

## 論文 (Original article)

# 日本産森林依存性鳥類種数の推定

東條 一史<sup>1)\*</sup>

## Estimating species number of forest-dependent birds in Japan

TOJO Hitoshi<sup>1)\*</sup>

### Abstract

I estimated species numbers of forest-dependent birds, of breeding forest-dependent birds in each natural forest type, and of red-listed forest-dependent birds in Japan as indicators of biodiversity by a criterion specified in the Montreal Process (criteria and indicators for the conservation and sustainable management of temperate and boreal forests). I defined the forest-dependent species as species that require forests for all or part of their habitat needs, and tried to cover all species. Besides 9 extinct species and 116 accidental visitors, 214 out of 417 Japanese bird species were judged as forest-dependent, and 170 of these 214 species breed in Japan. The numbers of forest-dependent bird species breeding in alpine, sub-alpine, pan-mixed, cool-temperate, warm-temperate, and sub-tropical forests in Japan are 14, 86, 100, 110, 95 and 57, respectively. Seventy-six out of 310 forest-dependent “species and subspecies” are red-listed (listed in the Red Data Book of Japan), including 58 threatened ones. My comprehensive estimate of number of forest-dependent bird species in Japan is greater than those provided earlier and it will be useful in discussions with collaborating countries, a principal aim of the Montreal Process. The number of forest-dependent bird species recorded in an area, however, cannot be used as a simple indicator for sustainable management, because species numbers may increase with disturbance by the invasion of species preferring such a disturbed habitat, and the regional species pool may be diminished by local extinction of some vulnerable species. Therefore, designating specified indicator species sensitive to disturbance, as well as red-listed species, is necessary to evaluate sustainability of forest management practices.

**Key words :** biodiversity, bird, forest-dependent species, Montreal Process, sustainable forest management

### 要旨

モントリオール・プロセス(温帯林等における持続可能な森林管理のための基準と指標)における基準のひとつである生物の種多様性の指標として利用するために、日本産の森林依存性鳥類種数、日本の各森林帯における森林依存性繁殖鳥類種数、森林依存性レッドリスト種数を推定した。森林依存種は“生息場所の全て、あるいは一部として森林を必要とする種”と定義し、できる限り多くの種を含むようにした。9種の絶滅種と116種の迷鳥を除いた日本産鳥類417種のうち、214種は森林に依存していると考えられ、うち170種は日本国内で繁殖する種であった。日本の各森林帯で繁殖する鳥類の種数は、高山帯林14、亜高山帯林86、汎針広混交林100、冷温帯林110、暖温帯林95、亜熱帯林57であった。日本産鳥類を種・亜種レベルで見ると、絶滅種・亜種と迷鳥を除いた531種・亜種のうち310が森林依存性であり、そのうち76がレッドリストに掲載され、うち58は絶滅危惧種であった。今回の包括的な森林依存性鳥類種数は、これまで提出された推定値より大きい。モントリオール・プロセスの主要な目的である参加各国の議論のため数字としては適している。ただし、鳥類の種数は攪乱された森林で増加することもあるため、種多様性の指標である“森林依存種数”を、モニタリング調査で記録された森林依存種数の大小で単純に評価することはできない。実用的な評価のためには、もう一つの指標である“レッドリスト種の状態”のように、何らかの根拠を持った指標種の利用が必要となるだろう。

キーワード：持続可能な森林管理、森林依存種、生物多様性、鳥類、モントリオール・プロセス

原稿受付：平成18年7月12日 Received July, 12, 2006 原稿受理：平成18年11月7日 Accepted Nov, 7, 2006

\* 森林総合研究所野生動物研究領域 〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 Department of Wildlife Biology, Forestry and Forest Products Research Institute (FFPRI), 1 Matsunosato, Tsukuba, Ibaraki 305-8687, Japan, e-mail: tojo@ffpri.affrc.go.jp

1) 森林総合研究所野生動物研究領域 Department of Wildlife Biology, Forestry and Forest Products Research Institute(FFPRI)

## 1. はじめに

モントリオール・プロセス（温帯林等における持続可能な森林管理のための基準と指標）は、1992年の地球サミットで採択された“森林原則声明”を受けて発足した、日本、カナダ、アメリカ、オーストラリアなど12カ国からなる作業グループであり（注：ヨーロッパの森林は汎ヨーロッパ・プロセスで扱われているため、含まれない）、森林の持続可能性に向けての各国の進捗状況を記述し、検討および評価するための共通の枠組みを提供するものである（Montréal Process Working Group, 2006）。モントリオール・プロセスでは7つの基準と、その評価のための67の指標があげられており、“基準1・生物の多様性”は、生態系の多様性、種の多様性、遺伝的多様性の3つの基準に細分され、それぞれに複数の指標が示されている。種多様性を評価するものとしては、“森林に依存する種の数”と“法令または科学的評価によって、生存可能な繁殖個体群を維持できない危険があると決定された、森林に依存する種の状態”の2つの指標があげられている。

鳥類は世界に約9000種生息し、分類学的基盤が整っていること、観察調査が比較的容易で、特に温帯の森林性鳥類については定量的調査法が確立されていること（例えば、由井, 1977a; Koskimies & Väisänen, 1991; Bibby et al., 2000）などから環境指標生物としての期待が大きい。鳥類の種多様性を評価するために上記2つの指標を用いるためには、まず日本国内で森林に依存する鳥類が何種いるのか、またそのうち絶滅の可能性のある種はどのくらいいるのかを把握することが必要である。

しかし、他の分類群の生物に比べて質の高い分類や生態の情報を利用できるにもかかわらず、日本産の森林依存性鳥類の種数を推定することは容易ではない。多くの生物にとって、森林は生涯をその中で過ごし、あるいは世代を重ねていく場所であるのに対し、鳥はその優れた移動能力によって森林を生活場所の一部として利用することが出来るため、単純に森林に棲む種とそれ以外の種に二分することが難しいためである。実際、日本には森林内で生活に必要なすべてをまかなう鳥もいる一方で、普段の生活では森林と全く関わりを持たないが、営巣の場としてのみ森林を必要とするような種も存在する。これらは森林の利用の仕方は異なるものの、共に森林に依存していると言えるであろう。

また、多くの鳥は“渡り”と呼ばれる国境や海洋を超えた季節移動を行うことが知られている。長距離の渡りを行う森林性の鳥にとって、日本の森林との関わりは一年のうちの限られた期間であり、その他の期間は日本国内からは姿を消すことになる。そのため、同じ森林でも夏期と冬期では鳥類の種構成は大きく異なるのが普通である。さらに、このような長距離移動能力は、日本産の鳥の定義自体も難しくしている。日本国内で確認されている種のかなりの部分が、本来は日本に生息していない

が、渡りの途中などに偶然日本に飛来したものと考えられており、これらは記録上では日本産鳥類でありながら（日本鳥学会, 2000）、日本では通常見ることのできない鳥ということになる。

このように鳥と森林との関わりは時間的空間的に複雑なため、日本産の森林依存性鳥類種数も推定する人の考え方に大きく影響されることとなる。そのため、これまでに関連するいくつかの値が提出されているものの（例えば、由井・石井, 1994; 樋口, 1996）、合意がなされた見解があるとは言いがたい。もちろん、このような推定値は唯一の正解があるという性質のものではないが、国際的な比較や議論のための基礎的数字としての必要性は今後ますます大きくなるだろう。ここではまず、森林依存種の考え方に関わる問題を整理しつつ、定義と判断基準をできる限り明確にし、モントリオール・プロセスにおける種多様性の指標となる日本産森林依存性鳥類種数の一案を提示したい。

当然のことながら、そのように国レベルで推定した森林依存性鳥類種数は、森林管理の持続可能性を評価するためのモニタリング調査において、実際に記録される種数とはスケールにおいて異なっている。日本は島国でありながら、亜熱帯林から高山帯のハイマツ林に至るまでの様々な自然植生が存在し、その森林帯の多様性は、日本の森林依存性鳥類の多様性に大きな影響を与えていると考えられる。それぞれの森林帯にどの程度の鳥類種数が生息しているのかを把握することができれば、その関係の一端を明らかにすることができるだろう。また、各森林帯の生息鳥類種数は、地域レベルで見た森林依存性鳥類の多様性の近似値と見ることが出来るため、持続性の指標に係るより現実的な数字としての意味を持つだろう。そこでここでは、国レベルでの森林依存性鳥類種数と実際のモニタリングデータとのギャップをつなぐものとして、日本の代表的な森林帯に生息する森林依存性鳥類種数の推定を試みる。

モントリオール・プロセスにおける基準“種多様性”のもう一つの指標である“法令または科学的評価によって、生存可能な繁殖個体群を維持できない危険があると決定された、森林に依存する種の状態”については、ここでは、レッドデータブック等に掲載されている、いわゆる“レッドリスト種”をその対象と考え、この指標の基礎となる数字として、絶滅のおそれのある日本産の森林依存性鳥類の種数を推定する。そして最後に、これらの推定値は持続可能な森林管理の指標としてどのように利用可能なのか、また利用に当たってどのような問題があるのかを整理したい。

## 2. 方法

### 2.1 森林依存性鳥類種数

モントリオール・プロセスの基準1の指標における“森林依存種 forest-dependent species”には明確な定

義は与えられていないため、ここでは“生息場所の全て、あるいは一部として森林を必要とする種”と定義する。これは同プロセス参加国であるカナダで用いられている“species that require forests for all or part of their habitat needs” (Canadian Council of Forest Ministers, 1997) に倣ったものである。モンリオール・プロセスの目的である“国レベルでの持続可能性に向けての各国の進捗状況を記述し、検討および評価するための共通の枠組みを提供する”ためには、各国はできるだけ共通の定義を使うべきだろう。

さて、たとえ同じ定義を採用したとしても、その解釈によっては結果には差が出てきてしまう。ここでは先に掲げた定義を“できる限り拡大解釈する”という方針をとった。先に記したモンリオール・プロセスの目的に照らせば、森林依存性鳥類種数としては、森林に関わる鳥類を包括的に扱う土台となる数字を得るべきであると考えられる。そのため、まず定義における“生息場所”は、繁殖地や採食場所としての一時的な利用も含めることとし、時間の大部分を森林以外の場所で過ごすような種でも、森林を利用することがあれば森林依存種と考えた。また、“森林”には様々なタイプ、林齢や、疎林、林縁部も含めることとした。さらに、“必要とする”かどうか、ここでは利用をもって判断するものとし、厳密な意味で“不可欠”であるかどうかは問題としないこととした。ただしここでの森林はあくまでも日本国内の森林であり、日本に飛来する渡り鳥が日本以外に存在する森林に依存している、そのことをもってその種を森林依存種とはしない。

鳥の分類は日本鳥類目録改訂第6版(日本鳥学会, 2000)に従い、日本で記録された鳥類を18目74科230属542種とし、上記の定義とその解釈から、個々の種について森林に依存するかどうかを判定した。なお、日本国内での分布の詳細や生態の情報は、清棲(1978a,b,c)、黒田(1984)、中村・中村(1995a,b)、樋口ら(1996,1997)などを参考にした。

