

北見工業大学
共用設備センター一年報
第 17 号 (2018 年度)

Annual Report of Open Facility Center
Kitami Institute of Technology
Vol.17



2019 年 3 月 発行

北見工業大学 共用設備センター年報 第17号

(2019年3月)

目 次

◆ 巻 頭 言	共用設備センター長 阿 部 良 夫	
◆ 研究紹介		
	「走査型電子顕微鏡／エネルギー分散型 X 線分光法を用いた 生分解化汎用プラスチックの分析」	
	地域未来デザイン工学科 宮 崎 健 輔	1
◆ 共同利用機器の紹介		
	「レーザラマン分光光度計」	
	技術部 橋 本 晴 美	5
◆ 利用実績		6
◆ 設置機器類		37
◆ 活動報告		38
◆ 編集後記		39

共用設備センター年報

共用設備センター長 阿部 良夫

巻頭言

はじめに、北見工業大学共用設備センターの運営にご支援、ご協力いただいている関係各位に深く感謝いたします。

本センターでは、これまで各種計測分析機器を管理・運営し、学内の教育・研究活動をサポートすることを主要な業務としておりましたが、平成 30 年度より学外からの依頼分析サービスを開始いたしました。今後は、近隣の教育・研究機関、および民間企業や組織の皆様にも分析機器を活用いただくことができます。電子顕微鏡を使った微細構造の観察や有機物、金属などの構造解析、定性・定量分析などが可能ですので、興味をお持ちの方は、ぜひご相談いただくようお願いいたします。オホーツク地域の「知」の拠点として、教育・研究や産業活動の活性化に貢献できるよう努力したいと考えております。

また、本センターでは、実験装置間のデータネットワークの構築を進めております。ユーザーの皆様が利用しやすい研究環境の実現に役立つものと期待しております。一方では、管理している機器の更新が難しく、老朽化が進んでいることも事実です。機器の故障に対しては、迅速な修理を行なうよう努力しておりますが、トラブルの頻度が増しており、必要な部品の入手が困難という場合もあり、十分な対応が難しいこともご理解いただければと思います。

最後に、本学の教育研究活動の推進、ならびにオホーツク地域の発展のため、今後とも本センターの設備・機器を有効に活用していただくようお願い申し上げます。

研究紹介

走査型電子顕微鏡／エネルギー分散型 X 線分光法を用いた生分解化汎用プラスチックの分析

地域未来デザイン工学科 宮崎 健輔

1. はじめに

汎用プラスチックは物性、軽量、低コストであり、その利点から我々の生活の至る所に使われるほど大量に生産・消費されている。しかし、汎用プラスチックは製品レベルでは分子量が高いため、微生物の細胞内に取り込むことができない。環境中に放出された場合分解されることなく留まりつづける。そのため、その廃棄物が深刻なゴミ問題を引き起こしている。現在、解決法として注目されているのが生分解性プラスチックであるが、コストが高く、微生物が分解しやすい構造が必要のため物性的にも限定され、すべてのプラスチックを生分解性プラスチックに代替することは非常に困難である。そこで注目されているのが汎用プラスチックの酸化生分解である。酸化生分解とは、高分子量の汎用プラスチックに酸化促進剤を添加することで微生物が分解できるレベルの低分子量まで酸化分解を行い、その後微生物による分解を行う 2 段階の手法である。酸化促進剤に関しては熱を利用した酸化分解が主流であるが、その多くは気温よりも高温での促進ため、条件が限定される¹⁾。自然環境下では太陽光を利用した光酸化分解の実用性が高い。そこで、光触媒である二酸化チタン(TiO_2)を用いた光酸化促進剤を用いた酸化生分解性プラスチックの開発を行った。しかしながら、直接 TiO_2 を導入した場合、光触媒反応に必要な水が疎水性のプラスチックの内部では不足し、分解促進の妨げとなる。そのため、吸水性のあるポリエチレンオキシド(PEO)などでカプセル化し、導入する必要がある。その分析に関して、走査型電子顕微鏡/エネルギー分散型 X 線分光法(SEM/EDX)は非常に有用な手段であり、共用設備センターでも JSM-6510A および JSM-6701F を所有している(Fig. 1)。SEM/EDX を用いた研究について紹介をする。



Fig. 1 走査型電子顕微鏡(左:JSM-6510A、右:JSM-6701F)

2. 実験内容

加熱混練ミキサを用いて、PEO と TiO_2 を混練した後、汎用プラスチックの 1 つであるポリプロピレン(PP)と複合材料化を行った(PP/PEO/ TiO_2)。比較のため TiO_2 を直接混練した複合材料(PP/ TiO_2)も作製した。それら複合材料を液体窒素にて冷却・切断し、観察面を作製した。PP/PEO/ TiO_2 に関しては、切断後にテトラヒドロフラン(THF)中で 6 時間攪拌し PEO 相を取り除いたサンプルも作製した。これらを SEM/EDX を用いてモルフォロジーおよび TiO_2 の分布を観察し、PEO による TiO_2 のカプセル化を確認した。それらサンプルを実際に UV 照射により分解させ、赤外分光分析、引張試験を用いて評価を行った。

3. 結果と考察

SEM/EDS の観察結果を Fig. 2 に示した。PP/ TiO_2 に関しては SEM 写真ではホールは観測されず、EDS を用いて観察された TiO_2 (下段白点)はほぼ一様に分散していることが見て取れた。PP/PEO/ TiO_2 に関しては、大きなホールは確認できなかったが、 TiO_2 の分散においては $10\ \mu\text{m}$ 程度の凝集が見られた。THF 中で 6 時間攪拌し PEO 相を取り除いたサンプルでは、SEM 写真で $10\ \mu\text{m}$ 程度の PEO が溶出した跡が見られた。 TiO_2 に関してはほぼ観察されなかった。この結果は、 TiO_2 は混練後も PEO に留まり、PEO 相も PP 中で $10\ \mu\text{m}$ 程度のドメインで分散しており、PP 内部に TiO_2 は PEO によりカプセル化され、導入されていることを示唆していた。

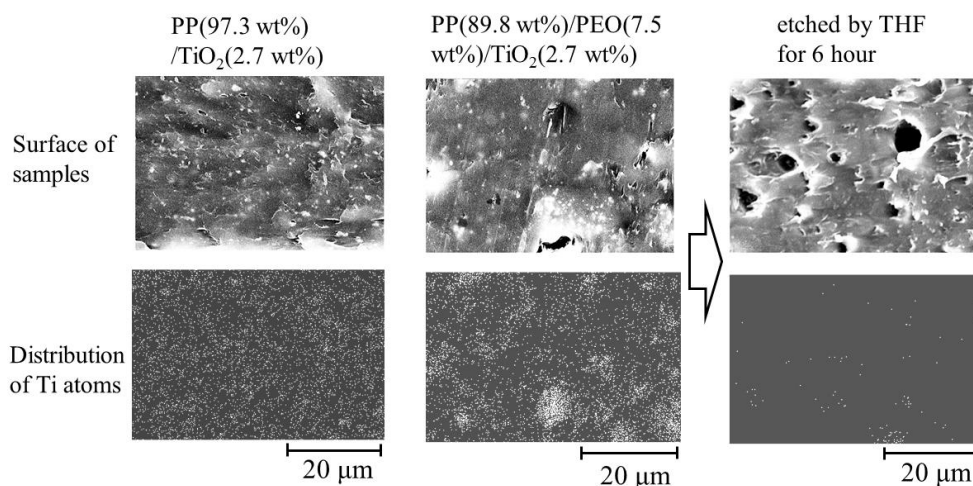


Fig. 2 サンプルのSEM/EDX観察結果

PP/ TiO_2 および PP/PEO/ TiO_2 について紫外線(UV)照射を行い、赤外分光分析を行った。PP のようなポリマーの分解の際、自動酸化劣化が起こることは知られている²⁾。カルボニル基は鎖の切断の際に生成し、分解の指標の 1 つとなる。一方、PEO は TiO_2 により光分解され、水、酸、アルデヒドに分解される³⁾。酸、アルデヒドに関しては PP の分解促進物質である^{4,5)}。カルボニル基の吸光度と UV 照射時間の関係を Fig. 3 に示した。PP/PEO/ TiO_2 については、0 時間の時点でカルボニル吸光

度がある程度高いが、これは PEO/TiO₂ サンプル作製時に予期せずに照射された日光等の光により分解が開始したためである。PP/TiO₂ および PP/PEO/TiO₂ のカルボニル吸光度を比較すると、PP/PEO/TiO₂ では PP/TiO₂ よりも迅速に分解していることが見て取れる。また、PP/PEO/TiO₂ における 30 時間以降の吸光度の減少は低分子量化したカルボニル基を含む分解生成物の蒸発によって引き起こされている。Table 1 には、紫外線照射前後の引張試験における破壊伸びを示した。破壊伸びも分解の指標の一つである。紫外線照射前の破壊伸びに関しては、ほぼ差ない結果であったが、6 時間照射後には、PP/PEO/TiO₂ の方が大きく伸びが減少しており、赤外分光分析から得られる結果と同様に PP/PEO/TiO₂ では PP/TiO₂ よりも迅速に分解していることを示唆していた。

