

性転換

2628 長谷川彩陽 2525 棚橋希々花

要旨

授業で環境により性別が変わる生物の話聞き、興味を持った。調べていくうちに近畿大学では女性ホルモンと類似したイソフラボンを用いてナマズのメス化に成功しているなど、水産業での性転換の応用例を知った。私たちは、他にも性転換を利用できるものはないか考え、絶滅危惧種の保全に役立つのではないかと考えた。

今回はメダカを効率よく繁殖するため性転換が利用できるのではと考え、性転換の条件を明確にすることを実験の目的とした。

エストロゲンに似た物質が性転換を引き起こすことができると仮説を立て、イソフラボンやフィトエストロゲンを餌として与える実験や、イソフラボン溶液にメダカを浸す実験を通し、オスのメダカのメス化を観察した。結果、フィトエストロゲンを用いた実験で背ビレに薄い膜ができてメスの容態に近づいた。

1. 目的

子孫を残すメスを増やすことによって、絶滅危惧種のメダカを効率よく増やすため、性転換の条件を明確にする。

【メダカとは】

学名: *Oryzias latipes* var.

分類: ダツ目、メダカ科、メダカ属

分布: 日本の平野部の水田周辺の水路やため池に生息している。

オスの特徴

背ビレに切れ込みがあり、尻ビレの後ろが長い

メスの特徴

背ビレに切れ込みがなく、尻ビレの後ろが短い

2. 仮説

エストロゲン(女性ホルモン)に似た物質(イソフラボン、フィトエストロゲン)が、メダカの性転換を引き起こすことができる。

【イソフラボンとは】

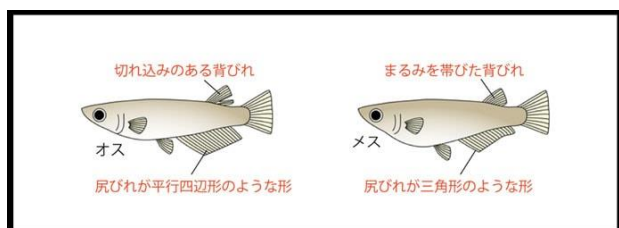
- ・大豆、大豆製品に主に含まれる物質
- ・女性ホルモンのエストロゲンと似た化学構造と働きをする。

【フィトエストロゲンとは】

- ・主にビールのホップエキスを含まれる
- ・イソフラボンと同様に女性ホルモンのエストロゲンと似た化学構造と働きをする。

【ホップエキスとは】

クワ科植物ホップ(*Humulus Lupulus*/セイヨウカラハナソウ)の雌花穂から水、エタノール、BG、またはこれらの混液で抽出して得られる抽出物のこと。



近藤/TSURINEWS 編・サカナ研究所

3. 使用した器具・装置

大豆、水槽、ヒメダカ、濾過機、ヒーター、メダカの餌、ビーカー(50mL)、受験サプリ、すり鉢、かご、フードプロセッサー

4. 研究・実験の手順

【実験 1】 イソフラボンを用いた実験

1. 大豆の皮を剥き、ポリ袋に入れて、ハンマーでたたく。
2. 叩いたものをミキサーにかけ、粉々にする。
3. 2をふるいにかけ、細かいほうの大豆をすり鉢でさらに細かくする。
4. この操作を繰り返して粉末状の大豆を作る。
5. これをメダカの餌と 1:1 の割合で混ぜる。
6. オスのメダカを①～⑤の個体に識別する。
7. 5の餌を6のメダカに4週間与える。
8. 体長を測定し、背ビレ、尻ビレの変化を観察する。

【実験 2】 フイトエストロゲンを用いた実験

1. 受験サプリ(主にホップエキ스가含まれるサプリメント)をすり鉢で潰して、粉末状にする。
2. 実験 1 と同様にオスのメダカを①～⑤の個体に識別する。
3. 大豆の時とは違い、メダカの餌と混ぜず、そのまま与える。
4. 3の餌を 2 のメダカに 2 週間与える。
5. 背ビレ、尻ビレの変化を観察する。



