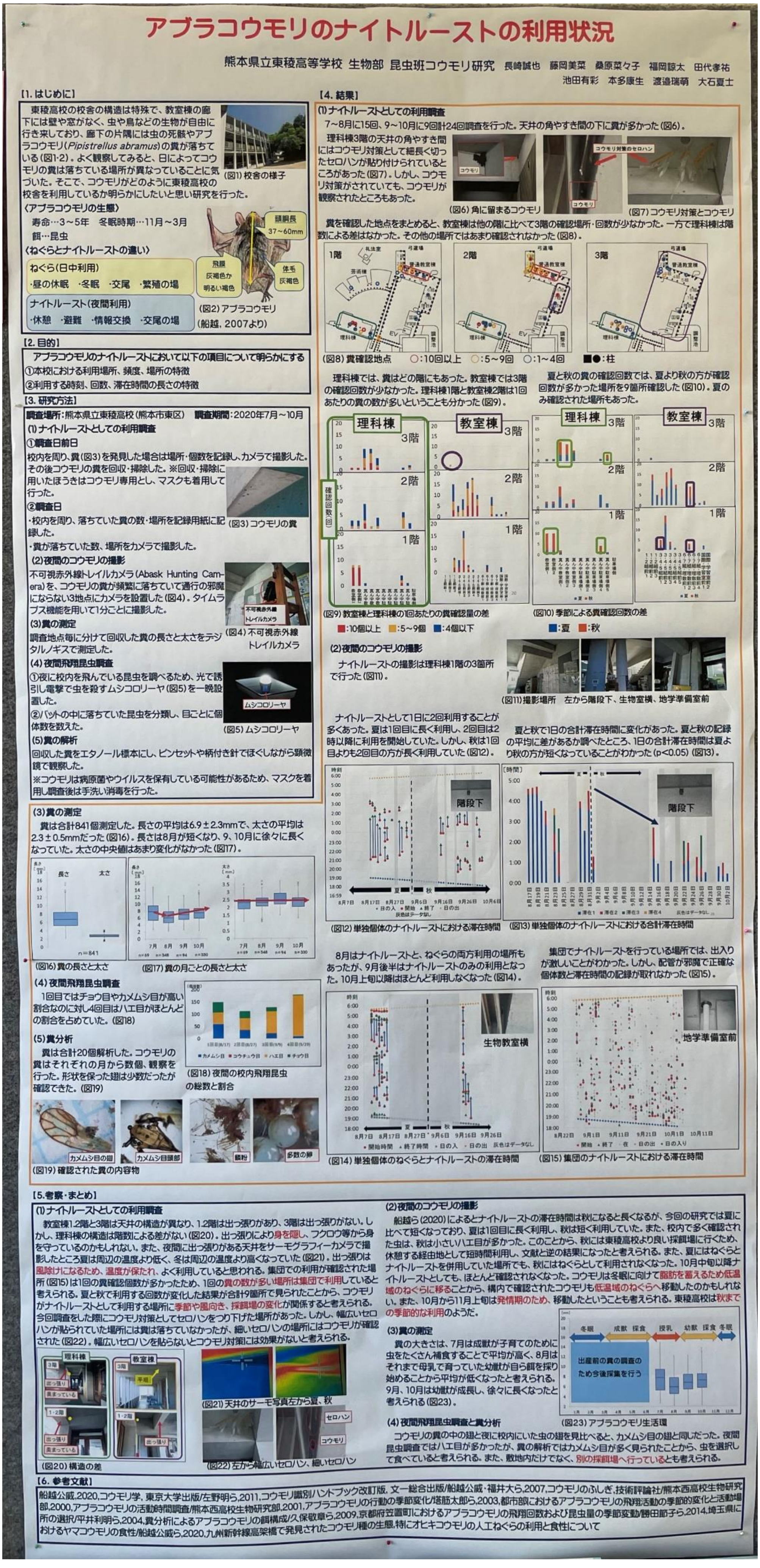
熊日ジュニア科学賞


頭胴長
37～60mm
飛膜
灰褐色か
明るい褐色
体毛
灰褐色
コウモリ
コウモリ対策のセロハン
1階
2階
3階
弓道場
普通教室棟
理科棟
EV
調整池
理科棟
教室棟
確認回数(回)
生物教室横
地学準備室前
階段下
夏
秋
ムシコロリーヤ
不可視赤外線トレイルカメラ
カメムシ目の翅
カメムシ目頭部
鱗粉
多数の卵
出っ張り
奥まっている
平坦
セロハン
冬眠
成獣 採食
授乳
幼獣 採食
出産前の糞の調査のため今後採集を行う

アブラコウモリのナイトルーストの利用状況

熊本県立東稜高等学校 生物部 昆虫班コウモリ研究 長崎誠也 藤岡美菜 桑原菜々子 福岡諒太 田代孝祐
池田有彩 本多康生 渡邉瑞萌 大石夏士

【1. はじめに】

東稜高校の校舎の構造は特殊で、教室棟の廊下には壁や窓がなく、虫や鳥などの生物が自由に行き来しており、廊下の片隅には虫の死骸やアブラコウモリ(*Pipistrellus abramus*)の糞が落ちている(図1·2)。よく観察してみると、日によってコウモリの糞は落ちている場所が異なっていることに気づいた。そこで、コウモリがどのように東稜高校の校舎を利用しているか明らかにしたいと思い研究を行った。

(図1) 校舎の様子

〈アブラコウモリの生態〉

寿命…3～5年　冬眠時期…11月～3月

餌…昆虫

〈ねぐらとナイトルーストの違い〉

ねぐら(日中利用)

·昼の休眠　·冬眠　·交尾　·繁殖の場

ナイトルースト(夜間利用)

·休憩　·避難　·情報交換　·交尾の場

(図2) アブラコウモリ
(船越, 2007より)

【2. 目的】

アブラコウモリのナイトルーストにおいて以下の項目について明らかにする

①本校における利用場所、頻度、場所の特徴

②利用する時刻、回数、滞在時間の長さの特徴

