

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 9 月 6 日現在

機関番号：12608

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2017～2021

課題番号：17H06156

研究課題名（和文）マイクロ波誘起非平衡状態の学理とその固体・界面化学反応制御法への応用展開

研究課題名（英文）The Theory of Microwave-induced Nonequilibrium State and its Application to the Manipulation of Solid/Interfacial Chemical Reactions

研究代表者

和田 雄二（Wada, Yuji）

東京工業大学・科学技術創成研究院・特任教授

研究者番号：40182985

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 160,200,000円

研究成果の概要（和文）：本課題はマイクロ波により固体表面、あるいは、固体バルクに生じる、局所的な非平衡状態の直接観測を武器として、マイクロ波によって固体・界面化学反応の学理を確立し、反応制御する方法論を確立することを目的とした。マイクロ波照射中の局所温度や物質構造を直接観測するin situ装置群の開発に成功し、従来、観測が不可能であった局所高温反応場の形成を実証し、これを理解する学理を得た。さらに、本手法が固体触媒反応や新材料合成反応を制御する方法として、その実用性を明確に示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来、マイクロ波による反応加速は、非平衡局所加熱に起因すると考えられてきた。本課題にて、先進的な精密制御電磁波照射装置と「その場」観察手法を組み合わせ、マイクロ波誘起による非平衡局所高温反応場を直接観測するとともに、これを体系的に取りまとめ、学理とした。本手法は、再生可能エネルギーで駆動する低消費エネルギーな電化産業プロセスとして、CO2変換反応やプラスチックリサイクルなど、カーボンニュートラル技術の一翼を担う。

研究成果の概要（英文）：We aimed to establish the theory of microwave-accelerated solid-solid and solid-gas reactions. We established a methodology to observe the local thermal non-equilibrium on the surface or in the bulk of solids under microwaves. We succeeded in developing in situ measurement instruments for direct observation of local temperature and structure of materials during microwave irradiation using XAFS, Raman, light emission spectroscopy coupled with a high resolution thermography. We demonstrated that the formation of a local high-temperature is the key mechanism that microwaves accelerate chemical reactions. Furthermore, we clearly showed that this method could be used to control solid catalytic reactions and synthesis of new solid materials.

研究分野：触媒・資源化学プロセス、マイクロ波化学

キーワード：マイクロ波 触媒作用制御 非平衡反応場 マイクロ波特殊効果 マイクロ波プロセッシング

1. 研究開始当初の背景

近年、マイクロ波を利用した化学反応プロセスの研究が、有機合成、無機合成、セラミックプロセス、触媒化学分野で急速に展開され始めた。内部加熱や急速加熱、選択加熱といった自己発熱現象を活かし、反応速度・収率の著しい向上や立体・位置選択合成の促進、高効率転換・合成が効果的に実現されつつある。

高エネルギーで励起反応場を誘起する電子線、イオン照射、レーザー光に比べ、著しく低エネルギーのマイクロ波照射下では、物質中の電子、イオン、分子構造、結晶格子の集団運動が励起され、通常の加熱過程とは異なる非平衡構造が実現される。固体表面がマイクロ波によって誘起される短時間局所的な非平衡状態に起因する反応速度増大に加え、マイクロ波照射下では特定成分が他成分よりも優先的にマイクロ波を吸収し、選択的に高温に発熱する現象（選択加熱）が起こる(図1)。従来の反応系全体を等温に加熱する化学反応系とは一線を画し、この現象は熱的非平衡状態を実現することにより、**ナノ・メソスケールでの非平衡反応場の形成、あるいは非平衡組織・構造を有する革新的新素材創製**につながり、新固体触媒反応開発、物質製造プロセス、新材料創製における新たな科学技術体系構築の基盤となり得るものである。

固体触媒への利用あるいは、ナノ粒子合成への利用の観点から、マイクロ波は、新奇な外場からのエネルギー注入による化学反応制御法として注目されており、多くの現象論的な報告があるものの、本質的な物理科学的理解に基づく原理解明はなされておらず、原理の理解と制御因子の明確化が化学反応制御手法への鍵である。固体触媒系に見られる反応促進、反応温度低下、また無機ナノ構造物合成に見られる粒径分布の狭小化がなぜ起こるかを理解しなければ、化学反応制御手法としての一般化へは辿り着けない。

材料合成分野においては、多機能性やハイブリッド機能発現への要求から、材料をナノスケールで複合化する概念や、それを実現するための非平衡材料合成手法の開発に注力されている。これらは、希薄磁性半導体系スピントロニクス材料やマルチフェロイック材料などのように、パルスレーザー堆積法や分子線エピタキシー法で合成される薄膜系非平衡材料として実現されてきているが、バルクで非平衡材料を合成する手法は確立されていない。非平衡材料をバルク体で合成する手法が見いだされれば、材料機能やその応用分野も革新されると期待できる。

2. 研究の目的

本申請研究では、マイクロ波が固体と固体の界面に集中する振動電磁波としての物理的性質に着目し、固体触媒充填層のマイクロ波照射による加熱現象の直接観察と解析、金属酸化物と還元剤の混合系に対するマイクロ波照射による加熱現象と解析に力を注ぐ。これらの反応系では、固体-固体接触点（あるいは面）にマイクロ波の電場・磁場の集中が起こり、周辺に比べ数100℃も高温の領域が発生し、**反応が起こる点（あるいは面）のみを加熱する局所化学反応場の選択的加熱が起こる**。結果的に反応系全体の温度は低くとも、高速で化学反応が進行する「マイクロ波特異的化学反応加速効果」が発現し、**固体触媒反応、金属酸化物還元反応の低温化、加速化が観測される**。また、マイクロ波吸収性の異なる異種材料間に形成される熱的非平衡状態を用いて、機能性無機材料の合成技術を確立してきた。マイクロ波を用いた物質選択的な加熱系では、従来の反応系全体を等温に加熱する化学反応系では不可能であった非平衡組織形成、フェライトのアモルファス化、物質の拡散促進による結晶成長、異常原子価 Sn²⁺含有新規物質合成、などの新現象が特長である。特に、**マイクロ波選択加熱下では、微視的スケールで高温成分と低温成分が存在し、その界面での一方向拡散による高速反応によって非平衡構造が実現**できる。反応系に含まれる成分間のマイクロ波吸収の差を利用して熱的非平衡状態を形成することにより、これまでにない非平衡組織や構造を有する新材料の形成を実現する。

東工大Gと東北大Gが協同することで、これらのマイクロ波照射下における特異的現象を物理化学的に一般化・体系化し、革新的な触媒反応や機能性材料合成技術として展開する。

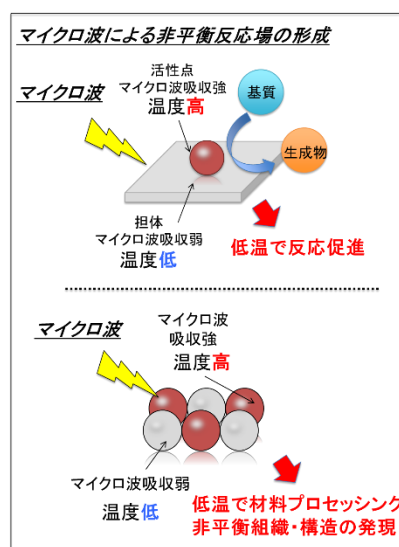


図1、マイクロ波局所非平衡状態を用いた革新的触媒反応・新材料合成法の概要

3. 研究の方法

マイクロ波により誘起される非平衡局所高温状態の直接観測と原理解明、さらに化学反応系への応用展開を進めた。具体的には下記3項目を進めた。

大項目1: 固体表面における非平衡局所高温場の実測と機構解明 (東工大 G・東北大 G)

大項目2: マイクロ波非平衡局所高温場の能動的制御による革新的触媒反応系の創製 (東工大 G)

大項目3: マイクロ波非平衡局所高温場の能動的制御による革新的新素材創製 (東北大 G)

4. 研究成果

大項目1: 固体表面における非平衡局所高温場の実測と機構解明

1)2) マイクロ波照射下の非平衡局所高温場を実測する *in situ* 観測システムの開発 (東工大・東北大・ICU・産総研)

マイクロ波照射中に、マイクロ波照射によって、固体表面や固体バルクに生じる非平衡状態を観測可能な *in situ* 観測装置群を開発した。低温系 (固体触媒反応) および高温系 (固固反応) をそれぞれ東工大および東北大が中心となり、研究分担者の協力のもと、*in situ* Raman (×ベクトルネットワークアナライザ)、*in situ* XAFS、*in situ* XRD、高分解能サーモグラフィ、二次元二色温度計・プラズマ同時観測装置、高温用高分解二次元二色サーモグラフィ (図2) を完成させるとともに、マイクロ波による局所加熱、プラズマ、電子移動加速効果の観測を実現した。こうした観測手法を東工大 G と東北大 G が協力して運用することにより、固体触媒や固固反応系におけるマイクロ波照射効果を体系的に整理し、局所の温度勾配に基づく熱効果と、局所の電場強度に起因するプラズマや電子移動加速効果を解明した。(表1)

東工大 G においては、*in situ* でラマン分光測定や XAFS 測定が可能な測定装置を開発し、触媒粒子間や、担体に担持した金属ナノ粒子における局所的な高温場の直接観測に成功した。これまでに、多くの論文でマイクロ波照射中に、いわゆる「ホットスポット」が形成することで触媒反応が加速すると予想されてきた。本手法により、固体触媒充填層中に生じる温度分布を解明し、触媒反応加速を誘起することを、明確に示した。

