

印旛沼地域に侵入・定着する外来水草ナガエツルノゲイトウ

Invading and Spreading of *Alternanthera philoxeroides* in the Inbanuma Area

嶺田 拓也* 佐々木 亨** 市川 康之** 芝池 博幸***
 (MINETA Takuya) (SASAKI Toru) (ICHIKAWA Yasuyuki) (SHIBAIKE Hiroyuki)
 高橋 修**** 皆川 裕樹***** 鈴木 広美***** 山岡 賢*
 (TAKAHASHI Osamu) (MINAKAWA Hiroki) (SUZUKI Hiromi) (YAMAOKA Masaru)

I. はじめに

千葉県北西部に位置し利根川水系に属する印旛沼は、捷水路で結ばれた北沼、西沼から構成される平均水深1.7mの浅い湖沼である(図-1)。流域面積は約541km²で佐倉市、印西市など12市2町にわたる。約26km²あった沼面積は戦後の印旛沼開発事業(1969年竣工)による農地造成のための干拓で分断され約13km²と縮小したが、残存した北沼、西沼は貯水池化され周辺水田の水源として貢献している。また、沼周辺の低湿地では、希少種を含む多くの水生植物や湿生植

物も記録され、沼岸に広がるヨシ原はサンカノゴイやオオセッカなど貴重な水鳥の繁殖地となる¹⁾など、印旛沼は水辺の生物にとっても重要な生息環境を提供している。

しかし、近年、印旛沼地域に特定外来生物に指定される外来水草ナガエツルノゲイトウ(*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb) (以下、「ナガエ」という)が侵入・定着し、水辺生態系に影響を与えるだけでなく、農業水利や治水面で大きな問題となっている。また水利システムを介して流域内の水田などの農地に広く拡散・雑草化し、営農上の課題としても表面化しつつある。

本報では、印旛沼地域に侵入・定着しているナガエについて、生態特性や侵入経緯、水利や農業に及ぼす影響を解説するとともに駆除に向けた取組みを紹介し、農業用水源として利用されている他の湖沼域への侵入・定着を防ぐための一助としたい。

II. ナガエツルノゲイトウの生態特性と分布

ナガエツルノゲイトウは水辺に生える南米原産ヒユ科の多年生植物であり、中空の茎が1m以上も伸長し節から活発に発根・分枝することで、日当たりの良い肥沃な水辺で大群落を形成する。一般に水生植物として池沼、水路、湿地などに生育するが、乾燥に強く畦畔や畑地に陸生植物としても定着しやすい。春から秋にかけて葉脇から細い柄を伸ばしその先に1.5cmほどの球形の白い花序をつける(写真-1)。原産地では種子繁殖も行うが、日本で種子形成は確認されていない²⁾。そのため国内での繁殖は節を有する茎断片からの栄養繁殖が主となるが、再生力がきわめて旺盛で数cm程度の小断片からも容易に萌芽する。中空の茎断片は浮きやすく、河川などを流下して拡散する。

