

ガスハイドレートの物性と高圧相の多様性

Physical properties and high-pressure forms of gas hydrates

平井 寿子[1]

Hisako Hirai[1]

[1] 筑波大 地球

[1] Geoscience, Tsukuba Univ.

ガスハイドレートは、水分子が水素結合によりケージ（ホスト）を形成し、その中にガス分子や原子（ゲスト）が内包された物質群である。ゲストにメタンが内包されたものがメタンハイドレートであり、地球上では海洋底（沈み込み帯陸側斜面）に広範囲に産し、地球温暖化物質としての危険性と、次世代のエネルギー資源としての有用性を併せ持つ物質である。また、地球内部と表層間の水-ガス循環の媒体としても重要である。空気ハイドレートは永久凍土下に産し、含まれる酸素等の同位体比から過去の大気環境が推定されている。CO₂ハイドレートは海底に産し、人工的に大気中のCO₂を海洋中に固定する媒体として注目されている。そして、これらのガスハイドレートが惑星やその衛星の重要な構成成分であることは言うまでもない。地球上のガスハイドレートの産状や生成（例えば、海底・永久凍土の下部、大気中のCO₂固化、物質循環の媒体）は、惑星の内部構造・表面地形の形成や進化を考える上に重要な示唆を与えている。

ガスハイドレートは上述のように様々な観点から研究が行われてきた。しかしながら、これらの研究のほとんどは、地球上の産出環境に応じた低温常圧下に限られていた。惑星の構造や進化を理解するためには、また、地球環境の保持や資源利用技術開発には、ガスハイドレートの低温低圧から高温高圧までの広い条件下での生成・分解（相平衡関係）構造変化、物性変化を解明することが重要な課題である。我々の研究グループは、ダイヤモンドアンビルセルを高圧実験に導入し、メタンハイドレートの1万気圧以上の世界を初めて報告した。ハイドレートの高圧実験はこの2-3年急速に進められており、現在、新たな知見が得られつつある(Hirai et al., 2001; Loveday et al., 2001; Hirai et al., 2002)。本発表では、ガスハイドレートの物性をまとめ、最近の高圧実験の成果をレビューし、ガスハイドレートの構造変化の多様性を紹介する。