

津波の遡上高と検潮記録との比較

羽 鳥 徳太郎*

1. はじめに

津波時に各地で観測された検潮記録は、津波の情報を正確に伝えるものとして広く利用されているが、陸上に遡上した津波の検証は意外と少ない。北海道・三陸を対象とした津波記録の調査によれば、最大波の全振幅値と浸水の痕跡から測量された遡上高との比は0.5~2の範囲にあり、平均値はほぼ1.0であった(Kajiura, 1983)。

その後、1983年日本海中部地震において、波源に近い深浦・男鹿で得られた検潮記録が、実測の遡上高と比べ著しく小振幅であったことが問題になった。岡田他(1986)、佐竹他(1988)は、このような異常な記録に注目し、多くの検潮井戸の応答特性を現地調査して、津波記録の補正を試みた。本稿では多くの近地津波と遠地津波の検潮記録を用い、振幅や周期の面から遡上高の測量値と比較し、津波レスポンスの特性を考察する。

2. 遡上高と検潮記録の最大波編差

検潮記録の振幅と遡上高との比較には、検潮所脇における津波痕跡の測量値を用いることが望ましいが、このような事例はきわめて少ない。ここでは、検潮所付近または周辺で測定された遡上高と比べてみる。

図-1には、4例の津波(1960年チリ・1968年十勝沖・1964年新潟・1983年日本海中部地震)の調査報告から、各遡上高に対する検潮記録の最大水位(M. S. L. 基準)と

の差を示す。いずれの津波も編差のパターンが共通し、遡上高が2m以下では両者の差は0~20cm程度であり、あまり差異がない(ハンドレベルによる浸水痕跡の測量には、一般に好条件のもとで±10cm程度の誤差がある)。しかし、遡上高が2~3mの範囲では50~80cmの差が生じ、検潮器の最大潮位は遡上高の7~10%程度減少したものが記録されている。

3. 遡上高と全振幅値の関係

近地・遠地津波の7例について、検潮記録の最大波全振幅値と遡上高との波高比を図-2に示す(対数目盛)。これを見ると、波高比はKajiura(1983)が指摘したように0.5~2の範囲に分布するが、それぞれの津波で波高比に相異がある。例えば、干潮時に発生した1952年と1968年の十勝沖津波では、波高比の平均値は1.5である。それに対し、周期10分の短周期波が卓越した1933年三陸津波では、0.5~1.0の範囲に分布しており、検潮記録の全振幅値の方がやや小さい傾向にある。

検潮井戸の津波レスポンスが話題になった日本海中部地震津波では、波高比が0.5以下の観測点が多数ある。また、周期50~60分の長周期波であった1960年チリ津波では、波高比が1.0~2.0の範囲にあり、検潮記録の全振幅値がやや大きい。

次に、津波の第1波の周期に対する波高比の分布を図-3に示す。両十勝沖津波の波高比は1.0~2.0に分布し、三陸津波では1.0以下の所が多い。そのほかチリ津波のように、長周期波が観測された地点では波高比が1.0以上になり、短周期の津波が検潮器で過小に

*元東京大学地震研究所

記録される傾向が出ている。

日本海中部地震の際、柏崎・輪島など特定の検潮所では、遡上高に比べ振幅が著しく小さく記録されたが、1964年新潟地震津波でも同じような現象が気付かれていた。これらの国土地理院所属の検潮所は、平均潮位の変動を監視することが主目的であるので、導水管がかなり絞られ、潮位波形は通常の風波が消され滑らかである。そのほか湾奥や岬などの立地条件が加わり、検潮所の津波レスポンスはきわめて多様である。

いま観測事例が比較的多い、北海道・三陸の6点における各津波の全振幅値と遡上高の比は図-4のようになる。例えば、花咲では常に波高比が1.0以上に観測され、釧路・宮古ではバラつきが大きい。従って、これらの観測値から判定される津波マグニチュードは、平均値からの編差が大きかった(羽鳥, 1986)。

4. むすび

多数の津波の検潮記録をもとに、遡上高と最大波潮位との編差を検討した。遡上高が2m以上になると、検潮器では最大波の上昇潮位が7~10%程度減少したものが記録され、短周期波ほど検潮器のレスポンスが追従しにくい傾向が認められた。

各津波の波高比をまとめてみると、図-5のようになる。全振幅値が2m以下の津波では、近地・遠地津波とも波高比が1.0を中心に、0.5~2.0の範囲に分布している。そして全振幅値が2~4mになると、遡上高よりやや過大視される傾向になるが、潮位が7~10%小さく記録されるので、波高比の平均値は1.0に近づくようである。

