

石炭灰製品を用いた覆砂・魚礁の長期性能評価に伴う調査業務の概要

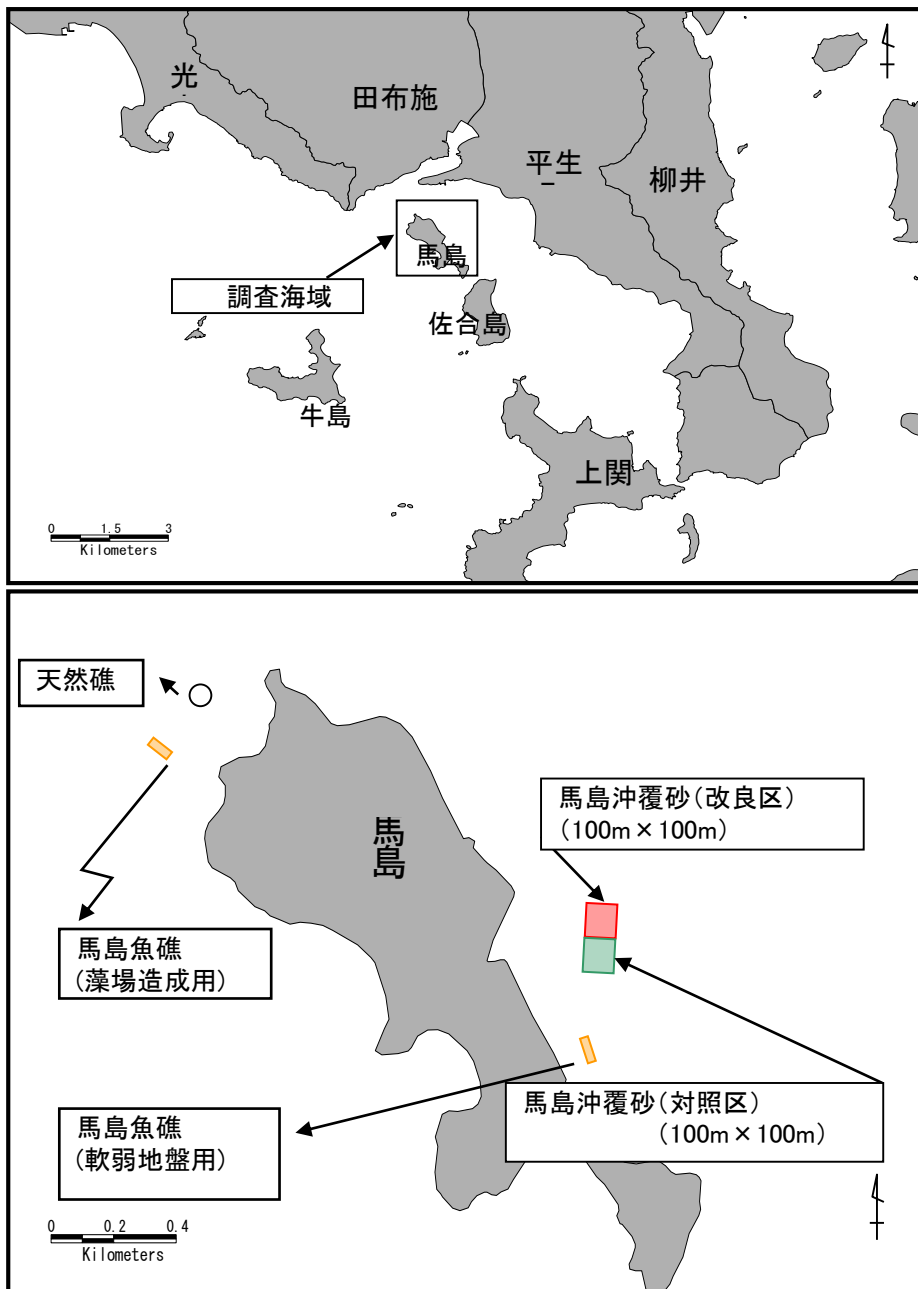
目的

山口県田布施町馬島地先の海域において、石炭灰製品 (Hi ビース) を用いた覆砂・魚礁について、その環境改善効果の持続性を把握するための調査を実施しました。

☆馬島沖覆砂および魚礁設置場所☆

調査場所

山口県田布施町馬島地先海域



★馬島沖覆砂

調査期間

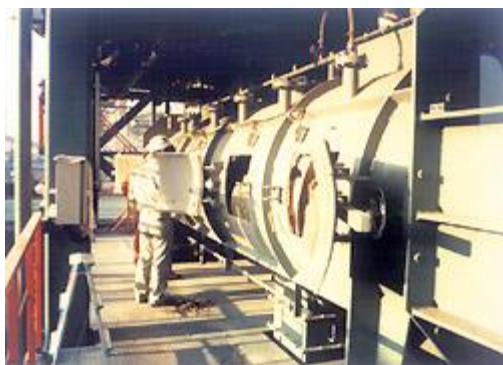
平成14年2月～平成27年11月（本年度は11月に1季実施）

調査内容

改良区の外観、Hi ビースの物理特性、海藻草類、
水質、底質、底生生物（マクロベントス・メガロベントス）、魚介類

Hi ビースとは？

Hi ビースとは、火力発電所で石炭を燃焼させ電気エネルギーをつくり出した後に、副産物としてできる石炭灰を主材としたリサイクル製品で、赤潮などの原因となる富栄養化物質の吸着効果を持つなど、環境に優しい材料です。



石炭灰造粒連続ミキサー



石炭灰造粒物（Hi ビース）

出典) 株式会社エネルギー・エコ・マテリア HP より

○モニタリング調査結果

改良区の外観

Hi ビーズを散布して約 164 ヶ月経過した現在においても、海底上に Hi ビーズの露出が一部確認されました。全体的に泥の堆積がみられましたが、フジナマコ等のメガロベントスを観察することができました。



