

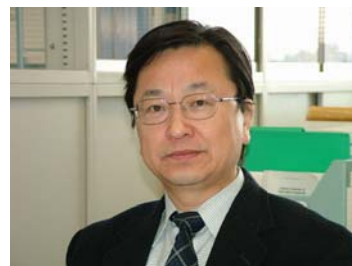
Catalysis Research
2007
Center

Innovation Driven by Catalyst

Hokkaido University, Sapporo, Japan

北海道大学触媒化学研究センター 全国共同利用施設

触媒を軸にした新学術領域、 新技術を創造—新組織の力で—



様々な産業のキー技術として、触媒化学はこれまで以上に発展が望まれています。自然に調和した物質合成、エネルギー生産のプロセスが強く求められ、触媒の役割はこれまで以上に重要になると考えられるためです。また最近では新エネルギー分野、環境分野、ライフサイエンス分野、情報分野などの広い科学と技術の分野で触媒の貢献が期待されているからです。すでに資源・エネルギー・環境に代表される分野では、資源多次元利用触媒、自動車触媒などの環境触媒、バイオ利用触媒、燃料電池関連触媒、光触媒などの技術が時代の要請に呼応しつつ、また時代を先行する形で発展しています。

これほどまでに社会から求められ、一般社会の隅々に利用される技術として期待されている化学分野は、触媒のほかには多くありません。まさに大きな期待とその要求に触媒化学(科学)はどう答えるかが重要です。触媒化学研究センターはすでに、反応中間過程に踏み込んでその姿を明らかにし、その情報を基に触媒を生み出すトータルシステムを展開し、触媒元素や分子のナノ・マイクロ集積、集合の化学を構築する研究を推し進め、成果を挙げてきました。これらからはより一層、新機能の触媒原理や新触媒反応を生み出し、そして新しい触媒利用領域を開拓することが重要となり、それには複雑性の科学領域にある触媒をより一段高い科学レベルに上げる必要があります。

以上のような背景から、触媒化学研究センターは本年4月より、触媒分野に新しいコア化学を生み出すことを目的に基礎研究を推進する7研究部門体制の触媒基礎研究部を置き、同時に触媒を機軸とした科学・技術のイノベーションを目的とした自立集合型の研究クラスターからなる触媒ターゲット研究アセンブリを組織し、活動を開始しました。この新組織により、ダイナミックな知の集合と組織化が図れ、全国共同利用機能を高め、世界の触媒研究機関のリーダーとしての役を担えると確信しております。なにとぞ皆様の御支援、御鞭撻のほどお願い申し上げます。

平成19年6月 センター長 上田 渉

Catalysis chemistry is eagerly demanded as a key technology in chemical industries and its target spreads widely into other areas. One of the reasons is that eco-friendly chemical processes have become more desirable, and another is that the catalysis chemistry and its technology have recently been considered as a key contributor to solve resources, energy, and environmental problems. In fact there are many examples like catalysts for new resources utilization, environmental catalysts as auto-mobile catalysts, catalysts for bio-resources utilization, catalysts relating to fuel cell, photocatalyst, and so on, all of which have been developed either along with age-demand or in advance.

There are not so many examples like the catalysis field where the scope of the technology changed dramatically and spread with strong social demand in many areas. It is time to promote the development greatly in order to sustain and to secure the nature, the life, and the society. Catalysis Research Center has devoted so far our main efforts into constructing a total system capable to analyze the reaction steps dynamically and to create catalysts and catalytic reactions with chemistry of nano- or micro-level assembly of catalytic elements and molecules. It is, however, turned out that outstanding new type catalysts with super functions and wide application of catalysis chemistry in other scientific areas are highly required than ever before.

This year Catalysis Research Center has started activities under the new laboratory organization with two system; one is Fundamental Research Division consisting of seven research sections in which we devote our efforts into constructing a new core of catalysis chemistry and the other is Target Oriented Research Assembly with several cluster-type organizations for promoting catalysis-bridged science and technology with researchers in various fields. We keenly hope collaboration with scientists from whole of the world for establishing new scientific areas based on catalysis.

June, 2007 Director of Catalysis Research Center Wataru UEDA

沿革

History

平成元年5月29日

全国共同利用施設の「触媒化学研究センター」(6研究部門)が設置

平成10年4月9日

拡大改組し、基幹研究部門3部門9分野、客員研究部門1部門2分野となる

平成19年4月1日

改組し、触媒ターゲット研究アセンブリ、触媒基礎研究部7研究部門となる

研究ターゲット

Research Target

『触媒先導イノベーション』 “Innovation Driven by Catalysis”

- ①新エネルギー変換と化学資源高度循環利用のための触媒システム構築

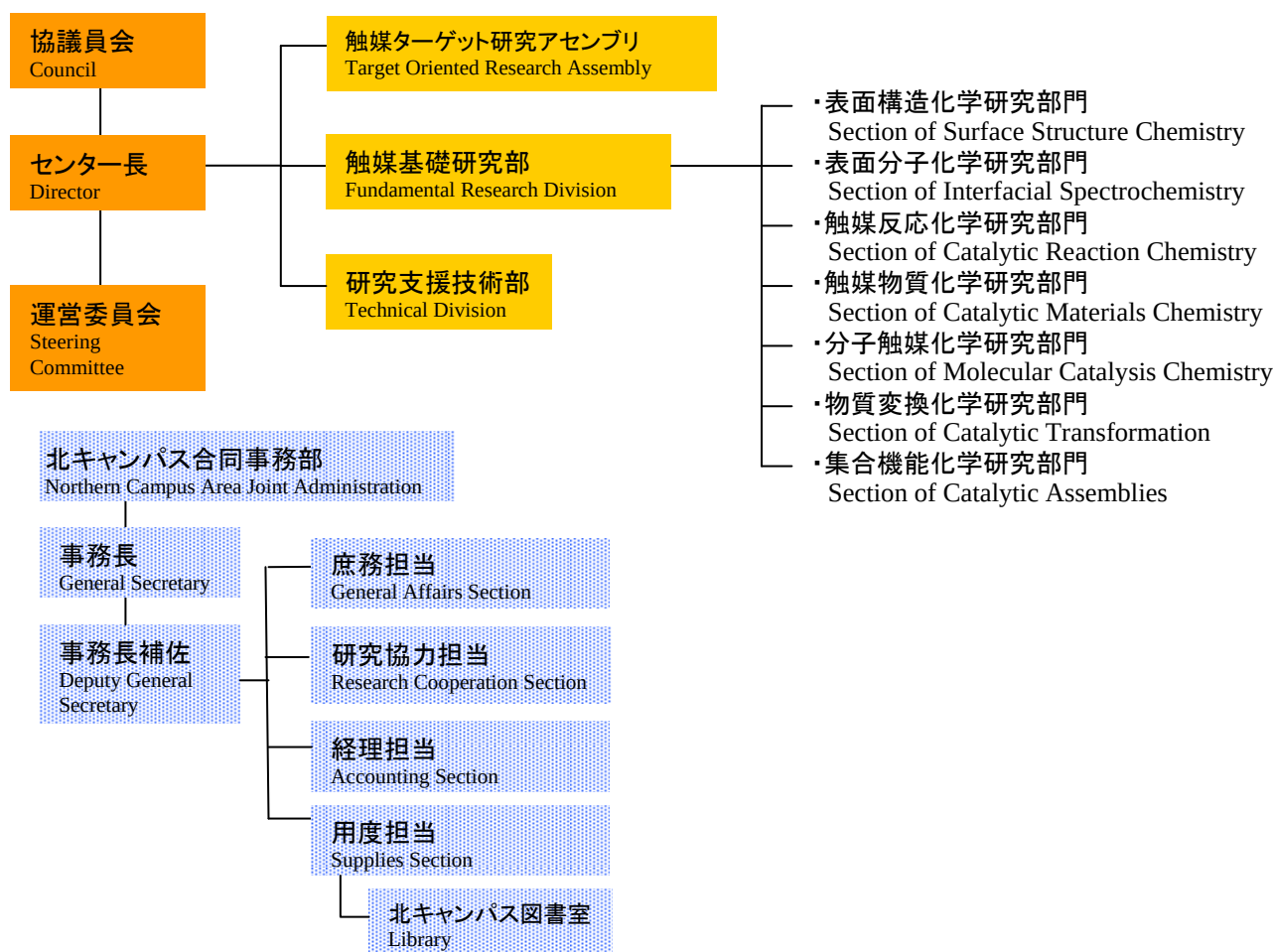
Design of Catalyst System towards New Energy Conversion and High Efficiency Utilization of Chemical Resources