東北大 G においては、高温用二色顕微サーモグラフィおよびその場合発光分光測定装置を開発し、局所温度勾配およびマイクロ波プラズマ反応場の測定手法を確立した。マイクロ波照射炉外から観察するために必要な作動距離において、650 °C 以上 (最高の測温分解能を追求すれば 850 °C 以上) の高温系における測温空間分解能が 0.93 ~ 5 μm を実現し、粉体間の温度勾配を定量するのに十分な分解能を達成した。この装置により、5000 ~ 20000 °C/mm もの局所温度勾配を定量観察することに成功した。また、長作動その場合発光分光装置の測定波長拡大・ダイナミックレンジ拡大を行い、分光の精度を向上させた。測定同時波長範囲を倍増 (約 250-750 nm) し、波長分解能 3 nm を達成した。この装置により反応メカニズムを明らかにした。

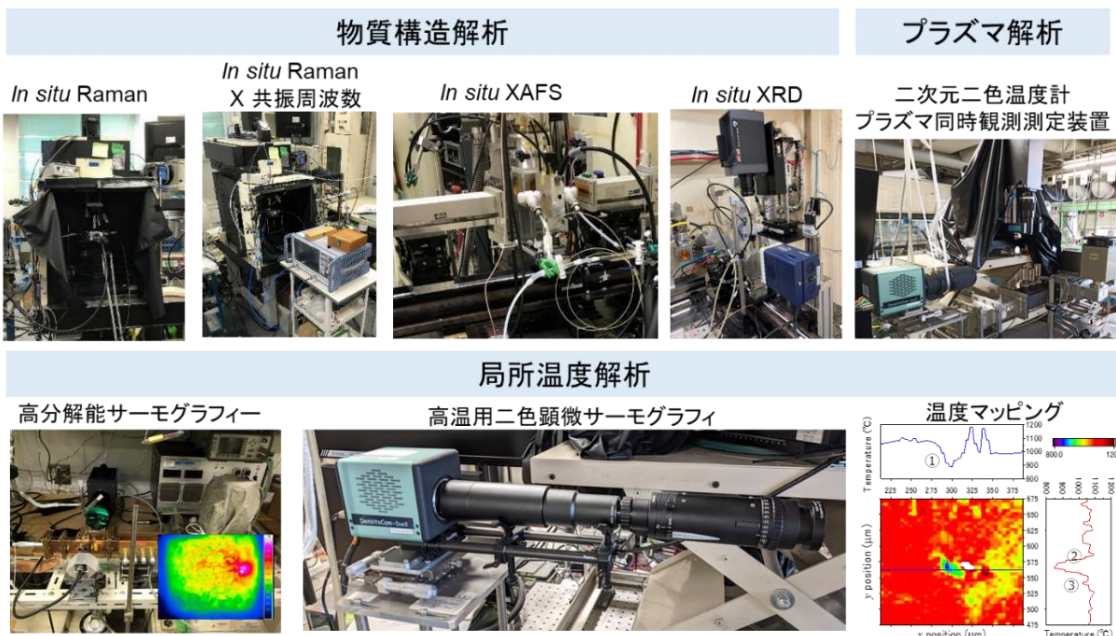


図 2、本研究課題にて完成させたマイクロ波照射中の非平衡状態を観測する各種マイクロ波 *in situ* 測定装置群

3) 電磁波分布/熱流束シミュレーションによる化学反応系中の不均一温度分布の統合的解析

COMSOL Multiphysics を用いた電磁界シミュレーションと熱流束シミュレーションにより、電場振動方向に配置された触媒粒子の接触点においてマイクロ波電場が集中し、特異的な局所発熱が発生することを見出した (図2)。1)・2) で開発した *in situ* 発光測定システムを用いて、マイクロ波照射下で SiC の真球粒子の接触点において強い発光が観測され、周辺部位と比較して 100-200 °C 近い高温に達していることが示された。すなわち、粒子接触点における電磁界集中が、局所的な高温反応場を形成し、反応加速に寄与することが示された。

4) 非平衡高温場を誘起する局所領域におけるマイクロ波吸収能の測定

スキャニングマイクロ波顕微鏡により、 μm スケールで $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 電極上の局所的な電磁波吸収性のイメージングを行った。電極上の電磁波吸収特性は表面構造に大きく依存しており、特に $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の粒界において大きな電磁波吸収が生じることを見出した (図 3)。さらに、粒子状 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ は平坦状のものより、マイクロ波によって高い水電解反応の加速を生じた。すなわち、粒界での電磁波吸収が反応加速に重要であることを見出した。

また、上記研究成果をもとに、マイクロ波による特殊反応加速効果を下記の表 1 の通り、取りまとめた。

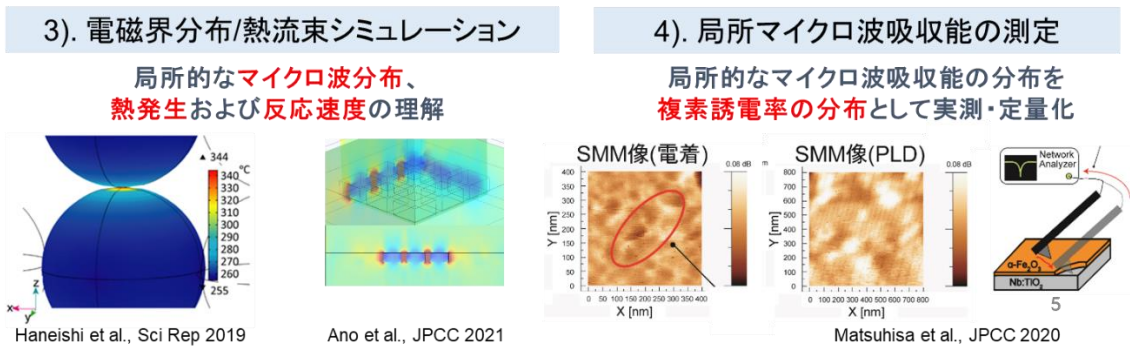


図 3、電磁界シミュレーションおよびマイクロ波顕微鏡による研究成果

表 1、本研究において観測に成功した固体表面および固体バルクに生じるマイクロ波の特殊反応加速効果の概要

| | マクロ温度分布 | 接触点加熱 | ナノ粒子加熱 | 選択加熱 | 界面加熱 | プラズマ | 電子移動加速 |
|---------|---|--|---|--|----------------|---|---|
| 熱/非熱的效果 | 熱 | 熱 | 熱 | 熱 | 熱 | 非熱 | 非熱 |
| 材料 | 材料を問わない | 粒子 | 担持金属触媒 | 酸化物 | 酸化物 | 導電性粒子 | 金属酸化物 (半導体)、金属 |
| 形状・形態 | 充填層 | 球状粒子 | ナノ粒子 | 粉末・ペレット | ペレット | 粉末 | 基板 (電極)、粉末 |
| 反応 | 固体触媒反応 固固反応 | 固体触媒反応 固固反応 | 固体触媒反応 | 固固反応 | 固固反応 | 固気反応 | 固体触媒反応 (光触媒) 電極反応 |
| 観測手法 | 電磁界シミュレーション | サーモグラフィ In situ ラマン分光 | In situ XAFS | 二色サーモグラフィ | 二色サーモグラフィ | In situ 発光分光 | In situ 電気化学 マイクロ波顕微鏡 |
| 温度勾配 | 25°C/mm | 接触点 +190°C | 担持金属 +50-100°C | 5000 ~ 20000 °C/mm | 700 °C/mm | - | - |
| 時間スケール | 定常状態 | 定常状態 | 定常状態 | 数十秒 | 数秒 | 数秒 | 数秒 |
| 発表論文 | Haneishi et al., <i>Ind. Eng. Chem. Res.</i> 2017 | Haneishi et al., <i>Sci. Rep.</i> 2019 Tsubaki et al., <i>Ind. Eng. Chem. Res.</i> 2020 Tsubaki et al., <i>ACS Omega</i> , 2021 Tsubaki et al., <i>Chem Eng. J.</i> 2022, | Ano et al., <i>Commun. Chem.</i> 2020. Ano et al., <i>Processes</i> 2020 Ano et al., <i>JPCC</i> 2021 | Fujii, et al., <i>AIP Adv.</i> , 2021. Kashimura, et al., <i>Processes</i> , 2020. Fukushima, et al. <i>MS&T</i> 2019. | In preparation | lizuka et al., <i>Jalcom</i> , 2022. Fujii, et al., <i>AIP Adv.</i> , 2021. Fujii, <i>Sci. Rep.</i> 2020. Fukushima, et al. <i>Metals</i> , 2018 | Kishimoto et al., <i>JPC Lett.</i> 2019 Tsubaki et al., <i>Chem Commun</i> , 2019. Matsuhisa et al., <i>JPCC</i> , 2020. Matsuhisa et al., <i>BCSJ</i> , 2020. |

大項目 2 : マイクロ波非平衡局所高温場を用いた革新的触媒反応系の創製 (東工大・豊橋技科大)

大項目 1 で解明した固体触媒表面に生じる局所高温反応場や、電子移動加速効果を用いて、化学反応の意図的な制御が可能であることを実証した。こうしたマイクロ波によって生じる特殊な効果を、固体触媒反応、電子移動反応、金属酸化物還元などに有効であることを実証した。

5) 固体触媒反応に対するマイクロ波効果の検証

マイクロ波照射により、金属酸化物触媒 (WO_3 , V_2O_5) による 2-propanol の脱水反応によるプロピレン生成が、低温かつ高選択的に促進することを実証した。1) で開発した *in situ* Raman 測定により、マイクロ波により金属酸化物表面の還元が促進され、触媒表面の酸点が増加することによって反応が促進することを明かにした。メタンの改質、バイオマスの触媒変換、アミン吸収液を用いた CO_2 回収などの様々なカーボンニュートラルプロセスにも、効果的に応用できることを見出している。

