

14-1_logistic.py の実行結果のまとめ

香川溪一郎

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

```
1 import matplotlib.pyplot as plt
2 import japanize_matplotlib # 日本語表示に対応
3
4 N = 100 # 世代数
5
6 # 初期設定
7 x = float(input("初期値x0を入力してください:"))
8 mu = float(input("増加率μの値を入力してください:"))
9 x0 = x # 初期値を保存
10
11 # グラフ描画用変数
12 xlist = [0]
13 ylist = [x]
14
15 for i in range(1, N):
16     x = mu * x * (1 - x)
17     # 随時グラフ描画用変数に代入
18     xlist.append(i)
19     ylist.append(x)
20
21 # グラフの表示
22 fig = plt.figure() # グラフの描画先の準備
23 plt.title('初期値x0=%1.4f, 増加率μ=%1.4f' %(x0, mu))
24 plt.plot(xlist, ylist)
25 plt.xlabel('世代数')
26 plt.ylabel('(無次元化された)個体数')
27 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
28 plt.show()
```

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.

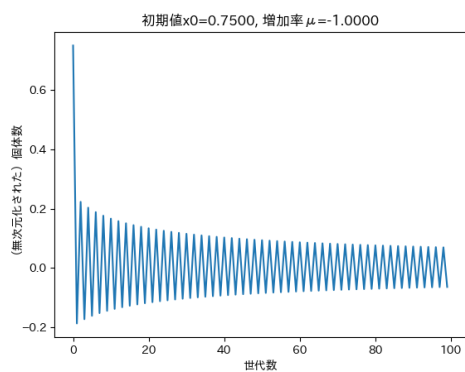


図 1 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = -1$

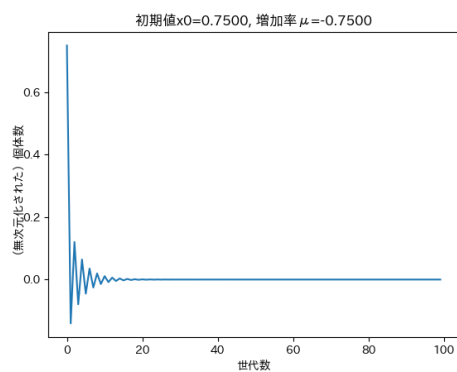


図 2 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = -0.75$

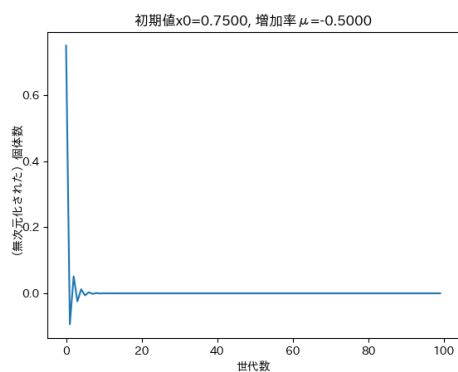


図 3 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = -0.5$

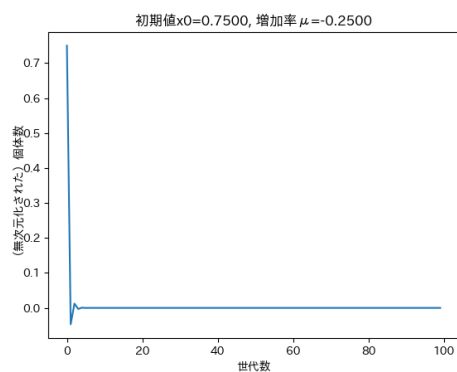


図 4 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = -0.25$

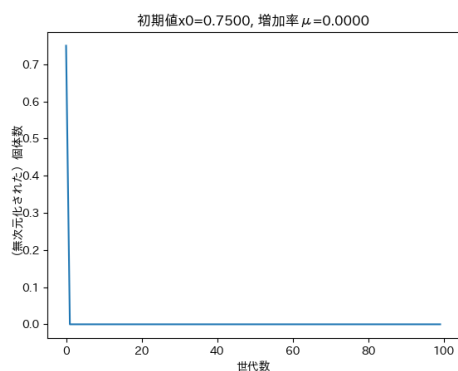


図 5 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 0$

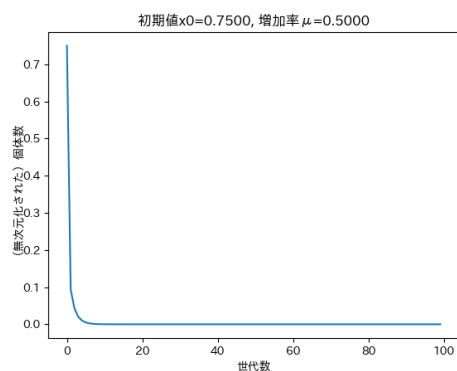


図 6 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 0.5$

課題 14.3-4: $\mu \geq 0$ のときの個体数の変化.

