

第4章 鳥取砂丘海岸の変化と保全事業について

松原 雄平

Abstract

The Tottori Sand Dunes coast is a natural coast formed by the supply of sediment from the Sendai River, but the coastline receded for a long time due to river bank renovation projects, dams, sand dam constructions, and the river mouth replacement. However, due to Tottori Prefecture's many years of coastal conservation projects, the sand dune coasts have tended to stabilize. It is also true that the coast is temporarily eroded by the transient high waves. In the 2000s, the coastal waves have become more severe, and the development and introduction of new coastal conservation technology is desired. This report presents the results of new coastal conservation technologies currently implemented by Tottori Prefecture.

1. はじめに

鳥取砂丘海岸は、鳥取県八頭郡智頭町の沖ノ山に源を發し鳥取平野を貫流した千代川が花崗岩質の土砂を日本海に流送し、さらに長年月をかけて海岸波浪によって陸に打



写真1 1945年時の鳥取砂丘海岸

ち上げられて形成されたものである。写真1は、1945年（昭和20年）に撮影された鳥取砂丘海岸である。当時は、千代川河口部から岩戸漁港までに砂丘地が延びて、内陸方向にも1km程度広がり、その一部は、多鯨ヶ池までに達し、池内に砂丘砂礫が沈み込んでいる。当時は現在と比較にならない広



写真2 2008年撮影の鳥取砂丘海岸

大な沿岸砂丘地形が広がっていたことを示している。一方、写真2は、写真1から63年後の2008年（平成20年）に撮影された鳥取砂丘海岸である。砂丘周辺では宅地利用が進み飛砂防備林整備や区画整理された農地利用が進んでいる。同時に千代川河口部が付け替えられ、鳥取港が拡充、防波堤や導流堤が整備されている。これらの大規模な環境改変事業は、千代川の治水や鳥取市の産業活性化に貢献したことは間違いないが、鳥取砂丘海岸の土砂移動にも大きな影響を与えたと考えられる。改修後、湯山、福部地区の両海岸は徐々に侵食傾向を示し、福部海岸では緩傾斜護岸ならびに人工リー

フ等の施設整備が行なわれてきた。また、鳥取県では、2005年6月に鳥取沿岸域を総合的に管理する「鳥取沿岸の総合的な土砂管理ガイドライン」を策定し、鳥取砂丘海岸では、年間数万m³規模の土砂を鳥取港および岩戸漁港、塩見川河口域から砂丘前面海岸ならびに前浜域に投入するサンドリサイクル事業を実施している。2005年～2013年の間に63万m³もの土砂が海岸保全のために投入され、2009年(平成21年)からは、駒馳山バイパス工事の掘削土砂が数万m³程度、併せて投入されている。

2. 測量データから見た砂丘海岸

図1は、サンドリサイクル事業で実施されている土砂移動の状況を模式的に示したもので、図中、点線で鳥取港および岩戸漁港からの海域投入および塩見川からの陸域への土砂投入を示している。また、同図では鳥取砂丘海岸の汀線変動状況を調べるために鳥取県が実施している海岸測量範囲図も示している。測量範囲は、千代川右岸の800m

地点から東端の8100m地点まで100m間隔で測量基線から汀線までの距離、すなわち砂浜の幅を測っている。期間は、2004年(平成16年)～2014年(平成26年)の間に年2回、春、秋季に実施されてきた。測量範囲の中で特別保護区となる観光砂丘は、2500m～4200mの範囲に位置している。さらに同図の下方には、平成16年9月を基準として、観光砂丘前面の3400m地点および土砂導入エリア付近の4300m地点における砂浜幅変化量を示したものである。これらの変化量が正值であれば堆積傾向を、負値であれば侵食傾向を示す。また、経年変動の平均勾配が侵食・堆積を示している。図より土砂投入区間である4300m地点は汀線前進傾向にあること、また鳥取砂丘前面海岸に位置する3400m地点で海岸の侵食傾向が著しく、更なる侵食対策が必要であることがわかる。図2は、2005年(平成17年)から始められたサンドリサイクル事業での土砂投入量の経年変化を示している。特に、2010年(平成22年)および2011年

