

京都大学防災研究所 正会員 河田 恵 昭

京都大学防災研究所 正会員 土 屋 義 人

愛媛大学工学部 正会員 山 口 正 隆

1. 緒 言 山口県光市の室積海岸は、中国地方屈指の白砂青松の海岸であるが、唯一の漂砂源である島田川の河口左岸の埋立と港湾泊地の整備に伴って、侵食が助長され、近年とみに顕在化するに至った。その結果、図-1に示す象鼻ヶ岬付近では、海岸堤防の前面の海浜砂が減少し、満潮時には汀線が堤脚のすぐそばに迫り、冬期季節風による高波浪時には越浪して背後の住民をおびやめることが、しばしば生ずるようになってきた。また、無堤部では浪がそ上して決崖を侵食し、民家の倒壊などの被害を与えるようになってきた。

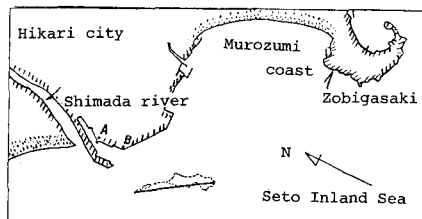


図-1 室積海岸の位置図

本研究は、この海岸の主たる外力である来襲波浪を推算し、この海岸の波浪のエネルギーフラックスの長期間の分布特性から、上述した海浜過程を解明するものである。

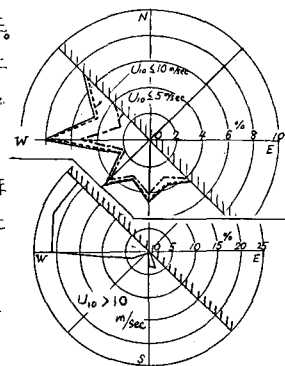


図-2 通年の風配図

2. 波浪統計 図-1に示すAあるいはB地点で測定された1963年～1973年の11年間の資料から、風速および風向を2時間毎に読み取って作成した風杯図を図-2に示す。これから、通年については、風速5 m/sec以下の風は卓越風向を持たないが、風速5 m/sec～10 m/secの風については、明らかにW～NW方向の風が卓越していることがわかる。また、風速10 m/sec以上の風については、W～NW方向の風が卓越し、台風によるSおよびSSE方向の強風の占める割合はこれに比べて大きくないことが

わかる。しかし、前者には台風の通過に伴ってこの方向からも強風が吹くことを念頭に置かねばならない。さて、前述した風の資料に基づいて来襲波浪の推算を行うが、固防壁に面する室積海岸は図-3に示すような対岸距離を有するため、波浪推算は図中の方向の風が対象となる。波浪推算の方法としてはWilsonの改良式によるS.M.B.法を用いた。図-4は、この方法で有義波高と有義周期を

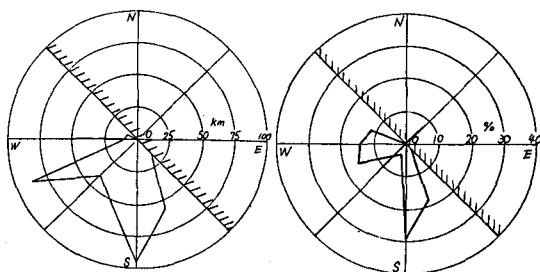


図-3 室積海岸の対岸距離

図-4 沖波のエネルギーフラックスの方向分布

推算して、エネルギーフラックスの方向分布を示したものである。これから、来襲波浪のエネルギーフラックスはS～SSE方向とWSW～WNW方向の2つのピークを持つが、ここ10数年來の台風来襲頻度の減少を考慮すれば、台風時の前者の方向からの高波浪が室積海岸の海浜過程に及ぼす主要なものといえよう。また、図-5は月最大波高の経年変化を表し、夏期の台風時には突発的に異常な高波浪が来襲していることがわかる。

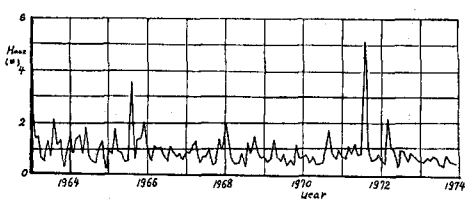


図-5 推算波浪の月最大波高の経年変化

3. 波浪のエネルギーフラックス分布の変遷 図-6は前述した波浪統計資料を用いて、室積海岸の沿岸方向の単位長さ当たりのエネルギーフラックス(E.F.)の分布であり、象鼻ヶ岬から西に向う場合を正とした。ただし、計算に用いた深浅図は、水深約15m以浅は1977年11月に実施した深浅測量の結果を用い、15m以深は1929年9月発

