

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

オスの争いはペア形成後も続く



京都大学生態学研究中心
椿 宜高

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

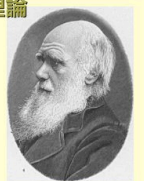
オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

ダーウィンが見落とした性淘汰のメカニズム

ダーウィンの自然淘汰理論

進化がおきるための3つの条件

- 変異：種のメンバーは少しづつ異なる性質を持っている。
- 遺伝：親の性質は子に伝わる。
- 子孫の数：性質の違いは子孫の数に違いをもたらす。繁殖成功率



当然の結果として、繁殖に成功しやすい性質は種全体に広まり、繁殖に不利な性質は消失する。

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

自然淘汰説で説明困難なこと

- ・利他行動の進化
自分繁殖しない働き蜂がなぜ進化したのか
血縁淘汰説 (ハミルトン)
- ・オスとメスの違いの進化
動物のオスはなぜ派手なのか
性淘汰説 (ダーウィン)




生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

ダーウィンが考えた性淘汰

メスを獲得するためのオスの闘争
メスに好かれる魅力的なオス

オスが何匹のメスを獲得するかが進化の動因

メスが二匹以上のオスと交尾するとは考えなかった




生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

メスが複数のオスと交尾すると

- ・メスの体内には複数のオスからの精子が混在する
- ・オスは自分の子を確信できない

↓

オスはどうすべきか

- (1) できるだけ多くのメスと交尾し、前のオスの精子を無効にしたい。
- (2) 交尾したメスは、自分以外とは交尾させないようにしたい。

(Parker 1970)

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

性淘汰はペア形成前だけにおきるのではない
交尾後のプロセスこそ進化の原動力

ペア形成前	交尾中、交尾後
<ul style="list-style-type: none"> 性内競争 配偶者選択 交尾回数 子の数 	<ul style="list-style-type: none"> 精子量 精子置換 交尾警護 精子多型 精子生存率 産子場所選択 投資の性差別 選択的流産 給餌の差別

精子選択

メスの影響力が大

Darwinが考えたプロセス

Parkerが考えたプロセス

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスが卵の受精を独占する手段

自分の交尾を有効にする進化

- 精子置換 (他オスの精子を殺す)
- 精子を小さくし、数で競争
- 精子生産量の増大 (睾丸を大きくする)
- 精子使用の配分 (一回に使う精子の節約)
- 精子の役割分担 (精子の多型: 受精能力を持たない精子)

競争環境に応じて射精量を変える

メスの再交尾を阻止する進化

- メスの警護
- 交尾プラグ
- 精漿の成分: 毒、交尾抑制効果、産卵刺激
- ペニスの鈎構造: メスを傷つける

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

卵の受精をめぐるオス間の争い

メスが2匹のオスと関係した場合、メスの産む卵は、均等に両オスの精子で受精されるわけではない

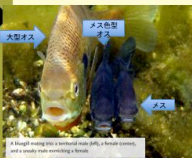
ブルーギル:

受精成功率
オス色型大型オス > メス色型オス > オス色型小型オス

オス色大型オス
精子量が多い
精子の泳ぐ速度が大

メス色型オス
精子量は少ない
射精のタイミングが良い

オス色型小型オス
精子量は少ない
射精のタイミングが悪い



オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

アメリカカワトンボではじめて発見された精子置換 (Waage 1979)

交尾行動の推移

A: 交尾前のタンテム
B: オス内移精
C: 交尾ステージ1 (精子の除去)
D: 交尾ステージ2 (媒精)



Calopteryx maculata

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの交尾器の結合状態



トンボのメスは精子貯蔵器官 (受精嚢と交尾嚢) に精子を蓄える

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

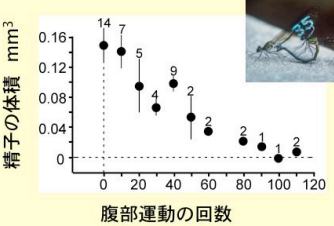
生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

交尾ステージ1 メスの精子貯蔵器官から減少する精子

精子の体積 mm^3

腹部運動の回数



Data from *Mnais pruinosa* (Siva-Jothy and Tsubaki 1986)

