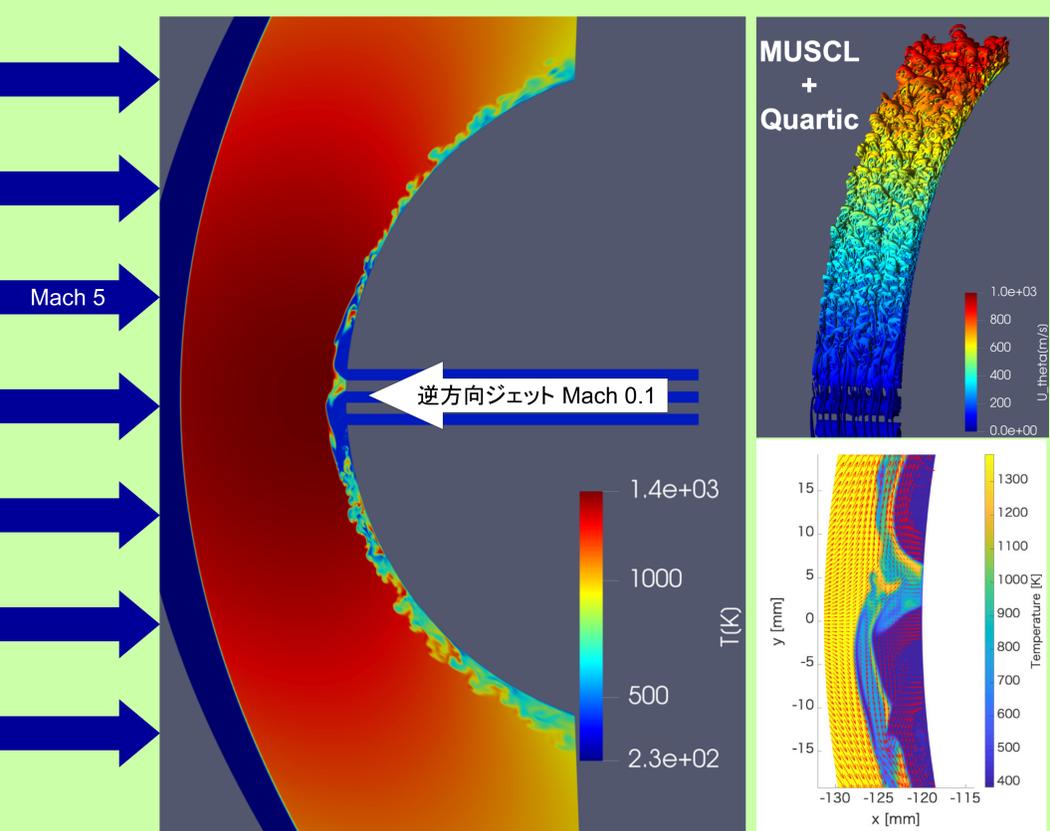




超音速で航行するジェット機の周りには衝撃波が形成されます。衝撃波は非常に薄い層で、そこで大気は圧縮され、運動エネルギーは熱エネルギーに変換されますが、その変化はほとんど不連続的です。また機体の表面近くでは境界層の剥離や乱流への遷移等の様々な不安定現象が生じ、流れは非常に複雑になります。本研究室では高速複雑流体の簡便で信頼性の高い数値解法の開発を行い、その過程で生まれた計算法を航空宇宙流体解析に応用する研究を行っています。

### 逆方向ジェットを利用した極超音速空力加熱に対する熱防御

極超音速宇宙機ノーズのアクティブな冷却法として、亜音速逆方向ジェットによるフィルム冷却の研究を行なっています。2次元の解析では翼前縁付近の熱流は90パーセント近く減少しましたが、3次元解析では種々の不安定現象、乱流遷移により50~60パーセントにまで低下します。少量の冷媒で高い冷却を行える可能性を探っています。



当研究室のもう一つの研究テーマは、希薄気流やマイクロ・ナノオーダーの気流の実験的研究です。このような気体では分子運動論的效果が顕著になり、例えば止まっている壁でも流れが生じたりします。現在、分子運動論的效果を利用した混合気体の成分分離などを行う様々な新規デバイスの開発に取り組んでいます。

