

# 湖水の塩分濃度上昇がラン藻類に及ぼす影響

水圏環境評価学分野 4年 中本 圭悟

キーワード：湖山池、富栄養化、アオコ

## 1. 緒言

鳥取県の東部に位置する湖山池では水質汚濁が進んでおり、毎年夏場になるとヒシやアオコの大量発生する問題がある。平成23年7月、鳥取県は環境改善対策として、現在最大1,000 mg/lの塩分濃度を水門操作により東郷湖に並ぶ最大3,000 mg/lまで引き上げることを選定した。塩分濃度が上昇すると淡水性であるアオコやヒシの大量発生を抑えることができるが、これは水質予測結果と類似湖沼の状況を基礎資料とした定性予測によるものである。プランクトンの挙動に関しては十分把握されておらず、東郷湖と同程度の塩分濃度変動範囲でのプランクトンの挙動のさらなる調査研究などの検討が必要とされている。そこで、本研究では淡水生プランクトン、特にアオコの構成要因となるラン藻類が塩分濃度変化に対する反応を明らかにすることを目的とする。

## 2. 研究方法

### 2.1 採水地概要

湖山池は元々、汽水湖であったが、農業用水として利用を始めたことや、周辺地域の急速な市街化したこと等により富栄養化が進んだ。採水地点 (Fig.1) の青島付近では波の影響により、特にアオコが溜まりやすい地点となっており、ペンキを溢したように水面を覆うこともある。採水はプランクトンネットを用いて9月27日に行い、その後、水槽内 (培養槽) において培養した。



Fig. 1 採水地点概要図

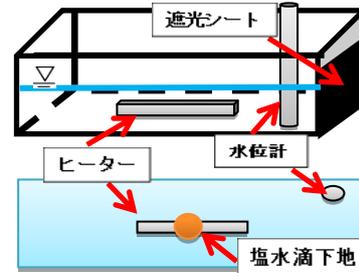


Fig. 2 水槽概要

### 2.2 実験方法

Fig.2 に実験に用いた水槽の概要を示す。今回は、特定の塩分濃度の水槽の中にアオコを投入し、20日間経過を観察する方法 (以下、実験 I) とアオコを含んだ水槽の中に塩水を15日間滴下し、特定の塩分濃度まで上昇させ、その経過を観察する (以下、実験 II) 2つの方法で実験を行う。設定濃度は3,000 mg/l と4,000 mg/l の2つとする。作成した5つのサンプルとその条件の一覧を Table 1 に示す。測定項目は、気温、水温、EC、プランクトンの同定である。また、実験前に各水槽の環境条件を確認する為、T-N, T-P, DO を測定した。その結果を Table 2 に示す。

Table 1 各水槽の条件一覧

	設定濃度	実験方法
A槽		プランク
B槽	4,000mg/l	実験 I
C槽	3,000mg/l	実験 I
D槽	4,000mg/l	実験 II
E槽	3,000mg/l	実験 II

実験 I : 設定濃度にアオコを入れる  
 実験 II : アオコが入った水槽に塩水を滴下

Table 2 各水槽の環境条件

	T-N(mg/l)	T-P(mg/l)	DO(mg/l)
A槽	1.09	0.64	5.6
B槽	0.27	1.00	5.3
C槽	0.41	0.89	5.5
D槽	0.14	0.46	5.2
E槽	0.68	0.46	5.3

## 3. 結果および考察

### 3.1 塩分濃度の変化とラン藻類の関係

優先種はどの水槽もアオコ形成種として代表的な *Microcystis aeruginosa* であった。Fig. 3 に示されるように、塩分濃度が高い水槽ほど個体数が少なかった。このことより、塩分濃度の上昇はアオコの生育を抑制する効果があるといえる。塩分濃度変化との関係に着目すると1,000mg/lを超えると生育の抑制効果が現れることが分かった。5日目の結果から2,000mg/l 台3,000mg/l 台4,000mg/l 台と濃度が高くなるにつれて、抑制効果は強く現われた。実験を終えた20日目の時点で *Microcystis aeruginosa* は消滅したが、10日目から塩分濃度を上昇させていないA槽でも減少、そして消滅した。よって、10日目以降のデータの信頼性は乏し

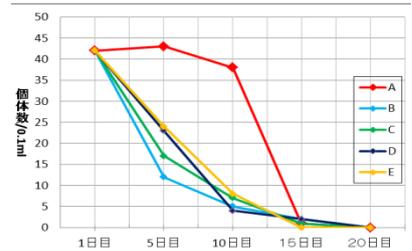


Fig. 3 アオコの個体数変

く、今回の結果から濃度上昇がアオコを消滅させる程の効果があると言うのは難しい。原因としては塩分濃度以外のなんらかの環境変化がラン藻類の生育に不利に働いたと考えられるが、プランクトンの移り変わりは日射量や、栄養塩類の量、水温など複数の要因によって変化するため、その原因を特定することはできなかった。

