

希土類ヘキサボライド GdB_6 のフォノン異常

五十嵐亮介, 岩佐和晃, 斉藤耕太郎, C. Laulhe, 折原敏彦, 國井暁,
 中尾裕則^A, 村上洋一^A, 桑原慶太郎^B, 伊賀文俊^C, 世良正文^C,
 A.Q. R. Baron^D, 筒井智嗣^D, 内山裕士^D
 東北大理, KEK-PF^A, 茨城大理工^B, 広島大先端^C, JASRI^D

籠状構造に内包された原子の大きな振動と、その物性への効果が、様々な物質で調べられている。B の作る籠と、その間に存在する希土類から成る構造を持つ希土類ヘキサボライド化合物はその候補と考えられる。 GdB_6 は、 $T_N \sim 16K$ 以下で $q_M = (1/4 \ 1/4 \ 1/2)$ で表される反強磁気構造を示し[1]、同時に $q_1 = (1/2 \ 0 \ 0)$ で表される格子歪みが主要に現れる。この歪みは $T^* \sim 12K$ で抑えられ、代わって $q_2 = (1/2 \ 1/2 \ 0)$ で表される歪みが主要となることが知られ[2]、Gd イオン変位が大きな系と考えられる。こうした複雑な相転移は磁性と結晶構造の結合という観点から研究され、私達は格子のダイナミクスを調べ、その相転移の機構を明らかにすることを目指している。SPring-8, BL35XU ビームラインにおいて非弾性 X 線散乱実験を行い、[100] 方向に伝播する LA フォノン分散関係において、ゾーン境界では最大エネルギーに比べて 30% 程度ソフト化し、かつ低温で更にエネルギーが下がることを明らかにした(図 1)。また [110] 方向に伝播する LA フォノン分散関係の温度依存性の測定も行い、低温でソフト化が観測されたが、[100] LA フォノン分散関係のソフト化とは質の異なるものであることがわかった。更にこの [110] LA フォノン分散関係において、 $\zeta \sim 0.4$ でエネルギーに屈曲点が見られた(図 2)。発表時にはこの屈曲の起源を、他のヘキサボライドと比較を行い説明する。

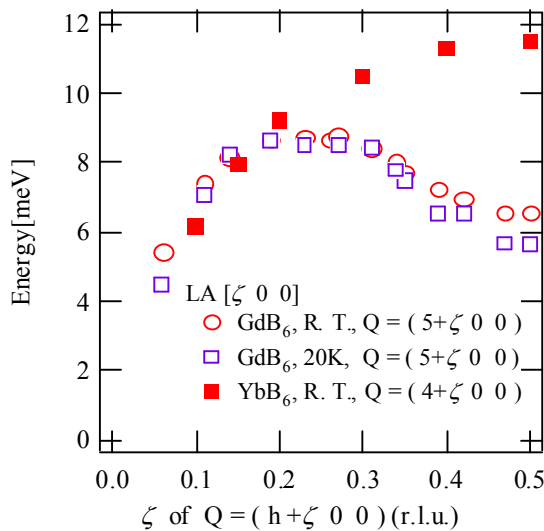


図 1 [100] 方向に伝播する LA フォノン

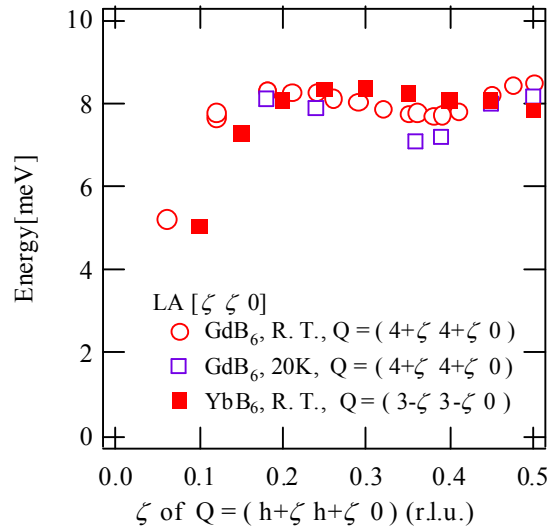


図 2 [110] 方向に伝播する LA フォノン

- [1] K. Kuwahara et al. Appl. Phys. A 74 (2002) S302.
 [2] R. M. Galera et al. J. Appl. Phys. 63 (1988) 3580.