

## 論文

# 奈良市におけるカラス類の出現数とゴミの食い荒らしの関係

西田 宗太郎<sup>1\*</sup>, 辻野 亮<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 奈良教育大学教育学部

<sup>2</sup> 奈良教育大学自然環境教育センター

## Relationship between the number of crows occurrence and garbage scavenging in Nara city

Sotaro Nishida<sup>1\*</sup>, Riyou Tsujino<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Education, Nara University of Education

<sup>2</sup> Center for Natural Environment Education, Nara University of Education

**要旨:** 本研究では、カラス類によるゴミの食い荒らしの現状とゴミ回収の時間帯でのゴミ回収場所周辺のカラス類の出現数がどのような要因によって変化するかを明らかにするために、奈良市において燃やせるゴミ（生ごみを含む）の回収曜日が異なる2つの市街地において食い荒らしの生起頻度調査とカラス類出現数のスポットセンサスを行い、カラス類の出現数とゴミ回収区分、集積様式、調査サイトの相関関係を解析した。10月~12月の非繁殖期の燃やせるゴミの日に400分間、燃やせないゴミの日に400分間の観察によって、燃やせるゴミの日にのべ82羽、燃やせないゴミの日にのべ92羽のカラス類を記録した。また、2015年12月の非繁殖期の燃やせるゴミの日に200か所、燃やせないゴミの日に200か所のゴミ回収場所を観察した結果、燃やせるゴミの日に2か所、燃やせないゴミの日に3か所の食い荒らしを記録した。カラス類の出現数とゴミ回収区分、集積様式、調査サイトについて一般化線形混合モデルによって解析したところ、カラス類の出現数は燃やせないゴミの日に多くなることがわかったが、燃やせるゴミの日との差は小さかった。カラス類対策がある程度された現状では、ゴミ回収の時間帯にゴミ回収場所周辺でカラス類はあまり出現せず、カラス類はゴミを主要な餌資源とできない可能性が示唆された。

キーワード：一般化線形混合モデル・ゴミ・スポットセンサス・ハシブトガラス・ハシボソガラス

**Abstract:** The aims of this study are to clarify the present status of garbage scavenging by crows, and the relationship between crow occurrences and garbage collection in the non-breeding season. In the current study, the garbage collection sites, scavenged by crows, were counted and the spot censuses were conducted during garbage collecting time at two sites of urban area in Nara city. The relationships between the number of crow occurrence and either types of garbage (burnable/non-burnable garbage), type of protection at garbage collection site (no guard, by a

\* 〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学教育学部

Faculty of Education, Nara University of Education, Takabatake-cho Nara, 630-8528 Japan

2016年1月27日受付, 2016年3月5日受理

net, and by a temporary box), or study sites. In December 2015, a non-breeding season, 2015, Two out of 200 sites were scavenged by crows on the day for collecting burnable garbage, three out of 200 sites were scavenged by crows on the day for collecting non-burnable garbage. From October to December 2015 (non-breeding season), 82 crows were recorded in the total of 400 min. of census effort on the burnable garbage day and 92 crows were counted during a total of 400 min. of census effort on the non-burnable garbage day. The generalized linear mixed model analysis showed the number of crow occurrence increased on the non-burnable garbage day. However there was less difference in the number of crow occurrence between the non-burnable garbage day and the burnable garbage day. Since crow-repellent measures are effective these days, the number of crow occurrence around garbage collection sites, and the number of crow-scavenged case during the census effort were small. These suggest that the crow does not scavenge garbage as a main food resource.

