

令和 2 年 7 月 2 日現在

機関番号：82108

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2015～2019

課題番号：15H02004

研究課題名(和文) 2次元無機ナノシートのヘテロ累積による新奇機能開拓

研究課題名(英文) Function design via heteroassembly of 2D inorganic nanosheets

研究代表者

佐々木 高義 (SASAKI, Takayoshi)

国立研究開発法人物質・材料研究機構・国際ナノアーキテクトニクス研究拠点・拠点長

研究者番号：70354404

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 32,500,000円

研究成果の概要(和文)：分子レベルの薄さの「酸化物および水酸化物ナノシート」に注目し、その組成、構造、形状、サイズを精密に制御して合成することにより斬新な機能性・反応性を有した2次元物質ライブラリーを整備した。次に液相プロセスを介してこれら無機ナノシート、グラフェン等を組み合わせて積み木細工的に集積、組織化、ヘテロ接合を行うことにより、このルートでしか得られない超格子集積体や人工積層ナノ高次構造をデザインして、構成ビルディングブロック間の混成効果、協奏的物性変調を誘起することによって、ユニークな電子的、磁氣的、化学的機能が発現することを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

分子レベルの薄さの2次元ナノシートを用いることにより、ビームエピタキシー技術に代表される人工格子構築に匹敵するナノ構造デザインが簡便、安価な溶液プロセスで実現可能であることを示したことは極めて大きな意義がある。本研究では酸化物および水酸化物ナノシートを対象として、エレクトロニクス、エネルギー変換、貯蔵機能を設計できることを示した。2次元物質のラインアップはグラフェン、カルコゲン化物、炭化物をはじめとして大きく拡大しており、それらを分子レベルで累積させたナノ構造が様々な組み合わせで構築できることから、今後も多彩な機能開拓、展開が期待できると考えられる。

研究成果の概要(英文)：We synthesized a range of oxide and hydroxide nanosheets in a controlled composition, structure, size and shape by swelling/delaminating layered host compounds. The obtained nanosheets were found to show unique physical properties and reactivities on the basis of the molecularly thin 2D structure. Because these nanosheets are monodispersed in a colloidal suspension, we developed and applied various solution processes, with which the nanosheets could be assembled layer-by-layer into nanofilms, superlattice systems and nanostructured composites. Such artificially designed systems exhibited advanced electronic, magnetic and chemical functionalities through the hybridization and interaction between the nanosheets as a building block.

研究分野：無機材料科学

キーワード：ナノシート レイヤーバイレイヤー累積 超格子 協奏的相互作用 フロキュレーション

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

グラフェンおよび関連2次元物質は既存材料に見られない多くの斬新な機能、反応性を示すため、ナノエレクトロニクス、エネルギー、環境関連の広範な学術、技術分野に多大な波及効果をもたらすと期待されている。本研究では“Beyond Graphene”の有力候補として有望な酸化物系あるいは水酸化物系ナノシートに着目した。我々は1990年代半ばにインターカレーション反応を制御することにより層状チタン酸化物を単層剥離し、酸化チタンナノシートの合成に初めて成功したのを皮切りに、各種酸化物ならびに水酸化物ナノシートの合成を達成するとともに、その構造や機能の解明、ナノシートを部材とした機能性ナノ構造材料の創製など、本分野で基礎、応用の両面にわたって先導的な研究を展開してきた。このような研究の展開の中で以下の2点に集約されるシーズ的成果、知見を得ており、本研究はこれらに立脚して提案した。

- ① ナノシートをレイヤーバイレイヤーで精密に累積することなどにより、ビームエピタキシーなど人工格子技術に匹敵するレベルの精緻なナノ構造デザインが可能となりつつあること。
- ② 複数のナノシートまたはナノシートと異種物質をヘテロ接合すると、その間で電子的、磁氣的相互作用が発生し、新機能が発現するという事例が複数みつき、電磁気物性、化学機能の人工的制御を実現する新しいアプローチとして大きな可能性が期待されること。

このような視点、アイデアは提案の数年前より暖めてきていたが、上記の通りナノシート基盤技術がかなり整備されたことにより、この未開の領域に本格的に取り組むことが可能となり提案に至った。他方Geimらがグラフェン、カルコゲン化物シートを対象としたヘテロ集積による新分野開拓を“Van der Waals heterostructures”と題して同様な提議(Prospective)を行った。その点からも本課題は2次元物質研究の最先端フロンティアとして取り組むべき重要課題と位置付けられる。

2. 研究の目的

本研究では層状化合物の単層剥離により得られる分子レベルの薄さの「酸化物および水酸化物ナノシート」に注目し、その組成、構造を精密にチューニングして合成することにより電子的、磁氣的、光学的、化学的機能の設計、制御を行い、究極の2次元性とグラフェンに欠けている多様性の両立によりもたらされる斬新な機能性・反応性を有した2次元物質ライブラリーを整備することを第一の目標とした。次に液相プロセスを介してこれら無機ナノシート、グラフェン等を組み合わせる積み木細工的な集積、組織化ならびに各種機能物質とのヘテロ接合を行うことにより、このルートでしか得られない超格子集積体や人工積層ナノ高次構造をデザインして、構成ビルディングブロック間の混成効果、協奏的物性変調を誘起することによって、未知物性や高度な機能の開拓を目指して研究を実施した。

3. 研究の方法

本研究は次の3点を重点研究項目として設定して推進した。

- (1) 優れた電子的、磁氣的、光学的、化学的機能を有する酸化物ならびに水酸化物ナノシートを合成し、2次元ナノ物質群としてライブラリー化する。組成、構造をチューニングすることによる無機ナノシートの機能設計を行い、新規ナノシート開発の指導原理を確立する。
- (2) これら酸化物および水酸化物ナノシートを軸に、グラフェンを含めた様々な2次元物質、各種機能性物質をレイヤーバイレイヤー累積技術やナノ加工技術により自在にヘテロ接合するプロセスを開発する。ナノシートを異種ナノシートとどこまで精密に秩序配列、接合、複合化できるかを明らかにし、「ウェットプロセス・ナノテクノロジー」とも呼べる格子エンジニアリングレベルの材料設計の新技術として完成する。
- (3) 様々な組み合わせの2次元ナノシートヘテロ集積体を構築し、複数の種類の異なるナノシート間でどのような相互作用が働き、これらをどのように制御できるかを明らかにする。これまでほとんど研究例のない2次元ナノシート間の相互作用を制御するという新しいアプローチにより、真空プロセスをベースとした現行のナノテクでは取り扱えない物質系も対象として斬新な機能の実現、未知物性の発見を狙いとする。

4. 研究成果

上記の重点項目に従って研究を実施した結果得られた成果を以下に記述する

(1) 酸化物および水酸化物ナノシートの合成

層状ペロブスカイト型ニオブ酸化物 $\text{KCa}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}$ と NaNbO_3 を量論比で混合し、 $1200\sim 1300^\circ\text{C}$ で焼成することによりホモログス系列酸化物 $\text{KCa}_2\text{Na}_{m-3}\text{Nb}_m\text{O}_{3m+1}$ ($m = 4-6$) を合成した。得られた多結晶サンプルを酸処理して層間の K イオンを水素イオンに置き換えた後、水酸化テトラブチルアンモニウム (TBAOH) 水溶液を作用させて単層剥離し、厚みが 0.4 nm 単位 (NbO_6 八面体 1 個分) で制御された酸化物ナノシートを合成した (図 1 a)。これを Langmuir-Blodgett (LB) 法で SrRuO_3 単結晶基板上にレイヤーバイレイヤー累積して多層ナノ薄膜を形成した。さらにその上に金電極をスパッターして製作した MIM 素子は、300 以上の高い比誘電率を示し、 $m = 6$ では 470 に達することが明らかになった (図 1 b)。これはナノシート以外の様々な high-k 材料を含めて厚さ 10 nm 前後の極薄領域ではこれまでで最高値である。特に耐圧 (絶縁破壊電圧) が大きいこと

と相まって、電気容量も $203 \mu\text{F cm}^{-2}$ という最高レベルの容量を記録した。さらに $m = 5$ のナノシートは電気分極特性にヒステリシスが現れ (図 1c)、2次元物質で初めての強誘電体として働くことがわかった。

Mn および Co の酢酸塩と NaNO_3 を量論比に混合し $700 \sim 800^\circ\text{C}$ に加熱することにより、Mn の一部を Co に置換したバーネサイト型層状マンガン酸化物 $\text{Na}_{0.6}\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_2$ ($x = 0.2 \sim 0.5$) を固相合成した。得られたサンプルを TBAOH 水溶液中で単層剥離した。その結果、厚さ 0.8 nm 、横サイズ数百 nm の単層シートが得られた。

このナノシートを PDDA と組み合わせて ITO 基板上にレイヤーバイレイヤー堆積した多層膜を作用極として電気化学測定を行った結果、 $\text{Mn}^{3+}/\text{Mn}^{4+}$ に基づく酸化・還元応答が現れ、その電位が組成に応じて連続的に変化することが明らかになった。

