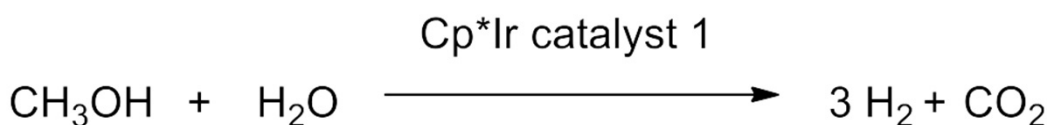


# 脱水素化イリジウム触媒

For dehydrogenation of alcohols

近年、地球温暖化緩和のため、二酸化炭素の排出が少ない低炭素社会の実現が世界的な課題となっており、この観点から水素は炭素資源に代わる理想的なエネルギー源として注目されています。水素は他のエネルギーに容易に変換でき、その際に副産物として発生するのは水だけです。さらに重量あたりのエネルギー密度が非常に大きいという特長があり、効率のかつ持続可能な水素製造法の開発が求められています。

京都大学 藤田健一教授、山口良平名誉教授らの研究グループは、水素を生成する過程で起こる脱水素化反応において高い働きを示す物質である新規『アニオン性イリジウム錯体触媒 (Cp\*Ir catalyst)』を開発しました。この新規Cp\*Ir catalystを用いることにより、従来よりも穏やかな条件下で、メタノール水溶液から効率的に水素をつくりだすことができます。



## 特長

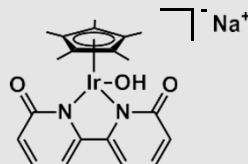
■ 穏和な反応条件  
(希薄な塩基濃度、余分な有機溶媒不要、低い還流温度)

■ 高い触媒活性

■ 水溶媒中で安定

## 製品リスト

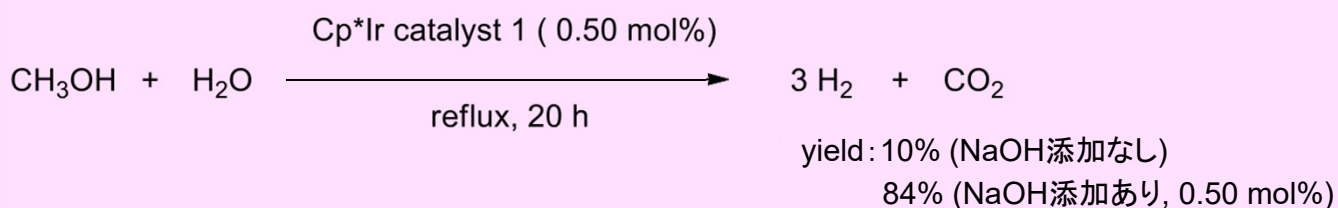
製品名	製品番号	包装	価格(¥)
ナトリウム(2,2'-ビピリジン-6,6'-ジونات)(ペンタメチルシクロペンタジエニル)ヒドロキソイリダート(III)	37421-68	100 mg	11,500
略称 : Cp*Ir Catalyst CAS RN® : 1452381-85-9	37421-95	500 mg	31,500



## メタノール水溶液からの触媒的水素生成反応

Cp\*Ir catalyst (0.50 mol%) の存在下、メタノール/水(1:4)混合溶液を20時間加熱還流条件下(還流温度: 88°C)で反応させると、収率10%で水素と二酸化炭素の混合ガス(3:1)を得ました。また、水酸化ナトリウム(0.50 mol%)を添加して同様の反応を行うと効率が大幅に改善し、水素の収率は84%へ向上しました。

このように、水酸化ナトリウムを加えて反応系内を塩基性にすることによって触媒活性が大きく向上したことから、Cp\*Ir catalystが触媒活性種となってメタノール水溶液の脱水素化が効率的に進行します。なお、この条件下における反応溶液の塩基濃度は0.046 mol/L(水酸化ナトリウム)であり、従来の報告例に比べて格段に希薄な塩基濃度です。

