

都市域名古屋には何種類のコウモリが生息しているのか？

-音声による種同定の試み-

野呂達哉（なごや生物多様性センター）

2011年に生きものに関する情報収集の拠点として「なごや生物多様性センター」が設立されて以降、コウモリ類の情報についても多数集まるようになった。同時に生息分布情報を広く収集するためにコウモリ類の発する音声を録音し、種の判定を試みた。その結果、名古屋市内には、キクガシラコウモリ、アブラコウモリ、ヒナコウモリ、オヒキコウモリの4種類のコウモリが生息するとともに、さらに1種以上の未判定種の存在が明らかとなった。今後、音声による判定が難しい種類については分析方法を精査、検討し、市内のより正確なコウモリ相について明らかにしていきたいと考えている。

キーワード：都市域、コウモリ相、生息分布情報、音声分析

1. はじめに

名古屋市版のレッドデータブック(1)がはじめて作成された2004年当時、市内で生息が確認されていたコウモリ類はアブラコウモリ *Pipistrellus abramus* とキクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum* の2種類のみであった。

2011年、名古屋市環境局に「なごや生物多様性センター」が設立されて以降は、生きものに関する情報(標本・写真など)の収集・保管を目的とした拠点として、多様な生きもの情報が当センターに集まるようになった。コウモリ類についても衰弱個体や死亡個体の拾得情報、ねぐらの情報が多数寄せられるようになった。

2011年には都市域の中区において、愛知県ならびに名古屋市で初確認となったオヒキコウモリ *Tadarida insignis* が拾得された(2)。また、2016年には、同じく中区で名古屋市初確認となるヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* が拾得された(3)。ヒナコウモリについてはさらに2019年に東山動物園内で、また、2020年には再び中区の都市域で拾得されている。

これらの結果から、希少種であるオヒキコウモリやヒナコウモリについても都市域名古屋の中心部で活動していることが示唆された。しかし、拾得個体の事例だけでは情報量が少なく、ねぐら場所や採餌場所といった生息分布情報を広く収集することはできない。そこで超音波の録音が可能な機材を使用してコウモリ類の発する音声を収集し、種の判定を試みた。

現在、音声によってすべての種の判定が可能なわけではなく、明らかに判定可能な種は一部の種に限られる。また、分析のための音声データが十分に得られていない種も存在する。しかし、現時点で音声による判定が難しかったとしても、音声データを音声標本として保存しておくことで、将来的には種の判定が可能になるかもしれない。また、明確に種を判定できなかったとしても、音声を比較することで種の多様性を評価することは可能である。さらに、キクガシラコウモリやオヒキコウモリなど一部の種は特徴的な音声を発するため、音声調査の結果を生息情報として示していくことは可能であろう。

今回、2012年以降に名古屋市内で試みた音声調査の事例を報告するとともに、名古屋市内には未判定種も含めて何種類のコウモリが生息しているのか推測した結果を報告する。なお、音声による

現地調査の一部については、「なごや生物多様性センター」が事務局を担う「なごや生物多様性保全活動協議会」の活動の一環として実施した。

2. 音声の録音方法

コウモリ類の発する音声の録音は次の二つの方法で行った。

a. 専用のマイクとラップトップコンピューターによる録音（図 1）

コンピューターに USB 接続可能な UltraMic250k (Dodotronic) と音声録音用のソフトウェアである SeaWave 2.0 software (CIBRA and AEST) を使用した。この方法は、125 kHz までの超音波の録音が可能であり、様々な帯域の音声をリアルタイムで視覚的に確認できる利点がある。録音は調査地にマイクを設置し、日没後 1～数時間行った。録音した音声については wave ファイルとしてコンピューターに保存した。

b. 自動録音（図 2）

コウモリ専用の録音機材である Song Meter SM4BAT FS と SMM-U2 (Wildlife Acoustics) を使用した。この機材は 250 kHz までの周波数を録音可能である。また、録音スケジュールなどの細かな設定が可能で防水機能を持つことから、長期間の野外設置が可能である。録音した音声は wave ファイルとして SD カードに保存されるため、定期的に回収を行った。



