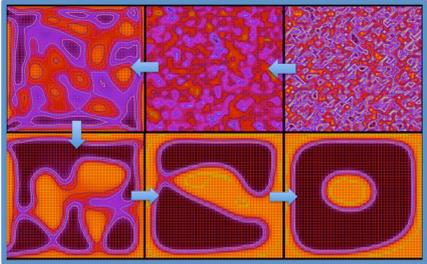


氏名 山口 朝彦 Yamaguchi Tomohiko	役職 教授 Professor	専門分野 熱工学 Thermal Engineering
1. 主な研究概要		
① 気体の音速測定 (Measurement of sound speed in gas)		
<p>球形共鳴器を用いて、-20℃から 80℃まで、100 kPa から 1 MPa までの気体中の音速を高精度に測定します。本測定装置では水素の音速を数百 ppm の不確かさで測定した実績があります。水素は、分子は小さいために密閉が難しく、音速が速いため高精度の測定が難しい気体です。より分子量の大きい気体であれば、より簡単に高精度のデータが得られます。音速のデータからは、熱物性の推算に必要な理想気体状態の比熱を求めることができます。</p>		図 1 音速を測定するための球形共鳴器
② 汎用状態方程式の開発 (Development of global equation of state)		
<p>グループ寄与法による過剰ギブスエネルギー (活量係数) を利用した、様々な流体に対応可能な汎用状態方程式の開発を行っています。これまでにグメーリング教授、ラーライ教授 (オルデンブルク大学) との共同研究で Volume and gE Translated Peng-Robinson (VTPR) 状態方程式を開発し、グループ寄与法のパラメータを利用して混合物の熱物性を計算できることを示しました。現在は、アンモニア+水混合物やフロンと潤滑油の混合物のようなより複雑な混合物の熱物性推算を行うために SAFT 型の状態方程式の応用に取り組んでいます。</p>		
③ 密度差の大きい気液二相流の数値シミュレーション (Numerical simulation for liquid-gas two-phase flow with large density difference)		
<p>格子ボルツマン法による気液二相流の数値シミュレーションを行っています。低レイノルズ数の流れであれば密度比の大きい気液二相流の熱物質移動をコンピュータでシミュレーションすることができます。この計算手法の特徴として、複雑な境界への対応、自由界面の自己形成、並列コンピュータへの可搬性などがあげられます。右の図は、流体の密度をランダムに配置したあと、同密度の流体が集まり、液滴と壁面の濡れを形成する様子です。これまでに、ヒートパイプの多層焼結ウィックを模擬した複雑流路内の流れや、壁面の濡れ性を考慮した気泡挙動の数値解析を実施してきました。現在は、植物道管内の水分輸送の数値シミュレーションにチャレンジしています。</p>		Lattice Boltzmann simulation for phase separation
2. キーワード		
和文：熱流体の数値シミュレーション、流体の熱物性 (音速、気液平衡)、状態方程式		
英文：Numerical simulation of thermal fluids, Thermophysical properties of fluids, Equation of state		
3. 特色・研究成果・今後の展望		
<p>流体の熱物性について測定から状態方程式の開発までを一貫して実施しています。現在、液体の音速測定装置の稼働に向けた準備を行っています。今後、需要が大きく伸びることが予想されるアンモニアの熱物性についても佐賀大学海洋エネルギー研究センターで共同利用研究を進めています。熱流体の数値シミュレーションは、コンピュータの発展に伴い飛躍的に計算領域を拡大しています。これまで計算が難しかった複雑流路内の気液二相流解析に着手しています。</p>		
researchmap : https://researchmap.jp/yamagch		
研究室 HP : http://www2.mech.nagasaki-u.ac.jp		
4. 社会実装への展望・企業へのメッセージ		
<p>熱物性の測定や予測式の開発は基礎研究の分野ですが、流体を利用する機器の開発には欠かせない研究です。これまでに測定されていない流体の音速の測定、状態方程式のフィッティングなどのご要望があればご相談ください。熱流体の数値シミュレーションは、自主開発のプログラムによるものです。現在、OpenFOAM のようなフリー・ソフトウェアや、IoT を利用したデータドリブン型の計算にも着手しているところです。</p>		