

公民連携による「豊かな海づくり」共同研究プロジェクト  
～鉄鋼スラグ製品による海域環境改善の実証と  
環境教育に向けた取組み～

2021年11月16日

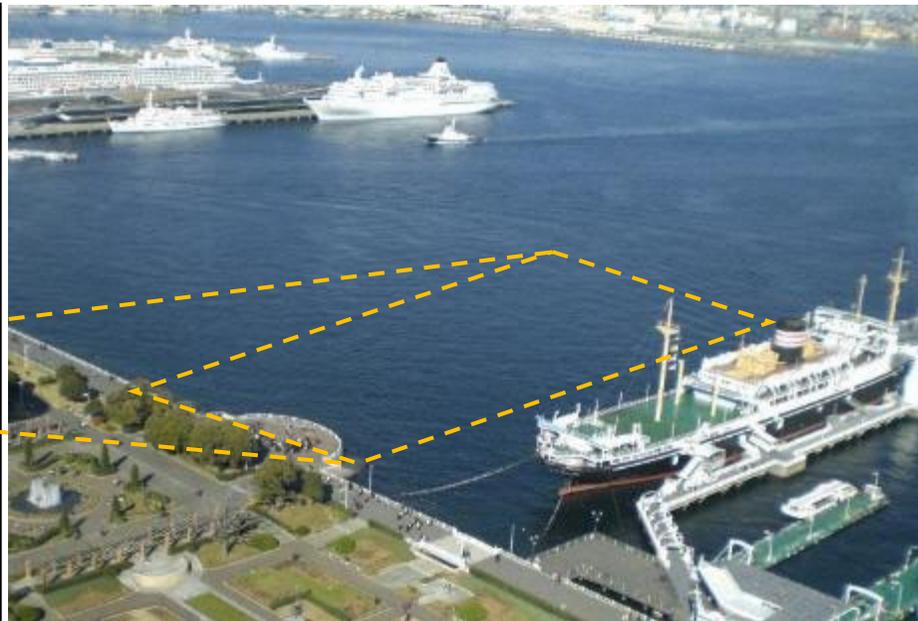
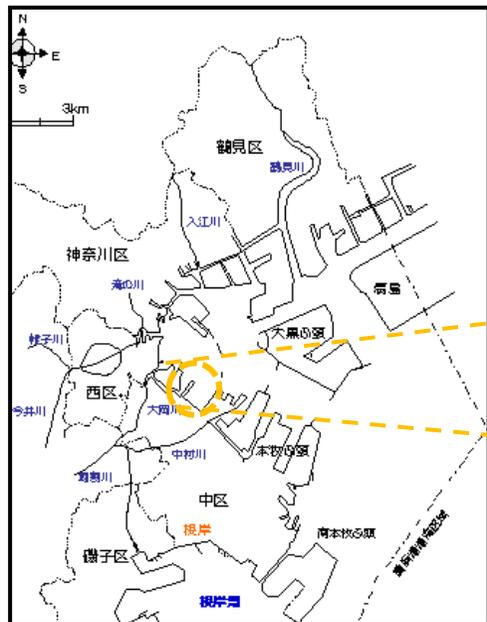
横浜市  
J F E スチール株式会社

# 総括

- ◆ 主 体：横浜市とJFEスチール株式会社
- ◆ 目 的：海域浄化について
- ◆ 土木的要素：鉄鋼スラグ製品
- ◆ 成 果：
  - ・出現種類数の増加
  - ・実験区域の持つ浄化能力を定量評価
  - ・拡大整備に向けた整備方法の検討
  - ・横浜の海を知ってもらう取り組み

