

海浜カスプの形成に伴う海岸堤防脚部の地形変化について

高知大学農学部 正員 玉井 佐一

1. まえがき

海岸侵食に伴う汀線の後退によって、海浜幅が狭くなった地形において海浜カスプ、特に Beach cusp が形成されるような条件下では、海岸堤防脚部地形が沿岸方向に波状変形を来すことがしばしば観察される。これは海岸堤防脚部の洗掘倒壊、また根固め消波工の波状沈下に通ずることが推察される。本研究はこのような現象を把握するため、海浜幅の波状特性を種々の変数として考察するとともに、波状地形の形成とその形状特性について検討した。

2. 実験設備および実験方法

実験は長さ 20m、幅 10m、深さ 60cm の波浪水槽を用いて行なった。水槽の一端には中央粒径 $d_{50} = 0.28\text{mm}$ の自然砂に於て勾配 $i_0 = 1/10$ および $1/15$ の海浜地形を構築した。なお、海岸堤防は高さ 15cm の鉛直堤とした。波は周期 $T = 1.0 \sim 2.0\text{sec}$ 、沖波波高 $H_0 = 1.9 \sim 9.5\text{cm}$ 、沖波波形勾配 $H_0/L_0 = 0.003 \sim 0.037$ を対象とした。また、初期海浜幅 $X_B = 30, 35, 40, 45$ および 50cm の 5 種類とした。波の測定は容量式波高計で、地形は断面測定器を用いて行なった。

3. 実験結果とその考察

初期海浜勾配 $i_0 = 1/10$ 、海浜幅 $X_B = 30\text{cm}$ 、沖波波形勾配 $H_0/L_0 = 0.010$ の場合の経過 2 時後の沖波地形の変化が図-1(a)にある。図中実線は初期地形線である。これによつて、前浜部に Beach cusp が形成されたとき、海岸堤防脚部にも地形変化が起きている。この堤防脚部地形の沿岸方向変化を示したものが図-1(b)である。図-2(a)は、 $i_0 = 1/15$ 、 $X_B = 30\text{cm}$ 、 $H_0/L_0 = 0.0086$ の場合の海浜地形の変化と、図-2(b)は堤防脚部地形の沿岸方向の変化を示したものである。 $i_0 = 1/10$ および $1/15$ の場合ともに、堤防脚部地形が沿岸方向に波状を来すことがわかる。このような波状地形の沿岸方向の変化間隔 l_s とカスプの長さ l_c とは 1 対 1 の状態がみられ、ほぼ等しく、また碎波帯内での入射波の沿岸方向の波高の変化間隔 l_s と等しい値を示す。次に、堤防脚部に於ける波状地形の最大変動高 h_c と沖波波高 H_0 の比 h_c/H_0 を縦軸に、横軸に Iribarren 数 $I_r = i/(H_0/L_0)^{1/2}$ をとって示したものが図-3 である。すなわち、 i は海浜変形後の前浜勾配である。これによつて、初期海浜勾配 $i_0 = 1/10$ および $1/15$ のときに h_c/H_0 の値はほぼ同様の値と

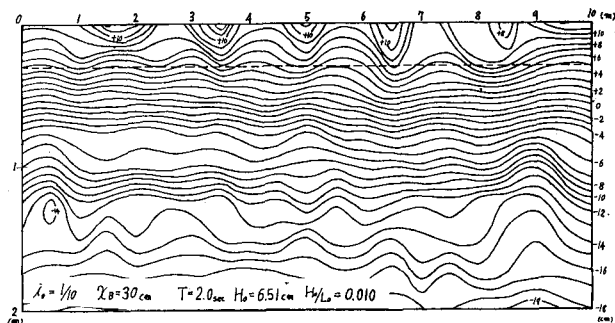


図-1(a)

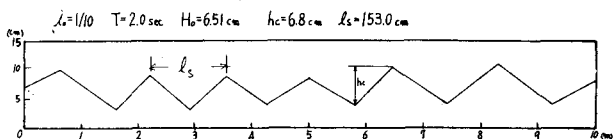


図-1(b)

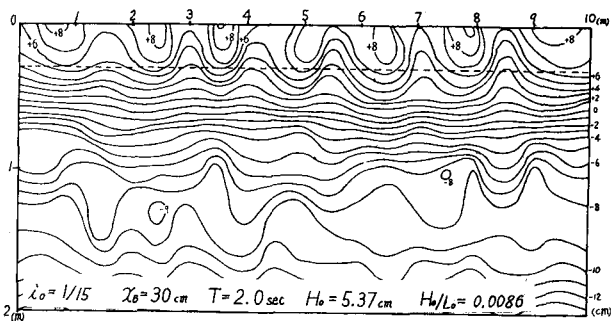


図-2(a)

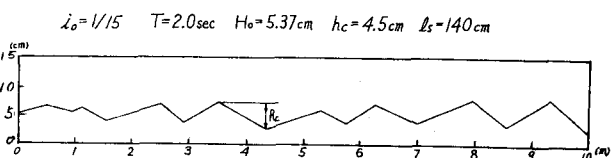


図-2(b)

