

投稿類別:海事類

篇名:

探討三種海洋經濟性大型藻類在不同環境下的成長率

作者:

吳家茗 基隆海事 養殖科三年甲班
黃俊歲 基隆海事 養殖科三年甲班

指導老師:

趙文榮老師

探討三種海洋經濟性大型藻類在不同環境下的成長率

壹●前言

一、研究動機

海藻生長在海中的藻類，廣泛分布在世界各地，且對人類帶來多樣化的應用，不論是食用、藥用「因含有半乳聚糖合體的多糖化合物，固有抗病毒的活性物質」(黃淑芳 2000)、工業材料等都有關於海藻的產品。例如：常見的海帶、紫菜、龍鬚菜、海木耳…等大型海藻。

海藻的用途廣泛，且海藻只要環境控制好，生長非常快速，速度可達到陸生植物的數十倍之快，生長週期短，只需數周，即有可觀的數量，因此應加強臺灣的經濟性海藻之培育、改良、栽培環境之探討，如果要成功的量產海藻，培育海藻的過程中，找出最適生長環境非常重要的關鍵。

本實驗選出了三種不同經濟性海藻並比較不同的環境因子(光照、鹽度、溫度)下的生長情況，收集資料並且比較，再探討如何在最短的時間內能讓海藻的成長率達到最高，期望能找出最適合的海藻培養的環境，提供海藻養殖業者量化生產更多的海藻，以期達到最高的利潤。

二、研究目的

1. 學習三種海藻的培養方式
2. 學習海藻日成長率(SGR)的計算方法
3. 比較哪一種環境因子可以獲得較高的成長率
4. 推廣經濟性海藻養殖技術

三、海藻簡介



圖 1 海木耳

海木耳(*Sarcodina montagenana*)，紅藻，藻體呈暗紅色，扁平葉，「厚革質，3-4回不規則叉狀分歧，基部楔形，以小盤狀固定器附著於礁岩上」(蘇惠美，2010)

探討三種海洋經濟性大型藻類在不同環境下的成長率

	<p>紅翎藻(<i>Agardhiella subukata</i>)「紅藻門，杉藻目，紅翎藻科，藻體為圓柱形的針狀，叉狀、側分枝或不規則的裂片狀。」(蘇惠美等人，2014)</p>
	<p>海葡萄(<i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskal) J.Agar)通常把擁有綠色球狀小枝的蕨藻都統稱為海葡萄「蕨藻為綠藻的一種。藻體分為直立莖、匍匐莖及假根三大部分。」(施建宏等人，2008)</p>

貳●正文

一、實驗器材

表1 實驗設備及器材

名稱	數量	名稱	數量
紅翎藻	18 株	海葡萄	18 株
海木耳	18 株	燈具	3 尺 * 1 2 尺 * 3
水族箱(45x30x30cm)	6 個	黑色塑膠板	6 塊
雙孔打氣機	2 個	水桶	2 桶
鹽度曲折計	1 個	光照射度計	1 個

探討三種海洋經濟性大型藻類在不同環境下的成長率

培養皿	1 個	微量吸管	1 根
電子天平	1 台	麥克筆	1 枝
滴管	2 管	海水素	1 桶
水瓢	2 個	微量吸管	1 根
抽水馬達	1 台	紀錄簿	1 本
小毛刷	2 枝	水管	1 條
白色膠帶	1捲	筷子	6 雙
水銀溫度計	1 根	冷卻機	1 台

二、實驗方法及步驟

(一)前置準備動作

1、將水族缸洗淨並擦乾，打氣機連接打氣管及打氣石，打氣機裝止逆閥避免海水流入打氣機，在水族缸左上方貼上實驗條件標籤(圖 4)，再倒入海水約八分滿，每兩個水族箱的中間放入一塊黑色隔板以阻隔光照干擾。

2、光照測定

- (1)先將光度計打開查看是否正常，再將光度計放入空水族箱內。(圖 5)
- (2)將要測量光度的燈具放在空水族箱上，而且要擺在正中央。
- (3)將光度計放置於燈具正下方 (圖 6)，開啟電源，等待光度計數字穩定。
- (4)將所測定的光度(lux)記錄下來。
- (5)設定光度為 1300lux、2100lux 及 3300luxl。
- (6)設定定時器，光照時間設定為 7:00AM~5:00PM。