# 横浜港 山下公園前海域の魅力と課題

## 横浜港（山下公園前海域）の魅力と課題



山下公園前海域



山下公園



(c)Satoshi TAKASAKI/JTU

世界トライアスロンシリーズ横浜大会

イベントや観光地として賑う山下公園だが、前に広がる海は生物の生息環境としては厳しい



何とか改善できないだろうか…



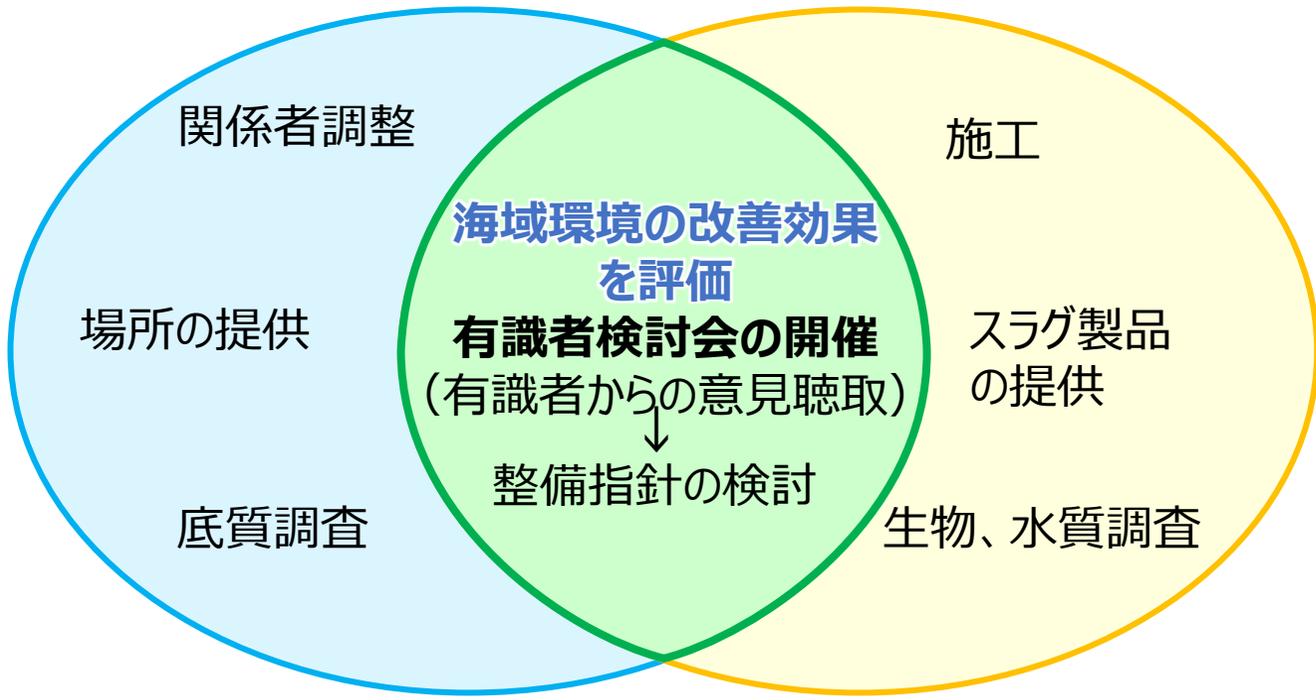
赤潮による水環境の悪化



イッカクモガニの忌避行動

# プロジェクトの背景

## 横浜市とJFEスチール株式会社の役割



## 締結した連携協定

JFEスチール株式会社

横浜市と「きれいな海づくり」の推進に向けた共同研究を開始  
～「マリプロック®」などの鉄鋼スラグ製品を活用～

当社は、横浜市との間で、鉄鋼スラグ製品を用いた生物の生態環境改善と水質浄化の向上を検討する共同研究に関する協定を本年9月11日に締結しました。これに基づき、横浜市の山下公園前海域で、明日10月16日より鉄鋼スラグ製品を設置して共同研究を開始します。

「マリプロック®」をはじめとする鉄鋼スラグ製品は、鉄鋼製造工程で副産物として生じる鉄鋼スラグを活用した製品です。「マリプロック®」や「マリンロック®」は海藻、貝などの生物付着基盤となり、また「マリンストーン®」は底質改善材としての機能に加え、「マリンロック®」と共にカニやマコや底魚などの住みかや隠れ家となります。いずれも、海の生物による水質改善に寄与し、自然の海の環境を形成して生物多様性を高めることに貢献します。

