

# Color Gallery

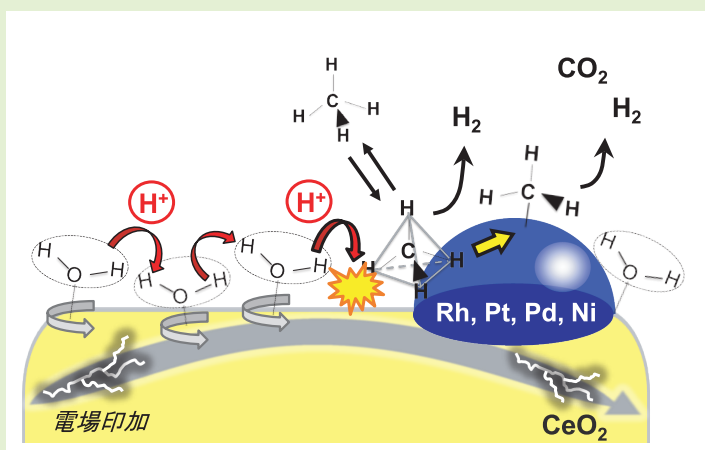
## ヘッドライン

ここまで進んだ石油・石炭・天然ガス・バイオマス利用の化学  
—天然資源化学への展開

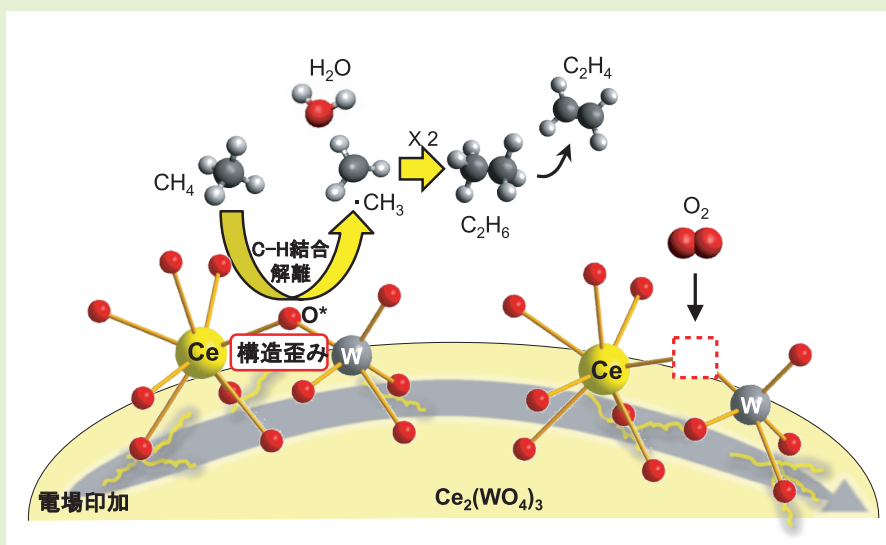
## メタン・二酸化炭素・水素のための触媒

小河脩平, 矢部智宏, 関根 泰

豊富に存在する天然ガスの主成分であるメタン, 化石資源を燃焼した後に出る二酸化炭素, 次世代の二次エネルギーとして期待される水素, これらを取りまく触媒技術の動向についてまとめる。P68-71



■表面で  $H^+$  がホッピングして反応が進む様子  
 $CeO_2$  の表面に吸着した水分子を介してバケツリレーのように  $H^+$  が素早く移動する。この  $H^+$  が担持金属に捕まっているメタンに衝突し、水素と二酸化炭素が速やかに生成する。



■  $Ce_2(WO_4)_3$  上にできた活性酸素種を使った反応の様子

電場印加により  $Ce-O-W$  結合が歪み,  $O$  が活性な状態になる。この活性酸素の消費・再生を繰り返す酸化還元サイクルが回ることによってメタン酸化カップリングが進行する。