3、鹽度測定

- (1)以滴管吸取蒸餾水並滴到鹽度曲折計的菱鏡視窗上，蓋上玻片。
- (2)觀察視窗上之藍白色的交界處是否在 0‰，若無則使用校正螺絲起子在校正孔進行調整(圖 7)。
- (3)以公式換算出各組需要稀釋或提高鹽分的水質(25‰、30‰及 35‰)
- (4)再以鹽度曲折計重新測量確認各組鹽度是否正確。

4、溫度的測定

- (1)檢查加溫棒和冷卻機是否正常，且架設穩定後並開啟。
- (2)將溫度設定於 22°C、26°C 及 30°C，將溫度計放入。
- (3)等溫度計穩定後，標示於標籤上。

探討三種海洋經濟性大型藻類在不同環境下的成長率

5、藻種秤重

- (1)準備抹布、水桶、燒杯、電子天平、鐵盤並放置於平整桌面上。
- (2)將藻類撈起並暫時放置於水桶。
- (3)開啟電子天平校正並且放上燒杯歸零。
- (4)秤重前，以抹布稍微擦乾(圖 8)，再放入燒杯秤重(初重) (圖 9)。
- (5)秤好的藻類放入鋪了濕報紙鐵盤中並且分類好。
- (6)藻類以二重複的方式放入各個水族缸並照光使其成長用筷子壓住藻體以防止海藻到處飄移(圖 9)。

(二)日常管理

1、絲藻與紅泥藻的去除

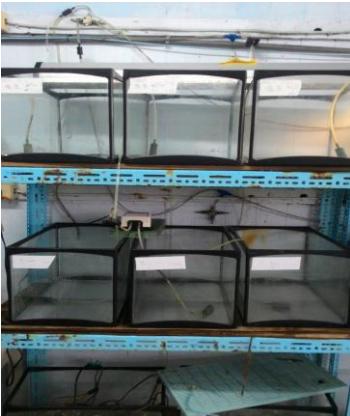
- (1)實驗一段時間後會出現紅泥藻與絲藻附著於缸壁。
- (2)每隔兩日需使用過濾棉將缸壁刷一次。
- (3)用小毛刷以類似梳頭髮的動作輕輕的將海藻梳洗一次。
- (4)使用虹吸管抽除底部的雜藻。
- (5)調整好鹽度後補回海水。

(三)實驗收尾

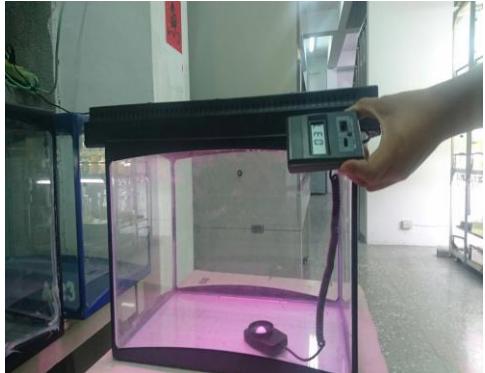
- 1、結束為期十八天的實驗後，需計算藻體的總成長率。
- 2、啟電子天平，放上燒杯後並且歸零。
- 3、序將藻體撈出並放置於水桶中(圖 10)。
- 4、先以毛刷將絲藻或是紅泥藻予以清除。
- 5、將刷乾淨的藻類放置於燒杯中並等待數字穩定後詳實紀錄(末重)。
- 6、套入公式計算出日成長率(SGR)。