短周期の津波では、遡上高が局地的に異なる例が多く、測量点と検潮所の位置のずれもあって相互の潮位面に相異が生じるのは当然なことである。ここでは過去の事例と比較して、検潮記録の傾向を示した。なお付言すれ

ば、検潮井戸の導水管が漂砂などの影響を受け、検潮器の感度が定常的でないので、随時に潮位・周期の応答特性の検定が望まれる。

参 考 文 献

- 羽鳥徳太郎：津波の規模階級の区分，東大地震研究所彙報，Vol. 61，pp. 503~515，1986。
- Kajiura, K.: Some statistics related to observed tsunami heights along the coast of Japan, Tsunami—Their Science and Engineering, edited by K. Iida and T. Iwasasi, Terra Scientific Pub. Co. Tokyo, pp. 131~145, 1983.
- 岡田正実・佐竹健治・阿部邦昭：津波に対する検潮井戸の応答特性調査，地震学会講演予稿集，No. 2，p. 274，1986。
- 佐竹健治・岡田正実・阿部邦昭：津波に対する検潮井戸の応答特性調査——東日本の40検潮所における現地調査，地震学会講演予稿集，No. 1，p. 307，1988。(首藤伸夫：日本海中部地震津波の発生・増幅機構と破壊力，文部省科学研究費研究成果 No. A-63-1，pp. 57~86，251~324，1988)。
- Satake, K., M. Okada and K. Abe: Tide gauge response to tsunamis—Measurements at 40 tide stations in Japan, J. Marine Res., Vol. 46, pp. 557~571, 1988.

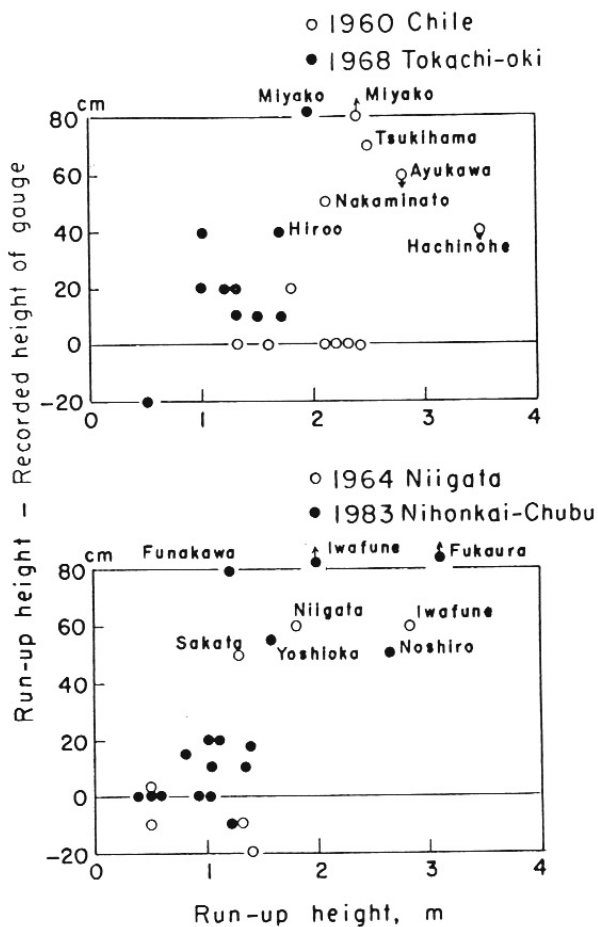


図-1 各津波における遡上高と検潮記録の最大波潮位との編差 (M.S.L. 基準)

