

琵琶湖河川事務所における河川植生に関連した課題への取り組みについて

古賀 裕英¹・松井 大生²

¹国土交通省 近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所 河川環境課 (〒520-2279 滋賀県大津市黒津4-5-1)

²国土交通省 近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所 野洲川出張所 (〒524-0021 守山市吉身3丁目7-2)

河川を管理する上で維持管理や生物多様性を考える際、河川植生の取扱いは重要な要素である一方、自然物であるため、様々な課題を抱えている。

河川植生に関する課題(特定外来植物の繁茂、伐採樹木の再繁茂)に対応するための取り組みを琵琶湖河川事務所では実施しているが、当事務所の管理する河川だけでなく、他の河川でも問題となっている内容もあり、また、河川管理者だけで解決することが困難な内容もある。

今回、当事務所での取り組み内容について、問題点、苦慮した内容、工夫した内容等も併せて紹介することで、他河川も含めた、今後の河川管理の参考になると考えている。

キーワード 住民連携、環境、維持管理

1. はじめに

(1) 琵琶湖河川事務所の概要について

淀川水系は、滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良および三重の2府4県にまたがり、流域面積は8,240km²、そのうち、琵琶湖流域の面積は3,848km²(琵琶湖含む)と、淀川流域の47%、滋賀県の面積の96%を占めている。

琵琶湖の面積は674km²で、野洲川、姉川、安曇川など流入する一級河川は117本を数え、流入した水は唯一の自然流出河川の瀬田川から宇治川を通り、木津川、桂川と合流したのち、淀川となって大阪湾に注ぐ(図1)。

当事務所では、117本の琵琶湖流入河川の中で最大の河川である「野洲川」、及び琵琶湖からの唯一の流出河川である「瀬田川」の2本を直轄河川として管理している。

「瀬田川」は延長7.5kmを直轄区間として管理しており、淀川流域下流への水の流出量を調整するための、「洗堰操作」を行ない、淀川下流域の洪水低減等の調整を行っている。また、瀬田川の高水敷はかわまちづくりの取り組みとして整備され「ぐるりさんぽ道」の名称で、人々に利用されている(図2)。



図2 瀬田川ぐるりさんぽ道でのイベント状況

また、「野洲川」は北流と南流に分かれていたところを昭和54年に放水路として現在の形に改修した(図3)。

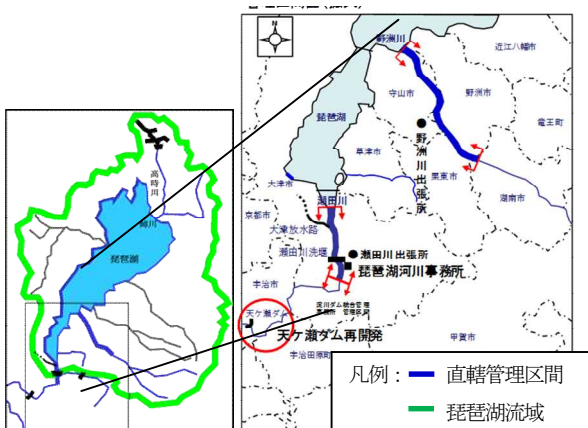


図1 琵琶湖河川事務所管内図

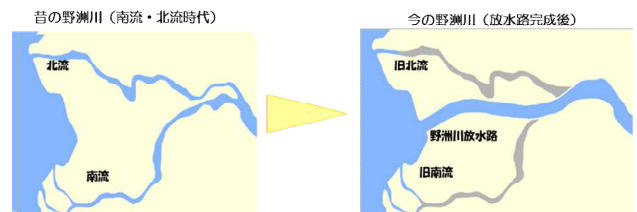


図3 野洲川の改修前・改修後

しかし改修した河口部は矢板護岸構造(図4)となっており、生きものに優しくない水際となっていたため、

琵琶湖固有のピワマスやニゴロブナなどの魚類の生息・生育環境を再生するため、2009年度よりヨシ帯の再生を実施している(図5)。



図-4 野洲川河口部の矢板護岸構造



図-5 野洲川右岸ヨシ帯再生工事施工後(2010年4月)

2. 瀬田川における植生の課題

(1) 特定外来植物「オオバナミズキンバイ」について

滋賀県の発表では下記の図6¹⁾に示すとおり、特定外来植物の「オオバナミズキンバイ」や「ナガエツルノゲイトウ」の繁茂が大きな話題となっており、琵琶湖では環境省や滋賀県、各市町、漁業者が除去作業を行っている。直轄管理区間の瀬田川でも近年オオバナミズキンバイの繁茂が増加しており(図7)、地域からの除去要望が後を絶たない状況である。