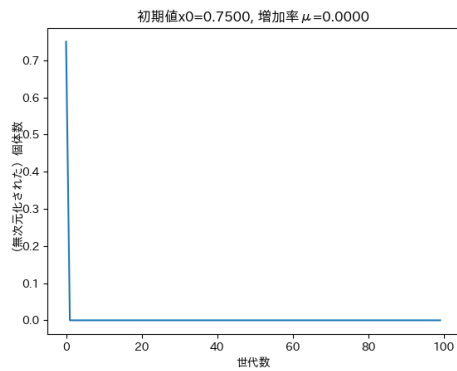


図 7 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 0$

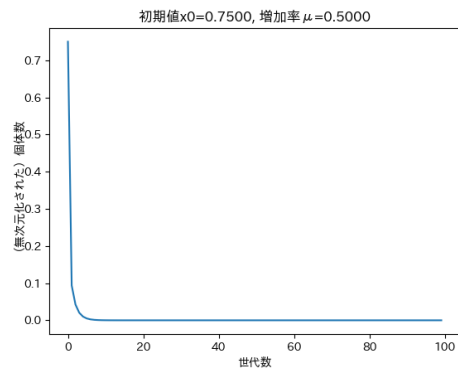


図 8 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 0.5$

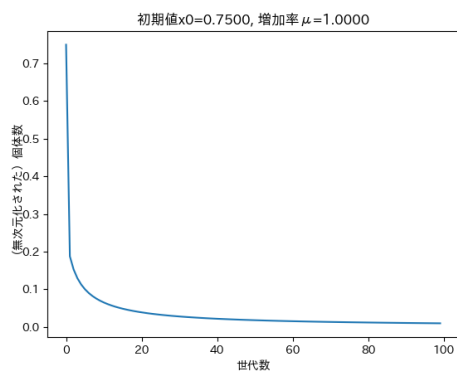


図 9 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 1$

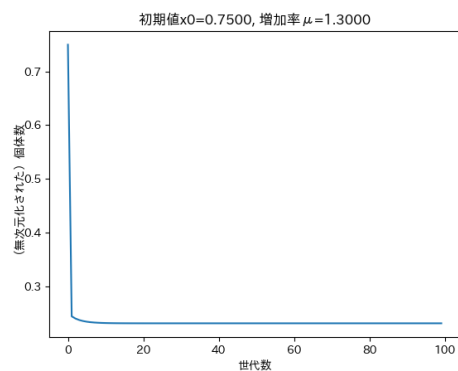


図 10 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 1.3$

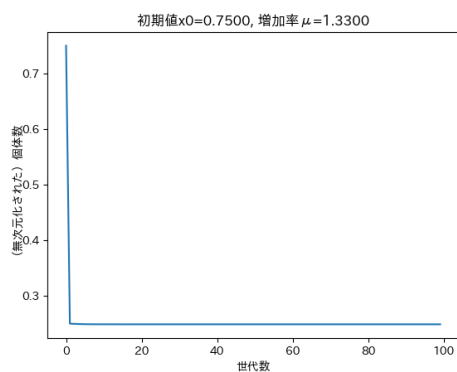


図 11 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 1.33$

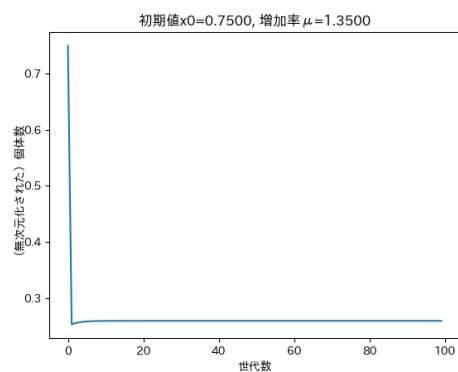


図 12 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 1.35$

