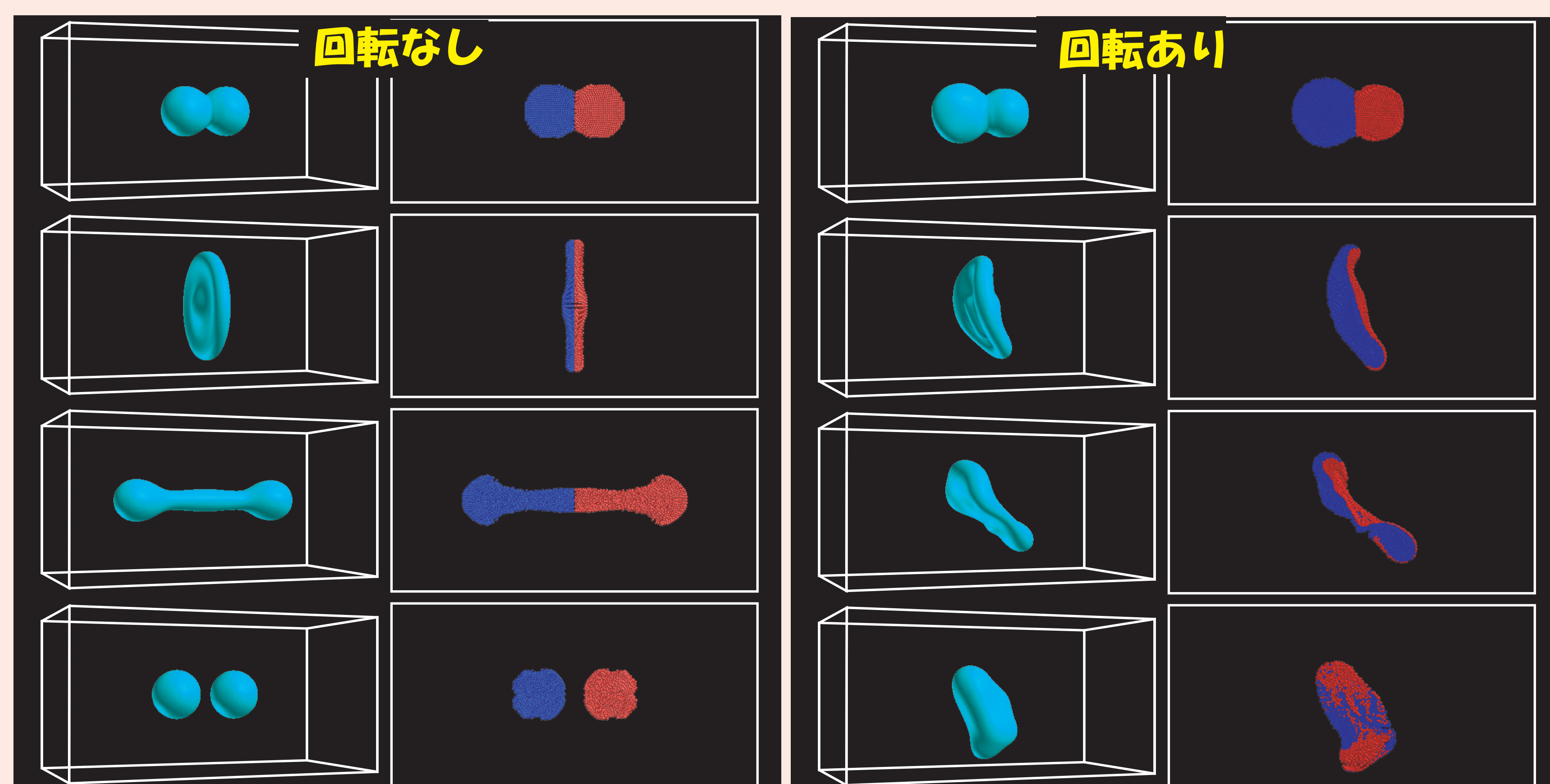




宇宙関連技術のマイクロスラスタやマイクロマシン（MEMS）などに見られる微小スケールにおける熱流動や気液二相流、高層大気や真空ポンプのような低圧気体の振る舞い、液晶やコロイドなどの構造的な流体の流動現象、あるいは蒸発、凝縮、凝固を伴う地球大気現象などの複雑流に対して、マイクロスケールからのアプローチによりマクロスケールの現象を予測するメゾスケールの複雑混相流体力学の構築を目指して、理論解析、数値シミュレーションならびに小規模実験により研究を行っています。

