

糖の瞬時変換のための装置開発

斉藤 崇

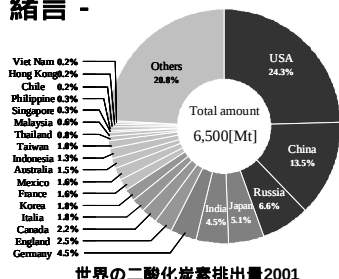
熊本大学

熊本市黒髪2丁目39-1

096-342-3680 (内502)

Phase 1

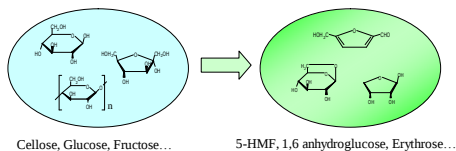
- 緒言 -



プラスチック、自動車の燃料等我々の生活する環境では化石資源を原料とした製品であふれている。化石資源は資源として利用できる形になるまで非常に長い年月を要するため、ここ数年間の乱用が大气中の二酸化炭素濃度を極端に増加させるとして問題となってきた。

Phase 2

- 糖の有効利用 -

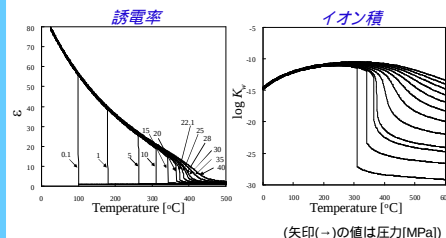


バイオマスは再生期間が数ヶ月から数年の資源である。糖はバイオマスの主成分であることから、これを有効利用することは炭素固定に非常に重要な役割を果たす。既往研究では硫酸等の酸触媒を使った有効利用法が主流であったが、後処理や反応器の腐食等の問題があった。

本研究では亜臨界・超臨界水を用いてフルクトースを瞬間的に有価物へ変換する装置の開発を目的とし様々な条件で実験を行った。

Phase 3

- 亜臨界・超臨界水の性質 -

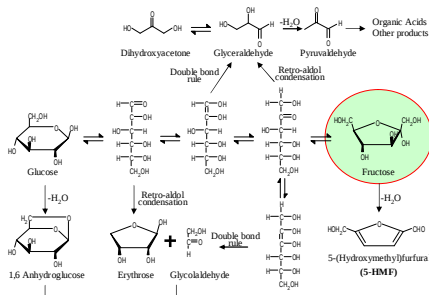


・亜臨界・超臨界水状態の水の誘電率は常温常圧のアセト(20.7)やヘキサン(1.8)に相当する。

・水のイオン積は300°C付近で極大となる。この結果、水は酸・アルカリ触媒の効果をえることができる。

Phase 4

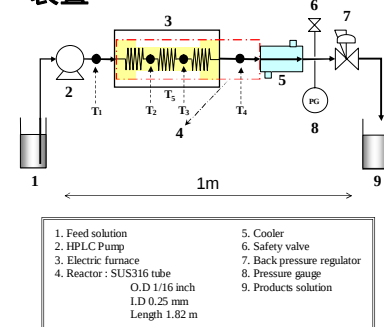
- 単糖の主反応経路 -



フルクトースは低温領域では5-HMFに変化し、中高温領域ではアルデヒドやケトン、さらに高温では有機酸に変化する。

Phase 5

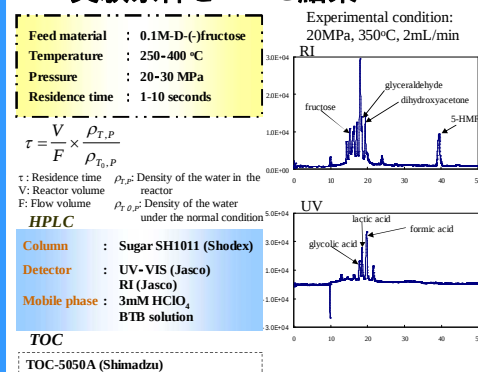
- 装置 -



単流路の装置を用いた。電気炉で直接原料を昇温し、反応を開始した。二次反応を防止するために電気炉の後は直ちに水槽で冷却を行った。

Phase 6

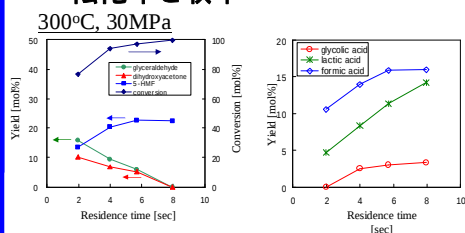
- 実験条件とHPLC結果 -



原料とアルデヒドは主にRI検出器を用いて検出した。有機酸は主にUV検出器を用いて検出した。

Phase 7

- 転化率と収率 -



原料の転化率は滞留時間が長くなるにつれて高くなった。また滞留時間の増加とともに5-HMFの収率が増加した。ジヒドロキシアセトン、グリセルアルデヒドの収率は滞留時間の増加とともに収率が低下した。これは滞留時間の増加によって二次反応が起こり、有機酸に変化したと考えられる。

Final Phase

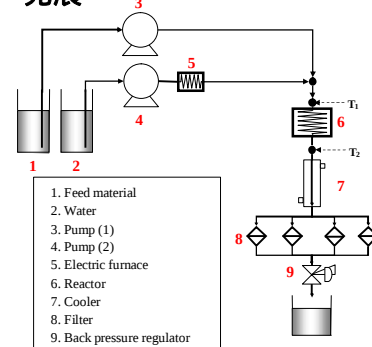
- 結言 -

・5-HMFの収率は滞留時間の増加とともに増加することが分かった。
・ある程度の滞留時間では5-HMF自体は分解しないことが分かった。
・ジヒドロキシアセトン・グリセルアルデヒドの収率は滞留時間の増加とともに減少した。この原因は二反応により有機酸に変化したためだと考えられる。実際に滞留時間の増加とともに有機酸の収率は増加した。

数秒の反応時間で糖を有価物に変換できた。また反応時間の差による糖の分解挙動の違いが確認できた。

Final Plus

- 発展 -



原料としてセルロースやデンプン等のスラリーを用いた反応装置を検討中である。