図 1. マイクによる音声の録音



図 2. 音声の自動録音

3. 音声ファイルの分析

保存した wave ファイルをコウモリ専用の音声解析ソフトウェアである BatSound Standard 3.31 software (Pettersson Elektronik AB) または BatExplorer 2.1.7.0 (Elekon AG) によって表示し、対象となるソナグラムから個別のパルスを抽出後、始部周波数 (Start frequency)、終部周波数 (End frequency)、ピーク周波数 (Peak frequency) を計測した。その後、既存の研究である船越 (2010) の研究事例 (4) を参考として、周波数の特徴ごとに音声タイプの分類を行った。

4. 名古屋市内でこれまでに確認された音声タイプ

Type 1. FM/QCF 型で終部周波数が 40 kHz 台の音声（図 3）

探索音 (search phase call) が FM/QCF 型 (周波数変調/準一定周波数) で終部周波数 (End frequency) が 40 kHz 台の音声を示す。アブラコウモリの音声と判定した。

Type 2. FM/QCF 型で終部周波数が 10 kHz 台の音声（図 4）

探索音が FM/QCF 型で終部周波数が 10 kHz 台の音声を示す。このように低い周波数の音声を発

するコウモリは、愛知県と周辺地域を含めてオヒキコウモリのみであることから、今回、オヒキコウモリと判定した。この音声は人の可聴域の音であり、人の耳で捉えることもできる。

Type 3. FM/QCF 型で終部周波数が 20 kHz 台の音声 (図 5)

探索音が FM/QCF 型で終部周波数が 20 kHz 台の音声。愛知県で生息が確認されている種としてはヒナコウモリあるいはヤマコウモリ *Nyctalus aviator* の可能性がある。ただし、両種の確実な区別は難しい。ここでは未判定種 A として扱った。

Type 4. FM/CF/FM 型で CF (一定周波数) 部が 60 kHz 台の音声 (図 6)

探索音が FM/CF/FM 型で他の種とは容易に区別可能な特徴的な音声。愛知県内に生息する種としては、キクガシラコウモリあるいはコキクガシラコウモリ *Rhinolophus cornutus* が知られる。今回確認された音声は CF 部の音声は 60 kHz 台であることからキクガシラコウモリと判定した。

Type 5. FM 型で終部周波数が 30~40 kHz 台に達する音声(図 7)・

探索音が急激に変調する FM 型の音声で、愛知県内に生息している種としてはモモジロコウモリ *Myotis macrodactylus* の可能性が高い。ただし、同じ *Myotis* 属のコウモリ類は類似した FM 型の音声を発するため区別が難しい。ここでは未判定種 B として扱う。

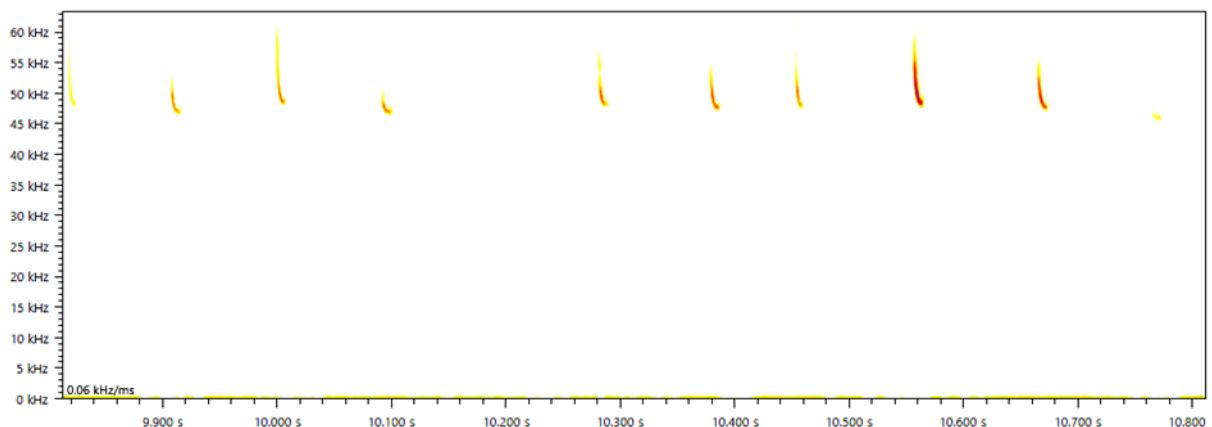


図 3. Type 1 (FM/QCF 型で終部周波数が 40 kHz 台のソナグラム)。アブラコウモリと判定した (2012 年 10 月 9 日に天白区の植田川で録音)

