

シロハラ HSI モデル (2011 年 3 月版)

1. ハビタット利用に関する既存文献情報

1-1. 分布・保護的位置づけ

シロハラ(*Turdus pallidus*)は、極東の日本海沿岸で繁殖し、日本の他、朝鮮半島や中国南東部で越冬する(環境省 2004)。日本では、主に本州中部以南(環境省 2004)の積雪の少ない地方に渡来する(中村 1995)。

1-2. ハビタットや生活史の概要

10 月下旬から 11 月中旬頃渡来し、3 月下旬から 4 月上旬頃渡去する(清棲 1966)。渡りのときは群れで飛来するが、冬は単独のことが多い(清棲 1966)。秋には山地の林にすむが、冬には主に平地から山麓のよく茂った林に生息し、あまり明るい場所に出ないとされる(高野 1981)。

樹林の中では、本種は草本層や低木層などの下層部を選好する(沼里 1985, 加藤 1996, Maeda 1998, 岡崎ほか 2006, 佐藤ほか 2009)。

1-3. 食物

地上をはね歩きながら、落ち葉をはねのけて、ミミズや昆虫などを食べる(中村 1995)。主な食物は、熊本県で行われた糞分析によると、ヤスデ、甲虫類、アリなどの土壌中などに越冬する節足動物や、ツブラジイ、ヒサカキ、フユイチゴなどの種子や果実であった(関 1997, 関 1998)。鹿児島県で捕獲された 3 個体の糞中からは主にヒサカキの種子(平田ほか 2009)が、東京都港区で捕獲された 5 個体の糞中からは主にイイギリの種子(濱尾ほか 2010)が採取された。

1-4. カバー

人間の立ち入りが多い区域では、生息密度が低くなる可能性が報告されている(佐藤ほか 2009)。名古屋市において、発信器により 4 日分の夜間のねぐらを特定した例では、ねぐらの位置は毎晩移動したものの、いずれも常緑広葉樹の中であった(安藤・小笠原 1970)。

1-5. 行動圏

熊本県での研究によると、目視観察による本種のテリトリーは、オスで 0.41 ± 0.05 ha (平均 \pm SD, $n=5$)、メスで 0.51 ± 0.10 ha ($n=10$) であった(関 1998)。名古屋市において発信器により行動範囲を 4 日間追跡した例では、本種の行動域は、直径 140m の範囲内であった(安藤・小笠原 1970)。

【本モデルの引用例】(財)日本生態系協会ハビタット評価グループ(2011)シロハラの HSI モデル(2011 年 3 月版)。(財)日本生態系協会,東京

2. ハビタット適性指数モデルの構築方法

モデルは2006～2007年に埼玉県狭山市（標高50～70m）、さいたま市（標高10～15m）、秩父市（標高230～390m）において取得したデータ、2007～2008年に国立科学博物館付属自然教育園（東京都港区）とその周辺の市街地や公園（標高5～30m）において取得したデータ、2008～2009年に京都府右京区・北区（標高60～200m）および埼玉県坂戸市（標高15～25m）において取得したデータを用いて構築した。パフォーマンスメジャーは、成鳥の相対個体数密度とした。

調査はシロハラ個体数調査と環境調査から成る。個体数調査は調査ルートから原則として片側25mずつを調査範囲とする延長約500mのベルトトランセクトを、上記調査地に86区画設定し、12～2月の間に2週間程度の間隔を空けて4回、荒天時を避けた日中に時速2～3kmで徒歩によるセンサスを行い、観察範囲に出現したシロハラの位置や個体数を記録することにより実施した。なお、飛翔による通過個体はデータから除外した。

環境調査は上記センサスと同時期に行い、本種のセンサスを実施したベルトトランセクト内において、以下のように実施した。まず、現地調査により調査区画内を環境が等質とみなせるパッチに区分し、それぞれのパッチの範囲を地図上に記入した上で、各パッチにおいて植物の被度を階層別に目測で把握した。階層は、高さ8m以上をHC1層、高さ2～8mをHC2層、高さ0.5～2mをHC3層、高さ0.5m未満をHC4層とした。各層ごとに、枝葉や幹、枯死部も含めた全ての植物体の地面に対する被覆割合を測定した。なお、被度の測定時には針葉樹、広葉樹、竹笹類を分けて記録するとともに、地表面の舗装の有無についても記録した。これらの調査結果と前節の文献調査の結果より、表1のようにハビタット変数候補を設定した。

そして、本種のハビタット適性に強く影響する可能性のあるハビタット変数候補の組み合わせを検討し、各モデル候補に対して、上記で得られたデータによる分位点回帰を行い、AICcを用いて最も適切なモデルの選択を行った。

