

第3回ナチュラルヒストリーの基礎講座

「クマノミの性転換と社会的順位制」

～生物多様性セミナー～

日時：平成22年12月11日（土）13:30～15:35

場所：eーとぴあ・かがわ BBスクエア

主催：みんなでつくる自然史博物館・香川

共催：香川県、eーとぴあ・かがわ

内容：

13:00～13:33 みんなでつくる自然史博物館・香川 館長挨拶 金子之史（香川大学名誉教授）

- ・本日の講師の松本さんは、香川大学教育学部の准教授。4年前に香川大学に来た。
- ・動物社会学、魚類の社会行動に関する研究が専門。
- ・愛媛県の宇和海、アフリカのタンガニカにも潜り研究している。
- ・動物の生きた行動、生きた魚の話が聞ける。



13:33～15:35 「クマノミの性転換と社会的順位制」

○講師：松本一範 香川大学教育学部准教授

- ・クマノミの性転換と社会的順位について話す。

○どんなところに潜っているか

- ・愛媛県 愛南町 室手海岸に潜って魚の生態を調べている。海温が暖かく珊瑚も豊富。
- ・海岸の近くに家を借り、毎日調査に通う。築100年以上の農家の家。瓦や床は壊れ大変な家だが、調査から帰ってくるとおばあちゃんのように暖かく迎えてくれる。
- ・海洋研究所UWA アンダー・ウォーター・アソシエーション
- ・台風で農家の屋根が飛んでしまい、今は、築16年の海洋研究所UWAで研究している。

<第一部 クマノミの生活と性転換>

○クマノミの家族

- ・雌雄のペアを中心に、いくつかの幼魚が一緒になって生活する。

○クマノミの種類

- ・カクレクマノミ
- ・セジロクマノミ
- ・ハナビラクマノミ
- ・クマノミ
- ・ハマクマノミ
- ・トウアカクマノミ



○クマノミ類の特徴

- ・どの種もイソギンチャクと一緒に暮らしている。
 - ・イソギンチャクは刺胞（しほう）で身を守る。
 - イソギンチャクの中で暮らすクマノミは外的から攻撃されにくい。
 - クマノミは体に粘液があり針が刺さらない。
 - クマノミの体でこすることで、出すぎたイソギンチャクの針を掃除する役割もある。
 - ・イソギンチャクはクマノミの食べ物のおこぼれをもらえる。
 - ・クマノミはイソギンチャクを食べる○○からイソギンチャクを守る。
 - ・クマノミのオシッコはイソギンチャクの成長を助ける。

○クマノミの家族

- ・メスもオスも全長5 cm程度。メスがオスより大きい。養魚は1 cm程度。

○クマノミの繁殖

- ・産卵時期：6月～10月
- ・産卵回数：産卵時期内に5～6回
- ・産卵場所：イソギンチャクの根本にある石の表面
- ・オスが卵の世話をする：卵に新鮮な水を送る、卵につくゴミを口で清潔に保つ
メスは卵に近づく外敵を追い払う → オスとメスで役割分担がある
- ・産卵から約1週間で卵がふ化する
- ・潮の流れに乗って何十kmと遠くまで流され、2 cmほどの体長になると、たどり着いたところのイソギンチャクに定着し生活する。 → イソギンチャクにいる幼魚は、そのイソギンチャクにいるオスとメスのペアの子供ではない。

○クマノミの家族構成

- ・オスとメスは夫婦
- ・別の夫婦の幼魚
- ・ファイディング・ニモでは実の子供として描かれているが、実際は実の子ではない。これが現実。

○ファイディング・ニモのように、メスが魚に食べられていなくなったら、その家族にはどんなことが起きるか？

1. 新しいメスがやって来る？
 2. オスが新しいメスを求めてイソギンチャクを離れる？
 3. オスがメスのかわりになる？
- ・いずれも正解。
 - イソギンチャクの密度が高い場合には1や2になる。
 - イソギンチャクの密度が低い場合には3になる。

