

物理学 II レポート問題 6

- [1] (a) n モルの気体のエントロピー S と内部エネルギー U の微小変化の表式が、定積モル比熱 C_V を用いて、一般的に

$$dS = n \frac{C_V}{T} dT + \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V dV \quad (1)$$

$$dU = nC_V dT + \left[T \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V - P \right] dV \quad (2)$$

と書けることを示せ。ここで、 T は温度、 V は体積、 P は圧力、 n はモル数である。

- (b) 可逆過程の第二法則 $d'Q = TdS$ と (1) 式を用いて、定積モル比熱 C_V と定圧モル比熱 C_P の差が、一般的に次のように表せることを示せ。

$$C_P - C_V = \frac{T}{n} \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \quad (3)$$

- (c) 理想気体 $PV = nRT$ の場合について、(3) 式の右辺を計算し、 $C_P - C_V$ の値を求めよ。