LED の波長特性を利用した沈水植物の選択的復元技術

西日本技術開発　正会員　○井芹　寧
山口大学　正会員　朝位 孝二
九州大学　非会員　郝　愛民
西日本技術開発　非会員　山根　明

１．はじめに

近年，水域の富栄養化の進行や外来種の移入等が原因となって，日本固有の沈水植物帯の消失が進行している．水域の生産者である沈水植物帯は，動物プランクトンや小魚等のハビタットとして，また，栄養塩ストック場として重要な生態的役割を有しており，水域の健全性の維持のため，その保全･修復が急務となっている．対策として，植栽，種場客土，浅場造成等の対策が実施されているが，従来生態系の攪乱，外来種の移入等の問題や，施工に多くのエネルギーや多額の費用が必要であるなど課題があり，省エネルギーで二次的な環境影響が少ない対策法の開発が望まれている．本報は光供給のみの静的な作用で，在来のシードポピュレーションを活性化させる LED 照射法の開発を目的とした基礎実験の成果を報告するものである．

２．実験方法

3 個の水槽に福岡県太宰府市内山の山地化した休耕田から採取した表土を厚さ 9cm 敷き詰め，塩素除去済みの水道水を 6cm の水深となるように注いだ．土中のシードポピュレーションの活性化を促す光源として，省エネルギー性と植物の光合成光特性を考慮し，青色と赤色の LED(5W) 灯を選定した。LED 灯は水面から 5cm（底泥から 11cm）の高さに設置して連続条件(24H 明)で照射し，対照としての無光条件を含めた各水槽を遮光インキュベーターに設置し 20℃の一定温度条件で 35 日間培養を行った(**写真-1**)．なお，各条件の干渉を防ぐため，アルミホイルを用いて照明なしの水槽は全面を，青･赤色 LED 照射水槽は側面を遮光した．培養期間中，適宜，底泥からの水生植物の発芽･生育状態の観察を行った．また，培養開始，終了時の水槽内の ｐH, DO, EC の計測後，水試料を採取し全窒素，アンモニア態窒素，亜硝酸態窒素，硝酸態窒素，全リン，リン酸態リンの分析を行った．

写真-1 培養実験の状況

３．実験結果及び考察

35 日後の水槽内の状況を**写真-2** に示す．無光条件は全く水生植物の出現は認められなかったのに対し，赤色照射ではコナギ，ウキクサ，アオウキクサ，イヌホタルイ，マツバイ，シャジクモ類等の水生植物が出現し，LED 照射による多様な水生植物に対する発芽･育成効果が示された．一方，青色照射では沈水植物のシャジクモ類と浮葉植物のウキクサのみの出現が認められた(**写真-3**)．水の吸光特性から，青色光のみが残存する生産層下部で優占的に生育可能なシャジクモが活性化，生長したものと考えられる．ウキクサは発芽後，水面に浮

写真-2 LED 照射培養後のシードポピュレーション活性化状況

キーワード　シャジクモ，LED，沈水植物，富栄養化，外来種
連絡先　〒810-0004　福岡市中央区渡辺通１丁目１番１号　電気ビルサンセルコ別館４階　ＴＥＬ092-781-2831

遊するため，光強度の高い水面上で受光し生長したものと考えられる．以上の結果から，赤色 LED 照射は多様な水生植物のシードポピュレーション活性化･育成効果を有し，青色 LED 照射は，沈水植物のシードポピュレーションに対しては，シャジクモ類を選択的に活性化･育成する効果があることが期待される．

T-P，T-N 分析結果を**図-1** に示す．無光と比較して LED 照射系は，T-P では青色において，T-N では赤色において濃度減少が認められた．それぞれ同時に PO_4-P 及び NO_3-N の濃度減少が示されており，水生植物等の活性化に伴う無機栄養塩の同化作用によるものと考えられる．このほか，LED 照射により DO の増加，EC の低下傾向等の水質改善効果が認められた．これらの水質改善効果の機構については，光供給で活性化する植物プランクトン，付着藻類及び光合成細菌，並びに二次的に発生する細菌類，動物プランクトン，原生動物等の作用も含め，今後，明確にする必要がある．

