

## 島根に生息する2種のキクガシラコウモリ科とユビナガコウモリ

大畑 純 二\*

### Two species of horseshoe bat (*Rhinolophus ferrumequinum* and *R. cornutus*) and eastern bent-winged bat (*Miniopterus fuliginosus*) in Shimane Prefecture

Junji Oohata

#### 1. はじめに

2種のキクガシラコウモリ科(キクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum*, コキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus*)とユビナガコウモリ *Miniopterus fuliginosus* は、島根県内の洞穴棲コウモリの代表的な種であり、かなり普通に見られるものである。これら3種の洞穴棲コウモリが比較的普通に見られるにもかかわらず島根レッドデータ種の準絶滅危惧種に含まれている理由は、日常及び越冬時に休眠する為の環境が洞穴であるという特異性によるもので、洞穴の内部やその周囲の環境がコウモリの生息に適さないほどに変更されたり破壊されたりすると、その地域から突然に多数のコウモリが失われる恐れがあるからである。

キクガシラコウモリとコキクガシラコウモリ、ユビナガコウモリについては、今までに石見銀山大久保間歩と江津市川平廃坑の例を何度か報告しているが、今回は総論的に取り上げることにした。

#### 2. キクガシラコウモリ

##### (1) キクガシラコウモリ属の鼻葉と頭骨の形

和名の「菊頭」は特徴的な鼻葉と呼ばれる部分のグチャグチャした形を菊の花に例えたもので、英語名 horseshoe bat は馬蹄形をした前鼻葉の形がもとになっている。主に飛行する時に発せられる超音波は、ユビナガコウモリやモモジロコウモリなどキクガシラコウモリ属以外の県内産コウモリは全て開いた口から発射するが、キクガシラコウモリ属は口を閉じた状態で鼻孔から発射する。キクガシラコウモリ属の鼻葉には

椀状にくぼんでいる部分が見られ、これは鼻孔から発射された超音波を収束させる為のレンズ効果を生み出す役目を担っているものと考えられる。

鼻葉は前鼻葉(又は馬蹄)と中鼻葉(又は接続突起)・後鼻葉(槍状部)とに分けられ、キクガシラコウモリ属の種によって形が少しずつ異なっている。キクガシラコウモリ *R. ferrumequinum* の中鼻葉の後頂は丸みがかかりしているが、コキクガシラコウモリ *R. cornutus* の中鼻葉の後頂は先端が細く尖っている。島根県内で見られるコキクガシラコウモリの中鼻葉後頂の形には、尖頭形と円頭形の2形が見られる。中鼻葉の前頂と後頂が作る角度は、コキクガシラコウモリでは90°より若干大きい程度だが、キクガシラコウモリでは120°くらいである。(図1-①と図1-②)

キクガシラコウモリ属が鼻から、他の県内産コウモリが口から超音波を発するという違いは頭骨の吻部とそれより前方の形状にも明瞭に現れている(図2)。キクガシラコウモリ属では切歯骨(pmx)が縮小して上顎骨から分離してその正中線の左右に小さな切歯が1対見られるが、ヒナコウモリ科の種では上顎が切歯骨の正中線から左右に開いていることにより切歯は犬歯の前方にほぼ一直線に並んだ形になっている。キクガシラコウモリ属の歯式は  $i=1/2 \cdot c=1/1 \cdot p=2/3(1/3) \cdot m=3/3$  である。

##### (2) 島根県における分布

キクガシラコウモリは、日本産の洞穴棲コウモリの中では最も大型の種である。国内での分布は北海道・本州・四国・九州・佐渡・対馬など、国外ではイングランド・ヨーロッパ南部・モロッコからインド北部・ヒマラヤ回廊を経て中国南部・朝鮮半島まで分布する。島根県における分布は隠岐諸島を含む全域で、図3は

\* 島根県立三瓶自然館, 〒694-0003 島根県大田市三瓶町多根 1121-8

The Shimane Nature Museum of Mt. Sanbe (Sahimel), 1121-8 Tane, Sanbe-cho, Ohda, Shimane, 694-0003, Japan

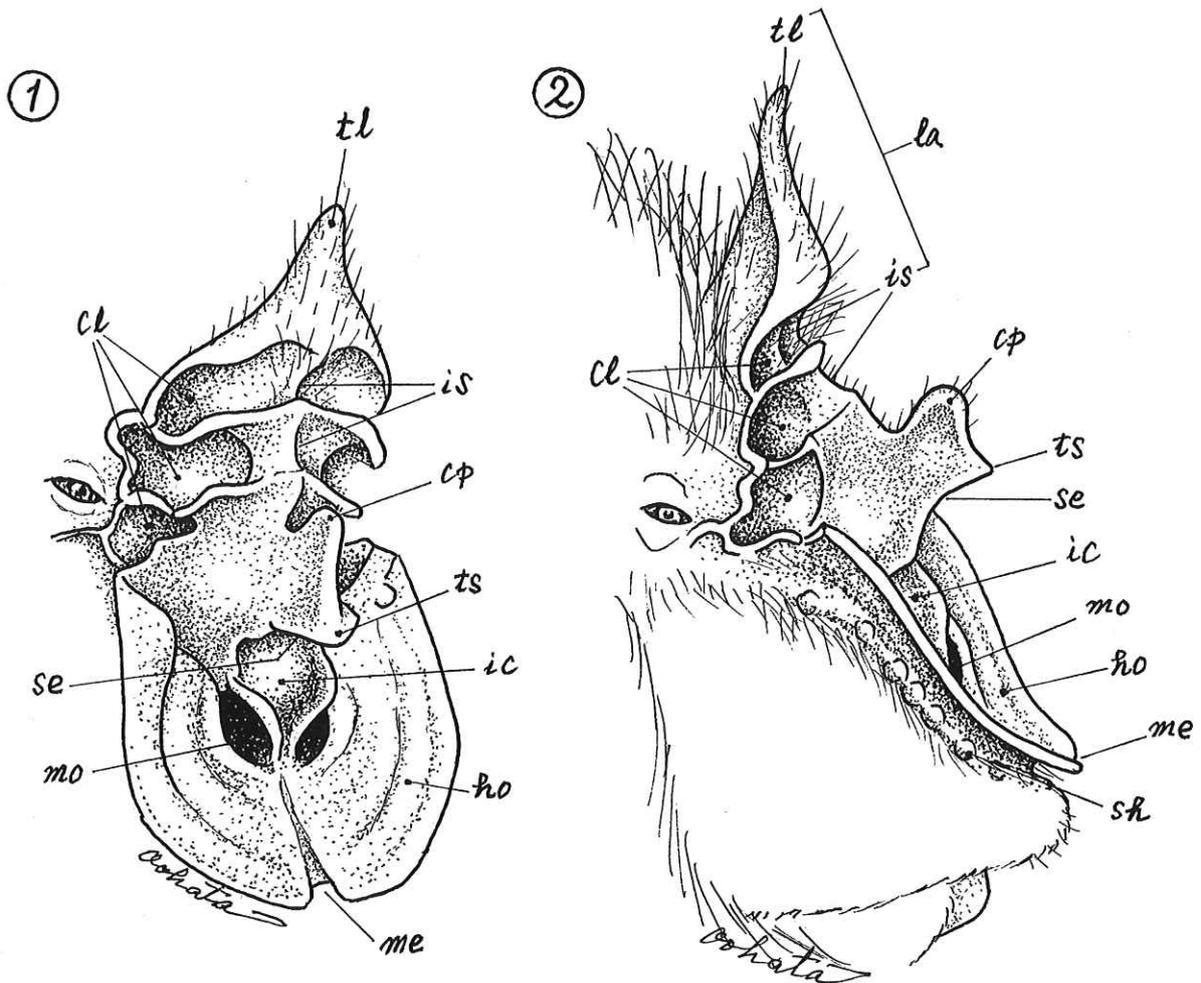


図1 キクガシラコウモリの鼻葉(①正面, ②右側面)

