

藻場(海のゆりかご)の再生と ブルーカーボン製品のご提案



《藻場の再生》

藻場は、多くの水生生物の生活を支え、産卵や幼稚魚の成長の場を提供する以外にも有機物を分解し栄養塩類や炭酸ガスを吸収し、酸素を供給するなどの役割を果たしています。

このため、磯焼けや、海の砂漠化の防止に役立ち、水質の浄化、富栄養化の防止、透明度の増加に大きな効果があります。

目次

藻場の再生 1

カーボンニュートラルへの新たな道 2

製品のご紹介

シーマークリーフ 3

マリンマッシュ 7

モバロックハイパー 9

【シーマークリーフ】

《カーボンニュートラルへの新たな道》

ブルーカーボンとは、「藻場・浅場等の海洋生態系に取り込まれた炭素」のことで、対象生態系としては海草藻場、海藻藻場、湿地・干潟、マングローブ林があげられます。

CO₂を吸収すると言えば、森林、農地土壌炭素といったものをイメージしたと思いますが、実は森林が人間の活動によるCO₂の12.5%を吸収しているのに対して、海では30.5%を吸収しているといわれています。

森林のCO₂吸収量は頭打ちになることが予想される中で、大きな吸収ポテンシャルを持つブルーカーボンが、未来の吸収源対策として注目されています。

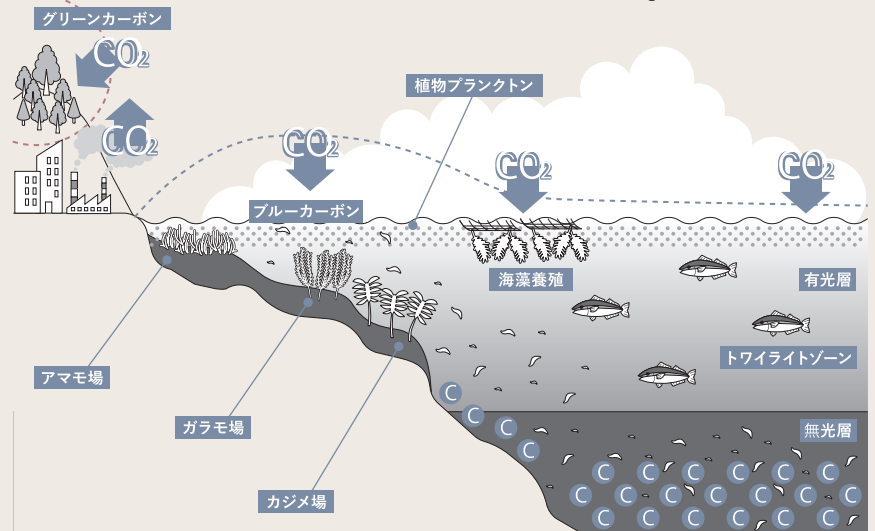
ブルーカーボンとは

魚礁・藻場礁によるブルーカーボンの実現

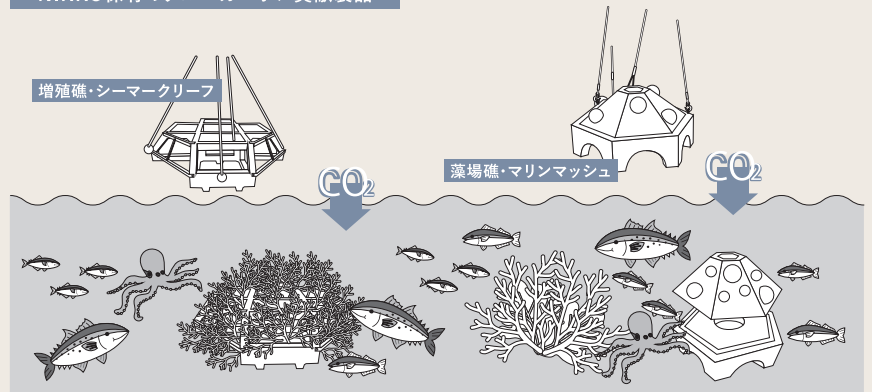
19億
トン/年 × 約1.5 = 29億
トン/年

ブルーカーボン：2009年10月に国連環境計画（UNEP）の報告書において海洋生態系（海草・海藻・植物プランクトン等）が吸収固定するCO₂を「ブルーカーボン」と命名された。

