

## 断層帯はどのように成長するのか? : 天然断層岩の観察からの知見 How do fault zones develop?: Findings from the observation of natural fault rocks

竹下 徹<sup>1\*</sup>; 金子 由実<sup>1</sup>; 荒井 駿<sup>1</sup>  
TAKESHITA, Toru<sup>1\*</sup>; KANEKO, Yumi<sup>1</sup>; ARAI, Shun<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 北海道大学  
<sup>1</sup> Hokkaido University

地震は岩石の破壊によって生じるが、内陸型地震は地殻中のどこでも起きるわけではなく、断層に沿って起きることが知られている。したがって、地震活動の問題を考える時、断層構造の発展・進化は重要な研究テーマとなるが、意外にもこの問題について十分な解答が得られていないのが実情である。例えば、断層は当然剪断あるいは破碎帯によって認識されるが、一部の地質学者は断層は弱面であるので、地殻中の変位はそこだけに集中し決して破碎帯の幅は拡大していかないと考えている。しかし、一方で破碎帯の幅は変位量とともに増加していくことが知られている。最近、Schrank et al. (2008) は剪断帯は最初、インタクトな地殻中にかみそりのような断層として発生し、網目状に連結して行って、最後には網目状の剪断帯に囲まれた部分も剪断帯となって、剪断帯の体積(幅)が断層に沿う変位(時間)とともに増加していくというモデルを示した。Takeshita and El-Fakharani (2013) は、三波川変成岩が地殻上部レベルに上昇する、脆性-延性転移の条件で形成されたと考えられる石英片岩中に発達する試料スケールの断層について、Schrank et al. (2008) が示したものと極めて類似する剪断帯の成長過程を明らかにした。この研究によると石英片岩中の微小剪断帯は、最初石英の動的再結晶を伴って形成され、同時に微小剪断帯に沿って侵入して来た流体から白雲母が沈殿するため、ミクロンオーダーの微細粒石英と白雲母から構成される多結晶体の幅狭い帯として形成される。時間の経過とともに微小剪断帯は網目状に発達していくばかりか、剪断帯の幅や結晶サイズが増加する。この微小剪断帯の部分は、構成鉱物の粒径が極めて小さいので圧力溶解-沈殿で低応力で変形が進行していると考えられる。このため引き続き変形においては、網目状剪断帯に囲まれた未変形のレンズ状部分に応力が集中し、そこに微小剪断帯が形成され、同様な過程が繰り返されることにより微小剪断帯の体積が増加し、微小断層帯が成長していく。本研究は試料スケールの剪断帯について行われたが、おそらく露頭スケールおよび地図スケールでも同様な過程で剪断あるいは破碎帯が成長して行くと考えられる。破碎帯成長の鍵は2つあって、1つ目は幾何学的に破碎帯が網目状に形成されていくことが重要である。網目状の破碎帯は、これまで地質学者が露頭や試料スケールの断層について観察している事実と合致しているばかりか、地図スケールではセグメントとジョグ構造がこれにあたる。今回は、三重県中央構造線で新たに見つかった小規模なジョグ構造と周辺の変形構造をポスター発表で報告する(荒井ほか、本連合大会)。もう1つは、亀裂形成に伴う流体の浸透と流体を介した岩石の変質作用および圧力溶解沈殿の重要性である。この問題と関連して、破碎帯中の流体を介した物質移動は大変重要なテーマであり、今回、金子ほか(本連合大会)の発表で、中央構造線カタクレサイト中の流体を介した元素移動により岩石が軟化していく過程を議論する。

キーワード: 断層帯の成長, 剪断あるいは破碎帯, 溶解-沈殿クリープ, 網目状断層帯, 脆性-延性転移, 流体を介した物質移動

Keywords: growth of fault zone, shear or fracture zone, dissolution-precipitation creep, anastomosing fault zone, frictional-viscous transition, mass transfer via fluids