

岩手県釜石沖の固有地震的活動の長期予知について

On the long-term prediction of the characteristic earthquake activity off Kamaishi, Iwate prefecture, Japan

松澤 暢 [1]; 島村 浩平 [1]; 内田 直希 [1]; 岡田 知己 [1]; 伊藤 喜宏 [1]; 河野 俊夫 [2]; 長谷川 昭 [1]

Toru Matsuzawa[1]; Kouhei Shimamura[1]; Naoki Uchida[1]; Tomomi Okada[1]; Yoshihiro Ito[1]; Toshio Kono[2]; Akira Hasegawa[1]

[1] 東北大・理・予知セ; [2] 東北大・理・遠野地震観測所

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [2] KGJ, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

<http://www.aob.geophys.tohoku.ac.jp/>

岩手県釜石沖では、気象庁マグニチュード $M4.9 \pm 0.1$ (注) の地震が平均 5.35 年 (標準偏差 0.53 年) の再来間隔で繰り返し規則的に発生していることを 1999 年に日本地震学会秋季大会 (五十嵐・他, 1999) と AGU 秋季大会 (Matsuzawa et al., 1999) において報告した。その際に、再来間隔が正規分布に従っていると仮定して、68% の確率 (標準偏差の範囲) で 2001 年 1 月までに、また 99% の確率 (標準偏差の 2.57 倍の範囲) で 2001 年 11 月までに発生すると予測を公表していたが、2001 年 11 月 13 日に予想通り $M4.8$ の地震が発生した (Matsuzawa et al., 2002)。

さらに Matsuzawa et al. (2002) では、2001 年の地震発生を受けて地震発生の再来間隔を平均 5.52 年で標準偏差 0.68 年と計算した。この更新された統計情報に基づくと、2007 年 5 月 \pm 8 ヶ月 (2006 年 9 月 ~ 2008 年 1 月) に 68% の確率で、2007 年 5 月 \pm 21 ヶ月 (2005 年 8 月 ~ 2009 年 2 月) に 99% の確率で次の地震が発生することになる (Matsuzawa et al., 2002)。

この予想していた地震が実際に 2008 年 1 月 11 日に発生した。高精度の震源決定とメカニズム解、すべり量分布の推定により、今回の地震はプレート境界上の 1995 年や 2001 年とまったく同じアスペリティを破壊したことが確かめられた。規模については気象庁暫定マグニチュードで $M4.7$ となっており、過去よりやや小さめとなっている可能性があるが、モーメントマグニチュードで比較すると 1995 年、2001 年、2008 年の地震はいずれも $Mw4.6 \sim 4.7$ 程度となっている。これらの結果は、プレート境界上のまったく同じ領域で周期的に同じ規模の地震が発生していることを示しており、アスペリティモデルの正しさをさらに裏付ける結果となっている。

すなわち、プレート境界上で定常的にゆっくりとすべっている領域に囲まれたアスペリティ (固着域) があって、そのアスペリティが同規模以上の他のアスペリティから十分離れていれば、そこではまわりの非地震性すべりの進行に伴って一定のレートで応力が増加していく。地震性すべり起こせる領域が有限であるため、このような状況で強度が一定であれば、同規模の地震が周期的に繰り返し発生することになる。このように物理的なモデルで釜石沖の地震は解釈可能であり、この解釈が正しければ、釜石沖の地震は原理的にも長期予測可能な地震ということになる。今回の長期予知の成功は、このような長期予測可能な地震活動が実際に存在することを示した意味で極めて重要である。

新たなデータも加えて再来間隔を再計算すると、平均 5.59 年 (5 年 7 ヶ月) で標準偏差が 0.67 年 (8 ヶ月) となった。このことから、68% の確率 (標準偏差の範囲) で 2013 年 8 月 \pm 8 ヶ月 (2012 年 12 月 ~ 2014 年 4 月) に、99% の確率で 2013 年 8 月 \pm 21 ヶ月 (2011 年 11 月 ~ 2015 年 5 月) に次の地震が発生すると予測される。

(注) Matsuzawa et al. (2002) 等で発表した当時は $M4.8 \pm 0.1$ であったが、2003 年の気象庁のマグニチュードスケール変更に伴い、過去の地震が $M4.9 \pm 0.1$ となった。混乱を避けるため、本稿ではすべて新しい気象庁マグニチュードに統一して記述している。