

## 超高压水素加压処理を行ったドロマイトの水素放出量

### Hydrogen release amount of dolomite treated under ultra-high pressure of hydrogen

○増永 遥香<sup>1</sup>、李 恒<sup>1</sup>、前田 光<sup>1</sup>、渡辺 悠雅<sup>1</sup>、中村 淳<sup>2,1</sup>、伊藤 治<sup>2</sup>、

南部 景樹<sup>3</sup>、小松 啓志<sup>1</sup>、齋藤 秀俊<sup>1</sup> (1.長岡技科大, 2.中部キレスト, 3.アッチェ)

°Haruka Masunaga<sup>1</sup>, Heng Li<sup>1</sup>, Hikari Maeda<sup>1</sup>, Yuga Watanabe<sup>1</sup>, Atsushi Nakamura<sup>2,1</sup>, Osamu Ito<sup>2</sup>,

Keiki Nambu<sup>3</sup>, Keiji Komatsu<sup>1</sup>, Hidetoshi Saitoh<sup>1</sup>

(1. Nagaoka Univ. Tech. 2. Chubu Chelest Co., Ltd. 3. ACCHE Corporation)

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】ドロマイトを水素雰囲気下で加压すると、水素を吸着することができる<sup>1)</sup>。本研究室では、活性炭に静水圧を用いて 100-400 MPa の超高压水素加压処理を行ったところ、より高い水素吸蔵量を持つ可能性が示された<sup>2)</sup>。IUPAC の等温線分類ではドロマイトの窒素の吸着等温線はII型に分類され、無孔性またはメソ孔を有しており、物理吸着であることを示す。本研究では、II型であるドロマイトについて超高压水素加压処理を行い、表面吸着に対する超高压水素加压処理の効果について調査した。

【実験方法】市販されている天然由来のドロマイトを試料とした。12 MPa では、試料管に試料約 3g とり、水素吸蔵特性評価装置 (Lesca 製、PCT-C08-01) を用いて、12 MPa に調整した水素ガスを導入し、30 min 保持した。100-400 MPa では、アルミパウチに試料と水素ガスを導入し、冷間等方圧加压装置(CIP)を用いて、各圧力で 30 min 保持した。加压後、試料 3.0 g とイオン交換水 15 mL をバイアル瓶に採取・密閉し、恒温振とう器により 35 °C で 24 h 振とうした。バイアル瓶内の気相中に放出された水素量を水素放出量と定義し、ガスクロマトグラフ(GC)(島津製、GC-2010Plus Tracera)で 3 回測定した。得られた水素のピーク面積から水素放出量を算出した。各試料の比表面積と細孔容積を高精度比表面積・細孔径分布測定装置(マイクロトラック・ベル製、BELSORP-max)で、構造を X 線回折装置(XRD)(リガク製、UltimaIV)とフーリエ変換赤外分光法(FT-IR)(日本分光製、FT/IR-4600)で評価した。

【結果と考察】窒素吸着等温線より全ての試料はII型に分類された。また、BET 比表面積は 2.8~4.6 m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup>、全細孔容積は 1.8~2.6×10<sup>-2</sup>cm<sup>3</sup>g<sup>-1</sup>であった。XRD と FT-IR の結果より、全ての試料でドロマイトとわずかにカルサイト由来するピークを確認したが、圧力による顕著な差は見られなかった。これらの結果から、圧力による形態や構造の変化は少ないと考えられる。図 1 に各圧力で加压した試料の水素放出量の平均値、最大値、最小値を示す。12 MPa では水素放出量が 490 ppm であったのに

対し、100 MPa では約 25%まで低下した。さらに圧力を増加させると、圧力に伴い 123 ppm から 321 ppm まで増加したが、12 MPa より低い値となった。II型に分類されるドロマイトに対する超高压水素加压処理は、水素の放出量を増加させるという点では、効果が低いと考えられる。

1) 奥田 瑠惟 他, 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 6a-A401-9 (2017).

2) 李 恒 他, 日本セラミックス協会 2021 年年会 1H19 (2021).

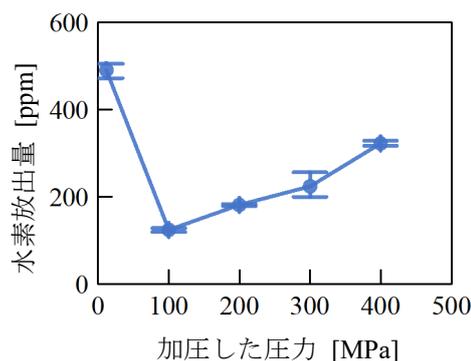


図 1 各圧力の水素で加压したドロマイトの水素放出量