

日本列島における地震発生メカニズムに関する研究

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

1995年1月に発生した兵庫県南部地震以後、GPSによる観測網が強化され、日本列島の動きが詳細に把握できるようになった。図1に示す1997年から3年間のGPS観測データと過去100年の三角測量の結果から、2001年2月19日に地震予知連絡会に提出されたレポート(国土地理院・鷲谷ら)¹⁾によれば、北米プレートとユーラシアプレートの境界は、図2に示すように糸魚川-静岡構造線ではなく新潟と神戸を結ぶ幅数十~二百キロの新潟-神戸構造帯であると提唱されている。しかし、新潟より北もしくは、神戸より西に関しては、いずれも公表していない。また、図3の平²⁾によれば、国土地理院と同様、新潟-神戸構造帯の存在を示し、新潟より北に関しては日本海東縁変動帯へと続くラインを、神戸より西に関しては中央構造線へと続くラインを示している。

また、東海地域のGPS観測結果では、1999年と2000年の1年間で地盤の変動が逆転を始めるという極めて異常な現象が生じ、東海地域のみでなく、関東・中部地域を含む広域場において大きな地殻変動が発生しているといえる。そこで本研究では、日本列島の地殻変動解析用ブロック構造モデル(2次元版)を用いて解析し、その結果、日本列島に存在する構造線及び、地殻変動の力学的メカニズムの解明を試み、地震発生場所を力学的に推定した。

2. 日本列島を縦断する構造線

図4の現在の相対せん断変位の解析結果より中央構造線~淡路島~神戸~跡津川断層~新潟・信濃川断層帯~秋田・北由利断層帯を通る右横ずれの断層帯が日本列島を縦断する形で存在していることがわかる。この断層帯の新潟~神戸に関しては図2の国土地理院により新しく推定された新潟-神戸構造帯、もしくは図3と一致する。しかし、新潟より北に関しては図3では、日本海東縁変動帯へと続くとしているが、図4の点線で示すように、左横ずれ構造線であり、新潟-神戸構造

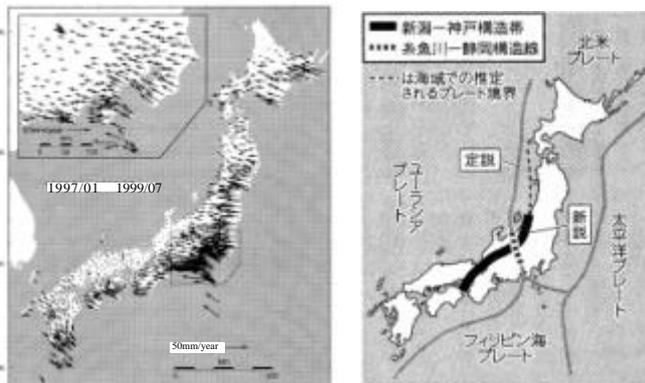


図1 日本列島のGPS観測結果¹⁾ 図2 新潟-神戸構造帯¹⁾



図3 新潟-神戸構造帯 - 日本海東縁変動帯²⁾

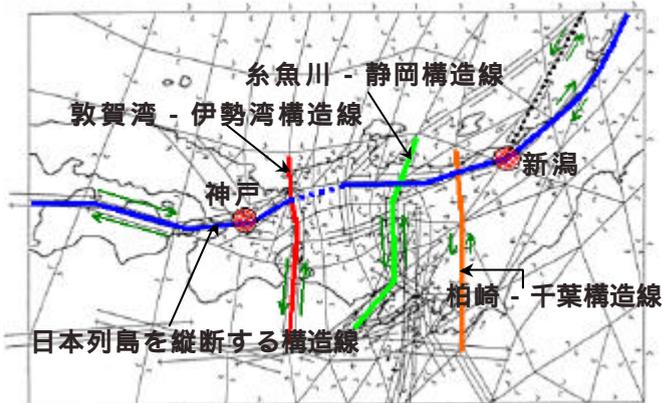


図4 現在の相対せん断変位(解析結果)
帯とは別系統の構造線と推定される。そのため、新潟より北に関しては、信濃川断層帯~秋田へ続く右横ず

キーワード：不連続体解析，FESM，地殻変動解析，地震発生メカニズム，構造線

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 TEL027-265-7361 FAX027-265-7361

れのラインが妥当であると推定される。また、神戸より西に関しては、図3と同様、右横ずれ構造線の中央構造線へと続くラインが推定される。

この日本列島を縦断する構造線に含まれる信濃川断層帯は、信濃川に沿って新潟県に伸びていく活動度がA級の断層である。昔から断層が何回も滑る事により地溝帯となっており、また信濃川沿いに地震がよく発生し、信濃川地溝帯や信濃川地震帯ともいわれている。1988年に、飯山付近でトレンチ調査が行われ6000年前以後2回の活動があったことがわかっており、また断層帯の南西の端で1847年善光寺地震が起こったことより、続発性という考えから、残りの信濃川断層帯部分は地震要注意断層と推定される。

