

氏 名	マリア レオニラ ビー バウティスタ Maria Lenila P. Bautista
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 2055 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	Seismic hazard assessment of the Philippines using historical and recent earthquake data (最近の、また歴史地震の記録を用いたフィリピンにおける地震災害の研究) (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

フィリピンとその周辺の地域は、日本列島とともに、東アジアでもとりわけ地震活動度の高い地域である。東アジア地域では、中国や朝鮮半島および日本列島の地域で特に長期間の歴史資料から地震活動に関する質の高いデータが得られている。

申請論文は、このような東アジア地域の中で、特に長期間のデータの乏しかった、フィリピン地域に関して、歴史資料と近代の観測データをもとにして長期間の地震活動のデータベースを構築し、そのデータをもとにこの地域の地震活動の特性を明らかにし、さらに地震災害危険度の地域的分布特性をも明らかにしたものである。

主論文は4つの章からなっている。第1章では、フィリピン地域での近代の地震観測データを用いて、地震の規模(M)と有感範囲の面積との関係を解析し、震度3～9に関してのモデルを確立することを目的としたものである。近代の観測網から得られた実際に地震の時の各地の強震動のデータと理論計算をもとにしたもので、良質のデータが得られた、1918年以降の88個の地震に関して、Mと震度の関係を解析した。

第2章は、歴史資料の収集手法の解説と収集した資料の解析を行ったもので、6679件の震度を示す歴史資料の記載が収集され、それらの中から約3000個の地震が検出された。さらにその中から、487個の地震に関しては震央の位置とMを推定し、それらのデータの値を吟味した。フィリピン地域の地震資料の収集は、19世紀から少しずつ行われていた。とくに1980年代にはかなりそのような仕事が進んだ。今回の申請者の研究によって、フィリピン国内の教会を中心に系統的に資料が発掘され、さらにスペインと日本に保存されている歴史資料からも情報が補われて、より充実した地震資料の収集が行われた。

第3章は、収集した歴史資料から求めた地震データと、近代の観測網による地震データを比較しつつ、フィリピンとその周辺地域の地震学的特性を論じつつ、一つ一つの歴史地震の解析結果を吟味したものである。M6～9の歴史地震データからは、プレート境界とフィリピン断層に沿った地震活動が見いだされる。

第4章は、得られたデータベースをもとにして、地震危険度評価を行ったものであり、過去に経験した各地域での最大震度、史上経験した震度7, 8, 9, および10の頻度分布、津波の波高の履歴および液状化の履歴などを、フィリピン全域について示した。さらにこれらをもとに、近い将来の地震危険度に対する知見を提出した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

申請論文は、フィリピンとその周辺地域における地震活動の基本的な性質を論じたものである。16世紀にスペインによる植民地支配を受けるようになって以来残された文字情報から、まず地震に関する記載資料を、フィリピン全国とスペインおよび日本の収集資料から系統的に探し出して整理し、その結果を近代の地震観測データと総合して解析し、フィリピンの地

震活動の特徴を抽出したものであり、フィリピンの地震学のための基本的データとその解析結果を提出した労作である。

主論文の第1章の結果は、フィリピンの浅い地震88個のデータを解析して、地震のMと有感報告との間の経験式を得たものである。これによってフィリピンの歴史資料による地震の規模(M)の推定が可能になった。データ処理に際しては、観測地点での地盤の特性なども考慮されている。

第2章では、全部で6679の地震に関する報告が歴史資料から収集された。これらの資料はフィリピン国内とスペインから収集された古文書によるものである。これらの資料から、約3000個の地震が検出され、その中で、487個の地震の震央位置を推定することができた。この分析に際しては、各時代の町の分布、教会や住居の特徴など社会的な背景が分析され、データの質の吟味も詳細に行われた。

第3章では、主な歴史地震の一つ一つについて現在得られているフィリピン地域に関する地震学的知見との比較検討が行われた。歴史地震データの中から、いくつかの特徴的な地震活動が抽出された。たとえば、1880年7月15日から20日の一連の地震活動においては、M6.2の前震、M7.6の本震とさらに38時間後の余震が検出された。また、津波を伴うプレート間地震や、続発地震なども、それぞれの特性ごとに分類して論ずることができた。

第4章では、フィリピン全域の地震危険度がさまざまな視点から論じられた。例えば津波の分布に関して新しい情報が得られ、最大震度の分布やその頻度分布からはフィリピンの首都であるマニラ付近を含む北部ルソン島での密度の高さが注目される。また地盤の情報を加味すると都市部に強震動を経験する頻度が高いことがわかる。また強震動による地盤の液状化の履歴は、液状化現象に再現性があるという性質があり、震災対策の上からも貴重な情報が得られたと言える。これらは、フィリピン地域に対するものとして初めて得られた結果である。さらに、分析の結果にもとづいて、近未来の地震活動予測に関するシナリオがまとめられた。

本申請論文で提出され、解析に用いられたデータのすべてが、附録のデータベースとして添附されており、これらはフィリピンの地震研究のための基本的データの一つとして貴重なものであって、今後の研究にも活用される形で提出されている。

以上述べたように、主論文は地震学の進展に貢献するものであり、参考論文の内容とともに、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。