※ブルーカーボンの炭素固定量はグリーンカーボンの約1.5倍
（出典：Global Carbon Budget 2022）



NIKKO保有のブルーカーボン貢献製品



大阪湾ブルーカーボン生態系アライアンス (MOBA) への参画

NIKKOは、大阪湾MOBAリンク構想の実現に向けて、大阪湾におけるブルーカーボン生態系の創出等について取り組んでいます。



Sea Mark Reef® シーマークリーフ

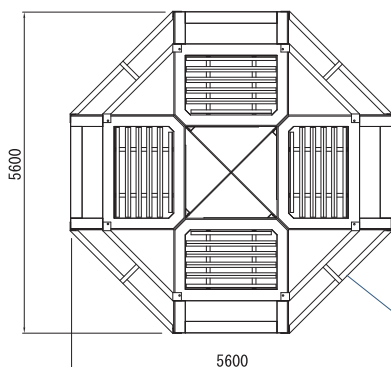


シーマークリーフの特長

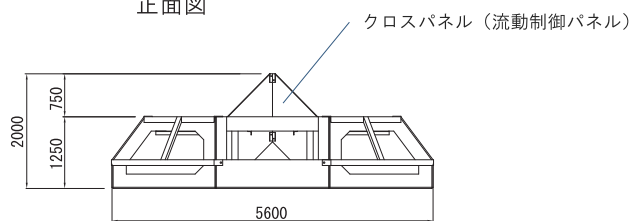
- コンクリート、スレートボード（または鋼板）、多孔質プレート（または石材）、形鋼を効果的に配置し、産卵親魚の保護及び幼稚仔魚、若魚を保護育成します。
- 湧昇流および渦流を形成させ、餌料となるアミ類やカイアシ類等の動物プランクトンの増殖、滞留を図り、魚類の蛸集効果を向上させます。
- 流れを制御することによって、多孔質プレート部への餌料生物や海藻胞子等の着生が促進されることから、餌料培養や藻類着生の基質としても効果を発揮します。
- 多方向からの流動変化に対応可能な構造で、さらに育成礁として重要な平面的な拡がりのある形状です。

規格寸法

平面図



正面図

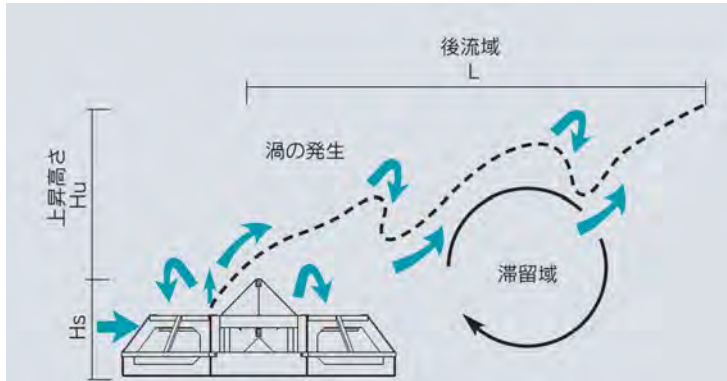


タイプ		礁高 1.25m タイプ		礁高 2.0m タイプ	
参考写真					
		FHB 1.25 型		FHB 2.0 型	
型 式		SHB1.25 型	FHB1.25 型	SHB2.0 型	FHB2.0 型
形状寸法（長さ × 幅 × 高さ）		5600 × 5600 × 1250		5600 × 5600 × 2000	
重 量		13.4 t	13.2 t	13.5 t	13.3 t
空 容 量		28.0 空 m ³	27.9 空 m ³	28.7 空 m ³	27.5 空 m ³
使用基準	主要部材	コンクリート		コンクリート	
	クロスパネル	鋼板	スレートボード	鋼板	スレートボード
	副資材	形鋼等		形鋼等	
	主要餌料培養基質	多孔質体または石材		多孔質体または石材	
適用推進（目安）		～5m		～10m	

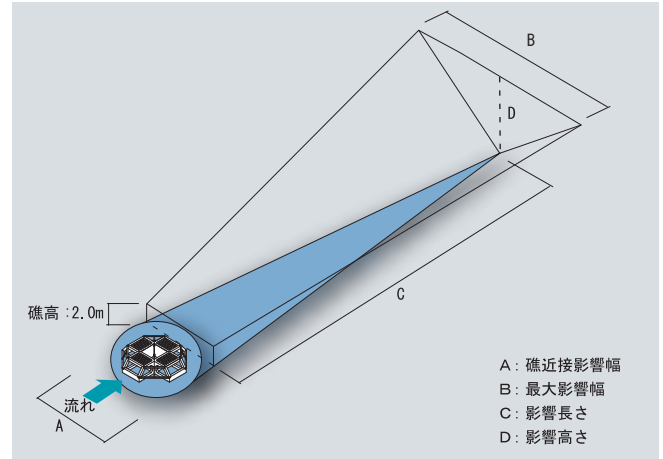
※1基当たりの重量は、使用する主要餌料培養基質の種類により異なります。

流動制御機能による影響範囲の定量的評価

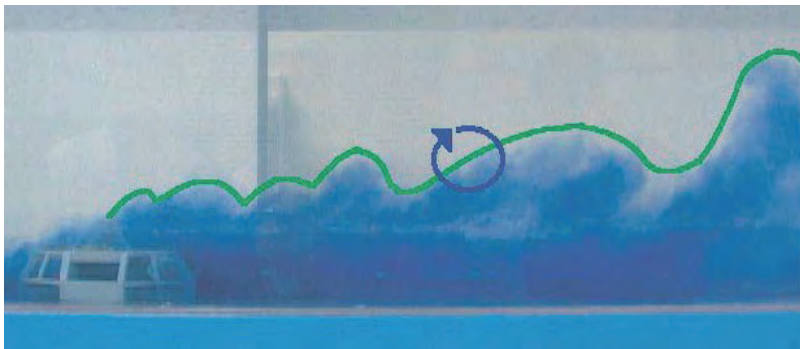
- クロスパネル（流動抑制パネル）により湧昇流・渦流・滞留域を発生させ、魚類に好適な環境を形成します。



