

佐波川におけるオオカナダモの繁茂・流失要因の検討

山口大学 学生会員 ○掛波 優作
山口大学 正会員 乾 隆帝
山口大学 正会員 赤松 良久

1. 緒論

近年，河川本流におけるオオカナダモの繁茂が数多く報告されており，これらの河川では，実際に景観悪化や漁業被害が生じている．また，陸水域における外来沈水植物の侵入は，生物多様性の低下や水質の悪化をもたらす可能性が高いとされている．

このような背景から，オオカナダモの侵入や繁茂，流失をモニタリングする手法の構築，さらには，繁茂や流失に影響を及ぼす要因を解明し，繁茂抑制につなげることが課題である．

そこで本研究では，近年植生調査に用いられることが多くなっている UAV (Unmanned aerial vehicle : 無人航空機) を用いて，河川におけるオオカナダモの繁茂状況を定量モニタリングする手法を確立し，さらに，得られたデータを用いて，オオカナダモの繁茂・流失要因の解明を試みた．

2. 方法

2-1 オオカナダモの繁茂状況の把握

UAV による動画撮影に先がけ，佐波川水系の本川および支川の 50 地点において，水上からの目視観察による分布調査をおこなった (図-2 左上)．

判明した分布域において，Phantom3 (DJI) を用いて，河川上空から河道を動画撮影した後，スナップショット画像を作成した．ArcGIS 10.2 を用いて，作成された画像から，オオカナダモ群落をトレースするポリゴンおよび低水路のポリゴンを作成した．作成されたポリゴンを，河川内に設定されている 200m ピッチの定期横断側線で切断することにより，河川縦断方向に 200m の範囲 (以下ユニット) 内のオオカナダモ群落および低水路の面積を算出し，オオカナダモ群落の面積を低水路面積で除することにより，低水路におけるオオカナダモの被度を算出した (図-1)．

2-2 オオカナダモの繁茂要因解析

繁茂を左右する環境条件として，低水路の河床高，流速および水深を iRIC ソフトウェアにより算出し，各ユ

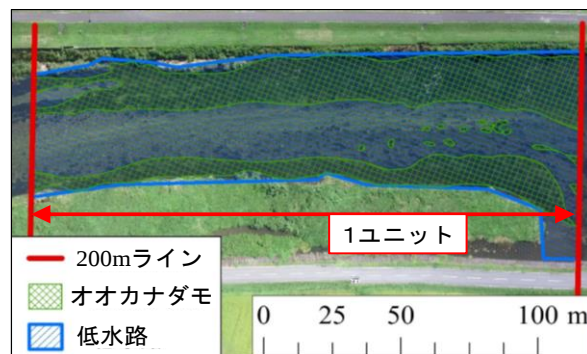


図-1 被度を算出する方法のイメージ

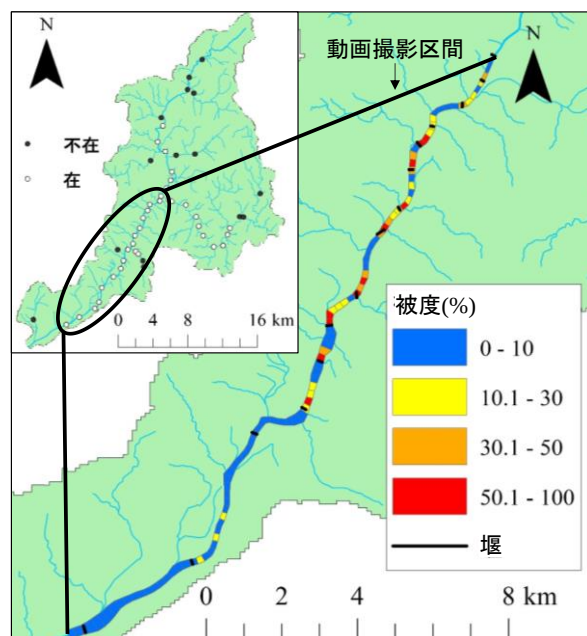


図-2 目視観察をおこなった 50 地点と動画撮影エリアにおける低水路ユニット毎の被度

ニットにおける平均値を集計した．また，ユニットの上流，下流方向の最寄りの堰までの距離を算出した．さらに，撮影区間内 15 地点で採水をおこない，T-N および T-P を算出し，それらの値を ArcGIS 10.2 を用いて内挿補完することにより，ユニットにおける平均値を集計した．

続いて，これら環境条件を説明変数，ユニットにおける被度を目的変数として，一般化線形モデルの構築をおこない，繁茂要因を明らかにすることを試みた．なお，

キーワード UAV, 外来種, オオカナダモ

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 TEL 083-685-9342 FAX 083-685-9301

