

## 論文

# センサーカメラで明らかにした金沢城公園の中型哺乳類相について

鈴木 暉久\*<sup>1</sup> 大井 徹\*<sup>2</sup>

### 要 旨

金沢城公園の中型哺乳類相を、センサーカメラを用い調査した。タヌキ、ハクビシン、ニホンテン、ニホンアナグマ、アカギツネ、ニホンイタチ、ネコが撮影された。タヌキとネコは、撮影頻度が毎月高く、公園を恒常的に利用していると考えられた。常には撮影されない種は、公園を利用しながら周辺の住宅地も積極的に利用した（ハクビシン）、あるいは小立野台地を経て公園に移動し、一時的に滞在したと推測された（テン、アナグマ、アカギツネ、イタチ）。また、野生の哺乳類は、ネコと比較して、夜間の撮影頻度が高かった。以上のことなどから、金沢城公園は、野生の中型哺乳類の生息地として、次の特徴を有すると考えられた。1) 大きな攪乱を経験し、小規模な森林が分節して存在する森林性哺乳類の生息にとって大きな制限のある環境、2) 動物の移出入の観点から小立野台地の帯状緑地と連続性のある環境、3) 人間の強度の利用が、哺乳類の活動時間帯を制限している環境。

キーワード：アーバンアニマル／野生動物管理／生態学的回廊／生息地要求／攪乱

### 1. はじめに

金沢城公園（石川県金沢市丸の内）は、金沢市の市街地中心部に位置する都市緑地である。公園の中核である金沢城は、江戸時代、加賀藩主前田氏の居城であり、築城から現在まで約 450 年の歴史を有する。敷地面積 28.5ha の公園には、小面積ながら森林が残っており、城跡など歴史的建造物と一体になって美しい景観を形成するなど市街地中心部に位置する緑地として様々な機能を担っている。

都市緑地は、一般に、ヒートアイランド現象の緩和、防災・減災、地域コミュニティの醸成・環境教育の場、観光の場といった多面的な機能の発揮が期待されている。また、動物の生息地、植物の生育地としても機能し、生物多様性の保全にも貢献している（荒金, 2016; Etingoff, 2015）。しかし、その一方で、緑地の連なりが、クマやイノシシといった人間に危害を加える哺乳類を市街地へ導く回廊の働きをするという問題も指摘されている（羽澄, 2020）。金沢城公園においても、2014 年にツキノワクグマ *Ursus thibetanus* が出没し、捕獲された（大井, 2016）、また、2017 年、2018 年には、兼六園から金沢城公園にかけて、イノシシ *Sus scrofa* が出没し騒ぎになった（金沢市, 2019）。こうした野生動物が人口稠密な市街地に出没すると人身被害、家庭菜園での作物被害、交

通事故、人獣・獣畜共通感染症の伝播 (Bradley and Altizer, 2007; Werner and Nunn 2020) などの問題を引き起こす可能性がある。このような問題を予防、軽減し、人間と動物が都市環境において共存する、あるいは住み分けていくためには、都市緑地における野生動物の生息実態の把握が必要である。

金沢城公園は、市街地中心部に位置する比較的大きな緑地であり、年間利用者数は 200 万人を超える（金沢市経済局営業戦略部観光政策課, 2020）。そこに生息する哺乳類の実態把握は、市街地における野生哺乳類による被害問題、また、今後の公園整備に伴う哺乳類の保全の問題に備えるための基礎資料として重要であると考えた。

金沢大学名誉教授故大串龍一氏（1995; 2004a; 2004b; 2012）は、1996 年から 2010 年、主に目撃と痕跡記録に基づいて、公園で 11 種の哺乳類の生息を確認した（2015 年にはセンサーカメラによる調査も行われた）。しかし、それ以降、調査は実施されておらず、現在の哺乳類相は不明であった。そこで、本研究では公園内に複数のセンサーカメラを設置し、現在の哺乳類相を把握し、撮影頻度のパターンから哺乳類の生息地としての公園の特性について考察した。

### 2. 調査地

#### (1) 概要

金沢城公園は小立野台地と呼ばれる河岸段丘の末

\*<sup>1</sup> JA 長野八ヶ岳

（石川県立大学 生物資源環境学部 環境科学科令和元年度卒業）

\*<sup>2</sup> 石川県立大学 生物資源環境学部 環境科学科（責任著者）

端で、金沢市の市街地の中心部に位置する（図1）。この小立野台地は浅野川沖積地と犀川沖積地で挟まれ、金沢市の南側に広がる山地から北へと細長く伸びる河岸段丘である。台地の斜面（段丘崖）には森林が残る場所が多く、帯状の緑地（帯状緑地）となっている。公園と小立野台地の帯状緑地の間には、幅員約25mで交通量の多い県道10号線の通過する百間堀跡と極めて人工的な緑地である兼六園（11.4ha）が存在する。

