

メジロの 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

メジロ (*Zosterops japonicus*) は、日本国内では、北海道から沖縄まで広く分布する (中村 1995)。亜種はメジロ (*Z. j. japonicus*) のほか、島嶼に分布する 5 亜種を加えた 6 亜種に分類される (樋口ほか 1997)。

1-2. ハビタットや生活史の概要

平地から山地までのいろいろな林に生息するが、よく茂った常緑広葉樹林を最もよく好む。本州中部以北で繁殖するものは、秋・冬は暖地に移動し、市街地の公園や庭にも姿を見せる (中村 1995)。

繁殖期は 5~8 月 (中村 1995) あるいは 4~7 月頃 (水野 1999)、3~7 月 (樋口ほか 1997) とされる。年に 1~3 回、一夫一妻で繁殖する (中村 1995)。雌雄交替で抱卵し、約 11 日で孵化する (中村 1995, 磯部 1991)。雛への給餌は雌雄とも行い、雛は 11 日~12 日で巣立つ (中村 1995, 磯部 1991)。巣立った雛は数日間、親から給餌された後、5~10 羽前後の幼鳥群となって群れ生活をする (樋口ほか 1997)。

1-3. 食物

昆虫類ではハチ類やガ類、ハエ類、バッタ類、トンボ類などを好んでついでむ。クモ類、ケダニなども採食する。植物質ではツバキ、ウメの花の蜜やナツグミ、アキグミの漿果、ヌルデ、ウルシの漿果、柿の実などを食物とする (清棲 1966)。

1-4. カバー・繁殖

雑木林、広葉樹林内の灌木に営巣し、通常、巣は地上から 1.5m~12m の高さの枝先の二股部分にある (中村 1995)。細い横枝の二股にクモの糸を張り、雌雄協力してハンモック形の巣をかける。枯れ草、樹皮などで椀形の巣を作り、周りには苔をたくさん貼り付け、産座には草の穂、獣毛などを敷く (水野 1996)。巣の大きさは、外径約 8×7cm、厚さ約 5cm 程度とされる (柿澤・小海途 1999)。

1-5. 行動圏

行動圏に関する研究例はほとんどないが、亜種シチトウメジロにおける調査 (磯辺 1991) では、1 個体あたりの行動圏は約 100 m²で、隣接する個体との行動圏の重複はかなり大きかったとの記述がある。

【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) メジロの 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年に埼玉県狭山市（標高50～70m）とさいたま市（標高10～15m）、秩父市（標高230～710m）において実施した調査と、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）で実施した調査により得られたデータ、2008年に京都府右京区・北区（標高60～200m）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。

調査はメジロの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87区画設定して、5～6月の原則として上旬、下旬に各1回ずつ、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メジロ成鳥の位置や個体数を記録することにより実施した。環境調査は、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、植物の被度を階層別に目測で把握する方式で実施した。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。現地調査により、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した。

文献調査に基づき、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の候補と組み合わせを検討した上で、各モデル候補について、得られたデータで分位点回帰（ $\tau=0.99$ ）し、AICcを用いて最も適切なモデルの選択を行った。

なお、ハビタット変数は、下表の通りとした。

表1. メジロの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 |
| HC1blev | HC1層の常緑広葉樹被度 |
| HC2blev | HC2層の常緑広葉樹被度 |
| HC3smr | 展葉期におけるHC3層の被度 |
| HC4smr | 展葉期におけるHC4層の被度 |

3. ハビタット適性指数モデルの構築結果

既存文献情報およびセンサス結果より、本種のハビタットには基本的に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、HC1 の被度が含まれる組み合わせについて検討した（表 2）。次いで、本種の主要な食物である昆虫類の生息密度に影響すると考えられる、樹林全体の緑被のボリュームに関連する HC2 や HC3~4 の被度を加えた場合についても検討した。このほか、特に上層（HC1,HC2）に関しては、広葉樹や常緑広葉樹の被度のみで考えた場合のモデルについても検討を行った。

