技術報告

淀川における外来水生植物駆除技術の開発

内 藤 馨*

要 旨

近年、淀川では外来水生植物が大量繁茂し、水面を覆い、枯死して水底に沈み、水質や底質の悪化を引き起こしている。このような状況から、淀川の在来水生生物の生息環境を保全、回復するため、これらの駆除技術を検討し、ボタンウキクサの発芽・生長時期に合わせた早期摘み取り技術により繁茂を抑制できる成果が得られた。また、駆除技術の一般化は今後の課題であるが、ナガエツルノゲイトウの遮光および早期駆除により、一定の駆除効果が認められた。

キーワード：外来水生植物、淀川、駆除技術、早期摘み取り、遮光

1. はじめに

淀川は全国有数の淡水魚類相の豊かな河川で、天然記念物のイタセンバラ *Acheilognathus longipinnis* やアユモドキ *Leptobotia curta* をはじめ、約 100 種の淡水魚の生息が確認されている¹⁾。イタセンバラを含め淀川の在来魚種には絶滅の恐れがある種が多く、環境省の汽水・淡水魚類のレッドリストで25種²⁾、大阪府レッドリスト 2014 で 29 種が記載されている³⁾。

近年、淀川では種々の外来水生植物が大量繁茂し、水面を覆い、枯死し水底に沈み、水質や底質の悪化を引き起こし、在来魚種を含めた水生生物の生息環境に大きな悪影響を及ぼしている^{4, 5)}。このような状況から淀川の在来水生生物の生息環境の保全や生物多様性の復元が必要となっている。

そこで、筆者らが所属する地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所水生生物センターでは、淀川流域でのこれら外来水生植物の繁殖抑制を図ることを目的として、特に在来水生生物の生息環境に悪影響を及ぼしていると考えられるボタンウキクサ（通称ウォーターレタス）*Pistia stratiotes* を取り上げ、本

調査研究を実施した。

ボタンウキクサは赤道付近の熱帯アフリカ原産ともいわれる帰化植物で、昭和初期に移入されたサトイモ科の浮漂性の多年草である⁶⁾。日本では、湧水がある場所など冬季の平均水温が 12.5℃ あれば越冬できるとされているが⁷⁾、本邦の多くの水域ではこれを下回り、種子を形成し枯死する^{7, 8)}。株は径 5～10 cm、時に 20 cm に達し、四方に 5～15 cm の走出枝を出し、夏期は逐次子株を多数増殖して短期間に水面を覆う⁹⁾。近年、本種は各地で急速に野生化が進み問題となっており¹⁰⁾、水生生物の生息環境の悪化、舟運や取水施設への障害、景観の悪化等さまざまな悪影響が懸念されている⁸⁾。「特定外来生物による生態系などに係る被害の防止に関する法律」が施行され、2006 年 2 月、本種は移動等の規制対象となる特定外来生物種に選定された¹¹⁾。本種を駆除するため、様々な除去方法や利用法が検討されているが⁸⁾、根絶に至る有効な手段は認められていない。

本論考では、淀川で効果が認められたボタンウキクサの発芽・生長特性に合わせた早期摘み取り駆除技術について報告する。

2015年5月27日受付、2015年9月4日受理

The Development of Extermination Technology of Invasive Alien Aquatic Macrophytes in the Yodo River

* 地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所水生生物センター NAITO Kaoru

また、駆除技術の一般化は今後の課題であるが、ボタンウキクサと並んで淀川の水生生物生息環境に悪影響を及ぼしているナガエツルノゲイトウ *Alternanthera philoxeroides* についても、筆者らが行った遮光により光合成作用を抑制する駆除技術と、生息範囲が拡大しないように管理する早期駆除技術について報告する。

2. ボタンウキクサの駆除技術

2.1 ボタンウキクサの発芽と生育

2.1.1 水槽での発芽実験の方法

2006 年 1 月 12 日に、大阪府守口市大庭町淀川左岸の庭窪ワンド（通称庭窪24号）で採集したボタンウキクサ 50 株を水生生物センターに持ち帰り（環境省許可番号 06001779）、屋外に設置した 80×57×50 cm の塩化ビニール水槽 2 個に収容した。水槽の底面には上記ワンドで採取した底泥を深さ 5 cm 敷き詰め、井戸水を張り、水深は 35 cm とした。

