

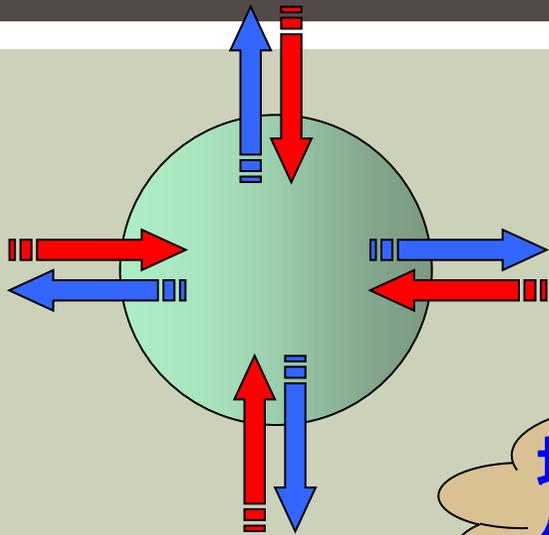
# 許・清水研究室の KEY WORDS

非平衡散逸系

散逸構造  
(パターン・リズム)

もの  
(液晶、砂、植物、  
ろうソク、流体…)

# 非平衡散逸系の世界



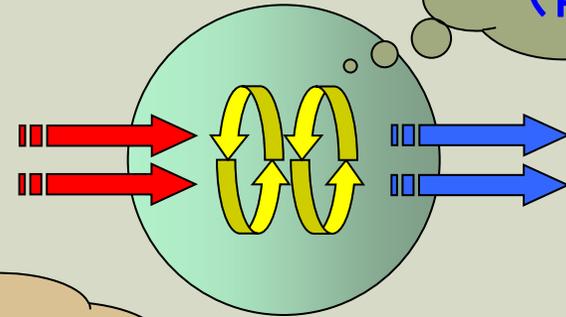
熱平衡系

エネルギー・物質の出入のバランス → 静的安定状態

(Static Stability)

エネルギー  
物質

地球環境システムも  
生命システムも! ?



パターン・リズム  
(散逸構造)

非平衡散逸系

エネルギーや物質を外界から取り込みつつ、別の形に変換・放出  
→ 動的安定状態

(Dynamical Stability)

# 自然現象の多様度

許の研究領域

自然現象の多様度

・Brown運動  
(巨視的な均一)

・緩和現象  
(非平衡→平衡)

- ・Soliton
- ・時空カオス(乱流)
- ・Chaos & Fractal
- ・Turing pattern
- ・Limit cycle(リズム)

