

## ため池の配置とトンボの深い関係

生物多様性研究領域

山中武彦 田中幸一 浜崎健児

生態系計測研究領域

岩崎巨典 David S. Sprague

農業環境インベントリーセンター

中谷至伸



ホソミオツネトンボ



シオカラトンボ



アジアイトトンボ



ハラビロトンボ

調査したため池および観察されたトンボ類（代表種）

### 身近な昆虫の絶滅

身近な昆虫たちの中には、開発や農法の変化、外来種の影響などによって、ひっそり姿を消す種も出てきています。とくに、温帯の池や湖沼における生物多様性の劣化は深刻で、種の絶滅速度は熱帯雨林よりも速いと報告されています。最近の研究では、こうした生物多様性の劣化には、野生生物の生息地面積の減少や生息地内の環境の悪化だけでなく、生息地の分断化が大きく影響していると指摘されています。トンボを例にとると、幼虫期をヤゴとして過ごす池や川などの環境が良くなるとは絶滅してしましますが、池や川は、時には干上がるなど大きなかく乱を受けることがあります。けれど、ひとつの池で一度絶滅してしまっても、環境条件が良くなったときに周りの池から新しいトンボが飛来すれば、またそこでヤゴが生育できるでしょう。つまり、あるトンボ種が地域全体で生存できるかどうかは、その池自体の環境条件の良さと周りの好適な池とのつながりの、両方の影響を受けていると考えられます。

これまで、野生生物の生息地としての池の環境に関する研究は、多くなされてきましたが、池の配置の重要性については、なかなか研究が進んでいません。われわれは、トンボ類を対象に、ため池の配置の重要性を評価しました。

### 茨城県南部のトンボ調査

われわれの研究チームは、茨城県南部におよそ10km四方の調査エリアを設定して、その中にある70か所のため池でトンボ類の発生状況を調査しました。その結果、41種のトンボが記録されました。トンボの調査と同時に、池の中の様々な環境を測定しました。池の面積、池の底に溜まった堆積物の量、水質、水生植物の被覆面積に加えて、ブラックバスやブルーギルなど外来魚の個体数も記録しました。また、市町村が発行している都市計画図を利用して、池周辺の土地利用の割合を数値化しました。これによって、たとえば池の周り50m以内に、林や田んぼがどのくらいあるかなどがわかります。

### トンボの種構成に影響する要因

まず、池ごとのトンボの種構成の違いに、池内の環境、池周辺の土地利用、池の配置がどう影響するかを、群集解析手法（多変量解析）を使って調べました。池の配置の影響は、最新の統計手法PCNM法\*によって推定しました。解析の結果、ため池の配置、池内の環境、池周辺の土地利用の3要因を合計すると、種の発生傾向の約4割を説明することができ、3つの要因はそれぞれ、同じ程度重要であることがわかりました（図1）。図に書かれた数字は、トンボにとって好適な

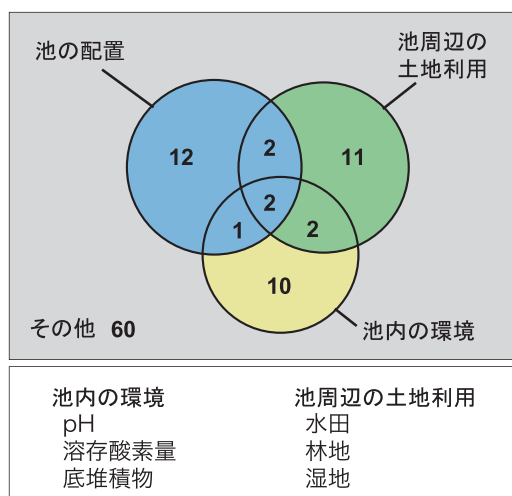


図1 トンボの種類や数に影響する要因

要因の相対的な強度を表し、数字を全部たすと100になります。下ボックスには、具体的な要因を記入しました。種によって正に影響したり、負に影響したりします。

\* PCNM法（近接行列主座標分析法）は、様々な空間依存性を表現する滑らかな関数を種の発生パターンに当てはめることで、データから逆に配置の影響を推定する新しい統計手法です。

### 代表的なトンボ3種に影響する要因

上の解析では、種構成の違いを全体でひっくり返して解析するため、実際にどのような種が、ため池の配置の影響を大きく受けているかがわかりません。そこで、調査地でよく見かけるトンボの中から代表的な3種、モノサシトンボ、アキアカネ、ウチワヤンマについて、上記の3つの要因による相対的な影響の大きさを、重回帰分析によって調べました（図2）。図中の数字は先ほどの群集解析同様、全部たすと100になります。下ボックスの要因は、強く好まれる要因を+、負の影響

響を一であらわしています。飛翔力があまり強くないモノサシトンボでは、池の配置の影響が大きく、また薄暗い池を好む習性を反映して、林地や底堆積物の影響も示されました。一方、飛翔力が非常に強いウチワヤンマでは、池の配置の影響はほとんどありませんでした。また、池ではなくて主に水田で発生するアキアカネは、池の配置の影響がモノサシトンボに比べて少なく、水田の影響が強く出ています。

### ため池配置の重要性

これまで理論研究によって、生息地の配置の重要性が指摘されてきましたが、今回初めて実際のトンボ個体数データから、その重要度を数値としてあらわすことができました。群集解析の結果から、ため池の配置は、その他の2つの要因に比べて同等の影響を持ち、池の配置自体がトンボの発生傾向を決定しうるとわかりました。多様なトンボ類を守るためには、トンボが移動可能な範囲に、様々な環境の池がいくつもあることが重要であるとはっきり示されたこととなります。また、代表的な種ごとの解析では、それぞれの種の習性や生態を反映した結果となりました。移動能力の小さなモノサシトンボでは、予想通り、池の配置の影響が強くなるのがわかり、池を埋め立てたり、池干ししたりする際には、移動能力の弱い種に注意を払う必要があることが示されました。

### 野生動物の保全計画に活用

絶滅が心配される野生動物の中には、もしかしたら、生息地の分断化が大きく影響しているケースもあるかもしれません。今回われわれが開発した、生息地の配置の影響を推定する統計手法は、基礎生態学のアイディアと実際の動物種を保全する行動とをつなぐものとして、様々な野生動物の保全計画に、理論的裏付けを与えると考えています。

図2 ため池で代表的なトンボ3種に影響する要因