【3. 研究方法】

調査場所:熊本県立東稜高校(熊本市東区)　**調査期間**:2020年7月～10月

(1) ナイトルーストとしての利用調査

①調査日前日

校内を周り、糞(図3)を発見した場合は場所·個数を記録し、カメラで撮影した。その後コウモリの糞を回収·掃除した。※回収·掃除に用いたほうきはコウモリ専用とし、マスクも着用して行った。

②調査日

·校内を周り、落ちていた糞の数·場所を記録用紙に記録した。

·糞が落ちていた数、場所をカメラで撮影した。

(図3) コウモリの糞

(2) 夜間のコウモリの撮影

不可視赤外線トレイルカメラ(Abask Hunting Camera)を、コウモリの糞が頻繁に落ちていて通行の邪魔にならない3地点にカメラを設置した(図4)。タイムラプス機能を用いて1分ごとに撮影した。

(図4) 不可視赤外線トレイルカメラ

(3) 糞の測定

調査地点毎に分けて回収した糞の長さと太さをデジタルノギスで測定した。

(4) 夜間飛翔昆虫調査

①夜に校内を飛んでいる昆虫を調べるため、光で誘引し電撃で虫を殺すムシコロリーヤ(図5)を一晩設置した。

②バットの中に落ちていた昆虫を分類し、目ごとに個体数を数えた。

(図5) ムシコロリーヤ

(5) 糞の解析

回収した糞をエタノール標本にし、ピンセットや柄付き針でほぐしながら顕微鏡で観察した。

※コウモリは病原菌やウイルスを保有している可能性があるため、マスクを着用し調査後は手洗い消毒を行った。

【4. 結果】

(1) ナイトルーストとしての利用調査

7~8月に15回、9~10月に9回計24回調査を行った。天井の角やすき間の下に糞が多かった(図6)。

理科棟3階の天井の角やすき間にはコウモリ対策として細長く切ったセロハンが貼り付けられているところがあった(図7)。しかし、コウモリ対策がされていても、コウモリが観察されたところもあった。