改良区全景



フジマコ



改良区の海底状況

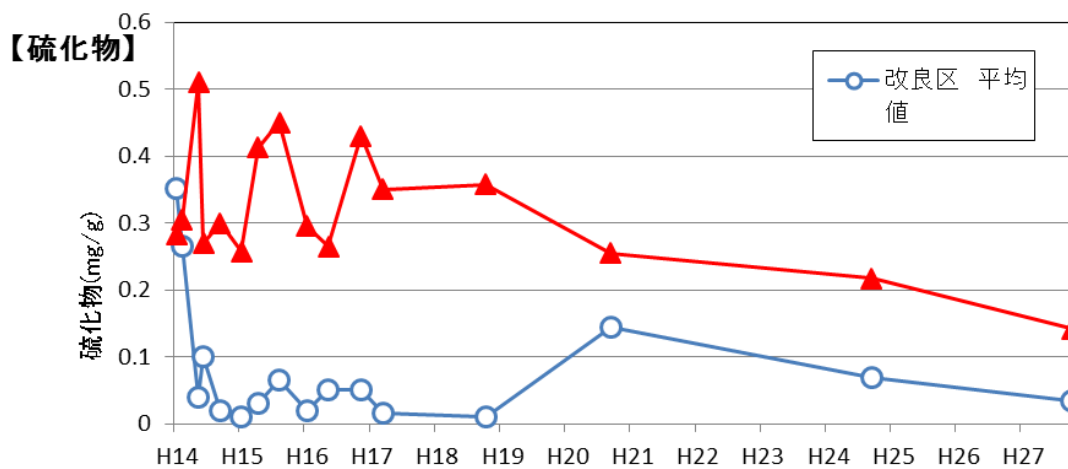
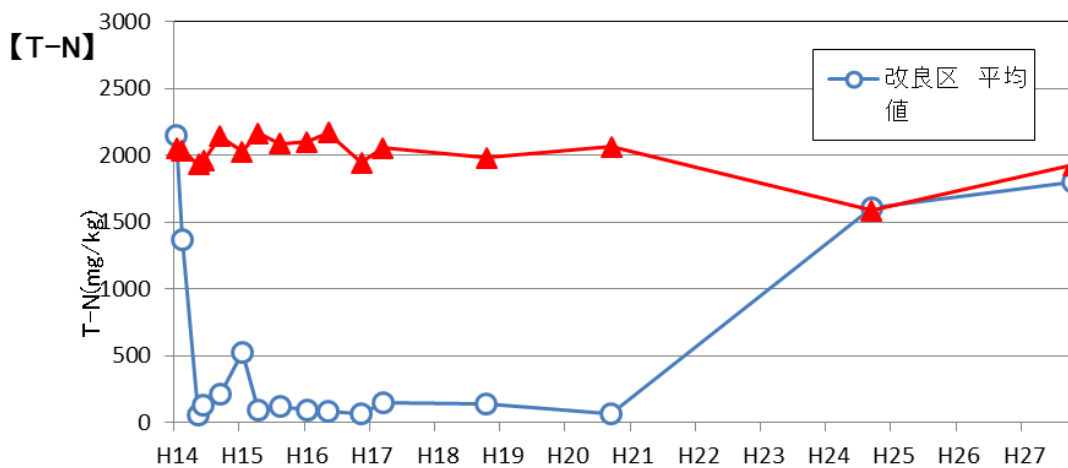
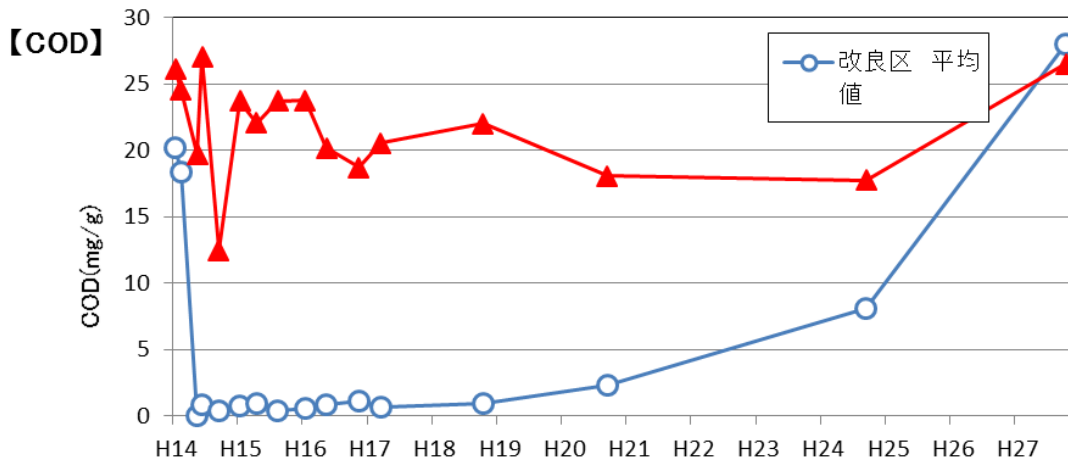