表2. メジロの適性モデルの候補 (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 | $PM = b_0 + b_1 * HC1$ |
| モデル2 | $PM = b_0 + b_1 * HC1 + b_2 * HC2$ |
| モデル3 | $PM = b_0 + b_1 * (HC1 + HC2)$ |
| モデル4 | $PM = b_0 + b_1 * HC1 + b_2 * (HC3 + HC4)$ |
| モデル5 | $PM = b_0 + b_1 * HC1 + b_2 * HC2 + b_3 * (HC3 + HC4)$ |
| モデル6 | $PM = b_0 + b_1 * (HC1 + HC2) + b_2 * (HC3 + HC4)$ |
| モデル7 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1 + 1)$ |
| モデル8 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1 + 1) + b_2 * \log(HC2 + 1)$ |
| モデル9 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1 + HC2 + 1)$ |
| モデル10 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1 + 1) + b_2 * \log(HC3 + HC4 + 1)$ |
| モデル11 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1 + 1) + b_2 * \log(HC2+1)+b_3*\log(HC3+HC4+1)$ |
| モデル12 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1 + HC2 + 1) + b_2 * \log(HC3 + HC4 + 1)$ |
| モデル13 | $PM = b_0 + b_1 * HC1bl$ |
| モデル14 | $PM = b_0 + b_1 * HC1bl + b_2 * HC2bl$ |
| モデル15 | $PM = b_0 + b_1 * (HC1bl + HC2bl)$ |
| モデル16 | $PM = b_0 + b_1 * HC1bl + b_2 * (HC3 + HC4)$ |
| モデル17 | $PM = b_0 + b_1 * HC1bl + b_2 * HC2bl + b_3 * (HC3 + HC4)$ |
| モデル18 | $PM = b_0 + b_1 * (HC1bl + HC2bl) + b_2 * (HC3 + HC4)$ |
| モデル19 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1bl + 1)$ |
| モデル20 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1bl + 1) + b_2 * \log(HC2bl + 1)$ |
| モデル21 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1bl + HC2bl + 1)$ |
| モデル22 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1bl + 1) + b_2 * \log(HC3 + HC4 + 1)$ |
| モデル23 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1bl + 1)+b_2*\log(HC2bl+1)+b_3*\log(HC3+HC4+1)$ |
| モデル24 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1bl + HC2bl + 1) + b_2 * \log(HC3 + HC4 + 1)$ |
| モデル25 | $PM = b_0 + b_1 * HC1blev$ |
| モデル26 | $PM = b_0 + b_1 * HC1blev + b_2 * HC2blev$ |
| モデル27 | $PM = b_0 + b_1 * (HC1blev + HC2blev)$ |
| モデル28 | $PM = b_0 + b_1 * HC1blev + b_2 * (HC3 + HC4)$ |
| モデル29 | $PM = b_0 + b_1 * HC1blev + b_2 * HC2blev + b_3 * (HC3 + HC4)$ |
| モデル30 | $PM = b_0 + b_1 * (HC1blev + HC2blev) + b_2 * (HC3 + HC4)$ |
| モデル31 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1blev + 1)$ |
| モデル32 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1blev + 1) + b_2 * \log(HC2blev + 1)$ |
| モデル33 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1blev + HC2blev + 1)$ |
| モデル34 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1blev + 1) + b_2 * \log(HC3 + HC4 + 1)$ |
| モデル35 | $PM = b_0+b_1*\log(HC1blev+1)+b_2*\log(HC2blev+1)+b_3*\log(HC3+HC4+1)$ |
| モデル36 | $PM = b_0 + b_1 * \log(HC1blev + HC2blev + 1) + b_2 * \log(HC3 + HC4 + 1)$ |

各組み合わせについて、 $\tau=0.99$ における多変数の分位点回帰を行ったところ、モデル35のAICcが最も小さい値となった。しかし、同モデルは、HC1~2がゼロであっても、HC3~4が高い値であれば適性値も比較的高くなってしまいうという問題がある。例えば、芝生広場であっても、HSIは0.5を超えてしまう。

そこで、HC1~2から成るモデルを定数ゼロのモデルによって回帰し直したところ、 $PM = b1 * (HC1 + HC2)$ (以下、モデル3')のAICcが最も小さい値となった。

