

撫養港離岸堤の機能調査

運輸省	第三港湾建設局	神戸調査設計事務所	正員	森脇敏雄
運輸省	第三港湾建設局	神戸調査設計事務所	正員	小松 明
運輸省	第三港湾建設局	神戸調査設計事務所	正員	○ 浅川 昭
運輸省	第三港湾建設局			浜田敏明

1. まえがき

撫養港里浦海岸は、徳島県の北部に位置し、旧吉野川と小鳴門海峡との間に挟まれた通称大手海岸の一部の約4.0kmである。

従来わが国の侵食対策は護岸・突堤工法が主体であったが、今日ではその背後にトンボ口地形を形成する離岸堤工法が主流となり、昭和45年以降急激に施工延長が増加している。

本稿は、図-1に示す里浦海岸を対象に、離岸堤築造以前の侵食機構を明らかにし、また、離岸堤の侵食に対する効果を定量的に把握すると共に、今後の離岸堤の設計に資することを目的とするものである。

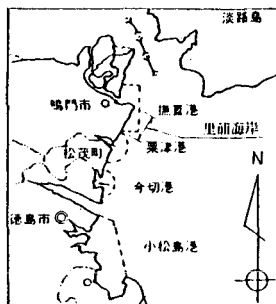


図-1 位置図

2. 侵食状況の把握

2.1 徳島海岸の長期的な汀線変化

里浦地区の汀線付近は、昭和9年には内陸部に冠水域が存在して砂洲状態となっており、昭和21年にほぼ現在と同様の海岸線の形状に変わっている。昭和21年と47年の汀線を比較すると、全域において75~100 mの後退が生じており、平均すると後退速度は3~4 m/年となる。栗津港北防波堤から約1 km区域で、昭和37年までに大幅な後退が生じており、昭和37年~47年の間は変化は小さいが、北側では20~50 mの後退がみられた。その他の地域では、栗津港右岸で昭和37年~47年の間に50~70 mの堆積が顕著である。

2.2 里浦海岸の特性

里浦海岸は、吉野川の北方7 kmにある旧吉野川の左岸に位置し、ほぼ北東~南西方向に延びる約4 kmの直線海岸である。背後地は、吉野川の流出土砂によって形成された水深10 m以深での平均海底勾配は、北端で約1/50、南端の栗津では約1/150 となって

Toshio MORIWAKI, Akira KOMATSU, Akira ASAKAWA, Toshiaki HAMADA

いる。これに対して、水深5～10mでは、全域にわたり約1/60とほぼ一様である。

この傾向は、隣接する松茂海岸まで続いている。

里浦海岸の波浪観測は、水圧式波高計により離岸堤の沖合いで行ってる。その結果によれば、波高2m未満及び周期2s未満の階級で全体の約90%を占め、波高2m以上の波の出現頻度は0.5%程度である。また、高波浪の多くは、台風に伴ううねり性の波であり、有義波高の最大値は3m程度である。

進入波浪は、SE～SSE方向に限定される。

徳島海岸全域の底質分布は、水深が浅くなると共に中央粒径が大きくなる傾向がある。

汀線部の粒径は、全域で0.25～0.4mmの範囲にあり沿岸方向に特別顕著な傾向は認められないが、水深5m～10m付近の粒径は、吉野川から離れるに従って大きくなる傾向がみられる。

里浦海岸の底質粒径は、汀線付近で0.3mm程度、水深5mでは0.2～0.25mm、水深10mでは約0.15mmとなっている。

蛍光砂調査の結果によれば、砂の移動方向は北向きが卓越し、当海岸の波向特性とも一致する。また、高波浪の出現状況と蛍光砂の移動量は良く対応している。

里浦海岸における昭和51年～57年（6年間）の地形変化は、全般的に侵食傾向が強く、水深6m以深では、平均的に50m程度の後退が生じており、後退速度は約8m/年となる。逆に北側の離岸堤の背後区域と堤内の等深線は、開口部を除き大幅な前進を示している。

