



マイナビニュース 2013年10月11日15時56分

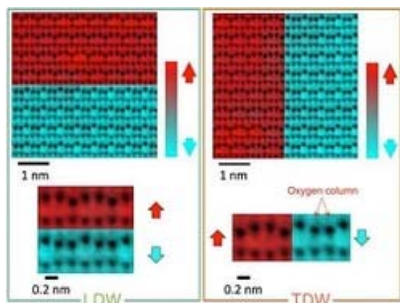
マイナビニュース

東大など、マルチフェロイック材料を0.1nm以下の空間分解能で精密評価

ツイート < 0

おすすめ 0

B! < 0



写真拡大

写真提供:マイナビニュース

東京大学は10月1日、物質・材料研究機構(NIMS)、オーストラリア・Wollongong大学との共同研究により、球面収差補正技術を用いた「原子分解能走査透過型電子顕微鏡(STEM)」を駆使し、「マルチフェロイック材料」の「強誘電性ドメイン」をサブオングストローム(Å)の空間分解能で精密に評価する技術を確認したと発表した。

成果は、東大大学院 工学系研究科附属 総合研究機構の幾原雄一 教授、同・柴田直哉准教授、同・松元隆夫特任研究員、NIMSの木村秀夫グループリーダー、Wollongong大のXiaolin Wang教授らの国際共同研究チームによるもの。研究の詳細な内容は、10月9日発行の米国化学学会誌「Nano Letters」に掲載された。

低炭素社会を実現するデバイスの創製には、環境に優しく高いエネルギー効率を有する新規先進環境材料の開発が不可欠だ。またその開発過程においては、まず材料の原子構造を評価することが重要である。そうした中、近年は「球面収差補正技術」を用いた最新のSTEMでもって「高角度環状暗視野(HAADF-STEM)」(画像1)像を観察することで、材料内部の原子構造も直接観察できるようになってきた。

なお球面収差とは、レンズなどで光を1点に集めた時に、その集まるはずの光が光軸上の1点に集まらないことで、レンズが球面であることから起きるレンズが宿命的に背負っているともいえる課題だ。電子顕微鏡で使用される対物レンズでも起きる問題だが、今ではそれを補正できる技術が開発されており、球面収差補正を行うことで、超高分解能像が得られるようになってきた。

またSTEMはその球面収差の補正装置を用いて、0.1nm以下まで細く収束させた電子線を試料上で走査し、資料により透過散乱された電子線の強度でもって、資料中の原子位置を直接観察することが可能だ。電子線の検出角度を調整することによって種々の情報が得られるという仕組みも持つ。

さらに、東大が財団法人ファインセラミックスセンターおよび日本電子株式会社と共同で開発した、内側の環状領域を使用する「環状明視野(ABF-STEM)法」(画像1)を用いると、酸素、炭素、リチウム、さらには水素などの軽元素までもが観察可能になる(外側の環状領域を使用した像をHAADF-STEM像という)。しかし、材料の機能

主要トピックス

- ・ 台風、首都圏鉄道は間引き検討 **new**
- ・ 京都ラーメン店員殺害、少年逮捕
- ・ 山形大、逮捕相次ぎ過保護な対策 **new**
- ・ 豪州の旭日旗踏み付け、議員憤慨
- ・ iPhone 5s クラッシュ率が問題 **new**
- ・ 女性専用車両は「廃止すべき」
- ・ 掛布氏、阪神の打撃臨時コーチに
- ・ テレ朝ニュース 放送事故の真相
- ・ 暴行の楽しんご 事情聴取済みか
- ・ 安堂ロイドにキムタクも不安抱く **new**

おすすめ情報



←オバさん体型になった私が!?

ライオン研究員の発見で大ヒット! 40~50代

から注文殺到!



驚きの航続距離を実感する

BMWクリーン・ディーゼルで日本を駆ける特別な旅をプレゼント



livedoor NEWS 10周年

10年目に愛をこめて?

ダメ出しスナップ!

公式アカウント

発現には原子構造のみならず電磁気構造が重要であり、高い空間分解能を有する評価技術の開発が急務だ。

次世代の環境材料として期待されている1つがマルチフェロイック材料である。巨視的な電気的分極である「自発分極」を有し、かつ外部電場により分極の向きを変えられる性質を「強誘電性」というが、その強誘電性に加えて磁氣的性質を併せ持つのがマルチフェロイック材料である。原子スケールでの電磁気構造がその特性と密接に関係していると考えられるが、これまでその電磁気構造の詳細は不明だ。

そこで研究チームは今回、STEMと「統計的画像処理法」を駆使し、強誘電性の本質である原子の変位を直接観察することで、マルチフェロイック材料の特性に大きく寄与する「強誘電性ドメイン」(物質内部で自発分極の向きがそろった領域)をサブオングストロームの空間分解能で可視化することに挑み、そして見事に成功したのである。なお統計的画像処理法とは、1つの2次元画像を各画素の値に対応した座標成分を有する多次元空間中の1点としてとらえ、多数の画像に対応する点の分布から、画像間の差異などを統計的に有意な情報として抽出する画像処理手法のことだ。

画像2と3は、「六方晶YMnO₃単結晶薄膜」中の強誘電性分極構造(ドメイン)を超高分解能走査透過電子顕微鏡により観察し、統計的画像処理により求められた平均像だ。画像2がABF-STEM像で、画像3HAADF-STEM像。ABF-STEM像では黒丸が原子位置を示し、逆にHAADF-STEM像では白丸が原子位置を示している。画像に示されているように上側のイットリウム原子層において0.48 Å、下側のマンガ酸素原子層において0.16 Åの微小な変位が鮮明に観察された。

