

# 第5回 アイソスタシー、流れの幾何学

5月24日

## 本日の内容

- 0-0. 前回と前々回のレポートについて
- 1-15. 静水圧近似、もしくはアイソスタシー  
普通天体では、運動があっても静水圧平衡が良い近似になる
- Part2 流れの幾何学と連続の式  
流れの幾何学的な記述と連続の式（質量保存則）
- 2-1. 流線、流跡線、流脈線  
流れを線で表現する方法
- 2-2. 線素の Lagrange 微分；速度勾配テンソル  
流体中での線素の変化は速度勾配テンソル  $\underline{D}$  を用いて

$$\frac{D\delta r}{Dt} = \underline{D} \cdot \delta r$$

と表される。

- 2-3. 面要素、体積要素の Lagrange 微分  
体積要素の変化

$$\frac{1}{\delta V} \frac{D\delta V}{Dt} = \text{div } \underline{v}$$

面要素の変化

$$\frac{D\delta S}{Dt} = [(\text{div } \underline{v}) \underline{I} - (\text{grad } \underline{v})^T] \cdot \delta \underline{S}$$

## 本日のレポート問題

締切：5月28日（金）昼

[問題 2.1] 流線、流跡線、流脈線の概形を描く問題。

(i) 0時から6時まで西風、6時から12時まで南風、12時から18時まで東風、18時から24時まで北風という流れを考える。水平2次元面で流線、流跡線、流脈線の概形を描け。図には方位をきちんと書いておくこと。(a) 流線は0時少し過ぎのものを描け。(b) 流跡線は、9時に投入した微小粒子が翌日の3時まで描く軌跡を描け。微小粒子を投入した位置も記しておくこと。(c) 流脈線は、9時からその日の21時まで染料を流し、その21時の時点でのものを描け。染料源の位置も記しておくこと。

(ii) 次の流れの流線（定常なので流跡線、流脈線も同じだから不要）の概形を描け。

$$\begin{aligned} v_x &= x \\ v_y &= -y \end{aligned}$$

流線を描く範囲は  $x > 0, y > 0$  に限って良い。