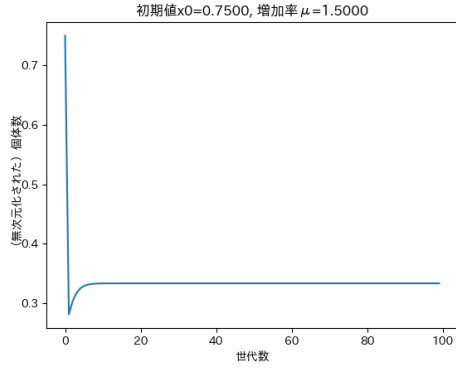


図 13 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 1.5$

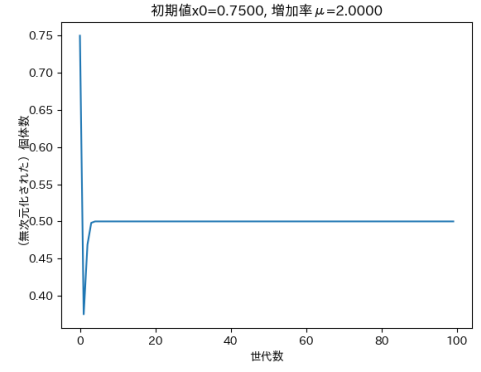


図 14 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 2$

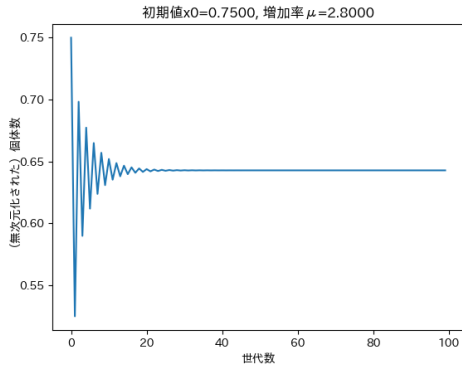


図 15 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 2.8$

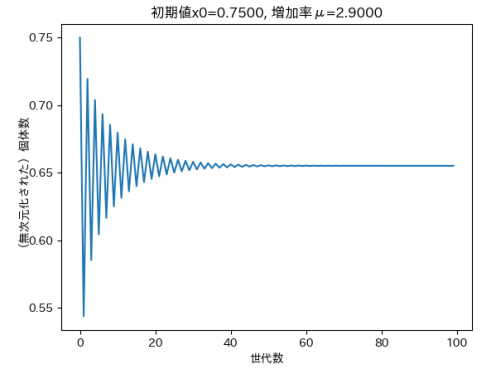


図 16 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 2.9$

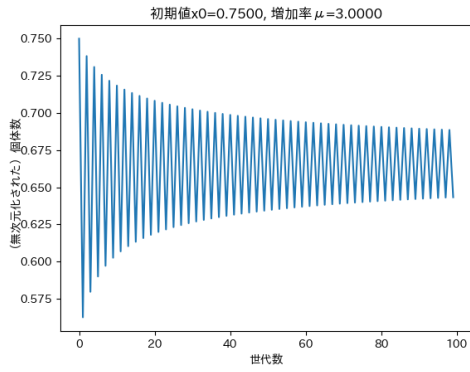


図 17 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 3$

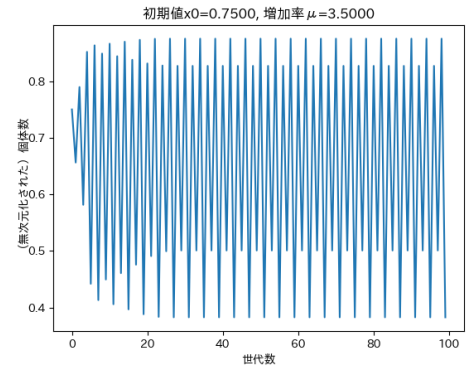


図 18 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 3.5$