図中の記号

cl : cells of lancet(後鼻葉小室)  
 cp : connecting process(中鼻葉後頂部)  
 la : lancet (後鼻葉=槍状部)  
 me : median emargination  
 ho : horseshoe(前鼻葉又は馬蹄)  
 mo : nostril(鼻孔)

se : sella(鞍状葉)  
 ic : internarial cup  
 sh : secondary horseshoe or supplementary leaflet(副馬蹄)  
 is : intercellular septa(後鼻葉小室隔壁)  
 tl : tip of lancet(後鼻葉槍状部先端)  
 ts : tip of sella(中鼻葉前頂部)

その生息確認地点を示したものである。

キクガシラコウモリは「短広翼型」で停空飛翔が可能なことから、比較的狭い洞穴にも入ることができる。日中は洞穴や岩の隙間や使われなくなったトンネル・廃坑・廃屋などの天井に後足の爪を引っ掛けて頭を下にして垂下し休眠している。同じ洞穴に多数個体が休眠している時は、各々の個体は体を密着しないように距離を保って疎群塊を形成するのが普通だが(写真1, 写真2), 越冬集団では互いの体を密着させて数頭から数十頭、時に数百頭の密群塊を形成している場合も見られる(写真3)。

県内で見られるキクガシラコウモリは、特定の洞穴のみをhome caveとしているのではなく複数の洞穴を転々としていることがバンディング調査により明らかになっている。川平廃坑でバンディングされた個体が約21km離れた大久保間歩で、また大久保間歩でバンディングされた個体が川平廃坑で再確認されているし、川平廃坑でバンディングされた個体が数年間姿を見せなかった後に川平廃坑で再確認された例がかなり数多く見られている。

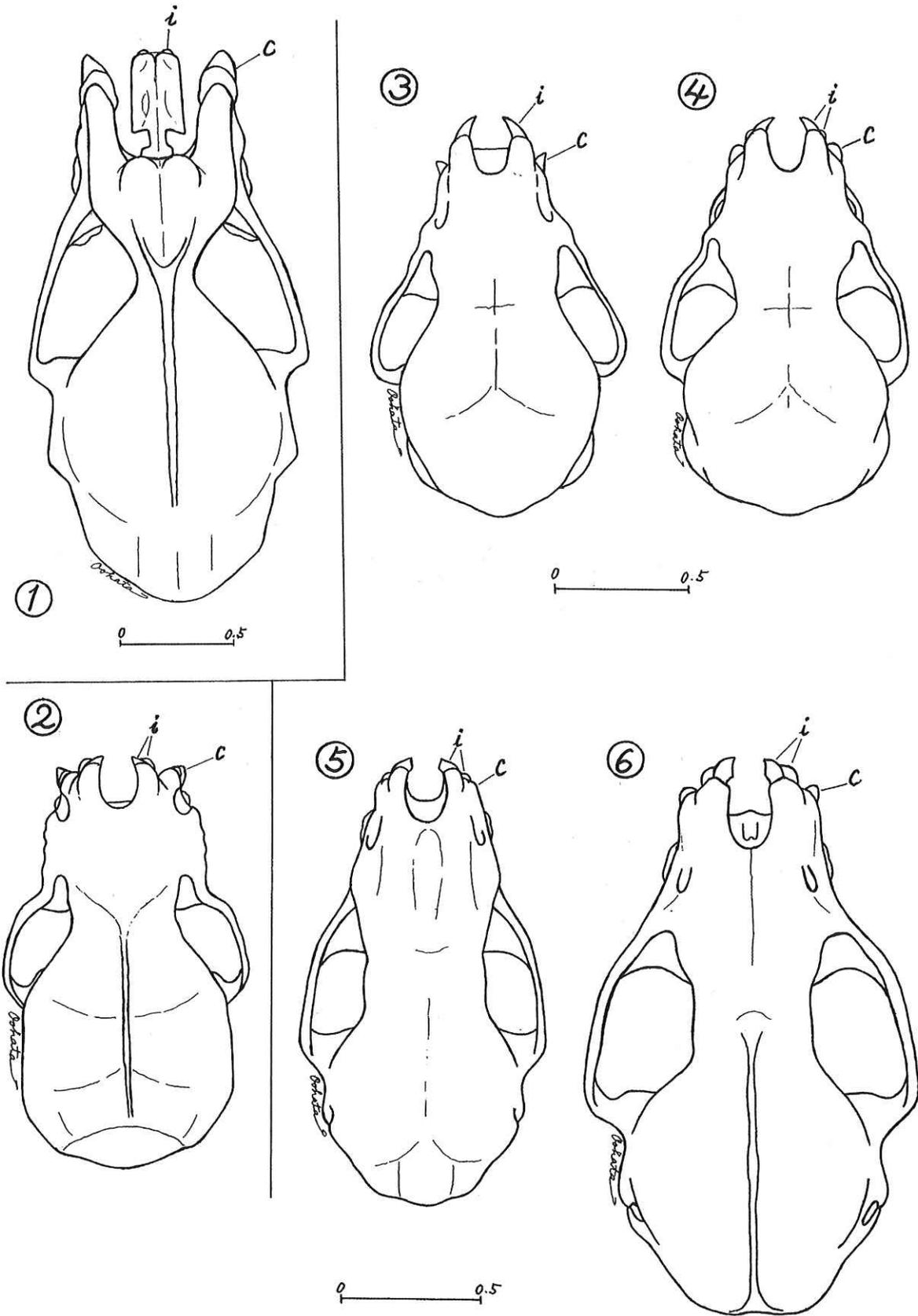


図2 コウモリ類の頭骨(上面図)

- ①キクガシラコウモリ
- ②ユビナガコウモリ
- ③ノレンコウモリ

- ④モモジロコウモリ
- ⑤コテングコウモリ
- ⑥テングコウモリ

図中の記号  
i : 切歯  
c : 犬歯



写真1 夏のキクガシラコウモリ疎群塊(今福線廃トンネル)



写真2 越冬の為の疎群塊(江津市川平廃坑)



写真3 キクガシラコウモリの密群塊(石見銀山大久保間歩)



写真4 キクガシラコウモリの巨大密群塊(石見銀山大久保間歩)

