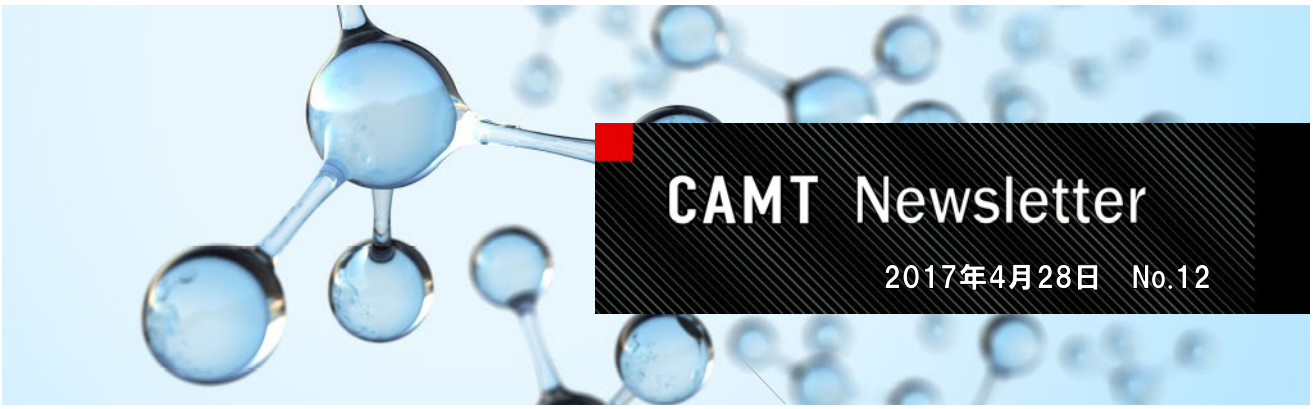


CAMT Newsletter

2017年4月28日　No.12

目次

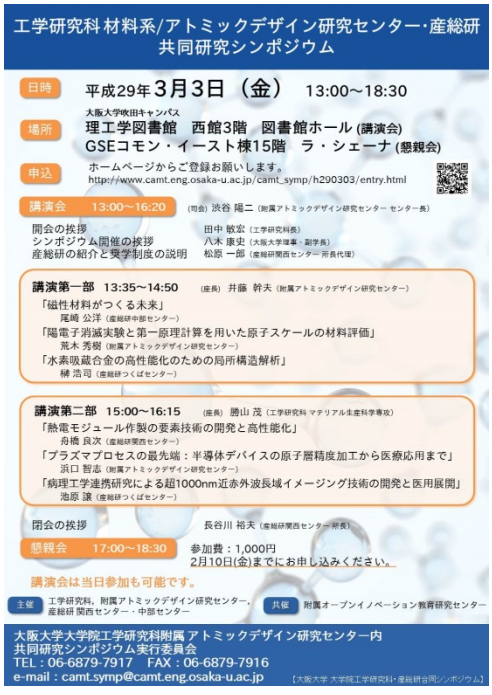
1. 産総研合同シンポジウムの報告 …… 1
2.「高等プラズマ科学国際研究拠点」設置のご紹介 …… 2
3. 新論文のご紹介 …… 2

1. 産総研合同シンポジウムの報告

工学研究科 材料系/アトミックデザイン研究センター・産総研
共同研究シンポジウムの開催

平成29年3月3日(金)に，工学研究科と産総研（産業技術総合研究所）の合同シンポジウムを開催し，67名の方にご参加いただきました．大阪大学と産総研は，平成23年3月22日に連携・協力の推進に関する基本協定書を締結して以来，さまざまな分野で学術交流を実施してきました．そして，さらなる研究活動の推進及びその成果の普及とともに，次世代を担う学生の教育研究に関する協力も推し進めることを目的に，平成28年7月14日に教育研究協力に関する覚書を交わし，より緊密な相互協力体制を構築しています．

両者の間で学生を含めた研究者の交流を活発にさせるため，幅広い交流分野のうち，今回は特に材料科学やエネルギー等に関わるテーマについてのシンポジウムを開催しました．産総研とともに期待する研究分野の紹介があり，教員・学生にとって，産総研を知る良い機会となりました．