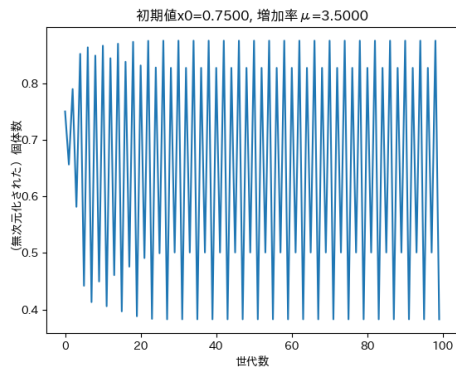


図 19 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 3.5$

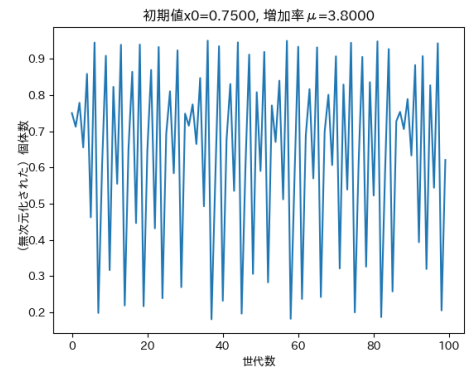


図 20 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 3.8$

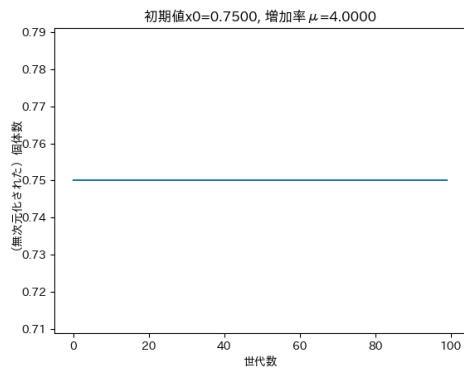


図 21 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 4$

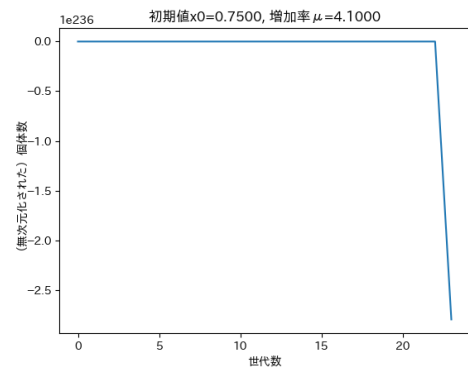


図 22 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 4.1$

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

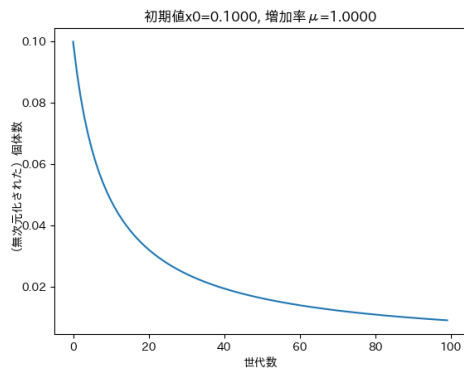


図 23 初期値 $x_0 = 0.1$, 増加率 $\mu = 1$

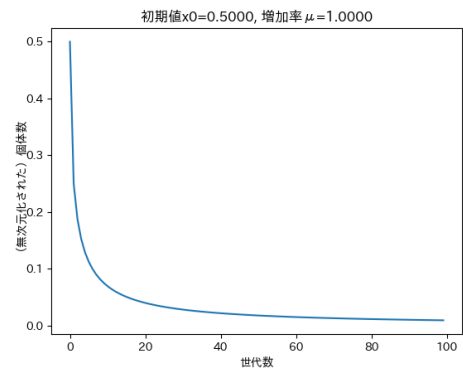


