

ハイランドカープの塩分耐性

京都府立城南菱創高等学校 科学部

ハイランドカープ (*Xenotoca eiseni*) はカダヤシ目グーデア科の熱帯魚で、グッピーに近い仲間の淡水魚です。ハイランドカープは卵生ではなく、胎生に近い構造を持ち、出産する珍しい魚で、実験材料として興味深い魚です。この魚の塩分耐性は知られておらず、今回しらべました。

実験材料

京都大学再生医科学研究所から提供されたハイランドカープを学校で飼育し、繁殖させて実験に使用した。(2・3カ月に1回、十匹程度出産する)
親魚および仔魚は、淡水で飼育し、出産後、3カ月経過した未成魚を実験に使用した。(3カ月未成魚は、水替えや数日の無餌にたいられる)
実験にはテトラ社製のテトラマリンプロを定量に溶解したものを100%海水とした。この100%海水をさらに飼育水で希釈して使用した。



成魚

実験方法

実験は26℃±2℃の水温で行った。
①直接曝露
淡水で飼育した個体を希釈した海水(30%海水～100%海水に直接曝露して、どれくらいの日数生存しているかを調べた。
②順化後、曝露
1週間、30%海水に順化した個体を80%海水と、100%海水に曝露し、どれくらいの日数生存しているかを調べた。

結果

淡水で飼育したものを直接曝露した場合は、60%海水～80%海水が半数致死にあたることがわかった。また、30%海水に順化させたものは、塩分耐性が上昇し、100%海水でも生存する個体がみられた。

実験 希釈海水	順化	実験 個体数	1日程度生存 数 率		3日生存 数 率		5日生存 数 率		7日生存 数 率	
30%海水	なし ①	35	35	100%	35	100%	35	100%	35	100%
60%海水	なし ①	10	10	100%	10	100%	8	80%	8	80%
80%海水	なし ①	18	6	33%	1	6%	1	6%	1	6%
100%海水	なし ①	12	0	0%	-----		-----		-----	
80%海水	② 30%海水	13	12	92%	10	77%	10	77%	9	69%
100%海水	② 30%海水	10	8	80%	2	20%	2	20%	2	20%

考察

フナやコイなどの淡水魚は40%海水が限界濃度とされている。同じ淡水魚でもグッピーやメダカの仲間は、順化させることによって、100%海水で生存することが知られている。今回実験を行ったハイランドカープの塩分耐性は80%海水程度ではあるが、100%海水でも生存する個体がみられたので、グッピーやメダカに近い塩分耐性能力をもつ淡水魚であると考えられる。
淡水魚の病気の治療に塩水浴が使われる。本種は、順化させなくても、塩分耐性が高いので、効果的な塩水浴による治療が期待できと考えられる。この点は、実験生物として好都合である。



淡水魚の塩分耐性

城南菱創高等学校 教諭 林博之



高校生の課題研究としての利点

- ・課題研究の目的が考えやすい(下記)
- ・水中で実験・飼育するため、実験環境(塩分濃度, 水温)を一定に保ちやすい
- ・限られた施設設備、限られた時間(休み時間や放課後)で実験が可能である
- ・結果がはっきりしており、再現性が高い
- ・多くの非有魚の塩分耐性は知られていないので新知見がえられる などなど

高校生の考えた課題研究の目的

- ・海や汽水を通じて分布を広げた可能性？
外来淡水魚(ブルーギル, タイリクバラタナゴ)が全国でみられるのはなぜだろう？
非有用の純淡水魚(カワヨシノボリ)が西日本のいたるところで見られるのはなぜだろう？
- ・実験材料として広く使われる淡水魚の基本的な生理現象を調べる
ゼブラフィッシュ(京都大学薬学部より紹介)、ハイランドカープ(京都大学再生医科学研究所より提供)
- ・塩分耐性は個体群によって違いがあるか？
琵琶湖淀川産のヌマチチブは、20年以上淡水で生息しているが、塩分耐性は変化しているだろうか？

方法

- ・人工海水を定量に溶解したものを100 %海水とした。(比重 1.022(20 °C), 電気伝導度 4.7 S/m(25 °C))
- ・淡水で飼育した個体(非順化)と、30 %海水に1週間順化した個体を使用
- ・人工海水を希釈し、5日曝露し、死亡率を求めた。(死亡率は曝露日数が3日以上であればほとんど変わらない)
- ・およそ半数が死亡する希釈海水を限界濃度とした。



ヌマチチブ



ハイランドカープ



カワヨシノボリ



タイリクバラタナゴ



ブルーギル

結果

和名			非順化	順化(30%海水)	文献, 生徒レポート
ドROME ※1	海産	スズキ目ハゼ科	160%海水以上	－	2012嵯高
ヌマチチブ (和歌山産)	両側回遊	スズキ目ハゼ科	120 %海水	－	1987角田
ヌマチチブ (宇治川産)	両側回遊	スズキ目ハゼ科	100 %海水	120 %海水 ※2	2012嵯高
メダカ	淡水産		50 %海水	100 %海水	1957柳島
グッピー	淡水産	カダヤシ目	40～50 %海水	100 %海水	1995大黒
ハイランドカープ	淡水産	カダヤシ目	60～80 %海水	80～100 %海水	未発表 城南菱創高校
カワヨシノボリ	淡水産	スズキ目ハゼ科	40 %海水	60 %海水	2011嵯高, 2012嵯高
タイリクバラタナゴ	淡水産	コイ科	40 %海水	←ほぼ同じ	未発表 城南菱創高校
キンギョ	淡水産	コイ科	40 %海水 ※3	－	2013嵯高
ブルーギル	淡水産	スズキ目サンフィッシュ科	40 %海水	←ほぼ同じ	2013嵯高
ゼブラフィッシュ	淡水産	コイ科	35 %海水	←ほぼ同じ	未発表
コリドラス アエネウス	淡水産	ナマズ目	30～35 %海水	－	未発表
※1のみ 100%海水で飼育			※3のみ 実験3日	※2のみ 20%海水に順化	嵯高＝嵯峨野高等学校