Strix Vol. 39, pp.133–148, 2023
Journal of Field Ornithology ©Wild Bird Society of Japan

—短報—

# 滋賀県立大学キャンパスにおける造成直後の2003年から2014年にかけての鳥類相の変化

薮内喜人[1,*]・大見智之[2]

1. 〒854-0302　長崎県雲仙市愛野町乙878-2-A10
2. 〒381-4102　長野県長野市戸隠豊岡2946-7-101

## はじめに

人間の生活を豊かにするため都市部を中心に自然環境が人工的な環境に置き換わり，自然環境の減少や分断が発生した．しかし，人工的な環境でも生息環境を整えれば生物を呼ぶことは可能であり，緑の回廊としての役割も期待されている（今井 1998）．また，生物多様性の保全に対する関心は世界的に高まっており，各地の公園緑地においても生物多様性の質を高める取り組みが行われている（国土交通省 都市・地域整備局 公園緑地・景観課 2010）．そのような中で，鳥類は環境の指標性が高いことから（永田 2007），生物多様性の向上を目指すときには，鳥類相を豊かにすることがわかりやすい目標となる．そして，人工的な環境を鳥類相豊かなものにするため，緑地の環境と鳥類相に関する情報の蓄積は重要である．

大学キャンパスの多くは芝生の広場や樹木がある緑地の一種であり，校舎など人工の構造物が多いことが特徴である．いくつかの大学キャンパスにおいて鳥類相が明らかになっており，それらの中には元々その土地にあった二次林を有している場合がある（例えば新名・谷口 2013，佐藤ほか 2003 など）．一方で，滋賀県立大学キャンパスは，1995 年に開学する以前は水田とグラウンドであり，樹木はすべて植栽されたものであることが特徴である．よって，本調査の情報は，学校及び工場，住宅地などの人工物が中心となる環境を鳥類相豊かな緑地として創出するための新たな示唆となると考えられる．さらに，本研究は 2003 年から 2014 年の長期にわたって調査しており，造成後に起こった鳥類の個体数及び出現率の変化の事例としても重要である．

## 調査地および調査方法

### 調査地の環境

滋賀県立大学キャンパス（35° 15'34"N 136° 13'07"E　以下当キャンパス）は滋賀県彦根市に位置し，1995 年に開学した．面積は約 32 ha で，ソメイヨシノ *Cerasus* x *yedoensis*，クスノキ *Cinnamomum camphora*，ケヤキ *Zelkova serrata* 等の樹木が植栽されていた．主な水辺としては「あひる池」（約 0.18 ha）と「こびわこ」（約 0.12 ha）と呼ばれる 2 つの池，およびキャンパス中心部を取り囲む水路があった（図 1）．「あひる池」の一部にはヨシ *Phragmites australis* 等の抽水植物が生育しており，「こびわこ」にはハス *Nelumbo nucifera* やヒメガマ *Typha domingensis* が生育していた．グラウンドや広場は定期的に草刈りが行われ，背の低い草地となっていた．

当キャンパス内の生物相については 13 科 32 種・亜種の魚類（金尾 2009），5 科 8 種の淡

2023 年 2 月 25 日 受理
*キーワード：大学キャンパス，緑地，鳥類相，長期調査*
*: yy59swift@yahoo.co.jp

水貝類（村上・中西 2014），水辺，草地，林などに多様な昆虫が生息すること（中西・沢田 2011）が報告されている．

当キャンパスの西側は住宅地となっており，東側と南側は水田が広がっていた．北側に面する犬上川はタブノキ *Machilus thunbergii* やケヤキ，エノキ *Celtis sinensis*，マダケ *Phyllostachys reticulata* などによって構成される河辺林が残されており，滋賀県を代表するホットスポットとなっている（前迫ほか 2012）．なお，植物の学名は Y-list に準拠した（<http://ylist.info/> 参照日：2022 年 7 月 24 日）．

当キャンパスの環境の変化を把握するため 2003 年 10 月 29 日，2010 年 5 月 15 日，2011 年 10 月 19 日に撮影された航空写真から目視で水辺，植栽，建物を目視で判別して塗りつぶし，画像内の色の面積比を求めるフリーウエア menseki Ver. 2.00 により当キャンパスの総面積に対するそれぞれの環境要素の面積比を算出した．その際に人間看護学部棟は 2003 年の航空写真では建設中であったが，建物と判別した．また，ヨシ等の水生植物が生育している場所も水辺に含めた．植栽は樹冠から算出し，全体から水辺，植栽及び建物を除いた部分をその他とした． 2003 年及び 2010 年の航空写真は国土交通省近畿地方整備局（<https://www.kkr.mlit.go.jp/biwako/index.php> 参照日：2004 年 7 月 15 日），2011 年は国土地理院地図・航空写真閲覧サービス（<https://mapps.gsi.go.jp/> 参照日：2016 年 9 月 5 日）を利用した．

### 鳥類の記録と解析

当キャンパス内を一周するように約 1.6 km のルートを設定し，ラインセンサス法で調査した（図 1）．調査は午前 7 時に開始し，時速 1 ～ 2 km 程度で歩きながら半径 50 m 圏内において望遠鏡や双眼鏡で目視した鳥類及び鳴き声を確認した鳥類を記録した．基本的には著者のどちらかと学生 1，2 人を加えた合計 1 ～ 3 人

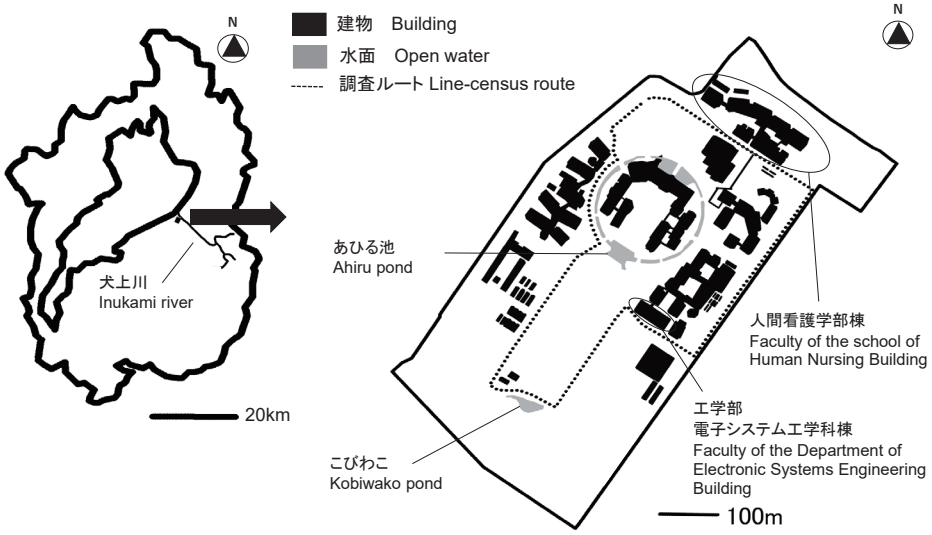


図 1．調査地
Fig1. Study area.

程度で調査した．調査範囲は大部分が当キャンパス内だが，当キャンパスの東端を通る約 350 m 間はコースの東側の水田を含めた．

調査は 2003 年 4 月から 2014 年 10 月にかけて，月に 1 ～ 4 回の頻度で行った．2004 年 5 月，6 月，2005 年 3 月～ 5 月，2007 年 1 月，2008 年 1 月，3 月，2009 年 6 月，8 月，10 月，2010 年 1 月，2 月，9 月～ 11 月，2012 年 1 月～ 4 月，6 月，9 月，11 月，2013 年 1 月～ 2014 年 3 月は調査しなかった．

ラインセンサス法では記録しにくい鳥類がいることや（大迫 1989，平野ほか 2009），調査ができなかった期間を補完するため，調査時間外にも発見した鳥類を随時記録した．また，繁殖に関する行動も随時記録した．なお，当キャンパスに人為的に放されていたアイガモ *Anas platyrhynchos* var. *domesticus* は記録しなかった．

