

2007年11月14日

集团生物学 第6回

矢原徹一

九州大学大学院・理学研究院

前回講義内容への質問

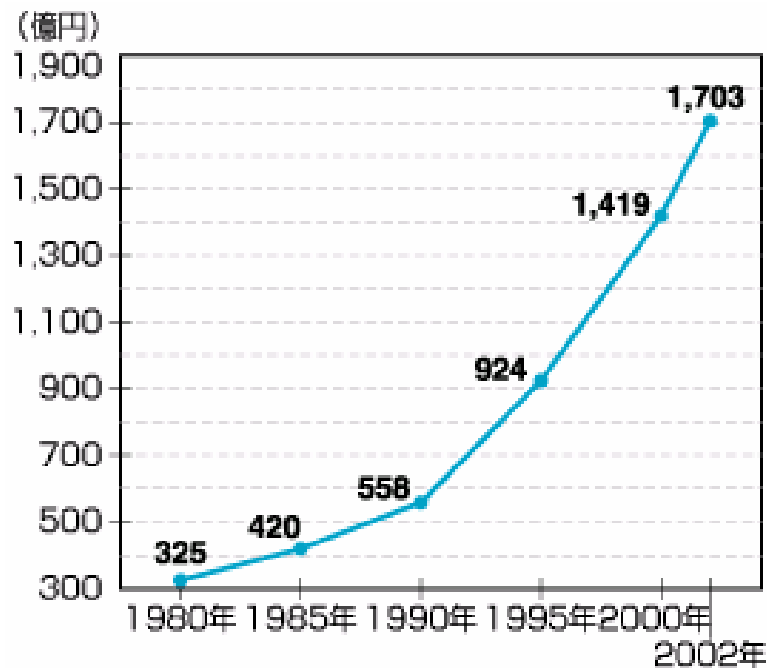
- いずれ限りなく多くの毒を持つ植物が出てきたりするのではないか。
- 敵対的共進化が続くと、殺すことのできない菌が出現するのではないかと不安になった
- 敵対的共進化により、HIVウイルスに対する抵抗力を人間がもつようになる日が来るか？

前回講義内容への質問

- バラはどうしてトゲがあるのですか？ バラを食べる動物や虫が思いつかないのですが。
- アンテナペディアの脚は、触角のはたらきをするのかしないのか？

敵対的共進化へのまちがった感想

- 人間の科学も平和なときではなく、戦争中に急激に進歩する。



科学研究費補助金の推移

<http://www.keinet.ne.jp/>

敵対的共進化へのまちがった感想

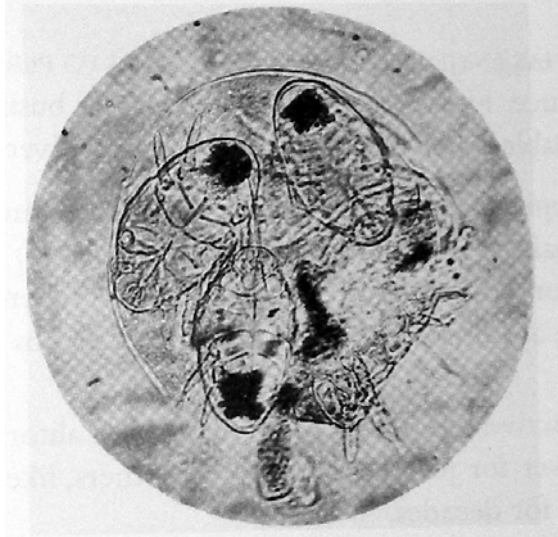
- 敵対的共進化は、相~~利~~利的共進化と違って、競争相手がいるので加速的に進歩すると聞いて、人間によく似ていると思った。
- 生物は互いに競い合って進化していく……。それは人間にもあてはまるので、…ゆとり教育は間違っているのではないか。

