



企画番号：22

**企画タイトル：龍谷大学周辺（龍谷の森、文化ゾーン）
の哺乳類と鳥類の調査**



企画ナンバー2022②

プロジェクトリサーチ 報告書

龍谷大学周辺（龍谷の森・文化ゾーン）の哺乳類と鳥類の調査

メンバー

Y200559 桑原萌葉（書記）

Y200581 辻井麻織（会計）

Y200576 田中香帆（リーダー）

Y200625 安田朝香（実務）

アドバイザー

横田岳人先生

概要

◆ 鳥類

【目的】

文化ゾーンに生息する鳥類の観察を行い、どのような環境に生息しているかを調査する。

【方法】

ライトセンサスとスポットセンサスの2つを取り入れて、調査を行った。

【結果】

文化ゾーン内で原っぱ・池・人工物・森の4つに大きく区分したところ、原っぱでは15種類、池では10種類、人工物では18種類、森では14種類の鳥を観察した。

また、すべての地点で観察した種もいたが、限定的に観察できた種もいた。

【考察】

観察種数最多エリアは人工物エリアであったことから、建物居合に、植え込みや街路樹があるため、多種の鳥にとって生息しやすい環境である。そして、人間の近くを利用することで、天敵から身を守る役割もあるのではないかと思われる。

◆ 哺乳類

【目的】

龍谷の森に生息している哺乳類を中心とした動物を把握する

【方法】

カメラトラップとフン分析を行い、動物種を特定した。

【結果】

哺乳類8種類、鳥類などその他の動物を合わせて合計16種類観察することができた。

哺乳類だけだと、ぬたばでは2種類、水場では3種類、臨時水場では3種類、入り口では6種類を記録した。また、フン分析では合計6個のフンを採取した。そのうち2個はイタチで、残り4個はホンドテンだった。

【考察】

仮説と異なり水場において、哺乳類の利用が少なかったのは、水場が人工的で、水の循環が悪く、水質に問題がある可能性があると考え。また、不明種が多かったのは、場所に合わせて感度や時間、カメラの位置などが適していなかったと考え。

【鳥類】

1. 目的

文化ゾーンに生息する鳥類の観察を行い、どのような環境に生息しているかを調査する。また、観察するにあたって双眼鏡、カメラ、ボイスレコーダーを利用して、目視と鳴き声を元に調査を行う。加えて、鳥類の名前や鳴き声を図鑑や鳴き声 CD を用いて覚える。

2. 方法

〈場所〉

びわこ文化公園(〒520-2122 滋賀県大津市瀬田南大萱町)

〈使用器具〉

- ・ 双眼鏡
- ・ カメラ
- ・ ボイスレコーダー

〈方法〉

文化公園を4つの環境に分けて観察を行った。

環境の分け方は、①原っぱ(A↔B↔C)②人工物(D↔E,F↔G,ご↔F, I)③森(ス↔J,H↔G)④池(定点Eのみ)とした。

※重なっている定点部分は、別の環境に含まれているので、定点間の道のりで表れていた種をデータとして用いている。

①ラインセンサス



図1：文化ゾーン地図(ラインセンサス順路記入)

調査種別	種名	50m内	距離	個数	鳴き声	目視	備考	X
スタート	⑧シロウグイス					O		
	ヒヨドリ					O		
	スズメ					O		
	シロウグイス					O		
スタート+ゴール	スズメ	100m以上				O	O	
	ヒヨドリ					O		
	シロウグイス					O		
	カラス					O		
ゴールA	⑧ヒヨドリ					O	O	
	ムクドリ	100m以上				O	O	
	ヒヨドリ					O		
	カラス					O		
	ム					O		検索しなかった
A+O	オ		0m			O	O	道の脇にいたため目視が不明
	シロウグイス	40m				O	O	
	ムクドリ					O	O	
	ヒヨドリ					O		

図2：記録表記入例

文化ゾーン(図1参照)の決められたルート※1をゆっくり歩き(目安時速2km)、目視および鳴き声を観察できた種を図2の記録表(図2参照)に記録した。

※1 ルートの歩き方

- ①スタート地点→A→B→C→D→E→ゴール地点
 - ②スタート地点→J→I→H→G→F→ゴール地点
 - ③スタート地点→A→B→C→D→E→F→G→H→I→J→スタート地点
- ①～③のルートを、観察日ごとに変えて歩いて観察した。

②スポットセンサス

文化ゾーンの12地点(スタート、ゴール、A～J)を定点観察場所とし、3分間の定点調査を行った。スタート、ゴール以外の定点場所選定の方法としては、事前調査よりラインセンサスを行う経路上で特に鳥類の出現が顕著であった場所から10地点の選定を行った。1地点での調査方法としては、3分間の定点の中で、目視と鳴き声があった種の種類を記録した。個体数の把握が困難であったため、個体数の記録は行わず、出現種のみを記録した。各地点に到達するまでにかかる時間経過による出現種の違いを減らすため、全ての地点の調査を行った5日間の内、3日はA→J、残りの2日はJ→Aの順路で調査を行った。

スポットセンサスの留意点

「モニタリングサイト1000 森林・草原の鳥類調査ガイドブック」(以下ガイドブックと記す)の調査方法を参考として、適宜、内容を変更して調査を行った。以下に変更した点を記す。

- ・ガイドブック上では1kmの調査コース上に5つの地点を設定するとあるが、同じ環境内でも、細かい違いにより出現種に変化が生じる可能性があると考えたため、10地点に分類した。

・地点が増えたことによる調査時間の増加が予測されるため、出来るだけ鳥類が活発な活動を行う時間に多くの地点で調査を行えるよう、一つの地点の調査時間を10分から3分にしました。

・上記と同等の理由で、1地点に対する1日の調査回数を2回から1回にした。

全体の留意点

・出来るだけ鳥類の行動が活発な時間帯に調査を行なうため、「モニタリングサイト 1000 森林・草原の鳥類調査ガイドブック」p 4の繁殖期の調査時期の目安を参考とし、遅くとも5:30には調査を始めるようにした。

・調査法の試行のため、6月に1回、7月に2回決めたルートの一部を調査した。その後、8月1日～9月17日までの期間、1週間に1回、決めたルートでの調査を行った。(ただし、8月8日～14日の1週間は調査が行わなかった。)

(調査実施日)

6月28日

7月5日

7月15日

8月3日

8月19日

8月24日

9月3日

9月7日

9月16日

3. 結果

①ラインセンサス

スズメ	コゲラ	ホオジロ
ムクドリ	ヤマガラ	サンショウクイ
ヒヨドリ	シジュウカラ	ハシブトカラス
ハシボソカラス	コシアカツバメ	ハクセキレイ
ツバメ	メジロ	カワウ
合計	15種類	

