

海藻の着生に配慮した被覆ブロックの表面処理の効果

Efficacy of surface treatment of armor concrete blocks considered to parasitism seaweed

安藤 亘* 山本純道** 池上 真***

Wataru Ando, Sumimichi Yamamoto, Makoto Ikegami

The Takachi fishing port (Ishina area) made the seaweed bed behind the offing breakwater for the ecosystem. Surface treatment was given so that the seaweed was parasitic in putting on fixed base of seaweed bed and armor concrete blocks which not was easily. Sargassaceae, *Ecklonia stolonifera*, and *Undaria pinnatifida* were set about the object seaweed. It has been understood that the block with the ditch is effective in the parasitism at the early stage of *Ecklonia stolonifera* this time. The influence of the surface treatment on the parasitism of the seaweed, and its becoming big shape and appearing effective in the parasitism at the early stage of *Ecklonia stolonifera* was able to be understood.

Keywords: Fishig port structure, Develop a seaweed bed, Surface treatmet blocks

1. はじめに

近年、自然環境についての国民的な関心の高まりと共に、水産業においては、200 海里体制の定着により、沿岸水域の重要性が増しており、良好な漁場環境を保全しつつ、漁港漁村の整備を進めることが求められている。この様な状況を反映し、漁港事業においても、平成6年度より自然環境と調和した構造物および工法の採用等を総合的に行う「自然調和型漁港づくり推進事業」を全国各地で実施しながら、自然調和型技術の集積を行っている。

新潟県佐渡郡相川町の高千漁港（石名地区）は、佐渡島の北西部に位置し、冬季間における風浪の激しい場所である。高千漁港は、自然調和型漁港づくり推進事業において、サザエ、アワビ等の餌料藻場となる機能を付加した沖防波堤の建設を進めており、沖防波堤背後に藻場造成のための被覆ブロックを設置した（図-1）。被覆ブロックには、サザエ、アワビ等の棲み場およびその餌料となる海藻が着生しやすい様に表面処理を施した。

我々は、ブロックの表面処理の効果を把握するために平成6年度から9年度までの4カ年調査を実施した。ここでは、海藻の着生結果について報告する。

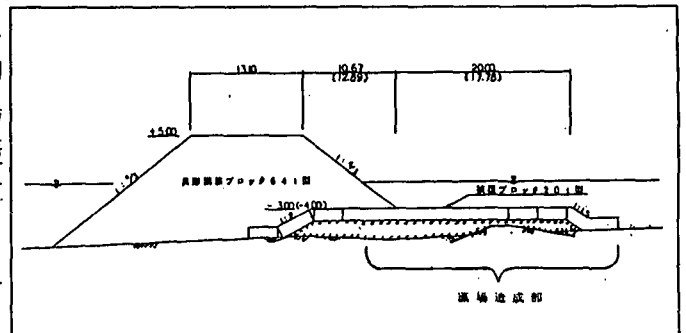


図-1 沖防波堤標準断面図

2. 調査内容

1) 調査位置

調査対象位置の沖防波堤建設前は、水深が-4~-8 mであり、起伏が激しく変化に富んだ岩礁地帯であった。周辺には、ツルアラメ・ワカメ・ホンダワラ類の藻場がみられ、サザエ・アワビの生息が確認された。

2) 沖防波堤

沖防波堤は、平成7年度より建設が開始され、平成9年5月までに計画延長 100 mのうち 68 mが施工されてきた。

沖防波堤背後の藻場造成部は、対象海藻種の生育水深帯に合わせて-3 mと-4 mに嵩上げした。また、藻場造成部は被覆ブロック 20 t型で被覆し、その天端面と側面に凹凸を設け、早期の海藻着生効果とサザエ、アワビの棲み場となることを期待した。