6) 電子移動反応へのマイクロ波効果の検証

マイクロ波電場によって、Ni 粒子(電子供与体)からメチルビオロゲン(電子受容体)への電子移動反応や、電子移動が律速な $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 電極状の水の酸化反応が、促進が生じることを実証した。また、CdS 担持電極触媒を用いた光誘起電子移動反応においても、パルス状マイクロ波照射が電子移動を加速することを明かにした。さらに、分子状触媒を介したプロトン共役電子移動反応においても電場の反応促進効果が生じていることが分かった。すなわち、電子のみならずイオンの移動に対しても、電場による加速効果が生じることを明かにした。

7) 金属酸化物還元へのマイクロ波効果の検証

マイクロ波照射により、金属酸化物の還元反応温度の低下が生じる。マイクロ波熱重量装置・二色温度計・プラズマ分光装置により、マイクロ波の電場/磁場で異なる金属酸化物の還元促進は、マイクロ波照射の磁場モードでは局所加熱、電場モードはプラズマで生成されるイオンの内部エネルギーの寄与が関係することを明かにした。

8) 上記知見の新反応開発への応用

上記の知見を活かし、触媒活性点にマイクロ波吸収性を付与したゼオライト触媒や、ペロブスカイト型酸化物触媒、粘土鉱物触媒などへの展開を進めた。

大項目 3：マイクロ波非平衡局所高温場を用いた革新的新素材創製（東北大 G）

9) 金属粒子の窒化反応促進メカニズム解析

マイクロ波コーティングは、大気中の窒素を窒素源とした、雰囲気制御の必要のない簡便な手法であるが、その詳細な成膜メカニズムは分かっていない。この成膜手法においては、金属粒子の窒化反応促進効果が深く関わっていると推察される。

そこで、マイクロ波照射開始直後に発生する化学種を調査した。マイクロ波照射開始直後に窒素プラズマが発生したのち、約 30 ms で消失し、その後にチタンプラズマが発生するという結果を得た。プラズマが発生する最初期は、プラズマ励起の最初期に窒素が高い励起状態にあることが強く示唆された。0.03s 経過後は、1st および 2nd 窒素分子・分子イオン励起とともに、Ti 種プラズマが明確に観察された。よって、スパッタリングもしくは蒸着 Ti が励起されていると考えられる。すなわち、その場合分光計測により、窒化反応はマイクロ波印加による非熱的プラズマにより生じることが明確となった。

10) 新規機能物質のマイクロ波合成

10)-1 ルチル型 V_3WO_8 創製

異常原子価含有複酸化物は特異な電子状態を示すことから、強磁性体や触媒材料としての応用が期待される。例えばマテリアルズインフォマティクスなどにより提案された候補材料の一つとして 3 価のバナジウムを含むタングステン酸化物があるが、 V^{3+} を維持したままの反応が困難であり、電気炉による従来の固相合成では合成は達成されていない。マイクロ波プロセッシングによる局所選択加熱反応場での物質拡散促進効果により、 $\text{V}_2\text{O}_3\text{-WO}_3$ 系の新物質の合成に成功した。マイクロ波加熱試料では電気炉では得られない新たな未知相が出現した。XAFS 測定、Rietvelt 解析、磁気測定より、未知相の組成は $\text{V}_2^{3+}\text{V}^{4+}\text{WO}_8$ である可能性が強く示唆された。さらに、二次元二色顕微温度計により、 $\text{V}_2\text{O}_3\text{-WO}_3$ 系ではマイクロ波照射により、 V_2O_3 が選択的に加熱されていることがわかる。すなわち、 V_2O_3 から WO_3 への一方向拡散により、新規 $\text{V}_2\text{O}_3\text{-WO}_3$ 系物質の合成が迅速に進行したと考えられた。

10)-2 世界初バルク磁性半導体合成

半導体中に遷移金属元素や希土類元素をドーブした物質群は希薄磁性半導体(DMS)と呼ばれ、半導体スピントロニクス材料としての応用が期待されている。しかし、半導体中のドーパントの固溶限が低いことと、強磁性発現に必要な格子欠陥濃度がバルクで達成できないために、これらの DMS はバルクでの報告がごく僅かである。そこで、ワイドギャップ半導体である SnO_2 を母相に、 $\text{Nb}_2\text{O}_5\text{-SnO}_2$ 系、 $\text{NbO}_2\text{-SnO}_2$ 系における生成物の磁気特性を調査した。 $\text{Nb}_2\text{O}_5\text{-SnO}_2$ 系の選択加熱挙動から、 SnO_2 より Nb_2O_5 が高温となっていた。その温度差は材料間で $1389\text{ }^\circ\text{C}/\text{mm}$ の局所大非平衡状態であった。以上から、Nb イオンの拡散はマイクロ波印加下で生じた $\text{Nb}_2\text{O}_5/\text{SnO}_2$ 間の温度勾配により促進されていることが強く示唆された。さらに、マイクロ波照射後試料において、常磁性成分と強磁性成分が見られ、世界発のバルク磁性半導体の合成に成功した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計55件（うち査読付論文 41件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 15件）