混沌

死の世界

一様な変化

多様な世界

平衡系

線形非平衡系

非線形非平衡系

非平衡度

均一指向

不均一指向

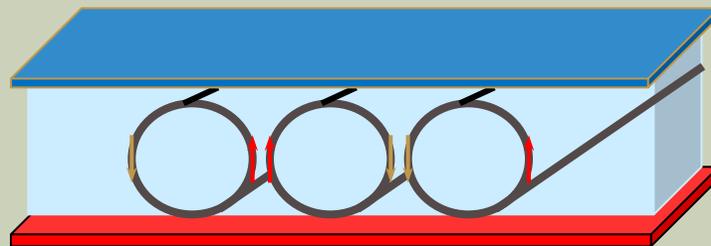
T

T



$\Delta T < \Delta T_c$

T+ΔT

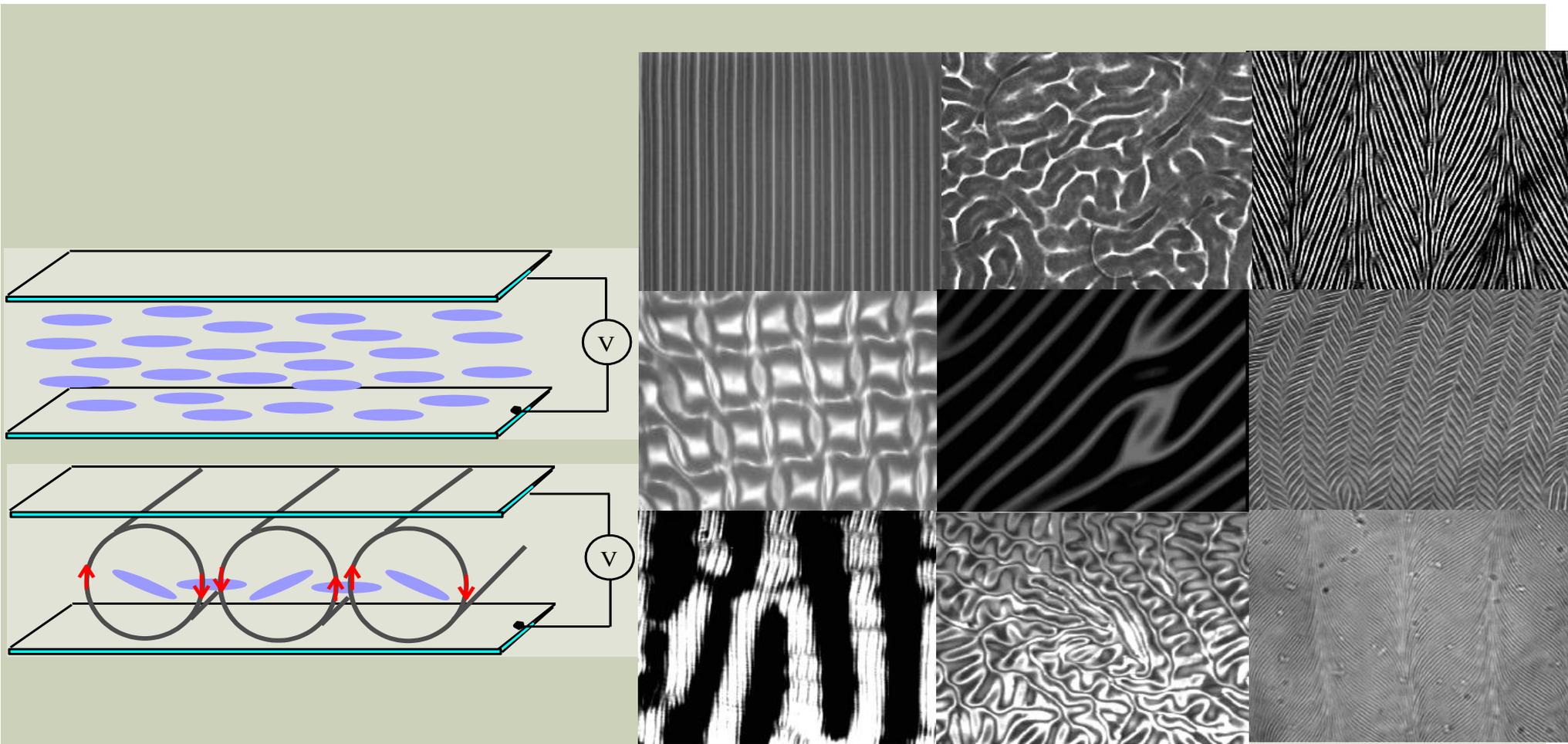


$\Delta T > \Delta T_c$

T+ΔT

