

岐阜大学工学部 正会員 安田 孝志

岐阜大学工学部 学生員 〇井上 健治

1. 結 言

本研究は、深浅測量図や波浪観測資料の揃っている赤羽根漁港の周辺海岸の海況過程の定態を波浪特性との関係で詳細に究明すると同時に、この種の海岸に適用される予測モデルを提案することにより、漁港周辺海岸の将来予測を試みようとするものである。

2. 赤羽根漁港の概略と外力の特性

1). 赤羽根漁港の概略 赤羽根漁港は渥美半島の遠州灘に面し、図-1のような形状を有する。

2). 外力の特性 愛知県三河湾務所によって波浪および周期の観測が東防波堤の沖合 T.P. -0m の位置に設置された圧力型波高計を用いて、2時間毎に1日12回行なわれており、また1日2回の目視によって波向き観測も行なわれている。

図-2はこれらの資料から日平均有義波高および周期の月平均値 H_m および T_m のほかに月最大値 $(H_m)_{max}$ を求め、その経年変化を示したものである。これから、東襲波浪に季節的変動は見られるが、経年的にはほぼ一定であったことがわかる。ついで上述の11年間に於ける波浪の統計的特性を波向きに関して季節別に示したものが図-3である。これから波向きは風向きと異なり、SからE方向のものが圧倒的に多く、約90%を占め、卓越風向であったWからNW方向の成分は全く現れていないことがわかる。

3). 波浪の定形特性とエネルギーフラックスの沿岸方向分布 東襲波

浪の特性から沿岸漂砂量を推定する場合、波向線間隔方程式

$$d\beta/dx + R\beta + \beta_0 = 0, \quad \beta_0 = -2(\cos\theta_x \sin\theta_y), \quad \beta_1 = e(\sin\theta_x \cos\theta_y - \sin\theta_0 \cos\theta_1) \quad (1)$$

および、波向線方程式

$$\theta_0 = \sin\theta_x - \cos\theta_y$$

を解いて、破砕点での波向線間隔係数 β および入射角 θ を求めてエネルギーフラックスの沿岸方向成分を計算する必要がある。図-4は上式を解いて得られた漁港周辺の屈折図の一例であり、波向線は防波堤に集中する傾向にあることが見て取れる。また図-5は、こうして求めた昭和38年度についてのエネルギーフラックスの沿岸方向分布を面向きを正として示したものであり、これから東襲波浪が防波堤に集中する傾向にあることがわかる。

3. 海岸地形の変遷

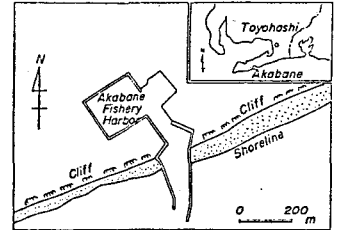


図-1 赤羽根漁港概略図

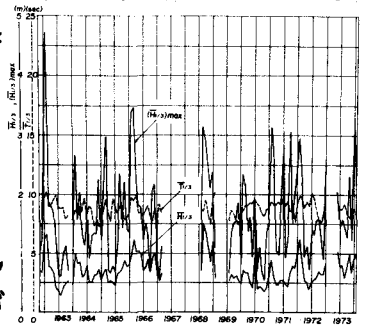


図-2 東襲波浪の経年変化

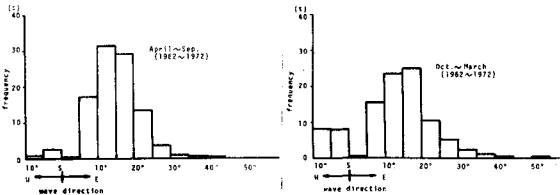


図-3 波向きの頻度分布

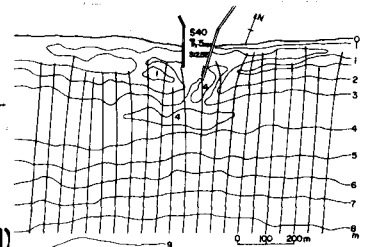


図-4 東襲波浪の屈折図

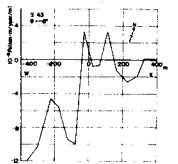


図-5 エネルギーフラックスの沿岸方向分布

1). 汀線の経年変化 図-6は5万分の1地形図を用いて漁港周辺の汀線の変化を示したものである。これから赤羽根漁港周辺では、汀線の後退は見られず、汀線は比較的安定していることがわかる。図-7は、防波堤の延長とそれに伴う汀線の変化を示したものである。図中の数字は防波堤延長の年度を示す。防波堤周辺では汀線は前進しており防波堤による沿岸漂砂禁止の影響は全く現われていない。

