



アメリカザリガニ対策の手引き

環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室

令和 4(2022)年 4 月作成

令和 5(2023)年 4 月改訂



はじめに

1. 手引きについて

北米原産のアメリカザリガニは学校教育の教材に取り上げられるなど、身近な生き物として社会的に認知されてきました。しかしながら、本種は生態系に重大な被害を及ぼすことが近年明らかとなっており、その対策が急がれています。

アメリカザリガニは 2005 年の外来生物法の施行に合わせて法律に基づく特定外来生物への指定が検討されましたが、違法な放流や、飼育が多く発生するなど、むしろ生態系等への影響が拡大すること等が想定されるため指定が見送られました。その後、アメリカザリガニによる生態系被害の影響の大きさから、2015 年 3 月に環境省および農林水産省が作成した「生態系被害防止外来種リスト」において、「緊急対策外来種」に位置づけられました。また、2019 年から環境省ではアメリカザリガニ対策推進プロジェクトを立ち上げ、文献情報の整理や聞き取り調査、専門家を交えたワーキンググループの開催やモデル防除の実施などを行いました。さらに 2022 年 5 月に外来生物法の改正により、特定外来生物の規制の一部を適用除外とできる「条件付特定外来生物」の制度が新たに設けられました。この法改正に基づき、アメリカザリガニは一般家庭での販売・頒布を目的としない飼育等は規制されない条件で 2023 年 6 月に条件付特定外来生物に指定されることとなりました。

アメリカザリガニは全国各地に侵入拡大し、現在は東北部や北海道、離島でも生息域が広がっています。そして新たに定着した地域では、希少な生き物が住まう水辺環境が急速に失われています。その一方で、ペットとしての飼育やザリガニ釣りなど、親しまれる「いきもの」としての一面を持ち合わせ、それが分布拡大に拍車をかけている現状があります。

この手引きは、アメリカザリガニが及ぼす生態系への影響を広く認識してもらい、さらに地域での影響をなくす（小さくする）ための手法をとりまとめたものです。全国各地で実施されている防除の取り組み等を通じて得られた知見や、最新の科学的知見をもとに作成しました。アメリカザリガニ対策における様々な場面で役立てていただけるよう、第 1 章「アメリカザリガニ対策の考え方」、第 2 章「防除実施計画策定の考え方」、第 3 章「効率的な防除の実施」の 3 章構成としています。

2. 手引きの構成

手引きの構成は大きく以下のようになります。1章は基本的なアメリカザリガニの情報、2章は計画作り、3章は防除の実際を記載しております。全体を通して読むよりも必要な場所を適宜参照するような使い方を想定しています。また、「アメリカザリガニの陸上での移動能力」といったトピックスをコラムとして各所に設けています。

第1章 アメリカザリガニ対策の 考え方 (p1~p31)

アメリカザリガニによる生態系や農業への影響、アメリカザリガニを飼育する場合の基本的な考え方など、防除対策に取り組む前に背景として理解しておきたい基礎情報を整理しています。

第2章 防除実施計画策定の 考え方 (p32~p62)

- ①防除を進めて行くための計画作りの参考となる情報を整理しています。一般的な情報を整理している面もあり、実際の計画作成にあたっては、各地域の環境条件、社会条件を見据えつつ柔軟な対応が必要です。
- ②計画作成にあたっての重要なポイントは、地域の実情を踏まえた目的・目標の明確化、実施体制づくり、対象地域とその現状把握となります。
- ③実際の防除器具や手法についても簡単に触れておりますが、防除の実作業については3章で詳しく説明しています。

第3章 効率的な防除の実施 (p63~p134)

- ①実際に防除に当たって用いる捕獲器具や設置方法について解説しています。そのため、具体的などんな方法でアメリカザリガニを捕獲すべきなのか調べたい方は、第3章から読み進めると良いでしょう。
- ②捕獲に当たっての留意点(在来種の混獲、作業にあたり必要な許可手続き)、捕獲したアメリカザリガニの記録や分析方法についても解説します。

コラム

マニュアルの記載内容に沿ったトピックスをコラムとして整理しています。

- ・アメリカザリガニの分布拡大の経緯や移動能力
- ・アメリカザリガニと他の外来種の駆除との関係
- ・病原菌の媒介者としてのアメリカザリガニ
- ・アメリカザリガニの防除事例や必要となる作業量の目安
- ・作業に当たっての危険性
- ・体制構築
- ・ザリガニ料理 等

3. 実証事業の実施

手引き作成に先立ち、東京都千代田区皇居外苑、石川県珠洲市のため池群、鹿児島県奄美市奄美大島小湊の水田周辺にて、手引きに記載される内容に沿った防除作業を実証事業として試行しました。手引きの作成には、その中で得られた課題や知見を反映しました。

これらの実証事業は、皇居外苑堀では「都市地域での防除」、珠洲市ため池群では「アメリカザリガニ未侵入地域を含む地域での防除」、奄美大島では「離島部での防除」といった地域特性や環境条件に応じたテーマを設定し、地域の方々から多大なるご支援とご協力を頂きながら防除や普及啓発などに取り組みました。

手引きでは、このような実証事業の成果を防除の事例の参考情報として取り上げ、調査データや普及啓発イベントの様子について、一部コラムとして紹介しています。



皇居外苑



珠洲市ため池群



奄美大島小湊水田周辺

目次

第1章 アメリカザリガニ対策の考え方	1
1.1. 手引きの目的	1
1.2. アメリカザリガニ対策の必要性	1
(1) アメリカザリガニとは	2
(2) 日本における導入と定着の経緯	2
(3) 現在の分布状況	4
(4) 日本における生態	6
(5) アメリカザリガニが引き起こす被害	7
(6) 在来生態系の保全・再生	18
(7) 未侵入地域への侵入防止	19
(8) 総合的な外来種対策の必要性	21
1.3. 普及啓発の推進	24
(1) 終生飼育	24
(2) 放流や逸出の防止	25
(3) 対象毎の普及啓発	27
(4) 防除現場等での普及啓発	27
1.4. 外来生物法に基づくアメリカザリガニの法規制について	30
第2章 防除実施計画策定の考え方	32
2.1. 状況を踏まえた順応性のある計画策定の視点	32
2.2. 侵入段階に応じた防除の考え方	33
(1) 侵入初期での防除の必要性	33
(2) 蔓延期での防除	34
2.3. 防除実施計画の項目	35
2.4. 防除実施計画の項目の考え方	37
(1) 防除の目的	37
(2) 防除の目標	38
(3) 実施体制	39
(4) 現状の把握	43
(5) 計画対象区域（実施範囲）	44
(6) 計画期間	47
(7) 侵入・拡散防止対策	47
(8) 防除手法	48
(9) 捕獲個体の取り扱い方法	54
(10) 必要な手続きや配慮事項	55
(11) データの集約と効果の検証	57
(12) 普及啓発	58
2.5. 捕獲作業に必要な装備	59
(1) 捕獲に用いる道具	59
(2) エサ	61
(3) その他作業に必要なもの	62
第3章 効率的な防除の実施	63
3.1. 事前準備	64

(1) 作業内容と役割分担、作業手順の確認	64
(2) 必要な手続きや配慮事項の確認	68
(3) データの記録方法の確認	78
3.2. 防除作業	79
(1) 効率的な作業に向けて	79
(2) 目的に応じた捕獲手法の概要	80
(3) アメリカザリガニを扱う際の注意事項	81
(4) 防除手法	82
(5) 繁殖の抑止	101
(6) 環境条件に応じた防除手法の選定	103
(7) モニタリング-アメリカザリガニ未侵入地域への侵入状況の把握-	110
(8) 捕獲にあたっての留意事項	114
(9) 防除作業の際に記録する情報	117
(10) 捕獲個体の処分方法	125
(11) アメリカザリガニ以外の生物の取り扱い	128
3.3. データの集約と効果の検証	129
(1) 水生生物の回復の確認	129
(2) 捕獲データの集約	131
参考文献	135

コラム

コラム① アメリカザリガニの分布拡大	7
コラム② アメリカザリガニが見られない水域の生物相	12
コラム③ 大量死したニホンザリガニ	15
コラム④ 島嶼部での防除活動	20
コラム⑤ 総合的な外来種防除の重要性	23
コラム⑥ 実証事業で取り組んだ普及啓発活動	29
コラム⑦ アメリカザリガニとの接し方-三つの約束-	31
コラム⑧ アメリカザリガニ侵入初期の防除活動	33
コラム⑨ 生物多様性地域連携推進法に基づく地域連携保全活動について	42
コラム⑩ アメリカザリガニの陸上の移動	46
コラム⑪ 防除の期間や頻度（その1）	49
コラム⑫ 防除の期間や頻度（その2）	51
コラム⑬ 外来種の供養	54
コラム⑭ 作業にかかる労力の目安	66
コラム⑮ ため池の危険性-水辺での作業-	75
コラム⑯ トラップ類（「カゴワナ」類、連続捕獲装置）での小型個体の捕獲について	100
コラム⑰ ため池廃止等による水抜きによるアメリカザリガニ流出の危険性について	105
コラム⑱ 湿地の捕獲作業	108
コラム⑲ モニタリング調査に要する日数、人数	113
コラム⑳ 捕獲したアメリカザリガニの利活用	127

第1章 アメリカザリガニ対策の考え方

1.1. 手引きの目的

我が国におけるアメリカザリガニによる生態系等への被害防止のためには、主に、個人や学校、事業者が飼育している個体が野外に放されたり逃げ出したりしないようにすること、野外に生息しているアメリカザリガニの防除^{*}を実施することなどを、総合的に進めていく必要があります。

※外来生物による、生態系や人の生命・身体、農林水産業などへの被害を適切なレベルに減らすために、外来生物の駆除、侵入予防、分布拡大防止などを行うこと

この手引きは、国内の水辺環境におけるアメリカザリガニの影響を抑え、生態系の保全・再生が図られるよう、地域の生態系保全や公園管理等を担当する行政官や、ため池や水路等で保全活動を行う方々、身近な場所で防除に取り組みたいと考える一般市民や子供達・農業従事者・学校教育関係の方々等が、アメリカザリガニの防除を実施する際に参考としていただけるよう、科学的知見や、実施の手順等を示すことを目的として作成しています。

第1章では、アメリカザリガニが引き起こす問題への理解を深めるために、アメリカザリガニがどのような特徴をもつ生物なのか、また、我が国の生態系等にどのような影響を及ぼしているのか、アメリカザリガニを防除することでどのような効果が得られるのかなどについて説明します。加えて、アメリカザリガニ対策の重要性について、より多くの人たちの理解を得るために必要となる普及啓発の方法やツールについて概説します。

1.2. アメリカザリガニ対策の必要性

アメリカザリガニは、1960～1970年代に既に国内に広く定着していました。それから30年～40年以上たち外来生物法が成立し、アメリカザリガニをはじめとする外来種については、外来種問題としてようやく着目されるようになりました。こうした経緯から、アメリカザリガニは長年外来種として認識されることなく、アメリカザリガニが生息する水域を本来の水辺環境と捉えてしまい、生態系への本種の影響が見過ごされてきた面があります。

外来種問題が注目されるようになると、アメリカザリガニが希少水生生物や植物、生態系へ甚大な影響を与えている事例が報告されるようになり、これ以上の分布拡大を速やかに防止することや、希少種保全の対策が喫緊の課題となっています。

アメリカザリガニをはじめとする侵略的外来種は一度定着を許すと防除に取り組むための資金、時間、労力等のコストは膨大なものとなり、またその根絶は極めて困難です。そのため、外来種対策においては、「侵入の予防、早期発見、早期防除」が大変重要です。

アメリカザリガニが生息する場所は、水草が生い茂り水生昆虫が棲む本来の生態系とはほど遠いものです。ここでは、アメリカザリガニ対策の必要性について理解を深めるために、アメリカザリガニがどのような特徴をもつ生物なのか、また、我が国の生態系等にどのような影響を及ぼすのか、さらに、防除することでどのような効果が得られるのか説明します。

(1) アメリカザリガニとは

アメリカザリガニ (*Procambarus clarkii*) は、ミシシッピ川中下流域を中心としたアメリカ合衆国南東部からメキシコ北東部を原産地とします。全長が通常 9cm 程に成長し、最大で 15cm となります。成体は赤～赤褐色ですが、若齢個体は、淡褐色、黄褐色、緑泥色となります。

国内にはこの他に、日本在来のニホンザリガニ (ザリガニ; *Cambaroides japonicus*) が北海道と東北北部に生息します。また、アメリカザリガニと同じく北米原産の外来種としてウチダザリガニ (*Pacifastacus leniusculus*) が 北海道、山形県、福島県、新潟県、千葉県、栃木県、群馬県、長野県、福井県、滋賀県で記録されています。

なお、日本に導入されたウチダザリガニ (*P. leniusculus*) は、外部形態や定着場所などによってウチダザリガニとタンカイザリガニの和名が使い分けられることがありますが、遺伝解析 (16S mtDNA) の結果からは、両者に大きな分類学的差異は認められていません (Usio ほか 2016)。Usio ほか (2007) は、分類学的な混乱を避けるため「シグナルザリガニ」と呼称することが適切としています。そのため、以下、本種についてはウチダザリガニ (シグナルザリガニ) としています。



成体



幼体

アメリカザリガニ

(2) 日本における導入と定着の経緯

アメリカザリガニは神奈川県鎌倉市大船に 1927 年に米国から養殖用のウシガエルの餌として輸入されました。その後、ウシガエルの養殖場が閉鎖され、ウシガエルとともに養殖池に残されたアメリカザリガニが野外に逸出、または人の手によって持ち出されて広がったとされています。このウシガエルの養殖を行っていた場所は現在、鎌倉市内の岩瀬下関防災公園 (いわせ下関青少年広場) という公園となっています。園内には井戸から引かれた水が流れ込んでいる池があり、そこでは現在もアメリカザリガニが見られ、これは輸入個体の直系の子孫とされています。

1930 年頃に神奈川県で自然繁殖をはじめたアメリカザリガニは、その後急速に分布を拡大し 1960 年代までには北海道・沖縄を除くほとんどの都府県に分布が拡大しました。1930 年～1960 年代までのこうした急速な拡散は、人による持ち込みや出水時の河川氾濫によると考えられています。

アメリカザリガニは現在すべての都道府県で生息が確認されており、自力で移動できない島嶼部にも分布が広がっています。これは、学校教材、ペット、釣り餌、ペット業者等が商品として保管していた個体が、遺棄や逸出により野外に定着し分布を拡大した可能性が考えられ、分布の拡大経緯のほとんどが人為的なものです。

また、観賞用に品種改良されたアメリカザリガニが海外から輸入され、観賞魚店などでペットとして流通していました。

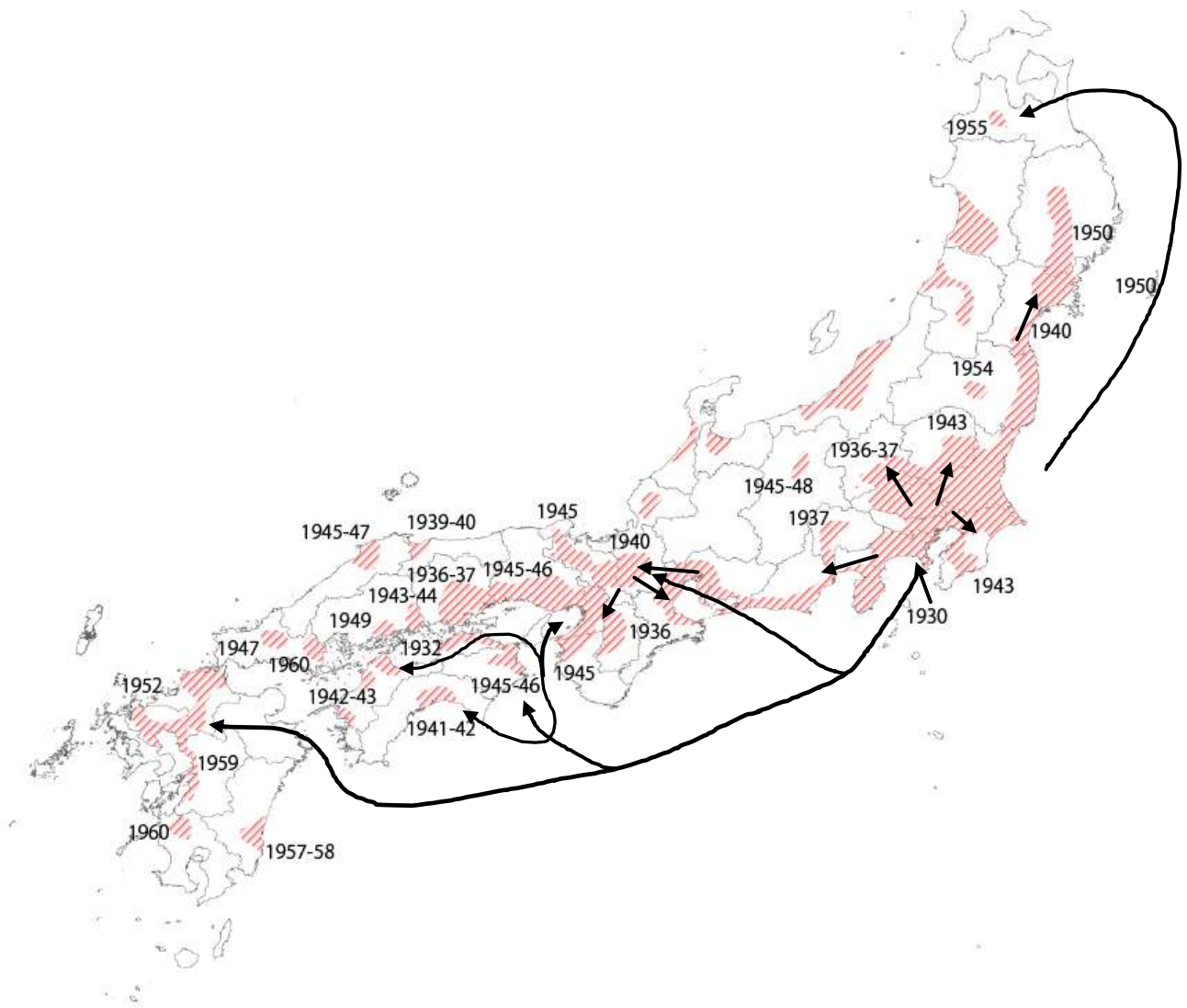
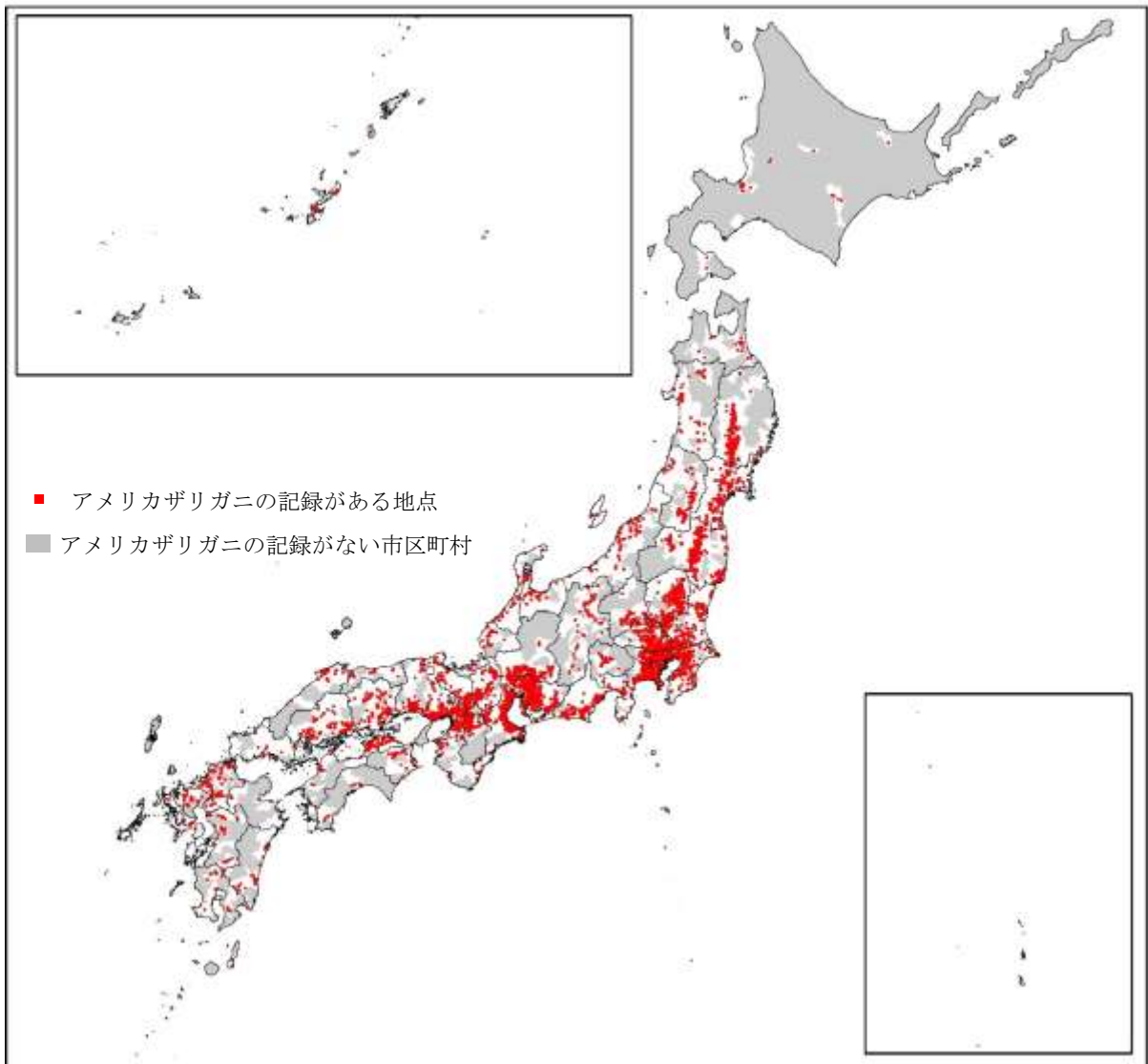


図 1.2-1 アメリカザリガニの国内での伝搬状況(宮下 1963 より)

(3) 現在の分布状況

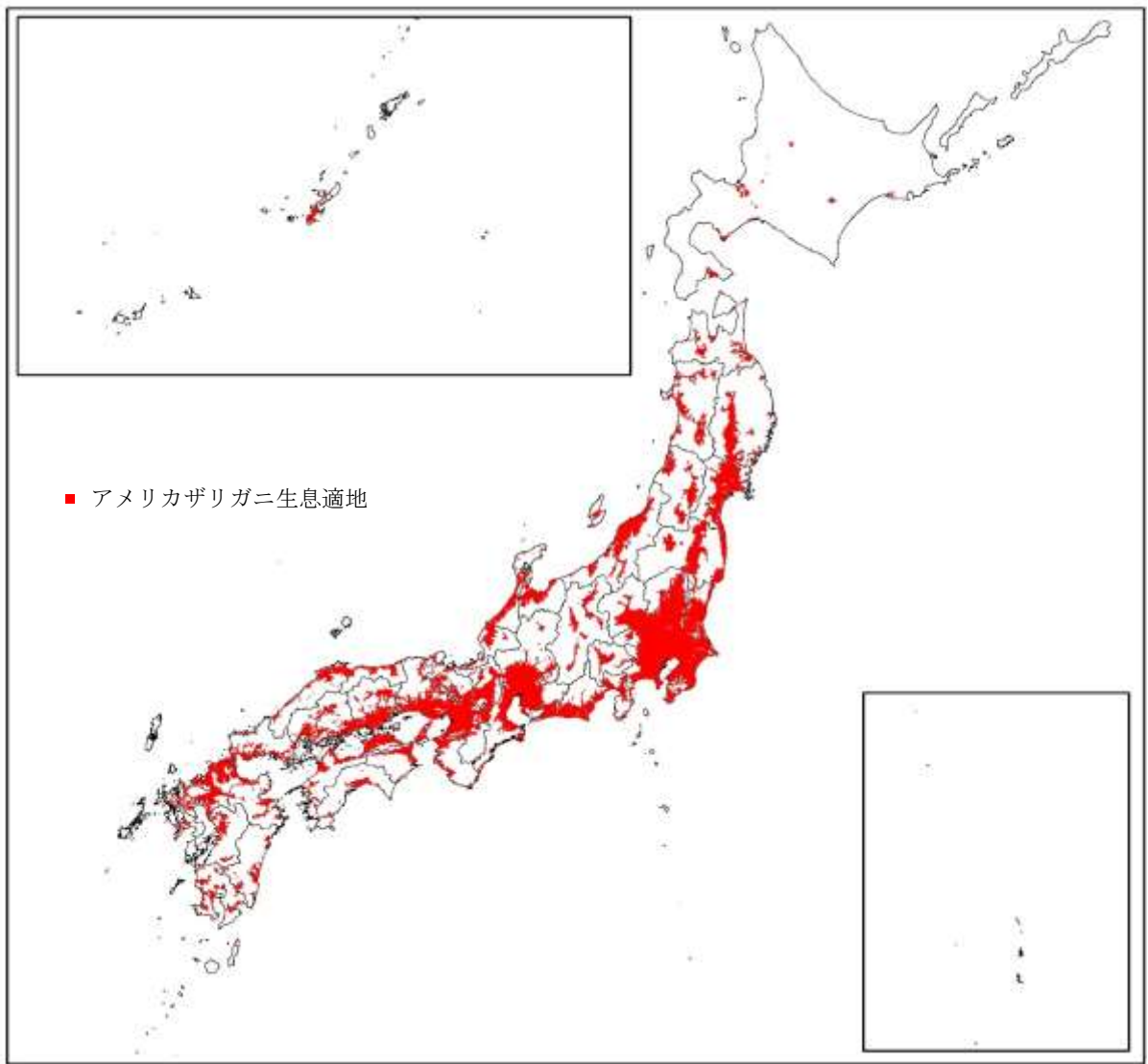
図 1.2-2 はアメリカザリガニが確認された 17795 箇所の地点を図化したものです。現在、アメリカザリガニは全ての都道府県で記録されていることが分かります。沖縄島や種子島などの島嶼部にも分布しています。ただし、全国至る所に生息している訳ではなく、平野部の水田や池沼などの水辺を中心に見られる一方で、アメリカザリガニが生息できる環境でもいまだ侵入していない場所もあります。

アメリカザリガニの正確な分布状況を明らかにすることは困難です。それは、記録が無い場所に本当にアメリカザリガニがいないのか、単に調査が行われていないのか区別が難しいからです。そこで、アメリカザリガニの確認記録を用い、統計モデルからアメリカザリガニが生息可能な地域の地図化を行いました（図 1.2-3）。このモデルからアメリカザリガニが生息できる地域は、平野部を中心に広く分布していることが予想されます。



※記録がない市区町村にアメリカザリガニが生息していないことを示すものではありません。

図 1.2-2 既往調査記録に基づくアメリカザリガニ確認地点



※分布予測に生息適地とされていない地域でもアメリカザリガニが分布している可能性があります。

図 1.2-3 アメリカザリガニの生息適地の分布

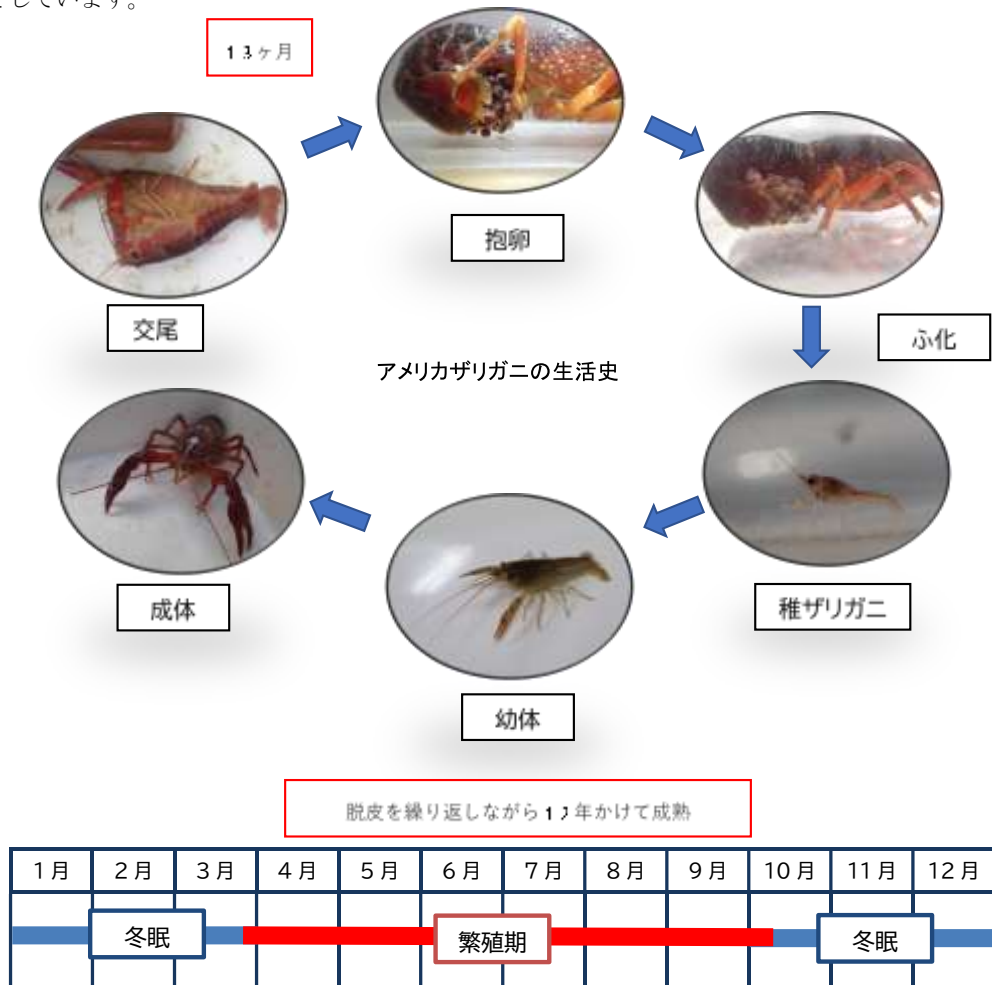
(4) 日本における生態

アメリカザリガニは、湖沼・池をはじめ、農業水路や水田など、さまざまな淡水域に生息しています。加えて、ヨーロッパでは、塩性湿地などの汽水域にも定着していることが報告されています。高水温・低酸素・水質汚染にも耐性があり、劣悪な水環境であっても定着し増殖できます。寒冷な北海道は、本種の生息場所として本来適していませんが、下水や温泉などの温排水により水温が安定している場所には定着しています。基本的に水の中に生息していますが、時に陸上を数百 m 移動し分布を拡大する例が知られています。

雑食性で、陸生植物の落ち葉、藻類や水草等の植物や水生昆虫、オタマジャクシ、魚類等の動物など、さまざまな動植物を捕食します。

抱卵*する雌は周年見られますが、水温が 18~25℃の温暖な時期に産卵する個体が多く、関東では 6 月と 9 月に抱卵した個体の出現頻度が高くなり、秋に産卵した個体は抱卵したまま越冬して翌春に卵がふ化します。1 回の産卵で抱く卵の数は 200~1000 個となります。ただし室内の飼育観察によると成熟サイズに達した雌は 1 年に 1 度だけ繁殖し、交尾した 1~3 カ月後に産卵するとされます。原産地や侵入地における研究から、通常、アメリカザリガニは野外では死亡率が高く、平均寿命は 18 カ月以内と報告されています。しかし死亡率が高い時期を生き残った大型個体については、ヨーロッパの様々な侵入地で行われた研究から最大 4~5 年は生存することが推定されています。さらにヨーロッパの塩性湿地という特殊な環境の事例となりますが、こうした環境に定着したアメリカザリガニ個体群は成長が遅い分寿命が長く、個体群モデルから、雌雄ともに最大寿命が 9 年近くになることが示されています。

※雌は産卵した卵を腹部の腹肢に抱え、幼体が孵化し分散するまで保持します。ここでは腹部に卵を抱えている状態を抱卵としています。



- ・関東では 6 月と 9 月に抱卵する個体が多く見られる
- ・秋に産卵した個体は抱卵したまま越冬して翌春に卵がふ化する

図 1.2-4 アメリカザリガニの生活史

コラム① アメリカザリガニの分布拡大

身近な水辺に見られるアメリカザリガニですが、気がついたら棲みついていたという場合が多く、いつどのように侵入してきたのか分からない場合がほとんどです。その中で想定される分布拡大の経緯として、以下のようなものが考えられます。

- ・ ペットショップでの販売や夜店でしばしば売られることもあり、こうした個体が捨てられたり逃げ出したりしてそこで繁殖するようになり、結果として思わぬ地方で突然、定着していることが明らかになる。
- ・ 身近な生物を観察・採集・飼育するという学校教育のカリキュラムの中で、アメリカザリガニが飼育されることがあり、最終的に学校敷地内や近所の水域に放流される。
- ・ 身近な水辺の生きものを生息していない場所に拡げることが良いことであるという誤解のもと、「善意」として意図的に放流してしまう。
- ・ アメリカザリガニの養殖を試みた後、廃業しそのまま放置された個体が繁殖して、周辺に拡散してしまう。
- ・ 出水時や自力で陸上を歩いて自然に分布を拡げてしまう。

(5) アメリカザリガニが引き起こす被害

1) 生態系への被害

アメリカザリガニの生態系等への被害として、在来種を捕食するなどの直接的な影響、生態系全体への影響、在来種への病気の媒介に大きく分けることができます。

- ・ 在来の水生植物、魚類、水生昆虫類、両生類を餌とし、水生植物が失われることで、その他の水生動物の生息環境がうばわれる。
- ・ 水を浄化する役目を果たしている水生植物が失われることで水域の富栄養化が進み、その結果、植物プランクトンが大繁殖し、水生生物相が大きく変化することがある。これにより生態系が劇的に変化する。
- ・ アメリカザリガニが媒介する病原菌によって、在来種ニホンザリガニの大量死やその他甲殻類の感染のリスクが高まる。

(a) 在来水生生物への影響

主に水生植物や水生昆虫、魚類、両生類への影響が知られており、以下、これらの事例を取り上げます。この他、カワナナ等の貝類への影響も報告されています。

【水生植物】

アメリカザリガニは雑食性ですが、大型個体は植物質を好んで食べます。また、直接食べる以外に、植物を切断することや引き抜く、巣穴を掘る、徘徊するといった行動を通して底泥を巻き上げ、水生植物の生育に影響を及ぼす場合もあります。アメリカザリガニが侵入した水域の水生植物への影響は甚大で、スペインでの研究事例では水面を95%覆っていた水生植物が、アメリカザリガニ侵入から6年後に2%に低下したことが報告されています。

表 1.2-1 影響被害が報告されている水生植物の例

種名等	希少種*		地域	影響
	種保存	環境省RL		
ミズニラ		NT	福井県中池見湿地	食害、生育株の消失
オオアカウキクサ		CR+EN	福井県中池見湿地	食害、生育株の消失
サンショウモ		VU	静岡県磐田市	生育株の減少、地域絶滅
ヒメフラスコモ		CR+EN	室内	食害
シャジクモ		VU	室内	食害
イノカシラフラスコモ		CR+EN	千葉県市川市	食害、生育株の消失
ハス		VU	青森県弘前市	食害、生育株の減少
			兵庫県加東市	食害、生育株の消失
			茨城県土浦市	生育株の減少
			島根県出雲市	食害、生育株の消失
ジュンサイ			秋田県秋田市	食害、生育株の消失
			千葉県市川市	食害、生育株の消失
			兵庫県神戸市	食害、生育株の消失
			福岡県	生育株の消失
オニバス		VU	鳥取県	食害、生育株の減少
			香川県	食害、生育株の減少
			静岡県磐田市	生育株の減少、地域絶滅
			茨城県牛久沼	食害、生育株の減少
コウホネ			愛知県武豊町	食害、生育株の減少
			三重県	生育株の減少、地域絶滅
ヒメコウホネ		VU	石川県金沢市	生育株の減少、地域絶滅
スプタ		VU	福井県中池見湿地	食害、生育株の消失
トチカガミ		NT	福井県中池見湿地	食害、生育株の消失
ミズオオバコ		VU	滋賀県甲賀市	生育株の消失
セキショウモ			千葉県我孫子市	食害、生育株の消失
フトヒルムシロ			石川県加賀市	個体数の減少、地域絶滅
ガシャモク		CR	千葉県我孫子市	食害、生育株の消失
ササバモ			千葉県我孫子市	食害、生育株の消失
ミズトンボ		VU	福井県中池見湿地	食害、生育株の消失
ミズアオイ		NT	石川県河北潟	食害、生育株の消失
ヒメミクリ		VU	静岡県磐田市	生育株の減少、地域絶滅
ホザキノフサモ			静岡県磐田市	生育株の減少、地域絶滅
			東京都練馬区	生育株の減少、地域絶滅
ミズスギナ		CR	福岡県	生育株の消失
ヒシ			静岡県磐田市	生育株の減少、地域絶滅
			島根県出雲市	食害、生育株の消失
			茨城県土浦市	生育株の減少
イヌタヌキモ		NT	神奈川県川崎市	絶滅
			神奈川県	アメリカザリガニ低密度管理後の個体数増大
			静岡県磐田市	生育株の減少、地域絶滅
			滋賀県甲賀市	生育株の消失
ガガブタ		NT	新潟県新潟市	生育株の消失
			福岡県	生育株の消失
アサザ		EN	石川県河北潟	食害、生育株の消失

※希少種

種保存：「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成4年法律第75号）により指定されているもの

国内①：国内希少野生動植物種

国内②：特定第二種国内希少野生動植物種

環境省 RL：「環境省レッドリスト2020」（環境省、2020）

EX（絶滅）：我が国ではすでに絶滅したと考えられる種

EW（野生絶滅）：飼育・栽培下、あるいは自然分布域の明らかに外側で野生化した状態でのみ存続している種

CR（絶滅危惧 IA 類）：ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの

EN（絶滅危惧 IB 類）：IA 類ほどではないが、近い将来における野生での絶滅の危険性が高いもの

VU（絶滅危惧 II 類）：絶滅の危険が増大している種

NT（準絶滅危惧）：現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては「絶滅危惧」に移行する可能性のある種

DD（情報不足）：評価するだけの情報が不足している種



フトヒルムシロ



ホザキノフサモ



水草が生育する水槽、アメリカザリガニを入れた直後



3日後、水草が食べ尽くされてしまった

アメリカザリガニによる水草の食害状況（室内）

【水生昆虫】

アメリカザリガニが侵入した水域では、水生植物の消失と共にトンボ類やゲンゴロウ類、水生カメムシ類などの止水性の水生昆虫が見られなくなる事例が多く報告されています。

石川県金沢市のため池に生息していたシャープゲンゴロウモドキの絶滅、静岡県磐田市桶ヶ谷沼でのベッコウトンボ・コバネアオイトトンボなど希少トンボ類の個体数の著しい減少やコバンムシやコオイムシなどの水生カメムシ類の絶滅、兵庫県北西部の水田地帯でタガメの幼虫の生存率が低下した事例があります。

さらに、長崎県五島市のアメリカザリガニが生息するため池と生息していないため池で水生昆虫相を比較したところ、アメリカザリガニが生息していないため池ではゲンゴロウ類等の希少種を含む20種以上の水生昆虫が確認された一方で、アメリカザリガニが高密度で確認されたため池では3種しか水生昆虫が確認されておらず、極めて単調な水生昆虫類相となったとされています。

また希少な生き物への影響事例として、全国で10カ所ほどしか産地がないベッコウトンボは、過去20年以内のアメリカザリガニの侵入により少なくとも3つの産地が失われています。

同様な事例はこの他にも各所で知られています。

表 1.2-2 影響被害が報告されている水生昆虫類の例

種名等	希少種 [※]		地域	影響
	種保存	環境省RL		
コバネアオイトトンボ		EN	静岡県磐田市	個体数の減少、地域絶滅
			神奈川県横浜市	地域絶滅
			香川県東かがわ市	地域絶滅
キイトトンボ			滋賀県甲賀市	地域絶滅
ネアカヨシヤンマ		NT	愛知県知多半島	個体数の減少、地域絶滅
アオヤンマ		NT	静岡県磐田市	生育株の減少、地域絶滅
マルタンヤンマ			愛知県知多半島	個体数の減少、地域絶滅
トラフトンボ			静岡県磐田市	生育株の減少、地域絶滅
ベッコウトンボ	国内①	CR	静岡県磐田市	個体数の減少、地域絶滅
			愛知県知多半島	個体数の減少、地域絶滅
			静岡県浜松市	地域絶滅
ヨツボシトンボ			香川県高松市	個体数の減少
コオイムシ		NT	静岡県磐田市	個体数の減少、地域絶滅
タガメ	国内②	VU	岡山県北部	個体数の減少
			兵庫県西部	個体数の減少
ミズカマキリ			長崎県五島市	個体の損傷
コバンムシ		EN	静岡県磐田市	個体数の減少、地域絶滅
エグリトビケラ			千葉県	地域絶滅
ミサキツノトビケラ			福岡県	地域絶滅
ゲンゴロウ		VU	兵庫県西部	個体数の減少
マルコガタノゲンゴロウ	国内①	CR	青森県、秋田県、岩手県、山形県、宮城県	地域絶滅
シャープゲンゴロウモドキ	国内①	CR	新潟県胎内市	地域絶滅
			石川県金沢市	地域絶滅
マダラシマゲンゴロウ	国内①	CR	三重県	地域絶滅
			愛知県	個体数の減少
オオマルケシゲンゴロウ		NT	静岡県磐田市	個体数の減少、地域絶滅
キベリクロヒメゲンゴロウ		NT	静岡県	個体数の減少
コウベツブゲンゴロウ		NT	静岡県	個体数の減少
ムツボシツヤコツブゲンゴロウ		VU	静岡県磐田市	個体数の減少、地域絶滅
キボシチビコツブゲンゴロウ		EN	福岡県	地域絶滅
ゲンゴロウ類			三重県伊賀市	地域絶滅
オオミズスマシ		NT	富山県氷見市	地域絶滅
チュウブホソガムシ		VU	石川県加賀市	個体数の減少、地域絶滅
ガムシ		NT	静岡県	アメリカザリガニが息する水域では繁殖しない
ゲンジボタル			神奈川県川崎市	個体数の減少
			兵庫県西部	個体数の減少
水生昆虫類全般			島根県出雲市	個体数の減少、絶滅
			長崎県五島市	地域絶滅の可能性

※希少種の規準は p. 8 を参照



コオイムシ



マルコガタノゲンゴロウ

【魚類】

アメリカザリガニの魚類への影響として、魚類を直接食べることに加え、繁殖の阻害のほか、タナゴ類の産卵場所となる貝類（産卵母貝）の食害の影響が知られています。

室内飼育実験の事例ではミナミメダカ、ヤリタナゴ、ドジョウとアメリカザリガニを一緒に飼育すると、魚類は食べられてしまい、特に底生性のドジョウの影響が最も大きいことが報告されています。また、カワバタモロコへの影響を調べた事例では、アメリカザリガニがいないビオトープではカワバタモロコの稚魚が多数採集されていましたが、アメリカザリガニがいるビオトープでは稚魚はほとんど見つからず、これはアメリカザリガニがカワバタモロコの卵や稚魚を捕食したためと考えられています。

タナゴ類の産卵母貝への食害の影響としては、宮城県ではゼニタナゴやシナイモツゴが生息しているため池にアメリカザリガニが侵入し、ゼニタナゴの産卵母貝となるタガイがアメリカザリガニにより食害され、結果として産卵場所を失ったゼニタナゴがいなくなってしまうとされています。

表 1.2-3 影響被害が報告されている魚類の例

種名等	希少種*		地域	影響
	種保存	環境省RL		
フナ類			福井県三方湖	個体数（仔魚）の減少
ヤリタナゴ		NT	室内	食害
ゼニタナゴ		CR	宮城県	個体数の減少、消失
カワバタモロコ	国内②	EN	室内（ビオトープ池）	稚魚の減少
			三重県	激減
シナイモツゴ		CR	宮城県	個体数の減少
ウシモツゴ		CR	三重県	卵数の減少
ドジョウ		VU	室内	食害
ホトケドジョウ		EN	神奈川県	アメリカザリガニ低密度管理後の個体数増大
			神奈川県川崎市	個体数の減少
ムサシトミヨ		CR	埼玉県熊谷市	営巣地破壊
イバラトミヨ			新潟県五泉市	個体数の減少、卵の食害
ミナミメダカ		VU	室内	食害
			宮城県	個体数の減少
			香川県坂出市	個体数の減少

※希少種の規準は p. 8 を参照



ミナミメダカ



ホトケドジョウ



カワバタモロコ



ホトケドジョウを食べるアメリカザリガニ

【両生類】

両生類への影響については、カエルの卵や幼生、サンショウウオで報告されています。

東京都と神奈川県にまたがる多摩丘陵では、トウキョウサンショウウオの繁殖地である湧水のたまりにアメリカザリガニが侵入し、卵囊の破壊等による深刻な影響がみられているほか、同様の卵塊の破壊はヤマアカガエルやアズマヒキガエルといったカエル類でも観察されています。トウキョウサンショウウオについては、幼生の生存率とアメリカザリガニの生息密度が負の相関（アメリカザリガニが多くいる場所ではトウキョウサンショウウオ幼生の死亡率が高い）を示すことも明らかにされています。

表 1.2-4 影響被害が報告されている両生類の例

種名等	希少種 ^{※1}		地域	影響
	種保存	環境省RL		
トウキョウサンショウウオ	国内②	VU	東京都多摩丘陵	繁殖地での卵囊破壊、個体の死傷
			千葉県	幼生の生存率の低減
ホクリクサンショウウオ	国内①	EN	石川県	卵数の減少
アベサンショウウオ		CR	福井県越前市	産卵場所の消失
アカハライモリ		NT	東京都	個体の消失
			広島県	個体数の減少、個体の損傷
			長崎県五島市	個体の損傷
アズマヒキガエル			東京都多摩丘陵	繁殖地での卵囊破壊、個体の死傷
ニホンアカガエル			神奈川県	アメリカザリガニ低密度管理後の個体数増大
			室内 ^{※2}	幼生や卵の食害
ヤマアカガエル			東京都多摩丘陵	繁殖地での卵囊破壊、個体の死傷
ナゴヤダルマガエル		EN	広島県	食害

※1 希少種の規準は p. 8 を参照、※2 室内実験で得られた報告



アカハライモリ



アズマヒキガエル (オタマジャクシ)

コラム② アメリカザリガニが見られない水域の生物相

実証事業を行った鹿児島県奄美市奄美大島小湊では、アメリカザリガニの生息地でのワナによる捕獲作業（15 地点 8 回の作業）を行ったところ、シリケンイモリはアメリカザリガニが 1 度も捕獲されていない地点で 1 個体確認されただけでした。一方、そこから約 130m 離れたアメリカザリガニが確認されていない水域でワナによる生息状況調査（8 地点 2 回の作業）を行ったところ、シリケンイモリ 8 個体を確認しました。「表 1.2-4 影響被害が報告されている両生類の例」で取り上げたアカハライモリと同じく、シリケンイモリもアメリカザリガニの影響を受けているのかもしれません。

※実証事業については、「はじめに」をご参照下さい



アメリカザリガニ生息地では見られないシリケンイモリ

(b) 生態系の劇的な変化（レジームシフト）

アメリカザリガニは水草を食べることなく刈り取りすることがあります。これはアメリカザリガニの餌となる水生昆虫等の餌動物の隠れ家を無くすことで、餌を見つけやすくするためだと考えられています。水草が失われると、捕食性昆虫類や捕食性魚類による水生生物の捕食を促し、その生存を脅かすことにもなります。さらに、水草は水質浄化機能に大きく寄与しており、アメリカザリガニの侵入により水草が見られなくなると池沼の浄化が行われず、植物プランクトンが多く発生するなどの生態系の劇的な変化(レジームシフト)が生じる場合があります。

海外では、植物、無脊椎動物、両生類、鳥類が豊富で種の多様性が高く水が透明な水の状態だった湖が、アメリカザリガニの侵入により種の多様性が失われ、水質も悪化した事例が見られます。こうした変化には、水生植物の減少にアメリカザリガニが主要な役割を果たしたこと、水生植物が減少した結果、両生類と大型無脊椎動物の繁殖環境が悪化し繁殖に影響を及ぼしたことなどが分かっています。

国内でもアメリカザリガニの侵入により植生が消失し水質が悪化した事例は多く見られ、例えば、石川県の丘陵部で1990年～2000年代にアメリカザリガニが侵入した池では、植生が消失し、水が茶色く濁り、希少な水生昆虫類が絶滅しています。



アメリカザリガニ侵入前 2003年



アメリカザリガニ侵入後 2009年

アメリカザリガニの侵入により景観が様変わりしたため池

石川県金沢市のシャープゲンゴロウモドキの生息していた池ではアメリカザリガニ侵入後、植生は消失し、茶色く濁っている。シャープゲンゴロウモドキは絶滅し、他の水生生物もほとんど確認されなくなった。

写真提供：西原昇吾氏（中央大学）

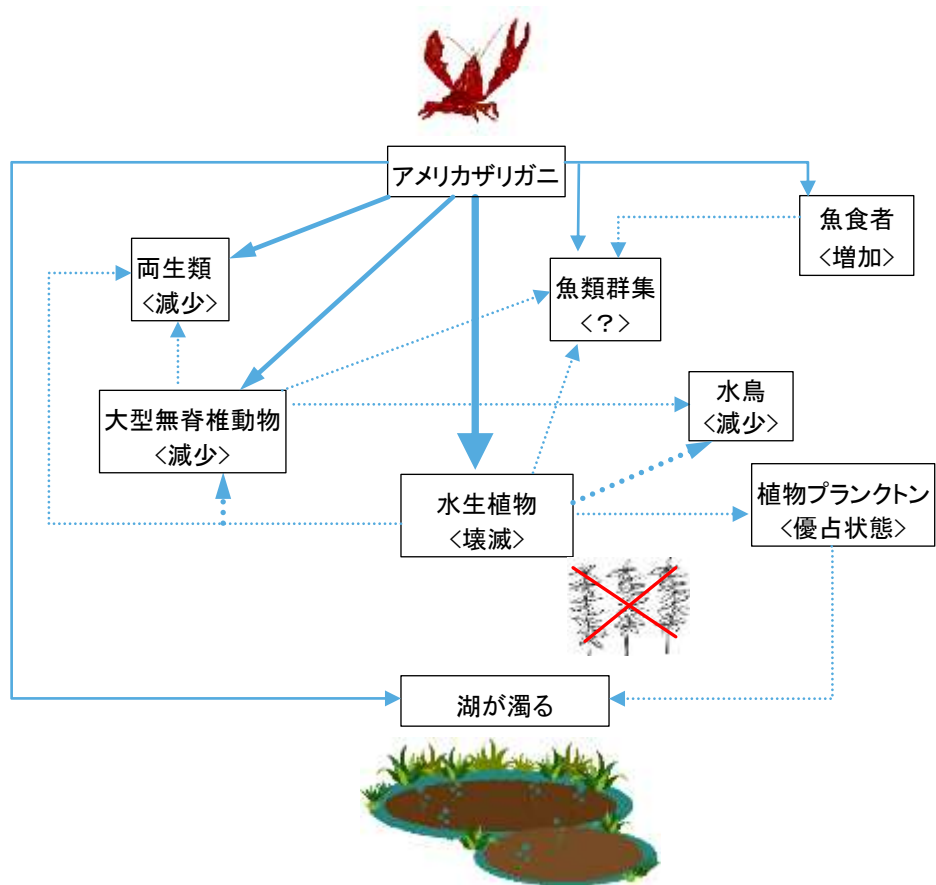


図 1.2-5 アメリカザリガニによる生態系の劇的変化

直接影響は実線、間接影響は破線 (Rodríguez ほか 2003 を一部改変)

(c) 病気の媒介

アメリカザリガニが病原菌を媒介し、生態系へ影響を与える恐れもあります。病原菌の一種アフノマイシス菌の感染により発病するザリガニカビ病(ザリガニペストとも呼ばれる)に対して、アメリカザリガニは耐性がありますが、在来のニホンザリガニにはありません。札幌市でニホンザリガニの大量死がありました。これはアメリカザリガニが保菌していたアフノマイシス菌に由来している可能性があることが分かっています。

このほかウイルス性の病原体として、ホワイトスポット病(白斑病)が知られています。ホワイトスポット病は宿主特異性が低く、甲殻類に広く感染することが知られ、中国ではエビの養殖池でこの病気が広がり、さらに隣接した天然河川で捕獲されたアメリカザリガニの99%(N=119/120)がホワイトスポット病に感染していたことが報告されています。ホワイトスポット病が蔓延した場合、ザリガニ類に限らず、在来甲殻類や養殖エビ・カニ類に広く影響が及ぶ可能性があります。

