

愛知県における特定外来生物 ヒガタアシの駆除事例紹介

株式会社テクノ中部 環境技術センター
日本スバルティナ防除ネットワーク
花井 隆晃

はじめに

ヒガタアシ (*Spartina alterniflora* Loisel.) は北アメリカ及び南アメリカを原産地とするイネ科の草本植物であり (Barkworth 2021), 2014年に特定外来生物に指定された侵略的外来生物である。国内では2008年に愛知県, 2010年に熊本県で侵入が確認され, 2020年には山口県において侵入が確認された (瀧崎 2012; 伊藤・米満 2011; 黒田ら 2023)。国内における観察では, 高さが3m程度まで成長する非常に大型な多年草であり, 潮位の変化の影響を受ける, 主に泥質の河口域や干潟に生育し, 非常に密な群落を形成する (図-1)。また, 耐塩性が非常に高く, 同様な環境に生育するヨシ (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) と生育場所で競合することもあれば, より潮下帯側に生育することも可能である。耐塩性の試験では, ヨシは12 psu 以上では成長

できないが, ヒガタアシは塩分が29 psu 以上でも生長できることが報告されている (Vasquez *et al.* 2006)。ヨシの生育帯よりも潮下帯側の領域は, シバナ (*Triglochin maritima* L. subsp. *asiatica* Kitag.) やウラギク (*Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobroc. z.) といった絶滅のおそれのある植物が生育することはあるが, 通常はほとんど植生がない。そのため, 競合相手はほとんどおらず, この領域がヒガタアシの草原と化してしまうことが懸念されている。ヒガタアシの草原となった干潟等では, 他の植物の生育は難しくなり, 河口域や干潟を利用するプランクトン類や底生生物の生息や, それらを餌とするシギ・チドリ類の採餌環境への影響も懸念される (木村ら 2016)。また, アサリ漁など干潟を活用する水産業に影響を及ぼすことも想定され, ヒガタアシの分布拡大は, 河口域や干潟の生態系や経済活動を一変させてしまう可能性がある。

ヒガタアシの繁殖

ヒガタアシは発見当初, イネ科の不明種として取り扱われており, その日本における生態等についても, まったく情報がなかった。この植物が *Spartina alterniflora* と同定された2011年以降, 愛知県では県, 及び環境省中部地方環境事務所が中心となり, 本格的にヒガタアシの調査と対策の検討が始まった。外来生物の駆除においては, その繁殖方法を知ることが非常に重要となる。ヒガタアシは, 「地下茎の伸長による拡大」 (図-2a), 「種子の散布と発芽」 (図-2b), 「断片の散逸と再生」 (図-2c) の大きく分けて3つの繁殖方法をもつ。これらの特性について, 愛知県に定着していたヒガタアシを対象に調査を行ったところ, 年間0.55~2.6mの幅で群落が増大成長し, 10~11月にかけて1つの花序から55個程度 (群落1㎡あたりに換算すると約7550個) の稔性



図-1 ヒガタアシ (*Spartina alterniflora* Loisel.)

- a: 円錐花序はあまり開かず, 槍の先のような姿になる。
- b: 群落は泥質の河口域や干潟にできる (鮮やかな緑色の植物がヒガタアシ, 左側奥のやや茶色がかった植物はヨシ)。
- c: 人の背丈を優に超える高さとなる。



図-2 ヒガタアシの分布拡大方法

- a: 拡大成長をもたらす地下茎は、長い時には 90cm 程度まで地下を伸長する。
- b: 発芽時の様子。
- c: 約 15cm の地下茎断片から再生したヒガタアシ。

