

(1) 実施機関名：

東京大学地震研究所

(2) 研究課題(または観測項目)名：

日本・NZ 国際協力によるヒ克蘭ギ沈み込み帯における多様な地震活動と、その発生環境との関係の解明

(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

(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

(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

(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

イ. 地震断層滑りのモデル化

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(2) 地殻活動モニタリングに基づく地震発生予測

ア. プレート境界滑りの時空間変化の把握に基づく予測

5 研究を推進するための体制の整備

(2) 総合的研究

ア. 南海トラフ沿いの巨大地震

(5) 国際共同研究・国際協力

(5) 総合的研究との関連：

南海トラフ沿いの巨大地震

(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：

ヒ克蘭ギ沈み込み帯では、太平洋プレートがオーストラリア・プレート下へ沈み込むことに伴い、通常の地震活動に加えスロースリップや微動など、多様な断層すべり運動が発生している。太平洋プレートの沈み込みとともに、プレート境界面上の地震発生領域の深さも浅いため、地震波反射法探査などによりプレート境界面の構造的特徴も詳細に把握されており、地震活動と発生環境との関係に関する研究の対象領域としては世界的にも最も優れている場所のひとつである。陸域 GPS 観測から明らかにされているヒ克蘭ギ・トラフ軸に沿ったプレート間固着強度は、北島中部沖合で大きく変化しており、固着強度の決定要因を探る上でも最適である。2016年11月には、南島北東部において Mw7.8

の Kaikoura 地震が発生し、北島南端に位置する首都ウェリントン近傍までの断層がすべったことがわかっていて、さらに、この地震によってヒ克蘭ギ全域でスロースリップが誘発されるなど、一般の人々の地震活動への関心も高まり、現地の研究者からも共同研究の強化が求められている。

2010年には、GNS Science と共同で、NZ 北島南方におけるプレートの沈み込み方向に沿った海域の測線で、東京大学地震研究所の海底地震計を用いた人工震源構造調査を行い、沈み込むプレートの構造を明らかにした。また、沈み込む太平洋プレートに位置するヒ克蘭ギ海台の海洋性地殻の厚さが約 12.5 km と、通常の海洋性地殻よりも厚く、また海洋性マンツルの P 波速度も通常よりも速い ~ 8.3 km/s であることを示した。

2012年から2013年にかけて GNS Science と共同で、ヒ克蘭ギ沈み込み帯では初めてとなる海域地震観測を、東京大学地震研究所の海底地震計を用いて実施した。観測された海域微小地震を含めると、ヒ克蘭ギ沈み込み帯における地震活動は非常に活発であることを示すと同時に、構造調査で把握されている沈み込んだ海山や、その前方に位置する地震波の強反射面といったプレート境界面の特徴と地震活動分布が良い相関を示すことを明らかにした。

2014年から2015年にかけて、日・NZ・米の国際共同による大規模海域地震・地殻変動観測 (HOBITSS) を実施し、2014年9~10月に発生した大規模スロースリップを本観測網直下で捉えることに成功し、その断層すべり量分布の詳細を明らかにした。これにより、スロースリップ時の断層すべりが、沈み込むプレート境界面上の構造である沈み込んだ海山を避けるように進行するとともに、ヒ克蘭ギ・トラフ軸近傍のごく浅いプレート境界面にまで達していることを示した。一方、ヒ克蘭ギ沈み込み帯の海域ではまだ確認されていなかった微動活動について、スロースリップに伴って発生する活動を始めて確認した。その活動様式も特徴的であり、スロースリップが沈み込んだ海山に到達するとともに、海山の側面周辺において微動が誘発され、さらにその微動活動が2~3週間に渡って連続的に発生していることが新たにわかった。このような長期にわたるにどう活動について、構造中の水といった物質の移動などを考慮する必要性について議論した。

