

水辺環境評価における鳥類の影響について —とくにツバメに着目して—

松島 敏和¹・松島 フィオナ²・萩原 良巳³・萩原 清子⁴

¹ 学生員 京都大学 大学院工学研究科 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

E-mail: matsushima@wrcs.dpri.kyoto-u.ac.jp

² 学生員 京都大学 大学院工学研究科 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

E-mail: fiona@wrcs.dpri.kyoto-u.ac.jp

³ 正会員 京都大学 防災研究所 (〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄)

E-mail: hagihara@wrcs.dpri.kyoto-u.ac.jp

⁴ 正会員 佛教大学 社会学部 (〒603-8301 京都市北区紫野北花ノ坊町 96)

E-mail: hagihara@bukkyo-u.ac.jp

本研究の目的は、水辺環境評価における鳥類の影響を明らかにし、社会調査と生態調査の組み合わせによって水辺環境マネジメントの方向性を見出すことである。本研究では水辺の鳥類のうち、人々の生活とのかかわりが深いと考えられるツバメに着目した。社会調査からは、関連分析と因子分析を用いて水辺環境評価における鳥類の影響を明らかにした。生態調査からは、ツバメにとっての水辺の範囲やその食性の人間によっての好ましが明らかになった。これらの結果から鳥類の保全が水辺環境マネジメントのひとつの目的となり、そのためには広い意味での水辺「まちづくり計画」が必要となることが示される。

Key Words: barn swallow(*hirundo rustica*), geo-, eco-, and socio environments, waterside, impression, environmental evaluation, Cramer's coefficient of contingency, factor analysis

1. はじめに

本研究では環境をジオ、エコ、ソシオの3相から構成されるシステムであると認識し、ジオは地球物理学的法則、エコは生態学的法則、ソシオは社会の振る舞いを支配する法則に従うものとする¹⁾。水辺を生活活動の場のひとつとしている人々は Concern (気にする)、Care (いとおむ)、Commitment (かかわる)を通して水辺GES環境(ジオ、エコ、ソシオ環境)との関連を有している²⁾。

水辺環境マネジメントのための適応計画方法論³⁾において、住民は「(計画)情報への参加」と「意思決定への参加」が可能である。ここでは住民の「(計画)情報への参加」による水辺環境評価を行うために、社会調査を実施する。

本研究の目的は、水辺のエコ環境項目として重要であると考えられる鳥類に着目し、水辺環境評価における鳥類の影響を明らかにし、社会調査と生態調査の組み合わせによって水辺環境マネジメントの方向性を見出すことが可能であると示すである。ここでは、住民のエコ環境

項目に対する好き嫌い(Concern, Care)と水辺の印象(水辺像)により環境評価を行う。これは従来行われている、物理指標、理化学指標による定量的な環境評価や、生物指標の生息場に対する(一般的な)選好性による環境評価ではなく、水辺GES環境の総合指標とも考えられる住民の感性による環境評価である。

本研究では京都の都市域を流れる鴨川を研究対象地域とし、生態調査では鳥類のうち水辺でよく観察されるツバメ(*Hirundo rustica*)に着目する。ツバメは軒下に巣を作り、人々の生活とのかかわりが深いと考えられるためである(ヒアリングによりツバメが家に巣を作ると縁起が良いといわれ、ツバメが巣を作ると店が繁盛するという言い伝えもある)。

以下では、2で住民からみた水辺の鳥類の評価を行い、3でツバメの生態調査を実施し、ツバメとソシオのかかわりを明らかにする。4では鳥類の好き嫌いと印象の関連分析を行い、5で印象の因子分析を用いて水辺像を構成する共通因子を抽出し、その解釈によって水辺環境評価を行う。

2. 住民からみた水辺の鳥類の評価

社会調査対象地域は鴨川本川に隣接する末九町（丸太町橋右岸南側）である。末九町を対象とした理由は以下のとおりである。末九町は鴨川に隣接し、住民は日常的に水辺を利用していると考えられる。また、京都では町内会単位で様々な活動が行われており、末九町はひとつのまとまりとみなすことができる。さらに、隣接する河川敷の人工水路のみそぎ川では梅雨時にホテル観覧ができるという特徴がある。

