

最優秀賞

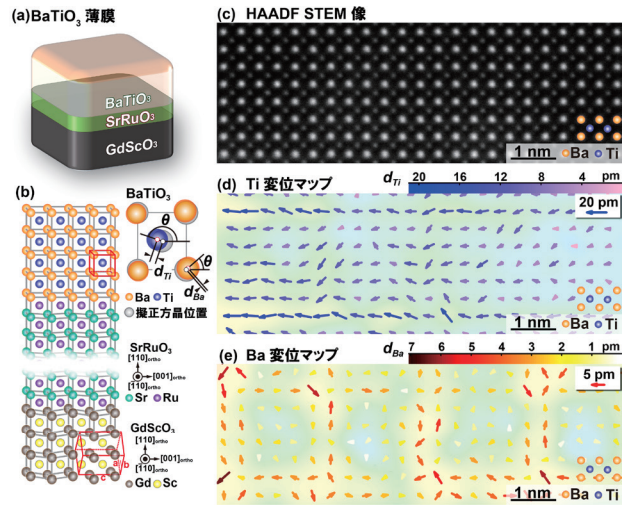
ピコメートル変位マップによる BaTiO₃ 薄膜ナノドメイン構造可視化

①ペロブスカイト型強誘電体 BaTiO₃ は代表的な強誘電体材料であり、近年、基板と薄膜の格子不整合性による拘束を利用し、高温領域まで強誘電性が保持可能な BaTiO₃ 薄膜が注目されている。ここで、成膜基板の影響 (図 (a), (b)) により BaTiO₃ 薄膜は斜方晶系に由来した分極軸となる。この時、ドメイン構造の存在が予測されるが、明瞭な観察報告はなされてきていない。その主要因は、BaTiO₃ における Ti 変位は 10 pm 程度であり、基板の影響により微小なドメイン構造を形成することにある。すなわち、ドメイン構造解明には、10 pm 以下の原子変位を観察し、各ドメインが観察方向に重複しない TEM 試料厚 (～数 nm) が要求される。また、10 pm 以下の変位を目視で識別することは困難であり (図 (c))、観察像から変位量の情報を可視化する技術も重要となる。本研究ではこれらすべての課題を克服し、図 (c) ~ (e) に示す HAADF STEM 像および変位マップの取得に成功した。HAADF STEM 像は像ドリフトや電子ノイズを避けるため、高速スキャンにより取得した数十枚の積算像を用いた。観察像から変位を可視化するため、各原子位置を 2 次元 Gaussian fitting により座標を抽出し、Ti 変位量 d_{Ti} 、Ba 変位量 d_{Ba} および変位角度 θ (図 (b)) を解析しベクトル表記を行った。ベクトル変位量は実変位の d_{Ti} : 約 20 倍、 d_{Ba} : 約 50 倍に拡張した結果を示す。この変位マップから分極軸 (Ti 変位方向) は面内方向が支配的であり、ドメイン構造は 5 ~ 6 単位胞からなる微小な構造を形成 (図 (d), (e)) していることを明らかにした。この特異なナノドメイン構造は、室温では本来正方晶である BaTiO₃ が成膜基板の対称性に起因する応力場を緩和するためであると推察される。ここで、着目すべき点はわずか 5 pm 以下にて導出した Ba サイトの変位マップである。実験的に得られた HAADF-STEM 像から 5 pm 以下の変位を識別し変位マップとして可視化することが可能であるということは、BaTiO₃ 薄膜中のドメイン構造を明らかにしただけでなく、これまで困難であると考えられていた材料解析、すなわち、新たな材料解析分野開拓の可能性をも示した成果である。

