

台風7920号通過時における三陸沿岸諸港の海水振動について

東北工業大学 正員・相原 昭洋
東北工業大学 正員 沼田 淳

1. はじめに

台風7920号は、10月19、20日の両日中ハ示度968mbと強い勢力を保ちながら毎時85km以上の早さで東北地方を縦断し、三陸沿岸諸港に高潮、高波による多大な被害を与えた。本報告は、仙台新港、大船渡、八戸港より検潮記録を蒐集し、そのスペクトル解析を行なうことにより、台風の通過によって生ずる各港での湾水振動特性について若干の考察を試みたものである。

表-1 記録解析の諸元

2. 解析方法

各検潮所の解析の諸元を表-1に示した。検潮記録に含まれる朝夕成分を移動平均によって求め、それらの偏差値を海水振動成分として定常¹⁾、非定常²⁾スペクトルを推定した。また、定常(MEM法)スペクトルでのフィルター個数の決定には、少ない個数に対するスペクトルからその形を判断し、個数を多くしたときのスペクトルが示す卓越周期が含まれるような個数をもって最適フィルター個数とした。

3. 結果および考察

図-1～3は、台風時のMEMスペクトルを解析周波数帯350分～7分として、それぞれ台風通過前(17日12時～18日24時)、台風通過中(19日0時～20日12時)、台風通過後(20日12時～21日24時)として示してある。

図-1の仙台新港の場合、台風通過前の湾水の挙動は主振動47分と仙台新港の固有振動周期(24分程度)に近い周期20分の振動系が見られる。台風通過に伴い主振動は54分と長周期側へ、さらに周期20分でスペクトルの肩起が見られ、固有振動周期をはさんだ形の振動系となる。台風通過後には主振動は通過前の状態に戻る。また、周期22分～26分と固有振動周期を含んだ周期帯でスペクトルの肩起が顕著となる。図-2の外海に面した大船渡長崎の台風通過前の振動は、主振動47分と周期7分の2つの振動系が支配的である。他に周期17分、11分での振動系が認められる。台風通過中には、大船渡湾での固有振動周期(39分程度)と思われる主振動が存在する。また、短周期側の8分～11分の周期帯でスペクトルの肩起が見られ、通過前に比べ、短周期側で不規則な振動となっている。台風通過後では主振動33分と短周期側に移動する。また、周期16分でのスペクトルの肩起が見られ、通過中での短周期側の不規則な振動が減衰する傾向を示す。図-3の八戸港の台風接近前の湾水振動は周期37分、63分に見られるように長周期側

解析対象 検潮所	解析期間	読み取り間隔 (sec)	読み取り総数	フィルター個数		
				前	中	後
仙台新港	79.10.17 12:00	90.0	4289	60	50	50
	大船渡			40	60	30
八戸	79.10.20 24:00	90.0	4318	50	70	70

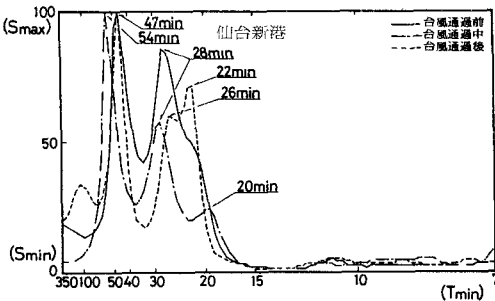


図-1 台風7920号通過時のMEMスペクトル

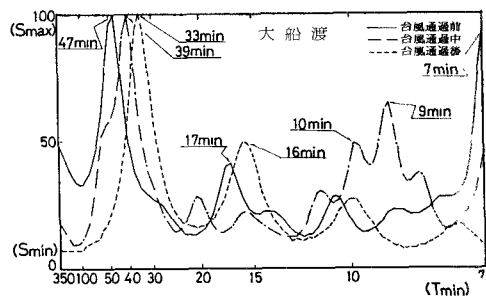


図-2 台風7920号通過時のMEMスペクトル

の振動系が支配的で、特に周期100分以上に陸棚セイシュの影響と思われるスペクトルの励起が顕著となっている。通過中の主振動は35分で、他に卓越する周期は、63分、19分となっており、八戸港の固有振動周期21分～31分に近い振動系が見られる。台風通過後は主振動は周期63分、35分の中間的な周期44分に移行しているのが特徴的である。

