

霞ヶ浦北浦における湖水の異臭について

佐々木 道也

はじめに

霞ヶ浦北浦では昭和63年頃を境にして、*Microcystis* から同じ藍藻類の *Phormidium* や *Oscillatoria* への遷移が起こっている⁽¹⁾。

Microcystis が夏期を中心にして優占していたのに対し、*Phormidium* や *Oscillatoria* は増殖量の減少はあるものの、ほぼ周年にわたって増殖している傾向がみられている⁽¹⁾。

こうした状況の中で、特に *Phormidium tenue* とカビ臭との関係が、水道水で議論されており⁽²⁾、霞ヶ浦北浦においても同様に問題となっている⁽³⁾⁽⁴⁾。

湖水にカビ臭がある場合、そこで生息している魚介類への影響が考えられるので、ここでは魚介類への対策を早期に講じる上から、霞ヶ浦北浦におけるカビ臭の発生状況の実態や、カビ臭発生状況の簡便な把握方法等について検討を試みた。

1. 方法

(1) 資料

霞ヶ浦北浦におけるカビ臭の原因物質としては、2-Methyl isoborneol (以下MIBと記す)とGeosminの2種類が報告されている⁽³⁾⁽⁴⁾。

そこでここでは、これらの2種類の物質をカビ臭の指標として用いることとした。

しかし、湖水中におけるこれらのカビ臭物質については、現在、ガスクロマトグラフ・質量分析計によって測定されているが、当水産試験場にはまだ設置されていなかったことから、カビ臭物質の測定データは、全て茨城県企業局水質年報⁽⁵⁾に報告されているものを使用させて戴いた。

また、水温や植物プランクトン数など、カビ臭物質以外のデータについても、種々の検討を行うに際して、測定日などデータ間に整合性があつた方が良

いと考え、当水産試験場のデータは使わず、同じく企業局水質年報のデータ⁽⁵⁾を使用した。

なお、水温の測定日については、カビ臭物質や植物プランクトンの測定日と、必ずしも一致していないこともあるので、その場合にはカビ臭物質の測定日の、前後5日以内の水温データを便宜的に用いることとした。

(2) 測定地点

測定地点については、企業局水質年報⁽⁵⁾に詳細に記載されているが、ここではこれらの報告書をもとに第1図に示した。



第1図 測定地点

(3) 期間

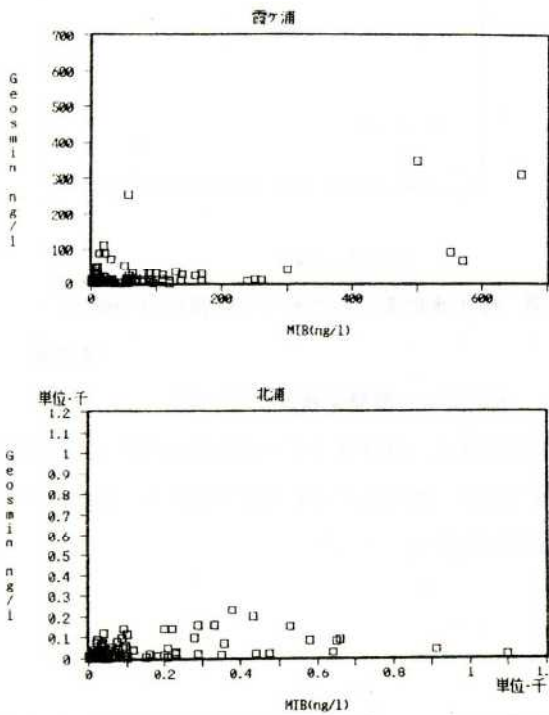
これまでMIBとGeosminのデータが報告されている、1989年4月から1994年3月までとした。