この特定外来植物オオバナミズキンバイは、原産地が南アメリカ及び北アメリカ南部であり、アカバナ科チョウジタデ属の水生多年草である。

日本では、兵庫県加西市玉野町のため池(逆池)で2007年8月に初めて発見され、琵琶湖の南側にある赤野井湾では2009年12月に確認された²⁾。

また、環境省が定める「外来生物法第2条第1項に基づく特定外来生物」に2014年6月11日に指定されている³⁾。

このオオバナミズキンバイは春から秋にかけて成長して面積を拡大していくのが特徴で、繁殖力が非常に高い。また、分散能力も高く、漂着した葉や茎の断片からでも根を生やし、その場所で成長することができる。そのため、河川内から駆除し水切りのために仮置きしている状況でも新たに発芽するため、駆除の際には扱いに十分注意する必要がある。

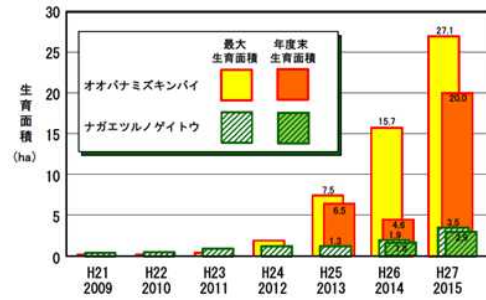


図-6 特定外来植物の生育面積の経年変化¹⁾



図-7 瀬田川左岸におけるオオバナミズキンバイ繁茂状況

(2) 瀬田川におけるオオバナミズキンバイへの取組み

関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所管内でもこのオオバナミズキンバイが2016年10月に発見されたが、繁殖初期であったため、各関係機関・河川維持作業受注者・有識者・NPO法人等が協働でボランティア駆除活動を行い、2017年8月に、これまでに発見されている全てのオオバナミズキンバイ約90m²を1日で駆除したが、2018年4月に再度30株程の再繁茂が確認されたことから、現在は経過観察中であるという³⁾。

しかし、琵琶湖・瀬田川での生育面積は図6でもわかるとおり、オオバナミズキンバイだけでも200,000m²を越えているため、1日だけで駆除できるような面積ではない。そのため、日頃から継続した駆除への取組が必要であるが、今のところ繁茂が直接影響する河川管理上の問題が発生する可能性が低いため、駆除活動等に充てる維持管理費は優先度が低く、駆除にかかる人件費や処分費等、取り組みの一連を、いかにコストをかけずに実施できるか考える必要があるため対応に苦慮している。

1) 駆除活動の取組み

河川管理者として、琵琶湖で活動しているNPO法人との協働を模索し、NPO法人国際ボランティア学生協会(以下、IVUSA)と協働での駆除作業及び駆除した特定外来生物の水切りのための仮置き場の提供を行うこととした。IVUSAの活動は2014年より「琵琶湖外来水生植物除去大作戦」として、実施されているものである。2017年度の「琵琶湖外来水生植物除去大作戦」では実施にあたり、2017年9月5日に当事務所が主催となり、滋賀県立大学准教授野間直彦氏を講師に迎え、「外来水生植物の勉強会・駆除実習」を事前に行い、琵琶湖における外来植物の状況、河川管理に与えること

が予想される影響、駆除活動の必要性と駆除時の留意点について学生と共に事前学習した。この事前学習には I V U S A 32 名、琵琶湖河川事務所他職員 24 名の合計 56 名が参加し、まずは 2 時間の実習で約 300 k g の特定外来植物を駆除した(図 8)。



図-8 特定外来植物の事前学習・駆除実習後

2017 年度の「琵琶湖外来水生植物除去大作戦」は 9 月 8 日から 10 日の 3 日間、滋賀県の大津市、草津市、守山市の琵琶湖沿岸と瀬田川で行われ、I V U S A 計 514 名、一般参加者計 82 名が参加し、特定外来植物の除去面積 3,075m²、総重量約 23 t を除去した。このうち瀬田川においては 9 日に瀬田川左岸 70.4km~70.9km で行われ、琵琶湖河川事務所職員 14 名、I V U S A 300 名、河川愛護モニター等、計 317 名が駆除活動に参加し、当事務所は事務所所有ライフジャケットの参加者への貸与、着用の安全講習、事務所保有ボートの出動、除去した外来水生植物の水切りのための仮置場の瀬田川出張所構内への設置など、駆除活動以外の面でも協力を行った(図 9)。

