

2009 年 8 月 11 日駿河湾地震津波の規模と波源域

羽鳥 徳太郎*

1. はじめに

2009 年 8 月 11 日 5 時 07 分ころ、駿河湾で M6.5 の地震が発生し、弱い津波を伴った。湾周辺域では震度 6 弱を記録し、牧之原付近の東名高速で路肩崩落、静岡駿府城の石垣が崩れ、死者 1 名、住家の一部破損 7, 346 棟（消防庁調べ）にのぼった。気象庁の地震・火山月報（2009 年 8 月）によれば、震央は $34^{\circ}47.1'N$, $138^{\circ}29.9'E$ 、深さ 23km であった。本震の発震機構は、北北東-南南東に圧力軸をもつ横ずれ逆断層で、フィリピン海プレート内で発生したとある。津波については、10 箇所の検潮記録と観測表が示された。一方、津波波形から断層モデルのシミュレーション解析（藤井・佐竹, 2009; 谷岡・グスマンアディチア, 2009）が速報された。

本稿では、気象庁・国土地理院などで観測された検潮記録をもとに、津波の規模や波源域を解析した。また、周辺域で発生した地震・津波と比較検討してみる。

2. 津波の規模

図 1 には、5 観測点における潮位成分を除去し、高周波成分をカットした津波波形（藤井・佐竹, 2009, 原図には断層モデルによる計算波形あり）を示す。焼津と御前崎での津波初動は明瞭な引き波を記録し、その他の観測点では押し波初動である。なお、補正波形の振幅は気象庁の実測波形より 80-90% 縮小しており、初動時刻は矢印で示すように明瞭である。最大波の周期は 15-20 分であった。図 2 には、気象庁の検潮記録から読み取った最大波の全振幅値の分布を示す。波源に近い焼津で 90cm が突出し、御前崎 50cm, 内浦・下田 30cm である。田子の記録(国土地理院)では、短周期波成分を除去するために導水管が細く絞られており、6cm にとどまった。

図 3 には、筆者の方法による津波マグニチュードの判定図を示す。横軸に震央から観測点までの距離 Δ 、縦軸には最大波の全振幅値をとる。規模スケールは、振幅が距離 Δ^{-1}

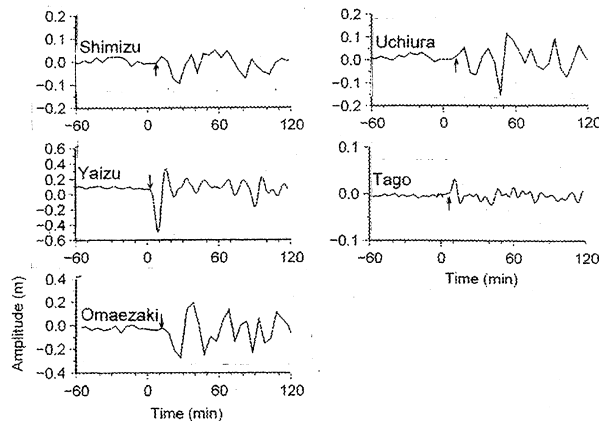


図 1 2009 年駿河湾地震津波の検潮記録（藤井・佐竹による）

*元東京大学地震研究所

で減衰するとみなし、2.24 倍の刻み (エネルギーにして 5 倍) で区分してある。今回の津波マグニチュード (黒丸) は、 $m = -1.5$ と判定され、地震の規模と比べて標準的な値になる。比較のために、1974 年 5 月 9 日伊豆半島沖地震 (M6.9) に伴う津波の全振幅値 (羽鳥, 1974) を示した。津波マグニチュードは $m = -2$ と判定され、地震規模と比べて津波が小さかった。

3. 波源域

図 1 に示した検潮記録から津波の初動時刻を読み取ると、各地の伝播時間は清水 10 分、焼津 5 分、御前崎 13 分、内浦 12 分、田子 8 分、そのほか神津島の記録 (海上保安庁) では 20 分になる。各地の伝播時間に対応する逆伝播図の波面は、図 4 のようになる。各波面は余震域を囲む形になり、波源域は北西方向に長さ 19km、幅 8km と推定される。波源面積は、津波マグニチュード ($m = -1.5$) と比べて小型である。津波初動の押し引き分布から、波源域の南側の海底が沈降し、北側では隆起とみなされる。

4. 駿河湾周辺の地震・津波歴

1854 年 12 月 23 日の安政東海地震 (M8.4) は大規模な津波 ($m = 3$) を伴い、駿河湾岸に大きな被害をもたらした記録が多数ある。現地調査によると (羽鳥, 1977)、遡上高は 4-6m に達し、内浦湾奥が高い。波源域が、遠州灘から駿河トラフ沿いに湾奥にまで伸びていたことが、清水での地殻変動記録 (羽鳥, 1976) から明白になった。局地的な津波としては、前に述べた 1974 年伊豆半島沖地震津波がある (南伊豆で地震断層が見出される)。波源域が逆伝播図 (図 4) から推定され、津波初動は南伊豆で引き波、御前崎・神津島では押し波であった。

