

2.45 GHz マイクロ波加熱を用いた様々なプラスチック材料からの水素ガス生成

Hydrogen Gas Production from Various Plastic Materials by 2.45GHz Microwave Heating

福井大遠赤セ¹, 福井大工², 福井大産学官³ °仲川 晃平¹, I.P. Abdi Karya¹, 小泉 晶太郎¹,
浅野 貴行², 西海 豊彦², 西村 文宏³, 光藤 誠太郎²

FIR Center, Univ. of Fukui¹, Fac. Eng., Univ. Fukui², HISAC., Univ. of Fukui³, °Kohei Nakagawa¹,

I.P. Abdi Karya¹, Shotaro Koizumi¹, Takayuki Asano², Toyohiko Nishiumi², Fumihiko

Nishimura³, Seitaro Mitsudo²

E-mail: knaka@u-fukui.ac.jp

石油燃料を原料として製造されるプラスチックは、その優れた特性から現代社会に欠かせない材料であると同時に国際的な環境問題の原因でもあり、グリーントランスフォーメーションの実現に向けたクリーンな処理方法の実現が必要である。その中で廃プラスチックのガス化は主成分である H と O から炭化水素、水素ガスなどの合成ガスを製造する手法であり、近年 2.45 GHz マイクロ波加熱により非常に短時間でプラスチックから水素ガスを回収できることが報告され、注目されている[1]。一方で、先行研究の多くはポリエチレン: $[C_2H_4]_n$ やポリプロピレン: $[C_3H_6]_n$ などの単純構造を持つ材料を対象としており、PET: $[C_{10}H_8O_4]_n$ やポリ塩化ビニル: $[C_2H_3Cl]_n$ 、ポリフッ化ビニル: $[C_2H_3F]_n$ など複雑なプラスチック系については評価されてこなかった。そこで本研究では、主成分である H と C 以外の元素を含むプラスチックについて 2.45 GHz マイクロ波加熱によるガス化を試み、高密度ポリエチレンとの比較を行った。

鉄系触媒 $FeAlO_x$ はゾルゲル法により合成した。その後細かく切断したプラスチック材と質量比 1:1 となるよう 2 g ずつ混合し、 N_2 ガス雰囲気中でマルチモードの μ Reactor Rx (四国計測工業(株)、周波数 2.45 GHz、最大出力 1000 W)によりマイクロ波照射した。生成ガスをガスクロマトグラフィー(GC)により分析し、水素含有量を求めた。

図 1 に HDPE と PET で得られた生成ガスの GC 測定結果を示す。どちらも水素ガスが最も多いが、O を含む PET では CO_2 が析出するなど、構成元素による生成ガスの変化が確認できた。今後、様々なマイクロ波照射条件での分解を進めると同時にその他のプラスチック材料でも実験を行う。

[1] X. Jie *et al.*, Nat. Catal., **3**, 902 (2020).

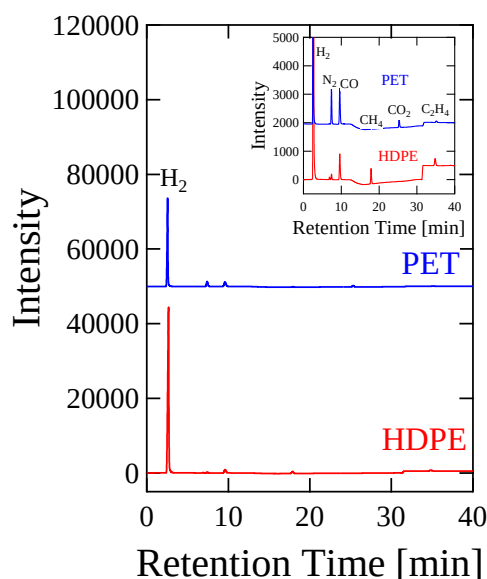


Fig. 1. GC data of HDPE and PET during Microwave irradiation.