

東工大

リチウムイオン電池 超電導状態を制御

電子デバイス応用期待

東京工業大学はこのほど、チタン酸リチウム薄膜を負極にしたリチウムイオン電池セルを用いて、電気抵抗がゼロになる超電導と常電導の状態制御(スイッチング)に成功した

と発表した。充電時は常電導に、放電時は超電導に電気抵抗が切り替わることを実証した。超電導現象を電子デバイスへと適用する超電導エレクトロニクスへの応用につながる新

技術として期待される。東工大の吉松助教と大友教授らの研究グループは、リチウムイオン電池の動作原理に着目し、超電導制御をリチウムイオンの移動で

行う新たな電子デバイス原理を提案、実証を行った。高品質なチタン酸リチウム薄膜を作製し、その薄膜を負極としたリチウムイオン電池構造を形成。充放電と同時にチタン酸リ

チウム薄膜の電気抵抗を測定した。その結果、超電導状態のチタン酸リチウム薄膜にリチウムイオンを挿入する充電反応を行うと、常電導状態への転移が観測された。一方、チタン酸リチウム薄膜からリチウムイオンを脱離する放電反応を行なうことで、超電導状態を回復させることに成功した。

また、充電・放電操作前後での超電導転移温度を比較したところ、両者が完全に一致しており「可逆的な超電導転移」であることが発見された。この超電導転移は、充電・放電サイクルを繰り返しても安定的に発現する。超電導体は、送電ケーブルやリニアモーターカーなどへの応用が期待される重要な技術。超電導エレクトロニクスにおいても、その要となる超電導状態を制御可能なスイッチング手法の開発が強く望まれている。

今後は、セル構造の小型化や全固体化などを進め、実用化へ向けた応用研究へと進展させる。