本研究では鳥類の個体数の変化を解析するため，年ごとの各鳥類種の総個体数を調査回数で割った値と西暦との間で Spearman の順位相関係数を算出した．同様に出現頻度についても，各鳥類種のその年に観察された回数を調査回数で割った値と西暦との間で Spearman の順位相関係数を算出した．解析は 3 月から 8 月の繁殖期を対象とし，繁殖期の記録が 3 年以上ある鳥類種を対象とした．非繁殖期は調査回数が少ない年があるため解析しなかった．また，冬鳥については，当キャンパスへの飛来の多少が繁殖の成功や他の越冬地の果実の実り具合といった外部の影響を強く受けることから本研究での解析から除外した．解析には R（version 4.0.3）（R Core Team　2020）及び RStudio（version 1.4.1103）（R Core Team　2020）を使用した．

### 他のキャンパスとの比較

樹林の有無による鳥類種の生息傾向を知るために，当キャンパスを除いた鳥類の記録がある 14 キャンパスを樹林の有無で分け，それぞれの中で各鳥類種が確認されたキャンパスの割合を調べた．

そのために，各大学にある環境要素の数を調べた．環境要素は樹木の植栽，二次林などの樹林，グラウンドや圃場などの開けた環境，池や水路などの水辺に分類した．発達した林が植栽されたものか二次林か判別できない場合は樹林として評価した．調査は各論文の記載及び調査年又は調査年に近い時期に撮影された航空写真（国土地理院地図・航空写真閲覧サービス <https://mapps.gsi.go.jp/> 参照日：2021 年 3 月 21 日）を基に行った．

また，各大学の総面積及び水辺面積と確認種数の関係を調べた．総面積は各論文又は各大学の web ページ，カタログから引用し，都留文科大学についてはキャンパス外にも調査範囲があったため西（2007）の図より算出した．水辺面積については，国土地理院地図（<https://maps.gsi.go.jp/#5/36.104611/140.084556/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1g1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1> 参照日：2022 年 11 月 23 日）を用いて算出した．水辺の鳥類種については，水辺環境がある大学で確認された主に水面やヨシ原に生息するカモ科，カイツブリ科，ウ科，サギ科，ツル科，トキ科，クイナ科，チドリ科，シギ科，カモメ科，カワセミ科の鳥類，シマセンニュウ，オオヨシキリ及びコヨシキリの種数を合計した．

## 結果

### 当キャンパスの鳥類相

調査の結果，2003 年から 2014 年にかけて，147 回（年平均 13 ± 6 回）の調査が行われ，合計で 35 科 85 種の鳥類が確認された（表 1）．また，当キャンパスで確認された鳥類種と隣接する犬上川下流域の記録（濱田ほか 2007）を

表 1. キャンパスで確認された鳥類．調査年の下の数字は調査回数を示し，括弧内の数字は繁殖期に行った調査回数を示す．●：ラインセンサスで確認　○：ラインセンサス外で確認，A：繁殖を確認した　B：繁殖の確認はできなかったが，繁殖の可能性がある．*：犬上川下流域で記録のある鳥類種（濱田ほか 2007）各種鳥類が確認されたキャンパスの割合は，当キャンパスを除く鳥類の記録があるキャンパス（表 4）を樹林の有無で分け，各鳥類種の記録があるキャンパスの割合を 4 階級で示す．1：<25%，2：25-50%，3：50-75%，4：≤ 75%.

Table 1. List of species confirmed on the campus of The University of Shiga Prefecture. Figures below the survey years indicate the number of surveys, and figures in parentheses indicate the number of surveys conducted during the breeding season. ● : Recorded in the area of line census. ○ : Other records. A: Breeding confirmed. B: Breeding not confirmed, but possible. We classified the occurrence rate of each bird species in each campus into 4 classes (1: <25%, 2: 25-50 %, 3: 50-75%, 4: < 75%) and showed them for each campus that reported the species (table 4 except the University of Shiga Prefecture) according to the presence or absence of forests. *: Recorded in the lower reaches of the Inukami River(Hamada et al. 2007).

| 科名 Family name | 和名 Japanese name | 学名 Scientific name | Year | | | | | | | | | | | 主な利用環境 Main habitat | 犬上川下流域の記録 Record of the lower Inukami River basin | 記録のあるキャンパスの割合 Percentage of campuses where the species was recorded | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2003 20(10) | 2004 14(6) | 2005 12(3) | 2006 21(10) | 2007 21(11) | 2008 19(10) | 2009 12(5) | 2010 11(11) | 2011 4(3) | 2012 6(3) | 2014 7(5) | | | 樹林あり presence of forest | 樹林なし absence of forest |
| キジ科 | キジ | *Phasianus colchicus* | ○ | ○ | ● | ○ | | ● | | | ● | ● | | 開けた環境 | * | 3 | 2 |
| カモ科 | オシドリ | *Aix galericulata* | | | | ● | ● | | | | | | | 水辺 | | 1 | 1 |
| | オカヨシガモ | *Anas strepera* | | | ● | | | ● | | | | | | 水辺 | * | 1 | 1 |
| | マガモ | *Anas platyrhynchos* | | | | | | ● | ● | ● | | | | 水辺 | * | 2 | 1 |
| | カルガモ | *Anas zonorhyncha* | ● | ●B | ●B | ●B | ●B | ● | ●B | ● | ● | ● | ● | 水辺 | * | 4 | 1 |
| | ハシビロガモ | *Anas clypeata* | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | 水辺 | * | 1 | 1 |
| | コガモ | *Anas crecca* | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | 水辺 | * | 3 | 1 |
| | キンクロハジロ | *Aythya fuligula* | | | | | | ○ | | | | | | 水辺 | * | 1 | 1 |
| | ミコアイサ | *Mergellus albellus* | | | | ● | | | | | | | | 水辺 | * | 1 | 1 |
| カイツブリ科 | カイツブリ | *Tachybaptus ruficollis* | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ | | | | | 水辺 | * | 2 | 1 |
| ハト科 | カワラバト(ドバト) | *Columba livia* | ● | ● | ●B | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 人工物 | * | 3 | 3 |
| | キジバト | *Streptopelia orientalis* | ●B | ●A | ●B | ● | ● | ● | ● | ●B | ● | ●B | ●B | 植栽 | * | 4 | 4 |
| ミズナギドリ科 | オオミズナギドリ | *Calonectris leucomelas* | | | | ○ | | | | | | | | – | | 1 | 1 |
| ウ科 | カワウ | *Phalacrocorax carbo* | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 水辺 | * | 3 | 2 |
| サギ科 | ゴイサギ | *Nycticorax nycticorax* | ● | ● | | ● | ● | ● | | ● | | ● | | 水辺 | * | 3 | 1 |
| | アマサギ | *Bubulcus ibis* | ● | | | | ● | | | | ● | | | 水辺 | * | 1 | 1 |
| | アオサギ | *Ardea cinerea* | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 水辺 | * | 4 | 3 |
| | ダイサギ | *Ardea alba* | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | ● | 水辺 | * | 2 | 1 |
| | チュウサギ | *Egretta intermedia* | | | | ● | | | | | | ● | | 水辺 | * | 1 | 1 |
| | コサギ | *Egretta garzetta* | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | ● | ● | ● | 水辺 | * | 3 | 2 |
| トキ科 | ヘラサギ | *Platalea leucorodia* | | | | | | | ● | | | | | 水辺 | | 1 | 1 |
| クイナ科 | バン | *Gallinula chloropus* | ● | ● | ●A | ●A | ●A | ●A | ● | ○ | | ●A | | 水辺 | * | 1 | 1 |
| カッコウ科 | ホトトギス | *Cuculus poliocephalus* | | | | | | ○ | | | | | | 植栽 | * | 3 | 1 |
| チドリ科 | タゲリ | *Vanellus vanellus* | | | | ● | | | | | | | | 水辺 | * | 1 | 1 |
| | ケリ | *Vanellus cinereus* | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | | ● | ● | ● | 水辺 | * | 1 | 0 |
| | イカルチドリ | *Charadrius placidus* | | | | ● | | ○ | | | ● | | | 水辺 | * | 1 | 1 |
| | コチドリ | *Charadrius dubius* | ● | ●B | ●A | ●A | ● | ● | ○ | ● | | | | 水辺 | * | 3 | 1 |
| シギ科 | ヤマシギ | *Scolopax rusticola* | | | | ○ | | | | | | | | 水辺 | * | 2 | 1 |
| | タシギ | *Gallinago gallinago* | ● | | ○ | ● | ○ | | | | | | | 水辺 | * | 1 | 1 |
| | チュウシャクシギ | *Numenius phaeopus* | | | | | | | | | | ● | | 水辺 | * | 1 | 1 |
| | イソシギ | *Actitis hypoleucos* | | ● | | | ○ | | | | | | | 水辺 | * | 1 | 1 |
| カモメ科 | ユリカモメ | *Larus ridibundus* | | ● | | | | ● | ● | ● | | | | 水辺 | * | 2 | 1 |

