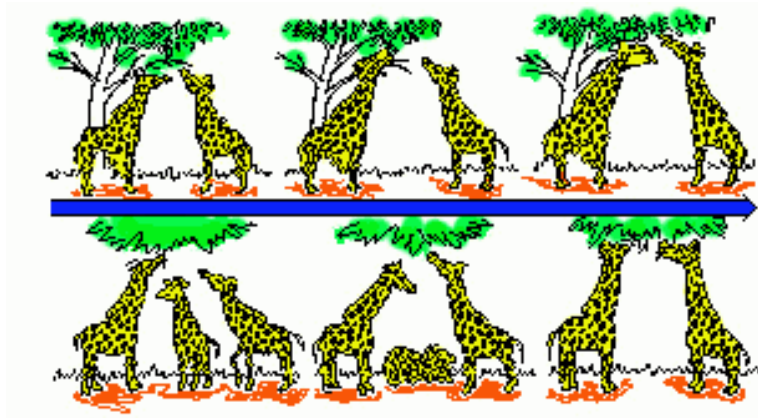


# Artificial bee colony アルゴリズム

東京大学大学院  
工学系研究科  
電気系工学専攻  
伊庭斉



# ハチは顔を認識するか？

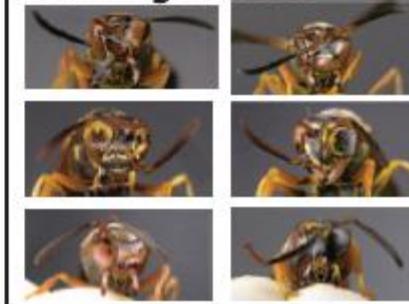
*P. fuscatus* faces



