

海洋地殻の脱水反応とプレート境界における間隙流体圧との関係 - 数値計算からの考察 -

The relation between the dehydration reactions in oceanic crusts and pore pressure on a plate interface from numerical viewpoints

三井 雄太 [1]; 平原 和朗 [2]

Yuta Mitsui[1]; Kazuro Hirahara[2]

[1] 京大・理・地球物理; [2] 京大・理・地球惑星・地球物理

[1] Dept. Geophys., Kyoto Univ.; [2] Geophysics, Sciences, Kyoto Univ.

<http://www-seis.kugi.kyoto-u.ac.jp/~mitsui/>

沈み込み帯のプレート境界において、地震発生帯下端からより深部にかけて、ゆっくりしたすべり現象が発生することがある [たとえば Ozawa *et al.* (2002)]。このゆっくりすべり現象は、海洋地殻の変成脱水反応と関連があると考えられている [Kodaira *et al.* (2004)]。具体的なプロセスとして、従来は、脱水反応により間隙流体圧の増大が引き起こされ、有効法線応力が下がることにより、安定すべりに近いゆっくりしたすべり現象が起こる、というものが挙げられていた。しかし、速度・状態依存摩擦構成則を用いた数値モデリングからは、逆に、脱水反応による間隙流体圧の緩和が起こり有効法線応力が上がるモデルのほうが、ゆっくりしたすべり現象は起きやすいことが示唆されている [Mitsui and Hirahara, *in revision*]。

そこで、次に問題となるのは、脱水反応による間隙流体圧の緩和などという現象が実際に起こり得るのか、という点である。本発表では、この点に関して、[Wong *et al.* (1997)] のモデリングを用いた数値計算から、脱水反応に伴う透水率増大 (固相部の体積減少) が顕著であれば、このような現象が起こり得ることを示す。現在、海洋地殻を構成する主要岩石の脱水反応によって透水率が急増するという岩石実験の結果は得られていないが、蛇紋岩については、脱水反応により透水率が数桁上昇するという実験結果が得られている [Tenthorey and Cox (2003)]。本発表で示される数値計算結果は、将来、海洋地殻を構成する主要岩石の脱水反応でも透水率が急増するという実験結果が得られた場合に、沈み込み帯のゆっくりすべり現象の発生要因を解明するための大きな手がかりとなるであろう。

参考文献

[Ozawa *et al.* (2002)] Shinzaburo Ozawa, Makoto Murakami, Masaru Kaidzu, Takashi Tada, Takeshi Sagiya, Yuki Hatanaka, Hiroshi Yurai, and Takuya Nishimura, "Detection and monitoring of ongoing aseismic slip in the Tokai region, central Japan", *Science*, Vol. 298, pp. 1009–1012, 2002.

[Kodaira *et al.* (2004)] Shuichi Kodaira, Takashi Iidaka, Aitaro Kato, J. Park, Takaya Iwasaki, and Yoshiyuki Kaneda, "High pore pressure may cause silent slip in the Nankai Trough", *Science*, Vol. 304, pp. 1295–1298, 2004.

[Mitsui and Hirahara] Yuta Mitsui and Kazuro Hirahara, "Effects of the metamorphic dehydration reactions on the occurrence of long-term slow slip events: Implications of two dimensional model calculations".

[Wong *et al.* (1997)] Teng fong Wong, Suz chung Ko, and David L. Olgaard, "Generation and maintenance of pore pressure excess in a dehydrating system 2. Theoretical analysis", *J. Geophys. Res.*, Vol. 102, No. B1, pp. 841–852, 1997.

[Tenthorey and Cox (2003)] Eric Tenthorey and Stephen F. Cox, "Reaction-enhanced permeability during serpentinite dehydration", *Geology*, Vol. 31, No. 10, pp. 921–924, 2003.