Keywords: carrion crow *Corvus corone*; garbage; jungle crow *Corvus macrorhynchos*; generalized linear mixed model; spot census

## はじめに

カラス科に属する鳥類は世界に128種類おり (Gill and Donsker 2010)、日本で我々が普段目にするのはハシブトガラス *Corvus macrorhynchos* とハシボソガラス *C. corone* の2種である。ハシブトガラスとハシボソガラスの生息域は、人間の生活場所と重複していることが多く (藤田ほか 2013)、人間との間で様々な問題が生じている (Kurosawa et al. 2003a)。そのため、カラス類などの野生動物による被害をうけるリスクを管理する術を学ぶ必要がある (Soulsbury and White 2015)。以下では、ハシブトガラスとハシボソガラスを総称してカラスと呼ぶ。

人間とカラスの間で度々生じている問題の1つに、ゴミの食い荒らしがある。ゴミの食い荒らしは、1990年代から東京都で苦情が増加しており (Nakamura 1999; Mitani and Momozawa 2002)、今でも様々な対策がされている。ゴミの食い荒らしが問題になった原因の一つとして、1980年代からのゴミの集積様式の変化が考えられる (樋口・黒沢 2010)。東京都では1980年代までゴミは蓋つきの大きなゴミ箱に入れられて回収されていたが、ビニール袋の普及に伴い、ゴミをビニール袋に入れて回収するようになった (Kurosawa et al. 2003a)。また、リサイクル運動の流行によってより正確な分別が求められるようになり、分別されているかが分かりやすい透明なビニール袋にゴミを入れて回収するようになった (Kurosawa et al. 2003a)。しかし、集積様式が蓋つきの大きなゴミ箱から透明のビニール袋になることで、中身が見えやすく、カラスがビニール袋を食い破ってゴミを取り出すことが容易になり、ゴミの食い荒らしが問題になった (Kurosawa et al. 2003a)。

カラスによるゴミの食い荒らしに対しては、国や地方自治体によって対策方法が提示され、対策が実施されている。例えば、東京都のゴミ回収場所では、1990年代から各区の自治体ごとに食い荒らしを防止するネットをかけたり、簡易的なゴミ回収箱を設置したりカラスが容易にビニール袋を破かないよう対策されてきた (環境省 2001)。また、2001年度末からは政策としてカラスの捕獲などの様々な対策が実施されてきた (柴田 2007)。奈良県奈良市では2015年度現在、生ゴミを堆肥にする生ゴミ処理機購入の助成をするほか、食い荒らしを防止するネットや簡易的なゴミ回収箱の設置を推奨している (奈良市ウェブサイト、<http://www.city.nara.lg.jp/www/contents/1417047429482/index.html>、2016年1月15日確認)。2001年には環境省から全国の都道府県、および市町村に「自治体担当者のためのカラス対策マニュアル」が配布された (環境省 2001; Okuyama 2003)。

ゴミの食い荒らしが問題になって以降、カラスとゴミの食い荒らしに関する様々な研究が行われてきた。例えば、黒沢ほか (2000) は東京都のハシブトガラスの密度と生ゴミ回収場所の数を調べ、ハシブトガラスは生ゴミ回収場所数が多く、ビニール袋などで出された手に入れやすいゴミが多いところに集まることが分かっている。一方、松原 (2003) による奈良県奈良市の住宅地での調査では、ハシブトガラスが主要な食物資源として生ゴミを利用していたことや、ゴミ回収場所にネットがかけられることで、採食が困難になったハシブトガラスのつがいが、ネットがけから逃れるように行動圏を変化させた。

これまでのカラスとゴミの食い荒らしに関する研究の多くは、燃やせるごみの日、もしくは生ゴミのゴミ回収場所でのみ行われており、カラスの餌資源である生ゴミがある場合とない場合でカラスの出現数にどのような変化があるのかは分かっていない。また、ゴミの食い荒らしが問題になってから30年以上が過ぎ、ネットをかけたり、簡易的なゴミ回収箱を設置したり、CDやカラスの模型をつるしたり、ゴミの回収時間を夜中にするなど様々な食い荒らし対策がなされてきており (環境省 2001; Kurosawa et al. 2003a)、ゴミの食い荒らしの現状も変化してきていることが考えられる。

