

北海道地殻構造解明の意義と課題

佐藤比呂志・石山達也・橋間昭徳（東京大学地震研究所）

A perspective on the crustal architecture of Hokkaido and its significance

Sato, H., T. Ishiyama, A. Hashima (ERI, Univ. Tokyo)

はじめに: 2011年の東北地方太平洋沖地震前に多発した内陸地震の例でも明らかのように、上盤プレート内の応力や地殻変動はプレート境界の状態によって大きく支配されている。現在の北海道東南部は、M8クラスの巨大地震の後でも海岸の継続的な沈降[1]、b値の継続的な低下[2]が見られ、津波堆積物から見た発生履歴[3]から、超巨大地震の発生が危惧されている[4]。こうした状況は、2011年東北太平洋沖発生前の東北日本の状況と類似しており、内陸や日本海東縁での被害地震の発生が推定される。内陸活断層の活動履歴に基づく長期評価では、数10年スケールのプレート境界の状態変化は反映されない。また、北海道の平野部は厚い後期新生界に覆われ伏在する活断層が多く、履歴に基づく長期評価には限界がある。このため、物理モデルによる上盤プレート内地震の発生ポテンシャル評価が喫緊の課題となるが、震源断層のマッピングやその活動特性のなどが地震発生ポテンシャルを評価する上で重要な鍵を握る。

上盤プレート内の地震発生ポテンシャル評価のための物理モデルの構築: 東北地方太平洋沖地震後の地殻変動は、三次元粘弾性有限有法を用いて粘弾性構造の推定を可能にした[2]。これらの粘弾性構造を用いて、観測されている地殻変動を説明するすべりをプレート境界に与え、日本列島の応力変化のモデル化を行っている。このモデルの中に、震源断層を置くことにより、震源断層面に作用するクーロン応力の蓄積レートを求めることが可能になる[3,4]。ここで問題になるのが震源断層のマッピングである。地表近傍の活断層と震源断層は、一つのシステムを構成しており、探査地震学的な資料と共に、構造地質学的な検討が重要な鍵を握る。

北海道における深部反射法地震探査:

2014年度から開始された文部科学省の「日本海地震・津波調査プロジェクト」の一環として、2017年には石狩川の河口付近から夕張にいたる60 km

の測線で、深部反射法地震探査を実施した[5]。2018年5月には函館平野西縁断層を横切る延長54 kmの区間で構造探査を実施した。近年、反射法地震探査では低周波の弾性波の利用などにより、より深部のイメージングが可能になっている。石狩平野横断測線では、石狩平野下で、8 kmの構造まで捉えられたが低周波の寄与が大きい。活構造として知られる野幌背斜は、地下4-8 kmに分布する古第三紀の層厚を規制した正断層の反転運動によって形成された断層関連褶曲である。この西方に位置する太美背斜下でも、軸部に東傾斜の正断層が存在し、石狩平野下では テクトニクスが卓越している。一方、日高衝突帯西部の馬追丘陵から夕張地域では、厚い堆積岩からなる断層褶曲帯を形成し、全体として東に層厚を増大させる楔状の形状を示し、内部では 型の変形が卓越する。今回の調査では長い測線長を活かして屈折トモグラフィーによる速度構造が得られ、今後、詳細な速度構造解析と合わせて、地質学的な解釈を進めていきたい。

北海道周辺の震源断層マッピングに向けて: 21世紀に入って日本列島で多発した被害地震は、必ずしも既知の活断層に沿って発生した訳ではない。このことは、震源断層の推定がまだまだ不足していることを示している。第四紀に形成された地形や地質構造を、断層も含めて正確に理解し、それらの構造を形成させるための震源断層を地質学的に推定することは極めて有効である。超巨大地震前の上盤プレート内の被害地震発生ポテンシャル評価は、東北太平洋沖地震前には困難であって課題であるが、地質学が寄与すべき重要な課題である。

引用文献 [1] 国土地理院, 地震予知連絡会報, 88, 463-468, 2012. 地震調査委員会, 千島海溝沿いの地震活動の長期評価(第三版), 130p., 2017.[2]

[2] Freed, A. M. et al., *Earth and Planetary Science Letters*, 459, 279-290, 2017. [3] 佐藤比呂志ほか, 日本地球惑星科学連合2018年大会, SCG59-P06, 2018. [4] 橋間昭徳ほか, 地震予知連絡会報, 97, 519-520, 2017. [5] 橋間昭徳ほか, 日本地球惑星科学連合2018年大会, SCG59-12, 2018.