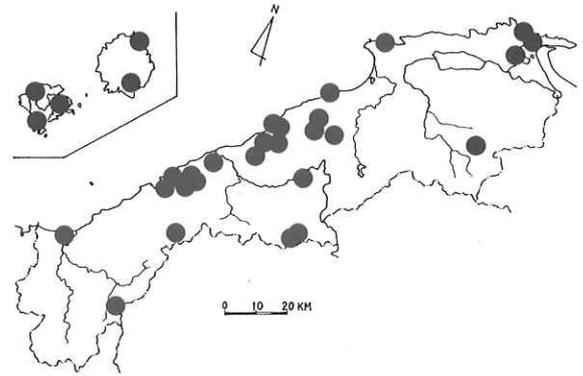


図3 高根県におけるキクガシラコウモリの確認地点

- : 大畑による確認
- : 他研究者等による確認

### (3) 冬眠(越冬) 集合

大久保間歩のキクガシラコウモリの越冬密群塊は、全国のコウモリ洞穴を調べ歩かれた故沢田勇氏が1988年12月15日に入坑した際に「200～300頭にも及ぶキクガシラコウモリのすばらしい密群塊を見つけた」と感動されたほどだったが、2015年12月24日ここで見たキクガシラコウモリの密群塊はそれをはるかに上回る700～800頭に及ぶ巨大なもので、この日坑内調査区全体で確認された越冬キクガシラコウモリは3,500頭を超える過去最多の巨大集団だった(写真4)。

大久保間歩と川平廃坑にキクガシラコウモリが越冬の為に集合し始める時期は11月下旬頃であるが、集合ピークは両坑で異なっている(図4)。大久保間歩では11月下旬から1月初旬にかけてピークに達するが、その後急速に激減するのが普通である。一方、川平廃坑では越冬期間中に激減することは見られない。両坑におけるこの違いは、両坑の位置している標高と坑内における空気の流れの有無に関係があり、直接的には越冬環境の気温の違いが関係していて、キクガシラコウモリの冬眠適温は、5.5～7℃位である。大久保間歩は標高約350m、川平廃坑は標高約50mに位置している為、単純計算で約1.5～3℃の気温差があることになる。また、大久保間歩は坑内に空気の流れがある為に冬期の坑内気温が急激に変化しやすいが、川平廃坑は坑内の空気の流れがほとんど見られないことで坑内気温は非常に安定している。この違いが、両坑のキクガシラコウモリの越冬集合状況に大きな違いを生じている。集合数がピークに達する時期は年々異なるが、標高が高い大久保間歩では11月末頃から12月初めにかけて急激にピークに達し、標高が低い川平廃坑では大久保間歩より1ヶ月ほど遅れて緩やかにピークに達する。大久保間歩の場合、集合がピークに達した直後

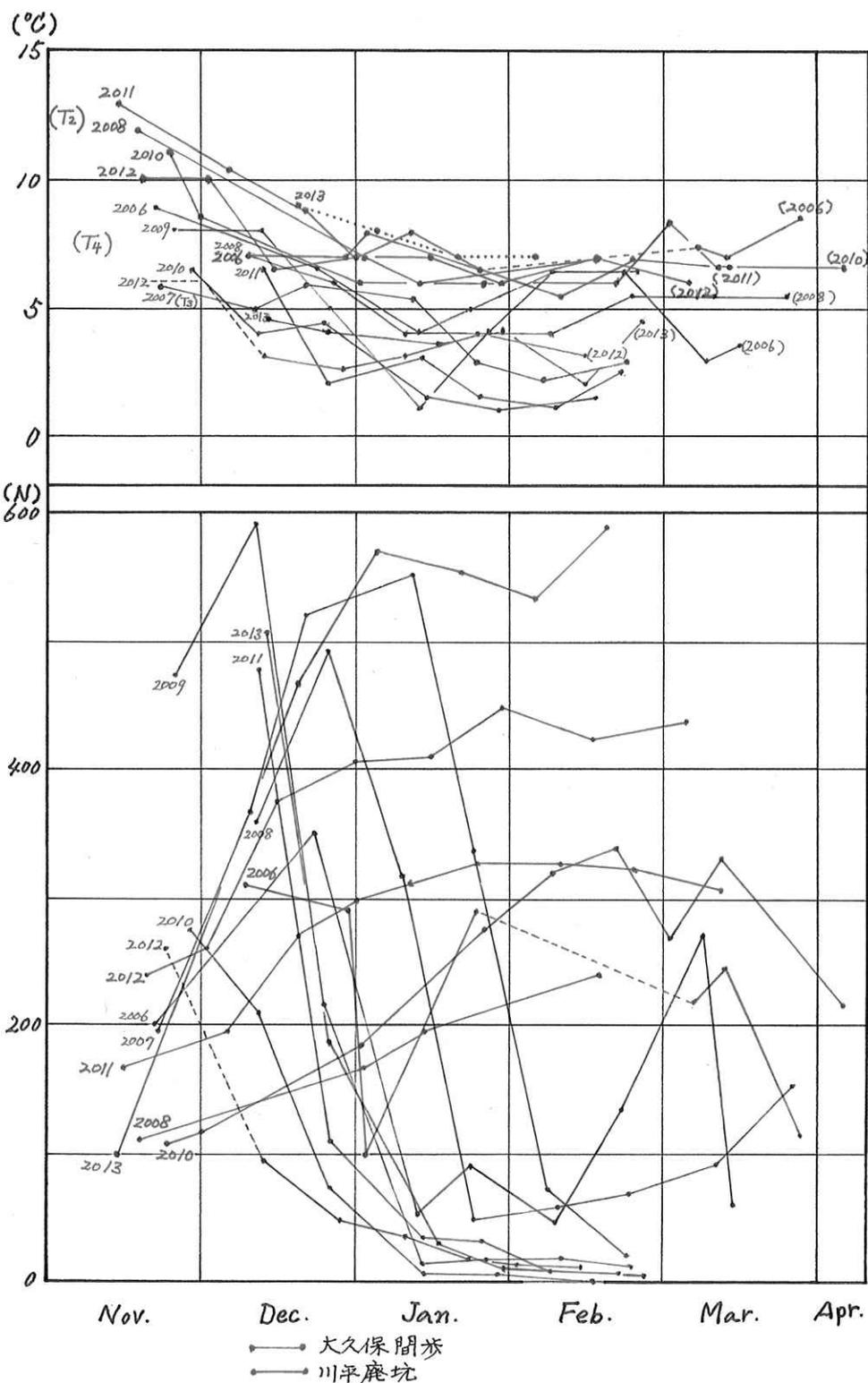


図4 大久保間歩と川平廃坑のキクガシラコウモリ;冬眠期間中における冬眠数の変動と坑内気温(2006~2013)

に個体数が激減する現象が見られるが、川平廃坑ではこのようなことは決して起こらない。

大久保間歩のキクガシラコウモリは、越冬期間中でも採食することがあることが坑内に散乱している多数の蛾の翅から明らかになっている。この時期に餌食になっているのはほとんどがプライヤキリバ

*Gonicraspidum pryeri* という蛾で、この蛾は坑口から約20mまでの坑壁で冬眠しているのを見かけるがその数は多くないから、坑外で捕まえた獲物をこまめに持ち帰って食べたものと考えられる(写真5)。

