

ヘッドランドに挟まれた砂浜海岸における 鹿島灘はまぐりの分布と地形の特徴

半澤浩美・山崎幸夫

Distribution of hard clam in sandy beaches between two head-lands and its notable geographical features

Hiromi HANZAWA・Yukio YAMAZAKI

Key Words : 鹿島灘はまぐり, チョウセンハマグリ, ヘッドランド, 沿岸洲

目 的

鹿島灘はまぐり (*Meretrix lamarckii*, 標準和名: チョウセンハマグリ, 以下「ハマグリ」とする。) は, 大洗以南の鹿島灘沿岸海域を代表する重要な水産資源である。鹿島灘における本種の主産期は7~8月とされ(高島 2001), 生後約1年の4~7月頃に汀線域に分布することが知られている(藤本 1959)。茨城県水産試験場では, 前年級群の発生量の目安とするため, 大洗から波崎にかけて1km毎に1点の調査地点を設け, 毎年5月の大潮の低潮時に汀線域, すなわち遡上波帯の任意の点(根本 2009)または沖灘方向の中間点(根本ら 2009)における分布調査を行ってきた。その結果から, 直近の卓越年級群は1993年級群であること, 本種は毎年発生するものの汀線域における分布には偏りがみられ, 大規模港湾の周辺に漂砂が堆積して形成された砂浜海岸に分布が集中していることが明らかとなった(二平ら 2004, 根本ら 2009)。ハマグリに生息に適した底質条件は中央粒径値130~140 μm , 細砂率92~94%とされ(安永・日向野 1985), 種苗生産の現場でも粒径150~300 μm の砂で飼育されている(高島 2000)が, 本種が分布しない砂浜海岸の汀線域は, 砂浜を形成する砂の粒径が粗く(宇多ら 1994, 根本ら 2009, 杉浦 2009), 本種の生息に不適であると指摘されてきた。

一方, 2008年頃から, 生息に不適とされてきた海岸であってもハマグリが生息する海岸があるという情報が, 地元の漁業者などから寄せられるようになった。それによると, 大竹海岸以南に建設されたヘッドランドによって挟まれた海岸にハマグリが生息するとのことであった。また, ハマグリが生息する場所は遡上波帯ではなく, 極沿岸域にある沿岸洲で, 海岸によっては沿岸洲と岸との間に水深1m以上のトラフが存在するということがあった。

このような情報を基に本研究では, ヘッドランドによって区切られた砂浜海岸においてハマグリを採集を試み, ハマグリと地形の特徴との関係について検討した。

方 法

調査地点

鹿島灘の砂浜海岸には, 海岸侵食対策としてヘッドランド(人工岬, 以下「HL」とする。)が建設され, 2010年3月末現在, 34基が完成している(茨城県河川課日向野氏 私信)。HLの建設間隔はおおむね1kmごとで, 南端である波崎側から北に向かって順に番号が付されている(茨城県 2006)。本研究では調査地点として, 両端をHLによって区切られた次の3つの砂浜海岸を選定した(図1)。32号HLと33号HLに挟まれた玉田海岸(旧旭村, 現銚田市地先, 以下「玉田」とする。)は, 沖側が鹿島灘はまぐりの漁場となっている。また, 2001年から2010年におおむね殻長20mmのハマグリを放流した地点のなかで, 漁獲による回収率が最も高い地点である(茨城県水産試験場 未発表)。20号HLと21号HLに挟まれた武与浜海岸(旧大洋村, 現銚田市地先, 以下「武与浜」とする。)は, 航空写真(磯釣り研究会編 2010)で, 極沿岸域に沿岸洲の形成が確認できた地点である。また武与浜では, 1995年5月に行った分布調査で卓越年級群とされる1993年級群が最も多く採集された(茨城県水産試験場 未発表)。16号HLと17号HLに挟まれた大志崎海岸(旧大野村, 現鹿嶋市, 以下「大志崎」とする。)は, 茨城県海区漁場管理委員会が定める保護水面(茨城県海面漁業調整規則第42条, 昭和32年12月18日, 茨城県規則第87号)に含まれる。なお, 以上の3つの砂浜海岸は, 水産試験場が毎年5月に実施している分布調査で過去10年間以上, ハマグリが確認されていない地点である。