表 1. 続き　Cont.

| 科名 Family name | 和名 Japanese name | 学名 Scientific name | Year 2003 20(10) | 2004 14(6) | 2005 12(3) | 2006 21(10) | 2007 21(11) | 2008 19(10) | 2009 12(5) | 2010 11(11) | 2011 4(3) | 2012 6(3) | 2014 7(5) | 主な利用環境 Main habitat | 犬上川下流域の記録 Record of the lower Inukami River basin | 記録のあるキャンパスの割合 Percentage of campuses where the species was recorded 樹林あり presence of forest | 樹林なし absence of forest |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| タカ科 | トビ | *Milvus migrans* | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 開けた環境 | * | 4 | 3 |
| | オオタカ | *Accipiter gentilis* | | | | | | | ● | | ● | | | 植栽 | * | 3 | 1 |
| カワセミ科 | カワセミ | *Alcedo atthis* | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ●B | ●B | 水辺 | * | 3 | 1 |
| キツツキ科 | コゲラ | *Dendrocopos kizuki* | ○ | ○ | | ○ | ○ | ● | ● | ●B | ● | ● | ● | 植栽 | * | 4 | 4 |
| ハヤブサ科 | チョウゲンボウ | *Falco tinnunculus* | | | ○ | ● | ● | | | ● | | | | 開けた環境 | * | 3 | 1 |
| | ハヤブサ | *Falco peregrinus* | | | | | | ● | ● | | | | | 開けた環境 | * | 2 | 1 |
| モズ科 | モズ | *Lanius bucephalus* | ● | ● | ● | ●B | ● | ●B | ● | ●B | ● | ● | ● | 開けた環境 | * | 4 | 4 |
| カラス科 | ミヤマガラス | *Corvus frugilegus* | | | ○ | ● | ● | ● | ● | | | | | 開けた環境 | * | 1 | 1 |
| | ハシボソガラス | *Corvus corone* | ● | ● | ● | ● | ●A | ● | ● | ●A | ● | ●A | ●A | 開けた環境 | * | 4 | 4 |
| | ハシブトガラス | *Corvus macrorhynchos* | ●B | ●B | ● | ● | ● | ●B | ● | ● | ● | ●A | ●A | 開けた環境 | * | 4 | 4 |
| シジュウカラ科 | ヤマガラ | *Poecile varius* | | | | | | ● | | ○ | | | | 植栽 | * | 4 | 3 |
| | シジュウカラ | *Parus minor* | ○ | ○ | ○ | ● | ●B | ● | ●A | ● | ● | ● | ● | 植栽 | * | 4 | 4 |
| ヒバリ科 | ヒバリ | *Alauda arvensis* | ●B | ●B | ●A | ●B | ●B | ●B | ●A | ●A | ● | ●A | ●A | 開けた環境 | * | 3 | 3 |
| ツバメ科 | ショウドウツバメ | *Riparia riparia* | | | | ● | ● | ● | | | | | | 開けた環境 | * | 1 | 1 |
| | ツバメ | *Hirundo rustica* | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ● | ●A | ●A | 人工物 | * | 4 | 4 |
| | コシアカツバメ | *Hirundo daurica* | | ● | | ● | | ● | ● | | | | | 開けた環境 | * | 2 | 1 |
| | イワツバメ | *Delichon dasypus* | | | | | | | | | ● | | ● | 開けた環境 | * | 3 | 2 |
| ヒヨドリ科 | ヒヨドリ | *Hypsipetes amaurotis* | ● | ● | ●B | ● | ● | ●B | ● | ● | ● | ●B | ●B | 植栽 | * | 4 | 4 |
| ウグイス科 | ウグイス | *Cettia diphone* | | ● | ○ | ● | | ● | ● | | ● | ● | | 植栽 | * | 4 | 4 |
| エナガ科 | エナガ | *Aegithalos caudatus* | | | | ○ | | ●A | ●B | ●A | | | ● | 植栽 | * | 4 | 4 |
| ムシクイ科 | センダイムシクイ | *Phylloscopus coronatus* | ● | | | | | | | | | | | 植栽 | * | 3 | 3 |
| メジロ科 | メジロ | *Zosterops japonicus* | | | ● | ● | ●B | ●B | ● | ●B | | ●B | | 植栽 | * | 4 | 4 |
| センニュウ科 | シマセンニュウ | *Locustella ochotensis* | | | | | | | | ● | | | | 水辺 | | 1 | 1 |
| ヨシキリ科 | オオヨシキリ | *Acrocephalus orientalis* | ○ | ○ | ●A | ●B | ● | ●B | ● | ●B | ● | ●B | ●B | 水辺 | * | 2 | 1 |
| | コヨシキリ | *Acrocephalus bistrigiceps* | | | | | ● | | ● | | | | | 水辺 | | 1 | 1 |
| レンジャク科 | キレンジャク | *Bombycilla garrulus* | | | | | | ● | | | | | | 植栽 | | 2 | 1 |
| ムクドリ科 | ムクドリ | *Spodiopsar cineraceus* | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | 開けた環境 | * | 4 | 4 |
| | コムクドリ | *Agropsar philippensis* | | | | ○ | | | | | | | | 植栽 | * | 1 | 1 |
| | ホシムクドリ | *Sturnus vulgaris* | | | ● | | | | | | | | | 開けた環境 | | 1 | 1 |

表 1. 続き　Cont.

| 科名 Family name | 和名 Japanese name | 学名 Scientific name | Year 2003 20(10) | 2004 14(6) | 2005 12(3) | 2006 21(10) | 2007 21(11) | 2008 19(10) | 2009 12(5) | 2010 11(11) | 2011 4(3) | 2012 6(3) | 2014 7(5) | 主な利用環境 Main habitat | 犬上川下流域の記録 Record of the lower Inukami River basin | 記録のあるキャンパスの割合 Percentage of campuses where the species was recorded 樹林あり presence of forest | 樹林なし absence of forest |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ヒタキ科 | シロハラ | *Turdus pallidus* | | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | 植栽 | * | 4 | 3 |
| | アカハラ | *Turdus chrysolaus* | | | | ○ | | ● | | | | | ● | 植栽 | * | 3 | 2 |
| | ツグミ | *Turdus naumanni* | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | 開けた環境 | * | 4 | 4 |
| | ジョウビタキ | *Phoenicurus auroreus* | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | | 開けた環境 | * | 4 | 4 |
| | ノビタキ | *Saxicola torquatus* | | | | ● | ● | | | | | | | 開けた環境 | | 1 | 1 |
| | イソヒヨドリ | *Monticola solitarius* | | | ○ | | | ○ | ●B | ●B | | | | 人工物 | * | 1 | 3 |
| | エゾビタキ | *Muscicapa griseisticta* | | ● | | | | | | ○ | | ● | | 植栽 | * | 2 | 1 |
| | コサメビタキ | *Muscicapa dauurica* | | | | ● | | ○ | ○ | | | | | 植栽 | | 3 | 1 |
| | キビタキ | *Ficedula narcissina* | | | | | | | | | | ● | | 植栽 | * | 3 | 1 |
| | オオルリ | *Cyanoptila cyanomelana* | ○ | | | | ○ | | | | | | | 植栽 | * | 3 | 1 |
| スズメ科 | ニュウナイスズメ | *Passer rutilans* | | | | | ● | | | | | | | 開けた環境 | * | 1 | 1 |
| | スズメ | *Passer montanus* | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ●A | ● | ●A | ●A | 開けた環境 | * | 4 | 4 |
| セキレイ科 | キセキレイ | *Motacilla cinerea* | | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | | | | ● | 開けた環境 | * | 4 | 2 |
| | ハクセキレイ | *Motacilla alba* | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ●B | ●B | ● | ●B | ●B | 開けた環境 | * | 4 | 4 |
| | セグロセキレイ | *Motacilla grandis* | ● | ●B | ● | ● | ●B | ●B | ● | ●A | ● | ●B | ●B | 開けた環境 | * | 4 | 4 |
| | ビンズイ | *Anthus hodgsoni* | | | ○ | ● | ● | ● | ● | ○ | | | | 植栽 | * | 4 | 3 |
| | タヒバリ | *Anthus rubescens* | | | ● | | | | | | | | | 開けた環境 | * | 1 | 1 |
| アトリ科 | アトリ | *Fringilla montifringilla* | | | | | | ● | ● | ● | | | | 植栽 | * | 3 | 1 |
| | カワラヒワ | *Chloris sinica* | ●A | ●B | ● | ● | ● | ● | ● | ●B | ● | ● | ● | 植栽 | * | 4 | 4 |
| | ベニマシコ | *Uragus sibiricus* | | | | | | | ○ | | | | | 開けた環境 | * | 3 | 1 |
| | ウソ | *Pyrrhula pyrrhula* | | | | ○ | | | | | | | | 植栽 | * | 1 | 3 |
| | シメ | *Coccothraustes coccothraustes* | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | | 植栽 | * | 4 | 3 |
| | イカル | *Eophona personata* | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | | | | 植栽 | * | 4 | 2 |
| ホオジロ科 | ホオジロ | *Emberiza cioides* | ● | ●B | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ●B | | 開けた環境 | * | 4 | 3 |
| | カシラダカ | *Emberiza rustica* | | | | | | | | ● | | | | 開けた環境 | * | 3 | 3 |
| | アオジ | *Emberiza spodocephala* | | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | 植栽 | * | 4 | 4 |
| | 観察種数 Number of species | | 37 | 44 | 46 | 60 | 51 | 58 | 52 | 45 | 30 | 37 | 30 | | | | |

