

都市域におけるエコロジカルネットワークの形成

清水建設 技術研究所 正会員 ○西尾 伸也
同上 正会員 小田原卓郎
同上 林 豊

1. はじめに 人工的な土地利用が優先する都市域では、自然環境の消失・縮小・分断化が進み、生物の生息空間が孤立しており、生物多様性の低下が著しい。生物の生息空間となる緑の生態的機能の向上を図るためには、緑の保全や再生・創出を積極的に行って個々の生物の生息空間を充足・拡大させるばかりではなく、帯状・線上の空間、島状・点状の空間を活用してこの生息空間の連続性を確保し、エコロジカルネットワークを形成することが重要である。一方、建物は都市域の構成要素として極めて大きな面積を占めている。したがって、こうした建物やその敷地を緑化して生物の生息・生育空間の充足・拡大を図ることができれば、都市域に点在する公園緑地、水辺緑地、学校や工場内緑地、街路樹など点在する緑の空間と併せてエコロジカルネットワークを形成することが可能である。ここで重要なのは、個々の建物だけを捉えた緑化ではなく、建物周辺の広い範囲を見据えた緑化である。エコロジカルネットワーク形成の観点からの建物・敷地の緑化を推進することにより都市域における豊かな生態系の創出を図ることが可能となる。ここでは、都市域におけるチョウと鳥の生息データから、都市域の緑地面積と種数の関係について考察を加え、エコロジカルネットワークの重要性について述べる。

2. 緑地面積と種数 都市域の緑地に生息する生物の種数は、島の生物地理学¹⁾の観点から検討されている²⁾。生息に適さない環境に取り囲まれた都市域の生息地を海洋中の島に類比させ、生息地の面積や質、他の生息地からの隔離の程度、種の移入・消滅などを考えるものである。ここでは、生息地である都市域の緑地の面積と生息種数について考察を加える。面積と種数の間に見られる規則性については、種数～個体数モデルに関連して、従来から種々の数理モデルが提案されている。環境が一樣と見なせる比較的狭い面積の範囲では、面積の対数と種数が線形関係にあるが、面積が増加すると環境の異質性が増加して種数の増加率が大きくなるため、広い面積の場合には面積の対数と種数の対数が線形関係にあるとされている³⁾。図-1は、都市域の生息するチョウについて、緑地（水域を含む）面積の対数と種数の関係を示したものである^{2),4),5)}。なお、東京都江東区内の公園の面積は江東区のホームページより調べ、皇居の面積は、北の丸公園、吹上御苑、東御苑、お堀を含めたものとして地図から算定した。同様に、都市域に生息する陸鳥についての関係^{6),7),8)}を示したのが図-2である。木元⁹⁾は、日本列

島を70地域に区分し、チョウの種数と対象地域の面積の関係を調べた結果より、種の供給源から離れた海洋島の種数は、その面積から予想される種数に比較して大きく低下することを指摘している。こうした海洋島的な緑地を除けば、対象となる緑地面積で生息し得る種数が特定できると考え、種数についての包絡線を描いたのが図中の実線である。なお、鳥については、夏の種数が冬のそれに比べて減少しており、冬の種数データについてのみ包絡線を示してある。対象面積に対する種数が包絡線より低下する要因としては、

- (1)生物にとっての環境の質
- (2)生態的コリドーの分断
- (3)緑地の形状の影響

などが挙げられる。図からわかるとおり、チョウ、鳥のいずれの場合にも、種数と緑地面積の関係には一義的な包絡線が存在する。皇居が都市域での緑地の最大に近い面積であることを考えると、図に示した包絡線は都市域における一般的な公園緑地で生息し得る最大種数を示すものと考えることができる。

3. 小規模ビオトープでの観察結果 東京都江東区内の清水建設技術研究所屋上に設けたユニット

キーワード：エコロジカルネットワーク、都市緑地、種数、チョウ、鳥

〒135-8530 東京都江東区越中島 3-4-17 Phone：03-3820-5267 FAX：03-3820-5959

型ビオトープ実験区（面積：20m³）と東京都杉並区内の個人宅屋上と庭に設けたビオトープ（面積：169m³）¹⁰⁾で観察されたチョウ類の種類を表 - 1 に示す。両者とも、周辺に生息するチョウの食草を配置し、小規模ながら水辺、樹林、林縁、草地の環境を有する空間である。両者とも、図 - 1 の包絡線を大きく上回る種数が確認されており、小規模な緑地であっても周辺に多くの種数を有する緑地が存在し、生態的コリドーなどを利用したネットワークが形成されれば、その緑地と同様の種数のチョウを呼び戻すことができる可能性が示唆された。なお、両方の屋上ビオトープで、成虫が観察されたチョウ 60% の種が産卵しており、繁殖地として機能していることが確認されている。

4. おわりに 都市域の緑地面積と種数の関係について考察を加え、一般的な公園緑地で生息し得る最大種数を定義した。都市域においても小規模な生息環境を創出することにより、生態的コリドーを利用して周辺の公園緑地に生息するチョウを呼び戻し、繁殖地として機能させることが可能である。大規模な緑地空間を新たに確保することが困難な都市域においては、建物やその敷地を活用して小規模な生息空間を数多く創出し、高密度のエコロジカルネットワークを形成することが重要である。

