

<ノート>

北潟湖の植物プランクトンの異常増殖について

片 谷 千恵子・宇都宮 高 栄

Unusual growth of Phytoplankton of lake Kitagata

Chieko KATAYA, Takae UTSUNOMIYA

1. はじめに

北潟湖南部は、富栄養化が進んでいる北潟湖の南部に位置し、湖内において塩尻橋、昭和橋の次ぎに汚濁の進んでいる地点となっている。この北潟湖南部において、平成7年6月の公共用水域常時監視時に、植物プランクトンが異常増殖し湖水が赤褐色となる水の華現象がみられた。この現象は、これまでの常時監視時にはみられなかった特異的なものと思われるため、水質および植物プランクトン調査を行った結果を報告する。

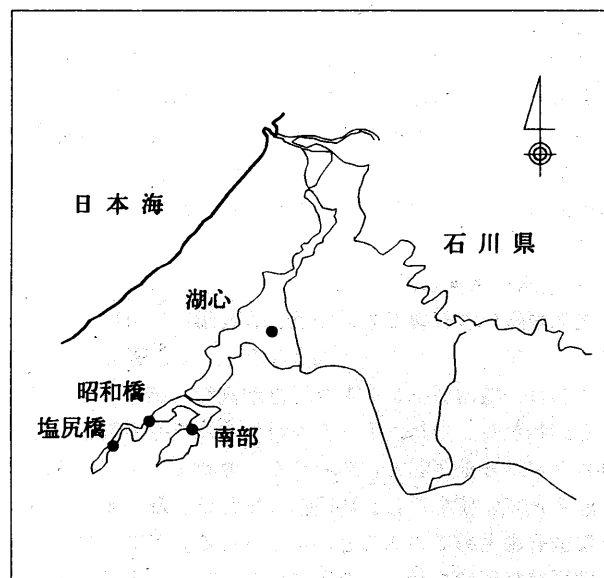
2. 調査時期および調査地点

2.1 調査時期

平成7年6月5日

2.2 調査地点

北潟湖南部(図1)



3. 調査方法

3.1 水質調査項目

水温、pH、DO、COD、SS、T-N、T-P、
塩素イオン濃度、クロロフィルa、クロロフィルb、
クロロフィルc、T-クロロフィル、カロチノイド

図1 北潟湖調査地点

表1 北潟湖南部、湖心の水質調査結果

項 目	地 点	北 潟 湖 南 部		北 潟 湖 湖 心	
		表 層(0.5m)	下 層(1.5m)	表 層(0.5m)	下 層(2m)
年月日		H7.6.5	H7.6.5	H7.6.5	H7.6.5
気温 (℃)		19.0	19.0	20.5	20.5
水温 (℃)		20.1	19.8	20.4	20.2
全水深 (m)		2.2		3.0	
pH		9.1	8.7	8.9	8.7
DO (mg/l)		9.8	9.7	9.4	9.3
SS (mg/l)		21	27	16	17
COD (mg/l)		9.9	9.6	6.5	6.5
T-N (mg/l)		1.4	1.4	0.67	0.67
T-P (mg/l)		0.085	0.096	0.094	0.097
N/P 比		16.5	14.6	7.1	6.9
塩素イオン (mg/l)		120	123	281	291
DO% (mg/l)		111	110	108	105
クロロフィルa (μg/l)		250	240	35	36
クロロフィルb (μg/l)		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
クロロフィルc (μg/l)		96	88	11	12
T-クロロフィル (μg/l)		340	330	46	48
カロチノイド (μg/l)		93	92	14	14

3.2 植物プランクトン調査

湖水の表層水(水深0.5m層)を採取し、グルタルアルデヒド固定液を0.5V/V%添加後静置濃縮して試料とした。計数はプランクトン計数板によって行なった。

4. 結果と考察

6月5日の水質調査および植物プランクトン調査結果を、表1、2に示した。参考までに、北潟湖を代表する地点と思われる湖心の水質調査結果を併記した。また、昭和63年度より平成7年度の過去8年間の水質の変化を図1、2、3に示した。

4.1 現場の状況

湖水の外観は、表層のみならず下層も濃い赤褐色を呈していた。湖心やその他の調査地点では、淡褐色～緑褐色であり明らかな違いが見られた。この現象は、北潟湖の漁業関係者の話では、北潟湖南部で時折みられているとのことである。