液滴の衝突シミュレーション

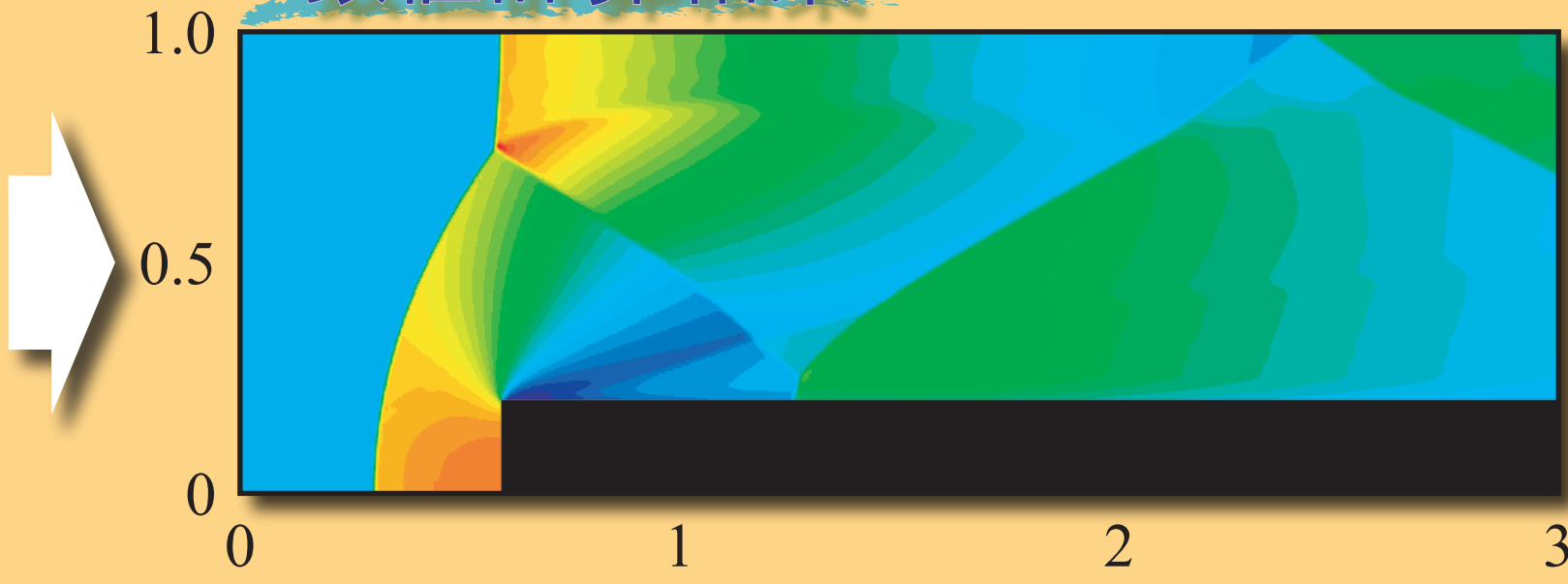
小さな液滴の衝突過程は、エンジンの燃焼室内の燃料噴射などの内燃機関の設計や雨滴の発生などの大気現象を知る上で重要です。衝突した液滴が合体するか分裂するかについて、我々が開発した格子ボルツマン法（LBM）を用いて解析しています。下の図は、衝突前の液滴の回転の有無の影響を調べたものです。



