



岡山大学記者クラブ
文部科学記者会
科学記者会

御中

令和 5 年 12 月 6 日
岡 山 大 学

アメリカザリガニの知られざる繁殖生態を解明！
～条件付特定外来生物に指定されたばかりの本種の
効率的な防除の応用に期待～

◆発表のポイント

- ・アメリカザリガニは、2023年6月に環境省と農林水産省によって「条件付特定外来生物」に指定されました。効率的に防除を進めていくためには、繁殖生態に関する知見が必要となりますが、意外にも不明な点が多いのが実情でした。
- ・岡山県内のアメリカザリガニが定着した池で、1年間にわたり毎月、野外調査を継続的に実施した結果、抱卵メスは7月下旬から10月にかけて出現することが分かりました。また、10月初旬から翌年2月中旬にかけて、孵化したばかりの稚子を抱えたメスが継続的に確認されました。
- ・アメリカザリガニの成熟個体の形態には、繁殖可能時期の Form I と繁殖できない時期の Form II がありますが、成熟オスの第3・4歩脚に見られる小さな突起（鍵爪：Hook）のサイズが Form I・II で有意に異なることを初めて確認しました。
- ・本研究で明らかとなった知見を踏まえて防除方法を検討すれば、絶滅危惧種を含む在来生物に対し深刻な被害を与えているアメリカザリガニの防除を、効率的に進めることが可能になると期待されます。

岡山大学大学院環境生命科学研究科博士後期課程大学院生（当時）の Quang-Tuong Luong さん（応用生態学）、学術研究院環境生命自然科学学域（工）の中田和義教授（保全生態学）と勝原光希助教（植物生態学）らの研究グループは、アメリカザリガニの繁殖生態に関する新知見を明らかにしました。本研究の成果は、2023年10月31日に米国の国際学術誌「*Journal of Crustacean Biology*」の電子版に掲載されました。

日本において本種は、親しみある身近な生き物として認識されがちですが、近年までに在来生物に対するさまざまな悪影響が国内外で明らかとなっています。このため本種は、2023年6月に環境省と農林水産省によって「条件付特定外来生物」に指定されました。本種の防除は国内外で進められていますが、効率的に防除を進めていくためには、「いつ、産卵するのか？」などの繁殖生態に関する知見が必要となります。しかし、本種の繁殖生態や生活史は、意外にも不明な点が多いのが実情でした。

岡山県内の本種が定着した池で、1年間にわたり毎月、野外調査を継続的に実施した結果、抱卵メスは7月下旬から10月にかけて出現することが分かりました。したがって、西日本において本種は、夏から秋にかけて繁殖期を迎えることが明らかとなりました。

また、10月初旬から翌年2月中旬にかけて、孵化したばかりの稚子を抱えたメスが継続的に確認されました。秋の遅い時期に産卵したメスは卵を抱えたまま冬を迎えることとなりますが、驚くことに、冬季の低水温下でも卵の発生は進行し続けて、孵化することが判明しました。



PRESS RELEASE

本種の成熟個体の形態には、繁殖可能時期の Form I と繁殖できない時期の Form II があり、Form I と II を脱皮ごとに交互に繰り返す「型周期 (Form alternation)」が見られることが知られています。今回の研究で、本種の成熟オスの第 3・4 歩脚に見られる小さな突起 (鍵爪 : Hook) のサイズが Form I・II で有意に異なることが初めて確認されました。繁殖可能時期の Form I で発達する鍵爪は、交尾の際にメスをしっかりと固定するのに役立つと考えられます。

本種のメスは、1 個体あたり数百個の卵を産みます。本研究で明らかとなった知見を踏まえて防除方法を検討すれば、絶滅危惧種を含む在来生物に対し深刻な被害を与えている本種の防除を、効率的に進めることが可能になると期待されます。

◆Luong さんからのひとこと

私は現在、ベトナムの大学で研究を進めていますが、岡山大学大学院博士後期課程在学中に修得した外来種対策に関する技術と知識は、ベトナムの持続可能な淡水生態系を維持するうえで重要になると考えています。ベトナムを含む東南アジアでは、アメリカザリガニなどの外来ザリガニ類の分布に関する知見が不足していますので、今後明らかにしていきたいと思います。



