

令和 6 年 6 月 5 日現在

機関番号：12701

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20H02477

研究課題名（和文）自己組織化析出を利用した芯材強化型柱状構造を有する耐環境コーティングの創製

研究課題名（英文）Self-organized nanostructure-reinforced environmental barrier coatings

研究代表者

伊藤 暁彦 (Ito, Akihiko)

横浜国立大学・大学院環境情報研究院・准教授

研究者番号：20451635

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題では、酸化ハフニウム (HfO₂) や酸化ルテチウム (Lu₂O₃) 系材料を中心に、化学気相析出法を用いた芯材強化柱状構造の自己組織化析出を実証した。まずSr有機金属化合物原料を選定し、高い蒸気圧と反応性を有するSr(hfa)₂化合物に着目し、SrHfO₃の気相析出に成功した。HfO₂-MgO系、HfO₂-TiO₂系においては、化学両論組成比化合物の生成を見出し、HfO₂-Lu₂O₃系においてはHf/Lu原料比によって結晶相が連続的に変化することを明らかにした。また、Lu₂O₃-MgO系、Lu₂O₃-Al₂O₃系において自己組織化が起こることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ガスタービンエンジン部材が、高温や腐食といった過酷な環境において優れた信頼性を発揮するためには、部材を保護するセラミックスコーティングにおいても材料利用や組織設計の変革が求められている。本研究課題では、酸化ハフニウム系や酸化ルテチウム系材料に着目し、気相中での自己組織化に基づく新たなセラミックスコーティングの設計手法を提案する。これらの材料は、融点が高く製造が難しいことから研究が進んでいない。一方、コーティング内部にナノ構造を作りこむ手法は、既存のコーティング手法では達成しえない技術である。本研究成果は、内燃機関の熱効率向上を通じてカーボンニュートラル社会の実現に貢献する。

研究成果の概要（英文）：In this research project, we demonstrated the chemical vapor deposition of self-organized columnar structures, mainly in hafnium oxide (HfO₂) and lutetium oxide (Lu₂O₃)-based materials. First, we selected Sr organometallic compound precursor to prepare SrHfO₃ films. In the HfO₂-MgO and HfO₂-TiO₂ systems, we found the formation of stoichiometric double oxides, and in the HfO₂-Lu₂O₃ system, it was found that the crystalline phase changed continuously depending on the Hf/Lu molar ratio. We also found that self-organization occurred in the Lu₂O₃-MgO and Lu₂O₃-Al₂O₃ systems.

研究分野：無機材料合成

キーワード：化学気相析出 自己組織化 セラミックス 耐環境コーティング ナノ構造制御

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

次世代航空機エンジン開発において、耐熱合金部材のセラミックス複合材料へ置き換えが世界的に進む中、各部材がより過酷な環境において優れた信頼性を発揮するためには、部材を保護するコーティングにおいても組織設計の変革が求められている。

合金やセラミックスの溶融凝固に見られる共晶組織は、単結晶様の構成相が互いに絡み合う高次ナノ構造を呈し、優れた機械的特性を示す。しかし、セラミックス共晶体においては2000°C以上の超高温融液からの凝固過程が実用化を制限する。もしセラミックス共晶体を気相から直接合成できれば、材料開発や組織設計の自由度が高まり、多彩な機能を統合したコーティングを実現できる。

ハフニウム (Hf) やルテチウム (Lu) の複酸化物は、融点が高く化学的安定性が高いことから、高温構造材料や耐環境性材料として注目を集めているが、左記の特長が材料の合成を困難にし、材料の合成や諸特性に関する研究はあまり進んでいない。

応募者が提案する高強度レーザー反応場での高速化学気相析出法では、過飽和原料雰囲気下でも気相-膜界面での反応性が失われず、従来法を卓越する結晶成長が起こる。応募者はこれまでに、共晶系セラミックスの化学気相析出において、顕著な高次ナノ構造の発達を明らかにしてきた。気相からの共晶成長を確立することで、共晶反応に伴う高次ナノ構造の自己組織化を利用したコーティングの材料組織設計が可能になる。さらに HfO₂ や Lu₂O₃ といった高融点材料の合成実績もあり、これら Hf や Lu の複酸化物および複合材料の合成も可能であることが大いに期待される。

本研究課題において、高次ナノ構造を有するセラミックスコーティングの製造技術を確立することができれば、次世代航空機向け耐環境コーティングへの展開が一気に拓ける。競合コーティング技術の動向を把握しながら、本手法で合成する共晶体コーティングの優位性を実証する。

2. 研究の目的

本研究課題では、高強度レーザー反応場での高速化学気相析出法を用いて、一方向性自己組織化構造を有するコーティングの材料設計指針の確立することを目的とする。得られる研究成果は、気相が形成する共晶組織の熱的・機械的特性を明らかにすると同時に、過酷な環境で使用される耐環境コーティングの信頼性向上への提案となるものである。本研究課題を通じて気相からの共晶成長を支持する実験データを積み上げながら、高次ナノ構造を有するセラミックスコーティングの製造技術を確立する。

具体的には、HfO₂-SrHfO₃系をはじめとする HfO₂ 共晶系、そして Lu₂O₃-Al₂O₃ 系をはじめとする Lu₂O₃ 共晶系を対象として研究を進める。

3. 研究の方法

それぞれの材料系において、合成条件 (成膜温度や組成) と構成相、共晶組織の関係を網羅的に把握する。出発原料には、Hf や Lu といった各元素の有機金属化合物を用いる。アルコキシドや β-ジケトン錯体は、大気中で比較的安定であり、昇華および気化時の蒸気圧も比較的高いことから、気相成長法の前駆体として公的である。しかし、いくつかの化合物については、高速成膜に対応しうるだけの気化量率を得ることが難しいことから、このような材料系においては、出発原料の再検討から着手する。

これらの出発原料化合物を各原料炉内に設置し、各元素の供給比率は、各原料炉温度で制御する。基板には溶融石英ガラス基板、多結晶 AlN 基板および各単結晶を用いる。半導体レーザー (波長 975 nm; 連続発振モード; 最大出力 170 W) または炭酸ガスレーザー (波長 10.6 μm; 最大出力 90 W) を用い、チャンパー窓を通じて基板全体に照射する。

