

# 断続光の植物プランクトンの生長への効果

大久保 保に・福井 昂・荒川 久幸・森永 勤・杉島 凱夫

( 海 洋 大 ) ( シーシーエス (株) )

キーワード：断続光、植物プランクトン、生長、色素含量

## 1.はじめに

海洋表面付近の光環境は天候や波浪により絶えず変化する。このような光環境の変動が海洋表層に分布する藻類に与える影響については古くから指摘されているが(Dera *et al.*, 1975)、その研究は非常に少ない(渡部, 2000)。本研究の目的は、海中透過光の短時間変動すなわち断続光が海洋藻類の生長に与える効果を明らかにすることである。

## 2.方法

実験は2003年1月から12月の期間、東京海洋大学海洋環境棟の光学実験室(暗室)で行った。実験装置(Fig.1)の光源には白色発光ダイオードパネル(Model: LDL-200x196-SW, CCS Inc.; LED: NSPW500BS(日亜化学工業製), 324個)を計8基使用し、試水表面上の光量子量は  $85 \mu\text{M}/\text{m}^2/\text{s}$  とした。照射時間と周波数はLEDパネルコントローラー(Model: ELUX-104, CCS Inc.)により制御し、設定可能な周波数範囲は0.01~100kHzである。試料は植物プランクトン *Isochrysis galbana* を用い、培地にはF/2培地を使用した。

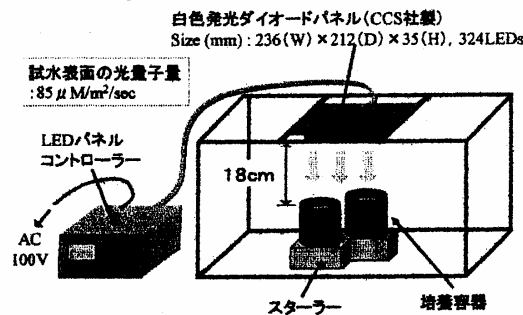


Fig.1 実験装置

実験方法は、プランクトンを1L ビーカーに一定濃度(約  $8 \sim 15 \times 10^4$  cells/ml)添加した後、培

養容器を各照射部直下に二ヶずつ配置し、容器内の溶液はスターラーにより常時攪拌させた。溶液の温度は  $22 \sim 25^\circ\text{C}$  であった。装置全体は暗幕で覆い、外部の光を遮断した。

一回の実験期間は9日間とし、実験は計12回行った。照射光束は定常光及び断続光、断続光の周波数は0.5, 1.0, 2.0Hzである。照射時間は12hrs/dayおよび24hrs/dayとした。各実験での条件をTable 1に示す。

計測項目は粒子数、体積および色素含量である。前2者の計測は3日毎、後者は実験開始時、および6, 9日目にそれぞれ行った。プランクトンの計数にはコールタカウンタ(マルチサイザーII, ベックマン・コールタ製)を用い、計測粒径範囲は  $1.80 \sim 62.7 \mu\text{m}$  である。色素分析機器は高速液体クロマトグラフ (SPD-M10A, SHIMADZU Inc.)、色素の種類はChl.a, Chl.c, Fucoxanthin, Diatoxanthin および Diadinoxanthin の5種類である。

Item Stage	Diurnal rhythm	Control	Intermittent light (Frequency/Hz)		
			0.5	1.0	2.0
I	○	Constant	0.5	1.0	2.0
II	×	Constant	0.5	1.0	2.0

Table 1 光照射条件

## 3.まとめ

### 1) 実験 I・II 結果

粒子数と体積は日数の経過とともに増加し、その増加割合は定常光が断続光より常に高かった。特に日周期を与えた場合、その差は顕著であった。対照的に、全色素含量の増加割合は日周期を与えた場合、与えなかった場合ともに断続光が定常光より常に高かつ

た。(Fig.2, Fig.3)

