

氏名	塩野清治 しおのきよじ
学位の種類	理学博士
学位記番号	論理博第544号
学位授与の日付	昭和51年9月24日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	Focal mechanisms of earthquakes in southwest Japan and their tectonic significance

(西南日本における地震の発震機構とその地学的意義)

論文調査委員 (主査) 教授 三木晴男 教授 岸本兆方 教授 三雲 健

論 文 内 容 の 要 旨

日本列島周辺の地震活動については、最近種々の観点から研究が行われるようになってきているが、申請者は西南日本外帯の上部マントルに発生する地震の発生機構に注目し、従来および自身の研究結果をプレートテクトニクスの立場から総合的に解釈している。主論文は3部より成る。

第1部では、紀伊半島西部から四国西部に到る地域に発生した $M=3\sim 5$ の地震約60個の発震機構を決定し、地殻内の地震の主圧力軸がほぼ水平で東西方向を向くものに対し、マントル上部(深さ30~70km)に起る地震の場合は主圧力軸の傾きこそ種々であるがその方向はほぼ南北方向に揃うという顕著な傾向を見出した。この事実から、この地域の地殻は西南日本の他地域と同様に東西方向の圧縮応力を受けているが、マントル上部にはこれとは別系統のほぼ南北方向の応力が加わっていると推定し、その原因として南海トラフから北西向きにもぐり込むフィリピン海プレートの運動を考えるのが最も妥当であると結論している。

第2部では、紀伊半島および四国南部の微小地震観測網で観測された近地震の地震波特にP波直達波・屈折波・変成波などの走時解析を行い、この地域のホモ面下に高速度層が存在することを示してプレートのもぐり込みを確めた。さらに上部マントル地震の震源分布をあわせ考えることにより、もぐり込んだフィリピン海プレートの先端は四国北部——紀伊半島南西部——中部地方南部を結ぶ位置にまで達しているが、震源の深さが100kmより浅いことから、もぐり込みは初期の段階であると推論している。また中央構造線沿いに見られる右横ずれの断層運動がフィリピン海プレートの先端が構造線にまで達していない部分でのみ起っていることに着目し、断層運動とプレートのもぐり込みに関連してひとつのモデルを提出している。

第3部では、1920年以降西南日本全域で発生した主な地震56個の発震機構を全世界のデータにより再決定し、その結果とフィリピン海プレートのもぐり込みとの関係を詳細に議論している。すなわち、南海トラフおよび日向灘に起る地震はすべて低角逆断層型の発震機構を持ち、もぐり込むフィリピン海プレ

ートによって引き込まれた大陸プレートの弾性反撥の直接の結果として解釈される。一方、地殻内の地震は全体的に東西の圧縮応力の結果と解釈され、フィリッピン海プレートの影響は少ない。伊予灘・豊後水道以東中部地方南部までの深さ 30~80km の上部マントルに起る地震は正断層型の発震機構が多く、その主張力軸はほぼ水平で、第 2 部で推定したプレートの先端に平行するという著しい特徴を持つ。一方、九州以南琉球北部の稍深発地震（深さ 100~200km）の発震機構は他の地域の場合と同じく主張力軸がもぐり込むプレートの傾きの方向に平行する。申請者はこれらの観測事実に対するひとつの解釈として、伊予灘以東ではフィリッピン海プレートの先端がまだ大陸プレート内にあり、もぐり込みに対する抵抗のため先端付近に複雑な応力場を生じているのに対し、九州以南では大陸プレートを貫いて asthenosphere に達しており抵抗が小さくなることから、主張力軸の方向に大きな違いができるというモデルを提出している。

論文審査の結果の要旨

西南日本の地震活動は主として、内陸部の深さ 30km より浅い地殻内の地震、南海トラフ沿いに発生する深さ 30km 程度の大地震、外帯の深さ 30~100km のマントル上部に起る中~小規模の地震の 3 種類に大別できる。従来これらの地震活動や個々の地震の発震機構は独立に研究され、地震発生のメカニズムに関する総合的な研究と説明は未だ充分には行われていなかった。申請者は西南日本の地殻および上部マントルに起る多数の地震の発震機構を詳細に検討することにより、その発生のメカニズムと地震活動の性質をプレートテクトニクスの立場から総合的に解釈した。

主論文第 1 部の研究は、西南日本の広い地域にわたって最上部マントル地震を起す主応力は地殻内地震を発生させる東西方向の圧縮力とは全く異なる原因によるという重要な事実を見出し、本研究の端緒となったものである。この事実は西南日本の地殻は、活断層の走向分布などの地質学的証拠からも推定されている如く、太平洋プレートの沈み込みによる西向きに圧縮力を受けており、一方外帯のマントル最上部はフィリッピン海プレートの北西方向への沈み込みの直接的影響を受けていると考えると理解できる。

主論文第 2 部の研究は、このフィリッピン海プレートの西南日本外帯へのもぐり込みを確めるため地震波の走時解析を行ったものであって、この解析結果と震源分布の両方から、プレートの先端は四国北部から紀伊水道南部を経て紀伊半島を東北に縦断し中部地方南部に到る線まで達しているという極めて重要な結論を得ている。また、申請者が提出した中央構造線の断層運動とプレートの先端位置の関係についてのモデルはこの構造線の動きの範囲に関してひとつの新しい解釈を与えるものとして注目される。

主論文第 3 部の研究は、最近 50 年間に西南日本で起ったすべての主要な地震のメカニズムを再決定し、地殻内地震が東西方向の主圧力による横ずれ断層、南海トラフ沿いの地震がフィリッピン海プレートの沈み込みによる低角逆断層によることを確認するとともに、外帯の最上部マントル地震の大部分が水平かつプレートの先端に平行な主張力によって起された正断層によることを明らかにしたものである。ところが、九州以南琉球北部の稍深発地震の発震機構は主張力軸がもぐり込むプレートの傾きの方向に平行している。申請者はこれらの観測事実に対するひとつの解釈として、伊予灘以東ではフィリッピン海プレートの先端がまだ大陸プレート内にありもぐり込みに対する抵抗のため先端付近に複雑な応力場を生じているの

に対し、九州以南では大陸プレートを貫いて asthenosphere に達しており抵抗が小さくなるので、主張力軸の方向にこのように大きな違いができるというモデルを提出している。

参考論文の大部分は主論文の先駆をなし、初期の研究成果ならびに解釈が挙げられており、また一部は地震活動ならびに断層に関する研究であって主論文と密接な関係を持つものである。

以上要するに申請者の行なった研究は、西南日本の地震活動および発震機構に関して多くの重要な知見を加え、新しい解釈を与えたものとして高く評価される。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。