コラム③ 大量死したニホンザリガニ



2) 農業・水産業等への被害

アメリカザリガニが農業・水産業等へ被害を引き起こしていることが報告されています。アメリカザリガニが水田に巣穴を掘ることにより水田漏水を引き起こしたり、水田の畦に巣穴を掘って崩壊させたりするほか、水稻を食害するなど、農業に対してさまざまな悪影響をもたらすことが知られています。

水田への被害として、茨城県つくば市の圃場では、アメリカザリガニが掘った巣穴が漏水時に洗掘されることで拡大し、相当量の漏水が発生し修復が必要な状況となったことが報告されています。漏水が発生した圃場では、除草剤の効果が喪失しコナギの繁茂し、水稻の収量も減少などの農業被害により耕作放棄が発生する恐れもあることが指摘されています。同じく長野県東御市の水田では、巣穴からの漏水とそれに伴う畦の損傷やイネの茎葉切除の被害が生じており、こうした農業被害を防ぐことが地域の課題となっています。このほか、秋田県や千葉県、兵庫県ではジュンサイ栽培池でのアメリカザリガニ食害の懸念、石川県ではドジョウ養殖池でのドジョウ稚魚食害が報告されています。



アメリカザリガニの食害を受けた水田



イネ茎上のアメリカザリガニ



アメリカザリガニの巣穴からの漏水

長野県東御市の水田でのアメリカザリガニによる被害

写真提供：長野県上田農業農村支援センター



ジュンサイ苗定植直後 2017年6月29日



ジュンサイ苗の消失 2017年7月25日



食害されたジュンサイの葉柄

秋田県立大学内圃場内でのジュンサイの食害状況

写真提供：阿部誠氏（秋田県立大学）

(6) 在来生態系の保全・再生

水域にアメリカザリガニが優占する状態は、本来の自然の姿ではありません。この状態が長期間続くと、在来の生物を知る世代が少なくなり、人々の記憶から日本本来の風景が薄れることも懸念されます。アメリカザリガニのいない水辺環境を取り戻し、在来種への影響を防止・低減し、生態系を保全・再生することを目的にアメリカザリガニの防除を行うことが重要です。アメリカザリガニの防除を行い、個体数を減らすことに成功した地域では、トンボやゲンゴロウなどの水生昆虫の種類や数の増加や、水生植物の再生などの成果が報告されています。

しかし、アメリカザリガニの防除を行い、根絶あるいは低密度化するまでには、数年単位の時間を要します。また、根絶や低密度化ができて、すぐに在来の生物が回復し、生態系が再生するとは限りません。防除の効果は、モニタリングをしつつ、長期的な視点で見守る必要があります。また、アメリカザリガニを食べるコイやオオクチバスなどが生息する場所では、アメリカザリガニが低密度に抑えられていることで、トンボ類などの希少な昆虫類が少数ながら生きながらえている事例もあり、水域の種間の関係性は複雑です。そのため特に希少な水生生物が生息する場所で防除を実施する場合は、対象地域の生物相や種間の関係性を考えながら、必要に応じて専門家に相談を受けた上で防除を進めていくことも大切です。



アメリカザリガニ駆除前 2019年



アメリカザリガニ駆除開始後 2020年

アメリカザリガニ防除作業により回復した植生

大阪府八尾市でアメリカザリガニの駆除の取り組みにより、2020年時点でアメリカザリガニが確認されなくなり、水面をヒシが覆うようになった。

写真提供：大阪経済法科大学 ECO～る∞KEIHO

(7) 未侵入地域への侵入防止

アメリカザリガニの防除は、他の外来種と同様、「早期発見・早期防除」が基本原則です。国内では既に広い範囲に生息していますが、山間部や半島、島嶼部などまだ侵入を許していない地域もあります。こうした地域には在来種や希少種が生息している場合が多く、アメリカザリガニによる被害を避けるためには、まずは侵入防止を図ることが基本となります。

アメリカザリガニの分布拡大は、人為的な放流により促進されていることが明らかになっています。そのため、これ以上アメリカザリガニを「侵入させない」対策をとるために、生き物の知識を持たない人も含め広く社会に向けて、外来種アメリカザリガニの危険性を伝えていくことが必要です。(詳細は 1.3. を参照)

さらに、アメリカザリガニが未だ見られず希少種等が生息する水域と本種が侵入した水域が隣接する地域では、アメリカザリガニ侵入による希少種への影響が特に懸念されます。このような地域では、希少種等が生息する水域周辺を中心にアメリカザリガニの生息状況を把握した上で、侵入監視を行うことが望まれます。特に水路等を通じて侵入し易い場所、ほかの水域と繋がりは無い孤立したため池のような場所でも、近くにアメリカザリガニが生息し陸上から侵入する恐れが高い場所での注意が大切です。また、2023年6月より条件付特定外来生物に指定され、放流することが禁止となりますが、人間生活の場との距離が近い場所では特に放流禁止を呼びかける注意喚起などが、大切な取り組みとなります。

アメリカザリガニの生息状況の確認は、一般に「カゴワナ」類やタモ網による捕獲を用いますが、近年は環境 DNA による侵入状況の把握も試みられています。ただし、環境 DNA を用いた分析ではアメリカザリガニが低密度の水域や生息場所の状況によって、生息の有無を検出できない場合がある点に留意が必要です。「カゴワナ」類による捕獲については 3 章に記載しています。

コラム④ 島嶼部での防除活動

海で隔てられた島嶼部にアメリカザリガニは自力で移動できないため、その定着は遅れており、現在も分布していない島が多くあります。

沖縄県石垣島もアメリカザリガニの生息が知られていない島の一つでしたが、2016年に島内の名蔵ダム上流にある親水広場の池で初めて確認されました。その確認を受け、島内で外来種駆除に取り組んでいる任意団体「八重山ネイチャーエージェンシー」がアメリカザリガニの捕獲を2016年から行った結果、2022年に親水広場の池での生息を確認できなくなるに至った事例*を紹介します。

※親水広場下流河川でアメリカザリガニは現在でも確認されているとの報告もあり、域内での根絶には至っていません。根絶事例はコラム⑩ (p49 参照)

親水広場の池ではアメリカザリガニを確認した2016年に捕獲作業を開始しました。捕獲は毎回タモ網を用いて夜間に1時間程度実施し、2016年には684個体を捕獲しました。その後、生息が確認されていた池の水や泥を抜き、アメリカザリガニが池内に生息出来ないようにしました。その後、池の流出口の集水マスの水が残っている場所に残存するアメリカザリガニの捕獲を行いました。捕獲作業の目処が立ったため2018年に池に水を入れ直しましたが、再びアメリカザリガニが確認されたため改めて池の水を抜き、集水マスの水が残っている場所に見られる個体についても捕獲を続けたところ、2022年にはアメリカザリガニが確認されなくなりました。

親水広場の池はもともと在来水生生物が多く見られる場所でしたが、アメリカザリガニの確認後は、その定着を避けるため水を抜いています。この池で確認されたアメリカザリガニは人の手で放たれたものと言われています。近い将来、アメリカザリガニの定着の恐れがなくなり、以前の水辺環境が戻ることが望まれます。

名蔵ダム上流親水広場・名蔵ダム内でのアメリカザリガニの駆除日と個体数

年	月日	個体数	備考
2016	8月12日～10月18日	684	親水広場の池の水を抜いてもらいカラカラになっている状況
	11月26日	0	名蔵ダム内調査
2017	4月24日	1	集水マス内
	9月9日	0	名蔵ダム内調査
2018	9月16日	0	名蔵ダム内調査
	11月7日	0	集水マス内
	12月11日	0	集水マス内→池に水を入れ元に戻す
2019	2月4日～18日	6	親水広場の池
	6月28日	9	親水広場の池
	7月2日	2	親水広場の池の水を再度抜いてもらう
	11月12日	2	集水マス内
2020	10月23日	1	集水マス内
2021	11月18日	1	集水マス内
2022	4月28日～5月4日	0	集水マス内
	10月23日～10月31日	0	集水マス内
合計 706 個体捕獲 (2016～2022 年)			



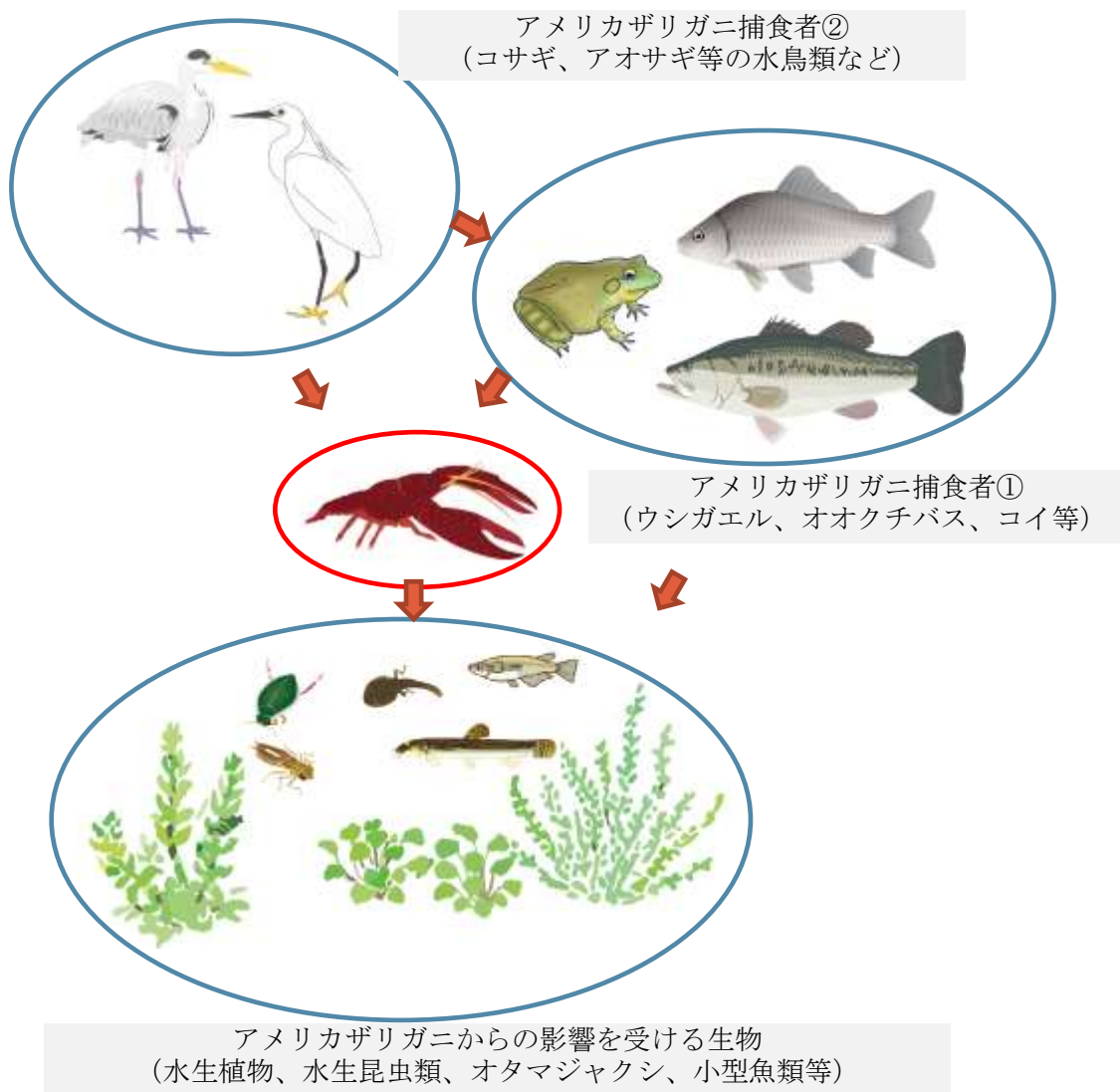
親水広場池の水抜き、泥掻きの状況

(8) 総合的な外来種対策の必要性

アメリカザリガニに加え、オオクチバス(ブラックバス)やブルーギル、ウシガエルなど侵略的外来種が生息しているため池では、外来種同士の生物間の相互作用(食う-食われるの関係等)も複雑です。そのため複数の外来水生生物が生息する対象地では、専門家の意見を聞き、その他の水生動植物の保全に配慮しながら総合的に防除を進めて行く必要があります。

1) 複数の外来種が生息する水域の生き物の関係性

これまでアメリカザリガニの水生生物への影響について紹介してきましたが、水中や水辺にはアメリカザリガニを食べる天敵も存在します。このような天敵の存在により、アメリカザリガニの個体数が一定数に抑えられています。天敵にはもともと日本に生息している在来生物のほか、オオクチバス(ブラックバス)やウシガエルなどの外来生物も存在します。アメリカザリガニが生息している場所では、下図のような生物間の複雑な関係性が成り立っているのです。



➡ : 餌として利用

※この模式図は生物の種間関係を模式的に示したもので、実際の関係はより複雑なものとなります。

アメリカザリガニが生息する水辺の生物の関係性

2) アメリカザリガニ以外の外来種の生息も考慮にいたした対策の必要性

本書はアメリカザリガニ対策を解説することを目的としているので、詳しくは触れませんが、オオクチバス（ブラックバス）、ブルーギル、ウシガエル等の特定外来生物は、条件付特定外来生物アメリカザリガニと同じく生態系や農林水産業に大きな影響を及ぼしています。

この中でオオクチバス（ブラックバス）は、アメリカザリガニと同じ場所に生息することが多い外来魚の一つです。アメリカザリガニの防除の対象となる場所の多くは、水田地帯や農村部上流に位置するため池です。こうした環境に生息するオオクチバス（ブラックバス）は、水域内の希少種を含む水生生物を捕食し、さらにそこで繁殖した稚魚が下流河川や池沼に流下し有用な魚類が捕食され漁業問題まで引き起こす恐れもあります。そのため、こうした水辺環境についてはアメリカザリガニと同じくオオクチバス（ブラックバス）の防除も併せて進めていくことが極めて重要となります。

外来魚であるオオクチバス（ブラックバス）やコイ（純系在来個体群は琵琶湖のみ）などはアメリカザリガニを餌として食べています。ため池で外来魚のみの防除を行うと、天敵がいなくなりアメリカザリガニが大発生する場合があります。そのため水域内の侵略的外来種の防除には、アメリカザリガニと外来魚の防除を総合的に実施するなど、対象とする水域の生物相全体を考えながら進めていくことが重要です。

防除対象とする水域の環境条件や社会的条件、生物相によりどのような環境変化や社会的・生態的影響が生じるのか一概には言えないため、アメリカザリガニを含む複数の外来種が生息する水域では、外来種の防除を総合的に進めていくために専門家等の意見を受けながら慎重に順応的な管理を前提に実施していく必要があります。

コラム⑤ 総合的な外来種防除の重要性

●広島県のため池

アメリカザリガニの生息するため池で、オオクチバス（ブラックバス）の駆除を進め水生植物が消失した事例。アメリカザリガニの駆除も併せて進めて行く事の重要性を示しています。



池干し前 2008年8月



池干し 2009年1月



アメリカザリガニに切断された
ベニオグラコウホネ



水生植物の消失 2009年10月

広島県北西部のため池で池干しを行いオオクチバス（ブラックバス）を駆除したところ、アメリカザリガニが大量発生し水生植物が消失

写真提供：坂本充氏（広島市森林公園昆虫館）

●静岡県桶ヶ谷沼

桶ヶ谷沼は希少な昆虫類であるベッコウトンボの生息地です。アメリカザリガニの影響によりベッコウトンボが激減している状況下にあります。アメリカザリガニの根絶は困難な状況となっていました。

Miyake と Miyashita(2011)は、この沼では外来種のカムルチーがアメリカザリガニの主要な餌であることを明らかにしており、カムルチーの除去はアメリカザリガニの大量発生に繋がることから、カムルチーが餌とするような希少魚類が生息していない中でベッコウトンボ等の希少な昆虫類の保全のためには、カムルチーの除去は当面見合わせる必要があることを指摘しています。

●岩手県一関市ため池群

この地域のため池環境は、多くの希少種を含む多様性に富んだ水生生物相となっています。ただし、ウシガエルの侵入が確認され水生生物への影響が生じていること、さらにオオクチバスやアメリカザリガニも一部の水域で定着が確認されていることから、ウシガエルを中心にアメリカザリガニやオオクチバスも含めた防除が進められています。

1.3. 普及啓発の推進

アメリカザリガニは日本への侵入後百年近い時間経過と共に全都道府県に分布を広げ、日本人にとって身近な生物の一つとなっています。身近に生息し、大きなはさみを持つ適度な大きさであり、その生活史が観察しやすいことなどから児童の関心を得やすく、野外で接する機会が多いほか、学校で飼育されるなど教材として用いられる場合も見受けられます。更にネットによるものも含めた流通販売も行われ、ペットとしての利用もあります。

そのため、一般に侵略的外来種としての認識が薄く、水辺生態系に対する深刻な影響や防除の必要性、なぜ防除しなければならないか、何をすべきかといったことへの認識も希薄です。また、まだアメリカザリガニが侵入しておらず、在来生物への影響がない場所が各地に残っていることも十分知られていません。

今後とも様々な地域、立場、職業の方々への普及啓発を推進し、保全対象となる希少種が生息する地域やアメリカザリガニ未侵入地域などへの放流の抑制を図るほか、アメリカザリガニ防除の必要性についての理解を深め、多様な主体による取組を促進し、各地での事業展開に繋げていく必要があります。また、こうした身近な生物の問題を取り上げることで、問題の背景であり、目的でもある外来種問題や生物多様性保全の理解の深まりが期待されます。

(1) 終生飼育

1) 適切な飼育の義務

アメリカザリガニを捨てる（池や川に遺棄する・野外へ放す）ことは、2023年6月1日より外来生物法で禁止され、違反した場合は罰則の対象となります（規制についてはp.30参照）。また本種の放流により、前述の通り様々な生態系被害が拡大してしまいます。アメリカザリガニを飼育する人は、そのことをよく理解する必要があります。

アメリカザリガニは大きくなると体長9cm程度になり、寿命は一般的に長くて4~5年程度とされています。また、繁殖すると多数の子ザリガニを産みます。

アメリカザリガニを飼い始める前に、その個体（増えた個体も含む）を死ぬまで責任を持って飼育できる環境（人・設備等）があるのかよく考えましょう。飼いきれなくなったとしても、野外に放つことはできません。放流は、放流先の生態系に大きな悪影響を与える決してしてはならない行為です。

2) 適切な飼育のポイント

ペットとして飼育しているアメリカザリガニを逃がさないためには、アメリカザリガニの特徴をよく知ったうえで逃げ出されないような容器、施設で飼育する必要があります。

水生生物ですので水がない所には出ていけないと思われがちですが、陸の上も普通に移動できますし、飼育容器の壁面を伝って立ち上がったり、足がかりがあればそれを伝って障害物を乗り越えたりもできます。そのため必ず飼育容器にはしっかりした蓋を付けて飼育する必要があります。また、庭の池等野外での飼育は周辺部へ移動してしまう恐れが非常に高いので、十分な逸出対策を取れない場合は絶対に止めましょう。



蓋を閉めないで飼育すると脱走し
野外に広がる恐れがある

(2) 放流や逸出の防止

先述したとおり、日本の野外に広くアメリカザリガニが生息している原因は、人為的なものによることが殆どです。飼育個体の放流や逸出が続く状況では、野外に生息しているものをいくら取り除いても、アメリカザリガニ問題は解決しません。このため、アメリカザリガニをペットとして飼育している人や、これから飼育を始めようとする人には、飼い主はその個体が寿命をまっとうするまで飼いつける責任があること、野外に逃げ出さないよう適切な飼育環境を保ち続ける必要があることを認識してもらう必要があります。また、地域の方々には野外に生息するアメリカザリガニは普通種ではなく侵略的な外来種であること、生態系等に悪影響を及ぼす可能性があることなどを知ってもらう必要があります。このような、アメリカザリガニに関する正しい知識や対策の必要性を、周知啓発することが非常に重要です。

環境省では、アメリカザリガニをはじめ外来生物に関するチラシやポスターを作成しウェブサイトで公表していますので、普及啓発に活用してください。

<環境省 SNS, Web サイトから発信しているアメリカザリガニに関する普及啓発資料>





また、本書については一般を対象としているかなり詳しい内容となっていますが、例えば SNS で発信した普及啓発資料に加え、普及啓発用の動画、学校教育用教材など普及啓発に関連する詳細は、以下リンク先の環境省 Web サイトも参照してください（下図参照）。

アメリカザリガニについて

 海産だけど、ヤバイ! どんないきもの?	 また大発生どころもあります! なぜそこら中に?	 きつとどかして出さなきゃ! 私たちとの関わりは?
 水質、生態の悪化! 何が問題なの?	 逃がすのはダメ! セット! どうつきあえば良い?	 駆除したらたくさん生き物がもどってきた! 減らすことできるの?

- アメリカザリガニはとて身近な生き物ですが、近年は水辺の生態系に対して非常に大きな影響を与えていることが明らかになっています。
- 現時点において、外来生物法の特定外来生物には指定されていませんが、つきあひ方には注意が必要です。【入らない! 逃がさない! 駆除しない!】外来種対策マニュアルにご協力ください。
- アメリカザリガニの学校教育用教材、普及啓発動画を学習ツールに掲載しています。

<http://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/attention/amezari.html>



(3) 対象毎の普及啓発

アメリカザリガニの防除を継続して実施するためには、関係する自治体や団体、個人等にアメリカザリガニに関する正しい知識や対策の必要性を理解してもらい、協力を得る必要があります。本書を活用しつつ、ターゲットとなる無関心層・認知層を中心とした普及啓発対象の属性の違いに着目し、以下の各対象、方向性での啓発方法を検討することが重要です。特に、児童・生徒向けには学校教育との連動が有効と考えられるため、教育委員会や教育機関との連携が望まれます。

表 1.3-1 普及啓発対象毎の啓発方向性

啓発対象	関心度	特に啓発すべき点および想定される発信手段
幼児～小学生（低学年）	無関心層	SNS 発信資料、学校授業を通じ、遊び、採集、飼育、観察の機会における放流禁止について理解する。
小学生（高学年）～中学生	無関心層	SNS 発信資料、学校授業を通じ、アメリカザリガニに関する問題の所在や放流禁止の意義について認識する。
高校生～一般の大人	無関心層	SNS 発信資料、学校授業を通じ、アメリカザリガニに関する問題の所在や放流禁止の意義について認識する。
企業関係者	無関心層	SNS 発信資料等から CSR 等における生物多様性保全・外来種対策のひとつとして、生態系被害理解、防除に協力する。
保護者	無関心層	SNS 発信資料、学校授業等から児童のアメリカザリガニ採集、飼育における注意点、放流防止について理解協力する。
教育関係者	無関心層～認知層	教科書、教材、研修などを通じ授業や課外活動時の指導において、アメリカザリガニを含めた外来生物について授業で教える意義について知る。
販売業者	認知層～理解層	日本観賞魚振興事業協同組合等業界団体を通じた広報等により、アメリカザリガニによる生態系被害、適正管理、販売時の注意広報の必要性について知り、販売時の告知等へ協力する。
地方自治体関係者	認知層～理解層	「対策の手引き」等から、地域におけるアメリカザリガニ駆除の必要性、意義の理解や更なる普及啓発、地域連携のあり方について認識する。
保全活動団体等	参画層	「対策の手引き」等から、アメリカザリガニ駆除の具体的手法や留意点、普及啓発等の意義を深める。

(4) 防除現場等での普及啓発

アメリカザリガニの防除に関する普及啓発については前記のような様々な普及啓発が進められていますが、実際に防除を行っている現場でアメリカザリガニの実物や防除の実態を見せながらの啓発は訴求力が強く効果的なものとなると考えられます。

普及啓発の方法としては、地域の方々がアメリカザリガニ侵入地域で防除を体験できるイベント、学校の授業の一部で実施する環境学習、ポスターやチラシ等の普及啓発媒体の配布、新聞等のマスコミの活用等が挙げられ、これらを組み合わせた取り組み等も考えられます。なお、学校の授業の一環として実施を検討する場合は、学校に直接相談する場合は学習指導計画が年度初めに作成となるので年度初めまでに、市区町村全体の学校等を対象とする場合は教育委員会へ前年度までの相談が望まれます。

1) アメリカザリガニ蔓延地域（都市地域等）の普及啓発

都市近郊等のアメリカザリガニが蔓延し自然が乏しい地域では、アメリカザリガニ防除の側面からだけでなく、アメリカザリガニを取り囲むほかの生物や生物多様性保全、自然再生・回復を含めた内容の啓発を行うことで、自然環境保全全体への関心を高める事に繋がります。蔓延地域でアメリカザリガニの根絶や低密度管理を行うことは容易ではありません。また、アメリカザリガニ空白地域に比較すると守るべき自然も限られたものとなります。そのため、根絶や低密度管理を目指すことも重要ですが、アメリカザリガニの影響被害や生物多様性に視点を置いた普及啓発活動に重きを置くことも大切です。

都市部は人口が多く、公園の水辺などでの防除活動が人目に触れやすいものとなります。そして多くの方が、アメリカザリガニの生息する水辺を当たり前の環境として捉えています。防

除活動のような機会を活かし、防除現場でのパネル展示や展示ブースの設置等を通じた普及啓発を行うことで、このような情報を多くの人に伝えることができるでしょう。

2) アメリカザリガニ空白地域・アメリカザリガニ生息地域に隣接する地域での普及啓発

アメリカザリガニ空白地域と、アメリカザリガニ生息地域に隣接する地域での拡散防止対策として、①普及啓発活動、②近傍アメリカザリガニ生息地での駆除を通じた自然拡散リスクの低減、③空白地域での侵入状況のモニタリングに大きく分けることができます。

一度、アメリカザリガニが侵入した水域での駆除は多大な労力がかかり、根絶は極めて困難で、「入れない」対策を取ることが最も重要です。アメリカザリガニ空白地域は、在来の生態系が維持され、希少種が生息し生物多様性が高い場所が多く、環境保全上も重要な地域となります。

人為的な放流を防ぐためには、地域の方々にアメリカザリガニの影響被害を知ってもらうこと、特にアメリカザリガニの採集や飼育する機会が多い子供達に終生飼育の大切さ、野外への放流は禁止行為であることを伝えて行くことが必要です。特に、アメリカザリガニ生息地域に隣接する地域については、生息地域で捕獲されたアメリカザリガニを放流されるリスクも高いことから、放流を防ぐための普及啓発の取組がより重要となります。また、併せて地元の自然環境の重要性（例えば、アメリカザリガニが侵入していない水辺の生物の多様性、世界遺産地域や国立公園など環境保全上重要な地域である等）についても理解してもらう必要があります。

そのためには、普及啓発イベントの開催や小学校での出前事業や体験学習を通じた普及啓発活動が有用な方法の一つとなるでしょう。

コラム⑥ 実証事業※で取り組んだ普及啓発活動

※実証事業については、「はじめに」をご参照下さい

●皇居外苑

皇居外苑は東京の都市部に位置し社会的注目度が高く、北の丸公園は公園利用者が常に利用できることから情報発信場所として好適な地域であるため、アメリカザリガニ防除の側面からだけでなく、その背景となる生物多様性保全に関する普及啓発、情報発信の場として好適な場所です。

北の丸公園では実証事業実施中に2カ所の橋梁で普及啓発用看板と横断幕を掲示し、アメリカザリガニ被害とその対策内容や、都市部にも保全すべき身近な在来生物が生息していることを公園利用者へアピールしました。

このようにアメリカザリガニの蔓延地域であっても、その状況や防除作業を通じ、水辺の生物多様性保全についての普及啓発が可能です。



皇居外苑の防除作業時に掲示した看板、横断幕

●珠洲市ため池群

珠洲市はアメリカザリガニの生息域が限られており、アメリカザリガニを見たことがない方々も大勢います。そこでアメリカザリガニについての理解を深めて頂き、分布を拡大させないことの重要性を伝えることを目的とし、市内の小学生※を対象に防除体験イベントを行いました。

本イベントは新聞社の取材を受け記事となったほか、地元のケーブルテレビでその様子が放映され、市在住の方に向けて広くアメリカザリガニの地域での分布や影響被害について伝えることができました。



イベントの状況



イベント用チラシ

珠洲市での普及啓発イベントの状況

●奄美大島小湊の水田周辺

奄美大島は、石川県珠洲市と同じくアメリカザリガニの生息域が限られており、アメリカザリガニを見たことがない方々も大勢います。そこでアメリカザリガニの理解を深めて頂き、分布を拡大させないことの重要性を伝えることを目的とし、地域の小学生※を対象に出前事業を行いました。

アメリカザリガニによる生態系への影響を知って貰い、島内唯一の生息地から周囲へ広げない重要性を理解してもらうことができました。



奄美市内小学校での出前事業の様子

※アメリカザリガニの分布拡大は飼育個体の遺棄が大きな要因であること、飼育や採集は小学生程度の年齢が多いことから、小学生を対象とした普及啓発活動を珠洲市、奄美大島では実施しました。

1.4. 外来生物法に基づくアメリカザリガニの法規制について

2023年（令和5年6）月よりアメリカザリガニは、条件付特定外来生物に指定されます。本指定により、アメリカザリガニの取り扱いについては表 1.4-1 のとおりの規制がかかります。本指定によりアメリカザリガニについて、販売・頒布の目的での飼養等、輸入、販売・購入・頒布の目的での譲渡し等、野外への放流(放出)は他の特定外来生物と同様に禁止されます。ただし、条件付特定外来生物であるため一般家庭等での販売・頒布目的ではない飼育や頒布に当たらない無償譲渡は可能であり、手続きも不要です。

表 1.4-1 アメリカザリガニの取り扱いについて

	飼養等 ^{※1} <small>※1 飼養、栽培、保管又は運搬を指す。</small>		輸入	譲渡し等 ^{※7} <small>※7 譲渡し、譲受け、引渡し、引受けを指す。</small>		放出
特定外来生物 (適用除外なし)	✗ (許可者 ^{※2} のみ○。飼養等基準を満たすことが必要)		✗ (許可者 ^{※2} のみ○)	✗ (許可者 ^{※2} 間で許可の数量の範囲内ならば○ ^{※8})		✗ (許可者 ^{※12} のみ○)
条件付特定外来生物 (通称) ※アカミミガメ・アメリカザリガニ	販売・頒布 ^{※3} の目的	その他の目的	✗ (許可者 ^{※6} のみ○)	販売・購入・頒布	その他の目的 ^{※11}	✗ (許可者 ^{※12} のみ○)
	✗ (許可者 ^{※2・4} のみ○。飼養等基準を満たすことが必要)	○ (許可不要。ただし、業として行う場合 ^{※5} は飼養等基準を遵守する場合に限る)		✗ (許可者 ^{※2} 間で許可の数量の範囲内ならば○ ^{※4・8} ~10)	○	
該当条項	法第4条、施行令附則第2条第1・2項、施行規則第2・3条		法第7条	法第8条、施行令附則第2条第3項、施行規則第2・3・11条		法第9条

※1 飼養等とは、飼養、栽培、保管又は運搬を指す。

※2 許可の目的は、学術研究、展示、教育、生業の維持等の目的に限る。生業の維持目的での許可は指定前から営まれていた業活動に限られる。愛がん・鑑賞目的での許可は指定前から飼養等されていた個体に限られる。

※3 商業的目的での繁殖を行う場合は、生きていない状態での販売・頒布を含む。

※4 やむを得ず飼えなくなった個体の新しい飼い主探しのための頒布は事前届出で可能。

※5 ある者の同種の行為の反復的継続的遂行が、社会通念上、事業の遂行と見ることが出来る程度のものである場合を指す（水族館、学校等での飼養等を想定）。

※6 許可の目的について、※2に加え、指定後に国内で飼養等を始めた個体・海外で指定前から飼っていた個体の愛がん・観賞目的を含める。

※7 譲渡し等とは、譲渡し、譲受け、引渡し、引受けを指す。

※8 愛がん目的での許可者が譲受ける場合は除く。

※9 卸売業者が水族館、学校等に販売するケース等を想定。

※10 飼育動物の生き餌にするためのアメリカザリガニの購入は事前届出で可能。

※11 頒布に当たらない無償での譲り渡し等を想定。

※12 許可の目的は、防除の推進に資する学術研究の目的に限る。

以上については、外来生物法に基づく防除に係る捕獲等や放出等、省令で定める場合は上記の限りではない。

コラム⑦ アメリカザリガニとの接し方-三つの約束-

アメリカザリガニは都市部周辺の水辺に普通に見られ、また学校の授業で教材として取り上げられる機会もあるため、外来種ですが身近な水辺の生き物として捉えられる機会が多い生き物です。また、近くの田んぼや池などでアメリカザリガニを捕まえたり、捕まえものやペットショップ、ザリガニ釣り大会、学校の教材などとして手に入れたりしたものを家で飼育された経験がある方もあるでしょう。今もお子さんが飼っている場合もあるかもしれません。

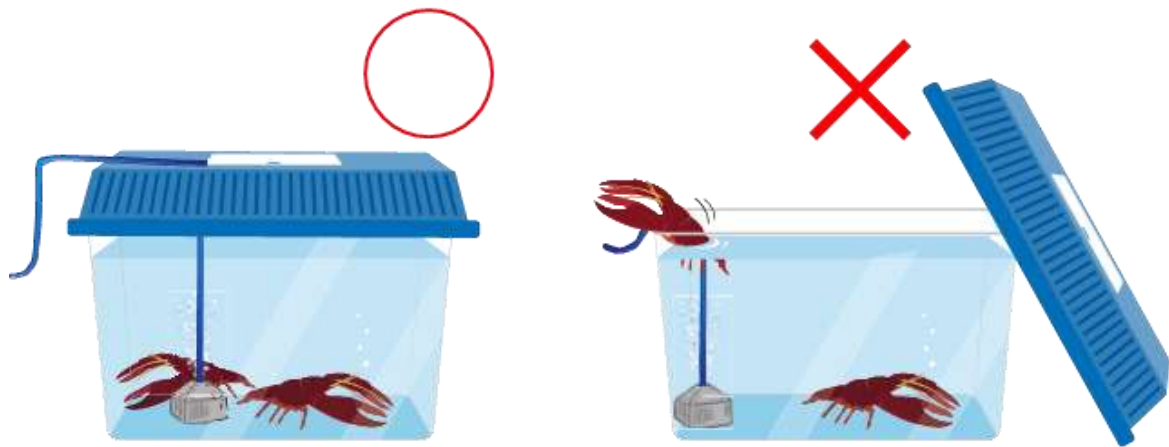
現在もアメリカザリガニが分布していない水辺は存在します。これ以上のアメリカザリガニの蔓延を防ぐために私たちにできることとして、次の3つの約束は必ず守るようにして下さい。

①最後まで責任を持って飼おう-終生飼育の徹底-

- ・アメリカザリガニに限らず生き物を飼う場合は、その命を終えるまで責任を持って飼育する自覚と責任を持つことが大切です。
- ・どうしても飼えなくなった場合でも他に飼い主を探すなどし、飼育している個体を野外に決して逃がしてはなりません。

②飼育する場合は水槽にしっかり蓋をしよう-アメリカザリガニは脱走名人-

- ・アメリカザリガニは水槽に蓋をしておかないと、水槽の縁やエアープンプのチューブ、水槽の角の接着部分、水槽内に配置した石や流木・水草等のわずかな手がかりを伝って野外に脱走する恐れがあります。
- ・屋外の庭の池、ビオトープ池などで飼育すると周辺に逃げ出し、分布を広げる可能性がありますので、必要に応じて池の周りに囲いを付けるなど、十分な逸出対策を行いましょう。



アメリカザリガニを飼育する場合は逃がさないように責任を持って飼いましょう

③野外に捨てない、逃がさない-その行為が日本のいきもの（在来生物）の住処を奪う-

- ・人為的な野外放流はアメリカザリガニの分布の広がった原因の一つです。終生飼育、適切な飼育管理を徹底し、野外にこれ以上アメリカザリガニを広げることは止めましよう。

「飼えきれなくなった」「かわいそうだから」色々な理由や思いがありますが、野外にアメリカザリガニを逃がすことは厳禁です！

第2章 防除実施計画策定の考え方

アメリカザリガニの防除を計画的、効率的に進めるためには、目的や実施範囲、防除手法などを示した防除実施計画を策定し、関係者と共有することが必要です。第2章では、防除実施計画に必要な項目、各項目の内容を検討する際の考え方について概説します。また、計画作成段階で準備しておくべき主要な道具類等についても説明します。

2.1. 状況を踏まえた順応性のある計画策定の視点

防除計画はあらかじめ立てておくことが重要ですが、計画通りに防除が進まないこともあります。そのため環境の変化や防除の結果を踏まえて、その都度、計画を見直す柔軟な対応が必要となります。こうした管理のあり方を順応的管理と言います。

順応的管理では防除の分布モニタリングや評価を通じて、柔軟に対策の目標や防除手法を見直しながら継続的に取り組んでいく必要があります。そのため、はじめに作成された防除実施計画は固定されたものではなく、状況に応じて改善し見直していくことが重要です。

なお、アメリカザリガニが侵入していない地域では、現状では問題が生じていないため防除計画の策定の検討まで至らないことも想定されます。しかしながら、希少種が生息、生育している地域では、アメリカザリガニの侵入に備えて、侵入状況のモニタリングや侵入初期段階での対応を念頭においた計画策定も考えるべきです。都道府県単位、市町村単位などで、地域内のアメリカザリガニと希少種等保全対象の分布情報が整理されることが望まれます。

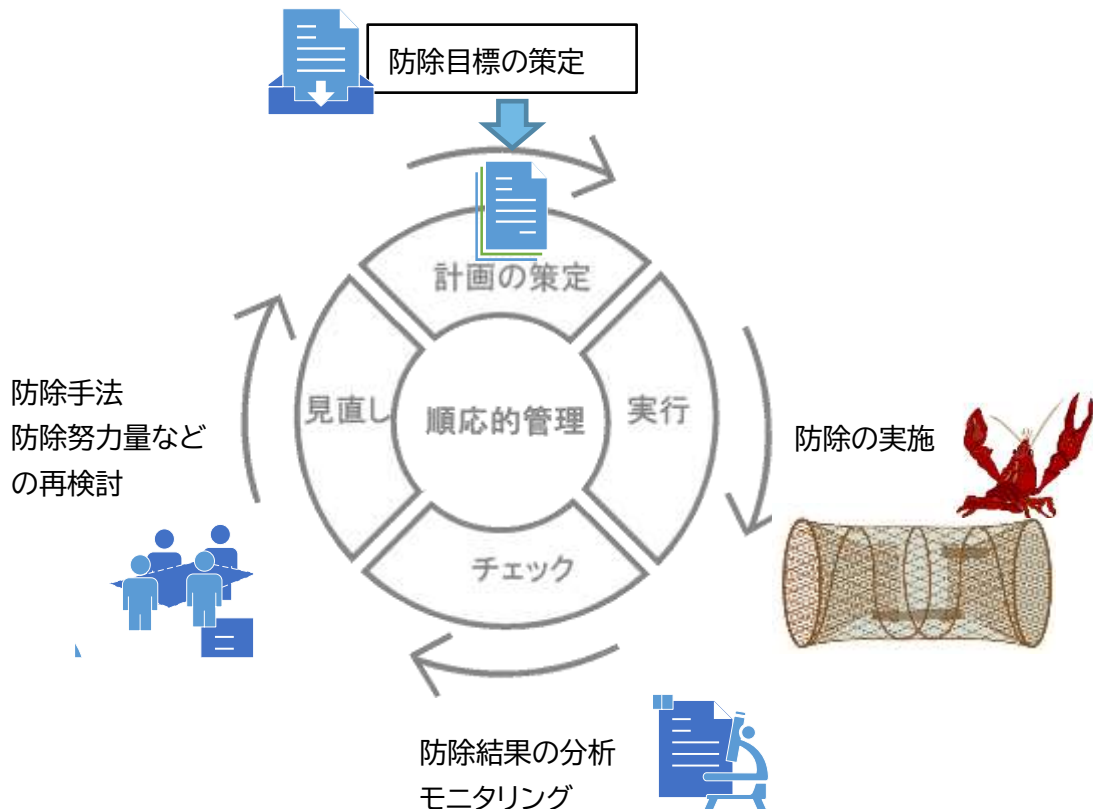


図 2.1-1 順応的管理による防除対策の考え方

2. 2. 侵入段階に応じた防除の考え方

(1) 侵入初期での防除の必要性

侵入初期に早期発見できれば、資金、時間、労力等少ないコストで防除が可能な上に、根絶できる可能性も高くなります。侵入初期は、被害が少ないため防除の必要性や意義を感じにくいかもしれませんが、アメリカザリガニは繁殖力が強く、瞬く間に増えてしまいます。

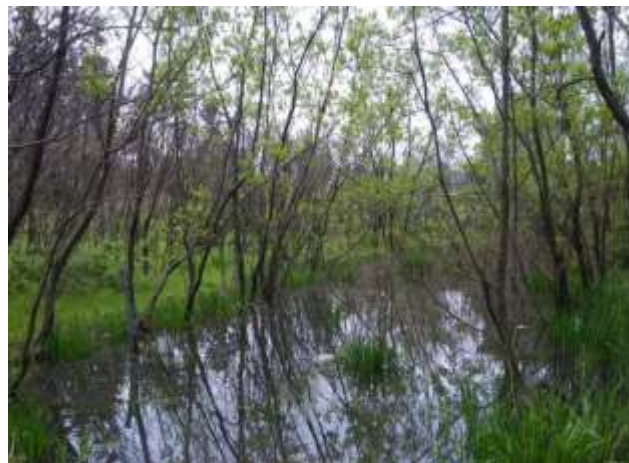
外来種対策全般にこうした傾向が見られ、問題が大きくなった段階で対応する際には、もはやお金や人を幾らかけても根絶は困難という事例が多くあります。そのため、アメリカザリガニの生息が今まで知られていなかった水域で定着が確認された場合は、速やかに駆除に着手する必要があります。

コラム⑧ アメリカザリガニ侵入初期の防除活動

福井県坂井市に位置する環境省が保全上重要な湿地として指定している「陣ヶ岡丘陵地域」は、マルチビゲンゴロウ、ニセコウベツブゲンゴロウ、テラニシセスジゲンゴロウ、ガムシ、カトリヤンマ、ネアカヨシヤンマなど種の多様性の高い環境が保たれている場所です。

ところが在来生物の調査中に、アメリカザリガニの生息が確認されていない湿地の一つで、アメリカザリガニが確認されました。

その後直ちに、研究者や行政機関、有志の方々が協力してアナゴカゴを設置して駆除作業に取り組みました。その結果、アメリカザリガニの増加を何とか止めることができました。今のところ在来生物が生息する環境が保たれています。アメリカザリガニの侵入確認後、速やかに駆除に取り組んだ結果、希少種の保全が進められている一例と言えるでしょう。



陣ヶ岡丘陵地域の湿地
(環境省重要湿地 HP より)

(2) 蔓延期での防除

既にアメリカザリガニが高密度となっている地域についても、アメリカザリガニがいなかった本来の生態系を取り戻したい場合や、在来の水生生物など保全すべき生物がまだ残っている場合、さらには周辺の水域にアメリカザリガニが広がってしまう恐れがある場所については、実行可能性を踏まえた上で地域ごとの優先度を考慮し、段階的に防除を進めていくことが必要です。

アメリカザリガニが大量発生したため、駆除に着手しても希少種の保全が難しいことが予想される場合は、保全対象種が生息・生育できる緊急避難場所となる水域をコンテナ等で造ることで、保全対象種の地域絶滅を防ぐことができる場合もあります。

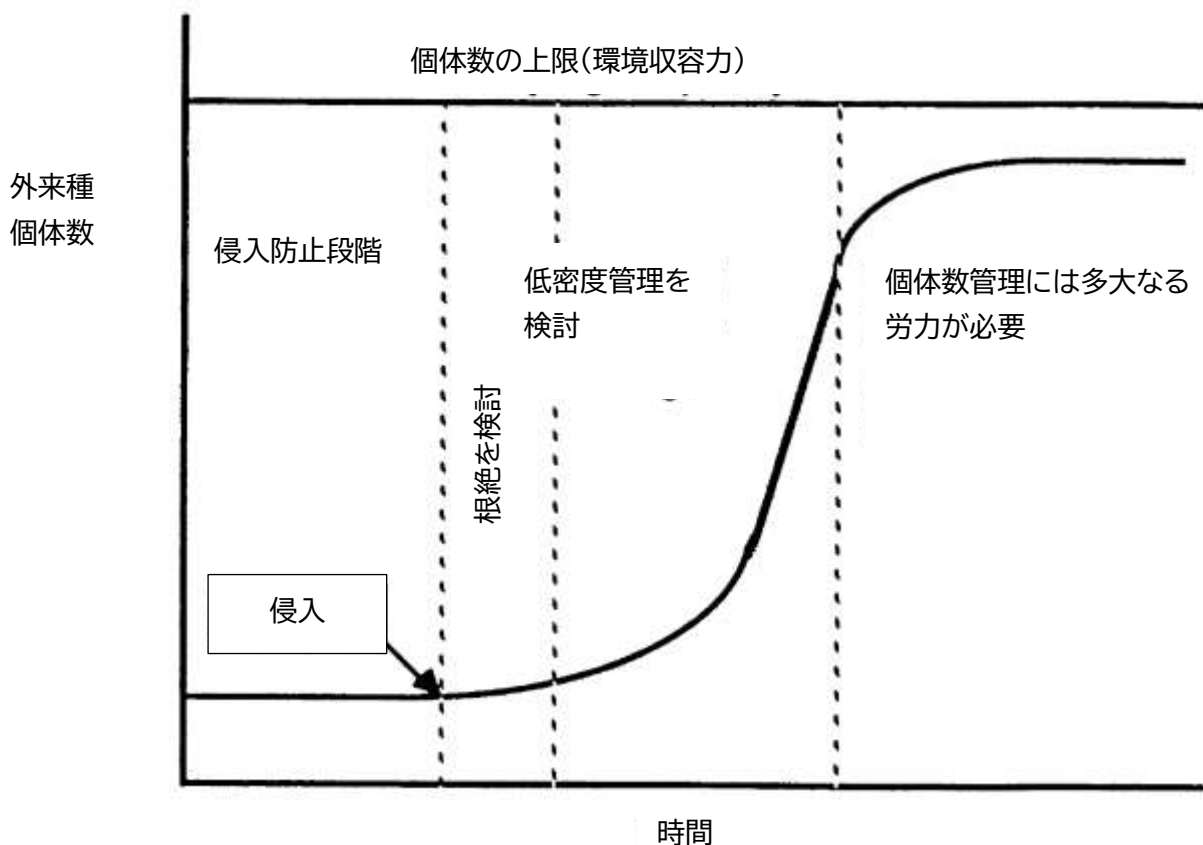


図 2.2-1 外来種の侵入後の経過段階に応じた防除対策の考え方
(Hobbs R. J. & Humphries S. E. 2003 を一部改変掲載)

2.3. 防除実施計画の項目

防除実施計画に書き込むべき項目を以下に示します。ほかに使用しやすい計画の様式がある場合や追加したい項目等がある場合は必要に応じて加えていき、関係者で共有しやすい様式で計画書を作成してください。

また防除計画は、現時点での体制や防除に使用する器材を用いて、実行可能な範囲でまずは計画をたてることも重要な視点となります。

●計画策定の目的

アメリカザリガニの防除を実施するきっかけとなった経緯や背景、現在起こっている状況など、防除の必要性を整理し防除する「目的」を明確にしましょう。

●防除の目標

目的を達成させるために、段階的な目標と、計画の期間に目指す実現可能な個別目標を設定しましょう。

●対象生物

計画における対象を明確にします（この場合はアメリカザリガニ）。他の外来生物等の対策も含める場合は、それらも記述します。

●実施体制

効率的かつ継続的に防除を実施するための体制を構築し、役割分担を明確にしましょう。関係者との情報共有や合意形成を行う場を設定しましょう。

●現状

アメリカザリガニの生息状況を把握し、記載します。防除後に効果が検証できるよう調査手法も検討しておきます。アメリカザリガニによる被害状況や希少種の生息情報等の情報がある場合は、合わせて収集しましょう。

●計画対象区域（実施範囲）

投入できる予算や人手等も勘案し、アメリカザリガニ対策を優先して行う地域などを含めた計画対象区域を設定しましょう。

●計画期間

計画を実施する期間を設定し（通常、複数年が想定されますので、3年や5年など）、年ごとに大まかな作業スケジュールを検討しましょう。

●防除手法

捕獲方法や使用するワナなど具体的な防除手法を選択します。

●捕獲個体の取り扱い方法

アメリカザリガニとそれ以外の生物について、それぞれ捕獲した後の取扱方針を検討しておきます。

●必要な手続きや配慮事項

防除活動に必要な許認可等の手続きや配慮事項等を取りまとめましょう。

●データ集約と効果の検証

データを集約し効果を検証することで進捗状況を把握し、必要に応じて防除の内容や計画を見直します。また関係者や地域の方々へ検証結果を共有します。データの記録や集約も統一した方法で行えるよう事前に検討しておきます。

●普及啓発

アメリカザリガニ対策に対する理解を得るために、計画の内容や事業の成果を地域の人も含め関係者に広く共有しましょう。

2.4. 防除実施計画の項目の考え方

以下に主要な項目の考え方を示します。

(1) 防除の目的

- ・ 防除を行うこととなった背景や防除によって実現したいこと(目的)を明確にします。
- ・ 目的は、アメリカザリガニの防除を行うことによって得られる成果です。

防除実施計画を策定するにあたり、防除の必要性を関係者に共有するために、「目的」を明確にしておくことが重要です。目的を明確にしておくことにより、必要となる活動の内容を検討し、効率的な防除を実施できます。

目的を設定する際には、アメリカザリガニ防除を実施するきっかけとなった経緯や背景、現在起こっている状況やそれに伴う課題など、防除の必要性を整理します。その際、防除を実施することで目指すもの、防除を実施しなかった場合に考えられること、今起こっていることと将来起こり得る問題点などを具体的に示すことで、防除実施に対する理解を得やすくなります。

「目的」とは、例えば、「ため池△に生息する希少種を保護・保全する」、「△△湿地の水辺生態系全体の保全・再生をする」など地域の生態系の回復や希少種の保全が目的となる場合が多く、アメリカザリガニの防除はその手段の一つとなります。目的の達成には、アメリカザリガニ防除以外の外来種対策や希少種の生息環境の再生など、複数の手段を組み合わせることも必要となります。アメリカザリガニの防除に関連するような普及啓発が目的となるとすれば、

「〇〇市で市民参加のザリガニ釣りを通じて、ザリガニ問題に関する理解を深め、放流防止等の効果を得る」といった例も考えられるでしょう。防除対象地域の状況によっては、「目的」が複数になることもあります。

なお、アメリカザリガニの防除には、現在アメリカザリガニの侵入を許していない地域での侵入状況のモニタリングや侵入防止対策も含まれます。

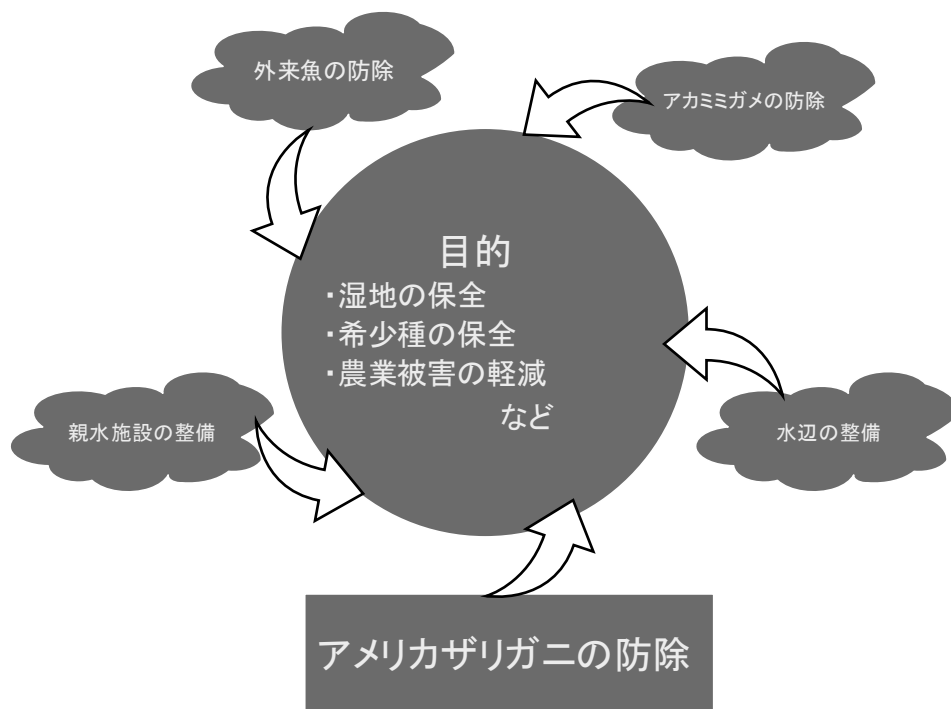


図 2.4-1 目的と手段

(2) 防除の目標

- ・「目的」を達成するために必要な事項を「個別目標」として設定します。
- ・ 目標は、取組期間に目指すことが可能な具体的なものとし、進捗に応じて適宜見直します。
- ・ 目標の設定が難しい場合は、実施する内容を目標として設定します。

