第三章　捕食者と餌のサイクル

3.1　捕食者と餌の振動

a.　捕食者−餌生物間の個体数の振動：　ロトカ・ボルテラ捕食系（式 3.1）

b.　捕食者−餌生物系の振動の評価：　系の保存量（運動の恒量）

ロトカ・ボルテラ系ではつねに dV/dt=0 で、リミットサイクルとなる。このような平衡点は中立安定と呼ばれる

3.2　系のパラメータと安定性

a.　ロトカ・ボルテラ系の現実的な拡張（式 3.3）

b.　3.3 式のパラメータによる安定性の変化

(1) k が有限、h=0 のとき

dV/dt≦0 なので力学系は大域的に安定(→**3.6　リアプノフ関数と大域安定性**)で、餌個体群を安定化させる働きにより系の振動がとまる。

(2) k=∞、h>0 のとき

dV/dt≧0 なので系は大域的に不安定（→演習 3.2）で、捕食者が餌を食いきれず振動の振幅は時間とともに無限に増大。

(3) (1)、(2)の両方を考える

安定性はパラメータによって変化する。（→演習 3.3）

平衡点はホップ分岐(図 3.4)と呼ばれる変化をする。（→演習 3.4）。

捕食者と被食者の個体数が振動している例（図 3.5）

→ただし、捕食者と餌の相互作用が原因かどうかはっきりとはわからない

3.3　パターンの生成と消滅：分岐とカタストロフ

a.　平衡点の生成・消滅のタイプ

- ✓ サドルノード分岐（図 3.6）
- ✓ パラメータの変化による平衡点の位置の変化（カスプカタストロフ：図 3.7）
  - ➢ 参考：平衡点の位置（図 1.7）

b.　振動解の生成・消滅のタイプ

- ✓ ホップ分岐（図 3.4）
- ✓ 無限周期分岐（図 3.8）

3.4　伝染病の流行

a.　伝染病が集団中に広がっていくモデル（式 3.4）

ボンベイ等での例へのモデルの当てはまり（図 3.9）

3.5　伝染病による個体数の調節

a.　Anderson and May(1979)によるモデル（式 3.6）