

大規模防波堤の建設に伴う周辺海域の生態特性について

高橋 重 男* ・ 小谷野喜二** ・ 梅 沢 信 敏**
和田耕造***・ 宮地陽輔****・ 花村幸生*****

1. ま え が き

この報告の目的は、昭和53年7月から60年12月にかけて実施した海域生態系調査結果に基づき、苫小牧港周辺海域の海洋構造と東港東防波堤建設に伴う生態特性の変化を明らかにすることにある。

2. 調 査 概 要

海域生態系調査ではプランクトン、ベントスの現地採集と分析を行った。

調査地点毎の調査期間を表1-1、表1-2に示す。なお昭和53年～55年は55年5月及び7月を除いて毎月調査を実施し、56年～59年は偶数月、60年は2月、8月及び12月に調査を実施している。

調査地点は図-1に示すとおり苫小牧東港周辺海域の19地点である。

調査方法は、植物プランクトン及び原生動物プランクトンについては北原式定量ネット（口径24cm、目合0.1mm）を、また動物プランクトンについては北太平洋標準ネット（口径45cm、目合0.33mm）を用い、海底上1mから海面までの鉛直採集を行った。採集したプランクトンは種の同定と計数を行い、計数した値は濾水計を用いて算定した濾過水量から1m³当りの数値に換算した。

ベントスについては、スミス・マッキンタイヤー型採泥器（採泥面積0.1m²）を用いて1地点につき3回採集した試料を目合1mmのフルイにかけ、フルイに残った全動物を種毎に選別した後計数し、海底面積1m²当りの個体数に換算した。なお、プランクトン及びベントス調査と並行して、底質の比重、粒度、pH、強熱減量及び海水の温度、塩分、栄養塩類、クロロフィルaについても調査を行っており、以下ではこれらの結果も含めて考察を行っている。

表1-1 プランクトン調査期間

調査地点	調 査 期 間
St. 1	昭和53年7月～昭和55年2月
2～6	昭和53年7月～昭和60年12月
7	昭和54年4月～昭和60年12月
8	昭和53年7月～昭和60年12月
9	昭和55年8月～昭和58年2月
10	昭和58年4月～昭和60年12月
29	昭和60年8月～昭和60年12月

表1-2 ベントス調査期間

調査地点	調 査 期 間
St. 1	昭和53年7月～昭和55年2月
2～6	昭和53年7月～昭和60年12月
7	昭和54年4月～昭和60年12月
8	昭和53年7月～昭和60年12月
9	昭和55年8月～昭和58年2月
11	昭和58年6月～昭和60年12月
21～28	昭和58年8月～昭和60年12月
29	昭和60年8月～昭和60年12月

3. 苫小牧港周辺海域の海洋構造の特性

本海域は、親潮及びオホーツク系流水融氷水と津軽暖流水北上分岐流の勢力の消長に起因すると考えられる寒流水と暖流水の季節的な移流・交替を毎年繰り返していることが報告されており¹⁾、本調査でもこのことが確認された。

St. 4の表層と10m層について水温と塩分濃度の関係をプロットした、T-Sダイアグラムを図-2に示す。

図-2によると塩分濃度は4月～6月頃が最低で10月頃34‰以上の最高値に達する時計回りの季節変化をしている。このパターンは他の地点でも同一である。親潮の塩分濃度は33‰前後、津軽暖流水は34‰前後ではほぼ一定しており、本海域の塩分濃度が毎年決まった季節変化を繰り返すのは、水塊の移流・交替が定期的に生じているためである。水塊交替の時期は、塩分濃度が上昇する7～8月頃と減少する12～1月頃と考えられる。

プランクトンの水塊指標種出現時期も塩分濃度の変化パターンとほぼ合致しており、塩分濃度が低い寒流水系

* 北海道開発局 苫小牧港湾建設事務所
** 正会員 北海道開発局 苫小牧港湾建設事務所
*** 正会員 工修 北海道開発局 苫小牧港湾建設事務所
**** 正会員 工修 運輸省港湾局 計画課
***** 北海道調査開発株式会社 事業部

