

利根川下流域におけるオオセッカの ハビタット評価モデルの検討

STUDY OF JAPANESE MARSH WARBLER'S HABITAT EVALUATION MODEL IN THE DOWNSTREAM AREA OF TONE RIVER

渡辺敬史¹・田頭直樹¹・千田庸哉²

Takashi WATANABE and Naoki TAGASHIRA and Tsuneya CHIDA

¹非会員 株式会社建設技術研究所 東京本社環境部 (〒330-0071 さいたま市浦和区上木崎1-14-6)

²正会員 株式会社建設技術研究所 東京本社環境部 (〒330-0071 さいたま市浦和区上木崎1-14-6)

The declination of wildlife's habitat on the flood plain is a serious problem in the downstream section of Tone River, where river improvement works obtaining appropriate flow volumes for flood control purpose is an unavoidable matter. Among existing species, the impact on Japanese Marsh Warblers found in wet environment such as *Phragmites australis* field is concerned because they are designated endangered species (IB) by Ministry of Environmental and it is estimated that half of their population in Japan exists in this area. In this study, we conducted the field investigation of Japanese Marsh Warbler with respect to the spatial distribution of their song posts and vegetation including both upper and lower layers of vegetation in the study site and constructed the habitat evaluation model of this species in the breeding season using logistic regression analysis. In addition, we examined the applicability of the model to Habitat Suitability Index (HSI) in Habitat Evaluation Procedure (HEP).

Key Words: Japanese Marsh Warbler, Habitat evaluation model, logistic correlation analysis, HEP, HSI

1. はじめに

オオセッカ (*Locustella pryeri*) は、ウグイス科センニュウ属に属し、中国東北部、ロシアのウスリー地方および日本に生息する極東地域の固有種で、大陸産亜種オナガオオセッカ (*L. p. sinensis*) と日本産亜種オオセッカ (*L. p. pryeri*) の2亜種が知られている^{3), 4)}。

オオセッカはヨシ原を好んで生息するが、ヨシが優占種である場所では生息数が少なく、スゲ類やイグサ類などの下草が優占種として50~60%を占め、その上にヨシが茂っているような2層構造の植生を好むと言われている⁵⁾。

これまでオオセッカの個体数は国内でわずか1,000羽程度とされていたが、2001年繁殖期に青森県岩木川河口と屏風山周辺、仏沼干拓地、茨城県利根川下流域で実施された調査結果では、日本国内の個体数は2,500羽強と推定され、従来考えられていた2.5倍のオオセッカが国内に生息していることがわかっている¹⁾。また、重回帰分析による利根川下流域の推定個体数は、1,196個体とされており、利根川下流域は国内最大の個体群が生息していると推定されている⁶⁾。

このように、利根川下流域はオオセッカの重要な生息環境となっているが、利根川下流域では、洪水を安全に流下させるための河積確保を主とした河道改修が必要な状況にあり、改修によるオオセッカ生息地への影響が課題となっている。したがって、オオセッカを保全するためには、河川改修によりオオセッカの環境収容力がどの程度減少したかを定量的に把握し、同等以上の環境収容力を持った生息環境を創出することが重要である。

本研究は、利根川右岸21~22KP付近の新宿地区(図-1)を対象として、オオセッカのソングポスト調査及び下層植生を反映した植生図を利用して、オオセッカの生息環境を定量的に評価する手法を開発し、今後の河川改修における適切なミティゲーション計画を立案する際の基礎資料とすることを目的として実施したものである。

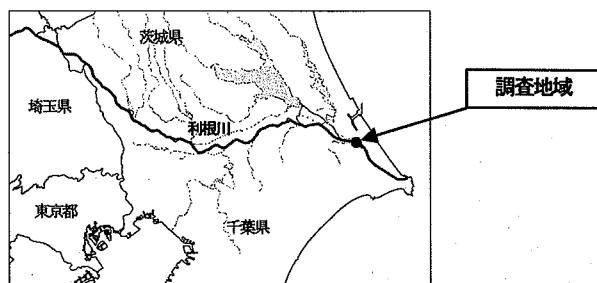


図-1 調査地域

2. 現地調査

(1) オオセッカのソングポスト調査

オオセッカは、繁殖期になると雄がヨシに止まりながらさえずる他、さえずりながら草地上で半円形を描いて舞い降りるディスプレイ飛翔を行う。このさえずりは良く目立つ他、あまり大きな移動を行わないため、このさえずり地点（ソングポスト）を詳細に記録することで正確に雄の個体数を把握することができる。