②日本電子社製 JEM-2100F・200 kV

③ (JFCC ナノ構造研究所) 小林俊介・加藤丈晴 (JFCC ナノ構造研究所, 東京大学) 幾原雄一 (JFCC ナノ構造研究所, 名古屋大学) 山本剛久

④ (JFCC ナノ構造研究所) 小林俊介



優秀賞

立方晶窒化ホウ素／ダイヤモンド界面におけるハチの巣状格子欠陥

①共有結合性物質同士の接合界面におけるひずみ緩和メカニズムについては不明点が多い。本研究では、最も硬い物質として知られるダイヤモンドと、ダイヤモンドの次に硬い立方晶窒化ホウ素同士の接合界面を作製し、その原子構造、結合メカニズムを、原子レベルで解析することを試みた。金属や半導体のヘテロ界面においては界面ひずみを緩和するために網目状のミスフィット転位が形成されることが知られているが、多くの場合は完全転位で構成される。一方、今回の c-BN/ダイヤモンド界面においては、一本の転位が六角網目状を形成しているのではなく、六角形状の転位ループがハチの巣状に界面を埋め尽くしている構造をとることがわかった。本結果は、完全転位が分解し、二つの部分転位が形成されることで、孤立した六角形状の転位ループが形成されたことを示唆している。さらにその界面を超高分解能走査透過型電子顕微鏡法により観察した結果、整合領域、部分転位間の積層欠陥領域いずれにおいても炭素原子と c-BN のホウ素原子が直接結合している様子が観察された。このような特殊な構造は、共有結合性物質同士のヘテロ界面に特有であり、転位のエネルギー、積層欠陥エネルギー、界面結合力のバランスによって形成されるものと考えられている。また、本界面における電子状態を第一原理計算で系統的に計算した結果、c-BN やダイヤモンド単体では持ちえない 1 次元電気伝導性が発現しうることとも予測されている。

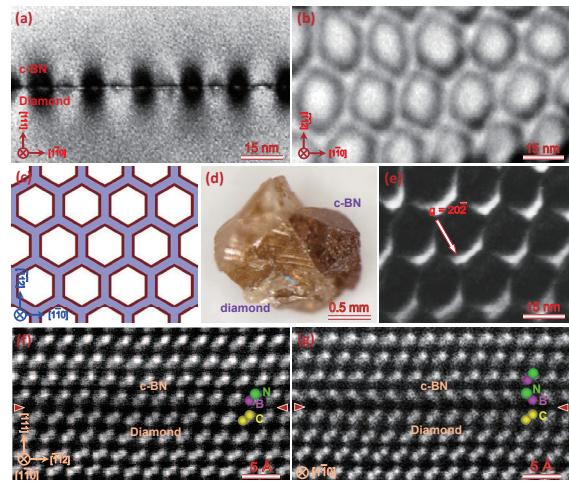
図 (a), (b) c-BN/ダイヤモンド界面の TEM 明視野像。(a) [112] 晶帯軸、(b) [111] 晶帯軸。界面の不整合を補填するために六角形状の転位ループが導入されていることがわかる。(c) 六角形状転位ループの模式図。(d) c-BN/ダイヤモンドの接合体試料。(e) 六角形状転位ループの TEM 暗視野像。これより、ベクトル g の直交方向が明るい (白い) コントラストを示すことがわかる。(f), (g) c-BN/ダイヤモンド界面の [1 10] 晶帯軸から HAADF-STEM 像。(f) 整合結合領域 (g) 積層欠陥領域。界面では窒素 (B) と炭素 (C) が直接結合していることがわかる。

②日本電子社製 JEM-2010F・200kV, 日本電子社製 JEM-ARM200F Cold-FEG・200kV

③ (東北大学) 陳 春林・井上和俊・幾原雄一 ((一財) ファインセラミックスセンター) 加藤丈晴 (東京大学) 柴田直哉

(物質・材料研究機構) 谷口 尚

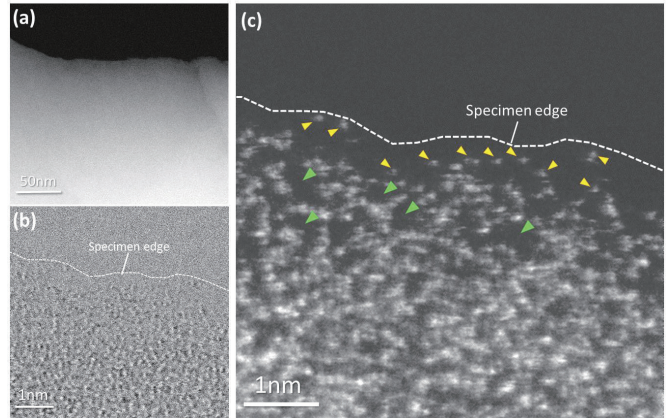
④ (東北大学) 陳 春林



凡例：①説明, ②装置・撮影条件, ③出品者所属氏名, ④撮影者所属氏名

優秀賞 ガラスの中の ランダムパッキングを観る

①我々の周りにはさまざまなガラスが使われている。食器や窓のように身近なガラスあれば、再生医療や宇宙開発のように最先端科学技術を支えるガラスもある。このようなガラスの多様な機能はアモルファス構造を構成する原子の充填（パッキング）状態と深く関係している。しかしながら、ガラス内にランダムに分布している原子のパッキング状態を直接知ることはこれまでできなかった。本研究では球面収差補正走査透過型電子顕微鏡環状暗視野法（Cs-corrected HAADF-STEM法）を用いてガラスの中のランダムパッキングを直接観察した。