Luong さん

◆中田教授からのひとこと

ザリガニ類の研究を始めて約 25 年になりますが、アメリカザリガニの成熟オスの脚にある鍵爪のサイズが脱皮ごとに大小に変わることは、今回の研究で初めて気がつきました。まだまだザリガニ類のことを理解できていないと痛感したとともに、生き物の生態の奥深さを実感しました。本種は捕食などを通じて絶滅危惧種を含む水生生物に甚大な被害を与えています。今回の成果が本種の効率的な防除の実現につながることを期待しています。



中田教授

■発表内容

<現状>

ザリガニ釣りでお馴染みのアメリカザリガニは、特に児童には人気の高い身近な生き物として認識されています。本種はその名のおり北米産の外来種であり、日本への移入は 1927 年に食用蛙の餌として神奈川県内の養殖池に導入されたのが最初です。その後現在までに、本種の分布は瞬間に日本全国に拡がりました。

飼育生物としても人気の高い本種ですが、実は、絶滅危惧種を含む在来生物に対して捕食などを通じて甚大な悪影響を与えていることが国内外で報告されるようになりました。在来生物への影響のみならず、水田や畦に巣穴を掘って穴を空けることで漏水を引き起こすなど、農業への影響も生じています。このため本種は、環境省と農林水産省によって 2023 年 6 月に「条件付特定外来生物」⁽¹⁾ に指定されました。したがって、本種は今後、全国各地で防除がさらに進められていくことが予想されます。本種の防除を効率的に進めていくためには、繁殖期や稚ザリガニの出現時期などの生活

PRESS RELEASE

史・繁殖生態に関する知見が必要ですが、本種の繁殖生態については意外にも不明な点が多かったのが実情でした。これは、冬になると本種は巣穴などに籠ってしまうため、この時期の捕獲が難しく、調査の実施が困難であることも一因になっていると思われます。

<研究成果の内容>

本研究ではまず、岡山県内のアメリカザリガニが定着している池をフィールドとし、1年間にわたり毎月1~2回、「籠」と呼ばれるトラップと「たも網」を用いた定量的な捕獲調査を継続的に実施しました。その結果、抱卵メス（図1）は7月下旬から10月にかけて出現しました。したがって、岡山県の調査地では、本種の繁殖期は夏から秋にかけてであることが明らかとなりました。また、抱卵メス15個体を対象に抱卵数を計測した結果、1個体あたり100~375個でした。解析の結果、抱卵数は体サイズ（頭胸甲長）が大きくなるほど有意に多くなり、メスの頭胸甲長（X、単位はmm）と抱卵数（Y（単位は個））の間には、 $Y=17.1X-308.8$ という関係が認められました（図2）。在来日本固有種のニホンザリガニではメスの抱卵数は数十個ですので、本種の繁殖力が非常に高いことが理解できます。



図1：アメリカザリガニの抱卵メスの腹部

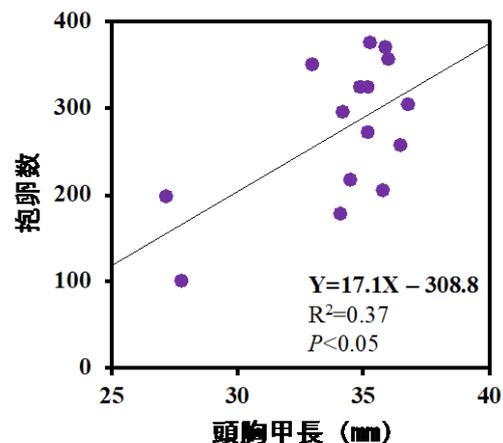


図2：アメリカザリガニの体サイズ（頭胸甲長）と抱卵数の関係

さらに、10月初旬から翌年2月中旬にかけて、孵化したばかりの稚ザリガニを腹部に抱える抱稚仔メス（図3）が継続的に確認されました。水生動物の卵の発生速度は低水温では著しく遅くなりますが、秋の遅い時期に産卵した本種のメスは卵を抱えたまま冬を過ごし、驚くことに、冬季の低水温下でも卵の発生は少しずつ進んで孵化することが判明しました。