また、繁殖初期の6月中旬頃までは雌を獲得できていないあぶれ個体がみられるものの、繁殖後期の7月になるとあぶれ個体はほとんどみられなくなり、7月のソングポスト付近を繁殖テリトリーと定義することが概ね可能である。

このような条件を踏まえた上で、2003年6月18日～19日と2003年7月16日～17日に堤防上からの目視観察により、雄のソングポストを全て地図上にプロットした。表-1にソングポストの確認結果を示す。なお、表-1のA・B・C地区は、図-2に示す調査地域を便宜的に3区分にした範囲である。

表-1 オオセッカソングポスト調査結果

	2003年 6月18～19日	2003年 7月16～17日
A地区	4	6
B地区	18	9
C地区	17	16

注) 数字は、確認した雄のソングポスト数である。



図-2 調査地区位置図

(2) 植生調査

オオセッカのハビタットは、定性的にヨシとスゲ類等の2層構造をもつ群落であることがわかっているものの、ヨシやスゲ類の植被率と繁殖密度の関係や、チガヤ・スキ群落等のヨシ・スゲ類以外の2層構造の植生が広がる群落でも生息可能かどうかは明らかにされていない。そこで、本検討では、下層植生も含めた詳細な植生図を作成することを目的として、2003年10月19日～24日に50～100m間隔の横断ラインで変化点ごとにコードラートを設定し、200地点以上の植生データを記録した。この植生結果と空中写真の判読を経て、43分類（開放水面含む）の植生図を作成した。

3. ハビタット評価モデルの検討

(1) HSIモデルの概要と本検討のモデルの考え方

HSI (Habitat Suitability Index) モデルは、米国で開発された生態系評価システムであるHEP（ハビタット評価手続き）で用いられるハビタットの質を表現するモデルである。対象種のハビタットの質を0～1の間の数値に置き換え、HSIが0の場合、生息個体は皆無となり、1のときに最大の環境収容力（Carrying Capacity）を示す理想的なハビタットを表現する概念である。

本研究で、オオセッカのHSIモデルを作成しようとする場合は、HSIのもととなるSI (Suitable Index) と生息個体数の関係を把握できるデータが必要であるが、今回の対象地域の範囲が河川縦断方向に約1.4km程度であることから、個体数と環境要因の関係を把握するにはサンプルが十分ではなかった。

そこで、本検討では、オオセッカのソングポストの有無、すなわち繁殖テリトリーの有無と周辺植生の関係から生息確率を求めることにより、生息環境の質を表現することを検討した。

具体的な手法としては、目的変数（繁殖テリトリーの有無）がON (1) とOFF (0) といったカテゴリー変数であっても、出力される目的変数が0～1の生起確率で表されるロジスティック回帰分析により生息確率を求め、その生息確率をHSIとして利用することとした。

(2) 植生面積比によるオオセッカの選好植生

オオセッカは、ハビタットとして植生の選好性が非常に高いことが既往文献や現地調査から概ねわかっているため、本検討では説明変数を植生のみに限定して行った。

ここで、モデル検討の最も単純な手法は、得られたデータセット全てを用いて機械的にロジスティック回帰分析を行うことである。

しかし、43分類の植生図とソングポストから判別分析を行った結果、「生息する」と判別されたエリアはソングポストをなぞるような分布となり、判別適合率は高くなるものの、必ずしもオオセッカの特性をあらわしているとは考えられない分布となった。これは、オオセッカの選好性と関係のない説明変数（植生）に影響されたことに起因していると考えられた。