- ②触媒を軸にした新領域創成による科学技術のイノベーション

Innovation of Frontier Science and Technology Based on Catalysis

組織

Organization



センター職員

Directory of the CRC

平成19年5月1日現在

センター長 (Director)

教 授	上田 渉	Wataru UEDA	011-706-9164	ueda@cat.hokudai.ac.jp
-----	------	-------------	--------------	------------------------

触媒基礎研究部 (Fundamental Research Division)

表面構造化学研究部門 (工学研究科担当) Section of Surface Structure Chemistry

教 授	朝倉 清高	Kiyotaka ASAKURA	011-706-9113	askr@cat.hokudai.ac.jp
准 教 授	田 旺帝	Wang Jae CHUN	011-706-9114	wchun@cat.hokudai.ac.jp
助 教	鈴木 秀士	Shushi SUZUKI	011-706-9115	szk@cat.hokudai.ac.jp

表面分子化学研究部門 (環境科学院担当) Section of Interfacial Spectrochemistry

教 授	大澤 雅俊	Masatoshi OSAWA	011-706-9123	osawam@cat.hokudai.ac.jp
准 教 授	叶 深	Shen YE	011-706-9126	ye@cat.hokudai.ac.jp
助 教	山方 啓	Akira YAMAKATA	011-706-9125	yamakata@cat.hokudai.ac.jp
助 教	山中 俊朗	Toshiro YAMANAKA	011-706-9122	yama@cat.hokudai.ac.jp

触媒反応化学研究部門 (環境科学院担当) Section of Catalytic Reaction Chemistry

教 授	大谷 文章	Bunsho OHTANI	011-706-9132	ohtani@cat.hokudai.ac.jp
准 教 授	阿部 竜	Ryu ABE	011-706-9129	ryu-abe@cat.hokudai.ac.jp
助 教	天野 史章	Fumiaki AMANO	011-706-9130	amano@cat.hokudai.ac.jp

触媒物質化学研究部門 (工学研究科担当) Section of Catalytic Materials Chemistry

教 授	上田 渉	Wataru UEDA	011-706-9164	ueda@cat.hokudai.ac.jp
准 教 授	竹口 竜弥	Tatsuya TAKEGUCHI	011-706-9165	takeguch@cat.hokudai.ac.jp
助 教	定金 正洋	Masahiro SADAKANE	011-706-9166	sadakane@cat.hokudai.ac.jp

分子触媒化学研究部門 (薬学研究科, 生命科学院担当) Section of Molecular Catalysis Chemistry

教 授	高橋 保	Tamotsu TAKAHASHI	011-706-9149	tamotsu@cat.hokudai.ac.jp
准 教 授	小笠原 正道	Masamichi OGASAWARA	011-706-9154	ogasawar@cat.hokudai.ac.jp
助 教	菅野 研一郎	Ken-ichiro KANNO	011-706-3717	kanno@cat.hokudai.ac.jp

物質変換化学研究部門 (理学院担当) Section of Catalytic Transformation

教 授	福岡 淳	Atsushi FUKUOKA	011-706-9140	fukuoka@cat.hokudai.ac.jp
-----	------	-----------------	--------------	---------------------------

集合機能化学研究部門 (理学院担当) Section of Catalytic Assemblies

選考中

研究支援技術部 (Technical Division)

研究支援技術部				gijyutu@cat.hokudai.ac.jp
技術班長	石川 勝久	Katsuhisa ISHIKAWA	011-706-9108	katuhisa@cat.hokudai.ac.jp
技術主任	山岸 太平	Taihei YAMAGISHI	011-706-9107	yamata@cat.hokudai.ac.jp
技術主任	長谷川 貴彦	Takahiko HASEGAWA	011-706-9108	hsgw@cat.hokudai.ac.jp
技術主任	向井 慎吾	Shingo MUKAI	011-706-9109	mukai@cat.hokudai.ac.jp
技術職員	下田 周平	Shuhe SHIMODA	011-706-9107	s-simoda@cat.hokudai.ac.jp
技術職員	川村 裕介	Yusuke KAWAMURA	011-706-9109	kawa-yu@cat.hokudai.ac.jp
囑託職員	松平 和彦	Kazuhiko MATSUDAIRA	011-706-9109	kma@cat.hokudai.ac.jp
研究支援推進員	犬生 哲三	Tetsuzo HABU	011-706-9108	

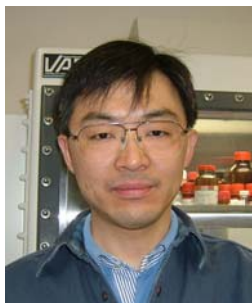
北キャンパス合同事務部 (Northern Campus Area Joint Administration)

事務長	竹内 俊一	Shun-ichi TAKEUCHI	011-706-9101	take-sus@jimuhokudai.ac.jp
事務長補佐	藤本 日出夫	Hideo FUJIMOTO	011-706-9269	fhhy@jimuhokudai.ac.jp
庶務担当				k-shomu@jimuhokudai.ac.jp
係長	金川 眞行	Masayuki KANAGAWA	011-706-9102	masakin@jimuhokudai.ac.jp
主任	千日坂 和彦	Kazuhiko SENNICHIZAKA	011-706-9104	k-sen@jimuhokudai.ac.jp
係員	近藤 哲仁	Norihito KONDOU	011-706-9103	kondou@jimuhokudai.ac.jp
事務補佐員	大屋 恵美	Emi OHYA	011-706-9270	floody@jimuhokudai.ac.jp
技術補佐員	小山 聡美	Satomi KOYAMA	011-706-9103	satomi@jimuhokudai.ac.jp
技術補佐員	千田 直子	Naoko SENDA	011-706-9104	n-senda@jimuhokudai.ac.jp
研究協力担当				k-kenkyo@jimuhokudai.ac.jp
係長	菊地 茂	Shigeru KIKUCHI	011-706-9264	kick@jimuhokudai.ac.jp
係員	藤枝 聡	Satoru FUJIEDA	011-706-9265	fujieda@jimuhokudai.ac.jp
係員	原田 紀之	Noriyuki HARADA	011-706-9265	noriyuki@jimuhokudai.ac.jp
事務補佐員	村上 玲子	Reiko MURAKAMI	011-706-9265	rei@jimuhokudai.ac.jp
技術補佐員	湊 亜砂子	Asako MINATO	011-706-9265	asako@jimuhokudai.ac.jp
経理担当				k-keiri@jimuhokudai.ac.jp
係長	森實 利一	Toshikazu MORIZANE	011-706-9266	morizane@jimuhokudai.ac.jp
主任	穴澤 清幸	Kiyoyuki ANAZAWA	011-706-9105	k@jimuhokudai.ac.jp
技術補佐員	藤沢 知美	Tomomi FUJISAWA	011-706-9105	t-fuji@jimuhokudai.ac.jp
用度担当				k-yodo@jimuhokudai.ac.jp
係長	加藤 邦男	Kunio KATO	011-706-9262	kato@jimuhokudai.ac.jp
係員	有田 貴博	Takahiro ARITA	011-706-9267	t-arita@jimuhokudai.ac.jp
技術補佐員	松尾 恵	Megumi MATSUO	011-706-9268	megumi@jimuhokudai.ac.jp
図書職員	川村 幸	Sachi KAWAMURA	011-706-9106	kawamura@jimuhokudai.ac.jp

触媒ターゲット研究アセンブリ

Target Oriented Research Assembly

展開型 (Extensive Research Section)



不斉反応場研究クラスター

Research Cluster of Asymmetric Induction of
Non-Centrochirality as Novel Media

「非中心不斉」化合物の不斉合成, 不斉反応場 としての応用を目指す

Development of Novel Application of “Non-
Centrochirality” in Stereoselective Reactions

Group Leader : 小笠原 正道 (Masamichi OGASAWARA)

Member : 小西克明 (Katsuaki KONISHI, Hokkaido Univ.)

