

論文

奈良教育大学構内における鳥類相の変化

川崎 裕次朗^{1*}, 辻野 亮¹

¹ 奈良教育大学自然環境教育センター

Changes of avifauna in the campus of Nara University of Education

Yujiro Kawasaki^{1*}, Ryou Tsujino¹

¹ Center for Natural Environment Education, Nara University of Education

要旨: 棲息場所や渡りの中継地として鳥類に利用される都市緑地は、都市化による影響で面積を縮小させている。そのため、都市内で棲息する鳥類の種数減少などが生じている。奈良教育大学高畑キャンパスも都市緑地の一つであるが、施設の増築や建設により、構内の緑地は面積を減少しつつある。その影響を受け、構内に棲息する鳥類の種数減少が考えられるため、構内の鳥類相を調べた。加えて、鳥類相と各種の個体数を先行研究と比較し、鳥類の環境選好性から鳥類相の変化を調査した。調査方法は、ラインセンサスとスポットセンサス、夜間録音を用いた。また、調査時間外に目視で確認した鳥類も記録した。本調査によって確認された鳥類は7目21科37種であった。ヒヨドリやイカル、メジロなど森林選好性鳥類の個体数と遭遇率(羽/km)の増加が見られた。しかし、ムクドリやハクセキレイのような市街地や耕作地などを好む鳥類も増加していた。樹木数の増加や成長だけでなく、構内施設の増築や建設も鳥類に影響を与えていると考えられた。

川崎 裕次朗, 辻野 亮 (2023) 奈良教育大学構内における鳥類相の変化. 奈良教育大学自然環境教育センター紀要, (24): 1-13.

キーワード: 環境選好性、鳥類相、都市緑地、ラインセンサス、種多様性

Abstract: Urban green spaces used by birds as habitats and migratory stopovers are shrinking in area due to the effects of urbanization. This has led to a decline in the number of bird species living in the city. Takabatake Campus of Nara University of Education is another urban green space, but due to the expansion and construction of facilities, the green space is decreasing in area. We examined the avifauna of the campus, since a decrease in green space on campus may result in a decrease in the number of bird species that inhabit the campus. In addition, we compared the avifauna and the number of individuals per species with previous studies to investigate the changes in the avifauna based on the environmental preferences of birds. Survey methods used were line and spot censuses, and nighttime recordings. Birds visually observed at outside of survey hours were also recorded. The total number of birds confirmed by this survey was 37 species belonging to 7 orders and 21 families. There was an increase in the number and encounter rate (individuals/km) of forest-seeking birds such as *Hypsipetes amaurotis*, *Eophona personata*, and *Zosterops japonicus*. However, there was also an increase in the number of birds that prefer urban areas and cultivated land, such as *Spodiopsar cineraceus* and *Motacilla alba*. Not only the increase in the number of trees and their growth, but also the expansion and construction of facilities on the premises were considered to have

* 〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学自然環境教育センター

Center for Natural Environment Education, Nara University of Education, Takabatake-cho Nara, 630-8528 Japan

Email: olympian.0303@gmail.com 2022年3月7日受付、2022年8月31日受理

an impact on birds.

Kawasaki Y, Tsujino R (2023) Changes of avifauna in the campus of Nara University of Education. Bulletin of Center for Natural Environment Education, Nara University of Education, (24): 1–13.

Keywords: environmental preference; avifauna; urban green spaces; line census; species diversity

はじめに

都市緑地は公園や学校、寺社などの敷地内にあつて島状に分布し、移動能力が高い鳥類の棲息場所や渡りなどの中継地として活用される (平田ほか 2009; 村田ほか 2011; 攝待ほか 2012)。そのため、都市内における公園林や都市林などの緑地は生態系の高次消費者である鳥類に対して重要な空間 (葉山 1994) であり、鳥類保全の拠点として重要な地と言える。しかし、このような都市緑地が舗装地や建造物の増加によって面積を減少したり、より孤立したりするといった都市化の圧力の影響で、表面土壌の減少や気温上昇、乾燥化などの現象が生じ、結果的に都市内の生物相が大きな影響を受けたり、棲息する鳥類の種数が減少したりしている (黒沢 1994; 岡崎・加藤 2004; Mabelis 2005)。

奈良市市街地周辺には、市街地だけでなく、森林や耕作地、緑地といった様々な環境が混在し、それぞれの環境に適応した鳥種が棲息している (大植・辻野 2015)。奈良市北西部に位置する奈良教育大学高畑キャンパス内も都市緑地の一つとして機能すると考えられ、北川ほか (1990) や川西 (1996) により鳥類相が調べられている。北川ほか (1990) は 1988 年 1 月から 1990 年 2 月まで (以後、1990 年と省略する) を調査期間とし、順路や時間帯を規定せず、構内で目撃した鳥類を記録している。川西 (1996) は構内に 1.4 km の順路を設定し、ラインセンサスを 1 時間行う調査をしている。このラインセンサスを、1993 年 12 月から 1994 年 11 月まで (以後、1994 年と省略する) の 1 年を通して毎月上・下旬の調査日に朝 (6–8 月は 7 時 30 分、それ以外の月は 8 時) に一回、昼 (11 時と 14 時) に二回の計三回行うことで、構内の鳥類相と各鳥種の個体数を調べている。

しかし、川西 (1996) の調査は構内を環境教育のための自然観察の場として調査しているため、多様な鳥種が見られにくい昼 (由井 1978) にも調査を行っている。また、1994–2020 年の間に、構内の環境は変化してきた。例えば、新薬師寺旧境内跡地が見つかったことで、建造物が無くなった約 0.1 ha の土地が草地や裸地となったり、構内施設の増築や建設などが行われ、樹林地や裸地であった約 0.2 ha が新たに建造物によって占められたりした (地理院地図 <https://maps.gsi.go.jp/#17/34.673659/135.843483/&base=ort&ls=ort%7Cgazo3%2C0&blend=0&disp=11&lcd=gazo3&vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1&d=m> 参照日 2021 年 1 月 18 日)。加えて、奈良市周辺の 1977 年と 2009 年に刊行された 5 万分の 1 国土地理院地図を用いて 0.0025 度 (約 250 m) メッシュの植生図を作成し、奈良教育大学を中心として半径 5 km の範囲で植生割合を算出したところ、1977 年では市街地 23%、耕作地 27%、森林 47%、その他 3% で、2009 年では市街地 34%、耕作地 16%、森林 46%、その他 3% であり、耕作地が減少して市街地が増加したことが分かった (著者らの計算)。また、1992 年から 2017 年にかけて奈良市の経営耕作地面積は約 1300 ha、林野面積は約 500 ha 減少していた (奈良県企画部統計課 1993; 奈良県総務部知事公室統計課 2018)。そのため、先行研究から本研究までの間に構内周辺において耕作地や山林が減少し、市街地が増加する環境変化があったと考えられる。

これらの結果、構内やその周辺環境が市街地的な環境に近づき、構内では市街地を選好する鳥類が増加し、耕作地や森林を好み市街地を忌避する鳥類の種数が減少していると考えられる。一方で、地球温暖化の影響により、分布域を北方へ移動させている種 (以後、分布北上種と呼ぶ) が生じているため (樋口ほか 2009)、構内の鳥類相にも分布北上種が加わると考えられる。このように、鳥類相の変化が生じていると考えられる。

