

Strix 8:173-178 (1989)

## 冬期における森林面積と鳥の種数との関係

平野敏明<sup>1</sup>・石田博之<sup>2</sup>・国友妙子<sup>3</sup>

宇都宮市は、東京から約100km離れた人口約42万の地方都市である。近年は、東北新幹線の開通にともない、首都圏への通勤圏になっている。そのため、新たな住宅地の造成が進み、平地林はこま切れに分断され、急速に孤立化しつつある。

筆者らは、こうした生息環境の変化と鳥の生息状況との関係に興味を持って調査を行なっている（平野ほか 1985, 平野・樋口 1988）。ここでは、宇都宮市における森林面積と冬期の鳥の生息種数、種構成との関係について興味深い結果が得られたので報告する。

環境の特性と鳥の生息状況との関連については、アメリカ合衆国を中心として欧米で広く研究されている（たとえば MacArthur & Wilson 1967, Cody 1985, Fuller 1986）。近年我が国においても、鳥の生息種数や多様性に影響をおよぼす環境要因の基礎的調査が行なわれている。（藤巻 1981, 樋口ほか 1982, 平野ほか 1985, 由井 1987, 平野・樋口 1988, 村井・樋口 1988）。しかし、これらの多くは繁殖期を対象としたものであって、冬期について行なわれたものは少ない。この種の調査がいろいろな地域で行なわれることは、現在日本野鳥の会が進めているサンクチュアリー建設や生息地保護を進めるための基礎資料として意義があると思われる。

本調査を行なうにあたっては、日本野鳥の会研究センターの樋口広芳博士に貴重な御助言をいただいた。また、遠藤孝一、桑山直仁、大原健、鈴木宏美の各氏には情報を提供していただいた。以上すべての方々に厚くお礼申し上げる。

### 調査地および調査方法

調査は、栃木県宇都宮市の18か所を対象に行なった（付表1）。これらの調査地には、住宅地に残された著しく小面積の二次林や人為的に造られた公園の緑地、丘陵をおおう森林など様々な林地が含まれている。したがって各調査地の植生や林内構造、周囲の環境などは異なっていたが、今回は特に問題にできなかった。調査地を選定するにあたっては、周囲の林から少なくとも100m離れた孤立した林としたが、いくつかの地域では50m前後しか離れていないものも含めた。これは、宇都宮市の場合には東京などとは異なり、住宅の庭木やグリーンベルトなどに樹木が多く、完全に孤立した林が少ないためである。

調査は、1988年12月から1989年2月下旬にかけて実施した。観察は、午前7時から午後

1989年10月19日受理

1. 〒320 宇都宮市吉野2-3-15 戸室方
2. 〒321 宇都宮市峰町350 宇都宮大学探鳥会
3. 〒344 春日部市千間1-401-3

1時までの間に、各調査地とも5回行なった。ただし、長岡町の丘陵は時間的に余裕がなく3回しか行なえなかった。調査コースは、各調査地の全域をカバーするように設定した。

調査地の森林面積は、住宅地図から算出したり、発表されている面積から森林以外の面積（池や芝生、道路、建物）を差し引いて算出した。また、生息種数は、5回の調査の累積種数をもちいた。分析にあたっては、生息環境の多くを樹木に依存する鳥の種を対象とし、得られた結果から次の種をのぞいた、チョウゲンボウ、キジ、カワセミ、キセキレイ、ハクセキレイ、セグロセキレイの7種。

### 結果および考察

森林面積が増加するにしたがって、そこに生息する鳥の種数も増加した。すなわち、面積が0.1ha前後の著しく狭い林には5種が、1ha前後になると10~14種が記録され、面積が2ha前後では16~21種に増加し、3~5haに増加すると18~25種が記録された。面積が10ha前後では30~31種に増加し、20ha以上では33~37種が記録された。ここで森林面積をX、鳥の種数をYとすると、両者の関係は

$$Y = 13.68 \log X + 14.54 \quad r = 0.94 \quad P < 0.001$$

という回帰式で表すことができる（図1）。

したがってこの式に基づけば、

X=1	Y=14.5
X=10	Y=28.2
X=100	Y=41.9

と期待することができる。

次に、林の面積が増加するにしたがってどのような種が加わるかをみると、多少のばらつきはあるもののはっきりと決まっている傾向がある（表1）。0.1ha前後の著しく狭い林にはキジバトやスズメ、ヒヨドリ、ツグミ、カワラヒワ、アオジが記録されたに過ぎなかった。1ha前後の林になると、それらにムクドリやハシボソガラス、メジロ、オナガ、ジョウビタキ、モズ、シジュウカラ、カケスなどが加わった。2ha前後では、ホオジロやカシラダカ、アカハラが記録され、3~5haになるとこれにシロハラやトラツグミ、ハジブトガラス、アオゲラ、アカゲラ、エナガなどが加わった。森林面積が10ha前後ではコゲラやキクイタダキ、ルリビタキ、ヒガラ、マヒワなどが記録されるようになり、20ha以上の林になるとアトリやミソサザイ、ウソ、ヤマガラ、ハイタカ、オオタカなどいろいろな種が加わった。

