

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 9 日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K08005

研究課題名(和文) 農業被害をもたらす外来ザリガニの管理・駆除手法の検討

研究課題名(英文) Eradication methods for an invasive crayfish (*Procambarus clarkii*) inhabiting paddy field areas

研究代表者

中田 和義 (Nakata, Kazuyoshi)

岡山大学・環境生命科学研究所・准教授

研究者番号：70431343

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、外来種のアメリカザリガニを対象とした効率的な管理・駆除手法を検討することとした。本研究の主要な成果は以下のとおりである：1)アメリカザリガニの駆除に有効となるエビ籠およびペットボトル製トラップの入口構造や設置時期について明らかとした。2)アメリカザリガニの駆除を効率的に進めるうえで、現場の予算や環境条件に応じて選択する適切な駆除手法を提案した。3)アメリカザリガニの巣穴が水田漏水をもたらす可能性を詳細に示したとともに、巣穴掘削が困難となる水田土壌の条件について土壌硬度の観点から明らかとした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

アメリカザリガニをはじめとする外来ザリガニ類については、国内外において、在来生態系に与える深刻な影響が大きな問題となっている。また、水田に巣穴を掘ることで水田漏水を引き起こすなど、農業被害も確認されている。このため、国内外において外来ザリガニ類の早急な駆除対策を必要としている現場が多い。本研究で得られたアメリカザリガニの駆除手法に関する成果は、そのような現場においてすぐに活用できるものであり、社会的な意義が大きいと考えられる。

研究成果の概要(英文)：The red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) has negatively affected native species around the world as an invasive species. Invasive crayfish can significantly reduce the abundance of macroinvertebrates, aquatic plants, molluscs and fish. In addition, burrowing behavior of *P. clarkii* can cause damage of the native species habitat. The purpose of this study was to develop the effective management and eradication methods for *P. clarkii* inhabiting paddy field areas of Japan. In this study, we clarified and proposed the effective entrance structure and setting season for the shrimp cage and bottle traps for collecting *P. clarkii*. Furthermore, solutions to reduce the negative effect of burrowing behavior by *P. clarkii* on paddy fields are very limited. We conducted a laboratory experiment and clarified that invasive crayfish burrows may cause water leakage in paddy fields. We also examined paddy soil conditions that the invasive crayfish cannot make burrows in terms of soil hardness.

研究分野：応用生態工学

キーワード：アメリカザリガニ 外来種 駆除手法 水田水域 甲殻類 トラップ

1. 研究開始当初の背景

北米産外来種のアメリカザリガニ (*Procambarus clarkii*) は、現在までに日本全国の様々な水域に定着し、分布域を拡大し続けている。アメリカザリガニは雑食性であり、定着した水域では、希少種を含むさまざまな在来動植物が本種の捕食の影響を受けて激減または絶滅したことが報告されている。また、水田水域に侵入した本種が、水稻をはじめとする農作物を摂食することによる農業被害も確認されている。さらには、アメリカザリガニは巣穴を掘る習性があり、水田水域で増えた本種が水田内に巣穴を掘ることで、水田漏水が発生する農業被害が生じている。

これらのことから、アメリカザリガニによる被害が発生している地域では、本種に対する早急な駆除対策が強く求められている。こうしたアメリカザリガニによる被害については、本種が外来種として定着した国外でも報告され、大きな問題となっている。

このような背景から、環境省と農林水産省が2015年に公表した生態系被害防止外来種リストにおいては、アメリカザリガニは緊急対策外来種に選定された。本種が定着し在来生物や産業への被害が生じている全国各地の水域では、アメリカザリガニの早急な駆除対策が求められている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、農作物に対する食害や巣穴を掘ることによる水田漏水等を通じて、深刻な農業被害を引き起こしているとともに、希少種を含む在来生物に対して捕食等を通じて甚大な被害を及ぼしている外来種のアメリカザリガニについて、効率的な管理・駆除手法を検討することである。

研究代表者は、本研究に先立ち、アメリカザリガニの捕獲駆除に有効なトラップに関する学術的知見を得てきた（白石ら, 2015; 牛見ら, 2015ab; 中田ら, 2017）。本研究では、これらの知見を基礎とし、農業被害が生じている現場で農業従事者を含む現場関係者が本種を効率的に駆除できる安価かつ簡便な手法を開発することを目的として、駆除に用いるトラップの種類や構造、設置時期等を本種の生活史段階ごとに検討した。最終的には、水田水域におけるアメリカザリガニの駆除マニュアルを作成することを目指した。

