

千葉県の大規模ねぐらにおけるユビナガコウモリ (*Miniopterus fuliginosus*) の個体数変動

繁田真由美¹⁾・繁田祐輔¹⁾・三笠暁子²⁾・水野昌彦²⁾・浅田正彦³⁾

¹⁾ (株) 野生物管理

〒227-0066 神奈川県横浜市青葉区あかね台 1-21-14-B

E-mail: BXQ01747@nifty.ne.jp

²⁾ コウモリの会

〒249-0001 神奈川県返子市久木 8-20-3

³⁾ 千葉県立中央博物館

〒260-8682 千葉市中央区青葉町 955-2

要旨 千葉県内の2カ所の大規模ねぐらでユビナガコウモリの個体数の季節変動、ねぐらの利用状況、ねぐら間の移動を2003年1月～2004年7月に調査した。県中央部山武郡の軍事施設跡では活動期に2,400～5,900頭が確認された。県南部安房郡のトンネル跡は通年利用され活動期のピークは6月で16,000頭であった。いずれのねぐらも出産哺育場所として利用されていなかった。越冬期にはトンネル跡で約50,000～83,000頭の巨大な越冬集団が形成された。トンネル跡側面の越冬集団はさまざまなサイズの群塊に分かれ、集合密度は群塊サイズにより異なった。越冬集団の中には軍事施設跡で標識された15頭が含まれ直線距離で約67kmの移動が確認された。2つのねぐらはひとつの地域個体群に含まれると考えられた。越冬場所として大集団が利用するトンネル跡は保全の対象として優先すべきコアの生息地といえた。

キーワード: ユビナガコウモリ, 大規模ねぐら, 越冬場所, 個体数変動, 千葉県。

ユビナガコウモリ (*Miniopterus fuliginosus*) は、ヒナコウモリ科の中でも著しく翼が狭長型をしており、高速・長距離飛翔に適する(船越・入江, 1982)。分布域は、アフガニスタンからインド、中国、日本にかけてで、日本では本州、四国、九州、対馬、佐渡島から知られる(前田・松村, 1997)。関東地方における本種の分布は、近年、生息が確認されている県は神奈川県だけで(中村, 1995; 山口ほか, 2002; 山口・志村, 2004)、他の都県は種の記録がないか(群馬県環境生活部自然環境課, 2002; 小林, 1985; 小柳ほか, 2003)、または生息記録は途絶えている(埼玉県, 2002; 栃木県, 2002; 東京都環境保全局, 1998)。それとは対照的に千葉県では、1960年代初頭に富津市鋸山で最高50,000頭あまりの越冬集団が観察されており(鈴木, 1962)、近年、新たにユビナガコウモリの数千頭から数万頭の大集団が利用する規模の大きなねぐら(以下、大規模ねぐらとする)が2カ所確認された。

このように関東地方のユビナガコウモリは、現在、千葉県を中心に偏った分布をしており、本種は千葉県版レッドデータブック(千葉県環境部自然保護課, 2000)において「要保護生物」に記載され、適切な保

全策の実施が求められている。しかし、本種は一局集中型の巨大な集団を形成する種で、越冬(冬眠)期、活動期、交尾期、出産哺育期と各時期のねぐら(日中の休息場 day roost)を使い分け、季節的にねぐら間を移動する(船越・入江, 1982)。このような生態をもつ本種の保全のためには、現在利用されているねぐらがどのような目的で、どの時期に利用され、その個体数はどの程度なのかを明らかにし、それぞれのねぐらの物理的環境条件を調べる必要がある。これにより、千葉県の地域個体群保全のための具体的な保全手法の提案が可能となる。そこで筆者らは、これら2カ所の大規模ねぐらについて、個体数の季節変動とねぐらの利用状況、ねぐら間の移動の調査を行ったので報告する。なお、本報告の一部は環境省「自然環境保全基礎調査 種の多様性調査(哺乳類分布調査)」の一環として実施された。

調査地

千葉県では、ユビナガコウモリのねぐらは26カ所で確認されているが(三笠ほか, 2005)、調査はそのうちの以下の2カ所で実施した(図1)。

1. 軍事施設跡

本ねぐらは、県中央部の千葉県山武郡に位置する軍事施設跡（地下工場跡）である。周辺環境はスギ林や常緑広葉樹林、住宅地、水田や果樹園などの農耕地である。総延長約 280 m の素掘りの地下通路で、洞内下部のほとんどで水がたまる。この軍事施設の建設は終戦前に行われ、周辺には同様の複数の軍事施設跡があったが、現在は住宅地や道路建設によって約半分が消失した。ユビナガコウモリは、1991 年当時から洞内の特定の場所を使っており、利用場所は現在でも変わらず（黒須俊夫氏、私信）、その下に大量のグアノ（コウモリの糞）が堆積している。本ねぐらは、県道の建設により道路直下の充填工事が秋（2002 年 8～9 月）と春（2003 年 3～4 月）の 2 期にわたって行われ、東西 2 つに分断された。

