

稠密なボーリングコアデータから推定できる月吉断層の形態と活動履歴について

Features of activity history and geological structure of Tsukiyoshi Fault estimated from the dense boring data.

郡谷 順英[1], 野原 壯[2], 鈴木 元孝[3]

Yorihide Khoriya[1], Tsuyoshi Nohara[2], Mototaka Suzuki[3]

[1] サイクル機構・東濃・地質環境長期予測, [2] JNC・東濃地科学センター, [3] サイクル機構
[1] Neotectonics Res.Gr., Tono Geosci. Center, JNC, [2] Tono Geoscience Center, JNC, [3] JNC

1. はじめに

月吉断層は、瑞浪層群（20 - 15Ma）と、白亜紀後期の基盤花崗岩類に変位を与える逆断層である。ボーリングコアで観察される花崗岩類中の石英斑岩脈の分布と断層面の条線の方向から、横ずれ成分は認められない。月吉断層周辺には、東濃ウラン鉱床が分布し、50 - 100m 間隔で探鉱ボーリング調査が行われ、コア柱状図や検層データが存在する。さらに断層近傍では、ウランの保存状態および地下水流動等の研究のためのボーリングや東濃鉱山の調査坑道の情報が得られる。これらの情報を踏まえ、月吉断層等の 3 次元的な形状と活動履歴を検討した結果について報告する。

2. 地質構造データの整理と可視化

月吉断層周辺（約 5km²）の約 500 本のボーリングを対象として、コア観察と既存の柱状図の見直しを行い地層の分布深度等の地質情報を抽出、それに位置情報を付加した GIS データベースを作成した。さらに、ソフトウェア（ESRI 社製 ArcView）を用いて解析を行い、3 次元的な月吉断層（西部）の断層面の形状と、断層を含む東西、南北各約 2km、深度約 150m の領域に分布する基盤岩上面、瑞浪層群および瀬戸層群の各基底面の形状を表現した。その結果をもとに、月吉断層の活動履歴について検討した。

3. 地質概況

瑞浪層群

対象地域の瑞浪層群は下位より、陸成の土岐夾炭累層と海成の明世累層、宿洞累層、生依累層に区分される。これら各層の相互の関係は全て不整合である。土岐夾炭累層は泥岩、砂岩、角礫岩を主とし、亜炭、凝灰岩を挟む。明世累層は凝灰質砂岩を主とし、凝灰岩を挟み、貝化石を含む。宿洞累層は砂岩を主とし、熱帯系種の化石を含む。生依累層は均一無層理の凝灰質シルト岩を主とする。

瀬戸層群

瑞浪層群を不整合に覆い、対象地域では砂礫層を主とする土岐砂礫層が確認できる。

月吉断層

中新統に変位を与える月吉断層は、その走向と配置から西部（N80 - 70E70 - 60S、長さ約 1.2km、累積変位量約 30m）、東部（N80 - 70E、4km、約 20m）、中部（N70W、約 1km、約 10m）に区分できる。このうち、東濃鉱山近傍の月吉断層（西部）周辺を、調査領域とした。東濃鉱山坑道内では走向 N80W70S で、中新統のみかけの累積変位量約 30m である。

4. 3 次元的な地質構造の表現

月吉断層の形状

本断層は高角のため、その傾斜を確認できる近接した複数のボーリングのデータは少ない。一方、断層の走向方向には、10 - 50m 間隔でデータがある。そこで、鉱山坑道内で観察された結果から、断層面を一律 70S の一枚の面と仮定し、仮定した断層面と、観察された断層面の位置の対比により、断層面の傾斜の変化あるいは分岐を考慮してデータの補完、修正を行い、断層の形状を表現した。その結果、稠密なデータがある東濃鉱山付近の標高約 180m 以浅の観察結果は、当初仮定した断層面と一致せず、断層面が浅部で緩傾斜（約 60S）に変化すると仮定した場合に一致した。また、鉱山西側付近の観察結果から、走向がほぼ並行の近接する 2 条の断層を推定した。ここでは標高約 160m を境に、以深では北側の断層が、以浅では南側の断層が相対的に大きな累積変位量を持つ。

各基底面の形状

基底礫層の分布、各層の特徴を考慮して各層の基底面の深度を見直し、基底面の形状を、断層南側の断層上盤と北側の下盤とに分けて 3 次元的に表現した。

基盤花崗岩上面に発達する谷地形の形状と基底礫岩の分布から、北方および西方の 4 つの谷地形が東濃鉱山付近で合流して南東へ下る古河川構造が認められた。この構造は土岐夾炭累層によってほぼ埋められるため、明世累層基底面の起伏は緩やかで、顕著な凹凸は認められない。より上位の瀬戸層群の基底面は起伏が認められずほぼ平坦である。このことから、瀬戸層群堆積前の隆起・浸食速度が比較的小さかったことが推定される。この結果は、この領域に近接する地域の瀬戸層群の堆積開始年代が 12Ma で、沈降速度が比較的小さいという報告（陶土団体研究グループ、1999）と整合的である。

5. 月吉断層の活動履歴

地層の分布と層厚から、月吉断層の活動履歴を検討した。領域内の断層北側の明世累層の層厚の平均値は、南側のそれに比べて約 20m 厚い。一方、宿洞累層、生俵累層はその大部分が断層の北側に分布する。これらの地層の特徴から、明世累層堆積時に、月吉断層は累積変位量 10 - 20m の正断層運動をしていたと考えられる。この結果は Gillespie et al. (2000) と矛盾しない。その後の逆断層運動の開始時期は、生俵累層に変位を与えていることから、生俵累層の堆積後と考えられる。この場合、逆断層運動の累積変位量は、約 40 - 50m と推定できる。