

# 粗粒材養浜がチョウセンハマグリ of 生息へ 及ぼす影響調査

## RELATION BETWEEN BEACH NOURISHMENT USING GRAVEL AND HABITAT OF JAPANESE HARD CLAM

宇多高明<sup>1</sup>・土子浩之<sup>2</sup>・阿部 良<sup>3</sup>・松浦健郎<sup>4</sup>・大木康弘<sup>5</sup>・豊田圭太<sup>6</sup>  
Takaaki UDA, Hiroyuki TSUCHIKO, Ryo ABE, Takeo MATSU-URA,  
Yasuhiro OKI and Keita TOYODA

<sup>1</sup>正会員 工博 (財)土木研究センター理事なごさ総合研究室長兼日本大学客員教授理工学部海洋建築工学科(〒110-0016 東京都台東区台東1-6-4 タカラビル)

<sup>2</sup>茨城県土木部潮来土木事務所道路河川整備第二課長(〒311-2424 茨城県潮来市潮来1086-1)

<sup>3</sup>茨城県土木部潮来土木事務所道路河川整備第二課技師(〒311-2424 茨城県潮来市潮来1086-1)

<sup>4</sup>茨城県土木部河川課主任(〒310-8555 茨城県水戸市笠原町978-6)

<sup>5</sup>(株)水圏科学コンサルタント(〒145-0064 東京都大田区上池台1-14-1 明伸ビル)

<sup>6</sup>(株)水圏科学コンサルタント(〒145-0064 東京都大田区上池台1-14-1 明伸ビル)

On the Jinkoji coast facing the Pacific Ocean, beach nourishment using gravel has been carried out since 2005. The Kashimanada coast, where the Jinkoji coast is located, is one of the famous habitats of the Japanese hard clam in Japan. Therefore, it is required to conserve such habitat. The impact of beach nourishment using gravel to the habitat of Japanese hard clam has been investigated through field investigations. It was found that the impact of beach nourishment using gravel to the habitat is limited.

**Key Words:** Japanese hard clam, beach nourishment, gravel, habitat

### 1. まえがき

鹿島港の北約 3km に位置する神向寺海岸では侵食が著しく進んだ結果, 過去にあった広い前浜が消失した. このような海岸での新しい対策手法として粗粒材養浜が考案され, 粗粒材養浜は 2005 年から実施に移されてきた<sup>1) 2) 3) 4)</sup>. 粗粒材養浜実施後の追跡調査によると, 投入された粗粒材はほぼ水深 2m より沖へ流出することがほとんどなく, 汀線から護岸前面の間に集中的に堆積することが確認され, 優れた護岸根固め効果を発揮することが明らかになった. 一方, 鹿島灘は貴重な漁業資源であるチョウセンハマグリ (以下, ハマグリと略記) の優良な漁場でもある. ハマガリの稚幼貝は汀線~水深 2m 付近を, また成貝は水深 4~6m 付近を主な棲息域としている. また, ハマガリの生育には, 粒径 0.15mm~0.2mm の細砂で覆われた海底面が必要であり, 粒径 2.5mm~13mm の礫を用いた粗粒材養浜がハマグリ of 生息環境に影響を及ぼさないかどうかについて検討する必要があった. そこで本研究では, 神向寺海岸を対象として, 養浜前と 2 万 m<sup>3</sup> 投入後, および 8.7 万 m<sup>3</sup> 投入後 (本施工終了後) に稚貝・成貝分布量

と底質調査を行い, 粗粒材養浜施工前と神向寺海岸の北約 3km に位置する荒野海岸との比較より, 粗粒材養浜による環境変化に関する調査を実施した.

### 2. 調査方法

調査地域は鹿島灘に面した神向寺海岸と荒野海岸である (図-1). 荒野海岸での調査は, バックグラウンドデータを取得するために行った.