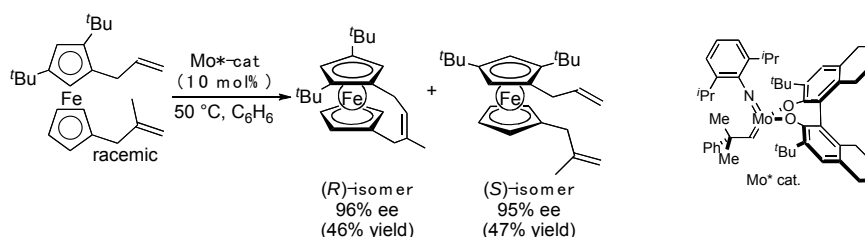
西原康師 (Yasushi NISHIHARA, Okayama Univ.)

本研究では, 軸不斉, 面不斉, あるいは螺旋不斉といった「非中心不斉」を有する化合物の効率的な不斉合成法の開発, およびそこから得られるキラル化合物の不斉試薬, 不斉触媒, あるいは不斉反応場としての応用を目的とする。

立体選択的合成手法, とりわけエナントオ選択的合成反応の開発は近年の合成化学における最も重要な課題の一つであり, 活発な研究が行われている。しかしながら, この分野の従来の報告例のほとんどは, 三級・四級炭素上に中心不斉を誘起するものであり, 「非中心不斉」を有する化合物の触媒的不斉合成の成功例は非常に限られている。一方, 軸不斉・面不斉を有する化合物は, 不斉合成反応における効果的なキラル・テンプレートであることが知られている。すなわち, 「非中心不斉化合物」の不斉合成は, 潜在的な「不斉触媒種(あるいはその前駆体)」の不斉合成ととらえることができる。

Purposes of this research project are development of novel methods of inducing “non-centrochirality”, which includes axial-, planar-, or helical-chirality, by transition-metal-catalyzed asymmetric reactions and application of such non-centrally chiral molecules in asymmetric transformations as chiral reagents, catalysts, or media.

Development of novel enantioselective reactions are one of the most actively studied areas in recent synthetic organic chemistry. In spite of importance of axially or planarly chiral compounds in this area, most of the reports feature construction of tertiary or quaternary stereogenic carbons and asymmetric synthesis of compounds with non-centrochirality is extremely rare. We are going to challenge this relatively unexplored area, which will potentially be “catalytic asymmetric synthesis of asymmetric catalyst”.



触媒ターゲット研究アセンブリ

Target Oriented Research Assembly

展開型 (Extensive Research Section)



規整表面場材料合成研究クラスター

Research Cluster of Well-Defined Surface Material
Synthesis for Precisely-Controlled Reaction Field

規整された表面で反応場をつくる, みる

Create and Observe Reaction Field on
Well-Defined Surfaces

Group Leader: 田 旺帝 (Wang Jae CHUN)

Member : 朝倉清高 (Kiyotaka ASAKURA, CRC, Hokkaido Univ.)

鈴木秀士 (Shushi SUZUKI, CRC, Hokkaido Univ.)

松島龍夫 (Tatsuo MATSUSHIMA, CRC, Hokkaido Univ.)

原 賢二 (Kenji HARA, Hokkaido Univ.)

中村潤児 (Junji NAKAMURA, IMS, University of Tsukuba)

小池祐一郎 (Yuichiro KOIKE, KEK-IMSS-PF)

本分野の研究目標は、原子レベルで構造が規定された単結晶酸化物表面を物質合成の反応場として用い、規整された反応場(規整表面有機金属錯体)創成の手がかりを探るところにある。

具体的には、Fig. 1に示すように複雑な表面構造を有する粉末酸化物表面の代わりに表面構造が原子レベルで規定されている単結晶酸化物表面を反応場形成の土台として用い、その表面上に様々な有機分子種や金属種とを反応させることで、機能性をもつ表面有機金属錯体をつくる。また、様々な表面分析手法により酸化物単結晶表面における化学プロセスを原子・分子レベルで解析し、酸化物表面における化学プロセスを制御するための基礎研究を展開する。

The research objective is being undertaken to explore the clue for creating well defined reaction field for chemical processes using a single crystal metal oxide surface.

In this research, as shown Fig. 1, the well defined single crystal metal oxide surface is used as a basis for creating a functional surface organometallic complex through the reaction using organic molecules and metal species on the surface. Also, the chemical process and mechanism of the surface organometallic complex will be studied using various surface science approaches with atomic scale resolution, and then the acquired fundamental knowledge can be a help for predicting the structural and chemical properties to fulfill the purpose.

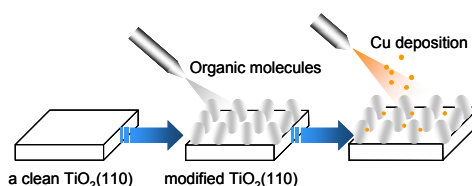


Fig.1 A concept for creating surface organometallic complex using a single crystal metal oxide surface.

触媒ターゲット研究アセンブリ

Target Oriented Research Assembly

展開型 (Extensive Research Section)



結晶機能化研究クラスター

Research Cluster of Functionalize Crystals

無機結晶の有する構造規則性反応場を駆使し、高効率光触媒反応系の開発を目指す

Development of Efficient Photocatalysis on Well-Defined Structure of Inorganic Crystals

Group Leader: 阿部 竜 (Ryu ABE)

Guest Prof. : 横野 照尚 (Teruhisa OHNO, Kyushu Institute of Technology)

Specially Appointed Prof. : 鄒 志剛 (Zhigang ZOU, Nanjing Univ.)

Member : 上田 渉 (Wataru UEDA, CRC, Hokkaido Univ.)

定金正洋 (Masahiro SADAKANE, CRC, Hokkaido Univ.)

神谷裕一 (Yuichi KAMIYA, Hokkaido Univ.)

加藤隆二 (Ryuji KATOH, Advanced Industrial Science and Technology)

原浩二郎 (Kohjiro HARA, Advanced Industrial Science and Technology)

無機結晶のバルク結晶構造そのものが有する特性を生かし、新規光触媒および光触媒反応系を開発することを目的とする。主なテーマは以下の2つである。

- 1) 結晶構造制御による新規可視光応答型光触媒の開発
- 2) 規則性結晶構造および構造規則性表面を用いた高選択性反応場の開発

図1には、ニオブ酸カリウムのナノ層構造を利用した反応場分離による、可視光水素生成反応を、また図2には、構造規則性表面の1例として、十面体型酸化チタン結晶を示す。これらの構造規則性反応場を駆使し、これまでにない高機能性光触媒反応を開発する。

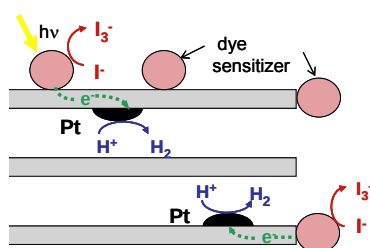


Fig. 1 Conceptual scheme of H_2 production from water over internally platinized $K_4Nb_6O_{17}$ semiconductor.

Our research group is aiming at development of highly efficient photocatalytic reactions over inorganic oxide crystals.

Main subjects are;

- (1) Design of new visible light-driven photocatalysts by band engineering of mixed oxides.
- (2) Development of highly efficient photocatalytic reactions over well-defined structure.

Figure 1 shows utilization of interlayer space of layered oxide as a reaction site with molecular selectivity and Figure 2 shows a SEM image of anatase TiO_2 powder in which (001) and (101) faces selectively exposed.

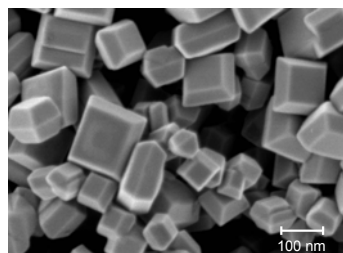


Fig. 2 SEM image of anatase TiO_2 powder with high crystallinity and well-defined structure.

触媒ターゲット研究アセンブリ

Target Oriented Research Assembly

展開型 (Extensive Research Section)



エネルギー変換場研究クラスター

Research Cluster of Study on Energy
Conversion Field

次世代の効率的なエネルギー変換システムの 確立に向けて

Realization of Efficient Energy Conversion
for Next Generation

Group Leader: 竹口 竜弥 (Tatsuya TAKEGUCHI)

Member: 福岡 淳 (Atsushi FUKUOKA, CRC, Hokkaido Univ.)

叶 深 (Shen YE, CRC, Hokkaido Univ.)

明石孝也 (Takaya AKASHI, Hokkaido Univ.)

