

1596年慶長豊後地震の波源推定

Estimation of the source of tsunami accompanied by the 1596 Keicho-Bungo earthquake

石辺 岳男[1]; 島崎 邦彦[2]; 岡村 眞[3]; 松岡 裕美[4]; 千田 昇[5]

Takeo Ishibe[1]; Kunihiko Shimazaki[2]; Makoto Okamura[3]; Hiromi Matsuoka[4]; Noboru Chida[5]

[1] 東大・理・地球惑星; [2] 東大・地震研; [3] 高知大・理; [4] 高知大・理・自然; [5] 大分大・教育・地理

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ.; [2] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo; [3] Fac. Sci., Kochi Univ.; [4] Natural Environmental Sci., Kochi University; [5] Geogr., Oita Univ.

断層すべりに不均質性を導入した津波インバージョンが1990年ごろから行われるようになってきた(例えば Satake et al., 1989)。しかしながら検潮器記録のない歴史津波が数多く存在している。このような歴史津波に対して、密な音波探査記録とピストンコアリングによる試料採取による結果を波源推定や再現計算に利用できる可能性がある。別府湾において長年音波探査とコアリングが行われてきており、また1596年に大きな被害をもたらした津波が慶長豊後地震に伴って発生した。そこでこれらの記録を用いて1596年の慶長豊後地震に伴う波源の推定を試みた。

音波探査記録中において二つの顕著な反射面が見て取れる。すなわちおよそ2500年前の由布火山灰層及びおよそ6700年前のアカホヤ火山灰層である。アカホヤ火山灰層と由布火山灰層が共に読み取れる地点において、両者のずれの量を測定し比較すると、互いにほぼ比例することがわかった。また他の層との比較により、そのずれは間欠性のものであり、古地震イベントによるものと考えられる。地震サイクルに関して Schwartz and Coppersmith (1984)は断層線上でどのように滑りが生じるかについていくつかのモデルを提唱したが、別府湾においては二つの層の比較から固有地震モデルが成り立つことが分かった。

慶長豊後地震前後の層には顕著な反射面がないためにこの地震による上下変位量を直接測定することができない。そこで、アカホヤ火山灰層の上下変位量を過去7300年間に起きたイベント数(5)で割り、慶長豊後地震の際の上下変位量を推定した。このアカホヤ火山灰降灰以降の活動回数(5)の推定には断層の上盤側と下盤側の両方でピストンコアリングを行い、放射性炭素法を用いて試料の年代測定を行ったものを用いた(地震予知連絡協議会, 2002)この上下変位量から断層モデルを推定し、Okada (1992)によって海底の上下変動分布を計算した。以下のモデルを考えた。

モデル1: 音波探査記録から得られた全ての断層セグメントの活動を仮定した波源

モデル2: 音波探査記録で最もずれの量が多い別府湾中央断層の活動だけによる波源

モデル1からは複雑な波源モデルが得られた。神場において地盤沈降を示す記事が残っており、モデル1の計算においても沈降領域にある。しかしその値は文献に残されているような被害をもたらすものではなく、数十センチメートルのオーダーである。また正確な位置について問題はあつたものの、瓜生島が大きな地盤沈降領域に存在している。モデル2の傾向は、モデル1に類似するものの、その変動はモデル1に比べて小さい。更にこのようにして得られた波源を初期条件として差分法を用いて伝播計算を行った。

歴史記録及び現地調査から波高を推定した羽鳥(1985)と比較して全体的に低い波高となったが最も信頼度の高いデータが多数ある別府湾南岸(大分市)では、ほぼ同じ波高が得られた。また別府湾中央活断層だけが独立して活動したモデルは更に低い波高になった。このことから別府湾海底活断層系は個々の活断層が独立して活動しているのではなく、ある程度一括して活動していることが考えられる。湾口の波高が別府湾を波源にしたモデルにおいて史料から推定された波高を説明できないことは湾外にまで波源が及んでいたことを示唆する。佐賀関沖海域の中央構造線の一部のセグメントの所在が明らかになりつつあり(七山, 2002)この一部のセグメントが連動した可能性がある。また別府湾奥の別府(浜脇)、頭成、に関して羽鳥(1985)は『ルイス・フロイスの報告』による簡単な記述のみから高い波高を推定しているが、本計算の結果および別府湾海底活断層系がWNW-ESEのトレンドを持つことから指向性の観点からも別府湾奥の被害はそれほど甚大でなかった可能性が考えられる。