都市近郊の農村地域の樹林地における 鳥類の分布に影響を及ぼす諸要因について

Factors influencing bird distribution among woodlots in a rural area near large cities

一ノ瀬友博

(姫路工業大学自然・環境科学研究所)

I はじめに

最近身近な生物の保全の必要性が強調されている。それは長年人間と共存してきた生物が、近年の急速な環境の変化に対応できずに姿を消しつつあるからである。例えば、数十年前までどの農村地域にも当たり前のように見られたメダカが、すっかり見られなくなっている¹⁾。その一方で、急速な人間活動の変化に順応して、その生息範囲を拡大している種もある¹⁾。今後我々の身近な二次的自然を保全していくためには、そこに生息する生物の分布がどのような要因に規定されているのか明らかにすることが重要である。主要な要因を明らかにした上で、保全のための計画を策定する必要がある。そこで、本研究では、東京近郊の農村地域に位置しており、近年様々な開発の影響を受けている狭山丘陵と武蔵野台地の樹林地に着目し、そこに生息する鳥類の分布とそれを規定する要因を明らかにすることを目的とした。

従来の農村地域や都市近郊地域における鳥類の分布についての研究では、鳥類の種組成や種多様性に影響を及ぼす主要な要因として、生息地の面積をあげているものが多い^{10, 16) 2)}。さらに、植生の階層構造が鳥類の種組成に影響を及ぼすことを指摘した研究もあり^{13) 2)}、特に、低木層や草本層の重要性が指摘されている^{4, 7)}。面積および植生の構造以外には、Ichinose and Katohが所沢市の小規模樹林地において孤立の程度が鳥類の分布に影響を及ぼすことを明らかにしている⁹⁾。

農村地域や都市近郊地域に位置する樹林地では、樹林地内部の鳥類の分布が周辺の土地利用に影響

を受けていることが考えられる。Ambuel and Templeは、小規模な樹林地に生息する樹林性の鳥類は、周辺からの境界性の種や農耕地性の種の侵入によって、悪影響を受けているとしている²⁾。

一ノ瀬・加藤は、埼玉県狭山市においてメッシュデータをを用いた研究で、周辺の土地利用が鳥類の分布に影響を及ぼしていることを明らかにしている⁶⁾。このような影響は一般的に境界効果と呼ばれ、重要性が指摘されてきたが、我が国においてはその効果を明確に示した研究は多くない。本研究では周辺の土地利用が及ぼす境界効果についても特に着目したい。

II 研究対象地と方法

(1) 研究対象地

研究対象地は、標高が90～190mの狭山丘陵とその北部の標高が80～120mの武蔵野台地上に位置する樹林地計11カ所である(図1)。台地上に位置する樹林地は、ほとんど傾斜がみられない、いわゆる平地林である。本論中では、樹林地の名称として便宜的に代表的な地名や樹林の一部が指定されている公園の名称を用いる。

狭山丘陵と武蔵野台地は植物社会学的にはシラカシ群集域にあたり、シラカシ林が極相林になるといわれているが¹⁴⁾、残存している樹林地の多くは、以前農用林として利用されていた、あるいは現在も利用されている二次林である。主な高木層・亜高木層の優占種は、コナラ *Quercus serrata*・クリ *Castanea crenata*・クヌギ *Quercus acutissima*・イヌシデ *Carpinus tschonoskii*・エゴノキ *Syrax japonica*・ヤマザクラ *Prunus jamasakura* などの落

葉広葉樹である。植林として利用されていた林分では、アカマツ *Pinus densiflora* やヒノキ *Chamaecyparis obtusa*・スギ *Cryptomeria japonica* といった針葉樹が優占している。現在でも農用林として利用されている樹林地もあるが、住宅地や工場用地などの開発によって面積を縮小された二次林の多くは、管理が放棄されている。公園として利用されている樹林では、定期的な林床管理がなされていることが多い。管理が放棄されている樹林では、低木層にはアズマネザサ *Pleioblastus chino* や、ヒサカキ *Eurya japonica*・シラカシ *Quercus myrsinaefolia*・アオキ *Aucuba japonica*・ネズミモチ *Ligustrum japonicum*・シロダモ *Neolitsea sericea* といった常緑広葉樹が増加している。また、周囲を宅地で囲まれている樹林地内には、シュロ *Trachycarpus fortunei*・トウネズミモチ *Ligustrum lucidum* などの住宅地や公園等から移出したと考えられる種がみられる。それぞれの樹林地の概況を表1に示した。なお、各樹林地の面積計測にあたっては、樹冠が連続している範囲をその樹林地の面積とした。

