

建設省土木研究所 正員 橋本 宏

建設省 東北地建 正員 白浪瀬正道

建設省土木研究所 正員 〇岸多高明

1. まえがき 海岸には防災上、あるいは海岸の積極的利用のため突堤や離岸堤が造られている。これらの構造物が十分にその機能をするよう設計するには、漂砂現象の理解が必要である。このため従来から現地観測、模型実験、数値計算が行われてきた。しかしこの現象は多くの因子に依存し、支配的要素も明白でなく、相似則も確立していない。したがって、この現象に主に関連する因子である波、海浜流、底質及びその移動、地形等を同時、総合的に調査することが是非とも必要である。本報では上記の見地に立って、昭和49年度に茨城県阿字ヶ浦海岸の漂砂観測用栈橋を利用して行った現地観測の結果について報告する。

2. 観測の概要 観測地阿字ヶ浦は磯崎漁港から日立港に至る約10kmの南北に向いた砂浜海岸の南端に位置している。ここで行った主な観測項目は、(1)波高、(2)地形、(3)海浜流、(4)漂砂である。(1)の波高は、栈橋の先端に2本の容量式波高検出器を取り付け、2時間おきに20分間ずつデータレコーダに記録を取った。観測終了後データをAD変換し、有義波波高、周期、波高分布、スペクトル等を計算した。(2)の地形測量は汀線沿りに15m間隔で測線、沖方向に10点行った。(3)の海浜流の観測は気球にカメラを吊り、栈橋上空に上げ、一方栈橋から多数のフロート投入し、一定の時間間隔でその位置をとり、これより海浜流の流速を求める方法(BACSシステム)をとった。(4)の漂砂観測は、碎波帯に適當な間隔で蛍光砂を投入し、そのながり状態をサンプリングによって調べる方法である。蛍光砂は現地砂とルミノサインを混ぜて作り、投入時にはそれを海水に浸しておいた。投入位置は沿岸流の方向を確かめた上で決めたが、これは栈橋からフロート投入した結果、流れが北～南に流れていることが明らかとなったため、栈橋の南のNO13を通る線上とした。投入量は1か所10kgを5点合せて50kgを投入した。サンプリングは10cm×10cmの防水紙にグリースを塗り、これを支那棒に取り付け、海底に押しつけて行った。

3. 観測結果と考察 図-1は深淺測量の結果である。特徴は、栈橋の北側(図上左側)に深い所があり、南側は浅くなっていることである。これは北側で碎波が遅く、南側で早いことを意味し、実際図上の碎波線は明らかにそれを示している。この結果として栈橋の北側では来襲波のエネルギーが南側より岸近くまで保存され、南北でエネルギー差が生ずる。このような地形変化によるエネルギー差は海浜流の発生に密接に関連している。

