

金沢港周辺地域の漂砂について

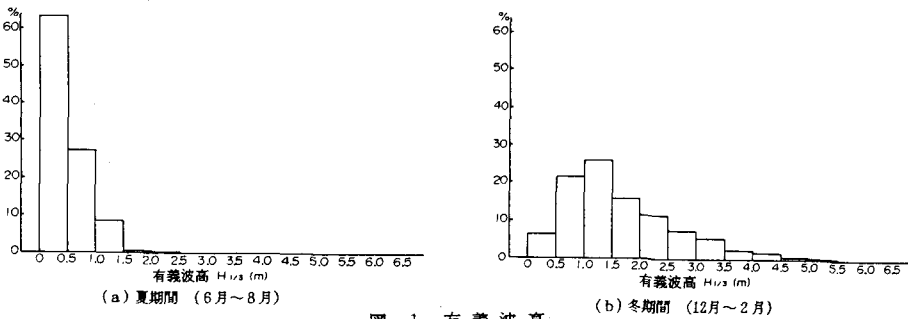
石川高専 布本 博
石川高専 ○池上 和広

1. まえがき

石川県は加越海岸、能登外浦、及び能登内浦海岸から成る総延長582kmと非常に長い海岸線を有している。北陸地方で大きな役割を果たしている金沢港は日本海沿岸の中央部に位置しているがその周辺地域の漂砂の動向は著しく多くの問題をもたらしている漂砂源は手取川からの流出土砂とも言われているがその実態は明らかでない。こうしたことから過去十数年間の漂砂の動態を探ると同時に今後の対策に役立てようとするものである。

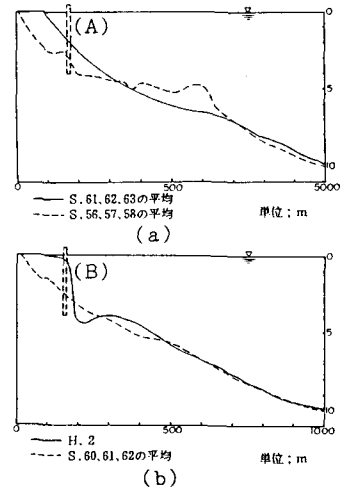
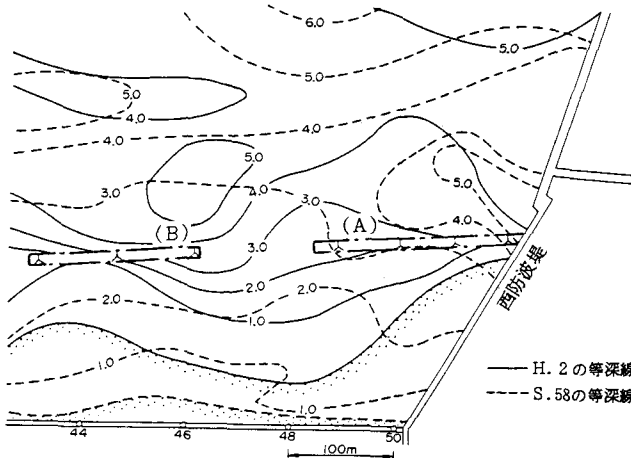
2. 有義波高

金沢港付近の有義波高について1989年の観測資料にもとづいて波高0.5mごとに百分率で表わしたものが図-1である。図中(a)は6月～8月の夏期間の波高をみたもので0.5m以下の波が全体の63%、2m以上の波はわずか1%にすぎないのに対し、(b)は12月～2月の冬期間の波高をみたもので0.5m以下の波高は6%に対し、2m以上の波高は30%もあり6m以上の波も観測されている。このようなことから漂砂の移動は冬期間に集中していることが予想される。



3. 防波堤元付部付近の海床

防波堤元付部付近の海床は進行してくる波が防波堤に当りその反射波が複雑に四方に伝達するため漂砂の移動も複雑である。等深線図も各年ごとに大きな変動を示し、所々数mに及ぶ局所洗掘が見られることもあ



