

1611年慶長奥州地震津波の痕跡データの整理と波源の推定

東北大学 非会員 ○高橋 潤
東北大学 正会員 今村 文彦

1. 目的

1611年慶長奥州地震津波（以下、「1611年慶長津波」という）は、北海道から東北地方太平洋沿岸の広範囲に被害をもたらしたことが古文書等に記録されているが、その波源については見解の統一に至っていない。

その要因としては、波源推定の根拠となる情報が限定的であり、かつ、情報の信頼度にばらつきがあることが挙げられる。既往研究による推定波源の多くは、古文書に残された痕跡情報を用いて推定を実施しているものの、一般に津波の発生年代が遡るほど信頼度は低下する傾向にあり、活用上の課題となっている。正確な推定を行うためには、信頼度の確認および使用情報の取捨選択が必要である。

また、東北地方太平洋沿岸域では1611年慶長津波由来と考えられる堆積物が複数確認されているものの、波源推定に活用された例は殆どない。そこで本報告においては、1611年慶長津波の痕跡データを整理し、概略的に実施した波源推定の結果について述べる。

2. 検討手法

2. 1 波源推定の手法および検討方針

波源推定は、安中ほか（1999）の手法を参考に、初期波源を設定してすべり量を変化させ、痕跡高／津波高の幾何平均（ K ）および幾何標準偏差（ κ ）が小さくなるすべり量を求めることにより行う。

推定に際しては、初期波源と痕跡データ（痕跡高）の設定が必要となる。初期波源については、震度・津波高の分布から1611年慶長津波との類似性が指摘されている1896年明治三陸地震津波の再現モデルをベース（表1）とする。なお、1611年慶長津波は、宮城県（仙台平野）においても痕跡情報が確認されているが、河道の変更や運河の構築等、津波発生時の地形が現在と異なることが判明していることを踏まえ、今回は今後の詳細な波源推定に向け、岩手県の沿岸の痕跡データのみを用いて検討を行うこととする。

2. 2 痕跡データの整理

(1) 古文書記録等の信頼度

岩渕ほか（2012）は、痕跡情報の信頼度判定の体系化および信頼度情報を付与した津波痕跡データベースの構築を行っている。信頼度判定は主に①文献に係る信頼度の評価、②詳細位置確認、③痕跡信頼度の評価、④複数の専門家によるレビューの4つのステップから構成される。

以上のステップを経て、最終的に各文献等の信頼度はA～Dに分類される。信頼度Aは古文書等に現在も確認可能な痕跡地点が明示され、さらに近年再測量がなされたもの、信頼度Bは再測量がなされていないものである。信頼度Cについては津波の痕跡地点の記載が字や集落名となっており、津波高の代表地点（ポイント）の選定により痕跡高さは多少のばらつきを有する情報、Dは推測された値となる。

(2) 津波堆積物

津波堆積物分布と浸水域との間には乖離があり、津波堆積物の標高を津波高さと仮定して波源推定を行うと、過小評価に繋がる可能性が指摘されている。Goto et al. (2014)は、東北地方太平洋沖地震津波による津波堆積物が確認された仙台平野を対象に、約1300地点の津波堆積物の層厚と浸水深との関係を調べ、平均的に浸水深の約2%が堆積物層厚となる関係があることを示している。そこで、本検討においてはGoto et al. (2012)を踏まえ、堆積物層厚を浸水深に換算し、痕跡データとして用いることとする。

キーワード：1611年慶長奥州地震津波、波源推定、津波痕跡データ

連絡先：〒980-8550 仙台市青葉区本町一丁目7番1号 東北電力株式会社 土木建築部（火力原子力土木）

高橋潤 TEL：022-799-1881 Email：takahashi.jun.vh@tohoku-epco.co.jp

同関係の適用性の観点から、1611年慶長津波由来と考えられる堆積物地点のうち、仙台平野と同様に周辺に極端な地形の凹凸がなく、かつ、海域から堆積物確認地点の間に砂浜を有する6地点を対象に層厚を津波高に換算し、波源推定の痕跡データとして用いる。

