

出水における沈水植物の流失特性

日揮プラントソリューション株式会社
広島大学大学院工学研究科
広島大学大学院工学研究科
広島大学大学院工学研究科

正会員 ○水口雄介
フェロー会員 河原能久
正会員 椿 涼太
学生会員 松原功馬

1. 序論

河川生態系において、河道内の沈水植物は生物の生育・育成場所の形成や水質環境を改善する作用を持っており、生物にとって非常に重要な役割を担っている。しかし、異常な沈水植物の繁茂は、人々の生活、漁業や船の障害となるだけでなく、河川内に存在する施設の機能障害をも引き起こす¹⁾。また、沈水植物が水面を覆いつくすと、日光が遮断され、アユなどの生物が餌としている付着藻類の成長を妨げてしまう。そのため、異常繁茂した水草の管理は河川管理者にとって重要な課題である。

広島県北部を流れる江の川水系の上下川では、近年、沈水植物の異常繁茂が確認されており、アユの漁獲量や景観に少なからず影響を与えているため、その管理が問題となっている。なお、本研究では、環境省により要注意外来生物に指定されているオオカナダモ (*Egeria densa*) を対象にしている。この沈水植物は切れ藻が下流域で活着することで新たな生息域を拡大する性質があるため、管理を行うにはオオカナダモの繁茂特性に加え流失特性を把握することが重要である。

これまでに、適切な植生管理に向けて、洪水時の河道内植生の取り扱いについて論じている研究²⁾は多い。八木澤ら⁴⁾は植物の流失条件や洪水攪乱後の再生長特性に関する知見を用いて、洪水攪乱による植生の破壊、その後の回復過程を考慮した植生動態を予測できる可能性を示唆した。しかし、これらの多くはヨシなどの剛性をもつ植物において、作用するモーメントで植生の倒伏や破壊をモデル化・検討されているが、オオカナダモのような極めて柔軟な沈水植物の流失に関する研究事例は少ない。

そこで、本研究では出水に伴う柔軟な沈水植物の切れ藻の発生条件を把握することを目的とした。具体的には、現地でオオカナダモの強度を測定し、その強度を超えるときの流速を、水路実験を行うことで把握した。

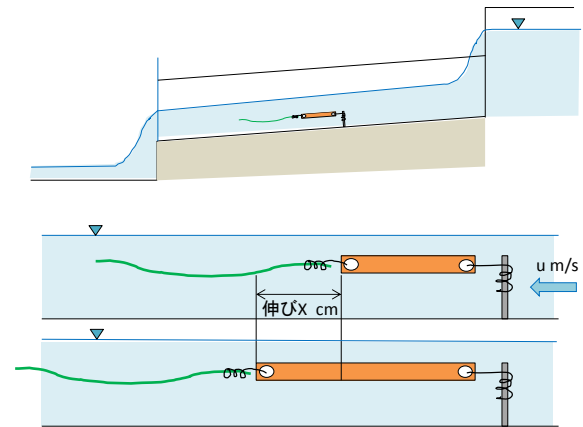


図-1 実験の概要図

2. 現地観測の概要

本研究では、2012年3月18日、12月08日、12月08日の計3回、上下川においてオオカナダモの強度測定を行った。河道内に生息しているオオカナダモをランダムに選定し、バネ図りを用いてオオカナダモが切れるまでの力を測定した。サンプル数は約20サンプルで、その平均とばらつきを求めた。

3. 水路実験の概要

オオカナダモに作用する力と流速の関係を求めるために実験を行った。実験で用いた幅0.3m、長さ3.0m、高さ0.6mの実験水路の概要図を図-1に示す。ゴムにオオカナダモを取り付け、それを水路内に固定した。まず、ゴムの基本長さからの伸びを流速ごとに測定することで、伸びと流速の関係を算出した。次に、おもりとゴムの伸びの関係を求める。最後に、それぞれ2つの関係からオオカナダモに作用する力と流速の関係を求めた。

4. オオカナダモの強度

季節ごとのオオカナダモの強度を図-2に示す。オオカナダモの強度が季節ごとに变化しており、サンプル

ごとにばらつきが発生していることが確認できる。以上のことから、オオカナダモは出水が生じる時期により切れ藻の発生条件が異なるため、切れ藻の発生条件は時期ごとに評価する必要があると考えられる。