依存の判定にあたっては、ここでは以下の3つのタイプの森林依存種を想定し、森林依存種とされた種については、どれか一つのタイプに含めた。

タイプa: 森林を主な生息場所とする

タイプb: 生息場所の一部として森林(森林環境も含む)を利用する

タイプc: 生息場所は基本的に森林ではないが、森林を営巣場所や罅などとして、限定的に利用する

ただし、これらは議論の為に便宜上設けたカテゴリーであり、ここで厳密にタイプ間の違いを定義することはない。

先に述べたように鳥には渡りをする種がおり、個々の種の渡りの傾向は、周年生息する“留鳥”、日本で繁殖し冬期は東南アジアなどに渡って越冬する“夏鳥”、シベリアなどで繁殖し越冬のために日本に来る“冬鳥”な

ど、いわゆる候鳥区分により区別されている。しかし比較的短距離の渡りを行う種類の鳥では、候鳥区分は日本国内でも地域によって異なるため、それぞれの種を単一のカテゴリーにおさめることは難しい。そこで、ここではこれらを細かく区分することはせず、日本鳥類目録において、日本国内で繁殖の記録が認められている種を“繁殖種”とし、それ以外を“非繁殖種”とした。

日本鳥類目録に記載されている542種のうちかなりの部分は、国内では1回ないし数回しか記録のない種類であり、これらは本来日本に分布していないが偶然現れた、いわゆる“迷鳥”と考えられている。日本鳥類目録では、各種の鳥の地域毎の候鳥区分が記載されているが、ここでは記録された全ての地域で“Accidental Visitor”とされている種を迷鳥とした。迷鳥は日本での生態の情報が乏しいうえ、日本の森林に依存している種であるとも考えがたく、また指標としての利用も事実上不可能であるため、原則として日本の森林依存種とは考えないこととした。

ここでは日本産の鳥類を扱うため、外来種も原則的には森林依存種とはしなかった。モンリオール・プロセスにおいては、“基準3: 森林の健全性”の指標の一部に外来種についての言及があるが、林産物に直接被害を与えない外来生物の評価については必ずしも明確でない。しかし外来生物は多様性保全に対する最も深刻な脅威の一つであり(例えば Birdlife International, 2000)、多くの外来生物同様、外来鳥類も様々な問題を起こすことが知られている(東條, 1996; 江口・天野, 1999, 2000)。

## 2.2 各森林帯の繁殖鳥類種数

森林帯の区分は吉岡(1973)の潜在自然植生の図を参考に、高山帯林(高山植生)、亜高山帯林(亜高山針葉樹林)、汎針広混交林(北方針・広混交林)、冷温帯林(落葉広葉樹林)、暖温帯林(常緑広葉樹林)、亜熱帯林(亜熱帯多雨林)を区別した。南千島は亜高山帯とし、南西諸島および小笠原諸島の森林はマングローブ林も含め亜熱帯林とした。ただし冷温帯と暖温帯の間に成立するモミ・ツガ林は面積も少なく、対応する鳥類の資料も少ないため、ここでは個別には扱わなかった。

ここでは、鳥類各種の各森林帯への分布は繁殖期のみを扱うものとし、潜在自然植生図と現在の日本産鳥類の繁殖分布域を対照して判定を行った。これは、温帯林域における鳥類群集の定量的調査法の多くが、雄のさえずりや縄張り行動などの繁殖活動に依存しており、実際に調査の大半が繁殖期に行われていることによる。渡りの時期や若鳥の分散時には、多くの鳥が本来の生息地でない場所を通過するが、それらを森林帯レベルで区分することは難しい。また、越冬期には群れを作って広範囲を移動しながら生活する鳥も多いため、センサスデータのばらつきが大きくなり、定量的な群集調査は技術的に困難が多い(由井, 1977b)。非繁殖期の生息場所としての森林もまた、鳥にとって重要であることは繁殖期と同様

であると思われるが、森林帯別の評価については今後の資料の蓄積を待ちたい。

### 2.3 絶滅のおそれのある森林依存性鳥類種数

絶滅危惧種のカテゴリー区分は、環境省の鳥類版レッドデータブック(環境省自然環境局野生生物課, 2002)に従った。この環境省版のレッドデータブックでは、国際自然保護連合(IUCN)のカテゴリー区分を基に、絶滅(Extinct)、野生絶滅(Extinct in the wild)、絶滅危惧IA類(Critically Endangered)、絶滅危惧IB類(Endangered)、絶滅危惧II類(Vulnerable)、準絶滅危惧(Near Threatened)、情報不足(Data Deficient)、絶滅のおそれのある地域個体群(Threatened Local Population)というカテゴリーを設け、これらのいずれかにランクされたものをリスト(Red-listed)種とし、このうち絶滅危惧IA類、絶滅危惧IB類、絶滅危惧II類を絶滅危惧(Threatened)種としている。なお、環境省レッドデータブックに記載されていない種は、事実上はIUCNのカテゴリーのLeast Concernにあたる種であると考えられるが、Least Concernに対応するカテゴリーは環境省版レッドデータブックでは設けられなかったため、ここでは未記載種のカテゴリーを“リスト外”(Not listed)とした。

環境省版レッドデータブックでは、亜種のある種については原則として亜種レベルで評価されているため、総数は種レベルよりも多い約700“種・亜種”となり、そのうち89が絶滅危惧とされている。分類は日本鳥類目録第6版に従っているとされているが、一部矛盾点もある。例えば、環境省版のレッドデータブックでは原則として迷鳥はリスト種の対象外であるが、日本鳥類目録で迷鳥とされ絶滅種とはみなされていないカンムリツクシガモ *Tadorna cristata* が絶滅種とされている。同様に日本鳥類目録で迷鳥とされているアオツラカツオドリ *Sula dactylatra personata* が絶滅危惧II類として、カラシラサギ *Egretta eulophotes*、コウライアイサ *Mergus squamatus*、オオハヤブサ *Falco peregrinus pealei* が情報不足種としてリストされている。このため絶滅危惧種の推定に限ってはレッドデータブックを優先し、これら5種・亜種は迷鳥とはしなかった。また、日本で2亜種が確認されているにもかかわらずレッドデータブックでは種レベルで指定されているワシミミズク *Bubo bubo* についても、ここでは亜種はないものとして扱った。“絶滅の恐れのある地域個体群”としてリストされているものについては、属する種または亜種が指定されているものとした。

## 3. 結果

### 3.1 森林依存性鳥類種数

#### 3.1.1 具体的判定内容

##### 猛禽類

猛禽類には、タイプaにあたる典型的な森林依存種もいる一方、森林を含む広大な行動圏を持ちながら、実際

に森林内に入り出すことは少ないため、森林への依存性が評価しにくい種も存在する。例えばイヌワシ *Aquila chrysaetos* やハヤブサ *Falco peregrinus*、は日本以外の地域にもかなり広く分布しているが、その中には森林がほとんどない地域も含まれている。つまり、これらの種にとって、森林は必ずしも生息のための必要条件ではないことになる。しかしイヌワシをはじめとする猛禽類は、多くの森林帯で食物連鎖の頂点に立つ生物であり、森林生態系の多様性を考える上では無視することはできないであろう。ここでは、イヌワシやハヤブサがカナダにおいては森林依存種としてあげられていることも考慮し(Canadian Council of Forest Ministers, 1997)、これらの森林地帯を餌場とすることがある猛禽類は、タイプb依存種とした。また、湖沼や海で専ら魚を捕食する猛禽類であるミサゴ *Pandion haliaetus* は、岩の上などへの営巣も多いが、地域によっては営巣地のほとんどが山地であり(中村・中村, 1995a)、樹木も重要な営巣場所であると考えられるため、タイプc依存種とした。一方、専ら葦原などの湿地や草原で生活する猛禽類であるチュウヒ類 *Circus spp.* やコミミズク *Asio flammeus* は森林依存種とはしなかった。

##### 水辺、農耕地の鳥

渓流や沢等を生息場所とする種でも、それらが森林内であれば森林に生息することになる。そのためキセキレイ *Motacilla cinerea*、セグロセキレイ *M. grandis*、カワガラス *Cinclus pallasii*、ヤマセミ *Ceryle lugubris*などはタイプb依存種とした。開けた空間で生活するツバメ類およびアマツバメ類は原則的に森林依存種とはしなかったが、森林内で営巣し、森林地帯で生活するハリオアマツバメ *Hirundapus caudacutus* はタイプb依存種とした。

都市部や農耕地を主な生息場所としても、部分的にでも森林を生息場所とする種は森林依存種とした。例えばスズメ *Passer montanus* は、日本では人の居住地域とその周辺に限って生息するが、居住域周辺の森林は生息場所として利用し、都市部の樹林帯などではほとんどの場合で記録される種であるため、ここではタイプb依存種に含めた。またムクドリ *Sturnus cineraceus* やカラス類 *Corvus spp.*などは一般に開けた農耕地などを好むが、周辺の疎林なども利用するためタイプb依存種とした。

一方、ヒバリ *Alauda arvensis*、ホオアカ *Emberiza fucata*、オオヨシキリ *Acrocephalus arundinaceus*など、専ら農耕地、草原、湿地に生息している種、およびイソヒヨドリ *Monticola solitarius*のように裸地や岩場を好む種は森林依存種とはしなかった。

##### 水鳥

アビ、カイツブリ、ミズナギドリ、ペリカン、コウノトリ、カモ、ツル、チドリの諸目の鳥は一般に水鳥と称され、大部分の種は周年湿地や水辺で生活するため、森林依存種ではない。しかし中には、ミゾゴイ *Gorsakius*

goisagi やヤマシギ *Scolopax rusticola* のように、森林内で生活し、繁殖するタイプ a 依存種もいる。カモ類では、オシドリ *Aix galericulata* は森林内の大木の樹洞に営巣する他、枝上で休息や峙をとったり林内でドングリを採食するなどの習性があり、またシノリガモ *Histrionicus histrionicus* も内陸の林内の溪流近くで繁殖するため(樋口ら, 1996)、共にタイプ b 依存種とした。また、樹洞で営巣することのあるミコアイサ *Mergus albellus* とカワアイサ *M. merganser* (樋口ら, 1996) は、タイプ c 依存種とした。

コウノトリ類、トキ類、サギ類からなるコウノトリ目の鳥たちは、普段開けた水辺で生活していても、樹上に営巣したり、林を峙や休憩場所として利用する種類が多く、これらはタイプ c と依存種とした。このうち、日本では現在繁殖していないコウノトリ *Ciconia boyciana*、ナベコウ *C. nigra*、ヘラサギ *Platalea leucorodia*、クロツラヘラサギ *P. minor*、クロトキ *Threskiornis melanocephalus* と迷鳥であるカラシラサギ *Egretta eulophotes* は、峙や休憩場所としての林の利用を考慮して判定したものである。日本で繁殖するウの中で唯一、樹上に営巣するカワウ *Phalacrocorax cardo* もタイプ c 依存種とした。