図 1 背ビレと尻ビレを観察している様子

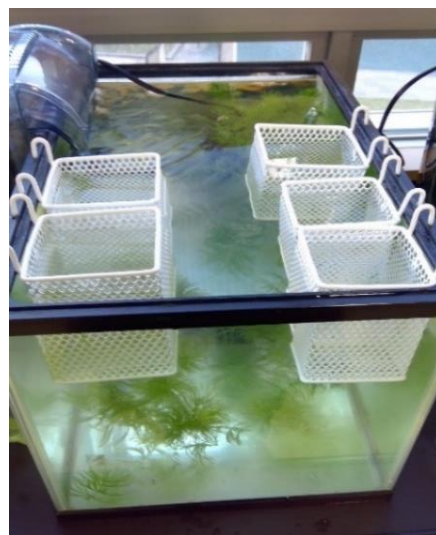


図2 実験の様子

かご 1 つ 1 つにメダカが 1 匹ずつ入っている

5. 結果

【実験 1】 イソフラボンを用いた実験

	体長の変化	尻ビレの変化	背ビレの変化
①	+1mm	×	×
②	-1mm	×	×
③	+2mm	×	×
④	0mm	×	×
⑤	-1mm	×	×

表 1 体長とヒレの変化

表 1 から体長の変化に個体差は見られたものの、背ビレと尻ビレの変化は見られなかった。

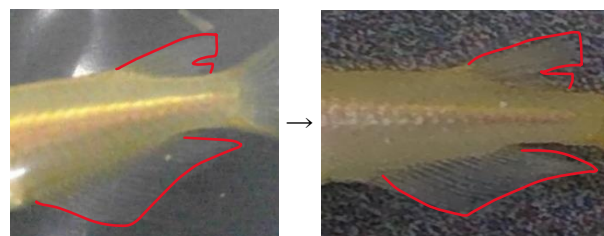


図 3 メダカのヒレの変化

図 3 から背ビレ、尻ビレに変化は見られなかった。

【実験 2】 フイトエストロゲンを用いた実験

	体長の変化	尻ビレの変化	背ビレの変化
①	-1mm	×	×
②	+1mm	×	×
③	+1mm	×	×
④	-4mm	○	○
⑤	-1mm	○	○

表 2 体長とヒレの変化

表 2 から④、⑤においてメス化が確認できた。④、⑤のメダカは体長も小さくなった。

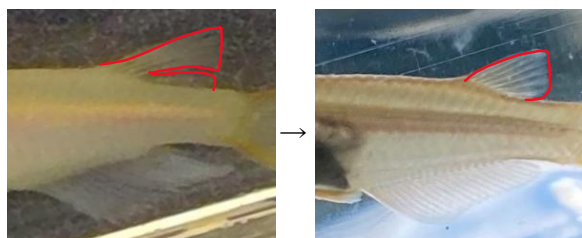


図 4 ④の変化の様子 背ビレ

背ビレの切れ込みが塞がった。

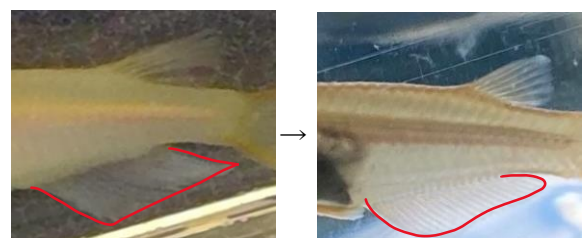


図 5 ④の変化の様子 尻ビレ

尻ビレの形が平行四辺形から三角形の形に変化した。

6. 考察

【実験 1】 イソフラボンを用いた実験

イソフラボンを与えても性転換しない。また、調べてみるとイソフラボンは大豆全体に多く含まれているわけではなく、大豆の麦芽の部分にのみ多く含まれていることが分かった。私たちは大豆全体を砕いてメ

ダカに与えたため、性転換しにくかったことが考えられる。

【実験 2】 フイトエストロゲンを用いた実験

5 個体中、2 個体のメダカが性転換していたことから、性転換には個体差があることが分かった。

表 2 の④、⑤の結果よりフイトエストロゲンは背ビレと尻ビレの形が変化したことから、性転換を促すものが含まれているのではないかと考えた。このことからホップエキスをを用いて性転換を起こすことが分かった。

7. 展望

実験 1 で性転換が行われなかったため、直接大豆からイソフラボンを与えるのではなく、イソフラボンが含まれる錠剤を用いて実験を行う。

イソフラボンとフイトエストロゲンの対照実験を行うため、水温と実験期間を同じにして行う。

実験 1 で、大豆を餌と混ぜて与え対照実験が十分に行えなかったためイソフラボンが含まれる錠剤を与える時は餌と混ぜずにそのまま与える。

一週間ごとに毎回背ビレと尻ビレの長さのデータをとる。

近畿大学のナマズの性転換の実験を参考にして実験を進める。

8. 謝辞

協力して頂いた先生方、科内発表でアドバイスを下さった先輩方、ありがとうございました。

9. 参考文献、引用文献

ダイオキシシ 宮田秀明著 岩波新書
ビールの化学 渡 淳二 サッポロビール フロンティア研究所

メダカ学全書 岩松 鷹司 大学教育出版
魚類の性転換における性ホルモンのはたらき 清水
昌広
性転換する魚のメカニズム 長濱嘉孝
グッピーの体長と性転換にかかる日数の関係 千葉
県立船橋高等学校理数科 3 年 和田 悠里