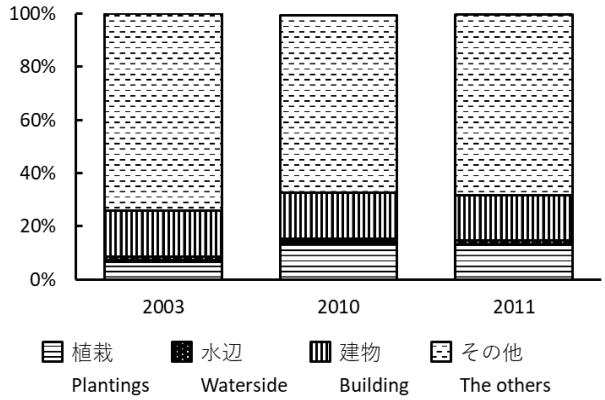


図 2．キャンパスの環境要素の構成の変化
Fig. 2. Changes in the composition of the campus environment.

比較すると 85 種のうち 77 種が犬上川下流域との共通種であった（表 1）．

確認された鳥類が主に生息する環境要素に注目すると，植栽を利用するコゲラ *Dendrocopos kizuki* やシジュウカラ *Parus minor*，水辺を利用するカモ類やサギ類，バン *Gallinula chloropus*，オオヨシキリ *Acrocephalus orientalis*，開けた環境を利用するキジ *Phasianus colchicus* やモズ *Lanius bucephalus*，ヒバリ *Alauda arvensis*，人工物を利用するツバメ *Hirundo rustica* やカワラバト（ドバト）*Columba livia* のように様々な環境要素を利用する種がいずれの調査年においても含まれていた（図 3）．

繁殖については抱卵，巣への餌運びや巣立ち直後のヒナを見たことで繁殖を確認した鳥類種が 14 種，さえずりの確認や移動可能と思われる巣立ちビナを見たこと，造巣行動を見たこと，巣を見つけたが卵や雛，成鳥を確認できなかったことで繁殖の可能性があった鳥類種が 10 種であった（表 1）．

興味深い記録としては，滋賀県内で個体数が少ないヘラサギ *Platalea leucorodia*（日本野鳥の会滋賀支部編 2010）の幼鳥が 2009 年 1 月から 3 月にかけてアヒル池で確認された．ヘラサギの幼鳥は当キャンパスで確認される直前に犬上川河口で確認された（薮内 私信）．

### キャンパスの環境の変化

2003 年から 2011 年にかけての環境要素の構成の変化をみると，植栽の割合が 7％から 13％へと約 2 倍に増加した（図 2）．航空写真からは 2010 年までに当キャンパスの北部に新たに小面積の植栽が確認でき，その割合は 2010 年で全体の 0.1％，2011 年で 0.2％であった．また，2003 年にあった植栽の樹冠が 2010 年には大きくなったことが確認できた．現場での観察では，成長がみられたのは主に樹冠部分で，下層の草本層や樹木の実生は定期的な草刈りによりほとんどみられなかった．

建物の割合に変化はないが，人間看護学部棟は 2004 年に完成し，当キャンパス西部にある工学部電子システム工学科棟が 2009 年に完成した．

その他の部分にはグラウンド，駐車場，実験圃場などが含まれ，大部分が背の低い草地であった．その他の割合の減少は，多くが植栽の拡大により地面が見えなくなったためであった．その他に含まれる部分の変化を詳しく見る

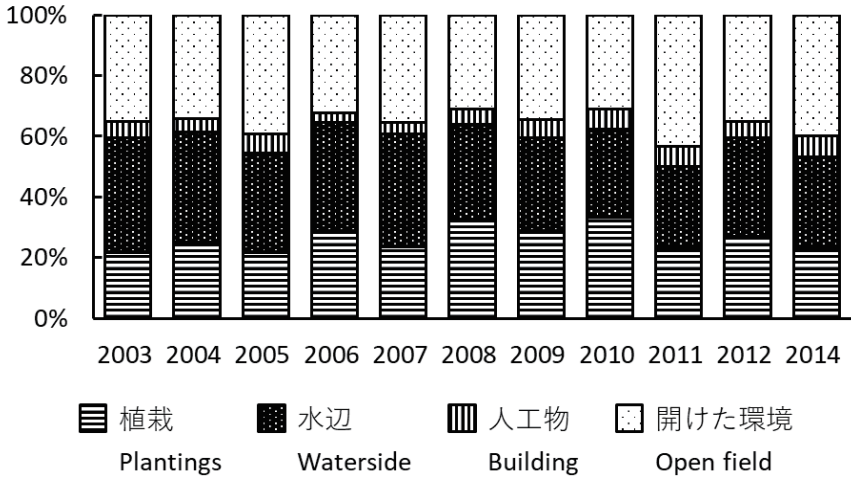


図 3. 各環境要素を主に利用する鳥類の比率の変化
Fig3. Changes in the ratio of birds that use each main habitat.

と，人間看護学部棟の東側の約 1 ha が白く地面が見えていたが 2010 年には緑に覆われたことが確認できた．現場での観察では，この場所は 2004 年から 2005 年まで植生がほとんどない砂質の裸地であったが，2006 年以降シロツメクサ *Trifolium repens* 等が繁茂する草地となった．

### 鳥類種の個体数と出現頻度の変化

繁殖期に行った調査は 77 回（年平均 7 ± 3 回）であった．この中で個体数と出現頻度について条件を満たした 35 種について，定量的な解析を行った（表 2）．記録個体数が多かったのは，スズメ *Passer montanus* 48 ± 17 羽（年間に観察された個体数の平均値±標準偏差，以下同じ），ムクドリ *Spodiopsar cineraceus* 35 ± 14 羽，ドバト 30 ± 27 羽であった．

個体数が有意に変化していたのは 4 種であり，顕著な減少傾向を示したのはコチドリ *Charadrius dubius*（$r$= -0.877，$P$< 0.001，N= 15）で，Holm-Bonferroni 法で補正した有意水準では有意ではなかったが，ドバト（$r$= -0.855，$P$= 0.002，N= 15），カワラヒワ *Chloris sinica*（$r$= -0.661，$P$= 0.027，N= 15）は減少傾向，コゲラ（r= 0.760，$P$= 0.007，N= 15）は増加傾向にあった．

出現頻度が有意に変化していたのは 5 種であり，顕著な減少傾向を示したのはコチドリ（$r$= -0.923，$P$< 0.001，N= 15）で，Holm-Bonferroni 法で補正した有意水準では有意ではなかったが，コサギ *Egretta garzetta*（$r$= -0.656，$P$= 0.028，N= 15），カワラヒワ（$r$= -0.623，$P$= 0.041，N= 15）も減少傾向を示した．増加傾向にあったのはコゲラ（$r$= 0.731，$P$= 0.011，N= 15），シジュウカラ（$r$= 0.631，$P$= 0.037，N= 15）であった．

