

二子玉川・多摩川河川敷「オギの海復活大作戦」報告書

2019年12月5日

一般社団法人二子玉川エリアマネジメント
NPO 法人せたがや水辺デザインネットワーク

二子玉川周辺の多摩川河川敷には、オギ、ヨシ（アシ）などの湿性高茎植物が大きな群落を形成しているエリアがあります。このオギ・ヨシ群落はオオヨシキリ、ヨシキリ、カヤネズミなどの生息の場、ツバメの越冬前の集団生息地として利用され、世田谷区内でも自然度が高く、良好かつ多様な自然環境を残しているエリアとなっています。

花期の晩秋には、河辺一面に花穂がそよぎ、その景色を「オギの海」と称して地域に愛される風景となっています。また、毎年1月には当該地で採取したオギ、ヨシの枯れ草を刈り取り、地域のお祭り、「二子玉川どんど焼き」の材料として利用されてきました。



二子玉川のどんど焼き。モウソウチクなどでくみ上げられた檜に、多摩川のオギ・ヨシなどの「萱」を積み上げてつくる。



1989年から地元町会「鎌田南睦会」が実施しており、この地域の新年の風物詩となっている。参加者も年々増加している。

しかし近年、オギ・ヨシの群落にヒメムカシヨモギなどの高茎草本類のほか、アレチハナガサ、アレチウリ、ハルシャギク、オオブタクサなどの外来植物が進出し、群落の種構成が変化するとともに、

オギ・ヨシの被度・群度も減少し、さらに草体の矮小化も見られるようになりました。

群落の劣化は、土壌水分の減少（地下水面の低下）、土壌成分の変化、群落更新（出水による更新）頻度の減少など様々な要因が推察されるものの、その原因解明は行われていません。このため、オギ・ヨシ群落の劣化の原因となっている環境要因を調査し、その改善を図るとともに、地域住民、企業などと連携してオギ・ヨシ群落の再生・復元を目指すプロジェクト、「オギの海 復活大作戦」を計画することとしました。

ところが、2019年10月の台風19号の豪雨により多摩川が増水し、堤内地への溢水、多摩川河川敷の氾濫が発生しました。とくに河川公園・運動場として利用されていた多摩川河川敷（テラス面）の被害は甚大で、現状でも氾濫時の土砂が堆積し、大量の流木が残存したままとなっています。またオギの海は水流によって損壊したり、埋没するなど出水前の状況を確認できないほどの状況となっています。

そこで群落再生の計画を一部変更し、下記の状況把握によりオギ・ヨシ群落の再生に向けた基礎調査を継続して実施することとしました。

- ①出水後の現状（群落の状況・地形・土壌構成材など）の把握（2019.11 現在）
- ②定期的（季節毎または環境要因の変化時など）な群落分布状況の把握と記録（2020年度）
- ③群落の植物の種構成の把握（2020年度）
- ④回復・再生の具体的な活動（概ね2021年度以降）



