

(2) とくしまの食材「彩り光線」生産管理システムの開発

■研究課題名

【「青と赤」の洋ラン類組織培養システムの開発】

〔研究機関名〕 徳島県立農林水産総合技術支援センター 農業研究所

〔研究担当名〕 花き園芸担当

〔成果の要約〕 微弱光の青色LEDを光源とした培養棚を作成し、コチョウランの組織培養システムを開発しました。本開発培養システムは、蛍光灯の点灯による温度上昇を防止でき、空間利用率も高いため、従来の培養システムよりも大量増殖が可能になります。

■研究の背景・目的

洋ラン類の組織培養では、通常、培養棚の光源に蛍光灯を用い、1,000～4,000lxの照度で管理します。しかし、蛍光灯の使用数が多くなるほど、植物体との距離が近くなるほど、照度は確保できますが、熱がこもりやすく植物体に悪影響を及ぼします。これらの悪影響を防ぐため、蛍光灯と植物体との間隔をあけることが一般的であり、このことにより培養室の空間利用率が低いのが現状です。

そこで、発熱が少ない微弱光LEDを光源に用い、光源と植物体との距離を縮めることにより空間利用率を高めるとともに温度上昇の小さい組織培養システムの開発をしました。

■成果の内容

- (1) コチョウランのPLB増殖では増殖数の多い青色LEDが適しています(表1)。また、青色LEDの方が作業性のよい縦長な形状のPLBの割合が高い傾向があります(データ省略)。
- (2) LED光源と培養物との距離が短くなるほどPLB増殖数のバラツキは小さくなり、10cmでも培養可能と考えられました(図1)。これにより、従来の蛍光灯照射よりも高い空間利用率を実現することができます。
- (3) LED微弱光下でのPLB培養において、培養容器を密着させて培養しても、LED直下だけに培養容器を置いた場合とほぼ同等の増殖が期待できます(表2)。
- (4) LED微弱光下では温度変化が小さく一定の温度で培養を行うことができます(図2)。
- (5) 青色LEDで一定期間培養して得られたPLBを蛍光灯下で苗化すると、全期間蛍光灯で培養したものと同等の苗が得られます(データ省略)。つまり、PLBの増殖過程に青色LEDを使用しても、その後の生育に影響がないことがわかりました。

■普及の見込み・波及効果

県内種苗業者等への指導資料に使用します。

シンビジウムやオンシジウムでも、LED微弱光による培養を利用できる可能性があります。

■主なデータ・図表・写真

表1 光源の種類および光源と培養物との距離がP L B形成数に及ぼす影響

光源	光源と培養物の距離 (cm)	P L B形成数 (個)	
		徳島ファレ1号	徳島2号
蛍光灯 1,000 lx	40	15.2	17.9
// 5 lx	40	17.7	12.1
青色LED	10	17.4	13.0
//	13	16.6	14.5
//	16	15.1	13.8
赤色LED	10	13.2	12.7
//	13	12.2	9.4
//	16	14.3	13.8

注) LEDから15cm直下の照度は、約5lx
 徳島ファレ1号：切断処理，徳島2号：部分切開処理（どちらも活着率100%）

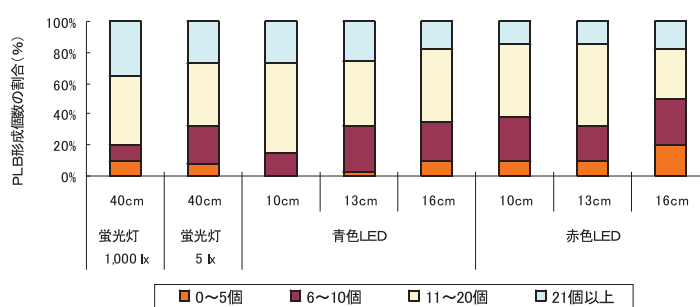


図1 光源の種類および距離によるP L B形成個数の割合（品種：徳島ファレ1号）

表2 培養容器間の距離が平均P L B形成数に及ぼす影響

光源	設置方法	P L B形成数 (個)	
		棚あたり 培養容器数(個)	徳島ファレ1号 徳島2号
蛍光灯 1,000 lx	容器密着	65	11.7 19.6
青色LED	LED直下のみ	22	18.5 20.0
青色LED	容器密着	65	17.1 19.3

