

伸張場島弧における地震発生メカニズムの解明

九州大学地震火山センター 松本 聡

今期計画においてプレート境界域ではアスペリティモデルの検証や低周波微動、すべりなどの活動様式など目覚ましい成果が挙げられてきた。一方、内陸においては地震発生と下部地殻の不均質関連性が明らかになってきた（中越，福岡西方沖，鳥取県西部，兵庫県南部地震）。地震発生のモデル化においてさらに重要と考えられることは，地震発生域を取り巻く境界条件の推定や媒質特性，中でもアスペリティと安定すべり域の実態把握が挙げられる。アスペリティは高速度異常域と対応している報告もあり，そのすべり特性と媒質との関連の解明が重要である。特にアスペリティの実態については観測の高精度化が比較的容易な内陸地震発生域での詳細な観測研究が望まれる。

これらの背景を踏まえて，九州大学地震火山センターにおいては内陸地震発生域について次のような観測研究を行う。まず今期に対象としてきた下部地殻の不均質性について，地震活動との関連性が指摘されてきた。下部地殻に存在する反射面や散乱体が地震発生域の下部に特徴的に分布していることからその関連が示された。しかしながら，応力集中・地震発生に至る過程の中で，上部地殻における強い不均質による変形や応力集中の存在も大きな役割を持っていると考える。ひとつの例として，地震時の断層上すべりの不均質性が挙げられる。断層面上にはアスペリティとそうでない部分が存在することが明らかになっている。地震時に多くすべった領域以外では余震活動や余効変動が起こっている。この例だけ見ても上部地殻も十分不均質性が強いことが示唆される。われわれは下部地殻だけではなく上部地殻の強い不均質構造の検出と特性把握が，モデリングの上で大変重要と考える。そこで次のような項目について詳細に観測研究をすすめる，モデル化を目指す。

- ① 上部地殻で弱面や非弾性変形をしよう場所の詳細な調査
- ② 断層近傍（構造，発震機構，活動度）
- ③ 境界条件の新たな設定。
- ④ アスペリティの実態の把握 不均質スペクトルと強度の関連を調べる。
- ⑤ 地震活動時空間的变化 応力変化モニタリング

①，②，③は地域的な応力の配分を決定付ける構造的要因の推定にかかわる項目である。特に非弾性的変形やすべりをしよう，断層などの弱面，火山付近の構造特性を把握することは重要と間絵ある。④はアスペリティを特徴付ける，速度，散乱体構造を詳細に求めることにより，実態に迫る知見を得る。

本センターではこれらの研究を伸張場島弧である九州地域で行う。九州は主な発震機構が南北に張力軸を持つ。また，GPSの連続観測などから得られるように九州南部と北部で複雑な変位パターンを示し，その境界部で多くの活断層が発達している。具体的には下記の地域を対象とする。

