

海水でメダカは
生きれるのか？

メダカ的环境適応能力についての研究(海水編)

武野 航大

お台めに

5年生の時に、「アニコボについで石炭」をした時海水と淡水が混じた汽水にもアニコボが住んでいる事を知りました。

見た資料は、六道湖の大橋川改修事業環境調査一次とりまとめ参考資料(平成19年12月)でした。

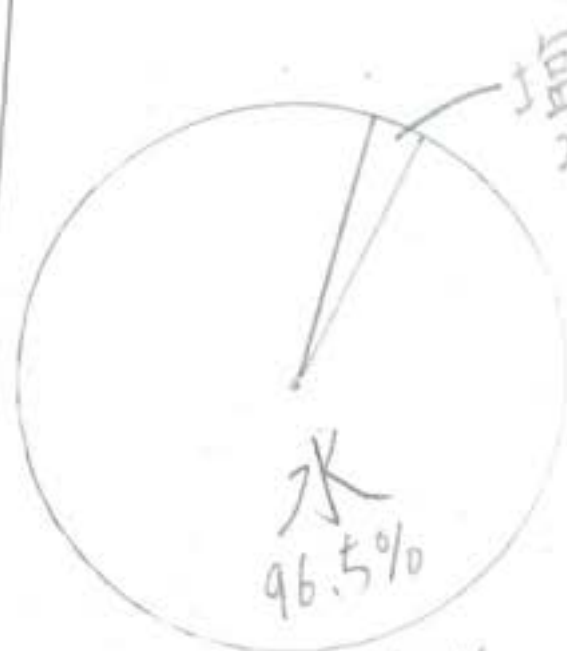
そして、その環境調査最終とりまとめ(平成21年2月)を見ると、汽水にメダカもいる事がわかりました。

ぼくは、メダカを淡水魚だと思、ていました。すぐびっくりしたのでもしかして、メダカは海で生きれるのではないかと思、いました。

でも、メダカが海で泳いでいる姿は見た事が無い!

では、メダカは海水で生きれるかどうか調べてみようと思、った。

海水ってなんなのか?



だいたいの海水
(場所によってちがう)

塩分を詳しく調べると...

- 塩化ナトリウム (NaCl)
- 塩化マグネシウム (MgCl₂)
- 硫酸カルシウム (CaSO₄)
- 硫酸マグネシウム (MgSO₄)
- 塩化カリウム (KCl)
- その他

海水はほとんどが水!で、塩分が3.5%入っている。塩分には無い魚が居る。

淡水魚と海水魚のちがい

マダコを食べていて、あるいは海水にいるのにどうして塩の味しないのはなぜなのか? と思った。

アユは、淡水なので、味がなくてあたりまえで、どろばい味があるなと思いました。

生物の体は、塩分濃度が0.9%ぐらいらしいです。

海水魚も淡水魚も人と同じです。

となると、、、生物の体の中にある塩分は海水より少ないです。海水魚は、自分の体より塩分濃度が高い海で生きているのが不思議でした。

* エラで塩分をぬき、飲んだ水の中の塩分を濃い尿(少い)として体外に出すのが海水魚。

* 淡水魚は、できるだけ水を取り込まないようにして、わずかな淡水の塩分を体に取り込み、大量の尿をする。

* では、魚苗みたいに、川と海を行きまわる魚はどっちなのか? その時、その時の水の環境に合わせてられるみたいです。

*** 水分は、塩分濃度の高い方に吸水されるので、海水を飲むと水分が無くなる。い魚は調整していた!

浸透圧と言います!

淡水魚の塩水浴!

家で飼育している金魚が弱っている時、塩水浴をさせています。だいたい1Lのカルキをぬいた水に5gの塩、約0.5%の塩水に10日間ぐらい泳がせて、淡水にもどします。金魚は元気になるのでしていたのですが、もしかして×ダカにもできるかもしれない!



