

# 瑞浪超深地層研究所を中心とした東濃における深地層の科学的研究 - 繰り返しアプローチに基づく地質・地質構造の調査・研究事例 -

## Geoscientific Studies in the Mizunami Underground Research Laboratory-Geological characterisations using an iterative approach-

# 天野 健治[1]; 松岡 稔幸[1]; 石垣 孝一[1]; 佐々木 圭一[1]; 江口 孝夫[1]; 太田 久仁雄[1]  
# Kenji Amano[1]; Toshiyuki Matsuoka[1]; Koichi Ishigaki[1]; Keiichi Sasaki[1]; Takao Eguchi[1]; Kunio Ota[1]

[1] サイクル機構 東濃

[1] JNC Tono

<http://www.jnc.go.jp/>

### 1. はじめに

瑞浪超深地層研究所の地表からの調査予測研究段階における地質・地質構造に関する調査・研究では、主に地下水流動や地下水の水質を規制すると考えられる断層や割れ目帯の分布特性を把握するための調査技術の開発ならびに繰り返しアプローチに基づく地質・地質構造の適切なモデル化技術の整備を目標とした調査・解析・評価技術の体系化を進めている。本報告では、とくに、繰り返しアプローチに基づいて実施したステップ1の地上調査、ステップ2の浅層ボーリング調査および研究所用地近傍の既存ボーリング孔での調査(広域地下水流動研究の一環として実施)、ステップ3の深層ボーリング調査の結果について紹介するとともに、ステップ毎に実施された地下水流動や地下施設的设计・建設にとって重要な地質・地質構造要素の抽出・設定やそれらの不確実性解析の事例について報告する。

### 2. 各ステップの調査内容

研究所用地内およびその周辺領域に分布する被覆堆積岩(瑞浪層群)および基盤花崗岩(土岐花崗岩)の地質・地質構造、および地下水流動を規制すると考えられる不連続構造を対象として、以下の調査を実施した。

#### ステップ1

既存情報の整理(既存地質図のコンパイルなど)、地表踏査(岩相分布・不連続構造の確認調査など)、地上物理探査(8測線における反射法弾性波探査)

#### ステップ2

浅層ボーリング調査(掘削長約100~200mの4本のボーリング孔を対象とした岩芯観察、ボアホールTV観察、物理検層、流体検層)、既存ボーリング孔での調査結果の整理(掘削長約500mのボーリング孔を対象とした岩芯観察、ボアホールTV観察、物理検層、流体検層、マルチオフセットVSP探査)

#### ステップ3

深層ボーリング調査(掘削長約1,300mのボーリング孔を対象とした岩芯観察、ボアホールTV観察、物理検層、流体検層、マルチオフセットVSP探査など)

### 3. 重要な地質・地質構造要素の抽出・設定および不確実性解析

ステップ1の調査結果に基づいて地質・地質構造のモデル化を行った後、ステップ2の調査結果に基づいて既往モデルの評価と更新を行い、さらにステップ3の調査結果を用いて更新されたモデルの評価を行った。モデルの構築・評価に際しては、流体検層結果より抽出される透水性構造の位置や有意な規模を有する不連続構造等に注目することにより、地下水流動や施設的设计・建設にとって重要な地質・地質構造を抽出・設定し、ステップ毎にそれらの空間分布の精確性を評価した。また、抽出された地質・地質構造については、ベイズ統計などの空間統計学的手法を用いることにより、それらの分布の不確実性を定量的に算出・表現し、繰り返しアプローチの進展に伴う不確実性の低減程度の評価を行った。

### 4. 結果および考察

繰り返しアプローチに基づいて実施したステップ1およびステップ2の調査により、被覆堆積岩および基盤花崗岩上部の地質・地質構造が、またステップ3までの調査により基盤花崗岩下部の地質・地質構造が段階的に把握された。具体的には、ステップ1の調査により、i)被覆堆積岩中の堆積構造、ii)基盤花崗岩の上面深度、iii)基盤花崗岩中の割れ目頻度の異なる岩盤領域、iv)被覆堆積岩を変位させる不連続構造の概括的な分布が推定された。より直接的な情報が取得されるステップ2・3の調査においては、前段階の地質・地質構造がさらに詳細に把握されるとともに、基盤花崗岩中の構造として、v)基盤花崗岩のみを変位させると考えられる不連続構造やvi)低角度の傾斜を有する割れ目の集中帯が新たに確認された。現在掘削工事が進められている主立坑床付面(地表からの深度約11m)に分布する不連続構造の一つ(IF\_SB1\_004)を例にした場合、ステップ1では、主立坑における遭遇予測深度が約118mであったのに対し、ステップ2では約2.5mと実際の分布深度に近づくとともに、Gaussian

kernel 関数により求められるその分布確率が増大（不確実性の程度が減少）することが明らかとなった。これらのことから、今回適用した繰り返しアプローチに基づく一連の調査技術の組み合わせは、地下水流動や施設の設計・建設にとって重要な地質・地質構造の分布を段階的に抽出・精緻化できるとともに、それらの不確実性を定量的に表現・評価できる手法の一つと考えられる。

今後は、これに引き続く研究坑道建設前の最終ステップの調査（ステップ4：孔間トモグラフィー探査）を通じて、研究所用地の地質・地質構造をさらに詳細に把握するとともに、ステップ3までにモデル化された地質・地質構造の分布の妥当性を確認する。また、ステップ4までに適用した調査技術や調査量と地質・地質構造の理解度との関係を総合的に評価することにより、地表からの調査技術全体の体系化を図っていく予定である。