そこで本研究では以下の事を目的とした。ゴミの回収区分 (生ごみを含む燃やせるゴミの回収日、燃やせないゴミの回収日) や、ゴミの集積様式 (ゴミ袋のみ、ネット掛け、簡易的なゴミ回収箱) が、カラスの出現数や食い荒らしの頻度とどのような関係があるのかを調査し、また、より広範囲なゴミ食い荒らしの生起頻度を調査することによって、様々な食い荒らし対策がされた現状でも、ゴミはカラスにとって主要な食物資源なのかを考察する。

## 方法

### 調査地

調査地は、奈良県奈良市で燃やせるゴミの回収曜日が異なる奈良女子大学周辺の奈良女サイト (火曜日、金曜日燃やせるゴミ回収) と押熊町周辺の押熊サイト (月曜日、木曜日燃やせるゴミ回収) の2サイトとした。どちらのサイトも2001年と2011年に行われた環境省の自然環境保全基礎調査植生調査 (自然環境保全基礎調査植生調査、<http://www.vegetation.biodic.go.jp/zu/index.html>) によって市街地と分類されており、学校や住宅が建ち並ぶ静かな住宅街となっている。なお、燃やせるゴミの日と燃やせないゴミの日は、奈良県奈良市が指定する収集日に従い、それぞれの収集日に出されているゴミを燃やせるゴミ、燃やせないゴミとした。

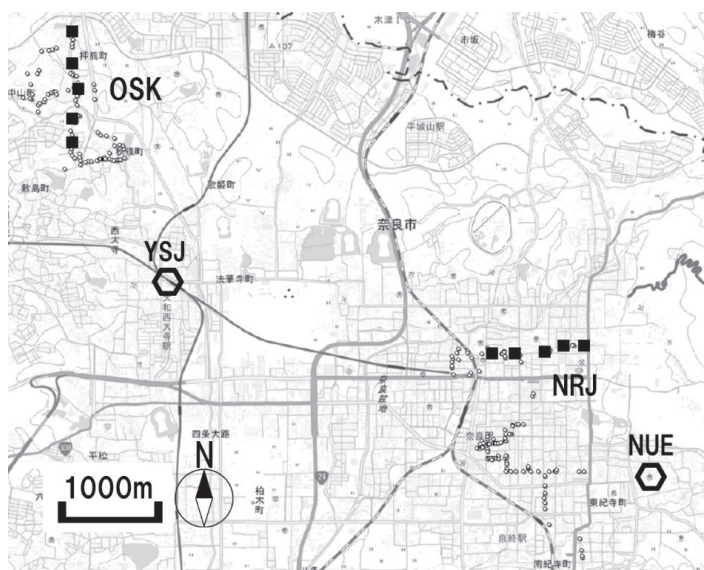


図1. 調査サイトの定点 (■) と食い荒らし生起頻度調査のゴミ回収場所 (○)。NRJ、OSK、NUE、YSJはそれぞれ奈良女サイト、押熊サイト、奈良教育大学、大和西大寺駅を示す。

### 調査ルートと定点の設定

環境省自然環境局生物多様性センター (2009) の実施しているスポットセンサス法を参考に、奈良女サイト、押熊サイトにそれぞれ約1 kmの調査ルートを設定し、それぞれの調査ルート内に、5つのゴミ回収場所をそれぞれ定点として設定した (図1)。それぞれの定点間の距離は約250 m (110~300 m) を基準とした。

### カラスの出現数とゴミの食い荒らし数調査

奈良県奈良市は午前7:30からゴミの回収を始めるため、それまでにゴミを回収場所に出すことになっている (奈良市ウェブサイト、<http://www.city.nara.lg.jp/www/contents/1147945787799/index.html>、2016年1月12日確認)。よって、ゴミが回収場所に十分出ていると考えられる午前7:30頃から調査を行った。一回の調査で奈良女サイトまたは押熊サイトの5定点を観察したが、定点にゴミが出ていない場合は解析から除外し、後日その定点のみ追加調査を行った。