調査方法

調査は2010年8月11日の低潮時(10~12時)に行った。調査開始時にそれぞれの砂浜海岸について, 汀線に着目した目視による簡単な地形図を作成した(図1)。調査に際し海岸を南北方向に4区に区切り(北, 中央北, 中央南, 南), 区ごとに生物採集用および粒度組成分析用の砂の採

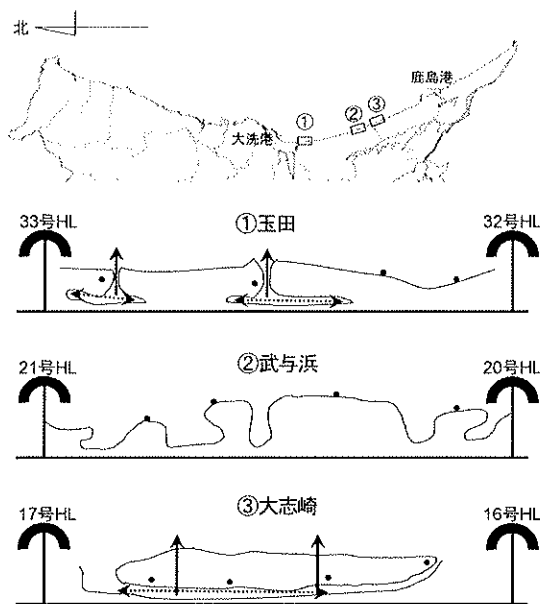


図1 調査対象としたヘッドランドに挟まれた砂浜海岸の地形の模式図

●は採取地点を、実線の矢印は沿岸洲上の溝状の水路と向きを、破線の矢印はラネルを示す。
ヘッドランドは基部から先端まで約100mである。

取地点を設けた。採取地点を決定する際には、事前情報に従い、低潮時に沿岸洲が海面上に露出している地形（リッジ）を中心とした。リッジがみられない場合は、汀線の遡上波帯の任意の点とした（図1）。

生物採集用の砂は、1 m×1 mのコドラートを用いて約5 cm厚で1 m²（約0.05 m³）採取し、その場で0.7 mm目合のネットでふるい、残りの採集物を持ち帰った。粒度組成分析用には、約100 mlの砂を採取した。砂の採取は生物採集用、粒度組成分析用ともに、それぞれの採取地点につき半径5 mほどの範囲内で4回繰り返して行った。水産試験場では持ち帰った採集物からハマグリを取り出し、デジ

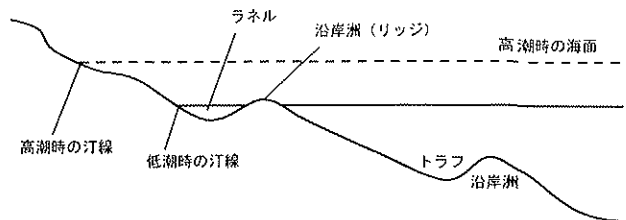


図2 海岸地形の名称と模式図（須田・早川 2002 を基に作成）

タルノギスで殻長（Shell-length: mm）を計測した。おおむね殻長2 mmに達しない個体については、実体顕微鏡に取り付けたマイクロメータで殻長を計測した。粒度組成は、水質汚濁調査指針（日本水産資源保護協会 1980）に従って乾式の篩い分け法によって分析を行い、中央粒径値を算出した。砂の粒径の区分は、Wentworthの粒度区分（須田・早川 2002）によった。海岸地形の名称は、須田・早川 2002）によった（図2）。

結果

地形の概要

作成した地形図（図1）と目視結果から、それぞれの砂浜海岸の特徴を次のように捉えることができた：玉田の北側はリッジとラネルがみられる中間型砂浜であったが、南側はリッジがなく前浜の勾配が北側より急な反射的な砂浜であった。武与浜は明瞭なリッジは確認されなかったが、砂嘴状地形が形成されていた。汀線は逸散的であった。大志崎は、リッジとラネルがみられる中間型砂浜であった。

