

## 干潟に生息するチゴガニ類が造る砂泥構築物の社会的機能

和田 恵 次\*

### はじめに

スナガニ科のカニ類は、潮間帯砂泥底いわゆる干潟に造穴して生活している。巣穴は、他個体や外敵から身を守るかくれ家となっている。餌は、巣穴周辺の表層砂泥中の有機物やケイソウ類などの微小生物である。彼らは昼間、潮が引くと巣穴から出てきて、巣穴周辺で摂餌やwavingなどの地上活動を行い、夜間や潮が満ちている間は、巣穴へ入ったまま外へ出ることはない。

このスナガニ科のカニ類には、砂や泥を使った固有の構築物を造る行動が知られている。それらは、地表面の砂泥をかき集めて造られたり、巣穴の中から掘り返された砂泥で造られ、その形状から、pillar, shelter, semidome, chimney, hood, pyramidなどと呼ばれてきた。この構築物の機能に関しては、太陽熱による高温と乾燥から巣穴を守る(Matthews, 1930), 雄の求愛に際して雌を引きつける(Linsenmair, 1967; Christy, 1988), なわばりを小さくすることで個体間のあつれきを低下する(Zucher, 1974, 1981), 個体間の空間分割を円滑にする(Clayton, 1988)といったことが指摘されてきた。最近になって、筆者は、同じスナガニ科のチゴガニ属(genus *Ilyoplax*)の種において、これまで知られていなかった機能を持つ砂泥構築物の存在を明らかにしたので、それをここに紹介する。

### チゴガニのバリケード (Wada, 1984)

チゴガニ *Ilyoplax pusilla* は、日本の本州・四国・九州そして沖縄までの地域に普通に分布する最大甲幅約10mmの小型のカニである。本種の大型雄においては、近隣にいる自分と同サイズか小型の個体の巣穴横に、表層の泥をかき集めた障壁＝バリケードを造ることがよく見られる(図版I-1)。このバリケードは、築かれる個体の巣穴周囲のうち、築く個体の巣穴のある方位に必ず造られ、その横にはバリケード造りの跡を示すかき跡が認められる。

バリケードを構築された固体の活動域は、バリケードのない方向へ、つまりバリケード構築個体の巣穴方向を避けるように片寄る(図1)。しかも、このバリケード被構築個体のうち、バリケードを除去された個体は、その活動域をバリケード構築個体の巣穴方向へ顕著に伸ばすことも確かめられた(図1)。以上の事実から、バリケードは、被構築個体の活動域を構築個体から遠ざける効果をもっており、そのことにより構築個体のなわばり維持の機能を果たしていると言える。

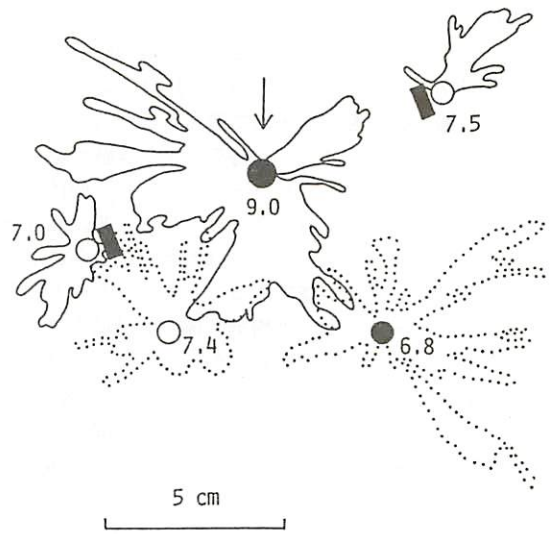


図1 チゴガニのバリケード構築個体(巣穴を矢印で表示)とその近隣の被構築個体それぞれの約1時間の活動域。被構築個体のうち、2個体では、バリケード(四角印)はそのままにしているのに対して、残りの2個体では除去してある。数字は、各個体の甲幅(mm)を、丸印は巣穴(黒:雄, 白:雌)を示す。