次に、跡津川断層についてであるが、この断層の東側は国土地理院の測地測量により、日本で唯一クリープが観測されている断層である。また、断層には、ずるずるすべる部分(クリープ)と固着している部分があると考えられる。また、図4に示す跡津川断層西側の点線で示されている部分は、地上に断層が出ていない。しかし、その周辺の断層群により、右横ずれの成分を幅をもって、帯状に伝えているため、そのラインを点線で示している。また、これらの理由により新潟-神戸構造線ではなく、新潟-神戸構造帯と表現している。

次に、国土地理院によって新しく推定された北米プレート境界説については、新潟より北に推定するラインの横ずれの向きの違いや、新しいフィリピン海プレート境界がどのようになるかなどのいくつかの疑問が生じる。このため、伊豆半島ブロックの衝突により生じたすべり線である糸魚川-静岡構造線を通り新潟～秋田沖へ抜ける従来のラインを北米プレート境界と推定するほうが力学的には妥当と思われる。しかし、この新潟-神戸構造帯を含んだ日本列島を縦断する構造線が北米プレート境界でないとしても、図1に示した日本列島のGPS観測結果からもわかるように、この構造線の変動が大きいことは確認でき、このラインで地震が起こる可能性が推定される。

3. 日本列島を縦断する構造線上の地震推定場所

図5は解析結果として得られた変形図である。四国の中央構造線部分は図5に示されるように雲仙普賢岳の噴火の影響を強く受け、九州の中央部から両側に引き裂かれる動きを示している。この影響で四国の中央構造線は南北に開く力を受け、また、兵庫県南部地震

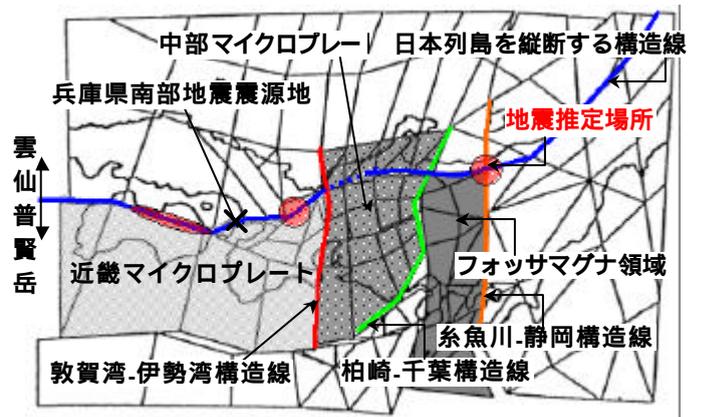


図5 解析結果(変形図)

の影響で淡路島の半分まで破壊した状況から、両側の拘束が弱くなっている状態といえ、中央構造線が右横ずれに変動することが予想される。この時、図5に示された日本列島を縦断する構造線上の屈曲部である地震推定場所で大地震が発生する可能性がのこされている。また、1995年の兵庫県南部地震が起こり、六甲-淡路断層帯の南部が活動した。しかし、六甲-淡路断層帯とそれに続く有馬-高槻断層帯の北部は動かなかった。そのため、この部分での、地震の発生が推定される。また、日本列島を縦断する構造線と糸魚川静岡構造線の交叉部に関してもフォッサマグナ領域の北上により地震の発生が推定される。

4. おわりに

日本列島は、現在、地震活動期に入っており、列島全体の構造線が動き出している可能性があり、十分な警戒態勢が必要である。また、本研究で推定した地震発生推定場所の四国の中央構造線付近には伊方原発が、敦賀湾-伊勢湾構造線上には、敦賀原発と美浜原発が、日本列島を縦断する構造線と柏崎-千葉構造線の交叉部には、刈羽原発が、それぞれ位置している。しかし、2日前までに地震予知が可能となれば、原発炉心を取りまく配管系内の熱水温度を安全な温度まで下げることができ、原発の地震に対する安全性を高めることが可能である。現在こうした地震予知技術が可能となつつあり、こうした技術をさらに向上させていくことが急務である。

また、現在、より詳細な結果を得るため地殻変動解析モデルを3次元に拡張し、解析を進めている。

参考文献

- 1)読売新聞, 2001年2月19日(朝刊)。
- 2)大竹政和, 平朝彦, 太田陽子, 日本海東縁の活断層と地震テクトニクス, 東京大学出版。