

2010年2月チリ中部地震津波のGPS波浪計と検潮所での振幅比較

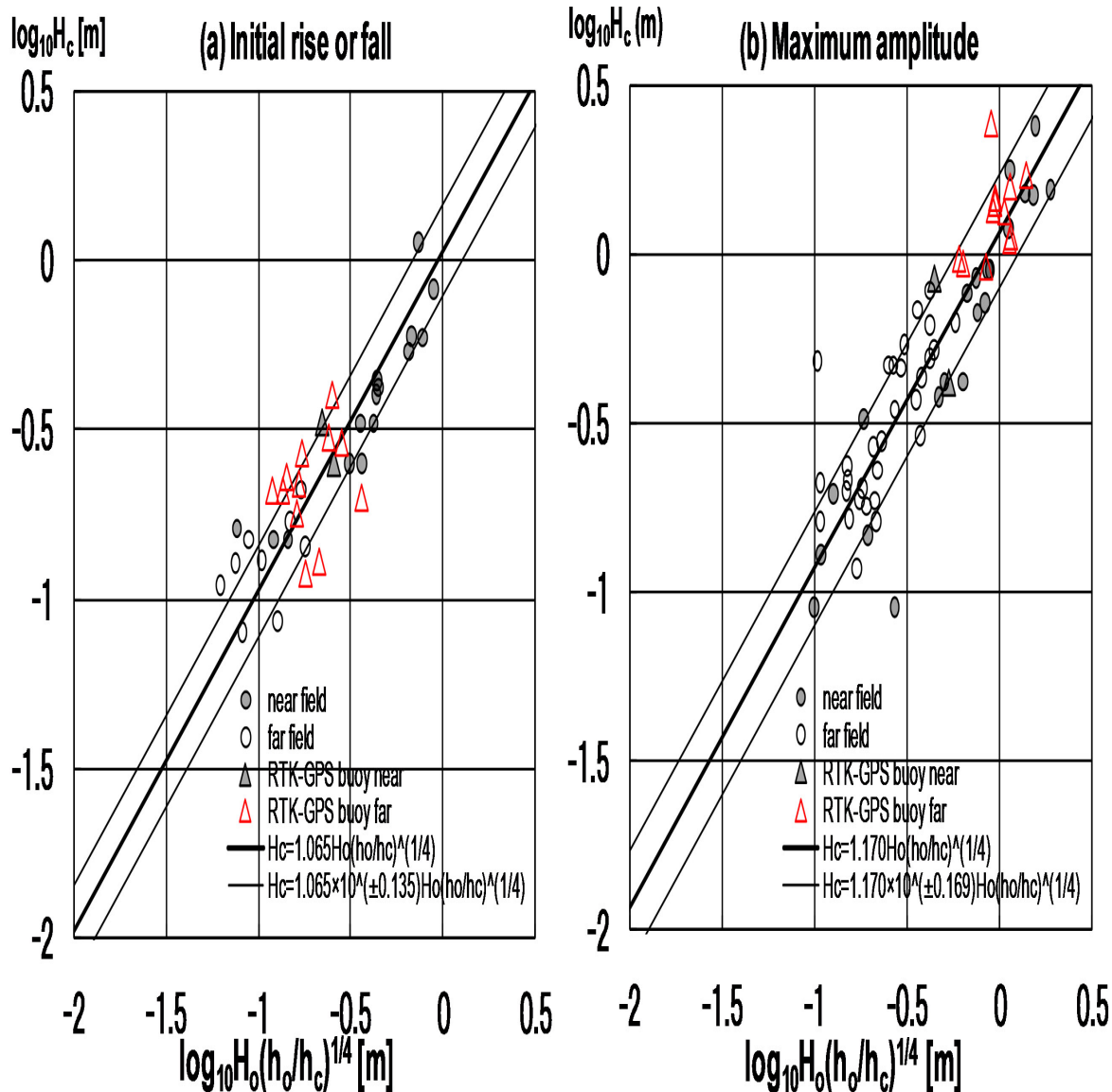
Relationship of tsunami amplitudes caused by Feb 2010 Chile earthquake at GPS buoys and coastal stations

林 豊<sup>1\*</sup>

Yutaka Hayashi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>気象研究所

<sup>1</sup>Meteorological Research Institute



## 1.はじめに

日本周辺海域の観測施設と海岸の検潮所での津波の高さや振幅の関係は、実測値を用いて経験式が導かれている。深海底のケーブル式水圧計と検潮所での津波最大波高の関係が高山(2008,気象研究所技術報告)により、ナウファスの沿岸波浪観測施設(海象計・GPS波浪計等)と検潮所での津波第一波振幅および最大振幅の関係がHayashi(2010,EPS)により、それぞれ導出された。これらは、沖合での実測津波波高をリアルタイムに活用する津波予測の実現に直接結びつく実用的な成果だが、海域での津波観測事例は、まだ十分ではなく、観測事例の蓄積で、経験式適用時の津波予測のさらなる信頼性向上を図る必要がある。

