

## II-361

## 湾状リーフ海岸上のサーフビートの三次元的挙動特性

東京工業大学工学部 正会員 日野 幹雄  
 琉球大学工学部 ” 仲座 栄三  
 ” 高良 直樹

## 1. はじめに

湾状海岸に進入する波浪の波高は、岬による波の遮蔽効果、および湾内での波の屈折による発散効果などのために湾進入に伴い減衰する。その結果、湾奥の海岸は普通の波に対して比較的静穏な海域として信じられている。しかしながら、南西諸島に見られるようなリーフを有する湾状海岸は、比較的小規模の台風襲来時でも直線的なリーフ海岸に比べ被害甚大となっている。このことは湾状海岸がいわゆる波に対して静穏な海域であるとする一般的な考え方と矛盾する。また最近では、波群が来襲することによりリーフ上で大振幅の長周期波(サーフビート)が発生し、それが異常な水位の上昇量による高潮災害を引き起こしていることなどが指摘されている。本研究では、湾状リーフ海岸における波浪災害の多発の主因がリーフ上でのサーフビート現象にあることを示し、普通の湾状海岸(リアス式海岸)が地震津波などに対して湾入に伴う波高増大効果を有しているように、湾状リーフ海岸がサーフビート現象に対して同様な効果(ここでは、これをGreen効果と呼ぶことにする)を有していることを明かにすると共に、サーフビート現象の三次元的な挙動特性の解明を行うことを目的としている。

## 2. 実験結果及び考察

波浪災害の多発している湾状リーフ海岸の一例を図-1に示した。図示のとおり、湾状リーフ海岸は一般的に湾口幅が600~1000m、リーフ先端から湾奥の汀線までの距離が約400m、満潮時のリーフ上の水深約が約2mなる形状を有する。

実験は、図-2に示すような長さ30m、幅20m、深さ0.6mの平面水槽を用いて行った。湾状海岸のモデルは、代表的な湾状海岸形状として上述の楚州海岸を対象に、長さの縮尺を1/100としたものを用いた。

実験では、まず湾状リーフ海岸上の波浪場及び海浜流系の把握を行うため規則波を用いた実験が行われた。次に、波高が周期的に変動するような“波群性”の入射波を用いてリーフ上のサーフビート現象の解明を行った。図-3は、波群性の入射波を用いた場合における汀線近傍の平均水位の上昇量に関

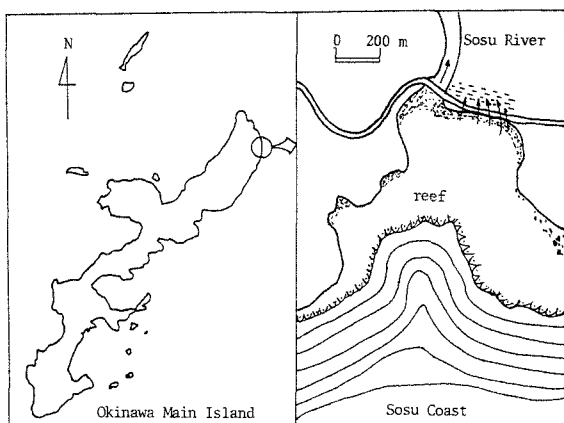


図-1 湾状リーフ海岸の平面形状(楚州海岸)  
 (図中矢印は、高潮の進入方向を示す、台風T8613号)

して、一次元リーフ海岸の場合（○印）と湾状リーフ海岸の場合（●印）との比較を示している。但し、図中の一点鎖線は入射波に単一波を用いた場合の実験結果を示している。図示の通り、両者はほぼ同じ値であり、平均水位の上昇量に関しては、湾状リーフ海岸と普通の直線的な一次元リーフ海岸との違いがないことを示している。一方、図-4は、リーフ上のサーフビートの振幅に関して図-3と同様な比較を行ったものである。図中の破線は、一次元リーフ海岸に対して行った数値計算結果であり、実線は破線で示す一次元計算結果にGreenの公式（湾幅の縮小による波高増大効果を表す式）を適用して、湾状リーフ海岸のサーフビートの振幅を求めた結果を示している。図中、●印で示す三次元実験結果（湾状リーフ海岸に対するサーフビートの振幅）は、○印で示す一次元リーフ海岸のそれよりも大きく、Greenの公式を適用して求めた実線で示す値とよく適合している。定常的（静的）な現象である平均水位の上昇量に関して一次元リーフ海岸と湾状リーフ海岸との間に相違がなく、動的な現象であるサーフビート（長周期波）の振幅に対して両者の差が大きく現れたのは、湾状リーフ海岸がGreen効果を有していることを示すものである。また、図-1で示す海岸は、例えば台風T8613の際、隣接する直線状リーフ海岸における平均海面の上昇量がD.L.+5m程度であったのに対し、+7.2mを越える平均海面の上昇量があったことが記録されている。このことは、実験的に得られた傾向とよく一致する。

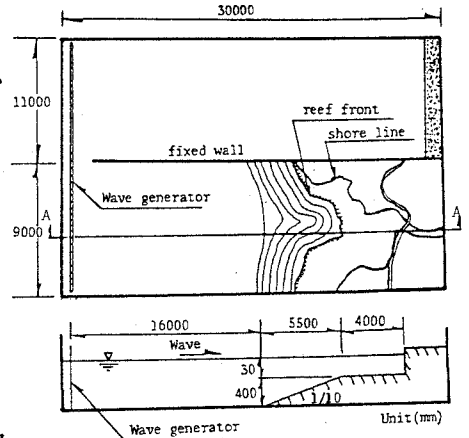


図-2 実験装置概要図

3. おわりに  
本研究では、湾状海岸において“波群性”の強い入射波によって引き起こされた長周期波（サーフビート現象）の三次元的な挙動特性を実験的に検討し、湾状リーフ海岸がサーフビートに対して湾入に伴う波高増大効果を有していることを明らかにすると共に、そのことが湾状リーフ海岸での高潮災害の主因であることなどを示した。

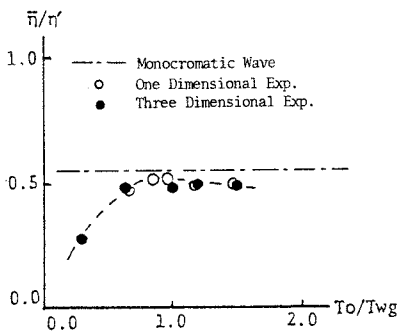


図-3 平均水位の上昇量

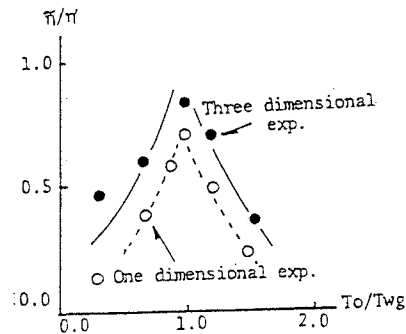


図-4 サーフビートの振幅

（ $\bar{\eta}$ :平均水位の上昇量、 $\eta'$ :サーフビートの振幅、 $\eta'$ :個々波の振幅、 $T_o$ :海岸の固有周期、 $T_{wg}$ :来襲波群周期）