記録内容は自治体担当者のためのカラス対策マニュアル (環境省 2001) を参考にし、1つの定点につき、2分間を1セッションとして連続して5セッション繰り返し、合計10分間で定点から半径50 m以内に見えたり、鳴き声が聞こえたりしたカラスの数と種類 (ハシブトガラス、ハシボソガラス、不明)、定点からカラスまでの大まかな距離 (<25 m、<50 m) を記録した。半径50 mより遠くにいたカラスは記録しなかった。同じ個体が、定点の周辺にいつづけた場合でも1セッションごとに記録した。また、定点の情報としてゴミ回収場所のゴミの集積様式と食い荒らしによるゴミの散乱度を記録した。ゴミの集積様式では、ゴミ回収場所に個人個人がゴミの入った袋をそのまま出してカラスが直接袋に接触できる状態をゴミ袋のみ、ゴミ袋に網目状のネットまたはブルーシートといった覆いがかぶせてカラスが直接袋に接触しにくい状態をネット掛け、ゴミ袋が蓋つきの簡易的なゴミ回収箱 (およそ0.7×0.9×0.8 m) に入れられてカラスが直接袋に接触しにくい状態を簡易的なゴミ回収箱とした。ゴミの散乱度では、回収場所の中心からゴミの散乱した距離を、<0.5 m、<1 m、<2 mに分けて記録し、食い荒らしが無い場合は0 mとした。調査は奈良女サイトと押熊サイトで、燃やせるゴミの日と燃やせないゴミの日それぞれ4回ずつ、計16回行った。さらに、定点にゴミが出されていないことが2回あったので、その定点のみの追加調査を2回行った。

調査時期は、カラスが縄張りの範囲を明確にせず (中村 1998)、比較的に広い範囲で採食を行う非繁殖期 (Morishita et al. 2003) の間で18回 (2015年10月1、2、21、28、29日、11月13、25日、12月1、2、7、8、10、14、15、17、18、29、31日) 行った。

### 食い荒らし生起頻度調査

それぞれの調査サイト周辺のゴミ回収場所100か所でゴミの食い荒らしがどれだけあるかを、燃やせるゴミの日と燃やせないゴミの日に分けて1回ずつ、合計4回 (2015年12月18、29、30、31日) 調査した (図1)。本調査も、ゴミが十分ゴミ捨て場に出されていると考えられる朝7:30頃から行った。それぞれのゴミ回収場所でのゴミの集積様式 (ゴミ袋のみ、ネット掛け、簡易的なゴミ回収箱)、ゴミの食い荒らしの有無を記録した。

### 統計解析

カラスの出現数とゴミの回収区分や集積様式とのかかわりを明らかにするために、ゴミ回収場所の定点をランダム要因とし、調査サイトと回収区分、集積様式を説明変数、定点ごとのカラスの出現数 (5セッションの合計出現数) を応答変数として、一般化線形混合モデルを用いて解析した。カラスの出現数は、定点から25 m以内のものを扱い、ポアソン分布に従うとした。3つの説明変数を組み合わせた全8通りのモデルで解析を行い、最小AIC (Akaike's Information Criterion) を示すモデルを最適のモデルとして選択した。統計解析には、R version 3.1.3 (R

Core Team 2015) を用い、一般化線形混合モデルはlme4パッケージのlmerを用いて解析した。なお、市街地で同所的に生息するハシブトガラスとハシボソガラスは選好する環境や行動が多少異なっているが (Matsubara 2003; 大植・辻野 2015)、両種ともに午前中には高い常在率で市街地において採食・休息していることが報告されており (藤田ほか 2013)、実際に本調査地においても両種が混在していたので本研究では区別しなかった。

## 結果

### カラスの出現数とゴミの食い荒らし数

総観察時間800分の中で燃やせるゴミの日に82羽 (ハシブトガラス32羽、ハシボソガラス19羽、不明31羽)、燃やせないゴミの日に92羽 (ハシブトガラス49羽、ハシボソガラス21羽、不明22羽)、合計174羽 (ハシブトガラス81羽、ハシボソガラス40羽、不明53羽) のカラスを記録した (表1)。調査中に定点周辺にカラスが十数羽出現することあれば、一度も出現しないことも多々あった。一方、調査時間内の食い荒らしは燃やせるゴミの日で奈良女サイトで1回観察したのみである。なお、食い荒らされていたのはソースのついたプラスチック容器だった。

