

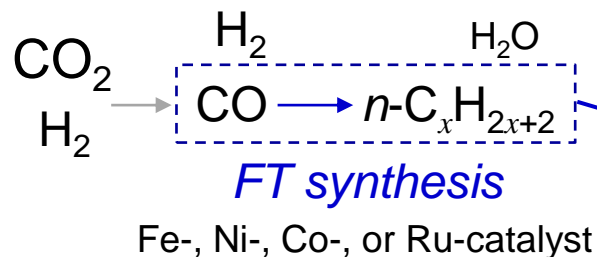
2024年度 JPECフォーラム

# 【5】FT生成油の分解・改質の研究開発

2024年5月14日

横浜国立大学

## ▶ CO<sub>2</sub> to e-fuel



## ▶ 従来の手法

原油 → → →

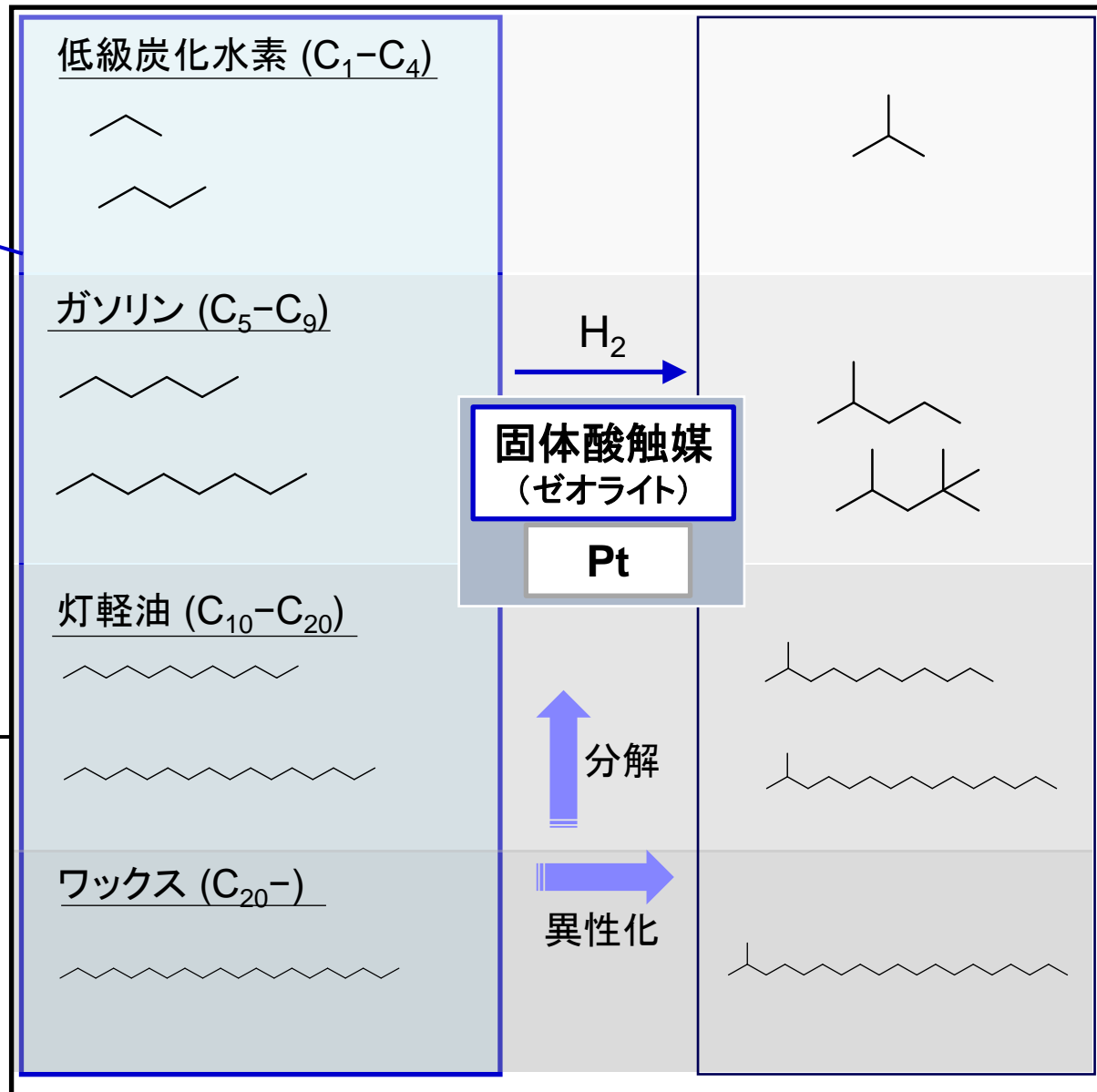
FCC process

Main catalyst: USY (FAU)