3. 離岸堤の機能効果の把握

高山(1982)らは、離岸堤を対象として、不規則波による透過率 K_T について実験的な検討を行い、相対天端高さによって変化するとしている。また、服部・堺(1973)は、実験結果と現地観測を比較して、両者がほぼ一致することを確認している。

図-2に示す当該離岸堤の消波効果を検討するため、比較的頻度の高い、 $H_{1/3} = 2.0$ m、 $T_{1/3} = 12.0$ sの波を対象として透過率を求めると、ほぼ $K_T = 0.4$ 程度の減衰率となる。

榎木(1982)は、侵食性の海岸を堆砂性或いは平衡状態の海岸に変える要素として、砂村の海浜変形モデルによる汀線の前進・後退の限界式を引用し、波形勾配、海底勾配或いは底質粒径を変えることが必要であるとしている。里浦海岸に来襲する前出波浪($H_{1/3} = 2.0$ m)の碎波点は、水深約4mとなり、離岸堤の設置位置の水深が約5mであることから碎波点より沖側に位置することになる。この中では、離岸堤への入射波の波形勾配が小さくなることが最も効果的であるとしている。従って、離岸堤の機能効果は、入射波の波形勾配を小さくして堆積性の波に変えるとともに、回折波により離岸堤に向う沿岸漂砂を生じさせ、離岸堤背後に堆積させるものであると考えられる。

里浦海岸の離岸堤は、昭和53年8月の台風13号に伴う約3mの高波浪により、1号離岸堤において、12tブロック85個が散乱したが、2号離岸堤は16tブロックを用いていたもあり、ほとんど被害を受けなかった。