表1. 回収区分、集積様式ごとに観察された種別カラス出現数と調査定点数の集計。ブトとボソはそれぞれハシブトガラスとハシボソガラスを示す。

	燃やせるゴミの日					燃やせないゴミの日				
	ブト	ボソ	不明	合計	調査定点数	ブト	ボソ	不明	合計	調査定点数
ゴミ袋のみ	6	4	6	16	4	14	2	10	26	12
ネット掛け	13	7	19	39	21	26	14	8	48	16
簡易的なゴミ回収箱	13	8	6	27	15	9	5	4	18	12
合計	32	19	31	82	40	49	21	22	92	40

カラスの出現数は、調査サイトや回収区分、集積方式によって大きな差は見られなかった (図2)。一般化線形混合モデルによる解析の結果、フルモデルのAICは299.1、最小のAICは294.4となり、回収区分のみを説明変数とするモデルが最適モデルとして選択された。カラスの推定平均出現数は、燃やせないゴミの日で0.88羽、燃やせるゴミの日で0.50羽だった。

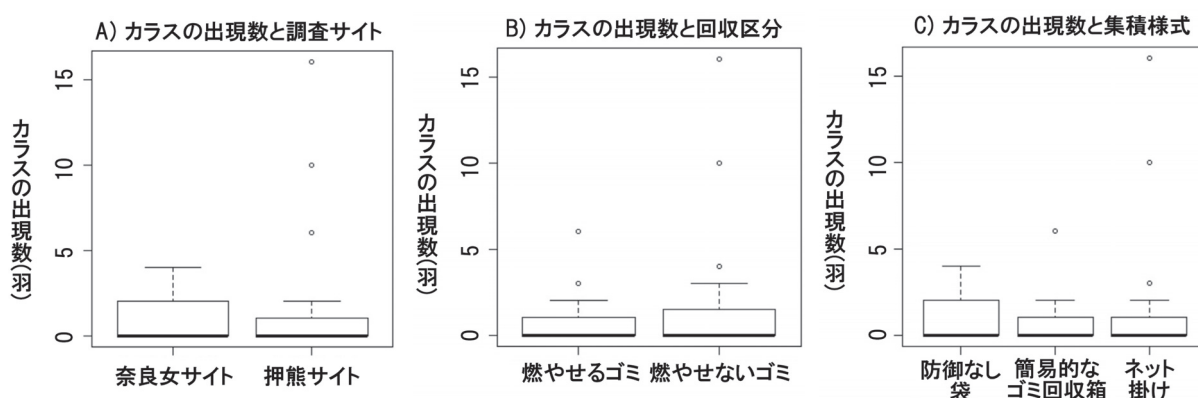


図2. カラスの出現数とA) 調査サイト、B) 回収区分、C) ゴミ集積様式の関係の箱髭図。箱の上中下の線はそれぞれカラスの出現数を小さい順に並べた時の75%、50%、25%の値を示すが、カラスの出現数が0のデータも含まれているため、50%と25%の線が重なっている。破線の範囲が近似的な95%区間を示す。点は外れ値を表す。

### 食い荒らし生起頻度

奈良女サイトでは燃やせるゴミの日に1回、燃やせないゴミの日に2回、押熊サイトでは燃やせるゴミの日に1回、燃やせないゴミの日に1回食い荒らしが確認された(表2)。全体でのゴミの食い荒らしの生起頻度は、1.3%であり非常に低かった。燃やせるゴミの日の食い荒らしでは、どちらのサイトでも生ゴミが食い荒らされていることが確認された。また、奈良女サイトの燃やせないゴミの日に起きた2か所の食い荒らしのうち、1か所は燃やせないゴミしか確認できなかったが、もう1か所では生ゴミが含まれていた。押熊サイトの燃やせないゴミの日の食い荒らしでは、燃やせないゴミしか確認できなかった。

