

Mo₂S₃ の輸送現象と相転移

東北大学金属材料研究所

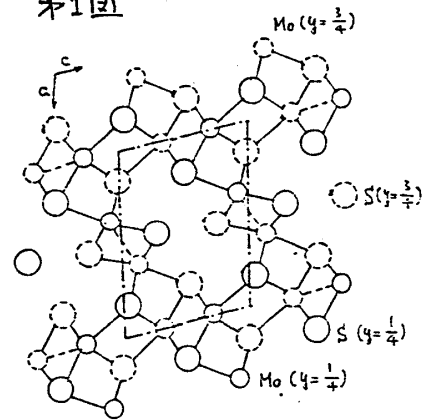
小林典男, 古山正文, 能登宏七, 武藤芳雄

Mo₂S₃は低次元性化合物の可能性を持つ物質であるが、その構造に興味を持つ研究者も少なく、物理的性質については、ほとんど知られていない。我々は、シェブレル相化合物の研究の副産物としてMo₂S₃の単結晶を得、その電気抵抗とホール効果の測定を行い、興味深い結果を得た。

結晶構造

この結晶は非常に脆性が強く、まず薄膜状に、さらに針状に劈開する。F. Jellinekによ、2報告された結晶構造をFig. 1に示す。構造はmonoclinicの対称性を有し、格子定数は $a_0=8.633$, $b_0=3.208$, $c_0=6.092$, $\beta=102^\circ 43'$ であるとされている。我々の試料に関して、室温におけるX線及び電子線による構造解析を行い、その結果、その基本構造は上の格子定数による。2理解できるが、さらに長周期構造が観測され、実際の格子定数は $a=4a_0$, $b\cong 2b_0$, $c=2c_0$, $\beta=102^\circ 30'$ になっていると考えられる。結晶構造から推測すると、 c 軸方向に最も脆開性が強く、ついで a 方向に脆開するものと考えられる。 b 軸方向には、Moのジブグ鎖が形成され、結合は強いもののように思われる。

Fig. 1



電気抵抗

Fig. 2に b 軸方向に電流を流した場合の電気抵抗の測定結果を示す。温度の減少とともに、抵抗は減少し、金属的性質を示す。約170Kに抵抗のピークが観測され、さらに約120Kにブロードなピークを持つ。その以下では抵抗は単調に減少する。室温及び4.2Kでの比抵抗は、それぞれ約490, 90 $\mu\Omega\text{cm}$ である。

温度上昇時には、抵抗はヒステリシスを示し、ブロードなピーク及びピークは約150Kと190Kに上昇する。かつヒステリシスは室温まで継続している。脆開面に垂直な方向の比抵抗は、室温で約10 $m\Omega\text{cm}$ で、 b 軸方向の抵抗の20倍

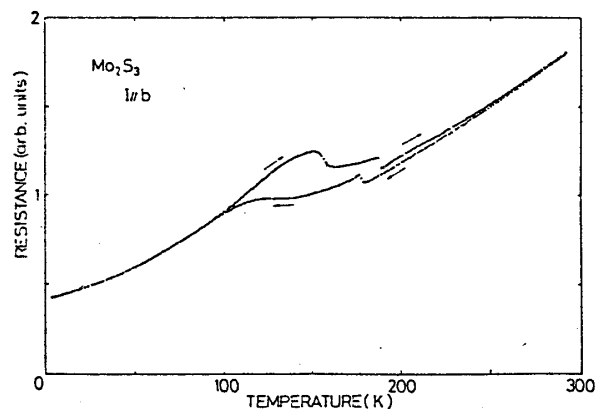


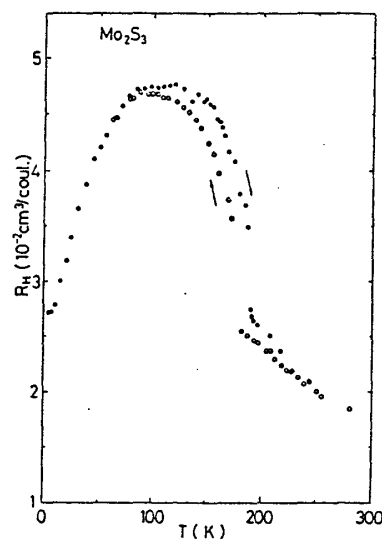
Fig. 2

程度の異方性を持つ。

ホール効果

オ3図は、電流をb軸に、1.5 Tの磁場を壁開面に垂直にかけた時のホール係数の温度依存性である。1.5 T以下ではホール電圧は磁場に比例する。電気抵抗と同様に、約170 Kで不連続的にとび、100 K付近にピークを持つ。1キャリアモデルを仮定して、室温と100 Kにおけるキャリア数を見積ると、それぞれ 3.4×10^{20} 、 $1.3 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ であり、通常の金属にくらべると、キャリア数はかなり少ない。

とび目と100 Kでのホール係数の変化が、キャリア数の変化によるものとするれば、キャリア数はとびに減少している。しかし、遷移金属ジカルコゲナイドやトリカルコゲナイドのCDW転移において観測された、キャリア数の雙的变化はみられない。



オ3図

これらの抵抗及びホール係数の異常は、何らかの構造相転移に起因すると思われる。また抵抗のヒステリシスが室温まで継続していることから、室温において観測された長周期構造とも関連していると考えられる。以上のようにいくつかの興味ある現象がみいだされた Mo_2S_3 はさらに詳しく研究されるべき物質である。

X線及び電子線による構造解析をしていただいた東北大学研、眞田洋右氏、東北大理学部、田中通美氏に感謝致します。