

氏 名 (国 籍)	ワンチャイ ニーウット (タ イ)
学 位 の 種 類	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 2812 号
学位授与年月日	平成 14 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	Development of ozonation for water quality improvement in intensive shrimp cultivation (オゾンを用いた高密度エビ養殖池の水質改善法の開発)
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 工学博士 向 高 祐 邦
副 査	筑波大学教授 農学博士 前 川 孝 昭

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

オゾンはウイルス・細菌の殺傷、アンモニア・亜硝酸などの毒性のある代謝老廃物質の酸化作用のみならず、生物によって分解されにくい有機物質の酸化能力を持つことでも知られている。耐性菌の発生という問題のある抗生物質による処理に対し、短い半減期のためにオゾンはその副作用が少ないという点においても有利である。オゾン作用のもうひとつの利点は、オゾンを用いてアンモニアを処理した場合、アンモニアは窒素まで変換されることである。このような理由からオゾンは、養殖産業における水処理の手段として長い間注目されてきた。

本研究では、エビ養殖におけるオゾンを用いた水質保全と病原体大量発生の抑制手法の確立を目的として、実際に病原体の蔓延している地区でジェットエアレーターにより *in situ* においてオゾンを供給しながらの養殖実験を試み、*in situ* でのオゾン供給の水質・病原体制御に対する効果について検討した。養殖開始から 75 日後までエビ成長速度に差が見られなかったことから、 $2.7\text{mg-O}_3/\text{m}^3/\text{day}$  のオゾン供給量では、エビに対してオゾンによる悪影響は観察されないことが明らかとなった。アンモニア・亜硝酸などの代謝老廃物に関しても *in situ* オゾン供給により効果的に除去されていることがわかった。また、このオゾン供給量においては、オゾンは藻類の増殖には影響を与えず、病原性細菌の制御には効果的に働くことが明らかとなった。一方、実験の結果から病原性細菌の増殖は藻類の異常増殖の直後に起きる藻類の大量死と密接な関係があることが新たに判明した。このことは、藻類濃度の制御がエビ養殖にとって非常に重要な意味を持つことを示唆している。また、*in situ* オゾン供給は水質保全に効果的であるが、ライム添加にもかかわらずオゾンによるアルカリ度の低下が発生することが明らかとなった。海水中に供給されたオゾンは、海水中の臭化物イオンと反応し、次亜臭素酸が生成され、次亜臭素酸は水中のアンモニアと反応して水素イオンが発生し、アルカリ度の低下は水素イオンと炭酸イオンの反応によるものであることがわかった。さまざまなアルカリ度回復の手法を試した結果、炭酸水素ナトリウムが溶解度が高く、かつ安定した pH が得られるという点から最も優れていることが明らかとなった。水酸化カルシウムも優れたライムではあるが、添加直後に急激な pH の上昇がみられることから、エビ増養殖池ではなく前段階の水供給リザーバー池における前処理としての使用が適していることが示唆された。

本実験の結果から、オゾンの水質に及ぼす影響、病原菌制御に及ぼす影響に関する詳細な知見が得られた。さらに、アルカリ度を適度に保ち *in situ* でジェットエアレーターを用いてオゾンを供給するシステムは、より均一な水混合状態、有機物質の酸化能力向上、効果的な病原体の制御という点で優れているといえる。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、エビ密集養殖における水質保全・病原体の増殖抑制の方法としてのオゾンの利用に着目している。オゾンはその優れた酸化能力から長い間注目されてきたが、エビの養殖池という広い水域に効率的にかつ均一に供給することが困難と考えられてきた。しかし本研究では、ジェットエアレーターを用いることで効率的なオゾンの供給と養殖池の混合状態向上の両立に成功している。また、実験の結果から、オゾン直接利用 (*in situ* オゾン供給) でのアルカリ度低下という問題が発生することが明らかとなったが、その対策として炭酸水素ナトリウム添加が最も適したアルカリ度回復法であることを示している。また、藻類の異常増殖と病原菌の増殖に密接な関係があることを見出し、エビ養殖池において藻類濃度の制御がいかに重要であることを指摘している。

以上のように、本研究はエビ養殖におけるオゾンの効率的な利用法を確立し、さらに発生する問題点に対する解決法を確立している。また、藻類の異常増殖と病原菌増殖との関係を明らかにし、今後多くの場で実用化されていく際、その成果の役割は大きいと判断する。

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。