

重点検討課題「繰り返し小地震に対する予測能力評価」

岡田正実（気象研究所地震津波研究部客員研究員）

ほぼ同じ場所で同程度の地震が繰り返し発生する事例が、プレート境界や活断層などで所々に存在する。このような“繰り返し地震”は、いろいろな予測が試みられ、“的中”した例も少なからずあるが、“外れた”ものもかなり多い。繰り返し地震の予測可能性を調べるために、2006年から2011年にかけて、関東～北海道の沖合などで起きている“繰り返し小地震”の事前予測とそれを検証する実験を、東北大学及び気象研究所の関係者と共同で実施した。

“繰り返し小地震”は、波形が極めてよく似ており、“相似地震”とも呼ばれる。プレート運動に伴って、小さな固着域（アスペリティ）が破壊されることで発生すると考えられている。同一の系列に属するかどうかは、地震波形の相似性からほぼ確実に識別することができる。実験には地震が5個以上ある系列のみを使用した。地震数が少ないものが多い。発生確率を計算する際は、発生間隔分布のパラメータの推定誤差に対処するために、ベイズ統計などで計算・処理した。

予測成績は実験ごとに変動し、2006年7月～07年6月と2008年はかなり良かった。予測確率の高い系列で該当地震が多く発生し、低いものはあまり発生しなかった。2009年は成績が最も悪かった。この年は福島県から茨城県の沖合で、前年からのプレート間滑りが継続したことで、予測確率の非常に小さな系列でも該当地震が発生し、成績が下がった。2010年は成績がかなり回復した。2011年は3月に巨大地震が発生した年であるが、「該当地震が発生するかどうか」の予測成績はさほど悪くなかった。しかし、同じ系列で1年間に複数個発生する割合が、以前の10倍以上に達しており、系列毎の発生個数を予測していたとすれば、極めて悪い成績であった。2012年以降は予測実験を継続することができなかった。代わりに、“繰り返し中規模地震”対象に、今後3年間の確率予測を試みた。

総合的な評価を行うために、2011年を除いた、すべての予測結果（528回）を集計した。予測確率を10%ごとに分け、該当する系列数（黄色）、それらの予測確率の合計（緑色）、予測期間にイベントが発生した系列数（赤色）を右図に示す。予測（緑色）と観測結果（赤色）がよく似た分布をしており、予測がかなり良かったことが分かる。天気予報の降水確率予報（東京）に例えるならば、5日先の予報と同程度の成績である。