金沢城公園の標高は約20～59mで、土地利用は森林12.6ha、草地7.1ha、歩道・広場など裸地・草地6.3ha、堀や池といった水域1.5ha、建物1.0haに類別された（図2）。森林は、本丸地区、白鳥路地区、管理事務所地区の3つに分かれている。現存植生図（環境省 昭和53年～平成11年調査）によると、森林の植生は、ヤブコウジ-スダジイ群集3.7ha、イノデ-タブ群集3.6ha、その他4.3haであった。さらに詳細な植物相については、古池ほか（2011; 2012; 2013）の報告を参照してほしい。



図1 金沢市での公園の位置。白抜きの部分が市街地。

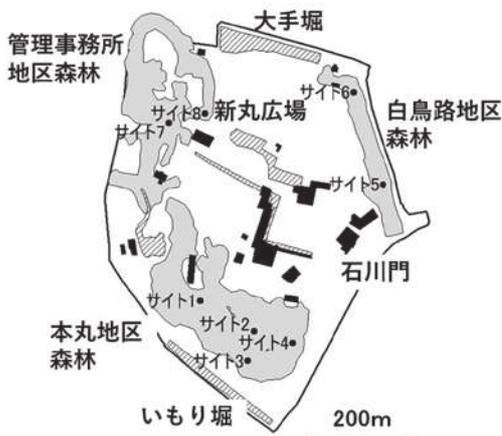


図2 公園の土地利用とカメラの配置。黒塗り：建物、薄墨：森林、斜線：水域

## (2) 金沢城公園の植生の変化

主に、森（1970）、大串（2004a; 2004b）に基づいて金沢城公園の歴史を通覧しながら、哺乳類の生活の基盤となる公園内の植生の変化の概略をまとめた。

金沢城の前身は金沢御堂と呼ばれる真宗の伽藍で、一向一揆の本拠となったこともあった。1580年（天正8年）には、織田信長の家臣、佐久間盛政が一揆の軍を打ち破り金沢御堂の主となった。その後、佐久間盛政は、築城工事を始め、金沢御堂を尾山城とあらためた。その際、城は掘割（百間堀）によって小立野台地から切り離され、敷地内では若干の大木を残して樹木や草草が除去された。そのため、それ以前の生物相はいったん消滅したと考えられている（大串，2012）。1583年（天正11年）には前田利家が入城し、いつとなく金沢城と呼ばれるようになった。1869年（明治2年）の版籍奉還までに、金沢城は度々、火災に見舞われた。最も大きな火災は1759年（宝暦9年）に起きた宝暦の大火で、城下から発生した火が燃え広がり、金沢全体が焼き尽くされた。金沢城も大半が焼失し、残ったのは玉泉丸院の門と土蔵及び薪の丸の土倉だけであった。

明治になり前田氏が城から退去すると陸軍の所轄となり、城の取り壊し、堀の埋め立てが行われ、兵舎など軍の施設が設置された。陸軍がいた頃には本丸付近には建物がなく草木が覆い茂っていた（大串，2004a）。

1950年（昭和25年）には、金沢大学が城内に設置され、本丸跡地は大学付属の植物園となった。大学関係者が主となり、主に郷土種によってキャンパス内の緑化が行われた（古池ら，2011）。最初の頃は、点々と存在する大木の周囲に草本が生い茂る草原のような景観であったが、1970年代後半からは、次第に森林の景観をなすようになり、多様な動植物相が形成されたと考えられている（大串，2004b）。

1978年（昭和53年）には、金沢大学が城内から角間などに移転することが決定され、1995年（平成7年）に移転が完了した。さらに、1996年（平成8年）、国から石川県へと移管された後、金沢城址公園として整備が始まった。その後、2001年（平成13年）には金沢城公園と改称されて、現在に至る。公園整備により生じた最も著しい自然環境の変化は本丸周囲の森林伐採であり、本丸の石垣がよく見えるよう石垣前面にあった樹木が伐採されたことであると指摘されている（大串，2004a）。特に本丸北側の石垣を覆っていた樹木はほとんど伐採され、本丸地区の樹木の3割が消失したという。そして、2001年（平成13年）には全国都市緑化いしかわフェア、2002年（平成14年）には加賀百万石博覧会の会場

となり、公園の整備がさらに進められた。鶴丸には入場者用の施設が建設され、三の丸には芝生と花壇が設置された。さらに、新丸にはイベント用の施設・庭園が設置され、緑化フェア後には芝生と草地となった(大串, 2004a)。こうした整備に伴い、敷地内の動植物相にも変化が生じた(大串, 2004b; 大脇, 2004; 古池ら, 2011; 2012; 2013)。以上のように、金沢城公園の植生は、戦国時代から現在に至るまで、何度も大きな攪乱を受けてきた。