2. トンネル跡

本ねぐらは、県南部の千葉県安房郡に位置する全長約 750 m のトンネル跡である。周辺環境は常緑広葉樹林、果樹園や樹木畑などである。北側洞口は低木の藪や倒木で覆われていたが、2003 年秋に伐採整地された。南側洞口は開放的な樹木畑に開口している。このトンネルは大正時代に建設されたが、トンネル内部の崩落により、その後使われなくなった。トンネルの壁面はコンクリートとレンガで、洞内には現在水深 1 m 以上の水がたまる。洞内 1 か所で崩落しており（北側洞口から約 500 m 付近）、土砂で遮蔽されているものの、上部にはコウモリが通過可能な隙間がある。館山野鳥の森管理事務所の福島 努氏（私信）によると、1970 年頃の夏に 100 頭以上のユビナガコウモリが息息しており、当時水深は浅く、その後の土砂災害によ

り北側洞口が現在のような状況になったとのことである。

調査方法

調査は 2001 年 10 月から開始し、個体数変動に関する調査は 2003 年 1 月から 2004 年 7 月にかけて行った。ユビナガコウモリの活動の季節変化に応じて、4～11 月を活動期、12～2 月を越冬期、3 月を活動の不活発な移行期として区分した。活動期では、日没前後から約 1～2 時間、洞口にて出洞するコウモリ類をビデオ撮影法によりカウントした。ビデオ撮影には近赤外域に感度の高いモノクロ CCD カメラ（WAT-902H；ワテック社製）と可視光カットフィルターで覆った光源を使用した（以下、IR-VTR とする）。IR-VTR は高速飛翔し多数が集中して出洞するユビナガコウモリを鮮明な画像で撮影することが可能でカウントの精度が高い。越冬期および移行期の場合は、日中洞内に入り、目視によって壁面にとまっているコウモリの種と個体数を記録した。種の同定は前田（1994）に従った。その際、個体数が数百頭程度の群塊の場合には、デジタルカメラを用いて静止画を撮り、画像から個体数をカウントした。総個体数が数万頭の場合には、壁面に集合したコウモリの面積と、単位面積当たりの個体数（集合密度、packing density）から総個体数を算出する集合面積法（Dwyer, 1966；Thomas and La Val, 1988）を用いた。集合したコウモリの面積は、日中洞内に入り、2003 年は暗視ビデオカメラ（SONY ナイトショット DCR-TRV9；SONY 社製）とデジタルカメラを用い、2004 年は IR-VTR を用いて群塊面積を算出した。集合密度は洞内部の形状により変化するため、トンネル内複数箇所の集合密度を計測した。調査の際には越冬場所の環境条件を把握するため、気温および湿度の測定と越冬個体の観察を適宜行った。

次に、この 2 か所のねぐらが出産哺育場所として利用されているかの確認を行った。ユビナガコウモリは、初夏にほとんど成獣メスからなる出産哺育コロニーを形成し、集団で出産と哺育を行う（Funakoshi, 1986）。ユビナガコウモリの新生獣や出生後まもない毛の生えていない幼獣を含む集団は、鹿児島県、島根県、和歌山県、新潟県、山形県などで、6 月下旬～7 月上旬に確認されていることから（Funakoshi, 1986；澤田, 1996, 1997, 2003；箕輪, 1999）、千葉県における出産期を 6 月下旬～7 月上旬であると推定した。また、新生獣は出生後約 30 日（親とほぼ同じ大きさとなり飛翔を始めるため（前田, 1994）、日中に哺育コロニーが見られるのは 7 月末までと推定した。そこで、筆者らは、軍事施設跡では 2003 年 7 月 17 日、2004 年 7 月 17 日に、トンネル跡では 2003 年 7 月 5 日、7 月 29 日に、夜間、成獣の出洞後洞内に入り幼獣の確認を行った。また、軍事施設跡では 2003 年 7 月 4 日の日中洞

