

氏 名	はら 村 たか し 原 隆 司
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 3046 号
学位授与の日付	平 成 18 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 生 物 科 学 専 攻
学位論文題目	Oviposition site selection of a frog (<i>Buergeria japonica</i>) inhabiting maritime area (海岸地域に生息するリュウキュウカジカガエルの産卵場所選択に関する研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 今 福 道 夫 教 授 片 山 一 道 助 教 授 森 哲

論 文 内 容 の 要 旨

卵保護をしない卵生の動物において Parental care として考えられる行動の一つは、「どこに卵を産むのか」という産卵場所選択である。雌による産卵場所の選択は卵の生存率や孵化後の子供の表現形、ひいては雌自身の適応度にも影響し、その効果は種の持つ生活史や生息する環境によって様々である。本研究では海岸環境で繁殖する両生類（リュウキュウカジカガエル）を対象動物とし、雌がどのように産卵場所を選択しているのか、またその産卵場所選択行動は両生類が海岸環境で繁殖するうえで、どのような意義があるのかを解明することを目的とした。

第1章では、海岸環境に生息するリュウキュウカジカガエルがどのような場所を産卵場所としているのかを、産卵が行われた場所の物理環境を測定することで明らかにした。リュウキュウカジカガエルの産卵場所は塩分濃度が低く（2‰以下）、また、産卵場所の水深といった物理要因が複数の河川を通じて一定であったことから、雌は物理要因を指標に産卵場所を選択している可能性があることを示した。

第2章では、海岸環境で繁殖する両生類にとって重要な要素であると考えられる塩分濃度に着目し、リュウキュウカジカガエルが塩分濃度を認識して産卵場所を選択できるかどうかを室内実験によって検証した。その結果、雌は高塩分の水域を避けて産卵をする能力を持つことが明らかになった。これは本種が海岸環境で繁殖するにあたって、高塩分から卵の死亡を防ぐために重要な能力の一つであると推測された。

第3章では、海岸環境におけるリュウキュウカジカガエルの産卵場所選択行動の野外調査を行なった。その結果、本種は2つの方法を用いて産卵場所を選択していることが解明された。まず雌は、大潮満潮時に海水が逆流する場所よりも上流を産卵場所として選択していた。次にその範囲内において、雌は複数の物理要因（水深や水温、流速等）を指標として、最終的な産卵場所を選択していた。これら2つの産卵場所選択行動は、卵を高塩分から守るだけでなく、卵の海への流入や産卵場所の乾燥といった他の死亡要因を減少させる効果があると考えられた。

本研究から、リュウキュウカジカガエルの雌の産卵場所選択行動は、海岸環境で繁殖するうえで適応的な効果をもたらしていると結論づけられた。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

卵保護をしない卵生の動物では、雌は卵の生存率を上げるために産卵場所を選択することが知られている。卵は生物・非生物的要因の影響を受けやすいため、雌による産卵場所選択は適応度をあげるための重要な行動となる。両生類は、その卵が厚い殻で保護されていないため、非生物的要因の影響を特に受けやすい。申請者はこの点に着目し、沖縄に生息するリュウキュウカジカガエルの産卵場所選択の調査を行なった。本種は、両生類の中で、海岸環境でも繁殖することが知られている数少ない種のひとつである。申請者は、海岸環境における卵にとっての危険要因、特に高塩分に注目し、本種の産卵場所選択を様々な視点から調査した。

申請論文は3つの章で構成されている。最初の章では、2つの異なる海岸で、本種の産卵場所の塩分濃度と物理環境の特徴を調査した。これにより、本種の産卵場所の塩分濃度が低いこと、異なる個体群間でも産卵場所の水深や岸辺までの距離といった物理環境が同じであることを明らかにし、本種が高い塩分濃度を避けて特定の産卵場所を選択している可能性を示唆した。次に、高い塩分濃度は卵を死亡させる要因であることを確かめたうえ、第2章では、室内実験を用いて、本種の産卵場所選択に及ぼす塩分濃度の影響を調べる実験を行なった。その結果、雌は高い塩分濃度を避けて産卵場所を選択しており、また、雌が認識できる塩分濃度は2%以上であることを示した。両生類において、塩分濃度が雌の産卵場所選択に及ぼす影響を緻密な室内実験を用いて検証した研究はこれまで報告されたことがなく、本論文による知見は価値あるものとして十分に評価できる。第3章では、野外での雌の産卵行動のシーケンスを明らかにし、また、単独雌や抱接ペアは水域全体に広く分布するにも関わらず、産卵場所は潮汐により塩分濃度が上昇することのない場所に限定されていることを明らかにした。さらに、実際の産卵場所とランダムサイトとの微環境要因を比較し、雌は流速や水深といった複数の物理要因を利用して最終的な産卵場所を選択していることを示した。

以上のように、申請者は野外調査と室内実験を巧みに使い分けて、海岸環境で繁殖するリュウキュウカジガエルの産卵場所選択の様相を定量的、実験的に明らかにした。特に、カエル類が塩分濃度を識別して産卵するという事実を実験的に示したのは本研究がはじめてである。さらに、野外調査の結果から、一時的にしか高塩分にならない水域をどうして認知するのかという新たな疑問点も投げかけ、動物認知学上の興味深い研究課題も提供した。また、雌の産卵場所選択が卵の生存率をあげることにどのように効果的であるかを調べるために、これまでほとんど研究されていなかった、高塩分や海への流入といったような特異的な危険要因が存在する海岸環境に着目した点は評価に値する。以上のことから、本論文は博士（理学）の学位論文として十分な価値があると認める。また、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。