

小型貝殻ブロックにおけるマナマコの蛸集事例 —高水温期における夏眠場としての利用についての検証—

穴口裕司・片山貴之・宝田和磨・片山真基（海洋建設株式会社）
浜野龍夫（徳島大学大学院）

1. はじめに

マナマコは国内では北海道～九州沿岸に広く生息し、西日本を中心に生食用の需要が高かったが、近年は中国向けの需要が増えたことから北日本を中心に全国で漁獲圧が高まっており、資源管理や保護が重要視されている。そのため、全国各地でマナマコの種苗生産や放流、漁場施設の整備など資源増産に向けた取り組みが積極的に行われている。マナマコは、付着基質としてカキ殻に対して非常に強い選択性を有している¹⁾と考えられており、その生息環境としては、浜野ら²⁾はマナマコの個体群動態と生息地特性を調べ、①稚ナマコの加入と生育に必要な潮間帯、②その下部の成長に必要な生育場、③夏眠に不可欠な潮下帯の岩場などの夏眠場所の3点の整備が必要と説いている。

筆者らが漁港内などの静穏域における生物資源の増産を図ることを目的に開発したカキ殻等の貝殻を使用した小型貝殻ブロックでは、しばしば小型のマナマコが内部に潜入する様子や、高水温期には夏眠場として使用されている状況が確認されている。また、小型貝殻ブロックは北海道などにおいて漁港内における稚ナマコの放流基盤としても利用されている³⁾。稚ナマコの着底場、生息場としての貝殻の有効性は青森県や岡山県で作成されたガイドラインなどに示されている^{4, 5)}他、青森県の漁港内でホタテガイ殻を使用した人工魚礁で周囲施設に比べて顕著に高密度で小型のマナマコが生息する事例⁶⁾など様々な知見がある。一方で、夏眠場として人工構造物が利用されている例としては、建材ブロックの穴²⁾や港湾構造物の物陰⁷⁾の利用が報告されているが、その観察例は少

ない。そこで、本研究においては小型貝殻ブロックに蛸集するマナマコの夏眠利用に着目し、夏眠場としての小型貝殻ブロックの効果の検証や漁場造成等における活用の可能性を探った。

2. 小型貝殻ブロックの特徴

長さ 50cm、間口 30cm の八角柱状のメッシュケース（目合：2cm、高密度ポリエチレン製）にマガキやホタテガイなどの貝殻をランダムに充填した貝殻基質と、中央に開口部を設けた四脚状のベースコンクリートをボルトで固定した構造で、外寸は幅 60cm、奥行 55cm、高さ 45cm、空中重量は 60kg である。貝殻基質の下部と接地面の間には高さ 15cm の空隙がある他、基質とベース間およびベース下部にも魚介類が内外を往来できる隙間が設けられている。海水中での水中重量は約 30kg となり、人工魚礁構造物としては小型軽量であるため、主として漁港内や入り江などの静穏域に設置することが想定されている。

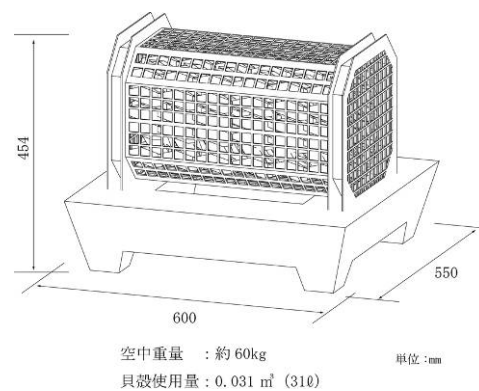


図1 小型貝殻ブロックの概要

3. 調査の内容

1) 調査海域

小型貝殻ブロックは 2019 年 3 月までの間に 27 都道府県で約 6,000 基導入されており、筆者らは、2013~2018 年の間に図 2 に示す 55 箇所の海域で、魚介類の蛸集や海藻類の着生、小型動物の生息状況などを確認するための事後調査をのべ 85 回実施した。本研究については、これらの調査結果を用いる。

2) 調査方法

調査は基本的にダイバー 2 名による約 30 分間のスキューバ潜水での目視観察によるもので、一部の箇所では小型貝殻ブロックを陸上に引き上げ、ブロック表面や貝殻基質内部に付着・潜入する動物の採集を行った。目視観察では、マナマコを含む魚介類の蛸集状況（種、個体数、大きさ等）を記録し、データベースとして登録した。

3) 調査結果の解析

まず、上記のようにして作成したデータベースから、小型貝殻ブロックでマナマコが確認された調査および夏眠状態（体が硬直して動かず、周囲に糞などの活動跡が見られない状況）と考えられるマナマコが確認された調査、小型個体（体長 5cm 以下）が貝殻基質内外で確認された調査を抽出した。