一方、層状水酸化物に関して様々な遷移金属組成について検討を進め、組成・構造の精密チューニングを達成し、これを剥離ナノシート化した。NiCl₂, FeCl₂, アントラキノンスルホン酸ナトリウム (AQS-Na)、ヘキサメチレンテトラミンを所定のモル比で純水中に溶解し、還流処理を行って均一沈殿させることにより $\text{Ni}^{2+}\text{Fe}^{3+}\text{LDH}$ を合成した。得られた LDH サンプルはホルムアミド中で単層剥離でき、厚さ約 1 nm のナノシートが得られることを確認した。同様な考え方で Ni^{2+} と Mn^{2+} の混合塩 (モル比 $2 : 1$) を H_2O_2 存在下で加水分解により均一に沈殿させることで、 $\text{Ni}^{2+}\text{Mn}^{3+}$ 層状複水酸化物 (LDH) ナノプレートレットを水熱合成した。 $\text{Ni}^{2+}\text{Mn}^{2+}$ 水酸化物から $\text{Ni}^{2+}\text{Mn}^{3+}\text{LDH}$ への形成に H_2O_2 によるその場酸化作用が重要な役割を果たすことがわかった。得られたサンプルをホルムアミド中で剥離することによりナノシート化も達成された。これらの $\text{Ni}^{2+}\text{Fe}^{3+}$ および $\text{Ni}^{2+}\text{Mn}^{3+}\text{LDH}$ ナノシートは (3) に記述するように電極触媒のビルディングブロックとして極めて有用であり、rGO と分子レベルでの複合体化をすることで、注目すべき優れた性能を発揮した。

(2) ナノシート超格子構造の構築技術の開発

酸化物および水酸化物ナノシートはそれぞれアニオン性、カチオン性コロイドとして溶液中に単分散したサンプル形態で得られるため、この特性を利用してレイヤーバイレイヤーで積層させることができる。静電的自己組織化法や LB 法を活用して、ナノシートのモノレイヤー膜を基板上に堆積させ、これを繰り返すことで多層ナノ薄膜を構築する技術は本研究開始時には確立しており、本研究では 2 種類のナノシートを様々な順番で累積して多様なヘテロナノ構造を構築できることを実証した。これらの手法ではナノシートを用いることにより、溶液プロセスでありながら、その厚み、すなわち 1 nm 程度の長さ単位で膜厚と内部構造を制御することを実現したものであり、その制御性はビームエピタキシーなどの人工格子技術に匹敵するといえる。

一方、これらの方法では操作に熟練を有し、製膜に時間がかかることが問題であり、将来的にナノシートの工業的応用を考える上では、より簡便で、迅速な製膜技術の確立が望まれていた。このような問題意識のもと、様々な検討を行った。ナノシート分散液の溶媒を遠心分離により水から有機溶媒 (DMSO) に置換して得られるナノシート DMSO 分散液を用いて、スピコートによる製膜を検討した結果、 $1 \sim 2$ 分間で基板表面を数 $\text{cm} \phi$ の広範囲にわたってナノシートが大きな隙間、重なりを作ることなく被覆した単層膜を形成できることを突き止めた。すなわち製膜条件を最適化することで、ガラス、シリコンなどの基板上に、酸化チタンやペロブスカイト型酸化ニオブナノシート、酸化グラフェンなど各種 2 次元物質を単層稠密配列できることが確認された。さらにこの操作を繰り返すことで多層膜や超格子膜をレイヤーバイレイヤー構築できた。本技術は簡便な操作によりナノシートの稠密単層膜および多層膜を短時間で形成する新技術と位置付けられ、将来的には工業的プロセスとしての応用も有望であると考えられる。

以上のプロセスでは基板上にナノ薄膜を形成するための技術として有用であるが、触媒や電極活物質などとしての応用を検討するためには粉体サンプルが必要であり、バルク量のナノシートヘテロ複合体を合成する技術の確立が求められる。我々は反対電荷を持ったナノシートコロイド溶液を適切な量比で混合すると、両者が自己組織的に交互に積み重なり超格子的材料

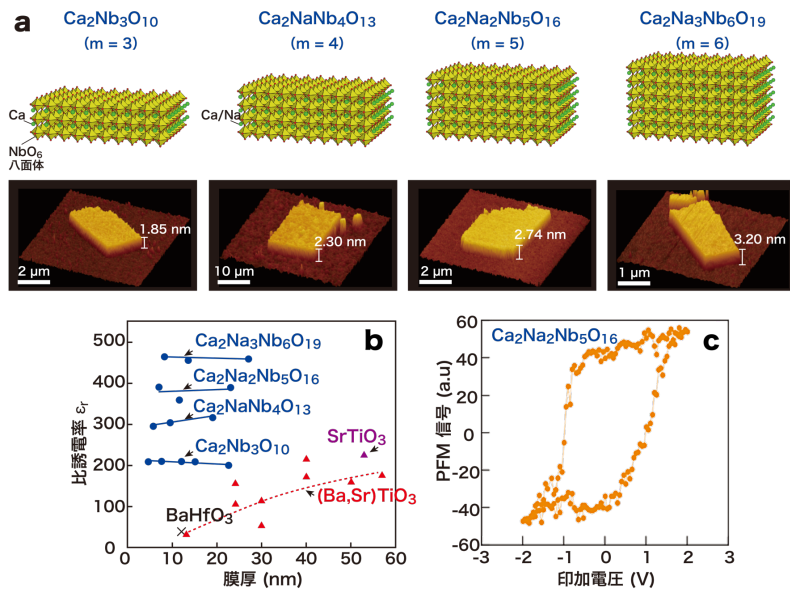


図 1 a:ペロブスカイト型酸化ニオブナノシート ($\text{Ca}_2\text{Na}_{n-3}\text{Nb}_n\text{O}_{3n+1}$) の構造図と AFM 像、b:誘電機能、c:強誘電特性

が得られることを報告しており、本研究においても様々な酸化物および水酸化物ナノシートの組み合わせにおいて適用した。一方で同じ電荷を持つナノシートにはこの方法は適用することができず、特にカチオン性ナノシートが水酸化物のみで数が少なく、大多数のナノシートがアニオン性であるために問題となっていた。このような問題点を踏まえて検討を進めた結果、酸化物ナノシートのコロイド溶液に適当なポリカチオンを制御して加えることにより、その分散性を失うことなく、ナノシート表面が単分子層レベルの厚みのポリカチオンで被覆され、電荷を反転させることができることを見出した。これにより同一電荷を持つナノシートであっても一方の電荷を反転させた後、混合するという手順で超格子複合体を合成することが可能となり、(3)の機能設計における検討の幅を大きく広げることにつながった。

(3) ヘテロ累積による機能開発

(3-1) 電子機能

ペロブスカイト型酸化ニオブナノシート $\text{KCa}_2\text{NaNb}_{m-3}\text{Nb}_m\text{O}_{3m+1}$ ($m = 3-6$) は(1)に記述した通り、ナノレベルの薄さでも優れた誘電機能を示す。本研究では、その中の代表として $\text{Ca}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}$ ナノシートを用い、これを我々のこれまでの研究により室温で強磁性を示すことが明らかになっている Ti 席の一部を Co^{2+} で置換したナノシート $\text{Ti}_{0.8}\text{Co}_{0.2}\text{O}_2$ を組み合わせて、様々なナノ構造を構築し、ユニークな電子機能の発現を図った。すなわち LB 法を用いて石英ガラス基板上に 2 種類のナノシートの単層膜を形成することを様々な順番で繰り返した。図 2 は累積操作を交互に反復した際の断面 TEM 像であり、2 種類のナノシートが交互に積層した超格子構造が形成できていることが見てとれる。

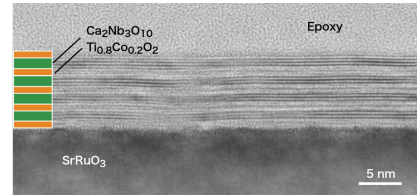


図 2 超格子膜の断面 TEM 像

構築した様々なヘテロ構造膜について電子・磁気特性を調べたところ(図 3)、a, b, d の構造については電気分極曲線にヒステリシスが現れ、強誘電性が発現したことがわかった。これは我々がすでに $\text{Ca}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}/\text{LaNb}_2\text{O}_7$ や $\text{Ca}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}/\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2$ ヘテロ膜について報告しているように、2 種類の酸化物ナノシートのソフト界面が形成されたことによって生じる特有の現象と考えることができる。一方、磁気特性については b-d の構造が弱いものの強磁性的応答を示すことが明らかになった。以上の結果、ヘテロ膜の誘電、強磁性機能はビルディングブロックとして用いた 2 種類の酸化物の積層周期、数に明瞭に依存すること、今回構築した 4 種類のヘテロ構造の中では b の構造が強誘電、強磁性とも比較的強い応答を示すことが明らかになった。b の薄膜について実際磁場を走査した際の電気分極量の変化をモニターした結果、両者が交差機能の関係にあることが確認され、室温で動作する multiferroic 材料であることがわかった。