屋外水槽に収容したボタンウキクサはそのまま自然状態で放置した。発芽の状況は、2006 年 5 月上旬から 11 月下旬まではほぼ毎日、午前 10 時に目視観察を継続して行い、それと同時に水槽の水深 15 cm の水温を、HORIBA 製マルチ水質モニタリングシステム W-22XD を用いて測定した。

2.1.2 水槽での発芽実験結果

水槽に収容したボタンウキクサは、徐々に果実が成熟し種子を形成した。その後、1 月下旬から 2 月上旬に本体が枯死し水底に沈み腐敗し始めると、種子が水

底に散布された。この実験では、水温が 12.5℃以下と越冬可能な水温より低く、種子を形成、枯死し、1 年草の様相を呈した。

ボタンウキクサの発芽は、5 月下旬に始まり、水温は 23.4℃を示した。発芽は 7 月上旬、水温 28.1℃に上昇するまで継続し、その間の平均水温±標準偏差は 26.3±1.9℃であった。発芽の盛期は、6 月上旬から中旬で、水温は 25.6～26.6℃の範囲にあった。また、9 月下旬、水温 25.9℃で、2 回目の発芽が開始され、水温 20.1℃に低下するまで続き、その間の平均水温±標準偏差は 23.3±2.1℃であった。そのピークは 10 月上旬で、水温は 23.9～24.1℃を示した（図 1）。この測定水温を淀川庭窪ワンドでのボタンウキクサ発生育時期を予測する上での目安とした。なお、ボタンウキクサの発芽条件は明らかにされておらず¹²⁾、淀川の水温変化の過程において発芽することが確認されており⁷⁾、水温は発芽条件の大きな要因となっていると考えられる。

2.1.3 淀川庭窪ワンド群における生育

庭窪ワンド群では、概ね屋外水槽実験と同様の水温変化がみられ、2005 年が 5 月下旬に 23.2℃、7 月上旬に水温 28.1℃、2006 年は同様に 22.5℃、27.0℃、2007 年は 22.5℃、28.5℃を示したことから、発芽時期もほぼ同じと推測された。なお、水温の測定は水槽実験と同様、午前 10 時に水深 15 cm で、HORIBA 製マルチ水質モニタリングシステム W-22XD を用いて測定した。実生の確認は困難であったが、その後の生育

図 1 実験水槽における旬別平均水温とボタンウキクサ発芽個体数

は、6月中旬から下旬に直径4～5cmに達し、後述の素手または手網で摘み取る駆除方法に、適した大きさに生長した。

2.2 ボタンウキクサの早期摘み取りによる駆除

2.2.1 早期摘み取りによる駆除効果調査の方法

駆除効果調査は、前述の大府守口市大庭町淀川左岸の庭窪ワンド群の1ヵ所（通称庭窪 24 号）で実施し、その面積は 8,630 m²であった。

早期摘み取りは、2005 年 6 月 14 日、2006 年 6 月 26 日および 2007 年 6 月 26 日に実施した。ワンドの周囲に浮漂している直径4～5cmに生長したボタンウキクサ全株を、12 L 金バケツや大きさ35×50×18 cmのトレイに、素手や 20×30 cm角の手網を使用して全株を摘み取り、収容後、その株数と湿重量を測定した。摘み取り駆除終了後、7月から8月にかけて、ワンド内を定期的（1～2回/週）に巡回し、上流の発生源からワンドへの流入の有無を注意深く確認した。なお、8月末までに本流域のオオカナダモ繁茂水域に、ボタンウキクサが上流の発生源から漂着し、そこを足掛かりに大量に増殖することが確認されており¹³⁾、庭窪ワンド群に近い場所においてもこの現象がみられ、ワンドに流入することが明らかとなっている。

2.2.2 早期摘み取りによる駆除結果

2005 年 6 月 14 日は、人員 3 名、1 時間で、概ね直径 4 cmの個体 7,770 株 (208 株/m²)、25.9 kg (0.70 kg/m²) を駆除した。その後、8 月 3 日に上流発生源から流入した個体が確認されるまでの間、ワンド内でのボタンウキクサの繁茂は全く観察されなかった。

2006 年 6 月 26 日は、人員 3 名、40 分で、概ね直径 5 cmの個体 2,553 株 (118 株/m²)、10.2 kg (0.54 kg/m²) を駆除した。その後、8 月 30 日までワンド内でのボタンウキクサの繁茂は全く観察されなかった。

