

液相で生じる様々な現象を制御し活用する化学工学プロセスは数多く存在する。液相に対して超音波を照射することで、液相中における様々な物理的・化学的現象を促進・制御できることが知られている。超音波により生じる局所極限場を活用するプロセスはソノプロセスと呼ばれ、物質合成、分解、溶解、分離、抽出、洗浄など、様々な活用が期待されている。超音波照射によって液相中に生じるホットスポット(局所的に高温、高圧になる場)もしくはその周辺部では、特異的な反応を進行させることができるため、照射条件を適切に制御することで高性能な反応系を構築することができる。この反応系は、特異的な反応を生じさせるにもかかわらず、他の加熱・加圧を利用する反応系とは異なり、常温常圧であることから比較的簡便な装置系を組める点も魅力である。本特集ではソノプロセスのうち、合成技術の最新動向、合成反応装置、および製品化例について紹介いただく。(編集担当：田中孝国)†

超音波を活用した合成技術の進展と展望

久保 正樹

超音波を活用した様々な合成技術の進展と今後の展開について概説。

超音波合成に適した周波数と超音波による化学的作用の定量化

朝倉 義幸

超音波合成に適した周波数と超音波の物理的作用・化学的作用の定量化について紹介。

超音波由来マイクロバブルを用いた金属のポーラス化技術

幕田 寿典

超音波によるマイクロバブル発生技術とそれを用いたポーラス金属製法について紹介。

超音波とウルトラファインバブルを活用した金ナノ粒子合成

安田 啓司

超音波とウルトラファインバブルを組み合わせた金ナノ粒子の粒子径制御について紹介。

タンデム式超音波乳化法が拓く新たなポリマーナノ粒子合成

跡部 真人・越野 美春・白石 幸秀・信田 尚毅

周波数を逐次的に変更するタンデム式超音波乳化法を用いて単分散ポリマーナノ粒子を合成する方法について紹介。

刺激応答性高分子ミセルキャリアを用いた化学プロセスの合成

小林 大祐

超音波刺激応答性を有する高分子ミセルキャリアを利用した化学プロセスの構築について紹介。

最適な合成反応を実現するソノリアクター

副島 潤一郎

超音波合成技術を支える発振器および反応装置について紹介。

超音波反応装置の開発と実用化

中原 理暉

高効率な超音波放射体・放射方法とそれを用いたバッチ式および流通管式超音波反応装置について紹介。

超音波に立脚した実用ナノ材料合成とSDGsおよび産学連携推進

林 大和

SDGsを実現する超音波によるナノ材料合成技術と産学連携の推進について紹介。

超音波との相乗効果を期待した液中プラズマ発生装置の開発

大川 浩一・金野 正史・仁部 翔太

超音波と液中プラズマを組み合わせた廃水処理装置の開発について紹介。

† Tanaka, T. 令和元・2年化工誌編集委員(4号特集主査)小山工業高等専門学校 物質工学科