

1. はじめに

水につく異臭味とくにカビ臭は全国の水道水源で問題化しているが、その発生、発臭機構については徐々に理解されつつある。しかし、発生要因の中で、1かも重要と思われる光に関してはあまり報告がないようである。本稿ではカビ臭原因生物、藍藻類 *Phormidium* の光に対する培養状態と釜房湖における藻類増殖の実際を水中照度の測定等とおして報告する。

2. 室内培養実験

釜房湖から採取し、BG-11培地で継代培養した *Phormidium* を試料に増殖に好ましい光強度、スペクトル、耐暗性等の観点から実験を行った。なお、用いた *Phormidium* はフィコビルリン系の色素測定の結果、図-1に示すように620nmのみに吸光をもつことからフィコシアニンC型の藻種である。

実験の結果、増殖に最適な光強度は比増殖速度にあまり差は認められないが、Chl-aを考慮すると1000~2000 luxの弱光がよく、3000 lux以上の光強度は増殖に適さないと結論した。また、光質としてのスペクトルの差違による増殖への影響は、白色蛍光灯500 luxの弱光で対数増殖期途中まで培養した試料を短波長域(青色系)と長波長域(赤色系)に分けて培養を継続した。その結果図-2のように破線の長波長照射の方が、Chl-aの立ち上がりは早いものの、短波長照射(実線)でのChl-aとしての生産量は多くなった。この最大生産量までの遅れは短波長が糖類の分解やカビ臭物質のような二次物質生産に寄与するまでの時間のずれとも考えられるが、スペクトルの違いを論ずる程の有意な差は認められない。一方、湖の循環を考えた耐暗性は対数増殖期の試料を暗状態に4, 7, 15日保った後500 luxに戻した結果、15日以上耐暗した場合はその後の比増殖速度、Chl-aののびはきわめて低い結果が得られている。

3. 水中照度とカビ臭との対応

水中照度はLI-COR社製LI-1776 SOLAR MONITORを用い、350~700 nmの光合成有効放射を測定した。単位は $[\mu E/m^2 s]$ である。現場での実測の結果、釜房湖の水中照度は平常時深度方向に指数関数的に減少し、Lambert-Beerの公式によく合致する。

釜房湖のカビ臭発生に対して、経年的に水中照度が

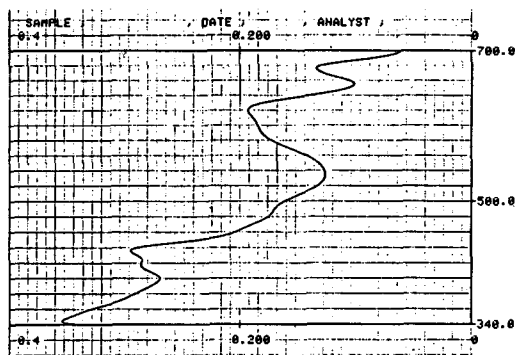
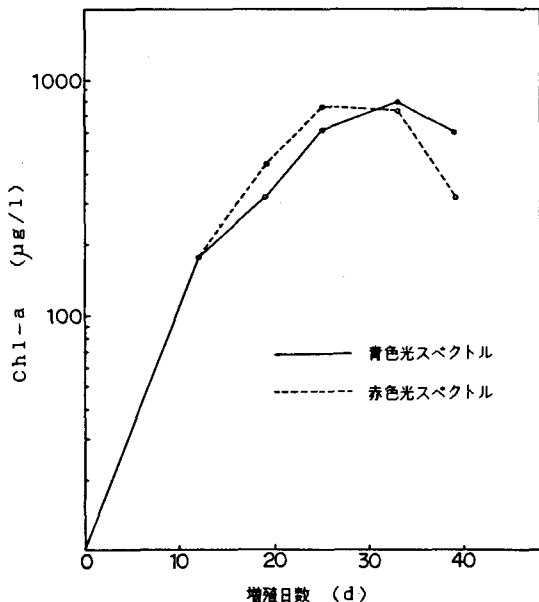
図-1 *Phormidium* 処理水の吸収スペクトル

