

CAMT Newsletter

2019年9月27日 No.18

目次

1. 新論文のご紹介	1
------------	---

1. 新論文のご紹介



Open-shell and Antiaromatic Character Induced by the Highly Symmetric Geometry of the Planar Heptalene Structure: Synthesis and Characterization of a Non-alternant Isomer of Bisanthene

Akihito Konishi, Koki Horii, Daisuke Shiomi, Kazunobu Sato, Takeji Takui, and Makoto Yasuda

J. Am. Chem. Soc. 2019, 141, 10165-10170.

DOI: 10.1021/jacs.9b04080

◆◆ Spotlights on Recent JACS Publicationsで紹介されました。雑誌表紙でハイライト紹介されました。Synfactsに掲載されました。

Synfacts 2019, 15, 0870. DOI: 10.1055/s-0039-1689812

(Synfactsは、有機合成化学の専門学術誌で、著名な学術誌に掲載された有機合成化学に関する論文の中から特に優れた内容の論文を選び、合成方法の詳細、論文の学術的意義とコメントを加えて出版しています。)

7員環が2つ縮環したヘプタレンと呼ばれる分子は、ねじれた8の字型をしていることが知られていました。今回、この7員環の周囲を芳香環で固定することで、本来ねじれた構造であるヘプタレンを世界ではじめて平面に固定した分子を合成しました。平面に固定することで、大きな反芳香族性と開殻性が発現することを実験的、理論的に明らかにしました。これは、すべてが6員環で構成された異性体と大きく性質が異なるもので、今後の機能性材料の設計指針となると期待されます。



工学研究科附属

アトミックデザイン
研究センター
Center for Atomic and Molecular Technologies

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1

TEL:06-6879-7917

FAX:06-6879-7916

E-mail: info@camt.eng.osaka-u.ac.jp

http://www.camt.eng.osaka-u.ac.jp



大阪大学工学部 / 大学院工学研究科
School/Graduate School of Engineering, Osaka University



Proton-Coupled Electron Transfer Induced by Near-Infrared Light

Takafumi Enomoto, Mio Kondo, and **Shigeyuki Masaoka**

Chem. Asian J., Volume 14, Issue 16, 2806-2809, 2019

◆◆ 当該雑誌のVery Important Paper (VIP)に選出されました。

近赤外光吸収能と電子／プロトン授受能を併せ持つ有機色素を用いて、近赤外光を駆動力とするプロトン共役電子移動反応を達成しました。反応生成物を解析したところ、近赤外光誘起プロトン共役電子移動により有機ラジカル種が生成し、そのラジカル種は高い安定性を示すことが判明しました。また、反応系は高い可逆性ならびに繰り返し強度を有することもわかりました。



Microstructural formation and characterization mechanisms of selective laser melted Al-Si-Mg alloys with increasing magnesium content

Kimura Takahiro, Nakamoto Takayuki, Ozaki Tomoatsu, **Sugita Kazuki**, Mizuno Masataka, Araki Hideki

Materials Science and Engineering: A, 754 (2019), 786-798.

Al-4mass%Si-Mg合金の選択的レーザー溶融 (selective laser melted) 試料の微細構造、特性に及ぼすMg量の影響を調査しました。2mass%以上のMg添加合金ではMgの蒸発に起因するガス孔の形成により相対密度の著しい減少が見られました。また、Mg添加量の増加による組成的加冷によって結晶粒径は減少し、耐力や引張強さは著しく増加しました。Al-4Si-1.5MgからAl-4Si-2.0MgのSLM試験片は、強度、延性、熱伝導率のバランスがとれた良好な特性を備えていました。本研究により得られた知見はAl合金の選択的レーザー溶融用の合金設計に役立つものです。



オーステナイト系ステンレス鋼およびニッケルクロム合金の水素添加後の引張変形過程における空孔のクラスター化挙動

杉田一樹, 水野正隆, 荒木秀樹, 白井泰治, 大村朋彦, 富松宏太, 崎山裕嗣

鉄と鋼, in press.

低速ひずみ速度引張試験中のオーステナイト系ステンレス鋼およびニッケル-クロム合金の欠陥形成挙動に対する水素添加の影響を、陽電子寿命法によって調査しました。空孔クラスター化は水素チャージによって著しく促進されました。一方、同じひずみ量で比較した場合、水素添加によって転位密度や空孔密度に顕著な違いは見られませんでした。破断伸びと空孔クラスターサイズは良好な相関を示すことから、水素添加によって引き起こされる空孔クラスター化は局所的な塑性変形を促進することによって水素脆性に寄与する可能性が示唆されました。

Growth of large and high quality CsLiB₆O₁₀ crystals from self-flux solutions for high resistance against UV laser-induced degradationR. Murai, T. Fukuhara, G. Ando, Y. Tanaka, Y. Takahashi, K. Matsumoto, H. Adachi, M. Maruyama, **M. Imanishi**, K. Kato, M. Nakajima, Y. Mori, and M. Yoshimura

Applied Physics Express, Vol.12, No.7, pp.075501-1/4 (2019.06)

第二高調波発生により波長266nmの深紫外光を発生可能なCLBO結晶が現在注目を集めています。バルクCLBO結晶成長において、溶液組成をLi poor組成にすることで深紫外光発生時の劣化耐性を向上可能であることが初めて明らかになりました。緑色レーザーで見られる散乱も減少しており、結晶中における散乱源の減少が劣化耐性向上に繋がったと考えています。

 Effects of injected ion energy on silicon carbide film formation by low-energy SiCH_3^+ beam irradiation

S. Yoshimura, S. Sugimoto, T. Takeuchi, K. Murai, M. Kiuchi

Thin Solid Films, Vol. 685, pp. 408-413, (2019).

