



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



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月に環境省及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っています。

アメリカザリガニは全国各地に侵入拡大し、現在は東北北部や北海道、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様になります。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章は防除の実際を既述しておりますので、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~p27)

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 (p28~p56)

- 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に対応が必要です。
- 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 (p57~p124)

- 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

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	20
1.3. 普及啓発の推進	23
(1) 終生飼育	23
(2) 放流や逸出の防止	24
(3) 対象毎の普及啓発	26
(4) 駆除現場等での普及啓発	26
第2章 防除実施計画策定の考え方	28
2.1. 状況を踏まえた順応性のある計画策定の視点	28
2.2. 侵入段階に応じた防除の考え方	29
(1) 侵入初期での防除の必要性	29
(2) 蔓延期での防除	30
2.3. 防除実施計画の項目	31
2.4. 防除実施計画の項目の考え方	33
(1) 防除の目的	33
(2) 防除の目標	34
(3) 実施体制	35
(4) 現状の把握	39
(5) 計画対象区域（実施範囲）	40
(6) 計画期間	43
(7) 侵入・拡散防止対策	43
(8) 防除手法	44
(9) 捕獲個体の取り扱い方法	49
(10) 必要な手続きや配慮事項	50
(11) データの集約と効果の検証	51
(12) 普及啓発	52
2.5. 捕獲作業に必要な装備	53
(1) 捕獲に用いる道具	53
(2) エサ	55
(3) その他作業に必要なもの	56

第3章 効率的な防除の実施	57
3.1. 事前準備.....	58
(1) 作業内容と役割分担、作業手順の確認.....	58
(2) 必要な手続きや配慮事項の確認.....	62
(3) データの記録方法の確認.....	72
3.2. 防除作業.....	73
(1) 効率的な作業に向けて.....	73
(2) 目的の応じた捕獲手法の概要.....	73
(3) アメリカザリガニを扱う際の注意事項.....	75
(4) 防除手法.....	76
(5) 繁殖の抑止.....	95
(6) 環境条件に応じた防除手法の選定.....	97
(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-	103
(8) 捕獲にあたっての留意事項-混獲の防止-	106
(9) 防除作業の際に記録する情報.....	108
(10) 捕獲個体の処分方法.....	117
(11) アメリカザリガニ以外の生物の取り扱い.....	120
3.3. データの集約と効果の検証.....	121
(1) データの集約.....	121
(2) 効果の検証.....	121
参考文献	125

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、身近な場所で駆除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、さらに、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初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」がとても重要です。

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について説明します。

(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にかけての地域を原産地としています。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、緑泥色を呈します。

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 (亜種タンカイザリガニを含む) (*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 et al 2016)。両者を区別しない名称としてシグナルザリガニが提案されています (Usio ほか 2007)。



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た個体が野外に逸出し広がったことに由来するとされています。このウシガエルの養殖を行っていた場所は岩瀬 (現、鎌倉市岩瀬) という場所で、現在は岩瀬下関防災公園 (いわせ下関青少年広場) となっており、園内の井戸から引かれた水が流れ込んでいる池では現在もアメリカザリガニが確認でき、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 年までには北海道・沖縄を除くほとんどの都府県に分布を拡大させています。1930 年～1960 年代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。

現在すべての都道府県で生息が確認されており、アメリカザリガニが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、事業者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、分布の拡大は人為的な移入である場合がほとんどです。

このほか、アメリカザリガニの改良品種は海外からも輸入されており、観賞魚店などでペットとして流通しています。

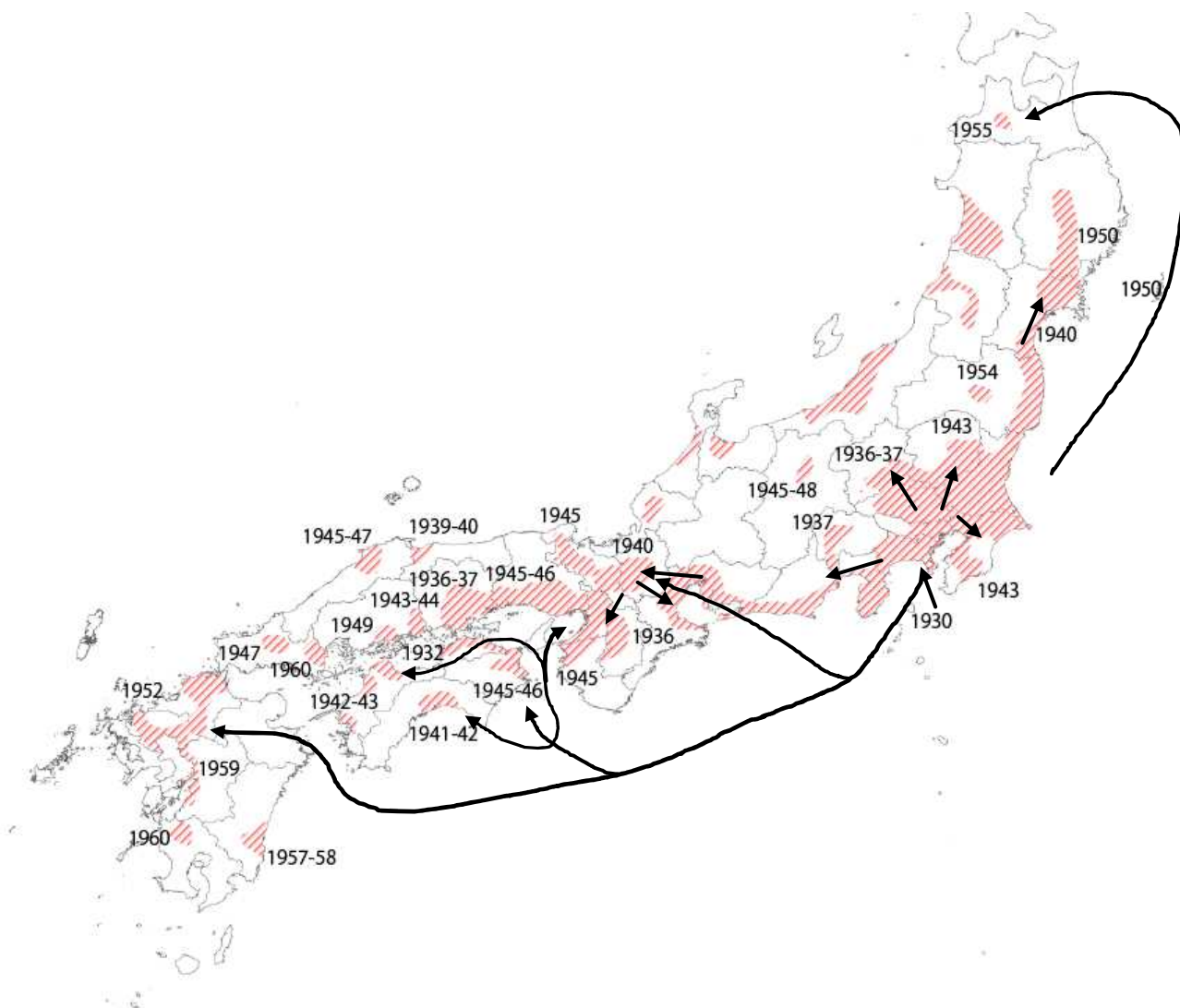


図 1.2-1 アメリカザリガニの国内での伝搬状況(宮下 1963 より)

(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）。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ます。

