

熊野灘沖付加体巨大分岐断層とプレート境界断層の表層まで伝播した地震破壊 - IODP Exp316 ちきゅうによる非破壊コア分析の成果 - Coseismic rupture to the up-dip end of plate subduction zone, the result of IODP NanTro-SEIZE Exp316

坂口 有人^{1*}, 山口 飛鳥², 亀田 純², 濱田 洋平²
Arito Sakaguchi^{1*}, Asuka Yamaguchi², Jun Kameda², Yohei Hamada²

¹ 海洋研究開発機構, ² 東京大学地球惑星科学
¹IFREE/ JAMSTEC, ²University of Tokyo

熊野灘沖の東南海地震(1944)震源域には分岐断層とプレート境界断層の二つの主要な断層が発達している。IODP 南海トラフ地震発生帯掘削計画の第316次航海において、この巨大分岐断層(C0004: 400 mbsf)と、プレート境界断層(493 mbsf)を貫いて掘削・コア採取が試みられ、断層岩が成功裏に採取された。分岐断層はプレート境界断層から岐分かれてして発達し、浅部では斜面海盆堆積物の上に付加体を衝上させている。この断層浅部において破砕帯およびマイクロプレッチャ帯が採取され、その中に幅約20 mmの暗黒色ゾーンが認められた。一方のプレート境界断層は、付加体の先端において海底面に顔を出しており、付加体を南海トラフ底堆積物の上に衝上させている。この断層浅部において破砕帯およびマイクロプレッチャ帯が採取され、その中に幅約数mmの暗黒色ゾーンが認められた。この暗色帯を挟んでナノプランクトン年代が上盤5.32 Maに対して下盤3.65 Maという逆転が確認されている(Kinoshita, et al., 2009)。これはこの暗黒色帯の累積変位量がきわめて大きいことを意味している。またこういった断層浅部は、未固結堆積物であるゆえ速度弱化を起こしにくいことから、地震破壊は伝播しないだろうと考えられてきた(Wang and He, 2008; Saffer and Marone, 2003)。

この断層帯においてXRD, 蛍光X線コアスキャン, ビトリナイト反射率分析を行った。その結果、巨大分岐断層の暗色帯において、周辺よりもAl, K, Feが濃集し、CaとSrが減少していることが認められた。また暗黒色帯においてイライト-スメクタイト混合層中のイライトの割合が高いことを確認した(Yamaguchi et al., 投稿中)。またビトリナイト反射率分析は、周辺層($R_o = >0.27\%$)よりも暗黒色帯とその周囲がわずかに高い($R_o = 0.57\%$)ことが示した。ビトリナイト反射率分析は、同様にプレート境界断層の先端においても暗黒色帯とその周囲がわずかに高い($R_o = 0.37\%$)ことを示した(Sakaguchi et al., GEOLOGY, inpress)。

これらの結果はいずれも暗黒色帯が高い温度を経験したことを意味している。反応帯の幅と変質レベルから過去の被熱時間がある程度推定することが可能となる。詳細な解析研究は個別の講演に譲るが、この断層沿いの局所的な熱異常は地質時間スケールの長期わたる現象ではなく、比較的短時間に生じたものと結論づけられる。おそらく断層の高速剪断摩擦作用によるものであり、浅海における高速破壊はおそらく津波を伴ったものと推定される。

References

Kinoshita, M., Tobin, H., Ashi, J., Kimura, G., Lallemand, S., Screatton, E.J., Curewitz, D., Masago, H., and Moe, K.T., and the Expedition 314/315/316 Scientists, 2009, Proceedings of the Integrated Ocean Drilling Program, Volume 314/315/316: Washington, D.C, Integrated Ocean Drilling Program Management International, Inc., doi: 10.2204/iodp.proc.314315316.133.2009.

Saffer, D., and Marone, C., 2003, Comparison of smectite- and illite-rich gouge frictional properties: Application to the up-dip limit of the seismogenic zone along subduction megathrusts: Earth and Planetary Science Letters, v. 215, p. 219-235, doi: 10.1016/S0012-821X(03)00424-2.

Wang, K., and Hu, Y., 2006, Accretionary prisms in subduction earthquake cycles: The theory of dynamic Coulomb wedge: Journal of Geophysical Research, v. 111, B06410, doi: 10.1029/2005JB004094.

キーワード: プレート沈み込み帯, 地震発生帯, 津波, ビトリナイト, XRD, SRF
Keywords: Plate subduction, Seismogenic zone, Tsunami, Vitritinite, XRD, XRF