

研究目的 内陸地震の発生は、列島域を取り巻くプレート運動による列島の弾性的/非弾性的変形、その変形に伴う歪・応力の震源域への蓄積(regional process)、特定断層への応力集中、破壊(local process)という一連の物理メカニズムから成る。本研究では、変形速度の大きな構造帯(例えば新潟-神戸歪集中帯)に焦点をあて、その内部或いは周辺で進行している regional/local な歪・応力の集中プロセスを明らかにする。本研究では、地震発生域及びその周辺域の構造的不均質を明らかにするとともに、不均質構造内で進行している運動(例えば準静的滑り)を地殻活動(地震・地殻変動現象)から特定する。更に両者の対応関係を詳しく調べることによって、歪・応力の蓄積の物理的メカニズムを明らかにする。本研究には多面的・多項目観測が不可欠であり、全国の大学・関係機関の研究者と共同研究として実施する。

これまでの成果 歪集中帯・跡津川断層域合同観測では、トモグラフィによって上部地殻に飛越地震のアスペリティに相当する高速度体が明らかとなった。この高速度体は、その境界に低速度域を介在させパッチ状に分布していると考えられる。GPS 観測によれば、高速度体を含む跡津川断層のほぼ全域が“固着”している可能性が高い。断層直下の下部地殻には低速度体が局在し、その分布は上部地殻高速度体境界部の低速度域まで及んでいる。この低速度体は低比抵抗で流体の存在を示唆する。下部地殻低速度体の原因をその内部の運動(すべり)とすれば、その運動による歪・応力の擾乱が上部地殻に伝搬して高速度体(アスペリティ)境界域に集中し、破壊に至るというシナリオが考えられる。跡津川断層域両端では、火山活動による低速度域が下部地殻まで発達しており、その非弾性が破壊の進展を妨げ、断層のサイズを規定していると考えられる。

次期研究計画 跡津川域で実施した合同観測では地震・電磁気・GPS 観測によって断層域及びその周辺の不均質構造と変形の特徴が明らかとなった。この観測形態を次期計画でも実施する。しかし、上述のシナリオについては、その細部が十分立証されているわけではない。この点に留意すると、次期計画には2つの方向性が考えられる。

(1) 跡津川域における合同観測の継続・発展。この地域における歪・応力集中プロセスのモデルを精緻化する。特に断層直下の下部地殻に局在する低速度体における運動(滑り)の特徴が未だ不明である。この部分のより詳細な構造を求め、運動の特性を明らかにする。

(2) 内陸地震域への歪・応力の集中様式の一般性と地域的特徴(地域差)の解明。広域 tomography の結果によれば、所謂新潟-神戸歪集中帯に沿って、下部地殻に帯状に低速度域が分布する。しかし、その分布形態は、たとえば糸魚川-静岡構造線の西側と東側では大きく異なり、その構造の差はそれぞれの地域の地殻発達過程を反映しているものと考えられる(Nakajima & Hasegawa, 2007)。糸魚川-静岡構造線の東部では、西部に比べて下部地殻低速度異常が顕著ではなく、上部地殻に顕著な低速度体が認められる。この地域の基本構造は日本海拡大時に生成されたものである。故に、この地域での研究観測は、この基本構造を拘束条件として、特定断層への歪・応力集中を明らかにすることになる。一方、糸魚川-静岡構造線の西側から近畿三角帯は、西南日本弧のメガキンクによって生成された横ずれ断層群が分布している。この領域を精査することによって、跡津川合同観測で得られたシナリオが成立するかどうかチェックになる可能性がある。また、この地域は幾つかの内陸地震が発生しており、複合断層システムにおける不均質構造の実態が明らかになる可能性がある。また、山陰地方では豊富な比抵抗構造データがあり、今後地震学的観測を実施することによって、日本海拡大前の大陸縁辺で生成された古い構造における歪集中プロセスが解明されるであろう。

研究の進め方 内陸地震域の応力蓄積・集中機構は、幾つかの空間・時間スケールを持ったプロセスから構成される。これらは階層的な構造を成し、相互作用を及ぼしながら進行している。本研究では、これらの過程を統合している観測フィールドを選び、進行している各過程のスケールに合わせて、階層的且つ多面的な観測研究を行う。即ち、地震学的観測・電磁気学的観測、GPS 観測を密接な連携のもとで実施し、総合的なデータ解析・解釈を行う。本研究は、地震研究所の共同利用研究所としての機能を活かして全国の研究者との共同研究として実施する総合集中観測の形態が望ましい。また、各機関も内陸地震域への歪・応力集中過程解明の研究を行うであろう。本研究の実施に際しては、これら各機関の個別的研究と密接な連携を取ることが重要である。