そこで、調査地域におけるオオセッカの選好植生の概要を把握するため、ソングポスト周辺の植生面積比と調査地域全域の植生面積比を整理した。この結果とオオセッカの生態に関する一般的知見から、調査地域の植生を表-2のように5区分に再整理し、解析に使用した。この5区分の調査地域全域及びテリトリー内の面積比の関係は図-3に示すとおりであり、テリトリー内でより高い面積比を示すカサスゲ・ヨシ群落を要繁殖植生としてまとめ、テリトリー内で面積比が小さい傾向にあるものを、

表-2 解析に用いた植生区分

分類	区分	群落等
選好	要繁殖植生	カサスゲーヨシ群落
非選好	湿潤植生	ヨシーヒメガマ群落, ヨシーマコモ群落, ウキヤガラマコモ群落, カサスゲーマコモ群落, ヒメガマ群落, ウキヤガラヒメガマ群落
	乾燥植生	ノイバラセイタカアワダチソウ群落, クズーセイタカアワダチソウ群落, ヤブガラシーセイタカアワダチソウ群落, アゼナルコーセイタカアワダチソウ群落, セイタカアワダチソウヨシ群落
	人為改変植生	刈取草地雑草
	非植生	開放水面

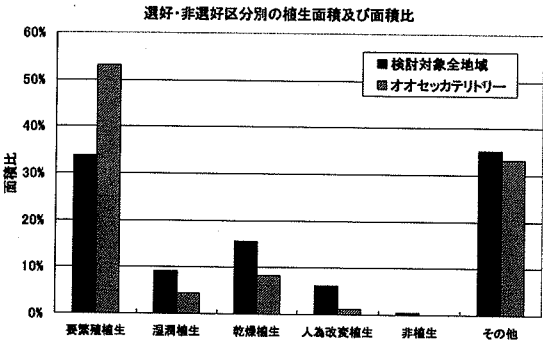


図-3 選好・非選好植生の調査地域全域及びテリトリー内の面積比

その立地環境別に湿潤植生, 乾燥植生, 人為改変植生, 非植生 (開放水面) としてまとめた。

なお, 繁殖テリトリーの範囲は, 既往文献による繁殖テリトリーが435~4,100m² (同面積円半径約11.5~36m) とされている²⁾ことから, 中間的な値である半径25mをテリトリーと仮定して算出した。

(3) 目的変数と説明変数の関係

目的変数は, 7月に確認したソングポストを中心とした繁殖テリトリー内を1, 非繁殖テリトリーを0とした。また, 説明変数 (周辺植生面積) は, あるメッシュから, 繁殖テリトリーの2倍の面積にほぼ該当する半径35mの範囲の面積比を1メッシュのデータとして設定した (図-4)。

(4) ロジスティック回帰分析結果

調査地域のサンプルサイズは, 繁殖テリトリー2,337メッシュ, 非繁殖テリトリー8,992メッシュであったことから, 解析にはランダム抽出したそれぞれ1,000個ずつのデータを用いてモデルを作成した。

ロジスティック回帰分析による生起確率は, 0.067~0.793 (平均0.462, 標準偏差0.175) となり, 0~0.5未満を非繁殖好適地, 0.5~1.0を繁殖好適地とした場合の判別適合率は64.7%であった (表-3)。また, 得られた回帰式は, (1) 式のとおりであった。

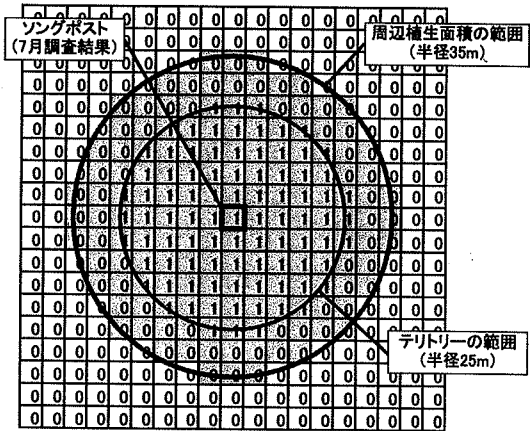


図-4 テリトリーと周辺植生面積の範囲のイメージ (メッシュサイズ5m×5m)