合成した膜試料の結晶相は、X線回折 (XRD: X-ray diffraction) を用いて同定し、配向度はX線回折強度を基に、配向係数を算出して評価した。面内配向性は、極点X線回折測定により評価した。得られた膜の微細組織は、走査電子顕微鏡 (SEM: scanning electron microscope) および透過型電子顕微鏡 (TEM: transmission electron microscope) を用いて観察した。膜組成は、電子線マイクロプローブアナライザ (EPMA: electron probe micro analysis) または SEM および TEM に備え付けられたエネルギー分散型X線分光装置 (EDX: energy-dispersive X-ray spectroscopy) により調べた。膜試料の光学的特性は、紫外可視分光光度計 (UV-VIS-NIR spectrometer) および蛍光分光光度計 (PL: photoluminescence spectrometer) を用いて評価した。

4. 研究成果

本研究課題では、 $\text{HfO}_2\text{-SrHfO}_3$ 系をはじめとする HfO_2 共晶系、そして $\text{Lu}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系をはじめとする Lu_2O_3 共晶系を対象として研究を進めたが、本成果報告書では、特に $\text{HfO}_2\text{-SrHfO}_3$ 系、 $\text{HfO}_2\text{-HfTiO}_4$ 系、 $\text{HfO}_2\text{-Lu}_2\text{Hf}_2\text{O}_7\text{-Lu}_2\text{O}_3$ 系に関する研究成果について報告する。

(1) $\text{HfO}_2\text{-SrHfO}_3$ 系

ペロブスカイト型ジルコニウム酸化物やハフニウム酸化物 (AZrO_3 や AHfO_3 ; $A = \text{Ca}, \text{Sr}$ および Ba) は、熱伝導度が低く、融点が高いことから、熱遮蔽コーティング材料として期待される。本研究では、優れた遮熱性と硬度を兼ね備えた材料として SrHfO_3 に着目した。しかし、熱遮蔽コーティング法として主流の大気圧プラズマプレー (APS) 法や電子ビーム物理蒸着 (EB-PVD) 法を含め、これまで SrHfO_3 膜の気相合成に関する研究報告はなかった。

我々の研究グループでは、高速化学気相析出法による SrHfO_3 の気相合成を提案し、これを実現するためにまず Sr 有機金属化合物原料を選定した。我々の研究グループでは、これまで Sr の有機金属化合物として、Strontium bis(dipivaloyl methane) ($\text{Sr}(\text{dpm})_2$) を用いて M 型ヘキサフェライト (SrM) 磁性結晶等の合成を行ってきたが、本研究ではより高い蒸気圧と反応性を有する Strontium bis(hexafluoroacetylacetonate) ($\text{Sr}(\text{hfa})_2$) に着目し、両原料を用いた比較実験を通じて、 $\text{Sr}(\text{hfa})_2$ 原料を用いた SrHfO_3 の高速化学気相析出に成功した [1]。

図 1 に、 $\text{Sr}(\text{dpm})_2$ および $\text{Sr}(\text{hfa})_2$ 原料を用いて、原料ガス中の Sr/Hf 比と成膜温度を変えながら合成した膜の生成相をまとめた。 $\text{Sr}(\text{dpm})_2$ 原料を用いた場合、原料ガス中の Sr/Hf 比を増やしても主な生成相は単斜晶 HfO_2 相であり、Sr 添加により正方晶 HfO_2 相の安定化が見られたが、 SrHfO_3 相の生成は認められなかった。一方、 $\text{Sr}(\text{hfa})_2$ 原料を用いた場合、原料ガス中の Sr/Hf 比が 40–70 mol% の領域で、直方晶 SrHfO_3 の生成が認められた。

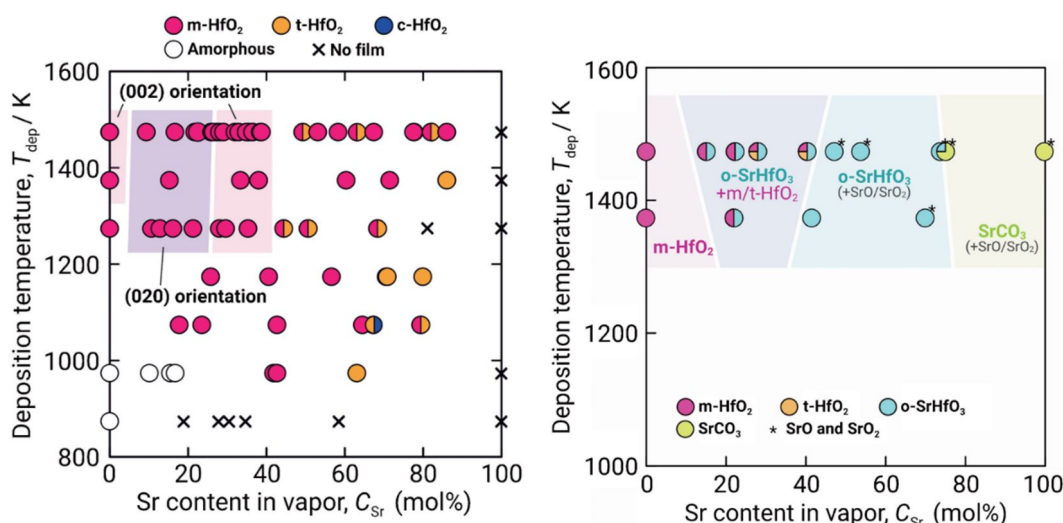


図 1 $\text{Sr}(\text{dpm})_2$ および $\text{Sr}(\text{hfa})_2$ 原料を用いて、原料ガス中の Sr/Hf 比と成膜温度を変えながら合成した膜の生成相マッピング。

[1] S. Fujie, A. Ito, Precursor selection for metal–organic chemical vapor deposition of SrHfO_3 films with $\text{Sr}(\text{dpm})_2$ and $\text{Sr}(\text{hfa})_2$, *Journal of the Ceramic Society of Japan* **129** (2021) 17.

