

## ファインバブル有機化学：微細孔方式による気相-液相反応の開発

(静岡大工) ○櫻井 大斗・佐藤 浩平・鳴海 哲夫・間瀬 暢之

Fine Bubble Organic Chemistry: Development of Gas-Liquid Phase Reaction by Microporous Method (*Faculty of Engineering, Shizuoka University*)

○Hiroto Sakurai, Kohei Sato, Tetsuo Narumi, Nobuyuki Mase

We have been focusing on the unique properties of fine bubbles (FBs), which are bubbles with a diameter of 100  $\mu\text{m}$  or less and applying them to gas-liquid phase reactions to improve reaction efficiency. The pressurized dissolution and decompression method and the gas-liquid swirl flow method are typical methods to generate FB. However, their essential requirements are to fulfilling high-pressure loading and significant force. The microporous method, characterized by gas exudation and liquid shearing, can generate FBs under milder conditions, which is a potential advantage in FB-mediated gas-related reactions. The hydrogenation of styrene was investigated by using a microporous FB device to generate  $\text{H}_2$ -FB in organic solvents. Compared with the conventional gas supply method using a T-mixer, the microporous method showed the same reactivity in low viscosity solvents. In contrast, it showed twice the reactivity in high viscosity solvents.

**Keywords :** *Fine Bubble Organic Chemistry; Microbubble; Ultrafine Bubble; Gas-Liquid Phase Reaction; Microporous System*

直径 100  $\mu\text{m}$  以下の気泡であるファインバブル (FB) は、比表面積が大きい、自己加圧効果を有する等の特異な性質をもつ。我々は FB の性質に着目し、これを気相-液相反応に適用することで常温常圧条件下での水素添加や酸化反応を達成してきた (*Chem. Commun.* (2011), *Synlett* (2013, 2017, 2020))。代表的な FB 発生法として、加圧溶解減圧方式や気液旋回流方式などがあるが、高压条件や大きな外力を要する。一方で微細孔方式は、気体の滲出と液体の剪断力によって FB を発生する穏和な手法であるため、供給流体の種類、供給量の適用範囲が広い。そこで、微細孔方式により発生する FB を利用する気相-液相反応の開発に取り組み、微細孔方式における酸素/水中および水素/有機溶媒中の FB 濃度、FB 粒子径、溶存気体濃度を測定し、FB の発生を確認した。次に、本手法をスチレンの水素添加反応に適用した。一般的な T-mixer による気体供給法と比較したところ、粘性の低い溶媒中では同等の反応性を示した一方、粘性の高い溶媒を用いた際に微細孔方式は 2 倍の反応性を示した。