大久保間歩と川平廃坑におけるキクガシラコウモリの越冬数から判断すると、県内のキクガシラコウモ

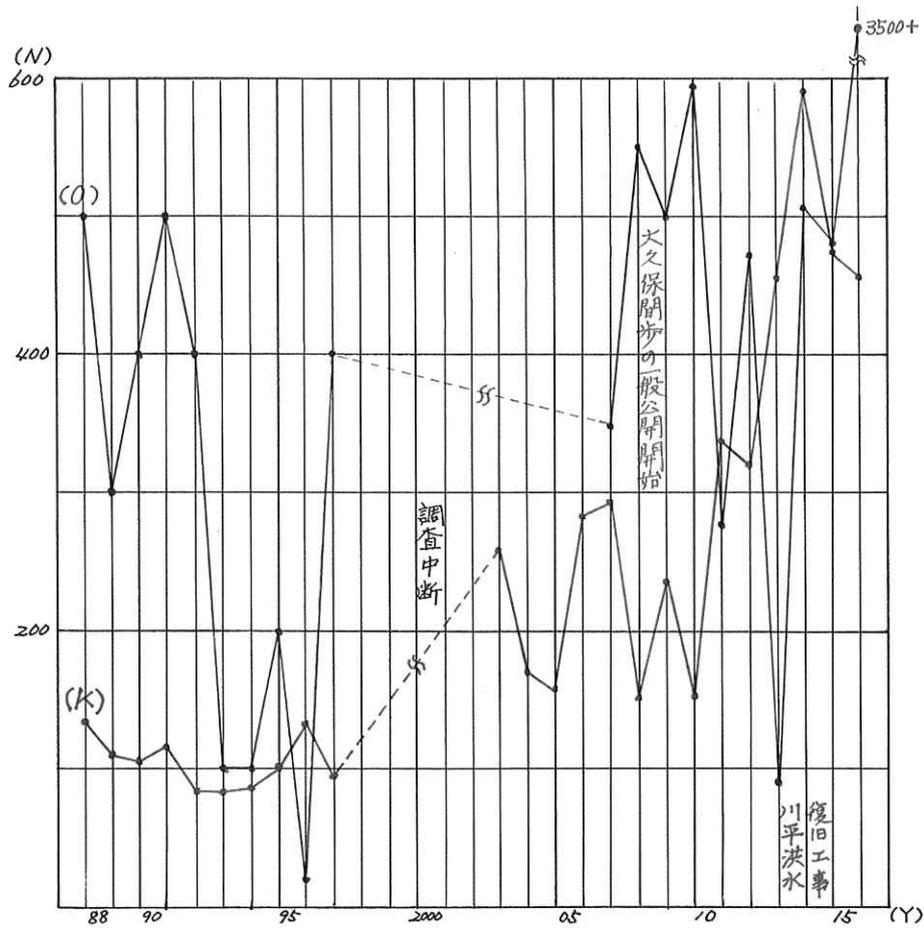


図5 キクガシラコウモリ冬眠数の変遷(1988～2016)

(O) : 石見銀山大久保間歩

(K) : 江津市川平魔坑



写真5 キクガシラコウモリの食痕  
(ヤガの翅・石見銀山大久保間歩)

り生息数は最近徐々に増加しているように思える (図5).

#### (4) 繁殖洞

キクガシラコウモリの県内における繁殖洞は数カ所

確認されているが、いずれの繁殖集団も数頭から数十頭で、時に1頭だけで出産していることがあることからすると、ユビナガコウモリのように特定の大規模な繁殖洞を必要とせず、小規模な繁殖洞が各地に分散していると考えられる。キクガシラコウモリは1産1仔で、洞内では仔は母親の腹側にしがみついているが、頭を下にして逆さに垂下している母親とは逆に、頭を上にして母親の擬乳頭をくわえた状態ではがみついている(写真6)。このような時に調査者等が入坑すると、母親は仔を抱いたまま坑内を飛び回ることがあるが、母親が採食に出かけた時には仔は洞内に残されて天井に逆さに垂下している。繁殖期以外の活動期には、休眠時は各個体が適当な距離を保って疎群を形成しているが、繁殖期には育仔集団は小密群塊を形成する。

一般的に活動期には疎群で休息するので、キクガシラコウモリの糞は1カ所に堆積することが無くユビナガコウモリのコウモリゲアノのような小丘状にはならない。



写真6 キクガシラコウモリの育児集団(邑南町久喜鉱山)



写真7 キクガシラコウモリ(右)とコキクガシラコウモリ(左)の大きさの違い(江津市川平廃坑)

### 3. コキクガシラコウモリ

#### (1) 島根県における分布

コキクガシラコウモリの分布は国内では北海道・本州・四国・九州・宍岐や対馬など周辺の島々に、国外では中国大陸東部に同一種と考えられている種が分布する。図6では島根県におけるコキクガシラコウモリの分布は偏っているが、これは確認不足によるもので実際には県内全域の森林地帯に分布していると考えて良いだろう。

コキクガシラコウモリはキクガシラコウモリに似ているがより小型(写真7)で、頭胴長はキクガシラコウモリが59mm前後なのに対してコキクガシラコウモリは42mm前後である。短広翼型の翼で停空飛翔ができる為、キクガシラコウモリよりも更に狭い空間を利用できる。繁殖の為の洞穴には、数100から数1000頭の繁殖コロニーが形成されることがある(写真8)。

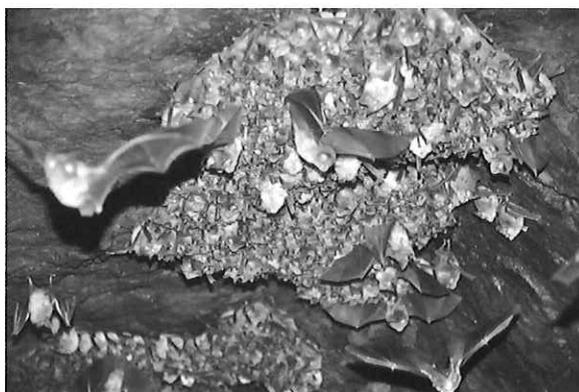


写真8 コキクガシラコウモリの育児集団(邑南町久喜鉱山)

#### (2) 冬眠(越冬) 集合

コキクガシラコウモリが越冬する場合には数十頭から数百頭の集団を形成するが、単独で眠っているのを見ることがある。越冬集団の状態は、ふつう個体同士が体を密着しない疎群塊である。単独休眠時のキクガシラコウモリが翼をマントのように用いて体全体を包んで眠るのに対して、コキクガシラコウモリの場合は翼で体全部を包むことはしない。この理由は頭胴長に対する前腕長の比率を見れば明らかで、キクガシラコウモリの場合は前腕長は頭胴長の99.8%であるのに対して、コキクガシラコウモリの場合は91.7%ではない。また、越冬休眠中のコキクガシラコウモリはキクガシラコウモリに比べると休眠が浅いように思われ、調査者が近付いたり照明を当てたりするとその刺激に反応して後ろ足を曲げて体を収縮させることが多い。