4.2 水質調査結果

南部表層の水質調査結果では、pHが9.1、DO%が111であり、T-クロロフィル量が $340\mu\text{g}/\ell$ と過去最高に達しており、植物プランクトン活性が異常に高くなっていることがわかる。また、T-クロロフィル量の内訳としてクロロフィルc量が $96\mu\text{g}/\ell$ と高く、カロチノイド色素も $93\mu\text{g}/\ell$ と高い値を示し、珪藻綱(または、鞭毛藻綱)が大きな割合を占めていることが推定される。下層においてもほぼ同様な傾向を示し、全層にわたってこの現象が発生していることがわかる。

また、水温は 20.1°C であり6月としては低く、珪藻綱、緑藻綱等の植物プランクトンの発生しやすい温度条件であった。

なお、クロロフィル量を、例年アオコが発生している三方湖と比較すると、アオコの大発生した昭和63年10月でさえクロロフィルa量が表層において $117\mu\text{g}/\ell$ であり、今回の現象は北潟湖の富栄養化の深刻さをあらわしているようである。

4.3 N/P比

年間を通してN/P比をみた場合、図3にあるとおり冬場はN/P比が高く、夏場は低くなる傾向となっている。平成7年6月5日は、過去8年間の6月のデータの推移からみると、16.5と夏場にしては高い値となっていた。植物プランクトン増殖に関してのN/P比は、10以下がN制限、25以上がP制限、10~25の範囲ではN、Pどちらもが制限因子といわれている。湖心表層は、同時期7.1を示しており、南部のN/P比と比べ大きな違いがある。これは、湖心に注ぎ込んでいる観音川の水質と、南部に注ぎ込んでいる何本かの農業排水路の水質の違いによるものではないかと思われる。平成7年度の平水時における負荷量調査結果では、南部に流入する水質の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度が年間にわたり他の調査地点と比べ高い値となっていることが確認されてい

