

4) 赤野井湾漁場の水質・底質モニタリング調査

鈴木隆夫・森田 尚

【目的】

南湖北東岸に位置する赤野井湾は、閉鎖的水域であることから水質汚濁が進行し、アオコが発生するなど問題となっている。このため漁場改善を主眼に平成4年度より浚渫、覆砂による底質の改善事業が実施されてきた。平成4年度から行ってきた調査結果と今年度行った調査結果を踏まえて、底質改善効果について検証した。

【方法】

赤野井湾の湾口部から湾奥部に向かう直線上に4定点(Stn.1~4)を設定し、平成4年から8年の今年度まで採水を行って水質変化を調べた。また、今年度に平成4(Stn.3)~7年までの各覆砂地点と無覆砂地点(Stn.3付近、平成8年度覆砂予定地)の6カ所で採泥を行い、底質について調べた。さらに、平成4年度覆砂地点と無覆砂地点のコアサンプルを用いて底泥からの栄養塩の溶出実験を行った。

【結果】

水質調査結果(表1)からでは、平成8年度にかけての明瞭な水質の向上は認められなかった。

底泥の有機物量の指標であるILについて、平成4年度覆砂地点と無覆砂地点を比較すると(図1)、覆砂地点では施工後から今年度までを通じ、無覆砂地点よりもILが少なく、4年を経過した現在でも、改善された底質は維持されていた。また、6、9月に実施した底質調査結果(表2)から、平成4~7年までの覆砂地点におけるILの多少は、施工年度にかかわらず、すべての年度で無覆砂地点よりもILが少なく底質は維持されていた。乾泥1g当たりの酸素消費量は、ILと同様であり、むしろ平成4年度の方が7年度より少ない値となっていた。また、この調査とは別に、覆砂上に堆積した浮泥の量をコアサンプルにより目視確認したところ、その量は施工年度が古いから堆積量が多いという関係はみられなかった。これらのことから、浮泥の堆積は、湾内への河川流入や風波等による影響を大きく受けるものと推察された。粒度組成において(表3)、無覆砂地点と覆砂地点では、63 μ m以下の泥量に極端な差があり、覆砂地点間でも平成6年が少ないなどの差が認められた。

赤野井湾底泥からの栄養塩溶出結果(表4)について、NH₄-NとPO₄-Pは無覆砂区、覆砂区共に経時的に直上水濃度が増加していたが、NO₂-NとNO₃-Nには変化がなかった。NH₄-NとPO₄-Pについて無覆砂区と覆砂区を比較すると、明らかに無覆砂区の方が濃度が高かった。また、1日当たり1m²から溶出する栄養塩量(表5)を計算すると、無覆砂地点の方が覆砂地点よりもNH₄-Nで約2.4倍、PO₄-Pで1.3倍多かった。さらに、底泥中(表層から5cm)の栄養塩量について調べた結果(表5)、すべての栄養塩において、覆砂区の方が少なかった。

覆砂による効果は、栄養塩の溶出と栄養塩量から明らかであるが、水質において効果が認められないのは、おそらく河川水の流入や風波による攪拌等によって影響を受けているためではないかと思われた。

表1 赤野井湾水質測定結果

平成3年度

採水日	6月14日					9月24日			
Stn.No	1	2	3	4	4-Bottom	1	2	3	4
水深(m)	1.80	1.60	1.40	2.80		1.50	1.36	1.40	2.57
透明度(m)	1.00	0.91	0.84	0.80		Bottom	0.86	0.90	0.86
DO(mg/l)	9.5	11.0	10.5	10.2	3.2	7.1	7.8	7.9	7.5
COD(mg/l)	6.13	7.55	7.01	6.74	6.74	2.56	3.82	4.22	4.41
SS(mg/l)	-	-	-	-	-	1.8	10.6	11.4	29.6
IL(mg/l)	-	-	-	-	-	1.2	2.2	2.4	20.4
NH4-N(mg/l)	0.04	<0.01	<0.01	0.01	0.04	0.04	0.08	0.09	0.11
NO2-N(mg/l)	0.026	0.028	0.031	0.032	0.029	0.010	0.027	0.036	0.035
NO3-N(mg/l)	0.29	0.25	0.38	0.42	0.41	0.71	0.68	0.80	0.79
DIN(mg/l)	0.36	0.28	0.41	0.47	0.48	0.76	0.78	0.92	0.93
Org-N(mg/l)	0.49	0.63	0.54	0.77	0.06	0.28	0.37	0.39	0.36
T-N(mg/l)	0.85	0.91	0.95	1.24	0.54	1.04	1.15	1.31	1.29
PO4-P(mg/l)	0.013	0.009	0.013	0.013	0.011	0.015	0.011	0.010	0.010
T-P(mg/l)	0.137	0.143	0.173	0.178	0.161	0.027	0.070	0.070	0.069
クロロフィルa($\mu\text{g/l}$)	29.17	49.11	42.76	46.50		4.74	18.78	18.19	22.07