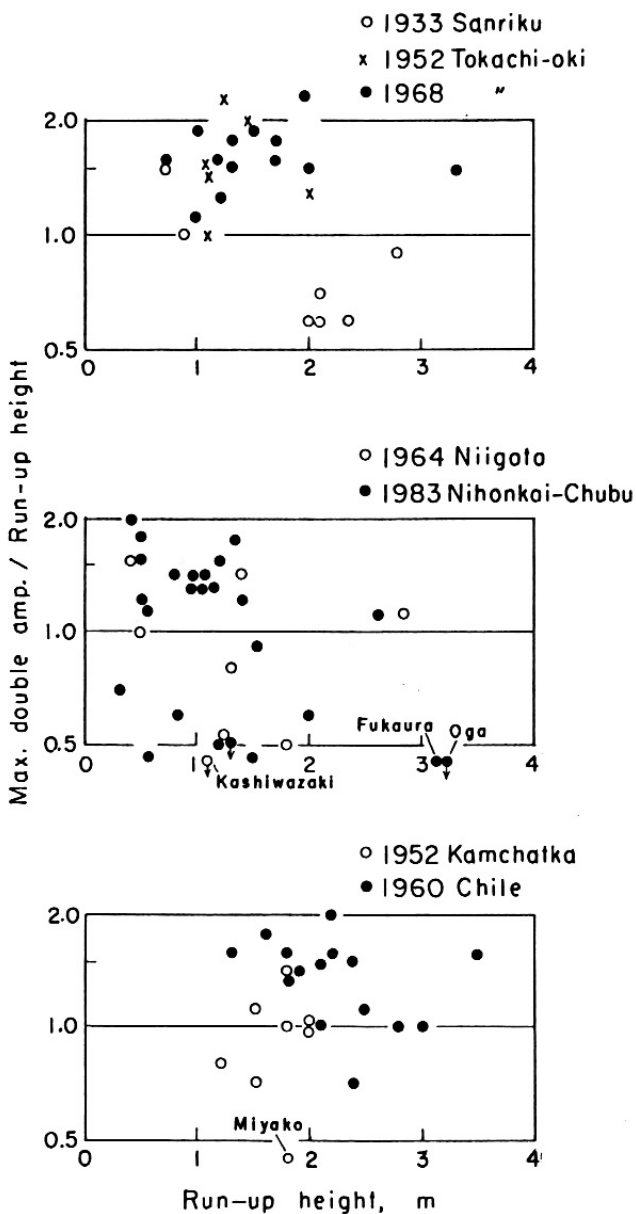


図-2 各津波における検潮記録の最大波全振幅値と遡上高との波高比

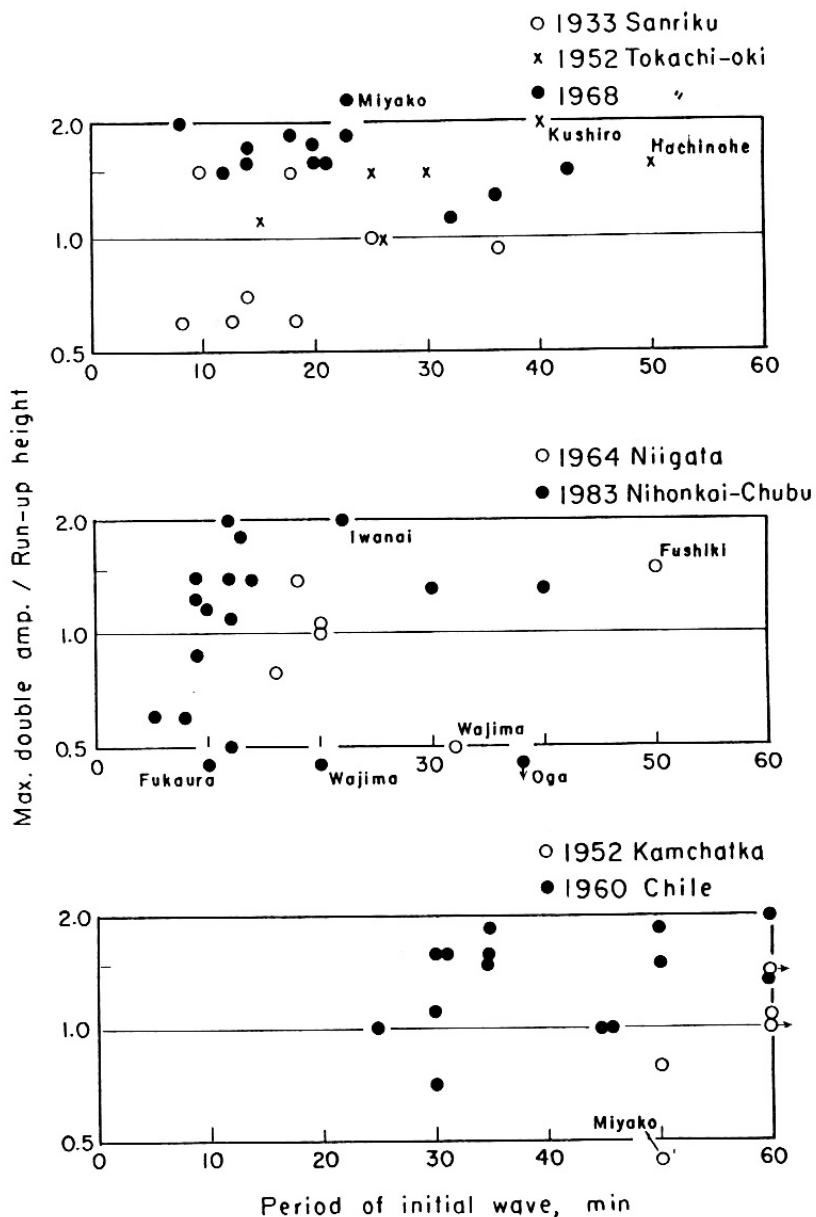


図-3 検潮記録の最大波全振幅値と遡上高の波高比と、津波の周期との関係

