

庄川扇状地の地下水が湧出する河川における水生植物分布と環境要因

富山県立大学 正会員 ○奥川 光治
 富山県立大学大学院 西村 親良
 立山電化工業(株) 伊藤 美佳
 東京ガスリックリビング(株) 工藤 和真

1. はじめに

庄川扇状地を流れる河川の中には地下水が湧出する河川があり、準絶滅危惧種のナガエミクリのほかバイカモ、トミヨといった貴重な植物や魚類が数多く生息していた。ところが近年、河川改修や地下水の湧出量減少、水質汚濁により希少生物が減少してきている。そこで河川改修や圃場整備にあたり、生態系に配慮した近自然工法が採用され、一定の評価がなされているが、水生植物と水質など環境要因との関連は必ずしも十分解明されていない。本研究は、地下水が湧出する河川の水環境保全のため、水生植物とその生育に関連する環境要因について基礎的データを得ることを目的とした。

2. 方法

調査は庄川扇状地を流れる玄手川と市野瀬川で実施した。玄手川は上流から区間 A(流下距離 806m)、区間 B(574 m)、区間 C1(462m)および区間 C2(619m)とした。市野瀬川は区間 A と合流する小河川(流下距離 478m を調査)で、自然河床のままにおもに湧出地下水が流れている。区間 A には、灌漑期に庄川上流で取水された農業用水が流下してくる。三面コンクリート張で施工されているが、河床の間隙から地下水の湧出がある。区間 B～C2 は 1997～2001 年にかけて近自然工法で河川改修が実施されている。これらの区間では農業用排水が流入するとともに、河川に隣接する民家の自噴地下水の余剰分が常時塩ビ管から放流されている。

調査は水生植物、底質、流況(流速、流量)および水質に関して実施した。水生植物調査は 2017 年 5 月～2018 年 1 月に行った。市野瀬川では流下方向 10m のコドラート 3 箇所を調査するとともに全区間踏査した。区間 A・B では全区間を踏査して確認した。区間 C1・C2 では全区間に 10m のコドラートを設定し、植被率と水草比率を確認した。植被率は河床を覆う全水草の比率であり、コドラートごとに 3～4 人の目視による比率を平均して求め

た。水草比率は全水草に対する各水草の面積の比率であり、ナガエミクリ、バイカモ、ヤナギタデ、コカナダモ、その他について植被率と同様に求めた。

市野瀬川と区間 A、区間 C1 の水質調査は非灌漑期(2017 年 10～11 月)に、区間 B・C2 の水質調査は灌漑期(2017 年 6～8 月)に行った。調査地点は市野瀬川と玄手川の本流 11 地点、両河川に流入する水路 15 地点、河床湧出地下水 1 地点および自噴地下水の放流水 7 地点とした。現地調査項目は水温、pH、電気伝導率(EC)、分析項目は濁度、アルカリ度、溶性ケイ酸(SiO₂)、TOC、TN、TP、イオン類とした。また、周辺の地下水 7 地点の水質調査も実施した。

3. 結果および考察

3.1 水生植物調査

自然河床(砂礫)の市野瀬川では植被率がほぼ 100% であった。地下水が湧出しており、清流を好むナガエミクリやバイカモは生育しているが多くはなく、ミゾソバ、クサヨシ、セリなど植生が豊かであった。また、園芸植物のカラーが生育している場所があった。外来種のオオカワヂシャ、コカナダモ、ラージパールグラスの侵入・定着も認められた。

三面コンクリート張の区間 A では植被率が 10% 程度であった。砂礫が堆積しているところにナガエミクリが認められたほか蘚類のカワゴケ(絶滅危惧 II 類)も見られた。

近自然工法による河床の区間 B の上流側では植被率 10～20% で、カワゴケ、ナガエミクリ、ヤナギタデが見られた。砂礫の堆積が多かった下流側では植被率 100% でナガエミクリとヤナギタデが繁茂していた。区間 C1 のコドラート調査による植被率は 20～80%(平均 44%)、水草比率はナガエミクリ 10～80%(平均 52%)、バイカモ 0～40%(平均 25%)、ヤナギタデ 0～70%(平均 12%)、コカナダモ 0～30%(平均 8%)、その他 0～50%(平均 3%) であった。

キーワード 湧水河川、河川改修、水質、水草、ナガエミクリ、バイカモ

連絡先 〒939-0398 富山県射水市黒河 5180 富山県立大学工学部 環境・社会基盤工学科 TEL0766-56-7500(代)

区間 C2 については、本研究の調査結果を既往の研究(広瀬, 2001; 広瀬・瀧本, 2008)と比較する。植生率は河川改修の施工(1997~99)前の 67%が施工後 2 年目に 48%と低下したが、6 年目には 72%と回復し、その後 11 年目まで 70%前後を保っている。12 年目以降調査がなされていないが、19 年目の本調査では 30~70%(平均 54%)であった。一方、水草比率の経年変化は、図 1 に示すようにナガエミクリが減少、コカナダモが施工後 1 年目に激増、バイカモとヤナギタデが増加と河川改修により植生が変化した可能性がある。とくに、底質調査の結果によると、ヤナギタデは砂礫以外にコンクリートの間隙にも生育しており、河川改修により生育しやすくなったのではないかと考えられる。

