

第 I 部門

大地震発生の傾向と予測

一短期間における中小地震と大地震の関係一

近畿大学工業高等専門学校 学生員 ○中村浩士
近畿大学工業高等専門学校 正会員 五十石浩

1. はじめに

近年、日本において東海地震、東南海地震、南海地震等プレート境界型の巨大地震の発生する確率が高まっています。このような状況において、これら大地震の発生を予測することが可能であれば、社会的ニーズに対して大変有意義なことであると思われます。

本報では、大地震の発生には、その前兆としていくつかの中小地震が関係していると仮定し、大地震が発生した時から遡ること約2年間に発生した中小地震の震源位置から大地震の震源位置や発生時期を推定しようとしています。さらに、その結果から東海地震・東南海地震・南海地震の発生を予測しようとしています。

2. 対象とした大地震

過去15年間（1993～2007年）に発生したマグニチュード（以下Mと称する）5.5以上の大地震（40例）のうち、海溝近くに震源がある2003年9月に発生した十勝沖地震（M8.0）と1994年12月に起きた三陸はるか沖地震（M7.5）を対象にしました。

3. 十勝沖地震

2003年9月26日4時50分頃に発生した十勝沖地震は、東経144°、北緯41°の十勝沖を震源（深さ約27km）とするM8.0の地震です。太平洋プレートと陸のプレート（北米プレート）の境界付近で発生したプレート境界型地震（海溝型地震）であるといわれています。

十勝沖地震が発生する2003年に北海道と岩手県で震度1以上を記録した地震（120例）の震央位置は、海溝にほぼ平行した形を成しています。

十勝沖地震の震源域を含む北緯39.5°～43.5°の範囲で2002年と2003年に観測されたM1.0以上の中小地震の震源位置を図1に示します。横軸には北緯（°）を、縦軸には震源の深さ（km）を用いて表しています。

2002年に比べて、十勝沖地震が発生する2003年には震源の深さが約33km付近で中小地震が頻繁に発生しています。また、2002年には十勝沖地震の震源域である東経144°、北緯41°付近で中小地震が発生していない空白域が存在しています。

十勝沖地震が発生する2003年9月においては、同じような深さで中小地震の発生が急激に増大しています。中小地震が多数発生することによりエネルギーが少しずつ発散されながら、一気に大規模な海溝型地震を引き起こしたものと思われます。

これらの結果から、プレート境界型地震が発生する前には、中小地震がある深さで頻繁に発生し、その深さ近傍で大地震が発生することが考えられます。

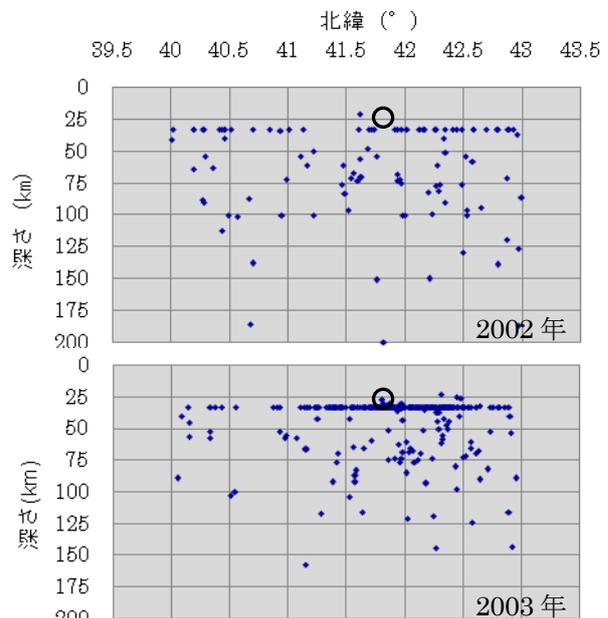


図1 十勝沖地震の震源域（黒丸）と中小地震（434例）の震源位置

4. 三陸はるか沖地震

1994年12月28日9時20分頃に発生した三陸はるか沖地震は、東経143°、北緯40°の三陸はるか沖を震源（深さ約26km）とするM7.5のプレート境界型地震（海溝型地震）です。

三陸はるか沖地震の震源域を含む北緯36.5°～41.5°の範囲で1993年と1994年に観測されたM1.0以上の中小地震の震源位置を図2に示します。

1993年に比べて、三陸はるか沖地震が発生する1994年には震源の深さが約35km付近で中小地震の発生頻度が高まっています。また、1993年には三陸はるか沖地震の震源域付近で中小地震の発生があまりみられない空白域が存在しています。