次に抽出された調査結果から、調査箇所の水



図 2 調査海域

深、底質、水温、観察した小型貝殻ブロックの数、夏眠個体数、平均分布密度（1 基当たりで確認された夏眠個体の個体数/小型貝殻ブロックの水平投影面積=0.33 m²）、付着状況等について整理し、小型貝殻ブロックの夏眠場としての有効性についての検証を行った。

4. 調査結果

1) マナマコが確認できた調査回数

マナマコは、北海道から大分県までの計 31 海域において、のべ 38 回の調査で蛸集する状況が見られた（表 1）。そのうち、夏眠個体が 8 回の調査で確認され、また、貝殻基質内から小型個体が見られたケースも 14 回の調査で確認された（表 1）。

2) マナマコの夏眠状況

(1) 夏眠個体数と平均分布密度

各調査において、小型貝殻ブロックで確認されたマナマコの夏眠個体の個体数および平均分布密度を表 2 に示す。夏眠個体が確認された調査時の水温は 18.0~25.3°C で、水深帯は 2~8m の範囲内であった。夏眠個体はブロック 1 基当たり 1~15 個体が確認され、平均分布密度は 0.2~25.3 個体/m²であった。

(2) 夏眠場所

夏眠が確認されたマナマコの多くは、小型貝殻ブロック中央下部と海底との間に形成された空間に分布しており、多くの個体が貝殻基質やベースコンクリートに触手を伸ばして仰向けに付着していた（図 3）。付着箇所の素材による明確な差は確認できなかった。なお、夏眠個体を確認できた時の多くが、水中でブロックを持ち上げて下面を確認した場合であり、そのような確認方法はとっていない調査もあるため、上述した回数よりも多

表 1 小型貝殻ブロックでマナマコが確認できた調査の抽出結果

調査回数	調査箇所数	マナマコが確認された箇所数	マナマコの確認回数	夏眠個体の確認回数	小型個体の確認回数
85	55	31	38	8	14
確認された都道府県		北海道、富山県、福井県、京都府、和歌山県、島根県、広島県、山口県、香川県、愛媛県、福岡県、長崎県、熊本県、大分県			

表 2 小型貝殻ブロックにおけるマナマコの夏眠個体の確認個体数および分布密度

調査箇所	水深 (m)	底質	水温 (°C)	観察したブロック数	夏眠個体数			平均分布密度 (個体/m ²) b=a/0.33
					合計	平均(a)	(最小~最大)	
福井県おおい町	7	泥	25.3	3	13	4.3	(1~9)	13.1
			25.0	3	25	8.3	(3~12)	25.3
福井県敦賀市	8	石材	21.3	-	-	1.5	(1~2)	4.5
京都府宮津市	3	砂泥	18.0	4	6	1.5	(1~2)	4.5
島根県益田市	2	岩盤	-	15	1	0.1	-	0.2
福岡県宗像市	4	石材	22.1	8	5	0.6	(1~3)	9.1
熊本県八代市	7	礫	27.0	10	63	6.3	(1~15)	19.1
			27.0	13	5	0.4	(1~3)	1.2

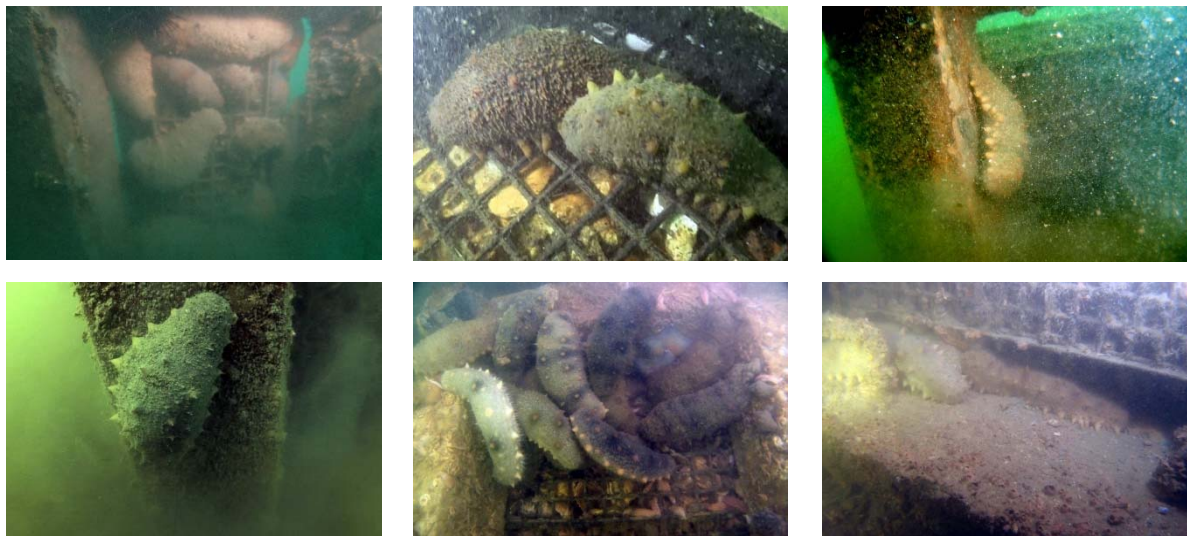


図 3 小型貝殻ブロックで夏眠するマナマコ

(左上：おおい町，中上：敦賀市，右上：宮津市，左下：宗像市，中下：八代市，右下：八代市)