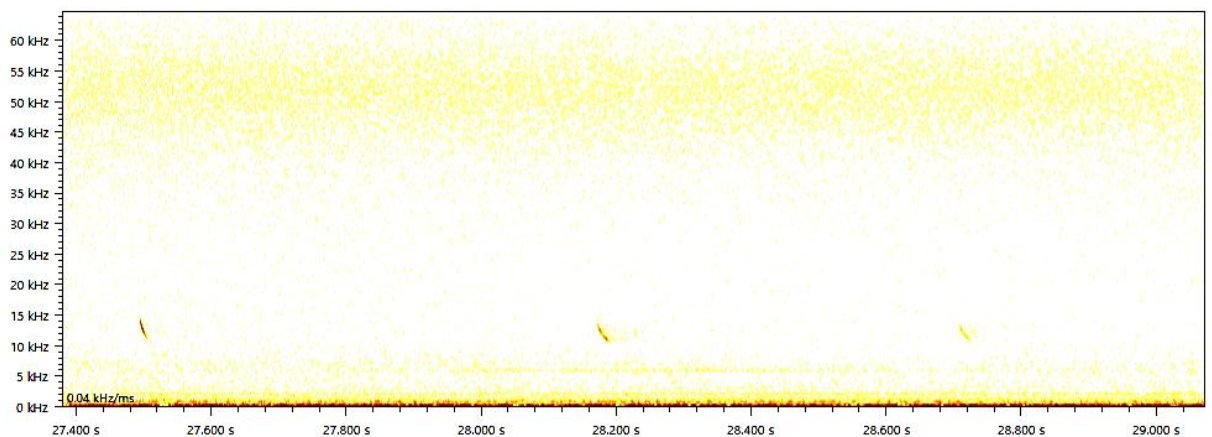


図 4. Type 2 (FM/QCF 型で終部周波数が 10 kHz 台のソナグラム)。オヒキコウモリと判定した (2015 年 6 月 16 日に名古屋市中区の名古屋城敷地内で録音)

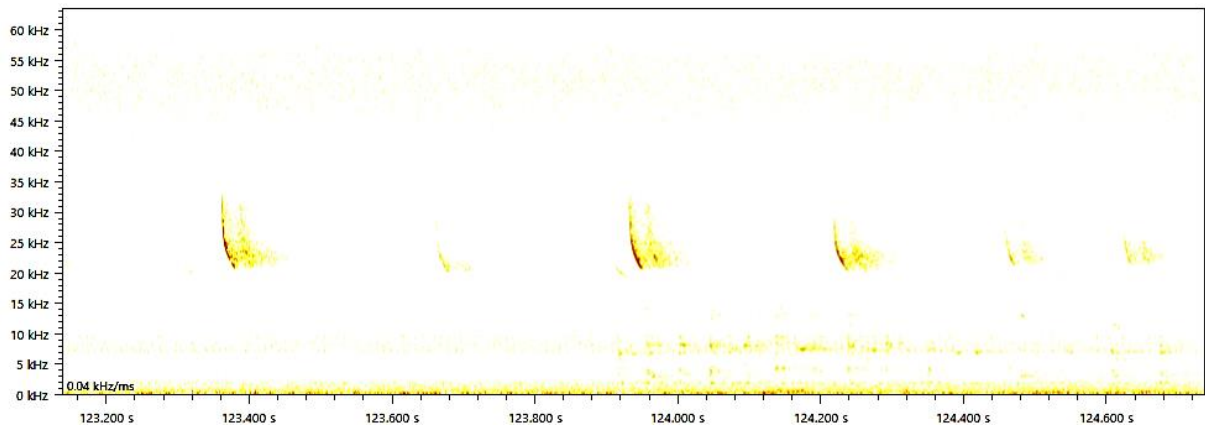


図 5. Type 3 (FM/QCF 型で終部周波数が 20 kHz 台のソナグラム)。未判定種 A とした (2013 年 5 月 20 日に守山区の大村池で録音)