Keiji Wada: Social function of earthen structures built by crabs of the genus *Ilyoplax* inhabiting intertidal mud flat

\* 奈良女子大学理学部生物学教室

### *Ilyoplax dentimerosa* の

#### バリケードとフェンス (Wada, 1994)

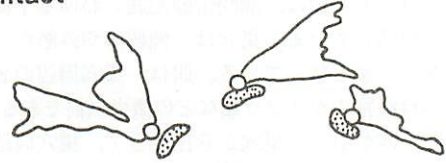
*Ilyoplax dentimerosa* は、韓国・中国北部に分布する最大甲幅11mmのカニである。本種においては、チゴガニと全く同じバリケードが造られるのがまず発見された。ただしチゴガニでは、バリケードを築くのはほとんどが大型の雄であったのに対して、本種では、雄・雌とも同じように築いていた。バリケード被構築個体は、ほとんどが構築個体と同サイズか、それよりも小型の個体であることは、チゴガニの場合と同じであった。本種のバリケードも、チゴガニの場合と同様に、被構築個体の活動域を、バリケードのない方向へ片寄せさせる効果をもつことが、バリケードの除去・再構築実験から明らかとなった(図2)。即ち、バリケード被構築個体は、バリケードを除去すると、その活動域は、バリケードのあったバリケード構築個体の巣穴方向へも伸びるが、バリケードを元の位置に戻すとそれが抑えられる。このことから、本種のバリケードもチゴガニと全く同じように、構築個体のなわばり維持の機能を果たしていると言える。

本種では、このバリケードのほかに、近隣他個体の巣穴と自分の巣穴との中間域に、類似の障壁=フェンス(図版I-2)を造ることも発見された。このフェンスも表層の砂泥をかき集めて造られるため、フェンスの横には、フェンス造りの跡を示すかき跡が認められる。フェンスは、バリケードと違って相手個体の巣穴口から少し離れた位置に造られ、長さ、幅、高さともその平均値はバリケードよりは大きい。さらにフェンス構築個体の多くが雌であることもバリケードと異なる。このフェンスも、被構築個体の活動域をフェンスのない方向へ片寄せさせる効果があることが、フェンスの除去・再構築実験から明らかにされた(図3)。即ち、フェンス被構築個体は、フェンスが除去されると、その活動域が、フェンスのあったフェンス構築個体の巣穴方向へ伸びるが、フェンスを元の位置にもどすと、それが再び抑えられる。このことから、フェンスも構築個体のなわばり防衛の機能を果たしていると言える。さらにフェンス構築個体のほとんどは、自分の巣穴周囲のうちフェンスのある側に、さらに小さな泥の山(ミニシェルター・図版I-3)を築いていることも見出された。この泥の山は、ごく近辺の表層の泥を運んできて積み上げられているもので、フェンスに加え、二重に自分の巣穴を防衛している様子が見える。

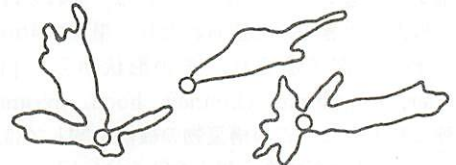
*Ilyoplax dentimerosa* では、このようにバリケード、フェンス、それにミニシェルターといった3種類の構築物が巣穴防衛用として造られていることが示されたが、なぜ本種でこのように砂泥構築物が発達して

いるのであろう。本種の生息する干潟の底質は、粘着性のあるやや安定した泥であり、その点で構築物が造られやすいことが考えられる。さらに、本種は、同じチゴガニ属の他種に比べて、きわだって硬い基底に40cmにも達する深い巣穴をもっており、巣穴の価値はとりわけ高いはずである。そのことが砂泥構築物にみられる巣穴防衛手段を、発達させた大きな要因になっているものとみられる。

