



繁殖期において同所的に観察されやすい森林性鳥類種の組み合わせ

福井晶子¹・安田雅俊²・金井裕¹

1. 日本野鳥の会 自然保護室. 〒141-0031 東京都品川区西五反田 3-8-23

2. 森林総合研究所九州支所 森林動物研究グループ. 〒860-0862 熊本県熊本市黒髪 4-11-16

摘要

日本全国の森林を対象としたモニタリング調査で得られた繁殖期の鳥種の存在情報に基づき鳥類種間の類似度（ ϕ 係数）を算出したところ、高い類似度の種の組み合わせの4グループ（A, B, C, D）が見いだされた。Aの構成種と、BあるいはCの構成種との間の ϕ 係数は負であり、同所的に観察されにくいことが分かった。Dの2種は、むしろ草地性の種であった。多次元尺度法による座標づけの結果は、数年のレベルでの鳥類群集の安定性を示唆していた。今後も同様の分析を続けることで、日本の森林の鳥類群集に起こる種構成の変化を捉えることができるだろう。

はじめに

経験的に、繁殖期の鳥類群集は安定していることが知られている。いくつかの研究は、繁殖期の鳥類群集が、緯度や標高、植生といった環境要因によって規定されることを示唆している（Fujimaki 1988, 由井 1988, 江口ほか 1989, 金井ほか 1996, 福井ほか 2005）。このことは、第一に、似たような環境には似たような鳥類群集が成立していることを意味しており、第二に、ある地点の鳥類群集はある年とその翌年で大きく変化しないことを意味している。

これまでの鳥類群集の研究では、種と個体数の両方を考慮した類似度指数を用いて鳥類群集の安定性を検討してきた（由井 1988）が、福井ほか（2005, 2008）や安田ほか（2005）は観察される鳥種の存在、すなわち種の組み合わせ（種構成）だけを

考慮した類似度指数でも鳥類群集の安定性や長期的な変化傾向が検討できることを見出した。

繁殖期の鳥類群集について、福井ほか（2005）は、日本全国の森林を対象としたモニタリング調査で得られた鳥種の種構成から調査地点間の類似度（ ϕ 係数）を算出し、クラスター分析することで、観察される鳥種の組み合わせが互いに似ている調査地点をグループ（クラスター）分けした。見いだされた5グループ（クラスター）は、それぞれ緯度、標高および植生に共通する特徴をもっていた。この研究により、似たような環境には似たような鳥類群集が成立していることが、全国的な空間スケールで確認された。また、福井ほか（2005）にて種構成を考慮して抽出されたそれぞれのグループを特徴づける主要な鳥種は、種と個体

2011年3月4日受理

キーワード：繁殖期、鳥類群集、日本、モニタリング調査

数の両方を考慮して類別された鳥類群集を特徴づける主要な鳥種（由井 1988）と大きくちがわなかった。

さらに、福井ほか（2005）は、同様の手法により、5 年間の間隔をあけて同一の調査地点で実施された 2 回のセンサスが、ほとんどの場合、種構成の高い類似性を示すことを明らかにした。このことは、繁殖期の鳥類群集の種構成が数年の時間スケールでは十分に安定していること、すなわち、安定的で特徴的な種の組み合わせのパターンがあることを意味している。しかしながら、このような種の組み合わせのパターンが全国的な空間スケールで確認された例はこれまでほとんどない。

そこで本研究では、福井ほか（2005）と同じく、全国の森林におけるモニタリング調査の結果を用いて、同所的に観察される頻度が極めて高い鳥種の組み合わせ、あるいは同所的に観察される頻度が極めて低い組み合わせを検出することを試みた。そして、そのような組み合わせを 5 年隔てた 2 回のセンサス間で比較し、その安定性について検討する。このような、鳥類群集の安定性を同所的に観察される鳥種の組み合わせから検討することは新しい試みである。

方 法

解析にもちいたデータ

本研究では、日本全国の森林を対象とした鳥類調査「鳥の生息環境モニタリング調査」の 1994 年および 1999 年の繁殖期のデータを解析にもちいた。調査地点は 1 道