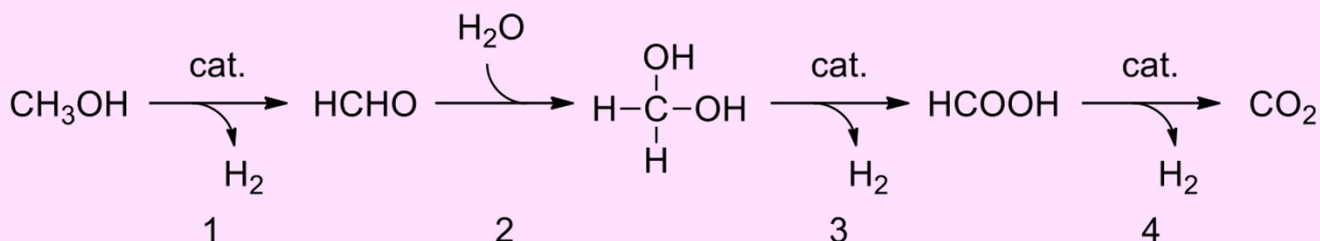


### Cp\*Ir catalyst を用いたメタノール水溶液からの水素生成反応

## 反応経路

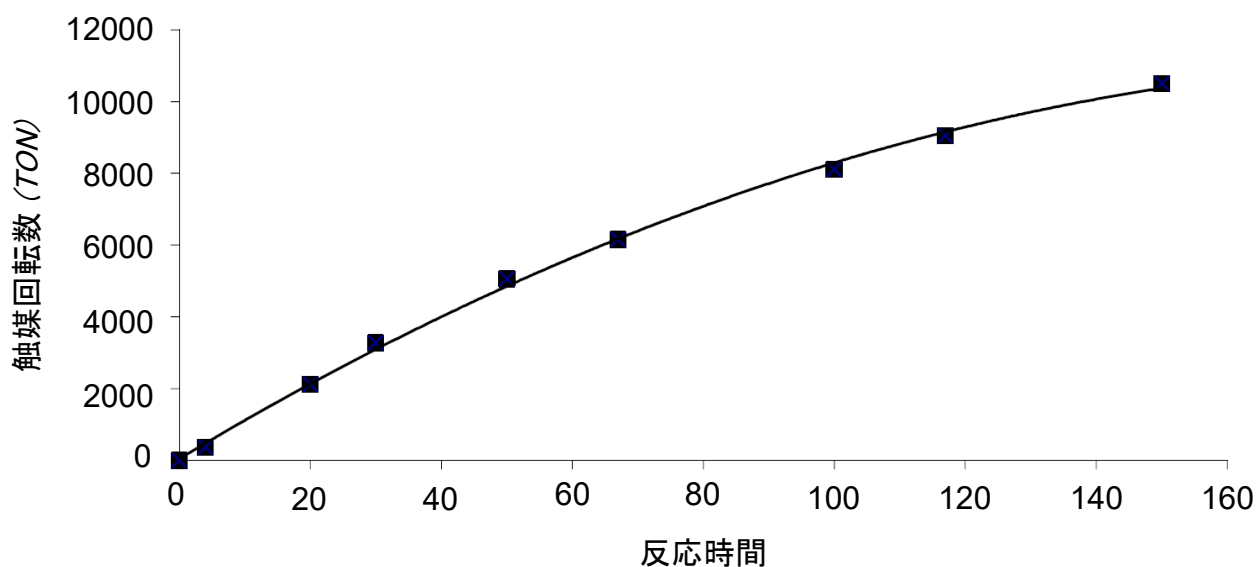
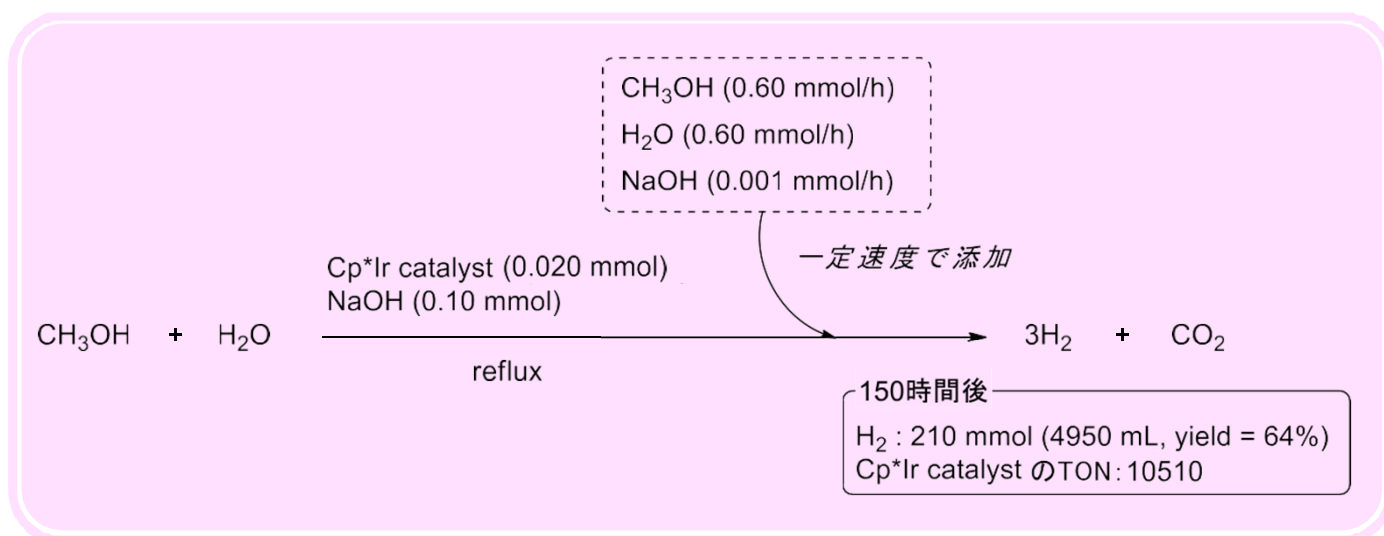
本触媒反応はメタノールと水を原料として、下記の4段階を経て水素と二酸化炭素(3:1)を与えます。

