

四国四県の主要港湾における副振動の特性について

徳島大学工業短期大学部 正 員 村上 仁士
日本国有鉄道 正 員 高谷 博文
袋井市役所 鈴木 茂

1. まえがき； 前々回、前回の講演会において、著者らは、徳島県内ニ、三の港湾の潮位記録や現地観測記録をもとに、スペクトル解析を行ない各港湾の共振周期を明らかにした。¹⁾²⁾ 今回は、対象とする港湾を四国四県に拡大して、図-1に示すように、小松島港、高松港、松山港、土佐清水港、高知港の5港湾を取りあげた。

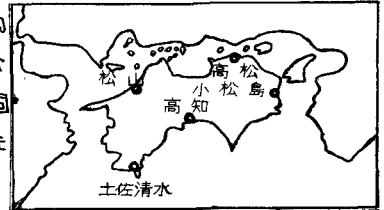


図-1 各港湾位置図

2. 各港湾の振動特性； 小松島港 図-2はMEMを用いて計算した小松島港のスペクトル図である。この図から周期約35分および約14分に顕著なピークがあることがわかる。共振周期の概算を小松島港、小松島湾および紀伊水道をはさむ対岸との水域で行なうと、それぞれ、14分、35分となり、周期14分および35分の振動は小松島湾、紀伊水道での振動であると考えられる。また、チリ地震津波によるスペクトルでは周期60分にもピークが見られ、これはチリ津波の卓越周期と一致しており、これが顕著に現れていると考えられる。平均波法による平均周期の分布図、図-6では、12分、30分および40分の周期にピークが見られ、上記の考えが妥当であることがわかる。高松港 他の港湾と比較して発生回数が少なく振幅も小さいため水位の読み取りに限界があり、解析はチリ津波時の1ケースのみにとどまった。図-3でピークは約60分のところに現れているが、このような周期は高松港の港湾規模からは考えられない。そこで対岸までの水域を考えるとMerian周期で約60分となる。またチリ津波の卓越周期が60分であることから、両者の相乗効果によって顕著なピークが現れたものと考えられる。平均波法による周期頻度分布図-6を見ると、幅広い周期帯に分布していることがわかる。このことから高松港の振動モードがあまりはっきりしていないことも考えられる。松山港 松山港のスペクトル図はここには示していないが、スペクトルピークのある位置がそれぞれ異なり共振周期を推定することは困難である。松山港は南北方向の湾長3kmに比べて湾口部の開口幅が1.8kmと相対的に広く、しかも東西方向の湾幅は900mと狭い形状をしている。また伊予灘という広大な水域に面しているため、外海からの長周期波が侵入しやすく、しかも港湾規模が小さいことから検潮記録には種々の周期をもった長周期の侵入波が記録されたものと考えられる。一方、平均波法による平均周期の分布図-6には、周期10分のところに顕著なピークが見られる。このことから松山港では、周期10分くらいの長周期