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

2.「高等プラズマ科学国際研究拠点」設置のご紹介

工学研究科の連携型融合研究組織(※1)として，「高等プラズマ科学国際研究拠点」(代表 浜口智志教授)が設置されました．プラズマ技術に関する学際的な基礎科学を研究する本格的な国際研究拠点を本学に形成することを目的としています．主要な研究課題はプラズマ科学であり，アトミックデザイン研究センター 表面反応制御設計研究部門のメンバーが参画しています．

企業を含む学内外の機関との共同研究，そして国際的な共同研究の下で，幅広いプラズマ応用技術の研究を対象とした学術基盤を確立する基礎研究を行います．

(※1) 連携型融合研究組織は，従来の学問分野の枠に関わらず，学内外又は国内外を含めた融合研究活動を行うことにより，大阪大学大学院工学研究科がイニシアティブをとる世界トップレベルの研究拠点とすることを目指した自立・連携型の研究組織です．

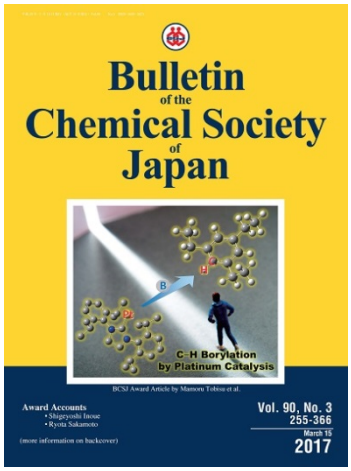
3. 新論文のご紹介

C-H Borylation by Platinum Catalysis

T. Furukawa, **M. Tobisu** and N. Chatani

Bull. Chem. Soc. Jpn, 90 (3) , 332-342 (2017)

BCSJ賞を受賞するとともに，当該雑誌の表紙でハイライト紹介されました．



Ｃ－Ｈボリル化反応は，炭化水素に対して直接ホウ素置換基を導入する手法であり，機能性分子合成等で汎用される手法です．本論文では，Ｃ－Ｈボリル化反応が，白金触媒で進行する初めての例を報告しています．従来の，イリジウム触媒を用いた場合には進行しない，メシチレンのような立体的に込み入った位置のＣ－Ｈ結合をホウ素化できるという特徴を持っています．

In Situ Observation of Enhanced Photoinduced Charge Separation in a Gold Nanoparticle Assembly Immobilized on TiO_2

Hirofumi Harada, Akira Onoda, Shiho Moriguchi and **Takashi Hayashi**

ChemistrySelect., 1, 5666-5670 (2016) Back Cover

DOI: 10.1002/slct.201 601383.

雑誌裏表紙でハイライト紹介されました．

本論文では，ビオチンとストレプトアビジンの相互作用を利用した金ナノ粒子集合体を表面担持したTiO_2 ハイブリッドにおいて，光誘起電荷分離時の表面電位をケルビンフォース顕微鏡により可視化しました．UV 光照射時による静電ポテンシャル差の変化が，粒径が15 nm の金ナノ粒子を集合化した場合には，集合化していない金ナノ粒子に比べて増大することを明らかとしました．

CO-induced Pd segregation and the effect of subsurface Pd on CO adsorption on CuPd surfaces

Allan Abraham Bustria Padama, R.A.B. Villaos, J.R. Albia, **Wilson Agerico Dino**, Hiroshi Nakanishi, Hideaki Kasai

Journal of Physics: Condensed Matter, Volume 29, Number 2, 025005-1-8 (2017)

CuPd合金は近年の材料科学分野において注目されている物質の一つです．特に，水素透過膜やメタノール合成触媒等への応用が期待されています．水素透過膜への応用には，CO吸着による性能劣化が問題となっています．一方，メタノール合成触媒への応用には，初期過程であるCO吸着の促進が必要です．本論文では，$Cu_3Pd(111)$において，COはCuよりもPdと強く相互作用することを示しました．さらにCO吸着が表面第一層および第二層間のPdの結合を強めることを見出しました．これらの結果により，CO吸着によってPdの表面偏析が誘導されることが説明できました．CO吸着性能の制御のために，CuPd合金の知的設計が求められています．今回の結果より，表面第一層および第二層のPd/Cu比の重要性が明らかになりました．また，Pdの表面偏析を考慮する必要があることを指摘しました．

