

住吉海岸における沿岸漂砂の動態特性評価

宮崎大学工学部 学生員 小野 剛
宮崎大学工学部 正会員 村上 啓介

1. はじめに

住吉海岸は大淀川河口の左岸に位置し、日向灘に面する南北方向に伸びる海岸である。(図-1 参照) 一連の海岸線は南端には宮崎港が位置し、その南側には大淀川が流入する。また、海岸線の北端には一ツ瀬川が流入している。近年、宮崎港の建設と河川からの供給土砂量の減少により、砂浜の侵食が問題になっている。当該海岸では深浅測量データと波浪データを基に長期的な海浜地形の変化特性が検討されてきたが、波浪の季節的变化を考慮して沿岸漂砂の動態を詳細に検討した研究は見当たらない。本研究では波浪観測データをもとに住吉海岸の波浪変形計算を行い、得られた値と波向出現頻度から沿岸漂砂の卓越方向と沿岸漂砂量を検討する。

2. 沿岸漂砂の計算

計算領域は、宮崎港北の海浜から小丸川までの約 20 km の砂浜海岸である。沖で観測された波(波高, 波向)は変形しながら汀線に入射する。本研究では、日向灘沖で観測された波浪観測データを入力条件として浅海部に入射する波浪を数値計算で求めた。用いた沖波の代表波は 1991 年～2003 年に宮崎沖で観測された波浪データである。各年を静穏期(1 月～6 月)と暴浪期(9 月～3 月)の 2 期間に分け、それぞれを更に N, NNE～SES, S の 9 方位の波向に分け、各波向での波高と周期の平均値を代表波の要素として合計 18 の代表波を設定した。波浪変形計算にはエネルギー平衡方程式を用いた。代表波を沖での入力条件として、50m×50m の正方格子間隔で沿岸の波高, 波向の変形を計算した。計算結果の一例を図-2 に示している。

沿岸漂砂量の算定式には、CERC の式(1)に空隙を含む体積表示で表した次式(2)を用いた¹⁾。

$$I = K(EC_g)_b \sin \alpha_b \cos \alpha_b \cdots \cdots (1)$$

$$Q = \frac{K(EC_g)_b \sin \alpha_b \cos \alpha_b}{(\rho_s - \rho)g(1 - \lambda)} \cdots \cdots (2)$$

ここに K は漂砂量係数、(ここでは $K = 0.7 \times 10^{-4}$ とした) α_b は汀線に対する碎波点での波向角、添字 b は碎波点での諸元を示す。

ρ, ρ_s は海水と砂の比重、 λ は、空隙率である。

EC_g は碎波点におけるエネルギーフラックスで $EC_g = \frac{\gamma H^2 \sqrt{g h}}{16}$ で表される。

上式では碎波点での波高, 波向が必要になる。数値計算は計算容量の都合で 50m×50m の正方格子間隔で行うので、碎波波高や碎波波向がうまく得られない場合がある。そこで汀線から 2 格子の波高, 波向の平均値を碎波波高と碎波波向を代表するものと考えて、各代表波での碎波点の波高, 波向を(2)式に代入して



図-1 住吉海岸

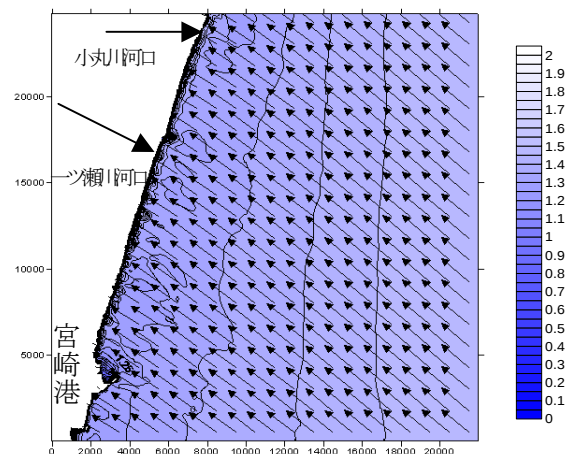


図-2 沿岸域の数値計算の一例

沿岸漂砂量を計算した。まず、静穏期、暴浪期の各波向によって発生する沿岸漂砂量を計算し、それぞれに年間の波向出現頻度の重みをつけ沿岸漂砂量および漂砂の向きを求めた。

3. 計算結果と考察

図-3 は、(2) 式で求めた各代表波によって発生する沿岸漂砂量とその向きを示したものである。静穏期、暴浪期ともに、N~E の波では沿岸漂砂は南向きであるのに対して、SES~S までの波では沿岸漂砂は北向きになる。このことは、当海岸が真北に対して東に約 15 度傾いた地形をしているためである。

