14-1_logistic.py の実行結果のまとめ

香川渓一郎

2020年5月17日

目次

 1
 14-1_logistic.py のコード
 1

 2
 実行結果の画像一覧
 1

1 14-1 logistic.py **のコード**

ソースコード 1 14-1 logistic.py

```
import matplotlib.pyplot as plt
    import japanize_matplotlib # 日本語表示に対応
    N = 100 # 世代数
    # 初期設定
    x = float(input("初期値x0を入力してください:"))
    mu = float(input("増加率μの値を入力してください:"))
8
    x0 = x # 初期値を保存
10
    # グラフ描画用変数
11
    xlist = [0]
12
    ylist = [x]
13
14
    for i in range(1, N):
15
       x = mu * x * (1 - x)
16
       # 随時グラフ描画用変数に代入
17
       xlist.append(i)
18
       ylist.append(x)
19
20
    # グラフの表示
^{21}
    fig = plt.figure() # グラフの描画先の準備
22
    plt.title('初期値x0=%1.4f, 増加率μ=%1.4f' %(x0, mu))
23
    plt.plot(xlist, ylist)
^{24}
    plt.xlabel('世代数')
25
    plt.ylabel('(無次元化された)個体数')
26
    fig.savefig("14-1_logistic/x0_%1.4f-mu_%1.4f.png" %(x0, mu)) # グラフをフォルダに画像として保存
27
    plt.show()
28
```

2 実行結果の画像一覧

2.1 初期値を 0.75 に固定して増加率を変化させる

課題 14.3-3: $\mu < 0$ のとき個体数は振動しながら減衰し, $\mu = 0$ のとき個体数は直ちに消滅する.

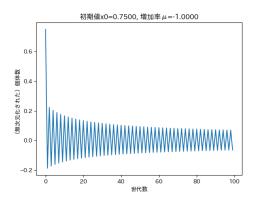


図 1 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = -1$

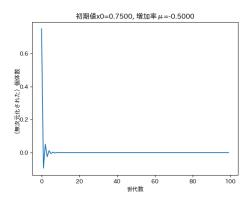


図 3 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = -0.5$

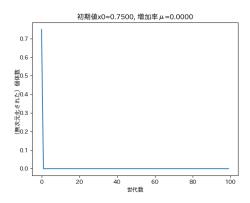


図 5 初期値 $x_0=0.75$,増加率 $\mu=0$

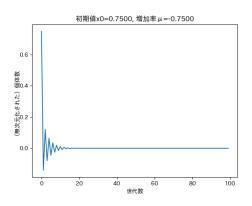


図 2 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = -0.75$

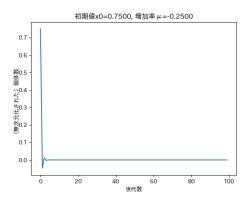


図 4 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = -0.25$

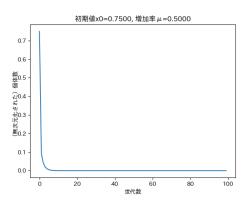


図 6 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 0.5$

課題 14.3-4: $\mu \ge 0$] のときの個体数の変化.