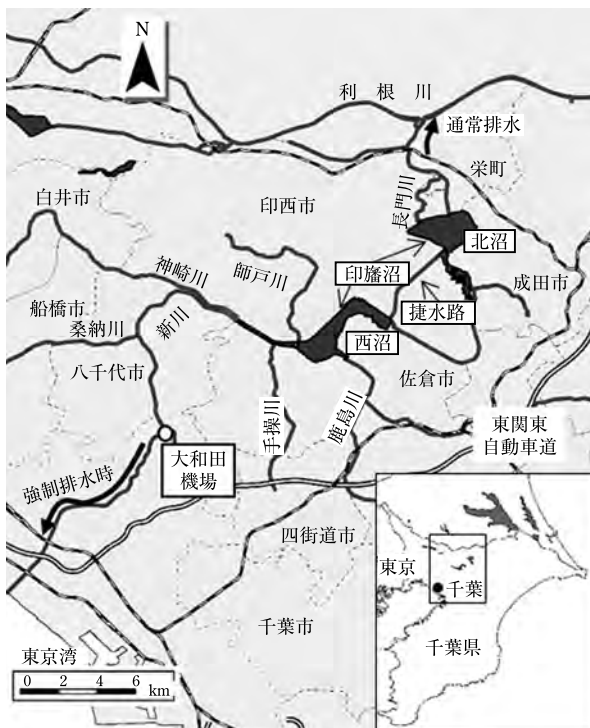


図-1 印旛沼と主な流入河川

*農研機構農村工学研究部門, ** (独)水資源機構
 農研機構農業環境変動研究センター, *鹿島川土地改良区
 *****関東農政局印旛沼二期農業水利事業所
 *****東邦大学理学部(現八千代エンジニアリング(株))

特定外来生物, 水利システム, 通水障害, 水田雑草, 反復利用



写真-1 流入河川河口部を覆うナガエツルノゲイトウ群落と開花期のナガエツルノゲイトウ (右下)

海外では、北米、アジア、オセアニア、アフリカに分布し、各地の水辺生態系に大きな影響を与えるだけでなく、開放水面に大繁茂し水路閉塞など水利上の問題を引き起こしている。日本では1989年に兵庫県尼崎市の水田で初めて確認³⁾され、現在では茨城県以西の各地で記録がある。本種は外来生物のなかでも、生態系や人体、農林水産業に悪影響を与えるおそれがあるものとして、2005年に環境省から「特定外来生物」に指定され、研究目的以外の栽培、保管、運搬が禁止されている。

III. 印旛沼地域のナガエツルノゲイトウ

印旛沼地域では1990年に、西沼に流入する鹿島川の岸辺でナガエの生育が初めて確認された⁴⁾。侵入の経緯は不明だが、アクアリウムなど観賞用の水草や魚類などに混じって故意あるいは意図せずに野外に逸出したのではないかと考えられている。ナガエの茎は中空のため千切れやすく、断片化した茎は下流側に流出し、接岸箇所から発根し容易に群落を形成する。1997年には西沼湖岸まで分布を広げ、2000年頃までに周辺河川、水路にも侵入がみられるようになり⁵⁾、水田でも2005年頃頃から問題となっていたことが報告されている⁶⁾。捷水路を通じて2005年には北沼への侵入も確認され、現在では流出入河川のすべてでナガエが定着し、夏期には水面を覆いつくすほど群落が発達する場面も観察される(写真-1)。

印旛沼周辺の水田の多くは、沼あるいは流入河川を水源とし、また水田からの排水は河川や沼に戻るため反復利用している。ナガエが繁茂する地区では、河川からポンプで取水後の調圧水槽の余水吐からナガエが流出していたとの証言を得ており、また、田植え前の落水に交じり萌芽可能な節を有する茎断片も確認した。これらから印旛沼地域では、湖沼・流入河川→ポ

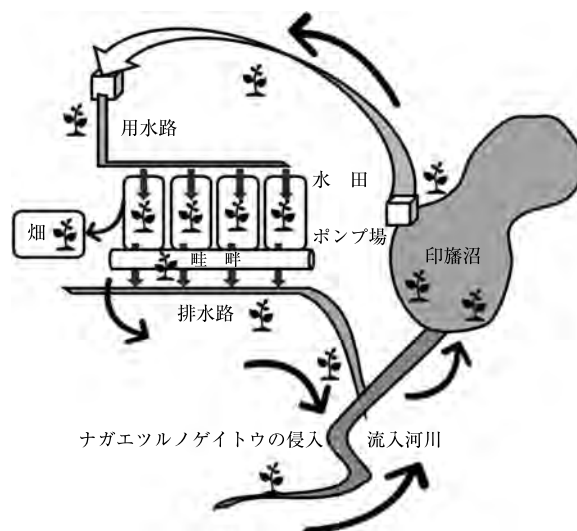


図-2 水利システムを介した流域内のナガエツルノゲイトウ拡散の模式

ンプ場→用水路→水田→排水路→流入河川→印旛沼、の水路網を介して流域内にナガエが拡散したと考えられる(図-2)。なお、ナガエの拡散には、農機具への付着や稲わらの移動などの関与も指摘⁵⁾されている。

