

栽培クビレズタの生長に及ぼす LED を用いた光波長の影響

阿南高専専攻科 学 ○高田 幸司
 阿南高専 正 湯城 豊勝
 みのやアイシー企画 非 末代 勇樹
 阿南高専 非 釜野 勝

1. はじめに

近年、日本の漁業は海洋汚染、漁村の高齢化、原油の高騰など多くの問題を抱えている。そして、その影響は各地の漁村や漁獲高に悪影響を与えている。このような現状を受け、注目されたのが栽培型漁業であり、「捕る漁業」から「育てる漁業」へと形態が変化してきた¹⁾。

本研究は、日本において沖縄県にのみ自生し、かつ商品価値の高いクビレズタ（海ブドウ）に注目した。阿南市で注目されている LED を用いて、従来の蛍光灯を用いる方法より効率良く栽培ができないかを考え、光波長（光の色）の違いによるクビレズタの生長への影響をみることを目的とし、6 色の LED を用い栽培実験を行った。

2. 実験概要

1) 栽培環境 本研究は、阿南工業高等専門学校創造テクノセンターで行った。クビレズタの栽培水槽は、写真 1 に示すように、総水量 40ℓのガラス製水槽を用いた。本水槽内の海水（塩分濃度 3.0～3.3%）はエアープンプを用いて対流させ、水温はサーモスタットで 25℃に設定した。

供試クビレズタは、実験開始時に 250mm×50 mm のトリカルネット（網目 6×6 mm）2 枚を用いて母藻 50 g wet を挟み込み、栽培水槽に固定した。栽培 4 日目に栄養塩（窒素（N）、リン（P））を 12ml それぞれの栽培水槽に投与した。測定項目は、藻体重量・葉状部長とした。

2) 使用光源 砲弾型発光ダイオード基盤（250mm×50mm）（以下、LED 基盤）を光源とし、単一波長がクビレズタ藻体の形態へ及ぼす影響を調べた²⁾。光源には表 1 に示すような特性の 6 種類の LED を用いた。蛍光灯栽培を参考に照度を 4000lux に設定したが、現段階での LED の性質上青色と電球色においては照度を確保できないため、それぞれ限界の照度で実験を行った。基盤は各 99 個の LED を等間隔に配置し均等に照度を得られるようになっており、明暗周期は 16L：8D に設定した。

以上の条件で平成 19 年 12 月 11 日～平成 19 年 12 月 21 日、平成 20 年 1 月 15 日～平成 20 年 1 月 25 日の二回にわたり、それぞれ 10 日間ずつ栽培実験を行った。

3. 実験結果および考察

3.1) 藻体重量 図 1 に示すように藻体重量は光波長別に生長差が見られ（Friedman-test, $p < 0.05$ ）、白色区で特に高い生長を示し、培養 10 日目で 55.2g wet/net に達している。次いで青色区の生長が高く 16.7g wet/net となっている。青緑、緑および黄白色の培養 10 日目での生長は約 10 g wet/net 前後となった。なお赤色区はほとんど生長を示していない。

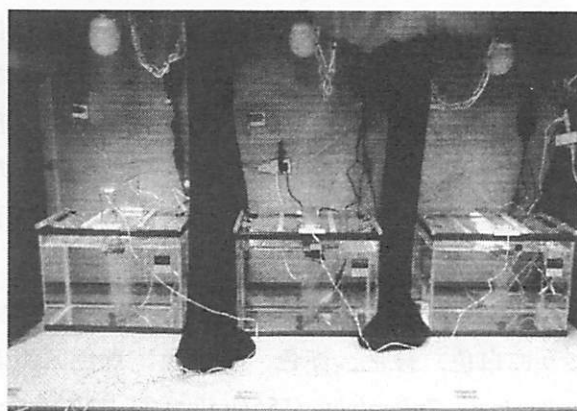


写真 1 実験設備全景

表 1 LED 各色のピーク波長および設定照度

実験色	ピーク波長 (nm)	照度 (lux)
白色	470	4000
緑色	520	4000
赤色	630	4000
青緑色	490	4000
青色	470	400
電球色	590	3000

藻体重量の日間生長率は、図 2 に示すように、培養 7 日目の白色区で最大 13.0 %/day で、各波長区それぞれで生長率の増減を繰り返している。表 2 に示すように、栽培期間中における平均生長率は白色区で 8.2% と特に高く、次いで青色区で 3.0% となっている。青緑色、緑色および黄白色区でそれぞれ 2.3%, 1.6% および 1.1% であった。以上のことから、藻体重量の増加には単色光においては青色の波長が寄与していると考えられる。

3.2) 葉状部長 図 3 に示すように葉状部長も光波長による差は見られた(Friedman-test, $p < 0.05$)。培養 10 日目で白色および青緑色区で葉状部長が長く、それぞれ 21.6mm および 18.9mm に達した。青緑色、緑色および黄白色区で約 10mm 前後であった。

