

ファインバブル有機化学：多相系反応に対する微細気泡の効果

(静岡大院総) ○小塚 智貴・佐藤 浩平・鳴海 哲夫・間瀬 暢之

Fine Bubble Organic Chemistry: Effect of Fine Bubbles on Multiphase Reactions (*Graduate School of Integrated Science and Technology, Shizuoka University*)

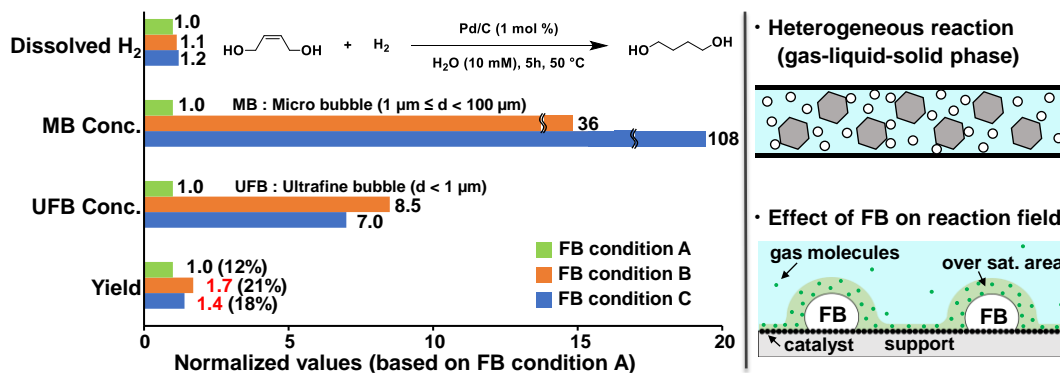
○Tomoki Kozuka, Kohei Sato, Tetsuo Narumi, Nobuyuki Mase

Conventional gas-related reactions require high pressure and vigorous stirring due to the insufficient solubility of gases. A fine bubble (FB), defined by a bubble of less than 100 μm in diameter, can promote gas dissolution. We have developed a new FB generator and reported that the application of FB to multiphase reactions for improvement of the reaction efficiency. However, the relationship between each characteristic quantity, i.e., dissolved gas concentration, FB concentration and size, and the reactivity has not yet been clarified. This study aimed to the reactivity under FB conditions in conjunction with previously mentioned characteristic quantities. The results showed that FB did not contribute to the reactivity of photo-oxidation, however, heterogeneous hydrogenation reactivity has been likely improved with increasing FB concentration. The adhesion of FB to the surface of the catalyst should have increased the confined concentration of the dissolved hydrogen.

Keywords : *Fine Bubble Organic Chemistry; Microbubble; Ultrafine Bubble; Photo-Oxidation Reaction; Heterogeneous Hydrogenation Reaction*

従来の気相-液相反応では、溶存気体濃度を高めることで反応性を向上させられることから、高圧環境や激しい攪拌が必要とされてきた。ファインバブル (FB) は直径 100 μm 以下の微細気泡であり、大きな比表面積や長い滞留時間などの特徴を有する。我々は気液比 50% を可能にする新規 FB 発生装置などを開発し、気体に関与する多相系反応に FB を応用することで反応効率が向上することを報告してきた。しかし、反応液中の溶存気体濃度や FB 濃度・サイズなどの特徴量と反応性との関係性は未解明である。本研究では、特徴量が異なる FB 条件における反応性を評価した。

気-液二相系反応である光酸素酸化では FB 条件と反応性に相関は認められなかった。一方、気-液-固三相系反応である接触水素化では FB 濃度が高いほど収率が増加する傾向が観察された。接触水素化では、反応場である固体触媒表面に FB が付着し、溶存水素濃度を局所的に増大させることで、反応性が向上したと考えられる。



1) Mase, N. *et al.*, *Chem. Commun.* (2011), *Synlett* (2013, 2017, 2020).