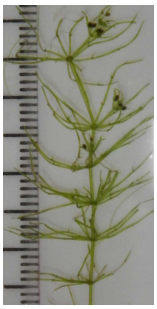

写真-3 発芽･生長したシャジクモ類

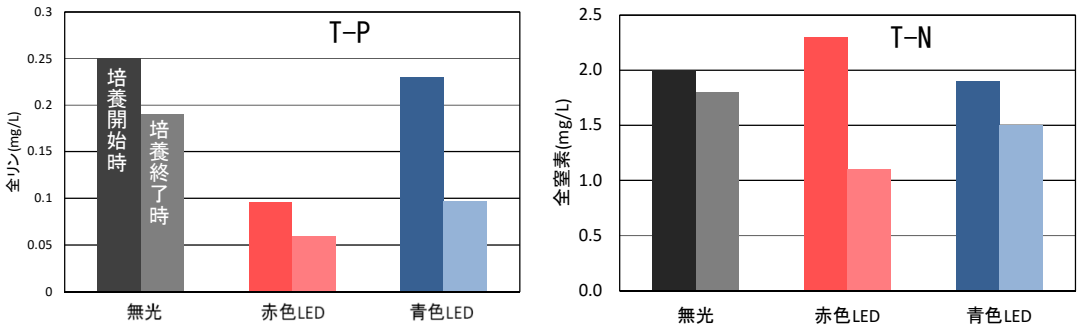

図-1 T-N，T-P の変化

4．おわりに

本法は，日本固有貴重種としてのシャジクモ類の保全･再生及び生態系修復･富栄養化防止機能を有する多様な沈水植物帯の保全･再生を目的とした水域生態系修復システムとして，従来法の欠点を補う新手法として期待される(**図-2**, **図-3**)．

現在，室内実験による発芽，生長に必要な最少 LED 照射量の明確化，現地検証実験による自然エネルギーを活用したパルス照射法等の効率的照射法の検討を開始している．これらの結果から本法の費用対効果を評価し，汎用性を高め，実用化を目指す．

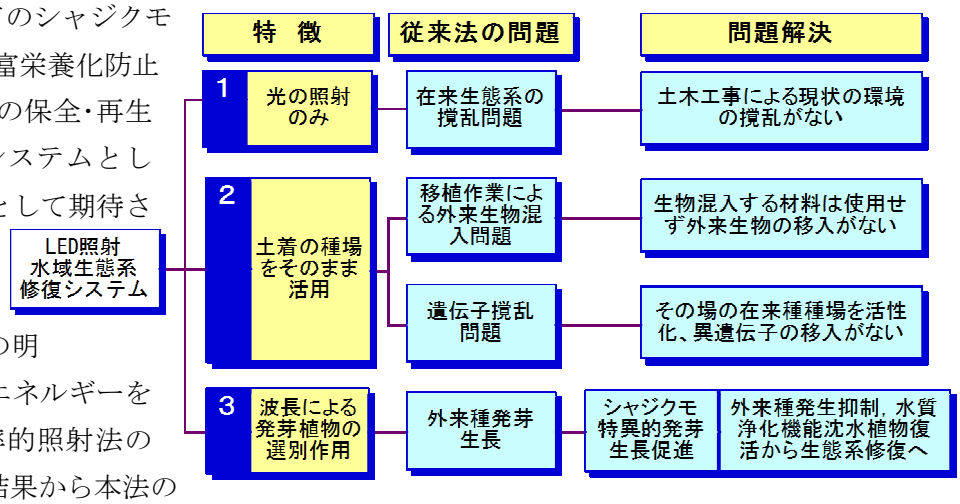

図-2 LED 照射法の特徴

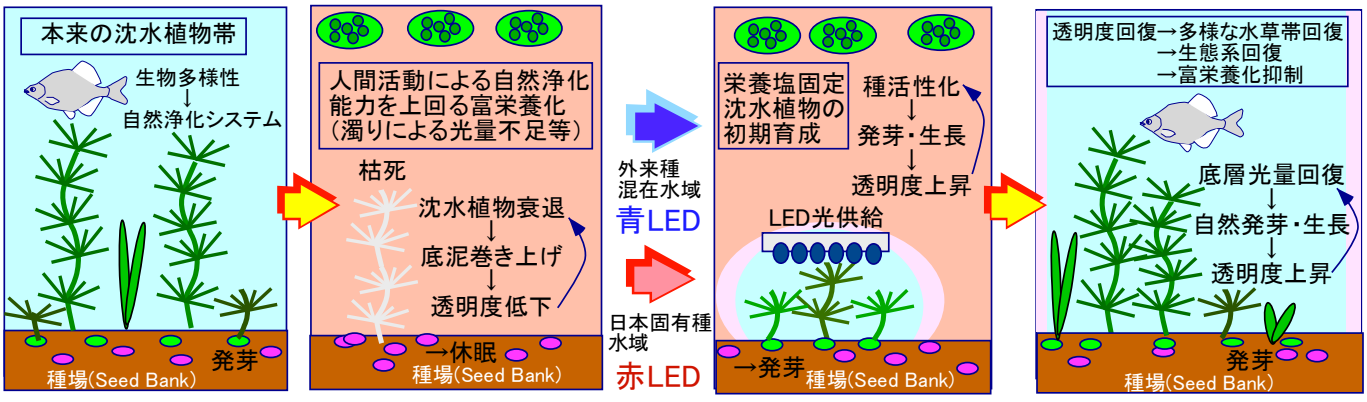

図-3 LED 照射法の適用イメージ図