2007 年 6 月 26 日は、人員 3 名、2 時間で、概ね直径 5 cmの個体 12,015 株 (134 株/m²)、56.3 kg (0.63 kg/m²) を駆除した。前年度と同様、8 月 30 日までワンド内でのボタンウキクサの繁茂は全く観察されなかった（表 1）。

2005 年から 2007 年までの結果から、ボタンウキクサ 10～数十 kgの駆除で、6 月から 8 月までの 2 ヶ月間は、淀川上流部の発生源から流下がない場合、大量繁茂を抑制できることが明らかとなった。

鶴田ダム（大鶴湖）においては、集積しているボタ

ンウキクサを網で囲い込み、ボートで所定の水揚げ場所に接岸し、バックホウを用いて水揚げするというものである¹²⁾。このため、確認当初に個体サイズが小さく個体数が少ない状態であっても、急激に生長・増殖する可能性があることを念頭に、5 月から 8 月にかけて巡視し、タモ網や熊手等を用いて可能な限りこまめに駆除することが提案されている¹²⁾。

淀川のボタンウキクサは 5 月末から 6 月上旬に発芽していると考えられ、6 月中旬から下旬にかけて直径 4～5 cmに生長する。この時期以降、走出枝による栄養繁殖を行い、大量繁殖し繁茂面積が拡大する（図 2）。繁茂面積が拡大してから駆除を実施すると重機等を使用した大掛かりな駆除が必要となり、コストも膨大になる¹²⁾。鶴田ダムにおける提案¹²⁾と同様、大量繁殖の前に駆除を行うことにより、これらの問題点が解決できる有効な駆除方法と考えられる。

2.2.3 早期摘み取り駆除の実用化

2008 年度からは、国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所が、前述の早期摘み取り技術を実用化して、ボタンウキクサの駆除対策に本格的に着手した。これは、淀川大堰から淀川新橋までの区間（延長約 11.4 km）のワンドおよび本流において、5 月下旬から発生初期の段階のボタンウキクサの発生監視と分布を記録し、散在するボタンウキクサを発見次第採取する徹底的な駆除が実施された⁷⁾。この結果、2008 年度の駆除湿重量は 260 トン、2009 年が 2 トン、2010 年が 1 トンと、2006 年度の 600 トン、2007 年度の 760 トンと比較すると大幅に減少し、個体数を低密度に抑制することが可能となった⁷⁾。

これまでに述べた駆除効果調査結果と駆除の実用化の結果報告からも、ボタンウキクサの発生初期からの人力による早期摘み取り駆除の有効性が確認された。

表 1 淀川庭窪ワンドにおけるボタンウキクサの早期摘み取り結果

調査年	調査月日	摘み取り数量	1 m ² あたりの摘み取り数量
2005	6 月 14 日	7,770 株 (25.9 kg)	208 株 (0.70 kg)
2006	6 月 26 日	2,553 株 (10.2 kg)	118 株 (0.54 kg)
2007	6 月 26 日	12,015 株 (56.3 kg)	134 株 (0.63 kg)

図2 淀川庭窪ワンドにおけるボタンウキクサの生活史と駆除対策

2.3 今後の方向

ボタンウキクサの発生源は、京都府宇治市から京都市伏見区に跨る木幡池（堂の川）であった⁷⁾。

この発生源対策として、池の干しあげ、工場の温排水対策等が実施された結果、木幡池での本種の発生は認められなくなった⁸⁾。

ボタンウキクサの埋土種子は休眠性を持つことが確認されている（内藤・未発表）。

このことから、今後は、発生源、淀川本流域およびワンド域に残存した埋土種子からの発芽個体の早期駆除を実施することが重要である。

発生源と淀川流域でこれらの駆除対策を徹底することによって、淀川におけるボタンウキクサの根絶は可能であると考えられる。

3. ナガエツルノゲイトウの駆除技術

3.1 ナガエツルノゲイトウの概要

ナガエツルノゲイトウは南米原産のヒユ科の多年草で、池や沼、水路等、主に水辺の湿地帯に生育する⁸⁾。一般に淡水域に生育するが、耐塩性も強い⁸⁾。横に這う茎はよく分岐し、節から根を下ろしてマット状に広がる⁸⁾。茎の切片からも再生するため、水の流れることによって植物体が広がることにより、分布を拡大すると考えられている⁸⁾。国内での最初の定着記録は、1989年の兵庫県尼崎市で、アクアリウム等観賞用に意図的に導入された後、野外逸失したとされている¹⁴⁾。大量繁殖することにより、在来植物や他の水生生物に悪影響を与え、流水を阻害するなどの被害があるとして、海外でも対策が講じられている⁷⁾。本種も2005年6月に特定外来生物種に指定され、ボタンウキクサと同様