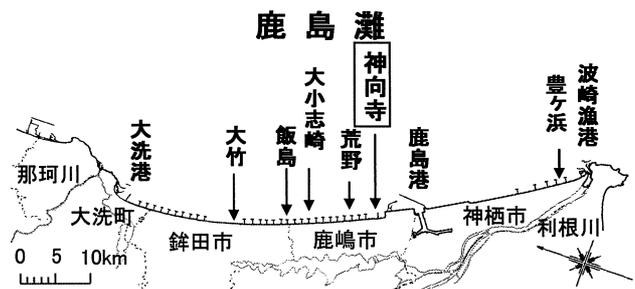


図-1 調査地域

図-2 は、神向寺海岸における粗粒材の投入および調査時期を示す。現地調査は、粗粒材養浜実施前の2005年11月と、2万 m<sup>3</sup>投入後の2006年11月、および87,000 m<sup>3</sup>投入（本施工）後3ヶ月後の2008年7,8月に実施した。

図-3 には調査地点を示す。6,7号ヘッドランド（HL）間の粗粒材養浜区間に生息するハマグリが生息状況と生息環境を調べるために、稚貝生息域の汀線近傍にあっては9測線（A-1, 2, 3, B-1, 2, 3, C-1, 2, 3）、沖合では成貝生息域となる水深4mに3測線（D-1, E-1, F-1）を、水深6mに3測線（D-2, E-2, F-2）を設定した。汀線域での調査では1, 2, 3の順に水深が0.5m, 1.0m, 1.5mと大きくなる。また測線Dは北側、Eは中央、Fは南側に位置する。ハマグリ採取には図-4に示す採取器具を用いた。稚貝生息域では観測員がジョレンを直接引いて採取した。沖合の成貝生息域では、図のような目合い2cmのモジ網付き貝桁を漁船で引いてハマグリを採取し、個体数と掃海面積からハマグリ分布量を求めた。

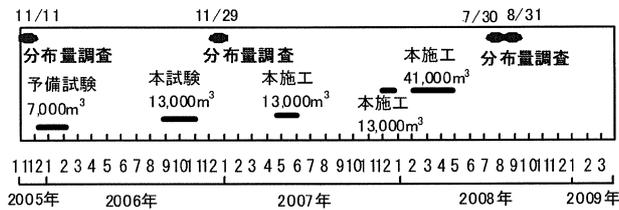


図-2 粗粒材投入と調査時期

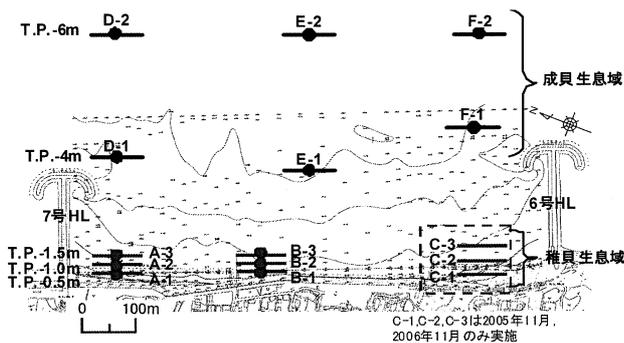


図-3 調査地点

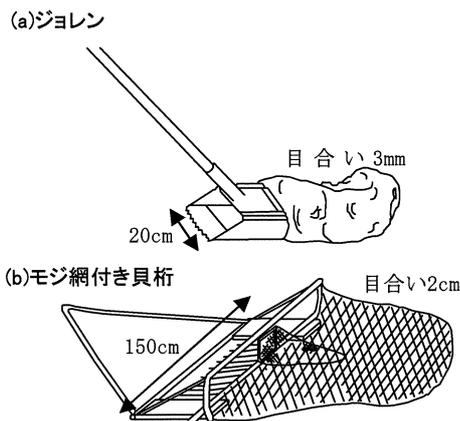


図-4 採取器具

### 3. 調査結果

#### (1) 稚貝棲息域の状況

図-5 は稚貝分布量の経年変化を、図-6 は神向寺・荒野海岸の稚貝平均分布量の経年変化を示す。ここに、荒野海岸は神向寺海岸と同様1km間隔でHLが設置されており、現在も細砂海浜が維持されている海岸であり、1999年以降ハマグリ分布量と底質に関する調査が行われてきている。