改良区の海底状況
Hi ビーズの露出

底質

Hi ベースによる改良区と対照区において、平成 14 年 2 月～平成 24 年 10 月に計 15 回、底質調査を実施しました。

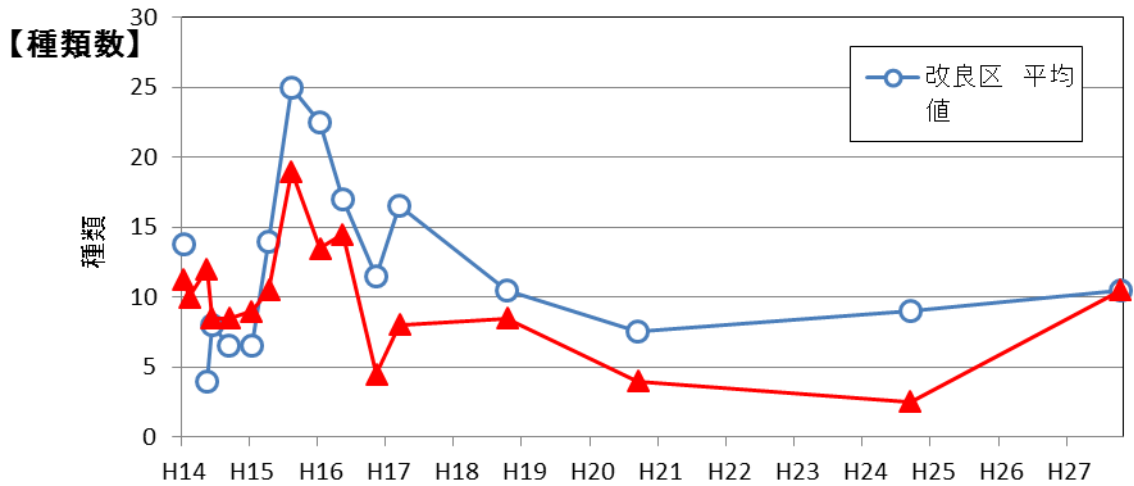
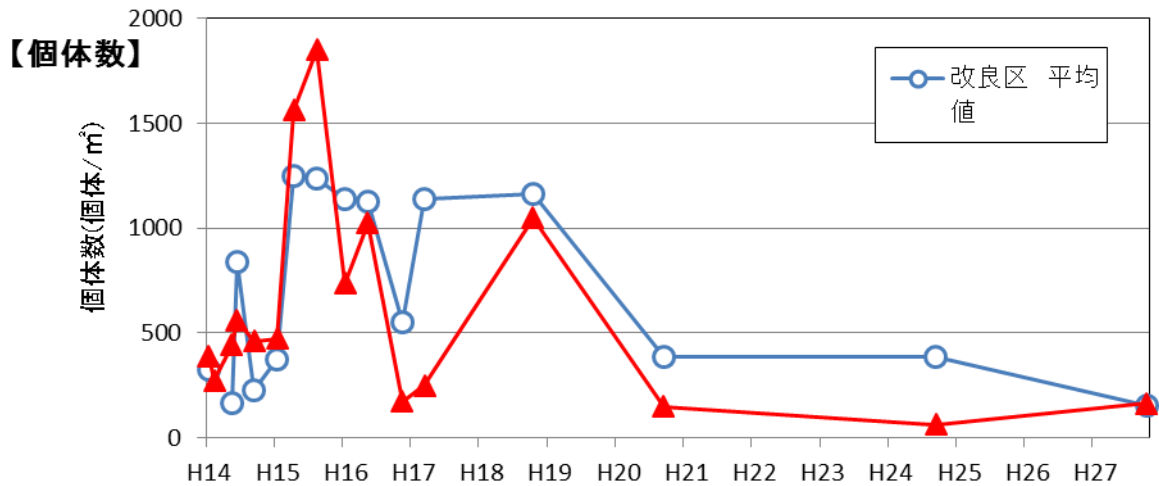
施工現場では、年数の経過によって周辺環境の影響を受け、改良区では有機物 (COD、IL) の増加傾向がみられましたが、還元的な環境に多い硫化物は非常に低い値でした。Hi ベース散布によって特に期待される効果について確認することができました。



底生生物

底質同様に実施した底生生物の調査結果では、対照区に対し、改良区の底生生物個体数および種数が127ヶ月までは上回っていましたが、164ヶ月目の調査ではほぼ同様の傾向となりました。

