Osaka University Knowledge Archive

Title	Large-time behavior of solutions of scalar viscous conservation law with non-convex flux
Author(s)	Hashimoto, Itsuko
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/631
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【87】

氏　　名	橋　本　伊都子（はし もと いつこ）
博士の専攻分野の名称	博　士（理　学）
学 位 記 番 号	第　２３０７９　号
学位授与年月日	平成21年３月24日
学位授与の要件	学位規則第４条第１項該当 情報科学研究科情報基礎数学専攻
学 位 論 文 名	Large-time behavior of solutions of scalar viscous conservation law with non-convex flux **（非凸な流束を持つ単独粘性保存則の解の長時間挙動）**
論 文 審 査 委 員	（主査） 教　授　松村　昭孝 （副査） 教　授　伊達　悦朗　　教　授　小田中紳二　　教　授　林　　仲夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文では，一次元単独粘性保存則に対する半空間上でのある初期値境界値問題を取り上げ，その解の長時間挙動について考察した．この問題は，初期値及び，境界上と無限遠方の状態が与えられたものである．この問題について，これまで流束が凸関数で与えられる場合の研究は多くなされてきた．特に，対応するリーマン問題が希薄波を持ち，解の特性曲線の傾きの符号が負から正へと変化する場合には，解は定常解と希薄波の重ね合わせに漸近することがLiu-Matsumura-Nishihara(1998)により示されている．これらの結果に比し，流束の凸性を外した場合の研究は殆んどなされてこなかったことから，本論文では凸性を外した場合に焦点を当て考察した．具体的には論文 Hashimoto-Matsumura(2007)において，凸とは限らないより一般的な流束に対しても前研究と同様，定常解と希薄波の重ね合わせは漸近安定であることを示した．ただし，希薄波の大きさが小さいことを仮定した．さらに，初期条件に可積分性を課すことにより論文 Hashimoto-Kawashima-Ueda(2008) において解の漸近形への減衰度評価も得ることができた．これらの証明は Matsumura-Mei(1997)，Kawashima-Matsumura(1994)，Matsumura-Nishihara(1994)などの研究による重み付きエネルギー法をもとに行った．以上の結果は第一章にまとめた．

第二章では，第一章で用いた重み付きエネルギー法が消散的波動方程式に対する半空間上の初期値境界値問題にも応用できることを示した．消散的波動方程式は Kawashima-Nakamura-Ueda(2008)や，Ueda(2008)により研究されてきた．彼らは移流項が凸で，sub-characteristic 条件と呼ばれるある条件が未知関数の動く範囲全体に課せられている場合に，定常解は漸近安定であることを示した．本論文では，第一章と同様の重み関数を考察することにより，移流項の凸性を外したより一般的な場合でも前研究と同様に定常解は漸近安定であることを示した．また，sub-chracteristic 条件も無限遠方にだけ課せば十分であることが明らかになった．

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は，一次元単独粘性保存則に対する半空間上でのある初期値境界値問題を取り上げ，その解の長時間挙動について考察したものである．ここでは，初期値及び，境界上と無限遠方の状態が与えられている．この問題については，これまで流束が凸関数で与えられる場合の研究は多くなされてきた．特に，対応するリーマン問題が希薄波を持ち，解の特性曲線の傾きの符号が負から正へと変化する場合には，解は定常解と希薄波の重ね合わせに漸近することが知られているが、流束の凸性を外した研究は殆んどなされてこなかった．本論文では凸性を外した場合に焦点を当て考察しており，凸とは限らないより一般的な流束に対しても前研究と同様，定常解と希薄波の重ね合わせは漸近安定であることを，希薄波の大きさが小さい仮定の下に示すことに成功している．さらに，初期条件に可積分性を課すことにより解の漸近形への多項式オーダーでの減衰度評価も示している．これらの証明は重み付きエネルギー法でなされるが，本論文では既存の方法に無い巧みな重み関数を構成することに成功し，上記のような流束が非凸な場合への理論の拡張に大きく貢献したものである．本論文の後半部分では，この重み関数によるエネルギー法が消散的波動方程式に対する半空間上の初期値境界値問題にも応用できることも示しており，この手法の有用性をさらに示すものとして評価できる．

このように本論文の内容は単独粘性保存則の数学理論の展開に大きく貢献するものである．よって、本論文は博士（理学）の学位論文として十分価値のあるものと認める．