

非平衡が創り出す時空間パターン

2006年11月11日 京都大学 21世紀 COE 市民講座

京都大学理学研究科 物理学第一教室 吉川研一

・ アインシュタインの考えたこと

相対性理論と宇宙

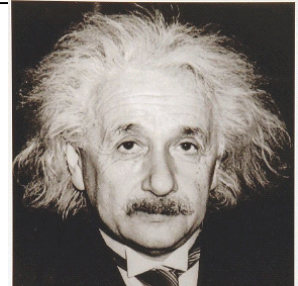
定常的宇宙の枠組み

一般相対性理論に宇宙項の導入

ブラウン運動

熱平衡のゆらぎと拡散運動

弱い非平衡は平衡状態のゆらぎの大きさを知ることによって記述可能

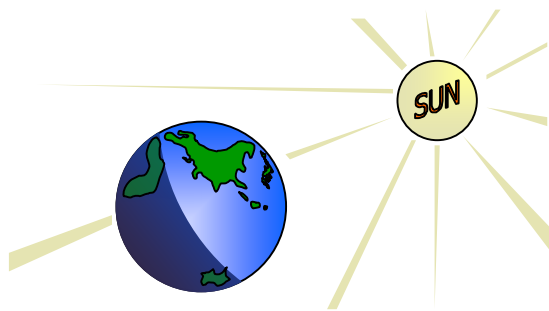


Albert Einstein (1879～)

出所 <http://einstein.biz/jp/>

・ 地球は「非平衡開放系」 → 生命活動の源泉

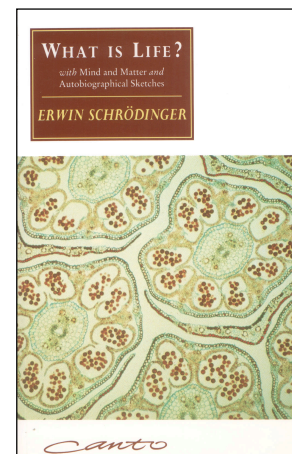
生命現象は物理学にとって壮大なブラックボックス



・ シュレーディンガー「生命とは何か」(1944年出版)



“生物は負のエントロピーを食べて生きている”
負のエントロピーは太陽から供給される



・非平衡が創り出す時空間秩序

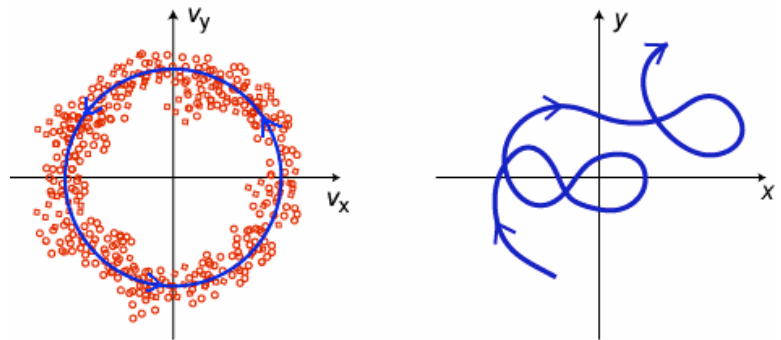


21世紀の研究課題

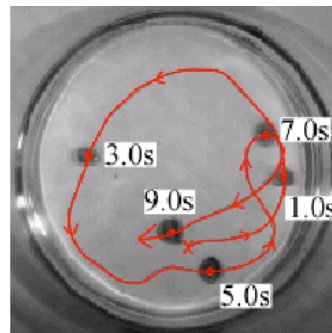
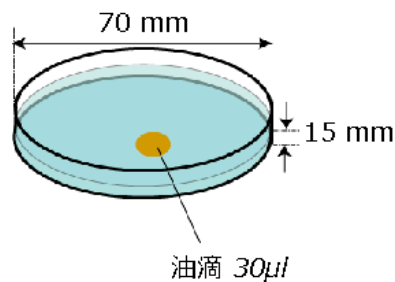
液滴の自発運動 (実空間モデル)

化学エネルギーによって駆動される (熱機関とは動作原理が根本的に異なる)

$$m \frac{d\mathbf{v}}{dt} = \eta v_0^2 \mathbf{v} - \eta |\mathbf{v}|^2 \mathbf{v} + \boldsymbol{\xi}(t) - \nabla U$$

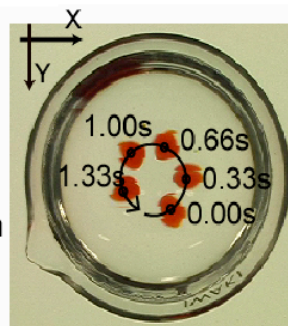
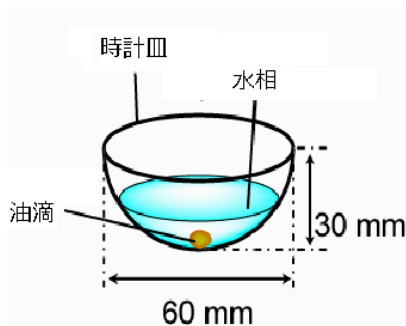


座標平面で表した油滴の速度分布と軌道 (理論)

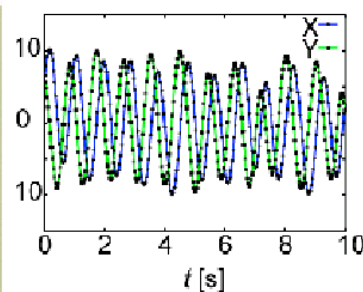


10 mm

水槽中の油滴の自発的な運動 (実験)



1 cm



半球状の容器での油滴の自発運動 (実験)