主成分の散布図.各地のヤマコウモリ、ヒナコウモリの音声との比較.

表3 表2の音声と確認された音声による主成分分析による主成分得点.

パラメータ	第一主成分	第二主成分
EF	0.649	0.351
PF	0.683	0.122
D	-0.335	0.928

※精査音・探索音の区別は前ページ表2下を参照.

今回録音された音声は精査音か探索音か<sup>\*</sup>の判別が困難なため、精査音と探索音が分かれて記録されている場合は、そのどちらをも含めて主成分分析に用いた。音声特性データ (EF, PF, D) の値に基づく (表1, 2) 主成分分析の結果による第一主成分と第二主成分の散布図 (図3) からは、図1-a, 図1-bおよび図1-cの音声は、ヤマコウモリの可能性があると考えられるが、ヒナコウモリあるいは今回比較したコウモリ以外の可能性も否定できない。

また、パルスの形状や測定項目 (EF, PF, D) の最大・最小値の組み合わせによって、音声による種の判別が可能 (船越 2010) であることから、EF, PF, D について表1と表2の音声で比較を行った。図1-aの音声は、EFの最小値とPFの音声全体が表2のヤマコウモリとのみ重複が認められ、Dについてはヤマコウモリとヒナコウモリのいずれとも重複は認められなかった。図1-bの音声は、EFとPFについてはヤマコウモリとヒナコウモリのいずれとも重複が認められ、Dについてはヤマコウモリとのみ重複が認められた。図1-cの音声は、EF, PFとDのいずれもヤマコウモリとのみ重複が認められた。これにより、図1のa, bとcいずれもヤマコウモリである可能性が考えられる。しかし、コウモリ類の音声には地域差があることが確認されていること (松村 1988, 2005; 船越 2010)、また今回行った音声特性の主成分分析の散布図からコウモリ類の種を推定する方法はまだ確立されてないため、この結果を直ちに生息しているコウモリ類として適用することはできない。このため、今後さらなる調査が必要であるといえる。

## 謝辞

福井大博士には、音声型の判別についてご教示いただいた。心より感謝申し上げます。

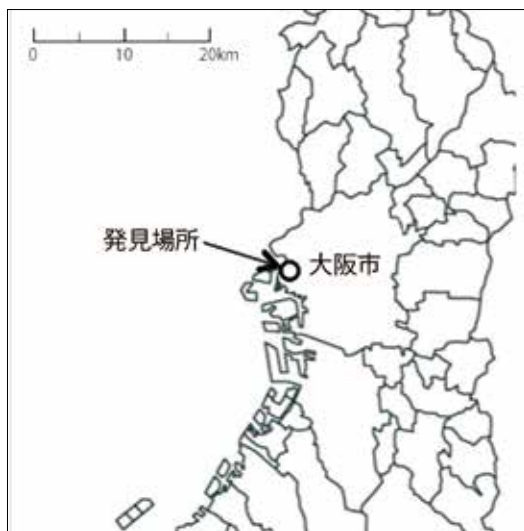
## 引用文献

- Fukui, D. Agetsuma, N. and Hill, D. A. 2004. Acoustic identification of eight species of bats (Mammalia: Chiroptera) inhabiting forests of southern Hokkaido, Japan: potential for conservation monitoring. *Zoological Science* 21: 947-955.
- 船越公威, 2004. 九州産食虫性コウモリ類における超音波音声の解析と検索方法. 鹿児島国際大学情報処理センター研究年報 10: 1-14.
- 船越公威, 2005. 九州産食虫性コウモリ類における超音波音声の追加と同定の再検討. 鹿児島国際大学情報処理センター研究年報 11: 1-16.
- 船越公威, 2007. 九州産食虫性コウモリ類における超音波音声の追加と同定の確立. 鹿児島国際大学情報処理センター研究年報 13: 1-11.
- 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.
- 本多宣仁, 2003. コウモリの声のソナグラム. *コウモリ通信* 11(1): 5-7.
- 松村澄子, 1988. コウモリの生活戦略序論. 動物—その適応戦略と社会 15巻. 東海大学出版会, 東京, 192pp.
- 松村澄子, 2005. 小型コウモリ類超音波音声の地理的変異. 動物地理の自然史. (増田隆一・阿部 永, 編著), pp.225-241. 北海道大学図書刊行会, 札幌.
- 佐藤顕義・加藤栄一・勝田節子・山本輝正, 2012. コウモリ類調査における超音波無人録音機 (D500X) の試用報告. *コウモリ通信*, 19(1): 12-15.

(やまもと・てるまさ 岐阜県立土岐紅陵高等学校)

# 大阪市此花区で発見されたヒナコウモリの冬眠個体

原田正史・築紫次美



左：図1 ヒナコウモリが発見された場所。

右：図2 コウモリが発見されたマンション。



2012年12月25日に大阪市此花区(図1)の10階建てマンション6階(図2)において、コウモリの冬眠個体1頭が見つかった。コウモリはマンションの通路(北側)に設置したすだれの下に隠れるようにとまっていた(図3)。この窓は通風用のため網戸が付けてあり、コウモリがとまる場所として適していた。共著者の築紫が写真の撮影をしたので、種の確認をした所、耳と頭部の形状、体毛の特徴からヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* と判断された(図4)。鳥獣捕獲許可を取得済みであったため、現地に行き、測定と標識装着をする予定であったが、2013年2月2日に外気温が17.1度に急上昇した日に移動してしまった。発見のきっかけは年末の大掃除をしている時であり、何時からこの個体がここにいたかは明らかではない。大阪府堺市でヒナコウモリの繁殖コロニーの報告(浦野2003)はあるが、大阪市内での生息情報は初めてである。

左：図3 通路のすだれの下で発見。

右：図4 冬眠中のヒナコウモリ。

## 引用文献

浦野 信孝. 2003. 大阪府で発見されたヒナコウモリの繁殖コロニー. コウモリ通信, 11(1): 11-12.

(はらだ・まさし 元大阪市立大学教員/つくし・つぐみ 大阪市立大学動物実験施設)

# コウモリフェスティバル 2015 in 台湾

三笠 暁子



会場に到着すると、早速ゴールデンバットが樹上からお出迎えしてくれました。よく見ると左胸に子どもを抱えています(小さい腕が見えています)。

ご報告が大変遅くなりましたが、2015年6月27日(土)～28日(日)に、台湾雲林県の誠小国民小学校にて行われました「コウモリフェスティバル 2015in 台湾」のご報告をさせていただきます。

まずは、私共コウモリの会のメンバーを、あたたかく迎え入れてくださった台湾蝙蝠学会の周政翰さん、張恒嘉さん、台湾蝙蝠学会理事長の李玲玲先生、ご講演いただいた鄭錫奇先生、劉建男先生、ほか、多くの台湾スタッフの皆様、本当にありがとうございます。いつか、この恩返しに日本に皆さんを招待しなければ…と思いつつ、いまだに実現できておりません(いつか必ず…)。まずは、この場をお借りして、厚く御礼申し上げます(感謝的關心)。

また、日本のスタッフにも大変ご苦労いただきました。下見から参加いただいた松村澄子先生、大沢夕志さん、大沢啓子さん、野口郊美さん。英語での講演を引き受けってくださいました大沢啓子さん、船越公威先生。パンフレットとレジメ(p.30-31参照)を作成してくださいました野口郊美さん。日本のコウモリについての展示用ポスターを作成してくださいました大沢夕志さんと啓子さん、本当にお疲れさまでした。そして、どうもありがとうございました。全国から参加された24名の皆様、ご参加いただき、本当にありがとうございました。皆さん楽しんでいただけたと思っています。



小学校に隣接する「黄金蝙蝠生態館」。



周囲にはオブジェがいっぱい。コウモリ好きにはたまらない!



