これまでの研究成果

橋本　伊都子

（1）非凸な流束を持つ一次元単独粘性保存則の解の漸近解析

私は大学院生時代から一貫して，圧縮性粘性流体の運動を支配する一次元単独粘性保存則方程式に対する半空間上での初期値・境界値問題に従事し，解の長時間挙動を主要テーマとして研究を推進している．同研究に対しては，流束が凸関数で与えられる場合，多くの考察がなされてきたが，凸性の仮定を外した取扱いは殆ど皆無であった．流束が凸でない場合は理工学への応用上も重要な研究対象である．そこで応募者は，凸性を仮定しない場合に焦点を当て，より一般的な流束に対し初期擾乱が小さいという条件下で，解の漸近安定性を導出することに成功した．　証明は重み付きのエネルギー法によるものであり，安定性の証明の鍵となる評価式の確立において，応募者の独創による巧みな重み関数の構成が本質的な役割を果たしてきた．

（2）移流項付の消散型波動方程式の解の漸近解析

神戸大学の上田好寛氏と共に，移流項付消散型波動方程式に対する半空間上の初期値・境界値問題に取り組み，単独粘性保存則の方程式とは異なる非線形構造があるにも係わらず，応募者が提案した重み付きエネルギー法が有効であることを明らかにした．これまで移流項付き消散型波動方程式の定常解の漸近安定性に関しては，双曲型方程式特有の困難さから，移流項の関数が凸であるという制限は勿論のこと，移流項から決まる媒質の移流速度は波動の伝播速度より小という条件(sub-characteristic 条件)を課した結果に留まっていた．しかし，応募者が導入した重み関数の適用により，移流項の凸性とは無関係に，sub-characteristic 条件を空間無限遠方のみに課しさえすれば，定常解の漸近安定性が従うという新たな知見を得ることに成功した．この研究成果についてはイタリアでの国際学会において基調講演を行い，国内外から高い評価を得るに至った．

（3）高次元空間上におけるバーガーズ方程式の球対称問題の解の漸近挙動

私はバーガーズ方程式の球対称問題において，一昨年度までに境界条件の差異により漸近形を分類することに突破口を開き，１次元においては存在し得なかった漸近形が高次元空間で現れることを新たに発見した．このような１次元と高次元空間の漸近挙動の差異から，１次元における理論を基礎にして，高次元空間上の漸近形の分類を行うことは一般には困難に思われた．

しかし，空間 3 次元に限っては，同方程式における１次元の解の漸近挙動との関係性が明らかとなり，これまでの応募者による研究成果を基礎に，球対称問題の空間次元による特徴付けに成功した．また同研究により，境界値の定量的な差異による，漸近形の定常波から衝撃波への推移の臨界値・閾値についても明らかにすることが出来，特殊解である進行波解の構造の解明に成功した．