Cs-corrected HAADF-STEM法では原子番号の約2乗に比例した明るさで原子を可視化するため、重元素を優先的に可視化することが可能である。本研究では $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Ta}_2\text{O}_5$ （組成比 54:46）ガラスにおいて、Al（ $Z=13$ ）とTa（ $Z=73$ ）の原子番号差が大きいに着目した。TEM試料作製に特に配慮した。通常のイオン研磨法ではイオン照射によりガラス構造が変化する可能性がある。そこで粉砕法によりTEM試料を作成した。さらに、バルクガラスにおける原子のパッキングを可視化するためには、非常に薄いTEM試料を作製する必要がある。試行錯誤を繰り返し、数原子層の厚さを有する領域を観察することに成功した。

(a) に示した低倍像HAADF像では全体的に均一なコントラストであり、元素の分布はわからない。高倍にすることで試料端近傍に特徴的な構造を観ることができる。(c)。試料端は高分解能BF像(b)を用いて見積もった。試料端近傍において単原子ライクな輝点（橙色矢印）が観察され、輝点間の距離は $2.5\text{\AA} \sim 3.5\text{\AA}$ であることがわかった。この値は分子動力学計算で得られた Al_2O_3 系ガラスのカチオン間距離とほぼ一致している。さらに、試料端近傍において輝点が連結してできるケージ状の黒いコントラスト（緑色矢印）も観察された。このことはガラス内部においてTaがランダムに分布しているのではなく、特異的なパッキング状態で存在していることを示唆している

今回観察した $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Ta}_2\text{O}_5$ ガラスは高強度材料としても注目されている。本研究で得られたガラス内部のパッキング状態に関する知見から、その優れた力学特性の起源を明らかにできると期待される。

今回観察した $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Ta}_2\text{O}_5$ ガラスは高強度材料としても注目されている。本研究で得られたガラス内部のパッキング状態に関する知見から、その優れた力学特性の起源を明らかにできると期待される。

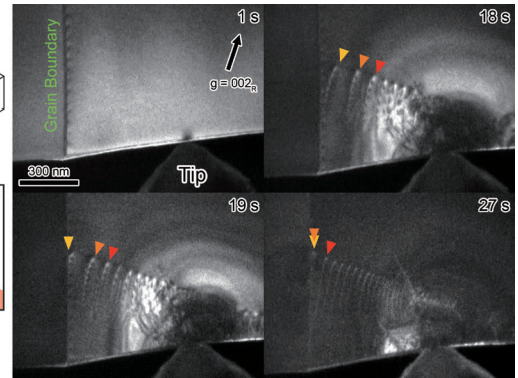
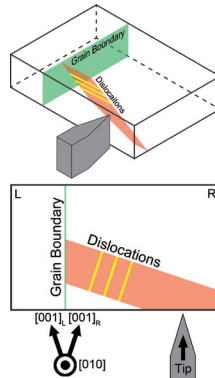
②日本電子社製 透過型電子顕微鏡 ARM-200CF・200kV

③（東京大学）溝口照康・Gustavo Rosales・増野敦信・井上博之

④（東京大学）溝口照康・Gustavo Rosales・増野敦信・井上博之

優秀賞 粒界存在下における変形中の 転位挙動の動的観察

①セラミックスや金属材料などの結晶性材料の塑性変形は主に転位のすべり運動によって進行するため、変形中の転位挙動を解明することが材料の機械特性を理解する上で非常に重要である。ただし、変形中の転位の運動は材料中に存在する他の格子欠陥の影響を強く受ける。特に多結晶体においては材料中に無数の結晶粒界を内包するため転位の動的挙動は粒界の存在に大きく影響される。これまでも粒界が転位の動的挙動に与える影響については数多くの研究がなされ、さまざまなモデルが立てられた。一方、実際の材料変形中に粒界が転位とどのような相互作用をするかについては不明な点が多い。これは転位の運動というナノスケールの動的な現象を実験的に捉えることが困難であることに起因する。そこで本実験では透過型電子顕微鏡（TEM）内で試料に応力を印加し、その様子をその場観察することで粒界存在下における変形中の転位挙動の直接観察を試みた。



TEMの観察視野は限られているため、動的観察には転位の位置や挙動を制御する必要がある。そこで本実験では、TEM試料端の任意の場所に局所的な圧縮応力を印加することが可能なTEMナノインデンテーション法を用いた。モデル材料として SrTiO_3 を用いたが、このセラミックスは室温で塑性変形挙動を示すことが知られている。また、観察試料として回転軸[010]、粒界面(30 $\bar{1}$)、相対方位差 36.9° の $\Sigma 5$ 粒界を内包する双結晶試料を用いた。実験では粒界近傍にインデーターチップを挿入し、導入される転位の伝播および粒界との相互作用過程の動的観察を行った。図に示すようにインデーターチップの先端付近から試料内に転位が導入され、粒界に到達する様子が観察された。さらに応力印加を続けると複数本の転位が粒界面上に堆積したが、転位が他方の結晶粒に伝播することはなかった。これは本粒界が転位の運動に対する有効なポテンシャル障壁として振舞うことを明瞭に示している。

