

2010年度 研究推進プログラム「政策的重点研究拠点」実績報告書

・研究計画の概要

研究の背景（学術研究、技術開発等の動向や社会的背景との関連性） 研究目的と必要性、意義、本研究がどのような点で世界水準の学術的特色を有しているか について焦点を絞り、具体的かつ明確に記入してください。

琵琶湖のような大型湖沼から金閣寺池、二条城の堀など比較的小規模の淡水域を対象として、その浄化が望まれてきた。今までにも多くの試みがなされてきたが、安価で持続的な浄化技術はまだ確立されているとは言い難い。本研究では、安価にかつ穏やかにナノバブルを湖底に供給できるシステムを用いて湖底にも酸素を供給し、微生物による有機物の好氣的酸化分解を促進するとともに、琵琶湖のヘドロを分解消滅させる。これらの技術を用いて、淡水域の浄化を実証することが目的である。

・2010年度の研究の到達状況

当初提出した申請調書における「研究目的、研究の必要性」及び「研究計画」に対する2010年度の達成状況を記述してください。

(可能な限り、客観的指標等を用いて、社会的に獲得した評価等を記述してください。学外資金プロジェクトの採択・運営・申請状況等も記述してください。)

従来からあった微細気泡（マイクロバブル）発生装置には、旋回液流式、加圧溶解式、エゼクター式、ベンチュリ式、混合蒸気直接接触式、超音波振動式などがあるが、いずれも多くのエネルギーを消費し、安価に大量生産はできない。我々は新方式である超微細孔式ナノバブル発生装置を用いて、安全、安価、安定的に酸素を供給するシステムを開発した。その装置として、投げ込み式とフロート式を作り、目的に応じて使い分けることができる。その特性を以下に示す。



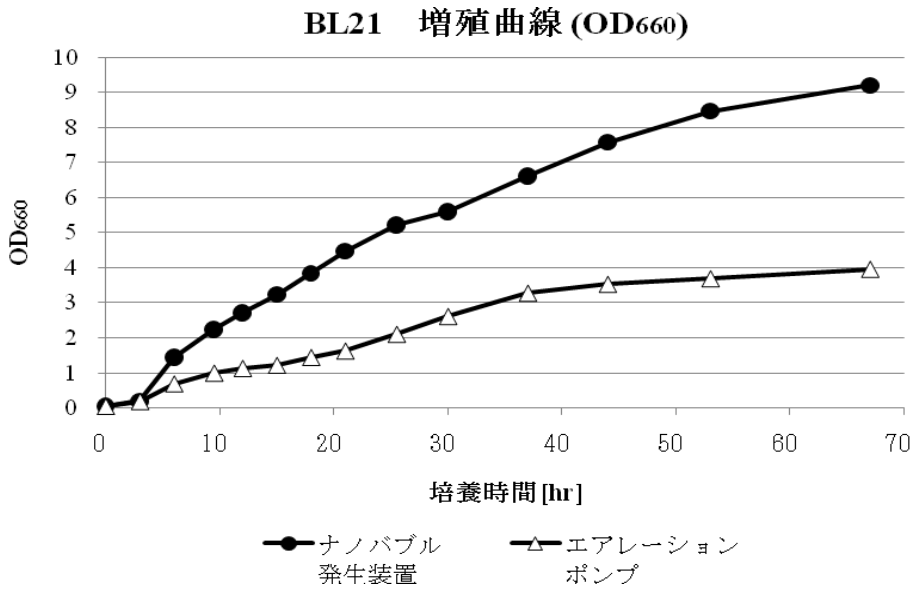
投げ込み式



フロート式

超微細孔式ナノバブル発生装置の特徴 安定：高粘性液体や泥水の中でも使用可能。微生物にも悪影響を与えない。ランニングコストが極めて安価：静かに運転でき、消費電力が曝気装置の50分の1、旋回液流式の5分の1。装置価格が旋回液流式より安価。装置サイズと形状が可変。長期使用が可能。全ての気体に適用できる。

ナノバブルを発生させた水と脱塩素処理を行った水道水を用いて微生物に対する影響を調べた。ナノバブルは微生物の活性を高く維持することができた。また微生物（たとえば大腸菌）を培養して通常の通気方式とナノバブル発生方式を比較したが、ナノバブルを供給する方が微生物の増殖を促進し、濁度当たりの生菌数が増加することも分かった。



