

# 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】

今回は「生物の遺伝子戦略」について考えてみましょう。生物は、自分自身の「子供」＝「遺伝子」を残すために仁義なき戦いを行っています。数年周期で同じテーマの問題が違う大学で出題されますので、過去の別大学の入試問題が大きな参考になります。そのため、今回は2本建てです。

## ★ 2011年 京都府立医科大学 医学部医学科 前期 ★

【1】 繁殖期のカエルの行動に関する実験とその結果について述べた次の文章を読み、以下の設問に答えよ。

初夏になるとカエルの鳴き声がよく聞こえてくる。オスは交尾のためメスを鳴き声でひきつける種類があり、大きなオスは小さなオスと比較して、より多くのメスと交尾できることがわかっている。また、オスは繁殖期間中に何度でも交尾できるが、メスは1回しか交尾できない。

このカエルのオスでは、体が大きいほど鳴き声は大きくその周波数は低い。オスの鳴き声が交尾の成功にどのような意味を持つか調べる目的で、鳴き声を録音したものをスピーカーから流して、これに対する反応を観察した。

**実験1：**2つのスピーカーを用いて、一方からは最も大きなオスが出す低い周波数(1,200ヘルツ)の鳴き声を、他方からは最も小さなオスが出す高い周波数(1,800ヘルツ)の鳴き声を、同じ大きさになるように設定し、2つのスピーカーの真ん中にメスを置いた。同時に鳴き声を流し、どちらのスピーカーの方に行くか調べたところ、40匹のメスのうち半分が1,200ヘルツの鳴き声の方に、残りの半分が1,800ヘルツの鳴き声の方に向かって行き、差はなかった。

**実験2：**1,200ヘルツの鳴き声を、一方の大きさが他方の4倍となるように設定した。2つのスピーカーの真ん中にメスを置き、同時に鳴き声を流して、どちらのスピーカーに行くかを調べた。40匹のメスを用いて実験したところ、すべてのメスが大きな鳴き声を流すスピーカーの方に向かって行った。鳴き声の高さを1,800ヘルツに変えても、結果は同じであった。

**実験3：**1,200ヘルツの鳴き声を、一方のスピーカーからは大きな音で、他方からは小さな音で流れるように設定し、2つのスピーカーの間でどちらからも同じ大きさに聞こえる位置にメスを置いた。鳴き声を同時に流し、メスがどちらのスピーカーの方に行くかを調べたところ、40匹のメスのうち半分が大きな音のするスピーカーの方に、残りの半分は小さな音のする方に向かって行き、差がなかった。鳴き声の高さを1,800ヘルツに変えても、結果は同じであった。

**実験4：**1,200ヘルツの鳴き声をスピーカーから一定の距離に置いたオスに聞かせたところ、40匹のほとんどがスピーカーと反対の方向に去って行った。一方、同じ大きさの音で1,800ヘルツの鳴き声を同じ40匹のオスに聞かせたところ、ほとんどがスピーカーに向かって攻撃を仕掛けた。どちら

# 強者の戦略

の周波数を先に聞かせても同じ結果が得られた。

- 問1. 実験1の結果からわかることを説明せよ。  
問2. 実験2の結果からわかることを説明せよ。  
問3. 実験3はどのような目的で行なったのか説明せよ。  
問4. この4つの実験の結果から、下線部のようになる理由についてどのように考えられるか説明せよ。  
問5. 小さなオスはどのような場合に交尾できるか、考えられることを述べよ。

《大問4問で75分》

## ★ 2007年 和歌山大学 教育学部 前期 ★

【2】 生物の集団に関する以下A, Bの問題文を読み、問いに答えなさい。

～ A (省略) ～

B 動物では、自分の子(遺伝子)を残すために、必要な資源を求め激しく競争することがよくある。雌を巡る雄間の競争はその典型であるが、その競争のあり方が、同一種内であっても1つでない場合が様々な動物で見られる。例えばサケ科魚類のギンザケでは、稚魚は淡水の川で1年間過ごした後、海に下り一定期間回遊する。一部の雄(スニーカー雄)は早熟で、短い回遊期間を経て、小さいサイズのまま2才頃成熟し川を遡上する。残りの雄(保護雄)は晩熟で、長い回遊期間を経て大きく成長した後、3才頃成熟し川を遡上する。晩熟雄は早熟雄より2～3倍大きい。一方、成熟までの生存率は早熟雄の方が高い。遡上後、晩熟雄は産卵雌を巡って激しく闘い、その勝者は雌とペアになり、川底に産みつけられた卵に直ちに放精する。それに対し早熟雄は、岩陰などに隠れ晩熟雄に気づかれないよう、スニーカーとして(=こそ泥的に)産卵雌に近づき、産卵と同時にペアの間に割り込んで晩熟雄より先に放精しようとする。早熟雄の受精成功は、雌にどれだけ近づけたかによって決まる。早熟雄が闘いを、また晩熟雄がこそ泥を試みることもあるが、どちらも成功率は低い。

- 問5. 早熟雄ではこそ泥的振るまいが、また晩熟雄では闘いが成功しやすい。その理由をそれぞれ説明しなさい。  
問6. 早熟雄は晩熟雄と比べ、体の大きさの割に精巣が大きい。それは受精に有利だからである。なぜ有利なのか、そして、晩熟雄の精巣が体の割に小さいのはなぜかを、それぞれの雄が成功しやすい繁殖行動と関連づけて説明しなさい。  
問7. サケ科魚類の中には人工授精による養殖が盛んに行われているものがあり、成熟したギンザケは川を遡上する途中で捕獲される。そして雌の腹を割いて卵を取り出しバケツなどの容器に入れ、その容器の上で雄の腹部を圧迫して精子を卵にふりかける。人工授精を終えた雌雄は商品として市場に出され、孵化した稚魚は川に放流される。このような人工授精が毎年繰り返されるうち、大型の晩熟雄の割合は減り、小型の早熟雄の割合が増えた。なぜこのような変化が生じたのか、繁殖戦略の観点から説明しなさい。

《大問3問で90分》