防除活動を行う目的（アメリカザリガニを防除することで得られる成果）を達成するために、計画の取組期間中に目指す実現可能な個別目標を設定します。個別目標の例として、次のような例が挙げられます。

- ・ 希少種や在来種の個体数回復
- ・ 対象水域でのアメリカザリガニの低密度管理、根絶
- ・ 特定水域（希少種の主要な生息域等）へのアメリカザリガニの侵入防止
- ・ 未侵入地域における定期的なモニタリング

防除実施範囲が広域の場合は、全体の目標と、区域ごとの個別目標を設定します。全体の目標達成に向け、各区域に設定した個別目標を達成するために必要な具体的な作業の内容を設定します（例：○池で月1回タモ網で■人日ですくい捕りを行う、○池に△カ所×個日のワナを設置する等）。

防除実施計画を初めて策定する際など、情報不足により現状が把握できず目標の設定が難しい場合は、「調査地域で実行可能な調査手順の確立」等、実際に実施する内容を目標として設定します。

また、計画の取組期間が単年となる場合は、その年に達成したい個別目標を設定します。個別目標は、防除の成果や防除活動の状況をモニタリング・評価しながら適宜、見直します。いずれの段階でも達成が見込める無理のない内容にしましょう。

(3) 実施体制

- ・ 効率的な防除のためには、想定した活動を実施できる体制を整えておくことが大事です。
- ・ 防除活動にあたっては目標を設定し、その情報の共有化を図ります
- ・ 防除活動を支援する制度の活用も検討します。
- ・ 継続的な防除を進めていくためには、目標の達成具合を共有し、参加者が防除活動中に満足感を得るような仕組みも必要です。

1) 体制構築の考え方

アメリカザリガニの防除に必要となる期間や人員等の規模は、防除目的や対象地域の社会条件・環境条件などの状況に応じて様々です。実施体制については、効率的な防除を進めるために必要な活動内容を検討した上で、必要な体制を整えることが望まれます。ただし、構築可能な体制を元に実行可能な活動にまず着手することも、外来種防除の基本原則「早期発見・早期防除」の観点からは重要です。

防除活動に投入できる限られた資源（予算、人材、器材、時間等）を効率的に活用するためには、調査計画の立て方や効果的な防除手法の適用に加え、実際に防除に取り組む関係者や関係団体となる自治体、地域活動を行う団体や個人等の理解や協力を得た上で、協働し防除を進める体制構築を図ることも有効です。

2) 情報の共有

防除活動にあたっては、水辺湿地の再生や希少種の保全を目的とする協議会等を設立し、その中でアメリカザリガニの防除に関する情報を関係者間で共有する方法もあります。防除関係者が共有すべき基本的な情報として、以下のような内容が挙げられます。

- ・ 対象地域におけるアメリカザリガニの侵入状況、および侵入経路
- ・ 希少種や在来種の生息状況（分布状況や生物目録など）
- ・ 当該地域における影響や被害の状況
- ・ アメリカザリガニの対策の必要性
- ・ 対策による目標、作業項目、作業工程

3) 体制の構築

既に防除活動をしている組織やこれから防除活動を行うことを考えている組織が地域に存在する場合は、行政等が支援（財政的なものだけでなく、許認可の円滑化なども含みます）することでより効率的に活動できるようになる場合もあります。

防除計画、防除実施、評価といった防除事業の各段階で適切な助言を仰げるよう、防除の知識や経験の豊富な専門家や地域の実状に詳しい有識者に、アドバイザーとして参画してもらいと効率的な防除に繋がります。地域に関係する分野の研究者や専門家が見つからない場合には、他の地域でアメリカザリガニの防除に関わっている専門家をあたるなど、助言を求める範囲を広げることも検討してみてください。

効率的な防除のためには、想定した活動を実施できる体制を整えておくことが大事です。また、作業自体はボランティアで参加する場合も多く、例え綿密な計画を立てたとしても実際の作業は、予定通り進まないことも想定されることから、体制構築の際に検討する役割分担も柔軟性を持たせる必要があります。

周辺で別の主体による防除が行われている場合や、県や市町村をまたぐ場合は、防除活動の役割分担などを含めた調整や情報交換を行うことで、地域全体として効率的な防除を進めることができます。防除実施計画は理想論でなく実行可能であることが重要なため、作業内容が各

主体にとって過剰な負担にならないようにします。また、年1回程度は、関係主体が集まり、進捗状況に応じて見直しの場を設けることも重要です。

4) 各参加主体の役割

アメリカザリガニ防除の取り組みにおいては、時に複数の主体が参画を行います。各主体の役割の例としては次のようなものが考えられます。

(a) 国民、地域住民

地域での取り組みに参加することで、日常のストレス発散や、体験を通した子ども達の自然学習、高齢者のやりがいの創出や地域交流の促進につながります。

さらに行政やNPO等が行う防除に参加することで、その地域の生物多様性が豊かになり、生態系が回復することにつながります。防除に直接参加しなくとも防除を行っている行政やNPO等を支援したり、応援することで、各地の防除の輪が広がったり、様々な主体による環境保全事業や活動が継続しやすくなります。

(b) 公園等の施設管理者

公園敷地内の池等については、公園管理者や公園管理受託業者も防除の担い手として位置づけることができます。

施設管理者は被害の状況を把握して、自ら目標や計画を立案し、防除の実施主体になります。その際、知識と経験の豊富な専門家や地域の実状に詳しい有識者に、アドバイザーとして参画してもらうと効率的な防除に繋がります。また、ボランティアや市民活動団体等と協働することにより、生物多様性の回復のみならず、地域づくりや公共政策としての重要性が高まります。

(c) 行政

地域で行われている活動の多くはボランティアにより実施されており、その活動資金は多くの場合十分ではありません。地域団体と連携し、環境省等の補助事業への応募を行うなど、行政のみが可能な支援方法もあります。こうした取り組みにより地域の環境保全活動が盛んに行われることは、地域住民に地元へより強い愛着をもってもらい、定住へつながるきっかけ作りにもなり得ます。

(d) 市民活動団体、NPO/NGO

防除の実施主体になるほか、行政、専門家、教育機関等の様々な主体と協働・連携することで、課題解決が進み、防除目標を達成しやすくなります。また、時に旗振り役や調整役などを担い、協働による取り組み全体のマネジメントやコーディネートする役割もあります。これらの役割によって、今、実際に起きているリアルな課題を抽出し、行政等に情報提供を行い、改善策を提案します。

(e) 土地改良区

生産性の維持向上や、流域全体の総合的治水対策として、組合員へ防除技術研修会などを企画開催します。作物や農業施設等への被害を伝え、注意喚起や普及啓発を行います。

(f) 研究機関・大学等の専門家

国内に定着したアメリカザリガニの生態や生活史に関する記載、生態系等への被害に関する知見や事例を収集し、公表していきます。また、根絶や低密度化を達成するための防除技術の開発や、行政や市民活動団体等が行う防除のアドバイザーとして、事業や活動を支援します。

(g) 教育機関

防除活動通じ、環境学習の一つとしてアメリカザリガニの生態系への影響等について学ぶ場を作る役割が期待されます。防除活動で捕獲されたアメリカザリガニは、小学校での生活科や理科としての教材、高校での生物の教材としての活用も可能ですが、その後の野外への再放流は禁止されているため、その取扱いは 慎重に進めていく必要があります。

5) 継続的な取り組み

防除活動は最低でも数年にわたり継続して取り組む必要があるため、長期間にわたり参加者を継続して確保し防除活動に取り組むことができるかという課題となります。

こうした課題を解決するための手段として、目標の達成状況を明らかにしておくこと、防除活動自体に「楽しみ」「満足感」を満たす内容とすることが必要となるでしょう。

(a) 目標の達成状況の共有

防除に取り組む上で目標設定は大切になりますが、その達成の程度について参加者で共有していくことが必要です。目標は最終的な目標ではなく、一年間で達成できるような内容の個別目標を設定し、その達成具合を参加者に伝えることで、参加者の防除への手応えややる気を引き出すこととなります。

(b) 防除に参加する楽しみ

市民参加型の防除活動の場合は、ザリガニ釣り、自然観察会、ザリガニ試食、ザリガニの堆肥で作った作物の配布など防除活動の一環として、自然体験や環境教育など参加者の楽しみに繋がるような活動を織り込みつつ実施することも、継続的な防除を進めていく上で有効な手段となるでしょう。

防除活動は自然体験や親水体験など、総合的に自然と関わる場として位置づけることができれば、防除に参加する人の環も広がっていきます。

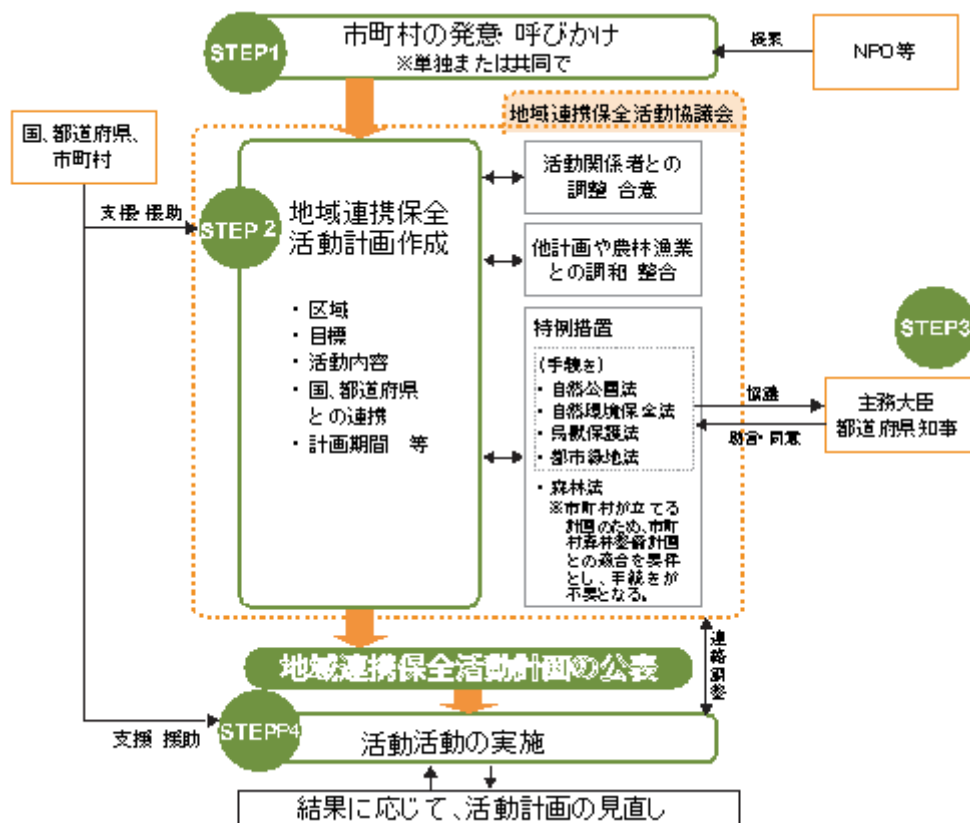
コラム⑨ 生物多様性地域連携促進法に基づく地域連携保全活動について

生物多様性地域連携促進法は、様々な立場の人々が互いに連携し、生物多様性の保全のための活動（地域連携保全活動）を促進することで、それぞれの地域における生物多様性の保全を図ることを目的として制定されました。本法に則った地域連携保全活動として体制を構築することは、アメリカザリガニの防除を円滑に進めていくための手段となります。

法律では、地域連携保全活動に関する「基本方針」の作成（国）や活動計画の作成（市町村等）、計画に基づく活動に適用される特例措置のほか、協議会や支援センターの設置などについて定められています。

「地域連携保全活動」とは地域の自然的・社会的な条件に応じて、地方公共団体やNPO等の民間の団体、地域住民、農林漁業者、企業、専門家など地域の様々な関係者が連携して行う生物多様性の保全のための活動のことです。こうした活動を通じて、人と人、人と自然のつながり、地域への誇りと愛着、そして地域の活力が生み出され、生物多様性の保全だけではなく、少子高齢化や過疎化等それぞれの地域が抱える課題を乗り越えるきっかけとなることも期待されています。

国及び地方公共団体は、「地域連携保全活動」に関し、情報の提供や助言などの必要な援助を行います。環境省では、地域における先進的・効果的な生物多様性の保全のための活動に対して、必要な経費の一部を国が交付しています。また、国、地方公共団体及び地域連携保全活動支援センターは、活動の円滑な実施が促進されるよう、必要な情報交換を行うなどして相互に連携を図りながら協力します。



地域連携保全活動の計画から実施までの流れ

(地域連携促進法のあらまし、環境省より)

(4) 現状の把握

- ・ 防除計画作成に先立ち、現地の状況について、現地踏査、聞き取り、文献などによる情報を収集し、防除対象地域や捕獲方法を検討するための判断材料とします。

1) アメリカザリガニの生息状況

アメリカザリガニの生息状況により、防除活動の目標設定や優先順位、防除の手法、期間、範囲、規模など、防除実施計画の内容が異なります。そのため、効果的な防除のため本格的な作業を行う前に、アメリカザリガニの生息状況を可能な限り正確に把握しておくことが重要です。

特に防除対象地域と同水系の上流部にアメリカザリガニの生息地がある場合は、対象地域で幾ら駆除作業を行っても、常に移入を繰り返すので防除効果を得られない場合があります。そのため、防除対象地域と繋がる水系の有無や周辺でのアメリカザリガニの分布状況を把握することが大切です。

(a) 事前調査

現地調査が実施できる場合は、捕獲による生息状況調査を行います。生息状況の概略を把握するためには、タモ網によるすくい捕りや設置が容易なカゴ網を用いたワナによる調査が良いでしょう。

一つのため池を防除の対象とする場合でも、場所によってアメリカザリガニの分布状況は異なります。効果的なワナの配置のために、事前にその分布状況を把握することも大切です。ため池の形状によりますがスリバチ状のため池の場合は、一般に岸際の浅瀬の方が中央部の水深がある場所よりも生息密度が高い傾向が見られます。

また、対象とする水域と水路等で接続している別の水域のアメリカザリガニの生息状況も、予め確認する必要があります。例えば防除を予定するため池の上流にアメリカザリガニが生息する湿地などの水域がある場合は、そこからの侵入防止策や防除対象とする水域の優先順位等を検討する必要があります。

調査時は、アメリカザリガニの捕獲数や捕獲位置のデータに加えて、調査努力量（人数×時間）、ワナ設置個数・設置時間も記録します。現地調査の結果から、対象地域のアメリカザリガニの生息状況を評価します。評価の指標としては、捕獲個体数、捕獲重量、推定生息数、単位努力量当たりの捕獲数（CPUE）などがあります。

上記については、3章で詳述します。

(b) 既存情報等の収集

現地調査による事前調査のみでは、地域の詳細な分布状況を把握することは容易ではありません。そのため既存情報の収集も併せて行うと良いでしょう。情報収集の基本は既存の研究調査に関する文献や目撃情報等をインターネットや図書館等集めること、地域の状況に詳しい専門家等へヒアリング、生息地の周辺住民へのアンケートとなります。こうした情報で十分な生息状況が把握できない場合は、アメリカザリガニが生息確認された場所に繋がる水系には広く本種が分布していることを前提とした上で、対策をとるようにします。

表 2.4-1 アメリカザリガニの生息状況の事前把握方法一覧

情報収集の方法		長所	短所
事前調査	捕獲採集	<ul style="list-style-type: none"> 精度が高いデータが得られる 生息密度や種組成等について、定量的なデータを収集できる 捕獲個体を駆除できる 	<ul style="list-style-type: none"> 現場作業の実施に労力がかかる 天候等の事情により、期待しているデータ（量および質）を収集できない場合がある
既存情報の収集	文献	<ul style="list-style-type: none"> 過去の生息状況などの情報を得ることができる 過去から現在までの変遷等の情報を得られる場合もある 	<ul style="list-style-type: none"> 学会誌等、専門家や研究者でないと入手できないものがある 情報が古い場合、現状とは乖離がある場合がある
	専門家へのヒアリング	<ul style="list-style-type: none"> 過去や最新の情報、専門的知見を総合的に得られる 	<ul style="list-style-type: none"> 地域の情報を持つ専門家がない場合がある
	アンケート	<ul style="list-style-type: none"> 様々な人から情報を集めることができる 地域の人を実感している情報が得られる アメリカザリガニ問題に対する地域住民の意識等についても情報を得ることができる 	<ul style="list-style-type: none"> アンケート対象や方法によって得られる情報の精度、質、量に偏りがある場合がある
	ネット検索	<ul style="list-style-type: none"> 情報量は非常に多く、机上で情報収集できることから、手法として時には非常に有効な手段となる SNSなどの個人が発する情報は、最新の情報が含まれる 	<ul style="list-style-type: none"> サイトにより得られる情報の精度、質、量に偏りがある場合がある

2) その地域の動物や植物等の情報収集

防除の目的に希少種や生態系、景観等の保全、農業・水産業等への被害防止など、「保全対象」を設定している場合、これらについても把握しておくことが必要です。

また、保全対象への影響の要因はアメリカザリガニだけでなく、その他の外来種や水質の悪化、水辺の植生帯の減少など複数の要因が関わっている可能性があるため、これらについても可能な範囲で情報収集しておくこと、防除実施計画を検討する際に活用できます。

特にオオクチバスやカミツキガメなどの外来種はアメリカザリガニを餌とし、その結果としてアメリカザリガニの生息数が低く抑えられている場合もあることから、対象地域の「食う食われる」といった生物の相互の関係を明らかにしておくことも大切です。

(5) 計画対象区域（実施範囲）

- 防除に取り組む人数や時間、費用を考えた上で実行可能な範囲を設定します。

防除対象が広範囲にわたる場合、地域全体の防除活動を一齐に取り組むことは、現実的ではありません。限られた資源（資金、時間、労力等）を効率的に活用するため、現状把握で得られた情報を参考にしながら、防除活動を行う対象として優先度の高い地域を選定して実施することになります。

アメリカザリガニによる被害をなくす・低減する、被害が生じる範囲を広げないなど、目標とする状態の実現をめざす範囲を定めておきます。

なお、現時点では防除の優先度が低いと判断され、実施範囲に含まれなかった地域も、今後アメリカザリガニの生息密度が高まるなど状況が変化する場合があるため、可能な限り現状

を把握しておくことが大切です。こうして得られた情報は、実施計画を見直す際の重要な参考情報となります。

優先度は、次の事項から検討します。

1) アメリカザリガニの侵入段階

アメリカザリガニの侵入の危険性が高いと考えられる希少種の生息域等については、優先的に侵入監視モニタリングの実施を検討します。今までアメリカザリガニの生息が確認されていなかった水域で、アメリカザリガニが「発見」された場合は、最優先で防除に取り組む必要があります。侵入初期段階での防除は、比較的少ない労力で根絶を目指すことが可能となります。

2) 保全対象の状況

アメリカザリガニによる保全対象（希少種や生態系、景観、農業・水産業等）への影響の度合いから、防除の優先度を整理します。優先度としては以下の点に着眼することが重要です。

- ・ 希少動植物が生育する保全上重要なため池等の閉鎖された水域
→ため池は生物多様性上極めて重要な環境であることが多いことに加え、閉鎖環境であるため、河川等の開放的な環境に比較するとアメリカザリガニの防除の効果を得やすい。
- ・ 親水空間として重要な地域
→都市公園の池など、地域住民が川との触れ合いや環境教育上重要な拠点において、アメリカザリガニによる在来生態系への影響被害が生じている水域。
- ・ 農業・水産業の被害が生じている地域
→水田での漏水、ジュンサイ栽培地での食害など産業上の被害が生じている水域。

3) アメリカザリガニの密度

高密度であればあるほど希少種や生態系等への影響も大きく、また、こうした地域が周辺地域への主要な供給源のとなってしまう周辺で捕獲を繰り返しても、防除効果が出てきません。そのため、密度が高い地域の防除を優先させます。

ただし、低密度であっても、生息範囲が限られている（対象水域が狭い）など、少ないコストで根絶が見込める場合には、速やかに防除を実施します。

4) アメリカザリガニの他地域への供給状況

アメリカザリガニの生息する場所それぞれが、他地域への供給源となってしまいます。そのため、対象地域が水路等で他の水域に繋がっているのか、ため池等の閉鎖環境の場合は、周辺部にアメリカザリガニが生息するような水域が広がっていないか、把握しておくことが必要です。

他の水域と繋がっている場合は、水域として繋がっている範囲を一体として扱い対象地域とするか、実施体制を考慮して対象範囲を絞り込むかの検討が必要となります。アメリカザリガニはため池等の孤立した水域が離れて分布する地域でも、陸上移動する例が知られており、ヨーロッパの水田地帯で行われた研究から、4日間で17km移動した個体の事例が知られています（コラム⑩）。そのため、ため池等の閉鎖環境の場合は、周辺部の水域の分布状況も踏まえて、周辺部水域も対象範囲とするか検討します。

実施体制の制約から対象範囲を絞り込む必要がある場合は、柵や網の設置などにより範囲外の水域からのアメリカザリガニの拡散、侵入防止を図る必要があります。

コラム⑩ アメリカザリガニの陸上の移動

アメリカザリガニは水の中に生息する生き物ですが、陸上を移動して分布範囲を広げることが知られています。そのため、ため池など周辺の水域とはつながっていない場所でもアメリカザリガニが出現する場合があります。例えば、以下のような事例が知られています。

- ・岩手県では当初4箇所のため池で確認されていたアメリカザリガニが、数百メートル離れた周辺部のため池で確認されるようになった。
- ・海外ではヨーロッパの水田でアメリカザリガニに発信器を装着して行動を追跡したところ、4日間で17km移動したことが明らかになった。



5) 防除活動に関する状況

防除活動の実行の可能性・有効性・効率性・継続性や地域の防除活動の状況、地域住民からの防除の要望、取り組みの普及啓発の効果などを考慮し、総合的に優先度を検討して、実施範囲を設定します。

(6) 計画期間

- ・ 使える資源と、防除地域の状況を踏まえて、現実的な期間を設定します。
- ・ 侵入初期に集中的な防除を行うと1年程度で根絶も可能ですが、通常は防除の効果を確認できるまでには、小さな閉鎖水域であっても、目安として最低2～3年はかかるという認識が必要です。

除実施計画を策定する際には、計画を実施する期間を年単位で設定し、年ごとにおおまかな作業スケジュールをあらかじめ検討しておきます。予算等により期間に制約がある場合は、その期間が計画期間になります。

なお、小さなため池のような閉鎖水域であっても、最低でも2～3年間の捕獲作業の継続を見込む必要があります。

(7) 侵入・拡散防止対策

- ・ アメリカザリガニが現在定着していない場所があります。
- ・ こうした場所では、初期侵入状況のモニタリングの実施が重要です。

1) アメリカザリガニの侵入を防ぐべき地域の把握

今後アメリカザリガニが侵入した場合に、希少種への影響が懸念される水域が地域にあるのか把握します。これは、現在アメリカザリガニの影響被害が問題となっていない地域であっても希少種をはじめとする在来種が多く生息し、アメリカザリガニが侵入した場合には影響被害を受ける恐れがあるからです。

2) 人為的な放流の抑止の検討

アメリカザリガニが棲む水辺環境が望ましい環境と考える人もいます。こうした人は、良かれと思いアメリカザリガニを放流してしまう場合もあります。また、ペット等で飼えなくなったものを放流してしまう人もいると考えられますが、このような行為は法的に禁止されます。こうした禁止行為を防ぐためにもアメリカザリガニが侵入していない地域では、普及啓発が特に重要となります。詳しくは普及啓発の項で記述します。

3) 初期侵入状況のモニタリング

アメリカザリガニが生息していない地域で、網羅的にアメリカザリガニの生息調査を行うことは容易ではありません。ただし、初期侵入の把握はアメリカザリガニ対策の中で特に重要です。そのため、上記の「アメリカザリガニの侵入を防ぐべき地域」では、侵入リスクの多寡に応じて、アメリカザリガニの生息の有無を確認するモニタリングの実施の検討が望まれます。

(8) 防除手法

- ・ 防除の実施期間や作業効率等を踏まえて、捕獲方法を選択します。
- ・ 防除手法として様々な手法がありますが、根絶可能な決定的な手法は現在開発されていません。そのため、複数の手法を組み合わせることも必要となります。

1) 捕獲作業実施時期

アメリカザリガニの活動期は春から秋です。そのため、この期間は多くのアメリカザリガニの捕獲が期待でき、現在、防除に取り組んでいる多くの地域は春～秋に捕獲作業を実施しています。

水温が下がる冬は、アメリカザリガニの活動は低下しますが、秋から春にかけては、秋に抱卵したアメリカザリガニの幼体が孵化する時期になります。そのため、捕獲効率は落ちますが、この時期の捕獲作業も併せて検討します。冬季も含めて捕獲作業が実施されている地域もあります。

2) 捕獲作業の頻度

捕獲の頻度は高いほど、防除効果が高まりますが、実行可能な範囲で検討します。また、捕獲方法によっても適切な作業の頻度は異なります。

一般的には1回/週～1回/月の間隔で実施します。活動が活発となる春から秋は作業の頻度を増やす、冬は減らすなど季節によって頻度を変えることも考えられます。

3) 捕獲方法の選択

アメリカザリガニは大きさによって、捕獲に適する方法が異なります。また、捕獲を実施する場所の水深に応じて、適切な捕獲手法を選ぶ必要があります。

アメリカザリガニの防除で一般的に用いられている手法は、タモ網・サデ網などによるすくい採り、各種の網ワナ類（アナゴカゴ、カニカゴ（箱型）、カニカゴ（小判型）、網もんどり）、網ワナ類を工夫し一度ワナに入った個体が脱出しにくいようにした「連続捕獲装置」があります。また、網・ワナ類では捕獲が難しい小型個体は、「しば漬け」による採集が有効となります。水田のような水深が浅い場所では、設置が容易なアメリカザリガニが巣穴に入る習性を利用した塩ビ管を用いたワナや手作りのペットボトルを用いたワナも有効です。このほか、定置網、釣りなどによる捕獲が実施されている例も見られます。

この中で点検の間隔を比較的長く（1～4週間）できる連続捕獲装置、しば漬けを組み合わせた捕獲作業が作業量を抑えることができます。

アメリカザリガニは容易に捕獲できるため、様々な手法が選択肢として考えられます。防除の目的や対象地域の環境、調査体制を踏まえて、適切な調査手法を組み合わせることが重要です。ただし、捕獲に必要な器具を一揃えするにも、かなり費用がかかることになります。小さな取り組みから始めるのであれば、まずは用意できる道具で、できることから始めることも大切です。

コラム⑪ 防除の期間や頻度(その1)

～対象地からアメリカザリガニが見られなくなった事例～

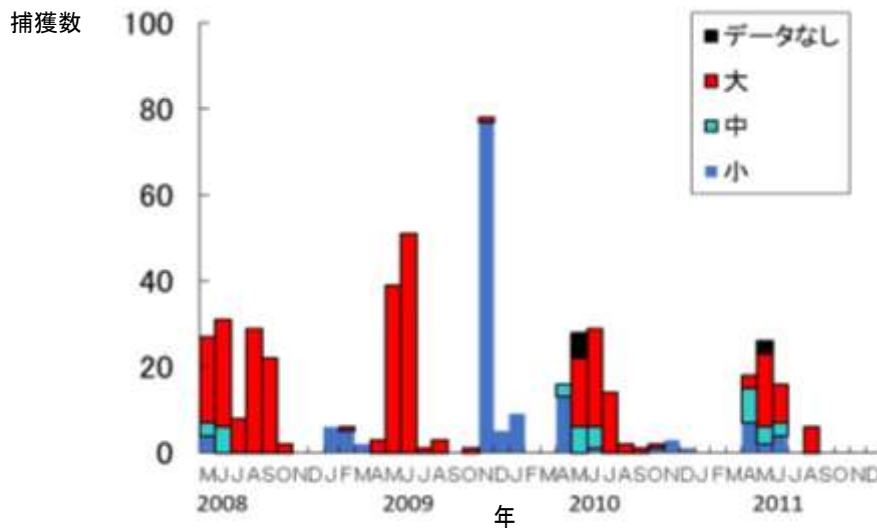
各地で多くの方がアメリカザリガニの防除に取り組んでいます。その結果、アメリカザリガニの個体数を抑制できている地域もありますが、根絶に至った事例はほとんどありません。

その中でアメリカザリガニが対象地から見られなくなった千葉県房総半島、大阪府八尾市の2事例について、防除の期間や頻度について紹介します。

【千葉県房総半島】

希少な水生昆虫類であるシャープゲンゴロウモドキの生息地に2008年春に多数のアメリカザリガニが確認されました。

千葉シャープゲンゴロウモドキ保全研究会と千葉県生物多様性センターの協働作業により、アメリカザリガニ侵入直後から1700㎡程度の谷津田を対象に20～50個ほどのアナゴカゴの設置、5本の塩ビ管を束ねたセットを30セット設置、数人～10数人のすくい捕りによる捕獲作業を開始しました。作業期間は2008年春から2011年秋までの毎月で月に1～2回作業を実施しました。こうした努力により、アメリカザリガニを根絶することができました。その後も継続して年数回のモニタリングが続けられていますが、2023年現在までアメリカザリガニは確認されていません。



根絶に至るまでの体サイズ別の捕獲数変化

サイズの記載が不明の記録は「データなし」とした。左より2008年～2011年の各月をアルファベットの頭文字で表す。
(データ提供千葉県生物多様性センター)



アナゴカゴ



塩ビ管



すくい捕り (タモ網)

【大阪府八尾市】

希少な魚類ニッポンバラタナゴ生息地には、以前からアメリカザリガニが生息しており、大阪経済法科大学が中心となりアメリカザリガニ駆除に取り組んでいます。

駆除はNPO法人シナイモツゴ郷の会が開発した自動給餌付連続捕獲装置を232㎡のため池に2019年5月より3基設置しました。装置の見回り点検作業は4月～10月は1～2週間に1回程度、11月～3月は月に1回程度です。なお、自動給餌付機能は餌をストックしておく部分がアライグマの食害を受け餌が捕られてしまい、実際の自動給付機能は3～4カ月程度稼働した後は手動で餌の補充を行いました。駆除開始後2年目の2020年春から夏の作業時にはアメリカザリガニが確認されなくなりました。



上部



設置状況

自動給餌付連続捕獲装置

コラム⑫ 防除の期間や頻度(その2)

～アメリカザリガニの低密度管理により環境改善に至った例～

アメリカザリガニの根絶事例は極めて少数ですが、アメリカザリガニの数をコントロールする低密度管理により従来の水辺環境を回復させている事例もあります。

ここでは、岩手県一関市、宮城県大崎市について、防除の期間や頻度について紹介します。

【岩手県一関市】

一関市には多数のため池がありますが、ここでは久保川イーハトーブ自然再生協議会がウシガエルやアメリカザリガニなどの防除活動を進めており、在来種の保全を図っています。こうした取組を行っているため池の一つで、アメリカザリガニを低密度管理し植生が回復した場所があります。

対象池でのアメリカザリガニの防除は、2011年から2014年まで継続して実施されました。2013年当時は、ほとんど植生が見られない対象地のため池でしたが、2017年には、ヨシ、タヌキモなど、植生の回復が確認されました。

ため池の大きさは約358m²で、そこへ餌なしのワナ（アナゴカゴ）6個を4月から11月にかけて継続的に設置し、定期的にワナを引き上げ、内容を確認する作業を行いました。なお、12月～3月には鳥類、哺乳類の混獲やワナの破損を防ぐためワナを全て引き上げています。

ワナの設置、防除によって、2012年から2014年のアメリカザリガニの平均捕獲数は、2011年に比べ、62.0%～85.8%減少しました。



2013年のため池

2017年のため池

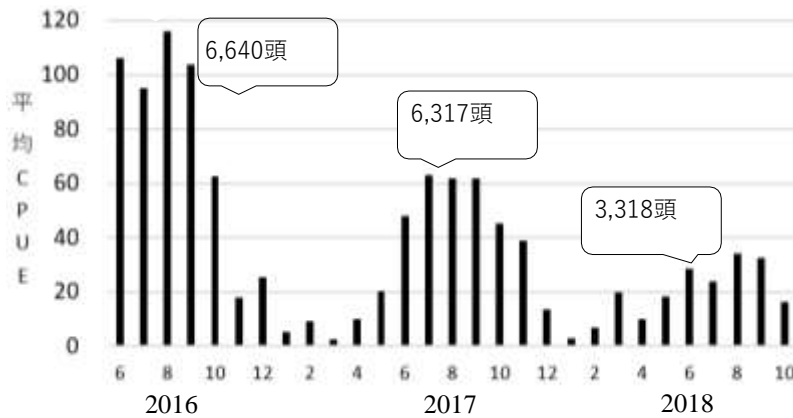
アメリカザリガニの駆除による低密度化による植生の回復

(写真提供：佐藤良平氏（久保川イーハトーブ自然再生協議会）

【宮城県大崎市】

希少な魚類シナイモツゴ、ゼニタナゴの生息地に以前からアメリカザリガニが生息しており、NPO法人シナイモツゴ郷の会が駆除に取り組んでいます。

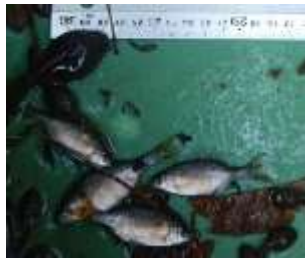
駆除はNPO法人シナイモツゴ郷の会が開発した自動給餌機付連続捕獲装置を約1000m²のため池に5～6基設置し、3年間継続して捕獲した結果では、初年度の捕獲数は平均100頭/台・回以上、2年目に約半数の50頭前後、3年目に1/3前後の20～30頭に減少し、顕著な効果が得られました。アメリカザリガニの低密度化にともない、多くの貝類、水生昆虫、アカガエル、サンショウウオ類などが確認できるようになりました。



アメリカザリガニ単位努力量当たりの捕獲数の推移



タガイ



ゼニタナゴ



ミヤケミズムシ



エグリトビケラ



アカガエル類

アメリカザリガニの駆除による低密度化、在来生物の回復

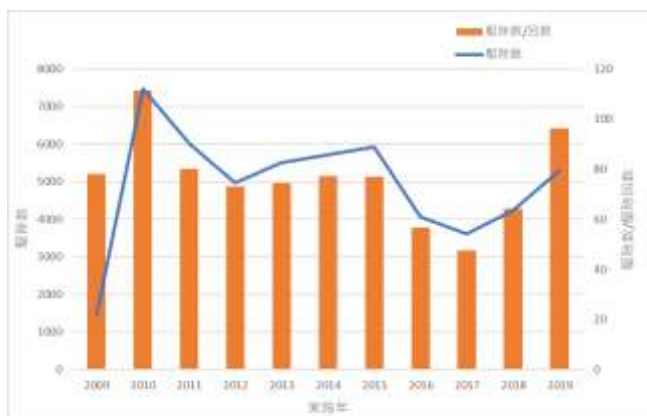
(資料提供：高橋清孝氏 (NPO 法人シナイモツゴ郷の会))

【神奈川県川崎市】

「はるひ野里山学校」は、神奈川県川崎市の公園内の休耕田を対象に10年以上にわたりアメリカザリガニの駆除活動を行っています。

対象となる場所は、総面積1254㎡の休耕田となっている場所を湿地として再生させている場所で、アメリカザリガニの大量発生が問題となっていました。そこで神奈川県立生命の星地球博物館の指導を受け、ある程度水深がある場所ではアナゴカゴを14個、浅瀬ではアナゴカゴの設置が出来ない場所で周辺の竹林から竹筒をつくり50～70本程度設置し、年間50～70日、3～7名程度で作業を実施しています。

2009年～2019年のアメリカザリガニの捕獲数の推移を見ると捕獲数には大きな減少傾向は認められません。



2009年～2019年までの捕獲数の推移
(はるひ野里山学校 HP データを改変)

しかしながら、アメリカザリガニ駆除と同時にモニタリングをおこなった在来生物調査からは、水生生物相の顕著な回復が確認されています。

2009年～2019年までの水生生物の捕獲数の推移
(はるひ野里山学校 HP データを改変)

年※	水生生物種数	シオカラ系トンボ	ホトケドジョウ	ニホンアカガエル卵塊数
2009	10	159	146	39
2010	18	-	-	-
2011	24	795	598	56
2012	27	-	-	101
2013	28	-	2012	136
2014	31	-	-	213

※2015年以降はモニタリングによる水生生物への影響を考慮し2009～2014と比較可能なデータを取っていないため除外

水生植物については2016年にシャジクモ類が発芽生育するようになり、2019年には、マツバイの発芽生育が確認されています。

また当初、アメリカザリガニの影響により水が茶色に濁っていましたが、現在は、ホトケドジョウの姿やカワニナの動く姿が見られる澄んだ水辺となっています。

注意:本内容について、「はるひ野里山学校」への直接の問い合わせについては、多忙につき対応できかねますので御控え下さい。

(9) 捕獲個体の取り扱い方法

- ・ 捕獲したアメリカザリガニは殺処分します。
- ・ 殺処分の方法と、殺処分後の個体の取り扱い方法を、あらかじめ検討します。
- ・ 教育目的等によって生きたまま活用することも考えられますが、取り扱い方法への十分な検討が必要です。

1) アメリカザリガニの取り扱い

捕獲したアメリカザリガニは、殺処分します。一般的には一般廃棄物として処分することとなりますが、その有効利用も合わせて検討すると良いでしょう。有効利用の方法として、食材として利用する、コンポストとする等の方法があります。なお、捕獲個体を販売目的として、生きたまま流通させることは法令により規制されています（詳細は p. 55 参照）。場合によっては教育目的等で生きたまま活用することも考えられますが、取扱方法などに関する影響被害や法令などを十分理解しておく必要があります。

2) アメリカザリガニ以外の生物の取り扱い

ワナを使用した捕獲では魚類や水生昆虫等のアメリカザリガニ以外の水生生物が混獲される場合があります。

混獲された水生生物について、対象地の環境やアメリカザリガニの防除の効果を把握するためにも重要です。種名や個体数等の必要な記録を行います。このうち在来種については、速やかな記録を行った上でできるだけ速やかに放流を行います。計測中は水を張った容器に入れ、状況に応じてエアレーションの添加や水替えなどを行い衰弱しないようにします。外来生物については原則的に殺処分等とし、可能な限り放流しないことが望まれます。

コラム⑬ 外来種の供養

アメリカザリガニをはじめとする外来種は、捕獲後に殺処分することが原則です。外来種とは言え、人の都合により持ち込まれた生き物たちの命に対しても思いを馳せることは大切なことです。また殺処分は、それを担う人にも心理的負担をかける場合もあります。

そのため外来種防除により奪った命を弔い供養することが、アメリカザリガニやオオクチバス（ブラックバス）等の外来魚、ノヤギなど様々な種で行われています。



東京都井の頭公園でのアメリカザリガニをはじめとする外来種供養の慰霊風景

(10) 必要な手続きや配慮事項

- ・ 防除作業を実施するにあたり、必要な許認可手続き等を確認します。
- ・ 作業者の安全管理や周辺住民への連絡等をおこないます。

1) 必要な手続き

河川や水路で防除を行う際には、水域（ため池や湖沼、河川など）や施設・土地の所有者・管理者に、事前に防除の目的や防除活動の内容を十分に説明し、合意を得ることが不可欠です。また、河川の水面占有や流れを妨げるものの設置、土地への立ち入り等に必要な手続きが定められている場合もありますので、事前に対応しておきます。

漁具を用いる捕獲作業には、都道府県が定めている内水面漁業調整規則に則る必要があります（p. 69 参照）。また、捕獲等にあたり許可を得る必要がある種（例、特定外来生物、天然記念物、国内希少野生動植物種、条例で定められている種）を捕獲した場合の対応についても、事前に調べておくことが大切です。

2) 防除作業で捕獲した個体の取り扱いについて

アメリカザリガニの特定外来生物としての取り扱いについての留意事項は以下の通りです。

- ・ アメリカザリガニの防除作業での次の行為について、外来生物法に基づく許可申請は不要です。

- 捕獲作業

- 捕獲したアメリカザリガニを処分（処分方法は p. 125 参照）するための防除地域外へ生体の運搬および一時保管。ただし環境省が定める飼養等施設の基準※に準じた運搬・保管をお願いします。

- ・ 一定の規模で継続的に防除事業を実施する場合は、外来生物法に基づき防除の確認・認定を受けることが推奨されます。詳しくは下記サイトをご参照ください。

<https://www.env.go.jp/nature/intro/3control/kakunin.html>



- ・ 捕獲したアメリカザリガニの生体を商業目的（食用等を想定）で生体を販売する場合は、その旨を含めて外来生物法に基づく防除の確認・認定を受ける必要があります。また、その際の運搬、一時的な飼育については環境省が定める飼養施設等基準※を遵守する必要があります。

※特定外来生物が逸出しないよう飼養等（飼養、栽培、保管、運搬）いただくための飼養等施設や取扱い方法に関する基準です。詳細は下記 Web サイトにおいて掲載しています。

<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/regulation/shiyou.html>



- ・ 野外への放流（以下のような行為）はできません。

- 捕獲したアメリカザリガニを別の水辺に放す。

- 捕獲した個体を持ち帰った後、元の捕獲場所に戻す。

3) 安全管理に関する配慮事項

野外での活動では、いろいろな危険が潜んでいます。防除活動時に事故が発生しないよう、また万が一事故が発生しても速やかに対応できるよう、危険を予測して、必要な対応を検討して、関係者間で共有しておくことが重要です。

4) 地域住民等への配慮事項

防除活動を行う場所周辺の地域住民などに、防除活動の目的について事前の説明をしておきます。それにより不審がられることなく防除活動を行うことができます。必要に応じて問い合わせ先、連絡先も知らせておくとういでしょう。また、施設・土地の所有者・管理者等に立ち入り等の許可を得ていても、地域住民の生活の場所であったり、農業や漁業等を営んでいる場所であったりします。事前に配慮事項をまとめておき、迷惑をかけないように、防除活動時には十分に注意しましょう。

5) 他の生物への配慮事項

防除活動を実施する水辺は、他の生物が繁殖や営巣を行うような重要な生息・生育場所である可能性があります。そのため、岸边に生育する植物を踏みつけたり、ワナを仕掛ける際に損傷させたりしないような配慮や混獲した在来生物の速やかな放流等の配慮が必要です。ワナに用いる誘引餌も水質が悪化しないような種類を用いる等の対策も検討します。

(11) データの集約と効果の検証

- ・ 記録したデータは集約し、生息状況の変化が把握できるようにします。
- ・ これを用いて効果の検証を行い、必要に応じて活動内容や計画の内容を見直します。

1) データの集約

効率的・効果的な防除を継続するためには、アメリカザリガニの生息状況、保全対象とする生物およびその他の生物相の変化を把握し、活動に活かすことが重要です。

このため、捕獲データの測定項目や調査票の作成、データ入力・保管の方針をあらかじめ定めた上で、記録したデータを集約、蓄積を図ります。

このような評価値の経時的変化を追跡することによって、対象集団の生息数の推移の概要を把握できます。このデータは、捕獲作業の効果の確認や計画見直しに利用できます。

表 2.4-2 データの効果検証を行うために用いられる一般的な指標

指標	概要
捕獲個体数	捕獲された個体数をそのまま評価指標とする。捕獲量が多い場合は計測に手間がかかる。また、調査努力量が考慮されないため、地点や時間的な比較が困難である。
捕獲重量	捕獲された個体の総量。測定が簡便。調査努力量が考慮されないため、地点や時間的な比較が困難である。
推定個体数	単位面積あたりの捕獲数を記録し、それに対象面積を乗じることで推定する、もしくは標識再捕により推定する等の方法がある。様々な仮定条件をおくので誤差が生じやすい。
単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE (シーピーユーイー))	単位努力量あたりの捕獲個体数。採捕方法により CPUE の単位は異なった形となる (例: 個体数/網等での採集時間や個体数/1 ワナなど) ので、そのため、指標の比較には採捕方法の単位や規格を合わせる必要がある。

2) 効果の検証

記録したデータからアメリカザリガニの生息状況を経時的に比較することで、防除活動の効果検証を行います。そのため、捕獲データは作業回ごとに比較可能な形で整理します。比較可能なデータ整理を行うために、適切な評価指標 (単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE)、現存量など) を用いることが必要です。

検証結果は、計画時の目標と照らし合わせて評価を行い、その結果を反映(フィードバック)して、次期計画の実施範囲や期間、目標、作業内容等を見直します。このような、「計画・目標の作成 → 捕獲作業の実施 → 効果の検証 → 計画・目標の見直し」の繰り返しによって、防除活動の継続的な改善を図っていきます。

(12) 普及啓発

- ・ 防除を続けていくには地域の方々、防除を担う方々の理解を得る必要があります、そのためには情報発信や共有が大切となります。

アメリカザリガニの防除を継続して実施するためには、地域の方々にアメリカザリガニ対策に関心を持ってもらい、理解を得る必要があります。このため、アメリカザリガニの生物学的特徴や外来種としての影響、対策の必要性とともに、活動の内容や成果について、積極的に発信することが重要です。併せて、アメリカザリガニは人によって持ち込まれたものであり、決して我が国本来の水辺の生きものではなく、生態系へ著しい被害を与えていること、また現在の飼育している個体を終生飼育し、野外への放流を決して行ってはいけないことを発信することも重要です。

防除活動へ関心をもってもらえると、地域の方からアメリカザリガニの生息状況に関する情報が得られるなど、新たな協力者の確保に繋がる可能性もあります。また、アメリカザリガニの防除を通して、他の外来種による問題や、地域の水辺生態系の保全などについて理解が促進されることも期待できます。

情報の発信は、Web サイトや SNS、報告会の開催や広報紙、回覧、ポスターの掲示等、集落での防除イベントや環境学習など地域に合わせて実施しやすい形で行います。





留意点として、アメリカザリガニは手軽に遊べる水辺の生き物という認識を持つ人も多いことから、普及啓発自体がアメリカザリガニの捕獲採集や飼育、さらなる野外への放流などの促進に繋がる恐れがあります。そのため、特に外来種の生態的影響の知識が少ない方々に対する普及啓発活動は慎重に進めていく必要があります。

2.5. 捕獲作業に必要な装備

活動に際しては、現地調査や防除活動、個体処理の作業に必要な道具を想定し、準備しておく必要があります。ここでは、準備に時間を要するものや、比較的高額な道具を紹介します。

(1) 捕獲に用いる道具

		捕獲方法	主な捕獲対象	対象環境
直接捕獲	タモ網	 <p>網により、直接すくい捕りを行う。岸際の植物が水に浸かった場所で実施する。採集個体の大きさを選ばず、小型個体も採集できる。また、浅瀬でワナ類の設置が困難な場所でも実施可能。</p>	小型個体	水深 1m 程度までの浅瀬、岸際
	サデ網	 <p>網により、直接すくい捕りを行う。岸際の植物が水に浸かった場所で実施する。採集個体の大きさを選ばず、小型個体も採集できる。また、浅瀬でワナ類の設置が困難な場所でも実施可能。</p>	小型個体	水深 1m 程度までの浅瀬、岸際
ワナ類	アナゴカゴ	 <p>エサで誘引。設置・回収は容易。1日～1週間程度設置。一晩設置後の回収が最も捕獲される。水に入らなくても1名で設置・回収が可能。市販のワナ類の中ではもっとも捕獲効率が高いとされる。近年、従来のもよりも網目の細かいアナゴカゴが流通しており、カエル類やヘビ類が目合いに挟まり死亡することを抑止できる他、小型個体のワナからの逸出を抑止できる利点もある。</p>	中型個体～大型個体	水深 30 cm 以下より深場

		捕獲方法	主な捕獲対象	対象環境
ワナ類	カニカゴ (箱型)	 <p>エサで誘引。設置・回収は容易。 1日～1週間程度設置。 水に入らなくても1名で設置・回収が可能。他のワナ類に比較して、捕獲数が多くはない。</p>	中型個体～大型個体	水深30cm以下より深場
	カニカゴ (小判型)	 <p>エサで誘引。設置・回収は容易。 1日～1週間程度設置。一晩設置後の回収が最も捕獲される。 水に入らなくても1名で設置・回収が可能。アナゴカゴ同様捕獲効率が高いが、耐久性が劣るともされる。</p>	中型個体～大型個体	水深30cm以下より深場
	網もんどり	 <p>エサで誘引。設置・回収はワナ類の中で最も容易。 1日程度設置。 水に入らなくても1名で設置・回収が可能。短時間の設置(5時間程度)の場合は、ワナ類で最も捕獲効率が高いが、長時間設置し餌がなくなると逃げ出してしまう。</p>	中型個体～大型個体	水深30cm以下より深場
	塩ビ管による人工巣穴	 <p>巣穴に入る性質を利用した、塩ビ管で作成した人工の巣穴。エサは用いない。 設置期間は特に制限無し。 水に入らなくても1名で設置・回収が可能。</p>	抱卵雌、中型個体～大型個体	水田等の浅瀬で設置可能。 深場も可

		捕獲方法	主な捕獲対象	対象環境
ワナ類	ペットボトルトラップ 	エサで誘引。 水に入らなくても1名で設置・回収が可能。 廃棄されるペットボトルを利用すれば材料費はかからない。	中型個体～大型個体	水田等の浅瀬で設置可能。 深場も可
	しば漬け 	隠れ家に入り込む性質を利用したワナ。エサは用いない。 設置期間は特に制限無し。 水に入らなくても1名で設置・回収が可能。	小型個体	水田等の浅瀬で設置可能。 深場も可。
	自動給餌機付連続捕獲装置 	エサで誘引。エサは自動的に1～2回/日給餌される。1週間に1回程度の見回り。 暗室を設け、そこに一度捕捉された個体が留まることで、逸出を防ぎ、捕獲効率を高めている。	中型個体～大型個体	設置水深が1m以下。深場での設置は設備の規模が大きくなり設置が困難となる。
	自動給餌機無し連続捕獲装置 	明室と暗室から成る。アメリカザリガニは餌に誘引され明室へ侵入するが、その後、暗所を好む性質により暗室へ移動する。明室を低密度に保つことによりアメリカザリガニは連続して侵入する。1週間に1回程度、暗室へ移動したアメリカザリガニを回収し捕獲する。	中型個体～大型個体	水深0.4m～10m

(2) エサ

ワナ類に用いるエサとして、ドッグフード(水質を考慮する場合老犬用)、コイの養殖餌、釣り用練り餌、煮干しなどが用いられます。また、状況に応じて捕獲されたアメリカザリガニを用いることも出来ます。

(3) その他作業に必要なもの

表 2.5-1 アメリカザリガニ防除活動で使用する主な道具一覧

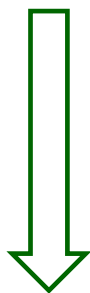
No	品名	備考（用途など）
1	ライフジャケット	胴長を使う場合やボート乗船時
2	胴長靴（ウェーダー）	水に入る場合に着用
3	ロープ（各ワナ用）、ポリ紐	ワナを設置時に使用
4	バケツ・コンテナボックス	アメリカザリガニ入れなど
5	バット・プラ舟	捕獲個体の計測や写真撮影時の保管
6	ゴムボート一式、フローターなど （足ひれ含む）	水深が深い場所への移動時
7	測量ポール	目印、水深確認用
8	エアポンプ	在来種等一時保存用
9	定規類	計測用
10	GPS（地図）	位置の記録

第3章 効率的な防除の実施

ここでは、効率的な防除が実施できるよう、現場で防除作業を実施するにあたり必要となる事前準備、作業手順、データ集約および効果検証手法について詳しく説明します。

事前準備

(p64-78)



- 作業計画の検討(役割分担、作業手順の確認)
(p64-67)
- 事前準備(地元調整や許認可手続き)
(p68-72)
- 安全管理の確認
(p73-77)
- 駆除捕獲データの記録方法の確認
(p78)

防除作業

(p79-128)



- 捕獲効率が高い場所(アメリカザリガニの密度が高い場所)の事前確認
(p79-81)
- 防除手法の選定(対象地域の環境条件、成体・幼体・抱卵雌等の捕獲対象に応じた設定)
(p82-109)
- アメリカザリガニ侵入状況モニタリング
(p110-112)
- 希少種等の混獲防止対策検討
(p114-115)
- 捕獲個体の記録/処分方法
(p117-128)

データの集約と効果の検証

(p129-134)

- 捕獲個体のデータ整理
(p129)
- 防除の効果検証
(p エラー! ブッ

3.1. 事前準備

(1) 作業内容と役割分担、作業手順の確認

防除実施計画に基づいて、具体的な作業内容とスケジュールを検討し、それぞれの作業について担当者を決めます。一連の作業の流れについては、作業員全員が理解しておくようにします。