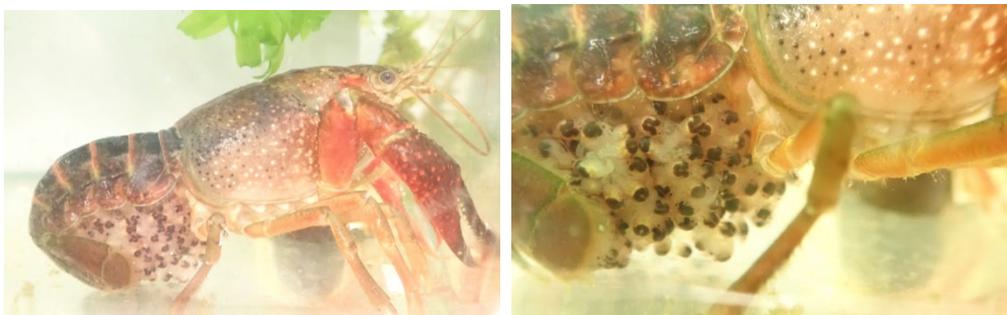


図3：アメリカザリガニの抱稚仔メス（左）と母親の腹部で孵化した稚ザリガニ（右）

PRESS RELEASE

また本研究では、水槽内で産卵した本種の抱卵メスについて、卵が孵化して稚ザリガニとなり、稚ザリガニが母親から離れて独立行動を開始するまで飼育し続けました。この期間、水槽内の水温を毎日測定し、積算温度⁽²⁾を算出しました。その結果、本種の積算温度は、1,222°Cと計算されました。積算温度が明らかになったことで、例えば、本種の抱卵メスの産卵時期や卵の孵化時期などを推定することが可能になりました。また、卵の孵化後、成長が早い個体では、約5ヵ月後には繁殖可能な成熟サイズに達することが示唆されました。在来種のニホンザリガニでは、繁殖可能となるまでに5年ほど要することが知られており、本種の成長が極めて早いことが理解できます。本種が外来種として侵入・定着後に各地で爆発的に増えることが多い理由は、繁殖力が高く、成長速度が極めて早いことにあると考えられます。

本種の成熟個体においては、繁殖できる状態である Form I (型 I) と繁殖できない状態である Form II (型 II) の存在が知られており、Form I と Form II には脱皮をおこなう度に両 Form が交互に繰り返される「型周期 (Form alternation)」が見られることが知られています。オスに着目すると、Form II に比べて Form I のオスでは、鉗脚 (ハサミ) が大型になります (図 4)。

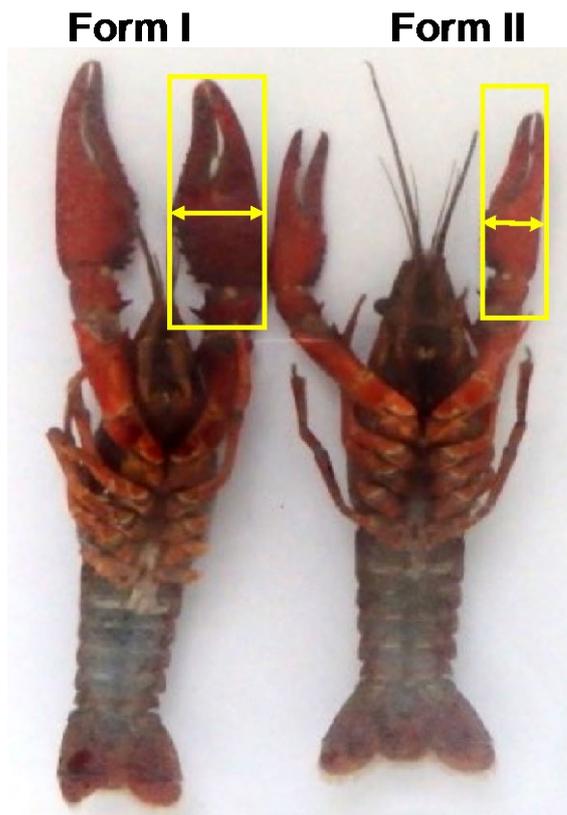


図 4 : アメリカザリガニの成熟オスの Form I 個体 (左) と Form II 個体 (右)。Form I では Form II に比べハサミが大型化する。