塩水浴の効果

・細菌が死滅する

・淡水魚には、水分の入る量が減り非出の負担が減る

淡水とは...

塩分をほとんど含まない水 (塩分濃度が0.05%以下)

淡水の塩分濃度が0.05%以下なのに、金魚の塩水浴では、0.5%濃度でも金魚もたえているので、0.3%ぐらい濃度から×ダカをためしてみようかと思う。

研究の目的

×ダカは海水(塩分3.5%)

でも生きれるのか?

用意した物

- ×ダカ10匹 (予備10匹)
- 塩(天日塩)・水溫計
- カルキをぬいた水(3L)
- 水そう(円柱型)



方法

3Lのカルキをぬいた水に塩(天日塩)を足して海水を作る。その中に入れた×ダカの様子を見て、塩分濃度(3.5%)を調整していく。いきなり塩分濃度3.5%に×ダカを入れると耐えられないと予想するので、0.3%濃度からためしてみる

① 塩分濃度を調整したカルキをぬいた
水孔を作る。完全に塩が溶けるのを
確認する。

② ①にメダカを入れる。
メダカの様子を観察する。



・動きの速さ・遅さ、

・えさの食べ具合

気を付けた事



← 塩分濃度0.3%の塩

・メダカの様子に気を付けて観察していた。

・塩分入りの水は、水が悪くなりやすいから
こまめに水を変えていた。

予想

塩分濃度1%までは、0.2~0.3%UPを
2日間ぐらいてメダカが耐えられるかもし
れない。最終的に35%にいけると思う。
3週間ぐらいい

塩分濃度0.3% (1Lに3gの天日塩)

15時間様子を見る
えさをよく食べ元気



塩分濃度0.5% (1Lに5gの天日塩)

累積 30時間

15時間様子を見る
ふんよくしていた。
動きは塩分濃度0.3%の
時と変わりないように
思う



塩分濃度0.8% (1Lに8gの天日塩)

累積 45時間

水をろをのぞくと逃げるように
速く動く。
観察しすぎてか、×タカに落ち着き
が無い。よく動く



塩分濃度 0.9~1.1% (1Lに9g~11gの天日塩)

5~15時間かけて様子見る。

えさもよく食べる。

動きはあいがわらず速い。

3Lの水に33gの塩で

大丈夫かと思う。塩水浴濃度をこえた! 累積60時間



塩分濃度 1.2~1.4% (1Lに12g~14gの天日塩)

元気でえさもよく食べる。

3Lの水に42gの塩で

大丈夫かと思う。

5~18時間かけて
様子を見る。



累積78時間

塩分濃度 1.5~1.7% (1Lに15g~17gの天日塩)

元気でえさをよく食べる。

ふんをよくした

3Lの水に51gの塩で

大丈夫かと思う

5~12時間かけて
様子を見る



累積90時間

塩の濃度 1.8~2.0% (1Lで18g~20gの天日塩)

動きがにぶくなって
また気がする。

えきは食べ、ふんも
していた気がする、動きがゆくり
3Lに60gの塩で
大丈夫かと思う。
5~12時間かけて様子を見る



累積102時間

塩の濃度 2.1%~2.3% (1Lで21g~23gの天日塩)

1%代のころより動きは
ゆくりたか元気。
5時かけて様子を見る
3Lに69gの塩で大丈夫
かと思う。



おおい...

累積107時間

4匹底にしずむ
動きがにぶい



6匹になった。
そのうち3匹の動きが
ゆくり。
あとの3匹は元気。

3匹が動かかない。3匹になった

累積117時間

残った3匹の動きがゆくり。

えさは食べない

えらとひれは動いている。

しかし進まないのか2匹。

塩分濃度は上げない。

にふい



累積118時間

1匹しずむ動かさない

残り2匹も広いのに同じ所にとどまっている。

死ぬ(全滅)しそうなので濃度をもどす。



塩分濃度2.0% (1Lで20gの天日塩)

累積119時間

残り2匹とも死ぬ

突然 動かなくなつて死ぬ。ねむるみたいだった

約1時間様子を見た

予備のメダカ10匹は、淡水で、119時間

変わりなく元気

以上



2回目 予備のメダカ10匹を、

塩分濃度0.3%(1Lに3gの天日塩)

5時間経過で、4匹 死亡

9時間後には全滅...



