

1771年明和地震における海底地すべりの影響評価

国立研究開発法人 防災科学技術研究所 F 会員 ○大角 恒雄

国立大学法人 九州大学大学院工学研究院社会基盤部門 正会員 Hemanta HAZARIKA

1. 目的 : 1771年明和地震に伴う津波が八重山諸島を襲い、犠牲者は1万人を超えたとされている。その原因が海底地すべりであると本研究は仮定し、津波の再現を目的とした。

2. 海面変動海底地すべり位置 : 平成27年度文科省プロジェクト¹⁾では、海底地形データを赤色立体地図の手法で表示したものを南西諸島南部海域に対して構築した(図-1)。当該地点は、前弧海盆の島棚斜面が存在し、地すべりにより移動した土砂が堆積し、海底扇状地形を形成している地点を解析断面(図-2)と選定した。

3. 荷重条件 : 島棚斜面位置における最大水位を津波伝播解析から算定した。外力としては、地震動と津波による波力が考えられるが、大日本地震史料²⁾によれば、石垣島の推定震度4程度で、さらに、地震動の継続時間は津波の継続時間に比べ短いので、H23年度沖縄県津波被害想定(Case1)³⁾とH27年度プロジェクト(Case2)¹⁾の津波による波力とした(図-3)。

4. ニューマーク法による地すべり継続時間の算定 : 海底島棚の形状を復元し、海底地すべりが発生する前の海底地質形状を想定し、その変化を直接、津波伝播に適用した。これまで解析上の検討が十分なされていなかった海底地すべりの継続時間を、動的荷重を作用させニューマーク法により算定した。その結果、残留変形量の時刻歴を図-17、図-18に示す。残留変形量は両Caseとも最終的に2,400mの残留変形が発生し、発生時刻: Case1: 45秒(経過時間660秒-705秒), Case2: 276秒(経過時間1,356秒-1,632秒)の算定結果からCase1は45秒, Case2は280秒を継続時間とした(図-4)。

5. 地すべりに起因する津波解析 : 図-5

(1) Case1 : 石垣島東岸の津波痕跡高30mの地点において、岩崎にて最大沿岸波高20.86m, 宮良湾にて19.14m, 白保崎にて21.02mを得た。 $K=0.944$, $\kappa=1.519$ と算定された。なお、津波痕跡高は遡上高で岩崎, 白保崎は、海岸線から1km以上内陸地点である。

(2) Case2 : 岩崎にて最大沿岸波高5.01m, 宮良湾にて6.65m, 白保崎8.69mを得た。 $K=2.217$, $\kappa=1.677$ とCase1に比べ水位は少なく算定された。

上記検討では継続時間の短いCase1ではよい適合度が得られたが、Case1は $M_w8.8$ で1771年明和地震は、羽鳥(1987)⁴⁾は津波伝播の視点から、これを下回る $M7.4$ 程度の地震としている。

(3) Case2+ : Case1の $M_w8.1$ においても海底地すべりが生じること、図-1に示した海底扇状地形の広がり連続して見られる海底地すべり発生B領域も考えられることと、石垣島東岸の痕跡高が30m程度であることと、海底地すべりの痕跡が東側に伸びていることから、A領域とB領域の同時破壊したケース、具体的には地すべり発生地点の東方向に2倍の領域延長したCase2+において津波伝播計算を実施した。その結果、Case2+では、伊野田にて最大沿岸波高9.81mを得た。また、 $K=1.418$, $\kappa=1.655$ と向上した。

謝辞 : 本解析にあたり、海底地すべり継続時間の算定を株式会社構造計画研究所 防災・環境部 地盤・構造室に、津波伝播解析の算定を三菱スペース・ソフトウェア株式会社 つくば事業部 第四技術部の協力を得た。

記して御礼申し上げます。なお、本研究は文部科学省「海域における断層情報総合評価プロジェクト」の資金等の提供を受けたものです。

参考文献 : 1) 平成27年度海域における断層情報総合評価プロジェクト, 地震調査研究推進本部, 文部科学省, 2) 大日本地震史料(1943) : 増訂. 第2巻 自元禄7年至天明3年, 文部省震災予防評議会 編, 震災予防協会. 3) 沖縄県津波被害想定調査業務委託報告書(平成24年3月), 4) 羽鳥徳太郎(1988) : 琉球列島における津波の規模と波源域, 地震 第2輯, 41巻, pp.541-547.