表2. 食い荒らし生起頻度調査集計。回収区分、調査サイト、集積様式ごとの食い荒らし数。()内の数字は観察したゴミ回収場所数。

回収区分	調査サイト	収集様式		
		防御なし袋	ネット掛け	簡易的なゴミ回収箱
燃やせるゴミの日	奈良女サイト	0(16)	1(70)	0(14)
	押熊サイト	0(3)	1(41)	0(56)
燃やせないゴミの日	奈良女サイト	2(43)	0(37)	0(20)
	押熊サイト	0(8)	1(34)	0(58)

### 考察

本研究の結果から、ゴミを回収する時間帯でのゴミ回収場所周辺のカラスの出現数は、燃やせないゴミの日に多くなり、燃やせるゴミの日に少なくなった。しかし、その平均出現数の推定値の差は約0.4羽でほとんど差が無いと考えられる。このような結果になった原因として、調査地域のカラス対策とカラスの食い荒らしの生起頻度の低さを考慮する必要がある。東京郊外の調布市ゴミ対策が行われる前の1999年に行われた3回のルートセンサス調査では、10.0%のゴミ回収場所がカラスによって食い荒らされたのに対して(黒沢 2005)、本調査地ではカラスによる食い荒らしが少なかった(1.3%)。さらに、ゴミ回収場所をカラスから防御することで、カラスによる食い荒らしを減少させることができる(黒沢 2005)。奈良市の調査地付近でも、ネット掛けや簡易的なゴミ回収箱の設置、カラスよけのグッズがつるされるなどカラス対策がなされたゴミ回収場所がいくつも見られた(表2)。また、松原(2003)によれば、ゴミ回収場所がカラス対策されることによりカラスがそのゴミ回収場所を忌避するように毎年の繁殖期の行動圏を変化させる傾向を示していた。よって、ゴミの回収区分にかかわらず、ゴミを食い荒らして採食するほどの餌資源としてのゴミ回収場所の魅力が小さいために、平均出現数が小さくしかもあまり差がみられなかったと考えられる。この他にも、調査サイト内に縄張りを持ったカラスがいたことによって、縄張りを持たないカラスが、調査サイト内の局所的な範囲を利用できなかった可能性も考えられる。しかし、調査中に縄張りの防衛行動や独立していない巣立ち雛は観察されておらず、縄張りがあったとは考えにくい。

東京都におけるカラス数の調査によると、カラスの数はゴミの食い荒らし問題が顕在化した1990年代に増加して2000年に最大となり、その後は減少している(Ueta et al. 2004; 都市鳥研究会、2015年12月27日記事、「第7回 東京都心におけるカラスの集団の個体数調査(速報)」、[http://toshicho.blogspot.jp/2015/12/7\\_27.html](http://toshicho.blogspot.jp/2015/12/7_27.html)、2016年1月19日確認)。市街地でのゴミ由来の餌資源量を減少させることでカラスの環境収容力を減らすことができる可能性が指摘されており(Kurosawa et al. 2003b)、奈良県奈良市においても2000年代に入ってさまざまなカラス対策が施されたことでカラスにとっての餌資源が減少して、カラスの個体数自体が減少した可能性が考えられる。また、市街地の周辺に農耕地が混じる景観の場合にはカラスが市街地と農耕地を行き来

することが知られているので（藤田ほか 2013）、奈良県奈良市の市街地に生息していたカラス（主にハシボソガラス）が周囲の農耕地に移動した可能性も考えられる。しかし、全国的なカラスによる農作物被害量の変動を見ると（農林水産省ウェブサイト、鳥獣被害対策コーナー「野生鳥獣による農作物被害状況」、<http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/index.html>、2016年1月19日確認）、1990年代に多かった被害量・被害面積が、2000年以降に減少していたことから、全国的にカラスの個体数が減少しているのかもしれない。

