

9. High-Tc 超伝導体 Y-Ba-Cu-O の EELS による研究

庄 田 尚 弘

Y-Ba-Cu-O 化合物で酸素の組成比を変えた $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.9}$ と $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.1}$ の二種類の試料について、電子構造にどのような変化があるのかを調べる目的で電子線エネルギー損失スペクトルを測定した。尚、 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.9}$ は Orthorhombic で約 90 K の Tc をもつ超伝導体で、 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.1}$ は Tetragonal で超伝導にはならない。

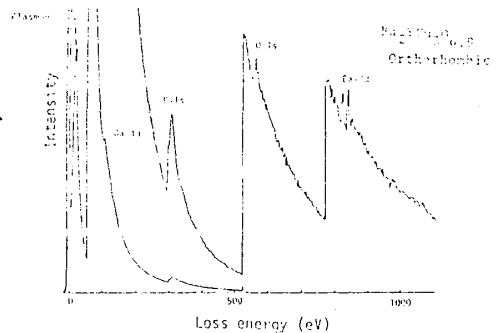


図 1 にエネルギー損失 0 eV ~ 1000 eV までの領域のスペクトルを示す。これには plasmon と、Ba-3d, 4d, O-1s の内殻励起のピークが見えている。本研究においては、エネルギー損失 0 eV ~ 150 eV までの領域に関してより詳細なスペクトルを測定し、それに基づき議論する。図 2 のスペクトルを見ると、13 eV バンド間遷移、25 eV に plasmon、35 eV に Y-4p、100 eV に Ba-4d の励起のピークが見えている。図 2 a) の Orthorhombic 相のスペクトルと、図 2 b) の Tetragonal 相のスペクトルを比較すると、各ピークのエネルギー値、ピークの形状に顕著な差異はなく、この測定範囲においては変化がないと言える。これは図 3 のバンド構造図を見てもわかるように、O の組成比が変わることによって、この化合物のバンド構造に顕著な変化のないという結果を支持するものである。また、80 eV に Cu-3p、950 eV に Cu-2p の励起ピークが見えていない。これは p-state から励起された電子の final state になる s-like、または d-like の state が Cu 上に存在していないということに起因すると考えられる。

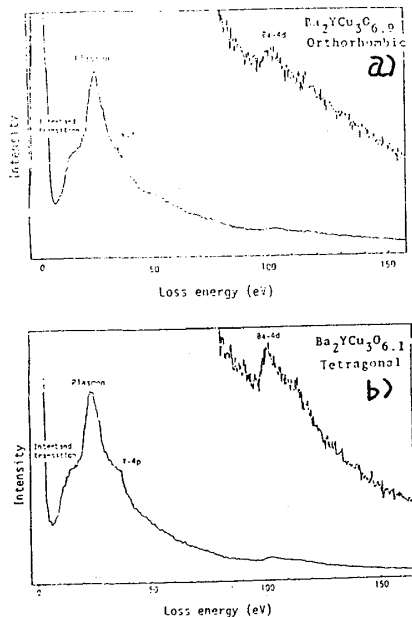


図 2 低エネルギー損失領域のスペクトル

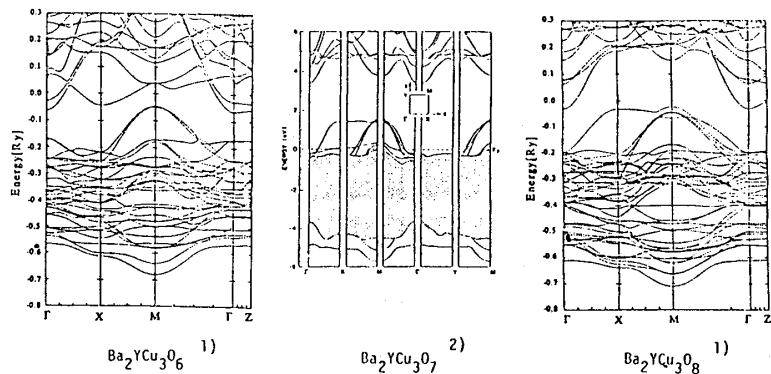


図 3 Y-Ba-Cu-O 化合物のバンド構造

- 1) T. Fujiwara, Y. Hatsugai: Jpn. J. Appl. Phys. 26 (1987) L716.
- 2) L.F. Mattheiss, D.R. Hamann: Solid State Commun. 63 (1987) 395.