

( 1 ) 実施機関名：

( 独 ) 産業技術総合研究所

( 2 ) 研究課題 ( または観測項目 ) 名：

断層深部における変形・すべり過程の解明

( 3 ) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

( 4 ) 地震発生・火山噴火素過程

ア．岩石の変形・破壊の物理的・化学的素過程

( 4 ) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

( 4 ) 地震発生・火山噴火素過程

イ．地殻・上部マントルの物性の環境依存性

( 5 ) 本課題の 5 か年の到達目標：

内陸断層深部およびプレート境界深部で見られる非地震性すべりから地震性滑りへの遷移メカニズムをそれぞれ明らかにし、震源付近における応力集中過程と大地震への発展を解明する。さらに、地震破壊の準備過程で起こる現象を統一的に説明できるモデルの提案を目指す。

( 6 ) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 21 - 22 年度においては、かつての断層深部が地表に露出している断層について、震源相当深度において破壊核となった可能性のある場所と、それ以外の場所での応力履歴の違いを検討する。また、ガス圧式高温高压岩石変形試験機を用い、蛇紋岩の、脆性-塑性変形遷移条件での変形強度と速度依存性を計測する。さらに、様々な内部構造 ( クラック密度・間隙率等 ) を有する岩石試料を用いて岩石変形または断層滑りに伴う微小破壊と弾性波減衰等の物性値を稠密に計測する。

平成 23 - 24 年度においては、引き続きかつての断層深部が地表に露出している断層についての調査を継続するとともに、明らかになった断層深部の変形をガス圧式高温高压変形試験機で再現することにより、断層深部すべりの力学的性質を明らかにする。また、岩石中の孔隙構造から変形時の応力を推定する手法を開発する。さらに、岩石変形または断層滑りに伴う物性値の計測データを詳細に解析し、自然地震との対比を行い、岩石破壊モデルと摩擦モデル ( あるいはそのパラメータ ) の高度化を行う。

平成 25 年度においては、前年度までの結果を基にゆっくり地震から大地震への発展をシミュレーションするための断層深部すべりモデルを構築する。さらに、地震破壊の準備過程で起こる現象を統一的に説明できるモデルを提案する。

( 7 ) 平成 22 年度成果の概要：

中央構造線ボーリングコアの解析により塑性 - 脆性遷移をまたぐ変形プロセスを構造地質学的手法で解明し、塑性流動領域から地表付近の幅広い条件での断層活動を 4 つのステージに分離できた。この

中で塑性 - 脆性遷移通過時の差応力を含む応力状態，それと塑性流動の運動像の関係を明らかにした．比較的低温でも脆性 - 塑性遷移領域が現れる蛇紋岩を用いて、高温高压下での変形挙動を観測し，蛇紋岩について摩擦構成則に関するパラメータのマッピングを完成させた．応力状態の微小変動が微小地震活動に与える影響を実験的に測定・評価した．その結果，Loading Stage（軸荷重増加時）と Creep Stage（軸荷重一定）の AE 活動を比較すると、Loading Stage の方が封圧変動との相関が良いことがわかった．

( 8 ) 平成 22 年度の成果に関連の深いもので、平成 22 年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：  
Kitamura, K., M. Takahashi, K. Mizoguchi, K. Masuda, H. Ito, and S-R. Song, 2010, Effects of pressure on pore characteristics and permeability of porous rocks as estimated from seismic-wave velocities in cores from TCDP Hole-A, Geophys. J. Int., 182, 1148-1160.

( 9 ) 平成 23 年度実施計画の概要：

中央構造線ボーリングコア解析で得られた多量のデータを基に，塑性 - 脆性遷移での地震発生のモデルを構築するために，地殻の主に深さ方向（脆性 - 塑性領域）に関しての強度に関する制約条件を抽出する．石英・長石のデータに関する摩擦・変形則に関するパラメータをマッピングするためのデータを取得する．応力変動が AE 活動に影響する要因を明らかにするために，室内実験結果を基に，微小破壊活動に対してどのような要因がどのように影響を与えているかを定量的に示す．

( 10 ) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

活断層・地震研究センター 地震素過程研究チーム

他機関との共同研究の有無：無

( 11 ) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：活断層・地震研究センター 地震素過程研究チーム

電話：029-861-3691

e-mail：

URL：<http://unit.aist.go.jp/actfault-eq/index.html>