

(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：

（和文）ヒクランギ沈み込み帯（NZ）における多様な断層すべりの時空間分布と発生環境の解明
 （英文）Study on spatiotemporal distribution and generation environment of various fault slips in the Hikurangi subduction zone (NZ)

(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

5 分野横断で取り組む地震・火山噴火に関する総合的研究

(1) 南海トラフ沿いの巨大地震

6 観測基盤と研究推進体制の整備

(4) 国際共同研究・国際協力

(5) 令和5年度までの関連する研究成果（または観測実績）の概要：

ニュージーランド（NZ）北島沖合のヒクランギ沈み込み帯では、太平洋プレートのオーストラリア・プレート下への沈み込みに伴い、群発的な活動も含めた活発な通常の地震活動に加え、スロースリップ・イベント（SSE）やテクトニック微動（以降、微動）などの多様な断層すべりが、浅いプレート境界で高頻度で発生している。陸域における地震・地殻変動観測網も充実しており、これらの活動が詳細に把握されているとともに、沈み込み中部で大きく変化するプレート間固着強度分布も明らかとなっている。約500年周期で巨大地震が発生しており、1947年には2度にわたる津波地震の発生で、陸域でも大きな地殻変動が見られた。このような特徴から、ヒクランギ沈み込み帯は高頻度で発生する多様な断層すべり現象のサイクルを複数回観測することによって、その発生環境やメカニズムを理解するとともに、巨大地震や津波地震との関係を調べるうえで最適な対象領域の一つであり、国際的な調査・観測も多く実施されている。また、多様な断層すべりの活動分布が四国西部から九州にかけての沖合にあたる、南海トラフから日向灘の沈み込み帯とよく似た特徴を示しており、これら2つの地域に関して比較研究を通して、沈み込みシステムの理解に大きな貢献ができると考えられる。

「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画（第1・2次）」では、東京大学地震研究所の海底地震計（OBS）および東北大学・京都大学防災研究所の海底圧力計（OBP）を用いて、国際共同研究に参加してきた。沈み込み帯北部のGisborne沖では、ニュージーランド（NZ）・日本・アメリカによる国際共同研究を通して、長期にわたる海域地震・地殻変動を実施してきた。SSEおよびそれに伴う微動・群発的相似地震活動を海域観測網直下で3回の直接観測に成功しており、それらの詳細な時空間分布も明らかにした。最近6か年では、同海域で実施された3次元人工震源地震波構造調査や、人工震源による電磁気構造調査、さらには海底掘削によって孔内ひずみ・温度観測装置が設置され、地下構造の詳細な把握、および構造内変形のモニタリングと合わせ、多様な断層すべりが高頻度で繰り返し発生するメカニズムに関する研究も進んでいる。特に海域地震観測の結果から、SSEの発生サイクルは海洋地殻内における流体の蓄積・放出過程によって規定されていることを明らかにした。また、沈み込み帯中部に位置するプレート間固着強度急変域でも、観測網直下で発生した微動およびSSEの

観測に成功し、微動活動とSSEとの時空間発展、さらにはプレート間固着強度の分布と調和的な、明瞭で直線的な活動境界の詳細を明らかにした。

(6) 本課題の5か年の到達目標：

これまでの研究結果から、スロー地震が浅部で発生する固着強度急変域より北側の沈み込み帯に沿った約300 kmにおいて、SSEの発生周期や通常の地震活動、およびテクトニック微動の活動様式や分布から、1) Gisborne沖より北部、2) Gisborne沖からMahia半島沖、3) Mahia半島沖からHawke Bay沖、さらに4) Hawke Bay沖から固着強度急変域までの、大きく分けて4つのセグメントに分けられると考えられ、ここでは北から南へセグメント1~4と呼ぶこととする。これまでの研究では主としてセグメント2について重点的に調査を進めてきており、セグメント1および3ではまだ海域観測が行われていない。本計画では、これらのセグメントでの観測を実施し、それぞれのセグメントでの断層すべりの特徴の把握を通して、沈み込み帯の構造的特徴との比較から、断層すべりの性質を決める要因、およびその発生メカニズムの解明を目指す。

またヒ克蘭ギ沈み込み帯は、そのテクトニクスや多様な断層すべりの空間分布に関して南海トラフと類似点も多い。ヒ克蘭ギ沈み込み帯と南海トラフとの共通点・相違点を比較検討することで、南海トラフにおける巨大地震発生メカニズムの理解を深めることにも貢献するものと期待できる。

(7) 本課題の5か年計画の概要：

沈み込み帯に沿った4つのセグメントにおいて、国際協力による海域地球物理観測を実施する。以下に年度ごとの観測計画を示すが、SSEの発生状況に従って、各年度の観測対象とするセグメントが変更されることもある。

・2024年度（Gisborne沖海域地球物理観測：セグメント1・2）

日本・NZ・アメリカの国際共同によって、2022年10月から本海域で実施している大規模な海域地球物理観測を継続し、観測網直下でのSSEの発生をとらえる。ここで設置されている海底圧力計には圧力計ドリフト校正システム（A0Aシステム）が搭載されており、海底流速計のデータとともに解析することによって、SSEの詳細なすべり量分布の推定を試みる。SSEの断層すべり過程と海底地震計で観測された地震活動との時空間分布に関して、これまでの事象と比較を行い、多様な断層すべりの発生過程の検討を行う。

・2025, 2026年度（固着強度急変領域における海域地球物理観測）

固着強度急変域周辺では、約5年の周期でSSEが発生している。今回は2021年5月ごろに発生したことから、今回は2025~2026年ごろに発生が予想される。2024年にヒ克蘭ギ沈み込み帯北部のセグメント1に設置した海底地震計および海底圧力計を回収したのち、固着強度急変域をカバーする観測網を構築し、本海域において2例目となる観測網直下でのSSEの直接観測を試みる。観測されたSSEについては、過去に発生した断層すべりのケースと比較し、固着強度境界周辺での断層すべり過程について、その詳細を把握する。

・2027, 2028年度（Hawke Bayから南方のける海域地球物理観測：セグメント3・4）

Hawke Bay中部には通常の地震活動が沈み込み方向に並ぶとともに、プレート境界が深くなる場所も認められ、沈み込むプレートの構造不均質があることが想定される。本海域におけるSSEは北部から南部に進行するケースも、南部から北部に進行するケースも認められる。微動活動については陸域からは観測されていないが、2021年に発生した固着強度急変域におけるSSEの発生以前に見られた微動活動からは、本海域でも活発な微動活動が起きていることが推定される。本海域で海底地震・地殻変動観測を行い、こうした微動活動や通常の地震活動の時空間分布を明らかにし、SSEも含めた多様な断層すべりの発生環境、およびその伝播過程を明らかにする。

(8) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

望月 公廣（東京大学地震研究所）,山田 知朗（東京大学地震研究所）,篠原 雅尚（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（京都大学防災研究所）,山下 裕亮（京都大学防災研究所）,日野 亮太（東北大学）

(9) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署名等：東京大学地震研究所

電話：

e-mail：kimi@eri.u-tokyo.ac.jp

URL：

(10) 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：東京大学地震研究所