アホウドリ類やウミスズメ類などの海鳥は普段海上で生活をしているが、繁殖時に森林を必要とする種がある。ウミスズメ *Synthliboramphus antiquus* とカンムリウミスズメ *S. wumizusume* は繁殖場所の島の森林の木の根元などに産卵するためタイプ c 依存種とした。マダラウミスズメ *Brachyramphus marmoratus* は北海道東部の山中で抱卵中の雌が見つかった記録があるが(黒田, 1984)、以来国内での繁殖は確認されておらず、日本鳥類目録でも現在の繁殖種とはされていないため、ここでは森林依存種とはしなかった。

小笠原諸島智鳥列島や北硫黄島で繁殖するコアホウドリ *Diomedea immutabilis*、クロアジアホウドリ *D. nigripes*、アカオネツタイチョウ *Phaethon rubricauda*、カツオドリ *Sula leucogaster* の一部は積極的に残存森林内や灌木林内の地面で営巣する(東京都小笠原支庁 2001a, 2001b, 2003)。例えば、智鳥列島で繁殖するクロアジアホウドリは、72%が草地で繁殖するが、11%はブッシュ(草地に散在するタコノキ *Pandanus boninensis* 等)、14%は完全な森林内で営巣している(東京都小笠原支庁, 2001a)。また北硫黄島で発見された 392 のカツオドリの巣のうち、半数以上の 53%が海岸林、ブッシュ(低木林)、林縁のいずれかに営巣しており、植生のない浜に営巣していたのは 18%のみであった(東京都小笠原支庁, 2001b)。また、八重山諸島の仲の神島で繁殖するアカアシカツオドリ *Sula sula* は、ガジュマル *Ficus microcaupa* の樹冠上に営巣する(河野ら, 1986)。これらを考慮し、コアホウドリ、クロアジアホウドリ、アカオネツタイチョウ、カツオドリ、アカアシカツオドリをタイプ c 依存種とした。

やはり海鳥であるミズナギドリ類やウミツバメ類は土の中に巣穴を掘ってその中で子育てを行う。巣を掘る場所は林内の場合と草地の場合があるが、いずれにしても土中に営巣するには柔らかで厚い土壌層が必要であり、森林が営巣環境を作る役割を果たしていると考えられる。例えば、清棲(1978c)はシロハラミズナギドリ *Pterodroma hypoleuca* について“小笠原諸島の南島では主としてタコノキの林中や草の密生する傾斜地に巣穴をうがち、タコノキの根が巣穴の崩壊を防ぐのに役立っている”と記している。ここでは島の林床の土壌に穴を掘って営巣する鳥として、アナドリ *Bulweria bulwerii*、オオミズナギドリ *Calonectris leucomelas*、オナガミズナギドリ *Puffinus pacificus*、セグロミズナギドリ *Puffinus lherminieri* とウミツバメ類 *Oceanodroma* spp. をタイプ c 依存種とした。このうちセグロミズナギドリは北硫黄島でしか繁殖が知られていない日本固有亜種 *P. l. bannermani* であり(環境省自然環境局野生生物課, 2002)、詳細な繁殖生態や現在の生息状況は判っていないが、北硫黄島での森林環境の変化は個体群の存続にかかわる可能性が高いと判断したものである。

#### 外来種

大正時代に日本に移入されたコジュケイ *Bambusicola thoracica* や、ここ 20-30 年の間に日本の各地で定着が報告されてきたチメドリ科鳥類のソウシチョウ *Leiothrix lutea* (江口・増田, 1994; Tojo & Nakamura, 2004)、ガビチョウ *Garrulax canorus* (佐藤, 2000; Kawakami & Yamaguchi, 2004)、カオジロガビチョウ *Garrulax sannio* (Tojo ら, 2004)などは森林に生息する種であるが、外来種であるため日本産森林依存種とはしなかった。しかし、明治以前に日本に移入されたと考えられるカササギ *Pica pica* (江口・久保, 1992) とシラコバト *Streptopelia decaocto* (樋口ら, 1997) は、日本鳥類目録では在来種として扱われているため、共にタイプ b 依存種とした。

#### 3.1.2 森林依存種数の集計

日本鳥類目録第 6 版に記載されている日本産鳥類 542 種のうち、ハシブトゴイ *Nycticorax caledonicus*、マミジロクイナ *Poliolimnas cinereus*、キタタキ *Dryocopus javensis*、オガサワラマシコ *Chaunoproctus ferreirostris*、オガサワラガビチョウ *Cichlopasser terrestris*、オガサワラカラスバト *Columba versicolor*、リュウキュウカラスバト *C. joiyi*、ミヤコショウビン *Halcyon miyakoensis*、トキ *Nipponia nippon* の 9 種は日本では野外絶滅種となっている。これらのうちミヤコショウビンの生態は不明であるが、あとの 8 種全ては何らかの形で森林に依存していたと考えられる。これら絶滅種を除いた現生の 533 種のうち 116 種は迷鳥である。方法で述べたように、これら迷鳥はここでは日本産森林依存種とはしないが、このうち 37 種は森林に依存すると考えられた。

絶滅種と迷鳥を除いた現生の日本産鳥類 417 種のうち、214 種(51.3%)は森林依存種と考えられた(Fig.1)。

214 種のうち 170 種 (79.4 %) は繁殖種であり、44 種 (20.6 %) は非繁殖種であった。一方、森林に依存しない種は 203 種 (48.7 %) で、この 203 種のうち日本国内で繁殖するのは 81 種 (39.9 %) で、森林依存種より繁殖種の割合は低かった (Fig.1)。

森林依存種 214 種のうち、タイプ a、タイプ b、タイプ c 依存種はそれぞれ、128 種 (59.8 %)、50 種 (23.4 %)、36 種 (16.8 %) であった。170 種の森林依存繁殖種では、タイプ a、タイプ b、タイプ c 依存種がそれぞれ 103 種、36 種、31 種であり、44 種の森林依存非繁殖種では、それぞれ 25 種、14 種、5 種であった (Fig.2)。

3.2 各森林帯の森林依存性鳥類種数

日本の森林帯で繁殖する鳥類の種数は、高山帯林 14 種、亜高山帯林 86 種、汎針広混交林 100 種、冷温帯林 110 種、暖温帯林 95 種、亜熱帯林 57 種であった (Fig. 3)。日本の森林で繁殖する 170 種のうち、どれか 1 つの森林帯でのみ繁殖する種は 40 種 (23.5 %) であった。これら森林帯に固有の繁殖種が占める割合は、亜高山帯林、汎針広混交林、冷温帯林、暖温帯林では、その森林帯で繁殖する総種数のそれぞれ 3.5 %、2.0 %、4.5 %、9.5 % と低いが、高山帯では 21.4 %、亜熱帯林で 31.6 % と高かった (Fig. 3)。南西諸島と小笠原諸島に属する比較的小さな島嶼からなる亜熱帯林は、繁殖種数は 57 種と少ないが、この森林帯固有の繁殖種が 18 種を占め、うち 6 種は日本固有種であった。

一方、170 種のうち残りの 130 種 (76.5 %) は 2 つ以上の森林帯で繁殖し、3 つ以上の森林帯で繁殖する種は 91 種 (53.5 %)、4 つ以上の森林帯で繁殖する種類でも 51 種 (30.0 %) に上った。また亜高山帯林、汎針広混交林、冷温帯林、暖温帯林では、4 つ以上の森林帯で繁殖する種類が 45.9 - 51.7 % を占めた (Fig.2)。これらの森林帯で固有の繁殖種が少なく、複数の森林帯で繁殖する種が多いことは、互いに共通する繁殖種が多いことを示唆している。

各森林帯間の類似度を、Sørensen の類似商 ( $QS=2(S_A+S_B-S_{A+B})/(S_A+S_B)$ ; ここで  $S_A$  は A に出現した種数、 $S_{A+B}$  は A と B をあわせたときの種数: 小林, 1995) を用いて表すと、亜高山帯林と汎針広混交林、汎針広混交林と冷温帯林、冷温帯林と暖温帯林という、地理的に隣接する森林帯間の類似度はそれぞれ 0.849、0.819、0.741 とかなり高い値を示し、離れて位置する森林帯間では徐々に低くなる傾向があった (表 1)。一方、地理的に隣接する森林帯でありながら、高山帯林と亜高山帯林間の類似度は 0.220、暖温帯林と亜熱帯林では 0.513 と低く、日本の高山帯林と亜熱帯林が、他の森林帯と比較して独自性の高い繁殖鳥類群集を持つことが示された (表 1)。

3.3 絶滅のおそれのある森林依存性鳥類種数

日本では現在までに約 542 種、682 種・亜種の鳥が記録されており、ワシミミズクに亜種がないとすると 681 種・亜種となる。このうちこれまでに絶滅したのは 14 種・

亜種であるが、このうち生態が不明であるカムリツクシガモとミヤコショウビンを除く 12 種・亜種は全て森林に依存していたと考えられた。

現生種のうち迷鳥をのぞいた 531 種・亜種のうち森林

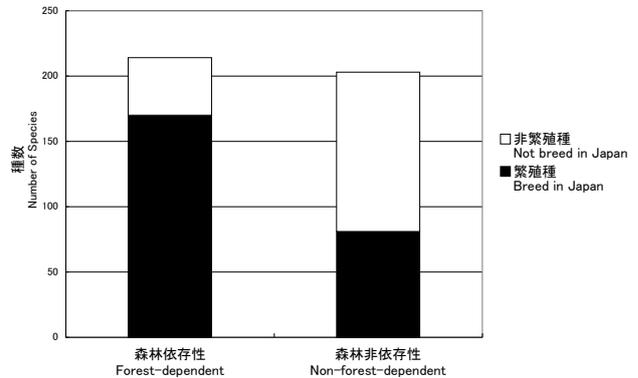


Fig. 1. 日本産鳥類の森林依存性と繁殖状況。絶滅種と迷鳥は除外した。

Forest-dependence and breeding status of Japanese bird species. Extinct species and accidental visitors were ignored.

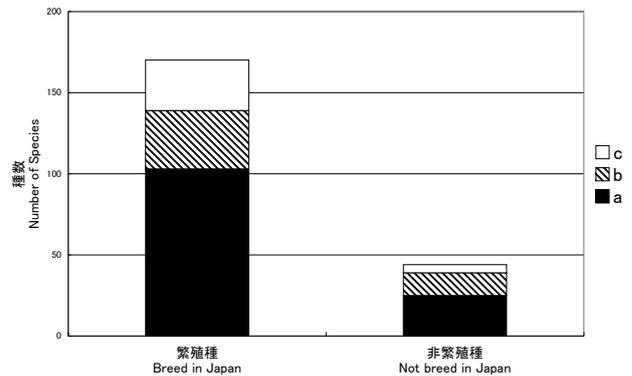


Fig. 2. 日本産森林依存種の森林依存タイプ。a) 森林を主な生息場所とする、b) 生息場所の一部として森林 (森林環境も含む) を利用する、c) 森林は普段の生息場所ではないが、森林を営巣場所ないし囀として利用する。

Types of forest-dependent species: Species using forests (a) as main habitat; (b) as a part of the habitat; (c) only for nest sites and/or roosts.

