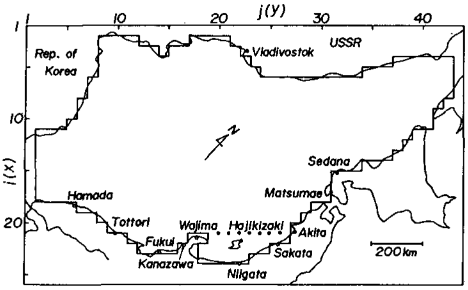
II-326　波浪推算法に基づく佐渡島のしゃへい効果の検討

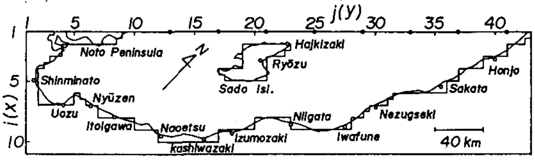
愛媛大学工学部　正員　○畑田　佳男
愛媛大学工学部　正員　山口　正隆
愛媛大学大学院　学生員　日野　幹雄

1．はじめに：冬期季節風時の日本海では異常波浪により海岸波浪災害が頻発するけれども，酒田から富山にかけての北陸海岸沿岸では佐渡島によって外海で発生した波浪がしゃへいされるため波浪災害も軽減されると考えられる。著者らは，エネルギー平衡方程式に基づく波浪推算法を1980年12月の季節風時に適用し，NW方向の強風が吹続した場合の佐渡島のしゃへい効果を明らかにした[1]。ひきつづき，本研究では1970年1～2月にかけての季節風に対して波浪追算を実施し，日本海沿岸各地の波浪観測結果との比較から波浪推算モデルの適用性を明らかにするとともに，佐渡島の有無を考慮した北陸海岸沿岸域での追算結果から佐渡島のしゃへい効果を広域的に検討する。

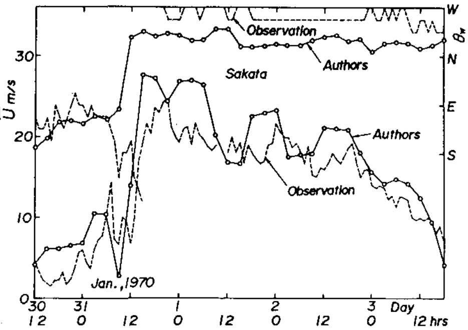
2．日本海における波浪追算結果：波浪追算は，計算機の記憶容量の制約から2段階に分けて行われた。まず，図－1に示す格子間隔40kmの日本海全域（大領域）で波浪追算を実施したのち，図－2に示された格子間隔10kmの北陸海岸沿岸域に対し，能登半島と秋田を結ぶ線上に大領域で計算された方向スペクトル値を流入境界条件として与えて波浪追算を行う。この際，波浪追算に必要な海上風は著者らが開発した等圧線のスプライン関数近似に基づく天気図解析法より推定する。図－3は，海上風の推定結果と観測結果の比較を示したものであり，計算風向が観測風向に対してEよりになっているものの，計算風速の対応は比較的良好である。また，他地点での比較においても計算風向が同様な傾向を示す一方，計算風速は観測風速より大きい場合が多かった。しかしながら，観測結果が陸上風であることを考慮すれば，海上風はスプライン関数近似に基づく天気図解析法によりある程度の精度をもって推定されたと考えられる。ところで，波浪推算法の検討が行われる各波浪観測点は水深50m以浅にある。そこで，波浪推算法の検討には深海砕波スペクトルを用いた深海波モデルおよび水深と相対波高で決まる浅海平衡周波数スペクトルを採用したモデルを使用した。さて，図－4は低気圧の最盛期における波高ベクトルの平面分布を示したものである。この時点では領域北



