機械的変形を利用した遷移金属酸化物の物性制御

Control of property of transition metal oxide using mechanical deflection

京大化研　○松本 笙，菅 大介，島川 祐一

ICR, Kyoto University, ○Sho Matsumoto, Daisuke Kan, Yuichi Shimakawa

E-mail: matsumoto.sho.43v@st.kyoto-u.ac.jp

遷移金属酸化物の機能物性は格子歪みに強い影響を受ける。そのため格子歪みを導入および変調することは物性制御や開発に有用である。本研究では、格子歪みを変調する手段として曲げといった機械的な変形に着目した。元素置換や格子不整合を利用した格子歪みの変調とは対照的に、機械的変形を利用した格子歪みを通して機能物性を可逆的に外部制御することが可能になる。一方で、機械的な変形によって酸化物に効率よく格子変形を導入・変調するには、マイクロブリッジ構造など、フリースタンディング化することが重要になる。本研究ではフリースタンディング化した $La_{0.7}Sr_{0.3}MnO_3$(LSMO)エピタキシャル薄膜を作製し、機械的変形を印加することで電気伝導特性の制御を試みた。

フリースタンディング化した LSMO を作製するために、まず Si 基板上に LSMO をエピタキシャル成長させた後に、Si 基板を選択的にエッチング除去した。LSMO エピタキシャル薄膜(膜厚 30nm)の作製にはパルスレーザー堆積法を用いた。(100)Si 基板上に CeO_2/YSZ バッファー層を堆積したのちに、(100)LSMO 薄膜をエピタキシャル成長させた。フォトリソグラフィーとイオンミリングを用いて薄膜をマイクロブリッジ構造に加工した後に、試料を KOH 水溶液(25wt%)に 50℃で 2 時間浸し、Si 基板を選択的に除去することで、LSMO 薄膜をフリースタンディング化した。

Fig.1 は作製したマイクロブリッジ構造(長さ 200μm、幅 10μm)の SEM 像である。像からは Si 基板が除去されて、LSMO 薄膜層がフリースタンディング化していることが確認できる。Fig.2 はマイクロブリッジ構造 LSMO の電気抵抗の温度依存性である。340K 付近に強磁性転移に伴う絶縁体－金属転移が観測できる。作製したマイクロブリッジはバルク LSMO（Tc～378K）と同等の特性を維持していることがわかる。当日はマイクロブリッジに対して振動印加による伝導特性制御の試みについても報告する予定である。

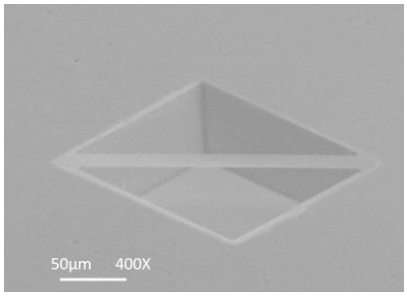

Figure 1 A SEM image of microbridge structture.

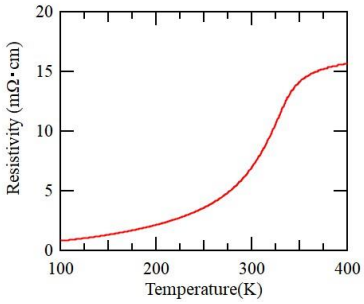

Figure 2 Temperature dependence of resistivity for the fabricated LSMO microbridge.