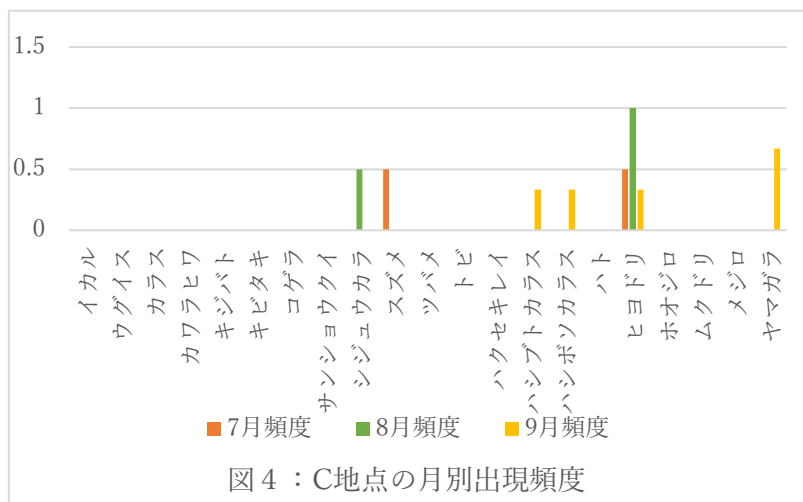
表1：原っぱで見られた種一覧

ヒヨドリ	メジロ	ハト
ヤマガラ	イソヒヨドリ	カワラヒワ
スズメ	ハシブトカラス	キジバト
ツバメ	ハクセキレイ	イカル
シジュウカラ	ハシボソカラス	コサメビサキ
ホオジロ	コゲラ	トンビ
合計	18種類	

表2：人工物で見られた種一覧

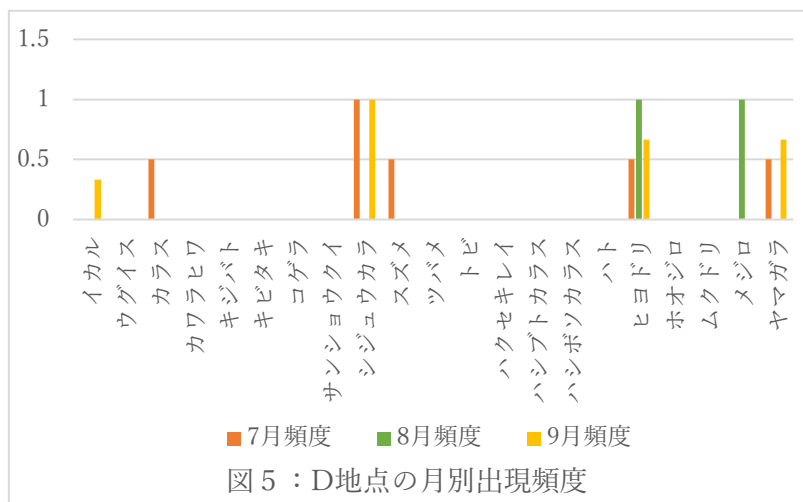
出現頻度が 0.83 であり、ヤマガラが出現しやすい地点であると理解できる。A 地点と同様に、時間がたつごとに一つの種の中での出現頻度は低くなっていったが、見られる種数は多くなっていった。

・ C地点



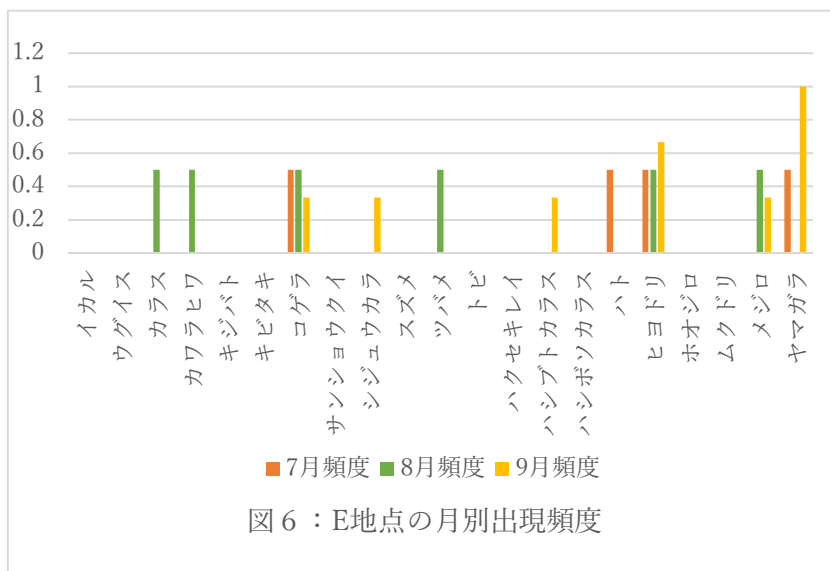
セミの鳴き声が鳴き声での種判別の弊害となったため、声の通るヒヨドリが顕著に確認される結果となった。7、8月はヒヨドリを中心として、決まった種しか確認されなかったが、9月になると確認される種が増加した。

・ D地点



シジュウカラやメジロ、ヤマガラなど、カラ類の小鳥が多く見られた。また、シジュウカラは7月9月の調査日すべてで見られ、8月にはメジロ、ヒヨドリが毎回見られた。

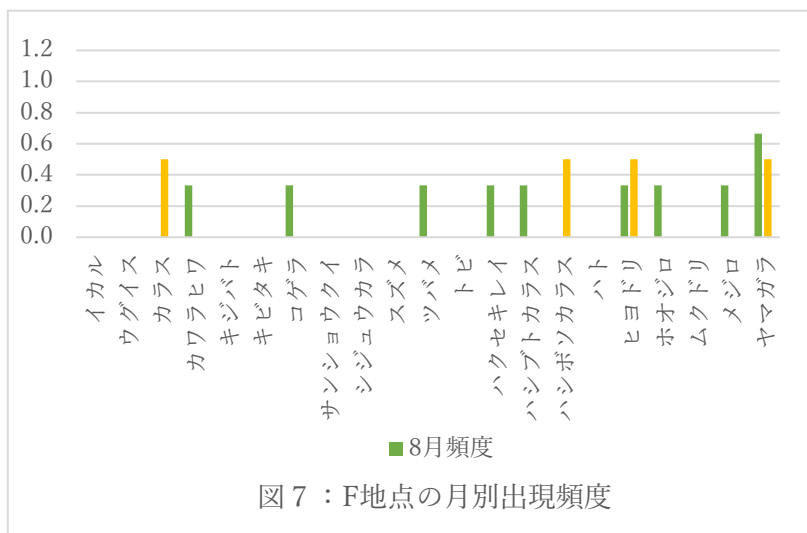
・ E地点



ヒヨドリ、ヤマガラの頻度が高い傾向になった。月の経過でそれらの種の出現頻度が上昇した。

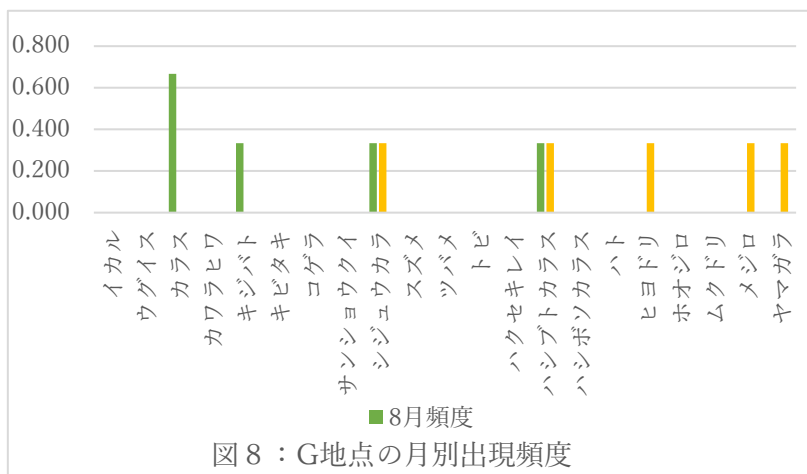
ヤマガラ、ヒヨドリが9月にかけてみられる頻度が増加する一方で、コゲラやメジロなど、カラ類の中でも比較的小さいサイズの種は時間経過とともに減っていった。種子食のカワラヒワが確認された。