### 他のキャンパスとの比較

本研究では 21 の大学キャンパスの論文を確認し，23 から 139 種が報告されていた（表 3）．面積と種数は $S = cA^Z$（S ; 種数，A ; 面積，c，z ; 定数）で表されることが知られており

表 2. 繁殖期（3 月から 8 月）における個体数と出現頻度の変化．個体数の最大値，最小値，平均値，標準偏差は各年の平均個体数（解析期間中の総個体数を調査回数から割った値）から算出した（N=11）．出現頻度の最大値，最小値，平均値，標準偏差は各年の平均出現頻度（解析期間中の出現回数を調査回数で割った値）から算出した（N=11）．r は各年の個体数又は出現頻度の平均値と西暦との順位相関係数を表す（Spearman の順位相関検定；*, P<0.05（Holm-Bonferroni 法で補正）；N=11）．

Table2. Changes in the abundance and occurrence frequency during the breeding season (from March to August).The maximum, minimum, average, and standard deviation of the abundance were calculated from the average abundance in each year (the total abundance during the analysis period divided by the number of surveys)(N=11). The maximum, minimum, average, and standard deviation of the occurrence frequency were calculated from the average abundance in each year (the number of occurrences during the analysis period divided by the number of surveys)(N=11). *r* is the rank correlation coefficient between the yearly average of abundance or the occurrence frequency and the year as an index of yearly change.

| 種名 | 学名 | Number of individual 個体数 | | | | | | Appearance frequency 出現頻度 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Species | Scientific name | 最大値 Max | 最小値 Min | 平均値 Ave | 標準偏差 ±SD | r | P | 最大値 Max | 最小値 Min | 平均値 Ave | 標準偏差 ±SD | r | P |
| キジ | *Phasianus colchicus* | 0.7 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.491 | 0.125 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.487 | 0.128 |
| カルガモ | *Anas zonorhyncha* | 32.2 | 2.7 | 8.7 | 8.5 | −0.064 | 0.860 | 1.0 | 0.7 | 0.9 | 0.7 | −0.302 | 0.367 |
| カワラバト(ドバト) | *Columba livia* | 94.2 | 4.4 | 29.8 | 27.1 | −0.855 | 0.002 | 1.0 | 0.6 | 1.0 | 0.6 | −0.500 | 0.117 |
| キジバト | *Streptopelia orientalis* | 2.8 | 0.8 | 1.8 | 0.7 | −0.055 | 0.872 | 1.0 | 0.6 | 0.7 | 0.6 | 0.140 | 0.681 |
| カワウ | *Phalacrocorax carbo* | 3.2 | 0.0 | 1.0 | 1.1 | 0.091 | 0.790 | 0.7 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.187 | 0.582 |
| ゴイサギ | *Nycticorax nycticorax* | 1.0 | 0.0 | 0.3 | 0.4 | 0.086 | 0.802 | 0.5 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.105 | 0.759 |
| アマサギ | *Bubulcus ibis* | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | −0.098 | 0.774 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | −0.145 | 0.672 |
| アオサギ | *Ardea cinerea* | 4.3 | 0.4 | 1.6 | 1.1 | −0.202 | 0.552 | 1.0 | 0.3 | 0.7 | 0.3 | −0.479 | 0.136 |
| ダイサギ | *Ardea alba* | 1.0 | 0.0 | 0.4 | 0.4 | −0.124 | 0.716 | 0.7 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | −0.299 | 0.372 |
| コサギ | *Egretta garzetta* | 1.7 | 0.0 | 0.7 | 0.5 | −0.378 | 0.252 | 0.7 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | −0.656 | 0.028 |
| バン | *Gallinula chloropus* | 2.7 | 0.0 | 0.9 | 1.1 | −0.459 | 0.156 | 0.8 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | −0.418 | 0.200 |
| ケリ | *Vanellus cinereus* | 0.7 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.033 | 0.924 | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.193 | 0.571 |
| コチドリ | *Charadrius dubius* | 2.3 | 0.0 | 0.5 | 0.7 | −0.877 | 0.000 * | 0.5 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | −0.923 | 0.000 * |
| トビ | *Milvus migrans* | 3.7 | 0.3 | 1.9 | 1.0 | 0.018 | 0.968 | 1.0 | 0.3 | 0.7 | 0.3 | −0.184 | 0.587 |
| カワセミ | *Alcedo atthis* | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | −0.353 | 0.287 | 0.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | −0.343 | 0.302 |
| コゲラ | *Dendrocopos kizuki* | 1.6 | 0.0 | 0.3 | 0.5 | 0.760 | 0.007 | 0.6 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.731 | 0.011 |
| モズ | *Lanius bucephalus* | 1.3 | 0.0 | 0.5 | 0.4 | 0.046 | 0.894 | 0.5 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | −0.070 | 0.838 |
| ハシボソガラス | *Corvus corone* | 12.0 | 2.2 | 6.0 | 3.2 | 0.410 | 0.210 | 1.0 | 0.8 | 1.0 | 0.8 | −0.013 | 0.969 |
| ハシブトガラス | *Corvus macrorhynchos* | 3.7 | 0.0 | 1.7 | 1.0 | 0.145 | 0.673 | 1.0 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 0.331 | 0.320 |
| シジュウカラ | *Parus minor* | 0.8 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.423 | 0.195 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.631 | 0.037 |
| ヒバリ | *Alauda arvensis* | 8.7 | 3.0 | 5.9 | 1.7 | −0.591 | 0.061 | 1.0 | 0.7 | 0.9 | 0.7 | 0.045 | 0.896 |
| ツバメ | *Hirundo rustica* | 10.3 | 2.6 | 6.8 | 2.6 | 0.014 | 0.968 | 1.0 | 0.6 | 0.9 | 0.6 | −0.275 | 0.413 |
| コシアカツバメ | *Hirundo daurica* | 0.2 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | −0.227 | 0.502 | 0.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | −0.227 | 0.502 |
| ヒヨドリ | *Hypsipetes amaurotis* | 117.8 | 1.0 | 14.5 | 34.3 | −0.073 | 0.831 | 1.0 | 0.6 | 0.8 | 0.6 | −0.406 | 0.216 |
| ウグイス | *Cettia diphone* | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.189 | 0.577 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.189 | 0.577 |
| エナガ | *Aegithalos caudatus* | 0.5 | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.410 | 0.210 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.441 | 0.175 |
| メジロ | *Zosterops japonicus* | 2.2 | 0.0 | 0.8 | 0.8 | 0.154 | 0.652 | 0.8 | 0.0 | 0.4 | 0.0 | 0.247 | 0.465 |
| オオヨシキリ | *Acrocephalus orientalis* | 3.3 | 0.0 | 0.7 | 0.9 | 0.269 | 0.424 | 0.7 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.490 | 0.126 |
| ムクドリ | *Spodiopsar cineraceus* | 62.7 | 17.0 | 35.3 | 13.5 | −0.609 | 0.052 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | − | − |
| スズメ | *Passer montanus* | 71.3 | 27.0 | 47.8 | 17.1 | −0.455 | 0.163 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | − | − |
| ハクセキレイ | *Motacilla alba* | 2.2 | 0.0 | 1.2 | 0.6 | −0.091 | 0.789 | 1.0 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | −0.027 | 0.936 |
| セグロセキレイ | *Motacilla grandis* | 3.7 | 0.0 | 2.0 | 0.9 | −0.333 | 0.318 | 1.0 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | −0.079 | 0.817 |
| カワラヒワ | *Chloris sinica* | 14.7 | 2.0 | 6.1 | 3.8 | −0.661 | 0.027 | 1.0 | 0.7 | 0.9 | 0.7 | −0.623 | 0.041 |
| イカル | *Eophona personata* | 2.6 | 0.0 | 0.4 | 0.8 | −0.063 | 0.854 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | −0.190 | 0.577 |
| ホオジロ | *Emberiza cioides* | 0.7 | 0.0 | 0.2 | 0.2 | −0.115 | 0.737 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | −0.023 | 0.946 |

表 3.　既存文献における大学キャンパスの鳥類についての調査の概要と確認種数．調査場所の環境要素を植栽，樹林，草地・圃場，水辺に大別し，含まれる環境を○で示した．確認種数の内，標識調査でのみ確認された種数を括弧で示した．総面積は各論文又は各大学の web ページ，カタログから引用し，都留文科大学については西（2007）の図より算出した．