講演会の最初に、台湾蝙蝠学会理事長の李玲玲(Ling-Ling Lee)先生(向かって左)、コウモリの会の山本会長(中央)、台湾永續聯盟(Taiwan Sustainable Union)前任理事長の廖世冠(Shiekuan Liao)氏(右)のお話がありました。今回のフェスタを機に、これからも台湾と日本で交流しようね!という感じです。



講演は台湾から2名、日本から2名、皆さん英語ですばらしい講演でした。30-31ページに講演のレジメを掲載しましたのでご覧ください。



お昼は外でオーガニック野菜とおかゆ。

フィールドツアー参加メンバー。前列向かって右から2番目が周さん（通称Shockさん）。バイタリティーあふれるすごい方です。



今回のコウモリフェスティバルは、台湾蝙蝠学会（Bat Association of Taiwan 通称BAT!）と小学校校内にある「黄金蝙蝠生態館」、そしてコウモリの会の3団体の共同開催で、コウモリについての講演会、観察会、コウモリグッズのDIY、小学校の子供たちによる人形劇、朝天宮という大きな寺院でのコウモリ意匠の見学などを行いました。小学校と村が全体でコウモリの保護活動に取り組んでいるというすばらしい環境のもと、校庭の木に春になるとやってくるゴールデンバット（*Myotis formosus flavus*）の群れを、台湾スタッフの皆さんのおかげで、私たちもじっくり観察させていただくことができました。

当日は気温が35°Cを越す暑さでしたが、高い木の葉の間に小群を作り、気持ちよさそうに風にゆられるゴールデンバットの姿は、まさに幸せの象徴のように思えました。校舎内にはたくさんの巣箱が設置されており、中にはアブラコウモリ（日本の種と同種）や、アジアイエローハウスコウモリ（*Scotophilus kuhlii*）が入っていました。また、フェスタの後に行われたフィールドツアーでは、主に台湾南部をバスで廻り、ヤシの木に生息するアジアイエローハウスコウモリの巨大なコロニーと、地元住民によるコウモリモニタリング調査の紹介、水道施設でのカグラコウモリの保護施設、洞窟の調査、かすみ網とハートラップによる捕獲調査など、大変盛りだくさんの内容で、本当に勉強になりました。台湾のコウモリの種数は日本とほぼ同じ36種。しかし、コウモリの保護活動は台湾に学べべき部分が圧倒的に多く、日本より進んでいることを実感しました。

これからも台湾の皆さんとの交流を深め、いつかは日本でのフェスタに台湾の皆様も参加いただけるようにできれば…と思いました。

（みかさ・あきこ コウモリの会事務局）

（写真：水野昌彦）

まち（北港）の中心には朝天宮という大きな Chinese temple があります。媽祖（まそ）という女神をまつっていて、この神様が海からやってくる時期に Golden bat もやってくることから、神様の使いとして昔から大切にされていたそうです。



神社にはいたるところにコウモリが描かれています。



ヤシの木の上にコウモリがいると聞かれないや、ひよいひよい登る人が(!)。ワイルドな日本人、Tさん。

# BAT FESTIVAL 2015 in TAIWAN



Bat Association of Taiwan  
Formosan Golden Bat's Home  
Bat Study and Conservation Group of Japan

## Welcome to the Bat Festival in Taiwan

### ★ TAIWAN

President  
The Bat Association of Taiwan

Ling-Ling Lee 李玲玲



On behalf of "The Bat Association of Taiwan" and friends of bats in Taiwan, I would like to extend my most sincere welcome to our friends from "The Bat Study and Conservation Group of Japan (BSCJ)" to Yunlin of Taiwan. I would also like to express my sincere appreciation to BSCJ and "The Formosan Golden Bat's Home" for their collaboration in hosting the 2015 Bat Festival. I believe that this festival symbolize a milestone of more and closer collaboration in bat research and conservation between the two countries. We look forward to working together and inviting more partners to join force in bat conservation in the future.

### ● JAPAN

Bat Study and Conservation Group of Japan  
Executive director

Terumasa Yamamoto 山本輝正



I am glad to hold Bat Festival by collaboration of "The Bat Association of Taiwan", "The Formosan Golden Bat's Home" and "The Bat Study and Conservation Group of Japan", here in Taiwan. I do expect that this time's event will result more advancement through mutual exchange for conservation activists and researchers of bat in both countries. I want to sincerely thank to the committee members of "The Bat Association of Taiwan" and "The Formosan Golden Bat's Home" in organizing this festival.

### PROGRAM

6/27 Sat.

### PLACE

Cheng-Jheng  
Elementary School

Formosan Golden  
Bat's Home

Chinese temple

- ▶ **[Lecture meeting]**
  - 10:20 ~ 10:50 Bat diversity of Taiwan Hsi-chi Cheng
  - 10:50 ~ 11:20 Bats in Japan Keiko Osawa
  - 11:20 ~ 11:50 Roost characteristics and group composition of the woolly bat (*Kerivoula titania*) in central Taiwan Jian-Nan Liu
  - 11:50 ~ 12:20 Ecology of the painted woolly bats in Thailand a question period. Kimitake Funakoshi
- ▶ **[Lunch & DIY]**
  - 12:20 ~ 13:40 Lunch and Video
  - 13:40 ~ 15:40 DIY handicraft
- ▶ **[Excursion & Dinner]**
  - 15:40 ~ 16:40 Bat watching at CJES
  - 16:40 ~ 20:00 Bat watching around the village and banquet in CJES
  - 20:00 ~ 21:00 Visit a Chinese temple and find bat carving and symbol
  - 21:00 ~ End of the daily event



☀️ TAIWAN

### Bat diversity of Taiwan

Hsi-chi Cheng<sup>1,2</sup> 鄭錫奇

<sup>1</sup>Endemic Species Research Institute (ESRI), Nantou, Taiwan

<sup>2</sup>Bat Association of Taiwan, Taipei, Taiwan



Bats can truly fly which makes them unique among mammals. Taiwan Island is located at Southeast Asia between sub-tropical and tropical zones. Although there is only about 36,000 km<sup>2</sup> in area, Taiwan hold many unique natural habitats and diverse wildlife fauna because of its geographical and altitudinal effects. There are about 36 bat species belonging to 6 families and 23 genus exists in Taiwan, and more than half of them are endemic species or subspecies. Among them, three species, such as *Pteropus dasymallus formosus*, are belonging to suborder Megachiroptera, and the other 33 species, such as *Myotis formosus flavus*, are the members of suborder Microchiroptera. Till now, at least 20 species found and published as new species or new record species from Taiwan after 1991. Chiroptera contains > 42% of the terrestrial mammal species in Taiwan, which is the most abundant mammal, and playing important role in our ecosystem.

☀️ TAIWAN

### Roost characteristics and group composition of the woolly bat (*Kerivoula titania*) in central Taiwan

Jian-Nan Liu 劉建男

Assistant professor, Department of Forestry and Natural Resources, National Chiayi University



The woolly bat, *Kerivoula titania*, was first discovered in Taiwan in 1998. It was considered to roost inside bamboos. Recently, woolly bats have been recorded in several occasions to roost in small groups inside the furled leaves of banana. In this study, we investigated the roost characteristics and group composition of woolly bats in central Taiwan. From July 2014 to May 2015, with the aid of a thermal imager, we found 105 out of 1,275 banana leaf tubes used by woolly bats as day roosts. The average height of banana trees used by bats was 4.3±1.6 m and the average size of the leaf tube opening was 14.0±7.0 cm. We captured and banded 67 individuals, including 30 adult females, 15 adult males, 11 juvenile females and 11 juvenile males. By using a capture-recapture model, the population size was estimated about 79 individuals in our study area during the period of July-November 2014. The group size of each leaf tube varied between 1 and 13, with an average of 4.0 individuals. The group composition varied among months. Future work will continue to measure the characteristics of roosts and test whether the change of group composition is linked to reproduction status of bats.

