

大気圧非熱プラズマを利用したアルケンの水素化反応

(慶大理工¹・科学大工²・JST-CREST³) ○藤江 峻也^{1,3}・北澤 瑤一¹・河内 卓彌¹・野崎 智洋^{2,3}・垣内 史敏^{1,3}

Hydrogenation of Alkenes Using Atmospheric-Pressure Nonthermal Plasma

(¹*Faculty of Science and Technology, Keio University*, ²*Graduate School of Engineering, Institute of Science Tokyo*, ³*JST-CREST*) ○Takaya Fujie,^{1,3} Yoichi Kitazawa,¹ Takuya Kochi,¹ Tomoyuki Nozaki,^{2,3} Fumitoshi Kakiuchi^{1,3}

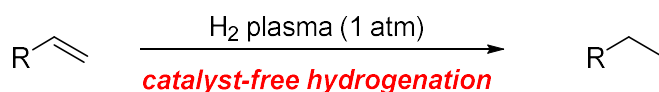
Atmospheric-pressure nonthermal plasma, which is in a nonequilibrium state where only electrons are at much higher temperature than other species in a gas phase, has attracted much attention as a unique source of reactive chemical species at low temperature. However, there have been a limited number of studies of organic reactions using this technology, because of the lack of availability of the special equipment that enables the application of the nonthermal plasma to standard organic reaction systems.¹

Here we report on the development of the batch reaction systems applicable to laboratory-scale reactions using organic solutions with a flow of non-thermal atmospheric pressure plasma generated by dielectric barrier discharge. Using this apparatus, hydrogenation of alkenes was found to proceed in the absence of any catalysts.

Keywords : *Hydrogenation of Alkenes; Nonequilibrium Plasma; Radical Reaction; Hydrogen Radical; Catalyst-Free Hydrogenation*

大気圧非熱プラズマは、イオンを含めた気相中の様々な化学種に対して電子のみがより高温であるという非平衡状態にあることから、プラズマ中の活性種を低温で利用できる手段として注目され、多くの研究がなされてきた。しかし、このプラズマを通常の有機反応装置において簡便に利用可能な手段がないことから、有機合成化学の分野への応用例はいまだ限られている。¹

今回我々は、通常の実験室内で用いるガラス容器内において、大気圧下での誘電体バリア放電により非熱プラズマを発生させ、有機溶媒中での有機小分子との反応を遂行可能な装置を開発した。また、この装置を用いて、プラズマ化した水素ガスを有機溶媒中でアルケンと反応させたところ、無触媒での水素化が進行したので報告する。



1) (a) Gorbanev, Y.; Leifert, D.; Studer, A.; O'Connell, D.; Chechik, V. *Chem. Commun.* **2017**, 53, 3685–3688. (b) Xu, X.; Zhao, X.; Tang, J.; Duan, Y.; Tian, Y. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, 61, e202203680. (c) Wang, J.; Üner, N. B.; Dubowsky, S. E.; Confer, M. P.; Bhargava, R.; Sun, Y.; Zhou, Y.; Sankaran, R. M.; Moore, J. S. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, 145, 10470–10474.