(2) $\text{HfO}_2\text{-HfTiO}_4$ 系

HfTiO_4 (空間群 $Pbcn$; $a = 0.4758 \text{ nm}$, $b = 0.5610 \text{ nm}$, $c = 0.5072 \text{ nm}$; ICSD No. 27028) は、大きな有効原子番号 ($Z_{\text{eff}} = 59.9$) および相対密度 (7.12 Mg m^{-3}) を有する Hf 複酸化物であるが、高融点かつ不一致溶融化合物であるため、溶融凝固法による単結晶育成を含め、合成報告がほとんどない。気相法は、不一致溶融化合物のような非平衡相の結晶成長が可能な材料合成プロセスである。しかし、一般的な気相法は成長速度が遅く、十分な厚みを持つセラミックス膜を短時間で製造することは難しい。また、高融点材料の気相成長においては、しばしば非晶質膜が生成する。

本研究では、レーザー化学気相析出法を用いた HfTiO_4 単相膜の合成条件を最適化した。一方、ハフニウムの複酸化物は、大きな実効原子番号や高い相対密度を有し、Hf 同位体もほぼ存在しないことから、優れたシンチレーター材料として期待される。そこで、 HfTiO_4 に各希土類イオン (Eu^{3+} , Dy^{3+} および Tb^{3+}) を賦活した HfTiO_4 蛍光体を合成し、その蛍光発光特性を評価した [2]。

原料には、 $\text{Hf}(\text{dpm})_4$ および $\text{Ti}(\text{dpm})_2(\text{OiPr})_2$ 化合物を用いた。石英ガラス基板上に炉内圧力 200 Pa において、 $\text{HfO}_2\text{-TiO}_2$ 膜の合成を行い、 HfTiO_4 単相膜の合成条件を調べた (図 2)。成膜温度

913–978 K にて合成した試料の構成相は、原料ガス中の Ti 濃度 0–19 mol% で m-HfO₂ 単相に、33–49 mol% で単斜晶 HfO₂ および HfTiO₄ の混相に、52–89 mol% で単斜晶 HfO₂、HfTiO₄ およびルチル型 TiO₂ に指数づけられた。また、973–988 K かつ 25–48 mol% において、HfTiO₄ 単相膜が得られた。33–75 mol% における HfTiO₄ 相の *a* 軸長は 0.4758–0.4764 nm であったことから、HfTiO₄ 相への Hf および Ti の固溶はないものと推定される。HfTiO₄ 単相膜の外観は透明であり、32 mol% で合成した試料の成膜速度は、36 μm h⁻¹ であった。

発光中心として Eu³⁺、Dy³⁺ および Tb³⁺ を添加した HfTiO₄ 膜を合成したところ、紫外線照射下でそれぞれ赤色、黄色、緑色の蛍光発光を呈した。これらは、Eu³⁺ の ⁵D₀→⁷F₂ 遷移、Dy³⁺ の ⁴F_{9/2}→⁶H_{15/2} 遷移および ⁴F_{9/2}→⁶H_{13/2} 遷移、および Tb³⁺ の ⁵D₄→⁷F₆ 遷移によるものであることが確認できた。

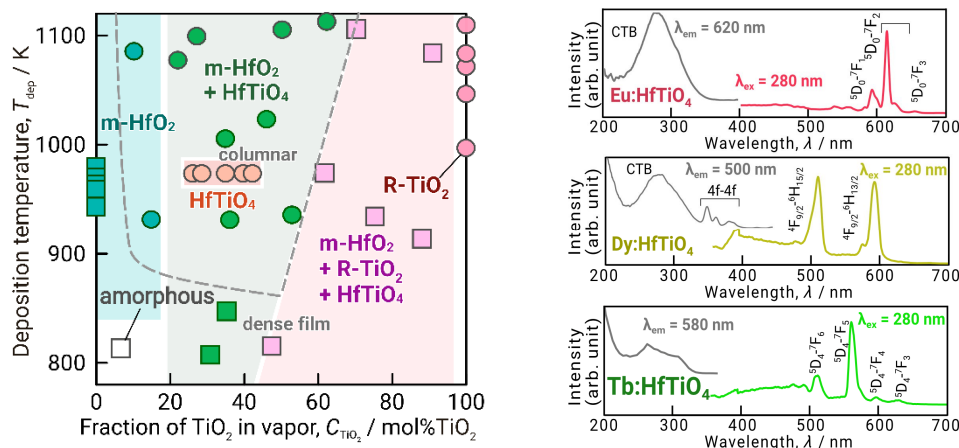


図 2 (左) 原料ガス中の Ti/Hf 比と成膜温度を変えながら合成した膜の生成相マッピング。(右) Eu³⁺、Dy³⁺ および Tb³⁺ を添加して合成した HfTiO₄ 膜のフォトルミネッセンススペクトル。

[2] Y. Hashimoto, A. Ito, HfTiO₄ transparent thick film phosphors activated with Eu³⁺, Dy³⁺, and Tb³⁺ ions, *Materials Letters* 366 (2024) 136558.

(3) HfO₂–Lu₂Hf₂O₇–Lu₂O₃ 系

Lu₂Hf₂O₇ は、蛍石関連構造をとり、高密度で融点が高いことから、耐環境材料への応用が期待される。しかし高融点故に、単結晶やコーティング膜としての合成報告は無い。高速化学気相析出法は、原料化合物を気化させて原料ガスとし、気相からの析出反応を通じて基板上に膜合成する手法である。融点の半分以下の合成温度でも結晶性膜を合成できる他、適切な基板選定をすることでエピタキシャル成長による透明膜合成を期待できる利点がある。

本研究では高速化学気相析出法を用いて HfO₂–Lu₂O₃ 系膜を合成し、膜中の Lu 分率が膜の格子定数に与える影響を調べる。また、希土類イオン添加膜を合成して光学特性を調べる。さらに、発光中心として Eu³⁺ を添加した膜を合成し、Eu³⁺ 蛍光発光ピーク強度比から Eu³⁺ の配位環境を調べ、結晶相変化との対応付けを行った。