| | |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名 Shuntaro Tsubaki, Tomoki Higuchi, Tomoki Matsuzawa, Satoshi Fujii, Masateru Nishioka, Yuji Wada | 4. 巻 5 |
| 2. 論文標題 Real-Time Facile Detection of the W03 Catalyst Oxidation State under Microwaves Using a Resonance Frequency | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 ACS Omega | 6. 最初と最後の頁 31957-31962 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsomega.0c04862 | 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 Shuntaro Tsubaki, Kosuke Furusawa, Hidetaka Yamada, Tsuguhiro Kato, Takayuki Higashii, Satoshi Fujii, Yuji Wada | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Insights into the dielectric-heating-enhanced regeneration of CO ₂ -rich aqueous amine solutions | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 ACS Sustainable Chemistry & Engineering | 6. 最初と最後の頁 13593-13599 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acssuschemeng.0c05342 | 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 Taishi Ano, Shuntaro Tsubaki, Anyue Liu, Masayuki Matsuhisa, Satoshi Fujii, Ken Motokura, Wang-Jae Chun, Yuji Wada | 4. 巻 3 |
| 2. 論文標題 Probing the temperature of supported platinum nanoparticles under microwave irradiation by in situ and operando XAFS | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Communications Chemistry | 6. 最初と最後の頁 86 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s42004-020-0333-y | 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 樺 俊太郎, 西岡 将輝, 和田 雄二 | 4. 巻 29 |
| 2. 論文標題 半導体式マイクロ波装置を用いたバイオマスの「超」急速熱分解 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 クリーンエネルギー | 6. 最初と最後の頁 55-61 |
| 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 樋口 智貴、松沢 智輝、椿 俊太郎、藤井 知、和田 雄二 | 4. 巻 4 |
| 2. 論文標題 マイクロ波照射下でのWO ₃ 触媒を介した 2-プロパノールの脱水反応の in situ / operando 観測 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 日本電磁波エネルギー応用学会論文誌 | 6. 最初と最後の頁 16-23 |
| 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 阿野大史、椿 俊太郎、劉 安越、田 旺帝、本倉 健、藤井 知、和田 雄二 | 4. 巻 4 |
| 2. 論文標題 金属酸化物に担持した金属ナノ粒子におけるマイクロ波発熱現象 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 日本電磁波エネルギー応用学会論文誌 | 6. 最初と最後の頁 29-37 |
| 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 阿野 大史、椿 俊太郎、劉 安越、田 旺帝、本倉 健、藤井 知、和田 雄二 | 4. 巻 4 |
| 2. 論文標題 金属酸化物に担持した金属ナノ粒子におけるマイクロ波発熱現象 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 日本電磁波エネルギー応用学会論文誌 | 6. 最初と最後の頁 29-37 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.32304/jemeajournal.4.0_29 | 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 Ken Motokura, Sae Kawashima, Masayuki Nambo, Yuichi Manaka, Wang-Jae Chun | 4. 巻 12 |
| 2. 論文標題 Accumulation of Active Species in Silica Mesopore: Effect of the Pore Size and Free Base Additives on Pd-catalyzed Allylation using Allylic Alcohol | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 ChemCatChem | 6. 最初と最後の頁 2783-2791 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cctc.202000266 | 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 Masanori Wakizaka, Augie Atqa, Wang-Jae Chun, Takane Imaoka, Kimihisa Yamamoto | 4. 巻 12 |
| 2. 論文標題 Subnano-transformation of molybdenum carbide to oxycarbide | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Nanoscale | 6. 最初と最後の頁 15814-15822 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0NR04495D | 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 Masanori Wakizaka, Wang-Jae Chun, Takane Imaoka, Kimihisa Yamamoto | 4. 巻 59 |
| 2. 論文標題 Metallic Tungsten Nanoparticles That Exhibit an Electronic State Like Carbides during the Carbothermal Reduction of WC16 by Hydrogen | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Inorganic Chemistry | 6. 最初と最後の頁 15690-15695 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c01930 | 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 Yumi Ida, Atsushi Okazawa, Kazutaka Sonobe, Hisanori Muramatsu, Tetsuya Kambe, Takane Imaoka, Wang-Jae Chun, Kimihisa Yamamoto | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 A useful preparation of ultrasmall iron oxide particles by using arc plasma deposition | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 RSC Advances | 6. 最初と最後の頁 41523-41531 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0RA07443H | 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 Kyogo Maeda, Yohei Uemura, Wang-Jae Chun, Shazia Satter, Kiyotaka Nakajima, Yuichi Manaka, Ken Motokura | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Controllable Factors of Supported Ir Complex Catalysis for Aromatic C-H Borylation | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 ACS Catalysis | 6. 最初と最後の頁 14552-14559 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscatal.0c03734 | 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 Masanori Wakizaka, Wang-Jae Chun, Takane Imaoka, Kimihisa Yamamoto | 4. 巻 12 |
| 2. 論文標題 Multiple Oxidation State Tungsten Oxide Clusters on a Carbon Surface as an Intersection between Molecular and Bulk Oxides | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 European Journal of Inorganic Chemistry | 6. 最初と最後の頁 1111-1116 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ejic.202001104 | 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 Moe Takabatake, Ayako Hashimoto, Wang-Jae Chun, Masayuki Nambo, Yuichi Manaka, Ken Motokura | 4. 巻 1 |
| 2. 論文標題 Dehydrogenative Coupling of Alkanes and Benzene Enhanced by Slurry-Phase Interparticle Hydrogen Transfer | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 JACS Au | 6. 最初と最後の頁 124-129 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacsau.0c00070 | 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 吉川昇、東健之輔、黒川大輝、コマロフ セルゲイ | 4. 巻 34 |
| 2. 論文標題 NiOのマイクロ波炭素還元プロセスにおける諸現象 | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 CAMP-ISIJ | 6. 最初と最後の頁 62-62 |
| 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 Matsuhisa Masayuki, Tsubaki Shuntaro, Kishimoto Fuminao, Fujii Satoshi, Hirano Iku, Horibe Masahiro, Suzuki Eiichi, Shimizu Ryota, Hitosugi Taro, Wada Yuji | 4. 巻 124 |
| 2. 論文標題 Hole Accumulation at the Grain Boundary Enhances Water Oxidation at α -Fe ₂ O ₃ Electrodes under a Microwave Electric Field | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C | 6. 最初と最後の頁 7749 ~ 7759 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.9b11179 | 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 Inazu Naomi, Suzuki Eiichi, Fujii Satoshi, Tsubaki Shuntaro, Wada Yuji | 4. 巻 5 |
| 2. 論文標題 A Facile Formation of Vanadium(0) by the Reduction of Vanadium Pentoxide Pelletized with Magnesium Oxide Enabled by Microwave Irradiation | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 ChemistrySelect | 6. 最初と最後の頁 2949 ~ 2953 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/slct.201904547 | 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 Tsubaki Shuntaro, Matsuzawa Tomoki, Suzuki Eiichi, Fujii Satoshi, Wada Yuji | 4. 巻 59 |
| 2. 論文標題 Operando Raman Spectroscopy of the Microwave-Enhanced Catalytic Dehydration of 2-Propanol by WO ₃ | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Industrial & Engineering Chemistry Research | 6. 最初と最後の頁 1781 ~ 1788 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.iecr.9b03876 | 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 Fujii Satoshi, Suzuki Eiichi, Inazu Naomi, Tsubaki Shuntaro, Fukushima Jun, Takizawa Hirotsugu, Wada Yuji | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Microwave Irradiation Process for AlSc Alloy Production | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 6. 最初と最後の頁 10:2689 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-59664-2 | 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 Tsubaki Shuntaro, Nakasako Yuki, Ohara Noriko, Nishioka Masateru, Fujii Satoshi, Wada Yuji | 4. 巻 22 |
| 2. 論文標題 Ultra-fast pyrolysis of lignocellulose using highly tuned microwaves: synergistic effect of a cylindrical cavity resonator and a frequency-auto-tracking solid-state microwave generator | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Green Chemistry | 6. 最初と最後の頁 342 ~ 351 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9GC02745A | 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 Baek Heeyoel, Kashimura Keiichiro, Fujii Takashi, Tsubaki Shuntaro, Wada Yuji, Fujikawa Shigenori, Sato Takuma, Uozumi Yasuhiro, Yamada Yoichi M. A. | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Production of Bio Hydrofined Diesel, Jet Fuel, and Carbon Monoxide from Fatty Acids Using a Silicon Nanowire Array-Supported Rhodium Nanoparticle Catalyst under Microwave Conditions | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 ACS Catalysis | 6. 最初と最後の頁 2148 ~ 2156 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscatal.9b04784 | 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 Ano Taishi, Maitani Masato M., Sato Yuka, Tsubaki Shuntaro, Wada Yuji | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Drastic Microwave Heating of Percolated Pt Metal Nanoparticles Supported on Al ₂ O ₃ Substrate | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Processes | 6. 最初と最後の頁 72 ~ 72 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/pr8010072 | 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 Sanchez Pablo B., Tsubaki Shuntaro, Padua Agilio A. H., Wada Yuji | 4. 巻 22 |
| 2. 論文標題 Kinetic analysis of microwave-enhanced cellulose dissolution in ionic solvents | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics | 6. 最初と最後の頁 1003 ~ 1010 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9CP06239D | 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 Kashimura Keiichiro, Fukushima Jun, Namioka Tomoaki, Fujii Takashi, Takizawa Hirotsugu, Fukushima Hideoki | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Microwave Heating Behavior in SiC Fiber-MO ₂ Mixtures (M = Ce, Zr)-Selective Heating of Micrometer-Sized Fibers Facilitated by ZrO ₂ Powder | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 Processes | 6. 最初と最後の頁 47 ~ 47 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/pr8010047 | 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 Fukushima Jun, Kashimura Keiichiro, Takizawa Hirotsugu | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Nitridation Reaction of Titanium Powders by 2.45 GHz Multimode Microwave Irradiation using a SiC Susceptor in Atmospheric Conditions | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Processes | 6. 最初と最後の頁 20 ~ 20 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/pr8010020 | 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 Kishimoto Fuminao, Matsuhisa Masayuki, Imai Takashi, Mochizuki Dai, Tsubaki Shuntaro, Maitani Masato M., Suzuki Eiichi, Wada Yuji | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Remote Control of Electron Transfer Reaction by Microwave Irradiation: Kinetic Demonstration of Reduction of Bipyridine Derivatives on Surface of Nickel Particle | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry Letters | 6. 最初と最後の頁 3390 ~ 3394 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcllett.9b00629 | 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 和田 雄二 | 4. 巻 73 |
| 2. 論文標題 「マイクロ波化学」という分野はどう認知・確立できるか-既存の化学をパワーアップする古くて新しいツール | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 化学と工業 | 6. 最初と最後の頁 229 |
| 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 樁 俊太郎 | 4. 巻 73 |
| 2. 論文標題 電磁波照射効果を「見る」-「その場」観察を駆使した電磁波駆動化学の理解 | 5. 発行年 2020年 |
| 3. 雑誌名 化学と工業 | 6. 最初と最後の頁 238-239 |
| 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 橋 俊太郎 | 4. 巻 61 |
| 2. 論文標題 マイクロ波駆動固体触媒反応の最前線 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 触媒 | 6. 最初と最後の頁 312-312 |
| 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 恩田歩武、橋 俊太郎、平岡雅規 | 4. 巻 61 |
| 2. 論文標題 海藻バイオマスの効率的な利活用のための触媒変換技術 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 触媒 | 6. 最初と最後の頁 215-221 |
| 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 橋 俊太郎, 和田 雄二 | 4. 巻 6月号 |
| 2. 論文標題 マイクロ波を用いた固体触媒反応 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 化学工業 | 6. 最初と最後の頁 27-33 |
| 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. Tsubaki, S. Hayakawa, T. Ueda, T. Mitani, E. Suzuki, S. Fujii, Y. Wada | 4. 巻 11 |
| 2. 論文標題 Proton-enhanced dielectric properties of polyoxometalates in water under radio-frequency electromagnetic waves | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Materials | 6. 最初と最後の頁 1202 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ma11071202 | 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. Tsubaki, T. Matsuzawa, S. Fujii, E. Suzuki, H. Kanamori, T. Hoshino, S. Hosoda, Y. Wada | 4. 巻 2019 No.9 |
| 2. 論文標題 In situ Raman monitoring of dielectric-heating-enhanced freeze-drying under different electromagnetic wave frequencies | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 RSC Advances | 6. 最初と最後の頁 9001-9005 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C9RA00981G | 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 N. Haneishi, S. Tsubaki, E. Abe, M.M. Maitani, E. Suzuki, S. Fujii, J. Fukushima, H. Takizawa, Y. Wada | 4. 巻 9 |
| 2. 論文標題 Enhancement of fixed-bed flow reactions under microwave irradiation by local heating at the vicinal contact points of catalyst particles | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 6. 最初と最後の頁 222 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-35988-y | 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. Tsubaki, S. Hayakawa, T. Ueda, S. Fujii, E. Suzuki, J. Zhang, A. Bond, Y. Wada | 4. 巻 55 |
| 2. 論文標題 Radio frequency alternating electromagnetic field enhanced tetra ruthenium polyoxometalate electrocatalytic water oxidation | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Chemical Communications | 6. 最初と最後の頁 1032-1035 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8CC07642A | 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. Takizawa | 4. 巻 126 |
| 2. 論文標題 Survey of new materials by solid state synthesis under external fields: high-pressure synthesis and microwave processing of inorganic materials | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of the Ceramic Society of Japan | 6. 最初と最後の頁 424-433 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2109/jcersj2.18036 | 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. Fukushima and H. Takizawa | 4. 巻 61 |
| 2. 論文標題 Microwave synthesis of Ti407 or AlN nanoparticles by rapid carbothermal reduction process | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of the Japan Petroleum Institute | 6. 最初と最後の頁 88-97 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1627/jpi.61.88 | 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. Fukushima, T. Takeuchi, Y. Hayashi, H. Takizawa | 4. 巻 125 |
| 2. 論文標題 Microwave synthesis of carbon-coated Ti407 nanorods by rapid carbothermal reduction processing | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Chemical Engineering & Processing: Process Intensification | 6. 最初と最後の頁 27-33 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cep.2018.01.002 | 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. Fukushima, K. Ara, Y. Hayashi, H. Takizawa | 4. 巻 216 |
| 2. 論文標題 Containerless melting and synthesis of eutectic BaTiO3/CoFe2O4 by microwave irradiation | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Materials Letters | 6. 最初と最後の頁 42-45 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matlet.2017.12.133 | 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. Fukushima, H. Takizawa | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 In situ spectroscopic analysis of the carbothermal reduction process of iron oxides during microwave irradiation | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Metals | 6. 最初と最後の頁 49-58 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/met8010049 | 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. Fukushima, S. Tsubaki, T. Matsuzawa, K. Kashimura, T. Mitani, T. Namioka, S. Fujii, N. Shinohara, H. Takizawa, Y. Wada | 4. 巻 11 |
| 2. 論文標題 Effect of aspect ratio on permittivity of graphite fiber in microwave heating materials | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Materials | 6. 最初と最後の頁 169-182 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ma11010169 | 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. Fukushima, K. Ara, T. Nojima, S. Iguchi, Y. Hayashi, H. Takizawa | 4. 巻 112 |
| 2. 論文標題 Linear magnetic field dependence of the magnetodielectric effect in eutectic BaTiO ₃ -CoFe ₂ O ₄ multiferroic material fabricated by containerless processing | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Applied Physics Letters | 6. 最初と最後の頁 212903 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5025072 | 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. Chikami, J. Fukushima, Y. Hayashi, H. Takizawa | 4. 巻 101 |
| 2. 論文標題 Kinetics of microwave synthesis of AlN by carbothermal-reduction-nitridation at low temperature | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of the American Ceramic Society | 6. 最初と最後の頁 4905-4910 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jace.15903 | 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. Fukushima, H. Takizawa | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Size control of Ti ₄ O ₇ nanoparticles by carbothermal reduction using a multimode microwave furnace | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Crystals | 6. 最初と最後の頁 444 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cryst8120444 | 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 Fuminao Kishimoto, Kah Hon Leong, Shinichiro Kawamura, Naoto Haneishi, Shuntaro Tsubaki, Yuji Wada | 4. 巻 46 |
| 2. 論文標題 Acceleration of Water Electrolysis by Accumulation of Microwave Energy at a Pt Disk Electrode | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Chemistry Letters | 6. 最初と最後の頁 1593-1596 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.170686 | 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 Satoshi Fujii, Shuntaro Tsubaki, Naomi Inazu, Eiichi Suzuki, Yuji Wada | 4. 巻 10 |
| 2. 論文標題 Smelting of Scandium by Microwave Irradiation | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Materials | 6. 最初と最後の頁 1138 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ma10101138 | 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 Haneishi Naoto, Tsubaki Shuntaro, Maitani Masato M., Suzuki Eiichi, Fujii Satoshi, Wada Yuji | 4. 巻 56 |
| 2. 論文標題 Electromagnetic and Heat-Transfer Simulation of the Catalytic Dehydrogenation of Ethylbenzene under Microwave Irradiation | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Industrial & Engineering Chemistry Research | 6. 最初と最後の頁 7685 ~ 7692 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.iecr.7b01413 | 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 Masato M. MAITANI, Daikichi ISO, Junbeom KIM, Shuntaro TSUBAKI, Yuji WADA | 4. 巻 85 |
| 2. 論文標題 Microwave Application to Efficient Annealing Process of CH ₃ NH ₃ PbI ₃ Perovskite Crystalline Films | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Electrochemistry | 6. 最初と最後の頁 236-240 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5796/electrochemistry.85.236 | 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 該当する |

