

Nara Women's University

Function of waving display in mate acquisition in dotillid crabs : Abstract of the Dissertation and the Summary of the Examination Results

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 奈良女子大学 公開日: 2010-01-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大畠, 麻里, 和田, 恵次, 遊佐, 陽一, 佐藤, 宏明, 高須, 夫悟 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10935/1312

氏名(本籍)	大 畠 麻 里 (和歌山県)
学位の種類	博士(理学)
学位記番号	博課第385号
学位授与年月日	平成20年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 人間文化研究科
論文題目	Function of waving display in mate acquisition in dotillid crabs (コメツキガニ科カニ類における waving display の配偶 相手獲得機能)
論文審査委員	(委員長) 教授 和田 恵 次 准教授 遊 佐 陽 一 准教授 佐 藤 宏 明 教授 高 須 夫 悟

論文内容の要旨

[序論]

砂泥性潮間帯に造穴して生息するカニ類は、waving display (鉗脚を中心とした全身のリズミカルな運動)を行うことが知られている。Waving は特定の相手に向けて行われる directional waving と特定の相手には向けられていない non-directional waving に分類することができる。Directional waving の機能については、スナガニ科のシオマネキ属において多くの研究例があり、雌に対する求愛や他個体に対する威嚇の機能をもつとされている。一方、non-directional waving の機能を明らかにするような研究はなく、non-directional waving が雌獲得の過程で機能しているかは不明である。

コメツキガニ科に属するコメツキガニ *Scopimera globosa* とチゴガニ *Ilyoplax pusilla* は砂泥性潮間帯に生息する小型のカニであり、繁殖期に waving を行うことが知られている。コメツキガニの waving は特定の個体には向けられてはいない。一方、チゴガニの雄は雌が近づくと、その雌に向けて waving を行い雌を巣穴に招くが、周囲に雌が存在しない場合にもかなり頻繁に waving を行う。本研究では、コメツキガニとチゴガニにおける non-directional waving が、実際に雌獲得に機能しているのか明らかにすることを目的とした。

[第1章]

コメツキガニは、繁殖期に waving を行うが、つがい形成時に waving が直接用いられるわけではない。本種の雄は雌に走り寄り、雌をつかんで巣穴に運び込むことによってつがいを形成する。本章では、コメツキガニの non-directional waving が雌獲得上の機能を有するか明らかにすることを目的とした。雄の waving 頻度は体サイズと相関しており、つがい形成に成功した雄は近隣個体より、よく waving を行っていた雄であった。雌の放逐を行い、waving 雄に対する雌の反応をみたところ、雌が waving に対して接近する反応を示した場合、全てが雄の捕獲行動に対して抵抗することなく、つがい形成に至ったが、逃避する反応を示した雌のほとんどは雄の捕獲行動に対して抵抗を示した。さらに、接近雌は逃避雌に比べ、卵巣がよく発達していた。これらの結果から、コメツキガニの non-directional waving は卵巣の発達した雌の接近を誘発することで、雌獲得に寄与していると言える。

[第2章]

チゴガニの雄は雌が接近すると、その雌に向けて directional waving を行い、巣穴に誘い込むことでつがいを形成する。しかし、雄は特定の相手がない状態でも頻繁に waving (non-directional waving) を行う。本章では、チゴガニの non-directional waving が雌雄どちらの存在下でより活発になるか明らかにするため、近隣個体を操作する実験を行った。その結果、実験雄の waving 頻度は近隣個体が雌の場合よりも雄の場合において高かった。また、実験雄の waving 頻度は、近隣雄の個体数と正の相関を示した。これらの結果より、チゴガニの non-directional waving は雄間競争によって増長されると言える。

[第3章]

チゴガニの waving が雄間競争に基づいて行われ、それが雌獲得に機能しているのであれば、その機構としては、waving が威嚇として機能し、他の雄を寄せ付けないことで雌の獲得を有利にしていることと、waving の集団効果により雌の接近を得ていることが考えられる。本章では、後者に注目し、雌が、waving 雄の多く存在する集団を好むか明らかにするため、雄のうちで waving をする個体の数を操作する実験を行った。結果、雌は waving 雄の多い集団を選択した。これにより、チゴガニの non-directional waving は、集団で waving することで遠くの雌を誘引する機能を持つと言える。

[総合考察]

