

1 1 - 9 2009 年相似地震予測の検証

Statistical test of the 2009 forecasts for small repeating earthquakes east off NE Japan

気象庁 気象研究所
Meteorological Research Institute, JMA
東北大学大学院理学研究科
Graduate School of Science, Tohoku University

北海道～関東地方の太平洋側のプレート境界で発生する相似地震(145 系列, 平均 M が 2.75 ～ 4.0 程度) について, バイズ統計対数正規分布モデルで, 事前に 2009 年の発生確率を求めた¹⁾. 2009 年の観測データが得られたので, 予測の検証を実施した.

各相似地震系列の予測確率及び地震発生状況は, 第 1 図のとおりである. 第 2 図は予測確率 10% ごとに集計したもので, 該当する系列数, 確率合計(発生系列数の期待値) および該当地震が発生した系列数を示したものである. 予測数(緑)と観測発生数(赤)の分布が似た傾向を示すが, 予測数が観測された数より多少すくない. 平均対数尤度と Brier スコアは -0.647 と 0.228 で, 過去 2 回(2006-07 年, 2008 年)の予測と比べると成績がかなり悪い.

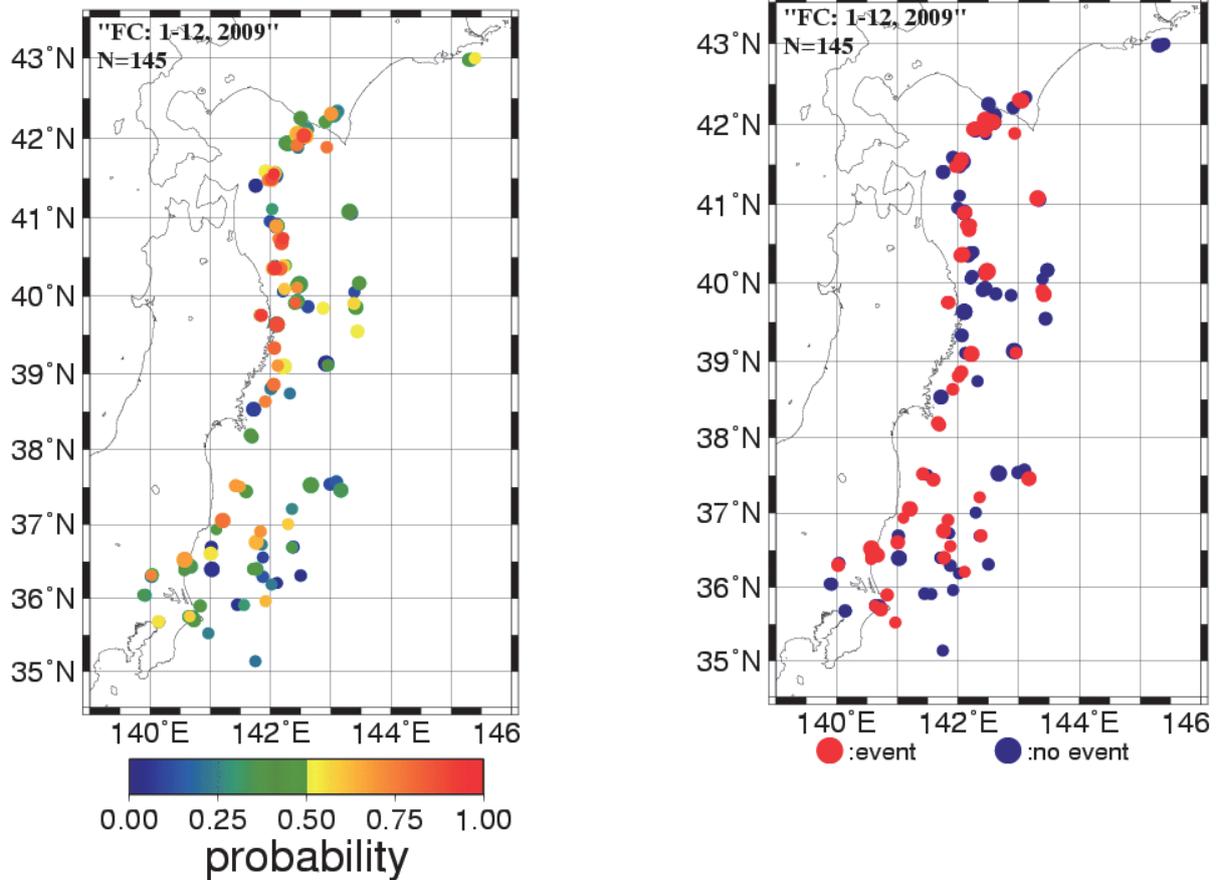
統計検定は, 各相似地震系列の活動が互いに独立であると仮定して行った. 個数検定(N-test)では, 予測が棄却されず合格した. しかし, 尤度検定(L-test)と Brier スコア検定(BS-test)では, 有意水準 99%でも棄却されており, 成績が相当悪かったことになる. 一つの原因は, 2008 年茨城県沖地震 M7.0 等に伴う余効すべりが茨城県と福島県沖で生じ^{2),3),4)}, 予測確率の低い系列でも該当地震がかなり発生したことにある. 南部(北緯 38 度より南)の成績が特に悪かった.

