

## 日本周辺海域で発生した海底地すべり津波の規模推定に関する検討

防衛大学校 学生会員 ○日置 敦雄

防衛大学校 正会員 嶋原 良典

岡山大学（現 原子力規制庁） 非会員 森木ひかる

## 1. 背景と目的

日本周辺海域では、大小さまざまな海底地すべりおよび崩壊地形が分布し、地震に関連したものもあるとされている。当然、それらの中には津波を発生させたイベントも存在する可能性と考えられるがその詳細は不明である。沿岸部に発電所に代表される重要インフラ施設が点在する我が国の状況を鑑みると、今後、日本周辺海域で発生する恐れのある海底地すべり津波のハザードを推定する技術を確立ことは、防災対策上非常に重要である。

そこで本研究では、日本周辺海域の海底地すべり跡のデータを利用することにより、過去に発生した可能性のある海底地すべり津波の規模を推定することを試みた。

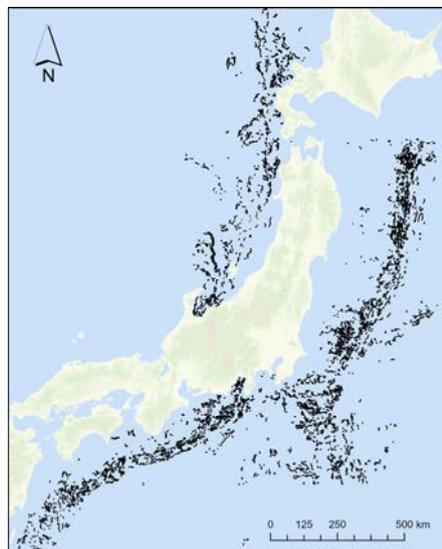
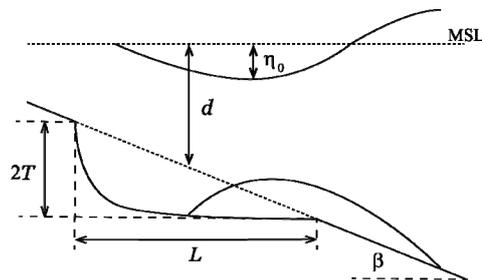


図-1 海底地すべり跡の分布（森木ら，2017）

## 2. 手法

森木ら<sup>1)</sup>が海底地形アナグリフを用いて判読した海底地すべり跡に関するデータから、本研究の解析で必要になる地すべりの諸元を求めた。森木らが判読した海底地すべり跡の分布を図-1に示す。約6,000地点における地すべりの面積、滑落崖の周長、地すべり斜面の原地形の傾斜角 $\beta$ 、地すべり発生位置の水深 $d$ 等の情報が海域ならびに海底地形ごとに整理されている。本研究ではそれらのデータを基に、海底地すべりの体積を地すべり面積（形状を矩形に近似）と層厚から構成される三角柱に仮定することで、海底地すべり津波の推定に必要な変数として、地すべりの幅 $W$ 、長さ $L$ 、層厚 $T$ を算出した。主な変数の詳細は図-2に示す通りである。

以上のデータにより、海底地すべりによって発生する津波波源振幅 $\eta_0$ （負の最大津波水位）をWatts et al.<sup>2)</sup>の経験式を用いて計算した。具体的には、海底地盤（湿潤密度）の比重 $s$ と図-2中のパラメータを用いることで、以下に示す式のように表される。

図-2 海底地すべりと津波の諸元（奥行方向： $W$ ）。

$$\eta_0 = S_0 (0.0574 - 0.0431 \sin \beta) \left( \frac{T}{L} \right) \left( \frac{L \sin \beta}{d} \right)^{1.25} \times \left( 1 - e^{-2.2(s-1)} \right) \left( \frac{W}{W + \lambda_0} \right) \quad (1)$$

ここで、 $S_0$ と $\lambda_0$ はそれぞれ特性距離、特性津波波長であり、式(1)中の変数で構成される。また比重 $s$ は、IODPの試錐コアデータから回帰される関数により求めた。

## 3. 結果と考察

図-3は日本海溝と日本海東縁における、地すべり面積と地すべり発生位置の水深との関係を示している。日本海溝では、大半のイベントが海溝陸側

斜面で発生しているため 3,000m 以深のものが多い反面、1,000m 以浅ではほとんど発生していないことがわかる。そして、地すべり面積は 100km<sup>2</sup> を超える大規模なものが存在する。一方、日本海東縁では、大陸棚、前弧海盆、海溝陸側斜面、海底谷の各所で同程度に発生しており、最も深い場所で発生したイベントは約 3,500m である。地すべり面積も平均的には日本海溝よりも小さい。このように、海底地すべりの発生状況には海域によって違いが認められる。