松岡昭彦 (Akihiko MATSUOKA, Showa Shell Sekiyu K. K.)

固体酸化物形燃料電池 (SOFC) は、メタンなどの炭化水素を直接利用できるという特性から、次世代の効率的な燃料電池システムとして多くの研究が行われている。

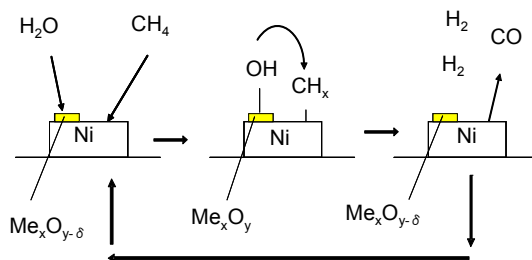
本クラスターの研究では、酸素のモビリティに注目して、電解質、アノード、カソードに、それぞれ最適な新規な複合酸化物を設計して、エネルギーの効率的変換を目標とする。

たとえば、アノード材料では、活性点である三相界面の増加と、炭素析出を抑える目的で、アノードに含有する酸化物の酸素を利用することを検討する。炭化水素を直接利用することで、本来意味での直接改質型の燃料電池システムの構築を目指す。

Since solid oxide fuel cells (SOFC) can directly convert hydrocarbon fuels to electricity, many studies are carried out to develop new energy converter for next generation.

In this cluster, novel electrolyte, anode and cathode were designed by controlling the oxygen mobility of mixed oxide to attain high efficiency of energy conversion.

For example, for anode, function of oxygen in mixed oxides was utilized to increase the number of active sites of three phase boundaries and to suppress the coke deposition in reforming of hydrocarbons. In this cluster, we try to design the highly-efficiency and stable internal-reforming SOFC system without coke deposition.



酸化物の酸素を利用した耐炭素析出
新規アノードの概念図

触媒ターゲット研究アセンブリ

Target Oriented Research Assembly

展開型 (Extensive Research Section)



バイオ変換研究クラスター

Research Cluster for Biomass Conversion

未来に向けて触媒によるバイオマスの変換をめざす

Catalytic Conversion of Biomass
toward the Future

Group Leader: 福岡 淳 (Atsushi FUKUOKA)

Member: 上田 渉 (Wataru UEDA, CRC, Hokkaido Univ.)

増田隆夫 (Takao MASUDA, Hokkaido Univ.)

林潤一郎 (Jun-ichirou HAYASHI, Hokkaido Univ.)

馬場俊秀 (Toshihide BABA, Tokyo Institute of Technology)

富重圭一 (Keiichi TOMISHIGE, University of Tsukuba)

白井誠之 (Masayuki SHIRAI, Advanced Industrial Science and Technology)

本クラスターの目的は、触媒によるバイオマスの分解で糖化合物を合成することである。さらに、糖から燃料や化学品を合成し、再生可能なバイオマスの利用を図る(図1)。

セルロースは植物の主成分として自然界で最も大量に存在する有機化合物であるが、強固な結晶構造のために低分子への分解が困難である。しかし、我々は担持金属触媒上、水中で水素化分解条件を適用し、セルロースからソルビトールへの分解に世界で初めて成功した(図2)。

Our aim is to synthesize sugar compounds by catalytic cracking of renewable biomass. Then we will convert the sugars into fuels and chemicals (Fig. 1). Cellulose is the most abundant organic compound in nature, but the utilization of cellulose is limited because cellulose is resistant to degradation. We have succeeded in the first catalytic cracking of cellulose into sorbitol over supported metal catalysts. (Fig. 2).

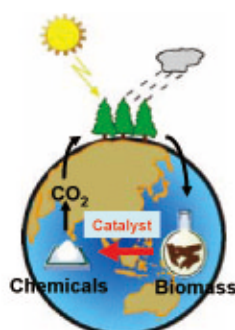


Figure 1. Catalytic conversion of biomass to chemicals.

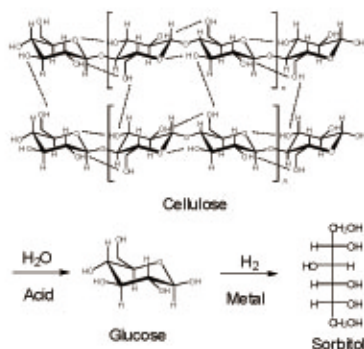


Figure 2. Cracking of cellulose onto sorbitol.

触媒ターゲット研究アセンブリ

Target Oriented Research Assembly

展開型 (Extensive Research Section)



バイオインターフェース研究クラスター

Research Cluster of Bio-Interface

生体界面の分子構造を高感度で追跡する

Exploring the Bio-Interface in a
Molecular Sensitivity

Group Leader: 叶 深 (Shen YE)

Guest Assoc. Prof.: 長谷川 健 (Takeshi HASEGAWA, Tokyo Institute
of Technology)

Specially Appointed Assoc. Prof.: Ángel Cuesta

(Institute of Physical Chemistry "Rocasolano", CSIC, Spain)

Member : 大澤雅俊 (Masatoshi OSAWA, CRC, Hokkaido Univ.)

山中俊朗 (Toshiro YAMANAKA, CRC, Hokkaido Univ.)

村越 敬 (Kei MURAKOSHI, Hokkaido Univ.)

今堀 博 (Hiroshi IMAHORI, Kyoto Univ.)

葉 金花 (Jinhua YE, National Institute for Materials Science)

本研究は、生体分子や生体材料の機能性発現機構を界面分子構造の観点から解明することを目指し、和周波発生

(SFG)振動分光法等の表面化学的なアプローチを用い分子レベルで調べる。特にSFG測定の励起可視光源の波長可変によって実現される二重共鳴効果を通じて、バイオインターフェースでの測定感度を一層高める。例えば、タンパク質や酵素などの生体分子との相互作用に伴う生体膜の機能性発現過程について、その界面構造変化を高感度でその場追跡する。界面構造の解明により、新しい機能性制御と材料開発を目指す。

Interest of our group will be concentrated at the elucidation of relationship between the functionality and the interfacial molecular structures of various bio-molecules and biomaterials. Sum frequency generation (SFG) vibration spectroscopy in combination with other surface science techniques will be employed. The structural changes on the cell membrane interface during the interaction with enzyme and other bio-molecules, for example, will be probed by using a newly developed doubly resonance SFG approach.

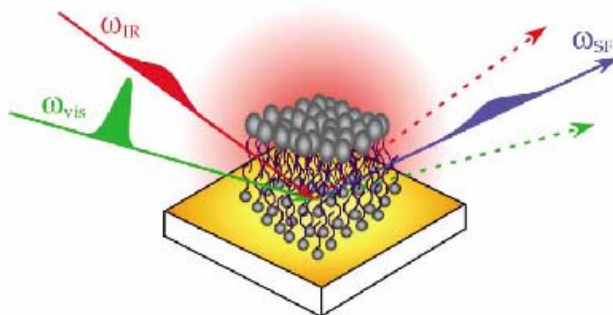


Figure 1. Scheme for Sum Frequency Generation (SFG) probe on bio-interface.

触媒ターゲット研究アセンブリ

Target Oriented Research Assembly

統合型 (Integrated Research Section)



触媒ネットワーク研究クラスター

Research Cluster for Networking of
Researchers in Catalytic Science

触媒研究者のネットワーク構築

Networking of Researchers in Catalytic
Science

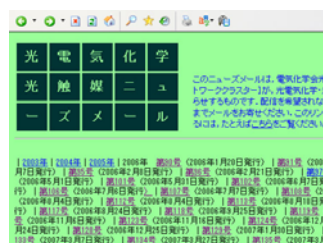
Group Leader : 大谷 文章 (Bunsho OHTANI)

Member : 朝倉清高 (Kiyotaka ASAKURA, CRC, Hokkaido Univ.)

高橋 保 (Tamotsu TAKAHASHI, CRC, Hokkaido Univ.)

上田 渉 (Wataru UEDA, CRC, Hokkaido Univ.)

