

仙台港における副振動の発生要因について

東北工業大学 正員 ○高橋 敏彦
東北工業大学 正員 沼田 淳

1. はじめに

副振動の発生は、主に台風や低気圧あるいは前線などに伴う気圧変動、風等による気象擾乱またはそれらに伴う長周期波と関係があると考えられている。本研究は、仙台港における最近6年間(1974年~1979年)の潮位記録から副振動の周期・波高を読み取り、副振動の異常発生期間の気象・海象条件について資料の整理を行ない、地上天気図の気圧配置から求めた低気圧又は台風的位置と副振動の発生状況を調べ、若干の考察を試みたものである。尚、潮位記録は、仙台港の中央航路内港の入口付近に設置されている模潮所で測得されたものである。副振動の波高・周期の読み取り方法は、前報¹⁾に記載したとおりである。

2. 異常副振動の発生期間

表-1は、副振動の異常発生期間の気象・海象値のピーク値とその時間を一覽にしたものである。ここで副振動の異常発生期間としたのは、副振動の波高が45cm以上又は、副振動の波高30cm以上の継続時間が20時間以上の副振動である。摘要の欄には、その副振動の発生要因と思われる台風又は低気圧の気象概略を記入した。最近6年間において前述した条件による

表-1 仙台港の異常副振動一覽

発生年月日時	副振動波高(cm)	副振動周期(min)	最低気圧(mb)	最大風速(m/s)	風向(16方位)	MAX H _{1/3} (m)	継続時間(hr)	摘 要
1974 8・16・4	48	2.2	b ¹³ 1005	b ¹⁴ 7.4	E N E	b ⁸ 2.7	2.2	三陸沖に低気圧。日本列島と平行に寒帯前線。小笠原諸島付近に台風14号
11・18・10	5.2	5.0	a ⁵ 988	a ⁸ 9.2	W	a ² 3.8	1.0	二つ玉低気圧急北上し発達
1975 7・4・16	5.1	5.1	b ¹ 997	b ⁴ 3.1	N	a ⁴ 1.5	—	沖縄の前線帯低気圧北進北帯速沖へ
9・8・4	4.5	1.8	a ¹⁴ 995	a ³⁰ 13.1	N W	b ¹⁸ 3.2	2.2	台風8号小笠原諸島付近に停滞後太平洋上北上
11・23・18	5.6	3.7	a ¹⁰ 1001	a ¹⁴ 9.7	N W	1.8	1.8	三陸沖の低気圧北進 台風20号太平洋上北上
12・22・6	5.4	2.5	a ⁹ 999	a ¹² 2.8	W	0.8	1.0	二つ玉低気圧発達東進
1976 10・9・8	5.3	2.6	a ¹⁰ 1013	a ¹² 11.3	E N E	a ¹² 1.1	4	オホーツク海と四国沖に低気圧
1977 2・10・16	4.8	2.7	a ² 1006	a ¹⁷ 2.8	N	※	6	三陸沖と小笠原諸島付近の両低気圧北上
1979 11・29・12	4.8	2.7	b ⁶ 1001	b ²² 7.7	N N W	欠	2	二つ玉低気圧北上 前後に30cm以上の副振動

b, a : 副振動の最大波高発生時刻の前後を調べし、添字はその発生時刻からの時間を表す。 欠 : 欠測
※ : 仙台管区気象台観測その他は、運輸省気象庁工事々務所観測

異常副振動の発生として9ケースがあげられる。発生回数は、1975年の4回が最も99回次に1974年の2回で、他は1回又は0回となっている。季節別では、天候が不安定な秋頃が最も99回となっている。これは、仙台港に影響すると思われる台風又は低気圧の来し、う回数、勢力の大きさ等に関係すると思われる。

3. 異常副振動発生時の気象・海象条件及び発生要因

最近6年間の副振動の最大波高は、1975年11月23日の56cm、周期37分である。図-1は、その期間中の台風、低気圧の3時間毎の移動経路と最大波高が発生した時刻の地上天気図である。台風7520号は、11月23日頃遼東半島以南をゆっくり北上していたが、それ以後速度を速め北上、房総半島沖で停滞していた低気圧も23日の6時頃から急北上している。図-2は、この時の気象・海象条件を時系列的に比較したものである。この期間中、沖波はそれ程大きくないが、周期14~15秒のうねり性の波が観測されている。また、波高30cm以上の副振動が約18時間継続し、23日18時には最大波高56cmが記録されているが、これは図-1にみられるように房総半島沖で停滞していた低気圧と、低気圧と入れ代わりに北上してきた台風7520号の複合影響では

