

# 千葉県印旛沼の循環灌漑地域における ナガエツルノゲイトウ分布の 現状と防除に向けた課題

農研機構 農村工学研究部門  
水利工学研究領域  
嶺田 拓也

## はじめに

ナガエツルノゲイトウ (*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.) は水辺に生える南米原産ヒユ科の多年草で、水生植物として池沼、水路、湿地などに生育する。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に大群落を形成する。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(図-1)。一方、ナガエツルノゲイトウは乾燥にも強く、また塩分耐性もあり、環境耐性能力が非常に高い植物でもある。さらに、繁殖は節を有する茎断片からの栄養繁殖が主

となるが、再生力が極めて旺盛で数cm程度の茎や根の断片からも容易に発根・萌芽してしまう。ただし、原産地では種子繁殖も行うが、日本に定着している系統では種子形成が確認されていない(環境省2018)。

本種は南米大陸だけでなく、現在は北米、アジア、オセアニア、アフリカに侵入・帰化し、各地の水辺生態系に大きな影響を与えている。中空の茎断片は浮きやすく河川等を流下して広く拡散し、また開放水面に大繁殖するため水路閉塞など水利・治水上の問題も引き起こしている。日本では1989年に兵庫県尼崎市の水田で初めて確認(村田1989)され、現在では茨城県以西の各地で定着の報告がある。生態系

や人体、農林水産業に悪影響を与えるおそれのある外来生物として、本種は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、運搬が禁止された。千葉県印旛沼周辺地域には、1990年代からナガエツルノゲイトウが広く定着している。

本稿では印旛沼に侵入・定着しているナガエツルノゲイトウについて、生態特性や分布の現状、水利や農業に及ぼす影響を解説するとともに防除に向けた課題についても述べたい。

## 1. 印旛沼地域の特性

印旛沼は千葉県北西部に位置し、利根川水系に属する県内最大の湖沼であ



図-1 ナガエツルノゲイトウと節を含む茎断片からの萌芽(右上)

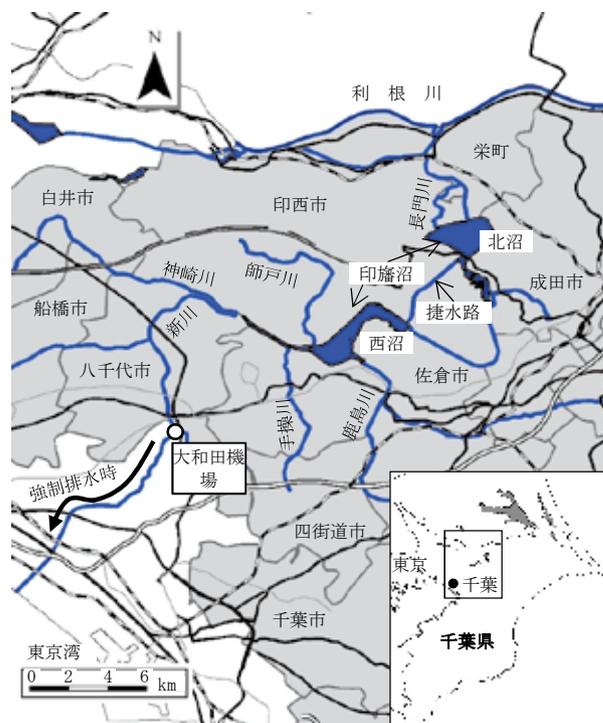


図-2 印旛沼の位置と流域



図-3 河岸から中空の茎を水面上に伸ばし群落を形成するナガエツルノゲイトウ

り、捷水路で結ばれた北沼、西沼から構成されている(図-2)。流域面積は約541km<sup>2</sup>で佐倉市、印西市など12市2町にわたり、流域には千葉ニュータウンや成田ニュータウンを抱えるため、流域人口は約78万人と琵琶湖、霞ヶ浦に次いで多い。また、印旛沼はもともと下総台地の窪地にできた水域であり、河川などから運ばれた土砂の堆積によって、平均水深は1.7mと非常に浅い湖沼である(白鳥2014)。沼周辺に広がる湿地帯は水田として利用されてきており、江戸時代以降盛んに湿地帯を干拓しての新田開発が行われてきた。1969年竣工の印旛沼開発事業による干拓で沼中央部に面積13.9km<sup>2</sup>の農地が造成され、もともと約29km<sup>2</sup>の広さを誇った沼面積は、干拓で分断された北沼、西沼を合わせて約12km<sup>2</sup>と1/2以下に縮小した。また、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昇す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って氾濫頻発地帯である。そのため、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