ハマグリ分布密度

3ヶ所の砂浜海岸で合計79個体のハマグリが採集された。それぞれの砂浜海岸でみると、玉田では北と中央北で採集されたが、武与浜と大志崎ではすべての採取地点で採

表1 ヘッドランドに挟まれた砂浜海岸における採取地点の特徴とハマグリ分布密度（N/m²）

砂浜海岸	採取地点			
	北	中央北	中央南	南
玉田	沿岸洲 2.50 (0-7)	沿岸洲 0.25 (0-1)	反射的な砂浜 0	反射的な砂浜 0
武与浜	砂嘴状 1.00 (0-4)	砂嘴状 5.00 (3-7)	逸散的な砂浜 2.00 (0-5)	砂嘴状 0.25 (0-1)
大志崎	沿岸洲 1.00 (0-3)	沿岸洲 4.50 (3-7)	沿岸洲 1.00 (0-2)	沿岸洲 0.75 (0-2)

() 内は範囲を示す

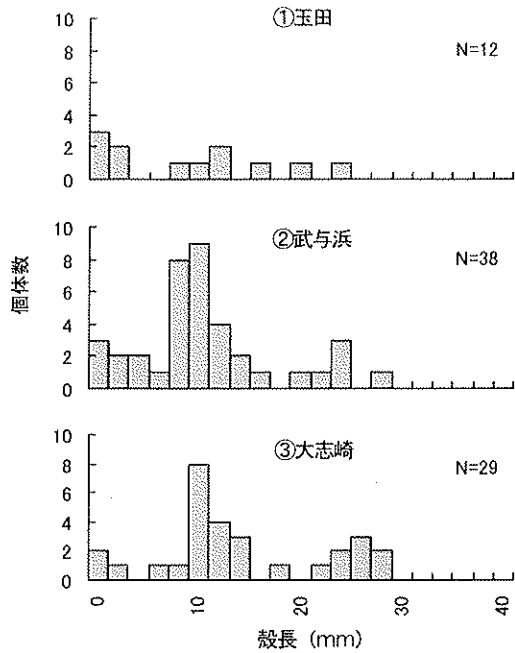


図3 ヘッドランドに挟まれた砂浜海岸で採集された鹿島灘はまぐりの殻長組成

集された(表1)。それぞれの砂浜海岸の採取地点ごとの平均分布密度は0~5 個体/m²で、もっとも多く採集された地点で7 個体/m²であった。玉田は北の分布密度が高かったが、武与浜と大志崎では中央北で分布密度が高かった(表1)。また、砂浜海岸間と採取地点間の分布密度に差があり、さらに両者の間に交互作用が認められた(二元配置分散分析、順にp=0.03, 0.0003, 0.006)。

採集されたハマグリ的大小は、殻長1.5~29.9 mmであった。それぞれの砂浜海岸で採集されたハマグリの殻長組成には、殻長0~2 mmと10~14 mm, 24~28 mmの3峰

がみとめられた(図3)。砂浜海岸ごとに採集されたハマグリの大きさに差は認められなかった(Kruskal-Wallis 順位検定, p=0.11)。

底質の中央粒径値とハマグリの分布

それぞれの採取地点で得られた底質の中央粒径値を砂浜海岸ごとに示した(図4)。玉田では、北の底質は細砂であったものの、中央北から南は細砂と中砂であり、中央南と南は値がばらつく傾向にあった。武与浜では、北の1回を除く全てで細砂であった。大志崎でも、中央北の1回を除く全てで細砂であった。中央粒径値とハマグリの採集数の関係を見ると、中央粒径値が0.178~0.255 mmの範囲でハマグリは採集され、0.277~0.414 mmの範囲では採集されなかった(図5)。

考 察

ヘッドランドに挟まれた砂浜海岸における鹿島灘はまぐりの分布

本研究では、選定した砂浜海岸すべてでハマグリの分布を確認することができた。また、3つの砂浜海岸で採集されたハマグリの大きさに差はみられなかったことから、特定の大きさのハマグリが特定の砂浜海岸に分布するわけではないと判断できた。採集されたハマグリの殻長組には3峰がみとめられ、同時期に大洗サンビーチで採集されたハマグリの殻長組成(茨城水試 未発表)とほぼ合致した。これらのことから、HLに挟まれた砂浜海岸におけるハマグリの分布は、成長段階やサイズ、発生年など特別な条件によって生じたものではないと考えられた。