②日本電子社製 透過型電子顕微鏡 JEM-2010・200kV, Nanofactory Instruments, AB社製 応力印加 TEMホルダー TEM-NanoIndenter

③（東京大学）近藤 隼・柴田直哉・幾原雄一

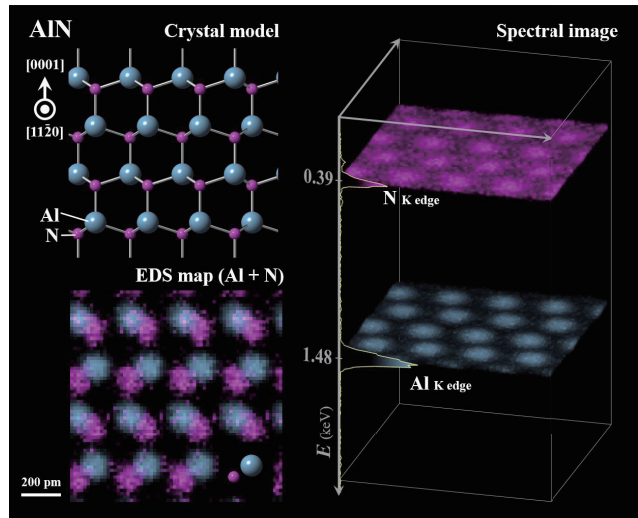
④（東京大学）近藤 隼

優秀賞

原子分解能 STEM-EDS による窒化アルミニウムの元素識別

① 窒化アルミニウム (AlN) は、LED 発光素子、パワーデバイス、熱伝導材料などに利用される機能性材料である。人工的に作製された AlN 単結晶薄膜は、極性方位の異なるドメインを欠陥として含んでおり、より高精度かつ高機能な材料設計のためには、その形成メカニズムや原子構造を明らかにすることが重要である。極性方位の判別には、異種元素の相対的な原子位置関係を直接可視化する手法が有力であるが、軽元素である N を含む AlN 結晶においては、N 原子位置を従来の分析電子顕微鏡法でマッピングすることは不可能であった。

今回、取差補正走査透過型電子顕微鏡 (C_s-STEM) にシリコンドリフト検出器 (検出面積 100 mm²) を 2 基搭載 (dual-SDD) したエネルギー分散型 X 線分光器 (EDS) を用いた STEM-EDS 法により、AlN 結晶中の Al と N の原子位置を直接元素マッピングすることに成功した。図に示すように、観察方向が [112̄0] 軸の AlN 構造モデル (上図) は、左下図の STEM-EDS マッピングのコントラストと非常によく一致しており、誌面下方から上方に向かって Al 極性であることを直接判別することが可能である。この EDS マップは 64 × 64 の画素数から成り、画素一つ一つに 20 keV までの X 線スペクトルが含まれている。その一部を 4D データキューブとして表わしたものが、右図のスペクトルイメージである。ボックスの幅、奥行きは平面実空間に対応し、縦軸方向は X 線のエネルギー E (keV) 軸に対応する。E 軸には、色別に AlK 線と N K 線の 1 画素に含まれるスペクトルを示しており、原子位置でそれぞれの X 線ピーク強度が最大値を取ることがわかる。今回の観察により、超高感度な X 線検出器を用いた原子分解能 STEM-EDS により、軽元素原子位置の元素マッピングまでもが可能になることが示された。

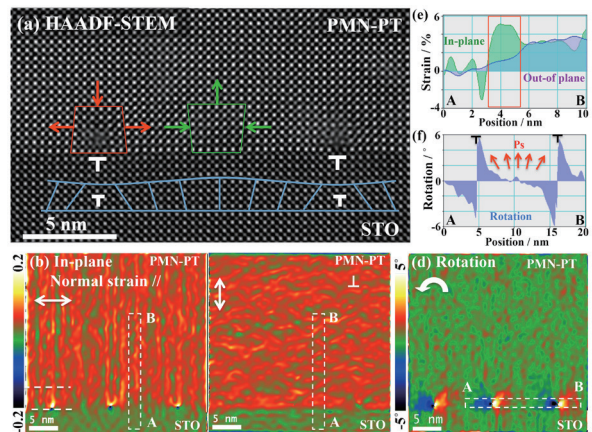


- ② 日本電子社製 電子顕微鏡 JEM-ARM200F (CFEG;dual-SDD), Thermo Fisher Scientific 社製 EDS アナライザ NORANSystem7 · 200 kV
- ③ (東京大学) 熊本明仁 · 柴田直哉 · 幾原雄一
- ④ (東京大学) 熊本明仁