これは浮泥の堆積の影響と思われます。



魚介類

改良区と対照区において、それぞれの区域を横切る延長 100m の刺網による漁獲調査を、散布後～164 ヶ月後（平成 14 年 3 月～平成 27 年 11 月）までの期間に 43 回実施しました。（※刺網実施機関：田布施漁業協同組合）

その結果、改良区は対照区と比較して、漁獲個体数は約 1.5 倍多く確認されました。

改良区		
出現順位	魚種	個体数
1	チダイ	74
2	カワハギ	63
3	マコガレイ	43
4	コノシロ	35
5	マダイ	24
	その他 37 種	158
合計	42 種	397

対照区		
出現順位	魚種	個体数
1	チダイ	42
2	コノシロ	34
3	マコガレイ	26
4	カワハギ	22
5	タマガンゾウビラメ	18
	その他 42 種	123
合計	47 種	265

★馬島魚礁地点

調査期間

平成14年2月～平成27年11月（本年度は11月に1季実施）

調査内容

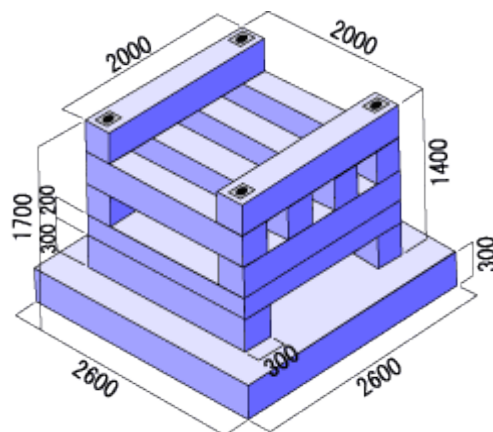
水質、海藻類、付着生物、魚礁沈下状況、魚介類

設置魚礁の概要

Hiベースと同様に、火力発電所からの石炭灰を主材としたリサイクルコンクリート（NAコンクリート）による魚礁です。配合の違いにより、藻礁配合コンクリート、軽量魚礁コンクリート、低アルカリコンクリートの3タイプがあります。



NAコンクリート製魚礁



魚礁のスケール

○モニタリング調査結果

藻場造成用魚礁における魚類の蝟集効果

各魚礁の開放面、空所および周辺には、主にメバル、キュウセン等が数十個体の規模で蝟集しているのが観察され、設置後約164ヶ月後（約13年）においても、魚礁による蝟集効果が確認されました。

