

ずれ振動する平行平板間における拡散現象の数値解析

工学研究科 応用数理工学専攻 生体システム解析学研究室

研究背景

真核微生物鞭毛はATPをエネルギーに鞭打ち運動を行う



鞭毛内部に流れが発生しATPの輸送に影響

研究目的

鞭毛内部の物質を平行平板間の物質と考え、物質移動を調べる

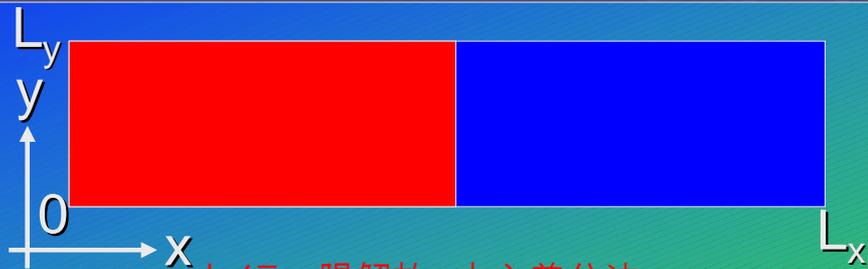
解析方法

$$\frac{\partial f}{\partial t} + \vec{u} \cdot \nabla f = c \nabla^2 f$$

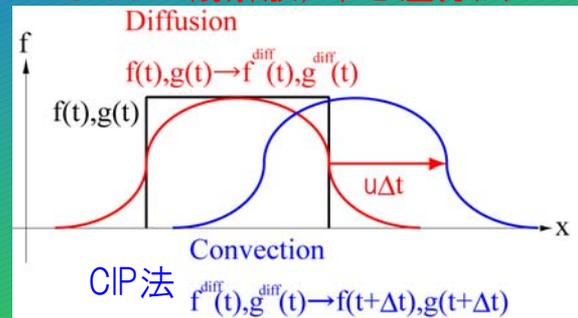
$$\vec{u} = \left(U \cdot \cos(\omega t) \cdot \frac{y}{L_y}, 0 \right)$$

境界条件

$$f=1 \quad (x=0) \quad \frac{\partial f}{\partial y} = 0 \quad (y=0, L_y)$$
$$f=0 \quad (x=L_x)$$

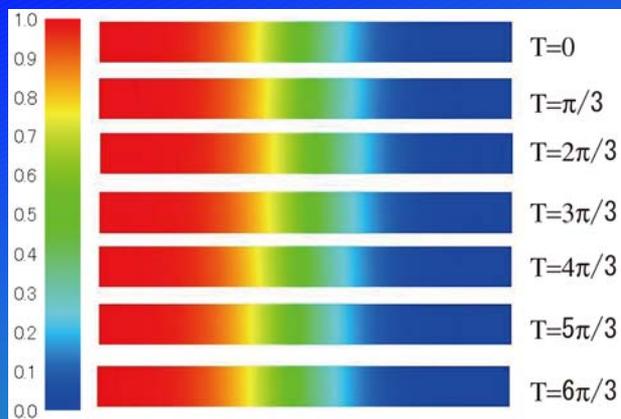


オイラー陽解放, 中心差分法



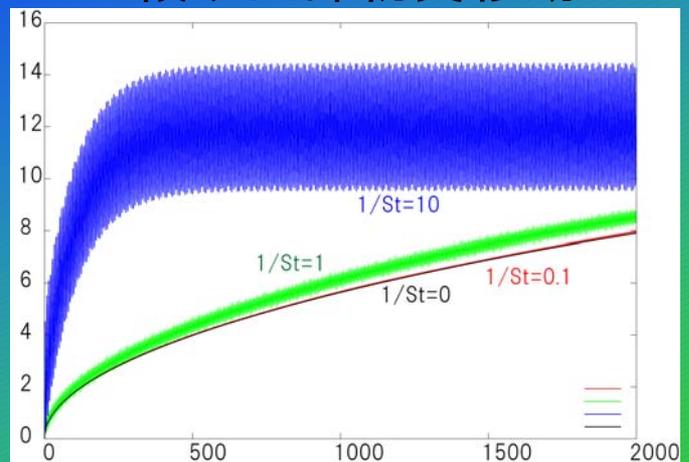
解析結果

物質移動の様子



領域全体で振動

領域内部物質移動



物質移動速度の上昇

まとめ

移流と拡散の組み合わせで物質移動に変化

拡散のみの物質移動に比べ物質移動の速度が上昇