Additive: ZSM-5 (MFI)

ノルマルパラフィン(炭素数は目安)

分岐体



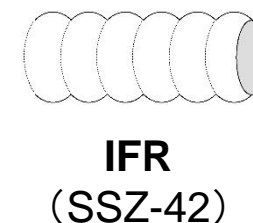
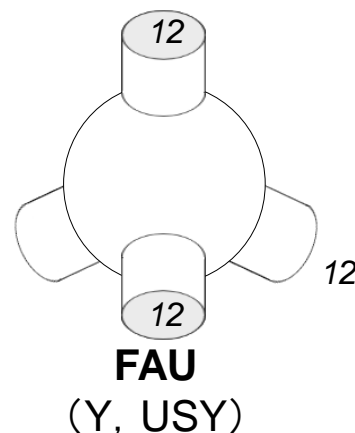
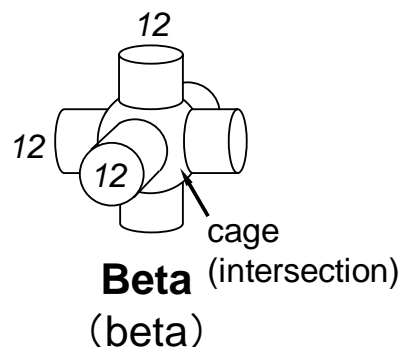
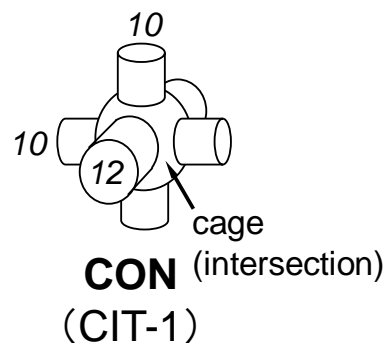
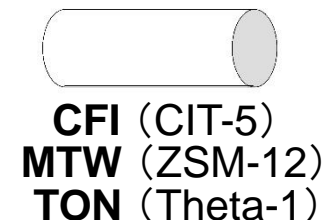
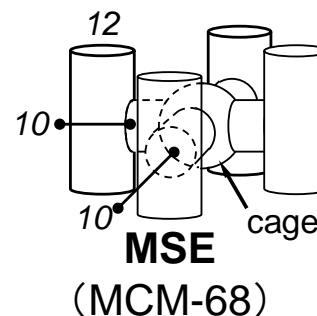
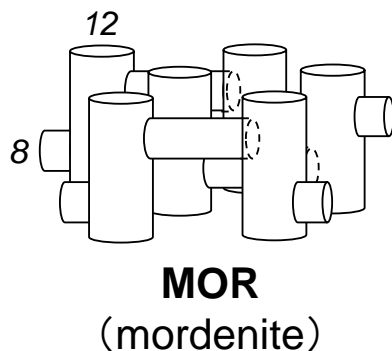
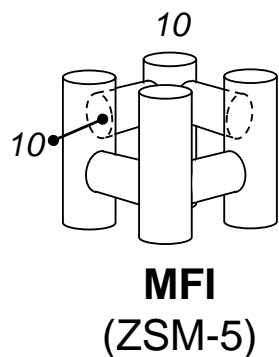
# ゼオライトの性格を決定づける諸要因

関係者限り

微視的要因

巨視的要因

骨格トポロジー	酸性質	親疎水性	耐熱性 耐水熱性	粒子径 粒子形態
員環数 次元 (細孔径)	酸量 酸強度 (Si/Alとイオン交換率)	Si/Al 欠陥		



# ZSM-5を触媒とするヘキサンクラッキングにおけるPt/SiO<sub>2</sub>の効果

関係者限り

- ZSM-5(15)を酸触媒とし, Pt/SiO<sub>2</sub>との混合比の影響について検討。
- ✓ Pt/SiO<sub>2</sub>の量を半量にしても水素化・脱水素は十分に進行。
- ✓ C6異性体(主成分はパラフィン)の生成量は減少。