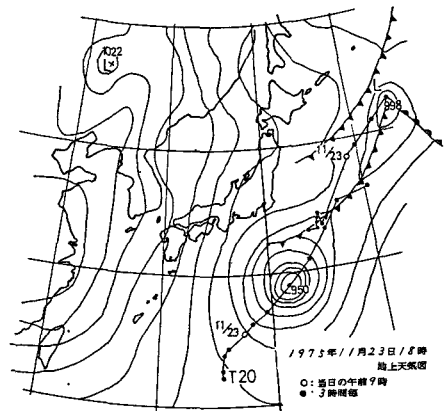


図-1

ないかと考えられる。継続時間22時間の1974年8月の場合も台風と低気圧が関連しているようである。(図-3)同じく継続時間22時間の1975年9月の場合は、台風05号が小笠原諸島東海上で数日間停滞後北上している。継続時間が最も長いこれら3ケースは、いずれの場合も台風が関与している。これは、低気圧に比べ勢力が強く、また経路的には日本の南東海上、主に小笠原諸島付近に停滞しているか、あるいはその付近をゆっくり北上している場合である。二つ玉低気圧が北上または東進した1974年11月、1975年12月、1979年11月にも、最大波高50cm前後の副振動が発生し、30cm以上の波高が10時間程度継続している。

表-1、図-2等から副振動の発生要因が北上しつつある台風又は低気圧に起因すると考えられる場合には、図-2にみられるように副振動の波高と気圧および沖波浪高とはかなり良い相関を示すが、停滞中の台風が発生要因と考えられる図-3のようなケースでは、ほとんど相関関係は認められない。尚、現地の風速と副振動とはほとんど相関はなく、また現地の気圧の絶対値と副振動の波高との間にも、それ程の相関は認められない。これは、台風又は低気圧等の気象擾乱に伴って外洋に発生した長周期波が、湾内に入り湾を振動を引き起こしていることを示唆していると考えられる。

次に、表-1に示す副振動発生時の低気圧、台風の進路あるいは停滞位置を、地上天気図の気圧配置より表-2に示す5つのタイプに分類し、タイプ別の発生割合を示したのが図-4である。

ただし、1975年9月8日の例のように、小笠原諸島付近に長時間停滞後北上した場合は、C型とE型に重複して分類した。発生回数が最も多いのはC型で38%、続いてD型、E型の27%、B型の9%となっている。発生回数の多いC型は、低気圧、台風が太平洋上を北上し三陸沖付近に位置した場合の気象擾乱、またはそれ以前の長周期波の影響を直接受ける為、比較的波高の大きい継続時間の長い副振動が発生すると考えられる。次に発生回数の多いD型は、二つ玉低気圧のうち太平洋側を進む低気圧が関東沖から三陸沖で著しく発達する²⁾ときC型と同様直接的な影響を及ぼすと思われる。またE型は、気象擾乱等で発生した長周期波が、edge wave³⁾として伝わり、湾内の振動を引き起こしているものと考えられる。

4. あとがき 本研究を進めるにあたり、資料の整理等で本学学生の若松修、太田弘の両君の協力を得た。また仙台管区気象台、運輸省塩釜港工事事務所より資料の提供をいただいた。尚本研究は、自然災害科学資料解析研究の補助を受けて行なった成果の一部である。ここに記して感謝の意を表します。〈参考文献〉1)沼田・高橋：塩釜港仙台港区における副振動の現状とその発生要因、第33回年報根拠集 2)大谷・斎藤共著：天気予報と天気図、法政大学出版局 3)秋・高橋・山本：外海上における長周期波の観測、第25回海岸工学講演論文集

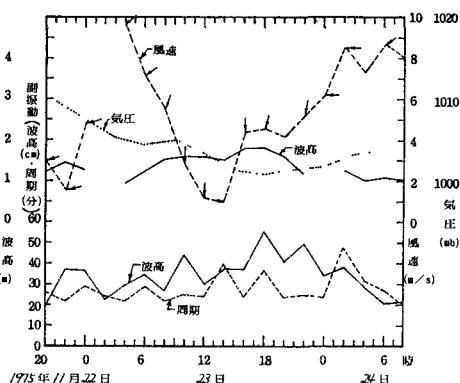


図-2

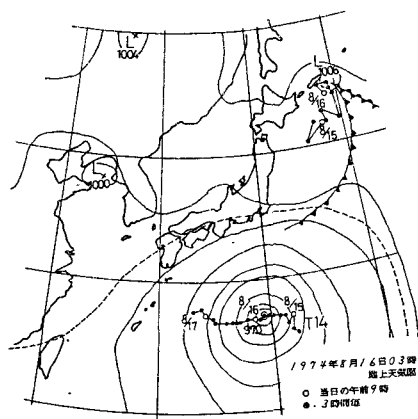


図-3

表-2 低気圧・台風のタイプ別分類

タイプ別	摘 要
A 型	日本海を北上又は停滞
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諸島以南に停滞

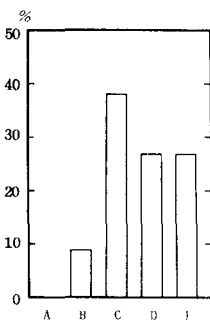


図-4 タイプ別発生割合