

瀬戸内海における津波の周期応答特性について

四国建設コンサルタント 正会員 ○久保 喬 徳島大学大学院 フェロー 村上仁士
徳島大学大学院 正会員 上月康則

1. はじめに

平成 18 年 12 月 7 日に行われた中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会 第 26 回」で香川県の丸亀市、坂出市、善通寺市等が「東南海・南海地震防災対策推進地域」の指定基準に追加され、四国 4 県全域が東南海・南海地震防災対策推進地域¹⁾となった。このことは、瀬戸内海における地震津波防災対策の向上が求められ、津波対策が急務と言える。

吉田ら²⁾は、地震規模による津波の高さや津波の到達時間、波源位置の違いによる津波の分布特性といった瀬戸内海における津波の基本特性を明らかにしたが、それら津波の挙動に影響を与える因子の検討は十分とは思えなかった。そこで本研究では、津波による瀬戸内海の応答特性から津波高を増幅させる要因を明らかにし、瀬戸内海各水域が津波の周期に及ぼす影響を詳細に把握することを目的に数値計算を行った。

なお、ここでは伊予灘から播磨灘における瀬戸内海内部の水域を瀬戸内水域と呼ぶことにしている。

2. 研究方法

南海地震津波は、中央防災会議による想定東南海・南海地震モデル（以下中防モデルと略称）、安政南海地震津波モデル（M8.4, 1854 年）（以下安政モデルと略称）および正弦波（波の入射位置は、33° N（足摺沖 3km）のライン上、周期変化 10, 20, …, 180 分、振幅変化 1, 3, 5m）を用いた。津波伝播計算は、非線形長波理論式を Leap-frog 差分法で解析し、陸域を完全反射、計算格子間隔 1350m・450m、計算時間 20 時間、計算時間間隔 0.6 秒、計算潮位 T.P. ±0.0m とした。

3. 結果および考察

図 - 1 に瀬戸内海の各海域名と、中防モデル、安政モデルによる波源でのスペクトルを示す。図から、両モデルとも、波源における津波の周期が同じ 45 分、90 分のピークを示した。同様に、津波の周期を各水域で解析した結果、伊予灘では、周期約 60 分と 90 分以上の周期の成分波がピークを示し、また、播磨灘、隠岐灘では周期成分約 60 分の波、備後灘は周期成分約 70 分がそれぞれピークを示した。これらは、両モデルとも波源付近での周期・45 分、90 分の応答がされずに、瀬戸内海においては減衰していることがわかる。しかし、

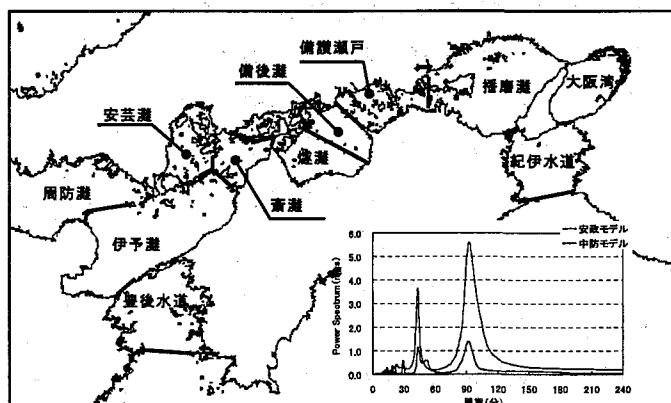


図 - 1 瀬戸内海における各海域名と
波源における津波の周期成分

これだけでは、津波の周期による瀬戸内海での応答特性を詳しく検討しているとは言えない。そこで、正弦波を用いて瀬戸内海各水域における周期の応答特性を振幅別に調べた。

正弦波による結果より、瀬戸内水域の播磨灘から備後灘にかけては、周期約 60～70 分が最高津波高を多く示した。中防・安政モデルの結果と併用させると、播磨灘から備後灘にかけては、津波の周期約 60～70 分が津波高を増幅させる特性を持つと考えられる。また、伊予灘から斎灘にかけては、入射波の振幅の増加に伴い、周期成分 180 分が最高津波高を多く示した。このことは伊予灘から斎灘における水域について、中防・安政モデルの結果と併用させると、周期 60 分以上の長周期成分が津波高を増幅させる特性を持つと考えられる。しかし、西の豊後水道、東の紀伊水道および大阪湾は、津波の周期による増幅率にばらつきが生じているため検討することができなかった。そこで豊予海峡、鳴門海峡および明石海峡を数値計算上におい

て閉鎖させ、豊後水道を一つの湾、紀伊水道・大阪湾を一つの湾として考えた。それぞれ湾における海峡手前での津波波形と、現況地形による海峡手前と海峡を透過した後の津波波形より、図 - 2、図 - 3 に示すように、津波による周期の応答特性を検討した。