### 3. 方法

#### (1) センサーカメラの設置

2019年5月30日から2020年3月24日まで、センサーカメラ(Ltl-Acorn6310W, Ltl Acorn Electronics, Shenzhen)を設置し、哺乳類の撮影を試みた。センサーカメラに撮影されない地中、樹上、空中生活を送る種、センサーカメラで撮影されにくい小型種(モグラ類、コウモリ類、ネズミ類、ニホンリス *Sciurus lis*)を除き、金沢市に生息していることがわかっているタヌキ *Nyctereutes procyonoides*、アカギツネ *Vulpes vulpes*、ハクビシン *Paguma larvata*、ニホンアナグマ *Meles anakuma*、ニホンテン *Martes melampus*、ニホンイタチ *Mustela itatsui*、ニホンノウサギ *Lepus brachyurus* といった中型哺乳類を調査対象とした(金沢市, 2016)。また、野生哺乳類の撮影パターンと対比し、その特徴を明瞭にするため、ネコ *Felis silvestris* も分析の対象に加えた。

センサーカメラは、赤外線センサーにより、動物が動くことで生じる温度の変化を感知し自動で撮影を開始する。画角は100度、センサーが感応してからシャッターがきれるまで0.8秒であった。15秒の動画撮影で、撮影間の最少間隔は60秒、三段階で設定できるセンサー感度は中程度のNormalとした。カメラの点検、SDカード回収は6月から7月、12月から3月は月1回、8月から11月は月2回行った。同じ個体とその場に長く滞在し、連続撮影されると、その場の利用頻度を過大評価することになる。そのため、30分以内に同じ種が何度も撮影された場合、

一連の撮影を1回の撮影イベントとしてカウントし、その場所の利用頻度の指標とした(O'Brien et al., 2003)。

6月以降の、種毎、場所毎に月毎の撮影イベント数の変化を検討した。また、ネコ以外の中型哺乳類とネコの活動時間帯に違いがあるか検討するため、一日を日中(午前6時から午後6時)と夜間(午後6時から午前6時)に分け、両種の撮影イベント数に差があるかどうかについて $\chi^2$ 検定(両側、 $p=0.05$ )を行った。金沢市の夏至の日の出は4時半頃、日の入りは19時15分頃、冬至の日の出は7時頃、日の入りは16時40分頃であり、実際の日の出、日の入りは、ここで区分した日中、夜間の時間帯とは異なる。また、種毎にネコとの違いを検討したが、タヌキ以外、撮影イベント数が少なかったため、ネコ以外の中型哺乳類について撮影データをまとめて分析した。

カメラは本丸園地の森林に4台(サイト1~4)、白鳥路の森林に2台(サイト5、6)、管理事務所周辺の森林に2台(サイト7、8)、計8台設置した(図2)。本丸園地の森林の幅は広い所で約400mであり、面積約2.7haと公園において最大の森林で、金沢大学時代は植物園として保存されていた。カエデ、タブノキ、アカマツなどの大木が混在し、内部には散策路が配置されていた(表1)。白鳥路の森林は新丸広場東側に沿って南北に帯状に伸び、幅は約30~50m、面積は約1.5haであった。斜面上の新丸広場の外縁に沿って伸びる歩道と斜面下の歩道で挟まれていた。また、白鳥路のサイト5の脇にはカラスの捕獲用施設があった。管理事務所周辺の森林は公園の西側に位置し、駐車場、建物、道路に沿って配置され、幅は20~150mで、面積は約2.7haであった。カメラの6月以降の稼働日数は、サイト5は故障のため285日、それ以外は298日であった。

#### (2) 糞分析

2019年5月29日から11月29日まで、金沢城公園に生息する哺乳類が利用する食物資源を明らかに

表1 カメラの設置場所の条件

|    | サイト1               | サイト2         | サイト3         | サイト4         | サイト5                | サイト6             | サイト7           | サイト8           |
|----|--------------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|------------------|----------------|----------------|
| 場所 | 本丸園地               | 本丸園地         | 本丸園地         | 本丸園地         | 白鳥路                 | 白鳥路              | 管理事務所          | 管理事務所          |
| 標高 | 約60m               | 約60m         | 約50m         | 約60m         | 約50m                | 約50m             | 約40m           | 約50m           |
| 植生 | 針広混交               | 広葉樹          | 広葉樹          | 広葉樹          | 広葉樹                 | 広葉樹              | 広葉樹            | 広葉樹            |
| 備考 | 三十軒長<br>屋前広場<br>南側 | 森林内散<br>策路北側 | 森林内旧<br>散策路上 | 森林内散<br>策路東側 | カラス捕<br>獲施設背<br>後森林 | 新丸広<br>場東側<br>森林 | 甚右衛門坂<br>脇谷底森林 | お宮広場駐<br>車場脇並木 |

するため、月1回、カメラの点検時に糞の採取を行った。本丸園地、白鳥路では森林内を2～3名で平行に移動しながら探索した。管理事務所周辺は管理事務所から極楽橋までを石垣に沿って探索した。

採取した糞は70%アルコールに保存した後、研究室に持ち帰り、網目サイズ1mmの篩で水洗いを行い、それぞれの残留物を得た。残留物は、1cm方眼メッシュ、37×26マスの入ったトレーに水を張り、全体に広げた。ポイント枠法 (Sato et al., 2000) に準じて、1cmメッシュ単位で食物カテゴリー毎にカウントした。