に規制の対象となっている¹¹⁾。

3.2 ナガエツルノゲイトウの遮光による駆除

3.2.1 遮光による駆除効果調査の方法

駆除効果調査は、大阪府守口市大庭町淀川左岸の庭窪ワンド群の1ヵ所（通称庭窪23号）で実施し、ナガエツルノゲイトウ繁茂水域の一部175㎡で行った。調査は2005年8月19日に開始し、2007年2月6日まで実施し、遮光シート（水産用ワイドスクリーン、5×7m、7枚、遮光率95%）によりその駆除効果を検討した。遮光実験施設設置の作業人員は3名で、要した時間は午後1:00～4:30までの3時間半であった。調査期間中、2005年10月6日、12月20日、2006年2月6日に、非遮光区（対照）と遮光区の植物体の外観の観察と、各区それぞれ任意に30本、現地で茎を採取しノギスを用いて、その直径を測定し、本種に対する光合成抑制効果を比較した。

3.2.2 遮光による駆除効果調査結果

植物体の外観は、2005年10月6日の調査では、非遮光区は開花していたが、遮光区では開花は確認されなかった。12月20日では、非遮光区に花はみられなくなったが、葉は通常と変化がみられなかった。遮光区は落葉し、茎だけの状態になっていた。2006年2月21日の調査では、非遮光区は落葉したが、茎は緑色で株は活着した状態であった。遮光区はナガエツルノゲイトウが枯死し、茎が分解してばらばらになり、水底に沈下した。2007年2月6日の調査では、ナガエツルノゲイトウの破片等は確認できず、完全に駆除されていた。ナガエツルノゲイトウが枯死し還元層が発生していた。茎の直径は、非遮光区で、2005年10月6日に8.63±0.67mm、12月20日に8.56±

0.65 mm, 2006 年 2 月 21 日には 8.89 ± 0.67 mm となった. 一方, 遮光区では, 2005 年 10 月 6 日に 7.13 ± 0.40 mm, 12 月 20 日に 5.69 ± 0.97 mm, 2006 年 2 月 21 日には 5.63 ± 1.27 mm を示した (表 2). いずれの調査月日においても非遮光区と遮光区の間有意差が認められた. また, 遮光区でも, 2005 年 10 月 6 日と 12 月 20 日, 2005 年 10 月 6 日と 2006 年 2 月 21 日の間に有意差が認められた.

遮光区は非遮光区に比べ茎の直径の値が小さくなり, 遮光区では調査期間が経過するとともに, 枯死分解していき, 遮光による植物の光合成抑制効果が認められた.

これらの調査結果より, ナガエツルノゲイトウの遮光による駆除効果が明らかとなった.

3.2.3 遮光による駆除の有効利用と今後の方向

ナガエツルノゲイトウの遮光による駆除は, 茎の直径が細くなり, その後茎が枯死分解するなど効果が認められた. しかし, 本種は種子繁殖と茎の切片から再生が可能であり, 生長が速く, 長期間の乾燥にも耐えるといった特徴を持つ⁷⁾. このことから, 効果の判定には長期間の遮光が必要であると考えられた. 1.5 年間駆除を継続した結果, 完全に消滅した.

遮光シートによる駆除は, 技術の一般化は今後の課題である.

この方法は, 流れや増水等のある所では設置が困難であり, 群落の面積が狭く, 流失等の恐れのない水域では有効な方法であると考えられる.

また, 問題点として景観の悪化とともに, 設置した場所に生育する他の植物にも多大な影響を与えるため, その場所の生物の生育環境についての配慮が必要である.

なお, この駆除技術は滋賀県で活用され¹⁵⁾, 天津市小野の琵琶湖岸で 2009 年より 2011 年まで実施されていた. また, 千葉県我孫子市の手賀沼においても, 2014 年 3 月より, 遮光シートによる駆除の取り

組みが開始された¹⁶⁾.