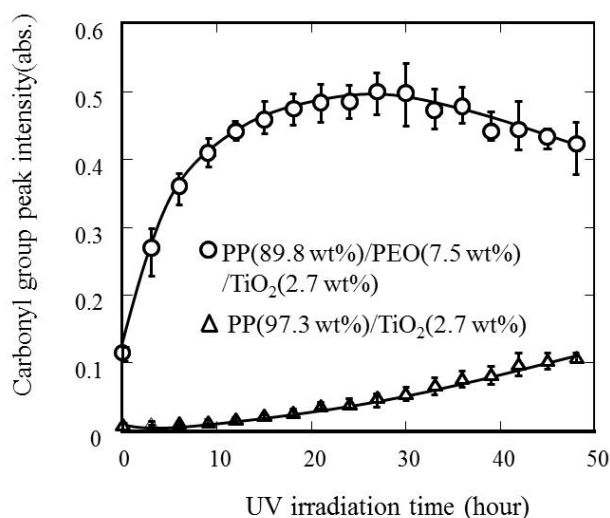


Fig. 3 各サンプルのカルボニル吸光度と UV照射時間の関係

Table 1 各サンプルのUV照射前後の破壊伸び

Sample	Elongation at break of 0h degradation(%)	Elongation at break of 6h degradation(%)
PP(97.3 wt%) /TiO ₂ (2.7 wt%)	63.5 ± 3.4	31.1 ± 1.0
PP(89.8 wt%) /PEO(7.5 wt%) /TiO ₂ (2.7 wt%)	60.6 ± 2.1	12.9 ± 3.4

TiO₂ を PEO によってカプセル化し PP に導入することによって、PP 内部の TiO₂ でも PEO 相から吸水されていた水が供給されることで光触媒反応が起こりヒドロキシルラジカル (・OH) などのラジカル種が発生する。このラジカル種は PP を直接分解するとともに取り囲んでいる PEO も分解し、水、酸、アルデヒドに分解され、水は再び光触媒反応に使用され、酸、アルデヒドに関しては PP の分解促進物質として働く。以上のようなメカニズムで、PP/PEO/TiO₂ の分解促進が起こったものと考えられる(Fig. 4)⁶⁾。

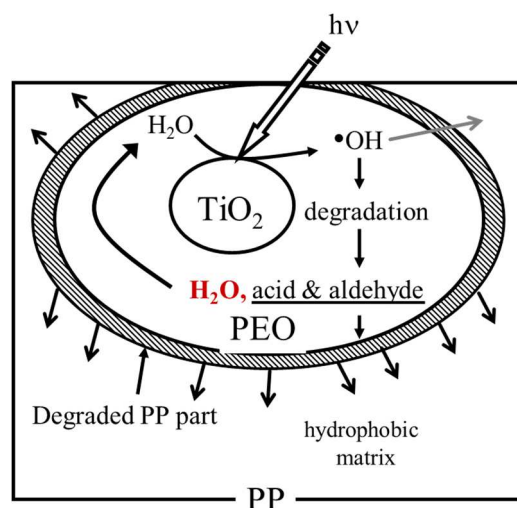


Fig. 4 TiO₂のPEOカプセル化によるPP分解促進機構

SEM/EDX は表面状態を観察すると同時に、元素の分布を測定することができ、本稿では PP 内での PEO による TiO₂ のカプセル化の確認という一例を紹介した。今後、より一層利用者が増加することを期待する。

参考文献

- 1) I. Jakubowicz, *Polym. Degrad. Stabil.*, **80** (2003), pp. 39-43
- 2) J.H. Adams, *J Polym Sci A*, **8** (1970), pp. 1077-1090
- 3) T. Kagiya, N. Yokoyama, K. Takemoto, *Bull Inst Chem Res Kyoto Univ*, **54** (1976), pp. 15-22
- 4) R. Broska, J. Rychlý, K. Csomorová, *Polym Degrad Stab*, **63** (1999), pp. 231-236
- 5) P. Eriksson, T. Reiberger, B. Stanberg, *Polym Degrad Stab*, **78** (2002), pp. 183-189
- 6) K. Miyazaki, H. Nakatani, *Polym. Degrad. Stabil.*, **94** (2009) pp. 2114-2120

共同利用機器の紹介

「レーザラマン分光光度計」

技術部 橋本 晴美

1. はじめに

共用設備センター 4 階にはレーザラマン分光光度計 (JASCO NSR-4100) が設置されている。30 年ほど以前のラマン分光計は複数のモノクロメーターを内蔵する大きな機器で、ラマン光の検出に光電子増倍管を使用していたためレーザ光を誤って検出部に入れると検出器が損傷する可能性があった。本機はラマン光の検出にマルチ検出の CCD を用いることで測定時間が大幅に短縮され、CCD 検出器はレーザ光除去フィルターで保護されているので検出器を破損する心配が無く、コンパクトで扱いやすい機器となっている。

2. 測定原理

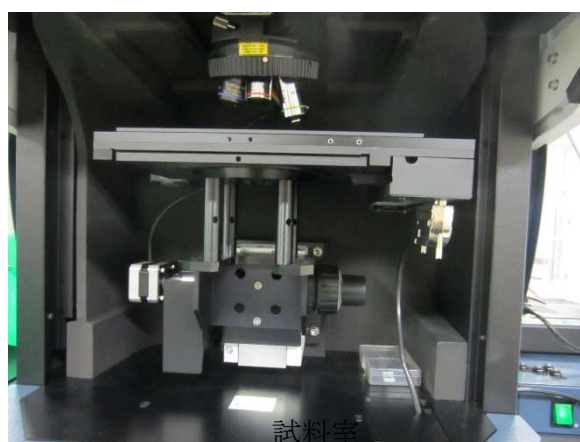
ラマン分光法は原子や分子の振動を利用した分析機器であり、同様の原理を用いたものに赤外分光法 (IR) がある。赤外分光法では振動エネルギーに相当する赤外線の吸収スペクトルを計測するが、ラマン分光法では入射光に対して原子・分子の振動エネルギー ($h\nu$) の分だけシフトしたラマン散乱光を計測する。両機は振動モードが同じであれば同じ波数に赤外吸収・ラマン散乱光として検出されるが赤外分光法では C=O、OH などが高感度で検出されるのに対しラマン分光法では C-C、S-S などが強く検出される。



装置外観

3. 装置概要

本機は光学顕微鏡と組み合わせた顕微ラマン分光器である。対物レンズは×5、×20、×100 がありレボルバーを回す事によって変更できる。入射レーザー光は 532nm と 457nm が搭載されている。入射レーザーの変更は PC 上で選択するだけで切り替わり、キャリブレーションなどは不要である。本機の導入当初にオートステージは搭載されていなかったがユーザーの強い希望によりオートステージが設置され、操作性が格段に改善されたほか多点測定や線測定など高度な分析が可能になった。



試料室

参考資料 日本分光 HP <https://www.jasco.co.jp/jpn/technique/internet-seminar/raman/index.html>

平成 30 年度 X 線回折装置および蛍光 X 線分析装置を用いて得られた研究成果一覧

【研究論文】

Midori Kawamura, Takayuki Kiba, Yoshio Abe, Kyung Ho Kim, Hiroshi Murotani

Metal nanolayer deposited highly stable Ag thin films and their optical properties

Journal of Physics: Conference Series 012002-1-5, 2018

T. Ohno, K. Fukumitsu, T. Honda, A. Sakamoto, S. Tanaka, S. Hirai, T. Matsuda, N. Sakamoto and
H. Suzuki

Piezoelectric properties of a near strain-free lead zirconate titanate thin films deposited on a Si substrate

Mater. Lett. 239 584-589, 2018

Kyung Ho Kim, Hiroki Kawai, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Takayuki Kiba

Morphological and electrochemical properties of bilayered copper oxide nanostructures directly grown on
transparent conductive oxides by a simple wet-chemical process

Journal of Electronic Materials 47 7296-7300, 2018

H. Oomae, T. Eguchi, K. Tanaka, M. Yamane, N. Ohtsu

X-ray diffraction and X-ray photoelectron spectroscopy characterization of sulfurized tin thin films deposited
by thermal evaporation

Thin Solid Films 645 409-416, 2018

N. Ohtsu, Y. Kakuchi, T. Ohtsuki

Antibacterial effect of zinc oxide/hydroxyapatite coatings prepared by chemical solution deposition

Applied Surface Science 445 596-600, 2018

Eita Kudo, Souma Hibiya, Midori Kawamura, Takayuki Kiba, Yoshio Abe, Kyung Ho Kim, Takuya Sugiyama,
Hiroshi Murotani

Optical properties of highly stable silver thin films using different surface metal layers

Thin Solid Films 730-732, 2018

飯島 奈都美、増井 一晃、木場 隆之、川村 みどり、阿部 良夫、金 敬鎬、高瀬 舞、肥後 昭男、
高山 純一、樋浦 諭志、村山 明宏

AI ナノトライアングルアレイによる有機発光体のプラズモン発光増幅

第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 2018

【学会発表】

Chan Yang Jeong, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Kyung Ho Kim, Takayuki Kiba
Electrochromic properties of rhodium oxide thin films prepared by reactive sputtering in O₂ or H₂O atmosphere

The 13th International Meeting on Electrochromism (IME-13), 2018

Yuki Yokoiwa, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Kyung Ho Kim, Takayuki Kiba
Metallic mode reactive sputtering of Ni oxide thin films and their electrochromic properties

The 13th International Meeting on Electrochromism (IME-13), 2018

Shotaro Tsuji, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Takayuki Kiba, and Kyung Ho Kim
A Comparative study of various poly(3,4-ethylenedioxythiophene) transparent conductive polymers prepared on flexible substrates

The 18th International Meeting on Information Display, 2018

H. Kawahara, H. Furuse, and K. Fujioka
Nd³⁺-doped YAlO₃ powders synthesized by co-precipitation technique
14th Laser Ceramics Symposium 2018, 2018

Y. Netsu, H. Furuse, K. Fujioka, K. Morita, H. Yoshida, T.S. Suzuki, B.N. Kim, Y. Sakka, and K. Hiraga
Transparent Yb³⁺:YAG laser ceramics fabricated by pulsed electric current sintering
14th Laser Ceramics Symposium 2018, 2018