# Color Gallery

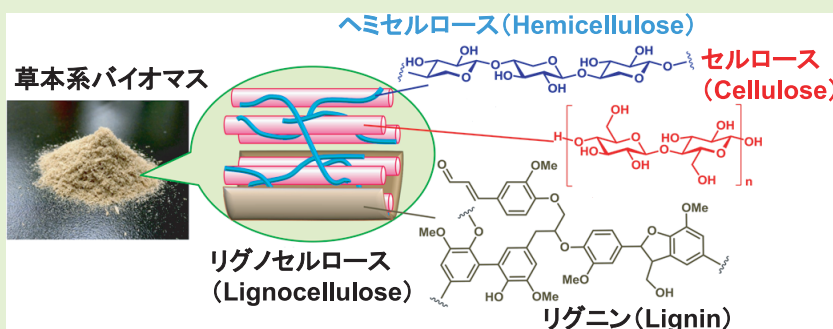
ヘッドライン

ここまで進んだ石油・石炭・天然ガス・バイオマス利用の化学  
—天然資源化学への展開

## 固体触媒が先導する非可食バイオマスの利活用

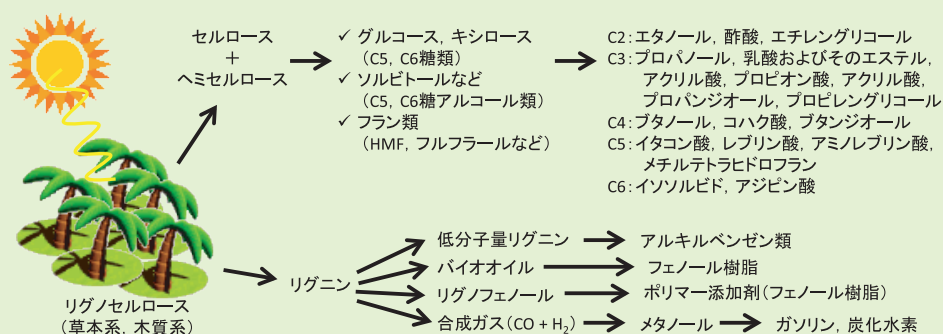
中島清隆, 福岡 淳

持続可能な次世代の化学産業を構築するためには、再生可能な資源からエネルギー・基幹化学品を製造する技術の確立が必要となる。現在、我々の身の回りにある汎用的な基幹化学品の大部分は石油を中心とした化石資源から製造されているが、それらを再生可能資源である“バイオマス”から合成できれば化石資源が枯渇した後も我々の社会を持続させることができる。本稿では環境負荷の少ない触媒反応によってセルロースから2つの有用な樹脂を誘導する方法について概説する。P72-75



### ■木質系バイオマスの主要な構成成分とその構造

持続可能な社会を構築するためのキーワードは“再生可能な循環型資源”である。食料と競合しない非可食バイオマスは、化石資源に代わる次世代の炭素資源として注目されている。典型的な非可食バイオマスは草や木などありふれた植物類（草本系バイオマス）であり、その主成分であるリグノセルロース部位を活用した化学変換が研究されている。



### ■リグノセルロースから誘導される基幹化学品の原料

セルロース・ヘミセルロースから得られる糖類を原料としたルートでは、多様なフラン類 (5-ヒドロキシメチルフルフラールやフルフラール), 有機酸 (レブリン酸, コハク酸, 酢酸, 乳酸), アルコール (エタノールなど) を合成することができる。