カウント結果から、各糞の各食物カテゴリーの占有率を算出した。占有率は1個のサンプルに含まれていた特定の品目のカウント数を、そのサンプルに含まれていた各品目の総カウント数で割り、百分率

で求めた (大井ら, 2012)。

#### 4. 結果

##### (1) 種毎、カメラサイト毎の撮影イベント数

タヌキ 275 イベント (54.5%)、ネコ 120 イベント (23.8%)、ニホンテン 54 イベント (10.7%)、ハクビシン 36 イベント (7.1%)、アカギツネ 10 イベント (2.0%)、ニホンアナグマ 9 イベント (1.8%)、ニホンイタチ 1 イベント (0.2%) が撮影された (表2)。その他、ネズミ類、コウモリ類が撮影されたが、ニホンリスは撮影されなかった。

サイト毎に撮影イベント数は大きく異なった。ネコ以外の撮影イベント数を検討すると、サイト5で144 イベント (37.4%)、サイト3で85 イベント (22.1%)、サイト1で76 イベント (19.7%)、サイ

表2 サイト毎の撮影イベント数

| 地区<br>種名\サイト | 本丸園地 |     |     | 白鳥路 |     |     | 管理事務所 |     |      |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|------|
|              | 1    | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7     | 8   | 計    |
| カメラの稼働日数     | 298  | 298 | 298 | 298 | 285 | 298 | 298   | 298 | 2371 |
| タヌキ          | 56   | 3   | 23  | 26  | 140 | 3   | 24    | 0   | 275  |
| ニホンテン        | 1    | 1   | 47  | 2   | 1   | 0   | 1     | 1   | 54   |
| ハクビシン        | 12   | 0   | 11  | 3   | 0   | 0   | 7     | 3   | 36   |
| アカギツネ        | 1    | 0   | 3   | 2   | 3   | 0   | 1     | 0   | 10   |
| ニホンアナグマ      | 6    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3     | 0   | 9    |
| ニホンイタチ       | 0    | 0   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0     | 0   | 1    |
| 野生小計         | 76   | 4   | 85  | 33  | 144 | 3   | 36    | 4   | 385  |
| ネコ           | 19   | 0   | 7   | 7   | 74  | 0   | 12    | 1   | 120  |
| 不明           | 12   | 1   | 11  | 6   | 18  | 3   | 6     | 5   | 62   |
| 計            | 107  | 5   | 103 | 46  | 236 | 6   | 54    | 10  | 567  |

表3 月毎の撮影イベント数の変化

| 種名\サイト  | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 計   |
|---------|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|
| タヌキ     | 47 | 37 | 34 | 17 | 35  | 48  | 17  | 23 | 14 | 3  | 275 |
| ニホンテン   | 0  | 0  | 4  | 2  | 22  | 5   | 2   | 3  | 11 | 5  | 54  |
| ハクビシン   | 13 | 7  | 4  | 5  | 3   | 1   | 0   | 1  | 1  | 1  | 36  |
| アカギツネ   | 1  | 1  | 0  | 0  | 1   | 0   | 0   | 0  | 5  | 2  | 10  |
| ニホンアナグマ | 0  | 2  | 4  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 3  | 9   |
| ニホンイタチ  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 1   |
| 野生小計    | 61 | 47 | 46 | 25 | 61  | 54  | 19  | 27 | 31 | 14 | 385 |
| ネコ      | 5  | 6  | 4  | 6  | 15  | 38  | 5   | 25 | 11 | 5  | 120 |
| 不明      | 5  | 7  | 10 | 11 | 9   | 5   | 4   | 3  | 7  | 1  | 62  |
| 計       | 71 | 60 | 60 | 42 | 85  | 97  | 28  | 55 | 49 | 20 | 567 |

表4 時間帯毎の撮影イベント数

| 種\時間    | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|----|----|----|
| タヌキ     | 17 | 15 | 9  | 15 | 23 | 13 | 8  | 10 | 3 | 4 | 6  | 6  | 4  |
| ニホンテン   | 4  | 2  | 2  | 1  | 7  | 5  | 1  | 0  | 0 | 0 | 1  | 1  | 1  |
| ハクビシン   | 1  | 2  | 4  | 5  | 6  | 2  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  |
| ニホンアナグマ | 0  | 1  | 1  | 2  | 2  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  |
| アカギツネ   | 0  | 0  | 1  | 2  | 0  | 1  | 3  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  |
| ニホンイタチ  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  |
| 野生小計    | 22 | 20 | 17 | 26 | 38 | 21 | 12 | 10 | 3 | 4 | 7  | 7  | 5  |
| ネコ      | 7  | 3  | 6  | 4  | 3  | 2  | 5  | 11 | 5 | 4 | 6  | 6  | 4  |

| 種\時間    | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 計   |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| タヌキ     | 5  | 1  | 3  | 8  | 14 | 19 | 24 | 23 | 12 | 17 | 16 | 275 |
| ニホンテン   | 1  | 2  | 1  | 0  | 2  | 5  | 3  | 3  | 3  | 1  | 8  | 54  |
| ハクビシン   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 8  | 1  | 0  | 5  | 36  |
| ニホンアナグマ | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 9   |
| アカギツネ   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 10  |
| ニホンイタチ  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1   |
| 野生小計    | 6  | 3  | 4  | 8  | 16 | 25 | 29 | 36 | 16 | 20 | 30 | 385 |
| ネコ      | 6  | 5  | 4  | 8  | 3  | 6  | 3  | 5  | 7  | 3  | 4  | 120 |

