

報告番号

※
乙

甲 第

2421号

主論文の要旨

題名 断層粘土中の石英粒子の表面構造による
断層の活動および破碎様式の解析

氏名 金 折 裕 司

主 論 文 の 要 旨

報告番号 ※ 第 号 氏名 金 折 裕 司
乙

断層の活動性を解明する、つまり、第四紀に活動したか否かを明らかにすることは、断層活動で発生する地震による災害を未然に防ぐ上で重要である。特に、大規模構造物、たとえば大ダムや原子力発電所などの位置選定および構造物の安定性の検討段階において、構造物に対する地震入力の基本資料とするために、その基盤および周辺に分布する断層の活動性評価が必要となる。この場合、地形形態的手法や第四紀層との関係など一般的に用いられている方法で活動性を評価できる断層はほとんどないと言っても過言ではない。大多数の断層については、別の方法を用いなければならない。そして、その方法は普遍的かつ簡便でなければならない。

断層は必ずといって良いほど常に断層内物質を伴っている。断層内物質は、断層活動により母岩が破碎することによって生じる。生成後、断層内を通過する地下水との相互反応により、風化・変質する。母岩が塩基性岩や炭酸塩岩などでない限り、断層内物質中に石英粒子が普遍的に存在する。この石英粒子に着目し、断層活動性を評価する新しい試みについて述べるものである。

中央構造線、跡津川断層、根尾谷断層、阿寺断層など7本の大断層から、約180個と、狭い範囲に分布する小断層について、4地点で約60個の断層粘土試料を採取した。各試料から、250~74 μ mの粒径の石英粒子を、粒子に何ら物理、化学変化を与えることなく、10~20粒選び出し、走査型電子顕微鏡(SEM)を用い、50~10,000倍で粒子形態、表面構造を観察した。粒子表面は、母岩の岩種に関係なく、溶解や沈澱により、変化、修飾されており、特徴的な形態を示している。断層内では、溶解により形成された表面構造が、沈澱によるものより圧倒的に多い。

溶解により生じた表面構造を、表面のなめらかさ、起伏の程度、空洞の発達状態を指標として、なめらかな表面を示すものから次第に起伏を増し空洞を生じているものの順に、I~IV類の4つに分類し、断層内石英粒子の表面構造の分類基準を設

ける。断層活動性評価に当っては、最も新しい活動時期を知ることが重要なので、溶解の程度の小さいⅠ類を、さらにⅠa, Ⅰb, Ⅰc類に細分する。

次に、断層内石英粒子の生成および表面構造の形成過程を調べる目的で、三軸圧縮実験および石英粒子の溶解実験を行った。前者は試料として中粒花崗岩を用い、封圧60, 100, 150, 200 kg/cm²下でそれぞれ破壊させた。後者はペグマタイト、石英斑岩、花崗岩を砕いて取り出した石英粒子を試料として、300℃, 87 atmの条件下で、蒸留水中に6, 9, 36時間浸した。これらの結果から、断層内石英粒子は断層活動による母岩中の石英の破断により生じ、その後地下水などの作用により表面で溶解が起こり、時間経過とともに表面での起伏が増し、複雑な表面構造を示すようになる。すなわち、断層内で粒子表面に接する地下水の量、化学的性質および断層内物質の性状を考慮しなければならないものの、時間経過とともに、Ⅰ→Ⅳ類の順に表面構造が変化していくことになる。

ⅠとⅡ類に属する表面構造は、一部もしくは全体に粒子が生成した時の破面形態を反映している。この表面構造を破面解析することにより、断層活動時の母岩の破砕様式を明らかにする。

前述の各断層ごとに、石英粒子の表面構造をⅠ～Ⅳ類に分類し、各断層における分類の出現頻度を調べると、分類頻度分布はそれぞれの断層に固有である。さらに、活動時期が別の方法でわかっている断層での観察結果から、表面構造の形成期間を明らかにする。

最後に、断層内石英粒子を手がかりとする活動性評価の事例研究として、跡津川断層を代表する2つの露頭から得た試料を解析する。解析結果、跡津川断層の破砕様式は脆性破壊である。そして、少なくとも2回の活動があり、最近の時期は中期更新世である。

以上述べたように、断層内石英粒子は断層活動性評価の重要な鍵である。すなわち、石英粒子の表面構造は、断層内で粒子を取り囲む化学的環境を考慮しなければならないが、(1)断層活動による母岩の破砕様式、(2)石英粒子が地下水に接した期間、

つまり、断層活動後の経過時間、に関係しているのである。言い換えれば、断層内石英粒子は、断層の活動および風化の歴史を如実に粒子自身に刻み込んでいるのである。