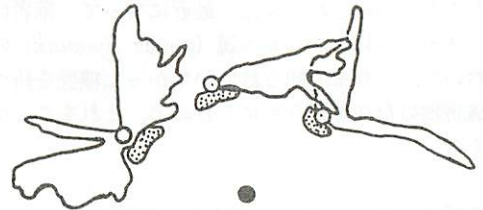
#### Intact



#### Removed



#### Rebuilt



5 cm

図2 *Ilyoplax dentimerosa* のバリケード除去・再構築実験の1例。バリケード(点刻で表示)をそのままにした時、バリケードを除去した時、バリケードを元の位置に再構築した時、それぞれ20分間の各個体の活動域を示した。黒丸はバリケード構築個体の、白丸は被構築個体の巣穴位置を示す。

*Ilyoplax pingi*のマウンド (Wada, et al., 1994)

*Ilyoplax pingi*は、前種*Ilyoplax dentimerosa*と同様、韓国・北部中国に分布する最大甲幅約13mmのチゴガニ属の1種で、*I. dentimerosa*よりは、軟泥で、レベルも低い所に生息する。本種は、チゴガニや*I. dentimerosa*のようにバリケードやフェンスを築くことはしない。しかし、巣穴から掘り返して外に出した泥を、巣穴口近くに積み上げることが知られている(図版1-4)。この積み上げた泥の固まり=マウンドは、そもそもどのような個体が何のために築くのかについて、これまで詳しい研究は行われなかった。

マウンドは、雄も雌も造ること、その場合wavingを盛んにしている雄とwavingをまったくしない雄もともに造ること、又雌では、抱卵雌も非抱卵雌も造ることがわかった。マウンド構築個体と非構築個体の間では、所有している巣穴の深さに違いは認められなかったが、巣穴の中の最も幅広い箇所の内径は、マウンド構築個体が非構築個体よりも大きいという違いがみられた。つまり巣穴の内径を大きくすることと、マウンド構築が関連していることになる。さらに、マウンド構築個体の多くは、地上活動をほとんどしなくなったものであることも明らかとなった。

ではなぜ、地上活動をほとんどする必要がない個体が、わざわざ巣穴横に泥の山を築くのであろうか。考えられる目的としては、巣穴の防衛がある。近隣個体に対する忌避効果が、マウンドがあれば、地上に出て防衛行動をする必要はない。実際にマウンドがある状態と、ない状態とで、マウンドの横にいる他個体の活動域を比較したところ、明らかにマウンドが存在する場合にはマウンドのある方向への動きが抑制されることが判った(図4)。つまりマウンドには、近隣の巣穴所有個体がこれを避ける効果があると言える。しかし、巣穴を持たない放浪個体に対しても同様の効果はあるだろうか。放浪個体を放逐し、その動きを追跡したところ、放浪個体に対しては、マウンドは誘引効果も忌避効果もないことが判った(Wada and Park, 未発表資料)。従って、近隣の巣穴所有個体の地上活動に対してのみ、マウンドは効果があると言える。地上活動をあまりしない個体が、念入りにマウンドを築くのは、近隣他個体に対する巣穴防衛の意味があるとみてよさそうだ。

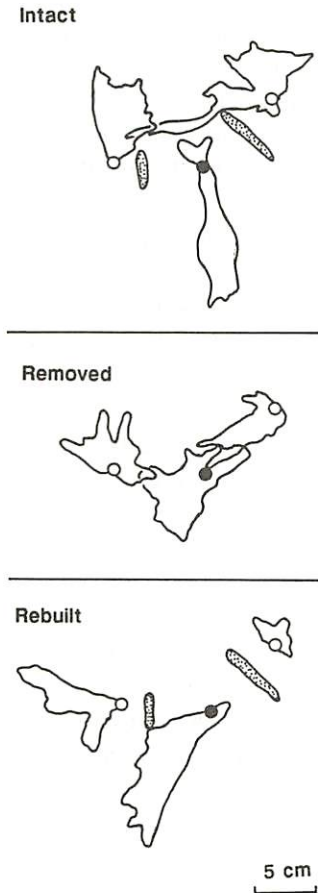


図3 *Ilyoplax dentimerosa*のフェンスの除去・再構築実験の1例。フェンス(点刻で表示)をそのままにした時、フェンスを除去した時、フェンスを元の位置に再構築した時、それぞれ20分間の各個体の活動域を示した。黒丸は、フェンス構築個体の、白丸は被構築個体の巣穴位置を示す。