示し、 I_r が小さくなるにしたがつて h_c/H_0 は直線的に増大するこゝがわかる。また、図-4は縦軸に波状地形のスパイン l_s と碎波帯幅 l_B との比、 l_s/l_B と、横軸に Iribarren 数 $i_0/(H_0/L_0)^{1/2}$ をとつて示したものである。これによれば、 I_{r0} の増大とともに、 l_s/l_B が大きくなるこゝがわかる。このような結果は著者の海浜カスプの形成に関する実験結果¹⁾におけるカスプのスパイン l_c と l_B との比 l_c/l_B の値と同様である。以上のように、海浜幅が狭い場合、堤防脚部に波状地形が形成されるが、自然堤防に初期海浜幅 X_0 と碎波帯幅 l_B との比、 X_0/l_B をとり、横軸に上記同様 I_{r0} をとつて示したものが、図-5である。図中○印は海岸堤防脚部に波状地形が形成される場合であり、●印は形成されない場合である。これらの分布より、図中実線の通りに境界線 $X_0/l_B = 0.91\{i_0/(H_0/L_0)^{1/2}\}$ を引くことが出来る。なお、●印は前浜部には Beach cusp が形成されるが、その変動地形が堤防脚部に達しない場合、またはその不明確な場合である。一方、 X_0 と海岸堤防より碎波帯までの距離 $L_0 (= l_B + X_0)$ との比 X_0/L_0 をとり、堤防脚部での波状地形の形成についてみると、 $X_0/L_0 < 0.35 \sim 0.40$ の場合波状地形が形成され、 $X_0/L_0 > 0.35 \sim 0.40$ では形成されないで、 $X_0/L_0 \approx 0.35 \sim 0.40$ にあいて、その境界線を引けるようである。これらについてさらに多くの実験によつて検討を考へてゐる。

4. 現地海岸における海岸堤防脚部の波状地形の形成

写真-1は高知海岸長浜地区における堤防脚部の波状地形である。このスパインは40~50m²あり、この地での後浜カスプのスパインと同じである。この写真によれば、堤防脚部の深掘れによつて波状地形が形成されているようであり、これらについても実験によつて検証を進めたいと考えてゐる。

5. あとがき

堤防脚部における波状地形の形成について若干の実験を行い検討したが、さらに海浜幅、海浜勾配および波高をばらばらと検討する考へてゐる。

1) 和井、河川海浜工学集、1976。

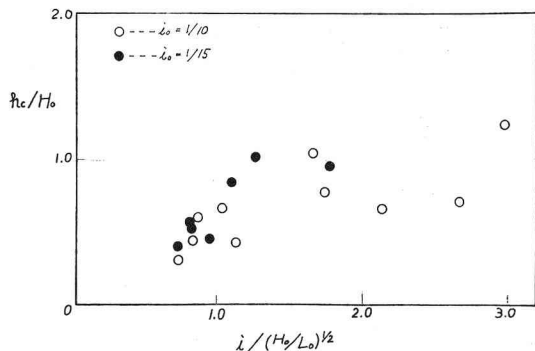


図-3

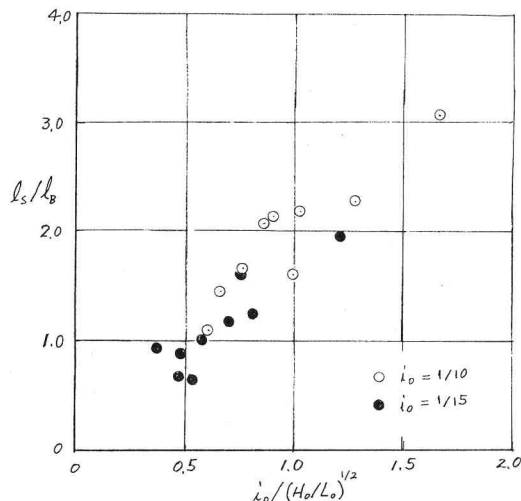


図-4

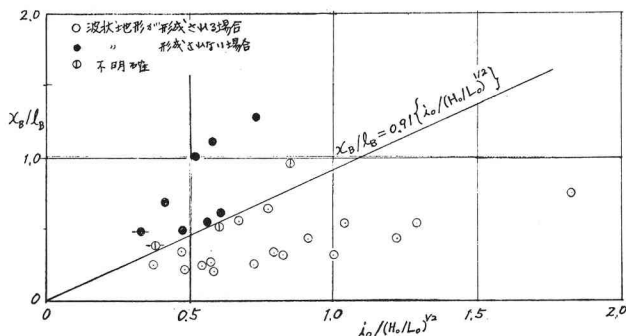


図-5

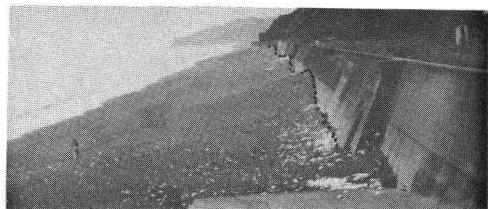


写真-1 長浜海岸 (1982-8)