

梅津寺海岸における海浜変形について

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
愛媛大学大学院 学生員 ○安井祐輝

1. はじめに 松山港の北部に位置する梅津寺海岸は夏には海水浴場として人々に親しまれてきた。しかし昭和33年以降徐々に沖の防波堤が延長されたことに伴い、それまで平衡状態を保っていた梅津寺海岸は北部の砂が一方的に南部へ移動し北部の海水浴場の侵食がおこった。愛媛県では養浜を目的として昭和54年6月と同55年6月の二度にわたり南部の砂を北部へ移動したが、その効果が小さかったことから昭和56年6月には60000m³の砂が補給された。また昭和55年12月にはT型突堤の継堤が、同57年6月には横堤が築造された(図-1)。このことから本研究は現地観測に基づいて防砂突堤築造前後の海浜過程および浮遊砂に関する基礎的資料を得ようとしたものである。

2. 観測方法 図-2のように測線E4本設定し昭和57年1月から同年12月まで3月と7月を除く毎月1回水準測量を行った。なおL-11については6月より測量を始めた。また12月には各測線上10m間隔で底質の採取を行い、9月にはT型突堤の北36.35mの位置に約3m幅の間新しく製作した捕砂器を設置して浮遊砂を採取した。

3. 解析結果 等高線: 図-2において、2月の等高線はL-6~L-7はいずれも海岸堤防にほぼ平行でT型突堤が完成するまでこの付近は平行等高線海岸であったと思われる。6月のT型突堤完成直後ではL-6~L-7は1mの等高線は後退し、2mおよび3mの等高線は前進している。しかしいずれもL-6の沖側へ張り出した形になる。L-10~L-11は1mおよび3mの等高線がL-11の沖側へ張り出した形になりT型突堤の影響が出はじめている。12月ではL-6~L-7は1m、2mおよび3mの等高線はさらにL-6の沖側へ張り出す。L-10~L-11では1m、2mの等高線は後退し海岸堤防に平行になる。また3mの等高線は消滅している。このように梅津寺海岸においてはT型突堤完成直後海岸中央部に向かってくぼんだ平面形状を示すが時間の経過とともに北部の侵食が進みT型突堤の背後のみ堆積傾向を示すことがわかる。

断面図: 図-3において、2月の断面は10m付近を除くと平均断面より50cm程度低くなっている。断面形状は50m~70mにflatな面をもちそれより岸側、沖側でなだらかな斜面を形成している。6月の断面は20mと40m付近を除いて平均断面より低く20m~35mで夾層、35m~50mでridgeを形成している。12月の断面は全域で平均断面より高く20m~30mの間で夾層、40m付近でridgeの名残りのような形を示している。しかし断面形状は20m付近にcrestがあるがそれより沖側ではなだらかな斜面を形成している。L-6は、堆積傾向にありとくに6月以降20m地点より沖側での傾向が顕著である。また変化の割合が大きいのは20m~50m付近で、これは大潮付近の満潮時の汀線の位置とほぼ一致している。

主成分分析: 主成分分析法により固有関数、時間関数を求めた。なお解析期間は昭和55年6月から同56年6月

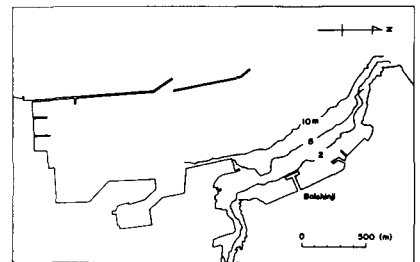


図-1 松山港付近図

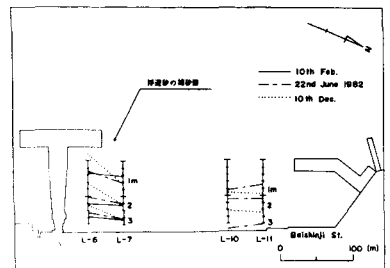


図-2 等高線および捕砂器の設置位置

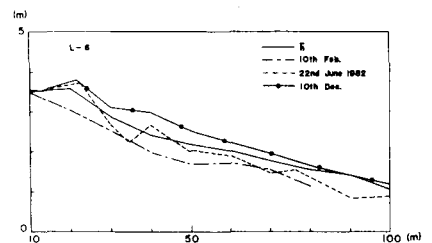
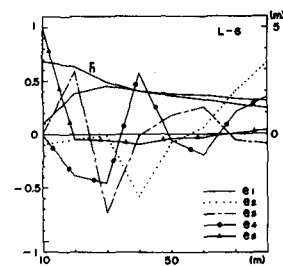
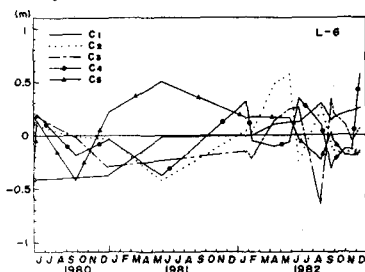