大腸菌の増殖経過

琵琶湖の南湖湖底からヘドロを採取し、この分解を試みた。50L容の容器に水だけを入れたもの、空気を供給(12 L/min)する系、ナノバブルを供給(0.2 L/min)する系の3系列に対し、それぞれ等量のヘドロを加え39日間観察した。その結果、ナノバブルを与えた系ではヘドロがほぼ消滅していたのに対し、それ以外の系では大きなヘドロ分解は認められなかった。通常の通気では、空気が水を通して外部へ出ていくだけであるのに対し、ナノバブルはそのほとんどが水中に滞留しており、水が浸透するヘドロ内部まで酸素を供給するために、好気性微生物が活性化しヘドロを分解するものと思われる。



測定開始 0 日目



測定開始 39 日目

実際にヘドロからこれを分解利用できる微生物を数種分離することができた。

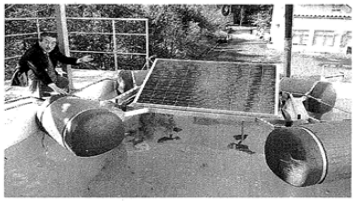
この方式により淡水域の浄化を効率的に行うことができるであろう。実例として叶松寿庵(大津市)の池に、投げ込み式の装置を設置したところ、日々水質が改善されたとの報告を受けている。

これらの結果について、NHKのニュースで全国放映された。また日本経済新聞、産経新聞、毎日新聞、京都新聞、中日新聞、日経産業新聞などで紹介された。

産経新聞

日本経済新聞

ナノバブルで琵琶湖浄化



直径100分の1以下の極めて小さな気泡(ナノバブル)を発生させ、水質を浄化するシステムを開発した。立命館大生命科学部の今中忠行教授(生物工学)らの研究チームが開発した。発表は...

立命大、水質改善実験

直径100分の1以下の極めて小さな気泡(ナノバブル)を発生させて水質を浄化する装置「ナノバブル発生装置」を開発した。立命館大生命科学部の今中忠行教授(生物工学)らの研究チームが開発した。発表は...

ナノの気泡で水質浄化実験

立命館大教授ら 10.12.4 日経31 (山崎経済)



立命館大学は3日、直径50分の1(約100万分の1)以下の超微細気泡(ナノバブル)による水質浄化の実証実験を始めた。同大びわこ・くさつキャンパス(BKC)で...

滋賀県草津市)の調整池に気泡発生装置IIを写真IIに設置した。超微細気泡は水中に滞留するため水底まで酸素が届き、バクテリアによるヘドロ分解を促進する。

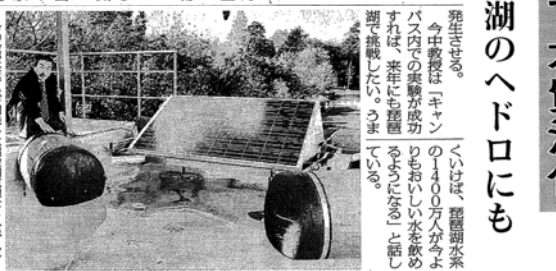
同大生命科学部の今中忠行教授が実験に取り組み、実験結果を踏まえた上で自治体などに導入を提案、琵琶湖などの水質浄化に役立てる。

毎日新聞

京都新聞

超微細気泡で水質浄化

立命館大生命科学部の今中忠行教授(生物工学)らの研究チームは、ナノバブルと呼ばれる超微細気泡を発生させて水質を浄化する装置を開発した。3日から同大びわこ・くさつキャンパス(草津市)で実証実験を始めた。将来的には湖底にたまったヘドロを分解し、琵琶湖の水質改善も期待できるといふ。



今中教授は「琵琶湖の水質浄化に貢献したい」と話している。また、琵琶湖の水質浄化に貢献したいと話している。

草津キャンパスで立命大グループ

微細な気泡「ナノバブル」を使い、池の底にたまったヘドロを分解し、水質改善につなげる屋外実験を3日、立命館大生命科学部(草津市)の今中忠行教授の研究グループが始めた。酸素で水中の微生物が活性化することを活用したもので、琵琶湖の水質浄化につなげたいと意欲をみせている。



キャンパス内の自然池に浮かべられたナノバブル発生装置(草津市・立命館大びわこくさつキャンパス)

の特性を活用すれば、酸素が希薄なヘドロ内でも好気性の微生物が有機物の分解を行えるようになることに着目、ナノバブルの発生装置を開発した。春から実験室で琵琶湖から採取したヘドロを分解する実験を行い、効果を確認した。

微細な泡でヘドロ分解