区間 B の上流に流入する水路があり、150m 上流の農協施設付近のその水路には地下水が湧出し、ナガエミクリが繁茂し保全されている。区間 B 上流のその水路流入地点にはナガエミクリが流入の流れに沿って生育しているのが認められた。水路の維持管理による水生植物の保全の重要性が指摘できる。

3.2 水質データによるクラスター分析

玄手川、市野瀬川の 34 地点と周辺地域の地下水 7 地点の水質データを用いてクラスター分析を行った。分析の目的は、玄手川本流が地下水の影響を受けているか、流入水路が表流水(農業用排水)か地下水か、また、地下水の水質が南西(上流)側と北東(下流)側で異なるか解明を行うためである。クラスター分析はエクセル統計((株)社会情報サービス)を用い、距離測定法は標準化ユークリッド距離、結合法はウォード法とした。

解析の結果をクラスター数 7 として考察した。7 つのクラスターのうち 4 クラスターは地下水の特徴を示すクラスターであった。すなわち、クラスター 7 には自噴地下水 7 地点と区間 C1 の流入水路 4 地点が、クラスター 6 には北東側の周辺地下水 5 地点と区間 B・C1・C2 の流入水路 4 地点が属した。クラスター 1 には南西側の周辺地下水と市野瀬川上流地点が属した。クラスター 2 は、地下水が湧出している市野瀬川中下流と区間 A 下流、区間 B の湧出地下水、さらに区間 B の流入水路 1 地点、非灌漑期の区間 C1 の本流 2 地点が属した。以上 4 クラスターの流入水路と本流の地点も基本的に地下水と推察される。一方、クラスター 3 は区間 A 上流と区間 C2 の流入水路 1 地点であり、湧出する地下水に生活排水の影響が加わっていると思われる。クラスター 4 は灌漑期の区間 B

と区間 C2 の本流 4 地点および流入水路各 1 地点であり、表流水に地下水の影響が加わっていると考えられる。クラスター 5 は灌漑期の区間 B・C2 の流入水路 3 地点であり、表流水の農業用排水と推察される。各クラスターの平均水質を図 2 に示す。縦軸の標準化水質とは各クラスターの平均水質を標準偏差で除した値である。概して言うと、地下水の水質は表流水と比較すると、濁度、TOC、TP が低く、H⁺と SiO₂、さらに EC と各イオンが高かった。

4. おわりに

玄手川本流の水質には、非灌漑期は言うに及ばず、灌漑期も地下水の影響が認められた。それが清流を好むナガエミクリとバイカモの生育を支えており、湧水環境の保全が重要である。植生変化の可能性も示唆されたが、近自然工法による河川改修には一定の環境保全効果が認められた。また、河川・水路の維持管理による水生植物保全の重要性が指摘できる。

参考文献

広瀬(2001)富山県立大学紀要, 11.
 広瀬・瀧本(2008)農業農村工学会誌, 76(8).

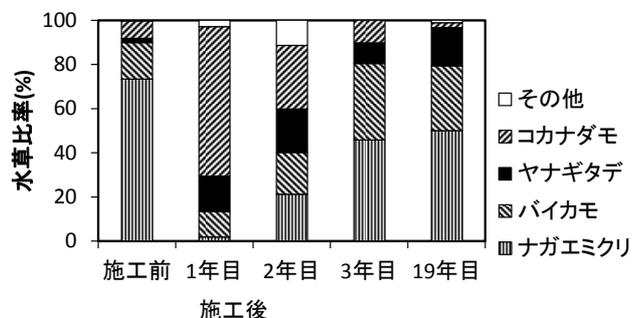


図 1 河川改修後の水草比率の変化。

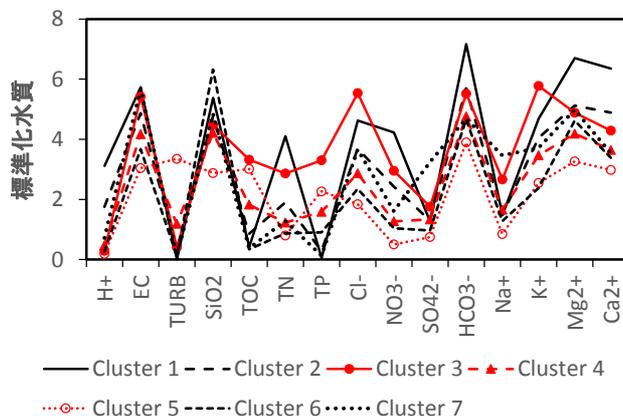


図 2 各クラスターの平均水質。