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

生態科学リレー講義 (第2回)

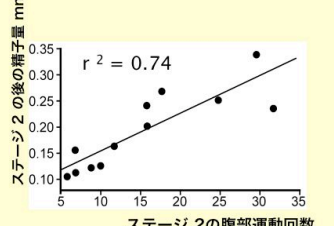
繁殖行動の進化と生物多様性

交尾ステージ2で再び増加する精子

ステージ2の後の精子量 mm^3

ステージ2の腹部運動回数

$r^2 = 0.74$



Data from *Mnais pruinosa* (Siva-Jothy and Tsubaki 1986)

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割

ダーウィンの性淘汰論

オスの競争

精子競争

メスの選択


オスの論理/メスの論理

放射線 (γ線) 照射法による P_2 値の測定


P_2 値：メスが2オスと連続交尾した時、最後に交尾したオスの精子が使われる割合

手順：

- フィールド (溪流) でオスを採集し、大学に運ぶ。
- オスにγ線照射し、不妊化する (精子に突然変異が生じ、その精子によって受精した卵は孵化しなくなる)。
- 不妊化したオスをフィールドに連れ戻り、元の場所に放す。
- メスを糸でつないで不妊オスの前で飛ばす (トンボ釣りと)、交尾して貰える。
- 交尾後に、正常オスの前でも飛ばし、2回目の交尾をさせる。
- 2回交尾したメスは、る紙の上にとまらせ、産卵させる。
- 卵の孵化率が P_2 値となる。



ほとんど交尾した場合は、未孵化率が P_2 値となる。



生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割

ダーウィンの性淘汰論

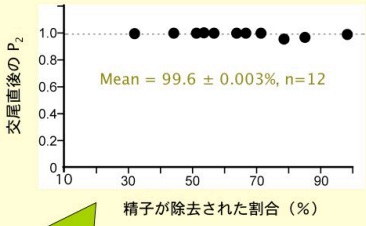
オスの競争

精子競争

メスの選択

オスの論理/メスの論理

P_2 値の測定結果 (交尾直後の産卵)



交尾させた時、腹部運動の回数を数えておくと除去割合が推定できる

Data from *Mnais pruinosa* (Siva-Jothy and Tsubaki 1986)

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割

ダーウィンの性淘汰論

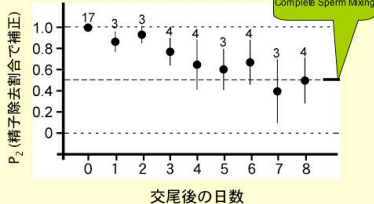
オスの競争

精子競争

メスの選択

オスの論理/メスの論理

時間が経つと低下する P_2 値



Data from *Mnais pruinosa* (Siva-Jothy and Tsubaki 1986)

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割

ダーウィンの性淘汰論

オスの競争

精子競争

メスの選択

オスの論理/メスの論理

なぜ P_2 値が下がるのか?



生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割

ダーウィンの性淘汰論

オスの競争

精子競争

メスの選択

オスの論理/メスの論理

カワトンボの交尾戦術と精子競争

カワトンボのオスの交尾戦術に3種類



生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割

ダーウィンの性淘汰論

オスの競争

精子競争


メスの選択

オスの論理/メスの論理

交尾戦術、交尾、産卵の割合



Territorial : Sneaky : Opportunistic




生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割

ダーウィンの性淘汰論

オスの競争

● 精子競争

メスの選択

オスの論理/メスの論理

交尾戦略と交尾時間

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割

ダーウィンの性淘汰論

オスの競争

● 精子競争

メスの選択

オスの論理/メスの論理

なぜ戦略によって交尾時間が違うのか？ 交尾後のメスの行動に違いが...