* 社団法人 水産土木建設技術センター（東京都中央区築地 2-14-5）

** 新潟県相川町建設課

*** 日本ミクニヤ株式会社

3) 表面処理

ブロックの表面には、現場で簡単に施工できる7種類の表面処理を施した。普通コンクリート（ノーマル）を対象区とし、表面形状等の違いを把握するために、深さ、幅とも3 mm程度の筋を付けた「熊手」、深さ、幅とも1 mm程度の筋を付けた「ほうき目」、幅10cm、深さ6 cmの溝を付けた「溝」、直径6 cm、深さ3 cm程度の窪みを付けた「窪み」、直径7 cm程度の大きさの玉石を埋め込んだ「玉石」、玉石と同程度の大きさの割石を埋め込んだ「割石」、表面に藻場増殖材を接合した「藻場増殖材」とした。

4) 調査時期

調査時期は、表-1に示すように、平成7年3月、8月の2回に建設前の状況を調査し、沖防波堤建設中の平成8年3月、8月、平成9年3月、5月の4回に、設置後の表面処理済ブロックに対する海藻着生状況を調査した。

5) 調査方法

事前調査は、図-2に示すL-AからL-Cの3測線において水中目視観察、生物資料採取を実施し、海藻類およびサザエ・アワビ・ウニ等の生息状況（被度・個体数・湿重量）を調査した。

施工中は、上述の調査以外に被覆ブロック全体を水中を移動しながら目視観察し、全体的な藻場の分布を確認することと、図-3に示す13個の被覆ブロックについての目視観察により海藻種類の同定、種類別被度を記録した。動物は、個体数と着生場所のスケッチを行った。

表-1 沖防波堤工事と調査時期

	H7.3	H7.8	H8.3	H8.8	H9.3	H9.5
沖防波堤工事		←→				
坪刈り調査	○	○		□	●	●
個別ブロック調査			△			
沖防波堤工事				←→		
坪刈り調査	○	○			△	□

