

## 多摩川におけるカワラノギクの種子散布を中心にしたオリジナリティのある 調査を用いた環境学習

### The environmental education on seed dispersal of *Aster kantoensis* Kitam. in the floodplain of the Tama River

倉本宣\* 岡田久子\* 伊東静一\* 五三裕太\*\* 知花武佳\*\* 片山暖那\* 周武懿\*

政金直樹\* 赤尾智宏\* ウシメイ\* 紀正\* 森下樹\* 高橋響子\* 蝦名瑞紀\*

\*明治大学農学部 \*\*東京大学大学院工学研究科

〔要約〕環境教育における調査では既存の研究成果に基づきすでに結果が明らかなことを追体験することが多い。しかし、主催者が研究のオリジナリティをつねに意識している科学者である場合には主催者の意欲がわきにくい。そこで、本研究では、高校生対象の環境教育として、新しく開発した調査の手法を用いて、河川敷の風散布種子の空間的な分布を解明することをテーマとした。

多摩川中流の永田地区（福生市）において、MVC法によって、50×50cmの人工芝を10m間隔で4列×5行、1週間設置したのち、コードレス掃除機で種子を収集し、カワラノギク、ススキ、オギ、その他に分類して計数した。

ススキの種子は10m、20m、30m、40mの列で捕捉されたものの、カワラノギクの種子は10mの列でのみ捕捉された。この結果は散布力のみならず種子生産数が影響している可能性がある。

主催者側の科学者の意欲が高かったので、参加者の興味を引き出すことができた。

〔キーワード〕カワラノギク、種子散布、絶滅危惧、MVC法

#### 1. はじめに

自然科学の研究には、先行研究の結果をなぞるだけではなく、新奇性やオリジナリティが求められる。そのため、科学者は新奇性やオリジナリティを意識しながら、研究をすることがふつうであり、それらを欠く研究活動には意欲がわかないものである。環境教育におけるインタープリテーションは、参加者と自然の距離を近づけるものであるから、新奇性やオリジナリティは必ずしも要求されないと考えられる。私たちは2021年度のひらめき☆ときめきサイエンスにおいて、好評であった。高校生対象の多摩川野外生態学教室を2022年に河川基金のアウトリーチ活動の助成を得て、さらに2年間、4回開催することにした。2022年度1回目のカワラノギクの開花期に開催した教室（11月5日）は前年のおりに行えばうまくいくはずであったが、新

奇性のない活動には主催する科学者の意欲が湧かず、運営上の問題が多数見いだされた。前年と同じということで事前打ち合わせが不十分であったため、時間配分・スタッフ役割分担打ち合わせ・主催者間のコミュニケーション・運営者と指導者とスタッフとの間のコミュニケーションが不足していた。

2回目の種子散布期に開催した教室（12月25日）においては、これまで誰も礫河原において取得したことのない新奇性のあるデータを参加者と取得しながら、多摩川の自然に触れることとした。同様な事例は、研究者と市民が協働する市民科学の調査<sup>1)</sup>ではしばしばみられることである。

そこで、本研究では、科学的に新奇性のある成果、主催する科学者の意欲、参加した高校生の感想、支援した大学生の感想をもとに、研究的にオリジナリティのある環境教育の

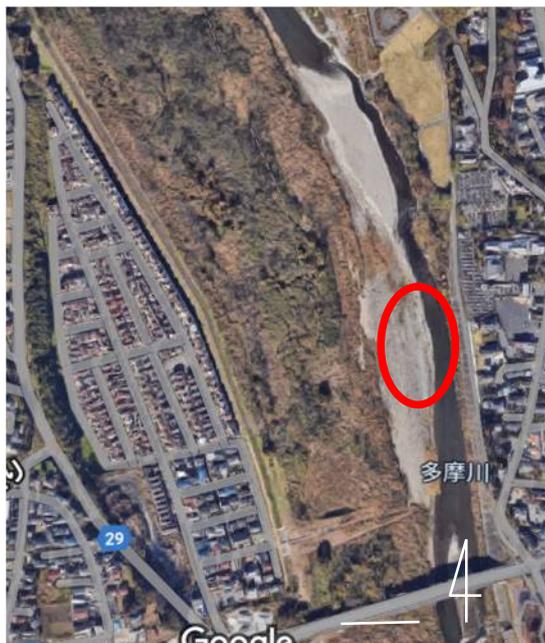


図1 調査地 多摩川永田地区 赤：活動場所，矢印：北、バー：100mを示す

あり方を明らかにすることを目的とする。

## 2. 調査地と方法

### 2.1 調査地

多摩川中流右岸の永田地区（福生市）を調査地とした。1996年から河川生態学術研究会多摩川グループのフィールドとされ、2002年からカワラノギクプロジェクトによるカワラノギク (*Aster kantoensis* Kitam.) の保全・再生活動が行われている。