IV. 水利や農業に及ぼす影響

印旛沼土地改良区内には、旧国営造成で整備した施設だけでも34カ所の基幹的な揚水機場と約200カ所の小規模なポンプ場⁷⁾が散在し、印旛沼や流入河川から揚水して農地に供給している。印旛沼とその周辺河川へのナガエのまん延とともにこれらの機場では漂着したナガエがスクリーンに付着するようになり、清掃作業が増え障害となっている。また、2017年には新川から取水する吉田機場掛の平戸千拓神野幹線水路内にナガエが繁茂して通水障害が発生し、重機による除去が行われた。ナガエの影響は利水にとどまらない。印旛沼は標高が約1mと低く、利根川への流出河川が長門川のみで、大雨時や利根川の水位が上がると洪水になりやすく、江戸時代に行われた利根川東遷の影響もあり氾濫頻発地帯であった。そのため、戦後に着手された印旛沼開発事業では利水とあわせて治水事業として利根川からの逆流を防ぐ水門や強制排水機場の整備、また高水位時には西沼から東京湾に排水するための放水路(新川)と排水用の大和田機場($Q=120\text{ m}^3/\text{s}$)を整備してきた。近年、気候変動の影響により、短時間での豪雨も増え、大和田機場の役割も大きくなってきている。しかし、2000年代から新川やその流入河川に発生したナガエが排水運転時に機場に引き寄せられ、スクリーンに大量に付着するようになり、空気混入によるポンプ緊急停止や減量運転、揚程が大きくなって排水量の低下や燃料消費量の増大などを引き

表-1 排水運転時に漂着したナガエツルノゲイトウ処理量

| 時期 | 排水要因 | 処理量 (kg) | 排水運転への障害 | 処分方法 |
|----------|--------|----------|----------|--------|
| 2009年8月 | 低気圧と台風 | 92,409 | 減量運転 | 民間委託 |
| 2013年10月 | 台風 | 7,401 | 減量運転 | 民間委託 |
| 2014年2月 | 低気圧 | 14,470 | 減量運転 | 民間委託 |
| 2014年4月 | 前線 | 180 | | 直接処理 |
| 2014年6月 | 梅雨前線 | 11,360 | | 直接処理 |
| 2014年10月 | 台風 | 12,820 | 減量運転 | 直接処理 |
| 2015年9月 | 台風と前線 | 16,870 | 緊急停止 | 民間委託 |
| 2016年8月 | 台風と雷雨 | 12,775 | | 民間委託ほか |
| 2017年9月 | 台風 | 7,630 | | 民間委託 |
| 2017年10月 | ダブル台風 | 27,200 | 減量運転 | 民間委託 |

起こし、治水上の大きな問題となっている(表-1)。

加えて、スクリーンに付着したナガエの除去には既設の除塵機では対応できず、重機を用いての作業となる。また除去後に敷地内バックヤードに積まれたナガエは特定外来生物のため、通常のゴミ処理ができずに他の混入ゴミと分別後、業者に処分を依頼している。スクリーンからの除去から処分まで一連の処理を外注すると毎回約300万円の経費がかかる。現在、経費補填も念頭に除去後のナガエ資源化が検討されている⁸⁾。

ナガエがひとたび侵入した水田では、効果的な防除体系がまだ提案されていないため、まん延化しやすい。耕作者への聞取りによると、ナガエは水稻にもたれるように伸長するため、生育競合やコンバイン作業に支障が出やすい。ナガエは水分を多く含み、イネとともに刈り取ると、コンバイン胴内に詰まり脱穀効率が非常に悪化する。また、畦畔に侵入したナガエは、刈払いにより水田内に茎断片をまき散らしてしまうため、被害を拡大させることも懸念される。