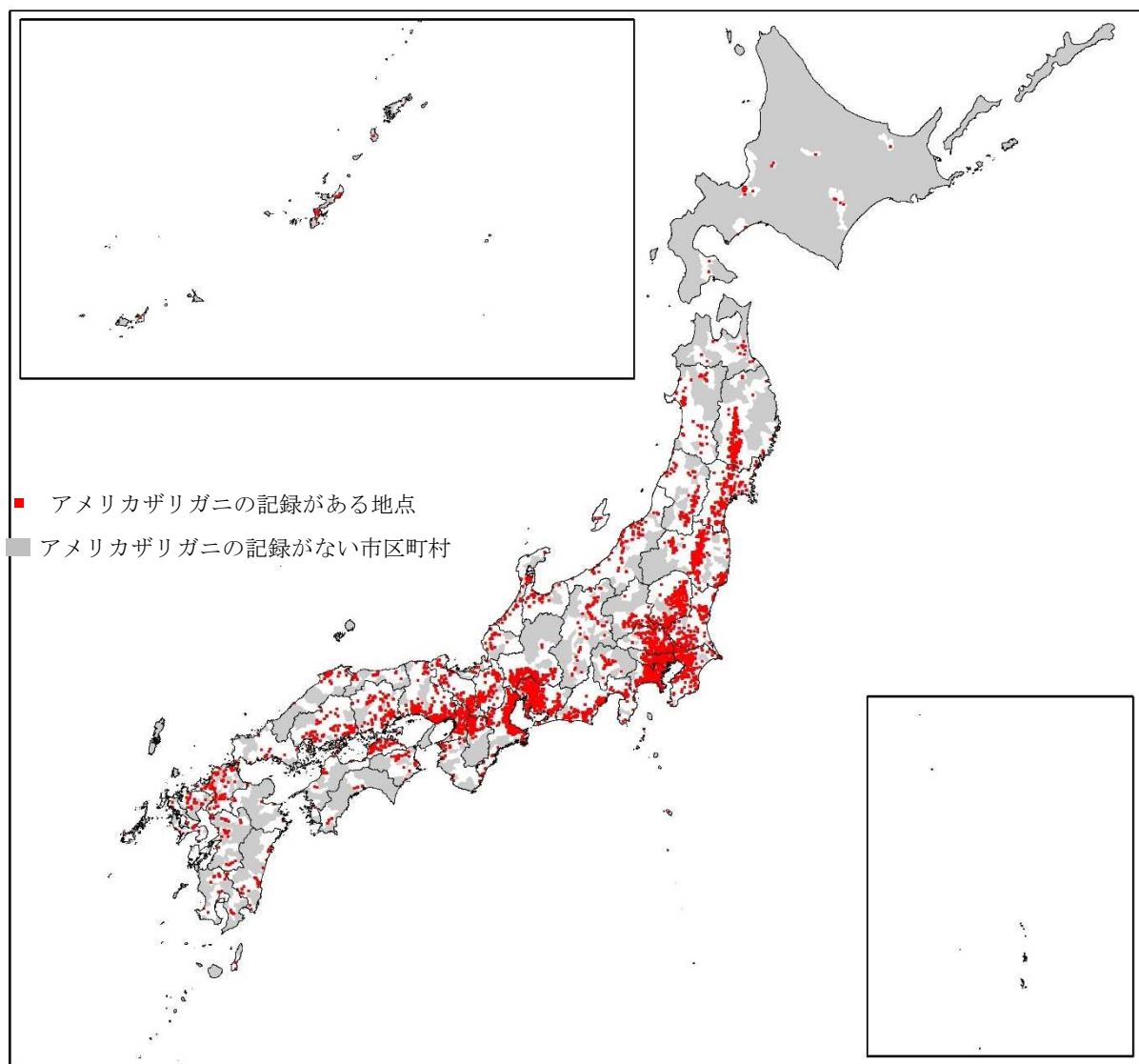


図 1.2-2 既往調査記録に基づくアメリカザリガニ確認地点

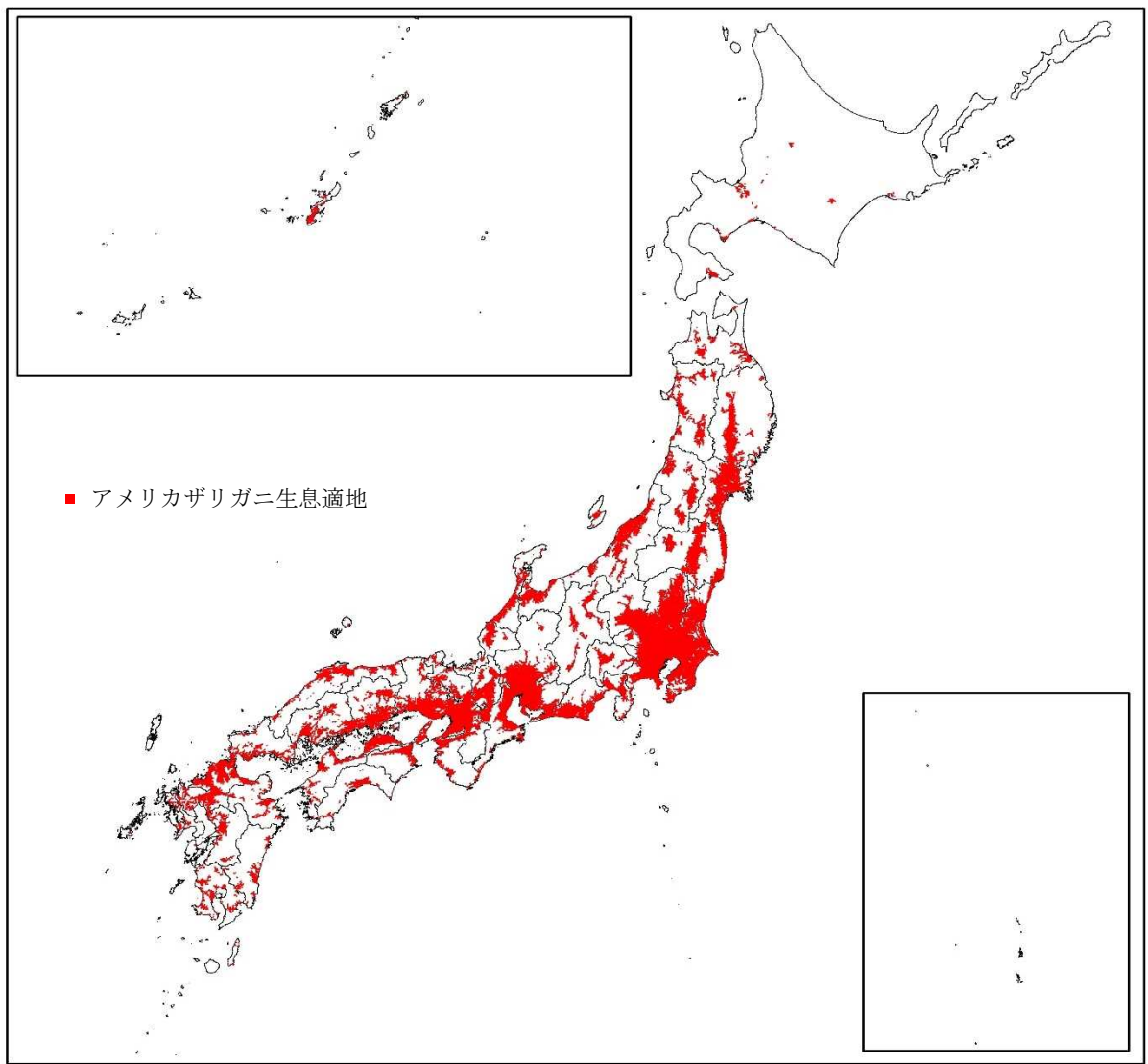


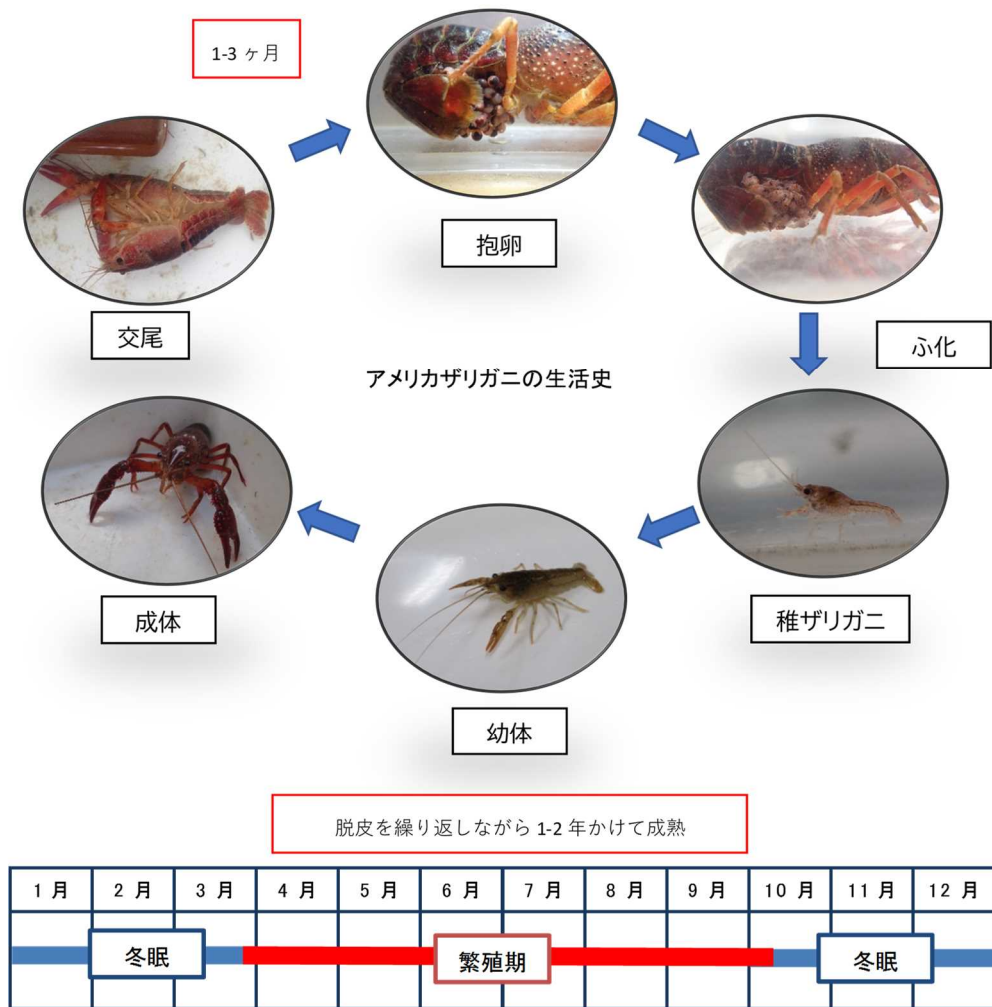
図 1.2-3 アメリカザリガニの生息適地の分布

(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することが可能です。寒冷な北海道は本種の生息場所として、本来適しません。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も定着しています。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。

抱卵するメス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メスは 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。アメリカザリガニの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 12 カ月に満たないことが報告されています。しかし、ヨーロッパの様々な侵入地で行われた研究からは、大型個体は最大 4～5 年は生存すると推定されています。また、ヨーロッパの塩性湿地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。



- ・ 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。

【想定される分布拡大の経緯】

- ・ 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に定着してしまう。
- ・ 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生じ、植物プランクトンの異常繁殖・水生生物相が大きく変化してしまい、今まで成り立ってきた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

【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、徘徊すると言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。アメリカザリガニの侵入した水域で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。

国内においても、アメリカザリガニの増殖によりオニバスが減り続けている事例や、室内実験によりヒメフラスコモやハゴロモモが食べられてしまう事例など希少な水草への影響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R		
ミズニラ		NT	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
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	ミズオオバコ
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



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の比較したところ、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昆虫を含む20種類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種類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ていたことが報告されています。

また希少な生き物への影響事例として、全国で10か所ほどしか産地がないベッコウトンボは、過去20年以内にアメリカザリガニの侵入影により少なくとも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RLE		
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生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



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なかったことが報告され、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ことが報告されています。

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R1		
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



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言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には負の相関関係性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*		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
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



アカハライモリ



アズマヒキガエル（オタマジャクシ）

(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と考えられています。水草の食害を含めこうして水草が失われることで、水草を隠れ家としていた水生昆虫や魚類等の生息場所が奪われてしまい、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、その生存を脅かす要因にもなります。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、アオコが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。

海外の事例ではアメリカザリガニが侵入し、植物、無脊椎動物、両生類、鳥類が豊富で種の多様性が高く透明な水の状態だった湖が、種の多様性が大幅に低下し水質も悪化したことが報告されています。こうした変化は、水生植物の破壊にアメリカザリガニが主要な役割を果たしたこと、水生植物の減少が両生類と大型無脊椎動物の繁殖の減少に潜在的な影響を及ぼしたことが分かっています。

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。



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（左：侵入前 2003年 右：侵入後 2009年）。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）

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

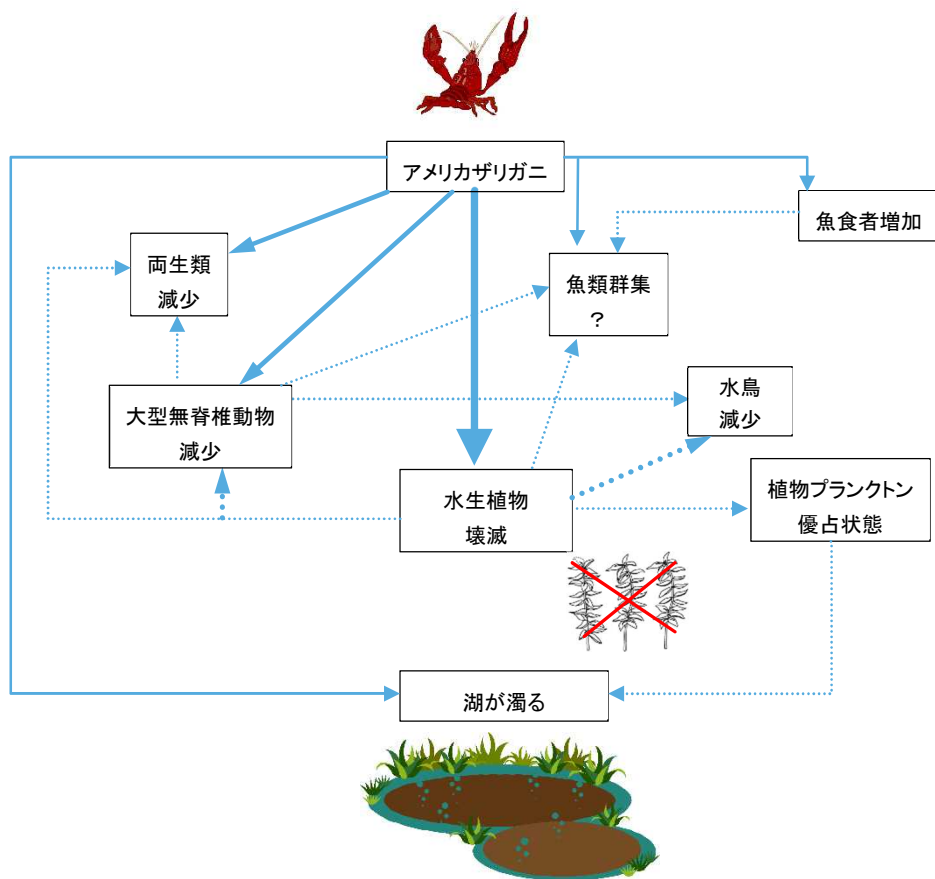


図 1.2-5 アメリカザリガニによる生態系の劇的変化

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

(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。病原菌の一種ザリガニカビ病(ザリガニペスト；アフアノマイシス菌)に、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ア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る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② 大量死したニホンザリガニ

北海道では、2014年10月に札幌市南区、2015年に9月札幌市内の石狩川でニホンザリガニの大量死亡が観察されました。

死亡要因を分析したところ、死亡したニホンザリガニはザリガニペストに感染しているが分かりました。さらに病原菌の遺伝子解析が行われた結果、この病原菌はアメリカザリガニが保菌していたザリガニペストに由来している可能性が高いことが分かっています。



日本在来のザリガニであるニホンザリガニ

2) 農林・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他、水稻を摂食するなど、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。

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、修復労力を要すると思われる状況が報告されています。加えて漏水が発生した圃場では、除草剤の効果が喪失しコナギが繁茂し、水稻の収量も減少しており、こうした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。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も報告されています。



秋田県の秋田県立大学内圃場内でのジュンサイの食害状況（左上：ジュンサイ苗定植直後 2017年6月29日 右上：ジュンサイ苗の消失 2017年25日 下段：食害されたジュンサイの葉柄）。写真提供：阿部誠氏（秋田県立大学）

アメリカザリガニによる農業被害（ジュンサイ）

(6) 在来生態系の保全・再生

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の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場所では、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も見いだされています。

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。



大阪府八尾市でアメリカザリガニの駆除に取り組んでいるため池（左：アメリカザリガニ駆除前 2019年 右：アメリカザリガニ駆除後（根絶と想定）2020年）。アメリカザリガニの駆除の取り組みによりアメリカザリガニが根絶状態となり、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

アメリカザリガニ防除作業により回復した植生

(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。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恐ろしさを伝えていくことが必要です。(詳細は 1.3. を参照)

また、アメリカザリガニによる悪影響を受ける恐れがある希少種等が生息する水域の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、水域を通じて侵入を許しやすい場所、ため池等で他水域との繋がりはなくとも近傍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注意するとともに、人間生活の場との距離が近い場所では特に放流を控えるように呼びかける注意喚起を重点的に実施することなどが考えられます。

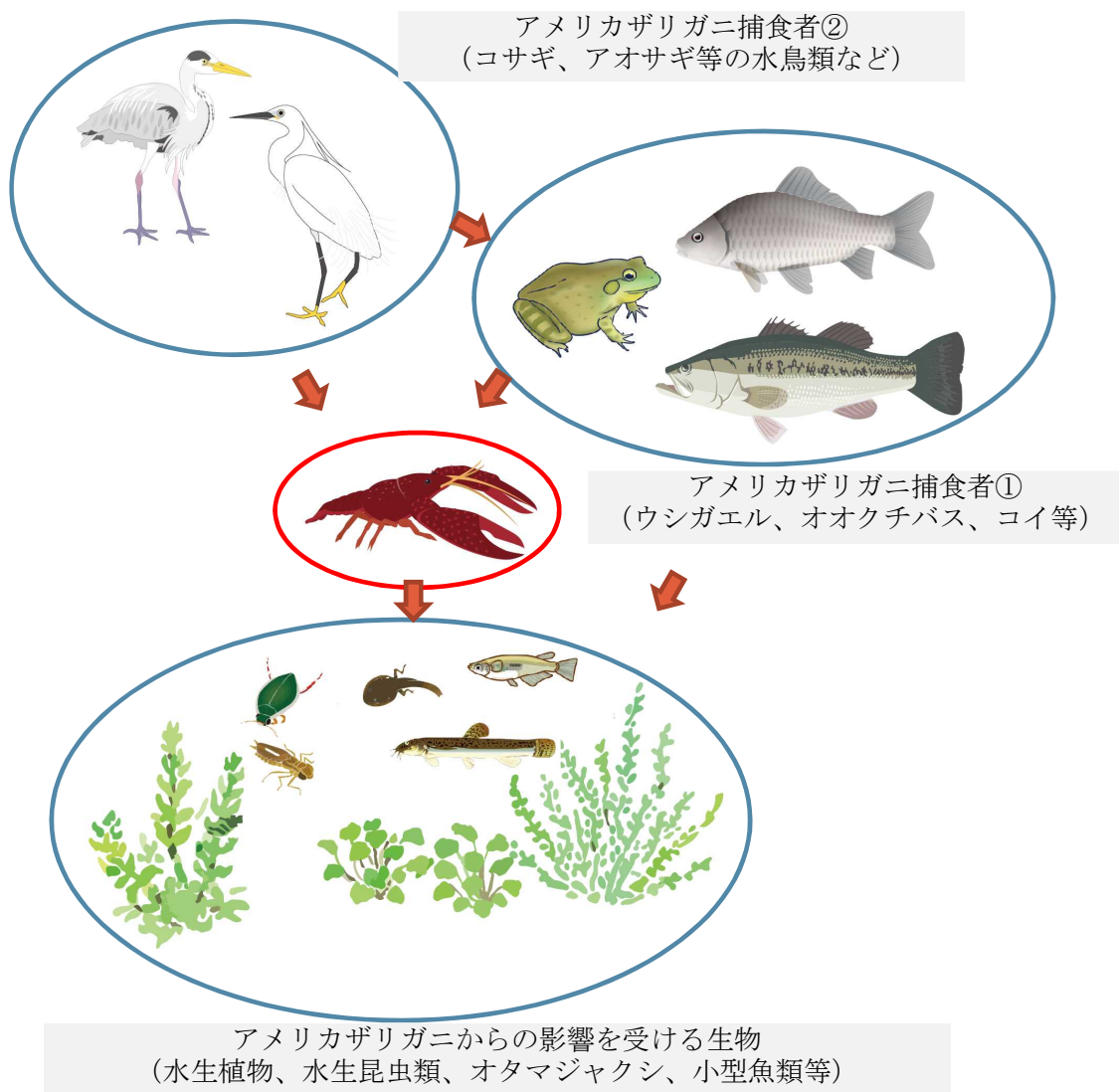
アメリカザリガニの生息状況の確認は、一般に「かごワナ」類やタモ網による捕獲を用いますが、近年は環境 DNA による侵入状況の把握も試みられています。「かごワナ」類による捕獲については 3 章に記載しております。

