

東洋建設(株) 正員 安井祐輝
愛媛大学工学部 正員 柿沼忠男
愛媛大学工学部 正員 伊福 誠

1. はじめに 沿岸海域の開発を余儀なくされている今日構造物築造に伴う周辺海域への影響を適確に把握する必要があると思われるが、海浜変形の基礎的資料となる現地観測結果が不足しているのが現状である。こうしたことから本研究は水準測量、底質の採取、浮遊物の採取および波浪観測などの現地観測に基づいて海浜の変形過程を明らかにするとともに、現地海浜の特性を考慮して one line theory によるパラメトリック解析を行った。

2. 観測方法 水準測量: 図-1に示すように岸沖方向および沿岸方向の測線を設定し、岸沖方向については大潮付近の干潮時に月1回程度、沿岸方向については1983年11月5日に水準測量を実施した。底質の採取: 岸沖方向については1982年12月10日、1983年7月14日および11月5日に各測線上で10m毎に、沿岸方向については1983年5月14日に St. 701~705、11月5日に St. 701~716 および

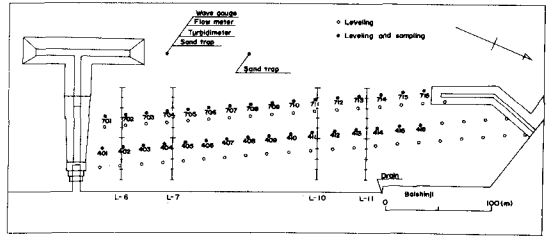


図-1 梅津寺海岸概略図

St. 401~416 において表層から約3cmの深さまで底質を採取した。波浪の観測: 図-1に示した地点で1982年9月25日に約5時間波浪観測を行った。浮遊物の採取: T型突堤の構堤の北約36mの地点で1982年9月24日から9月26日まで約40時間、梅津寺海岸の中央部沖合約120mの地点で1983年2月1日から2月5日まで約110時間観測を行った。なお観測期間中の平均水深は、それぞれ、1.55および1.92mであった。

3. 解析結果 海浜断面: 約2年間にわたる水準測量の結果から梅津寺海岸で侵食傾向が顕著にわたるのは5月頃であり、約1年周期ほどの傾向がみられる。また海浜北部の L-11付近では大きな変化はみられず平衡状態に達しているのではないかとと思われる。底質粒径: 採取した底質は篩目の大きさを 9.52, 4.76, 2.00, 0.84, 0.42, 0.25, 0.105 および 0.074mm の標準ふるいを用いて粒度分析を行い中央粒径および潮床度(標準偏差)を求めた。一般にシルトや粒径の小さい砂粒子は運動機構として沉降速度に大きく影響を受ける浮遊形態を呈しているものと思われる。図-2は水温25℃の場合の鷗見(1932)による沉降速度が100%変化した場合の粒径の変化量 Δd を示したものである。この図をみると、底質の中央粒径は構成粒子の粒度組成より決定されることから、中央粒径が0.15mm および1.1mm の不連続点付近にある場合、粒径の変化量 Δd は両範囲の影響を受けるために点線のようになるものと思われる。すなわち中央粒径が不連続点付近にある場合、中央粒径が小さくたつほど粒径の変化量 Δd は小さくなり潮床が良くなることになる。図-3は中央粒径と潮床度の関係を示したもので図1は柿沼(1961)が瀬美湾大洲海岸で観測したもので黒丸は梅津寺海岸のものである。この図をみると中央粒径が0.126~0.25mmの範囲では中央粒径が小さくたつほど潮床は良くなり、0.25~0.5mmの範囲では中央粒径に関係なく潮床度はほとんど一定であることがわかる。このことは前述した図-2の結果をよく説明しており梅津寺海岸の底質は沉降速度の影響を受ける浮遊形態を呈して輸送されるものと思われる。浮遊物:

