

外来植物ボタンウキクサの繁茂特性および回収労力と費用低減に関する検討

パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員 桑原 正人
 パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員 須藤 達美
 パシフィックコンサルタンツ(株) ○小笠原 豊

1. はじめに

淀川では、2000年頃から下流の淀川大堰～淀川新橋の区間を中心に夏季～秋季にかけて特定外来植物であるボタンウキクサ (*Pistia Stratiotes* L.) (写真1) の異常繁茂が確認されている¹⁾。ボタンウキクサの異常繁茂は、水中への日光の到達を遮り植物プランクトンの光合成を妨げたり、冬季に枯死すると固定化した気体由来の炭素が水中へ溶出し水質汚濁につながるなど、在来種や河川環境への悪影響が懸念される。国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所(以下、淀川河川事務所)では、重機等を用いた回収作業を実施しているが、対処療法的対策であり、毎年繁茂が確認され、根本的解決には至っていない。

本稿は、淀川河川事務所から委託された対策・回収業務において、定期的な観察を行い、ボタンウキクサの繁茂状況を調査し、その要因を推定した。また、効率的な維持管理手法の立案に資するデータ収集を目的に実験的に人力回収を実施した。回収に要する労力や費用に関する原単位を算出した上でボタンウキクサの回収パターンを想定し、労力と費用低減に向けた提案を行った。



写真1 ボタンウキクサ

2. ボタンウキクサの繁茂要因の推定

定期的な現地調査によって得たボタンウキクサの繁茂面積の経日変化と、気温、水温などの物理環境要因の経日変化の関係をインパクトレスポンスとして調査し、ボタンウキクサの繁茂要因を推定した。最大繁茂面積は11月10日に約179,600m²(本川約90,600m², わんど約89,000m²)であった。

(1) 物理環境要因と繁茂の関係

ボタンウキクサの繁茂面積と物理環境要因の経日変化を比較した結果、面積のピークと各種環境要因のピークはズレがあり、増減が生じる時期についても明確な相関はみられなかった。ここでは、一例として気温と水温との関係を示す(図1)。

(2) 水量と繁茂の関係

現地調査の結果、ボタンウキクサが繁茂する場所は「①わんど等の静水域」、「②異形ブロック等構造物が設置された水域」、「③流れがある本川の沈水性植物が生育する水域」という3つの水域に大別でき、下記の通り流速という水理学的な要因に大きく関係していた。

①②は静水面であり流速がなく、水理条件から、浮遊性植物であるボタンウキクサの生育に適していると推察できる。一方、③の水域には流速があり、水理条件から浮遊性植物であるボタンウキクサの繁茂には適さないが、現地調査の結果、沈水性植物にボタンウキクサの根がからまり、ボタンウキクサが沈水性植物を定着床として繁茂していることが明らかになった。沈水性植物はオオカナダモであった。

オオカナダモの体長は水温に依存し、夏季～秋季に大きくなることが知られている²⁾。ボタンウキクサの繁茂面積の変化は、オオカナダモの生長特性と一致することから、淀川におけるボタンウキクサの繁茂には沈水性植物の生育が大きく関係していることが示唆された。

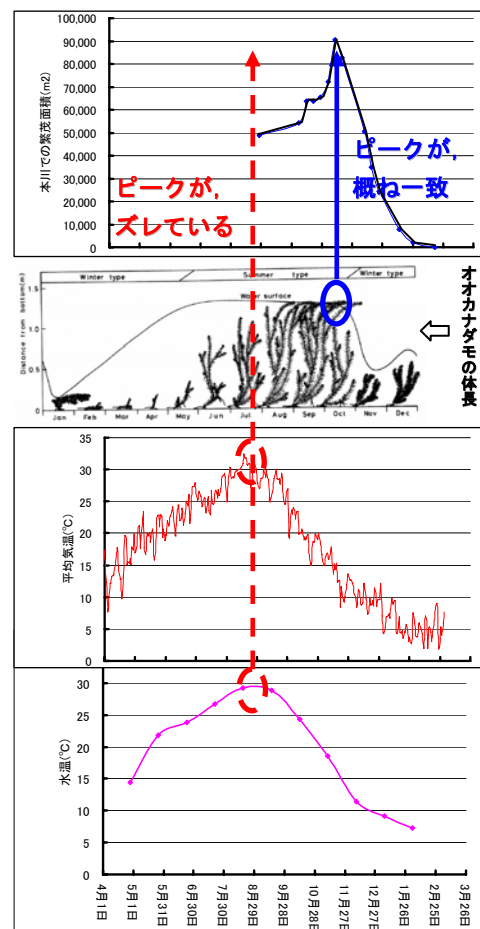


図1 ボタンウキクサの繁茂面積と物理環境要因の経日変化・オオカナダモの生長特性の比較

キーワード ボタンウキクサ (*Pistia Stratiotes* L.), 外来植物, 繁茂特性, 回収労力と費用

連絡先 〒541-0052 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 パシフィックコンサルタンツ(株) TEL06-4964-2431