触媒研究の連携や融合, さらに新しい触媒科学の分野を開拓することを目的として, 触媒に関連する研究者のネットワークをさまざまなかたちで構築する。これは, 触媒分野のみならず分野外の研究者が自由に, グローバルに連携できる場を提供するもので, 同時に触媒研究で生じる諸問題を相互に相談, 議論する場として, 国際的な提言をまとめる場として, また教育情報や人材情報を提供する場としても機能させることをめざすものである。ネットワークの構築対象としては, (1) 放射光を利用する触媒および材料研究, (2) 光触媒に関連する「光電気化学/光触媒ニューズメール」による情報提供, (3) 国際的な触媒研究者の連携, および, (4) 触媒教育, などがあげられる。



光電気化学/光触媒ニューズメール
のウェブサイト

This cluster is aiming at collaboration and/or fusion of catalytic studies as well as development of new catalytic science, through networking of researchers in catalytic science and relating fields.

The networking provides chances for the researchers to make global collaboration, for discussion on problems in catalytic studies, and for making international proposals relating to chemistry and catalytic science. In addition to these, we are also planning to provide information on education, training and employment opportunities in the field of, (1) studies on catalysts and relating materials using synchrotron radiation, (2) photocatalysis, (3) collaboration with foreign researchers, and (4) education of catalytic science. For example, the present cluster provides information relating to photocatalysis through "Photoelectrochemistry/Photocatalysis Newsmail" to more than 400 scientists. The URL of this newsmail is:

http://pcat.cat.hokudai.ac.jp/pecpc_nm/

触媒基礎研究部

Fundamental Research Division

表面構造化学研究部門

Section of Surface Structure Chemistry

ナノレベル酸化物表面をみて、つくって、あやつって

Observe, Produce and Manipulate Oxide Surfaces at Atomic Level

本分野は担持金属触媒の担体や複合酸化物触媒として広く用いられる酸化物の触媒作用と構造、物性を理解し、ナノレベルで表面構造を規定した新たな触媒を設計・構築することを目的として、主に酸化物表面を対象に研究活動を行っている。これまで、1)新しい酸化物表面解析装置の開発 2)規則性をもった酸化物表面の構築とその触媒作用の研究を展開してきた。

図1にはリアルタイムナノ化学マッピングを目指した新型EXPEEM(エネルギー選別光電子放出顕微鏡)装置を示した。これ以外にもXANAM(X-ray aided Non-contact Atomic Force Microscopy)や3次元構造情報を与えPTRF-XAFS(Polarization-dependent Total-Reflection Fluorescence XAFS)の開発を行った。図2には、PTRF-XAFSによりはじめて明らかになった酸化物上のNi金属の3次元構造を示した。

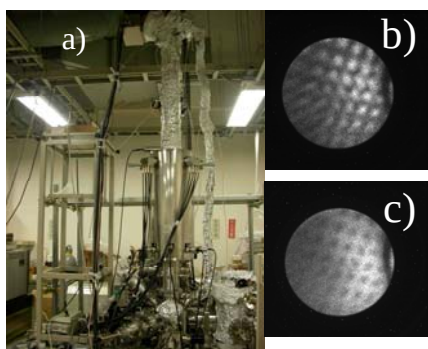


Figure 1. EXPEEM machine designed for real time nanoscale chemical mapping of surface (a); the EXPEEM images using Au4f photoelectron (b) and Ta 4f photoelectron (c).

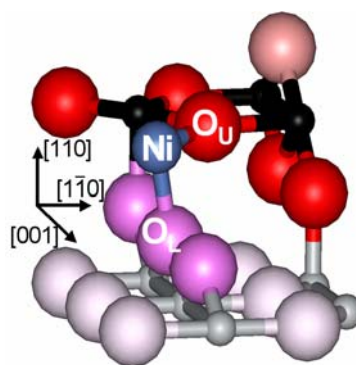


Figure 2. 3-dimensional structure of Ni at the step site of a $\text{TiO}_2(110)$ surface.

Oxide surfaces are widely used as catalyst supports and multi-component oxide catalysts. The mission of our group is to reveal the structure and catalytic properties of oxide surfaces and to design well-defined oxide surfaces for a new class of catalysis. We have developed new techniques suitable for surface analysis of oxides. Fig. 1 shows EXPEEM (Energy-filtered X-ray Photo-emission Electron microscopy) which enables us to obtain a real time nanoscale image of the surface. We are developing other systems such as XANAM (X-ray aided non-contact atomic force microscopy), and PTRF-XAFS (Polarization-Dependent Total-Reflection Fluorescence XAFS). Fig. 2 shows the 3 dimensional structure of Ni at the step site of a $\text{TiO}_2(110)$ surface first determined by PTRF-XAFS.

触媒基礎研究部

Fundamental Research Division

表面分子化学研究部門

Section of Interfacial Spectrochemistry

固液界面反応動力学の高速振動分光解析と反応制御

Real-time Vibrational Spectroscopic Monitoring and Control of Reaction Dynamics at Solid/Liquid Interface

電極界面(固液界面)をはじめとする種々の界面の構造ならびにそこでの化学反応過程を分子レベルで解析し、応用することを目的に研究を展開している。研究手段として、赤外分光、和周波発生(SFG)分光、走査トンネル顕微鏡、電気化学的手法などを複合化して用いている。

主な研究テーマは、(1)固液界面構造と分子吸着挙動解析、(2)電極表面反応ダイナミクス的高速時間分解分光解析、(3)燃料電池を志向した電極触媒反応機構の解明、(4)機能性有機超薄膜の構築と構造・機能解析、(5)SFGによる有機超薄膜の構造解析、(6)バイオポリマー表面における水素結合と生体適合性との相互、などである。

当研究室の研究の特徴は、反応が進行している界面をリアルタイムに追跡するところにある。表面増強赤外分光という超高感度表面分光の開発がそれを可能にしている。

Our main interest exist in reactions at solid/liquid, solid/gas, and solid/ solid interfaces. IR spectroscopy, sum frequency generation (SFG), scanning probe microscopy (STM, AFM), laser spectroscopy, and electro-chemical techniques are combined for understanding the reactions at molecular scale. Surface-enhanced IR (SEIRAS) developed in our laboratory enables fast time-resolved monitoring of the reactions.

Main subjects are (1) molecular adsorption at the electrochemical interface, (2) electrode kinetics and dynamics, (3) mechanism of electro-catalysis for fuel cells, (4) self-assembly of ultra-thin organic and inorganic films and its applications, (5) structural analysis of ultrathin organic films and interfaces by SFG, (6) hydrogen bonding at bio-polymer surfaces and bio-compatibility, etc.



Fig.1 Our main interests at solid-liquid interfaces.



Fig. 2. Surface analysis by IR (left) and broad band SFG (right).

触媒基礎研究部

Fundamental Research Division

触媒反応化学研究部門

Section of Catalytic Reaction Chemistry

機能性微粒子の設計・調製と化学反応系への応用

Design, Fabrication and Application of Functionalized Particles

触媒あるいは光触媒などをはじめとする化学機能をもつ微粒子の設計と調製、評価をおこなうとともに、化学反応系に応用することをめざしている。最近のトピックスとしては、(1) 高効率光触媒反応系の構築を目的として、作用スペクトル解析法および二重励起光音響分光法(図1)を開発し、微粒子光触媒の設計指針をえた。(2) 新規な精密制御気相法酸化チタン(IV)合成装置を開発し、世界最高性能の微粒子光触媒を調製することに成功した。(3) これまで行われてこなかった速度論的解析にもとづいた光触媒設計により、可視光応答型単純金属酸化物微粒子の開発に成功し、従来のものを大きく上回る活性をもつことをしめした。(4) 新規な微粒子材料の開発をめざして、2種類の粒径の真球状シリカを金ナノ粒子を介して結合させた「ヒドロキシル型複合粒子」の開発に成功した(図2)。(5) 水熱処理などの方法を駆使して、ミクロな結晶構造およびマクロな集合構造を規制した金属酸化物微粒子を調製した。

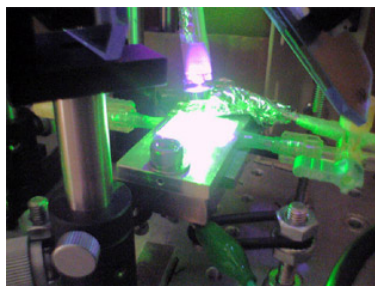


Fig. 1 Experimental setup of double-beam photoacoustic spectroscopy.

