

【はじめに】シジュウカラ *Parus major* L. は樹木の昆虫を捕食するため都市における食物網において重要な役割を果たしていると考えられるが、大阪や東京の市街地には少ない。本研究ではシジュウカラの生息する緑地の条件を明らかにし、都市にシジュウカラが生息するような健全な生態系を創出するための緑地整備のあり方を論じた。

本論文の構成は以下のものである。まずシジュウカラの生態を既存文献から整理し、都市における本種の役割を明らかにした。次に大阪市の都市緑地における鳥類の出現傾向と環境要因との関係、シジュウカラが豊かな鳥類相の生息環境の指標となるかを明らかにした。シジュウカラの生息条件を GIS によって読み取った環境要因から生息環境適合度モデルを作ることによって明らかにした。また、得られたモデルからは説明し切れない生息条件を明らかにするため、シジュウカラの生息する緑地と生息確認できなかったいくつかの大面積緑地との間で植生構造などを比較した。最後にモデル住宅地を設定してシナリオ分析をおこない、シジュウカラが生息する都市生態系を創るための都市緑化目標を論じた。

【方法】野鳥の分布調査は、大阪市および堺市の一部の、85 か所の緑地において、2000年4月から7月にかけて各地点2回ずつおこなった。ラインセンサス法によって緑地のほぼ全域をまわり、環境庁(1981)の繁殖ランク(高い順に a~d)を記録した。

鳥類種別の出現頻度から TWINSPAN による第2分割までおこなって緑地を区分した。

シジュウカラの生息に影響する要因を探るため変数を用意した。樹冠面積や土地利用を GIS に入力して解析した。各緑地周辺の樹冠面積や土地利用タイプ別の割合は、図1に示すように2通りの方法で読み取った。a) 緑地の敷地を基準にして 50m, 100m, 150m, 200m の4種のバッファを発生させて、そのバッファ内に含まれる土地被覆を読み取った。b) 緑地の敷地の重心から半径 50m, 100m, 150m, 200m の4種の円を発生させ、その円内に含まれる土地被覆を読み取った。以下の変数を独立変数とした。樹冠面積のうち、緑地内の樹冠面積とバッファ内の樹冠面積とは高い相関をもったので、両者を足した値を独立変数として用いた。緑地の形状を表す指数として形状指数 K を利用した。調査地周辺に少ないまたは他の変数と高い相関をもった土地利用タイプを除き、低層住宅地、中高層住宅地、商業地域、道路の4タイプを利用した。しかし、大緑地では半径 200m の円がすべて緑地内に収まってしまうため、円を用いたモデルには土地利用に関する変数は入れなかった。生息地の連結性の指標として 1km 以内の他のシジュウカラ生息緑地数を利用した。

シジュウカラの生息確率 p を目的変数、環境情報を説明変数とするロジスティック回帰モデル

$$p = \exp(y) / [1 + \exp(y)]$$

$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_ix_i = \text{logit } p$ を作成した。従属変数は繁殖ランクが a および b (さえずりなどの明確な繁殖行動の記録) である緑地を生息確率 $p = 1$, そ

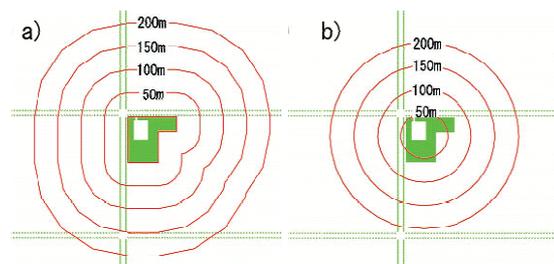


図1 樹冠面積の読み取り方法

- a) 緑地の周囲にバッファを発生
b) 緑地の重心から円を発生

れ以外を $p=0$ とした。ステップワイズ法による変数選択をおこなった。

モデルは、周辺環境の計測にバッファを用いたもの（5種類：緑地のみ、50m、100m、150m、200m）と、重心からの円を用いたもの（4距離）との2通りで作成し、それぞれ赤池の情報量基準 AIC が最小となる距離のモデルを最もあてはまりのよいモデルとした。

