

○ 九州大学大学院理学研究科物理学専攻

- | | |
|---|---------|
| 1. Type III 間欠性カオスにおける連続 q-相転移 | 富 永 広 貴 |
| 2. バンド・クライシス直後の q-相転移と臨界現象 | 宮 崎 修 次 |
| 3. Si(100) 表面ランダム系の電子状態 | 井 上 耕一郎 |
| 4. Incommensurate 相における核生成 | 小 川 淳 司 |
| 5. Vertex Model による 2 次元セルパターンのダイナミクス | 中 島 勝 也 |
| 6. 三角格子反強磁性 Heisenberg 模型の RVB 平均場近似 | 宮 崎 純 |
| 7. 超音波による酸化物高温超伝導体の研究 | 寺 師 雄一郎 |
| 8. $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ 準単結晶薄膜におけるホール効果及び磁束ピン
ニング特性の研究 | 近 藤 隆 司 |
| 9. 酸化物高温超伝導体単結晶の作製と評価 | 福 田 浩 司 |
| 10. X線吸収微細構造 (EXAFS) スペクトル測定による構造相
転移の研究 | 石 本 竜 二 |
| 11. クラスターストーム蒸着法による超伝導金属薄膜の作製とその
特性研究 | 山 下 潤 一 |
| 12. 点接触型トンネルスペクトロスコープによる narrow-gap 半
導体 $\text{Pb}(\text{Tl})\text{Te}$ 電子状態の測定研究 | 溝 俣 洋 一 |
| 13. KDP の高圧下ラマン散乱による研究 | 有 馬 通 継 |
| 14. 光散乱法による強誘電体 $\text{Li}_2\text{Ge}_7\text{O}_{15}$ の構造 | 荒 井 正 純 |

2. バンド・クライシス直後の q-相転移と臨界現象

宮 崎 修 次

現在カオスに至る普遍的な 3 つの道筋が知られており、このカオスの発生を非平衡系の二次相転移になぞらえ、繰り込み群の手法を用いて様々な普遍性が追求されてきた。また $f(\alpha)$ スペクトルは普遍性の一つの表現といえる。こうして発生したカオスは著しい時間相関・コヒーレンスをもつ。これをパワー・スペクトルを用

いて解析し、例えば間欠性カオスの場合に大域的なスペクトル構造（ピーク列構造とその包絡線の逆べき則）が既に得られている。このようにカオスの発生点における普遍性や発生直後のカオスの構造についてはかなり解明されてきたといえる。ところが一口にカオスといっても様々な運動形態があり、系の制御変数を変化させていくとある点でアトラクターが突然変化することがある。これは相空間中に様々なアトラクターやリペラーが共存し、それらが分離結合することによる。そこでこのようなカオスにおける諸種の運動形態間の転移（分岐）とその普遍性を解明することが重要となる。これが本論文の主題である。さてアトラクターのフラクタル構造はパイコね変換のような折畳伸長過程によって生じる。そこで伸長過程を反映する量として局所軌道拡大率を選び、それを粗視化してその揺らぎをみることによってカオスの運動形態をその動きにおいて捉えることができる。分岐点ではアトラクターが特異な局所構造を持つことを反映して粗視的軌道拡大率は大きく揺らぎ、揺らぎのスペクトルは粗視化の極限において線形部分を持つ。ここで揺らぎのスペクトルの傾きを独立変数にとりルジャンドル変換によってこのスペクトルと結び付く新たな関数とその導関数（動的構造関数）を導入することによって統計熱力学形式が展開できる。そこで揺らぎのスペクトルをランダウの自由エネルギーに対応させると、その線形部分が一次相転移を示しているように、揺らぎのスペクトルの線形部分も何らかの相転移を示唆している。これが q -相転移であり、アトラクターの特異な局所構造を個別に捉えることのできるカオス研究における新しい概念である。本論文では分岐現象（カオス-カオス転移）の典型として1次元写像力学系におけるバンド・クライシスを選び、その分岐点（クライシス点）直後にアトラクターの持つ特異な局所構造を q -相転移の手法を用いて捉える。また揺らぎのスペクトルの一部は分岐点に近づくにつれて直線に近づいていく。このような分岐点近傍の臨界現象についても言及する。