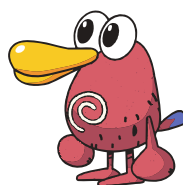


# 『アストロノーカ』でのGAの利用

弊社ゲームソフト『アストロノーカ』でのGAの利用方法

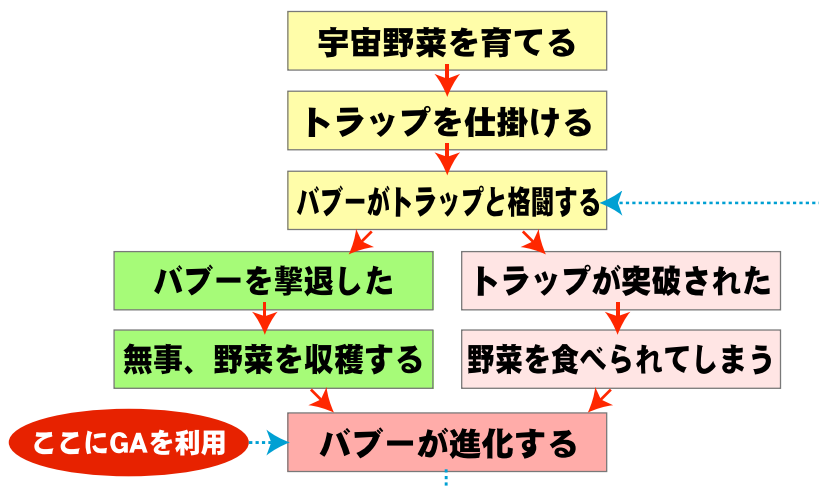


アストロノーカ  
ハード : Playstaion  
ジャンル : 宇宙作物育成・害獣退治ゲーム  
メーカー : 株式会社エニックス  
発売日 : 1998/08/27  
(C)Muu Muu co.,Ltd.・SYSTEM SACOM corp.・ENIX 1998

CEDEC 2008 AI DAY(3) (c) 2008 muumuu co.,ltd, all rights reserved.

## 『アストロノーカ』の流れ

『アストロノーカ』は、宇宙野菜を育てる宇宙農家のゲーム。  
育てている宇宙野菜を狙ってやってくる、  
害獣『バブー』を撃退するために、トラップを仕掛ける。

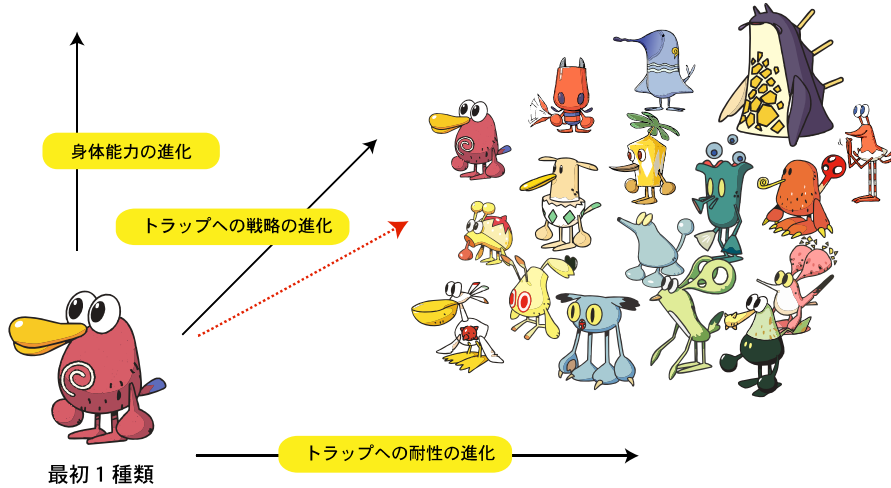


CEDEC 2008 AI DAY(3) (c) 2008 muumuu co.,ltd, all rights reserved.

# バブーの進化

GAを使ったバブーの進化には3つの要素がある

- 1) 身体能力の進化
- 2) トラップへの耐性の進化
- 3) トラップへの戦略の進化

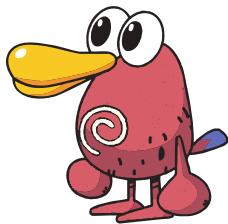


CEDEC 2008 AI DAY(3) (c) 2008 muumuu co.,ltd, all rights reserved.

