

潮位記録を用いた地殻上下変動推定のための津村による海域区分の検証

Reexamination of sea area divisions by Tsumura for vertical crustal movement estimation using tidal records

小林 昭夫 [1]

Akio Kobayashi[1]

[1] 気象研

[1] MRI

潮位記録から地殻上下変動を推定するには、現在でも津村(1963)の方法、またはこれを改良した加藤・津村(1979)の方法がよく用いられている。津村(1963)は全国58点の検潮所における月平均潮位を気圧補正し、直線トレンド、年周成分とそれらからの偏差成分に分けた。さらに適切に領域分けされた海域内では偏差成分が共通していることに着目し、海域内の偏差成分の平均を各地点の値から差し引くことで海況による影響を除去し、その地点における地殻の上下変動成分を推定した。加藤・津村(1979)はより長期のデータに対し、直線トレンドの代わりにカットオフ周期10年のローパスフィルターを用いて同様の補正を行った。いずれも日本周辺を偏差成分が共通している9つの海域に区分している。津村の方法にはある海域について十分な数の検潮所が必要であり、検潮所が少なかった1950年以前に適用するのは困難である(加藤・津村、1979)。また最近のように一つの海域内に多くの検潮所が存在する場合、その海域内で微小な変動パターンの違いが見えることもある。本研究では検潮所が少なかったり多かったりした場合でも、適切な組み合わせを設定して海況補正が行えるように全ての検潮所間について偏差成分の相関係数を求め、検潮所間の関係を視覚的にとらえるためクラスター分析を行い、津村による海域区分を検証した。

調査には1961年~2000年の40年間のうち10年以上データが存在する検潮所117点の月平均潮位を用いた。月平均潮位データは気圧補正、年周・トレンド補正をし、偏差成分を取り出す。月平均海面気圧は検潮所に近い気象観測点の値を用い、比例係数-10.0mm/hPaを仮定した気圧補正を行った。トレンド成分の推定には、ベイズ型季節調整法ツールBAYSEA(Akaike and Ishiguro, 1980)を用いた。BAYSEAは与えるパラメータによりトレンドの'硬さ'が変化するが、ここでは数年から10年程度の周期を持つ変動までをトレンドとして扱うように設定した。年周成分は津村(1963)と同様に単純に毎年同じ月の平均値を月ごとに求めた。ここでは地震などに伴う短い時間スケールの地殻変動による変化をあらかじめ取り除いたため、偏差成分は主に海況による潮位変化を反映していると考えられる。

偏差成分が共通している検潮所の組み合わせを見つけるため、まず全117検潮所について偏差成分の相関係数を求めた。津村(1963)は高知県西部を境界とする海域5と6、および青森県日本海側を境界とする海域8と9の境はあまり明瞭ではないとしている。本研究でもこれらの海域の相関が高く、更に伊豆半島を境界とする海域3と4についても比較的相関が高いことがわかった。その他、八戸は同じ海域2の福島県沿岸の検潮所とより、違う海域である津軽海峡周辺の検潮所との相関の方が高い。南伊豆は同じ海域3の相模湾、東京湾周辺の検潮所とだけでなく、海域4の駿河湾の検潮所とも相関が高い。このように全ての検潮所間の相関係数を参照することで、検潮所が少ないまたは多い場合でも津村の区分によらず海況補正のために適切な検潮所を選ぶことができる。

次に偏差成分が共通している検潮所の組み合わせ全体を視覚的にとらえ、津村の区分と比較するため、求めた相関係数を用いたクラスター分析を行う。クラスター間の距離に相当する情報としては、相関係数 r を用いた距離として一般に用いられている $2(1-r)$ を採用した。距離の近いものを順にクラスター化してゆく過程における距離の再計算法としては、群平均法とワード法を試みた。クラスター分析は探索的なデータ解析手法であり、客観的な証拠として用いてはならないとされている。しかし概ね群平均法とワード法の結果は一致しており、分析結果は安定していると考えられる。結果として、津村による海域区分はほとんどの地点で適切なものであることが確認された。主な特徴を以下に記す。

- ・勝浦(加藤・津村(1979)では海域2)はやや相関は低いものの海域3や4に近い。
- ・土佐清水(津村(1963)では海域6)は海域5の方が適切である。
- ・海域3は細かく見ると東京湾内の地点と、布良および相模湾の地点とに分かれる。
- ・海域4は細かく見ると駿河湾内と、舞阪から浦神までの遠州灘・熊野灘沿岸に分かれる。
- ・海域8(東北から中国地方の日本海側)は福井県あたりで東西に大きく分かれる。

各検潮所間の相関係数に基づき、津村の区分に関わらず、相関の高い検潮所を用いた海況補正を行うことができる。このことにより、海域区分の境界に位置する検潮所などは津村の区分内の検潮所を用いるより補正効果が向上することが確認された。