

電流・磁場の印加による超伝導コプラナ共振器の  
共振周波数・ $Q$  値の変化と磁束量子の運動に伴うヒステリシス  
Current and Magnetic Field Dependence of Resonant Frequency and Quality Factor of  
the Superconducting Coplanar Waveguide Resonator and its Hysteresis due to the Motion of Vortices

東大院総合文化 黒川 穂高<sup>o</sup> 鍋島冬樹 前田京剛

Dept. of Basic Science, Univ. of Tokyo

E-mail: kurokawa@maeda1.c.u-tokyo.ac.jp

超伝導共振器はその  $Q$  値の高さから、高周波フィルターや宇宙線の観測など高い精度が要求される実験・応用研究にひろく用いられており、特に近年では量子ビットと結合させることで量子コンピュータの検出部としても利用できることから増々注目を集めている[1]. そのような応用上、共振周波数  $f_0$  は可変であることが望ましいが、 $f_0$  は共振器の形状で決定されてしまうためそのままではフィルター・検出器としての利便性が低い. そこで外部から  $f_0$  を操作するため、磁場の印加[1]や電流の印加[2], ジョセフソン接合の作製[3]といった様々な試みが行われてきた. しかし磁場と電流を同時に印加し  $f_0$  の変化を調べた研究は例がなく、磁束量子の運動が  $f_0$  と  $Q$  値へ与える影響についても明らかでない.

本研究では、Nb 薄膜をフォトリソグラフィーで加工し作製した 7.9 GHz のコプラナ共振器を用いて磁場中における  $f_0$  と  $Q$  値の電流依存性を調べた. その結果、以下の 2 点を確認した. まず 1 点目は Fig.1(a) に示したように  $f_0$  が電流値の二乗に比例して変化すること. 2 点目は薄膜における強いピン止めの結果、Fig.1(a)(b) に示すように  $f_0$  と  $Q$  値が電流掃引の手続きに依存したヒステリシスを示すことである. 当日は、超伝導秩序変数の電流依存性ならびに磁束量子の配置の変化と実験結果とがどのように関連付けられるかについて発表する予定である.

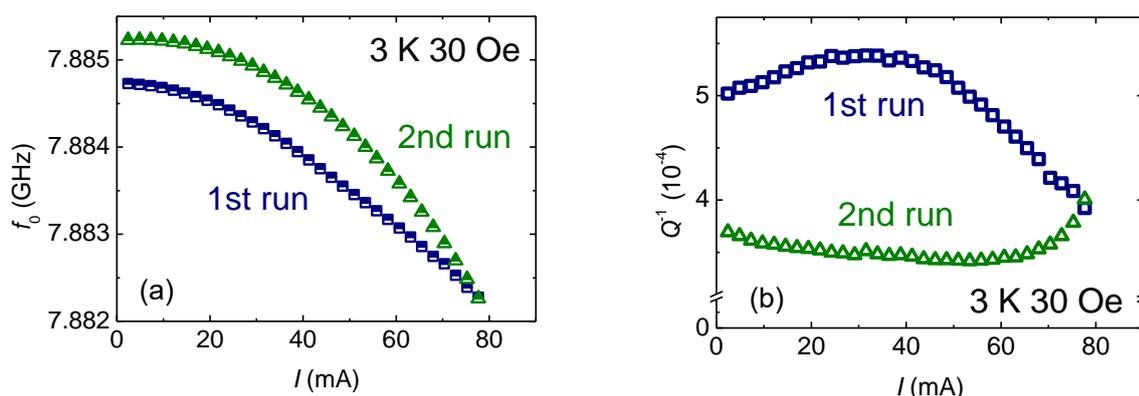


Fig.1(a)(b)  $I$  vs  $f_0$  (a) and  $I$  vs  $Q^{-1}$  (b) measured with the 7.9 GHz resonator at 3 K, 30 Oe.

参考文献

- [1] J. E. Healey *et al.*, *APL*, **93**(2008) 043513.
- [2] S. X. Li and J. B. Kycia, *APL*, **102**(2013) 242601.
- [3] K. D. Osborn *et al.*, *IEEE Trans. Appl. Supercond.* **17**(2007) 166.