

代 表 者 赤 井 一 昭

1. まえがき

これからは、地球環境の時代です。東京や大阪湾の海底はヘドロの海です。

水質汚濁や生態、漁業環境に大きな影響を及ぼして来ましたが、未だ学問的にも行政的にも成すべき方策が定まっていません。

このような中で私たちは、『波浪や潮汐の自然のエネルギーを利用して水をきれいにし、海底に太陽の光線を透過させ、ヘドロを浄化する』新しい「海洋の空」の考えを進めるために土木学会関西支部の「「海洋の空」によるヘドロの浄化についての共同研究」の中間報告を行なうものである。

2. 水質浄化

潮汐変化のある水域を多空隙を有する砕波堤で囲うことを「人工接触環境」又は「海洋の空」といい波浪や潮汐の自然のエネルギーや生態循環作用によって水がきれいになる。

このような自然のメカニズムを解明するために平成元年9月に大阪湾の埋め立て地を利用して水質浄化の実験を進め大きな成果を収めてきた。

今年度の研究事業として、平成4年7月30日（大潮）に空の堤体を開削して空の生態について調査を行なった。

3. 経過と新しい発見

大阪湾の閉鎖性海域（約3万㎡）に汚濁河川が流入し、この海域はヘドロが堆積し水質汚濁と悪臭のため地元より苦情が絶えなかった。

このため平成元年9月、湾奥に約7,500㎡の「海洋の空」を設置して水質改善に大きな成果を収めてきた。

このような中で3年を経過した平成3年9月には「海洋の空」の堤体にふじつばや、かきが附着し、カニやエビの生態が甦り水もきれいになった。

このような折に、地元の樽井漁業組合の船野理事（当共同研究者）が、かつて海底に堆積していた真っ黒なヘドロ（約30cm）がなくなり海底の石が露出していることを提起した。

この提起がもととなって当研究グループの課題となったものである。

4. ヘドロが無くなった現象の予測

かつて海底の真っ黒なヘドロが「海洋の空」の作用により酸化され無くなった現象を予測すれば次ぎの通りである。

イ、太陽の光線によりヘドロの表面に生物膜が発生し、炭酸同化作用により酸素の気泡が発生し、ヘドロを釣り上げる。

ロ、ヘドロ内部から発生するガスによって表面の付着生物層が押し上げられ浮上する。

ハ、ヘドロ内の有機物が化学的な作用（酸化）によって体積が減少した。

以下これらの現象について検討を行なう。

5. ヘドロの浄化

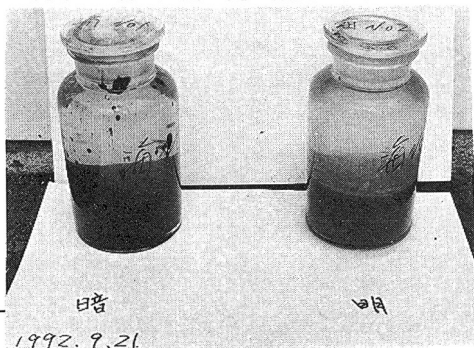
真っ黒なヘドロを浄化させるためにはヘドロのエアーレーションを行なうことやヘドロに光を当てることによってヘドロを酸化させることが出来る。