海流がシーマークリーフに当たることで流動制御パネルにより湧昇流、渦流が発生し餌料となる動物プランクトン類や海藻胞子の着定を促進し、魚類にとって好適な餌料培養機能を有します。また、底質の改善も期待できます。



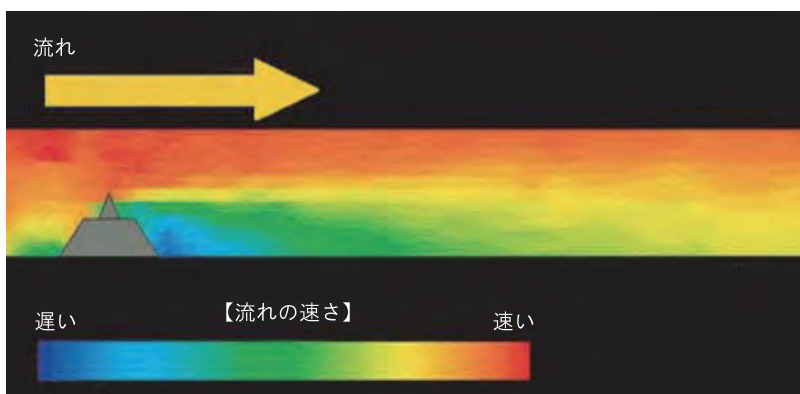
シーマークリーフの流動制御機能（湧昇流、渦流、滞留域）による影響範囲は最大で礁高の20倍になります。



流れの可視化実験（側面）



油膜法による実験（平面）



流速の分布図

【参考原著論文及び研究報告】

- ’05 水産資源増殖構造物の流動制御と生物 蛸集機能
- ’08 流動制御構造物による海域底質環境改善技術
- ’10 流動制御構造物による底質改善技術に関する研究

【掲載書物】

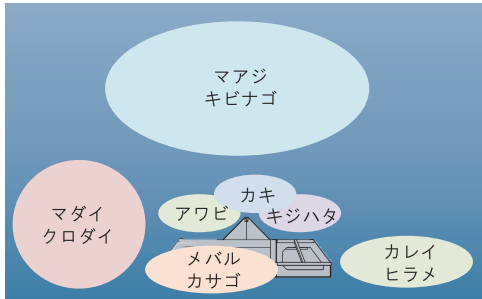
- ’10 水産土木事業のための積算技術情報資料
- ／（社）水産土木建設技術センター

（香川大学創造工学部との共同研究により実施）

Sea Mark Reef® シーマークリーフ

シーマークリーフの効果

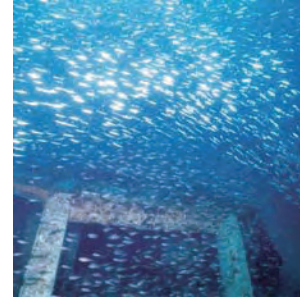
- これまでの設置後の調査において、魚類・藻類着生、餌料生物の付着量の良好な結果が各海域で得られています。各種データを収集し効果を検証するために、今後も積極的な事後調査を行っていきます。



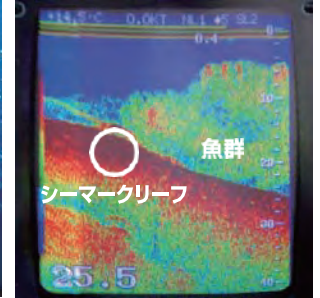
鰈集魚類の分布例



カレイ



キビナゴの魚群



魚探の様子

- 鉄鋼スラグ等を材料に混入した多孔質プレートを搭載することにより、石材・コンクリートと比べて選好性餌料生物の着生量が飛躍的に向上します。粒径の大きい本多孔質プレートは、長期にわたり空隙が維持され、目詰まりしにくい特長があります。

＜従来の人工魚礁・人工藻場礁＞

- ・天敵から身を守る場所がない
- ・天敵も自由に出入りできる
- ・滑面が多く表面積が少ない
- ・魚礁、藻場礁等どちらかの機能しかない



＜多孔質プレートを搭載した人工魚礁・人工藻場礁＞

- ・天敵から避難し隠れる場所がある
- ・シェルター内には天敵は進入できない
- ・粗面で表面積が増えるため、海藻・餌料生物が豊富
- ・既存の魚礁と組み合わせることができる

【選好性餌料生物着生量（湿重量：g/m³）】

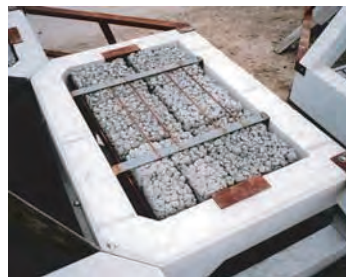
基 質	3ヶ月後	9～12ヶ月後	20ヶ月後
コンクリート	0.38	7.54	27.1
多孔質プレート	1840	13600	46171