1 都 2 府 32 県（秋田県、山形県、栃木県、山梨県、岡山県、長崎県、沖縄県を除く）にわたる広い範囲に分布しており、標高は海拔 0 m から 1821 m、海岸林から常緑広葉樹林、落葉広葉樹林、針葉樹林および混交林など、日本の代表的な森林植生を含んでいる。

センサス調査は繁殖期にあたる 4 月から 7 月にかけて、1km の調査経路を 3 回から 5 回、時速 2km の速度で歩行し、道の両側 50 m ずつの範囲に出現した鳥類を記録する方法（ラインセンサス法）で行った。調査時間は日の出から午前 8 時頃までの間である（日本野鳥の会 1999）。

福井ほか（2005）に従い、1 回のセンサス調査を 1 単位とし、観察された種数が 5 種以上のセンサスのみを対象とした。また、5 センサス以上で観察された鳥種のみを解析対象とした。センサスは計 93 サイトで行われ、うち 30 サイトが両年で重複していた。これにより、解析対象のセンサス数は、1994 年と 1999 年でそれぞれ 59、54 であった。観察された鳥種数は、1994 年と 1999 年でそれぞれ 59 種、44 種、両年あわせて 60 種であった。このうち 43 種は両年とも観察された。

出現パターンの類似性

鳥種間の出現パターンの類似性、すなわち同所的に観察される頻度の大小を比較するために Pearson の ϕ 係数を採用した。 ϕ 係数とは、在不在データに基づく相関係数の一つであり、いくつかの鳥類群集の解析的研究で用いられている（福井ほか 2005、

2008; 安田ほか 2005). ϕ 係数は、センサスで記録された鳥種ごとの個体数を考慮せず、鳥種のみを考慮するため、鳥種間の出現パターンの解析に有利である.

ϕ 係数は次の計算式で計算される (小林 1995).

$$\phi = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(a+c)(b+d)(c+d)}} \quad (-1 \leq \phi \leq 1)$$

ここで a: 全センサスのなかで、それぞれ、比較する種 A と種 B の 2 種が観察されたセンサス数, b: 種 B は観察されたが種 A は観察されなかったセンサス数, c: 種 A は観察されたが種 B は観察されなかったセンサス数, d: 種 A, 種 B の双方が観察されなかったセンサス数である. ϕ 係数は, a と d の割合が高いほど 1 に近い正の値をとり, 2 種間の出現パターンが似ているとされる. また, b と c の割合が高いほど -1 に近い負の値をとり, 2 種間の出現パターンが異なっているとされる.

上記のデータを対象として, 1994 年と 1999 年のそれぞれについて, すべての 2 種間の組み合わせの ϕ 係数を計算し, 出現パターンの類似度行列を得た. 計算には, Mathematica ver. 4.02 (Wolfram Research, Inc., Champaign, IL, USA) を使用した. そして, 得られた ϕ (類似度) 行列に基づき, 多次元尺度法 (MDS) による鳥種の座標付けを行った. さらに, 1994 年と 1999 年に共通する 43 種の鳥種について, 各年の多次元尺度法による座標付けのスコアの間の相関係数 (r) を計算し, 5 年を隔てた鳥

種群集における鳥種の出現パターンの安定性を検討した.

結 果

それぞれの鳥類種の組み合わせについて得られた出現パターンの類似度 (ϕ 係数) を得た. 同所的に観察されやすい鳥種の組み合わせをみるために, ϕ 係数が 0.5 以上であった鳥種の組み合わせを抽出し, 図 1 に示した. すなわち, 図 1 において線で結ばれた種の組み合わせのうち, 実線で示したものは 1994 年に, 点線で示したものは 1999 年に, 出現パターンの類似度が高かった組み合わせを示している. これらの組み合わせをつなぐことで, 4 つのグループ (グループ A ~ D) が見出された (図 1).