なお、当事務所では、I V U S A との連携とは別に、平時より事務所職員による駆除作業も行っている。



図-9 特定外来植物駆除の取組状況

2) オオバナミズキンバイの拡散予防への取組み

駆除活動は当事務所でも精力的に行ってはいるが、処分費の問題や、職員参加者の人数に限りがある。このため、駆除時の拡散リスク低減を検討するためにオオバナミズキンバイが繁茂している箇所と、駆除活動で除去した箇所に遮光シートを被せ、光を与えない場合の成長抑

制効果を観察し、生育面積の広がるオオバナミズキンバイの拡散予防対策を模索している(図 10)。



図-10 遮光シートによるオオバナミズキンバイ発芽抑制実験

この実験は、オオバナミズキンバイの成長がとまる冬の今年2月に実施し、現在経過観察中である。実施箇所は、瀬田川左岸70.3km~71.1kmの間で3地点計4箇所実施した。

使用する遮光シートについては、現地が石積護岸箇所であり、強度が求められるため、厚みを通常の0.1mm~0.2mmより厚い0.4mmのシートとし、水に強いポリエチレン製、遮光率90%以上を満足する99.9%の製品を選定した。

今後は経過観察を続け、被覆している箇所の枯死が確認できれば、比較的狭い面積箇所かつ、成長初期段階のオオバナミズキンバイであれば、この抑制方法は適用できると考えられる。

現在、被せた箇所については、未だ、シートを突出する程の成長はみられていないが、シートを被せていない箇所、即ち光が当たる方へ向かって枯死せずに成長していることが確認されており、実用性・有効性については更なる検証が必要である。

(3) 瀬田川でのこれからの取組み

今後、当事務所では瀬田川での特定外来植物への対策として、以下の3つの方法を考えている。

- ① I V U S A 等の N P O 団体や地域住民との協働での駆除活動
- ② 職員での継続的な駆除活動
- ③ オオバナミズキンバイの抑制実験の継続観察と、成功した場合の発生箇所への実戦適用

特に①については、瀬田川沿川をクラブ活動の練習拠点として、5大学(京都大学、滋賀大学、同志社大学、立命館大学、龍谷大学)延べ約300人以上の部員が活動を行っており⁴⁾、「瀬田川ぐるりさんぽ道」近辺にクラブハウス(艇庫)も設けている。そのため、部員が駆除活動に参加した場合は、胴長靴での作業が困難な場所でもボートで参加してもらうことで、効率的に作業が出来るのではないかと考えており、河川レンジャーを仲介人として、瀬田川でのボランティア活動の一環での作業を部員に検討してもらい、新たに駆除活動の連携を広げようと検討している。

3. 野洲川における植生の課題

(1) 野洲川における近年の課題

野洲川においては、みお筋が固定化することにより、河道内の樹林化の進行が著しい。河川内に繁茂している樹木が洪水等の川の流れを妨げる恐れや流出した樹木が河川構造物に損傷を与える恐れがあるため、定期的な伐木が必要である。しかし成長が早い樹木（ヤナギ類）が多く、2009年度より河口部から上流に向かって伐木を順次行い、2016年度で管理区間を一巡したが、3～4年で元の高さまで戻ってしまい、再繁茂している。

現在の維持管理費の予算規模で行う伐木では樹木の生長に追いついていないため、維持管理上伐木対策は必要であるが、コスト削減の観点からも新たな対策を検討する必要がある。

(2) 野洲川での伐木について

伐木対策は、維持作業での伐採や、工事施工箇所での受注者による準備工、事務所職員等による人力伐木、また近畿地方整備局内の他事務所でも行っているように、当事務所でも管理課・野洲川出張所において、公募伐採や伐採木の無料配布を行っている。

昨年2017年度公募伐採に参加した一般市民は図11⁵⁾のとおり8名で前年より増加傾向であるが、今後も引き続き広報活動を行い、周知させていく。

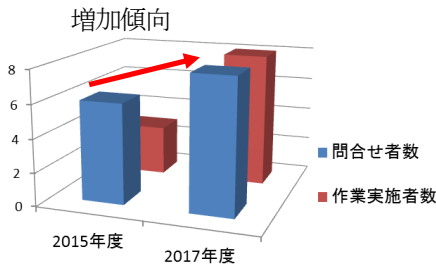


図-11 野洲川における公募伐採の事務所への問合せ及び実施者数⁵⁾

(3) 地元中学生からのヨシ帯箇所におけるヤナギ抑制の要望

当事務所で行っている、河口部でのヨシ帯再生事業において、地元で立地する「立命館守山中学校サイテック部」がヨシ帯の育成経過のモニタリングを2012年より行っているが、2016年には中学生から「ヨシ帯造成箇所にヤナギが多すぎて、ヨシ帯なのかどうか分からない」と意見があったため、当事務所としてもヨシ帯造成箇所における伐木の実施などの対策を講じてきた。