図-4 河川河口部を覆うナガエツルノゲイトウ群落

川)と排水用の大和田機場も整備してきた。

現在、残存した西沼・北沼は貯水池化され、水道水や工業用水への利用とあわせ、周辺水田の水源としても貢献している。また、印旛沼を含む周辺の低湿地は、水辺を利用する多くの動植物の生息場にもなっており、ガシャモクやアサザなど希少種を含む多くの水生植物や湿生植物も記録され、また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っている(白鳥2014)。

しかし、印旛沼地域にナガエツルノゲイトウが侵入・定着したため、水辺生態系への影響のみならず、農業水利や治水面で大きな問題となっている。なお、印旛沼周辺にはやはり特定外来生物に指定されている北米原産のカミツキガメやアレチウリなども定着している。

## 2. 印旛沼へのナガエツルノゲイトウの侵入と拡散

印旛沼では1990年に、西沼に流入する鹿島川の支川である高崎川の岸辺でナガエツルノゲイトウの生育が初めて確認された(笠井1994)。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等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。ナガエツルノゲイトウ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



図-5 水田への給水栓周辺に生育するナガエツルノゲイトウ

し、接岸箇所から発根し容易に群落を形成する(図-3)。1997年には西沼湖岸まで分布を拡げ、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(白鳥2014)、水田でも2005年頃からその侵入が問題となっていたことが報告されている(中村2010)。捷水路を通じて2005年には下流側の北印旛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ツルノゲイトウが定着し、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ている(図-4)。

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されている。ナガエツルノゲイトウが印旛沼地域に急速に拡散したのは、この循環灌漑による水利システムにうまく便乗したためと考えられている。実際にナガエツルノゲイトウが定着している地区では、河川からポンプで取水後の調圧水槽の余水吐きからナガエツルノゲイトウが流出していたり、各水田への給水栓付近にナガエツルノゲイトウの繁茂が見られた(図-5)。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の流出も確認されている(図-6)。これらから印旛沼地域では、湖沼・流入河川→揚水機場(ポンプ場)→用水路→水田→排水路→流入河川→印旛沼、の循環灌漑による水利システムを介して流域内にナガエツルノゲイトウが拡散したと考えられる



図-6 田植え前の落水時の茎断片流出確認調査 (左) と水田から流出した萌芽可能な茎断片 (右)

(嶺田ら 2018, 図-7)。なお、ナガエツルノゲイトウの拡散には、農機具への付着や稲わらの移動などの関与も指摘 (楠本ら 2011) されている。

さらに、ナガエツルノゲイトウが蔓延している地区では、水田や水路だけでなく、畦畔や農道、耕作放棄地、畑にまで侵入・定着がみられ、いまや印旛沼周辺地域の主要な植生の一部となってしまう (図-8)。

### 3. 水利や治水、農業に及ぼす影響

印旛沼とその周辺河川では、ナガエツルノゲイトウの蔓延とともに揚水機場などの水利施設に漂着したナガエツルノゲイトウが取水口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、最近では幹線水路内にもナガエツルノゲイトウが繁茂し通水阻害が発生することが多くなり、しばしば重機による群落の除去が行われている。ナガエツルノゲイトウの繁茂は利水にとどまらず治水上も大きなリスクとなっている。前述したように氾濫頻発地帯であった印旛沼周辺地域では、これまで治水事業として利根川からの逆流を防ぐ水門や排水施設の強化、また高水位時には東京湾に強制排水するための放水路 (新川) や排水機場を整備してきた。近年、気候変動の影響により、短時間での豪雨が増加傾向にあり、これら排水機場の役割も大きくなっている。しかし、2000 年代から新川やその流入河川に発生し巨大

