

那珂川におけるカワシオグサ繁茂状況と増水の効果（令和 7 年度）

高木優也・森永大樹・小堀功男

目 的

那珂川では、2021 年に記録的な不漁となり、釣り漁獲量は 2020 年の 123 トンから 2021 年には 45 トンまで減少するとともに、その後も漁獲不振が続いている。夏季には、多くの漁場で大型糸状藻類であるカワシオグサが河床の石の表面を被覆する状況が確認されており、釣りや網漁を阻害している。また、カワシオグサによる河床の石の被覆がアユの主要な餌資源である藍藻等の生産基盤を減少させることで、アユの生息環境に影響を及ぼし、不漁の一因になっている可能性が懸念されている。

那珂川のカワシオグサは周年繁茂しており、増水によって一時的に減少することが知られている。²⁻³⁾ 一方で、温暖化は渇水年の頻発化を招くとされており、⁴⁾ 実際に 2023 年の那珂川では 1m を超える増水が一度も観測されなかった。このような増水の減少がカワシオグサの異常繁茂に繋がっている可能性がある。

そこで、これらの影響を明らかにするために、令和 6 年度の調査⁵⁾に引き続き、増水規模や時期がカワシオグサに与える影響を定量的に評価した。

材料および方法

調査場所と方法 2023 年 7 月から 2026 年 3 月までの毎月 1 回、栃木県的那珂川本流に 10 か所の定点を設置し、カワシオグサ被度を調査した（図 1）。アユの餌資源の生産基盤として重要な巨石（25cm 以上）率を算出し、⁶⁾ そのうちカワシオグサに被覆された面積の割合をカワシオグサ被度とした。また、カワシオグサの生育に利用可能な光環境の指標として、各地点の水平方向の透明度を測定した。また、那珂川中流部に位置する小口観測所の水位情報から増水（30cm 以上、50cm 以上、100cm 以上）の回数を算出した。

統計解析 カワシオグサ被度を目的変数とし、Tweedie 分布（log リンク関数）を仮定した一般化加法混合モデルを用いて解析を行った。季節性は月を循環平滑項として表現し、地点は連続変数として扱うことで河川縦断方向の勾配を表した。増水の影響は規模（30cm 以上、50cm 以上、1m 以上）と頻度（回数）の組み合わせとして定量化し、その効果が季節によって変化することを許容するモデル構造とした。一方、月ごとの 30cm 以上、50cm 以上、1m 以上の増水回数に

高い多重共線性が認められたため、30cm 以上と 1m 以上の増水回数を組み込んだ場合と 50cm 以上の増水回数（50cm 以上 1m 未満の増水回数と 1m 以上の増水回数を合算した指標）に統合して組み込んだ場合の 2 パターンで解析を行った。解析には、統計ソフト R（version 4.5.1）を用いた。

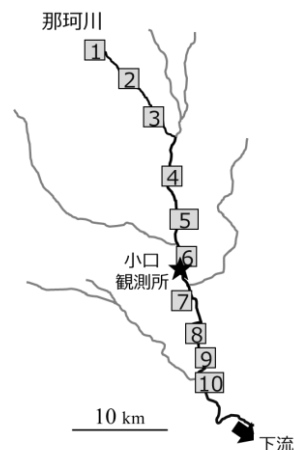


図 1 調査地点及び小口観測所の位置

結果および考察

カワシオグサ被度への増水の効果 カワシオグサ被度は明瞭な季節変動を示し、5 月から 6 月にかけて増加し、8 月から 9 月にかけて低下した（図 2a）。その後、10 月から 2 月にかけてやや増加傾向となり、3 月から 4 月にかけては減少傾向となった。また、大規模な増水ほど発生頻度は低く、増水は主に 4～9 月に集中していた（図 2b）。

カワシオグサは水温 10～25℃で成長速度が高まることが知られており、⁷⁾ これらとの増水等の影響がいまって、那珂川では初夏頃と冬に増加しやすいと考えられた。

一般化加法混合モデルによる解析結果は分散の 49% を説明し、カワシオグサ被度に季節変動があること、河川縦断方向の勾配があること、透明度が高いほど多いこと、増水の規模と頻度の影響は季節によって異なることが示された（表 1）。また、調査月と地点の交互作用は有意ではなく、地点によってカワシオグサ被度は異なるが、季節性は地点間で大きくは変わらないことが示された。

