

火山麓に湧出する炭酸ガスが形成する特異的な水環境： 水系における水生生物の群集構造とその影響要因

田代 喬・宇佐見亜希子（東海国立大学機構名古屋大学減災連携研究センター）

1. はじめに

火山麓水系は、火山に源を発する河川水系である。火山体を形成する歴代の噴出物が折り重なった脆弱な堆積構造は、優れた水源となり得る多孔質な基盤条件を担保し、その山麓には地下の火山活動に由来するガスや熱水が湧出する。そのため、温泉に代表される特異な湧水が形成されるなど、時空間的に多様な水環境を呈するうえ、噴火や地震などが発生すると（時として山体崩壊などを伴って）破局的な変化をもたらされることになる。環境水理部会では、2021年度に火山麓河川水系WG（主査：田代）が設置されて以降、御嶽山（長野県）、白山（石川県）、栗駒山（宮城県）、雲仙岳（長崎県）などへの巡検、ならびに、WG構成員が話題提供する談話会を通じて、火山麓水系における水文・水理事象に関する情報・意見交換を進めてきた。

本報では、近年に噴火した火山を水源とする河川水系において著者らが進めてきた観測のうち、炭酸ガスが湧出する水域を含めて実施した水生生物調査を対象に、水系における群集構造の特徴とその影響要因について行った分析の一端を紹介する。なお、本研究は、WEC 応用生態研究助成（2015-04, 2017-05, 2020-03）、JSPS 科研費（19H04318）を受けた共同研究の一環として実施した。

2. 材料・方法

対象とした河川水系では、その豊富な水資源賦存量が充てにされて水資源開発が盛んに進められ、現在も運用されている。本研究では、（炭酸ガス湧出を含んだ）水質分布、噴火影響、水利系統などに着目して調査地点を選定した。

2015年9月から2020年8月にかけて、噴火口から流出する河谷、それに隣接する河谷と、それらが流入する河川から5地点、同一水系に属する近隣河川から6地点、別水系の近隣河川から1地点、ならびに、これら全てが流入した本川下流の1地点の瀬にて調査を行った（計13地点）。各地点では、統計解析に供するために複数の繰り返しを確保し、D-frame ネット（目合い：0.5mm）により30cm方形区内の河床表層を材料ごと採取した（全72検体）。採取試料はホルマリン固定して持ち帰った後、各検体中に含まれる水生生物を抽出して同定し、分類群ごとに個体数密度を求めた。なお、採集の際、簡易な水質特性把握のため、pH、水温、電気伝導度（ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ）を計測した。

群集解析には、Primer Ver.6.1.6(Primer-E Ltd.)を用いた。局所局時的な影響による極小密度な検体を除いたうえで分類群を「目」水準の15カテゴリーに集約し、それぞれの個体数密度を4乗根変換した変数をもとに地点間の類似性を表す similarity index S_{17} (0-100%)を求めてNMDS(Non-metric Multi-Dimensional Scaling)を実施した。

3. 結果・考察

噴火口からの流出河谷において時期の異なる検体を比較したところ、時間経過とともに確認個体数が増え、過去の記載種（丹羽, 1954）が再検出されたことから、噴火による攪乱からの回復過程が見られた。NMDSによると（図1）、 $S_{17} = 40\%$ を閾値として、火口に近い河谷で構成されるA、噴火影響の少ないB、噴火後の回復途上が含まれるCと、炭酸ガス湧出が見られたDに類型化された。火山活動と利水の構図により、群集構造に一時／局所的に変異が生じている様子が確認できた。

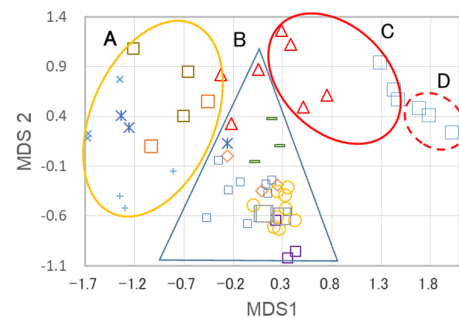


図1 NMDSによる底生動物群集の解析

(2D Stress : 0.16)