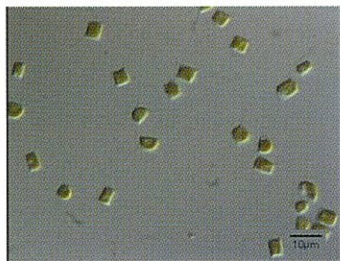


発光ダイオードパネルを用いた微細藻類の大量培養システムの開発

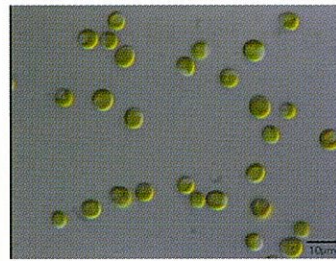
事業名 平成13年度提案公募型有明地域等緊急振興対策研究開発

課題名 発光ダイオード（LED）パネルを用いた微細藻類の大量培養システムの開発

微細藻類は多くの水産種苗の初期餌料として重要である。アコヤガイなど二枚貝の種苗生産においては、浮遊幼生の初期餌料としてだけでなく中間育成から沖出しまで一貫して必要となり、餌料となる微細藻類を継続して安定的に大量培養する必要がある。通常それらの培養には、空調設備の整った室内で蛍光灯や高圧ナトリウムランプが光源として用いられるが、非常に多くの熱を発生するため、照明だけでなく室温制御のためにも多くの電力を必要としている。そのうえ寿命が短く、廃棄物として多量に出るなど多くの問題をかかえている。そこで我々はこれらの問題を解決するため、次世代の光源と言われる発光ダイオード（LED）に着目した。



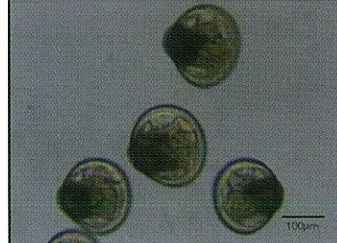
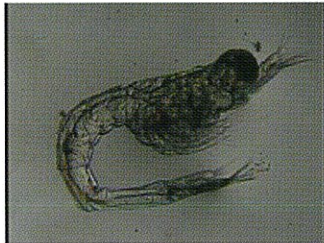
Chaetoceros calcitrans



Isochrysis galbana

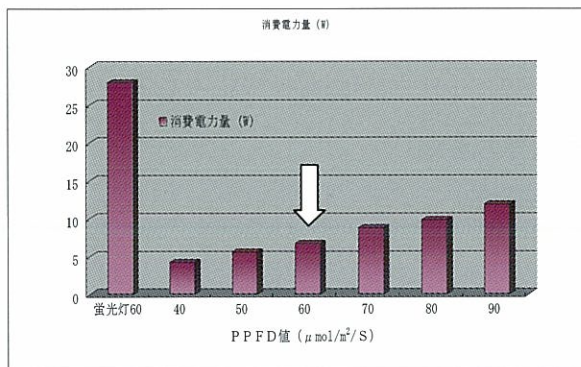


アコヤガイなどの二枚貝、クルマエビ、ウニ、ナマコなどの初期餌料として重要

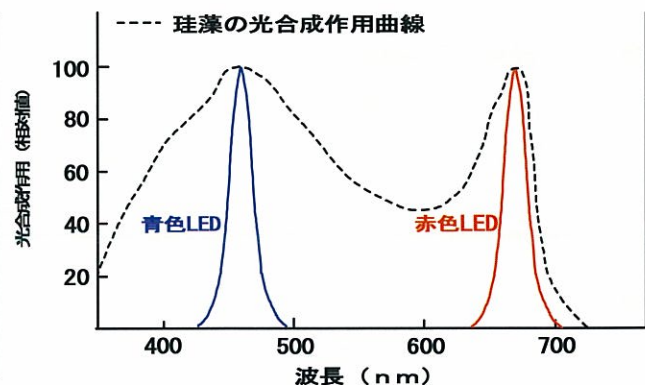


LED培養光源の持つメリット

- 1) 寿命が長い
一般的な蛍光灯の寿命 5000 時間に対し、LED では 50000 時間以上と 10 倍以上の寿命がある。
- 2) 消費電力が少ない

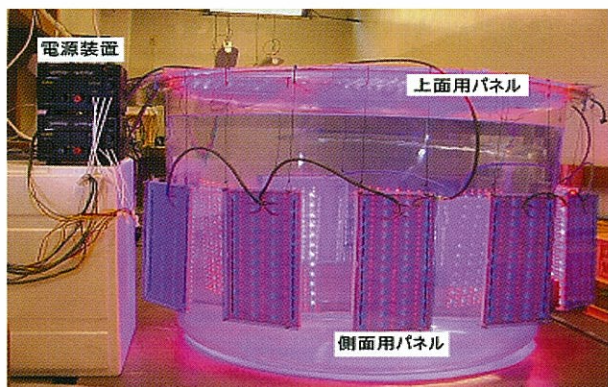


蛍光灯と同じ光量60μmol/m²/sを出力するためにLEDでは約30%の消費電力しかかからない。



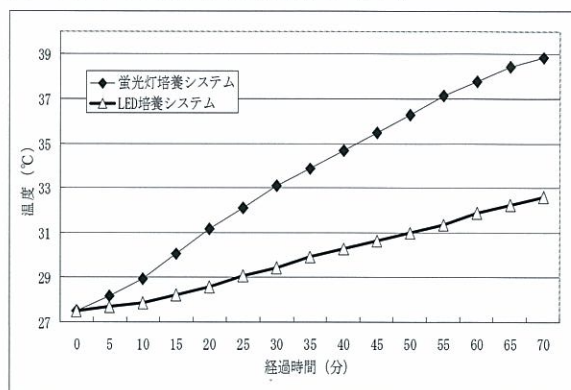
LEDは様々な単色光を発するものが開発されており、微細藻が最も効率よく利用する波長だけを集中的に照射できるので理想的な波長構成にできる。