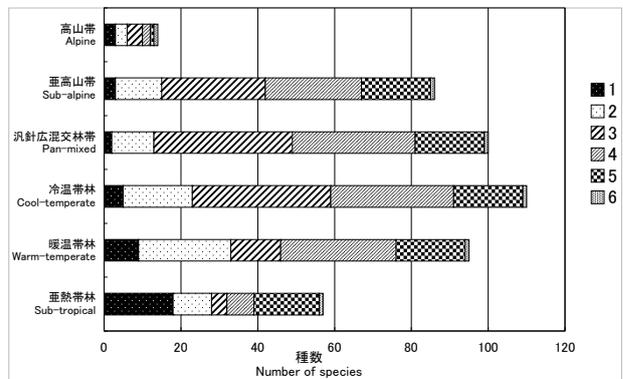


Fig. 3. 日本の自然森林帯に依存する繁殖鳥類種数。数字はそれぞれの種類が依存する森林タイプの数を示す。

Number of breeding bird species in each natural forest type in Japan. Figures in the legend indicate number of forest types in which the species breed.

依存性鳥類は 310 種・亜種 (58.4 %) であった。これらのうち 76 種・亜種 (24.5 %) はレッドリスト種であり、うち 58 種・亜種 (18.7 %) は絶滅危惧種であった。森林に依存しない 221 種・亜種では 48 種・亜種 (21.7 %) がレッドリスト種で、うち 31 種・亜種 (14.0 %) が絶滅危惧種であった (Fig.4)。

#### 4. 考察

##### 4.1 国レベルでの森林依存性鳥類種数

今回行ってきた定義と解釈による推定では、森林に依存する日本産鳥類は、絶滅種と迷鳥を除いた 417 種中、半数をやや上回る 214 種という結果となった。この推定値の特徴は、部分的ないし限定的に森林を利用する種まで全てを含めようと試みたことである。そのため森林を営巣場所や時としてのみ使うタイプ c 依存種が全森林依存種の 17 % にあたる 36 種を占め、その中には離島などで繁殖する海鳥 17 種が含まれた。多くが無人島であるこれら島嶼の環境保全問題は、本土での森林経営に関する問題とは性質がやや異なるが、これらの海鳥の繁殖地の環境悪化は個体群の消滅に直結するため、森林依存性鳥類の種多様性の維持にあたっては極めて重要な問題であることを述べておきたい。

森林管理と鳥類の種多様性の関係において、森林の伐採後の二次遷移過程における鳥類群集の変遷を考えた場合は、今回森林非依存種とした、伐開地などに出現する草原性の種も関わってくることになる (例えば、Głowaciński, 1979; Helle, 1985)。しかしそういった場合でも、日本の現在の林業形態では伐開後に大規模で安定した草原が成立するとは考えにくいから、実際に関わってくる種は限られるだろう。乾燥草原に生息する日本産鳥類は 20-30 種いると考えられるが、考慮する必要がある種としては、オオジシギ *Gallinago hardwickii*、ヒバリ、ノビタキ *Saxicola torquata*、ホオアカなどがあげられるだろう。

これまで提出されてきた森林依存性鳥類種数の推定値は、ここでの結論より控えめな数値があげられてきた。由井・石井 (1994) は、日本の鳥 557 種 (高野, 1982; 日本野鳥の会, 1988) のうち、森林原野に生息する現生種は迷鳥を含んで約 190 種とし、うち 144 種が繁殖種とした。

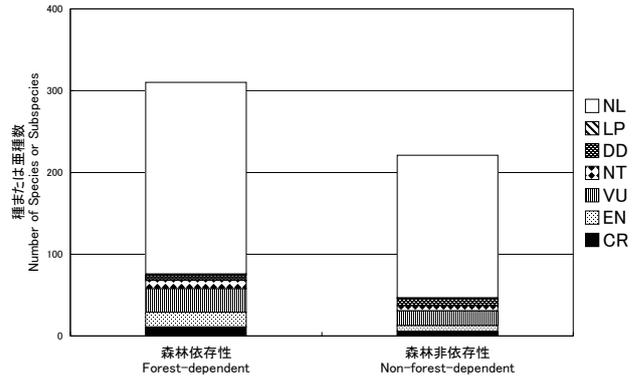


Fig. 4. 森林依存、森林非依存グループの、レッドリスト種または亜種数。日本版レッドデータブックでは一般に亜種のある場合は亜種レベルで記載されるため、総数は他の推定値と一致しない。CR: 絶滅危惧 IA 類; EN: 絶滅危惧 IB 類; VU: 絶滅危惧 II 類; NT: 準絶滅危惧; DD: 情報不足; LP: 絶滅のおそれのある地域個体群; NL: リスト外。Number of red-listed bird species or subspecies in forest-dependent and non-forest-dependent groups. Total numbers are different from other estimates because red-listed species are generally designated at subspecies level if the species has subspecies. CR: critically endangered; EN: endangered; VU: vulnerable; NT: near threatened; DD: data deficient; LP: threatened local population; NL: not listed.

“森林原野に生息する現生種”は、本論文での迷鳥を含めた森林依存種約 250 種に、先ほど論じた乾燥草原に依存する鳥の一部を加えたものにあたり、今回の推定値が由井らのものに比べかなり大きいことがわかる。他の推定値と同様、由井らの推定値には個別の種名はあげられていないが、タイプ c 依存種はほとんど含まれなかったと思われる。

樋口 (1996) は“日本で繁殖する陸鳥 (アビ、カイツブリ、ミズナギドリ、ペリカン、コウノトリ、カモ、ツル、チドリ) の諸目を除く鳥) 約 150 種のうち約 100 種 (67 %) は、種類こそ違え何らかのタイプの林にすんでいる”という推定値をあげている。日本鳥類目録で上記の陸鳥にあたる繁殖鳥類の 156 種のうち、今回の推定値で森林依存種とされたのは 131 種 (84 %) であり、やはり樋口が行ったよりもかなり広い範囲の鳥をカバーしたことがわかる。ここでの推定値は陸鳥に絞っており、タイプ c 依存種は共にほとんど含まれなくなるため、両者の差は本論文でタイプ b 依存種とされた種の多くが、樋口の推定値

Table 1. Sørensen の類似商を用いた日本の自然植生帯の繁殖鳥類群集間の類似度マトリクス  
Similarity matrix of breeding bird fauna of Japanese forest types using Sørensen's quotient of similarity

	AL	SA	PM	CT	WT	ST
AL	1.000	0.220	0.140	0.065	0.037	0.028
SA	0.220	1.000	0.849	0.694	0.464	0.252
PM	0.140	0.849	1.000	0.819	0.595	0.318
CT	0.065	0.694	0.819	1.000	0.741	0.347
WT	0.037	0.464	0.595	0.741	1.000	0.513
ST	0.028	0.252	0.318	0.347	0.513	1.000

AL: 高山帯; SA: 亜高山帯; PM: 汎針広混交; CT: 冷温帯; WT: 暖温帯; ST: 亜熱帯

AL: Alpine; SA: Sub-alpine; PM: Pan-mixed; CT: Cool-temperate; WT: Warm-temperate; ST: Sub-tropical

では“林にすんでいる”とは見なされなかったことによると思われる。

佐藤ら(1999)は、森林依存種と準森林依存種という2つのカテゴリーを設け、四国で記録のある367種のうち、定着または定期的に渡来する鳥類は272種であり、森林依存種は96種、準森林依存種は29種で、これらを合わせると全体の34%とした。本論文の森林依存種の割合は全体の50%をやや超えたが、このうちタイプc依存種が17%を占めるため、この割合を除くと40%強となり、佐藤らの見積もりとの違いは小さくなる。佐藤らは定義を示していないが、仮に佐藤らによる森林依存種、準森林依存種というカテゴリーが、それぞれ本論文のタイプa依存種、タイプb依存種にあたり、タイプc依存種は考慮されなかったとすると、鳥類各種類への評価による違いより、タイプc依存種を入れるかどうかの定義の違いが、森林依存種の割合の違いにより影響していることになる。

ここまで具体的に論じてきたように、鳥と森林との結びつきは時間的空間的にきわめて多様であり、その定義や考え方により森林依存種数の推定値は大きな幅を持ちうる。しかしここで明記した定義とその解釈に従う限りは、結論した“日本の森林依存種は種数の半分ほどで、絶滅種と迷鳥を除いて200種あまり”、という推定値はそれほど変わらないであろう。モントリオール・プロセスの主要な目的である、参加各国の議論のための共通な枠組みで扱う数字を明らかにするという意味では、できる限り多くの種を含む今回の推定値が適していると考えられる。

#### 4.2 地域レベルでの森林依存性鳥類種数

鳥類の種多様性を指標にして持続可能な森林管理を評価するには、国レベル、地域レベル、ランドスケープレベル、林分(パッチ)レベルなどのスケールの違いを明確にした上での議論が必要である。国レベルで認められた170種の森林依存繁殖種のうち、各森林帯の潜在的繁殖種数は、冷温帯林の110種が最高で、高山帯林の14種が最低であった(Fig.3)。これらの森林のうち亜熱帯林の分布は島嶼に限られ、また高山帯林、亜高山帯林は急峻な地形の高標高部に分散して存在しているため、日本の本土で経営林を擁する地域の多くは、汎針広混交林、冷温帯林、暖温帯林のいずれかに入るであろう。その場合、地域レベルでの森林依存性鳥類の最大繁殖種数は、これらの森林帯の繁殖種数である95-110種ということになる。しかしこれはあくまでも潜在的な数字であり、限られた場所にしか生息しない種や絶滅危惧種を含んでいるため、一地域に生息する種は更に限られてくる。このため、単一の森林帯からなる一地域で、繁殖鳥類のモニタリング対象となる種数は原則的には100未満であると考えてよいだろう。また複数の森林帯を含んだ地域であっても、隣り合った森林帯の繁殖鳥類は共通