草体が小さく、矮小化したオギ群落



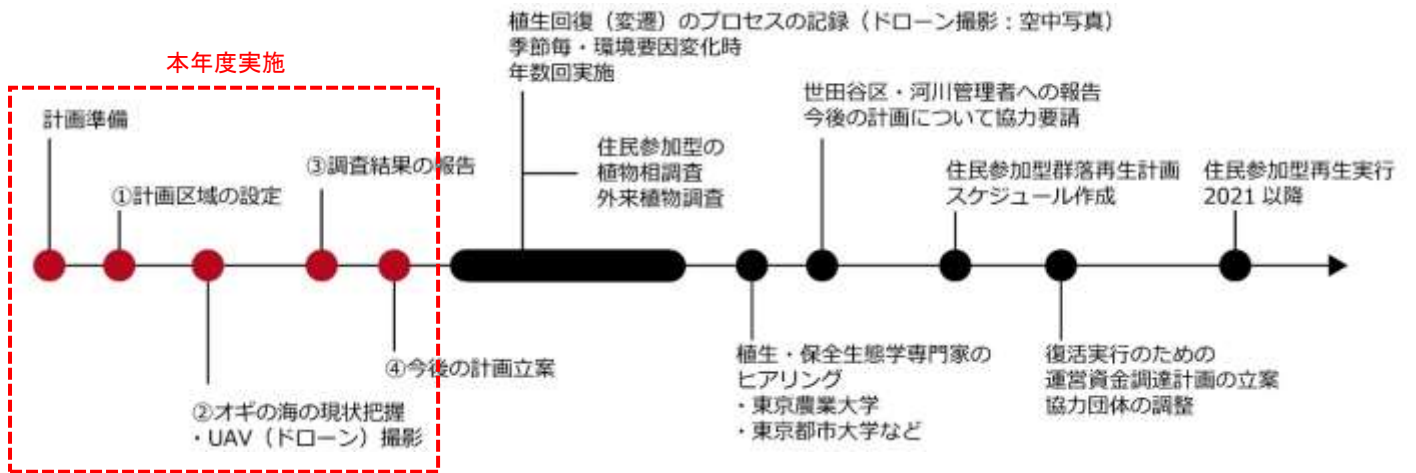
外来種ネズミギの進入により劣化したオギ群落



進入後大きな群落に生長した外来植物オオブタクサ群落 4・5年前からオギ群落内に増えてきた外来種ナヨフジクサ

【実施プロセス】

オギの海復活大作戦の実行プロセスは下図のとおりです。調査計画の立案、調査の実施にあたっては専門家にヒアリングするとともに、河川管理機関、行政とも連携を確保しながら進めることとします。



【計画区域の設定】

調査実施エリアは下記のエリアとします。
ただし、次年度以降の夏緑期の群落の分布状況によっては再調整する可能性があります。



画像出典：https://www.google.com/maps より加工

【本年度の調査結果の報告】

実施プロセスに従い、本年度の調査内容（本年度実施対象とした項目）を以下に報告します。
なお、UAV（ドローン）による画像撮影は、2019.11.28 及び 2019.11.29 に実施しました。

①計画区域の設定

現状把握のため、下記のエリアを UAV（ドローン）による調査エリアとして設定しました。
なお、今後の植物群落の形成状況により、次年度以降のエリアは適宜調整・変更することとしました。



画像出典： <https://www.google.com/maps> より加工

②オギの海の現状把握（UAV 撮影）

オギ及びヨシ群落、そのほかの植物群落を空中写真で把握するため、UAV(搭載カメラも含める)を購入しました。機体の選定については、下記の要件に適合する機体としました。

- 操作が容易で飛行時の安全性が高い機体。多目的に使用できる汎用性のある機体。
- 今後 GIS（地理情報システム）を用いて地図化することから、オルソ画像を生成するために必要な広範囲の撮影（高高度での撮影）が可能な機体。
- 連続して群落分布を撮影するため、精度の高い位置情報 GNSS が得られる機体
- 俯瞰での撮影が可能なカメラを搭載した機体
- 安定した画像・映像を撮影するために、3 軸カメラジンバルを搭載した機体
- 飛行性能が安定した、比較的長時間の飛行が可能な機体
- 植物群落の範読、解析に堪えられる画像解像度を有したカメラ搭載機
- コントローラー（送信機）でリアルタイムに撮影画像が確認できるシステム搭載機
- 航空局への飛行申請時に、実績のある機種として申請が容易な機体

