

二種類の連続流通反応装置を用いたバイオマスのモデル物質としてのD-グルコースの亜臨界水反応挙動

齊藤 崇

超臨界流体とは臨界温度・圧力を超えた状態の流体である。また臨界点以下の状態を亜臨界という。亜臨界・超臨界流体の大きな特徴は流体の密度、イオン積、比誘電率、拡散係数を温度、圧力を変えることで自由に設定できることである。臨界点は全ての物質に存在するが、流体の安全性、取り扱いの簡便性、特異性、価格等の面から二酸化炭素や水が利用される場合が多い。超臨界二酸化炭素 ($T_c: 31.2\text{ }^\circ\text{C}$, $P_c: 7.38\text{ MPa} \approx 72.8\text{ 気圧}$) は比誘電率が低く、高拡散性の流体であるため、コーヒーからのカフェインの抽出、その他天然物からの有機成分の抽出に適しており実用化例もある。一方超臨界水 ($T_c: 374.2\text{ }^\circ\text{C}$, $P_c: 22.1\text{ MPa} \approx 218\text{ 気圧}$)、亜臨界水 (臨界点以下の水で一般的にイオン積、比誘電率は超臨界水より高い) は高い反応性を有する流体であり、酸化、還元、Diels-Alder 反応、脱水、加水分解等の反応が無触媒下においても迅速に進行する。佐々木らはセルロースを原料とし、数秒の反応時間内でグルコース等の低分子化合物の回収に成功している。今回、グルコースの亜臨界水反応を紹介することで亜臨界・超臨界技術を理解するきっかけになればと思い本論文を紹介する。

紹介論文

Subcritical Water Reaction Behavior of D-Glucose as a Model Compound for Biomass Using Two Different Continuous-Flow Reactor Configurations

Saito, T., et al. & Goto, M*. (New Frontier Sciences, Kumamoto University)

Chemical Engineering & Technology, **32**, 527-533 (2009)

要旨

グルコースはセルロースの構成分子であり、木質系バイオマスのモデル物質として有価物を回収する研究が盛んに行われている。一般的には酸触媒を用いてグルコースを分解することが多いが、中和工程、容器の腐食等の問題から新たな手法を考案する必要があった。そこで本研究ではそれ自身が酸触媒的性能を有する亜臨界水を反応溶媒とし、試作した流通反応装置を用いて迅速かつ連続的にグルコースを反応させ、種々の化合物の回収を試みた。実験では温度、圧力、反応時間が収率に与える影響を検討した。

参考論文

Cellulose Hydrolysis in Subcritical and Supercritical Water

Sasaki, M., et al. & Arai, K*. (Department of Chemical Engineering, Tohoku University)

Journal of Supercritical Fluids, **13**, 261-268 (1998)