注) LEDから15cm直下の照度は、約5lx
 徳島ファレ1号：活着率100%
 徳島2号：活着率は蛍光灯100%，青色LEDは直下96.3%，青色LEDは93.8%

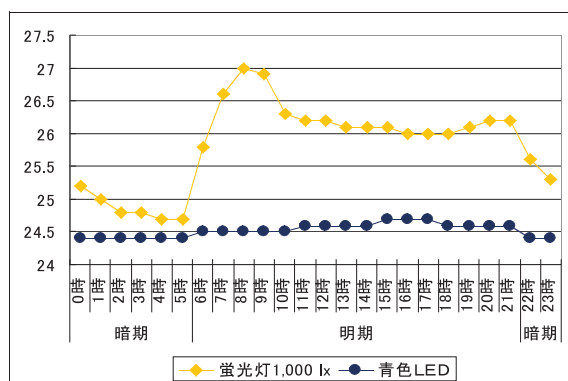


図2 1日の培養棚の温度変化



図3 LED設置培養棚による培養状況

■研究課題名

【「青と赤」のハウス柑橘類生産システムの開発】

〔研究機関名〕 徳島県立農林水産総合技術支援センター 果樹研究所

〔研究担当名〕 常緑栽培育種担当

〔成果の要約〕 ハウスダチにおいて、加温前の青色LED照射は加温後の着花を促進する傾向があります。しかし、効果が非常に不安定です。太陽光を完全に遮断した暗黒条件下でのダチへのLED照射は、青色LED照射樹よりも赤色LED照射樹のほうが生育が若干良く、発芽も促進します。また、青色LED照射は光屈性（光源に向かって曲がる性質）を示しました。

■研究の背景・目的

早期加温ハウスミカン・ダチ栽培では発芽、着花不良が生産上の大きな問題となっています。この理由として、近年における秋季の温暖化、多雨及び新梢発生を抑制する生育調節剤の効果が不安定であることにより、花芽分化の進行が遅れていることが挙げられます。そこで、LED（発光ダイオード）照射による着花安定効果を検討しました。

また、太陽光を完全に遮断した暗黒条件下でLED照射試験を行い、LED照射による柑橘類の生育反応の基礎的データ蓄積を図りました。

■成果の内容

- (1) ハウスダチにおいて、加温前に赤色LEDおよび青色LEDを照射したところ、青色LED照射樹で、加温後の着花を促進する傾向がありました（表1）。
- (2) 暗黒条件にある貯蔵庫内で赤色LEDおよび青色LEDをダチ（ポット樹）に約6ヶ月間照射した（写真1）ところ、青色LED照射樹よりも若干赤色LED照射樹で生育が良くなりました（図1）。また、青色LED照射樹は光屈性（光源に向かって曲がる性質）を示しました（写真2）。
- (3) 露地圃場に置いていたダチ（ポット樹）を11月下旬に暗黒条件下にある温度25℃に設定した貯蔵庫内に搬入し、赤色LEDおよび青色LEDを照射したところ、青色LED照射樹に比べ、赤色LED照射樹の発芽が早く、発芽節率も高くなりました（図2）。

■普及の見込み・波及効果

ハウスダチにおいて、加温前の青色LED照射は加温後の着花を促進する傾向がありましたが、効果が非常に不安定でした。LED照射による柑橘類のさらなる基礎的な生育反応データの蓄積が必要です。

■主なデータ・図表・写真

表1 ハウススタチにおける加温前のLED照射が
加温後の発芽、着花に及ぼす影響

処理区	発芽日 月日	1樹当たりの発生数			
		新梢 本	有葉花 花	直花 花	総花 花
赤	12/15	86.0	1.0	2.3	3.3
青	12/15	92.7	6.0	9.0	15.0
無処理	12/15	106.0	0.0	0.0	0.0

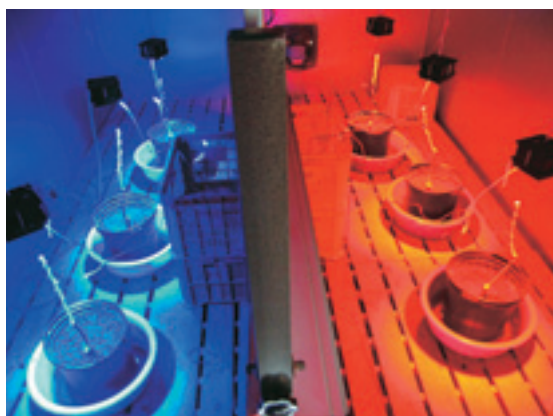


写真1 LED照射の様子
(貯蔵庫内)