社会調査の実施は2006年11月7日に町内会全戸にポストイングを行った。約140通の調査票を配布し61件の回答を得た（回収率は約44%）。低回収率の原因としては高齢者が多いことや、マンションをセカンドハウスとしている人たちの影響が考えられる。

(1) 好き嫌いによる鳥類の評価

鴨川で観察される鳥類を「好き」「嫌い」「無差別（無関心・知らない）」によって評価する。「好き」または「嫌い」の回答は種を認知していることであり、Concern（関心）の表れとみなすことができる（特に「好き」はCareの表れ）ため、「好き」または「嫌い」の反応の割合を関心度と定義する。以下では、住民の認知度の高さから重要と考えられる関心度50%以上の種に着目する。

図-1に関心度50%以上の鳥類に対する好き嫌い評価を示す。カラス、ハト、トビ以外の鳥類は非常に好まれている。カラスは非常に嫌われており、ハト、トビは「好き」が少なく「嫌い」と「無差別」が拮抗している。ツバメはカモ、サギ、カラス、ユリカモメの次に関心度が高く、関心のある人全員が「好き」と評価している。カワセミは鴨川では希少種であり、ほとんど観察されないにもかかわらず、その関心度の高さは注目に値する。

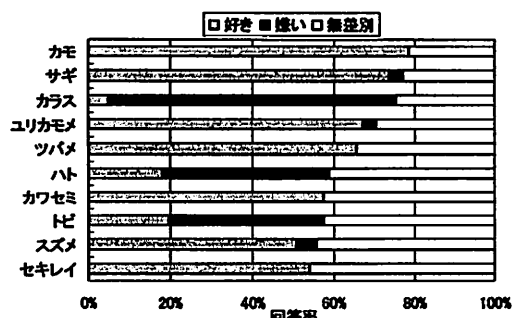


図-1 関心度50%以上の鳥類の好き嫌い評価

(2) 好き嫌い評価による鳥類の関連

上述の好き嫌いによる鳥類の関連を明らかにするため

にクラメールの関連係数⁴⁹⁾を用いる。クラメールの関連係数は2カイ2乗値に基づき項目間の関連の度合いを示す尺度で、以下のように表される。

$$\text{クラメールの関連係数 } V = [\chi^2 / \{N(k-1)\}]^{1/2}$$

ただし、 χ^2 はカイ2乗値、 N はサンプル数、 k は2項目のカテゴリー数（選択肢の数）の少ないほうの数である。ここでは、自由度4、 $N=61$ 、 $k=3$ における有意確率5%および1%に対する値（それぞれ0.279、0.330）を考慮して、クラメールの関連係数が0.28以上の場合に2項目間に関連があり、0.33以上の場合に強い関連があると解釈する。

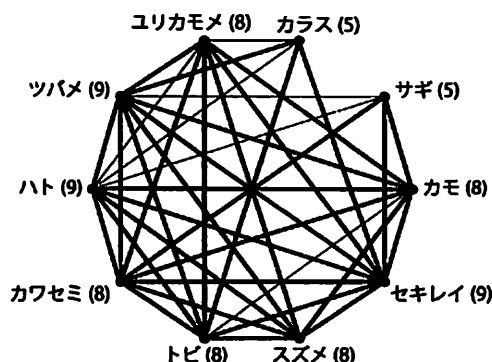
好き嫌い評価による鳥類の関連を表-1、関連グラフを図-2に示す。項目間には互いに強く関連しており、特にサギ、カラス以外の鳥類は評価の個人差が少なく、同一視が可能と考えられる。そのため、ここではツバメをサギ、カラス以外の鳥類の代表と考える。非常に嫌われているカラスのツバメ、セキレイ、ユリカモメとの関連はクロス集計表より「カラスが嫌い〜ツバメ（セキレイ、ユリカモメ）が好き」という関連である。

表-1 好き嫌い評価による鳥類の関連

項目名	カモ	サギ	カラス	ユリカモメ	ツバメ	ハト	カワセミ	トビ	スズメ	セキレイ
カモ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
サギ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
カラス	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ユリカモメ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ツバメ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
ハト	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
カワセミ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
トビ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
スズメ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
セキレイ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

○: 関連がある (0.28 ≤ V < 0.33)

◎: 強い関連がある (0.33 ≤ V)



