

旧巨椋池氾濫原における水草の自然再生について

松本 仁*

1. はじめに

今日、さまざまなタイプの生態系のなかで、最も生物多様性の喪失や機能不全が著しい生態系は、湖や沼や河川などの淡水生態系であるとされる。湿地は、干拓により農業や工業への利用が容易なために、過去において、世界で多くの湿地が失われてきた。

近年、他の用地に転換された湿地が放棄されたり、湿地再生プロジェクトが実行あるいは計画されたりしている。日本においては、早崎内湖（滋賀県 2018）、河北潟（河北潟自然再生協議会 2002）、手賀沼（百原ら 2001）などにおいて、湿地植物の復元を目指した干拓地の自然再生が試みられている。

本研究においては、近畿圏の都市環境インフラのグランドデザイン（国土交通省 2006）において水と緑のネットワークの重要拠点に位置付けられ、湿地環境の保全と再生が望まれている巨椋池干拓地およびその周辺地域（横大路沼干拓地、宇治川の向島河川敷）を対象とした。この地域を、以後、旧巨椋池氾濫原と表現する。

巨椋池は、南北性の活断層に限られた京都盆地の南部に分布し、かつては、宇治川、木津川、桂川の3河川が流入していた。干拓前の巨椋池は、東西約4 km、南北約3 km、周囲約16 km、面積約8,000 haを有する大きな池であった。巨椋池は、食料増産を主目的に国営第1号の干拓事業として1941年に干拓された。写真1は、干拓前（1932年）に撮影された航空写真であり宇治川の南に大きな巨椋池が黒く写っている。

横大路沼は、宇治川の北側にあった沼であるが、1954年に干拓され、工業用地として活用されて



写真1. 1932年に撮影された航空写真。ほぼ中央部に干拓前の巨椋池が見える。巨椋池の北側に流れるのは宇治川である（宇治市歴史資料館提供）。

いる。

巨椋池とその周辺の湿地は、干拓前は豊かなフロラで知られており、三木（1927）による水生植物フロラの調査では、47科96属153種3変種が記録された。この属数は、日本産の水生植物の8割強を占めた。

本研究は、干拓地における湿地植物の再生に資するため、旧巨椋池氾濫原において干拓地及びその周辺地域の散布体バンク（土壤中に含まれる発芽能力を有する種子や胞子のこと）と現存植生を用いた自然再生の方法について、将来の実用化に生かすことのできる基礎的な情報を蓄積するために実施した。

2. 表層土壌中における水生植物散布体バンクの残存状況とその鉛直分布

2.1. 方法

干拓前の池あるいは沼における位置、干拓後の土地利用を考慮し、巨椋池干拓地にて5ヶ所、横

*武庫川女子大学非常勤講師

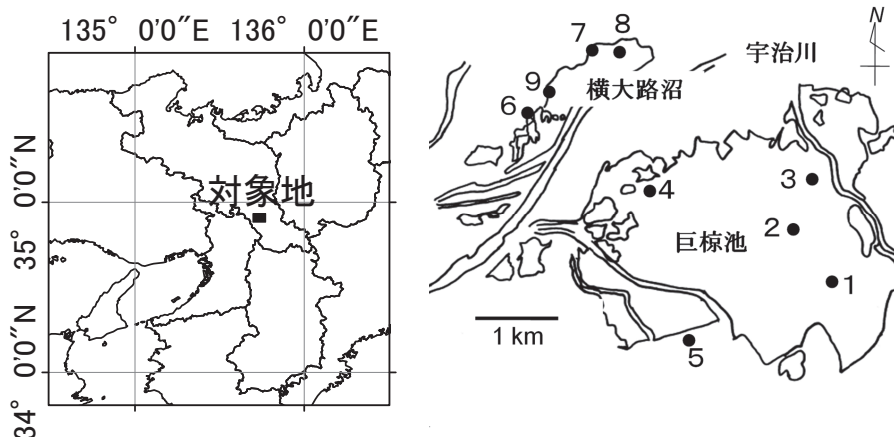


図1. 土壌撒き出し実験用のサンプリングを行なった地点 (No.1~9) を示す.