横浜市はこれまで、浅場を活用した水質浄化などに取り込む「きれいな海づくり」事業を展開しており、今回、当社の鉄鋼スラグ製品による海域環境改善技術を活用し、横浜市環境創造局環境科学研究所と共同研究を実施することとなりました。本研究の概要は以下の通りです。

# 環境の保全・改善・創造への貢献度と実績

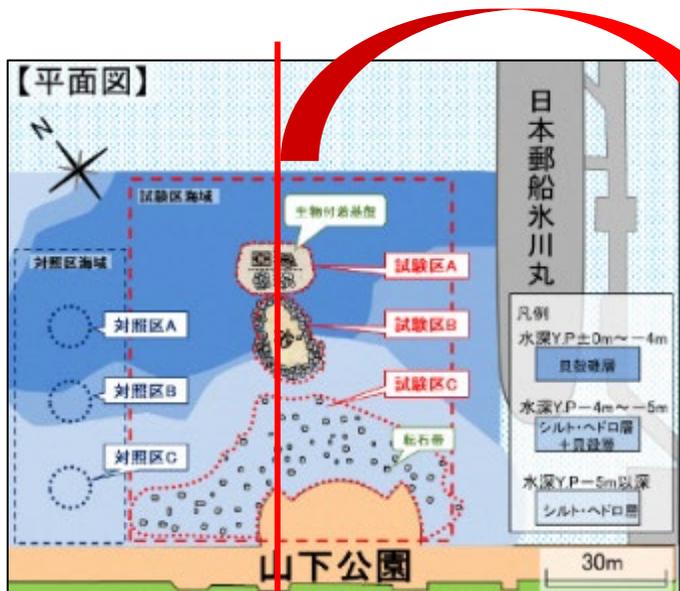
## 鉄鋼スラグ製品の活用

鉄鋼スラグ製品は鉄鋼製造工程の副産物として生成したスラグを加工したものです。環境負荷を低減させる製品として評価され、道路用路盤材やコンクリート骨材など、多くの用途に幅広く使用されています。

つき磯造成に使用した海域向け鉄鋼スラグ製品・天然資材

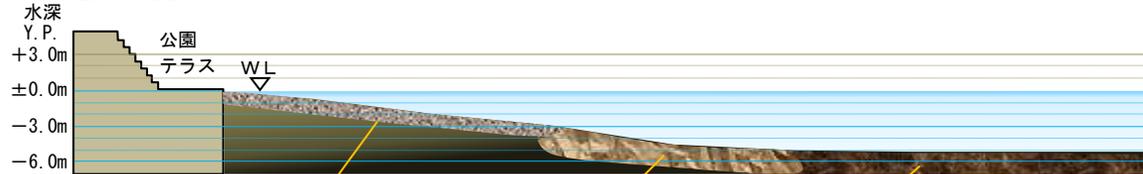
製品名					
形状	ブロック状	破砕物(岩石状)	岩石状	自然石	山砂
寸法	1m×1m×0.5m	φ100mm~	φ100mm~	φ100mm~	中央粒径0.3mm以上
比重	2.0~2.4	2.0~2.4	2.4~2.6		