謝辞 東京都江東区内のチョウの生息データを御提供頂いた「ネイチャーリーダー協議会」の関係各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) MacArthur, R.H.: 「地理生態学」, 巖波・大崎直人監訳、蒼樹書房、1982.
- 2) 今井長兵衛・夏原由博: 「大阪市とその周辺の緑地のチョウ相の比較と鳥の生物地理学の適用」, 環動昆、Vol.8、No.1、pp.23-34、1996.
- 3) 木元新作・武田博清: 「群集生態学入門」, 共立出版、1989.
- 4) 「PES 昆虫類の生息状況調査 2000」報告書、ネイチャーリーダー協議会、2002 発行予定
- 5) 「皇居の生物 昆虫相」, 国立科学博物館専報、No.36、2000.
- 6) 夏原由博・今井長兵衛・山田明男: 「大阪市内の公園の鳥の種構成の比較」, 大阪市立環境科学研究所報告、Vol.55、pp.58-66、1993.
- 7) 平野敏明・石田博之・国友妙子: 「冬期における森林面積と鳥の種数との関係」, Strix、Vol.8、pp.173-178、1989.
- 8) 「皇居の生物 動物相」, 国立科学博物館専報、No.35、2000.
- 9) 木元新作: 「日本列島におけるチョウ類およびハムシ類の地理的分布にみられる規則性」, 日本生態学会誌、Vol.22、No.1、pp.40-46、1972.
- 10) 須田真一: 「都市の住宅における昆虫の生息環境創出の試み」, 都市緑化技術、No.40、pp.24-29、2001.

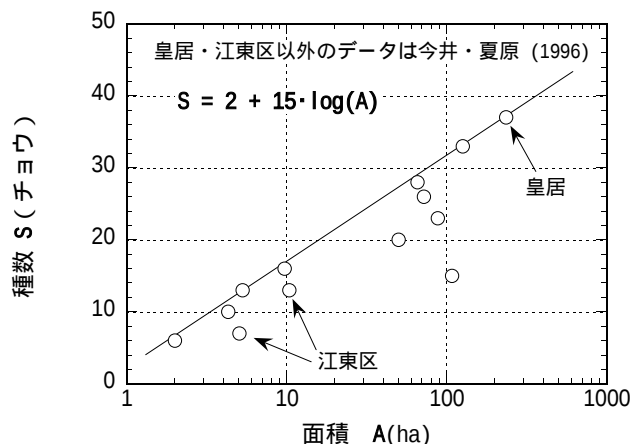


図 - 1 チョウの種数と緑地面積

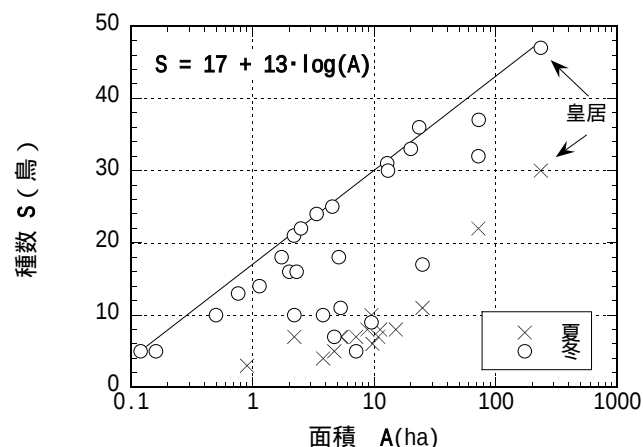


図 - 2 陸鳥の種数と緑地面積

表 - 1 小規模ビオトープで観察されたチョウ類

チョウ類	生息環境	江東区内 ビオトープ		杉並区内 ビオトープ	
		成虫	産卵	成虫	産卵
クロアゲハ	樹林	●	●	●	●
カラスアゲハ		●	●	●	●
アオスジアゲハ		●	●	●	●
ゴマダラチョウ		●	●	●	●
サトキマダラヒカゲ		●	●	●	●
ルリタテハ		●	●	●	●
モンキアゲハ		●	●	●	●
ヒオドシチョウ		●	●	●	●
クロノマチョウ		●	●	●	●
アオバセセリ		●	●	●	●
テングチョウ		●	●	●	●
ムラサキシジミ		●	●	●	●
ミズイロオナガシジミ		●	●	●	●
ヒカゲチョウ		●	●	●	●
ゴイシジミ		●	●	●	●
ナミアゲハ	林縁	●	●	●	●
スジグロシロチョウ		●	●	●	●
ヒメジャノメ		●	●	●	●
ダイミョウセセリ		●	●	●	●
オオチャバネセセリ		●	●	●	●
ミドリヒョウモン		●	●	●	●
アカタテハ		●	●	●	●
ルリシジミ		●	●	●	●
キチョウ		●	●	●	●
ウラギンシジミ		●	●	●	●
キマダラセセリ		●	●	●	●
ジャコウアゲハ		●	●	●	●
オナガアゲハ		●	●	●	●
オオウラギンシジミ		●	●	●	●
トラフシジミ		●	●	●	●
イチモンジチョウ	草地	●	●	●	●
コチャバネセセリ		●	●	●	●
コムシジミ		●	●	●	●
モンシロチョウ		●	●	●	●
ヤマトシジミ		●	●	●	●
イチモンジセセリ		●	●	●	●
チャバネセセリ		●	●	●	●
ツマキチョウ		●	●	●	●
ヒメアカタテハ		●	●	●	●
ウラナシシジミ		●	●	●	●
キアゲハ		●	●	●	●
モンキチョウ		●	●	●	●
ヒメウラナシシジミ		●	●	●	●
ツマグロヒョウモン		●	●	●	●
ベニシジミ		●	●	●	●
ツバメシジミ		●	●	●	●
カタテハ		●	●	●	●
ギンイチモンジセセリ		●	●	●	●
種数合計		10	6	33	20