図 24 初期値 $x_0 = 0.5$, 増加率 $\mu = 1$

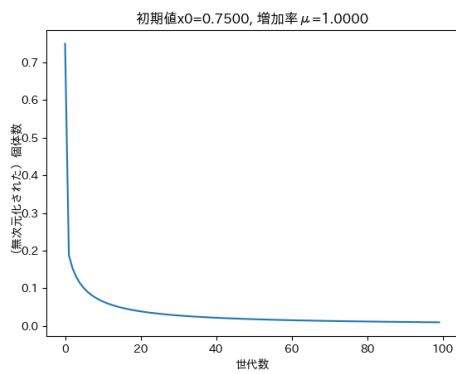


図 25 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 1$

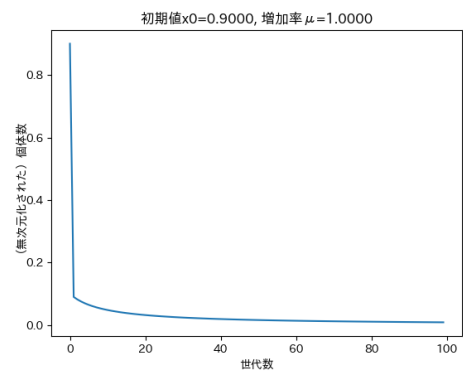


図 26 初期値 $x_0 = 0.9$, 増加率 $\mu = 1$

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

$$x_* = \mu x_*(1 - x_*) \quad (2.1)$$

より

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

$\mu = 2.9$ とすると $x_* = 0.65517\dots$

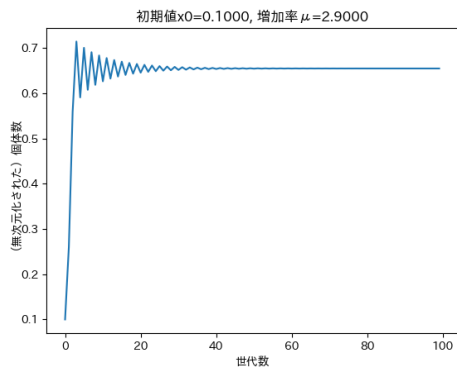


図 27 初期値 $x_0 = 0.1$, 増加率 $\mu = 2.9$

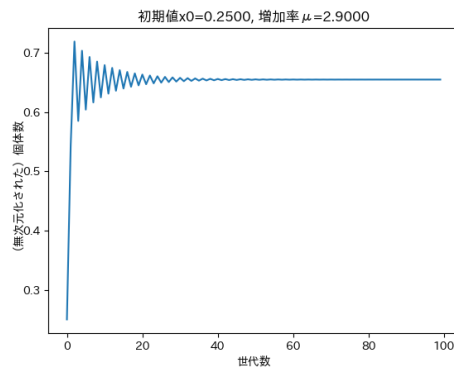


図 28 初期値 $x_0 = 0.25$, 増加率 $\mu = 2.9$

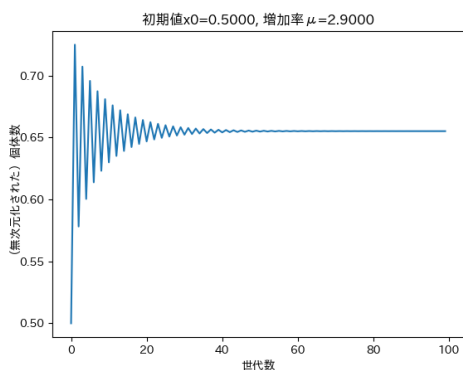