—— 強い関連がある —— 関連がある
(括弧内の数値は各項目の次数)

図-2 好き嫌い評価による鳥類の関連グラフ

3. ツバメの生態調査

(1) ツバメの巣分布調査⁹⁾

ツバメの巣分布調査は京都市街地の賀茂川、高野川の二河合流点を中心とした図-3 に示す範囲の研究対象地域で行った。これは鴨川（賀茂川、高野川）の水辺で見られるツバメが営巣していると考えられる範囲である。また、この範囲に含まれる鴨川および賀茂川の河川敷は鴨川公園として整備されており、末丸町の住民の水辺利用範囲とほぼ一致すると考えられる。研究対象地域は高度に都市化されている⁷⁾が京都御所、下鴨神社（糺の森）、吉田山などの緑地が存在している。

調査は2007年のツバメの繁殖期（4月～8月）に行った。調査方法は研究対象地域内すべての道路に沿って観察し、巣の場所と建物の利用形態（商業または宅地利用、ただしマンションはツバメの巣がある1階部分で判断する）、巣の利用状況（親鳥、雛、卵の有無）を記録し、糞の採取を行った。

ツバメの巣分布の調査結果を図-4 に示す。巣のある建物の利用形態は商業利用が68%、宅地利用が32%であった。ツバメの巣は、道路が密集している地域や駅（出町柳駅）周辺に多く、京都御所、下鴨神社、京都大学の付近には巣が少ない。このことから、商店街など人通りが多い場所が営巣地として好まれ、緑地や大きな建物のある場所は好まれていないことが考えられる。

次に堀川、白川、琵琶湖疏水を含めた水辺（ここでは水と陸の境界）からの距離とツバメの巣分布を図-5、水辺からの距離とツバメの巣の数の関係を図-6 に示す。ツバメの巣は水辺から100～200mの範囲で最も多く、600mを超えると少なくなる。対象地域内の面積との関係を考慮すれば、水辺からの距離と巣の分布に関連（水辺から近いほど巣の数が多）い）があると考えられる。



図-3 研究対象地域



図-4 ツバメの巣分布



図-5 水辺からの距離とツバメの巣分布

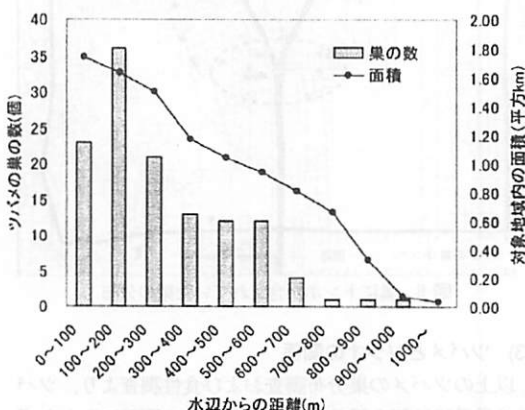


図-6 水辺からの距離とツバメの巣の数の関係

(2) ツバメの食性調査⁹⁾

巣の下で採取した糞の内容物を顕微鏡で調査し、ツバメの主たる餌である生物(虫)を同定して個体数を集計した結果および住民の好き嫌い評価を図-7に示す。コウチュウはドロムシ(19%)、オサムシ(17%)、ゾウムシ(11%)などが含まれているが好き嫌いは最も多いドロムシに対するものである。住民の関心度が50%以上のものはハチとトンボのみで、関心のある人はハチを「嫌い」、トンボを「好き」と評価している。関心度は低い、ツバメが最も多く捕食している羽アリは人間にとって不快感をもたらす、ゾウムシは農作物に被害を及ぼす害虫である。ツバメの存在は虫による人間の不快感や農作物被害を軽減しているといえる。

次に、住民の関心度が高く、好まれているトンボとツバメの関係に着目する。糞の中にトンボが入っていた巣の分布を図-8に示す。二川合流点付近(図中点線部)に多く分布していることから、二川合流点付近の水辺に近いことがツバメにとって大きな獲物であるトンボを得るのに有利であると考えられる。