## 生物生息環境の改善を目的としたつき磯の造成



### 【断面図】

#### 施工前

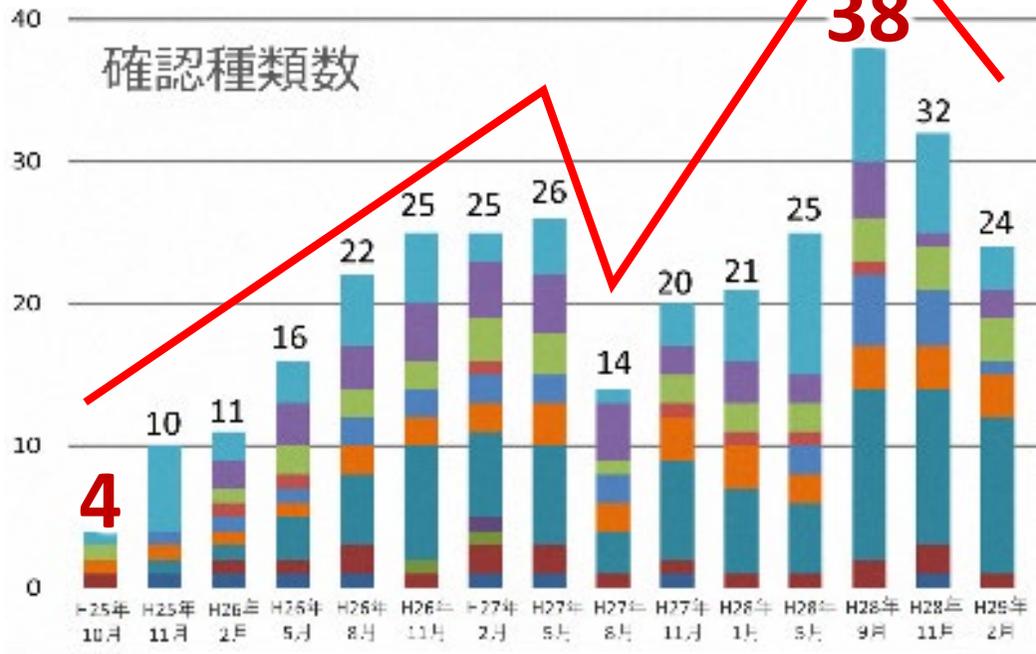


#### 施工後



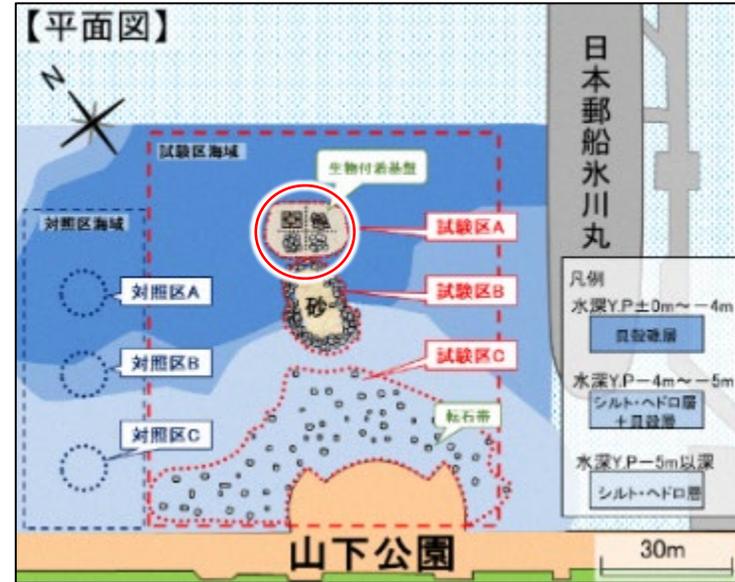
# 環境の保全・改善・創造への貢献度と実績

## 施工後の生物着生



試験区Aの動物の種類数の変化

- 脊椎動物門
- 原索動物門
- 棘皮動物門
- 触手動物門
- 節足動物門
- 環形動物門
- 軟体動物門
- 紐形動物門
- 扁形動物門
- 刺胞動物門
- 海綿動物門



