

仙台湾南部海岸における海浜変形特性

東北大学工学部 学生会員 ○三浦 佑輔

東北大学大学院 正会員 真野 明

東北大学大学院 正会員 有働 恵子

1. はじめに

近年、沿岸における構造物の建設や河川からの土砂供給の減少などによって、沿岸漂砂の土砂収支バランスが崩れることにより、日本各地で海岸侵食が生じている。海岸侵食対策ヘッドランドや離岸堤などの建設を行っているものの、海岸構造物周辺から沖合までの土砂移動特性に及ぼす影響に関しては不明な点が残されている。

本研究では、ヘッドランド周辺の海岸地形変化の特性やヘッドランドの効果を把握するため、仙台湾南部海岸南側に位置する山元海岸（図-1）においてヘッドランド群周辺における地形変化の平面分布特性を明らかにした。また、波のエネルギーフラックスの沿岸方向成分を算出し、これと土砂移動量との関係を調べた。



図-1 仙台湾沿岸の海底地形

2. 山元海岸の概要

仙台湾南部海岸は総延長約 65 kmに及ぶ長大な砂浜海岸であるとともに、日本でも有数の海岸侵食地帯である。この領域における等深線は水深 30m以浅で海岸線とほぼ平行な海岸であり、年平均波向きが東方向であることから、北向きの沿岸流が卓越している。この海岸では 1970 年代初めから徐々に侵食され始め、近年その度合いが急激に進んでいる。

海岸浸食対策として、山本海岸では 1997 年より現在まで 8 基のヘッドランドが建設されており、今後更に 8 基のヘッドランドの建設が予定されている。

3. 解析方法

3.1 地形データ解析

国土交通省により取得された仙台湾南部海岸の地形変化のデータを使い，山元海岸における海岸地形の変化について調べた．地形計測は計 80 測線で行われているが(表-1)，ここでは 2002 年 2 月～2005 年 2 月の 3 年間のデータが揃っている 14 測線 (Co0～130) を用いて地形変化を調べた．また，HL 5 号基部区域については 2003 年 11 月～2005 年 10 月の 8 測線 (N-4～4) のデータを用いて地形変化を調べた．

表-1 地形観測日と測線数

年	月	測線の本数	
		HL既設 区域	HL5号 基部区域
2002	2	66	
	11	80	
2003	2	80	
	11	80	8
2004	2	80	8
	11	17	8
2005	2	17	8
	10		8

3.2 波浪データ解析

砕波点におけるエネルギーフラックス沿岸方向成分 P を求めるために真野ら¹⁾による以下の式を用いた．ここで北向きを正とする．

$$P = \frac{\rho g^{\frac{3-\gamma}{2}}}{32} \beta^{\frac{1}{2}} (2\pi)^{\frac{\gamma}{2}} H_o^{\frac{5+\gamma}{2}} T_o^{-\gamma} K_r^{\frac{1+\gamma}{2}} \sin 2\alpha_o$$

ここで H_o : 沖波波高 T_o : 沖波の有義波周期
 α_o : 沖波入射角 K_r : 屈折係数 β, γ : 定数

対象領域に最も近い亘理観測所では波浪データの欠測や異常値が多いことから，相馬観測所 NOWPHAS(全国港湾海洋波浪情報網)データを用いることとした．対象領域の海底地形を等深線海岸と仮定し，微小振幅波理論及びスネルの法則を用いて， H_o ， T_o ，ならびに α_o を亘理，相馬の2つの観

測地から算出し比較した H_o 、 T_o はほぼ一致し、 α_o に関しては図-2 の関係が得られ、相馬の観測値を用いて算定することにした。

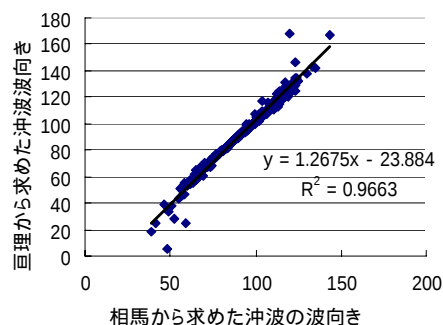


図-2 沖波波向の相関関係

4. 結果

4.1 地形データ解析

) 山元海岸 (HL 既設区域)