カラスの平均出現数が燃やせるゴミの日より燃やせないゴミの日のほうが多くなるモデルが統計解析で選択された理由については、燃やせないゴミの日の外れ値が影響しているのではないと思われる。燃やせないゴミの日の外れ値は、カラスが十数羽の集団になって定点付近を飛んでいった際に記録されたものである。生まれて数年の繁殖をしないカラスは集団で生活しており（松原 2013）、燃やせないゴミの日の外れ値も若いカラスの集団が記録されたものではないかと思われる。また、この時に集団以外のカラスによる縄張りを防衛するような行動は観察されなかった。

100地点での食い荒らしの生起頻度は、燃やせるゴミの日でも燃やせないゴミの日でも0%にはならなかった。このような食い荒らしは、カラスが食い荒らしを比較的にしやすいと考えられるゴミ袋のみやネット掛けがしっかりされていないゴミ回収場所で起こっていた。十分なカラス対策はカラスの食い荒らしを防ぐのに効果的だが（Takenaka 2003; Wilson et al. 2015）、少数ながら食い荒らしの被害もあるようだ。

また、カラスの出現数とゴミの食い荒らし数の調査と、食い荒らし生起頻度調査の両方で、燃やせないゴミの日に食い荒らしが確認された。食い荒らしの散乱度はどこも0.5 m以内で大きく散乱しているところはなく、小さい規模の食い荒らしだった。燃やせないゴミの日にも関わらず、食い荒らしの中には生ゴミまたはカラスの餌資源になりうるソースが付いたプラスチック容器が含まれているものもあった。カラスが燃やせないゴミの中から生ゴミを見分けて食い荒らしをしたのかはわからないが、燃やせるゴミの日でも燃やせないゴミの日でも餌資源が含まれていることがあるなら、食い荒らしの生起頻度（ゴミへの依存度）が低い現状ではカラスにとってゴミの回収区分はそれほど重要ではないのだろう。

### 結論

本調査地ではカラス対策がある程度されており、カラスにとって魅力的なゴミ回収場所が少なかったために、燃やせないゴミの日と燃やせるゴミの日の平均出現数の推定値にほとんど差が出なかったと考えられる。また、平均出現数の推定値は1羽より小さく、そもそもゴミ回収場所周辺のカラスが少なかった。カラス対策がある程度十分にされた現状では、都市において家庭から出されるゴミはカラスにとって主要な餌資源ではない可能性が示唆された。一方で、カラスの集団が調査サイトを通過したこと、局所的に食い荒らしのされやすいゴミ回収場所が存在する可能性も否定できない。

今後はより広範囲での食い荒らしの生起頻度の調査と、食い荒らしの生起頻度が高い地域で回収区分、集積様式、カラスの出現数の関係を調査することで、カラスによる食い荒らし被害の現状とカラスにとってどのようなゴミ回収場所が魅力的なのかを明らかにし、より現状に即した効果的な対策を講じる必要があるだろう。

### 謝辞

本研究を行うにあたり、奈良市のカラスに関する情報提供と論文執筆の助言を奈良教育大学自然環境教育センター特任教授の鳥居春己氏と研究部員の岡口晃子氏に、奈良市のゴミ回収についての情報提供を奈良市役所環境部収集課の職員の方々に頂いた。また、匿名の査読者3名からは