【多孔質指標となる空隙率（%）】

基 質	規 格	12ヶ月後	24ヶ月後
一般的な多孔質体	10～20	5～8	3～6
多孔質プレート	30	26～28	25～27



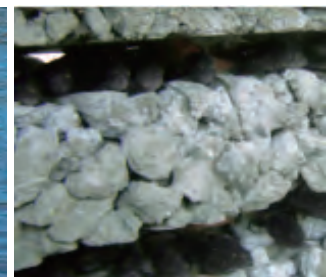
多孔質プレート搭載イメージ①



多孔質プレート搭載イメージ②



多孔質プレート搭載イメージ③



多孔質プレート（拡大）

- ブロック底部にスパイク構造を設けて、より条件の厳しい海域において安定性を向上させることもできます。スパイクについては滑動実験を実施し、その機能を検証しております。



コンクリート部材本体と
スパイクを一体化



製作・組立効率および
安定性が向上



製作から沈設まで

工場制作



陸上運搬



組立



完成



海上運搬



沈設

組立ヤードおよび運搬船上での段積が可能です。

沈設後の水中写真



キジハタ幼魚の群れ（礁上部）



マダイ（礁近接）



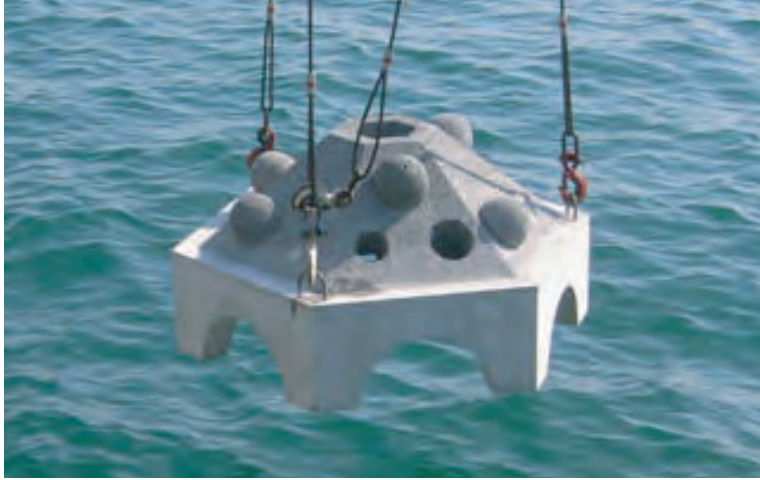
藻類の着生状況（礁全体）

シーマークリーフの主な実績（平成13年度以降）

事業主体	地区名	事業名	対象魚種及び目的
国土交通省 北陸地方整備局 黒部河川事務所	五十里副離岸	五十里副離岸堤工事	海岸の環境保全
	園家副離岸	園家副離岸堤工事	海岸の環境保全
大阪府	大阪湾南部海域	大阪湾広域型漁場環境整備工事	キジハタ、カサゴ、イサキ
兵庫県	播磨沿岸	西播磨増殖場造成工事	タイ、ヒラメ、ハマチ
山口県	内海地区、阿武荻地区	水産環境整備工事	漁場造成、藻場造成
香川県	塩飽地区、三豊地区他	増殖場造成工事	メバル、カサゴ、クロダイ
熊本県	天草有明地区	増殖場造成事業	マダイ、藻場造成、餌料培養
経済産業省	屋島地区（香川県）	地域新生コンソーシアム研究開発事業	炭酸カルシウム化多孔質体の研究開発

※20年以上に渡り1600基以上の沈設実績を有しております。

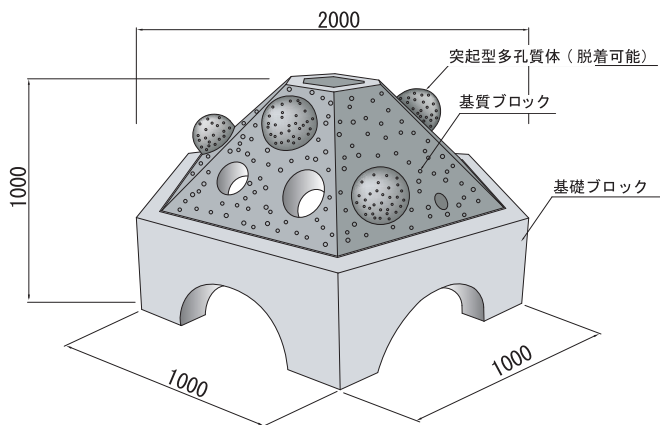
Marine Mush マリンマッシュ



マリンマッシュの特長

- 流動制御機能による浮泥の堆積を抑制し、底部にスパイク構造を持たせることで安定性を向上させます。
- 新規藻場造成構造物として、安定した藻場造成に伴う稚魚の保護育成の創造と環境改善を目的としています。
- ステージ構造により、稚魚の生残率向上と揚力に対する安定性を確保します。
- 水質浄化機能などを有する、脱着式の増殖基質を装備しています。