優秀賞

ミスフィット転位が誘起する変調構造のフレクソエレクトリック性

① 図 (a) は、Pb (Mg_{1/3}Nb_{2/3}) O₃ に 20 mol% の PbTiO₃ を固溶させた PMN-PT 薄膜断面の HAADF-STEM 像で、SrTiO₃ (100) 面上に (001)_{PMN-PT}//(001)_{STO}, [001]_{PMN-PT}//[001]_{STO} の Cube-on-cube の方位関係を持ってエピタキシャル成長している。原子レベルで急峻な薄膜 / 基板界面に沿って、約 10 nm の周期でバーガースペクトル b=a[100] を持つ刃状のミスフィット転位が導入されている。ここで、転位芯の周囲と隣接する転位間の領域に示した赤色と緑色で囲んだ領域に注目すると、転位芯の回りでは薄膜側に単細胞 1 個分の原子配列が抜けることで上に向かって収縮した台形型、転位間では原子の抜けはないが上側に向かって膨張した台形型に原子が配列し、上下非対称な歪み勾配の存在を示している。画像 (a) を含む領域の幾何学的位相解析により、この原子変位場を SrTiO₃ 基板に対する歪み量として表したのが図 (b) (c) であり、それぞれ界面に平行な垂直歪み成分と面外方向の垂直歪み成分の分布を示す。また、(c) の白点線で囲んだ領域 AB の膜厚方向プロフィールを図 (e) に重ねて示す (緑: 面内方向, 紫: 膜厚方向, 青: 重複部分)。赤線で囲んだ界面直上 2~3 nm の領域では、PMN-PT 薄膜は面内方向に収縮、面外方向に伸張していることから、バルク状態では擬立方晶 (菱面体晶) 相の組成であっても、ミスフィット転位が作り出す弾性場により正方晶的に歪んでいることを示している。つまり、成膜温度で格子ミスマッチが緩和するように転位が導入されるが、転位の作り出す弾性場によって界面層の対称性が破れた構造が形成されることを意味する。図 (a) において、界面に平行な原子配列を詳細に観察すると、膜厚方向に正弦曲線的な周期的原子変位場が存在する。図 (a) の基板上に模式図を示す。整合界面ではこのような変調構造は観察されない。図 (d), (f) に格子回転マップと点線領域 AB の面内方向プロフィールを示す。転位芯の近傍では ±6° の範囲で、転位の中間領域では ±1~2° の範囲で格子回転が連続的に変化、つまり正方晶相の分極軸がこの範囲で回転していることを示す。これは、正弦曲線の変調構造に伴う歪み勾配によって分極が誘起される「フレクソエレクトリック性」を表している。本観察結果は、半整合界面に起因したフレクソエレクトリック性を利用した新たな分極発現・強誘電特性向上の指針をもたらす。特に、MPB 組成においてこのフレクソエレクトリック効果を利用できれば、化学的・弾性的な起源に基づく分極回転の協奏効果によって、強誘電特性や圧電特性の更なる向上が期待される。



- ② JEOL 社製 JEM-ARM200F · 200kV · LAADF-STEM 像 · 幾何学的位相解析
- ③ (東京大学) 木口賢紀 · 範 滄宇 · 白石貴久 · 赤間章裕 · 今野豊彦
- ④ (東北大学) 木口賢紀

優秀賞 新規構造 2層シリセンの創製 及び構造決定

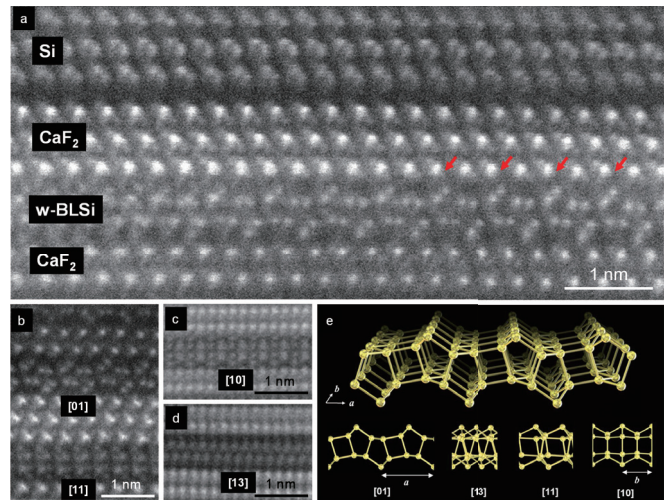
① グラフェンに似た六員環構造を持ったシリコンの1原子シートはシリセンと呼ばれ、近年盛んに研究が行われており、ごく最近、シリセンのトランジスタ作製が報告されている。シリセンは大気中では非常に不安定であるため、筆者らは表面当たりのダングリングボンド密度を低減させた、より安定な二層構造のSiの合成を試みた。

