

19. $K_2Cu_xMn_{1-x}F_4$ 混晶系の磁気相転移

林 出 光 生

強磁性体である K_2CuF_4 と反強磁性体である K_2MnF_4 の混晶系は、中間濃度領域 ($x \sim 0.5$) に於て、近接相互作用型の SPIN GLASS 相 (SG 相) の現われることが予想される。実験的検証は、当初 $T > 1\text{ K}$ の ^4He 温度域で試みたが、SG 転移温度は更に低温域に存在すると推定された。

トップロード型希釈冷凍機が導入されたのを機に、補助真空、高真空排気系、その他計測系を製作して、冷凍機を完成させ、 1 K 以下の磁気測定が可能になり、 $x = 0.91, 0.84, 0.81, 0.74, 0.55$ の試料について、交流帯磁率の測定を行なった結果、相図がほぼ確定できた。

特に $x = 0.84$ の試料については、re-entrant SPIN GLASS と思われる徴候が見られた。

又、SG 転移に関連して、非線形磁化率、等の検出を試みたので、あわせて報告する。

20. $CuCl$ の励起子ポラリトンに対する非線型光学効果

藤 井 卓 也

半導体中の励起子は電磁波と混合し、全系の固有状態として励起子ポラリトンを生じる。また2つの励起子が励起子分子として互いに結合した励起状態も存在するが、この励起子分子を2光子吸収過程によって共鳴的に作り出すことができる。この2光子過程は $CuCl$ の場合、偏光選択則によって、左右の円偏光の相み合わせでのみ許される。この2光子吸収過程を考慮すると片方の円偏光に対する系の誘電関数は、逆の円偏光がある場合、次式で表わされることがわかっている。

$$\epsilon(k, \omega) = \epsilon_b + \frac{\epsilon_b A_{LT}}{\omega_x(k) - \omega + \frac{\beta'}{\omega + \omega' - \omega_m(k + k')}}}$$

$\beta' = 0$ とすると、これは励起子だけによる通常の誘電関数である。ここに $\omega_x(k)$ は励起子の固有エネルギー、 $\omega_m(k + k')$ は励起子分子の固有エネルギー、 ω' は逆偏光のポラリトンのエネルギー、 k' はその波数、 β' はその占有数に比例する量である。上式は逆の円偏光に対しては $\omega \leftrightarrow \omega'$, $k \leftrightarrow k'$, $\beta' \leftrightarrow \beta$ となり、これらの2式は $k - k'$ に関するセルフコンシステントな方程式をなす。すなわち左右の円偏光のポラリトンは励起子分子状態を介して相互作用をする。

近年この励起子分子に関係した非線型光学過程の実験が種々なされているが、その解析はしばしば困難につき当ることが報告されている。そこでこの論文では上述のセルフコンシステント性を考慮して、光の伝搬および散乱を理論的に検討した。先ず、周波数、強度の異なる2光束に対して、上記のセルフコンシステントな方程式を解き、どのような分散が現われるかを調べた。解の中には両光束の強度比に敏感な分枝をもつものがあることが分かった。またこの計算の応用として、直線偏光単一光束の入射に対するハイパーラマン散乱の計算を行ない、実験および従来の解析との比較を行なった。

21. NiAs 型化合物の圧力誘起相転移

美 作 昌 宏

NiAs 型 (B8) 構造は、MX 型化合物の中で遷移金属元素と V 族もしくは VI 族元素との化合物に数多くみられる。配位数はおおむね 6 またはそれ以上であり、ちゅう密の度合いは NaCl 型 (B1) 構造に近いが、B1 構造をとる物質よりも、イオン性の低い化合物が B8 構造をとると考えられている。B8 構造の軸比 c/a は、六方最密充填の理想値が 1.63 であるのに対し、化合物の種類によって 1.2 から 1.9 程度まで幅広い値をとる。上に述べた B1 構造のみならず、CsCl 型 (B2)、セン亜鉛鉱型 (B3)、ウルツ鉱型 (B4) 構造などとの関連性をも含め、MX 型化合物全体の圧力誘起構造変化の序列を知る上で、B8 構造は重要な位置にある。一方、地球内部物質としても知られる FeO がこの B8 構造をとる可能性が示唆されており、NiAs 型構造の地球科学における役割は重要である。このように、高圧下における構造変化の挙動が注目されるにもかかわらず、NiAs 型化合物の圧力誘起相転移の例はほとんど知られていない。