

マイクロバブルやマイクロチューブ内流れなど 環境やエコ技術に関連する混相流工学の研究

関連するSDGsの国際目標



工学部 機械システム工学科 教授 南川 久人

研究分野：流体工学、混相流工学、気泡工学

<http://cont4.mech.usp.ac.jp/>

マイクロバブルの発生装置およびその特性について研究しています。さまざまな分野で注目されながら、他方ではその特徴が発揮されない場合も多く、その原因を追究しています。さらにマイクロチューブ内の流れや気泡運動に及ぼす壁面や液相の影響などの基礎的事項も調べています。

■マイクロバブルの生成と利用に関する研究

微細な気泡(マイクロバブル)は近年急激に注目をあびるようになり、気泡発生と利用の技術がめざましく発展した。気泡径を小さくしていくと単に小さな気泡となるだけでなく、それまでは考えられなかったようなメリット、例としては生物への生理活性効果・流体摩擦低減効果・反応促進効果・水質浄化効果等がある。

そこで、マイクロバブルを効率よく生成させる装置や方法を開発するとともに、液中への気体の溶解促進効果の確認・びわ湖等の深度をもった大規模水域の水質浄化の基礎研究、管内乱流の摩擦抵抗低減にマイクロバブルを利用する方法についての研究、更にわれわれの生活の中にマイクロバブルを取り入れて生活をより豊かにする研究にも取り組んでいる。



加圧溶解法により生じたマイクロバブル

■超音波流速分布計による管内気液二相スラグ流の測定法の確立に関する研究

超音波流速分布計(UVP)は、流体とともに移動する小さな粒子の速度を計ることができ、1回の超音波パルス発信でその線上の速度分布を一気に測定できる利点がある。

管内を液体と気体が同時に流れる気液二相流は種々の工業配管系で煩雑に出現することから、UVPを利用する単一大気泡周囲の流れ場を測定する方法を確立し、気泡の形態・管の内径・液体の粘性等の影響を検証している。

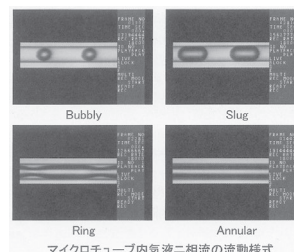
更に、今後UVPで流速計測を行うことが重要な計測手法の一つになるものと予測され、その計測方法の改良・新たな測定対象を目指して研究を進めている。また、マイクロバブルを超音波反射体として利用するための検討も行っている。

■マイクロチューブ内流れに関する研究

近年、MEMSや電子機器冷却・微量化学分析等 様々な工学的応用の可能性から、微細な管内を流動する流れは大きな関心を集めている。

微細な管内を流動する気液二相流は、通常管に比べて表面張力の影響が極めて大きいため、その流れは大きく異なる。

内径75 μ m~250 μ mのマイクロチューブに気液二相流を流動させ、顕微鏡と高速度ビデオ装置の観察に加えて、ボイド率と圧力降下の測定を行い、その特性を研究している。



マイクロチューブ内気液二相流の流動様式

<特許・共同研究等の状況>

マイクロバブルによる水質浄化システムの関する公開特許1件、真空エジェクタに関する共同研究1件、送風機騒音に関する共同研究1件進行中。