# バブーの身体属性

バブーは、トラップバトルに対応する身体属性を遺伝子として持っている。

【主な身体属性】



**やる気**

どれだけ粘り強くトラップにチャレンジできるかの力

**脚力**

穴に落ちたときに脱出したり、蹴って壊す力

**腕力**

トラップを押し分けたり、パンチして壊す力

**体重**

体重が大きいほど、パンチ、キック力が増すが、ジャンプ力は落ちる

**体色**

体の色。特に能力と関係ない

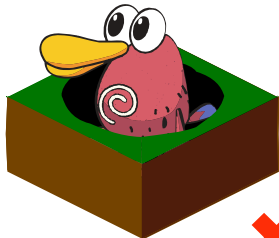
.....

CEDEC 2008 AI DAY(3) (c) 2008 muumuu co.,ltd, all rights reserved.

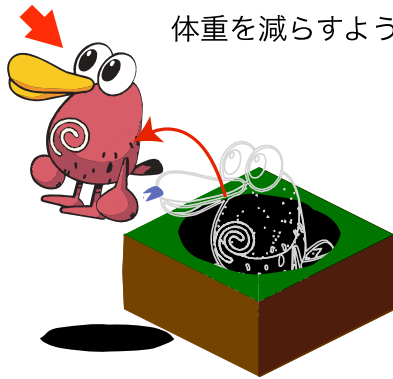
# 身体、パワーの進化

最初、バブーは1種類しかいない。

トラップに対して進化していくことで、いろいろな属性値を得ていく。



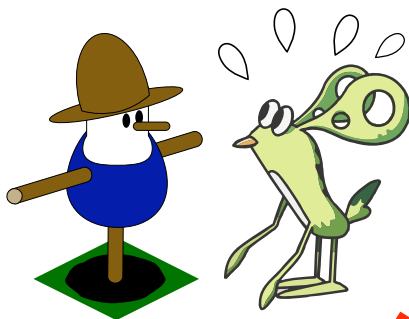
例えば、「落とし穴」を仕掛けれたバブーは、  
脚力をアップさせ、  
体重を減らすように進化していく



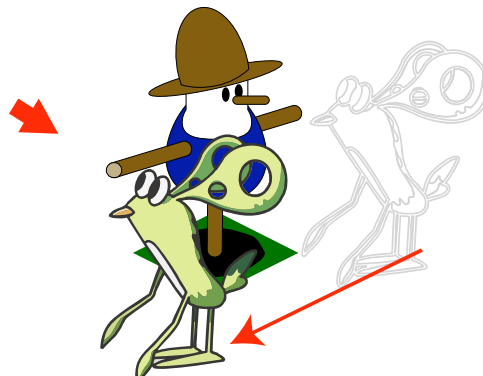
CEDEC 2008 AI DAY(3) (c) 2008 muumuu co.,ltd. all rights reserved.

# トラップへの耐性の進化

バブーは、同じトラップを仕掛け続けることで、  
トラップになれて、トラップへの耐性がつく。



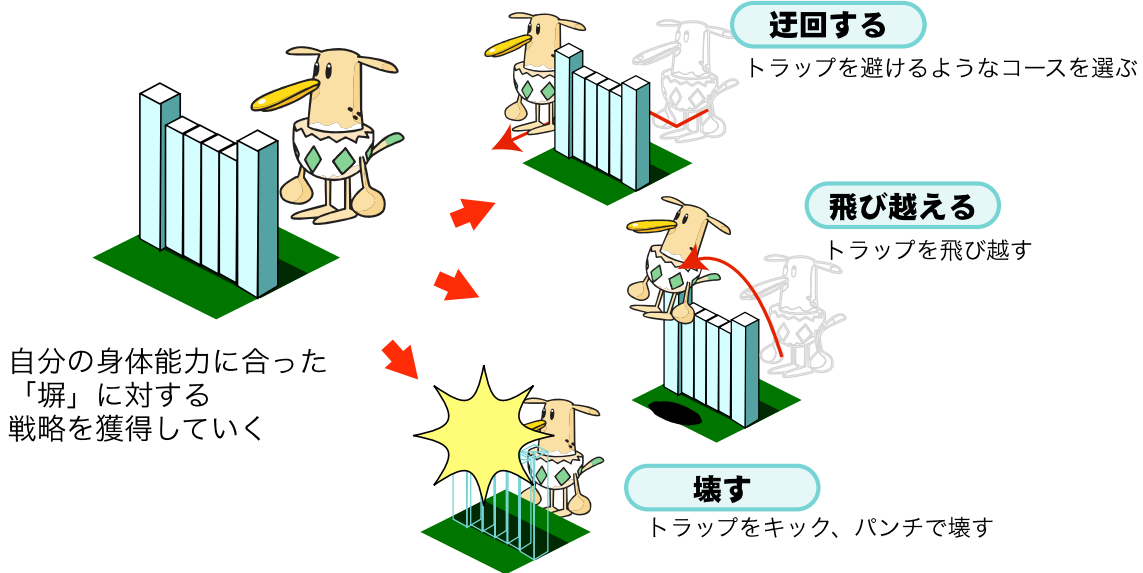
最初、「かかし」におびえて  
立ち往生していたバブーは、  
やがて平気で  
「かかし」を素通りしていくようになる