図 29 初期値 $x_0 = 0.5$, 増加率 $\mu = 2.9$

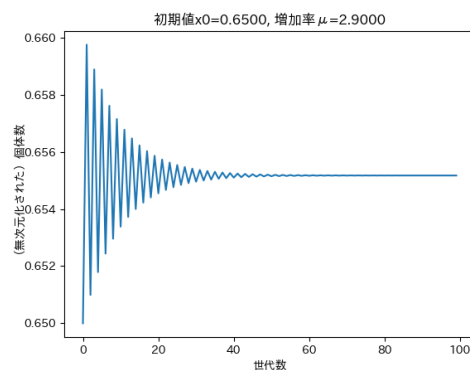


図 30 初期値 $x_0 = 0.65$, 増加率 $\mu = 2.9$

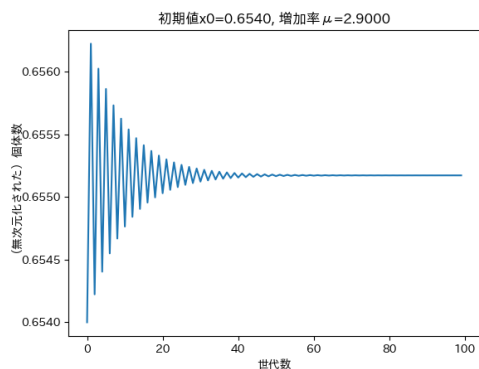


図 31 初期値 $x_0 = 0.654$, 増加率 $\mu = 2.9$

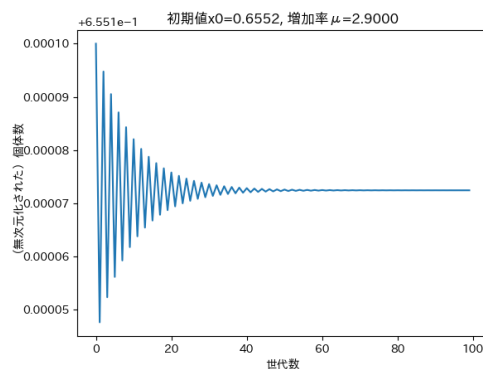


図 32 初期値 $x_0 = 0.6552$, 増加率 $\mu = 2.9$

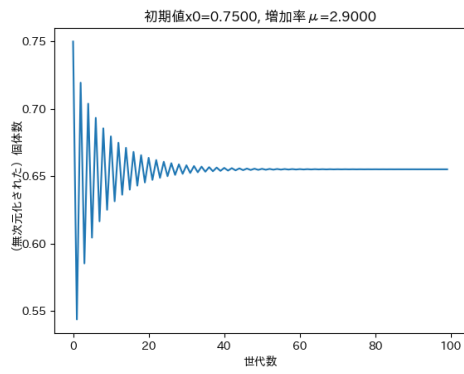


図 33 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 2.9$

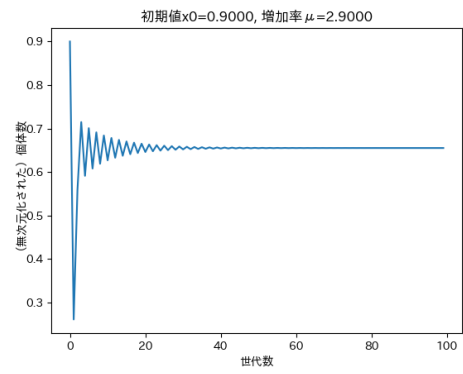


図 34 初期値 $x_0 = 0.9$, 増加率 $\mu = 2.9$

$\mu = 3.3$ で固定した場合

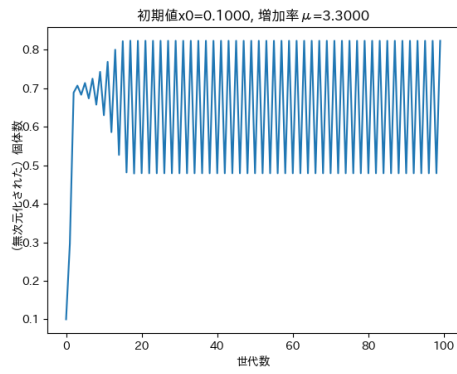


図 35 初期値 $x_0 = 0.1$, 増加率 $\mu = 3.3$

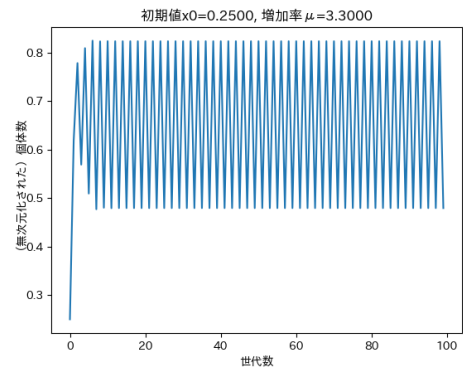