- あ）福岡県西方沖地震震源域・警固断層周辺域
- い）布田川―日奈久断層周辺域
- う）雲仙火山

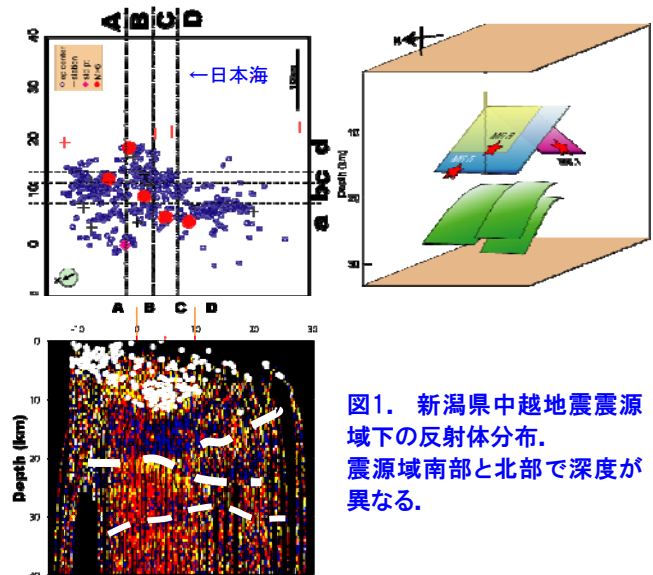


図1. 新潟県中越地震震源域下の反射体分布。震源域南部と北部で深度が異なる。

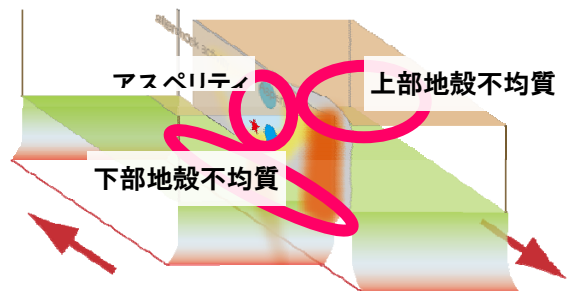


図2. 詳細な観測研究を行う領域

あ) 福岡県西方沖地震震源域においては、震源断層周辺の構造が求められてきた。地震時すべりが大きい領域が高速度になるパターンを示し、減衰構造もそれとの対応を示唆していることから、アスペリティの詳細な構造を推定するには適切な場所であると考えられる。特に図3に示すように、この地震のアスペリティは浅部に存在している。この位置は玄界島の近傍に位置していることから、アスペリティの詳細な構造を求めることができると考える。また、南東部に位置する警固断層では地震発生後、深い領域で微小地震が発生し始めたことから、応力状態が高まっていることは確実であり、その周辺の詳細な構造特性把握と活動状況のモニタリングが必須である。

い) 布田川－日奈久断層周辺域においては断層上で微小地震の活発化が2000年から数年間起こった。これが断層地域での先駆的活動であるかどうかを考える上で、詳細な構造を求めることが必要である。この断層系の東端には阿蘇火山が位置している。この火山はマグマだまりが開放系であると考えられることから、非弾性的変形を起こし、地域の応力分布を再配分する働きが考えられる。これらの断層帯、火山などの上部地殻不均質性を評価することが、地震発生場をシミュレートするための境界条件設定の重要なポイントである。近年、断層以外での地震活動の活発化が見られ、活動のモニタリングと把握がこの地域の応力状態を知るために必要である。

う) 雲仙火山については1990－95年の噴火活動に伴って、活発な地震活動が観測された。上部地殻のマグマだまりによる応力変化が引き起こした活動であることは明らかであり、地震発生メカニズムを考えるためのテストフィールドとして観測研究を行う。

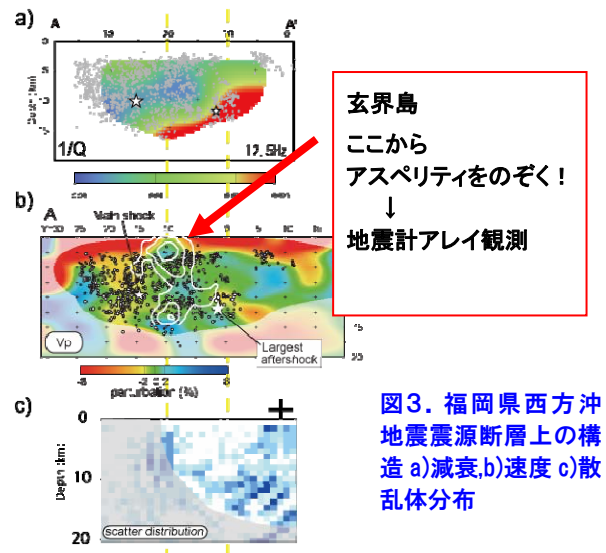


図3. 福岡県西方沖地震震源断層上の構造 a)減衰,b)速度 c)散乱体分布

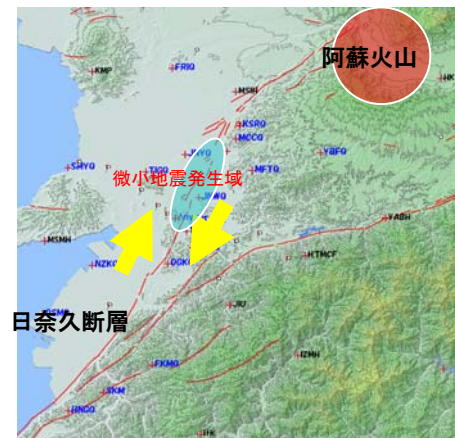


図4. 日奈久断層周辺の活動模式図

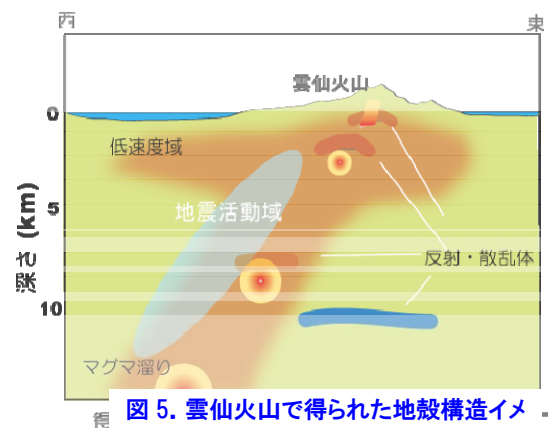


図5. 雲仙火山で得られた地殻構造イメージ。図は東西断面を示す。