2017年10月から2018年2月にかけて、ヒ克蘭ギ沈み込み帯沖合にて、日・NZ・米・英の国際共同による大規模人工震源海域構造調査を実施した。特に、沈み込んだ海山を含む領域においては、3次元構造調査を行った。HOBITSS 観測で得られた地震活動や構造の時間変化などとの比較を通して、多様な地震活動の発生と、それらの相互作用の解明を目指し、現在国際共同でデータ解析を実施している。

(7) 本課題の5か年の到達目標:

本観測研究では北島北東部ギズボーン沖合で日・NZ・米国際共同による海域地震・地殻変動観測を行い、陸域の観測記録とともに2018年に設置された海底掘削孔内ひずみ・温度観測記録とあわせて、多様な断層すべり運動を詳細に把握する。また当海域で2017・2018年に行われた大規模海域構造調査の結果と比較して、その活動とプレート境界の構造的特徴およびその変化との関係について解明する。さらに、2021年頃に発生が予想されている、固着強度遷移域までに及び大規模なスロースリップの直上観測を目的として、遷移域周辺にて国際共同による海域地震・地殻変動観測を実施する。一方陸域においては、スロースリップに伴うプレート境界周辺の構造的特徴の変化を捉えることを目的として、NZでは初めてとなる電話回線を用いたネットワーク MT 法による電磁気連続観測の計画を策定し、実施に向けた準備を行う。可能であれば、本計画期間中に観測を開始する。

(8) 本課題の5か年計画の概要:

2019年度:

2018年3月終わりから4月前半にかけて、ヒ克蘭ギ沈み込み帯北部において比較的大規模な SSE が発生した。本海域では2018年10月に海底地震計および海底圧力計を設置し、観測を継続しているところである。2019年11月に予定している NZ の調査船 Tangaroa を用いた航海にて、これらの海底観測機器を回収し、データ解析を始める。この航海では新たに海底地震計などを設置の予定である。これまでの陸域 GNSS 観測データから把握される海域におけるスロースリップの繰り返し発生現象が

ら、ヒクランギ沈み込み帯中部に位置するプレート間固着強度遷移域周辺において、2021年度前後に大規模なスロースリップが発生すると予想されている。上記海底観測機器観測場所については、沈み込み帯北部、あるいは中部に位置するプレート間固着強度遷移域のいずれかを予定しているが、それまでの陸域GNSS観測データから把握されるスロー地震イベントの発生状況を考慮して、国際共同研究参加グループと協議の上、決定する。

NZでの共同研究機関であるGNS Scienceとともに、ヒクランギ沈み込み帯北部での陸域における電話回線を用いたネットワークMT法による電磁気連続観測の計画の策定を行う。

2020～2023年度：

引き続き海底地震計などを用いた海域観測を継続する。2021年度前後に発生が予想されるプレート間固着強度遷移域周辺で発生する大規模スロースリップを海域で観測した後は、とスロースリップの発生状況を考慮に入れて協議の上、観測網をヒクランギ沈み込み帯北部に戻すことも検討する。

2017年度に実施した海域での大規模人工震源地震波構造調査など、これまでに実施してきた調査・観測の結果、さらには2018年度からヒクランギ沈み込み帯北部で稼働している掘削孔内観測データなどを参照しつつ、通常地震活動からスロースリップまで、多様な断層すべり運動の発生メカニズムについて考察を進める。

ネットワークMT法による電磁気連続観測について、引き続き計画の策定を行う。まずはヒクランギ沈み込み帯北部での3箇所での観測を念頭に準備を進め、可能であれば観測を開始する。

(9) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

望月公廣・篠原雅尚・上嶋誠・山田知朗・悪原岳（東京大学地震研究所）

他機関との共同研究の有無：有

伊藤喜宏・山下裕亮（京都大学防災研究所）

木戸元之（東北大学災害科学国際研究所）

(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：東京大学地震研究所 地震・火山噴火予知研究協議会 企画部

電話：03-5841-5787

e-mail：yotikikaku@eri.u-tokyo.ac.jp

URL：https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/YOTIKYO/

(11) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：望月公廣

所属：