

Ⅱ－3 3 大陸棚上を伝播する遠地津波の検討

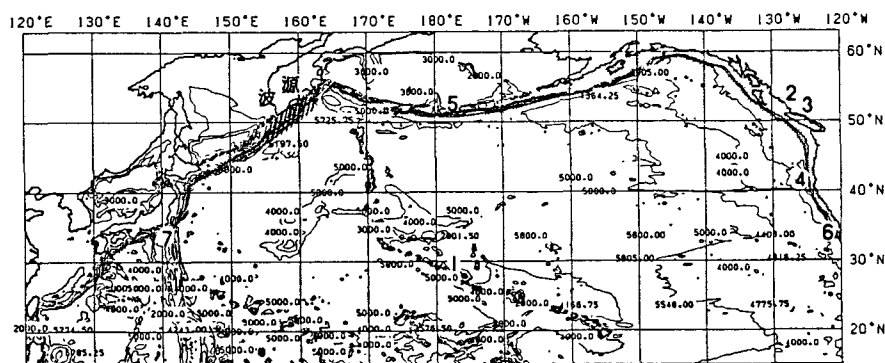
東北大学大学院 学生員○今村文彦
東北大学工学部 正 員 首藤伸夫

1. はじめに 近地津波においては、湾内振動や局所的な地形効果などの影響を除けば、第1波の波高が大きく、その代表的周期は波源寸法と水深で決まる。しかしながら、遠地津波では波源との位置関係により、津波波形は複雑に変化する。その多くは大陸棚の存在が原因しており、津波が陸棚に直角に入射する際には定常波（陸棚セイシュ）が、平行に伝播する際には境界波（エッジ波）が生じるためであると言われている。これら陸棚上の波動に関して、理論解析は多くされているが実際問題を扱ったものは少なく、現実に海洋でどのような現象が起きているのかという理解も少ない。本研究では検討の第一段階として、検潮記録や実際の海底地形を考慮した数値計算結果により得られた津波波形の位置的特性について考察する。

2. 対象津波および領域 過去生じた遠地津波の中で、日本沿岸でエッジ波の存在が認められた1952年カムチャッカ津波を扱う。対象領域は 図－1 に示された北太平洋を考える。図中ハッチ部分は大陸棚の存在している場所を表わす。ここでの陸棚は幅の小さいものであるが、太平洋を囲むように連なっているのが特徴である。波源は、図－1 中の斜線部で示している。

3. 波形の分類 大きく3つに津波波形を分類する。まず、Type A として、第1波が大きく、その後は急激に減少している単独波であるもの、Type B は陸棚セイシュに対応するもので、比較的周期の長い定常波成分が卓越するもの、最後に、Type C は高波数成分を多く含み、包絡線を持つ波群（エッジ波の特徴）が認められるものとする。その他、Type A に属するものとして第1波ではないが、単独波が顕著にみられる波形を A'、長周期の定常波に高周波成分が載っているものを B'。なお、B'とC、AとC の特性を持つものを便宜的に D、E とした。以上の代表的な波形を図－2 にまとめる。

津波波形の分類は主観に頼ることが多かった。ここでは、第1波・最大波の波高・到着時間、統計量（分散、ひずみ度、尖度）、スペクトル、ゼロクロス・極大小数などを求めて分類の基準とした。Type A は第1波が最大であり、ひずみ度や尖度が大きいものを選ぶ。Type B は長周期成分にスペクトルのピークが存在するもの、BとB'の区別は短周期成分のスペクトルとゼロクロスに対する極値の数を目安とする。Type C は短周期成分が多くあり、最大波が遅れて生じるものとする。



