

## 内陸活断層近傍探査による構造，強度，応力の不均質性と時間変化に関する研究

防災科学技術研究所地震研究部 小村健太郎

### 内容

内陸活断層に起こる地震の再来期間は，多くの場合 1000 年を越え，同じ活断層で起こる地震を近代的な観測のもとで複数回，経験した経験はいまだないといえる．このことがプレート境界型の地震に比較して，内陸活断層型の地震発生や準備過程のモデル化を難している要因の一つと考えられる．一方で，陸上で地震の発生した爪痕である活断層に対しては各種地表探査，観測，地質調査，掘削などにより，現在の姿を詳細に調べることができる．

内陸地震の発生準備過程のモデル化においては，まず内陸地震発生域における現在の姿である不均質構造を詳細に調べ，あわせて断層の強度（摩擦・変形特性）を知る必要があるだろう．そして，断層運動の起因となる周辺の応力がどのように分布しているか実測し，将来断層がどのように変動するかをモデル化することが重要と考えられる．

内陸地震発生域において，地表探査，断層帯周辺の不均質構造を立体的に把握し，周辺の応力分布の多様性を数値実験により予想し，原位置応力測定により，実証する．これより，内陸地震発生域における不均質構造と周辺の応力・強度（摩擦・変形特性）分布の実態を把握し，アスペリティーの実体と応力集中の機構や地震時に，断層面のどの部分が，どれだけのすべり量になるかの場所の予測と応力蓄積の実測を目指す．

この中で，地表探査，原位置地殻応力測定について，特に以下の 2 点を強調したい．

### 断層帯内部の異方性の検出ーアスペリティー，非アスペリティーの構造，物質の違い

地震時には断層の高速すべりによって岩石が破砕され，破砕帯が形成された後，固着が進行することが期待される．しかし，固着が進むまで，余効すべりなど，あるいは引き続き変動により，断層破砕帯に剪断面を特徴とする変形構造が形成されることが期待される．たとえば，跡津川断層ではいわゆる固着域とクリープ域におけるボーリングコアの断層ガウジを見比べると，断層帯の組織，構成，面構造の発達の違いがみられ（宮川他，2007），地震波速度や比抵抗に異方性が見いだされることが期待される．アスペリティーの実体を明らかにするには，断層の物質科学的構造と地震波速度，比抵抗などの観測が直接リンクする要因に目をつけることが重要で，異方性もその一つになりうると考えられる．

### 野島断層における応力再測定・応力蓄積の実測の可能性

地震が地盤に応力が蓄積され強度を越えたとき地震が発生するという描像を考えると，地殻の絶対応力を原位置で実測し，弾性変形と非弾性変形を区別し，応力の蓄積過程を実測できれば，将来発生する地震，地震動の予測に重要な進展をもたらすものと考えられる．例えば，野島断層では地震直後に原位置地殻応力測定がなされ，地震直後の応力が実測されるとともに，地震時の応力変化（ストレスドロップ）を考慮して，地震直前の応力も推定されている（Yamashita, 2004）．また，余震の地震波異方性，メカニズム解などの研究によると，1995 年兵庫県南部地震のあと数年で応力場が地震前の応力場にむけ変化しているように見える（Yamada et al., 2001; Tadokoro and Ando et al., 2002）．1995 年兵庫県南部地震から 10 年以上経過し，前回の原位置地殻応力測定と同じ地点で再測定することで，絶対応力の時間変化の実測を目指すことは，検討の価値があると考えられる