大阪湾のヘドロを2個の透明なガラス容器にいれ、一方の光を遮断してきれいな水中に沈めておくと写真-1のように光の当るヘドロの表面は酸化される

6. 溶存酸素の増加

水がきれいになり海底のヘドロの表面に光が

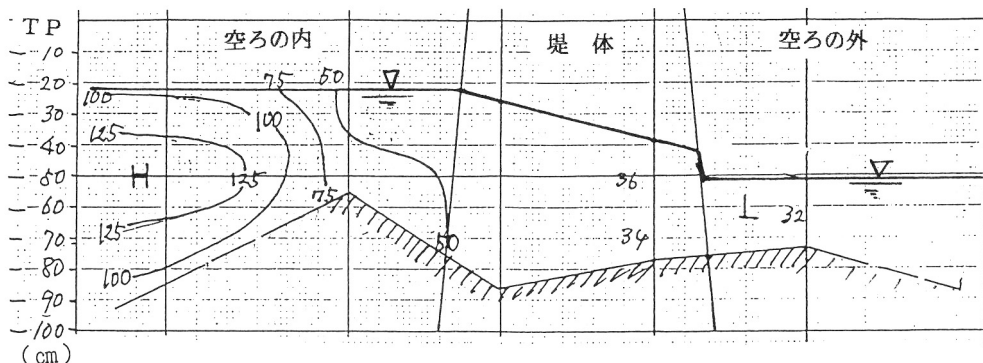
写真-1 右は太陽の光で酸化されたヘドロ



KAZUAKI TKAI

当るとヘドロの表面に生物膜が発生し炭酸同化作用により空ろ内の溶存酸素が増加する。水中の汚濁物質が少なく酸素消費量が少ないと明朝まで過飽和の水塊が残ることが明らかとなった。

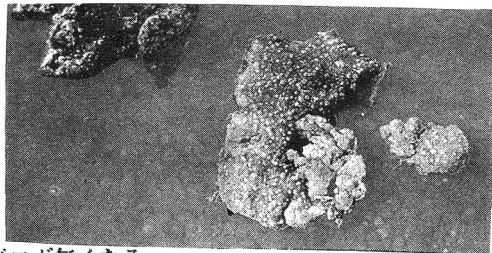
図-1 「海洋の空」内、外の溶存酸素の分布状況 (DO%, 朝2時, 引き潮時)



7. ヘドロの生物膜の浮上

水がきれいになり、海底のヘドロに光が到達するとヘドロの表面に生物膜が発生し、更に光が当たると炭酸同化作用によりヘドロ表面の生物膜に気泡ができヘドロの表面の生物膜が釣り上げられ剥離し浮上する。このとき生物膜に厚さ3mm程度ヘドロが付着して浮上する。浮上した生物膜は風や波によって海岸の波打ち際に打ち上げられ土煎餅となる。

写真-2 浮上したヘドロの生物膜



このような現象の繰り返しにより海底のヘドロが無くなる。

8. 海底のヘドロの分析

大阪湾の空ろ内のヘドロを浮泥、表層(0~1cm) 内部(5~6cm) のヘドロの分析をおこなった。結果は表-2のとおりである。

表-2 ヘドロの分析結果

層	ρ	w	ORP	T-S	TOC	TON	C/N	Chl. a	Phaeo.
	g/cm ³	%	mV	mg/gDry			モル比	mg/gDry	
浮泥	1.011	94.0	+28	10.0	119	19	7.3	1.07	0.338
0-1cm	1.028	90.7	-74	9.1	126	15	9.8	0.13	0.479
5-6cm	1.053	86.8	-148	15.8	121	12	11.8	-	-

9. あとがき

これらの結果「海洋の空」により水をきれいにし太陽の光を海底に透過させることによってヘドロを浄化させることが可能である。

今後は自然のエネルギーを利用して水をきれいにし、常に海底の見える海を創造することによって大阪湾や東京湾のヘドロの問題も改善されるものと思われる。

これらの研究を進めるに当り、大阪府港湾局、泉南市、樽井漁業協同組合をはじめ、元三重大大学教授坂本市太郎先生 および 当研究グループ各位のご協力を感謝するものである。

参考文献

- 1) 砕波堤を利用した水域の浄化システム「水域のうつろ」 赤井一昭、上田伸三他 昭 和60年度土木学会関西支部年時学術講演論文集
- 2) 静穏浄化水域の創造とその応用についての研究(人工触媒環礁「海洋の空」) 報告書、平成元年3月 土木学会関西支部共同研究グループ
- 9) 共同研究グループ代表赤井一昭 付着生物による海水浄化に関する研究(中間報告) 土木学会関西支部 学術講演会講演概要 平成3年6月