次に、どのようなグループの種が森林面積の増加にともなって増加するのかを明らかにするために、記録された種を生息環境の違いから、低木林から疎林・林縁に主にすむ種（以下疎林・林縁性の種）と疎林から森林に主にすむ種（以下森林性の種）に分けて分析した（図2）。すると、疎林・林縁性の鳥の種数は、森林面積が増加するにしたがって種数も増加するが、2haあたりから頭打ちになりそれ以降はあまり増加しなかった。一方、森林性の種は、1ha以下の著しく狭い林では種数も少ないが面積が増加するにしたがって種数も徐々に増加し、2haあたりからは新たに加わる種は森林性の種がほとんどだった。このことは、疎林・林縁性の種は比較的狭い林にも生息できるが、森林性の種はより広い林を必要とすることを示唆している。

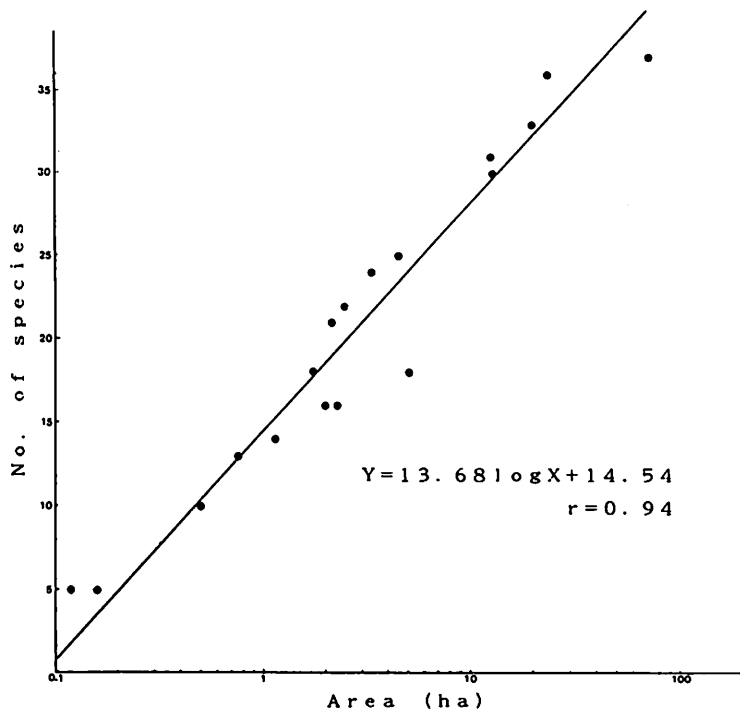


図1. 冬期における森林面積と鳥の種数との関係.

Fig. 1. Relationship between forest area and the number of species in winter.

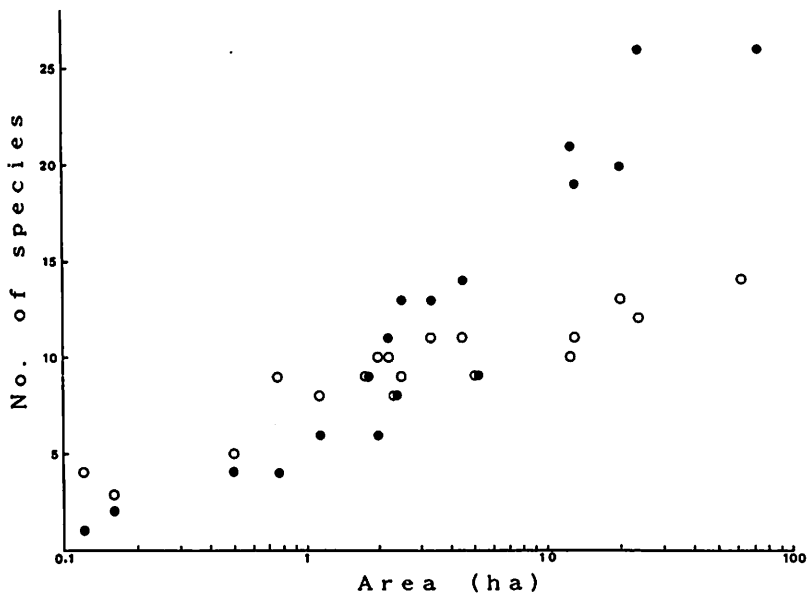


図2. 森林面積と森林性の鳥の種数(●)および疎林・林縁性の鳥の種数(○)との関係.