葉状部長の生長速度は図 4 に示すように、培養 7 日目の緑色区で最大 3.9 mm/day であるが、以降は青緑色区を除いて各波長区それぞれで生長速度が減少している。表 2 に示すように、栽培期間中における平均生長速度は、白色および青緑色区で、それぞれ 2.1 mm/day および 1.9 mm/day で速い生長速度を示している。次いで青緑色区で 1.3mm/day、緑色および黄白色区でそれぞれ、1.1 mm/day および 0.9 mm/day である。したがって、葉状部長の生長には、単色光においては緑色の波長が寄与する割合が大きい、小葉が形成されにくい欠点を有している。

3.3) 水質への影響 蛍光灯を用いてクビレズタを栽培した際にはラン藻の発生が問題となったが、LED 使用においてはラン藻の発生が無かった。これは、海ブドウの生長する波長と、ラン藻の発生する波長の違いによるためと推測できる。

4. まとめ

今回の実験において青色波長はクビレズタの藻体重量の増加を促進し、緑色波長は葉状部の生長のみを促進させる効果があることが明らかにされ、LED の波長がクビレズタの成長に大きく関わっていることが分かった。これらの結果を踏まえて、複数の LED の波長を混合させることを今後の課題としたい。また、ラン藻発生の抑制される原因の解明、クビレズタの栽培における水質浄化について調べることも検討する。

参考文献

- 1) 中村 充：改訂 水産工学，pp. 267～290, 1991.
- 2) 鹿児島大学水産学部：藻類の促成栽培装置と栽培方法に関する共同研究報告書，pp. 1～6, 2004.

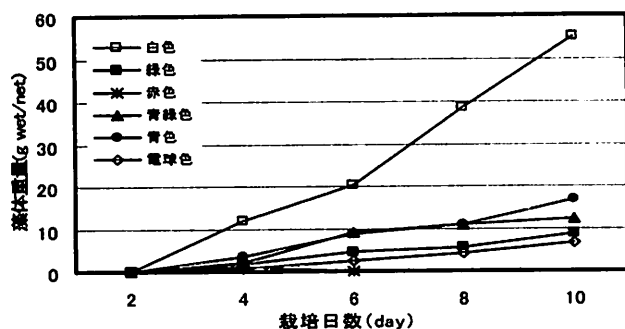


図 1 光波長別における藻体重量

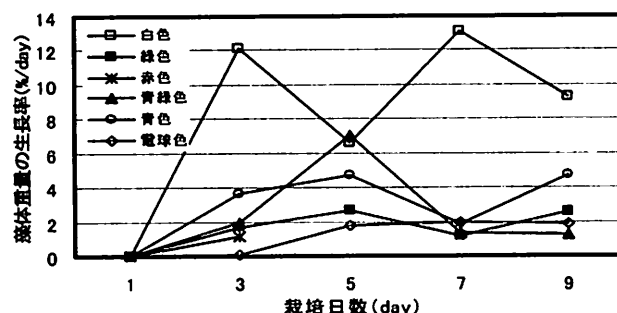


図 2 光波長別における藻体重量の日間増重率

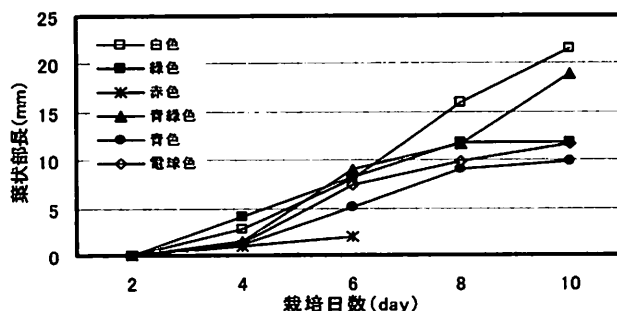


図 3 光波長別における葉状部長

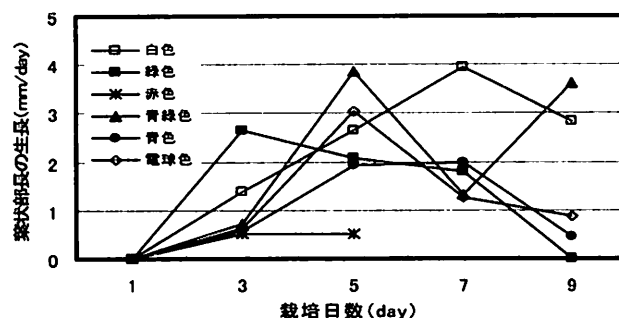


図 4 光波長別における藻体重量の日間生長速度

表 2 光波長別における平均増重率および平均生長

実験区	藻体の平均増重率(最大)		直立葉状長の平均生長速度(最大)	
	(%/day)		(mm/day)	
白色	8.2	(13.0)	2.1	(3.9)
緑色	1.6	(2.5)	1.3	(2.6)
赤色	***		***	
青緑色	2.3	(7.0)	1.9	(3.8)
青色	3.0	(4.7)	0.9	(1.9)
電球色	1.1	(1.9)	1.1	(3.0)