

海浜変形に及ぼす地下水位の影響

京都大学防災研究所 正員 土屋義人
 京都大学防災研究所 正員 河田恵昭
 京都大学防災研究所 正員 山下隆男
 東京電力株式会社 正員 ○ 赤村重紀

1. 緒 言

海浜変形に及ぼす地下水位の影響を検討することを目的とし、まず大潟海岸における地下水位の観測結果や雨量および汀線の変動に関するデータを解析する。ついで、wave set-upおよび後背地の地下水位による海底砂地盤内の地下水の流動を数値モデルによりシミュレーションする。

2. 大潟海岸における汀線と地下水位の変化

a) 地下水位：大潟町では1975年から飲料水用の井戸の水位を図-1のGW-2の位置で観測している。揚水量による水位変化補正を年総揚水量と井戸の年平均水位との関係より揚水量がない場合の井戸水位を推算した。また、GW-1におけるOWOの観測データを用いた。 b) 汀線変化：大潟海岸での汀線変化は、1978年から1985年までは帝国石油(株)の栈橋(OLD PIER)に沿って計測されたものを用い、1985年の撤去後から京都大学防災研究所附属大潟波浪観測所(OWO)のT型波浪漂砂観測用栈橋(TOP)において毎週1回測定された海浜断面形状より求めた。

これらのデータに降水量および波のエネルギーフラックスをまとめたものが図-2である。上図の棒グラフはエネルギーフラックス、太い実線は汀線変化を示す。一方、下図の細実線は観測されたGW-1およびGW-2での水位、太い実線は揚水量によって補正したGW-2の水位で、棒グラフは降水量を表す。

汀線変化特性は、次の4ステージに分類される。Stage 1 (1978-1981):急速な汀線後退, Stage 2 (1982-1985):やや緩慢な汀線後退, Stage 3 (1986-1987):緩慢な汀線前進, Stage 4 (1988-):非常に急激な汀線前進である。一方、揚水量で補正した井戸の水位も、次のような4ステージに分けられる。Stage 1 (1978-1982):揚水量