We are aiming at design, fabrication, and application to chemical reaction systems of functionalized micro/nano particles enabling us to use energy and resources efficiently. Recent achievements are: (1) Development of analytical methods, action spectrum analyses and double-beam photoacoustic spectroscopy (Fig. 1), for evaluation of photocatalyst particles to design highly active photocatalyst. (2) Preparation of highly active titanium(IV) oxide photocatalyst particles through a newly developed gas-phase reactor. (3) Development of visible-light responsive simple metal oxide photocatalyst particle through the design based on kinetic analyses, but not thermodynamic one, on the mechanism of photocatalysis. (4) Preparation of heterodimeric silica particle assemblies through coupling two kinds of particles via gold nanoparticles (Fig. 2). (5) Development of metal oxide particles of desired micro crystalline structure and macro assembling structure through processes such as hydrothermal treatment of substrates.

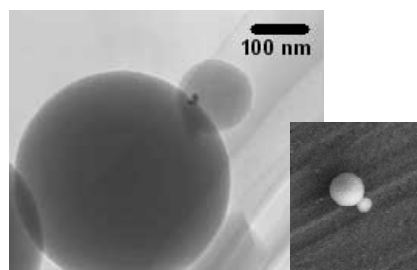


Fig. 2 TEM (left) and SEM (right) images of a heterodimeric particle assembly.

触媒基礎研究部

Fundamental Research Division

触媒物質化学研究部門

Section of Catalytic Materials Chemistry

触媒酸化制御によるアルカン資源利用, 環境対策, エネルギー 新変換技術の構築

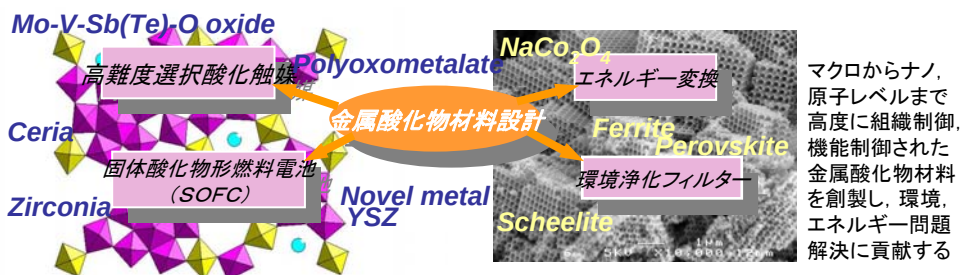
Designing Mixed Metal Oxide for Oxidation Catalysis

触媒酸素酸化反応制御をメインテーマに, 1)結晶性複合金属酸化物触媒材料を用いたアルカン類の高難度選択酸化反応, 2)環境に有害なものを酸化により取り除く触媒フィルター, 3) 燃焼エネルギーを電気エネルギーに直接変換する触媒素子や燃料電池材料の開発を行っている。マクロからナノ, 原子レベルまで高度に組織制御, 機能制御された金属酸化物材料の創製が必須で, そのための設計原理や方法論を展開している。

1)の研究では高次組織形成のためのユニット合成やヘテロポリ酸合成を展開し, 複雑構造のMo-V-O系触媒の調製に成功している。この触媒では, プロパン選択酸化によるアクリル酸合成やエタン酸化による酢酸合成の反応素段階を効率良く促進する複数の触媒機能が構造集積している。2)の研究ではSiC繊維をナノ粒子ペロブスカイト型酸化触媒で全面コートする技術や, 複合酸化物触媒に規則性マクロ孔やミクロ孔を導入する技術構築を行っている。3)では触媒酸化を半導体现象に転換し, エネルギーを取り出す研究や燃料電池用新規固体電解質の開発を進めている。

Our research activity focuses on catalytic oxidation over metal oxides. We are developing 1) process for alkane selective oxidation, 2) catalytic filters which adsorb and decompose organic waste oxidatively, and 3) fuel cell systems and new devices which transfer catalytic oxidation energy to another energy such as electromotive force. For these purposes, it is highly necessary to control structure of complex mixed metal oxide materials by new catalyst design concept.

We demonstrated unit-syntheses using heteropoly compounds and prepared Mo-V-O based catalysts hydrothermally which have multi-functions for alkane selective oxidation. Catalytic fibers were realized by coating SiC fiber surface fully with nano-sized perovskite-type complex oxide having ordered macropores and mesopores. We are trying to construct systems which can convert catalytic oxidation chemical energy to electric energy by catalyst-semiconductor units and fuel cell units.



触媒基礎研究部

Fundamental Research Division

分子触媒化学研究部門

Section of Molecular Catalysis Chemistry

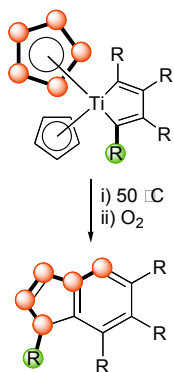
有機金属化学を駆使して、新たな炭素骨格構築反応の開発を目指す！

Toward Novel Carbon-carbon Bond Formation by Organometallic Chemistry

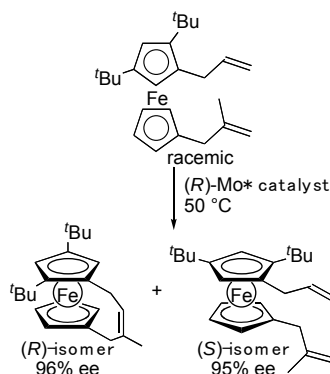
当研究室では従来より、様々な遷移金属試薬/触媒を用いた新規有機合成反応の開発を行っており、古典的な有機化学においては困難とされてきた様々な炭素骨格変換反応/立体選択的の反応を見出している。

その一例として、チタナシクロペンタジエン試薬を用いた新規な炭素骨格切断/再構築反応の開発に成功している (Scheme 1)。この反応では、シクロペンタジエニル基の炭素-炭素結合を切断しインデン骨格として取り込みつつ、環状のアルキル基が隣の炭素へ移動するというユニークな炭素骨格再構築が起ることが見いだされている。

不斉モリブデン触媒を利用したメタセシス反応により、面不斉を有するフェロセン類を高エナンチオ選択的に速度論分割する反応の開発にも成功している (Scheme 2)。この反応は、触媒的不斉合成法により光学活性面不斉化合物を得ているまれな例である。



Scheme 1. Formation of an indene derivative from a titanocene compound with alkyl group migration via C-C bond cleavage.



Scheme 2. Asymmetric kinetic resolution of a planar chiral-ferrocene by Mo-catalyzed metathesis.

Cleavage/formation of carbon-carbon bonds in organic molecules has been a major challenge in synthetic organic chemistry. By utilizing transition-metal reagents or catalysts, our research group has developed such reactions with unique modes of C-C bond cleavage/formation or interesting stereoselectivity.

Recently, we have developed a novel reaction of forming an indene derivative from a titanocene species. In this reaction, C-C bond cleavage of a Cp ligand in the titanocene and migration of an alkyl group afford the indene product (Scheme 1).

Asymmetric kinetic resolution of a planar-chiral ferrocene by Mo-catalyzed metathesis is also investigated (Scheme 2). This is a rare example of catalytic asymmetric induction of planar chirality in metallocenes.

触媒基礎研究部

Fundamental Research Division

物質変換化学研究部門

Section of Catalytic Transformation

メソ多孔体内金属ナノクラスター触媒の鑄型合成と触媒作用

Template Synthesis and Catalysis of Metal Nanoclusters in Mesoporous Materials

当部門では、メソ多孔体の規則性空間のなかで金属ナノクラスター（粒子、ワイヤー）を鑄型合成し（図1）、その触媒作用の研究を行っている。この研究の目的は、高分散ナノクラスターによる活性・選択性の向上と、メソ多孔体担体との協奏機能で、新しい触媒反応を開拓することである。

最近、我々は、メソポーラスシリカ担持白金触媒Pt/FSM-16が、燃料電池用水素中の微量CO選択酸化反応（PROX反応）において、これまでにない高活性・高選択性・長寿命を示すことを見いだした。同位体トレーサー法を用いた赤外分光法による機構研究から、メソポーラスシリカでは細孔内壁上のOH基の反応性が高いことが判明した（図2）。このように、メソポーラスシリカが既存のアモルファスシリカにはない触媒促進効果をもつことを、分子レベルで初めて示した。

Our research topic is the template synthesis and catalysis of metal nanoclusters such as particles and wires in mesoporous materials (Fig. 1). Purpose of this study is to improve the catalytic activity and selectivity by the well-dispersed nanoclusters and to develop new reactions based on the concerted effect of the support.

