

生態系の連結性が生物多様性に与える影響

北海道大学 大学院農学研究院 教授

中村 太士

(お問い合わせ先) E-MAIL : nakaf@for.agr.hokudai.ac.jp



研究の背景

1970年くらいまで、生物どうしもしくは生物と環境の関係は、一つの生態系のなかで克明に調べられてきました。ところが、森林の伐採や、農地開発、道路の開設などさまざまな開発が行われたため、連続した生態系は分断されました。その結果、多くの生物種が絶滅するという事態が起こり、私たちが目にする生態系は、個々に独立して維持されているのではなく、周辺の生態系と植物や動物、そして栄養塩や有機物など物質の移動を通じて繋がっていることがわかってきました。こうした繋がりを「生態系の連結性」と呼び、連結性と生物多様性の維持機構について調べました。

研究の成果

本研究では、人為的な景観における水系ネットワーク構造が、種や遺伝的多様性に与える影響を調査しました。まず、堤防などによって分断された河跡湖において、魚類・水生昆虫の種および遺伝的多様性が、河跡湖の大きさや環境のみならず、用水路・河川を介した連結性によってどの程度説明できるか、繋がり方を指標化するグラフ理論を用いて解析しました。その結果、魚類は流路に沿って測った距離、水生昆虫は飛翔するのでその地点間の直線距離を考慮した生息地ネットワークが種の多様性に影響していることが明らかになりました(図1)。

さらにイバラトミヨというトゲウオの仲間を対象に、個体数と遺伝的多様性が最も影響を受ける湖沼間の距離

を解析しました。その結果、個体数と遺伝的多様性ともに湖沼の連結性とは正の関係があるものの、影響を受ける湖沼間の距離は個体数(5km)より遺伝的多様性(12.5km)の方が長いことが明らかになりました(図2)。

水生昆虫の羽化のタイミングは積算水温によって決まっており、冬暖かくて夏は冷たい湧水環境下では羽化のタイミングが早まります。こうした羽化の時期のずれは、それを捕食する鳥類やコウモリなどの種組成や季節分布に影響を与えることが明らかになり、水系網を通じた地下水と表面水そして支流間の繋がりの重要性が示されました。

今後の展望

研究の結果、生態系の連結性が生物多様性に与える影響が明らかになり、保全すべき生態系とともに生態系間の連結性を再生する必要性が示されました。タンチョウなど大型の鳥類を保全するためには、流域間もしくは地域間の繋がりも重要だと思われます。日本全土の生態系ネットワークの形成について研究を進めたいと思います。

関連する科研費

2007-2010年度 基盤研究(A) 再生すべき生態系の抽出、復元工法ならびに科学的評価に関する学際的研究

2011-2014年度 基盤研究(A) 生態系の連結性が生物多様性に与える影響とその再生手法に関する研究

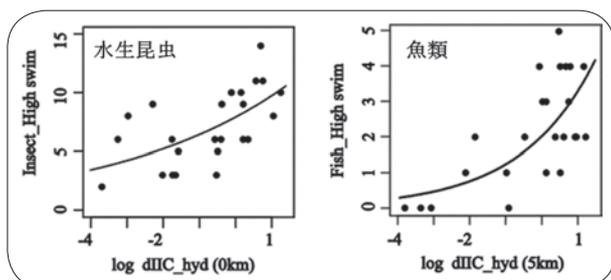


図1 連結性指標と種数の関係(横軸のdIICはグラフ理論に基づく連結性指標、縦軸は遊泳能力の高い群種の種数)

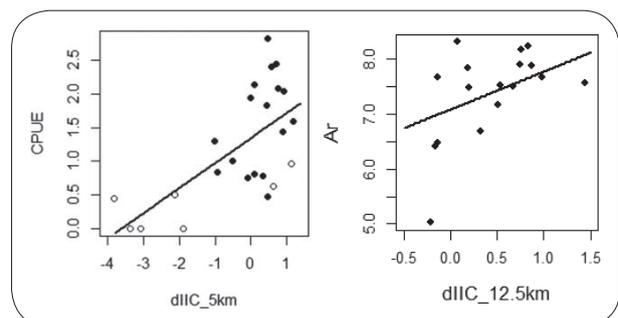


図2 個体数および遺伝的多様性に影響を与える閾値距離(横軸のdIICはグラフ理論に基づく連結性指標、縦軸のCPUEは単位努力量当たりの捕獲個体数、Arは遺伝的(アリル)多様度を指す)