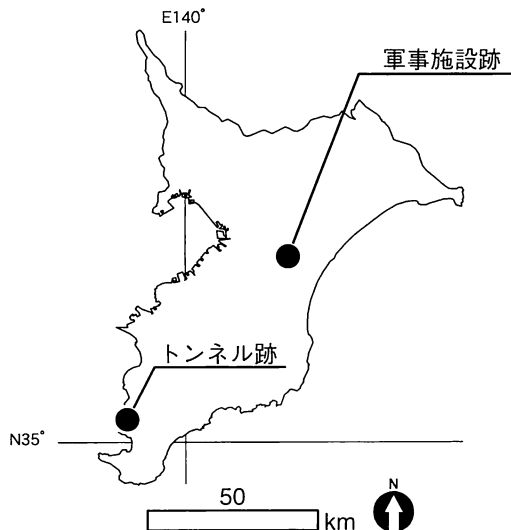


図 1. 千葉県におけるユビナガコウモリ（大規模ねぐら）の調査位置。

内に入り、幼獣の確認を行うとともに、ねぐら内の集団の性構成を調べるため、捕虫網を用いて30頭を捕獲した。

さらに、筆者らは、活動期の軍事施設跡から越冬期のトンネル跡への移動を調べるため、反射テープ(Scotchlite Reflective product;住友スリーエム社製、白色および青色)を利用した標識調査を行った。この反射テープは暗視ビデオカメラによりねぐら内部の壁面にとまった状態での個体確認が可能である。軍事施設跡において、2003年7月4日に捕獲した30頭に反射テープを貼り合わせた標識用バンドを装着した。また、2003年9月27日に出洞時の洞口でかすみ網を用いて109頭を捕獲し、オス1頭を除く108頭には片方の前腕に標識用バンドを装着し、このうちの103頭にはもう一方の前腕に反射テープを貼り合わせたバンドも装着した。これにより標識用バンドを装着した個体は138頭(NCF0501-0589, NCF0601-0650)、反射テープで標識した個体は133頭となる。2003年9月の捕獲個体については、性別の他、当年生まれの個体(当才獣 yearling)の判別を指骨関節部の骨化の程度から、骨化が不完全な場合は「当才獣」、骨化が完全な場合は「成獣または亜成獣」と判断した。トンネル跡における反射テープ標識個体の確認は2004年1月10日に行った。

なお、以上の捕獲は環境省鳥獣捕獲許可証平成15年度第5-131~132号、千葉県鳥獣捕獲許可証平成15年度第7号の1~2に基づき実施した。

結 果

1. 越冬期の推定個体数

越冬期には、トンネル跡でのみ巨大な越冬集団が確認された。トンネル内の越冬場所は崩落地点より北側の洞内に限られ、越冬集団は洞口付近左右側面(洞口から約10~50mの範囲)と洞奥天井部の2つに分かれていた。

洞口付近左右側面の越冬集団は、2003年では242個の、2004年では480個の単独個体あるいは大小さまざまなサイズの群塊に分かれていた。筆者らは、エビナガコウモリの場合、個体同士が密に体を接し一層構造となり上下に重ならないことから、集合密度には上限があると考えた。側面において、高密度に集まった群塊内部の集合密度を測定すると2,700(頭/m²)であり、この値を側面の飽和密度とした。しかし、単独個体から小さな群塊(0.0602m²以下)までの集合密度は、群塊の大きさによって差があり、サイズが小さいほど低く、大きくなるほど個体同士が密接になり密度が高くなる傾向がみられた。そこで回帰分析を行い、各群塊の群塊面積から集合密度を求める式を計算した。その結果、

$$y = 33994x - 14.27249 \quad (r^2 = 0.87, N = 5, p < 0.02)$$

が得られた(図2)。ただし、 y は集合密度(頭/m²)、 x は群塊面積(m²)を示す。群塊面積が0.0602m²以下の場合には上式を用いて算出した集合密度から個体数を推定し、それより大きい場合は飽和密度2,700(頭/m²)から個体数を推定した。洞奥天井部の越冬集団は、2003年は小さな群塊であったため写真画像より個体数をカウントした。2004年では密集したひとつの大きな群塊が形成されていたため、群塊内部の集合密度を計測し、この値に算出した群塊面積を乗じて洞奥天井部の個体数を推定した。洞奥天井部の集合密度は3,377(頭/m²)で側面より高い値であった。

以上のことから、越冬期の推定個体数は、2003年が82,700頭(洞口付近82,300頭、洞奥天井部400頭)、2004年では49,500頭(洞口付近43,700頭、洞奥天井部5,800頭)となった。洞奥天井部の越冬集団は、調査の際に激しい鳴き声(可聴音)が聞かれた。洞口付近の越冬集団は両年を比べると大きな差がみられ、2003年が2004年の推定個体数の2倍近くも多かった。2004年の越冬場所の洞内気温および湿度は、洞口付近で13.8℃、62.7%、洞奥部で14.6℃、83.0%であり、この時の洞外気温は5.1℃であった。