1. メタノールの脱水素化によるホルムアルデヒドの生成
2. ホルムアルデヒドの水和によるメタンジオールの生成
3. メタンジオールの脱水素化によるギ酸の生成
4. ギ酸の分解による水素と二酸化炭素の生成



## 長時間にわたる連続的な水素生成反応<sup>1)</sup>

メタノール/水 (1:4) 混合溶液に、Cp\*Ir catalyst (0.020 mmol) と水酸化ナトリウム (0.10 mmol) を加え、加熱還流すると、水素と二酸化炭素が発生します。反応進行中に、メタノール、水、水酸化ナトリウムの混合溶液を一定速度で添加すると、水素生成反応が長時間にわたって持続的に進行し、150時間後には 使用したメタノールに対して約1.9倍の物質量的水素 (メタノールを基準とした収率は64%) が生成します。その際の触媒回転数 (TON) は10,000 以上に達しました (4.5 mLのメタノールと2.0 mLの水から、5 Lの水素ガスを発生する反応に相当。同スケールで使用するCp\*Ir catalystは、わずか11 mg)。触媒活性は徐々に低下しますが、さらに長時間にわたる水素の発生も可能です。



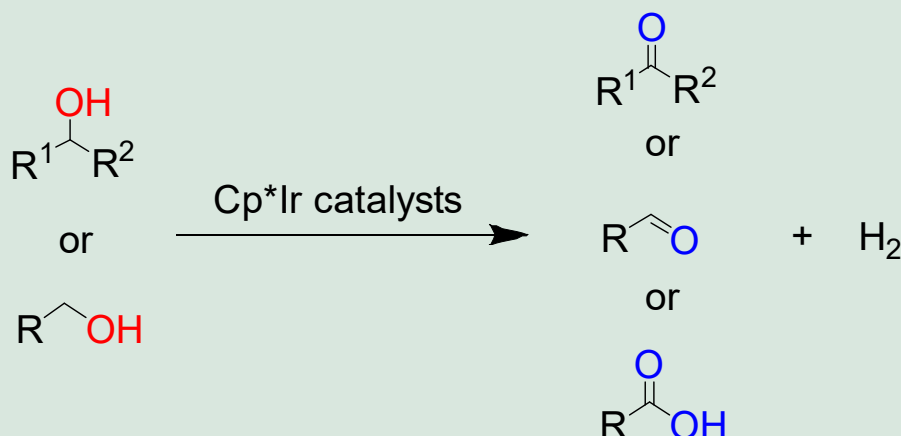
Cp\*Ir catalyst を用いた長時間の連続的な水素生成反応

## 参考文献

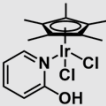
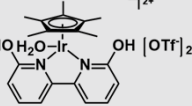
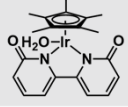
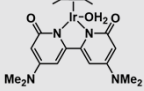
1) Fujita, K.; Kawahara, R.; Aikawa, T.; Yamaguchi, R. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2015**, *54*, 9057.

## 関連製品（酸化反応用イリジウム触媒）

アルコールの酸化反応は有機合成化学において最も重要な反応の1つであり、穏和で毒性の少ない反応系が求められております。弊社では京都大学 山口良平名誉教授、藤田健一教授らによって開発されました、酸化反応用イリジウム触媒を販売しております。これらは、酸化剤を使用せずに**第一級、第二級アルコールを酸化**し、対応する**アルデヒド、ケトン**化合物へ高効率に分子変換します。この度、新製品として**カルボン酸**へ分子変換できる触媒を新たに追加販売いたします。貴社の製品開発における合成ツールの1つとしてご活用ください。



※詳細は酸化反応用イリジウム触媒のパンフレット([https://www.kanto.co.jp/dcms\\_media/other/OFC-06.pdf](https://www.kanto.co.jp/dcms_media/other/OFC-06.pdf))をご覧ください。

製品名	製品番号	包装	価格(¥)
2-ヒドロキシ-N-ピリジン(ペンタメチルシクロペンタジエニル)イリジウム(Ⅲ)ジクロリド 略称 : Cp*Ir Catalyst 1 CAS RN® : 923298-53-7	 18017-68	100 mg	7,000
	18017-65	1 g	29,500
アクア(6,6'-ジヒドロキシ-2,2'-ビピリジン)(ペンタメチルシクロペンタジエニル)イリジウム(Ⅲ)ビス(トリフラート) 略称 : Cp*Ir Catalyst 2 CAS RN® : 1360870-69-4	 01062-68	100 mg	11,500
	01062-95	500 mg	31,500
アクア(2,2'-ビピリジン-6,6'-ジオナト)(ペンタメチルシクロペンタジエニル)イリジウム(Ⅲ) 略称 : Cp*Ir Catalyst 3 CAS RN® : 1436571-06-0	 01063-68	100 mg	12,500
	01063-95	500 mg	40,000
アクア[4,4'-ビス(ジメチルアミノ)-2,2'-ビピリジン-6,6'-ジオナト](ペンタメチルシクロペンタジエニル)イリジウム(Ⅲ) 略称 : Cp*Ir Catalyst 4 CAS RN® : 2228980-42-3	 01159-65	500 mg	53,000

- 本記載の製品は、試薬（試験、研究用として用いる化学薬品）としての用途にご利用ください。 ● 本記載価格に、消費税等は含まれておりません。
- 本記載の製品情報は予告なく変更する場合があります。最新情報は、弊社ホームページ「Cica-Web」をご確認ください。

 **関東化学株式会社**  
試薬事業本部

〒103-0022 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号  
TEL : 03-6214-1090  
HP : <https://www.kanto.co.jp>