グループ A は最も大きなグループで, 16 種からなり, このうちカケス *Garrulus glandarius*, ヒガラ *Parus ater*, ミソサザイ *Troglodytes troglodytes*, コガラ *P. montanus*, ゴジュウカラ *Sitta europaea*, コルリ *Luscinia cyane* の 5 種は両年とも類似度が 0.5 以上の組み合わせであった. ゴジュウカラは他の 7 種 (ヒガラ, コルリ, コガラ, ミソサザイ, オオアカゲラ *Dendrocopos leucotos*, カッコウ *Cuculus canorus*, コマドリ *Erithacus akahige*) とつながっていた. ヒガラは他の 6 種 (オオルリ *Cyanoptila cyanomelana*, カケス, ミソサザイ, コガラ, コルリ, ゴジュウカラ) と, ミソサザイは他の 5 種 (ツツドリ *Cuculus saturatus*, カケス, ヒガラ, コガラ, ゴジュウカラ) とつながっていた. す

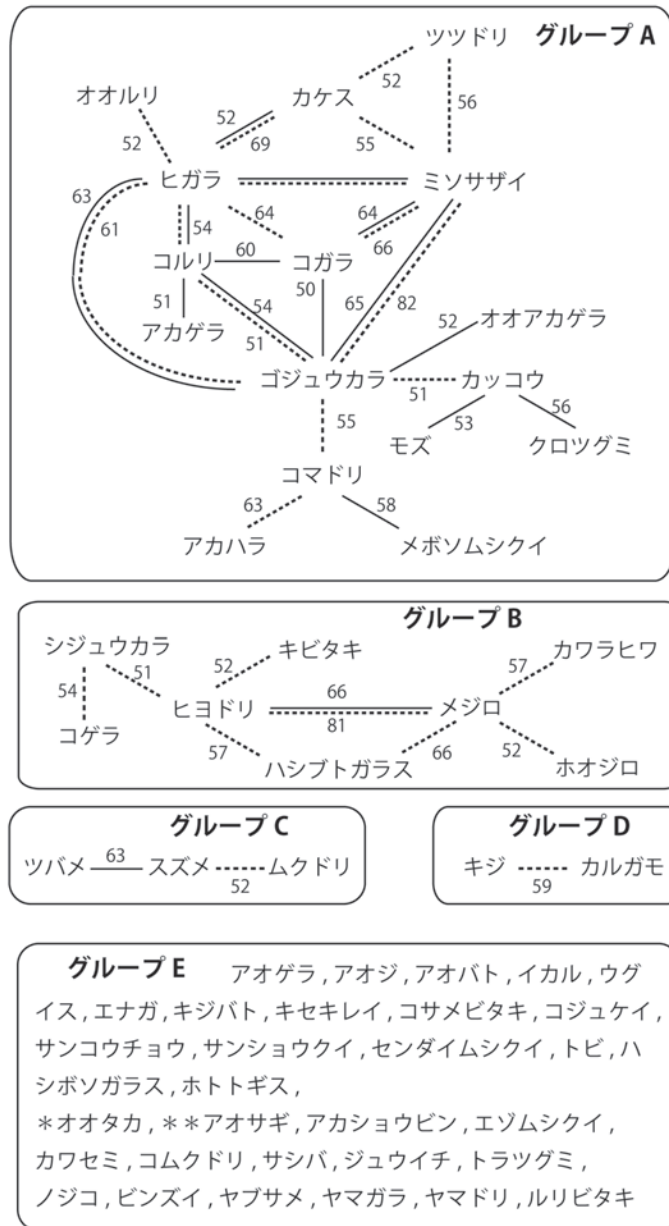


図 1. 同所的に観察されやすい鳥種の組み合わせについての概念図

実線は 1994 年, 点線は 1999 年の組み合わせを示す. 図中の数値は類似度の 100 倍の数値. グループ E の * は 1999 年のみ, ** は 1994 年のみに観察された種.

Fig.1. Summary of positive correlation of occurrence between bird species.

Solid and broken lines show avian species combinations in 1994 and 1999, respectively. The values represent the correlation coefficient phi multiplied by 100. * and ** in group E represent bird species observed only in 1994 and 1999, respectively.

