

佐渡東部海域で発生するうねり性波浪と気象についての関係

水工学研究室 永沢 薫

指導教員 犬飼直之

1. はじめに

2008年2月23日から24日にかけて冬型の気圧配置が強まり日本海側に激しい高波浪が発生し、佐渡島東部や富山沿岸には寄り回り波といわれるうねり性の高波浪が発生し、被害をもたらした(写真-1, 写真-2)。佐渡島東部の水津、鷲崎、北小浦の佐渡島東部で、防波堤が滑動・転倒などが相次ぎ、被害総額は、大小規模を合わせて4億円を越えるものであった。



写真-1 北小浦漁港の高波浪の状況



写真-2 陸に打ち上げられた漁船

2. 研究の目的および流れ

寄り回り波といわれるうねり性の高波浪は日本海を南下して富山湾へ伝わる高波である。その波が伝わる経路には佐渡島が位置していて、2008年2月24日のような大きな被害をうける場合が

ある。そこで本研究では、寄り回り波が発生するときの気象状態において、佐渡島ではどのような波浪状態であるのか把握することを目的とした。研究を進めるにあたって、佐渡島の波浪状態をリアルタイムに把握するためには観測データが必要であるが、新潟県内で波浪観測データが入手可能なのは新潟沖と直江津の2箇所のみである。そこで、直江津と佐渡島東部の北小浦(図-1)の波浪推算結果を比較し、その関係性を検討した。また、寄り回り波が発生したときの天気図と同じような天気図を、2003年から2006年の1月から3月から探し、そのときの直江津の波高・周期がどのようなものであったか検討した。

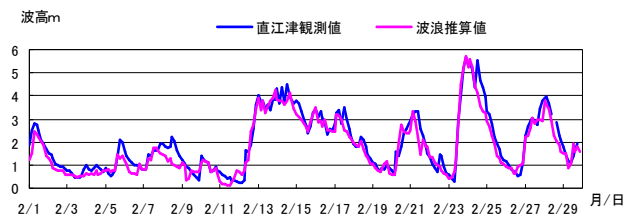


図-1 比較をおこなった直江津と北小浦の位置

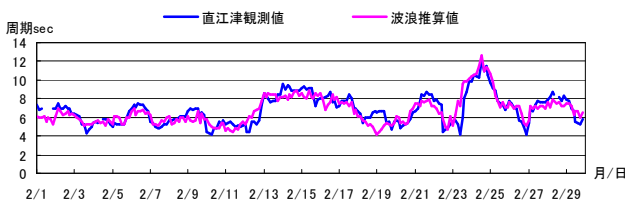
3. 比較に用いた波浪推算データの信頼性

直江津の観測値と波浪推算結果の波高・周期・波向の経時変化を比較したものを図-2に示す。

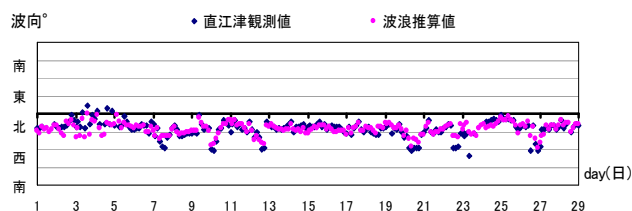
2月の1ヶ月間において、直江津観測値と波浪推算値ほぼ一致しており、信頼性が高いといえる。よって佐渡島東部の北小浦の波浪推算結果も十分信頼性があると思われる。



波高経時変化 (2008年2月)



周期経時変化 (2008年2月)

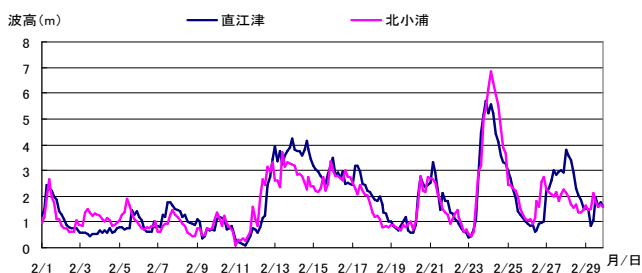


波向経時変化 (2008年2月)