5. 水路実験の結果

5.1 オオカナダモに作用する力と流速の関係

オオカナダモに作用する力と流速の二乗の関係を図-3に示す。オオカナダモに作用する力と流速の二乗の値が比例関係であることが確認できた。以上のことから、オオカナダモに作用する力と流速の間には相関関係が見られ、出水時の流速さえわかれば河道内に繁茂しているオオカナダモに作用する力が算出できると考えられる。

5.2 切れ藻発生条件の算出

オオカナダモに作用する力と流速の関係に相関が認められたため、図-4を作成した。この図と、図-2に示したオオカナダモの強度を用いて、オオカナダモの切れ藻発生条件を検討した。図-2から、3月のオオカナダモは2~10Nで切れ藻が発生するため、それを流速に換算すると、約1.2~2.5m/sの流速でオオカナダモの切れ藻が発生すると考えることができる。この結果は、嵐山でオオカナダモの流失が確認された出水時の流速2.4m/sの値と非常にているため、妥当であると考えられる。

5. 結論

- 1) オオカナダモは季節ごとに強度が異なるため、出水が生じた時期により、流失する条件が異なる。
- 2) オオカナダモに作用する力と流速の二乗の間には、線形の関係が見られた。
- 3) 流速からオオカナダモに作用する力を推定することができる。
- 4) オオカナダモの強度を測定することで、その時期に切れ藻が発生する流速を推定することができる。

参考文献

- 1) 琵琶湖・淀川流域圏再生推進協議会：琵琶湖周辺の水草繁茂と取り組み広報資料，2011
- 2) 田中貴幸：植生群落を有する開水路流れの抵抗特性および流動機構に関する基礎的研究，熊本大学学術リポジトリ，

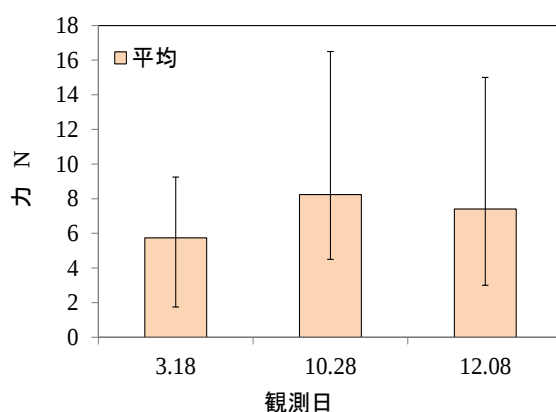


図-2 季節ごとのオオカナダモの強度

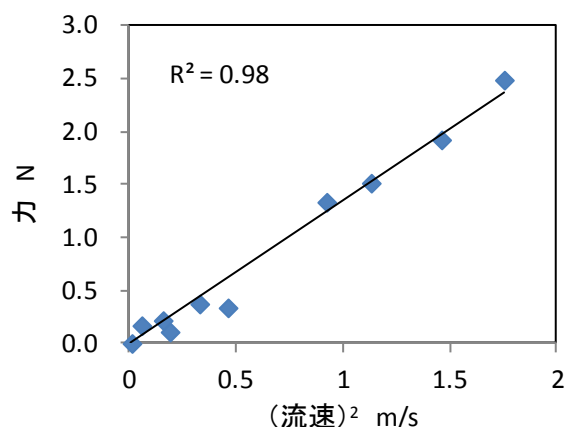


図-3 オオカナダモに作用する力と流速の二乗の関係

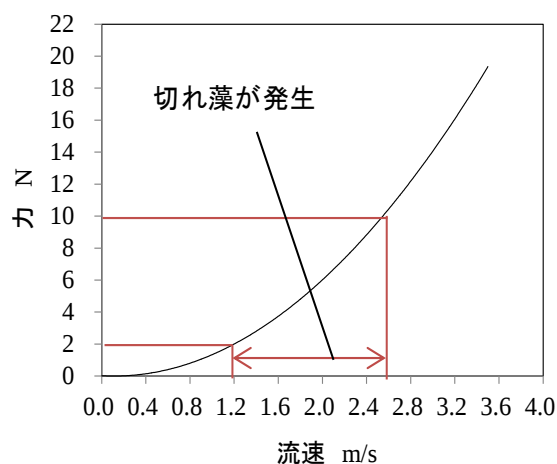


図-4 オオカナダモに作用する力と流速の関係

2009.

- 3) 八木澤順治，田中規夫，福岡捷二：砂礫州上に繁茂する植生の洪水時流失限界評価，河川技術論文集，第14巻，pp.139-144，2008.
- 4) 嵐山地区水草対策研究会：第一回～第五回研究会資料，2002-2006.