Recently, we found that Pt nanoparticles in mesoporous silica (Pt/FSM-16) shows high activity, selectivity and good durability in PROX of CO in excess H_2 . From mechanistic study by IR with isotopic tracer technique, we propose that OH groups on the internal wall of the support is highly reactive toward CO on Pt (Fig. 2). We have thus demonstrated at the molecular level that the mesoporous silica has a promotional effect in catalysis that is not observed for the conventional silica.

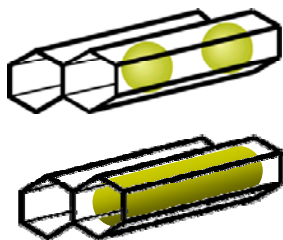


Fig.1 Metal nanoparticles and nanowires in mesoporous silica.

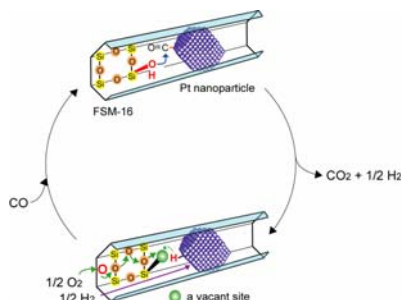


Fig. 2 Proposed mechanism for PROX of CO over Pt/FSM-16.

触媒基礎研究部

Fundamental Research Division

集合機能化学研究部門

Section of Catalytic Assemblies

選考中

Position under consideration

研究支援技術部

Technical Division

新たな風を吹き込む

センターの研究支援技術部は「第一研究機器開発班」「第二研究機器開発班」「研究機器管理班」により構成されています。

研究機器管理班では走査型電子顕微鏡、X線光電子分光装置、吸着測定装置、核磁気共鳴装置などの機器管理を担っています。

第一研究機器開発班では要望が高い真空装置の開発・製作、一般硬質ガラスによる化学ガラス器具、および石英ガラス等による各種の特殊セルの製作に当たっています。

第二研究機器開発班では超高真空用チャンバーの製作、加工、溶接をはじめ実験用特殊装置の加工・製作を行っています。

また、安全な環境で研究を進めることが出来るように安全講習会を研究支援技術部主催で開催し、センターの方々に実験器具、装置の取り扱いなどについて実技を交えて説明を行っています。

国内外に広く紹介され、使用されてきたガラス・金属製品の製作により培った長年の経験を活かし、新たな風を吹き込む技術支援を目指し、努力を続けています。

Breathing New Life

Technical Division is composed of the “Research Equipment Development Team No.1”, “Research Equipment Development Team No.2” and “Research Equipment Management Team.”

Research Equipment Management Team is responsible for managing such equipment as a scanning electron microscope, an x-ray photoelectron spectroscope, adsorption measurement equipment and nuclear magnetic resonance apparatus.

Research Equipment Development Team No.1 develops and manufactures high demand vacuum equipment. The team also manufactures chemical glassware from general hard glass as well as a variety of special cells from quartz glass.

Research Equipment Development Team No. 2 processes and manufactures special equipment for laboratory use, such as the manufacturing, processing and welding of ultra-high vacuum chambers.

Aiming to provide a safe environment in which to pursue research activities, the Technical Division also hosts safety workshops, explaining how to handle laboratory instruments, equipment and so on while demonstrating practical skills to those working at the Center.

We are committed to doing our utmost to breathe new life into research activities through our technological support by building on our many years of experience in manufacturing glass and metal products that have been widely introduced and used both at home and abroad.



機器管理



金属工作技術指導



ガラス製品(in-situ XAFS セル)



金属製品(全反射XAFS用セル)

共同研究事業について

全国共同利用施設としての本センターは、次の共同研究事業等を行っています。

1 共同研究員制度

大学等所属の研究者が本センターに来所して、センター教員と触媒化学に関する研究課題について共同研究を行う制度です。

毎年度公募しており、全国の触媒化学研究機関に募集要項を送付しています。(共同研究員には、旅費・滞在費を支給します。)

2 各種研究会の開催

(1) 研究討論会

平成 16 年度まで開催していた研究発表会と研究討論会を統合させ、平成 17 年度からは研究討論会として、全国の研究者による講演及び本センター各分野の研究成果発表・討論を行っています。

今年度は平成 20 年 1 月に開催予定です。

(2) 国際研究集会

諸外国の研究者を招聘して、触媒化学の特定テーマについてシンポジウムを開催するもので、平成 2 年から開催しております。

＜近年の国際シンポジウム＞

・ 2006. 9. 14 ～ 9. 16 (アメリカ)

CRC International symposium in USA on
“Cross-Coupling & Organometallics”
(情報発信型国際シンポジウム)

・ 2007. 6. 22 ～ 6. 23 (札幌市)

The 19th CRC International symposium on
“Fundamental Aspects of Nanostructured Material
and Electrocatalysis”
第 19 回 CRC 国際シンポジウム「ナノ構造材料と
電極触媒」

・ 2007. 9. 21 ～ 9. 22 (札幌市)

The 20th CRC International symposium on “In-situ
Characterization of Catalyst – Presence and Future
Aspects”
第 20 回 CRC 国際シンポジウム「触媒の in-situ
Characterization – 現状と将来展望」

・ 2007. 9. 25 (フランス)

CRC International symposium in Lyon on
“Cross-Coupling & Organometallics”
(情報発信型国際シンポジウム)

List of Workshops and Seminars

(1) CRC Symposium (domestic)

We integrated the presentation of our research results, which had been held until FY 2004, into the CRC Symposium (domestic), and have held this CRC Symposium since FY 2005. It includes researchers from across the nation delivering lectures, in addition to the presentation of and discussions on research results in various fields covered at the CRC.

In the current fiscal year, the CRC Symposium (domestic) is scheduled to be held in January, 2008.

(2) International Symposium

Since 1990, we have held symposiums on specific themes in catalytic chemistry by inviting researchers from various countries.

＜The latest International Symposium＞

・ 2006.9.14 ～ 2005.9.16

CRC International symposium in USA on
“Cross-Coupling & Organometallics”

・ 2007.6.22 ～ 2005.6.23

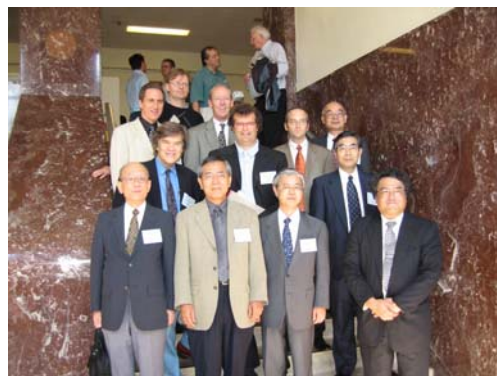
The 19th CRC International symposium on “Fundamental
Aspects of Nanostructured Material and Electrocatalysis”

・ 2007.9.21 ～ 2005.9.22

The 20th CRC International symposium on “In-situ
Characterization of Catalyst – Presence and Future
Aspects”

・ 2007.9.25

CRC International symposium in Lyon on
“Cross-Coupling & Organometallics”



情報発信型国際シンポジウム in USA の講演者と座長

国際交流

本センターでは、諸外国との国際交流の一環として部局間協定を締結しています。

- 1) 締結先：中国・石油大学（北京）化工学院
締結年月日：平成13年12月7日
- 2) 締結先：中国・北京大学化学与分子工程学院
締結年月日：平成14年5月27日
- 3) 締結先：中国・清华大学化学系
締結年月日：平成15年5月20日
- 4) 締結先：ドイツ・ミュンスター大学
有機化学研究所，化学薬学部
締結年月日：平成15年9月17日
- 5) 締結先：ドイツ・アーヘン工科大学
無機化学研究所
締結年月日：平成16年8月16日
- 6) 締結先：ドイツ・ボン大学化学科
ケクレ有機化学・生物化学研究所
締結年月日：平成16年9月9日
- 7) 締結先：中国・華東師範大学化学系
締結年月日：平成17年3月18日
- 8) 締結先：ドイツ・マックスプランク協会
フリッツハーバ研究所
締結年月日：平成17年12月26日
- 9) 締結先：ドイツ・ブレーメン国際大学
理工学部
締結年月日：平成18年5月22日
- 10) 締結先：アメリカ・デラウェア大学
触媒科学技術センター
締結年月日：平成19年6月



ドイツ・ブレーメン国際大学との協定書

出版物

本センターの上記各種共同研究事業を含む研究活動並びに教員の研究業績要旨については、次の出版物に所収してあります。

「北海道大学触媒化学研究センター年報」(年1回刊行)



International Collaboration

CRC has concluded Departmental Exchange Agreements with its counterparts in various countries as part of its efforts to promote international exchanges.

