

V-97

スチールダストを用いたコンクリートの海藻着生効果について

室蘭工業大学 正会員 尾崎 汎

室蘭工業大学 正会員 菅田紀之

新日本製鉄

河内雄二

1. はじめに

スチールダストは比重が約 6.0 と非常に大きく、水中で重さを必要とするコンクリートへの有効利用が期待される球形の微粉末であるが、鉄分を主体とするので水産資源への効果も期待される。

本研究の目的は魚場材料としてのコンクリートにスチールダストを利用することであるが、この場合のコンクリート工学的問題については先に報告した。¹⁾

水産資源への効果については、1993年に北海道伊達市舟岡地先の沖合い 500m の海中に設置した消波ブロック（載頭テトラポット）の上面に 50x50x10cm のコンクリート板を固定して観察していたが、2年以上経過したのでこれまでの海藻着生状況、とりわけウニ礁としての昆布の着生効果について報告する。

2. スチールダストの利用法

一昨年紹介したように、スチールダストとは転炉における脱炭精練に伴い発生する鉄分を主体とする副産物であるが、製鉄所内で粒径が $44\mu\text{m}$ 以上の粗粒スチールダストと $44\mu\text{m}$ 未満の細粒スチールダストに分けて処理されているので、本研究では二通りの利用をしている。一つは、粗粒スチールダストの粒径が細骨材の微粒分に相当するので、混和材の効果を期待して、粗粒スチールダストをそのまま細骨材の一部として利用する。もう一つは、スチールダストを製鉄所内でリサイクルするために造られた細粒スチールダストを主成分とするペレットも、コンクリートの粗骨材として利用する。

3. スチールダストコンクリートおよびスチールダストペレットコンクリート

細骨材としてスチールダストを用いたコンクリートをスチールダストコンクリートと呼び、本実験では細骨材容積の40%を表乾比重5.9、平均粒径約 0.13mm のスチールダストで置換した。更に粗骨材としてスチールダストペレットも用いたコンクリートをスチールダストペレットコンクリートと呼び、本実験では表乾比重が3.16で最大寸法 15 mm のスチールダストペレットを用いた。

海中に設置した平板に用いたコンクリートは、このようなスチールダストコンクリート (SD C) およびスチールダストペレットコンクリート (SDP C)、これと比較のための普通コンクリート (O C) の3種類である。これらの配合は、すべて水セメント比 50%, 細骨材率 46%, 単位水量 160 kg/m^3 と一定にした。表-1に3種類のコンクリートの配合のほか、スランプおよび空気量の測定値、ならびに材令28日の圧縮強度を示す。

表-1 3種類のコンクリートの配合等

コンクリートの種類	W/C %	s/a %	d s+d %	空気量4.5%の場合の 単位量 (kg/m^3)								測定値		
				W	C	S	D	G	DP	A _D	A _E	スランプ cm	空気量 %	強度 MPa
SD C	50	46	40	160	320	525	749	991	0	3.2	0.19	6.5	5.0	33.2
SDP C	50	46	40	160	320	525	749	0	1177	4.8	0.26	5.5	6.0	24.8
O C	50	46	0	160	320	878	0	991	0	0	0.10	20	6.5	20.8

4. コンクリート板の設置および調査

3種類のコンクリート板を製作し、打設表面あるいは裏の型枠面を上にして載頭テトラポットの頭部にアンカーボルトで固定し、水深 5m の海底に設置した。

このような6種類の供試体の設置時期は丁度海藻の発芽時期に入る12月だったので、海藻の現存量が最大になる5月には細目の昆布が6種類のコンクリート板からしだれ柳の如く垂れ下がっていたが、目視ではコンクリートの種類による着生の優劣はつかなかった。

翌年の1月には、前年の昆布が夏に枯れて流された後に短い昆布がまばらに着生していたが、コンクリート板の縁の部分に専ら着生していた。

その後3月にはこれがかなり成長していたが、普通のコンクリート板への着生は少ないようであった。

なお、板の中央部には雑草の着生が目立った。

11月にはこれらの昆布が大きく成長していたので、刈り取り調査を実施した。この結果を図-1と図-2に示す。これらの結果から、スチールダストの効果は5割程度見込まれ、打設表面の方が効果的であった。

採取された昆布はウニによる食害を受けていたが、大きなものでは長さ約 2 m、幅約30cmと測定された。あまり食害を受けていない昆布を写真-1に示す。

今年の2月の調査では、昨年11月に刈り取った後のコンクリート板に短い海藻が僅かに着生していたが、昆布は見当たらなかった。コンクリート板やテトラポットに多数のウニが付着していることから、昆布が発芽する間も無くウニの食害を受けた可能性が大きい。

5. おわりに

コンクリート板を固定してある載頭テトラポットは30x30mのウニ礁の囲いとして設置されたもので、昨年の8月に14,000粒のウニをこの中に放流した。放流2箇月後に実施した北海道庁の調査では、このウニ礁の1m²当たりの現存量はエゾバフンウニ 1.8個、66 g、マコンブ 64 本、4.75 kg となっている。スチールダストを用いたコンクリート板では、これら自然石の結果に比べ、昆布の重量で4倍、本数でも2倍以上の効果を示している。今後も着生状況を調べていきたい。

参考文献

- 1) 尾崎 諒・菅田 紀之・河内 雄二：水産資源のためのコンクリートにおけるスチールダストの利用について
土木学会第49回年次学術講演会、平成6年9月、V-379、pp.758~759

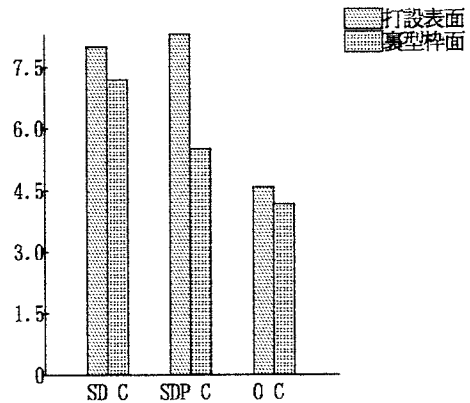


図-1 着生昆布重量 kg/(50x50) cm²

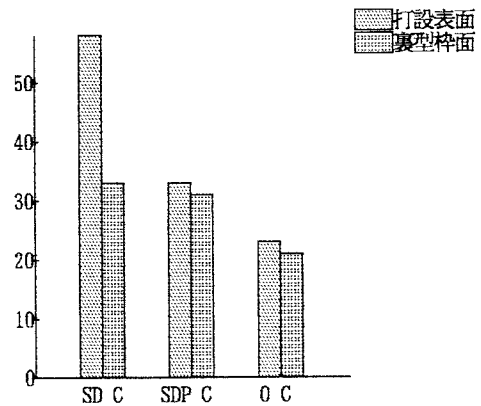


図-2 着生昆布本数 本/(50x50) cm²

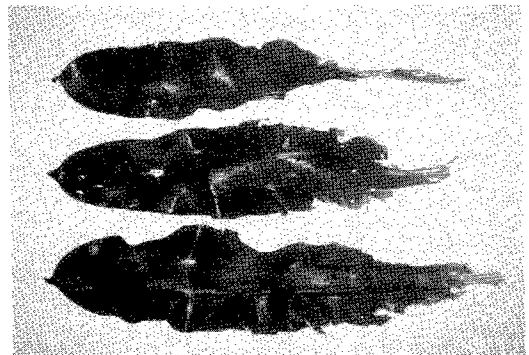


写真-1 刈取採取した昆布