三陸はるか沖地震が発生する1994年の4月と10月には同じような深さで中小地震が頻発しており、大地震が発生する前兆の一つであると思われます。

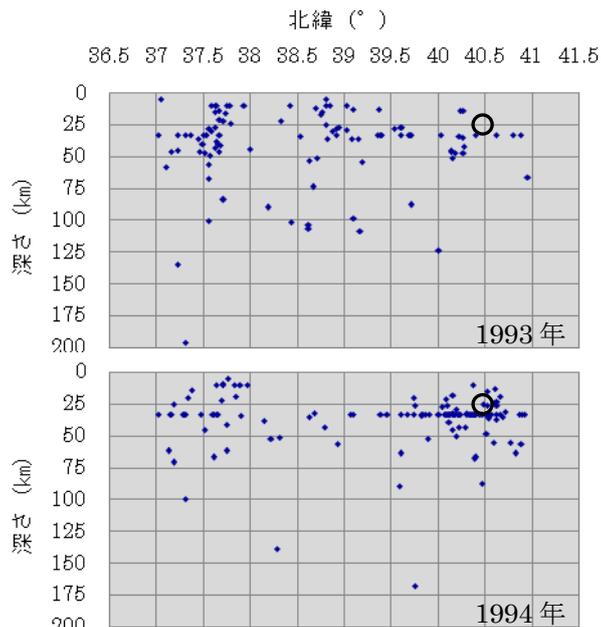


図2 三陸はるか沖地震の震源域(黒丸)と中小地震(236例)の震源位置

5. 東海地震・東南海地震・南海地震

十勝沖地震および三陸はるか沖地震と中小地震の関係から、東海地震・東南海地震・南海地震が発生する可能性を検証します。過去3年間(2005~2007年)に発生したM1.0以上の中小地震の震源位置(北緯を基準)を図3~5に示します。

5.1 東海地震の想定震源域での中小地震

東海地震の想定震源域での中小地震の発生状況をみると、2005年には深さ0~150kmの範囲に分布していたのが、2006~2007年にかけて震源の深さが比較的浅くなる傾向を示しています。特に、2007年では深さ10~20kmの範囲で頻繁に発生しています。

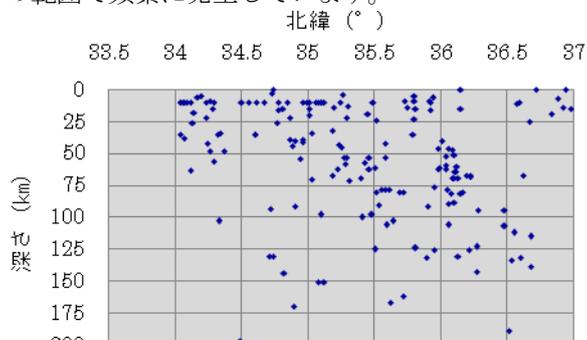


図3 東海地震の想定震源域での中小地震(239例)の震源位置(2005~2007年)

5.2 東南海地震の想定震源域での中小地震

東南海地震の想定震源域での中小地震の発生状況は、

想定震源域での発生が少なく、さらに東海地震に比べて震源の深さ0~50kmにおける発生も少なくなっています。これは、東海地震に比べて東南海地震の発生する確率がまだ低いことを示していると思われます。

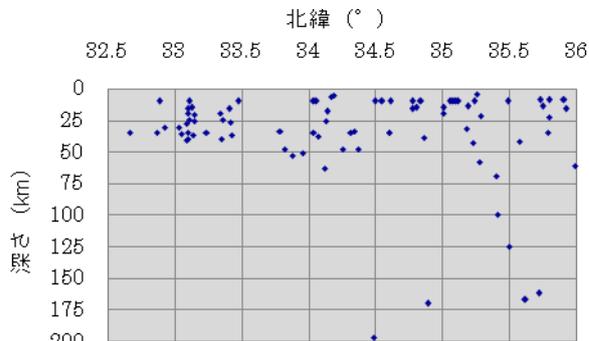


図4 東南海地震の想定震源域での中小地震(211例)の震源位置(2005~2007年)

5.3 南海地震の想定震源域での中小地震

南海地震の想定震源域での中小地震の発生状況は、震源の深さ0~50kmに集中しています。東海地震に比べると発生は少なくなっていますが、東南海地震と比べると多く、東南海地震よりは発生確率が高いと思われます。

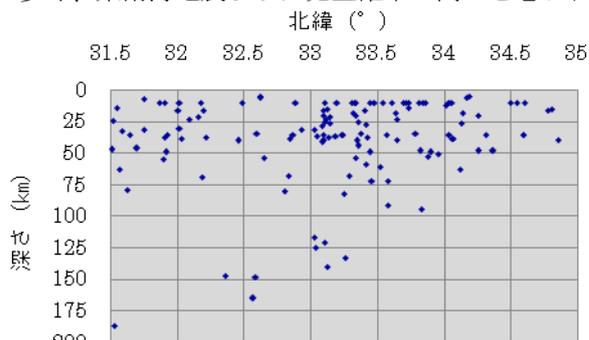


図5 南海地震の想定震源域での中小地震(288例)の震源位置(2005~2007年)

6. まとめ

十勝沖地震および三陸はるか沖地震と中小地震の関係、東海地震・東南海地震・南海地震の想定震源域での発生状況から以下の知見が得られました。

1. 大地震が発生する前には、中小地震がある震源の深さ付近で頻繁に発生し、その深さで大地震が発生する可能性がある。さらに、その大地震の震源付近で中小地震の発生が見られない空白域が存在する。
2. 中小地震と大地震の関係から、現段階では東海地震・東南海・南海地震が発生する可能性はあまり高くないと思われる。特に、東南海地震の発生確率は他の二つの地震と比べると低いと考えられる。

(注) なお、本報で使用したデータはアメリカ地質調査所地震センターの地震データを参照にしています。