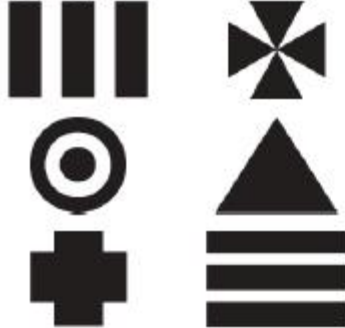
Antenna-less faces



Rearranged faces



Patterns



Caterpillars



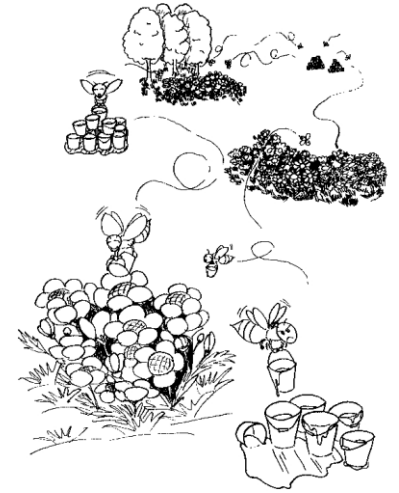
*P. metricus* faces



s)  
る



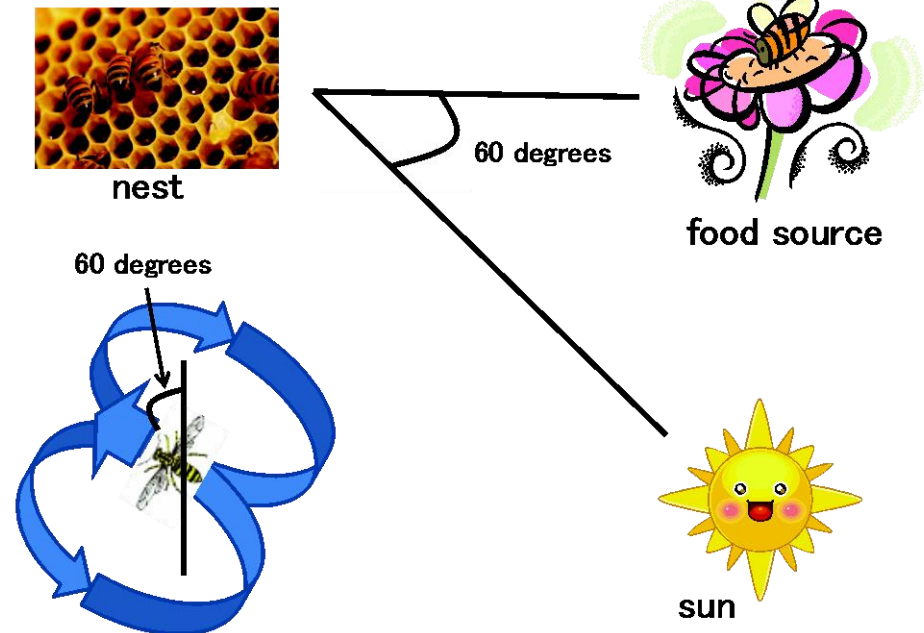