越冬の為に洞穴へ集合を開始する時期はキクガシラコウモリと同じ頃だが、越冬中に個体数が増減する程度はコキクガシラコウモリの方が大きい。コキクガシラコウモリの越冬環境の気温は12℃前後が適温であり、他の洞穴棲コウモリよりかなり高い気温の場所を選んでいる。川平廃坑ではコキクガシラコウモリとキ

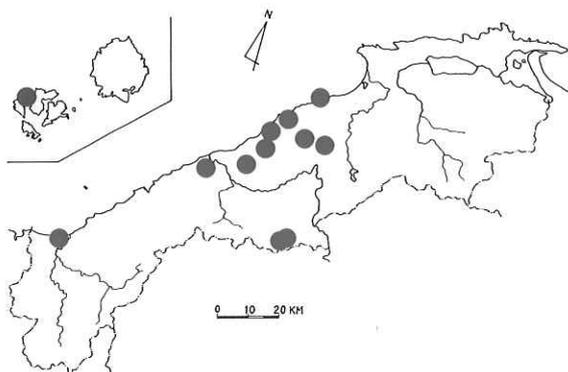


図6 島根県におけるコキクガシラコウモリの確認地点

- : 大畑による確認
- : 他研究者等による確認

クガシラコウモリが集団で越冬するが、両種は越冬適温の違いによって坑内での越冬場所を使い分けている(図7)。

#### 4. ユビナガコウモリ

##### (1) 島根県における分布

ユビナガコウモリは、図8に示すように隠岐諸島を含む島根県全域に分布している。長狭翼型の翼で停空飛翔ができない為、出産育仔用と越冬用には比較的大きな洞穴が必要であるが、活動期の日内休眠には高さ

が2m程度の鉱山廃坑が利用されることもある。県央域におけるユビナガコウモリの移動を調査した結果では、この地域に生息している個体はhome caveと呼ばれるような特定の洞穴を拠点にして生活しているのではなく、生息地域内に点在する洞穴を個体ごとに転々と移動しながら生活していると考えられ、図9中の1~4の洞穴ではユビナガコウモリが日常的に頻繁に行き来しているのが確認されている。また、隣県の洞穴に生息する群れとも交流があることがわかっている(大畑, 1988 & 2007)が、隠岐諸島と本土側に生息するユビナガコウモリの交流については何も明らかになっていない。松江市の日本海岸にはユビナガコウモリの分

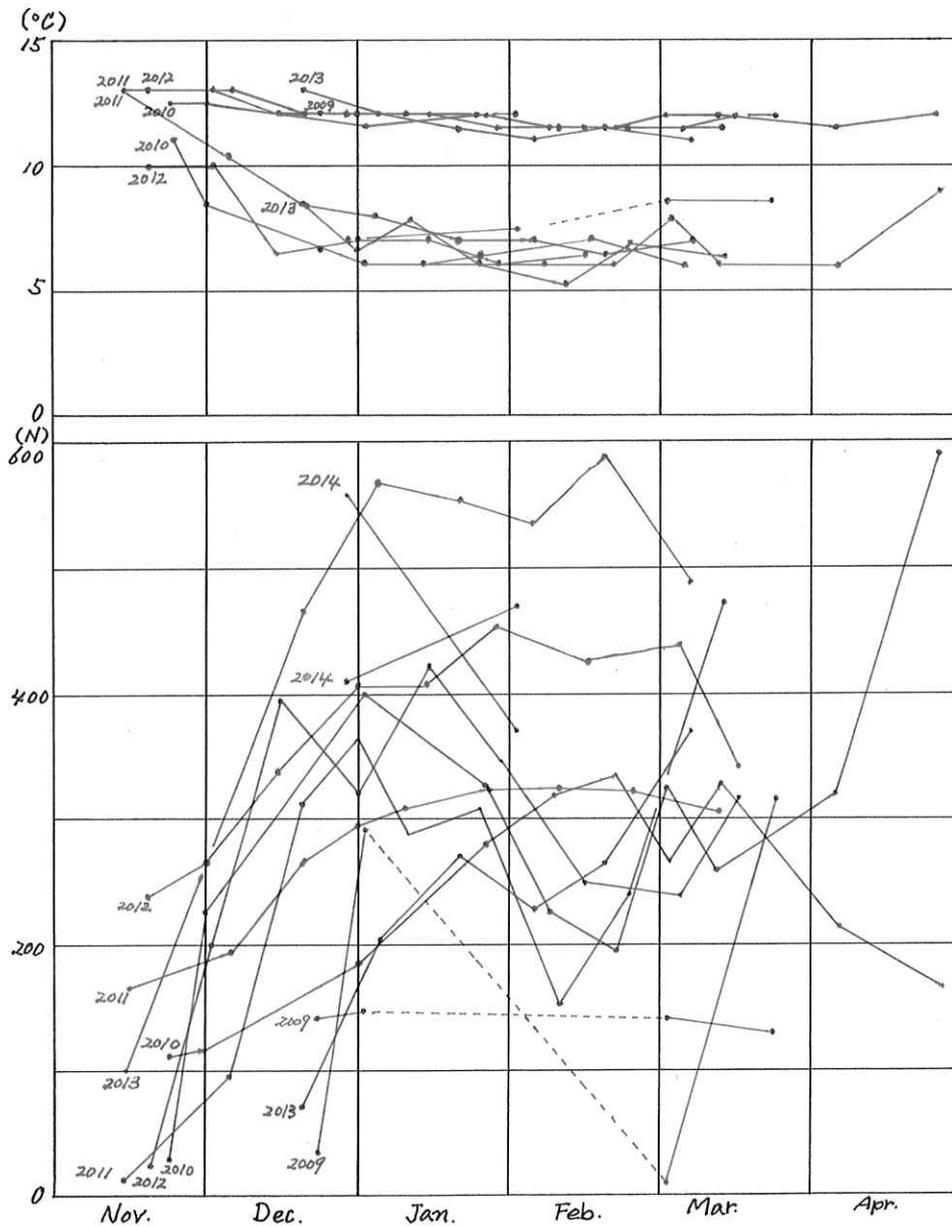


図7 コキクガシラコウモリとキクガシラコウモリの冬眠環境温度と冬眠数の変化(2009~2014, 川平廃坑)  
 青: コキクガシラコウモリ 赤: キクガシラコウモリ

娩洞があるが、これはもともと各地の洞穴に分散して暮らしていたものが出産を目的に集合してできた巨大集団であり、育児が終わればまた各地へ分散して行くものである。ユビナガコウモリは、県内及び国内の洞

穴棲コウモリの中で最も大きなコロニーを形成する種である。ユビナガコウモリは活動期にも大きな密群塊を形成するので、洞内で休息場所に使用している部分の地上には糞の小山が形成されている(写真9)。

