

II-427 安定海浜工法の適用性に関する実験

京都大学防災研究所
京都大学防災研究所
京都大学大学院

正会員 芝野照夫
正会員 土屋義人
学生会員 辻谷潤一

1. 緒言：安定海浜工法 (Headland defence work) は自然海岸にみられる安定な海岸の形状特性に基づいて提案されたものであって、従来の海岸堤防や護岸で海岸を保全するといった海岸侵食防止対策工法と相違して、海岸へ来襲する外力を利用、制御することによって安定な砂浜海岸を維持しようとするものである。すなわち、砂浜海岸のもつ消浪機能を生かすとともに海岸への来襲波浪の沿岸方向エネルギーを減少させて、沿岸漂砂量を制御することによって海岸を安定させ、海岸侵食を防ぐことを目的としている。本研究ではその基礎的な実験を行い、また従来の工法に対する若干の実験をも行い、比較・検討するとともに安定海浜工法の適用性を検討する。

2. 実験方法：実験は図-1に示す扇形波浪平面水槽に粒径0.2mmの標準砂からなる勾配1/20の砂浜模型海浜を作り、 $H=5.2\text{ cm}$ 、 $T=0.83\text{ sec}$ 、沖波波向 $\theta_0=15^\circ$ および 50° の波を作用させて行つた。なお、本実験では沿岸漂砂が上手側海浜から供給されない場合、すなわち漂砂の供給源が消滅した場合を対象としたものである。また、実験を行った従来の工法は、突堤および離岸堤工法である。

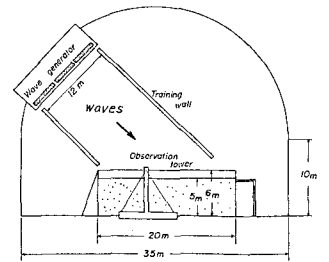


図-1 実験水槽の概略

3. 実験結果とその考察：実験はいずれも模型海浜に構造物を設置しない状態での侵食海岸を作り、それを基準にして各工法の実験結果を比較検討する。図-2は $\theta_0=15^\circ$ の場合の各工法における汀線の時間的変化の例である。突堤工法では実験の初期に汀線の前進する箇所も見られるが、しだいに汀線が後退する傾向にあり、二の汀線後退は突堤間の水域で循環流が発生し、これによって水域内の土砂が沖方向へ輸送されることによって生ずるものである。離岸堤工法では離岸堤背後にトニボ口が発生しその付近の汀線は前進するが、離岸堤の上手側と下手側では現地海岸と同様に急激な汀線後退が生じている。一方、安定海浜工法では実験時間の経過とともに汀線の後退は減少し安定に近づくが、 $\theta_0=15^\circ$ の場合は $\theta_0=50^\circ$ の場合に比べてheadlandの構造が若干剛性構造であることなどのため、headland周辺での汀線変動が激しく、また形状も不安定になっている。また、 $\theta_0=50^\circ$ の実験では汀線の後退は実験開始後約6時間程度ではほぼ平衡となり、安定な汀線形状となることを示している。

図-3は $\theta_0=15^\circ$ による各工法の測定範囲全体の平均的な汀線後退量の時間的変化を示すが、構造物を設置しない場合の汀線後退量は大きく、突堤工法の場合も同程度となっている。また、離岸堤工法では測定範囲全域を平均して

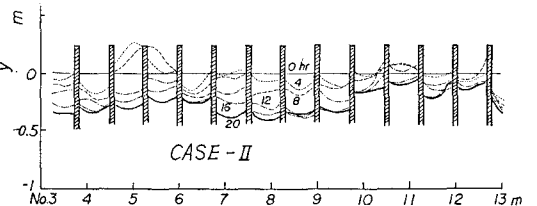


図-2(a) 突堤工法 ($\theta_0=15^\circ$)

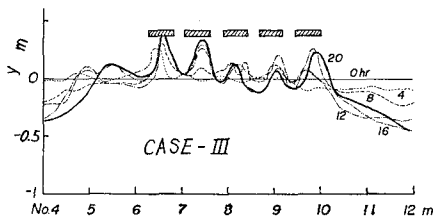


図-2(b) 離岸堤工法 ($\theta_0=15^\circ$)

図-3は $\theta_0=15^\circ$ による各工法の測定範囲全体の平均的な汀線後退量の時間的変化を示すが、構造物を設置しない場合の汀線後退量は大きく、突堤工法の場合も同程度となっている。また、離岸堤工法では測定範囲全域を平均して

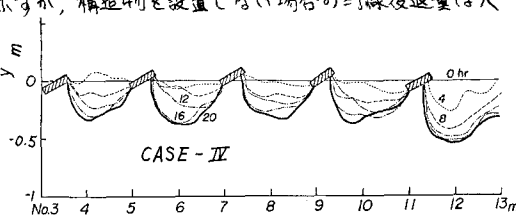


図-2(c) 安定海浜工法 ($\theta_0=15^\circ$)

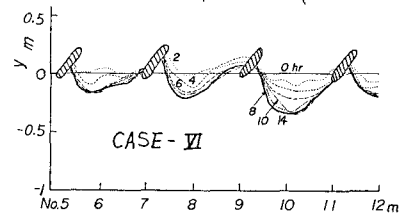


図-2(d) 安定海浜工法 ($\theta_0=50^\circ$)

