

高潮波形の類型化について

東北工業大学 正員 ○ 高橋 敏彦
 東北工業大学 正員 沼田 津
 東北工業大学 正員 相原 昭洋

1. はじめに

異常潮位(高潮)およびその発生要因に関する研究報告や調査報告は、これまで数多く発表されているが、高潮波形に関しては、宮崎博士が示した潮位偏差曲線が一般的とされ、ほとんど検討されていない様に見える。そこで本研究では、仙台港での異常潮位を把握し、高潮波形の特徴より高潮を分類するとともに、分類した各高潮波形の発生率と最大潮位偏差、およびその発生要因についても考察を試みた。

2. 異常潮位偏差について

仙台港における最近6年間(1975年~1980年)の横潮記録から、潮位偏差値40cm以上を異常潮位偏差として抽出した。表-1は、異常な潮位偏差が現われたときの最大偏差値と気象・海象のピーク値、およびその発生要因を一覧にしたものである。最近6年間で発生した異常潮位偏差は15ケースで、また偏差30cm以上の継続時間は全て8時間以上である。最大偏差値が最も大きかったのは、1980年12月24日、いわゆるクリスマス低気圧と呼ばれる低気圧に起因する91cm、次いで1979年10月19日台風7920号に起因する80cmである。両者とも、潮位偏差が大きいうえに、満潮時に重なったため、三陸沿岸各地に高潮による浸水被害

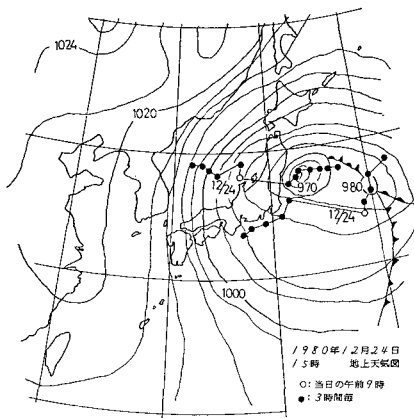


図-2 低気圧の移動経路および地上天気図

表-1 仙台港の異常潮位偏差一覧

発生年月日	最大偏差値(cm)	最低気圧(mb)	最大風速(m/s)	風向(16方位)	MAX H _W (m)	発生要因
1976 12・9・01	41	994.5	14.8	NW	0.94	二つ玉低気圧
1978 3・10・22	46	991.3	15.6	NNW	2.04	二つ玉低気圧
1978 11・28・00	45	999.0	5.9	NNW	0.60	二つ玉低気圧
1979 3・31・01	56	980.6	19.4	W	2.30	低気圧
1979 10・1・01	55	983.3	19.3	SSE	4.00	台風16号
1979 10・4・18	40	997.7	5.0	N	1.65	低気圧
1979 10・7・22	53	999.2	8.9	NNE	2.00	低気圧
1979 10・19・16	80	991.7	21.4	SSE	6.12	台風20号
1979 11・6・01	44	993.4	10.5	WSW	欠	低気圧 環状低気圧
1980 1・31・01	43	990.2	9.3	NW	1.38	二つ玉低気圧
1980 10・25・21	42	991.2	16.0	E	欠	二つ玉低気圧 日本海・飛達
1980 11・25・21	54	997.8	12.04	NW	1.74	低気圧
1980 12・4・04	43	999.8	10.1	SE	1.98	低気圧
1980 12・24・16	91	982.5	15.5	N	5.17	二つ玉低気圧
1980 12・27・15	41	990.8	8.0	NW	1.05	二つ玉低気圧

a, b: 最大偏差発生時刻の直前、直後を要す。添字はその発生時刻からの時間を要す。最低気圧は仙台管区気象台、その他は運輸省気象研究所所管。欠: 欠測

表-2 台風・低気圧の移動経路別分類

タイプ別	要
A 型	日本海を北上又は沿岸
B 型	東北地方陸域部を縦断又は横断
C 型	太平洋上を北上
D 型	二つ玉低気圧
E 型	北海道中央以北又は小笠原群島以南に移動

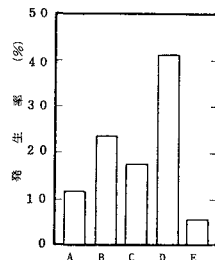


図-1 移動経路別発生割合

をもたらししている。潮位偏差50cmを

越えている他の4ケースは、いずれもほぼ干潮時に発生しており、被害の報告はされていない。

次に、異常潮位の発生要因をみると、台風が2ケースで他の13ケースは低気圧に起因している。これらの発生要因を台風・低気圧の移動経路(表-2)によって分類し、その発生割合を示したのが図-1である。ただし、1980年12月24日の二つ玉低気圧の場合、図-2に示すように日本海側の低気圧が東北南部を横断し、40cm以上の潮位偏差が24日の2時から現われているため、D型とB型に重複して分類した。また、1980年10月の場合、A型とD型に重複して分類している。発生回数の最も多いのがD型の41.2%、続いてB型の23.5%、C型の17.6%、A