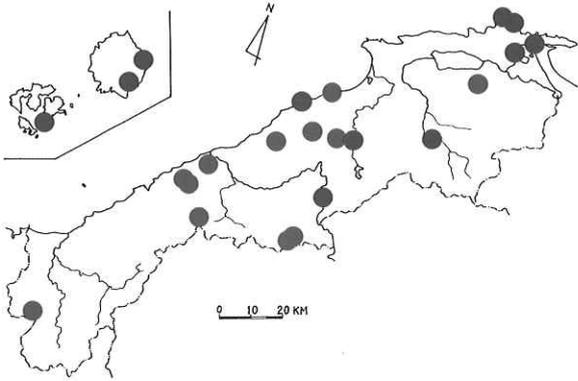


図8 島根県におけるユビナガコウモリの確認地点

- : 大畑による確認
- : 他研究者等による確認



写真9 ユビナガコウモリのバットグアノ(糞堆積)  
(大田市島津屋海食洞)

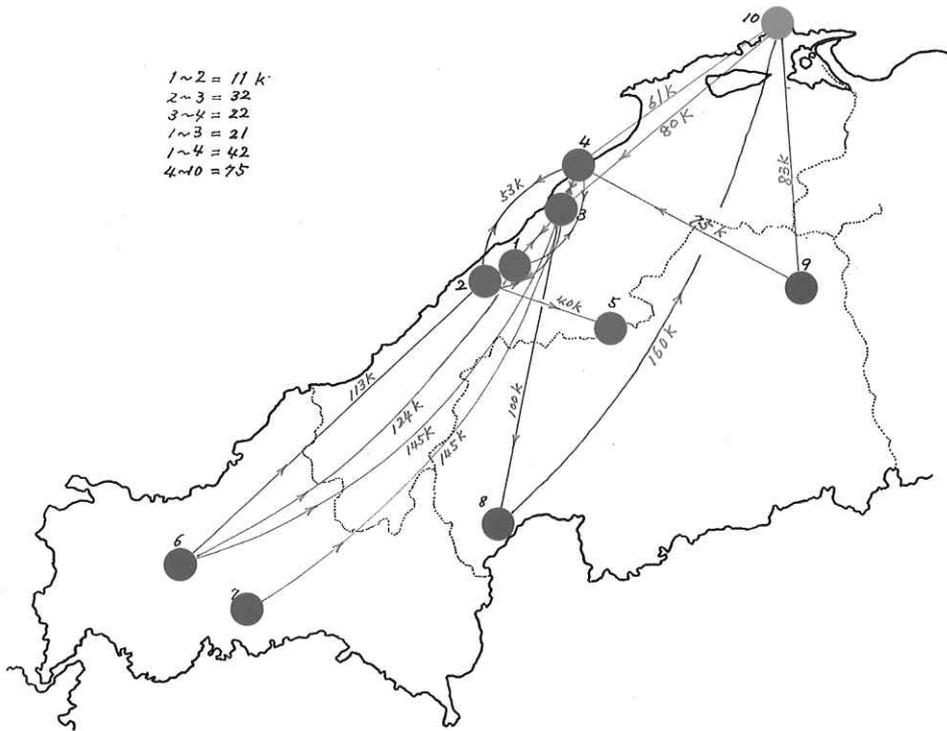


図9 ユビナガコウモリの移動(6~9: 移動が確認された県外の洞)

- |                |               |
|----------------|---------------|
| 1. 江津市川平廃坑     | 6. 山口県秋吉台     |
| 2. 浜田市今福線廃トンネル | 7. 山口市内暗きよ    |
| 3. 石見銀山大久保間歩   | 8. 広島県大野廃坑    |
| 4. 大田市島津屋海食洞   | 9. 広島県帯釈峡     |
| 5. 邑南町久喜廃坑     | 10. 松江市多古の七つ穴 |

(2) 冬眠(越冬) 集合

県内におけるユビナガコウモリの越冬洞は、ほとんどが廃坑や廃トンネル・導水トンネルなどの人工的な洞穴である。石見銀山遺跡の大久保間歩では1988年12月15日と1989年1月19日に7000～8000頭の越冬集団が観察されており、この大冬眠集団が観察された

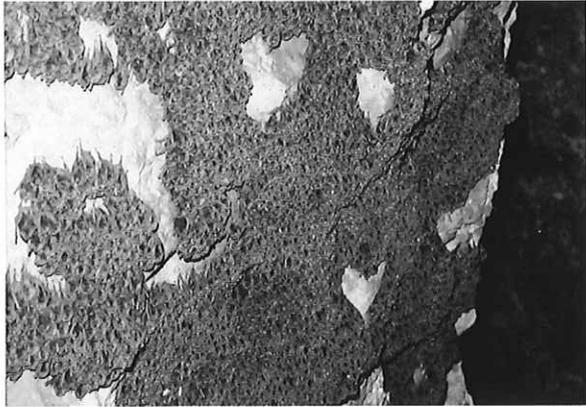


写真10 ユビナガコウモリの巨大密群塊 (石見銀山大久保間歩)

当初は毎冬この数の集団が大久保間歩で冬眠すると考えられた。しかし、大久保間歩でのこのような巨大越冬集団の形成は極めて例外的なもので大抵は数百～3,000頭位の集団である(図10)。1988年12月～1989年1月に限ってこのような多数が集した理由は明らかになっていない。外気温の低下が越冬の為の集合を引き起こす要因であるが、このことは冬の外気温の高低が集合時期や数にも影響を与えることを意味している。ユビナガコウモリの越冬適温は5℃前後だが、冬期における大久保間歩の坑内気温は日常的に変化しやすく、越冬環境気温が5℃以下になると厳冬期にもかかわらず集団が激減したり坑内における通常の越冬ポイントから完全に姿を消してしまう現象が度々認められる。また、大久保間歩では、越冬中に死亡する個体がよく見られる。一方、海食洞は繁殖洞としての利用はあるが、冬期には洞内気温の変化が大きすぎるため越冬に使用されることはほとんどない。