1原子層のSiとCaが交互に積層した層状物質であるCaSi₂単結晶をイオン液体[BMIM][BF₄]中でアニールすることで、フッ素イオンが結晶中に拡散したCaSi₂F_x (0 ≤ x ≤ 2.3)化合物の生成領域を確認した。FIBを用いてCaSi₂F₂組成エリアから断面TEM試料を作製し、HAADF-STEMでZコントラストを観察したところ、2または3原子層のSi相とCaF₂相への相分離が確認でき、さらにその中に新規構造である2層Siが見いだされた(図a)。この新規な2層Siの2次元結晶(wavy bilayer silicene: w-BLSiと命名)の構造(原子位置)は、いくつかの入射方位のHAADF-STEM像(図b~d)から決定した。このw-BLSiは、ポート型とチェア型の六員環が交互に形成したモノレイヤーSiが四、五および六員環で結合した構造である(図e)。1原子層であるシリセンと比較すると、表面当たりのダングリングボンド密度を25%に低減させることに成功した。五員環の頂点に近いCaF₂のFサイト(図a中赤矢印)は空孔であることが、HAADF-STEM像とそのシミュレーションより明らかになり、さらに、MD計算からこのFサイトが空孔の場合にのみw-BLSiが形成されることが示された。また反射率測定からこのw-BLSiは1.08eVのギャップの間接遷移であることが判明しており、今後のデバイスへの展開が期待される。

② FEI社製 Titan³G2 60-300・300kV, HAADF-STEM 観察 50.5-200mrad

③ ((株)豊田中央研究所) 八百川律子・大砂 哲・中野秀之 (東北大学) 早坂祐一郎

④ (東北大学) 早坂祐一郎



特別賞 粒子表面の電荷密度制御による 三元系複合構造の創製

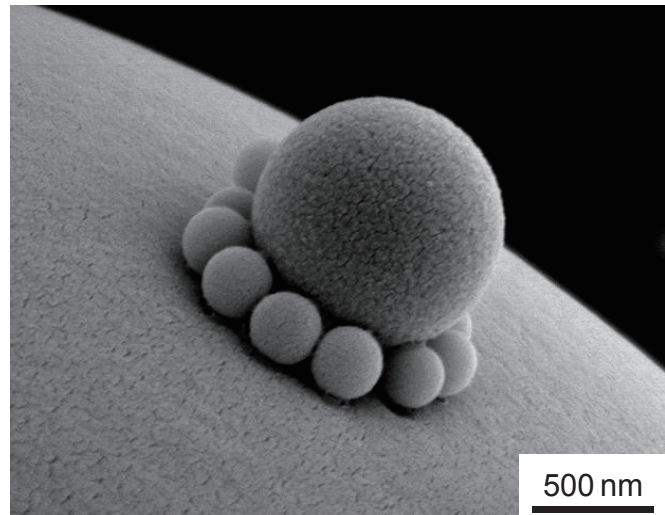
① 筆者らが提案している静電吸着複合法は、溶液中における粒子間静電相互作用を利用してサイズの大きい母材粒子表面へサイズの小さい添加粒子を均一に吸着させた複合粒子が得られる粒子アセンブリ技術である。粒子表面の極性(電荷)、および、電荷密度を、高分子電解質(強電解質、弱電解質等)のナノレイヤリングによって任意に制御することができる。複合種の相対粒径比、形状など、種々の組み合わせに適用することで高次構造を有する複合体を創製することが可能となる。さらに、吸着力の強弱を制御する表面電荷密度の調整により特異な構造を付与できる。

写真は、平均粒径16.1、および0.25μmの大小とサイズが異なる三種類の単分散球状SiO₂粒子を用いて作製した三元系複合構造の一例である。16.1、および0.25μmのSiO₂粒子の表面電荷をそれぞれ、正、負、正となるように調整し、これらを水溶液中で混合することで三元系複合粒子を得た。正に帯電した大粒子は、負に帯電した中粒子との間に静電引力が働くために均一に吸着する。この時、小粒子は、極性が同じ大粒子表面への吸着を避け、中粒子表面に選択的に吸着される。ここで、小粒子の電荷付与プロセスにおいて、弱電解質を用いたために、大-中の吸着強度と比較して中-小の吸着は相対的に弱くなっている。したがって、溶媒の乾燥過程で生じる液架橋力によって小粒子は中粒子から剥離し、その結果、大粒子と中粒子の接触面に選択的に集積することで、図のような特異な構造を形成した。複数種の物質を組み合わせた高次複合構造を有する原料粉末を特別な装置を用いることなく溶液中で創製することができることから、新規材料開発に大いに貢献できるものと期待できる。

