

4-5 2008年5月茨城県沖地震の短期確率

Increases in short-term probability prior to the off Ibaraki earthquake of 8 May, 2008.

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2008年5月8日1時45分に、茨城県沖でM7.0の地震が発生した。この地震に先行して7日14時頃より前震活動が観測されていた。防災科学技術研究所では、三陸沖から房総沖に至る海域に発生する大地震($M \geq 6.5$)を対象に前震活動に基づく短期確率モデルを構築し、検証作業を実施してきた¹⁾²⁾。今回の茨城県沖地震の前震活動により、本震に至る過程で短期確率の上昇が算出され、本震発生前にこれを確認することが出来た。

この短期確率モデルでは、評価点の時空間近傍における地震($4.5 \leq M < 6.5$)発生数に基づき1日当たりの確率値が算出される²⁾。2003年7月より、気象庁速報震源を用いてモデル妥当性の検証作業を開始し5年間継続してきた。確率の計算は地震発生時(メール受信時)と定時(2時間毎)に実行され、結果はWeb上に表示される。確率値が上昇した場合には、状況確認のためメール配信していた。

第1表は5月7日14時より5月8日1時45分本震発生までの速報震源とその後の確率値を表わしている。本震に至る間に確率値上昇が5回確認されている。第1図は、5月8日01時11分時点でWeb上に表示されていた地震確率値の推移である。第2図は、本震直前01時31分における確率利得の分布を表している。確率値が平常時に比べ10000倍以上に上昇した地域が赤色で示されている。高確率域の南西端に本震は位置している(白+印)。

茨城県沖地震に対して10%を超える確率値が計算されたのは、今回の他に3例ある。

- 1) 2004年10月17日M5.5級の連発地震。
- 2) 2006年2月3日M5.9とその余震。
- 3) 2006年3月13日M4.7~5.1が4個。

2006年3月の事例と今回の初期活動とは似ているが、本震直前の活動に相当するものは観測されていない。

茨城沖地震に関する確率値の時間変化(確率分布:2003年7月~2008年5月8日)を用いて、モデルの整合性を確かめるためにN-testおよびL-testを行った。第3図は確率分布から乱数により発生させた地震数の分布である。この期間に地震が全く発生しない場合は25%程度あり、2個以上発生する場合は30%程度である。この期間に茨城沖地震を1回観測したことは、確率分布と矛盾しない。また、第4図は確率分布から出現しうる対数尤度の分布を表す。実際に観測された対数尤度は図中の縦線で示され、対数尤度分布の下位40%ほどに位置する。L-testの結果からも、モデルと観測の整合性を否定できない。

(井元政二郎)

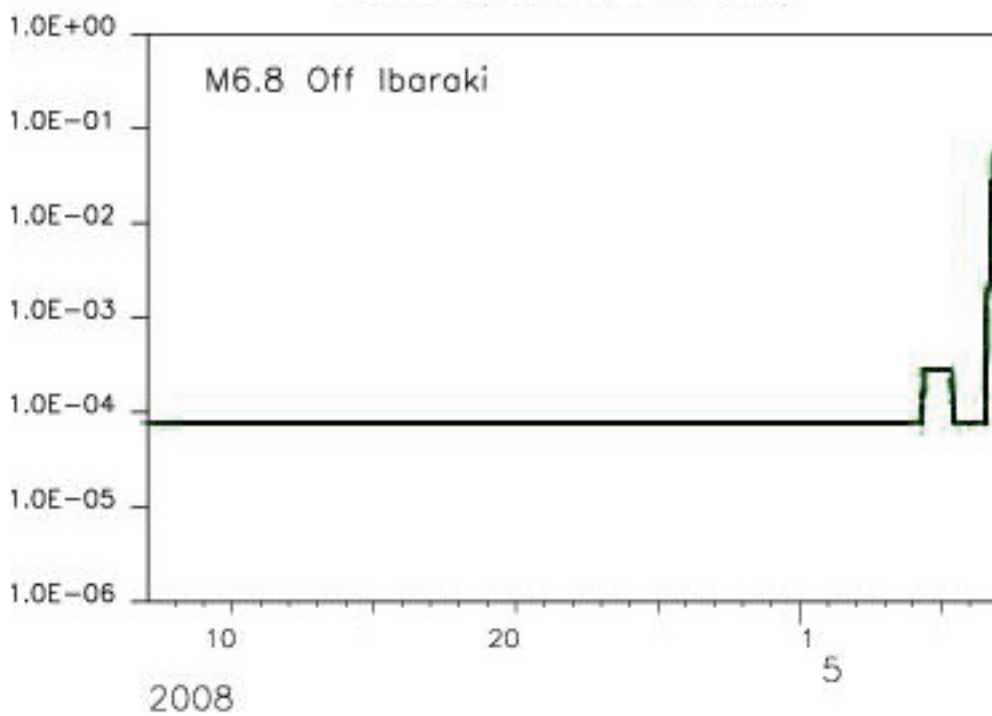
参考文献

- 1) 井元政二郎・山本菜穂子: 潜在的前震を用いた地震確率モデルの検証, 日本地震学会講演予稿集 2003年秋季大会, P061 (2003).
- 2) IMOTO, M.: Enhancement of the short-term probability of large earthquakes with a foreshock model and verification test, *Earth, Planets and Space*, Vol56, 741-748, (2004).

