

研究テーマ：金属キレート剤を利用したアオコ原因藍藻類の増殖抑制法の開発	
研究代表者（職氏名）：助教・内藤佳奈子	連絡先（E-mail 等）：0824-74-1858 naito@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者（職氏名）：教授・三好康彦，京都大学准教授・今井一郎	

#### 【研究目的】

中国四国地域のため池数は全国の約3分の1を占めている。なかでも広島県は全国二位のため池数の保有県であり、農業用水としての利用など依存率が高い。ところが、生活排水の流入による富栄養化状態から、アオコの異常発生、魚類の斃死、悪臭、景観悪化、農産物への被害などの問題が生じている。人間や家畜への健康被害も懸念され、周辺の生態系などの自然環境を損なうおそれも高い。このため、水質浄化装置やアオコ抑制法の開発が待望されている。

そこで、本研究ではアオコの主な原因となる藍藻類の増殖抑制法の開発を目的として、増殖において必須な微量金属類に着目し、金属キレート剤のマスキング効果による増殖抑制メカニズムの解明を目指した。我々の研究グループは、2007年度における庄原市内のため池の水質調査の実施により、5月に熊野池、7月に五十田池においてアオコが発生していることを発見した。

よって、各池の表層水を採取して、ジチオカルバミン酸系キレート剤添加によるアオコ原因種の増殖量への影響を評価した。さらには、アオコが毎年発生しているため池への金属キレート剤注入による実証実験を実施した。

#### 【研究成果】

2008年6月から2009年3月まで庄原市内のため池9箇所（国営備北丘陵公園内熊野池、上野公園内上野池、本学庄原キャンパス周辺のはげら池、太刀洗池、小堤池、大池、新池、五十田池、大仙池）の水質調査を実施し、各池における季節変動と水質動態を掴むことができた。2008年度における水質の特徴としては、春季に新池、五十田池、熊野池、夏季に熊野池、秋季に上野池において植物プランクトン現存量が高かったこと（ $> 25 \mu\text{gL}^{-1}$ ）、大池は年間を通して透明度の高い安定した水質であったことが挙げられる。

アオコ抑制法の開発に関しては、ため池水を使用した室内培養実験と実際のフィールドにおけるジチオカルバミン酸系キレート剤であるオリツール S の増殖抑制効果を検討することができた。フィールドにおける実証実験（キレート剤濃度：0.82～1.88 ppm、ため池3箇所）については、毎年、梅雨明けにアオコが発生している（株）坂出カントリークラブ（香川県坂出市）内のため池を実験場所として、キレート剤添加によるアオコ抑制効果を検討した。オリツール S 添加には、吐出能力  $1 \text{ m}^3/\text{min}$  のポンプを使用し、ため池のふち一方から池水を吸引して、オリツール S 溶液を希釈することによりキレート濃度 5 ppm とし、最も離れた反対側のふちから放流した。実験対象とした坂出カントリークラブ内のため池3箇所（No.1, 8, 10）のキレート剤濃度は、ため池の面積・水深等の精密測定によりキレート剤注入時の水量を算出した結果を用いると、No.1: 1.88 ppm、No.8: 1.14 ppm、No.10: 0.82 ppm であった。キレート剤添加後、対象ため池3箇所およびキレート剤無添加であるため池 No.3 の観察および水質分析を定期的実施した。

その結果、キレート剤注入2日後の生物生産量は、対象池3箇所とも大幅に減少した。キレー

ト剤添加によるアオコ抑制効果は、それぞれため池 No.1 では 17 日間、ため池 No.8 では 24 日間、ため池 No.10 では 10 日間であった。フィールドにおける実証実験より、ため池に生息する生物に対するキレート剤毒性試験が必要であると判明し、ため池で多く飼育されている鯉の稚魚を対象生物として、多段階濃度における毒性試験を実施した(図1)。これらの結果から、キレート剤濃度を 1ppm 以下にする必要があると分かった。

上記の実証実験の結果を考慮し、1ppm 以下にキレート剤オリツール S の濃度を設定し、庄原市内ため池の水質調査から、植物プランクトンの現存量が高い熊野池の表層水を用いて、設定濃度による大量発生抑制効果の検討を室内培養実験により行った。結果の一部を図2に示した。

フィールドにおける実証実験および鯉の稚魚に対する室内毒性実験の結果から、1 ppm 以下のキレート剤添加により、生息生物の生存と藻類の大量発生の防止が可能であるといえた。また、室内培養実験の結果から、キレート剤濃度 0.5 ppm 以上の添加によって、顕著に藻類の増殖が抑制されることを確認できた。以上の結果より、ため池におけるアオコ抑制法としてのキレート剤添加濃度は 0.5 ~ 1 ppm に設定することを提案できた。

### 【今後の展開】

アオコの問題は全国的に深刻な環境問題であり、これらの発生原因となる植物プランクトンの水質動態の把握は、水域における大量発生の予知などに対して非常に重要な情報となる。したがって、地域活性や環境保全を図る上でも、年間を通した庄原市内のため池の水質動態の把握は、継続して行わなければならない課題である。実施期間内のため池の水質動態の把握は達成できたといえるが、これまで庄原市では、ため池における水質動態の継続測定による把握は行われていないので、本研究事業での実施期間は 2008 年度で終了するが、今後も定期的なサンプリングと調査分析を行い、庄原市のため池に関するデータをまとめ、地域貢献に取り組んでいきたいと考えている。また、アオコ抑制法の開発に関しては、実際のフィールドでの実証実験により、新たにキレート剤の濃度設定を提案できているので、今後、更なる検討と添加方法についての検証により、このアオコ抑制法を確立すべく取り組んでいけると考えている。

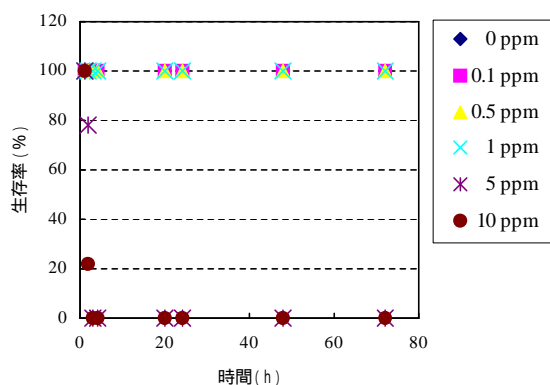


図1. 鯉の生存率 (金属キレート剤濃度 0 - 10 ppm)

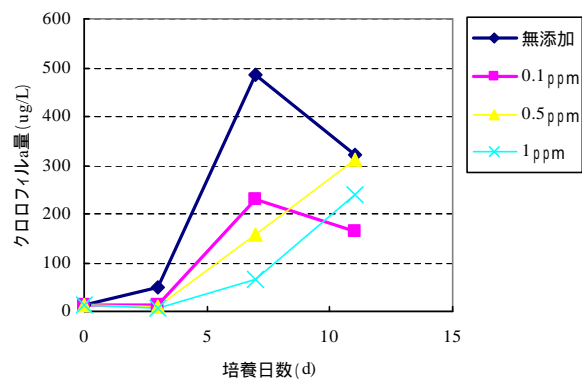


図2. 室内培養実験 (金属キレート剤濃度 0 - 1 ppm)