第１回 連続体の記述
4 月 11 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

本日のレポート問題

締切： 4 **月** 15 **日（金） 昼**

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、**

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

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：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。熱力学ではこの手の関係式が良く出てくるので、たいていの初等的な熱力学の教科書に証明が出ている。）