

概要

- ・生物の遺伝をモデルにし、世代を経るごとにある性質をもったデータの存在比が変化するようにしました。
- ・ゲームでは、プレイヤーの行動のクセに合わせ、ふるまいを変える敵を作ることが出来ると期待します。

モデル

- ・各世代のデータは2つの因子を持つ。
- ・因子Aと因子Bが存在します、因子Aと因子Bを持つデータは因子Aの特徴を持ちます。(因子Aが優性遺伝)
- ・データが持つ特徴によって、生存率(次の世代に因子を受け継がせる能力)が異なります。

数式

- ・ある世代(i世代目)の各因子の存在比を P_i^a 、 P_i^b とします。
また、各形質の生存率を s_a 、 s_b とすると、(i+1)世代目の各因子の存在比を次のようにしました。

$$p_{i+1}^a = s_a(2(p_i^a)^2 + 2p_i^a p_i^b) / gene$$

$$p_{i+1}^b = 1 - p_{i+1}^a$$

- ・ただし $gene$ は下式で表され、次世代に引き継がれる因子の個数を個体数で割ったものです。
言い換えれば、次世代に因子を引き継がせる割合を表します。

$$gene = (s_a((p_i^a)^2 + 2p_i^a p_i^b) + s_b(p_i^b)^2) \times 2$$

- ・これをプログラムとして実装しました。

使い方

- ・①、②で因子Aと因子Bの初期存在比と、生存率を入力。
- ・③最大で何世代まで計算するか入力。
- ・④ある因子の存在割合が一定以上になった場合、計算を止める。
その時の割合を入力。⑤でどちらの因子で判定するか入力
- ・必要なデータがそろると、計算が実行可能になる。

The screenshot shows a software window titled "Form1" with the following components:

- 因子A(優性) (Factor A (Dominant))**
 - 存在割合 (Existence Ratio): Input field with a red circle ① next to it.
 - 生存率 (Survival Rate): Input field with a red circle ② next to it.
- 因子B(劣性) (Factor B (Recessive))**
 - 存在割合 (Existence Ratio): Input field with a red circle ③ next to it.
 - 生存率 (Survival Rate): Input field with a red circle ④ next to it.
- 設定 (Settings)**
 - 最大計算世代数 (Maximum Calculation Generations): Input field with a red circle ⑤ next to it.
 - 打ち切り存在比 (Stopping Existence Ratio): Input field with a red circle ⑥ next to it.
 - 打ち切り判定因子 (Stopping Judgment Factor): Radio buttons for 因子A (Factor A) and 因子B (Factor B). 因子A is selected, with a red circle ⑦ next to it.
- ダイアログ (Dialog)**
 - A text input field and a button.
- シミュレーション実行 (Simulation Execution)**: A large button at the bottom.

出力ファイル

①: 世代数

②: 各世代の因子Aの存在割合

③: 各世代の因子Bの存在割合

ファイル 編集 表示		
代 A B		
----因子A----		
存在比9.999999999999999E-05		
生存率0.1		
----因子B----		
存在比0.9999		
生存率0.09		
①	②	③
1	0.000111108642153616	0.999888891357846
2	0.000123450998901607	0.999876549001098
3	0.000137164013893046	0.999862835986107
4	0.000152399814917449	0.999847600185083
5	0.000169327393575595	0.999830672606424
6	0.000188134469834584	0.999811865530165
7	0.000209029561601428	0.999790970438399
8	0.000232244281591231	0.999767755718409
9	0.000258035886123567	0.999741964113876
10	0.000286690103072738	0.999713309896927
11	0.000318524269044026	0.999681475730956
12	0.00035389080896919	0.999646109191031
13	0.000393181094731336	0.999606818905269
14	0.000436829723162882	0.999563170276837
15	0.000485319257831495	0.999514680742169
16	0.000539185483457172	0.999460814516543

実行例(1)

- ・左の例での実行結果をグラフにしたものが右で、開始後200世代程度で、存在比が90%を超えています。

Form1

因子A(優性)

存在割合 9.999999999999999

生存率 0.1

因子B(劣性)

存在割合 0.9999

生存率 0.09

設定

最大計算世代数 1000000

打ち切り存在比 0.999

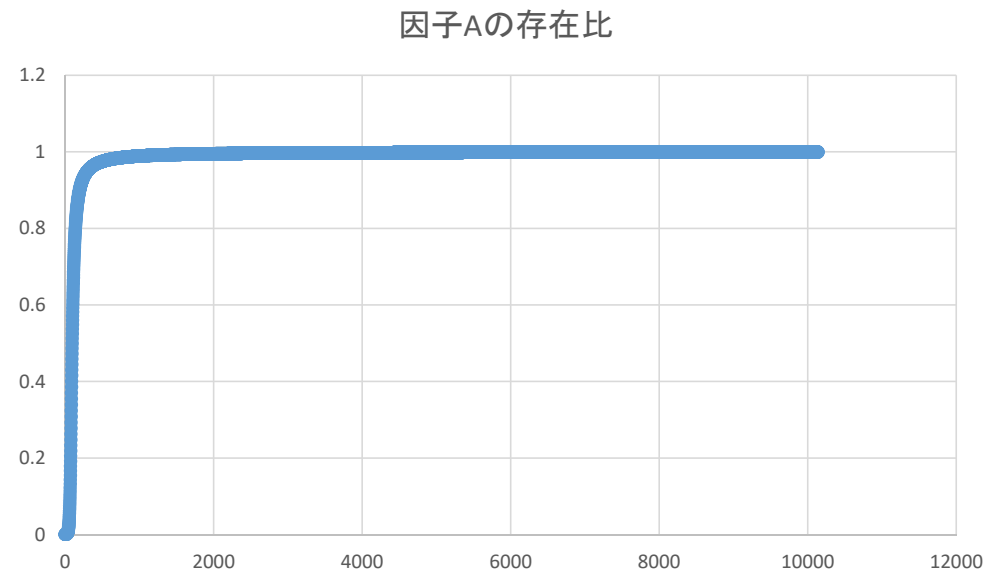
打ち切り判定因子

☒ 因子A

☐ 因子B

ダイアログ

シミュレーション実行



実行例(2)

- ・実行例(1)で用いた、存在比と生存率を因子Aと因子Bで交換した結果。ある世代急激に存在比が増加しています。



優性遺伝(因子A)と劣性遺伝(因子B)で挙動が大きく異なります。

Form1

因子A(優性)

存在割合 0.9999

生存率 0.09

因子B(劣性)

存在割合 9.999999999999999

生存率 0.1

設定

最大計算世代数 1000000

打ち切り存在比 0.999

打ち切り判定因子

☐ 因子A

☒ 因子B

ダイアログ

シミュレーション実行