要望

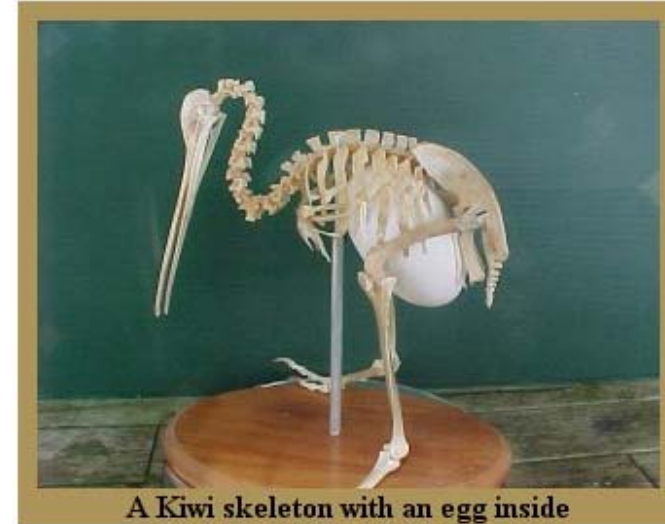
- スライドをホームページに載せているのはとてもありがたいです。予習がしたいので、授業の前に upload してほしいです。

生活史戦略

- 成熟齡
- 卵数と卵サイズ
- 寿命



Freeman & Herron: Evolutionary Analysis



A Kiwi skeleton with an egg inside

<http://www.kamcom.co.nz/kiwi/kiwibreeding.htm>

C-S-R モデル

- 植物の生活を規定する3つの主要因
 - － 競争
 - － ストレス
 - － かく乱
- 植物の生活史戦略のパターン
 - － 競争種
 - － ストレス耐性種
 - － かく乱依存種

最適戦略と進化的安定戦略

- 最適戦略
 - 適応度が他個体の性質によらずに決まる場合
 - 例: 最適種子サイズ
 - トレードオフ: 最適戦略の大前提
- 進化的に安定な戦略 (ESS)
 - 適応度が他個体の性質によって変化する場合
 - 例1: ESS性比
 - 例2: タカハトゲーム

