

発表者 1 : 白木友貴

タイトル : The large-scale surface uplift in the Altiplano-Puna region of Bolivia: A parametric study of source characteristics and crustal rheology using finite element analysis

著者 : Hickey, J., J. Gottsmann, and R. del Potro

雑誌名 : *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 14(3), 540–555, 2013.

要旨 :

南米のボリビア南部に位置する Altiplano-Puna 火山複合体 (APVC) の地下 17km 付近では地震波の低速度層が観測され、その水平分布は APVC に重なる形である。この領域は Altiplano-Puna Magma Body (APMB) と呼ばれ、部分溶融が発生していると示唆されている。この地域では APMB により地殻が加熱され、比較的浅部(深さ 5km)で岩石の脆性・延性転移 (BDT) が起きているとされている。

APVC に属する火山の 1 つである Uturuncu 火山を中心に、1992 年から 2006 年で一定速度(1~2cm/yr)の地表変形が観測された。筆者らは地殻浅部での BDT と APMB の存在を考慮し、層状に不均質な構造を持つ粘弾性媒質が地殻の再現に最も現実的と考え、観測された地表変位の時空間パターンを再現する媒質中の圧力源のジオメトリーや圧力源が媒質に与える過剰圧の値の時間発展を、有限要素法のフォワードモデリングにより推測しようと試みた。

モデリングは弾性、粘弾性媒質の両方の設定で行った。弾性媒質モデルでは地表変位の空間パターンを再現する圧力源の幾何学的形状や深さを制約し、層状不均質媒質中の柔らかい APMB 層が空間パターンに大きく影響することを示した。また粘弾性媒質では圧力源の過剰圧値の時間発展を推測し、地表変位の時間パターンを再現した。

この結果、Uturuncu 火山での地表変形イベントに最も好ましいとされるモデルは、層状不均質媒質中の圧力源が、半長軸と半短軸がそれぞれ 9.2km, 3.1km, 中心の深さが 20.6km の Prolate で、過剰圧が火山直上で 3MPa/yr の一定速度で継続して増加するものであると筆者らは判断した。また先行研究に基づき、筆者らは APMB 層から先述の Prolate の上半分のみが突出した形状の圧力源を考案し、このモデルでも観測結果の再現に適することを示した。

発表者 2 : 伊藤ちひろ

タイトル : Kinematic and strain rates of Eastern Himalayan Syntaxis from GPS campaigns in Northeast India

著者 : Tanay Dutta Gupta ,Federica Riguzzi ,Sujit Dasgupta ,Basab Mukhopadhyay ,Sujit Roy ,Somnath Sharma

雑誌名 : Tectonophysics, 655, 15-26, 2015.

doi : 10.1016/j.tecto.2015.04.017

要旨 :

インドプレート, ユーラシアプレート間ではいまだに衝突が続いており, 周辺地域のテクトニクスは複雑である. 本研究ではヒマラヤ山脈東部の EHS(Eastern Himalaya Syntaxis) 周辺に着目し, GPS データをもとに観測点の変位速度や歪み速度, 回転速度などを算出し, この地域のキネマティックな特徴について考察した. 詳細なテクトニクスを解明するため, 30 点で GPS キャンペーン観測を行い, 得られた新たなデータも用いることでより密な解析を行った.

新しく得られた GPS データから推定された EHS 周辺の速度は固定したユーラシアに対して北東方向, インドに対しては南方向であった. すなわち EHS 周辺地域はインドプレート, ユーラシアプレートとは異なる動きを示すブロックとみなすことができ, そのブロックは(14.5° N, 100.8° E)を極として時計回りに回転していることがわかった. 短縮速度は Mishmi 断層, Lohit 断層周辺で北西から南東に向かって減少しており, これはどちらかあるいは両方の断層で固着が生じている可能性を示唆している.

EHS 周辺の平均すべり速度と固着の深さを推定するため弾性ブロックモデルを適用した. 仮定した断層セグメントに垂直なすべり速度成分は 32.4mm/year に達し, 固着の深さは 15km であることが推定された. この地域が 1950 年に発生したアッサム地震(Mw8.6)の震源位置と近いこともふまえると, 今後地震活動が活発化する恐れがある.

発表者 3 : 高橋浩晃

タイトル : Probabilistic assessment of potential fault slip related to injection-induced earthquakes: Application to north-central Oklahoma, USA

著者 : F.Rall Walsh, III, and Mark Zoback

雑誌名 : Geology, 44, 991-994, 2016.

要旨 :

廃塩水の地下注水による間隙水圧上昇により、オクラホマ中北部では 2009 年くらいから地震活動が活発化し数千の中規模地震が誘発されている。注水による既存断層における誘発地震の量的リスクアセスメントを評価するため、地震発生条件付き確率を推定した。

オクラホマを 6 つの領域に分けて、応力テンソルインバージョンから主応力方向と応力比を求める。これに加え、既存のデータから、間隙水圧、まさつ係数、断層走行などのパラメータをある範囲で与え、間隙水圧変化を変数として、断層すべりが起こる累積確率をモンテカルロ法で求めた。つまり、モールクーロンの破壊強度と円を様々なパラメータで変化させた場合にすべりに至る割合を見ている。絶対応力値は、応力テンソルインバージョンから推定した主応力方向と応力比をもとに、ある仮定を置いて推定している。各断層でのハザード評価として、断層走行は固定し、間隙水圧の上昇を 2MPa とし、それ以外のパラメータを変化させて、断層すべりが発生する確率を推定した。2011 年以降に発生した 3 つの M5 後半の地震が起こった断層は、間隙水圧の増加が地震の発生を大きく促進させる断層にあたっていたことが分かった。この方法では、地震のマグニチュードを予測することができない。また伏在断層の評価も出来ない。しかし、注水による誘発地震を評価する 1 手法として利用できる可能性がある。