先行研究 (北川ほか 1990; 川西 1996) と現在の状況を比較することは、時間経過や奈良盆地北東部の都市化に対しての鳥類棲息状況の変化の指標になると考えられる。そこで本研究では、多

様々な鳥種が多く観察できる日の出から調査を行って構内の鳥類相を調べ、先行研究 (北川ほか 1990; 川西 1996) と比較することにより、鳥類相の変化を明らかにした。加えて、その結果と鳥類の環境選好性、構内とその周辺の環境変化の情報をもとに鳥類相変化の要因を考察することを目的とした。再度鳥類相を調査するにあたり、川西 (1996) と比較するために 1 年を通して毎月上・下旬にラインセンサスを行った。加えて、スポットセンサスおよび夜行性鳥類確認のための夜間録音調査を行った。

方法

調査地

奈良教育大学は 1958 年に旧軍施設の跡地であった現在地 (奈良県奈良市高畑町) に移転し、もともと軍施設であった建物を修築し、校舎などの大学施設とした (奈良教育大学創立百周年記念会百年史部 1990)。その後も新規施設の建設や増築が繰り返され、1990 年には大学構内の建物の建築も一通り済み、大規模な樹木の配置換えや伐採などは、附属小学校特別支援学級校舎や奈良教育大学図書館の建設、増設以外ではない (北川ほか 1990; 岸田ほか 2023)。

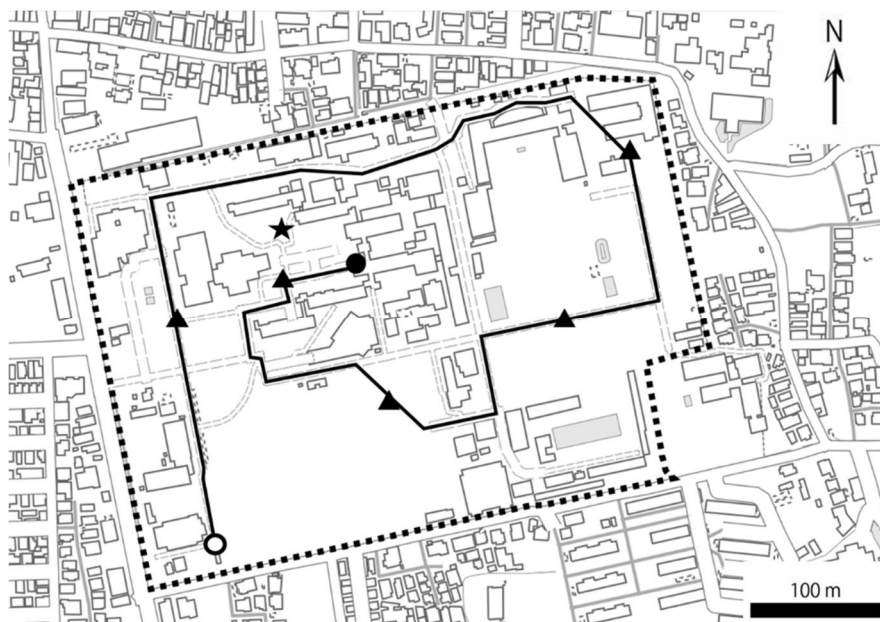


図 1. 奈良教育大学高畑キャンパス内における調査地およびセンサス順路、地点。図中の点線は調査地の外枠、●はスタート位置、○は終着位置、実線はラインセンサス順路、▲はスポットセンサス地点、★は夜間録音地点を示す。

調査は、附属幼稚園を除いた奈良教育大学高畑キャンパス内の全域 (図 1、面積 13.5 ha; 以後、構内と呼ぶ。) で実施した。構内は標高およそ 110 m に位置し、構内を含む奈良市の 2011 年から 2020 年までの 10 年間の平均気温は 15.6°C、平均年間降水量は 1495.1 mm である (気象庁 奈良市気象台データ <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php> 参照日 2022 年 2 月 28 日)。また、2020 年春の調査によると構内に植栽された樹種は、サクラ属 *Cerasus* spp. (ソメイヨシノ *Cerasus* × *yedoensis* など)、カイズカイブキ *Juniperus chinensis* 'Kaizuka'、クスノキ *Cinnamomum camphora*、アラカシ *Quercus glauca*、イロハカエデ *Acer palmatum*、ヒマラヤスギ *Cedrus deodara*、エノキ *Celtis sinensis*、ケヤキ *Zelkova serrata*、クロマツ *Pinus thunbergii* などで構内全体の胸高断面積の 7 割を占めていた (岸田ほか 2023)。加えて、構内周辺の北側には奈良公園、東側には春日山原始林、南側には耕作地、西側には住宅地がある。そのため、市街地と耕作地、森林を含む棲息地の多様さと多様な鳥類相が予想される (大植・辻野 2015) 奈良市の典型的な環境に囲まれた都市緑地の一つと言える。

ラインセンサス

2020年1月から12月までの期間に、毎月上・下旬に1回ずつ計24回のラインセンサス調査を行った。順路は、常緑の茂み、明るい林または林縁、開けた草地や裸地、水辺、舗装地や建造物といった複数の景観タイプが含まれるように1.33 kmのルートを設定した(図1)。川西(1996)は構内に1.4 kmのラインセンサスルートを設定し、1992年12月から1993年11月まで、月の前半と後半に1回ずつ合計23回のラインセンサス調査を行った。ただし川西(1996)は、ルートを詳細に示してはなかったので、本研究では同等と推測されるルートを設定した。調査は雨や風が強い日を避け、種数・個体数ともに多くみられる日の出直後(由井1978; 由井1980)に開始した。そして、順路を一定の速度(1.33 km/h)で歩きながら、調査者を中心とした半径50 m以内に出現した鳥類を肉眼や8倍双眼鏡を用いた目視、あるいは鳴き声やドラミングを聞くことでの同定を行い、確認した鳥類の種と個体数を記録した(川西1996; 日本自然保護協会・環境省2015)。加えて、鳥類が視界に入った瞬間の滞在場所の環境を、樹木の上であれば「樹上」、飛んでいれば「空中」、地上の草地であれば「草地」、池や水路などの水辺であれば「水辺」、植生がなく地面がむき出しであれば「裸地」、アスファルトなどで舗装された地面であれば「舗装路」、建物であれば「建物等」として記録した。また、センサス時には録音機(ICレコーダー Voice-Trek DM-720 Olympus株式会社)を用いて鳴き声を録音し、センサス時に鳴き声やドラミングで同定した種を再度確認するために用いた。構外に出現した鳥類は、調査者から50 m以内の地点で確認された場合であっても記録しなかった。

スポットセンサス

調査はラインセンサスの前後7日間以内(平均間隔日数 1.6 ± 1.8 日)に行った。観察場所はラインセンサスの順路上の比較的開けた場所であり、常緑の茂み、明るい林または林縁、開けた草地や裸地、水辺、舗装地や建造物といった複数の景観タイプが含まれるようにし、それぞれの地点がラインセンサスに用いたライン上の間隔で100 m以上となるように5か所(図1)を設定した。ラインセンサスと同様の気象・開始条件で調査を行い、一つの地点で10分間観察し、調査者を中心とした半径50 m以内に出現した鳥類をラインセンサスと同様に同定を行い、確認した鳥類の種と個体数を2分ごとに記録した(環境省自然環境局生物多様性センター2009)。また、センサス時にはラインセンサスと同様に録音を行い、センサス時に鳴き声やドラミングで同定した種を再度確認するために用いた。ラインセンサスと同じく、構外の鳥類は記録しなかった。

