

東工大

# 単層セレン化鉄薄膜の高温超伝導 超高真空中の電気伝導測定で検出

度が高い超伝導体となることが知られていた。研究グループは、その物理的起源解明のため、チタン酸ストロンチウム(STrTiO<sub>3</sub>)基板上のセレン化鉄薄膜の研究を進めた。今回、超伝導転移時の電気抵抗の変化を詳しく調べるために、超高真空下での伝導度測定という困難な実験に挑んだ。

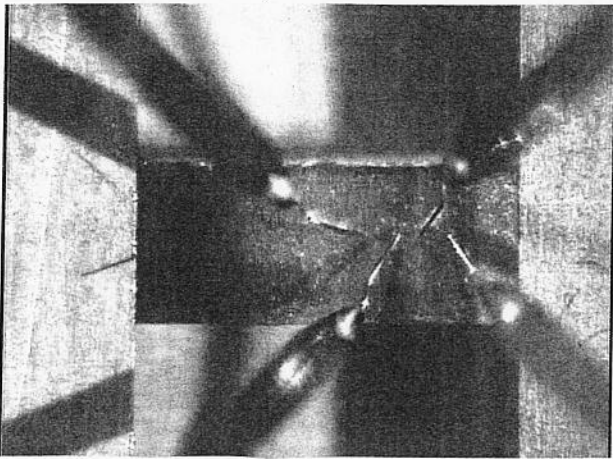
基板の伝導性を制御しながら原子レベルで表面を平坦化し、超高真空中で単層セレン化鉄を成膜、さらに超高真空環境のまま基板の絶縁性がよく保たれている領域を見定め、独立に駆動する4つの探針を接触させて低温電気伝導を測定した。その結果、電流が薄膜中のみを流れており、40ケルビン(約263度C)で明確な超伝導転移を示すことが明らかとなった。

セレン化鉄単層の超薄膜を酸化物基板上に作製すると、基板からの電子供給によって、高温超伝導が発現するが、これまでは超伝導転移温度にはばらつきがあり、統一的な見解が得られていなかった。今回の成果は、単層セレン化鉄の高温超伝導の起源解明に重要な知見を与え、ひいては室温超伝導体の探索における新たな道筋を示すものとなった。

東京工業大学理学院物理学系の一ノ倉聖助教、平原徹准教授、同大物質理工学院応用化学系の清水亮太准教授、一杉太郎教授らの研究グループは、単層セレン化鉄(FeSe)薄膜の高温超伝導を超高真空中の直接電気伝導測定により検出することに成功した。

単層のセレン化鉄を酸化物基板上に作ると非常に転移温度

実験の電気伝導測定中の試料と探針の拡大画像。基板上で、中央やや左の黒い部分には酸素欠損が蓄積して導電性がある領域。そこで独立駆動機構を用いて右側の領域で測定を行った。写真ではその探針を試料に接触させており、先端の金線が見える。



一ノ倉助教の話「セレン化鉄は量子計算素子への応用が期待される物質です。その鍵となるのは物質中で発生する「マヨラナ粒子状態」です。非常にきれいな単層セレン化鉄を作製する技術がありますので、今後はマヨラナ粒子状態の観測を目指して研究を進めます」