第１回 連続体の記述
4 月 12 日

本日の内容

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を学ぶ

1-1.　**流体力学の役割**
　　なぜ流体力学を学ぶのか？

1-2.　**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

1-3.　**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

1-4.　**流体力学の方程式系の概観**
　　流体の力学では、質点の力学よりたくさんの方程式を使うのはなぜ？

1-5.　**流体力学の基礎方程式系の導出法**
　　流体力学の方程式を導くには大きく４つのやり方がある

本日のレポート 問題

締切： 4 月 16 日（金） 昼

これらの問題は、次回に学習することの理解に役立ちつ。とりあえずは、偏微分の復習。

[問題 1.1] $\Delta a, \Delta b$ が微小なとき、

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

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。）。なお、記号 o の意味は、以下の通り。ある微小量 Δx の関数 $f(\Delta x)$ が

$$f(\Delta x) = o(\Delta x) \tag{2}$$

であるとは、

$$\lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(\Delta x)}{\Delta x} = 0 \tag{3}$$

であることを指す（要するに、Δx 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、

$$\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)_y = \left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)_z + \left(\frac{\partial f}{\partial z}\right)_x \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)_y \tag{4}$$

が成り立つ。（ヒント：熱力学ではこの手の関係式が良く出てくる）