Sena Motoyama, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Takayuki Kiba, Kyung Ho Kim
Effects of Zn precursors on structural and morphological properties of Zn-Al layered double hydroxide
The 18th International Meeting on Information Display, 2018

Moe Mikami, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Takayuki Kiba, Kyung Ho Kim
Synthesis and characterization of nickel hydroxide nanostructures prepared by chemical bath deposition
The 18th International Meeting on Information Display, 2018

Yusuke Ito, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Kyung Ho Kim, Takayuki Kiba
Effects of substrate cooling on ionic conductivity of tantalum oxide thin films prepared by reactive sputtering using water vapor injection
The 18th International Meeting on Information Display, 2018

Kyung Ho Kim, Sena Motoyama, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Takayuki Kiba
Morphological and electrochemical properties of nickel oxide prepared by wet-chemical method
The 25th International Display Workshops, 2018

A.Sakamoto , S.Tanaka , S.Hirai , T.Matsuda , N.Sakamoto , H.Suzuki , T.Shiraishi , T.Kiguchi , T.Konno ,
T.Ohno

Electrical Properties of CSD Derived $(1-x)(K_{0.5}Na_{0.5})NbO_3-x(Bi_{0.5}Na_{0.5})ZrO_3$ Thin Films

The 35th International Korea -Japan Seminar on Ceramics, 2018

H.Wachi , S.Hirai , T.Matsuda , N.Sakamoto , H.Suzuki , T.Ohno

Preparation of Co-Ni/LaAlO₃ Catalyst for Ethanol Steam Reforming Process by Chemical Solution deposition
with Partial Reduction

The 35th International Korea -Japan Seminar on Ceramics, 2018

Yuki Yokoiwa, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Kyung Ho Kim, Takayuki Kiba

Investigation of target state by plasma emission and target voltage measurements for reactive sputtering of
Ni oxide thin films with water vapor injection

AVS 65th International Symposium & Exhibition, 2018

Chan Yang Jeong, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Kyung Ho Kim, Takayuki Kiba

Optical and electrochemical properties of rhodium oxide thin films prepared by reactive sputtering in O₂ or
H₂O atmosphere

AVS 65th International Symposium & Exhibition, 2018

Kazuyuki HATTORI, Arisa ARAI, and Takahito IDA

Determination of Molecular Weight of Cellulose by Diffusion-Ordered NMR Spectroscopy

Proceedings of The 12th SPSJ International Polymer Conference (IPC2018) 401, 2018

Eita Kudo, Midori Kawamura, Takayuki Kiba, Yoshio Abe, Kyung Ho Kim, Hiroshi Murotani

Influence of Ti nanolayer deposition on morphology and reflectance of the Ag thin films under high humidity
environment

Advanced Nano and Energy Materials, 2018

Yoneda, A., Kimura, M., Kusaka, M., Kaizu, K., Hayashida, K. and Hashimoto, H.

Joint Characteristics of Friction Welded Joint between Ductile Cast Iron and 5052 Al Alloy

Proceedings of International Symposium on Joint Technologies in Advanced Automobile Assembly 2018

87-88, 2018

Sakino, S., Kimura, M., Kusaka, M., Kaizu, K., Hayashida, K. and Hashimoto, H.

Joint Characteristics of Friction Welded Joint between 6063 Al Alloy and 304 Stainless Steel through PWHT

Proceedings of International Symposium on Joint Technologies in Advanced Automobile Assembly 2018

89-90, 2018

Kyung Ho Kim, Kazuhiro Taguchi, Yoshio Abe, Kawamura Midori, Takayuki Kiba
Effects of annealing temperature on electrochemical properties of nickel oxide nanostructures
The International Conference on Science and Technology of Synthetic Metals 2018, 2018

Kazuyuki HATTORI and Arisa ARAI
Determination of Molecular Weight of Cellulose by DOSY Spectrum
Proceedings of The 257th ACS National Meeting, 2019

山口花帆, 古仲雄亮, 山根美佐雄, 大津直史
有機溶媒陽極酸化により作製した N ドープ TiO₂ 光触媒被膜の環境浄化性能
第34回分析化学緑陰セミナー, 2018

千石理紗, 崔希燮, 井上真澄
温度条件がセメント系材料に生成する CaCO₃ の結晶形変化に及ぼす影響
土木学会北海道支部論文報告集 75 E-05, 2018

米山暁, 崔希燮, 井上真澄, 須藤裕司
耐寒促進剤(Ca(NO₂)₂)を多量添加したコンクリートの挙動
土木学会北海道支部論文報告集 75 E-07, 2018

駒井しおり, 平野満大, 大津直史
スラリー埋没加熱処理による Sr 含有アパタイト被膜の形成とその骨芽細胞石灰化促進効果
日本バイオマテリアル学会第 40 回大会, 2018

山口花帆, 古仲雄亮, 山根美佐雄, 大津直史
グリセリン溶媒陽極酸化による N ドープ TiO₂ 被膜の作製とその光触媒機能評価
日本化学会北海道支部 2018 年夏季研究発表会, 2018

山口花帆, 古仲雄亮, 大津直史
グリセリン溶媒陽極酸化による抗菌性 N ドープ TiO₂ 被膜の作製
日本金属学会 2018 年秋季講演大会, 2018

田中禎章, 平井慈人, 松田剛, 坂本尚紀, 鈴木久男, 木口賢紀, 大野智也
液相法による Si 基板上への非鉛圧電体 KNN-BNZ 薄膜の作製
日本セラミックス協会 第 31 回秋季シンポジウム, 2018

川原宏樹, 古瀬裕章, 藤岡加奈, YAN JIAYUE
希土類添加 YAIO₃ 微粉体の液相合成と蛍光特性
日本セラミックス協会 第 31 回秋季シンポジウム, 2018

大岩真子、齋藤 徹

オルガノクレーを用いるフェニトロチオンの捕集・分解と連続排水処理への適用
化学工学会第 50 回秋季大会, 2018

米田晃, 木村真晃, 日下正広, 海津浩一, 林田和宏, 橋本晴美

FCD400 と A5052 との摩擦圧接による異材継手作製のための圧接条件の検討
溶接学会平成 30 年度秋季全国大会 溶接学会全国大会講演概要 第 103 集 92-93, 2018

崎野翔太, 木村真晃, 日下正広, 海津浩一, 林田和宏, 橋本晴美

後熱処理を施した A6063/SUS304 摩擦圧接継手の特性
溶接学会平成 30 年度秋季全国大会 溶接学会全国大会講演概要 第 103 集 90-91, 2018

伊藤勇佑、阿部良夫、川村みどり、金 敬鎬、木場隆之

水蒸気を用いた酸化タンタル薄膜の高速スパッタ成膜
第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 2018

濱野剛志、川村みどり、木場隆之、阿部良夫、金 敬鎬

極薄アルミ積層銀膜の可視・赤外領域における光学特性
第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 2018

王ハン、阿部良夫、川村みどり、金 敬鎬、木場隆之

水蒸気スパッタ法を用いたクロム酸化物薄膜の高速成膜
第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 2018

三浦公陽, 山根美佐雄, 大津直史

SUS316 鋼へのプラズマ窒化処理におけるガス混合比の影響
平成 30 年度日本金属学会・日本鉄鋼協会両支部合同冬季講演大会, 2019

山口花帆, 古仲雄亮, 大津直史

グリセリン溶媒陽極酸化により作製した可視応答性 N ドープ TiO₂ 皮膜の抗菌機能
化学系学協会北海道支部 2019 年冬季研究発表会, 2019

駒井しおり, 平野満大, 大津直史

スラリー埋没加熱処理による Sr 含有アパタイト被膜の作製とその生体適合性評価
化学系学協会北海道支部 2019 年冬季研究発表会, 2019

柴田悠河、川村みどり、木場隆之、阿部良夫、金 敬鎬

Low-E コーティングへの応用を目指した MoO₃/Ag/MoO₃ 積層膜の特性
化学系学協会北海道支部 2019 年冬季研究発表会, 2019

古仲雄亮, 後藤雅貴, 大津直史

簡便な表面処理を用いた ZrO_2 インプラントの生体活性向上
化学系学協会北海道支部 2019 年冬季研究発表会, 2019

チョン チャンヤン, 阿部良夫, 川村みどり, 金 敬鎬, 木場隆之

反応性スパッタ法により作製した酸化ロジウム薄膜の厚さがエレクトロクロミックに与える影響
電気化学会第 86 回大会, 2019

新居広道, 小野亨太郎, 栗原隆輔, 柴田浩行

放電プラズマ焼結法による高温超電導材料の合成 (II)
第 54 回応用物理学会北海道支部学術講演会, 2019

岡本早智, 阿部良夫, 川村みどり, 金 敬鎬, 木場隆之

反応性スパッタ法による酸化バナジウム薄膜の作製とその評価
第 54 回応用物理学会北海道支部学術講演会, 2019

川浪 諒, 宮田朋紀, 阿部良夫, 川村みどり, 金 敬鎬, 木場隆之

スパッタ法により作製したマンガン酸化物薄膜の構造の制御と EC 特定の検討
第 54 回応用物理学会北海道支部学術講演会, 2019

境健斗, 大西広, 中野和佳子, 酒井大輔, 柴田浩行

簡易的な表側入射方法を用いた超電導単一光子検出器 (SSPD) の開発
第 54 回応用物理学会北海道支部学術講演会, 2019

平野琢也

極薄銀薄膜の光学特性に及ぼすアルミニウム界面層の影響
第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 2019

相良僚佑, 川村みどり, 木場隆之, 阿部良夫, 金 敬鎬

異なるスパッタガスによる Ag 薄膜の特性比較
第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 2019

