

CsCoCl_3 の光吸収スペクトルには ${}^4T_{1g}({}^4F) \rightarrow {}^2T_{1g}({}^2P)$ 領域に 4.2K で励起子線 B とマグノンサイドバンド C が観測される。また温度上昇とともに T_{N2} (9.2K) 以上で B 線の低エネルギー側にホットバンド A が現われる。興味深いことにはそれぞれのエネルギー差 ΔE が $\Delta E_{BC} = 49\text{cm}^{-1}$ 、 $\Delta E_{BA} = 45\text{cm}^{-1}$ でマグノンのエネルギー 2J のほぼ半分になっている。我々は、これを次のように考えている。基底状態と励起状態との交換相互作用が非常に小さい時は、励起子-マグノン相互作用が強く働くため励起子に局在したマグノンのエネルギー ΔE_{BC} は J となる。一方、ホットバンドは熱的に励起された磁壁ソリトン内にある分子場ゼロのスピンの縮退したクラマース二重項間の電子励起と考えられる。これを立証するために副格子ゼーマン分裂の実験を行った。図 1 からわかるように、A バンドの分裂の大きさは B 線のそれとほぼ等しく、同じ遷移機構をもつことを示しており、上記モデルが妥当であると考えられる。図 1 の破線は励起子線とマグノンサイドバンドに対する分裂の計算値である。

同様のスペクトルが $\text{CsFeCl}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ においても観測される。励起子線 A_0 とマグノンサイドバンド A_1 とのエネルギー差は励起子-マグノン相互作用により J となっている。それらの副格子分裂の様子を示したのが図 2 である。140kOe でメタ磁性転移が起こり、それ以上の磁場では A_1 は消失してしまう。不思議なのは 80~140kOe の間でマグノンサイドバンドのエネルギーがそのもととなる励起子線より小さくなっていることである。スピンの動きは電子遷移に比べて十分緩慢であるから、この現象には磁氣的フランク-コンドン効果と励起子-マグノン相互作用が関連しているものと考えられる。

