

# 数理社会学I

2014年6月20日出題の  
出席確認問題の解答  
担当: 中丸麻由子

# 6月20日出席確認問題

- 下記の最適資源投資戦略を導出しよう。

$$W'(S^*) = \frac{W(S^*)}{S^*}$$

モデルの仮定:

- 親の総投資量 一定  $T = SN$  ( $T \geq 0$ )
  - $S$ : 親の子供一個体への投資量 ( $S \geq 0$ )
  - $N$ : 子供の個体数 ( $N \geq 0$ )
  - $W(S)$ : 子供の生存率曲線。凸型関数。
- 適応度  $\phi(S) = \text{投資 } S \text{ での子の生存率} \times \text{子の数}$

ヒント: 適応度の最適化 (最適値での  $S = S^*$  とおく)

# 6月20日出席確認問題 解答例) 最適資源投資戦略

親の総投資量  $T = SN$

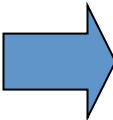
$S$ : 子供一個体への投資量

$N$ : 子供の個体数

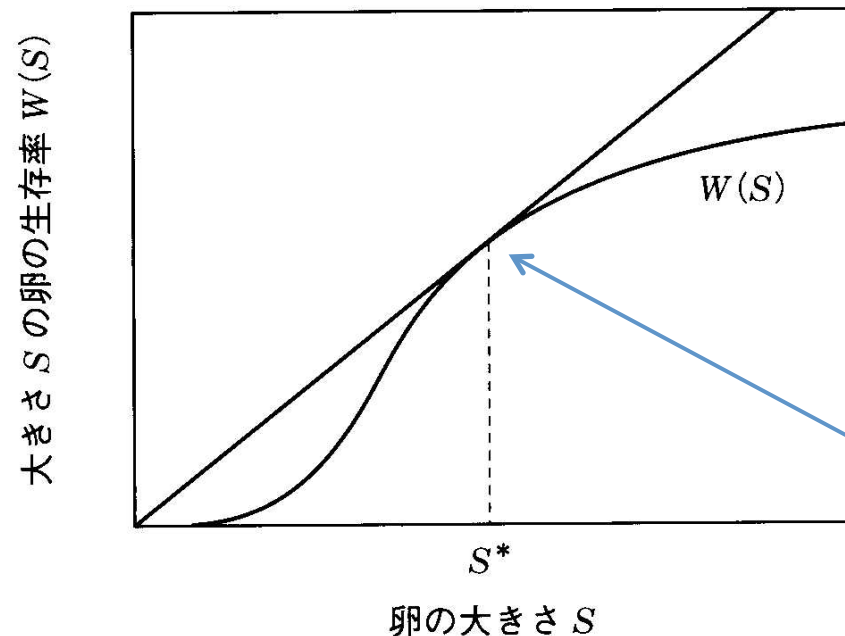
$$S \geq 0 \quad N \geq 0 \quad T \geq 0$$

適応度  $\varphi(S)$       $\varphi(S) = \underbrace{W(S) \cdot N}_{\substack{\uparrow \\ \text{投資} S \text{ での子の生存率} \times \text{子の数}}} = W(S) \frac{T}{S}$

最適値  $S^*$  の時:  $\varphi'(S) \Big|_{S=S^*} = \frac{W'(S)T}{S} - \frac{W(S)T}{S^2} \Big|_{S=S^*} = 0$

  $W'(S^*) = \frac{W(S^*)}{S^*}$

# 6月20日出席確認問題 解答例) 最適資源投資戦略



$$W'(S^*) = \frac{W(S^*)}{S^*}$$

図 2.3 最適な卵の大きさ

$W'(S)$  は、関数  $W(S)$  の  $S$  における接線の傾きである。  $W(S)/S$  は、原点から  $W(S)$  に引いた直線の傾きである。だから、  $W'(S) = W(S)/S$  となるのは、原点から引いた直線が  $W(S)$  に接する点 ( $S^*$ ) である。

「生物の進化ゲーム」より