

ディビジョン番号	12
ディビジョン名	触媒化学

大項目	3. 触媒反応
中項目	3-4. 触媒反応工学
小項目	3-4-2. 超臨界流体利用

概要（200字以内）

超臨界二酸化炭素や超臨界水と固体触媒を利用する化合物合成は、溶媒が無毒であり人体および環境に対する負荷が小さい。特に、二酸化炭素利用は蒸留プロセスを必要としない省エネルギーシステムであることや、水利用ではバイオマスや廃棄物の資源化が可能といった特長を有する。二酸化炭素と水の特長を最大限に引き出す触媒開発により、環境負荷低減型有用化学物質製造に関する研究が展開されている。

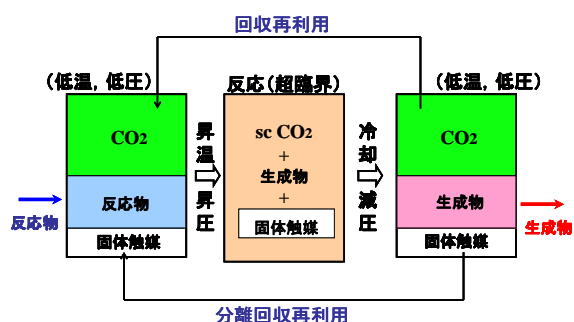


図 多相系超臨界二酸化炭素システム

現状と最前線

限りある化石資源の有効利用と環境負荷低減の観点から、有機溶媒などの人体や環境に有害な物質の使用や排出を抑制し、効率良く化学物質を製造するプロセスとしてが望まれている。最有力候補として二酸化炭素や水を反応場として利用する物質製造プロセスがある。

超臨界二酸化炭素と固体触媒を利用する多相系超臨界二酸化炭素触媒反応システム（概要の図）は、溶媒が無毒、不燃性である（安全）、溶媒の蒸留分離プロセスが不要（省エネルギー）である。水素化反応に応用し、化成品原料や医薬品中間体の合成、水素貯蔵材料製造に関する研究が進められている。単に、有機溶媒を二酸化炭素に置き換えた研究報告から、超臨界二酸化炭素溶媒中での触媒最適化や補助溶媒（エントレーナ）使用による効率化の報告もなされ始めている。

亜臨界・超臨界水は、誘電率が低く、イオン積が大きいことから、有機化合物の分解反応場として利用することでできる。担持金属触媒と組み合わせることでバイオマスの低温ガス化反応場へ応用できる。バイオマス発生地におけるオンサイトガス化プロセスのための触媒開発研究がなされている。また、亜臨界・超臨界水を酸塩基反応場として利用するポリエステル化合物のケミカルリサイクルシステム応用研究も進められている。

今後、触媒の最適化、反応機構解明に基づいた触媒開発やシステムの最適化に関する研究が進行することにより、二酸化炭素や水を媒体として用いる実用的な合成反応の開発がなされるものと期待される。

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題

in situ キャラクター化による反応挙動や作用機構の解明.

エントレーナと Expanded solution を利用した反応性促進.

高圧での水スラリー連続供給システム開発

- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

超臨界二酸化炭素溶媒による分散型連続合成プロセスの実用化.

高温高圧水によるケミカルリサイクルプロセスの実用化.

キーワード

超臨界流体・超臨界二酸化炭素・超臨界水・脱有機溶媒・ケミカルリサイクル

(執筆: 白井 誠之)