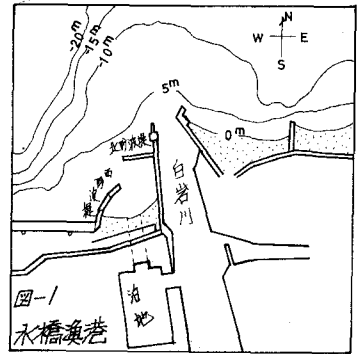


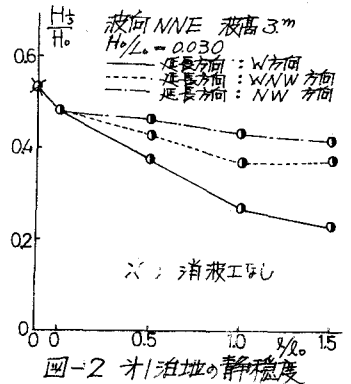
水橋漁港における防波堤延長による波浪遮蔽効果について

大阪大学工学部 正員 榎木 亨
大阪大学工学部 正員 ○岩田 好一朗

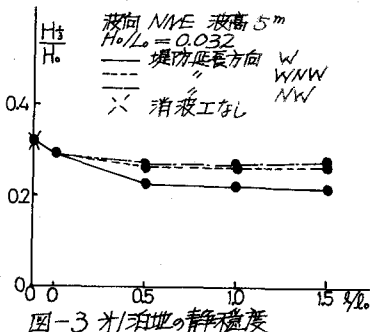
1. 緒言 : 富山市東部にある水橋漁港は図-1 に示すようにオ1泊地とオ2泊地からなっているが、図中に示す水路でオ1泊地とオ2泊地と外海と直結する計画が立てられている。しかし現在外海に面しているオ1泊地では既存の北堤及び西堤だけでは冬期卓越波浪を充分遮蔽できず、そのために大きな波浪の侵入をみてその擾乱度が極めて大きく泊地として機能と失っているためまず防波堤の新設あるいは延長によりオ1泊地の静穏化をはかり、その後オ2泊地と連結する方法が最適とされる。水橋漁港の卓越波浪のうちでNNE~NNW方向の波浪が特に強い、ためこれに有効な北堤の延長工法を取りあげ模型実験を行なってオ1泊地の静穏化を高める堤防の配置を決定し次にオ2泊地と連結してオ2泊地の静穏度を調べた結果をここに報告する。



2. 実験装置と方法 : 実験装置は15m×12mの平面水槽に長さ6mの造波板を有するflap-typeの造波機を設置し、模型縮尺を1/100とし実験対象領域は白岩川を中心にして1kmの範囲とする。計画波浪の波向はNNE, NNW, 波高は5m, 3m, 周期は10^{sec}, 8^{sec}, 6^{sec}とし堤防延長方向はW, WW, NWの三方向とする。まずオ2泊地と連結しないで実験を行なってオ1泊地の静穏度を高くする堤防配置を決め、それに対してオ2泊地との連絡を行なってオ2泊地の擾乱度を調べる。またオ1泊地内東堤直前に消波工を設置し静穏化を高める。

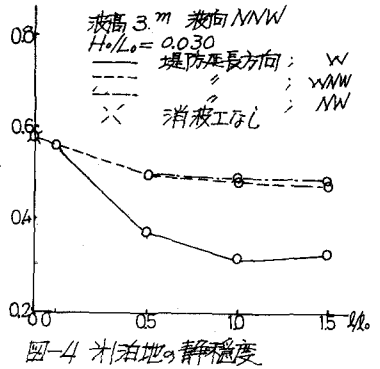


3. 静穏度 : 一般に港内の静穏度はどの地区のどの指標を用いて定義するか不明であるが、ここでは三分の一有義波の考え方に基つき港内の計測波高のうちで大きい方から全体の1/3を取りその平均をもってその港内の平面波高(Hs)とし、沖波波高Hoで割った値(Hs/Ho)を静穏度と定義する。