原料には、Hf(dpm)₄、Lu(dpm)₃ および Eu(dpm)₃ を用いた。まず多結晶 AlN 基板上へ HfO₂–Lu₂O₃ 系膜を合成した。Lu 組成 HfO₂–Lu₂O₃ 系膜の格子定数 *a* に与える影響を調べたところ、Lu 組成が 22.6 から 46.1、さらに 100 mol% へと増加すると、*a* が 0.5116 から 0.5149、さらに 0.5199 nm へと線形的に増加した。これらの値は、立方晶 HfO₂ (*a* = 0.5115 nm、蛍石型構造)、Lu₂Hf₂O₇ (*a* = 0.5148 nm、欠損蛍石型構造) および Lu₂O₃ (*a*/2 = 0.51960 nm、ピクスビ鉱型構造) の文献値と良く一致していた。従って、Lu 組成が増加するにつれて Lu³⁺ イオンが HfO₂ の格子内に固溶し、膜の構成相が立方晶 HfO₂ から Lu₂Hf₂O₇、さらには Lu₂O₃ へと変化したと推察した。

Eu³⁺ 添加 HfO₂–Lu₂Hf₂O₇–Lu₂O₃ 膜は、紫外線照射下で赤色に発光し、フォトルミネッセンススペクトル中の発光ピークは Eu³⁺ イオンの ⁵D₀ → ⁷F_{*J*} (*J* = 0, 1, 2, 3) 遷移由来であると帰属した。続いて Eu³⁺ ピークから R 値を算出した。R 値 (asymmetry ratio) は、⁵D₀ → ⁷F₂ 遷移ピークの積分強度を ⁵D₀ → ⁷F₄ 遷移ピークのそれで割った値であり、Eu³⁺ が占有するサイトの対称性の指標である。R 値から、Lu 組成が 0 mol% では単斜晶 HfO₂ 相、10 mol% では正方晶 HfO₂ 相、20–40 mol% で立方晶 HfO₂ 相、40–70 mol% で Lu₂Hf₂O₇ 相、70–80 mol% で Lu₂Hf₂O₇ および Lu₂O₃ 混相、100 mol% で Lu₂O₃ 単相になると推察し、これらは X 線回折図形の結果とも一致した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計17件（うち査読付論文 15件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Shogen Matsumoto, Shunsuke Kurosawa, Daisaku Yokoe, Teiichi Kimura, Akihiko Ito	4. 巻 138
2. 論文標題 Growth and scintillation properties of Ce ³⁺ :LuAG-Al ₂ O ₃ chemically deposited eutectics	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Optical Materials	6. 最初と最後の頁 113674-113674
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.optmat.2023.113674	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 Yuri Mitsunashi, Shogen Matsumoto, Akihiko Ito	4. 巻 106
2. 論文標題 Chemical vapor deposition of ordered structures in YAG-alumina eutectic system	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the American Ceramic Society	6. 最初と最後の頁 5140-5146
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jace.19176	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 Yuka Hashimoto, Akihiko Ito	4. 巻 366
2. 論文標題 HfTiO ₄ transparent thick film phosphors activated with Eu ³⁺ , Dy ³⁺ , and Tb ³⁺ ions	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Materials Letters	6. 最初と最後の頁 136558
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matlet.2024.136558	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 Akihiko Ito	4. 巻 60
2. 論文標題 化学気相析出法による材料の表面改質による高機能化	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 粉体工学会誌	6. 最初と最後の頁 754-759
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4164/sptj.60.754	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 伊藤暁彦	4. 巻 3
2. 論文標題 透明セラミックス結晶の高効率製造	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 月刊機能材料	6. 最初と最後の頁 -
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 S. Matsumoto, A. Ito	4. 巻 12
2. 論文標題 High-throughput production of LuAG-based highly luminescent thick film scintillators for radiation detection and imaging	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 19319
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-23839-w	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 S. Matsumoto, A. Ito	4. 巻 62
2. 論文標題 Chemically vapor deposited oxide-based thick film scintillators	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 10612
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/aca249	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 S. Matsumoto, S. Kurosawa, D. Yokoe, T. Kimura, A. Ito	4. 巻 138
2. 論文標題 Growth and scintillation properties of Ce ³⁺ :LuAG-Al ₂ O ₃ chemically deposited eutectics	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Optical Materials	6. 最初と最後の頁 113674
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.optmat.2023.113674	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. Mitsuhashi, S. Matsumoto, A. Ito	4. 巻 -
2. 論文標題 High-Speed Epitaxial Growth of Terbium- and Europium-Doped Yttrium Aluminum Perovskite Thick Film Phosphors Using Laser-Assisted Chemical Vapor Deposition	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 MATERIALS TRANSACTIONS	6. 最初と最後の頁 accepted
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2320/matertrans.mt-me2022001	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. Mitsuhashi, S. Matsumoto, A. Ito	4. 巻 -
2. 論文標題 Chemical vapor deposition of ordered structures in YAG-alumina eutectic system	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the American Ceramic Society	6. 最初と最後の頁 accepted
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jace.19176	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 Akihiko Ito	4. 巻 129
2. 論文標題 Chemical vapor deposition of highly oriented ceramic coatings in a high-intensity laser irradiation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Ceramic Society of Japan	6. 最初と最後の頁 646 ~ 653
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2109/jcersj2.21135	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 Shogen Matsumoto, Taiga Watanabe, Akihiko Ito	4. 巻 34
2. 論文標題 Photo- and Radioluminescence Properties of Eu ³⁺ -doped Y ₂ O ₃ Thick Film Phosphor Prepared via Chemical Vapor Deposition	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sensors and Materials	6. 最初と最後の頁 669 ~ 669
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18494/SAM3698	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 K. Kato, R. Watanuki, A. Ito	4. 巻 274
2. 論文標題 High-speed epitaxial growth of M-type Strontium hexaferrite films on sapphire using metal-organic chemical vapor deposition and their magnetic property	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Materials Letters	6. 最初と最後の頁 128046
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matlet.2020.128046	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 H. Aida, R. Watanuki, A. Ito	4. 巻 276
2. 論文標題 High-speed epitaxial growth of Y3Fe5O12 thick film with high magnetization on (4 2 0) Y3Al5O12 substrate using metal-organic chemical vapor deposition	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Materials Letters	6. 最初と最後の頁 128228
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matlet.2020.128228	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 S. Fujie, A. Ito	4. 巻 129
2. 論文標題 Precursor selection for metal-organic chemical vapor deposition of SrHfO3 films with Sr(dpm)2 and Sr(hfa)2	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Ceramic Society of Japan	6. 最初と最後の頁 17-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2109/jcersj2.20157	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 S. Matsumoto, A. Ito	4. 巻 129
2. 論文標題 Preparation of HfO2-Al2O3 nanocomposite films using chemical vapor deposition	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Ceramic Society of Japan	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2109/jcersj2.20156	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 S. Matsumoto, A. Minamino, A. Ito	4. 巻 -
2. 論文標題 Photo- and Radioluminescence Properties of Ce ³⁺ -doped Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ Thick Film Grown by Chemical Vapor Deposition	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sensors and Materials	6. 最初と最後の頁 -
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110件 (うち招待講演 7件 / うち国際学会 23件)

