

安定海浜の形成過程に関する実験

京都大学防災研究所 正会員 土屋義人
 京都大学大学院 学生会員 西島照毅
 芝野照夫

1. 緒言：自然海岸にみられる安定な海浜形状に基づいて提案された安定海浜工法は、従来の海岸侵食制御工法が一般に海岸堤防など剛構造物によるものであるのに対して、砂浜の持つ消波機能を生かし、湾入海浜群を造成することによって、汀線単位長で当りの波浪エネルギーを減少させる方法であるので、柔構造物による海岸侵食制御工法といえよう。本研究は、来襲波浪に対して形成される安定海浜について、その形成過程と実験的に明らかにした。

2. 実験方法：実験は図-1に示す扇形波浪平面水槽に0.2mmの標準砂からなる勾配1/10の模型海浜を作り、ハッドランドの設置位置、波向および波の周期なども変えて行った。実験は、まず模型海浜にハッドランドを設置しない状態で侵食性海浜を作り、その後ハッドランドを碎波点付近に設置して、ハッドランドで狭まれた海浜が安定な海浜となるものの形成過程を検討することにした。なお、本研究では、漂砂の供給源が消滅した場合を対象としたものである。

3. 実験結果とその考察：図-2はハッドランド設置後の汀線形状と汀線の時間的変化を示したものである。侵食性海浜の形成時の汀線は、時間の経過とともに後退するが、ハッドランド設置後にはその背後にトンボ口が発生・発達して、最後にはハッドランドまで到達する。また、ハッドランドに狭まれた海浜の中間付近では、侵食性海浜の形成時の汀線よりも後退している。この汀線後退領域の侵食土砂がトンボ口の発達に大きく寄与している。しかし、この汀線後退および下干側ハッドランド付近の汀線前進は、時間とともにしだいに減少して、ほとんど変化のない平衡状態に達し、安定な海浜へと移行していることを示している。図-3は、この変化状況と目視観察した結果の一例であって、海浜に沿うbarとbermの発達さらに洪崖の形成状況が明らかにされる。また、安定海浜形成時の流況はハッドランド遮肉域ではその背後に廻り込む流れ、それより

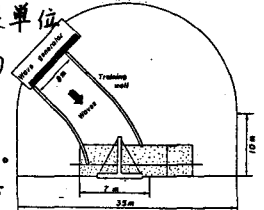


図-1 扇形波浪平面水槽

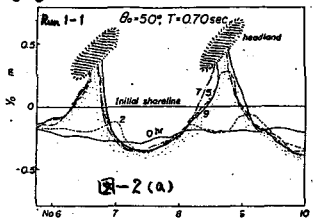


図-2(a)

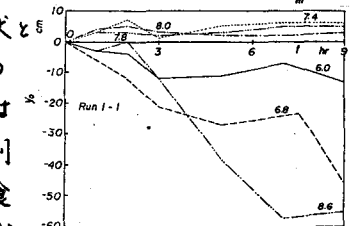


図-2(b) 汀線の時間的変化

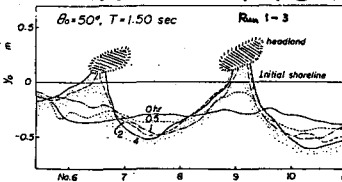


図-2(c)

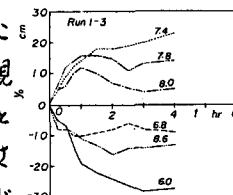


図-2(d) 汀線の時間的変化

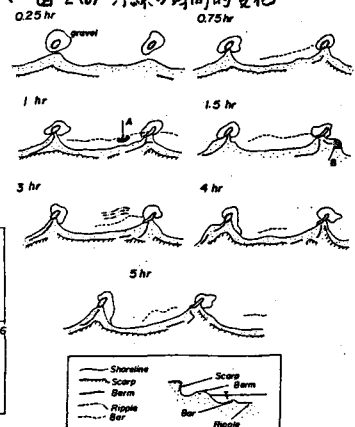
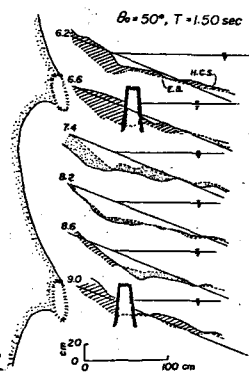


