

プロトン核磁気共鳴を用いた日本産の地質試料の水理学的物性の研究

Rock physics study on Japanese geo-samples using proton nuclear magnetic resonance

中島 善人 [1]; 宇津澤 慎 [2]

Yoshito Nakashima[1]; Shin Utsuzawa[2]

[1] 産総研; [2] NMR

[1] AIST; [2] NMR

<http://staff.aist.go.jp/nakashima.yoshito/myhome.htm>

CO₂ の注入シミュレーションに関して、帯水層や帽岩の空隙率や浸透率等の水理学的データを原位置で評価する手法の確立が求められている。プロトン核磁気共鳴 (Nuclear Magnetic Resonance: NMR) 現象を利用した検層装置は坑壁から数 cm 奥の地層中の含水素流体 (たとえば水) を観測対象とし、信号強度から空隙率を、信号緩和の時定数から空隙寸法を推定できる。また、岩相に応じて適切なモデルを選択することにより、地層の浸透率も求められる。したがって、NMR 検層で得られたそれらの水理学的データをシミュレーターに入力すれば、CO₂ 注入シミュレーションの信頼度向上に貢献できるものと思われる。

しかし、NMR を用いた地質・物性の測定技術は海外の油田・ガス田の生産性評価を目的として発展してきたため、日本産の地質試料に対する適用結果については情報が少ない。たとえば空隙寸法と対応づけられる NMR 信号の緩和時定数は、試料中に磁性鉱物が存在すると過小評価される恐れがあるため、火山起源物質を多く含む日本の地質に適用する際はこれらの影響を十分に見極める必要がある。

そこで、本研究では NMR 検層データの解釈を助けるために、NMR 検層装置と同程度の磁場強度を備えた室内実験用 NMR 装置を構築した。同装置は直径 5 cm 程度の岩石 / 土壌コアを非破壊測定し、試料の含水率や空隙寸法分布を得ることができる。本発表では装置の詳細を紹介するとともに、これを用いて測定した日本産地質試料の予察的な NMR データについて、測定パラメータや磁性鉱物含有量の影響を検討する。