夜間の録音調査

調査は2020年1月から12月までの毎月下旬に行った。録音機の設置場所は、周辺に樹木が多く、舗装地や建造物などの人工物があり、騒音の少ないところ1箇所とした(図1)。日の入りから日の出までの録音を行い、聞き取れた鳴き声やドラミングで種同定し、鳥種を記録した。

アドリブ調査

ラインセンサスとスポットセンサス、夜間の録音調査の時間帯以外に、主にラインセンサスやスポットセンサスで確認できなかった種を中心に、構内で目視によって確認した種を記録し、構内で確認された種としてデータに含めた。

データ解析

ラインセンサスとスポットセンサス、夜間の録音調査、アドリブ調査の結果をまとめ、構内の鳥類相を作成した。また、種ごとの渡り区分(留鳥、夏鳥、冬鳥、旅鳥)と出現期間をまとめた。

本調査結果と構内の過去の鳥類相や個体数を比較するために、先行研究(北川ほか1990; 川西1996)から鳥類相の情報を、川西(1996)から種ごとの個体数の数値的情報を取得した。それらの情報をもとに本調査と先行研究(北川ほか1990; 川西1996)で構内の鳥類相を比較し、消失した種や新たに確認された種を明らかにした。加えて、本調査のラインセンサスによって確認した種ごとの個体数を川西(1996)と比較した。種ごとの個体数は、個体数をセンサス距離で割り、遭遇率(羽/km)を求め、種ごとに比較した。加えて、川西(1996)と本調査の遭遇率に差があるか調べ

表 1. 奈良教育大学高畑キャンパス内における 1988-1994 年と 2020 年の鳥類相。1988-1994 年のアドリブは北川 (1990) による 1988 年 1 月から 1990 年 2 月までのアドリブ調査、ラインは川西 (1996) による 1993 年 12 月から 1994 年 11 月までのラインセンサス調査の結果を示す。2020 年のラインは本研究のラインセンサス調査、スポットはスポットセンサス調査、夜間は夜間録音調査、アドリブはアドリブ調査を示す。

		1988-1994 年			2020 年						
		アドリブ	ライン	合計	ライン	スポット	夜間	アドリブ	合計		
カモ目	カモ科	<i>Anas zonorhyncha</i>	カルガモ	留鳥		○			○		
ハト目	ハト科	<i>Streptopelia orientalis</i>	キジバト	留鳥	○	○	○	○	○		
		<i>Columba livia</i>	ドバト	留鳥	○	○	○	○	○		
ペリカン目	サギ科	<i>Nycticorax nycticorax</i>	ゴイサギ	留鳥			○		○		
		<i>Ardea cinerea</i>	アオサギ	留鳥	○	○			○		
		<i>Ardea alba</i>	ダイサギ	留鳥				○	○		
		<i>Egretta garzetta</i>	コサギ	留鳥	○	○			○		
チドリ目	チドリ科	<i>Vanellus cinereus</i>	ケリ	留鳥		○	○		○		
タカ目	タカ科	<i>Milvus migrans</i>	トビ	留鳥	○	○			○		
		<i>Accipiter gentilis</i>	オオタカ	留鳥			○		○		
		<i>Butastur indicus</i>	サシバ	夏鳥	○	○			○		
		<i>Buteo buteo</i>	ノスリ	冬鳥		○	○		○		
フクロウ目	フクロウ科	<i>Strix uralensis</i>	フクロウ	留鳥	○	○			○		
		<i>Ninox scutulata</i>	アオバズク	夏鳥	○	○			○		
キツツキ目	キツツキ科	<i>Dendrocopos kizuki</i>	コゲラ	留鳥	○	○		○	○		
		<i>Picus awokera</i>	アオゲラ	留鳥			○		○		
スズメ目	モズ科	<i>Lanius bucephalus</i>	モズ	留鳥	○	○	○	○	○		
	カラス科	<i>Corvus corone</i>	ハシボソガラス	留鳥	○	○	○	○	○		
		<i>Corvus corax</i>	ハシブトガラス	留鳥	○	○	○	○	○		
	シジュウカラ科	<i>Poecile varius</i>	ヤマガラ	留鳥		○	○	○	○		
		<i>Parus minor</i>	シジュウカラ	留鳥	○	○	○	○	○		
	ヒバリ科	<i>Alauda arvensis</i>	ヒバリ	留鳥	○	○			○		
	ツバメ科	<i>Hirundo rustica</i>	ツバメ	夏鳥	○	○	○		○		
		<i>Hirundo daurica</i>	コシアカツバメ	夏鳥	○	○			○		
		<i>Delichon dasypus</i>	イワツバメ	夏鳥		○	○		○		
	ヒヨドリ科	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	ヒヨドリ	留鳥	○	○	○	○	○		
	ウグイス科	<i>Cettia diphone</i>	ウグイス	留鳥		○	○		○		
	エナガ科	<i>Aegithalos caudatus</i>	エナガ	留鳥	○	○	○	○	○		
	メジロ科	<i>Zosterops japonicus</i>	メジロ	留鳥	○	○	○	○	○		
	レンジャク科	<i>Bombicilla japonica</i>	ヒレンジャク	冬鳥		○	○	○	○		
	ムクドリ科	<i>Spodiopsar cineraceus</i>	ムクドリ	留鳥	○	○	○	○	○		
	ヒタキ科	<i>Zoothera dauma</i>	トラツグミ	留鳥	○	○			○		
		<i>Turdus pallidus</i>	シロハラ	冬鳥	○	○	○	○	○		
		<i>Turdus naumanni</i>	ツグミ	冬鳥	○	○	○	○	○		
		<i>Phoenicurus aureus</i>	ジョウビタキ	冬鳥	○	○	○	○	○		
		<i>Monticola solitarius</i>	イソヒヨドリ	留鳥		○	○	○	○		
		<i>Muscicapa dauurica</i>	コサメビタキ	夏鳥		○	○		○		
	スズメ科	<i>Passer rutilans</i>	ニューナイスズメ	冬鳥		○	○		○		
		<i>Passer montanus</i>	スズメ	留鳥	○	○	○	○	○		
	セキレイ科	<i>Motacilla cinerea</i>	キセキレイ	留鳥	○	○			○		
		<i>Motacilla alba</i>	ハクセキレイ	留鳥	○	○	○	○	○		
		<i>Motacilla grandis</i>	セグロセキレイ	留鳥	○	○	○	○	○		
		<i>Anthus hodgsoni</i>	ビンズイ	冬鳥	○	○	○		○		
	アトリ科	<i>Fringilla montifringilla</i>	アトリ	冬鳥	○	○	○		○		
		<i>Chloris sinica</i>	カワラヒワ	留鳥	○	○	○	○	○		
		<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	シメ	冬鳥	○	○	○	○	○		
		<i>Eophona personata</i>	イカル	留鳥	○	○	○	○	○		
	ホオジロ科	<i>Emberiza cioides</i>	ホオジロ	留鳥	○	○			○		
		<i>Emberiza rustica</i>	カシラダカ	冬鳥	○	○			○		
		<i>Emberiza spodocephala</i>	アオジ	冬鳥	○	○		○	○		
		種数		35	30	38	32	32	20	19	37