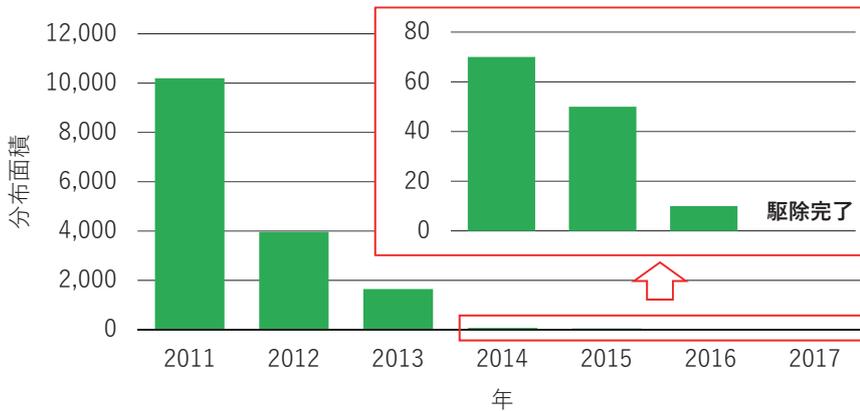


図-3 愛知県梅田川河口域周辺におけるヒガタアシの分布面積の変化

種子を散布し（環境省中部地方環境事務所 2014）、15cm 程度の地下茎断片から株が再生する（ただし、5cm 以下の地下茎断片からの再生は見られなかった）ことが明らかとなった（愛知県 2013）。また、後の熊本県に定着したヒガタアシを対象とした発芽試験において、最も自然状態に近い条件（8 週間の低温湿層処理、明暗サイクルあり、温度サイクルあり、好気条件）で 65% 程度の発芽率があることも明らかになっている（Hayasaka *et al.* 2020）。こうした繁殖特性をもつヒガタアシの繁殖力は非常に強く、愛知県の梅田川周辺地域での航空写真判読の結果では、最初の定着が確認できた 2005 年から約 7 年間という短い期間で 10,164m²まで分布域を拡大していた（環境省中部地方環境事務所 2013）。

ヒガタアシの駆除

ヒガタアシの駆除には、1) 人力による地下部までの「掘り取り」、2) 肩掛け式草刈り機を用いた「刈り取り」、3) 重機を用いた「掘削」、4) 防草シート等を用いた「被覆」、5) 除草剤を用いた「枯殺」の、主に 5 つの方法がある。これら 5 つの駆除方法についての検討も、繁殖特性の調査と同時に 2011 年から進められ、その効果や今後の方針を検討するための分布モニタリング調査も実施された（図-3）。この際、ヒガタアシの駆除活動が同所に生息・生育する希少な生物に対して影響を及ぼす懸念を示す意見があったが、ここでヒガタアシの分布拡大を食い止めなければ、日本の干潟生態系全てを危険に晒す可能性が十分に考えられた。こ

れを考慮し、愛知県では即座に大規模な駆除活動に移ったことが、比較的早期の根絶に至った大きな要因となったことを申し添えておく。

具体的な駆除活動が始まった 2011 年 10 月の駆除活動では、準備期間が短かったこともあり、掘り取りと刈り取りのみが実施された。作業場所には深い泥干潟が含まれており、足場を設置しなければ膝まで泥に埋まるような場所も多数あって、作業は難航した（図-4a）。地下部まで掘り取る作業の効率は非常に低く、3～5m²/人日の効率であった（図-4b）（ボランティアベースでは 0.3m²/人日のこともあった）（環境省中部地方環境事務所 2016）。刈り取りは、掘り取りに比べて地上部の除去に対して効率的に実施が可能である（図-4c）。このため、開花期である 9 月半ばから 10 月前半に実施することで、種子繁殖の抑制に高い効果が得られる。実際、2011 年 10 月に梅田川河口域周辺で実施された駆除活動は、「全域のヒガタアシについて、少なくとも地上部は除去する」という方針で実施され、この時点での種子繁殖はすべて抑え込んだ状況となった。しかし、3 日間で延べ 217 人という人数で行った作業によって、地下部から掘り取りできた個体は、実質的に 90 m²に留まり、年間の分布拡大面積に比べて明らかに少ない状況であった。