規格寸法



【マリンマッシュの諸元表】

呼 び 名	規 格	
	寸 法	
基本タイプ	寸 法	2000×1732×1000
	突起型多孔質体重量	18kg/個
	本体重量	2068kg



基質ブロック

流動制御機能に優れ、藻根の活着を強固にする安定基盤。流動制御と気孔径制御による浮泥堆積（目詰まり）抑制機能を有する多孔質構造。



基礎ブロック

ステージ中央の口径を調節し、揚力に対する安定性を確保。スパイク構造で、海底面との摩擦を高め、滑動・転倒に対する高い安定性を確保。

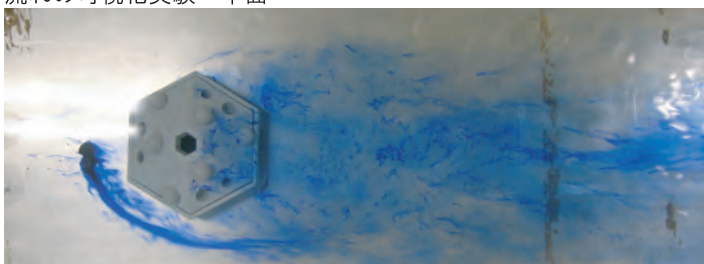


突起型多孔質体
（脱着可能）

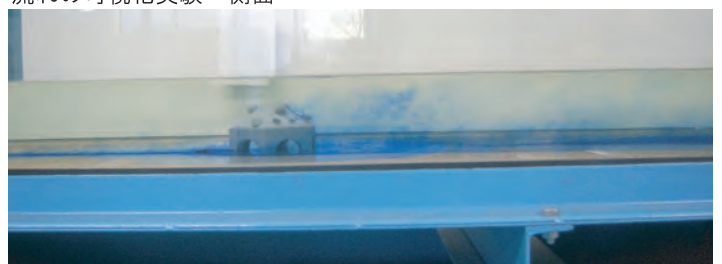
脱着式の増殖基質で
母藻の移植が可能

性能確認試験

流れの可視化実験 平面



流れの可視化実験 側面

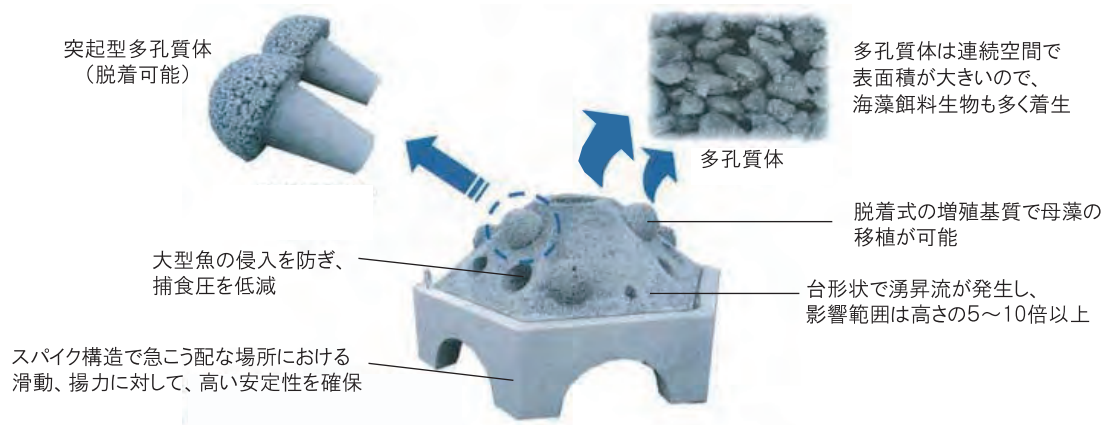


（香川大学創造工学部との共同研究により実施）

マリンマッシュの効果

産業副産物を有効利用した高機能性多孔質体をコンクリート礁と一体化させた、水産資源増殖システム（餌料生物を増殖、稚魚の保護・育成）を搭載した魚礁・藻場礁構造物です。

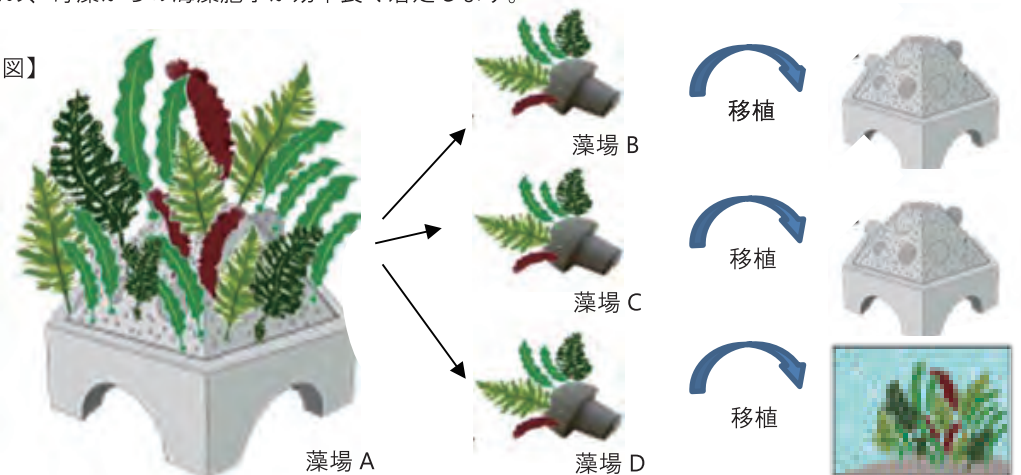
- (1) 多孔質体には、重金属吸着機能（特殊材料を混入の場合）や水圏環境改善機能があります。
- (2) 突起型多孔質体は脱着可能となっており、メンテナンスフリーで機能が長期間維持できます。
- (3) ユニット部の空間が稚魚の隠れ場として非常に有効です。
- (4) 水産資源構造物として安定性に優れています。



