

1. はじめに

近年、海岸侵食問題は、全国的に拡大してきており、将来的にさらに深刻化する可能性がある。福岡県の響灘に面した芦屋海岸でも、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工的な手が加えられて以来、海浜が新たな平衡状態に遷移する過程においての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に養浜が行われた。さらに、新しい漂砂制御技術「DRIM (Distorted Ripple Mat) 工法」が2004年に試験施工された¹⁾。

本研究は、芦屋海岸における海岸状況を調査し、短・長期間における海岸断面変化や汀線・土量変化などの海浜変形特性を明らかにすることを目的にするとともに、DRIM 工法が、海浜変形に及ぼす影響を芦屋海岸の養浜海岸と比較し検討することを目的とする。

2. 現地調査の概要と調査方法

調査地域は図-1に示すように福岡県の芦屋海岸である。芦屋港は、平成5年に建設され、そ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の石積み消波堤と護岸が造られた。芦屋港建設以来、埋没問題が生じており、平成8年3月よりほぼ4年ごとに、港内埋没土砂を浚渫し、サンドバイパス工法を行い侵食されている芦屋海岸に養浜している。

図-2に示すように芦屋海岸に設置されている8基の離岸堤のうち西側の2号堤と3号堤の開口部沖側にDRIMを、制御方向を岸側に向けて設置した。設置水深は-3.5m、離岸距離はおおよそ300mである。DRIMは、波長1.5m、波高0.27mのブロックを岸沖方向に15個、沿岸方向に12個並べて23m×12mの大きさとしたものである。設置後1年間に渡ってDRIM周辺の海浜変形調査を実施した。

1) 海岸測量：測点の設置は、養浜海岸の挙動を調べるため芦屋港砂防堤より約100m間隔でA-1～A-34の計34点の測点を設け（図-2）、汀線測量を平成7年（1995年）から毎年夏と冬に実施している。また、ナローマルチビームによる測深システムにより、DRIM周辺において240m×240mの範囲で深浅測量を実施し、汀線測量ではDRIMの岸側の浜に10～20m間隔でNo.1～No.21までの測点を設け（図-3）、岸から離岸堤までの測量を実施した。2004年6月（第1回）から7月、10月、2005年5月、7月（第5回）までの海岸測量データをもとに、汀線・土

量変化などの海浜変形を検討した。

2) 底質調査：各測点における前浜と後浜の底質をそれぞれ一ヶ所ずつ円筒状の採取器で採取し、その試料の粒度試験を行い、それから中央粒径 d_{50} やふるい分け係数、偏り度等を求め、比較分析した。それより、漂砂の卓越方向を推定した。

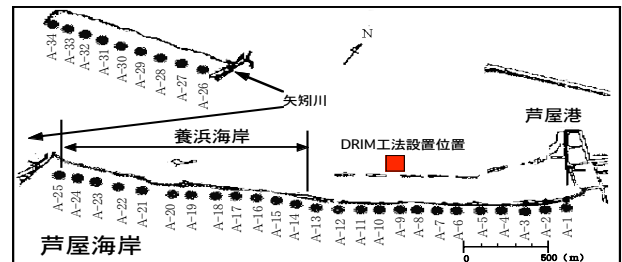


図-1 養浜海岸と測点の位置図

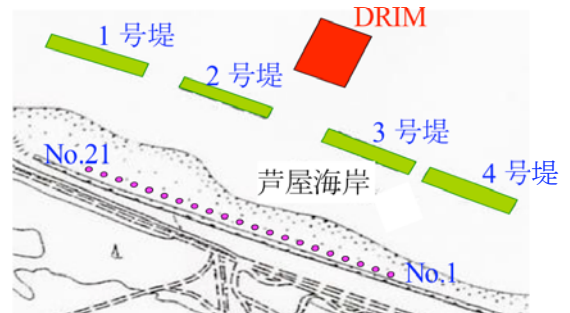


図-2 DRIM設置場所と測点の位置図

3. 結果と考察

(1) 芦屋海岸海浜変形実態調査

図-3は、測量範囲の海岸（A測線）を3区域に分けて、基点から海までの海浜土量を求め、95年10月を基準としてグラフである。A-14～A-25の養浜海岸の区域では、96年に第1回の5万7千万 m^3 の養浜が、99年から00年にかけて4万2千万 m^3 の養浜が行われた。図-3の結果より、01年12月からあまり大きく変化していないのがわかる。A-1～A-13の区域は堆積している。この中のA-10・11がDRIM測量域になる。また、A-26～A-34の区域は近年侵食傾向になっていたがこの夏で堆積したと考えられる。

