

## 2004 年台風時の沿岸波浪の特性

国土交通省国土技術政策総合研究所海岸研究室

正会員 ○加藤 史訓

## 1. 概要

10 個の台風が上陸した 2004 年は高波等による沿岸構造物の被災が相次ぎ、中でも台風 23 号は室戸岬周辺で記録的な高波を引き起こし、高知県菜生海岸の堤防を倒壊させた。このような台風時の波浪特性に関して、長周期波が沿岸構造物の被災や越波による浸水被害に影響を及ぼすと指摘されており、その解明が海岸保全施設の設計などのために必要である。

そこで、図-1 に示す波浪観測所（12 地点）を対象に、台風接近時 2 日間の波浪データ（2Hz）を解析し、長周期波の波高および方向スペクトルを算出した。長周期波は周期 30s 以上の波浪成分とし、原則として毎正時前後 30 分間（計 1 時間）のデータを解析に用いた。超音波波高計の水位データは多くの地点で正常に得られなかったため、微小振幅波理論による伝達関数を用いて、水圧変動の周波数スペクトルから水位変動の周波数スペクトルに変換した。方向スペクトルの算出には、橋本ら（1993）の拡張最大エントロピー原理法を 3 成分観測データに適用した。

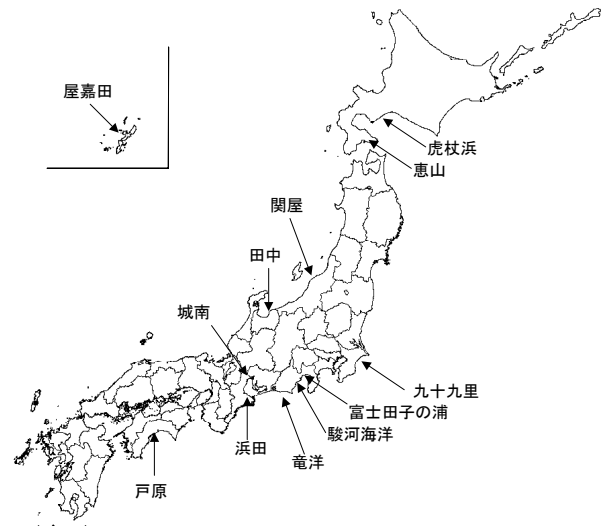


図-1 解析の対象とした観測所

## 2. 各地における長周期波の出現状況

図-2 は各観測所における毎正時の長周期波の波高と有義波高をプロットしたものである。戸原（高知海岸）では、台風 23 号時に有義波高の 1/8 程度の長周期波が観測されており、その比は台風 6 号時などと比べて大きい。また、その比は設置水深が小さい

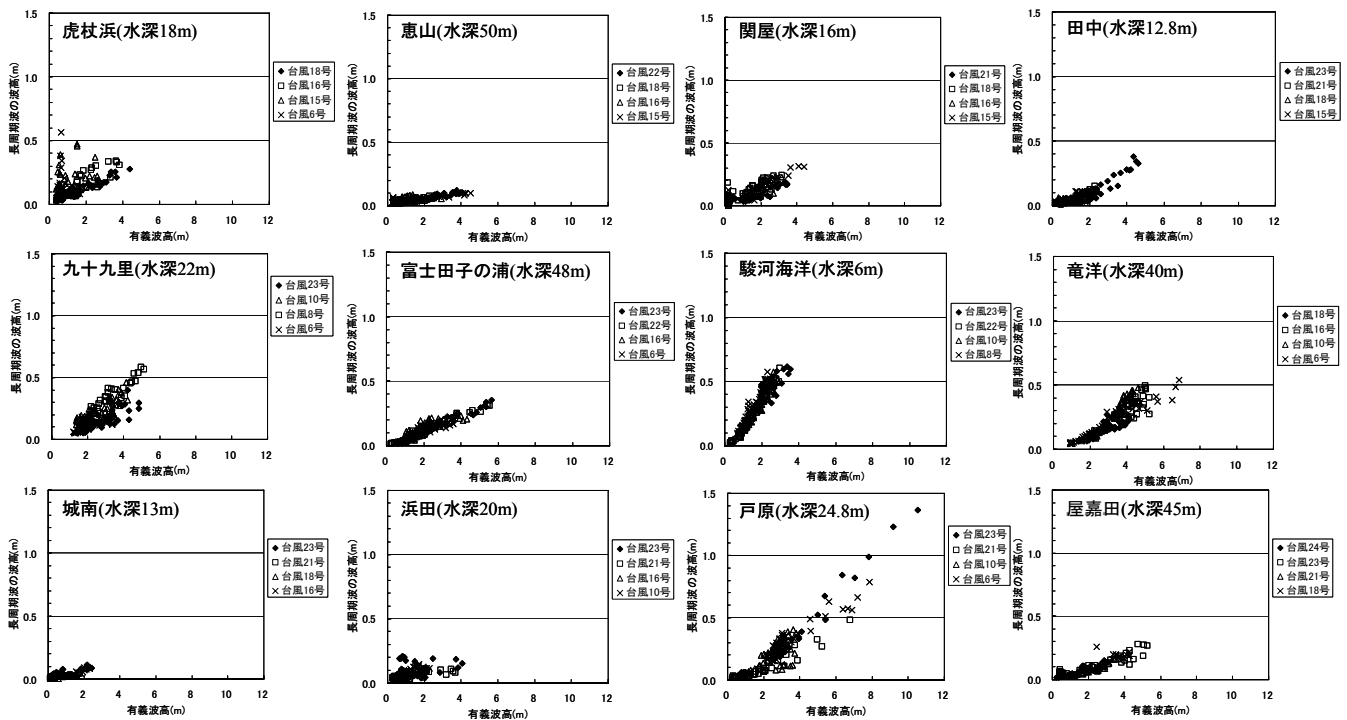


図-2 有義波高と長周期波の波高との関係

駿河海洋（駿河海岸）ではより大きく、設置水深が大きい富士田子の浦（富士海岸）などではより小さい。ただし、日本海沿岸の関屋（新潟海岸）や田中（下新川海岸）では、有義波高に対する長周期波の波高の比は水深の割には小さい。一方、内湾に位置する城南（揖斐川河口）、浜田（伊勢湾西南海岸）では、水深が小さい観測所でも長周期波の波高の比は比較的小さい。

