

湖山池水質浄化対策確認調査 (EDTA 追跡調査)

～ 水田、家庭排水からのキレート物質排出量調査 ～

【水環境室】

奥田益算・南條吉之

An investigation on the Countermeasur for Water Purification in Lake Koyamaike
(Investigation on chelating pollutants'load from rice field and residential wastewater)

Masukazu OKUDA Yoshiyuki NANJO

Abstract

Our conventional study has made clear that chelateing substances added in detergents and manure for rice field have becomes one of the factors of water bloom outbreak in Lake Koyamaike.

However, investigations on chelating materials have been limited in the past. Hence, rice fields and residential area of Lake Koyamaike basin were continuously examined and the amount of dischrgerd chelating materials were measured according to each area unit (par persons) Results show that the amount of chelating pollutants from residential waste water measured higher than from rice fields in Lake Koyamaike basin.

1 はじめに

湖山池は、夏期においてアオコ発生による景観の悪化、異臭等が問題になる湖沼である。これまで当研究所では、アオコ発生抑制を目的として、アオコ発生機構の研究を行ってきた。その結果、湖山池でのアオコ増殖の一番の要因は、水田肥料、家庭用洗剤等に含まれているキレート物質が湖内へ流入するためであることを見だし、このキレート物質の湖内への流入量を削減すればアオコ発生を抑制できることを明らかにした。¹⁾

しかし、現在までキレート物質の排出量を定量的に調査した結果はない。

そこで今回は、湖山池へのキレート物質流入量を定量的にとらえるため、主な排出源と考えられる水田、家庭排水からのキレート物質排出量の原単位を算出し、湖山池への総負荷量を算出することを目的に調査を実施した。

2 調査方法

1) キレート物質の測定

キレート物質の定量について

キレート物質の持つキレート能力を定量化する指標として錯化容量がある。しかしながら、この錯化容量の測定は非常に煩雑な操作を必要とするため、2 2) で示すような調査をするには多くの時間と手間がかかる。

南條によると、河川水の錯化容量とDOC (溶存性有機体炭素) を調べた結果、以下の相関があると述べられている。²⁾

錯化容量 ($\mu\text{mol/L}$)

$$= 1.0378 \times \text{DOC (mg/L)}$$

そこで、本調査では2 2) のサンプリングした水について、それぞれのDOCを測定し、上記の関係式を利用し、キレート量の指標である錯化容量を見積もることとした。

DOC (溶存性有機態炭素) の測定

採取してきた試料をGF / C (孔径1.2 μm) でろ過した後、全有機体炭素計 (島津製作所TOC-5000) にて全有機態炭素を測定し、DOC値とした。

2) 総負荷量算出方法

非特定汚染源負荷調査マニュアル³⁾を参考に、次に示す手法でキレート物質排出量原単位を算出した。

ある水路を対象水路とし、その水路に流れ込む集水域を調査し、調査対象とする地域を特定する。

その水路の上流、下流を定点とし、両地点で水位、流量を測定するとともに、採水し持ち帰りそれぞれのDOCを測定する。

の調査結果を整理し、上流点、下流点のDOC負荷量を差し引いて対象地域からのDOC負荷量を算出する。

、の調査を定期的を実施し、それらを積算してDOC排出原単位及びキレート物質排出原単位を算出する。

3) 調査対象地域

水田

水田排出原単位算出のために鳥取市長柄地区の水路を調査対象とした。調査対象地域の詳細は以下のとおりであった。

集水域面積：39.7ha

土地利用割合：水田18.58ha（47%）

山林等21.13ha（53%）

なお、当該地区の畑、建築物等の利用は少ないため原

単位算出簡略化のために、この地区を水田及び山林から成る地域として取り扱った。

家庭排水

家庭排水の原単位算出のために鳥取市堀越地区の水路を調査対象水路とした。調査対象地域の詳細は以下のとおりであった。

集水域世帯数：51世帯

（うち排水処理なしの世帯数27世帯）

集水域住民数：137人

（うち排水処理なしの住民数41人）

3 調査結果及び考察

1) 水田からのキレート物質排出量調査

調査期間は平成17年5月24日から8月19日（計82日間、水田かんがい期）で、期間中に合計16回の調査を実施した。上流点、下流点のそれぞれの流量、及び水質試験の結果より調査対象地域からのDOC流出量は図1のとおりとなった。また採水日のデータをその期間の代表値として扱い、これを時間で積算することにより水田等からの排出原単位を算出した。（表1）なお、その際、山林からの排出原単位は湖山池環境負荷削減事業（鳥取県農林水産部農政課実施）⁴⁾のデータを用いて算出した。