(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)も複雑なため、駆除の取組手順によっては駆除前よりも環境が悪化する場合があります。そのため、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。天敵には元々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) 総合的な外来種防除の重要性

(a) アメリカザリガニ以外の外来種の生態影響等も考慮する

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等は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駆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）の駆除も併せて進めていくことが極めて重要となります。

(b) 戦略的な防除を怠った場合の影響

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。ため池でアメリカザリガニの生息状況を考慮せずに外来魚のみの駆除を念頭に置くと、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。こうした状況にある水域ではオオクチバス（ブラックバス）等の外来魚の駆除だけでなく、アメリカザリガニの駆除も同時並行で実施しないと、外来魚を駆除する以前よりも水域環境が悪化する恐れがあります。

(c) 総合的な防除対策

アメリカザリガニやオオクチバス（ブラックバス）などの個々の種に着目するのではなく、対象とする水域の生物相全体を考えながら防除を進めて行くことが重要です。

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かは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、外来種の駆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③ 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状況を考慮せずにオオクチバス（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。



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（左上：池干し前 2008年8月 右上：池干し 2009年1月 左下：アメリカザリガニに切断されたベニオグラコウホネ、右下：水生植物の消失 2009年10月）。
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

この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性があることを指摘しています。

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事などから児童の関心を得やすく、野外で接する機会の他、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、一般に外来種としての認識が薄く、水辺の生態系への大きな影響や防除の必要性、なぜ防除しなければならないか、何をしてはいけない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。

以上のことから今後とも様々な地域、立場、職業の国民へ更なる普及啓発を進め、保全対象がある地域や未侵入地域等への放流を行わないといった行動変容につなげるとともに、アメリカザリガニ防除の必要性への理解を深めて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野外で採取したり飼育したりすることは現在の法律では規制されていません。しかし捨てる（池や川に遺棄する・野外へ放す）ことにより、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、寿命は一般的には長くて 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、その個体が死ぬまで飼育できる環境（人・設備等）があるのかよく考えましょう。

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、施設での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かないと考えがちですが、陸の上も普通に移動できますし、飼育容器の壁面遣いに立ち上がったリ、足がかりがあればそれを伝って障害物を乗り越えたりすることもできます。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、室外の庭の池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、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

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、既に野外で生息した個体を採集したり購入したりした個体をペットとして飼育していたものや、事業者が商品として保管していたものが、野外に放されたり（放流）、逃げ出したり（逸出）したためです。飼育個体の放出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育続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, HP 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>

緊急対策外来種

アメリカザリガニ
Procambarus clarkii

危険種:
種: 甲殻綱エビザリガニ目アメリカザリガニ科
原産地: アメリカ南東部、メキシコ北西部
体長: 10cm / 尾節幅: 4.5cm
特徴: 体背面が赤褐色に染められているが、飼育されている個体が多いため、ボディカラーが黒いアメリカザリガニとして特定外来生物に準一実施は、

100%善意
日本にも持ってきて
輸出したりしよう!
食用にしたりしよう!
アメリカ人は
ウシガエルを
食つとる!
アメリカ人は
養殖していた
ウシガエルを
先さん
養殖していた

1927年(昭和2年)
食われる
ために
太平洋を
わたって
きました!
アメリカザリガニ27匹を
神奈川県に輸入

大問題を引き起こす
これがのちのち
大問題を引き起こす
簡単に食われて
たまるか!
養殖池の
アメリカザリガニが
周囲に散らばり
いったのだ

商品のを捨て
売れないし
捨てるや
捨てるや

おれとって放流
ザリガニ
ふえたら
いいよね

ペットのを捨て
もうあきた
捨てるや
捨てるや

全国制覇
すべて人間
のせい
だけだね!

ハヤミ
植物を切る、引き抜く
えものをつかむ
巣穴をほるなど
使いいろいろ

ハヤミ
身近げに家ほ
特定外来生物の
ヤバイヤバイな
ハヤミ

ハヤミ
たわの土手や田んぼのあぜに穴を掘って壊す
アメリカザリガニが増えた池は水草や水生昆虫が減り水がにごる
生活の場をうばったり、食べたりしてしまい、希少な生きものを減らしてしまう

制作: 環境省 イラスト: ウララン・ポルゴックス

※このマンガは「量産型」のアメリカザリガニを題材に描かれています。アメリカザリガニを題材に描かれています。

(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「対策の手引き」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	おもな属層	特に啓発すべき点及び想定される発信手段
幼児～小学校低学年	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。
小学校高学年～中学	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～理階層	日本鑑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、メールなどへの注意付記願ひ等へ協力する。
地方自治体関係者	認知層～理階層	「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、意義の理解や更なる普及啓発展開について知る。

(4) 駆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様な様々な普及啓発が進められていますが、実際に駆除を行っている現場でアメリカザリガニの実物や駆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。特に都市近郊等、アメリカザリガニが蔓延しており自然が乏しい地域においてはアメリカザリガニを取り囲む他の生物や生物多様性保全を含めた内容も含めた啓発を行うことで、自然環境保全全体への関心を高める事に繋がります。

コラム④ 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。

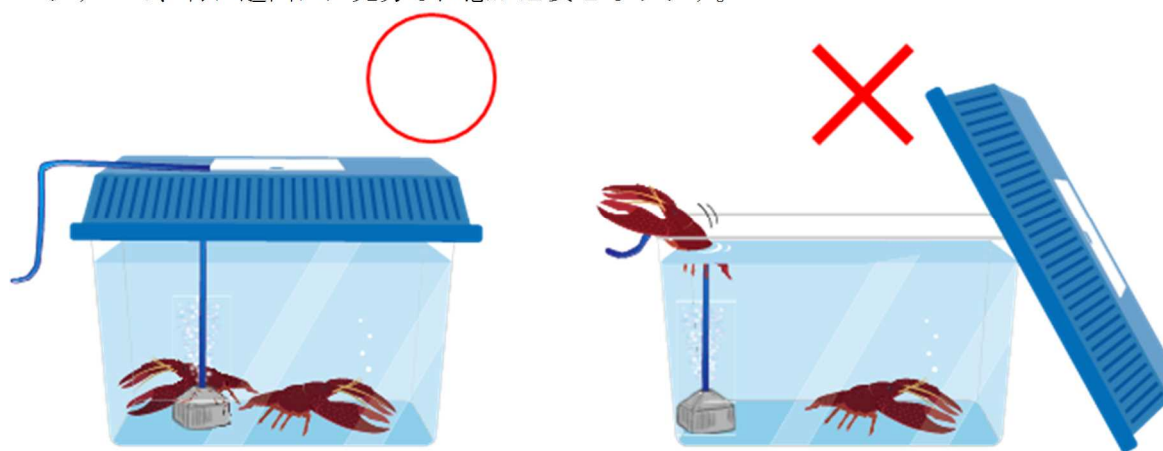
現在もアメリカザリガニが分布していない水辺は存在します。これ以上のアメリカザリガニの蔓延を防ぐために私たちにできることとして、次の3つの約束は必ず守るようにして下さい。

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、飼育している個体を野外に放つようなことにならないよう、その管理は十分に考える必要があります。

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、特に逸出には十分な注意が必要となります。



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-

- ・人為的な野外放逐はアメリカザリガニの分布の分布が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ょう。



「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ると思いますが、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、地域内でのザリガニ生息域と希少種等の保全対象の所在について情報が整理されることが望まれます。

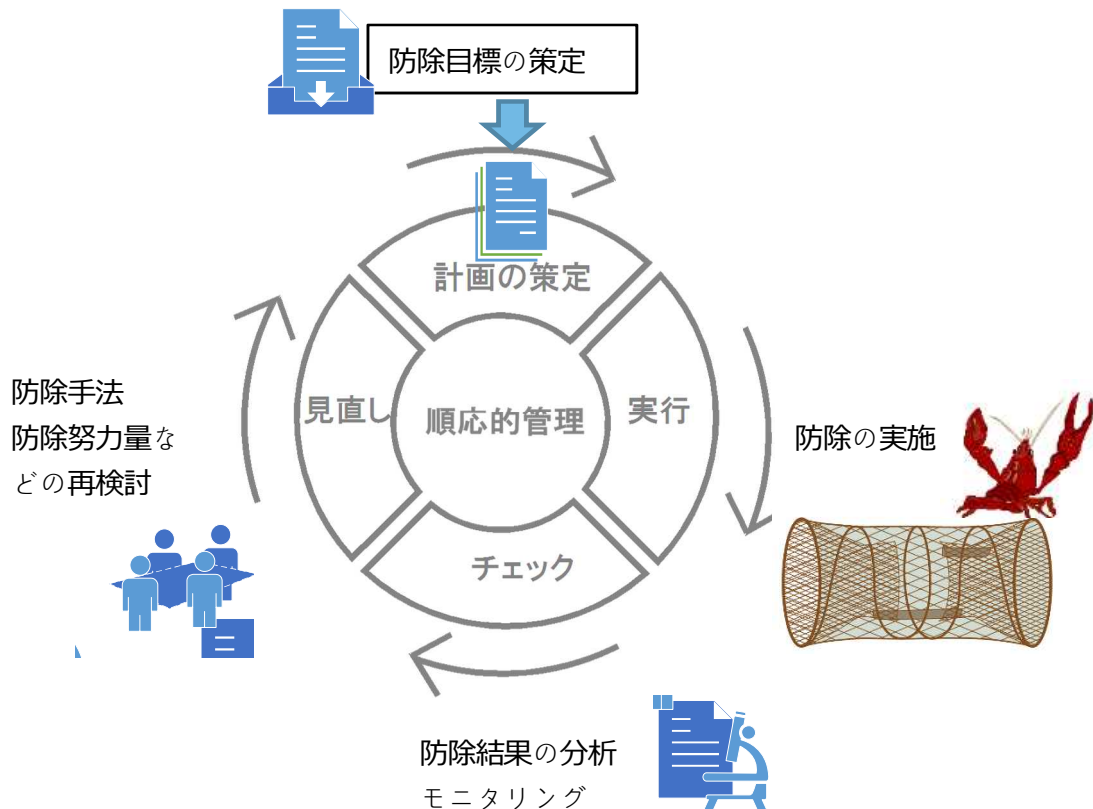


図 2.1-1 順応的管理による防除対策の考え方

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、繁殖力が強いアメリカザリガニはあっという間に増えてしまいます。

こうした傾向は外来種対策一般で見られ、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。

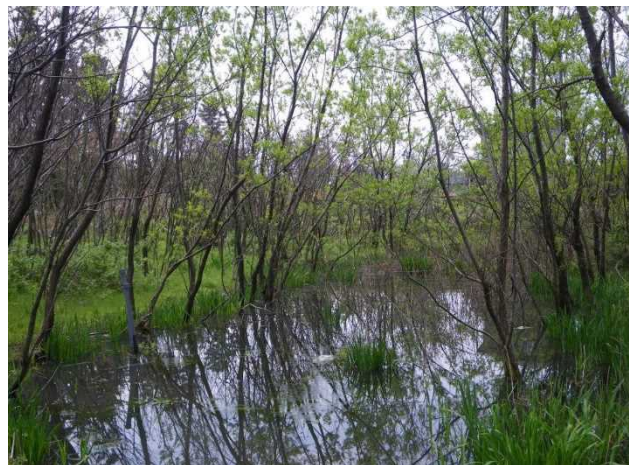
コラム⑤ アメリカザリガニ侵入初期の防除活動

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努力が続いています。今のところ在来生物が生息してい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み、希少種の保全が進められている一例と言えるでしょう。

アメリカザリガニの侵入後速やかに、駆除に取り組んだ結果、希少種の生息が維持さ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、生育できるような水域をコンテナ等で緊急避難場所として造ることで、保全対象種の地域絶滅を防ぐことが出来る場合があります。

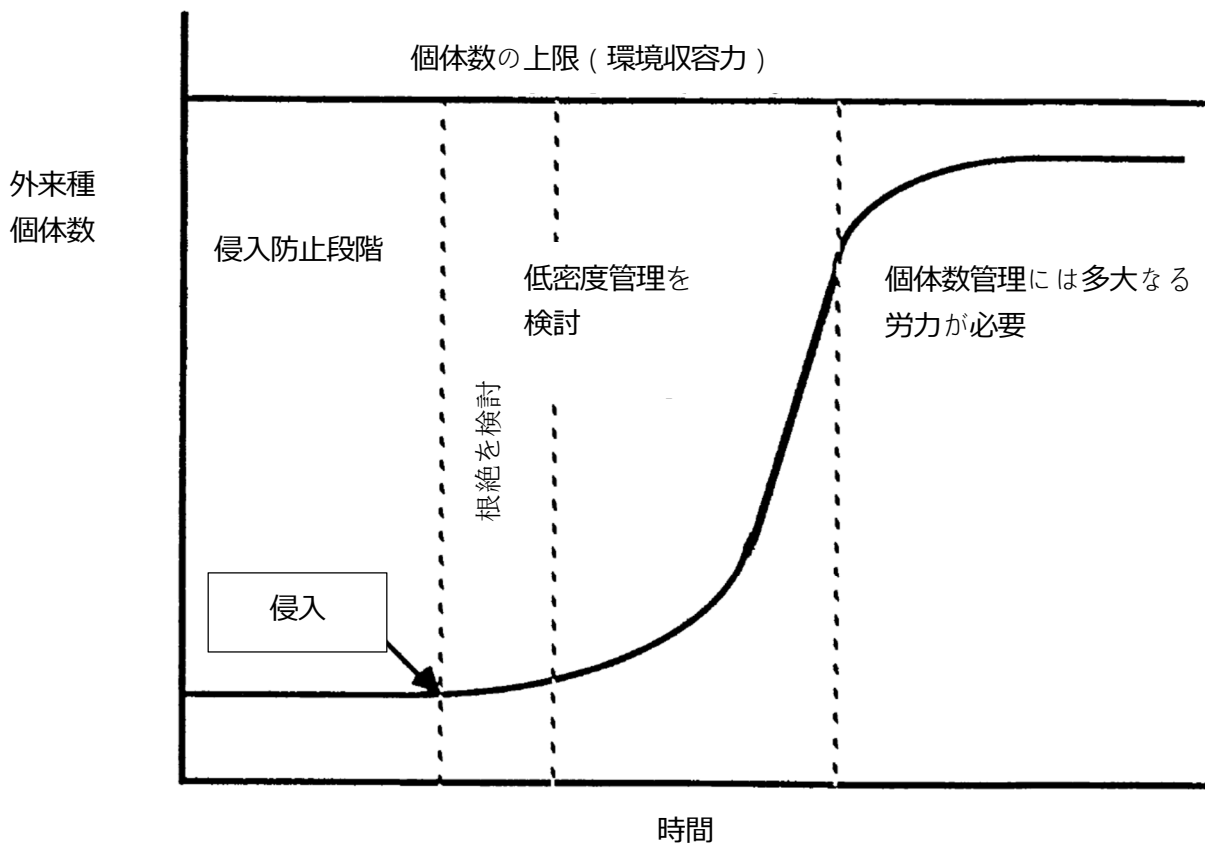


図 2.2-1 外来種の侵入後の経過段階に応じた防除対策の考え方
(Hobbs R. J. & Humphries S. E. 2003 を一部改変掲載)