2002 年 2 月～2005 年 2 月の地盤高変化の平面分布を図-3 に示す。

ヘッドランド周辺では堆積傾向にあるが、ヘッドランドの間ではやや侵食傾向にあった。また、HL S4 号付近では顕著に砂が堆積しているが、これは 2003 年～2005 年の工事により全長 200m のヘッドランドが完成したことによるものと考えられる。

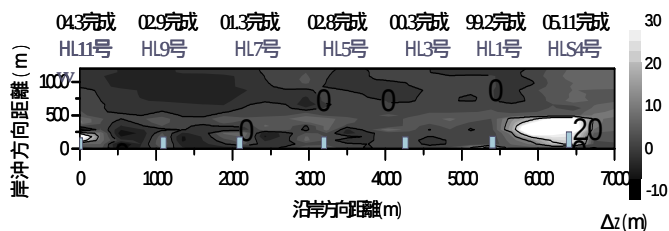


図-3 山元海岸における地形変化

) HL 5 号基部

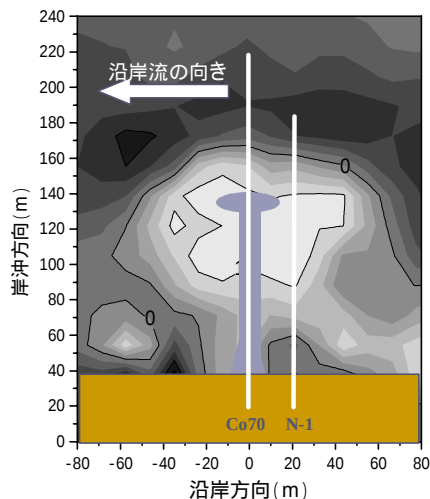


図-4 HL5 号における地形変化

2003 年 11 月～2005 年 10 月の地盤高変化の平面分布を図-4 に示す。ヘッドランドの沿岸流上手側では堆積傾向にあり、特にヘッド部に注目すると、沿岸流の上手及び下手のいずれ側においても地盤高の上昇が認められた。これはヘッド部の影響で海流に変化が生じ、循環流が発生しているためと考えられる。佐藤²⁾らは海浜流の計算結果をもとに上手側における堆積の助長及び下手側における侵食の軽減の可能性を指摘している。

4.2 波浪と土砂変化量の比較

土砂変化量は各測線における断面積の変化量と測線間隔(20m)の積を対象領域で積算して求めた。P を南向き成分と北向き成分に分けて積算した ΣP と土砂変化量を、観測期間毎に比較した(図-5)。北向きの ΣP と土砂変化量との間には正の相関関係が認められた。一方、南向きの ΣP については明確な相関関係は認められなかった。

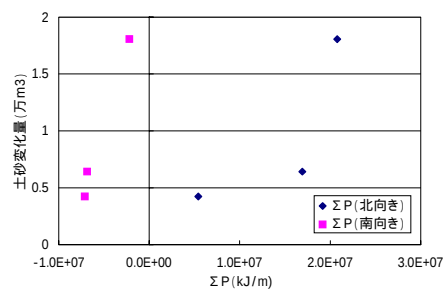


図-5 HL5 号基部における ΣP と土砂変化量の相関関係

5. まとめ

2002～2005 年の HL 既設区域及び HL 5 号基部区域における地形変化の状況を明らかにした。また、波のエネルギーフラックスの沿岸方向成分と、HL 基部区域の土砂変化量を比較したところ、卓越沿岸流方向のエネルギーフラックスと土砂変化量の間には正の相関関係が見られた。

参考文献

- 1) 真野明・Muhammad Hasanudin・澤本正樹 - 沿岸漂砂量公式に用いる年平均波 海洋開発論文集, vol.12, pp. 55-59, 1996
- 2) 佐藤慎司・山本幸次・和田一範・伊澤武仁・大谷靖郎・橋本新 - 大曲海岸におけるヘッドランド周辺の漂砂観測と海浜変形予測 海岸工学論文集, 第 45 巻, pp. 556-560, 1998