大路沼干拓地にて4ヶ所の調査地点を選定した (図1).

土壌の採集は、2007年3月から4月にかけて実施した。ハンドオーガー (穴径φ3 cm) により、地表面から深さ50 cmまでの土壌コアを1調査地点あたり5本採集した。客土の有無については、近畿農政局職員から、現在の巨椋池干拓地の地形データから巨椋池の地形は基本的に改変されていないこと、また、調査地点3において、干拓前の巨椋池と横大路沼を知る80歳代の土地所有者から、畑地以外は客土が行われていないことを聞きとった。

土壌撒き出し実験は、プラスチック容器 (底面積約78 cm²) に、2 cmの厚みで高熱処理済みの砂を入れ、その上に10 cm毎に切り分けた土壌

コアを置き、ヘラを用いて平らにならした。本研究においては、水生植物を対象としたので、湛水条件として0 cm区と5 cm区の2水準を設定し、それぞれの条件にて各2サンプルで実験を行った。また、種子を含まない水生植物栽培用土壌を用いて対照区を同様に設定した。写真2に、土壌撒き出し実験の状況を示す。

容器は、京都大学フィールド科学教育研究センター北白川試験地 (京都市左京区) のビニールハウス内にランダムに配置し、2007年4月から12月にかけて、発芽した植物の種名と個体数を記録した。発芽した植物は種子散布前に同定し抜き取った。種子散布前の同定が困難なものについては、別容器に移植栽培後、同定した。記録された種は、角野 (1994)、佐竹ら (1981; 1982a; 1982b) および清水 (2003) を用いて、湿地に生育すると記載されている種を水生植物として区分した。絶滅危惧種は、環境省 (環境省 2007)、近畿 (レッドデータブック近畿研究会 2001) および京都府 (京都府 2002) のレッドデータブックに記載されている種であるかどうかを調べた。分析は各2サンプルのデータを合わせて行った。

各調査地点において、ボーリングを行った地点から半径5 m以内を調査区域とし生育する植物の種を記録した。調査は、2007年7月、2007年9月および2008年5月に実施した。

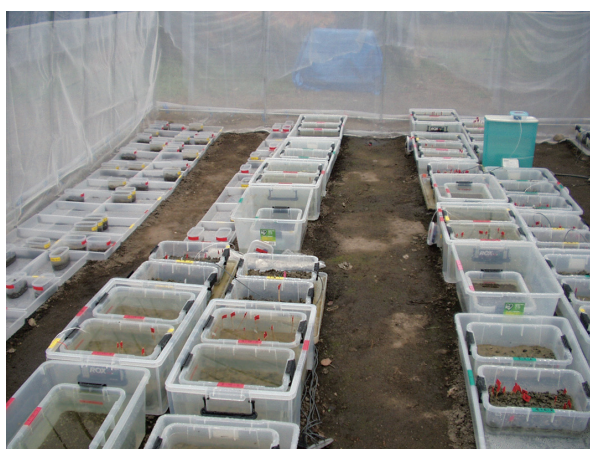


写真2. 土壌撒き出し実験の状況を示す。飛来する種子の影響を避けるために、ビニールハウス内に、プラスチック容器を設置して実施した (京都大学北白川試験地にて、2007年3月24日撮影)。

2.2. 結果

各調査地点の地表面から深さ 50 cm までの土壌は、基本的には粘土質であった。また、No.6 と No.7 を除く調査地点において鋤床層が観察された。鋤床層とは、水田の作土層の湛水後の代かきによる土粒子分散と緻密化により形成される土層である。No.5 と No.8 では、鋤床層より下部にも根の侵入が観察された。