4. オ1泊地の静穏度 : 図-2~図-4はオ2泊地と連結しない場合のオ1泊地の静穏度、堤防延長による変化と波浪特性別に示したもので、横軸のLは延長距離、Lは既存の北堤の長さである。延長方向を西寄りにするほど静穏化が高まるといえるが、ここで注意すべきこと

は延長距離を長くしてもそれだけの遮蔽効果が得られない限界の長さがあることであって、延長方向と波浪特性によりその長さが異なり表-1に示すように延長方向が西寄りになるほど、東寄りで岸近く碎ける波に対してほど有効長は長くなるといえる。さらに遮蔽効果を量的に示すために $[1 - \{(H_3)_{L=0} / (H_3)_{L=0}\}]$ を遮蔽効果率と定義し、堤防特性、波浪特性による遮蔽効果率を示すと表-1のようになり同表によれば静穏度を高めるには堤防をW方向に延長することが最も好ましいが、荒天時には操船上の不便をきたすために避けねばならず、WNW方向に延長距離1.0Lまで北堤を延長すべきといえる。



沖波 延長方向	NNE, $H_0=3m$		NNE, $H_0=5m$		NNW, $H_0=3m$	
	効果の ある長さ	効果率	効果の ある長さ	効果率	効果の ある長さ	効果率
W	1.5L	521-567	0.5-1.0L	276-292	1.0L	370-456
WNW	1.0L	229-410	0.5-1.0L	8.6-16.7	0.5L	8.7-16.1
NW	0.5L	6.0-12.5	0.5L	4.2-6.9	0.5L	5.4-14.3

表-1 有効長と遮蔽効果率

5. オ2泊地の静穏度と水位上昇高：北堤をWNW方向に延長してオ2泊地と連結するが、外海に直結するため大きな波浪の侵入が心配される。静穏度と波浪特性別に示した図-5によれば、沖波波高の10%~20%の擾乱波高が認められ、NNW方向の波浪に対して堤防を延長することによりさらに静穏化がはかれるが、NNEの波浪に対しては堤防延長による静穏化ははかれない。このように侵入波浪が比較的大きいため、波の質量輸送による水位上昇がはっきり認められ図-6に矢線で示すようにNNE方向の波浪に対しては擾乱波高とほぼ同じ量の水位上昇があるためオ2泊地の岸壁高さは(波の質量輸送による水位上昇高h)+(擾乱波の半波高 $\frac{1}{2}H_0$)の値以上にとる必要があり、図-6によればこの値は堤防延長にともない減少するが、最低沖波波高の1割程度の水位上昇は避けられないものといえる。

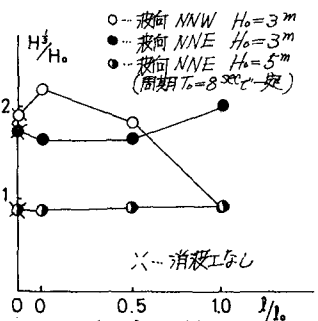


図-5 オ2泊地の静穏度

6. 消波工の波浪減衰効果：侵入波浪が直進する東堤前面に消波工を設置すると図-2~図-6から知れるように消波工を設置しない場合より5%程度静穏度が高くなるため僅かではあるが波浪減衰効果は認められ、1Lにわたってオ1泊地東堤前面に消波工を設置するの好ましいといえる。

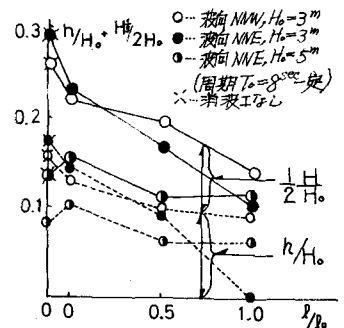


図-6 オ2泊地の水位

7. 結言：以上オ1泊地、オ2泊地の静穏化をはかる北堤、延長につれて考察してきたが、延長距離に限界があつて、波浪特性と延長方向によりその長さが変ること、また今まで注目されなかった波の質量輸送による水位上昇が大きくこれは堤防延長により減少すること、東堤前面に消波工を設置するとさらに静穏化が高まることなどがわかった。なお数値解析と実験結果との照合も行なっているが、これについては講演時に報告する。