図-2 光質の違いによる増殖形態

かなる状況にあったかを推測する場合、Lambert-Beerの公式における表面照度 I_0 と消散係数が既知であれば、水中照度を求めることは可能である。しかし、過去の I_0 のデータはなく、59年夏からは南中時 I_{max} (1日で最大の日射量) の測定とを始めた。ところで、気象月報¹⁾には日射量は記載されているが、1日の積算量である。ここで、1日の経時的日射量の変化が次の(1)式で表示されることから、(1)式の積分値と気象月報の日射量が同値であると I_{max} を求め、最終的に月平均に換算した。さらに年別、季節毎の月別 I_{max} は実測のある59年度、1かも日射量が最低となる12月を1.0とした補正係数を求め、この係数を各月に乗することによって得た。

$$I_t = I_{max} \sin^2 \frac{\pi}{D} t \quad (1)$$

ここに、 I_t : 日出から t 時間後の日射量 D : 日長時間 t : 日出からの経過時間

計算結果を藻体数 100個/ml 以上の月別 Phormidium 量とともに図-3に示す。なお、実線は表面照度を、破線は補償深度(表面照度の1%層)を示す。図-3より、概して照度が低いとき Phormidium の藻体数が多くなっており、値が $1000 \mu E/m^2 s$ 程度の弱光に、1かも補償深度が5m以浅になったとき Phormidium が増殖しやすい傾向にある。釜房湖では例年8、9月にはじめてカビ臭が発生し、また冬季にも臭気が強まる特徴があった。しかし、59年は6月に発生し、夏季の臭気はあまり強くなかった。この6月の発臭は水温が適度で、珪藻類 Synedra のブルームと重なり、補償深度が2mと浅くなったとこが光の面からの一因と考えられる。さらに、夏季は高温と表面照度の平均が $1400 \mu E/m^2 s$ (水面直上照度で $1870 \mu E/m^2 s$) の強光が発臭をおさえたと考えられる。なお、図中 Phormidium の発生時期以外で補償深度の浅い57年4月は Asterionella、58年4月は Melosira 等の珪藻類が優占種になった時期に相当する。多様性指数でみれば、補償深度が浅い時には指数の値は1.0程度にあり、単一種になっている。

4. おわりに

Phormidium や他の藻類のfieldでの増殖の要因に光を加味していくことは必要と考えている。今回は、主に光の観点からみたカビ臭の発生を月平均としてとらえたが、あえて月平均をとった問題、日間変化等、考慮しなければならない問題があり、この点については今後検討を加えていきたい。最後にデータの提供を願った仙台市水道局、59年度卒研生の労に感謝する。また、本研究は昭和59年度科学研究費の補助を受けたことを付記する。

参考文献

- 1) 日本気象協会東北支部: 宮城県気象月報, 1982~1984.
- 2) 日本水質汚濁研究協会編: 湖沼環境調査指針, 公害対策技術同友会, PP.186~189, 1982.

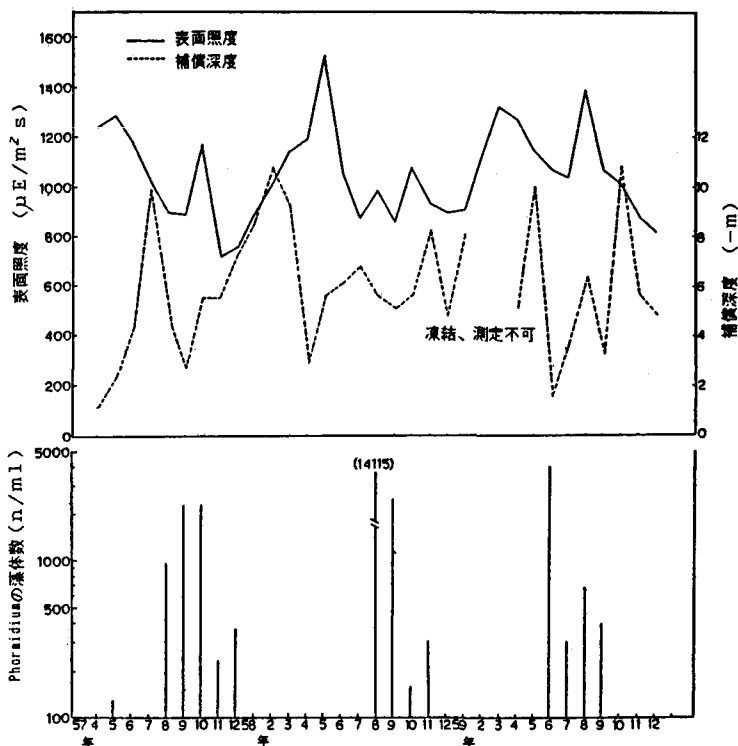


図-3 表面照度、補償深度とPhormidiumの経年変化