

日野川流域土砂管理計画と海浜変形予測

建設省日野川工事事務所 調査設計課長 賛助会員 富田道秋
建設省日野川工事事務所 調査設計係長 賛助会員○国貞慎二

1. はじめに

鳥取県西部の皆生海岸では、昭和46年に我が国で初めての離岸堤が設置され、これまでに31基の離岸堤群が完成している。しかし、治水ダム、砂防ダムの建設等にもなう河川からの供給土砂量の減少によって海岸侵食範囲はさらに拡大する傾向にある。本研究は、皆生海岸の土砂供給源である日野川を含めた土砂移動系におけるマクロな土砂収支を把握するとともに、海域における土砂動態を等深線変化モデルを用いた数値計算によって明らかにし、対策の方向性について示したものである。

2. 日野川流域のマクロな土砂収支

日野川流域には複数のダムと、多数の砂防ダムが設置されている。これらの施設による土砂堆積や治水事業などによる河道掘削が、近年における河口への土砂供給量を通減させている一因と考えられる。ここでは、まず土砂の移動系におけるマクロな土砂収支の把握を行った。図-1に示すモデルを対象とし、過去の実績変化土量、推算生産土砂量等に基づいて表したマクロな土量変化が図-2である。図-2によれば、流域の堆積土砂量を示すV3と海岸侵食量を示すV6がほぼつりあっていることがわかる。このことは、日野川流域での土砂堆積・河道掘削がなければ海岸侵食は生じなかったであろうことを示しており、海岸侵食対策としては流域土砂対策が極めて重要であるといえる。

3. 海浜変形予測モデル

海岸域における土砂動態について検討を行った。海域の地形変化計算は、これまで one-line モデルによる検討が中心とされてきたが、近年では等深線変化モデルを用いることによって、汀線のみならず海域における地形変化の表現も可能となっている。本研究においては波浪変形計算モデルにエネルギー平衡方程式法を、地形変化モデルに等深線変化モデルを用いて実績地形変化の再現計算を行った。このとき、皆生海岸に設置された離岸堤群による波浪減衰効果を表現することとした。図-3には、昭和59年から平成6年にいたる10年間の実績地形変化を再現した検証計算結果を示す。図-3より、計算等深線変化量は実績等深線変化量をよく表現しており、本研究において構築したモデルが海域地形変化モデルとして妥当であることが示された。

