

山体崩壊による津波の水理模型実験

長崎大学 学生員○谷口 祐治 長崎大学 国武 正大
長崎大学 正 員 富樫 宏由 長崎大学 熊本 司郎

1. まえがき

1792年の普賢岳の火山活動に伴う地震により普賢岳東方にある眉山の一峰天狗山の崩壊によって起こった津波により、死者1500人に達する災害をもたらした。

昨年度、このような津波の再発した場合を予測するために1792年の有明海津波の再現性水理実験を行ったが、今回は昨年度の実験で再現性が得られたことを踏まえて眉山に残るもう一峰七面山が崩壊した場合を想定して実験を行った。

2. 実験模型及び実験方法

実験模型は、フルードの相似則により、水平縮尺 1/8000、垂直縮尺 1/250の歪模型とした（時間縮尺：1.976/1000, 10MIN→1.2SEC, 粗度係数縮尺：2.25）。これは有明海全体を模型化する上で模型設置位置との兼ね合いによる。これで東西 55km × 南北 83km の有明海全体と八代海の一部を含む模型となった。また最大水深を80m、最大高程を60mとした。

次に実験方法であるが、本実験は上記した有明海の模型の波源（島原）に一様勾配の滑落斜面スロープをつくり、そこより山体崩壊による滑落物体モデルを押し出すことにより津波を発生させた。また、測定には容量式波高計を用い、パソコンによりフロッピーディスクに収録した。波高計設置位置は、相田の論文や都司の調査結果等を参照して島原半島沿岸15測点と熊本県沿岸13測点の計28測点で測定した。

また、滑落物体モデルは3種類のもの（図-1）を使用し、スロープは2種類のものを使用した。まず、滑落物体モデル No. 1 は200年前の天狗山の崩壊時の津波の再現性を得るためのもので、スロープの位置は天狗山を中心としている。滑落継続時間は5min以内程度とした。

滑落物体モデル No. 2, No. 3 は七面山の崩壊を想定したものであり、スロープの位置は中心を七面山にとり、天狗山を中心とする場合より北側へ約1kmずらしてある。この場合、滑落継続時間は10min以内程度とした。

図-1の滑落物体モデル No. 2 は No. 1 と形状は殆ど同じであるが、スロープを変えたためにそれに合わせて約1km拡幅した物である。No. 3 は、七面山が崩壊した場合、前回の天狗山の崩壊時より海岸線までの距離が長いために崩壊土砂がより扇状に拡幅して海に突入すると想定されるので、波が No. 1, No. 2 より更に扇状に拡がるように作成したタンカー触先状モデルである。

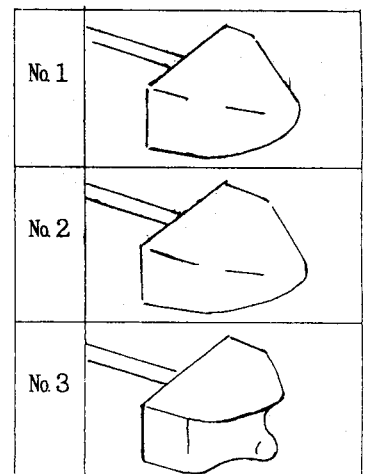


図-1 滑落物体モデル

3. 実験結果及び考察

まず、滑落物体モデル No. 1 の場合であるが、これは200年前の有明海津波の再現性をより詳細に調べることが目的なので、古記録に基づく陸上遡上痕跡高の調査結果によって比較した。ここで使用した痕跡高は 相田、都司両氏が調査したものである。実験結果（図-2）によれば波源域と対岸は相田による痕跡高より大きくはなっているが、他の地点では同じ様な値となっている。また、都司による痕跡高では波源域正面の対岸では2倍程大きい他の地点では中間位になっている。この様に、津波は有明海全域に拡がって伝播することが確認され、結果も相田、都司による痕跡高とは全く同じではないが、図で見られるよ

うに実験値と痕跡高の空間的な分布状態は概略相似している。次に滑落物体モデル No. 2 と No. 3 の場合であるが、現在残っている七面山の崩壊を想定しているが比較検討するものがないため上でも用いた相田、都司両氏が調査したものを使用した。