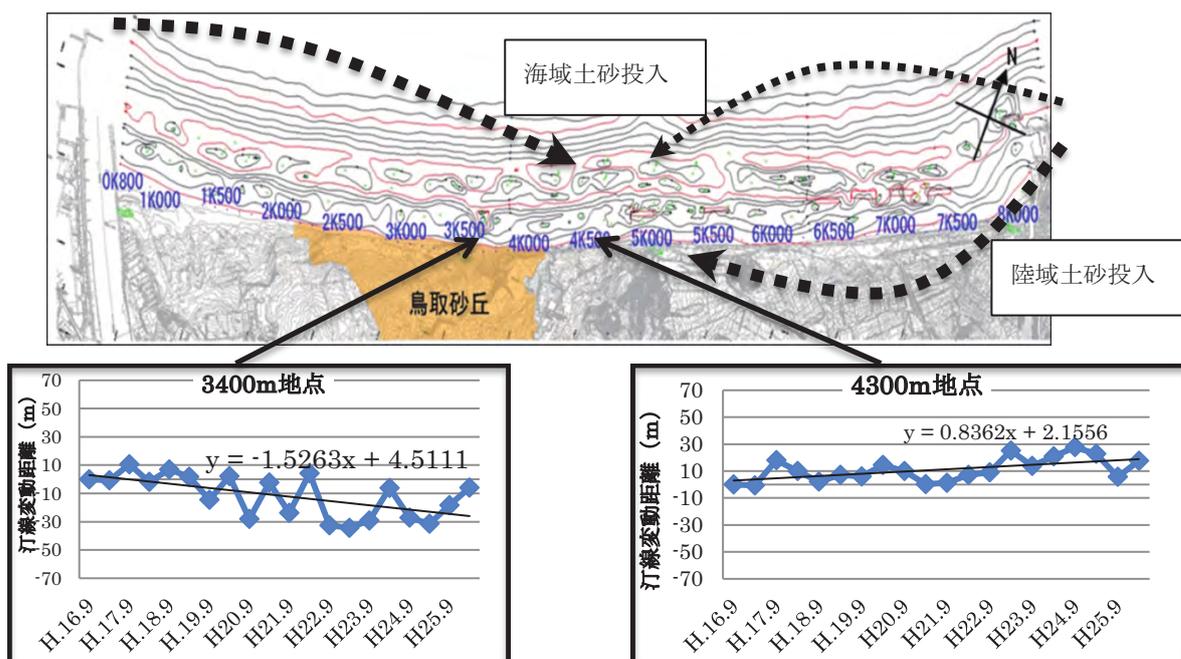


図1 鳥取砂丘海岸の汀線測量図(鳥取県提供資料)

サンドリサイクルによる土砂投入量

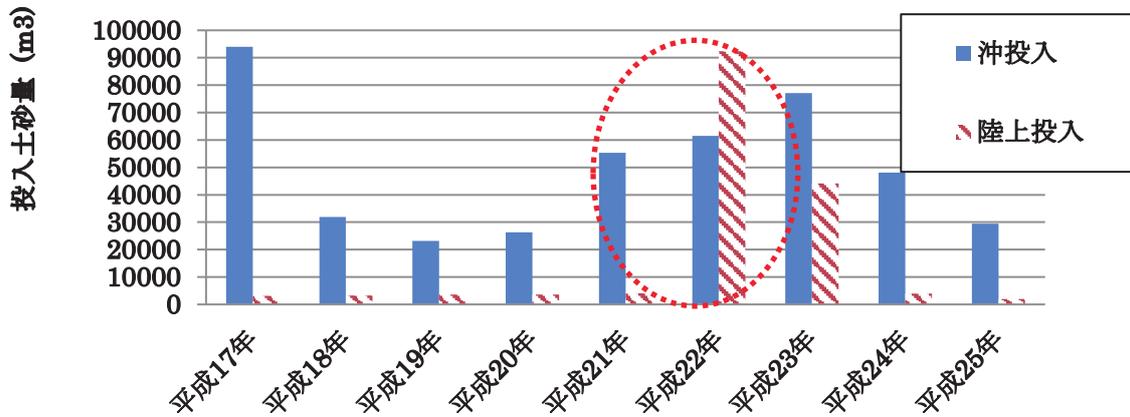


図2 土砂投入量の経年変化図 (鳥取県提供資料)

(平成23年)に陸上土砂投入量が急増していることが分かる。短期間の大量導入は、急激な海岸の堆積にもつながり通常のリサイクル量の年と区別する必要もある。

図3は、大量投入年の翌年の2012年(平成26年)を基準とした沿岸の汀線の変化を各地点の線形近似曲線の傾きで示したものである。4000m, 5000m, 6000~8100m付近では、砂浜が堆積傾向、一方、800m~

2500m, 5600m~5900mは侵食傾向が大きくなっている。一時的な土砂投入は、カンフル剂的な保全効果があるものの、海岸全域を豊かにするものではなく、特に、5800m地点の後退傾向が大きく、一時的大量投入は、必ずしも長期の海浜保全を保証するものではないと言えよう。サンドリサイクルは、投入量、投入場所ならびに投入時期で慎重に検討すべきであることがわかる。