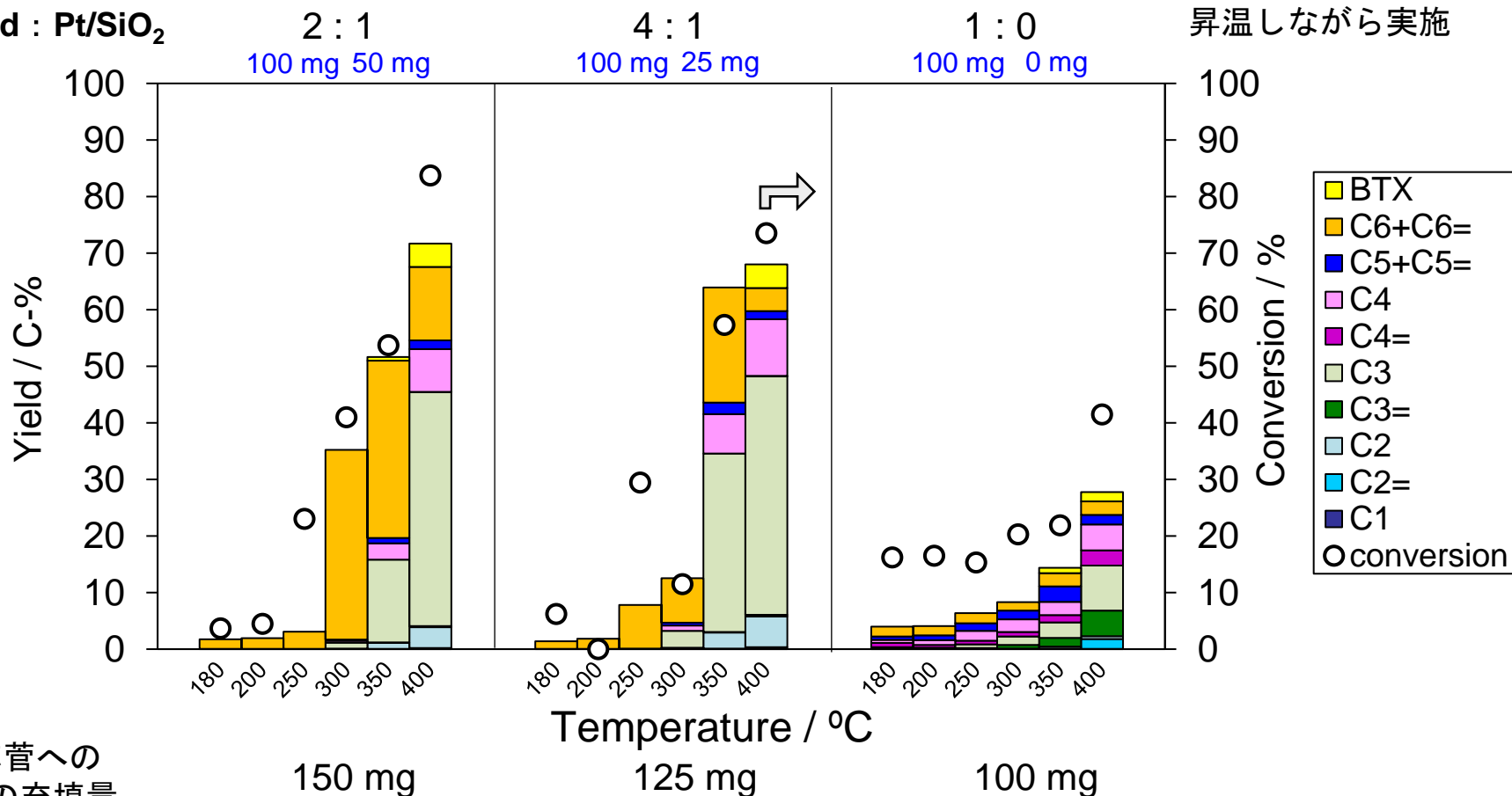
H<sub>2</sub>/hexane = 19  
TOS: 2 min

ZSM-5が100 mg  
となるように充填

## ZSM-5 (Si/Al = 15) as the solid acid

170→400°Cまで順次  
昇温しながら実施

Solid acid : Pt/SiO<sub>2</sub>



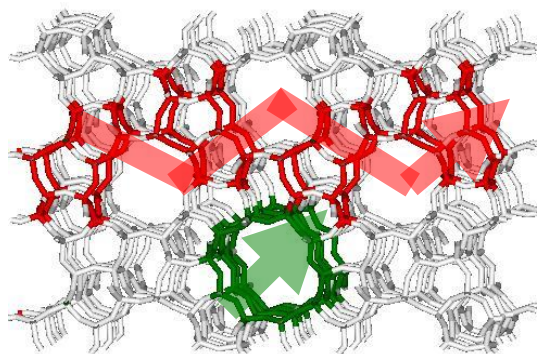
反応管への  
触媒の充填量

150 mg

125 mg

100 mg

## MFI型メタロシリケート (M-MFI)

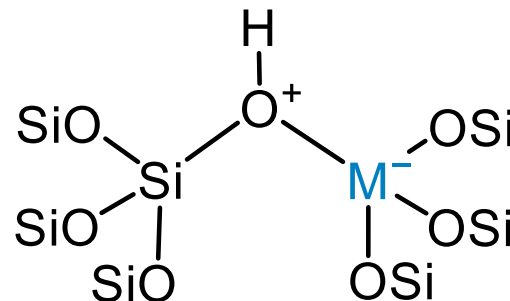
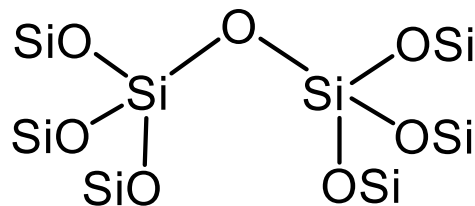


Viewed along [010]

