

II-299 霞ヶ浦浮島1号排水樋管周りの湖浜地形変化

建設省土木研究所 正会員 宇多高明
 建設省土木研究所 正会員 酒井佳治
 建設省土木研究所 正会員 山本幸次

1. 調査目的

湖内に発達する風波が砕波すると、湖岸付近には流れが生じる。湖岸付近の底質はこの流れにより下手方向へ運搬され、その結果砂嘴が形成されたり¹⁾、あるいは漂砂を阻止する構造物が存在する場合には構造物の上手側に堆積、下手側に侵食が生ずる。霞ヶ浦の浮島1号排水樋管周辺では上述の地形変化が認められるとともに、風向の変化に応じて樋管周りでは侵食、堆積を繰り返している²⁾。本研究ではこの地形変化を2回の深浅測量によってとらえ、侵食・堆積現象について考察する。

2. 調査方法

調査対象の霞ヶ浦は茨城県の南東に位置し、その面積(西浦)が17.1 km²、最大水深が7m、平均水深が4mの湖である(図-1)。湖の南東部にある浮島地区にはいくつかの樋管が造られたが、ある樋管では漂砂による閉塞が生じている。そこで、その防止のために試験矢板が設置された。矢板の設置後、その周辺では風波にともなう漂砂によってかなり著しい地形変化がみられる。樋管周りの地形変化を観測するために冬期のN方向の季節風と、春から夏に発達するNE方向の風が吹く2時期(1986年2月と5月)に深浅測量を行った。これにより風向が変化したときの地形変動を調べることができる。測量は沿岸方向に10m間隔で17本の測線を設けて行った。

3. 調査結果

2回の深浅測量によって得られた深浅図を図-2に示す。樋管位置における湖岸線の法線方向は、N37.9°Eであり、N方向の風では東向きの漂砂が、またNE方向の風では西向きの漂砂が生ずる。図の等高線の基準はY.P.0m(T.P.0.16m)であって、平均湖水位はY.P.1mである。図-2(a)より以下の5つの特徴が読み取れる。①汀線(Y.P.1m)とY.P.0.6~1.4mの等高線は互いにほぼ平行である。②樋管の西側と東側とを比較すると、右岸矢板に近接するNo.9~11付近を除き、一般に東側の方が前浜勾配が急である。③樋管の西側ではNo.5,6に典型的のように、Y.P.1.4m付近に平坦面が形成されている。これは海浜がほぼ一定のバーム高さを保って前進したため形成されたと考えられる。④沖合のY.P.0.4~0.6mには平坦面が存在する。⑤左岸側矢板の先端では東向き漂砂の一部が回り込んでいる。この測量を行った時期には東向きの沿岸漂砂が卓越していた。

次に、約3ヶ月後の地形を図-2(b)に示す。以下の特徴が読み取れる。①(a)では矢板の東側で前浜勾配が急であったが、(b)では東側でも前浜勾配が緩くなった。②矢板の東側ではいずれも汀線が前進した。これに対し西側のNo.3~7では汀線が後退している。③この地形変化が生ずる際、Y.P.0.6~1.4mの範囲の等高線は、ほとんど平行に移動した。結局、2月2日の時点ではN方向からの風にともなう波浪により東向きの漂砂が卓越し、矢板の西側で堆積、東側で侵食が生じたが、その後春から夏に発達するNE方向の風にともなう波浪により西向き漂砂が生じ、逆に矢板の西側で侵食、東側で堆積が生じたことがわかる。樋管の東側地区では2月2日から5月31日の間に前浜付近の勾配が緩やかになった。これは西向

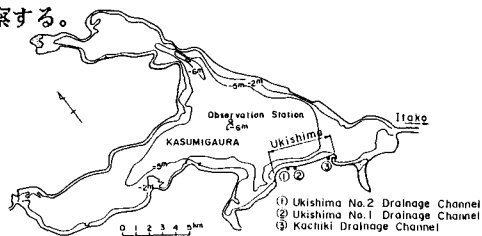


図-1 調査位置図

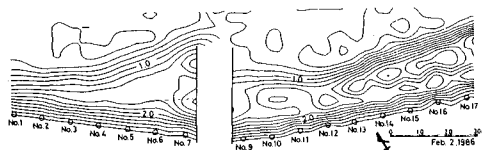


図-2(a) 深浅図(1986年2月)

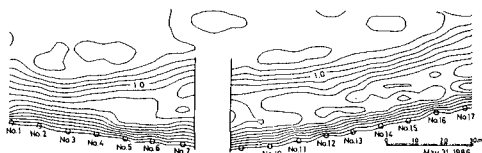


図-2(b) 深浅図(1986年5月)

