

養浜海岸における海浜変化の数値計算

九州共立大学工学部 学生員 高橋 祥史 正会員 小島 治幸

1. はじめに

福岡県の響灘に面した芦屋海岸は、河口での導流堤の設置やその西側に位置する芦屋港の建設など人為的な手が増えられて以来、海浜が新たな平衡状態に移る過程において、大きな地形変化により芦屋海岸の侵食が起こった。また芦屋港は建設以来、港内の埋没問題が生じている。この2つの問題の対応策として埋没土砂の浚渫によるサンド・バイパスを行い、侵食されている芦屋海岸を養浜した。砂浜海岸を将来的に維持していくためにこの養浜工法が重要である。

本研究は、サンドバイパス工法により養浜された海岸で起こっている海浜変形の特性を明らかにするとともに、岸沖方向の漂砂運動による海浜変形を数値計算により再現することを目的とする。

2. 調査地域の概要と研究方法

調査地域(図-1)は、福岡県の響灘に面した遠賀川の河口にある芦屋港の西側に広がる約3.5kmの砂浜海岸である。この間に、矢矧川の小河川が流入している。また、調査地域における漂砂供給源である遠賀川の供給土砂量は、河口堰や芦屋港などの影響でほとんどないと思われる。芦屋港のすぐ西側の海岸には、昭和51年から昭和60年にかけて離岸堤8基が設置された。さらに西側の海岸では、著しい海岸侵食が起ったために、平成元年から平成6年にかけて988mの石積みの消波堤と護岸が造られた。しかし、侵食は止まらず、平成7年にはさらに西側の海岸と砂丘が削られサイクリング道路が被災した。平成8年3月から12月にかけて芦屋港の埋没土砂を浚渫し、約800mの海岸に約6.7万 m^3 の土砂がサンド・バイパスされ養浜された。

(1) 海岸断面測量

測点の設置は、図-1に示すように芦屋港砂防堤より約100m間隔でA-1からA-34の計34点を設けた。海岸測量は、平成7年(1995年)から毎年夏と冬に実施した。さらに、既存の海岸および深淺測量データの収集と分析を行い、長期的な海浜変化を調べ、

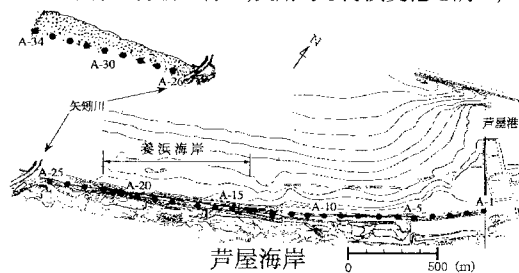


図-1 測点位置図

調査時期ごとの土量の変化を算出した。

(2) 海浜断面変化の数値計算

ここで用いた数値計算方法は、Larson ら(1990)により提案されたSBEACHモデルをプログラミングして砂丘・海浜断面変化の計算に応用した。このモデルは、大型造波水路試験のデータに基づいており、波の変形計算、岸沖漂砂量の計算、底質の質量保存則に基づく地形変形計算の3つの計算より構成されている。

波の計算についてはDally らと類似の方法を用いた。漂砂量については、波の変形に基づき4つの漂砂帯(前碎波帯、碎波遷移帯、碎波帯、遡上帯)に分け基本的に碎波帯内における波のエネルギー消散に基づいて岸沖漂砂量を求めている。底質の連続式は、2つの時間レベルにおける漂砂量に基づいたものを用いている。砂丘の変形は、斜面崩壊をモデルに取り込み、底面勾配が砂の安息角 28° を越えたときに崩壊が起り、その後は安定角 18° になるとして計算を行った。今回は、現地の養浜前の断面変化(S.56~H.3)と養浜後の断面変化(H.8~H.11)を対象として、入射波の周期、波高および水位、漂砂量係数を変化させ計算を行った。

3. 結果と考察

(1) 養浜前後の砂丘・海浜変形の特徴

図-2は、測点A-17における海浜断面変化を表している。83年から88年の5年間で著しい侵食が起り、汀線で約20m、標高6mで、約15mの後退が見られた。96年に養浜され、83年の海岸断面に近い形で砂丘が復元された。養浜後、98年まで侵食されており、99年に断面が前進したが、土砂が人為的に投入されたためと思われる。

養浜後の汀線の場所的变化(96年~99年)を図-3に示している。養浜された地域ではA-14が大幅に後退している以外は、それほどの変化は見られなかった。しかし、養浜海岸の東側のA-10~A-13では3年間で平均10mの汀線後退が起った。A-26以降の矢矧川西側の海岸では全体として後退傾向といえる。また、A-1~A-5で著しい変化が起っているが、これは芦屋町主催による砂の芸術祭のため人為的に土砂を動かしたことによる変化である。

図-4は、調査地域の経年的海浜土量変化を示している。養浜海岸のA-14~A-22は養浜後年々侵食されたが、98年の冬から99年にかけては土砂が堆積した。また、矢矧川より西側のA-26~A-34は去年から侵食が緩やかになっている。A-1~A-13とA-23~A-26はほとんど変化が見られなかった。