三、實驗流程

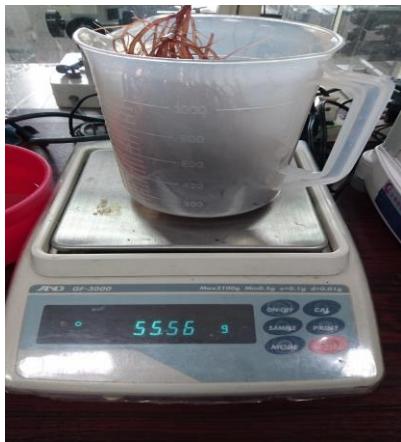
(一)水族箱配置

	
圖 4 水族箱配置，並標示於標標籤上。	圖 5 把光照度計感應器放置於水族箱正下方。

探討三種海洋經濟性大型藻類在不同環境下的成長率

	
圖 6 開電源等光照穩定後並記錄。	圖 7 使用校正螺絲起子調整至 0%。

(二)海藻的秤重和培養

	
圖 8 用抹布將海藻的水擦乾再秤重(初重)。	圖 9 依照二重複放入水族缸中。
	
圖 10 電子天平將海藻秤重(末重)。	圖 11 定期觀察成長狀況並記錄。

探討三種海洋經濟性大型藻類在不同環境下的成長率

參●結論

一、結果

實驗數據表

SGR(Specific Growth Ratio)公式: $\ln(\text{末重}-\text{初重})/\text{天數} \times 100\%$

表 2 三種海藻在各種鹽度下的成長數據

	鹽度 25‰			鹽度 30‰			鹽度 35‰		
	初重	末重	SGR%	初重	末重	SGR%	初重	末重	SGR%
紅 翎 藻	17.02g	39.35g	17.25%	26.76g	56.63g	18.87%	12.22g	27.61g	15.19%
海 葡 萄	4.62g	13.88g	12.36%	6.28g	17.67g	13.50%	5.01g	18.16g	14.31%
海 木 耳	5.35g	9.99g	8.58%	4.44g	8.05g	7.13%	5.04g	9.91g	8.79%

(光照:3100lux 溫度:27°C)

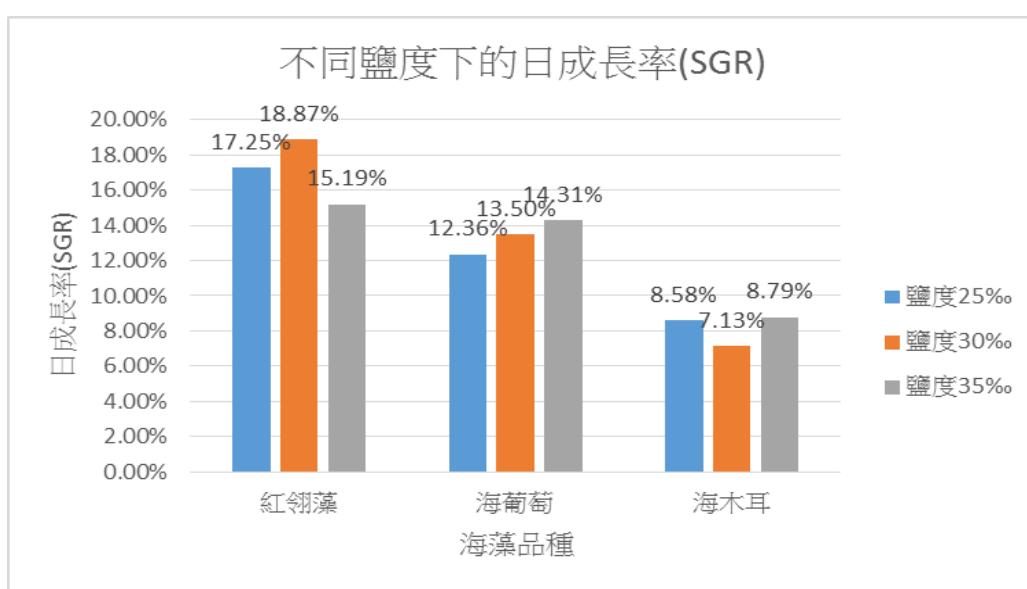


圖 12 三種海藻在不同鹽度下的成長率

由圖 12 可知，紅翎藻在三種鹽度的成長率皆比其他兩種藻類叫好，尤其以 30‰成長率較好；其次為海葡萄的 35‰成長率為佳；而海木耳的成長率較差。

探討三種海洋經濟性大型藻類在不同環境下的成長率

表 3 三種海藻在不同光照度下的成長數據

	光照 1300lux			光照 2100lux			光照 3300lux		
	初重	末重	SGR%	初重	末重	SGR%	初重	末重	SGR%
紅 翎 藻	10.13g	16.62g	10.39%	33.9g	51.81g	16.02%	9.91g	17.54g	11.25%
海 葡 萄	10.62g	19.62g	12.2%	12.8g	33.34g	16.79%	6.85g	16.21g	12.42%
海 木 耳	5.12g	7.25g	4.2%	6.02g	26.46g	16.76%	10.29g	22.14g	13.73%

(鹽度:33‰ 溫度:27°C)

