

## 1. 始めに

らんちゅうの喜ぶ水の話については、名古屋金城会会報に、パート1([「らんちゅう至上主義」](#)様の資料のページを参照ください。)を述べましたので、今回からは、パート2として、公的試験研究機関での私の25年間にわたる水の研究成果の中から、らんちゅう飼育に応用できるテーマを取り上げ述べたいと思います。

## 2. らんちゅうの喜ぶ水としての溶解性物質カルシウムとケイ酸の存在について

水は通常は、 $H_2O$ という式で表されますが、超純水、バッテリー等に注入する蒸留水、海水、水道水、井戸水、河川水等全て教科書では、同じ式です。しかし、らんちゅうの喜ぶ水となると、上記の中では、水道水、井戸水、河川水等淡水で、しかも適当に各種の化学物質が溶解している水ということになります。

それではどのような物質が溶解している場合にらんちゅうが喜ぶ水かと申しますと、溶解元素は沢山ありますが、私はカルシウムを中心とした硬度成分とケイ酸がバランスよく溶解している水と考えております。

そこで、「ケイ酸」について少々説明しますと、鮎が喜んで食べるケイ藻の元ということ、ご理解いただけるのではないのでしょうか。

では何故、私が、カルシウム成分とケイ酸成分のバランスのよい水が、らんちゅうの喜ぶ水として注目したかと申しますと、外国の例では、ソ連のアカデミックな文献の中に、カルシウムが1に対してケイ酸が2の割合の飼育水で淡水魚を飼育した所、すばらしい成長をしたとの報告があったからです。

また、レイマン氏は1965年に、ケイ酸は、全ての藻類の代謝に基本的な作用をしていて、ケイ酸が欠乏すると、細胞分裂をすることができないため、DNAの働きに関与するものである可能性が高いことを発表しています。

国内でも、水産庁が日本で始めてよい地下水が出る場所を調査し、東京の日野市に水産研究所を設立しました。その時の日野市の地下水中のカルシウムとケイ酸の比は、1対2でした。(当水産研究所は現在は三重県の津市にあります。)

最近の鑑賞魚用月刊誌等に、天然鉱物、例えば麦飯石や抗火石等が観賞魚の飼育に有効との広告が数多く出されるようになりました。さらに、国内では、内水面養殖において、コンクリート水槽で飼育した場合、1~2年間は魚の発病も少なく、成長がよいということは長年養殖に従事している研究者ならば、多少なりとも体験している所です。また、海岸等において、防波堤として使用され

ている テトラ型コンクリート構造物も、新しい間は、藻類や、有効バクテリアの繁殖がよいという報告もなされております。(しかしながら、コンクリートの新しい間、何故、養殖に効果があるのかについては、学術的に証明した報告が少ないのが実情です。)

その中で、私が注目しました、モルタルと麦飯石について水中でのカルシウムとケイ酸の溶出挙動実験を行いましたところ、若干の知見を得ましたので報告します。らんちゅうの喜ぶ水の1つとしてご参考にしていただければ幸いです。

### 3. 普通セメント、麦飯石の化学成分とカルシウム、ケイ酸の溶出試験結果

表1からも分るように、普通セメントは、酸化カルシウムが成分の約 65%を占め、ケイ酸は、カルシウム分の3分の 1 にあたる 22% です。一方、麦飯石はケイ酸が70%を占め、カルシウムは、ケイ酸の30分の1にあたる2. 3%となっています。

表-1 普通セメント、麦飯石の化学成分

種類	化学成分(%)					
	二酸化ケイ素	酸化アルミニウム	酸化第二鉄	酸化カルシウム	酸化マグネシウム	その他
普通セメント	22. 2	5. 3	3. 1	64. 4	1. 4	36
麦飯石	70	8	1	2. 3	13. 5	5. 2

次に、溶出試験ですが、試験方法としては、環境庁告示の溶出試験方法に従って以下のように行いました。

試料としては、普通セメント3に対して水1を加え、固化したモルタルを試料1とする。

↓

麦飯石を試料2とする

↓

試料1、2を200メッシュ以下の粉末とし、その粉末9グラムを蒸留水300ミリリットルに添加する。

↓

6時間、振動攪拌し、その後濾過し、濾液中のカルシウムとケイ酸の量を測定する。

尚、測定方法はカルシウムについては原子吸光光度法、ケイ酸については比色法によりおこなった。

但し、モルタルについては「灰汁(あく)」がぬけるまでは、カルシウムが多く出ますので、安定するまで何回も繰り返し行いました。

その測定結果のうち、モルタル分は、表2に、麦飯石分は表3に示しました。

表2 モルタル粉末の溶出試験結果(ppm)

成分回数	カルシウム	ケイ酸	pH
1回目	453	0.39	12.3
2回目	182	6.27	11.9
3回目	142	8.04	11.7
4回目	53	13.6	11.3
5回目	42	15.0	11.3
9回目	21.3	18.4	10.55
11回目	23.5	14.5	10.70
13回目	16.6	17.8	10.00
15回目	15.0	20.2	9.2
20回目	14.8	22.1	8.5
30回目	8.2	18.2	7.6

表3 麦飯石粉末の溶出試験結果(ppm)

成分回数	カルシウム	ケイ酸	pH
1回目	0.54	2.2	8.3
30回目	0.32	0.76	7.2

表2からも分るように、モルタルは、当初、灰汁であるカルシウムが多く溶出し、その為に、pH値も12を超え、強アルカリ性を示しています。しかし、灰汁が抜けきりますと、(表2の20回目から30回目)、pHも弱アルカリから中性になり、その時のカルシウムとケイ酸の比は約1:2の比に近づく事が分りました。

また表3からも分るように、麦飯石は、溶出量は少ないのですが、カルシウムとケイ酸の溶出比が約1:2となっていて、持続性のある結果と考えます。

#### 4. まとめ

私の国内外300箇所のらんちゅう飼育池水の硬度調査によりますと、硬度分が少ない(軟水)池は三重県津市内の飼育池の10ppmでした。硬度分の多い(硬水)池は、英国の飼育池の150ppmでした。このことは、らんちゅうの喜ぶ水とは、単なる軟水だからよいとか硬水だから悪いというのではなく、前述したようにカルシウムとケイ酸が飼育水中にほぼ1:2になるようにバランスよく存在している水であればよいということです。愛魚家の皆様も高価ならんちゅうを飼育する以上、1度は自宅飼育用水の水質分析をして、カルシウムとケイ酸の存在比を調べてみてはどうでしょうか。