Keywords: roost characteristics, Taiwan, thermal imager, woolly bat

● JAPAN

### Ecology of the painted wooly bats in Thailand

Kimitake Funakoshi 船越公威

Professor, Biological Laboratory, Faculty of Intercultural Studies The International University of Kagoshima



The painted woolly bat *Kerivoula picta* occurs from Southeast Asia and southern China to India. The color pattern of fur and wings is similar to that of *Myotis formosus*. Our investigations were made at the village of Khon Kaen in northwest part of Thailand once a year of 2005-2014. The bats mainly prefer dead banana leaves as day-roosts. They frequently switch their day-roosts every one to four days, and form pair-bonds and live in monogamous family groups. Most of the pairs do not change their partner during the survey period each year, but change partner every year. They feed chiefly on relatively small-sized web-building spiders. Foraging areas between contiguous pairs don't overlap with each other.

● JAPAN

### Bats in Japan

Keiko Osawa 大沢啓子

Nature writer  
Bat Study and Conservation of Japan



So far 37 species of bats which belong to 6 families including two extinct species have been recorded in Japan. As Japan is 3000km long from north to south with different climates ranging from semitropical to sub-frigid co-existing within the country, a wide variety of bat species can be found. Some species exclusively live in forests or caves, while others have adapted to live in houses, buildings, and the crevices of bridges and high raised railways. We can see bats even in the middle of the busy metropolitan areas. I'm going to talk mainly about some of the common bat species in Japan.

# 「2016年コウモリフェスティバル in 天狗高原」開催報告

谷岡 仁



会場の天狗高原 天狗の森とふれあいの里天狗荘、カルスト学習館。



メイン会場のカルスト学習館。

## はじめに

2016年9月10日から9月11日にかけて、高知県と愛媛県の県境に位置する天狗高原のカルスト学習館と高原ふれあいの家天狗荘、天狗の森周辺において、第22回コウモリフェスティバル（以下、フェスタ）が開催されました。交通の便があまり良くない中、各地から多数の方に参加していただき、盛況のうちに無事終了することができました。開催に向けた経緯と開催内容などについて報告します。

## 開催までの経緯・準備

四国各地でコウモリ類の生息調査を行っている谷地森秀二さん（認定NPO法人四国自然史科学研究センター、以下四国研）らにより、天狗高原が多くのコウモリ類の生息地であることが明らかになりました。四国のコウモリ類の状況についてお知らせできればと、以前より四国でのフェスタ開催を考えていたことから、2015年のコウモリの会総会で四国での開催を提案し、承認をいただきました。コウモリの会事務局との現地下見や調整準備の結果、フェスタを天狗高原においてコウモリの会・四国研の主催、高知昆虫研究会・NPO法人西条自然学校の共催で開催することが決まりました。フェスタは、講演会やパネル展示、観察会によりコウモリの紹介や解説を行い、コウモリが森林と動物・生態系のバランスを維持するのに重要な役割を果たしていることなどを広く一般の方にPRすることを目的としました。フェスタのチラシ・ポスターは野口郊美さんにコウモリと天狗が楽しく遊ぶデザインで作っていただきました。また、このイラストで記念缶バッジ、のぼり、スマートフォン用の壁紙画像も作成し、フェスタを盛り上げました。

## イベント「しって!コウモリ」(2016年7月23日~9月11日)

「しって!コウモリ」はフェスタのイベントとして、四国に生息するコウモリのパネルやコウモリ研究についてのポスター展示、さまざまなコウモリグッズの紹介展示、夜間の観察会を行いました。夏休みシーズンに入り天狗高原を訪れる家族連れなどにコウモリとフェスタを紹介しました。

## 天狗高原、お天気にめぐまれた!

天狗高原は高知市から西へ約50kmの急峻な四国山地の尾根に位置し、四国カルストとして有名な観光地です。会場となる標高約1,400mの天狗の森は落葉広葉樹の森が広がっています。付近は年間3,000mmから5,000mmの降雨と濃霧、冬は北日本に匹敵する寒さと積雪があるともいわれています。フェスタは夏休みに合わせて7~8月に開催されることが多いのですが、今回はコウモリの出現の多い9月にぜひに!とお願いしました。とはいえ高知は台風銀座、秋霖の季節でもあり当日の好天を祈るばかりでした。開けてみると





工作教室で消しゴムハンコ作り、みんな集中していました。



コウモリの消しゴムハンコ完成！個性豊かな作品です。



期間中は晴天！非常に爽やかな秋風の中で開催することとなりました。後日、天狗高原では9月に降雨の無かった日は3日間のみで、まさにフェスタ開催日だったとうかがいました。雨天や濃霧では当日の野外プログラムの実施が難しく、本当に助かりました。

### フェスタ前日 (2016年9月9日)

「フェスタの前には、前入りして調査をしたり技術的な意見交換をしたりすることがあるのですが、今回はありませんか？」とお問い合わせいただいたことから、予習として天狗の森でハーPTRAPによる捕獲調査を行い、順調なウォーミングアップとなりました。調査の間にはキャンプ場にて焚き火を囲んでささやかな懇親会となりました。

### フェスタ1日目 (2016年9月10日)、お話会と体験プログラム

午前中は会場設置準備を行いました。チラシデザインで作成したのぼりも会場周辺に並び、フェスタの雰囲気を盛り上げました。

13時からは山本輝正会長の挨拶、続いて大沢夕志さんのお話会「コウモリってどんな動物？」でフェスタが始まりました。大沢さんの楽しいお話は四国ではじめて。小さなお子さんから大人までクイズを交えながら、コウモリの世界と世界のコウモリについて楽しく学びました。

お話会後は、室内と野外での体験プログラム、工作教室「コウモリのイラストをかこう！」(講師 多田さやかさん)・「コウモリの消しゴムハンコをつくろう」(講師 消しゴムハンコ作家の asakozirusi さん)、森の動物アナグマの観察会(講師 動物写真家の中西安男さん)、「コウモリ生息確認調査体験」(講師 谷地森秀二さん&コウモリの会スタッフ)が催されました。

工作教室では、ちびっこから実年までの参加者が思い思いのコウモリ作品を仕上げました。イラストやハンコはどれもなかなかの良作ぞろい、心のこもり具合や豊かなコウモリ愛が感じられました。

会場西側のカルスト台地の牧場では、アナグマを昼間にも観察することができます。みんなで牛や石灰岩の間にアナグマを探して、無事にアナグマを発見できました。はじめて生アナグマを見た方もいらしたようです。ここをフィールドに観察を続ける講師から高原のアナグマの生活やその家族、森の動物のお話を聞きました。



牧場に行ってアナグマを観察！個体の違いがわかったかな？



大沢さんの楽しいお話会。



森の中でのハーptrappの設置体験と調査のレクチャー。



ライトトラップによる夜の昆虫類の調査。昆虫の専門家がみんなの質問に答えます！



懇親会も盛り上がりました！

天狗の森では、ハーptrappの設置体験をしました。捕獲道具であるハーptrappの仕組みやコウモリの生態・森での飛翔場所、調査時の配慮事項などの簡単なレクチャーを受けながらハーptrappを設置し、夜の捕獲観察の準備をしました。

