

氏名(本籍)	なかむらのぶゆき 中村信行(大阪府)
学位の種類	博士(農学)
学位記番号	博甲第3087号
学位授与年月日	平成15年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	農学研究科
学位論文題目	藍藻溶解性細菌を用いた藍藻の迅速分解除去技術の開発
主査	筑波大学教授 工学博士 松村正利
副査	筑波大学教授 工学博士 田中秀夫
副査	筑波大学教授 農学博士 佐藤誠吾
副査	筑波大学助教授 農学博士 杉浦則夫

論文の内容の要旨

アオコの異常増殖を防ぐ根本的な解決手法は閉鎖性水域の水質を改善をすることであるが、窒素やリンなどの栄養塩の流入や湖沼底泥に蓄積された富栄養物質を削減することは容易ではなく、利水が先行している現状では緊急的にアオコの異常発生を抑制するための手法開発も重要である。本研究ではこれらの背景に鑑み、湖沼に生息するアオコ溶藻細菌を利用したアオコの迅速除去技術を確立することを試みた。

アオコが異常発生している茨城県霞ヶ浦に隣接する上水道処理施設から採取したバイオフィームより15種のアオコ溶藻菌の単離に成功した。そのうち最も高い効果を示した菌株N-14は *Bacillus cereus* と同定され、特徴的な溶藻物質の生産による間接的藍藻溶解能を有することが確認された。

N-14株の産生する溶藻物質は熱安定性であり、透析膜処理、カラム吸着性などの特性から、低分子親水性物質であることが確かめられ、さらに溶藻物質としての新規性について検討を加えた結果、既知の溶藻因子として熱安定性その他の性状から最も類似性が高いと考えられたグラミシジン類とは異なる物質であることがTLC及びHPLCの結果から明らかになった。さらに他の代表的な *B. cereus* 株2種と比較した結果、N-14株のみに特徴的な溶藻因子生産が確認され、このN-14株由来の溶藻物質の新規性が示唆された。

N-14株は豊栄養湖沼に特徴的なアルカリ条件及び水温、光条件下において特に強力なアオコ溶藻作用を発揮することを確認した。これらの特徴からN-14株のアオコ処理プロセスへの応用が期待されたが、半面N-14株は水中での希釈、拡散作用によって容易に作用性を失うことが確かめられた。そのため菌体を高濃度に維持し、かつ水面に集積する浮上性アオコと効果的に接触させることで効果的な分解を達成することを試みた。菌体の高密度維持のために菌体を担体に固定化し、またその担体に浮上能をもたせることで拡散作用を防ぎ水面に菌体を集積させ、アオコが異常発生している現場で直接作用させる手法を考案した。

また効果的に菌体を作用させるために菌体の活性化が必要であることが確かめられたため、菌体活性化を促進するために生分解性の浮上性担体を用いて浮上性担体固定化系のモデル実験を行った。その結果非固定化系ではchl-a濃度にして10%だった浮上アオコ処理率が浮上性担体固定化系ではほぼ100%を達成し、浮上性担体固定化系の明らかな有意性を実証することに成功した。

さらに、実湖沼でのフィールド試験により、群体を形成した自然湖沼のアオコであっても、生分解性の浮上性担体に固定化したN-14株を散布することにより問題なく処理できることを確かめた。

このモデル実験に用いた担体は生分解性であるために担体の分解による崩壊・沈降によって固定化菌体の効果が長期間持続しない傾向がみられたが、将来的には浮上期間を制御することで環境負荷を低減することも可能であり、アオコの崩壊による環境中の食物連鎖を促進することが可能な有利な手法であると考えられる。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は富栄養化湖沼において顕在化し、特に有害視されるアオコの迅速分解除去技術の開発を目的とした。

効果的にアオコを分解する細菌の単離に成功し、その菌株を用いたアオコの迅速分解を達成するための条件の検討及び分解に関与する物質について基礎的研究を実施した。迅速分解技術に関してはこれら得られた基礎的知見に基づいて浮上性担体固定化法を開発し、その優位性を明らかにすることに成功した。また分解に関与する物質について検討を加えた結果、溶藻性物質として新規である可能性が示唆されている。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。