

3. 三角格子反強磁性体 CsFeBr_3 の熱的磁氣的性質

岡 本 匡 史

CsFeBr_3 は、六方晶 ABX_3 型化合物で、 Fe^{2+} イオンが c 軸方向に強い交換相互作用によって結ばれた磁氣的一次元鎖を形成している。鎖内、鎖間の相互作用は共に反強磁性的であるが、鎖内の相互作用に較べて鎖間のそれが1ケタ程小さいため擬一次元磁性体とすることができる。

この物質は以前、Takedaら¹⁾によって帯磁率が測定されており、17 Kにピークを持つことから、そこで反強磁性的なオーダーが起きていると彼らは結論している。

我々は当初、一次元磁性体の磁化過程に興味を持ち測定を行った。その結果、1.76 K、4.2 Kのいずれの温度についても、磁化のカーブに二つの折れ曲がりが見測された。我々は、この物質は基底一重項常磁性体として記述でき、この折れ曲がりの見測された磁場値の間で、磁氣的秩序状態が出現していると考えた。そして、Takedaらの測定した帯磁率は、一軸異方性を持つ常磁性帯磁率で説明できると考え、帯磁率の追試を行った。実験では、SQUIDを用いて直流磁化を測定したが、12 K、17 Kに二つの異常が見測され、単純な基底一重項では記述できないのではという新たな疑問が生じた。しかし、比熱測定ではその二つの異常に対応するようなものは測定されず、更に4.2 KまでのMössbauer効果の測定においても、磁氣的秩序を反映する内部磁場は見測されなかった。またDornerら²⁾によって中性子散乱の実験がなされているが、やはり1.4 Kまでオーダーを示すような結果は得られていない。

我々は、帯磁率の二つのピークが不純物によるものではないかと考え、試料を換えて再度実験を行ったが、やはり同じ結果が得られた。現在のところ、この二つの異常が、なにを反映しているものかは不明である。

また磁場中の帯磁率の測定を行い、磁場値によってシフトする鋭いピークが見測された。これは、磁場中でのオーダーを反映しているものと考えている。この転移点は、磁化過程の結果から得られた転移点と較べると低温側にずれているが、これはスピン系と格子系の温度差によるものであり、実際の転移点は帯磁率の異常の見られた温度であると思われる。

1) Y. Takeda et al. : J. Phys. Soc. Japan 37(1974)276

2) B. Dorner et al. : Z. Phys. B-Condensed Matter 72(1988)487-496