これらの要件から、次の UAV をオギの海復活大作戦で使用する機体として選定しました。

■DJI Mavic air



画像出典： https://www.dji.com/jp/mavic-air?site=brandsite&from=landing_page

要件	機能
カメラ	1/2.3 インチ CMOS 有効画素数：12 MP FOV：85° 35 mm 判換算：24 mm 絞り：f/2.8 撮影範囲：0.5 m～ ∞ IOS レンジ：100～3200
スタビライズ機構	3 軸（チルト、ロール、パン）
静止画解像度	4：3 4056×3040 16：9 4056×2280
動画解像度	4K：3840×2160 24/25/30p 2.7K：2720×1530 24/25/30/48/50/60p FHD：1920×1080 24/25/30/48/50/60/120p HD：1280×720 24/25/30/48/50/60/120p
最大飛行時間	21 分
操作可能距離	2,000 m
最大風圧抵抗	29～38 km/h
対応 OS	iOS 9.0 以降/Android 4.4 以降
GNSS	GPS + GLONASS
ホバリング精度範囲	垂直：±0.1 m（ビジョンポジショニングあり） ±0.5 m（GPS ポジショニングあり） 水平：±0.3 m（ビジョンポジショニングあり） ±1.5 m（GPS ポジショニングあり）
記録媒体	microSD クラス 10 または UHS-1 規格 ※内部ストレージ：8 GB
障害物検知	○：前方・後方下方の三方向の障害物を検知
自動帰還	○：ホーム記憶機能
FPV※	○：コントローラーのディスプレイなどで操縦者が、リアルタイムにその映像を見ることができる

※First Person Vie

■Mavic air で撮影した二子玉川周辺の多摩川河川敷の状況 (2019.11.28 撮影)



高度 7m から多摩川流下方向を撮影。調査対象地の全容を上空から捉えることができる



大量に堆積した砂礫を撮影。アカメヤナギの流木の状況も明確に確認できる



調査対象地の状況。オギ群落がなぎ倒されている様子、植物種の判読も可能

③調査結果の報告

左下の画像は台風 19 号発生前の空中写真画像。右下の画像は 2019.11.28 に UAV で撮影した空中写真画像です。



台風 19 号の影響前




台風 19 号の影響後 (2019. 11. 28 撮影)

この 2 枚の空中写真画像から、多摩川の高水敷の状況が大きく変化したことがわかります。

台風 19 号の影響後の画像は、11 月撮影のため、葉はなく枯れていますが、群落の半分程度は多量の土砂が堆積し、埋没しています。

また、左画像の左下に位置する樹木（こんもりしている部分）は、オオシマザクラとエノキの単木ですが、水流によってサクラは一部が倒され、エノキの数本は流出しています。

台風影響後の画像は、UAV (Mavic air) で撮影したもので、画像解像度が高く、地表面の状況を詳細に判読することが可能です。画像に映し出された画像の色調・パターン・テクスチャから、地表面の状況は次のように判読することができます。これを「判読キー」といいます。

判読分類	現地の状況	空中写真に写った画像
<p>高茎植物（枯） オギ・ヨシなどの高茎植物が水流で横倒しになったエリア</p>		
<p>低茎植物 イネ科植物、スズメノエンドウ、クコなどの背の低い植物群</p>		
<p>エノキ 多摩川の河川敷に多く見られる木本類、エノキ</p>		
<p>砂泥 多摩川の氾濫によって運搬された砂・泥・シルトなど</p>		
<p>砂礫 多摩川の氾濫によって運搬された砂混じりの円礫</p>		

この判読キーをもとに、台風19号影響後の画像から、植生・地表面の分布状況を地図にしました。

判読の結果、判読エリアに対する地表面の占有状況をみると、増水によって運搬された、砂泥・砂礫のエリアがもっとも占有率が高く42.0%。土砂が堆積した高茎植物群落（枯）は40.1%でした。

流木・倒木は12.1%、サクラ（オオシマザクラ）、エノキの高木類は3.7%でした。

土砂が堆積しているオギ・ヨシなどの高茎植物は、多年生植物で来春には地下茎から発芽し、広い面積で群落が再生される可能性があります。オギ群落の形成遷移を追跡したいと思います。

