

標高傾度に沿って流程分布するチラカゲロウの2遺伝系統群と そのハビタット選好性

○斎藤梨絵（信州大学大学院・総合工学系研究科）・東城幸治（信州大学・山岳科学研究所）

カゲロウ目昆虫のチラカゲロウ *Isonychia japonica* は東アジアに広域分布している。とりわけ日本列島内においては北海道から九州にいたる広域に分布し、さらに河川の上流から下流域までの水系内にも広域分布する。このような広域分布種の分布特性やその系統進化的な背景を明らかにすることを目的とし、チラカゲロウの個体群構造と遺伝的構造、さらにはハビタット選好性について、以下の2つの視点から追究した。また、これらの視点に基づいて解析した結果から、チラカゲロウの系統進化と標高傾度に沿った分布特性について考察した。

①東アジア広域に分布するチラカゲロウを対象とした地域個体群レベルでの遺伝的構造

日本列島広域、朝鮮半島、ロシア沿海州産のチラカゲロウサンプルを用いて遺伝子解析を行った (mtDNA COI, 16S rRNA; nDNA ITS2, Histone H3)。その結果、日本列島産のチラカゲロウは遺伝的に大きく分化する2系統群から構成されることが明らかとなった。さらに、各系統群を構成するチラカゲロウが採集された地点を河川次数、集水域面積、そして河床勾配により評価したところ、系統群間での流程における分布傾向が認められた。すなわち、上流域と中・下流域では検出されるチラカゲロウの系統群が有意に異なることが確認された (上流域 J-U 系統; 中・下流域 J-D 系統)。さらに、日本広域に分布するチラカゲロウから構成される J-D 系統は、異なる地理的分布傾向を示す2つの亜系統 [北東系統 (J-DN)、南西系統 (J-DS)] から構成された。これら2亜系統群の分布境界には中部山岳域があり、中部山岳域の形成や存在が大きな生物地理学的障壁となっていると考えられる。

②水系内の流程に沿った遺伝的構造と環境要因との関連性

日本列島産のチラカゲロウを構成する2系統群 (J-U 系統と J-D 系統) それぞれの水系内における分布傾向を精査するとともに、両系統群間で棲みわけが生じているのか、生じているのならどのような環境要因が効いているのかについて追究した。旭川水系 (岡山県) の流程沿いに調査地点を設け、定量調査を実施した。採集された個体の遺伝子解析 (mtDNA COI 領域) を行い、系統群の識別を行った。また、各調査地点のハビタット構成要素 (流速・開空率・底質粗度・FPOM 等) を類型化すると共に、各系統群に位置づけられたチラカゲロウとその棲息環境の関連性について、一般化線形モデルに基づく解析を実施した。その結果、旭川水系においても上流域に J-U 系統、中・下流域では J-D 系統を構成するチラカゲロウが棲息する傾向が強く、流程に沿った空間的な棲みわけが認められた。チラカゲロウの各系統の出現状況と環境要因との関係を一般化線形モデル (GLM) により解析した結果、河床勾配 (AIC=13.0, $P<0.001$) のモデルが最適モデルと示された。急勾配な環境下では J-U 系統、緩やかな勾配の環境下では J-D 系統構成するチラカゲロウが分布する傾向が認められた。また、例外として、旭川本川の最上流地点では J-D 系統を構成するチラカゲロウが確認された。この地点はダム湖のすぐ上流に位置しており、河床勾配が緩やかである。以上より、J-U, J-D 系統のチラカゲロウは、単に上流・下流域で棲みわけているのではなく、河川のハビタット構成要素に強く依存した選好性をもとに、両系統群の分布パターンが成立しているものと考えられる。ハビタット・ジェネラリスト種として比較的どこにでも棲息しているチラカゲロウではあるが、本研究により、地史的影響を強く受けながら、また、きめ細やかなニッチ分化を生じながら、東アジア地域広域さらには河川流程内においても広域分布を成し遂げていることが示唆された。