表1. シロハラハビタット変数候補

変数記号	内容
HC1smr	展葉期におけるHC1層の被度
HC2smr	展葉期におけるHC2層の被度
HC1blsmr	展葉期におけるHC1層の広葉樹被度
HC2blsmr	展葉期におけるHC2層の広葉樹被度
HC1win	落葉期におけるHC1層の被度
HC2win	落葉期におけるHC2層の被度
HC3win	落葉期におけるHC3層の被度
HC4win	落葉期におけるHC4層の被度
NPW	非舗装・非水面 ^{*1} の面積割合

*1 アスファルトや砂利等によって舗装されていない区域。ただし、水面は除く。

3. ハビタット適性指数モデルの構築結果

既存文献情報より、本種のハビタットには高木や亜高木が含まれることが予想されたため、モデルの検討の際には、まずこれらの要素の組み合わせについて検討した(表2)。次いで、カバーや食物条件に関係すると考えられる林床植生の状況や、食物条件に関係すると考えられる地面の舗装状況についても、それぞれ検討を行った(表3,4)。

表2. シロハラの樹林上層に関する適性モデルの候補(PM:パフォーマンス・メジャー)。

候補モデル No.	モデル式
モデル0	$PM = b_0$
モデル1	$PM = b_0 + b_1 * (HC1win + HC2win)$
モデル2	$PM = b_0 + b_1 * (HC1smr + HC2smr)$
モデル3	$PM = b_0 + b_1 * (HC1blsmr + HC2blsmr)$
モデル4	$PM = b_0 + b_1 * (HC1win + HC2win) + b_2 * (HC1smr + HC2smr)$
モデル5	$PM = b_0 + b_1 * (HC1win + HC2win) + b_2 * (HC1blsmr + HC2blsmr)$
モデル6	$PM = b_0 + b_1 * (HC1smr + HC2smr) + b_2 * (HC1blsmr + HC2blsmr)$
モデル7	$PM = b_0 + b_1 * (HC1win + HC2win) + b_2 * (HC1smr + HC2smr) + b_3 * (HC1blsmr + HC2blsmr)$
モデル8	$PM = b_0 + b_1 * \log(HC1win + HC2win + 1)$
モデル9	$PM = b_0 + b_1 * \log(HC1smr + HC2smr + 1)$
モデル10	$PM = b_0 + b_1 * \log(HC1blsmr + HC2blsmr + 1)$
モデル11	$PM = b_0 + b_1 * \log(HC1win + HC2win + 1) + b_2 * \log(HC1smr + HC2smr + 1)$
モデル12	$PM = b_0 + b_1 * \log(HC1win + HC2win + 1) + b_2 * \log(HC1blsmr + HC2blsmr + 1)$
モデル13	$PM = b_0 + b_1 * \log(HC1smr + HC2smr + 1) + b_2 * \log(HC1blsmr + HC2blsmr + 1)$
モデル14	$PM = b_0 + b_1 * \log(HC1win + HC2win + 1) + b_2 * \log(HC1smr + HC2smr + 1) + b_3 * \log(HC1blsmr + HC2blsmr + 1)$
モデル15	$PM = b_1 * (HC1win + HC2win)$
モデル16	$PM = b_1 * (HC1smr + HC2smr)$
モデル17	$PM = b_1 * (HC1blsmr + HC2blsmr)$
モデル18	$PM = b_1 * (HC1win + HC2win) + b_2 * (HC1smr + HC2smr)$
モデル19	$PM = b_1 * (HC1win + HC2win) + b_2 * (HC1blsmr + HC2blsmr)$
モデル20	$PM = b_1 * (HC1smr + HC2smr) + b_2 * (HC1blsmr + HC2blsmr)$
モデル21	$PM = b_1 * (HC1win + HC2win) + b_2 * (HC1smr + HC2smr) + b_3 * (HC1blsmr + HC2blsmr)$
モデル22	$PM = b_1 * \log(HC1win + HC2win + 1)$
モデル23	$PM = b_1 * \log(HC1smr + HC2smr + 1)$
モデル24	$PM = b_1 * \log(HC1blsmr + HC2blsmr + 1)$
モデル25	$PM = b_1 * \log(HC1win + HC2win + 1) + b_2 * \log(HC1smr + HC2smr + 1)$
モデル26	$PM = b_1 * \log(HC1win + HC2win + 1) + b_2 * \log(HC1blsmr + HC2blsmr + 1)$
モデル27	$PM = b_1 * \log(HC1smr + HC2smr + 1) + b_2 * \log(HC1blsmr + HC2blsmr + 1)$
モデル28	$PM = b_1 * \log(HC1win + HC2win + 1) + b_2 * \log(HC1smr + HC2smr + 1) + b_3 * \log(HC1blsmr + HC2blsmr + 1)$

表3. シロハラの樹林下層に関する適性モデルの候補(PM:パフォーマンス・メジャー).