Fig. 2. Relationship between forest area and the number of woodland (●) and shrub-open woodland species (○)

表1. 冬期における森林面積の増加に応じた各種の出現状況

Table 1. Species composition in relation to the increase of the area of forests in winter.

No.	species	Study areas																	
		A 0.12	B 0.16	C 0.50	D 0.76	E 1.14	F 1.73	G 2.00	H 2.19	I 2.30	J 2.50	K 3.36	L 4.53	M 5.11	N 12.80	O 13.00	P 20.00	Q 23.50	R 72.50
1	<i>Streptopelia orientalis</i> ○	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	<i>Passer montanus</i> ○	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	<i>Hypsipetes amaurotis</i> ●	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	<i>Turdus naumanni</i> ○	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	<i>Carduelis sinica</i> ○	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	<i>Emberiza spodocephala</i> ●		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	<i>Sturnus cineraceus</i> ○			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	<i>Corvus corone</i> ○			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	<i>Zosterops japonica</i> ●			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	<i>Cettia diphone</i> ●			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	<i>Coccothraustes coccothraustes</i> ●			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	<i>Cyanopica cyana</i> ●				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	<i>Phoenicurus auroreus</i> ○				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	<i>Lanius bucephalus</i> ○				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	<i>Anthus hodgsoni</i> ○				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	<i>Parus major</i> ●					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	<i>Emberiza cioides</i> ○					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18	<i>Garrulus glandarius</i> ●					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	<i>Emberiza rustica</i> ○						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	<i>Turdus chrysolaus</i> ●						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	<i>Eophona personata</i> ●							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	<i>Turdus pallidus</i> ●								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	<i>Turdus dauma</i> ●								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24	<i>Corvus macrorhynchos</i> ●								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25	<i>Aegitharos caudatus</i> ●									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26	<i>Picus awohera</i> ●									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	<i>Dendrocopos major</i> ●									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	<i>Dendrocopos kizuki</i> ●									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	<i>Bambusicola thoracica</i> ○										+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	<i>Regulus regulus</i> ●											+	+	+	+	+	+	+	+
31	<i>Tarsiger cyanurus</i> ●												+	+	+	+	+	+	+
32	<i>Parus ater</i> ●													+	+	+	+	+	+
33	<i>Prunella rubida</i> ●														+	+	+	+	+
34	<i>Accipiter gentilis</i> ●															+	+	+	+
35	<i>Scolopax rusticola</i> ●																+	+	+
36	<i>Prunella montanella</i> ●																	+	+
37	<i>Carduelis spinus</i> ●																		+
38	<i>Buteo buteo</i> ●																		+
39	<i>Fringilla montifringilla</i> ●																		+
40	<i>Troglodytes troglodytes</i> ●																		+
41	<i>Uragus sibiricus</i> ○																		+
42	<i>Accipiter nisus</i> ●																		+
43	<i>Pyrrhula pyrrhula</i> ●																		+
44	<i>Parus varius</i> ●																		+
45	<i>Strix ularensis</i> ●																		+
No. of species		5	5	10	13	14	18	16	21	16	22	24	25	18	31	30	33	36	37

\* 各調査地の数字は森林面積 (ha) を表す。

Figures under each study area (A-R) indicate the area of forests (ha).

\* \* 種名の後の記号は生息環境を表す。●：森林性の種，○：疎林・林縁性の種。

Symbols behind species names indicate habitats types. ●：Woodland, ○：Shrub-open woodland.