図－1 対象領域（図中の数字は図－2に対応）

4. 空間分布特性 まず、図-3 に外洋伝播計算による波形形式の分布と1時間毎の津波先端位置を描いた伝播図、図-4 に検潮記録の分布と津波発生4時間後の空間水位分布図を示す。カムチャッカ半島から発生した津波は、千島・日本列島およびアリューシャン列島・北アメリカ西海岸をほぼ境界として伝播する様子が分かる。図-3より、陸棚に沿った場所のほとんどはエッジ波としての特徴を持つこと、北アメリカ西海岸では陸棚セイシュとしての性質を持つことが示される。一方、太平洋の中央部（孤島）では、波源からの通過波（単独波）のみが検出されている。この通過波の存在は空間水位分布図からよく分かる。以上の分布は波源との位置関係から妥当な結果であると言える。図-4の検潮記録と対比すると、ほぼ一致する傾向が見られるものの、アメリカ西海岸での波形に差が生じている。計算結果ではセイシュの性質を示すのに対し、検潮記録では単独波としての特徴を持つ。さらに詳細な検討が必要であるが、数値計算での陸棚地形の近似が低いため、陸棚の周期が実際より小さくなりセイシュが卓越した、或は、実際には浅海域でのエネルギー損失があったために波高減衰が生じ、セイシュは見られなかったと考えられる。

5. おわりに 遠地津波の波形を分類し、波源との位置的特徴を調べた。計算結果および検潮記録による分布特性は一部を除きほぼ一致し、波源の位置と単独波、陸棚セイシュ、エッジ波との関係も妥当なものであった。外洋伝播計算結果の再現性を調べるためには、まずこの検討が必要となろう。今後はエッジ波の特徴の1つである分散性の検討や検潮記録との定量的な評価が要求される。

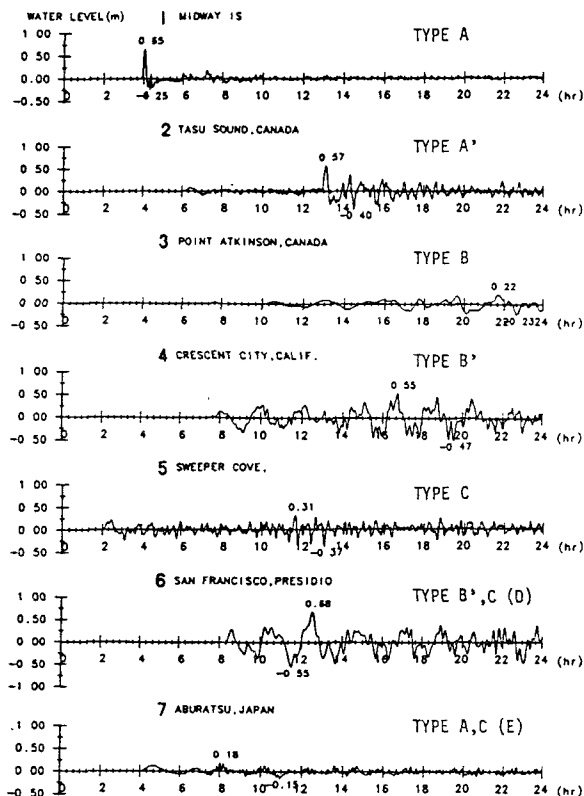


図-2 津波波形の分類

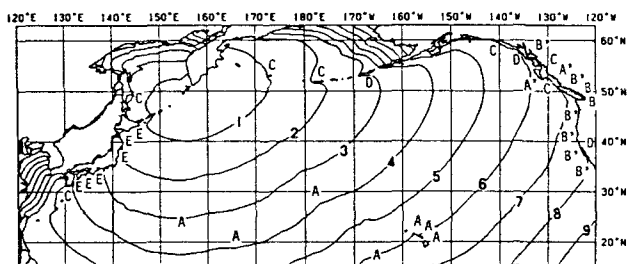


図-3 数値計算による波形分類と津波伝播図（時間）

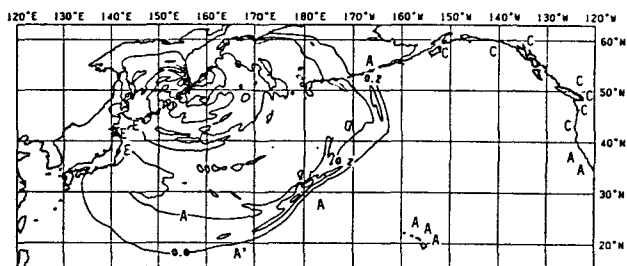


図-4 検潮記録の波形分類と空間水位分布（発生4時間後）