

スピネル型酸化物材料

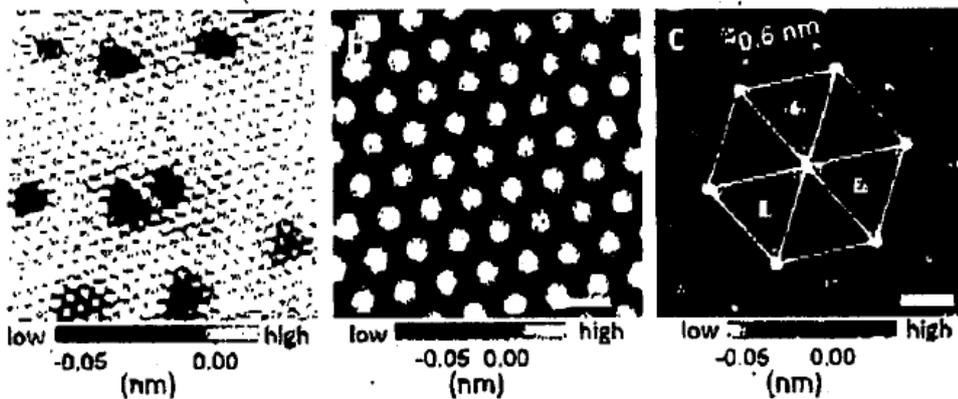
原子像観察に成功

大ど 北 東な

東北大学材料科学高等研究所の岡田佳憲助教と一杉太郎連携教授（東京工業大学教授）、東京大学の安藤康伸助教（現産業技術総合研究所研究員）と渡邊聡教授らの研究グループは、超電導材料や電池材料として知られる「スピネル型酸化物材料」の原子レベルでの観察に成功した。超電導材料やリチウムイオン電池の高性能化に向けた研究の進展が期待される。

東北大学材料科学高等研究所の岡田佳憲助教と一杉太郎連携教授は、スピネル構造の金属酸化物としては唯一の超電導体。超電導の性質を示す温度が比較的高いほか、リチウムイオン電池材料の候補としても知られる。しかし、原子レベルで平らかな試料を作ることが難しく、表面における超電導状態はこれまで原子スケールの分解能では調べられていなかった。

チタン酸リチウムの表面において、その原子の配列と電子状態を解明した。高品質なチタン酸リチウム薄膜を作製。原子1個を見ることのできる「走査型トンネル顕微鏡」（STM）を使い、表面の原子配列を調べ、コンピュータシミュレーション結果と比較した。その結果、最表面にチタン原子が周期的に並んでいることや、超電導の性質が固体の表面と内部で異なることを明らかにした。さらに電気・磁気的に特殊な特性を持つ「スピネル型構造」について、原子像観察や構造決定、電子状態評価を行った。英科学誌ネイチャー・コミュニケーションズに掲載された。



チタン酸リチウムのSTM像。(a)広い範囲における観察像(b)平坦な箇所を拡大した像(c)輝点の間隔が約0.6ナノメートルの像(東工大など提供)

電解質との界面の形成過程といった理解が深まり、新しい超電導体の開発や、リチウムイオン電池の特性向上につながる。