

多田 昌平 (Shohei Tada)

所属 (Domain) 物質科学工学領域 (Domain of Materials Science and Engineering)

●研究テーマ (Research theme)

① CO₂からの有用物質変換を目指した固体触媒

Solid catalysts specific towards chemical utilization of CO₂ into chemicals and fuels

② 電解合成を志向した電極触媒

Electrocatalyst for electrolysis

①大気中のCO₂と再生可能エネルギー由来のH₂からメタノールをはじめとした有用物質を合成する「固体触媒」の開発に取り組んでいます。表面化学・反応工学的アプローチを駆使することで、CO₂水素化反応は主に活性金属-担体界面で進行しているのではないかと考えるに至りました。活性金属

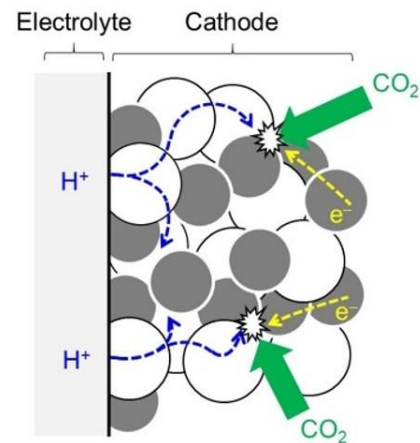
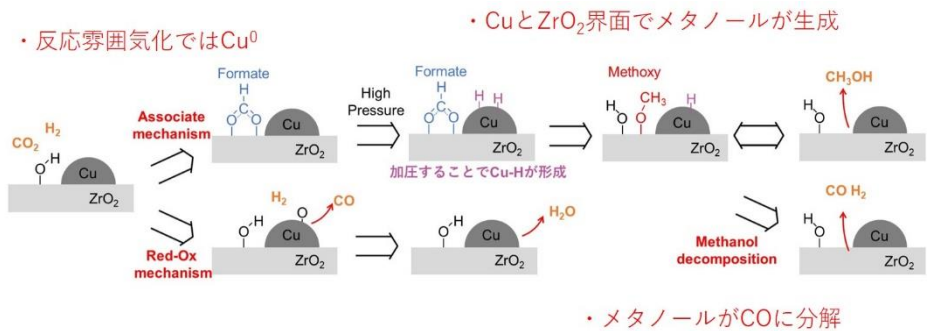
(Ru、Cu、Niなど)の表面ではH₂が

解離吸着します。一方で、塩基性酸化物 (CeO₂やZrO₂) を触媒担体として使用することで、CO₂ (酸性) を大量に吸着する触媒を調製することができます。そのため、触媒表面に吸着したCO₂とH₂が出会う場所 (= 活性金属-担体界面) が触媒の反応場になるはずです。そこで、界面の構造・特性に着目した触媒開発を行うことで、触媒反応活性・選択性を制御することができると考えています。

We are working on the development of “solid catalysts” that synthesize useful substances such as methanol from atmospheric CO₂ and H₂ derived from renewable energies. We consider based on surface chemistry and reaction engineering that the CO₂ hydrogenation reaction may proceed mainly at the active metal-support interface. H₂ dissociatively adsorbs on the surface of active metals (Ru, Cu, Ni, etc.). On the other hand, CO₂ adsorbs on a catalyst support especially when a basic oxide (CeO₂ or ZrO₂) is used as a catalyst support. Hence, the place where the CO₂ and H₂ meet (= active metal-support interface) should be the reaction field. We believe that catalyst activity and selectivity can be controlled by developing a catalyst that focuses on the structure and characteristics of the interface.

②再生可能エネルギー、CO₂、H₂Oから一段で化石資源代替物を製造する電解合成技術 (CO₂電解還元) は広く関心が集まっています。熱力学的に困難である本反応は、電子を能動的に制御することで可能になるはず。既に、CO₂電解還元に関する検討は多く報告されているものの、CO₂の供給 (CO₂を炭酸水として供給)、電解質の制限、生成物の分離 (炭酸水利用時) が課題となっています。私たちは、先述のCO₂水素化触媒の知見をもとに、CO₂ガスを利用できる新規電極の開発に取り組んでいます。

The electrolysis technology, which produces fossil resource alternatives in a single step from renewable energy, CO₂, and H₂O, has attracted attention recently. The thermodynamically difficult reaction will be possible by actively controlling the electrons. We are investigating new electrocatalysts that can use CO₂ gas, based on our knowledge of CO₂ hydrogenation catalysts.



キーワード (Keyword)

専門分野 (Specialized Field)

共同研究可能技術 (Possible Technology of Cooperative research)

関連論文・特許情報 website

(Related articles・patent information)

研究設備 (Research Facility)

研究室URL (Lab. URL)

E-mail

固体触媒(Solid catalyst)、ナノ粒子(Nanoparticle)

物理化学(Physical chemistry)、化学工学(Cheical Engineering)

高圧反応(High-pressure reaction)、ナノ粒子の表面物性評価 (Characterization of surface of nanoparticles)

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/112/0011122/profile.html>

N₂吸着(N₂ adsorption)、赤外分光高度計(IR)、反応器(Reactor)

<http://cat.msae.ibaraki.ac.jp/tadaHP/>

shohei.tada.st@vc.ibaraki.ac.jp