図 36 初期値 $x_0 = 0.25$, 増加率 $\mu = 3.3$

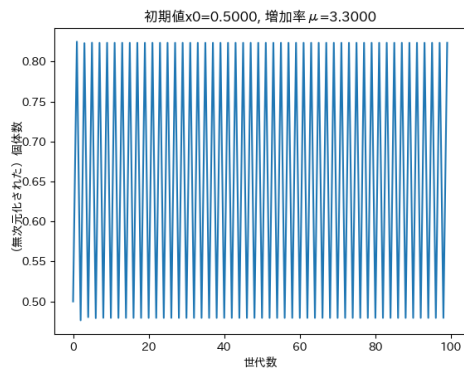


図 37 初期値 $x_0 = 0.5$, 増加率 $\mu = 3.3$

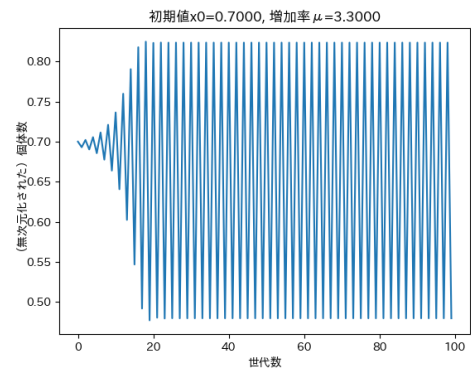


図 38 初期値 $x_0 = 0.7$, 増加率 $\mu = 3.3$

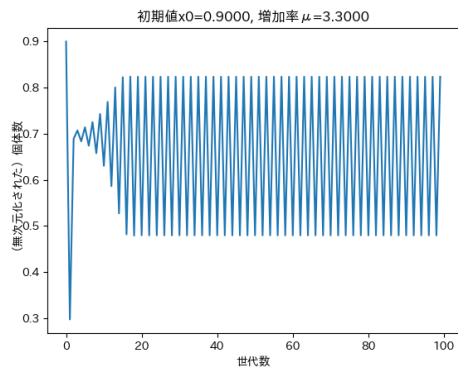


図 39 初期値 $x_0 = 0.9$, 増加率 $\mu = 3.3$

$\mu = 3.5$ で固定した場合

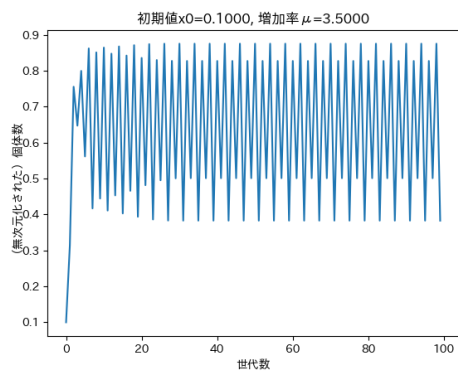


図 40 初期値 $x_0 = 0.1$, 増加率 $\mu = 3.5$

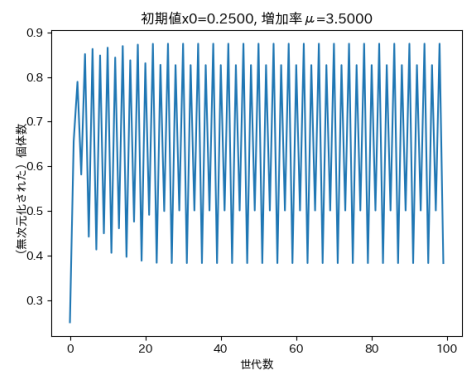


図 41 初期値 $x_0 = 0.25$, 増加率 $\mu = 3.5$

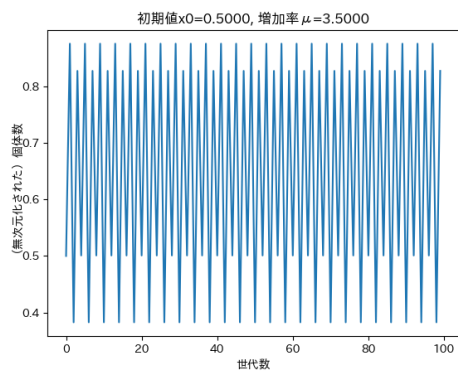


図 42 初期値 $x_0 = 0.5$, 増加率 $\mu = 3.5$

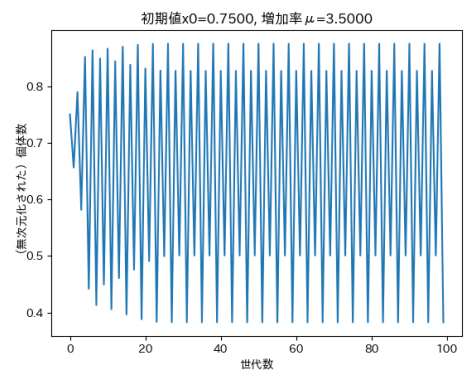