なわち、これら3種はグループAの主要構成種であった。次に、グループBは8種からなり、両年とも類似度(ϕ 係数)が0.5以上の組み合わせは、ヒヨドリ *Hypsipetes amaurotis* とメジロ *Zosterops japonica* のみであった。これら2種はグループBの主要構成種であった。さらに、グループCは、ツバメ *Hirundo rustica*, スズメ *Passer montanus* およびムクドリ *Sturnus cineraceus* の3種からなり、グループDはキジ *Phasianus colchicus* とカルガモ *Anas poecilorhyncha* の2種からなっていた。これらの組み合わせは2種間の出現パターンが大きく似ており、同所的に観察されやすい鳥種と言える。なお、どの鳥種との組み合わせでも ϕ 係数が0.5未満の31種をまとめてグループEとした。

ϕ 係数が-0.5以下の負の組み合わせは22組あり、グループAの鳥種とグループBあるいはグループAとグループCの鳥種の組み合わせであった(表1)。これらの組み合わせは2種間の出現パターンが大きく異なっており、同所的に観察されにくい鳥種と言える。ヒヨドリとミソサザイ、ヒヨドリとゴジュウカラ、ハシブトガラス *Corvus macrorhynchos* とヒガラ、スズメとヒガラの4つの組み合わせは両年ともに大きな負の類似度を示した。

それぞれの調査年について、解析対象とした全ての鳥種の間の出現パターンの類似性を多次元尺度法により座標付けしたところ、図2aと2bを得た。これらの図では、互いに出現パターンの類似性が高い、すなわち同所的に観察されやすい鳥種ほど相対

的に近くに布置されている。なお、多次元尺度法の座標付けは原点回りに任意の角度で回転できるという特性があるため、両年の結果を比較しやすい角度に図を回転して示した。

図2aと図2bの図中に、それぞれの鳥種をグループAは黒丸、Bは白丸、Cは黒三角、Dは白三角、Eは×で示した。グループA(黒丸)は、両年(図2aと2b)ともに、次元1のスコアがマイナスの位置(図の左側)に分布していた。グループB(白丸)、C(黒三角)およびD(白三角)のほとんどは、両年ともに、次元1のスコアがプラスの位置(図の右側)に分布していた。その他の鳥種(グループE)は、両年ともに、原点の回りに分布していた。一方、出現パターンが大きな負の類似度を示したグループAの鳥種とグループBまたはグループCの鳥種の分布をみると(表1)、両年とも図中で遠くに分布していた。さらに、図2aと2bにおけるそれぞれの鳥種の次元1と次元2のスコアについての相関(r)は、調査年の間で有意に高かった(図3、次元1: $r=0.876$, $p<0.001$, 次元2: $r=0.825$, $p<0.001$)。以上ことから、鳥種の出現パターンの類似性は両年で安定していたと言える。

考 察

本研究により、繁殖期の鳥類群集の安定性に関する経験的な事実が裏付けられた。また、同所的に観察される頻度が極めて高い鳥種の組み合わせと、同所的に観察される頻度が極めて低い組み合わせを具体的に示す

表 1. ファイ係数が -0.5 以下の鳥類の組み合わせ, 1994 年 / 1999 年 .
 Tabel 1. Combinations of bird species with $\phi < -0.5$. 1994 / 1999.

種名 Species	Group	ヒヨドリ <i>Hypsipetes amaurotis</i>	メジロ <i>Zosterops japonica</i>	ハシブトガラス <i>Corvus macrorhynchos</i>	ホオジロ <i>Emberiza cioides</i>	スズメ <i>Passer montanus</i>	ツバメ <i>Hirundo rustica</i>
カケス <i>Garrulus glandarius</i>	A	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -0.54
ヒガラ <i>Parus ater</i>	A	-0.52 / -	- / -0.54	-0.53 / -0.53	-0.53 / -	-0.53 / -0.53	- / -0.51
コガラ <i>P. montanus</i>	A	- / -0.55	"	- / -0.76	- / -	- / -	- / -
ミソサザイ <i>Troglodytes troglodytes</i>	A	-0.52 / -0.66	- / -0.58	- / -0.53	- / -	- / -0.51	- / -
コルリ <i>Luscinia cyane</i>	A	- / -	- / -0.53	- / -	- / -	- / -	- / -
コジュウカラ <i>Sitta europaea</i>	A	-0.61 / -0.71	- / -0.54	- / -	- / -	- / -	- / -
コマドリ <i>Erithacus akahige</i>	A	-0.55 / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -

