

## ソリューションプラズマを用いた HMF の新たな生成工程

### New Conversion process of Sugars to HMF by a Physical Technique: Solution Plasma Process

○牟田 幸浩<sup>1</sup>、Anyarat Watthanaphanit<sup>5</sup>、齋藤 永宏<sup>1,2,3,4</sup>

(1. 名大院工、2. 名大 GREMO、3. 名大未来社会創造機構、4. JST-CREST、5. マヒドン大理)

°Yukihiro Muta<sup>1</sup>、Anyarat Watthanaphanit<sup>5</sup>、Nagahiro Saito<sup>1,2,3,4</sup>

(1.Nagoya Univ., 2.GREMO, 3.SIDC, 4.JST-CREST, 5.Mahidol Univ.)

E-mail: hiro@rd.numse.nagoya-u.ac.jp

#### 1. 緒言

ヒドロキシメチルフルフラール (HMF) は、近年注目を浴びているバイオマス由来資源の一つであり、バイオ燃料やプラスチック原料になりうるとして、HMF の生成に関する多くの研究がなされている。

現在提案されている HMF 生成プロセスの多くは、高価なイオン液体を用いる方法が主流である。イオン液体を用いることで、コストに見合わない、工業的に大量生産することが難しい等の問題を抱えている。そこで本研究では、新しい HMF 生成工程として、ソリューションプラズマプロセス(SPP)に着目した。

ソリューションプラズマプロセス(SPP)とは、液中でのグロー放電プラズマによる新しい反応プロセスである。SPP は高エネルギーな反応場であり、イオンやフリーラジカル等を生成する。SPP を用いることで、イオン液体等のプロトン源の代替として用いることが可能であると考えた。

そこで本研究では、HMF を生成するプロセスとしての SPP の利用可能性について検討することを目的とし、SPP の各種糖類に対する反応性を調査した。

#### 2. 実験方法

フルクトース、グルコースをそれぞれ純水に溶解させ、各 2.0 wt% 水溶液を得た。各溶液 100 mL に対し、30 分間ソリューションプラズマ(SP)処理を行った。SP 処理の際には、導電補助剤として約 0.3 wt% の KCl を添加した。さらに、非水系溶媒中での SP 処理効率に関して調査するため、ジメチルスルホキシド (DMSO) を溶媒とし、同様に実験を行った。フルクトース、グルコースをそれぞれ DMSO に溶解させ、各 2.0 wt% 溶液を得た。各溶液 100 mL に対し、水溶液の時と同様に 30 分間 SP 処理を行った。SP 処理条件は、周波数 15 kHz、パルス幅 2  $\mu$ s、出力電圧 1500 V とした。

ソリューションプラズマ処理によって生成された分解生成物を明らかにするため、ソリューションプラズマ処理前と処理後の溶液について、GC/MS を用いた組成分析を行った。

#### 3. 結果および考察

各溶液に対しての組成分析の結果、SP 処理を施したフルクトース水溶液から HMF に由来するピークが確認された。しかしながら、SP 処理を施したグルコース水溶液からは、HMF に由来するピークは検出されなかった。

DMSO を溶媒として 30 分間の SP 処理を施すと、水溶液では変化が見られなかったグルコース溶液から HMF の生成が確認された。フルクトース DMSO 溶液でも同様に HMF の生成が確認され、生成量は DMSO を溶媒とした方が水溶液に比べ多かった。

Fig. 1. にそれぞれ SP 処理を施したフルクトース及びグルコース水溶液、DMSO 溶液での HMF 生成量を示す。水溶液に比べ、DMSO 溶液を用いたほうが、収率が 7% となり、高かった。

総括として、SP 処理を用いることでイオン液体を使用せずに HMF を生成することが可能であり、さらに DMSO を溶媒として選択することで収量が大きく向上することが認められた。

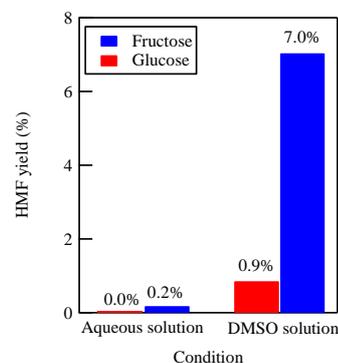


Fig.1. SP 処理による HMF 生成量