

生命表による個体群モデルの数値解析：密度依存と環境ホルモндаメージ

静岡大学大学院理工学研究科システム工学専攻 水谷昭弘 嘉島康彦 吉村仁

1 はじめに

動植物の自然界では、その種の生理的寿命(physiological longevity)を全うすることはほとんどなく、大部分の個体がそれ以前に死ぬ。したがって生理的寿命(いろいろな本に掲載されている動物園における動物の寿命はこれに近い)よりかなり短い生態的寿命(ecological longevity)が存在する。さらにこの死亡も一時的に起こるのではなく、生涯のいろいろな時期に起こるのであり、死亡の比較生態学を検討するためには、死亡の年齢別分布(令別死亡率 age specific mortality)を問題としなければならない。この目的に該当するのが生命表(Life table)及び生存曲線(servivorship curve)である。生命表は一度に生まれた子がいろいろな令でどのように死んでいくかを示すもので普通、 $l_0=1.0$ とした場合の生存率(l_x)、生存率(p_x)、死亡率(q_x)及び 1 雌あたりの産仔数(m_x)の各項がある。

2 モデル

今回は表 A をもとにモデル 1 として、Leslie matrix を用いて t 年受精したものが $t+1$ 年目に出生するモデルとし、それをもとに以下のモデルを考える。

環境収容力 (K) が入った場合

密度依存の式が死亡率にかかった場合

環境ホルモンなどの出生率、生存率な

どすべての数に変動が現れる場合。

これらに関してモデルの違いによってどのように変わってくるのかを考えたい。つまり、モデル 1 を対象に密度依存に関するダメージ関数 D 及び、環境ホルモндаメージ E などを Leslie matrix に組み込む。それによって令別個体数の比較、各令の全体に対する比率を比較検討する。

2.1 モデル 1: Leslie matrix

Leslie matrix を用いるということは t 年に受精した卵が $t+1$ 年に 0 令として出生することになり、 $t+1$ 年の 0 令は t 年のそれぞれの令別個体数に依存されるということである。初期個体群の令構成は表 A をもとにする。

2.1 モデル 2: ダメージ関数を組み込む

Leslie matrix の状態に応じてさまざまな変数を組み込むことによって、将来予測がどのようになるかを考える。また、初期個体群の令構成はモデル 1 と同様に表 A をもとにする。

表 A：仮想個体群の生命表

Age	q_x	p_x	l_x	m_x	$l_x m_x$
0	0.7	0.3	1.0	0	0
1	0.5	0.5	0.3	2.0	0.6
2	0.2	0.8	0.1	3.0	0.3
3	0.4	0.6	0.08	3.0	0.24
4	0.2	0.8	0.05	3.0	0.15
5	0	0	0.03	0	0