ト7で36イベント(9.4%)、サイト4で33イベント(8.6%)、後は4イベント以下となった。さらに、種毎に見るとタヌキはサイト8を除く全ての地点で撮影された。最も多く撮影された地点は白鳥路のカラスの捕獲用施設の背後のサイト5で140イベント、次いで本丸園地のサイト1で56イベントとなった。ニホンテンはサイト6以外で撮影され、本丸園地のサイト3で47イベントと多かった。ハクビシンはサイト2、5、6を除く全ての地点で撮影された。アカギツネはサイト2、6、8以外で1~3イベント撮影された。ニホンアナグマは、サイト1で6イベント、管理事務所周辺のサイト7で3イベント撮影された。ニホンイタチは本丸園地のサイト3のみで1イベント撮影された。ネコはサイト2、6を除く全地点で撮影された。最も多く撮影された地点はサイト5で74イベント、次いでサイト1で19イベントであった。

## (2) 月毎の撮影イベント数の変化

撮影イベント数は月毎に変化した(表3)。タヌキとネコは全ての月で、それぞれ3~48イベント、4~38イベント撮影された(表3)。タヌキは、6月に幼獣を伴う成獣2頭が撮影された。1回の撮影で確認された幼獣の最大頭数は6頭であった。ハク

ビシンは12月を除いて全ての月で1~13イベント撮影された。ニホンテンは8~3月に2~22イベント撮影された。ニホンアナグマ、ニホンイタチ、アカギツネは、撮影されない月のほうが多く、6月から10月にかけて、いずれかの月で撮影された。また、撮影されてもせいぜい月当たり5イベントであった。

## (3) 時間帯毎の撮影イベント数

ネコは、撮影イベント数に昼夜の変化が顕著にはなかったが、野生哺乳類(ネコ以外)は、夜間に撮影イベント数が増加し(表4)、ネコと異なった( $df=1$ ,  $\chi^2=49$ ,  $p<<0.001$ )。

## (4) 糞分析結果

主にタヌキのため糞から22個の糞を採取した。内容物として植物(平均占有率95.6%)、動物(4.3%)、人工物(0.1%)が確認された。

6月にサクラ属 *Cerasus* (果皮、種子)、9月から11月にタブノキ *Machilus thunbergii* (果皮、種子)、カキ *Diospyros kaki* (果皮、果肉、種子)、ミズキ属 *Coruns* (種子)、9月と12月にエノキ *Celtis sinensis* (果皮、種子)、10月、11月にマメガキ *Diospyros lotus* (果皮、種子)、10月から12月、3月にケンボ

ナシ *Hovenia dulcia* (果柄部、種子) が出現した。動物はアリ類、甲虫 (翅、脚)、ヤスデ等の節足動物は9月、10月に出現した。また、カラス (羽、皮、骨、爪) が、サイト5のカラス捕獲施設脇のタヌキの溜め糞で採取したサンプルから10月から12月にかけて出現した。輪ゴムが11月に一度出現した。

### 5. 考察

金沢市に生息している中型野生哺乳類7種の内、金沢城公園では、ニホンノウサギを除く6種の生息が確認できた。いずれも中型で雑食性の食肉類であった。また、周辺の民家の飼いネコか、ノラネコなのか不明であるが、ネコの撮影頻度が比較的高く (120 イベント)、毎月撮影された。野生哺乳類の内、タヌキの撮影頻度はネコ以上に高く (275 イベント)、毎月撮影された。残り5種 (ニホンテン、ハクビシン、アカギツネ、ニホンアナグマ、イタチ) は撮影イベント数が1~54と低く、撮影されない月もあった。

大串 (2012) は、1996年から2010年にかけて目撃記録などを整理し、金沢城公園では、この期間一貫して確認された種 (タヌキ) と、確認されなくなつては、後に再び確認される種 (アカギツネ、ハクビシン、ニホンアナグマ、ニホンテン) がいたことを指摘した (表5)。さらに、金沢城公園の哺乳類相を、金沢城公園と同様に市街地に位置し、より広い敷地面積を有する皇居 (115ha)、大阪城 (107ha) と比較し、皇居、大阪城公園では3ないし4種の哺乳類が認められるのみで、金沢城公園の哺乳類相がより多様であったとも指摘した。そして、その理由として、金沢城公園がその末端部に位置する小立野台地

