

汀線及び底質調査

東北工業大学 学生員 ○井川 博紀
東北工業大学 正員 沼田 淳
東北工業大学 正員 高橋 敏彦

1. 調査概要

汀線測量は、測点北4～南6の区間を50m間隔で2回、深淺測量は、南4～南6の区間のみ20m間隔で沖合T、P-1.0m付近まで1回しバール測量により実施した。なお、基準点に設置した鉄釘を利用して1日1回基準点における地盤高の変化を調査した。底質は、北4～南6+50区間で50m間隔に基準点により沖側0m、40mの地点で採取し、粒度分析及比重試験を行なった(ただし、南4、5、6の測線以上は可能な限り沖合まで採取した)。

2. 深淺・汀線測量結果

図-1は、今回測量した汀線及び-1m等深線と1975年5月(離岸堤建設前)の汀線を一諸に図示したものである。1975年から今回測量時までの約9年間に離岸堤背後の汀線は平均して約48.8m、最大で約75m(測点南1)前進し、1km区間に約48,800m²の砂浜が拡大している。

また、今回測量の汀線とみると基の離岸堤があたかも離岸堤群として機能しているような地形を示しているが、最南端離岸堤背後の-1.0m等深線には、明らかなトンボ口地形の発達が見られることから、各離岸堤がそれぞれ独立した機能をもっているのではないかと推測される。なお、今回2回の汀線を比較すると、全域平均で約1.3m(砂浜面積で約1,600m²)後退しているが、測点南4以北では平均2.6m(砂浜面積で約2,100m²)、最大7.7mの後退、以南では平均2.35m(砂浜面積で約520m²)、最大11.0mの前進となっている。

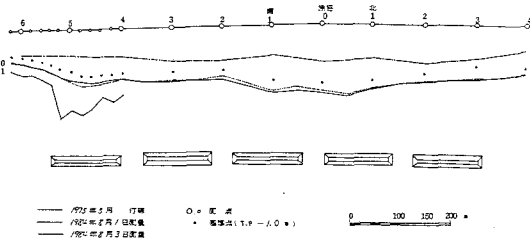


図-1 深淺・汀線測量平面図

3. 底質調査結果

図-2、3は、それぞれ底質の比重及び中央粒径の分布図である。調査域内の底質の比重は2.16～2.68で比重2.6以上の領域は、離岸堤開口部付近と築堤部に限られ、離岸堤背後は2.6以下とかなり小さくなっていることから、貝殻の混在が推測される。一方、中央粒径 d_{50} は0.21～0.67mmであるが、 $d_{50}=0.3$ 以上の領域は主として離岸堤背後に見られる。したがって、両図を重ねてみると、比重2.6以上の領域と $d_{50}=0.3$ 以上の領域は、一部重複する箇所もあるが、両領域が互いの間隙を埋めるように交互に現われている。なお、測線南4+50に $d_{50}=0.67$ と極端に粒径の大きい底質が見られるが、その比重は2.49と小さく貝殻混入の影響ではないかと考えられる。

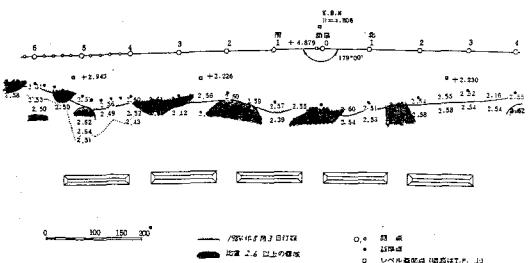


図-2 底質比重の平面分布

図-4は、1975年4月(離岸堤築造前)におけるふるい分け係数 S_0 の平面分布図に今回の $S_0=1.4$ 以上の領域を重ねて図示したものである。今回の調査範囲は汀線

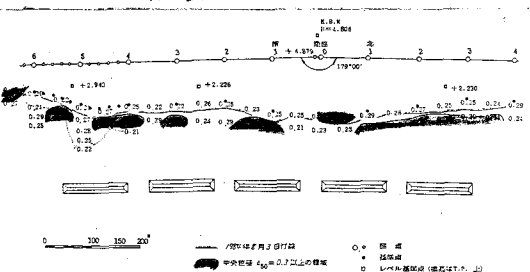


図-3 底質中央粒径 d_{50} の平面分布

付近に限られているため全般的な比較はできないが、離岸堤築造前は現離岸堤より陸側がほぼ全域にわたって1.36以上の値を示しているのに対し、現在は1.4以上の領域が局所的に存在するのにすぎず、新しい安定状態に変わりつつあると推測される。