サイズと数のトレードオフ

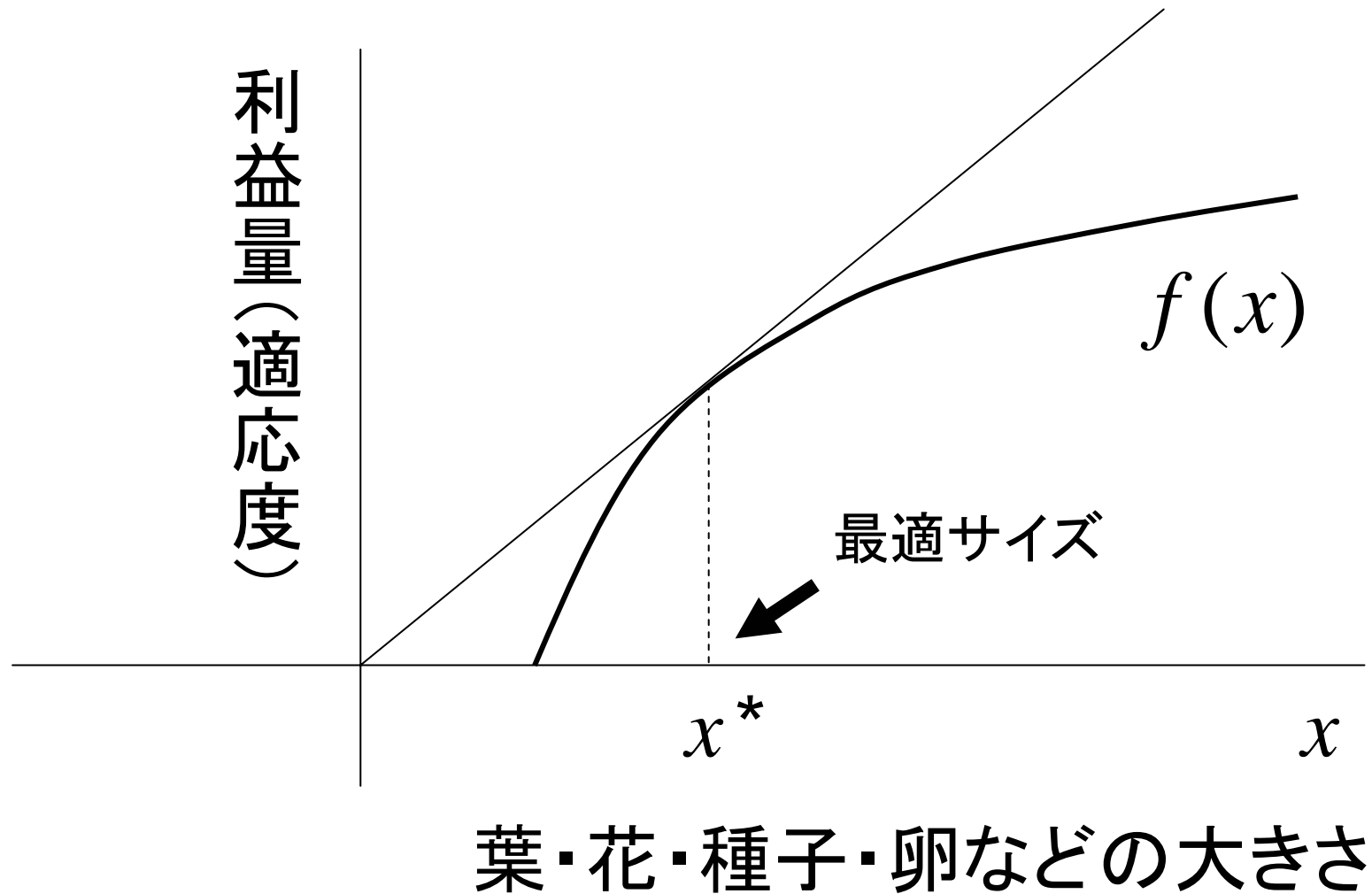
適応度 = 個数 \times 1個あたりの利益量

$$W = nf(x)$$

資源量 = 個数 \times 1個あたりの生産コスト

$$R = nx$$

サイズと数のトレードオフ



繁殖資源分配に関する基本モデル

変異個体の適応度 $W = \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}x \frac{y^*}{x^*}$

資源制約 $R = ax + by$

進化的に安定な状態 (ESS)

$$\frac{\partial W}{\partial x} \Big|_{x=x^*} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial y}{\partial x} + \frac{y^*}{x^*} \right) = \frac{1}{2} \left(-\frac{a}{b} + \frac{y^*}{x^*} \right) = 0$$

局所的配偶競争 (LMC)