1. 発表者名 出口結美子, 伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法により合成したCe ³⁺ 添加Gd ₃ Al ₅ O ₁₂ 膜の発光特性評価
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第36回秋季シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 橋本優花, 伊藤暁彦
2. 発表標題 自立型HfO ₂ 厚膜蛍光体の高速化学気相析出
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第36回秋季シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊藤暁彦, 三觜佑理, 松本昭源
2. 発表標題 化学気相析出法により合成したアルミナ-アルミニウムガーネット共晶系膜の相分離構造
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第36回秋季シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Deguchi, A. Ito
2. 発表標題 Epitaxial growth of Ce ³⁺ :Gd ₃ Al ₅ O ₁₂ thick film phosphor using chemical vapor deposition and their luminescence properties
3. 学会等名 12th Advanced Lasers and Photon Sources Conference (ALPS2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Hashimoto, A. Ito
2. 発表標題 Preparation of rare-earth-ion doped HfTiO ₄ transparent films using laser chemical vapor deposition
3. 学会等名 12th Advanced Lasers and Photon Sources Conference (ALPS2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 T. Nakayama, A. Ito
2. 発表標題 High-speed epitaxial growth of Yb ³⁺ :Lu ₂ O ₃ columnar scintillators
3. 学会等名 12th Advanced Lasers and Photon Sources Conference (ALPS2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Akihiko Ito, Shogen Matsumoto
2. 発表標題 Chemical vapor deposition of Ce ³⁺ :Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ thick film scintillators for high-resolution X-ray imaging
3. 学会等名 12th Advanced Lasers and Photon Sources Conference (ALPS2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 出口結美子, 伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法によるCe ³⁺ 添加GAPおよびGAG厚膜蛍光体の合成とシンチレーション特性評価
3. 学会等名 極限的励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ 第6回研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 橋本優花, 伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法を用いたEu ³⁺ 添加ハフニア自立膜の合成と蛍光発光特性
3. 学会等名 極限的励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ 第6回研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 藤村尚輝, 伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD炉内圧力が -Al ₂ O ₃ -Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ 複合膜の組織形成に与える影響
3. 学会等名 第39回 日本セラミックス協会関東支部研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中山龍幸, 伊藤暁彦
2. 発表標題 Yb ³⁺ :Lu ₂ O ₃ 柱状晶厚膜の高速化学気相析出
3. 学会等名 第39回 日本セラミックス協会関東支部研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 N. Fujimura, A. Ito
2. 発表標題 レーザーCVD法により合成した -Al ₂ O ₃ -Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ 複合膜におけるラメラ構造の形成
3. 学会等名 第33回 日本MRS年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 N. Imai, S. Kurosawa, D. Matsukura, A. Yamaji, A. Ito
2. 発表標題 Al ₂ O ₃ -Yb ₃ Al ₅ O ₁₂ 共晶系におけるCVD膜とμPDバルクの比較
3. 学会等名 第33回 日本MRS年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 A. Ito, Y. Deguchi, Y. Mitsunashi
2. 発表標題 YAG-アルミナおよびGAP-アルミナ系複合膜の化学気相析出
3. 学会等名 第33回 日本MRS年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 N. Yamaguchi, J. Tatami, A. Ito
2. 発表標題 CVD法によるTiN膜の合成とマイクロカンチレバー法による機械的特性
3. 学会等名 第33回 日本MRS年次大会
4. 発表年 2023年

1 . 発表者名 R. Fuseya, A. Ito
2 . 発表標題 Epitaxial relationship between SnO ₂ film and (100) SrTiO ₃ substrate prepared by chemical vapor deposition
3 . 学会等名 YNU International Symposium 2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 A. Shikichi, A. Ito
2 . 発表標題 Structure and luminescent properties of Ce ³⁺ -doped lutetium silicate films grown by chemical vapor deposition
3 . 学会等名 YNU International Symposium 2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 N. Fujimura, A. Ito
2 . 発表標題 Effect of deposition time on microstructure of Al ₂ O ₃ -Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ composite films prepared by CVD
3 . 学会等名 YNU International Symposium 2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 N. Imai, S. Kurosawa, D. Matsukura, A. Yamaji, A. Ito
2 . 発表標題 Differences in microstructure of Al ₂ O ₃ -Yb ₃ Al ₅ O ₁₂ composite grown by CVD and μ -PD methods
3 . 学会等名 YNU International Symposium 2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 R. Urata, A. Ito
2 . 発表標題 Epitaxial growth of yttria stabilized hafnia film using chemical vapor deposition
3 . 学会等名 YNU International Symposium 2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 N. Yamaguchi, J. Tatami, A Ito
2 . 発表標題 Epitaxial growth of TiN films using laser chemical vapor deposition and their elastic moduli
3 . 学会等名 YNU International Symposium 2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 T. Akiyama, D. Sato, H. Tajima, A. Ito
2 . 発表標題 Preparation of molybdenum dioxide films on Si substrates by laser chemical vapor deposition
3 . 学会等名 YNU International Symposium 2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1 . 発表者名 T. Oga, A. Ito
2 . 発表標題 Effect of deposition temperature on the preparation of gallium oxide films via chemical vapor deposition
3 . 学会等名 YNU International Symposium 2023 (国際学会)
4 . 発表年 2023年