日没時にはコウモリ&昆虫類観察会が始まりました。天狗の森に隣接する駐車場で高知昆虫研究会によるカーテン式ライトトラップ調査が行われました。夜が深まるにつれ、昆虫類が光源に集まりバットディテクターに次々コウモリ類の反応が入りました。はじめてライトトラップ調査を体験して、気持ちがヒートアップした昆虫キッズたちもいたようです。

その後、天狗荘での懇親会とオークション、夜間のハーptrappの確認と計測作業レクチャーを交えながら、コウモリの話で楽しい夜が過ぎていきました。昆虫類が森林では豊富なこと、昆虫類はコウモリ類の主要な餌であること、そして天狗の森では豊かなコウモリ相が見られることを体感できたと思います。なお、2晩で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、テングコウモリ、コテングコウモリ、モリアブラコウモリの6種68個体が確認されました。事前にアナウンスされたクロホオヒゲコウモリは残念ながら確認できませんでしたが、テングコウモリの大量捕獲が見られました。



四国のコウモリについて知ってもらえたかな？

### フェスタ2日目 (2016年9月11日)

2日目は、午前に講演会「四国のコウモリ」が行われました。山本



ハーブトラップのコウモリたち。

はじめての調査デビュー！コウモリを計測する作業を多くの参加者が見学しました。



最後に集合写真。おつかれさまでした。

貴仁さん（NPO 法人西条自然学校）による愛媛県のコウモリ相と石鎚山をはじめとする森林についての講演、谷地森さんによる高知県周辺での調査状況と特筆すべき生息地としての天狗高原の報告、谷岡による四国での i-bats 音声モニタリング調査や音声収集の状況、観察会活動などの紹介が行われました。

12時ですべてのプログラムは終了し、13時からコウモリの会総会が行われました。最後に集合写真を撮影して、フェスタは無事終了しました。

“わざわざ行こう！”とキャッチコピーがつくような日本のはっこ四国のお山のてっぺんでのフェスタに、全国各地から100名を超える方に参加していただきました。四国のコウモリ類とそれをとりまく人々の活動を多少ですがお知らせできたのではないかと思います。

なお、コウモリオークションによる売上は、コウモリの会のコウモリ保護基金へ寄付させていただきました。オークションに出品していただいたみなさま、落札いただいたみなさまには心より感謝申し上げます。

参加いただきましたみなさま、スタッフそしてボランティア応援のみなさま、会場となったカルスト学習館と津野町・ふれあいの里天狗荘の関係者、後援いただきましたみなさまに、この場をお借りしてお礼申し上げます。そして再び四国でのフェスタ開催ができるよう願っています。

（たにおか・ひとし 高知県香美市）

# 第21回コウモリの会総会報告

コウモリの会事務局

日時 2015年10月24日(日)17:00～

場所 長野県松本市安曇4306-5 乗鞍自然保護センター

出席者(敬称略)9名 会長:山本輝正(議長)事務局:三笠暁子 会員:重尾達也、佐藤顕義、林聡彦、久野公啓、菊池昶史、野口郊美、小松茉莉奈

## 1・あいさつ

## 2・事業報告(2014年7月1日～2015年6月30日)

### 2-1 コウモリフェスティバル2014in あだたら、「コウモリの不思議な世界」展の開催

2014年8月23日～24日に、福島県安達郡大玉村のふくしま県民の森「フォレストパークあだたら」で、第20回コウモリフェスティバル(以下フェスタと略す)が開催されました。また、プレ展示で7月19日(土)～8月24日(日)の約1ヶ月間、森林館にて「コウモリ不思議な世界」展を開催しました。フェスタの詳細は、コウモリ通信27号に掲載されています。

意見:コウモリフェスタの際、色々なことを聞きたかったが、質問していいのかとまどった。もう少し気軽に質問ができる場を設けてほしい。

### 2-2 コウモリの会20周年記念ポスター「Bats of Japan」完成

2013年より企画をすすめてまいりましたコウモリの会20周年記念ポスター「Bats of Japan」がついに出来上がりました。制作にご尽力いただいた皆様、本当にありがとうございました。こちらは次回の会報とともに、会員の皆さんに1部ずつ、お送りする予定です。また、一部500円にて販売も行います。

### 2-3 コウモリフェスティバル2015in 台湾開催のための打ち合わせ(2014年9月～)および挨拶と下見に台湾へ(2015年3月15～17日)

2015年3月15～17日の日程で、松村澄子先生、大沢夕志さん、啓子さん、野口郊美さん、水野、三笠の6名で、ご挨拶と打ち合わせ、会場の下見に台湾雲林県に行き参りました。

### 2-4 コウモリフェスティバル2015in 台湾の開催(2015年6月28～29日)

2015年6月28日～29日、台湾雲林県水林郷の誠小国民小学校と黄金蝙蝠生態館を会場に、台湾蝙蝠学会とコウモリの会の共同開催という形でコウモリフェスティバル2015in 台湾が行われました。日本からは24名の方が参加され、日本のコウモリと台湾のコウモリについての講演会、観察会、クラフトワークショップ、懇親会が行われました。さらに28～30日には、ウモリ調査のオプションツアーも行われました。台湾の皆様をはじめ、日本のスタッフの方々にも大変お世話になりました。詳細は本誌p28～をご覧ください。\*コウモリフェスティバル2015in 台湾の費用(一般会計からの13万円)は、次年度分予算からの拠出となります。

### 2-5 故向山満先生業績集発行のための文献収集

向山先生のコウモリに関する文献の収集作業はほぼ終わり、現在は各文献の発行先へ転載許可願いを出しているところです。

### 2-6 「市民参加型コウモリ類モニタリングプロジェクト iBats-Japan」の継続

2014年度のワークショップによって調査可能地域が全国に広がったこと、今年度の助成金がないことから、今年度はワークショップの開催はありませんでした。モニタリング活動は引き続き行われていますが、頻度は減少してきています。2月に筑波大学において音声解析の勉強会を開催し、11名のモニタリングメンバーが参加しました。

## 3・会計報告 承認されました(次ページ参照)

2015年10月、コウモリの会顧問の吉行瑞子先生よりコウモリ保護基金に、10万円の寄付をいただきました。吉行先生、どうもありがとうございました。また、これまでにコウモリ保護基金にご寄付くださった多くの皆様も、どうもありがとうございます。コウモリ保護基金は、コウモリフェスタやシンポジウムを会独自で行うための基金と、コウモリに関する問題がおきた場合の対応にかかる資金として募金しております。

毎年一般会計とともに総会で会計報告を行っています。使用したい用途がある場合、総会または評議員会で検討し、承認をもらいます。

## 4・予算案 承認されました(次ページ参照)

## 5・事業計画(2015年7月1日～2016年6月30日)

### 5-1 2016年のコウモリフェスタの開催地(三笠)

2016年はNPO法人四国自然史科学研究センターの谷地森秀二さんほか皆さんより、愛媛県と高知県の県境にひろがる天狗高原にて「コウモリフェスティバル2016IN 天狗高原」の開催が提案されています。

### 5-2 「向山満先生業績集」の制作について(三笠)

収集した向山先生の文献の総ページ数は461ページで、印刷費は約70万円(50部、100部とも値段はほとんど変わらず)。本を購入したい人をあらかじめ募り、100名以上集まったら1部頒価7000円で印刷にかけるという案が提案されています。