のものが多いため、直ちに種数が大幅に増加することはないだろう。

実際に森林で行われる定量的なモニタリング調査では、生息密度がもともと低い種や、夜行性の種など、通常の方法では記録されにくい種類が存在するため、記録される種類は更に限られてくる。由井(1976)は日本各地84箇所の繁殖期の鳥類群集の解析によって15の林相別地域別鳥類群集を類別したが、出現種として示された森林依存種は90種余りであった。また金井ら(1996)が全国63カ所の森林で集めたデータでは、記録されたのは70種弱であった。このことから、日本の広範囲からデータを集めたとしても、実際に記録に現れるのは潜在的な森林依存繁殖種数である170種の一部にすぎないことがわかる。地域レベル、ランドスケープレベルで扱われるのは更にこの一部となり、由井(1976)が行った林相別地域別鳥類群集類別による“北海道汎針広混交林”に出現した森林依存種数は45種であり、冷温帯林にあたる“本州中北部ブナ林”、“ミズナラ林”はそれぞれ58、55種、暖温帯林にあたる“シイ・カシ・タブ林”の33種であった。林分レベルで繁殖期に記録される鳥類は調査法により異なるが、原生に近い落葉広葉樹でテリトリーマッピング法を用いた場合、テリトリーを認められるのは25-35種程度であり(Hino, 1990)、繁殖期に1kmのライントランセクト法を行った調査では、平均記録種数は落葉広葉樹林で21種、常緑広葉樹林で16種程度であった(金井ら, 1996)。これらのことから考えて、繁殖期に定量的調査でモニタリングを行った場合、地域レベル、あるいはランドスケープレベルで実際に関わる種類は多くても数十種類であることがわかる。

#### 4.3 実用的指標としての森林依存性鳥類

モントリオール・プロセスの基準・指標は必ずしも森林経営単位レベルでの持続可能性を直接評価することを意図したものではない。しかし今後、森林認証などの目的のため、森林経営単位での具体的な評価をする必要性も出てくるであろうし、鳥はその際に指標として利用される可能性が高い分類群の一つである。しかし少なくとも鳥に関しては、該当林分のセンサス調査によって得られた森林依存種数の大小を、単純に持続的森林管理の基準である生物多様性保全の状態と解釈することは難しい。鳥の種数は原生的な環境で必ずしも多いわけではなく、一様な森林に人手が入って樹冠ギャップや林縁的環境が増えると、そのような生息場所を好む種の増加によりかえって鳥の種数が増加する例が知られているからである(Wiens, 1989)。しかしながら、そのような林分では人為的攪乱に弱い種類は消えてしまうため、地域レベルで見た鳥類の種多様性は失われる可能性が高い(Kremsater & Bunnell, 1999)。従って、各経営林ごとに持続性を評価するような必要が生じた場合は、単に記録される種数を問題とするだけでなく、その種が失われる

ことでその地域の鳥類の種多様性が損なわれるような種や、逆にその種の存在が多様性の危機を示すような種を特に選定して指標種とすることも必要である。実際のモニタリングで扱われる鳥類の種数はほとんどの場合数十種類にすぎず、森林環境の変化により増減するのは更にもその中の一部であることから考えても、各種類の環境の嗜好性を考慮せずに種数だけで評価を行うことは難しいと思われる。

この指標をより実用的にするために、森林依存種というカテゴリーを、森林の攪乱などに何らかの意味で敏感な種に絞っていく考え方もあるだろう。例えば、本論文でのタイプ a 依存種だけを森林依存種とすれば、攪乱された森林に出現する種の多くは除かれるため、生息種数をそのまま多様性指標として用いやすくなる。しかし、森林への依存の程度に基づいてどこかに線を引くことは、単純に依存するかしないかを判断するよりも難しく、その区分はより主観的になりやすいだろう。また、狭い森林依存種の定義を採用することは、森林と鳥の多様で複雑な関係のかなりの部分を無視することになり、モントリオール・プロセスの目的である参加国の議論の共通の基盤としての意義を減少させることになるだろう。

“森林依存種の数”という指標に比べて、モントリオール・プロセスにおける種多様性のもう一つの指標である“レッドリスト種の状態”は、より実用的なものであると考えられる。近年のレッドデータブックは絶滅確率等の数値基準による客観的な評価基準の採用を目指しており、科学的な信頼性を高める努力をしている。しかしレッドリスト種の多くはすでに生息密度が低いため、特に経営林など人手が入った環境では通常のモニタリング調査で記録されとは限らない。また、一般に個々のレッドリスト種の生息状況を調べるのは多大な労力を必要とするため、指標種をレッドリスト種に限るのは無理があると思われる。指標種の活用法やその有効性に関して様々な議論があるが (e.g. Lambeck, 1997; Niemi et al., 1997; Watson et al., 2001; Caro & O'Doherty, 1999; Roberge & Angelstam, 2004; Venier & Pearce, 2004)、簡便なモニタリング調査で森林の持続的管理を評価するためには、適切な根拠に基づく、複数のタイプの指標種の利用が必要だと考えられる。

#### 謝辞

岩手県立大学の由井正敏教授と森林総合研究所四国支所・佐藤重穂氏には森林依存性鳥類についての議論を通じてお世話になった。森林総合研究所・川上和人氏には海鳥の営巣環境についてご教示いただいた。埴田宏・前プロジェクトリーダーと家原敏郎リーダーには各種資料や情報をいただいた。2名の匿名レフリーには適切なご指摘とアドバイスをいただいた。厚く御礼申し上げる。

#### 引用文献

- Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A. and Mustoe, S. (2000) Bird census techniques, second edition, Academic Press, London, 302p.
- Birdlife International (2000) Threatened birds of the world, Lynx Edicions and Birdlife International, Barcelona and Cambridge, 852p.
- Canadian Council of Forest Ministers (1997) Criteria and Indicators of sustainable forest management in Canada, Technical Report.135p.
- Caro, T.M. and O'Doherty, G. (1999) On the use of surrogate species in conservation biology, *Conservation Biology*, **13**(4), 805-814.
- 江口和洋・天野一葉 (1999) 移入鳥類の帰化, *日本鳥学会誌*, **47**(3), 97-114.
- 江口和洋・天野一葉 (2000) 移入鳥類の諸問題, *保全生態学研究*, **5**, 131-148.
- 江口和洋・久保浩洋 (1992) 日本産カササギ *Pica pica sericea* の由来 - 史料調査による, *山階鳥研報*, **24**, 32-39.
- 江口和洋・増田智久 (1994) 九州におけるソウシチョウ *Leiothrix lutea* の生息環境, *日本鳥学会誌*, **43**, 91-100.
- Głowaciński, Z. (1979) Some ecological parameters of avian communities in the successional series of a cultivated pine forest, *Bulletin De L'Academie Polonaise Des Sciences Serie des sciences biologiques*, **29**, 169-177.
- Helle, P. (1985) Habitat selection of breeding birds in relation to forest succession in Northeastern Finland, *Ornis Fennica*, **62**, 113-123.
- 樋口広芳 (1996) 日本の鳥類相, “日本動物大百科 3 鳥類 I” 樋口広芳・森岡弘之・山岸哲 編, 平凡社, 6-9.
- 樋口広芳・森岡弘之・山岸哲 編 (1996) 日本動物大百科 3 鳥類 I, 平凡社, 182p.
- 樋口広芳・森岡弘之・山岸哲 編 (1997) 日本動物大百科 4 鳥類 II, 平凡社, 180p.
- Hino, T. (1990) Palaearctic deciduous forests and their bird communities: Comparisons between East Asia and West-Central Europe. In A. Keast (ed), “*Biogeography and ecology of forest bird communities*”, SPB Academic Pub. Hague, 87-94.
- 金井 裕・黒沢令子・植田睦之・成末雅恵・釜田美穂 (1996) 森林の種類と生息する鳥類の関係, *Strix*, **14**, 33-39.
- 環境省自然環境局野生生物課 (2002) 改訂・日本の絶滅の恐れのある野生生物 - レッドデータブック - 2 鳥類, 財団法人自然環境研究センター, 278p.
- Kawakami, K. and Yamaguchi, Y. (2004) The spread of introduced Melodious Laughing Thrush *Garrulax canorus* in Japan, *Ornith. Sci.*, **3**, 13-21.

- 清棲幸保 (1978a) 日本鳥類大図鑑 増補改訂版 I, 講談社, 652p.
- 清棲幸保 (1978b) 日本鳥類大図鑑 増補改訂版 II, 講談社, 654p.
- 清棲幸保 (1978c) 日本鳥類大図鑑 増補改訂版 III, 講談社, 536p.
- 河野裕美・安部直哉・真野 徹 (1986) 仲の神島の海鳥類, 山階鳥研報, **18**, 1-27.
- 小林四郎 (1995) 生物群集の多変量解析, 蒼樹書房, 194p.
- Koskimies, P. and Väisänen, R. A. (eds.) (1991) Monitoring bird populations: A manual of methods applied in Finland, Zoological Museum, Finnish Museum of Natural History, University of Helsinki, Helsinki, 143p.
- Kremsater, L. and Bunnell, F.L. (1999) Edge effects: Theory, evidence and implications to management of western North American forests, In Rochelle, J.A., Lehmann, L.A. and Wisniewski, J. (eds.), "Forest Fragmentation. Wildlife and Management Implications", Brill, Leiden, 117-153.
- 黒田長久 編 (1984) 決定版生物大図鑑 鳥類, 世界文化社, 東京 399p.
- Lambeck, R.J. (1997) Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation, Conservation Biology, **11**, 849-856.
- Montréal Process Working Group (2006) "The Montréal Process". (online), available from <<http://www.mpci.org/>>, (accessed October 5, 2006).
- 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, 301p.
- 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, 304p.
- Niemi, G.J., Hanowski, J.M., Lima, A.R., Nicholls, T. and Weiland, N. (1997) A critical analysis on the use of indicator species in management, J. Wildl. Manage., **61**, 1240-1251.
- 日本鳥学会 (2000) 日本鳥類目録改訂第 6 版, 日本鳥学会, 帯広, 345p.
- 日本野鳥の会 (1988) 日本に舞い降りた野鳥たち, 野鳥, **500**, 10-21.
- Roberge, J. and Angelstam, P. (2004) Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool, Conservation Biology, **18**, 76-85.
- 佐藤重穂 (2000) 九州北部におけるガビチョウ *Garrulax canorus* の野生化, 日本鳥学会誌, **48**(3), 233-235.
- 佐藤重穂・前藤 薫・酒井 武・酒井 敦 (1999) 四国の森林性生物の生物多様性に関する基礎情報の整理, 森林総合研究所四国支所年報, **40**, 39-40.
- 高野伸二 (1982) フィールドガイド 日本の野鳥, 日本野鳥の会, 326p.
- 東條一史 (1996) 日本における帰化鳥類の現状と問題点, 関西自然保護機構会報, **18**(2), 107-114.
- Tojo, H. and Nakamura, S. (2004) Breeding density of exotic Red-billed Leiothrix and native bird species on Mt. Tsukuba, central Japan, Ornithol. Sci., **3**, 23-32.
- Tojo, H., Osawa, K., Terauchi, H., Kajita, M., Kajita, A. and Watanuki, O. (2004) Invasion by White-browed Laughing Thrushes (*Garrulax sannio*) into Central Japan, Global Environmental Research, **8**, 23-28.
- 東京都小笠原支庁 (2001a) 小笠原国立公園智島列島鳥類棲息調査報告書, 東京都, 67p.
- 東京都小笠原支庁 (2001b) 北硫黄島生物調査報告書, 東京都, 66p.
- 東京都小笠原支庁 (2003) 海鳥繁殖調査報告書, 東京都, 51p.
- Venier, L.A. and Pearce, J.L. (2004) Birds as indicators of sustainable forest management, The Forestry Chronicle, **80**, 61- 66.
- Watson, J., Freudenberger, D. and Paul, D. (2001) An assessment of the focal-species approach for conserving birds in variegated landscapes in southeastern Australia, Conservation Biology, **15**, 1364-1373.
- Wiens, J.A. (1989) The Ecology of Bird Communities, vol.2 Processes and variations, Cambridge University Press, Cambridge, 316p.
- 吉岡邦二 (1973) 植物地理学 (生態学講座 12), 共立出版, 86p.
- 由井正敏 (1976) 森林性鳥類の群集構造解析 - I 林相関類似性と類型化および種構成 (繁殖期), 山階鳥研報, **8**(3), 223-248.
- 由井正敏 (1977a) 野鳥の数のしらべ方, 日本林業技術協会, 65p.
- 由井正敏 (1977b) 森林性鳥類の群集構造解析 -II 冬期の林相関類似性と類型化および種構成, 山階鳥研報, **9**(2), 29-45.
- 由井正敏・石井信夫 (1994) 林業と野生鳥獣との共存に向けて, 日本林業調査会, 東京, 279p.

