

「きぼう」船内実験室 第2期利用後半期間 物質科学分野候補テーマ

1. 課題名

落下実験から生まれた新しい微粒化概念の詳細検証
～乱流微粒化シミュレータの構築を目指し～

2. 研究代表者

名古屋大学大学院 工学研究科
教授 梅村 章

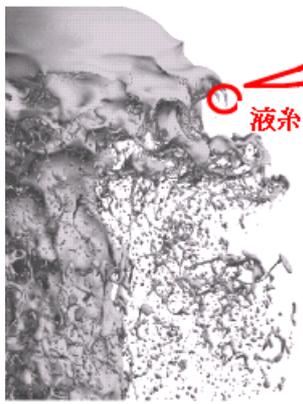
3. 研究概要

噴霧燃焼様態は噴射された液体燃料の微粒化状態に支配されるので、噴霧燃焼制御には乱流微粒化機構の解明が不可欠である。

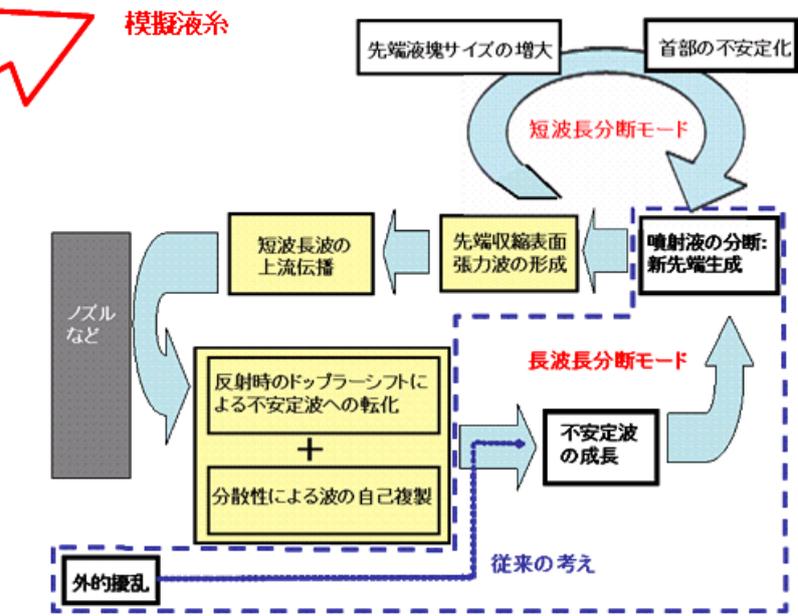
提案者は、従来の研究になかった新しい実験手段として「微小重力環境」を利用し、乱流微粒化における液系の分断と同じ現象を拡大した空間スケールでゆっくりと生起させる実験手法を開発し、液系の分断過程の観察に成功し、液系の分断過程において液系の先端の収縮により作られる表面張力波が果たす役割の重要性に気付いた。

本研究では、これまでの落下実験による研究を通して生み出された新しい微粒化概念（液柱の端の存在によって自励的に液柱が不安定化し分断を繰り返す仕組みの存在）の妥当性を、大口径のノズルから液体を空气中に低速噴射する宇宙実験での表面張力波の詳細観察によって検証し、普遍的な微粒化理論へと発展させる。

同様の表面張力波（分散波）の特性は、空力作用と連成し、高速噴射液から液系が形成される過程においても発現する。本研究から実用的な果実をもたらすための数値的研究をJAXAと連携して実施している。新しい微粒化概念に基づいて乱流微粒化過程を記述するサブグリッドモデルを開発し、我国発の本格的な噴霧燃焼シミュレータの創出を通して宇宙環境利用の意義を明示することを最終目標とする。



■ 図1 高圧空气中に水を100m/sで噴射したときの先頭部の微粒化過程の直接数値シミュレーション



■ 図2 噴射液の自己完結分断サイクル