| | |
|---|-----------------------------|
| 1. 著者名 Wada Yuji, Fujii Satoshi, Suzuki Eiichi, Maitani Masato M., Tsubaki Shuntaro, Chonan Satoshi, Fukui Miho, Inazu Naomi | 4. 巻 7 |
| 2. 論文標題 Smelting Magnesium Metal using a Microwave Pidgeon Method | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 6. 最初と最後の頁 46512 ~ 46512 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/srep46512 | 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. Aoyagi, J. Fukushima, Y. Hayashi, H. Takizawa | 4. 巻 1 |
| 2. 論文標題 Microwave irradiation effects on the spinodal decomposition of TiO ₂ -VO ₂ system | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 JEMEA Bulletin | 6. 最初と最後の頁 9-16 |
| 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 J. Fukushima and H. Takizawa | 4. 巻 61 |
| 2. 論文標題 Microwave Synthesis of Ti ₄₀₇ or AlN Nanoparticles by Rapid Carbothermal Reduction Process | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of the Japan Petroleum Institute | 6. 最初と最後の頁 88-97 |
| 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 オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 J. Fukushima, T. Takeuchi, Y. Hayashi, and H. Takizawa | 4. 巻 125 |
| 2. 論文標題 Microwave synthesis of carbon-coated Ti ₄₀₇ nanorods by rapid carbothermal reduction processing | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Chemical Engineering & Processing: Process Intensification | 6. 最初と最後の頁 27-33 |
| 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 J. Fukushima, K. Ara, Y. Hayashi, H. Takizawa | 4. 巻 216 |
| 2. 論文標題 Containerless melting and synthesis of eutectic BaTiO ₃ /CoFe ₂ O ₄ by microwave irradiation | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Materials Letters | 6. 最初と最後の頁 42-45 |
| 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 J. Fukushima and H. Takizawa | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 In Situ Spectroscopic Analysis of the Carbothermal Reduction Process of Iron Oxides during Microwave Irradiation | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Metals | 6. 最初と最後の頁 49-58 |
| 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 オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名 Yuji Wada, Satoshi Fujii | 4. 巻 100 |
| 2. 論文標題 Technology for Materials Creation Using Microwaves: Use of Microwaves in Nano to Centimeter Scale | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 The journal of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers | 6. 最初と最後の頁 1285-1289 |
| 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119件 (うち招待講演 12件 / うち国際学会 21件)