### 3.2 A槽における出現種とその割合の変化

Fig.4 に実験に用いた培養槽内のプランクトンの種類と割合と、A水槽におけるプランクトンの種類と割合の移り変わりを示す。今回見られた *Scebedesmus sp* や *Synedra sp* 等の多くの種が富栄養型水域から中栄養型水域の指標種であること。15日目以降から増加傾向にあった *Melosira italica* が中～貧栄養型水域の指標種でもあることから、富栄養型水域の代表種でもある *Microcystis aeruginosa* が10日目以降激減したのは、水槽内の栄養塩類の低下が原因の一つと考えられる。

### 3.3 低温環境下におけるアオコの出現

実験前に T-N, T-P を測るために採取して、その後、常温放置していたサンプルを顕微鏡で観察したところ、塩分濃度を上昇させた B 槽と C 槽のサンプルでアオコの発生を確認できた。特に C 槽のサンプルからは実験開始時の約2倍の70匹もの *Microcystis aeruginosa* を確認できた。サンプルは一定期間、冷蔵庫にて保管していたこと。また、塩分濃度上昇させたサンプルのみからアオコが発生したことから、低温環境下で且つ、塩分濃度が高い場合、アオコが発生すると考えた。そこで、20日間の実験を終え、アオコが消滅した各水槽から採水し、室内(18~21℃)と室外(0~7℃)の環境下でさらに7日間置き、プランクトンの観察を行った。結果を Table4 に示す。室内に置いてサンプルからはアオコを確認することは出来なかったが、室外のサンプルからは、やはり塩分濃度を上昇させたサンプルに限りアオコが確認された。これより、*Microcystis* の生育に不利に働くはずの塩分が、低温環境下では *Microcystis* の生育を可能にする要因になることが分かった。

## 4. おわりに

本研究より湖山池の塩分濃度の上昇は濃度が高いほど、夏場におけるアオコの抑制効果が期待できるとわかった。しかし、塩分濃度が上昇することにより秋から冬にかけて、水温が低下する時期にアオコが発生する恐れもある。特に、鳥取県の方針である 2,000~5,000 mg/l の範囲であれば十分に可能性があると考えられる。プランクトンの挙動把握に関しては、塩分濃度だけでなく様々な環境条件が要因となることから、塩分濃度変化が与える影響予測の信頼性向上のために、さらに細かく条件を変えてデータを集める必要がある。

### 参考文献

水野 嘉彦 (1964) : 日本淡水プランクトン図鑑 pp.266~306

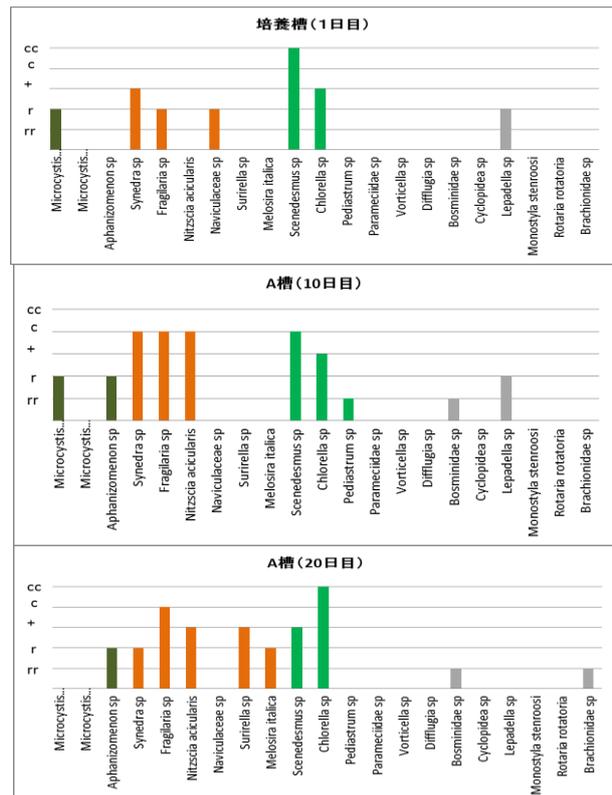


Fig. 4 A槽のプランクトンの種と割合

Table 3 グラフの凡例

cc	極めて多い、45%以上	c	多い、30%
+	普通、15%	r	少ない、8%
rr	稀、2%以下		
■	ラン藻類	■	珪藻類
■	緑藻類	■	動物プランクトン

Table 4 室内, 室外実験結果

	室内		室外	
	水温(℃)	個体数	水温(℃)	個体数
A槽	21.0	0	8.4	0
B槽	21.1	0	8.8	1
C槽	21.0	0	8.8	13
D槽	21.6	0	9.8	2
E槽	21.5	0	10.4	0