2. 個体数の季節変動とねぐらの利用状況

2カ所のねぐらの個体数の季節変動を表1に示した。

軍事施設跡では、2003年の調査において、越冬期に越冬集団は形成されていなかった。移行期の3月9日には607頭の移入個体が見られ、越冬明けの移動が開始されていた。活動期の7月4日には5,852頭がカウントされ、捕獲した30頭のうち26頭がメスで、そのうちの25頭は妊娠していた。日中入洞した際には洞内に幼獣は確認されず、2週間後の7月17日にも幼獣の生体は見られず、水面に7体の死体が確認された。Funakoshi(1986)による新生獣の前腕長(オス平均17.3mm、メス平均16.9mm)と比較し、さらに胎盤や羊膜の有無から仔の成長段階を判断した結果、

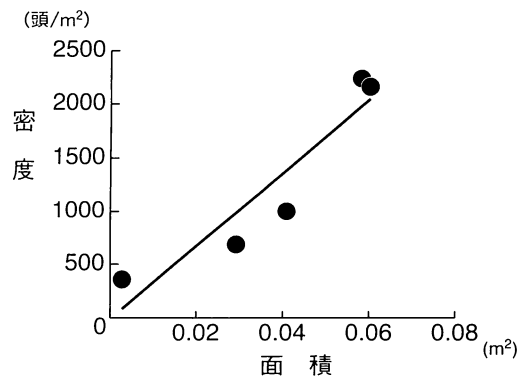


図2. 千葉県安房郡にあるトンネル跡の側面におけるエビナガコウモリの集合密度と面積との関係。
 $y = 33994x - 14.27249$ ($r^2 = 0.87, N = 5, p < 0.02$)

これらの死体は胎児（5頭）および新生獣（2頭）であった。8月下旬には個体数は減少し、9月下旬には5,154頭と7月と同程度の個体数となった。9月下旬に捕獲した109頭の内訳は「成獣または亜成獣」オスが70頭、「成獣または亜成獣」メスが27頭、当才獣オスが6頭、当才獣メスが6頭であった。10月には個体数は減少し、12月8日の日中、洞内では1頭も確認されなかった。2004年の調査では、前年同様、越冬期に越冬集団は形成されていなかった。移行期の3月6日には1,052頭の移入個体が確認され、5月中旬には5,356頭まで増加した。7月17日には、前年同様、洞内に幼獣は見られず、水没していた4胎児の死体を確認した。これらのことから、兩年ともこの時期にねぐらを利用して集団は妊娠メスを含んだ集団であったものの、わずかな早産個体を除いて、ここでは出産哺育は行われなかったと判断される。軍事施設跡では、出産哺育期にあたる2003年7月上旬と翌2004年6月下旬の兩年の個体数を比較すると、約2,000頭が減少した。

トンネル跡では、2003年の調査において、越冬期に巨大な越冬集団が形成されていた。出産哺育期にあたる7月5日の夜間入洞した際には、トンネル内の洞奥天井部に、出生後まもない毛の生えていない幼獣が2頭確認された。しかし、3週間以上経過した7月29日には幼獣は1頭も確認できなかった。このことから、この時期ねぐらを利用して集団は妊娠メスを含んだ集団であったものの、わずかな早産個体を除いて、軍事施設跡同様、ここでも出産哺育は行われなかったと判断される。8月下旬や10月中旬の個体数は少なく、11月下旬には13,876頭と急激に増加し、トンネル跡への個体の集結が開始されていた。越冬期である12月の日中には、北側洞口から近いトンネル内の左右側面に多数のコウモリの懸垂が観察された。2004

年の調査においては、昨年同様、巨大な越冬集団が見られたが、推定個体数は約60%に減少した。活動期の5月には越冬個体数の約1/6にあたる8,166頭に減少し、その後6月に活動期のピークとなる16,054頭に増加した。出産哺育期にあたる6月から7月にかけて個体数が約4,300頭減少した。

3. ねぐら間の移動

トンネル跡での越冬集団の中には、活動期の軍事施設跡で標識した133頭のうち、15頭の反射テープ標識個体が含まれていた。移動距離は直線にして約67kmであった。越冬明けの翌2004年3月6日では、軍事施設跡において1,052頭の移入個体の中に、反射テープ標識個体が31頭確認された。反射テープ標識個体の帰還率（特定のねぐらにその年度の越冬期を越えて帰還した標識個体の割合）は越冬明けのこの時期で23.3%であった。また、2004年7月17日には軍事施設跡で、2003年9月27日に標識したオス個体の死体が1体拾得された。

考 察

1. 春～秋期の個体数変動とねぐらの利用状況

ユビナガコウモリでは初夏にほとんど成獣メスからなる巨大な出産哺育コロニーが形成され出産と哺育が行われる（Funakoshi, 1986）。本調査では、いずれのねぐらも出産哺育場所として利用されていないことが確認された。この時期、トンネル跡では個体数が約4,300頭減少した。ねぐらを利用して集団は妊娠メスを含んだものと判断されたことから、この減少は妊娠メスによる出産哺育コロニーへの移出と考えられた。このような妊娠メスの移出は、熊本県の大瀬洞では6月下旬～7月上旬に（船越・内田, 1975）、山口県の秋吉台では6月中旬頃から見られる（庫本ほか、