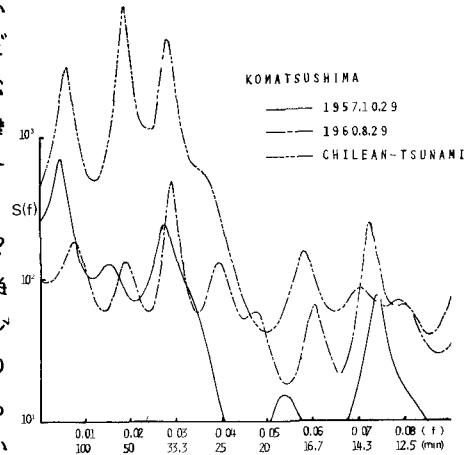


図-2 小松島港スペクトル図

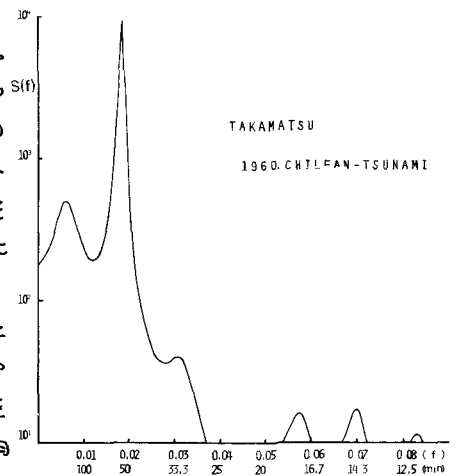


図-3 高松港スペクトル図

波が頻繁に侵入するのであろうと考えられるが、よくわからない。

土佐清水港 図-4から周期20分のところにスペクトルピークがあることがわかる。土佐清水港は湾長2.5 km, 湾内平均水深7.5 mであることから、1次モードが約20分となる。清水港のように港湾形状が細長く、簡単な形状をしている港湾では明確な振動系をもち、顕著なスペクトルピークが現われることを示している。また平均波速による図-6から周期20分に非常に顕著なピークが現われていることがわかる。**高知港** 図-5は高知港のスペクトルを示したものである。図から約16分、20分、26分、60分ほどの4つの周期帯でピークをもっていることがわかる。高知港のある浦戸湾は、南北方向の湾長約5 km, 平均水深約3 mであり、1次モードで60分2次モードで20分となる。また、浦戸湾は非常に狭い湾口部を通じて外洋に連なっており、一種の開鎖域と考えられ種々の振動が起こるものと考えられる。さらに横瀬所に桂浜の防波堤に設置されており、高知港の湾口部にあたることから侵入波の影響を顕著に受けていると考えられる。図-6の平均周期の頻度分布では、20分前後の周期帯に分布の集中が見られる。これら種々の振動は浦戸湾での振動であると考えられる。

3. **月別発生回数**： 図-7は各港湾における副振動の月別発生回数を観測年間で平均したものである。破線は宇野木³⁾が、1959年に調査したものであり、実線は著者らが

1977年に調査したものである。高知港を除く他の港湾では現在のほうが顕著な副振動の発生回数が著しく減少していることがわかる。これは、当時は防波堤がなかったことによるものと考えられる。また副振動の発生要因の90%以上が気圧変動によるものであることから、各港湾の副振動月別発生回数は、その港湾の位置する地域の気候すなわち気象要素の影響を強く受けていることがわかった。

4. **まとめ**： 本研究によって各港湾

の副振動の特性がかなり明らかになった

が、各港湾の共振特性の詳細を知るために、今後さらに検討することが必要であろう。最後に本研究にあたり貴重な資料を提供していただいた徳島地方気象台、高松地方気象台、松山地方気象台、高知地方気象台および土佐清水測候所の関係諸氏、とくに台風時の進路図などを快く提供していただいた徳島地方気象台葛西光明技術課長に深く感謝する。 一参考文献一

1. 村上仁士・高谷博文；徳島県の2,3の港湾の副振動解析, 28回中田国學術講演会講演集, pp. 41-42, 1976.
2. 村上仁士・高谷博文；現地資料による副振動のスペクトル解析, 29回中田国學術講演会講演集, pp. 79-80, 1977.
3. 宇野木早苗；港湾のセイシュと長周期波について, 6回海岸工学講演会講演集, pp. 1-11, 1959.

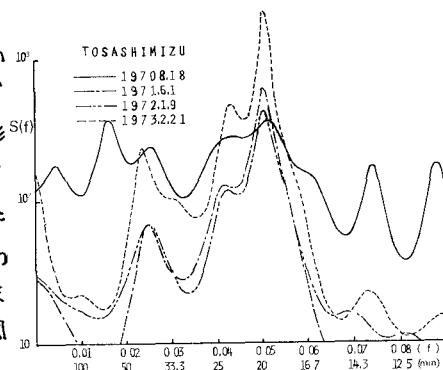


図-4 土佐清水港スペクトル図

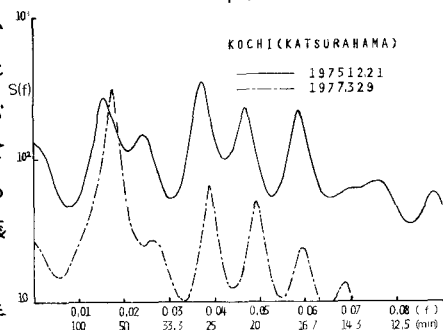


図-5 高知港スペクトル図

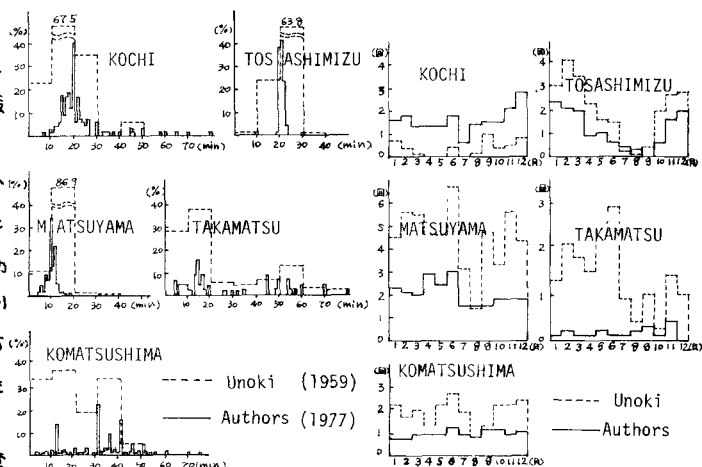


図-6 平均周期頻度分布

図-7 月別発生回数