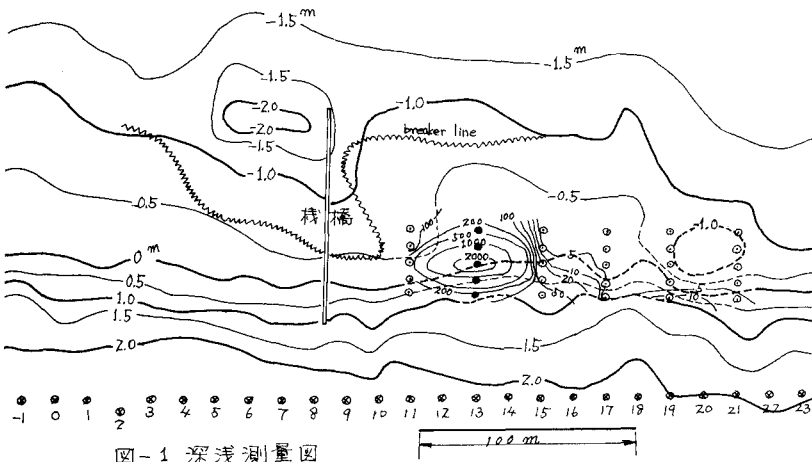


図-1 深淺測量図

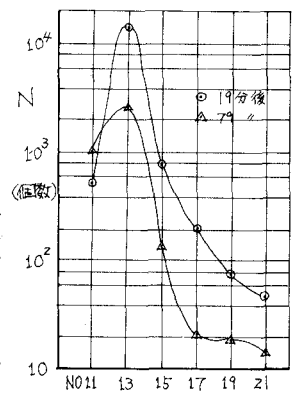


図-2 蛍光砂の沿岸方向分布

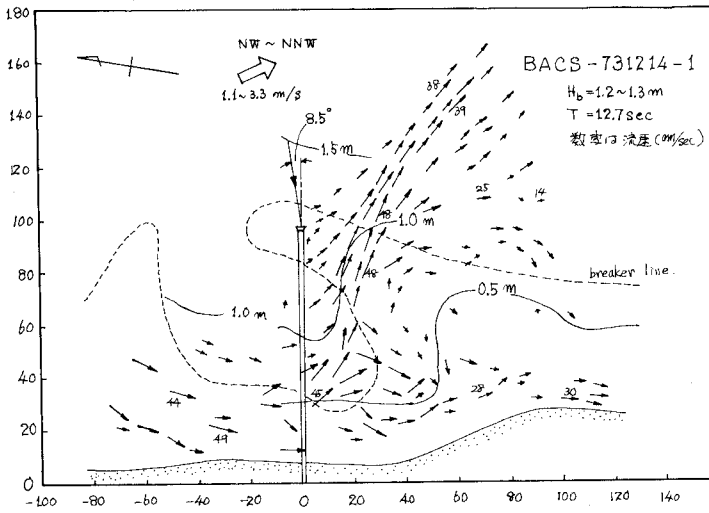


図-3 流況のベクトル図

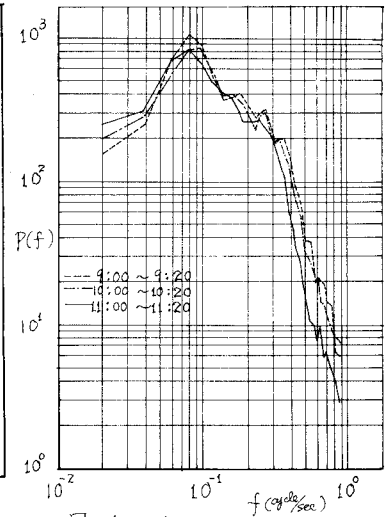


図-4 スペクトル

考えられる。また図-1には螢光砂の分布も示されている。更に図-2は沿岸方向の螢光砂の分布を示している。但し、これはサンプリング結果を1g当りの螢光砂数に変え、また時間補正を行っている。図-2によれば、沿岸流があるにもかかわらず、(図-3より $T \sim 30\%$ )重心の移動は少く、両側への拡散量が多い。これより沿岸流よりも拡散に多く依存していることがわかる。したがって投入点を決める場合にはその両側広く測定出来るようにする必要がある。次に図-3は流況のベクトル図である。この特徴は、(1)栈橋のすぐ南側に強い離岸流が生じていること、(2)沿岸流が北へ南へ流れていること(風向と一致している)、(3)離岸流の最大流速は約50%であること、等である。①の離岸流の発生地点が図-1で碎波線が栈橋の南側で急に屈曲する点(等深線が屈曲する点でもある)と極めて良く一致することは注意する必要がある。海浜流に対する地形の影響が極めて大きいと言えよう。図-5は波高、図-6は周期の確率分布を示す。波高はRayleigh分布に近しい型をしている。周期はGauss分布になると言われるが、これもむしろRayleigh分布に近い。 $T=2.0\text{sec}$ で明らかなピークがあるが、波高をゼロアップクロス法で求めたため水面の不規則な変動も一環として計算したことによると考えられる。また表-1は有義波高、周期を示す。最後に図-4は $\Delta t=0.5\text{sec}$ 、 $N=2400$ データを用いて計算したスペクトルである。漂砂、海浜流の観測は9:00~11:30の間に行為されたが、この間に波の大きな変化は見られない。碎波波高を測定しているため鋭いピークは出ないが、 $T=12.5\text{sec}$ においてピークを持っている。

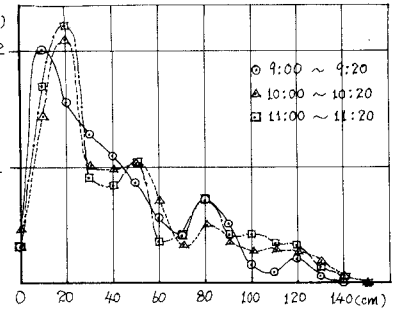


図-5 波高の確率分布

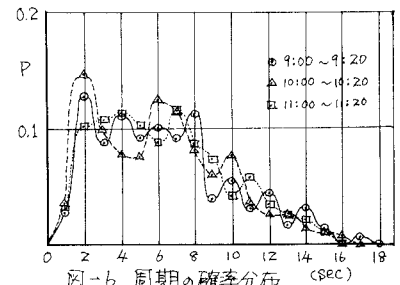


図-6 周期の確率分布

|       |         | 平均   | 有義波  | 1/10最大 |
|-------|---------|------|------|--------|
| 9:00  | 波高(cm)  | 40.7 | 76.5 | 10.2   |
| 9:20  | 周期(sec) | 6.12 | 9.51 | 9.36   |
| 10:00 | 波高      | 43.1 | 82.7 | 11.4   |
| 10:20 | 周期      | 8.93 | 9.13 | 8.18   |
| 11:00 | 波高      | 44.7 | 87.0 | 11.5   |
| 11:20 | 周期      | 6.10 | 9.04 | 9.84   |

表-1

4. あとがき 波、海浜流、地形、漂砂について一連の調査を行った。しかしながら観測法についても種々の問題点があるので、今後それらを改良し、更に総合的な精度の高い現地調査を行い、データを積み重ねて行きたい。なおここでは詳しく述べられなかった海浜流観測については海岸工学講演会を発表されているであろう。