表1. 千葉県の大規模ねぐらにおけるユビナガコウモリの個体数の季節変動。

表中の「ND」は未調査を示す。

調査年月	軍事施設跡	トンネル跡	調査方法	活動の季節
2003.1月	ND	82,700	集合同積法・画像カウント法	越冬期
2003.2月	1	ND	目視カウント法	
2003.3月	607	ND	画像カウント法	移行期
2003.7月	5,852	ND	ビデオ撮影法	活動期
2003.8月	2,435	2,137		
2003.9月	5,154	ND		
2003.10月	4,370	2,458		
2003.11月	ND	13,876		
2003.12月	0	ND	目視カウント法	越冬期
2004.1月	0	49,500	目視カウント法/集合同積法	
2004.2月	0	ND	目視カウント法	移行期
2004.3月	1,052	ND	画像カウント法	
2004.5月	5,356	8,166	ビデオ撮影法	活動期
2004.6月	3,774	16,054		
2004.7月	4,048	11,751		

1975). 出産哺育にともなう成獣メスの移動距離は、九州で約 13km と約 80km (船越・入江, 1982), 紀伊半島南部で 72km (井上ほか, 2004) の例がある。また、軍事施設跡では、9 月下旬に捕獲された 109 頭中に離乳後の当才獣が 11% 含まれていた。これらの個体は未発見の出産哺育場所から移動してきたと考えられる。成獣メスの移動距離や当才獣の確認から推測すると、千葉県内もしくは近隣県に未発見の出産哺育場所がある可能性が高い。出産哺育場所は、内陸部の自然洞窟や人工洞での報告もあるが (Funakoshi, 1986; 澤田, 2003) 海蝕洞での報告も多い (千羽, 1968; 向山, 2000; 澤田, 2003)。千葉県内をみると房総半島南部は海岸段丘が発達しており、海岸付近では大小さまざまな海蝕洞が見られる。今後、この地域で出産哺育コロニーが発見されるかもしれない。

軍事施設跡では、越冬明けの 3 月に反射テープ標識個体の 23.3% が帰還していた。これらの個体の越冬場所は特定できないが、越冬場所から活動期の軍事施設跡に戻ってきたことになる。越冬明けの 3 月から活動期の 5~7 月にかけて総個体数が 1,052 頭から 3,800~5,400 頭に増加したことから、活動期の帰還率はさらに高まることが予想された。また、県中央部には、周辺 30km 圏内に小規模な集団が利用するねぐらが 2 カ所あるだけである (三笠ほか, 2005)。季節的にねぐらを使い分けるユビナガコウモリにとって、活動期に大集団によって利用され、周辺に代替のねぐらがほとんどなく、同じ個体が繰り返し利用しているこのねぐらは、個体群にとって依存度が高く、県中央部の主要なねぐらとして重要な位置を占めていると考えられる。

軍事施設跡では、充填工事による洞内分断が洞内環境に変化を及ぼした可能性がある。しかし、洞内が分断される以前の状況は不明であり、個体数もねぐらの利用状況も把握されていない。充填工事 1 期終了直後にあたる 2002 年 9 月の調査では、約 6,600 頭 (目視と暗視ビデオカメラによる) の出洞が確認された。個体数だけをみると、充填工事の期間中から施工直後にかけて大きな差はなく、工事の影響は見いだせなかった。しかし、施工後の出産哺育期にあたる両年の個体数を比較すると約 2,000 頭が減少した。この減少要因について工事の影響がどの程度なのかは不明である。軍事施設跡については、ユビナガコウモリの活動期の個体数変動に注目し、今後も利用状況をモニタリングしていく必要があるであろう。

2. 越冬期の個体数と越冬場所の環境

トンネル跡では巨大な越冬集団が形成され、推定個体数は約 50,000~83,000 頭であった。九州地方では既知のねぐらの総個体数は少なくとも 30,000 頭以上と考えられている (船越・入江, 1982)。また、澤田

(1994) によると、「10,000 頭以上」の記録のある生息地は、九州地方を除くとこれまでに全国で 8 カ所だけである。これらのことから、トンネル跡は既知の生息地の中でも最大級の規模であるといえる。トンネル跡では 2004 年の越冬集団の中に軍事施設跡からの個体が 15 頭含まれていた。したがって、これらの個体は越冬のために直線距離で約 67km 移動したことになり、両ねぐらの個体は、遺伝的な交流のあるひとつの地域個体群を構成していると考えられた。