一方、台風の影響前にオギ・ヨシ群落内に侵入していた外来種を含む草本類は、一年生植物が多く、以前の群落を形成する可能性は低いと推察されます。

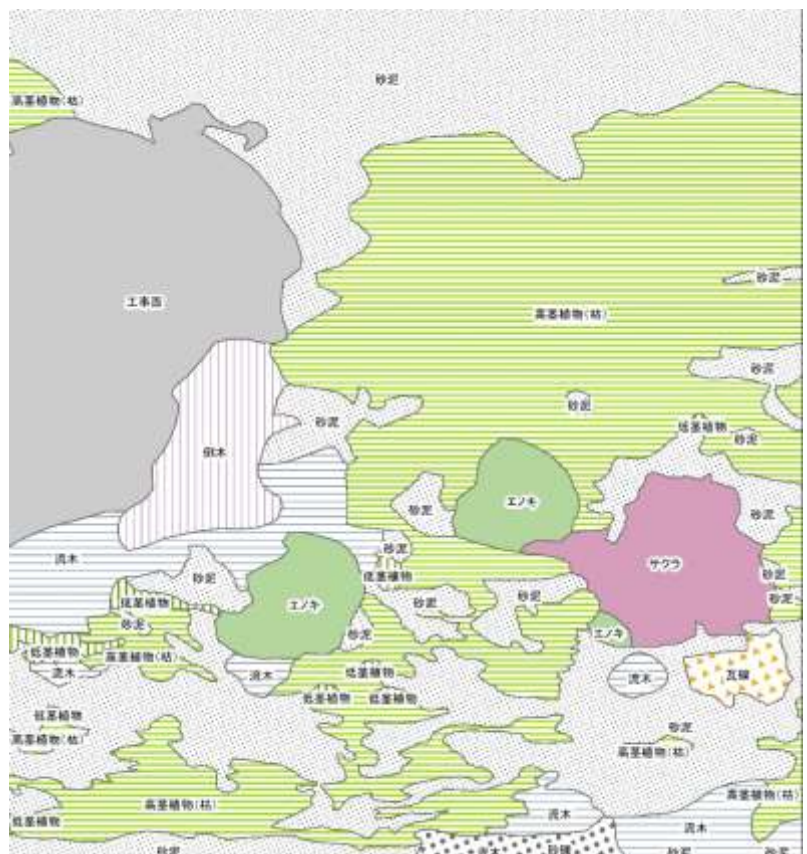
ただし、上流からの土砂に混入した埋没種子によって、あらたな植物種による群落が形成される可能性もあり、この点についても今後のモニタリングが必要であると考えています。

これまで、植生・地表面の状況を面的に把握するためには、数年一度の頻度で撮影される衛星画像、航空写真画像など用いてきましたが、時期を選ぶことが困難で、かつ画像入手のための費用負担も障害となっていました。

UAVを用いることにより、当該地域の植物群落の成長、遷移の状況に応じて適宜撮影することが可能となり、さらに高精細な画像



台風19号の影響後の画像（2019.11.28撮影）
この画像を元に地表面の判読を行いました



を容易に入手することができます。

来年の早春期から定期的に撮影と調査を実施し、地域の自然資産の状況把握、自然環境を保全・再生するための活動に重要なツールとして利用していきたいと思っています。

撮影対象区域（全ページ図区画内）における地表面の被覆構造別面積比

高茎植物 (枯)	低茎植物	エノキ・サク ラ	砂泥・砂礫	流木・倒木	瓦礫
40.1%	1.2%	3.7%	42.0%	12.1%	0.8%

※工事面は 32.2%

④今後の計画立案

今回の調査では、台風の影響により流出・埋没したオギ・ヨシ群落の現状把握を行いました。

その結果、草体が横倒しや埋没したものの、地下茎は残存しており、来春以降群落の再形成が期待できることがわかりました。今後は、地域の住民・市民団体とともに、自然資産「オギの海」の再生・復活の過程、遷移をモニタリングし、さらに再生を早期に実現するための活動（植栽・移植・外来種の除去など）を実施していきたいと考えています。実施プロセスの流れに沿って今後の計画の概要を以下に示します。

○植生回復（変遷）のプロセスの記録（ドローン撮影：空中写真）

植物の回復、再生の状況を定期的に撮影し、その季節変化、経年変化を UAV で撮影し、記録します。撮影された画像は、写真上の像の位置ズレをなくし地図と同じく、真上から見たような傾きのない、正しい大きさと位置に表示される画像に変換（正射変換）したオルソ画像を作成します。さらにこれらの画像は、GIS（地理情報システム）で一元的に管理し、植生分布図、地表構造などを作成し、環境情報の見える化を図ります。