図-4 は、図-3 の代表波別の沿岸漂砂量に波浪観測データから算出した年間あたりの波向の出現頻度を考慮して算出した、年間での沿岸漂砂量を示している。南向きの沿岸漂砂量は合計 19,956m³/年、北向きの沿岸漂砂量は合計 20,367m³/年、収支は北向きに 411m³/年になった。すなわち、南北方向の漂砂量はほぼ均衡していると考えられる。また、静穏期の沿岸漂砂量は合計 2,294m³/年で南向き、暴浪期の沿岸漂砂量は、2,705m³/年で北向きとなった。これより、この海岸での漂砂の向きは季節により卓越方向が変わることを示している。

図-5、図-6、沿岸漂砂量の経年変化を示したものである。図-5 は静穏期と暴浪期に分けたもので、静穏期は沿岸漂砂が南向きに卓越し、暴浪期は沿岸漂砂が北向きに卓越している。しかし 97 年の暴浪期や 98 年の静穏期のように季節ごとに卓越する沿岸漂砂が逆向きを示す年もある。これは、沿岸漂砂が常に長期的に見た卓越方向のみに生じるのではなく、波向の出現頻度によっては逆向きになる場合があることを示している。図-6 は静穏期と暴浪期の合計を示したものである。沿岸漂砂が北向きを示す年もあれば南向きを示す年もあり、沿岸漂砂は一方向の向きでなく、その年の波向出現頻度の傾向によって変化する。97 年や 98 年のように沿岸漂砂が静穏期、暴浪期とも同じ向きになる場合は年間の総沿岸漂砂量も大きくなっている。

4. まとめ

本研究では住吉海岸の沿岸漂砂の動態について波浪条件を考慮した計算によって検討を行った。住吉海岸では、来襲する波浪の波向が季節的に変動する特性があり、それに応じて暴浪期（9 月～3 月）には北向き、静穏期（1 月～6 月）には南向きの沿岸漂砂が生じる特徴がある。ただし、長期的には沿岸漂砂の量は南北方向でほぼ均衡している。また、年間を通じて同じ方向に沿岸漂砂が生じる年もあり、その場合の沿岸漂砂量は非常に大きい値となる。

参考文献

- 1) 栗山 善昭：海浜変形：技報堂出版，2006，p 38

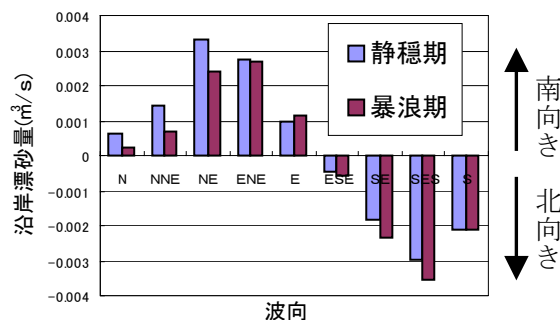


図-3 構成波別の沿岸漂砂量 (m³/s)

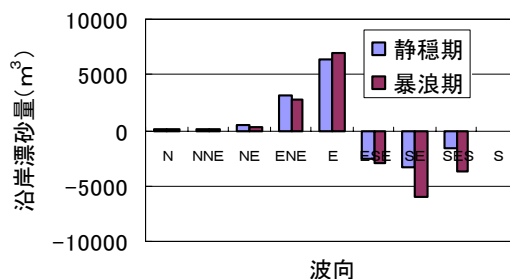


図-4 波向別の沿岸漂砂量 (年間)

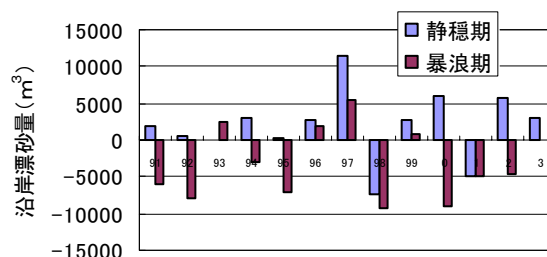


図-5 沿岸漂砂の経年変化 (季節別)

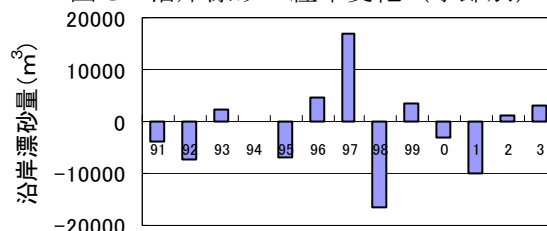


図-6 沿岸漂砂量の経年変化 (年間)