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。ただし、他に使用しやすい計画の様式がある場合や更に追加したい項目等がある場合は必要に応じて採用し、関係者で共有しやすい様式で計画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用いる機材で実行可能な所から立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。アメリカザリガニが既に蔓延している地域では困難ですが、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を検討し、計画内で対象とする具体的な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することができます。

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、放出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。

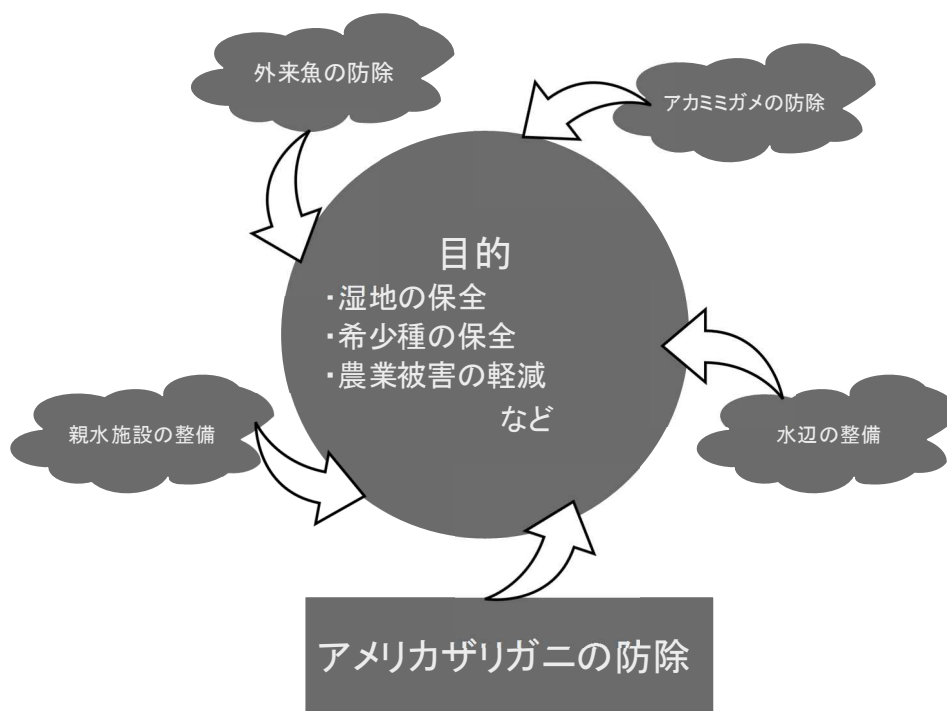


図 2.4-1 目的と手段

(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
- ・ 対象水域での低密度管理、根絶
- ・ 特定水域（希少種の主要な生息域等）への侵入防止
- ・ 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■人日ですくい取を行う、○池に△箇所×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う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るようになります。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出来ます。

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おこなわれることは、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、改善策を提案していきます

(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ていきます。

(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のリスクも考えられることから、その取り扱いに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。

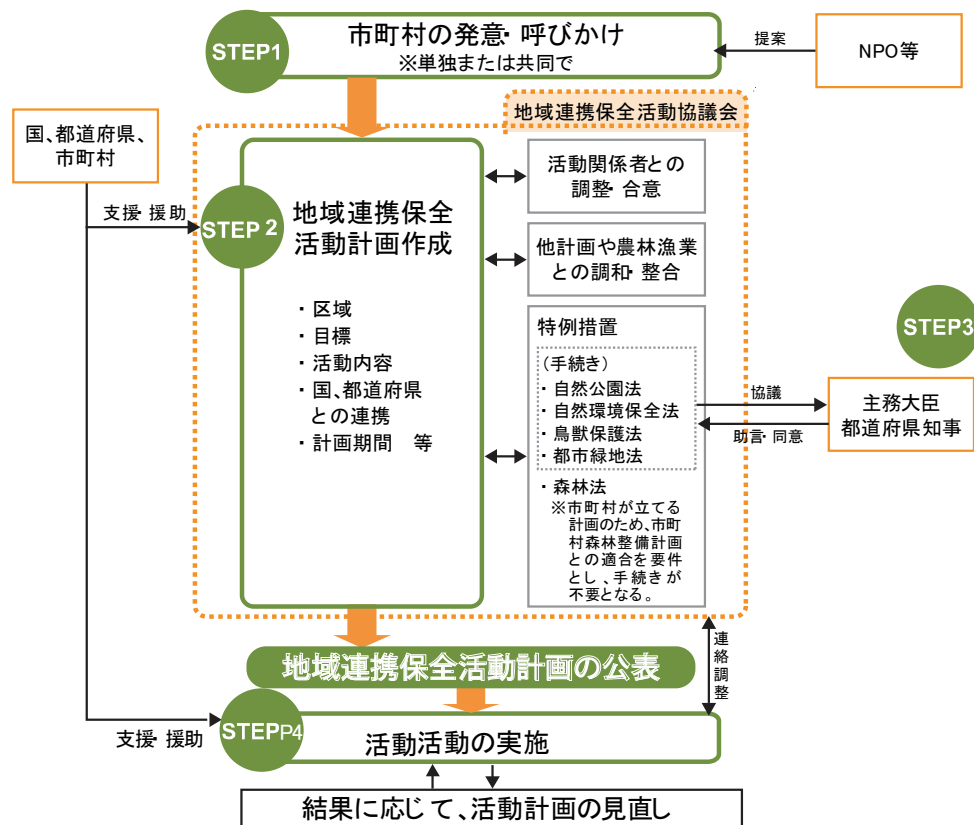
コラム⑥ 生物多様性地域連携促進法に基づく地域連携保全活動について

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のとなります。

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

(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取りや設置が容易なカゴ網を用いたトラップ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。効果的なトラップの配置のために、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。

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）、トラップ設置個数・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）などがありますが、生息状況の評価については3章で詳述します。

(b) 既存情報等の収集

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、効果的に防除するためには、アメリカザリガニの生息状況をなるべく正確に把握することが重要です。

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。

ただし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。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することができる ・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（量及び質）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、として非常に有効な手段である ・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することができます。

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」と言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。

防除対象が広域の地域で、地域全体の防除活動に一斉に取り組むことは困難で、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。優先度は、以下の事項から検討します。

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、今後生息密度が高まるなど状況が変化する可能性があるため、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。

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を許していない希少種の生息域等については、アメリカザリガニの侵入の危険性が高いと考えられる場所については、優先的に侵入監視することを検討します。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が得やすい。
- ・ 親水空間として重要な地域
→都市公園などの池などの地域住民が川とふれあい、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様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水域が離れて分布する場所でも、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。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上も踏まえて、周辺部水域も対象範囲とするかを検討します。

実施体制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、侵入を図る必要があります。

コラム⑦ 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見られるようになる場合があります。

- ・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。



陸上を歩くアメリカザリガニ

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、最低で捕獲作業を2～3年間継続する期間設定を考える必要があります。

(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。
- ・ こうした場所では人為的な放流の抑止、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

アメリカザリガニが生息していない希少種が生息する水域で、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、生態系へ影響を与え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、ペット等で買い切れ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。アメリカザリガニが侵入していない地域では、こうした放流を抑止するための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が、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ためのモニタリングを検討することが望まれます。

(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が現在のところ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ていきます。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）出来る連続捕獲装置、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出来ます。

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式揃えるにも、かなり費用がかかります。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、出来ることから始めることも大切です。

コラム⑧ 防除の期間や頻度 (その1)

～アメリカザリガニが根絶状態に至った事例～

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根絶状態に至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アメリカザリガニが侵入したことが分かりました。

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数人のすくい取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。



アナゴカゴ

塩ビ管

すくい取り (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月は週1、2回、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被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っています。



上部



設置状況

自動給餌付連続捕獲装置

コラム⑨ 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。

対象池における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しました。2013年当時は、ほとんど植生が見られない対象ため池でしたが、2017年には、ヨシ、タヌキモなど、植生の回復が確認されています。

ため池の大きさは約358m²で、そこへ餌なしのトラップ（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、定期的にトラップを引上げ、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、哺乳類の混獲やトラップの破損を防ぐためトラップを全て引上げています。

トラップの設置、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%に減少しました。



2013年のため池



2017年のため池

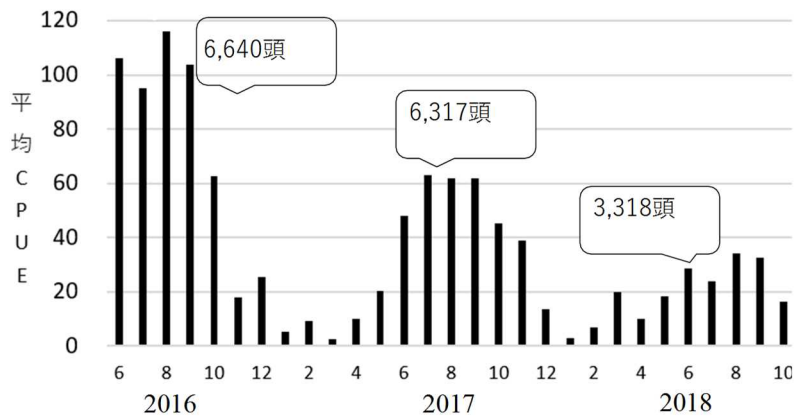
アメリカザリガニの駆除による低密度化による植生の回復

(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/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、たくさんの貝類、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

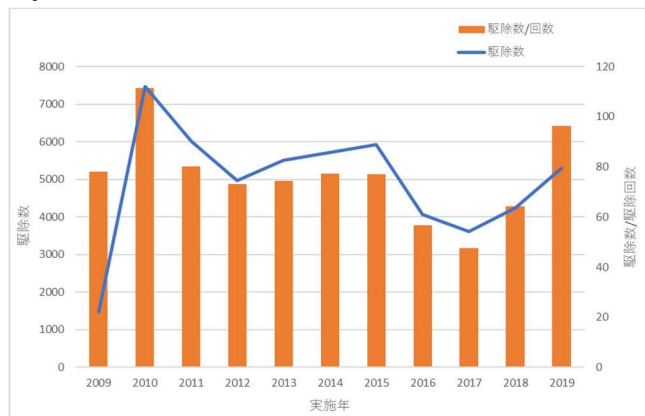
(資料提供：高橋清孝氏 (NPO 法人シナイモツゴ郷の会))

【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指導を受け、ある程度水深がある場所でアナゴカゴを14個、浅瀬で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、水生生物相の著しい回復が確認されています。

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)

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、多忙につき対応出来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、殺処分を行います。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。なお野外への分散拡大を招く恐れがあることから、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慎むべきです。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、取扱方法などについて十分理解を深める必要があります。

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逐を行います。計測中は水を張った容器に入れ、状況に応じエアレーションの添加や水替えなど、個体の生存に注意します。外来生物については、原則として殺処分等を行い可能な限り放逐しないことが望まれます。

コラム⑩ 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。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) 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。

3) 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おこないます。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よいでしょう。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。

4) 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、岸辺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ていきます。

(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、活動に生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することができます。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することができます。

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る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/時間や個体数/1 カゴなど) ので、そのため、指標の比較には採捕方法の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、ホームページや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を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 	網により、直接すくい取を行う。 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。	小型個体 水深 1m 程度までの浅瀬、岸際
	サデ網 	網により、直接すくい取を行う。 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。	小型個体 水深 1m 程度までの浅瀬、岸際
ワナ類	アナゴカゴ 	エサで誘引。設置・回収は容易。 1日～1週間程度設置。一晚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。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、稚ザリのトラップからの抜けを抑止できる利点もある。	中型個体～大型個体 水深 30cm 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) 	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。	中型個体～大型個体 水深30cm以下より深場
	カニカゴ (小判型) 	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。	中型個体～大型個体 水深30cm以下より深場
	網もんどり 	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。	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 	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。	抱卵雌、中型個体～大型個体

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わな。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
	連続捕獲装置（自動給餌器付） 	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、その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。
	連続捕獲装置（自動給餌器無） 	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30cm以下より深場

(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

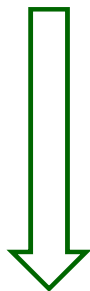
No	品名	備考（用途など）
1	ライフジャケット	水に入る場合やボート乗船時
2	胴長靴（ウェーダー）	水に入る場合に着用
3	ロープ（各ワナ用）、ポリ紐	ワナを設置時に使用
4	バケツ	アメリカザリガニ入れなど
5	ゴムボート一式、フローターなど （足ひれ含む）	水深が深い場所への移動時
6	測量ポール	目印、水深確認用
7	エアポンプ	在来種等一時保存用
8	定規類	計測用
9	GPS（地図）	位置の記録

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及び作業手順と、データ集約及び効果検証手法について詳しく説明します。

事前準備

(p58-72)



- 作業計画の検討(役割分担、作業手順の確認)
(p58-61)
- 事前準備(地元調整や許認可手続き)
(p62-66)
- 安全管理の確認
(p67-71)
- 駆除捕獲データの記録方法の確認
(p72)

防除作業

(p73-121)



- 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
(p73-75)
- 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)
(p76-102)
- アメリカザリガニ侵入状況モニタリング
(p103-105)
- 希少種等の混獲防止対策検討
(p106-107)
- 捕獲個体の記録/処分方法
(p108-120)

データの集約と効果の検証

(p121-123)

- 捕獲個体のデータ整理
(p121)
- 防除の効果検証
(p121-123)

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、作業者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出来る様、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）	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各種かごワナ類を一晩設置して作業をする例、及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、翌日作業の確認
- ・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
- ・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⑩ 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 が適当とされています。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 前後が適当だとされています。自動捕獲装置については、蝸集範囲が半径 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されています。

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 個程度の設置し、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。

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。準備した道具を作業するグループごとに分けたセットにしておいたり、車に乗せて置くと当日、速やかに作業を開始することができます。

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	水に入る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	
	エアープンプ、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		
	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わな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、水産庁 HP の「遊漁の部屋」から確認可能です。

<https://www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/yugyo/attach/pdf/index-5.pdf>



