

II-314 糸魚川海岸の侵食について

京都大学防災研究所 正員 ○芝 野 照 夫
 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 山 下 隆 男
 京都大学大学院 学生員 山 元 淳 史

1. 緒 言

新潟県糸魚川海岸は姫川河口東側に広がる汀線長約 4kmの海岸である。かつては姫川からの流送土砂によって函養された浜幅も広く、また底質も主としてれきから構成された海岸であった。しかし、1970年冬期に来襲した高波浪によって、この海岸一帯は甚大な被害を受け、現在では典型的な侵食海岸と化してきている。その原因として、1. 姫川港西防波堤による沿岸漂砂の阻止、2. 反射波による沖方向漂砂の増加、3. 国道工事に伴う海岸線法線の変化が考えられる。本研究では、波浪、底質並びに海底資料の解析および1次元海浜変形計算による海浜変形の追算を行ない、本海岸の海岸過程と侵食原因を検討する。

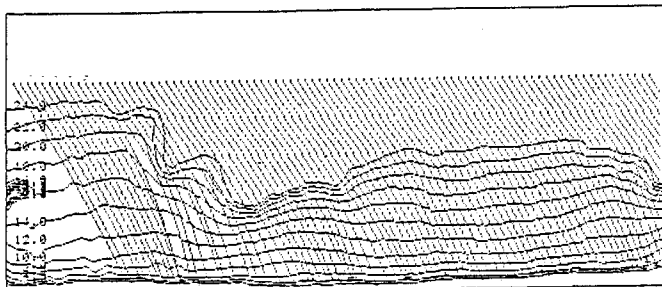


図-1 波浪屈折図

2. 波浪、汀線および底質特性

糸魚川海岸に來襲する波浪は、汀線近くまで洋谷が迫る富山湾特有の海底地形のため、複雑な屈折特性を示すが、その主波向は冬期季節風時のNW~NNW および寄り廻波と呼ばれる N~NNE と考えられる。図-1に、NWの場合の屈折図を示すが、この海岸における沖波特性は必ずしも明確にされておらず、ここでは3.で示すように、侵食土砂量から推定される沿岸漂砂量に基づいて、これを推定する。また、1947年以降の空中写真から汀線位置を読み取り、その変化を示すと図-2のようであり、経年的に汀線の後退およびその位置が沿岸方向に波状的に伝播していることが認められる。一方、底質特性は消波工前面から細粒化が進んでおり、汀線での底質の最大粒径は図-3に示すように、西から東へと漸減するとともに、糸魚川海岸の東側の海川および早川の間付近で、東西両方向からの沿岸漂砂が重なり合うところが見出される。また、1984年9月に行なわれた底質調査から、その平面分布は図-4のようであり、海岸侵食が激化するに伴って築造されてきた海岸堤防、消波工による反射波の発生のため、粒度分布は沖