大野智也, 平井慈人, 松田剛, 鈴木久男

触媒粒子と電極粒子の複合化による酸素発生反応への影響
粉体粉末冶金協会 平成 30 年度春季大会, 2019

【博士前期課程論文】

日比谷宗真

異なる基板に堆積した高安定銀薄膜の光学特性
北見工業大学博士前期課程論文, 2019

工藤映太

Al、Ti 表面層積層銀薄膜の環境耐性

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

坂本鏡憲

(K_{0.5},Na_{0.5})NbO₃ 非鉛圧電体薄膜への(Na_{0.5},Bi_{0.5})ZrO₃ 添加による圧電特性への影響

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

柴田悠河

Low-E コーティングへの応用を目指した MoO₃/Ag/MoO₃ 積層膜の特性評価

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

新居広道

放電プラズマ焼結法を用いた高温超電導物質の合成

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

JEONG CHANYANG

酸素及び水蒸気雰囲気中での反応性スパッタ法による酸化ロジウム薄膜の作製とその EC 特性の評価

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

千石理紗

セメント系複合材料の自己治癒の最適化手法に関する研究

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

川浪諒

スパッタ法によるマンガン酸化物薄膜の構造制御とその EC 特性の検討

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

根津優樹

パルス通電加圧焼結法による透光性 Yb³⁺:YAG 微結晶レーザーセラミックスの開発

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

横岩佑城

金属ターゲットモードによる反応性高速スパッタの実現とそのニッケル酸化物薄膜への応用

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

和知英樹

還元析出法を取り入れた液相合成による水蒸気改質プロセス用触媒の開発

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

栗原隆輔

放電プラズマ焼結法を用いた Nd 系超伝導材料の高圧合成

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

【卒業論文】

笹谷友優

酸化ニッケル薄膜の成膜速度及び EC 特性に対するスパッタパワーの影響

北見工業大学卒業論文, 2019

宮田朋紀

スパッタガス圧力を変えて作製した MnO_x 薄膜の構造と EC 特性の評価

北見工業大学卒業論文, 2019

福士沙羅

Er, Yb 添加 YAP 微粉体の液相合成

北見工業大学卒業論文, 2019

小野亨太郎

NbN ブリッジを用いた光子検出及び La 系材料の SPS 合成

北見工業大学卒業論文, 2019

中居千尋

Nafion と酸化ニッケルを組み合わせた EC デバイスの作製とその特性評価

北見工業大学卒業論文, 2019

廣瀬智香

共沈法を用いた Ce:YAP 微粉体の合成と評価

北見工業大学卒業論文, 2019

米山暁

耐寒促進剤($Ca(NO_2)_2$)を多量添加したモルタルの強度特性に関する物理化学的検討

北見工業大学卒業論文, 2019

濱本愛美

スパッタ法による ITO 薄膜の作製及び可視・赤外線領域における光学特性と電気特性の評価

北見工業大学卒業論文, 2019

田中博之

透光性 Yb 添加 Al_2O_3 多結晶セラミックスの開発

北見工業大学卒業論文, 2019

原田匠

低温水蒸気スパッタ法で作製した RhO_x 膜の膜厚が EC 特性に与える影響

北見工業大学卒業論文, 2019

今井麻由

放電プラズマ焼結法を用いた $\text{Er:Y}_2\text{O}_3$ レーザーセラミックスの開発

北見工業大学卒業論文, 2019

平野琢也

極薄銀薄膜の光学特性に及ぼすアルミニウム界面層の影響

北見工業大学卒業論文, 2019

相良僚佑

異なるガス種でスパッタした Ag 薄膜の特性比較

北見工業大学卒業論文, 2019

大原 将

簡単な溶液プロセスを用いて作製した水酸化コバルトの特性評価

北見工業大学卒業論文, 2019

金丸裕太

酸化銅ナノ構造体の形態および電気化学的特性に及ぼす成長温度の影響

北見工業大学卒業論文, 2019

小林園華

亜鉛前駆体による酸化銅の形態制御とその電気化学的特性評価

北見工業大学卒業論文, 2019

【科学研究費補助金研究】

服部和幸

低エネルギーで真に実施可能な結晶セルロースの加水分解法の検討

基盤研究(C), 2018

阿部良夫

水蒸気の直接噴射による水酸化物薄膜のスパッタ成膜プロセスの研究

基盤研究(C), 2019

平成 30 年度 走査電子顕微鏡および透過電子顕微鏡を用いて得られた研究成果一覧

【研究論文】

Y. Yoshida, J. Shibano, K. Fukuda, K. Terabayashi, M. Eguchi, K. Kajiwara, T. Shobu, A. Shiro

Crystal rotation and microstructure of an aluminum single-slip system under tensile loading

Mater. Charact. 146 121-126, 2018

T. Ohno, K. Fukumitsu, T. Honda, A. Sakamoto, S. Tanaka, S. Hirai, T. Matsuda, N. Sakamoto and H. Suzuki

Piezoelectric properties of a near strain-free lead zirconate titanate thin films deposited on a Si substrate

Mater. Lett. 239 584-589, 2018

H. Furuse, Y. Koike, and R. Yasuhara,

Sapphire/Nd:YAG composite by pulsed electric current bonding for high-average power lasers

Optics Letters 43 3065, 2018

Kyung Ho Kim, Hiroki Kawai, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Takayuki Kiba

Morphological and electrochemical properties of bilayered copper oxide nanostructures directly grown on transparent conductive oxides by a simple wet-chemical process

Journal of Electronic Materials 47 7296-7300, 2018

N. Ohtsu, Y. Hirano, K. Takiguchi

Comparison of NiTi alloy surfaces formed by anodization in nitric, phosphoric, and sulfuric acid electrolytes

Surface and Coatings Technology 335 306-313, 2018

Heesup Choi, Masumi Inoue, Risa Sengoku

Change in crystal polymorphism of CaCO₃ generated in cementitious material under various pH conditions

Construction and Building Materials 188, 2019

T. Kiba, N. Iijima, K. Yanome, M. Kawamura, Y. Abe, K. H. Kim, M. Takase, A. Higo, J. Takayama, S. Hiura,

A. Murayama

Emission enhancement of tris(8-quinolinolato)aluminum with Al nanotriangle arrays fabricated by nanosphere lithography

Applied Surface Science 478 49, 2019

千石理紗、松本将太郎、崔希燮、井上真澄

pH 条件がセメント系材料に生成する炭酸カルシウムの結晶形変化に及ぼす影響

コンクリート工学年次論文集 40 1347-1352, 2018

飯島 奈都美、増井 一晃、木場 隆之、川村 みどり、阿部 良夫、金 敬鎬、高瀬 舞、肥後 昭男、高山 純一、
樋浦 諭志、村山 明宏

Al ナノトライアングルアレイによる有機発光体のプラズモン発光増幅

2018 年 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 2018

増井 一晃、猪股 裕樹、木場 隆之、川村 みどり、阿部 良夫、金 敬鎬、高山 純一、村山 明宏

Ag 薄膜およびナノ粒子による Alq3 のプラズモン発光増幅

2018 年 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 2018

大野智也

液相法によるナノ粒子表面への金属酸化物のナノコーティング

あたりあ 57 471-478, 2018

井上真澄、崔希燮、須藤裕司

モルタル硬化体に含有する亜硝酸イオンの分析方法に関する基礎的検討

セメント・コンクリート論文集 72, 2019

【学会発表】

Sakino, S., Kimura, M., Kusaka, M., Kaizu, K., Hayashida, K. and Hashimoto, H.

Joint Characteristics of Friction Welded Joint between 6063 Al Alloy and 304 Stainless Steel through PWHT
Proceedings of International Symposium on Joint Technologies in Advanced Automobile Assembly 2018
89-90, 2018

Yoneda, A., Kimura, M., Kusaka, M., Kaizu, K., Hayashida, K. and Hashimoto, H.

Joint Characteristics of Friction Welded Joint between Ductile Cast Iron and 5052 Al Alloy
Proceedings of International Symposium on Joint Technologies in Advanced Automobile Assembly 2018
87-88, 2018

Kyung Ho Kim, Kazuhiro Taguchi, Yoshio Abe, Kawamura Midori, Takayuki Kiba

Effects of annealing temperature on electrochemical properties of nickel oxide nanostructures
The International Conference on Science and Technology of Synthetic Metals 2018, 2018

H. Furuse, Y. Koike, and R. Yasuhara

Bonding condition for sapphire/Nd:YAG composite by pulsed electric current technique
in Advanced Solid-State Lasers (ASSL), Technical Digest (Optical Society of America, 2018), 2018

T. Kitabayashi, T. Kiba, M. Kawamura, Y. Abe, K.H. Kim, J. Takayama, A. Murayama

Fabrication and its optical properties of microcavity with organic emitter by thermal evaporation
13th International Conference on Surfaces, Coatings and Nanostructured Materials (NANOSMAT2018),
2018

K. Masui, T. Kiba, A. Sato, M. Kawamura, Y. Abe, K.H. Kim, J. Takayama, A. Murayama
Surface plasmon resonance and its emission enhancement properties of Ag nanoparticles and thin-films with organic emitter
13th International Conference on Surfaces, Coatings and Nanostructured Materials (NANOSMAT2018), 2018

T. Kiba, N. Iijima, K. Yanome, M. Kawamura, Y. Abe, K.H. Kim, M. Takase, A. Higo, J. Takayama, S. Hiura, A. Murayama
Emission enhancement of tris(8-quinolinolato)aluminum with Al nanotriangle arrays fabricated by nanosphere lithography
13th International Conference on Surfaces, Coatings and Nanostructured Materials (NANOSMAT2018), 2018

H. Furuse, Y. Koike, and R. Yasuhara
Pulsed electric current bonding of sapphire and Nd:YAG ceramics
14th Laser Ceramics Symposium 2018, 2018

H. Kawahara, H. Furuse, and K. Fujioka
Nd³⁺-doped YAlO₃ powders synthesized by co-precipitation technique
14th Laser Ceramics Symposium 2018, 2018

