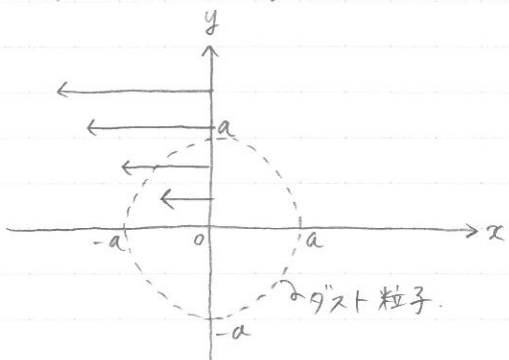


# Stokes drag の導出

速度 shear を考える



shear stress (せん断応力)

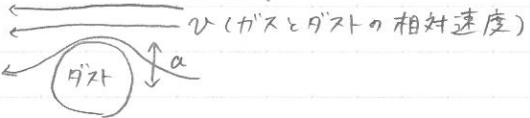
$$T_x = \underbrace{\mu_{mol}}_{\text{比例定数 (分子粘性)}} \left| \frac{dv_x(y)}{dy} \right|$$

比例定数 (分子粘性)

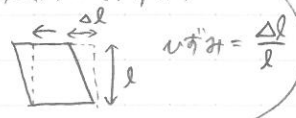
F をせん断力とすると、断面積  $\pi a^2$  の物体の場合

$$T_x = \frac{F}{\pi a^2}$$

$$F = \pi a^2 \mu_{mol} \left| \frac{dv_x}{dy} \right| \sim a^2 \mu_{mol} \frac{v}{a} \sim \mu_{mol} a v$$



(応力) = (定数) × (ひずみ)



Armitage (4.6)  $F = -\frac{C_D}{2} \pi a^2 \rho v^2$

レイノルズ数は小さいときなので (4.8)  $C_D \sim Re^{-1}$

(4.7)  $Re \sim \frac{a v}{\underbrace{\eta_m}_{\text{動粘性}}}$

$$\eta_m = \frac{\mu_{mol}}{\rho}$$

$$F \sim Re^{-1} a^2 \rho v^2 \sim \frac{\eta_m}{a v} a^2 \rho v^2 \sim \frac{\mu_{mol}}{\rho} a \rho v \sim \mu_{mol} a v$$