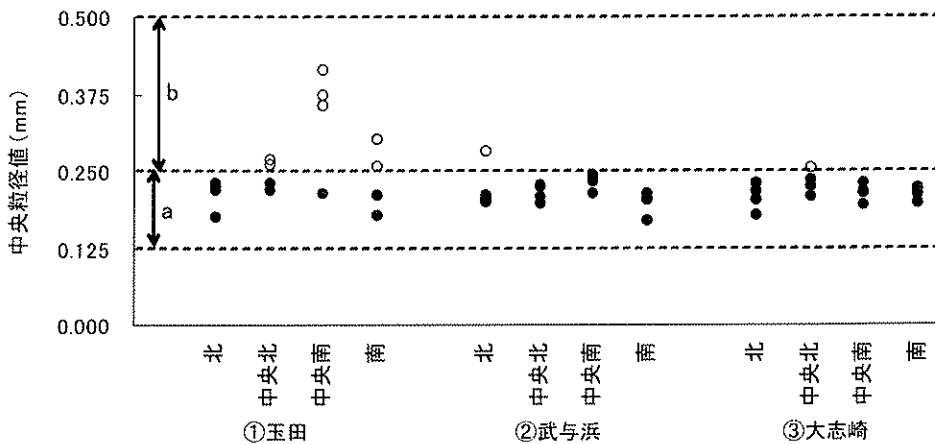


図4 ヘッドランドに挟まれた砂浜海岸における底質の中央粒径値

北, 中央北, 中央南, 南は採取地点で、それぞれ4回繰り返して採取した。矢印の範囲は、aは細砂、bは中砂を示す。
●は細砂、○は中砂を示す

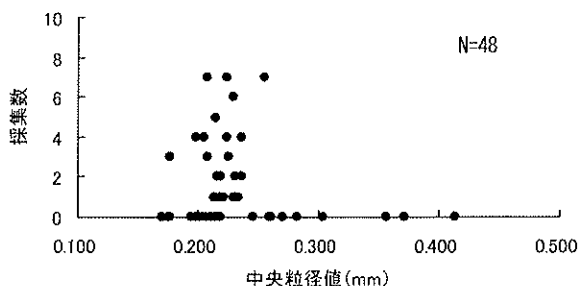


図5 底質の中央粒径値と鹿島灘はまぐり採集数との関係

鹿島灘はまぐりが分布する砂浜海岸の特徴

ハマグリが分布がみられた地形は、玉田と大志崎では沿岸洲、武与浜では砂嘴状地形が形成された逸散的な砂浜であった。沿岸洲は事前情報でハマグリが分布が確認されたとされる場所であり、本研究によりハマグリが分布する地形として裏付けることができた。沿岸洲と砂嘴状地形におけるハマグリは、HLが建設される以前の鹿島灘でも報告されている(福田 1976)。以上のことから、HLの有無に関わらず、沿岸洲と砂嘴状地形はハマグリの生息場所として適していると考えられた。

一方、玉田の南側にみられた反射的な砂浜の遡上波帯にはハマグリは分布しなかった。本研究で確認されたハマグリが分布していた地点の中央粒径値は0.178~0.255 mmの範囲であったのに対し、これらの地点の中央粒径値は0.171~0.414 mmで8回の分析のうち4回で0.3 mmを超えていた。ハマグリの生息条件として、底質が細砂であることが挙げられ(福田 1976, 安永・日向野 1985)、過去の調査でも底質の中央粒径値が0.3 mm以上の地点では採集されていない(茨城県 未発表)。砂浜海岸の底質の粒径と前浜勾配には密接な関係があり、粒径が粗い場所の勾配は急である(茂木 1980)。以上のことから、遡上波帯が急勾配の地形はハマグリが分布しない地形であると考えられた。