3.3 ナガエツルノゲイトウ早期駆除効果試験

3.3.1 早期駆除効果試験の方法

調査は, 大阪府守口市大庭町淀川左岸の庭窪ワンド群の 1 ヲ所 (通称庭窪 24 号) で実施した. 2011 年 7 月 1 日に, 早期駆除試験区および放置後駆除試験区を, それぞれ 5 区ずつ設定した. 早期駆除区は 50×50 cm 四方に繁殖しているナガエツルノゲイトウを駆除し, その湿重量を測定した. その後 70 日経過後の駆除湿重量と合わせ, 合計駆除数量とした. 一方, 放置後駆除区は 50×50 cm 四方に繁殖しているナガエツルノゲイトウを 70 日間放置して駆除し, 湿重量を測定した. 70 日後の繁茂面積も合わせて測定した. 70 日後の測定結果と駆除人数, 時間, 処分費および賃金等を比較し, 駆除効率を検討した. なお, 人件費は普通作業員 13,100 円/日 (平成 19 年度国土交通省単価) とし, 処分費は 6 円/kg (淀川近隣市の水草処分費用ヒヤリング結果より) が必要であるとして算出した¹³⁾.

3.3.2 早期駆除効果試験の結果

早期駆除試験区では, 7 月 1 日の 50×50 cm 当たりの回収重量が 5 区の平均で 3.90 kg, 回収時間が平均 5.4 分であった. また, 9 月 9 日の 70 日後増殖分の回収重量は平均 0.32 kg, 回収時間平均 3 分となった. 2 日分の合計回収重量は平均 4.22 kg, 合計回収時間は平均 8.4 分となった (表 3).

放置後駆除試験区は 9 月 9 日の回収重量が平均 21.48 kg となり, 7 月 1 日の推定湿重量を 3.90 kg (早期駆除試験区の 7 月 1 日の平均回収重量) とすると, 5.5 倍に増重していた. 回収時間は平均 14 分を費やした. また, 平均繁茂面積は 50×145.4 cm で, 7 月 1 日の 50×50 cm から 2.9 倍に増殖していた (表 4).

放置後駆除試験区が早期駆除試験区に比べ, 回収重量が 5.5 倍に増加し, 回収時間が 1.7 倍を費やした.

経費の試算をしてみると, 早期駆除試験区では, 作業時間 4.2 分, 人員 2 人, 作業員単価 23 円/分とすると, 作業単価 386.4 円, 植物処分費が 2 日間で 40,512 円, 合計 427 円となった (表 5).

放置後駆除試験区では, 作業時間 14 分, 人員 2 人, 作業員単価 23 円/分とすると, 作業単価 644 円, 植物処分費が 1 日間で 103,104 円, 合計 747 円となった (表 6-I). また, 早期駆除試験区と同じ作業時間 4.2 分で実施すると, 人員が 6.7 人必要となり, その場合作業員単価 23 円/分で計算すると, 植物処分費 103,104

表 2 ナガエツルノゲイトウの茎の直径の推移

	2005年 10月6日	12月20日	2006年 2月21日
非遮光区	8.63 ± 0.67	8.56 ± 0.65	8.89 ± 0.67
遮光区	7.13 ± 0.40	5.69 ± 0.97	5.63 ± 1.27

* 平均 $\pm$ 標準偏差 mm.

** Mann-Whitney U-test ($p < 0.01$) により有意差が認められた (本論参照).

表3 早期駆除試験区のナガエツルノゲイトウ回収重量と回収時間

	7月1日		9月9日		2日間の合計	
	50 cm×50 cmあたりの回収重量(kg)	回収時間(分)	増殖分の回収重量(kg)	回収時間(分)	2日分の回収量(kg)	2日分の回収時間(分)
I	5.85	8	0.3	3	6.15	11
II	3.50	5	0.3	2	3.80	7
III	4.20	6	0.3	3	4.50	9
IV	2.00	3	0.4	4	2.40	7
V	3.95	5	0.3	3	4.25	8
平 均	3.90	5.4	0.32	3	4.22	8.4

表4 放置後駆除試験区のナガエツルノゲイトウ回収重量と回収時間

	7月1日	9月9日		
	50 cm×50 cmあたりの推定重量(kg)	回収重量(kg)	回収時間(分)	繁茂面積(cm×cm)
I	3.90	13.5	13	50×91
II	3.90	20.1	15	50×136
III	3.90	30.7	16	50×208
IV	3.90	25.5	15	50×173
V	3.90	17.6	11	50×119
平 均	3.90	21.48	14	50×145.4

