

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 MORA PÁEZ Héctor

論文題目 Crustal Movements in Colombia based on
GPS Space Geodesy with the GeoRED Network
(GeoRED 観測網の GPS 宇宙測地観測に基づく
コロンビアの地殻変動)

論文審査担当者

主 査	名古屋大学減災連携研究センター	教 授	鷺谷 威
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	熊谷 博之
副 査	名古屋大学大学院環境学研究科	准教授	伊藤 武男
副 査	東北大学大学院理学研究科	准教授	太田 雄策

論文審査の結果の要旨

本論文は、南米大陸の北西端に位置するコロンビアに GPS 観測網を展開し、そのデータに基づいてコロンビアにおける地殻変動の全容を明らかにするとともに、現在の地殻変動とアンデス山脈の隆起の関係について考察したものである。

コロンビアは南米プレート、ナスカプレート、カリブ海プレートの境界部に位置し、パナマブロックや北部アンデスブロックなど複数の地塊が複雑に相互作用することで、北部アンデス山脈の隆起や活発な地震火山活動が生じている。そのため、精密な地殻変動の監視やメカニズムの解明は自然災害軽減に向け必要不可欠である。本論文の執筆者 MORA PÁEZ Héctor 氏は、GPS の黎明期である 1980 年代末から当地域での観測に関わり、2007 年からは GeoRED と名付けたプロジェクトを主導的に推進し、コロンビア全体をカバーする観測網の構築を推進してきた。本論文では、この GeoRED 観測網によって得られたコロンビアにおける地殻変動の概要がまとめられ、その地学的意義が多角的に議論されている。

本論文は全部で 8 章から構成されている。第 1 章は導入としてコロンビアの地学的背景と本研究の目的を述べている。第 2 章は、執筆者が関わってきたコロンビアにおける GPS 観測の歴史が簡潔にまとめている。第 3 章は、GeoRED 観測網の構築にあたっての考え方ならびに実装の詳細をまとめている。第 4 章では、GPS 連続観測点で得られた日座標値の推定および地殻変動速度の推定の手法を述べている。第 5 章では、得られた地殻変動速度を過去の繰り返しキャンペーン観測による結果と比較している。また、北部アンデスブロックの剛体運動に関して、先行研究が主にエクアドルの観測データを用いて回転極を推定したのに対し、本研究ではコロンビアのデータを加えて推定し直している。続く第 6 章では、本研究で得られた結果に関する議論を行っている。観測点の機器交換等によるステップの速度推定への影響、座標値に含まれる誤差の統計的特徴などの考察を通して、得られた結果の精度評価を行うとともに、沈み込んだナスカプレートにおける断裂の有無、ナスカプレートと北部アンデスブロック間のプレート間固着、1979 年に発生した $M_w 8.2$ の地震の余効変動の影響等について考察している。特に、コロンビア南西部の太平洋沿岸周辺では、1990 年代に行われた GPS 観測で得られた地殻変動速度と本研究で得られた速度との差が 1979 年の地震の粘弾性緩和の計算結果と整合的であることを指摘している。第 7 章では、アンデス山脈の隆起やパナマ陸弧の衝突といった地学現象と現在の地殻変動速度との統一的な理解を目指した考察が展開されている。花粉やフィッシュトラックの分析結果からはアンデス山脈で最近 10Ma における急速な短縮と隆起が示唆されるが、その隆起速度は現在の GPS 観測で求めた水平短縮から推定される値と比べ有意に大きい。本論文では、こうした矛盾を解消する仮説として、パナマ弧の一部であったチョコ地塊がパナマ弧の北部アンデスブロックに対する衝突に伴って北部アンデスブロック側へと付加し、変形フロントが北西側へ移動したためにアンデスの変形速度が有意に減少したというモデルを提案している。最後の第 8 章は全体の結論をまとめている。

本論文はプレート間の複雑な相互作用に影響されているコロンビアの地殻変動の概要を明らかにしたが、同時に多くの課題も残されている。一例として、本論文では、観測精度上の理由から、議論を GPS 観測で得られた地殻変動の水平成分に限定し上下成分を検討していない。また、カリブ海プレートの影響やパナマブロックの衝突域に関する定量的な解釈も未解決の問題である。しかし、コロンビアのような複雑な地学的背景を持つ地域にこうした観測網が整備され、安定的にデータを取得できるようになったことの学術的意義は重大であり、上記の諸課題も今後のデータの蓄積や研究の継続により順次解決されていくと期待できる。

以上のように、本研究は、新たな GPS 観測網によってコロンビアにおける詳細な地殻変動場を明らかにし、地震テクトニクスを考える上での基礎となるブロック運動の枠組みを明らかにした。これらの成果を通して、本研究は今後のコロンビアにおける地球科学研究や地震防災に対して大きく寄与する。よって、本論文の提出者 MORA PÁEZ Héctor 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。