従来、藻場の移植は自然に生育しているものを刈り取り、移植先に専用の接着剤で固定していましたが、母藻を傷めたり手間がかかります。

本構造物の突起型多孔質体は脱着可能なので、海藻が生育している状態で丸ごと取外し、沈設したばかりのマリンマッシュに差し込むだけで設置できます。これにより母藻も傷めず新しく設置したマリンマッシュも多孔質のため、母藻からの海藻胞子が効率良く着定します。

【イメージ図】



【特長】

1. 着生生物、海藻を容易に回収・分析ができる
2. 母藻を確保し他の藻場への移植が可能
3. 小型餌料生物も着生し、稚魚の餌料を確保
4. 脱着した基質は再利用できるため機能の持続性が飛躍的に長期化する

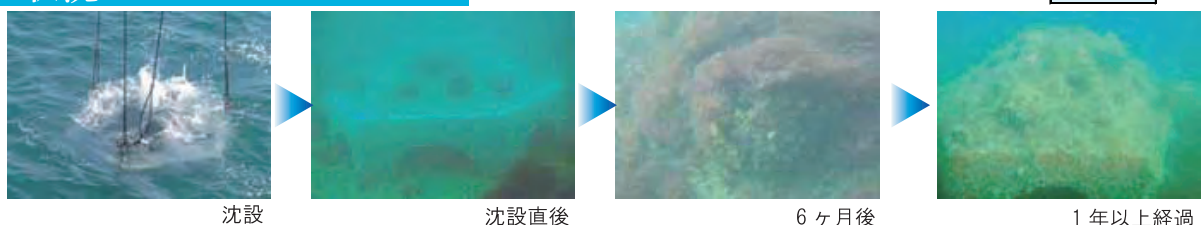
● マリンマッシュ 実績一覧

2024 年 7 月現在

沈設場所	基数
香川県高松市 篠尾漁港	73基
香川県高松市 鎌野漁港	75基
香川県小豆郡土庄町豊島	2基
岩手県宮古市 重茂漁港	4基
富山県 下新川郡 入善町 五十里地先	4基

158基

追跡調査の状況



Moba Rock Hyper モバロックハイパー

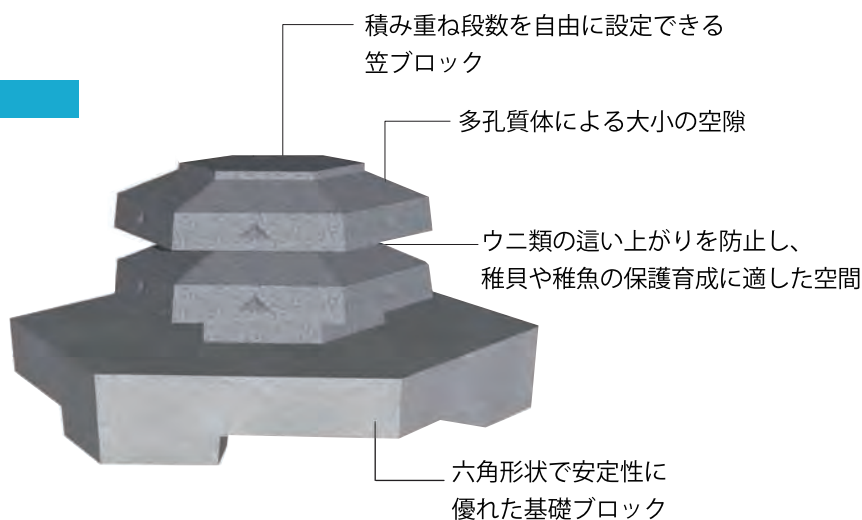
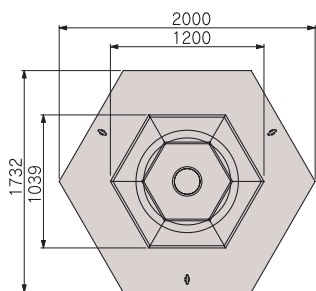


モバロックハイパーの特長

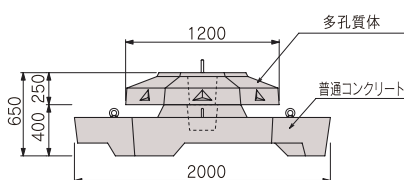
- 笠ブロックは、大小の空隙を有した多孔質体で、藻類の着生や餌料生物の生息を促進させます。
- 勾配のある笠ブロックを層状に重ねることによって形成された凹状の空間は、稚貝や稚魚の保護育成に適した隠れ場となります。
- 笠ブロックは、積み重ねの段数が自由に設定可能であり、また高さの異なるモバロックハイパー単体を横方向に連結することによって群体としての流体抵抗面となることから、流れの環境が改善され、海藻胞子の定着や魚類の蛸集の効果を向上させます。
- 下部の基礎ブロックは、六角形状で底部に突起を設けており、滑動や転倒に対して安定性を確保しています。

