

第5回 静水圧平衡、線素の Lagrange 微分

5月28日

本日の内容

- 1-15. 静水圧平衡
静止流体での力の釣り合い

$$\frac{dp}{dz} = -\rho g$$

- 1-16. 静水圧近似、もしくはアイソスタシー
ふつうの天体では、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、それに関連して連続の式を学ぶ

- 2-1. 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。

- 2-2. 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

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

- 2-3. 流体に固定した無限小体積を検査体積とした場合の質量保存則の導出
質量保存則

$$\frac{D\rho}{Dt} + \rho \text{div } \underline{v} = 0$$

レポート問題

締切：6月1日（金）午後1時

[問題 1.5] アイソスタシー

アイソスタシーが成り立っているとして、地殻の密度を $\rho_c = 2.67 \text{ g/cm}^3$ 、マンツルの密度を $\rho_m = 3.00 \text{ g/cm}^3$ とすると、3000m の山の下地殻は、まわりの地殻に比べてどのくらいマンツル側に出っ張っていることになるか？