Appendix. 日本の森林依存性鳥類の生息状況、依存タイプ、繁殖森林帯  
The Status, dependence type and breeding forest type of forest-dependent bird species in Japan

和名	SCIENTIFIC NAME	生息状況				依存タイプ			繁殖する森林帯						
		EX	AV	NB	BR	a	b	c	AL	SA	PM	CT	WT	ST	
<b>PROCELLARIIFORMES</b>															
<b>ミズナギドリ目</b>															
<b>アボウドリ科</b>															
	<i>Diomedea immutabilis</i>				●			●					●	●	
	<i>Diomedea nigripes</i>				●			●					●	●	
<b>ミズナギドリ科</b>															
	<i>Pterodroma hypoleuca</i>				●			●						●	
	<i>Bulweria bulwerii</i>				●			●					●	●	
	<i>Calonectris leucomelas</i>				●			●			●	●	●	●	
	<i>Puffinus pacificus</i>				●			●						●	
	<i>Puffinus lherminieri</i>				●			●						●	
<b>ウミツバメ科</b>															
	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>				●			●			●	●			
	<i>Oceanodroma monorhis</i>				●			●				●	●		
	<i>Oceanodroma castro</i>				●			●			●				
	<i>Oceanodroma tristrami</i>				●			●				●	●		
	<i>Oceanodroma matsudairae</i>				●			●						●	
<b>PELECANIFORMES</b>															
<b>ペリカン目</b>															
<b>ネッタイチョウ科</b>															
	<i>Phaethon rubricauda</i>				●			●						●	
<b>カツオドリ科</b>															
	<i>Sula leucogaster</i>				●			●					●	●	
	<i>Sula sula</i>				●			●					●	●	
<b>ウ科</b>															
	<i>Phalacrocorax cardo</i>				●			●				●	●		
<b>CICONIIFORMES</b>															
<b>コウノトリ目</b>															
<b>サギ科</b>															
	<i>Gorsakius gisagai</i>				●		●						●	●	
	<i>Gorsakius melanolophus</i>				●		●							●	
	<i>Nycticorax nycticorax</i>				●			●				●	●	●	
	<i>Nycticorax caledonicus</i>			●				●							
	<i>Butorides striatus</i>						●	●				●	●	●	
	<i>Ardeola bacchus</i>				●			●				●	●		
	<i>Bubulcus ibis</i>				●			●				●	●		
	<i>Egretta alba</i>				●			●				●	●		
	<i>Egretta intermedia</i>				●			●				●	●		
	<i>Egretta garzetta</i>				●			●				●	●		
	<i>Egretta eulophotes</i>			●				●							
	<i>Egretta sacra</i>				●			●					●	●	
	<i>Ardea cinerea</i>				●			●			●	●	●		
	<i>Ardea purpurea</i>				●			●						●	
<b>コウノトリ科</b>															
	<i>Ciconia boyciana</i>				●			●							
	<i>Ciconia nigra</i>				●			●							
<b>トキ科</b>															
	<i>Platalea leucorodia</i>				●			●							
	<i>Platalea minor</i>				●			●							

EX: 絶滅; AV: 迷鳥; NB: 非繁殖; BR: 繁殖; AL: 高山帯; SA: 亜高山帯; PM: 汎針広混交; CT: 冷温帯; WT: 暖温帯; ST: 亜熱帯; 依存タイプは本文と Fig.2 を参照

EX: Extinct; AV: Accidental Visitor; NB: Non-breeder; BR: Breeder; AL: Alpine; SA: Sub-alpine; PM: Pan-mixed; CT: Cool-temperate; WT: Warm-temperate; ST: Sub-tropical. See Fig.2 for dependence type

Appendix. 日本の森林依存性鳥類の生息状況、依存タイプ、繁殖森林帯（つづき）  
The Status, dependence type and breeding forest type of forest-dependent bird species in Japan(Continued)

和名	SCIENTIFIC NAME	生息状況 Status				依存タイプ Dependence type			繁殖する森林帯 Breeding forest type					
		EX	AV	NB	BR	a	b	c	AL	SA	PM	CT	WT	ST
トキ	<i>Nipponia nippon</i>	●						●						
クロトキ	<i>Threskiornis melanocephalus</i>			●				●						
カモ目	<b>ANSERIFORMES</b>													
カモ科	<b>Anatidae</b>													
オシドリ	<i>Aix galericulata</i>				●		●		●	●	●	●	●	●
シノリガモ	<i>Histrionicus histrionicus</i>				●		●		●	●	●			
ミコアイサ	<i>Mergus albellus</i>				●			●		●				
カワアイサ	<i>Mergus merganser</i>				●			●	●	●				
タカ目	<b>FALCONIFORMES</b>													
タカ科	<b>Accipitridae</b>													
ミサゴ	<i>Pandion haliaetus</i>				●			●	●	●	●	●	●	●
ハチクマ	<i>Pernis apivorus</i>				●	●				●	●	●	●	
トビ	<i>Milvus migrans</i>				●		●		●	●	●	●	●	
オジロワシ	<i>Haliaeetus albicilla</i>				●		●		●	●				
オオワシ	<i>Haliaeetus pelagicus</i>				●		●							
オオタカ	<i>Accipiter gentilis</i>				●	●			●	●	●	●	●	
アカハラダカ	<i>Accipiter soloensis</i>				●		●							
ツミ	<i>Accipiter gularis</i>				●	●			●	●	●	●	●	●
ハイタカ	<i>Accipiter nisus</i>				●	●			●	●	●			
ケアシノスリ	<i>Buteo lagopus</i>			●		●								
オオノスリ	<i>Buteo hemilasius</i>			●		●								
ノスリ	<i>Buteo buteo</i>				●	●			●	●	●	●	●	●
サシバ	<i>Butastur indicus</i>				●		●				●	●	●	
クマタカ	<i>Spizaetus nipalensis</i>				●	●			●	●	●	●	●	
カラフトワシ	<i>Aquila clanga</i>		●				●							
カタシロワシ	<i>Aquila heliaca</i>		●				●							
イヌワシ	<i>Aquila chrysaetos</i>				●		●		●	●	●			
クロハゲワシ	<i>Aegypius monachus</i>		●				●							
カンムリワシ	<i>Spilornis cheela</i>				●	●								●
ハヤブサ科	<b>Falconidae</b>													
シロハヤブサ	<i>Falco rusticolus</i>			●			●							
ハヤブサ	<i>Falco peregrinus</i>				●		●		●	●	●	●	●	●
チゴハヤブサ	<i>Falco subbuteo</i>				●		●		●	●	●			
コチョウゲンボウ	<i>Falco columbarius</i>			●			●							
アカアシチョウゲンボウ	<i>Falco amurensis</i>		●				●							
ヒメチョウゲンボウ	<i>Falco naumanni</i>		●				●							
チョウゲンボウ	<i>Falco tinnunculus</i>				●		●			●	●			
キジ目	<b>GALLIFORMES</b>													
ライチョウ科	<b>Tetraonidae</b>													
ライチョウ	<i>Lagopus mutus</i>				●		●		●					
エゾライチョウ	<i>Tetrastes bonasia</i>				●	●				●	●	●		
キジ科	<b>Phasianidae</b>													
ヤマドリ	<i>Syrnaticus soemmerringii</i>				●	●					●	●		
キジ	<i>Phasianus colchicus</i>				●		●				●	●		
ツル目	<b>GRUIFORMES</b>													
クイナ科	<b>Rallidae</b>													
ヤンバルクイナ	<i>Gallirallus okinawae</i>				●	●								●
オオクイナ	<i>Rallina eurizonoides</i>				●	●								●
マミジロクイナ	<i>Poliolimnas cinereus</i>		●			●								

EX: 絶滅; AV: 迷鳥; NB: 非繁殖; BR: 繁殖; AL: 高山帯; SA: 亜高山帯; PM: 汎針広混交; CT: 冷温帯; WT: 暖温帯; ST: 亜熱帯; 依存タイプは本文と Fig.2 を参照

EX: Extinct; AV: Accidental Visitor; NB: Non-breeder; BR: Breeder; AL: Alpine; SA: Sub-alpine; PM: Pan-mixed; CT: Cool-temperate; WT: Warm-temperate; ST: Sub-tropical. See Fig.2 for dependence type

Appendix. 日本の森林依存性鳥類の生息状況、依存タイプ、繁殖森林帯（つづき）  
The Status, dependence type and breeding forest type of forest-dependent bird species in Japan(Continued)