生物数は季節要因で一時的に減少しましたが、再び増加に転じるなど、その回復力も確認されました。

Before



2013年10月撮影（開始前）

シルト・ヘドロで覆われており、生き物の住処がない

After



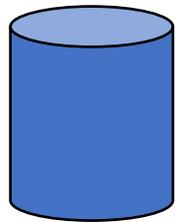
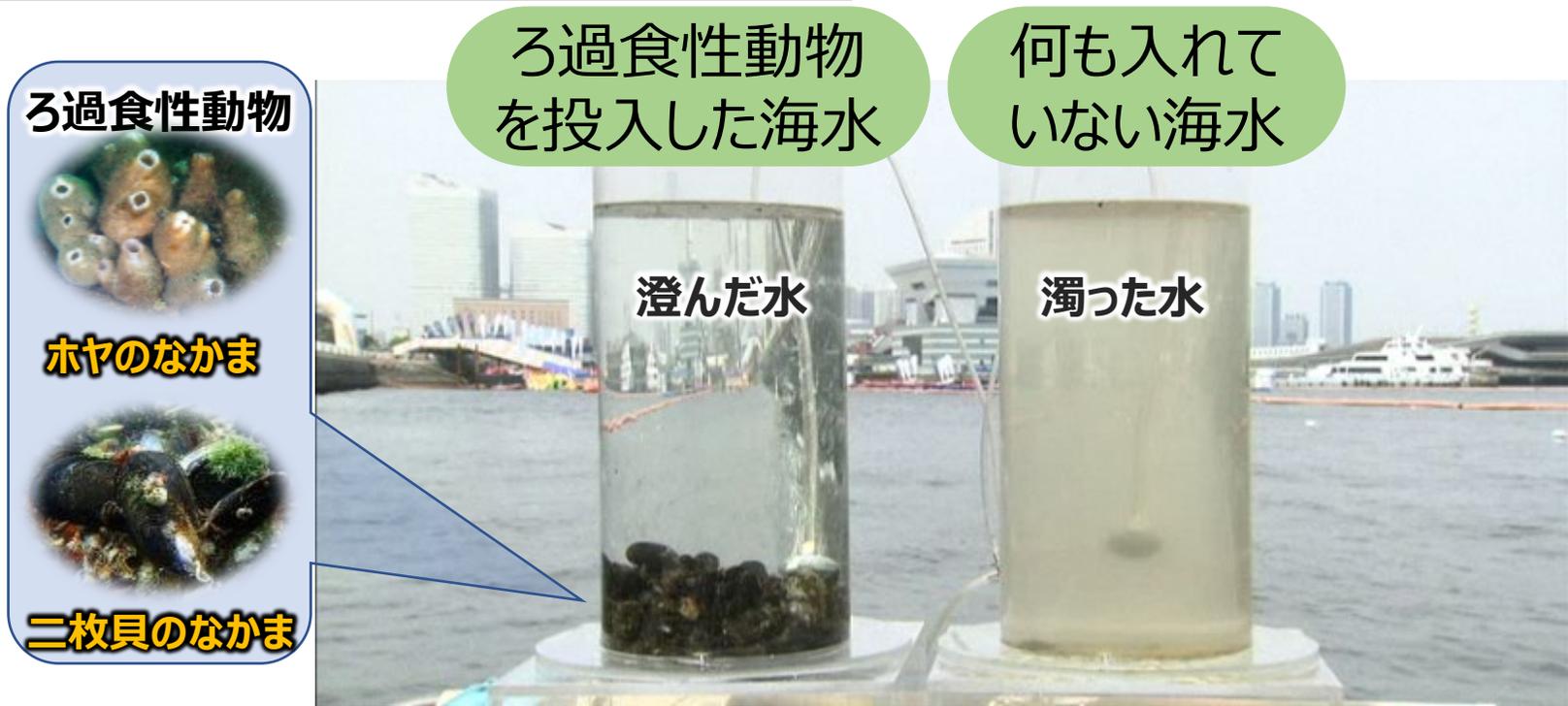
2015年2月撮影