図-5 によると、養浜施工前には全地点で稚貝を確認できなかったが、本施工終了から3ヶ月後の2008年8月では調査地点の半数で稚貝が確認され、とくにHL間中央部の測線Bに集中した分布となっている。

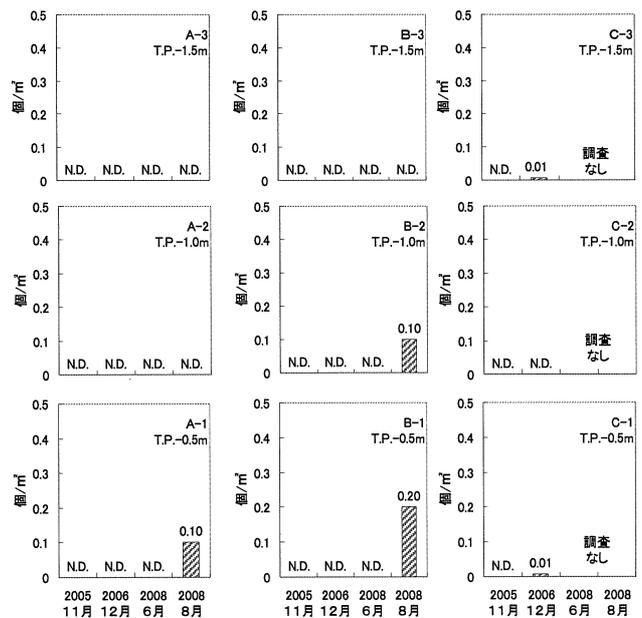


図-5 稚貝分布量の経年変化

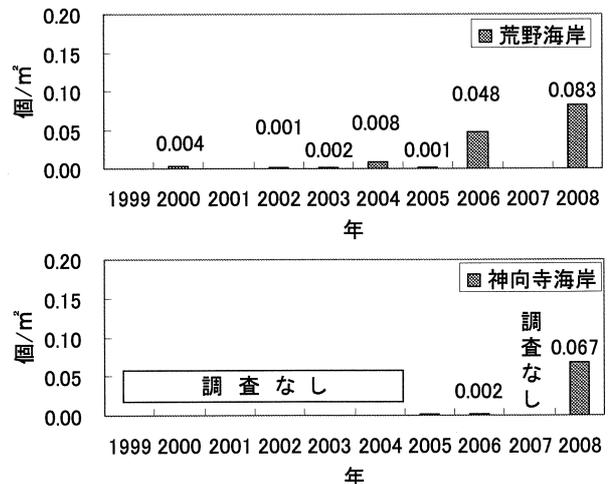


図-6 稚幼貝の海域平均分布量経年変化

また、図-6 から、神向寺海岸における稚幼貝の平均分布量は  $0.067$  個/ $m^2$  と、荒野海岸とほぼ同程度であることが分かる。確認された稚貝の殻長は、神向寺海岸では  $7\sim 20mm$ 、荒野海岸では  $7\sim 13mm$  と、両海岸ともに 2007 年の産卵による 1 才貝が生残したものであった。鹿島灘では、数年おきに大量の稚貝が発生する卓越年級群の出現があることが知られており、二平ら<sup>5)</sup>によると、1980 年代以降では 4 年周期で卓越年級群の発生が見られるとされている。最近では、1993 年に発生した卓越年級群が最後となっており、それ以降は非常に低い分布量での推移が続いている<sup>6)</sup>。