さらには、本種が水田に掘削する巣穴がもたらす農業への影響に着目して、アメリカザリガニの巣穴と水田漏水との関係を室内実験で評価したうえで、巣穴を掘削できる土壌硬度の限界値を検討した。

3. 研究の方法

(1) エビ籠およびペットボトル製トラップの入口の大きさが捕獲個体数に及ぼす影響

本研究では、異なる入口サイズ（3 cm, 4 cm, 6 cm）のエビ籠（図1）と、入口の構造が異なる改良型ペットボトル製トラップ（図2）を製作した。これらのトラップについて、アメリカザリガニが定着・増殖している池に仕掛け、捕獲個体数を比較・評価した。本野外実験は2017年10月から2018年9月までの期間、毎月実施した。

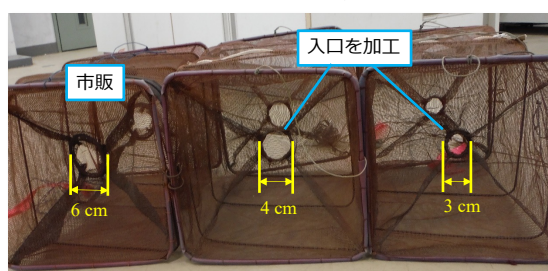


図1 入口サイズの異なるエビ籠

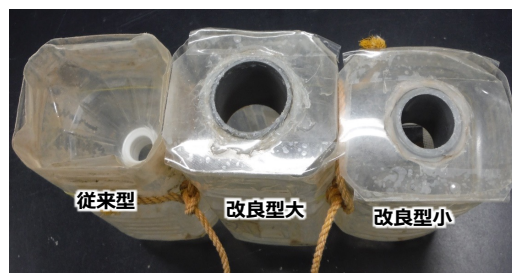


図2 入口の構造・サイズを改良したペットボトル製トラップ。従来型は中田ら（2017）が提案したトラップ。

(2) アメリカザリガニの巣穴がもたらす水田漏水量の評価

実験では、水田土壌を満たしたワグネルポットにアメリカザリガニ1個体を入れ、巣穴を掘るかどうかを観察した。実験個体が巣穴を掘った場合には、土壌を含む流出物の質量を測定した。本実験では、体サイズの異なる複数のアメリカザリガニを用いた。

(3) アメリカザリガニが巣穴を掘削可能な土壌硬度の検討

(2)の研究において、アメリカザリガニが掘る巣穴長が長くなると水田漏水が発生する可能性が高くなると考えられた結果をふまえて、本種が巣穴を掘削できる土壌硬度の限界値を明らかにすることを目的とした室内実験を行った。この実験では、ワグネルポットに水田土壌を満たして土壌硬度の異なる模擬耕盤層を作製し、アメリカザリガニが巣穴を掘削できるかを観察した。

模擬耕盤層の土壌硬度については、1 mm 刻みで4~9 mm (計6 実験区) となるように調整した。

4. 研究成果

(1) エビ籠およびペットボトル製トラップの入口の大きさとアメリカザリガニの捕獲個体数
実験の結果、アメリカザリガニの捕獲には、入口サイズ3 cm と4 cm のエビ籠および入口サイズを大きくした改良型トラップが有効であることが明らかとなった。

1年間の捕獲調査の結果を集計すると、本種の捕獲数は5~10月にかけて多くなり、この時期の捕獲がアメリカザリガニの駆除では有効になると考えられた。

(2) アメリカザリガニの巣穴がもたらす水田漏水量の評価

室内実験の結果、アメリカザリガニはワグネルポット内の水田土壌に高頻度に巣穴を掘った(図3)。また、巣穴長が長くなると土壌を含む流出物量が増加し、水田漏水をもたらす可能性が高くなると考えられた。



図3 ワグネルポット内の水田土壌に掘られたアメリカザリガニの巣穴。

(3) アメリカザリガニが巣穴を掘削可能な土壌硬度

実験の結果、アメリカザリガニは土壌硬度7 mm以下の模擬耕盤層には巣穴を掘削可能であり、また、土壌硬度4 mm以下では模擬耕盤層内に長い巣穴を掘り進めることができた。しかしながら、土壌硬度8 mm以上の模擬耕盤層では、アメリカザリガニは巣穴を掘削できなかった。