・ F地点



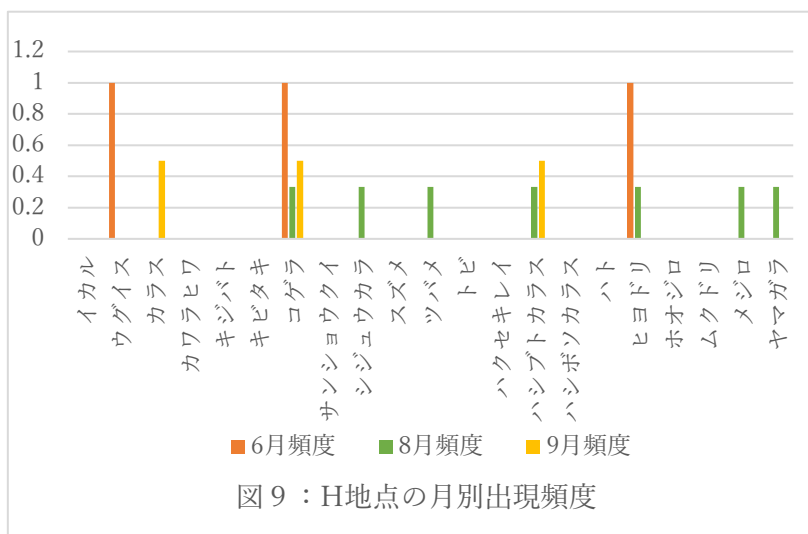
8月は種数が多く見られた。ヤマガラの出現頻度が一番高く、そのほかの種は同程度の出現頻度となった。9月は、カラス、ヒヨドリ、ヤマガラのような、公園内でよくみられる種が同程度の出現頻度で確認された。また、E地点同様、カワラヒワが確認された。

・ G地点



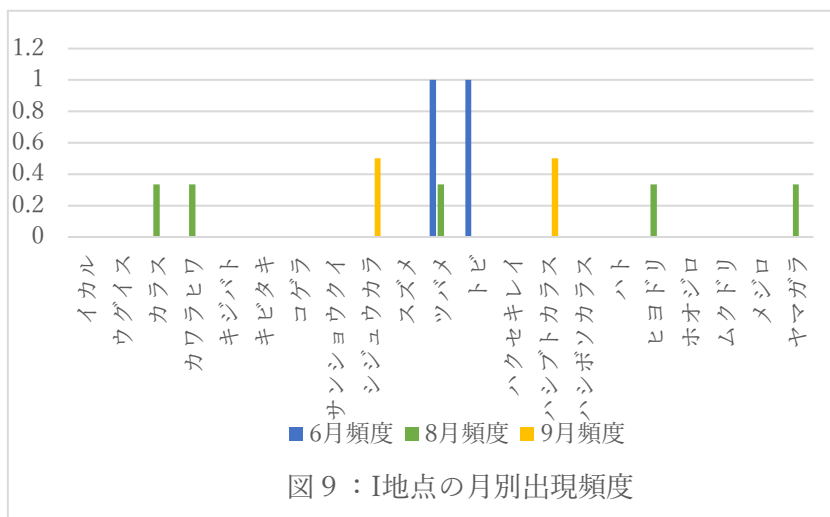
8月はカラスやキジバトのような人の生息域を利用する種が多くみられた。9月は8月と比べて、シジュウカラ、メジロ、ヤマガラのような公園でよくみられる小型の種の出現頻度が多くなっていた。

・ H地点



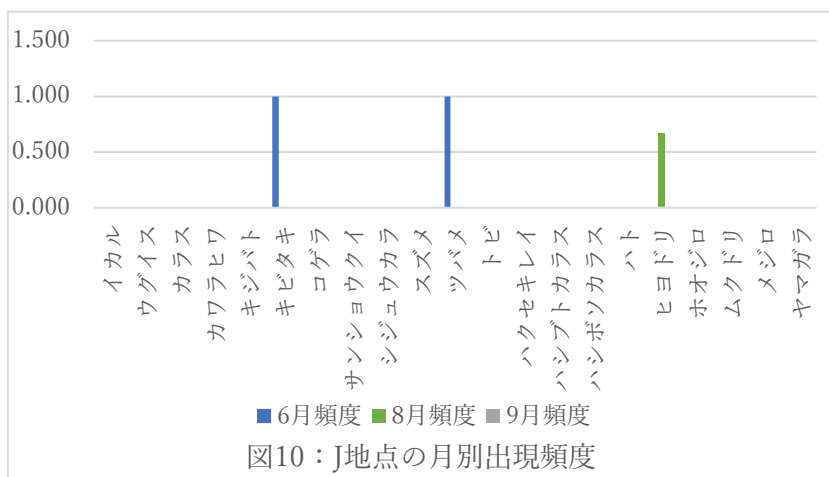
6月にのみウグイスが確認された。コゲラはどの月にも確認され、頻度も全種の中で一番高かった。また、8月に最も多くの種が確認された。

・ I地点



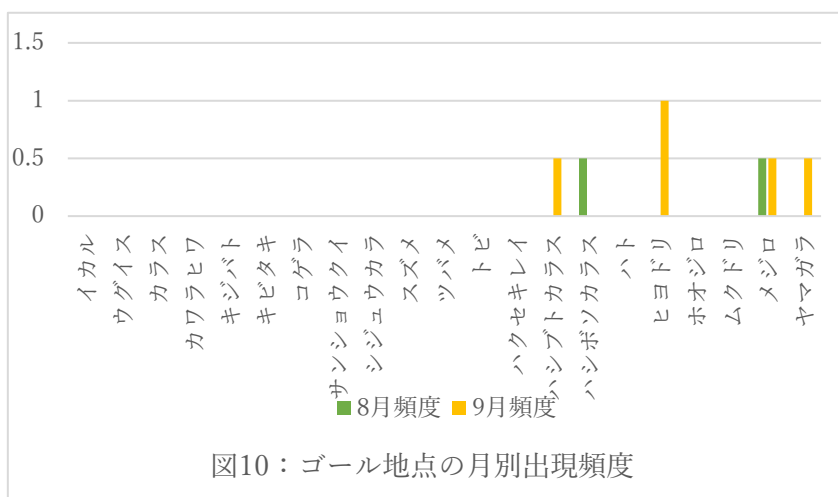
ツバメやトビなど、開けた場所を巡回する種が6月に出現頻度が高い傾向にあった。また、出現回数の少ない、ワカヒワが確認された。他の地点で出現頻度の高いシジュウカラやヒヨドリの確認が少なかった。