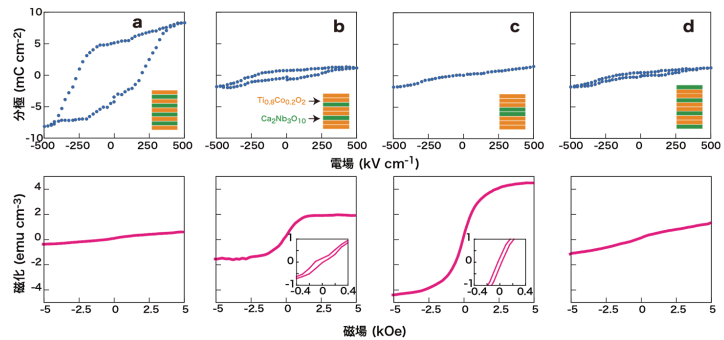


図 3 ヘテロ超格子膜の電気分極・磁化曲線

(3-2) 光化学機能

酸化チタンや酸化ニオブな

ど d^0 電子系のナノシート ($\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2$, $\text{Ca}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}$ など) はワイドギャップ半導体であり、紫外光を照射することで電荷分離が誘起され様々な光化学反応性を発揮する。様々な電子構造を有する 2 次元ナノシートを接合すると、その界面で電子移動や電荷分離の促進が期待され、光化学機能を変調、制御することが可能になると考えられる。

そこで静電的自己組織化法により石英ガラス基板上にまず酸化グラフェン (GO) と $\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2$ ナノシートを交互に単層膜として堆積させ超格子膜を構築した。次に得られたサンプルを Xe 灯紫外光下に置くことで $\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2$ ナノシートの光触媒作用により GO を rGO に還元した。このようにして形成したサンプルのうち、 $\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2/\text{rGO}$ 2 層膜 ($\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2$ ナノシートが最表面) の光誘起超親水化活性について調べた。具体的には紫外光を照射した後の膜表面での水滴接触角を測定したところ、照射時間とともに接触角が小さくなり最終的には 5° 以下の超親水状態を呈することが確認された。 $\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2$ ナノシートの場合と比較すると接触角の低下する速度が明らかに高く、接触角の逆数を照射時間に対してプロットして求めた親水化速度は rGO と接合することにより 2.8 倍に増加することが確認された。酸化チタン表面で進行するこの光誘起超親水化現象は光生成キャリアのうち正孔が関与することが明らかにされている。本研究での $\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2/\text{rGO}$ 2 層膜の場合、光電荷分離により生成する励起電子が rGO に移動するため、 $\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2$ ナノシート中の正孔の再結合による失活が抑制されるため、親水化活性が増強されたと理解できる。

一方 $\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2/\text{rGO}$ 超格子膜にソース、ドレイン電極を設置して FET 素子を構築し、その紫外光照射下での挙動を調べたところ、安定な電荷蓄積が起こることが明らかになった。これは上記に関連した機能で発現であり、 $\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2$ ナノシート中で光電荷分離して生成する励起電子が rGO に移

動する一方、 $\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2$ ナノシートに残された正孔は多層膜中に存在する水分子を酸化分解することで消費され、結果として rGO 中に電子が安定に蓄積されたためと理解することができる。

(3-3) 電気化学的エネルギー貯蔵

酸化マンガンナノシート (MnO_2) では優れた酸化・還元特性を示す Mn サイトが表面に大きく露出しているため電極活物質として高い性能を示すことが期待できるが、一方絶縁性であることがその利用に大きな障害になる。そこで (還元型) 酸化グラフェン (GO, rGO) と分子レベルで複合化することにより

この問題の解決を図った。 MnO_2 ナノシートと GO (rGO) はいずれも負に帯電した 2 次元単層シートとして溶液中に単分散した形で得られるために

(2) に記述したプロセスを適用して両者が交互に積層した超格子状物質

をバルク量合成することに成功した (図 4a)。得られたサンプルの Li イオン電池負極材料としての特性を調べたところ、 0.1 A g^{-1} の低電流密度では 1325 mA h g^{-1} というこれまでで最高レベルのエネルギー密度が得られた。また 12.8 A g^{-1} の高レートでも 370 mA h g^{-1} の容量が得られ、高い出力密度を有することがわかった (図 4b)。さらにサイクル特性を調べた結果、少なくとも 5000 回までの安定な充放電の繰り返しが可能であり、容量の減少は 1 回あたり 0.004% という非常に低い値にとどまった。このヘテロ複合体で観測された電気化学容量は MnO_2 ナノシートが Mn_2O_3 を経由して最終的に金属まで還元される、いわゆるコンバージョンプロセスに由来すると考えられ、実際 TEM などによる解析によってもそれが裏付けられた。遷移金属酸化物微粒子の電気化学的コンバージョン反応はトポタクティックプロセスと比べて非常に大きな電気化学容量を引き出せる可能性があるため注目されているが、酸化物⇄金属の変換を繰り返すと、モルフォロジー変化や粒成長を避けることができず、その結果、容量の急速な劣化をきたしてしまうことが問題となっていた。これに対して本研究の MnO_2 ナノシート/GO (rGO) ヘテロ複合体で優れたサイクル特性を保持できるのは、分子レベルの薄さの MnO_2 ナノシートが活物質になっており、さらにそれがグラフェンシートによって仕切られているため、モルフォロジー変化を抑制したコンバージョン反応が可能であるためと考えられる。すなわち 2 種類の 2 次元物質を分子レベルで交互に積層させることにより実現した特性であり、本研究戦略が有効に働いた好例の一つと言える。同様なプロセスにより $\text{Ti}_{0.87}\text{O}_2/\text{rGO}$, 1T 型 MoS_2/rGO の超格子複合体を合成し、優れた Li および Na イオンエネルギー貯蔵機能を発揮することを明らかにした。

(3-4) 電極触媒機能

燃料電池や水電気分解などのエネルギー変換を効率的に進行させるために電極触媒は極めて重要な役割を果たしている。現行技術においては主に白金などの貴金属が利用されているが、高価であり、資源的に希少であることから、代替材料の探索が精力的に行われており特に遷移金属化合物が注目されている。(1) で述べたように本研究では Fe, Ni をベースとする LDH ナノ

シートの合成を達成した。これらナノシートは高い比表面積を有しており、遷移金属イオンが表面に露出したユニークな構造を有しているため、優れた電極触媒活性が期待される。一方で電子の授受においてその絶縁性が問題になると予想されたため、(3-3) と同様に (還元型) 酸化グラフェン (GO, rGO) と分子レベルで複合化することを検討した。算出した比率で両者の分散液を混合した結果、羊毛状沈殿が得られ、XRD, TEM などにより 2 種類のナノシートからなる超格子複合体が生成したことが確認された。得これらのサンプルの酸素発生 (OER) 電極触媒活性を調べた結果が図 5 である。GO そのものは触媒活性を示さないのに対して、LDH ナノシートは一定の OER 活性を持つことがわかる。その活性は GO もしくは rGO とヘテロ複合化することにより大幅に増大し、特に rGO の場合の過電圧は 210 mV と貴金属電極に匹敵する高活性を示した。この値はこれまでに報告された多数の触媒の中でも最も小さいレベルである。また Tafel slope も 40 mV dec^{-1} 前後を示すなど、優れた活性、安定性を持った電極触媒であることが確認された。

さらに 1T 型 MoS_2 ナノシート、rGO、NiFeLDH ナノシートの 3 種類の 2 次元物質をビルディングブロックとして 3 種類のヘテロ集積体を合成した。それらの OER 活性、水素発生 (HER) 活性を調べた結果、いずれも $\text{MoS}_2/\text{NiFeLDH}$ 複合体が最も高い活性を示すことが明らかになり、このサンプルを陽極、陰極の両方に用いることにより、高効率の水全分解が達成できることがわかった。この 3 種類の超格子構造の電極触媒能は DFT 計算による水分解中間体と触媒との相互作用エネルギーの見積もりともよく符合した。