○オスがメスになるってどういうこと

- ・ **性転換**：性転換には約2ヶ月かかる 精巣より卵巣の方が構造が複雑で、長い時間がかかる。

○オスがいなくなったらどうなる？

1. 新しいオスがやってくる？
2. 幼魚がオスのかわりになる？

- ・ どちらも正解
イソギンチャクの密度が高いと1になる
イソギンチャクの密度が低いと2になる



会場に展示されていたカクレクマノミ

○幼魚がオスのかわりになるってどういうこと？

- ・ オスがなくなる
- ・ なんと、**一番大きな幼魚がオス**になる
- ・ 未発達生殖器がオス（精巣）へと変化する。

- ・ メスがなくなる
- ・ **オスが性転換**して、メスになる
- ・ 一番大きな幼魚がオスになる

○リアルファインディング・ニモ

- ・ メスがなくなる

- パターン1：オスは新しいメスをむかえて、新しい夫婦ができる
- パターン2：オスは新しいメスを探すために、住み慣れたイソギンチャクを離れる
- パターン3：オスは性転換しメスになり、大きくなった幼魚はオスとなり新しい夫婦となる

○なぜクマノミはオスからメスに性転換するのか

- ・ メスがオスより大きい場合 産卵数 たとえば6卵とする （実際は200～300個）
- ・ オスがメスより大きい場合 産卵数 たとえば3卵とする
- ・ メスの体が大きいほど、多くの子供を残すことができる。 → 体が小さい方がオスをやり、大きい方がメスをやる
- ・ **オスは、家族の中で自分が一番大きくなったときにメスになる。**

○性転換する魚たち

- ・ キュウセン メスからオスへ性転換する
アカベラ キュウセンのメス
アオベラ キュウセンのオス
- ・ アカササノハベラ メスからオスに性転換する
オスが20cm、メスは15cmほど