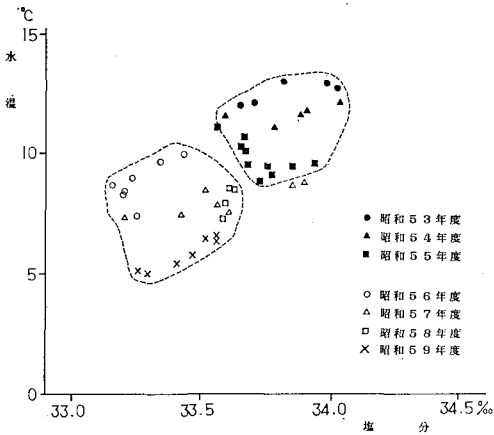


図-3 12月の T-S ダイアグラムの推移

されるのを除外するため採用した。外海度が大きいということは、淡水の影響が小さいということを意味する。

図-4-1, 図-4-2に St. 3~6 及び 8 の 10 m 層と表層の外海度の期毎の平均値を示す。また、東防波堤の延伸状況を図-5に示す。

図-4-1 では St. 8 を除いてⅡ期に外海度が低下しているが、これは 56 年 8 月の大雨の影響によるものと思われる。Ⅰ期とⅢ期の比較では St. 6 以外は変動幅が、0.5% 以下と小さく変動の範囲内であると考えられることから、これらの地点の 10 m 層には東防波堤の延伸に伴う淡水分布状況の変化はほとんど無いと言える。

一方、表層では図-4-2に示すとおり St. 3 及び 8 を除きかなり外海度が低下している。これは St. 6 については防波堤が延伸したことにより東港内に流入している厚真川を抱き込む形となったこと、及び防波堤の西側に位置する安平川からの流入水の岸に沿った東方への拡散がさえぎられ淡水がトラップされるようになったためであり、また St. 4 及び 5 については鶴川から岸沿いに西方へ拡散した河川水が防波堤の導流堤効果により沖出しされるようになったためであると考えられる。

以上から、東防波堤の建設による河川水分布状況への影響は、防波堤近傍の沖側の表層及び西側（内側）だけに限られていると言える。

4. プラクトンの特性

表-2 にプラクトンの出現種類数と現存量を示す。

本海域のプラクトンは種類数、現存量とも豊富であり、植物プラクトンでは最大 3.7×10^8 細胞/ m^3 に達している。季節変化に着目すると、植物プラクトンは 4 月に、また動物プラクトンは 4 月～6 月に現存量が多く、卓越群集は植物プラクトンが *Chaetoceros debilis* 等、動物プラクトンが *Pseudocalanus elongatus*

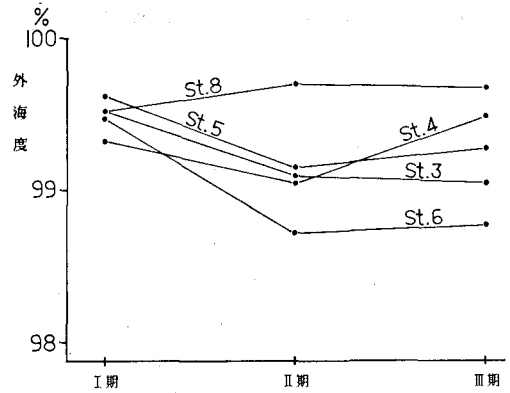


図-4-1 外海度の経年変化 (10 m 層)

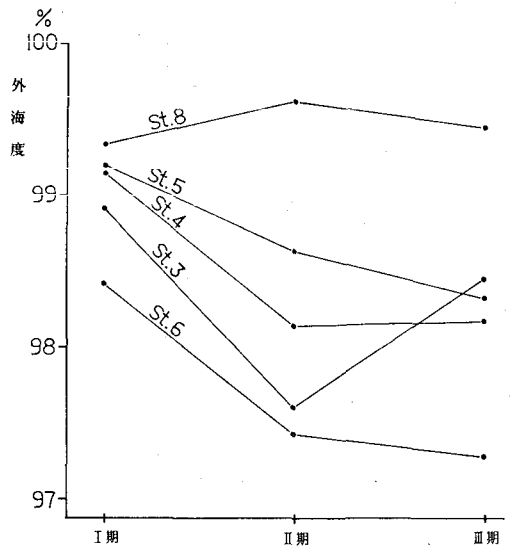


図-4-2 外海度の経年変化 (表層)