図-7 は、稚貝分布調査地点の表層粒度組成を示す。北側の測線 A-1, 2, 3 では、細砂の含有率が 7 号 HL 南の  $-0.5m$  (A-1) で 45%、 $-1.0m$  (A-2) で 28%、 $-1.5m$  (A-3) で 13% と水深の増加とともに減少している。これに対して礫は沖側の A-3 の 26% から A-2 の 4% まで急減し、A-1 ではほとんど見られなくなる。このことは、汀線に近い場所の表層は細砂で覆われているが、水深  $1.5m$  付近では投入礫が現れていることに対応していると考えられる。これに対し、HL 間中央の測線 B-1, 2, 3 では、測線 A と比較して礫の含まれる割合が小さく、細砂と中砂の割合が高く、両者で B-1, 2, 3 の順にそれぞれ 96%、96%、91% となって海浜は細砂中砂でほぼ完全に覆われている。全体的に見ると、汀線付近では礫はほとんど出現せず、鹿島灘の他の海岸と同様、ハマグリ棲息に必要な砂浜性海浜が維持されている。

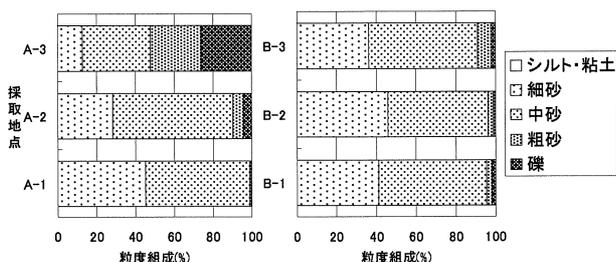


図-7 稚貝生息域の底質粒径組成 (2008年8月)

## (2) 成貝棲息域の状況

神向寺海岸の養浜区間沖におけるハマグリ成貝の分布量の経年変化を図-8 に示す。これによると、2008 年の水深  $4m$  の測線 (D-1, E-1, F-1) におけるハマグリ成貝の分布量は  $0.02\sim 0.17$  個/ $m^2$  と 2005, 2006 年と比較して減少しているが、水深  $6m$  の測線 (D-2, E-2, F-2) では  $2.75\sim 3.12$  個/ $m^2$  と、2005, 2006 年よりも高い値を示す。また全体的に水深  $6m$  の測線でのハマグリ成貝の分布量の絶対値は、水深  $4m$  の値を常時上回っている。このことから、神向寺海岸沖では、水深  $6m$  帯が  $4m$  帯よりハマグリ成貝にとってより好適環境下にあると考えられる。

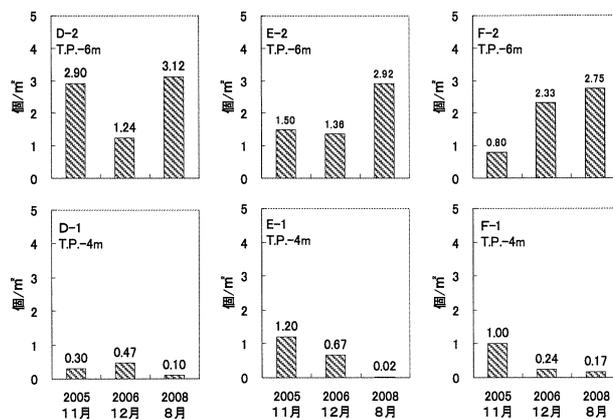


図-8 成貝分布量の経年変化

また、水深  $4m$  での分布量は全地点で減少傾向を示すが、水深  $6m$  では逆に養浜施工前と比べ本施工後の 2008 年 8 月は分布量の増加傾向が現れている。

図-9 には神向寺・荒野海岸の成貝平均分布量の経年変化を示すが、平均分布量で見ても、神向寺海岸では 2008 年 8 月の  $1.37$  個/ $m^2$  と、養浜実施前の  $1.25$  (2005 年)、 $1.04$  (2006 年) よりも若干であるが増加も見られ、同時期に行われた荒野海岸の分布量と同一であった。このことから少なくとも粗粒材養浜によって海域全体でハマグリ成貝の生息条件が著しく悪化してはいないと考えられる。