本研究では、鹿島灘の3つの砂浜海岸を対象としたが、HLに挟まれた砂浜海岸という同じ条件であっても地形は異なっていた。前述のとおり、ハマグリの分布は地形に依存すると考えられることから、砂浜海岸の地形を把握することによってハマグリの分布の可否を判断できる可能性を指摘することができる。本研究では、地形の特徴は視覚的に捉えるのみで測量等を行わなかったが、砂浜海岸を地形によって分類した例として日向野(2003)が挙げられる。このような方法を参考に砂浜海岸の地形を類型化し、ハマグリの分布に関する情報を整理することは、変化が続く鹿島灘砂浜海岸におけるハマグリの分布条件を解明するための一助になると考えられる。

鹿島灘はまぐりの分布調査と評価の見直し

ハマグリは、沿岸洲と砂嘴状地形がみられた砂浜海岸に分布し、反射的な砂浜には分布しないと考えられた。しかし、ハマグリの分布に適した地形とみられた地点であっても分布密度には偏りがあり、採集回次によっては採集されない場合もあった。1971年7月に砂嘴状地形で行われた調査でも、ハマグリの分布は地形の発達方向である北側に偏っていた(福田 1976)。さらに、砂浜海岸におけるハマグリの分布密度は年によって大きく異なることが知られている(二平ら 2004, 根本ら 2009)。以上のように、ハマグリの分布が微細な地形に依存すること、分布が少ない年もあることから、砂浜海岸で分布調査を行う際には、任意の1点での採集では生息状況を的確に捉えることは困難であると考えられる。ハマグリの生息状況を捉えるためには、分布に適した地形の有無を把握した上で、分布する可能性が高い地形で複数回の採集を行う必要がある。

大洗港から鹿島港の間の汀線変化として、大洗港および鹿島港の防波堤による波の遮蔽域での汀線の前進が指摘されている(勝山ら 2007, 根本ら 2009)。1996年以降、砂浜海岸におけるハマグリの分布は、これらの汀線でのみ確認されていた(根本ら 2009)。HLに挟まれた砂浜海岸にハマグリが分布しない要因としては、HL間内へのハマグリの移入や定着を阻害する漂砂や流動環境が形成されていると推察されていた(根本ら 2009)。しかし本研究では、HLに挟まれた砂浜海岸にもハマグリが分布していたことから、むしろHL周辺でもハマグリの分布に好適な流動環境が形成される場合があると考えられる。

これまで水産試験場では、鹿島灘全域におけるハマグリの分布状況を捉えるための調査を5月の大潮時に行ってきた。鹿島灘海岸は、夏の静穏期に沖側の砂が陸側に移動し、冬の暴風期に陸側の砂が沖側へ移動する(日向野 2003)。仙台湾北部のHLに挟まれた砂浜海岸で地形の季節変化を調査した例では、堆積と浸食は季節的に変化し、6~7月に汀線付近での砂の堆積が確認されている(村上 2001)。これらのことから、鹿島灘でも、夏季に汀線付近に砂が堆積し、ハマグリの分布に適した地形を形成する可能性が示唆される。すなわち、本研究は8月の大潮時に調査を実施したため、堆積した地形とハマグリの分布を確認することができた可能性がある。港湾の防波堤の遮蔽域ではない、波浪の影響を受ける砂浜海岸の調査については、調査時期を検討する必要がある。

2009年から鹿島灘では、大規模港湾の防波堤遮蔽域に堆積した砂を浸食域に移動させるサンドリサイクル事業が行われている。事業により砂が供給されることで前浜の地形が変化し、本研究でみられたような沿岸洲や砂嘴状地形

を形成する砂浜海岸が増加する可能性もある。地形とハマグリ分布の関係性を評価した上で、地形変化に対応した調査が今後必要になるだろう。

要 約

- (1) ヘッドランドによって挟まれた砂浜海岸である玉田、武与浜、大志崎において鹿島灘はまぐりの採集を試みたところ、すべての砂浜海岸で分布が確認できた。
- (2) 鹿島灘はまぐりが採集された場所は、汀線から沖に形成された沿岸洲や砂嘴状地形であり、反射的な海岸では採集されなかった。
- (3) ヘッドランドに挟まれた砂浜海岸という同じ条件であっても地形は異なり、鹿島灘はまぐりの分布状況にも違いがあることが明らかになった。鹿島灘はまぐりの分布は地形に依存し、砂浜海岸の地形から鹿島灘はまぐりの分布の可否を判断できる可能性が示唆された。
- (4) 鹿島灘はまぐりの分布は微細な地形に依存するため、前年級群の発生量の把握には、1 km 毎の任意の 1 点での採集では生息状況を的確に捉えることは困難であると指摘した。
- (5) 鹿島灘ではサンドリサイクル事業が行われ、前浜の地形が変化する可能性もあるため、今後は地形変化に対応した調査が必要になると思われる。