オスの交尾戦略とメスが交尾直後に産卵する割合

オスのタイプ	縄張りオス	スニーカー	オボチュニスト
産卵割合	60/75 (75%)	16/16 (100%)	5/31 (16%)
交尾時間(秒)	79.5	54.6	136.8

縄張りオスがメスを捕まえた場所と交尾時間

場所	平均交尾時間	n	産卵したメス数
縄張り内	75.0	72	57/64
縄張り外	112.5	15	2/11

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割

ダーウィンの性淘汰論

オスの競争

● 精子競争

メスの選択

オスの論理/メスの論理

カワトンボの交尾時間(精子入れ替え率)は可塑性にとんだオスの戦略だった

- メスがすぐに産卵しそうなら、少量の精子を入れ替えて自分の精子を受精に有利なポイントに置く
- 交尾直後の精子優先度は精子置換率に関わらず100%。
- 精子の節約、交尾時間の節約。
- メスがすぐに産卵しそうにないなら、全部の精子を入れ替える。
- そのメスが再交尾しない限り、精子優先度は100%。
- 全部入れ替えておかないと、他の雄の精子とまじってしまう。

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割

ダーウィンの性淘汰論

オスの競争

● 精子競争

メスの選択

オスの論理/メスの論理

オスの視点からの性淘汰

- 1.オスは自分の子孫を増やすために、矛盾した問題を解決する必要がある
- 2.できるだけ多くのメスと交尾するために、縄張り制、順位制などを発達させた。
- 3.自分が最後のオスであるために、精子置換、メスの警護などの精子競争メカニズムを発達させた。

メスはどうか対抗するか？

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割

ダーウィンの性淘汰論

オスの競争

● 精子競争

メスの選択

オスの論理/メスの論理

生殖に関する決定事項の多くはメスが実権をもっている

主にメスが決定権を持っていること

- 卵への投資量 (卵サイズ)
- 配偶者選択 (交尾相手としてどのオスを選ぶか)
- 卵の受精 (どのオスの精子を使うか)
- 子への投資 (胚や子の世話にかかるエネルギー)

メスの決定に影響を及ぼすオスの行動

- 婚姻贈呈: メスに食物をプレゼント
- 求愛行動: 派手な色、鳴き声などでメスを誘惑
- 強制的交尾: メスが他のオスと交尾することを阻止
- 子殺し: 子への投資の変更を余儀なくさせる

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割

ダーウィンの性淘汰論

オスの競争

● 精子競争

メスの選択

オスの論理/メスの論理

ツマグロガガンボモドキの婚姻贈呈

(Thornhill 1980)

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

マツムシやキリギリスの婚姻贈呈

Oecanthus nigricornis
Amblycorypha alexanderi

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

スゲヨシキリの求愛ソング

Relative measure of chick weight

Repertoire size

Buchanan and Catchpole, 2000

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

求愛シグナルがオスの協力を反映しない場合

子育てしないウジャクのオス
オスは何のために求愛するのか？

Keow Call 4:43:37 PM

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

コクホウジャク 尾羽の長いオスを好むメス

Average number of mates per male

Shortened Tail treatment Control Elongated

尾の飾り羽；メスには人気があるが、長過ぎると飛ぶには邪魔。
コクホウジャク Andersson 1982 より

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

求愛シグナルはオスの質を伝える？

求愛シグナルの進化：3つの仮説

仮説名	メスが好む形質	メスの利益
Good gene (優良遺伝子)	オスの生存や成長、健康	父親の優良遺伝子は息子に伝わる
Runaway (暴走)	誘惑、美 (メス内の流行)	利益はない。息子にモテるオスの形質が、娘にモテるオスを好む性質が伝わる
Sensory exploitation (感覚便乗)	より強い刺激への感覚のバイアス	利益はない。