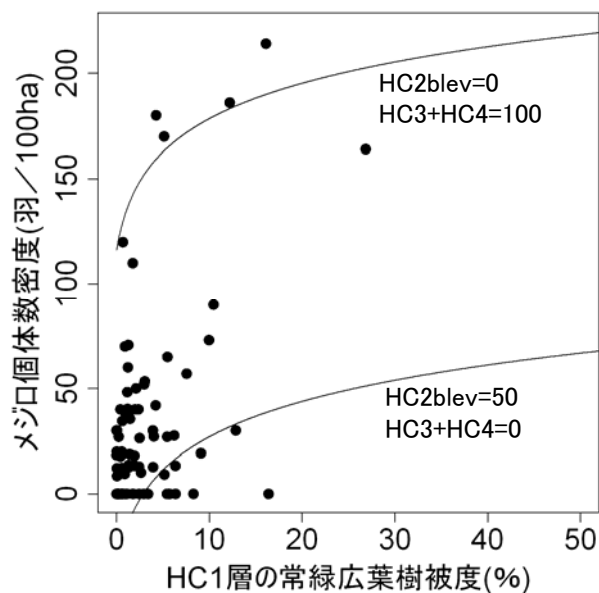


図 1. モデル 35 による分位点回帰線 ($\tau=0.99$) の例.

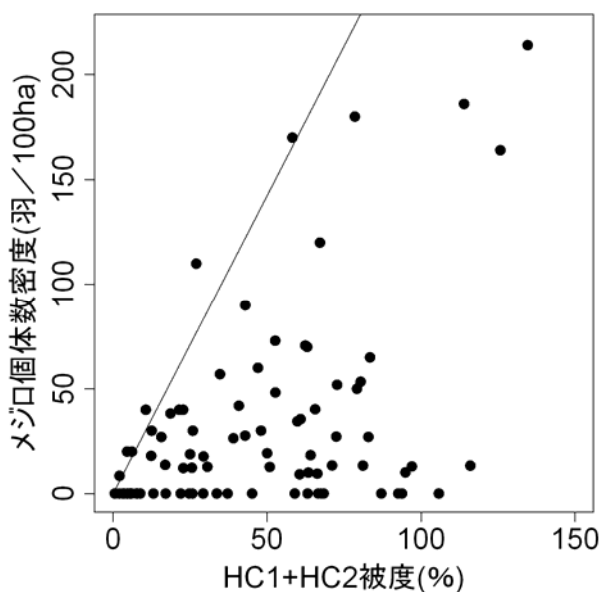


図 2. モデル 3'による分位点回帰直線 ($\tau=0.99$).

このモデル 3' とモデル 35 を統合する式として、最小関数、乗法関数、幾何平均の 3 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、最小関数であった。

以上の結果より、HSI を求める式を以下に整理した。

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 (%)

HC3smr : 展葉期における HC3 層の植物被度 (%)

HC4smr : 展葉期における HC4 層の植物被度 (%)

HC1blev : HC1 層の常緑広葉樹被度 (%)

HC2blev : HC2 層の常緑広葉樹被度 (%)

$$SI1 = -0.279 + 0.121 * \text{LN}(\text{HC1blev} + 1) + 0.029 * \text{LN}(\text{HC2blev} + 1) + 0.178 * \text{LN}(\text{HC3smr} + \text{HC4smr} + 1)$$

ただし、 $0.0 \leq SI1 \leq 1.0$

$$SI2 = 1.33 * 10^{-2} * (\text{HC1smr} + \text{HC2smr})$$

ただし、 $0.0 \leq SI2 \leq 1.0$

$$\text{HSI} = \min (SI1, SI2)$$

4. 引用文献

- 樋口広芳・盛岡弘之・山岸哲 (1997) 日本動物大百科 第 4 巻 鳥類 II. 平凡社, 東京.
- 磯部清一 (1991) 伊豆諸島新島に生息するメジロの繁殖生態. *Strix*10 :73-78.
- 柿澤亮三・小海途銀次郎 (1999) 日本の野鳥 巣と卵図鑑. 世界文化社, 東京.
- 清棲幸保 (1966) 野鳥の事典. 東京堂出版, 東京.
- 水野伸彦 (1996) 野鳥のくらしー卵から巣立ちまでー. 保育社, 大阪.
- 中村雅彦 (1995) メジロ. (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.

5. 謝辞

国立科学博物館附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 ⑩
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。