1) 作業内容と役割分担の確認

(a) 活動の企画運営における役割分担

現場での防除活動は、実施前の準備、当日の活動実施、実施後の処理・片付け等から構成されます。円滑に防除活動を企画運営するためには、どのような役割と仕事が必要なのか、関係者間で共有しておく必要があります。あらかじめ作業計画を作成し、それに従って「誰が」「何を」やるのか、防除活動全体における役割分担を検討しておきます。負担が大き過ぎると活動の継続が困難となることから、各主体が無理なく実施できる内容にしましょう。協議会等が防除活動を企画運営する際に想定しておくべき役割分担のイメージは以下の通りです。

表 3.1-1 企画運営段階での作業役割分担の例

	事前準備	当日作業	事後作業
事務局： 協議会	<ul style="list-style-type: none"> 作業計画の立案、連絡調整 捕獲個体の最終処理に向けた調整 資料作成（地図、手順書など） 現場の下見 参加者の呼びかけ 道具やエサ、移動手段（車・船舶など）の準備 	<ul style="list-style-type: none"> 全体の作業状況の把握、指揮 安全管理 データの管理 	<ul style="list-style-type: none"> データの集約、解析 結果の報告 捕獲個体の最終処理 成果と課題の整理 防除計画全体へのフィードバック
グループリーダー・ 作業員： 活動団体・個人	<ul style="list-style-type: none"> 事務局への協力 	<ul style="list-style-type: none"> ワナの設置、点検 捕獲個体の計測、処理 データの記録 	<ul style="list-style-type: none"> 結果の共有 次回作業に向けた意見の共有
アドバイザー： 専門家等	<ul style="list-style-type: none"> 事務局への助言 技術開発 生態系等に関する情報の提供 	<ul style="list-style-type: none"> 技術的指導 	<ul style="list-style-type: none"> 結果の取りまとめへの助言

(b) 現地作業における役割分担

必要な作業は現地の状況に応じて異なるため、分担された作業だけでなくお互いに協力して作業を進めると作業効率が高まります。防除対象地域が広域の場合、グループが多くできるほど活動は効率的に行うことができますが、作業の規模や参加者の経験、体力にあわせて無理のないように行うことも大切です。

水辺や水中での作業は危険を伴うため、ライフジャケット等の安全確保に加え、お互いの作業が確認できるように複数人で作業にあたる必要があります。

表 3.1-2 現地作業段階での役割分担の例

役割分担		担当者	内容
全体管理		事務局（協議会、活動団体など）	<ul style="list-style-type: none"> 全体の作業状況の把握、指揮 定時、緊急時の連絡調整
現地作業	責任者	活動団体、個人など	<ul style="list-style-type: none"> 安全管理 作業手順の指揮 作業員が支障なく安全に活動できるよう手配・指揮
	現地作業員		<ul style="list-style-type: none"> 担当地域のワナ設置場所、作業順序等を把握 捕獲作業 捕獲個体の計測、計量、記録 捕獲個体の保管、処理

2) 下見

現地作業の前には、安全に配慮しながら円滑かつ効率的に作業を行うことができるよう、作業全体の流れや移動経路を想定しながら、危険箇所の確認、捕獲作業の実施場所、ワナの設置地点等の活動場所を下見しておくことも重要です。下見の際は、車が通れる範囲や止められる場所なども確認します。大人数で行う場合は、トイレや集合場所等も確認しましょう。

3) 作業手順の確認

作業当日の防除活動を効率的に進めるためには、個々の作業者ごとに、現地への移動手段、担当する地域と作業内容等を事前に確認しておくことが重要です。作業者には地図や手順書等を分かりやすく示した資料を配布するとよいでしょう。

<作業の流れ>

対象地域や捕獲方法によって作業の流れは異なりますが、ここでは、①一日で簡易的に実施する例、②各種カゴワナ類を一晩設置して作業をする例、および長期間にわたり捕獲作業を継続する例を取り上げます。

①一日で作業を完結する例

1日目：

- ・集合し、作業地点や内容、作業道具、注意点等を確認
- ・各地点にてワナ設置（網もんどりが効果的）、調査票への記録
- ・ワナを設置後、タモ網等で捕獲作業を実施
- ・ワナの回収、調査票への記録
- ・再び集合し、捕獲したアメリカザリガニの計測、処理、調査票への記録
- ・調査票の回収、道具の片付け
- ・解散

②わな類を一晩がけする例、長期間にわたり捕獲作業を継続する例

1日目：

- ・集合し、作業地点や内容、作業道具、注意点等を確認
- ・各地点にてワナ設置、調査票への記録
- ・ワナを設置後、タモ網等で捕獲作業を実施
- ・再び集合し、捕獲したアメリカザリガニの計測、処理、調査票への記録
- ・調査票の回収、道具の片付け、翌日作業の確認
- ・解散

2 日目（翌日、1 週間後など）：

- ・ 集合し、作業地点や内容、作業道具、注意点等を確認
- ・ ワナの点検、アメリカザリガニの回収、エサの交換、ワナの回収/再設置、調査票への記録
- ・ タモ網等で捕獲作業を実施
- ・ 再び集合し、回収したアメリカザリガニの計測、処理、調査票への記録
- ・ 調査票の回収、道具の片付け
- ・ 解散

コラム⑭ 作業にかかる労力の目安

高橋(2017)はアメリカザリガニを効率的に捕獲するため、わな類の効果的な設置間隔の検討を行っています。

その中で、アナゴカゴを設置する場合は設置 24 時間の誘引範囲は少なくとも半径 5m 以上と推定され、設置間隔は 10m が適当であるとしています。一方、網モンドリについて詳細な実証実験は行っておりませんが、これまでの経験則や 5 時間前後の短時開設置であることを考慮すると設置間隔は 5m 前後が適当だとしています。連続捕獲装置については、誘引範囲*が半径 10~15m で顕著になるとされており、設置間隔は現場の環境にもよるが 20~30m 間隔とするのが適当ではないかとしています。

このような調査研究成果から、100~2000m² 程度の水域で捕獲作業を実施する場合は、わな類（主にカゴ類）や連続捕獲装置を合計 10~20 個程度設置し、その設置や見回り点検作業として 1 回あたり 2 人で 3 時間程度の労力を要することが一つの目安となると考えられます。

※原著では蝸集範囲と記載

4) 作業に必要な道具類の確認

作業に必要な道具を確認し準備します。その際、必要な道具一覧を作成しておけばチェックがスムーズにできます。参考として、一般的に使われる道具の一覧を以下に示します。作業するグループごとに、準備した道具を分けセットにしたり車に乗せて置いたりすると、当日、速やかに作業を開始できます。

表 3.1-3 防除作業時の道具一覧

品名		備考（用途など）	
個人装備	長靴	湿った場所やごく浅い水辺に入る場合	
	胴長靴（ウェーダー）	浅い水辺に入る場合	
	雨具（カッパ）	洋服に水が跳ねるのを防ぐため	
	時計	時間の確認	
	帽子・タオル・日焼け止め	熱中症や日焼け防止	
	虫除け		
	偏光グラス	水中を視認し易くするため	
	手袋	アメリカザリガニやエサを扱う時、ワナを扱う時	
	ライフジャケット	胴長を使う場合やボート乗船時	
	飲み物	熱中症の防止	
捕獲、侵入防止	ワナ類	カゴ網類 ・アナゴカゴ ・カニカゴ（箱型） ・カニカゴ（小判型） ・網もんどり	捕獲用
		人工巣穴（塩ビ管）	
		ペットボトルトラップ	
		しば漬け	
		連続捕獲装置類	
		タモ網、サデ網	
	定置網	捕獲、侵入防止対策用	
	波板	陸上からの侵入防止対策	
	ポリヒモ	ワナ類固定用	
	ウキ（空のペットボトルなど）	ワナ類固定・目印	
	エサ（カゴ網類）	ドッグフード、コイの養殖餌、釣り用練り餌、にぼしなど	
	調査札		
	目印テープ		
	ペグ・ハンマー	ワナや波板固定	
	作業道具	ハサミ・カッター	
		バケツ・コンテナボックス	捕獲個体、その他の生物保管
バット・プラ舟		捕獲個体の計測や写真撮影時の保管	
エアーポンプ、酸素玉		その他の生物の一時保管、養生用	
ゴムボート（3人用以上）一式、フローター		水深が深い場合、水面移動用	
測量ポール		水深確認、目印	
記録道具	デジタルカメラ	記録用、写真撮影と画像解析による簡易測定にも使用可能	
	筆記用具、画板		
	調査票、地図		
	画板（A4）		
	GPS		
道計具測	定規（金尺、ノギス）		
その他	救急セット（ファーストエイドセット）		
	石けん、エタノール等消毒液	作業終了時手洗い用	
	捕獲許可証	内水面漁業調整規則に係る特別採集捕獲許可など	

(2) 必要な手続きや配慮事項の確認

1) 必要な手続き

アメリカザリガニを捕獲する行為自体は、規制されていません。しかし、使用する漁具や、捕獲を行う場所によっては、許可が必要な場合があります。

ここでは、アメリカザリガニの防除を実施するために必要な、法的手続きや公共施設の使用手続きについてまとめます。

申請から許可が出るまでに 1 ヶ月以上かかる場合もあるので、十分余裕を持って関係機関に確認しましょう。

(a) 内水面漁業調整規則

防除を行う河川やため池等が都道府県内水面漁業調整規則の対象となる公共水面（河川、湖沼、私有地のため池であっても水路が河川に通じている場合）であり、かつ規則において規制される漁法や漁具等を使用する場合には、漁業法および水産資源保護法に基づき定められた都道府県漁業調整規則に定められている「特別採捕許可」等の申請が必要です。

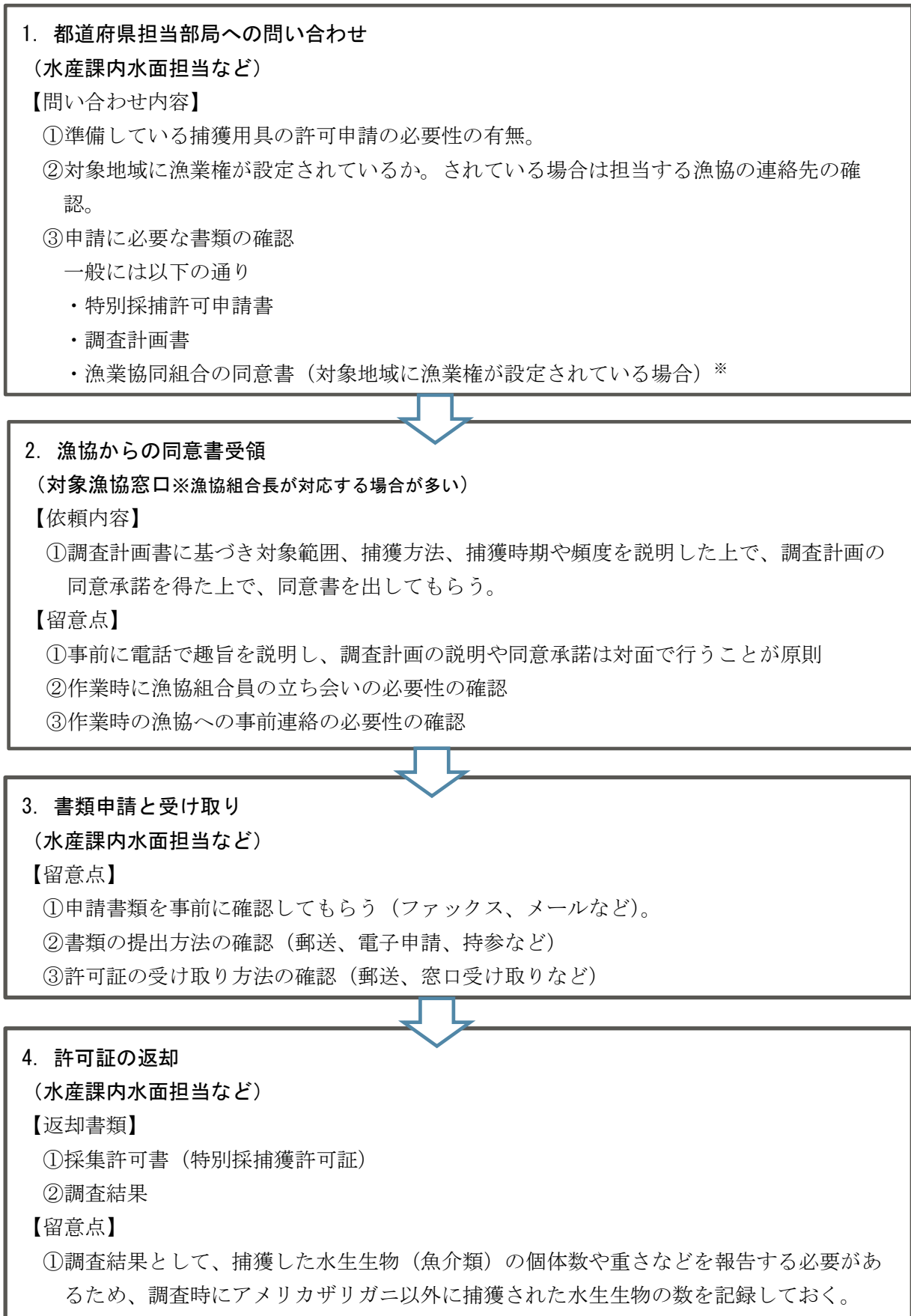
許可申請が必要な捕獲手法は、各都道府県によって異なります。多くの都道府県でアメリカザリガニを捕獲するためのカゴワナ類やペットボトルトラップ、水路を通じたアメリカザリガニの侵入を防止する対策は使用が制限されています。内水面漁業調整規則で定められている捕獲方法の呼び名は、同じ手法でも地域固有の名称で記載されている場合が多く、実際に使用する捕獲方法が制限されているかどうか、すぐには判断つかない場合があります。そのため、対象水域を管轄する都道府県の内水面業調整規則担当部署に許可の必要性について問い合わせを行いましょう*。また対象地域に漁業権が設定されていることもあります。漁業権が設定されている場所では、所管する漁協から同意書を得た上で申請手続きを行う必要があります。

これらの手続きの流れについて、図 3.1-1 に示します。

※各都道府県の水産主務課窓口は、以下の農林水産省 Web サイトから確認可能です。

<https://www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/yugyo/attach/pdf/index-3.pdf>





※ため池の場合は、多くの場合、漁業権が設定されていないものの、所有者と管理者に同意は必要です（p. 72 参照）

図 3.1-1 都道府県内水面漁業調整規則に係る許可申請の流れ

(b) 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法）

対象地域に種の保存法に基づく国内希少野生動植物が生息する場合は、防除の際に錯誤捕獲をする恐れがあります。防除目的が国内希少野生動植物の保全である地域では、この点に留意して防除を進めていく必要があります。令和3年現在のアメリカザリガニ防除で錯誤捕獲の恐れのある国内希少野生動植物種の一覧を表に示します。

国内希少野生動植物種の捕獲には環境省地方環境事務所宛に捕獲等許可の申請手続きを行う必要があります。所轄する環境省地方環境事務所の一覧は、
<https://www.env.go.jp/park/office.html> で確認できます。



表 3.1-4 アメリカザリガニ防除により錯誤捕獲する恐れのある国内希少野生動植物一覧
 (令和3年3月現在)

分類群	種名
両生類	アベサンショウウオ
魚類	アリアケヒメシラウウオ
	ハカタスジシマドジョウ
	タンゴスジシマドジョウ
	ハカタスジシマドジョウ
	タンゴスジシマドジョウ
	ハカタスジシマドジョウ
	タンゴスジシマドジョウ
	アユモドキ
	セボシタビラ
	イタセンパラ
	スイゲンゼニタナゴ
	ミヤコタナゴ
	コシノハゼ
昆虫類	ベッコウトンボ
	ハネナガチョウトンボ
	リュウキュウヒメミズスマシ
	ヤシャゲンゴロウ
	マルコガタノゲンゴロウ
	フチトリゲンゴロウ
	シャープゲンゴロウモドキ
	マダラシマゲンゴロウ

(c) 文化財保護法

対象地域に文化財保護法に基づく天然記念物が生息する場合は、防除の際に錯誤捕獲をす
る恐れがあります。天然記念物は地域を定めず指定したもの(種指定)と地域を指定して定め
たものに分けられます。国指定となる陸水域の水生生物の一覧を表 3.1-5 に示します。

実際の防除の取り組みにあたり天然記念物が生息する地域は多くありませんが、対象地域
において天然記念物指定種を錯誤捕獲する恐れがある場合は、文化財保護法に基づく「現状
変更届」を申請し許可を受ける必要があります。

「現状変更届」の申請窓口は、対象地域の市区町村の教育委員会となります。手続きは
「市区町村」→「都道府県」→「文化庁」の順に審査が行われます。そのため、手続きに時
間がかかる場合があることから、申請が必要となる対象となる地域では、早めの申請が必要
となります。

表 3.1-5 アメリカザリガニ防除により錯誤捕獲する恐れのある国指定天然記念物一覧

名称	指定地域	所在地
アユモドキ	定めず	滋賀県・京都府・岡山県
イタセンパラ	定めず	富山県・岐阜県・愛知県・大阪府
ネコギギ	定めず	愛知県・三重県・岐阜県
ミヤコタナゴ	定めず	栃木県・埼玉県・千葉県・神奈川県
春採湖ヒブナ生息地	北海道	釧路市春採
沢辺ゲンジボタル発生地	宮城県	栗原市
東和町ゲンジボタル生息地	宮城県	登米市東和町
魚取沼テツギョ生息地	宮城県	加美郡加美町
ザリガニ生息地	秋田県	大館市字桜町南・大字池内・道下
賢沼ウナギ生息地	福島県	いわき市大字平沼ノ内
宝蔵寺沼ムジナモ自生地	埼玉県	羽生市三田ヶ谷
十二町瀉オニバス発生地	富山県	氷見市十二町
アラレガコ生息地	福井県	九頭竜川(大野市?福井市)
本願清水イトヨ生息地	福井県	大野市糸魚町
志賀高原石の湯のゲンジボタル生息地	長野県	下高井郡山ノ内町
津屋川水系清水池ハリヨ生息地	岐阜県	岐阜県海津市
岡崎ゲンジボタル発生地	愛知県	岡崎市
中村川ネコギギ生息地	三重県	三重県松阪市
息長ゲンジボタル発生地	滋賀県	米原市
オオウナギ生息地	和歌山県	西牟婁郡白浜町・上富田町・田辺市
清滝川のゲンジボタルおよびその生息地	京都府	京都市右京区
オオサンショウウオ生息地	岡山県	真庭市
湯原カジカガエル生息地	岡山県	真庭市湯本町
木屋川・音信川ゲンジボタル発生地	山口県	長門市、下関市豊田町
南桑カジカガエル生息地	山口県	岩国市
山口ゲンジボタル発生地	山口県	山口市
母川オオウナギ生息地	徳島県	海部郡海陽町
美郷のホタルおよびその発生地	徳島県	吉野川市美郷
船小屋ゲンジボタル発生地	福岡県	みやま市、筑後市
オオウナギ生息地	長崎県	長崎市野母町
竹田市神原の大野川水系イワメ生息地	大分県	

(d) 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(外来生物法)

オオクチバスやブルーギル、ウシガエル、カミツキガメなどの「特定外来生物」は、生きたままの保管・運搬等が規制されています*。アメリカザリガニと一緒に捕獲された際に、捕獲したその場で殺処分する場合は、手続きは不要ですが、計測等を目的として別の場所に移動させる場合は、許可を得て行う必要があります。なお、捕獲した場所から移動させずにすぐ逃がす行為は法律違反ではありませんが、特定外来生物も防除すべき対象ですので、あらかじめ取り扱いを決めておいて殺処分等を行うことが望まれます。

なお、特定外来生物の防除も目的とする場合は、対象となる種の防除実施計画書を作成し、地方公共団体は主務大臣の確認を受け、それ以外の団体は認定を受けることにより、生きたままの保管・運搬を伴う防除を行うことが可能となります。防除の確認に関する手続きは、各地方環境事務所で受け付けています (<https://www.env.go.jp/region/>)。

※アメリカザリガニは条件付特定外来生物となります。防除作業で捕獲したアメリカザリガニの生体の運搬や一時保管については、外来生物法に基づく許可は必要ありません (p. 55 参照)。



(e) 希少種保護に関する条例など

都道府県、市町村が文化財保護条例、希少野生動植物保護条例を定めている場合があります。事前調査で対象地域にこうした条例指定の天然記念物、希少野生動物が生息しているのかの確認が必要となります。

条例指定種が生息している場合は、条例に基づき許可申請手続きを行います。原則として、文化財保護条例については該当自治体の教育委員会、希少野生動植物保護条例については環境課など環境を所管する部局が対応窓口になります。

(f) その他の申請等

捕獲を実施する河川に堰や遊歩道などの利水施設がある場合には、その施設や土地の管理者へ使用の許可等を申請する必要があります。一級河川は河川国道事務所、二級河川は都道府県の土木事務所や市町村に担当窓口があります。土地の立入とともに、使用するワナが河川や湖沼等の水面占有や流れを妨げるものの設置にあたるか等について、事前に相談しましょう。水路やため池など農業用施設の場合は、土地改良区や管理組合へ問い合わせましょう。また、防除実施範囲が自然公園や名勝史跡等である場合も、環境省や都道府県、市町村の担当窓口へ問い合わせましょう。

2) 安全管理に関する配慮事項

野外での活動に際しては、水の事故、熱中症・日射病、危険生物、降雨・落雷などの気象条件等、様々な危険が生じます。事前に想定される危険を考え、対策を用意しておくことが重要です。

また、大人数での作業や子どもが参加する場合、事故が起こる可能性も高くなります。参加者の年齢、体力、活動経験等を考慮して、体制、スケジュール、作業内容を決めましょう。

万全の対策や準備をしたつもりでも、活動中に予想外の事態にでくわす場合もあります。時には、作業の中止や作業内容の変更の判断をしなければならないこともあります。安全を最優先にすることが大切です。必ず活動場所の下見をして、危険箇所や注意が必要な場面を把握し、万が一事故が発生した際の対処方法を関係者で共有しておきましょう。

(a) 作業準備と実施に係る注意事項

・ 物品

救急用品、ライフジャケットなどを用意し、必要なときにいつでも使えるよう点検しておきましょう。防除に使う道具類も使い方と不具合がないかを事前に確認し、思わぬ事故を回避しましょう。

・ 保険

傷害保険、賠償責任保険には必ず加入しましょう。例えば、全国社会福祉協議会ではボランティア行事用保険を用意しており、最寄りの市区町村の社会福祉協議会で申し込むことができます。

・ 連絡先

緊急時の連絡網、医療機関の連絡先など、連絡の方法や連絡先の情報を整理し、共有しておきましょう。

・ 水の中での活動

水に入っでの作業は多くの場合、胴長靴（ウェーダー）を着用します。胴長靴のサイズによりますが、腰元あるいは胸元以上に水深がある場所に立ち入ると内部に水が入り込み、身動きが取れなくなってしまう。同じく、水流がある場所で転倒すると、胴長靴内に水が入り込みます。こうした状況で死亡事故が発生することもあるので、湿地状の浅瀬での作業を除き、胴長等を着用し水に入る場合はライフジャケットを着用しましょう。ただし、暑い時期のライフジャケットの着用には、熱中症に注意しましょう。

アメリカザリガニが生息する場所では、水が濁っていて水の深さが分からない場合が多くあります。こうした場所で胴長靴を使用して移動していると突然水深が深くなり、一気に胸元以上の水深になることがあります。水深の状況が分からない場所での作業では、測量ポールなどを用い水深を確かめながら移動した方がよい場合もあります。また、水深が深い場所に入ることが予め分かっている場合、ウエットスーツやドライスーツを着用して作業にあたることも考えられます。

	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 胴長靴を着用して水の中に入って実施する作業はライフジャケットを着用する。 ・ 暑い時のライフジャケットの着用は熱中症に注意。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水底が濁り状態が分からないところでは急に水深が深くなる場合を考慮し、ポールで水深を確かめながら移動。

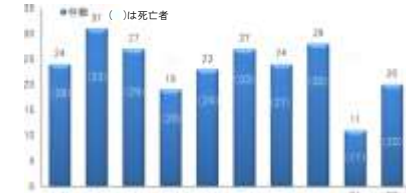
- ・ 水辺での作業

岸辺でのワナ類の設置・見回り等の作業を行う場合、立地環境によっては水の中に入らずに作業を行うことも可能です。ただし、水深が急に深くなっている場合や岸際が滑りやすい場所も多いため、転倒や滑落し水中に落ちないように十分に注意する必要があります。特に、ため池の岸際にゴム製の遮水シートが貼ってある場合、非常に滑りやすく、滑落し水中に入ると脱出が極めて困難です。こうした場所での作業はライフジャケットを着用し慎重に行う必要があります。

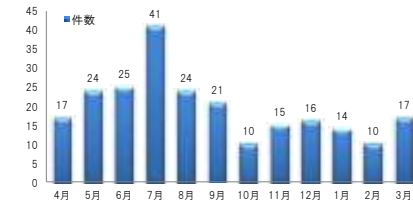
コラム⑮ ため池の危険性-水辺での作業-

農林水産省がとりまとめた資料によると、ため池への転落事故で死亡した人が、H23～R2までの10年間で255人となっています。死亡事故は7月をピークとした気温が高い春季から夏季に高まる傾向があり、死亡事故の原因としては釣りや水遊びなどが多いことが明らかとなっています。

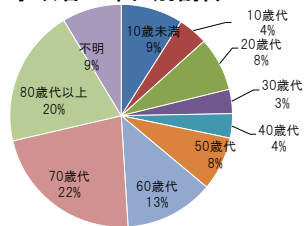
□年度別の死亡事故発生件数



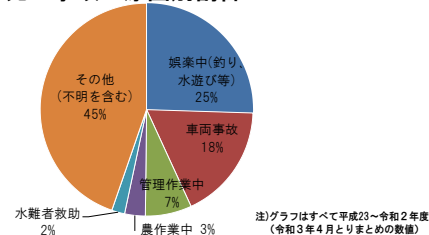
□月別の死亡事故発生件数



□死亡事故者の年代別割合



□死亡事故の原因別割合



注)グラフはすべて平成23～令和2年度(令和3年4月とりのまとめの数値)

ため池における死亡事故

農林水産省農村振興局整備部防災課「ため池の安全対策の必要性」より

ため池は岸辺が急傾斜で水深が急に深くなる場所が多くあります。アメリカザリガニの防除作業はため池を対象とする場合が多いことから、十分な安全対策を講じる必要があります。



岸辺がゴムシートで覆われたため池

非常に滑りやすく、滑落すると水深が深い水中まで一気に滑り落ちてしまうため、非常に危険な場所。付近で作業をする場合は、必ずライフジャケットを着用。

- ・ 衛生管理

活動中は、生物、川や池の水、泥など様々なものに触れます。生物を触った後や、活動後は、石けんなどを使って十分に手洗いすることが大切です。

- ・ 天候

天気の急変による自然災害に留意が必要です。河川の上流で降った大雨によって、雨が降っていない下流でも急に水かさが増す場合があります。天気や水位の変化には細心の注意を払い、早めの対応を心がけましょう。

河川での作業は事前に、水位の把握を行っておくことも大切です。国管理の一級河川については、<http://www1.river.go.jp/>で水位の状況が確認できます。また、都道府県でも独自に水位データを公表しています。



また、厳しい暑さ・寒さは熱中症や低体温症等の危険を高めるので、水分補給、休憩、服装などに配慮し、状況によっては活動中止の判断も必要です。体調不良時は活動参加を見合わせましょう。

- ・ 危険生物

活動場所には、ドクガ類、ハチ類、マムシ、ダニ類といった危険な動物や、ウルシ類、ノイバラなど、かぶれや傷の原因となる植物が生息・生育していることもあるので、注意しましょう。

- ・ グループでの活動

参加者には、ルールやマナーを守ることは安全管理の面からも重要であることを伝え、作業責任者の指示に従ってもらいます。また、「自分の身の安全は自分で守る」という安全管理の意識を持ってもらうことが大切です。

野外でグループに分かれて作業する場合は、時間を決めてお互いの状況を共有します。最低でも、作業開始と作業終了に点呼をとり、作業時間が延びることが想定される場合などは連絡調整係等に連絡しましょう。

- ・ その他






交通事故、作業者同士による接触、滑落、落石などにも注意が必要です。

② 緊急時

緊急時にはどうしても気が動転してしまいがちですが、まずは落ち着くようにして、安全第一で行動し、二次災害を防ぐことが大切です。不測の事態が発生した場合は、速やかに連絡調整係やグループリーダーに連絡して事後の対応について相談しましょう。

万一、事故の発生や負傷者が出た場合は、可能な範囲で救助活動や応急処置を行い、必要に応じて救助や救護の要請をします。事後の保険手続きに必要な情報（対象者の氏名・住所・連絡先、事故発生の日時、場所、事故の原因、状況、ケガや損害の程度等）も記録しておきましょう。

なお、安全管理の詳細については、次の書籍やウェブサイトでも学ぶことができます。

- ・ 「自然体験活動指導者 安全管理ハンドブック」(NPO 法人自然体験活動推進協議会). NPO 法人自然体験活動推進協議会ウェブサイト . <http://www.cone.jp/> 
- ・ 野外調査の安全マニュアル案. 日本生態学会 野外安全管理委員会 編 <http://www.esj.ne.jp/safety/manual/> 
- ・ 自然体験活動指導者のための海辺の安全対策マニュアル (案). 平成 17 年 3 月. 海辺の自然学校懇談会. 国土交通省港湾局監修 <http://www.mlit.go.jp/kowan/umibe/umibe.pdf> 
- ・ 自然とのふれあい活動における安全対策マニュアル策定調査報告書. 平成 18 年 3 月. 特定非営利活動法人自然体験活動推進協議会 <http://www.env.go.jp/nature/nats/TG/anzen.pdf> 
- ・ 屋外作業安全ガイドブック～安全衛生管理のポイント～. 一般財団法人地方公務員安全衛生推進協会 <http://www.jalsha.or.jp/pub/pub03/detail/7140> 
- ・ 危険生物ファーストエイドハンドブック 陸編. 平成 29 年 5 月. NPO 法人 武蔵野自然塾 編 文一総合出版

3) 地域住民等への配慮事項

活動を行う地域の住民には、自治会等を通じて事前連絡をしておくことが望まれます。作業中には、地域住民等から声をかけられることもあります。そうした場合に備え、作業の目的や概要などを説明できるよう、事前に想定問答を作成しておくといいでしょう。活動は、地域住民や農家、漁師等の方々へ迷惑をかけないようマナーを守って行うことを作業員全員で共有しておきましょう。

ワナを設置する場合は無用なトラブルを避けるため、調査札を設置しましょう。

(3) データの記録方法の確認

防除活動を行う際には、対象地域のアメリカザリガニの生息状態把握や防除の効果の評価等に活用するため、作業の内容や、生息環境、捕獲されたアメリカザリガニ等のデータを収集・記録することが重要です。

このため、捕獲作業の手順に、「記録」という作業を挙げておきます。また、記録すべき項目を事前に定めておき、それに対応する調査票を作成しておくことで、データの記録漏れがなくなり、情報管理や整理がしやすくなります。

また、GPS やカメラ等を用いれば、位置情報やワナ設置環境、捕獲されたアメリカザリガニの状態等について、确实かつ効率的に記録できます。

表 3.1-6 調査票への記載項目

作業	記録内容
実際作業にて ●作業初日 ・ワナの設置 ・タモ網等による捕獲 ●点検、見回り、回収 ・ワナの見回り、 ・タモ網等による捕獲	作業日、作業名・人数、捕獲作業場所・ワナ設置場所（地点番号（地図へ位置記入）、緯度経度（GPS））、捕獲方法（ワナ等）の種類・番号、設置時刻、捕獲作業時間（人・時間）、天候、設置・捕獲作業場所の環境、等 作業日、作業名・人数、捕獲作業場所・ワナ設置場所（地点番号（地図へ位置記入）、緯度経度（GPS））、捕獲方法（ワナ等）の種類・番号、点検・見回り・回収時刻、捕獲された種とその個体数、天候、設置・捕獲作業場所の環境、等
捕獲個体の情報	作業日、作業名、捕獲手法、捕獲場所（地点番号、緯度経度（GPS））、種名、性別、体サイズ（頭胸甲長、重量等）、その他の特徴（例：抱卵など）等

3. 2. 防除作業

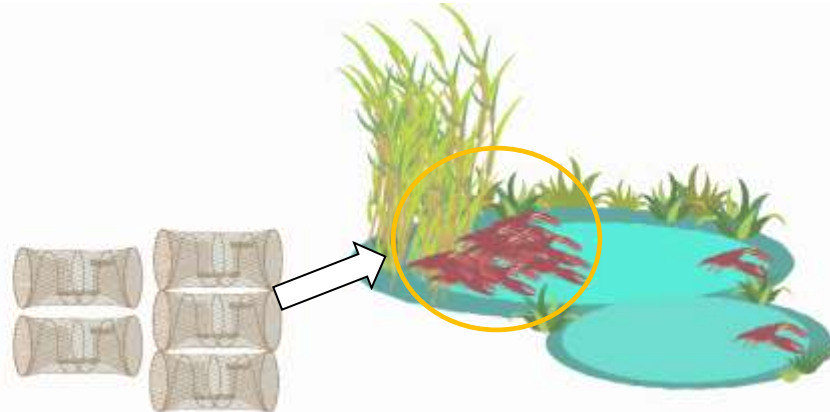
(1) 効率的な作業に向けて

- ・ 効率的に捕獲するため密度が高い場所を中心に作業を行います。
- ・ 周辺からアメリカザリガニが侵入する場合、対象地では防除の効果が低くなりますので、周辺部の分布状況にも注意します。

1) 密度が高い場所を中心とした捕獲

防除を実施する環境やアメリカザリガニの生息密度の濃淡により、防除の成果は大きく違います。特に対象地の面積が大きいほど、防除対策は困難になるため、効率的な作業を進めましょう。

そのためには、可能な限り事前にアメリカザリガニの密度分布等の生息状況を把握し、密度が高い場所を中心に防除作業を進めることが大切です。さらに実際に捕獲作業を進めていく中で、ワナ類の設置場所について捕獲結果を見つつ変更するなど柔軟な対応を取りましょう。

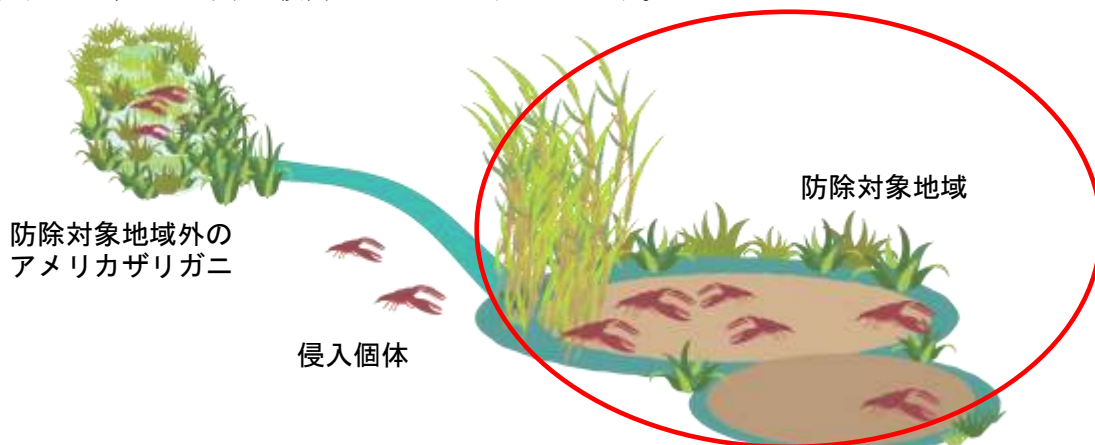


アメリカザリガニの密度が高い場所を中心に防除作業を進めましょう

2) 防除対象地の周辺水域での分布状況の把握

防除対象とする水域と水路等で繋がる水域がある場合、事前に周辺水域のアメリカザリガニの生息状況を把握しておくことも大切です。例えば防除対象とするため池上流にアメリカザリガニが棲む湿地があると上流側から侵入し、いくら対象地域で捕獲しても、なかなか数を減らせません。

このような周辺水域からの侵入リスクがある場合は、侵入元となる水域も含めた防除、侵入防止対策（p47、97 参照）、周辺からのアメリカザリガニの侵入の恐れが少ない水域を優先した防除など、予め対策を検討しておく必要があります。



防除対象地域外からアメリカザリガニが侵入する可能性もあります

(2) 目的に応じた捕獲手法の概要

成体や幼体、繁殖の有無によって同じアメリカザリガニでも捕獲に適した手法が異なります。また場合により、環境条件によっても手法を使い分ける必要があります。詳細は後述しますが、ここではその概要を以下のとおり整理します。

成体	<ul style="list-style-type: none">・カゴワナ類（アナゴカゴ、連続捕獲装置等）・タモ網、サデ網・人工巣穴（塩ビ管等）
幼体	<ul style="list-style-type: none">・タモ網、サデ網・柴漬け
抱卵雌	<ul style="list-style-type: none">・人工巣穴（塩ビ管等）・徒手による捕獲
移動個体 （抱稚雌含）	<ul style="list-style-type: none">・定置網

対象とするアメリカザリガニに応じた捕獲手法

ため池	<ul style="list-style-type: none">・カゴワナ類（アナゴカゴ、連続捕獲装置等）・タモ網、サデ網・柴漬け・人工巣穴（塩ビ管等）・徒手による捕獲・定置網
公園池、濠	<ul style="list-style-type: none">・カゴワナ類（アナゴカゴ、連続捕獲装置等）・柴漬け・人工巣穴（塩ビ管等）
水田、湿地	<ul style="list-style-type: none">・カゴワナ類（アナゴカゴ、連続捕獲装置等）・タモ網、サデ網・柴漬け・人工巣穴（塩ビ管等）・徒手による捕獲・ペットボトルトラップ
規模の大きな水域	<ul style="list-style-type: none">・カゴワナ類（アナゴカゴ、連続捕獲装置等）・タモ網、サデ網・柴漬け・人工巣穴（塩ビ管等）・徒手による捕獲・定置網

対象とする環境に応じた捕獲手法

(3) アメリカザリガニを扱う際の注意事項

アメリカザリガニは、大きなハサミを持ちます。ハサミに指などをはさまれると、強い痛みが生じ出血する場合があります。そのため、取り扱いの際は、はさまれないよう背中をつまんで持つようにします。また、軍手などの作業手袋の着用は、万が一はさまれた場合の怪我の予防になります。



素手で扱うとハサミではさまれることも



作業手袋を着用し取り扱う

(4) 防除手法

- ・ 市販されているカゴワナ類ではアナゴカゴが捕獲効率も高く、取り扱いが容易です。
- ・ 餌をいれて誘引した方が捕獲効率は高いですが、設置見回りの手間や水質への影響も踏まえて検討します。
- ・ 水温が高まる春～秋が適期です。

アメリカザリガニの捕獲に利用されている道具はいくつか種類があります。ここでは、それぞれの特徴を踏まえた捕獲方法やワナの特徴、捕獲したアメリカザリガニの回収方法、記録内容等について解説します。

1) 市販されている「カゴワナ」類、ペットボトルによる自作トラップ

市販品で入手が容易なカゴワナ類で、アメリカザリガニの捕獲に有効なワナの一つはアナゴカゴです。

このほか、カニカゴ（箱型）、網もんどり（お魚キラーという商品名として流通）などがあり、ワナの種類により、それぞれ特徴があります。カゴワナ類は、持ち運びや設置等の面で扱いやすく様々な環境で利用可能で、アメリカザリガニ防除の現場でよく利用される捕獲道具です。これらのワナ類は通常、おびき寄せるための餌を入れ、ワナの中に入り込んだ個体を捕獲します。主に中～大型のアメリカザリガニを捕獲するのに有効な手法です。カゴワナ類は種類によって、捕獲効率、設置・収納のしやすさ、入手のしやすさ、価格が異なります。予算や収納場所、人手の面から、実際に使うワナ類を検討します。

ペットボトルから作る自作ワナは、廃棄物を利用するため材料費が殆どかかりません。また、カゴワナ類が設置しにくい、浅瀬での設置も可能です。アメリカザリガニを捕獲する仕組みは、カゴワナ類と基本的に同じです。

単位努力量当たりの捕獲数（CPUE）（詳細は p. 131）の算出に必要な捕獲努力量を求める際に、ワナの数および設置回数などを単位として、カゴワナ類は考えやすいという利点もあります。また、これまで広く利用されてきたことから、データを他地域と比較しやすいという利点もあります。

カゴワナ類の特性として、一晩以上設置・回収する作業を行う場合は、アナゴカゴが最も捕獲効率が高く、コストや取り扱いやすさの面からも適しているワナと言えます。カニカゴ（箱型）はアナゴカゴに比較すると捕獲効率が落ちるとされますが、耐久性があるワナです。網もんどりは短時間の設置回収作業に向いており、数時間以内の設置・回収を行う場合は、ほかのワナ類に比較すると捕獲効率が高い方法ですが、逃げ出してしまう個体が多く回収まで長時間がかかる場合は向いていません。



アナゴカゴ



カニカゴ (箱型)



カニカゴ (小判型)



網もんどり



ペットボトルトラップ

(a) 使用適期

カゴワナ類は、アメリカザリガニの活動性が高く、盛んにエサを食べる時期である春～秋（概ね水温が10度以上）が実施の適期になります。限られた資金や担い手による効果的な防除を進めるためには、こうした活動が活発になる時期に集中的に捕獲する計画が有効です。水温が下がる冬は、アメリカザリガニの活動が鈍り捕獲効率が落ちます。

(b) 設置場所の選び方

事前の調査によってアメリカザリガニの生息状況を把握し、なるべく密度の高いところにワナを設置します。

カゴワナ類は、河川やため池等、様々な環境に対応できますが、一般的には、水の流れが緩く、カゴワナ類の入り口が水に浸かる水深一定の水深がある場所（概ね20cm以上）に設置します。また、アメリカザリガニが潜む植物が水に浸かった場所、転石があるような場所を選ぶとよいでしょう。ペットボトルトラップは、浅瀬でも水に浸かるため、水深が10cm程度の場所でも仕掛けることができ、水田や湿地などの環境の設置に向いています。

止水域の水深が深い場所は溶存酸素が少なく、アメリカザリガニの生息密度は少ない傾向があります。ため池の場合、個々の池の特性によりますが、水深1mを超えると溶存酸素濃度は低くなる場合が多いことから、浅瀬を中心にまず現場の生息分布状況を把握し、特に生息密度が高いところで集中的に駆除を実施することで、効率的な作業を進めましょう。

(c) 設置間隔

アメリカザリガニの誘引範囲は、ワナから半径5m程度であると推定されています。そのためアナゴカゴやカニカゴ（箱型）の場合の設置間隔は10mが適当となります。網モンドリによる効率的な捕獲は短時間（5時間程度）となることから、誘引時間を考慮すると設置間隔は5m前後とより多く設置した方がよいでしょう。

(d) 餌

カゴワナ類は、通常、アメリカザリガニをおびき寄せるために、餌を入れます。アメリカザリガニは雑食性で様々な種類の餌に集まりますが、取り扱いやすく誘引効果が高い餌として、ドッグフード、釣り用の練り餌、コイ養殖用の餌などを用いると良いでしょう。

ただし餌を入れることで水質が悪化する恐れがあること、作業労力上ワナに餌を入れることが負担となる場合、餌を入れずにワナを設置することもあります。餌を入れない場合は、アメリカザリガニが暗いところを好む習性を利用し、カゴワナに遮光シートを覆うと捕獲されやすくなります。

(e) 作業手順

①カゴワナを組み立てる

- ・設置場所への運搬のしやすさを考えて、組み立てる場所を決めましょう。
- ・まとめて組み立てる方が良い場合、設置場所近くで組み立てた方が良い場合、それぞれのケースが想定されます。



②餌を入れる

- ・餌をワナに入れる前に、水切りネット、プラスチック容器に小分けにしておくと効率的に作業ができます。
- ・プラスチック容器を使う場合は、餌が水に溶け出すように穴を開けておきましょう。
- ・ワナに餌が収納できる袋が付いている場合は、そこに入れることもできます。



③ワナを固定するヒモ（ロープやポリヒモなど）を付ける

- ・ワナが流されないよう、また回収し易いようにワナにヒモを付けます。これは事前に付けるか設置時に付けるか、それぞれ効率的に作業ができる手順を検討します。



④設置する

- ・ワナの入り口が水に浸かる場所に設置します。
- ・ワナから出ているヒモを、岸辺の石や木に固定します。
- ・草の茂みなど、点検時にワナを探すのが難しい場所では、目印を付けておきます。
- ・岸からはなれた場所など、ワナを固定する場所がないところでは、ウキを付けて目印にします。
- ・設置場所は地図に位置を記録する、GPSで地点登録しておくとい良いでしょう。



⑤点検、回収

- ・ワナに繋がっているヒモをたぐり、わなを回収します。
- ・ワナにかかったアメリカザリガニをバケツ等の容器に移します。
- ・在来種など放流する水生生物が捕獲された場合、その場で記録が可能な場合であればワナ番号・種類・個体数等を測定し、速やかに放流します。1箇所に集めて記録する必要がある場合は、水を張ったバケツ等に入れておきます。
- ・ワナをそのまま設置する場合は、餌を補充します。



⑥網の補修

- ・ワナの網が破損している場合は、網の補修を行います。



⑥記録

- ・捕獲したアメリカザリガニの個体数、大きさ等の必要事項を記録します*。
- ・その他の水生生物についても、種類、個体数等の記録を行い、在来種は放流します。

※記録の詳細は「捕獲個体に関する情報」(p. 118) で詳しく記載します。

2) タモ網・サデ網

カゴワナ類が設置出来ない浅瀬（概ね水深が20cm以下）、岸際の植物が水に浸かった場所では、タモ網やサデ網を使ったすくい捕りが有効です。また、カゴワナ類、後述の連続捕獲装置では取れにくい小型個体の捕獲にも有効です。

ため池など岸から急に深くなる水辺や泥が深く足を取られるような場所では、タモ網・サデ網で作業することは危険を伴います。作業場所の状況を十分に把握した上で、作業にあたる必要があります。

タモ網・サデ網で単位努力量当たりの捕獲数（CPUE）を算出する場合は、作業時間×人数を明らかにしておく必要があります。



タモ網



サデ網

(a) 作業適期

通年捕獲可能ですが、水温が下がる冬は、アメリカザリガニの活動が鈍り捕獲効率が落ちます。

(b) 採集場所

カゴワナ類が設置出来ないような、水深が20cm以下の場所で有効です。アメリカザリガニは岸際の植物が水に浸かった場所、隠れ家がある転石帯などに潜んでいることが多いので、そのような場所を中心に捕獲を行います。

(c) 作業手順

①採集場所を決める

- 水深が浅い場所、岸際の植物が水につかったような場所を選びます。
- 採集範囲は地図に位置を記録する、GPSで地点登録しておくといでしょう。



②採集する

- ・ 網を水底に隙間がないように固定して、転石帯や植物が繁茂しているような場所を足で踏みながら網に追い込むようにします。
- ・ 流れがある場所では、下流から上流側に向かって採集を行います。足を踏み込み網に追い込む際は、網を下流側に固定して上流側から追い込みます。
- ・ 湿性植物群落などを踏み荒らさないように注意します。



③採集した個体の取り扱い

- ・ 採集したアメリカザリガニをバケツ等の容器に移します。
- ・ 在来種など放流する水生生物が捕獲された場合、その場で記録が可能な場合であれば採集位置・種類・個体数等を測定し、速やかに放流します。1箇所を集めて記録する必要がある場合は、水を張ったバケツ等に入れておきます。



④記録

- ・ 捕獲したアメリカザリガニの個体数、大きさ等の必要事項を記録します*。
- ・ その他の水生生物についても、種類、個体数等の記録を行い、在来種は放流します。

※記録の詳細は「捕獲個体に関する情報」(p. 118) で詳しく記載します。

3) しば漬け

しば漬けは小型個体の捕獲のための有効な方法の一つです。この方法は、木の枝を束ね水に沈めておき、そこに集まるエビ類などを採集する漁法の一つです。木の枝は耐久性が劣ることから養殖のり網を用いる方法も採られているところがあります。なお、カゴワナ類では、大型個体に比較すると小型個体は取れにくいことが報告されています。

しば漬けは、スジエビ類やコエビ類など在来のエビ類も大量に捕獲される場合があります。在来エビが生息する場所で作業を行う場合、アメリカザリガニとの選別作業を伴うので、その作業時間の確保も考慮した上で、使用を考える必要があります。



木の枝を束ねたもの



養殖のり網

(a) 使用適期

通年捕獲可能ですが、水温が下がる冬は、アメリカザリガニの活動が鈍り捕獲効率が落ちます。

(b) 設置場所の選び方

事前の調査によってアメリカザリガニの生息状況を把握し、なるべく密度の高いところに設置します。

しば漬けは、河川やため池等、様々な環境に対応できますが、一般的には、水の流れが緩く、しば漬け浸かる水深一定の水深がある場所（概ね 20cm 以上）に設置します。また、アメリカザリガニが潜む植物が水に浸かった場所、転石があるような場所を選ぶとよいでしょう。

(c) 設置間隔

設置間隔に明確な基準はありませんが、カゴワナ類での誘引範囲、設置間隔を基準とすると 5m～10mおきに設置するとよいでしょう。

(d) 餌

餌は使いません。

(e) 作業手順

①準備

- ・しば漬けが流されないよう、また回収し易いようにヒモを付けます。これは事前に付けるか設置時に付けるか、それぞれ効率的に作業ができる手順を検討します。
- ・養殖海苔網を使用する場合、網の間にアメリカザリガニが潜むことができる空隙ができるよう、広げて固定しておきます。



②設置する

- ・しば漬けから出ているヒモを、岸辺の石や木に固定します。
- ・草の茂みなど、点検時にワナを探すのが難しい場所では、目印を付けておきます。
- ・養殖海苔網を使用する場合、網の間にアメリカザリガニが潜むことができる空隙ができるよう、水中で網が広がるように固定します（例：棒で先端を固定する）
- ・設置場所は地図に位置を記録する、GPSで地点登録しておくといいでしょう。



③点検、回収

- ・しば漬けに潜んでいるアメリカザリガニが逃げないように、しば漬け全体をサデ網やタモ網に入れ込みます。
- ・サデ網・タモ網に入れたしば漬けをよく振るい、中に潜んでいるアメリカザリガニ等を追い出します。
- ・在来種など放流する水生生物が捕獲された場合、その場で記録が可能な場合であればワナ番号・種類・個体数等を測定し、速やかに放流します。1箇所を集めて記録する必要がある場合は、水を張ったバケツ等に入れておきます。



④記録

- ・捕獲したアメリカザリガニの個体数、大きさ等の必要事項を記録します*。
 - ・その他の水生生物についても、種類、個体数等の記録を行い、在来種は放流します。
- ※記録の詳細は「捕獲個体に関する情報」(p. 118) で詳しく記載します。

4) 人工巢穴

アメリカザリガニが穴に入り込む習性を利用するワナで、抱卵している雌の捕獲に有効です。

抱卵雌は、餌に誘引されるカゴワナ類等では捕獲されにくいことが報告されていますが、人工巢穴には抱卵中の個体も入り込みます。また、水深が浅い場所に設置することもできるので、カゴワナ類が設置しにくい浅瀬での設置も可能です。さらに人工巢穴は、魚類や水生昆虫の混入が殆どないので、他の生物への影響が少ないという利点もあります。

筒状のものであれば、タケ筒やアクリルパイプなど様々なものを利用できますが、耐久性や水に沈み設置しやすい等の点から塩ビ管を用いたワナが扱いやすいでしょう。

アメリカザリガニの体サイズにより、適する塩ビ管の直径が異なります(表 3.2-1)。様々なサイズの個体を取るのであれば、人工巢穴のサイズも幅広く準備する必要があります。アメリカザリガニは全長が 5.5cm 以上で性成熟するとの報告があります(雌では 7.6cm という報告もあります)。そのため、抱卵雌の捕獲を主な目的とするのであれば、直径 44mm 以上の塩ビ管を人工巢穴として使うことが適当だと言えます。

表 3.2-1 体長別に適する人工巣穴のサイズ(牛見ほか(2015)を引用、一部改変)

全長(mm)	人工巣穴のサイズ(mm)	
	入り口直径	長さ
稚ザリガニ	13	<88
22-37	20	88-148
37-58	31	148-232
58-79	44	232-316
79-103	56	316-412
93 ≤	71	412 ≤



体長別に適する大きさに切り分けた塩ビ管

(a) 使用適期

アメリカザリガニの繁殖期とされる春～秋が、アメリカザリガニの活動性が高く実施の適期になります。水温が下がる冬は、アメリカザリガニの活動が鈍り捕獲効率が落ちます。

(b) 設置場所の選び方

事前の調査によってアメリカザリガニの生息状況を把握し、なるべく密度の高いところにワナを設置します。一般的には、水の流れが緩く、人工巣穴が水に浸かる水深一定の水深がある場所（10cm程度以上）に設置します。また、アメリカザリガニが潜む植物が水に浸かった場所、転石があるような場所を選ぶとよいでしょう。