しかし、中学生からは2018年2月に実施した「2017年度ヨシ帯モニタリング成果発表会」で野洲川河口部の「ヨシ帯」の中に占める植生の割合のうちヨシやヒメガマなどの在来植生と比較し、以前より更にヤナギの割合

が多くなっているとの報告に加え、以前に伐木したヤナギの木が恐ろしいスピードで再繁茂しているとの考察から、今後のヤナギ抑制活動の必要性を当事務所へ訴えた(図12)。



図-12 中学生によるヤナギ対策の報告

1) 当事務所でのヤナギ対策の実験

中学生自体が関心をもった「ヤナギの繁茂」について、当事務所でも対策方法を検討した。

まず職員によりヨシ帯内の切断したヤナギの伐木幹を当事務所に持ち帰り、再生の様子を確認するため、屋外実験を実施した。

この実験は、伐木幹を右から「①水に浸す」、「②防草シートで被覆し、水に浸す」、「③水に浸し、切断面に塩を盛る」、「④乾燥状態」の4パターン用意し、再生の比較検討を行った(図13)。現在も継続して経過観察を行っているが、切断木でも、水分と日光があれば、新芽が出てくることがわかり、日光を与えないことで成長を抑制していることがわかった。また、図13③より水分と日光があっても、切断面に盛塩を行った場合は、新芽が抑制されており安価な盛塩でも十分な効果があることがわかった。



図-13 切断したヤナギ伐木幹を用いた屋外実験

そのため、この屋外実験を更に現地の野洲川河口部での対策に応用することとした。

まず、ヨシ帯モニタリング業務受注者と事務所職員と協働で、野洲川河口部のヨシ帯内に繁茂しているヤナギの木を現況地盤ギリギリの高さで伐木し、防草シートを被せて植物の生長に必要な光を遮ることで、ヤナギの再繁茂をどのくらい抑制することができるかフィールド実験を行った(図14)。



図-14 防草シートによる成長抑制実験

この実験は、現在も観察中ではあるが、日光を与えない場合では、成長を抑制していることが屋外実験でも立証されているので、今後被覆期間やシートの再使用回数などを新たに観察していく。

2) 中学生が考えるヤナギ対策の実験施工

屋外実験をもとに効果が発揮されると予想される「盛塩」について、中学生がヨシ帯造成箇所フィールド実験を行うことにした。

実験方法の計画について、当事務所河川環境課職員を講師として2018年5月15日に立命館守山中学校でヨシ帯モニタリングの勉強会（Y R P⁶⁾）を開催し、検討を行った。その結果、表1のようにヤナギ対策の実験方法について意見が出され、2018年5月17日に行う、定例の野洲川河口部のヨシ帯モニタリング調査にあわせてフィールド実験を行うことにした。

表-1 実験方法の選定

実験方法	内容	採用・不採用	備考
伐木・剪定	のこぎり・チェーンソーでの伐木	不採用	刃物を扱うため、事故等を考慮し今回不採用
事務所が伐木し切断面に試料等を塗布	事務所職員が切断し、切断面に試料等を塗布	不採用	出水期を6月に迎えるため、切断面に試料を塗布した場合、水位上昇による冠水の恐れがあり、試料の流出が懸念されるため今回不採用
環状剥皮し、試料等を塗布	中学生、部顧問、事務所職員でヤナギの皮をはがし、試料等を塗布し、ラップ等で密着させ、枯死状態にする	今回採用	刃物を使うが、一度皮がめくれれば、容易に残りを剥くことが出来る。使用する試料については、再度検討

今回Y R Pで選定候補として意見があった実験方法は表1のとおり、「伐木・剪定」、「切断面に試料等を塗布」、「環状剥皮し試料等を塗布」の3つの方法である。安全面を考慮し、伐木を伴う方式は、のこぎり・チェーンソー等を頻繁に使用するため、今回不選定とした。また、6月16日より出水期を迎えるため、切断面に試料を塗布した場合、水位上昇により冠水の恐れがあり、試料が洗われる可能性が高い。そのため、今回は冠水の恐れもなく、比較的 안전한「環状剥皮」の方法を選定し、剥皮した箇所に試料を塗布し、密着させることにした。