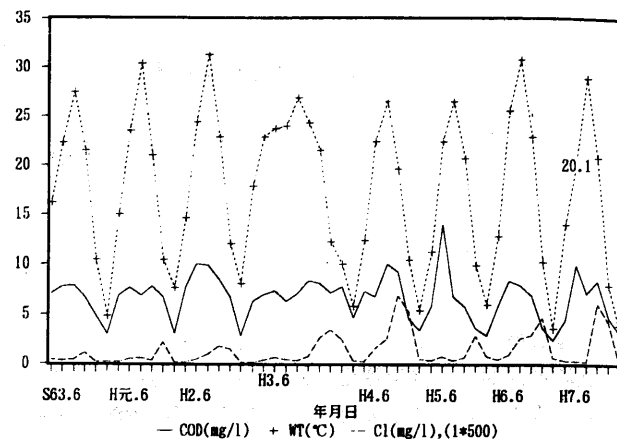


図1 北潟湖南部の水温、水質、塩素イオン濃度の変化

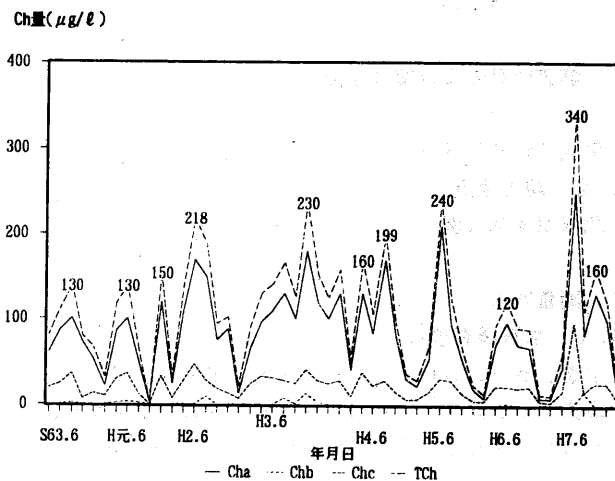


図2 北潟湖南部のクロロフィル量の変化

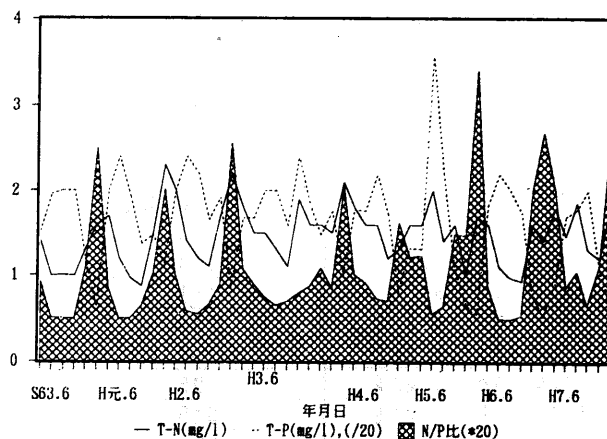


図3 北潟湖南部のT-N、T-P、N/P比の変化

る。¹⁾

4.4 植物プランクトン調査結果

珪藻綱の*Achnantes* sp.が、27,000cell/mlと全細胞数の81.8%を占め、第1優占種となっていた。第2優占種は、同じく珪藻綱の*Cyclotella* spp.で12.4%を占め、一部緑藻綱の*Scenedesmus* sp.があった他は、珪藻綱が大きな割合を占めていた。

第1優占種の*Achnantes* sp.の細胞は、単独又は殻面で2～3ヶの細胞が連結した群体を作り、殻環面は「く」の字に湾曲し殻面は細長い楕円形であった。細胞の長さは約20μm、幅は約2～3μmであった。図4に*Achnantes* sp.を、図5に*Cyclotella meneghiniana*を示す。

なお、北潟湖南部のプランクトン調査は、昭和61～62年度にかけて10回にわたり青木ら²⁾³⁾によって行われているが、*Achnantes* sp.は、62年12月に57cell/ml出現しているのみであった。

5. まとめ

平成7年6月の公共用水域常時監視時に、北潟湖南部において発生した水の華現象の調査結果は、以下のとおりであった。

- (1) 珪藻綱の*Achnantes* sp.が27,000cell/mlと異常に増殖し、湖水を濃い赤褐色にしたものであった。
- (2) 水の華現象の原因として夏場のN/P比が16.5と例年に比べ高く、水温が20.1℃と低めだったことに原因が考えられが、詳細については不明である。
- (3) 北潟湖では、塩尻橋においても、石田ら⁴⁾の報告によると昭和63年4月に緑藻綱による水の華現象が発生しており、奥部における富栄養化が著しい。今後もその動向をみていく必要があるだろう。

6. 謝 辞

プランクトンの同定等にご指導いただいた滋賀県保健環境センター市瀬諭副係長、若林徹也主任に感謝します。

参考文献

- (1) 片谷千恵子他：平水時における湖沼流域の負荷量調査、福井県環境科学センター年報、**25**、pp.82-90、1995。
- (2) 青木啓子他：北潟湖の水質とプランクトンについて（第1報）、福井県公害センター年報、**16**、pp.115-124、1986。
- (3) 青木啓子他：北潟湖の水質とプランクトンについて（第2報）、福井県公害センター年報、**17**、pp.172-176、1987。
- (4) 石田敏一他：北潟湖塩尻橋付近の水質とプランクトンについて、福井県公害センター年報、**18**、p.p.117-121、1988。

表2 北潟湖南部表層水の植物プランクトン調査結果
(H7.6.5)

優占順位	種 名	細胞数(cell/ml)	優占率(%)
1	<i>Achnantes</i> sp. (珪)	27,000	81.8
2	<i>Cyclotella</i> spp. (珪)	4,100	12.4
3	<i>Synedra acus</i> (珪)	730	2.2
4	<i>Nitzschia</i> spp. (珪)	600	1.8
5	<i>Scenedesmus</i> spp. (緑)	400	
6	そ の 他	300	
	合 計	33,000	

(珪)：珪藻綱
(緑)：緑藻綱

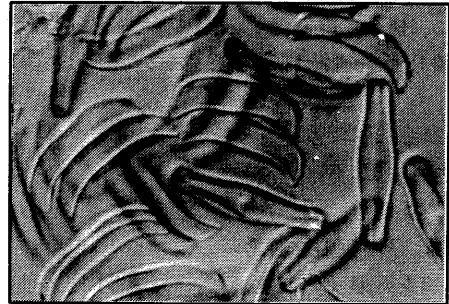


図4 *Achnantes* sp.

20 μm

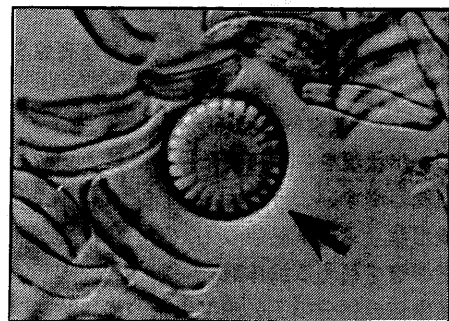


図5 *Cyclotella meneghiniana*

20 μm