1. 発表者名 伊藤暁彦, 三嵩佑理, 松本昭源
2. 発表標題 超温度場CVDを利用した高速エピタキシャル成長と秩序構造の形成
3. 学会等名 日本金属学会2023年秋期 (第173回) 講演大会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 今井菜摘, 黒澤俊介, 松倉大佑, 山路晃広, 伊藤暁彦
2. 発表標題 YbAG-アルミナ共晶系における規則構造の化学気相析出と熔融凝固体との比較
3. 学会等名 第17回 物性科学領域横断研究会 (領域合同研究会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 藤村尚輝, 伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法による $-Al_2O_3-Lu_3Al_5O_{12}$ 共晶系膜の合成と炉内圧力が組織形成に与える影響
3. 学会等名 超温度場夏の学校 若手研究交流会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 A. Ito, Y. Mitsuhashi, Y. Deguchi
2. 発表標題 Chemical vapor deposition of YAG-alumina and GAP-alumina eutectic systems with ordered nanostructures
3. 学会等名 MRM2023/IUMRS-ICA2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 A. Ito
2. 発表標題 Chemically vapor deposited YAG-alumina eutectic system with ordered structures
3. 学会等名 48th International Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites (ICACC 2024) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 A. Ito
2. 発表標題 Unidirectional growth in YAG-alumina eutectic system via chemical vapor deposition under superthermal field
3. 学会等名 The 1st International conference on Creation of Materials by Superthermal Field 2023 (CMSTF 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 今井菜摘、黒澤俊介、松倉大佑、山路晃広、伊藤暁彦
2. 発表標題 Al2O3-Yb3Al5O12系複合膜の微細組織観察および熔融凝固体との比較
3. 学会等名 第18回セラミックフェスタin神奈川
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 浦田竜矢、伊藤暁彦
2. 発表標題 レーザーを援用したCVD法によるYSZホモエピタキシャル膜の合成と機械的特性評価
3. 学会等名 第18回セラミックフェスタin神奈川
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 敷地愛莉, 伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法によるCe ³⁺ 添加Lu ₂ SiO ₅ 膜の合成とその蛍光特性評価
3. 学会等名 第18回セラミックフェスタ in 神奈川
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伏屋竜輔, 伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるSnO ₂ 膜の合成と(100)SrTiO ₃ 基板とのエピタキシャル関係
3. 学会等名 第18回セラミックフェスタ in 神奈川
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐野祐一郎, 伊藤暁彦
2. 発表標題 レーザーを援用した化学気相析出法によるSiC膜の高速合成
3. 学会等名 第18回セラミックフェスタ in 神奈川
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 成合勇人, 伊藤暁彦
2. 発表標題 -Ga ₂ O ₃ 膜のエピタキシャル成長に与えるCVD炉内圧力の影響
3. 学会等名 第18回セラミックフェスタ in 神奈川
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 松本昭源、藤江清花、大賀輝昌、黒澤俊介、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法を用いたCe ₃₊ 添加CaHfO ₃ およびSrHfO ₃ エピタキシャル膜の合成とそのシンチレーション特性評価
3. 学会等名 第35回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 橋本優花、伊藤暁彦
2. 発表標題 レーザーCVD法による希土類元素添加HfTiO ₄ 膜の合成とフォトルミネッセンス特性
3. 学会等名 第35回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山口直也、伊藤暁彦
2. 発表標題 レーザーCVD法を用いたGa ₂ O ₃ -Al ₂ O ₃ 膜の合成とシンチレーション特性
3. 学会等名 第35回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山井大誠、伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法を用いた希土類添加Mg ₂ Hf ₅ O ₁₂ 膜の合成とその蛍光特性評価
3. 学会等名 第35回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小菅翔南、伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法を用いたMgWO ₄ 膜の合成と蛍光特性評価
3. 学会等名 第35回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 出口結美子、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるCe ³⁺ 添加GdAlO ₃ 膜の合成とその蛍光特性評価
3. 学会等名 第35回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 梅堀美好、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるTi ³⁺ およびCr ³⁺ 添加 -Al ₂ O ₃ 透明厚膜の合成とその蛍光特性の評価
3. 学会等名 第35回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中嶋航平、伊藤暁彦
2. 発表標題 MOCVD法によるLu ₂ O ₃ -MgO複合膜の合成
3. 学会等名 第35回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中山龍幸、伊藤暁彦
2. 発表標題 Lu203柱状晶厚膜の高速化学気相析出
3. 学会等名 第35回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 渡辺大雅、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法による希土類添加Y203透明厚膜のエピタキシャル成長と蛍光特性評価
3. 学会等名 第35回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 任 宗涵、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるHfO ₂ -Lu ₂ Hf ₂ O ₇ -Lu ₂ O ₃ 系膜の合成
3. 学会等名 第35回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本昭源、黒澤俊介、吉川 彰、伊藤暁彦
2. 発表標題 Ce ³⁺ 添加Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ -Al ₂ O ₃ 複合膜の化学気相析出と蛍光特性評価
3. 学会等名 第35回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊藤暁彦、三觥佑理、松本昭源
2. 発表標題 Y3Al5012-Al2O3複合膜の化学気相析出における基板面方位と微細組織の関係
3. 学会等名 第35回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本昭源、伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法により合成したCe ³⁺ 添加Lu ₃ Al ₅₀ 12膜のシンチレーション特性
3. 学会等名 極限的励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ 第6回研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小菅翔南、伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法を用いたMgWO ₄ 厚膜蛍光体の合成
3. 学会等名 極限的励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ 第6回研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山井大誠、伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法を用いたMg ₂ Hf ₅₀ 12膜の合成と希土類添による蛍光特性評価
3. 学会等名 極限的励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ 第6回研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 出口結美子、伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法で合成したCe ³⁺ 添加GdAlO ₃ 膜の蛍光発光特性
3. 学会等名 極限的励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ 第6回研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 任 宗涵、伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法によるEu ³⁺ 添加HfO ₂ -Lu ₂ Hf ₂ O ₇ -Lu ₂ O ₃ 系膜の合成および蛍光特性評価