表-3 0.5を分割値とした場合の判別適合率

		解析結果					
		モデル作成にランダム抽出したデータの判別結果			調査地域全体のデータの判別結果		
		繁殖 好適地	非繁殖 好適地	適合率 (%)	繁殖 好適地	非繁殖 好適地	適合率 (%)
現地調査結果より得られたデータ	繁殖 好適地	656	344	65.6	1,450	887	62.0
	非繁殖 好適地	383	617	61.7	3,112	5,880	65.4
全体のパーセント				63.7			64.7

繁殖好適地率の回帰式

$$\log \frac{p}{1-p} = 0.0104 \times x_1 - 0.0175 \times x_2 - 0.0053 \times x_3 - 0.0234 \times x_4 - 0.1992 \quad (1)$$

ここに

p: 目的変数(繁殖好適地率)

x₁: 半径35m以内の要繁殖植生(カサスゲーヨシ群落)の植生面積(m²)/25m²

x₂: 半径35m以内の湿潤植生(マコモ群落, ヒメガマ群落等)の植生面積(m²)/25m²

x₃: 半径35m以内の乾燥植生(セイタカアワダチソウ群落等)の植生面積(m²)/25m²

x₄: 半径35m以内の人為改変植生(刈取草地雑草)の植生面積(m²)/25m²

野生生物においては, ソースハビタット (供給源) となる生息適地の個体数が環境収容力を超えた場合, 周辺のシンクハビタット (その場所だけでは個体群を維持できない生息環境) にも分布が拡大することが一般的である。したがって, 本検討では, 定性的に重要度が高いと判断される場所が定量的プロセスでうまく表現できているかが重要であると考えられる。また, 本対象地のソースハビタットと考えられる場所は全体の半分にも満たないため, 判別適合率が高すぎる場合は, ソースハビタットをうまく表現できていない結果とも言える。これらを考慮して図-5をみると, 繁殖好適地率は, 選好植生がまとまって分布している場所で高く, 非選好植生を避けるような分布がうまく表現できていると考えられる。また, シンクハビタットと考えられる場所は一部繁殖好適地と評価されているものの, ほぼ非繁殖好適地となっており, 定性的に判断される生息環境と概ね一致する結果が得られている。

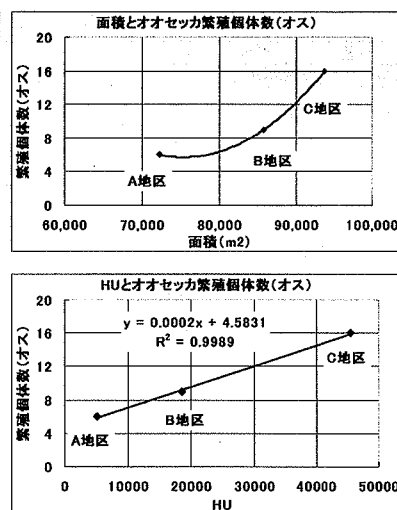
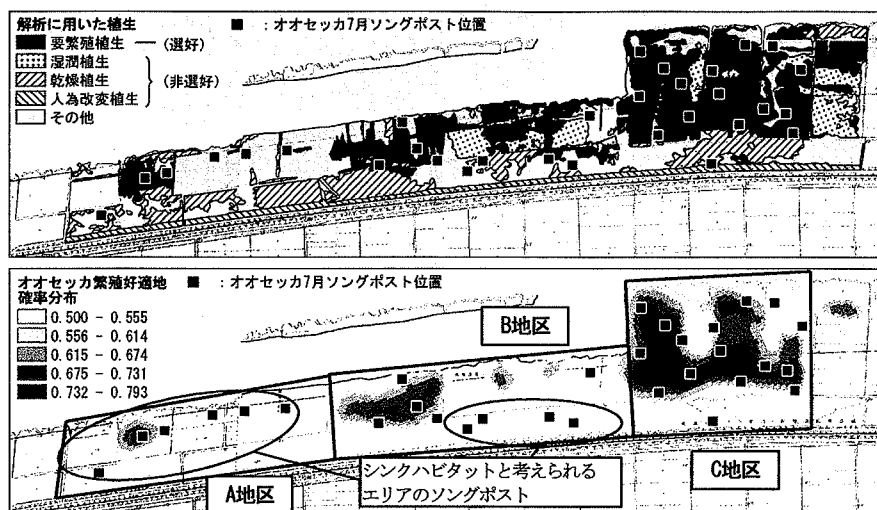


