

3. 超高压下での CsI の電気抵抗測定と $R_2Fe_{14}B$ ($R = Nd, Y, Ce$) のキュリー一点 の圧力効果

石 橋 敦 彦

CsI は 100 GPa 以上で、絶縁体－金属転移を起こすと注目されているイオン性結晶であるが、本研究では、まずダイヤモンド焼結体を 6－8－2 方式の三段目アンビルに使用して CsI の加圧を行ない、その電気抵抗を測定した。この加圧方式は、アンビルによる軸方向からの加圧と側方向からの封圧とのバランスが重要となるため、種々のセル改良を行ない、これより CsI の電気抵抗が、60 GPa 付近から指数関数的に減少する様子を、4.2 k Ω まで測定した。次に、圧力発生効率の向上を目ざして 6－2 方式の加圧に変更し、この二段目アンビルの先端径を 0.55 mm ϕ と小さくした結果、CsI が 87 Ω まで、実に 5 ケタも電気抵抗の減少する様子を観測した。この抵抗変化には不連続性がなく、これは CsI のバンド・ギャップが単調に減少していく様子を反映したものと思われる。

一方、圧力下で、キュリー温度（以下、 T_c と略す）の変化の様子を、高性能磁石材料として注目されている $Nd_2Fe_{14}B$ （常圧での T_c : 586 K）、及び $Y_2Fe_{14}B$ （571 K）、 $Ce_2Fe_{14}B$ （422 K）について、電気抵抗変化を測定することにより、調べた。その結果、3 種類とも圧力に対して、強磁性体の中では大きな T_c の減少を示し、それぞれ、5.7 GPa、4.5 GPa、2.0 GPa で室温まで下がった。この様子を二元系の R-Fe 化合物の場合と比較したところ、これとは異なる圧力変化を示していることがわかった。ところで、この $Ce_2Fe_{14}B$ について、0.55 GPa で 600 K まで温度を上昇させた後に T_c を測定すると、前述の場合に比べ、その後の各圧力とも若干高目の値となり、加圧後の T_c も 50 K 上昇するという結果が得られた。