

氷点下温度域におけるクラスレートハイドレートの
相平衡条件および保存性

2017 年度

長島 大典

主 論 文 要 旨

報告番号	① 乙 第	号	氏 名	長島 大典
主 論 文 題 名： 氷点下温度域におけるクラスレートハイドレートの相平衡条件および保存性				
(内容の要旨)				
<p>本論文は「氷点下温度域におけるクラスレートハイドレートの相平衡条件および保存性」と題し、氷点下温度域においてクラスレートハイドレート生成系の相平衡条件および糖類と共存する二酸化炭素ハイドレートの保存性を測定し、クラスレートハイドレートの熱物性および生成分解の動特性について論じている。</p> <p>クラスレートハイドレート(以下ハイドレート)は水分子が水素結合により作る立体籠状構造の内部に他の分子が取り込まれてできる氷状の包接化合物である。ハイドレートは高いガス包蔵性、大きい生成分解熱を持ち、自己保存と呼ばれる氷点下温度域では熱力学的に不安定な温度圧力においても分解が抑制される現象があるためハイドレートをを用いたエネルギー技術や食品が提案されている。ハイドレートは地球や火星などの天体においても自然に存在し天体の大気および水の存在形態の一つとなっていて高いガス包蔵性により気候変動に影響している可能性が指摘されている。ハイドレートの相平衡条件や生成分解の動特性はハイドレートがかかわる技術開発および天体環境理解の基盤となる。本論文ではハイドレートエネルギー技術の利用温度と想定されかつ天体温度に相当する氷点下温度域におけるハイドレートの相平衡条件および保存性測定を行った。</p> <p>1 章ではハイドレートの特性と関連技術について概説し、本論文の目的と構成、研究の意義について述べている。</p> <p>2 章ではハイドレートのヒートポンプ作動媒体・消火剤としての利用や火星・タイタンにおける水・大気存在形態の理解のために、二酸化炭素ハイドレートおよびメタンハイドレート生成系の相平衡条件をそれぞれ 199.1 K-247.1 K および 197.3 K-238.7 K において測定した。測定した相平衡条件の信頼性は内部一貫性および文献値との一致から支持された。ハイドレート生成系の生成分解エンタルピーを Clausius-Clapeyron 式を測定した相平衡条件に適用することで算出した。</p> <p>3 章では固形炭酸食品としてのハイドレートの利用のために糖類と共存する二酸化炭素ハイドレートの保存性を測定し、糖類がハイドレートの自己保存に与える影響を考察した。保存温度、糖類の種類によって変わるハイドレートサンプル中の糖類水溶液、過冷却水の存在の有無および糖類水溶液の粘度がハイドレートの保存性に影響する要因の一つであることが示された。</p> <p>4 章では本論文の総括を行い、結論を述べている。</p> <p>以上要約すると本論文はハイドレートをを用いたエネルギー技術および食品の開発や惑星・衛星の大気循環の理解に向け、相平衡条件および保存性測定を行い氷点下温度域における熱物性および特異な分解の動特性を明らかにした。</p>				

