

極限熱現象研究分野

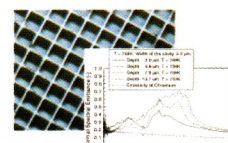
- (1) 複雑形状システムの複合伝熱解析とふく射制御に関する研究
- (2) 高精度伝熱制御技術の医療機器への展開に関する研究
- (3) 海洋環境を利用した環境保全システム構築に関する研究
- (4) 生体高分子の物質拡散現象高精度計測に関する研究
- (5) 気液界面における二酸化炭素吸収促進に関する研究



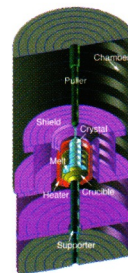
圓山 重直 教授

Shigenao Maruyama ふく射エネルギー伝播の研究

赤外線などによる熱移動現象であるふく射伝熱の研究で、ふく射エネルギー伝播の統一解法を提案し、半導体プロセスや工業炉内の伝熱現象の解明を行いました。その手法を、気象学における雲・霧など大規模環境のエネルギー伝播の解明に応用しています。さらに、ナノ構造体からのエネルギー放射現象に関する研究も進めています。ナノ構造によるふく射エネルギー伝播の制御で、遮熱塗料への応用研究も行っています。ふく射伝熱の分野における総合的専門書である、『光エネルギー工学』（養賢堂、2004年、単著）を我が国で初めて出版しました。



ナノ構造体からの熱放射



結晶製造装置内のふく射・伝導複合伝熱



小宮 敦樹 講師

Atsuki Komiya

アミン溶液界面近傍での二酸化炭素吸収と濃度場の不安定性

地球温暖化問題を解決するために、これまでに温暖化に関する議論が進められ、省エネルギー機器の開発やエネルギー転換効率の向上が地球温暖化対策の柱となっていますが、早急にCO₂に代表される温室効果ガスの大気中への放出を大幅に抑制する必要があります。現在、地球温暖化対策として吸収塔でのCO₂の分離回収技術が注目されていますが、回収プロセスにおいては熱と物質の気-液界面を介しての移動が共存する複雑な現象となるため、高性能な吸収塔のデザインおよび開発のための根本的な解決策が得られていません。本研究では、吸収塔内の気-液界面および液相内部における物質輸送現象を観察するため、吸収材として広く使われているアルコールアミン系溶液中へCO₂が吸収・拡散する系に対し、光学干渉計を用いて界面近傍の流動様相を可視化し、拡散係数を導出することで吸収過程の定量化を行っています。

エネルギー動態研究分野

- (1) 熱源用マイクロコンバスタの研究開発
- (2) マイクロ燃焼の基礎および応用に関する研究
- (3) 温度分布制御マイクロフローリアクタによる多段階酸化反応の研究
- (4) 代替燃料(バイオ燃料・合成燃料)の燃焼に関する研究
- (5) 熱再生を伴う燃焼現象の研究(多孔質体燃焼・高温空気燃焼)



丸田 薫 教授

Kaoru Maruta

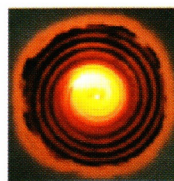


中村 寿 助教

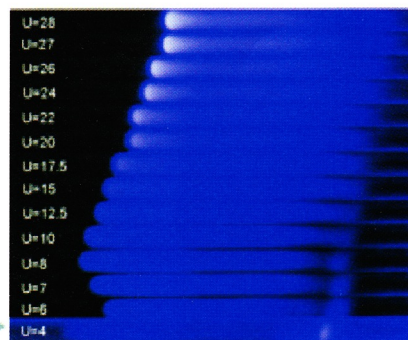
Hisashi Nakamura

マイクロ燃焼とその応用

マイクロ燃焼に関する基礎および応用研究で培った独自技術に基づいて、化石燃料から合成燃料・バイオ燃料へのエネルギーシフトに備え、エネルギー変換の高度化・高効率化を目指しています。化学反応を自由に操ること、熱力学的な大局的最適化を実現することが目標であり、この新概念を我々は「超燃焼」と呼んでいます。合成燃料やバイオ燃料における数千種を超える化学種と数万～数十万種に至る化学反応からなる燃焼反応素過程を理解し正確に予測すること、次にこれを系統的に簡略化することが必要です。さらには理想とする反応特性を実現する「分子レベル燃焼デザイン」を行うことを目指しています。当研究グループでは、十年に及ぶ基礎研究で蓄積したマイクロ燃焼技術を応用し、独自のマイクロリアクタの開発に成功いたしました。大気圧下の燃焼については、冷炎等の低温酸化反応の主反応からの分離観察や最低炎炎温度の特定などに初めて成功しています。今後、合成・バイオ燃料を対象として、スーパーコンピュータによる大規模化学反応計算による反応機構検証・構築、マイクロリアクタの高圧化対応へと進め、航空機やロケット、次世代型エンジンの開発へ貢献したいと考えています。



Microcombustor



Flame chromatography