本種の成熟オスの第3歩脚と第4歩脚には、腹面側の座節とよばれる部位に突起 (鍵爪 : Hook) が見られます。今回、私たちの研究により、この鍵爪にも型周期が見られることが初めて明らかとなりました。すなわち、繁殖時期である Form I のオスでは鍵爪が発達して有意に大型化するのに対して、非繁殖時期である Form II のオスでは鍵爪が小型化することが判明しました (図 5、6)。Form I のオスにおいてハサミや鍵爪が大型化する理由は、交尾時にメスを把握・確保するうえで役立つためと考えられます。

PRESS RELEASE

鍵爪の大きさによる Form I と Form II の判別は、専門家でなくても誰でも容易に可能です。したがって、鍵爪の Form は、本種の防除の現場において駆除した成熟オスが繁殖時期か非繁殖時期かを評価するうえで、有効な指標になると考えられます。

Form I



Form II



図 5：アメリカザリガニの成熟オスの第 3 歩脚で見られる鍵爪。左：繁殖時期の Form I、右：非繁殖時期の Form II。

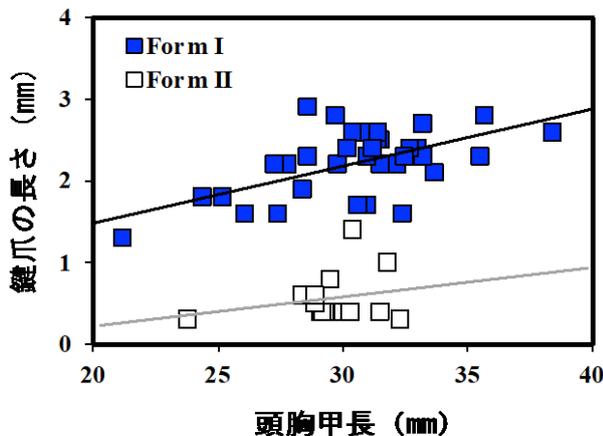


図 6：アメリカザリガニの成熟オスの体サイズ（頭胸甲長）と鍵爪の長さの関係。繁殖時期の Form I と非繁殖時期の Form II とでは鍵爪の長さが有意に異なった。

<社会的な意義>

アメリカザリガニは 2023 年 6 月に条件付特定外来生物に指定されたことで、今後、全国各地で防除がこれまで以上に進められていくことが予想されます。本種のメスは、上述のように数百個の卵を産みますので、抱卵メスの捕獲は防除において非常に重要な位置付けとなります。また、本種の成体と稚ザリガニとは、有効となる捕獲方法が異なりますので、ターゲットとする体サイズの本種を捕獲できる時期の情報も防除では重要となります。

本研究の成果を活用することで、予算と労力の両側面から本種の防除の低コスト化を図ることが可能になると考えられます。また、本種は日本国内のみならず国外でも侵略的外来種として生態系に深刻な被害を与えていますので、本研究の成果は国外における本種の防除にも役立つことが期待されます。



PRESS RELEASE

■論文情報等

論文名： Reproductive biology of the introduced red-swamp crayfish *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) (Decapoda: Astacidea: Cambaridae) in western Japan

邦題名「西日本における外来種アメリカザリガニの繁殖生態」

掲載誌： *Journal of Crustacean Biology*

著者： Quang-Tuong Luong、Rika Shiraishi、Tadashi Kawai、Koki R. Katsuhara、Kazuyoshi Nakata

DOI： <https://doi.org/10.1093/jcbiol/ruad063>

URL： <https://academic.oup.com/jcb/article/43/4/ruad063/7334409>

■補足・用語説明

(1) 条件付特定外来生物

外来生物法に基づき特定外来生物に指定された生物のうち、通常の特特定外来生物の規制の一部を当分の間適用除外とする（規制の一部がかからない）生物の通称。条件付特定外来生物も法律上は特定外来生物となる。

（環境省の関連ウェブサイト） <https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/regulation/jokentsuki.html>

(2) 積算温度

生物の発育過程を表す方法の1つとして、「積算温度」が用いられている。積算温度とは、「受精後から孵化するまで1日の平均温度を毎日足していった温度」のことであり、たとえばサケの場合、1日の平均水温が8℃であれば受精後約60日で孵化することから、孵化までの積算温度は480℃と計算される。

<お問い合わせ>

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域（工）

教授 中田 和義

（電話番号）086-251-8872 （FAX 番号）086-251-8872

（メール） nakatak@cc.okayama-u.ac.jp



岡山大学は持続可能な開発目標 (SDGs) を支援しています。