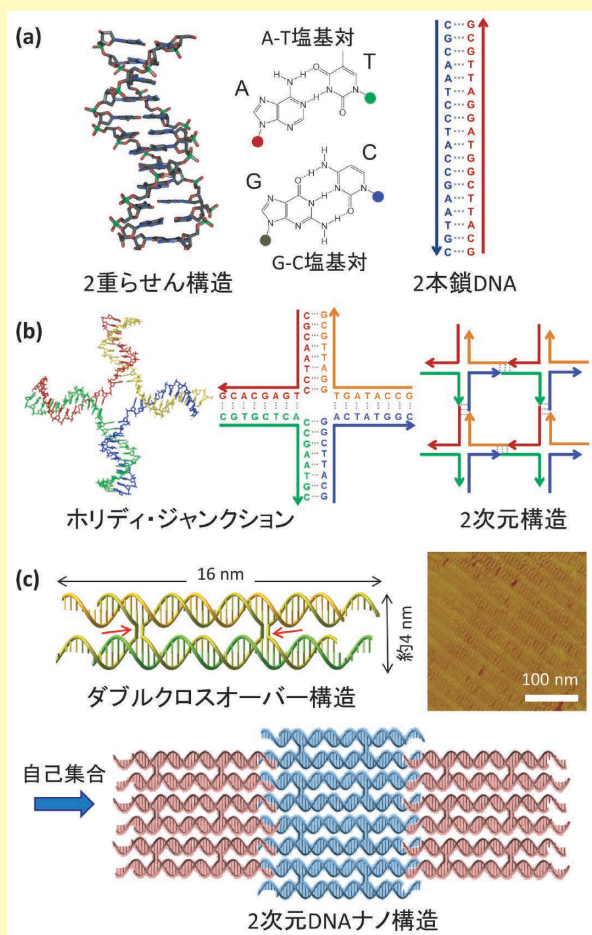
# Color Gallery

講座

先生のための『発展』

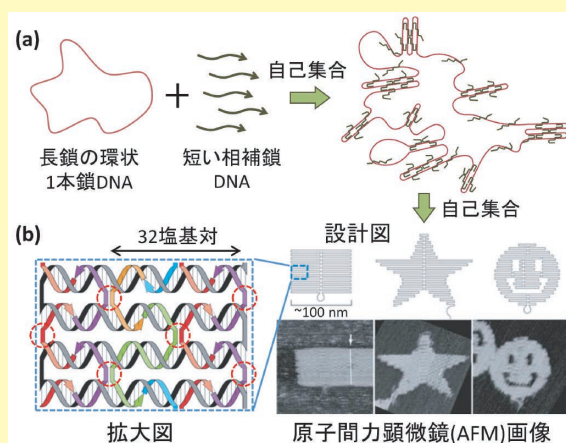
## DNA から作るナノスケールの構造体 —そのデザインと作成— 遠藤政幸

近年、「DNA ナノテクノロジー」が急速に進展してきている。DNA がもつ超分子として優れた特性を最大限に利用した革新的な「DNA オリガミ」が開発された。DNA オリガミ構造体の作成方法、さらにそれを使った応用研究について紹介する。P88-91



### ■DNA の基本的な構造と 2 次元構造化

(a) DNA の二重らせん構造、塩基対、2 本鎖 DNA。  
(b) ホリディジャンクションの構造、四方向に分岐した配列、2 次元構造化への概念図。  
(c) 2 本の 2 本鎖 DNA が 2 か所の分岐構造 (矢印) でつながった構造体 (ダブルクロスオーバー構造)。末端の相補的な 1 本鎖 DNA を使って自己集合すると 2 次元の周期的な集合体 (ナノ構造体) が形成される。形成された 2 次元ナノ構造体の AFM 画像。



### ■DNA オリガミ

(a) 長鎖の 1 本鎖 DNA とあらかじめ設計した短い相補鎖 DNA を自己集合させる。  
(b) 形成された DNA オリガミとその拡大図。

# Color Gallery

シリーズ

ものづくりと学問—製造業と化学工学—

## 化学工学の基礎(2) 塩を作る 上ノ山周

人が生きていく上で欠かせない塩は、どのようにして作られているのでしょうか？ 欧米の岩塩坑や南米の塩湖の利用とは異なり、四方を海で囲まれた日本では、海水を原料とする我が国特有の製塩方法が培われてきた。時代の変遷とともにその製法技術は、進化を遂げ、労力の大幅な節減がなされてきたが、そこには化学工学の基礎的な単位操作である分離技術が活用されている。本稿では、これらのことについて平易に解説・紹介する。(以下は化学工学会「化学モノづくり動画」で紹介されている画像) P92-93



■イギリスにおける岩塩の採掘現場 (提供：たばこと塩の博物館)

欧米では、岩塩という海底が地殻変動のために隆起するなどして海水が陸上に閉じ込められたり、あるいは乾燥地帯の塩田で、水分蒸発により塩分が濃縮し、結晶化したりしたものが知られている。

■多重効用真空蒸発缶 (提供：株式会社日本海水)

製塩法の一般的なフローは、まずイオン交換用電気透析槽で海水からかん水を造り、これを多重効用蒸発缶で煮詰め塩を析出させ最後に遠心分離機で塩を取り出す。



■砂漠の薔薇 (提供：iStone)

中東やアフリカでも岩塩は知られており、「砂漠のバラ」と呼ばれる石膏(写真左：硫酸カルシウム,  $\text{CaSO}_4$ )や、重晶石(写真右：硫酸バリウム,  $\text{BaSO}_4$ )が薔薇の花状に結晶化したものも知られている。これは過去に砂漠にも水があった証拠とも考えられている。