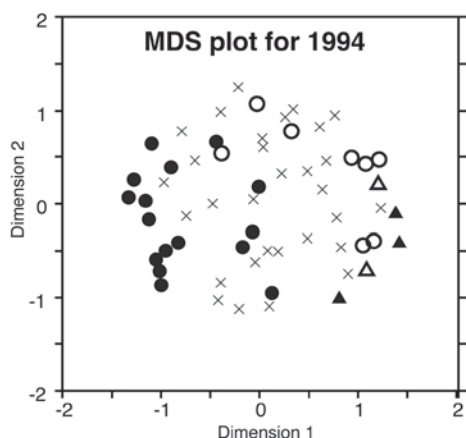


図 2a. 1994 年のモニタリングの在不在データの組み合わせから算出した鳥類種間の類似度についての多次元尺度法の結果

●: 16 種のグループ A, ○: 8 種のグループ B, ▲: 3 種のグループ C, △: 2 種のグループ D, ×: 30 種のグループ E.

Fig.2a. MDS plot of the bird communities observed in 1994. ●: Group A (16 spp.), ○: Group B (8 spp.), ▲: Group C (3 spp.), △: Group D (2 spp.), ×: Group E (30 spp.).

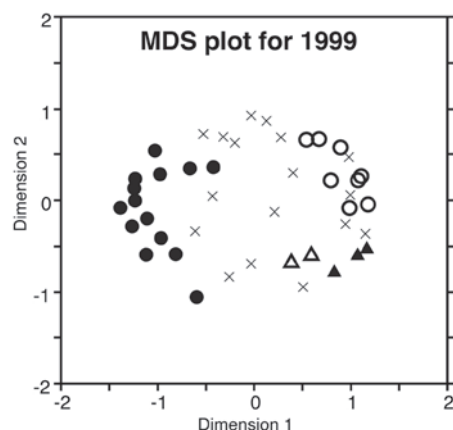


図 2b. 1999 年のモニタリングの在不在データの組み合わせから算出した鳥類種間の類似度についての多次元尺度法の結果

●: 14 種のグループ A, ○: 8 種のグループ B, ▲: 3 種のグループ C, △: 2 種のグループ D, ×: 17 種のグループ E.

Fig.2b. MDS plot of the bird communities observed in 1999. ●: Group A (14 spp.), ○: Group B (8 spp.), ▲: Group C (3 spp.), △: Group D (2 spp.), ×: Group E (17 spp.).

ことができた (図 1 と 2). このような種の組み合わせのパターンが全国的な空間スケールで確認された例は日本では初めてである. あるいは, 逆に考えれば, 本研究の結果は, 今回解析したモニタリング調査の妥当性と解析手法の妥当性を示唆するとも言えるだろう. 一方, 本研究では, センサスで記録された鳥種ごとの個体数を考慮しなかったため, それを加味した群集の安定性の検討は今後の課題として残っている.

出現パターンの類似度が互いに高い鳥種の組み合わせ (図 1) は, 生息環境の選好性と関係していると考えられる. しかし, 本研究からは鳥類の生息環境については考察

できない. 筆者らはすでに, このモニタリング調査での繁殖期 (夏期) における鳥類群集と環境要因のデータをもちいて, 観察された鳥種の組み合わせが類似している調査地点間の環境要因の共通性について検討を行なった (福井ほか 2005). そこで, 各グループの構成種から, それぞれが観察されやすい環境を福井ほか (2005) の結果に基づき考察する.

種の在不在に基づいた統計解析により, 繁殖期における日本全国の調査地点は種構成の類似性が高い 7 つのクラスターグループに類別され, そこには緯度, 標高および植生といった共通する環境要因が見出され