海藻類も豊富に確認されました。

主に見られたのは、多年生ガラモのヨレモクです。

これは、すべての藻場造成用魚礁で優占的に確認されました。

対照として調査を実施した天然礁でも本種が優占的に繁茂していました。

魚礁の海藻は、今後さらに極相に向かっていくものと推察されます。

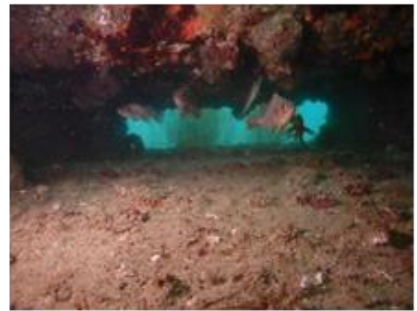
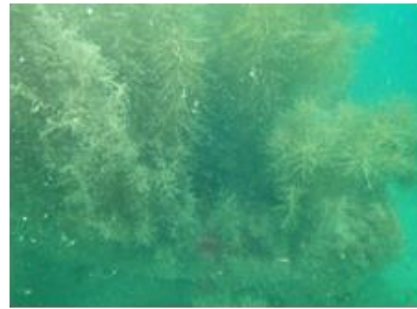
分類				藻場造成用魚礁				天然礁		
綱	目	科	種名	藻礁配合 コンクリート (18)	軽量魚礁 配合コンクリート (29)	低アルカリ コンクリート (39)	普通コンクリート (8)	①	②	③
緑藻	シオグサ	シオグサ	<i>Cladophora</i> sp. シオグサ属			+				
	ハネモ	ハネモ	<i>Bryopsis plumosa</i> ハネモ			+				
褐色	アミシグサ	アミシグサ	<i>Dictyota dichotoma</i> アミシグサ	0.02	0.02	0.18	12.03			
			<i>Padina arborescens</i> ウミウチワ					0.23		
	コンブ	コンブ	Laminariaceae コンブ科		1.23			3.62		3.92
	ヒバマタ	ホンダワラ	<i>Sargassum patens</i> ヤツマタモク						33.64	10.84