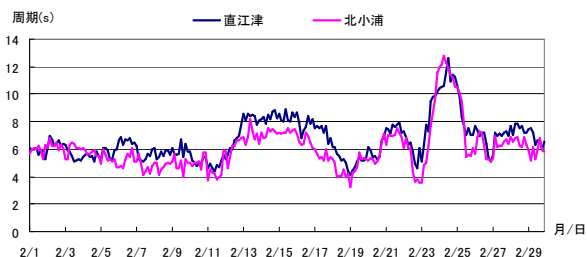
図-2 波浪推算結果と観測値の比較

4. 直江津と北小浦の比較

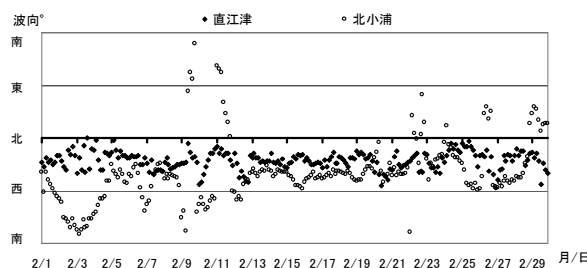
直江津と北小浦の波浪推算結果を用いて、波高経時変化、周期経時変化、波向経時変化について比較したものを図-3に示す。波高と周期については直江津と北小浦でほぼ同じような値を示した。うねり性の高波浪が発生した2008年2月24日の波高と周期ともに北小浦で直江津より約1.2倍大きくなっていた。波向では北小浦と直江津のあいだに関係性はみられなかった。



波高経時変化 (2008年2月)



周期経時変化 (2008年2月)



波向経時変化 (2008年2月)

図-3 直江津と北小浦の比較

5. 気象状態の把握と、波浪状態の検討

寄り回り波といわれるうねり性の高波浪が発生したときの天気図を把握し、過去の天気図から、同じような状態の天気図を探し、そのときの観測データについてまとめたものと照らし合わせて、うねり性波浪が発生するときの、佐渡島の状態を推測できないか検討した。

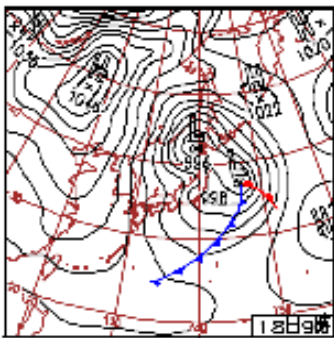
寄り回り波といわれるうねり性の高波浪が発生したときの天気図の特徴を把握するために参考にしたのは、2002年2月20日と2008年2月24日に寄り回り波が発生したときの天気図である。寄り回り波は時間差の波であるので、寄り回り波が発生した2日前からの天気図を検討した。

さらに、うねり性の高波浪が発生したときの天気図と同じような天気図を2003年から2006年の1月から3月の天気図から探し、NOWPHASの波浪データより、そのときの直江津の波高と周期がどの程度であったのか把握し、その結果から佐渡島ではどのような波浪状態であると考えられるのか検討した。

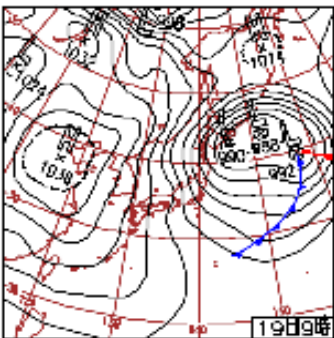
(1) 寄り回り波発生時の天気図

寄り回り波が発生した2002年2月20日と2008年2月24日の2日前からの天気図を図-4に示す。比較をおこなった結果、以下のような共通点があった。

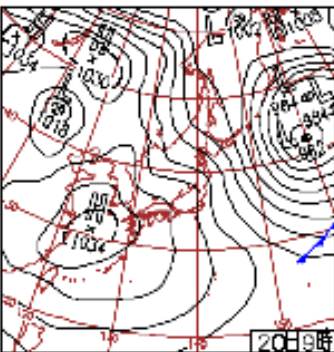
- ・発達した低気圧が北海道上を西から東へ通過
- ・北海道の東側付近に発達した低気圧が停滞している
- ・等圧線の間隔が狭く、風が強い状態
- ・発達した低気圧に東日本がおおわれている



