

「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導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、安価で高性能な海水殺菌装置の水産分野で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ている水産用深紫外 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 殺菌装置（図 1）2 台を 9 月 18 日に導入し、同殺菌装置と対照区として既存の紫外線（水銀ランプ）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、30L クライゼル水槽にふ化後 162 日のフィロソーマ幼生 50 尾収容し、9 月 20 日から 11 月 15 日までの 8 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 1.0 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。

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 殺菌装置 2 台を用いて、深紫外 LED 処理海水によるメガイアワビの産卵誘発効果試験を 11 月 7 日、12 日、15 日の 3 回実施した。

試験に用いたメガイアワビは、第 1 回が 17 個（雄 10 個、雌 7 個、平均殻長 122.1±8.4mm、平均体重 203.8±44.1g）、第 2 回が 30 個（雄 11 個、雌 19 個、平均殻長 91.9±5.0mm、平均体重 80.0±12.4g）、第 3 回が 30 個（雄 30

個、平均殻長 92.0±3.9mm、平均体重 78.6±9.3g）個であり、各回の試験とも供試貝を深紫外 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 殺菌装置



図 2. 紫外線（水銀ランプ）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。試作機は深紫外線波長 280nm、殺菌能力毎分 2.0L 以下の仕様とした。試作台数は 2 台で 9 月 18 日に完成し、水産研究所に導入した。

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 海水殺菌装置の試験区、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。今後、イセエビ種苗生産の飼育水を用いて、試作された水産用深紫外 LED 海水殺菌装置の殺菌効果を細菌数の測定等により検証する必要がある。

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ゾーマ幼生を4週間後および8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週目の生残率93.0±1.4%、体長11.96±0.88mm、8週目の生残率74.0±14.1%、体長13.49±0.95mmに対して、従来の紫外線殺菌装置を用いた試験区の4週目の生残率は86.0±2.8%、体長11.74±0.81mm、8週目の生残率77.0±4.2%、体長13.63±1.11であり、生残、成長は従来の紫外線殺菌装置を用いた試験区と差は認められなかった(表1)。

メガイアワビの産卵誘発試験時の水温は、第1回が21.2℃、第2回が20.1℃、第3回が17.6℃であった。深紫外LED処理海水によるメガイアワビの産卵誘発率は、第1回50%、第2回20%、第3回30%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第1回100%、第2回40%、第3回30%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3回全て0%であったことから、深紫外LED処理海水によるメガイアワビの産卵誘発効果を確認することができた(表2)。

表1. イセエビフィロゾーマ幼生の飼育試験結果

試験区	生残率(%)		体長(mm)	
	4週目	8週目	4週目	8週目
深紫外LED殺菌装置	93.0±1.4	74.0±14.1	11.96±0.88	13.49±0.95
紫外線殺菌装置	86.0±2.8	77.0±4.2	11.74±0.81	13.63±1.11

表2. メガイアワビの産卵誘発試験結果

試験区	産卵誘発率(%)		
	第1回	第2回	第3回
深紫外LED処理海水	50	20	30
紫外線(水銀ランプ)処理海水	100	40	30
無処理海水	0	0	0