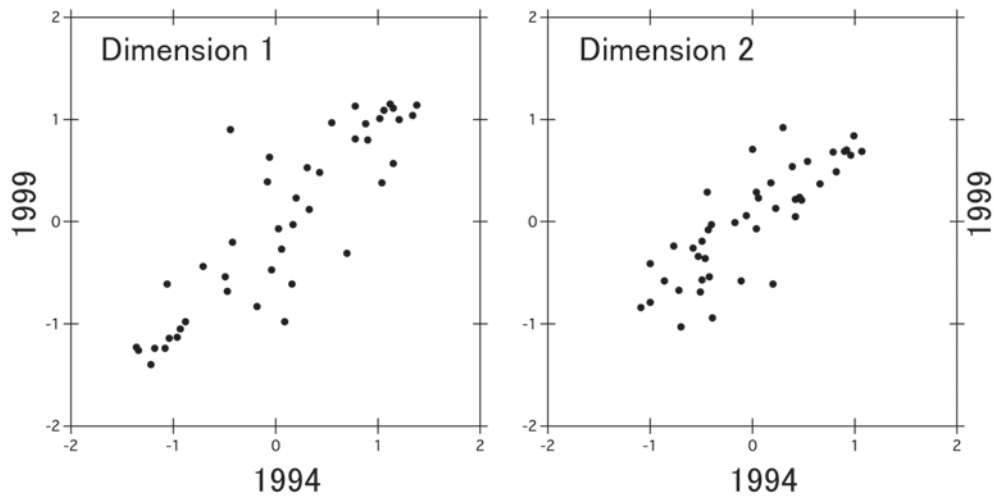


図 3. MDS のスコアについての 1994 年と 1999 年の相関
Figure 3. Correlations between the MDS scores of 1994 and 1999.

た. すなわち, ヒガラ, ゴジュカラ, アカゲラ *Dendrocopos major* の 3 種は (福井ほか 2005), 北日本 (クラスターグループ 1) と高標高のブナ林など (クラスターグループ 6) の調査地に共通に高頻度に出現する種 (高頻度出現種; 全調査地の 50% 以上に出現する種) であった. また, 北日本の調査地点のクラスターグループの高頻度出現種は, ツツドリ, メボソムシクイ *Phylloscopus borealis*, カッコウを含み, 高標高のブナ林などの調査地点のクラスターグループの高頻度出現種は, ミソサザイ, コガラ, カケスを含んでいた. これらは, 本論文で見出されたグループ A の構成種であった.

これに対して, グループ B の構成種のうち, ホオジロ *Emberiza cioides* は, 低標高の 2 グループおよび中標高の広葉樹林 (コ

ナラ林など) に共通する高頻度出現種, キビタキ *Ficedula narcissina* は, 低標高の常緑樹林および中標高の広葉樹林に共通する高頻度出現種であった. ヒヨドリ, ハシブトガラス, メジロ, カワラヒワ *Carduelis sinica* の 4 種 (グループ B) は, 高標高以外のクラスターグループの高頻度出現種であり, シジュウカラ *Parus major* とコゲラ *Dendrocopos kizuki* の 2 種は全てのクラスターグループの高頻度出現種であった. つまり, これらグループ B の 6 種は日本において広域に生息する鳥種であった. グループ C の鳥種の 3 種は, 低標高の常緑樹林に高頻度に出現する種であった. グループ D のキジは, 低標高の 2 グループにのみ高頻度に出現する種であった. カルガモは, 高頻度出現種として見いだされていないが, むしろ水辺の鳥種である.

つまり、鳥類群集からみると（福井ほか 2005）、グループ A は高標高に高頻度に出現する森林内で観察される種群であるのに対して、グループ B と C は、高標高に高頻度に出現する種を含まない。むしろ、後者は、明るい林や低標高の林に高頻度に出現する鳥種であると言える。グループ D のカルガモとキジは草原性の鳥類であるか、あるいは林縁や林内の水辺において頻度高く観察される種である。

1994 年と 1999 年を比較すると、5 年を隔てても鳥種の出現パターンには大きな変化はみられなかったと結論できる（図 1, 2 と 3）。これは、同所的に観察される鳥類群集の種構成は 5 年程度の短期間は安定していることを意味しており、由井（1976, 1983）が指摘した繁殖期の鳥類群集の安定性を鳥種の組み合わせの観点から裏付けるものである。