2004 年の調査では 2003 年に比べて越冬期の推定個体数が 60% ほどに減少した。減少要因には、両年におけるコウモリの群地面積の算出誤差がどの程度含まれるかは不明だが、このほか、洞内環境の変化による減少が考えられた。ユビナガコウモリの越冬期のねぐらは、気候変動をあまり受けにくい比較的低温を保持している場所で、しかも人為的妨害を受けにくい場所を好適なねぐらとして選択する (船越・入江, 1982)。トンネル跡ではこれまでに北側洞内でしか越冬集団は確認されていない。この利用状況の違いは、開放的な南側洞口とは異なり、北側洞口では低木の藪が洞口付近を覆い外気の影響を受けにくくしていたためと考えられた。また、本種は冬季の気温が低下するにつれて、洞口近くの気温がより低い場所に越冬場所を移す傾向があり、その選択温度は 5~8℃ で、湿度は 70~100% である (Funakoshi and Uchida, 1978)。ところが、2004 年の洞口付近と洞奥部の越冬場所の気温は、越冬期の選択温度と比較すると高く、それぞれ 13.8℃、14.6℃ であった。また、湿度は洞口付近のみ 62.7% と選択湿度より低かった。以上のことから、2003 年秋に行われた洞口付近の森林伐採によって、洞内気温が不安定となり、2004 年は越冬個体数が減少したのかもしれない。

千葉県内には、トンネル跡の他に、ユビナガコウモリの巨大な越冬集団の記録として富津市鋸山の石切場跡があった (鈴木, 1962)。鋸山は 1960 年代初頭の越冬期に約 15,000~50,000 頭が利用し、当時関東最大の越冬場所と考えられていたが、1980 年頃には越冬集団は確認できず、活動期でも 1,000 頭ほどに激減した (鈴木, 1983)。2002 年の調査では活動期に約 3,000 頭が利用し、越冬期の 2003 年 12 月には約 100 頭が確認されただけであった (三笠ほか, 2005)。現在、石切場跡自体は現存していることから、周辺や洞内環境の変化、人為的な影響など、何らかの影響を受け、規模の大きな越冬集団が解消されたと考えられる。九州地方では、約 20,000 頭の越冬集団が利用していた洞窟が観光化により越冬場所としての機能を失い、その代用として近接した洞窟が利用されたが、越冬場所としての条件が好適でなく、集団のサイズは年々小さくなっている (船越・入江, 1982)。以上のように、本種は越冬場所の環境変化がおこると敏感に反応し、利用し

なくなることが予想される。

3. 大規模ねぐらの重要性と保全対策

千葉県内の2カ所の大規模ねぐらにおける個体数変動などから、そのねぐらの利用状況が明らかにでき、生息地の重要性について知ることができた。軍事施設跡では充填工事によって、トンネル跡では洞口付近の森林伐採によって、洞内環境が変化し、それぞれの個体数の減少につながったのかもしれない。しかし、季節的な個体数変動は2年に満たないデータだけでは、人為的攪乱によるものか他の環境要因によるものなのか、変動要因の解明には至らなかった。ユビナガコウモリは、時期や利用目的によって、複数のねぐらを移動しながら利用しており、今後、ユビナガコウモリの個体群動態に及ぼす要因の調査には、各時期のねぐらをモニタリングしていくことが必要である。また、県内各所で確認された数頭~数百頭の集団が利用する小~中規模ねぐら（三笠ほか、2005）との使い分けや、まだ発見されていない出産哺育場所など課題は多い。

多くの個体が利用した大規模ねぐらは、どちらも人工洞であった。これらは規模も大きく、収容力も高いことから本種のねぐらとして適していたのであろう。特に越冬場所として大集団が利用するトンネル跡は、国内でも最大級であり、関東地方では他に見られない越冬場所として貴重性が高い。一般に、野生動物の保全に関し、個体数管理とならんで、生息地の管理が重要とされているが（Bailey, 1984）、ある種の生活史のなかで、ある時期にほとんどの個体が集中的に利用するような生息地がある場合、その生息地保全はその個体群にとって、存続を左右するきわめて重要な問題となる。本調査ではその生息地がトンネル跡にあたり、保全の対象として優先すべきコアの生息地といえる。

このような重要な生息地を保全していくためには、ねぐらの物理的環境条件（内部構造や洞内温湿度環境、水環境など）の現状保持が望ましく、ねぐら周囲の立竹木を含めた生息環境の保全が必要とされる。しかし、現段階の法制度では生息地の担保は十分でなく、長期的には立竹木の伐採や土地の改変、立ち入りについて許可が必要となるような法的規制を行うために、ゾーニングを新たに検討することが必要と思われる。そして、その一方で、短期的には関係者と行政担当者などによる保全対策のための会議を適宜開催し、事前にその生息の認識や保全の重要性について周知してもらい、土地所有者などの理解を求める方法により保全策をたてていくことも有効であろう。特に、軍事施設跡については戦争遺跡であり、歴史的・文化的な史跡という面からも貴重なもので、この面からの保全に向けた取り組みと合わせる形でコウモリ類の保全策を展開していくこともひとつの方法である。今回、軍事施設跡とトンネル跡に関しては、保全対策会議を開催すること

