

# 非線型科学

## コロキウム

### Nonlinear Science

### Colloquium

講演者：鈴木 貴 / 大阪大学 基礎工学部 教授

Takashi Suzuki / Osaka University

講演題目：「循環するハミルトニアン」

複雑な流れの作る渦は、しばしば長時間にわたって安定な形状を持続する。1940年代の終わり、L. Onsagerは2次元の渦点方程式を記述するハミルトン系の高エネルギー極限として乱流秩序構造を記述する平均場方程式を導出し、負の逆温度におけるパターンの出現を示唆した。この仕事は物理的実在としての可否から興味を集めてきたが、1990年代に至ると平衡統計力学の公理（正準集団と小正準集団の同等性）と無限次元解析の観点から再定式化され、同時にその平均場方程式の解がおりなす特異な描像が解明され始めた。きっかけとなったのは平均場方程式の解が同一質量（渦強度）をもつ粒子（渦）として再び局在化し、その動向がハミルトニアンで支配されるという事実である。この発見はその後の非線形現象研究の指針となったばかりでなく、それまでに展開されてきたいくつかの個別の研究（例えば細胞性粘菌の自己集合に付随する量子化する爆発機構、自己双対ゲージ理論や輸送理論における非線形固有値の量子化とハミルトニアンによる爆発機構の制御、非平衡熱力学における自由エネルギーと場の汎関数の双対性とその力学系的掃結など）を関連付け、それら相互の類似性と相違性の解明を促すものとなった。本講演では最も典型的な空間2次元のSmoluchowski-Poisson方程式を題材とし、様々な非線形非平衡問題に繰り返し出現する3つの原理「循環的階層」「量子化する爆発機構」「場と粒子の双対性」とそれに動機づけられた最新の研究の動向を紹介する。

1. 走化性方程式 - 質量と自由エネルギー
2. 定常状態 - 量子化する爆発機構
3. 点渦とハミルトニアン - 循環的階層
4. 爆発解析 - スケーリングによる階層的議論
5. 弱解とスケール極限 - 非定常質量量子化証明の概略
6. 熱力学・輸送理論 - 場と粒子の双対性

T. Suzuki, Mean Field Theories and Dual Variation, Atlantis Press, Amsterdam, 2008.

日時：2010年7月1日（木）18:00~19:00

場所：早稲田大学西早稲田キャンパス  
62W号館1階 大会議室【62-W-1-07】

非線型科学コロキウム

早稲田大学理工学術院先進理工学部応用物理学科

組織委員：相澤 洋二 大谷 光春

小澤 徹

田崎 秀一

連絡先：小澤 徹 研究室

早稲田大学理工学術院西早稲田キャンパス55号館N-3-10

03-5286-8487 / 内線 73-3564

txozawa@waseda.jp / 秘書：a.kanayama@kurenai.waseda.jp