土壌撒き出し実験において、車軸藻植物 2 種、シダ植物 1 種、被子植物 32 種、計 775 個体の発芽があった。その内、水生植物は 19 種 388 個体の発芽があった。外来種は、アメリカアゼナ、アメリカミズキンバイ、ホソバヒメミソハギの 3 種が記録された。また、絶滅危惧種は、シャジクモ、ジュズフラスコモ、ミズワラビ、カワヂシャ、ミズマツバ、ミズアオイ（写真 3）の 6 種が記録された。

外来種については、アメリカミズキンバイは、表層に近い土壌で最も多く発芽するものの深部まで発芽し、ホソバヒメミソハギは、表層付近のみから発芽が見られた。

絶滅危惧種のうち、ミズワラビとミズマツバは、表層に近い土壌深さから多く発芽する傾向があっ

た。一方、シャジクモおよびジュズフラスコモは、土壌深さ 40~50 cm においても発芽が記録された。ミズアオイは調査地点 No.7 において 10~20、20~30 cm の土壌深さにおいて 1 個体ずつが発芽した。

湛水条件については、0 cm 区と 5 cm 区では、それぞれ 33 種 653 個体と 19 種 122 個体の発芽があり、その内、水生植物は 17 種 329 個体、15 種 59 個体であった。0 cm 区の方が種数、個体数ともに多くの発芽が見られた。シャジクモ、ジュズフラスコモ、キカシグサ、コナギ、ホタルイの 5 種は、5 cm 区の方が 0 cm 区よりも発芽数が多かった。種により、発芽に適した湛水深さが異なる傾向が見られた。

三木（1927）で記録された 153 種のうち 11 種の水生植物が土壌撒き出し実験により発芽した。ミズアオイは三木（1927）に記録されているが、坂東ら（2001）や今回の現地調査では生育が記録されなかった。また、ジュズフラスコモは三木（1927）において種としては確認されておらず（*Nitella* sp. の記録はある）、坂東ら（2001）や今回の現地調査でも生育の記録はなかった。しかし、これらの絶滅危惧種が土壌撒き出しにより発芽したことが確認された。



写真 3. 土壌撒き出し実験において、発芽・生育したミズアオイ（京都大学北白川試験地にて、2007 年 9 月 1 日撮影）。

2.3. まとめ

干拓後 50 年以上が経過した干拓地において、土壌深さ 50 cm までの土壌を採集し、撒き出し実験を行った結果、6 種の絶滅危惧種の発芽が確認された。これらには、現在生育が確認されていないジュズフラスコモやミズアオイが含まれており、土壌中の散布体バンクを利用した自然再生の有効性が示された。絶滅危惧種であるシャジクモやジュズフラスコモは、土壌深さ 40~50 cm の層からも発芽することが明らかとなった。

巨椋池干拓地、横大路沼干拓地における、土壌シードバンクを用いた植生復元の可能性が示唆された。しかし、外来種の埋土種子との混在があること、季節的シードバンクを形成する種では植生

復元が困難であり永続的シードバンクを形成する種に限られることなどについては、さらに検討が必要である（松本ら 2009）。

3. 巨椋池干拓地およびその周辺地域の現存植生について

3.1. 方法

宇治川河川敷（京都市伏見区）、横大路沼干拓地（京都市伏見区）および巨椋池干拓地（京都市伏見区、宇治市、久御山町）を対象とした。2006年11月と2007年4月に、この地域の全域を踏査し、できるだけ多様な種が生育していると考えられる地点を調査対象地として選んだ（図2）。

宇治川では、国道1号線の宇治川大橋と洛南道路の巨椋橋の間に広がる向島河川敷に、左岸の表法面から右岸の表法面にかけて、ベルトトランセクト法により長さ551 m、幅2 mの調査対象地（面積1,102 m²）を設定し調査を行った。高水敷の南には幅員約5 mの道路、右岸の表法面と高水敷の間に川幅約50 mの低水路（宇治川）があった。左岸の表法面にコードラートUL（長さ26 m）、高水敷にコードラートU（長さ485 m）、右岸の表法面にコードラートUR（長さ40 m）を設置した。高水敷のコードラートUは、24個のサブコードラートに分割し、南側からそれぞれをU1からU24とした。U1からU23の長さは20 mであり、U24の長さは25 mであった。