ができ、所有者や周辺住民などへの現状の理解や立ち入り制限などにおいて、一定の成果をあげることができた。今後もこの2カ所の大規模ねぐらについては、可能な限りモニタリングを行い、利用状況を把握しながら注意深く保全していく必要がある。

謝 辞

本報告をまとめるにあたり佐野 明博士（三重県科学技術振興センター）には有益なご助言とご指導をいただいた。ユビナガコウモリの個体識別法や捕獲法については松村澄子博士（山口大学）、船越公威博士（鹿児島国際大学）からご教示いただいた。軍事施設跡とトンネル跡に関し、黒須俊夫氏、福島 努氏（千葉県立館山野鳥の森管理事務所）より貴重な情報を提供いただいた。弘中邦典氏（富津市立大貫小学校）には県庁環境部自然保護課に勤務されていた当時、便宜をはかっていただいた。保全対策会議の開催に際し、地元地権者や行政担当者の方々にご協力いただいた。現地調査を行うにあたり、ねぐら周辺在住の方々に便宜をはかっていただくとともに、以下の方々にお手伝いいただいた。相澤敬吾・赤井由香・麻生裕司・阿部育代・石近まゆ美・角田 亨・上條隆志・唐尼仁志・黒田貴綱・齊藤 理・繁田鈴之介・末永雄介・清田茂夫・高橋かおる・田辺浩明・田村常雄・露崎 智・長岡浩子・中村圭助・葦沢雄希・福田大介・水野そら・安井さち子・吉川元治・吉田隆広（五十音順、所属・敬称略）。これらのお世話になった多くの方々に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- Bailey, J. 1984. Principles of Wildlife Management. 373 pp. John Wiley & Sons, New York.
- 千葉県環境部自然保護課. 2000. 千葉県の保護上重要な野生生物 - 千葉県レッドデータブック - 動物編. 438 pp. 千葉県環境部自然保護課, 千葉.
- 千羽晋示. 1968. 新潟県の翼手目（コウモリ類）. In 新潟県（編）, 新潟県の自然 第1集, pp. 249-264. 新潟県, 新潟.
- Dwyer, P. D. 1966. The population pattern of *Miniopterus schreibersii* (Chiroptera) in north-eastern New South Wales. Aust. J. Zool. 14: 1073-1137.
- Funakoshi, K. 1986. Maternal care and postnatal development in the Japanese long-fingered bat, *Miniopterus schreibersii fuliginosus*. J. Mamm. Soc. Japan 11: 15-26.
- 船越公威・内田照章. 1975. 温帯に生息する食虫性コウモリの生理・生態的適応に関する研究 I. ユビナガコウモリの採食活動について. 日生態誌 25: 217-234.
- Funakoshi, K and T. A. Uchida. 1978. Studies on the