Y. Netsu, H. Furuse, K. Fujioka, K. Morita, H. Yoshida, T.S. Suzuki, B.N. Kim, Y. Sakka, and K. Hiraga
Transparent Yb³⁺:YAG laser ceramics fabricated by pulsed electric current sintering
14th Laser Ceramics Symposium 2018, 2018

Sena Motoyama, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Takayuki Kiba, Kyung Ho Kim
Effects of Zn precursors on structural and morphological properties of Zn-Al layered double hydroxide
The 18th International Meeting on Information Display, 2018

Shotaro Tsuji, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Takayuki Kiba, and Kyung Ho Kim
A Comparative study of various poly(3,4-ethylenedioxythiophene) transparent conductive polymers prepared on flexible substrates
The 18th International Meeting on Information Display, 2018

Moe Mikami, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Takayuki Kiba, Kyung Ho Kim
Synthesis and characterization of nickel hydroxide nanostructures prepared by chemical bath deposition
The 18th International Meeting on Information Display, 2018

Kyung Ho Kim, Sena Motoyama, Yoshio Abe, Midori Kawamura, Takayuki Kiba
Morphological and electrochemical properties of nickel oxide prepared by wet-chemical method
The 25th International Display Workshops, 2018

T.Maruyama , S.Hirai , T.Matsuda , N.Sakamoto , H.Suzuki , T.Ohno
Preparation of Barium Titanate Nano-coated Silica Nano-particles by Chemical Solution Deposition
The 35th International Korea -Japan Seminar on Ceramics, 2018

H.Wachi , S.Hirai , T.Matsuda , N.Sakamoto , H.Suzuki , T.Ohno
Preparation of Co-Ni/LaAlO₃ Catalyst for Ethanol Steam Reforming Process by Chemical Solution deposition
with Partial Reduction
The 35th International Korea -Japan Seminar on Ceramics, 2018

吉田裕, 寺林賢吾, 柴野純一, 梶原堅太郎, 城鮎美, 菖蒲敬久
放射光白色X線を利用したアルミニウム単結晶の延性損傷評価及び検討
第 52 回 X 線材料強度に関するシンポジウム講演論文集 16-19, 2018

大野智也、植村蓮、丸山堯弘、平井慈人、松田剛、鈴木久男
液相合成による空気電池の空気極への担持を指向した二元機能触媒ナノ粒子の作製
第 56 回粉体に関する討論会, 2018

佐藤 勝、武山真弓
低温プロセスによる TiN_x 膜の熱的安定性
電子情報通信学会 電子部品・材料研究会, 2018

大野智也
液相法による複合金属酸化物の粒子表面へのコーティング
平成 30 年度第二回粉体グリーンプロセス研究会講演会 招待講演, 2018

瀧口功大, 山崎華子, 山根美佐雄, 大津直史
硝酸系電解液を用いた NiTi 合金の陽極酸化 -陰イオンが被膜形成に与える影響
日本化学会北海道支部 2018 年夏季研究発表会, 2018

山口花帆, 古仲雄亮, 山根美佐雄, 大津直史
グリセリン溶媒陽極酸化による N ドープ TiO₂ 被膜の作製とその光触媒機能評価
日本化学会北海道支部 2018 年夏季研究発表会, 2018

米山暁、崔希燮、井上真澄、須藤裕司
耐寒促進剤(Ca(NO₂)₂)を多量添加したコンクリートの挙動
土木学会北海道支部論文報告集 75 E-07, 2018

佐藤光康、井上真澄、崔希燮

硬化コンクリートに含有する亜硝酸イオンの分析方法に関する検討

土木学会北海道支部論文報告集 75 E-14, 2018

千石理紗、崔希燮、井上真澄

温度条件がセメント系材料に生成する CaCO_3 の結晶形変化に及ぼす影響

土木学会北海道支部論文報告集 75 E-05, 2018

千石理紗、崔希燮、井上真澄

pH がセメント系材料に生成する自己治癒析出物の結晶形に及ぼす影響

土木学会年次学術講演会講演概要集 73 V-128, 2018

植村蓮、平井慈人、松田剛、鈴木久男、大野智也

金属空気電池の正極への使用を目的とした二元機能触媒ナノ粒子の構造制御

粉体工学会 2018 年度秋期研究発表会, 2018

丸山堯弘、平井慈人、松田剛、坂本尚紀、鈴木久男、大野智也

金属アルコキシドを用いたシリカ粒子へのチタン酸バリウムのナノコーティング

粉体工学会 2018 年度秋期研究発表会, 2018

古瀬裕章、小池悠貴、安原亮

サファイア/Nd:YAG セラミックスのパルス通電接合

第 79 回応用物理学会 秋季学術講演会, 2018

北林 拓弥、木場 隆之、川村 みどり、阿部 良夫、金 敬鎬、高山 純一、村山 明宏

有機発光体を用いたマイクロキャビティ構造の試作と光学的評価

第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 2018

山口花帆、古仲雄亮、大津直史

グリセリン溶媒陽極酸化による抗菌性 N ドープ TiO_2 被膜の作製

日本金属学会 2018 年秋季講演大会, 2018

瀧口功大、山崎華子、大津直史

NiTi 合金陽極酸化における陰イオン種およびその濃度の影響

日本金属学会 2018 年秋季講演大会, 2018

山崎華子、瀧口功大、大津直史

硝酸電解液 NiTi 合金陽極酸化へのリン酸添加の影響

日本金属学会 2018 年秋季講演大会, 2018

田中禎章、平井慈人、松田剛、坂本尚紀、鈴木久男、木口賢紀、大野智也
液相法による Si 基板上への非鉛圧電体 KNN-BNZ 薄膜の作製
日本セラミックス協会 第 31 回秋季シンポジウム, 2018

川原宏樹, 古瀬裕章, 藤岡加奈, YAN JIAYUE
希土類添加 YAIO_3 微粉体の液相合成と蛍光特性
日本セラミックス協会 第 31 回秋季シンポジウム, 2018

小池悠貴, 古瀬裕章, 安原亮
サファイア単結晶と透光性 Nd:YAG セラミックスのパルス通電接合
日本セラミックス協会 第 31 回秋季シンポジウム, 2018

米田晃, 木村真晃, 日下正広, 海津浩一, 林田和宏, 橋本晴美
FCD400 と A5052 との摩擦圧接による異材継手作製のための圧接条件の検討
溶接学会平成 30 年度秋季全国大会 溶接学会全国大会講演概要 第 103 集 92-93, 2018

崎野翔太, 木村真晃, 日下正広, 海津浩一, 林田和宏, 橋本晴美
後熱処理を施した A6063/SUS304 摩擦圧接継手の特性
溶接学会平成 30 年度秋季全国大会 溶接学会全国大会講演概要 第 103 集 90-91, 2018

黒川一生、境健斗、大西広、中野和佳子、酒井大輔、柴田浩行
窒化ニオブを用いた超電導ナノ細線 FET の開発
第 54 回応用物理学会北海道支部学術講演会, 2019

小野亨太郎、境健斗、大西広、中野和佳子、酒井大輔、柴田浩行
マイクロスケールの NbN ブリッジによる単一光子検出の可能性
第 54 回応用物理学会北海道支部学術講演会, 2019

川浪 諒、宮田朋紀、阿部良夫、川村みどり、金 敬鎬、木場隆之
スパッタ法により作製したマンガン酸化物薄膜の構造の制御と EC 特定の検討
第 54 回応用物理学会北海道支部学術講演会, 2019

古仲雄亮, 後藤雅貴, 大津直史
簡便な表面処理を用いた ZrO_2 インプラントの生体活性向上
化学系学協会北海道支部 2019 年冬季研究発表会, 2019

山崎華子, 瀧口功大, 大津直史
混合電解液を用いた非バルブメタルを含む NiTi 合金上への陽極酸化被膜形成
平成 30 年度日本金属学会・日本鉄鋼協会両支部合同冬季講演大会, 2019