2010 年の確率予測は, 2009 年末までのデータを用いて, 163 系列で実施している. それらの発生確率は第 3 図の通りである. 北緯 38 度より南では, 2009 年の反動で発生確率の低い系列が多くなっている.

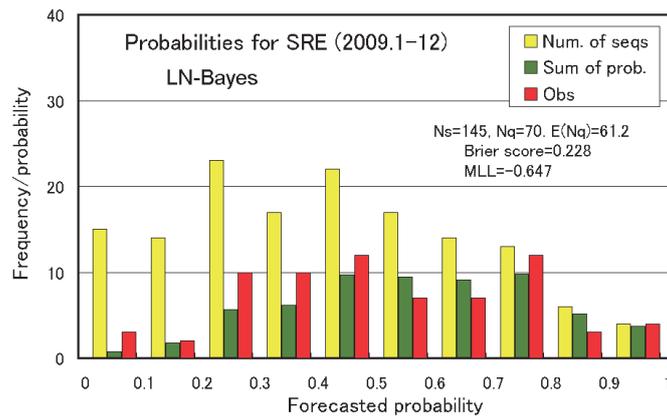
(岡田正実・内田直希)

参 考 文 献

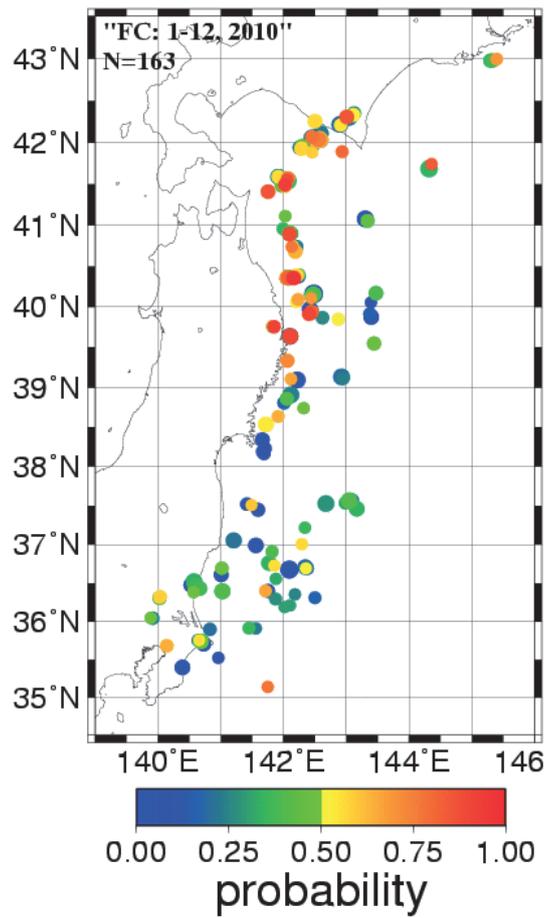
- 1) 岡田正実 (2010): 繰り返し地震の周期性と揺らぎに基づく発生予測, 地震予知連絡会会報, 83, 633-638.
- 2) Uchida, N., M. Mishina, and T. Matsuzawa (2008): Afterslip of the 2008 off Ibaraki (M7.0) and off Fukushima (M6.9) earthquakes estimated from small repeating earthquakes, ASC, Tsukuba, 2008
- 3) 三品正明・立花憲司・三浦 哲 (2009): 孔井式歪計によって観測された福島県沖の地震に伴った余効変動, 北海道大学地球物理学研究報告, 72, 287-298.
- 4) 国土地理院 (2010): 東北地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 83, 59-81.



第1図 2009年相似地震の予測発生確率（左）と該当地震の発生状況。
 Figure 1. Prospective forecast for small repeating earthquakes in 2009 by a Bayesian approach with log-normal distribution (left) and qualifying events in 2009 (right).



第2図 発生確率10%毎に集計した系列数，確率合計，該当地震数
 Figure 2. The frequency of SRE sequences (yellow), the expected number of qualifying events (green bars), and the number of observed ones (red bars) for every range of 10% probabilities for the 2009 forecasts.



第3図 2010年相似地震の予測発生確率。
Figure 3. Prospective forecast for small repeating earthquakes in 2010.