- physiological and ecological adaptation of temperate insectivorous bats. II. Hibernation and winter activity in some cave-dwelling bats. Jap. J. Ecol. 23: 237-261.
- 船越公威・入江照雄. 1982. 九州におけるエビナガコウモリの個体群動態 - 特に大瀬洞を中心として -. 土龍 MOGURA (10): 23-34.
- 群馬県環境生活部自然環境課. 2002. 群馬県の絶滅のおそれのある野生生物 動物編. 190 pp. 群馬県環境生活部自然環境課, 前橋.
- 井上龍一・前田喜四雄・徐華・津村真由美・鈴木和男. 2004. 奈良県吉野郡下北山村に見られるエビナガコウモリ (*Miniopterus fuliginosus*) 冬眠群の移動 (1) 出産・子育て場所. 奈良教育大学附属自然環境教育センター紀要 (6): 1-5.
- 小林正. 1985. 群馬県の哺乳類. In 群馬県高等学校教育研究会生物部会・「群馬県動物誌」編集委員会 (編), 群馬県動物誌, pp. 49-104. 群馬県, 前橋.
- 小柳恭二・辻明子・山崎晃司. 2003. 茨城県におけるコウモリ類の生息分布 - 1997年から2001年の記録 -. 茨城県自然博物館研究報告 (6): 85-93.
- 庫本正・中村久・内田照章・下泉重吉. 1975. 秋吉台におけるバンディング法によるコウモリ類の動態調査Ⅲ 1972年4月から1975年3月までの調査結果. 秋吉台科博報 (11): 29-47.
- 前田喜四雄. 1994. コウモリ目. In 財団法人自然環境研究センター (編), 日本の哺乳類, pp. 37-70. 東海大学出版会, 東京.
- 前田喜四雄・松村澄子. 1997. 翼手目. In 日本哺乳類学会 (編), レッドデータ日本の哺乳類, pp. 31-55. 文一総合出版, 東京.
- 三笠暁子・繁田真由美・浅田正彦・水野昌彦・長岡浩子・相澤敬吾. 2005. 千葉県における洞穴性コウモリ類の生息状況. 千葉中央博自然誌研究報告. 印刷中.
- 箕輪一博. 1999. 福浦狸々洞のコウモリ類の近況. コウモリ通信 7 (1): 16-17.
- 向山満. 2000. ニホンエビナガコウモリ. In 青森県 (編), 青森県の希少な野生生物 - 青森県レッドデータブック -, p116. 青森県環境生活部自然保護課, 青森.
- 中村一恵. 1995. 哺乳類. In 神奈川県レッドデータ生物調査団 (編), 神奈川県レッドデータ生物調査報告書, pp. 157-170. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 埼玉県. 2002. 改訂・埼玉県レッドデータブック 2002 動物編. 257 pp. 埼玉県環境部自然保護課, 浦和.
- 澤田勇. 1994. 日本のコウモリ洞総覧. 自然誌研究雑誌 (2 3 4): 53-80.
- 澤田勇. 1996. 鳥根根のコウモリ穴にみられるエビナガコウモリの分婉コロニー. 遺伝 50: 103-106.
- 澤田勇. 1997. 白浜海蝕洞のエビナガコウモリ. Nature Study (43): 90-91.
- 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 (56): 16-24.
- *鈴木晃. 1962. 房総半島系洞窟性コウモリ類の生態 - 個体群維持に於ける移動の役割及び社会構造への一断片的考察 -. 卒業研究抄録 東京教育大, 東京.
- 鈴木晃. 1983. 房総半島の孤島性とその文化の研究. 139 pp. トヨタ財団助成研究報告書, 東京.
- Thomas, D. W. and R. K. La Val. 1988. Survey and census methods. In T. H. Kunz (ed.), Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats, pp. 77-89. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- 栃木県. 2002. 栃木県自然環境基礎調査 とちぎの哺乳類. 182 pp. 栃木県自然環境調査研究会哺乳類部会・栃木県林務部自然環境課, 宇都宮.
- 東京都環境保全局. 1998. 東京都の保護上重要な野生生物種. 77 pp. 東京都環境保全局自然保護部, 東京.
- 山口喜盛・志村尚子. 2004. 小田原市の旧鳥帽子岩隧道で見つかったコキクガシラコウモリとエビナガコウモリ. 神奈川自然誌資料 (25): 5-6.
- 山口喜盛・曾根正人・永田幸志・滝井暁子. 2002. 丹沢山地におけるコウモリ類の生息状況. 神奈川自然誌資料 (23): 19-24.
- (*直接参照できなかった)

(2005年3月13日受理)

Population Fluctuation of Large Colonies of the Long-fingered Bats (*Miniopterus fuliginosus*) in Chiba Prefecture, Japan

Mayumi Shigeta¹⁾, Yusuke Shigeta¹⁾,
Akiko Mikasa²⁾, Masahiko Mizuno²⁾,
and Masahiko Asada³⁾

¹⁾ Wildlife Management Company
1-21-14-B Akanedai, Aoba-ku, Yokohama 227-0066, Japan

E-mail: BXQ01747@nifty.ne.jp

²⁾ Bat Study and Conservation Group of Japan
8-20-3 Hisagi, Zushi 249-0001, Japan

³⁾ Natural History Museum and Institute, Chiba
955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-8682, Japan

Seasonal changes in the population structure, roost usage and inter-roost migration were studied from 2003 January to 2004 July at two sites used as roosts

by large colonies of long-fingered bats (*Miniopterus fuliginosus*) in Chiba Prefecture, Japan. At the war-related site located in Sanbu-gun (central Chiba Pref.), 2,400-5,900 bats were observed during the activity seasons of 2003 and 2004. At the abandoned tunnel in Awa-gun (southern Chiba Pref.), the bats roosted though the year with the maximum colony size reaching 16,000 in 2004 June. Neither of the roosts was used by nursery colonies. In the wintering seasons, the abandoned tunnel was occupied by about 50,000-83,000 bats as a large-sized wintering colony. The wintering colony in the abandoned tunnel hibernated in various cluster size which affected the packing density. Fifteen of the wintering bats marked at the war-related site, were recaptured at the tunnel site which is 67 km away. The inter-roost migration suggested that the two colonies can be regarded as a single local population. The abandoned tunnel, where the large colony survives during winters, is the core area that should be preferentially conserved.