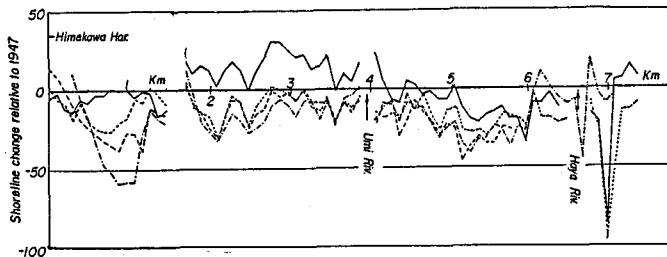


図-2 汀線変化の沿岸方向分布

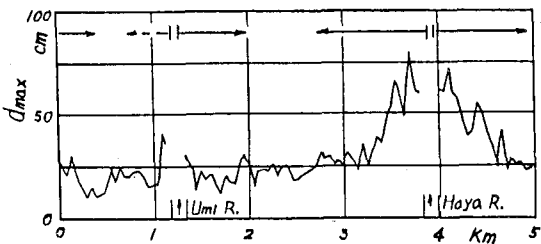


図-3 中央粒径の沿岸方向分布

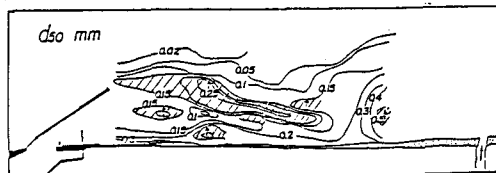


図-4 中央粒径の空間分布

方向に波状性が現われている。

3. 沿岸漂砂量の推定

1970年より継続して得られた8枚の深淺測量図をデジタイザー等で水深線を入力し、スプライン補間によって格子点上に水深を配分する方法を開発し、侵食土砂量の時空間変化特性を調べた結果、海岸構造物築造の変遷と対比して以下の点が見明らかになった。1.沿岸方向にしゅう曲した海底地形がみられる。2.海浜断面は侵食に伴って急峻化している。3.侵食の範囲は東側に波状的に拡大している。4.消波ブロックの規模の増大に伴い、法先水深も増大している。5.侵食土砂量の沿岸方向分布にも、海底地形のそれに対応した波状性が認められる。一方、侵食土砂量の積分値として求められる沿岸漂砂量の沿岸方向分布は図-5のようであり、長期的にみて海岸の東側ではほぼ $16,000\text{m}^3/\text{yr}$ であると推定される。この推定した沿岸漂砂量に対応した波浪条件の波高を未知数として見出すために、隣接する直江津港における波高2mを越える高波浪の来襲時間を調べた結果、その継続時間は年間約138hrであることから、これを考慮して沖波代表波浪を推定した。その結果、波高3m、周期8sec、波高NNWであることを見出した。図-6は、それに対応する砕波エネルギーフラックスの沿岸分布を示したもので、姫川港から約1km付近で洋谷の影響による西向き成分が見られるが、ほぼ全域にわたって東向きとなっていることがわかる。

4. 海浜変形の予測

1-line theory は海浜の長期的変化特性を比較的容易に追算でき、沿岸漂砂量が的確に推定される場合には、海岸の変化特性を知るための極めて有効な方法となる。図-7は、海岸の西端部($X=0$)で $Q_y=0$ とし、すなわち、姫川港西防波堤によって沿岸漂砂が完全に阻止された条件での1973年から5年間の汀線変化の追算結果であり、

図中、実線は海岸堤防や消波工の海岸構造物が築造されなかったと仮定した場合の汀線変化であり、破線は国道工事後(現在)の汀線形状による追算結果である。0km< X <1kmの顕著な侵食領域を除いては、1973年の5~10m等水深線との良好な一致がみられ、反射・回折のない場合には推算された代表波浪が妥当であることが確認されるとともに国道工事により東向きの沿岸漂砂が増大し、侵食を助長していることが見出せる。

5. 結語

以上、海岸侵食の激しい糸魚川海岸の海浜変形を外力、沿岸漂砂量、海岸構造物の影響に着目して解析し、その侵食原因を検討した結果、次の成果を得た。1.侵食土砂量の経年変化から沿岸漂砂量は、 $16,000\text{m}^3/\text{yr}$ と推定された。2.沿岸漂砂量からこの海岸の変形を支配する沖波代表波浪を推定した結果、波向NNW、波高3m周期8secであった。3.この海岸の2次的な侵食要因のひとつとして、国道工事による法線の変化が海岸侵食を助長している点を明らかにした。

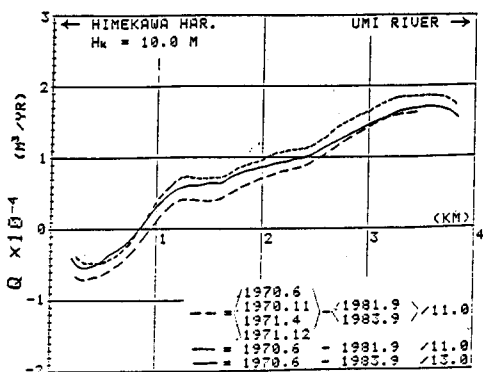


図-5 Qの沿岸方向分布

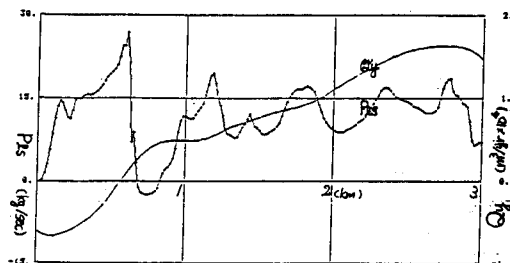


図-6 Plsの沿岸方向分布

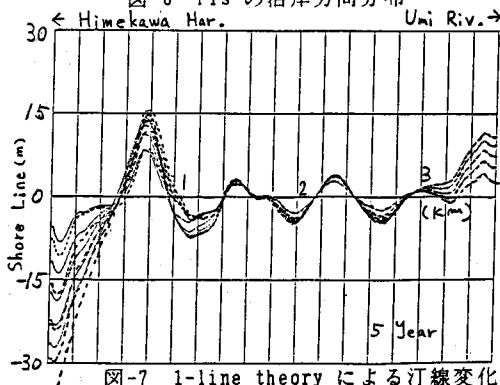


図-7 1-line theory による汀線変化の追算