

4. The Ground States of One and Two Dimensional Quantum Spin Systems with Spin Polarons

石 田 邦 夫

1、2次元反強磁性スピン系に不純物スピンが入った系の基底状態を求めた。不純物スピンの無いスピン系においては、1次元系では厳密解が求められており、また、2次元系では長距離相関のある反強磁性的状態が基底状態であるということが、最近のモンテ・カルロ法を用いた研究で指摘されている。しかし、不純物スピンの入った系については詳しい事はわかっていない。

今回の計算では少数系のハミルトニアンを厳密対角化する方法を用いた結果、1個の不純物スピンがあるときには、スピンプォーロンができることがわかった。また、2つのスピンプォーロンが存在する場合には、スピン偏極の効果は1個のスピンプォーロンの場合に比べて減少するが、他方、スピンプォーロン間に引力的な相互作用が働き、その有効距離がかなり長距離にわたっていることを示唆する結果が得られた。

さらに次のステップとして、このスピンプォーロン間の長距離相互作用を用いて高温超伝導の発現機構を調べることを計画している。

11. ポリアセチレンの μ SR

小 田 信 之

ポリアセチレンは擬一次元系でありパイエルス歪みをもつ。そのためにソリトンの存在などの興味ある電子物性が見出されている。この格子上に不純物がある場合にパイエルス歪みが安定であるかどうかはやはり興味深い問題である。しかしこれまであまり多くの研究はなされていない。本研究ではミュオンスピン共鳴法を用いて、ポリアセチレンのパイエルス歪みが格子上不純物に対して安定であるかどうかを、実験的側面から調べた。

ポリアセチレンに μ^- ビームを照射すると、 μ^- は C 原子核と複合核を形成し、

約 $2 \mu\text{sec}$ の寿命の間は 3 価の不純物をつくる。このときの不純物効果は、 μ^- 自身をプローブとして μ^- -SR 法により議論できる。測定の結果、室温のトランス型ポリアセチレンの μ^- -SR は、フリーな μ^- の位置から低磁場側へシフトしていることが見出された。それに対しシス型では有意なシフトは見られなかった。また、トランス型を窒素温度までの低温域で測定したところ、定性的には低温側で μ^- -SR のシフトが減少・消滅する傾向を得た。

室温のトランス型の μ^- -SR のシフトの原因としては、格子上不純物がパイエルス歪みを乱して Knight Shift 的な現象が生じた可能性を考えられる。トランス型・シス型間の差異は、歪みの安定性の違いとして解釈できる。またトランス型の μ^- -SR の温度依存性の解釈としては、室温で格子上不純物のために乱されていたパイエルス歪みが低温域で復活して Knight Shift が消滅した、という考え方ができる。

20. Chaotic and Regular Passive Q-switching in N_2O Laser with Intracavity Saturable Absorber

Feng-Lei Hong

For the past decade extensive researches on instabilities and chaos have been carried out for various dynamical systems. The laser is a useful model for the study of nonlinear dynamics in dissipative systems. Spontaneous self-pulsation in the single mode oscillation occurs when a saturable absorber is inserted into the laser cavity. The passive Q-switching (PQS) pulsation is of great interest as a laser instability caused by an interplay between the amplifier and absorber dynamics. Dynamical properties of both media critically influence the temporal PQS pulse structures.

Several types of instability in passive Q-switching and optical bistability are observed in a number of laser lines in an N_2O laser with intracavity saturable absorbers such as SF_6 , C_2H_4 , NH_3 , $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$, and CCl_2F_2 . Observation of chaotic PQS is achieved in a limited region of the parameters of the laser with a saturable absorber (absorption coefficient, relaxation rate, and pumping rate etc.). The features of period-doubling bifurcation, chaos, and periodic window are observed for the first time in an N_2O laser using NH_3 as a saturable absorber.