Local Mate Competition

交配に参加するメスの数 (n) が少なく、突然変異個体の性比が子供の繁殖成功に大きく影響する場合

$$W = \frac{1}{2} y + \frac{1}{2} x \frac{y + (n-1)y^*}{x + (n-1)x^*}$$

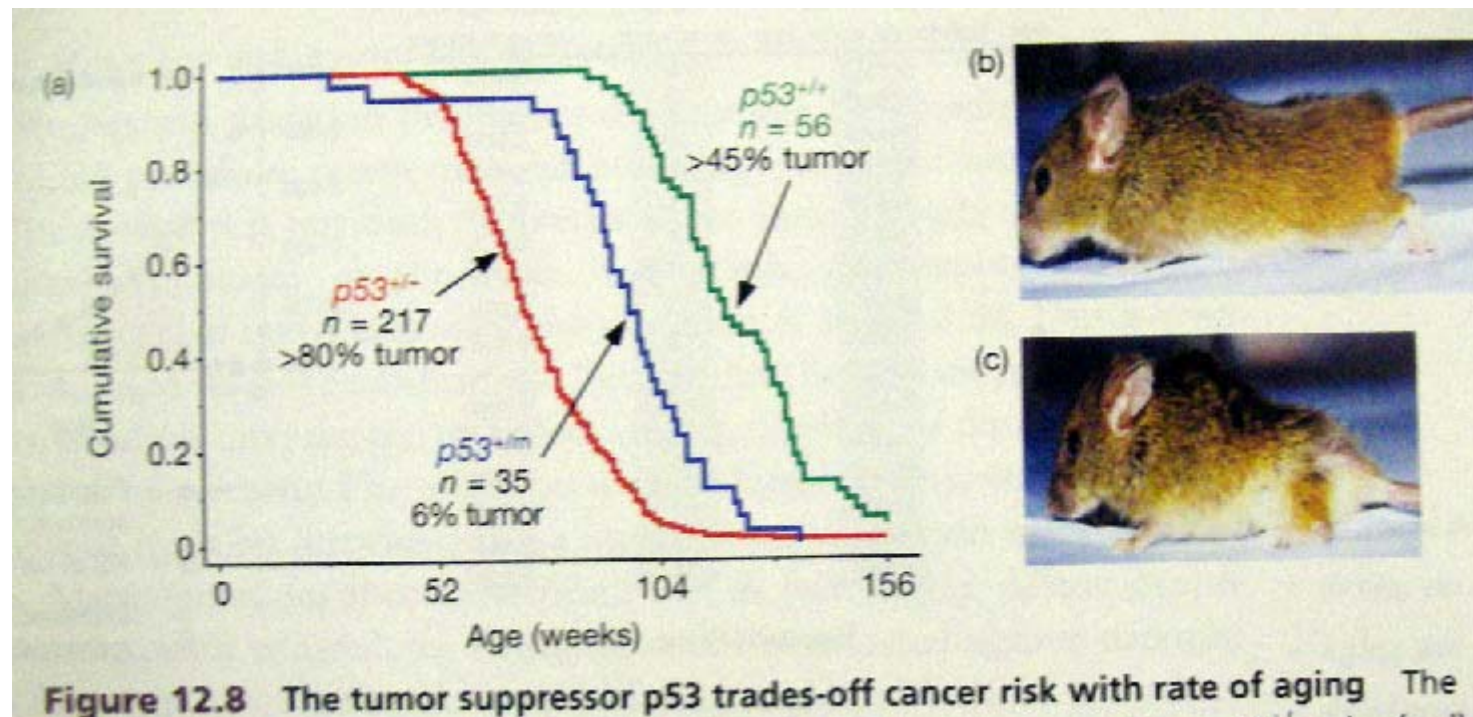
$$x^* = \frac{1}{2} - \frac{1}{2n}$$

タカハトゲーム

	タカ派	ハト派
タカ派	-1	4
ハト派	0	2

なぜ老化するか：適応戦略としての老化

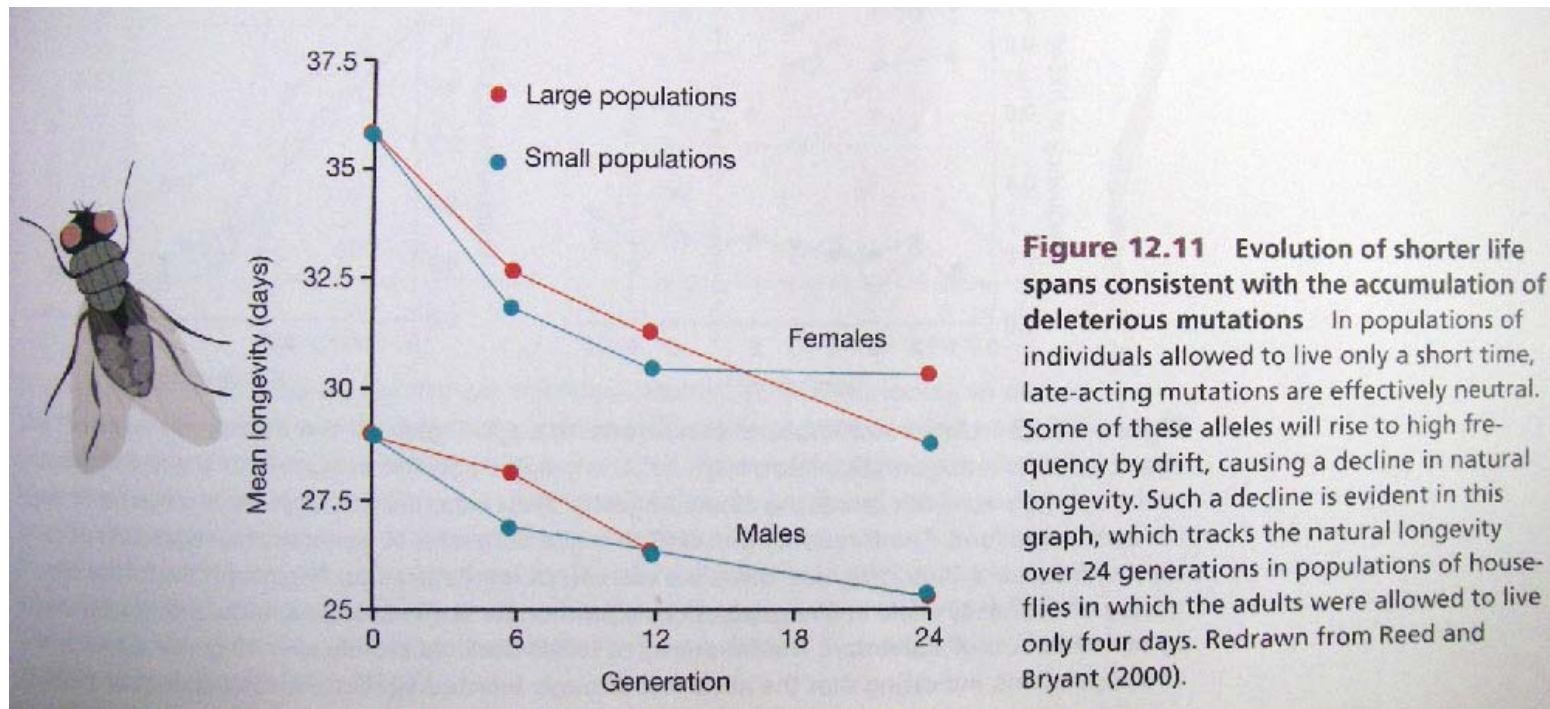
- トレードオフ仮説



