

地質学的安定域での深部初期応力測定（その1）

Measurement of deep underground stresses in geologically stable region

長 秋雄[1]

Akio Cho[1]

[1] 産総研

[1] AIST

地下深部岩盤での初期応力状態は、高レベル放射性廃棄物地層処分での処分場地下空間の配置・形状・支保形態・長期安定性の評価において検討すべき重要な要件である。2000年レポート「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性」（核燃料サイクル開発機構, 1999）では、岩盤の力学特性として、「場としての地圧が低く等方的であることが好ましい条件であり、また、岩盤自体の強度が十分であることが必要である。」と述べられている。同レポートでは、国内地下空洞での応力解放法により測定された岩盤初期応力測定値の文献データと東濃地域や釜石鉱山における実測データに基づき、「鉛直応力と水平面内応力の比が深度の増加とともに1前後（0.5～2.0）に近づく傾向を示すことが確認された」と報告している。（ただし、ここでの「水平面内応力」は、「水平面内平均応力」であることに注意すべきである。）一方、地震予知研究関連で水圧破砕法による地殻応力測定が行われてきている。その測定結果では、応力状態は、被り圧（鉛直応力）＜水平最小応力＜水平最大応力という大小関係にある。特に、群発地震発生域であった栃木県足尾と兵庫県猪名川での測定結果では、水平最大応力は足尾では深度600m以深で80MPa、猪名川では深度940mで70MPaと非常に大きい。これらの測定孔で起きているポアホールブライクアウトも応力が大きいことを示唆している。

これまでの測定結果では、国内地下空洞で応力解放法に基づく岩盤初期状態と水圧破砕法による岩盤初期応力状態は異なっている。わが国での高レベル放射性廃棄物地層処分の実施にあたり、その原因解明は急務であると考えられる。原因としては、測定地点の地形効果や測定地点の地質学的活動性の違いが考えられる。例えば、応力解放法での測定は多くが地形起伏の中で行われているが、水圧破砕法での測定は地形起伏の下で行われている。水圧破砕法による測定地点の多くは関東・東海地域や群発地震発生域という地震学的に活動的な地域に位置している。

以上述べた問題意識より、地質学的安定地域の地下深部での岩盤初期応力測定を、2001年から2003年にかけて、深さ1000mの岩盤初期応力測定孔を掘削して深度50m毎に水圧破砕法による応力測定を実施することにした。測定地点には岡山県岡山市付近を選定した。岡山市付近は地震活動も低く、測地測量によって求められた歪変化量も小さい低地殻活動域である（田中豊, 1992）。2001年度は、深さGL-320mまでの測定孔を掘削し、水圧破砕法による岩盤初期応力測定を5深度で実施した。測定孔の標高は46.6mで、地質は全深度にわたり花崗岩である。測定孔では、全深度においてコアを採取し、温度検層・密度検層・速度（P波）検層・電気検層・キャリパー検層・ポアホールテレビユーア観察を実施した。

測定された水平最小応力値と水平最大応力値は、深度68mではそれぞれ4MPaと8MPaであり、深度180mから306mにかけてはそれぞれ7～9MPaと12～14MPaであった。尚、この算出において間隙水圧はゼロと仮定した。発表では、検層結果とそれに基づく岩層区分と応力値の関係等についても報告する。