○：施工前
△：施工後半年
□：施工後一年
●：施工後一年半

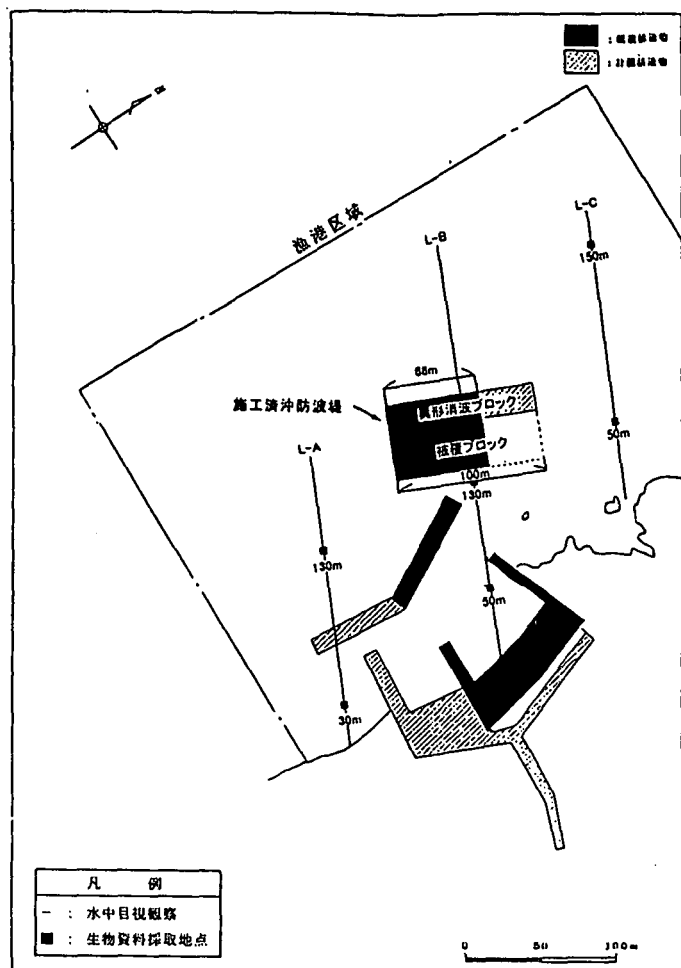


図-2 調査測線位置

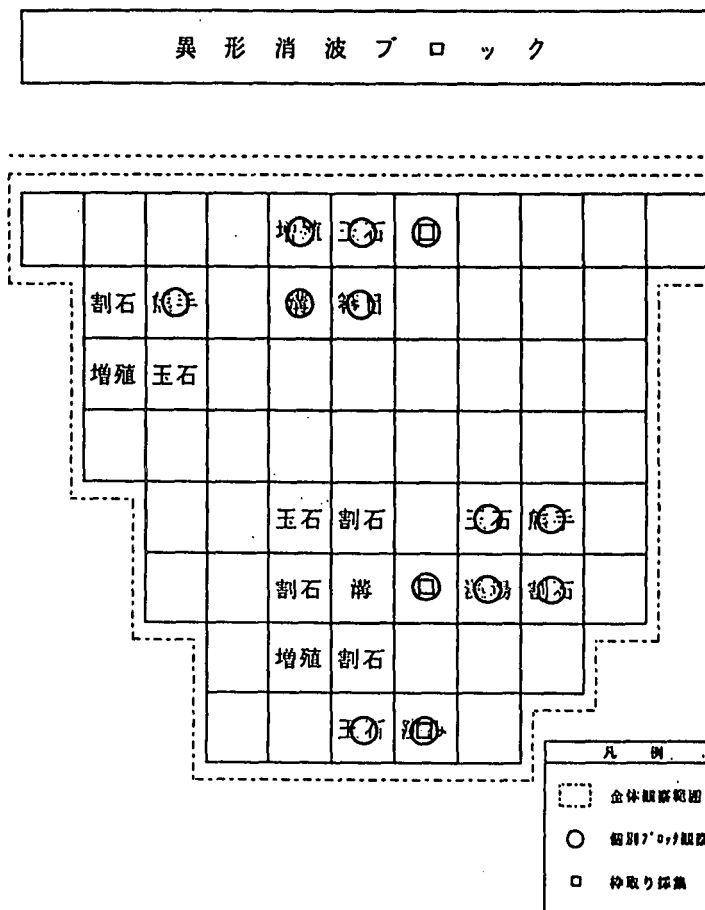


図-3 被覆ブロックの配置と調査位置

3. 調査結果

1) 海藻の分布状況

沖防波堤施工前の平成7年3月には、水中目視観察により3測線全体で47種類の海藻が確認された。10 m毎に測定した被度の平均値は、3測線共50%程度であり測線による出現海藻類の違いは見られなかった。

海藻の分布状況を図-4に示す。対象海藻であるホンダワラ類、ツルアラメ、ワカメ等の種類は混成しており特定の種が突出していない。これは、海底の起伏が激しく、地形が複雑であることに起因していると思われ、総じると調査海域は、海域全体として多様な海藻が混在して藻場を形成している海域である。

