

高レベル放射性廃棄物の地層処分における地震断層の年代学の役割

Role of geochronology of seismic fault in geological disposal of high-level radioactive waste

梅田 浩司 [1]
Koji Umeda[1]

[1] 原子力機構
[1] JAEA

わが国では、原子力発電所で使用した燃料を有効に活用するため、使用済み燃料を再処理することによって再び燃料として使用できる U や Pu を回収している。再処理した後に残る廃液には、高いレベルの放射能が含まれるため、これらは安定な形態（ガラス固化）で冷却のために 30～50 年間貯蔵した後、地下 300m 以深に処分（地層処分）することが法律によって定められている（特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律，2000）。地層処分の概念は、地殻変動や火成活動等の影響が少ない「長期的に安定な地質環境」に、工学的な「人工バリア」の安全防護機能と地質環境が有する「天然バリア」としての隔離性・包蔵性を組み合わせた多重バリアシステムを構築することである。一方、処分地の選定は、文献調査に基づく概要調査地区の選定、ボーリング調査等の地上からの調査に基づく精密調査地区の選定、地下の坑道等を利用した詳細な調査に基づく最終処分施設建設地の選定といった 3 つの段階で進められる。また、選定にあたっては、活断層、第四紀火山および著しい隆起・侵食が生じている地域は、概要調査地区等を含めないこととされている（原子力安全委員会，2002）。そのため、それぞれの調査の段階で、これらの地質事象の存在やその活動性を調査・評価するための信頼性の高い技術が求められる。

このうち、特に活断層の認定については、原子力発電所等の耐震性の評価と同様に、地層処分にとっても重要な問題である。しかしながら、これらについても、近年の変動地形学や地球物理学の進歩によって高い確度で識別され、トレンチ調査等によって活動性の評価が可能と考えられる。ところが、ボーリングや坑道等によって地下で遭遇した断層の活動性の評価には、活断層の調査で通常用いられる上載地層法を適用することが困難となる。そのため、このような断層の活動性を検討するためには、熱年代学的なアプローチによって、1) 断層岩やその周辺岩盤から断層運動に伴う熱的なイベントが生じた年代を推定する方法、2) 断層の上盤側と下盤側の地質体の隆起・削剥過程の違いから断層の変位速度を見積もる方法等が考えられる。特に、閉鎖温度の低い年代測定法として知られるアパタイトを用いたフィッション・トラック（FT）法やウラン・トリウム・ヘリウム（(U-Th)/He）法は、これらの断層の活動性を評価するための有効なツールとして期待できる。地震断層の年代学の今後の展開に向けては、地表地震断層のみならず、地下で遭遇した断層の活動性も視野に入れつつ、年代測定法の実用化・標準化（特に、(U-Th)/He 法）や測定精度の向上を図るとともに、タイプや規模の異なる断層を含めた研究事例の蓄積が望まれる。