シリコンカーバイド (SiC) の成膜においては、通常はシランガスが用いられます。シランは爆発性の高い、極めて危険なガスです。そこで我々は、ヘキサメチルジシランを原料に用いた SiC 成膜プロセスを提案しています。本研究では、ヘキサメチルジシランから生成した SiCH_3^+ イオンビームを 800°C のシリコン基板に照射することにより、3C-SiC の成膜に成功しました。また、3C-SiC の膜質のイオンビームエネルギーへの依存性を詳細に調査し、報告しました。

 Low-energy mass-selected ion beam deposition of silicon carbide with Bernas-type ion source using methylsilane

S. Yoshimura, S. Sugimoto, T. Takeuchi, K. Murai, M. Kiuchi

AIP Advances, Vol. 9, 095051 (2019).

フリーマン型イオン源では、高温のタングステンフィラメントから発する電子により原料ガスをイオン化します。しかしながら、メチルシランを原料とした場合、タングステン表面にシリコンカーバイドの厚膜が形成されてしまい、イオン化が停止してしまうことが知られています。本研究では、バーナス型イオン源を採用することにより、メチルシランを原料に用いた低エネルギーイオンビーム成膜法でシリコン基板上にシリコンカーバイド結晶の成長が可能であることを実証しました。

 Characteristics of films deposited by the irradiation of GeCH_x^+ ions produced from hexamethyldigermane and their dependence on the injected ion energy

S. Yoshimura, S. Sugimoto, T. Takeuchi, K. Murai, M. Kiuchi

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, Vol. 461, pp. 1-5, (2019).

ゲルマニウムカーバイド (GeC) は、Ge と C の組成比の変化に伴いバンドギャップが変化する半導体です。しかしながら、ゲルマニウムと炭素は結合しにくいいため、GeC の成膜は容易ではありません。我々は、ヘキサメチルジゲルマンをプラズマ状態にすると解離フラグメントとして GeCH_3 が生成されることに着目し、低エネルギーの GeCH_3^+ イオンビームを生成・照射することにより基板上に GeC を成膜するという、全く新しい手法を考案しました。本研究では、膜質のイオンビームエネルギーと基板温度への依存性を詳細に調査し、報告しました。

 Development of epi-thermal neutron beam intensity detector with $^{71}\text{Ga}(n, \gamma)^{72}\text{Ga}$ reaction for boron neutron capture therapy

Y. Kashiwagi, K. Aoki, S. Tamaki, X. Guan, S. Kusaka, F. Sato, I. Murata

Applied Radiation and Isotopes, 151, pp. 145-149 (2019)

ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) では治療に熱外中性子を用いますが、その絶対強度を知ることは難しいことが知られています。熱中性子よりエネルギーが高い熱外中性子を正確に計測する技術が無かったためです。我々の研究グループでは、 ^{71}Ga を放射化検出器として用い、周りに熱中性子を取り除く Cd、中性子を減速するポリエチレン、中性子に対し $1/\nu$ 吸収断面積を持つホウ素を適切に巻き付けることで、 ^{71}Ga の中性子感度をエネルギーに対し一定にすることを実現しました。本報は、その設計及び実験による検証結果をまとめたものであり、本検出器が阪大 BNCT 装置で使用可能であることを確認しました。



Synthesis of $\text{Sm}_2\text{Fe}_{17}\text{N}_3$ compacts by mechanical milling with graphite powder and their magnetic properties

Ito Mikio, Tsunemi Hiroshi

Journal of Magnetism and Magnetic Materials vol.490, pp 165471

It is difficult to prepare $\text{Sm}_2\text{Fe}_{17}\text{N}_3$ sintered magnets because $\text{Sm}_2\text{Fe}_{17}\text{N}_3$ phase decomposes above 600°C , and the decomposition results in significant reduction of magnetic properties. To consolidate $\text{Sm}_2\text{Fe}_{17}\text{N}_3$ powder below the decomposition temperature, an increase of the filling fraction is expected to be one of the effective methods. In this study, an addition of graphite as well as Zn to $\text{Sm}_2\text{Fe}_{17}\text{N}_3$ powder was conducted by mechanical milling. The dispersion of graphite powder, which acted as a lubricant when compacting the powder, resulted in an increase in the filling fraction. The high relative density, 93.0%, of a sintered body was easily obtained by the addition of the most balanced amounts of graphite and Zn. The magnetization was increased with increase in the additive amount of graphite due to the reduction of the strain accumulated to crystal grains during the mechanical milling. The coercivity was not decreased even when the amount of Zn was reduced, because the Zn powder was dispersed more homogeneously due to the suppression of agglomeration among particles and adhesion of powder to the inside wall of pod during the mechanical milling by the addition of graphite powder.



Ortho-Directed C-H Alkylation of Substituted Benzenes

Y. Ano and N. Chatani

Org. React., in press.

本論文は、遷移金属触媒を利用した、配向性官能基を有する芳香族化合物のオルト位炭素-水素結合の直接アルキル化反応に関する総説です。1993年に本学の村井眞二先生らが芳香族ケトンの炭素-水素結合の触媒的アルキル化反応を発表して25年が経過し、現在も発展を続けている本研究分野のマイルストーンとなる研究を中心に取り纏めています。