スラグ製品を用いて生物付着基盤を設置することで、生き物の増加、定着を確認

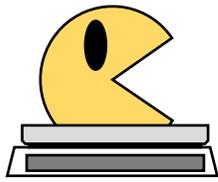
海中の状況変化

# 新規性および優位性

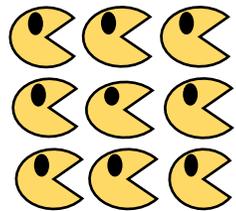
実験区域の持つ浄化能力について定量評価



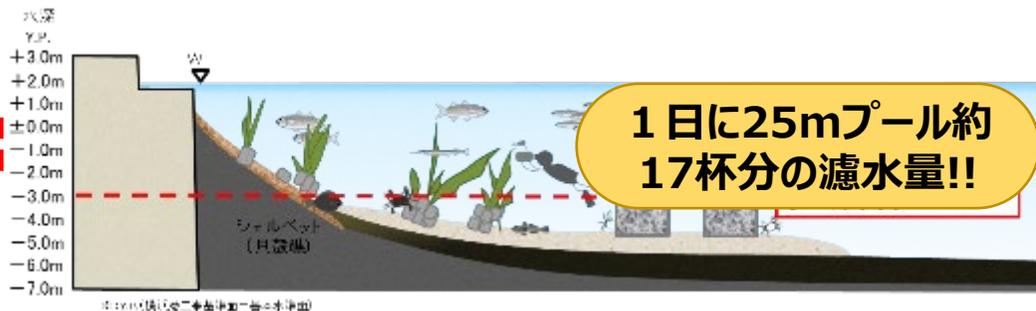
生き物 1 g あたりのろ水量 (文献値)



1個体あたりの平均重量



海域に生息するろ過食性動物の個体数

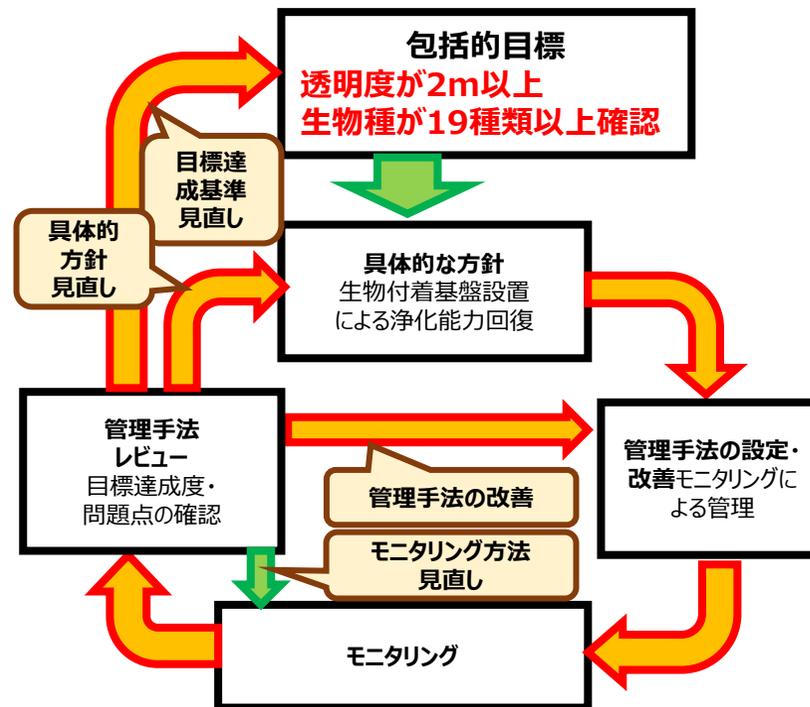


二枚貝やホヤ等の生き物が増えることでSS、COD、透明度などの水質の向上にも寄与することが期待されます。

# 新規性および優位性

## 山下公園前海域の整備指針(実装に向けた提言)

- ・整備拡大に向けた目標を夏季の透明度2m以上、生物種を19種類以上に設定
- ・目標透明度を満足する設置基盤材料の施工面積・数量およびレイアウト案を検討・提示
- ・目標達成状況を判断するための「**順応的管理**」手法とともに、**整備指針として提言**



順応的管理のサイクル

# 信頼性・安全性

## 有識者検討会の開催

- ・付着生物の調査方法
- ・水質浄化能力の算出方法
- ・整備目標の妥当性、維持管理に関する基本的な考え方 など

## 鉄鋼スラグ製品の信頼性・安全性

## 生物生息環境の改善による産卵場の創出

### マリブロック®



第1回  
NPOリサイクルソリューション  
リサイクルアワード  
企画賞  
受賞

### フロンティアロック®



環境技術  
実証事業  
ETV 環境省

(財)沿岸技術研究センター港  
湾関連民間技術の確認審査・  
評価報告書 07001号

本技術は第三者による性能の  
実証結果を公開しています。  
平成21年度 実証番号 050-0902  
<http://www.env.go.jp/policy/etv/>