Table 3. Outline of the survey on birds on the university campus in the existing literature and the number of confirmed species. ○ shows the environment at each survey site. The number of species confirmed only by ringing is shown in parentheses. The total area was quoted from each paper or each university's web page or catalog, and for Tsuru University, it was calculated from the figure by Nishi (2007).

| 調査場所 Survey site | 総面積 Total area (ha) | 水辺面積 Waterside area (ha) | 調査方法 Survey method | 環境要素 Environment | | | | 確認種数 Number of speces | 水辺の鳥類種数 Number of species in waterside | 引用文献 Citations |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 植栽 Planting | 樹林 Forest | 開けた環境 Open field | 水辺 Waterside | | | |
| 兵庫女子短期大学 | 8 | – | 随時観察 | ○ | ○ | | | 23 | – | 山田・高見（1986） |
| 東京農業大学世田谷キャンパス | 13 | – | ラインセンサス、定点観察 | ○ | | ○ | | 26 | – | 竹内ほか（2010） |
| 東京家政大学板橋キャンパス | 6 | – | 随時観察 | ○ | | ○ | | 29 | – | 浅川ほか（2003）<br>総面積：東京家政大学．数字で見る家政大 <https://www.tokyo-kasei.ac.jp/about/number.html> 参照日：2022年11月13日 |
| 奈良教育大学 | 14 | – | ラインセンサス、随時観察 | ○ | | | | 30 | – | 川西（1996） |
| 三重大学 | 53 | – | ラインセンサス | ○ | | ○ | | 31 | – | 上田ほか（2019） |
| 茨城大学農学部キャンパス | 12 | – | ラインセンサス、随時観察 | ○ | | ○ | | 34 | – | 堤・松沢（1990a、1990b） |
| 横浜国立大学 | 45 | – | 随時観察 | ○ | ○ | ○ | | 35 | – | 原田ほか（1998） |
| 千葉大学園芸学部 | 15 | – | ラインセンサス、随時観察 | ○ | ○ | ○ | | 42 | – | 佐藤ほか（2003）<br>総面積：千葉大学（2022） |
| 東海大学湘南キャンパス | 50 | 0.1 | ラインセンサス、赤外線センサーカメラ | ○ | | | ○ | 47 | 4 | 佐藤ほか（2007） |
| 広島大学東広島キャンパス | 249 | 5.6 | ラインセンサス | ○ | ○ | ○ | ○ | 55 | 14 | 新名・谷口（2013）<br>総面積：広島大学．大学案内．大学概要．土地・建物 <https://www.hiroshima-u.ac.jp/about/about/Land_buildings> 参照日：2022年11月13日 |
| 名古屋聖霊学園 | 24 | – | 随時観察 | ○ | ○ | ○ | | 56 | – | 申（2004） |
| 都下自由学園 | 10 | 0.1未満 | 敷地を区画に分け、各区画の鳥を記録 | ○ | ○ | ○ | ○ | 62 | 5 | 内田ほか（2003） |
| 信州大学農学部 | 53 | 0.1未満 | ラインセンサス、定点観察 | ○ | ○ | ○ | ○ | 70 | 3 | 荒瀬（2015）<br>総面積：信州大学．信州大学について．大学概要・理念．大学の概要 <https://www.shinshu-u.ac.jp/guidance/philosophy/outline/> 参照日：2022年11月13日 |
| 都留文科大学 | 220 | – | ラインセンサス、随時観察 | ○ | ○ | ○ | | 79 | 5 | 西（2007） |
| 上越教育大学 | 36 | 1.6 | ラインセンサス、標識調査 | ○ | ○ | ○ | ○ | 81(5) | 15 | 生稲・中村（2010） |
| 滋賀県立大学 | 32 | 0.3 | ラインセンサス、随時観察 | ○ | | ○ | ○ | 87 | 31 | 本研究 |
| 神戸女学院岡田山キャンパス | 14 | – | ラインセンサス、随時観察 | ○ | ○ | ○ | | 91 | – | 野嵜ほか（2014） |
| 福島大学金谷川キャンパス | 43 | 0.4 | 随時観察 | ○ | ○ | ○ | ○ | 97 | 22 | 黒沢ほか（2010） |
| 近畿大学奈良キャンパス | 110 | 0.6 | ラインセンサス | ○ | ○ | ○ | ○ | 105 | 7 | 桜谷（1996）<br>総面積：桜谷（1999） |
| 鳥取大学 | 50 | – | ラインセンサス、標識調査、随時観察 | ○ | ○ | ○ | | 122(4) | – | 村田ほか（2011） |
| 玉川学園 | 56 | 0.4 | ラインセンサス、随時観察 | ○ | ○ | ○ | ○ | 139 | 31 | 箕輪ほか（1993） |

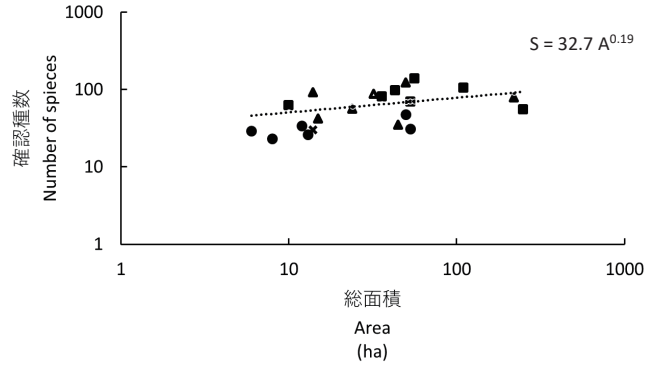


図 4．大学キャンパスの総面積及び環境要素の数と確認種数の関係．シンボルはそれぞれ×：環境要素が 1 つのキャンパス，●：環境要素が 2 つのキャンパス，▲：環境要素が 3 つのキャンパス，■：環境要素が 4 つのキャンパスを示す．白抜きのシンボルは滋賀県立大学を示す．

Fig4. Relationship between the species richness and the total area of the campus, in each class of environmental components. ×：A campus with one environmental component, ●：A campus with two environmental components, ▲：A campus with three environmental components（△：The University of Shiga Prefecture）, ■：A campus with four environmental components. The white symbol indicates the building of the University of Shiga Prefecture.

（Arrhenius 1921），このモデルを元に最小二乗法を用いて非線形の回帰分析を行うと大学キャンパスの確認種数 S と総面積 A の関係は $S = 32.7\ A^{0.19}$ で表され，残差分散は 991.1 であった（図 4）．求めた曲線に当キャンパスの面積を当てはめると 63 種であるのに対して実際の確認種数は 87 種であり，当キャンパスの確認種数は平均的な傾向よりも多かった．

環境については，面積の大小はあるもののすべてのキャンパスに植栽があり，18 カ所に草地・ほ場，14 カ所に樹林，9 カ所に水辺があった．そして，環境要素の数が多いキャンパスほど確認種数が多い傾向にあった（表 3, 図 4）．また，水辺面積と水辺の鳥類種数の関係を確認種数と総面積の関係と同様に非線形の回帰分析を行うと鳥類種数 S と水辺面積 A の関係は $S = 17.4A^{0.09}$ で表され，残差分散は 58.9 であった（図 5）．求めた曲線に当キャンパスの水辺面積を当てはめると 16 種であるのに対して実際の確認種数は 31 種であり，当キャンパスの水鳥種数は平均的な傾向よりも多かった．

当キャンパスと同様に樹林がないキャンパスは東京農業大学世田谷キャンパス，東京家政大学板橋キャンパス，奈良教育大学，三重大学，東海大学湘南キャンパス及び茨城大学農学部キャンパスだった．これらのキャンパスには東海大学湘南キャンパスを除いて水辺もなく，東海大学湘南キャンパスの水辺は抽水植物が生育しない小規模な池であった．また，当キャンパスを除いて樹林と接していなかった．確認された鳥類種数は樹林がないキャンパスの中で当キャンパスが最も多かった．

樹林の有無による植栽を主に利用する鳥類種の生息傾向を調べると，エゾビタキ *Muscicapa griseisticta*，コサメビタキ *M. dauurica*，オオルリ *Cyanoptila cyanomelana* などが樹林のないキャンパスで確認されにくい傾向があった（表 1）．

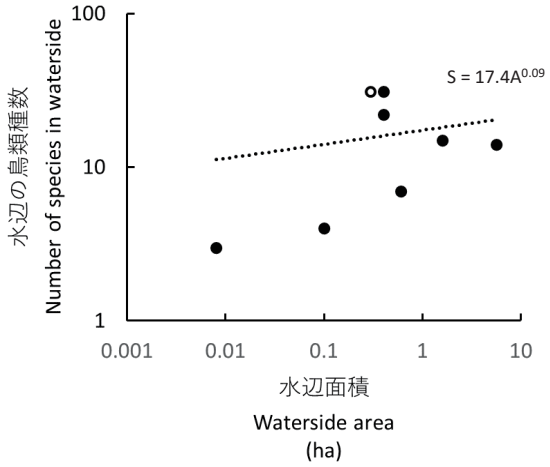


図 5. 大学キャンパスの水辺面積と水辺の鳥類種数の関係．白抜きのシンボルは滋賀県立大学を示す．

Fig. 5. Relationship between the richness of the species associated with water and the area of the waterside. The white symbol indicates the building of the University of Shiga Prefecture.