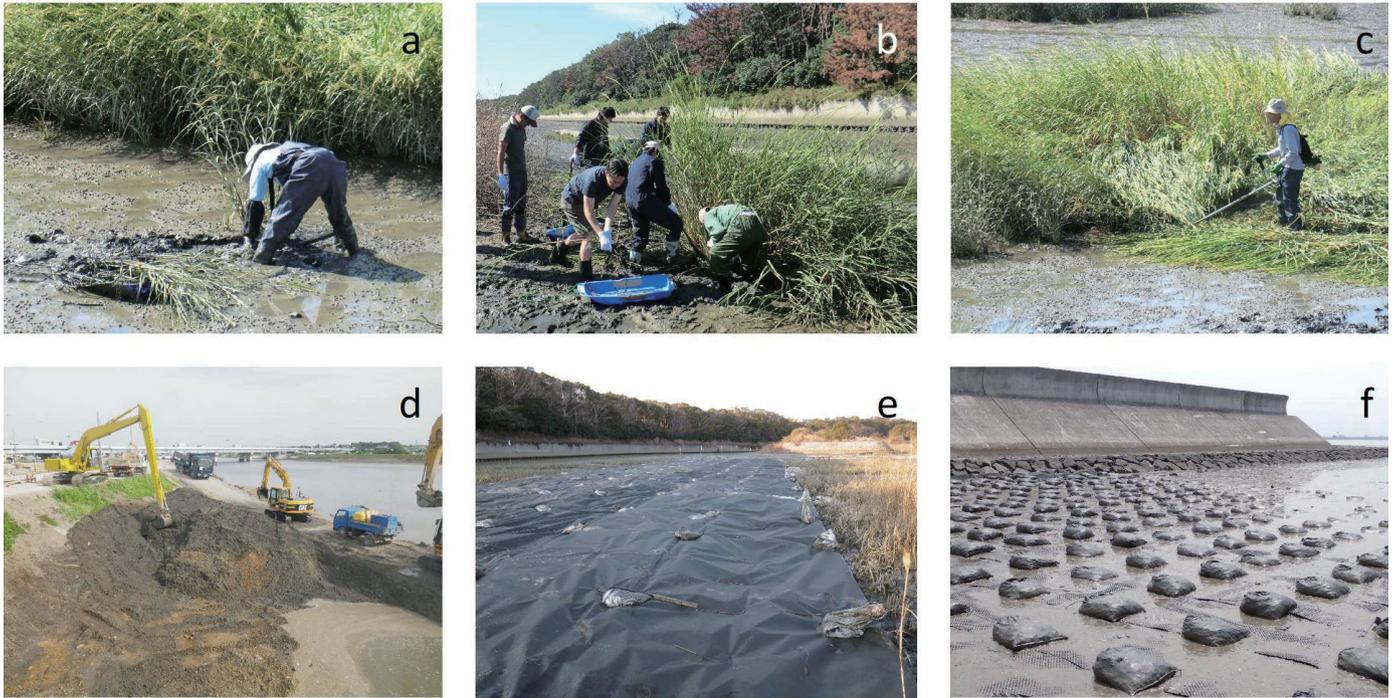


図-4 駆除の様子

- a : 作業場所は足場が悪く、膝近くまで泥に埋まってしまうため、効率が上がらない。
 b : 掘り取り状況。根や地下茎が地中深くにあるため、断片を残さず掘り取るのは非常に困難。
 c : 刈り取り状況。地上部を除去するには効率は高いが地下部は残る。刈った後の植物体の搬出が大変。
 d : 掘削の状況。ロングアームバックホウや河川敷の簡易的な埋め立てによって重機を入れて作業が行われた。
 e : 防草シートの設置状況。干潟では地際での刈り取りが難しく、残った株でシートをフラットに張れない。
 f : 熊本県で採用されたエンボスシートの設置状況。浮き上がりを抑える土嚢が多数設置されている。

ヒガタアシの定着・分布拡大を抑えることは絶望的と思われたが、2012年に行われた掘削によって状況は一変した(図-4d)。梅田川の河口域両岸において、ヒガタアシ生育範囲の約7500㎡が、バックホウ等の重機によって深さ1mで掘削され、翌年以降の再生は全く見られないほどの効果が得られた。この掘削により、ヒガタアシの分布範囲は大きく縮小したが、重機による掘削は堤防から近い範囲に限られ、堤防から距離のある泥の深い干潟では実施できない(重機が入ると沈んでしまう)という課題も明らかとなった。これを解消する方法として、2013年から被覆による駆除も開始された(図-4e)。この方法では、干潟付近の堤防までの資材の運搬・上げ下ろしはトラックや重機等を用いて行い、ヒガタアシの生育箇所までの資材運搬、被覆作業は足場を作って人力

