

超省エネで多値記録

メモリ素子

東工大 全固体電池を応用

東京工業大学の杉太郎教授らと東京大学の渡邊聡教授らの研究グループは、全固体リチウム電池と類似した薄膜積層構造を持ち、超低消費エネルギーと多値記録を特徴としたメモリ素子の開発に成功した。ニッケル電極を用いた作成したメモリ素子で、消費エネルギー削減に加え、3種類の異なる電圧を記憶する3値記録メモリとして

動作することを確認。将来、脳型コンピュータへの応用も期待される。研究グループは「杉教授が研究してきた全固体リチウム電池を基に低消費エネルギーの電圧記録型メモリ素子を着想。半導体素子作製技術として汎用的なスパッタリング法など薄膜作製手法を用い、電極にリチウムと合金を形成しないニッケルを採用した。ニッケル

下部電極上に固体電解質薄膜(Li3PO4)、その上にリチウム薄膜を形成した積層構造のメモリ素子を作製。ニッケル下部電極上に極薄の酸化ニッケル(NiO)が自発的に形成されることで、非常に低容量の全固体リチウム電池(メモリ素子)として動作することを実証した。メモリ動作に必要な消費エネルギーはDRAMの約50

分の1レベルに抑えられると算出している。

また、同メモリ素子が低・中・高電圧の3種類の異なる状態を記録し、3値記録メモリの動作を実現していることも分かった。消費エネルギーの低減と多値記録の発現はニッケル電極上に生じた酸化ニッケル膜と固体電解質内を移動するリチウムイオンの間で発生す

る多段階反応に起因することも明らかにした。今回の成果は、超低消費エネルギーメモリ素子実用化の重要な指針となるだけでなく、固体内でのリチウムイオン移動に関する理論構築につながるとしている。今後、究極に低容量の電池を作製できれば、さらに低エネルギー消費の優れたメモリが実現できる。