るために、距離当たりの発見羽数が同じであるという帰無仮説を立てて、 χ^2 適合度検定を行った。また、優占度としてそれぞれの調査の全個体数における種の個体数比率を種ごとに算出した。さらに、ラインセンサスで確認された種の個体数の構成が川西 (1996) と比べて、有意に異なるのか G 検定 (Hurd 2001, <https://www.psych.ualberta.ca/~phurd/cruft/g.test.r> 最終参照日 2022 年 6 月 14 日) を用いて検証した。なお、川西 (1996) は 9 月下旬に調査を行っていないため、種ごとの個体数を比較する際には 9 月下旬の結果を用いなかった。

加えて、本調査のラインセンサスにおいて合計 10 羽以上確認できた種を対象とし、確認した場

所の環境を「空中」、「樹上」、「草地」、「水辺」、「裸地」、「舗装路」、「建造物等」に分類した。

本論における解析は、R version 3.6.2 (R Core Team 2019) を用い、不明種のデータは解析から除いた。また、渡り区分は奈良県産鳥類目録 (日本野鳥の会奈良支部 奈良県産鳥類目録 <https://wb-sj-nara.jimdofree.com/> 参照日 2022 年 3 月 1 日) に従い、和名や学名、種ごとの個体数の比較と確認場所以外の表の鳥種の並び順は日本鳥類目録改訂第 7 版 (日本鳥学会 2012) に従った。

結果

奈良教育大学高畑キャンパス内の鳥類相

本調査全体で確認された種は 7 目 21 科 37 種であった (表 1)。夜間の録音調査のみで確認されたのは、ゴイサギ *Nycticorax nycticorax*、ケリ *Vanellus cinereus* で、アドリブ調査のみで確認されたのは、ダイサギ *Ardea alba* であった。通年観察された種は、ハシボソガラス *Corvus macrorhynchos*、ヒヨドリ *Hypsipetes amaurotis*、メジロ *Zosterops japonicus*、ムクドリ *Spodiopsar cineraceus*、スズメ *Passer montanus* の 6 種であった。また、37 種の渡り区分は、留鳥 26 種、夏鳥 2 種、冬鳥 9 種であった (表 1)。

ラインセンサスとスポットセンサスを合わせた確認種数は 6 目 20 科 34 種で、不明種 16 羽を除いた確認個体数は 9,101 羽であった。

先行研究との比較

先行研究 (北川ほか 1990; 川西 1996) の鳥類相と比較し、新たに確認できた種は、カルガモ *Anas zonorhyncha*、ゴイサギ、ダイサギ、オオタカ *Accipiter gentilis*、アオゲラ *Picus awokera*、ヤマガラ *Poecile varius*、ヒレンジャク *Bombycilla japonica*、イソヒヨドリ *Monticola solitarius*、コサメビタキ *Muscicapa dauurica*、ニュウナイスズメ *Passer rutilans* の 10 種であった。確認できなかった種は、コサギ *Egretta garzetta*、トビ *Milvus migrans*、サシバ *Butastur indicus*、ノスリ *Buteo buteo*、フクロウ *Strix uralensis*、アオバズク *Ninox scutulata*、ヒバリ *Alauda arvensis*、コシアカツバメ *Hirundo daurica*、イワツバメ *Delichon dasypus*、トラツグミ *Zoothera dauma*、キセキレイ *Motacilla cinerea*、ホオジロ *Emberiza cioides*、カシラダカ *Emberiza rustica* の 13 種であった。また、北川ほか (1990) で確認されたが、川西 (1996) で確認されず、本調査で改めて確認された種は、アトリ *Fringilla montifringilla*、シメ *Coccothraustes coccothraustes* の 2 種であった (表 1)。

本調査のラインセンサスと川西 (1996) の種の個体数の構成を比較した結果、有意な差がみられた (G 検定: $G=1593$, $df=39$, $p<0.0001$)。また、確認された種ごとの個体数を個体数比率や遭遇率を用いて比較したところ、スズメやシジュウカラ *Parus minor*、ドバト *Columba livia*、ビンズイ *Anthus hodgsoni* は個体数と個体数比率、遭遇率の全ての項目で減少した (表 2)。特にスズメは遭遇率に有意な差があり (表 2)、個体数比率の変化がどの種よりも大きく (表 2、1993 年に 38.7%、2020 年に 6.5%)、構内の最優占種ではなくなった。一方、ヒヨドリやムクドリ、カワラヒワ *Chloris sinica*、イカル *Eophona personata*、メジロ、エナガ *Aegithalos caudatus*、ハクセキレイ *Motacilla alba*、ハシボソガラス *Corvus corone* は個体数と個体数比率、遭遇率の全ての項目で増加し、ハシボソガラスを除いた種では遭遇率に有意な差があった (表 2)。ヒヨドリは個体数比率が構内の種の中で最大となり、スズメに代わって最優占種となっていた。また、ムクドリとイカルにおいても個体数比率が 10%以上となり、遭遇率もヒヨドリに次いで 11.8 羽/km、8.9 羽/km と大きくなっていった (表 2)。ツグミ *Turdus eunomus* やツバメ *Hirundo rustica*、キジバト *Streptopelia orientalis*、コゲラ *Dendrocopos kizuki* は個体数や個体数比率が減少、低下、あるいはほぼ変化なしであったが、いずれも遭遇率は大きくなっており、遭遇率に有意な差があった (表 2)。カシラダカは、川西 (1996) で 28 羽確認されていたが、本調査では確認されなかった。シメやアトリ、イソヒヨドリ、ヒレンジャクは川西 (1996) では確認されなかったが、本調査で 10 羽以上確認された。特にシメにおいては、79 羽と多く確認された (表 2)。

表 2. 川西 (1996) と本調査ラインセンサスの種ごとの個体数と個体数比率、遭遇率、遭遇率の χ^2 適合度検定の結果。 χ^2 適合度検定の結果の欄において “—” は、R version 3.6.2 (R Core Team 2019) においてエラーが生じたものである。

