卒業論文要旨

前近代社会の高次非線形ロトカ・ヴォルテラ模型

Higher-order nonlinear Lotka-Volterra model of premodern society

1240205 大森 匠 Takumi Omori

前近代社会の2変数力学系モデルには、低位と高位の2つの安定解が存在しており、各々が社会の未開状態と開明状態に対応している。本研究では農民と武士の人口の時間発展式であるロトカ・ヴォルテラ型方程式

$$\dot{B} = \eta B \left(1 - \frac{B}{K} \right) - A \frac{B^{\mu}}{B^{\mu} + 1}$$

$$\dot{A} = -\eta \rho A (1+A) + f A \frac{B^{\mu}}{B^{\mu} + 1}$$

に含まれる 4 つのパラメータの内、 η (武士支配の寛容度)と K (農民限界人口もしくは技術水準)を変数 として、各 ρ (農民と武士の生命力積の逆数)と f (収奪効率)における未開状態と開明状態について調べた。 μ =1 では、K の値を変えると、安定固定点が不安定固定点に変化、安定リミットサイクルが値を増やすと固定点なり鞍点と対消滅、安定リミットサイクルがそのまま鞍点と消滅する 3 つのパターンが見つかった。 μ =2 では、 ρ が小さいと、ある値を超えると突然リミットサイクルが発生し、そのあとは収束をした。リミットサイクルの存在が未開状態から解明状態への「政体変更」を記述することを示す。