一方、被害地震として 1935 年 7 月 11 日静岡地震 (M6.4) が知られている。静岡・清水に被害が多く、死者 9 人、住家全壊 363 と

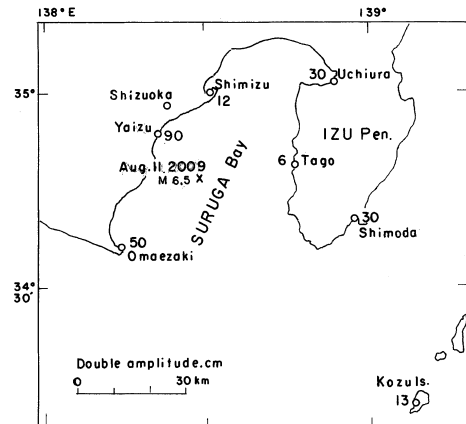


図 2 最大波の全振幅値 (cm) 分布

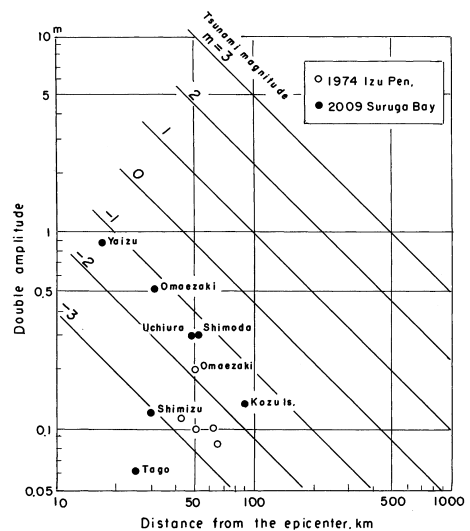


図 3 津波の全振幅値と震央距離の関係・津波マグニチュードで区分

ある。また、焼津付近で発生した 1965 年 4 月 20 日の地震 (M6.1) では、清水平野北部で被害が大きかったとある。地震直後に、清水・田子ノ浦・内浦の検潮所で 10cm の短周期波が 1 時間ほど観測された (羽鳥, 1965)。これは、地震動で港のセイシュが誘発されたようだ。

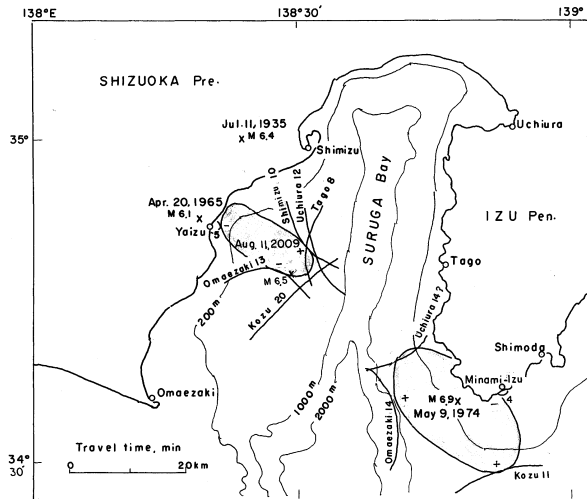


図4 津波の推定波源域と周辺の地震・津波。波面の数字は観測点の伝播時間（分）

5. むすび

検潮記録をもとに、津波の規模と波源域を解析した。津波マグニチュードは $m = -1.5$ と判定され、地震の規模に見合う標準的な津波である。各観測点からの逆伝播図によると、波源域は余震域と重なり、南側の海底で沈降、北側では隆起と推定される。今回の地震は、予想される東海地震の前駆的な活動と懸念された。しかし、気象庁の地震判定会では「東海地震に直接結びつくものではない」と結論した。これを契機に、防災対策の強化が期待される。

参考文献

藤井雄士郎・佐竹健治, 2009, 2009年8月11日に駿河湾で発生した地震の津波モデリング, 日本地震学会講演予稿集, 秋季大会, A11-05.

羽鳥徳太郎, 1965, 昭和40年4月20日静岡付近の地震による津波発生の判別, 地震研究所彙報, Vol.43, pp.607-609.

羽鳥徳太郎, 1974, 1974年伊豆半島沖地震における微小津波, 地震研究所研究速報, No.14, 115-120.

羽鳥徳太郎, 1976, 安政地震(1854年12月23日)における東海地震の津波・地殻変動の記録—明治25年静岡県下26ヵ町村役場の地震報告から, 地震研究所彙報, Vol.51, pp.13-28.

羽鳥徳太郎, 1977, 静岡県沿岸における宝永・安政東海地震の津波調査, 地震研究所彙報, Vol.52, pp.407-439.

気象庁, 2009, 特集 平成21年8月11日の駿河湾の地震, 平成21年8月地震・火山月報(防災編)

谷岡祐市郎・グスマンアディチア, 2009, 2009年8月11日駿河湾地震(M6.5)で発生した津波の解析, 日本地震学会講演予稿集, 秋季大会, P1-26.