

2. 光子相関分光によるゲル網目の不均一性及び弾性応答の研究

安 達 公 平

高分子ゲルとは高分子鎖が化学的な結合により、3次元的な網目構造をつくり、その網目が溶媒を含んで膨潤したものである。この高分子ゲルにレーザー光を入射すると高分子網目の揺らぎにより光散乱がおこる。一般に、高分子網目を弾性体とすると、光子相関分光法により弾性率が求まる。古典的な弾性論によると、一軸性応力下のもと応力方向において散乱強度は弱まり、逆に弾性率は増大する。応力に垂直な方向ではその逆の結果が予想される。最近、均一な弾性論とは別にゲル本来の不均一性を含むモデルが報告されており、弾性論とは逆の振舞いを予想している。よって一軸性応力下における弾性測定により、高分子ゲルの不均一性を調べることにした。

3. 超微粒子磁性体の ESR

石 原 明 裕

強磁性超微粒子を液体中に分散した磁性流体においては、粒子の磁気モーメントのゆらぎは粒子内モーメントの熱揺動だけでなく、溶媒分子の熱ゆらぎによる変動が加わる。そのため磁性流体の ESR は、粒径、温度、希釈度によって変化する。

本研究では、粒径数十 Å の MnZn フェライト超微粒子をケロシン中に分散させた磁性流体の ESR 測定を行う。高温側では、溶媒は液体であり、その溶媒分子による motional rotation が原因となる共鳴線幅の narrowing が観測できる。また、低温側では溶媒は凝固し、理想的な超常磁性体が得られる。これは典型的な不均一ランダム磁性体と考えられる。これを ESR 測定することによりランダム磁性体のスピンドイナミクスの特徴を明らかにする。

4. $S = \frac{1}{2}$ ハイゼンベルク鎖における Dimer-Fluid 転移

稲 垣 幹 夫

反強磁性的な最近接、及び次近接相互作用をもつ $S = \frac{1}{2}$ 量子ハイゼンベルク鎖について考察する。このモデルのハミルトニアンは、

$$H = J_1 \sum_{i=1}^N (1 + (-1)^i \delta) \mathbf{S}_i \cdot \mathbf{S}_{i+1} + J_2 \sum_{i=1}^N \mathbf{S}_i \cdot \mathbf{S}_{i+2} \quad J_1 > 0, J_2 > 0.$$

また $(1 + (-1)^i \delta)$ は Alterhation の効果を有し、この系をよりくわしく調べるために取り入れた。この系に対し有限系の数値的対角化を行ない、Singlet-Triplet Energy Gap などをもちいて転移を検討した。解析方法は、外挿法や有限サイズスケールリングにもとづいた方法である。その結果、 $\delta = 0$ では、 $0 < J_2/J_1 < 0.30$ において、Spin-Fluid 状態が基底状態になっており、また $0.30 < J_2/J_1 < 0.50$ においては Dimer 状態になっている。 $\delta > 0$ では $\delta < 1 - 2J_2/J_1$ らの領域で Dimer 状態が実現していることがわかった。