3回目 家にいたメダカが全滅したので、

ホームセンターでメダカ20匹を
買うが、淡水で、家の水それに
慣らして5日目で全滅をした...

死んだ理由は、メダカがホームセンターまで
車で運ばれる途中にゆれすぎたせいかも
しれない。



メダカがたくさん死にすぎたので、実験は、1回のみで
終了することにした。

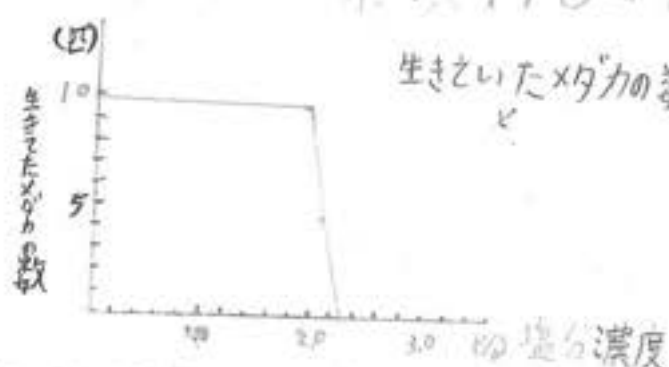
水変えの時に水温調整、きれいな水質を保てるように
努力はしたが、突然メダカが死んでいくのでびっくりする。
メダカが元気が失くなって死ぬかもなと思っても、助けたくても、
元気が失くしたらすぐ死んでしまう。助けられないのがくやしい。

結果 まとめ

塩分濃度と最大滞在時間と生きてた×ダカの数

塩分濃度(%)	最大滞在時間(時間)	生きてた×ダカの数(匹)
0.3	15	10
0.5	15	10
0.8	15	10
0.9 ~ 1.1	5	10
1.2 ~ 1.4	18	10
1.5 ~ 1.7	12	10
1.8 ~ 2.0	12	0
2.1 ~ 2.3	5	6
	10	3
	1	2

累積118時間2匹が耐えた。



塩分濃度が2.0%になつたあたりから、×ダカの元気がなくなつていたので、今回の実験では塩分濃度2.0%が×ダカの浸透圧を限界にさせたことがわかる。

水が乾く時には逃げ回つたので「体力をしょうもなかったかな」

考察

メダカは、塩分濃度が高い水でも生きられる。
ただし、塩分濃度2.0%ぐらいから浸透圧の機能ができなくなる可能性がある。海水(塩分濃度3.5%)で生きるためには、塩分濃度1.8%ぐらいから、滞在時間を充分にとり、間隔をあけて塩分濃度をあげていけば可能かもしれない。メダカには環境適応能力がある。(海水で)

わかった事のみとめ

メダカのように海でも生息できる淡水魚は、二次的淡水魚という

海が泳げるからといって、遺伝子的に調べると、大海は渡れていないことがわかった。
(中国や朝鮮半島にいるメダカと日本のメダカは遺伝子がちがう)

一時的にしか海水にいられない

環境に適応する能力はあるが、とてもせこ細だと思った。

体液の塩分濃度を同じにたもつ(浸透圧)

能動輸送という仕組みがエラ、腎臓にある

人・メダカ・魚類などは急に大量の海水に水分がいき、脱水状態になるメダカにも真水がらわすかな塩分を吸収して能動輸送をするはたつきをもっているが、急な塩分濃度の高い水には対応できない。