(4) まとめ

研究代表者は、本研究で得られた成果もふまえて、現場の環境条件やアメリカザリガニの生態をふまえた有効な駆除手法について、中田(2020)に整理した。また、2020年度水辺の自然再生共同WEBシンポジウム(主催:水辺の自然再生共同シンポジウム実行委員会)において、研究代表者は、「アメリカザリガニの生態をふまえての有効な駆除手法」の演題で基調講演を行った。本基調講演の講演動画については、2021年6月8日現在で840回のアクセスがあった。このように、本研究で得られた成果について、現場関係者や市民に普及することができた。

2020年11月2日から、アメリカザリガニを除く外来ザリガニ類の全種が外来生物法に基づく「特定外来生物」に指定され、外来ザリガニ類問題に対する社会的な関心が高まっている。2021年3月10日には、環境省の「日本の外来種対策」に関するホームページに、アメリカザリガニの情報ページが追加された(<https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/attention/amezari.html>)。本研究で得られた成果については、今後、益々注目されることになるだろう。

<引用文献>

- 中田和義(2020)水田水域に定着した外来種アメリカザリガニの生態と有効な駆除手法. 農業および園芸, 95(4): 285-290.
- 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.
- 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.
- 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.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 中田和義	4. 巻 95
2. 論文標題 水田水域に定着した外来種アメリカザリガニの生態と有効な駆除手法	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 農業および園芸	6. 最初と最後の頁 285-290
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 中田和義・金尾滋史・伊藤健二	4. 巻 86
2. 論文標題 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－	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 農業農村工学会誌	6. 最初と最後の頁 39-44
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 中田和義	4. 巻 27
2. 論文標題 アメリカザリガニの生態をふまえての有効な駆除手法	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Cancer	6. 最初と最後の頁 139-141
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.18988/cancer.27.0_139	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 中田和義・芦刈治将・砂川光朗	4. 巻 27
2. 論文標題 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」	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Cancer	6. 最初と最後の頁 135-137
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.18988/cancer.27.0_135	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計12件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 中田和義・福井大希
2. 発表標題 季節と体サイズに応じたアメリカザリガニの効率的な駆除手法
3. 学会等名 2020年度農業農村工学会大会講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中田和義
2. 発表標題 アメリカザリガニの生態をふまえての有効な駆除手法
3. 学会等名 2020年度水辺の自然再生共同WEBシンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中田和義・福井大希
2. 発表標題 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構造と使用時期
3. 学会等名 応用生態工学会第23回広島大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福井大希・中田和義
2. 発表標題 外来種アメリカザリガニの効率的な駆除手法の検討：ペットボトル製トラップとエビ籠の構造および使用時期
3. 学会等名 日本甲殻類学会第58回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Nakata, K. and D. Fukui
2. 発表標題 Effective entrance size of shrimp traps for capturing the invasive crayfish <i>Procambarus clarkii</i> inhabiting paddy field areas
3. 学会等名 2019 Seoul INWEPP & PAWEES International Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中田和義・牛見悠奈・白石理佳・竹原早恵
2. 発表標題 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
3. 学会等名 平成30年度農業農村工学会大会講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中田和義・竹原早恵・白石理佳
2. 発表標題 外来種アメリカザリガニの捕獲駆除におけるペットボトル製トラップの有効性
3. 学会等名 2018年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福井大希・中田和義
2. 発表標題 外来種アメリカザリガニの駆除に用いるエビ籠の入口サイズの検討
3. 学会等名 日本甲殻類学会第57回大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中田和義
2. 発表標題 アメリカザリガニ - 愛らしいけど憎らしい田んぼの生きもの-
3. 学会等名 スマスイサイエンスカフェ第47弾 (主催: 神戸市立須磨海浜水族園) (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中田和義
2. 発表標題 アメリカザリガニの生態をふまえての有効な駆除手法
3. 学会等名 日本甲殻類学会第55回大会 サテライトシンポジウムII
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 福井大希・中田和義
2. 発表標題 エビ籠の入口サイズが外来種アメリカザリガニの捕獲個体数に及ぼす影響
3. 学会等名 平成29年度日本水産学会中国・四国支部例会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------