剥皮した箇所に塗布する試料については下記の表2のとおり事前に中学生が10品目を考えていたが、河川管理

者の意見として、「身近にある手軽に手に入りやすい物」、「人体への影響が限りなく小さいと思われる使用に安全なもの」に限定して選定することにした。

表-2 塗布用試料の選定

試料名	採用・不採用
重曹	○
醤油	○
食塩	○
わさび	○
にんにく	○
トイレ発砲洗浄剤	×
パイプ洗浄剤(ジェル)	×
融雪剤(塩化カルシウム)	△ (採用したが未実施)
害虫駆除農薬	×
グリサポート系除草剤	×

ヨシ帯モニタリング調査は、立命館守山中学校サイテック部総勢28名、担当顧問等5名、当事務所職員11名が参加した。この参加者の中から、ヤナギ抑制実験を行うヤナギ班を分け実験を行った。

生徒は、40本の試験木を鎌やカッターナイフ等を用いて、ヤナギの木の皮を剥皮していき(図15)、剥皮した箇所に表2に記載の5種類の試料を塗布し(図16)、食品用ラップを周囲に巻いて状態を保存した(図17)。また、顧問の先生の提案で、環状剥皮を根元まで行った場合について、対比実験も行っており、今後の河川管理に活かせる結果を得ることを期待している(図18)。



図-15 環状剥皮実験



図-16 試料塗布実験



図-17 実験木全景



図-18 対比用の環状剥皮(根元まで)

(4) 野洲川でのこれからの取組み

今後、当事務所では野洲川での樹木対策として、以下の3つの方法を考えている。

- ①維持作業等予算内での継続した伐木の実施と、伐木した箇所への再繁茂を押さえるために職員等でのこまめな伐採を行う
- ②公募伐採や伐採木の無料配布の継続的な募集
- ③中学生が行った今回のヨシ帯造成箇所でのフィールド実験での成果を踏まえ、野洲川全域での活用への検討

特に③は、今後も引き続き実験の経過観察を行い、この実験で使用している試料等がヤナギの生育を抑制することが確認できれば、引き続き野洲川全域での活用に向け事務所内で調整していく予定である。

4. まとめ

当事務所では、河川管理上直接影響が無いが駆除要望が多い、瀬田川における「特定外来植物オオバナミズキンバイの駆除方法」、流水阻害や流出時の河川構造物への影響も考えられる、野洲川における「ヤナギの除去方法」に関して、それぞれ効果を上げながらコストや労力をいかに抑制するかが持続的な河川管理を行う上で重要な課題であると考えます。

まず着目する点として当事務所としては「住民連携」の重要性が不可欠と言える。

瀬田川ではボート部学生などの河川使用者や関心のある住民が課題や問題点の認識を共有していく中で、特定外来植物の駆除方法についても自分達がそれぞれ何が出来るかを考え、行動してもらうことにより、若い力を活かした作業やアイデアを取り入れることができる。そのためには、河川管理者としてこれまで以上に地域住民とのコミュニケーションや対話を行うことが重要となっていく。

また、野洲川においては、地元中学生が河川環境や河川管理を学ぶ、フィールドを提供することにより、今後の担い手候補である中学生がヨシ帯保全のために「ヤナギの対策が必要」と気づき、自ら考え実験を行っていくことで、河川と触れあう場、教育の場となり、河川管理者へも、「ヤナギ対策の必要性」を更に再認識させる機会を与えることができる。そのためにも、住民と連携したモニタリングを継続していく必要がある。

しかし、住民連携の拡大だけでは、根本的な課題の解決には至らないため、「瀬田川でのオオバナミズキンバイの発芽抑制実験」や「野洲川でのヤナギの環状剥皮実験」等の結果を通して問題解決に適した対策を検討し、持続的な河川管理に活かしていくことが重要である。

謝辞：最後にこの論文を書くにあたり御協力いただいた、I V U S A、立命館守山中学校サイテック部、京都大学都大学田中周平准教授、関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所、いであ(株)、(株)ピーエムコンサルタントの皆様に感謝致します。

<参考文献>

- 1) 滋賀県ホームページ 生育面積の推移より
- 2) 環境省ホームページ「特定外来生物の対策」より
- 3) 関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所調査課より
- 4) 各大学ホームページより
- 5) 琵琶湖河川事務所管理課より
- 6) 『Yasu river Restoration Project』立命館守山中学校サイテック部が立案した野洲川復元計画の略。