

第74回 広島数理解析セミナー (2004年度)

Hiroshima Mathematical Analysis Seminar No.74

日時 : 5月21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 : 中澤 秀夫 氏 (千葉工業大学)

題目 : 摩擦項を伴う波動方程式 ~ 摩擦項が解に与える影響 ~

要旨 : 摩擦項を伴う波動方程式 $(*) : w_{tt} - \Delta w + b(x)w_t = 0$ の初期値問題を考える。但し $b(\cdot) \in C^1(\mathbb{R}^N)$ は非負とする。これまでの研究では $b(x)$ が空間的に一様かつ有界な場合が考察され、或る程度の結果 (全エネルギーの減衰・非減衰・散乱理論、等) が得られている。今回は (i) 空間的に非一様な場合、及び (ii) 非有界の場合、を取り扱った最近の結果を紹介する。まず (i) に関しては、十分滑らかでその微分も有界な $b(x)$ のサポートが空間内の或る非有界領域 G の補集合に含まれていれば方程式 $(*)$ は一様減衰性を持たない事が示される (Kawashita-N-Soga, to appear)。ここに一様減衰性を持つとは任意の正数 ε に対して初期データには依存しない或る時刻 $T(\varepsilon)$ があってその時刻以上の全ての時刻における全エネルギーが初期データに関する或る正の量の ε 倍以下になる時を言う。証明は漸近解の方法により G 内を伝わる解を構成することによる。次に (ii) に関し、特に次のような特殊な Coulomb 型摩擦を考える : $b(x) = (3 - N)r^{-1}$ ($N = 1, 2$), $= (N - 1)r^{-1}$ ($N \geq 3$) ($r = |x|$)。球対称かつ指数減衰する或る初期データに対する方程式 $(*)$ の球対称解はデータに応じた進行波解となり全エネルギーは指数減衰する。生成作用素のスペクトル構造に関しては、複素下半平面全体を固有値が覆う (Kadowaki-N-Watanabe, submitted)。証明は上述の漸近解の主要項に現れる因子にヒントを得て $(*)$ の定常問題を陽に解く事による。

16:30 ~ 17:30

講師 : 門脇 光輝 氏 (愛媛大学)

題目 : Parseval formula for wave equations with dissipative term of rank one

要旨 : ランク 1 の消散項を持つ波動方程式を考え、その解・モードの制御を目指して方程式の生成作用素 (消散作用素) に関するパーセバルの等式 (スペクトル分解) の構築を議論・検討する .

Mochizuki(1976) の結果・証明から扱う波動方程式は散乱モードの存在と束縛モードの非存在がわかる . さらに非実数値スペクトルの存在の可能性は離散固有値のみであることもわかり、消散モードも存在しうることがわかる . ここで問題となるのは方程式の解が散乱モードと消散モードの重ね合わせで記述できることを証明できるか? である . これに答えることで解・モードの制御が可能となる . パーセバルの等式はこの解決に用いられる .

パーセバルの等式の構成には自己共役系の散乱理論でおなじみの実スペクトル上での生成作用素に対する極限吸収の原理を意識した議論を行う . しかし、扱う系は自己共役系の多くの場合とは違い、極限吸収の原理が成立しないスペクトルが固有値とならないことが起こりうるのである (この点は分類的には連続スペクトルに属すると思われるが) . このことが現時点での技術的な壁となっていて、講演中で述べる結果は暫定的なものにとどまる予定である . なお、本研究は千葉工業大の中澤秀夫氏と学習院大の渡辺一雄氏との共同研究である .

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