

もんじゅ敷地内破砕帯追加調査 コメント反映版（平成27年8月27日）について

原子力規制委員会委員 石渡明

前回3月6日の評価会合で私が指摘したコメントに対する事業者側の新たな調査結果が今回の資料に示されたので、それらに関する所見を述べる。

## 【資料1】 「①原子炉建物基礎岩盤付近の剥ぎ取り調査地点」についての所見

### 1. 調査結果を見ての全般的な所見

破砕帯と岩脈との前後関係を判断するには、どちらがどちらを切っているかが重要である。事業者は以前から花崗岩中の破砕帯（ $\alpha$ -3）を玄武岩の岩脈が切っていると主張してきた。しかし、固結した破砕帯を非変形の岩脈が明瞭に切断する露頭や薄片の写真は示されておらず、それは今回の資料においても同様である。 $\alpha$ -3 破砕帯の延長部における花崗岩と玄武岩の接触部の形状や構造は非常に複雑である。今回の資料で事業者は新たに、 $\alpha$ -3 破砕帯の延長上において、花崗岩に接する玄武岩中にも剪断面が発達することを明瞭に示した（p. 30-38）。花崗岩の破砕が、黒雲母を塑性変形させるような高温状態の時点から既に発生していたことは事実であろうが、問題はそれがいつまで（どのくらい低温になるまで）続いていたかである。玄武岩中に明瞭な剪断変形が認められる以上、玄武岩の貫入後にも $\alpha$ -3 破砕帯が活動したと考えるのが妥当である。

玄武岩中の剪断面に沿って方解石脈が貫入しているが、それには200°C弱の高温変形を示す変形双晶が認められるとする事業者の主張は説得力がある。花崗岩中の破砕帯の粘土鉱物、沸石などの鉱物の種類や化学組成の検討結果と合わせて考える必要があるが、 $\alpha$ -3 破砕帯及びその延長部の剪断変形が200°C弱の高温下で起きた可能性は十分にあり、もしそうであれば、この地域の隆起速度と地温勾配との関係から、剪断変形（即ち破砕帯の活動）の年代の上限をある程度限定することができる。

### 2. 事業者側の結論について

「玄武岩の階段状の形態は、貫入後に直線的な境界が $\alpha$ -3 破砕帯によってずらされたのではなく、先在した $\alpha$ -3 破砕帯に部分的に沿った貫入により形成された」とする事業者の1番目の結論（p. 45）は、今回の資料によって以前よりも補強されたとは言えない。むしろ玄武岩中に剪断面が存在することがはっきり示されたことにより、玄武岩貫入後にも破砕帯の運動があった疑いが強くなった。

「局所的かつ非系統的な玄武岩中の変位センスを示す構造は、玄武岩貫入、固結後の冷却へ引き続く一連の高温環境下において形成され、その時期は玄武岩のK-Ar年代値に基づき

約 19Ma である」という 2 番目の結論 (p. 45) については、もし変形が 200°C 弱の温度で行われたのであれば、通常的地温勾配を仮定すれば温度が 200°C 弱に達するのは地下 6 km 程度であり、この地域の最近 10 万年間の平均隆起速度は 0.3m/千年以下であるから (文献 1)、この深さにあったものが地表に露出するのに要する時間は 2 千万年 (20Ma) 程度となり、19Ma という年代はこの観点からも妥当であると言える。

このサイトの場合、露頭や薄片の観察に基づいて破砕帯が玄武岩を切っているかどうかを判断する議論は、水掛け論になる可能性が高く、あまり生産的でない。むしろ、この「200°C 弱」というかなり定性的な評価をより定量化して補強するデータを充実させ、精度を高めるのが得策であろう。特に破砕帯中の粘土鉱物や沸石の種類と化学組成、斜長石の曹長石化の有無と程度等が重要である。また、方解石以外に玄武岩及び花崗岩中の破砕帯を切る鉱物脈がある可能性もあるので、それらの探索・調査・分析も重要である。

#### 【資料 2】 白木一丹生断層東側、破砕帯 B 露頭南方、「イロハ地点」の追加調査について

事業者側の平成 27 年 3 月 6 日の資料によると、敷地南部の海岸近くの谷の出口にある破砕帯 B 露頭では、花崗岩中に北北東走向で東に傾斜する幅 20~40cm の破砕帯が見られ、露頭の形状としては破砕帯の東側 (谷の上流側) が高くなっているが、剪断面には正断層成分を含むわずれを示す条線が見られる (つまり、東側=上流側の地盤が下がる動き)。また、破砕帯の走向は北へ向かうと北北西へ変化する (つまり、全体として破砕帯は南北性)。

評価の過程でこの地点の南方の山地の地形を見たところ、(イ) 谷の合流地点の段差、(ロ) 斜面の 2 列の線状の高まり、(ハ) 尾根部の凹地などの特徴的な地形が南北方向に並んでいることがわかったので、3 月の評価会合で指摘した。事業者側はこれらの地点の現地調査を行い、その結果を今回の資料に示した。この結果を見る限り、(イ) と (ロ) の地点付近に露頭はあったが、破砕帯の延長と思われる構造はなかったとのことである。(イ) 地点の段差は合流地点に厚く堆積した堆積物によるものらしく、(ロ) 地点の線状地形は、北~北北東走向の節理に規定されているようである。また、(ハ) 地点には露頭もなかった。つまり、B 露頭の破砕帯が南方に延長している証拠は発見できなかったということである。

しかし、白木一丹生断層は海域を含め長さ 15km、東側隆起の南北走向の逆断層であり (文献 2)、その上盤側 (東側) にバックスラスト等が存在する可能性は十分にある。

#### 【文献】

1. 日本地質学会 地質環境の長期安定性研究委員会 編 (2011) 「日本列島と地質環境の長期安定性 (地質リーフレット 4)」。日本地質学会。
2. 国土地理院 (2012) 1:25,000 都市圏活断層図「三方」及び説明書 (岡田篤正著、34 p.)。