(2) DRIM周辺海浜変形調査

図-4は、DRIM設置後1年経過した時点、05年7月（第5回）の等深線図である。DRIM岸側に大きな深みがある。これは第4回の深浅測量（2005年4月）でわかったものである。冬季において大陸からの強い季節風により恒常的に高波浪が来襲するその期間が終わった後のことで、この深みはDRIMの設置面積や天端高さよりも明らかに大きなスケールを持つこと、最深部の位置もDRIMから30m程度離れていることなどから、DRIMにより生成されたものとは考えにくい。

図-5は、05年7月の水深データから04年6月のデータを差引いた差分図およびDRIM周辺の土量変化を求めるために離岸堤の岸側を12区域に、沖側を4区域と16区域に区分した領域図を表している。岸側12区域における土量の経年的変化を図-6に示す。全体の傾向からして、離岸堤開口部に多く堆積傾向がある。特にC'区域で約1500 (m³) もの堆積が見られた。2004/7月(第2回)から2004/10月(第3回)の変化は、台風シーズンが関係していると思われ、その後の2005/6月(第4回)では砂が戻り堆積傾向がみられた。

図-7は、沖側4区域を経年的にグラフにしたもので、DRIM沖側のI区域とII区域では、冬季をのぞいて土量の変動が少ないことがわかる。DRIM岸側のIII区域で大きな堆積量、IV区域で上述の深みの影響で大きな侵食量が見られる。さらに細かく区域分けしたのが図-8と9である。上記と同じようにM区域とN区域に大きな堆積が見られ、J・K・O区域では大きな侵食になっている。その結果、DRIM岸側のIII区域はDRIM岸側より離岸堤開口部に向かう沿岸砂州の移動などの影響が大部分であると考えられるが、突出した堆積量は、DRIMの効果が含まれている可能性がある。また、冬季波浪後の測量結果に見られた深みはIV区域に集中していることがわかる。

図-10は、DRIMの中心から20m間隔で-60m～-60mまでの汀線(T.P.0m)の経年的変化を表している。1年間をとおすと汀線は前進傾向にある。しかし、夏から秋にかけては、全体的に汀線は後退し、45m程度の後退も見られた。