しかしながら、数十年の時間スケールでは、繁殖期の鳥類群集の種構成が長期的に変化することが知られている（安田ほか 2005）。本研究で明らかとなった鳥種の出現パターンに、近い将来、大きな変化が起こる可能性はあるのだろうか？例えば、次のようなことが考えられる。まず、ある鳥種が極端に分布を狭める、または絶滅した場合である。このような場合には、鳥類群集全体の生息密度のバランスが崩れ、種間関係に大きな変化が生じると予想される。あるいは、現在は生息していない種が移入し、極端に分布を広げることによって鳥種間の種間関係に大きな変化が生じるであろう。これは、新たな種の移入だけでなく、

現在生息している種のうちのある種が、分布域を大きく拡大した場合にも起こりうる。

近年、夏鳥の減少が注目されている（森下・樋口 1999a, 1999b, 樋口ほか 1999, 内田ほか 1999）。また、ソウシチョウ *Leiothrix lutea*（江口 1994, 東條 1994, 吉田ら 2007）やガビチョウ *Garrulax cineraceus*（佐藤 2000, 濱田ほか 2006）といった分布を拡大しつつある外来の鳥種もあり、すでにその影響としての他種への影響が報告されている（江口・天野 1999, 2008）。さらには、アライグマ *Procyon lotor* などの外来性哺乳類の分布拡大により（環境省自然環境局 生物多様性センター 2007）、特定の鳥類に対する捕食圧が高まった場合にも、鳥種の出現パターンが崩れることが懸念される。このような変化は、観察される個体数に基づいた解析でも検証可能かもしれないが、一定の調査手法でえられた長期的な鳥類群集のモニタリングデータがほとんどない我が国の現状では、本研究で示した存在データに基づいた検証は十分に有用であると考えられる。

本研究で用いたデータは、日本野鳥の会が実施した、会員などの参加による「鳥の生息環境モニタリング調査」（金井ほか 1996）の結果である。これは、日本全国の主要な鳥類の生息地において鳥類の生息状況と環境の変化を監視するとともに、それらの相互関係を明らかにすることを目的とした調査である。今後も、本研究で提案した解析を広域の長期モニタリングデータに適用することで、より効率的に鳥類の生息状況やその変化を把握することができる

ろう。このような形でのモニタリングデータの利活用はより広く行われるべきである。

謝 辞

本論文でもちいた(財)日本野鳥の会による「鳥の生息環境モニタリング調査」の参加者の方々に礼を申し上げる。また、論文をまとめるにあたって貴重なコメントおよび情報をいただいた神山和夫氏に深く感謝する。