2) 断続光による効果

一日当たりの照射総光量子量が等しい場合、すなわち日周期無しの場合と日周期有りの定常光では、粒子数と体積の増加割合は両者で差が無いが、全色素含量の増加割合は断続光が優った。(Fig.4)

これらのことから植物プランクトンの粒子数、体積の増加率は一日当たりの照射総光量子量によってすなわち“光の量”により決定され、全色素量の増加率には“光の質”すなわち断続光による何らかの効果があると考えられる。

最後に HPLC による色素含量の分析には 国土環境(株)の環境化学グループの皆様にご協力を賜り、深い謝意を表します。

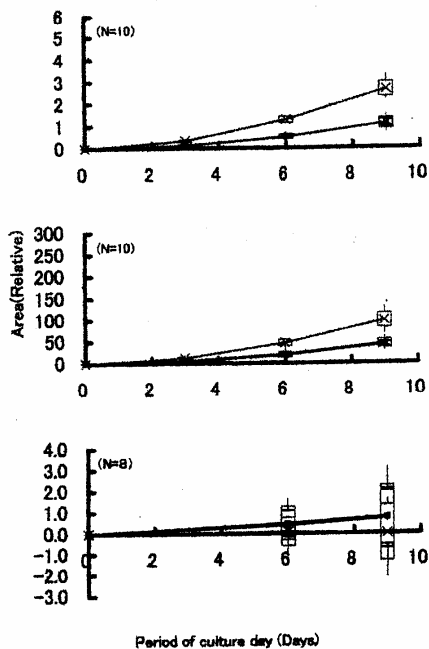


Fig.2 実験 I (日周期の有る場合)  
粒子数、体積、全色素含量の生長曲線下面積  
(上段:粒子数, 中段:体積, 下段:全色素)

← 0.5Hz → 1.0Hz → 2.0Hz → 定常光

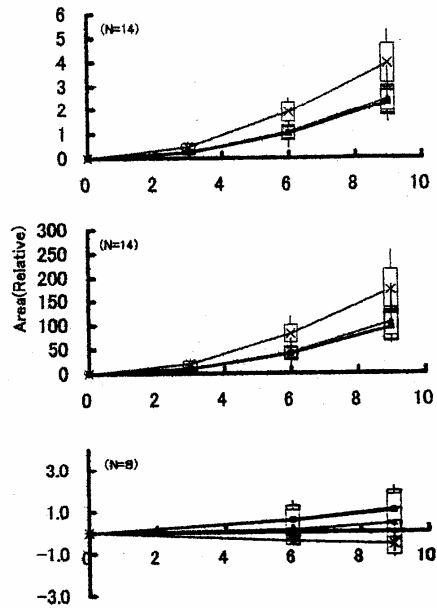


Fig.3 実験 II (日周期の無い場合)  
粒子数、体積、全色素含量の生長曲線下面積  
(上段:粒子数, 中段:体積, 下段:全色素)

← 0.5Hz → 1.0Hz → 2.0Hz → 定常光

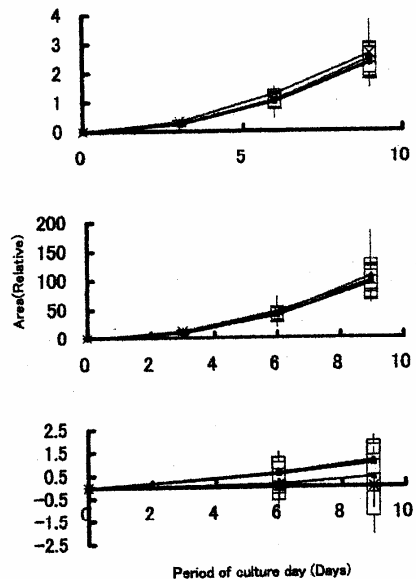


Fig.4 粒子数、体積、全色素含量の生長曲線下面積  
(上段:粒子数, 中段:体積, 下段:全色素)

← 0.5Hz → 1.0Hz → 2.0Hz → 定常光  
日周期: 有 無 有 無