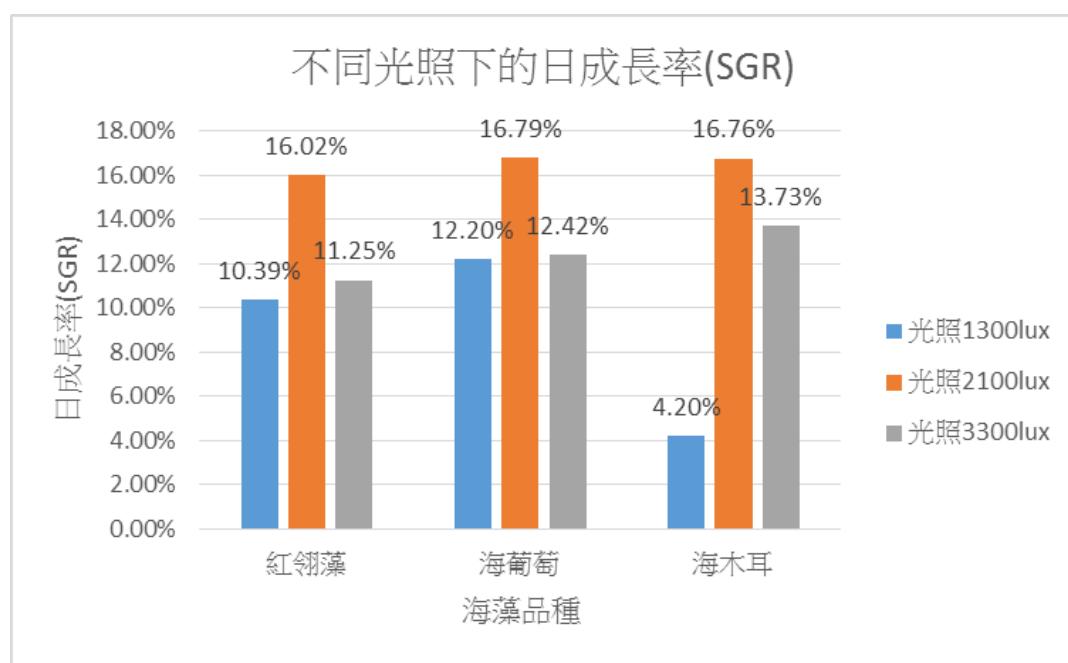


圖 13 三種海藻在不同光照下的成長率

從圖 13 可以得知三種海藻在 2100lux 光照下成長率最高，而落差最大的海木耳可達到 12.56%，在培養時海木耳的光照須維持在 2100lux 以上；其他兩種須維持在 1300lux 以上 3300lux 以下，可推測三者皆在潮間帶出現。

探討三種海洋經濟性大型藻類在不同環境下的成長率

表 4 三種海藻在不同溫度下的成長數據

	溫度 22°C			溫度 26°C			溫度 30°C		
	初重	末重	SGR%	初重	末重	SGR%	初重	末重	SGR%
紅 翎 藻	15.47g	20.7g	9.19%	12.88g	34.55g	17.08%	16.21g	30.02g	14.58%
海 葡 萄	8.36g	13.69g	9.29%	6.92g	27.05g	11.72%	15.11g	15.69g	12.94%
海 木 耳	9.82g	33.90g	17.67%	12.59g	20.84g	16.8%	5.42g	21.12g	9.96%

(光照:31000lux 鹽度:33‰)