2001年4月から6月に万博記念公園において2羽の雄を、大阪府立大学構内において1番いを追跡し、最外郭法によって行動圏をもとめた。また、行動圏内に含まれる樹冠面積を空中写真から読み取った。

【結果および考察】TWINSPANによって都市緑地は4グループに分割され、シジュウカラはもっとも鳥類の平均種数の多い都市緑地グループを分割する際の指標種となっていた。したがってシジュウカラは生態的指標種であるといえる。

シジュウカラは13か所で観察され、その内の12か所が繁殖ランク a および b に相当する記録であった。得られたロジスティック回帰のロジット式は以下の2式である。

$$\text{logit } p = -15.0495 + 3.0496 \log(\text{緑地と } 50\text{m 内の樹冠 } m^2) + 0.7722(\text{生息地数}) \quad [\text{AIC}=49.0]$$

$$\text{logit } p = -14.8569 + 3.0852 \log(200\text{m 内の樹冠 } m^2) + 0.5503(\text{生息地数}) \quad [\text{AIC}=55.6]$$

バッファを用いたモデルでは、緑地とその周囲50m以内の樹冠面積(+)と生息緑地数(+)が説明変数として選択された。樹冠面積は緑地外50mの範囲までのものが、シジュウカラの生息に影響をあたえる。緑地の重心からの円を用いたモデルでは、半径200mの円内の樹冠面積(+)と生息緑地数(+)が説明変数として選択された。半径200mの円を用いたモデルがよくあてはまったことから、シジュウカラは半径200mの範囲の資源を利用できるといえる。行動圏調査の結果、行動圏面積は0.8-5.2ha、その中に含まれた樹冠面積は0.6-1.2haであり、本種は点状に分布する樹木も利用して都市で生息可能である。

図2に1km以内の生息地数が0, 1, 2, 3個のときに、樹冠面積を変化させたときのシジュウカラ生息確率の変化を示した。a)はバッファを用いたモデルにおいて、緑地と50mバッファ内の樹冠面積を変化させたときの、b)は円を用いたモデルにおいて、半径200m内の樹冠面積を変化させたときのシジュウカラ生息確率の変化である。樹冠面積が大きくなり、生息地が近くに多くあるほど生息確率が増加した。

生息地と非生息地との間の植生構造の比較結果から、本種の生息には同じくらいの樹冠面積をもつ緑地の場合は複雑な階層構造の植生の方が好ましいことがうかがえた。

モデル住宅地を設定し、得られた円を用いたモデルによってシナリオ分析をおこなったところ、地区公園と近隣公園のシジュウカラ生息確率がすべて0.8を超えるためには、4近隣住区全体における樹冠面積率が最低17.3%必要であった。したがって、シジュウカラの生息する都市生態系形成のためには、街路樹や屋上緑化なども利用して、市街地にしめる樹冠面積の割合が17.3%以上となるような都市緑化が望まれる。

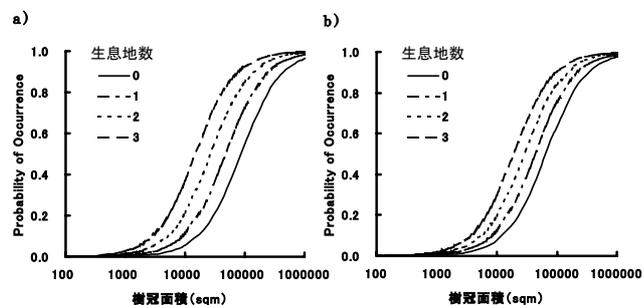


図2 樹冠面積と周囲の生息地の増加にともなうシジュウカラの生息確率の変化
a) 緑地と50mバッファ内の樹冠面積
b) 半径200mの円内の樹冠面積