

II-36

日本海沿岸における寄り回り波の性状に関する研究

水資源開発公団 正会員 内藤信二
 佐藤工業株式会社 正会員 歌川紀之
 筑波大学機能工学系 正会員 西村仁嗣
 筑波大学機能工学系 正会員 武若 聡

1.はじめに

富山湾では「寄り回り波」と呼ばれる高波による被害が頻繁に起きている。「寄り回り波」は通常の風浪と異なり、現地付近の気候が穏やかな時にも発生するのが特徴である。「寄り回り波」は、日本海北部で発生した風波がうねりとして伝播し、富山湾の複雑な海底地形により局所的に高い波となって来襲する現象^{1),2),3)}と考えられているが、その発生機構や性状について不明な点も残されている。本研究では、富山湾沿岸部で得られた波浪観測データの解析により「寄り回り波」の性状を分析し、また、波浪推算法を用い「寄り回り波」が富山湾に到達するまでの過程の追跡を試みた。

2.観測データ

本研究で用いる観測データは、1998年3月～4月ならびに1998年12月～1999年1月に佐藤工業が富山県高岡市伏木外港埋立工事現場(伏木港)で計測した水位、流速データおよび同県入善町田中海岸で建設省により計測された波浪データである。伏木港は、能登半島に囲まれた富山湾の湾奥に位置しており、田中海岸は伏木港の北東、約50kmに位置している(図-1)。伏木港の計測器は港内の沖合178m、水深5m水深の地点に田中海岸の計測器は沖合472m、水深12.5mの地点に設置されている。

3.波浪解析

ここでは1998/3月～4月に取得されたデータについての解析を紹介する。現地からの報告によると1998/3/8に「寄り回り波」の来襲があった。波別解析により伏木港に来襲する波の有義波高 H_s と有義周期 T_s を算出した(図-2)。3/8、3/10 および 4/2 に H_s が 1.5m を超える波が来襲している。この時、 T_s は 3/10、4/2 が 7 秒程度であるのに対して 3/8 は 10 秒程度である。図-3 には田中海岸で観測された有義波および風速、風向の変化を示した(3/4～3/26)。田中海岸では3/8、3/10 以外に 3/15 にも H_s 約 2m の波が来襲している。当時の気象状況を

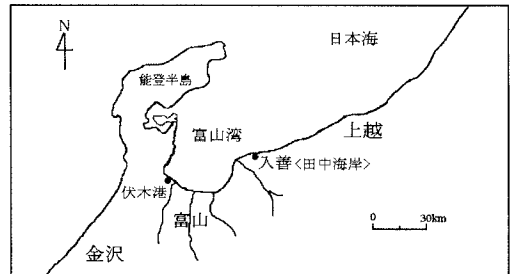


図-1 現地

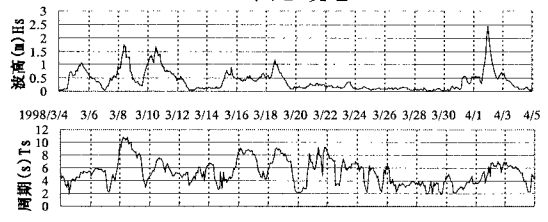


図-2 伏木港における有義波の変化(3/4～4/5)

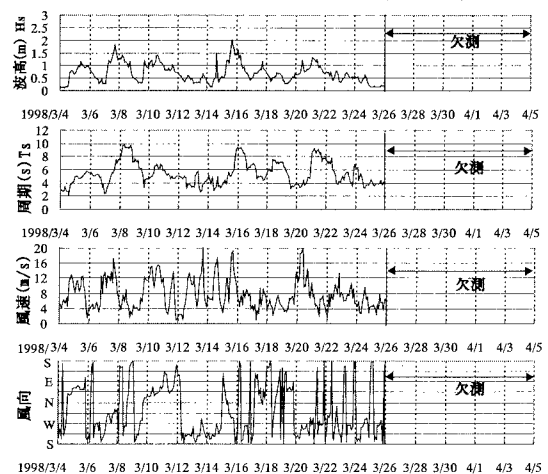


図-3 田中海岸における有義波および風況の変化(3/4～3/26)

考慮すると、3/10、3/15 の高波浪は富山湾付近で発生した風波であると考えられ、4/2 の高波浪も気象状況を天気図より推定すると、富山湾付近で発生した風浪である可能性が高い。これに対して 3/8 の波浪は、田中海

キーワード：波浪データ、寄り回り波、波浪推算

連絡先：〒305 茨城県つくば市天王台 1-1-1 筑波大学水理工学研究室 TEL 0298-53-5486 FAX 0298-53-5207

岸で計測された風速が小さいことを考えると、現地付近で発生した波浪ではないと推測される。図-4は3/7 9:00の気圧配置を示したものであるが北海道付近に発達した低気圧が滞在しており、等圧線の傾きから判断すると北海道西方海上では北寄りの風が吹いていた。これより、3/8の波浪はこの時に発生した風波が一日程度の遅れの後、富山湾に侵入してきたうねり性の波である可能性が高い。