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

Good gene 仮説

シグナル 指標

あずまやの質 → 外部寄生虫
装飾の数 → 血液寄生虫
目のUV反射 → 体サイズ
羽のUV反射 → 羽毛の発達
体全体の色 → 羽毛の発達

多くの動物で、シグナルの強さとオスの質との間に相関があることが分かっている。しかし、進化の結果を見ているだけで、シグナルの起原や進化のプロセスは説明していない。

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

Runaway theoryを支持する例はほとんどない

しかし、派手なシグナルの初期進化には必要なプロセスと考えられている

Runaway 仮説

オスの尾羽の長さにわずかな変異

長い尾羽は生存上有利

長い尾羽のオスの子はよく生き残る

メスの多くが長い尾羽のオスを選ぶ

長い尾羽のオスが多くの子孫を残す

生存には不利な長い尾羽が進化

疑問：長い尾羽は本当に生存に不利なのか？
長い尾羽を維持できるのは生存力の高いオスだけでは？

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

Sensory exploitation 仮説



グッピーのメスはオスのオレンジ斑に誘われる。


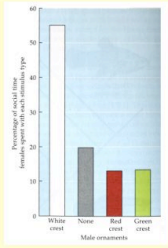
オレンジの成分はカロチノイドで、動物は合成できない。オレンジ色の食物にメスが誘引されることが、配偶者選択の起原になったのかも知れない。
⇒自然淘汰によって始まった配偶者選択

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

ゼブラフィンチ
新機な羽飾りの誘惑

Burley and Symanski, 1998

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

Sensory exploitation 仮説によるシグナル進化のシナリオ

メスの生存に必要な感覚システムの進化 (自然淘汰)

シグナルを持たないオスとの生殖

メスには感覚バイアスがすでに存在

メスの感覚システムに便乗するシグナルの出現 (突然変異)

メス 適応度の減少

オス シグナルの強化

メス シグナル応答閾値の上昇

オス 魅力の減少

Holland and Rice, 1998

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

社会的単婚と遺伝的単婚

遺伝的単婚
生涯を通して交尾相手は1オス

社会的単婚
生涯を通してペアが維持される (便宜的に繁殖シーズン中にペアが維持されることも含む)

社会的単婚 = 遺伝的単婚
と長い間信じられてきたが、そうではなかった。


生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
オスの論理/メスの論理

鳥類の93%は社会的単婚 (Lack 1968)

- 観察している限り、オスとメスはほとんどの時間を一緒に過ごし、ペア外交尾はほとんど観察できない。ペア外交尾の観察は難しい
- しかし、最近のDNAによる研究によると、ヒナ鳥の父親が見かけの父親とは異なる場合がかなり多いことが分かってきた。
- 実の父親はペアでない (よそでペアを形成している) オスのことがある。
- ペア形成後にもオス間の競争が起きている



生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
● オスの論理/メスの論理

遺伝的単婚の場合 オスとメスの利害は一致する

- メスの産む子はすべてオスの子でもある。
- 子孫の数を多くするメスの適応はオスにとっても利益となる。

ところが、
メスが複数のオスと配偶関係にあると、利害の対称性が壊れる

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
● オスの論理/メスの論理

メスが複数のオスと交尾すると

- メスの体内には複数のオスからの精子が混在する
- オスは自分の子を確信できない

オスはどうすべきか

- (1) できるだけ多くのメスと交尾し、前のオスの精子を無効にしたい。
- (2) 交尾したメスは、自分以外とは交尾させないようにしたい。

(Parker 1970)

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
● オスの論理/メスの論理

オスメス関係の多様性

オスの矛盾した欲求

1. できるだけ多くのメスと交尾したい
2. 自分が最後のオスでありたい

オットセイのハーレム チョウチンアンコウ

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
精子競争
メスの選択
● オスの論理/メスの論理

メスが多回交尾すると オスにどんな進化が起きるのか?

自分の交尾をより有効にする進化

- 精子置換 (他オスの精子を殺す)
- 精子生産量の増大 (他オスに殺された精子を補う)
- 精子使用の配分 (一回に使う精子の節約)
- 精子の役割分担 (精子の多型: 受精能力を持たない精子)