3. 学会等名 極限的励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ 第6回研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 橋本優花、伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法による希土類添加HfTiO ₄ 厚膜蛍光体の合成
3. 学会等名 極限的励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ 第6回研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中山龍幸、伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法によるLu ₂ O ₃ 厚膜の高速合成
3. 学会等名 極限的励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ 第6回研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山口直也、伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法による(Ga, Al)2O3膜の合成とシンチレーション特性
3. 学会等名 極限的励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ 第6回研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 出口結美子、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるCe3+添加GdAlO3エピタキシャル膜の合成とシンチレーション特性評価
3. 学会等名 第17回セラミックフェスタin神奈川
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 橋本優花、伊藤暁彦
2. 発表標題 レーザー援用CVD法を用いたHfO2自立型厚膜蛍光体の合成
3. 学会等名 第17回セラミックフェスタin神奈川
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山口直也、伊藤暁彦
2. 発表標題 レーザーCVD法によるTiN膜の合成
3. 学会等名 第17回セラミックフェスタin神奈川
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 藤村尚輝、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法による -Al ₂ O ₃ -Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ 複合膜の合成
3. 学会等名 第17回セラミックフェスタ in 神奈川
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伏屋竜輔、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるLu ₂ O ₃ -TiO ₂ 系膜の合成と蛍光特性評価
3. 学会等名 第17回セラミックフェスタ in 神奈川
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中山龍幸、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるLu ₂ O ₃ 柱状厚膜の高速合成
3. 学会等名 第17回セラミックフェスタ in 神奈川
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 敷地愛莉、伊藤暁彦
2. 発表標題 Eu ³⁺ 添加HfO ₂ 膜の石英ガラス基板上への自己配向成長
3. 学会等名 第17回セラミックフェスタ in 神奈川
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本昭源、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法により合成したCe ³⁺ :LuAG厚膜蛍光体の膜厚がシンチレーション特性に及ぼす影響
3. 学会等名 日本セラミックス協会 2023年年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 出口結美子、伊藤暁彦
2. 発表標題 Ce ³⁺ :Gd ₃ Al ₅ O ₁₂ 厚膜蛍光体の化学気相析出と発光特性評価
3. 学会等名 日本セラミックス協会 2023年年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 藤村尚輝、伊藤暁彦
2. 発表標題 -Al ₂ O ₃ /Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ 複合膜の化学気相析出と炉内圧力が微細組織に与える影響
3. 学会等名 日本セラミックス協会 2023年年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伏屋竜輔、伊藤暁彦
2. 発表標題 蛍石関連構造を有するLu ₂ O ₃ -Lu ₂ Ti ₂ O ₇ 系膜の合成と化学組成が結晶相に与える影響
3. 学会等名 日本セラミックス協会 2023年年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中山龍幸、伊藤暁彦
2. 発表標題 原料供給量率がYb3+:Lu2O3柱状晶シンチレータの高速成膜に与える影響
3. 学会等名 日本セラミックス協会 2023年年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 松本昭源、黒澤俊介、伊藤暁彦
2. 発表標題 Ce添加LuAGエピタキシャル膜のシンチレーション特性および熱ルミネッセンス特性評価
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季講演
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊藤暁彦
2. 発表標題 レーザーを援用した化学気相析出法による自己配向成長と蛍光体応用
3. 学会等名 第74回CVD研究会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松本昭源、黒澤俊介、吉川彰、伊藤暁彦
2. 発表標題 Ce3+添加 Lu3Al5O12厚膜蛍光体の高速化学気相析出とその発光特性評価
3. 学会等名 第34回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊藤暁彦
2. 発表標題 気相からの自己組織化を利用したエンジニアリングセラミックスの機能発現
3. 学会等名 第34回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三笥佑理、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるAl ₂ O ₃ -Y ₃ Al ₅ O ₁₂ 複合膜の合成とその蛍光特性評価
3. 学会等名 第37回日本セラミックス協会 関東支部研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤江清花、伊藤暁彦、黒澤俊介
2. 発表標題 化学気相析出法を用いた Ce ³⁺ 添加 SrHfO ₃ 厚膜の合成とフォトルミネッセンスおよびラジオルミネッセンス特性
3. 学会等名 第37回日本セラミックス協会 関東支部研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松本昭源、黒澤俊介、吉川彰、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるCe ³⁺ :Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ 厚膜蛍光体の合成と発光特性評価
3. 学会等名 第82回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 梅堀美好、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるTi3+およびCr3+添加Al2O3膜の合成とその蛍光特性の評価
3. 学会等名 第37回日本セラミックス協会 関東支部研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 出口結美子、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法により合成したGd2O3膜の蛍光特性
3. 学会等名 第37回日本セラミックス協会 関東支部研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川田望夢、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法を利用したMgSiO3ガーネット相膜の合成
3. 学会等名 第37回日本セラミックス協会 関東支部研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三觥佑理、伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法による希土類添加YAlO3厚膜蛍光体のエピタキシャル成長
3. 学会等名 第19回次世代先端光科学研究会 (応用物理学会 極限的励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ 第3回研究会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤江清花、黒澤俊介、伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD法によるSrHfO ₃ 膜の合成とPLおよびシンチレーション特性評価
3. 学会等名 第19回次世代先端光科学研究会（応用物理学会 極限的励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ 第3回研究会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法における自己組織化と放射線誘起蛍光体への応用
3. 学会等名 化学工学会 2021年度第1回 表面改質分科会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 橋本優花、伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるHfO ₂ -TiO ₂ 系膜の合成
3. 学会等名 第16回セラミックフェスタ in 神奈川
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 出口結美子、伊藤暁彦
2. 発表標題 Al ₂ O ₃ -GdAlO ₃ -Gd ₂ O ₃ 系膜の蛍光発光特性の評価
3. 学会等名 第16回セラミックフェスタ in 神奈川
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小菅翔南、伊藤暁彦
2. 発表標題 MgWO ₄ の化学気相析出と蛍光発光
3. 学会等名 第16回セラミックフェスタin神奈川
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中嶋航平、伊藤暁彦