滑落物体モデル No. 2 の場合 (図-3) では、滑落継続時間が No. 1 より倍の時間をとったためと思われるが、全体的に痕跡高よりも小さくなっているのが解る。一部波源域 (特に島原) での値が大きくなっているが、モデル No. 1 の値よりも小さくなっている。

滑落物体モデル No. 3 の場合 (図-4)、波源域の値は No. 2 の場合と同じ様な値で、島原半島沿いでは No. 2 より少し大きな値となった。また熊本側は波源正面部では値が小さくなるが他の地点では余り変わっていない。これらの結果より、七面山が崩壊した場合、モデル No. 2 と No. 3 いずれの結果がより妥当な予測を与えるものかどうかは、滑落継続時間その他も併せて、詳細に検討して慎重に判断するひとつようがある。

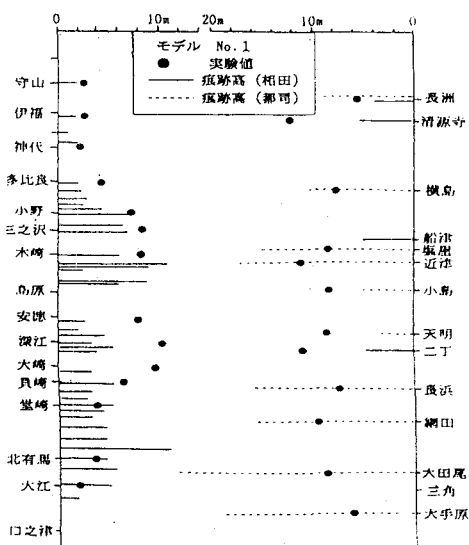


図-2 実験値と痕跡高の比較 (No.1)

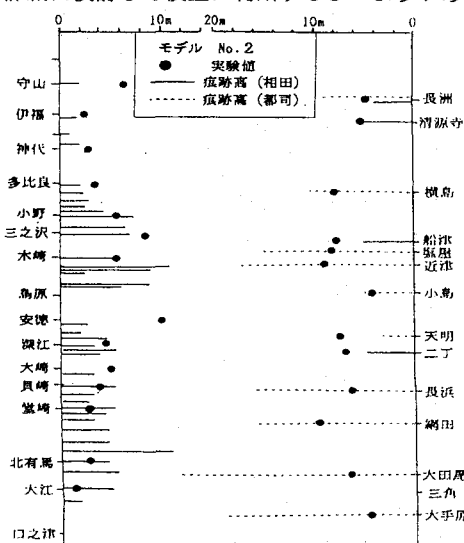


図-3 実験値と痕跡高の比較 (No.2)

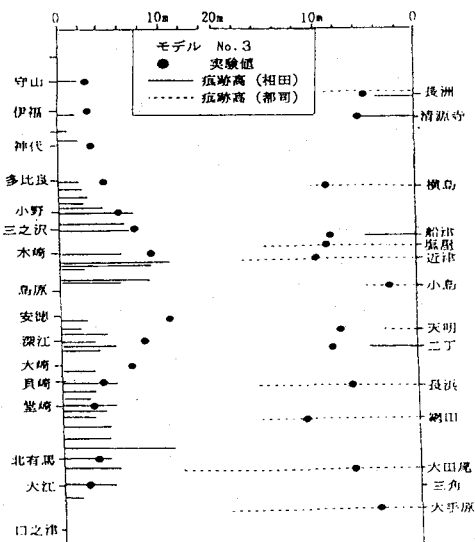


図-4 実験値と痕跡高の比較 (No.3)

4. あとがき

今回の実験から、200年前の山体崩壊と同じような事が起こった場合、前回の実験結果と同様に有明海全体へ影響が及ぶことが解ったが、詳しくは津波の波形、到達時間、陸上遡上高等を含めて目下検討中である。

参考文献

- 1) 相田 勇: 1792年島原眉山崩壊に伴った津波の数値実験; 地震 第2輯, 第28巻, pp.449~460. 1975.
- 2) 都司 嘉宜: 寛政の大津波による熊本県沿岸部津波高さ分布; 「雲仙災害」防災シンポジウム資料, 東京大学地震研究所. 1991.