CEDEC 2008 AI DAY(3) (c) 2008 muumuu co.,ltd. all rights reserved.

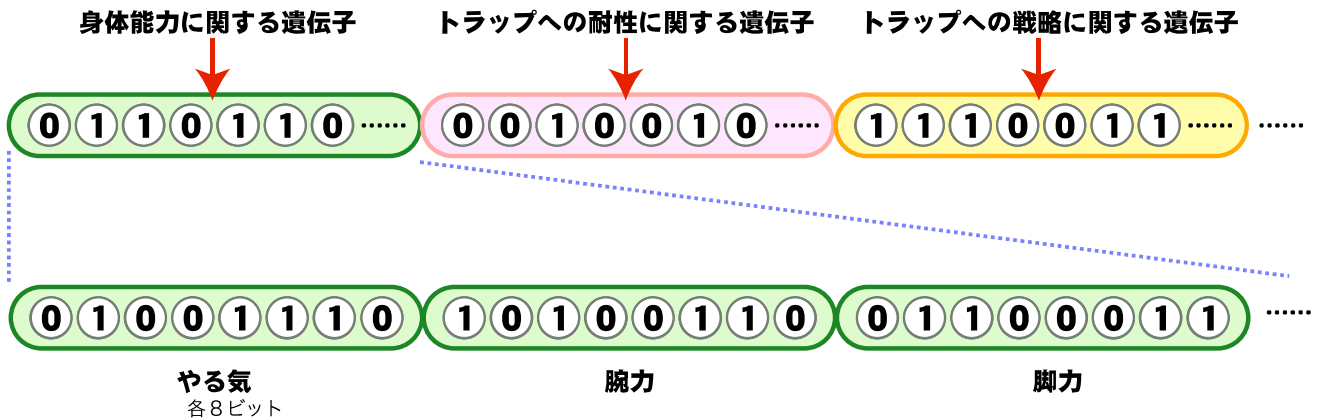
# トラップへの戦略の進化

バブーは、トラップの種類毎に、  
どう対処して良いか、その戦略を学習していく。



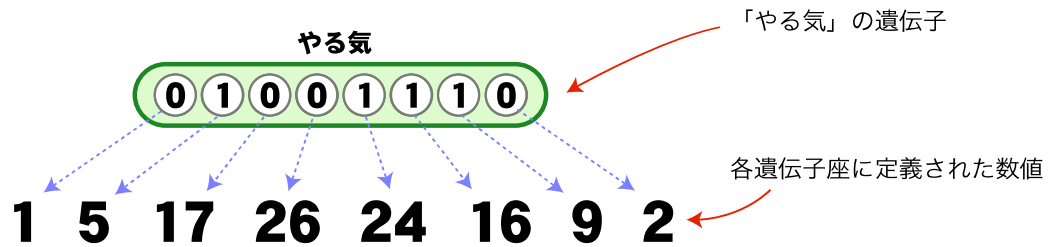
# バブーの遺伝子

バブーの身体能力、トラップへの耐性、トラップへの戦略は、  
バブーの遺伝子上にマッピングされている。



# 各遺伝子の値の算出

各遺伝子座の[0,1]は、定義された数値が[ない,ある]を意味している。



$$\text{やる気}の値 = 1 \times 0 + 5 \times 1 + 17 \times 0 + 26 \times 0 + 24 \times 1 + 16 \times 1 + 9 \times 1 + 2 \times 0 = 54$$