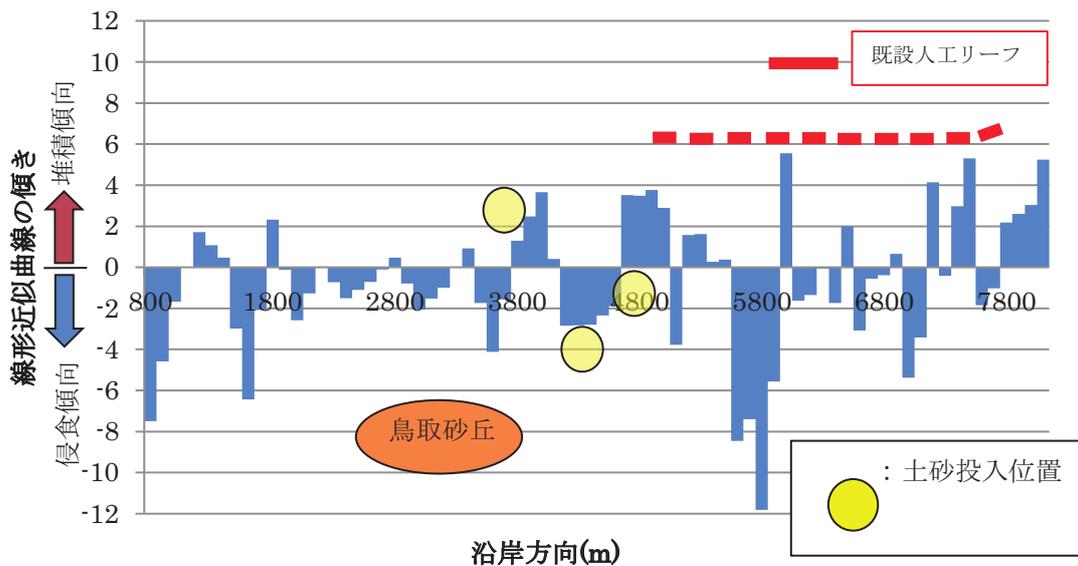


図3 鳥取砂丘海岸全域の侵食、堆積傾向図 (鳥取県提供資料)

3. 砂浜海岸保全・復元の新技术について

3.1 鳥取方式サンドポンプ工法

この工法は、鳥取県が中小港湾・漁港内あるいは河口部の堆積土砂を除去し、サンドリサイクル事業に適用するために開発したサンドポンプである。通常は、クレーン(25t)によって吊り下げられて土砂の吸引が行われる。写真3は吸引ユニット装置を示したもので、V字型の管路ならびに中央サンドポンプから構成される。V字管路は、左右それぞれの管路に、ジェット水が吐出される噴出口および土砂を吸引する有孔管が設置されている。土砂の吸引は、別に配置された給水ポンプで吸引した水をホースで装置に通水し、分岐管で分配した水を噴出口からジェット水を噴出させる。ジェット水によって、浚渫土砂は水と混じったスラリー状となり、砂吸入孔から有孔管内に吸引される。またV字管とは別に中央部にサンドポンプが接続されており、有孔管と共に、中央のポンプの吸引により、排砂ホースを介してスラリー化した砂は排砂される。平成25年、26年には、岩美郡の陸上海岸や鳥取市の酒津漁港において、実証実験が行われ、その後、由良川河口などでの実験がおこなわれた。(鳥取県HPより)

3-2 特殊エジェクター工法

特殊エジェクター工法は、ダム貯水池の浚渫システム(土砂吸引輸送システム)を中心とした国内企業や電力会社等の共同事業で開発された技術であり、ダム湖底に堆積



写真3 鳥取方式サンドポンプ (鳥取県HPより参照)

した土砂を浚渫する技術である。特殊エジェクターシステムの原理は、図4に示すような高圧ポンプから吐出される高圧水を閉塞空間内に通過させる事で、そこに負圧を発生させることにある。その負圧部に管路を接続させておけば強力な吸引力が発生する事を利用するものである。単純なメカニズムによる動作原理と、機械的構造もシンプルであることから、維持・保守も簡単で、管理システムのコストダウンも容易とされている。また、ポンプ能力に応じた小型化、大型化等のサイズ変更も可能である。さらにペットボトル、枯れ木、ごみなど小型の塵埃は区別なく吸引可能であることがわかり細粒の礫や砂が堆積する

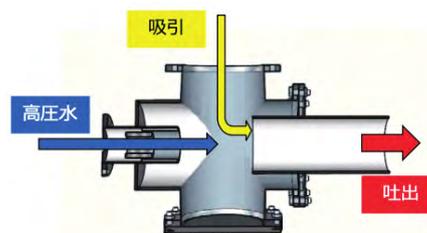


図4 エジェクターシステム



写真4 北条川河口の閉塞状況

条放水路において特殊エジェクターによる土砂吸引の試験施工が実施されている。

写真4に示すように北条川放水路は河口部が高頻度で閉塞しており、試験施工で、その抜本的な対策として試験施工が実施されている。図5は、エジェクターの設置状況を示し、図6は、エジェクター稼働によって河口閉塞が解消された状況である。

4. おわりに

鳥取砂丘は、サンドリサイクル事業によって、鳥取砂丘海岸が保全されている。しかし、その事業費も多大である。新たな保全技術を開発し導入していくことも重要なことである。鳥取方式のサンドポンプやエジェクターシステムでさらに効果的で効率的な海岸保全が進められつつある。

謝辞；本項をまとめるにあたり鳥取県東部沿岸土砂管理連絡調整会議の資料を参照した。記して謝意を表する。



図5 エジェクターシステム実証実験の状況

海岸域での土砂吸引に適していることが明らかになっている。平成30年および令和元年には、鳥取県中部の由良川支流の北



図6 エジェクターによる開削状況