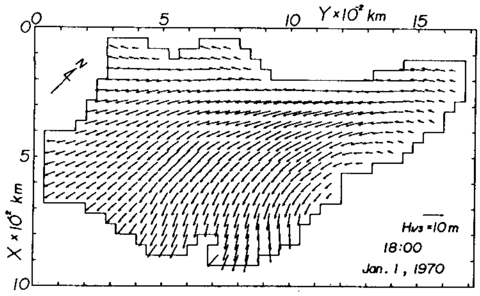
図－1　大領域での計算格子網



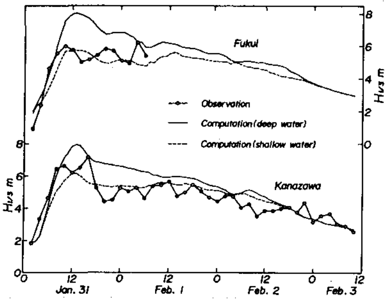
図－2　小領域での計算格子網



図－3　推算風と観測風の比較

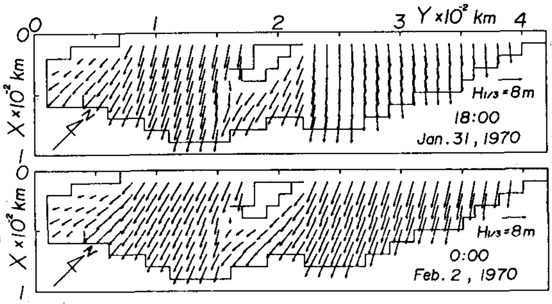


図－4　波高ベクトルの平面分布（大領域）



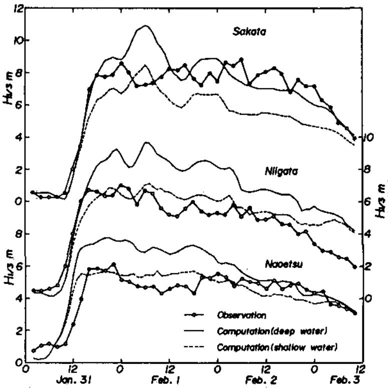
図－5　有義波高の比較（大領域）

東部で風向NEの強風であったことを除けばほぼ領域全体で風向NWの20m/s前後の風が吹送していたのに対して波向は領域全体でほぼNであり日本海西部において風向との相違が大きくなっている。図−5は，福井および金沢における有義波高の追算結果と観測結果を比較したものであり，浅海性砕波の影響を考慮した計算結果が観測結果とより一致しているようである。



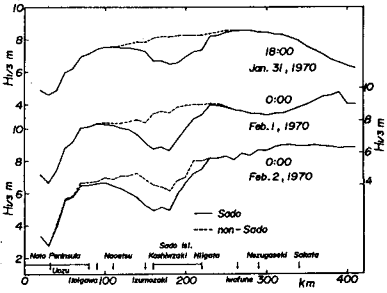
図−6　波高ベクトルの平面分布（小領域）

3．北陸海岸沿岸域における波浪追算結果：図−6は小領域における波高ベクトル分布を示したものであり，この場合，海上風は大領域における計算結果を空間に関して線型内挿することにより推定されている。さてこの図によれば，時間の経過とともに風向がNWからNよりに変化するため，佐渡島のしゃへい効果を受けた波高減衰域もややW方向に移動している。また，いずれの時刻においても風向は沖側から岸側に向うにつれてNW方向からN方向に変化し，佐渡島の風下側に回り込むような平面分布を示すことから，NW方向の風が卓越した18時の柏崎〜新潟間においても比較的高波高になっている。図−7は小領域における波浪追算結果と観測結果の比較を酒田港，新潟東港および直江津港について示したものであり，新潟東港および直江津港では大領域における結果と同様に観測波高は浅海性砕波の影響を考慮したモデルによって良く再現される。しかし，酒田港では高波高時の前半部で同様の傾向を示すものの，後半部ではむしろ深海性砕波を用いたモデルによる結果と一致する。

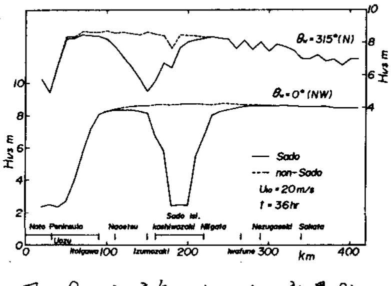


図−7　有義波高の比較（小領域）

4．佐渡島のしゃへい効果の検討：図−8は佐渡島のしゃへい効果を調べるため，佐渡島が存在する場合および存在しない場合の北陸海岸に沿う波高分布を海岸から5メッシュ沖合の計算結果によって示したものである。この季節風時にはNW方向の風向が卓越したため，いずれの時刻においても新潟より東側では波高の空間変化が少なく，糸魚川以西では能登半島によるしゃへい効果を受けて波高が減少している。そして最盛期（31日18時）には糸魚川〜新潟間に，減衰期（2日0時）には魚津〜新潟間に佐渡島のしゃへい効果が現われており，低気圧の移動に伴ってしゃへい領域も移動する。これに対応して波高が最も減少した地点も柏崎・新潟間から出雲崎付近に移動し，その減少量も2m程度から1.5m程度に減少している。最後に，図−9はそれぞれNおよびNWをもつ風速20m/sの一様風が36時間吹送した場合の沿岸波高分布図であり，風向NWの時に佐渡島のしゃへい効果が顕著に現われることがわかる。しかし，現実にはこれほどのしゃへい効果が出現しないのは風の場が空間的にも時間的にも変化するので，しゃへい効果がいわば平滑化されるためである。



図−8　佐渡島のしゃへい効果(1)



図−9　佐渡島のしゃへい効果(2)

［参考文献］

1)山口正隆・畑田佳男・日野幹雄：波浪推算法に基づく佐渡島のしゃへい効果の検討，愛媛大学工学部紀要第10巻第4号，pp．343−353，1985．