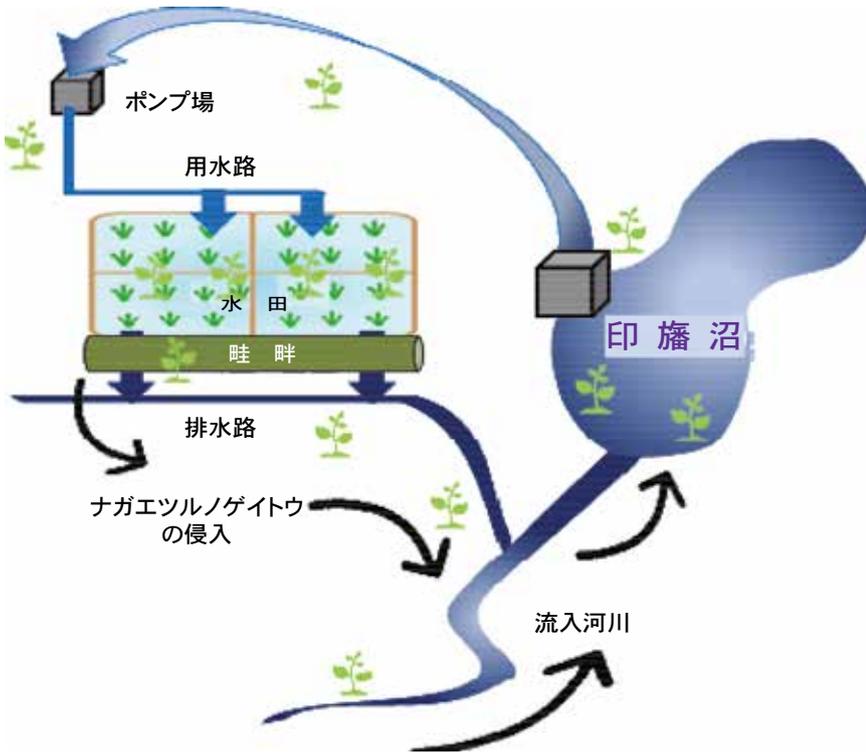


図-7 印旛沼流域におけるナガエツルノゲイトウの拡散模式図



図-8 畦畔 (左上)、農道 (右上)、耕作放棄地 (左下)、カボチャ畑 (右下) に定着するナガエツルノゲイトウ



図-9 排水機場に漂着する浮島状のナガエツルノゲイトウ群落

群落化したナガエツルノゲイトウが排水運転時に排水機場に引き寄せられ、浮島状の群落が押し寄せる頻度が増してきている(図-9)。吸水口へのナガエツルノゲイトウの付着は、空気混入によるポンプ緊急停止や減量運転、排水量の低下や燃料消費量の増大などを引き起こし、治水上の大きな懸案となっている。加えて、付着したナガエツルノゲイトウの除去には、重機を用いての作業が必要となる。また除去後に敷地内バックヤードに積まれたナガエツルノゲイトウは特定外来生物であり通常のゴミ処理ができず他の混入ゴミと分別後、業者に処分を依頼するため、除去～処分まで一連の処理に毎回約300万円の経費がかかっている。

農地周辺では、効果的な防除体系がまだ提案されていないため、ナガエツルノゲイトウが定着しやすい。水田ではナガエツルノゲイトウは水稲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。海外(パキスタン)では、ナガエツルノゲイトウの繁茂により水稲収量が最大約40%も減収することも報告されている(Azhar 2018)。これまでのところ、印旛沼周辺農地におけるナガエツルノゲイトウによる雑草害の詳細は報告されていないが、幾人かの耕作者にヒアリングしたところ、ナガエツルノゲイトウは水分を多く含むため、イネ



図-10 ナガエツルノゲイトウが一面に繁茂している水田

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悪化してしまうことや、繁茂すると農地を休耕せざるを得なくなるケースも生じていることがわかった。実際に現地ではナガエツルノゲイトウが一面に蔓延している水田が確認できた(図-10)。さらに刈り払いによる畦畔管理はナガエツルノゲイトウを断片化させ、周囲に茎断片をまき散らしてしまうことが懸念されている。

#### 4. 防除に向けた課題

千葉県では印旛沼・流域が抱える水質や生物、治水等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)を設置し、流域内に拡がるナガエツルノゲイトウ対策も検討されてきた。2015年からは治水上のリスク低減のため、排水機場に漂着するナガエツルノゲイトウの削減を目的として、新川へ流入する<sup>かんのうがわ</sup>桑納川および神崎川で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、刈り取り・除去活動が実施されてきた。毎年の除去活動によって、桑納川河口部付近のナガエツルノゲイトウ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ツルノゲイトウの削減に



図-11 慣行防除体系下におけるナガエツルノゲイトウの残草(移植後40日)

