

## 6 プリミティブ方程式系

これまでに導出した、運動方程式、連続の式、静水圧平衡の式、状態方程式、熱力学方程式を組み合わせることによって、大気の運動を記述する方程式系を構成することができる。つまり、第3章の(11)、(12)より、

$$\frac{D}{Dt}u = fv - \left(\frac{\partial\Phi}{\partial x}\right)_{y,p} + F_x \quad (1)$$

$$\frac{D}{Dt}v = -fu - \left(\frac{\partial\Phi}{\partial y}\right)_{x,p} + F_y \quad (2)$$

第4章の(13)より、

$$\nabla_p \cdot \vec{u}_h + \frac{\partial\omega}{\partial p} = 0 \quad (3)$$

第3章の課題3.2より、

$$\frac{\partial\Phi}{\partial p} = -\alpha \quad (4)$$

第5章の(1)より、

$$p\alpha = RT \quad (5)$$

第5章の(10)より、

$$\frac{D}{Dt}\theta = \frac{1}{C_p} \left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{R}{C_p}} Q \quad (6)$$

以上の方程式系においては、東西、南北、鉛直方向の速度( $u, v, \omega$ )、ジオポテンシャル $\Phi$ 、比容 $\alpha$ 、温位 $\theta$ の6つの変数に対して、6つの方程式が存在していて、閉じた方程式系になっていることが分かる。この方程式系を**プリミティブ方程式系**という。