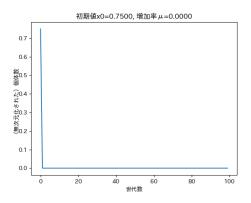


図 7 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 0$

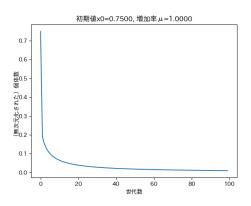


図 9 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 1$

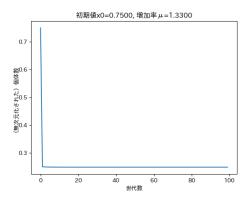


図 11 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 1.33$

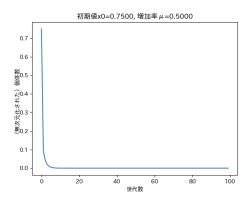


図 8 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 0.5$

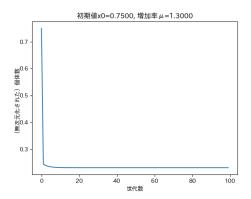


図 10 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 1.3$

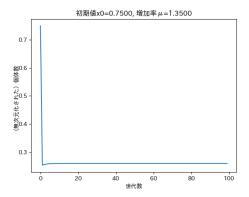


図 12 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 1.35$

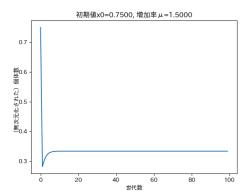


図 13 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 1.5$

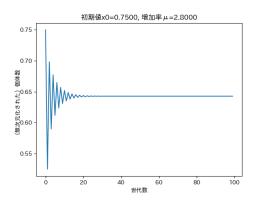


図 15 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 2.8$

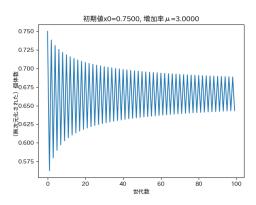


図 17 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 3$

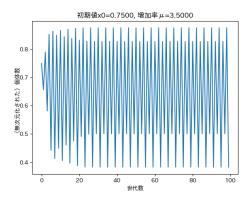


図 19 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 3.5$

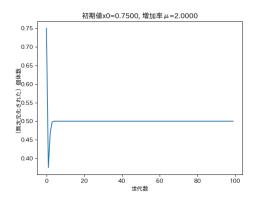


図 14 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 2$

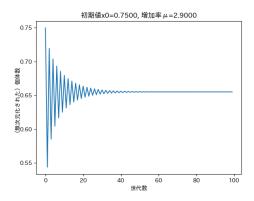


図 16 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 2.9$

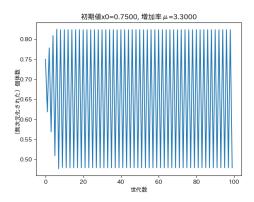


図 18 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 3.3$

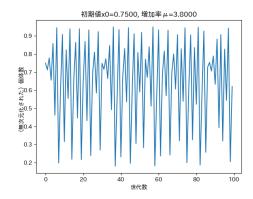


図 20 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 3.8$

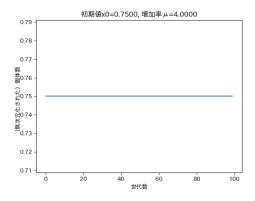


図 21 初期値 $x_0=0.75$,増加率 $\mu=4$

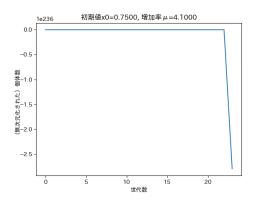


図 22 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 4.1$

2.2 増加率を固定して初期値を変化させる

課題 14.3-6: 増加率 μ を一定として初期値 x_0 を変化させる. $\mu=1$ で固定した場合

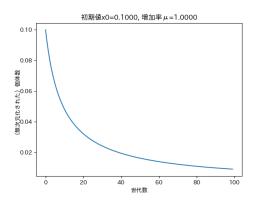


図 23 初期値 $x_0 = 0.1$,増加率 $\mu = 1$

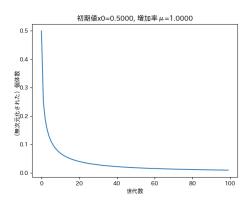


図 24 初期値 $x_0 = 0.5$,増加率 $\mu = 1$

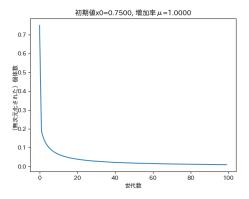


図 25 初期値 $x_0 = 0.75$,増加率 $\mu = 1$

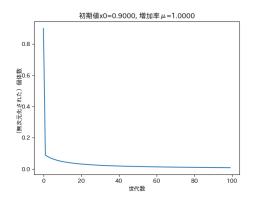


図 26 初期値 $x_0 = 0.9$,増加率 $\mu = 1$

 $\mu = 2.9$ で固定した場合 $x_* \neq 0$ を不動点とするとき,

$$x_* = \mu x_* (1 - x_*) \tag{2.1}$$

より

$$x_* = 1 - \frac{1}{\mu}. (2.2)$$

 $\mu=2.9$ とすると $x_*=0.65517\dots$

 $\mu=3.3$ で固定した場合

 $\mu = 3.5$ で固定した場合

 $\mu = 3.8$ で固定した場合

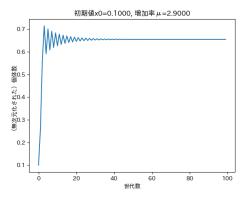


図 27 初期値 $x_0 = 0.1$,増加率 $\mu = 2.9$

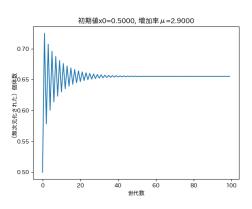


図 29 初期値 $x_0 = 0.5$,増加率 $\mu = 2.9$

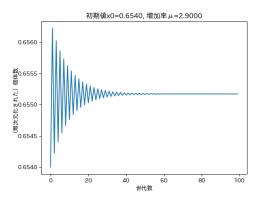


図 31 初期値 $x_0 = 0.654$,増加率 $\mu = 2.9$

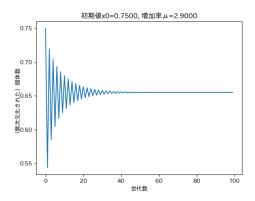


図 33 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 2.9$

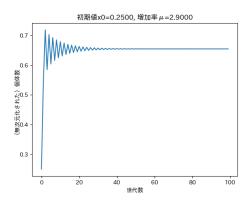


図 28 初期値 $x_0 = 0.25$, 増加率 $\mu = 2.9$

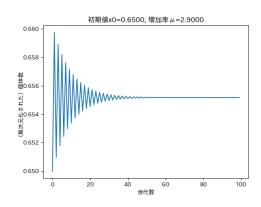


図 30 初期値 $x_0 = 0.65$,増加率 $\mu = 2.9$

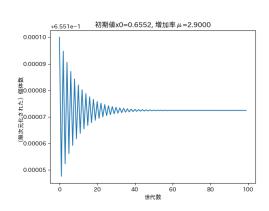


図 32 初期値 $x_0 = 0.6552$,増加率 $\mu = 2.9$

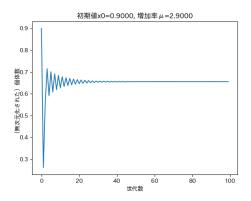


図 34 初期値 $x_0=0.9$,増加率 $\mu=2.9$