

1. チタン酸ストロンチウムの 105 K 転移点近傍での格子定数精密測定

佐 藤 誠

SrTiO_3 (flux growth) の格子定数温度変化を二結晶 X 線回折法 (HADOX) を用いて、相対精度 10^{-7} (温度精度 10^{-2} K) で精密測定した。格子定数から算出したオーダーパラメーター ϕ と ESR でのそれを比較し、 TiO_6 八面体が強固であると考えた仮定について考察した。格子定数 a と c の温度依存性より、それぞれの臨界指数 $\beta_a = 0.88$, $\beta_c = 0.57$ を得た。また、自発歪 ($\sigma_s = c/a - 1$) の臨界指数 $\tilde{\beta} = 0.77$ を得た。 $T_c \pm 2$ K の温度領域で格子定数の異常な縮み (3.1×10^{-5} Å) をみつけた。この縮みを、ソフトフォノンモードの考え方をを用いて、中性子非弾性散乱実験により得られている T_c 上での R 点ソフトモードの振動数温度依存性と比較し定性的に説明することができた。また、 T_c 以下 94 K までの温度範囲で結晶表面のドメイン分布面積に対応する、ブラッグ反射の積分強度にオーダーパラメーター的な温度変化を認めた。

2. 一次元差分系にみる chaos

尾 瀬 智 昭

乱流現象は、それを支配する方程式が非線形で初期条件に対して敏感であること、そして開放系であることなどから、非線形非平衡統計物理研究の格好の材料となっている。

流体は、励起パラメータ (レイノルズ数など) を上げると、層流→振動→乱流という転移をみせるが、その乱流への転移には、細かくみるといくつかタイプがある。そのうち振動 ω_0 から間欠的乱流へ転移する“間欠型”において、乱流側から転移点に近づけた場合の時間相関関数のパワースペクトルを、三本の直線で構成される一次元差分系モデルを使って議論した。そして次の結果を得た。

- (1) ω_0 のピークの左右に等間隔のピーク列がみられる。
- (2) そのピーク列の envelope $\tilde{G}(\omega)$ は $\tilde{G}(\omega) = \tilde{G}_p(\omega) + \tilde{G}_{\text{noise}}$ によって与えられ、 $\tilde{G}_p(\omega)$ は $(\omega - \omega_0)^{-2}$ 則に従う。また $\tilde{G}_{\text{noise}}$ は定数で励起パラメータによらない。

- (3) ある程度以上転移点に近づけると、ピーク列はノイズのかたまりへと変化する。そしてその位置は、外部ノイズの大きさによるが、励起パラメタによらない。

3. 磁性体の parallel pumping における 非線型非平衡現象

太田 成俊

磁性体に、parallel pumping field $he^{i\omega_p t}$ を加えたとき、その amplitude h が、Suhl's threshold をこえたとき、Suhl's instability が、おこることはよく知られている。この現象を記述する方程式は、Zakharov らによって与えられた。ここでは、系に有限個のモードのスピンの波が発生する場合を考え、その簡単な場合、すなわち、系に、 $\pm \mathbf{k}_1, \pm \mathbf{k}_2$ の波数をもつスピンの波が dominant に発生する場合の運動方程式を考えた。その特別な場合、すなわち“対称的 2-mode model”についての運動方程式を解析的計算、あるいは、computer simulation によって解析した。外部パラメタ h を変化させると、それまで fixed point にすいこまれていた軌道は、 h が h_{th} をこえたとき、limit cycle を描き、period doubling, band, merging, transition を経て、やがて、ある attractor を描くようになった。さらに h をあげていくと、対称的に 2 つあった attractor がくっつき、そのうち、hyper-chaos と思われる状態となった。そのことを Lyapunov 数を見てゆくことで実証した。すなわち、hyper-chaos 状態において、第 2 最大 Lyapunov 数が正となることがわかった。

4. マイクロプロセッサの応用による高分解能光散乱スペクトル の観測 — SFP によるブリリアン散乱システム

真田 瑞穂

誘電体における構造相転移現象の研究において、音波の伝播の異常を手がかりとしてその相転移機構を調べることは今まで多く行なわれてきた。このうち超音波を用いるものは、数 MHz ～ 数 10 MHz の振動数領域の音波の速度及びその減衰について、精密な測定が実行されている。