

2017年3月3日

論文の内容の要約

氏名	丸岡敬和
学位の種類	博士(農学)
学府又は研究科・専攻	連合農学研究科 環境資源共生科学 専攻
指導を受けた大学	東京農工大学
学位論文名	A study on the phenomenological method for the mesoscopic scale, focusing on the power laws and an analysis by using Shannon entropy

【論文の内容の要約】

本博士論文は、自然の階層構造に基づくメゾスケールの方法論を考察したものである。特に冪数則に着目し、それをシャノン・エントロピーを用いて考察している。

二章ではミリ・オーダーの現象を概観する。油を流れている管に、赤と青でそれぞれ着色された水滴をそれぞれ異なる管から syringe pump で生成し、それらを管を T 字路でつなぐことで、合流させる。すると赤と青の水滴の列ができるが、それがそれぞれの水滴周期でどのような規則性があるのかをモデル化した。今回はそれを床関数、天井関数を用いた Discrete model で記述した。

三章では、油/水/界面活性剤を混合した系における動的ズリ流動場の緩和過程を議論した。この緩和過程は拡張型指数関数で記述できることがわかっており、その緩和過程が多様なズリ流動場においてどのように変化するか実験し、そしてその変化をシャノン・エントロピーを用いて評価した。シャノン・エントロピーは緩和関数を積分方程式とみなし、その分布関数に対して導入された。すると一次モーメントが固定された場合のエントロピーでは、拡張型指数関数のエントロピーは低く、エントロピー最大で単一指数関数になることが示唆された。

四章では三章の結果を踏まえて、異なる統計量を導入する場合などその方法の拡張が考察された。五章でも、拡張型の仮定を拡散方程式の観点から考察し、グリーン関数のエントロピー、ボルツマンエントロピーなどを求めた。後半では統計的不安定性から拡張型指数関数が得られることを検証した。

六章では本博論を総括し、なぜメゾスケールにおいて冪数則が頻出するのかを考察し、そしてそれに対する方法論を展望した。