・ J地点



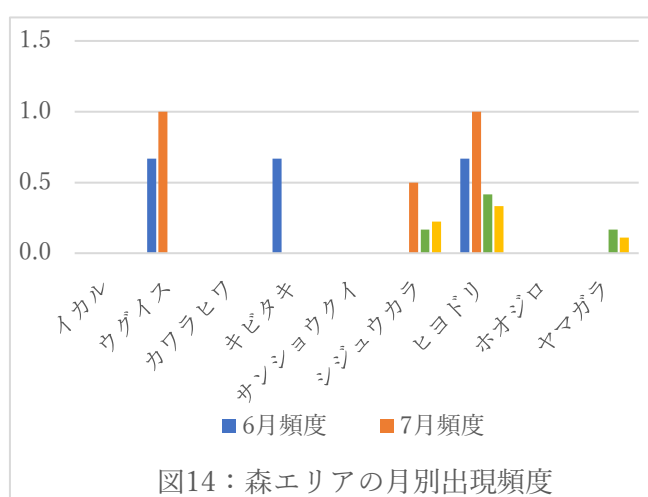
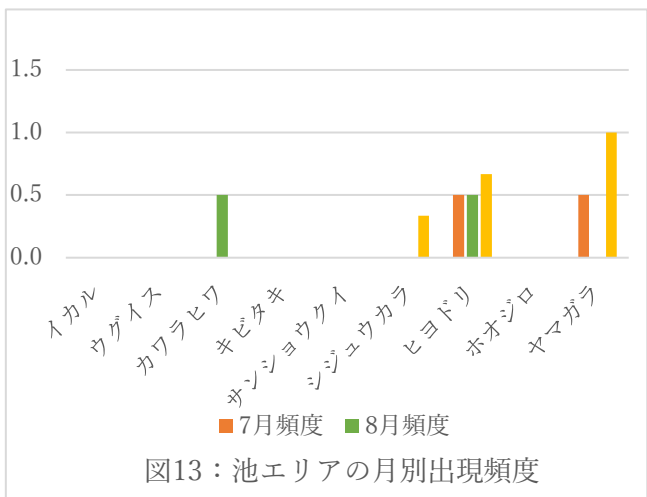
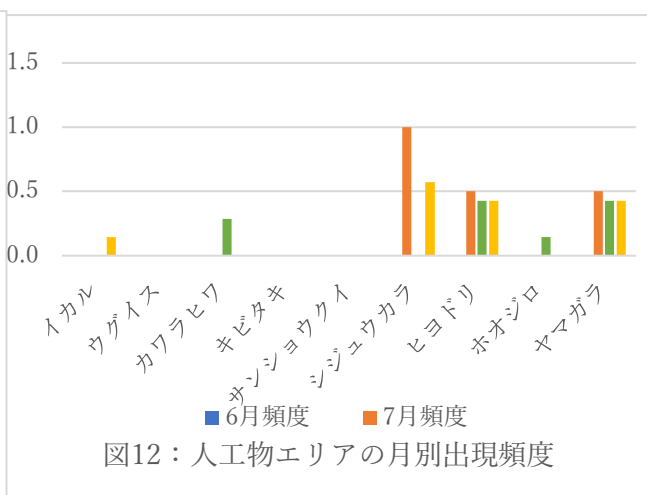
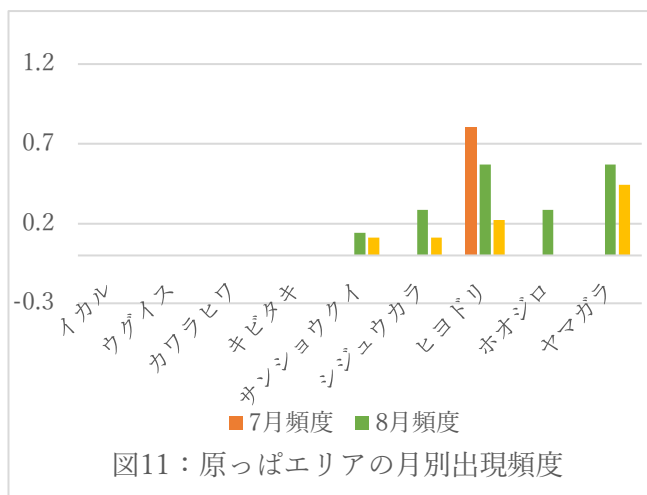
6月に他の地点での出現はないキビタキが確認できた。8月は出現種が少ない傾向にあり、9月は何も確認できなかった。セミの鳴き声が大きく、あまり鳴き声が聞こえなかった印象が大きい。

・ ゴール地点



比較的、鳥の出現率が低い地点であった。また、文化ゾーン内でよくみられる、カラス類やヤマガラやメジロなどの小型の鳥類が中頻度で確認された。

次に、各地点での定点調査結果から、大まかに環境が似ている地点を原っぱエリア(A,B,C地点)、人工物エリア(D,F,I地点)、池エリア(E地点)、森エリア(スタート,G,H,J地点)の4つのエリアに分類し、各エリアの種内の月別出現頻度(出現回数/一か月の調査回数)を求め、以下の図11~14のグラフに表した。なお、エリアごとの違いが見やすいように、出現場所に偏りがあった種として5種(イカル、ウグイス、カワラヒワ、キビタキ、サンショウクイ)を、比較的どの地点でも見られた種として4種(シジュウカラ、ヒヨドリ、ホオジロ、ヤマガラ)の結果を抽出し図を作成した。



上記スポットセンサスの結果より、原っぱエリアでは、月の経過ごとに一つの種の中での出現頻度は低下していったが、一方で出現する種数は増加していった。また、サンショウクイのような、渡りを行う鳥類が確認されたと分かる。

人工物エリアでは、木の実を主食とするイカルが確認され、特にヤマガラ、ヒヨドリについては毎月、調査日数の半数程度で出現した。

池エリアでは、カワラヒワ、シジュウカラ、ヒヨドリ、ヤマガラのような小～中程度の鳥類が確認され、時間の経過ごとに一つの種内の出現頻度が増加していった。

森エリアでは、ウグイス、ヒヨドリ、キビタキのような樹上を好む種が多く確認された。また、ウグイスやキビタキなどは6、7月など、調査期間の早い時期にのみ確認され、さえずりに季節性があることがうかがえる。また、森エリアに含まれる、図1,8,9,10 それぞれの図を比較した時、同じ森エリア内でも、図1,9（スタート地点、H地点）ではウグイスの出現が確認されたが、図8,10（G地点、J地点）では確認されなかった。

5. 考察

ラインセンサスの結果より、以下3つの考察が挙げられる。

最も多くの種が見られた環境は、予想では、森のほうが多くの種が見られると考えていたが、結果としては「人工物」に囲まれたエリアだった。以上のことから、人工物の周りは、建物だけでなく、高木や低木の植物があることから多様な環境であったので、色んな種にとって住みやすい環境であったのではないかと考えられる。また、人工物エリアは人が行き来するため、また、人間の近くを利用し、天敵から身を守る役割もあるのではないかと考えられる。

イソヒヨドリが人工物で観察された理由として、「新版 日本の野鳥」によるとは、イソヒヨドリの生息場所は、海岸の岩場や岩壁、礫地、河川やダムの間である。このことから、キビタキが文化ゾーン内の人工物ゾーンのみで観察されたのは、美術館や図書館などの建物を崖として利用しているのではないかと考えられる。

キビタキが森でしかでしか観察されなかった理由として、「新版 日本の野鳥」によると、キビタキは繁殖期(5月～7月)にかけて、樹冠下に空間が広がる高木の多い林を好んで生息する。よって、文化ゾーン内で観察された地点は、他の観察環境と違って、周りに建物がなく木々が密集していたので、森ゾーンでのみ観察されたと考えられる。