(c) 設置間隔

設置間隔に明確な基準はありませんが、2mおきに1基ずつ設置している事例が報告されています。

(d) 餌

餌は使いません。

(e) 作業手順

①ワナを固定するヒモ（ロープやポリヒモなど）を付ける

- ・ワナが流されないよう、また回収し易いようにワナにヒモを付けます。

②設置する

- ・ワナの入り口が水に浸かる場所に設置します。
- ・ワナから出ているヒモを、岸辺の石や木に固定します。
- ・草の茂みなど、点検時にワナを探すのが難しい場所では、目印を付けておきます。
- ・岸からはなれた場所など、ワナを固定する場所がないところでは、ウキを付けて目印にします。
- ・設置場所は地図に位置を記録する、GPSで地点登録しておくとい良いでしょう。



③点検、回収

- ・ワナに繋がっているヒモをたぐり、わなを回収します。
- ・ワナにかかったアメリカザリガニをバケツ等の容器に移します。



④記録

- ・捕獲したアメリカザリガニの個体数、大きさ等の必要事項を記録します*。
- ・その他の水生生物についても、種類、個体数等の記録を行い、在来種は放流します。

*記録の詳細は「捕獲個体に関する情報」(p. 118) で詳しく記載します。

5) 連続捕獲装置

長期間にわたる防除作業の中で、カゴワナ類への餌の定期的な補充作業を軽減するために、「NPO 法人シナイモツゴ郷の会」により餌の補充頻度が少なくなるよう工夫された「連続捕獲装置」が開発されています。餌でおびき寄せてアメリカザリガニを捕獲する仕組みは、先に記述した「カゴワナ類」と同じです。連続捕獲装置には自動給餌機が付いている自動給餌機付連続捕獲装置と、付いていない自動給餌機無し連続捕獲装置の2種類があります。

本装置を用いることで、大阪府八尾市のため池では防除作業2年目の2020年にアメリカザリガニが確認されなくなりヒシが生育するようになったほか、宮城県大崎市のため池では2016年より連続捕獲装置を設置しアメリカザリガニが低密度状態となり水生生物の回復が確認されています(p50 コラム⑪、p51 コラム⑫参照)。

(a) 自動給餌機付連続捕獲装置

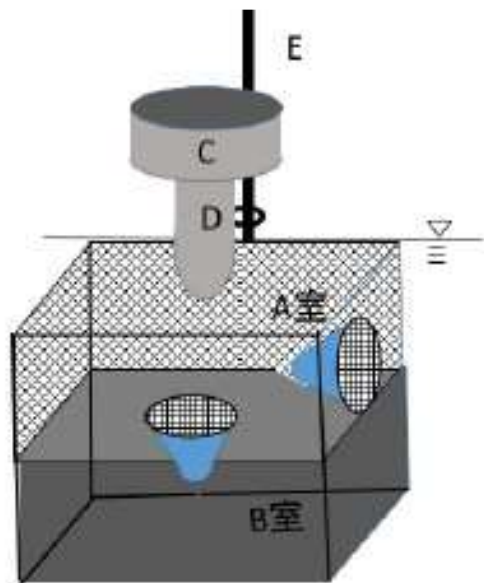
自動給餌機付連続捕獲装置は、ペット用(犬や猫用)の餌を自動給餌器の上部に設置し、ダクトホースを通じて2気室のワナに餌で誘引されるアメリカザリガニを捕獲する装置です。ワナ部分は明室と暗室に分かれ、明室部分に餌が投入される仕組みです。明室部分に誘引されたアメリカザリガニは、侵入後、本種が暗い場所を好む性質を利用して暗室へ誘導されます。

見回りはアメリカザリガニが高密度に生息する場所で1週間に1回程度、低密度の地域であれば1ヶ月に1回程度の見回りで、日々の維持管理は問題ないとされています。

(b) 自動給餌機無し連続捕獲装置

自動給餌機無し連続捕獲装置は、アナゴカゴを2つ連結し、明室部と暗室部に分けたものです。明室部はアメリカザリガニが侵入する入り口側とし、餌を入れた穴あきプラスチック製の食品保存容器を設置し、暗室部は黒いプラスチックネットを被せられています。プラスチック製の食品保存容器の餌に寄せられてザリガニが明室側アナゴカゴに侵入した後、暗い場所を好む性質を利用して暗室へ移動し捕獲される仕組みとなっています。

誘引餌の量を一定期間保つよう調節することで、生息密度により1~3週間に1回程度の回収と再設置により効率的な捕獲が可能となります。



- A 室 捕獲部:プラスチック製小型コンテナ
- 食欲旺盛なアメリカザリガニの習性を利用し餌で誘引、アメリカザリガニは右側面の入口から侵入する。入口の先端部分を狭くし底部から離すことにより脱出を抑制している。
- B 室 回収部:遮光用プラスチックネットで覆ったコンテナ
- 暗い場所を好むアメリカザリガニの習性を利用し捕獲部 A 室から回収部 B 室へ移動を促す。A 室で餌が無くなると A 室下面の出口から B 室へ移動する。出口先端を狭くして A 室への移動を阻止している。
- C 自動給餌器
- 餌を毎日自動的に投下。量(10~50g)と時間をプログラムできる。
 - 防水仕様のプラスチック容器内に設置。
- D 給餌用ダクト
- 給餌器から捕獲部へ餌を落とす。
- E 支柱あるいは架台
- 自動給餌器を水面上に保つ

自動給餌機付き連続捕獲装置(高橋ほか 2017 より引用)



自動給餌機無し連続捕獲装置

本装置は NPO 法人シナイモツゴ郷の会により開発され、特許が取られていますので、無許可での複製はできません。本装置を用いる場合は、NPO 法人シナイモツゴ郷の会にお問い合わせ下さい。

(特開 2017-184644 Web サイトアドレス : <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/c1800/PU/JP-2017-184644/7A2A7B6AC5C6467D8A6439EE76CA6A52AB9E8A4DE1CAC92B1313027FE5EC28A3/11/ja>)。



6) 侵入・拡散防止

防除対象地域では周辺水域からのアメリカザリガニの侵入、周辺地域への拡散に留意する必要があります。

周辺からアメリカザリガニが入ってくる場合、いくら駆除をしても効果はあがりません。水路からの侵入の恐れがある場合は定置網のようなワナを設置します。陸上から侵入する恐れがある場合は、防除対象地域の周りに侵入防止柵を立てる必要があります、規模が大きくなりがちですが、水路を通じた侵入よりも侵入リスクは小さいため、対象地域の状況を踏まえてその必要性の検討が必要です。

周辺地域への拡散については、防除対象地での水位低下（ため池等の水抜きや灌漑期、干ばつ等）により生息環境が悪化した際にアメリカザリガニが周辺地域へ拡散する場合があります。

(a) 水路からの侵入・拡散防止

防除対象としているため池等の水域が、水路で上流部や下流部と繋がっている場合、周辺水域も併せて駆除を行うか、周辺部の水域からの侵入防止を図る必要があります。また、ため池の水抜きを行う場合などは周辺部への拡散に留意する必要があります。

水路を通じた侵入の防止・拡散対策として、接続水路に小型定置網（もしくは、それに類する構造物）を設置し、他水域からの侵入の防止を図る対策を図るとよいでしょう。

小型定置網を継続的に設置すると、その他の水生生物も多く捕獲される恐れがあること、出水時に設置した網が流される恐れがあること、捕獲された水生生物が哺乳類等に食害にあう恐れがあることから、定期的なメンテナンスや見回りが必要となります。

	
<ul style="list-style-type: none">• 定置網を用いてアメリカザリガニが侵入する恐れがある水路を塞ぐようにします。• 袖部分が完全に水没しない水深に設置します。	<ul style="list-style-type: none">• アライグマやイタチなどの哺乳類が、アメリカザリガニを食べるため漁網を破いてしまう場合があります。• こうした食害を避けるためには、アメリカザリガニを受ける部分をプラスチック製容器とします。

(b) 陸域からの侵入・拡散防止

アメリカザリガニは、陸域を移動し分布を広げることもあります。防除をしている場所の近くにアメリカザリガニが見られる水路や池があり、陸上から侵入してくる恐れがある場合は、波板を防除対象の水域の周囲に設置して侵入を防ぎます。

陸域からの侵入・拡散防止対策は、特に防除対象域の範囲が広い場合、設置作業に非常に大きな労力がかかります。そのため、周辺水域にアメリカザリガニが生息し侵入の危険性が高い未侵入の場所や生息密度が低い場所で侵入防止を行う場合に、実施を検討するとよいでしょう。

	
芦澤・藤本 (2012) より	西原・荻部 (2017) より
<ul style="list-style-type: none">・農業資材として水田の漏水の原因であるへびやモグラの侵入を防ぐために市販されている、波板シートを用います。・波板シートは様々なサイズが市販されています。上記写真は、高さ 35cm のものを用い、地中に 10cm 埋め、地上部を 25cm 出して、侵入防止を図っています。・写真中の地中に埋め込まれたバケツは、歩行するアメリカザリガニをバケツ内に落下させ捕獲するためのものです。	<ul style="list-style-type: none">・上記写真は、波板を水域の周囲のイノシシ侵入防止柵下部にはりめぐらし、ザリガニ返しとして川からの遡上を防止した例。

7) アメリカザリガニがいない水域の創出

アメリカザリガニの防除作業は人手や時間が多くかかるため、防除作業を進めている間に、保全対象とする動植物がアメリカザリガニの影響を受け、個体数の減少や消失してしまう恐れがあります。

そのためアメリカザリガニの生息数がコントロール出来ていない段階では、保全対象とする動植物が緊急避難できる水域を作り出すことも必要となります。

(a) 侵入防止

防除対象とする水域内に侵入防止ネットを設置し、アメリカザリガニの侵入の防止を図り、保全対象となる動植物を守ります。

水域内への侵入防止対策は、防止ネット等破損等による防止範囲外からのアメリカザリガニの侵入に留意する必要があり、特に増水時に注意が必要となります。



写真提供：手賀沼水生生物研究会

・アメリカザリガニ侵入防止ネットで囲った区画を複数設定し、水生植物の食害を防ぐことで、トンボ類や水生植物群落が安定的に保持されている千葉県我孫子市の事例です。



写真提供：ジュンサイを残そう市民の会

・アメリカザリガニが底土脇から侵入しないように農業用の波板を泥土に埋め込み、ピットをつくり、波板のふちは水上に出るようにセット。

(b) 人工池

人工池を作り保全対象となる生物を隔離することで、アメリカザリガニの侵入の防止を図ることができます。プラスチック製のコンテナボックスによる人工池は、設置が容易で陸上からのアメリカザリガニの侵入も防止出来ます。

人工池はアメリカザリガニの侵入防止に加え、保全対象となる生物が人工池の中で生息・生育できるような環境を作る必要があります。人工池では水生植物やトンボ類を保全するために設置される事例が多くありますが、その際の人工池の環境づくりのポイントは次のようになります。

- ・日射による水温上昇を可能な限り避けるため、西日が当たらない場所に設置する。
- ・トンボ類や魚類などの水生動物の保全の場合は、抽水植物や浮葉植物、沈水植物などの、生息環境となる水生植物を植える。
- ・水温や水質の安定化を図るため、可能な限り容量が確保できるようにし、水深は 30cm 以上とする。
- ・水を確保するための近くに水場がある。
- ・人工池内にも周辺からアメリカザリガニが侵入するリスクにも留意する。



写真提供：手賀沼水生生物研究会

- ・池に隣接する空き地の部分に、大きめの容器を設置。そこに水草を移植し、トンボ類が利用できるような環境を創出している千葉県我孫子市四ツ池の事例です。
- ・四ツ池では、在来水草の保護育成にも活用されています。

8) その他の防除方法

アメリカザリガニは泥の中に巣穴を作ります。こうした巣穴に手を入れ、中に潜んでいる個体を取り出すこともできます。アメリカザリガニ抱卵雌は巣穴の中に潜んでいることが多いため、こうした個体の捕獲に適した方法の一つです（抱卵雌の捕獲については、「繁殖の防止」p. 101 で改めて述べます）。

このほか小型定置網で駆除を実施している事例、普及啓発を兼ねた対策として「ザリガニ釣り」が公園池で行われている事例などがあります。

さらに、アメリカザリガニの捕食者であるナマズやウナギ等を活用した生物防除による試みも行われています。

コラム⑩ ワナ類(「カゴワナ」類、連続捕獲装置)での小型個体の捕獲について

カゴ網類や連続捕獲装置による捕獲では通常、小型個体はあまり捕れません。その要因として高橋（2022）は、小型個体は中大型個体に捕食されるリスクがあるため、中大型個体が捕捉されているワナを避ける可能性を指摘しています。

小型個体はタモ網等による直接捕獲、しば漬けによる捕獲が主な手法となりますが、タモ網は浅瀬の岸際など採集環境が限られることや労力が必要なこと、しば漬けは大量の個体を捕獲出来ないなどの課題があります。そこで、高橋（2022）は、連続捕獲装置の入口に大型個体が入れない程度のメッシュを設置することで、小型個体の効率的な捕獲を試みています。その結果、小型個体の捕獲にはメッシュサイズとして17～22mmのメッシュが有効であり、頭胸甲長20mm未満の個体を主体に、20～30mmの中型個体も捕獲されることを報告しています。

このようなワナの工夫により、可能な限り労力を小さくしながら、小型個体を含む多くのアメリカザリガニが捕獲できる可能性があります。

(5) 繁殖の抑止

- ・ 抱卵、抱稚雌の捕獲は個体数抑制の面から重要です。
- ・ 抱卵雌はアナゴカゴ等のカゴワナ類では捕獲しにくいので、巣穴に潜んでいる個体を捕まえる方法があります。
- ・ 抱稚雌は移動するので、移動経路の水路に定置網のようなワナを設置すると効果的に捕獲できる場合があります。
- ・ 親から離れた稚ザリガニは、タモ網などですくい捕りやしば漬けにより捕獲します。

アメリカザリガニは雌が一度に200～1000個ほどの卵を産み、孵化した後もしばらく親が稚ザリガニを保護することから生残率が高く、繁殖力が高い生き物です。まずは、繁殖期に入る前の親の数を減らすことが大事であり、これは先の「(3) 防除手法」で説明した方法で特に水温上昇期から夏季の時期に集中的に捕獲することが大切です。

さらに抱卵雌の捕獲は、その雌から生まれる数百個体のアメリカザリガニを駆除することと同じであり、繁殖抑止はアメリカザリガニの防除を進めていく上で極めて重要です。

以下、抱卵期から稚ザリガニが分散する過程において、繁殖防止の手法を整理します。

1) 巣穴からの捕獲

アメリカザリガニは巣穴を掘りその中で産卵を行うため、こうした巣穴を見つけて抱卵している個体を徒手により捕獲できます。アメリカザリガニの産卵期は地域により異なりますが、長谷川(2018)は宮城県の水田地帯では8月から9月下旬に巣穴の数が増えることを報告しています。このような巣穴の出現時期に合わせて、捕獲作業を行っていきます。

アメリカザリガニの巣穴を見つけ、巣穴に手を入れると穴の奥の方にアメリカザリガニが潜んでいるので、手探りで捕まえるようにします。大凡30cm以上の深さまで手を入れる必要があります。



アメリカザリガニの巣穴



巣穴からの捕獲



捕獲した抱卵雌

2) 抱稚仔雌の捕獲

抱稚仔雌は巣穴から出て移動をします。この時期に稚仔個体が親から離れて分散していきます。この抱稚仔雌の駆除も稚仔個体の分散を抑止するためにも極めて重要となります。

長谷川ほか (2018) は、アメリカザリガニの侵入防止を図るためにため池接続水路に設置した定置網で、抱稚仔雌が多く捕獲されたことを報告しています。こうした接続水路に移動個体を捕獲できる定置網のようなワナを設置することは、抱稚仔雌の有効な捕獲方法の一つとなります。なお稚仔個体が逃げないように、こうしたワナの目合は細かくすること(1mm程度)が望ましいですが、流下物の目詰まりに留意する必要があります。



抱稚仔雌と稚仔個体



侵入防止用のワナ (小型定置網)
(抱稚仔雌が多く捕獲される)

3) 稚ザリガニの捕獲

抱稚仔雌を取り逃がして分散してしまった稚ザリガニについては、餌で誘引するワナでは捕獲されにくい傾向があります。こうした個体は、先述したタモ網・サデ網等を用いた捕獲、しば漬けによる捕獲が有効となります。



稚ザリガニ



しば漬けによる捕獲



タモ網による捕獲

稚ザリガニの捕獲

(6) 環境条件に応じた防除手法の選定

アメリカザリガニを捕獲する様々な手法がありますが、調査を実施する環境に応じて適切な手法を組み合わせて実施し、効果的な防除を進めていきます。

1) ため池

(a) 特徴

ため池は農業用水を確保するため、山地や丘陵地で谷をせき止めるか、平地の窪地の周囲に堤防を築いて造ります。上流側の流入部は浅瀬が広がり、せき止めている堤防部分は水深が急に深くなっている場合があります。農業用水の供給のため下流側は農業用水路と接続しており、上流側はため池に水を供給する湧水や別のため池からの水路により繋がっています。ため池の面積は多様で、小さなものは0.1ha以下、大きなものは10ha以上になる場合があります。このような立地特性や面積に応じて、適切な防除手法を取り入れる必要があります。



(b) 主な防除手法

ため池によりますが流入部には浅瀬が広がる場合が多く、こうした場所はアメリカザリガニの主要な生息環境となります。一般に岸から離れた部分は水深が深く、水際の浅瀬ほどアメリカザリガニの生息数は多くありません。

ため池の上下流に位置する接続水路はアメリカザリガニの侵入、逸出ルートになります。同じ流域に位置する複数のため池にアメリカザリガニが生息する場合は、上下流からのアメリカザリガニの侵入も考慮して防除を行う必要があります。

表 3.2-2 ため池における主な防除手法

主な防除方法	主な防除環境			接続水路
	水際の浅瀬		水深がある場所	
	水深 20cm<	水深 <20cm		
①カゴワナ類 ※規模の小さいため池（0.03ha以下）で実績が多い手法 ・主にアナゴカゴを用いて捕獲を行います。 ・カメ類やカエル類、ゲンゴロウ類等の水生昆虫類の混獲の恐れがある場合は、空気呼吸できるようにワナの一部が水面に出るようにします。 ・水深が深い場所で混獲防止対策のためワナの一部が水面に出るように設置する場合、水底に生息するアメリカザリガニの捕獲効率が低下する場合があります。		○	○	
②連続捕獲装置 ※中～大規模のため池（0.1ha以上）でも有効性が示されている手法 ・カメ類やカエル類、ゲンゴロウ類等の水生昆虫類の混獲の恐れがある場合は空気呼吸できるようにワナの一部が水面に出るようにします。 ・水深が深い場所で混獲防止対策のためワナの一部が水面に出るように設置する場合、水底に生息するアメリカザリガニの捕獲効率が低下する場合があります。			○	
③タモ網・サデ網 ・水に植物が浸かっている場所を中心に実施します。 ・カゴワナ類では捕獲しにくい、中小型個体の捕獲も期待出来ます。	○	○	○	
④しば漬け ・周辺部に隠れ家が少ない場所（水に植物が浸かっているような所が少ない）に設置した方が効率的な捕獲が出来ます。 ・回収時はタモ網・サデ網により、しば漬けごとすくい捕るので、こうした作業がし易い場所に設置します。	○	○	○	
⑤人工巣穴 ・カゴワナ類が設置できないような水深があまりない場所にも設置可能です。	○	○	○	
⑥徒手による捕獲 ・主に抱卵雌が潜む巣穴を対象として、手を巣穴に突っ込み捕獲します。 ・巣穴は水際の土質部分に見られることが、多くあります。	○			
⑦定置網等の設置 ・水路に設置し、移動する個体を捕獲します。 ・漁網で作られた定置網は、哺乳類等により破壊されることがあり、破壊を避けるためにプラスチック製の堅牢な構造にする場合もあります。				○

(c) その他の手法

対象地域の環境条件や保全対象種の生息・生育状況に応じて、以下の手法の実施も検討します。

①侵入防止対策

表 3.2-2「主な防除手法、⑦定置網等の設置」では接続水路からの侵入防止を検討していますが、周辺水域から陸上を移動し侵入する恐れがある場合は、防除対象水域に波板等の侵入防止策を設置することも検討します。

②アメリカザリガニがいない水域の創出

アメリカザリガニの捕獲のみでは、対象地域に生息する希少種等の動植物の保全を図れない場合は、保全対象種を人工池に移動させて保存、または対象地域にネットや仕切りを設置しアメリカザリガニが侵入できないサンクチュアリを設置し、そこで保全対象種の保全を図るなどの対応を検討します。

コラム⑰ ため池廃止等による水抜きによるアメリカザリガニ流出の危険性について

全国には約 17 万カ所のため池があり、その約 7 割のため池堤体は江戸時代以前に築造されたと言われていてます。このような古いため池の老朽化に加え、近年、耕作放棄地が増え利水需要の低下したことで維持管理が行き届かないこと、平成 30 年 7 月豪雨により、多くの農業用ため池が決壊し、人的被害を含む甚大な被害が発生したことなどから、農林水産省は農業水路等長寿命化・防災減災事業等により、防災上懸念されるため池などの廃止を進めています。

ため池の廃止にはいくつかの方法がありますが、堤体部を開削するなどして貯水機能を無くすことが大きな目的です。そのため、ため池廃止作業に伴う水抜き作業時などに、ため池内にアメリカザリガニが生息している場合は、周辺水域へ逸出するリスクを状況に応じて考える必要があります。このほか、ため池の維持管理の一環として行われる水抜き作業時や出水時、また平水においても水路を通じてアメリカザリガニを含めた水生生物が流下する可能性があります。

ため池や貯水池の水抜き時の外来生物の流出の詳細について、アメリカザリガニに関連する情報はほとんどありませんが、オオクチバスなどの魚類では報告されています。例えば、土岐ほか（2013）では、貯水池の水抜きを実施し、その際に上流部、貯水池内、および下流部に流出する魚類を定置網を用いて捕捉しました。その結果、下流部に流出した魚類が捕獲数全体の 81.7%と高いことを報告しています。このことから、ため池廃止や維持管理の一環として水抜きを行う際、アメリカザリガニを含む多くの水生生物は下流に流下する可能性があり、また流下する水生生物の捕獲には定置網が有効な手段の一つと考えられます。

外来種の拡散防止ではなく希少種の保全を目的とする事例となりますが、石川県珠洲市ではため池の管理作業や改修等で水抜きを行う際に、下流に流れ出る希少水生生物を保護するため定置網で捕獲し別の水があるため池に移動させる試みを始めています。

このような各地での取り組みを踏まえ、ため池の廃止や維持管理の中で水抜きを行う場合は、アメリカザリガニの流出に留意し定置網を設置する等の対策を取ることを検討する必要もあります（詳しくは p97 の侵入防止対策参照）。

なお、実証事業を実施した石川県珠洲市のため池では、漏水が生じ急激に水位が低下しました。その際に定置網を設置し、流下するアメリカザリガニ 28 個体を捕捉しました。



維持管理の一環として水抜きされたため池

水抜き時にアメリカザリガニを含む多くの水生生物が流下する恐れがある

2) 公園池や壕

(a) 特徴

都市公園内の池や壕は、自然の池沼を活用したものと人工的に造成したものなど様々な環境条件下の水域が考えられます。そのため、同一条件に基づく画一的な防除手法の整理はできませんが、基本的にため池と同じ手法の適用が考えられます。ただし、壕などは水深が一様に深いことから適用可能な防除手法が限られることや、立地的に人の往来が多いため、防除作業の周知が一層重要です。



(b) 主な防除手法

主な防除手法はため池と同じですが、水深が一様に深い場所が多いことから、水深が深い場所で用いる手法を中心に整理します。

表 3.2-3 公園や壕における主な防除手法

主な防除方法	主な防除環境
	水深がある場所 水深 50cm<
①カゴワナ類 ・主にアナゴカゴを用いて捕獲を行います。 ・カメ類やカエル類、ゲンゴロウ類等の水生昆虫類の混獲の恐れがある場合は、空気呼吸できるようワナの一部が水面に出るようにします。 ・水深が深い場所で混獲防止対策のためワナの一部が水面に出るように設置する場合、水底に生息するアメリカザリガニの効率的な捕獲は難しくなります。	○
②連続捕獲装置 ・カメ類、ゲンゴロウ類等が混獲される恐れがある場合は、空気呼吸できるようワナの一部が水面に出るようにします。 ・水深が深い場所で混獲防止対策のためワナの一部が水面に出るように設置する場合、水底に生息するアメリカザリガニの捕獲効率が低下する場合があります。	○
③しば漬け ・周辺部に隠れ家がありません（水に植物が浸かっているような所がありません）に設置した方が効率的な捕獲が出来ます。 ・回収時はタモ網・サデ網によりしば漬けごとすくい捕るので、こうした作業がし易い場所に設置します。	○
④人工巣穴 ・カゴワナ類が設置できないような水深が浅い場所にも設置可能です。	○

(c) その他の手法

対象地域の環境条件や保全対象種の生息・生育状況に応じて、以下の手法の実施も検討します。

①侵入防止対策

周辺水域から陸上を移動し侵入する恐れがある場合は、防除対象水域に波板等の侵入防止策を設置することも検討します。

②アメリカザリガニがいない水域の創出

アメリカザリガニの捕獲のみでは、対象地域に生息する希少種等の動植物の保全を図れない場合は、保全対象種を人工池に移動させて保存、または対象地域にネットや仕切りを

設置しアメリカザリガニが侵入できないサンクチュアリを設置し、そこで保全対象種の保全を図るなどの対応を検討します。

3) 水田・湿地

(a) 特徴

水田や湿地は水深が浅い場所が多く、場所によってはカゴワナ類を設置できない場合があります。こうした環境特性を考慮して、適切な防除手法を取る必要があります。



(b) 主な防除手法

主な防除手法はため池と同じですが、基本的に浅瀬での作業となるので、浅瀬で用いる手法を中心に整理します。

表 3.2-4 水田・湿地における主な防除手法

主な防除方法	主な環境		
	水深 20cm<	水深 <20cm	水深 30cm<
①カゴワナ類 ・主にアナゴカゴを用いて捕獲を行います。 ・カメ類やカエル類、ゲンゴロウ類等の水生昆虫類の混獲の恐れがある場合は、空気呼吸できるようワナの一部が水面に出るようにします。 ・地面を掘り返すことができる場合は、右の写真のように水が溜まる窪みを造り、ワナ類を設置することで効果的な捕獲を行うことも可能です。		○	○
②連続捕獲装置 ・カメ類やカエル類、ゲンゴロウ類等の水生昆虫類の混獲の恐れがある場合は空気呼吸できるようワナの一部が水面に出るようにします。 ・水深が深い場所で混獲防止対策のためワナの一部が水面に出るように設置する場合、水底に生息するアメリカザリガニの捕獲効率が低下する場合があります。			○
③ペットボトルトラップ ・カゴワナ類が設置できないような水深 25cm 未満の場所でも設置可能で、水田・湿地での防除に適した手法です。 ・既製品がないため、自作する必要があります。	○		
④タモ網・サデ網 ・水に植物が浸かっている場所を中心に実施します。 ・カゴワナ類では捕獲しにくい、中小型個体の捕獲も期待できます。	○	○	○
⑤しば漬け ・周辺部に隠れ家が少ない場所（水に植物が浸かっているような所が少ない）に設置した方が効率的な捕獲が出来ます。 ・回収時はタモ網・サデ網によりしば漬けごとすくい捕るので、こうした作業がし易い場所に設置します。	○	○	○
⑥人工巣穴 ・カゴワナ類が設置できないような水深が浅い場所にも設置可能で、水田・湿地での防除に適した手法です。	○	○	○
⑦徒手による捕獲 ・主に抱卵雌が潜む巣穴を対象として、手を巣穴に突っ込み捕獲します。 ・巣穴は水際の土質部分に見られることが、多くあります。	○		

(c) その他の手法

対象地域の環境条件や保全対象種の生息・生育状況に応じて、以下のような手法も検討します。

①侵入防止対策

周辺水域より陸上から侵入する恐れがある場合は、防除対象水域に波板等の侵入防止策を設置することも検討します。

②アメリカザリガニがない水域の創出

アメリカザリガニの捕獲のみでは、対象地域に生息する希少種等の動植物の保全を図れない場合は、保全対象種を人工池に移動させて保存、または対象地域にネットや仕切りを設置しアメリカザリガニが侵入できないサンクチュアリを設置し、そこで保全対象種の保全を図るなどの対応を検討します。

③生息範囲の管理

ある程度水位を管理できる場所では水を抜き、アメリカザリガニの生息場所を限定することで効率的な捕獲ができる場合があります。また水位が下がっている時期に、防除範囲を波板等で囲うことで、アメリカザリガニの生息範囲を制限できる場合は、水位上昇時に防除範囲が広がらないため効率的な作業が期待できる場合もあります。

コラム⑱ 湿地の捕獲作業

実証事業*を実施した奄美大島小湊の水田周辺は、水深が浅く湿地状の環境です。そのため、ある程度の水深が必要なアナゴカゴや連続捕獲装置をそのままでは設置できないため、地面を掘って水を溜め設置しました（表 3.2-4 の写真参照）。このほか浅い場所に設置可能なワナである人工巣穴（塩ビ管）とウナギウケも使用しています。

アメリカザリガニの防除事例としてウナギウケの使用例はあまりありませんが、今回は湿地での捕獲効果を確認するため試行的に使いました。その結果、いずれも調査期間におけるワナ1基あたりの平均値で、アナゴカゴ1.27尾、連続捕獲装置2.66尾、ウナギウケ0.22尾、人工巣穴（塩ビ管）0.01尾が捕獲されています。ウナギウケはアナゴカゴや連続捕獲装置ほどの捕獲効率は期待出来ませんが、水深が浅い場所で用いるワナの一つとして、状況によっては選択候補となるでしょう。



※実証事業については、「はじめに」をご参照下さい

4) 規模の大きな水域

(a) 特徴

湖沼などの規模が大きい水域では、アメリカザリガニが湖岸を中心に広く分布している可能性が高く、防除すべき対象範囲が広大なものとなります。面積が増えるほど移動コスト、ワナの作業コストが増加するため、これをカゴワナなどでまんべんなく駆除していくことは、困難です。そのため規模の大きい水域は、根絶や低密度管理が極めて難しい環境と言えます



(b) 主な防除手法

主な防除手法はため池と同じですが、水域の規模が大きいことから直接的な捕獲による防除は困難となります。そのため人手をかけずに対応できる手法である、アメリカザリガニの捕食者を活用した生物防除も必要に応じて検討します。

生物防除として、同じ水域に生息する捕食者となる魚類の活用、水位操作等により浅瀬を作り出すことでサギ類などの水鳥がアメリカザリガニを捕食しやすくなる環境を整えることなどが考えられます。生物防除は対象地域に本来生息している生物を活用することが原則であり、このような生物が住みやすい環境（産卵場所や生育場所など）を整えることが大切です。

(c) その他の手法

対象地域の環境条件や保全対象種の生息・生育状況に応じて、以下の手法の実施も検討します。

①アメリカザリガニがいない水域の創出

アメリカザリガニの捕獲のみでは、対象地域に生息する希少種等の動植物の保全を図れない場合は、保全対象種を人工池に移動させて保存、または対象地域にネットや仕切りを設置しアメリカザリガニが侵入できないサンクチュアリを設置し、そこで保全対象種の保全を図るなどの対応を検討します。

規模の大きい水域では、捕獲のみでアメリカザリガニの低密度管理・根絶の達成は難しい面もあるため、保全対象種が設定されている場合は、「アメリカザリガニがいない水域の創出」は主要な防除手法の一つとなり得ます。

(7) モニタリング-アメリカザリガニ未侵入地域への侵入状況の把握-

- ・ 守るべき水域、侵入リスクが高い水域を整理し、重点的にモニタリングをすべき地域を明らかにします。
- ・ モニタリングはアナゴカゴ等のカゴワナ、タモ網によるすくい捕りが基本です。

アメリカザリガニの防除対策の中で最も重要かつ効果的な対策は、現在アメリカザリガニが侵入していない地域への侵入を防ぐこと、侵入を初期段階に把握し速やかな捕獲作業を通じた根絶を目指すことです。

そのためには希少種が存在する守るべき水域の中で、アメリカザリガニが侵入する恐れがあるところを中心に定期的なモニタリングを行い、その侵入の早期発見に繋げることが大切です。

1) 侵入リスクの推定と対象地域の絞り込み

ため池が多数存在する地域でのモニタリング作業は、多くの労力がかかります。そのため希少種が生息し特に保全が必要な水域の中から、アメリカザリガニの侵入リスクが高い場所を絞り込み、限られた人材・資金・時間を有効に活用し防除を進める必要があります。

アメリカザリガニの分布拡散は大きく人為的なものと自然分散に分けることが出来ます。人為的な分散については地形や環境条件等から侵入リスクを予測する事は困難ですので、ここでは自然分散に関する侵入リスクが高い水域の抽出の考え方を以下に示します。

①同一水系にアメリカザリガニの生息域が存在する

現在アメリカザリガニが不在とされるため池等の水域と同じ水系にアメリカザリガニが生息する場合、侵入するリスクは高くなります。

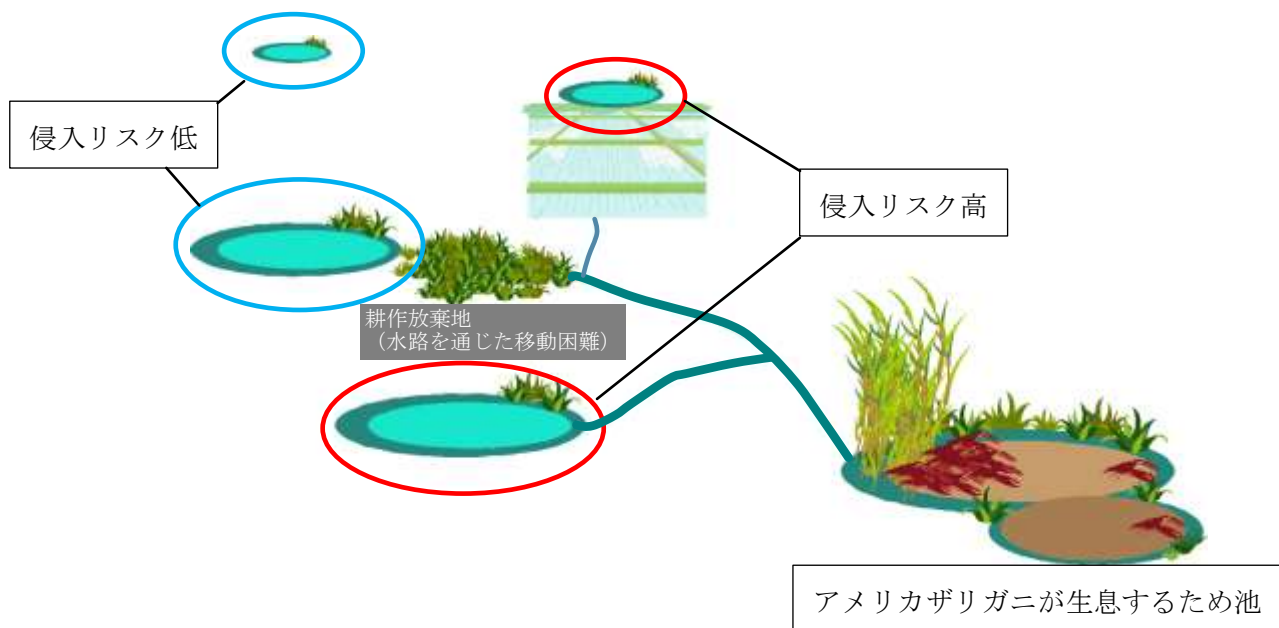
②水のネットワーク機能が維持されている

同じ水系に位置する水域の侵入リスクが全て同じとは限りません。水路等を通じて生き物が行き来できる水のネットワーク機能が維持されているかどうかも重要です。周辺の水田や水路と完全に分断されているようなため池等は、アメリカザリガニが生息する水域が同一水系にあったとしても、アメリカザリガニの侵入リスクが必ずしも高いとは言えません。

水田地域では現在営農している地域の方が水のネットワーク機能が維持されており、耕作放棄地ではこうした機能が失われている場合があります。

これらのことから、①同一水系内にアメリカザリガニの生息域がある、①に加え②水のネットワーク機能が維持されている（特に現在も営農が営まれている水田域）がアメリカザリガニが今後侵入する恐れが高く、侵入状況のモニタリングに重点的に取り組む必要がある水域と言えます。

なお、人為的なアメリカザリガニの拡散防止については、普及啓発を通じて拡散リスクの低減化を進めて行く必要があります。



同一水系にアメリカザリガニが生息する水域が存在する場合の侵入リスク概念図

2) アメリカザリガニが確認された場合

アメリカザリガニが確認された場合は、速やかに防除活動に取り組む必要がありますが、実施体制や捕獲技術や経験などで対応が困難な場合もあり得ます。本書にかかれた手法を試みる事に加え、必要に応じて地元の自然保護団体や管轄の地方環境事務所にお問い合わせ下さい (<https://www.env.go.jp/region/>)。



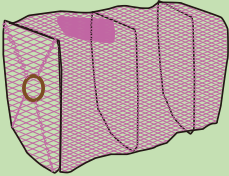
3) モニタリング手法

アメリカザリガニの生息の有無を確認する方法は、「(3) 防除手法」で整理した、捕獲手法の中で、簡便に効率的に実施可能な方法を用います。この他の手法として、環境 DNA による調査も試みられています。

アメリカザリガニの活動が活発となる高水温の時期（概ね6月～9月位）が、アメリカザリガニの生息状況を把握し易い時期となるでしょう。

なお、希少種が生息するなど保全活動の一環として定期的に調査を実施している地域では、その調査自体をアメリカザリガニのモニタリングとして位置づける事も可能です。

表 3.2-5 主なモニタリング手法

モニタリング手法	備考、留意点
<p>アナゴカゴ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 標準的な確認手法。 原則として、一晚以上設置するので、希少種の錯誤捕獲に留意する必要がある。 設置と見回りで同じ場所に2回行く必要がある。
<p>網もんどり</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 魚返しが無いため、餌がなくなると中に入ったアメリカザリガニが逸出する。 そのため、設置と回収は餌が残っている時間内で実施することが効率的な捕獲に繋がる。 設置と見回りで同じ場所に2回行く必要がある。
<p>タモ網、サデ網</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に水に入って作業を実施 水深がある場所では作業が困難
<p>環境 DNA</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 分析を外部に委託すれば、現地作業は採水作業のみであるが、その場合の分析費は高額となる（概ね1検体2万円程度）。 採水手法によって、精度誤差が生じる可能性がある。 環境 DNA 調査の詳細については、以下のマニュアルを参照 <ul style="list-style-type: none"> ●環境省生物多様性センター 環境 DNA 調査 http://www.biodic.go.jp/edna/edna_top.html ●環境 DNA 学会 環境 DNA 調査・実験マニュアル https://ednasociety.org/#manual <div style="text-align: right;">   </div>

コラム⑱ モニタリング調査に要する日数、人数

石川県珠洲市で取り組んでいた実証事業※では、ため池群及びその周辺水域（水路や耕作放棄水田等）でアメリカザリガニの侵入状況のモニタリング調査を行いました。

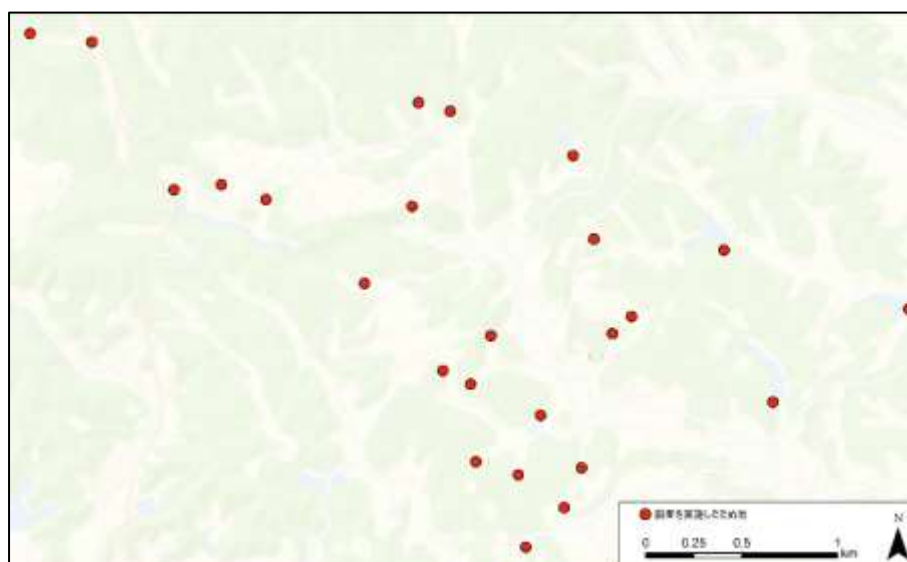
ため池 25 箇所（大きさ：0.03ha～6.45ha, 平均：0.98ha）に各 10 個のワナ（アナゴカゴ）のべ 250 個の設置と水路等でのタモ網による捕獲作業に二人で 6 日間かかりました。概ね作業は午前中にアナゴカゴを 5 箇所程度設置、午後に同程度の箇所数の回収作業となります。

ため池へのアクセスの容易性や移動時間、作業員の練度によって、対象とする地域によって必要な作業努力量は異なりますが、アナゴカゴを一晩がけする設置回収作業とタモ網による確認を 1 セットとすると、1 日あたり二人一組で 5～6 箇所程度は実施できると思います。なお、本モニタリング調査で実施したため池は、直接車で乗り入れできるため池は少なく、降車後徒歩 5～20 分程度の移動時間がかかっています。

モニタリング作業日程（作業は 2 名で実施）

調査日	作業内容		ワナ（アナゴカゴ） 設置回収箇所数
	午前	午後	
1 日目	・移動、調査準備	・ため池 6 箇所のワナ設置 ・耕作放棄地でタモ網による採集	ワナ設置 6
2 日目	・ため池 6 箇所ワナ回収	・ため池 5 箇所ワナ設置	ワナ回収 6 ワナ設置 5
3 日目	・ため池 5 箇所ワナ回収	・ため池 6 箇所ワナ設置 ・耕作放棄地でタモ網による採集	ワナ回収 5 ワナ設置 6
4 日目	・ため池 6 箇所ワナ回収 ・耕作放棄地でタモ網による採集	・ため池 6 箇所ワナ設置 ・耕作放棄地、河川（紀ノ川）でタモ網による採集	ワナ回収 6 ワナ設置 6
5 日目	・ため池 6 箇所ワナ回収	・ため池 2 箇所ワナ設置 ・耕作放棄地、水路でタモ網による採集 ・調査終了済みワナ清掃、乾燥	ワナ回収 6 ワナ設置 2
6 日目	・ため池 2 箇所ワナ回収 ・耕作放棄地でタモ網による採集	・調査終了済みワナ清掃、乾燥 ・片付け、移動	ワナ回収 2

※実証事業については、「はじめに」をご参照下さい



調査を実施したため池の概略図

(8) 捕獲にあたっての留意事項

- ・ アナゴカゴ等のカゴワナのワナでは、在来の水生生物が混獲される場合があります。
- ・ 空気呼吸する水生生物の混獲の恐れが高い場合は、ワナにウキをいれて呼吸空間を確保する等の対策をとります。
- ・ 両生類の繁殖期など一時的に混獲リスクが上昇する恐れがある場合は、見回り頻度を高める、一時的にワナ設置を休止する等の対応を検討します。
- ・ 水位の変動が激しい場所ではワナの干出などに注意します。

1) 混獲の防止

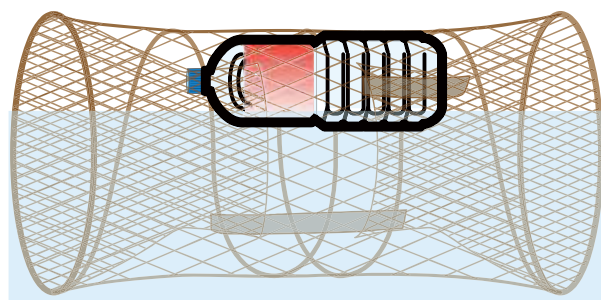
アメリカザリガニの捕獲でワナ類を用いる場合、水鳥や水生生物等の在来種が混獲される場合があります。ワナ類が完全に水に浸かっている状態で水鳥や水生昆虫類、カメ類、カエル等の両生類など空気呼吸をする生きものが混獲されると、溺死してしまう恐れがあります。特に希少種が生息している地域では、こうした混獲により希少種が死亡し、数が激減してしまう危険性もあるため、特に混獲防止対策は重要です。

(a) 呼吸可能な空間の確保

空気呼吸をする生物の混獲による死亡を防止するために、ワナ類に呼吸ができる空間を確保するか、水面へ脱出可能となるようワナの改良が必要となります。

呼吸可能な空間の確保は、ワナを浅瀬に設置し上部を水面上に出すか、アメリカザリガニの捕獲効率は低下しますがワナ内にペットボトル等を入れて浮かせることで対応します。水位の変動がある場所では設置時にワナの上部が水面から出ているも、水位が上昇すると水没する恐れがあります。混獲が懸念される地域で水位の上昇が想定される場合は、あらかじめペットボトル等の浮子を入れておくと良いでしょう。

アメリカザリガニはため池や河川の底を移動するので、ワナが完全に水面に浮く状態となると捕獲効率が低下します。そのため、ウキを入れる場合は、ワナが完全に水面に浮かばない場所に設置するなど、設置する水深にも留意する必要があります。

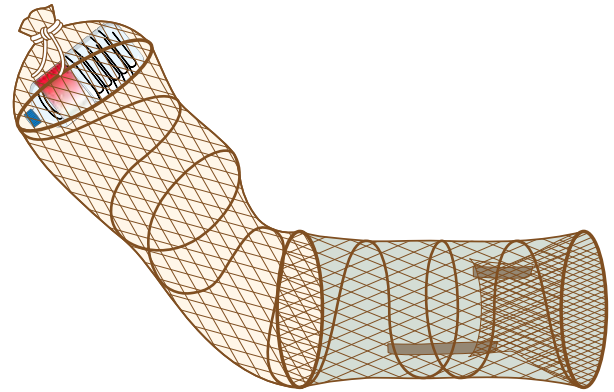


呼吸可能な空間を確保した上で設置したアナゴカゴ

(b) 呼吸可能な空間を確保した上で設置したアナゴカゴ

ワナの改良には、市販のワナに延長網を取り付けます。延長網付きのワナは殆ど市販されていないため、特注するか自身で網の改良を行う必要があります。

ワナを設置するにあたって、延長網部分にペットボトル等の浮きを入れ水面上に出るように設置する必要があります。



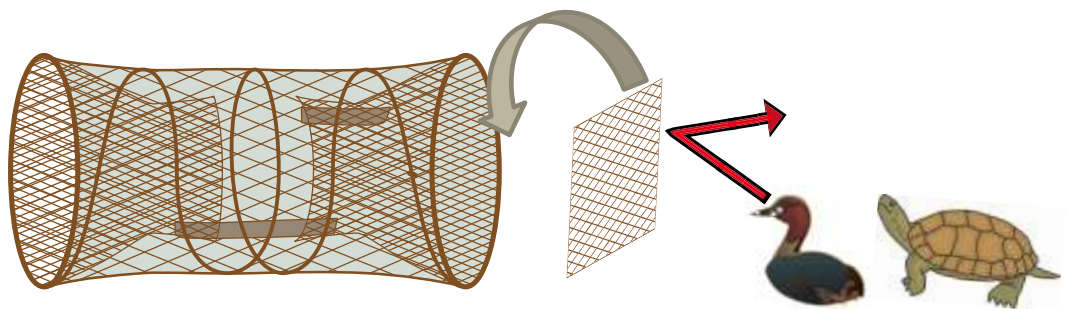
延長網を取り付けたアナゴカゴ

(c) 混獲した生物の食害防止対策

希少種混獲の恐れがある場合、ワナ内でアメリカザリガニが希少種を食害する懸念があります。このような水域では、ワナ類に混獲された希少種等の隠れ家となるようなササの葉や水草のような構造物を入れることも考えられます。

(d) ワナ類への迷入防止

大型のカメ類や水鳥等の大型の生物の混獲防止対策としては、ワナ類の入り口を3×3cmのネット（トリカルネット等）で覆うことで、アメリカザリガニはワナ類に入ることができつつ、その混獲防止を図ることが出来ます。



ワナ類の入り口をネット（トリカルネット等）で覆う

(e) 混獲される生物種の生活史を踏まえたワナの設置・見回り頻度の判断

普段は陸上で過ごし産卵期に水辺に集まるカエル類の中には、長時間水に浸かることで呼吸空間を設けても衰弱、死亡してしまう場合があります。こうした状況を避けるため、福井県のため池ではモリアオガエルの繁殖期（初夏）にワナの見回り頻度を週1回以上に高めている事例や、神奈川県の水田ではヤマアカガエルの混獲の懸念から冬季以外の見回りを月5～9回実施している事例があります。

防除対象地域で、繁殖のため水辺に集中する両生類など一時的に混獲のリスクが高まる場合は、状況に応じてワナの見回り頻度を高めることや作業を休止する等の対応を検討しま

す。繁殖期に水辺に集中する特に混獲リスクが高い両生類として、ワナ類による混獲や混獲の懸念の報告があるアカガエル類、アズマヒキガエル、モリアオガエル等が挙げられます。

表 3.2-6 繁殖期に一時的に水辺に集中しワナに捕獲されやすい両生類の例

種名	繁殖期-水辺に集まる時期-※
アズマヒキガエル	2～7月(2～3月)
ニホンアカガエル	12～4月(1～3月)
ヤマアカガエル	1～6月(1～2月)
モリアオガエル	4～7月(5月下旬～6月上旬)

※国内の分布域での繁殖時期。()内は東京での繁殖時期。繁殖時期は地域によって異なります。

2) 水位の変動

防除期間中に水位が変化する場合があります。これは、どのような水域でも起こりえますが、特にため池は農業用水として使用されること、維持管理の一環として池の水を抜く場合があることなどの理由から、急激に水位が低下する場合があります。

水位低下によりワナが干出すると、アメリカザリガニを効果的に捕獲できなくなります。こうした事態を避けるために、ため池や公園池などある程度の水位が管理されている場所では、管理者から事前に利水や管理の情報を入手すること、見回り時に水位の状況から設置場所をこまめに見直すなどの対応をとることも必要です。

また、降雨により水位が上昇する場合もあり、混獲防止のため水面に出よう配置したワナが完全に水没する事態も想定されます。そのような場合は先述したようにペットボトル等のウキを利用して混獲対策をとる方が良いでしょう。



水位が低下して干出したワナ

(9) 防除作業の際に記録する情報

- ・ 捕獲個体数の推移や水生生物の回復状況の把握など、防除の効果を確認するための記録が必要です。
- ・ 記録項目としては、ワナの種類・数・設置時間、タモ網等での作業時間×人数、捕獲数とサイズ、その他の水生生物の種類や数などが挙げられます。
- ・ 捕獲数が多い場合は、捕獲個体をサンプリングした上でのサイズ測定、写真による記録/室内で画像計測など作業負担を減らす工夫も必要です。

アメリカザリガニ防除対策は、当初の計画通りに進むとは限らず、防除作業の結果に応じて、計画を都度見直していく順応的管理が必要です。見直しにあたり、防除の作業条件と捕獲量等の関係を整理しておくことが重要です。ここでは、こうした防除作業時に記録する情報を説明します。

なお防除作業の記録自体、多くの時間と手間が必要となります。防除作業時の記録は重要ですが、限られた人手や時間が記録作業に取られすぎることがないように注意も必要です。特に捕獲数が多い場合は、全ての個体を記録せずに、捕獲個体の中からサンプリングして計測するなど、作業時間を減らす工夫も必要です。

1) 捕獲努力量

ワナ類については、ワナの種類、設置や見回りに要した作業時間×人数、餌の有無・種類、設置水深、設置時間を記録します。ワナ類は多くの種類があり、市販されている同型のワナでも大きさや間口、目合いなどの規格が異なりますので、こうした情報についても整理することが重要です。

タモ網等の徒手による捕獲については大凡の作業範囲（●m×△mなど）、作業環境（岸際の抽水植物帯、転石帯など）、作業時間×人数を記録します。

2) 作業時の環境

水温はアメリカザリガニの活動条件や繁殖時期と関係し、捕獲数を左右する重要な環境条件であることから、作業時に可能な限り記録を取るようにします。この他、天候、気温などを記録しておくといでしょう。

