

( 1 ) 実施機関名：

東北大学理学研究科

( 2 ) 研究課題(または観測項目)名：

国際共同研究によるニュージーランドにおける地震発生機構の解明

( 3 ) 関連の深い建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(3) 地震発生過程の解明とモデル化

ア. 地震発生機構の解明

( 4 ) その他関連する建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(5) 地震発生及び火山活動を支配する場の解明とモデル化

ア. プレート境界地震と海洋プレート内部の地震

イ. 内陸地震

5 研究を推進するための体制の整備

(5) 国際共同研究・国際協力

( 5 ) 総合的研究との関連：

( 6 ) 平成 30 年度までの関連する研究成果(または観測実績)の概要：

課題：1203・1204(東北大学)、2201(九州大学)、1907(京都大学防災研究所)等により以下のような研究成果を得た。

日本で発生した2016年熊本地震や2008年岩手宮城内陸地震の臨時余震観測データにより、地震波速度構造や震源分布、地震波反射面などから、下部地殻の構造、特に流体の分布が内陸地震の発生規模や活動範囲を規定する可能性を示した。

ニュージーランド南島北中部でこれまでに実施した臨時観測データを用いて、地震波速度トモグラフィを行い、断層深部や震源域付近に流体の分布域と対応すると考えられる地震波速度低速度域を見いだした。臨時観測データを用いて、応力テンソルインバージョンを行い、カイコウラ地震前後で応力場が大きく変化しなかった可能性を示した。また、アルパイン断層掘削孔の孔内地震計を用いて、アルパイン断層周辺の地震波異方性構造を示した。

本課題の継続的な研究の実施により、一層の解析の進展ならびに、より長期間の観測網のデータを使用することで、本観測研究計画で課題として挙げられている複雑な断層系の相互作用や断層端の特性の理解のための詳細な知見を得ることが可能となる。

( 7 ) 本課題の5か年の到達目標：

日本と同様に沈み込み帯に位置するニュージーランドにおいて地震観測を実施し、地震発生過程の理解を普遍化する。ニュージーランドでは、南島北部において、2010年・2011年クライストチャーチ地

震や 2016 年カイクウラ地震が発生し、甚大な被害を生じた。カイクウラ地震・クライストチャーチ地震は、地震時あるいは地震後に複数の断層が連動して破壊した地震であると考えられており、2016 年熊本地震において指摘されたような複雑な断層系の相互作用や断層端の特性の理解の上で最適な対象である。研究担当者がカイクウラ地震発生前から実施中の南島北部での臨時地震観測を継続し、複数の断層が様々な時定数で連動破壊した原因を明らかにする。特に、非弾性変形や応力・流体との関わりを明らかにする。また、内陸断層とプレート境界との連動の検討を行う。

( 8 ) 本課題の 5 か年計画の概要 :

カイクウラ地震・クライストチャーチ地震両震源域を含む領域でこれまで行ってきた臨時観測データの解析を進めるとともに、両地震の地震後過程のモニタリングやより詳細な構造を求めするため、臨時観測を継続する。

研究担当者は、これまでの研究から、日本の内陸地震について、下部地殻の構造、特に流体の分布が内陸地震の発生規模や活動範囲を規定する可能性を示してきた(業績 1 ~ 3)。本課題の対象領域においても同様の下部地殻の不均質構造は、研究担当者らの予備的な研究結果からも見えてくる。そのような知見を踏まえ、複数断層の連動破壊・遅れ破壊に地殻下部の構造や流体の存在が関わる可能性を検討する。そのために、以下の観測解析を、データの蓄積状況・一次処理状況に応じて、順次実施する。

高精度震源決定により、地震発生下限深度分布を正確に推定する。また、地震断層とされた断層群との対応関係から各断層の位置や形状を正確に推定する。多数のメカニズム解を正確に推定し、応力テンソルインバージョンや S 波スプリッティングにより、偏差応力の向きや大きさ、強度や間隙流体圧を求める。地震波トモグラフィや地震波反射面の分布により流体を含む領域を求め、強度と水との関わりを明らかにする。地震波形・地震波干渉法による地下構造の時空間変化の推定を行い、応力場や流体挙動の時間変化を把握する。

地震観測結果と地質学・地形学的知見を総合化し、ニュージーランド南島北部のテクトニクス下における、複雑な断層の分布およびその原因を把握する。地震発生下限深度分布や地震観測で得られた構造・応力場等の比較から地殻内の非弾性変形域を抽出する。非弾性変形域の広がりや詳細に把握した断層の形状や応力-強度状態に基づき、カイクウラ地震・クライストチャーチ地震の連動破壊や遅れ破壊を説明可能なモデルの構築を行う。

( 9 ) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

岡田知己・高木涼太(東北大学大学院理学研究科)

他機関との共同研究の有無:有

飯尾能久(京都大学)、松本聡(九州大学)、Richard H Sibson 名誉教授(オタゴ大学)、Stephen Bannister 研究員(GNS Science)、Martha K Savage 教授、Calum Chamberlain 研究員(ビクトリア大学ウェリントン)、Jarg Pettinga 教授(カンタバリー大学)、Clifford H Thurber 教授(ウィスコンシン大学マディソン校)、安藤亮輔・井出哲(東大理)

( 10 ) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名:東北大学大学院理学研究科 地震・噴火予知研究観測センター

電話:022-225-1950

e-mail: zisin-yoti-aob@grp.tohoku.ac.jp

URL: www.aob.gp.tohoku.ac.jp

( 11 ) この研究課題(または観測項目)の連絡担当者

氏名:岡田知己

所属:東北大学大学院理学研究科 地震・噴火予知研究観測センター