

II-117 大船渡湾における防波堤の排除による流況および水質変化

岩手大学 研究生 ○包 四林
正員 大村達夫 海田輝之

1. 研究目的

大船渡湾は岩手県の東南部に位置し、太平洋に面している。近年、湾内の水質汚染が顕著で、養殖業を中心としてその影響が表われている。本研究の目的は津波の防止の為湾口部に作られた防波堤が湾内の水質汚染にどれほど影響を与えているかについて数値計算を用いて解明すると同時に改善の方策を検討するものである。

2. 大船渡湾の防波堤排除前後における潮流数値シミュレーション

(1) 現況における潮流シミュレーション

本計算区域の面積が約11.2平方キロであり、計算区域は100m×100mの正方形格子でモデル化し、分割した。計算時間間隔は20秒とし、数値試験の結果で3潮汐目の計算結果が十分安定に達することから、3潮汐目のデータを出力した。

図-1は現況の上げ潮時における計算した流速ベクトルである。大船渡湾の実際潮流について調査が行なっており、岩手県および第一港建の資料と計算結果とを対比したて結果を表-1に示す。

現地調査および計算結果によれば、上げ潮において外海潮流が急速に湾内に流れ込み、この時の流速は湾口にある防波堤の通路で最大となり、10.4cm/sに達している（図-1参照）。また、下げ潮時において、潮流は湾内から湾外へ急速に流れて行く。上記の潮汐のプロセスは現況の潮流を反映し、また、表-1に示されるように流速の計算値と実測値がほぼ一致するので、現況の潮流計算結果はほぼ大船渡湾の流況を再現したものと考えられる。

(2) 防波堤排除による潮流変化

現況の潮流数値シミュレーション結果がほぼ実際の潮流を再現したことを前提に、防波堤を排除した場合を想定して潮流変化の予測を行なった。防波堤の排除後の上げ潮時における流速ベクトルを図-2に示す。

図-1,2で明らかなように、防波堤の存在が大船渡湾の潮流にかなり影響を与えている。防波堤を排除することにより、潮流が最大となる上げ潮時および下げ潮時において、湾口部を除いて湾内各点で流速が約2倍に増加し、また、潮流が変化する範囲は湾口から湾の奥まで全域に及んでいる。

また、計算結果で潮流と潮位の関係から分るように、満、干潮位に小流速、上げ潮と下げ潮に大流速が発生するという潮汐の特徴が防波堤の有無に関係せずにあることが明らかになった。

以上の検討で、防波堤排除することにより、大船渡湾の潮流流速が増加するという数値計算結果が得られ、潮流変化にともなって湾内汚染物質の拡散プロセスにも影響することが予想される。

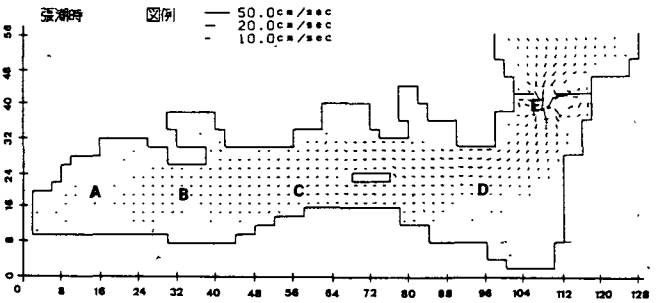


図-1 漲潮時流速ベクトル（防波堤有）

表-1. 各代表点における実際流速と計算結果 単位(CM/S)

代表点 対比	A (15,19)		B (33,19)		C (57,19)		D (97,19)		E (107,39)	
	実際	計算	実際	計算	実際	計算	実際	計算	実際	計算
漲潮時	1.2	1.1	1.2	1.0	1.3	5.0	1.2	1.2	9.6	10.4
落潮時	1.1	1.0	1.2	1.2	0.8	3.0	1.4	1.5	10.8	8.4

