

### ルテニウム酸化物薄膜を用いたトポロジカル超伝導状態の解明

打田 正輝 / 東京大学 工学系研究科 助教

ルテニウム酸化物  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  は代表的なスピン三重項超伝導体であり、中でもカイラル  $p$  波の超伝導対称性をもつと考えられることから精力的な研究が進められています。私は、本公募研究において、 $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  超伝導薄膜・接合の作製とそれを用いた超伝導状態の解明に取り組んでいます。最近、分子線エピタキシー法による  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  超伝導薄膜の安定作製をもとに、その構造・欠陥・輸送特性について詳細な報告 [1] を行いましたので、簡単に内容を紹介したいと思います。

$\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  超伝導薄膜の作製は極めて難しいものであり、むしろ、現状の酸化物薄膜成長特有の課題を全てクリアすることで初めて可能になるといえると思います。 $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  の超伝導は、不純物はもちろんのこと、組成にも非常に敏感であることがよく知られています。これは特に、各元素のフラックスを独立に制御する分子線エピタキシー法において大きな課題となります。本研究では、電子ビーム加熱により供給される Ru フラックスを正確に制御することにより、 $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  超伝導薄膜の安定作製に初めて成功し、Ru/Sr フラックス比をはじめとする作製条件の最適化を行いました。従来よりも精密なフラックス比の制御が可能になったことで、薄膜中のわずかな Ru 欠損を抑えることが超伝導発現に重要であることが明らかになりました。過去にパルスレーザー堆積法により作製された  $\text{Sr}_2\text{RuO}_4$  超伝導薄膜 [2] と比較して、より転移温度が高く ( $T_c \sim 1.1\text{K}$ ) 格子欠陥もほぼ全くない薄膜が得られるようになりました。

本公募研究の成果である分子線エピタキシー法による  $\text{Sr}_2\text{RuO}$  超伝導薄膜の実現は、メゾスコピック系・ジョセフソン接合における位相敏感測定等をはじめとして、ルテニウム酸化物超伝導研究における新たな道を拓くと期待されます。

[1] M. Uchida et al., APL Materials **5**, 106108 (2017).

[2] Y. Krockenberger et al., Appl. Phys. Lett. **97**, 082502 (2010).



うちだ・まさき

1985 年生まれ、愛知県出身。2007 年京都大学工学部卒業。2012 年東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻にて博士(工学)取得。その後、コーネル大学海外特別研究員を経て、2013 年 9 月より現職。