和名	SCIENTIFIC NAME	生息状況 Status				依存タイプ Dependence type			繁殖する森林帯 Breeding forest type						
		EX	AV	NB	BR	a	b	c	AL	SA	PM	CT	WT	ST	
シロハラクイナ	<i>Amaurornis phoenicurus</i>				●		●							●	●
<b>チドリ目</b>	<b>CHARADRIIFORMES</b>														
シギ科	<b>Scolopacidae</b>														
ヤマシギ	<i>Scolopax rusticola</i>				●	●				●	●	●	●		
アマミヤマシギ	<i>Scolopax mira</i>				●	●									●
アオシギ	<i>Gallinago solitaria</i>						●								
ウミスズメ科	<b>Alcidae</b>														
ウミスズメ	<i>Synthliboramphus antiquus</i>				●			●		●	●				
カンムリウミスズメ	<i>Synthliboramphus wumizusume</i>				●			●						●	
<b>ハト目</b>	<b>COLUMBIFORMES</b>														
ハト科	<b>Columbidae</b>														
カラスバト	<i>Columba janthina</i>				●	●								●	●
リュウキュウカラスバト	<i>Columba jousi</i>	●				●									
オガサワラカラスバト	<i>Columba versicolor</i>	●				●									
シラコバト	<i>Streptopelia decaocto</i>				●		●							●	
ベニバト	<i>Streptopelia tranquebarica</i>		●			●									
キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>				●	●				●	●	●	●	●	●
キンバト	<i>Chalcophaps indica</i>				●	●									●
アオバト	<i>Sphenurus sieboldii</i>				●	●				●	●	●	●	●	●
ズアカアオバト	<i>Sphenurus formosae</i>				●	●								●	●
<b>カッコウ目</b>	<b>CUCULIFORMES</b>														
カッコウ科	<b>Cuculidae</b>														
ジュウイチ	<i>Cuculus fugax</i>				●	●				●	●	●	●		
セグロカッコウ	<i>Cuculus micropterus</i>		●			●									
カッコウ	<i>Cuculus canorus</i>				●		●			●	●	●	●		
ツツドリ	<i>Cuculus saturatus</i>				●	●				●	●	●	●		
ホトトギス	<i>Cuculus poliocephalus</i>				●	●					●	●	●	●	●
カンムリカッコウ	<i>Clamator coromandus</i>		●			●									
<b>フクロウ目</b>	<b>STRIGIFORMES</b>														
フクロウ科	<b>Strigidae</b>														
シロフクロウ	<i>Nyctea scandiaca</i>			●			●								
ワシミミズク	<i>Bubo bubo</i>				●	●				●	●				
シマフクロウ	<i>Ketupa blakistoni</i>				●	●				●	●				
トラフズク	<i>Asio otus</i>				●	●				●	●	●			
コノハズク	<i>Otus scops</i>				●	●				●	●	●	●		
リュウキュウコノハズク	<i>Otus elegans</i>				●	●									●
オオコノハズク	<i>Otus lempiji</i>				●	●				●	●	●	●	●	●
キンメフクロウ	<i>Aegolius funereus</i>				●	●				●					
アオバズク	<i>Ninox scutulata</i>				●	●					●	●	●	●	●
フクロウ	<i>Strix uralensis</i>				●	●				●	●	●	●		
<b>ヨタカ目</b>	<b>CAPRIMULGIFORMES</b>														
ヨタカ科	<b>Caprimulgidae</b>														
ヨタカ	<i>Caprimulgus indicus</i>				●	●				●	●	●	●		
<b>アマツバメ目</b>	<b>APODIFORMES</b>														
アマツバメ科	<b>Apodidae</b>														
ハリオアマツバメ	<i>Hirundapus caudacutus</i>				●		●			●	●	●			

EX: 絶滅; AV: 迷鳥; NB: 非繁殖; BR: 繁殖; AL: 高山帯; SA: 亜高山帯; PM: 汎針広混交; CT: 冷温帯; WT: 暖温帯; ST: 亜熱帯; 依存タイプは本文と Fig.2 を参照

EX: Extinct; AV: Accidental Visitor; NB: Non-breeder; BR: Breeder; AL: Alpine; SA: Sub-alpine; PM: Pan-mixed; CT: Cool-temperate; WT: Warm-temperate; ST: Sub-tropical. See Fig.2 for dependence type

## Appendix. 日本の森林依存性鳥類の生息状況、依存タイプ、繁殖森林帯（つづき）

The Status, dependence type and breeding forest type of forest-dependent bird species in Japan(Continued)

和名	SCIENTIFIC NAME	生息状況				依存タイプ			繁殖する森林帯						
		Status				Dependence type			Breeding forest type						
		EX	AV	NB	BR	a	b	c	AL	SA	PM	CT	WT	ST	
<b>CORACIIFORMES</b>															
ブッポウソウ目	<b>Alcedinidae</b>														
カワセミ科	<i>Ceryle lugubris</i>				●		●		●	●	●	●			
ヤマセミ	<i>Halcyon coromanda</i>				●	●				●	●	●	●	●	
アカショウビン															
ハチクイ科	<b>Meropidae</b>														
ハチクイ	<i>Merops ornatus</i>		●				●								
ブッポウソウ科	<b>Coraciidae</b>														
ブッポウソウ	<i>Eurystomus orientalis</i>				●	●									
ヤツガシラ科	<b>Upupidae</b>														
ヤツガシラ	<i>Upupa epops</i>				●	●									
<b>PICIFORMES</b>															
キツツキ目	<b>Picidae</b>														
キツツキ科	<i>Jynx torquilla</i>				●	●			●	●	●				
アリスイ	<i>Picus avokera</i>				●	●					●	●			
アオゲラ	<i>Picus canus</i>				●	●				●	●				
ヤマゲラ	<i>Sapheopipo noguchii</i>				●	●									
ノグチゲラ	<i>Dryocopus martius</i>				●	●			●	●	●				
クマゲラ	<i>Dryocopus javensis</i>	●				●									
キタタキ	<i>Dendrocopos major</i>				●	●			●	●	●	●			
アカゲラ	<i>Dendrocopos leucotos</i>				●	●			●	●	●	●	●		
オオアカゲラ	<i>Dendrocopos minor</i>				●	●			●	●					
コアカゲラ	<i>Dendrocopos kizuki</i>				●	●			●	●	●	●	●		
コゲラ	<i>Picoides tridactylus</i>				●	●			●						
ミユビゲラ															
<b>PASSERIFORMES</b>															
スズメ目	<b>Pittidae</b>														
ヤイロチョウ科	<i>Pitta sordida</i>		●				●								
ズグロヤイロチョウ	<i>Pitta brachyura</i>				●	●									
ヤイロチョウ															
セキレイ科	<b>Motacillidae</b>														
イワミセキレイ	<i>Dendronanthus indicus</i>				●	●									
キセキレイ	<i>Motacilla cinerea</i>				●		●		●	●	●	●	●		
セグロセキレイ	<i>Motacilla grandis</i>				●		●			●	●	●	●		
ヨーロッパビズイ	<i>Anthus trivialis</i>	●				●									
ビズイ	<i>Anthus hodgsoni</i>				●	●			●	●	●	●			
サンショウクイ科	<b>Campephagidae</b>														
アサクラサンショウクイ	<i>Coracina melaschistos</i>		●				●								
サンショウクイ	<i>Pericrocotus divaricatus</i>				●	●									
ヒヨドリ科	<b>Pycnonotidae</b>														
シロガシラ	<i>Pycnonotus sinensis</i>				●		●								
ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>				●	●			●	●	●	●	●		
モズ科	<b>Laniidae</b>														
チゴモズ	<i>Lanius tigrinus</i>				●		●								
モズ	<i>Lanius bucephalus</i>				●		●		●	●	●	●	●		
アカモズ	<i>Lanius cristatus</i>				●		●			●	●	●			
タカサゴモズ	<i>Lanius schach</i>		●				●								

EX: 絶滅; AV: 迷鳥; NB: 非繁殖; BR: 繁殖; AL: 高山帯; SA: 亜高山帯; PM: 汎針広混交; CT: 冷温帯; WT: 暖温帯; ST: 亜熱帯; 依存タイプは本文と Fig.2 を参照

EX: Extinct; AV: Accidental Visitor; NB: Non-breeder; BR: Breeder; AL: Alpine; SA: Sub-alpine; PM: Pan-mixed; CT: Cool-temperate; WT: Warm-temperate; ST: Sub-tropical. See Fig.2 for dependence type

Appendix. 日本の森林依存性鳥類の生息状況、依存タイプ、繁殖森林帯（つづき）  
The Status, dependence type and breeding forest type of forest-dependent bird species in Japan(Continued)

和名	SCIENTIFIC NAME	生息状況 Status				依存タイプ Dependence type			繁殖する森林帯 Breeding forest type						
		EX	AV	NB	BR	a	b	c	AL	SA	PM	CT	WT	ST	
オオモズ	<i>Lanius excubitor</i>			●				●							
オオカラモズ	<i>Lanius spencercus</i>		●					●							
<b>レンジャク科</b>	<b>Bombycillidae</b>														
キレンジャク	<i>Bombycilla garrulus</i>			●			●								
ヒレンジャク	<i>Bombycilla japonica</i>			●			●								
<b>カワガラス科</b>	<b>Cinclidae</b>														
カワガラス	<i>Cinclus pallasii</i>				●			●			●	●	●	●	
<b>ミソサザイ科</b>	<b>Troglodytidae</b>														
ミソサザイ	<i>Troglodytes troglodytes</i>				●		●				●	●	●	●	●
<b>イワヒバリ科</b>	<b>Prunellidae</b>														
イワヒバリ	<i>Prunella collaris</i>				●			●			●				
ヤマヒバリ	<i>Prunella montanella</i>			●			●								
カヤクグリ	<i>Prunella rubida</i>				●		●				●	●			
<b>ツグミ科</b>	<b>Turdidae</b>														
コマドリ	<i>Erithacus akahige</i>				●		●				●	●	●	●	
アカヒゲ	<i>Erithacus komadori</i>				●		●							●	●
シマゴマ	<i>Luscinia sibilans</i>			●			●								
ノゴマ	<i>Luscinia calliope</i>				●			●			●	●	●	●	
オガワコマドリ	<i>Luscinia svecica</i>		●					●							
コルリ	<i>Luscinia cyane</i>				●		●				●	●	●		
ルリビタキ	<i>Tarsiger cyanurus</i>				●		●				●	●	●		
クロジョウビタキ	<i>Phoenicurus ochruros</i>		●				●								
ジョウビタキ	<i>Phoenicurus aureoreus</i>				●		●				●				
ヤマザキヒタキ	<i>Saxicola ferrea</i>		●				●								
トラツグミ	<i>Zoothera dauma</i>				●		●				●	●	●	●	●
オガサワラガビチョウ	<i>Cichlopasser terrestris</i>	●					●								
マミジロ	<i>Turdus sibiricus</i>				●		●				●	●	●		
カラアカハラ	<i>Turdus hortulorum</i>			●			●								
クロツグミ	<i>Turdus cardis</i>				●		●				●	●	●		
クロウタドリ	<i>Turdus merula</i>			●			●								
アカハラ	<i>Turdus chrysolaus</i>				●		●				●	●	●		
アカコッコ	<i>Turdus celaenops</i>				●		●							●	
シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>				●		●						●		
マミチャジナイ	<i>Turdus obscurus</i>			●			●								
ノドグロツグミ	<i>Turdus ruficollis</i>			●				●							
ツグミ	<i>Turdus naumanni</i>			●				●							
ノハラツグミ	<i>Turdus pilaris</i>		●					●							
ワキアカツグミ	<i>Turdus illiacus</i>		●					●							
<b>ウグイス科</b>	<b>Sylviidae</b>														
ヤブサメ	<i>Urosphena squameiceps</i>				●		●				●	●	●	●	
ウグイス	<i>Cettia diphone</i>				●		●				●	●	●	●	●
エゾセンニュウ	<i>Locustella fasciolata</i>				●		●								
ウチヤマセンニュウ	<i>Locustella pleskei</i>				●		●								●
キタヤナギムシクイ	<i>Phylloscopus trochilus</i>		●				●								
チフチャフ	<i>Phylloscopus collybita</i>		●				●								
モリムシクイ	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>		●				●								
ムジセッカ	<i>Phylloscopus fuscatus</i>			●			●								