引用文献

- 江口和洋・武石全慈・永田尚志・逸見泰久・川路則友. 1989. 屋久島における森林棲鳥類の垂直分布Ⅰ.繁殖期. 日本生態学会誌 39: 53-65.
- 江口和洋・増田智久. 1994. 九州におけるソウシチヨウ *Leiothrix lutea* の生息環境. 日鳥学誌43: 91-100.
- 江口和洋・天野一葉. 1999. 移入鳥類の帰化. 日鳥学誌47: 97-114.
- 江口和洋, 天野一葉. 2008. ソウシチヨウの間接効果によるウグイスの繁殖成功の低下. 日鳥学誌 57: 3-10.
- Fujimaki, Y. 1988. Breeding bird community of a *Quercus mongolica* forest in eastern Hokkaido, Japan. Jpn. J. Ornithol. 37: 69-75.
- 福井晶子・安田雅俊・神山和夫・金井裕. 2005. 全国的な鳥類調査「鳥の生息環境モニタリング調査」で明らかになった繁殖期の鳥類群集の種構成. Strix 23: 1-29.
- 福井晶子・安田雅俊・神山和夫・金井裕. 2008. 全国的な鳥類調査「鳥の生息環境モニタリング調査」で明らかになった越冬期の鳥類群集の種構成. Strix 26: 1-29.
- 濱田哲暁・佐藤重穂・岡井義明. 2006. 外来種ヒゲガビチヨウ *Garrulax cineraceus* の四国における記録と繁殖. 日鳥学誌 55: 105-109.
- 樋口広芳・森下英美子・宮崎久恵. 1999. アンケート調査からみた夏鳥の減少. 夏鳥の減少実態研究報告. pp. 11-19. 東京大学渡り鳥研究グループ, 東京.
- 金井裕・黒沢令子・植田睦之・成末雅恵・釜田美穂. 1996. 森林の類型と生息する鳥類の関係. Strix 14: 33-39.
- 環境省自然環境局 生物多様性センター. 2007. 平成18年度自然環境保全基礎調査 種の多様性調査 (アライグマ生息情報収集) 業務報告書. 財団法人 自然環境研究センター, 東京.
- 小林四郎. 1995. 生物群集の多変量解析. 蒼樹書房, 東京.
- 森下英美子・樋口広芳. 1999a. 文献にもとづく夏鳥の減少. 夏鳥の減少実態研究報告. pp. 1-10. 東京大学渡り鳥研究グループ, 東京.
- 森下英美子・樋口広芳. 1999b. 探鳥会および個人の観察記録にもとづく夏鳥の減少. 夏鳥の減少実態研究報告. pp. 19-43. 東京大学渡り鳥研究グループ, 東京.
- 日本野鳥の会. 1999. 鳥の生息環境モニタリング調査ガイドⅠ. 森と草原をしらべる. 日本野鳥の会, 東京.
- 佐藤重穂. 2000. 九州北部におけるガビチヨウ *Garrulax canorus* の野生化. 日鳥学誌. 48(3): 233.
- 東條一史. 1994. 筑波山塊におけるソウシチヨウ *Leiothrix lutea* の増加. 日鳥学誌 43: 39-42.
- 内田博・森下英美子・樋口広芳. 1999. 埼玉県東松山市郊外の丘陵地におけるサンコウチヨウの減少過程について. 夏鳥の減少実態研究報告. pp. 44-51. 東京大学渡り鳥研究グループ, 東京.
- 吉田剛司・羽澄俊裕・杉村 尚・田中徳久・勝山輝男. 2007. 第8節外来生物の除去 一丹沢山地における外来生物問題と対策 一 丹沢大山総合調査学術報告書: 736-738
- 安田雅俊・川路則友・福井晶子・金井裕. 2005. ファイ係数であきらかになった20世紀後半の日本の鳥類群集の変化傾向. 日鳥学誌 54: 86-101.
- 由井正敏. 1976. 森林性鳥類の群集構造解析Ⅰ. 林相

- 間類似性と類型化および種構成（繁殖期）. 山階鳥研報 8: 223-248.
- 群集の年次変動. 山階鳥研報 15: 19-36.
- 由井正敏. 1988. 森に棲む野鳥の生態学. 創文, 東京.
- 由井正敏. 1983. 森林性鳥類の群集構解析 III 繁殖期

Combinations of sympatric forest bird species based on the nationwide surveys in the breeding seasons of 1994 and 1999

Akiko Fukui¹, Masatoshi Yasuda² & Yutaka Kanai¹

1. Nature Conservation Division, Wild Bird Society of Japan, 2-35-2 Minamidaira, Hino, Tokyo 191-0041 Japan
2. Kyushu Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute, 4-11-16 Kurokami, Kumamoto 860-0862 Japan

Forest bird surveys were conducted across Japan in the breeding seasons of 1994 and 1999. From the data obtained we calculated an interspecific similarity index of bird assemblage based on the presence and absence of species. The analysis revealed that birds were classified into four distinctive groups according to their sympatry. Group A consisted of 16 species, such as *Garrulus glandarius*, *Parus ater*, *Troglodytes troglodytes*, *P. montanus*, *Sitta europaea* and *Luscinia cyanen*. Group B was composed of eight species including *Hypsipetes amaurotis* and *Zosterops japonica*. Group C was comprised of three species, namely *Hirundo rustica*, *Passer montanus* and *Sturnus cinera*. Group D was made up of two species (*Phasianus colchicus* and *Anas poecilorhyncha*), which were relatively uncommon in forest habitats. A similarity index (ϕ) was negative between Group A and Groups B or C, showing the bird species of the three groups are allopatric. Correlations between the MDS scores of 1994 and 1999 suggests that bird communities in the breeding season are stable over a period of a few years. Nationwide monitoring should be continued to detect the possible changes in bird communities in the national as well as regional levels so as to serve conservation aims.

Key words: bird community, breeding season, Japan, nationwide monitoring