(2)鳥類調査

本研究対象地周辺では、繁殖期には出現する種

数が少ないことが明らかになっており⁹⁾、樹林地間の鳥類の分布を比較するために出現種数が多い越冬期を研究対象とした。冬鳥の移動がほぼ完了し、鳥相が安定している1995年の1月28日から3月3日の間に、調査を行った。鳥類のセンサスにおいては、由井の一連の研究^{17, 18)}で明らかにされているように、天候、日照、時間などによって、記録率が変化する。よって、曇天、雨天時には調査を行わず、照度が安定し、記録率に大きな変化が出ないとみられる9時から15時の間に行った。調査時間による結果の偏りを少なくするために、9時から15時の間を9～11時、11～13時、13～15時の3つの時間帯に分け、個々の樹林地についてそれぞれの時間帯に1回ずつ、計3回調査を行った。

調査はラインセンサス法で行い、観察半径は25mとし、調査時間は90分とした。予めセンサスルートを地図上で設定し、そのルート上を時速約1.5kmで移動しながら観察を行った。調査時間を2時間とし15haの範囲をセンサスする手法が一般的であるが、本研究では小規模樹林地も対象としているために調査時間を90分とした。センサス中に出現した全ての鳥類の種名と個体数を記録した。

狭山湖樹林地は面積が非常に大きいために、一

表1 調査対象樹林地の概況と面積及び農耕地境界率

樹林地名	センサス番	面積 (ha)	農耕地境界率	樹林地の概況
狭山湖樹林地	11, 12	1340	-	貯水池周囲の樹林地は東京都水道局用地で、立ち入りが制限されている。全体的に林床管理はされておらず、遷移が進行している。
南入曽	9	122.9	-	比較的規模の大きい平地二次林。現在でも農用林として利用されているが、管理が放棄されている場所も多い。
八国山緑地	1	61.6	0.074	狭山丘陵上の二次林。ほぼ全域が公園として管理されている。
雑魚入緑地	7	43.0	0.221	狭山丘陵上の二次林。一部農用林として利用されているが、管理が放棄されている部分が多い。所沢市が管理している部分もある。
鳩峰公園	2	31.7	0.300	狭山丘陵上の二次林で、一部は公園として管理されている。社寺林が含まれている。
東大和公園	4	30.9	0.020	狭山丘陵上の二次林で、公園として整備されている。
狭山緑地	5	25.9	0.042	狭山丘陵上の二次林で、公園として整備されている。
西武球場	6	16.2	0.030	狭山丘陵上の二次林。隣接してゴルフ場がある。現在ほとんど林床管理はなされていない。
縄竹	10	15.1	0.361	ほぼ全体がまだ農用林として利用されている平地二次林。
若狭	8	14.5	0.279	一部農用林として利用されているが、大部分では林床管理がなされていない平地二次林。
荒幡富士	3	14.2	0.385	狭山丘陵上の二次林。一部は埼玉県によって管理されている。

注 農耕地境界率については本文参照

つのセンサスルートだけで鳥類の分布を代表させるのは不適当であると考えられたので、狭山湖樹林地にはもう一つのセンサスルートを設定した。

(3)分析

種数と面積の関係を調べるために、3回の調査で出現した出現種数の合計を被説明変数とし、樹林地の面積の自然対数を説明変数とする回帰分析を行った。このときに、狭山湖樹林地においては、2つのセンサスを合計した種数を用いた。

次に、出現種数だけでは把握しきれない鳥類の種組成の変化のパターンを検討するために、3回の調査で1ヶ所にしか出現しなかった種を除いた、31種を対象として、サンプルおよび種の序列に基づく分類手法であるTWINSPAN⁹⁾により、鳥類と樹林地の類型化を行った。このTWINSPANを行う際に、狭山湖樹林地の2つのラインセンサスの結果は、別々に扱った。pseudospecies cut levelは、標準設定の0.0を越えて2未満、2以上5未満、5以上10未満、10以上20未満、20以上の6段階とした。その結果に基づき、鳥類出現パターン模式図を作成した。これは、植物社会学において植生図を作成する際に作られる現存植生図作成指針と同じ形式のものである。