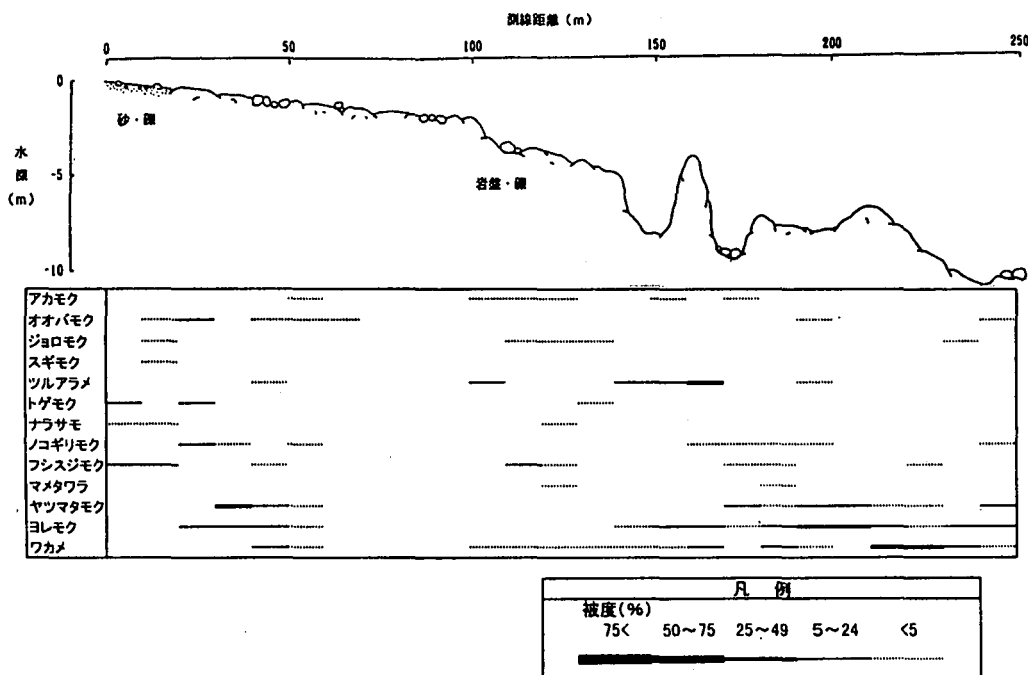


図-4 海底地形と海藻の分布（事前調査）

全体的な湿重量の変動を概観すると、図-5に示すように冬季から春季に増加し、夏季に減少する季節変動を示しており、これは、多くの海藻類の消長と一致している。L-Bの2測点は、沖防波堤施工開始の平成8年3月から他の測点より湿重量が低い値であるが、これは、工事によって発生した濁り、浮泥や投下された捨石などの影響であると考えられる。

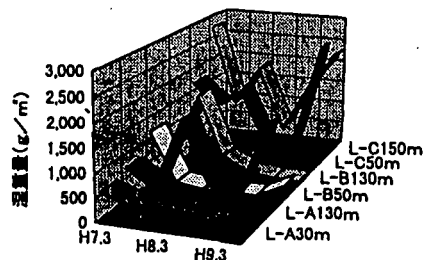


図-5 海藻の湿重量変動

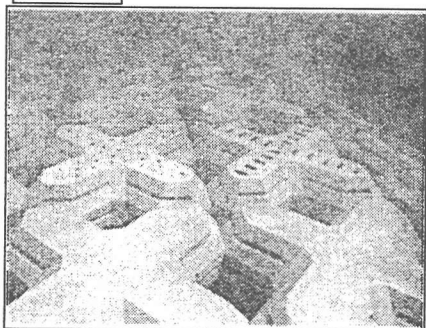
2) 被覆ブロックの海藻の遷移

被覆ブロックに着生する海藻は、現在遷移が進行中の状態であると考えられる。ここまでの遷移の状況を写真-1～3に示す。

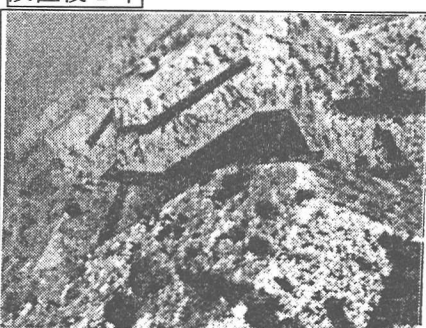
平成8年3月（設置後約半年）では、各ブロックの表面にはシオグサ目、イギス科などが着生し、平成8年8月（設置後約1年）では、シオグサ目やカゴメノリなどが、ブロックの上面に見られた。平成9年3月および5月（設置後約1年半）には、シオグサ目などは少なくなり、大型海藻であるモク類の着生を確認した。