コメツキガニとチゴガニの non-directional waving の機能に関する本研究の成果とこれまでに知

られているシオマネキ属における waving の研究に基づき、non-directional waving の雌獲得上の機能を三つに類別した。一つは、コメツキガニに見られたように、non-directional waving を行い、waving に対する雌の反応によって雌を探索するものである。二つ目は、チゴガニに見られたように、雄間競争を通して集団で non-directional waving を行うことにより、遠くの雌を誘引するもの、そして三つ目は、集団で waving することはなく、個々の waving で遠くの雌を誘引するものである。

論文審査の結果の要旨

干潟に生息するカニ類が示すはさみ脚を使った全身の運動 waving display は、求愛と牽制の2つの機能があるとされてきたが、その検証研究は極めて少ない。なかでも、特定の相手に向けて行われる waving は、waving に対する相手個体の反応がみられるので、その機能はわかりやすいが、特定の相手には向けられない waving (non-directional waving) については、有効な信号として機能しているのかは不明瞭であり、これまでその社会的機能を明らかにしようとした研究はなかった。本論文は、コメツキガニ科のカニで、配偶様式が全く異なる2つの種、コメツキガニとチゴガニの non-directional waving がもっている求愛上の機能を、綿密な野外実験を通して明らかにしたものである。

第1章では、directional waving がなく、non-directional waving だけ示すコメツキガニについて、その waving が、つがい形成上有効に機能することを明らかにしている。Waving の頻度が高い雄个体ほど、つがい形成成功率が高いという間接的証拠に加え、雄の waving が、放浪している雌のうち、卵巣の発達している個体に対しては雄への接近、卵巣の発達していない個体に対しては雄からの逃避という違った反応を誘起し、これによって雄は交尾可能な雌の獲得を容易にしていることが明らかにされた。Waving 頻度とつがい形成成功率との相関性に関しては、説得性がやや低いものの、non-directional waving が、交尾可能な雌の接近を誘発し、それがつがい形成につながることを示したのは、この研究が初めてであり、独創性の高い研究成果として評価できる。

第2・3章は、directional waving と non-directional waving の両方を具えもつチゴガニについて、その non-directional waving が、つがい形成上どのような機能をもっているかを、野外実験により明らかにしている。第2章では、non-directional waving が、周辺個体の存在によって影響を受けるかを、周辺個体を雄のみにした場合と、雌のみにした場合で比較する操作実験を行っている。結果では、これまで他の種で発表されてきた同様の野外実験結果とは逆に、周辺個体が雌のみの場合より、雄のみの場合の方が、waving は活発化することが示された。しかも、周辺の雄個体の waving 数が多いほど、活発になることも示された。周辺の雄個体によって、waving がより活発化するとすれば、それは、waving が、雄同士の競争を介して増長することを示唆するが、そのような waving の増長が、雌獲得上有効な機能をもつかどうか、第3章で検討されている。それは、waving の増長により、waving の集団効果が雌の接近を誘起するというもので、この説明が可能であることを、野外の巧みな操作実験により検討している。即ち、waving する雄個体の数が異なるが、地上で活動する雄個体は同じという2つの区画をつくり、それに対する雌の接近をみたのである。予想通り、雌

は、wavingする雄個体の多い方の区画を選択する傾向を示し、wavingの集団効果が検証された。雌に対する雄のwavingの集団効果は、多くの動物で示されてきたが、それらはいずれも、display集団のサイズが違う集団間での配偶成功率を比較したものであり、直接displayする個体を操作することで集団効果を検証した研究例は、これまでになく、その点で、高い意義をもつものとして、本研究は評価される。ただしここで示されたのは、雌の接近に対する集団効果であり、つがい形成率にまで反映されるかどうかの検討には至っていない。その点を明確にすることが、今後の研究として望まれるところであろう。

総合考察では、コメツキガニとチゴガニで明らかにされたnon-directional wavingの、雌獲得上の機能にみられる違いに基づいて、干潟性カニ類が示すnon-directional wavingがもつ配偶行動上の機能を整理し、その一般化を試みている。今回研究された2種以外で、同様の研究事例がないため、他種を含めたnon-directional wavingの機能の類別には、不整合な点を残すものの、自身の研究成果に基づいた一般化の試論として評価できる。

本学位申請論文のうち、第1章は、甲殻類専門の国際誌に掲載済みであり、第2章も、同じ専門誌に受理済みで、既に2つの公表論文として成立している点も、学位論文の基準を満たすものと評価できよう。

以上のことから、学位申請者大畠麻里の提出した本論文は、奈良女子大学博士（理学）の学位を授与するに十分な内容と水準を備えるものと判断される。