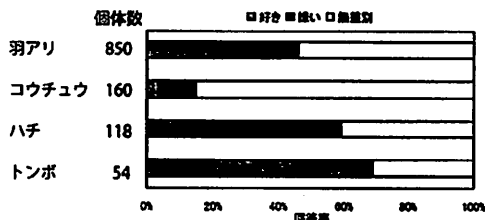


図-7 ツバメの主な餌と住民の好き嫌い評価

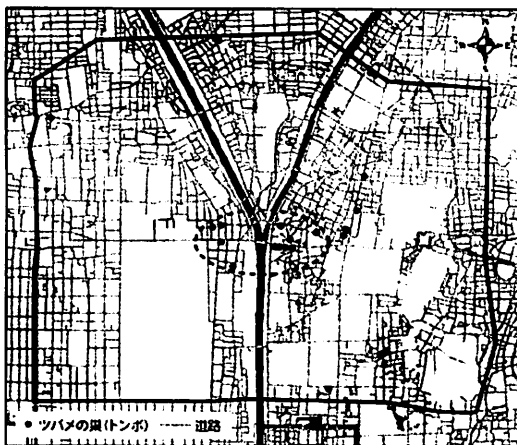


図-8 糞にトンボが含まれていた巣の分布

(3) ツバメとソシオの関係

以上のツバメの巣分布調査および食性調査より、ツバメの営巣には餌を得るための水辺からの距離のみならず、身を守るための人間の生活活動との距離が重要であると

考えられる。

ツバメは天敵から身を守るために人間社会を利用していても考えられるが、住民はツバメの存在を好ましく思っており、(住民の認識は不明であるが)その食性も人間にとって好ましいと考えられ、ツバメは人間の精神構造と共生しているといえる。こうして、社会調査結果および生態調査結果によってツバメの存在は人間にとって望ましいといえるだろう。

4. 印象と鳥類との関連分析

印象測定の方法としてSD(Semantic Differential)法⁹⁾を用いる。これは情緒的意味空間を把握する手法で、以下のような対極の形容詞対による間隔尺度である。

にぎやかな感じ □ □ □ □ □ 寂しい感じ
ただし、中央は無差別(どちらでもない)と解釈する。印象項目として「品がある～品がない」「開放的な感じ～閉鎖的な感じ」など9項目を選んだ。関連分析のために、ここでは5段階の評価を対極の反応と無差別の3カテゴリーに集約して、名義尺度として分析を行う。

前述のクラメールの関連係数を用いて、鳥類項目と印象項目との関連分析を行う。クラメールの関連係数の解釈は2の分析と同様とする。鳥類の好き嫌いと水辺の印象の関連を表-2に示す。クロス集計表より「にぎやかな感じ」にサギ、ツバメ、カワセミ、スズメ(を好きであること)が、「特色がある」にはセキレイ(を好きであること)が、「変化に富んだ感じ」にはカモ(を好きであること)が、「落ちついた感じ」「品がある」「親しみやすい」にはカラス(を嫌いであること)が関連している。

図-9は鳥類項目と印象項目の関連グラフである。ツバメに代表される(サギ、カラス以外の)鳥類は「にぎやかな感じ」「特色がある」「変化に富んだ感じ」と関連している。

表-2 鳥類の好き嫌いと印象の関連

項目名	カモ	サギ	カラス	ツバメ	カワセミ	セキレイ	スズメ
にぎやかな感じ	○	○		○	○	○	○
自然な							
特色がある							○
すっきりしている	○						
変化に富んだ感じ			○				
落ちついた感じ			○				
品がある			○				
開放的な感じ			○				
親しみやすい			○				

○: 関連がある (0.28 ≤ V < 0.33)

◎: 強い関連がある (0.33 ≤ V)

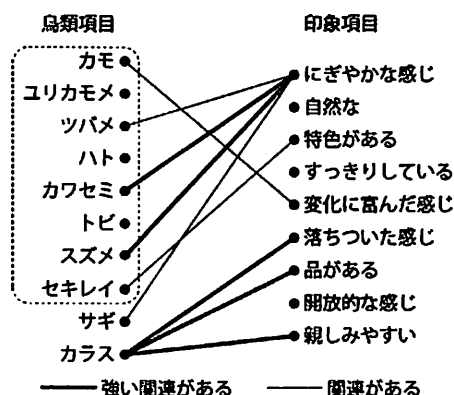


図-9 鳥類と印象の関連グラフ

5. 印象の因子分析

(1) プロフィール分析

因子分析を行う前に、個別の印象項目や全体的な傾向を見るためにプロフィール分析⁹⁾を行う。図-10は欠損を含むデータを除いた住民53サンプルの印象のプロフィールである。このサンプル数は印象測定のための心理学的アプローチにおいて経験的に十分なサンプル数といえる⁹⁾。図-10において縦線は5段階評価の算術平均、横線は正規分布を仮定したときの算術平均±1標準偏差の範囲(約68%の評価が含まれる)を示す。印象項目間で標準偏差の違いは小さく、「変化に富んだ感じ」は中央(どちらでもない)に寄っており、「親しみやすい」と「開放的な感じ」に大きく反応している。

