

ミネラルプロセッシング分野

Mineral Processing

●教授: 藤本 仁

●准教授: 楠田 啓

●助教: 日下 英史

●Prof.: Hitoshi Fujimoto

●Assoc. Prof.: Hiromu Kusuda

●Asst. Prof.: Eishi Kusaka

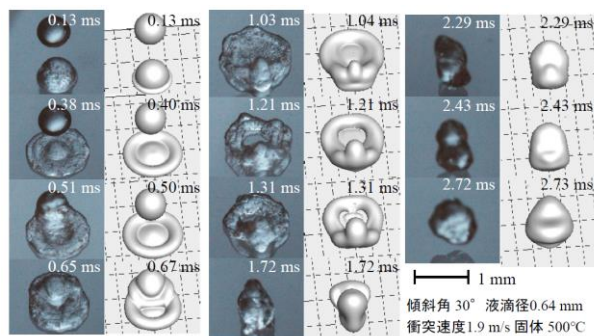
資源・素材・環境に貢献するミネラルプロセッシング

人類が今後も安全に暮らしていくためには、地球環境に配慮した素材開発、資源精製・循環プロセス技術の構築、およびそれらの高度化・高効率化が必要です。私たちは、資源・素材さらに環境に関わるさまざまな問題に取り組んでいます。

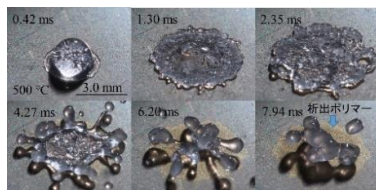
研究概要

混相流の物質・熱輸送

一つの空間に複数の流体が存在する混相流は、様々な素材製造プロセスで現れる。金属素材の冷却による熱処理では、数百℃に加熱された素材表面に冷媒を接触させて急冷し、所定の温度で冷却停止することで結晶組織の制御を行っている。水を使用する冷却では、沸騰により液体相と蒸気相および周辺の空気相が混在する流れとなる。また、冷媒が水中に油滴相が分散するO/W(Oil-in-water)エマルションでは、水の沸騰に加え、分散相(油)の濃化や相変化が発生する。水溶性高分子ポリマー水溶液を用いる場合は、ポリマーの析出や熱分解も起こる。これらは全て微小な時間空間スケールで発生する過渡現象であり、素材の冷却速度(単位時間当たりの温度降下量)に大きな影響を及ぼす。そのため、冷却プロセスの最適化には相変化を伴う混相流の物質・熱輸送現象の理解が不可欠である。しかし、これには学術的に未解明なものが数多く残されている。本研究室では、液体と高温固体との突然接触により誘起される流動の観察と熱計測手法の開発を行っており、その素過程を基礎実験や3次元コンピュータシミュレーションで解明する研究に取り組んでいる。



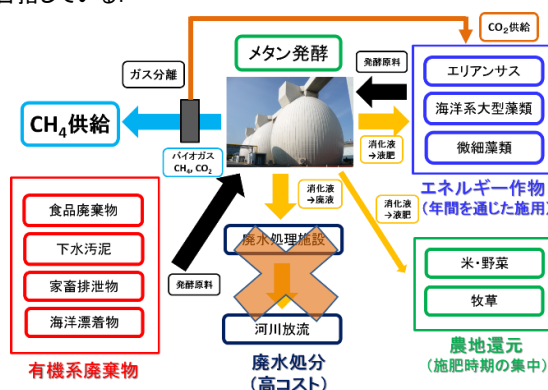
傾斜した高温金属表面に連続衝突する水液滴の挙動 (左):観察画像, (右):コンピュータシミュレーション。



高温固体面上のポリマー水溶液液滴の変形過程の例。析出ポリマーは熱抵抗層として作用し、冷却速度を低減する。

メタン発酵によるエネルギー利用型資源循環

さまざまな有機廃棄物を処理しつつ、メタンを回収できるメタン発酵への期待は高まってきている。しかしながら、難分解性有機物の存在もあり、発酵効率の向上が求められている。また、発酵に伴って大量に発生する消化液の処分も大きな課題となっている。そこで本研究室では、前処理によるメタン発酵の高効率化とエネルギー作物への消化液の還元による資源循環システムの構築を目指している。



環境・リサイクリング

近年の環境規制の強化、資源リサイクリング意識の向上などにより、処理の対象物は複雑化かつ微細化の傾向にあり、これを処理する高度な分離技術開発が急務となっている。この問題を解決する一連の研究として、資源の分野で培われてきた省資源・省エネルギー型の分離技術を環境浄化(放射能汚染土壌の除染・減容化、排水浄化、水資源など)あるいは資源リサイクリング(廃棄物資源循環)などの分野に適用し、その機構解明と応用研究をミネラルプロセッシングの観点から行っている。



(左)新規分離技術(マイクロバブル浮選)の光景
(右)浮選前後の溶液の様子、左が浮選前