

○ 建設省土木研究所 正 員 竹 淵 勉
同 正 員 宇 多 高 明
同 正 員 橋 本 宏

1. まえがき

余暇時間の増加によって、レクリエーションに対する欲求が年々高まっている。海水浴は夏期における代表的レクリエーションの一つであるが、その混雑と水質条件の悪化によって、最近では良好な条件を有する海水浴場は都市から遠隔の地でなければ得られなくなりつつある。

このような海水浴場に関する諸問題に関しては、堀川佐々木ら¹⁾が海洋性レクリエーションの概念を定義して論じた。本報では茨城県の阿字ヶ浦海岸を対象としてとり上げることによって、海水浴場の自然条件について論ずる。特に、夏期に砂浜海岸で生ずる水温・気温・波浪・粒径・地形条件の間で成立する関係について考察を加えることにする。

2. 測定方法

測定は茨城県の阿字ヶ浦海岸で行った。測定項目は、水温、気温、波向、有義波高、前浜勾配、汀線長、底質粒径である。まず水温・気温に関しては、栈橋直下で毎週一回測定を行った²⁾が、長期的特性を調べるために5週間の移動平均を求めた。また波向、前浜勾配、汀線長、底質粒径のデータは、阿字ヶ浦で行っている漂砂の長期観測³⁾の結果を利用した。また、有義波高（日最大有義波高の週最大値）については運輸省の鹿島港港湾事務所の測定したデータを再整理して利用した。

3. 結 果

まず最初に図-1は水温(T_w)・気温(T_A)、波向($\bar{\theta}$)、有義波高($\bar{H}$)の経時変化を示している。水温と気温の変化は1年間の周期性があるが。水温は気温に対して位相遅れが存在する。気温と波高・波向に関しては、1976年を除けば、気温が高くなると波向は南寄りとなるとともに、波高が小さくなる関係がある。すなわち、夏期に太平洋の高気圧の発達によって気温が上昇し、また安定した気圧配値であるため波高が低くなる。また南風が吹き易いために波向は南寄りとなると考えられる。このような外力の変化に対応して地形条

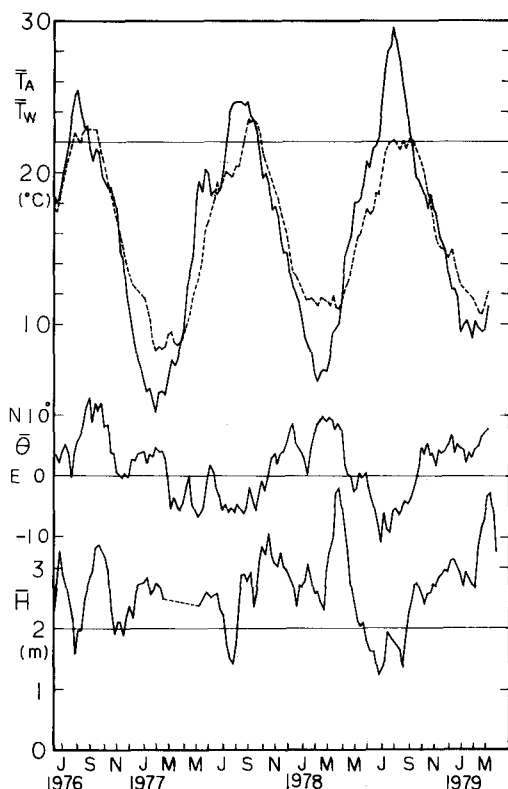


図-1 水温・気温・波向・波高の経時変化

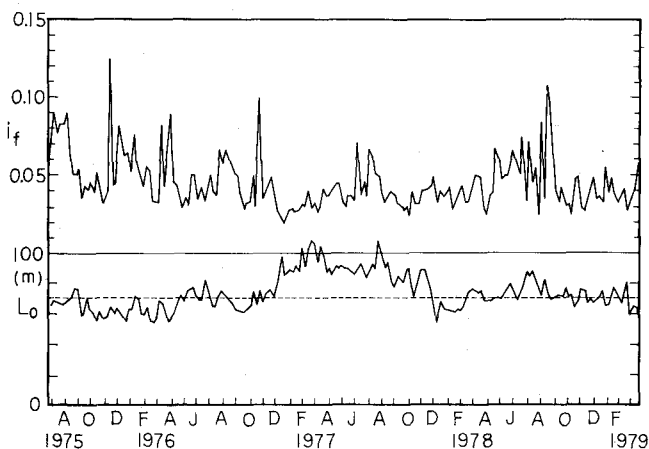


図-2 前浜勾配と汀線長の経時変化

件も変化し、図-2に経時変化が示されるように、主に岸沖漂砂によって³⁾夏期には前浜勾配(i_f)が急になる。また汀線長(L_0)も長くなる。ただし汀線長の変化には長周期の変動があるが、これは沿岸漂砂による変化である。