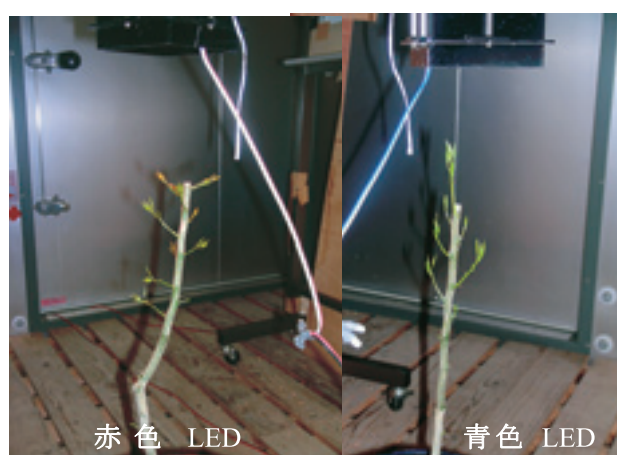


写真2 発芽の状況
上部よりLED照射
赤色LED：光屈性なし
青色LED：光屈性あり

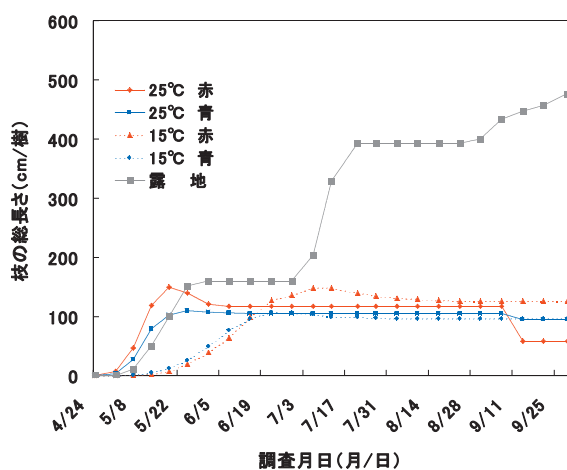


図1 暗黒条件下でのLED照射が
スタチの枝の伸長に及ぼす影響

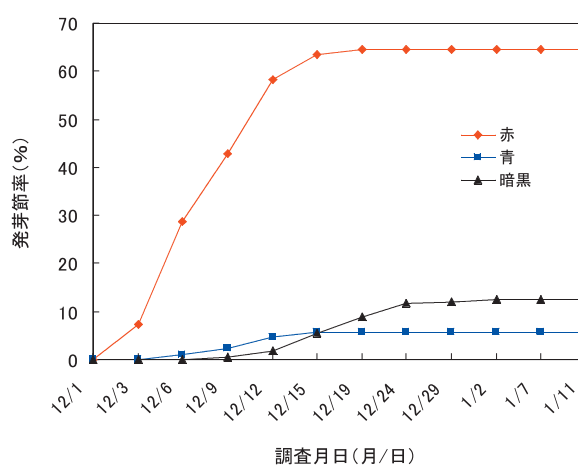


図2 暗黒条件下でのLED照射が
加温後の発芽節率に及ぼす影響

■研究課題名

【「青」のキノコ類生産システムの確立】

〔研究機関名〕 徳島県立農林水産総合技術支援センター 森林林業研究所

〔研究担当名〕 森林生産担当

〔協力機関名〕 みのる産業株式会社, カモ井加工紙株式会社, 日亜化学工業株式会社

〔成果の要約〕 菌床シイタケ栽培では、ナガマドキノコバエの大量発生が問題となっています。そこで、本害虫の防除のために、紫外線発光ダイオードと乳酸発酵液を組み合わせた本害虫の誘殺器を試作しました。

■研究の背景・目的

菌床シイタケ栽培では、子実体の食害や流通時の異物混入の被害をもたらすナガマドキノコバエによる被害が増加しています。ところが、本害虫に有効とされる農薬は登録されておらず、青色蛍光灯による誘引捕殺が、被害を軽減できる唯一の方法となっています。そこで、本害虫の防除を目的に、誘引効果の高い発光ダイオード（LED）と誘引剤の選抜について検討し、それを基に誘殺器の試作を行いました。