メスの再交尾を阻止する進化

- メスの警護
- 交尾プラグ
- 精漿の成分: 毒、交尾抑制効果、産卵刺激
- 交尾時の暴力

交尾後に起きるオス間競争 = 精子競争

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
メスの選択
精子競争
● オスの論理/メスの論理

メスにとって交尾は危険が大きい

- 時間やエネルギーの消費
- 病気感染のリスク
- 怪我のリスク
- 捕食者のリスク

オスが交尾するには、交尾のコストを上回るだけの利益をメスに与えるか、メスを騙すか、暴力によって抵抗を抑えこむ必要がある。

1. 遺伝的な利益
2. 物質的な利益 (メスへの贈り物、子の世話など)
3. メスの感覚への便乗
4. 抵抗するメスを乱暴

メスはオスの騙しや乱暴狼藉に抵抗
→ コンフリクト仮説

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
メスの選択
精子競争
● オスの論理/メスの論理

オスとメスのコンフリクトによって進化したと考えられる形質

- 体サイズ
- 繁殖前ステージ (幼児期間、幼虫期間) の長さ
- 交尾への熱心さ
- 配偶子のサイズ差 (卵と精子)
- 繁殖スケジュール
- 妊娠期間
- 子の保育
- 性比コントロール (雌雄の産み分け)
- ...
- ...

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
メスの選択
精子競争
● オスの論理/メスの論理

繁殖スケジュールのコンフリクト仮説

当面の繁殖努力が大きすぎると翌年までの生存が難しくなり、将来の繁殖は望めないかもしれない。

当面の繁殖努力を小さくしすぎると、生存率は高いかもしれないが、繁殖はあまりできない。

メスの生存率

オスの最適繁殖努力量

メスにとって最適な繁殖努力量

メスの繁殖努力量

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
メスの選択
精子競争
● オスの論理/メスの論理

メスの交尾相手が1オスであれば

メスの最適繁殖努力量はオスにとっても最適

メスの生存率

オスの最適繁殖努力量

メスにとって最適な繁殖努力量

メスの繁殖努力量

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
メスの選択
精子競争
● オスの論理/メスの論理

メスが複数のオスと交尾する場合、

オスにとっての最適解はメスの当面の繁殖努力を最大にさせることに変る

オスが勝つことも、メスが勝つこともあるし、妥協点がうまれることもある

メスの生存率

オスの最適繁殖努力量

メスにとって最適な繁殖努力量

コンフリクト解消点?

メスの繁殖努力量

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
メスの選択
精子競争
● オスの論理/メスの論理

オスとメスのコンフリクトから生じる繁殖スケジュールの進化

一生の間に5回産卵するメスを考える

産卵数 × 生存率

メスの年齢

産卵数 × 生存率

メスの年齢

産卵数 × 生存率

メスの年齢

産卵数 × 生存率

メスの年齢

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
メスの選択
精子競争
● オスの論理/メスの論理

キロシヨウジョウバエの精漿に含まれる毒素

- 交尾はメスの寿命を縮める。
- メスは大型のオスとよく交尾するが、寿命が短くなる。

Chapman et al. 1995

Friberg and Arnqvist 2003

生態科学リレー講義 (第2回)

繁殖行動の進化と生物多様性

オスとメスの役割
ダーウィンの性淘汰論
オスの競争
メスの選択
精子競争
● オスの論理/メスの論理

キロシヨウジョウバエ 1回交尾、多回交尾系統に選抜実験

- それぞれの系統のメスに多回交尾系統のオスと交尾させる。

Egg mass (with polygynous male) (mg)

Replicate

繁殖行動の進化と
生物多様性

オスとメスの役割

ダーウィンの性淘汰論

オスの競争

メスの選択

精子競争

● オスの論理/メスの論理

オスの論理とメスの論理
まとめ

1. オスとメスのはじまりは配偶子の大きさの両極化
2. メスが生涯同じオスと配偶関係にあれば、メスにとっての最適繁殖戦略はオスにとっても最適である。
3. メスが複数のオスと配偶関係を持つ場合、メスの最適繁殖戦略はオスにとって最適でなくなる。
4. オスはメスの貞操を確保するために、物でメスを誘い、ライバルオスと闘い、子育てを約束する。時には暴力もふるう。
5. メスは貞操でなければオスの協力を得られないので、父性を隠して子を育てる。
6. 雌雄のコンフリクトは性差の進化だけでなく、生活史（繁殖スケジュール）進化の動因となった可能性がある。
7. コンフリクトの結果は、オスが勝つことも、メスが勝つこともあり、妥協による解決もあり得る。
8. 雌雄のコンフリクトによる進化は生物の生活スタイルに大きな多様性をもたらした。