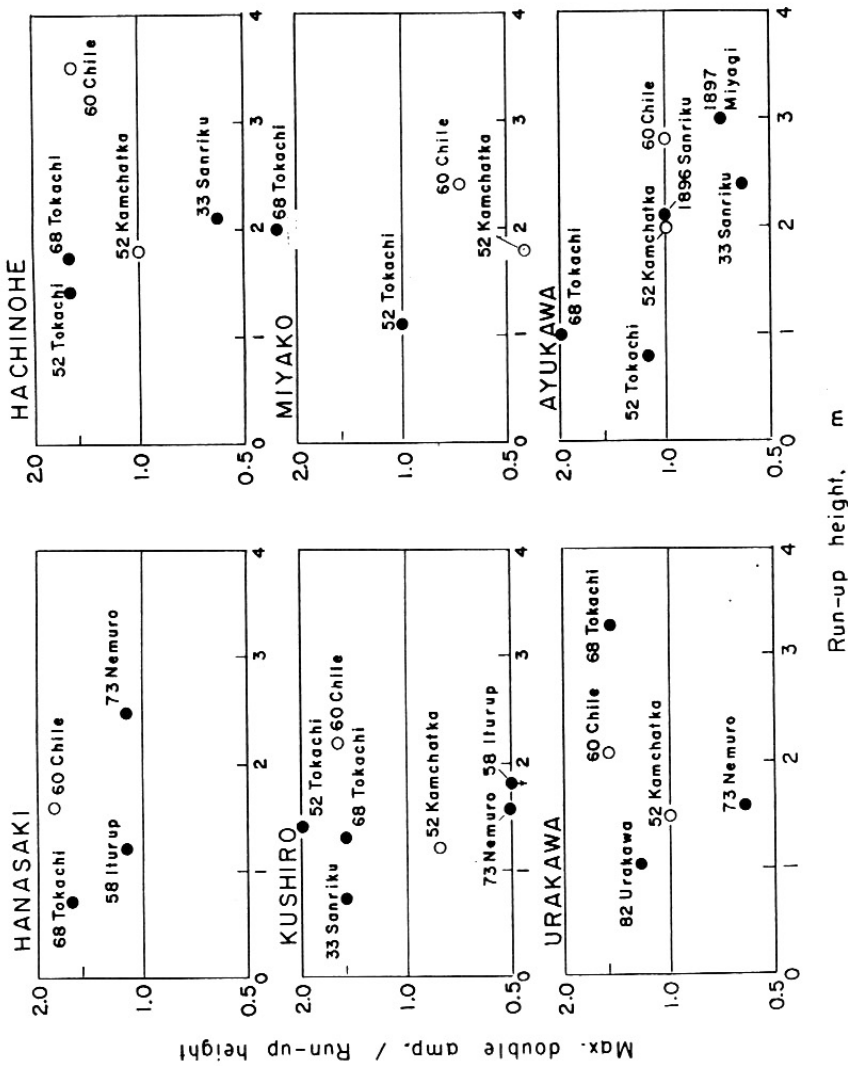


図-4 北海道・三陸における検潮記録の最大波全振幅値と遡上高との波高比

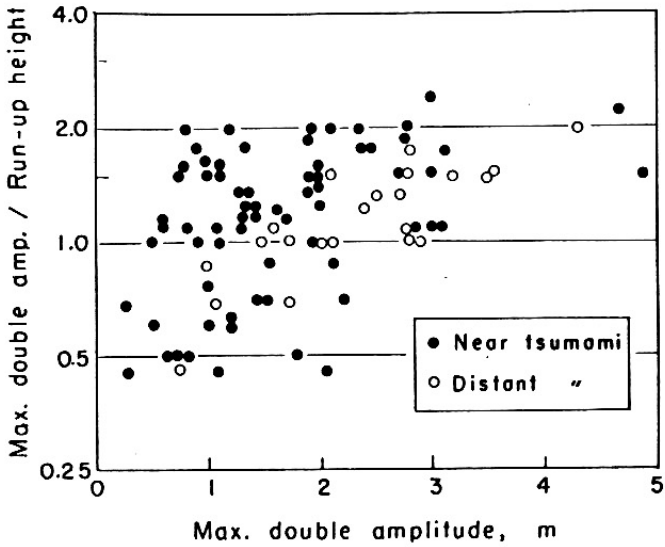


図-5 近地津波・遠地津波における最大波全振幅値と遡上高との波高比