■成果の内容

(1) 誘引効果の高いLEDの選抜

LEDは、ピーク波長が560nmの黄、405nmの紫、375nmの紫外線の3種類を使用しました。これらのLEDを用いて、上部にLED照射部、下部に補虫用水盤を組み合わせた誘殺トラップを作成し、トラップに捕獲されたナガマドキノコバエ数を測定しました。その結果、紫LEDと紫外線LEDの誘殺効果が高いことが分かりました(図-1)。紫LEDに比べて紫外線LEDの供給体制が整備されていることから、誘殺器の光源は、紫外線LEDが適していると考えられました。

(2) 誘引剤の選抜

Y(3%砂糖水に市販ドライイーストを3%添加)、Ca(乳酸発酵液)、K(カモ井コバエ用誘引剤(固形))、B(水道水)の誘引効果を検討しました。その結果、乳酸発酵液の誘引効果が高いことが判明しました(図-2)。

(3) LEDと乳酸発酵液の組合せ

L(紫外線LED+補虫用水盤(水))、L+F(紫外線LED+補虫用水盤(乳酸発酵液))、F(補虫用水盤(乳酸発酵液))の3種のトラップをハウス内に設置し、各トラップに捕獲されたナガマドキノコバエ数を測定しました。その結果、L+Fの捕獲数が、他のトラップに比べて多いことが判明しました。

紫外線LEDと乳酸発酵液を組み合わせることで、単独使用に比べて、誘引効果が向上することが判明しました。以上の結果を基に、写真-1に示す粘着シートと紫外線LED及び乳酸発酵液を組み合わせた誘殺器を試作しました。

■普及の見込み・波及効果

本研究は、徳島県と森林総合研究所、千葉県、群馬県、山口県、みのる産業株式会社、カモ井

加工紙株式会社の7機関によるプロジェクト研究（新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業）に引継がれ、本研究で試作した誘殺器の商品化を図るために誘殺器の改良や現場での実証試験を実施しているところです。プロジェクト研究では、誘殺器の効果的な設置法やナガドキノコバエの生態解明なども行っており、本害虫の防除に関する研究を精力的に進めています。