# ハチは8の字を書く



- ハチのコロニー
  - 働きバチ(employed bees)
  - 傍観バチ(onlooker bees)
  - 斥候バチ(scout bees)

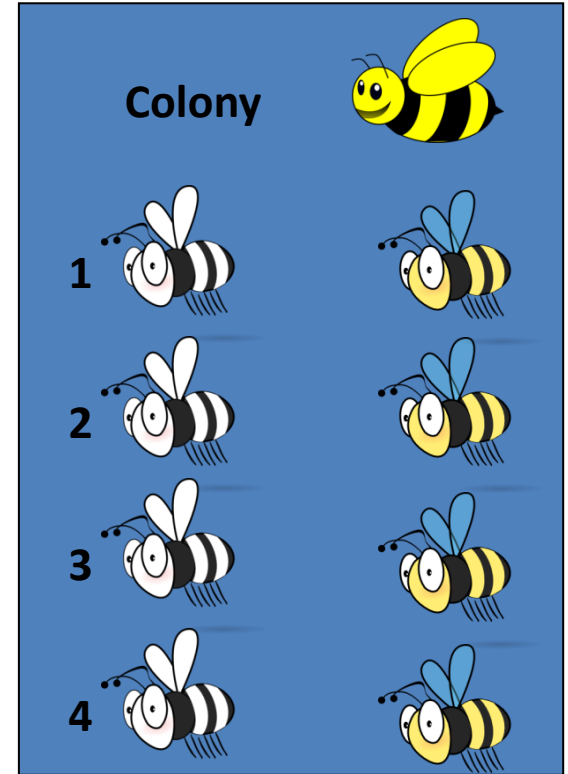
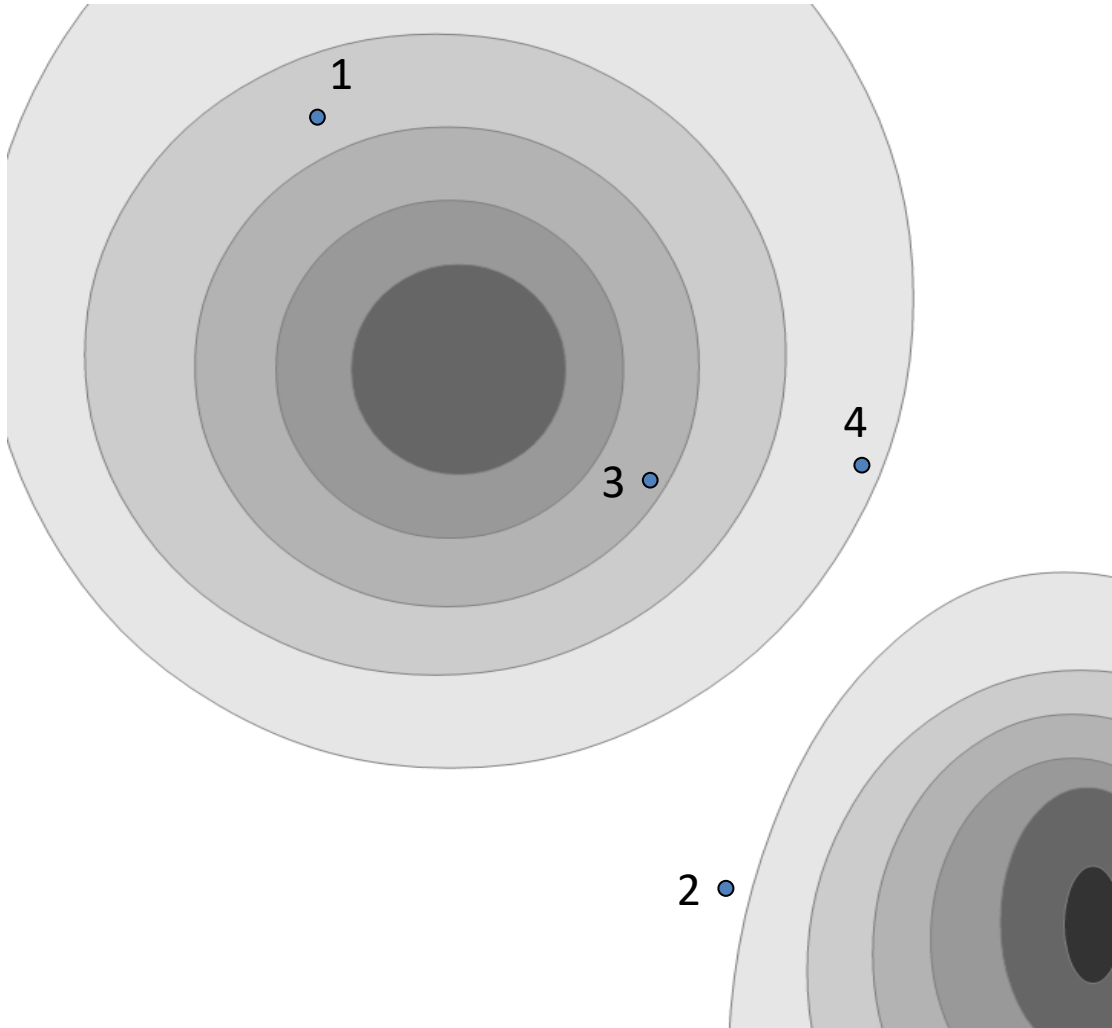
## • 8の字ダンス