			<i>Sargassum siliquastrum</i> ヨレモク	315.11	473.40	298.18	200.03	853.01	826.28	648.00
			<i>Sargassum micracanthum</i> トゲモク				45.84			
			<i>Sargassum</i> sp. ホンダワラ属			1.84	1.18			0.02
紅藻	サンゴモ	サンゴモ	<i>Jania</i> sp. モサズキ属			0.02				
			<i>Amphiroa zonata</i> ウスカワカニノテ	0.03	+	0.06	0.85			
			<i>Corallina</i> sp. サンゴモ属	+			0.27			
	スキナリ	スキナリ	Gigartinaceae スキナリ科				0.08	+		+
	イキス	コノハリ	Delesseriaceae コノハリ科	+		+	0.06			
		フシマツモ	<i>Symphyocladia</i> sp. コザネモ属				0.02			
総湿重量 (wet wt./0.0625m ²)				315.16	474.65	300.28	260.36	856.86	859.92	662.78
種類数				5	4	8	9	4	2	5

※ +は0.01g未満を示す

平成24年(設置より約10年)



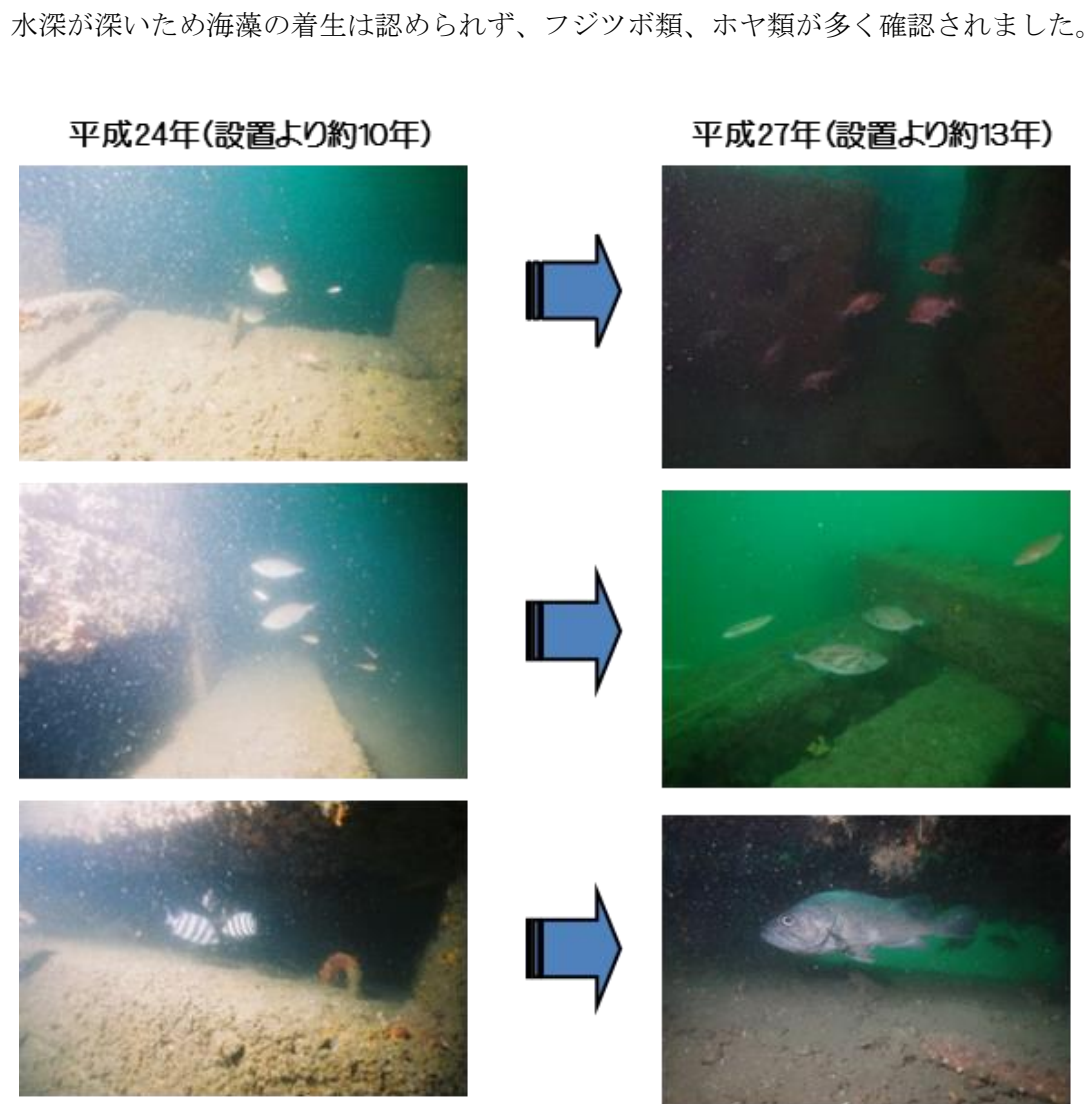
平成27年(設置より約13年)