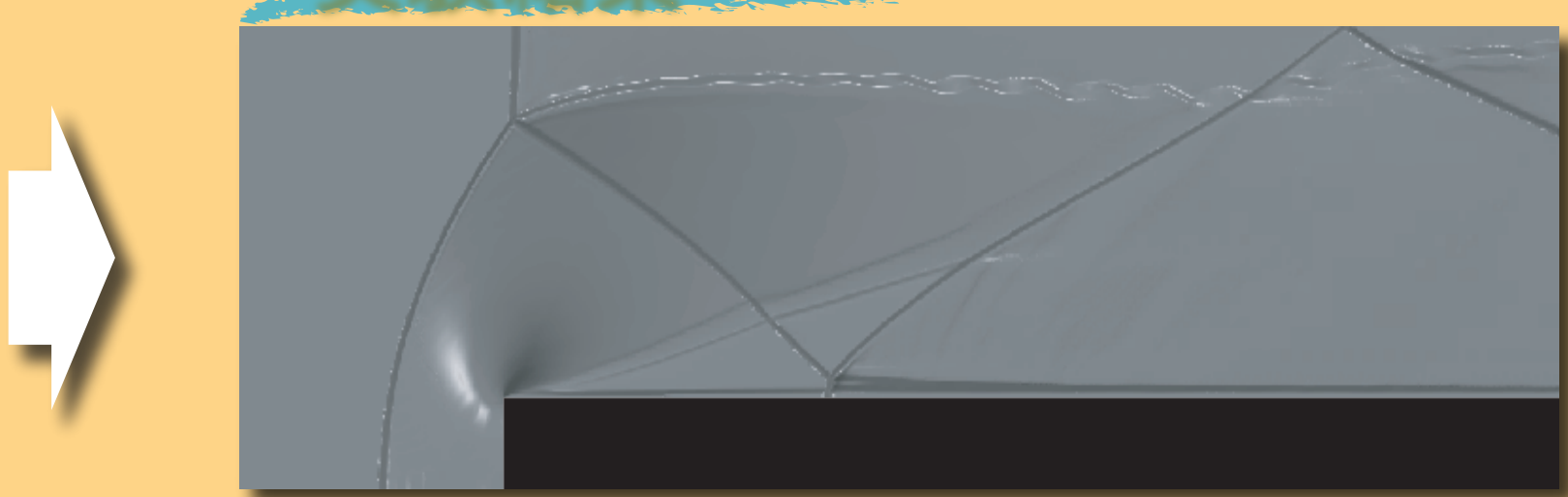
気体論を用いた高解像度スキーム開発

板を通過する超音速流（Mach数 = 3） 衝撃波と境界層の干渉