アユなどの淡水・海水もいける魚は、淡水の時はメダカと同じ、海水の時は口腔表皮、エラ素皮、腎臓から塩分を捨てる。

甲状腺や副腎皮質ホルモ二のかがわりがある。

耐塩性は、エラ上皮での塩素細胞の形成に関係あるらしい。

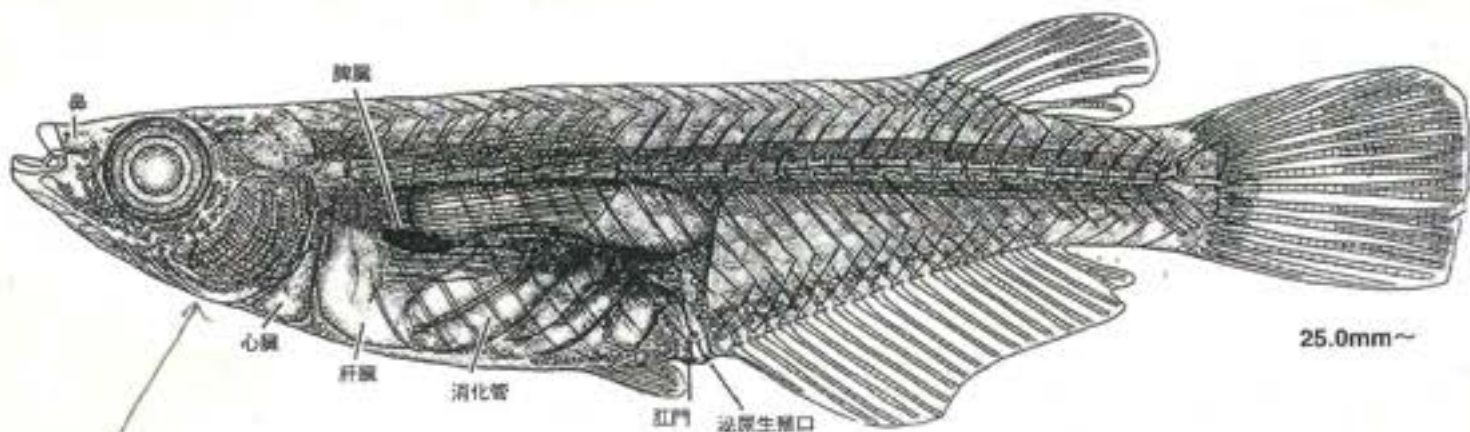
エラと腎臓がわりやすい巻図 ↓



図268 シースルーメダカ (若松知子博士のご好意による)

P332
←

新版メダカ学全書
2006 岩松鷹司より



P307
←

25.0mm~

エラ

人工海水と天然海水では、人工海水の方が短命
人工海水のほうにメダカに作用するカルシウムイオンが
あるといわれていた。

先行研究では、

海水で

0.5~1.0% 外見には異常がみえない

1.5~2.0% には餌量がへる、皮下出血がみられる

2.0% では十日間以内に死ぬ個体がでてくる

という結果があった。

感想

やっぱりメダカはすごかった。

海水に、たくさん塩分が入っている事がわかって、
メダカの水の濃度を上げる時に塩の量が多くて
ときどきした。

海水の塩分濃度で、メダカが生きていれば、海水で
泳がしたかった。そして塩分濃度を減らし淡水に
もどしたかったです。

メダカがちょっとかわいそうでした。

メダカの保護色についても気になりました。

参考

大橋川改修事業環境調査最終とりまとめ
平成21年2月中国地方整備局出雲河川事務所

新版メダカ学全書2018 岩松鷹司
2006

メダカと日本人 2002 岩松鷹司

メダカが消える日 2000 小澤祥司

キューリーニ山崎研究所HP 塩水浴

相模川ふれあい科学館アクアリウムがみはらHP

環境省HP わたしたちの日本の海

4年生の時のメダカの石研究

近所のホームセンターの飼育係の方