# 許の研究テーマ

## 液晶における電気対流現象

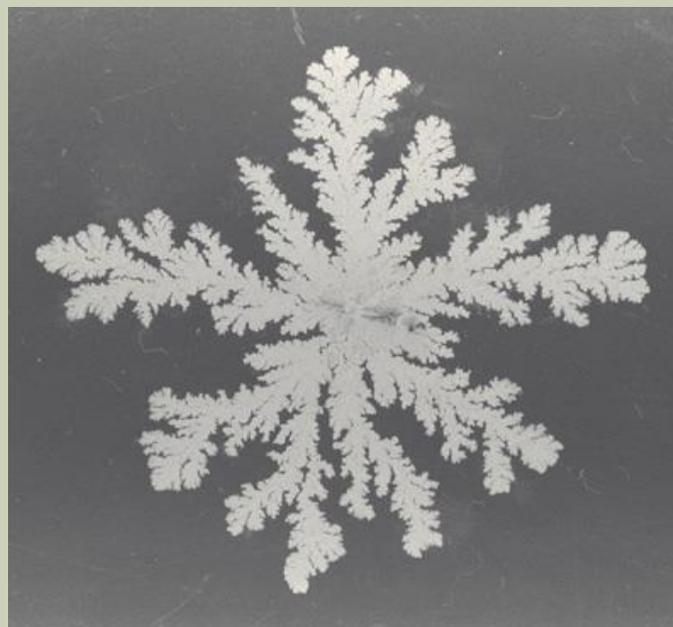


# 許の研究テーマ

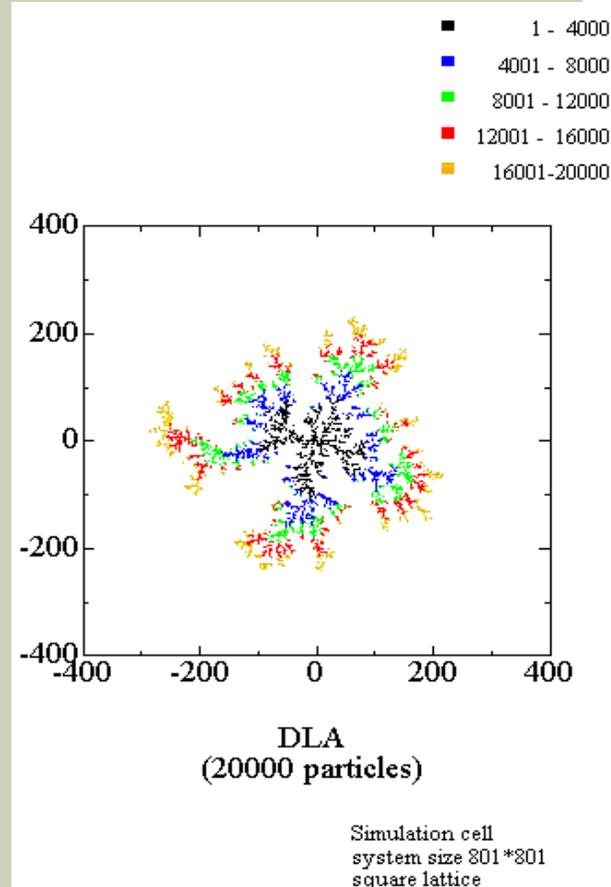
## パターン形成の数理



ゴルフ場に落ちた雷によるパターン



バクテリア増殖によるパターン

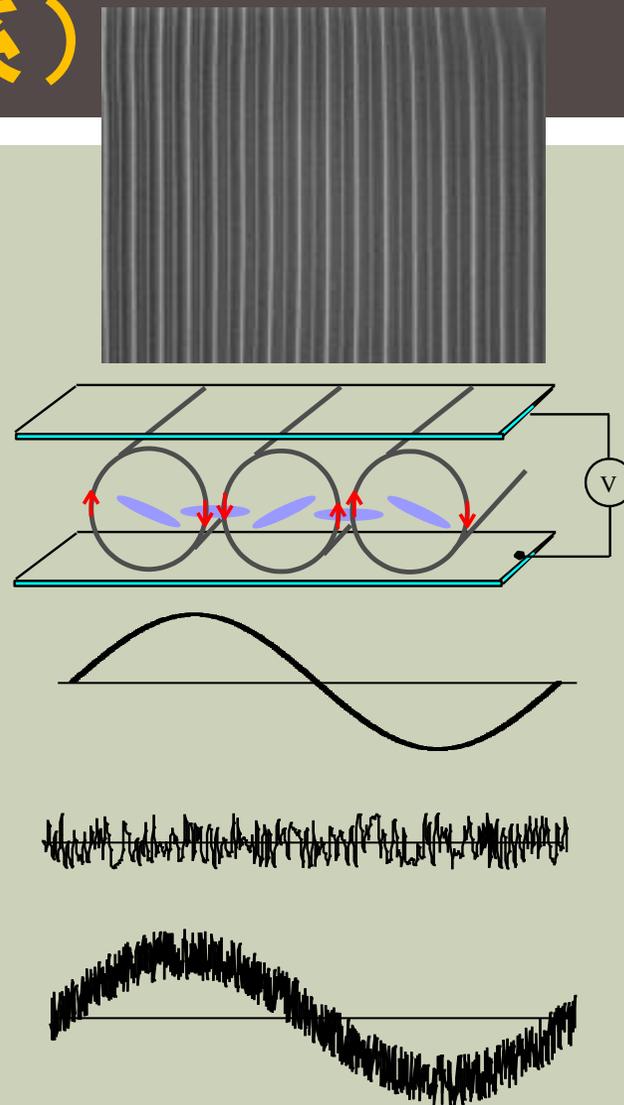
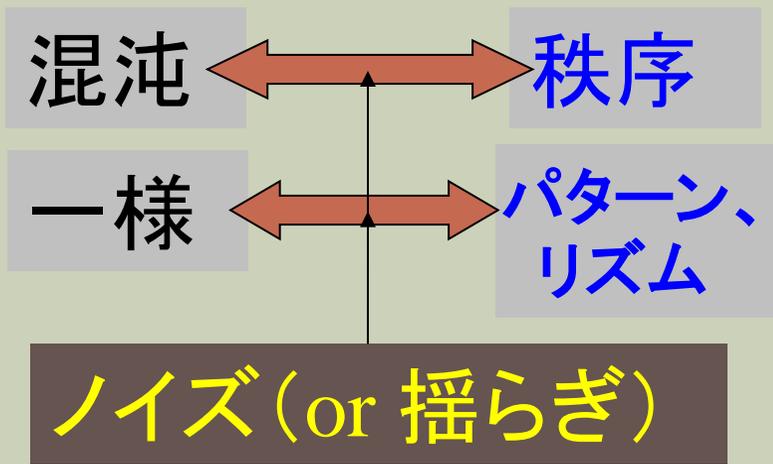