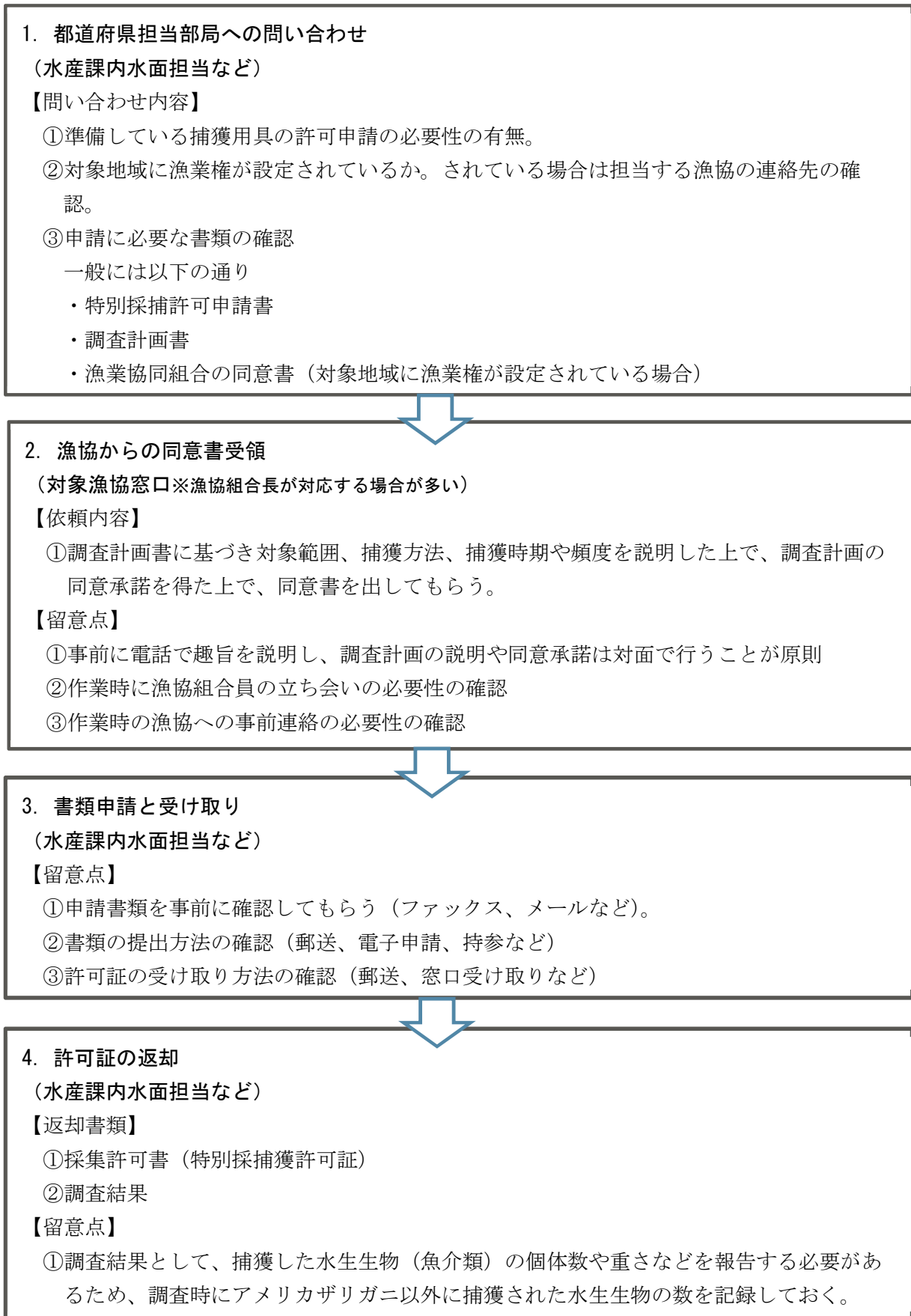


図 3.1-1 都道府県内水面漁業調整規則に係る許可申請の流れ

(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
	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。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
イタセンバラ	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
十二町濁オニバス発生地	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/>)。



(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

水に入って作業する場合は、胴長靴（ウェーダー）を履いて作業することになります。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います。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も発生することもあるので、水に入る場合は必ずライフジャケットを着用しましょう。

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、ウェ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を考えられます。



• 水の中に入って実施する作業は胴長靴とライフジャケットを着用する。



• 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。

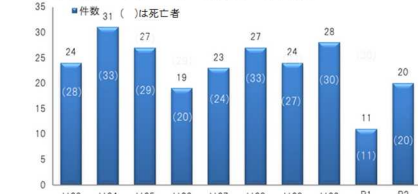
• 水辺での作業

岸辺でのトラップ類の設置・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、とても滑りやすく、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極めて慎重に行う必要があり、ライフジャケットを着用して作業を行きましょう。

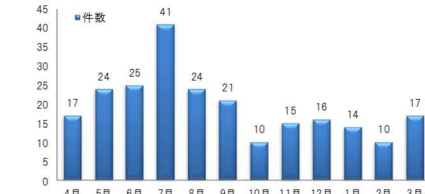
コラム⑫ ため池の危険性-水辺での作業-

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。

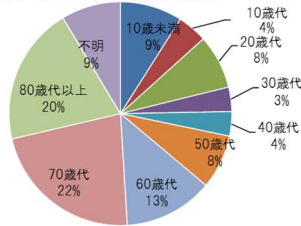
□年度別の死亡事故発生件数



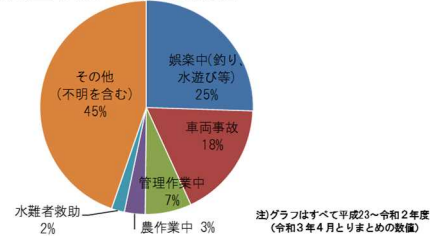
□月別の死亡事故発生件数



□死亡事故者の年代別割合



□死亡事故の原因別割合



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あす。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、以下の書籍やウェブサイトで学ぶこともできます。

- ・ 「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> 

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めます。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

防除活動をする際には、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、捕獲作業の手順の中には、「記録」という作業を明示的に示しておきます。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、確実かつ効率的に記録することができます

表 3.1-6 調査票への記載項目

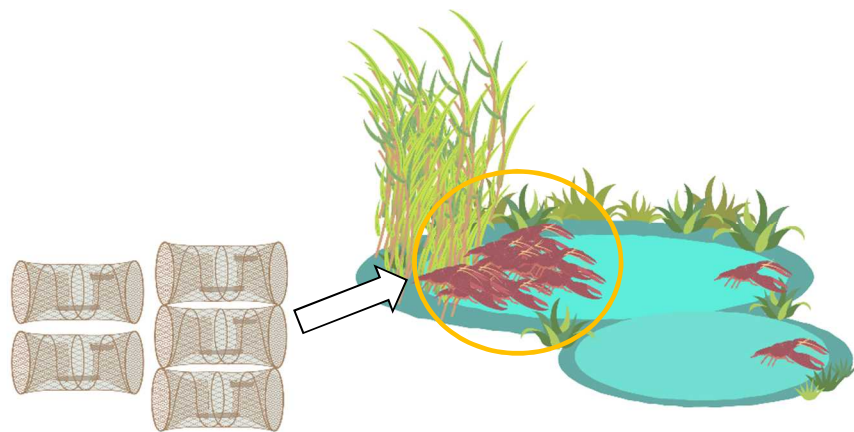
作業	記録内容
実際作業にて	●作業初日 ・ワナの設置 ・タモ網等による捕獲
	作業日、作業者名・人数、捕獲作業場所・ワナ設置場所（地点番号（地図へ位置記入）、緯度経度（GPS））、捕獲方法（ワナ等）の種類・番号、設置時刻、捕獲作業時間（人・時間）、天候、設置・捕獲作業場所の環境、等
	●点検、見回り、回収 ・ワナの見回り、 ・タモ網等による捕獲
	作業日、作業者名・人数、捕獲作業場所・ワナ設置場所（地点番号（地図へ位置記入）、緯度経度（GPS））、捕獲方法（ワナ等）の種類・番号、点検・見回り・回収時刻、捕獲された種とその個体数、天候、設置・捕獲作業場所の環境、等
捕獲個体の情報	作業日、作業者名、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、体重）、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

アメリカザリガニの防除については、同じ努力量で防除を進めたとしても、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ったものとなります。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ていく必要があります。

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の状況を把握した上で、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。さらに実際に駆除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) 目的の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、環境条件によっても手法を使い分ける必要がある場合があります。その詳細は後述しますが、先ずここではその概要について以下のとおり整理します。

成体	<ul style="list-style-type: none">・カゴ罠類（アナゴカゴ、連続北装置等）・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

- ・カゴ罟類（アナゴカゴ、連続北装置等）
- ・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

- ・カゴ罟類（アナゴカゴ、連続北装置等）
- ・柴漬け
- ・人工巣穴（塩ビ管等）

水田、湿地

- ・カゴ罟類（アナゴカゴ、連続北装置等）
- ・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

- ・カゴ罟類（アナゴカゴ、連続北装置等）
- ・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。



素手で扱っている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

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。

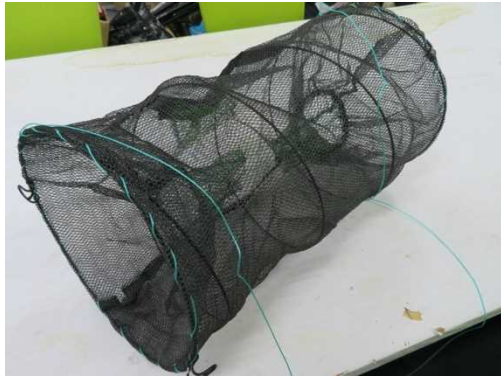
1) 市販されている「かごワナ」類、ペットボトルによる自作トラップ

市販品で入手が容易なかごワナ類として、カニカゴ（箱型）、アナゴカゴ、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。かごワナ類は、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あることから、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。かご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ていきます。

ペットボトルから作る自作トラップは、廃棄物を利用するため材料費が殆どかかりません。また、かご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、かご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）の算出に必要な捕獲努力量を求める際に、ワナ 1 基または設置期間 1 日間などを単位として、かご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。

かごワナ類の特性として、一晚以上設置・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

かごワナ類は、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を立てることも検討していきます。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。

かごワナ類は、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、かご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出来、水田や湿地などの環境で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ていきましょう。

(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

かごワナ類は、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よいでしょう。

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、かご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かごワナを組み立てる

- ・ 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は方が良い場合、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出来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

- ・わな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「捕獲個体の取り扱い」で詳しく記載します。

2) タモ網・サデ網

かごワナ類が設置出来ない浅瀬（概ね水深が 20 cm 以下）、岸際の植物が水に浸かった場所では、タモ網やサデ網と使ったすくい取りが有効です。また、かごワナ類、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

かごワナ類が設置出来ないような、水深が 20 cm 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。



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「捕獲個体の取り扱い」で詳しく記載します。

3) しば漬け

しば漬けは、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。

アメリカザリガニの小型個体は、かごワナ類では大型個体に比較すると取れにくいことが報告されており、こうした小型個体の採集にはしば漬けによる採集も有効な手法となります。なお、木の枝を用いるしば漬けは耐久性が充分ではないため、使用済みの養殖海苔網をしば漬けに用いることが考案されています。

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、かご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出来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出来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出来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。



⑤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たも網に入れ込みます。
- ・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。



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「捕獲個体の取り扱い」で詳しく記載します。

4) 人工巣穴

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す。抱卵している雌のアメリカザリガニは、餌に誘引されるかごワナ類等では捕獲されにくいとの報告例があります。人工巣穴には、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出来るので、かごワナ類が設置しにくい浅瀬での設置も可能です。さらに人工巣穴は、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することができますが、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)。様々なサイズの個体を取るのであれば、人工巣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 5.5 cm 以上で性成熟するとの報告があります(雌では 7.6 cm 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巣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 \leq	71	412 \leq



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「捕獲個体の取り扱い」で詳しく記載します。

5) 連続捕獲装置

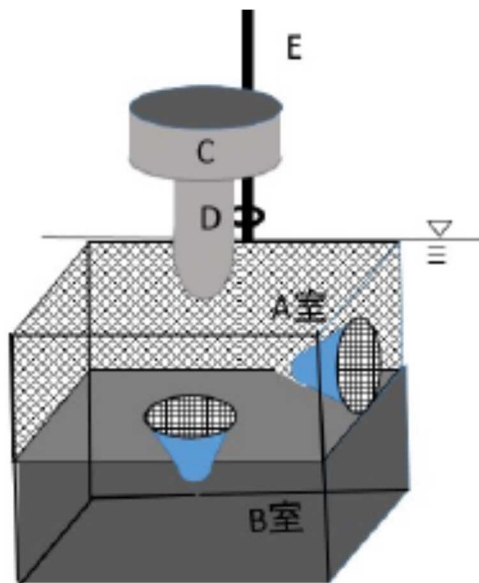
長期間にわたる防除作業の中で、かごワナ類への餌の定期的な補充作業を軽減するために、「NPO 法人シナイモツゴ郷の会」により餌の補充頻度が少なくなるよう工夫された「連続捕獲装置」が開発されています。餌でおびき寄せてアメリカザリガニを捕獲する仕組みは、先に記述した「かごワナ類」と同じです。連続捕獲装置には自動給餌装置が付いている自動給餌装置付連続捕獲装置と、付いてない自動給餌機無し連続捕獲装置の2種類があります。

自動給餌装置付連続捕獲装置は、ペット用(犬や猫用)の自動給餌器を上部に設置し、ダクトホースを通じて2気室のトラップ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。トラップ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。

自動給餌装置無し連続捕獲装置は、アナゴカゴ二つを連結し、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、餌を入れた穴あきタッパーを設置し、暗室部は黒いプラスチックネットを被せられています。タッパー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1週間程度保つよう調節することで、1週間に一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 HP アドレス : <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/c1800/PU/JP-2017-184644/7A2A7B6AC5C6467D8A6439EE76CA6A52AB9E8A4DE1CAC92B1313027FE5EC28A3/11/ja>)。



6) 侵入防止

防除対象地域でアメリカザリガニの捕獲を進めていく場合、周辺地域からのアメリカザリガニの侵入の危険性も考える必要があります。周辺からアメリカザリガニから入ってくる場合、いくら駆除をしても効果はあがりません。

周辺部からの侵入は、水路を通じて侵入する場合と陸上を歩いて侵入する場合があります、それぞれ対策が異なります。陸上からの侵入は、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。

(a) 水路からの侵入防止

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。

接続した水路を通じた侵入の防止対策として、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、陸上からの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なう場合に、実施を検討するとよいでしょう。