2010年2月27日にチリ中部で発生したMw8.8(USGSによる)の巨大地震(以下、2010年2月チリ中部地震)により、日本沿岸では太平洋岸を中心に検潮所で最大1m程度の高さの津波が観測された。海岸から2~20km沖合に設置された11箇所のGPS波浪計などでも津波が捉えられた。GPS波浪計はリアルタイム・キネマティックGPS方式のブイ式の波浪計で、国土交通省港湾局のナウファスの一部を構成する測器である。

上述のナウファスと検潮所での津波の関係の経験式には、遠地地震津波では検潮所で最大振幅が0.8m以下の事例しか得られておらず、また、GPS波浪計による観測例は近地地震津波2例で遠地地震津波事例はない。このため、GPS波浪計や規模の大きな遠地津波への経験式の適用可能性が必ずしも担保されていない現状がある。2010年2月チリ中部地震津波では、検潮所で最大振幅1~2mの観測値が各地で得られたこと、11基のGPS波浪計で津波が観測されたことから、それらの津波観測値はこの経験式の適用可能範囲を検証するための好事例である。

## 2.データ

国内で運用中のGPS波浪計による時系列潮位偏差(水位の観測値に120秒のハイパスフィルターをかけた後、推定天文潮位を除いたもの)の解析値を、国土交通省港湾局から提供していただき、それらを津波波形とみなした。各GPS波浪計に隣接する検潮所については、観測潮位から天文潮位を除いたものを津波波形とみなした。津波第一波偏差と最大振幅は、各波形から読み取った。

GPS波浪計の位置の水深は港湾空港技術研究所の観測点一覧を参照し、検潮所周辺の水深は、大縮尺の海図により検潮所から水路方向に100m以内の海域について平均海水面を基準にした海底の深さとした。

## 3.既往の経験式の適用と比較

ナウファスの沿岸波浪観測点と検潮所での津波の関係の経験式と用いられたデータ(Hayashi,2010)は図に示した。ここで、 $H_c$ と $H_o$ は海岸の検潮所とナウファスの観測施設での津波の(a)第一波偏差あるいは(b)最大振幅、 $h_c$ は検潮所周辺の平均海水面から測った平均水深、 $h_o$ はナウファスの観測施設での水深を示す。赤三角印で2010年2月チリ中部地震津波での11のGPS波浪計とそれぞれの近傍の検潮所での津波の(a)第一波振幅および(b)最大振幅の関係を重ねて描いた。

## 4.議論

本事例で得られた津波観測値も、Hayashi(2010)の経験式と同様の関係が成立しており(図)、この経験式をGPS波浪計に適用することの妥当性を追認できた。さらに、第一波振幅が数十cm、最大振幅が1m以上で津波警報の発表基準程度の比較的規模の大きい遠地津波にも適用可能だと考えられる。このように適用範囲が広いことを確認できたので、この経験式は、ナウファス設置点と同様の環境(海岸から20km以内沖で水深30m~400m)と、その対岸の検潮所と同様の環境(主に港湾の人工岸壁)での津波の高さの間に成立する平均的な関係だと考えてよからう。ゆえに、この経験式はリアルタイムの津波予測に適用する以外に下述の応用も考えられる。

一つは、海岸付近の津波挙動を対象とした数値計算技術のためのベンチマークである。一般に、数値計算の信頼性を担保するには、実測値の裏付けを与えることが必須だが、具体的な観測事例が得られない場合に有効である。つまり、計算領域中、ナウファス設置点および対岸の検潮所と同様の環境の場所を選択して、両者における津波の第一波偏差や最大振幅が平均的な意味で経験式からかけ離れていない、と確認できればいい。

もう一つは、シナリオ型津波データベースの作成の際、数値計算の信頼性を担保することが困難な海岸付近の計算を避けて、ナウファス設置点と同様の環境の沖合においた点での津波を出力して、そこから経験式を用いて海岸での津波の高さに翻訳する方法である。

ただし、グリーンの法則を拡張したものという性格上、いずれにおいても、検潮所の位置の海が干上がるほどの規模の津波や、遡上した津波は、経験式の適用範囲外だろう。

Keywords: empirical relationship, NOWPHAS,  
real-time kinematic global positioning system (RTK-GPS), offshore tsunami,  
real-time tsunami forecast, tsunami scenario database