数値計算結果

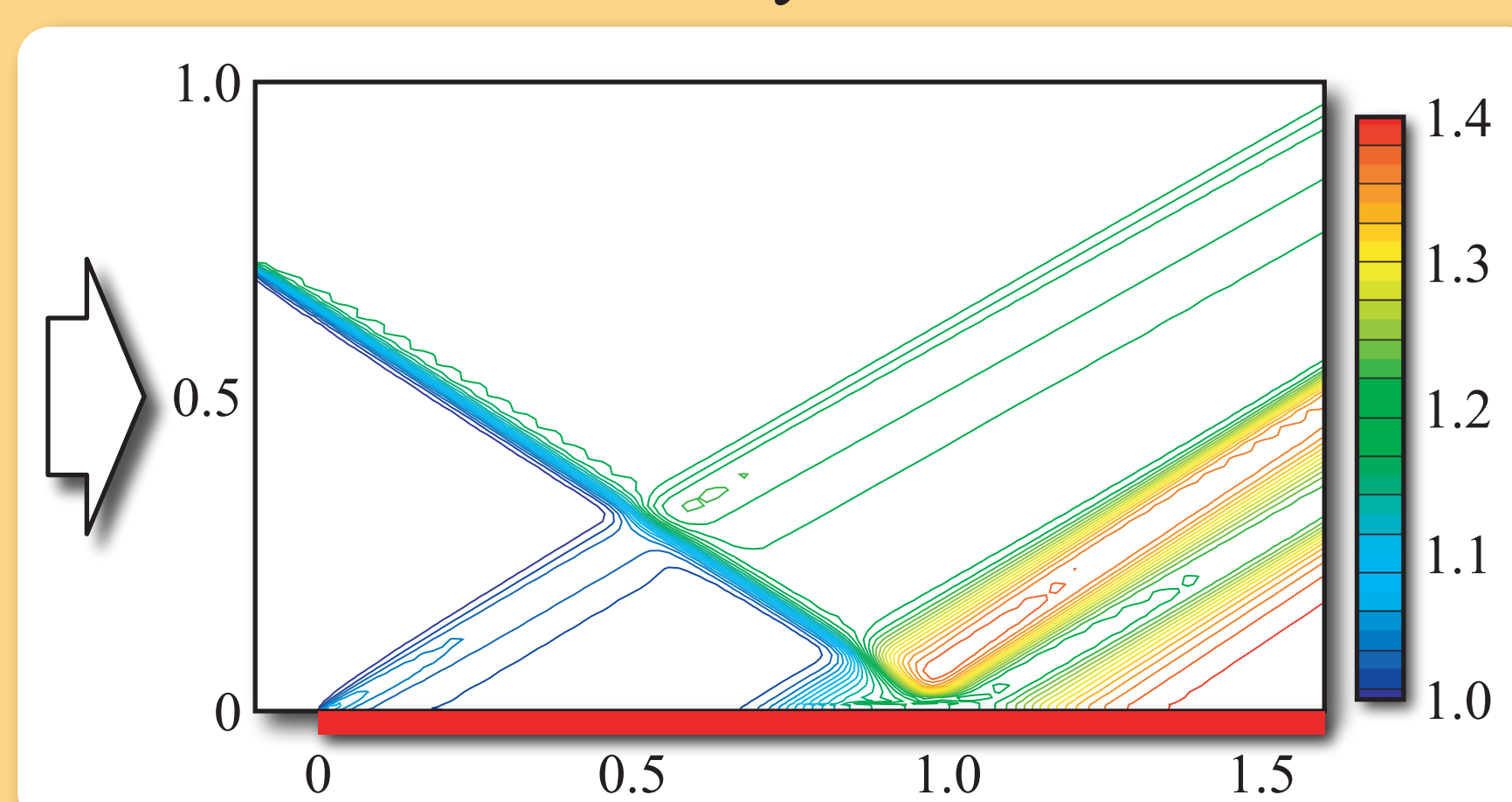


実験結果