の斜面緑地が山間部と連結し生物の移動する回廊として機能しているからだと考えた。今回の約10ヶ月の調査では、ほぼ毎月撮影された種と期間を限って撮影された種がいた。この二つのカテゴリーに属する種は、大串 (2012) の調査で15年間継続して記録があった種 (タヌキ) と、確認されない年があった種 (イタチを除くその他の種) に一致した。前者は、大串 (2012) が指摘しているように、金沢城公園に定着している種、後者 (ハクビシンを除く) は定着していないが、小立野台地の帯状緑地を伝って金沢城公園に一時的に侵入する種と考えられた。大串の調査は、金沢大学が城内から角間に移転が完了した後で、公園内の植生が大きく変化した時期にあつた。今回の調査では、そのような時期を経た約10年後の現在も、当時の中型哺乳類相が保たれていたことが明らかになった。つまり、大串 (2012) の調査以降も、金沢城公園にはタヌキが安定的に生息できる食物などの環境要素が保たれるとともに、小立野台地は、公園に中型哺乳類を供給する生態学的回廊としての機能を保ち続けていると考えられた。

多摩丘陵と房総半島における山地から市街地にかけての哺乳類の出現率の調査結果 (Saito and Koike, 2013) によると、山地から都市への環境勾配の中では、ニホンジカ *Cervus nippon*、ニホンザル *Macaca fuscata*、ニホンテン、ニホンアナグマ、イノシシは都市化が進むほど出現率が低下、ニホンアライグマ *Procyon lotor*、タヌキは都市と森林の中間的景観で出現率が増加、ハクビシンはどの景観においても出現するという結果となった。金沢城公園において、タヌキは、毎月、高い頻度で撮影され、幼獣も確認

表5 2001年~2010年、金沢城で目撃、生活痕で生息が確認された哺乳類 (大串, 2012 表1に基づく)

| 種\年       | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| タヌキ       | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    |
| ニホンテン     |      |      |      |      | ○    |      |      |      |      |      |
| ハクビシン     |      |      | ○    |      | ○    |      |      |      |      |      |
| ニホンアナグマ   |      |      |      |      | ○    |      |      |      |      |      |
| アカギツネ     |      |      |      |      |      |      |      | ○    | ○    | ○    |
| ネコ        |      | ○    |      | ○    | ○    |      |      |      |      | ○    |
| ニホンリス     |      | ○    | ○    | ○    | ○    |      |      |      |      |      |
| アカネズミ     | ○    | ○    | ○    |      |      |      |      |      | ○    | ○    |
| アズマモグラ    |      |      |      | ○    |      |      | ○    |      |      | ○    |
| アブラコウモリ   | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    | ○    |
| キクガシラコウモリ | ○    |      |      | ○    |      |      |      |      |      |      |

\*○: 生息が確認された種

され、定着・繁殖していると考えられた。タヌキは、一般に、山地から平野部にかけて様々な環境に広く生息していることが知られている (Saeki, 2009)。皇居を含めた東京都 23 区内など市街地でも繁殖が確認されており、人工的な環境への適応力も高いと考えられる (Akihito et al., 2016; 川田ら, 2014)。タヌキの食性は、果実、昆虫類、ミミズ、小型の脊椎動物、残飯といった人由来の食物など幅広い (關ら, 2015)。今回採集した糞は、ため糞から採取したものが多く、ほとんどタヌキのものと考えられたが、検出された食物は、公園内に自生する植物 (古池ら, 2013 参照) が主であったが、節足動物、脊椎動物といった動物質もあり、幅広い食性が確認された。

ハクビシンも、タヌキと同様に市街地でも目撃される哺乳類である。人家の屋根裏に営巣し、建造物の垂直な壁を登り、電線を伝って移動経路とすることもできる (古谷, 2009)。ハクビシンは、雑食性で残飯なども摂取することが知られており (鳥居, 1993; 鳥居春己・手塚牧人, 1996)、都市部ではタヌキ以上に広域に生息する (Saito and Koike, 2013) ので、環境適応の柔軟さはタヌキ以上だと考えられる。しかし、金沢城公園では、撮影頻度がさほど高くなく (計 36 イベント)、12 月は撮影されなかった。これらのことから考えると、ハクビシンは、公園でも活動しているが、タヌキほど公園には依存せず、より人工的な周囲の住宅地を中心に活動している可能性がある。

ニホンテン、ニホンアナグマ、キツネは、タヌキのように毎月撮影されず、公園に定住していないと考えられた。彼らの生息には、金沢城公園に存在するより広い森林環境が必要であるものと考えられる。ニホンノウサギは撮影されず、ニホンイタチは 1 イベントのみの撮影であった。Saito and Koike (2015) は、市街地に出現する哺乳類の特徴として、比較的小型であること、雑食性であること、繁殖力が高いことを指摘した。ニホンノウサギ、ニホンイタチとも、それ以外の哺乳類と比べると身体が小さく、繁殖力が高いが、前者は植物食 (富士元, 1986)、後者は動物食に偏った食性を持つ (藤井ら, 1998) という点でこの条件にあわず、今回の撮影結果がうまく説明できる。