(2) 数値計算

図5は、理想的な断面(1/4と1/70の2断面勾配)と現地海浜断面(A-17)を対象として、周期と波高を変えた場合の海浜断面変化の計算結果である。どちらの場合においても計算結果は、侵食に関してほとんど変わらない結果となった。現地の断面変化を再現するために図-6、は漂砂量係数を変えて計算を行った結果を示している。測点から100mの区域ではどちらも結果は似ているが、200m以降の区域では漂砂量係数が 5.0×10^{-6} の方が砂の堆積量が多く沖に堆積することがわかる。しかし、汀線より上の侵食を再現することはできなかった。

図-7、は水位と漂砂量係数による海浜断面変化である。水位を1.0m上昇させ、漂砂量係数を 5.0×10^{-6} にしたとき現地の砂丘の断面変化をそれなりに再現することができた。このことにより、水位や漂砂量係数をあわせることが重要と思われる。

4. あとがき

以上の研究結果から、養浜された海岸では、汀線でそれほどの変化はないが土量については全体的に見ると侵食傾向が強い。数値計算では、養浜前の海浜断面変化を再現するための水位や漂砂量係数などを明らかにした。

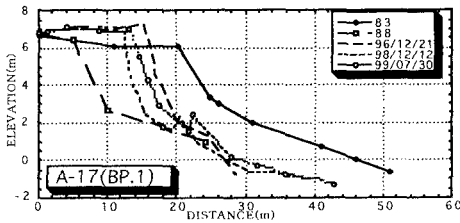


図-2 海浜断面グラフ

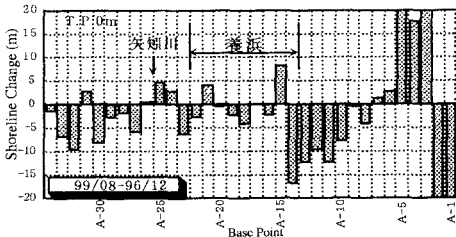


図-3 汀線変化の場所的分布

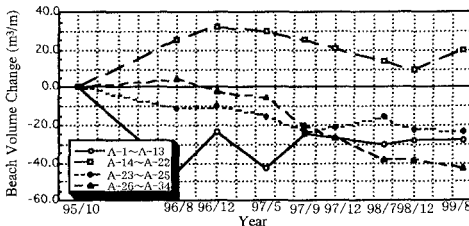


図-4 経年の海浜土量変化

参考文献

Larson ら (1990): SBEACH : Numerical model for simulating storm Induced beach change. T.R. CERC-89-9

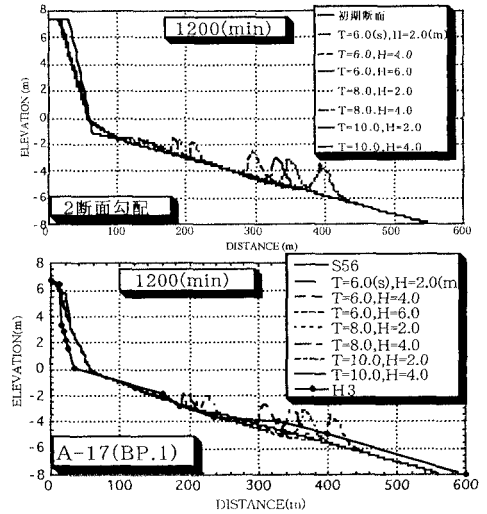


図-5 入射波条件による海浜断面変化

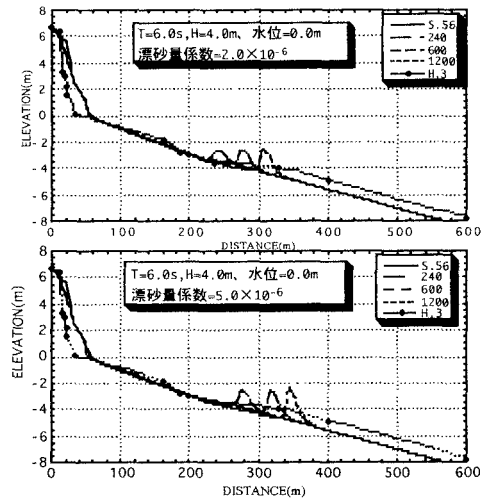


図-6 漂砂量係数による海浜断面変化

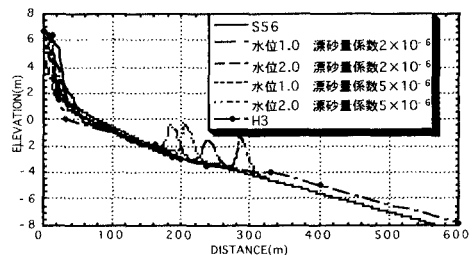


図-7 水位上昇による海浜断面変化