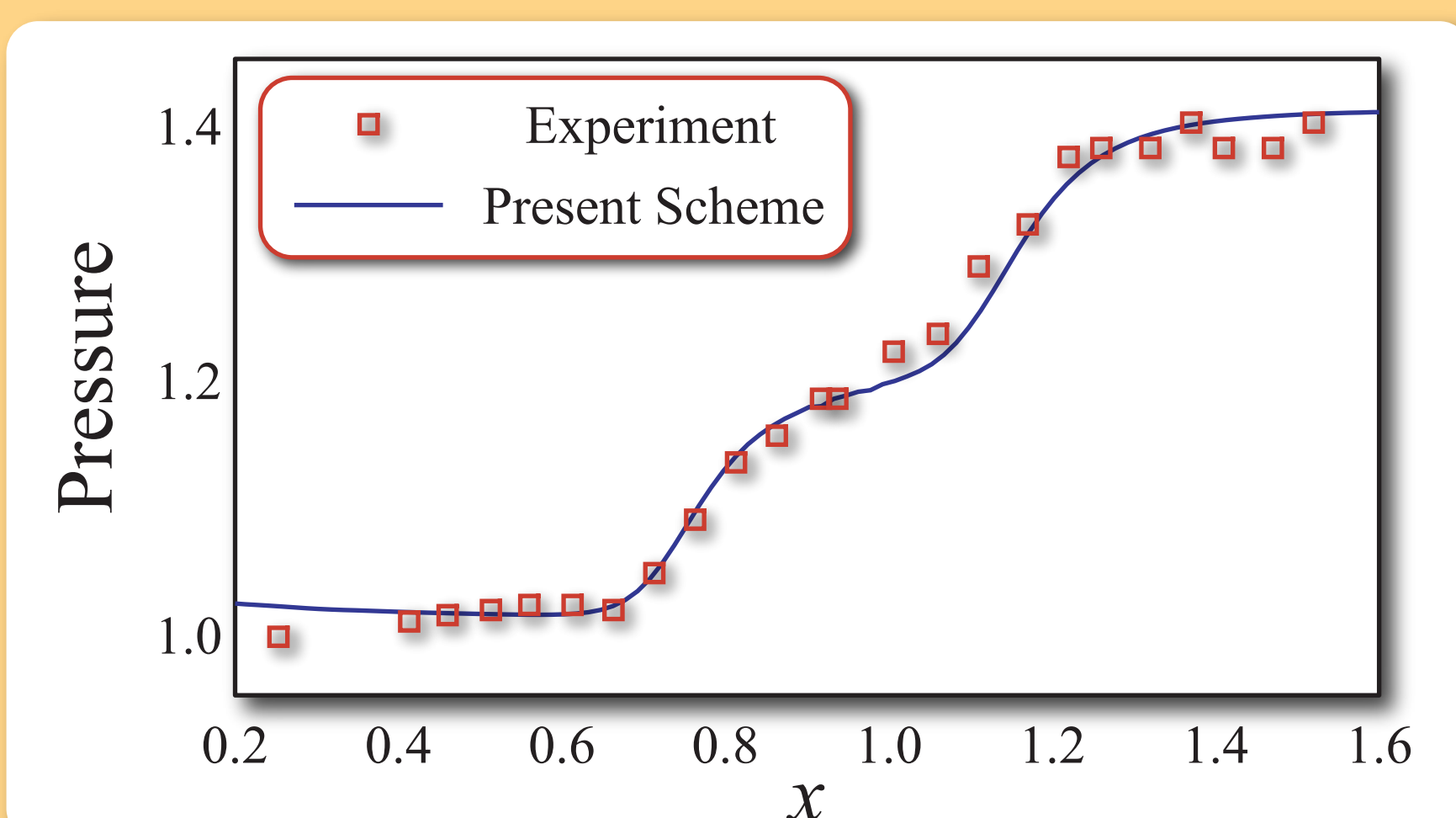
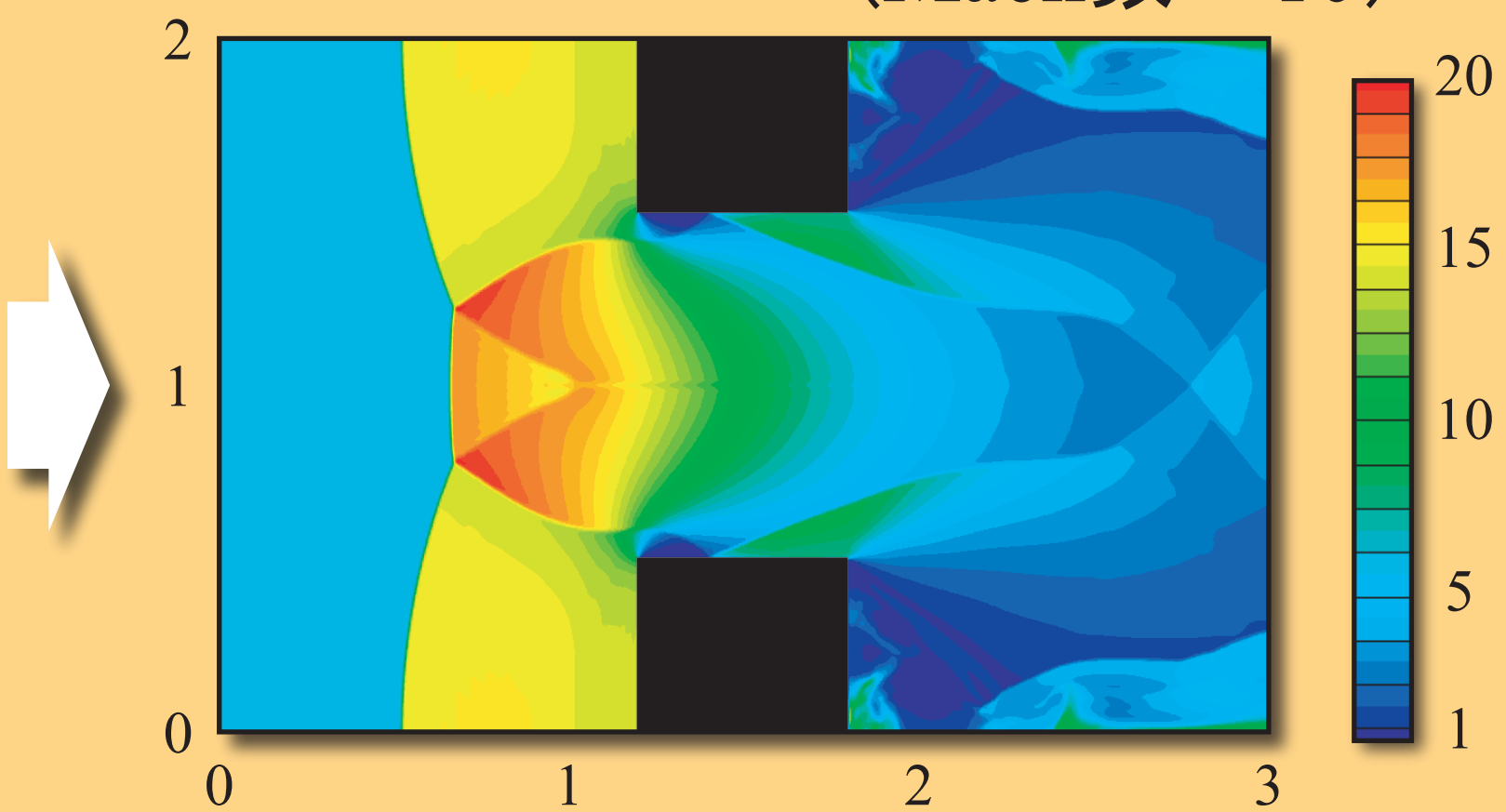
(Mach数 = 2)