	
<p>芦澤・藤本（2012）より</p>	<p>西原・荻部（2017）より</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・農業資材として水田の漏水の原因であるヘビ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。 	<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出来ます。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。

	
<p>写真提供：手賀沼水生生物研究会</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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で捕獲も可能です。アメリカザリガニの抱卵している雌は巣穴の中に潜んでいることが多いことから、こうした個体を捕獲するには適した方法の一つと言えます。(抱卵雌の捕獲については、次頁の「繁殖の防止」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を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低密度管理の試みも行われています。

(5) 繁殖の抑止

アメリカザリガニはメスが一度に 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。

そのほか、抱卵中のメスを駆除することは、そのメス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、アメリカザリガニの防除を進めていく上で、アメリカザリガニの繁殖を抑止することは極めて重要です。

以下、抱卵期から稚ザリガニが分散する過程のアメリカザリガニの繁殖防止について、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駆除することが可能です。アメリカザリガニの産卵期は地域によっても異なりますが、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多くな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た場合、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) 抱稚仔メスの捕獲

抱稚仔メス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。この抱稚仔メス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）によると抱稚仔メスは、アメリカザリガニの侵入防止を図るためため池接続水路に設置した定置網で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トラップを設置することが抱稚仔メスの有効な捕獲方法の一つと言えます。なお、こうしたトラップは稚仔個体が逃げないように目合を細かく（1mm程度）とすることが望まれますが、流下物の目詰まりに留意する必要があります。



抱稚仔メスと稚仔個体



侵入防止用のトラップ（小型定置網）
（抱稚仔個体が多く捕獲される）

3) 稚ザリガニの捕獲

抱稚仔メス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、餌で誘引するトラップ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ることで効果的な防除を進めていく必要があります。

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。また、ため池は面積も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た適切な防除手法を取り入れていく必要があります。



(b) 主な防除手法

ため池によりませんが、流入部には浅瀬が広がっている場所に多く見られます。アメリカザリガニの主要な生息環境となります。岸から離れた部分や堤防付近は水深が深くなっている場合が多く見られます。水際の浅瀬ほど多くはありませんが、アメリカザリガニは生息しています。また、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			
	水際の浅瀬		水深がある場所 水深 30cm<	接続水路
	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取るので、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無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。 ・漁網で出来た定置網は、哺乳類等により破壊されることもあるため、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ていきます。

①侵入防止対策

「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。

2) 公園池や壕

(a) 特徴

都市公園内の池や壕については、自然の池沼を活用したものや人工的に造成したものなど様々な環境条件が考えられます。そのため、環境条件に応じた防除手法を画一的に整理することは出来できず、基本的にはため池に用いられる防除手法と同様な手法の適用が考えられますが、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てくること、立地的に人の往来が多いため、防除作業には周辺への周知が一層重要となります。



(b) 主な防除手法

主な防除手法はため池と同じですが、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取るので、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あまり無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ていきます。

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に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出来る場合は、右の写真の様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出来ます。		○	○	○
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取るので、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あまり無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、以下の手法の実施も検討していきます。

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。

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については、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。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、面積が増えるほど移動コスト、罾の作業コストが増加し困難なものとなります。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困難な環境と言えます



(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とな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しサギ類等がアメリカザリガニを捕食しやすくなる環境を整える事などが考えられます。いずれにせよ、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す。こうした生物が住みやすい環境（産卵場所や生育場所など）を整えることが重要です。

(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ていきます。

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、捕獲による駆除による低密度管理が難しい場合も想定されることから、アメリカザリガニの影響を受けている明確な保全対象種が設定される場合は、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-

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、主に希少種が存在し守るべき水域を対象にアメリカザリガニの侵入の恐れがある水域を中心に定期的なモニタリングを行うことでアメリカザリガニの侵入状況の早期発見に繋げて行くことが大切です。

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ような対象地域でモニタリングを実施する場合には、その作業量は膨大なものとなります。そのため希少種が生息し特にアメリカザリガニの侵入を防ぐ必要がある水域の中で、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ていく必要があります。

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、アメリカザリガニ不在とされる水域へアメリカザリガニが侵入するリスクは高いものとなります。

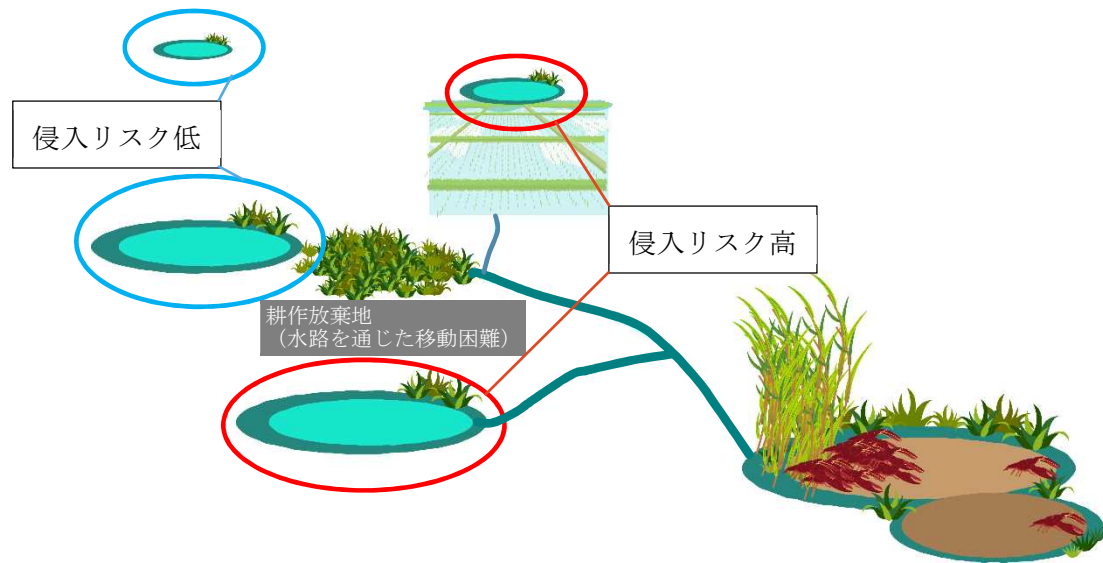
②水のネットワーク機能が維持されている

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は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は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御問い合わせ下さい (<https://www.env.go.jp/region/>)。



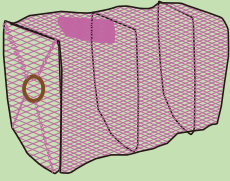
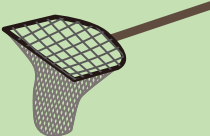
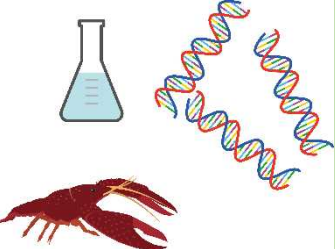
3) モニタリング手法

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などで定期的に調査を実施している地域では、その調査の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
アナゴカゴ 	<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。
網もんどり 	<ul style="list-style-type: none"> 魚返しががないため、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。
タモ網、サデ網 	<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
環境 DNA 	<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



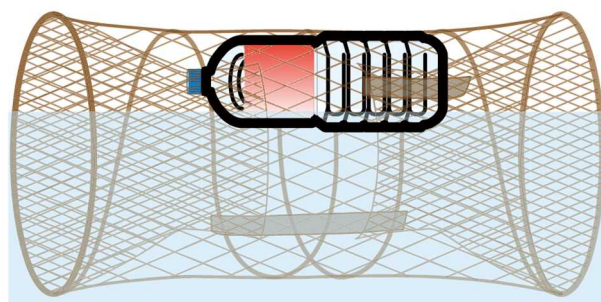
(8) 捕獲にあたっての留意事項-混獲の防止-

アメリカザリガニの捕獲でトラップ類を用いる場合、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。トラップ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をはらんでいることから、特に混獲の防止対策は重要となります。

1) 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、トラップ類に呼吸が出来る空間を確保するか、水面へ脱出可能となるようトラップの改良が必要となります。

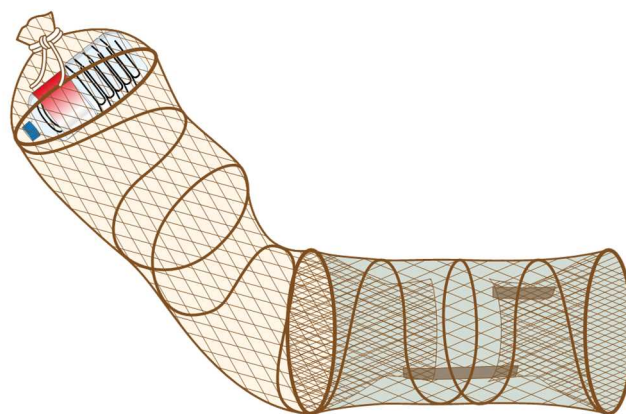
呼吸可能な空間の確保は、トラップを浅瀬に設置し上部を水面上に出すか、アメリカザリガニの捕獲効率は低下しますがトラップ内にペットボトル等を入れて浮かせることで対応します。水位の変動がある場所では設置時にトラップの上部が水面から出ているも、水位が上昇すると水没する恐れがあります。混獲が懸念される地域で水位の上昇が想定される場合は、あらかじめトラップ等の浮子を入れておいた方が良いでしょう。



呼吸可能な空間を確保した上で設置したアナゴカゴ

トラップの改良は、市販のトラップに延長網を取り付けます。延長網付きのトラップ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。

トラップ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。



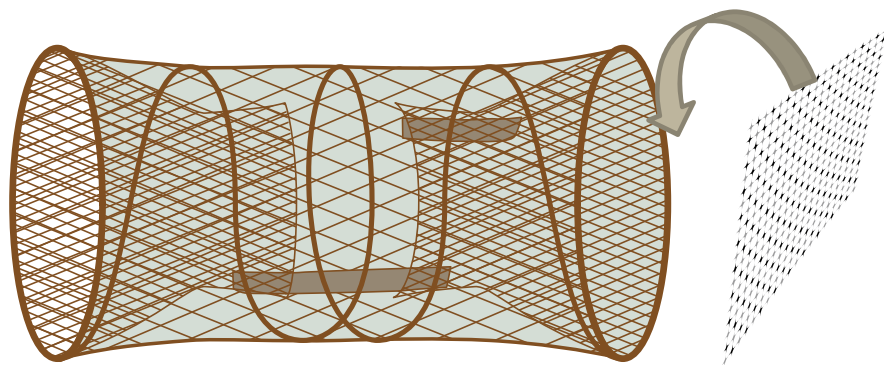
延長網を取り付けたアナゴカゴ

2) 混獲した生物の食害防止対策

特に希少種が生息する水域において、アメリカザリガニが捕獲したトラップ類に希少種が混獲される恐れがある場合は、アメリカザリガニによる希少種の食害が懸念されます。このような水域では、トラップ類に混獲された希少種等の隠れ家となる様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。

3) トラップ類への迷入防止

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、トラップ類の入り口を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トラップ類に入ることができつつ、その侵入の防止を図ることが出来ます。



トラップ類の入り口をネット（トリカルネット等）で覆う

(9) 防除作業の際に記録する情報

アメリカザリガニ駆除対策は、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。見直しに当たり、防除の作業条件と捕獲量等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、濁度、電気伝導度、透視度、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

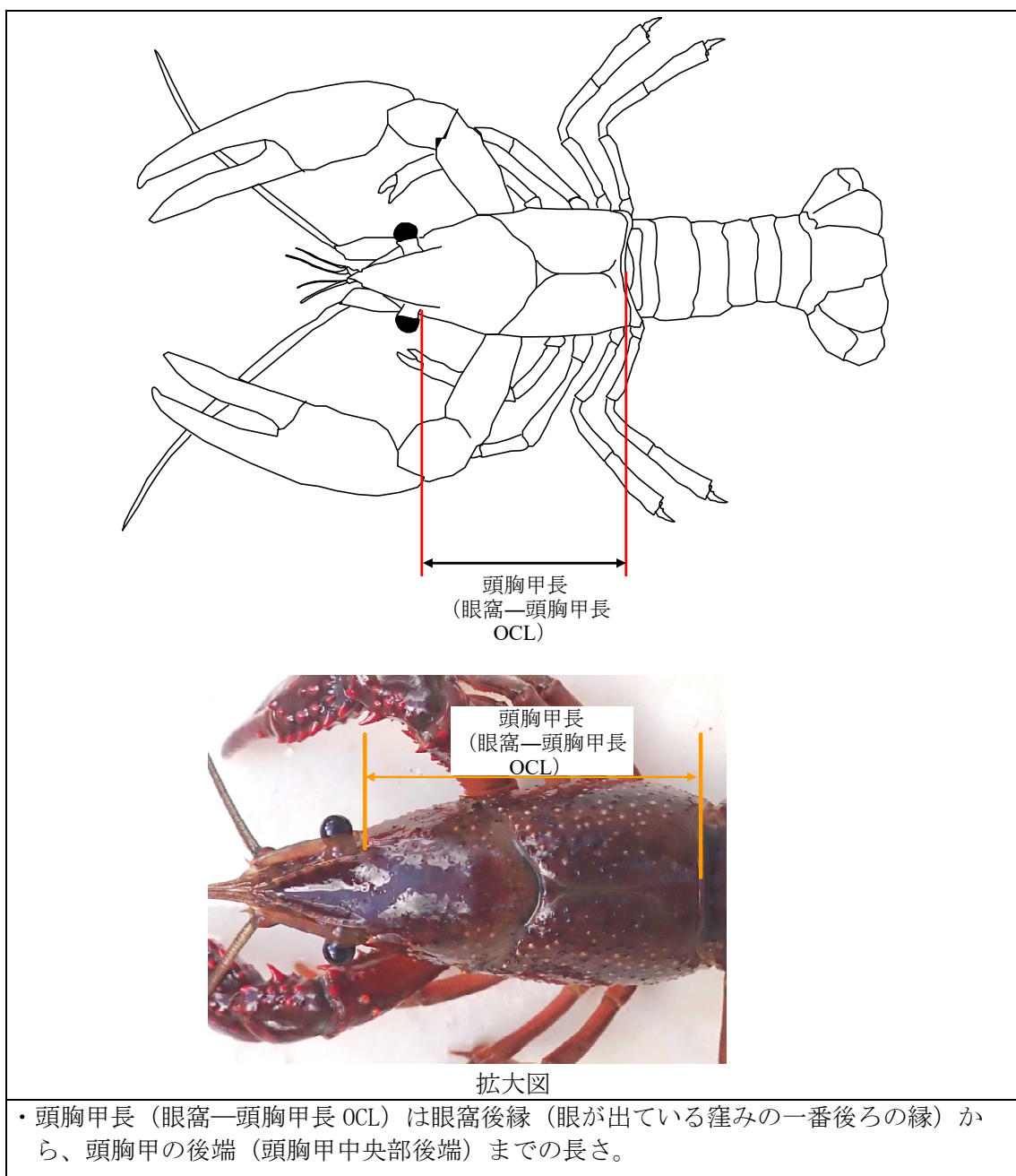
捕獲したアメリカザリガニは、捕獲数、大きさ（全長、頭胸甲長）、性別（雌雄、未成熟）、その他（抱卵の有無など）を計測します。