EX: 絶滅; AV: 迷鳥; NB: 非繁殖; BR: 繁殖; AL: 高山帯; SA: 亜高山帯; PM: 汎針広混交; CT: 冷温帯; WT: 暖温帯; ST: 亜熱帯; 依存タイプは本文と Fig.2 を参照

EX: Extinct; AV: Accidental Visitor; NB: Non-breeder; BR: Breeder; AL: Alpine; SA: Sub-alpine; PM: Pan-mixed; CT: Cool-temperate; WT: Warm-temperate; ST: Sub-tropical. See Fig.2 for dependence type

Appendix. 日本の森林依存性鳥類の生息状況、依存タイプ、繁殖森林帯（つづき）  
The Status, dependence type and breeding forest type of forest-dependent bird species in Japan(Continued)

和名	SCIENTIFIC NAME	生息状況 Status				依存タイプ Dependence type			繁殖する森林帯 Breeding forest type						
		EX	AV	NB	BR	a	b	c	AL	SA	PM	CT	WT	ST	
カラフトムジセッカ	<i>Phylloscopus schwarzi</i>				●			●							
キマユムシクイ	<i>Phylloscopus inornatus</i>				●			●							
カラフトムシクイ	<i>Phylloscopus proregulus</i>				●			●							
メボソムシクイ	<i>Phylloscopus borealis</i>					●		●	●	●	●				
エゾムシクイ	<i>Phylloscopus borealoides</i>					●		●		●	●	●			
センダイムシクイ	<i>Phylloscopus coronatus</i>					●		●			●	●	●		
イイジマムシクイ	<i>Phylloscopus ijimae</i>					●		●							●
ククイタダキ	<i>Regulus regulus</i>					●		●	●	●	●				
<b>ヒタキ科</b>	<b>Muscicapidae</b>														
マダラヒタキ	<i>Ficedula hypoleuca</i>				●			●							
マミジロキビタキ	<i>Ficedula zanthopygia</i>				●			●							
キビタキ	<i>Ficedula narcissina</i>						●	●	●	●	●	●	●	●	●
ムギマキ	<i>Ficedula mugimaki</i>				●			●							
オジロビタキ	<i>Ficedula parva</i>				●			●							
オオルリ	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>						●	●	●	●	●	●			
サメビタキ	<i>Muscicapa sibirica</i>						●	●	●	●					
エゾビタキ	<i>Muscicapa griseisticta</i>					●		●							
コサメビタキ	<i>Muscicapa dauurica</i>						●	●	●	●	●	●			
<b>カササギヒタキ科</b>	<b>Monarchidae</b>														
サンコウチョウ	<i>Terpsiphone atrocaudata</i>						●	●				●	●	●	
<b>エナガ科</b>	<b>Aegithalidae</b>														
エナガ	<i>Aegithalos caudatus</i>						●	●				●	●	●	
<b>シジュウカラ科</b>	<b>Paridae</b>														
ハシブトガラ	<i>Parus palustris</i>						●	●	●	●	●	●			
コガラ	<i>Parus montanus</i>						●	●	●	●	●	●	●		
ヒガラ	<i>Parus ater</i>						●	●	●	●	●	●	●		
ヤマガラ	<i>Parus varius</i>						●	●	●	●	●	●	●	●	
ルリガラ	<i>Parus cyanus</i>					●		●							
シジュウカラ	<i>Parus major</i>						●	●			●	●	●	●	
<b>ゴジュウカラ科</b>	<b>Sittidae</b>														
ゴジュウカラ	<i>Sitta europaea</i>						●	●			●	●	●		
<b>キバシリ科</b>	<b>Certhiidae</b>														
キバシリ	<i>Certhia familiaris</i>						●	●			●	●	●		
<b>メジロ科</b>	<b>Zosteropidae</b>														
メジロ	<i>Zosterops japonicus</i>						●	●			●	●	●	●	
<b>ミツスイ科</b>	<b>Meliphagidae</b>														
メグロ	<i>Apalopteron familiare</i>						●	●							●
<b>ホオジロ科</b>	<b>Emberizidae</b>														
キアオジ	<i>Emberiza citrinella</i>					●			●						
シラガホオジロ	<i>Emberiza leucocephala</i>					●		●							
ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>						●		●	●	●	●	●		
ズアオホオジロ	<i>Emberiza hortulana</i>					●		●							
シロハラホオジロ	<i>Emberiza tristrami</i>					●		●							
カシラダカ	<i>Emberiza rustica</i>						●		●						

EX: 絶滅; AV: 迷鳥; NB: 非繁殖; BR: 繁殖; AL: 高山帯; SA: 亜高山帯; PM: 汎針広混交; CT: 冷温帯; WT: 暖温帯; ST: 亜熱帯; 依存タイプは本文と Fig.2 を参照

EX: Extinct; AV: Accidental Visitor; NB: Non-breeder; BR: Breeder; AL: Alpine; SA: Sub-alpine; PM: Pan-mixed; CT: Cool-temperate; WT: Warm-temperate; ST: Sub-tropical. See Fig.2 for dependence type

Appendix. 日本の森林依存性鳥類の生息状況、依存タイプ、繁殖森林帯 (つづき)  
The Status, dependence type and breeding forest type of forest-dependent bird species in Japan(Continued)

和名	SCIENTIFIC NAME	生息状況 Status				依存タイプ Dependence type			繁殖する森林帯 Breeding forest type					
		EX	AV	NB	BR	a	b	c	AL	SA	PM	CT	WT	ST
ミヤマホオジロ	<i>Emberiza elegans</i>				●	●								●
ズグロチャキンチョウ	<i>Emberiza melanocephala</i>	●					●							
ノジコ	<i>Emberiza sulphurata</i>				●	●								●
アオジ	<i>Emberiza spodocephala</i>				●		●			●	●	●		
クロジ	<i>Emberiza variabilis</i>				●	●				●	●	●		
ゴマフスズメ	<i>Passerella iliaca</i>	●					●							
ミヤマシトド	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	●					●							
キガシラシトド	<i>Zonotrichia atricapilla</i>	●					●							
<b>アトリ科</b>	<b>Fringillidae</b>													
ズアオアトリ	<i>Fringilla coelebs</i>	●					●							
アトリ	<i>Fringilla montifringilla</i>			●			●							
カワラヒワ	<i>Carduelis sinica</i>				●	●				●	●	●	●	●
マヒワ	<i>Carduelis spinus</i>				●	●				●	●	●		
ベニヒワ	<i>Carduelis flammea</i>			●		●								
コベニヒワ	<i>Carduelis hornemanni</i>			●		●								
ハギマシコ	<i>Leucosticte arctoa</i>				●		●			●				
アカマシコ	<i>Carpodacus erythrinus</i>			●			●							
オオマシコ	<i>Carpodacus roseus</i>			●			●							
ギンザンマシコ	<i>Pinicola enucleator</i>				●	●				●	●			
イスカ	<i>Loxia curvirostra</i>				●	●				●			●	
ナキイスカ	<i>Loxia leucoptera</i>			●		●								
ベニマシコ	<i>Uragus sibiricus</i>				●		●			●	●	●		
オガサワラマシコ	<i>Chaunoproctus ferreorostris</i>	●					●							
ウソ	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>				●	●				●	●	●		
コイカル	<i>Eophona migratoria</i>			●		●								
イカル	<i>Eophona personata</i>				●	●					●	●	●	
シメ	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>				●	●				●	●	●		
<b>ハタオリドリ科</b>	<b>Ploceidae</b>													
ニュウナイスズメ	<i>Passer rutilans</i>				●	●				●	●	●		
スズメ	<i>Passer montanus</i>				●		●			●	●	●	●	●
<b>ムクドリ科</b>	<b>Strunidae</b>													
ギンムクドリ	<i>Strunus sericeus</i>			●			●							
シベリアムクドリ	<i>Sturnus sturninus</i>	●					●							
コムクドリ	<i>Sturnus philippensis</i>				●	●				●	●	●		
カラムクドリ	<i>Strunus sinensis</i>			●			●							
ホシムクドリ	<i>Strunus vulgaris</i>			●			●							
ムクドリ	<i>Sturnus cineraceus</i>				●		●				●	●	●	
<b>コウライウグイス科</b>	<b>Oriolidae</b>													
コウライウグイス	<i>Oriolus chinensis</i>			●			●							
<b>モリツバメ科</b>	<b>Artamidae</b>													
モリツバメ	<i>Artamus leucorhynchus</i>	●					●							
<b>カラス科</b>	<b>Corvidae</b>													
カケス	<i>Garrulus glandarius</i>				●	●				●	●	●	●	
ルリカケス	<i>Garrulus lidthi</i>				●	●								●
オナガ	<i>Cyanopica cyana</i>				●	●						●	●	
カササギ	<i>Pica pica</i>				●		●							●
ホシガラス	<i>Nucifraga caryocatactes</i>				●	●				●	●			

EX: 絶滅; AV: 迷鳥; NB: 非繁殖; BR: 繁殖; AL: 高山帯; SA: 亜高山帯; PM: 汎針広混交; CT: 冷温帯; WT: 暖温帯; ST: 亜熱帯; 依存タイプは本文と Fig.2 を参照

EX: Extinct; AV: Accidental Visitor; NB: Non-breeder; BR: Breeder; AL: Alpine; SA: Sub-alpine; PM: Pan-mixed; CT: Cool-temperate; WT: Warm-temperate; ST: Sub-tropical. See Fig.2 for dependence type

Appendix. 日本の森林依存性鳥類の生息状況、依存タイプ、繁殖森林帯（つづき）  
The Status, dependence type and breeding forest type of forest-dependent bird species in Japan(Continued)

和名	SCIENTIFIC NAME	生息状況 Status				依存タイプ Dependence type			繁殖する森林帯 Breeding forest type					
		EX	AV	NB	BR	a	b	c	AL	SA	PM	CT	WT	ST
コクマルガラス	<i>Corvus dauuricus</i>			●			●							
ミヤマガラス	<i>Corvus frugilegus</i>			●			●							
ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>				●		●		●	●	●	●		
ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>				●		●		●	●	●	●	●	
ワタリガラス	<i>Corvus corax</i>				●		●		●					
Total		8	37	44	170	153	67	39	14	86	100	110	95	57

EX: 絶滅; AV: 迷鳥; NB: 非繁殖; BR: 繁殖; AL: 高山帯; SA: 亜高山帯; PM: 汎針広混交; CT: 冷温帯; WT: 暖温帯; ST: 亜熱帯;  
依存タイプは本文と Fig.2 を参照

EX: Extinct; AV: Accidental Visitor; NB: Non-breeder; BR: Breeder; AL: Alpine; SA: Sub-alpine; PM: Pan-mixed; CT: Cool-temperate; WT: Warm-temperate; ST: Sub-tropical. See Fig.2 for dependence type