**MFI 10-10-ring** (物質移動は3方向)

**10-ring** 0.56 × 0.53 nm [010]

**10-ring** 0.55 × 0.51 nm [100]



M = Al, Ga, Fe, B

## 骨格内ヘテロ元素と発現する酸強度のラフな相関

ヘテロ元素

B

Fe

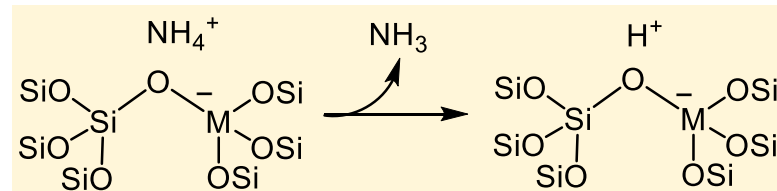
Ga

Al

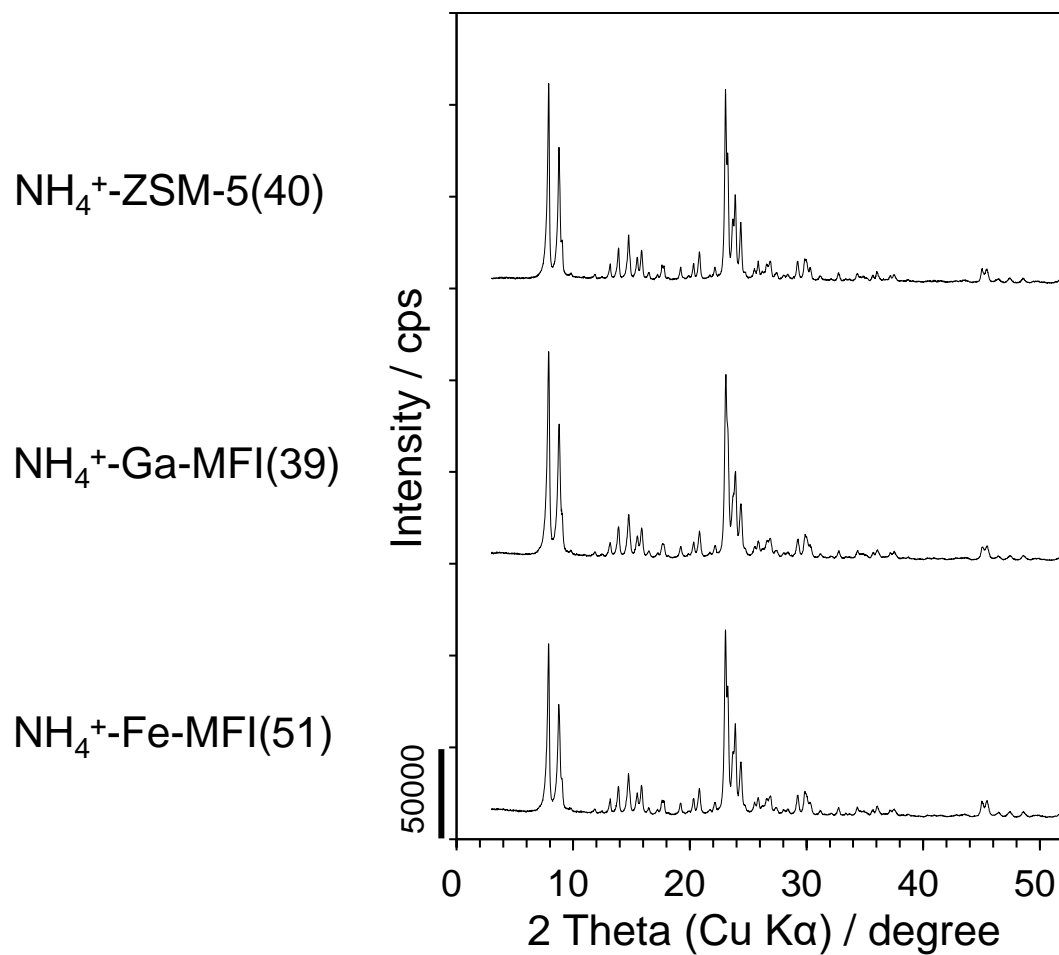