1m 以上の増水は常にカワシオグサ被度を減少させた（表 1）。平均的には月に 1 回の増水で被度を 56%程

度減少させると推定され、その影響は大きい。

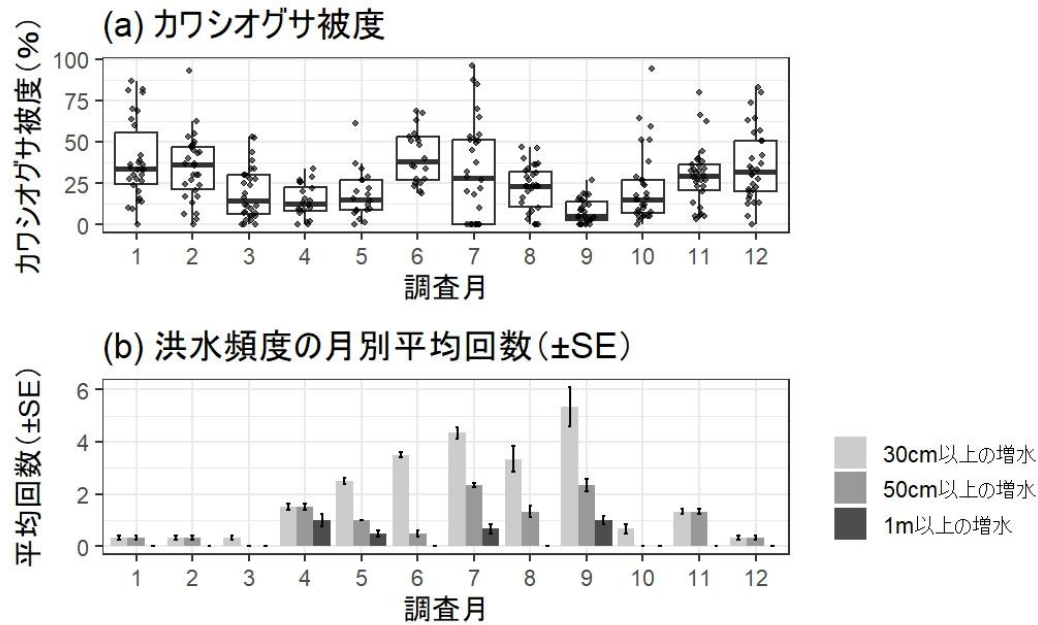


図2 月別のカワシオグサ被度と増水頻度
(増水回数は前回調査から調査日までの回数を示す)

表1 一般化加法混合モデル1による解析結果

(30cm以上と1m以上の増水回数を組み込んだ場合)

変数	係数	edf	p値
透明度	0.08385	-	0.0109
30cm以上の増水回数	0.08042	-	0.4083
1m以上の増水回数	-0.83197	-	<0.001
s(調査月)	-	3.017	<0.001
s(調査地点)	-	3.726	<0.001
ti(月, 地点)	-	3.417	0.0863
s(調査地点)×30cm以上の増水回数	-	7.662	<0.001
s(調査地点)×1m以上の増水回数	-	2.646	<0.001

表2 一般化加法混合モデル2による解析結果

(50cm以上の増水回数のみを組み込んだ場合)

変数	係数	edf	p値
透明度	0.08994	-	0.0138
50cm以上の増水回数	-0.04429	-	0.6755
s(調査月)	-	7.281	<0.001
s(調査地点)	-	3.617	<0.001
ti(月, 地点)	-	2.767	0.133024
s(調査地点)×50cm以上の増水回数	-	8.003	<0.001