さらに池沼やため池等では、定位置での水位、pH、電気伝導度、透視度（または濁度）、水色、底質の種類、用水路などの流れがある場所では加えて、流速を記録すること等も環境条件の測定項目として検討します。

3) 捕獲個体に関する情報

(a) 捕獲したアメリカザリガニの計測

捕獲したアメリカザリガニは、捕獲数、大きさ（頭胸甲長）、性別（雌雄、未成熟）、その他（抱卵の有無など）を計測します。

なお、捕獲数が多く計測に時間がかかり防除作業が滞る場合は、最低限捕獲数のみを記録します（詳細は p. 119 の※印の注記をご覧ください）。

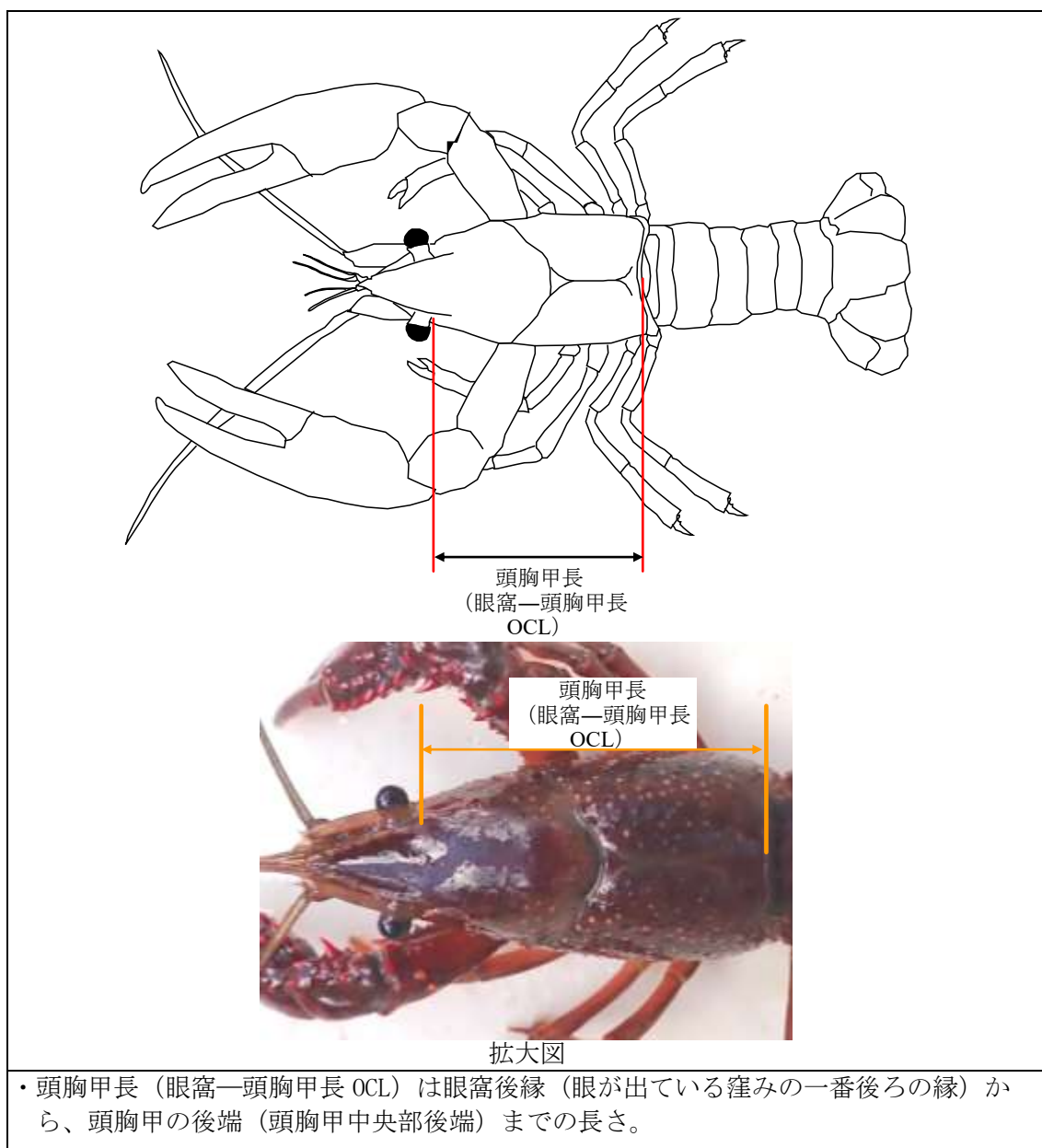
a) 大きさ

頭胸甲長（眼窩—頭胸甲長 OCL）を mm 単位で計測します。計測には定規やノギスを用います。大きさの計測をする余裕がない場合は、目視で例えば以下の区分のように記録します^{*1}。

成体：大（概ね頭胸甲長 23mm（全長が 60mm 以上の成体））

未成熟個体：中（概ね頭胸甲長 7～23mm（全長が 20mm～60mm となる個体））、小（概ね頭胸甲長 7mm（全長が 20mm 以下の個体））

計測作業の手間は、頭胸甲長 > 大中小の大きさ区分の順となりますので、計測作業の取り得る時間を勘案して記録方法を決めておくとい良いでしょう^{*2}。

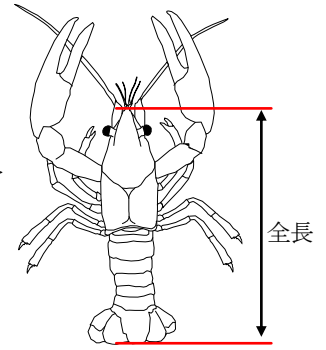


※1 ここで示した大きさ大、中、小のうち、大は繁殖可能な個体、中・小は未成熟個体で、小は親から離れて間もない個体（1ヶ月程度まで）の目安となります。大中小での整理は大きさの大凡の目安で、定規等は用いず目視で大まかに大きさを分けることを想定しています。

※2 捕獲個体数が多く、全ての個体の記録が難しい場合は、50～100個体程度を目安として計測を行います。調査の状況により、小さい個体がまとまって捕獲される場合など大きさに偏りがある場合がありますので、無作為に計測する個体を選ぶことが大切です。計測作業時間を確保できない場合は、捕獲数のみ記録します。

※3 全長は額角先端から尾節末端までの大きさとなります。

※4 現場での測定時間の確保が難しい場合は、現場で物差しを置いて捕獲個体の写真撮影を行い、後日写真から個体数や大きさを測定する方法もあります。右の写真は画像処理ソフト（Adobe Photoshop を使用）を用いた頭胸甲長測定例、



b) 性別

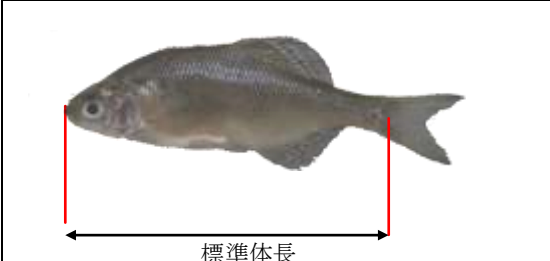
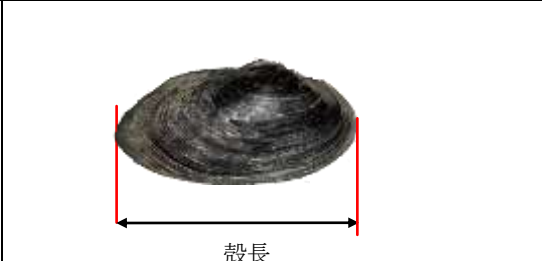
雌雄の識別を行います。雌雄の識別が難しい小型個体は、識別不明個体として取り扱います。

<p>【雄】</p> <p>①雄は生殖突起があります。</p> <p>②雌を抱えやすいよう、足に突起があります。</p> <p>③確実な識別点とは言えませんが、雌よりもハサミが大きいです。</p>	<p>【雌】</p> <p>①卵を産む穴があります。</p> <p>②卵を抱えやすいよう腹脚（おなかの足）が、雄に比べて長いです。</p> <p>③抱卵している場合があります。</p>

(b) その他の水生生物

捕獲作業では、アメリカザリガニのほか、カメ類、両生類、魚類、甲殻類、水生昆虫類等様々な種が捕獲されると予想されます。アメリカザリガニ以外の生物は、識別が可能な範囲で、種類と個体数を記録し、基本的に捕獲した場所ですぐに放流します。現場での種の識別が困難でも、写真撮影を行うことで後日判別できる場合がありますので、必要に応じて水生生物の写真撮影を行いましょう。

特に防除目標として保全対象種が定まっている場合やアメリカザリガニの防除と並行し他の外来種の防除を行っている場合には、保全対象種や外来種に関して個体数や大きさ（魚類の場合は標準体長、二枚貝の場合は殻長）を記録することが、防除の効果を検証する上でも重要となります(p. 129 も参照)。

	
魚類の例 ・頭部上アゴ先端部から尾びれの基部までの大きさを計測します。 ・尾びれの基部は、尾びれを曲げると折り目がつく部分です。	二枚貝の例 ・左右の最大幅を計測します。

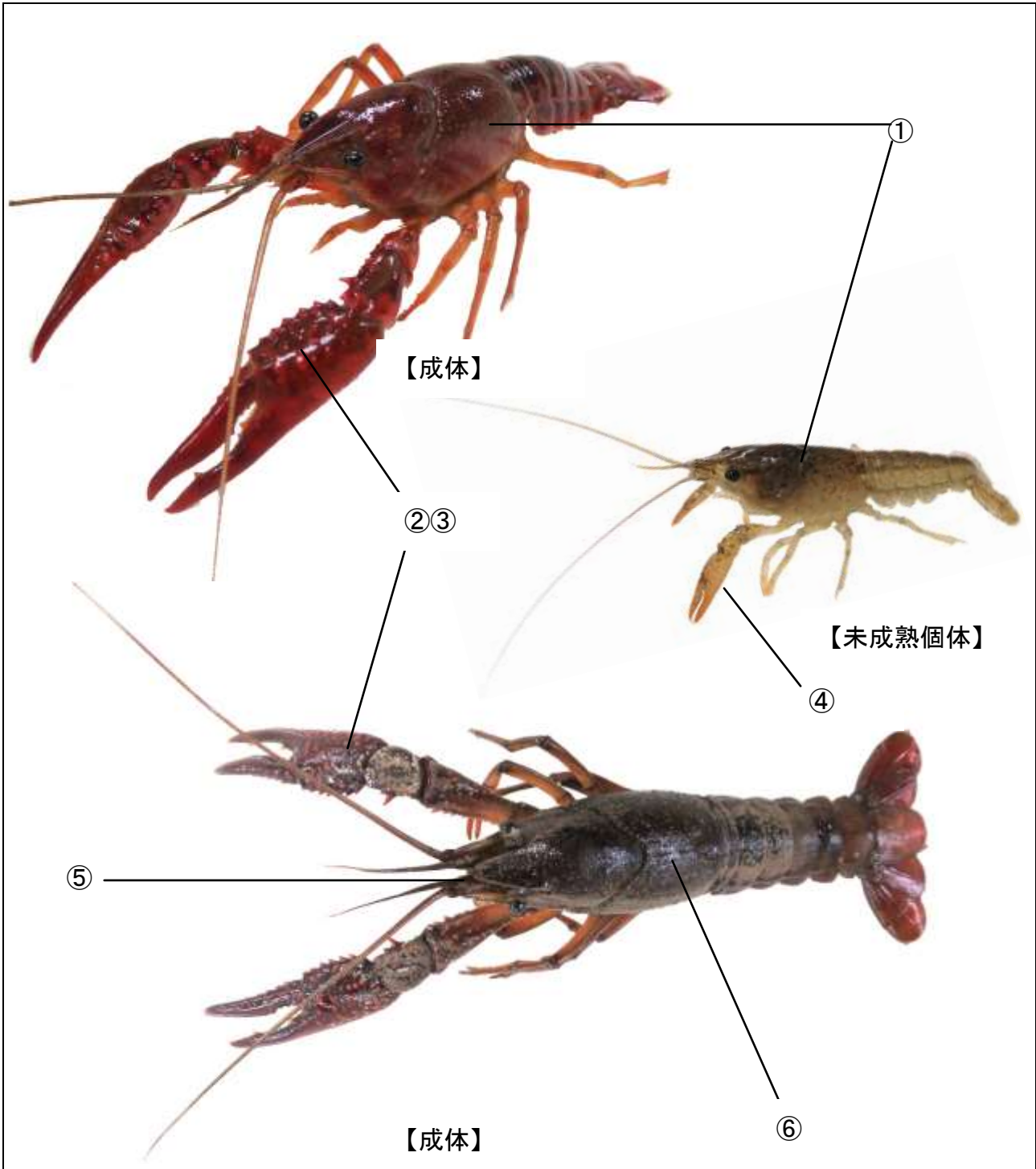
(c) 国内に見られるザリガニ類の比較-アメリカザリガニの識別-

国内に生息するザリガニ類としてアメリカザリガニのほか、冷水性の在来種ニホンザリガニと外来種のウチダザリガニ（シグナルザリガニ）が生息しています。冷水性のその他2種のザリガニとアメリカザリガニは生息環境が異なるため、殆どの防除対象地域ではアメリカザリガニ以外のザリガニ類が捕獲されることはありません*。

ただし、アメリカザリガニの未成熟個体や一部の成体は茶色味を帯び、ニホンザリガニに体色が似ていることから、ニホンザリガニと間違えられることもあります。国内に見られるザリガニ類の特徴は次頁で詳しく説明します。

*アメリカザリガニとウチダザリガニ（シグナルザリガニ）が同じ場所に生息している水域も報告されています。

<アメリカザリガニの特徴>



①成体（成熟個体）の体色は暗赤色や赤色で、未成熟個体は淡褐色や茶褐色を示す場合が多い（個体差あり）。

②ウチダザリガニ（シグナルザリガニ）・ニホンザリガニに比較して、ハサミの幅が細い。

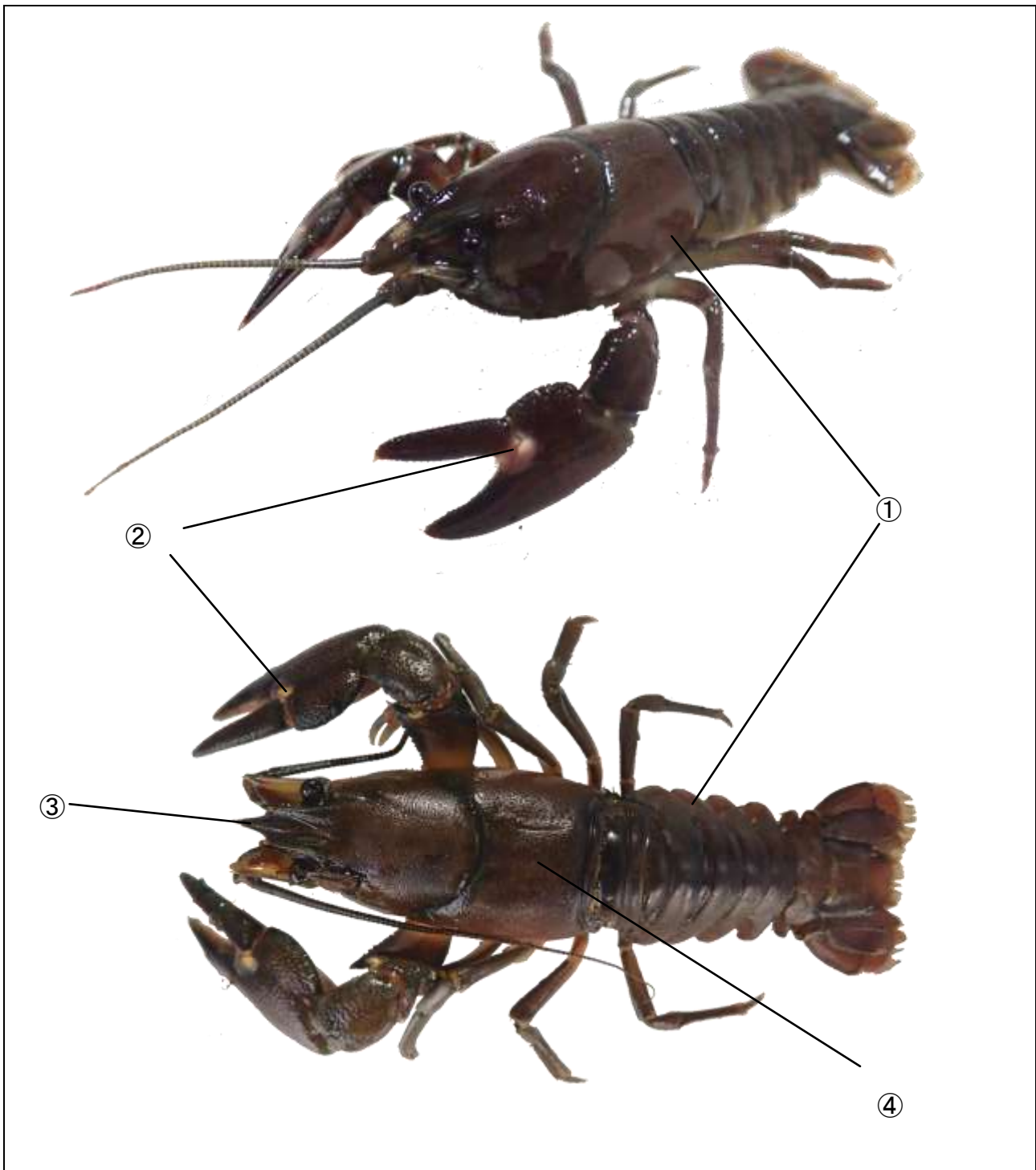
③第一胸脚（ハサミ）は多数の顆粒状突起で覆われ、掌節内側の突起はトゲ状になる。頭胸甲も小さな顆粒状突起で覆われる。

④未成熟個体のハサミは褐色、棘は目立たない。

⑤額角の先端近くに小さな側歯が1対あり、先端（尖角）は尖る。

⑥Areola（頭胸甲背面にある弧状の溝（鰓心溝）で挟まれた部分）は閉じる（表 3.2-7 参照）。

<ウチダザリガニ（シグナルザリガニ）の特徴>



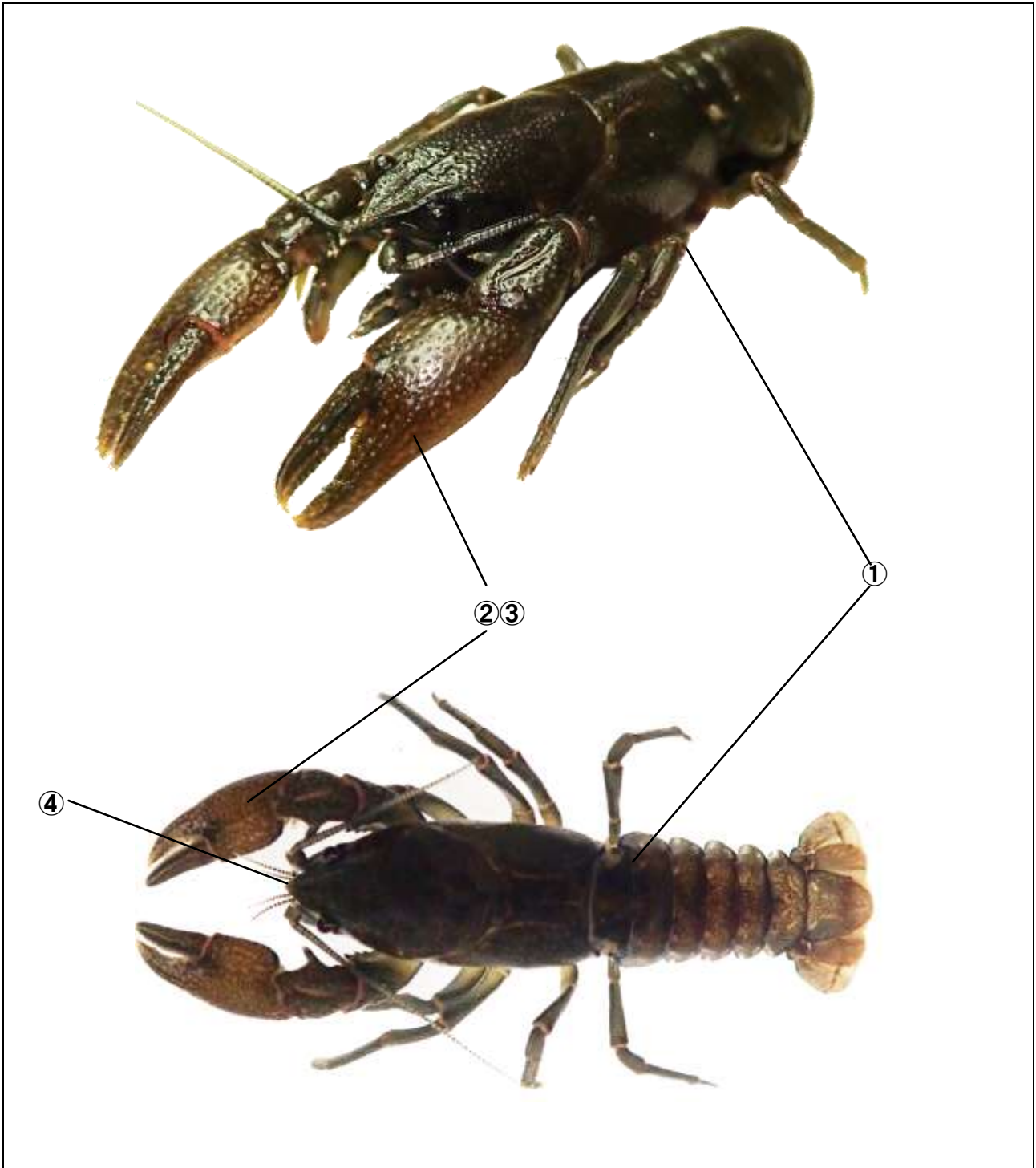
①体色は茶褐色、暗緑色、赤褐色、青褐色。

②第一胸脚（ハサミ）の可動指の付け根に大きな青白色や白色の斑点がある。

③額角の先端近くに明瞭な側歯が1対あり、尖角は尖る。

④Areola（頭胸甲背面にある弧状の溝（鰓心溝）で挟まれた部分）は開く（表 3.2-7 参照）。

<ニホンザリガニの特徴>



①体色は赤褐色、茶褐色、暗褐色、薄赤色。

②第一胸脚（ハサミ）の腕節内側に大きな突起があり、掌節は丸みを帯びる。

③第一胸脚（ハサミ）の可動指の付け根に白斑はない

④額角は幅広い三角形で側歯はない

⑤Areola（頭胸甲背面にある弧状の溝（鰓心溝）で挟まれた部分）は開く（表 3.2-7 参照）。

表 3.2-7 国内に見られるザリガニ類の特徴比較

		アメリカザリガニ (外来種)	ウチダザリガニ (シグナルザリガニ) (外来種)	ニホンザリガニ (在来種)
色彩		・褐色から赤褐色	・褐色～茶褐色	・褐色
形態的特徴	ハサミ	<ul style="list-style-type: none"> ・他2種に比較して、ハサミの幅が細い ・赤みを帯び、全体的に棘が入る  <ul style="list-style-type: none"> ・未成熟個体のハサミは褐色、棘は目立たない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ハサミの付け根に白斑ただし、幼体の白斑は目立たない場合がある ・棘はみられない 	<ul style="list-style-type: none"> ・棘はみられない ・ハサミの付け根に白斑はない 
	頭部	<ul style="list-style-type: none"> ・先端部の棘は鋭く、短い 	<ul style="list-style-type: none"> ・先端部の棘は鋭く、長い 	<ul style="list-style-type: none"> ・先端部の棘は鈍く、短い 
Areola (頭胸甲背面にある、弧を描く溝の間隔)		 <ul style="list-style-type: none"> ・左右の弓状の溝が閉じる（接している） 	 <ul style="list-style-type: none"> ・左右の弓状の溝が開いている（離れている） 	 <ul style="list-style-type: none"> ・左右の弓状の溝が開いている（離れている）
体長		・9cm程度（最大15cm程度）	・最大で15cm程度	・最大で7cm程度
国内分布		・全ての都道府県で確認	・北海道、山形県（逸出個体）、福島県、栃木県、群馬県、千葉県（現在は見られない）、新潟県、長野県、福井県、滋賀県	・北海道、青森県、秋田県、岩手県
生息環境		・湖沼や河川緩流域、ため池、水田、水路、公園の池など	・河川や湖沼冷水性とされるが高温耐性もある	・一般に広葉樹に囲まれた河川の源流域やまれに山上の湖沼など ・水温は夏季でも20℃を上回らない低水温

(10) 捕獲個体の処分方法

- ・ 捕獲したアメリカザリガニは殺処分します。
- ・ 処分の方法を、あらかじめ検討します。

1) 捕獲したアメリカザリガニの処理の考え方

捕獲した個体について、これらをどのように処理するか、計画段階で取り決めておく必要があります。一般的には埋設や一般廃棄物として処分することとなります。一般廃棄物については、市町村が所管する廃棄物受け入れ窓口へ引き取りを要請し、運搬を行います。円滑な合意を得るため、計画段階から事前に情報を伝え、協力に関する体制作りが望まれます。廃棄物としての受け入れを拒否された場合などは、自治体の環境部局と協議・調整を行って適切な処理を行います。

アメリカザリガニは捕獲個体数が多いことや、継続して捕獲が続くことから、資源としての有効利用も合わせて検討すると良いでしょう。有効利用の方法として、食材として利用する、学校教育の教材とする、堆肥化等の方法があります。なお、捕獲個体を販売目的として、生きたまま流通させることは法令で規制されています。

2) アメリカザリガニの処理方法

捕獲したアメリカザリガニの処理方法を検討します。処理方法としては、埋設処理、廃棄、食材としての活用、教材としての活用、堆肥化などがあります。捕獲される個体数が多い場合には、条件に応じて食材としての活用や堆肥化等として有効活用することも考えられます。

ただし重金属の濃度が高い地域に生息するアメリカザリガニは、カドミウムや、鉛、ヒ素などの重金属を体内に蓄積している恐れがあります。そのため、このような地域で捕獲されたアメリカザリガニの堆肥化や食材としての利用については、留意する必要があります。カドミウム汚染が心配される場合は分析機関での分析を依頼することも考えられます。分析費用は一検体 10,000 円以内です。

(a) 埋設処理

アメリカザリガニを生きたまま埋めると土の中を移動して逃げだす場合がありますので、埋設処理する場合には、事前に加熱や冷凍等の殺処理を行った後に埋設を行うことが必要です。なお、処理の方法や埋設場所によっては「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に抵触する場合がありますので、実施する場合は各自治体担当窓口を確認しましょう（「(c) 堆肥化」も同様）。

なお冷凍処分を行う際、一晩程度の冷凍では蘇生する可能性があることから、確実な処理を行うためには1週間程度冷凍庫に保管することが望まれます。

(b) 廃棄

捕獲したアメリカザリガニは加熱や冷凍等の殺処理を行った後に、各自治体の分別や廃棄物処理基準に従い、一般ごみまたは事業系ごみとして廃棄します。冷凍処分の留意点は「(a) 埋設処理」と同じです。

(c) 堆肥化

粉碎処理を行い、肥料や液肥として有効活用できます。防除活動で捕獲される大量の個体を二次利用する方法として有効であり、畑やビオトープ等の花壇等に活用できます。

(d) 食材としての活用

対策を実施している地域によっては、食材としての有効活用に取り組んでいる例もあります。食材として販売し防除資金に充てるなどの利点も考えられますが、調理面含めて専門家の助言を得て実施する必要があります。

なお、アメリカザリガニは肺吸虫などの寄生虫の宿主となっており、生食すると人に感染する恐れがあります。そのため、生食は絶対せず十分に加熱調理したものを食べるようにして下さい。

(e) 防除のワナ類への誘引餌として利用

捕獲されたアメリカザリガニをさらなるアメリカザリガニ捕獲のための誘引餌として利用することもできます。その場合は、誘引し易いように捕獲したアメリカザリガニをちぎってワナ類へ設置するようにします。

(f) 教材としての活用

捕獲したアメリカザリガニを、地域の小学校での生活科や総合学習での教材、中学校・高等学校の理科や生物の教材とすることで、有効活用できます。アメリカザリガニの再放流は禁止されていますので、教材として利用する場合は終生飼育を徹底するなど野外への放流の危険性がないか十分に検討する必要があります。また、長期飼育の際には繁殖をして数を増やさないように1個体ずつ個別に飼育するなどの配慮も必要です。なお、無償であっても不特定または多数への譲渡し（譲り受けた者が生きたまま持ち帰る場合）は頒布に当たり規制対象となります。

(g) 餌としての利用

捕獲したアメリカザリガニを、養鶏場でアメリカザリガニをニワトリの餌としたり傷病鳥獣の餌として用いたりする事例（コラム⑱参照）、動物園に引き取ってもらい園内の動物の餌として利用する事例があります。事前にこのような引き取り手を探して、定期的に引き渡すルートを確保することも有効な処分方法となります。

コラム② 捕獲したアメリカザリガニの利活用

●食材としての活用

アメリカザリガニをはじめとする外来種は、捕獲後に殺処分することが原則ですが、アメリカザリガニの生息量が多い場合や生息場所が広域である場合、長期にわたり捕獲個体の有効利用が可能です。

アメリカザリガニ料理をメニューとする店もあります。中国ではアメリカザリガニが養殖されており、食材として冷凍した個体が輸入されることもあります。



ザリガニのニンニク炒め



ザリガニの殻を剥く


ザリガニ料理

山形県鶴岡市では、都沢湿地の保全を目的としてアメリカザリガニ等の外来種駆除に取り組んでいます。活動主体の一つ鶴岡市自然学習交流館「ほとりあ」では、「まもる、まなぶ、つかう」の3つの活動の視点から、駆除したアメリカザリガニを食材として活用する取組を行っています。

2014年から市内料理店に外来生物提供開始

ウシガエルの導入目的やその時代背景を学び、外来生物の命を通して、外来生物問題の解決をはかる方法の一つとして、「食」の活用を開始しました。2018年には、これまでの駆除効果により、今後はアメリカザリガニの増加やサイズの小型による食品価値の低下が予想されること、提供店舗からの食材の加工と保存を望む声があることから地域の食品加工所にご協力頂き、「ザリガニの粉末化」にも取り組み始めました。ザリガニ粉末化の完成によって、2020年には粉末モニター料理の実施や社会福祉施設でのせんべいの製作・販売、市内ラーメン店でのラーメンの提供も始まりました。本プロジェクトは、外来生物の増殖という環境問題を多様なステークホルダーが関わることで地域問題として捉え、解決していく新たな試みです。また、世界が一丸となって取り組むSDGsの推進にも繋がるものと考えています。

環境問題から地域問題へ
地域で外来生物問題を解決！



鶴岡市自然学習交流館「ほとりあ」取組

(「ほとりあ」のパンフレット一部抜粋)

●家畜の餌としての活用

石川県珠洲市で取り組んでいた実証事業※では、捕獲したアメリカザリガニを養鶏の餌として活用して頂きました。アメリカザリガニを一度茹でてから、細かくしニワトリに与えるそうです。ニワトリの食いつきも良いとのことでした。

同じく鹿児島県市で取り組んでいた実証事業では、捕獲したアメリカザリガニを傷病鳥獣として保護しているアカショウビンの餌として与えていました。なお、あまり大きいアメリカザリガニは餌としては使いにくいいため、細かくして与えています。

※実証事業については、「はじめに」をご参照下さい



ニワトリの餌用として仕分け作業

(11) アメリカザリガニ以外の生物の取り扱い

在来種について記録作業まで暫く保管する必要がある場合は、弱ったり死んでしまったりすることがないように、十分な大きさや数量の容器を準備し、必要に応じてエアレーションも使用して保管します。ただし、希少種については可能な限り速やかに放流するようにします。

外来種はなるべく生態系から除去することが望ましいので、捕獲された場合はその場で、また必要に応じて持ち帰って処分する方法を検討します。処分がどうしても難しい場合は、他の場所へ広げてしまうことを防ぐため、捕獲された場所から移動させずに、その場で放します。

なお、特定外来生物（オオクチバスやブルーギル、ウシガエル等）については、外来生物法により生きたままの保管・運搬等が規制されており、許可なくこれらの行為を行うことはできないので注意が必要です。現地で処分する場合は問題ありませんが、処分までの間にやむを得ず生きたまま運搬する必要がある場合などは事前に特定外来生物防除の確認・認定を受けておき、アメリカザリガニと併せて駆除することも効果的です。具体的には管轄の地方環境事務所にお問い合わせください (<https://www.env.go.jp/region/>)。



3.3. データの集約と効果の検証

(1) 水生生物の回復の確認

- ・ 在来水生生物の回復は防除の主な目標の一つです。
- ・ 回復の程度を明らかにするため、種数や個体数の推移や水草の生育状況の変化を比較します。

アメリカザリガニの適切な防除により、多くの場合、2～3年で低密度化して様々な生き物を増やしたり保全したりすることができます。その後も、完全駆除が困難な場合は、自治体、地域住民、企業などが連携して、防除作業を効率化して省力化を図りながら低密度管理を継続することにより、さらに、多くの生き物を増やし、対象水域周辺の生態系を復元・保全できます。

防除の目的は、アメリカザリガニ捕獲そのものではなく、失われた在来の水生生物や生態系の回復です。防除によってどの程度水生生物の回復が見られるのか整理することも、防除の効果を検証する上で重要となります。

対象地毎にもともと生息していた水生生物や生態系が異なるため、水生生物の回復状況を基準値のような目安として設定することは難しいですが、アメリカザリガニの捕獲作業時に確認される水生生物の種数・個体数の増加、水生植物の生育状況の景観的な変化などが回復の目安となります。具体的な事例としては、p. 51～53のコラムで取り上げたような植生の回復状況の変化、今まで確認出来なかった在来水生生物の確認、在来水生生物の種数の増加、在来水生生物や保全対象としている種の個体数の増加などが挙げられるでしょう。

こうした水生生物の回復確認には、アメリカザリガニ捕獲の際に混獲等により確認された水生生物の記録（p. 120 参照）、定期的な景観写真撮影による水草の生育状況の把握（例として p. 18 に掲載写真）が簡便にできる方法です。例えば表 3.3-1 の事例では、アメリカザリガニの防除活動に取り組み始めて2年後にはトンボのヤゴの数が急激に増えていることが分かります。

また、表 3.3-2 の事例では、アメリカザリガニの防除活動によりアメリカザリガニの捕獲数が漸減し、取り組み始めて5年後には多くの水生昆虫が確認されるようになりました。このように在来の水生生物の種数や個体数の変化は、防除の効果を評価する目安となるでしょう。

表 3.3-1 水生生物の回復状況からアメリカザリガニ防除の効果が読み取れるデータ事例（1）

（はるひ野里山学校 Web サイトデータを改変、p.53 の表を修正再掲）

年*	アメリカザリガニ 駆除数**1		水生生物種数	トンボ科ヤゴ**2	ホトケドジョウ	ニホンアカガエル 卵塊数	水草類
	年別	累計					
2009	1483 (1. 18)	1483 (1. 18)	10	159	146	39	
2010	7471 (5. 96)	8954 (7. 14)	18	-	-	-	
2011	6018 (4. 80)	14972 (11. 94)	24	795	598	56	
2012	4978 (3. 97)	19950 (15. 91)	27	-	-	101	
2013	5508 (4. 39)	25458 (20. 30)	28	-	2012	136	
2014	5710 (4. 55)	31168 (24. 85)	31	-	-	213	
2015	5928 (4. 73)	37096 (29. 58)	-	-	-	-	
2016	4074 (3. 25)	41170 (32. 83)	-	-	-	-	シャジクモ類 発芽生育確認
2017	3609 (2. 88)	44779 (35. 71)	-	-	-	-	
2018	4236 (3. 38)	49015 (39. 09)	-	-	-	-	
2019	5297 (4. 22)	54312 (43. 31)	-	-	-	-	マツバイ 発芽生育確認

※1 括弧内は 1m²あたり駆除数。対象地域の面積は 1254m²

※2 原文はシオカラ系トンボと記載

-:記録データなし。2015年以降は水生生物の捕獲計測はしていない。

表 3.3-2 水生生物の回復状況からアメリカザリガニ防除の効果が読み取れるデータ事例 (2)

(長谷川・高橋(2021)より引用改変)

年※	小規模ため池 (1,000m ²)		大規模ため池 (35,000m ²) の一部 (約 50mの堰堤付近)	
	アメリカザリガニ捕獲数/ 連続捕獲装置 1 基 (CPUE)	水生生物の確認状況	アメリカザリガニ捕獲数/ 連続捕獲装置 1 基 (CPUE)	水生生物の確認状況
2016	106	モノサシトンボ、コサナエ、コシアキトンボの幼虫やエグリトビケラの幼虫、チビミズムシ、小さなゲンゴロウ類をそれぞれ 1 個体を確認。	101.5	小型ガムシ類、ミヤケミズムシの成虫を 2、3 個体確認できたが幼虫の確認はできなかった。
2017	66		96.3	コシマゲンゴロウ、ヒメゲンゴロウ、ヒメガムシ、コガムシなどいずれも 1 から 2 個体を確認。
2018	29.8		60.5	
2019	27.7		34.4	
2020	14	モノサシトンボ、コサナエ、コシアキトンボの幼虫は数十個体確認できるようになり、エグリトビケラやサハリントビケラの幼虫も数十個体以上確認。	25	ミヤケミズムシの他にエグリトビケラやサハリントビケラの幼虫が多数確認。

水生生物の確認にはアメリカザリガニの捕獲作業時に加えて、調査範囲や調査時間を決めたタモ網による採集、定置網等のワナの設置による採集等により確認種や個体数を記録する方法等もあります。また、対象地で発生するトンボ類の成虫を指標として種類や個体数を定期的にカウントすることも考えられます (種の同定が難しい場合はイトトンボ類、アカトンボ類など分類群ごとの整理で対応)。

なお、水生生物調査の詳細については、様々な書籍やマニュアルがあります。参考例として以下の書籍やウェブサイトを紹介しますが、作業にかけられる時間や作業のしやすさを考慮した上で、実行可能であれば検討するとよいでしょう。

- ・ 農村の生物多様性把握・保全マニュアル. 平成 24 年 3 月. 農林水産省

https://www.maff.go.jp/j/nousin/kankyo/kankyo_hozen/k_hozen/manual.html

→水田地域の生物全般対象とした調査マニュアルで、「みずの生き物」が主な対象。



- ・ トンボ野外調査マニュアル. 平成 28 年 3 月. 国立環境研究所

<https://www.env.go.jp/content/900540405.pdf>

→トンボ類の成虫、幼虫 (ヤゴ) の調査マニュアル。



- ・ ため池を調べる. ひとくはくフィールドワーク入門. 兵庫県立人と自然の博物館

<https://www.hitohaku.jp/publication/book/fieldwork.html>

→野外調査全般について紹介しているが、「ため池を調べる」章で、水生生物調査全般について紹介している。



(2) 捕獲データの集約

- ・ 単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) の推移から、対象地域のアメリカザリガニの生息量の増減を推定できます。

先述した水生生物の回復の程度を評価することで、防除の目的が達成しているか簡便に検証することが出来ます。加えてアメリカザリガニの生息状況の推移について詳しく分析したい場合は、捕獲した個体数や大きさの変化、単位努力量あたりの捕獲数の変化などを明らかにします。

防除実施後の効果の検証を行うためには、アメリカザリガニの分布や密度の変化等の状況を客観的に評価するためのデータを収集し整理しておくことが重要です。

捕獲作業で測定する捕獲個体数や大きさ等のデータは、アメリカザリガニの生息状況を把握し、また防除の効果を評価するための重要な情報となります。防除作業の前後で比較できるように、同じ方法で継続してデータを記録する必要があります。単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) を算出するためには、捕獲努力量 (ワナ類：ワナの種類の設置数×日数[※]、タモ網の徒手による採集：採集時間×人数) と捕獲個体数の把握が必要です。

データ集約時の留意点の一つに、ワナにカメ類や肉食魚類が混獲されると、同じワナ内のアメリカザリガニが捕食されている場合の取り扱いがあります。このような可能性があるデータをそのまま集約すると、捕獲状況を過小評価するなど適切な評価が行えなくなる可能性があるため、欠損値として扱うなど適切な処理をし、データの集約を図る必要があります。

ここでは使用するデータや評価方法を紹介します。

※ワナに餌を入れる場合は、努力量として見回り点検時に餌を入れ替えた時点ごとのワナの設置数を用いる事もできます。

1) 単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) を用いた生息状況の評価

(a) 単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) とは

アメリカザリガニの防除効果を検証する際、一般的に「単位努力量当たりの個体数 (CatchPer-Unit-Effort: CPUE)」が用いられます。これはワナ類の場合では、採捕努力量 (ワナ設置個数×日数[※]) に対する捕獲個体数の割合 (捕獲個体数 / (設置ワナ設置個数×日数[※]))、タモ網等を用いる場合は、採捕努力量 (作業時間×人数) に対する捕獲個体数の割合 (捕獲個体数 / (作業時間×人数))、で、アメリカザリガニの生息密度の指標になります。算出方法は以下の通りです。

ワナ類の場合

$$\text{CPUE} = \text{採捕個体数} / \text{採捕努力量 (設置ワナ数} \times \text{日数)}^{\ast}$$

タモ網の場合

$$\text{CPUE} = \text{採捕個体数} / \text{採捕努力量 (作業時間} \times \text{人数)}$$

※ワナに餌を入れる場合は、日数ではなく見回り点検時に餌を入れ替えた回数を適用。

(b) 単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) 利用の意義

単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) の利用は、算出に用いるデータの取得や処理に特別な専門知識を必要とせず、生息数の動向を知ることができます。また、他の場所での捕獲事例と結果を比較することが可能であり、アメリカザリガニの低密度管理や根絶を行っている事例との単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) の値やその増減を比較することで、努力量や捕獲の効果を検証することが可能になります。ただし、これらの比較は相対的な比較であり、絶対的な比較ではないことに留意する必要があります。

(c) 単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) の使い方

この指標の経時的変化を追跡することによって、対象集団の生息状況を把握し、捕獲作業の効果の確認や計画の見直しに利用できます。

アメリカザリガニと同時に捕獲された在来種や保全対象種の生息密度や個体数の変動も 単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) を用いることで確認できます。ただし、これらの生物の変化等の要因がアメリカザリガニの影響だけで生じているとは限らないので、その点には注意します。

(d) 単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) から得られる情報

通常、防除を行うとアメリカザリガニの生息密度は低下するので、防除前と比べて防除後の 単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) は低下します。単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) に変化がない場合は、集団の生息密度には実質的な変化がないことを示すので、低密度化を目指すためには作業内容を見直す必要があります。

防除を行っていても、単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) が上昇している場合は、アメリカザリガニの増加数 (または移入数) が防除数を超えていると考えることができます。また、捕獲方法や使用するワナを改善した場合に、捕獲効率が上昇すると単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) も上昇します。

単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) の低下は防除の成果と位置付けることができますが、根絶 (単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) はゼロになる) を達成しない限り再び増殖してしまう可能性もあります。継続的に調査を行って状況を把握し、低密度管理の継続や根絶を行うためには捕獲圧をかけ続けることが重要です。

(e) 単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) を用いた状況の把握の例

防除の際に得られたデータから 単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) を算出する方法と、その値を使って実施年ごとの体サイズ別生息密度を比較する方法を例示します。ここでは、2017年から2020年におけるアメリカザリガニの体サイズ別の生息密度の比較を想定します。実施年ごとに防除範囲や設置ワナ数、捕獲個体数は異なっていますが、単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) を用いることで比較しやすくなります。

表 3.3-3 実施年ごとの捕獲数および 単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) の結果

実施年	作業内容			捕獲個体数			単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE)		
	ワナ数 (個)	設置日数 (日)	努力量 (ワナ日)	アメリカザリガニ			アメリカザリガニ		
				大	中	小	大	中	小
2017	30	260	7800	200	783	4151	0.03	0.10	0.53
2018	25	260	6500	279	818	1743	0.04	0.13	0.27
2019	33	290	9570	437	961	1105	0.05	0.10	0.12
2020	30	285	8550	752	790	1356	0.09	0.09	0.16

①実施年ごとに、捕獲努力量 (ワナの数× (回数))、捕獲個体数のデータを集計します。

②捕獲個体数を捕獲努力量で除して 単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) を算出します。

・例えば 2017 年では、投じた捕獲努力量 7800 ワナ日 [ワナ数 30 個×設置日数 260 日間] に対して捕獲されたアメリカザリガニ (小) は 4151 個体だったので、この年のアメリカザリガニ (小) の 単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) は 0.53 となります [4151/7800=0.53]。

・一方で、2018 年ではアメリカザリガニ (小) の個体数は 1743 個体でしたが、2017 年と比べてワナ数が少なく、投じた捕獲努力量は 6500 ワナ日 [ワナ数 25 個×設

置日数 260 日間] だったため、単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) は同じく 0.27 [1743/6500=0.27] となります。

③捕獲地点別の単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) を棒グラフにして地図上に表示することで大まかな生息域や生息密度を視覚的に捉えることができます (図 3.3-1)。留意点として、このような比較は同じ調査手法や時期で得られた結果を用いることが大切です。

- ・ 図 3.3-1 はカゴ網類を用いた同じ調査手法による結果を示していますので、地点 A ~D までの比較が可能です。この中で地点 A, B は水深が浅く湿地状の環境、地点 C, D は一定の水深がある池となっています。
- ・ 上流側地点 A, B は、下流側地点 C, D に比較して小型個体がいずれの年も多く確認されています。その要因として、再生産や生残率の高さ、小型個体の生育環境として適当な環境条件が整っている等が考えられます。また、大型個体が確認されていない可能性として大型個体が「いない」のではなく、浅場での設置が難しいカゴ網類を設置出来ないため、大型個体が捕れていないのかもしれませんが。
- ・ 限られた情報から、次の作業を検討し進めて行く必要がありますが、以上の状況判断から地点 A, B では小型個体を効率的に捕獲するためにタモ網も併用したり、塩ビ管の設置や徒手により抱卵中の雌の採集を行ったり、地面を掘り返すことができる場合は水が溜まる窪みを造り連続捕獲装置など捕獲効果の高いワナを設置することなどを検討します。

④このように、単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) を参考にアメリカザリガニの分布範囲や生息密度の違い、保全対象種の生息状況等の情報を得て、アメリカザリガニ防除計画をつくる際に防除の実施範囲や場所ごとの優先順位を検討や捕獲手法の見直しを行います。

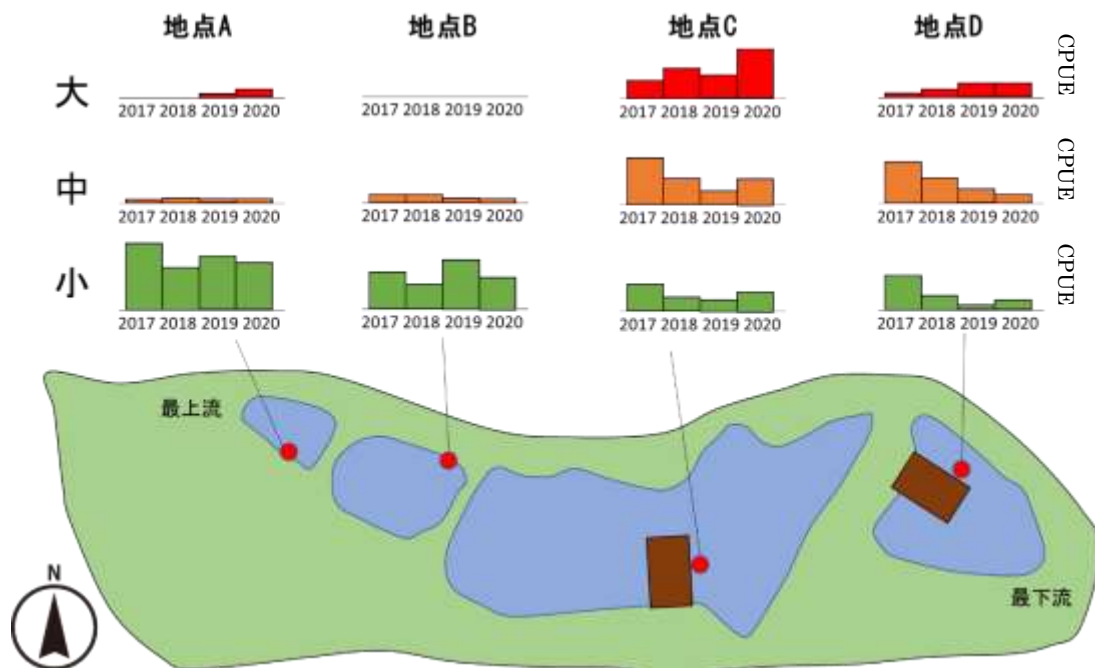


図 3.3-1 捕獲場所ごとのアメリカザリガニの単位努力量当たりの捕獲数 (CPUE) 年間推移が示された地図

2) 個体情報を用いた集団の評価

単位努力量当たりの捕獲数（CPUE） 以外にも、個体情報を用いた集団の評価があります。捕獲個体の特徴（性別、体サイズ）を記録し、集団の特徴として、性比や、幼体と成体の割合を把握します。これらの経時的な変化を比較することで、防除活動の効果を検証します。ここでは、宮城県の里山にあるため池での駆除事例を用いて、防除における経年での集団構造の推移による防除活動の効果検証方法を説明します。

- ①個体の体サイズのデータを元に、雌雄別に、各サイズクラス（階級）に含まれる個体数を集計します（表 3.3-4）。
 - ・下記では成体、幼体（大）、幼体（小）でサイズクラスを区分しています。防除実施場所の生息規模に応じ、適切なサイズクラスの設定を行います。
- ②サイズクラスごとに個体数を積み上げた棒グラフを作成し、その形状から集団の構造の情報を読み取ります（図 3.3-2）。
 - ・例えば、2016年では、捕獲個体の中で幼体も多く確認されていることから再生産が行われていると考えられます。小さな幼体はアナゴカゴのようなワナでは捕獲しにくいことから、適切な手法を用いて捕獲しないと取り残した幼体が成長し繁殖に加わり増えていくので「駆除数<増殖数」となり、低密度化できない場合があります。このため、成体だけでなく幼体についてもバランスよく捕獲する必要があります。
- ③防除開始から各年調査で得られたデータからも同様に棒グラフを作成し、棒グラフの形状、成幼の構成を比較すると、集団構造の推移を読み取ることができます。
 - ・当該地域では成体および幼体をバランスよく捕獲し、防除を進めて行くに従い捕獲数が減少しているため「駆除数>増加数」となっていると考えられます。そのため、防除を進めることで低密度化が進んでいると考えることができます。

表 3.3-4 全長(mm)のサイズクラスごとの捕獲個体数（例）

サイズ*	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
成体	3790	3430	3440	2360	1470
幼体（大）	2240	1380	860	870	500
幼体（小）	1000	680	230	610	370

※この表の大小の区分は宮城県の里山にあるため池での取り組み事例であり、p.118で示した大きさの区分とはことなり、成熟個体、全長6cm以上の幼体（大）、全長6cm以下の幼体（小）と区分しています。

