

図1 正方形上では、反強磁性的に(反平行に向く)相互作用するイジ ングスピン(スピンは上向きか下向きをとる)を配列することは可能で ある。一方で、正三角形上で反強磁性的に相互作用するスピンを配列し ようとしても全てのボンドで反強磁性的な配列をすることができない。 この結果、正三角形上に最低エネルギーのスピンを配置する場合の数は 6通りになり、正三角形が連なるにつれて配置の数は巨視的な数となる。



図2 (a)最近開発に成功した電磁濃縮超強磁場発生用コイルと室内世界最高磁場730 テスラを発生した瞬間の磁場信号のデータ。白黒写真は、銅のライナーと呼ばれるリ ングが高速に収縮し磁束を絞り込んでいる瞬間。(b)電磁濃縮法を用いた物性測定では、 マイクロ秒の時間で600 テスラまで磁場が急速に上昇するので、大きな誘導電流が流 れないようにコイル近くは全て絶縁体で作製する。非常に限られた磁場発生空間内で 600 テスラまでの物性測定をするには写真のような自作のミニチュア低温容器(クラ イオスタット)(直径6 mm)を自作した。写真はエポキシ樹脂(スタイキャスト) 製のクライオスタット。(c)低温容器を真空下に置くための真空チャンバーごとコイル に取り付ける方式になっている。すべてオリジナル自作である。



図3 電磁濃縮法を用いた600 Tまでの磁化過程と光吸収強度の変化(温度は4.6 K)。 これにより、飽和磁化までの磁気相が全て解明された。

<sup>4</sup> He	固体	超流動体	超固体	固体	超固体	超流動体	液体
磁気相	反強磁性	反強磁性	キャント	1/2プラトー	キャント	新奇な	強磁性
(ZnCr <sub>2</sub> O <sub>4</sub> )	相	相	した2:1:1相	相	した3:1相	磁気相	
磁気構造	<b>≜</b> ∔ ₩	₹\$	₩.	<b>***</b>	444	4444	****
			V	V			
磁場 B (T)	B = 0	$0 < B \le 120$	120 < B ≤ 135	135 < B ≤ 160	160 < B ≤ 350	$350 < B \le 410$	410 < B

低

高

## 磁場

表1は、 ${}^{4}$ Heの相とZnCr $_{2}O_{4}$ で観測された磁気相の対応。一般的に、超 固体相は、相図において固体と超流動体の間に挟まれて存在する。この ことから、今回観測された新奇な磁気相は、磁気的な超流動相に対応す る。