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。

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、大（概ね体長が 60mm 以上の成体）、中（概ね体長が 20mm～60mm となる個体）、小（概ね体長が 20mm 以下の個体）などの大きさに区分して記録します*。

計測作業の手間は、大凡、全長>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。



※捕獲個体数が多く、全ての個体の記録が難しい場合は、無作為に個体を選んで計測を行います。統計的な信頼性を確保する場合は大凡 300 個体以上の計測が必要となります。その作業時間も確保できない場合は捕獲数のみ記録します。

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逐します。

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>標準体長</p>	 <p>殻長</p>
<p>魚類の例</p> <ul style="list-style-type: none">・ 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。	<p>二枚貝の例</p> <ul style="list-style-type: none">・ 左右の最大幅を計測します。

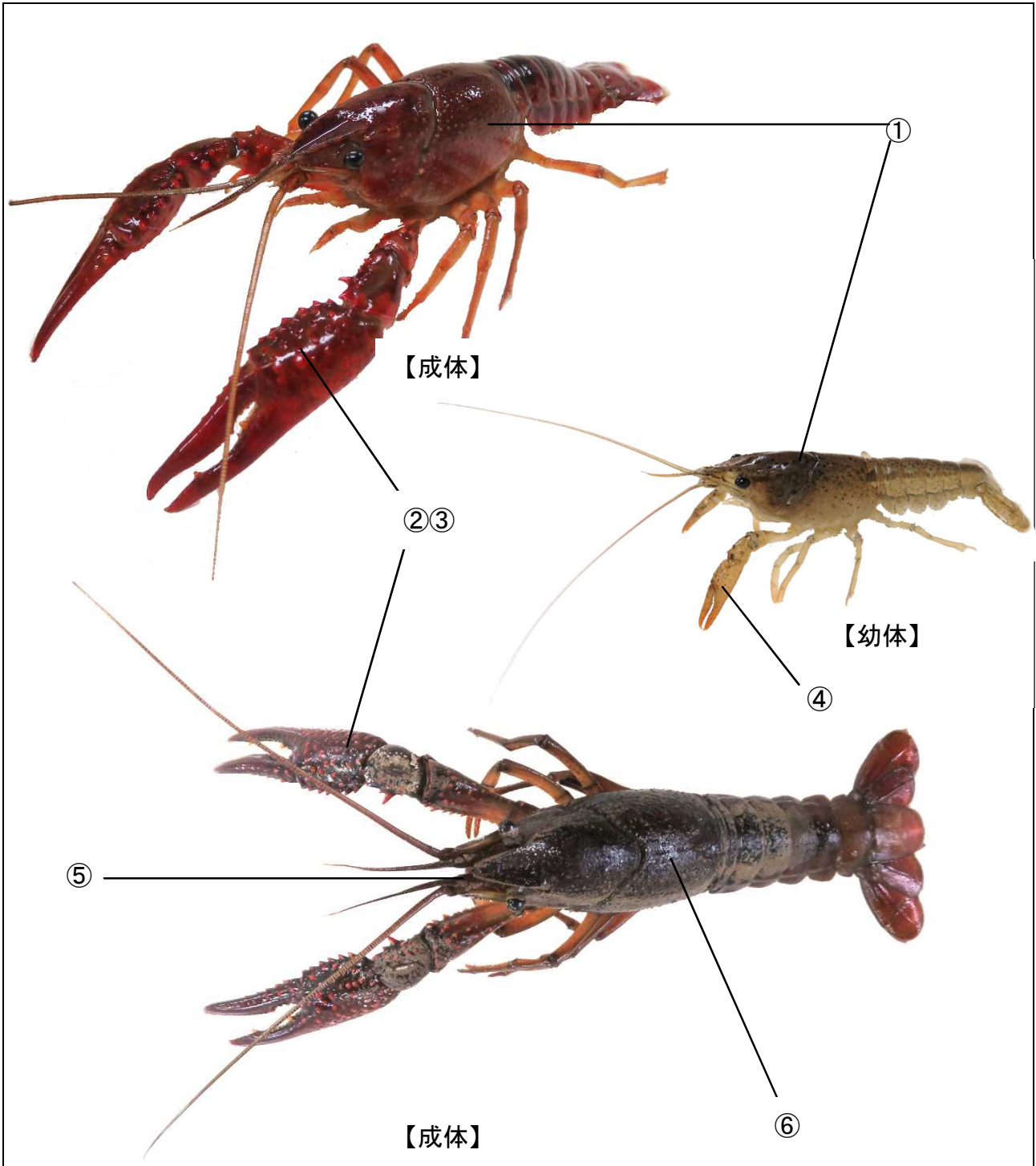
(c) 国内に見られるザリガニ類の比較-アメリカザリガニの識別-

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（亜種タンカイザリガニを含む）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幼体は成体に特徴的な赤みを帯びた体色をしておらず、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。そのため、国内に見られるザリガニ類の特徴について次頁より説明します。

※アメリカザリガニとウチダ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成体の体色は暗赤色や赤色で、小型個体は淡褐色や茶褐色を示す。
- ②ウチダザリガニ（亜種タンカイザリガニ含む）・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幼体のハサミは褐色、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 3.2-6 参照）。

<ウチダザリガニ（亜種タンカイザリガニを含む）の特徴>



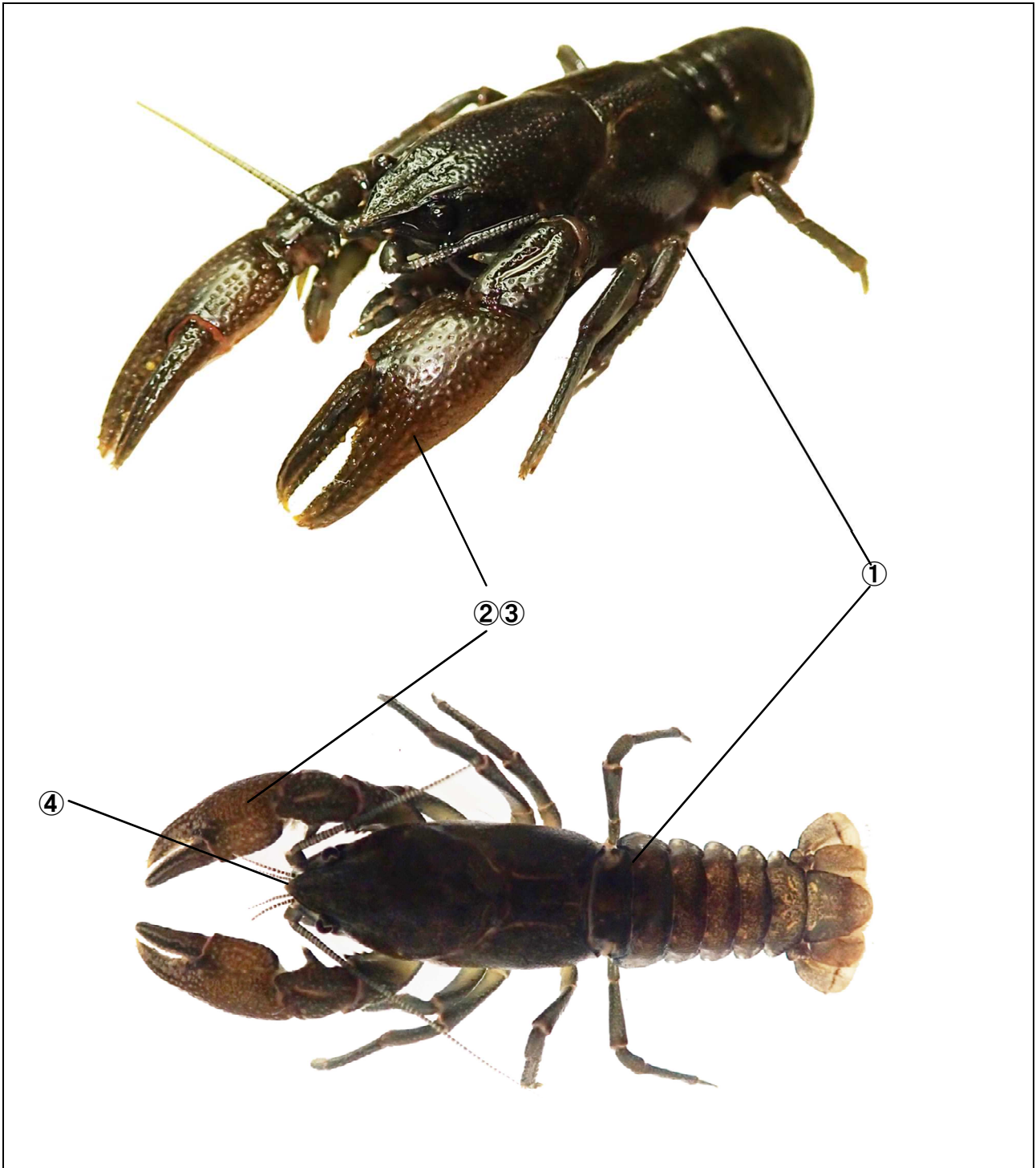
①体色は茶褐色、暗緑色、赤褐色、青褐色。

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）は閉じる（表 3.2-6 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）は閉じる（表 3.2-6 参照）。

表 3.2-6 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 (亜種タンカイザリガニを含む) (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"> ・幼体のハサミは褐色、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	・最大で12m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。なお野外への分散拡大を招く恐れがあることから、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慎むべきです。

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

アメリカザリガニは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。

(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。

(c) 堆肥化

粉砕処理を行い、肥料や液肥として有効活用することができます。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、有効活用をすることができます。用いたアメリカザリガニは、終生飼育等によって再放流しないことが大切となりますので、教材として利用する場合は野外への放逐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を行います。

コラム⑬ 外来種の食材としての活用

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、世界が丸くなって取り組む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)

(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逐するようにします。

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) データの集約

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。また、アメリカザリガニ以外の保全対象種、在来種や外来種の情報も併せてデータを収集しておくこと、防除効果の評価に利用できることがあります。

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、データの比較ができるように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：種類ごとの設置数×設置数、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。

(2) 効果の検証

捕獲作業時に記録したデータを整理・解析することで、生息状況を把握し防除の効果を検証することが可能となります。ここでは使用するデータや評価方法を紹介します。

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（Catch Per Unit Effort: CPUE）」が用いられます。これは、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）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。

採捕努力量は、使用するワナや整理方法によって様々です。算出方法には複数の方法があることから、目的に応じて再計算を行います。

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

(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、生息同行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、対象集団の生息状態を把握し、捕獲作業の効果の確認や計画の見直しに利用することができます。

アメリカザリガニと同時に捕獲された在来種や守りたいもの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することができます。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罠を改善した場合に、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、根絶を目指して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 3.3-1 実施年ごとの捕獲数及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	3.92	5.30
2018	25	260	6500	279	818	1743	0.04	2.93	2.13
2019	33	290	9570	437	961	1105	0.05	2.20	1.15
2020	30	285	8550	752	790	1356	0.09	1.05	1.72

①実施年ごとに、捕獲努力量 (ワナの個数×設置日数)、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 5.3 となります [4151/7800=5.30]。

・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 2.13 [1743/6500=2.13] 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)。

・例えば、この地域では、最上流の地点 A では小型個体の発生が抑えられず、いずれの年も多く、再生産の拠点となっていることがわかります。メスの重点的な捕獲を行うために塩ビパイプ等の人工巣の利用を検討する等の対策が検討されます。

- ・地点Bにおいては、大型個体が捕獲されておらず、小型個体のみとなっています。
これは、水深が低く大型個体の捕獲のために有効な捕獲手法を用いることができていないと考えられ、捕獲方法の見直しが検討されます。

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。

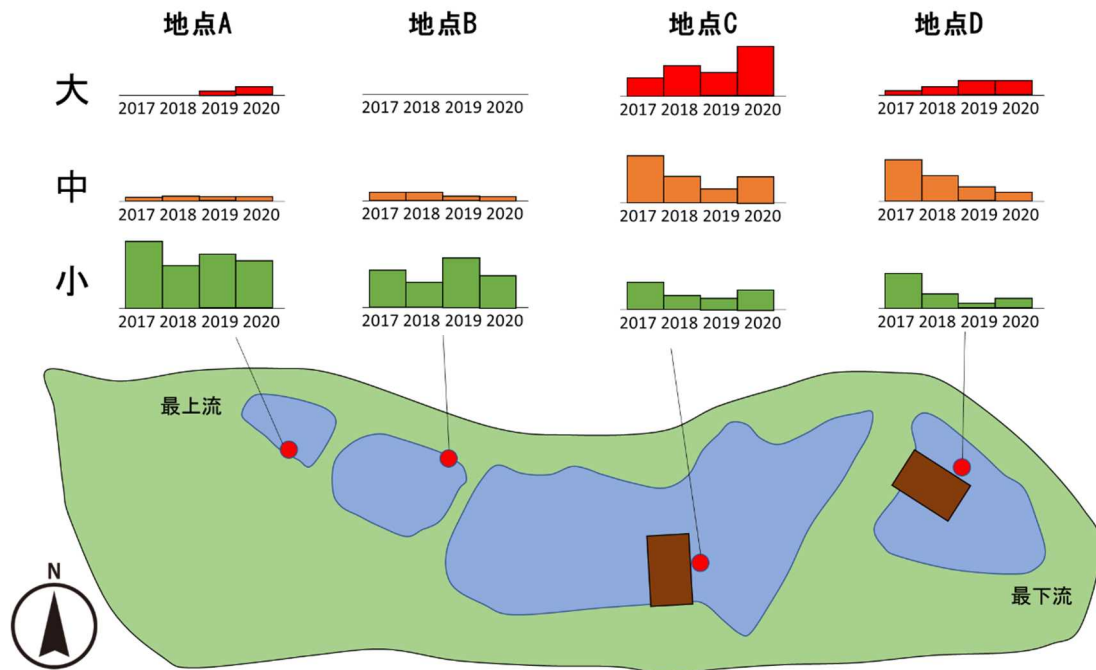


図 3.3-1 捕獲場所ごとのアメリカザリガニの単位努力量当たりの捕獲数（CPUE）年間推移が示された地図

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、防除の前後で集団構造を比較する方法を説明します。

- 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。
 - ・下記では全長を 20mm ごとにサイズクラスを区分していますが、サイズクラスの範囲は任意で変更が可能です。
- 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、防除前の集団では、捕獲個体の全体の○割近くを全長○mm 以下の個体が占めていることが読み取れます。このサイズの個体が多いということは、盛んに再生産が行われ、高密度化の要因となっていることが予想されます。
- ③防除後の調査で得られたデータからも同様に棒グラフを作成し、棒グラフの形状を比較すると、集団構造の変化を読み取ることができます。特に、繁殖に参加する大型個体の増減に注目し、防除の効果を確認します。