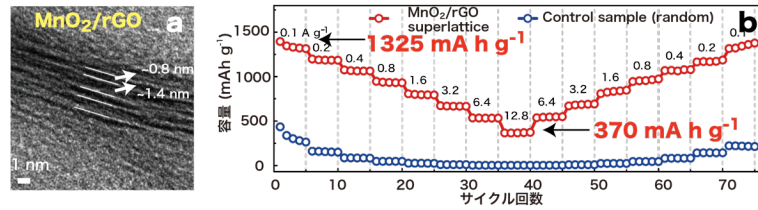


図 4 a:超格子複合体の TEM 像、b:電気化学的エネルギー貯蔵特性

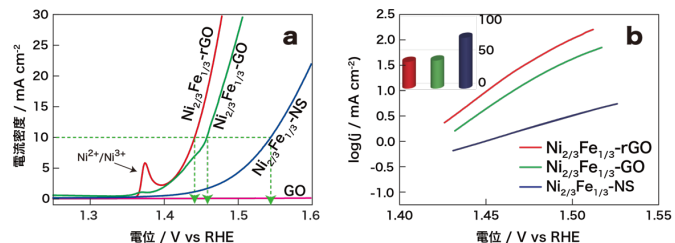


図 5 OER 活性 a: LSV 曲線、b:Tafel プロット

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計61件（うち査読付論文 60件／うち国際共著 36件／うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Roth Wieslaw J., Sasaki Takayoshi, Wolski Karol, Song Yeji, Tang Dai-Ming, Ebina Yasuo, Ma Renzhi, Grzybek Justyna, Katahurska Katarzyna, Gil Barbara, Mazur Michal, Zapotoczny Szczepan, Cejka Jiri	4. 巻 6
2. 論文標題 Liquid dispersions of zeolite monolayers with high catalytic activity prepared by soft-chemical exfoliation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 eaay8163
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.aay8163	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Zhou Yuyuan, Jiang Kun, Zhao Zhigang, Li Qingwen, Ma Renzhi, Sasaki Takayoshi, Geng Fengxia	4. 巻 24
2. 論文標題 Giant two-dimensional titania sheets for constructing a flexible fiber sodium-ion battery with long-term cycling stability	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Energy Storage Materials	6. 最初と最後の頁 504 ~ 511
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ensm.2019.07.007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Osada Minoru, Sasaki Takayoshi	4. 巻 7
2. 論文標題 The rise of 2D dielectrics/ferroelectrics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 APL Materials	6. 最初と最後の頁 120902 ~ 120902
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5129447	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Xiong Pan, Sun Bing, Sakai Nobuyuki, Ma Renzhi, Sasaki Takayoshi, Wang Shijian, Zhang Jinqiang, Wang Guoxiu	4. 巻 31
2. 論文標題 2D Superlattices for Efficient Energy Storage and Conversion	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advanced Materials	6. 最初と最後の頁 1902654 ~ 1902654
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adma.201902654	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Wan Hao, Liu Xiaohu, Wang Haidong, Ma Renzhi, Sasaki Takayoshi	4. 巻 4
2. 論文標題 Recent advances in developing high-performance nanostructured electrocatalysts based on 3d transition metal elements	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nanoscale Horizons	6. 最初と最後の頁 789 ~ 808
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8nh00461g	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Xiong Pan, Ma Renzhi, Wang Guoxiu, Sasaki Takayoshi	4. 巻 19
2. 論文標題 Progress and perspective on two-dimensional unilamellar metal oxide nanosheets and tailored nanostructures from them for electrochemical energy storage	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Energy Storage Materials	6. 最初と最後の頁 281 ~ 298
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ensm.2018.12.011	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Deng Xiaolong, Huang Jinzhao, Wan Hao, Chen Fashen, Lin Yifan, Xu Xijin, Ma Renzhi, Sasaki Takayoshi	4. 巻 32
2. 論文標題 Recent progress in functionalized layered double hydroxides and their application in efficient electrocatalytic water oxidation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Energy Chemistry	6. 最初と最後の頁 93 ~ 104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jechem.2018.07.007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Cai Xingke, Yin Lichang, Sakai Nobuyuki, Liu Dongqing, Teng Changjiu, Ebina Yasuo, Ma Renzhi, Sasaki Takayoshi	4. 巻 2
2. 論文標題 Photocharge Trapping in Two-Sheet Reduced Graphene Oxide/TiO ₂ Heterostructures and Their Photoreduction and Photomemory Applications	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Applied Nano Materials	6. 最初と最後の頁 6378 ~ 6386
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnm.9b01348	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sun Pengzhan, Chen Fashen, Zhou Wei, Liu Xiaohu, Ma Renzhi, Sasaki Takayoshi	4. 巻 6
2. 論文標題 Superionic conduction along ordered hydroxyl networks in molecular-thin nanosheets	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Materials Horizons	6. 最初と最後の頁 2087 ~ 2093
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c9mh00549h	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Taniguchi Takaaki, Li Shisheng, Nurdwijayanto Leanddas, Kobayashi Yu, Saito Tetsuki, Miyata Yasumitsu, Obata Seiji, Saiki Koichiro, Yokoi Hiroyuki, Watanabe Kenji, Taniguchi Takashi, Tsukagoshi Kazuhito, Ebina Yasuo, Sasaki Takayoshi, Osada Minoru	4. 巻 13
2. 論文標題 Tunable Chemical Coupling in Two-Dimensional van der Waals Electrostatic Heterostructures	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 11214 ~ 11223
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.9b04256	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Zhou Xin, Tang Dai-Ming, Mitome Masanori, Bando Yoshio, Sasaki Takayoshi, Golberg Dmitri	4. 巻 19
2. 論文標題 Intrinsic and Defect-Related Elastic Moduli of Boron Nitride Nanotubes As Revealed by in Situ Transmission Electron Microscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nano Letters	6. 最初と最後の頁 4974 ~ 4980
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.9b01170	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Xiong Pan, Zhang Xiuyun, Wan Hao, Wang Shijian, Zhao Yufei, Zhang Jinqiang, Zhou Dong, Gao Weicheng, Ma Renzhi, Sasaki Takayoshi, Wang Guoxiu	4. 巻 19
2. 論文標題 Interface Modulation of Two-Dimensional Superlattices for Efficient Overall Water Splitting	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nano Letters	6. 最初と最後の頁 4518 ~ 4526
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.9b01329	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Yang Jinlin, Xiao Xu, Gong Wenbin, Zhao Liang, Li Guohui, Jiang Kun, Ma Renzhi, Rummeli Mark H., Li Feng, Sasaki Takayoshi, Geng Fengxia	4. 巻 58
2. 論文標題 Size Independent Fast Ion Intercalation in Two Dimensional Titania Nanosheets for Alkali Metal Ion Batteries	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 8740 ~ 8745
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201902478	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Thilakan Anusha Puliparambil, Li Jia-Xing, Chen Tzu-Pei, Li Shao-Sian, Chen Chun-Wei, Osada Minoru, Tsukagoshi Kazuhito, Sasaki Takayoshi, Yabushita Atsushi, Wu Kaung-Hsiung, Luo Chih-Wei	4. 巻 11
2. 論文標題 Origin of Extended UV Stability of 2D Atomic Layer Titania-Based Perovskite Solar Cells Unveiled by Ultrafast Spectroscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 21473 ~ 21480
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.9b02434	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Cheng Fangrui, Jiang Xin, Zhang Zepeng, Ma Renzhi, Sasaki Takayoshi, Pan Feng, Jing Xiping	4. 巻 55
2. 論文標題 Preparation of 1D ultrathin niobate nanobelts by liquid exfoliation as photocatalysts for hydrogen generation	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 2417 ~ 2420
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8cc07969b	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Deng Xiaolong, Huang Jinzhao, Chen Fashen, Wan Hao, Lin Yifan, Xu Xijin, Ma Renzhi, Sasaki Takayoshi	4. 巻 48
2. 論文標題 In situ growth of metallic Ag ₀ intercalated CoAl layered double hydroxides as efficient electrocatalysts for the oxygen reduction reaction in alkaline solutions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Dalton Transactions	6. 最初と最後の頁 1084 ~ 1094
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c8dt04610g	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tzu-Pei Chen, Chung-Wei Lin, Shao-Sian Li, Yung-Han Tsai, Cheng-Yen Wen, Wendy Jessica Lin, Fei-Man Hsiao, Ya-Ping Chiu, Kazuhito Tsukagoshi, Minoru Osada, Takayoshi Sasaki, Chun-Wei Chen	4. 巻 8
2. 論文標題 Self-Assembly Atomic Stacking Transport Layer of 2D Layered Titania for Perovskite Solar Cells with Extended UV Stability	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Advanced Energy Materials	6. 最初と最後の頁 1701722
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aenm.201701722	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Leanddas Nurdiwijayanto, Renzhi Ma, Nobuyuki Sakai, Takayoshi Sasaki	4. 巻 47
2. 論文標題 Insight into the Structural and Electronic Nature of Chemically Exfoliated Molybdenum Disulfide Nanosheets in Aqueous Dispersions	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Dalton Transactions	6. 最初と最後の頁 3014-3021
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C7DT03706F	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Pan Xiong, Renzhi Ma, Nobuyuki Sakai, Takayoshi Sasaki	4. 巻 12
2. 論文標題 Genuine Unilamellar Metal Oxide Nanosheets Confined in a Superlattice-Like Structure for Superior Energy Storage	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 1768-1777
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.7b08522	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nobuyuki Sakai, Katsutoshi Fukuda, Renzhi Ma, Takayoshi Sasaki	4. 巻 30
2. 論文標題 Synthesis and Substitution Chemistry of Redox-Active Manganese/Cobalt Oxide Nanosheets	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemistry of Materials	6. 最初と最後の頁 1517-1523
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.7b04068	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Jinzhaoh Huang, Xiaolong Deng, Hao Wan, Fashen Chen, Yifan Lin, Xijin Xu, Renzhi Ma, Takayoshi Sasaki	4. 巻 6
2. 論文標題 Liquid Phase Exfoliation of MoS ₂ Assisted by Formamide Solvothermal Treatment and Enhanced Electrochemical Activity Based on (H ₃ Mo ₁₂ O ₄₀ P/MoS ₂) _n Multilayer Structure	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Sustainable Chemistry & Engineering	6. 最初と最後の頁 5227-5237
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acssuschemeng.7b04873	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Pan Xiong, Renzhi Ma, Nobuyuki Sakai, Leanddas Nurdiwijayanto, Takayoshi Sasaki	4. 巻 3
2. 論文標題 Unilamellar Metallic MoS ₂ /Graphene Superlattice for Efficient Sodium Storage and Hydrogen Evolution	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Energy Letters	6. 最初と最後の頁 997-1005
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acseenergylett.8b00110	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Wei Zhou, Naoto Umezawa, Renzhi Ma, Nobuyuki Sakai, Yasuo Ebina, Koki Sano, Mingjie Liu, Yasuhiro Ishida, Takuzo Aida, Takayoshi Sasaki	4. 巻 30
2. 論文標題 Spontaneous Direct Band Gap, High Hole Mobility, and Huge Exciton Energy in Atomic-Thin TiO ₂ Nanosheet	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemistry of Materials	6. 最初と最後の頁 6449-6457
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.8b02792	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Leanddas Nurdiwijayanto, Jinghua Wu, Nobuyuki Sakai, Renzhi Ma, Yasuo Ebina, Takayoshi Sasaki	4. 巻 1
2. 論文標題 Monolayer Attachment of Metallic MoS ₂ on Restacked Titania Nanosheets for Efficient Photocatalytic Hydrogen Generation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Applied Energy Materials	6. 最初と最後の頁 6912-6918
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.8b01319	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Pan Xiong, Xiuyun Zhang, Fan Zhang, Ding Yi, Jinqiang Zhang, Bing Sun, Huajun Tian, Devaraj Shanmukaraj, Teofilo Rojo, Michel Armand, Renzhi Ma, Takayoshi Sasaki, Guoxiu Wang	4. 巻 12
2. 論文標題 Two-Dimensional Unilamellar Cation-Deficient Metal Oxide Nanosheet Superlattices for High-Rate Sodium Ion Energy Storage	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 12337-12346
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.8b06206	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Pengzhan Sun, Renzhi Ma, Takayoshi Sasaki	4. 巻 9
2. 論文標題 Recent Progress on Exploring Exceptionally High and Anisotropic H ⁺ /OH ⁻ Ion Conduction in Two-dimensional Materials	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemical Science	6. 最初と最後の頁 33-43
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C7SC04019A	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Minoru Osada, Takayoshi Sasaki	4. 巻 47
2. 論文標題 Nanoarchitectonics in Dielectric/Ferroelectric Layered Perovskites: from Bulk 3D Systems to 2D Nanosheets	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Dalton Transactions	6. 最初と最後の頁 2841-2851
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C7DT03719H	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 T. Okada, N. Nozaki, J. Seo, J. E. Kwon, S. Y. Park, H. Hashizume, T. Sasaki, and M. Ogawa	4. 巻 7
