自説を作る２（ベナール対流）

図１はベナール対流を模式的に表したものです。表面温度 t 、底面温度 t+⊿t 、深さ a 、流速 v 、表面にできた模様の半径 b とします。液体が底面と接しているところでは液体分子が底面分子から分子間力を受けて動きが制限されます。この力をバネ（バネ定数 k）によりモデル化したものが図２です。

バネの伸びを⊿x とするとバネによる位置エネルギーは、

$$u = \frac{1}{2} k (\triangle x)^2$$

$$\propto \frac{1}{2} k v^2$$ 伸び⊿x は流速 v に比例する（仮定１）

$$\propto \frac{1}{2} k \left(\frac{\triangle t}{a} \right)^2$$ 流速 v は温度勾配に比例する（仮定２）

半径 b の底面全体のエネルギーは、

$$U \propto \frac{1}{2} k \left(\frac{\triangle t}{a} \right)^2 \pi b^2$$

$$\propto \left(\frac{b}{a} \triangle t \right)^2$$

セル当たりのエネルギーが一定（仮定３）とすると、

$$\frac{b}{a} \triangle t = \text{一定} \qquad \text{-------------} \qquad ①$$

①式より、⊿t が一定の条件では、深さ a を大きくすると半径 b も大きくなり、深さ a が一定の条件では、温度差 ⊿t を大きくすると半径 b は小さくなることが予想されます。

得られた式の正否は条件を様々に変えて実験をしてみればわかるであろうし、そもそもいくつかの仮定をしたので、まずその仮定が正しいものか否か、確かめなければならないと思います。無秩序な状態から規則的な模様が突然現れるような現象は大変難解なものを含んでいます。たとえ間違った考えになってしまったとしても恥じることもないし非難されるべきことでもありません。問題点を改めた新しい説を作り出せばよいだけのことです、どなたか更に進んだモデルを考えてみませんか。

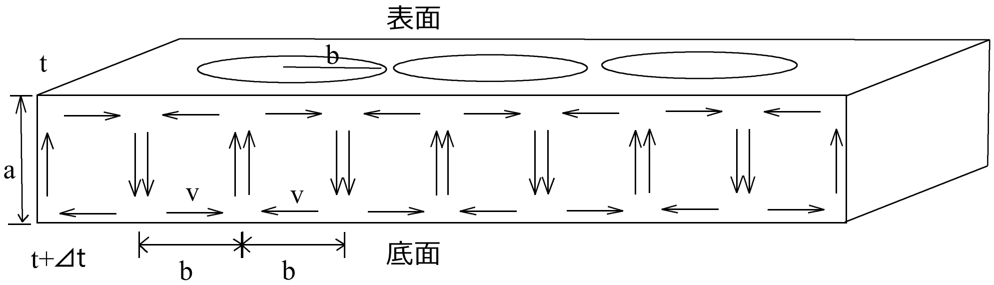

図１

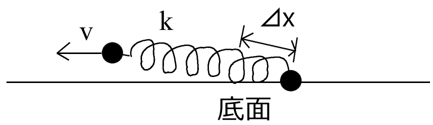

図２

ホットプレートの温度：６０℃、シリコーン湯の深さ：３ mm、気温：２６℃
ガラス製シャーレとアルミ紛使用

[動画はこちら]