

汀線変化に及ぼす潮位および波浪の影響に関する研究

豊橋技術科学大学建設工学系

○竹内麻衣子

豊橋技術科学大学建設工学系 正会員 加藤 茂

1. はじめに

遠州灘海岸では、天竜川の佐久間ダムをはじめとする貯水池や砂防ダムが建設され、また、河床の砂利採取が行われるようになり、遠州灘に流下する土砂量が大きく減少した。その結果、それまでの豊かな砂浜環境は、一転して侵食に脅かされる状況になった。

砂浜が波の作用によりどのように変化するかを事前に予測すること、特に台風や低気圧の通過に伴う短期的な変形を予測することは、今後の海岸保全を広域的に検討するにあたって極めて重要である。そのため本研究では、遠州灘沿岸の海岸構造物の設置状況が異なる近傍した3海岸において1999年5月から約6年間にわたって継続的に前浜断面の測量を行ってきたデータをもとに、静岡県竜洋海岸沖での波浪データ、浜松市舞阪町での潮位データを組み合わせ、潮位変動を考慮した汀線位置の変動特性を判別分析を用いて明らかにしようとするものである。

2. 対象海岸と調査内容

前浜断面の測量は、豊橋市の渥美半島太平洋岸の直線的な砂浜海岸において、1999年5月から2004年12月にわたってほぼ毎週1回継続的に、2000年秋にはほぼ毎日実施した。測量地点は、数km離れた特性の異なる3箇所の海岸(小島、寺沢、高塚)に設定している。小島海岸は植生帯近傍に消波ブロックが置かれているが、通常の波の溯上位置よりかなり高く、ほとんど自然海浜とみなせる。寺沢海岸

は高潮時・高波浪時には波が作用する位置に消波ブロックが設置されている。高塚海岸は沖合に設置された5基の離岸潜堤群の最も東側の離岸堤(離岸距離300m, 1998-1999年施工)背後に位置する。

各海岸には固定された地上構造物上に基準点を設け、その基準点から汀線に対してほぼ直角方向に伸びる1測線を測定した。測量はできるだけ干潮時に汀線付近までを対象に行うようにしているが、毎回平均海面位置まで測量することは困難であるので、汀線位置は朔望平均満潮位(以下 H.W.L)と砂浜表面の交点として定義した。なお、基準点の高さについては水準点等の既知点から求めた。

3. 汀線位置の変動

図1は、1999年5月から2004年12月までの3海岸における汀線位置の変動を示している。小島海岸においては、11月上旬から汀線が大きく前進し、その後小規模な前進後退を繰り返しながら、全体として後退し再び秋から冬にかけて汀線が前進する。寺沢海岸においては、2000年11月と2002年11月において汀線の大きな前進は見られなかったが、その他の年では11月下旬から大きく前進し、その後前進後退を繰り返し、全体として後退する。そして、台風の多い9月、10月が一年間で最も後退していることがわかる。小島海岸と寺沢海岸では2001年11月から約1年間においては若干の違いが見られるが、その他の時期においてはほぼ同様の変動を繰り返している。