- 例えば下の例では、防除後は全長 20mm 以下の個体の割合が顕著に減っており、集団全体の再生産が抑制されていると考えることができます。

表 3.3-2 全長(mm)のサイズクラスごとの捕獲個体数(例)

		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計
大 (40mm~)	防除前	2	11	56	21	62	9	14	11	14	200
	防除後	4	18	82	62	37	45	16	15	0	279
中 (20mm~40mm)	防除前	3	6	73	40	211	233	108	71	38	783
	防除後	17	33	114	141	152	242	76	41	2	818
小 (~20mm)	防除前	2	10	383	813	1324	918	374	206	121	4151
	防除後	11	31	339	503	448	195	123	82	11	1743

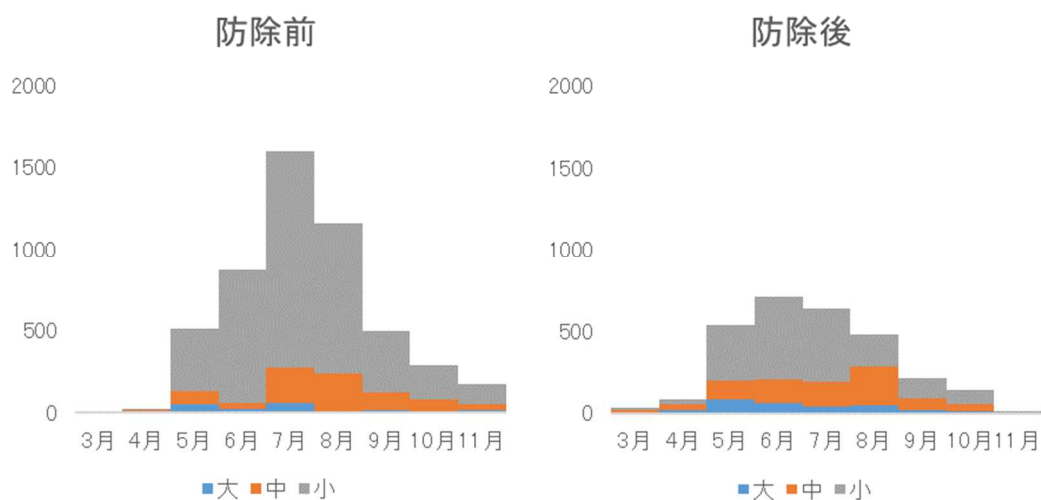


図 3.3-2 防除前後での体サイズごとの割合

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水生物多様性調査 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: 能登半島里山里海の水生物多様性調査 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: 能登半島里山里海の水生物多様性調査 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
- 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。その他にはカーズナルなど一般魚、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.daiwahouse.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付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
- 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ビ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) タガメゲンゴロウビ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) 琵琶湖南湖におけるオオクチバスによるミシシippiac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, 神宮宇寛 (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
- 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—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 年度ミシシッピ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
- 笠原昊 (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実験. 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, 蓑宮敦, 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. *タツ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, 鈴木蒼士, 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, Petrussek 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
- 久米学 (2021) アメリカザリガニによるイシ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
- Martin-Torrijos L, Kawai T, Makkonen J, Jussila J, Kokko H, Diéguez-Urbeondo 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, 野崎玲児, 松浦秀一 (2017) 尼崎市庄下川の水生物相. 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, Kozubiková-Balcarová E, Petrusek 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, Kozubiková-Balcarová E, Chucholl C, Resino SC, Viljamaa-Dirks S, Vukić J, Petrusek 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:1-10-20
- 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
- 南部久男, 太田道人, 坂井奈緒子, 朴木英治, 根来尚, 布村昇 (2007) 富山城址公園の濠の水生物と水質。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
- 森田孝晴, 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
- 西原昇吾 (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, 菊部治紀 (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, 菊部治紀 (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, 菊部治紀 (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の管理戦略: 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
- Officialdegui 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) 栖吉川のプ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「穴塚の里山」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) 《穴塚の里山》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 5:57-59
- 嶋津信彦 (2011) 2010年夏沖縄島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
- 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
- 静岡市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 (2019) 平成 30 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 (2020) 令和元年度「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
- 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, 井桁明文, 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) 壱町田湿地の様子 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個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) カワバタモロコ個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, 神宮宇寛 (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, 商奕晨, 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
- 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, 菊部治紀 (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, 菊部治紀 (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「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
- 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, 芦澤淳, 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, 芦澤淳, 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%b8%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) 好適な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
- Department FFA (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, 神宮宇寛 (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
- 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-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
- 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
- 菟部治紀 (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
- 菟部治紀, 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
- 菟部治紀, 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, 商奕晨, 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 ハーモニストファン活動助成報告:193-208
- 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
- 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). *Limnologica* 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, 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
- 武豊町 (2019) 壱町田湿地の様子 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%b3%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
- 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) 好適な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
- 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ゃん里山里海, 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리즈= 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

- アオコ, 13
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, 72, 109
アドバイザー, 35, 58
アナゴカゴ, 44, 53, 54, 61, 76, 77, 78, 89, 98, 99, 100, 105, 106
アフアノマイシス, 15
アベサンショウウオ, 12, 64
網モンドリ, 78
アメリカザリガニ, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 49, 51, 52, 55, 56, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 72, 73, 75, 76, 78, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123
アユモドキ, 64, 65
アライグマ, 91
アラレガコ, 65
アリアケヒメシラウウオ, 64
アンケート, 39, 40
安全管理, 50, 58, 59, 67, 70, 71
安全対策, 71
イタセンバラ, 64, 65
イタチ, 91
逸出, 2, 24, 55, 97, 116
移動経路, 59
移動個体, 96
イトヨ, 65
イヌタヌキモ, 8
イノカシラフラスコモ, 8
イノシシ, 92
イワメ, 65
インターネット, 39
ウイルス, 15
ウェーダー, 56, 61, 67
ウエットスーツ, 67
ウェブサイト, 24, 70, 71
ウシガエル, 2, 66, 120
ウシモツゴ, 11
ウチダザリガニ, 2, 112, 114, 116
ウナギ, 65, 94
衛生管理, 70, 71
エグリトビケラ, 10
エサ, 53, 54, 55, 58, 60, 61, 78
オオウナギ, 65
オオクチバス, 18, 40, 66, 120
オオサンショウウオ, 65
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, 65
外来種対策, 1, 26, 29, 33
外来生物, 2, 1, 24, 26, 31, 49, 50, 66, 120
外来生物法, 2, 1, 66, 120
カゴ網, 39, 61
カジカガエル, 65
ガシヤモク, 8
河川, 2, 15, 41, 50, 62, 66, 70, 78, 84, 116
学会誌, 40
学校教育, 2, 1, 26, 117
学校教材, 2
カドミウム, 117
カニカゴ, 44, 54, 61, 76, 77, 78
カミツキガメ, 40, 66
カメ類, 98, 99, 100, 106, 107, 111
カワバタモロコ, 11
環境学習, 37, 52
環境教育, 37, 41
希少種, 1, 8, 10, 11, 12, 19, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 40, 41, 43, 66, 98, 99, 101, 102, 105, 106, 107, 120
希少動植物, 41
希少野生動植物保護条例, 66
キベリクロヒメゲンゴロウ, 10
許可申請, 62, 63, 66
漁業権, 62
漁網, 91, 98
計画期間, 31, 43
計画策定, 2, 28, 31
計測作業, 109
ゲンゴロウ, 13, 18, 64
ゲンゴロウ類, 9, 10, 98, 99, 100
ゲンジボタル, 10, 65
コイ, 18, 55, 61, 78
公園, 36, 66, 94, 99, 116
公園管理, 36
甲殻類, 7, 15, 111
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, 102
国内希少野生動植物, 50, 64
湖沼, 50, 62, 66, 102, 116
コバネアオイトトンボ, 9, 10
コバンムシ, 9, 10
ゴムボート, 56, 61
根絶, 1, 18, 29, 34, 41, 43, 44, 102, 103, 121, 122
コンテナ, 30, 61, 93
採集範囲, 82
在来種, 7, 18, 34, 35, 43, 49, 56, 81, 83, 86, 88, 106, 112, 116, 120, 121
作業員, 59
作業計画, 58
作業時間, 70, 72, 82, 84, 108, 110
作業スケジュール, 31, 43
作業手順, 57, 58, 59, 79, 82, 85, 88
ササバモ, 8
サデ網, 44, 53, 61, 82, 86, 96, 98, 99, 100, 105
ザリガニカビ病, 15
ザリガニベスト, 15
参加者, 35, 37, 58, 67, 70
サンクチュアリ, 98, 100, 101, 102
サンショウモ, 8
飼育, 2, 1, 6, 11, 23, 24, 26, 27, 52, 118
CPUE, 39, 51, 76, 82, 121, 122, 123
シービーユーイー, 51
実施体制, 31, 35, 41, 42
湿地, 8, 33, 35, 78, 100
シナイモツゴ, 11, 89, 90
シャープゲンゴロウモドキ, 9, 10, 13, 64
シャジクモ, 8
終生飼育, 23, 27, 52, 118
ジュンサイ, 8, 16, 17, 41, 93
初期侵入, 43
初期段階, 28, 41, 103
処分方法, 117
処理方法, 117
人工巣, 54, 61, 86, 87, 98, 99, 100, 122
侵入防止ネット, 92
侵入リスク, 43, 91, 103, 104
水温, 6, 44, 78, 82, 84, 87, 93, 95, 105, 108, 116
水深, 39, 44, 53, 54, 55, 56, 61, 67, 68, 78, 82, 84, 86, 87, 91, 93, 97, 98, 99, 100, 105, 108, 123
水田, 4, 9, 16, 41, 44, 54, 55, 78, 92, 95, 100, 103, 116

水路, 1, 41, 50, 62, 66, 91, 96, 97, 98, 103, 108, 116
生息密度, 12, 39, 40, 41, 73, 78, 91, 121, 122, 123
生態, 1, 6, 7, 33, 52, 71
生態系, 2, 1, 7, 13, 14, 15, 18, 23, 24, 30, 33, 37, 40, 41, 43, 52, 58, 66, 120
生態系被害, 2, 23, 26
生態系被害防止外来種リスト, 2
セキショウモ, 8
設置場所, 59, 72, 73, 78, 79, 80, 84, 85, 87, 88
ゼニタナゴ, 11, 64
対象水域, 34, 41, 62, 98, 99, 101
対象生物, 31
体長, 87, 109, 111, 116
タガイ, 11
タガメ, 9, 10
ため池, 1, 9, 11, 13, 18, 19, 33, 39, 41, 43, 50, 62, 68, 78, 82, 84, 91, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 108, 116
タモ網, 19, 34, 39, 44, 53, 59, 60, 61, 72, 82, 86, 96, 98, 99, 100, 105, 108, 121
池沼, 13, 99, 108
チュウブホソガムシ, 10
調査票, 51, 59, 60, 61, 72
釣り餌, 2
定置網, 44, 61, 91, 94, 96, 98
低密度管理, 34, 94, 102, 121
データ, 32, 39, 40, 51, 57, 58, 70, 72, 76, 121, 122, 123
テツギョ, 65
天然記念物, 50, 65, 66
トウキョウサンショウウオ, 12
都市公園, 41, 99
ドジョウ, 11, 64
トチカガミ, 8
ドッグフード, 55, 61, 78
トラフトンボ, 10
トンボ類, 9, 18, 93, 94
ナマス, 94
波板シート, 92
ニホンアカガエル, 12
ニホンザリガニ, 7, 15, 112, 113, 115, 116
ネコギギ, 65
ノイバラ, 70
農業, 1, 16, 17, 40, 41, 50, 92, 93, 97
ノギス, 61, 109
ハカタスジシマドジョウ, 64
博物館, 36, 37
バケツ, 56, 61, 81, 83, 86
ハゴロモモ, 8
ハサミ, 61, 75, 110, 113, 116
ハス, 8
ハネナガチョウトンボ, 64
ハンドブック, 71
ヒアリング, 39, 40
ビオトープ, 11, 117
ヒシ, 8, 18
ヒ素, 117
ヒブナ, 65
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, 23, 24, 26, 32, 33, 42, 43, 52, 94, 103
フトヒルムシロ, 8
フナ類, 11
プラスチックネット, 89
プラスチック容器, 79
ブルーギル, 66, 120
フローター, 56, 61
ベッコウトンボ, 9, 10, 64
ペットボトル, 44, 55, 61, 62, 76, 77, 78, 100, 106
防除, 2, 1, 18, 19, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 50, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 72, 73, 76, 78, 89, 91, 92, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 105, 108, 109, 111, 112, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124
防除計画, 28, 31, 35, 39, 58, 123
放流防止, 26
ホームページ, 25, 52
捕獲個体, 31, 39, 40, 49, 51, 58, 59, 61, 72, 81, 83, 86, 88, 108, 109, 110, 117, 121, 122, 123, 124
捕獲作業, 43, 44, 50, 51, 53, 59, 60, 72, 95, 103, 111, 121
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, 35, 36, 67
壕, 99
ポリ紐, 56
ホワイトスポット病, 15
マダラシマゲンゴロウ, 10, 64
マルコガタノゲンゴロウ, 10, 64
マルタンヤンマ, 10
未侵入地域, 19, 23, 34, 103
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, 64, 65
ムジナモ, 65
ムツボシツヤコツブゲンゴロウ, 10
モニタリング, 18, 28, 33, 34, 43, 103, 105
ヤマアカガエル, 12
ヤリタナゴ, 11
誘引餌, 50, 89, 118
誘引範囲, 78, 84
養殖海苔網, 84, 85
ライフジャケット, 56, 58, 61, 67, 68
レジームシフト, 13
連続捕獲装置, 44, 55, 61, 82, 89, 90, 99, 100
ワナ設置環境, 72

* 本手引きは「令和2～3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4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

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 東京都千代田区麴町 3-7-6

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

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