図-3 海浜断面

までの愛媛県の資料および昭和57年1月から同年12月までの観測結果に基づいて昭和55年6月から同57年12月まで主成分分析を行った。図-4(a), (b)をみるとE1は全域で正であり、30m地点で極大値を示している。C1は昭和55年12月から同56年6月までおよび同57年6月から8月まで急激に正の勾配を示している。これはそれぞれ昭和55年12月のT型突堤の紙堤築造と同56年6月の砂補給、T型突堤の横堤築造による堆積傾向とよく対応している。E2は40m地点で負の極値を示し55mより沖側で正の値をとる。C2は昭和57年5月から6月にかけて急激に負の勾配を示している。これは図-3において6月の40m地点の堆積とよく対応している。E3は20m, 30m地点でそれぞれ正、負の極値を示す。C3は昭和57年1月から6月まで正の勾配を示す。E3を考慮すると6月にかけての20m付近の堆積に対応するようであるがE3の寄与率が小さいため顕著にはあらわれていない。E4, E5はそれぞれ10m, 40m地点で極値を示しC4, C5は短周期で変動している。以上のことからE1は断面全体の変動、E2は比較的大きな局所の変動を表わしているようである。E3~E5は図-3において変動量の比較的大きい20m~50mの位置に極値をもつことから大潮付近の満潮打線に関連するのではないと思われる。また防砂突堤の影響はC1に顕著にあらわれているようである。



(a)



(b)

図-4(a)(b) 固有関数および時間関数

底質: 昭和57年12月に各測線上10mごとに底質を採取した。採取した底質の岸沖方向の中央粒径は20m~50m付近で粗砂であるのを除けば細砂であり沖では粒径が小さくなる傾向がある。また100m地点では各測線とも中央粒径は0.2mm程度である。

浮遊砂: 新しく製作した捕砂器は上部および下部からとり海底よりそれぞれ0.85m, 0.64mの位置に採取口がある。なお設置地点での平均水深は1.55m, 最高潮時が2.31m, 最低潮時が0.66mであった。また粒度分析の際用いたふるいは0.84mm, 0.42mm, 0.25mm, 0.105mmおよび0.075mmであった。図-5

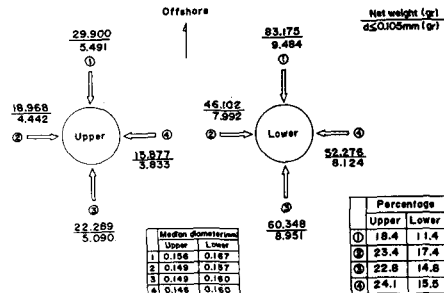


図-5

浮遊砂

は採取した浮遊砂の方向別の総重量、粒径0.105mm以下の重量およびその百分率、中央粒径を示したものである。これによると上部の総重量はいずれの方向でも下部より小さく各方向を平均すると下部の約6%であるが、上部の粒径0.105mm以下の重量は下部の約60%, 0.105mm~0.84mmの重量は約30%である。このことは粒径の小さい底質が海底の擾乱によって水面近くまで浮遊することを表わしている。上部および下部で採取した浮遊砂の中央粒径はそれぞれ0.149mm~0.156mm, 0.157mm~0.167mmであり、上部の中央粒径は下部のそれよりも小さい。また上部、下部とも沖で採取した浮遊砂の中央粒径は岸のそれより大きい。沿岸方向をみると、上部では南側で採取した浮遊砂の中央粒径は北側より大きく、下部は上部の逆になっている。また粒度分析は上記5個のふるいを用いたわけであるが、鶴見(1932), Rubeyや荷昭・伊福(1982)が得た実験結果によると、0.105mmを境にして沈降速度の大きなことかなりの差があり、捕砂量に浮遊時間が影響しているものと思われる。方向別にみると上部、下部とも岸沖方向の浮遊砂が沿岸方向のそれに卓越している。岸沖方向を比べると上下とも沖側の捕砂量が岸側のそれの約1.3倍であるが、粒径0.105mm以下の重量百分率は岸側が若干大きい。このことから岸向きに粒径0.105mm以上の粗い砂が、沖向きに比較的小さい細砂が輸送される傾向があることがわかる。沿岸方向は下部は北側から上部は南側からの捕砂量が大きく上部と下部で沿岸方向の浮遊砂の移動方向が違ふものと思われる。