

第1回 連続体の記述

4月10日

本日の内容

- 0-1. シラバスの説明
- 0-2. 心構え編 「地質調査」を終えて
- Part1 流体力学の基本概念と運動方程式
流体力学の考え方の核の部分学ぶ
- 1-1. 流体力学の役割
なぜ流体力学を学ぶのか？
- 1-2. 流体力学の体系と本講義の位置づけ
流体力学という学問の構造について
- 1-3. 連続体とは？
ものの巨視的な運動を記述するためには連続体という方法がある
- 1-4. 流体（連続体）の記述（Lagrange 流の表現と Euler 流の表現）
座標（独立変数）の取り方には2つのやり方がある。
流体においては、ふつう Euler 流の表現を使う

本日のレポート問題

締切：4月14日（金）午後1時

とりあえずは、偏微分の復習をしてもらう。これらの問題は、次回に学習することの理解に役立つ。

[問題 1.1] $\Delta a, \Delta b$ が微小なとき、

$$f(a + \Delta a, b + \Delta b) = f(a, b) + \frac{\partial f}{\partial a}(a, b)\Delta a + \frac{\partial f}{\partial b}(a, b)\Delta b + o(\epsilon) \quad (1)$$

であることを偏微分の定義から導け（それほど数学的な厳密さを要求しない。物理屋が十分納得できる程度で良い。）ただし、

$$\epsilon = \sqrt{(\Delta a)^2 + (\Delta b)^2} \quad (2)$$

であり、記号 o の意味は、以下の通り。ある微小量 ϵ の関数 $f(\epsilon)$ が

$$f(\epsilon) = o(\epsilon) \quad (3)$$

であるとは、

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{f(\epsilon)}{\epsilon} = 0 \quad (4)$$

であることを指す（要するに、 ϵ の1次より早くゼロに近づくということ）

[問題 1.2] 次の偏微分の関係式を導け。まず、 f は x と y の関数であるとする。変数変換 $z = z(x, y)$ により f は x と z の関数ともみなせるとする。そのとき、

$$\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)_y = \left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)_z + \left(\frac{\partial f}{\partial z}\right)_x \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)_y \quad (5)$$

が成り立つ。（ヒント：答え方はいろいろある。偏微分の定義に戻っても良いし、そうでなくても良い。熱力学の復習。）