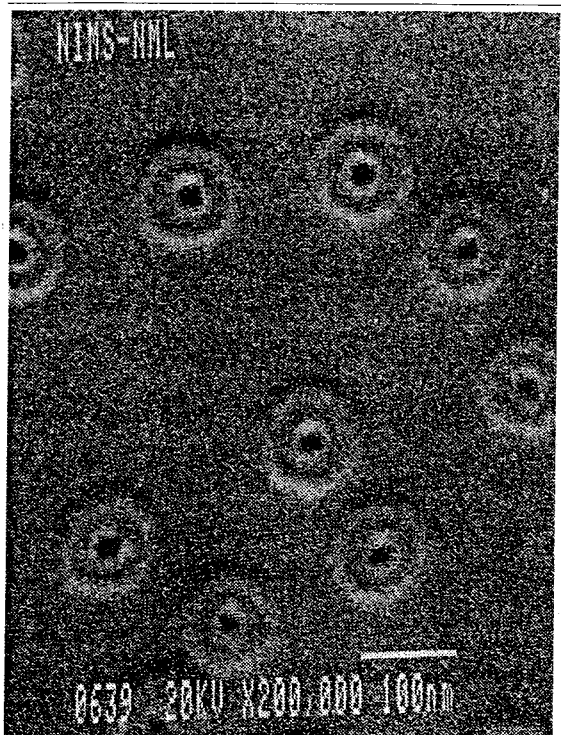


The ScienceNews 科学新

物・材機構

二重ナノリング作製成功 量子コンピュータ 実現へ一歩

物質・材料研究機構ナノマテリアル研究所ナノデバイスグループの小口信之・ディレクターらは、新しいタイプの量子ドットを作製した。この量子ドットは二重ナノリング構造をもち、日本独自の液滴エビタキシー法で実現された。二重ナノリングの特性から量子コンピュータの実現可能性が高まる成果で、米科学雑誌『ナノ・レターズ』に掲載された。



2重ナノリングの高分解能走査型電顕像

に、半導体を使った量子コンピュータの実現に向け、電子の波長程度の大きさの量子ビットの作製、量子力学的な相関関係が成立する厳密な隣接するビット間距離を作り出す

せる材料開発などが世界で進む。その中で小口ディレクターらは、隣接する量子ドットの相互作用を自由に制御できる技術に注目。半導体のナノ構造を作製する独自の液滴エビタキシー法の完成度を高め、今回、二重ナノリング構造の高品質形成に成功した。具体的には、汎用の分子線エビタキシー装置を利用し、厳密に制御した結晶化条件に置いた基板表面で半球上にあるガリウム液滴にヒ素原子を照射して結晶化させた。作製された二重ナノリングは円対称性に優れていた。

この手法はガリウム液滴にヒ素を照射する非常に単純な過程で、二重ナノリングの自動作製を実現し、さらにガリウム原子の流れ出しを調節することで自由にリングの半径や高さも制御できる。二重ナノリングの電子準位を測定すると、内側と外側のリングがそれぞれ独立した量子ドットとして機能することが確認された。

二重ナノリングは二つの量子ドットになると考えられ、ドット間距離の制御の自由度などから、重なり合う量子状態をつくり出すことも期待できるとしている。