

レポート問題

降旗 大介

`furihata@cmc.osaka-u.ac.jp`

2019.10.16, 23 for 授業「数学への道程」

大阪大学

- レポートは「各個人」ごとに作成、提出する.
- レポート提出〆切は 2019 年 10 月 30 日 (水)
- レポート提出先、提出方法等は他の教官と同じ.
- レポートには必ず、**自分の学籍番号と氏名を記載すること.**

- 1 授業で示した被食者捕食者問題では、2種類の生物が捕食関係にある状況でその2種類の生物の増減に対する仮説として常微分方程式 (Volterra の被食者-捕食者モデル) を作成・提案している。これを参考にして、3種類の生物が捕食関係にある状況でその3種類の生物の増減に対する仮説として常微分方程式を作成・提案せよ。なお、結果のみ示すのではなく、その仮説についての説明をきちんと加えよ。

*オプション: 可能ならばその常微分方程式の数値計算をして様子を把握せよ。

- 2 Volterra の被食者-捕食者モデル (漁業なし) では、魚の数 $u(t)$ とサメの数 $v(t)$ は当然ながら時間変化する。しかし、それら二つの量から計算される

$$G(u, v) \stackrel{\text{def}}{=} C_2 u + C_1 v - D_2 \log(u) - D_1 \log(v)$$

という量は時間変化しないことを簡単に証明せよ。

- 3 Volterra の被食者-捕食者モデル (漁業なし) による時間発展の様子を数値計算で近似的に求めることを考える。このとき、上の量 $G(u, v)$ に相当する量が数値計算過程でほぼ変化しないような計算方法を考えよ。この計算方法がなぜうまくいくと考えるのか、その理由も必ず説明せよ。

*オプション: 可能ならば実際に計算してみせよ。