2. 結果および考察

(1) カビ臭の発生時期について

霞ヶ浦北浦で産生されるカビ臭物質は、MIBとGeosminであるが、この両者の関係は第2図のように、霞ヶ浦、北浦ともにMIBと比較して、Geosminの方が

明らかに小さな値となっている。



第2図 霞ヶ浦北浦におけるMIBとGeosminとの関係

MIBとGeosminでは人の感応する閾値に差異がみられ、Geosminの閾値はMIBに比較して、数倍から数十倍大きいと推測されている⁽⁶⁾。

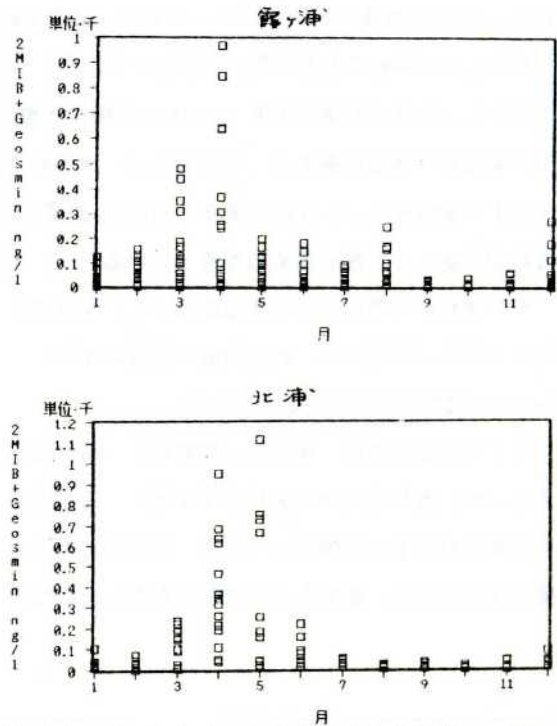
このようなことから霞ヶ浦北浦におけるカビ臭を論議する場合、GeosminとMIBを区別して検討する必要があると思われるが、ここではカビ臭発生、時期的な一般傾向を調べることが目的であるので、カビ臭物質の総量として取り上げることとし、MIB濃度とGeosmin濃度の合計値をその値とした。

第3図に、霞ヶ浦(地点A・B)および北浦(地点C・D・E)において、1989年4月から1994年3月までに測定された、MIB+Geosmin濃度を月別に示したものである。

これによると霞ヶ浦では3~4月に、北浦では4~5月にいずれも非常に高い値がみられており、カビ臭は3~5月の春期が、年間を通して最も強いものと考えられる。

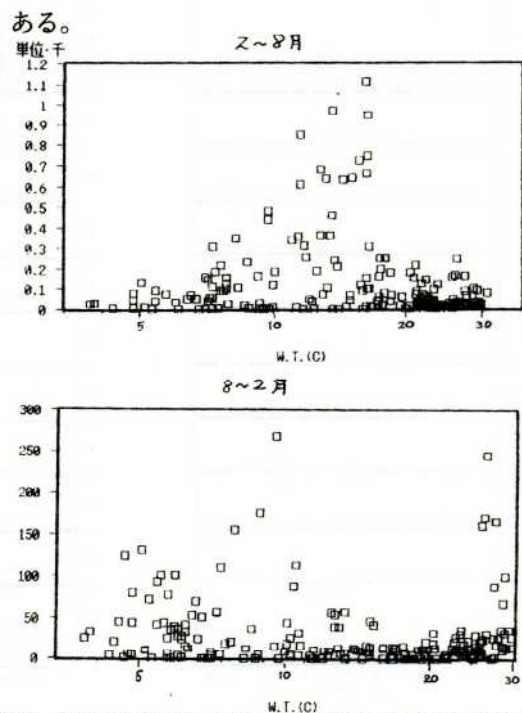
この他では霞ヶ浦で8月と12月に、若干高い値がみられているものの、北浦ではそのような顕著な傾

向はみられていない。



第3図 霞ヶ浦北浦におけるカビ臭物質濃度の月別変化

これを湖水温との関係からみたのが第4図である。図は湖水温の上昇期に当たる2月~8月と、下降期に当たる8月~翌年2月の、2期に分けて示して



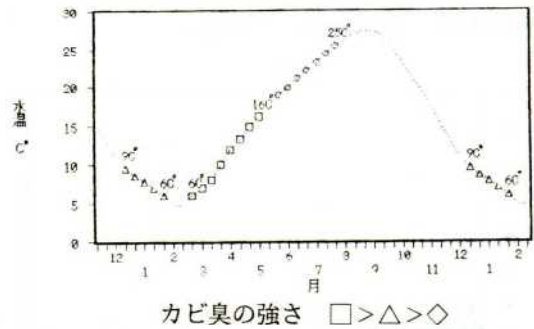
第4図 霞ヶ浦北浦における湖水温とカビ臭物質濃度との関係

これによると、春季の水温が約6~16℃の期間に、MIB+Geosmin濃度の値が高くなっており、最高で約1,100ng/lと極めて大きな値が測定されている。

しかし、約16℃を境にMIB+Geosminの値は急激に低下するが、水温が最も高くなる以前の、水温約16~25℃の期間中も、引き続きMIB+Geosmin濃度の値は約200ng/lと、幾分高めに推移している。

その後秋から冬にかけて水温が低下し、湖水温が約9~6℃の期間には、約150ng/l前後のMIB+Geosmin濃度の値が測定されている。

月ごとの湖水温は、年によって変化し一概にはいえないが、霞ヶ浦北浦における1年間の、カビ臭発生時期のおおまかな傾向としては、第5図に示した模式図のように、表すことができるものと思われる。

