

Title	2. 薄膜中の励起子ポラリトン：付加的境界条件問題の研究(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性学分野, 修士論文題目・アブストラクト(1986年度), その2)
Author(s)	石原, 一
Citation	物性研究 (1987), 48(5): 619-619
Issue Date	1987-08-20
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2433/92724">http://hdl.handle.net/2433/92724</a>
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

というような、先に、 $T_c \sim 0.72\text{K}$  の試料について見られたのと類似の  $T_1$  の温度依存性を得た。

この結果は、 $\text{CeCu}_2\text{Si}_2$  では、超伝導のエネルギーギャップが、フェルミ面のある方向で消えている異方的な超伝導が実現していることを強く支持するものである。

## 2. 薄膜中の励起子ポラリトン —付加的境界条件問題の研究—

石 原 一

励起子共鳴域等の空間分散性の媒質に光が入射した時、結晶中の固有モード（ポラリトン）としては（誘電関数に波数依存性があるため）、1つの振動数  $\omega$  に対して異なる波数を持つ複数のモードが現われる。このため結晶表面で外部光の電界と一意的な接続をするための境界条件としては Maxwell の境界条件以外にさらに付加的境界条件（Additional Boundary Condition ; ABC）が必要となる。

張一川田（C-K）は D'Andreu-DelSole（DA-DS）によるマイクロなモデル（励起子波動関数に  $\exp(-pz)$  型の減衰波の寄与を考慮する。）を薄膜に応用し、ABC の計算をした。この際、分極率の計算に現われる量子化波数  $k$  についての和を実行するにわたって、減衰定数  $p$ 、膜厚  $d$ 、及び励起子波数  $q$  の間に、 $pd \gg 1$ 、 $p \gg |q|$  の関係を仮定した。

今回、上述の  $k$  の和を、複素積分におきかえることにより、 $\exp(-pd) \cong 0$  という仮定だけを用いて、分極率を厳密に計算し、C-K の結果を拡張した。この場合も Maxwell の微分方程式を解析的に解き、ABC および電場の表式を求めることができる。これによって反射率、透過率等の計算への適用範囲が、 $pd \gg 1$ 、 $p \gg |q|$  を満たさない場合にも拡張され、また C-K の計算における近似の誤差を解析的に評価することができた。

一方、同じ Maxwell 方程式から出発して ABC を径由せず直接電場の表式を求める方法が ABC-free 理論として張により示された。この方法では分極率を閉じた形で求めず、積分核の簡単な形を利用して二階の微分方程式を解くため、電場は2つの任意定数のみを含む形で求まり、ABC の議論を必要としない。後半ではこの理論を DA-DS のモデルに応用、 $d \rightarrow \infty$  及び  $d < \infty$  の場合での計算をし、それが ABC 理論と同じ結果を与えることを示した。