で行う。作業は最初にヒガタアシを地際で刈り取ってから防草シートを被せる形で実施された。被覆もヒガタアシの駆除には効果が高く、被覆されたヒガタアシ1628㎡は、翌年～2年後には地下部まで枯死していることが確認された(環境省中部地方環境事務所2016)。ただし、シートをフラットに設置することが難しく、隙間からヒガタアシが生えてくるのを抑えたり、台風でシートが破れたりなど、メンテナンスに多くの労力を要した。後に熊本県で実施された被覆では、この方法が改良され、生分解性プラスチック製の固いエンボスシートで固定する方法によって(図-4f)、メンテナンスや撤去の課題が低減されている(環境省九州地方環境事務所2020)。

こうした努力の成果もあり、2017年に梅田川河口域周辺ではヒガタアシの根絶が達成された。駆除活動開始か

ら6年という、外来生物の駆除としては比較的早期に根絶を果たしたが、読売新聞(2017年11月22日朝刊)の報道によれば、1億円以上の費用を要したとされている。この間、除草剤を用いた枯殺についても何度も検討対象に上がった。駆除効果や時間的・費用的効率を考えた場合、除草剤を用いた枯殺は最も優位な方法と考えられ、海外ではイマザピル剤を使った駆除の事例もある(Patten 2002; Mo et al. 2022)。愛知県の事例でも、水域への流出を極力低減し、ヒガタアシに選択的に除草剤を塗布する方法など、具体的な手法まで検討が進んだが、関係行政や地元などとの合意に至らず見送られることとなった。

ここまでで紹介した駆除方法について、それぞれの特性と課題についてまとめた(表-1)。ここで示す通り、どれか一つの方法がヒガタアシの駆除に

表-1 主な駆除方法の特性と課題

駆除方法	特性	実施に関する課題
掘り取り	<ul style="list-style-type: none"> ・少人数でも実施可能 ・一度で地下茎まで完全に取り去ることは困難だが、年間2回程度の再生確認、掘り取りの実施で根絶可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・大面積での実施は困難 ・搬出作業に大きな労力がかかる
刈り取り	<ul style="list-style-type: none"> ・少人数でも実施可能 ・9月半ばから10月前半の実施で種子繁殖を抑制可能 ・地下部を取り除かないため、根本的な解決にならない 	<ul style="list-style-type: none"> ・大面積での実施は困難 ・搬出作業に大きな労力がかかる
掘削	<ul style="list-style-type: none"> ・群落の規模によって大がかりな工事となる ・掘削深が深い（1m）場合は再生は見られないが浅い（0.3～0.5m）場合は再生が見られることもある 	<ul style="list-style-type: none"> ・費用が大きくなりやすい ・土捨て場の確保が必要
被覆	<ul style="list-style-type: none"> ・群落の規模によって大がかりな工事となる ・地下部の伸長を考慮し、1m程度余分の被覆が必要 ・1, 2年の被覆で地下部を枯死させられる 	<ul style="list-style-type: none"> ・費用が大きくなりやすい ・シートの固定に工夫が必要 ・撤去時にも費用が発生する
枯殺	<ul style="list-style-type: none"> ・少人数でも実施可能 ・1株に対する作業時間も短く、効率的に作業可能 ・薬剤の水域への流出に配慮した計画が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・関係者間の合意形成が実現しない場合が多数みられる

とって最適ということではなく、ヒガタアシが生育している場所や規模によって、最適なものを選ぶことが肝要である。梅田川河口域周辺を対象とした分布拡大予測モデル（花井ら 未発表）では、異なる駆除方法を組み合わせること（例えば掘り取りと被覆）によって根絶が可能になるパターンが複数存在し、どのパターンで実施するかは費用対効果を考慮して選択すべきであることが示されている（環境省中部地方環境事務所 2014）。今後、他地域でヒガタアシ群落が確認された場合には、こうした愛知県で得られた知見や、熊本県及び山口県で実施されている事例をもとに、根絶に向けた手順について検討されることを期待したい。

今後のヒガタアシ管理

前述の通り、ヒガタアシが一度分布を拡大すると、これを完全に駆除するには多大な人的・経済的コストがかかる。それでは、ヒガタアシの侵入・定着を抑えるにはどうしたらよいか。これを検討するために、侵入経路や頻度について、遺伝子を用いた研究が行われた。この結果、日本に生育している

