

第 9 2 回 広島数理解析セミナー (2 0 0 5 年度)

Hiroshima Mathematical Analysis Seminar No.92

日時 : 11月11日(金) 15:00 ~ 17:30

場所 : 広島大学理学部 B707

今回は2件の講演です。

15:00 ~ 16:00

講師 : 中島 主恵 氏 (海洋大学)

題目 : 競争係数無限大の競争系の界面の形成について

要旨 : 本講演ではロトカ・ボルテラ型の競争拡散系とよばれる方程式系を考える。この系は数理生態学にあらわれる方程式系で、2つの要素 u と v は競争関係にある2種の生物の個体数密度をあらわしている。

本講演では2種間の競争が非常に激しい場合の解の挙動を考える。方法としては、種間競争率を無限大とした特異極限を解析することにより、競争係数が非常に大きい状況について論じる。とりわけ興味があるのは u と v の間に極端な優劣の差がない状況である。

形式的計算や数値実験よりわかることであるが、この系において、微小時間内に2種の棲息領域は完全に分離され、両種の縄張りの境目 $\Gamma(t)$ があらわれることが知られている。その後 $\Gamma(t)$ はある法則に従い運動をはじめ、その運動はある自由境界問題に支配される。

以上の現象を数学的に厳密に証明する。証明は2種類の相異なる優劣解を構成することによる。2種類のうちひとつは界面が形成される初期段階における優劣解であり、もうひとつはその後界面が自由境界問題の解とともに運動する過程における優劣解である。最後に2つの優劣解をつなぎあわせて一連の解の挙動を記述する。

16:30 ~ 17:30

講師 : 小俣 正朗 氏 (金沢大学)

題目 : 水面に浮かぶ泡のダイナミクス

要旨 : 水面上に浮かぶ泡のダイナミクスを数学、数値計算双方で探る。水面の泡をスカラー関数のグラフで表し、そのダイナミクスを記述する方程式をたてる。泡の(上下)振動は波動方程式で記述する。ただし泡が水面下に潜らないことから時間2階微分の項は退化する。泡と水面の接触角はある種のデルタ測度で記述されるものとする(本講演の取り扱いでは、デルタ測度の項を滑らかに近似して解析を行う)。また、体積保存はラランジュ乗数を用いて表すこととする。楕円型と違って未知関数の空間積分を含む nonlocal term が出現する。解析には、離散勾配流法を用いる。この方法は今のところ非常に有効であると考えている。離散勾配流法は時間差分空間微分型汎関数を用いて近似的に最小化問題として取り扱うやり方である。近似問題では、体積保存は許容空間(最小解を探す関数空間)を制限するだけで満たすことができる。これは数値解析法としても有効な方法になっている。上記のような問題は数値解法として簡単には連立方程式に持ち込めないことが多いからである。数値計算の立場からすれば、最小化法は一般に計算時間がかかり、単独プロセッサの計算機では解析は苦しい。しかし、幸いなことに、この方法は並列分散処理と相性がよい。このモデルには気水界面上の油滴の挙度などの応用がある。

広島数理解析セミナー幹事

池畠 良 (広大教育) ikehatar@hiroshima-u.ac.jp

宇佐美広介 (広大総科) usami@mis.hiroshima-u.ac.jp

大西 勇 (広大理) isamu_o@math.sci.hiroshima-u.ac.jp

★川下 美潮 (広大理) kawasita@math.sci.hiroshima-u.ac.jp

倉 猛 (広大理) kura@math.sci.hiroshima-u.ac.jp

柴田徹太郎 (広大工) shibata@amath.hiroshima-u.ac.jp

滝本 和広 (広大理) takimoto@math.sci.hiroshima-u.ac.jp

松本 敏隆 (広大理) mats@math.sci.hiroshima-u.ac.jp

★印は本セミナーの責任者です