

音響エネルギー研究室（小塚研究室）

音波を力(エネルギー)として利用することを、本研究室の研究テーマとします。週に一度は、研究室ミーティングを行います。各自の進捗を報告し、問題点を皆で考え、研究を進めていきます。

研究室のテーマの一部を小テーマとして分担し、各自の卒業研究とします。具体的には、下記のようなテーマを行っていきます。

○超音波の力学的応用

音波が物体に当たると、物体は押されます。定在波音場中では、波長より小さな物体は、音圧の節に捕捉されます(図1)。超音波を用いた、微小物体の非接触フィルタリングや非接触マニピュレーションの研究を行っています。
(<https://www.youtube.com/watch?v=FztbuXkLfD0>)

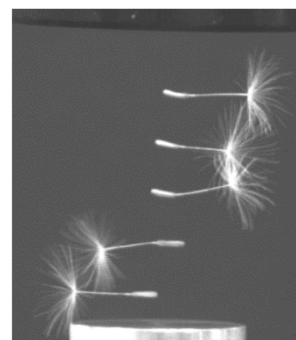


図1. 音波で捕捉されたタンポポの種類

○超音波霧化とマイクロバブルの相互作用

数MHzの水中超音波を水面に向けて放射すると、水面が激しく振動して水の小さな粒が飛散します(超音波霧化、図2)。アルコール水溶液では異分子が表層に集まるので、アルコールの濃縮ができると考えています。超音波を用いて、おいしいお酒が濃縮できるかもしれません。また、マイクロバブルとの相互作用についても研究を進めています。

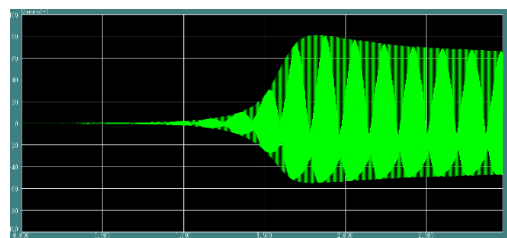
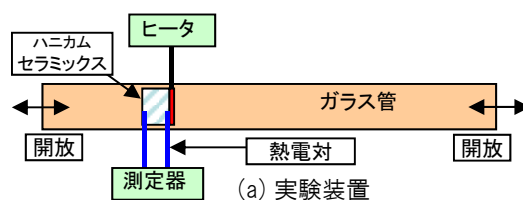


図2. 超音波霧化

○熱音響システム

熱(温度差)と音(気体媒質の疎密波)のエネルギー変換システムです。熱を与えて音を発生させる熱音響エンジン(図3)、音を与えて温度差を発生させる熱音響ヒートポンプがあります。熱音響エンジンの自励発振条件を調べる研究を行っています。

他にも、○乾式グラスハープ、○コンクリート構造物の超音波検査、○アクティブ消音、等の研究を予定しています。



(b) 自励発振開始時の音響信号

図3. 熱音響エンジン