

1 1 – 1 内陸大地震発生の時空間的相関について

On spatio-temporal correlation among large inland earthquakes

名古屋大学大学院環境学研究科

Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

大規模な被害を伴うことが多い内陸地震の発生予測は重大な課題であるが、現状では困難と考えられている。地震調査研究推進本部は活断層などの長期評価に基づいて地震動予測地図を公表したが、強震動に見舞われる確率が最低ランクと評価された場所で大地震が発生するなど、長期評価やその成果の活用には課題が多い。

実際に日本列島で発生した大規模な内陸地震に注目すると、地震は必ずしもランダムに発生している訳ではなく、連鎖的に発生しているように見える例が少なくない。図1は山陰地方における連鎖的発生の例であるが、1925年但馬地震以降2000年鳥取県西部地震までが一連の活動であるように見える。ここで注目すべきは、これら一連の地震活動の個々のイベントが必ずしも活動的な断層で起きている訳ではなく、個々の再来間隔は一万年以上と非常に長い点である。稀なイベントが偶然起きた結果と考えるよりは、これらの地震の間に何らかの因果関係があると見る方が自然である。同種の例は他の地域でも見られるが、この地震活動の移動速度は年間1ないし数km程度の速度になる。

こうした内陸大地震の連鎖的な発生について検討するため、1586年から2007年までに地殻内で発生したと考えられる地震のリストを作成した。M6.7以上の地震を抽出したところ地震数は79であった。その分布を図2に示すが、この図では発生時期に従って色を付けているので、近接して似た色の地震がプロットされていれば、時空間的に狭い範囲で連鎖的な発生があったことを意味する。図2から、内陸の地震活動はランダムに発生していると言うよりは、時空間的にクラスターとして発生しているように見える。

上記の点をさらに検証するため、以下の処理を行った。図2に示した79個の地震について、各地震を基準として、それ以降に発生したすべての地震の震央までの距離と時間間隔を求め、時空間的な地震の発生分布（より正確には、単位時間単位面積あたりの地震発生数）を求める。この分布をすべての地震について重ね合わせた結果を図3(a)に示す。図3(b)は、日本周辺で時空間的にまったくランダムに地震が発生している場合に、どのような結果が得られるかをシミュレーションで求めた結果である。図3の2つの図を比較すると、実際の地震活動データにおいて、時空間的に狭い範囲（震央距離100km以内、地震発生後100年以内）に大地震が集中的に発生している様子が分かる。すなわち、日本列島で発生する地震は、ランダムに発生しているというよりはクラスターのであり、一つ大きい内陸地震が発生すると、その周辺では数十年間にわたって、通常よりも大地震が発生し易いと言える。

2004年中越地震と2007年中越沖地震の関係は、まさに今回の指摘に合致する。こうした内陸大地震の発生における時空間的相関を考慮すれば、個々の断層の活動履歴に基づく長期予測に対してメリハリを付けることが可能となり、地震防災上の意義は大きいと考えられる。なお、こうした時空間的相関が生じる原因は未解明であり、内陸地震の発生メカニズムの解明を通して検討を進める必要がある。

最後になるが、内陸大地震の時空間的相関に関しては、既に吉田・高山(1993)、吉田・伊藤(1995)、岡田(2002)等でも同種の指摘がなされており、今回は初めてではないことを記しておく。

(鷺谷 威)

参考文献

岡田篤正，山陰地方の活断層の諸特徴，活断層研究，22，17-32，2002.

吉田明夫・伊藤秀美，内陸大地震の先行的活動，地学雑誌，104，544-550，1995.

吉田明夫・高山博之，内陸大地震発生前後の震源域周辺の地震活動，地震，46，17-24，1993.