図-3 安定海浜形成の目視観察

TSUCHIYA YOSHITO SHIBANO TERUO NISHIJIMA TELUYOSHI

下手側では下手側ハッドランドに向う流れが存在する。安定海浜形成時の海浜断面形状は図-4であって、ハッドランド付近ではトンボロの発達により、侵食性海浜に比べて土砂が堆積し、とくにハッドランド前面への堆積が見られる。一方、ハッドランドに挟まれた最大湾入を示す位置では、侵食性海浜の場合よりも汀線が後退しているが、海浜勾配は全体的に大きな変化が見られない。このことから従来から指摘されている構造物前面の沈堀の問題にと、よい結果をもたらすものといえよう。以上の実験から得られた海浜の形状について、最大湾入の距離 a 、ハッドランドの先端を結ぶ線と汀線の角度 θ_0 などの値を読みとり、波浪特性などとの関係を示すと、まず、図-5は安定海浜の汀線形状を波浪の周期ごとに無次元表示したもので、波浪の周期が大きくなるほど海浜の湾入が小さくなることを示している。また、 $\tan \theta_0$ も、図-6に示すように、周期が大きくなればその値は小さくなり、安定海浜の形成に周期が影響することと示している。図-7は同一周期で沖波波向が相違する場合の安定海浜の形状であって、入射角が大きくなれば海浜の湾入が大きくなる傾向を示している。さらに、沖波波向や周期のみならずハッドランドの間隔も安定海浜の形状に影響を与えるものと考えられるが、その一例を図-8に示す。これから波長に対するハッドランドの間隔 b が大きくなれば、安定海浜の湾入が小さくなることがわかる。

一方、海浜勾配の分布は一般に安定海浜の上手側ハッドランドから下手側に向うほど勾配が急となり、これは海成内に来襲する波浪が上手側ではハッドランドにより、回折波となるが、下手側では波が直接来襲することによるのであろう。また、実験と現地では勾配の値に大きな差が見られ、実験と現地における縮尺効果のあらわれと考えられる。侵食性海浜から安定海浜までの海浜の侵食土砂量の時間的変化を図-9に示すが、侵食性海浜の形成時には単位時間当たり $0.3 \sim 0.6 \times 10^4 \text{ cm}^3/\text{m}$ の侵食土砂量である。図-4 海浜断面形状



4. 結 語：海岸侵食制御工法としての安定海浜の形成について

実験を行い、安定海浜の汀線形状は、来襲波浪の波向のみならず周期およびハッドランドの間隔と密接に関係することを明らかにした。また、安定海浜は侵食土砂量の面においても、構造物のない侵食性海浜の場合に比べて非常に少なく、沿岸漂砂の制御の面からも有効であると考えられる。

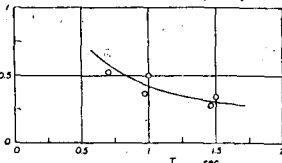


図-5 周期ごとの安定海浜の無次元表示

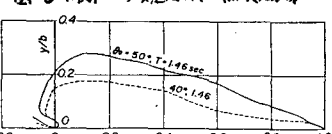


図-6 $\tan \theta_0$ と周期との関係

図-7 波向の相違による安定海浜の無次元表示

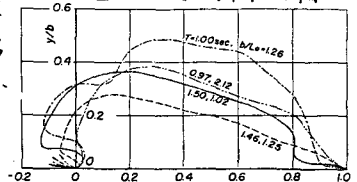


図-8 b/L の相違による安定海浜の無次元表示

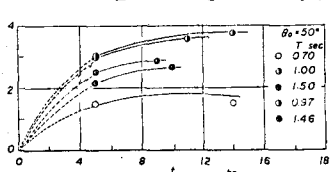


図-9 侵食土砂量の経時変化