候補モデルNo.	モデル式
モデル0	$PM = b_0$
モデル1	$PM = b_0 + b_1 * HC3win$
モデル2	$PM = b_0 + b_1 * HC4win$
モデル3	$PM = b_0 + b_1 * HC3win + b_2 * HC4win$
モデル4	$PM = b_0 + b_1 * (HC3win + HC4win)$
モデル5	$PM = b_0 + b_1 * \log(HC3win + 1)$
モデル6	$PM = b_0 + b_1 * \log(HC4win + 1)$
モデル7	$PM = b_0 + b_1 * \log(HC3win + 1) + b_2 * \log(HC4win + 1)$
モデル8	$PM = b_0 + b_1 * \log(HC3win + HC4win + 1)$
モデル9	$PM = b_0 + b_1 * (HC3win + HC4win) + b_2 * (HC3win + HC4win)^2$
モデル10	$PM = b_1 * HC3win$
モデル11	$PM = b_1 * HC4win$
モデル12	$PM = b_1 * HC3win + b_2 * HC4win$
モデル13	$PM = b_1 * (HC3win + HC4win)$
モデル14	$PM = b_1 * \log(HC3win + 1)$
モデル15	$PM = b_1 * \log(HC4win + 1)$
モデル16	$PM = b_1 * \log(HC3win + 1) + b_2 * \log(HC4win + 1)$
モデル17	$PM = b_1 * \log(HC3win + HC4win + 1)$
モデル18	$PM = b_1 * (HC3win + HC4win) + b_2 * (HC3win + HC4win)^2$

表4. シロハラの地表面に関する適性モデルの候補(PM:パフォーマンス・メジャー).

	ハビタット変数
モデル0	$PM = b_0$
モデル1	$PM = b_0 + b_1 * NPW$
モデル2	$PM = b_0 + b_1 * \log(NPW + 1)$

各組み合わせについて多変数の分位点回帰 ($\tau=0.95$) を行い、AICc を比較したところ、樹林上層に関する適性についてはモデル 6 (定数=16.6) が最も小さな値をとった。

しかし、今回、最大の個体数密度が 97.3 羽/k m²・回であったことから、定数が 16.6 の同モデルでは、それぞれのハビタット変数の値がゼロ (すなわち、非樹林環境) であっても、ある程度の適性値が得られてしまうことになる。これは、本種のハビタット適性指数モデルとしては適切ではない恐れがある。そこで、定数が 0 以下であるモデルのうち、最も AICc が低いモデル 16 を樹林上層に関するモデルとして選定することとした。

樹林下層に関する適性についてはモデル 10 が、地表面に関する適性についてはモデル 1 が最も小さな AICc となった。

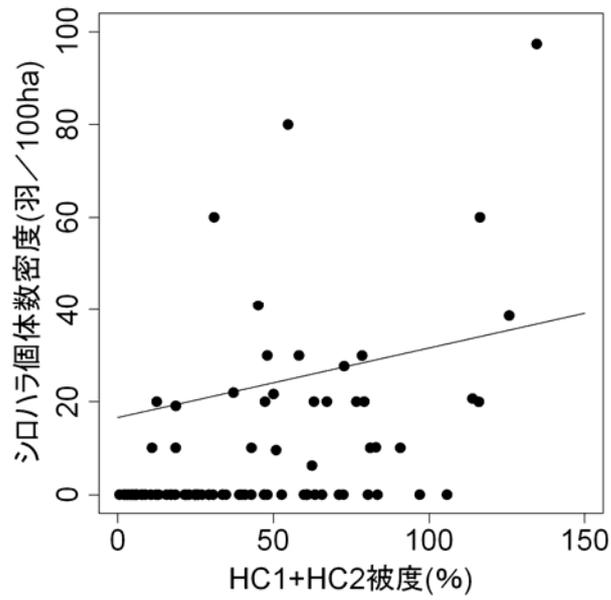


図 1. 樹林上層に関するモデル 6 による
回帰直線の例 (HC1blsmr+HC2blsmr が 0 の場合)