る。元付部付近の汀線は年々後退していたが離岸堤2基が設置されてから汀線はかなり回復した。図-2は昭和58年と平成2年の等深線図を比較してみたもので離岸堤設置前後の海床状況を示したものである。離岸堤(A)は昭和59年から昭和60年にかけて設置され、離岸堤(B)は昭和63年から平成元年にかけて設置されたものである。離岸堤(A)では100m以上の汀線の前進がみられ、離岸堤(B)でも約80m近い前進がみられた。離岸堤設置前後の海床縦断面図をみたのが図-3である。(a)は離岸堤(A)の縦断面図で離岸堤設置後は沖合いの土砂が前面に押し出されたような傾向がみられる。(b)は離岸堤(B)が完成して1年後の海床状況であるが離岸堤前面には相当量の土砂が堆積しているが、離岸堤後方では洗掘と堆積個所が若干みられる程度である。

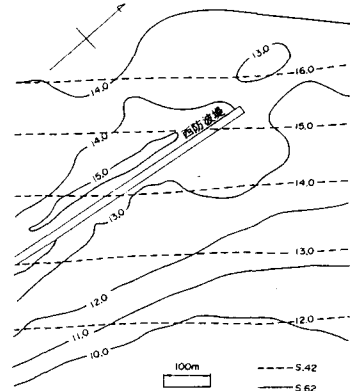


図-4 金沢港西防波堤先端の深浅図

4. 防波堤先端部付近の海床

防波堤先端部付近の海床変動について防波堤が設置される以前の昭和42年と設置後の昭和62年の等深線を比較したのが図-4である。設置前の昭和42年の等深線は汀線にほぼ平行な等深線であったが、防波堤設置後は防波堤に沿って移動する漂砂があるため等深線も防波堤に沿うような傾向が見られる。

5. 漂砂量

港内に流入する漂砂量は港内の深浅測量図と岩垣・樺木の提案式より昭和50年から昭和61年の12年間に於いて各年ごとに推定した。港内約1700点の水深変化より土量を算出した値を実測値とし、岩垣・樺木の提案式から算出したものを計算値とした。沿岸漂砂量をもたらし沿岸流と漂砂量分布を考慮した岩垣・樺木の沿岸漂砂量Qの算定式は

$$Q = 673MN(\sin 2\alpha_b)^{4/3} \cos \alpha_b$$

$$M = i^{4/3} d^{-1/2}, N = H_b^3 (H_b/L_0)^{2/3}$$

ここに i は砕波点から汀線までの平均海底勾配、 d は汀線における低質の平均粒径(mm)、 α_b は砕波角、 H_b は砕波波高(m)、 L_0 は沖波波長(m)である。Qはm-hr単位で式中のMは海岸特性を、Nは入射波の特性を表わす。海底勾配は深浅測量図より近似的に求めた値1/100、低質の平均粒径は金沢港内から砂を採取し粒度分析を行い50%粒径の0.130mmの値を用いた。砕波角は近似的に年最多風向と平行等深線とのなす角 32.5° とした。

実測および計算による結果は表-1のようになった。実測による漂砂量は $58,000\text{m}^3 \sim 380,000\text{m}^3$ 、また計算による漂砂量は $92,000\text{m}^3 \sim 380,000\text{m}^3$ となった。11年間の平均としては実測値 $232,000\text{m}^3$ 、計算値は $155,000\text{m}^3$ となり実測値の方がやや大きい値となった。

表-1 漂砂量

年度	計算値 m^3	実測値 m^3
S. 50	207,571	130,000
51	380,342	97,000
52	96,795	303,000
53	159,480	204,000
54	91,538	286,000
55	213,461	295,000
56	144,049	58,000
57	103,882	296,000
58	132,654	223,000
59	110,578	383,000
60	128,321	262,000
61	95,990	250,000
平均	155,388	232,250

6. まとめ

年間来襲する各波高については夏期間は1m以下が全体の90%、2m以上は1%にすぎないのに冬期間は2m以上の波が30%近くもあり最大6m以上の波も観測されている。このような波の来襲状況からも漂砂量の著しい時期は冬期間に集中していることがわかる。防波堤元付部周辺の侵食の激しい場所に設置された離岸堤は非常に大きい効果が認められた。漂砂の港内流入量は12年間の平均によると実測では $232,000\text{m}^3$ 、計算では $155,000\text{m}^3$ といずれも大きな値となり防砂堤の設置が急務と考えられる。