くの調査で夏眠個体が蛸集していた可能性がある。

5. 考察

1) 夏眠場として利用されるための条件

確認された夏眠個体の多くが図 3 のように

小型貝殻ブロックの下面に仰向けの状態で付着していた。ブロック設置箇所の底質は泥、砂泥、礫、石材（基礎マウンド上）とまちまちではあるが、マナマコが確認された場所では、海底に極端に埋没することなく、貝殻基質下面と海底の間に空間（概ね 100~150mm）が

形成されていた。一方で、同じ調査箇所においても、底質が柔らかくブロックのベース部が埋まっている場所では夏眠個体をほとんど確認することはできなかった。マナマコの夏眠場所に関して、山名ら⁸⁾は水槽実験で暗く仰向けになりながら身体を接地できる場所が必要であることを示している。小型貝殻ブロック下面と海底によって作られる空間は、これらの条件をよく満たしており、各箇所における夏眠個体の状態もこの知見に概ね合致していた。

2) 小型貝殻ブロックによるナマコ漁場

以上より、小型貝殻ブロックがマナマコの夏眠場として適した空間を創出することは、まず間違いのないことである。また、今回確認された夏眠個体の平均分布密度は最大 25.3 個体/m² (1 基当たり 15 個体) であり、既往知見にあるガラモ場内 (1.5 個体/m²)⁹⁾ や建材ブロック (50 個で 12 個体)²⁾、天然礁 (50 m² で 16 個体)²⁾ と比べて顕著に高い結果が得られた。小型ブロックを夏眠場として利用するマナマコの個体数は、周囲の生息量やブロックの設置状況 (埋没の有無など) に左右されるものと考えられるが、夏眠場として効率の良い空間を備えたブロックであると言える。また、マナマコが基質としてカキ殻を好む¹⁾ ことから、カキ殻を使う小型貝殻ブロックの周囲にマナマコが滞留しやすくなり、さらにそこに夏眠に適した空間が形成されることによって、夏眠のために移動せずに、水域に留まりやすくなるのかもしれない。前述にもあるが、マナマコの生息環境の整備には潮下帯における夏眠場が必要である。小型貝殻ブロックは夏眠場を造成するツールとして有効な資材であり、同時に着底後の稚ナマコの生息場としての機能も兼ね備えている。小型貝殻ブロックをマナマコが生息するような漁港内、潮間帯に隣接する潮下帯に設置することは、

高水温期にマナマコを海域に留めると同時に稚ナマコの着底場としても機能し、冬季におけるナマコ漁場としてのポテンシャルを高めるためにも有効な手段の一つであると考えられた。

6. 謝辞

調査実施にご協力頂いた各事業主体、各漁業協同組合の皆様にご心からお礼申し上げます。

7. 参考文献

- 1) 山名裕介, 浜野龍夫, 五嶋聖治: 水産大学校研究報告 57 (3), 227-235, 2009.
- 2) 濱野龍夫, 網尾勝, 林健一: 水産増殖 37 (3), 179-186, 1989.
- 3) 大橋正臣, 梶原瑠美子, 伊藤敏朗, 穴口裕司, 片山真基, 門谷茂: 土木学会論文集 B3 (海洋開発) 74 (2), 342-347, 2018.
- 4) 独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所: ナマコ種苗放流マニュアル, 2012.
- 5) 岡山県: カキ殻を利用した総合的な底質改良技術ガイドライン, 2013.
- 6) 藤澤真也, 片山真基, 村上由香里, 山舘忠則, 伊藤靖: 海洋開発論文集 25, 445-460, 2009.
- 7) Yamana Y, Hamano T, Goshima S. *Plankton Benthos Res*(3). 235-239. 2008.
- 8) Yamana Y, Hamano T, Goshima S. *Fish Sci*(75). 1097-1102. 2009.
- 9) 堀正和, 吉田吾郎, 浜口昌己: 水産総合研究センター叢書 ナマコ漁業とその管理資源・生産・市場, 廣田将仁, 町口裕二 編, 134-147, 恒星社厚生閣, 2014.