

事後評価報告書

機関名：京都大学

大学等研究者名：化学研究所 客員教授 中原 勝

課題名：水素の貯蔵・運搬を目的とした水性ガスシフト反応の高度制御によるギ酸製造技術の開発

1. 目的

クリーンな次世代エネルギー源の水素は、大きな期待にもかかわらず、低コストで安全に貯蔵・運搬する方法に問題が残されている。京都大学の基礎研究で解明された水性ガスシフト反応の新しいバージョンでは中間体のギ酸が安定に存在する。ギ酸を「化学的水素タンク」として活用するサイクル反応技術の基礎を発展させることが研究の目的である。具体的には、無触媒の水熱中の反応により、水素と二酸化炭素のギ酸への転換・合成技術およびギ酸からの水素発生技術を確立するための基礎研究開発を行い、マイルドな条件で反応の最適化を可能にする指針を確立することが目的である。

2. 成果の概要

水を溶媒とした場合

ギ酸合成に有利な反応条件として以下のことが分かった。

- (i) ギ酸合成の平衡収率は温度が低いほど高い。
- (ii) 反応速度は温度が低いほど遅くなり、平衡収率に到達するまでに必要な時間は長くなる。
- (iii) 水素および二酸化炭素の分圧が高いほどギ酸の収率は高くなる。
- (iv) 水素の溶解度を上昇させることによって、ギ酸の収率を桁違いに向上させることができる。高いギ酸収率を得るに必要な反応条件を絞り込み、実用化へのステップアップを可能なレベルまで到達した。現在、150 °C で 20 mM 近くまで収率が向上した。

3. 総合所見

企業研究者の活用により概ね想定通りの成果が得られた。蟻酸生成の目標値が若干低かったこともあり、目標値を大幅に超える生成量が得られる結果となった。大学側と企業側の研究面での協力は密接に行われたと推測でき、この点は高く評価できる。