

ハミルトン・ヤコビ方程式の定量的均質化理論

三竹 大寿

均質化問題とは材料工学に端を発する用語である。材料が複雑なマイクロ構造を持つにも関わらず、マクロスケールで観察した時に均質の取れた挙動が現れることがある。これを均質化現象という。偏微分方程式論の立場から考えると、あるパラメータに対して激しく変化する係数を持つ偏微分方程式に対する特異極限問題の一つとして記述できる。例えば界面運動や最適制御理論からこの現象を考えた時、ハミルトン・ヤコビ (HJ) 方程式の均質化問題が自然と現れる。実際、1987 年頃に P.-L. Lions, G. Papanicolaou, S. R. S. Varadhan (有名な未発表論文) らによって解の収束が粘性解理論の枠組みで示された後、爆発的に関連する研究が進んだ。談話会では、H. V. Tran 氏 (ウィスコンシン大学マディソン校)、Y. Yu 氏 (カリフォルニア大学アーバイン校) と 2019 年に始めた HJ 方程式の定量的均質化理論 (解の収束率やその最適性) とその後の発展、未解決問題について説明する。