低

酸強度

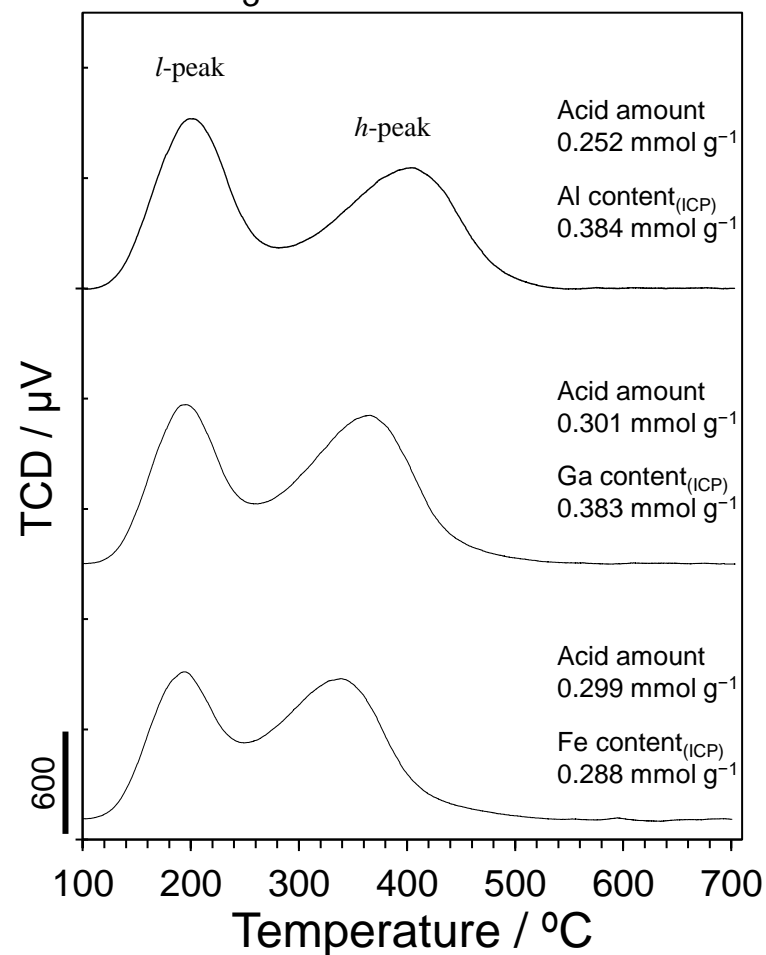
高



## XRDパターン



## NH<sub>3</sub>-TPDプロファイル



Pretreatment conditions: 600°C, He flow, 50 cm<sup>3</sup>/min, 1 h  
 Measurement conditions: He flow, 30 cm<sup>3</sup>/min, 10°C/min