4) 調光が可能である。形状を自由にデザインできる。



電源装置のボリュームを回すだけで、簡単に光量を変えることができるため細胞密度に合わせた照射プログラムを実行できる。また、小さなパネルを組合すことで水槽の曲面に沿った効率の良い照射ができる。

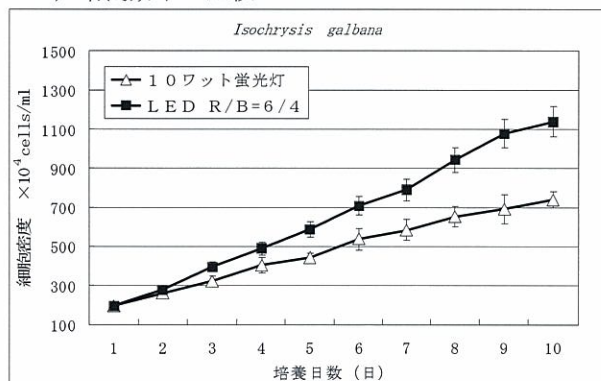
5) システム全体の発熱量が少ない。



光量を $60\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ とした各システムを密閉容器の中に入れて温度変化を調べた。LEDシステムの発熱量の少なさが分かる。

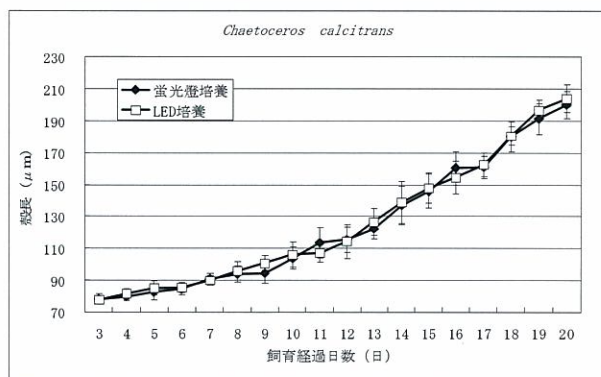
培養効率と餌料価値

1) 培養効率の比較



各システムを用いて同じ光量で培養を行った結果、どちらの微細藻においてもLEDを用いた方が増殖速度が速く、最終到達密度も高かった。

3) 餌料価値の比較



各システムで培養した微細藻を用いてアコヤガイ幼生を飼育した結果、蛍光灯培養と同等の餌料価値を持つことが明らかとなった。

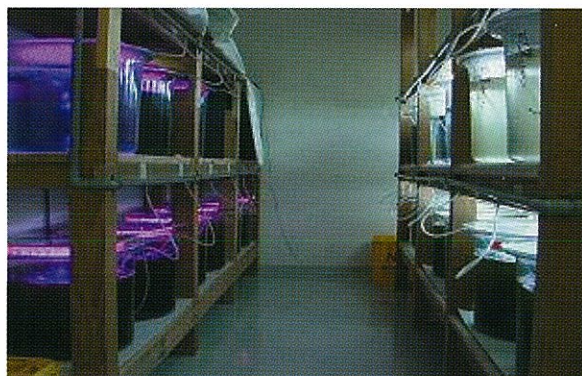
2) 成分分析の比較

Isochrysis galbanaの一般組成およびビタミンC含量 (100g当り)

	蛍光灯培養	LED培養
エネルギー	112kcal	111kcal
水分	75.8g	75.9g
たんぱく質	11.8g	12.1g
脂質	4.4g	4.3g
炭水化物	6.2g	5.9g
灰分	1.8g	1.8g
ビタミンC	43mg	55mg

LEDで培養された微細藻について一般成分組成、アミノ酸組成、脂肪酸組成について調べたところ、いずれの項目においても蛍光灯培養に比べ遜色はなかった。

4) システムの実用化



弊社ではLED大量培養システムをすでにアコヤガイの採苗事業へと取り入れ、安定した培養および種苗生産を実現させている。

研究の成果：本研究により、魚介類の種苗生産にとって重要な微細藻 *Chaetoceros calcitrans*、*Isochrysis galbana* のLEDを用いた培養条件が明らかとなり、蛍光灯の消費電力の約30%で培養できることが実証された。また、培養した微細藻の成分分析や、アコヤガイ幼生の飼育において蛍光灯培養と同様に優れた餌料価値を示した。このように、LEDを用いることによって省エネルギー効果が得られるばかりでなく蛍光灯に比べて寿命が長く廃棄物量も少ないことから、環境にやさしい優れた培養システムを構築することが可能となった。