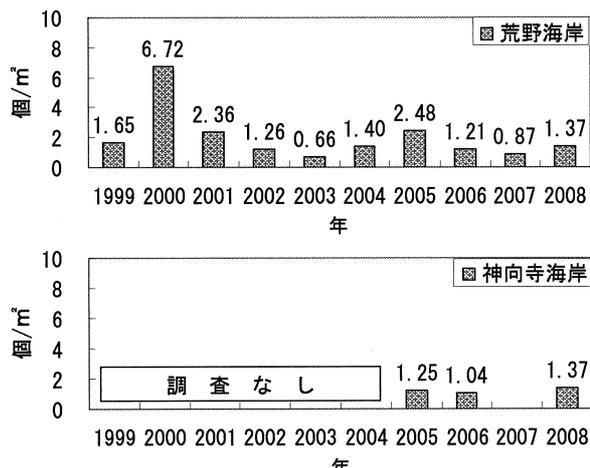


図-9 成貝の海域平均分布量経年変化

図-10 は、ハマグリ成貝の殻長の経年変化を示す。最頻殻長と平均殻長は、 $87mm$  と  $87.9mm$  (2005 年)、 $88mm$  と  $88.4mm$  (2006 年)、 $90mm$  と  $89.4mm$  (2008 年) と増加傾向を示し、比較的大きい殻長の成貝が成長しつつ分布していることが分かる。この殻長は、荒野海岸をはじめとする他の鹿島灘海岸の成貝とほぼ同程度であることから、粗粒材養浜の本施工後も変わることなく 1993 年に発生した卓越年級群を主な年級として棲息していることがわかる。

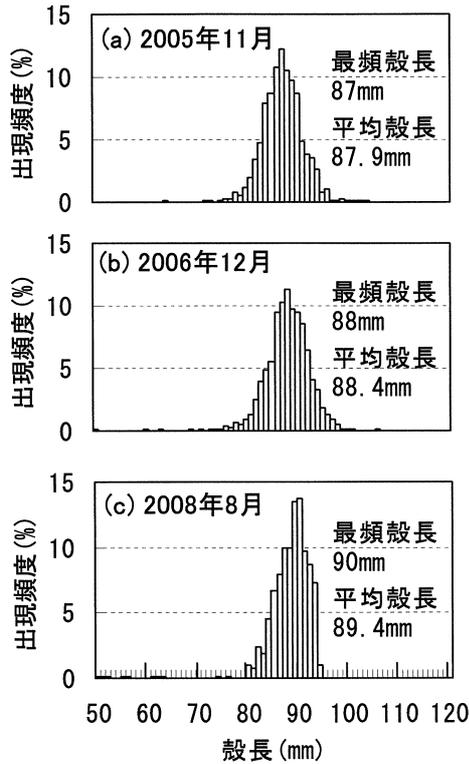


図-10 成貝殻長組成の経年変化

図-11は、2008年8月の成貝分布調査地点の表層粒度組成を示す。表層底質は、HL7号沖のD-1で粗砂と礫が大半を占めているが、その他の地点は細砂のみで64~80%を占め、細砂中砂を合わせた分布ではD-1以外の地点では粒度組成のうち95%以上となり、砂浜性底質が維持されている。なお宇多ら<sup>3)</sup>の調査によれば、HL沖の水深4m付近で現れた礫は投入礫ではなく、この海底面下にあった天然礫または貝殻片が現れたものであることが分かっている。

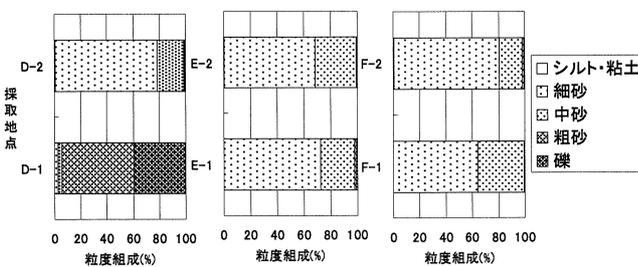


図-11 成貝生息域の底質粒度組成(2008年8月)