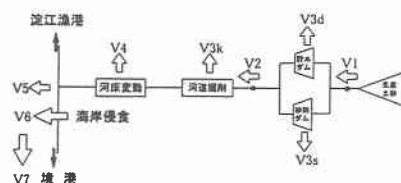


図-1 土砂収支モデル図

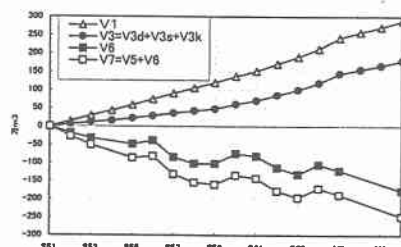


図-2 マクロな土砂収支

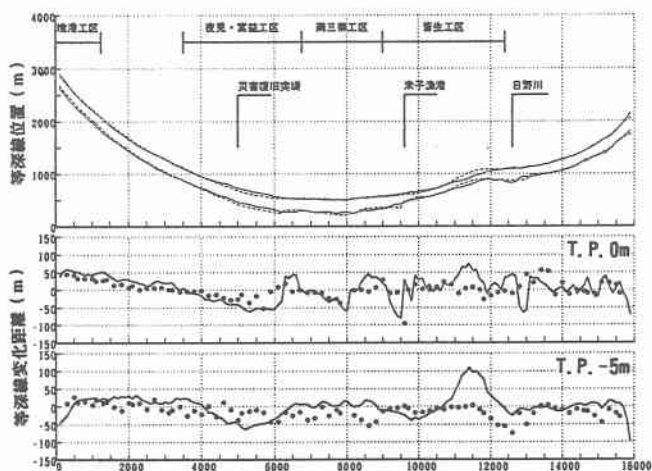


図-3 等深線変化モデルによる検証計算結果

4. 地形変化予測計算

再現計算で精度の確認されたモデルを用いて、地形変化の予測計算を実施した。まず、現況施設のまま何ら対策を講じない場合の地形変化予測計算を実施し、図-4に示した。図-4は現況施設のまま30年の時間が経過した場合の地形変化予測計算結果である。このときの河川供給土砂量は、現況河道を条件として一次元河床変動計算を行い、総流出土砂量を計算年で除することによって決定することとし、年間約7万 m^3 を与えた。図-4によれば、T.P.0m等深線の変化では、沿岸方向距離3,000～5,000m位置、7,000～8,000m位置において著しい後退が見られる他、T.P.-3、-5、-7mの各等深線は沿岸方向距離9,000～12,500mの区間で後退している。これらの結果を要約すれば、両三柳工区以西では構造物西側の汀線が後退するとともに、皆生工区では沖合侵食が進行するといえることができる。流域一貫の土砂管理計画は、こうした現状に対して流域対策等を実施して河口からの流出土砂量を増加させるものであるが、ここでは流域対策実施後の海浜変形応答特性を把握するため、現況で約7万 m^3 /年の河口流出土砂量を10万 m^3 /年程度とした場合における地形変化予測計算を実施し、図-5に示した。図-5によれば、図-4では後退傾向にあった日野川河口域の各等深線が前進傾向に転じていることがわかる。このことより、日野川からの供給土砂量を増加させることが海岸侵食対策として有効であることと、海岸にとって適正な河口流出土砂量は、およそ10万 m^3 /年以上であることが明らかとなった。つぎに、現在皆生海岸で試験施工が行われているサンドリサイクルの効果を確認するための予測計算を実施した。サンドリサイクルは、境港工区に堆積した土砂を掘削し、夜見・富益工区の災害復旧突堤西側に投入するものである。ここでは年間20,000 m^3 のサンドリサイクルを実施した場合の地形変化予測計算結果を実施し、図-6に示した。図-6と対策を実施しない図-4を比較すれば、サンドリサイクルの効果によって沿岸方向距離4,000～5,000mの災害復旧突堤西側では汀線後退が大きく緩和されることがわかる。サンドリサイクルの実施にあたっては、リサイクル土砂の粒径に対する検討、掘削・輸送・投入方法等解決すべき課題も多いが、海岸侵食対策として極めて有効であることが示唆された。

5. おわりに

日野川流域および皆生海岸を対象とした流域一貫の土砂管理計画を立案するにあたり、マクロな土砂収支を把握した。また、等深線変化モデルを現地に適用して検証計算を行いモデルの妥当性を確認した。このモデルを用いて、河川からの供給土砂量が異なる場合、およびサンドリサイクルを実施した場合の地形変化予測計算を行い、これらの対策の有効性を確認した。

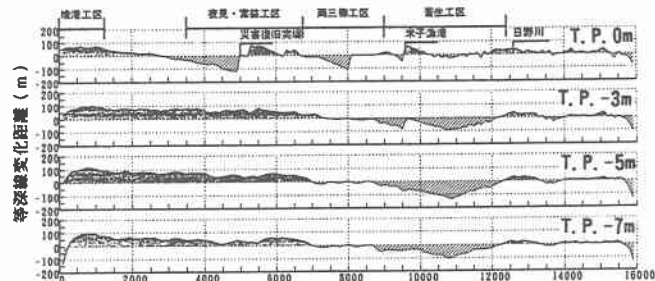


図-4 現況施設による将来地形変化

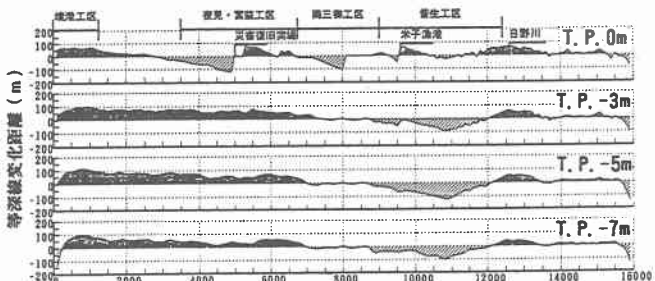


図-5 流域対策実施時の将来地形変化

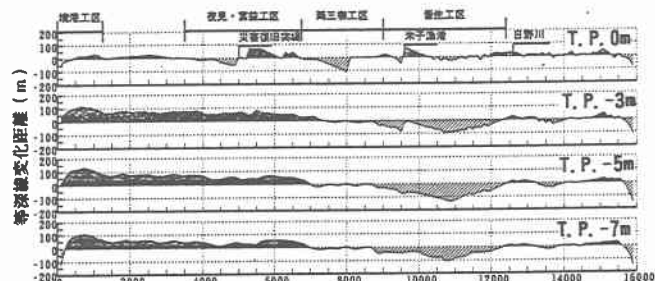


図-6 サンドリサイクル実施時の将来地形変化