

ベントナイト中のモンモリロナイト含有量の推定方法に関する検討

（財）電力中央研究所 正会員 ○工藤康二*
 （株）セレス 川西 光弘

1. はじめに

ベントナイトは吸水して膨潤する特性や非常に低い透水性を有していること等から、廃棄物処分場などの止水材などに用いられている。これらの特徴は主成分鉱物であるモンモリロナイトの性質によるところであり、その含有率は対象となるベントナイトのメチレンブルー吸着量を、140mmol/100g（100%のMB吸着量）で除した値とする場合が大半である。この100%のメチレンブルー吸着量はクニゲルV1の高純度製品であるクニピアの測定値136mmol/100gより、クニピアのモンモリロナイト含有率が97～98%程度とした場合によるものである。¹⁾したがって、ベントナイトの産地の違いによるモンモリロナイトの違いは考慮されないで使用されているのが現状である。

本研究では産地の違いによる影響を考慮したモンモリロナイト含有量の簡易な推定を目的とし、2ヶ所の産地より産出されたベントナイトを水ひにより精製し、メチレンブルー吸着量を測定し、モンモリロナイト含有量の推定を試みた。

2. 実験概要

本実験において使用した材料は、クニゲルV1（山形県月布産、クニマイン（株）採掘、クニミネ工業（株）製造・販売）、Lovell原鉱（米国ワイオミング州Lovell産、アムコール・インターナショナル社採掘・製造、日商岩井ベントナイト（株）販売）である。クニゲルV1は通常の粉末製品であるが、Lovell原鉱は粒度調整などを行った原鉱材料であり、市販されているベントナイト製品とは異なるものである。（物理・化学的性質は参考文献2）参照）図1にLovell原鉱の外観を示す。

本研究ではモンモリロナイトの純度を高める方法として、水ひ³⁾による方法を採用した。この方法は粘土のよう



図1 使用したベントナイト Lovell 原鉱
 （最大粒径 20mm）

原鉱を乳鉢で粉碎した後、ボールミルで7分間すり潰し粉末にする。
 （原鉱材料のみ。粉末材料はこの工程を省略）



①試料及び蒸留水投入
 (40g/2リットル)



②ガラス棒で攪拌



③一晩静置



④一晩静置後
 (ベントナイトのダムがある)



⑤攪拌後8時間放置



⑤上澄み10cm程度を採取

遠心分離器(8千回転/1分間, 30分)にかけ、上澄み液を捨て、乾燥。

図2 本研究における水ひの方法

キーワード：メチレンブルー吸着量、ベントナイト、水ひ、モンモリロナイト、止水材料、廃棄物処分場

*連絡先：〒270-1194 千葉県我孫子市我孫子1646 TEL 04-7182-1181 FAX 04-7184-2941

純物等を分ける方法として、水中での粒子の沈降速度の差を利用して行うものである。本研究では図2に示す方法により行った。まず、原鉱材料を乳鉢で砕き、ボールミルにて7分間粉碎し粉末にする。（粉末材料に関してはこの粉碎工程は省略。）この粉末材料を①ビーカーの中へ40g投入し蒸留水（40g／2リットル）を加え、②ガラス棒で攪拌した後、③一晩静置、④ダマになったベントナイトをすり潰しながら再び攪拌し、⑤8時間静置した後、上澄み10cm程度の溶液を採取した。その後遠心分離器（8千回転／1分間、30分）にかけ、上澄み液を捨て、沈殿物を乾燥させ、高純度試料を採取した。このように得られた試料に対して、メチレンブルー吸着量試験（JBAS-107-91）を実施した。

3. 結果と考察

表1に水ひにより得られた試料のメチレンブルー吸着量の値を示す。クニゲルV1の値132mmol/100gはクニピアの値136mmol/100gよりは多少少ない程度である。一方、Lovell原鉱の値は114mmol/100gと10%以上低い値を示しており、モンモリロナイト含有量が同等であるとすれば、モンモリロナイトの性状が若干異なっているものと考えられる。これらの結果から、Lovell原鉱のモンモリロナイト含有量の推定を試みた。

図3にフローを示す。まず本研究で水ひによって得られたクニゲルV1試料のモンモリロナイト含有量94%をメチレンブルー吸着量より求めた。次に同様に得られたLovell原鉱試料のモンモリロナイト含有量を94%と仮定し、Lovell原鉱に含まれているモンモリロナイト100%のメチレンブルー吸着量121mmol/100gを求めた。最後に無処理のLovell原鉱のメチレンブルー吸着量の値²⁾を100%の値で除して求めた。このように算定したLovell原鉱のモンモリロナイト含有量は71%（86/121×100、86mmol/100gは参考文献2）参照）であり、クニゲルV1に含まれているモンモリロナイト100%のメチレンブルー吸着量140mmol/100gより得られる61%より、10%程度多いことが分かった。

4. まとめ

本研究において、ベントナイトの産地の違いを考慮したモンモリロナイト含有量の簡易な推定を目的として、クニゲルV1及びLovell原鉱を水ひによって高純度のモンモリロナイトを含む試料を作成し、高純度及び無処理の試料のメチレンブルー吸着量から、Lovell原鉱のモンモリロナイト含有量の推定を試み、従来の方法より10%程度多い結果を得た。

今後、この手法を用いて他の産地のベントナイトにおけるモンモリロナイト含有量の推定を行い、膨潤特性や透水特性との関連を検討する予定である。

表1 水ひ試料によるメチレンブルー吸着量

クニゲルV1	132mmol/100g
Lovell原鉱	114mmol/100g

本研究においてクニゲルV1から水ひによって得られた高純度試料のメチレンブルー吸着量 **132 mmol/100g**

クニゲルV1のモンモリロナイト100%のメチレンブルー吸着量 **140 mmol/100g**(参考文献1)参照)

本研究において水ひによって得られたクニゲルV1の高純度試料のモンモリロナイト含有率は **94% ≡ (132/140 × 100)**

本研究において水ひによって得られたLovell原鉱の高純度試料のモンモリロナイト含有率を **94%と仮定する。**

Lovell原鉱に含まれているモンモリロナイト100%のメチレンブルー吸着量は **121 mmol/100g**
≡ (114 × 100 / 94)

Lovell原鉱のモンモリロナイト含有量は **71%**
≡ (86 / 121 × 100) (86 mmol/100g:参考文献2)参照)

図3 Lovell原鉱のモンモリロナイト含有量の推定フロー

【謝辞】本研究を実施するにあたりクミニネ工業㈱の佐治慎一氏には多大なご助言をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。【参考文献】1)伊藤雅和 他(1993)「ベントナイトの鉱物組成分析」, 動力炉・核燃料開発事業団 東海事業所, PNC TN8430 93-003 2)工藤康二 他(2003)「ベントナイト原鉱の締固め特性に関する検討—材料の違いによる締固め特性の検討—」, 土木学会第58回年次学術講演会 CS7-020 3)地球資源関連用語集 http://home.hiroshima-u.ac.jp/er/Rres_Y.html