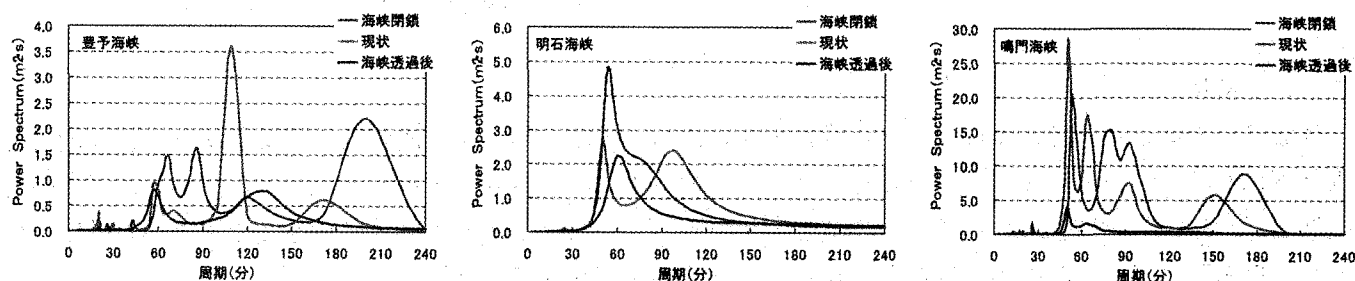


図 - 2 安政モデルによる豊後水道、紀伊水道および大阪湾における津波の応答特性

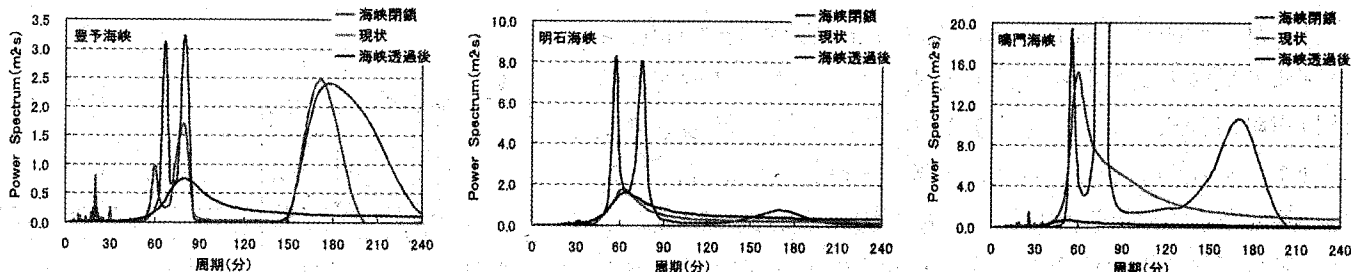


図 - 3 中防モデルによる豊後水道、紀伊水道および大阪湾における津波の応答特性

図 - 2、図 - 3 より、豊予海峡、鳴門海峡および明石海峡を閉鎖させて、外洋から豊後水道、紀伊水道および大阪湾に進入した津波の周期は、豊後水道で周期成分約 70~90 分、150 分以上が津波高を増幅させる特性が見られる。また同様に、紀伊水道・大阪湾側においては、周期成分約 60~70 分が起因すると考えられる。そこで、正弦波で求めた豊後水道、紀伊水道および大阪湾での周期別の最大波高分布を図 - 4 に示す。図から、豊後水道では、周期成分約 70~90 分、150 分以上が津波高を大きくさせるようであり、また、紀伊水道、大阪湾では、周期成分約 60~70 分が津波高を増幅させる周期の特性は、上述と同様な結果である。このことは、豊後水道、紀伊水道および大阪湾それぞれが、津波高を増幅させる固有の周期を持つからと考えられる。

4. おわりに

閉鎖的かつ平面的に出入りが多い湾を持つ瀬戸内海における津波の挙動を把握するには、水域ごとの固有振動を明らかにすることが重要である。しかし、瀬戸内海の各種水域の固有振動については、まだ十分に明らかにされているとは言い難い。本研究では、各水域の周期応答特性を考察したもの、実水域の固有振動が観測されていないので、その妥当性は検討できていない。今後、実水域の固有振動が観測されることを望みたい。

最後に、本研究は科学研究費基盤研究 (C) 17510149 (代表者：村上仁士) による研究の一部であることを明記し、謝意を表する。

【参考文献】

- 1) 中央防災会議：「東南海、南海地震等に関する専門調査会」第 26 回，2006
- 2) 吉田和郎：学位論文「瀬戸内海における津波の挙動特性に関する基礎的研究」2005

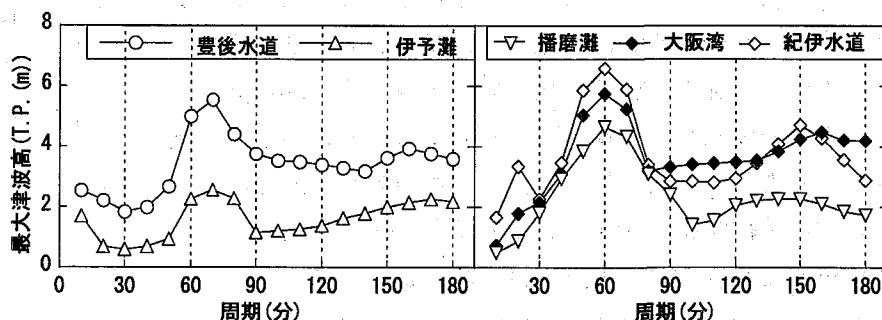


図 - 4 正弦波による周期別の最大波高