スポットセンサスの結果より、以下の五つの考察が挙げられる。

一つ目は全体的にヒヨドリの出現頻度が高かった点についてである。

バードリサーチによると、ヒヨドリは都心部まで生息範囲を拡大しているが、生息のためには樹木を必要とするため、郊外で密度が高い傾向にあるという。文化公園は京都の郊外であり、かつ樹木が多く植えられているため、ヒヨドリの個体数が多くなったのではないかと考

えられる。

二つ目は、6月、7月に決まった種が高頻度で現れ、8月~9月にかけて、一つの種の頻度は下がっていくが、見られる種の数が多くなっていく傾向が、A地点、B地点、C地点、H地点で確認された点についてである。時間の経過により出現種が増加した点に対しては、8、9月の調査日数が6、7月の調査日数より多い事によって、確認された種数が増加したのではないかと考えられる。この点より、反省点として定点調査では調査日の数を月ごとに合わせる必要があったことが挙げられる。一方、頻度が減少した原因としては、6、7月が多く種の繁殖期の終盤であり、8、9月には巣立ちが完了している事が挙げられる。繁殖期では育雛のため親鳥やその雛は一地点に留まるため、巣の付近での定点を行った場合、出現頻度が高くなると考えられる。しかし、一度巣立ちが完了してしまえば、親鳥も雛も採食のために移動を開始する。よって、8、9月には出現頻度が低下したのではないかと推察する。

三つ目は、サンショウクイは数日にわたり、A地点で見られた点についてである。樋口、(1982)によると林の面積の増大に応じて出現する鳥類の種が変化するという。その記述の中でサンショウクイは100ha以上の林で見られるとの記述がある。しかし、文化ゾーンの公園面積は43.2haであり、しかも樹木の少ない原っぱ付近のA地点でサンショウクイが出現ことは条件と合致しない。よって、どのような要因から樹木面積や樹木自体が少ないA地点で当該種が見られたかを考察する。森林面積に対する考察として、サンショウクイが文化ゾーン造成前からその地点付近を利用していた可能性について考える。元々、文化ゾーンは「びわこ文化公園都市構想区域」により丘陵地を開発した地域にある。この構想では、既に民間開発が進んでいた宅地域を合わせた約520haを開発したとある。下記の図15より、既存の宅地域は全体区域の半分程度であり、文化ゾーンと隣接する龍谷の森が発達した二次林であることから、その構想が進む以前はサンショウクイ出現のために必要となる100haの林が存在したのではないかと考える。よって、元々あった広い面積の森林がサンショウクイの出現に関係があると推察される。

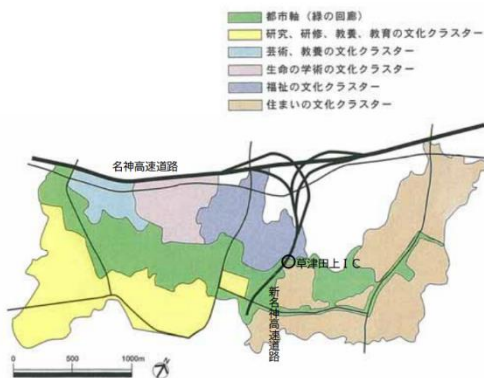


図15：「びわこ文化公園都市基本計画」におけるゾーニング

A 地点で出現した点に対する考察としては、サンショウクイが波状飛行を行う鳥類であり、かつフライングキャッチによる昆虫類採食を行うことが挙げられる。波状飛行は飛行の軌道が波打つように上下する飛び方である。(叶内,2020,p3) また、フライングキャッチは鳥類が空中で虫などの採食を行う事を指す。両者とも、その行為のためにはある程度の空間が必要であるといえる。よって、サンショウクイは森林の中でも空間的に余裕のある場所を好むのではないかと考えられる。A 地点では原っぱの付近にコナラが数本植えられており、空間のある小規模の林のような場所が作り出されていると考える事もできる。よって空間のある森林としてサンショウクイがA 地点を利用したのではないかと推察する。

四つ目は、ウグイスは森ゾーンのスタート地点と H 地点のみの出現し、限られた地域でしか確認されなかった点についてである。「新版 日本の野鳥」によると 6~7 月のウグイス雄は、さえずりを行う際、ササ藪の中や、低木の梢を使用するという。その点を踏まえて、上記の 4 地点を比較した時、G地点と J 地点は林冠が覆われ、林内に日光が届きにくい場所である一方、スタート地点と H 地点は人工的に開かれた場所を持つ地点であるといえる。その場所が自然界のギャップのような役割を果たし、林床まで日光が当たるため、低木の生育がしやすい環境となっているのではないかと考えられる。よって、ウグイスが利用可能な低木がスタート地点と H 地点には多い事から、その地点でのみ当該種が確認されたと考えられる。

五つ目は、カワラヒワが人工物付近である、E、F、I 地点で 8 月のみ確認された点についてである。中村,(1969)によると、7 月~9 月のカワラヒワの畑地から河原への移動の要因は、河原におけるメマツヨイグサやヒエタデの種子の生産増加と畑地での種子の生産の衰えによるものであると挙げられている。E は水辺の地点であり、I 地点の付近にはガマの生息する場所があり、地面に湿り気のあると考えられる。F 地点については水のあるような場所ではないが、林冠が樹木でおおわれているため、前日に雨が降った場合、地面に水分が残ることも考えられる。よって、原っぱで種子が減り始める 8 月ごろに種子の生産が増える水辺にカワラヒワが移動したのではないかと考えられる。

6. 分かったこと

・7 月 12 日 5:57~調査を始めたが天気は雨で、8:00 ぐらいに雨がやんだ。8:00 前までは鳥類の鳴き声や姿が普段の調査より少なかった。やんだ 8:00 頃から急に鳥類の鳴き声がよく聞こえてきた。以上のことから、雨が降っていると、鳥の鳴き声が聞こえない、または、鳥が鳴かない。雨によって鳥類は体温下がるので、行動しないと考えられる。

・メジロの巣が定点 B 付近にある。餌を運ぶ姿が何回も観察されたため。

・ムクドリが一定期間中(またデータ照らし合わせる)、原っぱで観察できたけれど、○日移行見られなくなった。以上のことから、行動範囲を移動した、または、採食に利用してただけだと考える。

7. 反省点

- ・調査するルート及び定点調査の場所をデータ処理をすることを考慮した上で、設置する。
- ・ボイスレコーダー利用時に、音声周りの環境音が混ざっており、不明種の鳴き声を判別するのが困難であったので、今後の利用方法を改善する。
- ・出現頻度をまとめる際に、データにばらつきがあったので、月ごとの調査日数を増やすのと、調査回数を合わせる。
- ・カメラで撮影した際にぶれたり、対象とした鳥にピントが合っていないことがあったため、カメラの撮影技術を身につける。
- ・月により調査日数に偏りがあったことにより、月別の頻度比較が困難であった。よって、頻度の結果を月別にまとめる場合は、月ごとの調査日数を同じにする必要がある。
- ・A地点とJ地点のどちらから調査を開始するのか、当日になって決めていたため、A地点からの調査の方が多くなってしまった。よって順路による誤差を是正が困難になっていた。よって順路決定は、計画時に決めておく必要がある。

