

## 日本における移動限界水深の評価に関する研究

東北大学工学部 ○福居昌樹  
東北大学災害科学国際研究所 有働恵子

## 1. 序論

気候変動に伴い海面上昇に起因して海岸侵食が急激に進むことが懸念されており、Udo・Takeda (2017)により海面上昇による将来の砂浜消失の予測がなされている。その手法として Bruun 則 (Bruun, 1962)が用いられている。Bruun 則の重要なパラメータとして移動限界水深 (DoC)があるものの、DoC 予測式については十分な検証がなされておらず、Bruun 則を用いる際の問題点となっている (Ranasinghe et al. 2012)。Hallermeier (1981)は、砂浜地形断面を短期的な海岸変形が起こる領域、暴風による長期的海岸変形が起こる領域、ならびに変化が起こらない領域の3つの領域に区分し、領域を区分する2つの水深を、波による地形変化の限界水深 (DoC<sub>1</sub>) および波浪作用の限界水深 (DoC<sub>2</sub>) と定義した。Hallermeier (1981) は、波浪による砂浜断面変化の実験データを基に DoC の予測式を提案し、アメリカやオーストラリアの現地データを用いて検証しているものの、我が国においては DoC の検証例が少ない。本研究は、全国的に断面地形データが蓄積されている我が国において、既往研究で示された DoC 予測式の適用性を評価することを目的とする。

## 2. 研究方法

宇多 (1997) は、日本全国の 57 海岸と 4 湖岸における深浅測量データにより得られた DoC の実測値を示している。予測式で用いる波浪データは①日本沿岸の波浪観測データ NOWPHAS の 2 時間毎のデータ、②3 時間毎の再解析データ WavewatchIII、③ 6 時間毎の再解析データ ERA-interim の 3 つのデータとした。研究対象領域として、宇多 (1997) の実測値の調査期間に対して、NOWPHAS のデータ取得率が比較的高い 12 地点を選定した (図 1)。移動限界水深の予測式としては Hallermeier (1981)の提案した以下の式を用いる。

$$h_c = 2.28H_e - 68.5(H_e^2/gT_e^2) \quad (1)$$

ここで  $h_c$  は波による地形変化の限界水深 (DoC<sub>1</sub>)、 $H_e$  は 1 年あたり 12 時間の出現時間の有義波高で、 $H_e = \bar{H} + 5.6\sigma$  と定義された。 $\bar{H}$  は年平均有義波高、 $\sigma$  は年平均有義波高の標準偏差、 $T_e$  は  $H_e$  に対応する周期、 $g$  は重力加速度である。



図 1 12 地点の研究対象領域

キーワード 移動限界水深, 有義波高, 再解析データ

連絡先 〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1

東北大学工学部建築社会環境工学科・災害ポテンシャル研究室 TEL 022-752-2112

また、Hallermeier(1981)の提案した式

$$h_i = (\bar{H} - 0.3\sigma)\bar{T}(g/5000D_{50})^{0.5} \quad (2)$$

を用いた。ここで $h_i$ は波浪作用の限界水深 (DoC<sub>2</sub>)、 $D_{50}$ は底質中央粒径である。

### 3. 結果と考察

式(1)による結果を図2、式(2)による結果を図3に示す。

式(1)を用いて計算された移動限界水深は測定値と概ね一致している。式(2)により求められた計算値は実測値よりも値が大きくなり一致しなかった。これは波による地形変化の限界水深が実測値と一致したことから、宇多(1997)に示された移動限界水深はDoC<sub>1</sub>に相当すると考えられる。また、実測データであるNOWPHASから得られた予測値が実測値と最も一致する結果となり、再解析データを用いた予測値については、ERA-interimと比してWavewatchⅢから得られた値の方がより実測値と一致する結果となった。

### 4. 結論

本研究では、日本の複数の海岸の断面地形データを用いてDoC予測式の適用性を評価した。波浪観測データだけでなく、波浪再解析データを用いた予測値も概ね実測値と一致していたことから、本研究結果はDoC予測式が一般的に適用可能であり、波浪の実測データが存在しない海岸においても再解析データを用いた予測が可能であることを示している。

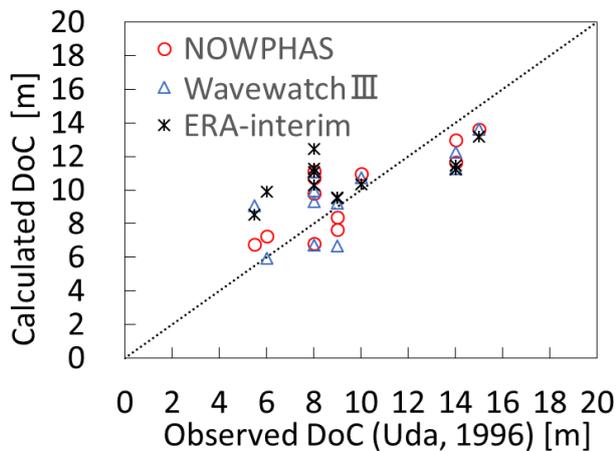


図2 式(1)による結果

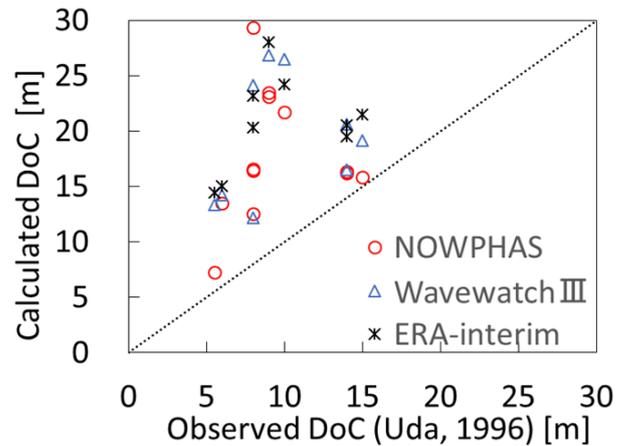


図3 式(2)による結果

### 参考文献

- 1) Bruun, P. (1962): Sea-level rise as a cause of shore erosion, J. Waterways and Harbors Div., 88, pp. 117-130.
- 2) 宇多高明 (1997) : 日本の海岸侵食, 山海堂, pp. 415-423.
- 3) Birkemeier, W. A. (1985): Field data on seaward limit of profile change. Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering 111(3), 598-602.
- 4) Nicholls R.J., Birkemeier, W.A., and Lee, G. (1998): Evaluation of depth of closure using data from Duck, NC, USA, Marine Geology, vol. 148, pp. 179-201.
- 5) Hallermeier, R.J. (1981): A profile zonation for seasonal sand beaches from wave climate. Coastal Eng. 4, 253-277.