

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 安田 健二

論 文 題 目

Interplate coupling of the shallowest segment along the Suruga-Nankai trough derived from seafloor geodetic observation through new analysis methods

(新解析法による海底測地観測結果から得られた駿河-南海トラフ沿いのプレート間浅部における固着)

論文審査担当者

主 査	名古屋大学大学院環境学研究科	准教授	田所 敬一
副 査	名古屋大学大学院環境学研究科	教 授	山岡 耕春
副 査	名古屋大学大学院環境学研究科	教 授	渡辺 俊樹
副 査	名古屋大学大学院環境学研究科	准教授	伊藤 武男

論文審査の結果の要旨

本論文は、GNSS測位と海中音響測距を組み合わせた海底地殻変動観測において課題となっている海中音速構造の不均質性に起因する精度低下を解決する新しい解析手法を提案するとともに、それを駿河-南海トラフにおける実観測データに適用してプレート境界面浅部における固着状態の推定を行ったものである。

2011年の東北地方太平洋沖地震以降、南海トラフ域においても津波想定観点から、特にプレート境界浅部(トラフ軸近傍)における固着状態の把握が急務となっている。ところが、南海トラフ軸近傍では黒潮によって生じる海中音速構造の大規模な不均質が原因で、均質な速度構造モデルを導入する従来の解析手法では高精度な海底地殻変動観測が極めて困難であった。一方、駿河トラフ軸近傍における海中音速構造の不均質は比較的小規模であるが、これもセンチメートル級の精度が要求される海底地殻変動観測にとっては無視できない精度低下要因であった。

本研究では、まず、黒潮による大規模不均質が存在する海域において周回航路上で音響測距を行った際に音波の走時残差に現れる特徴を把握するため、音速構造の大規模不均質を一律な傾斜で近似して数値実験を行った。その結果、従来の解析手法で海底局位置を決定した場合には、周回航路上の音響測距地点の方位に対する走時残差に180度の周期性が現れ、音速傾斜の軸の方向と大きさをそれぞれ初期位相と振幅から推定できることが明らかになった。この推定法の妥当性は、実観測データの解析によって、音響測距と同時に実施した繰り返しCTD測定結果に調和的な傾斜の軸の方向と大きさが推定できたことで検証された。これを踏まえて、音波の走時残差から推定される傾斜の軸と大きさを海中音速構造モデルとして組み込んだ新しい解析手法を提案し、従来の解析手法と比べて海底局位置の時系列のRMSを1桁低減させることに成功した。一方、小規模不均質が存在する駿河湾海域では、海中音速構造と海底局位置の上下成分とのトレードオフを解消するべく、上下成分の時系列のRMSが最小になるように海中音速構造の推定に補正を行う新しい解析手法を提案し、やはり従来の解析手法と比べて海底局位置決定の高精度化に成功した。

これらの新しい解析手法を南海トラフ軸および駿河トラフ軸近傍に設置されている海底地殻変動観測点で取得したデータに適用したところ、アムールプレートに対してそれぞれ西北西方向に年間約4cm、西方向に年間約4cmの平均変位速度を得た。これらの対象領域直上における海底地殻変動観測結果は、当該観測点直下のプレート境界面浅部では、陸上や周辺の海底で観測された地殻変動をもとにした先行研究で示されている結果よりも固着が強いことを示唆している。

本研究では対象としていない海域や他機関での海底地殻変動観測の高度化への寄与といった本解析手法の一般性についての検討、誤差を踏まえた観測結果のより詳細な解釈といった面での課題は残るものの、本研究結果は、海底での地殻変動観測の分野において共通の課題である高精度化の実現に大きく貢献するとともに、駿河トラフ軸近傍および紀伊半島沖の南海トラフのプレート境界浅部における強い固着の存在を示唆するより直接的な観測結果を提示した点で学術上寄与するところが大きい。よって、本論文の提出者である安田健二氏は、博士(理学)の学位を授与される資格があるものと判定した。