表1 地震(M≥4.5)発生と確率

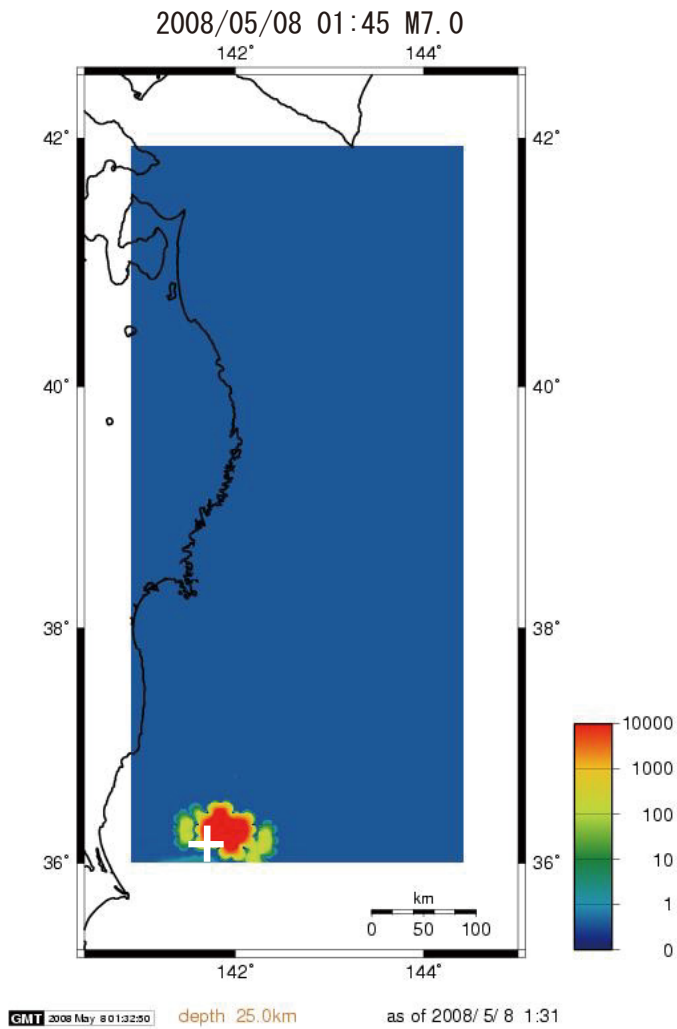
Table 1 Hypocentral parameters of earthquakes (M≥4.5) and probabilities of an earthquake (M≥6.5) in the next 24 hours.

年月日	時分	緯度	経度	深さ	規模	確率	受信時刻
2008/5/7	14:35	36.3	141.9	10	4.5	0.21%	15:03
2008/5/7	18:59	36.2	141.8	0	4.9	2.87%	19:23
2008/5/7	19:50	36.3	141.8	0	4.6	5.50%	20:17
2008/5/8	0:25	36.3	141.9	0	4.6	6.82%	0:53
2008/5/8	1:02	36.2	142.1	20	6.3		
2008/5/8	1:09	36.3	141.7	20	4.5		
2008/5/8	1:16	36.3	141.9	20	6.2	12.56%	1:36
2008/5/8	1:45	36.2	141.7	40	6.7(7.0)		

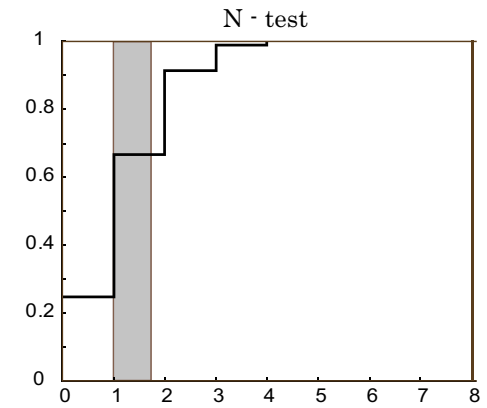


第1図 茨城県沖地震の確率値推移.

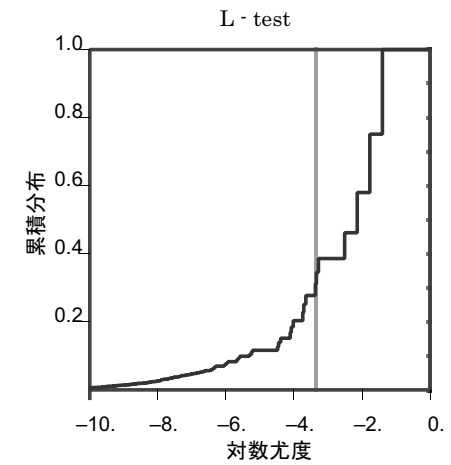
Fig. 1 Evolution of the probability of an earthquake in the off Ibaraki Prefecture.



第2図 本震発生直前の確率利得分布. カラースケールは確率利得を表わす.
Fig. 2. Map of the probability gains.



第3図 シミュレーションによる地震発生数の積算分布.
Fig. 3 N-test. The cumulative probability distribution of the number of earthquakes is obtained from the 10000 simulated sequences.



第4図 シミュレーションによる対数尤度の積算分布.
Fig. 4 L-test. The cumulative distribution of log-likelihood is obtained from the simulated sequences.