行の海面から作成したものであり、E.F.の値は200mごとの移動平均値を示してある。これから、E.F.は象鼻ヶ岬から500m～600m付近で方向が逆転し、これより西側では西向のE.F.が約2.5km付近で極大値をとるように徐々に増大していることがわかる。なお、さらに西側では、漁港付近の海岸の法線形状や等深線が急変するので、E.F.の計算値には多少の誤差が含まれていると考えられる。一方、この期間における波向別の沿岸方向のE.F.の分布を示したものが図-7である。この図からS方向つまり台風時の高波浪によるE.F.が、その他の方向からのものに比べて圧倒的に大きく、図-6に示した全エネルギーフラックスの分布形状はこのS方向の場合の形状とよく似ている。ただし、象鼻ヶ岬付近では、WおよびWSW方向からの波浪によるE.F.の値が大きいことは注目されよう。したがって、図-8に示した沿岸漂砂量とE.F.との線形関係の仮定のもとでの海岸変形機構に基づけば、象鼻ヶ岬付近では堆積傾向があると推定されるのに対し、象鼻ヶ岬より500m～600m西の地点では、E.F.の方向が逆転し、西に向うので侵食される可能性が大きいと考えられる。また、この地点より西約1kmの海岸では侵食される傾向にあるといえるが、さらにそれより西の海岸では、一度堆積傾向になったあとゆるい侵食傾向が続いていると推定される。さて、比較のために、室積海岸に島田川からの流出土砂が沿岸漂砂として供給されていたときの結果を図-9に示す。この場合、図-6と相違して、15m以浅の海底地形も、1929年9月発行の海面図から読み取った。この図から、現在の室積海岸の両端付近では、E.F.の値がほぼ零となり、長期的には室積海岸の両端を横切るような漂砂移動がなかったことがわかる。しかも図-6と比較して、この海岸の全域にわたって沿岸方向のE.F.の絶対値とその変動はいずれも小さく、当時の室積海岸はかなり安定していたと推察される。ただし、島田川河口左岸の埋立地造成前の地形図から、当時、水無瀬島の影響による発達したトンボ口が存在しており、W方向からの波浪によって島田川の流出土砂がトンボ口に沿って室積海岸へ供給され、それがS方向からの来襲波浪によってこの海岸からトンボ口の頂部に向う沿岸漂砂となり、それらの繰り返しによってトンボ口が発達するという過程を経たと考えられる。したがって、長期的な立場からは昭和初期までの室積海岸は現在より安定であったといえようが、象鼻ヶ岬の西約400mから1km付近にかけては、すでに当時侵食傾向があり、しかもその傾向がかなり大きかったと推定される。なお、室積海岸の西半分で見られる西へ向うE.F.の減少はこの付近での堆積を意味し、これは1929年当時にも島田川河口左岸のトンボ口がさらに発達する傾向にあったことを示すものといえよう。

4. 結 語 以上、波浪の沿岸方向のエネルギーフラックスの変遷に基づいて、室積海岸の長期的な海岸過程を検討した結果、島田川からの流出土砂が沿岸漂砂として供給を阻止されて以来、局所的な侵食が象鼻ヶ岬より西約1km付近の海岸を中心に徐々に進行し、これに伴ってさらに沿岸方向のエネルギーフラックスの絶対値とその変化が大きくなる結果、沿岸漂砂量が増大して、海岸侵食がより助長される傾向にあることがわかった。

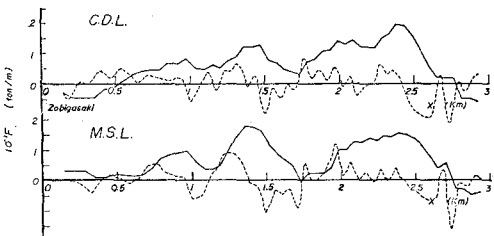


図-6 長期間の沿岸方向のエネルギーフラックスの変化

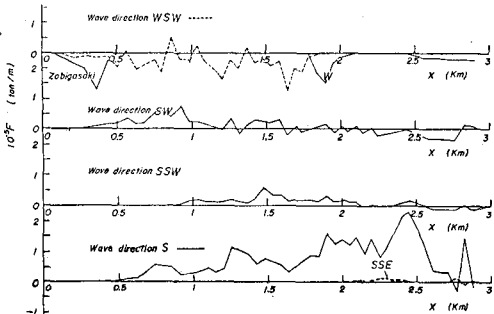


図-7 波向別の沿岸方向のエネルギーフラックスの長期間分布

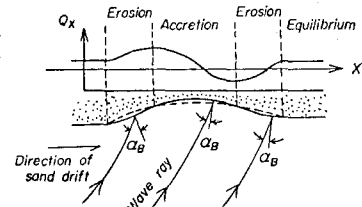


図-8 沿岸漂砂の非一様性に起因する侵食堆積傾向

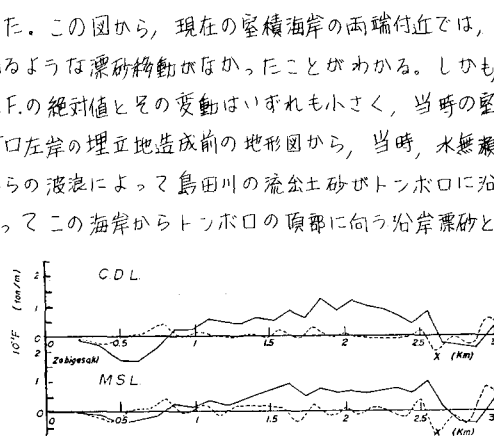


図-9 海面図による長期間の沿岸方向のエネルギーフラックスの変化