三浦公陽, 山根美佐雄, 大津直史

SUS316 鋼へのプラズマ窒化処理におけるガス混合比の影響

平成 30 年度日本金属学会・日本鉄鋼協会両支部合同冬季講演大会, 2019

大野智也、平井慈人、松田剛、鈴木久男

触媒粒子と電極粒子の複合化による酸素発生反応への影響

粉体粉末冶金協会 平成 30 年度春季大会, 2019

植村蓮、平井慈人、松田剛、鈴木久男、大野智也

充電可能な金属空気電池を指向した二元機能触媒ナノ粒子の液相合成

2018 年度春期研究発表会, 2019

【博士前期課程論文】

和知英樹

還元析出法を取り入れた液相合成による水蒸気改質プロセス用触媒の開発

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

坂本鏡憲

$(K_{0.5}, Na_{0.5})NbO_3$ 非鉛圧電体薄膜への $(Na_{0.5}, Bi_{0.5})ZrO_3$ 添加による圧電特性への影響

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

根津優樹

パルス通電加圧焼結法による透光性 Yb^{3+} :YAG 微結晶レーザーセラミックスの開発

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

川浪諒

スパッタ法によるマンガン酸化物薄膜の構造制御とその EC 特性の検討

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

千石理紗

セメント系複合材料の自己治癒の最適化手法に関する研究

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

増井 一晃

金属の表面局在プラズモンによる有機発光材料の発光増幅とその機構

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

【卒業論文】

小林瑞季

ステンレス鋼中の転位密度評価に関する研究

北見工業大学卒業論文, 2019

齊藤香太

4点曲げ試験後のマグネシウム合金内部損傷評価

北見工業大学卒業論文, 2019

鈴木北斗

液相析出法による機能性セラミックス粒子表面への酸化物材料のコーティング

北見工業大学卒業論文, 2018

大原 将

簡単な溶液プロセスを用いて作製した水酸化コバルトの特性評価

北見工業大学卒業論文, 2019

今井麻由

放電プラズマ焼結法を用いた $\text{Er:Y}_2\text{O}_3$ レーザーセラミックスの開発

北見工業大学卒業論文, 2019

田中博之

透光性 Yb 添加 Al_2O_3 多結晶セラミックスの開発

北見工業大学卒業論文, 2019

小林 園華

亜鉛前駆体による酸化銅の形態制御とその電気化学的特性評価

北見工業大学卒業論文, 2019

吉田和樹

部分加水分解を利用した液相法による $(\text{K,Na})\text{NbO}_3$ 薄膜の開発

北見工業大学卒業論文, 2018

浅下 耀之

溶液プロセスを使用した量子ドット LED の試作

北見工業大学卒業論文, 2019

岩瀬琴乃

触媒粒子の静電反発力の制御による金属空気電池の空気極の微構造制御

北見工業大学卒業論文, 2019

宮田朋紀

スパッタガス圧力を変えて作製した MnO_x 薄膜の構造と EC 特性の評価

北見工業大学卒業論文, 2019

金丸 裕太

酸化銅ナノ構造体の形態および電気化学的特性に及ぼす成長温度の影響

北見工業大学卒業論文, 2019

福士沙羅

Er, Yb 添加 YAP 微粉体の液相合成

北見工業大学卒業論文, 2019

廣瀬智香

共沈法を用いた Ce:YAP 微粉体の合成と評価

北見工業大学卒業論文, 2019

小原総基

耐寒促進剤($\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$)を多量添加したモルタルの強度特性に関する物理化学的検討

北見工業大学卒業論文, 2019

小野亨太郎

NbN ブリッジを用いた光子検出及び La 系材料の SPS 合成

北見工業大学卒業論文, 2019

米山暁

耐寒促進剤($\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$)を多量添加したモルタルの強度特性に関する物理化学的検討

北見工業大学卒業論文, 2019

黒川一生

窒化ニオブを用いた超電導ナノ細線 FET の作製

北見工業大学卒業論文, 2019

山内健

超音波顕微鏡による花咲蟹ハサミ硬組織の力学特性評価

北見工業大学卒業論文, 2019

猪股 裕樹

熱処理による Ag ナノ粒子の粒径およびプラズモン共鳴波長の制御

北見工業大学卒業論文, 2019

平成 30 年度 機能表面ナノ解析装置を用いて得られた研究成果一覧

【研究論文】

T. Ito, N. Ohtsu, M. Tomozawa, M. Hirano, H. Takita, T. Ishizuka, A. Yokoyama

Promotion of bone regeneration on titanium implants through a chemical treatment process using calcium phosphate slurry: Microscopic analysis, cellular response, and animal experiment

Journal of Biomedical Materials Research Part B 106B 2716-2724, 2018

N. Ohtsu, Y. Hirano, K. Takiguchi

Comparison of NiTi alloy surfaces formed by anodization in nitric, phosphoric, and sulfuric acid electrolytes

Surface and Coatings Technology 335 306-313, 2018

H. Oomae, T. Eguchi, K. Tanaka, M. Yamane, N. Ohtsu

X-ray diffraction and X-ray photoelectron spectroscopy characterization of sulfurized tin thin films deposited by thermal evaporation

Thin Solid Films 645 409-416, 2018

N. Ohtsu, Y. Kakuchi, T. Ohtsuki

Antibacterial effect of zinc oxide/hydroxyapatite coatings prepared by chemical solution deposition

Applied Surface Science 445 596-600, 2018

N. Ohtsu, W. Saito, M. Yamane

Parameter settings in a compact laser-nitriding system for titanium composed of a focused pulsed Nd:YAG laser and nitrogen gas blow

Surface and Interface Analysis 51 302-307, 2019

【学会発表】

瀧口功大, 山崎華子, 山根美佐雄, 大津直史

硝酸電解液を用いた NiTi 合金陽極酸化被膜の表面解析

第 34 回分析化学緑陰セミナー, 2018

山口花帆, 古仲雄亮, 山根美佐雄, 大津直史

有機溶媒陽極酸化により作製した N ドープ TiO₂ 光触媒被膜の環境浄化性能

第 34 回分析化学緑陰セミナー, 2018

瀧口功大, 山口花帆, 山根美佐雄, 大津直史

陽極酸化を利用した NiTi 合金への酸化被膜形成と機能性付与

第 3 回日本バイオマテリアル学会北海道ブロック研究会, 2018

駒井しおり, 平野満大, 大津直史

スラリー埋没加熱処理による Sr 含有アパタイト被膜の形成とその骨芽細胞石灰化促進効果

日本バイオマテリアル学会第 40 回大会, 2018

大津直史, 櫻庭洋平

レーザー加工による金型ピンポイント補修 —オール北海道の研究開発事例

日本学術振興会製鋼 19 委員会, 2018

工藤映太, 川村みどり, 木場隆之, 阿部良夫, 金 敬鎬, 速水 舞, 室谷裕志

銀薄膜の高湿度耐久性におけるアルミ、チタン表面層の効果

表面技術協会第 139 回講演大会, 2018

瀧口功大, 山崎華子, 山根美佐雄, 大津直史

硝酸系電解液を用いた NiTi 合金の陽極酸化 -陰イオンが被膜形成に与える影響

日本化学会北海道支部 2018 年夏季研究発表会, 2018

山口花帆, 古仲雄亮, 山根美佐雄, 大津直史

グリセリン溶媒陽極酸化による N ドープ TiO₂ 被膜の作製とその光触媒機能評価

日本化学会北海道支部 2018 年夏季研究発表会, 2018

山口花帆, 古仲雄亮, 大津直史

グリセリン溶媒陽極酸化による抗菌性 N ドープ TiO₂ 被膜の作製

日本金属学会 2018 年秋季講演大会, 2018

山崎華子, 瀧口功大, 大津直史

硝酸電解液 NiTi 合金陽極酸化へのリン酸添加の影響

日本金属学会 2018 年秋季講演大会, 2018

瀧口功大, 山崎華子, 大津直史

NiTi 合金陽極酸化における陰イオン種およびその濃度の影響

日本金属学会 2018 年秋季講演大会, 2018

佐々木祐弥, 川村みどり, 木場隆之, 阿部良夫, 金 敬鎬, 室谷裕志

環境試験を行ったアルミ積層銀薄膜の光学特性変化

2018 年 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 2018

三浦公陽, 山根美佐雄, 大津直史

SUS316 鋼へのプラズマ窒化処理におけるガス混合比の影響

平成 30 年度日本金属学会・日本鉄鋼協会両支部合同冬季講演大会, 2019

山崎華子, 瀧口功大, 大津直史

混合電解液を用いた非バルブメタルを含む NiTi 合金上への陽極酸化被膜形成
平成 30 年度日本金属学会・日本鉄鋼協会両支部合同冬季講演大会, 2019

古仲雄亮, 後藤雅貴, 大津直史

簡便な表面処理を用いた ZrO_2 インプラントの生体活性向上
化学系学協会北海道支部 2019 年冬季研究発表会, 2019

山口花帆, 古仲雄亮, 大津直史

グリセリン溶媒陽極酸化により作製した可視応答性 N ドープ TiO_2 皮膜の抗菌機能
化学系学協会北海道支部 2019 年冬季研究発表会, 2019

駒井しおり, 平野満大, 大津直史

スラリー埋没加熱処理による Sr 含有アパタイト被膜の作製とその生体適合性評価
化学系学協会北海道支部 2019 年冬季研究発表会, 2019

工藤映太, 川村みどり, 木場隆之, 阿部良夫, 金 敬鎬, 速水 舞, 室谷裕志

極薄アルミ、チタン層を積層した銀薄膜の高湿度下での安定性
2019 年 第 66 回応用物理学会春季学術講演会, 2019

平成 30 年度 核磁気共鳴分光分析装置を用いて得られた研究成果一覧

【研究論文】

Yasutaka Shimotori, Masayuki Hoshi, Mari Murata, Narihito Ogawa, Tetsuo Miyakoshi, Taisei Kanamoto
Synthesis of dibenzothiazepine analogues by one-pot S-arylation and intramolecular cyclization of diaryl sulfides and evaluation of antibacterial properties
Heterocyclic Communications 24 219-230, 2018

【学会発表】

真中瞭平、霜鳥慈岳、星雅之、小川熟人、宮腰哲雄
ジアステレオマー法による光学活性なコニャックラク톤の合成
化学系学協会北海道支部 2019 年冬季研究発表会, 2018

Kazuyuki HATTORI, Arisa ARAI, and Takahito IDA
Determination of Molecular Weight of Cellulose by Diffusion-Ordered NMR Spectroscopy
Proceedings of The 12th SPSJ International Polymer Conference (IPC2018) 401, 2018

Kazuyuki HATTORI and Arisa ARAI
Determination of Molecular Weight of Cellulose by DOSY Spectrum
Proceedings of The 257th ACS National Meeting, 2019

【卒業論文】

黒岡聖也
 β -シクロデキストリンをマクロ開始剤とするスターポリマーの合成
北見工業大学卒業論文, 2019

増田洸一
酸塩基滴定による Grignard 試薬調製量の調査
北見工業大学卒業論文, 2019

竹中祥太
水酸化テトラメチルアンモニウム / D₂O を溶媒としたセルロースの拡散 NMR と分子量の見積もり
北見工業大学卒業論文, 2019

真中瞭平
光学活性なコニャックラク톤の合成と香り特性
北見工業大学卒業論文, 2019

【共同研究】

服部和幸

低エネルギーで真に実施可能な結晶セルロースの加水分解法の検討

基盤研究(C), 2018

平成 30 年度 原子吸光分析装置を用いて得られた研究成果一覧

【研究論文】

N. Ohtsu, Y. Kakuchi, T. Ohtsuki

Antibacterial effect of zinc oxide/hydroxyapatite coatings prepared by chemical solution deposition
Applied Surface Science 445 596-600, 2018

