

防衛大学校土木工学教室 正員 池内正幸 重村利幸

山田 正〇林建二郎

学生員 斎藤廣康 高見沢敦

1 はじめに 硫黄島の西海岸は汀線変化が著しい場所であり、1968年には1945年当時、約1 Km沖合に位置していた岩礁(釜岩)に到達する一大トンボロが形成された(図-1参照)。このトンボロ形成には、地盤隆起の影響¹⁾及び沿岸漂砂の影響等が考えられる。硫黄島西海岸において、地盤隆起による土砂供給を仮定して土砂収支の試算を行った結果、同トンボロは隆起によって供給された海浜土砂が漂砂源となり、この漂砂が季節によって同島の北端または南端からそれぞれトンボロのある釜岩方向へ向う強い沿岸流によって運搬、堆積されたことが明らかになった。²⁾この海浜過程をより詳しく理解するためには、海浜流の流況を精度よく把握する必要がある。現地調査によって海浜流に関する諸量を調べることは重要であるが、種々の条件が複雑に絡み合っている現地のデータから海浜流の特性を把握することは容易ではない。また、複雑な現地海底地形上における海浜流特性を満足に予測し得る数値モデルの開発もまだ不十分なようである。本研究は硫黄島西海岸における海浜変形過程の理解及び今後の海浜変形予測に必要な海浜流特性を把握する手がかりを得るため、海浜変形が著しくはじめた1945年の測定データに基づいて固定床模型を作製し、これを用いて模型実験を行い、この海域における海浜流特性及びそれと密接な関係がある同海域の平均水位、波高分布特性を調べたものである。

2 実験方法および実験条件 実験には防衛大学校土木工学教室に設置してある平面造波水槽(長さ12 m、幅4 m、深さ1.2 m)を用いた。実験模型は1945年の海底データに基づき現在のトンボロを十分にカバーする同島西海岸海域を設定し、同海域を水平縮尺1/1000、垂直縮尺1/500に縮小した底面モルタル仕上げの固定床である。造波水槽及び模型設置の概略を図-2に示す。実験波には現地における荒天時に観測される波(最大波高10 m、有義周期18秒)程度のうねりにほぼ対応する、沖波波高2 cm、周期0.5秒の規則波を使用した。波向については、秋及び冬期卓越方向に相当する北北東とした。水面波形の測定には、低水位での測定が可能なサーボ式波高計(電子工業(株))を、海浜流の測定には、互いに直角方向な2方向流速の同時測定が可能な超音波式流速計(電子工業(株))を使用した。水面波形、海浜流の測定は原則として模型上に設けられた1辺30 cmのクリッド上約80点において行った。約50波の水面波形および流速の測定データから各測定点における平均水位 $\bar{\eta}$ 、1/3有義波高 $H_{1/3}$ 、平均海浜流流速、流向を算定した。ただし測定値のサンプリング間隔は0.05 secとした。

3 実験結果および考察 図-3は海底模型の等深線図を示す。同図に示されるように、この海域における海底地形はかなり複雑である。即ち、監獄岩と硫黄島本島西海岸の間には非常に浅い水深を有する鞍部状の海底地形が存在しており、鞍部の南北方向にはそれぞれ水急な海底勾配を有する深い水深の海域が存在している。

図-4、図-5は、測定海域における平均水位 $\bar{\eta}$ 、及び有義

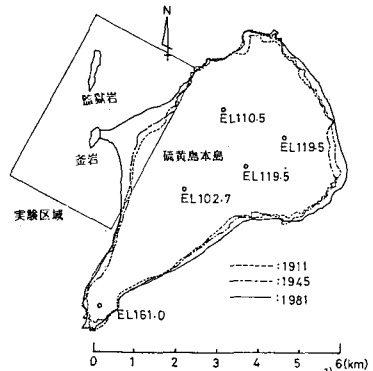


図-1 硫黄島海岸線の経年変化

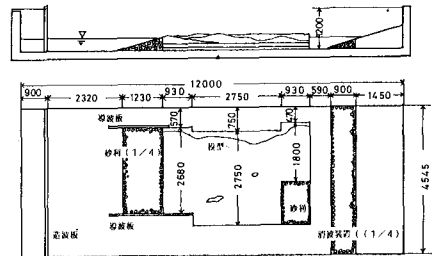


図-2 実験水槽および模型配置図

Unit: cm

波高 $H/2$ の等高線分布をコンピュータにより図化したものである。なお、これらの図には目視によって観察された碎波線の位置が同時に示されている。測定点数が不足していること、ならびに汀線近傍における測定が十分でないため等高線図の精度は十分ではないが、これらの図から以下の現象が読み取れる。