また、野生の哺乳類は、ネコと比較して、夜間の撮影頻度が高い傾向にあり、人間を避けながら活動していると考えられた。人間の生活域に侵入した野生動物は、人間との出遭いを避けるために一般に夜行性になることが知られている (McCleary et al., 2014)。一方、ネコの存在事態が野生動物の活動性に影響を与えていることも考えられる。金沢城公園においてネコはタヌキに次いで 2 番目に多く撮影さ

れた哺乳類であり、各地点、各月、各時間帯に出没した。ネコは肉食性であり、放し飼いのネコが在来種を捕食することが知られている (ピーター・クリス, 2019)。このことから、金沢城公園に生息する食肉類と食物をめぐる競争する、在来種の幼獣を捕食するなどといった可能性も考えられ、今後の研究が必要である。

以上のことから、金沢城公園は野生の中型哺乳類の生息地として次のような特性を有すると考えられた。1) 大きな攪乱を経験し、小規模な森林が分節して存在する森林性哺乳類の生息にとって大きな制限のある環境、2) 動物の移出入の観点から小立野台地の带状緑地と連続性のある環境、3) 人間による強度の利用が、哺乳類の活動時間帯を制限している環境。

## 謝辞

調査を許可していただいた石川県金沢城・兼六園管理事務所様、調査を手伝っていただいた葛原千裕、今川祥樹、澤紅乃、桃井綾の各氏に感謝申し上げます。

## 引用文献

- 荒金圭太・曾根直幸・栗原正夫. 2016. これからの社会を支える都市緑地計画の展望人口減少や都市の宿退等に対応した緑の基本計画の方法論に関する研究報告書. 国土技術政策総合研究所資料.
- 大井徹. 2016. 金沢城のツキノワグマ. 石川の自然まるかじり. 東海大学出版部. 第2章: 22-28.
- 大井徹・中下留美子・藤田昌弘・菅井強司・藤井猛. 2012. 西中国山地のツキノワグマの植生について. 哺乳類科学. 52(1): 1-13.
- 大串龍一. 1995. 城跡の自然誌. 十月社.
- 大串龍一. 2004a. 金沢城公園の最近15年間の環境と動物相の変遷. 金沢大学21世紀COEプログラム「環日本海域の環境計測と長期・短期変動予測」金沢城公園における樹木伐採等の攪乱が動植物と生態系に及ぼしつつある影響: 研究成果報告書. 32-50.
- 大串龍一. 2004b. 金沢城公園(金沢城址)の環境とその変遷. 金沢大学21世紀COEプログラム「環日本海域の環境計測と長期・短期変動予測」金沢城公園における樹木伐採等の攪乱が動植物と生態系に及ぼしつつある影響: 研究成果報告書. 3-10.
- 大串龍一. 2012. 金沢の都市生態系－金沢城公園の動物相を中心に－. 河北潟総合研究. 15: 23-30.
- 大脇淳. 2004. 金沢城公園における最近10年あまり(1990年代前半～2004年)のチョウ群集移りかわり～特に公園整備との関連について～. 金沢大学21世紀COEプログラム「環日本海域の環境計測と長期・短期変動予測」金沢