- 1) Counterparts : School of Chemical Engineering ,
China University of Petroleum, China
Concluded Date : December 7, 2001
- 2) Counterparts : College of Chemistry and Molecular
Engineering, Peking University,
China
Concluded Date : May 27, 2002
- 3) Counterparts : Department of Chemistry ,
Tsinghua University, China
Concluded Date : May 20, 2003
- 4) Counterparts : Institute of Organic Chemistry
Department of Chemistry and
Pharmacology
University of Münster,, Germany
Concluded Date : September 17, 2003
- 5) Counterparts : Institute of Inorganic Chemistry, Aachen
University of Technology, Germany
Concluded Date : August 16, 2004
- 6) Counterparts : Kekulé Institute of Organic
Chemistry and Biochemistry,
University of Bonn, Germany
Concluded Date : September 9, 2004
- 7) Counterparts : Department of Chemistry ,
East China Normal University, China
Concluded Date : March 18, 2005
- 8) Counterparts : Fritz-Haber-Institute of the
Max-Planck-Society, Germany
Concluded Date : December 26, 2005
- 9) Counterparts : School of Engineering and Science,
International University Bremen,
Germany
Concluded Date : May 22, 2006
- 10) Counterparts : Center for Catalytic Science and
Technology, Delaware University,
USA
Concluded Date : June, 2007

Publications

Research activities at the CRC (including the aforementioned various cooperative research programs) and executive summaries of research achievements by the teaching staff are covered in the following publication:

「An Annual Report of CRC Hokkaido University」
(once a year)

学術論文等

研究成果は学術論文として、国内外の学会誌等に掲載されています。また、研究者以外の方々にもわかりやすく著書や総説として出版されています。

	一般論文	著書	総説
平成10年度	61	3	9
平成11年度	72	7	8
平成12年度	88	4	13
平成13年度	88	17	15
平成14年度	77	15	22
平成15年度	79	7	22
平成16年度	72	9	20
平成17年度	105	12	23
平成18年度	106	7	15

Number of Scientific Papers

Research achievements are published in the form of academic papers in academic journals. They are also published as books and reviews for non-specialists.

	Original papers	Books	Reviews
1998	61	3	9
1999	72	7	8
2000	88	4	13
2001	88	17	15
2002	77	15	22
2003	79	7	22
2004	72	9	20
2005	105	12	23
2006	106	7	15

学会発表等

研究成果はまた学会、研究集会、討論会等で口頭発表されています。

国際会議での発表も多く、国内外にセンターの研究活動を紹介しています。

	口頭発表	国際会議
平成10年度	146	58
平成11年度	183	53
平成12年度	147	88
平成13年度	183	56
平成14年度	155	59
平成15年度	195	48
平成16年度	179	53
平成17年度	146	79
平成18年度	165	71

Presentations

Research achievements are orally presented at academic societies, research meetings, discussion sessions, and so on.

A great number of research achievements are also presented at international conferences. The CRC research activities are thus widely known.

	Number of oral presentations	
	Domestic	International
1998	146	58
1999	183	53
2000	147	88
2001	183	56
2002	155	59
2003	195	48
2004	179	53
2005	146	79
2006	165	71

受賞

平成18年度は、3名の教員が受賞されました。

大澤 雅俊 教授

Prix Jacques Tacussel 2005

(International Society of Electrochemistry)

小笠原 正道 准教授

有機合成化学奨励賞

(有機合成化学協会)

大谷 文章 教授

2006年度光化学協会賞

(光化学協会)



小笠原正道准教授

Awards

Three faculty members received awards in FY 2006.

Professor Masatoshi OSAWA

Prix Jacques Tacussel 2005

(International Society of Electrochemistry)

Associate Professor Masamichi OGASAWARA

Incentive Award in Synthetic Organic Chemistry

(The Society of Synthetic Organic Chemistry, Japan)

Professor Bunsho OHTANI

Japanese Photochemistry Association Award 2006

(Japanese Photochemistry Association)

外部資金の獲得および提案公募型大型プロジェクト

校費等の経常的経費が削減される中、提案型プロジェクト等外部資金の研究費に占める割合は年々大きくなっています。

	科研費	受託研究	共同研究	寄附金	その他
平成10年度	17	6	0	13	0
平成11年度	15	7	0	12	0
平成12年度	15	7	0	21	0
平成13年度	15	13	0	29	1
平成14年度	15	11	3	30	1
平成15年度	16	12	12	26	2
平成16年度	19	7	15	23	0
平成17年度	21	9	18	24	0
平成18年度	25	10	14	14	0

<代表的な例>

- ・科学研究費補助金基盤研究(S) (平成16～20年度)
「新規金属燐化物脱硫触媒の機能と構造解明」
- ・科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業継続研究課題 (SORST) (平成15～20年度)
「多置換 π 電子系分子の開発と応用」
- ・科学技術振興機構産学共同シーズイノベーション事業育成ステージ (平成18～22年度)
「高移動度材料を用いた有機薄膜光電変換素子の作製」

大学院生在籍数

理学院, 薬学研究科, 工学研究科, 環境科学院, 生命科学学院の協力講座になっています。

また「触媒化学のフロンティア」をはじめとして全学教育, 学部教育にも積極的に関わっています。

	修士	博士
平成10年度	33	9
平成11年度	26	13
平成12年度	26	17
平成13年度	27	22
平成14年度	27	23
平成15年度	35	25
平成16年度	34	24
平成17年度	32	25
平成18年度	23	22

研究員の受入

活発な研究活動を反映して、様々な形で研究に参加する研究員が増えています。

	COE 外国人 研究員	国内 研究員	外国人 研究員	非常勤 研究員	研究 支援 推進員
平成10年度	8	2	5	3	1
平成11年度	7	4	16	4	2
平成12年度	12	10	14	4	2
平成13年度	14	19	21	4	2
平成14年度	4	26	15	4	2
平成15年度	終了	34	19	4	1
平成16年度	—	26	26	4	1
平成17年度	—	23	20	3	1
平成18年度	—	10	28	2	1

Grants from Outside and Research Projects

While school budgets and other operating expenses are being reduced, the proportion of external funds, e.g. proposal-based projects, in research expenditures has been increasing annually.

	From Government	From Company	Endowments
1998	23	0	13
1999	22	0	12
2000	22	0	21
2001	28	0	29
2002	26	3	30
2003	28	12	26
2004	26	15	23
2005	30	18	24
2006	35	14	14

<Typical examples>

- ・“Development and in-situ structure analysis of novel metal phosphide hydrotreating catalysts”
Category “S” of “Scientific Research” in Grants-in-Aid for Scientific Research (2004.4-2009.3)
- ・“Development and Application of Multi-Substituted Molecules with π -electron System”
Basic Research Programs (SORST), the Japan Science and Technology Agency (2003.4-2009.3)

Number of Graduate Students

We accept students from Graduate School of Science, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Graduate School of Engineering, Graduate School of Environmental Science and Graduate School of Life Science.

	Number of students	
	Master Course	Doctoral Course
1998	33	9
1999	26	13
2000	26	17
2001	27	22
2002	27	23
2003	35	25
2004	34	24
2005	32	25
2006	23	22

Accepted Researchers

Reflecting robust research activities, various types of researchers have been increasing in number.

	Number of Researchers		Part-time technician
	Domestic	International	
1998	5	13	1
1999	8	23	2
2000	14	26	2
2001	23	35	2
2002	30	19	2
2003	38	19	1
2004	30	26	1
2005	26	20	1
2006	12	28	1

触媒化学研究センター国際ネットワーク



触媒化学研究センター案内図



アクセス

地下鉄南北線「北18条」駅より徒歩20分

北海道大学触媒化学研究センター

〒001-0021 札幌市北区北21条西10丁目
 Catalysis Research Center, Hokkaido University, Sapporo JAPAN
 TEL (代)011-716-2111(内9104) FAX 011-706-9110
 E-mail: k-shomu@jimmu.hokudai.ac.jp
 Homepage: <http://www.cat.hokudai.ac.jp/>