藻場造成用魚礁の蛸集状況

軟弱地盤用魚礁における魚類の蝟集効果

各魚礁の開放面、空所に、大型メバル、ウマヅラハギ等が観察されました。藻場造成用魚礁と比べると個体数は少ないですが、大型のクロソイ、イシダイやカワハギが多く蝟集していました。



軟弱地盤用魚礁の蝟集状況

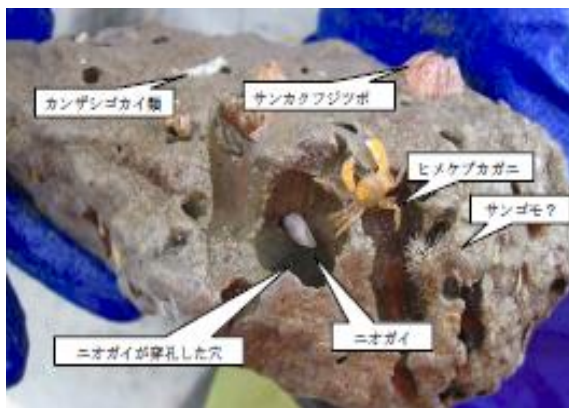
★その他特記事項

今までの調査のなかで、特記事項として以下の現象が確認されました。

敷設した Hi ビーズの中には、直径 20cm から 30cm の塊が存在します。

それらの塊は、10m 四方で 5 個程度の割合で確認されましたが、そのほとんどで多数の穿孔生物が確認されるとともに、穿孔生物によって作られた穴が他の生物に利用され、個々の塊が生物群の小さいコロニーのような状況を呈していることが確認されました。

その中には、アカムシ (別名: タイムシ) のような、水産有用種の生息も見られるなど、Hi ビーズの可能性を示唆する現象も確認され、今後の素材利用に関する知見として特筆すべき結果であると考えられます。



平成 22 年に回収された Hi ビーズ塊
(多様な生物の蝟集、付着が確認された)



平成 27 年 (今回) 回収された Hi ビーズ塊
(内部で確認されたニオガイ)