2. 論文標題 Photoinduced Structural Changes of Cationic Azo Dyes Confined in Two Dimensional Nanospace by Two Different Mechanisms	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 8077-8081
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C6RA27749G	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 P. Xiong, R. Ma, N. Sakai, X. Bai, S. Li, and T. Sasaki	4. 巻 9
2. 論文標題 Redox Active Cation Intercalation/Deintercalation in Two-Dimensional Layered MnO ₂ Nanostructures for High-Rate Electrochemical Energy Storage	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials and Interfaces	6. 最初と最後の頁 6282-6291
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.6b14612	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sun Pengzhan, Ma Renzhi, Bai Xueyin, Wang Kunlin, Zhu Hongwei, Sasaki Takayoshi	4. 巻 3
2. 論文標題 Single-layer nanosheets with exceptionally high and anisotropic hydroxyl ion conductivity	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 e1602629
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.1602629	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 T. Hoshide, Y. Zheng, J. Hou, Z. wang, Q. Li, Z. Zhao, R. Ma, T. Sasaki, and F. Geng	4. 巻 17
2. 論文標題 A Flexible Lithium-Ion Fiber Battery by Regularly Stacking Two-Dimensional Titanium Oxide Nanosheets Hybridized with Reduced Graphene Oxide	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Nano Letters	6. 最初と最後の頁 3543-3549
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.nanolett.7b00623	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 K. Matsuba, C. Wang, K. Saruwatari, Y. Uesusuki, K. Akatsuka, M. Osada, Y. Ebina, R. Ma, and T. Sasaki	4. 巻 3
2. 論文標題 Neat Monolayer Tiling of Molecularly Thin Two-dimensional Materials in 1 Minute	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 e1700414
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.1700414	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 N. Leanddas, R. Ma, N. Sakai, and T. Sasaki	4. 巻 56
2. 論文標題 Stability and Nature of Chemically Exfoliated MoS2 in Aqueous Suspensions	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Inorganic Chemistry	6. 最初と最後の頁 7620-7623
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.7b01354	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M. S. Khan, M. Osada, H.-J. Kim, Y. Ebina, W. Sugimoto, and T. Sasaki	4. 巻 56
2. 論文標題 High-temperature Dielectric Responses in All-nanosheet Capacitors	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 06GH09
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 B. Li, M. Osada, Y.-H. Kim, Y. Ebina, K. Akatsuka, and T. Sasaki	4. 巻 139
2. 論文標題 Atomic Layer Engineering of High-k Ferroelectricity in 2D Perovskites	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 10868-10874
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.7b05665	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M. S. Khan, H.-J. Kim, T. Taniguchi, Y. Ebina, T. Sasaki, and M. Osada	4. 巻 10
2. 論文標題 Layer-by-Layer Engineering of Two-dimensional Perovskite Nanosheets for Tailored Microwave Dielectrics	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 91501
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 P. Sun, R. Ma, and T. Sasaki	4. 巻 9
2. 論文標題 Recent Progress on Exploring Exceptionally High and Anisotropic H ⁺ /OH ⁻ Ion Conduction in Two-dimensional Materials	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemical Science	6. 最初と最後の頁 33-43
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C7SC04019A	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 M. Osada and T. Sasaki	4. 巻 47
2. 論文標題 Nanoarchitectonics in Dielectric/Ferroelectric Layered Perovskites: From Bulk 3D Systems to 2D Nanosheets	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Dalton Transactions	6. 最初と最後の頁 2841-2851
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C7DT03719H	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 H.-J. Kim, M. Osada, Y. Ebina, W. Sugimoto, K. Tsukagoshi, and T. Sasaki	4. 巻 6
2. 論文標題 Hunting for Monolayer Oxide Nanosheets and Their Architectures	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 SCIENTIFIC REPORTS	6. 最初と最後の頁 19402
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/srep19402	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 J. Kimura, I. Takuwa, M. Matsushima, T. Shimizu, H. Uchida, T. Kiguchi, T. Shiraishi, T. J. Konno, T. Shibata, M. Osada, T. Sasaki, and H. Funakubo	4. 巻 6
2. 論文標題 Thermally Stable Dielectric Responses in Uniaxially (001)-Oriented CaBi ₄ Ti ₄ O ₁₅ Nanofilms Grown on a Ca ₂ Nb ₃ O ₁₀ - Nanosheet Seed Layer	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 SCIENTIFIC REPORTS	6. 最初と最後の頁 20713
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/srep20713	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 P. Z. Sun, R. Ma, W. Ma, J. Wu, K. L. Wang, T. Sasaki, and H. Zhu	4. 巻 8
2. 論文標題 Highly Selective Charge-guided Ion Transport through a Hybrid Membrane Consisting of Anionic Graphene Oxide and Cationic Hydroxide Nanosheets Superlattice Units	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 NPG ASIA MATERIALS	6. 最初と最後の頁 e259
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/am.2016.38	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 H. A. Qahtani, K. Kimoto, T. Bennett, J. Alvino, G. Andersson, G. Metha, V. Golovko, T. Sasaki, and T. Nakayama	4. 巻 144
2. 論文標題 Atomically Resolved Structure of Ligand-Protected Au ₉ Clusters on TiO ₂ Nanosheets Using Aberration-Corrected STEM	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS	6. 最初と最後の頁 114703
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.4943203	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 W. Ma, R. Ma, J. Wu, P. Sun, X. Liu, K. Zhou, and T. Sasaki	4. 巻 8
2. 論文標題 Development of Efficient Electrocatalysts via Molecular Hybridization of NiMn Double Hydroxide Nanosheets and Graphene	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 NANOSCALE	6. 最初と最後の頁 10425-10432
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c6nr00988c	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 B. Li, M. Osada, Y. Ebina, S. Ueda, and T. Sasaki	4. 巻 138
2. 論文標題 Coexistence of Magnetic Order and Ferroelectricity at 2D Nanosheet Interfaces	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	6. 最初と最後の頁 7621-7625
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.6b02722	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 J. Xuan, Z. Wang, Y. Chen, D. Liang, L. Chen, X. Yang, R. Ma, T. Sasaki, and F. Geng	4. 巻 55
2. 論文標題 Organic Base-Driven Intercalation and Delamination for Functionalized Titanium Carbide Nanosheets with Superior Photothermal Therapeutic Performances	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION	6. 最初と最後の頁 14569-14574
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201606643	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 N. Sakai, K. Kamanaka, and T. Sasaki	4. 巻 120
2. 論文標題 Modulation of Photochemical Activity of Titania Nanosheets via Heteroassembly with Reduced Graphene Oxide. Enhancement of Photoinduced Hydrophilic Conversion Properties	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C	6. 最初と最後の頁 23944-23950
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.6b06842	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 P. Sun, R. Ma, H. Deng, Z. Song, Z. Zhen, K. Wang, T. Sasaki, Z. Xu, and H. Zhu	4. 巻 7
2. 論文標題 Intrinsic High Water/Ion Selectivity of Graphene Oxide Lamellar Membranes in Concentration Gradient-Driven Diffusion	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 CHEMICAL SCIENCE	6. 最初と最後の頁 6988-6994
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c6sc02865a	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 H. S. Al Qahtani, R. Higuchi, T. Sasaki, J. F. Alvino, G. F. Metha, V. B. Golovko, R. Adnan, G. G. Andersson, and T. Nakayama	4. 巻 6
2. 論文標題 Grouping and Aggregation of Ligand Protected Au ₉ Clusters on TiO ₂ Nanosheets	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 RSC ADVANCES	6. 最初と最後の頁 110765-110774
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/c6ra21419c	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 長田実, 佐々木高義	4. 巻 51
2. 論文標題 2次元ナノクリスタルの現状と将来展望	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 セラミックス	6. 最初と最後の頁 230-233
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 KIMHyung-Jun, 長田実, 佐々木高義	4. 巻 55
2. 論文標題 Advanced capacitor technology based on two-dimensional nanosheets	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	6. 最初と最後の頁 1102A3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.55.1102A3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 W. Ma, R. Ma, C. Wang, J. Liang, X. Liu, K. Zhou, and T. Sasaki	4. 巻 9
2. 論文標題 A Superlattice of Alternately Stacked Ni-Fe Hydroxide Nanosheets and Graphene for Efficient Splitting of Water	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 ACS NANO	6. 最初と最後の頁 1977-1984
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/nn5069836	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 X. Cai, T. C. Ozawa, A. Funatsu, R. Ma, Y. Ebina, and T. Sasaki	4. 巻 137
2. 論文標題 Tuning the Surface Charge of 2D Oxide Nanosheets and the Bulk Scale Production of Superlattice-like Composites	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 2844-2847
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.5b00317	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 P. Z. Sun, Q. Chen, X. D. Li, H. Liu, K. L. Wang, M. L. Zhong, J. Q. Wei, D. H. Wu, R. Ma, T. Sasaki, and H. Zhu	4. 巻 7
2. 論文標題 Highly Efficient Quasi-Static Water Desalination Using Monolayer Graphene Oxide/Titania Hybrid Laminates	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 NPG Asia Materials	6. 最初と最後の頁 e162
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/am.2015.7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Y.-H. Kim, L. Dong, M. Osada, B. Li, Y. Ebina, and T. Sasaki	4. 巻 26
2. 論文標題 Artificial Design for New Ferroelectrics Using Nanosheet-Architectonics Concept	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Nanotechnology	6. 最初と最後の頁 244001
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 X. Cai, N. Sakai, T. C. Ozawa, A. Funatsu, R. Ma, Y. Ebina, and T. Sasaki	4. 巻 7
2. 論文標題 Efficient Photoinduced Charge Accumulation in Reduced Graphene Oxide Coupled with Titania Nanosheets to Show Highly Enhanced and Persistent Conductance	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials and Interfaces	6. 最初と最後の頁 11436-11443
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.5b02107	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Y. Song, N. Iyi, T. Hoshide, T. C. Ozawa, Y. Ebina, R. Ma, N. Miyamoto, and T. Sasaki	4. 巻 51
2. 論文標題 Accordion-like Swelling of Layered Perovskite	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 17068-17071
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C5CC07066J	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 J. Wu, J. Liang, R. Ma, and T. Sasaki	4. 巻 119
2. 論文標題 Highly Enhanced and Switchable Photoluminescence Properties in Pillared Layered Hydroxides Stabilizing Ce ³⁺	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 26229-26236
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.5b09829	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 R. Ma and T. Sasaki	4. 巻 48
2. 論文標題 2D Oxide and Hydroxide Nanosheets: Controllable High-Quality Exfoliation, Molecular Assembly and Exploration of Functionality	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Accounts of Chemical Research	6. 最初と最後の頁 136-143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/ar500311w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 R. Ma, and T. Sasaki	4. 巻 45
2. 論文標題 Organization of Artificial Superlattices Utilizing Nanosheets as a Building Block and Exploration of Their Advanced Functions	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Annual Reviews of Materials Research	6. 最初と最後の頁 111-127
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1146/annurev-matsci-070214-021202	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 佐々木 高義	4. 巻 83
2. 論文標題 2次元ナノシートの創製と応用	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 Electrochemistry	6. 最初と最後の頁 631-636
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5796/electrochemistry.83.631	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 長田 実、佐々木 高義	4. 巻 50
2. 論文標題 セラミックス系ナノシートとエネルギー材料応用への期待	5. 発行年 2015年
3. 雑誌名 セラミックス	6. 最初と最後の頁 868-870
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計83件 (うち招待講演 49件 / うち国際学会 56件)

