

YBCO 超伝導体のテラヘルツ吸収スペクトルの評価

THz absorbance properties of YBCO systems superconductors

○安田 新¹、中島 伸陽¹、佐々木 哲朗² (1. 鶴岡高専制御情報工、2. 静岡大電研)

○Arata Yasuda¹, Nobuhiro Nakajima¹, Tetsuo Sasaki², (1. NIT, Tsuruoka Col. Dept. CISE, 2. Shizuoka Univ. RIE)

E-mail: y-arata@tsuruoka-nct.ac.jp

【背景・目的】Y-Ba-Cu-O (以下 YBCO) などの銅酸化物系超伝導体の多くは CuO 面をもつペロブスカイト構造の結晶で、その超伝導の発現は CuO 面が中心となる複雑な電子格子間相互作用によって起こり、特に酸素欠損やランタノイド原子が超伝導発現に深く介在していると言われている。YBCO については多くの中遠赤外帯域での吸収が観測されているが、従来のインコヒーレントな赤外測定では分解能が低く、特にテラヘルツ帯での固有振動モードを決定するのは難しかった。そこで本研究では、狭線幅特性を持つコヒーレントなテラヘルツ光をプローブとして超伝導発現機構に関わる重要な吸収帯を調査することを目的とした。

【実験方法・結果】転移温度を境にして超伝導状態に転移するという現象からも温度の変化によってテラヘルツ分光スペクトルの変化が起きることを推測し、YBa₂Cu₃O₇ 焼結体の周波数可変テラヘルツ分光装置によりテラヘルツ透過スペクトルを試料温度を室温および 70 K にして採取した。YBa₂Cu₃O₇ 焼結体を母材であるポリエチレンとともに 25 wt% の濃度で十分に混合したものを試料とした。Fig.1 のように試料温度によって明確にテラヘルツ帯での吸収に差が生じていることがわかった。例えば、転移温度以下の 70 K に比較して室温において 3 THz および 4.2 THz 付近に特徴的なテラヘルツ吸収が生じていることが分か

り、これらの周波数領域の振動をもつ何らかの結晶構造・欠陥が超伝導発現に寄与していることが考えられる。なお、70 K に降温させた後、再度室温まで昇温させた際の吸収スペクトルに変化はなく、本測定は再現性に優れている。

【謝辞】本研究は静岡大学電子工学研究所の共同研究プロジェクトの支援を受けて行われた。ここに感謝の意を表す。

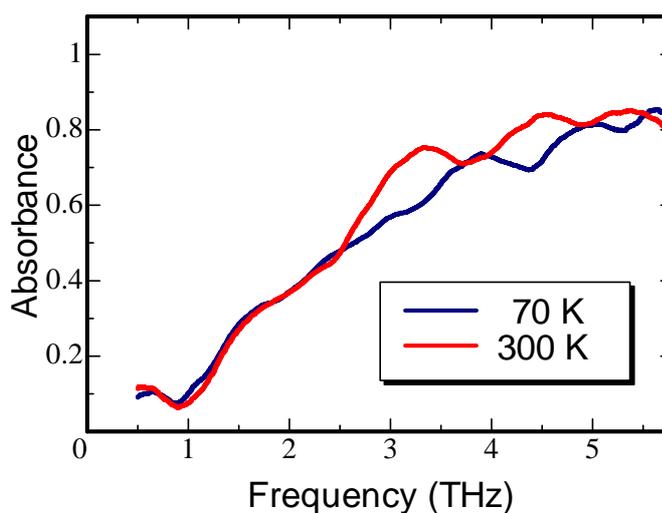


Fig.1 THz absorbance spectrum of YBa₂Cu₃O₇