図-4～6は台風時スペクトルの時間的な変化で、周期帯1分～89分までを2分毎に求めた周期別エネルギー分布 F (左軸)の値を、MEMスペクトルで与えられた卓越周期 T に表示した。なお、解析期間は台風通過中の19日0時～20日2時までとした。

図-4の仙台新港のスペクトルの強さは、低気圧が最も接近した17時付近では、周期54分でその強さを増し約2時間後の19時頃ピークに達し、その高まりは他の卓越周期よりも大きい。周期28分でも同様の傾向を示すが、そのピークは23時頃である。周期20分では接近前の9時頃ピークとなり以後減衰する傾向を示す。図-5の大船渡では、台風接近前で周期21分以下のスペクトルの時間的な変化は見られず、最低気圧の示す18時、19時以後に周期9分、11分で急激なスペクトルの増幅を見せ、20時頃ピークとなり激減する。しかし、23時付近でも同様の変化を示し、特に、周期9分でのスペクトル強さの増幅が特徴的である。これに反し、周期35分では、15時頃から徐々にスペクトルは増幅され、そのピーク21時付近となっている。図-6の八戸港の場合、周期35分でスペクトル強さの増幅が顕著で、台風接近に伴ないその強さを増し、18時～19時にかけてピークとなる。周期63分では、気圧の最も低くなる19時、20時でスペクトルは増幅されるが、増幅の度合いは小さい。周期19分ではスペクトルの高まりは小さいもののほぼ一定の強さを維持するが、周期7分では絶えず小さな振幅で増減を繰り返している。

4. あとがき

台風通過に伴って生ずる湾水の振動は、各地域特有の固有振動周期を含む周期帯で増幅されたと思われる。また、スペクトルの時間的な変化から、大船渡湾などの短周期側の不規則な振動は、瞬間的な増幅によるものと考えられる。最後に、本研究は自然災害科学資料解析研究の補助を受けて行ったものの一部で、資料整理に際し、本学学生、菅原 伸君の協力を得た。また、計算には東北工業大学計算センターToSBAC-3400を利用した。ここに付記し、感謝の意を表します。

- 〈参考文献〉 1)岩崎,阿部,相原:1979年宮城県沖地震津波による海水振動特性,第26回海岸工学講演会論文集 PP143-147
2)神山真:フィルター理論による強震地動の解析,昭和48年東北支部技術研究会講演概要 PP16-20
3)佐々木忍:三陸沿岸の津波対策について,第6回海岸工学講演会論文集 PP18-20
4)宇野木早苗:港湾のセイシュと長周期波について, " " PP1-11

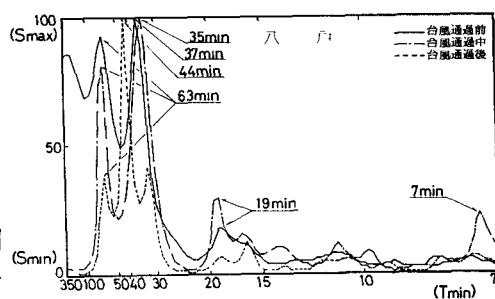


図-3 台風7920号通過時のMEMスペクトル

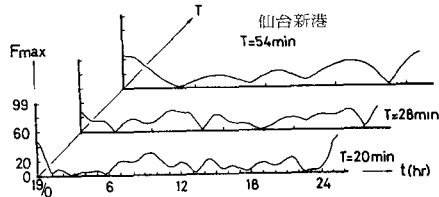


図-4 卓越周期に対するスペクトルの経時変化

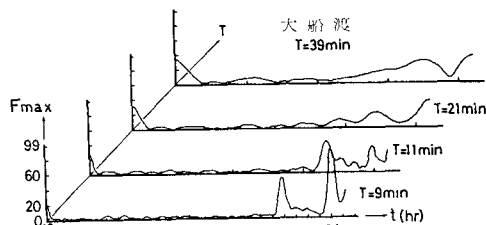


図-5 卓越周期に対するスペクトルの経時変化

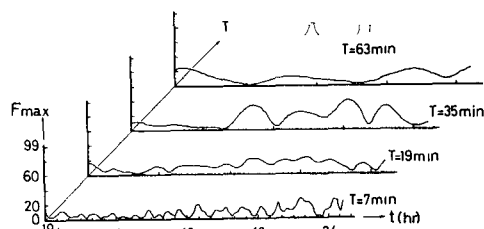


図-6 卓越周期に対するスペクトルの経時変化