N. Ohtsu, Y. Kohari, M. Gotoh, R. Yamada, Y. Nagata, M. Murata

Utilization of the Japanese peppermint herbal water byproduct of steam distillation as an antimicrobial agent
Journal of Oleo Science 67 1227-1233, 2018

N. Ohtsu, Y. Hirano, K. Takiguchi

Comparison of NiTi alloy surfaces formed by anodization in nitric, phosphoric, and sulfuric acid electrolytes
Surface and Coatings Technology 335 306-313, 2018

【学会発表】

谷友里江、中島健、宇都正幸

精密農業に必要な圃場カルテ作成のための肥料成分分析における平面分解能の検討
日本分析化学会第 67 年会, 2018

谷友里江、中島健、宇都正幸

精密農業支援のための化学分析と施肥実証試験
化学系学協会 2019 年北海道支部冬季研究会 優秀講演賞(口頭部門)受賞, 2018

駒井しおり, 平野満大, 大津直史

スラリー埋没加熱処理による Sr 含有アパタイト被膜の作製とその生体適合性評価
化学系学協会北海道支部 2019 年冬季研究発表会, 2018

【卒業論文】

中島健

スマート農業に必要な圃場カルテの作成-化学分析と施肥実証実験-
北見工業大学卒業論文, 2019

平成 30 年度 その他の装置を用いて得られた研究成果一覧

【研究論文】

H. Furuse, Y. Koike, and R. Yasuhara

Sapphire/Nd:YAG composite by pulsed electric current bonding for high-average power lasers
Optics Letters 43 3065, 2018

Heesup Choi, Masumi Inoue, Risa Sengoku

Change in crystal polymorphism of CaCO₃ generated in cementitious material under various pH conditions
Construction and Building Materials 188 1 月 8 日, 2018

大野智也

液相法によるナノ粒子表面への金属酸化物のナノコーティング
まてりあ 57 471-478, 2018

林田和宏, 板橋翔, 石谷博美

ディーゼル機関における燃料性状がすす粒子のナノ構造に及ぼす影響
日本マリンエンジニアリング学会誌 6 891-897, 2018

【学会発表】

H. Furuse, Y. Koike, and R. Yasuhara

Bonding condition for sapphire/Nd:YAG composite by pulsed electric current technique
in Advanced Solid-State Lasers (ASSL), Technical Digest (Optical Society of America, 2018), 2018

Yuya Sakaki, Midori Kawamura, Takayuki Kiba, Yoshio Abe, Kyung Ho Kim, Hiroshi Murotani

Improved durability of Ag thin films under high humidity environment by deposition of surface Al nanolayer
Advanced Nano and Energy Materials, 2018

H. Furuse, Y. Koike, and R. Yasuhara

Pulsed electric current bonding of sapphire and Nd:YAG ceramics
14th Laser Ceramics Symposium 2018, 2018

Y. Netsu, H. Furuse, K. Fujioka, K. Morita, H. Yoshida, T.S. Suzuki, B.N. Kim, Y. Sakka, and K. Hiraga

Transparent Yb³⁺:YAG laser ceramics fabricated by pulsed electric current sintering
14th Laser Ceramics Symposium 2018, 2018

H. Kawahara, H. Furuse, and K. Fujioka

Nd³⁺-doped YAlO₃ powders synthesized by co-precipitation technique
14th Laser Ceramics Symposium 2018, 2018

K. Sakai, H. Niii, D. Sakai, H. Shibata

Simple photon incidence method from the front side for Superconducting Single-Photon Detector (SSPD) using alignment mark

31st International Symposium on Superconductivity, 2018

H.Wachi , S.Hirai , T.Matsuda , N.Sakamoto , H.Suzuki , T.Ohno

Preparation of Co-Ni/LaAlO₃ Catalyst for Ethanol Steam Reforming Process by Chemical Solution deposition with Partial Reduction

The 35th International Korea -Japan Seminar on Ceramics, 2018

T.Maruyama , S.Hirai , T.Matsuda , N.Sakamoto , H.Suzuki , T.Ohno

Preparation of Barium Titanate Nano-coated Silica Nano-particles by Chemical Solution Deposition

The 35th International Korea -Japan Seminar on Ceramics, 2018

A.Sakamoto , S.Tanaka , S.Hirai , T.Matsuda , N.Sakamoto , H.Suzuki , T.Shiraishi , T.Kiguchi , T.Konno, T.Ohno

Electrical Properties of CSD Derived (1-x)(K_{0.5},Na_{0.5})NbO₃-x(Bi_{0.5},Na_{0.5})ZrO₃ Thin Films

The 35th International Korea -Japan Seminar on Ceramics, 2018

佐々木祐弥、川村みどり、木場隆之、阿部良夫、金 敬鎬、室谷裕志

高温高湿度下におけるアルミ積層銀薄膜の耐久性

日本化学会北海道支部 2018 年夏季研究発表会, 2018

小池悠貴, 古瀬裕章, 安原亮

サファイア単結晶と透光性 Nd:YAG セラミックスのパルス通電接合

日本セラミックス協会 第 31 回秋季シンポジウム, 2018

川原宏樹, 古瀬裕章, 藤岡加奈、YAN JIAYUE

希土類添加 YAIO₃ 微粉体の液相合成と蛍光特性

日本セラミックス協会 第 31 回秋季シンポジウム, 2018

田中禎章、平井慈人、松田剛、坂本尚紀、鈴木久男、木口賢紀、大野智也

液相法による Si 基板上への非鉛圧電体 KNN-BNZ 薄膜の作製

日本セラミックス協会 第 31 回秋季シンポジウム, 2018

丸山堯弘、平井慈人、松田剛、坂本尚紀、鈴木久男、大野智也

金属アルコキシドを用いたシリカ粒子へのチタン酸バリウムのナノコーティング

粉体工学会 2018 年度秋期研究発表会, 2018

植村蓮、平井慈人、松田剛、鈴木久男、大野智也
金属空気電池の正極への使用を目的とした二元機能触媒ナノ粒子の構造制御
粉体工学会 2018 年度秋期研究発表会, 2018

古瀬裕章, 小池悠貴, 安原亮
サファイア/Nd:YAG セラミックスのパルス通電接合
第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 2018

佐々木祐弥、川村みどり、木場隆之、阿部良夫、金 敬鎬、室谷裕志
環境試験を行ったアルミ積層銀薄膜の光学特性変化
第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 2018

大岩真子、齋藤 徹
オルガノクレーを用いるフェントロチオンの捕集・分解と連続排水処理への適用
化学工学会第 50 回秋季大会, 2018

丸山堯弘、平井慈人、松田剛、坂本尚紀、鈴木久男、大野智也
金属アルコキシドを用いたシリカ粒子へのチタン酸バリウムのナノコーティング
粉体工学会 2018 年度秋期研究発表会, 2018

千石理紗、崔希燮、井上真澄
温度条件がセメント系材料に生成する CaCO_3 の結晶形変化に及ぼす影響
土木学会北海道支部論文報告集 75 E-05, 2018

米山暁、崔希燮、井上真澄、須藤裕司
耐寒促進剤($\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$)を多量添加したコンクリートの挙動
土木学会北海道支部論文報告集 75 E-07, 2018

工藤映太、川村みどり、木場隆之、阿部良夫、金 敬鎬、速水 舞、室谷裕志
アルミ、チタン表面層を積層した高安定銀薄膜の環境耐性
第 54 回応用物理学会北海道支部/第 15 回日本光学会北海道支部合同学術講演会, 2018

岡本早智、阿部良夫、川村みどり、金 敬鎬、木場隆之
反応性スパッタ法による酸化バナジウム薄膜の作製とその評価
第 54 回応用物理学会北海道支部学術講演会, 2018

大野智也
液相法による複合金属酸化物の粒子表面へのコーティング
平成 30 年度第二回粉体グリーンプロセス研究会講演会 招待講演, 2018

大野智也、植村蓮、丸山堯弘、平井慈人、松田剛、鈴木久男
液相合成による空気電池の空気極への担持を指向した二元機能触媒ナノ粒子の作製
第 56 回粉体に関する討論会, 2018

依藤涼太、小原伸哉
エネルギー効率から考察したオホツク野菜による寒冷地植物工場の採算性
第 53 回空気調和・衛生工学会北海道支部学術講演会論文集 1 月 2 日 ポスター発表, 2018

千石理紗、崔希燮、井上真澄
pH がセメント系材料に生成する自己治癒析出物の結晶形に及ぼす影響
土木学会年次学術講演会講演概要集 73 V-128, 2018

依藤涼太、小原伸哉
植物のエネルギー効率における寒冷地用植物工場の採算性の検討
日本機械学会第 48 回学生員卒業研究発表講演会北見工業大学卒業論文 613 1 月 2 日, 2018

石川翔大 黒河賢二 野添紗希 松井 隆 辻川恭三 中島和秀
ファイバビュースによる気泡形成へのパワー変動の影響
電子情報通信学会光ファイバ応用技術(OFT)研究会 Oct-18, 2018