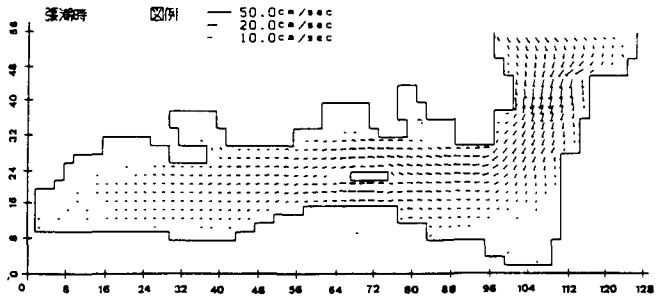


図-2 漲潮時流速ベクトル（防波堤無）

3. 大船渡湾の防波堤排除前後における水質変化

(1) 計算による現況COD濃度分布

現況のCOD濃度の計算結果を図-4に示す。それによれば、COD濃度の2PPMを越える区域が湾の奥部（横軸<39）に出現し、3PPMを越える区域が沿岸汚染排出口に集中し、島の外側ではCOD濃度が普遍的に1PPM以下であるという現況分布の特徴が示されている。

(2) 防波堤排除による水質変化

防波堤排除後の水質予測は現況と同一の汚染源を持つ想定で行なったものである。COD濃度分布予測結果を図-5に示す。防波堤の存在した場合（図-4）と対比して両者のCOD濃度分布パターンはほぼ同じであるが、防波堤を排除した方が全面的にCOD濃度が低くなることが明らかになった。また、表-2に示されるように、各代表点のCOD濃度低下率はばばらつきがあるが、4.3～16.4%の間にある。

4. 結言

(1) 現況の大船渡湾の潮流流速が非常に小さく、10.4cm/s以下である。防波堤によって閉鎖され、水域がほとんど停滞していることが水質汚染深刻化の主な原因の一つと考えられる。

(2) 防波堤排除により、上げ潮、下げ潮時に湾内流速がほぼ2倍ほど増加すると予測され、湾全体にわたって防波堤が潮流に影響を与えていることがあきらかになった。

(3) 防波堤排除により、海水交換が盛んになって水質改善が期待される。防波堤排除後、湾内のCOD濃度がおよそ4.3から16.4%に低下すると予測された。

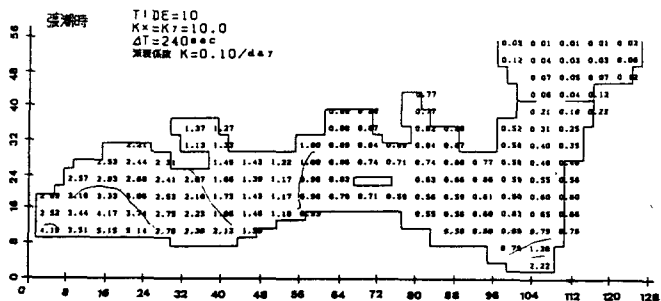


図-3 張潮時におけるCOD濃度分布（計算）

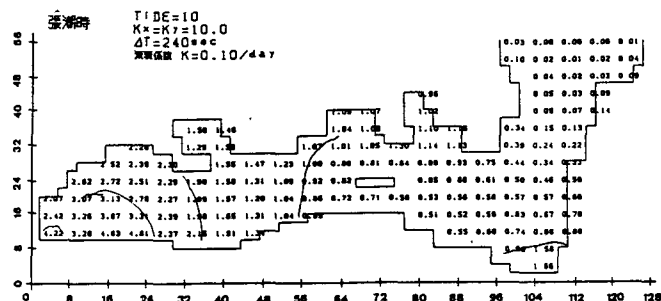


図-4 張潮時におけるCOD濃度分布（予測）

表-2 防波堤排除による代表点COD濃度変化 単位：(PPM)

測所 対比	張潮時		満潮時		落潮時		低潮時		平均(%)				
	有	無、下降 (%)	有	無、下降 (%)	有	無、下降 (%)	有	無、下降 (%)					
A(5.18)	3.33	3.13	5.0	3.48	3.11	10.3	2.78	2.44	12.5	2.63	2.04	22.4	13.8
B(13.18)	2.18	1.88	13.6	2.18	1.82	8.8	2.12	1.85	6.1	2.04	1.77	13.3	9.5
C(27.18)	1.17	1.04	11.1	1.11	1.07	3.8	1.20	1.20	0.0	1.26	1.23	2.3	4.3
D(47.18)	0.87	0.57	5.8	0.52	0.38	4.13	0.54	0.46	14.8	0.56	0.34	3.88	16.4
E(65.38)	0.21	0.09	57.0	0.13	0.08	38.1	0.25	0.25	-34.6	0.48	0.51	-27.5	1.4