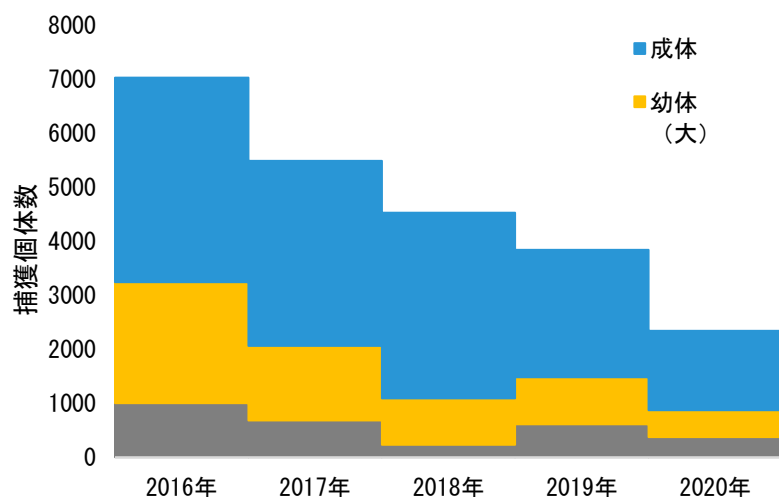


図 3.3-2 防除による体サイズごとの割合の推移

参考文献

第1章

- 阿部誠, 永吉武志, 露崎浩 (2018) ジュンサイ栽培のための水質浄化に関する研究. 秋田県立大学ウェブジャーナル B (研究成果部門) 5:153-157
- 愛知県環境局環境政策部自然環境課 (2020) レッドデータブックあいち 2020. 愛知県環境局環境政策部自然環境課
- 赤池瑞生, 長江有祐, 長田そら, 荒井賢一 (2013) 芝川を生き物が棲みやすい環境にするための取り組み. 川の博物館紀要 (13):37-48
- 赤石大輔, 宇都宮大輔, 石原一彦, 中村浩二 (2009) 奥能登地域の水生動物の多様性と生息環境について. In: 能登半島里山里海の生物多様性調査 2006-2008. 能登半島・里山里海自然学校, pp 18-26
- 赤石大輔, 松田正芳, 石尾晴雄 (2015) 珠洲市におけるアメリカザリガニの分布状況 2. In: 能登半島里山里海生物多様性調査 2014. NPO 法人能登半島おらっちやの里山里海, pp 18-26
- 赤石大輔, 野村進也, 奥野弘吉 (2014) 珠洲市におけるアメリカザリガニの分布状況. In: 能登半島里山里海生物多様性調査 2013. NPO 法人能登半島おらっちやの里山里海, pp 18-26
- 奄美新聞社 (2017) 「アメリカザリガニ」侵入・繁殖. 徳之島通信. 奄美新聞社
- Anastacio PM, Leitao AS, Boavida MJ, Correia AM Population dynamics of the invasive crayfish (*Procambarus clarkii* Girard, 1852) at two marshes with differing hydroperiods. In: Annales de Limnologie-International Journal of Limnology, 2009. vol 4. EDP Sciences, pp 247-256
- アクアギャラリーROSSO (2019) AQUA GALLERY ROSSO ~SAMURAI CRAYFISH & BETTA.
<http://crayfish.ocnk.net/>. アクセス日 2019年12月18日
- 浅香智也 (2020) スジボソハシリグモによるカワムツの捕食. 伊豆沼・内沼研究報告 14:87-90
- 浅香智也, 鈴木誉士, 中川雅博 (2019) 愛知県豊川のエビ類相. 伊豆沼・内沼研究報告 13:57-65
- 芦澤淳, 長谷川政智, 高橋清孝 (2017) アメリカザリガニの捕獲罠に使用する誘引効果および費用対効果が高い餌の検討. 伊豆沼・内沼研究報告 11:83-93
- 芦澤淳, 藤本泰文 (2012) ため池におけるアメリカザリガニ *Procambarus clarkii* (Girard) のカニ籠等を用いた個体数抑制と侵入防止. 伊豆沼・内沼研究報告 6:27-40
- 馬場雄司, 山田莉音, 楠本周平, 伊藤颯亮, 高田正剛, 平才未来, 柴田一志, 小柳歩叶, 梅澤敏稔, 谷岡俊吾 (2022) アメリカザリガニ駆除でよみがえった水草. 2022年度水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム
- Bernardo JM, Costa AM, Bruxelas S, Teixeira A (2011) Dispersal and coexistence of two non-native crayfish species (*Pacifastacus leniusculus* and *Procambarus clarkii*) in NE Portugal over a 10-year period. Knowledge and Management of aquatic Ecosystems (401):28
- Bucciarelli GM, Suh D, Lamb AD, Roberts D, Sharpton D, Shaffer HB, Fisher RN, Kats LB (2019) Assessing effects of non-native crayfish on mosquito survival. Conservation Biology 33 (1):122-131
- Capinha C, Brotons L, Anastácio P (2013) Geographical variability in propagule pressure and climatic suitability explain the European distribution of two highly invasive crayfish. Journal of Biogeography 40 (3):548-558
- Capinha C, Leung B, Anastácio P (2011) Predicting worldwide invasiveness for four major problematic decapods: an evaluation of using different calibration sets. Ecography 34 (3):448-459
- Carranza-Rojas J, Goeau H, Bonnet P, Mata-Montero E, Joly A (2017) Going deeper in the automated identification of Herbarium specimens. BMC evolutionary biology 17 (1):181
- 千葉県環境生活部自然保護課 (2011) 千葉県レッドデータブック-動物編(2011年改訂版) 千葉県環境生活部自然保護課
- Choi HJ, Kwon HC, Jung HJ, Kang YJ (2018) Survey of viral and bacterial pathogens in ornamental aquatic crustaceans imported into South Korea. Aquaculture 495:668-674
- 一寸木肇 (2015) 小学校における甲殻類教材の現状と課題 (シンポジウム報告 小学校における甲殻類教材の現状と課題). Cancer 24:121-126
- Cruz MJ, Rebelo R (2007) Colonization of freshwater habitats by an introduced crayfish, *Procambarus clarkii*, in Southwest Iberian Peninsula. Hydrobiologia 575 (1):191-201
- ダイフクインポートサービス (2017) インドネシア便入荷しました。ザリガニが良いサイズです。その他にはカージナルなど一般魚、数万匹です。 https://twitter.com/dis_since2000/status/900984504625504257. アクセス日 2019年12月18日
- 大和ハウス工業株式会社 (2019) 地域の方と行う生物多様性保全活動. 大和ハウス工業株式会社.
http://www.daiwhouse.com/sustainable/eco/products/2020_1.html. アクセス日 2021年2月3日
- 土光智子, 金治佑, 村瀬弘人, 佐々木裕子, 望月翔太 (2013) ハビタット解析って何? ハビタットモデルを用いた分布域推定の最新手法. 哺乳類科学 53 (1):197-199
- Elith J, Kearney M, Phillips S (2010) The art of modelling range-shifting species. Methods in ecology and evolution 1 (4):330-342
- 遠藤好和, 佐藤美穂 (2010) 兵太郎池の環境改善に向けた水質及び生物相の把握. 筑波大学技術報告 30:67-72

- 遠藤好和, 佐藤美穂, 藤岡正博, 安井さち子, 諸澤崇裕, 小粥隆弘 (2011) 筑波大学構内兵太郎池の水生物相. 筑大演報 27:71-85
- Feria TP, Faulkes Z (2011) Forecasting the distribution of Marmorkrebs, a parthenogenetic crayfish with high invasive potential, in Madagascar, Europe, and North America. *Aquatic Invasions* 6 (1):55-67
- Filipe AF, Quaglietta L, Ferreira M, Magalhães MF, Beja P (2017) Geostatistical distribution modelling of two invasive crayfish across dendritic stream networks. *Biological Invasions* 19 (10):2899-2912
- 福井新聞 (2019) 湿地保全でザリガニ取り競争 910 匹 ラムサールの中池見、カレーで試食も. 福井新聞ニュース
- 蒲生重男, 小酒井英一 (1991) 相模湾北部と東京湾西部の河口域に生息するカニ類の種類と生態について. 横浜国立大学教育学部附属理科教育実習施設研究報告 7:25-38
- Gamradt SC, Kats LB (1996) Effect of introduced crayfish and mosquitofish on California newts. *Conservation Biology* 10 (4):1155-1162
- Gamradt SC, Kats LB, Anzalone CB (1997) Aggression by non - native crayfish deters breeding in California newts. *Conservation Biology* 11 (3):793-796
- Gherardi F (2011) Control and management of non-indigenous crayfish. In: Souty-Grosset C, Reynolds J (eds) *Management of Freshwater Biodiversity: Crayfish as Bioindicators*. Cambridge University Press, Cambridge, pp 197-218
- Guisan A, Thuiller W, Zimmermann NE (2017) *Habitat suitability and distribution models: with applications in R*. Cambridge University Press,
- 荻原正直, 川上昭吾 (2003) 愛知県河川の実態調査を基にした水生生物調査の改善と小学校における実践的研究. 愛知教育大学教育実践総合センター紀要 6:145-150
- 濱田智恵, 小倉亜紗美, 中坪孝之 (2018) コンクリート三面護岸化された小河川の環境改善に向けた課題— 東広島市半尾川の環境と住民の認識—. 広島大学総合博物館研究報告= Bulletin of the Hiroshima University Museum (10):53-70
- はんだ市市民経済部環境課 (2020) 環境調査・統計 はんだ水生生物調査. はんだ市市民経済 部環境課
- はるひ野里山学校 (2020) 2009 年～2019 年までのアメリカザリガニ駆除.
<https://haruhinosatoyama.jimdofree.com/%E5%A4%96%E6%9D%A5%E7%A8%AE%E3%81%AE%E5%AF%BE%E7%AD%96/>. アクセス日 2021 年 10 月 10 日
- 長谷川政智, 高橋清孝 (2022) 人工水草によるトンボ類ヤゴなど水生昆虫の復元. 2022 年度水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム
- 八田耕吉 (1978) 豊川における底生動物相. 名古屋女子大学紀要 24:209-222
- 葉山町環境課 (2008) 下山川流域生態系調査報告 (抜粋). 葉山町環境課:1-11
- 林紀男 (2013) 印旛沼・手賀沼における沈水植物再生の取り組みと課題. 八郎湖流域管理研究 2:49-58
- 林紀男 (2018) 池水位の攪乱がアメリカザリガニに及ぼす影響. *Cancer* 27:143-147
- 林紀男, 稲森隆平 (2010) コイによるアメリカザリガニ捕食が沈水植物群落に及ぼす影響. 水草研究会誌 (94):28-34
- 林成多 (2007) 島根県宍道湖西岸のピオトープ池で確認された水生昆虫 (2004-2005 年). ホシザキグリーン財団研究報告 9:193-202
- 林成多, 山口勝秀, 中野浩史, 寺岡誠二, 越川敏樹 (2007) 出雲平野の水路における水生生物調査 (2005 年). ホシザキグリーン財団研究報告 10:1-18
- 林成多, 山内健生, 寺岡誠二, 中野浩史, 川野敬介 (2006) 出雲市平田地域のため池生物調査 (3) 水生無脊椎・脊椎動物の調査結果. ホシザキグリーン財団研究報告 9:39-55
- 林田にタガメの里をつくる会 (2018) タガメゲンゴロウピオトープの増設並びに改造. 生物多様性ひょうご基金助成活動報告書
- 姫路市環境局環境政策室 (2020) 水生生物による水質調査結果報告書(令和元年 5 月～11 月). 姫路市環境局環境政策室:1-27
- 平社定夫 (2001) アメリカザリガニ (*Procambarus clarkii* (Girard)) の棲管—休耕田での観察—. 地球科学 55 (4):227-239
- 平塚智子, 山室真澄 (2013) 圏内におけるハス群落管理対策の事例. 水草研究会誌 99:38-43
- 平藪直樹 (2016) 琵琶湖湖南湖におけるオオクチバスによるミシシippアカミミガメの捕食事例. 伊豆沼・内沼研究報告 10:77-80
- 久下敏宏, 鈴木究真, 西原美知子, 小暮泰代, 宮原義夫, 信澤邦宏 (2007) 利根川水系の現況調査. 群馬県水産試験場研究報告 13:15-19
- Holdich D, Reynolds J, Souty-Grosset C, Sibley P (2009) A review of the ever increasing threat to European crayfish from non-indigenous crayfish species. *Knowledge and management of aquatic ecosystems* (394-395):11
- 堀彰一郎 (2007) 那須野が原に見られるアメリカザリガニの変異. 那須野が原博物館紀要 3 (1):19-24
- 保科英人 (2016) 福井県コウノトリ放鳥事業の再評価. 福井大学地域環境研究教育センター研究紀要 「日本海地域の自然と環境」 23:83-93

- 保科英人, 魚見陽香, 寺嶋美乃, 山田千恵 (2007) 敦賀市中池見湿原に生息する水生昆虫類の現状. 福井大学地域環境研究教育センター研究紀要「日本海地域の自然と環境」14:1-16
- ホシザキグリーン財団 (2006) 出雲市平田地域のため池生物調査 (1) 成果の概要. ホシザキグリーン財団研究報告 9:1-12
- 堀田のぞみ, 千葉和義 (2012) 小学校教員養成課程における動物教材の扱いに関する基礎的研究. 生物教育 52 (4):152-164
- 藤本泰文 (2018) 地域の自然環境の保全とアメリカザリガニとの付き合い方〜伊豆沼・内沼での活動から〜. Cancer 27:149-151
- 藤本泰文, 山田浩之, 倉谷忠禎, 嶋田哲郎 (2019) 全周魚眼スマートフォンカメラを用いた水生生物の遠隔モニタリング. 応用生態工学 21 (2):171-179
- 藤本泰文, 星美幸, 神宮字寛 (2017) アメリカザリガニ *Procambarus clarkii* の防除に有効な漁具の検討. 応用生態工学 20 (1):1-10
- 藤野勇馬 (2022) 中井毛見湿地におけるアメリカザリガニ防除と希少植物の保全. 2022年度水辺の自然再生共同WEBシンポジウム.
- 福井県視線保護センター・海浜自然センター (2008) しのびよる外来生物の脅威. Naturalist 19 (1)
- 古屋康則, 北川雄一 (2019) アメリカザリガニ *Procambarus clarkii* は魚類を捕食するか?: 魚種による被食の影響の違いに関する実験的解析. 岐阜大学教育学部研究報告 自然科学 43:21-26
- 兵庫県 (2010) 兵庫県の生物多様性に悪影響を及ぼす外来生物リスト (ブラックリスト). https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/jp/environment/leg_240/leg_290. アクセス日 2021年10月10日
- 伊原禎雄, 稲葉修, 佐藤洋司, 藤原かおり (2017) 福島県阿武隈川におけるアメリカミンク *Neovison vison* の食性. 野生生物と社会 5 (1):47-53
- 井藤大樹, 今田彩乃, 石田孝信, 水出千尋, 細谷和海 (2013) <原著> 近畿大学棚田ビオトープにおける水生動物相一棚田における生息場所間の比較. 近畿大学農学部紀要 46:81-89
- Ilhéu M, Bernardo JM, Fernandes S (2007) Predation of invasive crayfish on aquatic vertebrates: the effect of *Procambarus clarkii* on fish assemblages in Mediterranean temporary streams. In: Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats. Springer, pp 543-558
- 今井正, 大貫貴清, 鈴木廣志 (2018a) 種子島における淡水産コエビ類の出現と分布の状況. Nature of Kagoshima=カゴシマネイチャー: an annual magazine for naturalists 44:101-110
- 今井正, 大貫貴清, 鈴木廣志 (2018b) 種子島における淡水産コエビ類の出現と分布の状況. Nature of Kagoshima 44:101-110
- 稲本雄太, 桜谷保之 (2008) 近畿大学奈良キャンパスにおける水生生物の生息状況. 近畿大学農学部紀要 (41):95-122
- 石田裕子, 江口翔, 近藤稔幸, 末廣昭夫, 近持崇嗣, 永井孝明 (2008) 水辺ビオトープ管理におけるザリガニ駆除方法の検討. 人と自然 19:43-49
- 石濱史子 (2017) 標本情報等の分布推定への活用とその実際: バイアスの除去から精度評価まで. 保全生態学研究 22 (1):21-40
- 石原一彦 (2004) 大手堀に生息する動物. 金沢大学 21世紀 COE プログラム「環日本海域の環境計測と長期・短期変動予測」金沢城公園における樹木伐採等の攪乱が動植物と生態系に及ぼしつつある影響: 研究成果報告書:107-112
- 石山尚樹 (2019) 水生生物によるドジョウ稚魚の捕食. 石川県水産総合センター研究報告 6:17-22
- 岩田樹, 藤岡正博 (2006) ハス田とイネ田における冬期湛水の有無が作物成長期の水生動物相に与える影響. 保全生態学研究 11 (2):94-104
- 出雲市 (2017) 平田地域のため池調査 水辺の生きものの変化を探ろう. 出雲市
- Jiang L, Xiao J, Liu L, Pan Y, Yan S, Wang Y (2017) Characterization and prevalence of a novel white spot syndrome viral genotype in naturally infected wild crayfish, *Procambarus clarkii*, in Shanghai, China. VirusDisease 28 (3):250-261
- Jin S, Jacquin L, Huang F, Xiong M, Li R, Lek S, Li W, Liu J, Zhang T (2019) Optimizing reproductive performance and embryonic development of red swamp crayfish *Procambarus clarkii* by manipulating water temperature. Aquaculture 510:32-42
- Jiravanichpaisal P, Söderhäll K, Söderhäll I (2004) Effect of water temperature on the immune response and infectivity pattern of white spot syndrome virus (WSSV) in freshwater crayfish. Fish & shellfish immunology 17 (3):265-275
- 株式会社タウンニュース社 (2018) 外来生物にも命ある ザリガニ駆除の本質学ぶ. <https://www.townnews.co.jp/0501/2018/07/20/441383.html>. アクセス日 2021年2月3日
- 株式会社環境アセスメントセンター (2003) 三島市自然環境基礎調査報告書. 三島市環境市民部環境企画課:1-146
- 株式会社地域環境計画 (2013) 味の素東海事業所 バードサンクチュアリ動植物調査報告書. 株式会社地域環境計画:1-47
- 株式会社ラーゴ (2014) 三菱自動車パワートレイン製作所滋賀工場いきものずかん-生物多様性 保全の取り組み-. 三菱自動車工業株式会社 パワートレイン製作所 滋賀工作部 CSR 推進本部 環境技術部
- 角野康郎 (1997) 兵庫県産水草目録 (新). 水草研究会会報 (60):14-20

- 鹿児島県 (2017) 鹿児島県外来種リスト. 鹿児島県
- 梶山誠 (2013) 印旛沼の張網で漁獲された魚類および大型甲殻類. 千葉県水産総合研究センター研究報告 7:23-32
- 亀崎直樹 (2014) 平成 25 年度ミシシippアカミミガメ防除調査業務報告書. 特定非営利活動法人 日本ウミガメ協議会:1-20
- 神林千晶, 宇都武司, 塩路恒生, 倉林敦, 清水則雄 (2016) 広島大学東広島キャンパスの両生類相. 広島大学総合博物館研究報告 8:17-29
- 神奈川県自然環境保全センター (2019) 令和 2 年度ザリガニバスターズ.
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/f4y/01about/gyouji/zariganitsuri.html>. アクセス日 2021 年 1 月 25 日
- 金井裕 (1991) 東京都立光が丘公園バードサンクチュアリ造成後の越冬ガモ類生息状況変化. *Strix* 10:127-139
- 環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室 (2019) 第 5 回特定外来生物等分類群専門家グループ会合 (無脊椎動物).
- 環境省九州事務所 (2016) 石垣島でアメリカザリガニの初確認【石垣地域】. 環境省九州事務所
- 荻部治紀 (2010) 科学通信 本当はこわいアメリカザリガニ. *科学* 80 (6):577-579
- 荻部治紀 (2014) トンボ類における最近の外来種問題 (特集 日本のトンボの現状). *昆虫と自然* 49 (7):16-19
- 荻部治紀, 西原昇吾 (2011) アメリカザリガニによる生態系の影響とその駆除手法. In: 川井唯史, 中田和義 (eds) エビ・カニ・ザリガニ-淡水甲殻類の保全と生物学. 生物研究社, pp 315-327
- 荻部治紀, 油井雅樹, 福井順治, 吉田正澄, 神奈川トンボ調査・保全ネットワーク (2014) 静岡県浜松市におけるアメリカザリガニの個体群爆発をおもとするベッコウトンボの絶滅. 2014 年度日本トンボ学会大会講演要旨集
- 笠原晃 (1947) アメリカザリガニ (*Cambarus clarkii*) の背甲長と第一歩脚前節の長さとの関係. *動物学雑誌* 57 (6):83-84
- 桂川・相模川流域協議会アメリカザリガニ調査拡大実行委員会 (2014) アメリカザリガニ調査報告書 2012-2014.
 桂川・相模川流域協議会 アメリカザリガニ調査拡大実行委員会:1-56
- 桂川・相模川流域協議会田んぼの生きもの調査実行委員 (2010) 田んぼの生きもの調査 2008・2009 報告書. 桂川・相模川流域協議会 田んぼの生きもの調査実行委員会 2008・2009:1-78
- 勝呂尚之 (1998) 野外池におけるミヤコタナゴの網生け養試験. 神奈川県水産総合研究所研究報告 3:93-101
- 勝呂尚之, 安藤隆 (2000) 神奈川県の希少淡水魚生息状況-II (平成 9・10 年度). 神奈川県水産技術センター研究報告 5:25-10
- 勝呂尚之, 安藤隆, 戸田久仁雄 (1998a) 神奈川県の希少淡水魚生息状況 (1): 平成 6-8 年度. 神奈川県水産技術センター研究報告 3:51-56
- 勝呂尚之, 養宮敦, 中川研 (1998b) 神奈川県の希少淡水魚生息状況 (3): 平成 11-16 年度. 神奈川県水産技術センター研究報告 1:93-108
- 川原奈苗, 高橋久 (2000) 湖岸再生を目指したビオトープ実験池の経過. 小さないしかわ動物園づくり推進交流集会・ポスター発表
- 川原奈苗, 高橋久 (2001) 湖岸再生を目指して造成したビオトープ池の経過. *河北潟総合研究* 4:1-16
- 川原田林 (1987) 地中の眠りからさめたオニバスの発芽-牛久沼にオニバス再生-. *レポート日本の植物* 34:130-131
- Kawai T, Kobayashi Y (2005) Origin and current distribution of the alien crayfish, *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) in Japan. *Crustaceana* 78 (9):1143-1149
- 川井唯史 (2017) アメリカザリガニの生活史-繁殖生態を中心に-. よみがえる魚たち:27-29
- 川井唯史, 一寸木肇 (2003) アメリカザリガニの移入と分布に関する考察. *青森自然誌研究* (8):1-8
- 川井唯史, 小林弥吉 (2011) 神奈川県鎌倉市におけるアメリカザリガニの由来. *神奈川自然誌資料* 32:55-62
- 川合禎次, 川那部浩哉, 水野信彦 (1980) 日本の淡水生物-侵略と攪乱の生態学. 東海大学出版会, 東京,
- 川上弘見 (1948) ザリガニがイモリを駆逐すること. タップミノウがザリガニの仔を食うこと. *採集と飼育* 10 (9):283-285
- 梶山誠 (2014) 印旛沼における魚類相及び大型甲殻類相の変遷. 千葉県水産総合研究センター研究報告 8:1-20
- Kerby JL, Riley SP, Kats LB, Wilson P (2005) Barriers and flow as limiting factors in the spread of an invasive crayfish (*Procambarus clarkii*) in southern California streams. *Biological Conservation* 126 (3):402-409
- 木場潟自然環境調査検討委員会 (2020) 木場潟周辺自然環境調査報告書. 木場潟自然環境調査検討委員会:1-9
- 岸一弘 (2015) 茅ヶ崎里山公園の市民と行政の協働による生態系管理. *景観生態学* 20 (1):7-13
- 北野忠, 西原昇吾, 荻部治紀 (2017) 止まらないアメリカザリガニの分布拡散と水生昆虫への新たな影響事例. 日本生態学会第 64 回全国大会 (2017 年 3 月、東京) 講演要旨
- 北野大輔, 鈴木誉士, 中川雅博, 浅香智也 (2021) アメリカザリガニによる淡水シジミへの捕食圧は底質の有無で変わる. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- Kobayashi R, Maezono Y, Miyashita T (2011) The importance of allochthonous litter input on the biomass of an alien crayfish in farm ponds. *Population ecology* 53 (4):525-534
- 国土交通省国土政策局国土情報課 (2009) 国土数値情報ダウンロードサービス. mlit.go.jp/ksj/index.html
- 国土地理院 (2009) 基盤地図情報, 数値標高モデル. <http://www.gsi.go.jp/kiban/index.html>
- 小松寿子, 松尾亘孝, 黒島光二 (1957) 保健科教育における教育技法の分析 第 3 報. *高知大学学術研究報告* 7 (15):1-6

- Kouba A, Petrusek A, Kozák P (2014) Continental-wide distribution of crayfish species in Europe: update and maps. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* (413):05
- 神戸新聞 (2013) 大賀ハスの開花絶望的 ザリガニ繁殖が原因 加東. 神戸新聞,
- 小山直人, 澤井悦郎, 上村英幸, 久米幸毅, 森宗智彦, 細谷和海, 北川忠生 (2007) 近畿大学奈良キャンパス F 池における魚類の生息状況. *近畿大学農学部紀要* (40):85-91
- 久保優, 照井慧, 西廣淳, 鷺谷いつみ (2012) 福井県三方湖周辺の水路・小河川における在来沈水植物の分布に対する外来生物の影響. *保全生態学研究* 17 (2):165-173
- 久保川イーハトープ自然再生協議会 (2009) 久保川イーハトープ自然再生事業 侵略的外来種の排除による溜池環境の保全・再生事業 実施計画
- 久米学 (2021) アメリカザリガニによるインガイ科二枚貝の捕食選択実験. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 久米幸毅, 池ノ上竜太, 奥村和也, 稲本雄太, 北川忠生, 久保喜計, 細谷和海 (2008) 近畿大学田んぼビオトープに見られる水生生物. *近畿大学農学部紀要* (41):135-167
- 来本一茂, 榊陽, 谷野章, 上野照剛 (2000) アメリカザリガニの平衡胞内磁性物質の抽出と解析. *日本応用磁気学会誌* 24 (4_2):923-926
- Larson ER, Abbott CL, Usio N, Azuma N, Wood KA, Herborg L-M, Olden JD (2012) The signal crayfish is not a single species: cryptic diversity and invasions in the Pacific Northwest range of *Pacifastacus leniusculus*. *Freshwater Biology* 57 (9):1823-1838
- Larson ER, Olden JD (2012) Using avatar species to model the potential distribution of emerging invaders. *Global Ecology and Biogeography* 21 (11):1114-1125
- Lehtomäki J, Kusumoto B, Shiono T, Tanaka T, Kubota Y, Moilanen A (2019) Spatial conservation prioritization for the East Asian islands: A balanced representation of multitaxon biogeography in a protected area network. *Diversity and Distributions* 25 (3):414-429
- Loureiro TG, Anastácio PMSG, Araujo PB, Souty-Grosset C, Almerão MP (2015) Red swamp crayfish: biology, ecology and invasion-an overview. *Nauplius* 23 (1):1-19
- Lovas - Kiss Á, Sánchez MI, Molnár V A, Valls L, Armengol X, Mesquita - Joanes F, Green AJ (2018) Crayfish invasion facilitates dispersal of plants and invertebrates by gulls. *Freshwater Biology* 63 (4):392-404
- 前田義志, 上野裕介, 中村圭吾, 服部敦 (2016) 生物生息適地モデルと相補性解析による河川における環境保全優先箇所の選定. *土木技術資料= Civil engineering journal: 土木技術の総合情報誌* 58 (4):36-41
- 前田友里, 吉田剛司 (2012) 札幌市内の創成川本支流・安春川・屯田川・東屯田川におけるアメリカザリガニ *Procambarus clarkii* の生息域調査と下水処理水の影響. *札幌市豊平川さけ科学館研究報告* (2011年度):1-21
- 前田有里 (2014) 札幌で増えているアメリカザリガニ *Procambarus clarkii* の現状と普及事業の取り組み (シンポジウム報告 観賞用として扱われている甲殻類の現状). *Cancer* 23:91-93
- Maezono Y, Miyashita T (2004) Impact of exotic fish removal on native communities in farm ponds. *Ecological Research* 19 (3):263-267
- まきのはら水辺の楽校 (2014) 畑と田んぼの除草とアメリカザリガニ捕獲作成. <http://www.j-ecoclub.jp/ecoreport/detail.php?id=3426>. アクセス日 2021年2月3日
- Martín-Torrijos L, Kawai T, Makkonen J, Jussila J, Kokko H, Diéguez-Uribeondo J (2018) Crayfish plague in Japan: A real threat to the endemic *Cambaroides japonicus*. *PloS one* 13 (4):e0195353
- 丸野内淳介, 松井久実, 清水則雄 (2015) アメリカザリガニ移入後の生息地のアカハライモリの状態. *爬虫両棲類学会報* 2015 (2):96-107
- 丸山智朗 (2017) 越前・能登・佐渡の河川で採集されたコエビ類. *Cancer* 26:35-42
- 丸山智朗, 乾直人, 池澤広美 (2018) 温泉水の流入する釜戸川下流域 (福島県いわき市) における十脚甲殻類の記録. *茨城県自然博物館研究報告*, (21):135-142
- 増田茂 (2009) 希少な湿性植物の育成域拡大に関する実践活動. 平成 21 年度 (第 24 回) TaKaRa ハーモニストフ ァンド活動助成報告:193-208
- 松村竹子, 谷幸三, 東村隆子, 牛居美知子, 久良美幸, 岩本幸子, 三宅益美 (2002) 河川の水質と生物相に関する研究-佐保川, 能登川, 岩井川の水質と生物相に関する調査. *奈良教育大学紀要 自然科学* 51 (2):1-16
- 松岡成久 (2010) 丹波地方の溜池・湿地における湿生・水生植物の植生. *共生のひろば* 5:79-84
- 松井恵理, 衣笠治子, 野寄玲児, 松浦秀一 (2017) 尼崎市庄下川の生物相. *園田学園女子大学論文集= Sonoda journal* (51):1-18
- 三重県農林水産部みどり共生推進課 (2015) 三重県レッドデータブック 2015.
- 港区環境・街づくり支援部環境課 (2010) 港区生物現況調査 (第 2 次) 報告書 概要版. 港区:1-24
- 三橋萌樹, 下岡ゆき子 (2015) 野生アメリカザリガニの胃石およびキチン質基質の所持とその季節性. *帝京科学大学紀要* 11:11-15
- 三石誠司 (2019) 【三石誠司・グローバルとローカル:世界は今】(144) 蘇るザリガニ. *農業協同組合新聞*, 8月23日,

- 三浦憲人 (2014) アメリカザリガニによるオニバスへの影響に関する観察. ホシザキグリーン財団研究報告 (17):335-337
- Miyake M, Miyashita T (2011) Identification of alien predators that should not be removed for controlling invasive crayfish threatening endangered odonates. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 21 (3):292-298
- 宮下和喜 (1963) 帰化動物. *自然* 18 (9):106-112
- 水谷瑞希, 佐川志朗 (2014) 福井県越前市西部地域の春期と夏期におけるコウノトリの餌動物密度の評価. *野生復帰* 3:39-50
- Morehouse RL, Tobler M (2013) Invasion of rusty crayfish, *Orconectes rusticus*, in the United States: niche shifts and potential future distribution. *Journal of Crustacean Biology* 33 (2):293-300
- Moreira FD, Ascensao F, Capinha C, Rodrigues D, Segurado P, Santos-Reis M, Rebelo R (2015) Modelling the risk of invasion by the red-swamp crayfish (*Procambarus clarkii*): incorporating local variables to better inform management decisions. *Biological Invasions* 17 (1):273-285
- 森晃 (2017) アメリカザリガニが生態系に与える影響—水生植物への影響と対策および効果—. *よみがえる魚たち*:35-39
- 森野浩, 小松浩典, 蛭田眞平 (2019) 国立科学博物館附属自然教育園から採集された甲殻類. *自然教育園報告=Miscellaneous reports of the Institute for Nature Study* (51):113-122
- 本山直樹 (2006) 航空散布農薬の水田用水路における濃度ならびに散布前後の水生物相の変化. *日本環境動物昆虫学会誌* 16 (4):147-155
- Mrugała A, Kawai T, Kozubíková -Balcarová E, Petrušek A (2017) *Aphanomyces astaci* presence in Japan: a threat to the endemic and endangered crayfish species *Cambaroides japonicus*? *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 27 (1):103-114
- Mrugała A, Kozubíková-Balcarová E, Chucholl C, Resino SC, Viljamaa-Dirks S, Vukić J, Petrušek A (2015) Trade of ornamental crayfish in Europe as a possible introduction pathway for important crustacean diseases: crayfish plague and white spot syndrome. *Biological Invasions* 17 (5):1313-1326
- 宗像市自然環境調査研究会 (2017) 宗像市自然環境調査報告書. 宗像市自然環境調査研究会:1-1~10-20
- 棟方有宗, 田中ちひろ, 坂佳美, 菅原正徳 (2014) 東日本大震災の津波で被災した名取川河口域のメダカの野生個体群復元に向けた資源増殖の取り組み. *宮城教育大学環境教育研究紀要* 16:31-38
- 村上隆保 (2018) ミステリークレイフィッシュが日本に上陸していた!! . *週間プレイボーイ*, vol 53. 集英社, 村上哲生, 波多野耕平 (2018) 神屋地下堰堤 (愛知県・春日井市) からの湧水の水量と水温, 水質. *水利科学* 62 (5):35-42
- 永幡嘉之 (2016) マルコガタノゲンゴロウをとりまく諸問題 (特集 危機に立つ水生昆虫). *昆虫と自然* 51 (7):9-14
- 長井孝彦, 関口伸一 (2015) 北野の谷戸におけるアメリカザリガニの生活史. *トトロのふるさと基金 自然環境調査報告書* 12:28-31
- 長崎県自然環境課生物多様性保全班 (2019) 長崎県外来種リスト. 長崎県自然環境課
- 長辻象平 (2018) タイゴースト 妖精のような艶やかさ…アメリカザリガニの華麗な変身. *産経新聞*, 2018年1月31日,
- なごや生物多様性保全活動協議会 (2015) なごや生きもの一斉調査 2014 報告書～甲殻類調査～. *なごや生物多様性保全活動協議会*:1-53
- なごや生物多様性保全活動協議会 (2016) 平成 27 年度なごや生物多様性保全活動協議会活動報告書. *なごや生物多様性保全活動協議会*:1-55
- なごや生物多様性保全活動協議会 (2017) 平成 28 年度なごや生物多様性保全活動協議会活動報告書. *なごや生物多様性保全活動協議会*:1-53
- なごや生物多様性保全活動協議会 (2018a) 平成 29 年度なごや生物多様性保全活動協議会活動報告書. *なごや生物多様性保全活動協議会*:1-60
- なごや生物多様性保全活動協議会 (2018b) 平成 30 年度なごや生物多様性保全活動協議会活動報告書. *なごや生物多様性保全活動協議会*:1-74
- 中村雅彦 (2009) 上越教育大学構内の池に生息するオオクチバス *Micropterus salmoides* の食性. *上越教育大学研究紀要* 28:219-226
- 中田和義 (2015) 都市の水環境に定着した外来ザリガニが在来生態系に及ぼす影響 (特集 都市域の水環境の生態系). *用水と廃水* 57 (7):519-524
- 中田和義, 芦刈治将, 砂川光朗 (2018a) サテライトシンポジウム報告 「アメリカザリガニとの新しい関係」. *Cancer* 27:135-137
- 中田和義, 金尾滋史, 伊藤健二 (2018b) 農業農村整備のための生態系配慮の基礎知識 (7) 水田・水利施設の外来生物とその対策. *水土の知: 農業農村工学会誌* 86 (7):619-624
- 中田和義 (2021) アメリカザリガニ防除の取り組み: 現状と課題. *水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来*
- 中田和義 (2022) アメリカザリガニの生態と防除. *2022 年度水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム*

- 南部久男, 太田道人, 坂井奈緒子, 朴木英治, 根来尚, 布村昇 (2007) 富山城址公園の溇の水生生物と水質. 富山市科学文化センター研究報告 30:103-108
- 成末雅恵, 内田博 (1993) 土地改良とサギ類の退行. *Strix* 12:121-130
- 藁田孝晴, 田中潤, 田中芳彦 (2019) 外来魚が侵入した千葉県北東部の池における淡水性カメ類と水生生物の生息状況. 伊豆沼・内沼研究報告 13:1-16
- 西栄二郎 (2005) 鎌倉市鎌倉中央公園におけるマシジミの分布. *Actinia*: 横浜国立大学教育人間科学部真鶴海洋科学教育研究室紀要 16:21-24
- 西原昇吾 (2020) アメリカザリガニの侵入と水生生物への影響. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地豊かな自然の保全と活用
- 西原昇吾, 荻部治紀 (2017a) アメリカザリガニ防除と昆虫類の保全. よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除 講演要旨集
- 西原昇吾, 荻部治紀 (2017b) アメリカザリガニが水生昆虫類に及ぼす影響と対策およびその効果. 恒星社厚生閣, 東京,
- 西原昇吾, 荻部治紀 (2017c) アメリカザリガニが水生昆虫類に及ぼす影響と対策およびその効果. よみがえる魚たち. 恒星社厚生閣, 東京,
- 西原省吾 (2021) アメリカザリガニの影響と対策 希少水生昆虫の生息地における防除. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- Nishijima S, Nishikawa C, Miyashita T (2017) Habitat modification by invasive crayfish can facilitate its growth through enhanced food accessibility. *BMC ecology* 17 (1):37
- 西川潮 (2017) アメリカザリガニが生態系に与える影響—浅い湖沼を中心として—. よみがえる魚たち:30-34
- 西川潮, 今田美穂, 赤坂宗光, 高村典子 (2009) ため池の管理形態が水棲外来動物の分布に及ぼす影響. *陸水学雑誌* 70 (3):261-266
- Nishikawa U, Azuma N, Larson ER, Abbott CL, Olden JD, Akanuma H, Takamura K, Takamura N (2016) Phylogeographic insights into the invasion history and secondary spread of the signal crayfish in Japan. *Ecology and evolution* 6 (15):5366-5382
- Nishikawa U, Imada M, Nakagawa M, Akasaka M, Takamura N (2013) Effects of pond draining on biodiversity and water quality of farm ponds. *Conservation Biology* 27 (6):1429-1438
- 西宮市環境局環境緑化部環境都市推進課 (2004) 平成 15 年度(2003 年度) 西宮市 市民自然調査 結果報告 調査期間: 2003 年 6 月 1 日~10 月 31 日. 西宮市環境局環境緑化部環境都市推進課:1-33
- 西嶋翔太 (2014) 複雑な外来種-在来種相互作用系における生態系管理戦略: 生態系エンジニアリングおよび外来捕食者間の相互作用に注目して. 東京大学,
- 丹羽信彰, 横山達也 (1993) 兵庫県夢前川水系におけるミナミヌマエビを中心とした十脚甲殻類の分布. *水産増殖* 41 (4):519-528
- 野呂達哉 (2012) 八竜湿地における外来生物対策. 金城学院大学論集 自然科学編 8 (2):9-17
- Oficialdegui FJ, Sánchez MI, Clavero M (2020) One century away from home: how the red swamp crayfish took over the world. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 30 (1):121-135
- 小川秀, 田中一浩, 小林青葉, 酒井啓伍, 和久井勇輝, 入田漱一郎, 櫻井莉乃, 鈴木統大, 小柳早良, 井熊倫太郎 (2017) 栖吉川のブラナリアと河川水質に関する調査. 長岡工業高等専門学校研究紀要 53
- 小川泰樹, 角田俊平, 高橋正雄 (1983) 児島湾のエビ類相. 広島大学生物生産学部紀要 22 (2):235-240
- 及川ひろみ (2017) 里山をまるごと自然再生する市民活動「宍塚の里山」の事例. よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除 講演要旨集
- 及川ひろみ (2020) 《宍塚の里山》66 アメリカザリガニが大発生!. NEWS つくば
- 大庭伸也 (2011) Impact of the crayfish *Procambarus clarkii* on the giant water bug *Kirkaldyia deyrolli* (Hemiptera) in rice ecosystems. *Japanese Journal of Environmental Entomology and Zoology* 22 (2):93-98
- 大庭伸也 (2018) 福江島・五島市三井楽町における アメリカザリガニの駆除の現状と課題. 日本環境動物昆虫学会誌 29 (1):21-26
- 大庭伸也, 稲谷吉則 (2011) 岡山県北部におけるアメリカザリガニの増加とタガメの減少. *昆虫と自然* 46 (11):30-33
- 大庭伸也 (2022) アメリカザリガニの侵入により激減する水生昆虫. 2022 年度水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム
- 大平裕, 中野芳輔, 弓削こずえ (2005) 農業用水路の生物相調査に基づく環境保全目標の設定. 九州大学大学院農学研究院学芸雑誌 60:233-251
- 大牟田市環境部環境保全課 (2020) 令和元年度大牟田市自然環境調査報告書 延命公園 調査. 大牟田市環境部環境保全課:1-31
- 大嶺哲雄 (1963) 伊平屋島に於ける動物相についての調査報告 (主として多足類, 陸産貝, その昆虫類分布資料). *沖大論叢* 3 (2):86-103
- 大貫貴清, 鈴木伸洋, 秋山信彦 (2010) 静岡県浜松市の溜池で新たに発見された移入種 *Palaemonetes sinensis* の雌の生殖周期. *水産増殖* 58 (4):509-516

- Palaoro AV, Dalosto MM, Costa GC, Santos S (2013) Niche conservatism and the potential for the crayfish *Procambarus clarkii* to invade South America. *Freshwater Biology* 58 (7):1379-1391
- Peiró DF, Almerão MP, Delaunay C, Jussila J, Makkonen J, Bouchon D, Araujo PB, Souty-Grosset C (2016) First detection of the crayfish plague pathogen *Aphanomyces astaci* in South America: a high potential risk to native crayfish. *Hydrobiologia* 781 (1):181-190
- Renner IW, Elith J, Baddeley A, Fithian W, Hastie T, Phillips SJ, Popovic G, Warton DI (2015) Point process models for presence-only analysis. *Methods in Ecology and Evolution* 6 (4):366-379
- Rodríguez C, Bécares E, Fernández-Aláez M, Fernández-Aláez C (2005) Loss of diversity and degradation of wetlands as a result of introducing exotic crayfish. *Biological Invasions* 7 (1):75
- Rodríguez CF, Bécares E, Fernández-Aláez M (2003) Shift from clear to turbid phase in Lake Chozas (NW Spain) due to the introduction of American red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*). *Hydrobiologia* 506 (1-3):421-426
- 埼玉県環境部みどり自然課 (2019) 平成30年度動物種調査結果. 侵略的外来生物県民参加モニタリング調査結果:1-35
- 斎藤和範, 蛭田真一 (1995) 北海道に生息していたアメリカザリガニ *Procambarus clarkii*. 旭川市博物館研究報告 1:9-12
- 坂本充 (2014) 生物多様性保全の鍵となる初等教育— 外来生物に係る教育普及の重要性 —. 理数啓林 5:11-12
- 櫻井航平, 河西貴史, 高榮晋平, 五月女恭輔, 小柳知代 (2017) 狭山丘陵の谷戸景観における生物相の特徴: さいたま緑の森博物館を事例に. 環境教育学研究= Environmental education studies, Tokyo Gakugei University: 東京学芸大学環境教育研究センター研究報告 (26):181-194
- 佐野真吾 (2020) 沖永良部島の旅 (2020年1月) <https://cybister20.exblog.jp/29882044/>. アクセス日 2021年10月10日
- 佐藤二朗, 泉川晃一, 増成伸文, 土江清司 (2012) 奥津湖に設置した仕掛網で漁獲された陸封アユ等の魚類. 岡山県農林水産総合センター水産研究所報告 27:21-25
- 佐藤方博 (2019) アメリカザリガニを人気者にしない、これからの普及啓発活動. 水辺の自然再生ミニシンポジウム・地域研修会 里山の自然と水辺の自然再生と保全活動
- 澤島拓夫, 千田海帆, 瀬口翔太 (2017) 奈良公園におけるカスミサンショウウオの生息状況. 地域自然史と保全= Bulletin of Kansai Organization for Nature Conservation 39 (2):129-137
- Scalici M, Chiesa S, Scuderi S, Celauro D, Gibertini G (2010) Population structure and dynamics of *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) in a Mediterranean brackish wetland (Central Italy). *Biological Invasions* 12 (5):1415-1425
- 清憲三, 浅枝隆, 山室真澄 (2007) シャジクモ群落の衰退に対するアメリカザリガニの捕食の可能性について. 日本陸水学会 講演要旨集 日本陸水学会第72回大会 水戸大会:173-173
- 関岡裕明, 下田路子, 中本学 (2000) 中池見における水田雑草保全の取り組み—3年間のまとめ. 水草研究会会報 (71):10-16
- 嶋田哲郎, 藤本泰文 (2009) オオクチバスによる小鳥の捕食. *Bird Research* 5:S7-S9
- 嶋津信彦 (2011) 2010年夏沖繩島300水系における外来水生生物と在来魚の分布記録. 保全生態学研究 16 (1):99-110
- 嶋津信彦 (2015) 沖繩島安波川水系ヒジナン沢におけるアメリカザリガニの単位努力量あたりの採集個体数と体長組成の経月変化. 沖繩生物学会誌= The Biological magazine, Okinawa (53):55-59
- 清水洋平, 三橋弘宗 (2011) コンクリート三面張り河川における生息場所不均一性と底生動物の群集構造の関係. 人と自然 *Humans and Nature* 22:13-20
- Shin-ichiro SM, Usio N, Takamura N, Washitani I (2009) Contrasting impacts of invasive engineers on freshwater ecosystems: an experiment and meta-analysis. *Oecologia* 158 (4):673-686
- 新谷一大, 渡邊精一 (1990) 茨城県牛久沼におけるオオクチバスの食性. 水産増殖 38 (3):245-252
- 潮田好弘, 池澤広美, 中川裕喜, 林光武 (2016) 茨城県の利根川および鬼怒川流域におけるヌマガエル (無尾目, ヌマガエル科) の分布. 茨城県自然博物館研究報告, (19):87-92
- 塩谷暢生 (2004) アメリカザリガニのためトウキョウサンショウウオの産卵場がまた消えそうだ!. <http://salamander.la.coocan.jp/salamander/jouhou4.htm>. アクセス日 2021年2月20日
- 塩澤豊志 (2020) 日野市黒川清流公園水路の白濁・枯渇問題について. 武蔵野大学環境研究所紀要= The bulletin of Musashino University Institute of Environmental Sciences (9):1-16
- 自然環境研究センター (2019) 最新日本の外来生物. 平凡社,
- 静岡県くらし・環境部環境局自然保護課 (2019) まもりたい静岡県の野生生物 2019 — 静岡県レッドデータブック — <動物編> 静岡県くらし・環境部環境局自然保護課
- 静岡市環境局環境創造課自然ふれあい係 (2013) 平成24年度「水のおまわりさん」実施結果. 静岡市環境局環境創造課自然ふれあい係
- 静岡市環境局環境創造課自然ふれあい係 (2014) 平成25年度「水のおまわりさん」実施結果. 静岡市環境局環境創造課自然ふれあい係
- 静岡市環境局環境創造課自然ふれあい係 (2016) 平成27年度「水のおまわりさん」実施結果. 静岡市環境局環境創造課自然ふれあい係

- 静岡県環境局環境創造課自然ふれあい係 (2017) 平成 28 年度「水のおまわりさん」実施結果. 静岡県環境局環境創造課自然ふれあい係
- 静岡県環境局環境創造課自然ふれあい係 (2019) 平成 30 年度「水のおまわりさん」実施結果. 静岡県環境局環境創造課自然ふれあい係
- 静岡県環境局環境創造課自然ふれあい係 (2020) 令和元年度「水のおまわりさん」実施結果. 静岡県環境局環境創造課自然ふれあい係
- 中央水産研究所 (2017) 内水面の環境保全と遊漁振興に関する研究研究成果報告書 (平成 28 年度).
- 白石理佳, 牛見悠奈, 中田和義 (2015) 外来種アメリカザリガニの駆除に用いる籠と使用餌. 応用生態工学 18 (2):115-125
- Souty-Grosset C, Anastacio PM, Aquiloni L, Banha F, Choquer J, Chucholl C, Tricarico E (2016) The red swamp crayfish *Procambarus clarkii* in Europe: impacts on aquatic ecosystems and human well-being. *Limnologica* 58:78-93
- 末廣喜代一, 佐藤真弓, 真部礼子 (2001) 香川県におけるオニバスの生育環境. 香川生物 28:29
- 杉並区環境部環境課 (2016) 杉並区河川の生物-第七次河川生物調査報告書. 杉並区環境部環境課:1-168
- 杉浦省三, 田口貴史 (2012) 琵琶湖野田沼周辺におけるオオクチバスとブルーギルの胃内容物と糞中 DNA による摂餌生態の推定. 日本水産学会誌 78 (1):43-53
- 杉山章 (1981) 天白川における底生動物相と合成洗剤 (MBAS) の分布. 名古屋女子大学紀要 27:273-281
- 末廣喜代一, 佐藤真弓, 真部礼子 香川県におけるオニバスの生育環境. 香川生物 28:29
- 鈴木重雄, 飯山和也, 長谷川樹生, 望月奏岐 (2017) 熊谷市妻沼における河川・水路の水質と水生生物相の季節変化. 地球環境研究= Bulletin of geo-environmental science (19):111-115
- 鈴木昌友, 船橋桂子, 丸山友一 (1990) 茨城県近代美術館敷地内に見られるヒカリモについて. 茨城大学教育学部教育研究所紀要 (22):51-61
- 高田昭治, 影山賢三, 鹿毛剛, 青木保雄 (2014) 手賀沼水系グループの水草実験報告. 1-9
- 高田芳昭 (2012) 黒川よこみね緑地の水辺における動植物の生息環境保全の取り組み (生物多様性への活動). 水辺のある里山を守る会
- 高橋清孝, 長谷川政智, 久保田龍二 (2018) アメリカザリガニ連続捕獲装置の改良. 水辺の自然再生シンポジウム・地域研修会 里山の自然と水辺の自然再生と保全活動
- 高橋清孝, 長谷川政智, 内藤朝陽 (2019) アメリカザリガニ捕獲ツールの開発と防除戦略. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地-豊かな自然の保全と活用 侵略的外来種防除による保全と世界農業遺産「大崎耕土」の推進
- 高橋清孝, 長谷川正智, 芦沢淳, 西原昇吾, 荻部治紀, 林紀男 (2017a) アメリカザリガニの繁殖防止を目指す捕獲方法の検討. よみがえる魚たち. 恒星社厚生閣, 東京,
- 高橋清孝, 長谷川正智, 久保田龍二, 藤本泰文 (2017b) アメリカザリガニによる魚類への影響-ゼニタナゴ、シナイモツゴ、メダカなど希少魚類の繁殖が脅かされている-. よみがえる魚たち. 恒星社厚生閣, 東京,
- 高橋一孝, 梶山晃生, 大浜秀規 (1996) 峡中地区の農業用水路内生息魚類調査. 山梨県水産技術センター 事業報告書 24:56-60
- 高桑正敏 (2013) 生物多様性保全に向けての環境教育プログラムの作成- 外来生物問題の理解のために-. 科学研究費助成事業 (科学研究費補助金) 研究成果報告書
- 高津文人, 陀安一郎, 由水千景, 松山敦, 神松幸弘, 兵藤不二夫, 小野田幸生, 井桁明丈, 松井淳, 中野孝教, 和田英太郎, 永田俊, 竹門康弘 (2007) 琵琶湖-淀川水系における流域 管理モデルの構築 最終成果報告書 4.2 富栄養化に伴う河川食物網構造の変化-琵琶湖一周調査から-. 大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所プロジェクト 3-1:184-194
- 竹本雅則, 細谷和海 (2014) 近畿大学バスバスターズによる 2012 年度外来種駆除の取り組み. 近畿大学農学部紀要 47:125-134
- 武豊町 (2019) 壺町田湿地の様子 2019 年 8 月 14 日.
http://www.town.taketoyo.lg.jp/contents_detail.php?co=kak&frmId=2376. アクセス日 2021 年 2 月 25 日
- 竹内将俊, 稲垣仁太, 横山能史 (2011) トウキョウサンショウウオ幼生の生存に及ぼすアメリカザリガニの影響. 日本環境動物昆虫学会誌 22 (1):33-37
- 田中邦明, 上條貴史, 亀井雅代 (2018) 北海道渡島大沼集水域内にある農業用水路におけるアメリカザリガニ個体群の拡散と繁殖. 北海道教育大学紀要 自然科学編 68 (2):35-49
- 田和康太, 佐川志朗, 丸山勇氣, 日和佳政, 水谷瑞希 (2016) 兵庫県豊岡市の水田ビオトープにおける水生動物群集の越冬状況. 野生復帰 4:87-93
- 手賀沼水環境保全協議会 (2018) 平成 29 年度手賀沼流域協働調査事業報告書. 手賀沼水環境保全協議会:1-44
- 寺本匡寛 (2015) アメリカザリガニからみた名古屋市のため池・河川の現状 -なごや生きもの一斉調査 2014-. なごやの生物多様性 2:11-22
- Thuiller W (2003) BIOMOD-optimizing predictions of species distributions and projecting potential future shifts under global change. *Global change biology* 9 (10):1353-1362
- 栃木県農地・水・環境保全向上対策推進協議会 (2013) 平成 24 年度 農地・水保全管理支払交付金 田んぼまわりの生きもの調査結果報告書 - 栃木県農地水多面的機能保全. 栃木県農地・水・環境保全向上対策推進協議会:1-33