きの沿岸漂砂が矢板によって阻止されたための地形変化である。その変化を定量的に知るために、前浜勾配の沿岸方向変化を示した(図-3)。矢板はNo.7とNo.9の間にある。矢板の東側の前浜勾配は最初急であったが、5月31日には緩くなった。最初勾配が急であったのは、海浜が侵食されていたためである。その後土砂が堆積するとともに緩勾配となった。樋管の西側ではこれと逆である。2月2日には緩い勾配であったが、海浜が侵食されたNo.5~7の間では勾配が急になった。急勾配となる程度が樋管東側より小さいのは、西側地区では一度堆積した海浜が再び後退するのであって、東側地区のように浜崖が形成されないためである。一方、No.1,2付近では部分的に堆積が生じたため緩勾配となった。以上のように、海浜は侵食される時急勾配となり、逆に堆積するときには緩勾配となることがわかる。図-2で明らかにしたように、樋管の西側ではY.P.0.4~1.4mの範囲の等高線がほぼ平行に海へ突き出している。またY.P.1.4mには広い平坦面がある。この平坦面はバーム高が一定値を保って前進したために形成されたと考えられる。そこで矢板が建設される前の汀線がY.P.1.6mの等高線と平行であったと仮定し、この線を基準としてここから矢板と平行な沖向き距離をとって各測線の断面形を重ね合わせた。ただし図-2(a)に示すように矢板隣接部に掘削穴があるために、この部分はY.P.1.6mの等高線を滑らかに延長し、基準線とした。重ね合わせた断面形を図-4に示す。各断面形はY.P.1.4mの前浜頂と、Y.P.約0.15mの海底面ではほとんど重なり合う。あたかも1断面が断面形を保つまま次第に前進したかの特徴を有する。

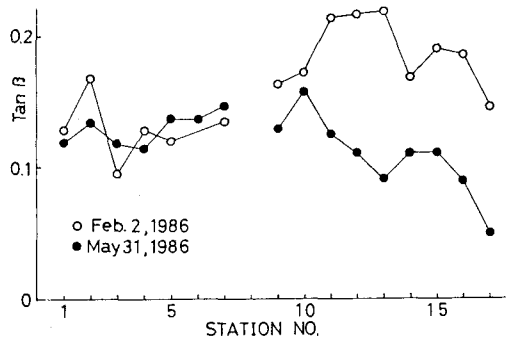


図-3 前浜勾配の沿岸方向変化

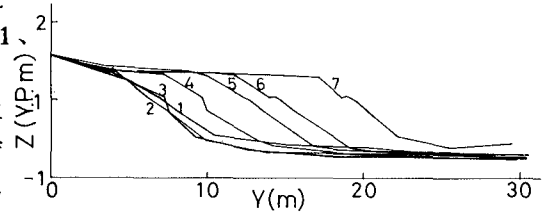


図-4 断面形の重ね合わせ

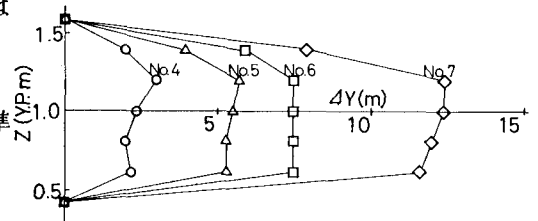


図-5 断面変化 (No.1を基準)

次に、地形変化量の分布形をより詳しく知るために、No.1の断面形を基準にし、そこからNo.4~7断面までの水平方向の変位量を鉛直方向に20cm間隔で読み取った。各断面の水平方向の変位量は汀線(Y.P.1.0m)付近をピークとし、平均湖面上0.6m、湖面下0.6mで0となるような分布形を持っている。また各断面の変位量の分布は、互いにほぼ相似形を保っている。沿岸漂砂量の分布が沿岸方向に著しく変化するとすれば、沿岸漂砂によって形成された断面形の水平変位量分布は互いに相似形とはならないはずである。従って図-5の特徴は、沿岸漂砂量の岸沖方向分布が沿岸方向にほぼ一定であることを示している。

4. まとめ

限られたフェッチを持つ湖内での風波による漂砂現象に注目して霞ヶ浦の浮島1号樋管周りの地形変化を調べた。浮島1号樋管周りでは、風向が季節的に変化しておりこれに応じて樋管の東、西側で対症的な地形変化が生ずることが明らかになった。

参考文献

- 1) 宇多高明・古川博一・竹淵勉：湖内にできた砂嘴の変形過程、第39回年次講演概要集、pp.187~188、1984。
- 2) 宇多高明・赤穂俊作・今井武雄：霞ヶ浦における風波による湖浜変形の実態、土木学会論文集、第381号／II-7号、1987。