いるために小さな訂線後退を表わしているが、離岸堤の上手側と下手側で大きな訂線後退量を示している。一方、安定海浜工法はこれらに比べて若干訂線の後退量が小さくなっている。ただし、 $\theta_0=15^\circ$ であることから破砕点付近での波向はほぼ直角に近く沖向きの漂砂が卓越し、安定海浜工法の訂線後退量も各工法とあまり差のないものと考えられる。また、図-4は $\theta_0=50^\circ$ の場合である。ただし、構造物のない場合と安定海浜工法のみを示しているが、前出の $\theta_0=15^\circ$ の場合に比べて沿岸流が卓越することから沿岸漂砂の移動量も多く、訂線の後退量も大きくなっている。しかし、比較的早く訂線後退が平衡に達し、安定な訂線形状を示すことを表わしている。訂線形状の変化と同時に海浜断面形状も変化し、とくに構造物周辺では洗掘などの現象が生ずるが、図-5は $\theta_0=15^\circ$ の場合のそれぞれの構造物前面の平均断面形状を比較したもので、離岸堤工法ではその前面は反射波の影響によって大きく洗掘されており、また突堤工法においても前者ほどではないが突堤先端部での洗掘が生じるとともに、全体的に海浜勾配が急になる傾向を示している。一方、安定海浜工法では headland 前面に沿岸漂砂が堆積する傾向にあることから、構造物前面の洗掘は比較的小さいことわかる。

安定海浜工法による実験のうち、模型海浜の最も上手側で沿岸漂砂の供給がまったくない位置における海浜の形状、すなわち静的に安定と考えられる海浜の訂線形状を示したものが図-6である。これは沖波波向 15° の場合で、とくに図-6(a)は訂線形状が安定に達する以前のものであることから、図中に示した Logarithmic spiral の値よりも若干小さく、安定に達した(b)ではその両者の値はほぼ一致している。さらに、図-7は沖波波向 50° の場合で、図-7(a)は最も上手側の海浜の訂線形状および図-7(b)は上手側からの若干の漂砂移動が考えられる下手側海浜の訂線形状である。実験による訂線形状は沖波波向 15° の場合と同様に(b)では θ_0 の値が Logarithmic spiral の値よりも若干小さく、沿岸漂砂の動態からも動的に安定な海浜形状といえよう。

4. 結 語：以上のように、従来の各工法および安定海浜工法について海浜の安定に関する基礎的な実験を若干行なったが、安定海浜工法が訂線の後退すなわち海岸の

図-3 平均的な訂線後退量($\theta_0=15^\circ$)

侵食に平衡状態をもたらし、また海浜勾配の面からも従来の工法に比べて比較的良好であることが示唆される。しかし、headland による反射波の発生および海浜と headland がよく fit するような headland の構造やその間隔など、さらに沿岸漂砂が若干存在する場合の沿岸漂砂量と headland の設置角の問題など詳細に検討すべき必要があることはいうまでもないことである。

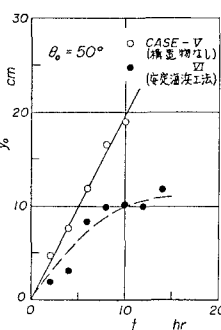


図-4 平均的な訂線後退量 ($\theta_0=50^\circ$)

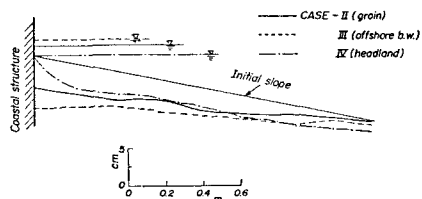


図-5 構造物前面の平均海浜断面形状($\theta_0=15^\circ$)

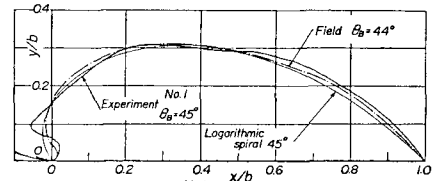
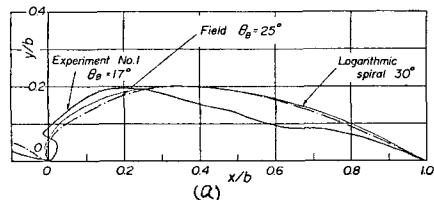


図-6 海浜の訂線形状 ($\theta_0=15^\circ$)

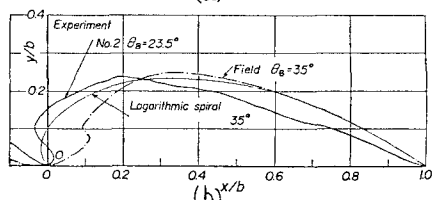
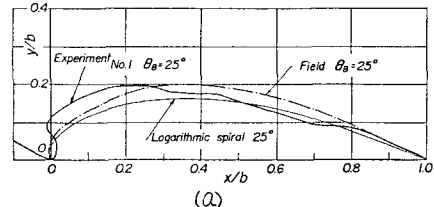


図-7 海浜の訂線形状 ($\theta_0=50^\circ$)