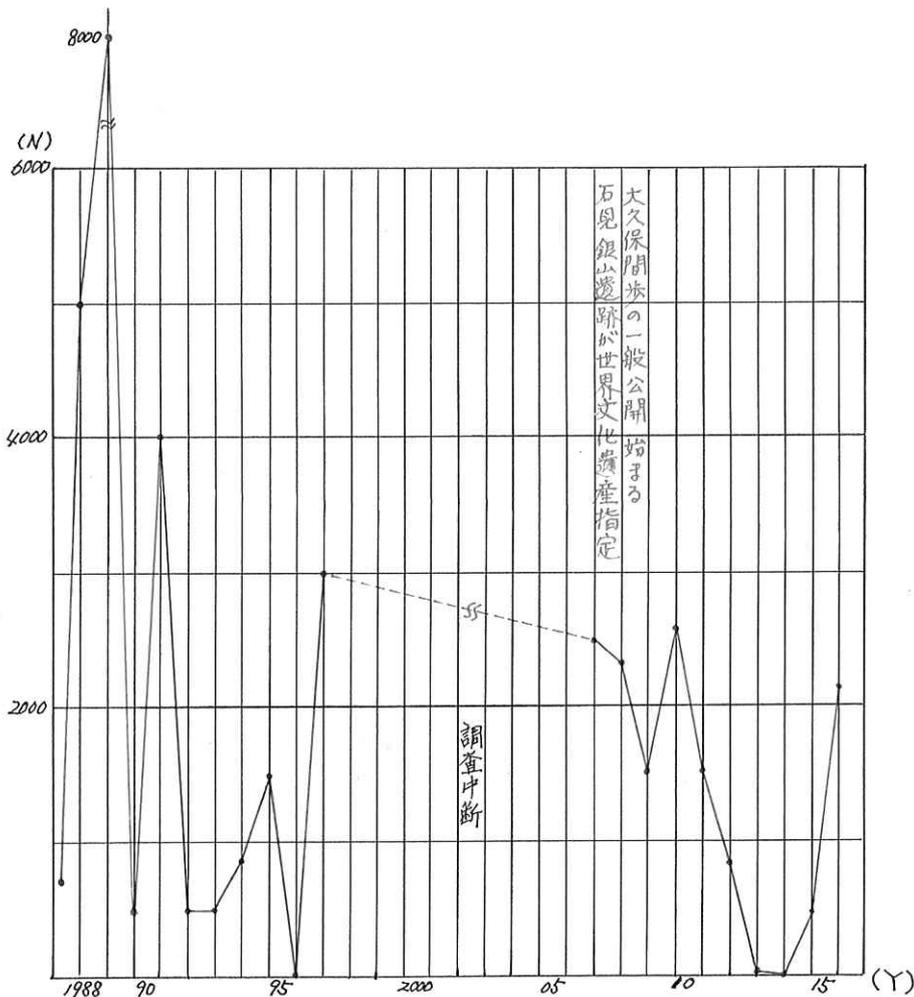


図10 大久保間歩のユビナガコウモリ越冬数の変遷(1988～2016)

(3) 繁殖洞 (分娩洞)

ユビナガコウモリの出産時期は7月で、特定の洞穴に集合し数千～数万頭もの巨大集団を形成して出産と育仔が行われる。その為、5月中旬頃になると越冬期や活動期に日内休眠に使用されている洞穴ではユビナガコウモリの姿が見られなくなる。県内で確認されている繁殖洞としては、松江市の日本海岸にある多古の七ツ穴と呼ばれている海食洞があり、澤田 (2003) はこの海食洞で20,000～30,000頭の繁殖群が見られたことを報告している。七ツ穴でバンディングされた個体が久保間歩で、また、広島県大野廃坑でバンディングされた個体が七ツ穴で再捕獲されている (澤田, 1996 & 2003) ことから、鳥根県内に分布しているユビナガコウモリのかかなりの数が分娩の目的で七ツ穴に集合している可能性があることを暗示している。県内に、七ツ穴の他にもユビナガコウモリの繁殖洞があるかどうかは不明である。

5. 越冬洞としての石見銀山大久保間歩

世界文化遺産 (産業遺産) の石見銀山遺跡にある大久保間歩は、洞穴棲コウモリの県内における重要な越冬洞穴の一つである。ここがユビナガコウモリの越冬洞穴として全国的に知られるようになったのは、1988年12月に筆者が澤田勇氏と共に見た約8000頭に及ぶユビナガコウモリの巨大越冬群塊を科学雑誌に発表したことがきっかけである。しかし、このような巨大群塊を見たのはこの冬だけだったことは前述した通りである。

図11は大久保間歩坑内の主要部分で観光客にも公開されているが、ここはキクガシラコウモリとユビナガコウモリにとっても主要な越冬場所になっている。キクガシラコウモリが集団で見られるのは主に図中に②と③で示した部分で、厳冬期には③にgで示した大久保坑東縦割周辺と第一ルートと福石場の周辺で主に

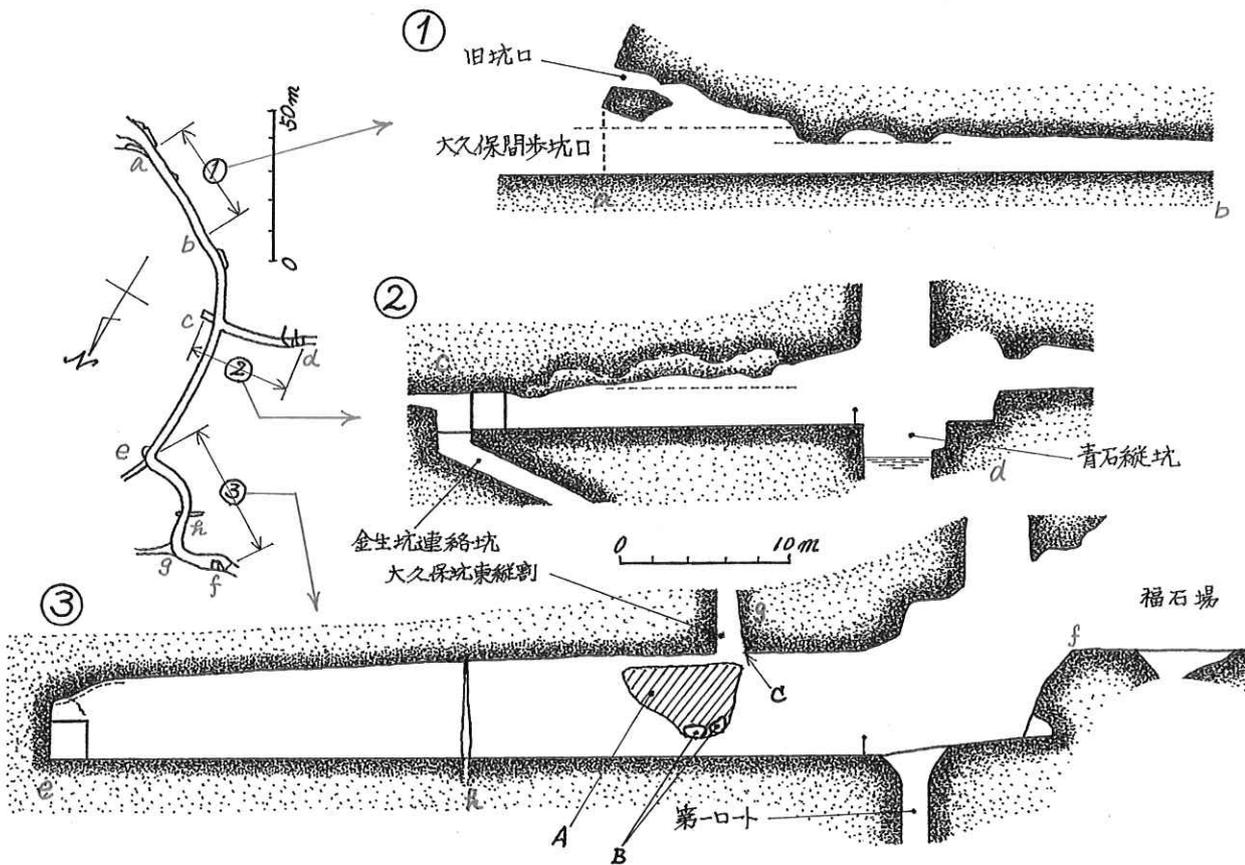


図11 石見銀山大久保間歩坑内図

図中の記号

a～h } 坑内の地点を示す

①～③ } 坑内の地点を示す

C : キクガシラコウモリ巨大コロニー

A : 1988年12月におけるユビナガコウモリのコロニーの範囲(斜線部)