8. 注釈

- ・環境の分け方
→①原っぱ(A↔B↔C)②人工物(D↔E,F↔G,ご↔F, I)
※③森(ス↔J,H↔G)④池(定点 E のみ)
※重なっている定点部分は、別の環境に含まれているので、定点間の道のりで表れていた種をデータとして用いている。
- ・今回取り扱わないデータ
→・不明種(写真なし)は、ボイスレコーダーでの音声が不明瞭のため今回は扱わない。
 - ・観察記録用紙において、定点とルート観察の境目が不明瞭のデータは今回扱わない。
 - ・種判別が曖昧な種
- ツバメ：イワツバメ,コシアカツバメ,ツバメの判別が個人によって曖昧のためツバメで止めている。
ハト：飛翔中のため、判別できなかった。(ドバト,キジバト)
カラス：種判別ができていない個体は“カラス”にまとめてデータ分析を行っている。
- ・データ数に違いあり。(観察した日数)
→原っぱ(7) 人工物(6) 森(9) 池(9)
⇒定点のみなのでデータ少ない。
- ・定点場所やルートが近くに隣接しているデータもあるので、重複している可能性がある。

【参考文献・サイト】

環境省自然環境局生物多様性センター (2009) .モニタリングサイト 1000 森林・草原の 鳥類調査ガイドブック.財団法人 日本野鳥の会.4-5,8,10-11

<https://www.biodic.go.jp/moni1000/manual/spot-census.pdf> (参照 2022-11-03)

植田睦之.“都市鳥でもやはり郊外の方が好適？東京都鳥類繁殖分布調査に基づく鳥の密度分布”認定 NGO 法人 バードリサーチ.(2021-3-21)

<https://db3.bird-research.jp/news/202103-no3/> (参照 2022-11-03)

環境課環境衛生係.“繁殖時期の野鳥にご注意ください”.清瀬市. (2020-08-30)

<https://www.city.kiyose.lg.jp/kurashi/petikimono/gaijuugaityuu/1003991.html>

(参照 2022-11-03)

西武造園株式会社. “公園概要”. 滋賀県営都市公園 びわこ文化公園

<https://www.seibu-la.co.jp/park/biwakobunka/about/> (参照 2022-11-03)

びわこ文化公園都市将来ビジョン検討委員会(2012). びわこ文化公園都市将来ビジョン.1

樋口広芳他 3 名 (1982) .森林面積と鳥の種数との関係.Strix.1.70-78

中村浩志 (1969) . カワラヒワ個体群の年変動及び生活場所の季節的变化に関する研究. 山階鳥研報.5-6.39-55

叶内拓哉 (2020) .フィールド図鑑日本の野鳥.株式会社 文一総合出版

叶内拓哉 他 2 名 (2013) .新版 日本の野鳥 (山溪ハンディ図鑑) .山と溪谷社 (p 562,568)



図3 臨時水場



図4 入り口-1



図5 入り口-2

6月から9月までを調査期間とし、SDカードを回収、電池残量確認を行い、SDカードを学校に持ち帰ってパソコンにSDカードを取り込み、データを分析した。

表1：各地点においてのカメラの撮影状態

場所	ぬたば	水場	臨時水場	入り口
撮影時間	60秒	30秒	30秒	10秒
撮影間隔	60秒	60秒	60秒	10秒
撮影時間帯	24時間	17時～9時	18時～9時	24時間

3. 方法（フン分析）

〈場所〉

龍谷の森

〈方法〉

センサーカメラの点検の道中で発見したフンを採集し、カプセルに入れた

↓

採集後、常温保存をした

（※実際はエタノールにつけて、冷蔵保存をすることが必要）

↓

水で濃度調整したエタノールが張ったシャーレにフンを入れた

↓

実体顕微鏡でフン内容物を観察し、種の判定

4. 仮説（カメラトラップ）

各地点に設置する際、簡潔にはあるが、下記のような仮説を提唱した。

- ・ぬたばはイノシシがヌタ浴びをしに、利用しに来ている
- ・水場においては、水を飲むために、多くの哺乳類が出現する。

- ・大雨が降った後のみに、水場ができていたことから（臨時水場と呼ぶことにする）、臨時水場に動物がそのたびに利用しているのではないか
- ・入林する際に、哺乳類のフンが頻繁に落ちていたことから、動物が入り口付近までできている

5. 結果（カメラトラップ）

各地点において確認できた動物種とその回数をグラフにまとめた図を図 6～図 9 に示した。

※それぞれの図に記録されなかった動画の回数はグラフから排除している。その理由は、龍谷の森の入り口に仕掛けていたセンサーカメラに数百以上の動画が記録され、結果を分析する前に何も映っていない者やヒトが映っていた動画を削除してしまい、データの公平性が無くなってしまったためである。（調査実施後に、参考文献から何も映っていない記録も保管する必要があるとのことが発覚した。）

✓ むたば

むたばにおいては、合計 97 回の動画が記録された。そのうち 50 回は何も映っていなかった。他の 47 回の記録の内、最も多く確認できた種がハシボソガラスであるが、哺乳類だけに絞ると、イノシシであった。ここでは、哺乳類よりも鳥類の方が多く見られた。小鳥（不明）を含めると、鳥類が表れた合計回数は 35 回であり、大半を占めていた。

ここで、確認できた行動については、イノシシとフクロウはヌタ浴びあるいは水浴びしていたのを確認できた。その他鳥類については水浴びをする個体もいれば、採餌していた個体もいた。

（※むたば横にもカメラを仕掛けていたが、今回は記録数が少なすぎたことと、映っていた層物が種判定不可能であったため、結果には加えていない。）

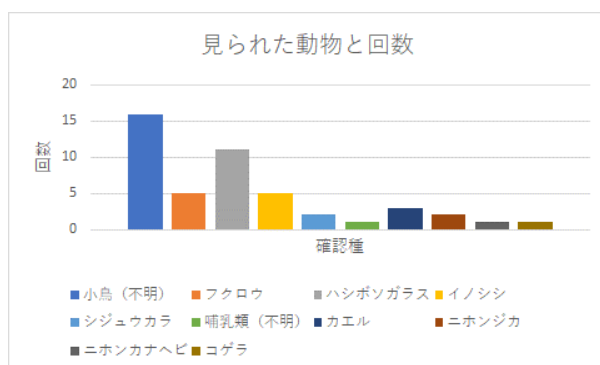


図 6 むたばでの記録結果

✓ 水場

水場において、合計28回の撮影記録であり、そのうち5回は何も映っていなかった。大雨の影響により、センサーカメラ内に水が入りこみ、8月12日から8月22日までの期間はカメラの設置を取りやめていた。確認できた種はホンドタヌキ、ニホンジカ、イノシシの3種類で、ここでは哺乳類のみの観察結果となった。哺乳類（不明）は7回もあり、これらの種類を特定できれば、より精度の高い結果となっていた。

ここでは、臨時水場に比べて常時水が溜まっている状態であるにもかかわらず、どの哺乳類も水のみとして利用していることは確認できなかった。ホンドタヌキについては、毎回同じルートを歩いている様子が記録され、ニホンジカとイノシシは水場周辺の植物を食べていた。哺乳類（不明）として記録された動画の中で、暗くて姿は見えなかったものの、水がバシャバシャと音がする動画も存在した。なぜ水飲み場として利用されなかったのかを考察したい。