3. ボタンウキクサの回収労力と費用の低減に関する検討

ボタンウキクサを対象とした効率的な維持管理手法の立案に資するデータ収集を目的に、特定のわんどを対象としてボタンウキクサが爆発的に繁茂する前に同種を回収する「ケース1」と繁茂後に回収する「ケース2」の2ケースを想定し、人力による簡易回収実験によって回収労力の原単位を算出し、経済性の評価を行った。

(1) 繁茂前後の簡易回収実験による原単位の算出

9月11日(第2週)時点でボタンウキクサが高密度に繁茂していた平成わんど2号を実験フィールドとして、簡易回収実験を行った。繁茂している状態を「繁茂後」、ボタンウキクサを全て除去した状態を「繁茂前」と想定し、繁茂前後の人力回収に必要な労力や時間といった調査した。

「繁茂後」の人力回収では、延べ28人、5日間を費やし、回収量は約9,985kg-wetであった(表1)。その後、再繁茂を防ぐために一週間ごとに人力回収を実施した。3人、1時間、回収量0.6kg-wet程度で再繁茂は確認されなかった(表2)。一週間に1回の定期回収によってボタンウキクサの繁茂を防ぐことが可能であり、繁茂前から定期的に積極的に人力回収を行うことが有効であることが示唆された。

(2) 経済性の評価

「繁茂前」または「繁茂後」から開始する人力回収をそれぞれケース1、ケース2とした両手法の経済性を評価した。人件費は普通作業員13,100円/日(H19国土交通省単価)とした。平成わんど2号を対象に9月第2週までにボタンウキクサが繁茂し、2月～6月はボタンウキクサが繁茂しないと仮定した(2008年2月～6月調査実績)。

なお、処分費は、次のように考える。1回あたりの回収量は繁茂前0.6kg-wet、繁茂後9,985kg-wet、天日乾燥で80%減量化し(乾燥実験実績)、6円/kg-dryの処分費(淀川近隣市の水草処分費用ヒアリング結果より)が必要であるとする。処分費は「繁茂前」で1回0.72円、「繁茂後」で1回11,982円となる。

その結果、両ケースの必要金額は、表1、2に示すとおりである。ケース2よりもケース1の方が経済的に有利であることが示された。また、平成わんど2号の面積は約1,790m²であり、ボタンウキクサの最大繁茂面積は約100倍の179,600m²であるので、回収労力も単純に比例したと仮定すると、ケース1では1,700万円となる。2007年9月18日の京都新聞には、淀川河川事務所が2006年に約2,000万円の費用を投入してボタンウキクサを機械回収および適正処分している記事が掲載されている。したがって、人力で早期(繁茂する前)に週1回の頻度で回収した場合(ケース1)、従来の機械回収の回収費用よりも安価であることが示された。繁茂する前にボタンウキクサを除去するため、淀川の在来種や河川環境、景観にも悪影響を与えず、有効な手法であるといえる。

4. まとめ

- ボタンウキクサの繁茂要因は、繁茂時期はオオカナダモの生長特性と概ね一致し、静水面またはオオカナダモなどの沈水性植物を定着床として繁茂している可能性が高いことを明らかにした。
- 繁茂前から予防的に早期に回収を実施することは、回収労力と費用の軽減につながり、安価で効率的な維持管理を実現できる。
- 繁茂前からの対策によって、水質汚濁などのボタンウキクサの繁茂が招く河川環境への悪影響を回避できる。

参考文献

- 1) 持田誠, 三浦善裕: 淀川ワンドのボタンウキクサ, 水草研究会会報 No.72, 2001, pp.1～4
- 2) Toshihiro Haramoto and Isao Ikusima: Life cycle of *Egeria densa* planch., an aquatic plant naturalized in Japan, *Aquatic Botany* 30, 1988, pp.389-403.

表1 ケース1(繁茂前からの回収)の労力と費用

項目	数量	備考
①実施日数	30日(週)	7月～1月
②単位日当たり作業時間	1時間	
③単位日当たり作業人数	3人	
④単位日当たり作業員単価	13,100円	7時間当たり
⑤小計1	168,500円	①×②×③×④/7
⑥単位日当たり処分費	0.72円/日	
⑦小計2	21.6円	①×⑥
必要金額(⑤+⑦)	168,600円	十円単位切り上げ

表2 ケース2(繁茂後からの回収)の労力と費用

項目	数量	備考
①実施日数	5日	
②単位日当たり作業時間	7時間	
③総作業人数	28人	
④1人当たり作業員単価	13,100円	
⑤小計1	183,400円	③×④
⑥実施日数	20日(週)	9月第3週～1月
⑦単位日当たり作業時間	1時間	
⑧単位日当たり作業人数	3人	
⑨単位日当たり作業員単価	13,100円	7時間当たり
⑩小計2	112,300円	①×②×③×④/7
⑪繁茂後処分費	11,982円	
⑫繁茂前単位日当たり処分費	0.72円/日	
⑬小計3	11,996円	⑪+⑥×⑫
必要金額(⑤+⑩+⑬)	307,700円	十円単位切り上げ