- ・ホシササンハベラ メスからオスに性転換する
オスが15 cm、メスは10 cm以下

○性転換の方向と結婚の方法

- ・クマノミの仲間

オスとメスのペアで繁殖

大きいと、メスの方がたくさんの子を残せる → オスからメスへ性転換

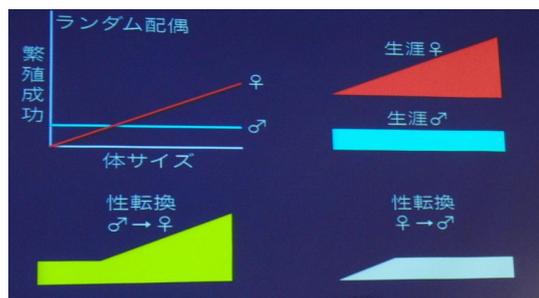
- ・ベラの仲間

1匹のオスと複数のメスによるハーレムで繁殖する。

大きいと、オスの方がたくさんの子を残せる → メスからオスへ性転換

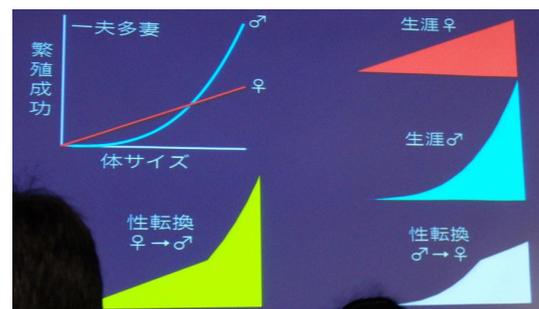
○サイズ有利性モデル

- ・ランダム配偶 オスからメスに性転換することで最大の繁殖成功となる
- ・一夫多妻 メスからオスへ性転換することで最大の繁殖成功となる



○性転換する魚たち

- ・クエ、マダイ メス→オス
- ・クロダイ オス→メス
- ・オキナワベニハゼ メス→オス→メス



○植物にも性転換するものがある

- ・マムシグサ 前の年に栄養をたくさん摂取できた場合め花
前の年に栄養がとれなかった場合お花

○まとめ

- ・クマノミ類などは性転換を行い、その結果、繁殖成功が高まる。

質 疑

男性Q：クマノミを一匹だけで飼育するとどうなるのか？

A：どちらにもなれるよう生殖器は未分化の状態のままとなる。一般に、卵巣の原型が先に出来ていて、精巣が後から発達する。

男性Q：植物の場合には両性花を基本持っていて、どちらかを発達させるということか？ クマノミに性染色体はあるのか？

A：クマノミの場合には性染色体はない。

Q：魚は全般性染色体がないのか？

A：ある魚もある。

男性Q：温度で性が変わるのがあったと思うが・・・

A：温度で性が決定されるだけで、性転換しているわけではない。

A：性転換には莫大なコストがかかるので、ほ乳類の場合には性転換してまで繁殖しようとするとはしないのでは。

男性Q：潮流により何キロも流され、もとに帰ってこないということだったが、クマノミの場合黒潮などに流されきってしまうことはないのか？

A：潮流に流され、北に偏ってしまうのではということですが、湾なんかは渦になっていて、そういうことにはならないのでは。

Q：ギザミ キュウセン 赤色で全てメスだと思っていたが、幼魚のうちには性がないのか、メスから大きくなってオスになるのか？

A：最初は全てメスです。

女性Q：マムシグサ これは薬にもなるが、どんな所にたくさんあるのか。

A：私は植物の専門ではないので・・・

フロアから：いろんな所にあり、琴平山にもある。

14:45~14:55 休憩

<第二部 クマノミの社会的順位制>

○クマノミのグループ

- ・カクレクマノミの場合、1グループは2~6匹。
- ・1位の体長のものがメス、2位のものがオス、3位以下は幼魚。

○順位がとなりあう個体間の体長比

- ・体長比 = n位の体長 / n + 1位の体長は約 1.3

○なぜ、体長比は一定に保たれるのか

- ・グループ生活の意味
 - 優位個体にとって 劣位個体に地位を脅かされる → 利益なし
 - 劣位個体にとって 将来の繁殖地位への待機 → 利益あり
 - 優位個体と劣位個体は利益の不一致 対立関係

○対立関係の解決

- ・魚類の優劣 → 体サイズが大きく影響
- ・体サイズ差 大 → 力の差大 → 小さい個体への攻撃はまれ
- 小 → 力の差小 → 小さい個体を頻繁に攻撃

○成長調節のメカニズム

- ・優位個体からの直接的な動き

劣位個体への攻撃

- ・攻撃を逃れるためにエネルギーを消費
- ・ストレスを受ける

劣位個体の食料を横取り

↓

劣位個体 成長に回すエネルギーが減少 成長が抑制

- ・劣位個体自らの働き

餌摂取量を減らす

コルチソス（ストレスホルモン）レベルを増加
ソマトスタチン含有の神経細胞のサイズを増大

○クマノミ類以外の成長調節

- ・アカネダルマハゼ

○まとめ

- ・体サイズによる順位性によりグループは安定し、個体の生存や繁殖が保証される。

質疑

男性Q：1グループに6匹より多いのはないのか？ イソギンチャクが大きければもっと多くなれるのではないのか。

A：6匹より大きいのは確認されていない。イソギンチャクにとって、多くのクマノミが棲めばメリットが多くなり、イソギンチャクも大きくなれる。しかし、イソギンチャクの大きさに限界があり、それに棲めるのが6匹なのかも。

クマノミは10年ぐらい生きるが、限りなく大きくなれるのではなく、上限がある。

Q：1.3の5乗は3.7。最大と最小の比が約1/4になることに意味は？ 1.3の意味は？

A：この比には「秘密」が隠されているかもしれない。ハッチンソン比 この比以下になると競争性が高まるとの研究結果がある。

Q：新しいグループに混じってきた1匹は、体長だけで順位が決まるのか。年齢は関係ないのか。

A：体長だけで順位が決まる。

— 以上 —