意見:・予算が足りない場合、保護基金から一部を拠出するのを申請してはどうか。・当初、購入された方には本の他にCDにpdf版をやいて送るといった案があったが、pdf版を作ると簡単にコピーがとれてしまうので、本だけにしたい方がいいのではないかと。

### 5-3 iBats-Japan 今年度の計画について(福井氏)

今後は小規模でもよいので活動を継続しつつ、ここまでの結果を取りまとめることに重点を置いていく必要が有ります。また、一部機材に不具合が出ているため、その修理も必要です。

意見:・これまでの結果を目に見えた形にすることで、続ける意欲にもつながると思うので、ぜひ結果を出してほしい。

### 5-4 風力発電事業アセスガイドライン本への協力について(三笠)

国際野生動物物管理学会(IWMC2015)の後の2015年8月3日に行われた「コウモリ類と風力発電及び環境影響評価に関する勉強会」の交流会で日本野鳥の会で風力発電の担当をされている浦達也さんや環境省自然環境局野生生物課の方々とお会いし、風力発電事業アセスにおけるコウモリの調査の手法やマニュアルについて意見交換を行うことができました。その後、浦さんよりスペインの野鳥保護団体のSEO/BirdLifeが出版した鳥類保護の観点を含むアセスのガイドラインを翻訳出版する予定なのでその際にコウモリの調査についてのコラムをコウモリの会で執筆しては?という提案をいただきました。意見:・コラムに協力することは賛成。・8月の勉強会の後の懇親会で、環境省自然環境局野生生物課の中島さんと柘さんより「来年か再来年、『鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き』の改訂が始まるので、その際にはぜひコウモリ類についての情報をもっと取り上げたい」というお話を伺った。再度メールで確認し、それについても協力したい。・コウモリの場合まず「事前調査」の手法の確立が最優先だと思ふ。現在のマニュアルやてびきにおけるコウモリの事前調査の不備を指摘し、手法を提案していきたい。

### 5-5 大津市比叡山根本中堂のヒナコウモリのコロニーと改修工事

2015年10月、名古屋在住の会員寺西敏夫さんより滋賀県大津市比叡山根本中堂の大改修が行われることをテレビで知り、ここには故向山満先生が調査されていたヒナコウモリの出産哺育コロニーがあると文献で読んだことがあったため改修にあたってコウモリに留意した工事やバットハウス建設の提案が望ましいのでは、という連絡をお葉書でいただいた。その後、評議員の佐野明さんを通して滋賀、奈良県のRDB委員の前田喜四郎先生や向山先生と調査を行っていた方々と連絡をとり、情報を収集しているところです。

## 6・役員改選

前年度と同様のメンバーで了承されました。

## 7・閉会

コウモリの会 2014年度 一般会計 会計報告 (2014年7月1日～2015年6月30日)		
収入		2014年度予算案
会費	161,000	310,000
グッズ (Lab、カンパジ、コウモリフェス売店、バックナンバー) 売上	71,907	70,000
小計	232,907	380,000
前年度繰越金	135,934	180,286
合計	368,841	560,286

備考：現在の会員数は327名です。会費は会報に投稿された場合に免除になったり、年間まとめ払いをすることもあるため、会員数と一致しません。

支出		
コウモリフェスティバル2014inあたら開催費 *特別会計へ補助	130,000	130,000
コウモリ通信27号印刷費	0	150,000
ホームページサーバーレンタル費	4,062	3,930
通信費 (案内など郵送代、FAX、電話代)	12,848	55,000
グッズ制作費、購入費 (カンパジ等)	28,500	15,000
雑費 (文具、振込手数料、コピー代など)	13,133	20,000
小計	188,543	373,930
次年度繰越金	180,298	186,356
合計	368,841	560,286

備考2：今年度は会報の発行が間に合わず、印刷代は0円になりました。

コウモリの会 2014年度 特別会計1「コウモリフェスティバル2014inあたら」会計報告 (2014年8月23日～24日開催)	
収入	
観察会保険料余剰分	9,290
コウモリの会予算 (一般会計より繰入) より	130,000
合計	139,290

支出	
B2ポスター(100枚)、A4ちらし(3000枚)印刷代	23,554
チラシ、ポスター郵送代	10,800
コウモリシール、缶バッジ作成代	14,364
展示物材料代	7,873
展示物、グッズ郵送費	9,972
のぼり旗用台座、棒 (各2個)	3,672
会場代	5,040
講師懇親会費、宿泊費	15,000
スタッフ準備交通費、宿泊費 (一部)	45,715
観察会保険代	3,300
合計	139,290
収支合計	0

コウモリの会 2014年度 特別会計2「コウモリ保護基金」会計報告 (2014年7月1日～2015年6月30日)	
積立金	
積立 (前年度繰越) 金	887,126
寄付収入	128,410
合計	1,015,536

支出	
20周年記念、コウモリポスター (解説付き、600枚) 制作費	19,602
合計	19,602
次年度繰越金	995,934
合計	1,015,536
収支合計	0

コウモリの会 2014年度 特別会計3「セブンイレブン記念財団「コウモリ類モニタリング活動と技術の全国への展開と普及」会計報告

収入	
セブンイレブン記念財団「コウモリ類モニタリング活動と技術の全国への展開と普及」	917,506
合計	917,506

支出	
セブンイレブン記念財団「コウモリ類モニタリング活動と技術の全国への展開と普及」	853,929
余剰金返金分	63,577
合計	917,506
収支合計	0

以上のとおり報告します。 2015年10月24日 コウモリの会会長 山本輝正  
いずれも適正に処理されていることを確認しました。 2015年10月24日 コウモリの会会計監査 佐野明

コウモリの会 2015年度 (2015年7月1日～2016年6月30日) 予算案

一般会計		
収入		2014年度実績
会費	310,000	161,000
グッズ (バックナンバー、カンパジ、Labなど) 売上	70,000	71,907
小計	380,000	232,907
前年度繰越金	180,298	135,934
合計	560,298	368,841

支出		
会報印刷費	150,000	0
コウモリフェスティバル予算 (特別会計へ補助)	130,000	130,000
ホームページサーバーレンタル費	3,930	3,930
通信費 (郵送費 (会報発送、FAX、電話代))	55,000	12,848
グッズ (カンパジ、Lab) 制作費、購入費	15,000	28,500
雑費 (文具他)	20,000	13,133
小計	373,930	188,411
次年度繰越金	186,368	180,430
合計	560,298	368,841

特別会計

収入	
コウモリフェスティバル予算 (一般会計より繰入)	130,000
コウモリ保護基金前年度繰越金	995,934
合計	1,125,934

支出	
コウモリフェスティバル支出	130,000
コウモリ保護基金 * 1	995,934
合計	1,125,934

\* 1 コウモリ保護基金は必要に応じ、その利用規程に従い、予算内で支出することがあります

以上のとおり報告します。 2015年10月24日 コウモリの会会長 山本輝正

# 第22回コウモリの会総会報告

コウモリの会事務局

日時 2016年9月11日(日) 13:00～

場所 高知県高岡郡津野町芳生野乙 4921-2 天狗高原カルスト学習館

## 1・あいさつ

## 2・事業報告(2015年7月1日～2016年6月30日)

### 2-1 風力発電問題に関する活動

#### ■環境省野生生物課へのはたらきかけ(2015年11月)

国内のバットストライクの現状と環境省発行の「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」にコウモリの具体的な調査手法を入れてほしい旨を伝えるに環境省自然環境局野生生物課に浦達也さん(日本野鳥の会風力発電担当)、林聡彦さん、三笠暁子)で赴きました。その際、2016年3月発行予定の「海ワシ類の風力発電施設バードストライク防止策の検討・実施の手引き」にコウモリについて盛り込みたいので12月までにバットストライクの現状と海外の調査手法の事例と対策についてまとめてほしいとの要請を受けました。