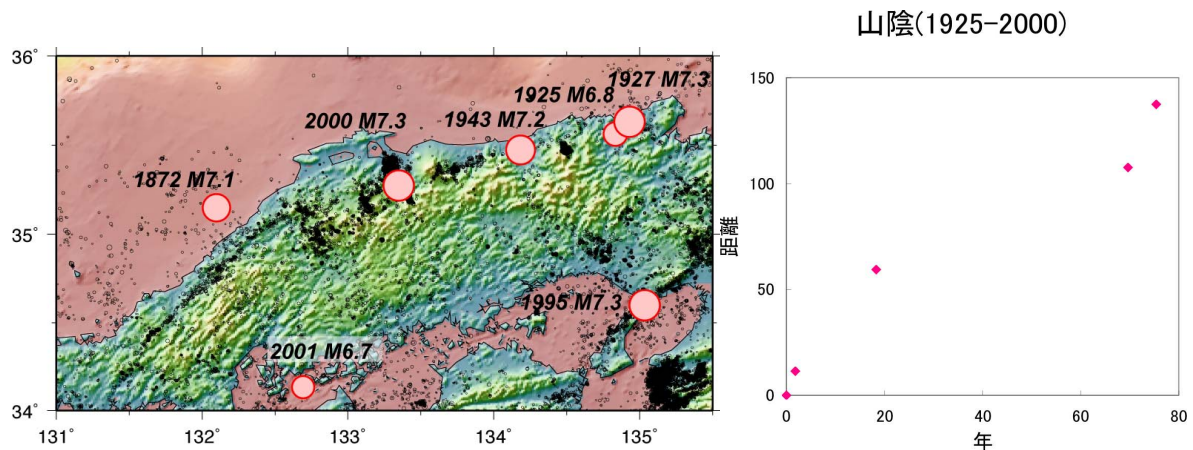


図1 山陰地方における連鎖的な大地震発生例. (右) 1925年但馬地震を起点とした大地震の時空間分布.

Fig.1 An example of correlated occurrences of large earthquakes in the Sanin district. (Right) Spatio-temporal distribution of large earthquakes referring to the 1925 Tajima earthquake.

