

きぼう利用ネットワーク・クロス 2021 年度#1

～「きぼう」における燃焼研究の新展開～

質疑応答

2021 年 11 月 22 日（月）に開催したオンラインワークショップ中によせられた、ご質問と回答をまとめました。

公開 2021 年 12 月 15 日

公募について

Q1：2021 年度は「きぼう」利用 FS の募集が無かったと思いますが、来年度 FS の募集が行われる見込みはいかがでしょうか？

A1：2021 年度の募集は現在検討中です。現時点、すでに選定しているテーマなどで 2024 年頃までの利用リソースがほぼ使用される見込みなので、2024 年以降も「きぼう」が使えることがある程度明確になった段階で、それと連動して新たなテーマ募集を行うことを考えています。このような状況なので、現時点ではいつごろ募集開始と明確に言えません。（白川）

「きぼう」での燃焼実験について

Q1：Group Combustion-2 の紹介で「冷炎」という言葉がありました。実際のエンジンなど燃焼機器との関係性についてもう少し詳しく教えてください。

A1：熱炎（Hot flame）に対して冷炎（Cool flame）といい、800K 以下の低温酸化反応によって発生する炎を指します。時間とともに急速に圧縮された燃焼器だと最初に低温酸化反応による着火、次に熱炎が発生するという 2 段的な着火がおきます（少し圧力をあげると冷炎と熱炎の間にウォームフレイム（Warm flame）というもう一つの現象もおきます）。エンジンであればこういう温度域を必ず通過していくので、ディーゼルだと着火遅れ期間に冷炎が出てから熱炎が発生します。予混合圧縮着火の場合も同様です。おそらくジェットエンジンの燃焼でも見られる現象です。一般の燃焼機器では炭化水素で C が 2 か 3 以上であれば発生するといわれていますので、決して基礎研究でとどまるものでなく、応用の面でも大事な現象です。（三上）

Q2：先生は以前より微小重力環境での固体燃焼研究を進めておられますが、火災安全性に関する多くの経験と研究実績のある NASA に対し、固体燃焼の研究で日本の強みはどこにありますか？

A2：日本の SCEM（固体燃焼実験装置）は実験に関するいろいろな変数、例えば空気流速、酸素濃度、圧力などを丁寧に厳密に変えることができます。その代わりサンブ

ルの寸法は小さいです。条件がしっかり特定できたところで、その現象がどう起こるか、消炎の限界や固体上の燃え広がりなど、非常に貴重なデータとなります。一方、NASA の Saffire 実験では大規模な火災を想定して、非常に大きなサンプルを燃焼させることができ、実際の火災安全に近いところを狙っています。それぞれ特徴に違いがあり、両方の成果を持ち寄ると実際の火災に近い議論ができます。JAXA、NASA、ESA、それぞれの役割があり、コミュニケーションをしっかりとっていく必要があります。(藤田)

Q3 : 地上で使われる実用の液体燃料はほとんどが多成分燃料だと思いましたが、今後の宇宙実験においても多成分燃料液滴の燃焼について計画する予定はありますか？

A3 : Group Combustion-2 では単一成分の燃料で計画しています。今日の主題である PF 化が進むと、もう少し実験を気軽に提案をしやすくなり、短期間で成果を出すことが可能になると思います。多成分燃料の実験提案をしていただければと思います。(三上)

パネルディスカッション

Q1 : PF 化によって様々なタイプの燃料を用いた実験が行えるのは、産業界への貢献度を大きくする上で非常に有効だと思います。一方で、産業界に広く役立てるためには、実験の境界条件などをしっかりと明確化した上で、だれもが宇宙実験のデータにアクセスできるようにするのが有効かと思います。そのような宇宙燃焼実験データの公開について具体的な計画はありますか？例えば、Group Combustion の実験結果についても、一通りの論文等が発表された後は、数値シミュレーションの検証等で利用したい科学者・技術者が多数いるものと考えております。論文の Supplementary Material で公開するやり方もありますが、JAXA のサイトで「きぼう」の実験データにまとめてアクセスできるようにしていただいた方がより多くの方が簡単にアクセスできるようになると思います。

A1 : すでに公開されていて、ISAS の宇宙科学データアーカイブ DARTS に収録されています。ただ、認知度が低いことが問題だと思うので、研究に係ったチームだけでなく 2 次利用、3 次利用ができるよう JAXA としてもアピールを考えていきます。(菊池)

ISAS DARTS <https://www.darts.isas.jaxa.jp/index.html.ja>

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
有人宇宙技術部門 きぼう利用センター
きぼう利用プロモーション室