は至っていないと同時に、流域の循環灌漑による水田地帯にもナガエツルノゲイトウが蔓延しており、図-7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、河川への供給は止まらず駆除効果が上がりにくいことが懸念されている。印旛沼地域のように循環灌漑による水利利用を図っている地区では、水利システムをうまく利用されナガエツルノゲイトウの繁殖体も流域内で循環されてしまうことから、この循環の連鎖を断ち切るような対策が必要である。そこで、現在、農地におけるナガエツルノゲイトウの駆除・低密度管理手法の確立を目指し、プロジェクト研究(「農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発」農林水産省委託プロ現場ニーズ対応型研究開発(2019～2023年度))にて、水田内と畦畔を対象に主に化学的防除体系の開発、茎断片の水田への侵入や水田からの流出防止技術の開発などに取り組んでいるところである。例えば、ナガエツルノゲイトウ蔓延地区内の水田にて慣行の除草体系(ピラクロニル、イマゾスルフロン・ピラクロニル・プロモブチド混合剤の2回処理)に加え、ALS阻害系の数剤の効果も検討したところ、いずれも水稲収量に影響が生じない程度まで雑草発生を抑制できた。しかし、ナガエツルノゲイトウ以外の雑草に対しては除草効果が高かつ



図-12 畦畔から水田に侵入するナガエツルノゲイトウ

たものの、ナガエツルノゲイトウは無処理区の10～50%程度残草した(図-11)。また、水稻収穫後にグリホサートカリウム塩による茎葉処理やDBNによる土壌処理剤を散布すると、翌年のナガエツルノゲイトウ萌芽量の減少が見られたことから、水田内に定着したナガエツルノゲイトウの駆除を目指すには本田処理と収穫後の防除と併せて体系化する必要が示唆された。また、現地では灌漑によって水田に侵入したナガエツルノゲイトウが畦塗りや耕起によって畦畔に定着し、畦畔が二次繁殖源となって水田に再侵入を繰り返している実態が観察された(図-12)。従って、ナガエツルノゲイトウ蔓延地区では、水田内以上に畦畔における駆除や低密度管理が重要と考えられた。そこで、ナガエツルノゲイトウが蔓延する畦畔にて、刈り取り管理区、グリホサートカリウム塩2回処理および3回処理の処理区を設定して、群落推移をモニタリングしたところ、刈り取りを継続するとナガエツルノゲイトウの被度が高まっていき、純群落化した。また、グリホサートカリウム塩も春(5月)や夏(7月)の散布ではナガエツ



図-13 水田畦畔に50cm以上も根を下ろしたナガエツルノゲイトウ

ルノゲイトウは回復してしまい、秋(9月)の散布が最も効果的であった。しかし、ナガエツルノゲイトウは直根を地下1m近く伸ばす(図-13)ため、年3回の処理でも翌春にはわずかながら萌芽が見られ、完全駆除には少なくとも2年以上の茎葉処理剤の散布が必要と考えられる。非選択性の茎葉処理剤や土壌処理剤の使用は、畦畔を崩壊させやすい面もあり、ナガエツルノゲイトウ防除後の植生回復にも配慮する必要がある。

また、揚水機場や給水栓を通じたナガエツルノゲイトウ茎断片の侵入防止対策としては、取水口にオイルフェンス等を設置したり、給水栓にネットをかぶせたりして茎断片の流入を防ぐことが考えられる。さらに、水田から排水路への流出防止策も併せ検討しているところである。加えて水路や排水路内の防除に対し、土地改良区を中心に水路内で利用できる薬剤や使用方法の確立に向けての要望が高まってきている。前述するように秋以降の薬剤散布が効果的と考えられるので、非灌漑期の通水のない時期に散布できるような防除体系も開発する必要があるだろ

う。このように、流域内に蔓延してしまった印旛沼地域では、農業現場においても生産性を低下させうるリスクになりうるナガエツルノゲイトウの防除を河川管理者と連携して総合的に実施していくことが求められるだろう。

## 引用文献

- Azhar Mehmood *et al.* 2018. Estimation of economic threshold level of alligator weed (*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.) to Tackle Grain quality and yield Losses in Rice. ARCHIVES OF AGRONOMY AND SOIL SCIENCE 64, 208-218.
- 環境省 1994. 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)
- 笠井貞夫 1994. 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.
- 楠本良延ら 2001. 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.
- 嶺田拓也ら 2018. 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. 農業農村工学会誌 186(8), 687-689.
- 村田源 1989. ナガエツルノゲイトウ尼崎に帰化. 植物分類・地理 40, pp.178.
- 中村悦子 2010. 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.
- 白鳥孝治 2014. 「印旛沼物語」. 印旛沼水循環健全化会議・千葉県, p.132.