| |
|----------------------------------|
| 1. 発表者名 和田雄二 |
| 2. 発表標題 大学の研究を社会実装する |
| 3. 学会等名 日本電磁波エネルギー応用学会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|----------------------------|
| 1. 発表者名 和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波で制御するナノ反応場 |
| 3. 学会等名 日本化学会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 和田雄二 |
| 2. 発表標題 総括：科学者は社会実装を踏まえて、もっと新分野にチャレンジする時 |
| 3. 学会等名 日本化学会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波特殊効果による固体触媒反応促進 - ナノ反応場の局所加熱現象 |
| 3. 学会等名 触媒学会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 椿俊太郎, 小原則子, 西岡将輝, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波急速加熱を用いたリグノセルロースの熱分解反応 |
| 3. 学会等名 第29回日本エネルギー学会大会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 椿俊太郎, 阿野大史, 劉安越, 本倉健, 田旺帝, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波照射による担持金属触媒の局所選択加熱効果 |
| 3. 学会等名 第126回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 椿 俊太郎, 阿野 大史, 劉 安越, 本倉 健, 田 旺帝, 藤井 知, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 In situ XAFS による担持金属触媒上の局所高温の観察 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 椿 俊太郎, 樋口 智貴, 松沢 智輝, 藤井 知, 西岡 将輝, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 共振周波数とラマン分光による W03触媒の酸化状態のその場観察 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 和田雄二, 椿俊太郎, 藤井知 |
| 2. 発表標題 マイクロ波化学を用いた固体触媒反応制御 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 親富祖元希, 藤井知, 椿俊太郎, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波シングルモードによる酸化マグネシウムの還元 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 椿 俊太郎, 保谷野つくし, 渡邊幸子, 米持悦生 |
| 2. 発表標題 パルス照射 915MHz マイクロ波による凍結乾燥促進 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名 藤井 知, 親富祖元希, 椿俊太郎, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波シングルモードアプリケーションの設計手法 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 椿 俊太郎 |
| 2. 発表標題 マイクロ波による触媒反応促進効果の理解とその応用 |
| 3. 学会等名 MWE2020 マイクロウェーブ展 ワークショップ TH4B-3 若手研究者が主導する次世代マイクロ波加熱応用 (招待講演) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Shuntaro Tsubaki, Masateru Nishioka, Noriko Ohara, Yuji Wada |
| 2. 発表標題 Rapid microwave-assisted pyrolysis of lignocellulose by the solid-state microwave generator |
| 3. 学会等名 8th Asian Conference on Biomass Science (国際学会) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 橋 俊太郎, 小原 則子, 嘉悦 陽子, 福島 潤, 西岡 将輝, 杉山 武晴, 永長 久寛, 田 旺帝, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波駆動触媒反応によるリグノセルロースの熱化学変換 |
| 3. 学会等名 第71回日本木材学会大会 (東京大会) |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 橋俊太郎, 阿野大史, 劉安越, 本倉健, 田 旺帝, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波照射による担持金属触媒の局所選択加熱効果 |
| 3. 学会等名 第126回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 橋 俊太郎, 阿野 大史, 劉 安越, 本倉 健, 田 旺帝, 藤井 知, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 In situ XAFS による担持金属触媒上の局所高温の観察 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 田 旺帝、阿野大史、椿 俊太郎、遠藤 理、仁谷浩明 |
| 2. 発表標題 低温偏光全反射蛍光XAFSによるヘテロ金属多孔性配位高分子(PCP/MOFs)薄膜の計測 |
| 3. 学会等名 第38回PFシンポジウム |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 田 旺帝、仁谷 浩明 |
| 2. 発表標題 液体窒素を寒剤として用いた超小型低温偏光全反射蛍光XAFS(LT-PTRF-XAFS)測定装置の開発 |
| 3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 椿俊太郎, 小原則子, 嘉悦陽子, 福島潤, 西岡将輝, 杉山武晴, 永長久寛, 田 旺帝, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波駆動触媒反応によるリグノセルロースの熱化学変換 |
| 3. 学会等名 第71回 日本木材学会大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 宮川正人, 西岡将輝 |
| 2. 発表標題 共振器型マイクロ波加熱装置を用いた樹脂乾燥および凍結乾燥法 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 金盛信哉, 板垣篤, 萩原幸輝, 中村貴志, 西岡将輝, 宮川正人, 中村考志, 高坂文彦, 倉本浩司 |
| 2. 発表標題 共振周波数追従型シングルモードマイクロ波加熱装置の改良 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 吉川昇, 東健之輔, 黒川大輝, コマロフ セルゲイ |
| 2. 発表標題 NiOのマイクロ波炭素還元プロセスにおける諸現象 |
| 3. 学会等名 日本鉄鋼協会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 福島潤, 櫻村京一郎 |
| 2. 発表標題 電磁波製鉄プロセスにおける炭素熱還元反応の周波数効果 |
| 3. 学会等名 日本鉄鋼協会 第181回春季講演大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 福島潤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波照射による固相系材料プロセッシングのその場観察 |
| 3. 学会等名 核融合科学研究所 物質科学討論会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 福島潤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波照射による固相系材料プロセッシングのその場観察 |
| 3. 学会等名 MWE2020ワークショップ |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 福島潤、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波製鉄における炭素源および周波数の影響 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 仲田裕貴、福島潤、林大和、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 NbドーピングSnO ₂ のマイクロ波合成とその磁気特性 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 酒井勇貴、福島潤、林大和、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波プロセッシングによる(V,W)O ₂ 固溶体の作製 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 佐藤夏来、福島潤、林大和、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 マルチモードマイクロ波照射によるアルミナの炭素熱還元窒化挙動 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 土田隆之、福島潤、林大和、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波急速昇温を用いたCaH ₂ による鉄酸化物還元の短時間化 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|-------------------------------------|
| 1. 発表者名 藤井知、椿俊太郎、和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波アプリケーションの設計 |
| 3. 学会等名 第14回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 親富祖元希、小渡祐樹、藤井知 |
| 2. 発表標題 マイクロ波シングルモードによる酸化マグネシウムの還元 |
| 3. 学会等名 第26回高専シンポジウム |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波特殊加熱による反応促進 ナノ反応場の局所選択的加熱 |
| 3. 学会等名 第125回触媒討論会(招待講演) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---------------------------------|
| 1. 発表者名 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波で制御する固体反応場 |
| 3. 学会等名 日本化学会第100回春季年会(招待講演) |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Yuji Wada |
| 2. 発表標題 Operando observation of solid reaction systems under microwave irradiation |
| 3. 学会等名 第13回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム(招待講演) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|------------------------------------|
| 1. 発表者名 椿 俊太郎 |
| 2. 発表標題 電磁波で操る化学反応 |
| 3. 学会等名 第3回 産総研化学研究シンポジウム(招待講演) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 橋 俊太郎 |
| 2. 発表標題 マイクロ波照射固体触媒反応のその場観測 |
| 3. 学会等名 四国マイクロ波プロセス研究会第18回フォーラム (招待講演) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Jun Fukushima, Hirotsugu Takizawa |
| 2. 発表標題 In-Situ High Spatial Resolution Two-Color Thermography in Microwave Selective Heating System |
| 3. 学会等名 Materials Science & Technology 2019 (招待講演) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Shuntaro Tsubaki, Tomoki Furuhashi, Yuji Wada |
| 2. 発表標題 Low temperature annealing of MAPbI ₃ perovskite film by pulsed microwave |
| 3. 学会等名 17th International Conference on Microwave and High Frequency Heating (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Satoshi Fujii, Mahiro Yamamoto, Shuntaro Tsubaki, Yuji Wada, Jun Fukushima, Hirotsugu Takizawa |
| 2. 発表標題 Study on reduction of metal oxides using thermogravimetry under microwave irradiation |
| 3. 学会等名 17th International Conference on Microwave and High Frequency Heating (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Taishi Ano, Anetsu Liu, Shuntaro Tsubaki, Satoshi Fujii, Ken Motokura, Wang Jae Chun, Yuji Wada |
| 2. 発表標題 Demonstration of local heating of supported Pt nanoparticles under microwave irradiation by in situ EXAFS |
| 3. 学会等名 17th International Conference on Microwave and High Frequency Heating (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Masayuki Matsuhisa, Fuminao Kishimoto, Satoshi Fujii, Shuntaro Tsubaki, Ei-ichi Suzuki, Ryota Shimizu, Taro Hitosugi, Yuji Wada |
| 2. 発表標題 Enhancement of water oxidation using α -Fe ₂ O ₃ electrodes with controlled surface morphology by 2.45 GHz oscillating electric field |
| 3. 学会等名 17th International Conference on Microwave and High Frequency Heating (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Pablo B. Sanchez, Agilio Padua, Shuntaro Tsubaki, Yuji Wada |
| 2. 発表標題 Enhancing cellulose dissolution in ionic media under microwave heating |
| 3. 学会等名 17th International Conference on Microwave and High Frequency Heating (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Shuntaro Tsubaki, Tomoki Matsuzawa, Satoshi Fujii, Yuji Wada |
| 2. 発表標題 In situ Raman spectroscopic analysis of microwave-enhanced chemical processes |
| 3. 学会等名 17th International Conference on Microwave and High Frequency Heating (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Jun Fukushima, Hirotsugu Takizawa |
| 2. 発表標題 In-situ spectroscopy and two-color thermography during microwave irradiation in materials processing |
| 3. 学会等名 17th International Conference on Microwave and High Frequency Heating (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 橋 俊太郎、阿野大史、劉 安越、松久 将之、本倉 健、田 旺帝、藤井 知、和田 雄二 |
| 2. 発表標題 In situ/operando XAFSによるマイクロ波加熱下での担持金属ナノ粒子上に生じる局所高温場の実証 |
| 3. 学会等名 第125回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 劉 安越、阿野 大史、橋 俊太郎、和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波照射下における担持金属粒子の選択的加熱を用いた固体触媒反応の促進 |
| 3. 学会等名 第125回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 劉 安越、阿野 大史、橋 俊太郎、和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波照射下における担持金属粒子の選択的加熱を用いた固体触媒反応の促進 |
| 3. 学会等名 第125回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 樋口 智貴、松沢 智輝、椿 俊太郎、和田 雄二 |
| 2. 発表標題 In situ 共振周波数測定によるマイクロ波照射下の酸化タングステン触媒の酸化状態観察 |
| 3. 学会等名 日本化学会第100春季年会 |
| 4. 発表年 2020年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 斎藤 文哉、伊藤 耕太郎、椿 俊太郎、和田 雄二 |
| 2. 発表標題 ペロブスカイト型酸化物を触媒としたメタン転換反応に対するマイクロ波効果 |
| 3. 学会等名 第13 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 古橋 知樹、椿 俊太郎、和田 雄二 |
| 2. 発表標題 有機-無機ハイブリットペロブスカイト多結晶薄膜形成におけるマイクロ波パルス照射による低温結晶化 |
| 3. 学会等名 第13 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 椿 俊太郎、中迫 友希、小原 則子、西岡 将輝、藤井 知、和田 雄二 |
| 2. 発表標題 半導体マイクロ波発振器を用いたリグノセルロースの急速熱分解 |
| 3. 学会等名 第13 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 藤井 知, 山本 将大, 羽石 直人, 椿 俊太郎, 和田 雄二, 福島 潤, 滝澤 博胤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波TG を用いたマイクロ波照射下における酸化物還元反応の研究 |
| 3. 学会等名 第13 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 樋口 智貴, 松沢 智輝, 椿 俊太郎, 藤井 知, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波照射下でのWO ₃ 触媒を介した2- プロパノールの脱水反応のin situ / operando 観測 |
| 3. 学会等名 第13 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 劉 安越, 阿野 大史, 椿 俊太郎, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 担持金属触媒を用いた固定床流通反応に対するマイクロ波加熱効果 |
| 3. 学会等名 第13 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 S. Tsubaki, S. Hayakawa, E. Suzuki, S. Fujii, T. Ueda, J. Zhang, A. Bond, Y. Wada |
| 2. 発表標題 Enhanced water oxidation over Ru-polyoxometalate by radio-frequency irradiation |
| 3. 学会等名 The 8th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology (TOCAT8) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 S. Fujii, S. Tsubaki, E. Suzuki, Y. Wada |
| 2. 発表標題 Study on reduction process of metal oxide under microwave irradiation |
| 3. 学会等名 World Congress on Materials Science & Engineering (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Y. Wada, S. Tsubaki, F. Kishimoto |
| 2. 発表標題 Acceleration of electron transfer at interfaces of solid semiconductors under microwave irradiation |
| 3. 学会等名 The 8th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology (TOCAT8) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 T. Ano, M. Yamamoto, Y. Kitagawa, J. Fukushima, S. Tsubaki, Y. Hasegawa, H. Takizawa, Y. Wada |
| 2. 発表標題 In situ observation of local high temperature at contact point of sic particles under microwave heating using luminescing molecular thermomete |
| 3. 学会等名 The 8th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology (TOCAT8) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 T. Matsuzawa, S. Tsubaki, E. Suzuki, S. Fujii, Y. Wada |
| 2. 発表標題 In situ observation of 2-propanol dehydration over W03 catalyst under microwave irradiation |
| 3. 学会等名 The 8th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology (TOCAT8) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 M. Matsuhisa, F. Kishimoto, S. Fujii, S. Tsubaki, M. M. Maitani, E. Suzuki, Y. Wada |