○住民参加型の植物相調査・外来植物調査

UAV 撮影後は、現地の状況を確認する調査を実施します。この調査では、モバイルアプリを用いた調査を予定しています。このアプリは参加者がスマホ操作で植物・植物群落の位置情報と植物写真を撮影することによって自動的に植物情報を記録できるものです。既に二子玉川では、東京都市大学と合同で市民科学「外来植物水辺の植物調査」で使用しているものです。

多くの人に参加してもらうことによって、多摩川の自然環境、河川環境の保全に興味を持ってもらうことを狙いとしています。

○植生・保全生態学専門家へのヒアリング

河川敷の植物の回復・再生には、様々な環境要素が大きく影響してきます。空中写真撮影・現地調査で現状把握を進めながら、出現種、群落構成種、植生の変遷の状況を専門家にも伝え、その後の再生計画に向けて必要となる情報の取得、調査方針などについてヒアリングしながら計画を進めていきます。

○世田谷区・河川管理者への報告・今後の計画について協力要請

当該地域を管理する関東地方整備局京浜河川事務所の担当者、世田谷区みどり 33 推進担当部などへも調査の結果を報告するとともに、群落再生に向けて河川行政との連携、調査の協力などを要請していきたいと考えています。

○住民参加型群落再生計画スケジュール作成

現状把握のプロセスが概ね完了し、群落再生の手法など検討を重ねたのち、住民参加型の再生手法・必要な手続き、段取りなどを検討し、群落の回復・再生が計画的に実行できるようにスケジュールを作成します。

○復活実行のための運営資金調達計画の立案・協力体制の調整

回復・再生計画に必要な資金（必要機材・必要経費・保険・謝金など）について算出し、調達の方法、助成金運用などの手立てを検討します。

○住民参加型再生実行

上記のとおり、現状把握から資金調達までは現地の植生の回復状況を見ながらの計画であり、具体的に住民が参加した「オギの海復活大作戦」を実行する時期については未定ですが、概ね 2021 年春以降（1 年間の現地調査を想定）、オギ・ヨシの苗の採取・植栽、外来植物の駆除、群落更新のための刈り取りなどの作業を実行したいと考えています。

【その他報告事項】

今回の UAV 撮影に際しては、下記のとおり国土交通省東京航空局に UAV の飛行及び撮影許可を申請し許可書を受領して撮影しています。

■無人飛行機の飛行に係る許可書

許可書番号：東空運第 9984 号

許可事項：航空法第 132 条第 2 号

許可の期間：令和元年 10 月 25 日～令和元年 11 月 30 日

飛行の経路：東京都世田谷区鎌田一・三丁目及び玉川三丁目地先の多摩川河川敷

■使用したアプリケーション

UAV コントローラー：DJI GO4 ver4.3.29

GIS（地理情報システム）:ArcGIS10.6.3

画像加工：Adobe Photoshop CS6



平坦な砂地から離陸 (2019.11.29)



送信機のキャリブレーション中 (2019.11.29)



離陸後 1.2m の高度で自動ホバリング (2019.11.29)



スマホアプリで状態をチェック (2019.11.29)



離陸直後 (2019.11.29)



撮影の様子をチェック中 (2019.11.29)



今回の撮影範囲全景 (2019.11.29)



GPS で安定した飛行を確保 (2019.11.29)



低高度からの俯瞰撮影 (2019.11.29)



高高度からの俯瞰撮影 (2019.11.29)



低高度から記念撮影 (2019.11.29)



高高度から記念撮影 (2019.11.29)



ヤナギの倒木と水流で侵食された河原 (2019.11.28)



低高度で地表面の詳細を記録 (2019.11.28)



低高度で倒れたオギ群落を撮影 (2019.11.28)



15m 上空から.高度も記録可能 (2019.11.28)

※この調査プロジェクトは、一般社団法人二子玉川エリアマネジメントが公益財団法人日野自動車グリーンファンドの2018年度助成を受けて、実施し、報告書を作成いたしました。当法人の公益還元活動である「かわのまちアクション」の自然環境保全分野に対して助成認定をいただき、NPO法人せたがや水辺デザインネットワークと共同でプロジェクトをスタートさせました。

助成金の詳細は→ https://www.hino.co.jp/corp/csr/greenfund/greenfund_index.html