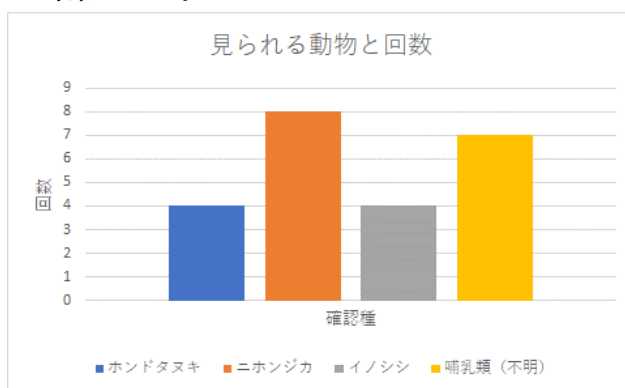


図7 水場での記録結果

✓ 臨時水場

ここでは、合計12回の記録で、ニホンジカ、ホンドテン、ホンドタヌキの順で多く記録された。哺乳類（不明）は3回となった。何も映っていない動画はここでは記録されていなかった。動画を見る限りニホンジカを除く種については、水を飲む場所として利用していなかった。ニホンジカは親子で水を飲むような様子もうかがうことができた。しかし、基本的には水場に足をつけている様子のみであった。

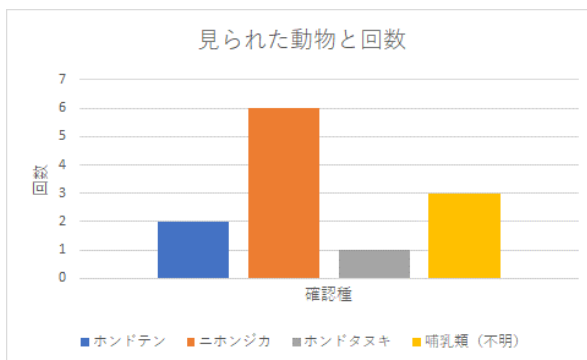


図8 臨時水場での記録結果

✓ 入り口

入り口では、合計 41 回の記録があり、そのうち哺乳類（不明）も 1 回であった。哺乳類は、ネコ（ノネコか野良猫か定かではない）、ホンドテンとホンドキツネ、イノシシ、アライグマ、イタチの 6 種類確認でき、他の地点と比べ、最も多くの種類の哺乳類を記録することができた。

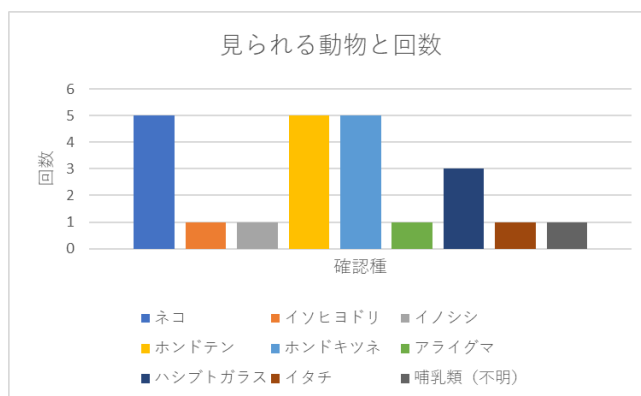


図9 入り口での記録結果

✓ 全体の結果

全体として、8 種類の哺乳類が確認でき、その他を含めると、16 種類確認することができた。以下の図 10 が哺乳類における各種類の合計の確認回数である。最も確認回数が多かったのはニホンジカであった。イタチとアライグマは入り口のみの観察で、1 回のみの記録となった。図 11 には不明種を除いた各地点での確認できた哺乳類の種類数をまとめた。ぬたばと入り口での確認種数が最も多く、水場と臨時水場が 3 種類と限られた種のみ出現結果となった。

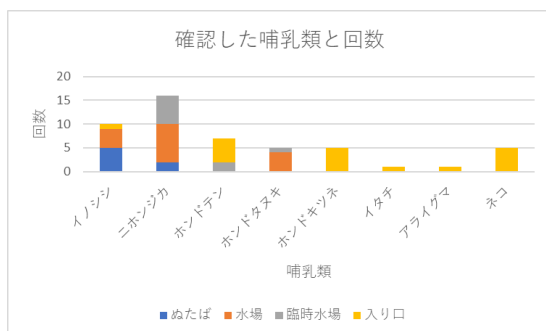


図10 哺乳類における確認回数

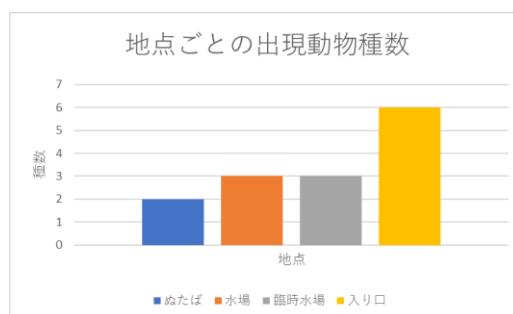


図11 哺乳類の各地点での確認種数
※不明種を除く

下の図 12 においては、種を特定できなかった鳥類・哺乳類を含めた各地点での確認できた動物の出現割合を示した。

この図で、哺乳類と鳥類の不特定種を入れた理由は、各地点において、どの割合で正確に撮影できたかということ視覚化したかったためである。ぬたばにおいて、小鳥（不明）は 30%、水場と臨時水場は哺乳類（不明）が 30%と 25%を占めていた。入り口においては、種特定不可能であった種はほとんど見られなかったが、そのほかの地点にて、30%も全体のうち占めていた。このことを考察の方で、原因を考えていきたい。

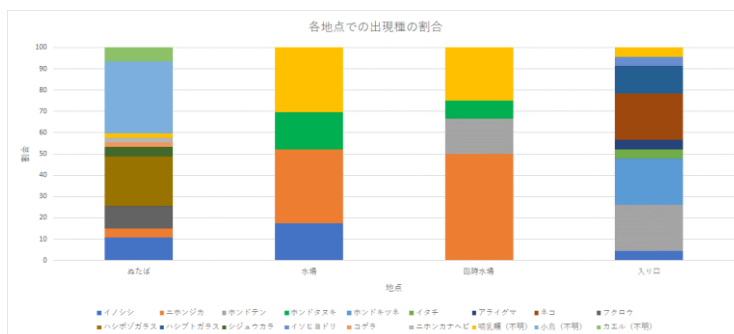


図 12 各地点での出現種の割合

最後に、確認できた動物を以下に添付した。(動画で撮影された動物をスクリーンショットした。)



図 13 イノシシ



図 14 ニホンジカ



図 15 アライグマ



図 16 ネコ



図 17 ニホンテン



図 18 ホンドキツネ



図 19 ホンドキツネ



図 20 イタチ



図 21 フクロウ

6. 結果 (フン分析)

6つのフンを採集することができた。(1つは文化ゾーンエリア内で拾ったものである。)6つの中で、2つはイタチ、他の4つはホンドキツネであると判断した。以下の表2で確認できた動物と採取日、場所、内容物、備考を示した。6つに共通しているのは、いずれも人目につく場所にあったということだ。サインポストと言われる自分の存在をアピールする意味を持つ。人目につく場所にフンをする哺乳類はイタチ科の特徴である。イタチ科の中で、滋賀県に生息しているのは、ホンドキツネとイタチであるためこれら2つの種において、フンの大きさや内容物を元に判断した。しかし、それでも分からないものが複数見られたため、においについても参考にした。古いフンであれば、6つのうち、1つだけフンにアリが集中しており、フンから食べ物を得ているようにみえた。アリが集まるようなフンとそうでないフンとの違いについて考察で述べていきたい。