対象海藻であるホンダワラ類、ツルアラメ、ワカメ等の出現をみると、沖防波堤設置後1年以内は、ツルアラメ、ワカメの2種類であったが、設置後約1年半が経過した平成9年3月には、前記2種に加えてアカモク、オオバモク、ジョロモク、フシスジモク、マメタワラが確認された。さらにその2ヶ月後の平成9年5月にはイソモクが見られるようになり、沖防波堤設置前に同一の場所で見られた大型海藻は、ほぼ確認され、種類数は設置後1年半で回復したと思われる。なお、被度および湿重量は、設置前の自然岩礁の状態までにはいまだ達していないが、調査の度に増加傾向にあり、今後、以前の自然岩礁と同様の状況になることを期待している。

設置直後



設置後1年



設置後1年半

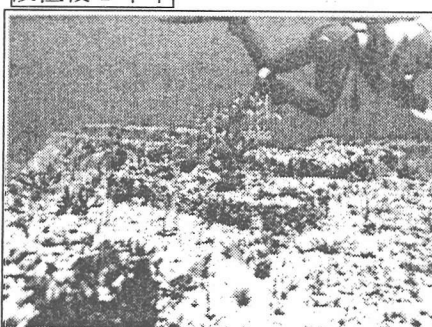


写真-1 被覆ブロックに着生した海藻の遷移状況

3) ツルアラメと被覆ブロックの表面処理の関係

被覆ブロックは、もともと天端部が平坦であり、ノーマルブロックには1年半経過してもツルアラメの着生は被度5%以下であった。

割石・玉石ブロックは、石とコンクリートの境界線のあたりにツルアラメの着生が見られた。寺脇(1988)は海藻の着生には突起物が90度以上の稜角を持つ方が良いとしており、本調査でも玉石や割石のような20度から45度程度の突起ではあまり着生に効果がない傾向が現れた。

窪みブロックは、稜角部がないため割石・玉石ブロックと同様にツルアラメがあまり着生していなかった。また、窪みの底に浮泥がたまっていた。

熊手・ほうき目ブロックは、1年程度でほぼ石灰藻や浮泥により筋が見えなくなってしまうノーマルブロックと見た目において違いがなくなってしまう。その結果、海藻の着生についてもノーマルブロックと同様にツルアラメの着生は被度5%以下がほとんどであった。

増殖材ブロックは、ブロック天端部に凸部として取り付けられている増殖材部分に、1年程度でサビ亜科等の石灰藻類が着生し、被度5%程度のツルアラメの着生しか見られなかった。また、増殖材としての効果もあまりみられなかった。

溝ブロックは、他のブロックと違い、1年半程度で溝の稜角一列にツルアラメが並んで着生し始めた。見た目で最も繁茂していた。

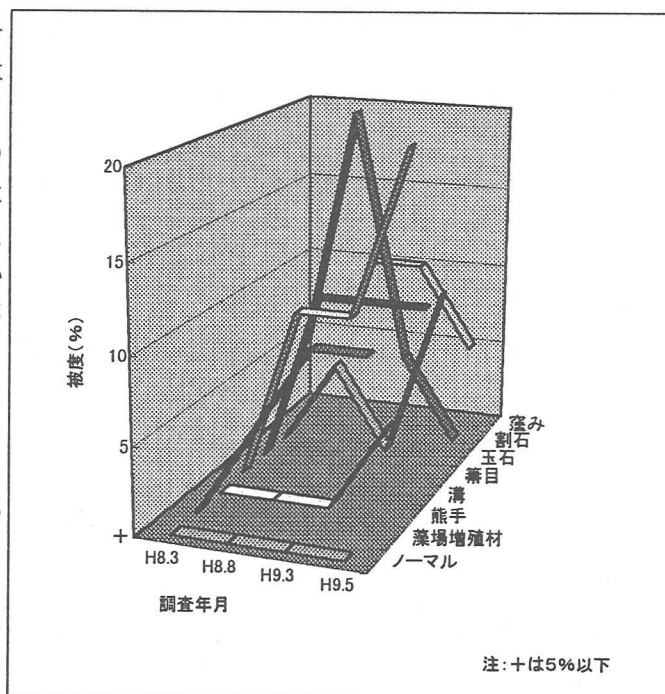
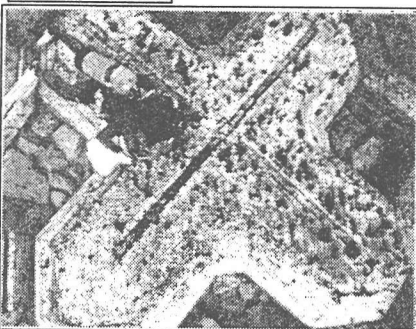
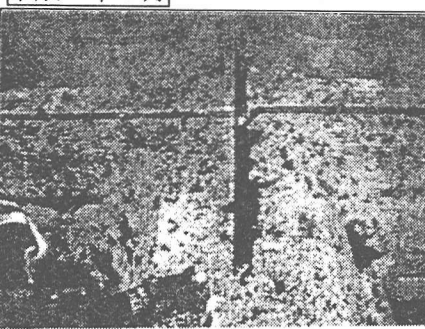