キーワード 1771年明和地震, 海底地すべり, ニューマーク法, 南西諸島南部海域, 津波

連絡先 〒305-0006 茨城県つくば市天王台3-1 (研) 防災科学技術研究所 TEL 029-863-7606

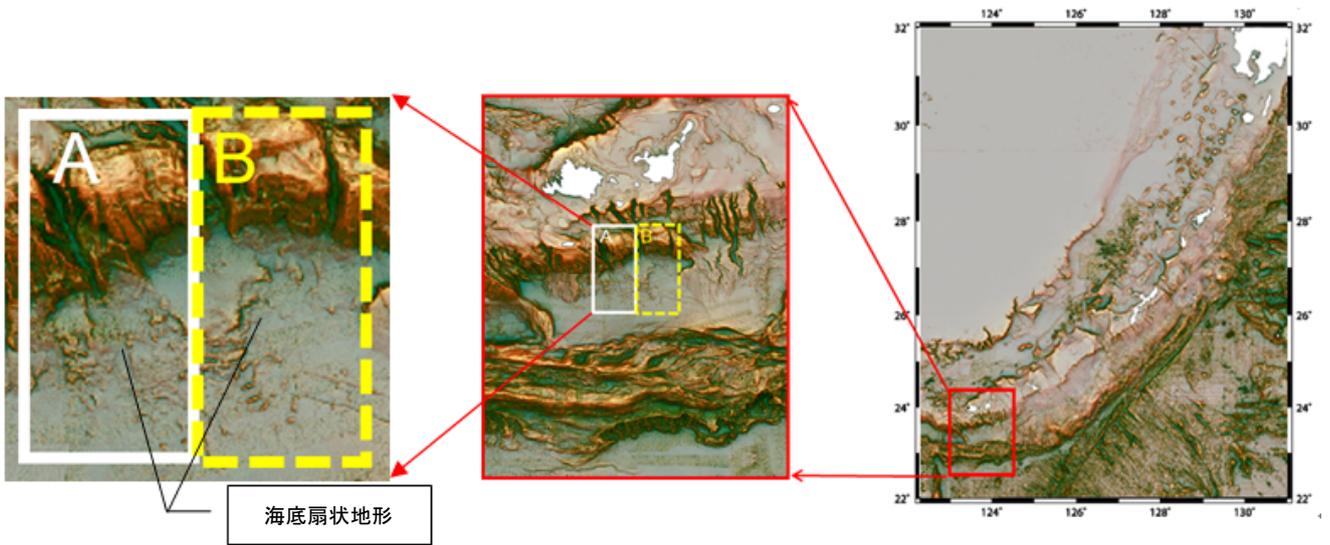


図-1 島棚位置図 (JAMSTEC 提供) 白実線線内: 海底地すべり発生 A 領域, 黄色破線内: 海底地すべり発生 B 領域

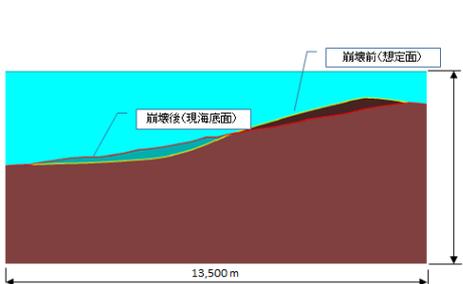


図-2 八重山島棚地点の海底地形

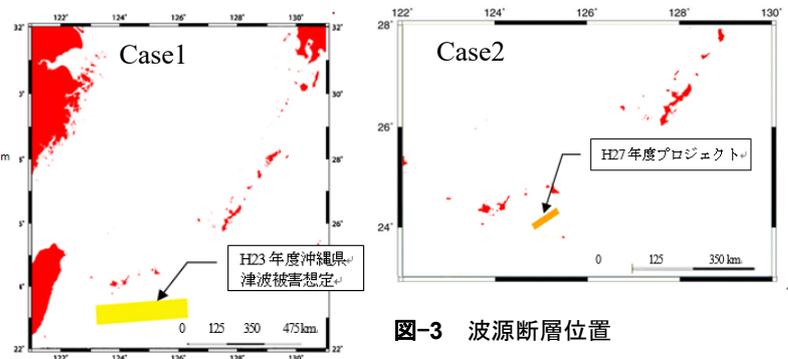


図-3 波源断層位置

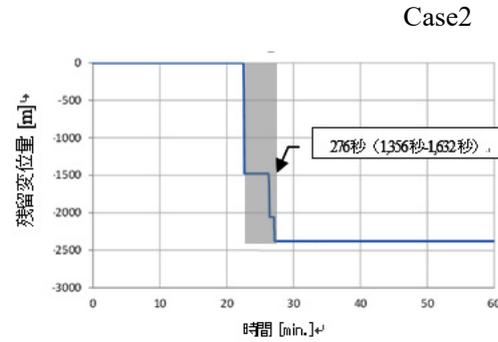
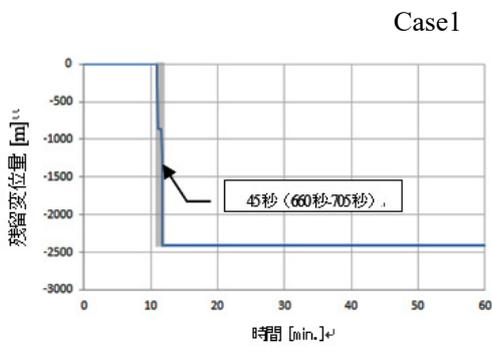


図-4 ニューマーク法による残留変形量の時刻歴

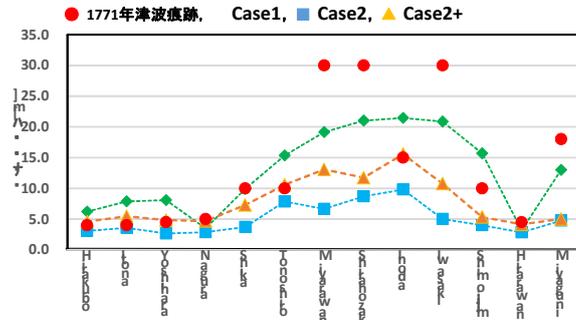


図-5 津波痕跡高と各ケースの沿岸地点最大水位の比較