こうした森林面積と鳥の種数との関係は、繁殖期にも認められている（樋口ほか 1982, 村井・樋口 1988）。しかし、繁殖期と冬期とでは、種数の増加傾向が明らかに異なっている。すなわち、繁殖期では1 haまでの林ではあまり増加せず、1 ha以上になると漸増しはじめる（村井・樋口 1988）。また、村井・樋口（1988）によれば1 haでは6.5種、10 haでは10.5種、100 haでは17.6種の生息が予想されるのに対し、冬期ではそれぞれ14.5, 28.2, 41.9種の生息を予想することができる。これらのことから冬期には、小面積の林でも繁殖期より多くの種が生息することがわかる。同様の関係は、平野ほか（1985）の樹木率と種数との関係でも報告されている。村井・樋口（1988）の繁殖期と比較してみると、冬期1～3 haの小面積林に生息している種の中には、モズやウグイス、トラツグミ、アオゲラのように繁殖期には10～100 ha以上の林に生息する種も含まれている。また、2 ha前後の林からツグミ、シロハラ、アカハラ、トラツグミの近縁な3～4種が生息していることも、小面積の林に多くの種が生息していることの一因となっている。ただし、樋口ほか（1982）や村井・樋口（1988）が述べている繁殖期の状況は、東京近郊の林で調べられたもので、そこでは林の孤立化の程度は、宇都宮の場合に比べて一般により著しい。また林の種類や構造も異なっているので、種数が少ないことはそうした環境の違いからもきている可能性がある。

#### 要 約

1. 栃木県宇都宮市の18か所で、1988年12月から1989年2月下旬にかけて、森林面積と鳥の種数、種構成との関係を調べた。
2. 森林面積が増加するにしたがって、鳥の種数も増加した。種数をY、森林面積をXとすると、両者の関係は次の式で表すことができた。

$$Y = 13.68 \log X + 14.54 \quad r = 0.94 \quad P < 0.001$$

3. 1 ha以下の著しく狭い林では、疎林・林縁性の種が大部分を占めた。2 ha以上の林では、森林面積が増加するにしたがって新たに加わる種は、おもにカラ類やキツツキ類、大型ツグミなどの森林性の鳥だった。

#### 引用文献

- Cody, M. L. (ed.). 1985. *Habitat selection in birds*. Academic press, London.
- 藤巻裕蔵. 1981. 北海道十勝地方の鳥類. 帯広市における植被と鳥の関係. 山階鳥研報 13: 196-206.
- Fuller, R. J. 1982. *Bird habitats in Britain*. T & AD Poyser, Calton.
- 樋口広芳・塚本洋三・花輪伸一・武田宗也. 1982. 森林面積と鳥の種数との関係. *Strix* 1: 70-80.
- 平野敏明・遠藤孝一・仁平康介・金原啓一・樋口広芳. 1985. 宇都宮市における樹木率と鳥の種数との関係. *Strix* 4: 33-40.
- 平野敏明・樋口広芳. 1988. 冬期における川幅と水辺性鳥類の種数、個体数との関係. *Strix* 7: 203-212.
- MacArthur, R.H. and E.O. Wilson. 1967. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton Univ. Press, New Jersey.
- 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.
- 由井正敏. 1988. 森に棲む野鳥の生態. 創文, 東京.

付表 調査地一覧

No.	調査地	面積 (ha)
1	滝の原 2 丁目	0.12
2	平松本町	0.16
3	下戸祭 2 丁目 下戸祭児童公園	0.50
4	大塚町 陽南第一公園	0.76
5	東峰町 (1)	1.14
6	御幸が原町	1.73
7	滝の原 3 丁目 宇都宮高校	2.00
8	石井町	2.19
9	陽西町 御国神社	2.30
10	東峰町 (2)	2.50
11	平出工業団地 平出工業団地公園	3.36
12	峰町 宇都宮大学構内	4.53
13	睦町 県立中央公園	5.11
14	東戸祭 1 丁目 八幡山公園	12.80
15	下栗町	13.00
16	下砥上町	20.00
17	戸祭町 戸祭緑地	23.50
18	長岡町	72.50

The relationship between forest area and the number of bird species in winter

Toshiaki Hirano<sup>1</sup> · Hiroyuki Ishida<sup>2</sup> · Taeko Kunitomo<sup>3</sup>

1. The relationships between forest area and the number of species and species composition of birds were investigated at Utsunomiya, central Honshu, in the winters of 1988 and 1989.

2. The number of bird species increased as forest area increased. The regression of forest area X on the number of species Y was:

$$Y = 13.68 \log X + 14.54 \quad r = 0.94 \quad P < 0.001$$

3. The species in small forests (below 1ha) are shrub-open woodland birds. The species that increased with forest area, especially above 2ha, are mainly woodland birds, such as woodpeckers, tits, and thrushers.

1. c/o Tomuro, 2-3-15 Yoshino, Utsunomiya, Tochigi 320

2. Birdwatching club of Utsunomiya University, 350 Minemachi, Utsunomiya, Tochigi 321.

3. 1-401-3 Senma, Kasukabe, Saitama 344