

主 論 文 要 旨

報告番号	甲 第 号	氏 名	迫田 直也
主論文題目：			
メタン/硫化水素 2 成分系混合流体における Helmholtz 関数型状態方程式の開発			
(内容の要旨)			
<p>地球環境の保護がエネルギー問題と共に考えられる今日、精度の高い流体の熱物性値情報がエネルギーの有効利用において重要であり、知的基盤情報としての役割を担っている。近年石油に代わる次世代エネルギーとして注目され、高精度な熱物性値が必要とされている天然ガスであるが、天然ガスはメタンを主成分とする多成分系の混合流体であって、産地によって組成が変化することから、この物性値を提供するための状態方程式が必要とされている。メタン/硫化水素 2 成分系混合流体は、天然ガス中に含まれる成分物質の 2 成分系であるが、気液液 3 相平衡や臨界曲線の発散といった特異な現象が現れ、その熱力学性質の解明が求められている。このような 2 成分系混合流体は Scott and van Konynenburg によると Type III として分類される。Type III のような複雑な系は、P-T-x 線図上での相平衡は良く知られているが、それ以外の $P\rho Tx$ 性質を始めとする様々な物性に対して状態曲面は明らかになっていないのが現状である。そこで本研究では、メタン/硫化水素 2 成分系混合流体に対し、Helmholtz 関数型による状態方程式を作成し、さらにこれによってその状態曲面を全流体域にわたって明らかにすることで、天然ガスの物性値の提供および多成分多相系の熱力学確立の一助となるべく研究を行った。</p> <p>第 1 章では、本研究の目的および意義、そして天然ガスの物性研究における現状と、2 成分系混合流体の分類および特徴について述べた。</p> <p>第 2 章では、純物質流体および混合流体における状態方程式研究の現状について述べた。</p> <p>第 3 章では、本状態方程式の開発手法ならびに、気液液 3 相平衡や複雑な挙動を示す臨界曲線の物性計算方法について述べた。</p> <p>第 4 章では、本研究で作成した硫化水素純物質流体の Helmholtz 関数型状態方程式について述べた。硫化水素は、これまで良い状態方程式が得られていなかった。</p> <p>第 5 章では、本研究で作成したメタン/硫化水素 2 成分系混合流体の Helmholtz 関数型状態方程式について述べた。メタンには Setzmann and Wagner の状態方程式を、硫化水素には第 4 章で述べた本状態方程式を用いた。本研究では混合流体における Helmholtz 関数型の関数形を解析し、本研究で示した混合則によって Type III に対する Helmholtz 関数型状態方程式が作成可能であることを始めて明らかにした。</p> <p>第 6 章では Type I に分類されるメタン/エタンとの比較を通して Type III のメタン/硫化水素における状態曲面を、相平衡や臨界曲線はもとより、$P\rho Tx$ 性質や比熱・音速といった誘導状態量に対して、気液を含めた全流体域にわたって明らかにした。</p> <p>第 7 章に、結論として本研究の成果を要約した。</p>			
以上			