

3. セレン化銅中の不純物鉄による電子スピン共鳴

高 久 雅 彦

近年、超イオン導電体は、基礎的な分野だけでなく、応用面からも注目され、様々な分野での活発な研究がなされている。超イオン導電体は、融点よりはるかに低い温度で高いイオン伝導性を示し、イオン拡散係数が液体に匹敵するものもあるなど、そのイオン伝導の機構を知ることが重要な課題となっている。このため、超イオン導電体相の構造研究がこれまでさかんに行われてきたが、低温での構造に関する知識はまだ不十分である。

セレン化銅は、超イオン導電体研究の初期から半世紀以上にもわたって研究され続けてきたが、その低温構造については不明瞭な部分が多い。本研究では、セレン化銅の結晶構造をより理解することと、このような系での遷移金属不純物の原子状態を知ることが目的として、セレン化銅中の不純物鉄による電子スピン共鳴を行なった。マイクロ波領域は X-band である。

実験にあたっては、構造の面からは、X線、電子顕微鏡などによって解析され提案されたモデルに従い、特に共鳴の全体像を知ることに関心をおいて、 -150°C から $+200^{\circ}\text{C}$ の温度領域で測定を行なった。また、遷移金属不純物の原子状態という面からは、不純物濃度の異なる試料についての共鳴も行なった。不純物濃度は、重量%で決定し、1 wt % と 0.01 wt % の 2 つである。

その結果、鉄 0.01 wt % の試料では吸収は、 $g \simeq 2$ の幅の広い信号と狭い信号、及び $g \simeq 3$, $g \simeq 4 \sim 5$ の微弱な信号の 4 つ、もしくはそれ以上で構成されていることが分かった。特に $g \simeq 2$ の鋭い信号は、高温になるに従って、成長することが分かった。また、鉄 1 wt % の試料では、吸収が 1 つの極めて幅の広い信号だけからなることが確認された。

4. 逆磁場配位プラズマの回転不安定性

村 井 透

本論文では FRC プラズマの $n = 2$ 回転モード不安定性の解析を行う。FRC では、磁場ゼ

ロとなる領域が存在するため、Kinetic な FLR 効果が重要とされた。これにもとづいて出された論文はまだ実験をうまく説明していない。そこで、ここでは二流体 MHD を用いて回転不安定性を記述することを試みる。本論文では微小擾乱に対する線形理論を用いた。

得られた結果は、ホール効果は不安定性にえいきょうを与えず、重要なのは、圧縮性と境界の影響である。境界とプラズマが離れていれば Taylor 解と一致するが、離れている度合いが小さければ圧縮性の効果が現れて、不安定性の成長率が低下するということである。

5. 1 次元準結晶フィボナッチ系の格子振動

田 中 幸

1 次元準結晶フィボナッチ系の格子振動について理論的研究を行った。

この系に関して現在までに明らかになっていることは、まとめると次の様になる。

- (1) スペクトルは、特異連続である。スペクトルの特異性は振動数が高くなるにつれて強くなり、一方、振動数が低くなるにつれ、特異性は弱くなり消滅していく。
- (2) 波動関数の性質は、低振動数に於いて、周期系あるいは連続体の波動関数の性質と似ている。高振動数にいくに従い、波動関数の自己相似的なあるいはカオティックな性質は強くなる。

本研究において、上記(1)に対しては、負因子計数法 (negative factor counting method) を用い、上記(2)に対しては転送行列の手法を用いて、追認を行った。その上で、これらに加えて、

- (a) スペクトルの局所的フラクタル次元
- (b) グリーン関数のサイト間の距離に関する減衰の仕方

を、数値的に調べた。

その結果、それぞれについて以下のことを結論する。

- (a) スペクトルの構造は、局所的にフラクタルであることを追認した。局所的なフラクタル次元は振動数が高くなるに従い、1 より小さくなり、スペクトルの特異性が強くなることを示唆する結果を得た。
- (b) グリーン関数は、固有振動数で、平均的にはサイト間の距離に関して、べき関数的に減衰する。そのべき指数は、振動数が低くなるにつれて小さくなり零になる。逆に、振動数