

河川水辺の国勢調査を利用した地質が底生動物に与える影響評価

熊本大学 学生会員 ○池上龍, 正会員 皆川朋子, 非会員 一柳英隆

1. はじめに

日本列島は複雑な地質・地質構造を持ち、九州の河川についても、流域ごとに地質・地質構造が大きく異なり、それに対応して河川の物理化学的環境や生態系が異なるものと考えられる。しかし、地質が河川に与える影響に関しては、これまでに河床材料構成等に及ぼす影響を述べた研究¹⁾等はみられるが、河川生態系に与える影響に関して得られている知見は少ない。また、底生動物は河川生物の中でも種によって生活史が大きく異なり、魚類や鳥類といった捕食者と一次生産者をつなぐ位置にある消費者として重要な役割を果たしているため、河川の生態系を理解する上で重要な指標となる。

そこで本研究では九州で行われた河川水辺の国勢調査のうち底生動物を対象とした調査結果を利用し、地質が底生動物群集に与える影響について評価した。

2. 研究方法

2.1 対象地域

南北に長い日本では地方で気候が異なり、底生動物の生息状況も種数、EPT 値等は地方で異なる²⁾ため、本研究では堆積岩、変成岩を始め火山起源である安山岩、溶結凝灰岩など多様な地質を持つ九州地方を対象に評価を行った。

2.1 使用データ

底生動物データは地質の影響を顕著に受けていると考えられる上流のセグメント1、セグメントMを対象とし、国土交通省が2005年～2010年の1月～4月に九州の河川及びダム湖流入河川(20河川)で行った河川水辺の国勢調査のうち、全地点で調査が行われている早瀬の定量データ(セグメント1:全36地点108箇所、セグメントM:全8地点24箇所)を使用した。セグメントMについては、標高の高い地点では水温が低く底生動物群集も異なると考えられたため、各調査地点の標高を10mメッシュ標高データ(国土地理院)から読み取り、180～300mまでの地点のデータを使用した。流程区分の分類には国勢調査に記載されている各調査地点のセグメント分類を使用した。

2.2 底生動物群集による調査地点の類型化

生物の出現状況の偏りから地点と生物の双方を区分するTwinspan(Hill 1979)を行い、セグメントごとに種構成および各地点間の類型化を行った。また、各グループで特徴づ

けられた種に関しては河床材料との対応をみるため、小林ら³⁾に基づき、移動性(固着巣や可携巣の有無)と生息拠点(生息場)となる河床位置(礫上面、礫間、砂・砂利に面した礫下など)を考慮した河床生息型区分を行った。

2.3 類型化された各グループの環境特性

Twinspanにより類型化されたグループの地質を把握するために、各グループの地質面積割合を算出した。また、河床材料を介した影響が考えられたため、河床材料粒径出現頻度、及び礫の状態割合を算出した。

地質面積割合はArcGis Ver9.3.1を用いて、調査地点半径3kmの地質を読み取り、各グループの地質面積の割合を算出した。地質の判別には国土交通省が発行する20万分の1土地分類基本調査表層地質図(熊本県)を用い、砂岩及び礫岩等の細かく分類されている地質については、堆積岩、三波川帯堆積岩類のように整理して算出した。

河床材料については、各調査地点の国勢調査で岩盤、泥(-0.074mm)、砂(0.074-2mm)、細礫(2-20mm)、中礫(20-50mm)、粗礫(50-100mm)、小石(100-200mm)、中石(200-500mm)、大石(500mm-)に区分される河床材料のうち、優占して現れる材料の割合をグループごとに算出し、河床材料別出現頻度とした。

礫の状態割合については調査地点の礫の状態(浮石、沈み石)の割合をグループごとに算出した。

3. 結果及び考察

3.1 セグメント1を対象とした評価

図-1にセグメント1を対象としたtwinspan分析結果、表-1に類型化された各グループの地点を示す。twinspanでは第一段階でA～BとC～Eのグループに類型化され、特徴付けたをみると、A～Bのグループはユスリカ科が11種と多く確認された。第二段階ではA、B、C、D～Eグループに分類され、Aのグループは礫間-自由、礫間-固着巣、礫下-潜入、礫下-固着巣の種、Bのグループはユスリカ科の数種、Cのグループは礫間-自由、礫面-自由によって特徴付けられた。D～EのグループはさらにD、Eに分類され、Eのグループは礫間-自由、礫面-携巣、礫面-固着巣によって特徴付けられた。図-2に示す各グループの地質割合をみるとAグループは火山破砕物、Bグループはシラス及びブローム、Cグループは三波川帯堆積岩類及び泥質片岩、Dグループは

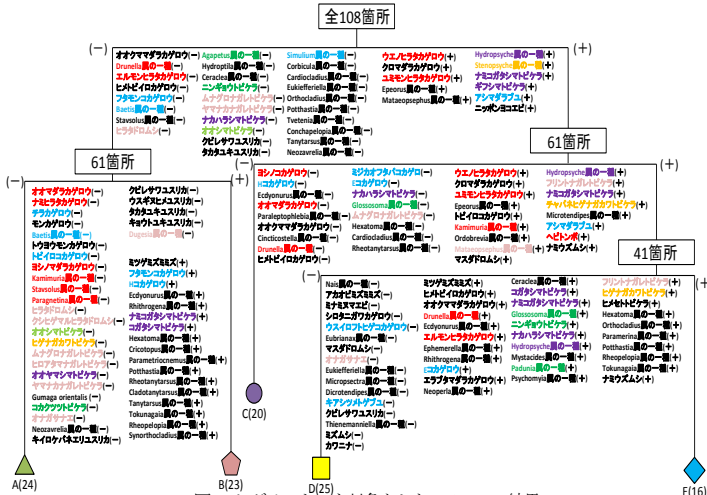


図-1 セグメント1を対象としたtwinspan結果

(赤: 礫間一自由, 黄: 礫間一固着巣, 青: 礫面一自由, 黄緑: 礫下砂一固着巣, ピンク: 礫下砂一潜入, 紫: 礫面一固着巣, 緑: 礫面一携帯巣, 黒: その他)

