

礫河床におけるオオカナダモの流下特性に関する研究

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

学生会員
正会員
フェロー会員

○八木郁哉
内田龍彦
河原能久

1. 背景と目的

南米原産の沈水植物であるオオカナダモ(*Egeria densa*)の繁茂は付着藻類に届く光を遮るため、アユ等の餌場の劣化や在来の沈水植物の生育を阻害する。これまでに様々な除去方法が試みられているが、効果的な駆除方法は見つかっていない¹⁾。日本では雄株のみが移入されたため、オオカナダモの繁茂は受粉ではなく、切れ藻の流下による礫や木々等に捕捉され活着する方法、もしくはダブルノードから根が生えることで活着する2パターンがある²⁾。

本研究ではオオカナダモの繁茂拡大を防ぐ有効な手段を考える第1ステップとして、礫床河川におけるオオカナダモの流下と、大礫による捕捉機構について水理実験により検討した。

2. 室内実験方法

図-1に示す実験水路を用い、表-1に示す実験条件で礫河床における切れ藻の流下特性と、水路中央に設置された大礫に捕捉されるメカニズムを検討した。河床には粒径0.96 cmから2.5 cmの礫を敷き、礫上面高さ(水路床より2 cm)を河床高さとした。礫の粒径(D)は15.9 cmのものを用い、長径(D_1)を主流方向、中径(D_2)を横断方向、短径(D_3)を鉛直方向に配置した。また切れ藻がどこを流下した時に捕捉されるのかを調べるために、大礫の5 cm上流の断面で流下する高さ(水深)と横断位置を測定した。測定方法は、側面からの動画撮影と、上方から目視確認とした。試験体は25 cmと35 cmの2種類の長さ(L)で、それぞれ3種類の沈降速度(W)を持つ、合計6種類の1股の切れ藻を用いた。

3. 実験結果と考察

図-2、図-3にそれぞれCase1、Case2の条件の実験

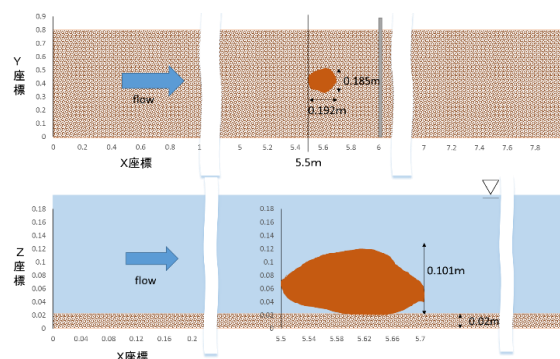


図-1 実験図

表-1 実験条件

	Fr	幅 (m)	単位幅流量 (m ³ /s)	水深 (m)	流速 (m/s)	勾配	礫高さ (m)
Case1	0.10	0.80	0.035	0.23	0.15	0.001	0.10
Case2	0.20		0.048	0.18	0.27		

結果について示す。横断分布は横軸にオオカナダモの平均通過横断距離 B_c (オオカナダモが通過した横断方向の中心)を $D_2/2$ で無次元化し、縦軸にオオカナダモの平均通過高さ H_c (オオカナダモが通過した鉛直方向の中心)を D_3 で無次元化したグラフを示す。また横断分布と捕捉率の関係及び、鉛直分布と捕捉率の関係を示す。捕捉率は切れ藻の長さごとにまとめて整理している。捕捉率はCase1, Case2ともに、35cmの切れ藻の方が、25 cmの切れ藻に比べ捕捉される確率が高いことが分かる。その原因として、捕捉形態は礫の下に潜り込むか、巻き付くかの2種類があり、巻き付くためには礫より十分長さが必要となるためと考えられる。また、大礫の投影面積を重心が通過しない場合、捕捉率は極端に低下する。また、横断分布のグラフから、大礫の近くを切れ藻が通過する場合もある。大礫の前面に到達した切れ藻が横断方向に延びた状態であると、捕捉されやすいが、縦断方向に延びた状態ではたとえ大礫前面でも捕捉されないためである。

キーワード オオカナダモ、沈降速度、平均通過高さ、捕捉率

連絡先 〒739-8527 広島県東広島市鏡山1-4-1 広島大学大学院工学研究科 社会基盤環境工学 専攻事務

Tel 082-424-7821

図-4 に H_c を切れ藻長さ L で無次元化した値(H_c/L)と、摩擦速度 u^* を沈降速度 W で無次元化した値(u^*/W)の関係を示す。 u^*/W が大きくなるにつれて、切れ藻の流下高さは高くなる傾向が見られた。その傾向は、35 cm の切れ藻の方が顕著である。これは、切れ藻が長いほど、河床付近で起こる複数の渦の影響を受けて上昇する確率が大きくなるためと考えられる。

図-5 に平均通過高さ H_c を大礫高さ D_3 で無次元化した値(H_c/D_3)と捕捉率の関係を示す。35 cm の切れ藻については、 $H_c/D_3 < 1$ を境に捕捉率は増加する傾向がみられた。これは平均通過水深が河床に近づくことで、礫高さ以下を通過する確率が上がるためと考えられる。また、礫上面に発生する上昇流によって捕捉率は極端に低下することが考えられる。しかし 25 cm の切れ藻に関しては河床付近の渦の影響を受けづらいため、捕捉率については Case1, Case2 ともに近い値となっている。