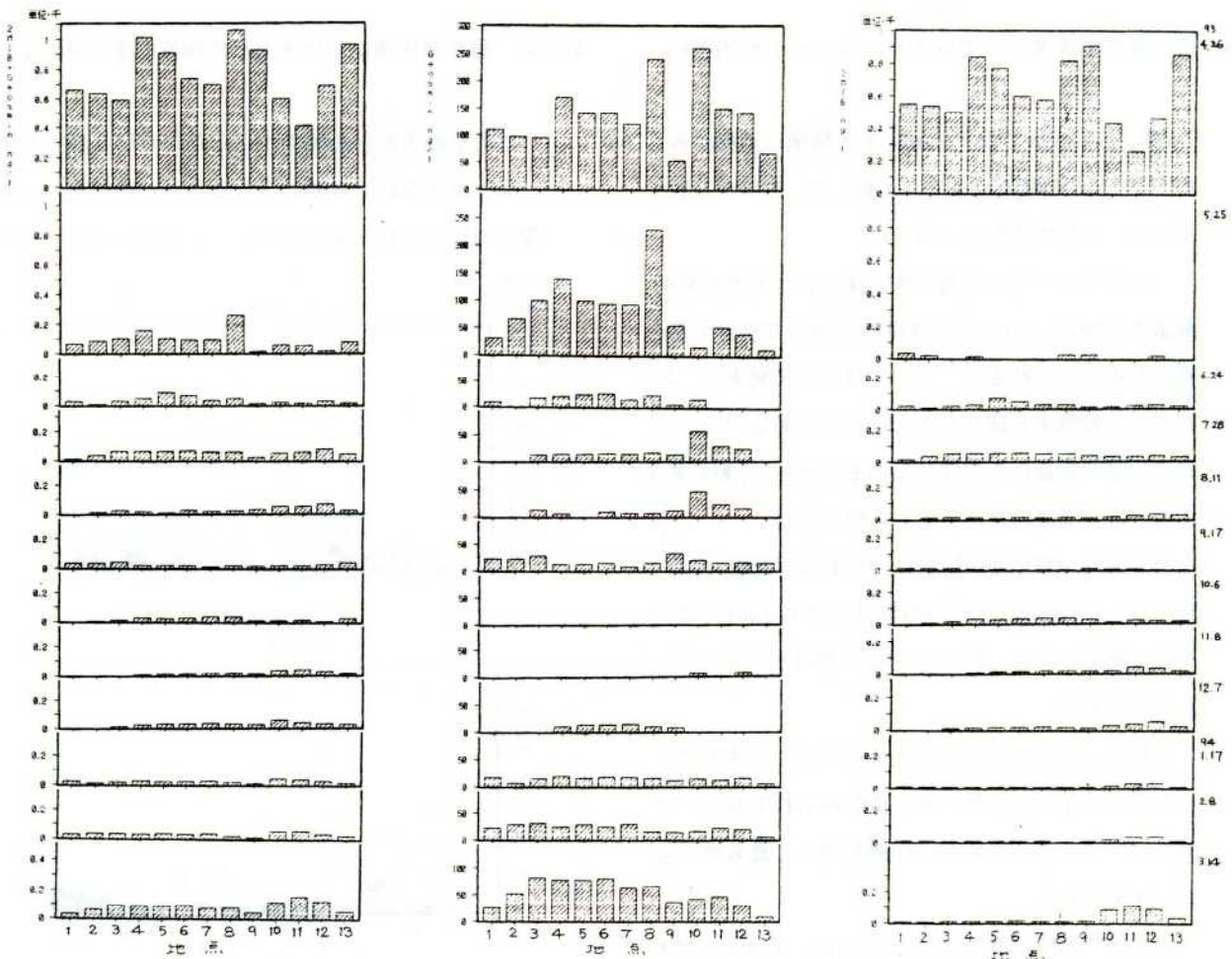


第5図 霞ヶ浦北浦におけるカビ物質の月別傾向

(模式図)

(2) 水域別カビ臭発生状況について

第6図に、1993年4月~1994年3月における霞ヶ浦北浦の、各地点でのMIB及びGeosmin濃度の分布状況を時期別に示した。



第6図 霞ヶ浦北浦におけるカビ臭物質の分布

これによると4, 5月の, MIB及びGeosmin濃度の高い時期の分布状況に, 若干の差異がみられるものの, 総じて濃度の高い時期は各地点とも高く, 濃度の低い時は各地点とも低くなっている傾向がみられる。