平成4年度

採水日	6月29日					8月26日			
Stn.No	1	2	3	4	4-Bottom	1	2	3	4
水深(m)	1.90	1.40	1.00	2.90		2.00	1.50	0.70	2.80
透明度(m)	1.20	1.10	0.80	1.20		1.00	0.90	Bottom	0.90
DO(mg/l)	11.7	11.5	10.6	11.3	9.8	8.5	8.6	9.1	9.2
COD(mg/l)	6.11	5.96	6.23	5.60	6.47	3.76	4.10	3.89	5.05
SS(mg/l)	10.6	12.8	16.4	8.0	14.4	6.4	6.6	7.4	9.4
IL(mg/l)	5.4	5.0	5.2	4.0	5.0	2.6	3.0	3.4	3.8
NH4-N(mg/l)	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02	0.04	0.02	0.03	0.02
NO2-N(mg/l)	0.008	0.017	0.035	0.009	0.015	0.009	0.014	0.015	0.019
NO3-N(mg/l)	0.11	0.60	1.55	0.25	0.45	0.14	0.22	0.22	0.36
DIN(mg/l)	0.13	0.63	1.61	0.29	0.49	0.19	0.25	0.26	0.40
Org-N(mg/l)	0.35	0.53	0.47	0.38	0.53	0.30	0.37	0.45	0.37
T-N(mg/l)	0.48	1.16	2.08	0.67	1.02	0.48	0.62	0.71	0.77
PO4-P(mg/l)	0.002	0.004	0.006	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.030
T-P(mg/l)	0.062	0.080	0.163	0.068	0.096	0.044	0.053	0.050	0.070
クロロフィルa($\mu\text{g/l}$)	57.74	57.36	54.25	40.33	69.31	16.58	18.36	21.64	25.71

平成5年度

採水日	6月30日				8月26日			
Stn.No	1	2	3	4	1	2	3	4
水深(m)	2.00	1.70	1.30	2.90	1.80	1.50	1.10	2.70
透明度(m)	0.40	0.30	0.40	0.40	1.1	1.20	0.90	0.90
DO(mg/l)	7.1	7.1	7.1	7.2	12.2	12.9	12.5	12.3
COD(mg/l)	5.06	6.13	5.30	5.36	3.20	3.18	4.15	3.93
SS(mg/l)	41.0	42.0	31.2	39.6	4.8	5.6	7.0	6.2
IL(mg/l)	4.8	5.4	3.8	4.8	2.0	2.8	3.4	2.6
NH4-N(mg/l)	0.11	0.12	0.12	0.12	0.01	0.01	0.01	0.01
NO2-N(mg/l)	0.024	0.023	0.026	0.028	<0.001	<0.001	0.005	0.011
NO3-N(mg/l)	0.49	0.55	0.57	0.59	0.04	0.04	0.05	0.11
DIN(mg/l)	0.62	0.69	0.72	0.73	0.05	0.05	0.07	0.13
Org-N(mg/l)	0.43	0.45	0.43	0.47	0.37	0.46	0.52	0.54
T-N(mg/l)	1.05	1.14	1.15	1.20	0.42	0.51	0.59	0.67
PO4-P(mg/l)	0.044	0.069	0.053	0.038	0.001	0.001	0.001	0.001
T-P(mg/l)	0.236	0.259	0.238	0.230	0.040	0.046	0.068	0.064
クロロフィルa($\mu\text{g/l}$)	40.04	29.64	33.56	46.19	27.16	31.37	40.03	42.70