カール・リッター・フォン・フリッシュ  
オーストリアの動物行動学者。  
1973年、ニコ・ティンバーゲン、コン  
ラート・ローレンツと共にノーベル生  
理学・医学賞を受賞。



# 繰り返し

Food Space



Scout bee



Employed bee



Onlooker bee

# Employed beeの探索

- すべての探索点を以下の方法で1度ずつ更新する
- 探索点*i*を更新するとき、更新する次元*a*及び*i*と異なる探索点*j*をランダムに選ぶ
- 以下の式で点の更新候補*v<sub>i</sub>*を計算する。(x<sub>i</sub>は元の探索点、次元*j*以外は*v<sub>i</sub>*はx<sub>i</sub>と同じ)

$$v_{ia} = x_{ia} + \text{rand}(-1,1)(x_{ia} - x_{ja})$$

- *v<sub>i</sub>*での値がx<sub>i</sub>での値より良ければ探索点を*v<sub>i</sub>*とし、更新されなかった回数を示す*s<sub>i</sub>*を0にする。更新されなかった場合*s<sub>i</sub>*に1を足す

# Onlookerの探索

- 以下の式で各探索点の適合度を計算する

$$\text{fit}_i = \frac{1}{1 + f(x_i)} \quad (f(x_i) \geq 0)$$

$$\text{fit}_i = 1 + \text{abs}(f(x_i)) \quad (f(x_i) < 0)$$

- 以下の式で各探索点の相対確率を計算する

$$P_i = \frac{\text{fit}_i}{\sum_{j=1}^N \text{fit}_j}$$

- 相対確率を利用して探索点をN回選び、employed beeと同様に探索点を更新する

# Scoutの探索

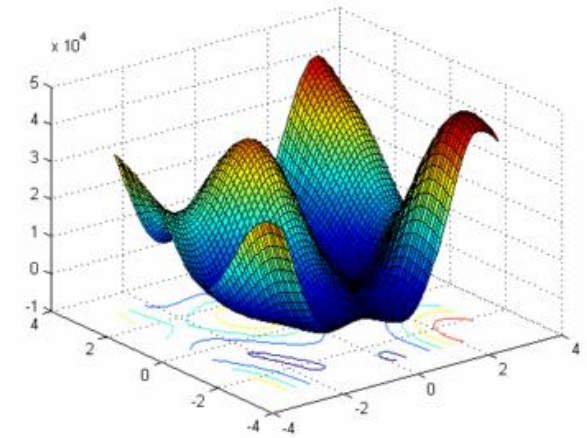
- 更新されなかった回数 $S_i$ がLimitを超えた探索点をランダムな点に移動する

# ABCアルゴリズムの利点

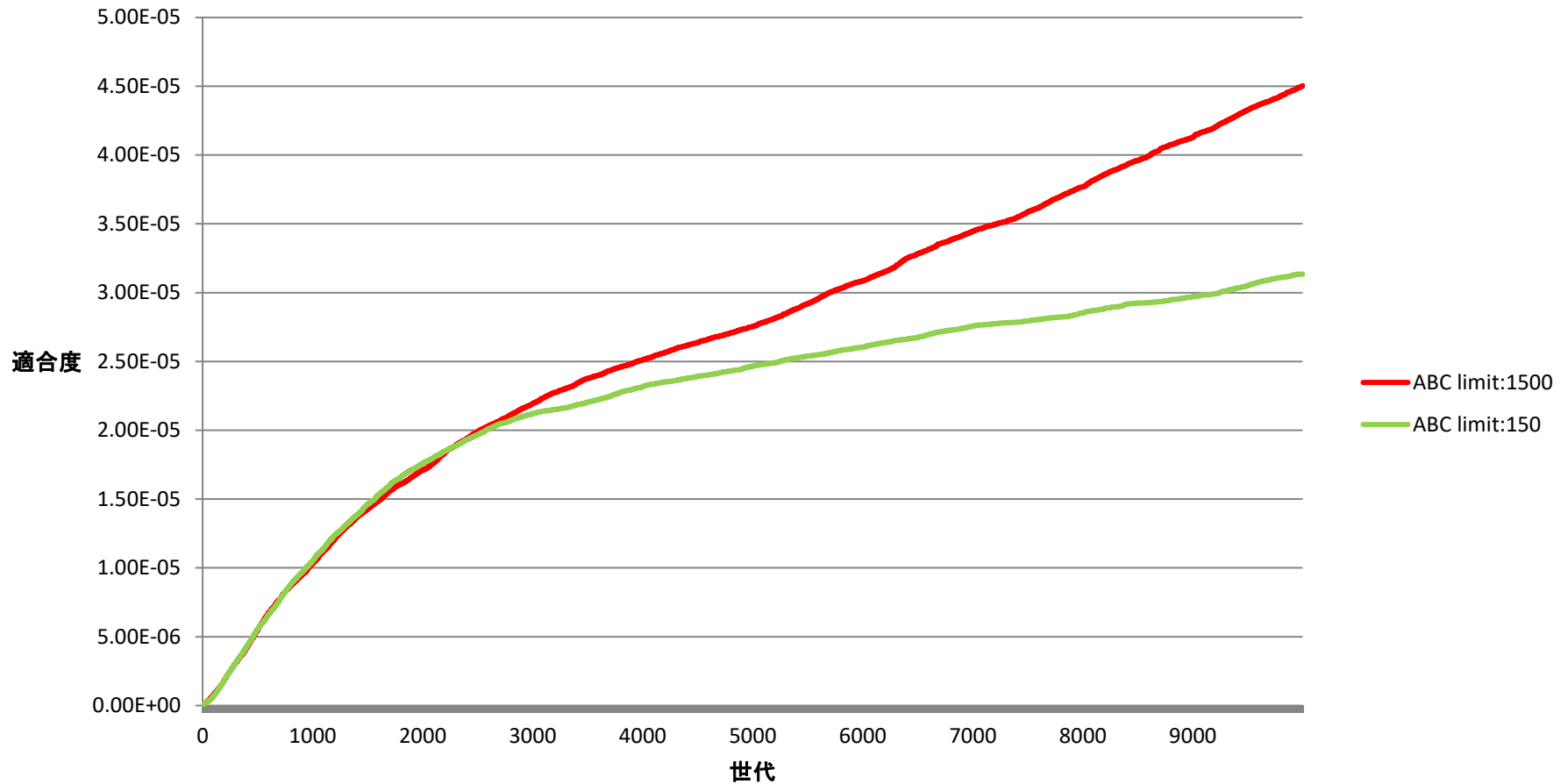
- ABCと同じ進化的アルゴリズムであるGA,DE,PSOと同等以上の性能を有することがしめされている。
- 他の多くの探索アルゴリズムよりもパラメーターの数が少ない
- 高次元における探索性能の低下が比較的少ない