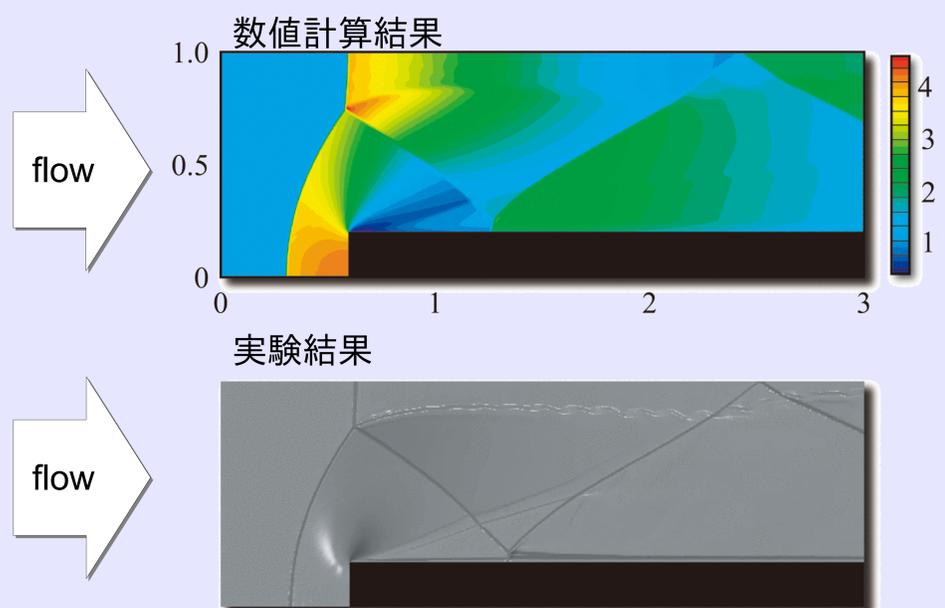


### 無電力気体分離

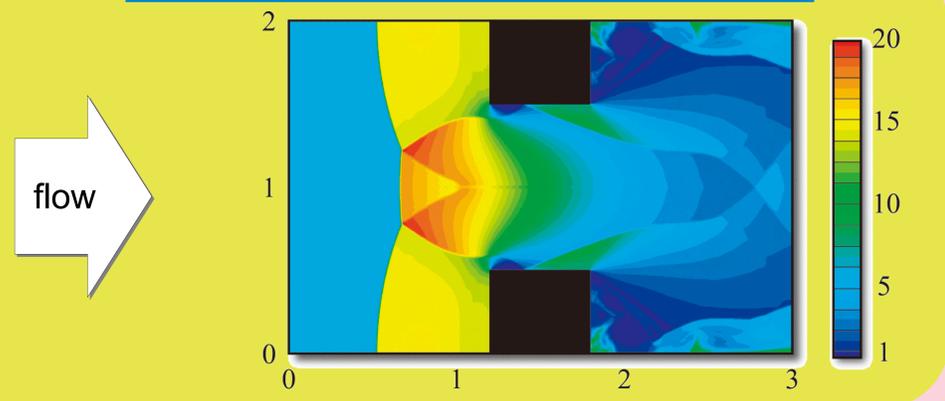
数十度の温度差で混合気体の濃度を変更する実験。マイクロ流路を用い大気圧で動作します。質量が異なれば同位体でも動きます。

### 初学者でも解る！衝撃波捕獲高解像度スキーム

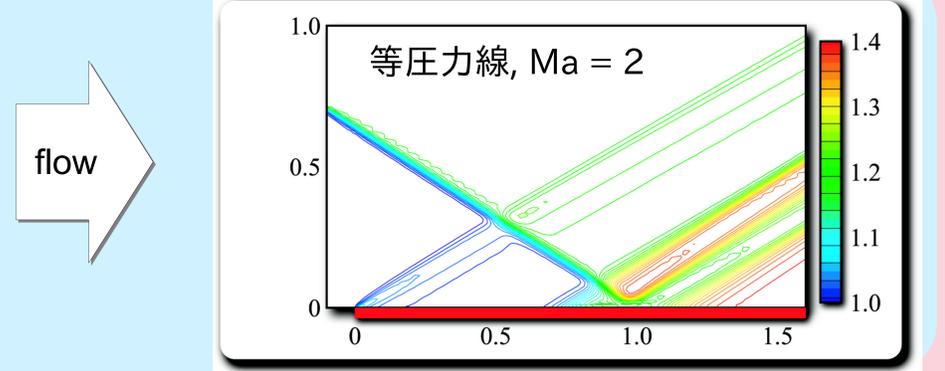
#### 板を通過する超音速流 (Mach数=3)



#### オリフィスと衝撃波の干渉 (Mach数=10)

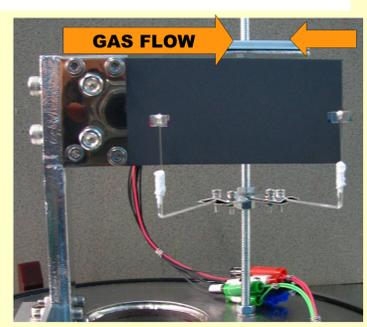


#### 衝撃波と境界層の干渉



### 温度場で駆動される低圧気体の流れ

▶ 低圧気体の流れのデモ装置。  
光を当てると低温部分から高温部分へ気体の流れ、羽根車が回ります。



▼ 混合気体分離装置の解析  
上側の高温高圧流路・下側の低温低圧流路の間のマイクロチャンネルで分子が交換され、混合気体の組成が変化します。

