

透水性砂浜海岸による養浜と水質浄化について

日本大学大学院 学生員 大川哲也 日本大学理工学部 正 員 三浦裕二
 日本大学大学院 学生員 横田昭人 日本大学理工学部 正 員 岩井茂雄

1. まえがき

内陸部の開発と同時に臨海部の埋立により砂浜や干拓が減少し、海水の自然浄化作用の低下につながって水質汚濁の一因を形成していった。ところで、近年レクリエーションの場やリゾートの場として砂浜海岸を求める声が高まってきている。しかし、親水性の高い砂浜での問題は、大別すると侵食と水質浄化機能に分けられる。そこで筆者らは砂浜の侵食を防ぎ、かつ養浜効果の高い、また水質浄化機能をも有する透水性砂浜海岸を提案してきた。ここでは、透水性砂浜海岸の養浜効果の確認と水質浄化の可能性を室内実験により研究した。

2. 透水性砂浜海岸

昨年までは、透水性砂浜海岸に透水性ブロックを用いたが、今年はこのブロックの变りに図-1に示す透水性パイプを砂層の下に敷設することで砂浜に打ち上げられる波(海水)の浸透をさらに促進させる機能を持たせることにした。そこでこの透水性砂浜海岸の砂の堆積特性、および、水質汚濁の改善効果を以下のように検討した。

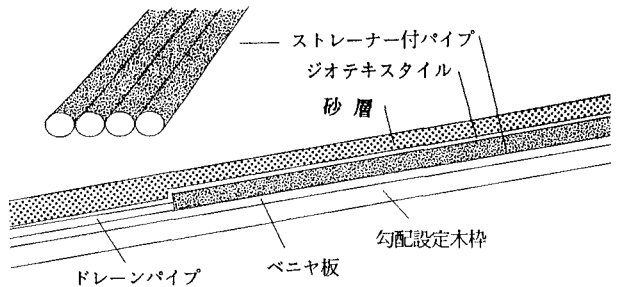


図-1 透水性砂浜海岸モデル

3. 透水性砂浜海岸による養浜

透水性砂浜海岸には、過去2年の研究において堆積効果が確認されてきた¹⁾。しかしながらこれらは急勾配(1:4~6)での実験であるため、本年度は親水性の高い緩勾配(1:6~12)において砂の堆積効果の確認を行った。

なお実験は、平面水層内中央部に設置されている長さ6.0m、幅0.6mの水路に図-1に示す透水性砂浜海岸モデルを設置する。この透水性砂浜海岸モデルに規定の波を2時間作用させ、その間の砂層厚の変化を測定した。図-2は勾配1:12、波高3.4cmによる実験結果である。X軸に時間経過、Y軸に砂層厚、Z軸に設置モデルにおける汀線からの距離を示している。この図より時間が経過するごとに少しずつ汀線が前進し、かつ、汀線より上部方向に40cm近くにわたり砂が堆積していることが確認できる。これは打ち上げ波のはい上がり長さ約40cmと一致している。このことは、打ち寄せ波により打ち上げられた砂がそのまま残留していることが分かる。また、この砂の堆積の補給源は-10cmから-50cm付近の砂であると図から読み取ることが

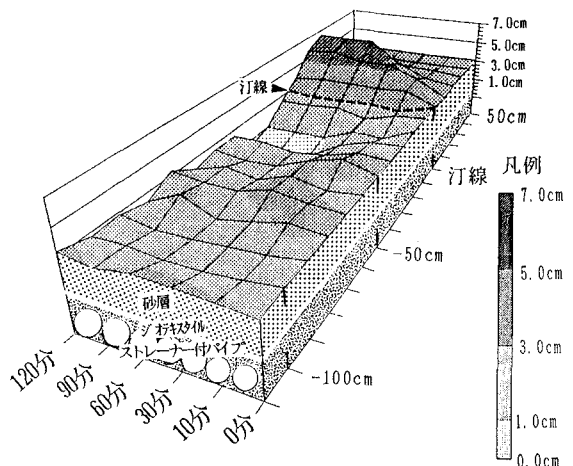


図-2 時間経過における砂層変化

できるが、この付近は押し寄せ波と引き波がぶつかり、巻き波を起こし、底質を攪乱させるため砂が上部へ運ばれるようである。また、汀線周辺の堆積状況を勾配別にみると1:12は5cm以上の汀線の前進があるのに対して前年度までの結果である1:4、1:5といった急勾配では汀線の前進が顕著には現れていない。このことは本年度行った同系列の実験からもうかがえる。