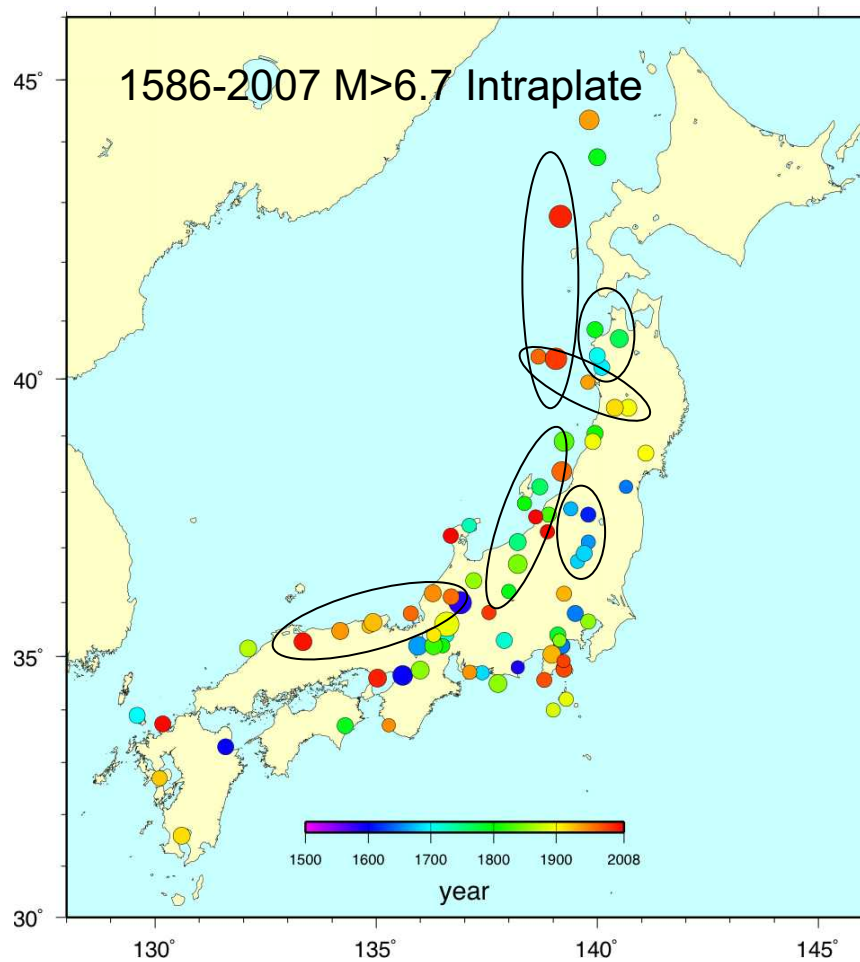


図2 1586年～2007年に発生した内陸大地震. 連鎖的な発生と思われるものを楕円で囲んだ.
Fig.2 Distribution of large inland earthquakes from 1586 to 2007. Correlated events are marked with ellipses.

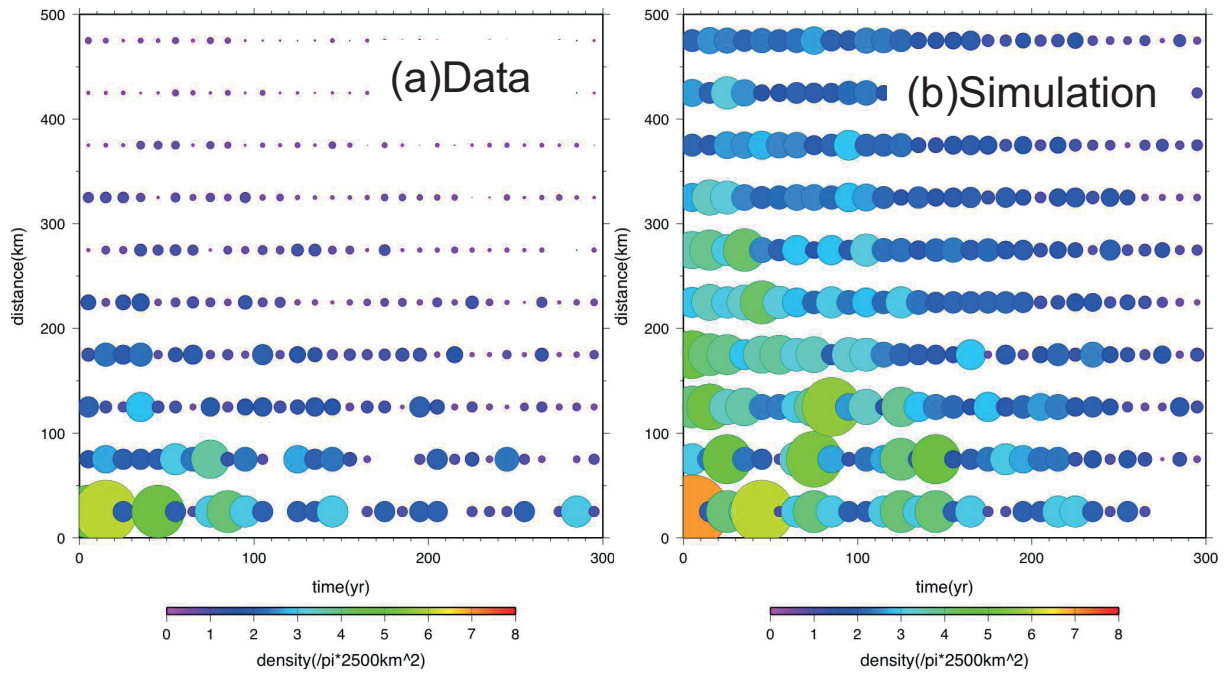


図3 (a) 大地震発生の時空間的相関を示す図．大地震の発生後，それ以後の地震が発生した震央距離と経過時間の分布を単位時間および単位面積あたりの数で示す．(b) 地震がランダムに発生している場合のシミュレーション結果．

Fig.3 (a) Plot showing spatio-temporal correlation of occurrences of large inland earthquakes based on the historical seismicity. The plot shows the spatio-temporal density of earthquakes at specified elapse time and epicentral distance after an earthquake. (b) Same plot based on a simulation in which earthquakes occur randomly.