# バブーの遺伝子の解釈

得られた値の解釈は属性毎で異なる。

そのままの数値を属性値とする

腕力

$$\text{0 1 0 0 1 1 1 0} = 54 \quad \text{54のパワー}$$

選ばれる確率値とする

戦略/迂回する

$$\text{0 0 0 0 1 1 1 1} = 51 \rightarrow 51 / (51 + 33 + 6) = 57\% \text{の確率で選ばれる}$$

戦略/飛び越す

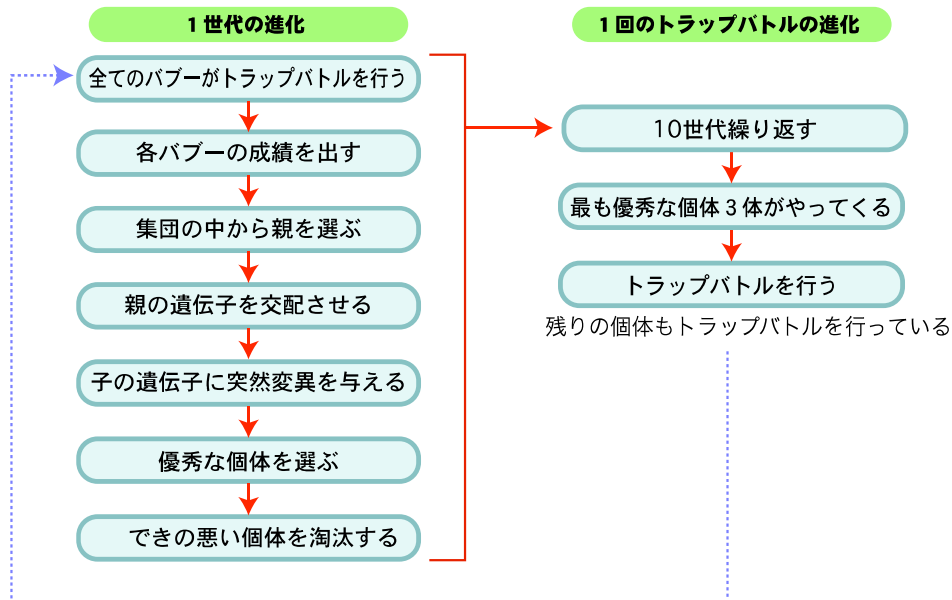
$$\text{0 1 0 1 0 0 0 1} = 33 \rightarrow 33 / (51 + 33 + 6) = 37\% \text{の確率で選ばれる}$$

戦略/破壊する

$$\text{1 1 0 0 0 0 0 0} = 6 \rightarrow 6 / (51 + 33 + 6) = 6\% \text{の確率で選ばれる}$$

# バブーの進化のフロー

バブーは10世代に1回、ゲームに登場する。  
登場しない他のメンバーもトラップバトルを行っている。



CEDEC 2008 AI DAY(3) (c) 2008 muumuu co.,ltd, all rights reserved.

# トラップバトルの評価

トラップバトルの評価＝バブーの成績は、  
以下のような要素から算出される。

ゴールにたどり着けた	30点
トラップを突破できた	1つのトラップ毎に10点
30秒以内にゴールにたどり着けた	(30-かかった時間) 点
トラップに捕まってしまった	-20点
トラップによりダメージを受けた	(-1 x ダメージ量) 点
ゴールにたどり着けなかった	-5点

※実際のゲームでは、もう少し複雑な点数計算がされている

CEDEC 2008 AI DAY(3) (c) 2008 muumuu co.,ltd, all rights reserved.

# その他のGA的パラメータ

その他、『アストロノーカ』で使ったGAのパラメータ。

遺伝子ビット長	.....	512ビット
集団サイズ	.....	20個体/1世代
世代数	.....	10世代/1回のトラップバトル
選択交配	.....	ランク戦略+エリート保存戦略
交叉	.....	2点交叉
突然変異率	.....	0.3%
世代ギャップ	.....	0.1