図 43 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 3.5$

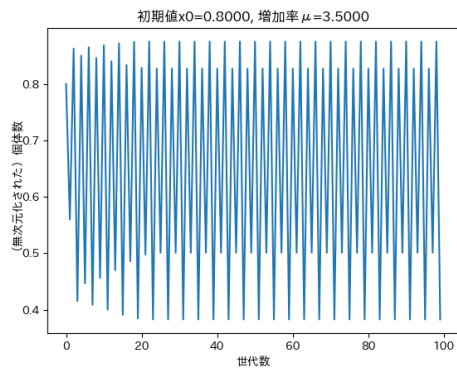


図 44 初期値 $x_0 = 0.8$, 増加率 $\mu = 3.5$

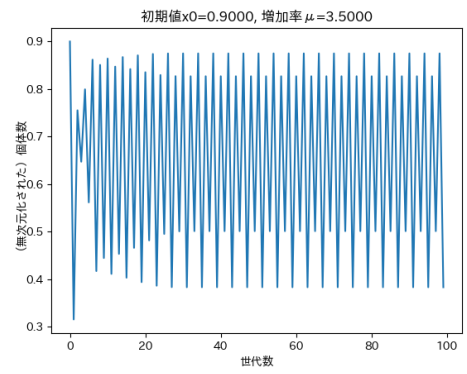


図 45 初期値 $x_0 = 0.9$, 増加率 $\mu = 3.5$

$\mu = 3.8$ で固定した場合

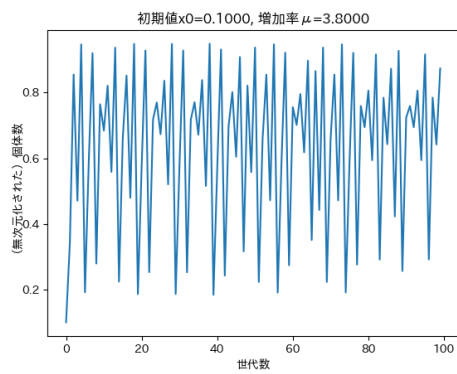


図 46 初期値 $x_0 = 0.1$, 増加率 $\mu = 3.8$

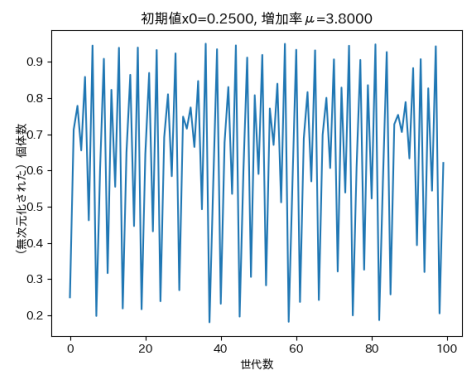


図 47 初期値 $x_0 = 0.25$, 増加率 $\mu = 3.8$

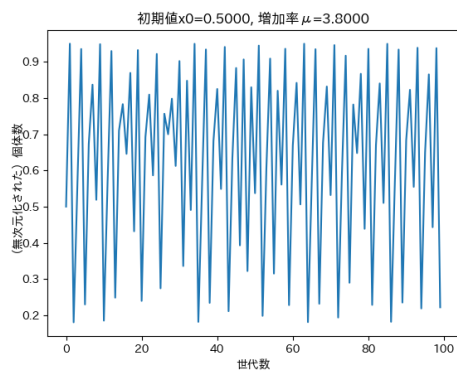


図 48 初期値 $x_0 = 0.5$, 増加率 $\mu = 3.8$

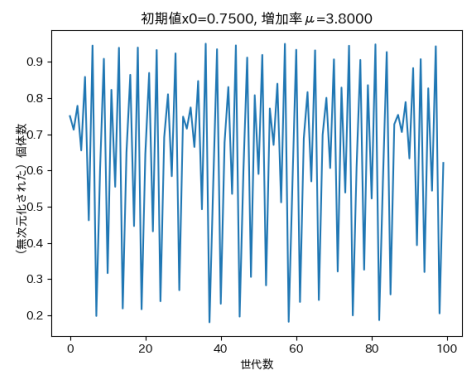


図 49 初期値 $x_0 = 0.75$, 増加率 $\mu = 3.8$

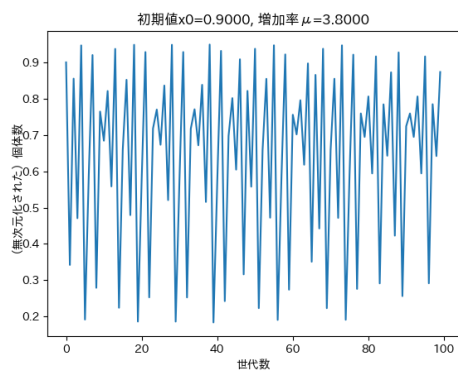


図 50 初期値 $x_0 = 0.9$, 増加率 $\mu = 3.8$