

2014前期 数理社会学 I

5月23日

金曜日1・2時限目

第4・5回目進化ゲーム 3

＜追加説明＞

担当: 中丸 麻由子

形質が連続値の場合は？

- 協力と非協力 というどちらかというよりは、「やや協力」、「多少非協力」などと量的な場合もある＝「連続形質」と呼ぶ
- 連続形質における進化的に安定な戦略とは？

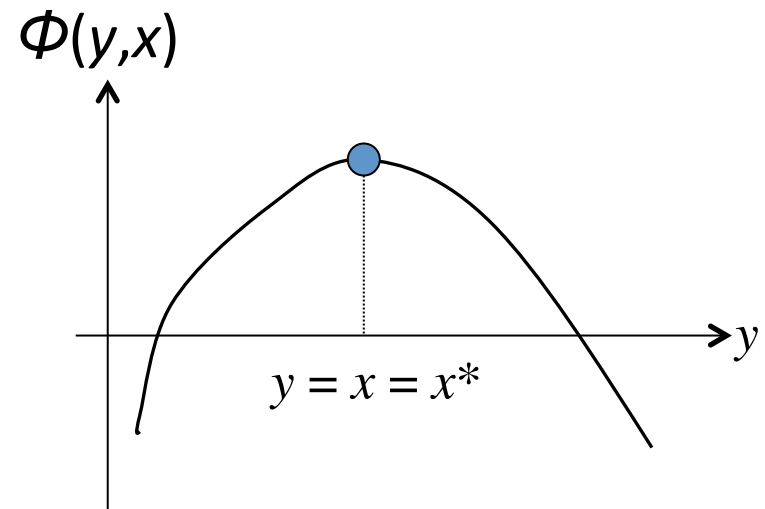
連続形質での進化的安定な形質について

野生型 x に変異体 y がいるとき、 y が進化的に安定な戦略(つまり、 $y = x = x^*$)

$\phi(y,x)$: x ばかりの集団へ y が侵入したときの適応度

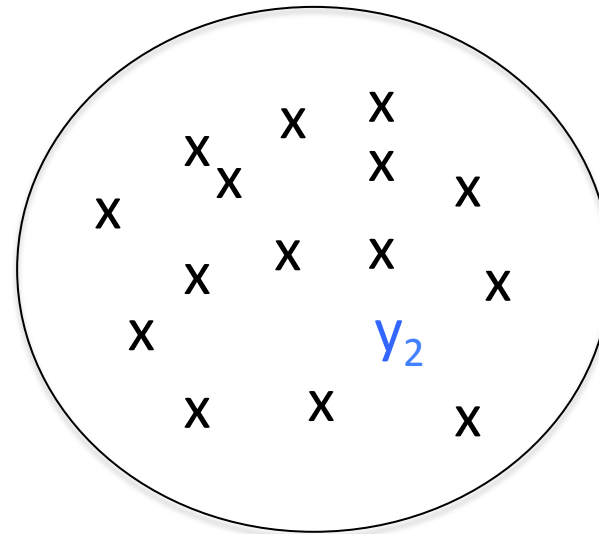
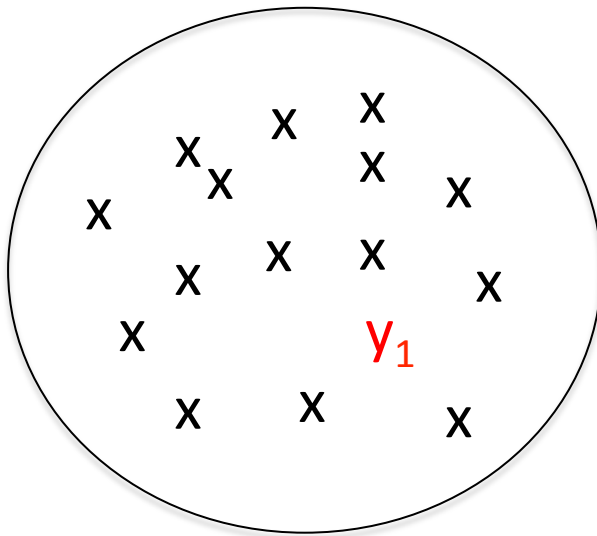
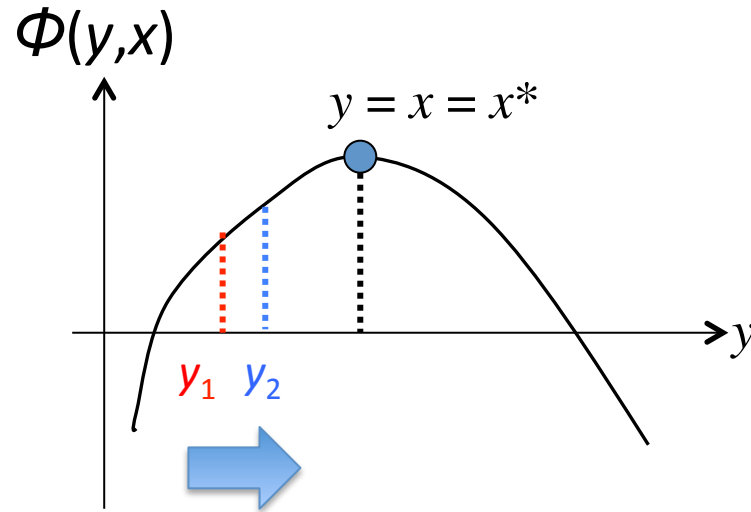
$$\left. \frac{\partial \phi(y,x)}{\partial y} \right|_{y=x=x^*} = 0$$