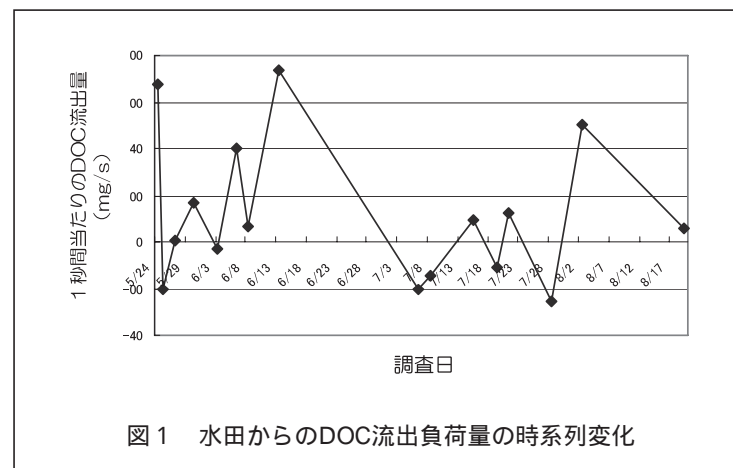


表1 水田排出原単位算出結果

調査期間	平成17年5月24日～8月19日（計82日間）
調査対象地域の集水域面積	水田18.58ha、山林21.13ha（合計39.7ha）
調査期間中の対象地域からの総排出量	120.8kg-DOC（錯化容量125.3mol）
水田排出原単位（かんがい期）	55.9g-DOC/ha/day（錯化容量58.0mmol/ha/day）
山林排出原単位 ⁴⁾	16.7g-DOC/ha/day（錯化容量17.3mmol/ha/day）

2) 家庭排水からのキレート物質排出量調査

調査日は平成18年3月23日で6時から23時まで1時間毎（合計18回）に調査を実施した。上流点、下流点のそれぞれの流量、及び水質試験の結果より調査対象地域からの流出量は図2のとおりとなった。3.1)と同様に、採水時刻のデータをその時間の代表値として扱い、これを時間で積算することにより家庭排水排出原単位を算出した。（表2）

3) COD原単位との比較

今回得られた各区分の排出原単位を比較する。今回調査したDOCと一般的に用いられるCODの原単位を比較した結果を表3に示す。

表3より、水田（かんがい期）でのDOC/COD比が0.44と他に比べて高い結果になった。これより、水田は他に比べて有機物が溶存態として流出しやすい特性にあると考えられる。

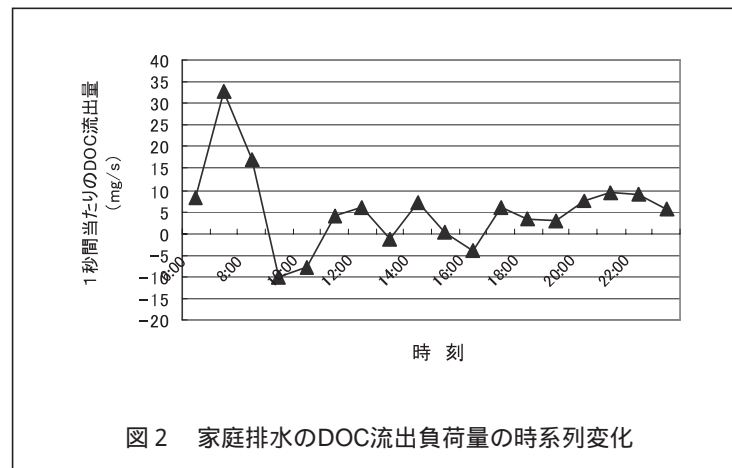


表2 家庭排出原単位算出結果

調査日（サンプリング回数）	平成18年3月23日 6:00～23:00（1時間毎 計18回）
対象地域の住民数（家庭排水直接放流のみ）	41名（27世帯）
24時間当たりの対象地域からの総排出量	232g-DOC（錯化容量240mmol）
家庭排水原単位（家庭排水直接放流のみ）	5.67g-DOC/人/day（錯化容量5.88mmol）

表3 COD排出原単位との比較

区分	COD排出負荷原単位	排出負荷原単位の比（DOC/COD）
水田（かんがい期）	126g-COD/ha/day	0.44
山林	69.4g-COD/ha/day	0.24
家庭排水（排水処理なし）	19.2g-COD/人/day	0.29

表4 湖山池流域情報（湖山川流域を除く）

水田面積	722.6 ha
山林面積	2194.1 ha
し尿処理、単独浄化槽、及び自家処理人口	9026人

鳥取大学工学部より提供のあったGIS情報より

表5 1日当たりのDOC排出負荷量と錯化容量排出負荷量

区分	DOC排出負荷量 (kg-DOC/day)	錯化容量排出負荷量 (mol/day)
水田 (かんがい期)	40.4	41.9
山林	36.6	37.98
家庭排水 (排水処理なし)	51.2	53.1

4) 湖山池へのキレート物質総排出負荷量

3) 1) 2) の結果及び表4の湖山池流域情報についての各数値を基に、湖山池へのそれぞれの総負荷量を算出した。(表5)

表5より、水田、山林、家庭排水について、錯化容量総排出負荷量を比べると人為的汚染源である家庭排水、水田からの総排出負荷量が山林に比べて高い値を示した。

4 まとめ

今回の調査結果より、水田、山林、家庭排水の総排出量を比べると人為的汚染源である家庭排水、水田からの総排出負荷量が山林に比べて高い値を示した。

よって、今後のさらなる削減対策を推し進めるために注目すべき排出源は水田、家庭排水であることが今回の調査結果から示唆される。

また、現在、鳥取県が中心となって、水田、家庭排水からのキレート物質排出削減についてのパンフレット配布等を実施して啓発しているが、より一層の住民個々の意識改革や心がけが求められる。

参考文献

- 1) 南條吉之 富栄養湖におけるキレート物質による藻類増殖促進作用に関する研究 湖山池を例として (2001)
- 2) 湖山池水質浄化対策確認調査(EDTA削減効果判定) (本報 00-00 2006)
- 3) 環境庁水質保全局水質管理課：非特定汚染源負荷調査マニュアル(1990)
- 4) 鳥取県農林水産部農政課：湖山池環境負荷削減事業研究成果報告書(平成18年3月)