

氏 名	LUONG QUANG TUONG		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	環境学		
学位授与番号	博乙第	4 5 5 8	号
学位授与の日付	2 0 2 4 年 3 月 2 5 日		
学位授与の要件	博士の論文提出者 (学位規則第 4 条第 2 項該当)		
学位論文の題目	Study on ecology of the invasive crayfish <i>Procambarus clarkii</i> in Japan: reproductive biology and the negative effects on native aquatic animal species (外来種アメリカザリガニの生態に関する研究：繁殖生物学および在来水生動物への影響)		
論文審査委員	教授 森 也寸志	教授 前田守弘	教授 中田和義
学位論文内容の要旨			
<p>The North American red swamp crayfish <i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852) can be introduced as a widespread invader into streams, lakes and rivers around the world, including Japan. In Japan, it is considered that <i>P. clarkii</i> can cause the decline of native macrophytes and aquatic animals. <i>Procambarus clarkii</i> has therefore been designated as an Invasive Alien Species in 2023 by the Japanese Ministry of the Environment and of the Agriculture, Forestry and Fisheries. However, little is known about the reproductive biology of <i>P. clarkii</i> in Japan and about whether <i>P. clarkii</i> predates on native aquatic animals and/or plants, including endangered species, not only in Japan, but also in other countries.</p> <p>The aim of this thesis was to clarify</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) the reproductive biology, including a form alternation (i.e., Form I and II), of <i>P. clarkii</i> inhabiting Japan (Chapter 2), 2) the effective eradication methods of <i>P. clarkii</i> in relation to the life history and ecology (Chapter 3), and 3) the negative effects of <i>P. clarkii</i> on the native aquatic animal species (frogs and snails) inhabiting Japan (Chapters 4 and 5). <p>Results showed:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) The total number of <i>P. clarkii</i> caught throughout the study period was 6,319. The males were all Form I with a breeding status from September to November. We first found ovigerous females in July and females carrying hatchlings in October, as well as even in January. I firstly clarified that hook length in males significantly differed between Forms I and II. In the laboratory observations, approximately 52 days with approximately 1,222 °C degree days of the accumulated water temperature were necessary to Stage-3 juveniles (Chapter 2). 2) The total numbers of <i>P. clarkii</i> collected throughout a year were 2,243 and 81 in the Rakuu-sho Pond and Shissei-en Pond, respectively. Most individuals were collected during between May and December in the both ponds. Considering the individual numbers captured and the reproductive status shown in Chapter 2, I concluded that in western Japan the effective season for eradication of <i>P. clarkii</i> would be Autumn (Chapter 3). 3) In the laboratory experiments, severe predation on the eggs or larvae of <i>R. japonica</i> and on <i>S. libertina</i> by <i>P. clarkii</i> was confirmed (Chapters 4, 5). <p>This thesis provides useful information on the reproductive biology of <i>P. clarkii</i> not only in Japan, but its invasive habitats worldwide, to eradicate the invaded populations of <i>P. clarkii</i>, and on the negative effects on native aquatic animals.</p>			

論文審査結果の要旨

北米産外来種であるアメリカザリガニは、捕食や種間競争などを通じて、絶滅危惧種を含む在来生物に深刻な悪影響を与えている。また、本種が掘る巣穴が水田漏水を引き起こすなど、農業に対する悪影響も生じている。このことから本種は、2023年6月1日に、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た。したがって、本種による被害が生じている水域では、迅速かつ効率的な駆除が必要とされている。アメリカザリガニの駆除を効率的に進めるためには、例えば、繁殖時期・卵の孵化時期・稚ザリガニの出現時期などといった生活史に関する知見が重要となるが、本種的生活史や繁殖生態については不明な点が多かった。また、優先的に駆除を進める必要のある水域を検討するうえでは、本種による捕食被害を受けやすい水生生物種、すなわち、好んで捕食する種に関する知見が必要であるが、これまで詳細な研究はおこなわれていなかった。そこで本研究では、1) 西日本に定着したアメリカザリガニの生活史、2) 異なる環境条件を伴う池に定着した本種個体群間の生活史の比較、3) 本種によるニホンアカガエルの卵および幼生に対する捕食の影響、4) 本種によるカワニナに対する捕食の影響を明らかにすることを目的とし、野外調査および室内実験を実施した。

その結果、1) 7月下旬から10月にかけて抱卵メス、10月初旬から翌年2月中旬にかけて抱稚仔メスが出現し、卵の発生は冬期の低水温下でも進行することが明らかとなった。本種は冬期になると巣穴等に潜むため、冬期にその生態を調査した研究は国内外ともに例がなかった。本研究では冬期間の個体採集に成功し、さらに室内での飼育観察も併用したことで、年間を通した生活史特性を明らかとすることに初めて成功した。また、アメリカザリガニの成熟個体の形態において確認されているForm (型) について、成熟オスの第3・4歩脚に見られる鍵爪 (Hook) のサイズが、Form I・II間で有意に異なることを初めて示した。2) これらの生活史特性は、異なる環境条件を有する池に定着した個体群でも同様であり、一般性が確認された。また、アメリカザリガニは、3) ニホンアカガエルの卵と幼生を好んで捕食するとともに、4) 特に小型サイズのカワニナを選択的に捕食することが明らかとなった。

以上の研究で得られた知見は、ザリガニ類の生物学的に重要であるとともに、応用面では、日本国内のみならず国外各国に定着したアメリカザリガニの駆除において非常に有用になると考えられる。したがって、本研究の内容は高く評価され、博士 (環境学) の学位を授与されるに値すると判断される。