4. あとがき

海岸全域の経年的土量変化は、近年緩やかに侵食して

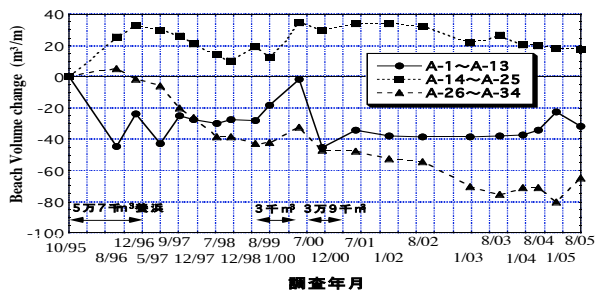


図-3 海浜土量経年変化グラフ

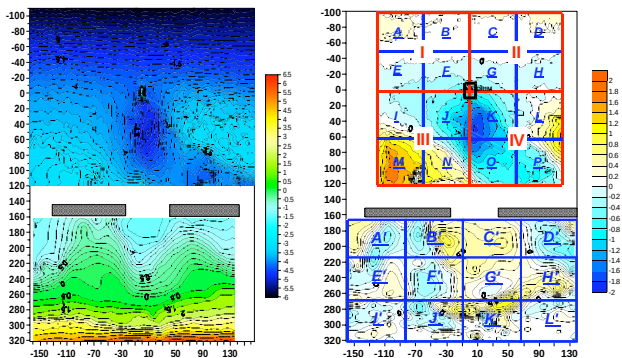


図-4 05年7月の等深線図

図-5 水深差分図と土量変化の分割図

いたが冬季風浪期間や台風シーズンを得て堆積傾向に向かっている。DRIMの実証調査から、地形変化に伴う土砂がDRIM岸側の西に突出した堆積があることからDRIMの漂砂制御効果を示唆する結果を得ることができた。しかし、冬季波浪がかなり大きく地形を変動させることもわかった。なお、DRIM製造・設置及び深浅調査は、東亜建設工業(株)と若築建設(株)、水工技研(株)、研究室の学生の協力を得た。ここに感謝の意を表す。

参考文献1) 岸戸ら(2005): 新型海岸侵食防止工法(DRIM)の現地試験に関する研究, 土木学会西部支部研究発表会

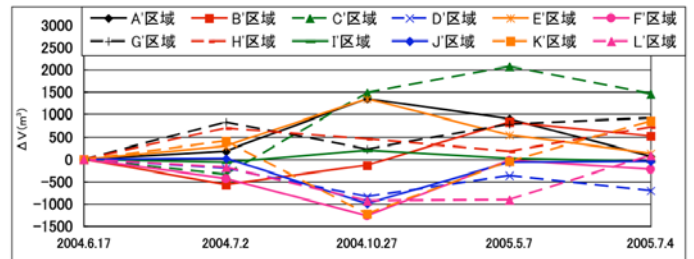


図-6 岸側土量変化(12分割)

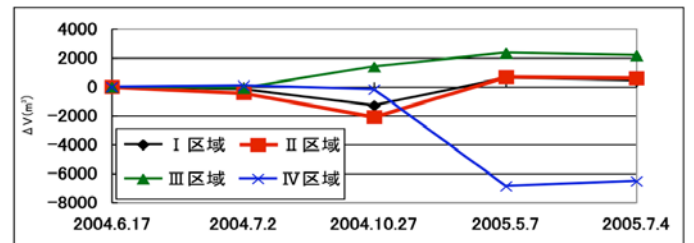


図-7 沖側土量変化(4分割)

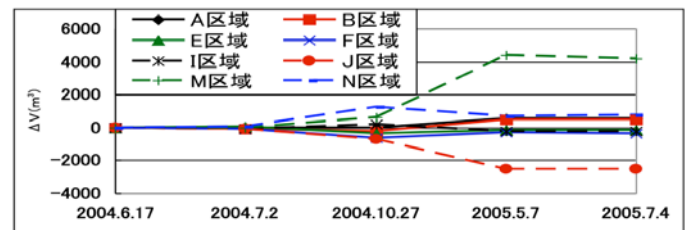


図-8 沖側土量変化(16分割西側)

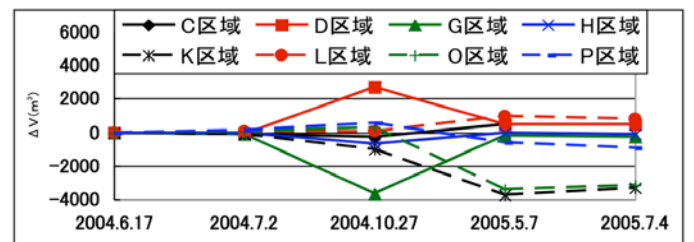


図-9 沖側土量変化(16分割東側)

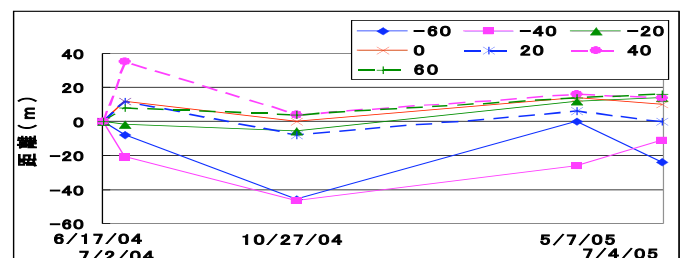


図-10 汀線位置(T.P.0m)の経年的変化