再生したカワラノギクは2019年10月の出水後に絶滅し、カワラノギクプロジェクトによる播種によって個体数が回復してきたところである。

### 2.2 参加者

主催者側として、明治大学重点研究の構成員、倉本宣、岡田久子、伊東静一、知花武佳と秦夢露と五三裕太、参加者側として高校生4名、大学職員1名、大学2年生2名、運営補助として明治大学大学院生、4年生、3年生合計8名であった。

活動は、人工芝を用いて種子をトラップし掃除機で種子を収集するMVC法<sup>2)</sup>による種

子の採集、線格子法による礫の大きさの調査、保全活動の体験の3つを岡田、五三、伊東がそれぞれ担当し、参加者は2~3名のグループで3つのメニューを順に体験した。

### 2.3 方法

種子散布様式については多くの研究例が存在する<sup>3)</sup>。種子散布距離についての関心が高く、風散布の遠距離散布の研究例では多摩川でカワラノギクと同所的に生育していることが多いヒメムカシヨモギの散布距離を500kmと推定している<sup>4)</sup>。しかし、種子散布様式は一通りではなく環境との関係で複数存在することが多い。そこで、室内におけるデモンストレーションとして、通常は風散布として扱われているツルヨシ (*Phragmites japonica* Steud.) とセイタカアワダチソウ (*Solidago Canadensis* L.)、動物付着散布として扱われているコセンダングサ (*Bidens pilosa* L.) の種子を扇風機で飛ばすか、フェルト地のオーバーコートに着くか実験した。

準備は、1週間前の2022年12月18日にカワラノギク植栽個体群から、礫河原の土手側の端から水域側にむかって4列、1列に10m間隔で5枚、50×50cmの人工芝を設置した。強風で飛ばされないように、ピンとひもで固定した。

2022年12月25日の活動では、人工芝ごとにコードレス掃除機で3回吸引して種子を収集し、袋ごとに番号をふって保存した。室内に持ち帰って、ループとピンセットを使って分類し、計数した。20個の人工芝をカワラノギク群落からの距離10、20、30、40mの列ごとに集計した。

線格子法の結果は五三が集計して参加者に示した。

最後に、参加者の感想を発表してもらった。

本報告の投稿前に原稿を参加者と共有して、一連の研究活動の最終段階としての成果の公表について説明した。

3. 結果

扇風機で種子が飛んだのはツルヨシとセイタカアワダチソウの2種，オーバーコートに着いたのは3種すべてであった。参加者はこの体験によって常識と現実のギャップに気づいたようであった。

カワラノギクはカワラノギク植栽個体群から10mの列でのみ25粒捕捉された。ススキは、カワラノギク植栽個体群から10m, 20m, 30m, 40mの列で捕捉され、順に減少していた。その他の種子は、カタバエノコロ (*Setaria viridis* (L.) P.Beauv. var. *viridis* form. *japonica* (Koidz.) Ohwi) とマルバヤハズソウ (*Kummerowia stipulacea* (Maxim.) Makino) とコセンダングサを主とする礫河原に生育していた種と、ツルヨシが多かった。オギは3粒で少なかった。

前回の問題点は改善されていた。

発表してもらった参加者の感想は以下のとおりであった。

- 1) 250mmより大きい石がないことなど多くのことを学んだ。
- 2) 花火大会で訪れる多摩川とは石の大きさや景観が異なっていた。
- 3) 二子玉川とは石の大きさや風景が異なっていた。
- 4) 種子散布には風向きなど条件がいろいろある。
- 5) 3mmのサイズの礫について知って、見る目が変わった。
- 6) 住んでいる場所では川幅が広くない。身近な場所ではどうなっているか調べてみたい。
- 7) 初めての経験だった。