(図6) 角に留まるコウモリ　(図7) コウモリ対策とコウモリ

糞を確認した地点をまとめると、教室棟は他の階に比べて3階の確認場所·回数が少なかった。一方で理科棟は階数による差はなかった。その他の場所ではあまり確認されなかった(図8)。

(図8) 糞確認地点　○:10回以上　○:5～9回　○:1～4回　■●:柱

理科棟では、糞はどの階にもあった。教室棟では3階の確認回数が少なかった。理科棟1階と教室棟2階は1回あたりの糞の数が多いということも分かった(図9)。

夏と秋の糞の確認回数では、夏より秋の方が確認回数が多かった場所を9箇所確認した(図10)。夏のみ確認された場所もあった。

(図9) 教室棟と理科棟の1回あたりの糞確認量の差
🟥:10個以上　🟧:5～9個　🟦:4個以下

(図10) 季節による糞確認回数の差
🟦:夏　🟥:秋

(2) 夜間のコウモリの撮影

ナイトルーストの撮影は理科棟1階の3箇所で行った(図11)。

(図11) 撮影場所　左から階段下、生物室横、地学準備室前

ナイトルーストとして1日に2回利用することが多くあった。夏は1回目に長く利用し、2回目は2時以降に利用を開始していた。しかし、秋は1回目よりも2回目の方が長く利用していた(図12)。

夏と秋で1日の合計滞在時間に変化があった。夏と秋の記録の平均に差があるか調べたところ、1日の合計滞在時間は夏より秋の方が短くなっていることがわかった($p<0.05$) (図13)。

(図12) 単独個体のナイトルーストにおける滞在時間
·日の入　·開始　▲終了　·日の出
灰色はデータなし

(図13) 単独個体のナイトルーストにおける合計滞在時間
■滞在1　■滞在2　■滞在3　■滞在4　灰色はデータなし

8月はナイトルーストと、ねぐらの両方利用の場所もあったが、9月後半はナイトルーストのみの利用となった。10月上旬以降はほとんど利用しなくなった(図14)。

集団でナイトルーストを行っている場所では、出入りが激しいことがわかった。しかし、配管が邪魔で正確な個体数と滞在時間の記録が取れなかった(図15)。

(図14) 単独個体のねぐらとナイトルーストの滞在時間
·開始時間　▲終了時間　·日の入　·日の出　灰色はデータなし

(図15) 集団のナイトルーストにおける滞在時間
·開始　▲終了　在　·日の出　·日の入り

(3) 糞の測定

糞は合計841個測定した。長さの平均は6.9±2.3mmで、太さの平均は2.3±0.5mmだった(図16)。長さは8月が短くなり、9、10月に徐々に長くなっていた。太さの中央値はあまり変化がなかった(図17)。

(図16) 糞の長さと太さ
n=841

(図17) 糞の月ごとの長さと太さ
7月 n=69　8月 n=348　9月 n=94　10月 n=330

(4) 夜間飛翔昆虫調査

1回目ではチョウ目やカメムシ目が高い割合なのに対し4回目はハエ目がほとんどの割合を占めていた。(図18)

(図18) 夜間の校内飛翔昆虫の総数と割合
1回目(8/17)　2回目(8/27)　3回目(9/9)　4回目(9/29)
■カメムシ目　■コウチュウ目　■ハエ目　■チョウ目

(5) 糞分析

糞は合計20個解析した。コウモリの糞はそれぞれの月から数個、観察を行った。形状を保った翅は少数だったが確認できた。(図19)