# 許の研究テーマ

## ノイズの効果（液晶対流系）

ノイズが生み出すポジティブ効果

### 確率共鳴現象 (Stochastic Resonance)



# 許の研究テーマ

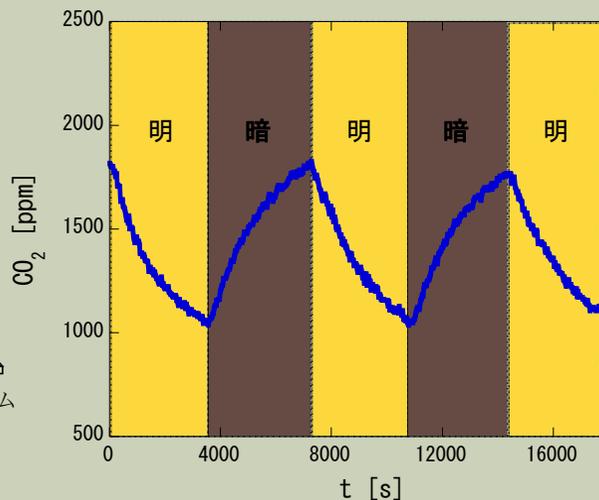
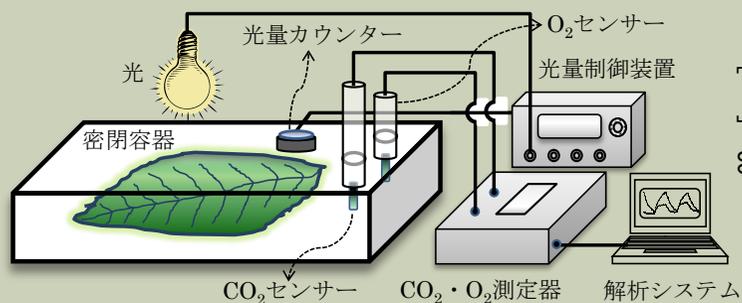
## ノイズの効果（植物系）

ノイズが生み出すポジティブ効果

植物への  
応用

- ・光量の制御（+ノイズ）
- ・CO<sub>2</sub>濃度の揺らぎ
- ・温度・湿度の揺らぎ

発芽，成長，収穫，栄養素  
への影響



各色のLEDで栽培した結果

# 許の研究テーマ

## ろうそくの同期現象 ← 外乱(ノイズ)



同位相  
の振動



逆位相  
の振動

古典物理学も量子力学もこの同期現象を解明できない ⇒ **非線形散逸系物理**が必要！

研究室 見学可能日程 ( W325, W315 )

・3月1日(金) - 3月8日(金)