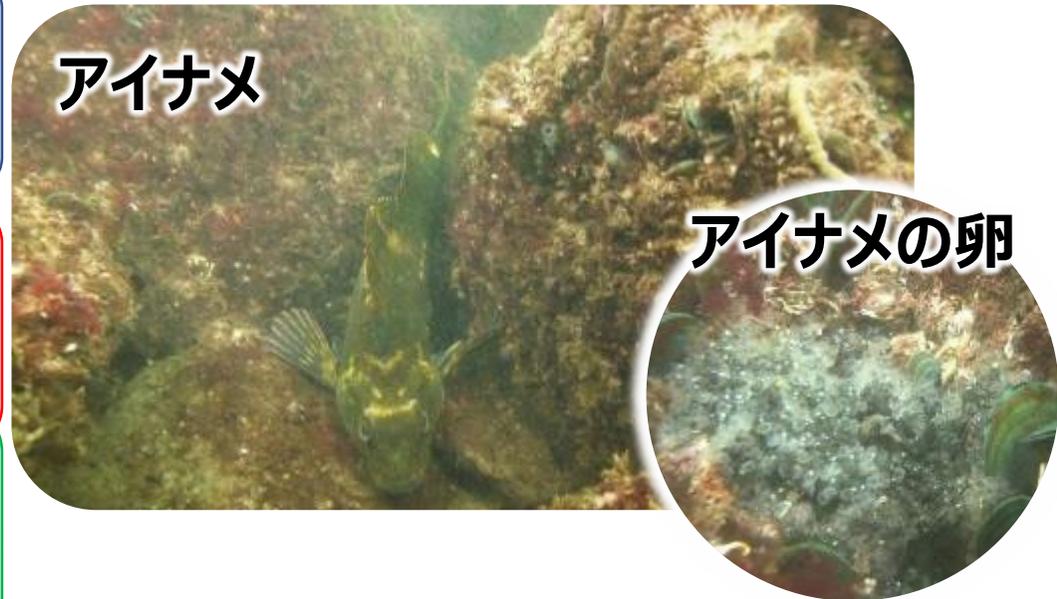
### マリストーン®



ep  
eco products awards  
2015

第12回エコプロダクツ大賞  
農林水産大臣賞受賞

2016年度  
日経地球環境賞  
優秀賞  
受賞



産卵・生育の場として活用されていることを確認

# 社会での活用とその発信

## 市民の環境教育で地域貢献

### 【イベント・展示会・講演会でのPR活動】



グリーントライアスロンイベントにて海中実況中継  
(市民にワカメの解説をするダイバー)

### 【講師派遣による環境教育（実績：2015年～2017年）】

- ・小学校、キッズクラブに環境教育出前講座：8件
- ・大学などに講師派遣：6件



市民向けリーフレット

## 市民に向けた講演・発表



環境研究合同発表会

## 国際学会での発表

Habitat Improvement Methods to Restore Filtration Activity in Urban Coastal Waters, 2019 IWA Japan National Committee. (東京)

# 社会での活用とその発信

## 公民の連携協力によりSDGs推進

### ①豊かな海を取り戻すための取組



### ②環境に配慮したイベント



### ③出前講座・講師派遣・市民向け講座



### ④リサイクル資材の活用



### ⑤長期的な環境改善効果が継続



### ⑥ろ過食性動物による水質浄化に着目



# 総括

- ◆ 横浜市とJFEスチール株式会社で海域浄化について共同研究を実施  
鉄鋼スラグ製品を用いた生物生息環境の改善  
水質浄化能力の回復手法を検討
- ◆ 出現種類数の増加  
実験開始時：4種（2013年10月）  
→最高で38種類にまで増加を確認（2016年9月）
- ◆ 実験区域の持つ浄化能力について定量評価  
ろ過食性動物が1日当たり約8,400m<sup>3</sup>の海水を濾過  
COD除去量やCO<sub>2</sub>削減量を試算
- ◆ 拡大整備に向けた整備方法の検討  
目標透明度を満足する設置基盤材料の施工面積・数量、  
レイアウトを作成
- ◆ 横浜の海を知ってもらう取り組み  
普及啓発活動  
イベント・展示会でのPR活動、環境教育講師派遣