B : 平年のユビナガコウモリのコロニー

見られる。ユビナガコウモリが越冬するのは図中に③で示した区域で、毎年冬に密群塊が形成されるのはBの部分である。1988年12月に約8000頭の密群塊が見られたのもこの場所で、図中にAの記号で示した斜線部分はその範囲である。

大久保間歩では、越冬中のユビナガコウモリが厳冬期に激減する現象が観察されるが、これは坑内に外気が流入することによって坑内の気温と湿度が大きく変動することが影響しているからである(図12)。

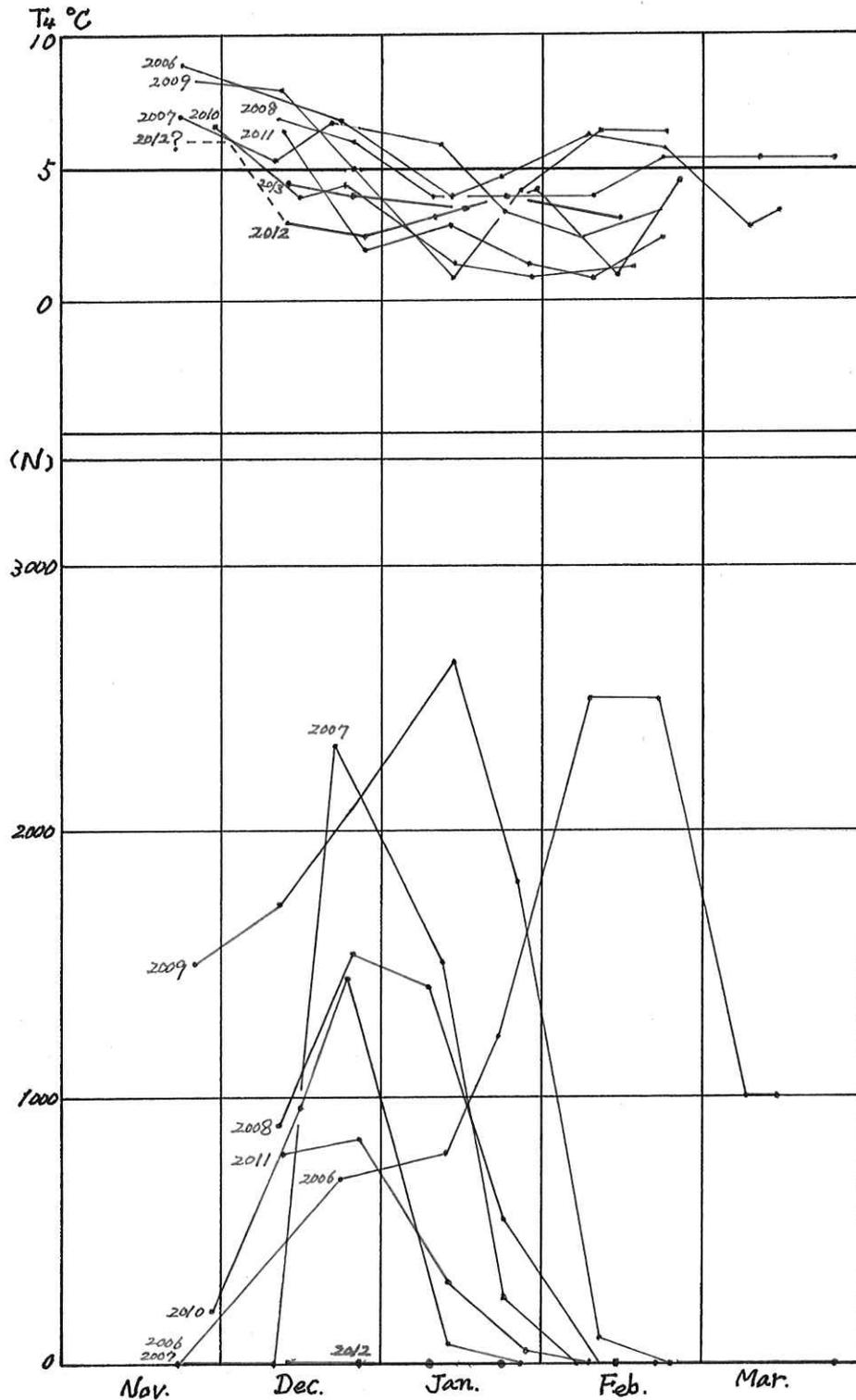


図12 ユビナガコウモリの越冬数と坑内気温の関係(2006~2012, 大久保間歩)

## 引用文献

- G.Csorba, P.Ujhelyi & N. Thomas (2003) Horseshoe Bats of the World (Chiroptera: Rhinolophidae). p.42-45 and p.101-103.
- 今泉吉典 (1969) 「原色日本哺乳類図鑑」(九冊). 保育社.
- 加藤琢矛・大畑純二 (1994) 木村コレクション隠岐産動物目録 (2). 「隠岐の文化財」第11号.
- Mizuko Yoshiyuki (1989) A Systematic study of Japanese Chiroptera. pp.242. National Science Museum, Tokyo.
- 野津大 (1986) 隠岐諸島におけるコウモリの生息状況について. 島根野生研会報, 4:35-36.
- 大畑純二 (1988) 江津市内の廃坑C洞のコウモリ. 島根野生研会報, 5:15-18.
- 大畑純二 (1989) 島根県におけるコウモリの分布. 島根野生研会報, 6:1-6.
- 大畑純二 (1990) 島根のコウモリ. 島根県立江津高等学校研究紀要, 2:25-32.
- 大畑純二 (2007) 石見銀山遺跡大久保間歩のコウモリ. 島根県立三瓶自然館研究報告, 5:15-24.
- 大畑純二 (2011) 江津市川平廃坑のコウモリ. 島根県立三瓶自然館研究報告, No.9:89-98.
- 大畑純二・井上雅仁・三島秀夫 (2011) 石見銀山大久保間歩のコウモリ (II). 島根県立三瓶自然館研究報告, No.9:77-87.
- 大畑純二 (2016) 2013年の豪雨水害とその後の災害復旧工事による川平廃坑のコウモリ越冬群への影響. 島根県立三瓶自然館研究報告, No.14:1-7.
- 澤田勇 (1984) 山陰地方における洞穴棲コウモリの分布及びその内部寄生虫相. 奈良教育大紀要 (自然科学). 第33巻第2号.
- 澤田勇 (1986) 隠岐諸島における洞穴棲コウモリの分布及びその内部寄生虫相. 奈良教育大紀要, 2:45-151.
- 澤田勇・大畑純二 (1992) 大久保間歩に見られるコウモリの冬眠コロニー. 「遺伝」, 46:46-48.
- 澤田勇 (1996) 島根県のコウモリ穴に見られるユビナガコウモリの分婣コロニー. 「遺伝」, 50巻7号.
- 澤田勇 (2003) 日本の洞窟棲コウモリの主要な繁殖場所及び冬眠場所について. 長崎県生物学会誌, No.56.