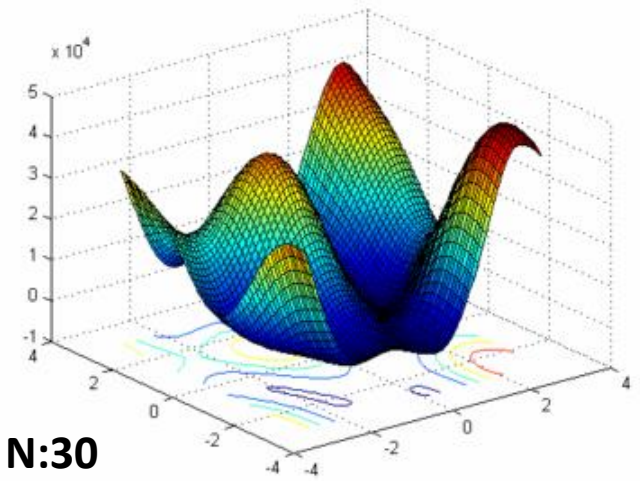
# 実験結果(1/4)



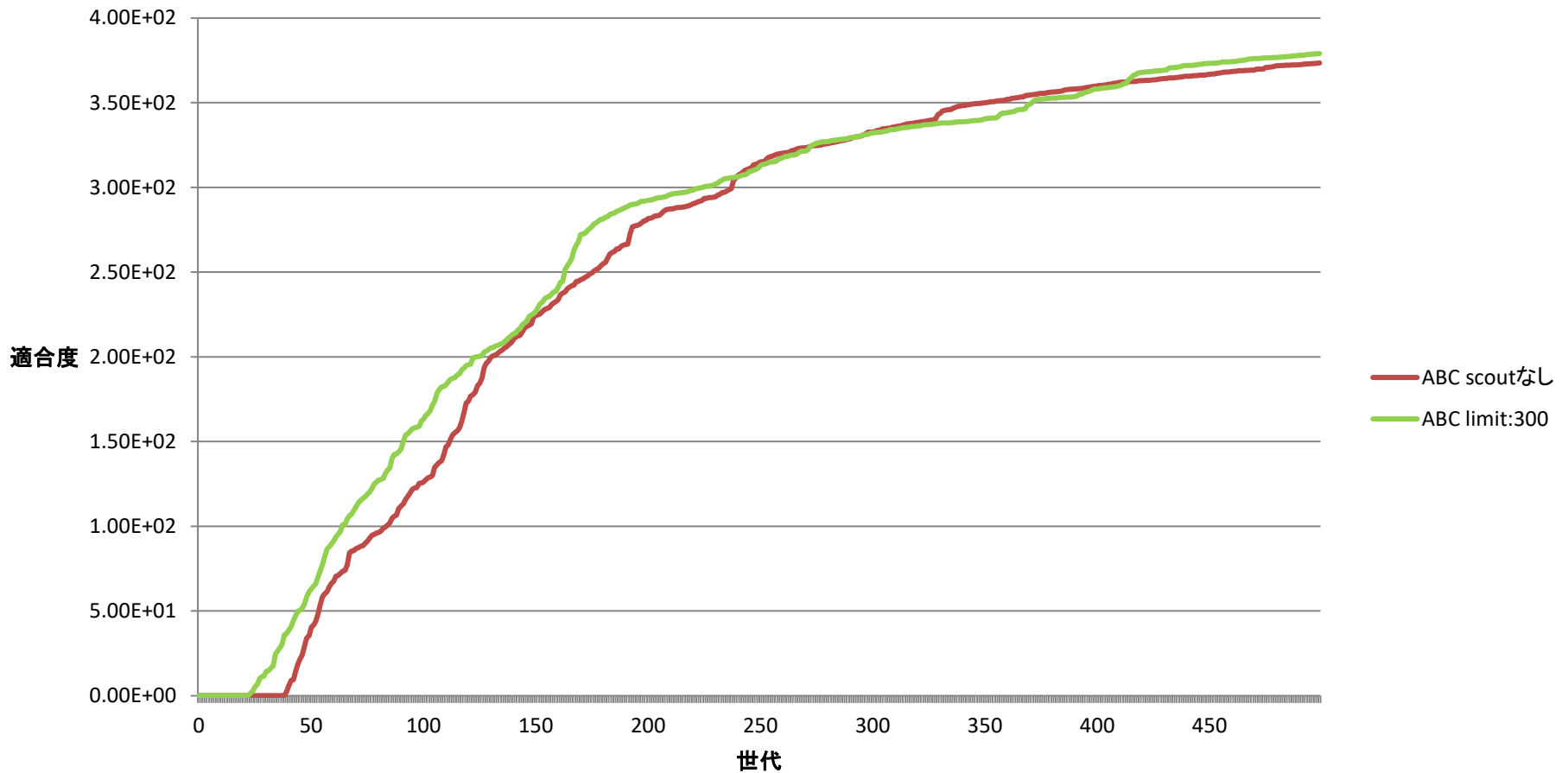
CEC2005-F12 (schwefel 2.13) dim:50 N:30



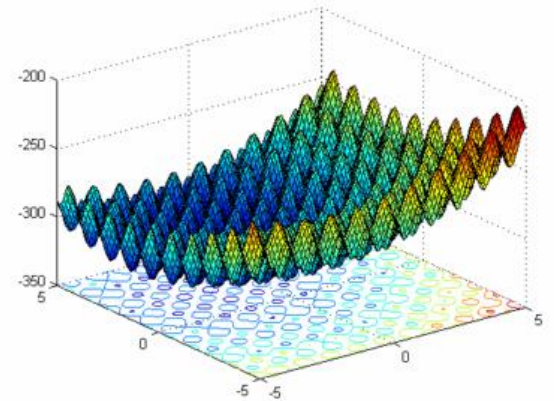
# 実験結果(2/4)