横大路沼干拓地では、京都市南部クリーンセンターの北西に隣接する土地区画整理事業で攪乱された荒地（面積約725 m²）を選定し、この荒地全体をコードラートYkとした。コードラートYkは、図1の調査地点No.6と同一地点である。

巨椋池干拓地では、久御山町の中内サイフォン北側にある幅約4 mの排水路およびその両側の表法面を選定し、この地域全体をコードラートOgとした。コードラートOgは、幅約12 m、長さ275 mであった（面積約3,300 m²）。

各コードラート（コードラートUは、分割したU1からU24のサブコードラート）において、出現した維管束植物すべてを記録した。現地で同定できないものは、標本を作製し同定した。調査は、生育する種をできるだけもれなく記録するために、2007年5月から11月にかけて、2か月に1回の頻度（5月3日、4日、5日または13日、7月8日または16日、9月23日、24日または29日、11月18日）で実施した。

3.2. 結果

植生調査の結果は、全体でみると208種の維管束植物の生育を確認した。総種数208のうち、外来種は71種で外来種率は34.1%であった。絶滅危惧種は10種で絶滅危惧種率は4.8%であった。

外来種率は、コードラートUL、URおよびOgにおいて高く40%以上であった。コードラートYk

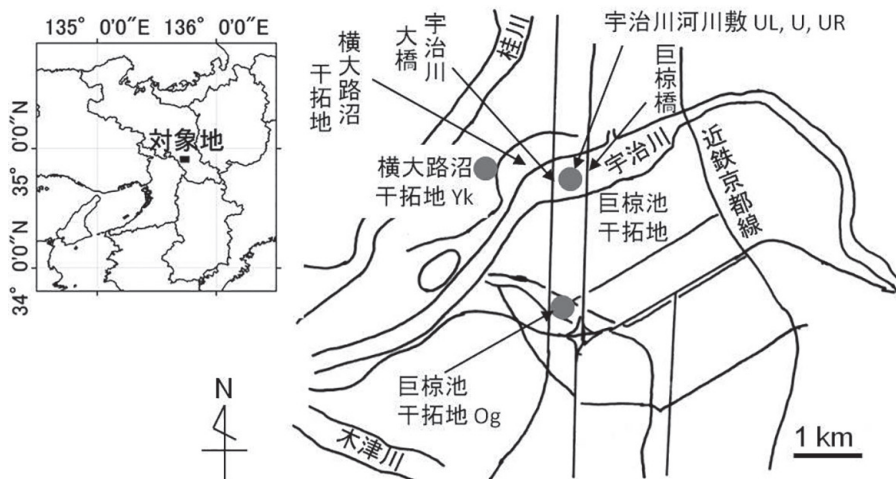


図2. 現存植生の調査対象地（宇治川河川敷、横大路沼干拓地、巨椋池干拓地）を示す。

4. 京都市南部クリーンセンター「さすてな京都」の水草ビオトープ

これまでに述べた旧巨椋池氾濫原における、散布体バンクおよび残存植生に関する本研究は、2006年から2012年にかけて、著者を含む京都大学大学院地球環境学堂・学舎に所属する研究者により実施した。

その後、京都市南部クリーンセンター（京都市伏見区）の建て替えに伴い、同所内に環境学習施設（後に、「さすてな京都」と命名された）を併設することとなった。その一環として、同一種内の遺伝子の多様性を考慮し、旧巨椋池氾濫原由来の水草のみを植栽したビオトープ（他産地の同一



写真5. 「さすてな京都」の水草ビオトープにおける、観察会の様子。環境保全の専門家が、家族連れに対して自然の大切さについて説明している（2021年10月24日撮影）。