② 日立製 電界放出型走査電子顕微鏡 S-4800・5kV

③ (豊橋技術科学大学) 荒木優一・河村 剛・松田厚範・武藤浩行

④ (豊橋技術科学大学) 荒木優一



第 41 回日本セラミックス協会学術写真賞選評

今回は 18 件の応募があり、厳正なる審査および議論の結果、最優秀賞 1 点、優秀賞 6 点、特別賞 1 点が選出された。昨年同様、本賞を日本顕微鏡学会との協賛にしておき、今年も顕微鏡学会員からの応募が複数あった。原子分解能写真や、高い試料作製・撮影技術を要する作品、さらに SEM や FIB など複数の顕微鏡を組み合わせた作品などが応募された。特に今年には顕微鏡内での観察による作品や、液中観察、3 次元観察による作品も応募され、最近の顕微鏡観察のトレンドに沿った応募となった。今回選出された 8 作品はもちろんのこと、選外の作品の多くは優れた内容の作品であった。

応募された作品について「学術的価値の高さ」、「撮影技術、試料作製技術および美的水準の高さ」、「新規性・応用性」を選考基準として各賞を選出した。今回受賞した作品は像の美しさもさることながら、観察技術が著しく優れている作品や、写真を精密に解析している作品であり、材料学における学術性の高さが評価されている。

また、最優秀賞の受賞者については、セラミックス誌 Grain Boundary において撮影の苦労話が掲載される予定であり、受賞者がどのような思いでどのような努力を重ねて作品を作りあげたかが語られている。今後の応募の際の参考として是非ご一読いただきたい。以下にこれら受賞作品について紹介する。

①最優秀賞 「ピコメートル変位マップによる BaTiO₃ 薄膜ナノドメイン構造可視化」

BaTiO₃ 薄膜を原子分解能 HAADF-STEM 観察し、一枚の写真を解析することにより Ti と Ba の変位をピコメートルオーダーの精度で解析した作品である。この精度を達成するためには非常に薄い TEM 試料を作製するだけでなく、高速スキャンによる画像取得や、ドリフト補正、画像処理など、高度な試料加工技術と観察技術、画像解析技術が必要である。その高い技術に加え、得られた結果の学術・応用両面における重要性から、非常に高い評価を得て最優秀賞に選出された。

②優秀賞 「立方晶窒化ホウ素 / ダイヤモンド界面におけるハチの巣状格子欠陥」

共有結合物質間の異相界面を原子分解能で観察するだけでなく、電子線回折条件を最適化することにより、界面のミスフィット転位がハチの巣状に形成されていることを明らかにした作品である。c-BN とダイヤモンドという非常に堅い材料を TEM 試料に加工することは非常に困難であることは容易に想像できる。さらに得られた結果を解析し、材料学において重要な知見を得ていることが評価された。

③優秀賞 「ガラスの中のランダムパッキングを観る」

軽元素 (Al) と重元素 (Ta) で構成されるガラス材料を原子分解能 HAADF-STEM 観察し、Ta の輝点からガラス内部における原子のパッキング状態を観察した作品である。バルクガラスのパッキング状態を投影像で観察するためには、非常に薄い TEM 試料を作製する必要がある。さらにビームダメージを最小限にするなど、高い技術によって観察されている。さらに、得られた輝点の位置からランダムパッキング状態を定量化している。高い観察技術と学術性の高さが評価された。

④優秀賞 「粒界存在下における変形中の転位挙動の動的観察」

TEM 内部においてセラミックスに圧子をインデントすることにより転位を発生させ、さらに、その転位が粒界とどのように相互作用するかをその場観察により明らかにした作品である。セラミックスを脆性破壊させることなく、転位を導入しつつ、その転位と粒界との相互作用を観察するという非常に高度な観察技術と得られた結果の学術的高さが評価された。

⑤優秀賞 「原子分解能 STEM-EDS による窒化アルミニウムの元素識別」

TEM 内で測定される元素分析法である EDS により、窒素とアルミニウムを原子分解能で識別した作品である。軽元素の識別は X 線をもちいた EDS では困難とされてきた。本作品では 100cm² という最新の大面積 EDS 装置を用いて、アルミニウムと窒素を識別することに成功し、さらにそれを美しく作品としてまとめたことが高く評価された。

⑥優秀賞 「ミスフィット転位が誘起する変調構造のフレクソエレクトリック性」

強誘電体薄膜の薄膜 / 基板界面において生じる分域反転を明らかにした作品である。原子分解能で薄膜 / 基板界面を広く範囲で観察し、さらに得られた原子分解能から界面歪により発生するフレクソエレクトリック性を検出することに成功しており、その高い観察技術と得られた結果の学術性の高さが評価された。