4. 結論

本研究では、室内実験によってオオカナダモの切れ藻の流下特性と大礫に捕捉されるメカニズムを把握した。以下に本研究の主要な結論を述べる。

- ・ 大礫径に対する切れ藻長さ L/D が大きいほど、大礫近傍を通過する際に捕捉されやすい。大礫近傍を通過する場合でも、切れ藻が縦断方向に延びて流下する場合は捕捉されないこともある。
- ・ 切れ藻の流下高さ H_c については、 u^*/W が増加するにしたがって H_c/L は増加する傾向にあるが、切れ藻の長さ(L)が長い方がその傾向は顕著になる。
- ・ H_c/D_3 が小さいほど、切れ藻の捕捉率は増加する。 H_c/D_3 が 1 付近以上になると、礫上面に発生する上昇流によって捕捉率は極端に減少する。

参考文献

- 1) 「矢作川オオカナダモ駆除検討会」の記録No,20,43 ~52,2016.
- 2) Haramoto, T. and Ikusima, I. : Life cycle of *Egeria densa* Planch., an aquatic plant naturalized in Japan, Aquatic Botany, vol30, pp389-403, 1988.

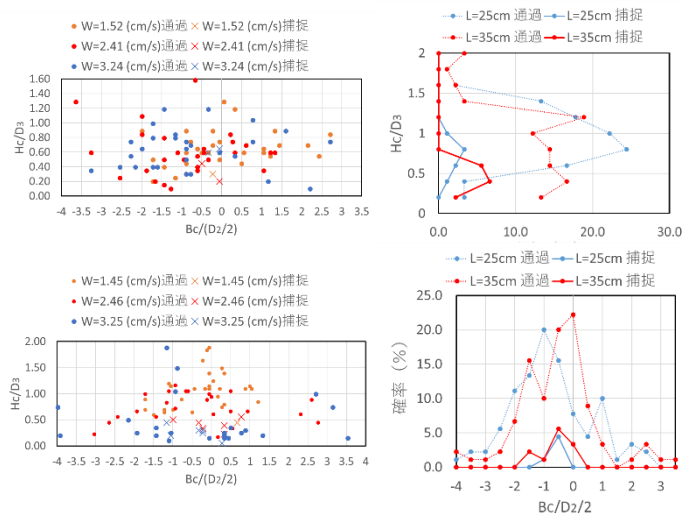


図-2 Case1 の横断分布と捕捉率
(左上：25 cm 右上：鉛直の捕捉率
左下：35 cm 右下：横断の捕捉率)

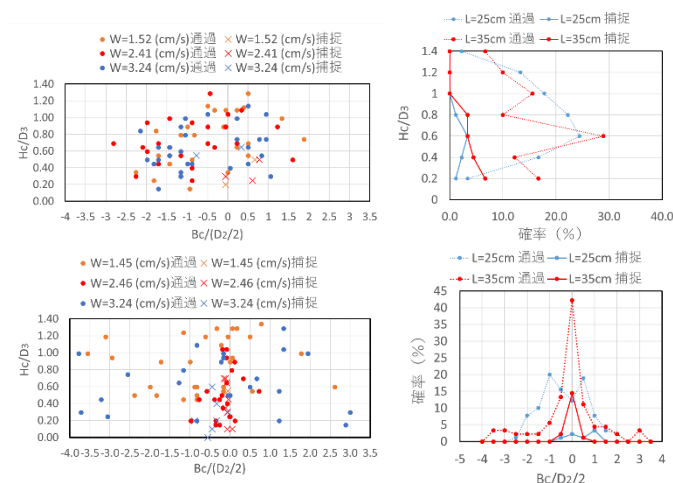


図-3 Case2 の横断分布と捕捉率
(左上：25 cm 右上：鉛直の捕捉率
左下：35 cm 右下：横断の捕捉率)

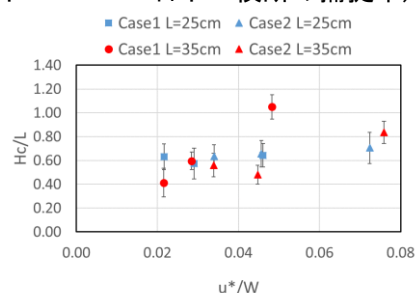


図-4 H_c/L と u^*/w の関係

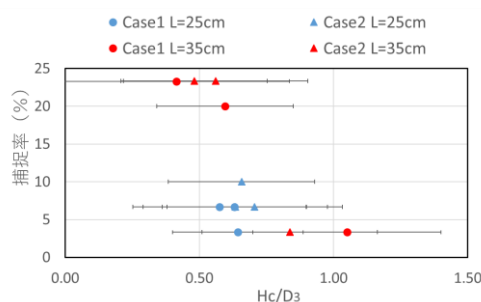


図-5 H_c/D_3 と捕捉率の関係