表2 フン分析結果まとめ

						
確認種	イタチ	ホンドテン	ホンドテン	イタチ	ホンドテン	ホンドテン
採取日	7月12日	8月4日	8月12日	8月12日	8月12日	8月23日
採取場所	文化ゾーン	倒木の上	森への入り口	水場近く	森の中の道の真ん中	森への入り口
内容物	昆虫（コガネムシ科・ハサミムシ）	昆虫（コガネムシ科）、繊維状のものが密になったもの（正体はわからず）	5mm ぐらいの種子が約40個 ヤマザクラ・アカメガシワ	約12個の種子	昆虫の肢・翅・腹部（種特定不可能）・動物の毛	約26個の種子・昆虫の肢・腹部（種特定不可能）・動物の毛
におい	異臭	アルコール発酵	特徴的なにおいはしなかった	特徴的なにおいはしなかった	強烈なにおい	肉食感が強めの匂い
備考	他のフンと比べ、水分が多かった	発見したのは7月中であり、採集するまで約1か月経過したため、表面が硬かった。	種子の部分は消化していなかった	非常に硬く、乾燥していた	アリがフンに多数集まっていた。	昆虫と果実が一對一にある状態だった

7. 考察（カメラトラップ）

- ・ぬたばでの鳥類の観察が多かった理由

イノシシがぬたばで体についたダニやノミなどの寄生虫を落とすために泥浴びをするつまりぬた打ちをする。そのため、水浴びをするるとともに落とされた虫たちを食べに鳥類がぬたばに多くあらわれていたと考えられる。また、水を飲んでいて個体も見られたため、鳥類にとって、ぬたばは大切な水資源として機能していると考えられる。また、ぬたばにおけ

る小さな生態系サイクルが間接的な動物同士のかかわりを通して、形成されていると推測する。

・水場において、哺乳類の利用が少なかった理由

結果で先述したように、水場における記録された動物は 3 種類であり、いずれの種においても水飲み場として利用しているとは動画を見る限り思えなかった。ここで、その原因は 2 つ考えられる。1 つは、人工的に作られた水場であることから、本来なかったところであったため、水の流出入が自然にすることがないように思われた。その結果、水の性質が悪化し、動物たちは水場の水を利用することを避けていたと考える。実際に、カメラの点検時に、水場の状態を見ると、鉄分が含まれたような色で全面的に赤くなっていた。水場の成分を調査していないので、実際のところは分からないが、1 つの原因として考えられる。2 つ目は、水場の近くにハチの巣があったことが原因として挙げられる。哺乳類がハチを恐れるといった論文などは今回みつけることができなかったが、水場で見たハチはアシナガバチで人間にとって、脅威な存在であることから、哺乳類も同じように避けていたためにあまり利用していなかったと推測する。しかし、ツキノワグマにおいては、ハチの巣ごとハチを捕食吸うことを文献から分かった。そのため、クマだけか定かではないが、ハチが原因で、水場を利用していなかったとは断言できないことが分かる。

・不明種が多かった理由

第一に考えられることは、カメラの角度・感度だと考える。カメラの点検時に、SD カードの交換のため、カメラを一度木などから外していたことから、毎回少しずつ角度が異なっていた。そのため、毎回カメラの向きが微妙に異なり、前回映っていた場所が映っていないことなど、後日動画を見るうえで分かった。カメラを仕掛けた際に、どの角度で映っているかについて点検の度に行うことがベストだと考える。また、感度について、水場と臨時水場においては撮影範囲が奥に広がったこともあり、深夜に記録された動画では赤外線に対応しているにもかかわらず、真っ暗であることがあった。そのため、感度を高くするなどの対策を行うことが必要とされることが分かる。

8. 考察（フン分析）

・アリが集まるフンと集まらないときとの違いについて

合計 6 回のフンを採取したが、そのうちの 1 つだけアリが集まっていた。ポスターセッション前での考察では、アリの嗅覚が強いので、フンの中でも強いにおいを発しているものは昆虫が来やすいと考察していたが、ポスターセッション時に 1 つ指摘されたことより、この考察を改める。1 つ指摘されたことを元に論文を調べると、アリの巣の全体の栄養を調整するために、適宜必要な栄養分を巣に持ち帰る習性があるということについて

て示唆されていた。例えば、巣の中において栄養素での窒素分が足りていなければ、それを重点的に持ち帰るようにしている。このことから、フンによって来ていた理由はフンの中の何かしらの成分を求めて集中していたのかもしれないと考える。

それとはまた別で、アリが寄ってきていたフンの内容物は、昆虫類と動物の毛が含まれていた。他のフンと比べ、採取時はフンがされてまだ数時間もたっていないような状況であったため、においが強いことも一理あるが、新鮮なフンにはアリが寄ってくるとも考える。昆虫類が含まれていたと先述したが、採取したほかのフンよりも出てきた昆虫の肢や翅、腹部などの大きさが大きい印象であった。そのため、大きな昆虫を巣に持ち帰ることが効率良いと考えているのかもしれないと推測する。

9. 改善点

・センサーカメラの調査について

本調査におけるカメラの設置時期や撮影時間など、統一性がなかったことが大きな1つの反省点である。どのような動物がいるかが今回の目的で、個体数を推定することはなかったが、万一個体数の推定をすとなれば、これらのことは統一しなければならない。そして、対象動物の体高により、カメラの設置角度や高さを変更するなど研究していくことが必要である。

・カメラの雨対策

水場でのセンサーカメラが1週間雨によって機能しなくなってしまったことから、梅雨など雨が頻繁に降る季節だけでも雨除けの屋根を作る必要がある。いずれも調査に影響が出ないように対策を行うことが大切であると痛感した。

・フン分析について

今回はフンの内容や採取場所から、試行錯誤ではあるが、フンの主を特定したいという思いから、実施したが、実際に行くと、知識の面でまだまだだと感じた。そのため、事前にフンに対する知識や情報を入れておくことがスムーズに行うことができると考える。また、経験を通して学ぶこともあるので、インプットした知識だけを頼りにしすぎにはいけないとも考える。フンの保管方法について、事前に知識を入れておらず、室温状態で保存してしまっていた。そのため、フンが発酵したような状態になり、分解が進み、フン内容物に含まれる昆虫類の判別がほとんど不可能であった。そうならないために、次回以降、対策を施す。

参考文献

- ・熊谷さとし、「哺乳類のフィールドサイン観察ガイド」、文一総合出版、2017年
- ・山口喜盛、「フィールドで出会う哺乳動物観察ガイド」、誠文堂新光社、2017年
- ・關義和(編者),江成広斗(編者),小寺祐二(編者),辻大和(編者)、「野生動物管理のためのフィールド調査法 哺乳類の痕跡判定からデータ解析まで」、京都大学学術出版会、2015年
- ・Audrey Dusstour, Stephen J. Simpson, 「Communal Nutrition in Ants」、2009年5月12日、アクセス日 2022年11月2日

<file:///C:/Users/81801/Downloads/1-s2.0-S0960982209008185-main.pdf>