

帯広市及び周辺農村地域の水生昆虫類に関する生息地連結性と多様性 Habitat Connectivity and Diversity of Aquatic Insects in Obihiro and Nearby Areas

○中田 丞治^{*, **}, 中島直久^{*}, 福田信二^{**}

○Joji NAKATA^{*, **}, Naohisa NAKASHIMA^{*}, Shinji FUKUDA^{**}

1. はじめに

都市水域は景観のわずか数%を占めるに過ぎないが、生態系にとっては避難・中継地などの重要な機能を提供している。一方で、数 $m^2 \sim 2 \text{ ha}$ の止水域が生物多様性に果たす役割は、大規模な止水域より重要な場合もあり¹、都市水域の創出や維持管理が生物多様性に影響することが指摘されている。日本では昆虫類が最も絶滅危惧種の多い分類群²であり、農村地域における昆虫類の研究は盛んである³。しかし、都市水域が提供する生息環境やその連結性に関する知見は限定的である。そこで本研究では、帯広市と周辺農村地域の水生昆虫類を調査し、農村地域に挟まれた都市水域の生息環境が、水生昆虫類の種多様性に及ぼす影響の評価結果について報告する。

2. 方法

帯広市と周辺農村地域約 2, 230 km^2 を対象地域とした。本研究の調査地とした帯広市は北海道を代表する中都市で、都市域は東西を山麓に挟まれ、農村地域を南北に断する形で展開されている。本研究では、対象地域内から 60 地点の小規模な止水域・緩流水域を選定した。水生昆虫類の採捕調査は、春期（2024 年 4 月 29 日～5 月 24 日）、夏期（同年 7 月 21 日～8 月 19 日）、秋期（同年 9 月 21 日～30 日）の 3 期間に実施し、キック・スワイプ法により水生昆虫を捕獲した後、その場でスマートフォンで写真を撮影した。後日、撮影した画像から目～属レベルで同定作業を行った。

データ解析については、捕獲した水生昆虫の種組成と個体数について整理し、Bray-Curtis 距離に基づく類似度を算出した。調査地点の土地利用属性を決定するために、各地点の中心から半径 500 m のバッファ内における土地利用区分の面積割合を、地理情報システム（ArcGIS Pro 3. 2. 0）で抽出した。また、調査地点間の連結性を調べるため、調査地の土地利用から調査地点間を都市間、都市-非都市間、非都市間の 3 グループに分類し、土地利用の組み合わせと種構成の類似度の関係を解析した。また、非都市間の回帰直線を移動障害がない場合の距離と類似度の関係式とし、都市間の類似度を式に代入して、都市に移動障害がない場合の仮定上の距離を算出した。求めた距離を実測距離で除算した値を平均し、都市の移動抵抗値を評価した。

また、調査結果より得られた類似度に影響を与える種を特定するため、Similarity

* 帯広畜産大学 環境農学研究部門 (Division of Environmental Agricultural Sciences, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine)

** 東京農工大学大学院 先進学際科学府 (Graduate School of Advanced Interdisciplinary Science, Tokyo University of Agriculture and Technology)

キーワード：生息場連結性、水生昆虫、生物多様性

percentage 分析（SIMPER 分析）⁵を用いて、各昆虫種の類似度に対する貢献度の順位付けを行った。

3. 結果と考察

類似度と調査地間距離の関係を図 1 に示す。非都市間において調査地間の距離の増大とともに類似度が低下する傾向があり、都市-非都市間、都市間になるにつれて傾きは小さくなることが確認された。また、都市間と非都市間の回帰直線より、都市が水生昆虫類に与える移動抵抗値は 2.15 であった。

次に、SIMPER 法による類似度に対する昆虫種の平均貢献度の結果を図 2 に示す。カゲロウ目が類似度に最も貢献したという結果を得た。この結果は、カゲロウ目が 31 地点で捕獲され、広く生息することに起因したと考えられる。カゲロウ目は 1 km 以上移動する種が存在し⁶、都市による移動阻害の影響を受けても、移動できた可能性がある。また、貢献度上位種のイトトンボ⁷やゲンゴロウ⁸も 1 km 以上の移動が可能である。

結果より都市水域は農村水域に比して約 2 倍の移動抵抗を示し、類似度に影響力を有する種は移動能力で規定されたことから、都市水域の連結性は低い可能性がある。

また、本研究では捕獲された水生昆虫類のデータ数の不足が懸念された。捕獲調査量を増加させ、大量のデータを集積するために、時間コストを要する種同定を精度高く自動化する研究についても取り組みたい。

4. 引用文献

1. Davies B et al. (2008): Comparative biodiversity of aquatic habitats in the European agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 125:1-8.
2. 関口秀夫 (2017): 外来種と絶滅・絶滅危惧種の種数増減。タクサ日本動物分類学会誌 43: 30-41.
3. 角道弘文 (2009): ため池における水位変動が浅場に生息する水生昆虫に及ぼす影響。農村計画学会誌 28: 363-368.
4. Andrés Peredo Arce et al. (2021): How far can EPTs fly? A comparison of empirical flying distances of riverine invertebrates and existing dispersal metrics. *Ecological Indicators* 125, 107465
5. 中村圭吾・加藤壮太・高橋一嘉 (2009). 茨城県北浦のヨシ帯における魚類群集構造の季節変化。日本水産学会誌, 75(1), 7-17.
6. Andrés Peredo Arce, Thomas Hörren, Martin Schletterer, Jochem Kail, (2021) How far can EPTs fly? A comparison of empirical flying distances of riverine invertebrates and existing dispersal metrics. *Ecological Indicators*, 125: 107465.
- 7 若杉晃介, 長田光世, 水谷正一, 福村一成 (2002). アジアイトトンボの移動距離の測定—水田ほ場整備地区における生物保全地の設置間隔に関連して—。農業土木学会論文集, 219, 127-132.
- 8 四方圭一郎 (1999). 野外におけるゲンゴロウの移動と生存日数。飯田市美術博物館研究紀要, 9, 1-15.



図 1 調査地間距離と Bray-Curtis 類似度の関係
Relationship between Inter-site Distance and Bray-Curtis Similarity

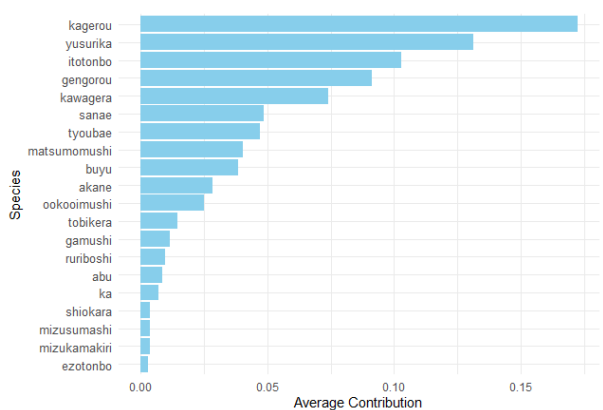


図 2 Bray-Curtis 類似度に対する昆虫種の平均貢献度
Average Contribution of Insect Species to Bray-Curtis Dissimilarity