

安価な糖から生理活性物質HMFを迅速に製造 高温高压マイクロリアクターにより実現



川波 肇

かわなみ はじめ

h-kawanami@aist.go.jp

コンパクト化学プロセス研究センター

コンパクトシステムエンジニアリングチーム

主任研究員

(東北センター)

二酸化炭素と水を用いた環境に優しい物質合成法の研究を行っています。特に今回の高温・高压+エンジニアリング技術による急速昇温・急速冷却法は、今までにない新しい物質製造法として、幅広い展開が期待されます。私たちは、この技術を独自のコンパクトな分散型適量合成技術へと発展させ、さまざまな展開をしていきたいと考えています。

関連情報:

- 共同研究者

松嶋 景一郎 (北海道立工業試験場)

- 参考文献

特開 2007-269766

H. Kawanami *et al.*: *Angew. Chem., Int. Ed.*, 46, 5129-5132(2007).

H. Kawanami *et al.*: *Angew. Chem., Int. Ed.*, 46, 6284-6288(2007).

- プレス発表

2009年4月20日「安価な糖から生理活性物質HMFを迅速に製造」(4月21日修正)

ヒドロキシメチルフラルールの連続合成

メタボリック症候群、高血圧、糖尿病などに予防効果の期待されるヒドロキシメチルフラルール (HMF) を、グルコースなどの安価な糖類から高温高压の水を用いてすばやく (10秒以内) 高収率・高選択率で簡便に連続合成する技術を開発しました。この技術は、高温高压マイクロリアクター (図1) を用いて、高温高压水と糖類を含む水溶液を瞬時に混合することで、0.01秒以内の急速な昇温 (400℃) を可能とし、さらに、急速な冷却 (25℃) も実現しています。

急速昇温・急速冷却の実現

今回開発した高温高压マイクロリアクターの概略図を図2に示します。この高温高压マイクロリアクターにより、加熱・冷却の時間を限りなくゼロに近づけ、必要な温度・圧力そして時空間を精密に制御することで、副反応や生成物の分解を大幅に抑えることができます。これにより、原料のグルコースからのHMFの収率を70%以上、純度80%以上で連続的に製造す

ることができるようになりました。反応時間は10秒以内であり、連続反応なので生成物は直ちに冷却され、生成物などの熱分解反応による固形物 (チャー) の生成も少ないのが特徴です。しかも、この技術開発により、有機溶媒を使わず水を溶媒として、すばやく簡便に一段階の反応で高収率・高選択率の環境に優しい製造プロセスが実現できたことから、得られるHMFは特殊な精製をすることなく、そのままでも飲食用品へ応用することが期待できます。

今後の展開

今回用いた製造装置をさらに小型化し、省エネルギーのデスクトップファクトリーを実現し、ハード (反応装置) とソフト (化学反応) の両面から研究を展開していきたいと考えています。特にこの方法は、HMF以外にもさまざまな化合物合成に適応できることから、汎用的な利用を目指して、さまざまな化合物合成へ応用していきたいと考えています。

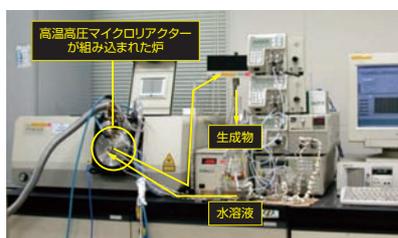


図1 高温高压マイクロ HMF 製造装置

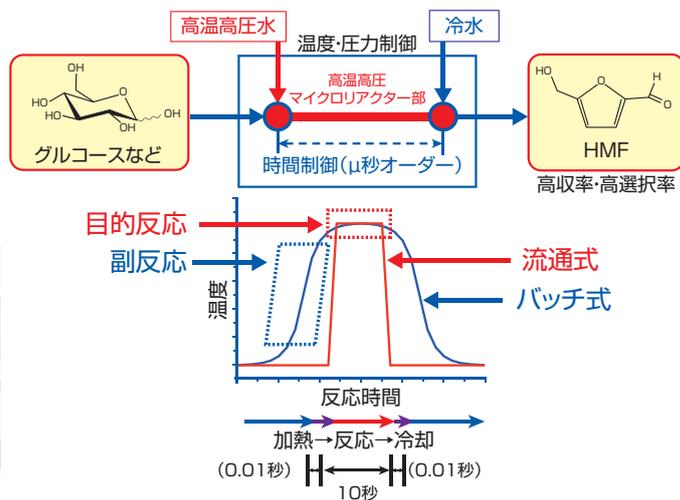


図2 高温高压マイクロリアクターの概略図と温度変化
上図の青線で囲った部分、大きさ: 約 10 cm × 15 cm