#### ■「風力発電施設がコウモリ類に与える影響一評価手法と対策 2015年版」(2015年12月)

上記の要請を受けて会の有志(佐藤顕義さん、安井さち子さん、吉倉智子さん、福井大さん、三笠暁子)で、米国や欧州の数冊のガイドラインを翻訳、事前調査の手法、事後調査の手法、国内外の現状と対策の原稿をとりまとめ、環境省へ提出しました。結果、2016年同課発行「海ワシ類の風力発電施設バードストライク防止策の検討・実施の手引き」内に数行ですが、コウモリ類の影響評価の手法について取り上げられました。

#### ■経団連自然保護基金へ助成金を申請(2015年12月)

欧州のガイドライン「Guidelines for consideration of bats in wind farm projects Revision 2014」(133pp)の翻訳出版、調査手法を学ぶための欧州への視察、海外から専門家を招いて調査手法のワークショップの開催、バットストライクを広く周知するための一般向けシンポジウムの開催の4項目を3年計画で行う「風力発電施設がコウモリ類に与える影響についての社会への周知と防止対策の普及」を経団連自然保護基金へ助成申請しましたが、残念ながら採択されませんでした。

#### ■風力発電ワーキンググループの発足(2015年12月)

環境省への資料提出をきっかけに、今後、風力発電に関する問題に対応するための作業グループを会を作りました。コウモリの会風力発電ワーキンググループ(敬称略):安井さち子、佐藤顕義、吉倉智子、本多宣仁、重尾達也、三笠暁子

#### ■環境省環境影響審査室からヒアリング依頼(2016年1～2月)

環境省環境影響評価課から、「環境アセスメント環境基礎情報データベースシステム」への協力のためのヒアリング依頼がきました。ヒアリングの主な内容は「重要な洞窟の分布」等の情報に関する貴所での保有状況・上記に関する本事業での利用の可否・条件等・本事業で収集した情報に関する今後の活用方針に対するご意見で、これについて評議員と風力発電WGで話し合い、以下の返答をしました。

#### ●「重要な洞窟の分布」等の情報に関する貴所での保有状況について

2005年、鹿児島市の地下壕で火遊びした中学生4人が死亡する事件を受け、コウモリの会では「全国コウモリ生息洞穴データベース」を作成し、国土交通省、林野庁とともに環境省環境影響評価課および野生生物課に提出した。なお、このデータベースは環境省内で所在不明であるとうかがっており、大変残念である。このデータベースはほぼ全都道府県(長野県を除く)で1000件を超える(1279件)洞窟が記録されている。所在地(3次メッシュコード、種別(自然洞窟、廃坑、隧道、地下導水路等の区分)、生息種、種ごとの生息数、確認最終日、出典、報告者氏名、生息していることが確認された最終日が記載されている。

省庁に対しては、メッシュコードと報告者氏名を消したものを渡し、地下壕埋め戻し等が検討されているケースについては、個別に情報を提供することとした。このデータベースはその後更新されていない。

#### ●上記に関する本事業での利用の可否・条件等

利用の可否については、コウモリの会でさまざまな意見が出され、検討した結果、今回は提供しないこととした。現段階で、コウモリの会が保有する洞穴の位置情報を提供すること、それが「環境省アセスメント環境基礎情報データベースシステム」に掲載されて公開されることは、コウモリの保全につながるかと判断したからである。

#### ●本事業で収集した情報に関する今後の活用方針に対するご意見

今、必要なことは、まずアセス調査(事前、事後モニタリング)の手法を確立することである。どのような調査をすべきか環境省が示し、それが社会に浸透し、すべてのアセスメント調査で実行される段階に入ることが最優先課題で

ある。その前に、分布情報の公開だけが行われると「その位置以外は風車を立てて問題ない、あるいは調査の必要はない、あるいは示された洞窟のみ適当に調査を行えばよい」という誤った利用(調査の簡素化、いわゆる免罪符)がなされるおそれがある。

コウモリの会では昨年末に、ヨーロッパでの風力発電施設におけるアセスメント調査の手法をまとめたガイドライン「風力発電施設がコウモリ類に与える影響一評価手法と対策 2015年版」を環境省自然環境局野生生物課に提出したので、ぜひこれを読み、真摯に検討してほしい。これを見ると、風車に衝突するリスクが高い種は、ユビナガコウモリなど洞窟性コウモリもいるが、ヒナコウモリやヤマコウモリなど、樹洞や建造物など洞窟とは別なねぐらを利用するコウモリが、ハイリスクグループに含まれることから、洞窟の位置を把握するだけでは、生息状況の把握は全く不十分であることがわかる。

現在、コウモリの会では、このヨーロッパのガイドラインの翻訳出版と、調査の必要性を社会に広く周知するためのシンポジウムの開催などを計画しており、それに基づいて日本における調査手法の確立と社会への周知を、数年以内に行う予定である。

今後、調査手法が確立し、きちんとしたアセス調査を行う前提が確認できた場合のみ、コウモリの会が把握している情報を個別に提供するという形(あくまで一般には非公開)なら協力が可能かもしれない。コウモリの会としても、2005年以降に得られた情報を追加し、データベースの充実を図って行く予定である。

また、情報の提供だけでなく、「既存資料調査」が実施される際には、より適切な調査を行ってもらうために、各地域のコウモリ(もちろん、洞穴性のみならず、森林性コウモリについても)の生息状況について詳しい専門家を紹介したい。現状では、アセスの検討委員会のメンバーに各地域のコウモリの生態に詳しい専門家が入っていないことが多いため、ぜひ、コウモリの専門家に加え、調査手法などについて適切な指導のもとに調査を行っていただきたい。

なお、生息洞穴の位置情報等を提供する場合は、その後、調査結果のデータもコウモリの会に提供してもらおう、という条件をつけたいと考えている。

上記に関連して、当会では2012年8月に国内の省庁都道府県市83カ所に「風力発電施設建設に際してのコウモリ類保全の要望書」を送付した。

環境省へは、「1 風力発電に関する検討会にコウモリ類の専門家を参加させること」、「2 『鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き』を改訂し、バットストライク(コウモリ類による風車への衝突)を避けるために必要な高空でのコウモリ類の利用状況調査などの調査項目を盛り込むこと」を要望した。

また、自治体には、1は上記と同様で、2は「事業者のコウモリ類の事故予防ならびに保全に必要な調査をさせること」を要望したところ、55カ所から回答を得た。このうち、「要望書を今後の参考に」、「場合によってコウモリの学識経験者に意見を求める」といった要望に対して前向きな意見が40%を占め、既存の審議会、指針に従うという現状維持が30～50%となった。これは、新たな指針が示されれば従う自治体が70～90%と多数を占めることが予想され、各自自治体も風力発電施設におけるコウモリ類の環境影響調査の指針を受け入れる体勢にあると言える(詳しくは「風力発電要望書.doc」「要望書回答結果.xlsx」を参照)。

風力発電事業にかかる環境影響評価の充実は、コウモリの会としても望むところであり、それがコウモリの保護に繋がるのであれば、協力したいと考えている。繰り返しになるが、現時点で生息情報の公開をすることは、アセスの簡素化に利用される可能性があると考え、情報提供は差し控えることをご理解いただきたい。