| 2. 発表標題 Microwave non-thermal effect on water electrolysis using planer -Fe2O3 electrode; acceleration of electron transfer by 2.45 GHz oscillating electric field |
| 3. 学会等名 The 8th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology (TOCAT8) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 F. Kishimoto, S. Tsubaki, Y. Wada |
| 2. 発表標題 Artificial imitation of one-way electron transfer in natural photosynthesis system by hetero-stacked nanostructure of titanate and tungstate nanosheets position-selectively modified with Pt(terpy) and Ru(bpy)3 |
| 3. 学会等名 The 8th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology (TOCAT8) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 H. Kanamori, Shuntaro Tsubaki, M. Yamamoto, S. Fujii, Y. Wada, T. Hoshino, S. Hosoda |
| 2. 発表標題 Production of gravel from lunar soil simulant by rapid microwave sintering |
| 3. 学会等名 Space Resources Roundtable XIX (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 阿野 大史, 椿 俊太郎, カルボキシ基を有する固体酸触媒を用いた海藻多糖の選択的加水分解 堀部 雅弘, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 金属酸化物に担持した金属ナノ粒子におけるマイクロ波発熱現象 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 藤井 知, 椿 俊太郎, 鈴木 榮一, 稲津 直美, 和田 雄二, 福島 潤, 滝澤 博胤 |
| 2. 発表標題 酸化スカンジウムのマイクロ波照射による還元 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 椿 俊太郎, 中迫 友希, 西岡 将輝, 鈴木 榮一, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 円筒形シングルモード反応器を用いたリグノセルロース系バイオマスの急速熱分解 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 椿 俊太郎, 松沢 智輝, 藤井 知, 鈴木 榮一, 金森 洋史, 星野 健 |
| 2. 発表標題 電磁波照射による凍結乾燥促進のin situ Raman 観測、および月レゴリスの模擬砂からの水回収への応用 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 P. B. Sanchez, A. Padua, S. Tsubaki, Y. Wada |
| 2. 発表標題 Understanding the interactions between molecular solvents and electromagnetic waves using molecular simulations |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 山本 将大, 羽石 直人, 椿 俊太郎, 鈴木 榮一, 藤井 知, 金森 洋史, 星野 健, 細田 聡史, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波を用いた月の模擬砂の迅速焼結 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松久 将之, 岸本 史直, 藤井 知, 米谷 真人, 椿 俊太郎, 堀部 雅弘, 平野 育, 鈴木 榮一, 清水 亮太, 一杉 太郎, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波振動電場下における γ -Fe ₂ O ₃ 電極での水の酸化電流増大現象に対するTi ドープ効果 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 劉 安越, 阿野 大史, 椿 俊太郎, 鈴木 榮一, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 金属担持触媒を用いた固定床流通系反応に対するマイクロ波加熱効果 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松沢智輝, 椿俊太郎, 鈴木榮一, 藤井知, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 オペランド顕微ラマン分光法によるマイクロ波照射下の固定床流通式反応の解析 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 古澤 康祐, 椿 俊太郎, 鈴木 榮一, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 物質界面における電子移動反応に対するマイクロ波効果の理解 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 古橋 知樹, 椿 俊太郎, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 多結晶薄膜形成におけるマイクロ波パルス照射による低温結晶化 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 松沢智輝, 椿俊太郎, 藤井知, 鈴木榮一, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波照射下における固体触媒表面のオペランド顕微ラマン分光法による直接観察 |
| 3. 学会等名 第122回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 岸本史直, 松久将之, 羽石直人, 藤井知, 椿俊太郎, 鈴木榮一, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 電極反応系に対するマイクロ波照射の効果の議論: 水の酸化還元反応を例として |
| 3. 学会等名 第122回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 伊藤 耕太郎, 松久 将之, 榎 俊太郎, 藤井 知, 鈴木 榮一, 福島 潤, 滝澤 博胤, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波加熱を用いたペロブスカイト型酸化物を介したメタン改質反応の促進 |
| 3. 学会等名 日本化学会第99春季年会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松久 将之, 藤井 知, 榎 俊太郎, 清水 亮太, 鈴木 榮一, 一杉 太郎, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波照射下でのペロブスカイト型金属酸化物の表面状態の電気化学的モニタリング |
| 3. 学会等名 日本化学会第99春季年会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 阿野大史, 劉安越, 榎俊太郎, 藤井知, 本倉健, 田旺帝, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 担持白金ナノ粒子触媒におけるマイクロ波発熱現象 担持白金ナノ粒子触媒におけるマイクロ波発熱現象 |
| 3. 学会等名 第123回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 松沢智輝, 榎俊太郎, 藤井知, 鈴木榮一, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 金属酸化物触媒に対するマイクロ波照射効果の温度分布測定およびラン光解析 |
| 3. 学会等名 第123回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 P. B. Sanchez, A. Padua, S. Tsubaki, Y. Wada |
| 2. 発表標題 Effect of electromagnetic waves on cellulose dissolution in ionic liquids |
| 3. 学会等名 第14回バイオマス科学会議 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 中迫友希, 椿俊太郎, 西岡将輝, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 シングルモードマイクロ波を用いたリグノセルロース系バイオマスの急速熱分解 |
| 3. 学会等名 第14回バイオマス科学会議 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 保崎 正道, 松久 将之, 遊馬 博明, 中尾 祥一郎, 長谷川 哲也, 清水 亮太, 西尾 和記, 和田 雄二, 一杉 太郎 |
| 2. 発表標題 マイクロ波加熱を用いたNbドーピングTiO ₂ 薄膜の固相結晶化 |
| 3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 石山剛志, 福島潤, 林大和, 滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 澱粉を炭素源としたマイクロ波熱還元法によるTi407ナノ粒子の合成 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 三浦英恵、福島潤、林大和、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波励起プラズマによるAl ₂ O ₃ 炭素熱還元窒化反応促進効果 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 福島潤、高山定次、佐藤元泰、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波磁場印加中におけるNiMn ₂ O ₄ 還元反応のカイネティクス |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 J. Fukushima, H. Takizawa |
| 2. 発表標題 In-situ spectroscopic analysis of the microwave carbothermal reduction of iron oxides |
| 3. 学会等名 The 9th International Symposium on Electromagnetic Processing of Materials (EPM2018) (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 福島潤、田中将裕 |
| 2. 発表標題 マイクロ波還元マグネタイトを用いた2 step cycle によるCO ₂ 資源化プロセスのその場ガス分析 |
| 3. 学会等名 日本鉄鋼協会秋季講演大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 福島潤、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波プロセッシングによるTi407ナノ粒子径の制御 |
| 3. 学会等名 粉体粉末冶金協会 秋季講演大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 J. Fukushima, H. Takizawa |
| 2. 発表標題 In-situ spectroscopy and two-dimensional two-color thermography during microwave ironmaking process |
| 3. 学会等名 日本鉄鋼協会春季講演大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 福島潤、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波製鉄におけるその場二次元二色温度計測を用いた選択加熱効果の検証 |
| 3. 学会等名 日本鉄鋼協会春季講演大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 飯塚希、福島潤、林大和、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波プロセスによるTiNコーティング膜作製への原料Ti粉末粒径の影響 |
| 3. 学会等名 第12回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Fuminao Kishimoto, Shuntaro Tsubaki, Eiichi Suzuki, Yuji Wada |
| 2. 発表標題 Visible-light-induced vectrial electron transfer at Ru(bpy) ₃ intercalated alternately stacked titanate nanosheets and tungstate nanosheets |
| 3. 学会等名 16th Korea-Japan Symposium on Catalysis & 3rd International Symposium of Institute for Catalysis (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Shuntaro Tsubaki, Naoto Haneishi, Eriko Abe, Masato M. Maitani, Satoshi Fujii, Ei-ichi Suzuki, Yuji Wada |
| 2. 発表標題 Microwave-enhanced fixed-bed flow reactions: Fundamental mechanism to applications |
| 3. 学会等名 16th Korea-Japan Symposium on Catalysis & 3rd International Symposium of Institute for Catalysis (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Shuntaro Tsubaki, Shogo Hayakawa, Masato Maitani, Satoshi Fuji, Ei-ichi Suzuki, Tadaharu Ueda, Jie Zhang, Alan Bond, Yuji Wada |
| 2. 発表標題 Enhancement of water oxidation over Ru-polyoxometalate catalysts under pulsed microwaves |
| 3. 学会等名 8th International Conference on Green and Sustainable Chemistry Conference (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Satoshi Fujii, Shuntaro Tsubaki, Eiichi Suzuki, Yuji Wada |
| 2. 発表標題 Study on chemical reaction under microwave irradiation |
| 3. 学会等名 9th World Congress on Materials Science and Engineering (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 椿 俊太郎, 羽石直人, 藤井知, 鈴木榮一, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 有限要素法を用いた固定床流通系触媒反応におけるマイクロ波照射効果の解析 |
| 3. 学会等名 COMSOL Conference Tokyo 2017 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---------------------------------|
| 1. 発表者名 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波による革新的触媒反応の構築 |
| 3. 学会等名 石油学会 触媒シンポジウム (招待講演) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 古澤 康祐, 椿 俊太郎, 鈴木 榮一, 山田 秀尚, 加藤 次裕, 東井 隆行, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 二酸化炭素回収・貯留 (CCS) プロセスへのマイクロ波および高周波誘電加熱の効果 |
| 3. 学会等名 第11回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 椿 俊太郎, 早川 翔悟, 古澤 康祐, 上田 忠治, 藤井 知, 鈴木 榮一, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 高周波誘電加熱の化学反応への応用 |
| 3. 学会等名 第11回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松久 将之, 岸本 史直, 藤井 知, 椿 俊太郎, 米谷 真人, 鈴木 榮一, 清水 亮太, 一杉 太郎, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波振動電場印加による α -Fe ₂ O ₃ 電極上での水の酸化反応の促進 |
| 3. 学会等名 11回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 羽石 直人, 椿 俊太郎, 米谷 真人, 鈴木 榮一, 藤井 知, 福島 潤, 滝澤 博胤, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波照射下における固体粒子接触点近傍における特異的な高温場形成の解析 |
| 3. 学会等名 第11回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 藤井 知, 鈴木 榮一, 稲津 直美, 椿 俊太郎, 前田 雅彦, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波ピジョン法によるマグネシウムの還元 |
| 3. 学会等名 第11回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 椿俊太郎, 松沢智輝, 米谷真人, 鈴木榮一, 藤井知, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 In situ ラマン分光を用いた固定床流通系反応の直接観測 |
| 3. 学会等名 第11回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 櫻村京一郎, 福島潤, 椿俊太郎, 松沢智輝, 三谷友彦, 波岡知昭, 藤井知, 篠原真毅, 滝澤博胤, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波吸収の炭素繊維アスペクト比依存性 |
| 3. 学会等名 第11回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 前蔵 遼, 藤井 知, 椿 俊太郎, 鈴木 榮一, 和田 雄二 |
| 2. 発表標題 高温還元プロセスにおけるシミュレーション |
| 3. 学会等名 第11回日本電磁波エネルギー応用学会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松沢智輝, 椿俊太郎, 米谷真人, 鈴木榮一, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 ラマン分光法によるマイクロ波照射下の固定床流通式反応のin situ観察 |
| 3. 学会等名 第120回 触媒討論会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 羽石直人, 椿俊太郎, 米谷真人, 鈴木榮一, 藤井知, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波照射下の固体触媒充填層内における固体粒子の接触点近傍に形成される局所高温領域の解析 |
| 3. 学会等名 第121回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 松久将之, 岸本史直, 藤井知, 椿俊太郎, 米谷真人, 清水亮太, 鈴木榮一, 一杉太郎, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波振動電場との相互作用による -Fe2O_3 電極上での水の酸化電流の増大とその機構の解明 |
| 3. 学会等名 第121回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 岸本史直, 椿俊太郎, 米谷真人, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 n-n接合体形成による触媒設計:n型半導体と接合したn型酸化タングステン極薄膜への電子蓄積 |
| 3. 学会等名 第121回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名 劉安越, 椿俊太郎, 鈴木榮一, 藤井知, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 金属担持触媒反応に対するマイクロ波照射効果 |
| 3. 学会等名 第121回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 阿野大史, 山本昌紀, 北川祐一, 福島潤, 椿俊太郎, 米谷真人, 長谷川靖哉, 滝澤博胤, 和田雄二 |
| 2. 発表標題 マイクロ波によって固体粒子表面に誘起されるマイクロ超高温場の直接観測 |
| 3. 学会等名 第121回触媒討論会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 福島潤、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 酸化鉄の炭素熱還元プロセスにおけるマイクロ波照射中その場分光分析 |
| 3. 学会等名 日本鉄鋼協会 第174回秋季講演大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 福島潤、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 無容器材料プロセッシング研究グループの紹介-La-W-0系新規蛍光体の創製 |
| 3. 学会等名 日本鉄鋼協会 第174回秋季講演大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 青柳宗一郎、福島潤、林大和、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波プロセッシングにおける TiO ₂ -VO ₂ 系スピノーダル曲線 |
| 3. 学会等名 JEMEA |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 土田隆之、福島潤、林大和、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 NdFeB磁性薄膜のマイクロ波プロセッシング |
| 3. 学会等名 JEMEA |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|-----------------------------------|
| 1. 発表者名 福島潤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波非平衡反応の検証と材料創製への展開 |
| 3. 学会等名 JEMEA (招待講演) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 福島潤、滝澤博胤 |
| 2. 発表標題 マイクロ波プロセスによるデラフォサイト型CuFeO ₂ の異方粒成長促進メカニズム |
| 3. 学会等名 本鉄鋼協会 第175回春季講演大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

