

強者の戦略

【生物：第12章「生物の遺伝子戦略・子孫を残すための仁義なき戦い」

2011年京都府立医科大学医学部医学科 前期試験
& 2007年和歌山大学教育学部 前期試験より】

生物は、自分の遺伝子を後世に残すために、熾烈な争いを繰り広げています。一匹の雌をめぐる多くの雄の戦いがさまざまな生物で見られます。

しかし争いによる争奪では、力が弱い個体にはなかなかチャンスが巡ってきません。力が弱い個体や体が小さい個体はどのような作戦で生殖競争に挑んでいるのでしょうか？

【1】

実験1：雄の鳴き声の音量が同じであれば、周波数＝大きな雄か小さな雄かに関係なく、雌はランダムに雄の元へむかう。

実験2：雌は単純に音量が大きい方へむかう。

実験3：雄の鳴き声の音量が同じであれば、雌はランダムに雄の元へむかう。

実験4：雄は、自分より大きな雄の鳴き声がすれば逃げ、小さな雄の鳴き声がすれば攻撃する。

以上の結果から、雌にとっては雄の鳴き声の周波数は関係ないわけで、より大きな声で鳴いた個体へむかっています。しかし、雄にとっては優劣の順位をあらわす大事な指標となっています。自分より低い周波数の鳴き声(＝大きな雄個体)がすれば逃げていき、自分より高い周波数の鳴き声(＝小さな雄個体)がすれば攻撃するので、最も低い周波数の鳴き声を出した個体(＝最も大きな雄個体)が残ることになり、この個体が雌を呼び寄せて交尾を行うわけです。

従って、体が小さな雄個体は、大きな雄に気付かれないように雌のそばに近寄り、できるだけ大きな声で鳴いて雌をよびよせ、大きな雄に気付かれる前にすばやく交尾するしかありませんね。

【1】の解答例

問1：雄の鳴き声の音量が同じであれば、周波数＝大きな雄か小さな雄かに関係なく、雌はランダムに雄の元へむかうので、雌による雄の選択は鳴き声の周波数とは無関係である。

問2：雌は単純に音量が大きい雄の方へむかう。

問3：雄の鳴き声の音量が同じに聞こえる場合、雌はどのように雄を選択するか調べるため。

問4：体が大きな雄は自分より高い周波数の鳴き声を出す小さな個体を攻撃すると同時に、自分の低い周波数の鳴き声により他の雄個体を自分から遠ざける。そのため、大きな雄の近くにいる雌はこの大きな雄の鳴き声をよく聞くことになり、多くの雌と交尾できる可能性が高くなる。

問5：体が小さな雄が、大きな雄に気付かれないように雌に近づいて大きな鳴き声を出した場合は、雌がよってきて交尾できる可能性がある。

【2】

魚は鳴き声を発することができませんから、力尽くで雄を引きはがすような激闘がひきおこされます。

体が小さい早熟雄と体が大きい晩熟雄の間の戦いは結果が明らかで、体が大きい晩熟雄が勝利します。しかしそこであきらめるような早熟雄ではありません。じっと岩陰からスキを狙っています。そして、産卵した瞬間の雌を見つければ、猛然とダッシュし晩熟雄が放精する寸前に自分の精子を未受精卵に放精して逃げます(笑)。「こそ泥」です。

この作戦を成功させるためには、いかに晩熟雄に気付かれずに雌に近づくかが重要なので、早熟雄の体が小さいことが有利に働いています。さらに早熟雄は体の大きさの割に精巣が大きいので、多くの精子を放精することができるのも有利に働いていると言えるでしょう。

強者の戦略

人工受精による養殖が

生物にどのような影響を与えているか？

サケの人工受精の実態はご存知でしょうか？

川にやなを張り、遡上してくるサケを捕獲します。そして雌雄に分別し、雌から未受精卵、雄から精子を採取して、人工受精に用います。

これって、実は大きな問題をはらんでいます。

人工受精では生存競争の原理が働かないのです

自然界では、晩熟雄の遺伝子が多く残され、早熟雄の遺伝子は「こそ泥」が成功した個体の遺伝子だけが残されます。つまり、早熟雄の遺伝子は僅しか残されないようになっています。

しかし、人工受精では、捕獲した個体数比に基づいて遺伝子が残されます。つまり早熟雄が多数捕獲され多くの精子が採取されるので、早熟雄の遺伝子が自然界より遙かに多く残されてしまうのです。

その結果、早熟雄の遺伝子を持った子孫が多く作られ、それらは再び早熟雄として早期に川に回帰し、人工受精によりさらに多くの早熟雄の遺伝子が残されていく、という悪循環を繰り返していきます。このようにして、人工受精を行う河川では、晩熟雄が著しく減少し、早熟雄が飛躍的に増加します。

遡上鮭が増えたと喜んでいる場合ではありません。近年、北海道では多年生の大型個体の漁獲量が著しく減少し、若年生の小型個体しか獲れなくなってきています。これは決して海洋環境の変化に起因するエサ不足だけが原因ではなかったのです。

【2】の解答例

問1：早熟雄：体が小さいので闘いでは不利になるが、岩陰に隠れれば見つかりにくいので、こそ泥的振る舞いは成功率が高い。

晩熟雄：体が大きいので闘いでは有利になるが、隠れようとしてもすぐに見つかるので、こそ泥的振る舞いの成功率は低い。

問2：早熟雄：晩熟雄とほぼ同時に放精することになるので、晩熟雄の放精する精子よりも遙かに多量の精子を放精することで、自分の精子で卵を受精させる確率が高くなるから。

晩熟雄：精巣よりも体全体を大きくする方が闘いに有利だから。

問3：人工受精のために捕獲される雄は、生存率が低い晩熟雄個体より生存率が高い早熟雄個体のほうが個体数が多い。さらに早熟雄は精巣が大きいので、卵と受精させる精子は晩熟雄の精子より早熟雄の精子のほうが多くなり、年々早熟雄の割合が増える。