

破碎帯の新旧評価について—高速増殖原型炉もんじゅ敷地の花崗岩体の事例— On the turn determination of crush zone activity, a lesson from granitic basement rock holding the fast breeder reactor

島田 耕史^{1*}; 立石 良²; 石丸 恒存¹; 佐々木 亮道¹; 田中 遊雲¹; 宮崎 真之¹; 安江 健一¹; 丹羽 正和¹; 末岡 茂¹; 梅田 浩司¹; 池田 真輝典¹

SHIMADA, Koji^{1*}; TATEISHI, Ryo²; ISHIMARU, Tsuneari¹; SASAKI, Akimichi¹; TANAKA, Yukumo¹; MIYAZAKI, Masashi¹; YASUE, Ken-ichi¹; NIWA, Masakazu¹; SUEOKA, Shigeru¹; UMEDA, Koji¹; IKEDA, Makinori¹

¹ 日本原子力研究開発機構, ² 応用地質株式会社

¹ Japan Atomic Energy Agency, ² OYO Co.

原子炉施設の耐震安全性評価や放射性廃棄物の地層処分に際して岩盤中の破碎帯の活動性評価は重要な課題であり、その実施に当たっては活動性評価対象の妥当性が担保されるべきである。すなわち、破碎帯の新旧評価により、活動時期を評価すべき対象を絞り込むことが必要と考えられる。ここでは破碎帯とその他の地質体及び破碎帯同士の新旧評価の考え方を整理し、高速増殖原型炉もんじゅ（以下、「もんじゅ」）敷地における花崗岩（江若花崗岩；ジルコンU-Pb法による年代は $68.5 \pm 0.7\text{Ma}$ ）の破碎帯調査をその適用事例として示す。

1. 破碎帯とその他の地質体による新旧評価：

(1. 1) 上載地層による新旧評価；基盤岩中の破碎帯を覆う変位変形を受けていない上載地層の年代特定により、破碎帯の活動がその年代よりも古いことが示される。離れた破碎帯同士の新旧関係は、年代の同じ地層に対する影響の与え方の差異があった場合に評価できる。トレンチ調査（及び火山灰分析）によれば、敷地近傍の活断層である白木-丹生断層はA T火山灰層を含む上載層を切って繰り返し活動している。一方、もんじゅ建設時の敷地内破碎帯トレンチ調査によれば敷地内破碎帯はA T火山灰層を含む上載層を切っていない。これらから、最新活動は敷地内破碎帯の方が白木-丹生断層よりも古いことと、約3万年前以降の白木-丹生断層の活動時に敷地内の当該破碎帯が動かなかったことが示されている。

(1. 2) 岩脈・鉍物脈・粘土脈による新旧評価；破碎帯を横切る岩脈・鉍物脈・粘土脈が破碎帯による変位変形を受けていない時、破碎帯の最新活動はこれらの構造形成よりも古いことが示され、これらの構造の年代が与えられれば破碎帯の最新活動年代を評価することができる。もんじゅ敷地内の剥ぎ取り調査では、約19Maの玄武岩岩脈を切る α -3破碎帯、 α -4破碎帯が確認されており、最新活動年代は岩脈形成よりも後である。

2. 破碎帯同士の関係による新旧評価：

破碎帯同士の切断関係により、切られた方は切った方よりも古い。共役の関係が変位センスから示唆された場合には同時期の形成が考慮されるが、最終的に切っている方が最新活動によるものであろう。共役関係は、Griffith-Coulomb破壊基準、Maximum Effective Moment 破壊基準⁽¹⁾により判断される。切っている構造が高温高圧下での形成を示す場合、過去、地下深部で形成されたことを示すので、切られた構造が変質による脆弱化、粘土化を被っている、古い地質構造と評価できる。もんじゅ敷地内の剥ぎ取り調査では、顕著な粘土脈を伴う β 破碎帯と、これを切る α -3系破碎帯があり、挟角 $50\sim 55^\circ$ で共役的に発達している。また、 α -3系の破碎帯は花崗岩の黒雲母の引きずりと珪長質部の引き伸ばしによるP-Y-R₁面形成を伴う面状カタクレースイトや石英脈の引きずり褶曲が肉眼で認められ、延性的な変形であり、比較的高温高圧下における構造発達を示唆する。

以上から、玄武岩を切り、 β 破碎帯を切る α -3系の破碎帯が、活動時期を評価すべき対象として絞り込まれており、会場では検討結果を示す。

(1) Zheng et al., 2004, Journal of Structural Geology, 26, 271-285.

キーワード: 高速増殖原型炉もんじゅ, 破碎帯調査, 江若花崗岩

Keywords: fast breeder reactor Monju, survey of crush zone, Kojaku granite