

9. 液体セレン-ハロゲン混合系の構造

川北至信

二配位鎖状構造を持つ典型的な液体半導体であるセレンにハロゲン元素 Cl, Br, I を添加した二元系は、ハロゲン50at % 近傍の組成で非常に融点の低い共晶点を持つ。粘性の測定から、セレン鎖はハロゲン原子によって切断されて、鎖長が短くなることが分かっている。そこで、液体 Se-Cl 液体 Se-Br、液体 Se-I 混合系の構造を調べるために、EXAFS、NMR、中性子散乱の測定を行った。

EXAFS 測定は、液体 Se-Cl 系について10at % から67at % Cl の組成範囲で、Se の K 吸収端を、高エネルギー物理学研究所 (KEK) の放射光実験施設において行った。その結果、Cl 原子が Se 鎖の両端にターミネーターとして配位していると考えれば、Se 原子まわりの Se および Cl 原子の配位数の実験結果を矛盾なく説明できることが分かった。Se 原子まわりの Se 原子の結合距離は、液体 Se の 2.33\AA より短くなり、特に40at % から50at % Cl の組成近傍で 2.25\AA まで急激に収縮する。液体 Se から液体 Se-30at % Cl までの ^{77}Se NMR 測定では、大きな化学シフトが得られており、Se 原子から Cl 原子への電荷移動が一因となって Se-Se 結合の収縮が引き起こされていると考えられる。

中性子散乱は、ハロゲン50at % の組成について、KEK ブースター施設のパルス中性子を用いて行った。液体 Se-Cl の分布関数 $g(r)$ の第一ピークは鋭く、 7\AA 以上で相関が全くなくなる。これは、液体 Se-I の結果と対照的であり、液体 Se-I に比べて液体 Se-Cl はより分子性の強い液体であると考えられる。

10. 酸化物高温超伝導体薄膜でのゆらぎの測定

河原敏男

酸化物高温超伝導体 YBCO の単結晶薄膜で、ゆらぎを測定した。測定には、4端子法を使った。これは、試料の両端から直流電流を流し、その間で電圧をはかる測定法で、その電圧のゆらぎをスペクトルアナライザを利用して FFT を実行し、パワースペクトルにして観察した。試料全体は、クライオミニS型を使ったクライオスタットの中に入れ、40K から120K まで温度をコントロールして測定した。

試料は、反応性蒸着法で作った。これは、イットリウム・バリウムを電子ビームでうって蒸発させ、また銅はヒーターで加熱して蒸発させて飛ばし、加熱した基板上に直接結晶を析出させる。基板には酸素をふきつけておく。さらに、基板を冷やすときにも酸素を吸収させる。この方法では、熱処理をしなくても良いため、良質の単結晶薄膜を作ることができる。

測定されたゆらぎは、正常状態と超伝導状態の転移点付近で底周波のノイズがみられ、正常状態では弱い $1/f$ ノイズがみられた。また、超伝導状態ではノイズは観測されなかった。