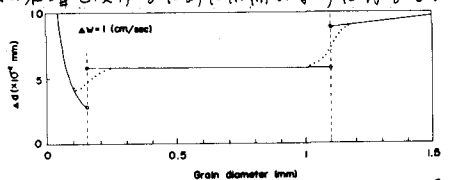


図-2 沉降速度が変化した場合の粒径の変化量

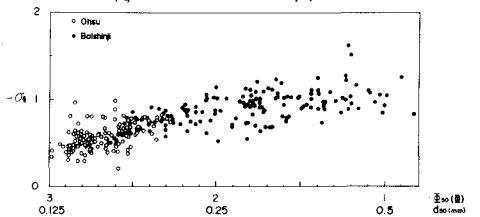


図-3 中央粒径と潮床度の関係

図-4(a)および(b)は、それぞれ、1982年9月の海底より0.85mと

0.64 m および 1983 年 2 月の海底より 0.76 m, 0.58 m と 0.30 m の高さで採取した浮遊砂の方向別の各粒径の重量百分率を示したもので、図中の 1, 2, 3 および 4 は、それぞれ、沖、南、岸および北側で採取したものである。なお 1982 年 9 月の場合には台風通過後にあたり 25 日の観測期間中の有義波高は 0.71 m 程度で 1983 年 2 月の場合には静穏時にあたり観測期間中の SMB 法による有義波高の最高値は 0.16 m 程度であった。(a) をみると、上部および下部とも粒径が 0.105 ~ 0.25 mm の砂の重量百分率が卓越し、沖側で採取した浮遊砂は他の 3 方向のそれと比べると粒径が 0.105 mm 以下の砂とシルトの重量百分率は小さく、粒径が 0.105 ~ 0.84 mm のそれは大きくなっている。このことは沖側で採取した浮遊砂は他の 3 方向のそれと比べると比較的粗い砂が多く含まれていることを示している。(b) をみると、上部、中間部および下部とも粒径が 0.105 ~ 0.25 mm の砂の重量百分率が卓越している。また粒径が 0.25 ~ 0.84 mm の砂の重量百分率は極めて小さく、いずれも 5% 未満である。これらから梅津寺海岸における浮遊砂は静穏時でも荒天時でも粒径が 0.105 ~ 0.25 mm の砂が卓越して浮遊していること、沖側の有義波高が 0.16 m 程度の静穏時には粒径 0.25 ~ 0.84 mm の比較的粗い砂はほとんど浮遊しないこと、また荒天時には岸へ向って比較的粒径の粗い砂が運ばれることがわかる。

one line theory: 小笹・Brampton (1979) によるモデルを用い、さらに海底摩擦係数、移動限界水深および岸沖漂砂量に検討を加え現地海況の再現を試みた。モデルは図-5 に示すように沿岸方向に 20 m 間隔で 19 のセクションに分割し、境界条件としてセクション 1 および 19 での岸沖漂砂量は 0 とした。また初期状態および最終状態として、それぞれ、發媛果の深淺測量 (1983) から得た 1983 年 1 月 23 日および 9 月 22 日の汀線を採用した。入力データとしては観測地点の南約 4.5 km の位置にある松山地方気象台松山空港出張所の風向および風速のデータから SMB 法によって推算した沖側の有義波高および有義波周期から屈折、回折および浅水効果を考慮して各セクション毎に、30 日毎の砂投角および砂波高をもとめた。海底摩擦係数としては小笹らにはない沿岸方向に投角分布がない場合の岸沖漂砂量式が Scripps eq. に等しい場合梅津寺海岸の平均海況の配が 0.03 であることから得られる 0.033 および後二者の著者 (1983) が提案した式より 30 日毎にセクション 1 ~ 19 について求めた値を 240 日間で平均した値として 0.1 を用いた。移動限界水深としては初期移動限界水深および完全移動限界水深を用いた。岸沖漂砂量としては粒径をも考した野田・松原 (1978) の岸沖漂砂量式を用い、式中の比例定数として 1×10^{10} , 5×10^{10} および 1×10^9 を用いて検討した。図-5 は岸沖漂砂量式の比例定数を 5×10^{10} としたもので Case 8 および Case 5 は移動限界水深と海底摩擦係数を、それぞれ、完全移動限界水深と 0.1 および初期移動限界水深と 0.033 としたものである。この図をみると、両者とも現地汀線とよく一致していることから海岸堤防から汀線までの距離について、計算結果と現地汀線の相対誤差を調べると Case 8 の方が現地の汀線とよく再現しているようであった。また計算結果と観測結果の断面と比較した結果両者の断面形状および海況の配が似ている場合には汀線の位置はよく一致していた。これらのことから one line theory による解析では、完全移動限界水深、後二者の著者が提案した式より求めた海底摩擦係数および野田らで提案した岸沖漂砂量式を用いた式中の比例定数を 5×10^{10} とすると現地汀線とよく一致すること、などが判った。

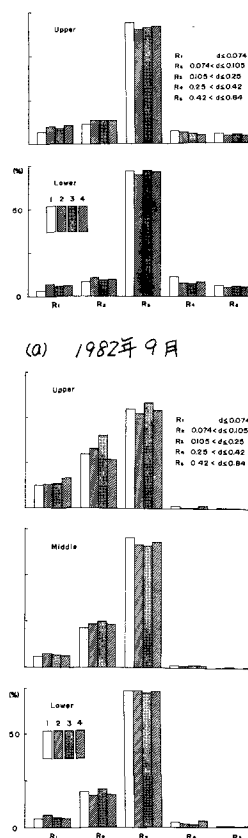


図-4 浮遊砂の粒度組成

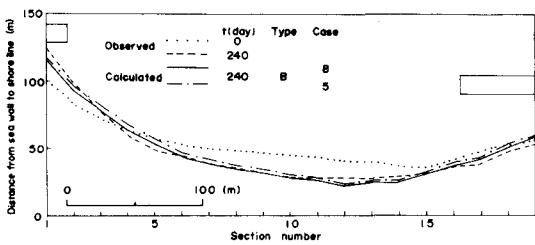


図-5 計算結果と現地汀線の比較