1. 発表者名 矢野 仁実、大越 春香、相見 晃久、藤本 憲次郎、佐々木 高義
2. 発表標題 酸化マンガナノシートの平面サイズ制御に関する研究
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 馬 仁志、チェン ファシェン、Xiaohe Liu、佐々木 高義
2. 発表標題 Synthesis of transition metal hydroxide nanosheets with double-layer structure
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 馬 仁志、佐々木 高義
2. 発表標題 Exploration of 2D Nanosheets and Superlattices for Energy Applications
3. 学会等名 The 1st Symposium on Advanced Energy Storage Materials and Devices (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 馬 仁志、佐々木 高義
2. 発表標題 Ion Conducting and Electrocatalytic Properties of LDH Nanosheets
3. 学会等名 The 13th Pacific Rim Conference of Ceramic Societies (PACRIM13) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 馬 仁志、佐々木 高義
2. 発表標題 2D Functional Nanosheets: Soft Chemical Synthesis, Hetero-assembly and Emergent Properties
3. 学会等名 The 13th Pacific Rim Conference of Ceramic Societies (PACRIM13) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木 高義
2. 発表標題 Construction of Nano- to Mesoarchitectures from 2D Oxide and Hydroxide Nanosheets
3. 学会等名 The 5th International Conference on 2D Materials and Technology (ICON-2DMAT 2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 馬 仁志、佐々木 高義
2. 発表標題 Exploration of 2D nanosheets for energy-related applications
3. 学会等名 5th International Symposium of Advanced Inorganic Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 馬 仁志、佐々木 高義
2. 発表標題 Exploration of Single-layer Nanosheets and Hybrids for Emergent Functions
3. 学会等名 The 8th Asian Conference on Colloid and interface Science (ACCIS2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 馬 仁志、佐々木 高義
2. 発表標題 Exploration of 2D Nanosheets and Hetero-structured Composites with Emergent properties
3. 学会等名 The 4th International Symposium on Creation of Life Innovation Materials for Interdisciplinary and International Research Development (iLIM-4) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木 高義、海老名 保男、坂井 伸行、馬 仁志、長田 実
2. 発表標題 2D Oxide and Hydroxide Nanosheets for Energy Storage and Conversion
3. 学会等名 2019 International Conference on Electrochemical Energy (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木 高義、海老名 保男、坂井 伸行、馬 仁志、長田 実
2. 発表標題 2D Oxide and Hydroxide Nanosheets: Synthesis, Layer-by-Layer Assembly and Function Design
3. 学会等名 2019 International Conference on Solid State Devices and Materials(SSDM2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 馬 仁志、佐々木 高義
2. 発表標題 Anion Conductors and Electrocatalysts based on 2D Nanosheets
3. 学会等名 2019 International Conference on Electrochemical Energy (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木 高義
2. 発表標題 Construction of Superlattice-like Sandwich Structures from 2D Oxide and Hydroxide Nanosheets towards Superior Energy Storage and Conversion
3. 学会等名 The 10th International Conference on Advanced Materials and Processing (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坂井伸行, 佐々木 高義
2. 発表標題 マンガン/コバルト比を変えた酸化物ナノシートの合成と置換化学
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会 (2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 馬仁志, ソン プンジャン, チェン ファシェン, 周 偉, 佐々木 高義
2. 発表標題 Superior Anionic Transport in 2D Hydroxide Nanosheets
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会 (2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 海老名保男, 道上勇一, 佐々木高義
2. 発表標題 マンガニオンを含むペロブスカイトニオブ酸ナノシートの合成
3. 学会等名 SYNTHESIS OF PEROVSKITE-TYPE NIOBIUM OXIDE NANOSHEETS INCORPORATED WITH MANGANESE IONS (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 ルウ シェイ, 坂井 伸行, 湯 代明, リ シンミン, 谷口 貴章, 馬 仁志, 佐々木 高義
2. 発表標題 Superlattice Structured CoNiFe Layered Double Hydroxides/Ruthenium Oxide Nanosheets as Efficient Electrocatalysts for Oxygen Evolution Reaction
3. 学会等名 MANA International Symposium 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坂井伸行, 佐々木 高義
2. 発表標題 Synthesis and Electrochemical Property of Manganese/Cobalt Oxide Nanosheets
3. 学会等名 MANA International Symposium 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 リ シンミン, 谷口 貴章, ルウ シェイ, 坂井 伸行, 馬 仁志, 佐々木 高義
2. 発表標題 High proton conductivity in oxide nanosheet based film
3. 学会等名 MANA International Symposium 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 谷口貴章、リシエン、塚越和仁、佐々木高義、長田実
2. 発表標題 Tunable Chemical Coupling in Two-dimensional van der Waals-Electrostatic Heterostructures
3. 学会等名 MANA International Symposium 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 井伊 伸夫、菊地 貴行、佐々木 高義
2. 発表標題 Znを含むレピドクロサイト型層状チタン酸カリウムの合成と酸処理及び水和膨潤による高層電荷密度ナノシート作製の試み
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会(2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 矢野 仁美、海老名 保男、藤本 憲次郎、佐々木 高義
2. 発表標題 Construction of inorganic oxide nanosheet films with tailored nanostructures via a facile spin-coating process
3. 学会等名 日本化学会第99春季年会(2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 ルウ シェイ、坂井 伸行、湯 代明、リ シンミン、谷口 貴章、馬 仁志、佐々木 高義
2. 発表標題 Superlattice Structured CoNiFe Layered Double Hydroxides/Ruthenium Oxide Nanosheets as Efficient Electrocatalysts for Oxygen Evolution Reaction
3. 学会等名 The 2nd International Symposium on Chemistry of Nanomaterials (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 リ シンミン, 谷口 貴章, ルウ シェイ, 坂井 伸行, 馬 仁志, 佐々木 高義
2. 発表標題 High proton conductivity in oxide nanosheet based film
3. 学会等名 The 2nd International Symposium on Chemistry of Nanomaterials (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坂井伸行, 佐々木 高義
2. 発表標題 Influence of cobalt doping on the crystal structure, electronic structure, and electrochemical property of Mn _{1-x} CoxO ₂ nanosheets
3. 学会等名 The 2nd International Symposium on Chemistry of Nanomaterials (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 谷口 貴章, 長田 実, 佐々木 高義
2. 発表標題 Two-dimensional Interfacial Coupling in van der Waals-Electrostatic Heterostructures
3. 学会等名 The 2nd International Symposium on Chemistry of Nanomaterials (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 矢野 仁美, 海老名 保男, 藤本 憲次郎, 佐々木 高義
2. 発表標題 スピンコートによる2次元酸化物ナノシートの配列制御
3. 学会等名 第69回コロイドおよび界面化学討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 馬仁志, SUNPengzhan, マアウェイ, 劉小鶴, 佐々木高義
2. 発表標題 Synthesis of Transition-metal Based Hydroxide Nanostructures for Energy-related Applications
3. 学会等名 18th Chinese Conference on Crystal Growth (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 Construction of Nano- to Mesostructures from 2D Oxide and Hydroxide Nanosheets
3. 学会等名 The France-Japan Workshop 2018 on Functional Nanomaterials and Soft Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 Nanoarchitectonics with 2D oxide and hydroxide nanosheets
3. 学会等名 Advances in Low-dimensional Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 Nano- to Mesoarchitectonics with Molecularly Thin 2D Oxide and Hydroxides
3. 学会等名 Second Interdisciplinary and Research Alumni Symposium iJaDe2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 Design of Functional Nanostructured Materials Using 2D Oxide and Hydroxide Nanosheets
3. 学会等名 43rd International Conference on Coordination Chemistry (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 Solution-Based Lattice Engineering with 2D Oxide and Hydroxide Nanosheets
3. 学会等名 19th International Symposium on the Reactivity of Solids (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 2次元ナノアーキテクニクス
3. 学会等名 第10回 酸化グラフェン研究会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 Design of Nano- to Mesoarchitectures from 2D Oxide Nanosheets
3. 学会等名 Condensed Matter and Materials Science 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 Nano- to Meso-architectonics with Oxide and Hydroxide Nanosheets
3. 学会等名 2018 International Forum on Graphene in Shenzhen (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 海老名保男、長田実、佐々木高義
2. 発表標題 ホモロガス系列ペロブスカイト型酸化物ナノシートの合成と機能設計
3. 学会等名 RIKEN-NIMS 第一回 マテリアルズイノベーションコア Workshop (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 馬仁志、佐々木高義
2. 発表標題 水酸化物ナノシートの電極触媒及びイオン伝導特性
3. 学会等名 理研 - NIMS合同ワークショップ (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 馬仁志、佐々木高義
2. 発表標題 燃料電池及び水電解装置用2次元ナノシート材料
3. 学会等名 S A Tテクノロジー・ショーケース 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 馬仁志、佐々木高義