# 横型ワックス分解装置の概念図

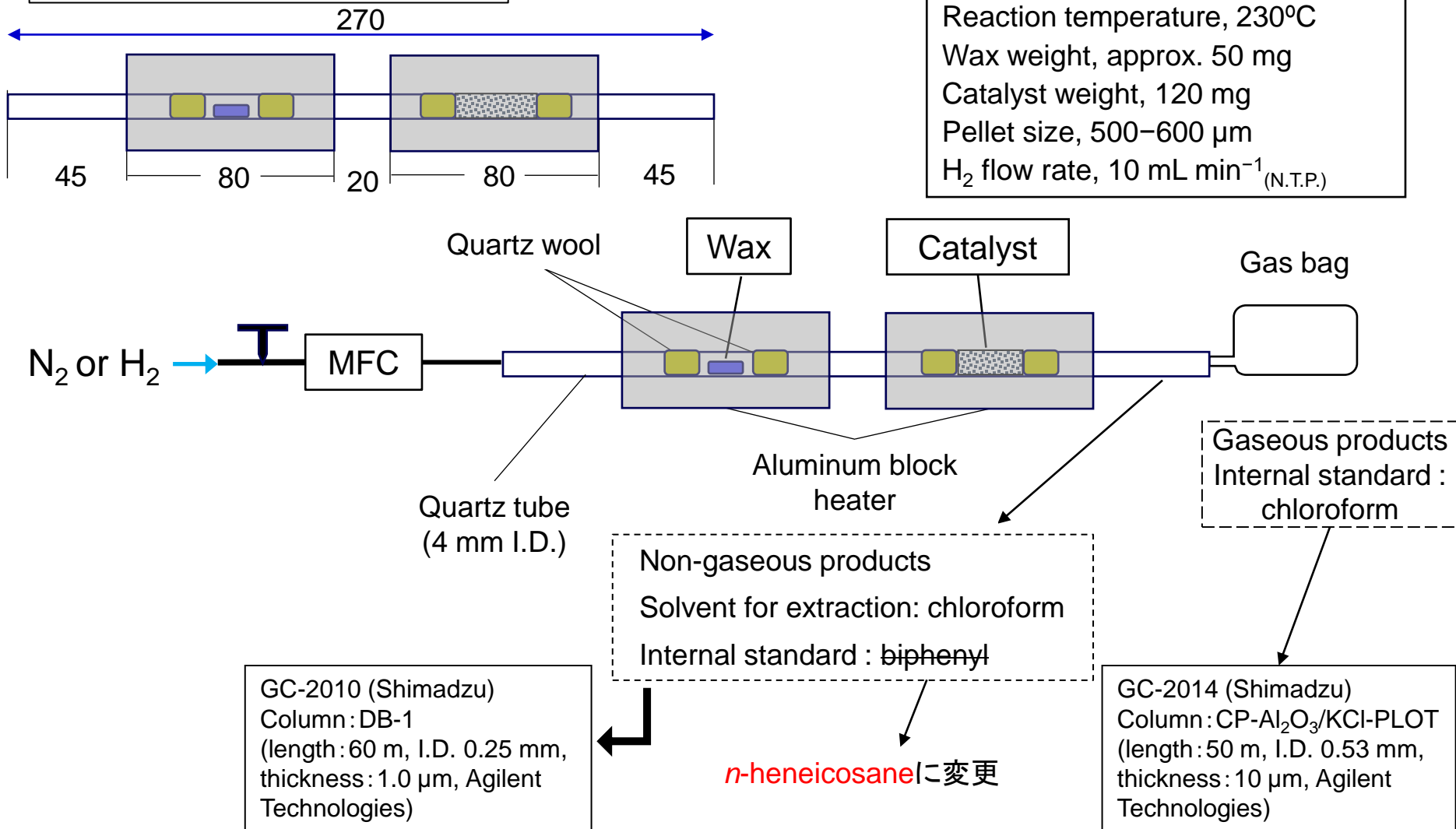
関係者限り

## Pretreatment conditions:

450°C, 1 h  
under N<sub>2</sub> flow 10 mL min<sup>-1</sup> (N.T.P.)

## Reaction conditions:

Time on Stream, 30 min  
Vaporizer temperature, 230°C  
Reaction temperature, 230°C  
Wax weight, approx. 50 mg  
Catalyst weight, 120 mg  
Pellet size, 500–600 μm  
H<sub>2</sub> flow rate, 10 mL min<sup>-1</sup> (N.T.P.)





