

論文審査結果の要旨

氏名 木村 治夫

本研究は、島弧と島弧が衝突するプレート境界である伊豆半島北端部における現在および第四紀のテクトニクスを、主として古地磁気学的手法によって解明した。本論文は5章からなる。第1章では、過去の研究をレビューし、本研究の背景を説明する。伊豆弧の本州弧に対する相対運動は、剛体的プレート回転モデルからの予想では $N35^{\circ}W$ 方向である。従って、これら2つの島弧間のプレート境界である国府津-松田-相模湾断層上では右ずれが期待され、水平短縮成分は生じないはずである。しかし、地震時（1923年関東地震）の測地データと地形・地質学的な観測事実は、このプレート境界上で大きな水平短縮成分が存在することを示している。この矛盾を解決するために小山（1995）は、ヒリピン海プレート北東端部にマイクロプレートを想定した。このマイクロプレートの西縁は丹那断層であり、南縁は東伊豆単成火山群を経て伊豆大島に至る拡大境界で限られると考えた。この仮説は、国府津-松田-相模湾断層上でのすべりに関する上記の矛盾を定性的には説明する。しかし、丹那断層上でのすべり速度が従来求められている 2 mm/yr という小さな値であるとすると、この仮説は定量的には破綻している。

第2章と第3章では、丹那断層とその南方延長に位置する巢雲山-奥野断層について、断層周辺の広い範囲で火山岩の古地磁気測定を行い、そのデータに基づいて断層周辺部における塑性変形速度を見積もった。丹那断層周辺に分布する多賀火山（約 0.6 Ma ）において12地点で古地磁気測定試料を採取し、各試料片について、段階熱消磁実験及び段階交流消磁実験を行った。その結果から安定な初生残留磁化成分を分離し、各試料採取地点で地点平均方位を算出した。これによって得られた古地磁気方位の偏角と試料採取地点から丹那断層までの距離の関係を求めたところ、断層から少なくとも約 3 km の範囲において、断層に近づくほど反時計回りの回転が大きくなるという関係が得られた。この関係から、断層周辺の広範囲な塑性変形による横ずれ量を計算すると約 7.9 km 以上という値が得られた。また、丹那断層そのものでのくいちがいによる横ずれ量は約 1 km [久野, 1936] である。ゆえに、丹那断層における多賀火山噴出物堆積時以降の総横ずれ量は約 8.9 km 以上であり、丹那断層における約 0.6 Ma 以降の総横ずれ速度は約 14.8 mm/yr 以上であることが分かった。また、巢雲山-奥野断層で同様にして、断層周辺に分布する宇佐美火山（約 0.8 Ma ）について7地点で古地磁気測定を行い、横ずれ断層周辺の広範囲における塑性変形による横ずれ量を算出したところ、断層から約 4 km の範囲において約 6.8 km 以上という値が得られた。よって、巢雲山-奥野断層における約 0.8 Ma 以降の総横ずれ速度は約 8.5 mm/yr 以上であることが分かった。

第4章では、国府津-松田断層帯断層帯における水平短縮速度についての吟味を行った。

本研究では同断層帯北端部の松田北断層においてP波浅層反射法地震探査を行った。その結果得られた重合後マイグレーション処理を施した深度変換断面から、傾斜角 23° の断層が認められた。これが活断層としての松田北断層の主体を成すと判断される。この傾斜角と従来知られている上下変位速度から、この測線に沿った方向 ($N10^\circ E$) での松田北断層の平均変位速度の水平短縮成分は 2.4 mm/yr 以上と見積もられた。また、国府津-松田断層は松田北断層の南東延長部に位置し、その上下変位速度は $3.4\sim 5 \text{ mm/yr}$ と見積もられている。既存の反射法地震探査の結果から国府津-松田断層の傾斜角を推定することによって、同断層帯の水平短縮成分は約 $3.4\sim 5 \text{ mm/yr}$ と見積もられる。

第5章では、以上の結果に基づいて伊豆半島北端部における現在および第四紀のテクトニクスを議論した。丹那断層から約 3 km の範囲で塑性変形含めると、同断層の総横ずれ変位速度は約 14.8 mm/yr 以上である。しかし、伊豆北東ブロック北縁の国府津-松田断層帯で解消される速度は最大約 5 mm/yr であり、丹那断層北東部から足柄平野・大磯丘陵の変形により残りの約 10 mm/yr が解消されると考えられる。

以上のように、本論文はフィリピン海プレート北端部におけるプレート運動のパラドックスを、定量的なデータに基づいて実証的に解決したという点において、従来の研究には見られない独創性認められる。

なお本論文第4章は、佐藤比呂志・伊藤谷生・宮内崇裕・松多信尚・河村智徳・石山達也・岡田真介・加藤直子・荻野スミコ・楳原京子・小田晋・野田克也との共同研究であるが、論文提出者が主体となって調査・解析を行ったものであり、論文提出者の寄与が十分であると判断する。よって博士の学位を授与できると認める。