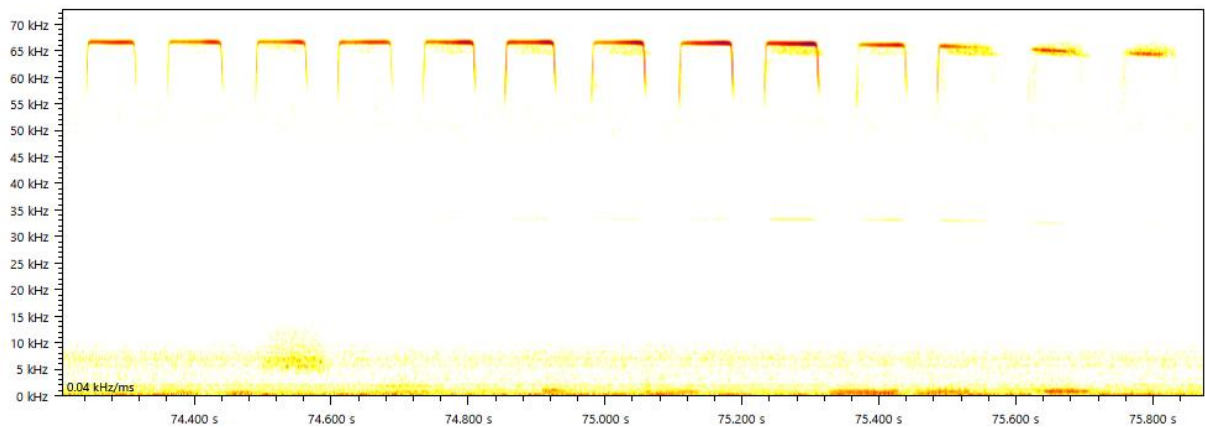


図 6. Type 4 (FM/CF/FM 型で CF 部が 60 kHz 台のソナグラム)。キクガシラコウモリと判定した (2020 年 4 月 23 日に守山区の大村池で録音)

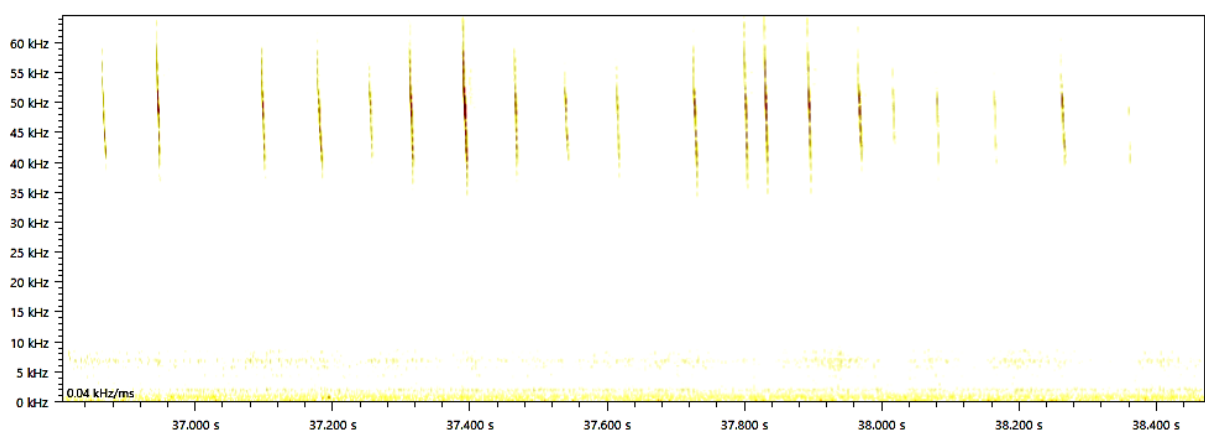


図 7. Type 5 (FM 型で終部周波数が 30~40 kHz 台に達するソナグラム)。未判定種 B とした (2020 年 4 月 11 日に守山区大村池で録音)