〔図書〕 計6件

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 Yuji Wada | 4. 発行年 2021年 |
| 2. 出版社 Elsevier Inc. | 5. 総ページ数 43 |
| 3. 書名 Activation of chemical reactions on solid catalysts under microwave irradiation | |

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 3.Shuntaro Tsubaki, Ayumu Onda, Tadaharu Ueda, Masanori Hiraoka, Satoshi Fujii, Yuji Wada | 4. 発行年 2019年 |
| 2. 出版社 CRC Press | 5. 総ページ数 551 |
| 3. 書名 Microwave-assisted conversion of marine polysaccharides, In Enzymatic Technologies for Marine Polysaccharides 1st Edition | |

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 S. Tsubaki, J. Azuma, S. Fujii, R. Singh, B. Thallada, Y. Wada | 4. 発行年 2018年 |
| 2. 出版社 Elsevier | 5. 総ページ数 890 |
| 3. 書名 Waste Biorefinery 1st Edition Potential and Perspectives | |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 Yuji Wada, Dai Mochizuki, Taishi Ano, Masato M. Maitani, Shuntaro Tsubaki, Naoto Haneishi | 4. 発行年 2017年 |
| 2. 出版社 Walter de Gruyter GmbH | 5. 総ページ数 113-125 |
| 3. 書名 Microwave Chemistry | |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 Shuntaro Tsubaki, Ayumu Onda, Masanori Hiraoka, Satoshi Fujii, Jun-ichi Azuma, Yuji Wada | 4. 発行年 2017年 |
| 2. 出版社 Elsevier | 5. 総ページ数 199-219 |
| 3. 書名 Water Extraction of Bioactive Compounds 1st Edition | |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 Shuntaro Tsubaki, Ayumu Onda, Tadaharu Ueda, Masanori Hiraoka, Satoshi Fujii, Yuji Wada | 4. 発行年 2017年 |
| 2. 出版社 Springer | 5. 総ページ数 443-460 |
| 3. 書名 Hydrothermal Processing in Biorefineries - Production of Bioethanol and High Added-Value Compounds of Second and Third Generation Biomass | |

〔出願〕 計1件

| | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------------|
| 産業財産権の名称 マイクロ波を利用したフッ化スカンジウムの還元方法 | 発明者 藤井知, 鈴木榮一, 椿俊太郎, 和田雄二 | 権利者 同左 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、特開2018-127665 | 出願年 2018年 | 国内・外国の別 国内 |

〔取得〕 計3件

| | | |
|------------------------------------|---|---------------|
| 産業財産権の名称 アルミニウム - スカンジウム合金の製造方法 | 発明者 鈴木榮一, 藤井知, 榎俊太郎, 和田雄二, 稲津 直美 | 権利者 同左 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、特許第6431121号 | 取得年 2018年 | 国内・外国の別 国内 |

| | | |
|----------------------------------|---|---------------|
| 産業財産権の名称 マイクロ波を利用した酸化チタンの還元方法 | 発明者 鈴木榮一, 藤井知, 榎俊太郎, 和田雄二, 稲津 直美 | 権利者 同左 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、特許第6431124号 | 取得年 2018年 | 国内・外国の別 国内 |

| | | |
|---------------------------------|---|---------------|
| 産業財産権の名称 マイクロ波を利用した金属蒸気の発生方法 | 発明者 鈴木榮一, 藤井知, 榎俊太郎, 和田雄二, 稲津 直美 | 権利者 同左 |
| 産業財産権の種類、番号 特許、特許第6431104号 | 取得年 2018年 | 国内・外国の別 国内 |

〔その他〕

| |
|--|
| <p>東京工業大学 和田研究室 ホームページ http://www.mwst.iir.titech.ac.jp/index.html 東北大学 滝澤研究室 ホームページ http://www.che.tohoku.ac.jp/~aim/ ICU研究者情報データベース 田 旺帝 https://researchers.icu.ac.jp/icuhp/KgApp?resId=S002220 reserchermap 榎 俊太郎 https://researchmap.jp/7000010750 産業技術総合研究所 堀部 雅弘 https://unit.aist.go.jp/ripm/elecng/ 東京工業大学 和田研究室 ホームページ http://www.apc.titech.ac.jp/~ywada/wada/ 東北大学 滝澤研究室 ホームページ http://www.che.tohoku.ac.jp/~aim/ 和田鈴木研究室ホームページ http://www.apc.titech.ac.jp/~ywada/wada/index.html 滝澤研究室ホームページ https://www.google.co.jp/?gws_rd=ssl</p> |
|--|

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 |
|-------|---|---|----|
| 研究分担者 | 滝沢 博胤 (Takizawa Hirotsugu) (90226960) | 東北大学・工学研究科・教授 (11301) | |
| 研究分担者 | 堀部 雅弘 (Horibe Masahiro) (30392658) | 国立研究開発法人産業技術総合研究所・計量標準総合センター・研究グループ長 (82626) | |
| 研究分担者 | 荒川 智紀 (Arakawa Tomonori) (00706757) | 国立研究開発法人産業技術総合研究所・計量標準総合センター・研究員 (82626) | |

6. 研究組織（つづき）

| | 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 |
|-------|--|--|----|
| 研究分担者 | 藤井 知 (Fujii Satoshi) (30598933) | 豊橋技術科学大学・工学(系)研究科(研究院)・教授 (13904) | |
| 研究分担者 | 田 旺帝 (CHUN Wang Jae) (40344501) | 国際基督教大学・教養学部・教授 (32615) | |
| 研究分担者 | 吉川 昇 (Yoshikawa Noboru) (70166924) | 東北大学・工学研究科・准教授 (11301) | |
| 研究分担者 | 西岡 将輝 (Nishioka Masateru) (00282575) | 国立研究開発法人産業技術総合研究所・材料・化学領域・上級主任研究員 (82626) | |
| 研究分担者 | 中村 考志 (Nakamura Takashi) (80591726) | 国立研究開発法人産業技術総合研究所・材料・化学領域・主任研究員 (82626) | |
| 研究分担者 | 福島 潤 (Fukushima Jun) (80634063) | 東北大学・工学研究科・助教 (11301) | |
| 研究分担者 | 榎 俊太郎 (Tsubaki Shuntaro) (90595878) | 大阪大学・工学研究科・特任講師(常勤) (14401) | |

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 |
|---------|---------|
|---------|---------|