和名	個体数 (羽)		個体数比率 (%)		遭遇率 (羽/km)		χ^2 適合度検定	
	1994 年	2020 年	1994 年	2020 年	1994 年	2020 年	p 値	χ^2 値
キジバト	84	49	2.5	1.8	0.9	1.4	<0.0001	11.914
ドバト	77	18	2.3	0.7	0.8	0.5	0.2400	1.355
アオサギ	2	2	0.1	0.1	0.0	0.1	—	—
コサギ	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—
ケリ	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—
ノスリ	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—
コゲラ	34	24	1.0	0.9	0.4	0.7	0.0020	9.535
アオゲラ	0	2	0.0	0.1	0.0	0.1	—	—
モズ	27	16	0.8	0.6	0.3	0.4	0.0440	4.076
ハシボソガラス	6	14	0.2	0.5	0.1	0.4	—	—
ハシブトガラス	188	71	5.7	2.6	1.9	2.0	0.2100	1.603
ヤマガラ	0	4	0.0	0.1	0.0	0.1	—	—
シジュウカラ	111	23	3.4	0.8	1.1	0.6	0.0620	3.479
ヒバリ	3	0	0.1	0.0	0.0	0.0	—	—
ツバメ	95	72	2.9	2.7	1.0	2.0	<0.0001	33.224
イワツバメ	1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—
ヒヨドリ	390	577	11.8	21.3	4.0	16.0	<0.0001	671.623
ウグイス	5	2	0.2	0.1	0.1	0.1	—	—
エナガ	79	133	2.4	4.9	0.8	3.7	<0.0001	173.690
メジロ	94	175	2.8	6.5	1.0	4.9	<0.0001	247.616
ヒレンジャク	0	15	0.0	0.6	0.0	0.4	—	—
ムクドリ	218	425	6.6	15.7	2.3	11.8	<0.0001	622.308
シロハラ	0	9	0.0	0.3	0.0	0.3	—	—
ツグミ	206	166	6.2	6.1	2.1	4.6	<0.0001	86.196
ジョウビタキ	8	2	0.2	0.1	0.1	0.1	—	—
イソヒヨドリ	0	17	0.0	0.6	0.0	0.5	—	—
コサメビタキ	0	2	0.0	0.1	0.0	0.1	—	—
ニューナイスズメ	0	1	0.0	0.0	0.0	0.0	—	—
スズメ	1279	174	38.7	6.4	13.2	4.8	<0.0001	115.990
ハクセキレイ	11	37	0.3	1.4	0.1	1.0	<0.0001	73.906
セグロセキレイ	15	16	0.5	0.6	0.2	0.4	0.00031	12.893
ビンズイ	16	3	0.5	0.1	0.2	0.1	—	—
アトリ	0	17	0.0	0.6	0.0	0.5	—	—
カワラヒワ	159	229	4.8	8.5	1.6	6.4	<0.0001	259.760
シメ	0	79	0.0	2.9	0.0	2.2	<0.0001	249.474
イカル	156	321	4.7	11.9	1.6	8.9	<0.0001	488.359
ホオジロ	5	0	0.2	0.0	0.1	0.0	—	—
カシラダカ	28	0	0.8	0.0	0.3	0.0	0.0029	8.867
アオジ	8	1	0.2	0.0	0.1	0.0	—	—
不明	0	10	0.0	0.4	0.0	0.3	—	—
合計	3308	2706	100	100	34.2	75.2		

本調査のラインセンサスにおいて、イソヒヨドリを除く全ての鳥類が空中または樹上で 50%以上の割合で確認された (メジロなど 100%で最高、ハシボソガラス 57.2%で最低)。ムクドリやツグミ、ドバト、イソヒヨドリの 20%以上が草地で確認され、スズメやハシブトガラス、キジバト、イソヒヨドリ、セグロセキレイ *Motacilla grandis*、ハシボソガラスの 10%以上が建造物等で確認された。特にハシボソガラスとイソヒヨドリの 35%以上が建造物等で確認されていた、ハクセキレイは舗装路で 17.1%確認され、他の種と比べ最も割合が高かった。また、ムクドリは裸地で 13.1%と高く確認され (図 2)、裸地で確認された個体数の約 80%を占めていた。

考察

鳥類相が変化する要因は、樹林地であれば、樹林地の面積や緑地間の距離 (一ノ瀬・加藤 1994)、

樹種の構成の偏り、階層構造の複雑性 (村井・樋口 1988) などが関わり、人の住居環境周辺であれば、舗装地や建造物などの人工物が占める面積の割合 (黒沢 1994) や耕作地や草地の面積の割合、高木植被の割合 (加藤・若山 2017) などの関わりが挙げられ、全国的には地球温暖化による分布北上がある (樋口ほか 2009)。

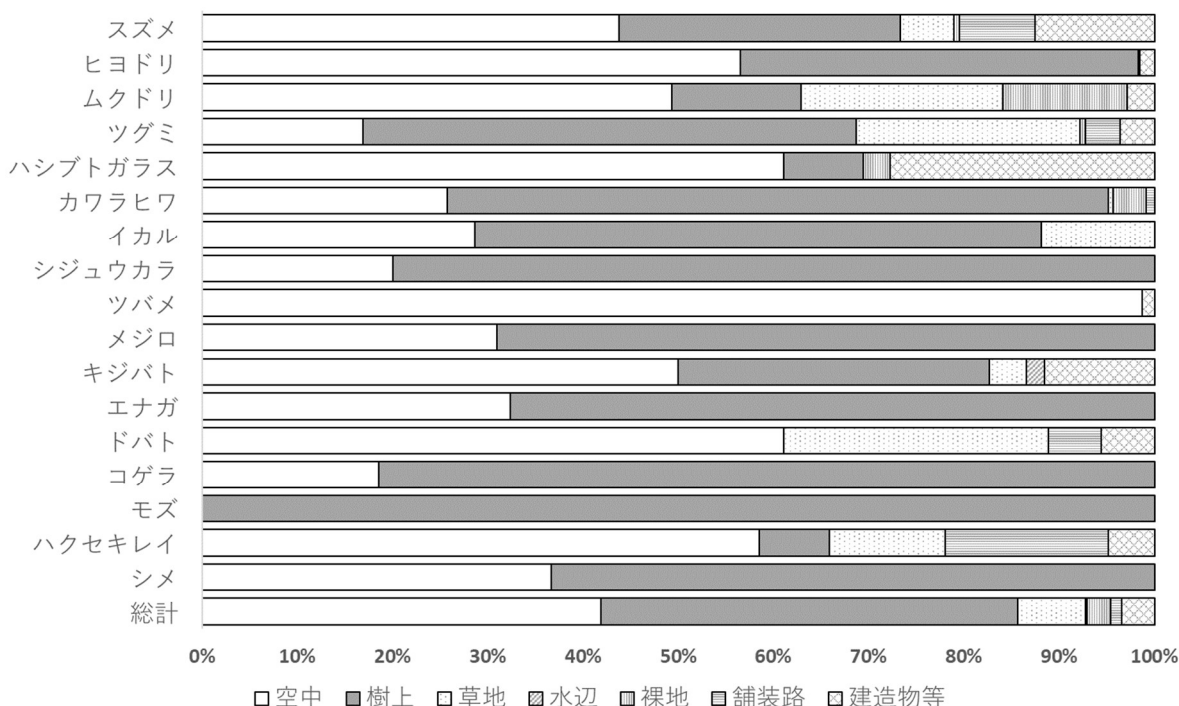


図 2. 本調査のラインセンサス法で鳥類が利用していた環境における種ごとの割合

本研究では、川西 (1996) と 2020 年の調査結果の変化において、サシバのような地球温暖化による分布北上種 (樋口ほか 2009) は見られなかった (表 1) ため、構内の鳥類相における地球温暖化の影響は見いだせなかったといえる。また、構内ではヒヨドリやイカル、メジロ、エナガといった森林を選好する (葉山ほか 1996; 濱田・福井 2013; 大植・辻野 2015) 鳥類が増加していた (表 2)。これは、市街地化する奈良市において予測される現象とは異なり、構内独自の変化だと考えられる。そのため、構内の鳥類相の変化は構内の環境が変化したことによる影響が大きかったと考えられる。

