



教授
奥山 邦人

オクヤマ クニト

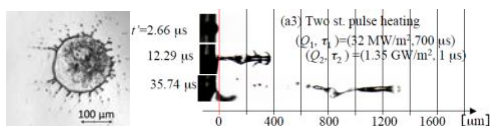
大学院工学研究院 機能の創生部門
大学院理工学府 化学生命系理工学専攻 化学応用・バイオエレクト
理工学部 化学・生命系学科 化学応用教育プログラム
okuyama-kunito-tg@ynu.ac.jp

【研究概要】

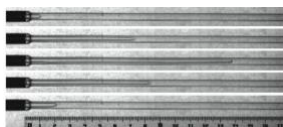
高温あるいは高熱負荷状態における気液相変化系熱流体現象(液体の過熱限界における自発核生成沸騰現象や沸騰除熱限界熱流束など)の機構解明、また、熱が伝わることにより生まれる熱流体の機能(マイクロアクチュエータ機能、マイクロチャンネル熱伝達機能、毛管液供給機能、化学反応における触媒作用など)を活用して従来性能を大きく凌駕する冷却・熱輸送促進技術や迅速性・効率性・コンパクト性に優れた新たな流体・熱反応プロセスを開発することを目的とした研究を行っています。

【アドバンテージ】

マイクロ秒、マイクロメートルのスケールで進行する自発核生成沸騰現象や微小ノズルからの液滴吐出過程を、温度の高精度計測と同時に捕捉し制御する手法を独自に開発しています。また、多孔質における熱流体のマイクロ・マクロ機能を活用し、沸騰除熱限界の向上や液体燃料からの水素の迅速生成を可能にする独自技術の提案・開発を行っています。さらにシンプルな構造の自励振動ヒートパイプ(HP)やマイクロポンプ(MP)を独自に考案し、従来型HPや機械構造式MPで得られない機能と性能を実現しています。



自発核生成沸騰現象と同沸騰を利用した微小ノズルからの高速液滴吐出現象



直管型自励振動ヒートパイプにおける蒸気プラグの長振幅自励振動現象

【事例紹介】

1. 自発核生成沸騰により高速吐出される微小液滴を利用した各種工学プロセスの現象解明
2. 直管自励振動ヒートパイプによる熱輸送技術
3. 多孔質を利用した液体原料からの水素や高温蒸気の迅速・高効率生成技術
4. ハニカム状多孔質体を利用した沸騰除熱限界熱流束向上技術

■ 相談に応じられるテーマ

伝熱工学分野

- (1) 自発核生成沸騰の現象計測と微小液滴の高速吐出技術の開発、吐出液滴の新規プロセスへの応用
- (2) 相変化を伴う自励振動による熱輸送促進技術
- (3) 液体燃料からの過熱蒸気や水素の迅速生成技術
- (4) 蒸発冷却限界促進技術

■ 主な所属学会

日本機械学会
日本伝熱学会
化学工学会

■ 主な論文

「Dynamic behavior with rapid evaporation of an inkjet water droplet upon collision with a high-temperature solid above the limit of liquid superheat, Int. J. Heat and Mass Transfer, Vol.116, pp.994-1002」 2018/1

「Passive production of synthesis gas from liquid methanol

using a packed bed of porous material particles, Int. J. Heat and Mass Transfer, Vol.128 (2019), pp.1017-1025」

「A Single, straight-tube pulsating heat pipe (Examination of a mechanism for the enhancement of heat transport), Int. J. Heat and Mass Transfer, Vol.64, pp.254-262」 2013/5

「含水多孔質体を用いた過熱水蒸気の急速生成過程の検討、「混相流」, Vol.26, No.5, pp.531-536」 2013/3

「Hovering height of a high-temperature body over a water-containing porous plate, Int. J. Heat and Mass Transfer, Vol.60, pp.22-29」 2013/1

■ 主な特許

特願2012-028411 「水素生成装置及び水素生成方法」

PCT/JP2009/051773 「自励振動型ヒートパイプ」

米国特許7,121,648 「Droplet Ejection Method and Device」

■ 主な著書

「Transient boiling under rapid heating conditions, in, Boiling—Research and advances—, pp.504-518」 Elsevier, (2017)