



原子力発電

モンモリロナイトの簡便かつ経済的な精製方法を開発

● 放射性廃棄物処分の人工バリアの技術的信頼性の向上に貢献

モンモリロナイト・ベントナイト

膨潤性、止水性、核種収着性を有する粘土鉱物。ベントナイトはモンモリロナイトを主成分とする岩石の総称。

コロイド・ゲル

粒子が水に溶けずに液体中に分散している状態。固体状のものをゲルという。

背景

粘土鉱物の一種である**モンモリロナイト**は、その特異な性質から幅広い産業で利用されています。放射性廃棄物処分においても、核種の移行を抑制するためにモンモリロナイトを主成分とする**ベントナイト**系材料を人工バリアに使用することが計画されています。しかし、長期にわたる処分期間においては核種を収着したベントナイトが**コロイド**として流出することが懸念されています。このようなベントナイトの状態変化や材料特性は、モンモリロナイトの含有量や性状に依存することから、ベントナイト中のモンモリロナイトを簡易に精製する方法の開発が望まれています。

成果の概要

◇水熱処理によるモンモリロナイトのゲル化現象を発見

ベントナイトを水に分散させ、密閉容器内で所定の温度範囲で加熱処理(水熱処理)することで、高純度のモンモリロナイトが**ゲル**化する現象を発見しました(図1)。またベントナイトの産地や性状に応じて、形成されるゲルの性状が異なることを明らかにしました(図2)。

◇高純度モンモリロナイトの精製方法を開発

モンモリロナイトのゲル化現象を応用することで、精製時に薬品による処理を行うことなく、ベントナイト懸濁液から高純度のモンモリロナイトを高効率かつ簡便に回収する方法を開発しました(図3)。



図1 ベントナイトの連続的な状態変化

吸水膨潤しゲル状態になったベントナイトは、分散、水熱処理のプロセスを経て高純度モンモリロナイトゲルに状態が変化することを発見しました。

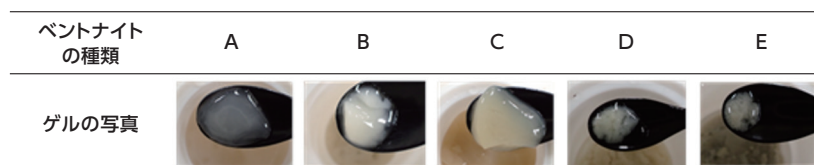


図2 ベントナイトの種類によるゲルの外観の違い



吉川 絵麻(よしかわ えま)

サステナブルシステム研究本部 地質・地下環境研究部門

透水試験装置 水を通しにくい材料の透水性を評価する装置です。人工バリアの材料選定や仕様検討に貢献します。

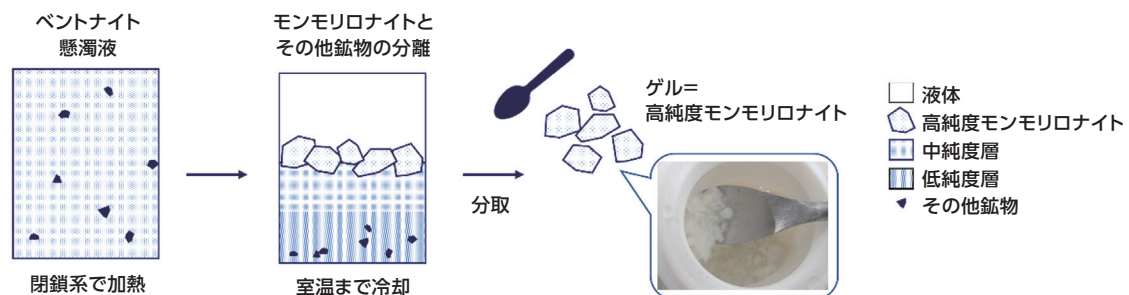


図3 水熱処理によるベントナイト中のモンモリロナイトの精製方法

成果の活用先・事例

ベントナイトの種類に応じたゲル性状の解明は、コロイド流出特性を考慮した人工バリア材の選定に貢献します。また、開発した精製方法は人工バリア材の品質管理への貢献にとどまらず、化成品やナノハイブリッド材料の製造など広範な産業分野への活用が期待されます。

参考 Yoshikawa et al., Chemistry Letters, Vol. 52, p. 132 (2023)