#### 4. ハマグリ分布量と中央粒径の関係

図-12は、1999年以降、鹿島灘沿岸の大竹、飯島、大小志崎、荒野、神向寺、豊ヶ浜海岸での調査をもとに作成したハマグリ分布量と $d_{50}$ の関係である。また図-13は、石井ら<sup>1)</sup>に示された粗粒材養浜前の

2004年の神向寺とその北約9kmに位置する大小志崎(15~16号HL間)の $d_{50}$ の水深分布を示す。図-12によると、ハマグリは $d_{50}=0.1\sim0.35\text{mm}$ の細砂~中砂に生息し、とくに $d_{50}$ が $0.1\sim0.2\text{mm}$ の底質で覆われた海底に多く分布していることが分かる。この粒径レンジは、図-13によれば、水深1mから11mの広い水深帯に堆積している鹿島灘海岸の主要な粒径レンジであって、ハマグリはそのような粒径レンジに好んで生息していることが分かる。一方、粗粒材養浜完了後の神向寺海岸での $d_{50}$ は $0.2\sim0.3\text{mm}$ であって、ハマグリが生息に適するレンジ内にあり、事実ハマグリ稚貝の棲息も確認された。

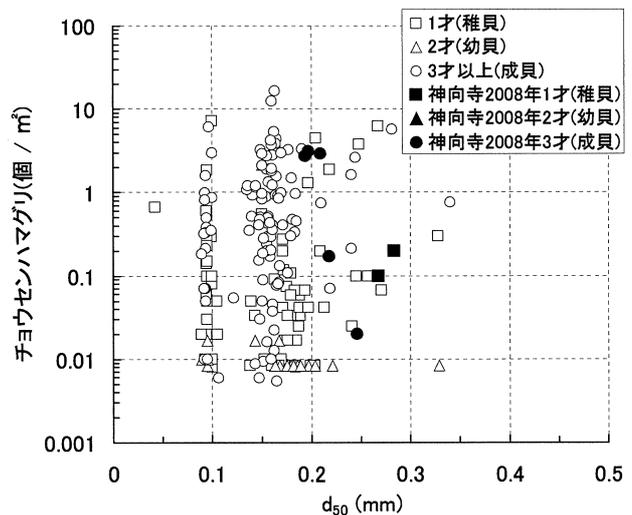


図-12 チョウセンハマグリ分布量と $d_{50}$ の関係

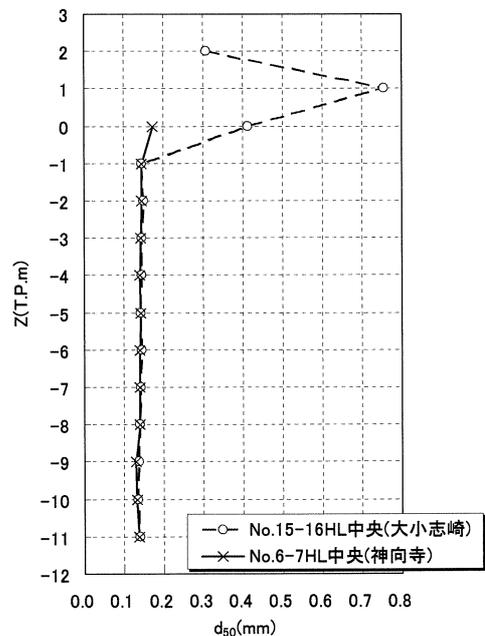


図-13 神向寺と大小志崎の $d_{50}$ の水深分布(2004年)