# M-MFIを触媒とするエイコサン分解における回収率

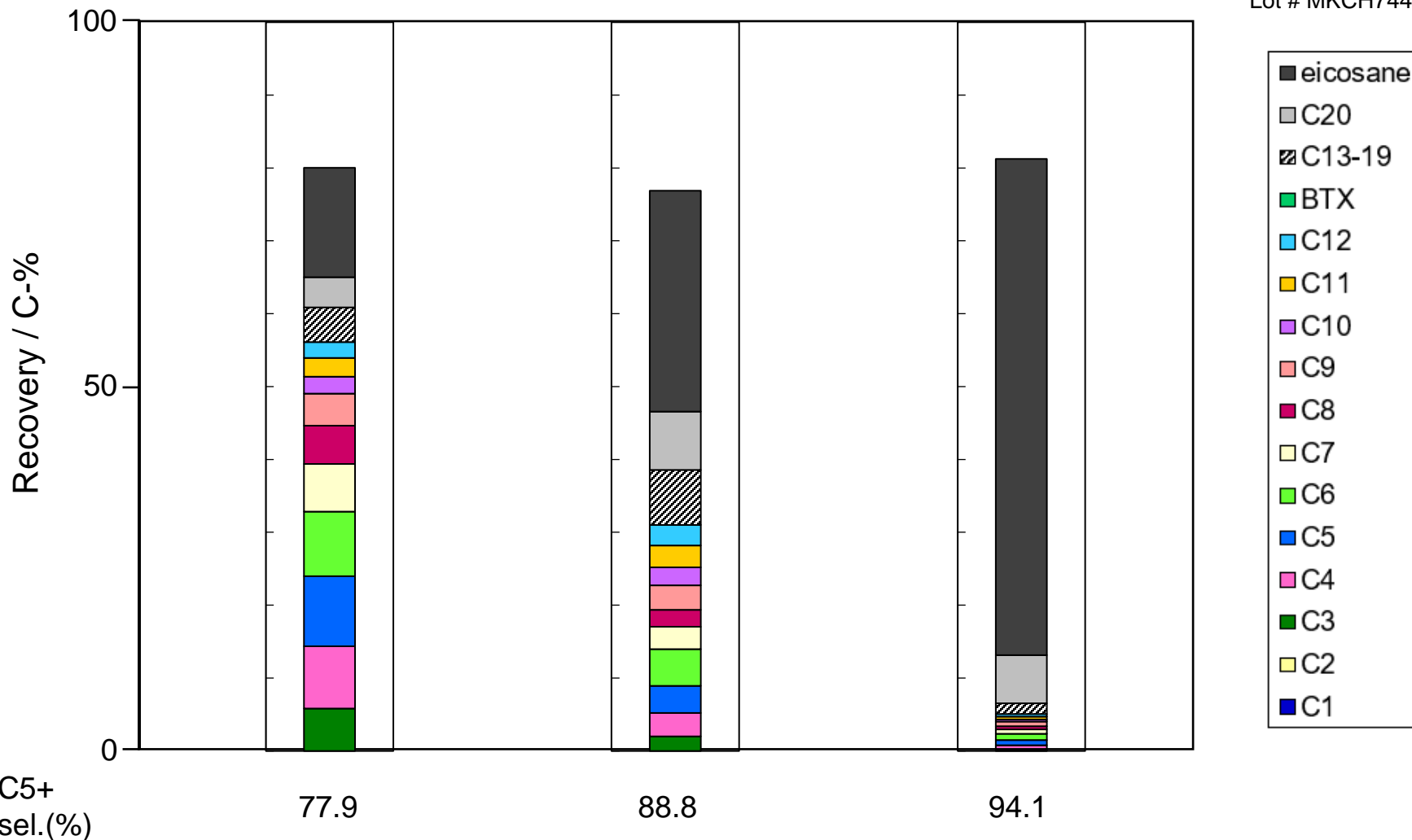
関係者限り

Reaction Temperature : 230°C

C20 weight : 50 mg  
TOS = 2 min  
Zeolite : Pt/SiO<sub>2</sub>(\*)  
**80 mg : 40 mg**

Zeolite      Zeolyst\_ZSM-5(40)      STA\_008\_Ga-MFI(39)      STA\_009\_Fe-MFI(51)