縦置き型（組み合わせ図）

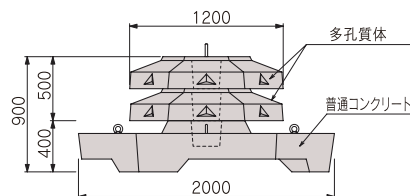
平面図



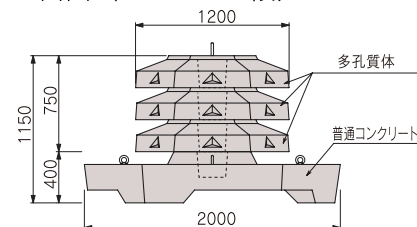
正面図（PVS-1：1段）



正面図（PVS-2：2段）



正面図（PVS-3：3段）



製品概要（縦置き型）

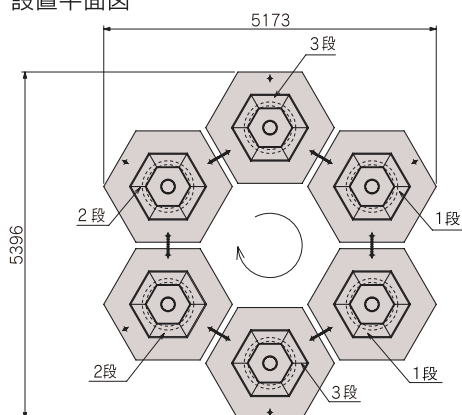
規格名称	規格寸法	参考質量	備考
PVS-1	2000 × 1732 × 650	1784 kg / set	笠ブロック 1 個：多孔質体 基礎ブロック 1 個：普通コンクリート
PVS-2	2000 × 1732 × 900	2125 kg / set	笠ブロック 2 個：多孔質体 基礎ブロック 1 個：普通コンクリート
PVS-3	2000 × 1732 × 1150	2466 kg / set	笠ブロック 3 個：多孔質体 基礎ブロック 1 個：普通コンクリート

注意1:参考質量には胴詰めコンクリート量を含みます。また参考質量はあくまでも参考値です。

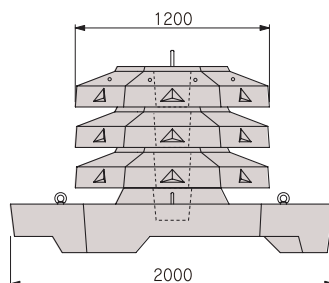
注意2:オプションとして、笠ブロック天端に人工藻、基礎ブロックには、自然石を取り付けることも可能です。

設置参考図

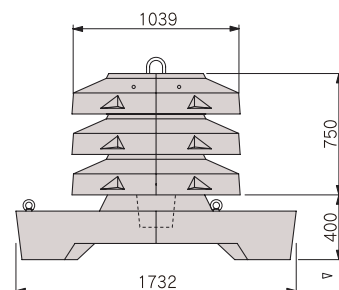
設置平面図



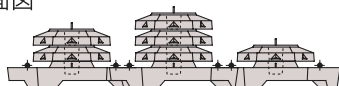
正面図 (PVS - 3)



正面図 (PVS - 3)



設置正面図



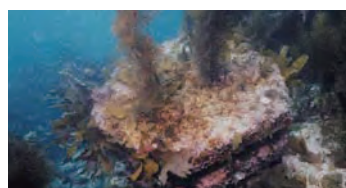
設置後の経過

【伊方・有寿来】



1 設置後3ヵ月

ブロックの移動もなく全体的にうすいピンク色になり無節サンゴ藻が着生している。



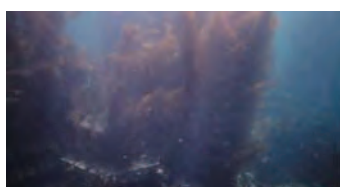
2 設置後6ヵ月

ほとんどのブロックに数mに達するホンダワラ類のアカモクが林立。



3 設置後1年半

クロメ成体がブロック側面に良く着生している。本来、この様な砂地にはアワビ、サザエなど定着しないが、周囲に充分な餌となる海藻が繁茂したためか、ブロック底部にサザエが定着している。



4 設置後1年半

海藻の着生密度が高く、あたかも海中林のよう。



5 設置後2年

大型褐藻のクロメが密生しており、他にピンク色の石灰藻も多い。



6 設置後2年

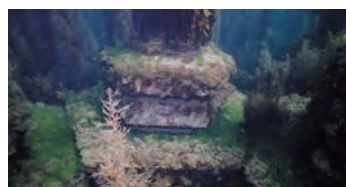
アワビの放流稚貝がかなりの密度でとどまっている。(写真内の青いのがアワビの稚貝)

【伊方・町見トルマ地先】



1 設置直後

横置き型4連タイプ(PH-4)3セット、縦置き型(PV-3)3セット合計6セットを連結し設置。



2 設置後6ヵ月

アオサ、クロメなど多量・多量の海藻がブロック全面に着生。上部に取付けた、合成樹皮の人工海藻も、多量に海藻が着生したにもかかわらず、倒れずに林立している。



3 設置後6ヵ月

海藻が多く繁茂し、魚礁としても着生しており、ブロックとブロックの間にアワビ、サザエが蛸集。



4 設置後6ヵ月

ブロックの流動・移動、転倒などもなく、正常な既設変動により、理想的な海藻景観を創立している。



5 設置後1年

ホンダワラ類の大型になるアカモクがクロメの草原に林立し、瀬戸内海でも稀な海藻群落になっている。(魚類も蛸集している)



