

これまでの研究成果について

申請者: 甲斐 伊都子

粘性保存則の流束の一般化について

自然界における粘性保存則は「半導体のエッチング問題」, 「Night traffic flow 問題」, 「二層流問題」等に見られるように, 流束は一般に凸ではない為, 非凸な流束を持つ粘性保存則の数学的考察は重要であると考えている. 非凸な流束を持つ保存則の研究としては, Matsumura-Mei 教授により 1997 年に, 粘弾性体方程式の衝撃波の漸近安定性の研究が行われている. 申請者は彼らの手法を用いつつ, 単独粘性保存則の漸近安定性理論を, 流束が非凸な場合に拡張し, 「希薄波と定常波の重ね合わせ」の漸近安定性を示した. 申請者はこの研究において前研究における解空間よりも良い空間での解の存在を示すことにも成功した. (研究業績書の論文 [1])

さらに, 研究業績書の論文 [2] では論文 [1] で構成した解の漸近形への漸近評価を行った. ここでは非線形項の評価が重要な課題となったが, 申請者らが定義した重み関数を適用し, さらに L^p エネルギー法及び L^1 評価を組み合わせることにより, 必要な評価を得ることに成功した.

Damped-wave 方程式の漸近安定性について

申請者は論文 [3] において Damped-wave 方程式の移流項が凸とは限らない場合に対し, 論文 [1] の理論を応用した. ここでも重み関数の構成が最重要課題となったが, Damped-wave 方程式のエネルギー等式に添った重み関数を新たに導入し, 解を構成することに成功した. さらに, 申請者が定義した重み関数を用いることで, 前研究 (Ueda-Kawashima(2008)) で全空間で仮定されていた「Sub-characteristic 条件」という仮定を, 無限遠方でのみ仮定すればよいことも明らかにした. 又, 同時に解の縮退定常波への漸近評価も, 空間及び時間に関する重み付きエネルギー法を用いることにより導出した.

さらに論文 [4] において, 申請者は重み関数の理論を Damped-wave 方程式の非縮退定常波の漸近安定性問題へと応用した. 移流項が非縮退の場合は, 通常のエネルギー法が適用できなかったため, Antiderivative method に新たな重み関数を導入することで解を構成することに成功した. ここでも論文 [3] と同様に, Sub-characteristic 条件は無限遠方でのみ仮定すればよいことを明らかにし, これまでの仮定を大きく弱めることに成功した.

バーガーズ方程式の球対称解について

多次元空間上のバーガーズ方程式に対して, 外部領域における球対称解の漸近挙動について考察している. これまで, バーガーズ方程式や粘性保存則の多次元空間上での考察は, planar wave の解析が多く見られるが, 球対称解についての考察はまだ殆どない状態である. 申請者は, 対応するリーマン問題が希薄波を持つ場合に対し, 境界条件の状態に応じて解の漸近形は (i) 定常波, (ii) 希薄波, (iii) 定常波と希薄波の重ね合わせ, の 3 つの場合に分類されることを示した. さらに解の各漸近形への漸近評価についても導いた. (現在論文執筆中)

以上.