(Reynolds数 = 2.96×10^5)



等圧力線

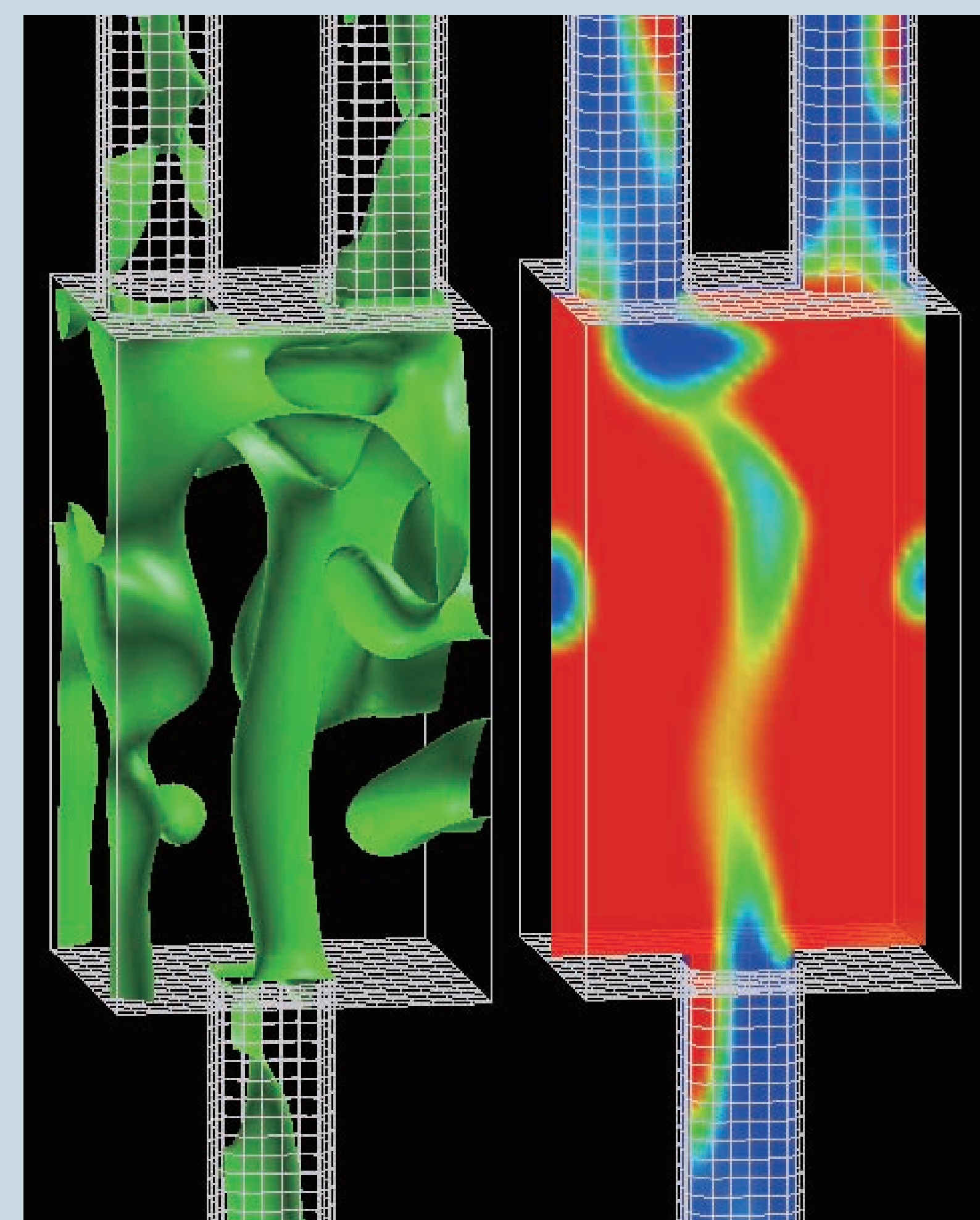
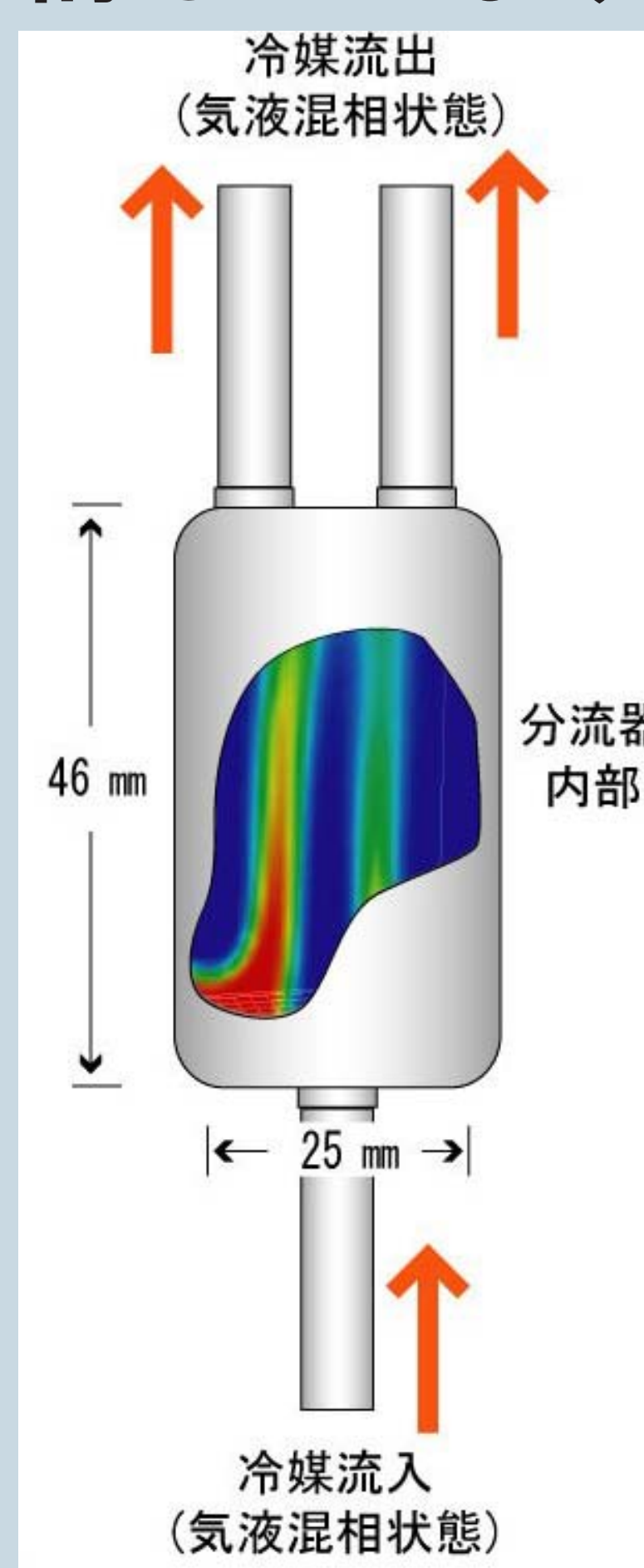
オリフィスと衝撃波の干渉（Mach数 = 10）



平板上の圧力分布

分流器内部の流れの解析

分流器とは、気液混相流を複数の管に分ける装置で、大規模な空調システムには不可欠なものです。気体・液体の分配比率が均一になるようにする方法をLBMを用いて検討しています。