図-5 解析に用いた植生区分とソングポスト位置および繁殖好適地 (上: 解析に用いた植生区分の分布, 下: ロジスティック回帰分析によるオオセッカ繁殖好適地解析結果, ■は7月のソングポスト位置)

図-6 繁殖個体数 (オオセッカ雄のソングポスト数) と各ブロックの面積及びHU (ハビタットユニット) の関係

4. 本モデルのハビタット定量評価への適用性の検討

本検討におけるロジスティック回帰分析により得られた生起確率 (繁殖好適地率) が, オオセッカハビタットの定量的評価として利用できるかどうか検討した。

検討方法は, 対象地域を3区分に分割し, 本検討で算出した繁殖好適地率と個々のメッシュの面積 (5m×5m) を掛け合わせた合計値 (HU) が, 環境収容力 (ここでは, ソングポスト数とした。) に比例しているかどうか検証した。

$$HU = \sum (\text{繁殖好適地率} \times \text{メッシュ面積 (25m}^2\text{)})$$

サンプル数は3区分のみであるが, 面積と繁殖個体数は比例関係に無いが, HUと繁殖個体数には比例関係が見られている (図-6)。

したがって, 今回作成したハビタット評価モデルによる繁殖好適地率を用いて, オオセッカのハビタットを定量的に評価できる可能性が示唆されたと考えられる。

5. おわりに

本検討により, 利根川下流域におけるオオセッカの繁殖好適地と植生の関係をモデル化できる目処がついたと考えられる。したがって, 本モデルによる繁殖好適地率と面積をかけることにより, HEPで用いられているHU (Habitat Unit: 生息環境の定量的な指標) を算出することができ, 河道計画への応用やミティゲーションにおける比較検討の基礎資料とすることが可能である。ここで, 今後の課題としては以下のようなものが挙げられる。

(1) モデル精度の向上と検証

利根川全域のサンプルで検証することが理想的であるが, 本対象地にはない植生バリエーション (一面カササゲヨシ群落の場所, 選好・非選好以外の植生が多い場所など) の地域をいくつか選択することでも検証は十分可能である。

(2) 植生区分の簡易化

本検討で実施した植生調査は非常に労力がかかるものであり, 利根川下流域全域に適用することは非常に困難である。

今後は, 画像による分類に加えて, 熱画像による分類やレーザー計測等による植物群落の空間構造計測からのアプローチもあわせた検討により, 下層植生も含めた植生区分の簡易化が課題である。

参考文献

- 1) 上田恵介: 日本にオオセッカは何羽いるのか, Strix, Vol. 21, pp. 1-3, 2003
- 2) 永田尚志: オオセッカの現状と保全への提言, 山階鳥研報, Vol. 29, No. 1, pp. 27-42
- 3) 茂田良光: オオセッカ-翼角に小さな爪がある鳥, 日本の生物5 (3), pp. 48-51, 1991
- 4) 日本鳥学会: 日本鳥類目録第6版, 日本鳥学会, 2000
- 5) Fujita, G. & Nagata, H.: Breeding habitat characteristics of Japanese Marsh Warblers. *Megalurus priyeri* at Hotoke-numa reclaimed area, northern Honshu, Japan. J. Yamashina Inst. Ornithol. 29, pp. 43-49, 1997
- 6) 永田尚志・上田恵介・古南幸弘: 利根川下流域におけるオオセッカの生息状況, Strix, Vol. 21, pp. 15-28, 2003

(2006. 4. 6受付)