有益なコメントを頂いた。ここに記して厚くお礼申し上げる。

## 引用文献

- 藤田 紀之, 東 淳樹, 服部 俊宏 (2013) 盛岡市におけるハシブトガラス・ハシボソガラスの生息分布と土地利用に対する選好性. 農業農村工学会論文集, 81:403-410.
- Gill F, D Donsker (eds). 2015. IOC World Bird List (v 5.4). doi: 10.14344/IOC.ML.5.4.  
<http://www.worldbirdnames.org/>
- 樋口 広芳, 黒沢 令子 (2010) カラスの自然史—系統から遊び行動まで. 北海道大学出版会, 北海道.
- 環境省 (2001) 自治体担当者のためのカラス対策マニュアル. 環境省.  
<http://www.env.go.jp/nature/choju/docs/docs5-1b/>
- 環境省自然環境局生物多様性センター (2009) 森林・草原の鳥類調査ガイドブック. 環境省.
- 黒沢令子 (2005) ごみ対策がもたらした人とカラスの共存事例—ごみ散乱の減った街(東京都調布市)—. *Strix*, 23:125-129.
- Kurosawa R, Kani Y, Matsuda M, Okuyama M (2003a) Conflict between humans and crows in greater Tokyo—garbage management as a possible solution—. *Global Environmental Research*, 7:139-147.
- Kurosawa R, Kono R, Kondo T, Kanai Y (2003b) Diet of Jungle Crows in an Urban Landscape. *Global Environmental Research—English Edition—*, 7:193-198.
- 黒沢 令子, 成末 雅恵, 川内 博, 鈴木 君子 (2000) 東京におけるハシブトガラスと生ゴミの関係. *Strix*, 18:1-78.
- 中村 純夫 (1998) ハシボソガラスのなわばり防衛. *日本鳥学会誌*, 46:213-223.
- Okuyama M (2003) Administrative Measures against Crows. *Global Environmental Research—English Edition—*, 7:199-205.
- 大植 恵理香, 辻野 亮 (2015) 都市-耕作地-森林景観傾度に沿った繁殖期における鳥類のハビタット選好性. 奈良教育大学自然環境教育センター紀要, 16:25-36.
- 松原 始 (2003) ゴミステーションへのネットかけがハシブトガラスの行動圏および繁殖成功に及ぼす影響. *Strix*, 21:207-214.
- Matsubara H (2003) Comparative study of territoriality and habitat use in syntopic Jungle Crow (*Corvus macrorhynchos*) and Carrion Crow (*C. corone*). *Ornithological Science*, 2:103-111.
- 松原 始 (2013) カラスの教科書. 雷鳥社, 東京
- Mitani K, Momozawa K (2002) On the emergency crow nest removal by Tokyo Government. In: Kawachi H, Matsuda M (eds.) How to reduce crows in greater Tokyo: Proceedings of the symposia III 2000 and IV 2001. Tokyo Chapter, Wild Bird Society of Japan, Tokyo, pp. 38-42 (in Japanese with English summary).
- Morishita E, Itao K, Sasaki K, Higuchi, H (2003) Movements of crows in urban areas, based on PHS tracking. *Global Environmental Research*, 7:181-191.
- Nakamura F (1999) Jungle Crows' foraging habit and their influence on wildlife and man. In: Kawachi H, Matsuda M (eds) A report on the symposium "How should we deal with the crow problems in Tokyo (I)." Tokyo Chapter, Wild Bird Society of Japan, Tokyo, pp. 56-66 (in Japanese with English summary).
- 都市鳥研究会 (2015) 第7回東京都心におけるカラスの集団時の個体数調査(速報).  
[http://toshicho.blogspot.jp/2015/12/7\\_27.html](http://toshicho.blogspot.jp/2015/12/7_27.html)

- R Core Team (2015) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>
- 柴田 佳秀 (2007) カラスの常識. 寺子屋新書, 東京都.
- Soulsbury CD, White PCL (2015) Human–wildlife interactions in urban areas: a review of conflicts, benefits and opportunities. *Wildlife Research*, 42: 541–553.
- Takenaka M (2003) Crows Problems in Sapporo Area. *Global Environmental Research*, 7: 149–160.
- Ueta M, Kurosawa R, Hamao S, Kawachi H, Higuchi H (2003) Population Change of Jungle Crows in Tokyo. *Global Environmental Research*, 7:131–137.
- Wilson RF, Sarim D, Rahman S (2015) Factors influencing the distribution of the invasive house crow (*Corvus splendens*) in rural and urban landscapes. *Urban Ecosystems*, 18:1389–1400.