2. 発表標題 Lu ₂ O ₃ -MgO系コンポジット膜の化学気相析出
3. 学会等名 第16回セラミックフェスタin神奈川
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山井大誠、伊藤暁彦
2. 発表標題 HfO ₂ -MgO系膜のエピタキシャル成長
3. 学会等名 第16回セラミックフェスタin神奈川
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大賀輝昌、伊藤暁彦、黒澤俊介
2. 発表標題 CaHfO ₃ 膜のエピタキシャル成長とシンチレーション特性
3. 学会等名 第16回セラミックフェスタin神奈川
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 A. Ito, M. Ikai
2. 発表標題 In-situ formation of nanostructures in chemical vapor deposition of MgO-MgAl ₂ O ₄ -Al ₂ O ₃ system coatings
3. 学会等名 14th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology (PACRIM 14) including Glass & Optical Materials Division 2021 Annual Meeting (GOMD 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 S. Matsumoto, A. Ito
2. 発表標題 Chemical vapor deposition of Eu ³⁺ -doped Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ thick film phosphor and its luminescent properties
3. 学会等名 MATERIALS RESEARCH MEETING 2021 (MRM2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 A. Ito, S. Matsumoto
2. 発表標題 Ceramic Eutectic Nanocomposites Synthesized by Laser-assisted Chemical Vapor Deposition for Luminescent and Scintillation Materials
3. 学会等名 MATERIALS RESEARCH MEETING 2021 (MRM2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 S. Matsumoto, A. Ito
2. 発表標題 Preparation of nanostructured HfO ₂ -Al ₂ O ₃ coatings using chemical vapor deposition
3. 学会等名 14th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology (PACRIM 14) including Glass & Optical Materials Division 2021 Annual Meeting (GOMD 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松本昭源, 伊藤暁彦
2. 発表標題 Eu ³⁺ :Lu ₃ Al ₅ O ₁₂ 厚膜蛍光体の高速化学気相析出とその蛍光特性評価
3. 学会等名 日本セラミックス協会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤江清花, 伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法を用いたCe ³⁺ 添加SrHfO ₃ 厚膜蛍光体の合成と蛍光特性
3. 学会等名 日本セラミックス協会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 N. Kawata, A. Ito
2. 発表標題 Synthesis of magnesium silicate film using chemical vapor deposition process
3. 学会等名 Yokohama National University (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 S. Fujie, A. Ito
2. 発表標題 Epitaxial growth of SrHfO ₃ films via chemical vapor deposition and evaluation of their luminescence properties
3. 学会等名 Yokohama National University (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Y. Mitsuhashi, A. Ito
2. 発表標題 Preparation of YAG- Al ₂ O ₃ composite films by chemical vapor deposition
3. 学会等名 Yokohama National University (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 S. Matsumoto, A. Ito
2. 発表標題 High-speed epitaxial growth of Eu ³⁺ -doped HfO ₂ transparent thick films via chemical vapor deposition and their luminescent properties
3. 学会等名 Yokohama National University (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三觥佑理, 伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるアルミナ-YAG-イットリア系複合膜の合成
3. 学会等名 セラミックフェスタ in神奈川実行委員会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤江清花, 伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法を用いたSrハフネート膜の合成と蛍光特性
3. 学会等名 セラミックフェスタ in神奈川実行委員会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤江清花, 伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法を用いたSrHfO ₃ エピタキシャル膜の合成と蛍光特性
3. 学会等名 MRS-J
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松本昭源, 伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法を用いたHfO ₂ 透明厚膜の高速エピタキシャル成長とその蛍光特性評価
3. 学会等名 MRS-J
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三觥佑理, 伊藤暁彦
2. 発表標題 MOCVD法を用いたYAG-Al ₂ O ₃ 複合膜の合成
3. 学会等名 MRS-J
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊藤暁彦, 松本昭源
2. 発表標題 化学気相析出法を用いたHf系およびLu系蛍光体厚膜の気相合成
3. 学会等名 次世代先端光科学研究会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるシリケート系およびハフネート系耐環境性セラミックスコーティング
3. 学会等名 日本学術振興会先進セラミックス第124委員会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 伊藤暁彦
2. 発表標題 高速化学気相析出法を駆使して導入した欠陥構造を高効率発光源とする透明蛍光体
3. 学会等名 新学術領域研究「機能コアの材料科学」
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渋谷翔, 伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるMgO-Cr ₂ O ₃ 系膜の合成と光学的特性
3. 学会等名 日本セラミックス協会 関東支部
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松本昭源, 伊藤暁彦
2. 発表標題 化学気相析出法によるHfO ₂ 透明厚膜の合成とその蛍光特性評価
3. 学会等名 日本セラミックス協会 関東支部
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤江清花, 伊藤暁彦
2. 発表標題 MOCVD を用いたHfO2-Yb2O3 系膜の合成における成膜条件が膜の結晶相に及ぼす影響
3. 学会等名 日本セラミックス協会 関東支部
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三笥佑理, 伊藤暁彦
2. 発表標題 MOCVD法を用いたAl2O3-Y2O3系複合膜の合成における原料組成が微細組織に及ぼす影響
3. 学会等名 日本セラミックス協会 関東支部
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 相田穂乃香, 伊藤暁彦
2. 発表標題 CVD 法によるYIGエピタキシャル膜の格子定数変化と磁気特性
3. 学会等名 日本セラミックス協会 関東支部
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 L.Q. An, Z. Wang, A. Ito, G. Zhou, T. Goto, S. Wang	4. 発行年 2022年
2. 出版社 Elsevier B.V.	5. 総ページ数 490
3. 書名 Chapter 12: Transparent ceramics based on pyrochlores in Pyrochlore Ceramics: Properties, Processing, and Applications (Ed by A. Chowdhury)	

1. 著者名 伊藤暁彦	4. 発行年 2022年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 560
3. 書名 2-19 セラミックス, 2-20 ガラス, 2-21 陶磁器・タイル・大理石 (洗淨の事典 大矢勝ら編)	

〔産業財産権〕

〔その他〕

ITO LAB YNU - 横浜国立大学大学院 環境情報研究院 伊藤研究室 https://itonium.net/ynu/
--

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

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------