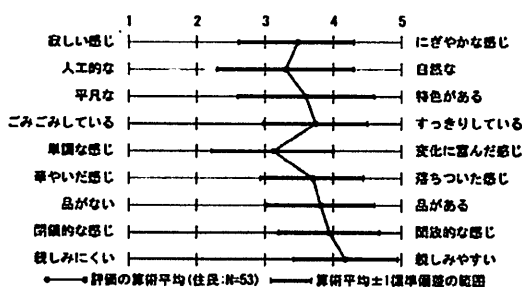


図-10 住民の鴨川に対する印象のプロフィール

(2) 因子分析

共通因子数の決定はスクリー法および適合度から総合的に判断して4つとして、最尤法により共通因子を抽出した。適合度検定において有意確率 p は0.887でモデルは有意であり、RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)¹⁰⁾は0で適合度は良好である。

抽出された因子の解釈を容易にするために、バリマッ

クス法で因子軸に直交回転を施した。共通因子を構成する印象構成項目によって解釈したものを表-3に示す。これは印象構成項目による評価の約64%の情報量で解釈した、住民が共通して持つ「鴨川像」である。

表-3 住民の「鴨川像」を構成する共通因子と解釈

共通因子と解釈	印象項目	因子負荷量	因子寄与率 (累積寄与率)
第1因子 なじみ	親しみやすい	0.891	17.8%
	開放的な感じ	0.803	(17.8%)
第2因子 (鴨川)らしさ	変化に富んだ感じ	0.732	17.2%
	特色がある	0.583	(35.1%)
	自然な	0.544	
	品がある	0.502	
第3因子 しっとり	落ちついた感じ	0.902	16.1%
	にぎやかな感じ	-0.411	(51.2%)
第4因子 すっきり	すっきりしている	0.966	12.6%
			(63.8%)

表-3より因子寄与率が卓越した共通因子はみられない。第1因子「なじみ」は印象構成項目がプロフィールでは「親しみやすい」「開放的な感じ」が大きく反応していることから、鴨川は住民にとって「なじみのある川」と認識されている。第2因子「(鴨川)らしさ」は景観などを考慮した環境マネジメントの目的と制約を作る方針を示唆している。また第3因子「しっとり」は「にぎやかな感じ」の因子負荷量の符号が負であるため、対極の「寂しい感じ」によって解釈を行った。

ツバメに着目すると「特色がある」「変化に富んだ感じ」との関連から第2因子「(鴨川)らしさ」に、「にぎやかな感じ」との関連から第3因子「しっとり」に関連している。サギに着目すると「にぎやかな感じ」との関連から第3因子「しっとり」に関連している。カラスに着目すると「親しみやすい」との関連から第1因子「なじみ」に、「品がある」との関連から第2因子「(鴨川)らしさ」に、「落ちついた感じ」との関連から第3因子「しっとり」に関連している。このように住民の好き嫌いによるツバメ(サギ、カラス以外の鳥類の代表)、サギ、カラスの評価が印象項目を介して共通因子に関連付けられた。

以上の「鳥類項目→印象項目→共通因子」という影響の関連構造を図-11に示す。図中、正の関連とは「ツバメが好き→変化に富んだ感じ(好きなツバメがいることが変化に富んだ感じを高める)」のような関連で、負の関連とは「カラスが嫌い→親しみやすい(嫌いなカラスがいないことが親しみやすい印象を高める)」のような関連である。

