

新潟県中越地震の発生メカニズムと危険地域の推定

前橋工科大学建設工学科 学生会員 ○佐々木 努
前橋工科大学建設工学科 正会員 濱島 良吉

1 はじめに

2004年10月23日17時56分に、新潟県の中越地方でM6.8の地震が発生した。この地震により、新潟県川口町で気象庁公認機器の観測で初めて計測震度7を記録し非公式機器ではあるが、小千谷市土川でも震度7相当の強振動が記録された。また、その後、余震として10月23日18時03分にM6.3, 同日18時11分にM6.0, 同日18時34分にM6.5, 10月27日10時40分にM6.1と短期間にM6以上の強い揺れが発生した。これは、極めて珍しい地震であるとともに、今後、日本列島上での地震活動の活性化を推測させる。また、気象庁が発行した2004年10月23日17時56分に発生した新潟県中越地震の震度分布(図1)¹⁾の大きかった場所を調べると、震源において震度6の時に前橋、高崎で震度5、熊谷、千葉、伊豆半島の付け根など震源地から離れた場所でも震度4程度、揺れていることがわかる。この震度の大きかった場所は、柏崎-千葉構造線のライン、新潟~日光~熊谷~伊豆半島の付け根を結ぶライン、新発田~十日町を結ぶ日本列島を縦断する構造線上に存在し、震源より離れた場所でも、構造線に沿って大きな揺れが伝わっている。

本研究では、新潟県中越地震の発生メカニズムをこれまで開発してきた不連続体解析手法FESMによる日本列島地殻変動解析用ブロック構造モデルを用いて解析面からの検討を行い、日本列島の構造線及び断層の動き、地盤の変動などを解明する。そして、今後、特に危険と推測される日本列島の地震発生要注意場所を推定する。

2 新潟県中越地震

2.1 新潟県中越地震の発生域

今回、発生した新潟県中越地震の震源は図2に示す地震発生域であり、周辺地域の特異な地形や地殻変動など様々なものが影響したためと推測される。今回の震源は、図2に示す東傾斜の伏在逆断層である悠久山断層の右横ずれ成分と西傾斜の伏在逆断層である六日

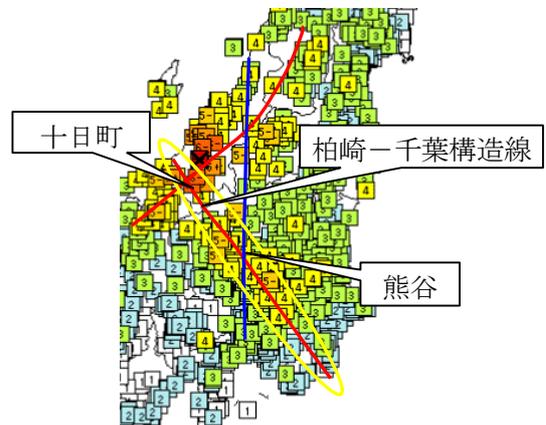


図1 新潟県中越地震震度分布図¹⁾



図2 地震発生域周辺の地質構造図

町断層の右横ずれ成分の南北方向の圧縮力が蓄積する場所であり、また、アムールプレートの東進の力と太平洋プレートからの力が蓄積するため、東西南北いずれの方向からの圧縮力が集中する場所である。

地震を発生させた断層は震源データ^{2), 3)}から、震源分布は深さ5~15kmの領域で西側方向へ深くなる傾向にあるとわかる。これは、鉛直断面において、地殻の屈曲部があることを推定させ、こうした領域で大地震が発生している。また、本震発生前の地震活動からいくつかの西傾斜の逆断層を想像させる地震クラスターが見られ、更に、これと共役方向に断層が生じた

キーワード：新潟県中越地震、地震発生メカニズム、不連続体解析

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町460-1

TEL027-265-7361

FAX027-265-7361

ことがわかる。これより、今回の新潟県中越地震で動いた断層は共役逆断層であったと想定される。

2.2 信濃川に沿う大地溝帯と新潟地震

新潟県中越地震発生の原因となった六日町断層の右横ずれせん断応力の減少は、信濃川に沿う大地溝帯の形成メカニズムとフォッサマグナ領域の北上に関連していると推察される。

図3は、断層の相対せん断変位の解析結果から新潟周辺を拡大したものである。信濃川断層帯は、およそ幅40km、深さ6kmの正断層で形成された地溝帯⁴⁾である。また、新潟地震は、この地溝帯における深さ20kmほどの場所において発生した逆断層の地震である。同じ断層帯において正断層と逆断層が混在しており、これまで力学的な解明がされていない。これに関しては、以下に述べるように日本列島を縦断する構造帯と、これに対する柏崎-千葉構造線の動きに関連していると推察される。