* 50 cm×50 cmの推定重量は早期駆除試験区の7月1日の平均回収重量で示した。

表5 ナガエツルノゲイトウ早期駆除試験区での必要経費

①実施日数	2日
②単位日あたり作業時間	4.2分
③単位日あたり作業人数	2人
④単位日あたり作業員単価	23円/分
⑤小計1	386.4円 ①×②×③×④
⑥単位日あたり処分費	4.22kg×0.8×6円=20.256円
⑦小計2	20.256円×2日=40.512円 ①×⑦
必要金額	386.4円+40.512円=426.912円≒427円

* 作業員単価は平成19年度国土交通省単価（文献13参照）とした。

** 処分費の0.8は80%減量化を示し、6円/kg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、文献13参照）が必要であるとした。

円を加算し、750円となった（表6-II）。

経費の面でみても、放置後駆除試験区は早期駆除試験区に比較して、1.7～1.8倍のコストを要することが明らかとなった。

3.3.3 早期駆除の有効性と今後の方向

ナガエツルノゲイトウは、栄養繁殖し、乾燥にも強く、陸上にも進出し、さらに塩分耐性を持つ⁷⁾など、その繁殖力の高さから、毎年ある程度の増殖を繰り返しており、群落を小さくするなどの対策を講じないと今後も増殖が予想される。

今回はナガエツルノゲイトウの繁殖抑制管理を目的に、群落の早期駆除とその後の管理の有効性、群落放置後の回収とその経費の増加などを予想して試験を実施した。

放置後駆除試験区が早期駆除試験区に比べ、回収重量が5.5倍に増加し、回収時間が1.7倍を費やした。経費の面でみても、放置後駆除試験区は早期駆除試験区に比較して、1.7～1.8倍のコストを要することが明らかとなった。

この結果から、ナガエツルノゲイトウの駆除は、浮

表6 ナガエツルノゲイトウ放置後駆除試験区での必要経費

	I	II
①実施日数	1日	1日
②単位日あたり作業時間	14分	4.2分
③単位日あたり作業人数	2人	6.7人
④単位日あたり作業員単価	23円/分	23円/分
⑤小計1	644円 ①×②×③×④	647.22円 ①×②×③×④
⑥単位日あたり処分費	21.48kg×0.8×6円=103.104円	21.48kg×0.8×6円=103.104円
⑦小計2	103.104円×1日=103.104円 ①×⑦	103.104円×1日=103.104円 ①×⑦
必要金額	644円+103.104円=747.104円÷747円	647.22円+103.104円=750.324円÷750円

*作業員単価は平成19年度国土交通省単価（文献13参照）とした。

**処分費の0.8は80%減量化を示し、6円/kg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、文献13参照）が必要であるとした。

漂性の外来水生植物と同様に大群落になる前に駆除することが有効であることが認められた。群落が小さいうちは人力による駆除が可能であり、駆除処分コストも低く抑えることができる。繁茂後の駆除は人力だけでなく、重機などの機材が必要となり、今回の試算よりもさらに高いコストが必要となる。

ナガエツルノゲイトウの分布拡大期、または爆発的分布拡大期には、なかなか駆除に至らない場合が多く、早急な駆除は難しく、分布の拡大を抑え込むことに重点を置く必要があるといわれている¹⁷⁾。

今後は、ナガエツルノゲイトウの根絶は困難と考えられるため、現在淀川に存在するナガエツルノゲイトウの群落を除去した後、数ヵ月に1度程度の定期的な駆除を実施し、繁殖量が少ないうちに駆除管理していくことが、淀川の在来水生生物や河川環境に悪影響を及ぼさず、有効な手段であると思われる。

4. ま と め

ボタンウキクサ発生初期の人力による早期摘み取り駆除の有効性が明らかとなった。今後は、発生源、淀川本流域およびワンド域に残存した埋土種子からの発芽個体の早期駆除を実施することが重要である。

発生源と淀川流域でこれらの駆除対策を徹底することによって、淀川におけるボタンウキクサの根絶は可能であると考えられる。

また、ナガエツルノゲイトウの遮光による駆除で効果が認められたが、技術の一般化は今後の課題である。しかし、本種は繁殖力が強く、遮光による駆除には長期間が必要であり、遮光シートの設置には水の流れや