- 土岐範彦, 大杉奉功, 中沢重一, 鎌田健太郎, 熊澤一正, 浅見和弘, 中井克樹 (2013) オオクチバスが優占する前貯水池の魚類群集構造と水抜きによる駆除とその後の変化. 応用生態工学 16 (1):37-50
- 東京都環境局自然環境部 (2011) レッドデータブック東京 2014~東京都の保護上重要な野生生物種 (島しょ部) 解説版~. 東京都環境局自然環境部
- 鳥越兼治, 白岩豊和 (2010) 五島列島中通島におけるオオクチバスの生態学的研究. 広島大学大学院教育学研究科紀要 第二部, 文化教育開発関連領域 (59):1-7
- 鶴岡市自然学習交流館ほとりあ (2019) 【報告】2019年度 湿地保全管理活動 第1回目. <http://event.hotoria-tsuruoka.jp/?eid=536>. アクセス日 2021年2月3日
- 上原悠太郎, 水野瑛理, 富永浩司, 高梨南風, 荒井賢一, 鈴木あや子, 吉富友恭 (2015) 水質と生息生物から見る芝川の現状と考察. 川の博物館紀要 (15):1-8
- 上山剛司 (2018) ラムサール条約登録湿地 大山上池・下池~時代とともに変わる湿地と人のかかわり~. 湿地研究 8:189-192
- Unestam T (1972) On the host range and origin of the crayfish plague fungus. Rep Inst Freshw Res Drottningholm 52:192-198
- 宇佐美葉, 渡邊精一 (2007) 八丈島における淡水性十脚目甲殻類・ヌマエビ科とテナガエビ科の分布. Cancer 16:17-22
- 宇佐美葉, 渡邊精一 (2010) 東京海洋大学所蔵の久保標本目録. Cancer 19:61-69
- 若杉晃介 (2013) アメリカザリガニによる水田漏水の実態と対策. 農業および園芸 888:795-806
- WASP 株式会社 (2020) 吉池のザリガニ. <https://www.wasp.co.jp/blog/114.html>. アクセス日 2021年3月8日
- 渡部恵司, 竹村武士, 森淳, 小出水規行, 松森堅治, 齊藤岳 (2011) 田んぼの生きもの調査データを用いた魚類の生息可能性評価. 農業農村工学会誌 79 (12):935-940, a932
- 渡部守義, 山下貴裕, 吉川英利 (2009) 喜瀬川北河原井堰直下における魚類の季節変化. 明石工業高等専門学校研究紀要 52:39-44
- 養父志乃夫, 野村圭佑, 藤田明嗣 (1992) 都市の工場跡地における自然生態系の再生力に関する研究. 造園雑誌 56 (3):209-223
- 八木愛 (2018) 都立公園におけるアメリカザリガニ防除の取り組み. Cancer 27:155-156
- 山田宏之, 別所良起, 中尾史郎, 中島敦司, 養父志乃夫 (2002) 放棄ため池群における水棲生物相の地理的偏りについて. 環境システム研究論文集 30:63-69
- 山田清 (1994) 餌および採食環境に応じたコサギ (*Egretta garzetta*) の採食行動と採食なわばり. 日本鳥学会誌 42 (2):61-75
- 山本裕史, 田村生弥, 浜野龍夫, 齋藤稔, 米澤孝康, 加藤潤, 駕田啓一郎, 安田侑右, 行本みなみ, 森田隼平 吉野川市山川町を流れる川田川・ほたる川の水質. 阿波学会紀要 58:13-24
- 柳澤祥子, 水谷正一, 後藤章 (2006) 谷津田におけるテビの生物相とハビタットとしての特性. 農業土木学会全国大会講演要旨集:330-331
- 淀太我, 木村清志 (1998) 三重県青蓮寺湖と滋賀県西の湖におけるオオクチバスの食性. 日本水産学会誌 64 (1):26-38
- 吉田雅澄 (2005) 愛知県のベッコウトンボが絶滅か. Aeschna 42:33
- 吉田雅澄, 川田奈穂子, 内田臣一 (2018) 愛知工業大学八草キャンパスとその周辺のトンボ. 愛知工業大学研究報告 53:85-93
- 吉田耕治, 岡尚男, 小野知洋 (2014) 名古屋市守山区のため池 新池の水質. 金城学院大学論集 自然科学編 11 (1):18-24
- 吉田竜矢, 宇田川貴大, 日比野拓 (2018) ムジナモ自生地緊急調査後 4年間の宝蔵寺沼水生動物相の変遷. 埼玉大学紀要 教育学部 67 (2):341-351
- 吉田竜矢, 田端雄樹, 伊藤悠昭, 山本孔紀, 矢辺徹, 金子康子, 日比野拓 (2017) 地域に密着した環境保全をテーマとした学習指導の開発: ムジナモ自生地宝蔵寺沼の水生動物相調査を事例として. 埼玉大学紀要 教育学部 66 (2):609-622
- 吉池 (2020) 珍しいもの好きな方 ザリガニが入荷しました~. https://twitter.com/yoshiike_group/status/1280328732519981056. アクセス日 2021年3月8日
- 吉村元貴, 石田真隆, 升方拓郎, 岸由二 (2014) 石川流域における流域を枠組みとしたカワバタモロコ个体群の域外保全ネットワーク構築. 慶應義塾大学日吉紀要 自然科学 (55):51-58
- 吉村元貴, 石田真隆, 升方拓郎, 石川聡子, 近藤高貴 (2015) カワバタモロコ个体群に及ぼすアメリカザリガニの影響. 大阪教育大学紀要 第3部門, 自然科学・応用科学 63 (2):1-6
- 遊磨正秀, 田, 竹門康弘, 中井克樹, 淵側祐, 小原明人, 今泉真知子, 佐藤浩, 土井田幸郎 (1997) 瀬田月輪池における魚類群集の変遷-12年間の生物学実習の結果より-. 滋賀医科大学基礎学研究 8:19-36
- Zeng Y, Low BW, Yeo DC (2016) Novel methods to select environmental variables in MaxEnt: A case study using invasive crayfish. Ecological Modelling 341:5-13
- Zhang Z, Capinha C, Usio N, Weterings R, Liu X, Li Y, Landeria JM, Zhou Q, Yokota M (2019) Impacts of climate change on the global potential distribution of two notorious invasive crayfishes. Freshwater Biology 65 (3):353-365

第2章

- Aquiloni L, Gherardi F (2010) The use of sex pheromones for the control of invasive populations of the crayfish *Procambarus clarkii*: a field study. *Hydrobiologia* 649 (1):249-254
- 芦澤淳, 長谷川政智, 高橋清孝 (2017) アメリカザリガニの捕獲罠に使用する誘引効果および費用対効果が高い餌の検討. 伊豆沼・内沼研究報告 11:83-93
- 芦澤淳, 藤本泰文 (2012) ため池におけるアメリカザリガニ *Procambarus clarkii* (Girard) のカニ籠等を用いた個体数抑制と侵入防止. 伊豆沼・内沼研究報告 6:27-40
- 福井県 (2011) とんぼを予防-「コンテナビオトープ」の作り方-. 福井県.
https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/shizensaisei/examplefile2_d/fil/049.pdf. アクセス日 2021年10月10日
- Gherardi F (2011) Control and management of non-indigenous crayfish. In: Souty-Grosset C, Reynolds J (eds) *Management of Freshwater Biodiversity: Crayfish as Bioindicators*. Cambridge University Press, Cambridge, pp 197-218
- 長谷川政智, 高橋清孝 (2020a) アメリカザリガニ防除技術開発と実践. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活用
- 長谷川政智, 高橋清孝 (2020b) アメリカザリガニ幼体捕獲用人工水草の構造と使い方. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活用
- 長谷川政智, 高橋清孝 (2021a) アメリカザリガニの低密度化で増えた水生昆虫. 2021年度水辺の自然再生ミニシンポジウム・地域研修会 里山里地水辺の自然再生と保全活動
- 長谷川政智, 高橋清孝 (2021b) ザリガニ幼体捕獲用人工水草の使い方. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 長谷川政智, 高橋清孝 (2021c) ため池におけるアメリカザリガニ繁殖阻止の取り組み. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 長谷川政智, 内藤朝陽, 高橋清孝 (2021) アメリカザリガニの防除と効果. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活動
- 長谷川政智 (2017) 人工藻によるアメリカザリガニ幼体の捕獲 よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除
- 長谷川政智 (2018) アメリカザリガニの繁殖抑制 水辺の自然再生共同シンポジウム 守ろう!世界農業遺産「大崎耕土」豊かな自然
- 長谷川政智, 久保田龍二, 高橋清孝 (2019a) アメリカザリガニ繁殖阻止-親個体の侵入阻止、巣穴破壊、人工藻による小型幼体捕獲. 水辺の自然再生ミニシンポジウム・地域研修会 里山の自然と水辺の自然再生と保全活動
- 長谷川政智, 久保田龍二, 根元信一, 高橋清孝 (2017) アメリカザリガニを捕獲するための効果的な装置と機材. よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除
- 長谷川政智, 久保田龍二, 根元信一, 高橋清孝 (2018) アメリカザリガニ繁殖阻止ツールの開発. 水辺の自然再生共同シンポジウム 守ろう!世界農業遺産「大崎耕土」豊かな自然
- 長谷川政智, 久保田龍二, 根元信一, 高橋清孝 (2019b) アメリカザリガニ繁殖阻止ツールの開発. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地-豊かな自然の保全と活用 侵略的外来種防除による保全と世界農業遺産「大崎耕土」の推進
- 林紀男 (2013) 印旛沼・手賀沼における沈水植物再生の取り組みと課題. 八郎湖流域管理研究 2:49-58
- 林紀男 (2018) 池水位の攪乱がアメリカザリガニに及ぼす影響. *Cancer* 27:143-147
- Helfrich LA, Parkhurst JA, Neves RJ (2009) The control of burrowing crayfish in ponds.
- 日和佳政, 藤長裕平, 鈴木裕士, 矢島美貴, 石黒直哉 (2019) 環境 DNA を用いたアベサンショウウオ (*Hynobius abei*) の分布とその生息域におけるアメリカザリガニの侵入調査. *DNA 多型* 27 (1):1-8
- 藤本泰文 (2018) 地域の自然環境の保全とアメリカザリガニとの付き合い方 伊豆沼・内沼での活動から. *Cancer* 27:149-151
- 藤本泰文, 星美幸, 神宮字寛 (2017) アメリカザリガニ *Procambarus clarkii* の防除に有効な漁具の検討. *応用生態工学* 20 (1):1-10
- Hyatt MW (2004) Investigation of crayfish control technology. Final Report. Arizona Game and Fish Department Wildlife management Division,
- Ilhéu M, Bernardo JM, Fernandes S (2007) Predation of invasive crayfish on aquatic vertebrates: the effect of *Procambarus clarkii* on fish assemblages in Mediterranean temporary streams. In: *Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats*. Springer, pp 543-558
- Johović I, Verrucchi C, Inghilesi AF, Scapini F, Tricarico E (2020) Managing the invasive crayfish *Procambarus clarkii*: Is manual sterilisation the solution? *Freshwater Biology* 65 (4):621-631
- 神奈川県自然環境保全センター (2019) 令和2年度ザリガニバスターズ.
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/f4y/01about/gyouji/zariganitsuri.html>. アクセス日 2021年1月25日
- 荻部治紀 (2010) 科学通信 本当はこわいアメリカザリガニ. *科学* 80 (6):577-579
- 荻部治紀, 西原昇吾 (2011) アメリカザリガニによる生態系の影響とその駆除手法. In: 川井唯史, 中田和義 (eds) *エビ・カニ・ザリガニ-淡水甲殻類の保全と生物学*. 生物研究社, pp 315-327
- 片岡友美 (2017) 公園池におけるアメリカザリガニ防除の取り組み よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除
- Kobayashi R, Maezono Y, Miyashita T (2011) The importance of allochthonous litter input on the biomass of an alien crayfish in farm ponds. *Population ecology* 53 (4):525-534
- 国土交通省河川環境課 (2013) 河川における外来種対策の手引き. 国土交通省河川環境課
- 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究部門 (2018) 魚が棲みやすい農業水路を目指して～農業水路の魚類調査・評価マニュアル～. 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究部門
- 久保田龍二, 高橋清孝 (2017) アメリカザリガニ防除の必要性和効果的手法 よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除
- 工藤秀平, 商奕農, 西川潮, 長谷川政智, 高橋清孝 (2018) 連続捕獲装置を用いたアメリカザリガニの低密度化の検討 ～夕日寺健民自然園トンボ池(金沢市)での事例. 水辺の自然再生共同シンポジウム 守ろう!世界農業遺産「大崎耕土」豊かな自然

- Manfrin C, Peruzza L, Bonzi LC, Pallavicini A, Giulianini PG (2015) Silencing two main isoforms of crustacean hyperglycemic hormone (CHH) induces compensatory expression of two CHH-like transcripts in the red swamp crayfish *Procambarus clarkii*. *Invertebrate Survival Journal* 12 (1):29-37
- Manfrin C, Souty-Grosset C, Anastácio PM, Reynolds J, Giulianini PG (2019) Detection and control of invasive freshwater crayfish: From traditional to innovative methods. *Diversity* 11 (1):5
- 永幡嘉之 (2016) マルコガタノゲンゴロウをとりまく諸問題 (特集 危機に立つ水生昆虫). *昆虫と自然* 51 (7):9-14
- 中田和義 (2015) 都市の水環境に定着した外来ザリガニが在来生態系に及ぼす影響 (特集 都市域の水環境の生態系). *用水と廃水* 57 (7):519-524
- 中田和義 (2016) 好適サイズの人工巣穴によるアメリカザリガニの捕獲駆除効果の検討. シナイモツゴ発見 100周年 大崎市政 10周年記念共同シンポジウム 里山・里地水辺のゆたかな自然を次世代へ
- 中田和義 (2018) アメリカザリガニの生態をふまえての有効な駆除手法. *Cancer* 27:139-141
- 中田和義 (2020) アメリカザリガニの生態をふまえての有効な駆除手法 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活用
- 中田和義, 牛見悠奈, 白石理佳, 竹原早恵 (2018) 水田水域に定着した外来種アメリカザリガニの駆除に用いるトラップ. H30 農業農村工学会大会講演会講演要旨集:300-301
- 中田和義, 竹原早恵, 白石理佳 (2017) 外来種アメリカザリガニの駆除に用いるペットボトル製トラップの検討. *日本ベントス学会誌* 71 (2):90-101
- 中田和義 (2021) アメリカザリガニ防除の取り組み:現状と課題. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 西原昇吾, 荻部治紀 (2017a) アメリカザリガニが水生昆虫類に及ぼす影響と対策およびその効果. 恒星社厚生閣, 東京,
- 西原昇吾, 荻部治紀 (2017b) アメリカザリガニが水生昆虫類に及ぼす影響と対策およびその効果. よみがえる魚たち. 恒星社厚生閣, 東京,
- 西原省吾 (2021) アメリカザリガニの影響と対策 希少水生昆虫の生息地における防除. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 及川ひろみ (2017) 里山をまるごと自然再生する市民活動「実塚の里山」の事例. よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除 講演要旨集
- 佐藤方博 (2018) 連続捕獲装置を用いたアメリカザリガニの低密度化の検討 ~都立光が丘公園(東京都)での事例 水辺の自然再生共同シンポジウム 守ろう!世界農業遺産「大崎耕土」豊かな自然
- 佐藤方博 (2019) アメリカザリガニを人気者にしない、これからの普及啓発活動. 水辺の自然再生ミニシンポジウム・地域研修会 里山の自然と水辺の自然再生と保全活動
- 佐藤方博 (2021) 高橋式アメリカザリガニ捕獲装置を小さくしてみた. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 白石理佳, 牛見悠奈, 中田和義 (2015) 外来種アメリカザリガニの駆除に用いる罠と使用餌. *応用生態工学* 18 (2):115-125
- 珠洲市 (2020) 珠洲市生物多様性のため地域連携保全活動計画 (第 3 期計画). 珠洲市
- 高田昭治, 影山賢三, 鹿毛剛, 青木保雄 (2014) 手賀沼水系グループの水草実験報告. 1-9
- 高橋清孝, 浅野功, 長谷川政智, 久保田龍 (2016) アメリカザリガニ連続捕獲装置の開発と集中捕獲. シナイモツゴ発見 100周年 大崎市政 10周年記念共同シンポジウム 里山・里地水辺のゆたかな自然を次世代へ
- 高橋清孝, 長谷川政智 (2020) ザリガニ連続捕獲装置の構造と使い方. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活用
- 高橋清孝, 長谷川政智, 久保田龍二 (2018a) アメリカザリガニ連続捕獲装置の改良. 水辺の自然再生シンポジウム・地域研修会 里山の自然と水辺の自然再生と保全活動
- 高橋清孝, 長谷川政智, 久保田龍二, 根元信一 (2018b) アメリカザリガニ連続捕獲装置による捕獲と効果. 水辺の自然再生共同シンポジウム 守ろう!世界農業遺産「大崎耕土」豊かな自然
- 高橋清孝, 長谷川政智, 久保田龍二, 藤原侑己 (2017a) アメリカザリガニ連続捕獲装置による捕獲個体数の変動 よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除
- 高橋清孝, 長谷川政智, 根元信一, 室田欣弘 (2019a) 自動給餌機を使用しないウチダザリガニ用連続捕獲装置の開発. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地-豊かな自然の保全と活用 侵略的外来種防除による保全と世界農業遺産「大崎耕土」の推進
- 高橋清孝, 長谷川政智, 内藤朝陽 (2019b) アメリカザリガニ捕獲ソールの開発と防除戦略. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地-豊かな自然の保全と活用 侵略的外来種防除による保全と世界農業遺産「大崎耕土」の推進
- 高橋清孝, 長谷川政智, 内藤朝陽 (2021a) ザリガニ連続捕獲装置の使い方. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 高橋清孝, 長谷川政智, 内藤朝陽, 根元信一, 室田欣 (2021b) 自動給餌機を使わない アメリカザリガニ連続捕獲装置の開発と実証実験. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活動
- 高橋清孝, 長谷川正智, 芦沢淳, 西原昇吾, 荻部治紀, 林紀男 (2017b) アメリカザリガニの繁殖防止を目指す捕獲方法の検討. よみがえる魚たち. 恒星社厚生閣, 東京,
- 高橋清孝, 長谷川正智, 浅野功, 芦沢淳, 安住芳朗, 久保田龍二 (2017c) 効果的なアメリカザリガニ防除技術の開発-トラップ低密度化を実現-. よみがえる魚たち. 恒星社厚生閣, 東京,
- 高橋清孝 (2021) 在来種が集中する里山ため池におけるアメリカザリガニの防除. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 手賀沼水生生物研究会 (2018) NEC 我孫子事業場内 四つ池における生物多様性保全活動 外来生物駆除編. <https://suiken-teganuma.org/news/%E3%80%80%E5%9B%9B%E3%81%A4%E6%B1%A0%E5%A4%96%E6%9D%A5%E7%94%9F%E7%89%A9%E3%83%BB%E9%A7%86%E9%99%A4%E7%B7%A8/>. アクセス日 2020年1月1日
- 寺沢廣, 松岡洋, 小出祥二郎 (2013) 千葉県市川市じゅん菜池におけるジュンサイ育成の取り組みとアメリカザリガニの捕獲作業. *水草研究会誌* (100):35-41
- 牛見悠奈, 宮武優太, 筒井直昭, 坂本竜哉, 中田和義 (2015a) 外来種アメリカザリガニの駆除に用いる人工巣穴サイズ. *応用生態工学* 18 (2):79-86
- 牛見悠奈, 白石理佳, 中田和義 (2015b) 好適サイズの人工巣穴を用いた外来種アメリカザリガニの駆除効果. *応用生態工学* 18 (2):139-145
- Zanetti M (2014) Eradicate Invasive Louisiana Red Swamp and Preserve Native White Clawed Crayfish in Friuli Venezia Giulia.

第3章

- Alcorlo P, Otero M, Crehuet M, Baltanás A, Montes C (2006) The use of the red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*, Girard) as indicator of the bioavailability of heavy metals in environmental monitoring in the River Guadiamar (SW, Spain). *Science of the Total Environment* 366 (1):380-390
- 天野隆雄 (2017) 三ッ池公園におけるアメリカザリガニ防除の取り組み. よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除
- Aquiloni L, Gherardi F (2010) The use of sex pheromones for the control of invasive populations of the crayfish *Procambarus clarkii*: a field study. *Hydrobiologia* 649 (1):249-254
- 芦澤淳, 長谷川政智, 高橋清孝 (2017) アメリカザリガニの捕獲罠に使用する誘引効果および費用対効果が高い餌の検討. 伊豆沼・内沼研究報告 11:83-93
- 芦澤淳, 藤本泰文 (2012) ため池におけるアメリカザリガニ *Procambarus clarkii* (Girard) のカニ籠等を用いた個体数抑制と侵入防止. 伊豆沼・内沼研究報告 6:27-40
- Cai W, Ma Z, Yang C, Wang L, Wang W, Zhao G, Geng Y, Yu DW (2017) Using eDNA to detect the distribution and density of invasive crayfish in the Honghe-Hani rice terrace World Heritage site. *PloS one* 12 (5):e0177724
- Castañon-Cervantes, O., C. Lugo, M. Aguilar, G. Gonzalez-Moran, and M. L. Fanjul-Moles (1995) Photoperiodic induction on the growth rate and gonads maturation in the crayfish *Procambarus clarkii* during ontogeny. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology* 110:139-146.
- Department FfaA (2019) Cultured Aquatic Species Information Programme *Procambarus clarkii* (Girard, 1852). http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Procambarus_clarkii/en. アクセス日 2019年12月23日
- 福井県 (2011) とんぼを予防-「コンテナビオトープ」の作り方-. 福井県. https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/shizensaisei/examplefile2_d/fil/049.pdf. アクセス日 2021年10月10日
- Gherardi F (2011) Control and management of non-indigenous crayfish. In: Souty-Grosset C, Reynolds J (eds) *Management of Freshwater Biodiversity: Crayfish as Bioindicators*. Cambridge University Press, Cambridge, pp 197-218
- Girardet MA, Cherix D, Hofmann F, Rubin J-F (2012) Eradication of a red swamp crayfish *Procambarus clarkii* population in Vidy pond and crayfish population status at Lausanne, Switzerland. *Bulletin de la Societe Vaudoise des Sciences Naturelles* 93:2-12
- ぐるなび (2020) ザリガニ料理専門店『蝦道(シャドウ)』が高田馬場に誕生! 中国で爆発的人気のザリガニ料理の魅力とは?. <https://www.gnavi.co.jp/dressing/article/22875/>. アクセス日 2021年3月1日
- はるひ野里山学校 (2020) 2009年~2019年までのアメリカザリガニ駆除. <https://haruhinosatoyama.jimdofree.com/%E5%A4%96%E6%9D%A5%E7%A8%AE%E3%81%AE%E5%AF%BE%E7%AD%96/>. アクセス日 2021年10月10日
- 長谷川政智, 高橋清孝 (2020a) アメリカザリガニ防除技術開発と実践. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活用
- 長谷川政智, 高橋清孝 (2020b) アメリカザリガニ幼体捕獲用人工水草の構造と使い方. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活用
- 長谷川政智, 高橋清孝 (2021a) アメリカザリガニの低密度化で増えた水生昆虫. 2021年度水辺の自然再生ミニシンポジウム・地域研修会 里山里地水辺の自然再生と保全活動
- 長谷川政智, 高橋清孝 (2021b) ザリガニ幼体捕獲用人工水草の使い方. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 長谷川政智, 高橋清孝 (2021c) ため池におけるアメリカザリガニ繁殖阻止の取り組み. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 長谷川政智, 内藤朝陽, 高橋清孝 (2021) アメリカザリガニの防除と効果. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活動
- 長谷川政智 (2017) 人工藻によるアメリカザリガニ幼体の捕獲 よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除
- 長谷川政智 (2018) アメリカザリガニの繁殖抑制 水辺の自然再生共同シンポジウム 守ろう!世界農業遺産「大崎耕土」豊かな自然
- 長谷川政智, 久保田龍二, 高橋清孝 (2019a) アメリカザリガニ繁殖阻止-親個体の侵入阻止、巣穴破壊、人工藻による小型幼体捕獲. 水辺の自然再生ミニシンポジウム・地域研修会 里山の自然と水辺の自然再生と保全活動
- 長谷川政智, 久保田龍二, 根元信一, 高橋清孝 (2017) アメリカザリガニを捕獲するための効果的な装置と機材. よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除
- 長谷川政智, 久保田龍二, 根元信一, 高橋清孝 (2018) アメリカザリガニ繁殖阻止ツールの開発. 水辺の自然再生共同シンポジウム 守ろう!世界農業遺産「大崎耕土」豊かな自然
- 長谷川政智, 久保田龍二, 根元信一, 高橋清孝 (2019b) アメリカザリガニ繁殖阻止ツールの開発. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地-豊かな自然の保全と活用 侵略的外来種防除による保全と世界農業遺産「大崎耕土」の推進
- 林紀男 (2013) 印旛沼・手賀沼における沈水植物再生の取り組みと課題. 八郎湖流域管理研究 2:49-58
- 林紀男 (2018) 池水位の攪乱がアメリカザリガニに及ぼす影響. *Cancer* 27:143-147
- Helfrich LA, Parkhurst JA, Neves RJ (2009) The control of burrowing crayfish in ponds. *Virginia Tech*
- 日和佳政, 藤長裕平, 鈴木裕士, 矢島美貴, 石黒直哉 (2019) 環境 DNA を用いたアベサンショウウオ (*Hynobius abei*) の分布とその生息域におけるアメリカザリガニの侵入調査. *DNA 多型* 27 (1):1-8
- 保科英人 (2011) ウチダザリガニの福井県からの記録. 福井大学地域環境研究教育センター研究紀要「日本海地域の自然と環境」 18:19-24
- 藤本泰文 (2018) 地域の自然環境の保全とアメリカザリガニとの付き合い方~ 伊豆沼・内沼での活動から~. *Cancer* 27:149-151
- 藤本泰文, 星美幸, 神宮字寛 (2017) アメリカザリガニ *Procambarus clarkii* の防除に有効な漁具の検討. *応用生態工学* 20 (1):1-10
- 藤本泰文, 久保田龍二, 進東健太郎, 高橋清孝 (2012) 灌漑用ため池におけるオオクチバス・ブルーギルの下流域への拡散. *応用生態工学* 15:213-219.

- 舟木匡志, 内田大貴 (2020) 都立八国山緑地におけるアメリカザリガニ防除の取り組み. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活用
- Hyatt MW (2004) Investigation of crayfish control technology. Final Report. Arizona Game and Fish Department Wildlife management Division,
- Ilhéu M, Bernardo JM, Fernandes S (2007) Predation of invasive crayfish on aquatic vertebrates: the effect of *Procambarus clarkii* on fish assemblages in Mediterranean temporary streams. In: Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats. Springer, pp 543-558
- 時事通信 (2009) ザリガニ激減、高根の花に? = 卸値じわり上昇、毛ガニ並み一築地市場. 時事通信企業ニュース, 9月19日,
- Johović I, Verrucchi C, Inghilesi AF, Scapini F, Tricarico E (2020) Managing the invasive crayfish *Procambarus clarkii*: Is manual sterilisation the solution? Freshwater Biology 65 (4):621-631
- 株式会社東産業 (2022) 自然環境を保全しつつ調整池を清掃するには? ~ 在来種保全と外来種流出対策 ~
- 神奈川県自然環境保全センター (2019) 令和2年度ザリガニバスターズ.
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/f4y/01about/gyouji/zariganitsuri.html>. アクセス日 2021年1月25日
- 荻部治紀 (2010) 科学通信 本当はこわいアメリカザリガニ. 科学 80 (6):577-579
- 荻部治紀, 西原昇吾 (2011) アメリカザリガニによる生態系の影響とその駆除手法. In: 川井唯史, 中田和義 (eds) エビ・カニ・ザリガニ-淡水甲殻類の保全と生物学. 生物研究社, pp 315-327
- 荻部治紀, 油井雅樹, 福井順治, 吉田正澄, 神奈川トンボ調査・保全ネットワーク (2014) 静岡県浜松市におけるアメリカザリガニの個体群爆発をおもとするベッコウトンボの絶滅. 2014年度日本トンボ学会大会講演要旨集
- 片岡友美 (2017) 公園池におけるアメリカザリガニ防除の取り組み よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除
- 川瀬成吾 (2020) ニッポンバラタナゴ生息ため池におけるアメリカザリガニ防除. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活用
- Kobayashi R, Maezono Y, Miyashita T (2011) The importance of allochthonous litter input on the biomass of an alien crayfish in farm ponds. Population ecology 53 (4):525-534
- 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究部門 (2018) 魚が棲みやすい農業水路を目指して ~ 農業水路の魚類調査・評価マニュアル ~. 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究部門
- Kouba A, Buřič M, Kozák P (2010) Bioaccumulation and effects of heavy metals in crayfish: a review. Water, Air, & Soil Pollution 211 (1-4):5-16
- 厚生労働省 (2003) 「食品に含まれるカドミウム」に関するQ&A.
<https://www.mhlw.go.jp/houdou/2003/12/h1209-1c.html#07>. アクセス日 2021年10月10日
- 久保田龍二, 高橋清孝 (2017) アメリカザリガニ防除の必要性と効果的手法 よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除
- 工藤秀平, 商奕農, 西川潮, 長谷政智, 高橋清孝 (2018) 連続捕獲装置を用いたアメリカザリガニの低密度化の検討 ~ 夕日寺健民自然園トンボ池(金沢市)での事例. 水辺の自然再生共同シンポジウム 守ろう! 世界農業遺産「大崎耕土」豊かな自然
- Madigosky SR, Alvarez-Hernandez X, Glass J (1991) Lead, cadmium, and aluminum accumulation in the red swamp crayfish *Procambarus clarkii* G. collected from roadside drainage ditches in Louisiana. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 20 (2):253-258
- Manfrin C, Peruzza L, Bonzi LC, Pallavicini A, Giulianini PG (2015) Silencing two main isoforms of crustacean hyperglycemic hormone (CHH) induces compensatory expression of two CHH-like transcripts in the red swamp crayfish *Procambarus clarkii*. Invertebrate Survival Journal 12 (1):29-37
- Manfrin C, Souty-Grosset C, Anastácio PM, Reynolds J, Giulianini PG (2019) Detection and control of invasive freshwater crayfish: From traditional to innovative methods. Diversity 11 (1):5
- 増田茂 (2009) 希少な湿性植物の育成域拡大に関する実践活動. 平成21年度(第24回) TaKaRa ハーモニストフアード活動助成報告:193-208
- 森洋, 朝倉紀樹 (2019) 都道府県へのアンケート調査による廃止ため池の現状. 農業農村工学会誌 87:935-938
- 森洋, 朝倉紀樹, 一戸栄美 (2020) 農業用ため池の廃止に関する施工事例と課題について. 2020年度(第69回) 農業農村工学会大会講演会講演要旨集.
- 永幡嘉之 (2016) マルコガタノゲンゴロウをとりまく諸問題 (特集 危機に立つ水生昆虫). 昆虫と自然 51 (7):9-14
- 名古屋市環境局なごや生物多様性センター (2017) なごや外来種を考える会. 生き物シンフォニー 23
- Nakata K, Tsutsumi K, Kawai T, Goshima S (2005) Coexistence of two North American invasive crayfish species, *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) and *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) in Japan. Crustaceana 78:1389-1394
- 中田和義 (2015) 都市の水環境に定着した外来ザリガニが在来生態系に及ぼす影響 (特集 都市域の水環境の生態系). 用水と廃水 57 (7):519-524
- 中田和義 (2016) 好適サイズの人工巣穴によるアメリカザリガニの捕獲駆除効果の検討. シナイモツゴ発見 100周年 大崎市政 10周年記念共同シンポジウム 里山・里地水辺のゆたかな自然を次世代へ
- 中田和義 (2018) アメリカザリガニの生態をふまえての有効な駆除手法. Cancer 27:139-141
- 中田和義 (2020) アメリカザリガニの生態をふまえての有効な駆除手法 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活用
- 中田和義, 牛見悠奈, 白石理佳, 竹原早恵 (2018) 水田水域に定着した外来種アメリカザリガニの駆除に用いるトラップ. H30 農業農村工学会大会講演会講演要旨集:300-301
- 中田和義, 竹原早恵, 白石理佳 (2017) 外来種アメリカザリガニの駆除に用いるペットボトル製トラップの検討. 日本ベントス学会誌 71 (2):90-101
- 中田和義 (2021) アメリカザリガニ防除の取り組み: 現状と課題. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- なたね通信 (2020) 外来種駆除及び自然環境再生業務委託報告書.
- 中村肇, 宇地原永吉, 鶴飼普 (2015) 熱田神宮のアメリカザリガニ調査. なごやの生物多様性 2:23-39.
- 西原昇吾, 荻部治紀 (2017a) アメリカザリガニが水生昆虫類に及ぼす影響と対策およびその効果. 恒星社厚生閣, 東京,
- 西原昇吾, 荻部治紀 (2017b) アメリカザリガニが水生昆虫類に及ぼす影響と対策およびその効果. よみがえる魚たち. 恒星社厚生閣, 東京,

- 西原省吾 (2021) アメリカザリガニの影響と対策 希少水生昆虫の生息地における防除. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 西川潮, 東典子, 佐々木進一, 岡智春, 井上幹生 (2017) 西日本におけるマーモクレプスの初記録と淡水生態系への脅威. *Cancer* 26:5-11
- 野中俊文 (2012) 外来ザリガニの食用利用 (一般公開シンポジウム 「外来ザリガニ類のシンポジウム-環境省指定の特定外来生物, ウチダザリガニを中心に-」). *Cancer* 21:101-102
- 農林水産省農村振興局整備部防災課 (2021) ため池の安全対策の必要性. 農林水産省農村振興局整備部防災課
- NPO 法人ニッポンバラタナゴ高安研究会 (2014) 高安自然再生事業の全体構想 (案). NPO 法人ニッポンバラタナゴ高安研究会
- 及川ひろみ (2017) 里山をまるごと自然再生する市民活動「宍塚の里山」の事例. よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除 講演要旨集
- 及川ひろみ (2020) 《宍塚の里山》66 アメリカザリガニが大発生!. NEWS つくば
- 大庭伸也 (2018) 福江島・五島市三井楽町における アメリカザリガニの駆除の現状と課題. 日本環境動物昆虫学会誌 29 (1):21-26
- Riascos L, Geerts A, Oña T, Goethals P, Cevallos-Cevallos J, Berghe WV, Volckaert F, Bonilla J, Muylaert K, Velarde E (2018) DNA-based monitoring of the alien invasive North American crayfish *Procambarus clarkii* in Andean lakes (Ecuador). *Limnologia* 70:20-25
- 佐藤方博 (2018) 連続捕獲装置を用いたアメリカザリガニの低密度化の検討 ~都立光が丘公園(東京都)での事例 水辺の自然再生共同シンポジウム 守ろう!世界農業遺産 「大崎耕土」豊かな自然
- 佐藤方博 (2021) 高橋式アメリカザリガニ捕獲装置を小さくしてみた. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 関岡裕明, 下田路子, 中本学 (2000) 中池見における水田雑草保全の取り組み--3 年間のまとめ. 水草研究会会報 (71):10-16
- 嶋津信彦 (2015) 沖縄島安波川水系ヒジナン沢におけるアメリカザリガニの単位努力量あたりの採集個体数と体長組成の経月変化. 沖縄生物学会誌= The Biological magazine, Okinawa (53):55-59
- 白石理佳, 牛見悠奈, 中田和義 (2015) 外来種アメリカザリガニの駆除に用いる籠と使用餌. 応用生態工学 18 (2):115-125
- 高田昭治, 影山賢三, 鹿毛剛, 青木保雄 (2014) 手賀沼水系グループの水草実験報告. 1-9
- 高田芳昭 (2012) 黒川よこみね緑地の水辺における動植物の生息環境保全の取り組み (生物多様性への活動). 水辺のある里山を守る会
- 高橋清孝, 浅野功, 長谷川政智, 久保田龍 (2016) アメリカザリガニ連続捕獲装置の開発と集中捕獲. シナイモツゴ発見 100 周年 大崎市政 10 周年記念共同シンポジウム 里山・里地水辺のゆたかな自然を次世代へ
- 高橋清孝, 長谷川政智 (2020) ザリガニ連続捕獲装置の構造と使い方. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活用
- 高橋清孝, 長谷川政智, 久保田龍二 (2018a) アメリカザリガニ連続捕獲装置の改良. 水辺の自然再生シンポジウム・地域研修会 里山の自然と水辺の自然再生と保全活動
- 高橋清孝, 長谷川政智, 久保田龍二, 根元信一 (2018b) アメリカザリガニ連続捕獲装置による捕獲と効果. 水辺の自然再生共同シンポジウム 守ろう!世界農業遺産 「大崎耕土」豊かな自然
- 高橋清孝, 長谷川政智, 久保田龍二, 藤原侑己 (2017a) アメリカザリガニ連続捕獲装置による捕獲個体数の変動 よみがえる魚たちⅢ-里山・里地の自然再生と侵略的外来種の総合的防除
- 高橋清孝, 長谷川政智, 根元信一, 室田欣弘 (2019a) 自動給餌機を使用しないウチダザリガニ用連続捕獲装置の開発. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地-豊かな自然の保全と活用 侵略的外来種防除による保全と世界農業遺産「大崎耕土」の推進
- 高橋清孝, 長谷川政智, 内藤朝陽 (2019b) アメリカザリガニ捕獲ツールの開発と防除戦略. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地-豊かな自然の保全と活用 侵略的外来種防除による保全と世界農業遺産「大崎耕土」の推進
- 高橋清孝, 長谷川政智, 内藤朝陽 (2021a) ザリガニ連続捕獲装置の使い方. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 高橋清孝, 長谷川政智, 内藤朝陽, 根元信一, 室田欣 (2021b) 自動給餌機を使わない アメリカザリガニ連続捕獲装置の開発と実証実験. 水辺の自然再生共同シンポジウム 里山・里地 豊かな自然の保全と活動
- 高橋清孝, 長谷川政智, 芦沢淳, 西原昇吾, 菊部治紀, 林紀男 (2017b) アメリカザリガニの繁殖防止を目指す捕獲方法の検討. よみがえる魚たち. 恒星社厚生閣, 東京,
- 高橋清孝, 長谷川政智, 浅野功, 芦沢淳, 安住芳朗, 久保田龍二 (2017c) 効果的なアメリカザリガニ防除技術の開発-トラップ低密度化を実現-. よみがえる魚たち. 恒星社厚生閣, 東京,
- 高橋清孝 (2021) 在来種が集中する里山ため池におけるアメリカザリガニの防除. 水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム 水辺の原風景-昔と今そして未来
- 高橋清孝 (2022) アメリカザリガニを防除するための効率的な捕獲方法、効果調査、有効活用. 2022 年度水辺の自然再生共同 WEB シンポジウム
- 武豊町 (2019) 老町田湿地の様子 2019 年 8 月 14 日.
http://www.town.taketoyo.lg.jp/contents_detail.php?co=kak&frmId=2376. アクセス日 2021 年 2 月 25 日
- 手賀沼水生生物研究会 (2018) NEC 我孫子事業場内 四つ池における生物多様性保全活動 外来生物駆除編.
<https://suiken-teganuma.org/news/%e3%80%80%e5%9b%9b%e3%81%a4%e6%b1%a0%e5%a4%96%e6%9d%a5%e7%94%9f%e7%89%a9%e3%83%bb%e9%a7%86%e9%99%a4%e7%b7%a8/>. アクセス日 2020 年 1 月 1 日
- 寺沢廣, 松岡洋, 小出祥二郎 (2013) 千葉県市川市じゅん菜池におけるジュンサイ育成の取り組みとアメリカザリガニの捕獲作業. 水草研究会誌 (100):35-41
- 土岐範彦, 大杉奉功, 中沢重一, 鎌田健太郎, 熊澤一正, 浅見和弘, 中井克樹 (2013) オオクチバスが優占する前貯水池の魚類群集構造と水抜きによる駆除とその後の変化. 応用生態工学 16:37-50.
- 東京都建設局 (2019) 順応的管理について-「かいぼり」の先にある姿-~政策連携団体として行政補完機能を果たすため~. 東京都建設局
- 上山剛司 (2018) ラムサール条約登録湿地 大山上池・下池~時代とともに変わる湿地と人のかかわり~. 湿地研究 8:189-192
- 牛見悠奈, 宮武優太, 筒井直昭, 坂本竜哉, 中田和義 (2015a) 外来種アメリカザリガニの駆除に用いる人工巢穴サイズ. 応用生態工学 18 (2):79-86
- 牛見悠奈, 白石理佳, 中田和義 (2015b) 好適なサイズの人工巢穴を用いた外来種アメリカザリガニの駆除効果. 応用生態工学 18 (2):139-145

- 宇都宮大輔, 野村進也, 松田正芳 (2016) 珠洲市におけるアメリカザリガニの分布状況 3. In: 能登半島里山里海の生物多様性調査 2015. NPO 法人能登半島おらっちやの里山里海, pp 18-26
- 渡部晃平, 保科英人 (2016) 福井県におけるサメハダマルケシゲンゴロウの記録と生息地保全に向けた対応. さやばねニューシリーズ= Sayabane NS (24):33-35
- 八木愛 (2016) 井の頭公園池のアメリカザリガニ対策. シナイモツゴ発見 100 周年 大崎市政 10 周年記念共同シンポジウム 里山・里地水辺のゆたかな自然を次世代へ
- 八木愛 (2018) 都立公園におけるアメリカザリガニ防除の取り組み. Cancer 27:155-156
- 山田宏之, 別所良起, 中尾史郎, 中島敦司, 養父志乃夫 (2002) 放棄ため池群における水棲生物相の地理的偏りについて. 環境システム研究論文集 30:63-69
- 吉野愛美 (2018) 市民協働で取り組む“かいぼり”による井の頭池の自然再生. 国土交通省関東地方整備局 平成 30 年度スキルアップセミナー関東
- Zanetti M (2014) Eradicate Invasive Louisiana Red Swamp and Preserve Native White Clawed Crayfish in Friuli Venezia Giulia.

索引

- アオヤンマ, 10
アカハライモリ, 12
アカヨシヤンマ, 10
アサザ, 8
アズマヒキガエル, 12
頭胸甲長, 79, 119
アドバイザー, 39, 64
アナゴカゴ, 48, 59, 60, 68, 83,
84, 85, 96, 105, 107, 108,
113, 115, 116
アフアノマイシス, 15
アベサンショウウオ, 12, 71
網モンドリ, 85
アメリカザリガニ, 1, 2, 3, 4,
5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,
13, 14, 15, 16, 18, 19, 21,
24, 25, 27, 30, 31, 32, 33,
34, 35, 36, 37, 38, 39, 40,
41, 43, 44, 45, 46, 47, 48,
54, 57, 58, 61, 62, 66, 67,
68, 69, 71, 72, 73, 74, 79,
80, 82, 83, 85, 88, 89, 90,
91, 92, 93, 94, 95, 96, 98,
99, 100, 101, 102, 103, 104,
105, 107, 108, 109, 110, 111,
112, 113, 115, 116, 118, 119,
121, 122, 125, 126, 127, 129,
132, 133, 134, 135
アユモドキ, 71, 72
アライグマ, 98
アラレガコ, 72
アリアケヒメシラウウオ, 71
アンケート, 43, 44
安全管理, 55, 56, 64, 66, 74,
77, 78
安全対策, 78
イタセンパラ, 71, 72
イタチ, 98
逸出, 2, 25, 61, 104, 125
移動経路, 66
移動個体, 103
イトヨ, 72
イヌタヌキモ, 8
イノカシラフラスコモ, 8
イノシシ, 99
イワメ, 72
インターネット, 43
ウイルス, 15
ウェーダー, 62, 68, 74
ウェットスーツ, 74
ウェブサイト, 25, 77, 78, 131
ウシガエル, 2, 73, 129
ウシモツゴ, 11
ウチダザリガニ, 2, 121
ウナギ, 72, 101
衛生管理, 77, 78
エグリトビケラ, 10
エサ, 59, 60, 61, 64, 67, 68,
85
オオウナギ, 72
オオクチバス, 18, 44, 73, 129
オオサンショウウオ, 72
オオマルケシゲンゴロウ, 10
オタマジャクシ, 6
オニバス, 8, 72
外来種対策, 1, 27, 33, 37
外来生物, 1, 25, 27, 35, 54,
55, 73, 129
外来生物法, 1, 73, 129
カゴ網, 43, 68
カジカガエル, 72
ガシヤモク, 8
河川, 2, 15, 45, 55, 69, 73,
77, 85, 91, 125
学会誌, 44
学校教育, 1, 27, 126
学校教材, 2
カドミウム, 126
カニカゴ, 48, 60, 68, 83, 84,
85
カミツキガメ, 44, 73
カメ類, 105, 107, 108, 115,
116, 121
カワバタモロコ, 11
環境学習, 41, 58
環境教育, 41, 45
希少種, 1, 8, 10, 11, 12, 19,
32, 34, 35, 37, 38, 39, 44,
45, 73, 105, 107, 109, 110,
113, 115, 129
希少動植物, 45
希少野生動植物保護条例, 73
キベリクロヒメゲンゴロウ, 10
許可申請, 69, 70, 73
漁業権, 69
漁網, 98, 105
計画期間, 35, 47
計画策定, 32, 35
計測作業, 119
ゲンゴロウ, 13, 18, 71
ゲンゴロウ類, 9, 10, 105, 107,
108
ゲンジボタル, 10, 72
コイ, 18, 61, 68, 85
公園, 40, 73, 101, 107, 125
公園管理, 40
甲殻類, 7, 15, 121
コウベツブゲンゴロウ, 10
コウホネ, 8
コオイムシ, 9, 10
湖岸, 110
国内希少野生動植物, 55, 71
湖沼, 55, 69, 73, 110, 125
コバネアオイトトンボ, 9, 10
コバンムシ, 9, 10
ゴムボート, 62, 68
根絶, 1, 18, 33, 38, 45, 47,
48, 110, 111, 132, 133
コンテナ, 34, 68, 100
採集範囲, 89

在来種, 7, 18, 38, 39, 47, 54,
62, 88, 90, 93, 95, 115, 121,
125, 129, 133
作業員, 66
作業計画, 64
作業時間, 77, 79, 89, 91, 118
作業スケジュール, 35, 47
作業手順, 63, 64, 66, 86, 89,
92, 95
ササバモ, 8
サデ網, 48, 59, 68, 89, 93,
103, 105, 107, 108, 113
ザリガニカビ病, 15
ザリガニペスト, 15
参加者, 39, 41, 64, 65, 74, 77
サンクチュアリ, 105, 108, 109,
110
サンショウモ, 8
飼育, 1, 6, 11, 24, 27, 31, 58,
127
CPUE, 43, 57, 83, 89, 132, 133,
134, 135
シーピーユーイー, 57
実施体制, 35, 39, 45, 46
湿地, 8, 37, 39, 85, 108
シナイモツゴ, 11, 96, 97
シャープゲンゴロウモドキ, 9,
10, 13, 71
シャジクモ, 8
終生飼育, 24, 31, 58
ジュンサイ, 8, 16, 17, 45, 100
初期侵入, 47
初期段階, 32, 45, 111
処分方法, 126
処理方法, 126
人工巣, 60, 68, 93, 94, 105,
107, 108
侵入防止ネット, 99
侵入リスク, 47, 98, 111, 112
水温, 6, 48, 85, 89, 91, 94,
100, 102, 113, 118, 125
水深, 43, 48, 59, 60, 61, 62,
68, 74, 75, 85, 89, 91, 93,
94, 98, 100, 104, 105, 107,
108, 113, 118
水田, 4, 9, 16, 45, 48, 60, 61,
85, 99, 102, 108, 111, 125
水路, 1, 45, 55, 69, 73, 98,
99, 103, 104, 105, 111, 118,
125
生息密度, 12, 43, 44, 80, 85,
99, 132, 133, 134
生態, 1, 6, 7, 37, 58, 78
生態系, 1, 7, 13, 14, 15, 18,
24, 25, 34, 37, 41, 44, 45,
58, 64, 73, 129
生態系被害, 24, 27
セキショウモ, 8
設置場所, 66, 79, 80, 85, 86,
87, 91, 92, 94, 95
ゼニタナゴ, 11, 71
対象水域, 38, 45, 69, 105, 107,
109
対象生物, 35
体長, 94, 119, 121, 125
タガイ, 11
タガメ, 9, 10
ため池, 1, 9, 11, 13, 37, 43,
45, 47, 55, 69, 75, 85, 89,
91, 98, 103, 104, 105, 107,
108, 110, 111, 117, 118, 125
タモ網, 19, 38, 43, 48, 59, 66,
67, 68, 79, 89, 93, 103, 105,
107, 108, 113, 118, 132
池沼, 13, 107, 118
チュウブホソガムシ, 10
調査票, 57, 66, 67, 68, 79
釣り餌, 2
定置網, 48, 68, 98, 101, 103,
105
低密度管理, 38, 110, 132
データ, 36, 43, 44, 57, 63, 64,
77, 79, 83, 130, 132, 133,
134, 135
テツギョ, 72
天然記念物, 55, 72, 73
トウキョウサンショウウオ, 12
都市公園, 45, 107
ドジョウ, 11, 71
トチカガミ, 8
ドッグフード, 61, 68, 85
トラフトンボ, 10
トンボ類, 9, 18, 100, 101
ナマズ, 101
波板シート, 99
ニホンアカガエル, 12
ニホンザリガニ, 7, 15, 121,
122, 124, 125
ネコギギ, 72
ノイバラ, 77
農業, 1, 16, 44, 45, 56, 99,
100, 104
ノギス, 68, 119
ハカタスジシマドジョウ, 71
博物館, 40, 41
バケツ, 62, 68, 88, 90, 93
ハゴロモモ, 8
ハサミ, 68, 82, 120, 122, 125
ハス, 8
ハネナガチョウトンボ, 71
ハンドブック, 78, 131
ヒアリング, 43, 44
ビオトープ, 11, 126
ヒシ, 8, 18
ヒ素, 126
ヒブナ, 72
ヒメコウホネ, 8
ヒメフラスコモ, 8
ヒメミクリ, 8
病原菌, 7, 15
普及啓発, 1, 24, 25, 27, 36,
37, 46, 47, 58, 101, 111
フトヒルムシロ, 8
フナ類, 11
プラスチックネット, 96
プラスチック容器, 86

ブルーギル, 73, 129
フローター, 62, 68
ベッコウトンボ, 9, 10, 71
ペットボトル, 48, 61, 68, 69,
83, 84, 85, 108, 115
防除, 1, 18, 19, 24, 27, 32,
33, 34, 35, 36, 37, 38, 39,
40, 41, 43, 44, 45, 46, 47,
48, 55, 56, 57, 58, 59, 62,
63, 64, 65, 66, 68, 69, 71,
72, 73, 74, 79, 80, 83, 85,
96, 98, 99, 101, 102, 104,
105, 107, 108, 110, 111, 113,
118, 119, 121, 126, 127, 129,
132, 133, 134, 135, 136
防除計画, 32, 35, 39, 43, 64,
134
放流防止, 27
ホームページ, 26, 58
捕獲個体, 35, 43, 44, 54, 57,
64, 66, 68, 79, 118, 119,
120, 126, 132, 133, 134, 135
捕獲作業, 47, 48, 55, 57, 59,
66, 67, 79, 102, 111, 121,
132, 133
ホクリクサンショウウオ, 12
ホザキノフサモ, 8
ホトケドジョウ, 11
ボランティア, 39, 40, 74
壕, 107
ポリ紐, 62
ホワイトスポット病, 15
マダラシマゲンゴロウ, 10, 71
マルコガタノゲンゴロウ, 10, 71
マルタンヤンマ, 10
未侵入地域, 19, 24, 38, 111
ミズアオイ, 8
ミズカマキリ, 10
ミズニラ, 8
ミナミメダカ, 11
ミヤコタナゴ, 71, 72
ムジナモ, 72
ムツボシツヤコツブゲンゴロウ,
10
モニタリング, 18, 32, 37, 38,
47, 111, 113
ヤマアカガエル, 12
ヤリタナゴ, 11
誘引餌, 56, 96, 127
誘引範囲, 85, 91
養殖海苔網, 92
ライフジャケット, 62, 65, 68,
74, 75
レジームシフト, 13
連続捕獲装置, 48, 68, 89, 96,
97, 107, 108
ワナ設置環境, 79

* 本手引きは「令和2～4年度 アメリカザリガニ対策検討ワーキンググループ」での検討を経て、令和5年4月に発行されました。

アメリカザリガニ対策検討ワーキンググループ検討委員一覧（順不同・敬称略）

片岡 友美	認定 NPO 法人生態工房理事
苅部 治紀	神奈川県立生命の星・地球博物館主任学芸員
砂川 光朗	日本甲殻類学会会員
高橋 清孝	NPO 法人シナイモツゴ郷の会理事長
中井 克樹	滋賀県立琵琶湖博物館研究部専門学芸員
中田 和義	岡山大学学術研究院環境生命科学学域応用生態学分野教授
西川 潮	金沢大学環日本海域環境研究センター准教授
藤本 泰文	公益財団法人宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団主任研究員

アメリカザリガニ対策の手引き

(令和4年(2022年)4月作成)

(令和5年(2023年)4月改訂)

編集・発行

環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室

〒100-8975 東京都千代田区霞が関 1-2-2

URL : <https://www.env.go.jp/nature/intro/index.html>



制作

株式会社プレック研究所

〒102-0083 東京都千代田区麹町 3-7-6

Tel : 03-5226-1109 Fax : 03-5226-0115

URL : <http://www.prec.co.jp/>