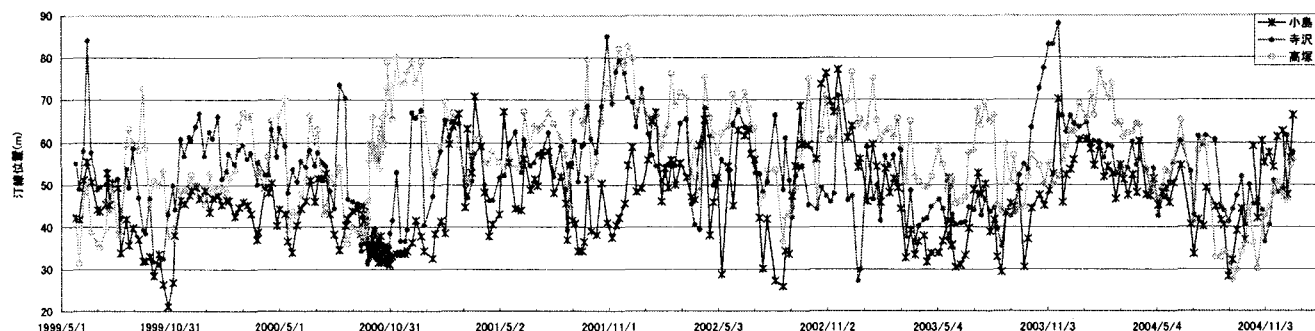


図1 汀線位置の変動

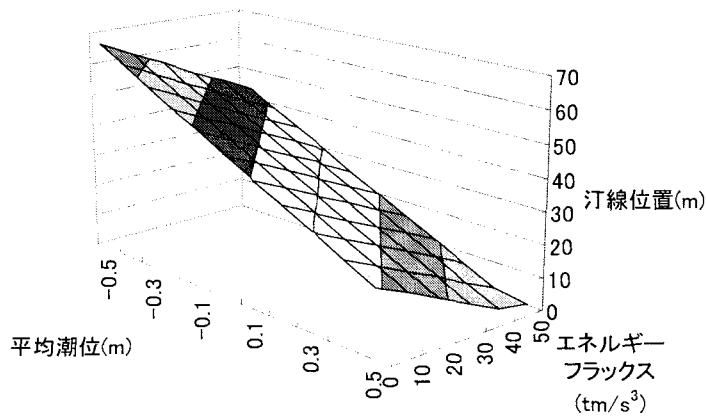


図2 判別分析実施結果

塚海岸においては、測量開始時期から 2000 年 8 月までは前進後退を繰り返してはいるが、緩やかな堆積傾向にある。これは、沖合に離岸堤が設置されたことによる沿岸漂砂の影響が含まれていることが考えられる。その後、2001 年 11 月まで 60m から 70m 付近で停滞し、急激に前進し台風の時期に大きく後退するというサイクルをたどっている。

4. 汀線位置の検討

3.では表浜での H.W.L の T.P.+0.88m を汀線位置として用いたが、この点では満潮時や、潮位が高い時期において波浪の影響(波浪の局所的な侵食など)を受けやすいため、もう少し陸上側の位置を基準点と検討する必要があると考えられる。そのため、T.P.+0.88m, T.P.+1.0m, T.P.+1.2m, T.P.+1.5m, T.P.+1.7m, T.P.+2.0m の点で汀線位置の再検討をする。

これら 6 点を汀線基準とした場合の汀線距離の頻度分布、分散、前浜勾配の分散を取ると、T.P.+1.5m の位置が最も安定した汀線位置だと判断できたため本研究では汀線位置は T.P.+1.5m を採用する。

5. 判別分析

加藤ら(1987)の研究において、ある安定な汀線位置が存在し、汀線はその平衡位置に向うように前進・後退することが指摘されている。しかし、彼らの示した漸化式には潮位変動が含まれておらず、汀線位置の短期変動特性を考える際、前浜地形に及ぼす潮位変動の影響を検討しなければいけないことも述べられている。よって本研究では、判別分析を用いて波浪のエネルギーフラックス、平均潮位、汀線位置から汀線変動の定性的な分析(堆積、侵食傾向の判定)を行った。

エネルギーフラックスおよび平均潮位は、前浜断面測定がほぼ毎週一回行ったことから測量実施日を

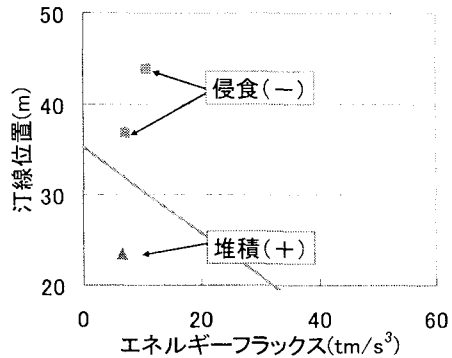


図3 判別分析実施結果(二次元)
(平均潮位が約 0.19m の場合)

含めた前 7 日間平均を採用した。目的変量においては、前回の汀線位置から今回の汀線位置の差を+(堆積傾向)と-(侵食傾向)で 2 群に分けて実施した。

6. おわりに

今回は、離岸堤や消波ブロックの影響を考慮しなくてもよいと考えられる小島海岸において判別分析を行った。判別分析の結果、 χ^2 検定の帰無仮説 H_0 が棄却されず以下の線形判別式が求められた。

$$y = -4.482x_1 - 0.0967x_2 - 0.0462x_3 + 4.263$$

ここで、 x_1 : 平均潮位(m)

x_2 : 前回の汀線位置(m)(T.P.+1.5m)

x_3 : エネルギーフラックス(tm/s^3)

図 2, 3 は、分析結果を表している。この面によって分けられた上側は侵食傾向、下側は堆積傾向を示している。分析結果より、誤判別の発生確率は約 35%、判別の中率は約 65%と低い値となった。データを見ると、誤判別が発生している点は汀線位置が 30~40m のときが多い。これは 4.の検討結果より得られた T.P.+1.5m での汀線位置の中央値が 35m 付近であったことと関係する。35m 付近は加藤らのいう安定な汀線であると考えられる。しかし、この点は侵食・堆積傾向の境界であると考えられ、この点のどちら側に現在の汀線が存在するかを確認することで、今後の侵食・堆積傾向が決定される。前浜断面測定の結果では誤差が多く含まれており、35m 付近での判別が難しいが、この点を考慮できれば、判別の中率が上がり判別分析が信頼できるものになると考えられる。

【参考文献】

- 1) 加藤一正, 柳嶋慎一, 村上裕幸, 末次広児: 汀線位置の短期変動特性とそのモデル化の試み, 港湾技術研究所報告 第 26 巻第 2 号(1987.6)
- 2) 遠州灘沿岸海岸保全基本計画, 愛知県, 静岡県