外海から進入してきたうねりと富山湾付近で発生した風波では、それぞれ波高・周期の結合分布が異なると考えられる。図-5に有義波の H_s と T_s の関係を示す。波高が比較的小さい時にはデータのばらつきが大きく明確な相関関係は確認できないが、波高がある程度大きくなると図中の線A、Bで示す、2種類の相関関係が見られる。図中の線Aはうねりに対応し、線Bは風波に対応すると考えられる。

図-6に3/8と4/2の周波数スペクトル経時変化の比較を示す。3/8のスペクトルはピークが0.09Hzの位置に見られ、第2のピークが0.18Hzに表れている。これはバンド幅の狭いスペクトルを持つうねりが入射したことにより形成された高調波であると考えられる。4/2のスペクトルはピークが4/1 18:00から4/1 22:00にかけて成長、4/2 6:00には減少しており、これは風波のスペクトルを表していると考えられる。

4.波浪推算による検証

北海道西方沖で発生した風波が富山湾に到達する過程を波浪推算により求めた。結果を表-1に示す。3/8に伏木で有義波のピークが観測された時刻は10時であり推算時刻とおおむね一致するが、波高については過小に評価されている。伏木港では水深5mの地点で波浪観測が行われており、観測データには浅水変形の影響が含まれている。

【謝辞】本研究を進めるに当たり観測データを提供頂いた建設省土木研究所ならびに伏木港内での計測に協力を頂いた富山県伏木港事務所に謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 北井正清(1952): 寄り回り波の機巧と予知, 中央気象台海洋報告, 2, pp.419-445.
- 2) 磯崎一郎(1971): 富山湾の沿岸波浪の特性(第1報), 防災科学技術総合研究報告, 第25号, pp.3-15.
- 3) 磯崎一郎, 太田芳夫(1972): 富山湾の沿岸波浪特性(第2報), 防災科学技術総合研究報告, 第28号, pp.13-17.

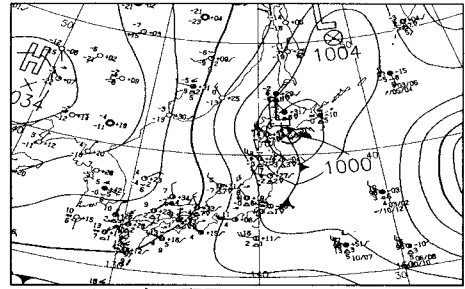


図-4 気圧配置図(1998/3/7 9:00)

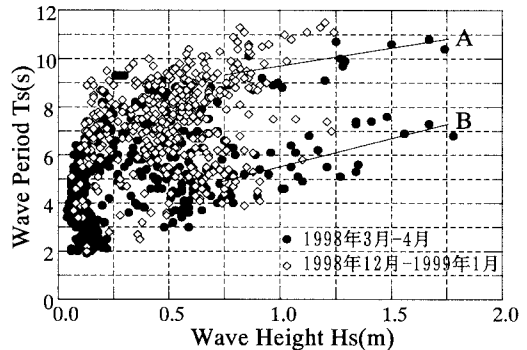


図-5 波高・周期相関図

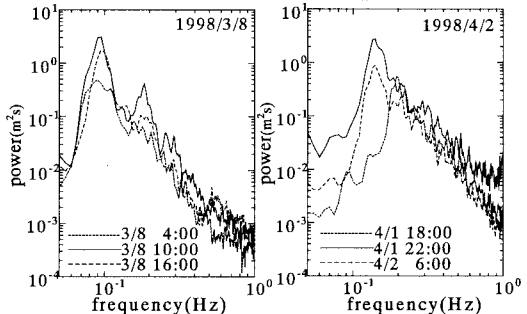


図-6 伏木港の周波数スペクトル経時変化(3/8vs4/2))

表-1 波浪推算による寄り回り波の検証(1998/3/7)

天気図より推定した北海道西方海上における風向・風速の変化

日時	海上風速(m/s)	風向
3月6日21時(吹送継続時間 0h)	15m/s	NNE
3月7日3時(吹送継続時間 6h)	21m/s	NNE
3月7日9時(吹送継続時間 12h)	18m/s	NNE
3月7日15時(吹送継続時間 18h)	14m/s	N

SMB法により推定した北海道西方海上における波浪源の有義波高・周期

吹送継続時間	有義波高	有義周期
10時間	3.5m	7.1s
12時間	3.8m	7.5s
14時間	4.0m	7.8s

うねり推算式により求めた富山湾へ推定到達時刻

吹送継続時間	波高	周期	推定到達時刻
10時間	1.0m	9.2s	3月8日8時
12時間	1.2m	9.7s	3月8日9時
14時間	1.4m	10.0s	3月8日10時