V. 駆除に向けた取組み

千葉県では印旛沼・流域が抱える水質や生物、治水などの課題を解決するため、2001年に流域の関係機関で構成される「印旛沼流域水循環健全化会議」(以下、「健全化会議」という)を設置(図-3)し、2010年には2030年度を目途にした印旛沼流域水循環健全化計画⁹⁾を策定した。流域内に広がるナガエ対策は「生態系WG」(座長：長谷川雅美東邦大学教授)で主に検討されてきた。WGでは2008年から印旛沼や流入河川におけるナガエの分布モニタリングを継続するとともに、2015年からは大和田機場に漂着するナガエの削減を目的として、新川へ流入する桑納川および神崎川で健全化会議の構成団体による産官学の諸団体と市民が連携し、また大学生を中心としたボランティア団体の協力も得て、刈取り・除去活動が実施されている。桑納川では河口部から約370mの区間で2015年は計5回のべ129名により約1,500kg、2016年はの

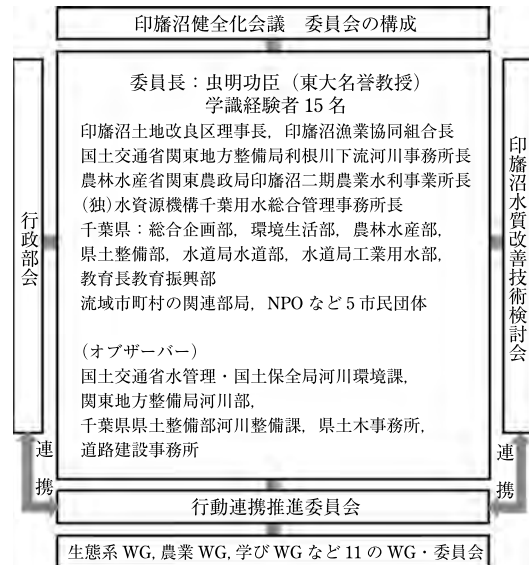


図-3 健全化会議の委員構成 (2017年3月現在)

べ281名で約13,100kg、2018年はのべ約170名で約7,900kgを除去¹⁰⁾し、ナガエ群落の縮小がみられている。しかし、印旛沼流域全体のナガエの削減には至っていないと同時に、桑納川流域の水田にもナガエがまん延しており¹¹⁾、図-2に示すように水田や排水路から流出する茎断片を抑えなければ、駆除効率を上がらないことが予想される。健全化会議には環境保全型農業を推進する農業WGも設置されているが、農地におけるナガエ対策との連携はまだ不十分である。

水田や畦畔に侵入したナガエに対する効果的な防除体系についても、難防除雑草対策として技術開発が待たれる。さらにナガエは水利システムを介して流域内で侵入と定着を繰り返していることから、分布情報や被害状況について土地改良区と生産組織との情報共有および低密度管理に向けたモニタリング体制の構築が求められる。たとえば、ナガエ定着地区では、機場における漂着情報の共有や水田から排水時の水尻にザルなどを置く流出防止策(写真-2)などが考えられる。

印旛沼をはじめ、湖沼を農業用水源とする場合、湖



写真-2 スチール製ザル(目開き2mm)で捕えた水田落水時に流出するナガエツルノゲイトウの茎断片

沼への汚濁負荷を減らしたり効率的な水利用のため、循環灌漑などの反復利用を進めている地域は多い。しかし、ナガエは反復利用の水利システムを介して流域内に拡散し、水利用や営農に影響を与えるおそれ大きい。すでに琵琶湖沿岸や九州のクリーク地帯ではナガエの定着が確認されており、灌漑を通じて水田などの農地に侵入させない予防策や早期発見に向けてのモニタリング体制の整備が急務である。

農地に定着してしまった場合、とりわけ初期対策が重要¹²⁾であり、また、水利施設への被害防止に向けて揚水機場にオイルフェンスなどを設置してスクリーンへの付着を抑制すると同時に水利システムを介して流域内に拡散させない対策を積極的に採用していくことが必要である。