ツバメは住民にとって好ましいと評価され、水辺の個性ともいえる「(鴨川)らしさ」にも影響している。このため、ツバメの保全は水辺環境マネジメントのひとつ

の目的となりうる。そのためには、ツバメ（およびツバメに代表される鳥類）の餌場としての河道内のエコ環境の保全のみならず、ツバメの営巣地としての京町家や地元商店街などを保全する広い意味での水辺「まちづくり計画」が必要となろう（ツバメに関しては、3で述べたように水辺を水と陸との境界から600mまでの範囲に拡張して認識する必要がある）。

また、カラスが存在することは水辺の個性やなじみを損なうと解釈できるため、ごみを回収する頻度を上げるなどの鳥害対策が、水辺の価値を高めることにつながると思われる。

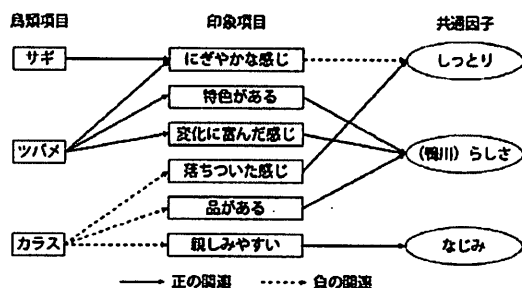


図-11 水辺環境評価における鳥類の影響

6. おわりに

本研究では、住民の感性評価（好き嫌いおよび印象）に着目した社会調査とツバメに着目した生態調査を行った。社会調査からは関連分析と因子分析を用いて水辺環境評価における鳥類の影響を明らかにした。生態調査からは、ツバメにとっての水辺の範囲やその食性の人間によっての好ましさが明らかになった。これらの組み合わせ

せから、ツバメの保全というマネジメントの方向性を見出すことができた。ここで得られた結果は水辺整備の事前・事後評価に活用でき、参加型水辺マネジメントのための重要な情報となると考えられる。

今後の課題は、本研究では水辺エコ環境の鳥類のみに着目したが、住民は五感により鳥類以外のエコ環境項目やジオ、ソシオ環境項目も捉えている。より住民にとって望ましいマネジメントを行うためには、それらすべての項目の関連分析が必要になると考えられる。また生態調査も植物、魚、虫など包括的に行う必要がある。

参考文献

- 1) 萩原良巳, 萩原清子, 高橋邦夫: 都市環境と水辺計画, 勁草書房, 1998.
- 2) 萩原良巳, 萩原清子, 松島敏和, 柴田翔: 地元住民から見た鴨川流域環境評価, 京都大学防災研究所年報第 50 号, pp.765-772, 2007.
- 3) 萩原良巳: 水辺計画のための GES 環境評価, 京都大学防災研究所研究発表講演会, 2008.
- 4) ハラルド・クラメル (著) 前田功雄・松井敬 (訳): 統計学の数学的方法 (全3巻), 東京図書, 1972-1973.
- 5) 柴田翔: ディスカッションペーパー, 京都大学萩原研究室ゼミ資料, 2008.
- 6) 松島フィオナ: 京都の都市化された水辺環境における鳥類群集の分布様式, 京都大学大学院修士論文, 2008.
- 7) 京都市都市計画局都市企画部: 土地利用現況資料, 2006.
- 8) Charles Egerton Osgood: The Measurement of Meaning, Univ of Illinois Pr, New Ed, 1957.
- 9) 山本真理子 (編): 心理測定尺度集 (I) 人間の内面を探る “自己・個人内過程”, サイエンス社, 2001.
- 10) 豊田秀樹: 共分散構造分析<入門編>, 朝倉書店, 1998.

THE INFLUENCE OF BIRDS UPON WATERSIDE ENVIRONMENTAL EVALUATION FOCUSED ON BARN SWALLOWS

Toshikazu MATSUSHIMA, Fiona MATSUSHIMA, Yoshimi HAGIHARA and Kiyoko HAGIHARA

The purpose of this study is to clarify the influence of birds upon waterside environmental evaluation and to find out directions of waterside environmental management. According to the closeness to human activities, urban barn swallows are focused on. Based on behavioral research of barn swallows, the relationship between barn swallows and the Socio environment is clarified. Using Cramer's coefficient of contingency, the relations between bird items and impression items are clarified. And using factor analysis, common factors are extracted from the impression items. By this series of process, the influence of birds upon waterside environmental evaluation through local residents' impressions is clarified and it is shown to be important information for participatory waterside environmental management.