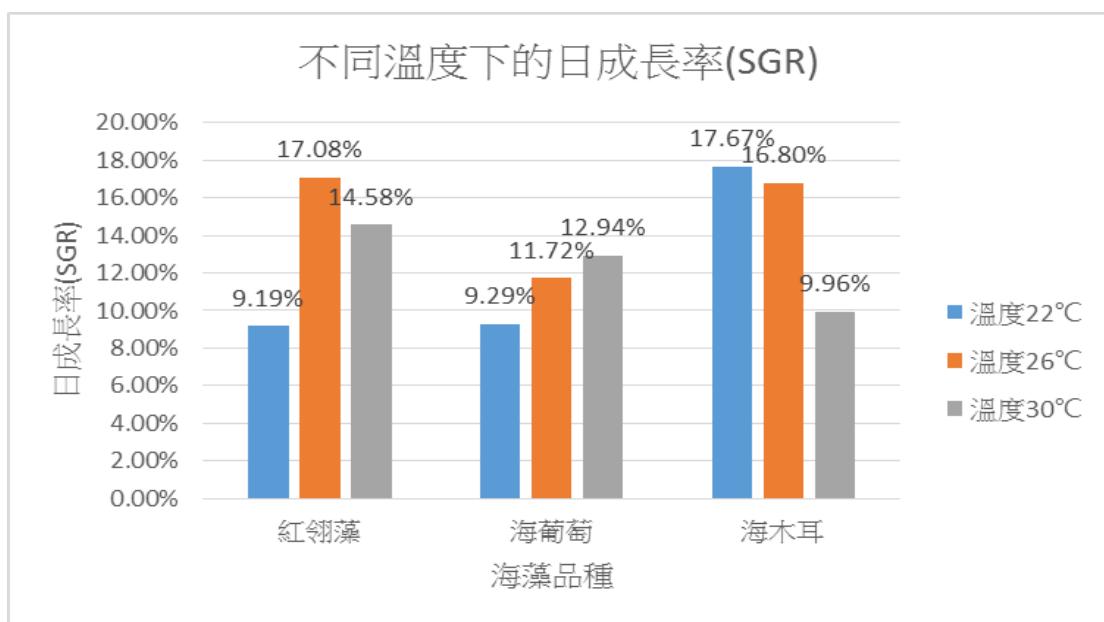


圖 14 三種海藻在不同溫度下的成長率

從圖 14 中可以得知紅翎藻在 26°C 時成長效果最好；海葡萄在 30°C 時成長最佳，推測兩者應該為熱帶性藻類；而海木耳則在 22°C 時成長較好，推測應該為亞熱帶甚至是溫帶的大型藻類。

探討三種海洋經濟性大型藻類在不同環境下的成長率

二、結論

- (一)「未來將利用石蓴及海木耳作為生態養殖物種，除了可以移除養殖池水之氮磷，並具有吸碳與溫室氣體減量之調節功能」(蘇惠美，2010)。海藻的養殖必定會佔有很重要的地位，環境會對海藻養殖造成很大的影響。
- (二)不同環境下，各種藻類的成長速率皆不相同，紅菱藻及海葡萄受到的溫度影響差距最大；海木耳則以光照度為重要的影響因子。
- (三)由此實驗我們可知道紅菱藻的最適成長環境為 30‰、2100lux、26°C；海木耳的最適成長環境為 35‰、2100lux、22°C；海葡萄的最適生長環境為 35‰、2100lux、30°C
- (四)若以台灣的環境來考量以上的實驗數據，紅菱藻及海葡萄適合在夏季的西南部海岸進行養殖作業；海木耳則比較適合在秋冬季的西南海岸及夏季的北海岸進行養殖，可提供給養殖業者做為參考。
- (五)海洋大型藻類有較高的經濟性，未來是必受矚目的養殖物種之一，選擇適合的環境進行養殖作業就會有非常好的收穫。

三、未來展望

- (一)台灣四面環海，東北角地區的地形又十分特殊，加上台灣受到黑潮暖流及大陸冷流之影響，在鹽度及溫度上有非常多的變化，使台灣適合成為培養大型經濟性藻類的溫床。
- (二)在環境上可以降低溫室效應的發生及降低碳過多的問題。
- (三)生活之中，有很多的食物、健康食品、工業原料等都是由大型藻類來提煉，可見大型經濟性藻類有廣大的需求市場，若配合台灣的地形及適合的季節，想必大型藻類對台灣經濟效益的成長有良好的開發潛力。
- (四)在海洋中可以淨化工業、家庭廢水的汙染，避免水質優養化的情形發生。

探討三種海洋經濟性大型藻類在不同環境下的成長率

五●引|註資料

蘇惠美(2010)。台灣的海藻養殖，水試專訊，第 32 期，18-22。

黃淑芳(2000)。台灣東北角海藻圖鑑。台北市:國立台灣博物館。

施建宏、蘇惠美(2008)。綠色魚子醬-海葡萄。水試所電子報，第 30 期，2016 年 11 月 1 日，取自

<http://www.tfrin.gov.tw/friweb/frienews/enews0030/s2.html>

蘇惠美、張銀戀、黃維能、陳紫媖(2014)。錐尖擬紅翎藻養殖技術開發，重要研究成果，水產試驗所年度報告，28。2016 年 9 月 22 日，取自

<http://www.tfrin.gov.tw/ct.asp?xItem=276378&ctNode=2360&mp=4>