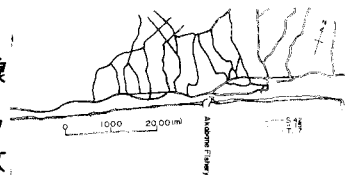


図-6 汀線の変化

2). 海浜地形の変化と変動量 図-8は海底地形の変化を明らかにするため、各年度の深浅測量図を重ね合わせることで作成した侵食-堆積図の一例であり、図-9はこれらの図から検査面領域内の土量変化を経年的に示したものである。これからも漁港周辺では汀線の変化に対応して全体的に穏やかな堆積傾向にあることが明らかとなっているので来襲波浪の特性に顕著な変化はない限り、今後もこの傾向が続くものと考えられる。

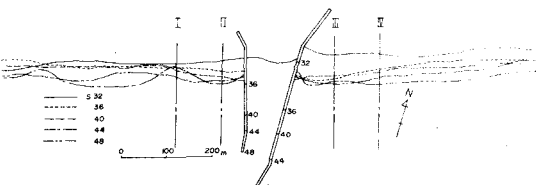


図-7 防波堤の延長に伴う汀線の変化

4. 海岸地形の変形機構

1). 沿岸漂砂量の推定 沿岸漂砂量 Q_x の推定にSavage型公式を用いることにし、1次元的に取扱った漂砂の連続式

$$\frac{\partial Q_x}{\partial x} = -\frac{1}{(1-\lambda)h_0} \frac{\partial Q_x}{\partial t} \quad (3)$$

からSavage係数 C を逆算する。ここに h_0 は移動限界水深、および Y_0 は基準線から汀線までの距離である。断面形状がほぼ一定に保たれていた昭和38年についで移動限界水深を求め一年間のエネルギーフラックスの50m間隔ごとの沿岸方向成分、汀線変化量および防波堤東面での堆積土量との関係を式(3)に適用して求めた結果、Savage係数 C は0.06となった。なお、この時の移動限界水深は現地資料および佐藤の式から18.8mとなった。図-10は、昭和38年度一年間の来襲波浪に対して30ヶの代表値を与え、それぞれに対して屈折計算を行なってエネルギーフラックスの沿岸方向分布を求め、さらにリバー式から推定した漂砂量を式(3)に適用して求めた汀線の一年間の変動量と実測値との比較を示したものである。これから絶対値に明らかな相違が見られるが、西岸側では防波堤から離れるとその傾向にある程度に対応が見られる。このことは東岸側や防波堤付近では反射波の影響が卓越し、エネルギーフラックスの計算においてはこれらの考慮が必須であることを示すものと言えよう。最後に

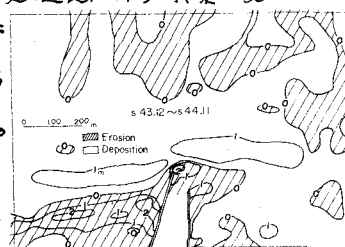


図-8 侵食-堆積図

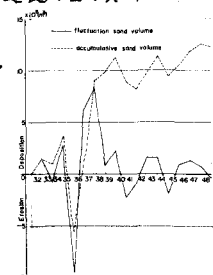


図-9 土量の経年変化

著者らが提案している防波堤による漂砂の禁止率を考慮した予測モデルによって昭和38年度一年間の海浜変形の予測を試みた結果が、図-10中の一点鎖線で示される汀線形状である。これから実測値との間に絶対値およびその傾向において明らかな相違が見られ、防波堤周りに回折や反射現象が問題となる海浜においては、1次元モデルの適用になお問題のあることが明らかとなっている。

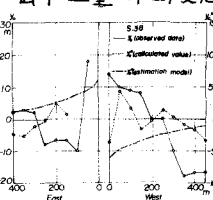


図-10 予測式による計算結果と実測値との比較

5. 結語

本研究によって、赤羽根漁港周辺には、一般に提案半島についていわれているような侵食傾向は見られる、今後もほぼ安定していると思われる。また予測モデルによる将来予測を試みたが、その適用になお問題の存在することが明らかとなった。