

### $g_H$ について

群落:  $g_H = \frac{\kappa^2 u}{\left(\ln \frac{z-d}{z_0}\right)^2}$

個葉:  $g_H = k \sqrt{\frac{u}{l}}$

1

### 群落

まずは運動量フラックス

$\frac{\rho l^2 w}{l^2} u = \rho u w$  (kg m/s)/(m<sup>2</sup>s)

kg/(m<sup>2</sup>s) m/s

$\overline{\rho u w} = \rho(\overline{u + u'})(\overline{w + w'}) = \rho \overline{u' w'}$

(kg m/s)/(m<sup>2</sup>s) = Ns/(m<sup>2</sup>s) = N/m<sup>2</sup>

運動量フラックスはせん断応力

2

### 運動量フラックスはせん断応力

$\tau = -\overline{\rho u' w'}$  (kg m/s)/(m<sup>2</sup>s) = N/m<sup>2</sup>

$u' w' < 0$

3

### フラックスは拡散係数で表現できる

$F = -K \frac{dC}{dz}$

$\frac{m^2/s \cdot kg/m^3}{m} = kg/(m^2s)$

$\frac{m^2/s \cdot mol/m^3}{m} = mol/(m^2s)$

$\frac{m^2/s \cdot (kg\ m/s)/m^3}{m} = (kg\ m/s)/(m^2s)$

運動量濃度

$\tau = -\overline{\rho u' w'} = K_M \frac{d(\rho u)}{dz}$

$= \rho K_M \frac{du}{dz}$

4

### 運動量フラックスで考える

Prandtlの混合距離理論

$[w] = l \left| \frac{du}{dz} \right|$   $\frac{[w]}{l} = \left| \frac{du}{dz} \right|$  (/s)

単位時間当たり交換運動量

$\rho l^3 \frac{du}{dz} \left| \frac{du}{dz} \right| = \rho l^4 \frac{du}{dz} \left| \frac{du}{dz} \right|$

$-\rho \overline{u' w'} = \frac{1}{l^2} \rho l^4 \frac{du}{dz} \left| \frac{du}{dz} \right| = \rho l^2 \left| \frac{du}{dz} \right| \frac{du}{dz} = \tau$

$K_M$

5

- $l = \kappa z$   $\kappa$ : カルマン定数
- $\tau, -\rho \overline{u' w'}$  は高さ方向で一定: コンスタントフラックス層
- $-\overline{u' w'} = u_*^2$  を導入

### 風速対数則

$\rho u_*^2 = \rho l^2 \left( \frac{du}{dz} \right)^2$

$u_* = \kappa z \frac{du}{dz}$

$u = \frac{u_*}{\kappa} \ln \frac{z}{z_0}$

6

$$u = \frac{u_*}{\kappa} \ln \frac{z-d}{z_0}$$

さて、ある条件で  

$$K_M = K_H = K_E = \kappa u_* (z-d)$$

---

$$H = -K_H \frac{d(\rho c_p T)}{dz}$$
 を考えてみよう。

7

$$\frac{H}{\rho c_p} = -K_H \frac{dT}{dz} = -\kappa^2 (z-d)^2 \frac{du}{dz} \frac{dT}{dz}$$

$$= -\kappa^2 \frac{du}{d \ln z} \frac{dT}{d \ln z}$$

$$H = \rho c_p g_H (T_s - T_a)$$
 より

$$g_H = \frac{\kappa^2 u}{\left( \ln \frac{z-d}{z_0} \right)^2}$$

8

**個葉** 
$$g_H = k \sqrt{\bar{u}}$$

$$g_H = 1.4 \times \frac{0.664 \rho_a D_h R_e^{\frac{1}{2}} P_r^{\frac{1}{3}}}{l}$$

$$g_H = 0.93 \rho_a D_h^{\frac{2}{3}} \nu^{\frac{1}{6}} \sqrt{\bar{u}}$$

$$S = l^2$$

9

**遮断蒸発**

$$\lambda E = \frac{\Delta(R_n - G) + \rho c_p g_H (e_{sat}(T_a) - e_a)}{\Delta + (1 + g_H/g_s)\gamma}$$

$$g_s \rightarrow \infty : \text{完全湿面}$$

10