5. 名古屋には何種類のコウモリが生息しているのか

コウモリ類の拾得情報に音声調査の情報を加えた結果を表 1 に示した。現在、拾得された個体の標本の存在や音声の調査結果から、確実に市内に生息している種類は、キクガシラコウモリ、アブ

ラクウモリ、ヒナコウモリ、オヒキコウモリの4種であると考えられた。また、音声調査のみの結果から、少なくとも不明種が1～数種類は存在すると考えられた。よって、名古屋市市内には2020年現在、少なくとも5種類以上のコウモリが生息していると推測される。都市域を含む名古屋において、このように高いコウモリ類の多様性を示すのは、市北東部に山地との連続性が高い森林帯が存在すること、また、都市域においても緑地公園としての林地が残されていることに起因するのかもしれない。

表1. 名古屋市内で確認されたコウモリ類の概要（2020年12月まで）

種名	個体の拾得	音声タイプ	確認地域	その他の情報
キクガシラコウモリ	-	Type 4	守山区	ねぐらも確認されている
アブラコウモリ	多数	Type 1	市内全域	ねぐらも確認されている
ヒナコウモリ	3個体	Type 3	中区、千種区	標本あり（なごや生物多様性センターに収蔵）
オヒキコウモリ	1個体	Type 2	中区、守山区	標本あり（なごや生物多様性センターに収蔵）
未判定種A	-	Type 3	中区、名東区、守山区	ヒナコウモリまたはヤマコウモリの可能性がある
未判定種B	-	Type 5	守山区	モモジロコウモリの可能性が高い

これまでの音声調査の結果から、オヒキコウモリは、都市域である名古屋城の敷地内（中区）や森林地帯である市北東部の森林公園内（守山区）で採餌活動をしていることが明らかとなり、市中央部の都市域に残された緑地から市北東部の森林地帯にまで広く活動していることが示唆された。

キクガシラコウモリについては、新たに市の北東部の人が侵入できない壕の出入口で音声調査を行い、ねぐらとして利用していることを確認した。また、同じく市北東部の森林公園内のため池周辺でも音声調査によってキクガシラコウモリを確認することができた。キクガシラコウモリについては市北東部の森林地帯に活動が限定されていると考えられた。

このように、オヒキコウモリとキクガシラコウモリの2種については、生息するコウモリ類の中でも特有の音声を発することから、収集した音声によって種を判定することで新たな生息分布情報を得ることができた。一方、音声による判定が困難な種も存在した。ひとつは、20 kHz 台の音声を発する種で、この音声は都市域である名古屋城や市北東部の緑地でも確認された。20 kHz 前後の音声を発する種は本地域ではヒナコウモリかヤマコウモリの可能性がある。しかし、今回、種の判定には至らなかった。

ピーク周波数が 50 kHz 台で、急激な周波数変調を伴い、終部周波数が 30～40 kHz 台に達する音声が市北東部のため池や庄内川周辺で確認された。このような音声はモモジロコウモリをはじめ *Myotis* 属のコウモリ類で知られるが、今回、種の判定には至らなかった。

2011年に「なごや生物多様性センター」が設立されて以降、コウモリ類の生息分布情報を広く収集した結果、市内におけるコウモリ類の情報は増加した。今後、音声による判別が難しい種類についても分析方法を精査、検討し、名古屋市内のより正確なコウモリ相について明らかにしたいと考えている。

引用文献

- (1) 名古屋市『レッドデータブックなごや 2004 動物編』2004年
- (2) 野呂達哉「愛知県名古屋市におけるオヒキコウモリ *Tadarida insignis* の初記録」『なごやの生物多様性』1 (2014) 65-69
- (3) 野呂達哉「名古屋市におけるヒナコウモリ *Vespertilio sinensis* (Peters, 1880)の初記録」『なごやの生物多様性』4 (2017) 109-112
- (4) 船越公威「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 (2010) 165-175