図-6 表面処理別にみたツルアラメ被度の推移

平成8年8月



平成9年3月



平成9年5月



写真-2 溝付きブロックの遷移状況

4. 考察

表面処理の効果を検証すると、ツルアラメの着生に最も効果が見られたのは溝付きブロックであった。

海藻の着生に必要な環境要因である物理化学及び生物環境は、表面処理を除いて同一であることから、同じ時期に設置した被覆ブロックに着生の違いが表れたのは、表面処理による違いであると考えられる。

遊走子の着生には、着底面の状態と海水の流動が大きく影響することは知られている。筋状の着生面は浮泥を補足して溜まるため、遊走子は堅い基盤に着生しにくい。窪みや溝は、流れの大きさ及び向きには違いがあるが、ブロック天端上の水平な流れを下向きに作用させる働きがあるために、側部に鞭毛をもつ遊走子をブロックに付着させやすくしているものと思われる。また、稜角部は上記の理由に加えて、巻き貝やウニ等が摂餌し難い場所であることも考えられたため、溝付きブロックにはツルアラメが多く着生しているものと思われる。

綿貫(1987)らによると石区、溝区、筋区、平滑区の4つの表面処理の違いは、石区>溝区>筋区>平滑区の順に着生が多く、基質が粗い方が効果的であると報告している。本調査でも溝区>石区>筋区>平滑区の順に着生が多く、同じような結果が表れ、微細な表面処理ではなく、稜角部をはっきりとさせた形状の方がツルアラメには効果的であることが確認された。なお、綿貫らの溝と今回の溝は形状が異なるため、着生順位に違いが表れたものと思われる。

5. おわりに

本調査では、表面処理が海藻の着生に影響を与えることと、それが大きな形状を示すほどツルアラメの早期着生に効果があることが確認できた。

高千漁港では、引き続き調査を行いながら、別の対象種であるホンダワラ類の着生効果にも表面処理が影響してくるのか明らかにしていく予定である。

本調査で効果があった溝ブロックは、現場でブロックを製作する際に、既成の型枠に溝型枠材(本調査では角材を使用)を取り付けて打設したもので、通常の施工とあまり変わらず、特殊な技術や特別な材料も必要としないため、いろいろな現場で活用できるものと考えている。ただし、その際に溝を付けることにより幾分ブロック重量が減少するため、設計時の安定重量を確保できる程度に溝を付けることが大切である。

また、将来的には、別の場所、別の種類でも調査を行うことや、ワカメやコンブの養殖法を応用して、胞子を付着させたロープを溝の中に固着させる等により早期に藻場の造成ができる人工種苗技術や施工技術を検討していき、自然調和型構造物の技術開発に役立てていきたい。

引用文献

- 〔1〕 寺脇(1988)；海中林造成技術の基礎的検討 第2報 カジメ幼体の入植と人工基盤の表面形状，電力中央研究所報告，U88037
- 〔2〕 綿貫(1987)；ツルアラメ幼体の入植に及ぼす基質表面形状の影響，水産増殖，35巻，2号別刷，P69-75