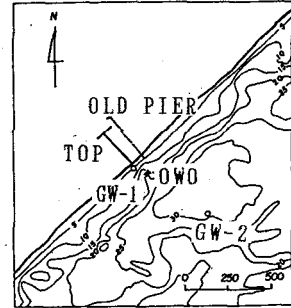


図-1 大潟海岸と井戸の位置図

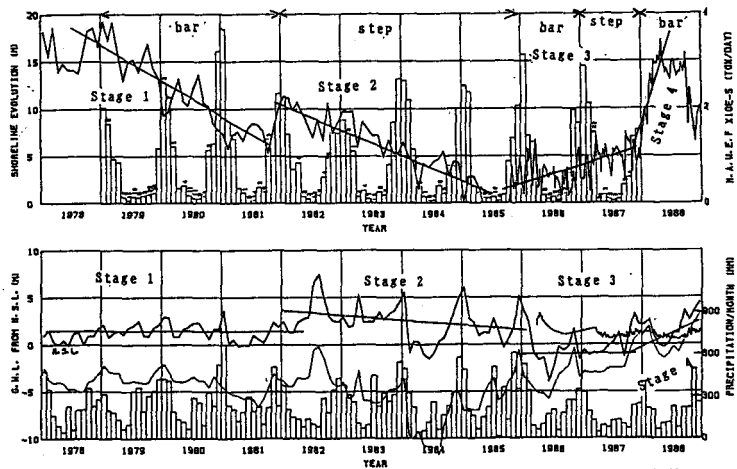


図-2 汀線、地下水位、雨量、波のエネルギーフラックスの経年変化

Yoshito TSUCHIYA, Yoshiaki KAWATA, Takao YAMASHITA, Shigeki AKAMURA

平均約60,000(m^3/month), 推算井戸水位平均海面(M. S. L.)上2m, Stage 2(1983-1985):揚水量平均約120,000(m^3/month), 推算井戸水位M. S. L.上2.5m, Stage 3(1986-1987):取水制限により揚水量は2-30,000(m^3/month)になり, 降水量が例年に比べ少なく地下水位はM. S. L.より低い. Stage 4(1988-):GW-2の水位は回復している. また, 海浜断面形状は次の3ステージに分類される. Stage 1(1978-1981):バー型海浜, Stage 2(1982-1985):ステップ型海浜, Stage 3(1986-1988):1985-86の冬期にバー型海浜が形成され, 1986-87の冬にバーが消失して急激な汀線の前進がみられる. 以上の結果より, 次のことが推測される. (1)1982-1985年における相当量の揚水が汀線の変化を促している可能性がある. (2)1986-87の降水量の減少は地下水位の低下を引き起こし, その後の急速な汀線の前進を促している可能性がある, 特に1988年の冬期3カ月間で汀線が10mも前進している.

3. 海岸地下水流動解析

汀線付近の陸上部の地下水位の上昇とwave set-upによる海底砂層内の地下水流動特性を定量

的に調べるためF. E. M. モデルを構築した. 地下水位の勾配がない場合と3/100の場合について, 透水係数 $k = 1(\text{cm/s})$, wave set-up の勾配は $1/200$, 浸透層厚を 30m とした場合のシミュレーションの結果の1例を図-3に示す. (a)は汀線から沖200mまでの海底面法線方向の地下水の湧き出し速度(正)の分布を示し, (b)は透水層内の地下水の流動ベクトルを表示したものである. これらの計算結果から次のことが分かる. (1)湧き出し速度は約 $0.1-1.0(\text{mm/s})$ となる. (2)湧き出し速度は汀線付近で最大値をとり, 前浜の海浜断面形状に最も強く影響される. (3)wave set-up によって引き起こされる地下水の流れは後背地の地下水の上昇によるものに比べて1オーダー小さい.

4. 結 語

今後, 大湊海岸における長期的な地下水位と海浜過程の観測および解析法の研究を継続し, 後背地の地下水位および wave set-up が海浜変形にどの程度寄与するかを明かにする必要がある.

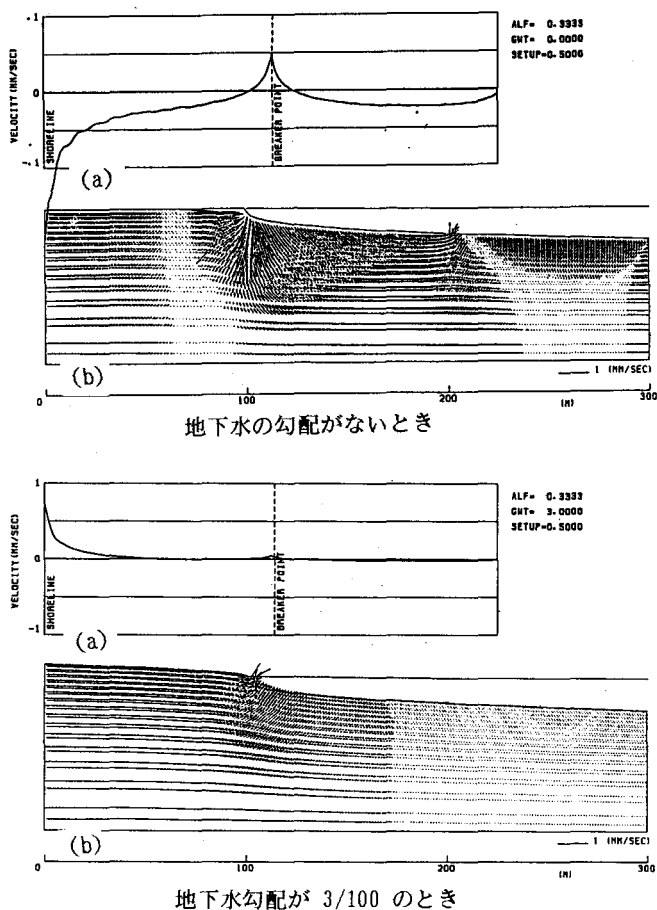


図-3 海底砂層内の地下水流れの計算結果の1例