



3次元Lotka-Volterra競争系の極限周期軌道

[キーワード: 数理生物モデル, 分岐理論]

教授 村上公一

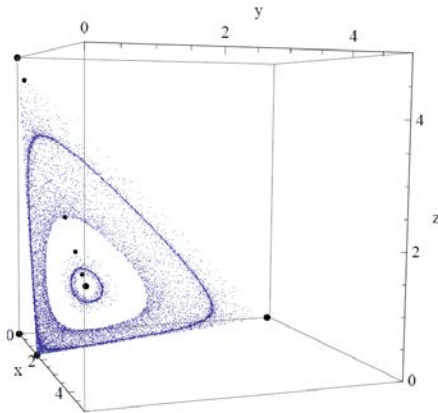


図1 解軌道: Zeemanの第27類での構成例

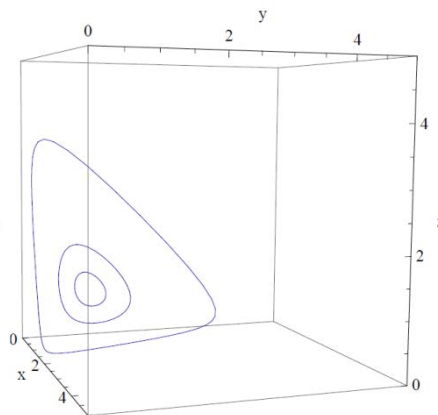


図2 極限周期軌道: Zeemanの第27類での構成例

内容:

2次元Lotka-Volterra方程式では、保存系を除き、極限集合は平衡点のみからなる。しかし、3次元Lotka-Volterra方程式では、複雑なアトラクターが存在しうる。

3次元Lotka-Volterra方程式であっても、競争系に限定すれば、解軌道の可能性は限られる。Hirschは、競争系には順序保存性があり、解は不変超曲面(環境単体)に漸近することを示した。環境単体上では、Poincaré-Bendixsonの定理が成立するので、極限集合は平衡点、周期軌道、ヘテロクリニック軌道に限られる。Zeemanは、3次元Lotka-Volterra競争系の解軌道を33種類に分類し、そのうち6種類にHopf分岐の可能性を示した。HofbauerとSolは、Zeemanの第27類に対し、極限周期軌道が2個存在する例を与えた。

本研究では、3次元Lotka-Volterra競争系に対し、極限周期軌道が複数個存在する具体例の構成を目的とする。例えば、Zeemanの第27類に対して、我々が得た結果を数値シミュレーションで確認すると、図1のように、安定極限周期軌道が2個確認できる。不安定極限周期軌道も含めると、図2のように、3個の極限周期軌道が存在している。

分野: 数学解析

専門: 関数方程式

E-mail: murakami@ias.tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7221

Fax: 088-656-7221