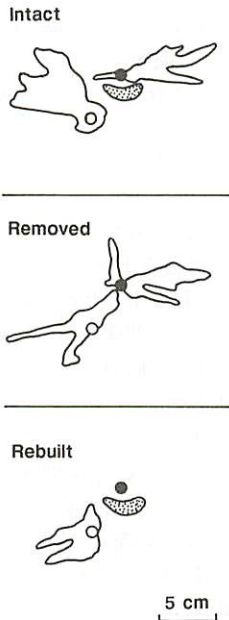


図4 *Ilyoplax pingi*のマウンドの除去・再構築実験の1例。マウンド(点刻で表示)をそのままにした時、マウンドを除去した時、マウンドを元の位置に再構築した時、それぞれ13分間の、マウンド構築個体(巣穴を黒丸で表示)とその近隣個体(巣穴を白丸で表示)の地上活動域を示した。

#### 文 献

- Christy, J. H. (1988) Pillar function in the fiddler crab *Uca beebei* (II) : competitive courtship signaling. *Ethology*, 78, 113 - 128.
- Clayton, D. A. (1988) Hood construction as a spacing mechanism in *Cleistostoma kuwaitense* (Crustacea: Ocypodidae). *Mar. Biol.*, 99, 57 - 61.
- Linsenmair, K. E. (1967) Konstruktion und Signalfunktion der Sandpyramide der Reiterkrabbe *Ocypode saratan* Forsk. (Decapoda Brachyura Ocypodidae). *Z. Tierpsychol.*, 24, 403 - 456.
- Matthews, L. H. (1930) Notes on the fiddler crab *Uca leptodactyla* Rathbun. *Ann. Mag. Nat. Hist. Ser.* 10, 659 - 663.
- Wada, K. (1984) Barricade building in *Ilyoplax pusillus* (De Haan) (Crustacea: Brachyura). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 83, 73 - 88.
- Wada, K. (1994) Earthen structures built by *Ilyoplax dentimerosa* (Crustacea, Brachyura,

Ocypodidae). *Ethology*, 96, 270 - 282.

Wada, K., Yum, S. S. and Park, J. K. (1994) Mound building in *Ilyoplax pingi* (Crustacea: Brachyura : Ocypodidae). *Mar. Biol.*, 121, 61 - 65.

Zucker, N. (1974) Shelter building as a means of reducing territory size in the fiddler crab, *Uca terpsichores* (Crustacea : Ocypodidae). *Am. Midl. Nat.*, 91, 224 - 236.

Zucker, N. (1981) The role of hood-building in defining territories and limiting combat in fiddler crabs. *Anim. Behav.* 29, 387 - 395.

#### Abstract

Earthen structures built by intertidal ocypodid crabs of the genus *Ilyoplax* have been shown to have some social functions. *Ilyoplax pusilla* and *Ilyoplax dentimerosa* build barricades near the neighbors' burrows with surface mud. The barricade has the effect of keeping the activity space of the neighbor away from the builder. *Ilyoplax dentimerosa* builds another structure with surface mud, termed fence, at intermediate position between the builder and the neighbor. The fence functions to deter the approach of the neighbor to the builder's activity site. *Ilyoplax pingi* builds a mound at the burrow entrance of the builder itself, with mud dug out from the burrow. The mound has the effect of keeping the activity space of neighbors away from the builder's burrow site.



1 チゴガニのバリケード (矢印)



3 *Ilyoplax dentimerosa* のミニシェルター (矢印)



2 *Ilyoplax dentimerosa* のフェンス (矢印)



4 *Ilyoplax pingi* のマウンド