

3. 弱い遍歴強磁性体 $\text{Fe}_{0.48}\text{Co}_{0.52}\text{Si}$ の熱膨張

清水 一 明

弱い遍歴強磁性体 $\text{Fe}_{0.48}\text{Co}_{0.52}\text{Si}$ における磁気体積効果を、その熱膨張の面から検証した。

まず、今回の研究を進めるにあたり、小球試料を使つての光干渉法による熱膨張測定装置を設計、試作した。測定は、温度範囲 5 K ~ 340 K の間で約 0.3 K/min の一定の割合いで昇温しながらおこった。

解析は、Stoner-Edwards-Wahlfarth 理論に基づく方法と、Self-Consistent-Renormalization 理論に基づく方法の両面から進め、その優位性を調べた。その結果、 α_{nm} を見積る際にデバイ温度をパラメーターとした場合、キュリー点以上において正の磁氣的寄与が認められ、またキュリー点以下においても、自発体積磁歪の温度変化が SCR 理論の予想する $T^{4/3}$ 則に近い変化を示すことが見いだされた。さらに、その磁気体積結合定数は、SEW 理論による場合には、 $4.5 \sim 4.8 \times 10^{-7} [\text{g}^2/\text{emu}^2]$ 、SCR 理論による場合には、 $1.1 \times 10^{-6} [\text{g}^2/\text{emu}^2]$ という値が得られた。

4. YIG マグノン系における決定論的カオスの観測

味 野 道 信

YIG (Yttrium Iron Garnet) の平行励起実験を 8.86 GHz のマイクロ波を用いて、温度 4.2 K で行った。励起を強くするに従ってマグノン数に 37 kHz の自励発振が起こり、周期が 2 倍の成分が発生した後非周期発振が観測された。この非周期発振は基本周期の 4 倍、2 倍成分を含む周期的発振を経て再び単純な周期発振に変化した。

この時観測された非周期発振について解析を行い次の様な結果を得た。

1. 3次元相空間で運動を調べると、カオス状態を示すストレンジアトラクタを形成している。
このストレンジアトラクタはそのポアンカレ断面を見るとほとんど厚みがなく時間発展と共に引き延ばしと折り畳みを繰り返している。これは、散逸系に発生するカオスの特徴をよく示している。