

SSS026-01

会場:302

時間:5月27日 09:45-10:00

## 内陸地震のクラスタリングと前震活動 Clustering of intraplate earthquakes and foreshock activity

野口 伸一<sup>1\*</sup>

Shin-ichi Noguchi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 防災科研

<sup>1</sup> NIED

マルチプルショックの破壊過程, 大地震直後の余震活動, 連続的な低周波地震活動等, 通常の観測で計測が困難な多様な地震現象は, 「一つの地震」とは何か(地震はそもそも一つ二つと数えることができるものか)(宇津, 1992)という問題に行き当たる. そのような「地震」がいつから始まるのかも問題となる. 時間空間的に近接して発生する地震クラスターは, この観点から, どの程度の規模の地震がどのように連結しどのくらいの期間継続するのかが, 観測網の密度や検知・処理能力に依存する, と同時に, クラスタ抽出のアルゴリズムによる. ここでは, 最近のカタログから, リンク法によりクラスターを取り出し, 特にクラスターの最大地震の前の活動(広義の前震活動)の有無に着目し, 大地震との関係を検討したい.

地震同士がリンクする時間範囲  $t(\text{day})$  と空間範囲  $d(\text{km})$  は, 基本的に地震の規模  $M$  によるものとし, 断層パラメータの相似則と, Gutenberg-Richter の規模分布式, および大森・宇津余震公式に標準的パラメータを適用して,  $t(M)$  と  $d(M)$  のリンク範囲を設定する. リンク先の地震の空間範囲は, 点震源とする場合と, その規模による有限な震源域とする場合, について検討する. また震源決定の誤差を考慮してある  $M$  以下で  $d$  は一定とした. 地震の発生順にこのアルゴリズムを繰り返し, 幾通りかのパラメータ設定に対してクラスター抽出して結果を検討した.

日本列島の内陸浅部の 20km 以浅について, JMA 一元化カタログによる 2001 年 7 月以降の  $M \geq 1.0$  の地震約 142,000 個の解析例では, 65% の地震が 8,600 個余のクラスターの構成メンバーとして抽出された. このうち, メンバー数が最小 2 個のクラスターが 57% を占める. クラスタの代表的大きさを, 最大地震の  $M$ , メンバー数, 継続時間の対数で表わすと, それらの量は概ね比例関係にあるが, クラスタ間のばらつきは極めて大きい. クラスタの最大地震の前に活動を伴う前震型と, 最大地震から始まる本震・余震型に分類した. メンバー数 5 個以上のクラスターでは, 前震型が本震・余震型より多い結果となった.

調査期間の大規模な前震型クラスターとして, 2003 年宮城県中部の  $M 6.4$  は, 震源近傍で顕著な前震を伴う明瞭な前震型である. これに対し, 2004 年新潟県中越地震  $M 6.8$  では, 震源域北端の 2004 年 9 月 6 日からの活動(最大は 9 月 7 日  $M 4.3$ ) が, 前震活動として抽出された. また 2008 年岩手・宮城内陸地震  $M 7.2$  では, 2008 年 5 月 29 日からの秋田県側のクラスター(最大  $M 4.8$ ) が前震活動として抽出された. これらの活動は, 本震の震源域周辺で半月~1.5 か月前から始まり連続的でないため, 通常, 前震活動と判断することは難しいと思われる. このアルゴリズムの例では, 最大前震のリンク期間と範囲が, 本震の発生時および震源域とリンクして前震活動を伴うクラスターとして抽出された. クラスタの抽出結果は, 標準パラメータ,  $M$  のしきい値, リンク条件に依存するが, パラメータのチューニングを試行, 高度化することで, 大地震の前震活動を客観的に捉える可能性があると考えられる.

キーワード: 地震クラスター, 単独地震, リンク法, 地震発生層, 大森宇津公式

Keywords: earthquake cluster, single event, linking method, seismogenic layer, Omori-Utsu's formula