柴田大輝、井上真澄、崔希燮
Al-Mg 溶射鉄筋のコンクリート部材への適用性に関する研究
土木学会北海道支部論文報告集 75 E-12, 2018

佐々木祐弥、川村みどり、木場隆之、阿部良夫、金 敬鎬、室谷裕志
アルミ表面層を積層させた高安定銀薄膜の環境耐性
表面技術協会 第 138 回講演大会, 2018

大野智也、平井慈人、松田剛、鈴木久男
触媒粒子と電極粒子の複合化による酸素発生反応への影響
粉体粉末冶金協会 平成 30 年度春季大会, 2018

植村蓮、平井慈人、松田剛、鈴木久男、大野智也
充電可能な金属空気電池を指向した二元機能触媒ナノ粒子の液相合成
2018 年度春期研究発表会, 2018

【博士前期課程論文】

根津優樹
パルス通電加圧焼結法による透光性 Yb³⁺:YAG 微結晶レーザーセラミックスの開発
北見工業大学博士前期課程論文, 2019

和知英樹

還元析出法を取り入れた液相合成による水蒸気改質プロセス用触媒の開発

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

千石理紗

セメント系複合材料の自己治癒の最適化手法に関する研究

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

坂本鏡憲

(K_{0.5},Na_{0.5})NbO₃ 非鉛圧電体薄膜への(Na_{0.5},Bi_{0.5})ZrO₃ 添加による圧電特性への影響

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

工藤 映太

Al、Ti 表面層積層銀薄膜の環境耐性

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

日比谷宗真

異なる基板に堆積した高安定銀薄膜の光学特性

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

及川 岳

ファイバビュースにおける気泡形成過程に関する研究

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

荒川雄仁

ディーゼル機関の多段噴射がすす粒子の炭素結晶子サイズに及ぼす影響

北見工業大学博士前期課程論文, 2019

【卒業論文】

田中博之

透光性 Yb 添加 Al₂O₃ 多結晶セラミックスの開発

北見工業大学卒業論文, 2019

今井麻由

放電プラズマ焼結法を用いた Er:Y₂O₃ レーザーセラミックスの開発

北見工業大学卒業論文, 2019

廣瀬智香

共沈法を用いた Ce:YAP 微粉体の合成と評価

北見工業大学卒業論文, 2019

児玉 康輝

層状複水酸化物を用いた水中有機汚染物質の除去

北見工業大学卒業論文, 2019

鈴木北斗

液相析出法による機能性セラミックス粒子表面への酸化物材料のコーティング

北見工業大学卒業論文, 2019

岩瀬琴乃

触媒粒子の静電反発力の制御による金属空気電池の空気極の微構造制御

北見工業大学卒業論文, 2019

福士沙羅

Er, Yb 添加 YAP 微粉体の液相合成

北見工業大学卒業論文, 2019

吉田和樹

部分加水分解を利用した液相法による(K,Na)NbO₃ 薄膜の開発

北見工業大学卒業論文, 2019

米山暁

耐寒促進剤(Ca(NO₂)₂)を多量添加したモルタルの強度特性に関する物理化学的検討

北見工業大学卒業論文, 2019

三浦 周人

ファイバビヒューズ伝搬における気泡形成についての研究

北見工業大学卒業論文, 2019

古屋聡吾

ステップ型マルチモードファイバを用いたファイバビヒューズ停止用部品の検討

北見工業大学卒業論文, 2019

長谷川太一

等速吸引によるエチレン火炎内のアセチレン濃度測定

北見工業大学卒業論文, 2019

【共同研究】

紋別市における下水汚泥・放流水中の有害微量成分の定量に関する長期的研究, 2018

美幌町における下水汚泥・放流水中の微量成分の長期モニタリングに関する研究, 2018

網走市能取污水处理施設における放流水中成分の長期モニタリング研究, 2018

斜里町における環境試料(下水汚泥・放流水)中の微量環境有害成分の定量に関する長期的研究, 2018

北見市における下水汚泥及び放流水のモニタリング調査研究, 2018

網走市における下水汚泥および放流水中成分の長期モニタリング研究, 2018

【その他】

菅結実花、菊池直紀、村上拓社、依藤涼太、小原伸哉

植物工場における寒締めホウレンソウの作成とその他数種の野菜の採算性の検討

オホーツクスマート農業セミナー2019 ポスター発表, 2018

菅結実花、菊池直紀、村上拓社、依藤涼太、小原伸哉 植物工場における寒締めホウレンソウの作成とその他数種の野菜の採算性の検討オホーツクスマート農業セミナー2019

ポスター発表 2018

主要設置機器名及び管理責任者一覧

機器名	設置室名	装置管理責任者
透過型電子顕微鏡 ・ H-9000NAR	透過型電子顕微鏡室	吉田 裕 (機械系)
核磁気共鳴分光分析装置 ・ ECA-600	核磁気共鳴装置室	服部 和幸 (バイオ環境系)
蛍光X線分析装置 ・ S8 TIGER	X線回折装置室	大津 直史 (マテリアル系)
X線回折装置 ・ RINT 2000, Ultima IV, D8 ADVANCE	"	" "
マトリックス支援レーザー脱離イオン化 飛行型質量分析装置 (MALDI-TOF-MS) ・ ultraflex TOF/TOF	大型質量分析装置室	小西 正朗 (バイオ環境系)
ガスクロマトグラフ質量分析装置 ・ GCMS-QP5000	"	村田 美樹 (マテリアル系)
機能表面ナノ解析装置 ・ PHI 5000 VersaProbe	表面解析装置室 1	大津 直史 (マテリアル系)
走査型電子顕微鏡 ・ JSM-6510A, JSM-6701F	走査型電子顕微鏡室	吉田 裕 (機械系)
X線光電子分光分析装置	表面解析装置室 2	岡崎 文保 (バイオ環境系)
誘導結合プラズマ発光分析装置 ・ SPS3100HV UV	微量元素分析装置室	南 尚嗣 (マテリアル系)
原子吸光分析装置 ・ Z-2010	"	大津 直史 (マテリアル系)
イオンクロマトグラフ	共用機器室 2	岡崎 文保 (バイオ環境系)
紫外可視吸光光度分析装置 ・ UV-3600Plus	"	" "
レーザーラマン分光光度計システム ・ 日本分光 NRS-4100	"	" "
ゼータ電位粒径測定システム ・ ELSZ-1000	"	大野 智也 (マテリアル系)
差動型示差熱天秤 ・ Thermoplus EVO2 TG8121	"	大津 直史 (マテリアル系)

平成 30 年度 活動報告

【放射線障害予防のための教育及び訓練】

- ・ 第 1 回 4 月 17 日 E231 講義室 (13 号館 2 階)、受講者数 51 名
- ・ 第 2 回 5 月 24 日 会議室 (15 号館 2 階)、受講者数 3 名
- ・ 第 3 回 6 月 6 日 研究室 (15 号館 3 階)、受講者数 2 名
- ・ 第 4 回 9 月 27 日 研究室 (10 号館 3 階)、受講者数 2 名
- ・ 第 5 回 11 月 21 日 研究室 (10 号館 3 階)、受講者数 2 名

【液体窒素利用者講習会】

- ・ 第 1 回 4 月 16 日 共用設備センター1階 液体窒素室、受講者数 32 名
- ・ 第 2 回 4 月 16 日 共用設備センター1階 液体窒素室、受講者数 18 名
- ・ 第 3 回 4 月 17 日 共用設備センター1階 液体窒素室、受講者数 25 名
- ・ 第 4 回 4 月 17 日 共用設備センター1階 液体窒素室、受講者数 25 名
- ・ 第 5 回 4 月 18 日 共用設備センター1階 液体窒素室、受講者数 25 名
- ・ 第 6 回 4 月 18 日 共用設備センター1階 液体窒素室、受講者数 25 名
- ・ 第 7 回 1 月 21 日 共用設備センター1階 液体窒素室、受講者数 3 名

【センター運営会議】

- ・ 第 1 回 平成 30 年 4 月 24 日
- ・ 第 2 回 平成 30 年 6 月 18 日
- ・ 第 3 回 平成 30 年 7 月 24 日
- ・ 第 4 回 平成 30 年 10 月 2 日
- ・ 第 5 回 平成 30 年 12 月 12 日
- ・ 第 6 回 平成 30 年 12 月 19 日

編集後記

本年度も無事に共用設備センター年報を刊行することができました。お忙しい中、原稿の執筆・各装置利用における成果報告を頂きました皆様に、あらためて御礼申し上げます。記載内容等についてのご質問・ご意見・当センターへのご要望等がございましたら、当センターまでお寄せください。

年度後期から共用設備センターの業務に就くことになりましたが、着任早々から複数の担当機器にトラブルが相次ぎ、その収拾に右往左往しているうちにあっという間に半年が過ぎていました。

装置管理や運用方法等、学ぶべきことはまだまだ多く、より一層精進を重ねていこうと思っている次第です。

今後ともご利用の皆様の教育・研究に貢献できるよう、装置の維持管理およびセンター運営を進めてまいりますので、当センターの積極的なご利用をよろしくお願い致します

(技術部 山田 洋文)

センター職員

センター長：阿部 良夫（併任）、0157-26-9435、abeys@mail.kitami-it.ac.jp
技 術 員：山根美佐雄（派遣）、0157-26-9566、yamanems@mail.kitami-it.ac.jp
技 術 員：橋本 晴美（派遣）、0157-26-9566、hashihr@mail.kitami-it.ac.jp
技 術 員：山田 洋文（派遣）、0157-26-9566、ymdhero@mail.kitami-it.ac.jp
技 術 員：徳田 奨（派遣）、0157-26-9566、tokudasu@mail.kitami-it.ac.jp
技 術 員：白川 和哉（派遣）、0157-26-9566、shirakz@mail.kitami-it.ac.jp
技 術 員：松田 弘喜（派遣）、0157-26-9566、hmatsuda@mail.kitami-it.ac.jp

FAX：0157-26-9566（センター事務室）

北見工業大学共用設備センター年報 第17号

平成31年3月31日

発行 北見工業大学共用設備センター

編集 北見工業大学共用設備センター

〒090-8507 北見市公園町165番地

Tel：0157-26-9566

Fax：0157-26-9566

<http://www.iac.kitami-it.ac.jp/>