(\*) 1wt% Pt/SiO<sub>2</sub> (Aldrich)  
Lot # MKCH7442



# M-MFIを触媒とするエイコサン分解における回収成分の分布

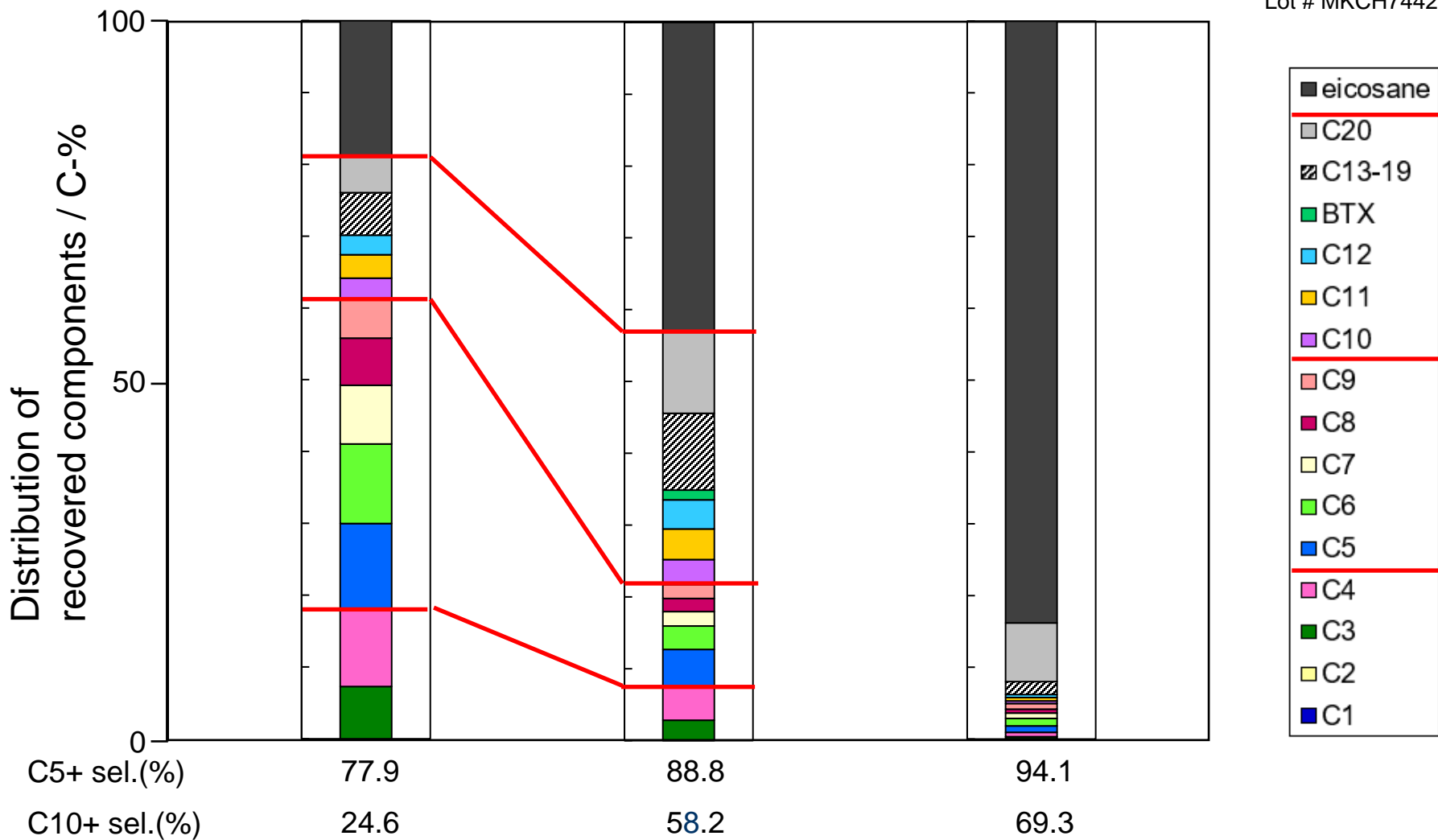
関係者限り

Reaction Temperature : 230°C

C20 weight : 50 mg  
TOS = 2 min  
Zeolite : Pt/SiO<sub>2</sub>(\*)  
**80 mg : 40 mg**

Zeolite      Zeolyst\_ZSM-5(40)      STA\_008\_Ga-MFI(39)      STA\_009\_Fe-MFI(51)

(\*) 1wt% Pt/SiO<sub>2</sub> (Aldrich)  
Lot # MKCH7442



- $n\text{-C}_{20}\text{H}_{42}$  の接触分解において、転化率の序列はM-MFIのBrønsted酸強度の序列と合致した.
- 酸量が同程度のM-MFIを比較した結果, Ga-MFIはFT油のワックス成分から $\text{C}_{10-20}$  に相当する液体燃料成分を得るための二次処理用触媒材料として有望であることがわかった.
- ZSM-5 (= Al-MFI) と Ga-MFI の比較は, 転化率をそろえて行う必要がある.

本発表内容は、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO\*）からの委託事業によるものです。関係各位に感謝の意を表します。

\*New Energy and Industrial Technology Development Organization