■主なデータ・図表・写真

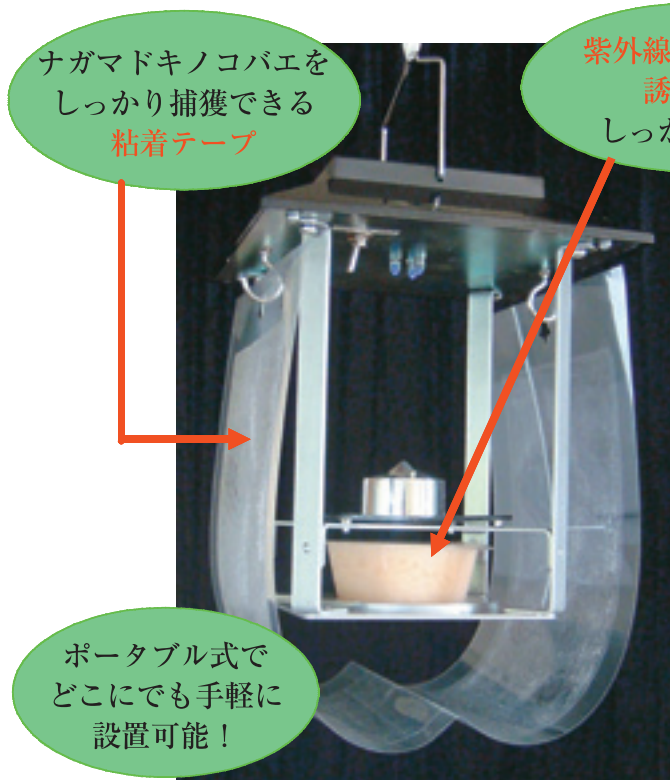


写真-1 ナガドキノコバエ誘殺器



ナガドキノコバエ成虫 幼虫

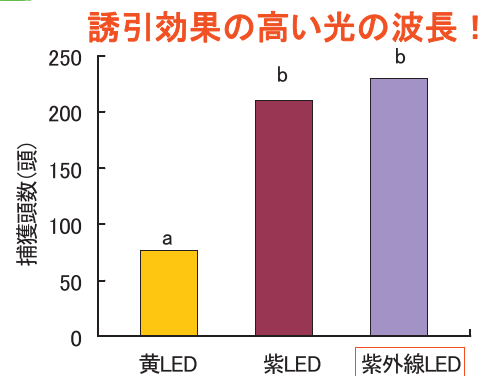


図-1 波長別の誘引頭数

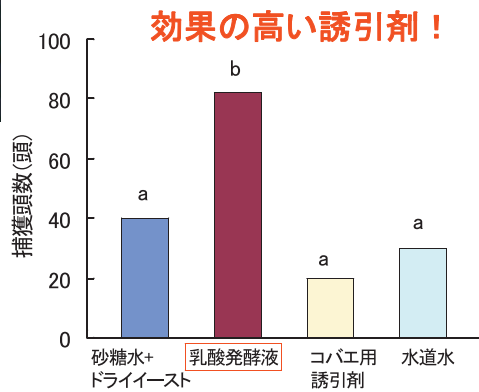


図-2 誘引剤別の捕獲頭数

■成果発表した学会・論文等

- 「菌床シイタケ害虫ナガドキノコバエの捕獲試験」, きのこ学会第11回大会
- 「菌床シイタケ栽培施設におけるナガドキノコバエの捕獲試験」, きのこ学会第12回大会
- 「菌床シイタケ害虫ナガドキノコバエ誘殺器の開発」, 全国林業技術研究発表大会

■研究課題名

【「虹」の効率的漁法の確立】

〔研究機関名〕 徳島県立農林水産総合技術支援センター 水産研究所

〔研究担当名〕 海洋生産技術担当

〔協力機関名〕 東由岐漁業協同組合，牟岐東漁業協同組合

〔成果の要約〕 タチウオ曳縄漁業（トローリング）において，LED 集魚灯を漁具に装着することで，環境条件によってばらつきはあるものの，漁獲尾数は約 20 %増大しました。また，特に赤色 LED では，青，青緑，緑，白，電球色 LED に比べて，漁獲が増大するケースが多くみられました。

■研究の背景・目的

本県のタチウオ曳縄漁業（図 1）では，主として白熱球が使用されてきましたが，近年一部の漁業者で，電力消費量の少ない LED 集魚灯（写真 1）が使用されるようになってきました。しかしながら，漁業者は，どのような条件下で，何色の LED 集魚灯を使用するのが効果的なのか，それぞれの経験則に頼ったやり方で半信半疑使用しています。

そこで，LED 集魚灯の種類と環境条件が漁獲（量，サイズ）に与える影響を調査し，LED 集魚灯の効果を検証し，効果的な活用方法を検討しました。

■成果の内容

- (1) タチウオ曳縄漁業において，LED 集魚灯を漁具に装着する場合は，装着しない場合に比べて，環境条件によってばらつきはあるものの，漁獲が増大する傾向が確認されました（図 1）。LED 集魚灯の効果として，漁獲尾数は平均すると約 20 %増大しましたが，透明度が低い時や不漁時に更に増加しました。
- (2) LED 集魚灯を使用すると，大型の雌がよく漁獲される傾向がみられました。タチウオは雌雄別々に群れを作る傾向があるので，LED 集魚灯は，大型の雌が主体の群れで，より効果があると考えられました。
- (3) 赤色 LED 集魚灯では，夜明け前に顕著に漁獲が増大することがあり，タチウオにとって，赤色が特別な効果を持つ可能性があります。青，青緑，緑，白，電球色 LED 集魚灯では，色の違いによる漁獲量の差はみられませんでした。
- (4) 水槽試験で，タチウオが LED 集魚灯を消灯した場合は無反応でしたが，点灯するとその周りを泳ぎ，LED 集魚灯の光に反応することが明らかになりました（写真 2）。

■普及の見込み・波及効果

本事業及び国委託事業（沿岸漁業現場対応型技術導入調査検討委託事業：H20-21）の成果を，「LED 集魚灯の使用マニュアル」として取りまとめ，LED 集魚灯による効率的な操業の普及を図ります。また，LED 集魚灯の普及によって，例えば，高価な大型魚の漁獲がアップするため，出漁日数を削減しても（漁獲尾数を抑えることで），一定の水揚金額の維持が図られることから，資源管理の取組への進展も期待されます。