型の11.8%, E型の5.9%となっている。E型に分類した1979年11月6日の異常潮位は、カムチャツカ半島沖に位置する最低気圧976mbの低気圧から、太平洋沿岸に沿って鹿児島沖まで伸びる寒冷前線の影響によるものと考えられる。

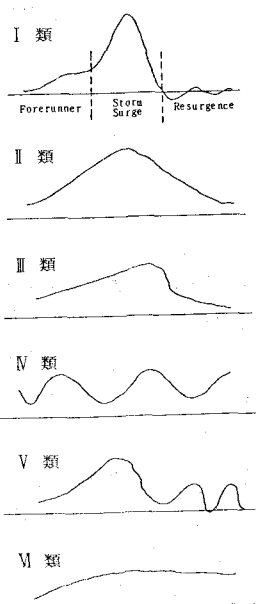


図-3 高潮波形の分類

3. 高潮波形の分類

表-1に示す異常潮位15ケースの高潮波形を模式的に示すと、図-3のような6種類の波形に分類することができる。I類：宮崎博士の指標する典型的な高潮波形で、forerunner, storm surge (Typhoon surge), resurgence が明瞭に現われている場合である。II類：storm surgeの水位の時間的変化がI類に比べてゆるやかで、最大潮位偏差前後ではほぼ対象的な形を示し、resurgenceが小さいかまたは認められない。III類：storm surgeが小さく、最大潮位偏差前の水位上昇の時間的変化がゆるやかで、非対象的な形を示しresurgenceが小さいか、または認められない。IV類：ピークが周期的に表われる波形である。篠原博士は、正の偏差と負の偏差が周期的に現われる波形を波動型²⁾と名付けているが、今回の波形には負の偏差が現われていない。V類：storm surgeが認められresurgenceが大きく変動している波形である。VI類：storm surgeがほとんど認められない波形である。

4. 高潮波形別の発生割合と最大潮位偏差および発生要因

図-4は、表-1に示す異常潮位15ケースを前述した高潮波形別に分類し、その発生割合を図示したものである。15ケースのうち約半数はVI類に分類され、次いでII類、IV類の順で、I、III、V類の波形はそれぞれ1ケースのみである。図-5は、波形別の最大潮位偏差を発生要因によって記号を区別して図示したものである。I類、II類の2ケース、III類の最大偏差は、他の類型に比べて大きく、特にI類とII類の1ケースは群を抜いている。これらの発生要因をみるとI類の台風7920号、II類の二つ玉低気圧、台風7916号、III類の低気圧は、いずれも同港の西側あるいは南側を移動しているB型となっている。IV類、V類、VI類の場合、潮位偏差は前の3類型に比べて小さい。これらの発生要因をみると、主にD型とC型であり、港の東側を主要因が通過した場合となっている。また、II類の1ケースとVI類の1ケースにA型が現われているが、主要因が日本海側にあるため、それ程大きい偏差は現われない様である。

以上の事から、台風や勢力の強い低気圧が、港や湾の西側付近を通過した場合に、偏差の大きいI、II、III類の波形が発生しやすいと考えられる。特に上述の条件によってI、II類の波形が発生した場合、高潮災害99発地域にとりては、被害が起こりやすいと考えられる。

5. あとがき

今回は、高潮波形と気象・海象条件については詳しく論じていない。今後、地形的な条件も含めて検討したい。また、貴重な資料を提供していただいた仙台管区気象台・運輸省塩釜港工事事務所に対して謝意を表します。〈参考文献〉1)宮崎正衛：高潮について、農業土木研究、28巻第2号、昭和35年、2)篠原謹爾：高潮問題、水エシリーズ66-11 PP 11-1~11-23

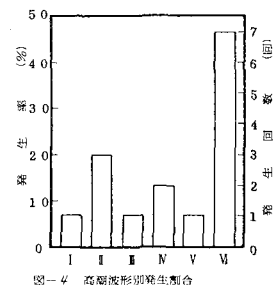


図-4 高潮波形別発生割合

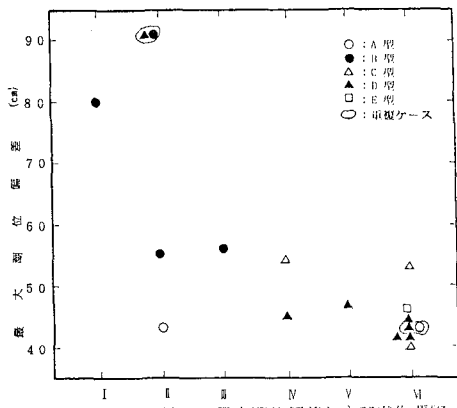


図-5 高潮波形と最大潮位偏差および発生要因