8. Andreev scattering at a superconducting-normal boundary with finite reflection coefficient

長登　康

超伝導体と常伝導体の近接系は　これまで多くの研究がなされてきた。1964年、A.F.Andeev(ref.1)により初めて導かれた Andreev scattering もそのなかの一つである。Andreev 散乱とは、常伝導体側から electron が入射された時　超伝導体を特徴づける pair function Δ の存在により　hole が反射される散乱のことである。

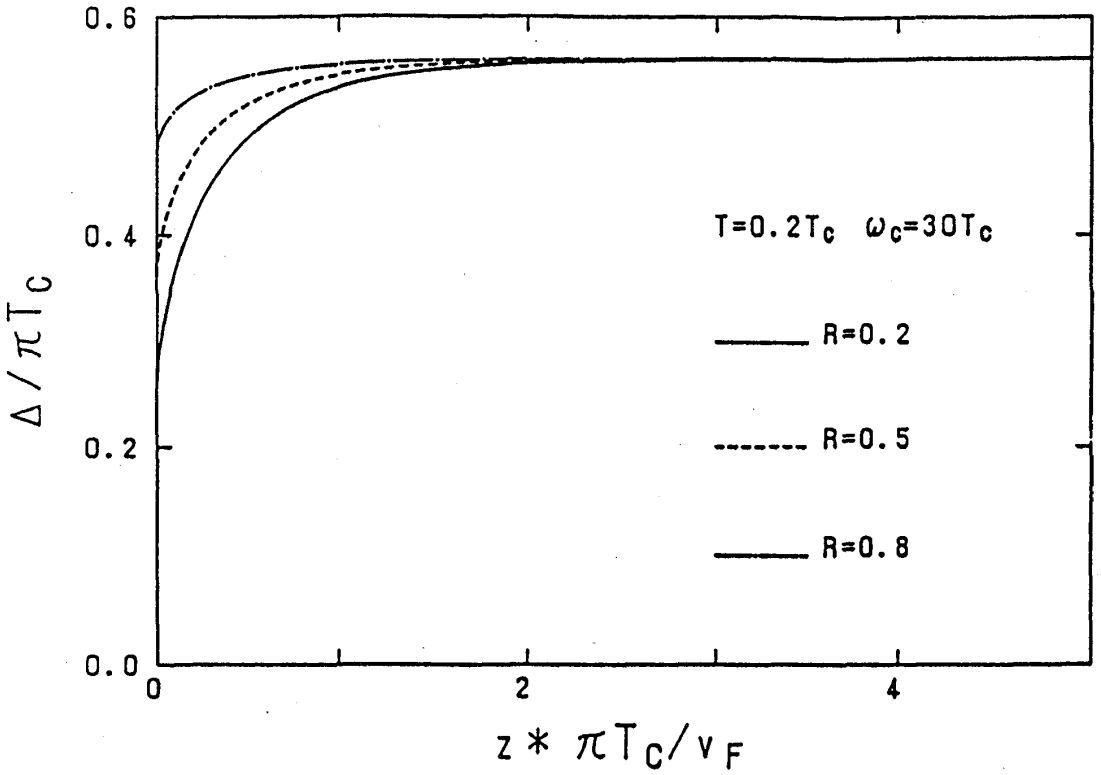
これまで空間的に一定な pair function による Andreev 散乱は多く研究されてきた。しかし　近接系において　境界付近の pair function は proximity effect により空間的に変化している。そこで proximity effect を考慮にいれた pair function を求め、Andreev 散乱を調べることにした。この pair function を得るために、Ashida, Aoyama, Hara and Nagai (ref.2)による準古典的 Green's function から　pair function が従う gap方程式を作りその Gap 方程式を self-consistent に解いた。

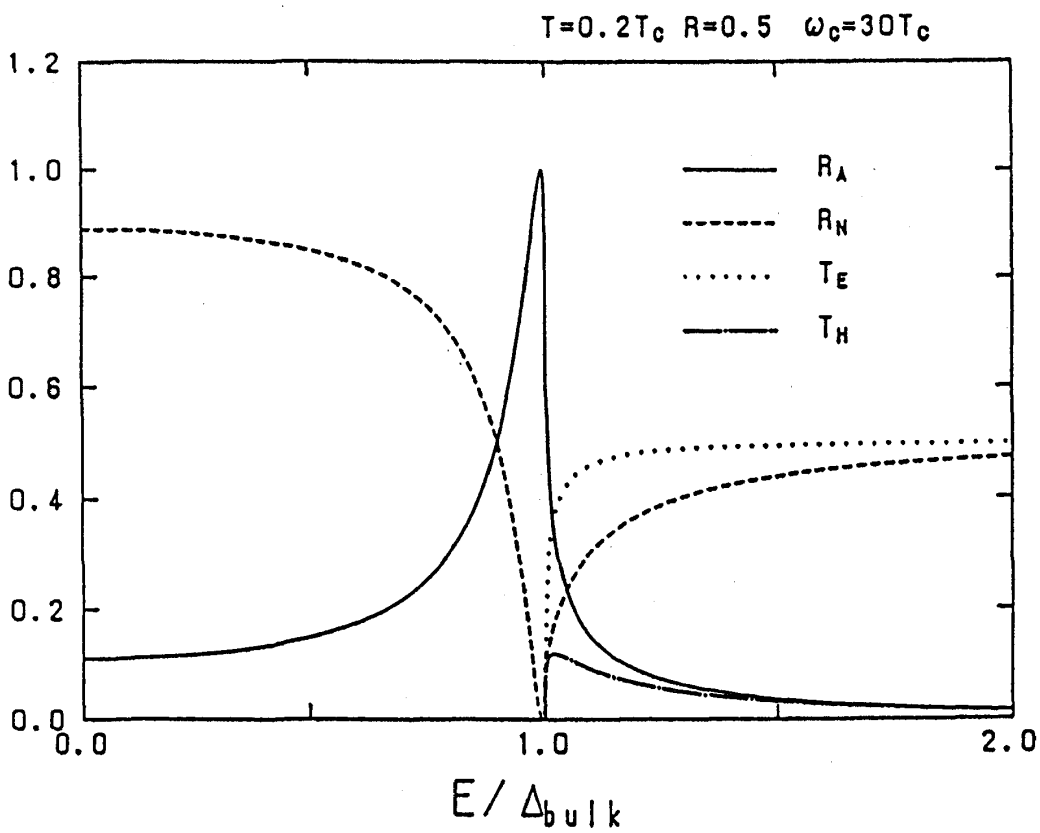
この発表会では　主に Andreev scattering について述べる。(pair function の導出は述べない予定。)

図は　温度 T=0.2Tc, 境界の反射率 R=0.2, 0.5, 0.8 における self-consistent pair function と、T=0.2Tc, R=0.5 での Andreev scattering の散乱、透過係数である。(Tc: 転移温度、 R_A : Andreev reflection, R_N : normal reflection, T_E : electron-like quasi-particle transmission, T_H : hole-like quasi-particle transmission)

ref.1　A.F.Andreev, Zh.Eksp.Teor.Fiz.46,1823(1964) [Sov.Phys.-JETP 19,1228(1964)].

ref.2　M.Ashida, S.Aoyama, J.Hara and K.Nagai, Phys. Rev. B40 8673(1989).


0.6
0.4
0.2
0.0
0
2
4
Δ/πTc
z * πTc/vF
T=0.2Tc ωc=30Tc
R=0.2
R=0.5
R=0.8


T=0.2Tc R=0.5 ωc=30Tc
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0.0
1.0
2.0
E/Δbulk
RA
RN
TE
TH