次に、両海域に関して津波波源振幅  $\eta_0$  に対応する地すべり面積と体積の関係を調べた。結果を図-4 に示す。日本海溝では地すべり面積、体積ともに同海域での最大クラスのイベントが 10m 超の津波に対応していることがわかる。一方で、発生する深さ  $d$  は約 5,000m 付近と大きいため、日本海東縁に比べて津波の規模が小さくなったことが推察される。日本海東縁では、前述の通り地すべりの規模が全体的に小さいにもかかわらず、 $\eta_0$  が 10m 超となるイベントが日本海溝の場合よりも多く発生しており、30m 以上の大規模なイベントも複数認められる。これは、深さ  $d$  が浅いことが要因であると考えられる。

以上の結果から、日本海東縁では過去、海底地すべり津波のリスクが日本海溝と比較すると相対的に高かった可能性が示唆される。今後、本研究の解析で採用したデータを基に確率モデルなどを作成することにより、将来的に発生する恐れのある海底地すべり津波ハザードを推定する手法の構築が期待できる。

参考文献

- 1) 森木ひかる, 隈元崇, 中田高, 後藤秀昭, 泉紀明, 西澤あずさ (2017): アナグリフ画像による日本周辺の海底地すべりの判読と分布特性の検討, 海洋情報部研究報告, 第 54 号, pp.1-16.
- 2) Watts, P., S.T. Grilli, D.R. Tappin, and G.J. Fryer (2005): Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. II: Predictive Equations and Case Studies, J. Waterway, Port, Coastal and Ocean Eng., Vol.131, No.6, pp.298-310.

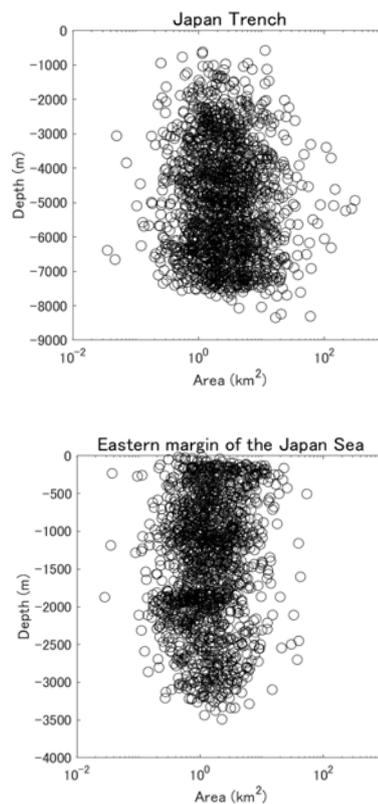


図-3 地すべり面積と水深の関係 (上: 日本海溝, 下: 日本海東縁)

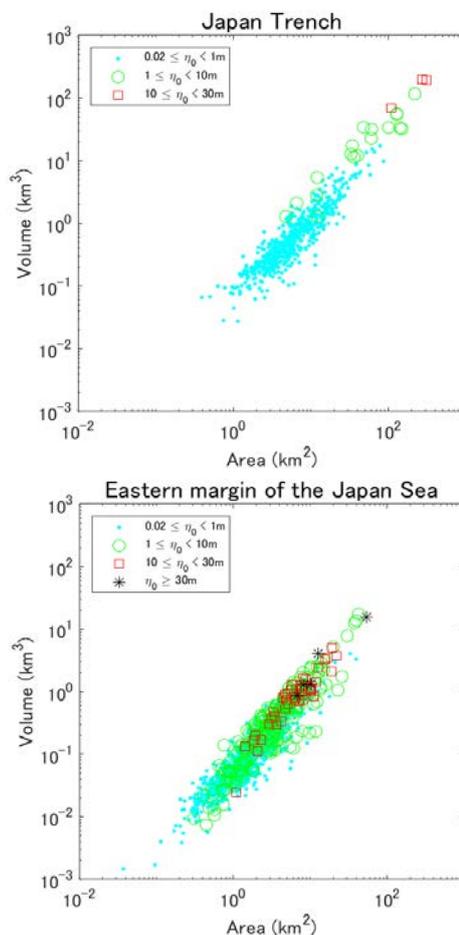


図-4 地すべり面積、体積と津波波源振幅  $\eta_0$  の関係 (上: 日本海溝, 下: 日本海東縁)