図3に示されるように、フォッサマグナ領域が北上することにより、信濃川断層帯を示すライン(A-B)は開口することになる。そして、地溝帯である正断層が形成され、長い年月の間にいくつもの正断層が形成される。ただし、これは浅い領域のみに限られ、アムールプレートの東進と太平洋プレートの東西方向の圧縮力により、深い領域では圧縮による逆断層が生ずることになる。

2.3 新潟県中越地震の発生メカニズム

フォッサマグナ領域の北上により日本列島を縦断する構造帯上に、図3のA-Cは開口する力を受けることになる。これにより断層に作用する法線応力が減少し、より小さなせん断応力で断層が破壊することになる。これが今回、六日町断層を動かした原因といえよう。このせん断応力の減少は地震発生域において南北方向の圧縮応力を減少させ、結果的に地震発生域において破壊耐荷力が減少し、地震を発生させたものといえよう。

3 危険地域の推定

断層の屈曲部は、開口部あるいは圧縮部となり、構造線上における地震発生場所は、主として屈曲部となる。このことを踏まえ、図4の解析結果(変形図)より構造線において地震発生の可能性が高い場所について示した。ただし、これはあくまでも特に危険な場所を特定したに過ぎない。

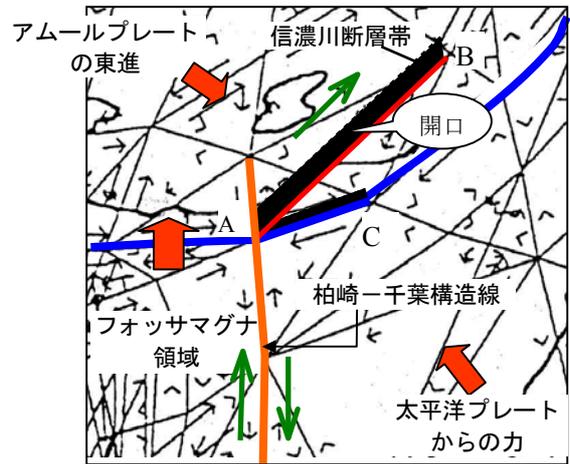


図3 信濃川周辺の拡大図(解析結果)

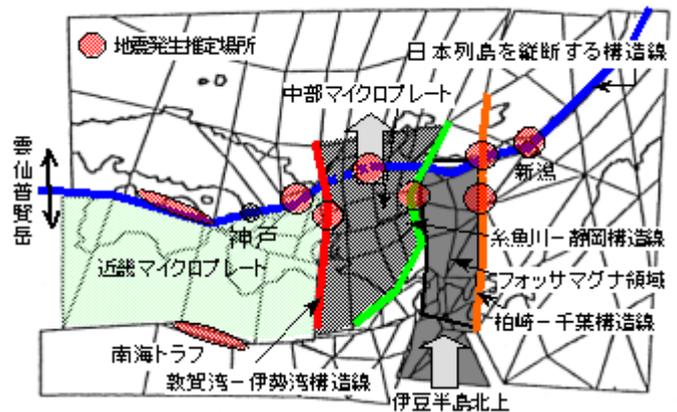


図4 地震発生推定場所(解析結果)

4 おわりに

本研究は、解析面から地震の要注意場所の推定を行ってきたが、地震発生メカニズムを解明するにとどまり、地震予知そのものに利用できるところまでは遥かに及ばない。地震予知に関して東海地域のスロースリップの影響により多少誤差はあるが、電磁場の変化を利用する手法⁵⁾が最も可能性が高く、解析は補助的手段に利用可能と推察される。しかし、現在、国によって東海地域で行われている予知体制で、はたして予知が出来るかどうか疑問である。また、知り得た地震予知情報でも、人心を惑わすと言う理由から100%の確実性が無ければ公表できないという法律がある。現在では、予知の精度も高まっており地震予知情報のあり方に関しては早急に見直しが必要と思われる。

参考文献

- 1) 気象庁 HP, <http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/seis-mo.html>
- 2) 産業技術総合研究所 HP, <http://www.gsj.jp/Home-PageJP.html>
- 3) 東大地震研究所 HP, <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/J-home.html>
- 4) 茅原一也, “新潟は安全か?”, 新潟日報事業社, P. 99
- 5) 串田嘉男, “地震予報に挑む”, PHP 研究所, P. 254.