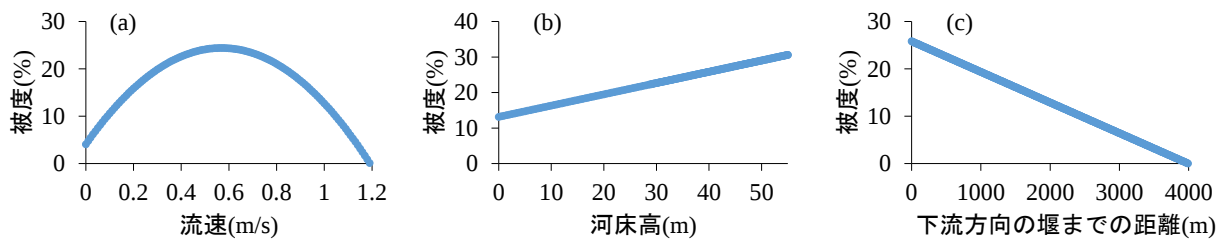


図-3 (a)流速, (b)河床高, (c)下流方向の堰までの距離の応答曲線

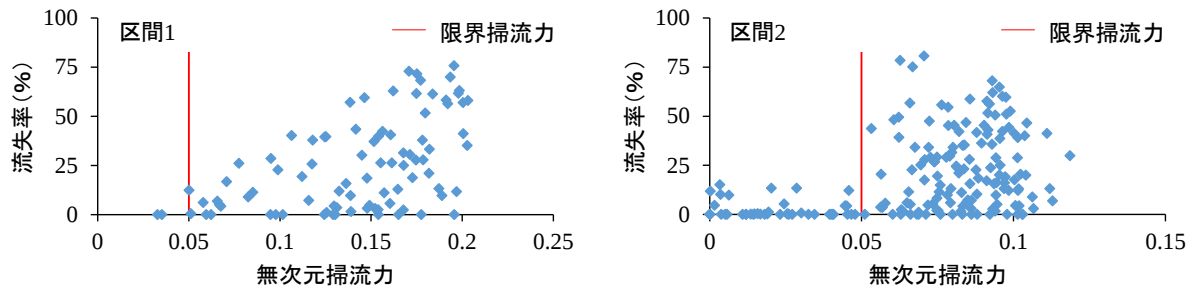


図-4 オオカナダモの流失率と無次元掃流力の関係

解析には統計ソフト R3.2.1 を用いた。

2-3 オオカナダモの流失要因解析

ArcGIS 10.2 を用いて作成した 10m メッシュ内のオオカナダモの繁茂面積を出水前後で比較することにより、オオカナダモの流失面積および流失率を算出した。これらは、出水前の被度が 40%以上であった 2 区間においておこなった。

次に、該当区間における出水時の流速、掃流砂量、河床変動量、無次元掃流力を算出し、流失率との関係性を調べた。算出には、iRIC ソフトウェアの Nays2D Flood ソルバーを用いた。計算に用いた地形データは、2016 年 1 月に、上記区間において、縦横断方向に約 15m ピッチ行った測量結果を元に作成したメッシュデータを用いた。境界条件としては、上流端流量に撮影期間内の最大出水である 8 月 25 日の実際の流量データ（ピーク流量 270.95m³/s）を与え、下流端は等流水深とした。

3. 結果と考察

3-1 オオカナダモの繁茂要因の検討

ユニットで集計した被度を図-2 に示している。被度は最大で 81.2%であった。

一般化線形モデルを構築し、AIC の低い上位 10 モデルにおける変数の選択回数を被度との関係性の強さの基準とした。被度には、下流方向の堰までの距離が最も強く関係しており、他にも河床高および流速が強い関係性を持っていると示された。被度と関係性が強かつ

た 3 変数の応答曲線を図-3 に示している。これらの結果から、佐波水系においては、オオカナダモは、堰の上方でかつ堰に近く、流速が中程度（約 0.57m/s）で、撮影区間の中では上流側で繁茂しやすい傾向を示しているといえる。

3-2 オオカナダモの流失要因の検討

オオカナダモの流失率と掃流砂量、河床変動量との間には強い関係性が示されなかった。一方、流速、無次元掃流力とは強い正の関係性を持っていることが明らかとなった。オオカナダモの流失率と無次元掃流力の関係性を図-4 に示す。25%以上の流失は無次元掃流力が該当区間における限界掃流力である 0.05 を上回る箇所では発生していないことが示された。

4. 結論

本研究では、UAV を用いて、オオカナダモの繁茂状況を定量モニタリングする手法を確立することができた。さらに、得られたデータから、オオカナダモの繁茂を左右する環境条件として、下流方向の堰までの距離が最も強く影響を与えていることが示された。また、オオカナダモの流失は、土砂の移動に伴って発生していることが明らかとなった。

本研究で構築した手法は、実河川において、定期的かつ広域で沈水植物をモニタリングすることを可能とする。これにより今後、オオカナダモのみならず、他種の繁茂要因の解明、ひいては、駆除活動等の河川管理に大いに役立つツールとなるであろう。