

論文審査の結果の要旨

氏名 新井隆太

本論文は8章からなる。第1章は、イントロダクションであり、大量に蓄積された先行研究のレビューと研究対象地域のテクトニックな位置づけ、本研究の目的について述べられている。既存の研究の漏れのないレビュー、大陸衝突帯を含めて地球上の衝突帯研究の未解決課題、その課題を解く上での伊豆衝突帯の意義について焦点をあてて適切に記されている。

第2、3、4章は、伊豆衝突帯の御坂、丹沢、伊豆の多重衝突帯について、東部、西部、北部に分け、データ取得手法とそれぞれの結果、衝突帯の浅部と深部の構造に関して新たに得られた知見の記述、討論が記されている。データ解析において複数の制御震源探査の波形データを用いただけでなく、自然地震データも統合的に解析した点はこれまでになく、高く評価される。独立した複数種のデータを用いた検証によって、得られた地殻構造モデルの信頼性向上を実現している。具体的には、御坂・丹沢・伊豆の三者間でも衝突様式に大きな違いが見られ、御坂地塊は本州弧の上に乗り上げ、丹沢は本州弧の横に付加し、伊豆は、御坂・丹沢の下に沈み込んでいることを新たに明らかにした。

第5章は伊豆衝突帯下のスラブ上部の物性に関するデータ記述、討論が述べられている。御坂・丹沢の両地塊は中部地殻において剥離し、剥がれた下部地殻は本州弧の底に一部付加し、大部分はさらに深部へ沈み込んでいることが新たにわかった。この発見は、それまで知られている海洋性地殻が全て沈み込む西南日本や世界各地の沈み込み帯とは大きく異なり、火山性島弧が衝突するプレート境界独自の特徴を解明したといえる。下部地殻の剥離現象は、近年、大陸の衝突帯において発見されてきた現象であるが、それが火山性島弧の衝突の典型例である伊豆衝突帯においても発見したことは高く評価される。なぜなら、大陸性地殻の大規模なマントルへの還流がより普遍的に起きていることを示唆するからである。また、沈み込みプレート境界においては一般に流体の存在が考えられている。しかし、伊豆衝突帯のプレート境界は、制御震源の振幅解析、自然地震データによる地震波速度構造および b 値、比抵抗構造という複数のデータから、流体に乏しいことが新たに推定された。この発見は、逆に流体の分布がスラブ内地震や深部低周波微動・地震の発生に密接に関連していることを証明していることとなる。本研究の新たな発見の意義は大きい。

第6章は、伊豆衝突帯とそこにおける地震活動の関連について記述し、議論している。衝突帯の構造が解明されたことによって、地震活動は衝突の先端部に集中する様子が明

らかとなった。この新事実は衝突・沈み込み過程で作り出された応力場が、衝突域での微小地震の発生を支配していることを示唆することとなった。衝突・沈み込み過程に起因した地殻の不均質性と物理特性が微小地震の発生に与える影響を議論できるようになった点は高く評価できる。

第7章は、総合的議論であり、第8章は結論である。第7章では4つの点、すなわち、伊豆衝突帯における東西の衝突様式の共通点と違い、伊豆衝突帯の進化モデル、衝突帯のマスバランス、伊豆衝突帯と地球における他の衝突帯との比較を論じている。この議論によって、本研究によって得られた結果を、伊豆衝突帯という地域に留まらず、プレート境界の衝突帯の一般的問題へと普遍化することに成功している。今後、粘弾性・塑性変形の数値シミュレーションとの融合によって、衝突帯における地震発生環境を総合的に理解できるようになることが期待される。

なお第2、3、5、6章は、岩崎貴哉、佐藤比呂志、阿部進、平田直との共同研究、第4章は、岩崎貴哉、佐藤比呂志との共同研究であるが、論文提出者が主体となって解析および検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であったと判断する。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。