

断層の剪断破壊強度 (VI): GPS Velocity と地震活動

Shear fracture strength of faults (VI): Relation between GPS velocity fields and seismic activity

山本 清彦^{1*}

Kiyohiko Yamamoto^{1*}

¹ なし

¹ none

目的: GPS velocity は物質の移動を示している。地殻変動はその非一様な空間分布により生じていると考えられる。実際、GPS velocity は一様ではない。例えば南関東では、北部では南西方向であるのに南部では北西方向になる。この研究の目的の一つは、この移動の駆動源を知る手掛かりを得ることである。また、東北地方太平洋沖地震(2011/3/11, Mw9.0)以降に東北地方の内陸と沿岸部、特に福島県南部沿岸、宮城県沖で発生した地震の震央分布には、いわき付近を通り北東-南西の線、金華山付近を通り北西-南東の線を「境界」に西側と東側で地震の活動度に違いがある。このような活動度の違いは茨城県沿岸では東南東-西北西、房総半島沿岸では北北東-南南西に伸びる「境界」としても見られる。もう一つの目的は、「境界」の意味を考察することである。

方法とその背景: 地殻応力の測定結果に基づいて断層体震源模型が提案されている。この模型によれば断層の剪断破壊強度は地殻内で約 10MPa 程度と小さく、断層が weak fault である。このことは、断層面が主応力面にほぼ一致していることを示している。DRA による地殻応力測定は、日本海大和海盆の ODP Hole 794C, 東北地方の 10 地点や野島断層近傍などで行われてきた。これらの測定結果から、GRS80 座標系で、応力の配向と GPS Velocity の方向を比較の結果、最小あるいは最大水平応力の方向がほぼ GPS Velocity の方向に一致していることが明らかになった。以上のことから、一つの主応力軸が水平な場合には、断層の走向が GPS Velocity の方向と近似的に平行あるいは直交していることが期待される。

以上のことから、駆動源の手掛かりを得るために、上部マントルに発生する地震を含めて、節面の走向方向と GPS Velocity の方向を比較する。また、地震活動の境界線の意味を考えるために、境界の方向と GPS Velocity の方向の比較を行う。

結果と結論: 発震機構解と GPS velocity の予備的な比較では、上部マントルに発生する地震についても、節面の走向方向の一つは GPS velocity にほぼ平行あるいは直交している。このことは駆動源が上部地殻にあることを示唆している。

太平洋沿岸で牡鹿と銚子の間にある GPS 観測点での GPS Velocity ('97 ~ '07) の方向はおよそ 200° ~ 240° で南西方向にある。したがって、金華山付近を通り北西-南東の「境界」線は GPS Velocity の方向にほぼ直交し、いわき付近を通り北東-南西の「境界」線は GPS Velocity の方向にほぼ平行する。また、茨城県沿岸と房総半島沿岸に認められる「境界」もそれぞれ GPS Velocity の方向にほぼ直交かほぼ平行である。一方、いわき付近を通る「境界」線境界付近の内陸では M=7 の地震が発生している。この地震の発震機構解として求められている節面の走向は GPS Velocity にほぼ直交している。上記のことから、地殻活動の「境界」も主応力面の一つであり、「構造線」といわれる地殻構造の境界であることが示唆される。

GPS Velocity; GSI, http://mekira.gsi.go.jp/project/f3_10_5/ja/index.html

地震活動; NIED, <http://www.hinet.bosai.go.jp/>

発震機構解, NIED, <http://www.fnet.bosai.go.jp/event/search.php?LANG=ja>, and USGS, <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchiv>

キーワード: ウィークフォールト, GPS Velocity, 地震活動, 発震機構, 断層面の走向, 構造線

Keywords: weak fault, GPS velocity, Seismic activity, focal mechanism, direction of fault strike, tectonic line