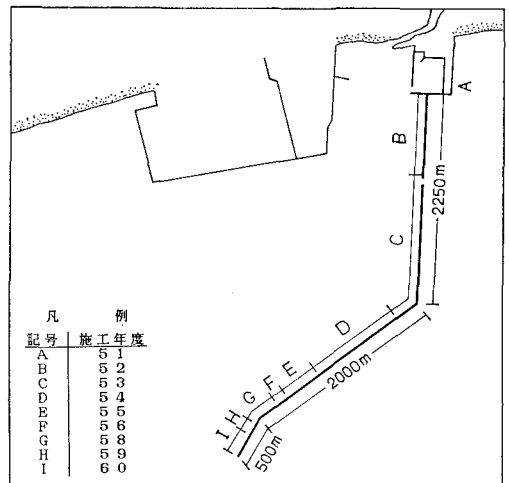


図-5 東防波堤の建設過程

等でいずれも冷水性種である。

本海域における栄養塩の季節変化を図-6に示す。本海域の栄養塩濃度は12~2月がピークであり、植物プランクトンの現存量のピークとは少し時期がずれている。このことから、リン酸態リン及び硝酸態窒素が共にプランクトンの増減に対する制限要因ではないかと考えられる。

一方、プランクトンの現存量が少ないのは8~10月であるが、この時期は種類数は多くなっている。卓越群集は植物プランクトンが *Chaetoceros didymus* 等、動物プランクトンが *Paracalanus parvus* 等であった。

プランクトン群集の経年変化については、調査期間を通じてほとんど変化が見られず、東防波堤建設の影響はプランクトン群集には及んでいないと考えられる。

ただし、淡水性種の原生動物プランクトンに属する、*Dinobryon cylindricum* が東防波堤の延伸によりやや淡

水化した防波堤西側で56年6月に、また防波堤東側から沖側で59年6月に、それぞれ多量に採集されており、河川と海域の流況や *D. cylindricum* の発生状況等の条件が揃った場合には局所的な分布の集中が見られるようになった。

5. ベントスの特性

表-3に本海域における出現種類数と地点平均個体数を示す。

ベントスは、昭和58年以前は種類数が31~116種、個体数が144~1127(個体/m²)の範囲にあり、季節変化については個体数が多い時は種類数も多く、はっきりとした傾向は認められない。59年以降、種類数は111~170種、個体数は1312~6515(個体/m²)と増加している。

各調査毎の動物群別編組比率を見ると、58年までは軟体動物が32~94%と多数を占めていたが、59年からは環形動物が44~93%を占めるようになった。環形動物の比率が増えたのは、多毛類のチマキゴカイとカナブツイソメの個体数増加によるところが大きい。

優占群集の変遷を図-7に示す。図-7によれば沖合にチマキゴカイやカナブツイソメの優占群集があり、これらの地点で個体数の増加が著しい。これに対し、沿岸域及び沿岸域と沖合との中間部では優占種の変遷は見られるが、個体数の増加は目立たない。

ベントスについてはプランクトンと異なり、経年変化が大きく、かつ変化の範囲が防波堤から遠い沖合の St. 8

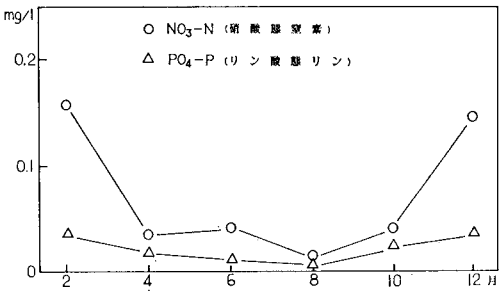


図-6 栄養塩の季節変化 (S. 53. 7~60. 8)

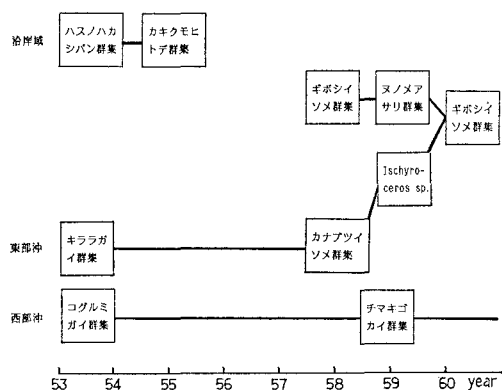
表-2 プランクトンの出現種類数と現存量 (全地点平均, 偶数月のみ)

