

## 1. アンモニアの硝化

らんちゅう飼育水槽の中では、らんちゅうの糞や尿、固形飼料中(表—1)の蛋白質未消化物等から、アンモニア態窒素  $\text{NH}_4\text{-N}$  が発生します。これから説明する硝化とは、らんちゅうにとって毒性の強いアンモニア態窒素を飼育水中の硝化細菌によって、徐々に毒性の弱いものに変えていくことです。

表—1 固形飼料中の成分例

粗蛋白質	50%以上
粗脂肪	4%以上
粗繊維	2.5%以上
粗灰分	15%以上
カルシウム	2.5%以上
リン	1.5%以上
ビタミン各種微量元素	数%

飼育水中で発生したアンモニア態窒素は水中の酸素を必要とする硝化菌のニトロソモナス菌(好気性菌)によって亜硝酸態窒素  $\text{NO}_2\text{-N}$  となり、さらに、ニトロバクター菌によって酸化され、硝酸態窒素  $\text{NO}_3\text{-N}$  になります。この一連のアンモニアの硝化の流れによって最終的には硝酸態窒素が貯まってきます。

らんちゅうを飼育する上で、アンモニア関連物質の毒性の強さは

硝酸態窒素( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) < 亜硝酸態窒素( $\text{NO}_2\text{-N}$ ) < アンモニア態窒素( $\text{NH}_4\text{-N}$ )

の順となり、私が調査した全国各地の飼育池での限界値をまとめてみますと、大まかですが、

アンモニア態窒素で約0.5ppm～1.0ppm

亜硝酸態窒素で約0.2ppm～0.5ppm

硝酸態窒素で約5.0ppm～10.0ppm

が飼育の限界でした。今回は皆様に分かりやすく ppm としましたが、環境関係の学会では例えば 1ppm と云わずに 1mg/l と表示します。

このことから、止水式飼育法では中4日目か5日目等に水替えを行い、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素の毒性から魚を守ると同時に、硝酸態窒素による飼育水の酸性化を防止しています。勿論水替えはアンモニア関連物質のためだけではなく有機物による汚れも関連してきます。それ故、水中のアンモニア関連物質は水替えの都度更新され、らんちゅうへの影響は少なくなります。

一方、飼育水中に植物プランクトンである藻類が存在していると、藻類が増殖するための肥料の一つとして窒素分を利用しますので、上記の数値より低めとなります。しかし藻類が過剰に増えますとpHが昼夜(炭酸同化作用)で大きく変化します。通常、飼育者は、春夏秋等のらんちゅうの成長期には、飼育槽内の藻類の増え方を見て水作りを行い、飼育水の更新をしているのが実情です。図-1に、止水式らんちゅう飼育水槽内のアンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素の経日変化を示します。但し、水替え初日のスタートは、新水ですのですべての数値を0としました。

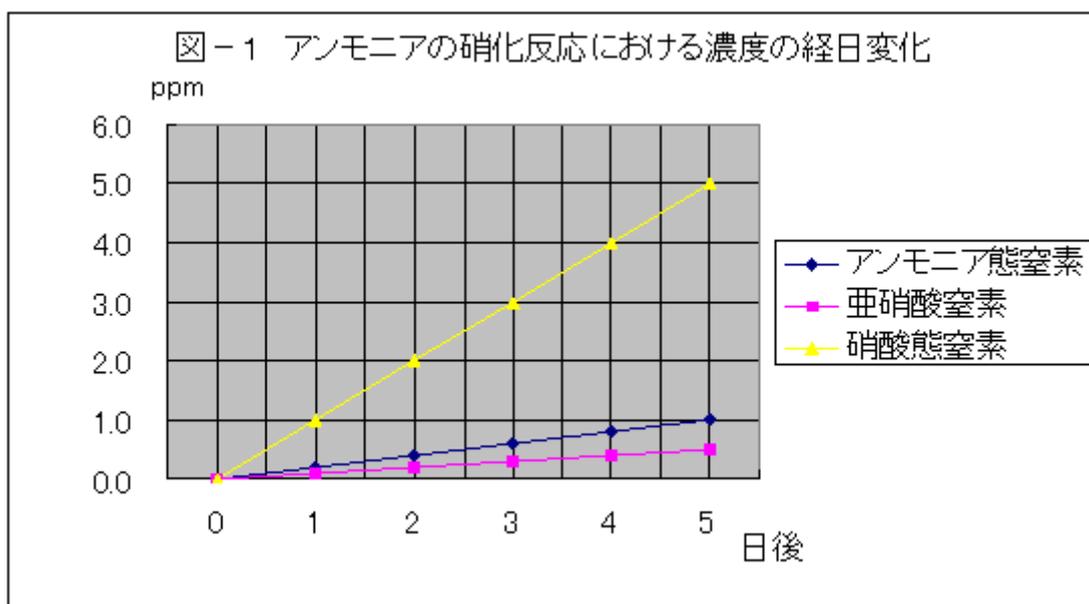


図-1に示しましたが、らんちゅうへのアンモニア態窒素等の毒性の影響を考慮し、快適環境を維持するには、止水式らんちゅう飼育では、飼育者は5日目か長くても6日目で飼育水の更新をおこなうことが、らんちゅうにとって喜ぶ水作りといえます。

## 2. 止水式飼育と循環式飼育のアンモニアの挙動

止水式飼育法におけるアンモニアの硝化につきましては、1章で述べましたので、ここでは、ガラス水槽等で飼育する場合の循環方式についての留意点を説明します。

通常、ガラス水槽式飼育槽は、屋内でらんちゅうを鑑賞しながら飼育する愛好家のために開発されたものと思われます。また室内飼育ですので水替えのスパンが長くなりがちです。それ故、循環ろ過器といったものが必要となり、色々な形式のもの、また色々なろ過材が付属品として市販されております。これらについて重要なことは、装置が単なる物理ろ過

法なのか、生物学的処理機能を兼ね備えたものなのかについて飼育者が前もって十分に理解をしておく必要があります。いずれにしても、ろ過式循環法は循環水がろ過材を通過するので、飼育水は無色透明です。また、1章で述べましたようにアンモニアの硝化は、ろ材が硝化菌の住まいになりますので止水式に比べて順調に進みます。

しかしながら、欠点としては、脱窒素菌が働きませんと硝酸態窒素がどんどん蓄積され、止水式では5~10ppm 程度なのに対して、循環式では往々にして50ppm 以上となってしまうことがよくあります。そうなりますと、飼育水のpH値は5以下となり酸性化します。

これでは、らんちゅうの色艶はあせた感じになったり、肉りゅうの発達にも悪影響を及ぼします。そこで、最近ではこの硝酸態窒素を窒素ガスと水に分解してしまう脱窒菌の利用が水処理技術として発展し、ガラス水槽飼育等小型容器による飼育にも応用されるようになりました。

ただこの脱窒菌なるものは、前述の好気性硝化菌と異なり、無酸素状態を好む嫌気性菌ですので、それに適したろ過材の選定が重要です。つまり、ろ過材に付着するバクテリア膜の表面部分は硝化を目的とした好気性菌が住みつき、内部には脱窒を目的とした嫌気性菌が住み着ける表面積の大きな菌の住家としての細孔径分布を多く持ったろ過材の選定が重要です。これに適したろ過材には、天然鉱物、セラミックス等沢山ありますので調査、実験してみてください。

次は天然鉱物をろ過材とした微生物活性化材について説明します。