ここでは絶滅危惧植物カワラノギクの重要性を前面に出さずに多摩川全体に興味をもってもらえたことがうかがえた。

4. 考察

MVC法は、種子散布の最終段階である、種子が動かなくなった段階の種子数を推定する

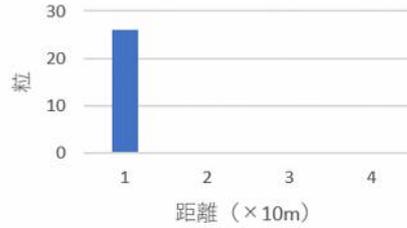


図2 カワラノギクの種子散布距離

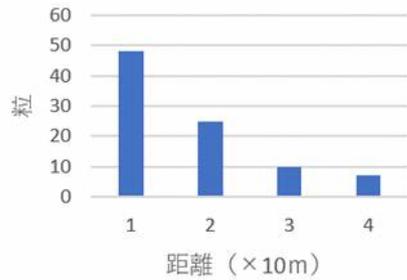


図3 ススキの種子散布距離



図4 その他の種子

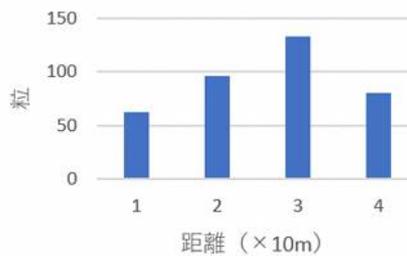


図5 その他の種子の捕捉位置

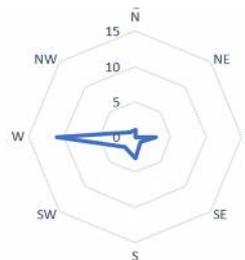


図6 風向の頻度 (アメダス青梅, 毎時)

ことができる方法である<sup>2)</sup> (一部は、人工芝にひっかかった移動中の種子を含む)。これまで、カワラノギクの種子散布距離等について複数の手法で検討されてきたものの、この段階の種子の散布距離の研究はなかった。さらに、これまでの手法では、期間を限定してサンプリングすることがむずかしかつたため、種子散布と環境との関係を検討することができなかった。MVC法は開始と終了が明瞭なので環境との関係の検討も容易である。新しい手法によってオリジナルなデータを得ることは環境教育活動を魅力的にしたと考えられる。

青梅のアメダスの毎時データ (168 点) から、風速 2m/sec 以上の 22 点の風速を検討したところ、西風が卓越しており、植物群落と礫河原の位置関係と対応していた。

多摩川の河原は 1960 年ごろまでは一面の礫河原であった。その時代には、カワラノギクが雲のように咲いたといわれる。その後は、樹林化と草原化が進行したため、礫河原は分断化され、孤立化しつつあるとともに、出水による生成からの存続時間が短くなっている。そのような環境の変化の中で、種子散布能力の重要性が増しているはずである。遷移系列の上では、カワラノギクはススキよりも初期の段階に位置するにもかかわらず、種子散布能力はススキよりも劣っている。これでは人の手助けなしに個体群が再生することはむずかしいと言わざるを得ない。また、カワラノギクの既存の個体群の風下側 10m 程度の範囲に種子供給が多いことから、個体群の周囲の植生管理のあり方を考察できる。例えば、植生管理の際には、カワラノギクの個体群の風下側 10m に裸地の環境を確保することが効果的であると考えられる。

## 5. おわりに

研究のプロセスとしては、企画、準備、実施、とりまとめ、発表の 5 つの段階がある。本研究では、参加者に実施と取りまとめの一

部を担当してもらった。運営補助者には実施、とりまとめ、発表の一部を担当してもらった。一部の運営補助者は企画と準備も担当した。企画は主催者が担当した。

絶滅危惧種の保全を前面に出さず、参加者に減少要因を理解することができたのであれば、アウトリーチ活動の意味が見いだせよう。

## 謝辞

本活動には、河川基金の助成を得ました。その前身の活動にはひらめき☆ときめきサイエンスの費用を使用しました。

## 引用文献：

- 1) 森井悠太 (2021) 巨大外来ナメクジ vs. 市井の超人たち 日本生態学会誌 71 (2), 79-84
- 2) 片山暖那 (2023) MVC 法による地表面に散布された種子の捕捉生きもの技術ノート No.117 ランドスケープ研究 86(印刷中)
- 3) Howe, H. F., and Smallwood, J. (1982) Ecology of seed dispersal, Ann. Rev. Ecol. Syst. 13:201-228
- 4) Shields, E. J., Dauer, J. T., Van Gessel, M. J. and Neumann, Gabor. 2006. Horseweed (*Conyza canadensis*) seed collected in the planetary boundary layer. Weed Science 54 (6): 1063-1067.
- 5) 倉本宣・小林美絵・杉山昇司・野村康弘・園田 陽一・芦澤和也・細木大輔 (2005) 多摩川の復元個体群におけるカワラノギクの種子散布についての研究 日本緑化工学会誌 31 (1), 63-68
- 6) 倉本宣・加賀屋美津子・可知直毅・井上健 (1997) カワラノギクの個体群構造と実生定着のセーフサイトに関する研究 ランドスケープ研究 60 (5), 557-560