謝 辞

本研究は、以下の方々の調査への協力なしには完遂することはできなかった。記して感謝申し上げる () 内は当時の所属)。

小曾戸誠氏 (漁政課)、茅根正洋氏 (水産振興課)、富永敦氏 (同)、佐野仁氏 (同)、藤江隆司氏 (同)、平井美紗子氏 (同)、鴨下真吾氏 (水産試験場)、磯崎信也氏 (同)、岩佐亮子氏 (同)、根本滋氏 (同)。

文 献

- 藤本 武 (1959) 鹿島灘産チョウセンハマグリ稚貝について。水産増殖 7 (1), 31-35.
- 福田英雄 (1976) 鹿島灘産チョウセンハマグリ稚貝の生態について-1, 分布を規定する諸要因について。茨城県水産試験場試験研究報告 20, 9-16.
- 日向野崇 (2003) 鹿島灘海岸の海浜地形と堆積環境。応用

地質 44 (5), 274-282.

- 磯釣り研究会編 (2010) 空撮 鹿島・常磐・福島中部釣り場ガイド。(株) コスミック出版, 142p.
- 茨城県 (2006) HEAD LAND 鹿島灘ヘッドランド事業。茨城県土木部河川課, パンフレット.
- 勝山 均・松浦健郎・宇多高明・熊田貴之・長山英樹・住谷建夫 (2007) 鹿島灘海岸の侵食の実態と変形予測。海岸工学論文集 54, 576-580.
- 茂木昭夫 (1980) 堆積物海岸。星野通平編。海岸海洋科学基礎講座 7 浅海地質学。東海大学出版会, 165-183.
- 村上 亘 (2001) 砂浜の侵食域・堆積域における地形断面の季節変化についての一考察。季刊地理学 53, 240-247.
- 二平 章・安藤隆二・根本 孝 (2004) 鹿島灘の貝柵網漁業と海浜環境保全。北日本漁業 32, 51-61.
- 根本 孝 (2009) 鹿島灘砂浜域の海岸地形と底質粒径の長期変動およびそれらがチョウセンハマグリ分布に及ぼす影響。東京海洋大学。博士論文.
- 根本 孝・松浦健郎・二平 章・岡安章夫 (2009) 鹿島灘砂浜域の地形と底質粒径の経年変化およびそれらがチョウセンハマグリ稚貝の分布に及ぼす影響について。水産工学 46 (1), 51-64.
- 日本水産資源保護協会編 (1980) 底質調査法, 水質汚濁調査指針。恒星社厚生閣, 240-241.
- 杉浦仁治 (2009) 鹿島灘はまぐりの発生状況について。水産の窓, 茨城県水産試験場, 21-No. 12.
- 須田有輔・早川康博 (2002) 物理環境, 砂浜海岸の生態学。東海大学出版会, 7-42.
- 高島葉二 (2000) 茨城県における二枚貝種苗の生産方法 (資料)。茨城県水産試験場研究報告 38, 105-120.
- 高島葉二 (2001) 鹿島灘はまぐりの産卵期-II 卵巣の季節的变化と産卵期の変動。茨城県水産試験場研究報告 39, 7-14.
- 宇多高明・斉藤光司・横田喜一郎・大原 茂・川中島洋二・内田恵三 (1994) 漂砂移動とチョウセンハマグリ稚貝の生息域の関係。海洋開発論文集 10, 123-128.
- 安永義暢・日向野純也 (1985) 砂泥性着底基質の解明-I, チョウセンハマグリ稚貝の底質適性に関する一考察。水産工学研究所技術報告, 水産土木 6, 15-29.