■主なデータ・図表・写真

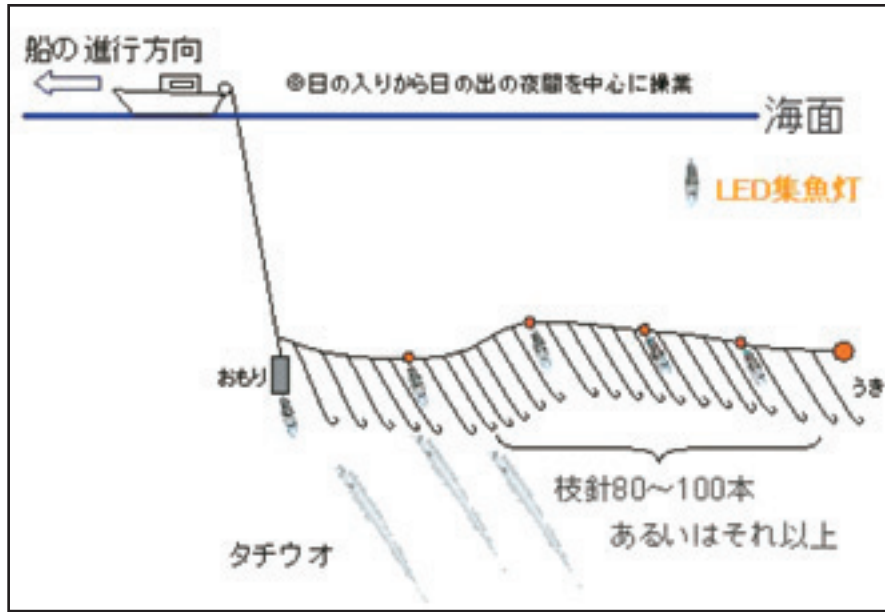


図1 タチウオ曳縄漁業（トローリング）の概念図

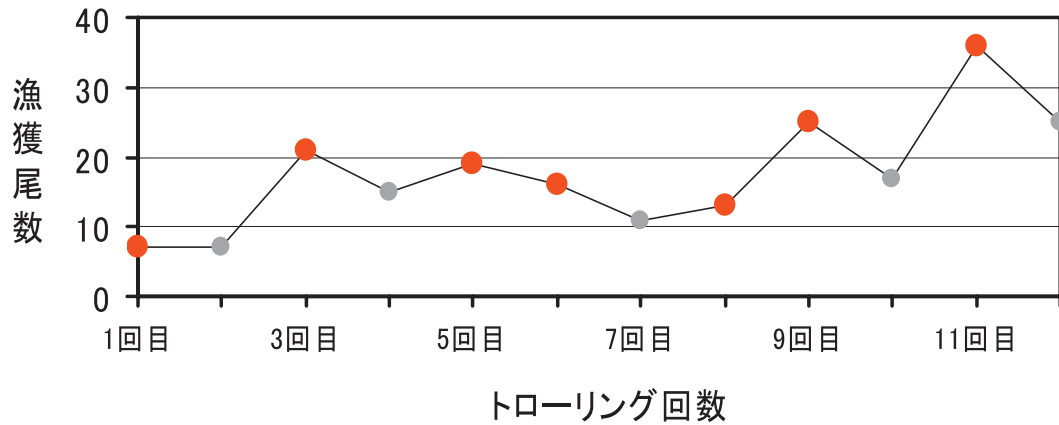


図2 タチウオ漁獲の増加傾向がみられた操業例
(赤丸: LED集魚灯あり、灰色丸: LED集魚灯なし)

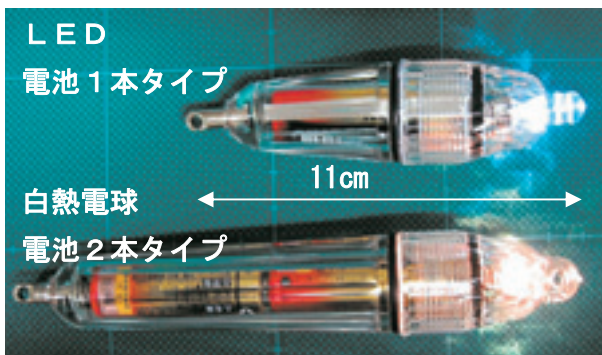


写真1 集魚灯

※LED球に昇圧回路を組み込み、単三電池1本でも明るく発光するようにした。



写真2 水槽試験

※LED集魚灯（赤丸）の消灯時は無反応だが、点灯するとその周りを泳ぎ、LED集魚灯の光に反応することが明らかになった。

平成21年度農林水産業における 主要な研究成果の紹介

平成21年9月

編集・発行 徳島県立農林水産総合技術支援センター
企画研究課
徳島県徳島市万代町1丁目1番地
電話 088-621-2455