

大気イオン多地点観測による地震予測ネットワーク

Earthquake Prediction Network by Multipoint Observation of Atmospheric Ions

弘原海 清[1]; 西橋 政秀[1]; 内田 陽一[1]; 岡本 和人[2]; 富士越 暁[1]; 長島 貴志[1]

Kiyoshi Wadatsumi[1]; Masahide Nishihashi[1]; Youichi Uchida[1]; Kazuhito Okamoto[2]; Akira Fujikoshi[1]; Takashi Nagashima[1]

[1] 岡山理大・総情・生物地球; [2] 岡山理大・大学院・生地

[1] Bio-Geosphere Sys. Sci., Okayama Univ. of Sci.; [2] Bio-Geosphere Info., Master of Okayama Univ. of Sci.

<http://www.e-pisco.jp/>

(まえがき) 大気イオンには地中から散逸したラドン・トリウム放射性ガスが大気を浮遊中に放射崩壊して放射性イオン(娘核種)になったものと、これからの放射線が大気を電離して大気イオン分子を生成したものが存在する。そのほか、大気中を浮遊する各種粒子状物質 SPM も一般に混入する。地震前兆としての大気イオン濃度が異常増大し、機器計測で確認されたのは兵庫県南部地震が最初である(薩谷、1996)。岡山理科大学では、この計測に有効であった神戸電波(株)製の大型イオン測定器を1997年に購入した。今日までの7年間、365日、24時間に渡り周辺大気を測定し、その結果をホームページ PISCO 上で一般公開してきた。この計測データは岡山理科大学の単一測定であり、その解釈には各種の問題が存在する。それら問題点を解消するため、新規に開発した測定器を全国の多地点に設置し、データの信頼性を検証する実用化実験を準備中である。

(統計的検討) 経験的に大気中のプラス大イオン(粒径 $0.02 \sim 0.007 \mu\text{m}$) の濃度が 5000 個/cc 以上を地震危険度の高ランクとした。ちなみに1999年から3年間のイオン濃度の平均値は963、標準偏差435、標準誤差の平均が1.8であり、濃度平均3000個/cc以上のデータは僅か0.2%にすぎない。岡山理大での日常的な粒子濃度の範囲は3000個/cc未満である。この値は一般的な粒子状物質 SPM も含む。近辺の環境理解とデータスペクトル分析とで、大気イオンと SPM の分離は定量的に検討できそうである。

(大気イオン濃度と地震) 濃度異常上昇(5000個/cc以上)を大気イオン異常値とした。1998年度より5年間で異常値を越えたのは33日である。対象地震は岡山から半径300km以内とし、地震のデータは気象庁一元化震源データを使用した(1998.3.1 - 2003.4.30)。大気イオン濃度の上昇日時と地震発生日時の対応を第1表に示す。大気イオン濃度異常の33日に対応して発生したM4.0以上の地震は31個である。この表を用いて、大気イオン濃度が上昇以後、対象の地震が発生するまでの先行日時を計算する。この関係を5年間のグラフで示す。先行時間の対数表示を横軸に、大気イオン濃度異常の総日数を100として、各地震の累積日をグラフで図示した(第1図)。

(多地点観測の必要性) この5年間の総地震数(M4.0以上)は116回である。地震が、(1)余震的にM5.4, 4.3, 4.0と発生した場合、計数は1回と数えた。一方、同一期間でデータベース上検索すると3回が得られる。(2)また、同一日に発生した2つの地震、鳥取と和歌山を、特定日の大気イオン濃度と如何に結びつけるかは現状では難しい。これは単一地点観測での限界である。このため、多地点の高密度観測網の配置を計画した。

(多地点観測網の構築) 多地点観測では、日本全国に大気イオン測定器を複数地点(相互距離が100km以内)に設置するのが望ましい。測定点の選択には、地震発生度、地質・地形・活断層、社会的な重要性などが考慮される。各地点で観測された濃度データは、オンラインで収集拠点に送信される。この収集データは、拠点内のコンピュータ上でデータベースに蓄積・管理され、事前に決めた手続きに従って情報処理される。

表1 大気イオン濃度異常上昇日時と地震発生日時の対応表

イオン濃度上昇日時	正大イオン濃度	発震日時	震源地	震源	震源	M	深さ	震央距離	震源距離	方位角(°)
1993/03/08 17:00	7039									
1993/03/14 02:30	6410									
1993/03/29 16:30	9610									
1993/04/04 14:30	7334									
1993/04/04 15:00	10208									
1993/04/04 15:30	11306									
1993/04/04 16:30	5671									
1993/04/04 17:30	5900									
1993/04/04 18:00	5896									
		1999/04/22 20:29:49.9	福島県美濃中西部	35.171	136.565	4.0	9.0	245.957	246.022	76.762
		1999/04/22 20:32:48.4	福島県美濃中西部	35.172	136.565	5.4	7.7	245.999	246.090	76.771
		1999/05/06 07:59:00.4	伊予半島沖	33.349	136.772	4.3	21.4	226.132	227.143	130.877
1993/05/11 14:30	9291									
		1999/05/23 04:49:35.2	宮城県	33.701	131.945	5.3	85.5	221.314	237.255	243.667
		1999/05/26 08:09:26.9	宮城県新子地方	33.530	132.426	4.1	40.9	199.572	194.589	227.374

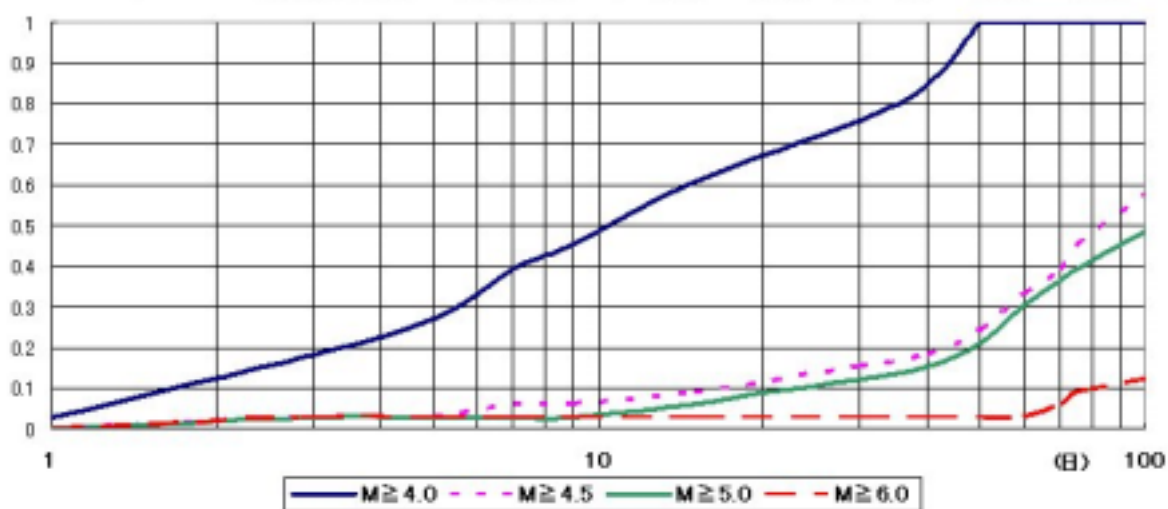


図1 R \geq 300kmにおける先行時間の累積相対度数