

機械工学プログラム エネルギー工学 大高研究室

主な研究テーマ

マイクロチャンネル内気液二相流の流動現象に及ぼす管の直径の影響や液体の粘度の影響を実験的に調べています。

気液二相流とは？

気液二相流は気体と液体が混在した流れのことです。身近な例には、炭酸飲料内の気泡の流れや、空気中の霧やスプレーの流れがあります。

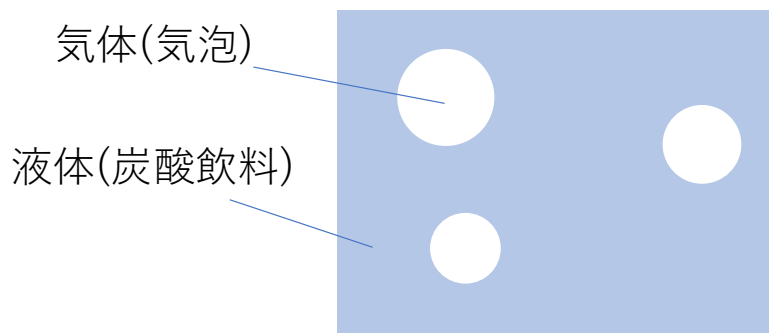


図 炭酸飲料内を上昇する気泡の模式図

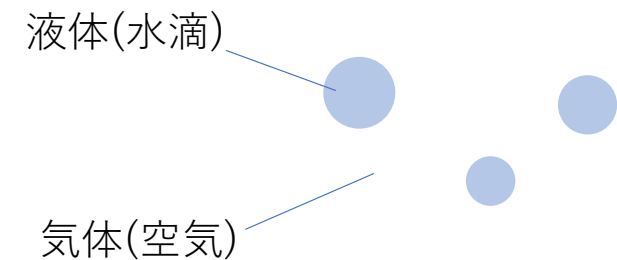


図 空気中を漂う霧の模式図

気液二相流の工学的な利用

蒸発は液体→気体(冷却),
凝縮は気体→液体(加熱)です

○冷やしたり温めたりするところで使います。

例：エアコンや冷蔵庫の熱交換器で**蒸発**や**凝縮**があり、気液二相流がみられます。
熱交換器は「ものを冷却したり、加熱したりする」ときに使われます。

○反応したり、混ぜ合わせたりするところで使います

例：浄水場の「高度浄水処理法」でオゾン水を水に吹き込むところでみられます。
細かなオゾンの気泡を水中に吹き込むことで、カルキの匂いを取り除くことができます。



気液二相流は「加熱・冷却」や「反応」に優れています。



気泡や水滴のサイズが小さいほど、気体と液体の接触する面積が増えるので、「加熱・冷却」や「反応」を促進できます。
身近な例を挙げるとドライミストがある！ミストを細かくすると、気化反応が促進され、たくさんの気化熱で空気が冷やされるので、涼しく感じられる。

マイクロチャンネルって？

手のひらの指紋やシャープペンシルの直径と同じくらい直径をもつチューブのことです。
サイズ感が分からないときは、手のひらの指紋を眺めてみよう。

マイクロチャンネルを使って何をしたいの？

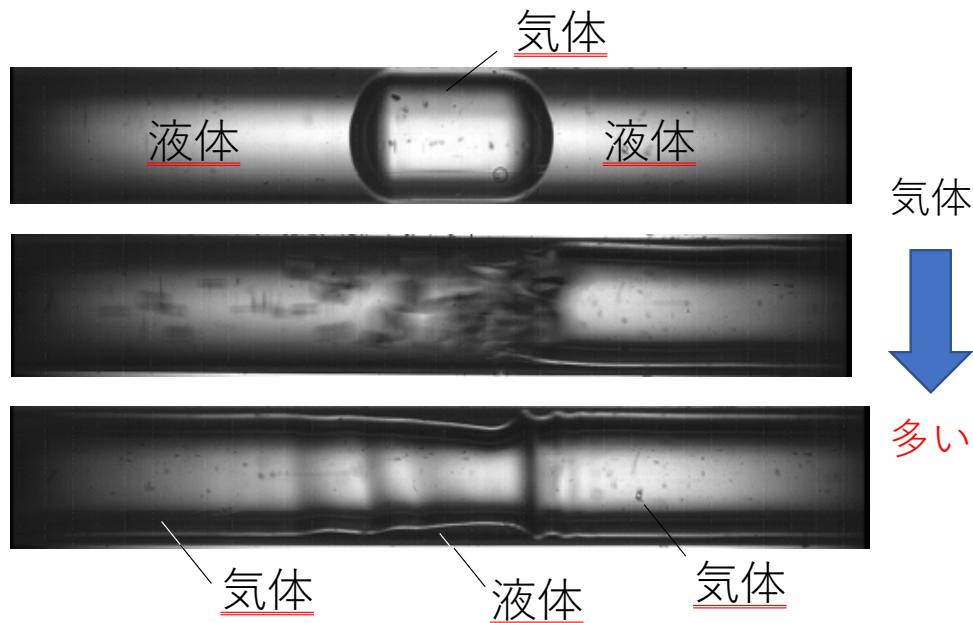
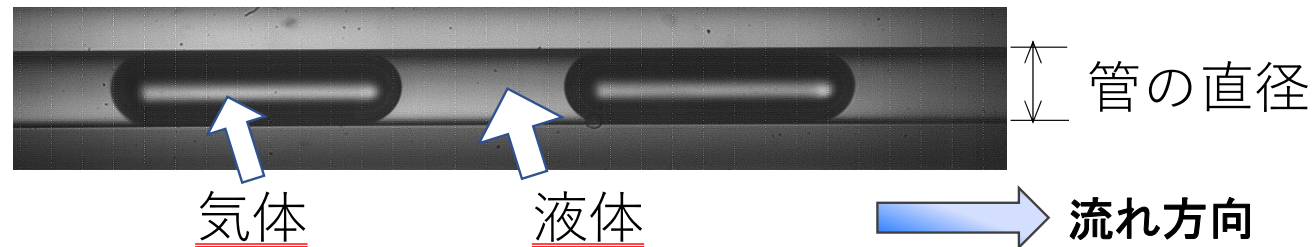
細いチューブ(マイクロチャンネル)の中に、小さな気体と液体を流すことで、場所を限定して加熱・冷却・反応を実現できるので、全体を加熱・冷却・反応させるよりも、省エネルギー化できる。それに、冷媒を節約できるので、地球環境にも優しいです。
家庭用エアコンの室外機内の熱交換器で実用化されています。
また、加熱・冷却に優れるので、熱暴走が起こりにくく、事故を予防しやすくなります。



ただし、マイクロチャンネルの直径を細くしたときの、気体や液体の流れる様子が、まだ、よく分かっていません。
気体と液体の流れは複雑なので、簡単なモデルを考えて、実験しています。

気液二相流の流れの写真

簡単なモデルとして、気液が交互に流れる流れを考えます



調べていること

気体の量を増やすと気体が長くなり、気体がつながります。気液の界面が複雑に変形するので、解析が難しいです。

そこで、気液が交互に流れる様子を高速カメラで観察し、気体や液体の速度、長さに及ぼすマイクロチャンネルの直径の影響を調べています。また、液体が粘っこくなると、流れにくくなるので、液体の粘度の影響についても調べています。