一年間のデータであるので一概にはいえないが, 霞ヶ浦北浦ともカビ臭の発生状況は, 時期的にも水域的にみても, あまり大きな違いはないのではないかと思われる。

(3) カビ臭発生状況の把握について

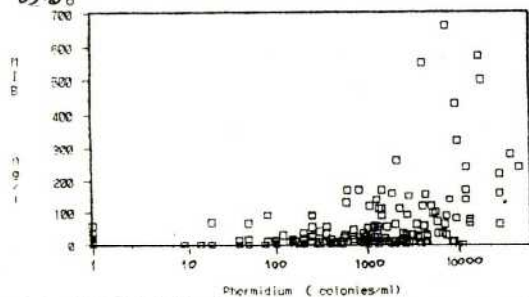
ガスクロマトグラフ質量分析計によるカビ臭物質の測定は, 測定装置の操作に時間がかかるなどのことから, これに代わるカビ臭発生状況の, 簡便な把握方法が他にないかどうか検討した。

霞ヶ浦におけるカビ臭発生の原因については, 湖底泥中で増殖する放線菌と, 植物プランクトンの *Phormidium tenue* とによるものであると報告されている⁽³⁾。

既に述べたように, 霞ヶ浦北浦では昭和63年頃から, *Phormidium* の増殖が目立ってきていることから, ここでは *Phormidium tenue* とカビ臭との関係について検討を試みた。

ところで, *Phormidium tenue* はカビ臭物質としては, MIBのみ産生しGeosminは産生しないとされている⁽⁷⁾。

第7図は, 霞ヶ浦(地点A・B)及び北浦(地点C・D・E)の全地点のデータを用いて, MIBの濃度と *Phormidium tenue* の群体数との関係をみたものである。



第7図 霞ヶ浦北浦における *Phormidium tenue* の群体数とMIB濃度との関係

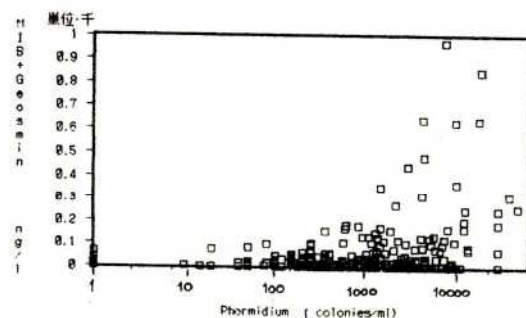
これまでにも多数報告されているように, 霞ヶ浦北浦においても *Phormidium tenue* の群体数が多いからといって, 必ずしもMIB濃度の量は多くなっていない。

しかし, この図によると, *Phormidium tenue* の群体数が多い場合には, MIB濃度の量が高い可能性があるということではできる。(逆に, *Phormidium tenue* の群体数が少ない場合には, MIB濃度の量は低く, 高いことはないといえる。)

このことからカビ臭発生状況の目安として, 湖水中の *Phormidium tenue* の群体数を利用することができるものと思われる。

したがって *Phormidium tenue* の群体数から, カビ臭物質が多量に発生している可能性があると考えられた場合には, ガスクロマトグラフ質量分析計によってMIB濃度の量を測定すればよいことになる。

なお, 第8図は *Phormidium tenue* の群体数と, カビ臭物質の合計値としての, MIB+Geosminの濃度との関係をみたものであるが, 先に述べたようにMIBに比較して, Geosmin濃度の方が小さい値となっていることもあってか, 両者の傾向には大きな変化はみられておらず, 霞ヶ浦北浦の場合, *Phormidium tenue* の群体数が, カビ臭発生のおおまかな指標として使用できるものと思われる。



第8図 霞ヶ浦北浦における *Phormidium tenue* の群体数とMIB+Geosmin濃度との関係

3. 参考文献

- (1) 佐々木 道也(1995): 霞ヶ浦北浦における *Phor-*

- midium*の増殖について, 茨内水試研報, 31
- (2) 八木 正一(1989): 植物性プランクトンによる異臭の実態, 用水と廃水, 31 (10)
 - (3) 杉浦 則夫(1989): 霞ヶ浦のカビ臭原因生物と環境要因, 用水と廃水, 31 (10)
 - (4) 杉浦 則夫(1989): 放線菌によるカビ臭物質の生成機構, 用水と廃水, 31 (10)
 - (5) 茨城県企業局(1990~1994): 茨城県企業局水質年報, 21~25
 - (6) 斉藤 昭二(1993): 藻類による浄水処理障害, 水道協会雑誌, 62 (6)
 - (7) 根来 健・他(1987): *Oscillatoria tenuis*による琵琶湖南湖のカビ臭, 用水と廃水, 29 (7)