- 城公園における樹木伐採等の攪乱が動植物と生態系に及ぼしつつある影響：研究成果報告書. 32-50.
- 金沢市. 2016. 金沢版生物多様性戦略.
- 金沢市経済局営業戦略部観光政策課. 2020. 金沢市観光調査報告書2019年.
- 金沢市. 2019. イノシシ出没情報. [http://www4.city.kanazawa.lg.jp/s/17051/inosisi\\_syutubotu.html](http://www4.city.kanazawa.lg.jp/s/17051/inosisi_syutubotu.html)(2019年12月23日確認).
- 川田伸一郎・手塚牧人・酒匂貴子 2014. ラジオテレメトリーを用いた皇居におけるタヌキ*Nyctereutes procyonoides*の行動圏調査. 国立科博専報. 50: 565-574.
- 關義和. 2015. ニホンアナグマ. 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. 第3章: 115-138.
- 鳥居春己. 1993. ハクビシンの食性について(1). 静岡県林業技術センター研究報告. 21: 9-15.
- 鳥居春己・手塚牧人. 1996. ハクビシンの胃内容物分析. 静岡県ハクビシン調査報告. 33-39.
- 羽澄俊裕. 2020. けものが街にやってくる. 地人書館.
- ピーター P. M.・クリス S. 2019. ネコ・かわいい殺し屋—生態系への影響を科学する. 築地書館.
- 藤井猛・丸山直樹・神崎伸夫. 1998. 多摩川中流域河川敷におけるニホンイタチの食性の季節的变化. 哺乳類科学. 38: 1-8.
- 富士元寿彦. 1986. 野ウサギの四季. 平凡社. 東京.
- 古池博・本多郁夫・濱野一郎・中野真理子・野村外喜子・小野ふみゑ・白井伸和・高木政喜・米山競一. 2013. 金沢城公園(金沢城址)の植物相. その現状と挙動3. 金沢城公園の植物相交代における種類の属性構成の特徴と総合的考察. 石川県立自然史資料館研究報告. 3:15-43.
- 古池博・本多郁夫・濱野一郎・野村外喜子・小野ふみゑ・白井伸和・高木政喜・米山競一. 2012. 金沢城公園(金沢城址)の植物相. その現状と挙動 2. 1992年から2005年の期間の金沢城公園における植物の種類の交代. 石川県立自然史資料館研究報告. 2: 9-33.
- 古池博・本多郁夫・濱野一郎・野村外喜子・小野ふみゑ・白井伸和・高木政喜・米山競一・菅野不二子・児玉悠紀子・中村民子・西要子・谷野喜代子・林二良・松崎一枝・柳生敦志・義村孝一. 2011. 金沢城公園(金沢城址)の植物相. その現状と挙動1. 金沢城公園(金沢城址)の植物相調査(2002-2005) —インベントリー調査2005—. 石川県立自然史資料館研究報告. 1: 55-84.
- 古谷益朗. 2009. ハクビシン・アライグマ—おもしろい生態とかしこい防ぎ方—. 農山漁村文化協会.
- 森栄松. 1970. 金沢城. 北国出版社.
- Akihito, Sako, T., Teduka, M., Kawada, S. 2016. Long-term trend in food habits of the raccoon dog, *Nyctereutes viverrinus*, in the Imperial Palace, Tokyo. Bulletin of the National Science Museum Series A. 42: 143-161.
- Bradley, C. A., Altizer, S. 2007. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. Trends in Ecology and Evolution. 22: 95-102.
- Etingoff K. (ed). 2015. Urban Ecology: strategies for green infrastructure and land use. ON, Canada: Apple Academic Press.
- McCleery R. A., Moorman C. E., Peterson M. N. 2014. Urban Wildlife Conservation: theory and practice. Boston, USA: Springer.
- O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F. and Wibisono, H. T. 2003. Crouching tiger, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. Animal Conservation. 6: 131-139.
- Saeki M. 2009. *Nyctereutes procyonoides* (Gray, 1834). In Odachi S. D., Ishibashi Y., Iwasa M. A., Saitoh T. The Wild Mammals of Japan. Shokado. 216-217.
- Saito, M. U., Koike, F. 2013. Distribution of wild mammal assemblages along an urban-rural forest landscape gradient in warm-temperate East Asia. PLoS ONE. 8, e65464.
- Saito M. U., Koike F. 2015. Trait-dependent changes in assemblages of mid-sized and large mammals along an Asian urban gradient. Acta Oecologica. 57:34-39.
- Sato, Y., Mano, T., Takatsuki, S. 2000. Applicability of the point-frame method for quantitative evaluation of bear diet. Wildlife Society Bulletin. 28: 311-316.
- Werner, C. S., Nunn, C. L. 2020. Effect of urban habitat use on parasitism in mammals: a meta-analysis. Proceedings of the Royal Society B. DOI: [org/10.6084/m9.figshare.c.4949787](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.c.4949787).

# **The Medium-sized Mammalian Fauna of Kanazawa Castle Park Revealed by Motion-activated Cameras**

Suzuki, Teruhisa (Faculty of Environmental Science, Ishikawa Prefectural University,  
Graduated in fiscal 2019 / JA Nagano Yatsugadake)

Oi, Toru (Faculty of Environmental Science, Ishikawa Prefectural University)

## **Abstract**

We used motion-activated cameras to investigate the medium-sized mammalian fauna of Kanazawa Castle Park, Ishikawa Prefecture, Japan. Raccoon dogs, masked palm civets, Japanese martens, Japanese badgers, red foxes, Japanese weasels, and domestic cats were observed. Raccoon dogs and domestic cats were consistently recorded in all study months, indicating regular use of the park area. Less frequently encountered species fell into two categories: the first included species that actively use the neighboring residential areas and use the park area only occasionally, such as the masked palm civet; and the second included species that travel into the park from the greenbelts in the Kodatsuno terrace and stay in the park temporarily, such as Japanese martens, badgers, and weasels, and red foxes. The daily activity patterns of wild mammals differed from those of domestic cats in that wild mammals were recorded more frequently at night than during the day, when tourists were there. Kanazawa Castle Park comprises highly fragmented, small forest patches that may not fully meet the habitat requirements of most forest mammals. However, the park also provides important connectivity with the Kodatsuno terrace greenbelts, which act as ecological corridors. Finally, although the park may provide a refuge for some species, high human activity may also restrict mammal activity during the day.

Keywords: urban animals / wildlife management / ecological corridor / habitat requirement / disturbance