Freeman & Herron: Evolutionary Analysis

なぜ老化するか：適応戦略としての老化

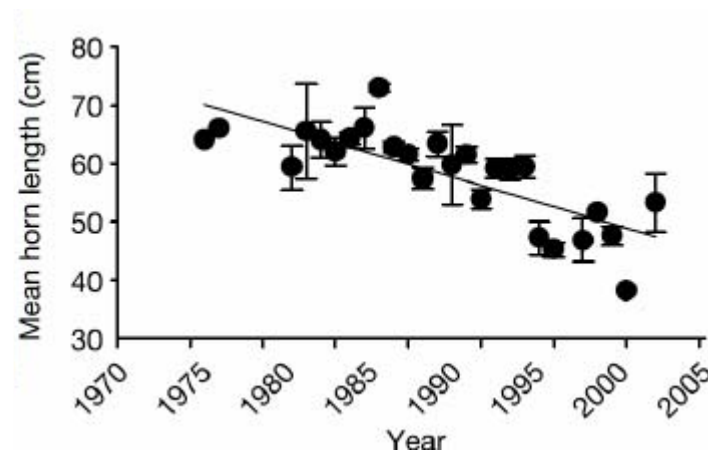
- 有害突然変異蓄積仮説



アナクロニズムと進行中の進化

- 生物は急激な環境変化に適応しきれない
 - 例: メガファウナ果実
- 一方、適応進化はいたるところで起きている

狩猟捕獲されたオオツノジカ
のオスの角の長さ



Coltman et al. 2004 Nature 426: 665-658

要約課題

- 以下の中から一つ(以上)を選び、説明する
 - 生活史戦略
 - トレードオフ
 - 進化的に安定な戦略
 - 適応戦略としての老化
 - 進化的アナクロニズムと進行中の進化
- その内容についてコメントを書く