合田(1995)は、全国3地点での観測データから、下記のように長周期波（周期20秒以上の成分）の波高推算式を提案している。

$$H_c = 0.04H'_0 / \sqrt{\frac{H'_0}{L_0} \left(1 + \frac{d}{H'_0}\right)}$$

ここで、 $H_c$ は長周期波の有義波高、 $H'_0$ は換算沖波有義波高、 $L_0$ は沖波の波長、 $d$ は水深である。図-3のように、この式で推算された長周期波の波高は、戸原では波高が1mを超えると若干過小になっているものの、概ね観測値と一致している。今回の解析対象箇所でも、この式により長周期波の波高を概ね見積もることができることが確認された。

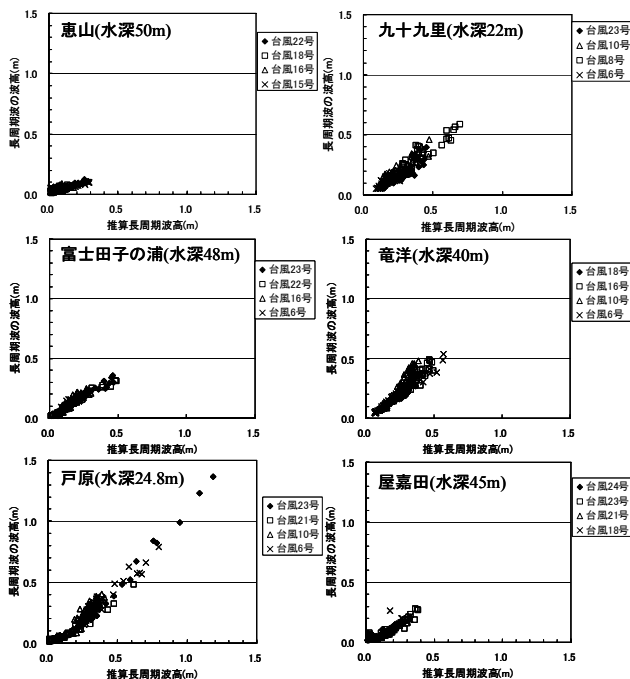


図-3 長周期波の推算値と観測値との比較

### 3. 台風23号時の戸原での波浪

ここでは、有義波高がもっとも大きかった台風23号接近時の戸原の波浪に着目する。図-4のように、3m程度で推移していた有義波高( $H_{1/3}$ )は、台風が種子

島東方海上に達した10月20日10時頃から急激に大きくなり、台風が高知の南に達した同日14時に最大(10.5m)となった後、急激に小さくなっている。一方、有義波高の1/10以下だった長周期波の波高( $H_{1/3}$ )は、有義波高から少し遅れて増大し始め、台風接近時には有義波高の約1/8に達している。

一方、周波数スペクトルは、図-5のように、同日8時には周波数0.08Hz付近にピークが見られたが、同日10~12時には周波数0.06Hz付近の成分が次第に卓越し始めた。そして、12~14時にかけて0.06Hz付近をピークとして急激に増大し、長周期成分も増大している。

これらの結果から、長周期波が台風接近時に急激に発達したことがわかった。

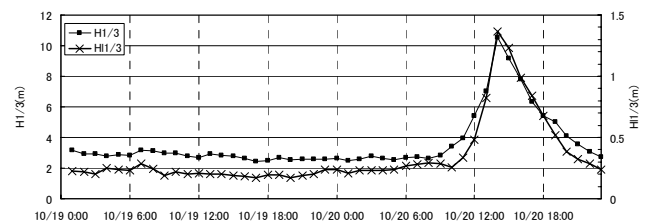


図-4 台風23号接近時の長周期波の波高( $H_{11/3}$ )とおよび有義波高( $H_{1/3}$ )（戸原）

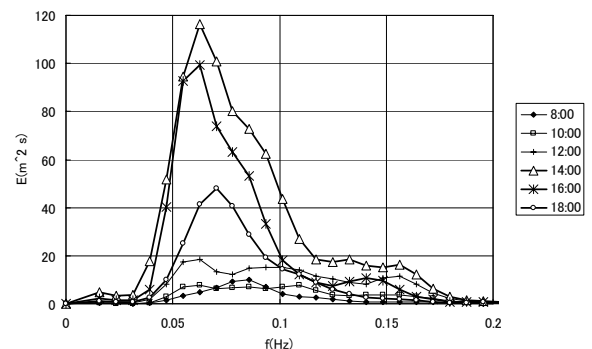


図-5 台風23号接近時の周波数スペクトル（戸原）

**謝辞：**波浪データは北海道、千葉県、沖縄県および各地方整備局より提供していただき、データの解析は五洋建設の森屋陽一氏、佐貫宏氏にご尽力いただいた。ここに記して謝意を表します。

### 参考文献

- 1) 橋本典明ほか：方向スペクトルの推定における最大エントロピー原理法(MEP)の拡張, 海岸工学論文集, 第40巻, pp136-140, 1993.
- 2) 合田良実：不規則波浪に伴う長周期波の諸研究について, 1995年度(第31回)水工学に関する夏期研究会講義集, B-6-1~20, 1995.