

# 「深紫外 LED で創生される産業連鎖プロジェクト」水産分野実証事業

土橋靖史・竹内泰介

## 目的

海水を殺菌する装置は、水産分野では紫外線海水殺菌装置により、種苗生産時の飼育水の殺菌やアワビ等の採卵時の産卵誘発等に使用されている。その他には生食用カキの殺菌、魚市場や活魚水槽で使用する海水の殺菌にも使用されており、水産分野において、安価で高性能な海水殺菌装置の商品化のニーズは高いものがある。そこで、三重大学が開発した低コストの深紫外 LED を活用した水産用の海水殺菌装置を試作し、その効果について検証することで、水産分野での商品化や普及に結びつける。

## 方法

- 1 水産用深紫外 LED 海水殺菌装置の試作への技術支援  
三重県工業研究所が行った水産用深紫外 LED 海水殺菌装置の試作への技術支援を行った。
- 2 水産用深紫外 LED 海水殺菌装置の効果検証  
三重県工業研究所が試作した深紫外 LED 海水殺菌装置（図 1）2 台を 10 月 1 日に導入し、同殺菌装置および対照区として既存の紫外線（水銀ランプ）海水殺菌装置（図 2）を用いたイセエビフィロソーマの幼生飼育試験を行った。試験は 80L および 180L クライゼル水槽 1 槽にふ化後 99 日のフィロソーマ幼生をそれぞれ 600 尾、1,200 尾収容し、10 月 3 日から 11 月 1 日までの 4 週間実施した。飼育水温は 25℃とし、海水新水の換水率は 1.0 回転/時とした。また、殺菌装置を設置した循環系統の回転率は 0.5 回転/時とした。1 日に午前、午後の 2 回養成アルテミアとイガイ生殖腺の細片を給餌した。そして毎日死亡数を計数するとともに細菌感染症の発症状況を比較した。  
また、イセエビフィロソーマ幼生の飼育海水を前述の深紫外 LED 海水殺菌装置、紫外線（水銀ランプ）殺菌装置で処理した海水および無処理の海水中の一般細菌数を、一般海洋細菌用のマリンアガー（MA）培地を用いて、常法により検査した。
- 3 水産用深紫外 LED 海水殺菌装置での水産生物の飼育による安全性および効果の検証  
2 と共通の試験により、イセエビフィロソーマ幼生の生残、成長を比較することで、水産生物の飼育による安全性および効果の検証を行った。  
また、深紫外 LED 処理海水によるクロアワビの産卵誘発効果試験を 11 月 26 日に実施した。  
試験に用いたクロアワビは、22 個（雄 9 個、雌 13 個、

平均殻長 112.0±8.3mm、平均体重 189.1±51.8g）であり、供試貝を深紫外 LED 処理海水、紫外線（水銀ランプ）処理海水、および無処理海水を毎分 0.2L の注水量で満たした水槽（容量 3.2L、240×160×165mm）内に等分に個別に収容し、収容後 1 時間毎に排精、排卵の有無を 8 時間後まで確認した。水温は自然水温とした。



図 1. 深紫外 LED 海水殺菌装置



図 2. 紫外線（水銀ランプ）海水殺菌装置

## 結果および考察

- 1 水産用深紫外 LED 海水殺菌装置の試作への技術支援  
三重県工業研究所が行った水産用深紫外 LED 海水殺菌装置の試作への技術支援を行った。試作機は深紫外 LED を 15 個使用し、深紫外線波長 280nm、殺菌能力毎分 10.0L 以下の仕様とした。試作台数は 2 台で 9 月中に完成し、10 月 1 日に水産研究所に導入された。
- 2 水産用深紫外 LED 海水殺菌装置の効果検証  
細菌感染症の発症は、深紫外 LED 海水殺菌装置試験区、従来の紫外線（水銀ランプ）殺菌装置を用いた対照区ともに認められなかった。  
イセエビフィロソーマ幼生飼育海水の一般細菌数の減少率は、深紫外 LED 海水殺菌装置処理海水で 99.81%、紫外線（水銀ランプ）海水殺菌装置処理海水で 99.76%

であり、無処理の海水で 12.26%であったことから、深紫外 LED 海水殺菌装置は、紫外線（水銀ランプ）海水殺菌装置と同等の殺菌効果を確認することができた（表 1）。

表 1. フィロソーマ幼生飼育海水の一般細菌数検査結果

試験区	細菌数 (CFU/mL)		減少率 (%)
	処理前	処理後	
深紫外LED処理海水	106,000	200	99.81
紫外線（水銀ランプ）処理海水	106,000	250	99.76
無処理海水	106,000	93,000	12.26

### 3 水産用深紫外 LED 海水殺菌装置での水産生物の飼育による安全性および効果の検証

飼育試験に用いたイセエビフィロソーマ幼生を 4 週間後に取り上げ測定したところ、深紫外 LED 海水殺菌装置試験区の 4 週目の体長 9.63mm, 生残率 77.5%に対して、従来の紫外線海水殺菌装置試験区の体長 9.18mm, 生残率は 73.5%であり、成長、生残は従来の紫外線海水殺菌装置を用いた試験区よりも良い傾向が認められたことから、安全性に問題はないと考えられた（表 2）。

表 2. イセエビフィロソーマ幼生の飼育試験結果

試験区	体長 (mm)		生残率 (%)
	開始時	4週目	4週目
深紫外LED海水殺菌装置	8.63	9.63	77.5
紫外線海水殺菌装置	8.63	9.18	73.5

クロアワビの産卵誘発効果試験時の水温は、18.9℃であった。深紫外 LED 処理海水によるクロアワビの累積産卵誘発率は 75%であり、これまでアワビの産卵誘発に用いられてきた既存の紫外線（水銀ランプ）処理海水の産卵誘発率の 100%よりも低い傾向が認められたものの、無処理海水での産卵誘発率が 0%であったことから、昨年度のメガイアワビと同様に、深紫外 LED 処理海水によるクロアワビの産卵誘発効果を確認することができた（図 3）。

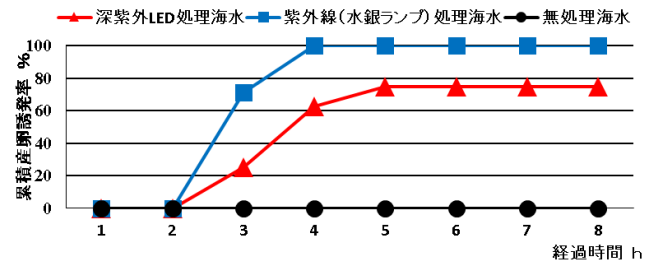


図 3. クロアワビの産卵誘発効果試験結果