写真6. 京都市南部クリーンセンターの屋上から見た、水草ビオトープの様子。竣工から3年が経ち、自然らしく水草が繁茂してきており、干拓前の巨椋池の雰囲気を感じることができる。写真左上の大きなオニバスの葉は、約80 cmの直径があった（2022年9月16日撮影）。

種を導入しない)を作る計画が2016年からスタートした。

この計画は、京都市、鹿島建設株式会社、株式会社地域環境計画が実施したが、著者はその計画に参画することとなり、植栽する植物種の選定を行い、植栽する水草の種苗を得るための土壌撒き出し試験および現地の植生調査に協力した。

本稿に記したように、散布体バンクと現存植生を組み合わせることにより、できるだけ過去の豊かな水草群落の復元に努めた。

水草ビオトープに植栽する種苗（オニバス、ミズアオイ、アサザ、コガマ、ハス）の増殖は、地元の京都市立横大路小学校4年生が環境学習の一環として、校庭に大小のプラスチック容器を設置して実施した。

水草ビオトープは2019年9月に竣工した。増殖した種苗は、横大路小学校4年生が植栽した。その後、月1回の植栽管理が専門家により行われている。「さすてな京都」の水草ビオトープは、旧巨椋池氾濫原由来の水草のみを植栽した水草ビオトープであり、来園者がこの地域の自然を学ぶ施設として積極的に活用されている（写真5, 6）。

引用文献

- 坂東忠司・谷川幸江・櫻井真由美（2001）巨椋池干拓地（京都）の植物相。京都教育大学環境教育研究年報9, 85-99
- 角野康郎（1994）日本水草図鑑。文一総合出版、東京、179 pp
- 河北潟自然再生協議会（2002）「河北潟自然再生協議会」
<http://sizensaisei.yupapa.net/>（2022年9月18日閲覧）
- 環境省（2007）「レッドデータブック」
<http://www.rdbplants.jp/>（2008年9月1日閲覧）
- 国土交通省（2006）「近畿圏の都市環境インフラのランドデザイン」
<https://www.mlit.go.jp/kisha/kisha06/>

- 02/020809/02.pdf (2022年9月18日閲覧)
京都府 (2002) 「京都府レッドデータブック」
https://www.pref.kyoto.jp/kankyo_red/16600006.html (2022年9月18日閲覧)
- 松本仁・今西亜友美・今西純一・森本幸裕・夏原由博 (2009) 巨椋池・横大路沼干拓地の表層土壌における水生植物散布体の残存状況とその鉛直分布. ランドスケープ研究 72 (5), 543-546
- 松本仁・今西亜友美・今西純一・森本幸裕 (2012) 巨椋池干拓地およびその周辺地域の現存植生について—自然再生の観点からの考察—. 景観生態学 16 (2), 79-88
- 三木茂 (1927) 巨椋池の植物生態. 京都府史跡名勝地調査会報告 8, 81-145
- 百原新・上原浩一・藤木利之・田中法生 (2001) 千葉県手賀沼湖底堆積物中の埋土種子の分布と保存状態. 筑波実験植物園研究報告 20, 1-9
- レッドデータブック近畿研究会 (2001) 改訂・近畿地方の保護上重要な植物 レッドデータブック近畿 2001. 平岡環境科学研究所, 神奈川, 164 pp
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫 (1981) 日本の野生植物 草本Ⅲ 合弁花類. 平凡社, 259 pp
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫 (1982) 日本の野生植物 草本Ⅰ 単子葉類. 平凡社, 305 pp
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫 (1982) 日本の野生植物 草本Ⅱ 離弁花類. 平凡社, 318 pp
- 滋賀県 (2018) 「早崎内湖再生事業」
<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kankyoshizen/biwako/13047.html> (2022年9月18日閲覧)
- 清水建美編 (2003) 日本の帰化植物. 平凡社, 337 pp
- 梅原徹・栗林実 1991 減びつつある原野の植物. Nature Study, 37 (8), 87-91