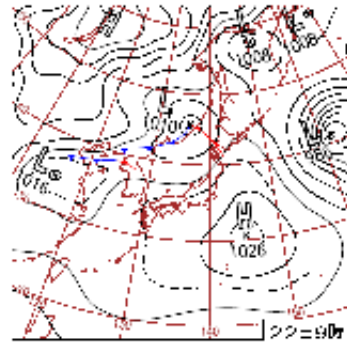
2002年2月18日9時



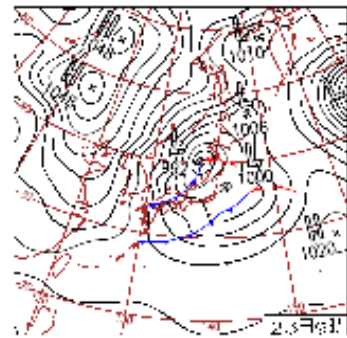
2002年2月19日9時



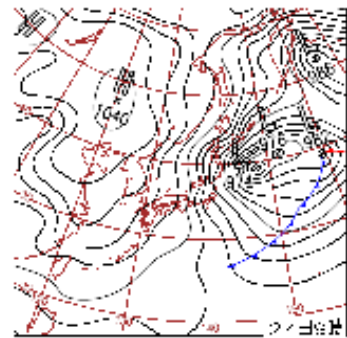
2002年2月20日9時



2008年2月22日9時



2008年2月23日9時



2008年2月24日9時

図-4 寄り回り波発生時の天気図

(2) 過去の天気図との比較と波浪状態の把握

2003年の1月から3月において寄り回り波発生時の天気図と同じような天気図となったのは、1月4日から5日と1月28日から30日であった。1月4日から5日の期間において直江津でもっとも高かった波高と、そのときの周期は、それぞれ5.44m, 10.5秒であった。1月28日から30日では波高5.24m, 周期10.8秒であった。なお、2003年の2月と3月においては、同じような天気図はみられなかった。

同様に2006年まで検討をおこない、寄り回り

波発生時の天気図と同じような天気図のときの直江津の波浪状態を把握した。

直江津と北小浦の波浪推算結果を用いて比較をおこなった際に、寄り回り波が発生した2008年2月24日の北小浦の波高と周期が直江津の1.2倍程度であったことをふまえ、寄り回り波発生時の天気図と同じような天気図のときの直江津の波高と周期を1.2倍し、佐渡島東部の北小浦ではどの程度の波高と周期であったのかを把握した。同じような天気図のときの直江津の波高と周期と、佐渡島で予想されるおおよその波高と周期についてまとめたものを、表-1に示す。

表-1 同じような天気図のときの直江津の波高と周期と北小浦の予想値

直江津（観測値）		北小浦（予想値）	
波高(m)	周期 (s)	波高 (m)	周期 (s)
5.44	10.5	6.53	12.60
5.24	10.8	6.29	12.96
5.08	9.3	6.10	11.16
5.43	10.9	6.57	13.08
4.63	9.6	5.56	11.52
4.05	8.5	4.86	10.20
4.59	9.6	5.51	11.52
5.47	10	6.56	12.00

うねり性の高波浪が発生し、多くの被害があった2008年2月24日において、北小浦では波高6.85m、周期12.17秒であった。表-1の北小浦の予想値をみると、波高が6.85mを超えるものはないが、それに近いものがいくつかあり、また周期も長いことから、佐渡島においてうねり性の高波浪が発生していた可能性が高いと予想できる。

6. 結論

直江津と北小浦の波浪推算結果を比較した結果、波高と周期はほぼ同じ程度であることがわかった。うねり性高波浪が発生した2008年2月24日においては、波高と周期が北小浦では直江津より少し大きくなっていた。直江津と佐渡島東部の北小浦でこのような関係を確認でき、寄り回り波が発生したときの天気図と同じような天気図であったときの直江津の波浪状態から、佐渡島東部の北小浦での波浪状態を予想する可能性を示すことができた。

参考文献

- 1) 金丸昭治, 高棹琢馬: 水文学, 朝倉書店
- 2) 岡本大 (2009): 平成20年2月の佐渡島北部高波被害の解析
- 3) 堀川清司: 海岸工学, 東京大学出版会
- 4) 服部昌太郎: 土木系大学講義シリーズ13, 海岸工学, コロナ社
- 5) 岩佐義郎: 水理学, 朝倉書店
- 6) 気象庁ホームページ:
<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 7) 富山地方気象台:
<http://www.jma-net.go.jp/toyama/index.html>
- 8) 佐渡市ホームページ:
<http://www.city.sado.niigata.jp/>
- 9) ナウファス (全国港湾海洋波浪情報網):
<http://www.pari.go.jp/introduction/facilities/nufas/nufas>