本調査で最も個体数が多く確認されたヒヨドリ (表 2) は、市街地でも棲息しているが、奈良市では森林率が高い環境での出現率が高く (大植・辻野 2015)、森林選好であることが分かっている (山口・斎藤 2009)。構内における高さ 2 m 以上、胸高直径 1 cm 以上の樹木は、1990 年から 2020 年にかけて総幹数で約 147% の増加 (1,517 本から 3,747 本)、胸高断面積の合計は約 112% の増加 (3.4 m²/ha から 7.2 m²/ha) が見られた (北川ほか 1990; 岸田ほか 2023)。ヒヨドリは空中を除くとほとんどの時間を樹上で過ごすことから (図 2)、樹木の増加はヒヨドリの増加の一因と考えられる。

イカルも森林率が高くなれば出現率が高くなる鳥種であり (大植・辻野 2015)、種子食鳥類であるため、樹木の成長と増加が個体数と遭遇率の増加 (表 2) に繋がったと考えられる。特に、構内にはエノキやイロハカエデなどが優占しているため、種子食鳥類のイカルにとって好適な環境であると言える。また、同じく種子食鳥類であるシメやカワラヒワの個体数や遭遇率が増加した (表 2) ことも、森林率の増大が関係していたものと考えられる。しかし、シメやカワラヒワはイカルよりも個体数が少なかった (表 2)。これは、シメやカワラヒワが耕作地や住宅地などの開けた環境を好む傾向があり (藤巻 1996, 1997; 村田・竹原 2004)、構内に高い建造物があることと樹木が

成長したことによって、開けた場所が減少したことが要因であると考えられる。

メジロは市街地にも棲息するが、森林選好性の鳥類であり、高木植被の割合が高い場所によく確認される傾向がある (濱田・福井 2013)。1990 年から 2020 年まで残存していた構内の樹木の 738 幹 (全体幹数の 2 割) が成長し、それらの胸高断面積が全体の 6 割を占めることから (岸田ほか 2023)、構内に高木が増加したことによって、メジロの確認個体数や遭遇率が増加した (表 2) と考えられる。

個体数と遭遇率が増加したエナガ (表 2) も森林や林縁などを選好する森林性鳥類 (葉山ほか 1996; 濱田・福井 2013) であり、確認場所も空中を除けば樹上のみである (図 2) ことから、樹木の増加が個体数増加と遭遇率増加に影響していたと考えられる。

ムクドリは草丈の低い草地などがある市街地や耕作地を好む種である (日本自然保護協会 1994; 大植・辻野 2015)。ムクドリも個体数や遭遇率が増加していた (表 2)。2008 年に構内にあった附属小学校の特別支援学級校舎の運動場付近への移転と規模縮小によって、構内の草地面積が増加したことと、構内施設の増築や建設のために構内が市街地の環境に近づいたことの 2 つが増加の要因として挙げられる。他に、樹木を利用して個体の割合 (13.6%) は裸地を利用して個体の割合 (13.1%) とほぼ同じであった (図 2) ことから、樹木数の増加もムクドリの遭遇率増加に貢献していると考えられる。

ハンボソガラスは市街地の環境を好む (藤田ほか 2013; 大植・辻野 2015)。そのため、構内施設の増築や建設が遭遇率の増加に繋がったと考えられる。また、本研究では検証できないが、構外の住宅地面積の増加などの影響も考えられる。

ハクセキレイについても個体数や遭遇率が増加しているが (表 2)、ハクセキレイは樹上で確認されている個体の割合 (7.3%) が小さいため (図 2)、樹木の増減による影響は小さいと考えられる。他の要因としては、ムクドリ同様に構内施設の増築や建設が考えられる。ハクセキレイは、内陸地では建造物に営巣する個体が多いこと (大迫 1996) から、建造物の増加はハクセキレイの増加に繋がると考えられる。本調査では構内での営巣は確認できなかったが、幼鳥のハクセキレイは確認されているため、構内での繁殖や営巣していた可能性が高いと考えられる。

スズメは市街地や耕作地を好む種である (日本自然保護協会 1994; 大植・辻野 2015) が、本研究では個体数と遭遇率が先行研究より低下した (表 2)。スズメは日本国内において減少傾向であることから (三上 2009)、本調査でも遭遇率が大きく低下したと考えられる。低下した要因としては、住宅構造の気密性が高くなり、スズメが営巣できる隙間が無くなったことと都市における採餌場となる緑地の減少が影響していると考えられている (三上ほか 2013; 須藤ほか 2017)。加えて、構内周辺の耕作地が減少してきたことも個体数減少の要因の一つと考えられる。

森林性鳥類であるシジュウカラ (百瀬ほか 2004; 大植・辻野 2015) は、先行研究と本研究で遭遇率に有意な差はなかったが、前述した森林性鳥類とは逆に個体数や遭遇率が低下した種である (表 2)。シジュウカラは棲息地と他の樹林地との距離が近かったり、周辺の樹林地が広がったりした場合のように樹林地の連結性が高ければ個体数が増加し、低ければ減少する (井上・夏原 2005)。構内周辺には高円山や春日山原始林、奈良公園といった樹林地は存在するが、そのような大きな樹林地までは最短でも 200 m 以上と遠く、大植・辻野 (2015) によるシジュウカラの推定行動範囲 (半径 200 m) より僅かに遠い。また、1986 年までは構内から約 140 m 南南東に約 1.3 ha の樹林地があったが、現在はその内の 1.0 ha は住宅地となっている (地理院地図 <https://maps.gsi.go.jp/#17/34.673659/135.843483/&base=ort&ls=ort%7Cgazo3%2C0&blend=0&disp=11&lcd=gazo3&vs=c1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1&d=m> 参照日 2021 年 1 月 18 日)。このように周辺の緑地が減少したことにより、個体数が減少し、遭遇率が低下したのと考えられる。

外来種であるドバトは、奈良公園でもよく見かける市街地を選好する鳥種である (黒沢 1994; 水谷・叶内 2017)。先行研究と本研究の遭遇率に有意な差は見られなかったが、個体数や遭遇率の減少が見られた (表 2)。ドバトは林内に入ることはほとんどなく、開けた環境を好む (水谷・叶内

2017)。そのため、樹木の成長や増加により開けた環境が減少したため、個体数や遭遇率が低下したと考えられる。

先行研究 (北川ほか 1990; 川西 1996) には記録があるが本研究では観察されなかったカシラダカは、草地や林縁、疎林に棲息している鳥類である (水谷・叶内 2017)。そのため、樹木の成長による低木の減少や疎林の成熟化によって減少することが考えられ (前田ほか 1995; 大迫 1999)、本調査においても構内の樹木の成熟化によってカシラダカの個体数や遭遇率が減少したと考えられる。

新たに確認された種であるイソヒヨドリは、日本ではもともと、崖や岩のある海岸に棲息し繁殖していたが (小林 1988)、近年になって内陸の都市での繁殖をみられるようになった (西 2012)。内陸の都市の高層建築物をオスが頻繁にさえざる場所であるソングポストとして利用し、その近くの草地を餌場として利用している。そのため、内陸の都市では高層建築物と草地のセットとなった環境がイソヒヨドリの好適な環境であることが考えられている (鳥居・江崎 2014)。構内には周辺の住宅より高い校舎があり、草地もあることから、イソヒヨドリにとって好適な環境と言え、イソヒヨドリが新たに確認された要因と考えられる。

以上のことから、鳥類相の変化は構内の環境変化の影響が大きかったと考えられる。加えて、本調査では樹林地は減少していたが、高木の増加といった階層構造の発達 (村井・樋口 1988; 濱田・福井 2013) と樹木の本数の増加によって、構内の樹林地の空間密度が高くなったと考えられる。