(1) 図-4より、測定海域の北部領域では平均水位の上昇が見られるが、釜岩北部の碎波線付近及び釜岩南部の広範囲は海域においては逆に水位の下降が生じていることが判る。

(2) 図-5より、測定海域の北部領域では高い有義波高分布を示しているが、釜岩南方の広範囲は海域においては逆に低い有義波高分布が生じていることが判る。この理由については、釜岩南方の海域においては、碎波による波エネルギーの消滅および北北東からの波に対する釜岩、監獄岩の遮蔽効果のため有義波高 $H/2$ が著しく減衰しているものと考えられる。

図-6は、水面下2cmで測定した測定海域における平均海浜流速とその方向の平面分布を示す。同図より、碎波帯内においては北北東から南南西の方向へ強い沿岸流(最大流速約25cm/sec)が発生していることが認められる。この沿岸流の方向は、図-4、図-5に示されている海域内の平均水位分布及び有義波高分布のそれぞれ勾配の方向とほぼ対応しているが、局所的には対応が明確でない所も見受けられる。

4 おわりに

今後、測定メッシュの細分化と、あわせて水深方向変化をも考慮した海浜流の測定をより精密に行い、硫黄島西海岸における海浜流特性と、平均水位、波高分布特性との関連を詳しく調べるとともに、数値モデルによるシミュレーション解析を行う予定である。最後に、本研究の実験及びデータ解析において多くの助力を頂いた当教室の工藤誠技官、第29期本科卒業生諸氏に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 辻昭治郎・栗山純・鶴見英策：小笠原諸島調査報告書，国土地理院時報，37号1，1969。
- 2) 重村利幸等：硫黄島西海岸におけるトンボロの成因について，第4回海岸工学講演会論文集，PP.274～278，1983。

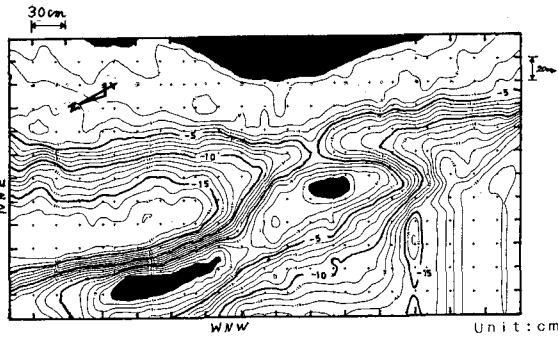


図-3 模型に採用した海域の等線図

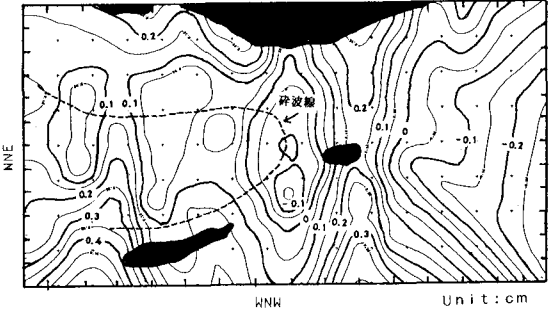


図-4 等平均水位図

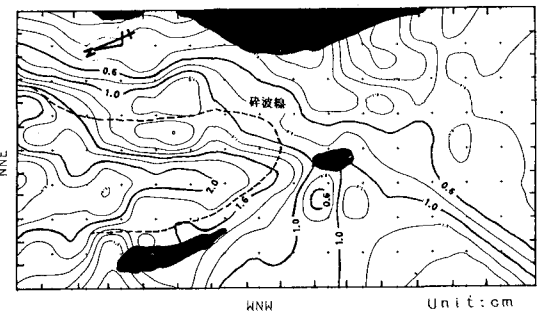


図-5 等有義波高線図

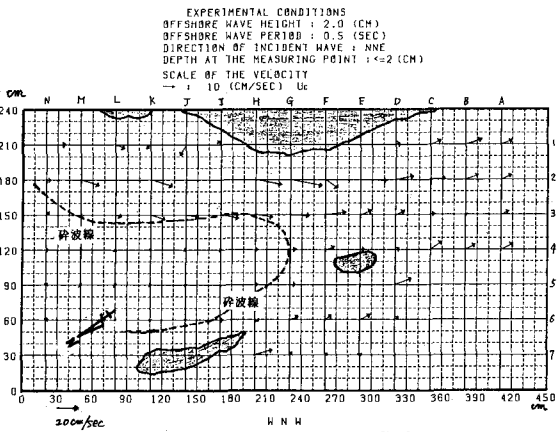


図-6 海浜流の平面分布