表1 類型化された各グループの地点

group	河川名(箇所数)
A	山国川(12), 緑川(3), 大分川(9),
B	遠賀川(3), 川内川(12), 肝原川(3), 本明川(5)
C	遠賀川(3), 松浦川(3), 本明川(1), 筑後川(6) 川内川(3) 大淀川(3), 番匠川(1)
D	菊池川(12), 川内川(9), 筑後川(4)
E	筑後川(8), 菊池川(3), 番匠川(5)

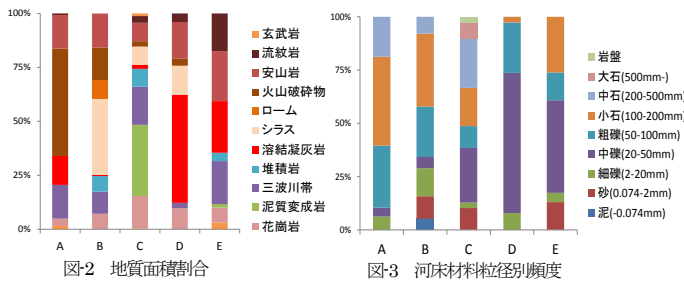


図-2 地質面積割合

図-3 河床材料粒径別頻度

溶結凝灰岩が50%以上を占めていた。Eのグループは溶結凝灰岩、安山岩、流紋岩、三波川帯堆積岩類が同程度の割合で優占していた。火山破砕物の割合が高いAグループでは、礫間の空隙を生息の場とする礫間一自由、礫間一固着巣で特徴づけられたが、図-3に示す河床材料粒径別出現頻度をみると、20mm以下は5%未満、100mm以上は50%以上と高いため礫間に空隙ができ、空隙を生息場とする種が多く生息できたものと考えられる。一方、シラス及びブロームの割合が高いBグループの河床材料は、20mm以下が25%以上と高く、礫の状態割合をみると、沈み石が50%以上を占めているため、空隙を生息の場とする種が生息できず、砂泥の中に巣を造り生活史を持つ造巣掘潜型のユスリカ科の多くの種が生息できたものと考えられる。

3.2 セグメントMを対象とした評価

セグメントMを対象としたTwinspanでは、第一段階でa, b~dのグループに分類された。aグループを特徴付けた種をみると礫面一自由に分類される種が多く、b~dのグループでは礫面一固着巣の種が多くみられた。第二段階で

はb~dのグループはb, c~dのグループに分類され、c~dのグループはさらにc, dのグループに分類された。特徴付けた種をみると、cグループでは礫面一固着巣の種が多く、dグループでは礫面一自由の種が多くみられた。各グループの地質面積割合をみると、aグループは三波川帯変成岩類、bグループは溶結凝灰岩、cグループは花崗岩、dグループは堆積岩の割合が優占していた。三波川帯変成岩類の割合が高いaグループでは礫面一自由の種が多くみられたが、礫面一自由に代表されるコカゲロウ属やブユ属は移動分散能力が高く、河床攪乱後の初期侵入者として知られ、安定した環境では他種との競争によって少なくなることが報告されている⁴⁾。aグループの礫の状態割合をみると浮石が100%を占めており、河床が安定せずこのような種が生息できたものと考えられる。同様に堆積岩の割合が高いdグループでも礫面一自由の種は多く見られ、礫の状態をみると浮石の割合は50%を超えていた。一方、花崗岩の割合が高いcグループでは礫面一固着巣の種が多く見られたが、礫面一固着巣に代表されるシマトビケラ属は安定した環境で生息数が高まることが知られている⁵⁾。cグループの礫の状態をみると沈み石の割合が100%を占めており、礫が動きにくくこのような種が生息できたものと考えられる。

4. まとめ

地質により河床材料が異なり、それに対応した種が生息していたが、堆積岩であればセグメント1は礫間を生活場とする種、セグメントMでは初期侵入者である礫面一自由といったように、セグメントで異なるタイプの種がそれぞれの地質で特徴づけられた。本研究は、国土交通省河川砂防技術研究開発地域課題分野(河川生態)の一貫として行われたものである。

参考文献

- 1) 田代喬: 流域の地質構造・地質特性に着目した河川景観の階層性の分析, 河川技術論文集, 13, pp279-284, 2007.
- 2) 谷田一三: 河川環境の指標生物. 北隆館, p121-123, 2010
- 3) 小林草平, 中西哲, 天野邦彦: 山地河川の小規模ダム下流における砂礫の減少と底生動物群集. 陸水学雑誌, 72, pp1-18, 2011
- 4) 津田松苗・御勢久右衛門: 川の瀬における水生昆虫の遷移. 生理生態, 12, pp242-251, 1964
- 5) 古屋八重子: 吉野川における造網性トビケラの流程分布と密度の年次変化, とくにオオシマトビケラ(昆虫, 毛翅目)の生息域拡大と密度増加について. 陸水学雑誌, 59, pp429-441, 1998