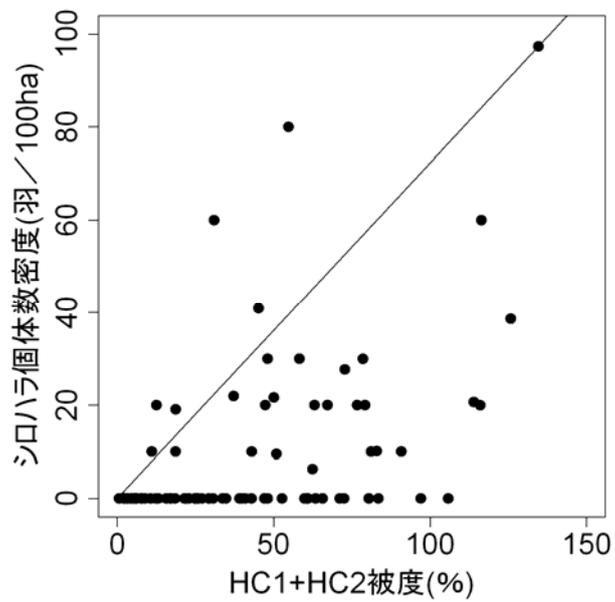


図 2. 樹林上層に関するモデル 16 による回帰直線

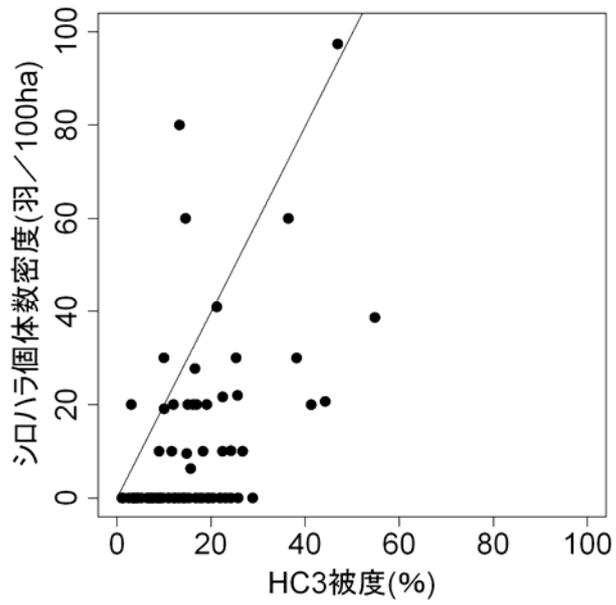


図 3. 樹林下層に関するモデル 10 による回帰直線

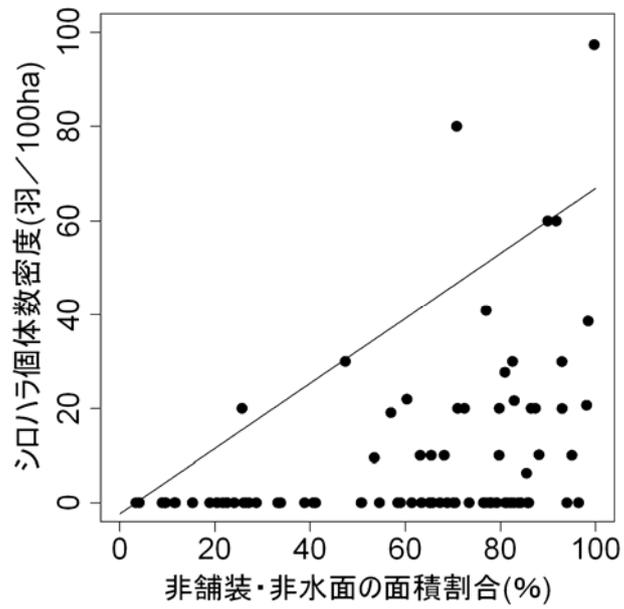


図 4. 地表面に関するモデル 1 による回帰直線

以下に、モデルに取り入れたハビタット変数と、各条件の適性値を求める式を整理した。

HC1smr : 展葉期における HC1 層の植物被度 (%)

HC2smr : 展葉期における HC2 層の植物被度 (%)

HC3win : 落葉期における HC3 層の植物被度 (%)

NPW : 非舗装・非水面の面積割合 (%)

$$SI1 = \begin{cases} 7.43 \cdot 10^{-3} \cdot (HC1smr + HC2smr) & HC1smr + HC2smr \leq 134.5 \text{ の場合} \\ 1.0 & HC1smr + HC2smr > 134.5 \text{ の場合} \end{cases}$$

$$SI2 = \begin{cases} 2.05 \cdot 10^{-2} \cdot HC3win & HC3win \leq 48.7 \text{ の場合} \\ 1.0 & HC3win > 48.7 \text{ の場合} \end{cases}$$

$$SI3 = \begin{cases} 0.0 & NPW < 3.4 \text{ の場合} \\ -3.52 \cdot 10^{-2} + 1.04 \cdot 10^{-2} \cdot NPW & 3.4 \leq NPW \leq 99.5 \text{ の場合} \\ 1.0 & NPW > 99.5 \text{ の場合} \end{cases}$$