(図19) 確認された糞の内容物

【5.考察・まとめ】

(1) ナイトルーストとしての利用調査

教室棟1.2階と3階は天井の構造が異なり、1.2階は出っ張りがあり、3階は出っ張りがない。しかし、理科棟の構造は階数による差がない(図20)。出っ張りにより身を隠し、フクロウ等から身を守っているのかもしれない。また、夜間に出っ張りがある天井をサーモグラフィーカメラで撮影したところ夏は周辺の温度より低く、冬は周辺の温度より高くなっていた(図21)。出っ張りは風除けになるため、温度が保たれ、よく利用していると思われる。集団での利用が確認された場所(図15)は1回の糞確認個数が多かったため、1回の糞の数が多い場所は集団で利用していると考えられる。夏と秋で利用する回数が変化した結果が合計9箇所で見られたことから、コウモリがナイトルーストとして利用する場所に季節や風向き、採餌場の変化が関係すると考えられる。今回調査をした際にコウモリ対策としてセロハンをつり下げた場所があった。しかし、幅広いセロハンが貼られていた場所には糞は落ちていなかったが、細いセロハンの場所にはコウモリが確認された(図22)。幅広いセロハンを貼らないとコウモリ対策には効果がないと考えられる。

(図20) 構造の差

(図21) 天井のサーモ写真左から夏、秋

(図22) 左から幅広いセロハン、細いセロハン

(2) 夜間のコウモリの撮影

船越ら(2020)によるとナイトルーストの滞在時間は秋になると長くなるが、今回の研究では夏に比べて短くなっており、夏は1回目に長く利用し、秋は短く利用していた。また、校内で多く確認された虫は、秋は小さいハエ目が多かった。このことから、秋には東稜高校より良い採餌場に行くため、休憩する経由地として短時間利用し、文献と逆の結果になったと考えられる。また、夏にはねぐらとナイトルーストを併用していた場所でも、秋にはねぐらとして利用されなくなった。10月中旬以降ナイトルーストとしても、ほとんど確認されなくなった。コウモリは冬眠に向けて脂肪を蓄えるため低温域のねぐらに移ることから、構内で確認されたコウモリも低温域のねぐらへ移動したのかもしれない。また、10月から11月上旬は発情期のため、移動したということも考えられる。東稜高校は秋までの季節的な利用のようだ。

(3) 糞の測定

糞の大きさは、7月は成獣が子育てのために虫をたくさん補食することで平均が高く、8月はそれまで母乳で育っていた幼獣が自ら餌を採り始めることから平均が低くなったと考えられる。9月、10月は幼獣が成長し、徐々に長くなったと考えられる(図23)。

(図23) アブラコウモリ生活環

(4) 夜間飛翔昆虫調査と糞分析

コウモリの糞の中の翅と夜に校内にいた虫の翅を見比べると、カメムシ目の翅と同じだった。夜間昆虫調査ではハエ目が多かったが、糞の解析ではカメムシ目が多く見られたことから、虫を選択して食べていると考えられる。また、敷地内だけでなく、別の採餌場へ行っているとも考えられる。

【6. 参考文献】

船越公威,2020,コウモリ学, 東京大学出版/左野明ら,2011,コウモリ識別ハンドブック改訂版, 文一総合出版/船越公威·福井大ら,2007,コウモリのふしぎ,技術評論社/熊本西高校生物研究部,2000,アブラコウモリの活動時間調査/熊本西高校生物研究部,2001,アブラコウモリの行動の季節変化/塔筋太郎ら,2003,都市部におけるアブラコウモリの飛翔活動の季節的変化と活動場所の選択/平井利明ら,2004,糞分析によるアブラコウモリの餌構成/久保敬章ら,2009,京都府笠置町におけるアブラコウモリの飛翔回数および昆虫量の季節変動/勝田節子ら,2014,埼玉県におけるヤマコウモリの食性/船越公威ら,2020,九州新幹線高架橋で発見されたコウモリ種の生態,特にオヒキコウモリの人工ねぐらの利用と食性について