

氏名	<small>バルトロメ</small> Bartolome <small>シー</small> C. Bautista
学位(専攻分野)	博士(理学)
学位記番号	理博第2056号
学位授与の日付	平成11年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	理学研究科地球惑星科学専攻
学位論文題目	Seismotectonic study of the Philippine region using seismicity and focal mechanism data (地震活動と震源メカニズムを用いて推測したフィリピンのテクトニクス) (主査)
論文調査委員	教授 尾池和夫 教授 安藤雅孝 教授 中西一郎

論 文 内 容 の 要 旨

フィリピン地域は、主にフィリピン海プレートとユーラシアプレートの相対運動によって圧縮応力場が形成されている地域の一つと考えられており、同じ二つのプレートの相対運動によって圧縮応力場が形成されている西南日本とは、フィリピン海プレートの運動に対して対称の位置にあることから、興味深い地域である。しかし、この地域では近代の地震観測網の発展が遅れていたこともあって、全域にわたる応力場の総合的な分析が進んでいなかった。

申請論文は、フィリピン地域の応力場の形成の状態を、可能な限り大量に収集された震源メカニズムデータをもとに、その全域にわたって論じたものである。

主論文は2つの部分からなる。第1部はフィリピン全域の応力場を震源の分布と震源メカニズムデータをもとに論じたものであり、第2部は、その中で特にルソン島北部の沈み込み帯の幾何学的形状のモデルを提出して、観測事実をもとに、そのモデルを論じたものである。また、主論文に用いられた震源メカニズムのデータは主論文の附録として添付されている。

それぞれの内容の概要を以下に述べる。まず、第1部では、まず主論文全体で用いられたデータの収集内容とその精度などの詳細が説明されている。フィリピン地域の震源メカニズムデータを収集し、データのない地震に関しては申請者自身が世界の地震計記録を用いて算出して捕いつつ、データベースを完成した。

フィリピン地域は2つの向き合ったプレートの沈み込みの間にある。マニラ海溝、ネグロス海溝、コタバト海溝、スル海溝から南東へ向くユーラシアプレートの沈み込みと、東からは東ルソン海溝からフィリピン海溝に至る地域から沈み込むフィリピン海プレートの運動がある。それに対して、南西ミンドロ、北西パナイ、北西ミンダナオなどのマイクロプレートが北上して衝突している。

地震活動は、フィリピン海溝、コタバト海溝、およびモルソカ海衝突地域に特に高い活動度の地域があり、他の海溝や断層帯には中規模の活動が見られる。

これらの震源分布の特徴に合わせて、震源メカニズムデータを、その精度を吟味しながら詳細に比較検討した。主震と余震の群がもとになって地域の応力場の特性を支配することを防ぐために、余震を取り除く処理を行うなどのデータの前処理を行った。またプレート運動との関係を見るために、内陸の浅い地震とプレート境界の浅い地震の震源メカニズムデータを選んだ。そのようなデータによって、それぞれの地域の特徴的な応力場を求め、地震分布のギャップやテクトニックな構造の特徴などをもとに地域分けを行い、フィリピン全域を応力場の特性からセグメントに分けることができた。また最近の規模の大きな地殻活動現象であるピナトゥボ火山の噴火と関連して、その地域の応力場をくわしく調べた。

フィリピン全域の応力場の特徴をまとめると、ルソン島を含む北部では、フィリピン地域の応力場は、ユーラシアプレートとフィリピン海プレートとの相対運動の方向である東南東の方向と合う方向の圧縮応力場を持っており、南部ではその相対運動の方向よりも反時計廻りに回転した東西に近い方向を示す。これは南から北上するマイクロプレートの衝突によるも

のと考えられることを示す。

主論文の第2部では、ルソン島の構造を詳細に解析した。この地域に見られる火山の分布が、北緯18°を境にして、北側より南側で火山列が西へずれていることが知られている。また、地殻熱流量の分布や震源の3次元的分布および地形などを総合して、それらを説明するマニラ海溝からのプレートの沈み込みの形状を示す新しいモデルを提出した。

それによると、沈み込むスラブの傾きは、北部に比べて南部では急であり、その間には明瞭なギャップがあってスラブが裂けていると考えられる。この裂け目は海底地形に見られる中央海嶺の延長上の位置に相当している。このようなモデルによって、ルソン島北部地域の活火山分布や地震分布の特性が説明できることを、主論文第2部では明らかにしている。

論文審査の結果の要旨

申請論文は、申請者がまずフィリピン地域の固体地球物理学的特性と地質学的特性を整理した上で、フィリピンとその周辺地域に関して、各種の情報を収集してその地域のテクトニクスを論じたものである。

フィリピン地域を大きく見た地域的特徴は、フィリピン諸島の東側に沿って見られる地震活動帯と南西部のパラワン安定地塊から成る大構造である。活動帯の両側には2つの沈み込み帯があり、西からは、マニラ-ネグロス-コタバト-海溝システムと、東からは東ルソン海溝、フィリピン海溝システムがある。深い地震、とくに300kmより深い地震は南の地域のみ存在する。

主論文の第1部では、活断層、主応力軸を含む震源メカニズムのデータ、地形データ、地震活動のデータなどを総合して、フィリピンとその周辺の全域のテクトニクスを論じている。その結果、フィリピン北部ではユーラシアプレートとフィリピン海プレートとの相対運動に合う方向の主応力場が地殻の浅い部分に支配的であること、すなわちこれらの2つのプレートの相対運動で地震をおこす応力場が形成されていることを示した。またフィリピンの南部地域では主圧力軸が東西から東北東方向に回転しており、これは南からのマイクロプレートの北上による衝突からも力が働いていることを示していると考えた。

これらの結論の背景には、震源メカニズムデータから得られる主圧力軸の平均的方向が一定の範囲の地域の平均的圧縮応力軸の方向を示すという仮定があるが、そのような仮定が成り立っている範囲の選択の仕方、データを総合した結果の集中の仕方などから論じている。応力の均質な範囲を震源メカニズムデータの集中性から選ぶと、その結果は地震活動度の分布に見られるギャップを境界とする地域分けに一致することもわかった。

また主論文第2部では、とくにルソン島とその北部の海底地形や活火山の分布、地震活動および震源メカニズムのデータなどから、西からルソン島の下に沈み込むスラブの幾何学的形状を論じた。その結果、中央海嶺の部分が沈み込んだ位置で沈み込んだスラブが裂けており、沈み込みの角度がその位置を境に異なるという幾何学的形状モデルを提唱し、最近200万年前以後のプレートの沈み込みのしくみを論じたものである。

申請論文は、大量のデータを吟味しつつ使用することによって、フィリピン地域の応力場とそれを形成する構造を、フィリピン全域について明らかにしたものであり、この研究で収集しあるいは申請者自身が求めたデータとそれらの解析結果は、フィリピンとその周辺地域に関する地震学的な知見の基本の一つを提供するものであると言える。参考論文の内容とともに、地震学の進展に寄与したものであり、博士(理学)の学位に値するものである。

なお、主論文及び参考論文に報告されている研究業績を中心とし、これに関連した分野について平成11年2月5日に試問を行った結果、合格と認めた。