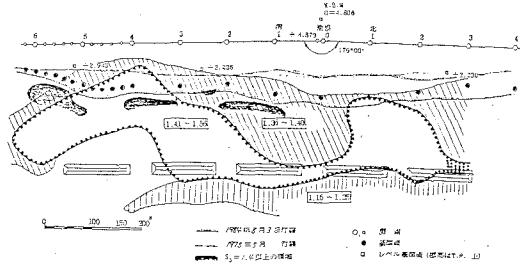


図-4 小るい分け係数 S_0 の平面分布

4. 考察

(1) 岸・沖漂砂指標²⁾と汀線変化

図-5は、岸・沖漂砂指標、 $C = (H_0/L_0) \cdot (\tan\beta)^{0.27} \cdot (d_{50}/L_0)^{0.57}$ の計算値と汀線の前進・後退量及び直前の測量時と比較した基準点における地盤高の変動量とを比較した1例である。上式の計算にあたって、 H_0 、 L_0 は偶数時2時間ごとの仙台港の観測資料を、 $\tan\beta$ はT.P.+1.0mからT.P.-1.0m区間の平均海底勾配(ただし、測点0は1984年3月の測量結果を使用)を、 d_{50} は基準点より40m海側の底質粒径を使用した。南4-1と南4-4では調査期間中C値が1/8以下であるが、南6と0では8月3日午後以降になって1/8以下となっている。これに対応して、汀線は前者が前進、後2者が後退となっており、特にC値の最も大きい測線0で後退量が大きくなっている点など、ほぼC値によって汀線の前進・後退を判定できるような結果が得られた。これに対し、地盤高の変動は必ずしもC値とは対応しておらず、T.P.+1.0m地点の地盤高の変動から汀線の前進・後退を判断することはできないようである。

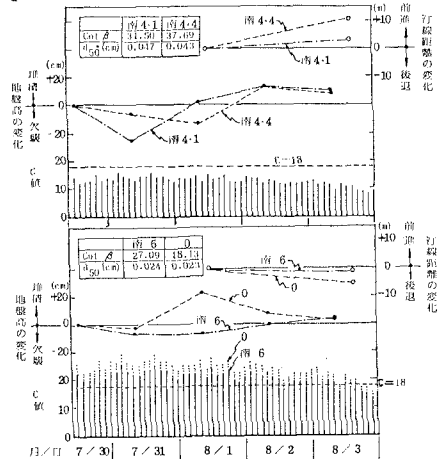


図-5 C値と汀線・地盤高変化との関係

(2) 底質粒径と前浜勾配

図-6は、橋本ら³⁾にならい、前浜勾配 i_{face} と d_{50}/H_0 の関係を図示したもので、図中の実線及び破線は、それぞれ橋本らが現地・実験の両データから求めた経験式 $i_{face} = 0.79(d_{50}/H_{max, max})^{0.5}$ および Sunamura⁴⁾ の式を現地データに一致するように修正した式 $i_{face} = 4.5(d_{50}/H)^{0.5}$ を表わしている。前浜勾配、波高の定義の仕方異なるため直接的な比較はできないが、今回の観測値にバラツキが多いものの、橋本らの経験式によってほぼ平均的な関係が表わされるようである。

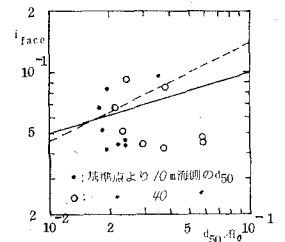


図-6 i_{face} と d_{50}/H_0 との関係

5. むすび

調査期間中汀線は測点南4以北で後退し、以南で前進しており、沿岸流・沿岸漂砂の方向と矛盾するような結果となっているが、C値とは良い対応がみられた。このことは、短期の汀線変化は岸・沖漂砂に、長期汀線変化は沿岸漂砂に支配されることを示唆しているように思われる。

参考文献 1)宮城県仙台東土木事務所：深沼海岸底質調査、P.22、1975。2) 堀川清司ら：波による二次元汀線変化に関する一考察、第22回海溝、PP.329~334、1975。3) 橋本ら：前浜勾配、粒径及び波高の動的関係について、第27回海溝、PP.221~225、1980。4) Sunamura, T.: Static Relationship among beach slope, sand size, and wave properties, Geographical Review of Japan, vol. 48, No. 7, PP. 485~489, 1975。