#### 2-2 コウモリ通信 27号の発行(2016年6月)

2年ぶりにコウモリ通信を発行しました。今回からデザインを一新し、全ページオールカラーにしました。お原稿をくださった皆様、どうもありがとうございました。

#### 2-3 コウモリフェスティバル 2016in 天狗高原開催の打ち合わせ(2016年2月27～28日)

2016年2月27,28日、事務局の水野・三笠と四国自然史研究センターの谷地森秀二さん、谷岡仁さんで、高知県高岡郡津野町天狗高原にて打ち合わせを行いました。

#### 2-4 コウモリのひみつ・6枚組パネルの貸し出し

コウモリのひみつ・6枚組パネル(実物)の貸出:日光自然博物館の「意外と知らない!?日光のコウモリ展」(2016年7月16日～9月4日)、データ提供:山梨県富士吉田市生物多様性センター「コウモリのひみつ展」(2016年

コウモリの会 2015年度 一般会計 会計報告 (2015年7月1日～2016年6月30日)		
収入		2015年度予算案
会費	287,000	310,000
グッズ (Lab, カンパッジ, コウモリフェス売店、バックナンパー) 売上	115,310	70,000
小計	402,310	380,000
前年度繰越金	180,298	180,286
合計	582,608	560,286

備考：現在の会員数は322名です。会費は会報に投稿された場合に免除になったり、年間まとめ払いをすることもあるため、会員数と一致しません。

支出		
コウモリフェスティバル2015in台湾開催費 *特別会計へ補助	130,000	130,000
コウモリ通信Z7号印刷費 (32pフルカラー450部)	94,770	150,000
ホームページサーバーレンタル費	4,043	3,930
通信費 (会報発送費、20周年記念ポスター発送費、案内など郵送料、FAX、電話代)	131,993	55,000
グッズ制作費、購入費 (カンパッジ等)	28,500	15,000
雑費 (文具、振込手数料、コピー代など)	33,748	20,000
小計	423,054	373,930
次年度繰越金	159,554	186,356
合計	582,608	560,286

備考2：通信費のうち、20周年記念ポスターの発送に61,230円、会報の発送に39,655円かかりました。

コウモリの会 2015年度 特別会計1「コウモリフェスティバル2015in台湾」会計報告 (2015年6月27日～28日開催)	
収入	
コウモリの会予算 (一般会計より繰入) より	130,000
合計	130,000

支出	
台湾編蝠学会へ、開催費の補助金として寄付	130,000
合計	130,000
収支合計	0

コウモリの会 2014年度 特別会計2「コウモリ保護基金」会計報告 (2015年7月1日～2016年6月30日)	
収入	
積立 (前年度繰越) 金	995,934
寄付収入	28,000
合計	1,023,934

支出	
コウモリフェスティバルの展示に使用する「小さなコウモリ図書館」用書籍25冊購入 (リストは別紙1)	47,537
小計	47,537
次年度繰越金	976,397
合計	1,023,934
収支合計	0

以上のとおり報告します。 2016年9月11日 コウモリの会 会長 山本輝正  
監査の結果、適正に処理されていました。 コウモリの会 会計監査 佐野 明

コウモリの会 2016年度 (2016年7月1日～2017年6月30日) 予算案			
<b>一般会計</b>			
収入			2015年度実績
会費		310,000	287,000
グッズ (バックナンパー、カンパッジ、Labなど) 売上		70,000	115,310
小計		380,000	402,310
前年度繰越金		159,554	180,298
合計		539,554	582,608

支出			
会報印刷費		100,000	94,770
コウモリフェスティバル予算 (特別会計へ補助)		130,000	130,000
ホームページサーバーレンタル費		4,043	4,043
通信費 (郵送料 (会報発送、FAX、電話代))		80,000	131,993
グッズ (カンパッジ、Lab) 制作費、購入費		28,500	28,500
雑費 (文具他)		35,000	33,748
小計		377,543	423,054
次年度繰越金		162,011	159,554
合計		539,554	582,608

特別会計	
収入	
コウモリフェスティバル予算 (一般会計より繰入)	130,000
コウモリ保護基金前年度繰越金	976,397
合計	1,106,397

支出	
コウモリフェスティバル支出	130,000
コウモリ保護基金 *1	976,397
合計	1,106,397

\*1 コウモリ保護基金は必要に応じ、その利用規程に従い、予算内で支出することがあります

以上のとおり報告します。 2016年9月11日 コウモリの会 会長 山本輝正

7月16日～10月31日) データ提供した場合は展示期間終了後に展示パネルを寄贈いただきました。

## 2-5 コウモリ保護基金より、コウモリ図書館セット用書籍の購入

フェスタ展示などで使用する「コウモリ図書館セット」ができました。大沢啓子・夕志さん、佐野明さん、前田喜四雄先生からご著書を寄贈いただきました。どうもありがとうございました。

## 2-6 「市民参加型コウモリモニタリングプロジェクト iBats-Japan」の継続

現在、英国の iBats サーバーがメンテナンスのため停止中ですが、ヨーロッパ中心の市民参加型コウモリモニタリング Bat Detective (<https://www.batdetective.org/>) のように、より簡単にデータ入力ができるサイトになる模様です。Bat Detective のサイトでは日本の iBats についても紹介されています。

## 3・会計報告 承認されました (次ページ参照)

■グッズ売上金のうち、今年度の20周年記念ポスターの売上数は、16枚(8000円)となりました。記念ポスターは600部印刷、会員贈呈分(各1部)カメラマン・著者等への贈呈分をのぞき、現在160部在庫があります。1部500円で販売しています。

■毎年、評議員の中川雄三さんのご尽力で富士山麓の西湖編蝠穴のショップでコウモリカンパッジを販売いただいております。年間数百個の単位でご注文をいただいております。中川さん、どうもありがとうございます。

## 4・予算案 承認されました (次ページ参照)

## 5・事業計画 (2016年7月1日～2017年6月30日)

### 5-1 2017年のコウモリフェスタの開催地 (水野)

来年のコウモリフェスティバルは青森県七戸町(旧天間林村)の天間館神社で行いたいとの連絡を七戸町役場の天間さんよりいただきました。役所の予算を獲得したいとのことで早めの回答を求められ、急ぎ評議員で検討しぜひお願

いしますご連絡しました。町長も賛成してくださっているそうです。

### 5-2 iBats-Japan 今年度の計画について (福井氏)

次年度も小規模で良いので活動を継続します。モニタリングに要した燃料費は支払い可能です。また、並行して解析も行っていきます。

### 5-3 風力発電ワーキンググループの活動について (三笠)

引き続き、環境アセスメント調査での適切なコウモリの影響調査を行い、対策を講じてもらうように、活動を続けていく予定です。

## 6・役員改選

評議員に谷地森秀二さん、会計監査に佐藤顕義さんが推薦され、以下のメンバーで承認されました(敬称略)。

会長 山本輝正(岐阜県立土岐紅陵高等学校教諭)

副会長 松村澄子(元山口大学理学部准教授)

評議員 大沢啓子(インタープリター)、大沢夕志(コウモリ写真家)、斉藤理(茨城県水戸市)、佐野明(三重県林業研究所)、中川雄三(動物写真家)、原田正史(元大阪市立大学医学部准教授)、福井大(東京大学北海道演習林助教)、船越公威(鹿児島国際大学国際化学部教授)、谷地森秀二(四国自然史科学研究センター長)、箕輪一博(元柏崎市立博物館学芸員)、吉倉智子(北海道富良野市)(以上五十音順)

オブザーバー (HP担当) 丸山健一郎(奈良県五條市)

事務局長 水野昌彦(フリーエディター)

編集委員長 三笠暁子(ナチュラルistクラブ)