⑦優秀賞 「新規構造 2 層シリセンの創製及び構造決定」

二層シリセンをイオン液体とシリサイドの異相界面に発現させ、複数の結晶方位から観察することによりその原子構造を明らかにした作品である。シリセンは二次元化合物としてその応用性が期待されており、本作品ではその形成過程も明らかにしているなど、得られた結果の新規性と学術性が高く評価された。

⑧特別賞 「粒子表面の電荷密度制御による三元系複合構造の創製」

粒子表面の電荷状態を制御することにより大きな母材粒子近傍に小さな粒子を集積させた状態を SEM で観察した作品である。SEM 像では母粒子と子粒子のユニークな集積具合がはっきりと観察されており、粒子制御の基礎的な知見を表す作品として評価され、特別賞に選出された。

(学術写真賞 選考委員会)

第 42 回セラミックスに関する顕微鏡写真展
～今年度も作品を募集します！～

今年度も、年会において開催される「セラミックスに関する顕微鏡写真展」の作品を募集します。募集要項は、セラミックス誌 10 月号に掲載予定です。応募締切は、2017 年年会の予稿原稿締切日 (2017 年 1 月中旬～下旬頃) を予定しています。多くのセラミストが顕微鏡写真を撮影していると思いますので、是非とも応募くださいますよう、お願い申し上げます。なお、過去の入賞作品は、以下の URL で参照できます。

http://www.ceramic.or.jp/ig-nenkai/shashin_sho/index.html

2016 年年会優秀ポスター発表賞受賞者

行事企画委員会

将来を担う若手会員の研究を奨励するとともに、論文内容および発表技術の向上に寄与することを願ひまして、年会において優れたポスター発表を行った若手会員を年会優秀ポスター発表賞として表彰しています。

2016 年年会 (3 月 14 日～16 日、早稲田大学) におきまして、全 231 件のポスター発表のうち発表者が 35 歳以下で第一著者であるポスター発表 176 件を対象として、2016 年年会優秀ポスター発表賞を選考した結果、以下の方々への授賞が決定いたしました。

No.	賞	講演番号	タイトル	研究者
1	最優秀賞	1P155	全固体リチウム電池における LiCoO ₂ 正極複合体のランダムパッキングによる評価	(大阪府立大学) ○乙山美紗恵・伊東裕介・林 晃敏・辰巳砂昌弘
2	優秀賞	1P062	Structure and Properties of C-Co Nano-composite Films by Hybrid Deposition Method	(Tohoku University) ○ Zhang Yiwen・Kosukegawa Hiroyuki・Miki Hiroyuki・(DENJIKEN) Kobayashi Nobukiyo・(Tohoku University・DENJIKEN) Ohnuma Shigehiro・(Tohoku University) Takagi Toshiyuki・Masumoto Hiroshi
3	優秀賞	1P059	一軸圧縮下の熱処理による VOX 薄膜の相選択的エピタキシーと導電特性	(東京工業大学) ○松田晃史・野沢靖久・難波諒太郎・(神奈川県産業技術センター) 金子 智・(東京工業大学) 吉本 護
4	優秀賞	1P012	エアロゾルデポジション法による金属酸化物複合透明セラミック厚膜の作製	(豊橋技術科学大学) ○荒木優一・上山 駿・河村 剛・松田厚範・武藤浩行
5	優秀賞	1P182	巨大な単位格子を有する蛍石型超格子構造の創製と特性評価	(筑波大学) ○牧 涼介・鈴木義和・(物質・材料研究機構) 小林 清
6	優秀賞	1P030	高速充放電リチウムイオン電池に向けた常誘電体 SrTiO ₃ -LiCoO ₂ 複合正極	(岡山大学) ○難波拓也・吉川祐未・米田美佳・寺西貴志・林 秀考・岸本 昭
7	優秀賞	1P025	Bi ₂ O ₃ -SiO ₂ ガラスの結晶化による強誘電性シリケート Bi ₂ SiO ₅ の合成と誘電特性	(名古屋大学) ○帯刀信吾・田辺賢士・寺崎一郎・(名古屋大学・東京工業大学) 谷口博基
8	優秀賞	1P110	ナノイオン交換リソグラフィによるガラス基板上へのナノスケール銀ドット及び銀細線の作製	(東京工業大学) ○杉田 充・岸 哲生・矢野哲司
9	優秀賞	1P125	電気化学反応法により組成を傾斜させたコラーゲン / アパタイト複合体の作製	(東京工業大学) ○佐々木祐輔・杉山友明・生駒俊之