

学 位 論 文 題 名

海底地震観測が解明した三次元震源分布に基づく

日向灘沖の海溝会合部のテクトニクス

学位論文内容の要旨

海底地震計アレーを用いて九州東方沖日向灘海溝会合部における自然地震観測を行なった。日向灘沖海溝会合部は北の南海トラフと南の琉球海溝で九州－パラウ海嶺によってその走向が異なっている領域であり、この海溝会合部で海洋性プレートであるフィリピン海プレート内の変形があるのかどうか、地震学的、および地球物理学的に非常に興味のある領域である。この領域の地震活動はM6クラスの地震が10年に1度程度と非常に低い。このため、日向灘沖海溝会合部には観測点が地震発生域直上にないため、九州、および四国の気象庁、および大学の陸上の観測網から決定された微小地震の震源分布でこれまで議論が重ねられてきた。

また、地震活動も他の沈み込み帯に比べて非常に低いため、遠地震観測からおぼろげにフィリピン海プレートの沈み込みの形態が明らかにされているだけに過ぎなかった。本研究では日向灘沖の詳細な震源分布を明らかにするべく、海底地震計を用いた自然地震観測をのべ4カ月間実施し、詳細な震源分布を明らかにした。

さらに、福岡管区気象台、および鹿児島大学理学部の地震観測網と併合処理を行なうことにより、観測網を沖合100kmまで広げ、精度のよい震源要素を得ることができた。

また、本研究によってえられた詳細な震源分布をもとに地球物理学的な考察を加えることにより、同地域のテクトニクスを解明した。

本研究により初めてあきらかとなったことは以下のとおりである。

観測期間中、大隅半島東方沖でM6.4の地震が発生した。この地震は世界的な規模の地震観測網から逆断層型のプレート間地震であることが分かったが、本研究で得られた詳細な震源分布を検討した結果、プレート間に発生する逆断層地震の直上に地震発生領域があることが日向灘沖の沈み込み帯において見いだされた。これは、東北日本弧において海底地震計による人工地震観測および自然地震観測から得られた証拠と同じであり、沈み込み帯には海洋性プレートと大陸プレートの境界で発生する逆断層地震域の直上に大陸地殻内の変形を示す地震活動が存在する。

震央分布を詳細に検討した結果、宮崎沖に負のBouguer異常(重力異常)の目玉の存在する領域を境にして、南と北では震央分布の走向に変化が生じていることを本研究で初めて明らかにした。また、九州－パラウ海嶺が大陸と衝突しているところを境に震央の走向に変化が生じて

おり、海溝軸の走向の変化との相関が非常に良いことを日向灘沖の海溝会合部で初めて明らかにした。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 島 村 英 紀
副 査 教 授 岡 田 廣
副 査 助 教 授 森 谷 武 男
副 査 助 教 授 笹 谷 努
副 査 教 授 金 沢 敏 彦

(東京大学理学系大学院地球物理学研究科)

学位論文題名

海底地震観測が解明した三次元震源分布に基づく 日向灘沖の海溝会合部のテクトニクス

二つの島弧が会合している場所で、それぞれの島弧とそこから地球内部へ沈み込んでいる海洋プレートのありさまとそのダイナミクスには、まだ解明すべきことが多い。南海トラフと琉球海溝が会合している日向灘沖にある海溝会合部はそのひとつである。この地下でフィリピン海プレート内のこういった変形があるかなど地球科学的に興味が集まっている場所である。しかしこの地域の地震活動はマグニチュード6クラスの地震が10年に1度程度と、他の沈み込み帯に比べてごく低く、それゆえ大きな地震のメカニズムを使ってテクトニクスを調べるのにも制約があった。これまでは気象庁および大学の陸上の観測網から決定された微小地震の震源分布から議論が重ねられてきたが、海底に起きる地震については、検知能力も震源決定能力も低かった。

本研究は海底地震計群列を用いた自然地震観測を北海道大学理学部海底地震観測施設として2年次、のべ4カ月間にわたって実施した結果を整理したもので、向灘沖の海陸境界部全域の震源分布の詳細を明らかにした。また、詳細な震源分布をもとに地球物理学的な考察を加えることによってこの領域のテクトニクスの解明に成功した。

日向灘沖の海溝会合部の地震活動は極めて低く、定期的な地震活動の詳細の把握を臨時観測で行うことは極めて困難な課題だから、本研究の独創性はこの困難な課題に挑戦した点にある。このため海底地震計を長期観測に適合するよう変更を加えるなど新たな観測の試みがなされている。

本研究では、宮崎沖の海底に負のブーゲー重力異常の極値がある領域を境にして、南と北では震央分布の走向に変化が生じていることを初めて明らかにした。また、九州-パラウ海嶺が日本列島と衝突しているところを境に、震央分布の走向が変化がしており、その変化は海溝軸の走向の変化との相関が非常に良いことを初めて明らかにした。

また、日向灘では10年に1度という海洋性プレートと大陸プレートの境界で発生するマグニチュード6.4の地震をたまたま捉え、海底地震観測で高精度に求めた震源との相対的な位置関係を調べて、海洋性プレートと大陸プレートの境で起きる逆断層地震域の直上に大陸地殻内の変形を示す地震活動があることを発見した。また、高感度の海底地震観測によ

ってもマグニチュード6級の地震に顕著な余震活動がなかったことは新たな知見である。

地震活動が極めて低い日向灘沖海陸境界部での定常的な地震活動の詳細を明らかにした点を高く評価するとともに、南海トラフ、琉球海溝、九州-パラウ海嶺という構造の特徴をもつ領域のテクトニクスについて新たな知見を提出している点も評価する。

今回の研究によって地震活動、つまり島弧とそこから地球内部へ沈み込んでいる海洋プレートのダイナミクスを解明する重要な手がかりを得た。また、そこから同海域のテクトニクスも論じ、島弧の会合部についての地球科学的な研究に重要な貢献をしたと考えられる。よって、著者は、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。