

26. 異方性競合系  $K_2Cu_xCo_{1-x}F_4$  における強磁性共鳴の実験と  
スピン動力学シミュレーション

千葉大 理      藤本 憲司      安部 貴之      山田 勲  
吉原 知樹      夏目 雄平

層状化合物  $K_2CuF_4$  は、C面内の協力的Jahn-Teller格子歪（ひし形）により  $Cu^{2+}$  スピンがC面内に整列した強磁性を示す。さらに精密な測定によればC面内でも極めて弱い異方性を持っていて、共鳴振動数は磁場が100方向（最近接Cu間方向）で  $1.674\nu_0$ 、110方向で  $1.668\nu_0$  である（ $\nu_0$  は自由イオンの振動数）。ところが、ここで  $Cu^{2+}$  イオンを  $Co^{2+}$  イオンで0.5%置換すると、100方向で  $1.195\nu_0$ （線巾  $0.61\nu_0$ ）、110方向で  $1.675\nu_0$ （線巾  $0.01\nu_0$ ）となり磁場の方向による差が極めて増大することが最近の我々の強磁性共鳴の実験により明らかになった。そこで、この不純物によって誘起された異常な振舞いの起源を解明するために次のようなモデルを考えた。それは、C $o^{2+}$ イオンのスピンはC面内にあって、1イオン型の異方性を持ち、協力的格子歪によって生じたひし形の長い方の対角線上にある。そして、C $o^{2+}$ -C $u^{2+}$ 間は強い反強磁性相互作用が働くというものである。このモデル（仮説）を検証するため、スピン動力学シミュレーションを直接、強磁性共鳴に適用した。その結果下左図のように、 $Cu^{2+}$  イオンのスピンは、 $Co^{2+}$  イオンの影響を受けて、全体として110方向をむく傾向があることが示せた。この場合、磁場を110方向にかけた才差運動は  $1.5\nu_0$  程度でほぼ正弦的であるが、磁場を100方向にかけた場合は、極めて複雑な動きとなることが明らかになり、実験の異常な振舞いに対応している。

さらに、不純物濃度を増してゆくと、仮に相互作用によるフラストレーションを持たなくとも、異方性の競合によって下右図のような渦的な構造が生じる。このことから、スピングラス状態においても、異方性が重要で本質的な寄与をしていることを指摘したい。