調査月 年度	項目 動物群	2		4		6		8		10		12	
		N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
53	植							9.2	52	226.8	68	178.3	28
	原生動物							2.1	25	3.9	37	0.6	5
	動物							772.7	50	414.2	40	289.7	41
54	植	19687.3	38	374612.4	39	160406.3	35	12856.8	85	1059.1	78	1114.5	66
	原生動物	0.6	2	1.3	6	7525.7	36	22.1	54	4.9	47	0.8	20
	動物	422.6	40	1159.4	56	790.9	54	910.9	97	219.8	82	219.9	90
55	植	115902.3	43	116786.1	52	68941.3	55	154.4	85	554.1	62	290.9	53
	原生動物	0.9	16	2.1	17	2164.9	33	1.2	60	0.4	35	0.5	34
	動物	301.1	69	2346.5	64	1632.4	69	130.2	66	330.5	62	849.7	61
56	植	8444.6	40	60927.0	43	29720.6	38	669.5	51	284.0	54	17466.5	56
	原生動物	2.3	16	52.6	20	39309.1	31	0.4	41	1.5	26	0.1	29
	動物	1632.4	69	1950.9	73	2949.2	50	96.7	45	91.1	38	202.8	64
57	植	37905.9	39	54249.6	43	2438.9	29	902.9	55	69.3	55	39168.3	37
	原生動物	2.0	13	3.8	20	449.1	17	6.2	36	0.5	31	1.1	23
	動物	1143.5	48	1632.2	59	1836.0	47	85.9	37	424.6	38	589.2	58
58	植	74565.8	43	23527.3	39	98017.1	40	628.9	54	88.6	64	1318.0	39
	原生動物	1.3	12	28.6	22	584.5	31	1.9	50	0.2	41	0.4	25
	動物	1373.5	43	1126.0	62	721.9	58	98.5	40	59.0	28	710.5	64
59	植	114058.9	35	135114.8	42	1524.0	26	233.3	40	511.8	47	39578.3	42
	原生動物	1.0	14	25.6	23	14533.4	33	6.3	54	2.4	52	2.5	24
	動物	1821.0	38	904.0	52	2266.8	52	20.1	41	58.0	35	593.3	62
60	植	5079.9	39					538.9	59			22923.8	56
	原生動物	8.7	21					34.9	77			24.6	59
	動物	1029.2	37					237.3	55			365.0	67

N: 個体数 (植物プランクトン: $\times 10^3$ 細胞/m³, 原生動物プランクトン: $\times 10^3$ 個体/m³, 動物プランクトン: 個体/m³)
S: 種類数

表—3 ペントスの出現種類数と個体数（全地点平均，偶数月のみ）

調査月 年度	2		4		6		8		10		12	
項目	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
53							535.7	74	240.0	54	542.7	56
54	265.6	60	576.3	61	281.3	50	521.3	68	213.1	44	431.9	49
55	445.1	45	257.3	42	197.1	36	276.8	44	987.1	91	188.9	49
56	687.3	84	256.5	45	190.6	40	370.6	84	445.1	78	528.6	87
57	623.6	96	520.8	76	960.3	116	890.3	116	1126.8	98	599.0	100
58	303.8	74			602.1	103	716.4	118			962.2	121
59	1311.5	111			5027.9	125	2461.4	146			2142.6	158
60	6515.3	128					4310.8	170			1390.6	134

N：地点平均個体数/㎡²；S：種類数

図—7 ペントス群集の経年変化

要があると考えられる。

6. 結 語

本海域における生態系調査の結果，寒流水と暖流水の移流・交替が生じており，交替の時期は7～8月と12～1月頃であること，また56年以降，水塊交替時期が早期化していることが分った。さらに，プランクトンについては，淡水性原生動物プランクトンの分布状況が時折変化する以外は東防波堤建設の影響が及んでいないこと，ペントスについては昭和56年頃から種類数，個体数の増加と優占種の変遷が生じており，昭和59年以降はこの傾向がかなり進んでいることが明らかとなった。

参 考 文 献

- 1) たとえば 柏村正和，川村輝良，上 蘭 晃：大型港湾建設にともなう海洋生物環境評価の一手法，第27回海岸工学講演会論文集，pp. 532～536，1980。

にまで及んでおり，ペントス相の変化と東防波堤延伸との関連については，今後さらに調査検討を行っていく必