

メタンハイドレート高压相の粉末中性子回折による精密構造解析 High resolution neutron powder diffraction of methane hydrate at high pressure

奥地 拓生^{1*}, 佐々木 重雄², 竹谷 敏³, 吉田将司², 富岡 尚敬¹, プレジャブ ナランゴ¹
Takuo Okuchi^{1*}, Shigeo Sasaki², Satoshi Takeya³, Masashi Yoshida², Naotaka Tomioka¹, Narangoo Purevjav¹

¹ 岡山大学地球物質科学研究センター, ² 岐阜大学工学部, ³ 産業技術総合研究所計測フロンティア研究部門

¹ ISEI, Okayama University, ² Faculty of Engineering, Gifu University, ³ REEF, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

メタンハイドレートは所謂ガスハイドレートの代表であり、石油代替エネルギー資源として注目される物質である。ガスハイドレートは包接化合物ともいわれ、水分子が作るカゴ状ネットワーク(ケージ)中にガス分子が取り込まれた構造を持つが、水分子とガス分子の間に化学結合は存在しない。よってメタンハイドレートは疎水性相互作用のモデル物質としても重要である。さらにメタンハイドレートは、土星の衛星大気に含まれるメタンの起源であり、地球外天体の環境形成にも重要な役割を持つ。以上の研究の進展にとって、メタンハイドレートの高压力下での構造、特に1~2GPaの特定の圧力で形成される巨大ケージ中に、複数取り込まれるメタン分子の数と幾何学的配置が未確定であることが本質的な障害であった。我々はこの問題の解決のために、非常に高い中性子透過率を持つ小型対向アンビルセル(Fig)を準備した上で、良質の粉末試料の作成・封入・光散乱実験・中性子回折を連続して行う技術を実用化してきた[1-3]。最近になって波長7 Åまで良いパターンが得られるようになり、従来より圧倒的に広いd値範囲での精密構造解析が可能になってきた。その現状を報告する。

参考文献：[1] T.Okuchi, S.Sasaki, Y.Ohno, J.Abe, H.Arima, T.Osakabe, T.Hattori, A.Sano-Furukawa, K.Komatsu, H.Kagi, W.Utsumi, S.Harjo, T.Ito and K.Aizawa, J. Phys. Conf. Ser., 377 (2012) 012013. [2] 佐々木重雄・奥地拓生・久米徹二・清水宏晏, 日本結晶成長学会誌, 38, 45-54, 2011. [3] H. Shimizu, T. Kumazaki, T. Kume and S. Sasaki, J. Phys. Chem. B., 106 (2002) 30-33.

キーワード: メタンハイドレート, 中性子回折, 高压

Keywords: methane hydrate, neutron diffraction, high pressure