

メタン・エタンハイドレートにおける放射線によるアルコール・アルデヒドの生成効率

Study on formation efficiency of alcohols and aldehydes in gamma-irradiated methane and ethane hydrates

谷 篤史^{1*}, 樋口 拓弥¹

TANI, Atsushi^{1*}, HIGUCHI, Takuya¹

¹ 阪大理

¹Sci, Osaka Univ.

ガスハイドレートは、水分子が水素結合により籠（ケージ）を形成し、ゲスト分子を包接してできた結晶である。メタンを主なゲスト分子とする天然ガスハイドレートは、日本近海の海底下にも存在していることが知られている。その生成年代は、例えば、¹²⁹I を用いて推測することが試みられていたが（例えば Fehn et al., 2003）、現在のところよく分かっていない。私たちは、堆積物に含まれる放射性同位体からの自然放射線をガスハイドレートが受けることに着目し、ガスハイドレート内で起きる「化学反応」から直接年代の推定ができないか検討してきた。線照射されたメタンハイドレートにはメチルラジカルが生成する（Takeya et al., 2004）が、天然ガスハイドレートの存在している温度では不安定で、二量化反応によりエタンとなることが報告された（Ishikawa et al., 2007）。その他にも、メタノールやホルムアルデヒドが線照射により生成する（Tani et al., 2011）。これらの化合物の生成量は年代とともに増えると考えられており、生成物の定量分析を行えば天然ガスハイドレートの生成年代の推定が可能かもしれない。その際、年代軸を決める「自然放射線による生成効率」の評価が必要となる。本研究では、メタンハイドレートとエタンハイドレートを対象にし、線照射により生成する化合物の定量分析を行い、放射線量に対する化合物量変化や生成効率の評価、ならびに線量率に対する依存性について検討した。

合成したメタンハイドレートやエタンハイドレートを高圧容器のまま0 で線照射し、減圧により分解させた後の水溶液を計測試料とした。2kGy までの照射量に対して、アルコールもアルデヒドもともに直線的に増加しており、飽和する傾向は見られなかった。生成効率を比較すると、アルコールに比べアルデヒドの方が高く、また、メタン系に比べエタン系の方が高かった。この差は生成メカニズムにおける反応速度に依存しているものと考えられる。発表では、本研究結果を踏まえガスハイドレートの年代推定に対する議論を行う。

キーワード: メタンハイドレート, エタンハイドレート, 自然放射線, ガスクロマトグラフ質量分析, アルコール, アルデヒド

Keywords: methane hydrate, ethane hydrate, radiation, GC-MS, alcohol, aldehyde