## 考察

キャンパスで記録個体数が多かったのは，スズメ，ムクドリ及びドバトであった．これらは人工物に営巣する鳥類であり（三上 2019），キャンパスには校舎をはじめ人工物が多いことを反映していると考えられる．しかし，人工的な環境を好む鳥類種だけでなく，様々な環境要素に生息する鳥類種を含む比較的多くの鳥類種も確認された．そして，確認種数は面積から想定される種数よりも多かった．

各キャンパスの環境要素を見ると植栽及び草地・ほ場を基本要素として樹林，水辺環境が加わることで環境要素の数が増えていた．そして，調査期間や方法，立地が異なるため単純な比較は難しいが，環境要素の数が多いキャンパスほど確認種数が多い傾向にあった（表 3，図 4）．性質の異なる環境要素の組み合わせにより，それぞれの環境要素を好む鳥類が飛来することで確認種が多くなっていると考えられ，当キャンパスも植栽だけでなく水辺や草地といった環境要素が有ることで確認種数が多くなっていると考えられる．

一方で，当キャンパスには樹林がないが，樹林がないキャンパスの中で最も多くの鳥類種が確認された．樹林がないキャンパスの多くには水辺もないか，あっても抽水植物が生育しない小規模なものだったのに対して，当キャンパスには池や水路があり，前述と同様に環境要素の数が多いことが理由の一つと考えられる．それだけでなく，当キャンパスは水辺面積から想定されるよりも多くの水辺の鳥類種が確認された．カモ類はヨシ原など遮蔽された場所を背にできる池では全周囲に人が立ち入れる池と比べて幅が狭くても越冬すること（武田　1990），バンはヨシなどの草むら（中村・中村 1995a），オオヨシキリは主にヨシ（中村・中村 1995b）に営巣することから，当キャンパスの池にはヨシ等の抽水植物が生育していたことで面積が小さな水辺でもより多くの鳥類が確認できたと考えられる．

さらに，村田ほか（2011）は鳥取大学において隣接する湖山池の存在がキャンパス内の鳥類種数の増加に寄与していることを指摘しており，水辺があるだけでなく犬上川下流域と隣接

することによっても鳥類相が豊かになっていると考えられる．例えば，ヘラサギは滋賀県内で個体数が少ないこと（日本野鳥の会滋賀支部編 2010），当キャンパスと犬上川河口で確認された個体は幼鳥であったこと，同時に観察されなかったことから同一個体が犬上川から当キャンパスに飛来した可能性が高かった．

植栽を利用する鳥類種に注目すると，当キャンパスでは樹林がないキャンパスで確認されにくいエゾビタキ，コサメビタキ，オオルリが確認された．大規模樹林緑地から近い街区公園ほど確認される鳥類種数が増加することが明らかになっており（宮本ら 2019），樹林がないキャンパスの中で唯一キャンパス外の樹林と接していることで，これらの林の鳥が観察されたと考えられる．

当キャンパスで確認された 85 種のうち 77 種が犬上川下流域に生息する鳥類種との共通種であったことからも，犬上川下流域の水辺及び樹林から飛来する鳥類種が多いと予想される．

鳥類種の変化に注目すると調査期間中に個体数や出現頻度が有意に変化したものがあった．個体数の減少がみられたドバトは，工学部棟の屋根で休息する姿が多く観察されたが，調査期間中に新棟の建設による環境変化が影響した可能性があるが，詳細は不明であった．なお，新棟の 3 階建で屋上を直接観察することが出来なかったがドバトが屋上に多数飛来している様子はなく，新棟の建設により発見率が落ちた可能性は低かった．また，ドバトの個体数に最も影響すると考えられている食物の供給（郭 2010）は調査当初から確認されなかった．コサギは埼玉県において 1990 年中ごろから減少していることが報告されており（内田 2017），当キャンパスでの出現頻度の減少は全国的な傾向を反映している可能性がある．一方で，一部は当キャンパスの環境変化が影響していると考えられるものがあった．個体数及び出現頻度が減少したコチドリは，植生に覆われていない裸の砂礫地に営巣するが（山岸ほか 2009），営巣に利用していた裸地がシロツメクサ等の繁茂する草地となり営巣できなくなったことで減少したと考えられる．

個体数と出現頻度が増加したコゲラ，出現頻度が増加したシジュウカラの変化の理由として樹木の成長が考えられる．当キャンパスの植栽の割合は 2003 年から 2010 年にかけて 7%から 13%へと約 2 倍に増加した．この期間に新たに植栽された割合は小さく，植栽の割合（被覆率）の増加は樹木の樹冠が拡大したためであった．当キャンパスには落葉樹も多く植栽されており樹冠の大きさは季節変化するが，2003 年と 2011 年はともに 10 月の写真であり，季節による差ではない．よって，樹木の成長により樹冠が拡大したことがわかる．樹木の成長によって植生の階層構造が複雑になり（高砂・高山 2011），植生の階層構造が発達するほど鳥類種が多様になることが知られている（加藤 1995）．下層植生の発達はほとんど見られなかったが，樹木の成長により樹冠の連続性がよくなったことや，高木層の樹木の成長により階層が出来たのではないかと考えられる．また，コゲラは林が成長しきり古木・枯枝が多く生じる状態になった部分に多く巣を掘ることが報告されている（石田・多賀 1988）．これらのことから，樹木の成長によりコゲラ，シジュウカラの出現頻度や個体数が増加したと考えられる．

当キャンパスは植栽から水辺まで人工的に造られた環境であるが，面積と確認種数の関係の平均的な傾向より多くの鳥類種を確認でき，樹林がないキャンパスの中で最も多くの鳥類種を確認することが出来た．理由の一つは当キャンパスの中に複数の環境要素が有ることで，特にヨシ等の抽水植物のある水辺が生息できる種数

を増やしていると考えられた．人工物が中心の緑地では一つのまとまった環境要素を造ることは難しいが，緑地の中に含まれる環境要素の数を増やすこと，面積が限られた水辺でも抽水植物を配置する等の工夫が鳥類種の多様性のために重要と考えられる．もう一つは鳥類種の供給源と考えられる犬上川下流域と隣接していることであり，緑地周囲の環境も鳥類相の豊さを左右する重要な要素と考えられる．

また，本研究による長期的な調査から，キャンパス造成から 10 年以上が経っても環境変化や鳥類の変化が観察され，造成が終わった環境も決して一定ではないことが明らかとなった．環境や鳥類の変化は緑地の条件によって異なることが考えられ，鳥類相豊かな緑地とするための情報の集積と活用が必要である．

## 謝辞

本研究は滋賀県立大学エコキャンパスプロジェクトの活動の一つとして行った．プロジェクトの中で近雅博元教授，野間直彦准教授には調査の援助と指導をして頂いた．山尾敬氏，山本唯人氏，福澤佑亮氏，中川潤氏，菱田尚子氏，北渕浩之氏，岩本興治氏には調査及び調査の運営に尽力頂き，他の多くのメンバーにも調査に協力して頂いた．また，中西康介氏と舟尾俊範氏には原稿作成にあたり有益なアドバイスを頂いた．匿名の 2 名の査読者には貴重な指導とアドバイスを頂いた．厚く御礼申し上げる．

## 引用文献

Arrhenius, 0. 1921. Species and area. J. Ecol. 9: 95–99.

荒瀬輝夫. 2015. 信州大学農学部構内における最近 10 年間の鳥類相について. 信州大学農学部 AFC報告 (13): 123–130.

