

ファインバブル(FB)を用いた 新規有機合成手法の開発

Keyword: ファインバブル、グリーンケミストリー、気相-液相反応

気相-液相反応は空気酸化や接触水素化、還元的アミノ化など工業的にも汎用される重要な反応形態である。空気を用いて酸化反応を行う場合、助燃性のある酸素と可燃性のある有機物を高温・高圧下にさらすことが多く、安全性の観点から問題がある。本研究では通常とは異なるファインバブルの特長、すなわち (1) ファインバブルの高い溶存酸素能力、(2) バブルがはじけたとき(圧壊)に生じる局所的な熱と圧力を活用したアルコールの空気酸化反応について検討した(図1)。その結果、空気をファインバブル化することにより室温・大気圧・短時間でのアルコール酸化を達成した(図2)。なお、ファインバブル発生装置を使用した場合、外部攪拌を必要とせず、装置の大型化も容易である。

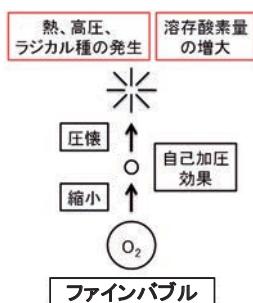


図1



図2

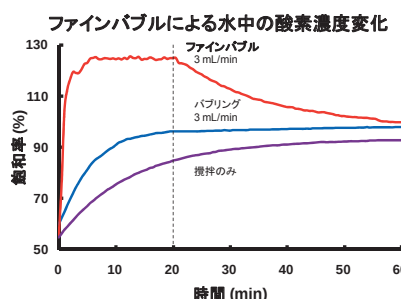


図3



図4

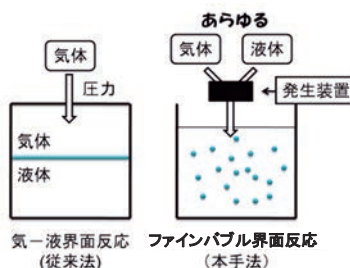


図5

・特筆すべき研究ポイント:

- (1) 気相-液相反応を大気圧で行うことが可能。
- (2) 液体に対する気体の溶解度は温度の上昇に伴い減少するが、本手法では高濃度を維持できる。
- (3) 短時間で過飽和状態を維持する(図3)。

・新規研究要素:

- (1) 有機溶媒・酸・塩基に対して耐性のあるファインバブル発生装置(図4)。
- (2) 合成化学へのファインバブルの活用

・従来技術との差別化要素・優位性:

- (1) 原理的に多種多様な気体と液体をファインバブル化できる(図5)。酸素、水素、オゾン、CO₂バブルなど
- (2) 装置を後付けするため、既存の設備を新規に更新する必要なし。

・<http://www.ipc.shizuoka.ac.jp/~tnmase/>

■ 技術相談に応じられる関連分野

- ・ NMR、IR、MSなどによる分子構造解析
- ・ 酵素・酵母による有用物質合成
- ・ ファインケミカルズの不斉合成
- ・ HPLC、GCなどによる異性体分離・純度決定
- ・ 超臨界二酸化炭素中での有機合成
- ・ 良い匂い(香料)、悪い匂い(着臭剤)の研究

■ その他の研究紹介

- ・ 1999-現在 超臨界流体中での有機合成反応
- ・ 1999-現在 生体触媒を用いた不斉合成反応の開発
- ・ 1999-現在 医薬品中間体、香料などの生体関連分子の不斉合成
- ・ 2000-現在 次世代型環境調和触媒(有機分子触媒)の開発
- ・ 2003-現在 OFF-ON型蛍光センサーによる新規触媒探索法の開発
- ・ 2006-現在 ファインバブルを用いた新規有機合成手法の開発



間瀬 暢之

大学院工学領域
 化学バイオ工学系
 教授