会計監査 佐藤顕義((有)アルマス)

(非改選) 顧問 吉行瑞子(元東京農業大学教授)

## 7・閉会

■**コウモリフェスティバル 2017in 七戸町、無事終了しました！**

2017年8月5(土) - 6日(日)に青森県七戸町で行われましたコウモリフェスティバル2017in 七戸町、無事、終了いたしました。準備段階から携わっていただきました実行委員会の皆様、七戸町の皆様、NPO法人コウモリの保護を考える会の皆様、前日および当日、スタッフとしてご活躍いただいた、コウモリの会会員の皆様、北里大学の学生の皆様、ドラキュラ de 町おこしの皆様、講師の皆様、本当にご苦労様でした。そして、どうもありがとうございました。



野口郊美さん作成のチラシ

当日は宿泊は満室、観察会には約80名の方が参加され、にぎやかで、楽しいフェスティバルになりました。宮崎の吉行瑞子先生、岩手の遠藤公男先生先生もご参加くださり、お話を伺うことができました。吉行先生、遠藤先生、ご参加くださりありがとうございました。懇親会では、遠藤公男先生の哺乳類学会功労賞を皆でお祝いすることができました。また、懇親会は20年前の天間林村でのコウモリフェスティバルと同様かそれ以上の、美味しいお肉とホタテの食べ放題、飲み放題の素晴らしいバーベキューでした。準備、片付けをすべて、七戸町役場の皆さんにいただき、感謝の言葉もありません。本当にありがとうございました。

2日目は、鹿児島国際大学の船越公威先生に、お忙しい中お越しいたごき、先生のコウモリ研究史について、ご講演いただきました。船越先生の多岐に渡る研究とその情熱に感服いたしました。また、向山満先生と三戸高校生物部の活動を記録した映画の上映と、作山宗樹さんによる蝙蝠小舎40年を振り返る講演もすばらしく、向山満先生の残された人とのつながり、コウモリの保全活動を実感できるフェスティバルになりました。

会場では、パタパタコウモリや折り紙、塗り絵などのクラフト、巣箱作成教室、フン分析教室、展示コーナー、リース作りなど、様々な体験型イベントが盛りだくさんでした。準備に携わった皆様、大変だったと思います。本当にありがとうございました。詳しい内容は、次号のコウモリ通信にて報告いたします。

■「**風力発電事業におけるコウモリへの配慮のためのガイドライン**」EUROBATS (2015)の仮訳をホームページで公開しました！

国際的なコウモリ研究機関 EUROBATS が2015年に出版した「風力発電事業におけるコウモリへの配慮のためのガイドライン」を、コウモリの会風力発電ワーキンググループが仮訳したものを会のホームページで公開しました。(トップページのTOPICSからpdfをダウンロードできます。)コウモリにとって風力発電の何が問題なのかについて、わかりやすく、膨大な事例をもとに書かれています。多くの方にこの問題を知ってもらいたく、ぜひ一読いただければと思います。



■「**向山満先生業績集**」を発刊しました

当会の評議員をされていた向山満先生が亡くなられた2012年からちょうど5年が経過した2017年11月、ようやく「向山満先生業績集」を刊行しました。この本の編集は向山先生のコウモリ関連の文献収集に始まり、文献のスキヤニング、転載許可願の発送、編集レイアウト、校正、印刷と5年間にわたり、大変多くの方々にご協力いただきました。関わってくださった皆様に、あらためて御礼申し上げます。向山先生も天国で喜んでられると思います。若干予備



がありますので、ほしいという方がいらっしゃいましたら下記コウモリの会事務局にご連絡ください。頒価は送料込みで1冊6,500円です。

■**環境省よりヒアリングの依頼を受け、対応しました**

2017年2月、環境省環境影響評価課より、風力発電等のゾーニングモデル事業におけるゾーニングマニュアル素案についてのヒアリングの依頼がコウモリの会に届き、「風力発電ワーキンググループ」メンバーである佐藤顕義さん、重尾達也さんが対応していただきました。

■**中島宏章さんが、「ボクが逆さに生きる理由 誤解だらけのこうもり」を出版されました**

動物カメラマンで、当会の会員でもある北海道の中島宏章さんが、専門家にたんねんに取材を重ね、超音波のなぞ、長寿のひみつ、進化のひみつなどのおもしろさをやさしく解き明かした名著です。アマゾンネットほか、各書店、ネットで好評発売中ですので、ぜひお買い求めください。「ボクが逆さに生きる理由 誤解だらけのこうもり」中島宏章著、福井大監修。ナツメ社 247ページ 定価1,500円。



■**バンドナンバーの情報提供をお願いします！**

コウモリの標識バンドについて、これまで多くの方から情報をご提供いただき、事務局にナンバーの問い合わせがあった場合の対応に役立てております。しかし問い合わせの中には、事務局で把握していない所有者不明のバンドナンバーもあり、せっかくの再捕獲記録が活かされないこともあります。会員の皆様およびお知り合いの方で、コウモリにバンドをさせている方がいらっしゃいましたら、データ活用のためにも事務局に所持番号をお知らせいただけますようお願いいたします。

■**コウモリ保護基金、募金をお願いします！**

コウモリフェスタを会独自でも行えるための基金や、コウモリに関する問題がおこった場合の対応にかかる資金を会員の方々の募金で作るコウモリ保護基金を設立しました。一口いくらでもかまいませんので、お振込をお願いいたします(郵便振替口座 00270-4-12189 口座名:コウモリの会)。なお、会費と同時に振込される方は、振替用紙の通信欄に「会費〇年分、コウモリ基金〇円」と明記して下さるようお願いいたします。

■**JAPAN-BATS 参加募集！**

コウモリの会メーリングリスト JAPAN-BATS (japan-bats@freemil.com) は、会員の方ならどなたでも参加できます。会員の皆さんの意見を聞く体制を持ちながら会を進めたいと思っています。ぜひ多くの会員に JAPAN-BATS へご加入していただくようお願いいたします。参加方法はメーリングリストの管理者丸山健一郎さん kmaljp@gmail.com へ JAPAN-BATS 参加希望という内容のメールをお送りください(その際、住所、氏名、連絡先もお知らせください)。丸山さんの方で登録をしていただきます。また、メールアドレスのアドレス変更も同様にご連絡をお願いします。

■**コウモリ通信への投稿をお願いします！**

コウモリの会ではコウモリに関する情報を随時受け付けておりますので、お気軽に事務局にお寄せ下さい。また、原稿を下された方にはささやかながら会費1年分を無料にさせていただきます。また、新たにお原稿の投稿用フォーマットを作成しましたので、会のホームページからダウンロードしてお使いください。

■**入会案内**

ハガキ・FAX・Email (mmizunobat@cb4.so-net.ne.jp) にて事務局までご連絡ください。入会の案内を郵送いたします。\*年会費は1000円です。振込先は郵便振替口座 00270-4-12189 口座名:コウモリの会

**コウモリ通信** Vol.23 No.1 2018. 3

(通巻第28号)

- シンボルマーク 村上康成
- 編集 山本輝正・三笠暁子・水野昌彦

発行 コウモリの会

(編集後記) 2年ぶりによく発刊できました。お原稿をくださった皆様、遅れてしまい、申し訳ありませんでした。お原稿、どうもありがとうございました。言い訳になりますが、昨年はEUROBATSの翻訳と向山満先生業績集にかかりっきりになってしまいました。会報の発行が遅れ、大変申し訳ありませんでした。表紙のオオアブラコウモリ、すごくかわいいですね!!中島さん、ご提供、どうもありがとうございました。(三)