Habit control during growth on GaN point seed crystals by Na-flux method

M. Honjo, **M. Imanishi**, H. Imabayashi, K. Nakamura, K. Murakami, D. Matsuo, M. Maruyama, **M. Imade**, M. Yoshimura and Y. Mori

Japanese Journal of Applied Physics，Vol.56, No.1S, pp. 01AD01-1-4

GaN結晶はLED材料として知られていますが，結晶中に存在する欠陥（転位）密度を低減することでパワーデバイスへの応用も期待されています．これまでの研究で，微小なGaN結晶（ポイントシード）を種結晶として用い，成長初期段階においてファセットを形成させることで転位密度が大幅に減少することが明らかになっていました．しかしながら，その現象を制御する手段がありませんでした．本研究では成長温度を870℃から900℃と高温条件下で結晶成長させることでファセットが容易に形成されることを発見し，低転位成長モードを温度で制御可能であることを初めて明らかにしました．

Low-energy mass-selected ion beam production of fragments produced from hexamethyldisiloxane for the formation of silicon oxide film

S. Yoshimura, **S. Sugimoto**, K. Murai, **M. Kiuchi**

Surface and Coatings Technology, Vol. 313, pp. 402-406, (2017).

爆発性のあるシランの代わりに，比較的安全なヘキサメチルジジロキサン（$Si_2OC_6H_{18}$）を原料に用いて，プラズマCVDなどにより酸化ケイ素を成膜する研究がしばしば行われています．こうした研究では，成膜した酸化ケイ素に炭素が不純物として混入してしまうことが問題となっていました．不純物炭素の含有量を減らすには，やや面倒な実験パラメータ最適化が必要でした．我々は，不純物炭素を除外する為に，ヘキサメチルジジロキサンを解離してできたフラグメントから炭素を含まないものだけを質量分離により抽出し，このフラグメントを用いてイオンビーム成膜により酸化ケイ素を成膜するという全く新しい手法を考案しました．

Synthesis of Cyclic Nigerosylnigerose (CNN) Bis-Imidazolium Salts

Susumu Tsuda, Yuya Komatsu, Yohei Minami, Ryoji Ueda, Shin-ichi Fujiwara, Takanori Iwasaki, Hitoshi Kuniyasu, and **Nobuaki Kambe**

Heterocycles., in press.

シクロニゲロシルニゲロース(CNN)は，α-D-グルコピラノースからなる環状四糖の一種であり，金属イオンやアミノ酸を選択的に捕捉するホスト分子等に応用されています．本論文では，CNNに含まれる水酸基のうち，２つの第１級水酸基のみがトシル化されたC_2対称性のジトシル体を合成・単離し，各種NMR測定により構造を同定しました．また，これを出発原料として，ビスイミダゾリウム塩へ効率よく変換できることも見出しました．これらの誘導体を用いることによって，各種物質の捕捉材としてだけでなく，遷移金属触媒に対する新しい配位子群としても応用が期待されます．

Tuning Lewis Acidity via a Transannular $p\pi$-σ^* Interaction between Boron and Silicon/Germanium Atoms Supported by a Cage-Shaped Framework

Akihito Konishi, Koichi Nakaoka, Hideto Nakajima, Kouji Chiba, Akio Baba, and Makoto Yasuda

Chem. Eur. J. accepted.

DOI:10.1002/chem.201700659

我々は，３次元的な構造規制をホウ素原子に施すことで，効果的なルイス酸触媒としての性質が発現することを見いだし検討を重ねています．今回その制御因子として，基幹原子－ホウ素原子間の軌道間相互作用が有効であることを新たに見いだしました．特に，ケイ素やゲルマニウムを基幹原子として用いることで，ホウ素原子のルイス酸性を効果的に変調できることが明らかとなりました．