

氏 名	いわ 岩 た とも 智 や 也
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学位記番号	理 博 第 2653 号
学位授与の日付	平成 15 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻	理学研究科生物科学専攻
学位論文題目	The roles of fluvial geomorphology in the trophic flow from stream to forest ecosystems. (河川から森林への栄養移流における河川地形の役割)
論文調査委員	(主 査) 助教授 占部城太郎 教授 山村則男 教授 西田利貞

論 文 内 容 の 要 旨

河川地形が羽化水生昆虫を採餌する陸上捕食者の分布と個体数に及ぼす影響を調べた。調査は河川形態の代表的な 3 つの階層区分(流路単位, 河道区間, 流域)を対象に, 北海道南西部の森林流域で実施した。

流路単位スケールでは, 瀬と淵の繰り返し構造が造網性クモ類の分布に及ぼす影響を明らかにした。低流速により粒状有機物が多く貯留される淵では, それらを餌資源とする水生昆虫の生物量が瀬より有意に大きかった。また, 淵からの水生昆虫羽化量は瀬の 4—5 倍に達し, これによって淵は河畔域のアシナガクモ類を高い個体群レベルに維持することを示した。河道区間スケールでは, 川の蛇行が河畔林の昆虫食性鳥類の個体数に及ぼす影響を明らかにした。蛇行は川と森の隣接域を増加させることで河畔林内の羽化水生昆虫量を増加させること, またそれらを多く採餌する空中採餌型および啄み採餌型鳥類の個体数を増加させることを示した。流域スケールでは, 水路網の発達が鳥類群集の分布と個体数に及ぼす影響を調べた。陸上資源の乏しい春期には, 多くの鳥類は河川周辺に集中分布し羽化水生昆虫を多く採餌していた。このような鳥類の河川への強い依存は, 流域全体の鳥類個体数にも影響を及ぼしていた。すなわち水系密度の高い流域ほど鳥類の平均個体数が多く, その傾向は春だけでなく夏まで持続した。このことから, 流域内の河川の空間配置は鳥類群集に強い影響を及ぼすことが示された。

本研究により, 羽化水生昆虫の川から森への移流量は河川地形に依存すること, このため流域内のあらゆる階層区分において河川地形は陸上捕食者の分布と個体数に強い影響を及ぼすことを明らかにした。これらの知見をもとに, 瀬—淵構造の喪失・河道の直線化などの河川改修や利水による水路の干上がりは, 水生生物のみならず陸上の生物群集にも強い影響を及ぼす可能性を指摘した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

森林と河川食物網は有機物や栄養塩の移流を通して密接に結びつき, これによって生物群集が高い個体群レベルに維持されている。しかしながら, この二つの食物網の連結強度を変化させる要因は明らかにされていない。申請者は, 河川地形が羽化水生昆虫を介した川から森への栄養移流を変化させることで, 陸上捕食者の分布に多大な影響を及ぼすことを示した。

流路単位スケールでは, 瀬—淵構造が造網性クモ類の分布に及ぼす影響を明らかにした。粒状有機物が多く貯留される淵では, それらを餌資源とする水生昆虫の生物量および陸上への羽化量が瀬より有意に大きく, これによって淵は河畔域に多くの造網性クモ類を維持することを示した。この結果から, 河川改修に伴う瀬—淵構造の消失がクモ類の個体群を減少させる可能性を論じた。河道区間スケールでは, 流路の蛇行が川と森の隣接域を増加させることで河畔林内の羽化水生昆虫量を増加させること, またそれらを採餌する森林鳥類の個体数を増加させることを示した。流域スケールでは, 河川周辺に分布する羽化水生昆虫が春期における鳥類の主要な餌資源であること, また水系密度の高い流域ほど鳥類の平均個体数も多いことを明らかとした。川と森の隣接域の密度が両食物網の結びつきを強めることを示したのはこれらの実証研究が初めてであ

り、流路の直線化が森林動物に及ぼす影響を予測した点で非常に貴重である。また、野外から得られた膨大なデータを数量化し、適切な統計解析を行うことでこれらの知見を得た点は評価に値する。

これらの結果は、陸上捕食者の個体群レベルが直接の生息場所ではない河川の形状に強い影響を受けていることを示しており、従来の群集生態学的手法では得られなかった新しい知見である。またこの成果は、河川改変が水生生物のみならず流域全体の動物群集にもたらす波及効果を予測するものであり、景観生態学のみならず流域の河川管理や生物多様性の保全理論の構築を具体的に進展させるものとして高く評価された。

以上の理由より、本論文は博士（理学）の学位論文に値すると認められた。なお、関連分野における諮問を行った結果、適切な解答がえられたので合格と認定した。