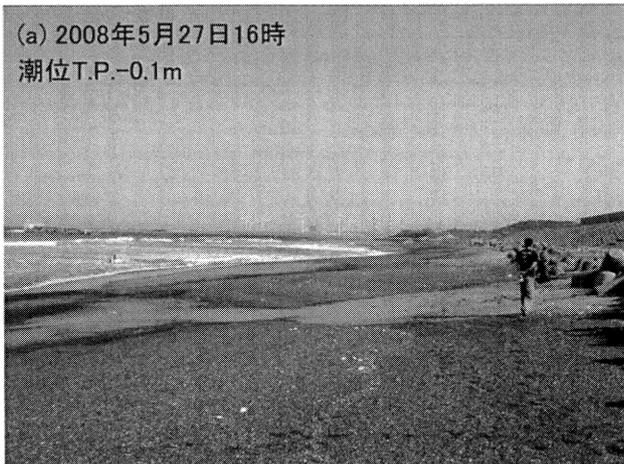


図-14 本施工終了1ヶ月後と3ヶ月後の海岸状況

図-14 は、粗粒材養浜完了約 1 ヶ月と施工から 3 ヶ月後（7 月）の HL 間中央付近のほぼ同一場所の海岸状況の変化を示す。

本施工は、HL 間中央と両 HL の端部から投入され、2008 年 5 月は粗粒材養浜完了から約 1 ヶ月と投入から間もないことから、海浜表層は礫で覆われ、砂浜性生物の棲息には不向きな環境であった。しかし、その後夏季の静穏波の作用により、礫浜上には細砂がほぼ 10～20cm 厚で堆積し、表面的には粗粒材養浜が行われなかったような状態となった。このことから少なくとも夏季のハマグリ稚貝が汀線付近で生育する時期には汀線付近は稚貝が生育可能な細砂で覆われ、粗粒材養浜を行っていない場所とほぼ同様な底質状態となることが分かった。これは粗粒材養

浜後の海浜においても波浪の強弱に伴う沖向き岸向き漂砂が重なれば、少なくとも夏季には稚貝が生育可能な状態になりえる可能性を示すと考えられる。

## 5. まとめ

神向寺海岸での既往研究によれば、粗粒材養浜においては、投入礫は護岸～汀線に集中的に堆積し、水深 2m 以深への流出がほとんどないことが分かっていたが、この特性に加え、ハマグリ成貝の分布量に関しても養浜前と本施工後で分布量に大きな変化がないことが明らかになった。このことから、ハマグリの生息環境に対する粗粒材養浜の影響は大きくないと考えられる。また、礫が集中して堆積する汀線付近においても、施工前には分布が確認されなかった稚貝が本施工後の調査では確認されたことから、夏季の静穏時においてはハマグリ稚貝が棲息できる環境になっている可能性が高いことが明らかとなった。生物関係の調査ではなかなか確実な情報を得ることが難しく、本研究でも必要十分な水準までデータが取得されてはいない。これらについては今後も継続的な調査を行って調べて行きたいと考えている。

## 参考文献

- 1) 石井秀雄・中村友和・宇多高明・大木康弘・熊田貴之・芹沢真澄：茨城県神向寺海岸での粗粒材養浜による砂浜の安定化，海洋開発論文集，第 22 巻，pp. 887-892，2006.
- 2) 石井秀雄・中村友和・宇多高明・高橋 功・大木康弘・熊田貴之：粗粒材養浜による砂浜の安定化に関する現地実験，第 53 巻，海岸工学論文集，pp. 681-685，2006.
- 3) 宇多高明・石井秀雄・阿部 良・長山英樹・大木泰弘：神向寺海岸における礫養浜の追跡調査，海洋開発論文集，第 23 巻，pp. 1093-1098，2007.
- 4) 野川康利・宇多高明・松浦健郎・阿部 良・長山英樹・大木康弘：神向寺海岸における礫養浜の歩留まり検討，第 55 巻，海岸工学論文集，pp. 766-770，2008.
- 5) 二平 章・青木雅志・児玉正碩・谷村俊明・安川隆宏：鹿島灘ハマグリの発生量変動，茨城県水産試験場研究報告，第 36 号別刷，pp. 15-21，1998.
- 6) 鹿島灘はまぐり稚貝の発生状況について，茨城県水産試験場水産の窓，20-No. 14 2008 年 7 月 1 日.