2. 発表標題 Chemical synthesis and hetero-assembly of 2D hydroxide nanosheets for energy-related applications
3. 学会等名 International symposium on two-dimensional materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 矢野仁実、海老名保男、藤本憲次郎、佐々木高義
2. 発表標題 スピコート法を用いたペロブスカイト型酸化物ナノシート稠密配列による単層薄膜の構築
3. 学会等名 膜シンポジウム2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 矢野仁実、海老名保男、藤本憲次郎、佐々木高義
2. 発表標題 スピコート法によるペロブスカイト型酸化物ナノシートの稠密単層膜の形成とその多層累積化
3. 学会等名 第33回日本イオン交換研究発表会 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 NURDIWIJAYANTO Leanddas、WU Jinghua、坂井伸行、馬仁志、海老名保男、佐々木高義
2. 発表標題 The stability and nature of chemically exfoliated MoS ₂ and its heteroassembly with titania nanosheets
3. 学会等名 Tsukuba Global Science Week 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 長田実、佐々木高義
2. 発表標題 Nanosheet Architectonics: Atomic Layer Engineering of Functional Oxides
3. 学会等名 19th International Symposium on Intercalation Compounds (ISIC) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 長田実、佐々木高義
2. 発表標題 Atomic layer engineering of 2D perovskites
3. 学会等名 International Conference on Two-Dimensional Layered Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 無機ナノシートのレイヤーバイレイヤー集積による機能開発
3. 学会等名 公益社団法人日本セラミックス協会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 2D Oxide Nanosheets: Synthesis, Assembly and Applications
3. 学会等名 Workshop on the Chemistry of 2D Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 DESIGN OF ARTIFICIAL FUNCTIONAL SYSTEMS FROM EXFOLIATED 2D OXIDE AND HYDROXIDE NANOSHEETS
3. 学会等名 16th International Clay Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木高義、坂井伸行、馬仁志、長田実、海老名保男
2. 発表標題 Oxide Heterostructures Designed by Layer-by-Layer Assembly of Molecularly Thin 2D Nanosheets
3. 学会等名 LbL2017 New Horizons in Layer-by-Layer Assemblies (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 Lattice Engineering with Molecularly Thin 2D Oxide Nanosheets
3. 学会等名 E-MRS Spring Meeting 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 坂井伸行、鎌仲溪、海老名保男、佐々木高義
2. 発表標題 ヘテロ接合した酸化チタンナノシート表面における色素の光触媒分解
3. 学会等名 2017年電気化学秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 坂井伸行、佐々木高義
2. 発表標題 Hetero-Nanostructured Films of 2D Nanosheets and Their Properties Based on Photoinduced Charge Transfer
3. 学会等名 International Workshop on Advanced Nanoscience and Nanomaterials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 坂井伸行、佐々木高義
2. 発表標題 酸化グラフェンと酸化物ナノシートのヘテロ接合とその光機能
3. 学会等名 グラフェン・酸化グラフェン合同シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 馬仁志、佐々木高義
2. 発表標題 2D Functional Nanosheets: Soft Chemical Synthesis, Assembly and Properties
3. 学会等名 NANOMAT2017: 12TH JAPAN FRANCE WORKSHOP ON NANO MATERIALS (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 馬仁志、SUN Pengzhan、マア ウエイ、佐々木高義
2. 発表標題 New Function Exploration of Single-layer Metal Hydroxide Nanosheets
3. 学会等名 The 3rd International Symposium on Advanced Inorganic Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 馬仁志、佐々木高義
2. 発表標題 ナノシートと酸化グラフェンとのヘテロ集積材料
3. 学会等名 グラフェン・酸化グラフェン合同シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 海老名保男、道上勇一、佐々木高義
2. 発表標題 Synthesis and Structure of Perovskite-type Oxide Nanosheets Doped with Magnetic Elements
3. 学会等名 E-MRS Spring Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 海老名保男、道上勇一、佐々木高義
2. 発表標題 Synthesis of layered perovskite-type niobates doped with magnetic elements and their delamination into 2D oxide nanosheets
3. 学会等名 16th International Clay Conference (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鎌仲溪, 坂井伸行, 佐々木高義
2. 発表標題 異種ナノシートのヘテロ膜の構築と 光誘起超親水化特性
3. 学会等名 6th International Workshop on Layered Materials (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 鎌仲 溪, 坂井 伸行, 海老名 保男, 佐々木 高義
2. 発表標題 優れた光誘起超親水化特性を有する酸化チタンナノシート/異種ナノシートヘテロ膜の構築
3. 学会等名 Tsukuba Global Science Week 2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 鎌仲 溪, 坂井 伸行, 海老名 保男, 佐々木 高義
2. 発表標題 異種ナノシートとのヘテロ接合による酸化チタンナノシートの光誘起超親水化活性の制御
3. 学会等名 第32回日本イオン交換研究発表会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 NURDIWIJAYANTO Leanddas, 馬仁志, 坂井 伸行, 海老名 保男, 佐々木 高義
2. 発表標題 Chemically exfoliated MoS2 nanosheets: Stability and quality in an aqueous suspension
3. 学会等名 RIKEN CEMS Topical Meeting 2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 NURDIWIJAYANTO Leanddas, 坂井 伸行, 馬仁志, 佐々木 高義
2. 発表標題 Chemically exfoliated MoS2 nanosheets: The quality and stability
3. 学会等名 Tsukuba Global Science Week 2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 白学尹,馬仁志,海老名保男,佐々木高義
2. 発表標題 Neat Tiling of Two-dimensional Nanosheets by Facile Dip-coating Process
3. 学会等名 Tsukuba Global Science Week 2016
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 長田実,佐々木高義
2. 発表標題 Atomic LEGO Games with 2D Oxide Nanosheets
3. 学会等名 2016 E-MRS Spring Meeting and Exhibit (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 長田実,佐々木高義
2. 発表標題 2D Oxide Nanosheet: A New Platform for High-Temperature electronics
3. 学会等名 International Conference on High Temperature Ceramic Composites (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 長田実,佐々木高義
2. 発表標題 High-Temperature Dielectric Capacitors Based on Ultrathin Two -Dimensional Nanosheets
3. 学会等名 2016 International Conference on Advanced Capacitors (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 Function design via organization of 2D oxide nanosheets at nano- to mesoscale
3. 学会等名 Flatlands beyond Graphene 2016 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 "Artificial Layered Systems" Reconstructed with 2D Nanosheets and Function Design
3. 学会等名 VI. INTERNATIONAL WORKSHOP ON LAYERED MATERIALS (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 馬仁志, 佐々木高義
2. 発表標題 Soft Chemical Exfoliation of Layered Oxides and Hydroxides: 2D Functional Nanosheets
3. 学会等名 RIKEN CEMS Topical Meeting 2016 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 SONG Yeji, 井伊伸夫, 星出龍理, 海老名保男, 小澤忠司, 馬仁志, 宮元展義, 佐々木高義
2. 発表標題 層状ベロブスカイト酸化物のアミン類水溶液中における巨大水和膨潤挙動とその剥離への影響
3. 学会等名 日本化学会第96春季年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 NURDIWIJAYANTOLEanddas, WUJinghua, 馬仁志, 坂井伸行, 佐々木高義/SASAKI Takayosh
2. 発表標題 化学剥離による高品質なMoS ₂ の合成とコロイド懸濁液の安定性
3. 学会等名 日本化学会第96春季年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 海老名保男, 佐々木高義
2. 発表標題 RbCa ₂ MnNb ₃ TiO ₁₃ (M=Mn, Co)の合成と構造
3. 学会等名 日本化学会第96春季年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 井伊伸夫, 佐々木高義
2. 発表標題 Na型ニオブ酸系4層体ペロブスカイトの結晶合成とその組成
3. 学会等名 日本セラミックス協会 2016年年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 井伊伸夫, SONGYeji, 佐々木高義
2. 発表標題 ニオブ酸系層状ペロブスカイトの結晶合成と水和膨潤
3. 学会等名 日本化学会第96春季年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 坂井伸行、佐々木高義、Thomas E. Mallouk
2. 発表標題 MoS ₂ ナノシートとCa ₂ Nb ₃ O ₁₀ ナノシートのヘテロ積層とその可視光下での光電流特性
3. 学会等名 日本化学会第96春季年会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 佐々木高義、海老名保男、長田実、馬仁志、坂井伸行、小澤忠司
2. 発表標題 Heteroassembly of oxide or hydroxide nanosheets with reduced graphene oxide for designing advanced functionalities / Heteroassembly of oxide or hydroxide nanosheets with reduced graphene oxide for designing advanced functionalities
3. 学会等名 The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 佐々木高義、海老名保男、長田実、馬仁志、小澤忠司、坂井伸行
2. 発表標題 酸化物ナノシートの創製と応用
3. 学会等名 2015 年真空・表面科学合同講演会 第 35 回表面科学学術講演会第 56 (招待講演)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 佐々木高義、海老名保男、長田実、馬仁志、小澤忠司
2. 発表標題 Function design via heteroassembly of inorganic nanosheets / Function design via heteroassembly of inorganic nanosheets
3. 学会等名 7th International Conference on Recent Progress in Graphene (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 2次元ナノシートのヘテロ集積による機能設計
3. 学会等名 第64回高分子討論会 (招待講演)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 佐々木高義
2. 発表標題 Penetration of a Massive Volume of Water between 2D Oxide Layers / Penetration of a Massive Volume of Water between 2D Oxide Layers
3. 学会等名 2015 MRS Spring Meeting & Exhibit (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 佐々木高義、坂井伸行、長田実、海老名保男
2. 発表標題 Preparation of Molecularly Thin 2D Titania Nanosheets and Their Organization into Functional Materials
3. 学会等名 2015 MRS Spring Meeting & Exhibit (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