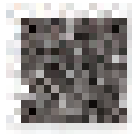
6 設置後1年

ブロックの周辺にアワビやサザエが蛸集している。(写真中央：ブロックの奥に潜ったアワビ)



日本興業株式会社

本 社 〒769-2101 香川県さぬき市志度4614-13
TEL (087) 894-8130 FAX (087) 894-8121
<https://www.nihon-kogyo.co.jp/>



■ 東 日 本 支 店 関東営業所

〒105-0014 東京都港区芝2丁目29-11 高浦ビル8F
TEL (03) 5444-7830 FAX (03) 5444-7813

北関東営業所

〒309-1715 茨城県笠間市湯崎1243-144
TEL (0296) 78-1711 FAX (0296) 78-1712

東北営業所

〒981-1224 宮城県名取市増田3-3-17 エクセレンスMARUZEN201号
TEL (022) 384-3320 FAX (022) 383-6470

■ 近 畿 ・ 中 部 支 店 関西営業所

〒540-0036 大阪府大阪市中央区船越町2丁目4番6号 船越センタービル8F
TEL (06) 7173-2790 FAX (06) 7173-2793

関西営業所(和歌山)

〒649-6226 和歌山県和歌山市黒田104-1 オリエント東口2F 202号
TEL (073) 476-5530 FAX (073) 471-4080

兵庫営業所

〒670-0802 兵庫県姫路市砥堀丁田225-4
TEL (079) 264-1525 FAX (079) 264-0893

兵庫営業所(神戸)

〒671-0084 兵庫県神戸市中央区磯辺通3丁目1番2号 大和地所三宮ビル8F
TEL (078) 232-0264 FAX (078) 232-0262

中部営業所

〒464-0074 愛知県名古屋市中千種区仲田2丁目15-8 NTビル8F
TEL (052) 745-8125 FAX (052) 745-8085

中部営業所(金沢)

〒921-8802 石川県野々市市押野2丁目171 サクシード203号
TEL (076) 246-5667 FAX (076) 246-5668

中部営業所(静岡)

〒422-8076 静岡県静岡市駿河区八幡1丁目2-9 レクランプロスパービルB-2
TEL (054) 287-0205 FAX (054) 287-5560

■ 西 日 本 支 店 中国営業所

岡山セールスオフィス

〒719-1137 岡山県総社市駅南2丁目29-24
TEL (0866) 92-1046 FAX (0866) 92-1109

広島セールスオフィス

〒731-0122 広島県広島市安佐南区中筋3丁目28-13 中筋駅前ビル4F
TEL (082) 831-2500 FAX (082) 831-2505

鳥取セールスオフィス

〒680-0841 鳥取県鳥取市吉方温泉3丁目811 グレースビル吉方温泉 3F
TEL (0857) 25-5795 FAX (0857) 21-4465

四国営業所

高松セールスオフィス

〒761-0821 香川県木田郡三木町鹿庭乙610
TEL (087) 899-0812 FAX (087) 899-0667

徳島セールスオフィス

〒771-1703 徳島県阿波市阿波町東条75
TEL (0883) 35-3141 FAX (0883) 35-3103

松山セールスオフィス

〒791-1102 愛媛県松山市来住町1494-1
TEL (089) 958-8040 FAX (089) 958-8041

高知セールスオフィス

〒783-0022 高知県南国市小籠745-1
TEL (088) 864-4885 FAX (088) 864-4890

■ 生 産 拠 点 志度工場

〒769-2101 香川県さぬき市志度4614-13
TEL (087) 894-1028 FAX (087) 894-1379

長尾工場

〒769-2306 香川県さぬき市多和東谷12-6
TEL (0879) 56-2281 FAX (0879) 56-2289

高松工場

〒761-0821 香川県木田郡三木町鹿庭乙610
TEL (087) 899-0811 FAX (087) 899-0877

徳島工場

〒771-1621 徳島県阿波市市場町尾開字八坂65-3
TEL (0883) 36-5141 FAX (0883) 36-6049

柵原工場

〒708-1541 岡山県久米郡美咲町塚角454-7
TEL (0868) 64-0095 FAX (0868) 64-0714

兵庫工場

〒679-0222 兵庫県加東市高岡528-1
TEL (0795) 48-2544 FAX (0795) 48-2633

北関東工場

〒319-1556 茨城県北茨城市中郷町日棚字宝壺644-8(中郷工業団地内)
TEL (0293) 42-6221 FAX (0293) 42-6238

茨城工場

〒309-1715 茨城県笠間市湯崎1243-144
TEL (0296) 77-1138 FAX (0296) 77-4554

■ 関 連 会 社

ニコエクステリア株式会社

〒769-2101 香川県さぬき市志度4614-13
TEL (087) 894-8137 FAX (087) 894-8132

株式会社サンキャリー

〒769-2101 香川県さぬき市志度4614-13
TEL (087) 814-2730 FAX (087) 814-2731

葉月工業株式会社

〒891-1304 鹿児島県鹿児島市本名町1235番地1
TEL (099) 800-4621 FAX (099) 800-4359

(2024年7月1日現在)

