

斜め平板への衝突噴流から発生する音響現象に関する実験

中西佑太，佐々木聖，岡本光司（東大新領域）

廣兼真梨子，寺本進，奥抜竹雄（東大工学系），堤誠司（JAXA）

実験期間：平成 23 年 10 月 31 日から 11 月 6 日

ロケットの打上げ時には、排気プルームが火炎偏向板に衝突することにより強大な圧力波（音響波）が発生する。この圧力波がペイロードに到達すると搭載貨物を加振し破損する可能性が指摘されている。この問題を回避した射点設計には、衝突噴流から発生する音響現象の予測が不可欠だが、その発生メカニズム等に不明確な点が多く残されており、十分な精度での音響予測は困難となっている。そのため、衝突噴流による音響現象の理解と発生メカニズムの解明が求められている。

そこで本研究では衝突噴流を模擬した実験を行い、音響等を実際に計測することにより、そこから発生する音響現象を探った。複雑な火炎偏向板形状が衝突噴流に与える影響や離散周波数音の特異的な現象を除いた基礎的な物理現象に着目するため、 $M_j = 1.8$ の適正膨張噴流を傾斜平板に衝突させた。このときノズル出口径は $D = 20$ [mm] であり、噴流軸上のノズル出口から衝突板までの距離は $5D$ と定めた。また音響現象の発生源となる現象を切り分けるため、平板の噴流軸に対する傾斜角を 22.5deg 、 45deg 、 67.5deg と変化させた。実験ではシュリーレン法による可視化と $1/4$ " コンデンサダイヤフラムマイクロホンによる音響計測を実施した。

可視化では、平板の傾斜角により、生じる音響波の種類が変わることを確認した（図 1 参照）。また、スペクトルの比較から、音響波はその種類により、噴流の平板への衝突現象によるものと衝突後の壁噴流によるものに分類され、発生源となる現象が異なることが明らかとなった。

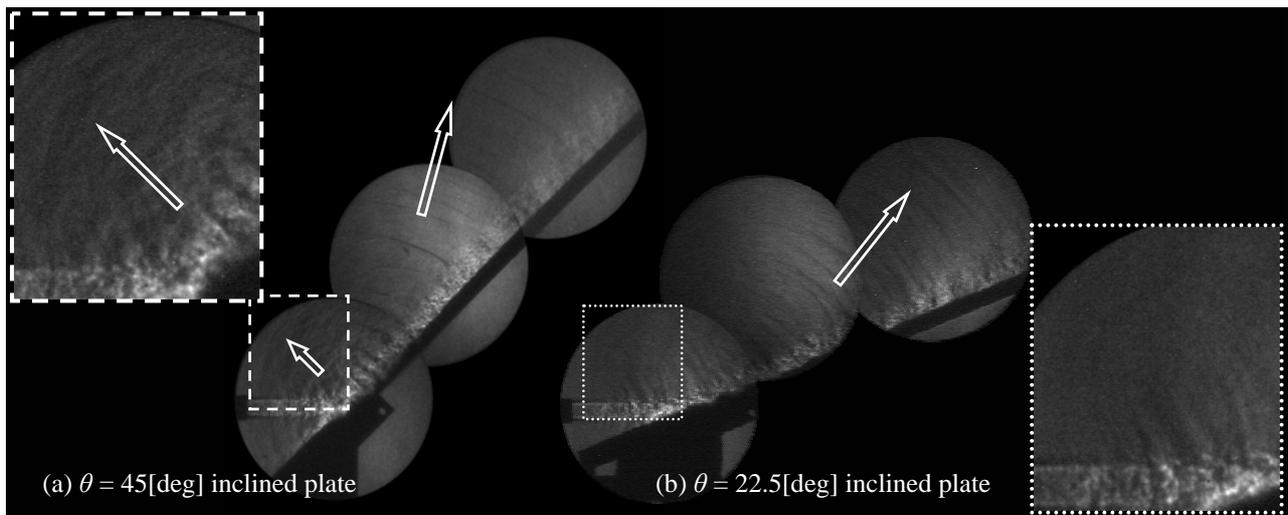


Fig. 1 Schlieren photograph of $M_j = 1.8$ supersonic jet impinging on an inclined plate

参考文献

1. NAKANISHI, Y., OKAMOTO, K., TERAMOTO, S., OKUNUKI, T., and TSUTSUMI, S., Acoustic Characteristics of Correctly-expanded Supersonic Jet Impinging on an Inclined Flat Plate, Asian Joint Conference on Propulsion and Power 2012, AJCPP2012-129