3つの適性条件を HSI に統合する式として、最小関数、乗法関数、2乗根、幾何平均の4つの統合式候補について検討したところ、AICc が最小となった候補式は、幾何平均であった。従って、HSI の統合式は以下の通りである。

$$HSI = (SI1 \cdot SI2 \cdot SI3)^{1/3}$$

4. 引用文献

- 安藤滋・小笠原昭夫（1970）テレメーターによるシロハラ在行动測定. 日本生態学会誌 20(4) : 137-144.
- 濱尾章二・宮下友美・萩原信介・森貴久（2010）都市緑地における越冬鳥による種子散布及び口角幅と果実の大きさの関係. 日本鳥学会誌 59(2) : 139-147.
- 平田令子・畑邦彦・曾根晃一（2009）果実食性鳥類の糞の分析と針葉樹人工林への種子散布. 日本鳥学会誌 58(2) : 187-191.
- 環境庁（1988）第3回自然環境保全基礎調査動植物分布調査報告書.
- 加藤和弘（1996）都市緑地内の樹林地における越冬期の鳥類と植生の構造の関係. ランドスケープ研究 59 : 77-80.
- 清棲幸保（1966）野鳥の事典. 413pp. 東京堂出版, 東京.
- Maeda, T. (1998) Preference of birds for undergrowth in a Tokyo suburban deciduous forest. *Biosphere Conservation* 1: 119-128.
- 中村雅彦（1995）シロハラ. (中村登流・中村雅彦編) 原色日本野鳥生態図鑑<陸鳥編>. 保育社, 大阪. pp134.
- 沼里和幸（1985）生田緑地における野鳥の生態的分布. *Strix*4 : 13-25.
- 岡崎樹里・秋山幸也・加藤和弘（2006）都市緑地における樹林地の構造と鳥類の利用について. ランドスケープ研究 69 : 519-522.
- 佐藤伸彦・藤田旭美・久保田潤一（日本生態系協会）（2009）人間の立ち入りが越冬期の大型ツグミ類の生息密度に与える影響. 自然教育園報告 40 : 1-8.
- 関伸一（1997）照葉樹林におけるシロハラ越冬テリトリー-越冬テリトリーの分布と糞分析による餌内容-. 1997年度日本鳥学会大会講演要旨集 : 141.
- 関伸一（1998）照葉樹林で越冬するシロハラ (*Turdus pallidus*) の生態. 日本林学会第109回大会 : 393-394.

5. 謝辞

国立科学博物館付属自然教育園における調査の際には、同園の濱尾章二氏をはじめとしたスタッフの方々に、園内での調査の実施に関して様々な便宜を図っていただいた。日本大学大学院生物資源科学研究科准教授の葉山嘉一博士からは、モデルの草稿に対して、有益なコメントをいただいた。ここに記して御礼申し上げたい。

ハビタット評価モデル等利用規約

1. 本モデルの著作権は(公財)日本生態系協会に帰属し、著作権法によって保護されています。当協会の許可なく本モデルをウェブサイトや印刷媒体に転載することはできません。
2. 非営利の学術研究または教育を目的として利用する場合は、出典を明記した上でご利用ください。
営利目的などその他の目的で利用する場合は、事前に当協会の許可が必要となりますので、利用申請書に必要事項を記載の上、当協会まで郵送してください。
3. 利用者が本モデルの利用や利用不能により被った直接的または間接的損害に対し、(公財)日本生態系協会は一切の責任を負いません。

お問い合わせ・送付先

(公財)日本生態系協会 生態系研究センター
ハビタット評価グループ
〒330-0802 埼玉県さいたま市大宮区宮町 1-103-1 YK ビル 6F
TEL 048-649-3860 FAX 048-649-3859

ハビタット評価モデル等利用申請書

平成 年 月 日

(公財)日本生態系協会会長 殿

申請者 団体名
代表者 (印)
担当者
住 所
T E L
E-mail

利用規約および利用条件に同意の上、下記のとおり利用を申請します。

記

利用を希望するモデル	
利用目的 および 事業名・発注者名	
利用期間	

利用条件

1. 上記の目的以外に利用しないこと。
2. 利用結果を公表した場合は、速やかに当協会へそのコピーを提出するか、公表資料の入手方法を報告すること。