

稲わらの熱分解物からZSM-5触媒による接触分解を用いた芳香族炭化水素形成の迅速評価

【背景】 国産稲わらは年間約960万トン生産されているがその利用状況は約1割が飼料用で、残りの9割はすき込み・焼却等で処分されている。稲わらの熱分解によって発生するガスは、触媒反応によって化学品原料として付加価値の高い芳香族炭化水素へ改質することができる。本報では、稲わらの熱分解により発生したガスをSiO₂/Al₂O₃比の異なるZSM-5触媒を用いて改質し、生成した芳香族炭化水素の量を評価した。

【方法】 測定にはタンデムμリアクター(Rx-3050TR:フロンティア・ラボ社製)をGC/MS装置に直結した迅速触媒評価システムを用いた(Fig. 1)。1st反応炉で稲わらの瞬間熱分解を行い、発生したガスを2nd反応炉に設置した石英管内(触媒を充填)で反応させた。生成物はマイクロジェット・クライオトラップ(MJT-1030Ex:同社製)を使用してカラム先端で一時的にトラップした後、GC/MS分析を行った。触媒にはSiO₂/Al₂O₃比が30, 80, 230の3種類のZSM-5を用いた。

【結果】 稲わらを瞬間熱分解(触媒反応なし)して得られたパイログラムをFig. 2aに、ZSM-5による触媒反応を行った場合のクロマトグラムをFig. 2bに示す。生成した芳香族類およびBTEXs収率はSiO₂/Al₂O₃比が小さいほど高く、30 > 80 > 230であった(Table 1)。これは酸強度と疎水性の違いによるものと推察される。

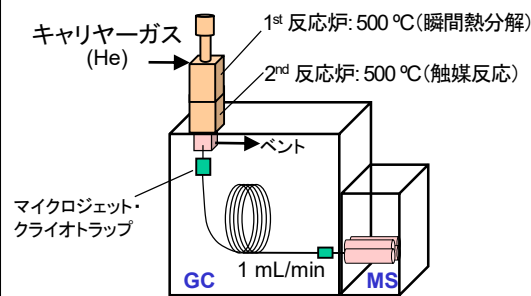


Fig. 1 迅速触媒評価システム構成

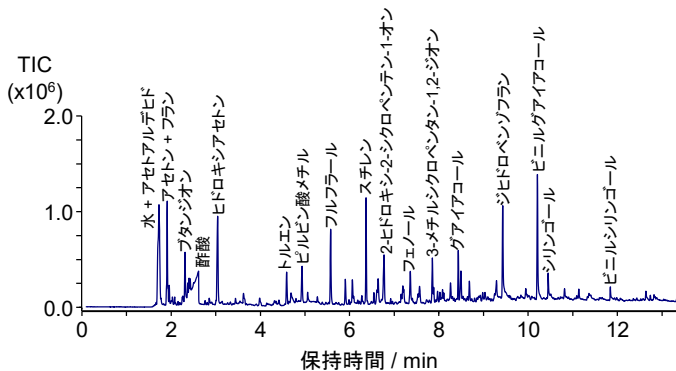
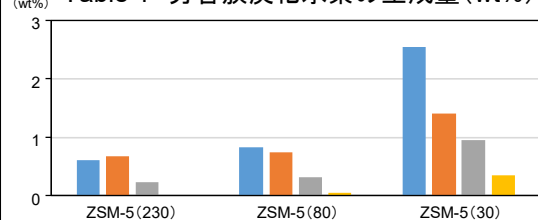


Fig. 2a 稲わらのパイログラム (触媒無し)

Table 1 芳香族炭化水素の生成量 (wt%)



	ZSM-5(230)	ZSM-5(80)	ZSM-5(30)
BTEXs	0.61	0.82	2.54
その他フェニル芳香族炭化水素	0.68	0.74	1.41
ナフチル芳香族炭化水素	0.23	0.32	0.95
その他多環芳香族炭化水素	0	0.05	0.35

BTEX: ベンゼン, トルエン, エチルベンゼン, キシレン

参考: 室井ら, 第122回触媒討論会 P086 (2018)

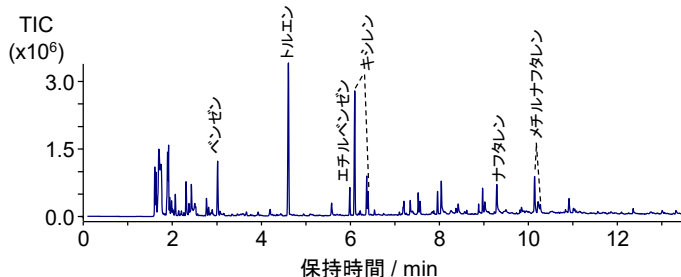


Fig. 2b 触媒反応による生成物のクロマトグラム (ZSM-5(30))

1st反応炉温度: 500 °C, 2nd反応炉温度: 500 °C, GC注入口温度: 320 °C
 GCオープン: 40(2 min 保持) - 320 °C(20 °C/min, 10 min 保持)
 分離カラム: UA⁺-5 (5%ジフェニル95%ジメチルポリシロキサン),
 L=30 m, i.d.=0.25 mm, df=0.25 μm
 カラム流量: 1 mL/min, スプリット比: 1/200,
 試料: 稲わら 約1 mg, 触媒: ZSM-5(SiO₂/Al₂O₃比30, 80, 230) 約5 mg

Keywords: バイオマス, ゼオライト触媒, 触媒反応スクリーニング分析

使用製品: タンデムμリアクター, マイクロジェット・クライオトラップ, UA⁺-5, ベントフリーGC/MSアダプター

応用分野: バイオマス, 触媒評価

関連テクニカルノート: RXA-003

お問い合わせは、FAXまたはウェブサイトの問い合わせフォームをご利用ください。

研究開発・製造 **フロンティア・ラボ株式会社**
 Tel: 024-935-5100 Fax: 024-935-5102
<http://www.frontier-lab.com/>