さて、図-1に示した水温・気温・波向の変化は、比較的良好な相関関係を有すると考えられるので、相互共分散関数法によって位相関係を調べることにした。図-3は相互相関関数 $R(\tau)$ を求めたものである。図中の実線は気温($\bar{T}_A$)に対する水温($\bar{T}_W$)

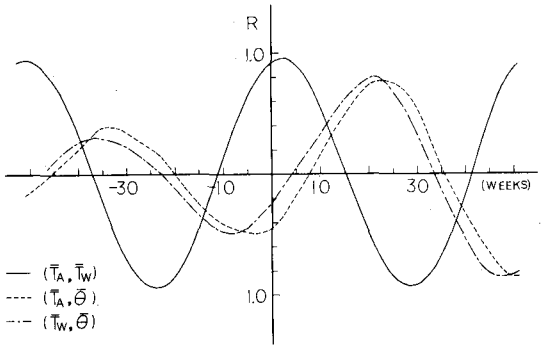


図-3 水温・気温・波向間の相互相関

の関係を示している。共に1年の周期性を示すこと、及び $\bar{T}_W$ は $\bar{T}_A$ に対して3週間の位相遅れを有することが明らかである。また図-3には $\bar{T}_A$ または $\bar{T}_W$ に対する波向($\bar{\theta}$)の関係も示されているが。例えば $\bar{T}_A$ と $\bar{\theta}$ に関しては物理的に有意な関係として $\tau = -4$ 週において、 $R \approx -0.5$ となっている。すなわち気温の変化より波向の変化は4週間早く起こることになる。主成分分析によれば、次の関係が成立する。

$$\bar{T}_A(t+4) = 22.7 - 1.32 \bar{\theta}(t) \quad \dots\dots\dots (1)$$

一方、汀線付近では底質粒径は図-4に示されるように鉛直方向に粗粒化している。図-4は、汀線付近の P_1, P_2 地点において海底面の平均高さからの変動と粒径の関係を示しており、その地点の平均高さより高ければ粒径が細く、深くなれば粗くなることを示している。汀線は図-2に示したように夏期には前進し、地盤高は高くなる。このため夏期は均一で細かな粒径が出現することになる。図-5は代表的に1976年の夏期の水温・気温・波高の経時変化を調べたものである。図中の $p-p'$ は、限界条件として日最大有義波高の週最大値が2m以下となる条件を示し、また $q-q'$ は水温・気温が22℃以上となる条件を示している。なお、この限界値は堀川・佐々木ら¹⁾の値よりも気温で約2℃、水温で約1°低く、必ずしも一般的条件とは言えないであろう。図-5によれば、これらの条件を満足するのは夏期の非常に限られた時期であり、1976年の場合は約3週間であったことがわかる。

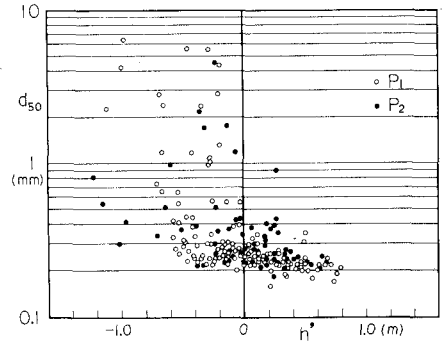


図-4 粒径の鉛直分布

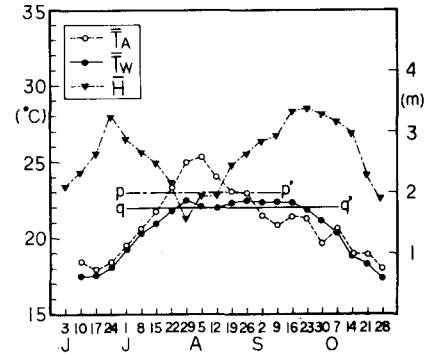


図-5 水温・気温・波高の経時変化

海水浴場としての阿字ヶ浦海岸の一般的特性を要約すると次の通りである。夏期、気温が上昇すると約3週間遅れて水温も上昇する。これと共に波高は小さくなる。また、波向は気温の上昇よりも4週早く南寄りとなる。阿字ヶ浦海岸は南端を岬に囲まれているために、回折効果によって、岬の背後は波高が低下し、流れも弱くなる。これらの結果として透明度は増加するであろう。また波高が小さくなるために汀線付近には均一で細かい砂が堆積し、ステップが発生する。このような形で7月末より8月中旬の期間、海水浴のために良好な条件が成立する。

参考文献

- 1) 堀川清司・佐々木民雄・五十嵐 元(1972): 海洋性レクリエーションとその環境, 第19回海講論文集。
- 2) 橋本 宏・宇多高明・田中邦一(1979): 熱映像による碎波帯の熱拡散係数の測定法, 第26回海講論文集。
- 3) 宇多高明(1979): 漂砂と海浜流の現地観測, 第26回海講シンポジウム