さらに今回の手法により、分極方向が180°異なる2種類の強誘電性ドメイン間の界面(ドメインウォール)を定量的に評価したところ、画像4・5に示されているように、いずれの界面においても電気的分極が原子スケールで急峻に遷移していることが判明。従来の強誘電性材料では通常、縞状のドメインが観察され、そのドメインウォールは直線に近いものが多いことが知られている。

一方、今回の材料の強誘電性ドメインは独特な形状をしており、自由な曲線状のドメインウォールとなっていることが透過型電子顕微鏡による暗視野像観察で知られていた。今回の観察により、原子スケールで急峻な2種類のドメインウォールの組み合わせによって、自由な曲線状のドメインが形成されていることが明らかされた形だ。

さらに、今回の材料は電気的性質だけでなく磁氣的性質も有し、その独特の「磁気電気的効果」に密接に関連すると考えられているマンガ酸素原子層においてもイットリウム原子層における原子変位と関連した変位があることが明らかにされた。この成果は、最先端電子顕微鏡技術と統計的画像処理法を組み合わせることで実現した画期的成果であり、今後、新規圧電材料の開発においても役立つことが期待されるとしている。

(デイビー日高)

政治からエンタメまで
今、話題のニュースをお届けします！



フォローする

特集



スマホをおトクに楽SIMカード

スマホのポケット代が、2年間で約15万円もおトクに！



イオンのカップラーメン特集

リニューアルされたトップバリュのカップラーメンを徹底調査



dビデオ powered by BeeTV

映画・ドラマ・アニメ・音楽・BeeTVなど約75,000コンテンツが見放題！

おすすめサービス



週刊金融日記

とっておきの情報が満載！



LINE STORE

LINEアイテムを手軽にゲット！

外部サイト

- ・この記事の画像をもっと見る
- ・京大、巨大な構造転移を伴ったモット絶縁体の金属化にわずかな電圧で成功
- ・産総研、レーザー集中均一加熱を利用した新たな高品質単結晶育成技術を開発

コメントを読む(0)

コメント機能について



フリー入力でコメントするには新規登録・ログインが必要です

主要	国内	海外	IT 経済	芸能	スポーツ	グルメ	女子
トレンド							

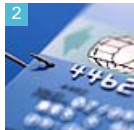
- ・ドコモの5c パケ詰まり率最下位
- ・「5s」と「5c」の違いはカメラ **new**
- ・FF7 なぜスマホに移植できない?
- ・iPhoneに多い? ディスプレイ破損
- ・Googleの規約変更への対応策 **new**
- ・JR、ずさんなサービス品質の実態
- ・ホンダ、自動運転車を初公開 **new**
- ・成果を効果的にアピールする方法 **new**
- ・失速する中韓経済が持つジレンマ
- ・日本企業の「決断できない」体質
- ・アマーバピグ、年齢で空間を分離
- ・ドコモWiFi 自動接続のSIM認証に
- ・世界の市場はPCからタブレットへ
- ・崖っぷちみずほ、頭取の去就は
- ・iPhone導入でドコモ人事に注目
- ・iWatchの普及に不可欠なもの
- ・ノーベル経済学賞、大衆化の意義
- ・アップルに勝訴の発明家、今後は
- ・クレジットカードに潜む落とし穴
- ・ドコモ、今冬ドラクエスマホ発売

トピックス一覧

ITランキング



ドコモ、批判浴びサービス改定か
2013年10月15日06時00分



クレジットカードに潜む落とし穴
2013年10月14日22時00分



iPhoneに多い? ディスプレイ破損
2013年10月15日09時55分



ドコモWiFi 自動接続のSIM認証に
2013年10月15日14時40分



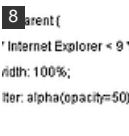
ドコモ、今冬ドラクエスマホ発売
2013年10月14日16時55分



外交官が伝授するメモの取り方
2013年10月15日08時30分



世界の市場はPCからタブレットへ
2013年10月15日12時21分



【HTML5 Dev】Web ブラウザの表示能力を検知する方法
2012年07月18日12時20分



AQUOS PHONE新機種の使い心地
2013年10月14日14時55分



スマホ「ボディの材質」のちがいがい
2013年10月14日11時00分

トップ

主要

国内

社会
政治

海外

海外総合
韓国
中国

IT 経済

経済総合
マーケット
ITビジネス
Web
デジタル家電
パソコン
モバイル
PR

スポーツ

海外サッカー
日本代表
Jリーグ
プロ野球
MLB
ゴルフ
テニス
格闘技
競馬
相撲
バスケ
バレー
フィギュア

芸能

芸能総合
音楽
韓流
グラビア
テレビ

映画

レビュー
プレゼント
特集

グルメ

女子

恋愛
ライフスタイル
ファッション

トレンド

本
教育・仕事
からだ
マナー
車

サブカル

アニメ
ゲーム
コミック

今日のできごと

ランキング

話題のニュース

提供元一覧

おすすめサイト: [引越し比較](#) [FX比較](#) [FX取引ソフト](#) [ネット証券比較](#) [商品先物比較](#) [格安航空券比較](#) [求人・転職\(総合・女性\)](#) [ゲーム](#)

[livedoorトップ](#) [採用情報](#) [広告掲載](#) [利用規約](#) [プライバシーポリシー](#)

© LINE Corporation