赤野井湾底質調査結果

表2 含水率、IL、BOD

採泥日	6月14日					
採泥地点	無覆砂(Stn.3付近)	H.4覆砂(Stn.3)	H.5覆砂	H.6覆砂	H.7覆砂	H.8覆砂予定
含水率(%)	51.45	4.36	19.27	21.45	24.34	56.07
IL(%)	4.42	0.58	0.85	0.11	0.90	6.55
BOD(mg-O ₂ /乾g)	1.46	0.30	0.33	0.31	0.35	2.29
採泥日	9月24日					
採泥地点	無覆砂(Stn.3付近)	H.4覆砂(Stn.3)	H.5覆砂	H.6覆砂	H.7覆砂	H.8覆砂予定
含水率(%)	51.63	22.54	29.43	40.62	24.50	46.36
IL(%)	3.49	0.65	0.85	1.66	0.65	3.55
BOD(mg-O ₂ /乾g)	1.07	0.16	0.55	0.62	0.26	1.45

表3 粒度組成

採泥日	6月14日					
採泥地点	無覆砂(Stn.3付近)	H.4覆砂(Stn.3)	H.5覆砂	H.6覆砂	H.7覆砂	H.8覆砂予定
粒度組成						
>500 μm	1.55	59.38	62.40	79.21	29.93	0.48
500~250 μm	2.00	13.66	22.10	10.57	35.36	2.49
250~125 μm	4.58	6.86	8.19	5.82	18.69	16.68
125~63 μm	21.82	3.69	2.86	2.88	7.48	21.12
<63 μm	70.05	16.40	4.45	1.51	8.54	63.22

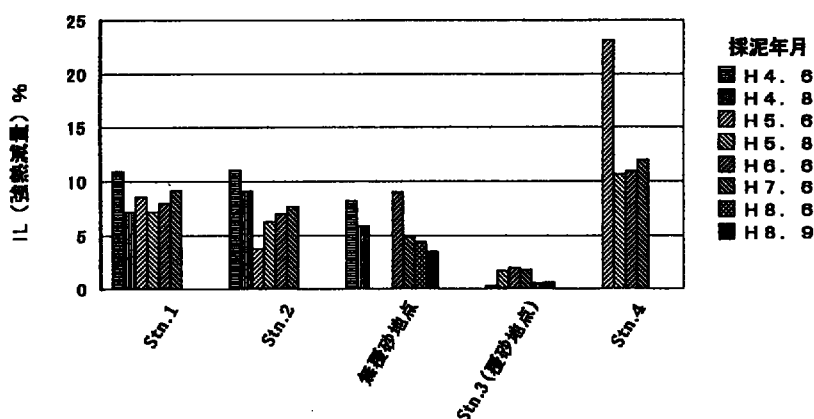


図1 各地点における底泥のIL

表4 赤野井湾底泥からの栄養塩溶出

時間(hr)		0	11	36
無覆砂	NH ₄ -N(mg/l)	0.055	0.150	0.293
	NO ₂ -N(mg/l)	0.0006	0.0008	0.0007
	NO ₃ -N(mg/l)	0.025	0.024	0.022
	PO ₄ -P(mg/l)	0.012	0.017	0.041
H.4覆砂	NH ₄ -N(mg/l)	0.066	0.080	0.167
	NO ₂ -N(mg/l)	0.0007	0.0007	0.0006
	NO ₃ -N(mg/l)	0.024	0.033	0.021
	PO ₄ -P(mg/l)	0.012	0.018	0.030

表5 底泥からの栄養塩溶出量(mg/m²/day)

	NH ₄ -N	PO ₄ -P
無覆砂	15.16	1.85
H.4覆砂	6.43	1.15

表6 底泥0~5cm層に含まれる栄養塩量(mg/10³cm³)

	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	PO ₄ -P
無覆砂	19.23	0.277	2.23	3.11
H.4覆砂	10.33	0.105	1.70	3.02