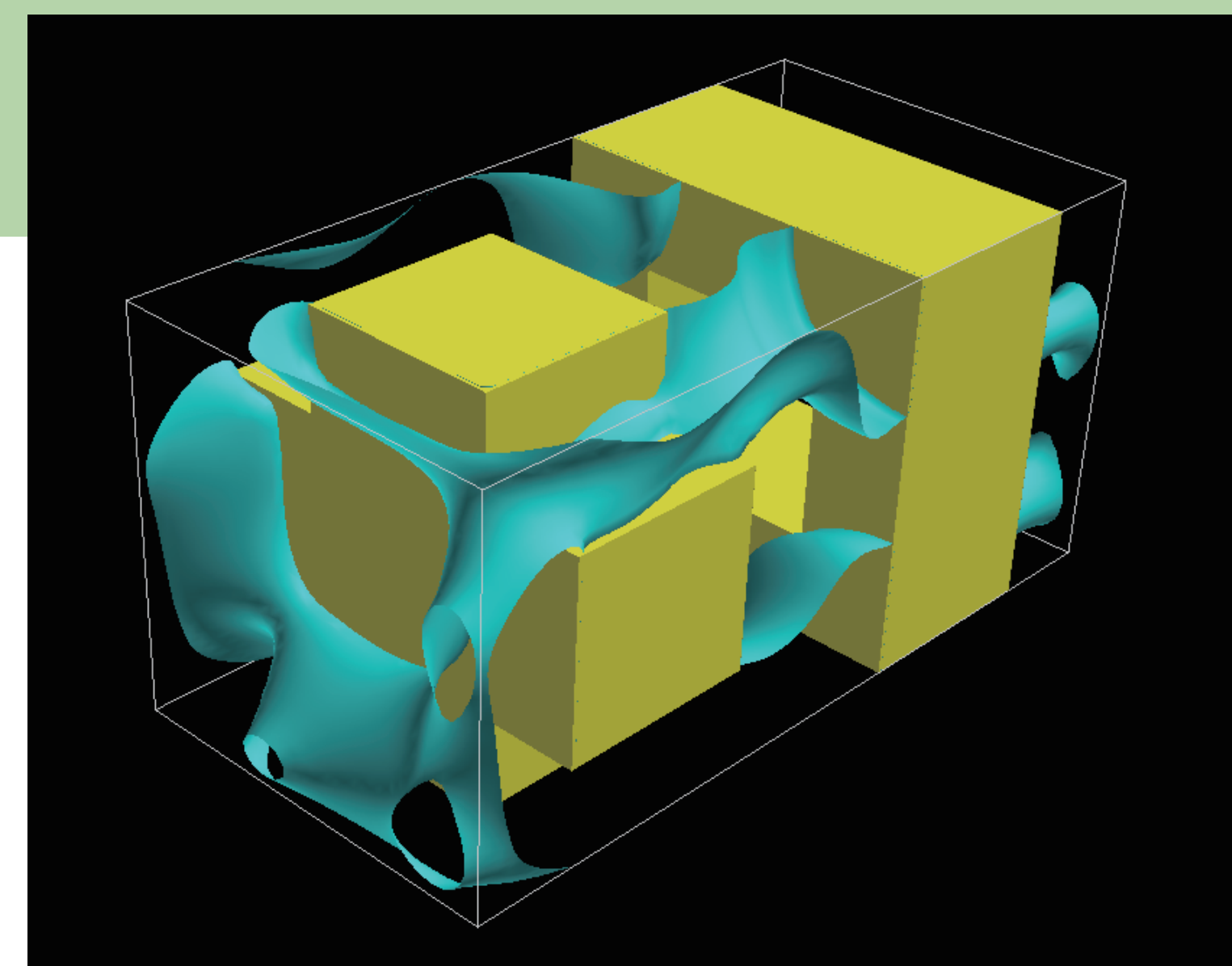
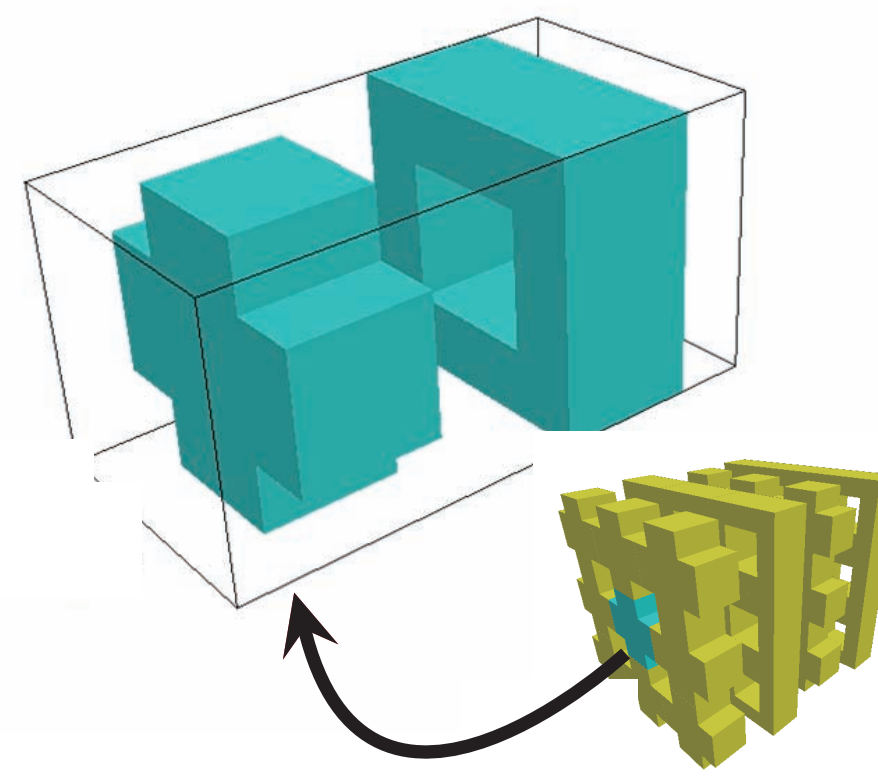