(3) 波源の推定に用いる痕跡データ

上記を踏まえ、岩手県における津波痕跡データベースの信頼度A~Cの情報（A2点、B3点、C点30地点、計35点）と津波堆積物から求めた6点の計41点の津波痕跡高を対象に推定を実施する。痕跡地点および初期波源の位置を図1に示す。

3. 結果

すべり量を0.1m刻みで変化させたところ、12.4mとしたときに最もよい再現性が得られた（ $K=1.03$, $\kappa=1.99$ ）。各地点の痕跡高と計算津波高との比較を結果を図2に示す。図2のとおり、岩手県北部では良好に再現できているが、中部から南部にかけて若干ばらつきが大きくなる傾向が見られた。

4. まとめ

岩手県沿岸における、津波痕跡データベースの信頼度A~Cのデータおよび津波堆積物から推定した津波高を痕跡データとし、1896年明治三陸地震津波の再現モデルを対象に1611年慶長津波の波源推定を行ったところ、すべり量を12.4mとした時に最も再現性がよくなる結果となった。

岩手県中部から南部にかけては痕跡高と計算値に乖離が見られたが、乖離が大きな点には解析メッシュ（空間格子間隔：最小50m）で表現するのが困難な、峠などの特徴的な地形を有する点も含まれている。より精緻な検討を行うには、仙台平野における痕跡の取り扱いや詳細な地形データを用いた浸水解析による再現性の確認が必要であり、今後の課題である。

表1 初期波源の断層パラメータ

マグニチュードM	8.3
断層長さL	210km
断層幅W	50km
すべり量	9.7m
傾斜角	20°
すべり角	75°

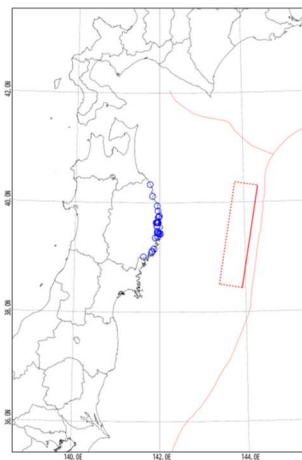


図1 初期波源および痕跡位置

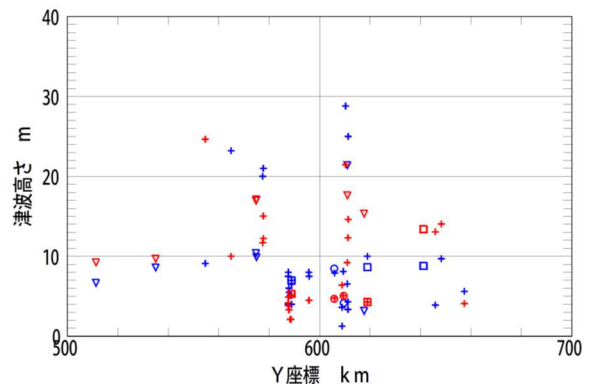


図2 痕跡高と計算津波高との比較
(青：痕跡値，赤：計算値)

参考文献

- ・岩渕洋子・杉野英治・今村文彦・都司嘉宣・松岡祐也・今井健太郎・首藤伸夫（2012）：信頼度を考慮した津波痕跡データベースの構築，土木学会論文集B2（海岸工学），Vol.68，No.2，I_1326-I_1330
- ・安中正・太田孝平・茂木寛之・吉田郁政・高尾誠・曾良岡宏（1999）：浅水変形効果を考慮した津波インバージョン手法に関する研究，海岸工学論文集，第46巻，p.341-345
- ・Kazuhisa Goto, Kohei Hashimoto, Daisuke Sugawara, Hideaki Yanagisawa, Tomoya Abe(2014)：Spatial thickness variability of the 2011 Tohoku-oki tsunami deposits along the coastline of Sendai Bay, Marine Geology, Vol./358, p.38-48