引用文献

- 1) 白鳥孝治：印旛沼物語（印旛沼流域水循環健全化調査研究報告第2号），pp.81～91（2014）
- 2) 環境省：特定外来生物の見分け方（同定マニュアル），<http://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/manual/shokubutsu2.pdf>（参照2018年5月1日）
- 3) 村田 源：ナガエツルノゲイトウ尼崎に帰化，植物分類・地理40(5-6)，p.178（1989）
- 4) 笠井貞夫：ナガエツルノゲイトウの出現，印旛沼—自然と文化1，pp.39～40（1994）
- 5) 楠本良延，徳岡良則，山本勝利：印旛沼周辺水田域における特定外来生物ナガエツルノゲイトウの分布拡大とその要因，農村計画学会誌30（論文特集号），pp.249～254（2011）
- 6) 中村悦子：印旛沼周辺地域の水田における特定外来雑草「ナガエツルノゲイトウ」の発生状況について，雑草と作物の制御6，pp.32～34（2010）
- 7) 宮森俊光：印旛沼二期農業水利事業の説明，ARIC情報124，pp.49～53（2017）
- 8) 大寄真弓，片桐浩司，萱場祐一：資源循環型河川管理の枠組み構築に向けた実証実験—オニビシ，ナガエツルノゲイトウの堆肥化を例に—，環境システム研究論文発表会講演集44，pp.303～307（2016）
- 9) 印旛沼流域水循環健全化会議：印旛沼・流域再生 恵みの沼をふたたび 印旛沼流域水循環健全化計画，66p.（2010）
- 10) 印旛沼流域水循環健全化会議：いんばぬま情報広場，<http://inba-numa.com/torikumishoukai/>（参照2018年5月1日）
- 11) 鈴木広美，長谷川雅美：印旛沼流域における特定外来生物ナガエツルノゲイトウの分布拡大：揚水機場を通じた河川から水田そして再び河川への拡散過程，日本生態学会第63回全国大会講演要旨集，P1-398（2016）
- 12) 農林水産省農村振興局：外来植物の早期発見と防除—農業用排水路等における外来植物対策—，http://www.maff.go.jp/j/pr/annual/pdf/nousin_04.pdf（参照2018年5月1日）

[2018.7.2.受理]

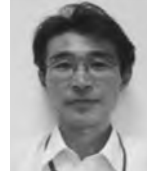
嶺田 拓也 (正会員)



1997年 岡山大学大学院自然科学研究科博士後期課程修了
2002年 (独)農業工学研究所
2016年 農研機構農村工学研究部門水域環境ユニット上級研究員
現在に至る

略歴

佐々木 亨



1982年 金足農業高校農業土木科卒業
水資源公団
2014年 (独)水資源機構千葉用水総合管理所管理課長
2018年 同機構監査室
現在に至る

市川 康之



1978年 中之条高等学校農業土木科卒業
水資源公団
2018年 (独)水資源機構千葉用水総合管理所管理課長
現在に至る

芝池 博幸



1996年 京都大学大学院理学研究科博士後期課程修了
1998年 農業環境技術研究所
2017年 農研機構農業環境変動研究センター外来生物影響評価ユニット長
現在に至る

高橋 修



1976年 日本大学農獣医学部卒業
印旛沼土地改良区
2017年 鹿島川土地改良区事務局長
現在に至る

皆川 裕樹 (正会員)



2005年 愛媛大学大学院農学研究科修了
2007年 農研機構農村工学研究所
2016年 農研機構農村工学研究部門
2017年 農林水産省関東農政局印旛沼二期農業水利事業所環境専門官
現在に至る

鈴木 広美



2018年 東邦大学大学院理学研究科博士前期課程修了
八千代エンジニアリング(株)総合事業部環境計画部
現在に至る

山岡 賢 (正会員・CPD個人登録者)



1984年 三重大学農学部卒業
農林水産省
2016年 農研機構農村工学研究部門水域環境ユニット長
現在に至る