$$\left. \frac{\partial^2 \phi(y,x)}{\partial^2 y} \right|_{y=x=x^*} < 0$$



$y_1 < y_2 < x^*$ の時

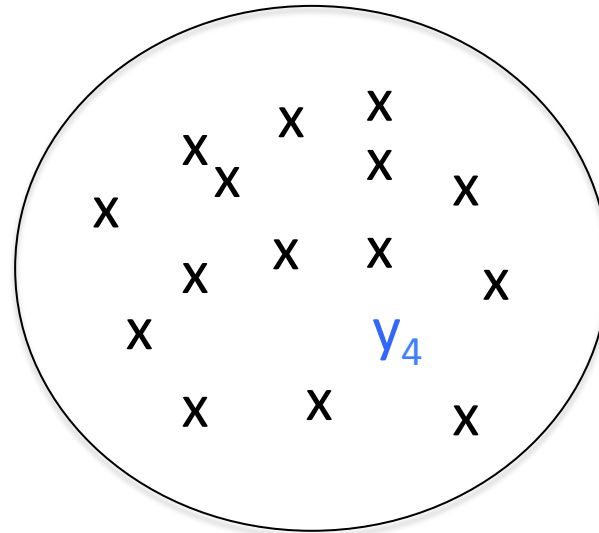
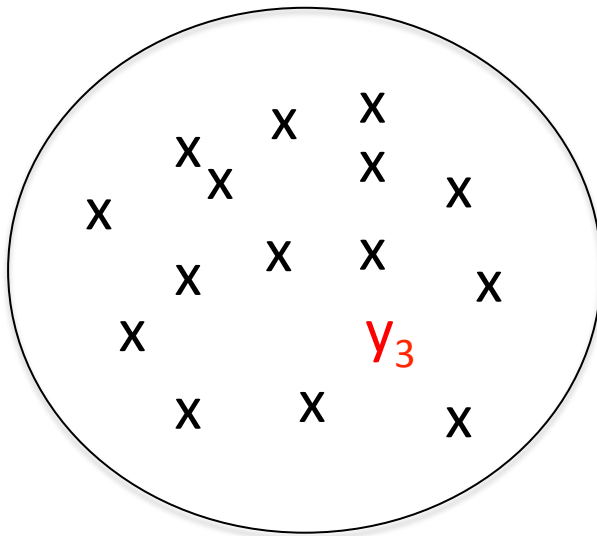
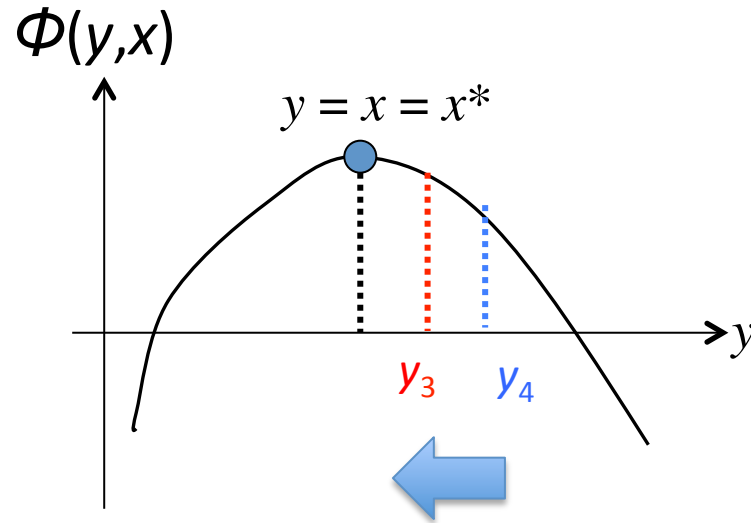
y_1, y_2 : 突然変異型



$\Phi(y_1, x) < \Phi(y_2, x)$ のため、
 y は高い値へ変化(進化)

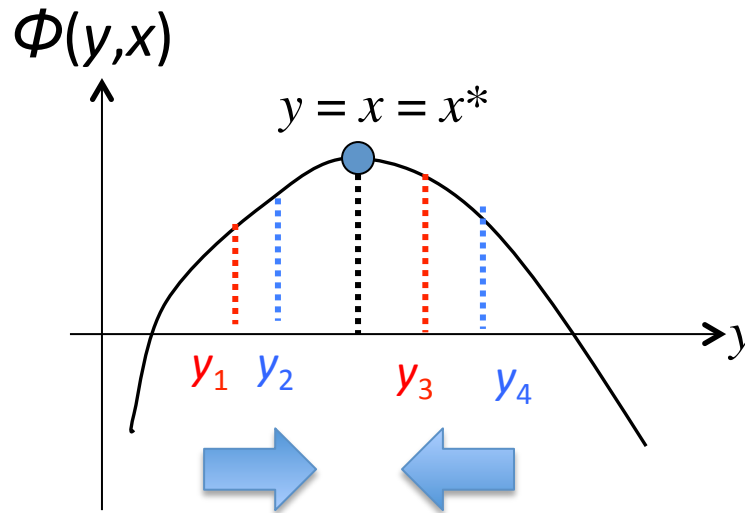
$x^* < y_3 < y_4$ の時

y_3, y_4 : 突然変異型



$\Phi(y_3, x) > \Phi(y_4, x)$ のため
 y は低い値へ変化(進化)

すると・・・



$$\frac{\partial \phi(y, x)}{\partial y} = 0 \quad \frac{\partial^2 \phi(y, x)}{\partial^2 y} < 0$$

になる y が、進化的に安定。



y が進化的に安定である時、突然変異型 (y) も野生型 (x) も同じ形質となる。
つまり、 $x = y$ となる。この値が進化的に安定な戦略となり、 x^* とよぶ。
($x = y = x^*$ となる)

計算方法: $\phi(y, x)$ を y で偏微分をし、偏微分した値が 0
→ $x = y = x^*$ として x^* を計算