増水がない等条件が限定される。このため、遮光シートによる駆除は、群落の面積が狭く、流失等の恐れのない水域では有効な方法であると考えられる。また、問題点として景観の悪化とともに、設置した場所に生育する他の植物にも多大な影響を与えるため、その場所の生物の生育環境についての配慮が必要である。

一方、ナガエツルノゲイトウの繁茂前の早期駆除による繁殖抑制効果が確認された。本種は、駆除しても茎や根が残存するなど、根絶が困難と考えられるため、現在淀川のナガエツルノゲイトウの群落を除去した後、数ヵ月に1度程度の定期的な駆除を実施し、繁殖量が少ないうちに駆除管理していくことが重要であると考えられる。

謝辞：本調査研究を実施するにあたり、ご協力を賜った国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所の方々、近畿大学大学院農学研究科の細谷和海教授および近畿大学水産学科の学生諸氏に厚くお礼申し上げます。なお、本調査研究は国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所から委託の淀川における外来水生生物の生態調査研究の一環として実施した。

参 考 文 献

- 1) 大阪府環境農林水産部緑の環境整備室；大阪府における保護上重要な野生生物、大阪府レッドデータブック（大阪府編），p.140-172，2000。
- 2) 環境省；「絶滅危惧種報」，http://www.biodic.go.jp/rdb/rl2012/redList2012_tansuigyorui.csv，（参照2015-04-30）。
- 3) 大阪府環境農林水産部みどり・都市環境室みどり推進課；大阪府レッドリスト2014，p.3，2014。
- 4) 角野康郎；侵入する水生植物，移入・外来・侵入種—生物多様性を脅かすもの（川道美枝子・岩槻邦男・堂本暁子編），築地書館，東京，p.105-118，2005。

- 5) 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, **72**, p. 1-4, 2001.
- 6) 清水建美; 日本の帰化植物, 平凡社, 東京, p. 291, 2003.
- 7) 内田ゆう子, 樋口俊輔, 伊藤一幸, 東哲司; 木幡池における熱帯外来植物ボタンウキクサの越冬の温度要因, 日本作物学会誌 (Jpn. J. Crop. Sci), **77**(別2), p. 318-319, 2008.
- 8) 外来種影響・対策研究会; 改訂版河川における外来種対策の考え方とその事例—主な侵略的外来種の影響と対策, 財団法人リバーフロント整備センター, 東京, p. 250-258, 2011.
- 9) 大滝末男, 石戸忠; 日本水生植物図鑑, 北隆館, 東京, p. 146-147, 1980.
- 10) 村上興正, 鷺谷いづみ; 外来種ハンドブック (日本生態学会編), 地人書館, 東京, p. 202, 2002.
- 11) 環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室; “外来生物法 (特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律) 特定外来生物等一覧”, <http://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/list/index.html>, (参照2015-04-30).
- 12) 道家健太郎, 今村史子, 森原百合, 西川隆清, 森岡千恵; 鶴田ダムにおけるボタンウキクサの生活史及び駆除方法の検討, こうえいフォーラム, (22), p. 69-78, 2014.
- 13) 小笠原豊, 須藤達美, 松田尚郎; 淀川下流におけるボタンウキクサを優占種とした外来水生植物の繁茂特性と人力回収に関する基礎的検討, 第41回 (平成20年度) 研究発表論集, (社)建設コンサルタンツ協会近畿支部, p. 127-132, 2008.
- 14) (独)国立環境研究所; “侵入生物データベース”, <http://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/81140.html>, (参照2015-04-30).
- 15) 市民運動ネットワーク滋賀; “外来植物退治に“新兵器” 光合成を阻む遮光シート設置へ”, <http://blog.goo.ne.jp/inciative/e/a9a7509e1896873d0c6f96bb10c41b02>, (参照2015-04-30).
- 16) 我孫子市環境レンジャー (我孫子市手賀沼課); 困った特定外来生物! ~ナガエツルノゲイトウの駆除活動~光を遮って! 駆除活動スタート!, 我孫子市環境レンジャー通信, No. 59, たまっけ, p. 1, 2014.
- 17) 小川誠; 旧吉野川流域におけるナガエツルノゲイトウの分布, 徳島県立博物館研究報告, **24**, p. 23-34, 2014.