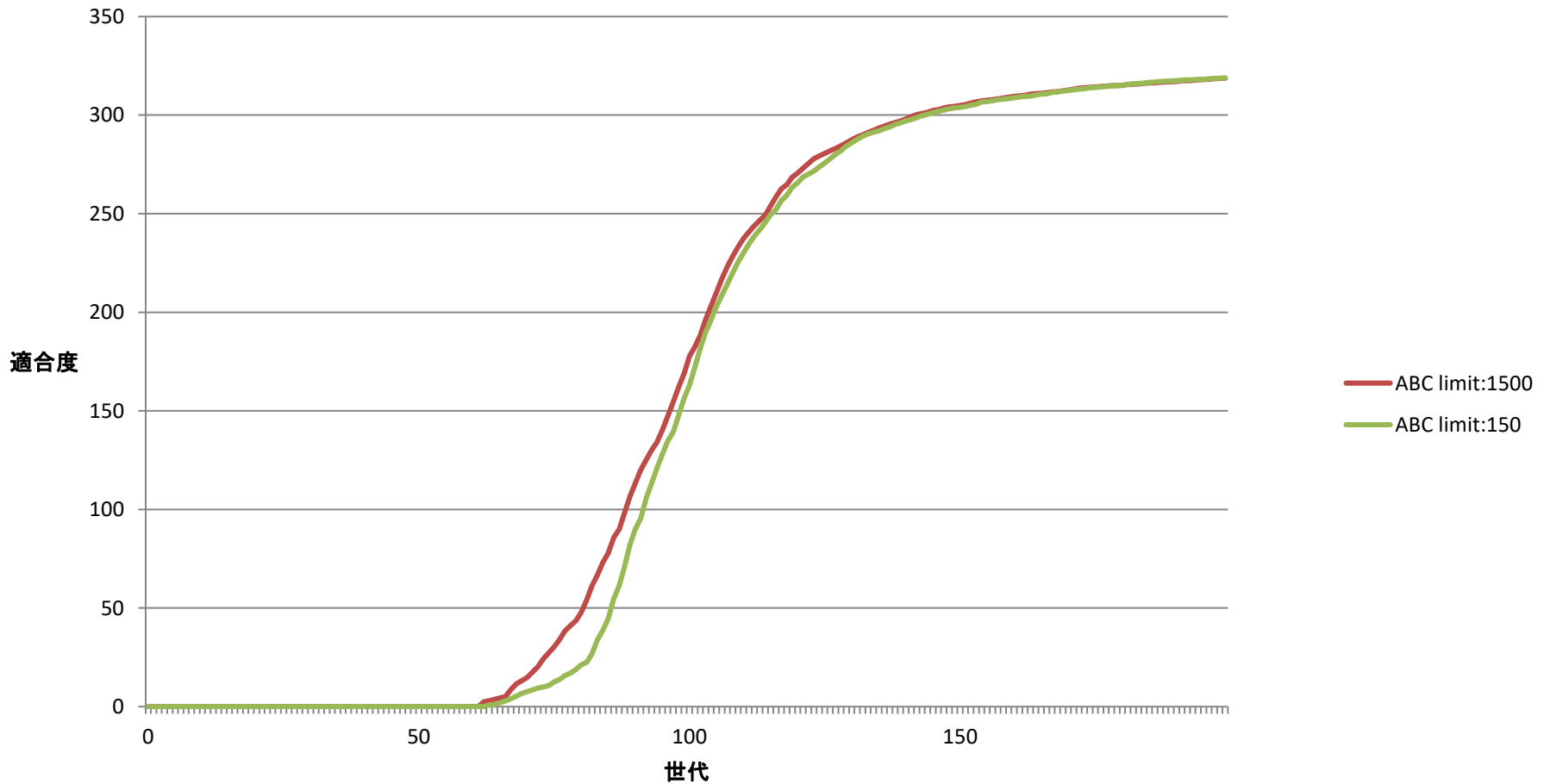
CEC2005-F12 (Schwefel 2.13) dim:10 N:30



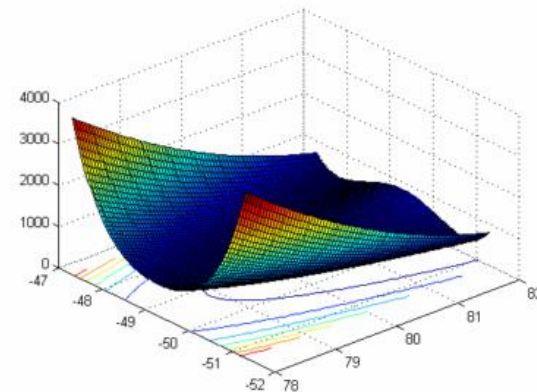
# 実験結果(3/4)



CEC2005-F9 (Rastrigin) dim:50 N:30



# 実験結果(4/4)



CEC2005-F6 (Rosenbrock) dim:50 N:30