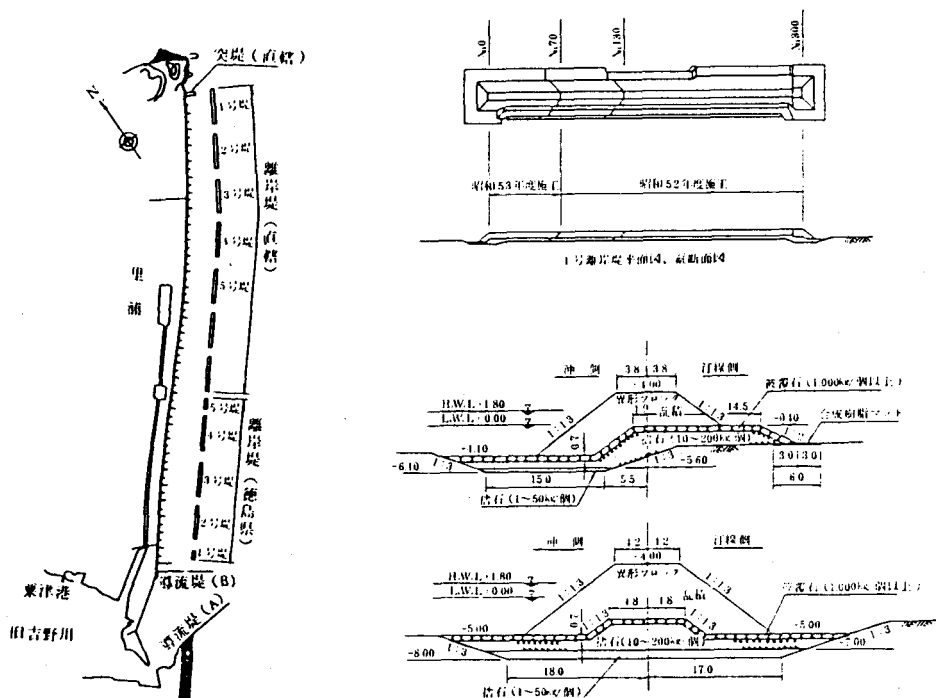


図-2 里浦海岸離岸堤

1号離岸堤と2号離岸堤のブロックの違いは、2号離岸堤の設計波では、波の不規則性を考慮したことによるものである。

図-3に入射波高及び K_0 値と被害率の関係を示すように、離岸堤に使用するブロックの重量を決定する際には、波の不規則性を考慮することが必要であると考えられる。

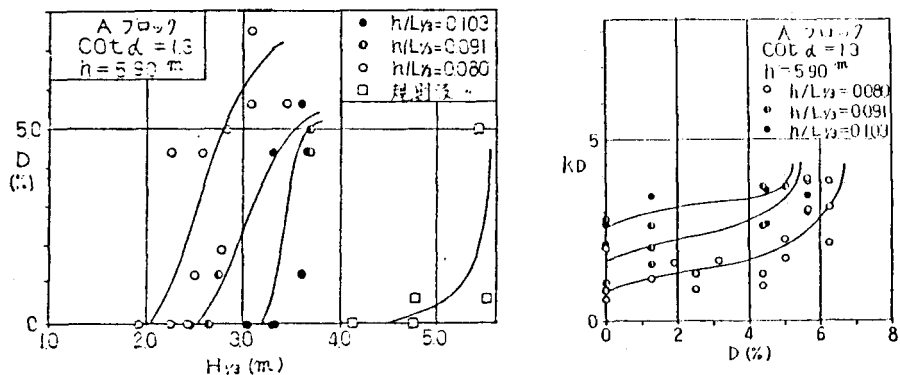


図-3 入射波高及び K_0 値と被害率

4. まとめ

- (1) 里浦海岸では、昭和21年～47年の間に3～4 m/年の汀線の後退がみられた。
- (2) 昭和37年～47年では、里浦海岸の北側は2～5 m/年の後退であるが、粟津港周辺では変化は小さく、粟津港の南側では5～7 mの前進がみられた。
- (3) 等深線の比較によると、昭和51年～57年の6年間に水深6 m以深では、8 m/年の後退が生じた。
- (4) 底質の沿岸分布によると、粟津港と今切港の中央より北側の区間において、水深5 mおよび10 mのふり分け係数の値は1.0に近く、中央粒径は北から南に向かって小さくなる。
- (5) 吉野川からの流出土砂量は、浮遊砂量と流量の関係から50万～100 万/年と推定される。
- (6) 徳島海岸全体の特性として、昭和51年～53年が侵食、昭和53年～55年が堆積、昭和55年～58年が侵食の傾向にあり、波のエネルギーの大きい時に侵食、小さい時に堆積となる傾向がある。また、この期間中の里浦海岸の水深10 m以浅においては、平均的に24万 m^3 /年の侵食が生じており、離岸堤内の地形変化の収支はほぼバランスしている。
- (7) 沿岸漂砂は、北向きが卓越し波浪資料から求めた沿岸漂砂量は、約10万 m^3 /年となった。
- (8) 堆砂効果は、通常の時化時の波 ($H_{1/3} = 2 m$) に対して、離岸堤は碎波帯の沖側に位置するため、碎波による沖からの浮遊砂の流入はそれ程期待できず、堤内からの流出を防止する程度と推定される。沖からの流入は、上記波浪を上回る高波浪時に期待できるものと考えられる。
- (9) 水理模型実験の結果、波の不規則性及び天端高・天端幅等の断面形状が離岸堤の安定性に及ぼす影響は大きい。
- (10) 経験的固有関数を用いた数値解析によると、離岸堤内の地形変化は、北向きの沿岸漂砂に支配され、長期的には南側が侵食し、北側が堆積する傾向にある。
- (11) 離岸堤の開口部が狭いため、開口部では時化時には約1 m/秒程度の流れが発生して水深10 m程度まで洗掘が生じる。

(参 考 文 献)

1. 高山知司・永井紀彦・西田一彦；各種消波工による越波流量の減少効果，港湾技術研究所報告，第21巻，第2号，1982
2. 服部昌太郎・堺 和彦；ブロック積み防波堤の波高伝達率に関する実験的研究，第20回海岸工学講演会論文集，1973
3. 榎木 亨著；漂砂と海岸，森北出版株式会社，1982
4. 曾我部隆久・伊東司郎・浅川 昭・西田芳浩；離岸堤（消波ブロック）の被災原因に関する考察，第29回海岸工学講演会論文集，1982