多孔質内部の気液二相流解析

多孔質内の気液二相流の挙動を調べることは、近年、燃料電池の開発に関連して重要な課題になっています。下の図は、多孔質を格子でモデル化し、その中を通る気液二相流を解析した結果です。特に、液体（水）の動きに注目して研究を行っています。

圧力差によって多孔質を通して流れる気液混相流のようす

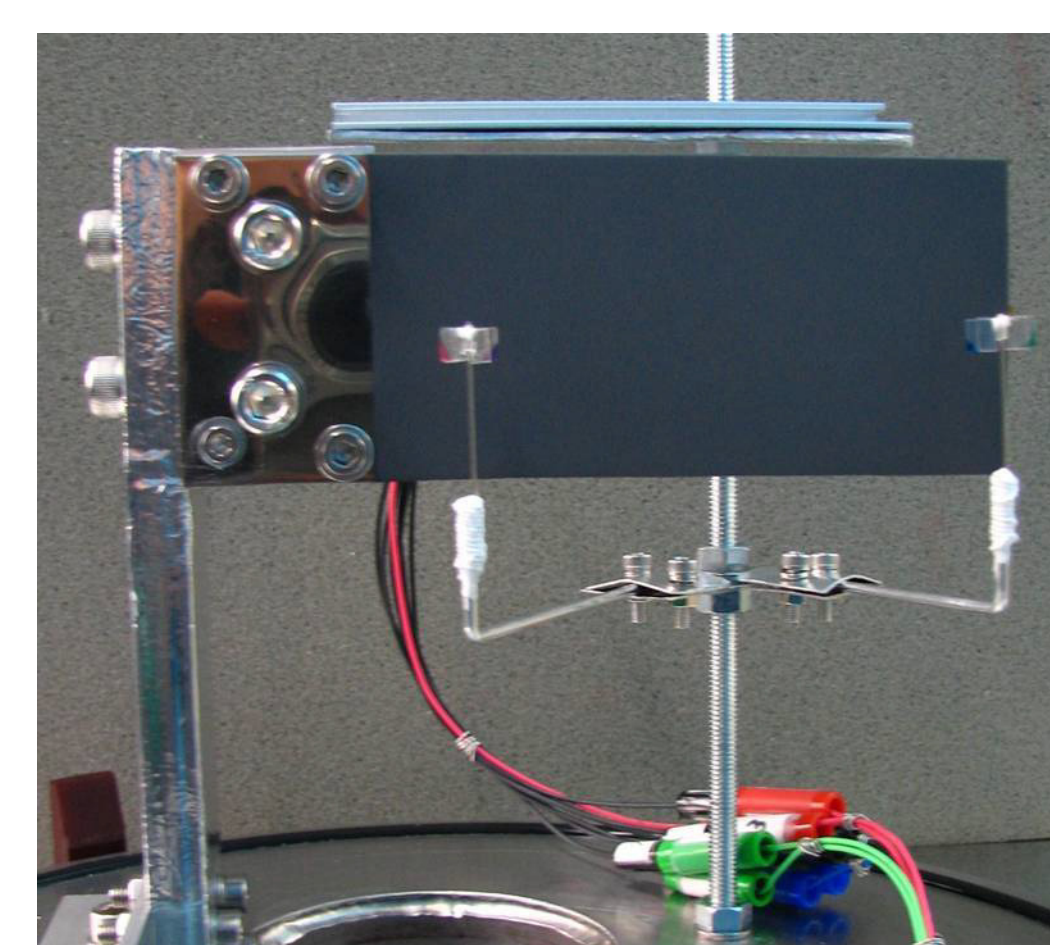
多孔質の一部をモデル化



温度場で駆動される低圧気体の流れ

低圧あるいはミクロナ系の気体では、温度場によって、熱対流以外の流れが生じます。その原理と応用について研究しています。

低圧気体の流れのデモ装置。光を当てると水平方向に気体流れ、羽根車が回る。



上の流れを利用した気体分離装置。軽い気体は左向きに、重い気体は右向きに流れる。下の図は、装置の両端を塞いだ場合の濃度分布を示す。