浅川真理・越尾淑子・湯山隼之助・亀井裕幸・大澤力・宮澤弘二・菊池 健夫・中村信也. 2003. 東京家政大学板橋キャンパスの鳥類. 東京家政大学博物館紀要 21: 155–163.

濱田知宏・金尾滋史・薮内喜人・佐々木和之. 2007. 滋賀県犬上川下流域の鳥類相. 陸水生物学報 22: 59–66.

原田洋・畠瀬頼子・一沢圭. 1998. 横浜国立大学構内の鳥類目録. 横浜国立大学環境科学研究センター紀要 24(1): 137–139.

平野敏明・植田睦之・今森達也・川崎慎二・内田博・加藤和明・金井裕. 2009. 森林におけるスポットセンサスとラインセンサスによる鳥の記録率の比較. Bird Research 5: T1–T13.

生稲慶子・中村雅彦. 2010. 上越教育大学構内の鳥類相. 上越教育大学研究紀要 29: 269-–279.

今井長兵衛. 1998. 都市に身近な生物を再生させるための基礎的研究. 環動昆 9(2): 55–73.

石田健・多賀レア. 1988. 馬事公苑 (東京都内) 武蔵野自然林の植生とコゲラの穴木分布. Strix 7: 213–230.

金尾滋史. 2009. 滋賀県立大学キャンパス内における魚類とその生息状況. ボテジャコ 14: 37–45.

加藤和弘. 1995. 都市緑地内の樹林地における越冬期の鳥類と植生の構造の関係. ランドスケープ研究 59(5): 77–80.

川西美和. 1996. 奈良教育大学構内における鳥類相について. 奈良教育大学附属自然環境教育センター紀要 1: 33–46.

国土交通省都市・地域整備局公園緑地・景観課. 2010. 都市と生物多様性. <http://www.mlit.go.jp/common/000127050.pdf>, 参照:2020年4月18日.

郭美吟. 2010. 台湾と日本におけるドバト被害の現状と対策. 関西学院政策研究レビュー (12): 15-45.

黒沢高秀・塘忠顕・菊池壮蔵. 2010. 福島大学金谷川キャンパスの生物多様性とその保全策の提言. 福島大学地域創造 22(1): 103–128.

前迫ゆり・間直彦・金子有子・横川昌史・渡部俊太郎・東善広. 2012. 滋賀県犬上川流域におけるタブノキ林の多様性保全の必要性. 地域自然史と保全 34(2): 165–179.

三上修. 2019. 鳥類による人工構造物への営巣: 日本

における事例とその展望. 日本鳥学会誌 68(1): 1–18.

宮本脩詩・福井之・髙林裕. 2019. 街区公園に出現する繁殖期の鳥類相に小規模線状緑地が与える移動路としての寡少な影響. ランドスケープ研究(オンライン論文集) 12: 1–9.

箕輪義隆・田淵俊人・内藤典子. 1993. 玉川学園鳥類目録. 神奈川自然誌資料 (14): 15–25.

村上大介・中西康介. 2014. 滋賀県立大学キャンパス内の人工水域における淡水貝類の生息状況. 滋賀自然環境研究会誌 12: 77–81.

村田麻理恵・中森純也・永松大. 2011. 鳥取大学鳥取キャンパスの鳥類相と季節変動. 山陰自然史研究 (6): 25–36.

永田尚志. 2007. 鳥類は環境変化の指標となるか？.(財)山階鳥類研究所(編). 保全鳥類学: 211–232. 京都大学学術出版会, 京都市.

中村登流・中村雅彦. 1995a. 原色日本野鳥生態図鑑 陸鳥編. 保育社, 大阪.

中村登流・中村雅彦. 1995b. 原色日本野鳥生態図鑑 水鳥編. 保育社, 大阪.

中西康介・沢田裕一. 2011. (3)滋賀県立大学の昆虫相. 昆虫と自然 46(1): 22–24.

日本野鳥の会滋賀支部. 2010. 滋賀県産鳥類リスト, 滋賀県の鳥 2010. におのうみ (20)別冊: 2–19.

新名俊夫・谷口昌司. 2013. 広島大学東広島キャンパス構内の鳥類相. 広島大学総合博物館研究報告 (5): 61–70.

西教生. 2007. 都留文科大学キャンパス周辺の鳥類相とその変化. 都留文科大学大学院紀要 (11): 1–12.

野嵜玲児・森美季・永野実里・野上佳代・西原光恵. 2014. 神戸女学院岡田山キャンパスの野鳥. 神戸女学院大学論集 61(1): 61–91.

大迫義人. 1989. 鳥類相調査における捕獲, ラインセンサスと定点観察の特性. Strix 8: 179–186.

R Core Team. 2020. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

桜谷保之. 1996. 近畿大学奈良キャンパスで見られる野鳥類. 近畿大学農学部紀要 (29): 27–37.

桜谷保之. 1999. 近畿大学奈良キャンパスの生態系の外観. 近畿大学農学部紀要 (32): 69–78.

佐藤隆士・岡村まゆみ・小林達明・野村昌史. 2003. 園芸学部の鳥類相とその季節推移. 千葉大学園芸学部学術報告 (57): 17–25.

佐藤友哉・石川康裕・関晋平・吉田 裕樹・馬場好一郎・藤吉 正明. 2007. 東海大学湘南キャンパスにおいて観察された鳥類. 神奈川自然誌 (29): 73–82.

申七郎. 2004. 名古屋聖霊学園キャンパスの野鳥. 名古屋聖霊短期大学紀要 (25): 101–103.

高砂裕之・高山晴夫. 2011. 造成地の未熟土を土壌改良した植栽基盤における 16 樹種の苗木の初期成長と適応性. 日本緑化工学会誌 37(2): 305–317.

武田恵世. 1990. カモ科鳥類の越冬する池の環境条件. Strix 9: 89–115.

竹内将俊・小島宏海・渡辺昌也. 2010. 東京農業大学世田谷キャンパスの鳥類相. 東京農大農学集報 55(2): 115–122.

千葉大学. 2022. 千葉大学大学概要.

堤将和・松沢安夫. 1990a. 農学部キャンパスの野鳥 (1988-1989) (1). 茨城大学農学部学術報告 (37): 103–114.

堤将和・松沢安夫. 1990b. 農学部キャンパスの野鳥 (1989-1990) (2). 茨城大学農学部学術報告 (38): 121–125.

内田博. 2017. 埼玉県東松山市周辺でのコサギ *Egretta garzetta*の減少. 日本鳥学会誌 66(2): 111–122.

内田康夫・島津秀康・関本兼曜. 2003. 都下自由学園周辺の鳥相変化と環境変動-長期羽数調査の統計分析から. Strix 21: 53–70.

上田衛・鳥丸猛・長谷川幸子・宮武新次郎・坂本竜彦. 2019. 三重県津市における市街地緑地と都市近郊林の鳥類相の比較. 三重大学大学院生物資源学研究科紀要 (45): 1–10.

山田信夫・高見康江. 1986. 兵庫女子短期大学構内

の野鳥. 兵庫女子短期大学研究集録 19: 33–35.
山岸哲・松原始・平松山治・鷲見哲也・江崎保男. 2009. チドリ 3 種の共存を可能にしている河川物理，洪水にともなう砂礫の分級. 応用生態工学 12(2): 79–85.

## Changes in avifauna on the campus of The University of Shiga Prefecture from 2003 to 2014

Yoshihito Yabuuchi[1,*] & Tomoyuki Ohmi[2]
1. 878-2-A103 Aino-cho, Unzen-shi, Nagasaki ,Japan
2. 2946-7-101 Togakushitoyoka, Nagano-shi, Nagano, Japan

We investigated changes in the avifauna and the environment for 11 years from 2003 to 2014 on the University of Shiga Prefecture campus. As a result of this study, 85 species of birds from 35 families were confirmed. This avian diversity can be attributed to multiple environments on the campus and adjoining forests and waters. In addition, we observed some avifaunal changes such as increases in the occurrence frequencies of Japanese Tits *Parus minor* and Japanese Pygmy Woodpeckers *Dendrocopos kizuki* and the abundance of the latter species. These changes were presumed to be due to environmental changes such as the growth of trees. This study reveals that the environment and avifauna are still changing after more than 10 years since the founding of the campus.

*Keywords: campus, park, avifauna, Long-term survey*

*: yy59swift@yahoo.co.jp