1. 発表者名 佐々木高義、馬仁志、長田実、海老名保男
2. 発表標題 2D Oxide and Hydroxide Nanosheets: Graphene Analogues with Versa-tile Functionalities
3. 学会等名 18th International Symposium on intercalation compounds (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2015年

〔図書〕 計6件

1. 著者名 佐々木 高義	4. 発行年 2019年
2. 出版社 シーエムシー出版	5. 総ページ数 237
3. 書名 リチウムイオン二次電池用炭素系負極材の開発動向	

1. 著者名 佐々木 高義、馬 仁志	4. 発行年 2017年
2. 出版社 日本化学会編	5. 総ページ数 7
3. 書名 CSJカレントレビュー	

1. 著者名 長田 実、佐々木 高義	4. 発行年 2017年
2. 出版社 日本化学会編	5. 総ページ数 7
3. 書名 CSJカレントレビュー	

1. 著者名 佐々木 高義、長田 実	4. 発行年 2016年
2. 出版社 (株)エヌ・ティー・エス	5. 総ページ数 548
3. 書名 ナノ空間材料ハンドブック ナノシートで作る新しいナノ空間材料	

1. 著者名 T. Sasaki	4. 発行年 2015年
2. 出版社 Wiley-VCH	5. 総ページ数 756
3. 書名 The Nano-Micro Interface: Bridging the Micro and Nano Worlds, 2nd Edition 2D Inorganic Nanosheets	

1. 著者名 J. Liang, R. Ma, and T. Sasaki	4. 発行年 2015年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 242
3. 書名 Structure and Bonding Vol.166 Layered Rare Earth Hydroxides: Structural Aspects and Photoluminescence Properties	

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 二次電池用負極材料、その製造方法およびそれを用いた二次電池	発明者 佐々木高義、馬仁志、シヨンパン、坂井伸行	権利者 国立研究開発法人物質・材料研究機構
産業財産権の種類、番号 特許、特願2018-036087号	出願年 2018年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	海老名 保男 (EBINA Yasuo) (30354400)	国立研究開発法人物質・材料研究機構・国際ナノアーキテクトニクス研究拠点・MANA研究者 (82108)	
連携研究者	馬 仁志 (MA Renzhi) (90391218)	国立研究開発法人物質・材料研究機構・国際ナノアーキテクトニクス研究拠点・グループリーダー (82108)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	坂井 伸行 (SAKAI Nobuyuki) (70431822)	国立研究開発法人物質・材料研究機構・国際ナノアーキテク トニクス研究拠点・MANA研究者 (82108)	
連携研究者	長田 実 (OSADA Minoru) (10312258)	国立研究開発法人物質・材料研究機構・国際ナノアーキテク トニクス研究拠点・NIMS招聘研究員 (82108)	