ヒガタアシは、中国に生育しているものが非常に低頻度で日本に侵入・定着している可能性が高いことが明らかとなった（Maebara *et al.* 2020）。また同報告では、国内への侵入・定着の頻度が低いことに着目し、ヒガタアシの防除については、検疫等で侵入そのものを食い止めるよりも、定着初期の群落を確実に駆除する方が効率的であることが示されている。実際、梅田川河口域周辺のヒガタアシは2017年に一旦根絶されたが、モニタリングを続けた結果、2020年に再び小規模な群落が確認され、数人の作業によって駆除されている。こうした年ごとのモニタリングと適切な駆除の実施が、ヒガタアシの管理には欠かせない。これはヒガタアシがまだ確認されていない沿岸部でも同様である。河口域やその周辺の泥が溜まった場所で、普段見慣れない大きな正円形の群落を見かけたら、まずはヒガタアシではないか疑って欲しい（図-5）。また、疑いのある植物を見かけた際には、地域所管の環境省地方事務所、または日本スパルティナ防除ネットワーク（JNPS；<https://jpnet-prev-spartina.jimdofree.com/>）にご一報いただき、適切な対処につい

て相談いただくことをお願いしたい。

引用文献

- 愛知県 2013. 平成 24 年度 ヒガタアシ防除手法調査業務報告書・名古屋, 26pp.
- Barkworth 2021. *Spartina alterniflora*. http://floranorthamerica.org/Spartina_alterniflora. (2023 年 8 月 13 日閲覧)
- Hayasaka *et al.* 2020. Seed germination characteristics of invasive *Spartina alterniflora* Loisel in Japan: implications for its effective management. Scientific Report 10, Article number: 2116.
- 伊藤・米満 2011. 日本に定着したスパルティナ属の 1 種～熊本の現状～. BOTANY 61, 30-42.
- 環境省中部地方環境事務所 2012. 平成 23 年度 愛知県の干潟等沿岸部外来種侵入状況調査報告書・名古屋, 73pp.
- 環境省中部地方環境事務所 2013. 平成 24 年度 愛知県の干潟等沿岸部侵入外来種対策調査報告書・名古屋, 76pp.
- 環境省中部地方環境事務所 2014. 平成 25 年度 愛知県の干潟等沿岸部侵入外来種対策調査報告書・名古屋, 122pp.
- 環境省中部地方環境事務所 2016. 平成 27 年度 愛知県の干潟等沿岸部侵入外来種対策調査報告書・名古屋, 117pp.
- 環境省九州地方環境事務所 2020. 令和元年度 熊本県大野川におけるスパルティナ属防除業務報告書・熊本, 176pp.
- 木村ら 2016. 特定外来生物ヒガタアシの国内侵入とヨシ（在来種）との識別点. 日本ベントス学会誌 70, 91-94.
- 黒田ら 2023. 干潟に生育する大型草本スパルティナ・アルテルニフロラ *Spartina*



図-5 ヒガタアシ群落の拡大時の特徴
正円状, またはそれらがつながった形で群落を形成する特徴を持つ。

alterniflora: 生態特性と山口県下関市における侵入. 保全生態学研究 28, 199-212.
Maebara *et al.* 2020. Genetic Diversity of Invasive *Spartina alterniflora* Loisel. (Poaceae) Introduced Unintentionally Into Japan and Its Invasion Pathway. *Frontiers in Plant Science, Section Plant Systematics and Evolution* 11, Article number: 556039.
Mo *et al.* 2022. Impact of applying

imazapyr on the control of *Spartina alterniflora* and its eco-environments in the Yellow River Delta, China. *Watershed Ecology and the Environment* 4, 211-218.
Patten 2002. Smooth Cordgrass (*Spartina alterniflora*) Control with Imazapyr. *Weed Technology* 16, 826-832.
瀧崎吉伸 2012. 愛知県豊橋市に帰化したヒガタアシ (新称) *Spartina alterniflora*

Loisel. について. 日本帰化植物友の会通信 9, 6-8.
Vasquez *et al.* 2006. Salt tolerance and osmotic adjustment of *Spartina alterniflora* (Poaceae) and the invasive M haplotype of *Phragmites australis* (Poaceae) along a salinity gradient. *American Journal of Botany*, 93(12), 1784-1790.