このような結果よりこの透水性砂浜海岸は砂の堆積効果があるといえる。また、斜面が緩区になると、砂の堆積が顕著になり、汀線の前進が現れることから、透水性砂浜海岸には養浜効果が認められる。

4. 透水性砂浜海岸による水質浄化

昨年と同様に平面水槽に透水性砂浜海岸モデルを造り、汚濁した海水を透過させて有機性懸濁物質の除去等を測定した。これを図-3に示す。この図から粒径が大きいと除去率が下がり、砂層厚を半分にすると除去率は低下していることが読み取れる。

ところで海岸では絶えず汚濁した波が押し寄せてくる。そこでこの汚濁水が浄化されるには、砂層内を汚濁水が透過していることが必要である。そこで、打ち上がってくる波が砂層に透過しストレーナー付パイプ内を流動することを確認するために、ピトー管をストレーナー付パイプ内に垂直に設置し、パイプ内の微小圧をマイクロマンメーターにより測定した。この様子を図-4に示す。また、この実験結果を図-5に示す。これより、ストレーナー付パイプ内で微小圧の増減が確認され、水が移動していることが確認できた。自然作用により水が循環され、水質浄化につながると考えられる。さらに、打ち上げ波が砂層に浸透することで引き波の水量が減少し、巻き上げられた砂は引き戻される量も減少するため、砂の堆積に効果があり、汀線前進が促進されたと思われる。

5. まとめ

透水性砂浜海岸の透水性パイプ構造と緩勾配にした室内実験により、透水性層による砂の堆積を促す効果が確認でき、このことから砂浜が養浜されることがわかった。つまり、養浜効果による前浜の前進に伴う利用空間の拡大化が、親水性の向上につながるといえる。一方、透水性層による海水の透過が期待されるため、ろ床としての砂浜の役割を充分果たせるといえる。よって、これらのことから透水性人工海岸は、これからのニーズにあう人工海岸として今後の課題である自然保護、環境創造、そして親水性の向上を自らの性能により可能にすることのできる人工海岸であると期待できる。

参考文献

- 1) 三浦、岩井、横田：土木学会第47回年次学術講演会講演概要集第2部，p.1228，1992.

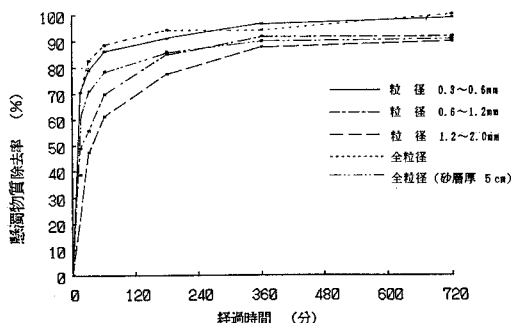


図-3 有機性懸濁物質除去率（砂層厚 10cm）¹⁾

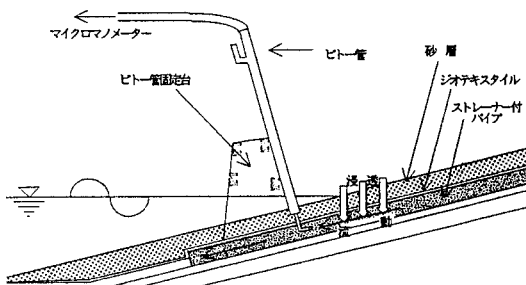


図-4 ピトー管設置位置概略図



図-5 パイプ内微小圧変動