図1 対象樹林地分布図

さらに、樹林地内の鳥類分布に周辺の農耕地が及ぼしている影響を明らかにするために、それぞれの樹林地の境界の長さ、そのうち農耕地と接している境界の長さを計測した。ここでいう農耕地とは、水田や畑地、果樹園などの一般的な耕作地を指し、植林地などは含まない。周辺長の計測は地形図を基に、1992年撮影の空中写真で補正して行った。そして、農耕地と接している境界の割合（以下、農耕地境界率）を算出した。

III 結果

(1)出現種数と樹林地の面積の関係とTWINSPANの結果

3回の調査における出現種数と樹林地の面積の対数の間には、有意な相関が見られなかった(図2, $p > 0.1$)。

TWINSPANによって12のセンサスサイトは3つのグループに分けられた。図3にあるように、それぞれの樹林地のグループをグループA、B、Cとする。グループAには、狭山湖樹林地の2つのラインセンサスと最も大きい孤立樹林地である南入曽が含まれた。グループBには、八国山緑地、雑魚入緑地、狭山緑地、西武球場といった中規模で、狭山湖樹林地の周辺に位置する樹林地が含まれた。グループCには、中規模の樹林地としては唯一鳩峰公園が含まれ、その他には台地上の規模の小さい孤立樹林地（若狭、縄竹）と最も面積の小さい荒幡富士が含まれた。

図2 鳥類の出現種数と樹林地の面積の自然対数の関係

図3 TWINSpanの結果

右の列は鳥類の種名、上の数字はセンサスサイトの番号を示す。番号は上から下に読む。図中の数字はそれぞれの種のそれぞれの調査地点における pseudospecies cut levelを示す。2本の縦線は第2段階までの分割において分割された場所を示す。

次に、鳥類の出現パターンを見てみると、アオゲラ *Picus awokera*, コゲラ *Picoides kizuki*, ヒヨドリ, *Hypsipetes amaurotis*, シロハラ *Turdus pallidus*, キクイタダキ *Regulus regulus*, ヒガラ *Parus ater*, ヤマガラ *Parus varius*, シジュウカラ *Parus major*, メジロ *Zosterops japonicus*, アオジ *Emberiza spodocephala*, カケス *Garrulus glandarius* ハシブトガラス *Corvus macrorhynchos* といった種は、すべてのグループで出現が確認された。ヤマ

ガラはグループAで特に多くの個体数が記録された。ルリビタキ *Tarsiger cyanurus*, ウグイス *Cettia diphone*, ホオジロ *Emberiza cioides* は、グループAとBで記録され、特にホオジロとウグイスはグループBで個体数が多かった。グループAにはオオタカ *Accipiter gentilis* をはじめ、アカゲラ *Picoides major*, エナガ *Aegithalos caudatus*, シメ *Coccothraustes coccothraustes* が典型的に出現した。グループBだけに典型的に出現した種はなかった。グループBとCにはツグミとキジバトが典型的に出現した。さらに、グループCにはコジュケイ *Bambusicola thoracica*, カワラヒワ *Carduelis sinica* ムクドリ *Sturnus cineraceus*, スズメ *Passer montanus*, オナガ *Cyanopica cyano* が記録された。それぞれのグループと典型的に出現した鳥類の関係を鳥類出現パターン模式図に示した(図4)。

(2) 農耕地境界率と鳥類の分布の関係

周辺の土地利用が樹林地内の鳥類の分布に及ぼす影響を明らかにするために、すべて孤立樹林地だけで構成されたグループBとCの樹林地について、農耕地境界率を算出した。それぞれの樹林地の農耕地境界率は表1に示した。グループCに分類された樹林地では、農耕地境界率(平均0.331)が、グループBに分類された樹林地の農耕地境界率(平均0.077)より明らかに高かった($p < 0.01$)。よって、境界をより農耕地と接している樹林地がグループCに分類されていることが明らかになった。

IV 議論

(1) 樹林地の面積と鳥類の分布の関係

鳥類に限らず多くの分類群で、生息地の面積はその生物の種の多様性や種組成を規定する最も重要な要因であると一般的に言われている¹²⁾。本研究では、出現した鳥類の種数と樹林地の面積の間には明確な関係が見られなかった。これまでに、本研究対象地周辺で行われている研究では、越冬期・繁殖期を問わずほぼ面積と種数との間に一定の関係が見られている⁹⁾。