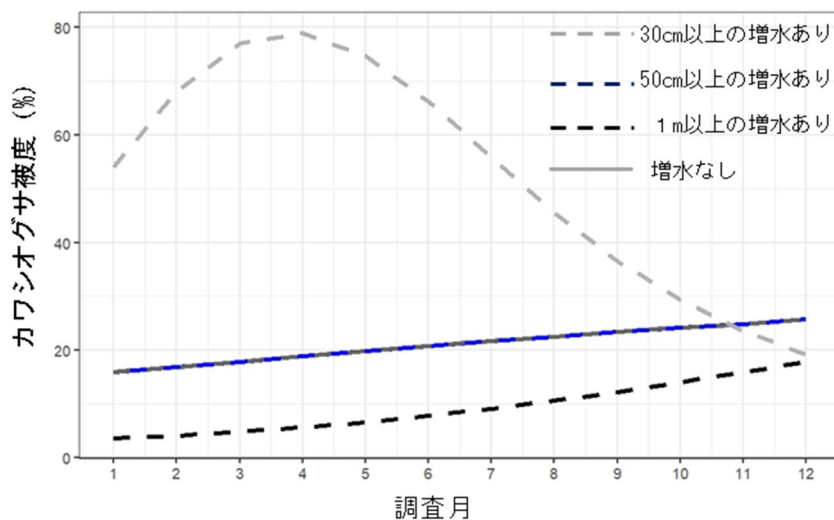


図3 モデルから予測されたカワシオグサ被度と増水の効果

一方で、30cm以上50cm未満の増水は年間平均ではカワシオグサ被度に有意な影響を示さなかったが、季節との相互作用は有意であった。

50cm以上の増水回数のみを組み込んだモデルは分散の46%を説明し、年間平均では50cm以上の増水回数はカワシオグサ被度に有意な影響を示さなかった

(表 2)。しかし、季節との相互作用は有意であった。

水位データを取得した小口観測所に近い中流部を代表として、モデル 1 と 2 から得られたカワシオグサ被度と増水による効果を図示した(図 3)。30cm 以上 50cm 未満の小規模な増水は春季のカワシオグサ被度を大きく増加させた。このことは、増水による栄養塩供給や光環境の改善が、剥離の影響を上回ったためと考えられる。50cm 以上の増水が月に 1 回発生した場合のカワシオグサ被度は、増水が発生しない場合とほぼ同等であった。つまり、50cm 以上の増水による剥離効果は 1 カ月後までは持続しないと考えられた。一方で、月に 1 回 1m 以上の大規模な増水が発生した場合ではカワシオグサ被度は大きく減少しており、剥離効果が 1 カ月以上持続することが示された。今後は、増水規模と剥離効果の持続期間の関係を検証する必要がある。

これらのことから、那珂川においてカワシオグサの繁茂を抑制するためには、50cm 以上の増水が月に 2 回以上発生するか、1m 以上の増水が月に 1 回程度発生することが必要と考えられた。フラッシュ放流等を実施する場合には、50cm 以上を複数回、もしくは 1m 以上を 1 回の水位上昇を目標とすることが望ましいと考えられる。例えば、30cm 以上の増水が発生した際に上乗せで放水することで 50cm 以上とするなどといった対応が現実的かもしれない。

Cladophora glomerata の光合成活性. 矢作川研究
2003; 7: 169-176

(水産研究部)

引用文献

- 1) 土居隆秀. 那珂川アユ漁獲量調査. 栃木県水産試験場研究報告 2026; 69: 21-22
- 2) 武田維倫・大森勝夫. カワシオグサ実態調査. 栃木県水産試験場研究報告 2011; 54: 17-18
- 3) 土居隆秀. 那珂川におけるカワシオグサ繁茂状況の把握. 栃木県水産試験場研究報告. 2022; 66: 43-45
- 4) 西村宗倫・高田望・坂井大作・水垣滋・竹下哲也. 気候変動による非超過確率 1/10 の渇水流量の発生頻度の変化の計算. 河川技術論文集. 2024; 30: 363-368
- 5) 高木 優也・小堀 功男・武田 維倫. 那珂川におけるカワシオグサ対策調査. 栃木県水産試験場研究報告 2026; 69: 17-18
- 6) 坪井潤一・高木優也. アユの生息にとって重要な環境要因の検討. 日本水産学会誌 2016; 82 (1): 12-17
- 7) 野崎健太郎・神松幸弘・山本敏哉・後藤直成・三田村緒佐武. 矢作川中流域における糸状藻類