

牛首断層中央部における断層幾何学と過去の運動像

Fault geometry and paleo movement of the central part of Ushikubi fault, northern Central Japan

大橋 聖和 [1]; 小林 健太 [2]

Kiyokazu OOHASHI[1]; Kenta Kobayashi[2]

[1] 新潟大・理・地質; [2] 新潟大・自然科学

[1] Geology, Sci., Niigata Univ; [2] Grad. Sch. Sci. & Tech., Niigata Univ.

中部地方、岐阜 - 富山県境に位置する牛首断層は国内でも有数の長大活断層であり、理学的な断層研究にのみならず、防災面でもその本質を明らかにする事が必要である。また、近年の GPS 観測の結果からは、本断層が新潟-神戸歪集中帯の中で重要な役割を果たしていると考えられている(大井ほか,2003,松浦・竹内,2003)。しかしながら、南方に約 10km の距離をおいて並走する跡津川断層に対し、牛首断層に関する研究例は非常に少なく、特に断層や断層岩を直接の対象とした研究は行われていない。活断層の将来の活動や破壊過程を予測するには、断層の幾何学や過去の活動、構造発達史を知る事が不可欠である。また、断層幾何学は、断層セグメンテーションの視点からも重要である。そこで本研究では、幾何学に重点を置き、牛首断層の本来の姿、および構造発達史の解明を行っている。今回は、牛首断層中央部の水無谷から白木峰南方で行った地表踏査によって得られた断層幾何学の解析結果と、そこから明らかとなった過去の運動像を発表する。

通常断層の調査は、断層を横切るセクションもしくはポイントで調査を行うが、今回は断層破碎帯の幾何学像をとるために面的な踏査を行った。また、踏査を行う際は、既存の断層線や地形情報に左右されないように留意し、可能な限り先入観のないように行った。野外での記載事項は、破断面の種類(断層岩の種類)、姿勢、幅、変形構造、断層岩の色相、源岩、源岩の構造などであり、約 500 条の断層を記載した。

調査・解析の結果、以下のことが明らかとなった。

1) 牛首断層の地形トレースに沿っては、複数の破碎帯が並走、斜交、分岐、消滅などをしながら、全体として複雑な幾何学を形成している。特に牛首断層中央部に見られる NNE 走向の屈曲部では、幅約 500m の区間に 3~5 条の破碎帯が並走しており、地下で一枚の断層面に収斂する。これらは、Woodcock&Fischer(1986) の Strike-slip duplex (以下 SSD) の特徴を示している。

2) 二次剪断面の斜交性や SSD の形態などの破碎帯の幾何学は、それが左横ずれ運動で形成されたことを示している。また、研磨片や薄片で観察された変形非対称構造も、これを支持する。

3) 熱水変質によって生じた断層ガウジの幅は、圧縮応力となる NNE 走向の屈曲部において広く、現在の応力状態と一致しない。一方、引張応力となる左横ずれ時に形成されたと考ええると、説明可能である。

本研究では、牛首断層のトレース沿いに分布するこれらの断層の総称として「牛首剪断帯」(新称)を提唱する。この破碎帯は牛首断層中央部において 400~500m の幅をもっており、北東部および南西部へ連続するものと考えられる。

以下に、牛首破碎帯の発達史をまとめる。まず、中部日本の共役系断層群のルーツは後期白亜紀の NE 系引張割れ目群であったと考えられており、その後すぐに飛騨地域の広域応力場が南北圧縮になる(竹内,1983)ことから、牛首破碎帯の萌芽は、後期白亜紀であると考えられる。その後、南北圧縮応力下で引張割れ目群の連結が起こったが、初期の段階では数 100m~数 km の jog が破碎帯間に生じていたと考えられ、そのことから、この引張割れ目群はやや不均質な分布をしていたと考えられる。牛首断層中央部の SSD を形成する破碎帯の発達程度は、ENE 系と同程度と評価することができるため、jog 部の連結は比較的早期に行われ、左横ずれ断層帯として機能した。その後、広域応力場の反転により、右横ずれ断層として機能し、左横ずれ時代の複合面構造や非対称構造を上書き・消去した(大橋・小林,2005)が、右ずれに転じる前に放棄されていた破碎帯の非対称構造は左ずれを残したまま保存され、さらに、NNE 系の厚い断層ガウジや SSD の幾何学は、左横ずれ時の影響を強く残していると考えられる。

謝辞: 産業技術総合研究所活断層研究センターの宮下由香里博士には、現地において有意義な助言を賜った。記して、御礼申し上げます。