しかし、この結果が樹林地の面積が鳥類の分布に影響していないことを意味するわけではない。

構造の発達を促す必要があろう。そのような植生構造は、周辺の土地利用から侵入する地上性の種に対して、バッファーとして機能することが期待される。

[謝辞]

本研究をまとめるにあたっては、井手久登東京大学名誉教授、東京大学大学院武内和彦教授、東京大学加藤和弘助教授に様々なアドバイスを賜った。また、東京都水道局には狭山湖周辺の水道局用地内への立ち入りを許可していただいた。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。本研究は、文部省科学研究費補助金による研究成果の一部である。

[参考文献]

- 1) Adams, L. W. and Dove, L. E. (1989): Wildlife reserves and corridors in the urban environment: a guide to ecological landscape planning and resource conservation. National Institute for Urban Wildlife, Columbia.
 - 2) Ambuel, B. and Temple, S. A. (1983): Area-dependent changes in the bird communities and vegetation of southern Wisconsin forests. *Ecology* 64, pp. 1057-1068.
 - 3) Andrén, H. (1995): Effects of landscape composition on predation rates at habitat edges. in *Mosaic landscape and ecological processes* (eds. L. Hansson, L. Fahrig and G. Merriam), Chapman & Hall, pp. 225-255.
 - 4) Cicero, C. (1989): Avian community structure in a large urban park: controls of local richness and diversity. *Landscape and Urban Planning* 17, pp. 221-240.
 - 5) Hill, M. O. (1979): TWINSPLAN -- A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University.
 - 6) 一ノ瀬友博・加藤和弘 (1993): 「都市及び農村地域における鳥類の分布と土地利用の関係について」 *造園雑誌*, Vol. 56, pp. 349-354.
 - 7) 一ノ瀬友博・加藤和弘 (1996): 「埼玉県所沢市の孤立樹林地における越冬期の鳥類分布と植生構造との関係について」 *ランドスケープ研究*, Vol. 59, pp. 73-76.
 - 8) 一ノ瀬友博 (1996): 「狭山丘陵における人工巣を用いた被捕食実験」 *保全生態学研究*, Vol. 1, pp. 49-60.
 - 9) Ichinose, T. and Katoh, K. (1998): Factors influencing bird distribution among isolated woodlots on a heterogeneous landscape in Saitama Pref., Japan. *Ekologia (Baratislava)* 17, pp. 298-310.
 - 10) 伊藤育子・藤巻裕蔵 (1990): 「帯広市の公園の鳥類」 *日本鳥学会誌*, Vol. 38, pp. 119-129.
 - 11) 唐沢孝一 (1983): 「今、都市の鳥とはなにか」 *遺伝*, Vol. 37, No. 8, pp. 4-5.
 - 12) 加藤和弘・一ノ瀬友博 (1993): 「動物群集保全を意図した環境評価のための視点」 *環境情報科学*, Vol. 22, No. 4, pp. 62-71.
 - 13) Maeda, T. and Maruyama, N. (1991): Early fall urban bird communities of Hobart, Tasmania. *Journal of Yamashina Institute Ornithology* 22, pp. 56-69.
 - 14) 宮脇昭編 (1977): 「日本の植生」, 学研.
 - 15) 守山弘 (1997): 「むらの自然をいかす」, 岩波書店.
 - 16) Taylor, K., Marchant, J. H. and Morgan, R. A. (1987): The breeding bird communities of woodlands in a new city. *Acta Oecologica, Oecologia Generalis* 8, pp. 293-299.
 - 17) 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*, Vol. 10, pp. 70-81.
 - 18) 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*, Vol. 12, pp. 1-13.
- Bird communities on the 11 woodlots in a rural area near large cities were surveyed in wintering season from January to March 1995 to analyze the factors influencing the distribution of bird. Based on the species composition of bird, the woodlots were classified into three groups by TWINSPLAN. The result showed that woodlot area is an important factor of the species composition. The ratios of edge with agricultural fields were significantly different between two woodlot groups. It was indicated that agricultural fields in the neighborhood influenced the species compositions of bird within woodlots. The necessity of buffer zones between agricultural field and woodlots against the invasion of agricultural bird species.