また、鳥類相はシジュウカラのように周辺の環境変化の影響による変化があることも推測された。加えて、イソヒヨドリのように、人間の生活環境内に進出する種が奈良教育大学構内にも棲息していることが分かった。

結論

先行研究 (北川ほか 1990; 川西 1996) と本調査とを比較すると、鳥類相や優占種、遭遇率は変化していた。構内施設の増築や建設の影響で、ムクドリやハクセキレイ、ハシボソガラスの個体数と遭遇率が増加した。一方、樹木の成長と植樹により、森林性鳥類であるヒヨドリやイカルなどの個体数と遭遇率が増加した。また、周辺の環境変化によりシジュウカラは個体数と遭遇率を減少させ、イソヒヨドリは人間の生活環境に適応したことで新たに確認されたことが推測された。草地や林縁を好むカシラダカは、樹木の成熟と高い建造物の影響により開けた土地が減少したことで消失したと考えられた。以上より、構内の環境変化に加え、周辺の環境変化や鳥類の適応により、奈良教育大学構内における鳥類相は先行研究から変化したと結論付けられる。

謝辞

奈良教育大学植物生態学研究室の岸田知展さんには本調査を補助して頂いた。本調査および論文を作成するにあたり奈良教育大学自然環境教育センターの岡口晃子研究部員、村松大輔特任准教授、三本隆行研究部員、学生の皆様には多くの助言を頂いた。ここに記してお礼申し上げます。

引用文献

- 藤巻 裕蔵 (1996) 北海道中部・南東部におけるカワラヒワとマヒワの生息状況. 帯広畜産大学学術研究報告, 20: 41-47.
- 藤巻 裕蔵 (1997) 北海道中部・南東部におけるイカルとシメの生息状況. *Strix*, 15: 55-62.
- 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.
- 濱田 梓, 福井 亘 (2013) 京都市における神社林の鳥類分布と環境条件との関係. 日本緑化工学会誌, 39 (1): 125-128.

- 葉山 嘉一 (1994) 都市緑地における鳥類の生息特性に関する研究. 造園雑誌, 57: 229-234.
- 葉山 嘉一, 高橋 理喜男, 勝野 武彦 (1996) 都立東大和公園における植生と鳥類の生息特性に関する研究. ランドスケープ研究, 59: 89-92.
- 樋口 広芳, 小池 重人, 繁田 真由美 (2009) 温暖化が生物季節, 分布, 個体数に与える影響. 地球環境, 14: 189-198.
- 平田 令子, 平井 周作, 畑 邦彦, 曾根 晃一 (2009) 鹿児島大学構内におけるヒヨドリの秋季の渡りの観察. 鹿児島大学農学部演習林研究報告, 36: 23-27.
- Hurd P (2001) Log-likelihood tests of independence & goodness of fit. <https://www.psych.ualberta.ca/~phurd/cruft/g.test.r>.
- 一ノ瀬 友博, 加藤 和弘 (1994) 埼玉県所沢市の孤立樹林地における鳥類群集の分布に影響を及ぼす諸要因について. 造園雑誌, 57: 235-240.
- 井上 奈緒子, 夏原 由博 (2005) 樹木面積率の異なる都市緑地におけるシジュウカラの繁殖成功の比率. ランドスケープ研究, 68: 551-554.
- 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.
- 加藤 和弘, 若山 睦月 (2017) 千葉市西部の住宅地における鳥類相を規定する要因. ランドスケープ研究, 80 (5): 723-726.
- 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研究センター紀要, (1): 33-46.
- 岸田 知展, 川崎 裕次朗, 松井 淳, 辻野 亮 (2023) 奈良教育大学構内における樹木相・幹数・胸高断面積の30年間の変化. 奈良教育大学自然環境教育センター紀要, (24): 37-51.
- 北川 尚志, 浅見 卓, 石井 登興, 今井 靖親, 井上 龍一, 公文 勝, 菅沼 孝之, 田中 棟一, 出口 博則, 東村 隆子, 人見 功, 森 源治郎, 山口 明夫, 吉川 幸男 (1990) 奈良教育大学の自然一動植物編一, pp. 13, 50-51. 奈良教育大学, 奈良.
- 小林 桂助 (1988) 原色日本鳥類図鑑, p. 41. 保育社, 大阪.
- 黒沢 令子 (1994) 東京における鳥類相と環境要因としての舗装率. *Strix*, 13: 155-164.
- Mabelis AA (2005) Green infrastructure of a city and its biodiversity: take Warsaw as an example. *Fragmenta Faunistica*, 48: 231-247.
- 前田 琢, 木村 靖郎, 丸山 直樹 (1995) 多摩丘陵の落葉樹林における鳥類群集の25年間の比較(トレンド). *野生生物保護*, 1: 21-30.
- 三上 修 (2009) 日本におけるスズメの個体数減少の実態. *日本鳥学会* 58 (2): 161-170.
- 三上 修, 三上 かつら, 松井 晋, 森本 元, 上田 恵介 (2013) 日本におけるスズメ個体数の減少要因の解明: 近年建てられた住宅地におけるスズメの巣の密度の低さ. *Bird Research*, 9: A13-A22.
- 水谷 高英, 叶内 拓哉 (2017) フィールド図鑑日本の野鳥, pp. 330, 398. 文一総合出版, 東京.
- 百瀬 浩, 伊勢 紀, 橋本 啓史, 森本 幸裕, 藤原 宣夫 (2004) 都市環境の広域的評価の指標種としてのシジュウカラ生息分布予測モデル. *ランドスケープ研究*, 67: 491-494.
- 村井 英紀, 樋口 広芳 (1988) 森林性鳥類の多様性に影響する諸要因. *Strix*, 7: 83-100.
- 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.
- 村田 野人, 竹原 明秀 (2004) 屋敷林と鳥類群集の関係. *日本生態学会大会講演要旨集 ESJ51*: 272.
- 奈良県企画部統計課 (1993) 平成4年度奈良県統計年鑑. pp. 48-49, 66-67. 奈良県, 奈良.
- 奈良県総務部知事公室統計課 (2018) 100の指標からみた奈良県勢(平成30年版). pp. 120, 125-126. 奈良県, 奈良.
- 奈良教育大学創立百周年記念会百年史部 (1990) 奈良教育大学史, pp. 596-597. 奈良教育大学, 奈良.

奈良教育大学自然環境教育センター紀要, (24): 1–13 (2023)

- 日本自然保護協会 (1994) 指標生物 自然をみるものさし, pp. 284–290. 平凡社, 東京.
- 日本自然保護協会環境省自然環境局生物多様性センター (2015) モニタリングサイト 1000 里地調査マニュアル ver.3.1. 環境省.
- 日本鳥学会 (2012) 日本鳥類目録 改訂第7版. 日本鳥学会, 三田.
- 西 教生 (2012) イソヒヨドリの山梨県初繁殖記録. 山階鳥類学雑誌, 43: 194–196.
- 岡崎 樹里, 加藤 和弘 (2004) 都市緑地の孤立化が鳥類相の退行に与える影響. 環境情報科学論文集, 18: 439–444.
- 大迫 義人 (1996) 福井県大野盆地における夏期のセキレイ類の分布とハクセキレイの繁殖. Strix, 14: 107–112.
- 大迫 義人 (1999) 福井県織田山鳥類観測ステーションにおけるカシラダカとアオジの捕獲個体数の変動とその要因. Ciconia, 8: 9–20.
- 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.
- R Core Team (2019) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- 攝待 尚子, 嶋 孝弘, 長島 康雄 (2012) 台原森林公園における鳥類分布の季節動態. 仙台市科学館研究報告, (21): 37–43.
- 須藤 翼, 柿崎 洸佑, 青山 怜史, 三上 修 (2017) 緑地の存在と住宅の隙間の数がスズメ *Passer montanus* の営巣密度に与える影響. 日本鳥学会誌, 66: 1–9.
- 鳥居 憲親, 江崎 保男 (2014) イソヒヨドリのハビタットとその空間構造—内陸都市への進出—. 山階鳥類学雑誌, 46: 15–24.
- 山口 恭弘, 斎藤 昌幸 (2009) 茨城県南部におけるヒヨドリの営巣密度予測と環境利用. 日本鳥学会, 58: 179–186.
- 由井 正敏 (1978) 森林原野性鳥類のラインセンサス法の研究 I 記録率の日周変化. 山階鳥類研究所研究報告, 10: 70–81.
- 由井 正敏 (1980) 森林原野性鳥類のラインセンサス法の研究 II 天候と記録率. 山階鳥類研究所研究報告, 12: 1–6.

付録 1. 奈良教育大学高畑キャンパス内でラインセンサスとスポーツセンサスによって確認された鳥類の種類と個体数。表中の[]の中は、ラインセンサスのみでの確認種数と個体数を示す。総計は、不明種を除く。ラインの行はラインセンサスを行った日付を、スポーツの行はスポーツセンサスを行った日付を示す。

和名	12月												各種合計													
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月														
カルガモ																	20 [0]									
キンバト																	150 [52]									
アオサギ	1 [1]	2 [2]	5 [1]	12 [3]	6 [1]	9 [5]	2 [2]	1 [1]	4 [2]	7 [1]	6 [2]	15 [4]	4 [0]	6 [2]	6 [3]	8 [6]	5 [2]	6 [2]	5 [2]	9 [2]	3 [0]	82 [27]	2 [2]			
オオタカ																										
アオガラス																										
モズ	2 [2]	1 [1]	4 [1]	5 [0]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	1 [1]	1 [1]	1 [1]	10 [1]	8 [5]	1 [0]	5 [2]	10 [4]	2 [1]	4 [3]	4 [0]	4 [0]	4 [0]	4 [0]	4 [0]	4 [0]		
ハンボンガラス	2 [2]	4 [0]	2 [2]	2 [1]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]		
ハンブトガラス	5 [3]	4 [0]	4 [3]	7 [6]	10 [1]	8 [3]	26 [3]	12 [3]	12 [3]	7 [1]	11 [4]	5 [1]	3 [3]	4 [0]	37 [1]	50 [11]	57 [13]	14 [3]	2 [1]	6 [4]	11 [6]	5 [0]	4 [1]	3 [0]	4 [1]	
ヤマガラス																										
シジュウカラ	6 [2]	2 [2]	4 [1]	4 [1]	6 [0]	3 [2]	2 [2]	2 [2]	2 [2]	4 [1]	5 [2]	5 [2]	2 [2]	2 [1]	1 [1]	1 [1]	1 [1]	4 [2]	13 [4]	9 [0]	2 [2]	2 [1]	1 [0]	1 [0]		
ツバメ	115 [42]	115 [40]	73 [24]	46 [16]	33 [10]	33 [8]	59 [11]	25 [4]	9 [5]	14 [5]	19 [5]	8 [2]	24 [11]	29 [10]	9 [7]	3 [2]	25 [7]	96 [26]	191 [59]	166 [57]	230 [67]	280 [60]	254 [58]	176 [67]	4 [2]	2043 [603]
ヒヨドリ																										
ウグイス																										
エナガ	36 [25]	24 [12]	11 [2]	1 [0]	1 [0]	1 [0]	1 [0]	6 [4]	16 [7]	40 [0]	13 [1]	22 [0]	14 [10]	33 [13]	8 [6]	23 [6]	29 [0]	9 [9]	14 [14]	24 [24]	43 [0]	368 [133]	637 [197]	16 [15]		
メシロ	3 [1]	21 [6]	7 [2]	20 [1]	1 [0]	4 [1]	9 [6]	7 [2]	18 [5]	7 [4]	40 [6]	38 [10]	22 [6]	45 [21]	53 [35]	57 [17]	35 [5]	72 [22]	50 [3]	26 [6]	13 [6]	7 [5]	18 [16]	64 [11]	15 [9]	
ヒレンジャク																										
ムクドリ	7 [7]	15 [15]	2 [0]	17 [2]	8 [0]	31 [16]	19 [0]	35 [10]	29 [14]	65 [17]	91 [21]	181 [19]	83 [56]	198 [19]	132 [101]	229 [70]	52 [39]	1 [1]	3 [1]	7 [1]	2 [2]	63 [0]	108 [15]	4 [0]	1382 [426]	
シロハラ																										
ツグミ	20 [9]	68 [32]	17 [12]	48 [13]	33 [12]	32 [19]	25 [8]	18 [13]	2 [2]																	
ジョウビタキ																										
イソヒヨドリ	2 [1]																									
コサメビタキ																										
ニュウナイスズメ																										
スズメ	2 [0]	4 [0]	9 [0]	25 [4]	11 [1]	9 [0]	6 [1]	44 [7]	57 [12]	75 [18]	64 [19]	85 [24]	50 [14]	55 [17]	24 [6]	86 [11]	19 [10]	21 [2]	41 [6]	30 [4]	51 [7]	8 [2]	14 [0]	22 [11]	812 [176]	
ハクセキレイ																										
セグロセキレイ	6 [2]	2 [0]																								
ビーンズイ																										
アトリ	6 [6]																									
カウラヒワ	140 [41]	43 [7]	107 [29]	29 [6]	26 [7]	11 [2]	6 [1]	10 [4]	22 [10]	44 [11]	26 [5]	13 [6]	2 [0]													
シメ	1 [0]	7 [0]	10 [2]	68 [35]	44 [7]	47 [20]	8 [7]	6 [6]																		
イカル	53 [38]	127 [60]	44 [3]	85 [66]	28 [4]	36 [9]	5 [0]																			
アオジ																										
トハト	5 [0]		1 [0]	2 [0]	5 [1]	8 [0]	20 [0]																			
不明	4 [1]		2 [2]																							
月別個体数	415 [185]	439 [182]	319 [92]	403 [160]	244 [47]	289 [93]	244 [59]	190 [62]	202 [72]	295 [76]	316 [86]	432 [85]	234 [107]	443 [90]	359 [185]	478 [129]	234 [86]	271 [75]	372 [109]	435 [165]	642 [190]	823 [176]	581 [147]	437 [113]	総計 9101 [2771]	
月別種数	20 [17]	16 [10]	14 [11]	21 [16]	23 [11]	20 [14]	23 [16]	16 [14]	15 [15]	12 [11]	13 [12]	15 [12]	13 [10]	18 [13]	13 [11]	12 [9]	16 [12]	14 [12]	16 [13]	16 [13]	16 [12]	21 [18]	21 [17]	18 [12]	15 [11]	総計 34 [32]

