

農業集落排水施設の処理水による河川水質への影響 —鳥取県佐治川の事例—

水圏環境評価学分野 安住 早織

キーワード：全窒素，全リン，遊離塩素，流量観測，千代川流域

1. はじめに

昭和 57 年頃から建設された鳥取県の農業集落排水施設は老朽化が著しく、機器や水槽躯体の補修・更新が必要である。鳥取市では平成 16 年度の市町村合併に伴い、85 の生活排水処理施設を有することになった。これに伴い、老朽化設備の更新と維持管理に多大な経費を要することとなり、処理施設を統廃合することにより経費の削減を図っている。たとえば、佐治川流域では、上流のほとんどの処理施設を中継地(ポンプ場)とし、下流部の処理能力が高い施設に送り、そこで一括処理を行うことになる。この場合処理水量は上流で減少し、下流で増加する。よって各施設周辺の水質は変化すると考えられる。そこで本研究では、処理施設の統合による河川水質への影響を把握するために、排水口周辺の水質を測定し、施設統合前の状況把握を行う。



図 1 調査対象施設の位置

2. 研究方法

2.1 調査対象地区

佐治川流域に農業集落排水施設は12箇所あり、これらの多くは、大村の処理施設と統合される。これに伴い、大村の処理施設は処理能力の高い施設に改修される。これらの中から統合する大村地区、中継地点となる施設および施設下流部河川に影響を与えとされる施設を選定した。調査対象地区は大村、河本、尾際である。調査対象施設の位置と概要をそれぞれ図1、表1に示す。

表 1 調査対象施設の概要

処理区名	使用開始	処理方式	処理能力 (m ³ /日)	処理人口 (人) ^{※1}	放流頻度 ・時間
大村	H8.4.1 新施設 H22.9.20	浮遊生物法サリテーション・リッチ方式 +連続流入間欠ばっ気方式	464.4	1,163	常時
河本	H2.1.1	生物膜法分離接触ばっ気方式	36.3	72	常時
尾際	H6.3.31	生物膜法分離接触ばっ気方式	125.4	160	随時 ^{※2}

※1 処理 (接続)人口は H.21 のデータである。 ※2 処理水層が一定量まで満たされたときに放流される。

2.2 調査内容

処理水が水質に与える影響を見るために、施設の排水口および流入する地点の上流、下流を採水地点とした。上流、下流の採水地点は、両地点間で処理水の排水口のほかに流入、流出のない地点とした。施設の排水口直下、排水口上流および下流(以後、排水口、上流、下流とする)にて、2010年7月10日から11月19日まで月に2回、計10回採水した。また採水時には、排水流量、上流、下流の流量を確認のために測定した。採水の時間帯は昼(12:00~14:30)である。水質測定項目は、T-N、T-P、Cl⁻、全塩素、遊離塩素、水温である。図にはT-N、T-P、Cl⁻、遊離塩素を示す。

3. 結果および考察

3.1 T-N, T-P

対象とした大村、河本、尾際地区の水質結果をそれぞれ図2、図3、図4に示す。施設の処理水の

T-N, T-P は、3施設とも河川水質基準より高い値を示した。大村の T-N の値は他の 2 施設よりも低く、安定していた。

大村の下流の水質は上流に比べて高く、これは、流量比からもわかるように上流の流量よりも排水口の流量の方が多いことによる。また 11 月になると上流は流れがなく、下流に処理水が希釈されず流れる。これは排水口が農業排水路に接続しており、9 月中旬から非灌漑期間となり、上流の流量が徐々に減少するからである。河本、尾際の下流では処理水が 20~399 倍希釈されるため、下流の水質は上流の水質とほぼ同じ値を示した。よって、下流は集落排水の影響はないが、上流と排水口で流量差が小さいとき、下流の値は高くなるため、下流への影響が考えられる。

3.2 Cl⁻、遊離塩素

処理水の Cl⁻ 値は大村が他の 2 施設よりも値が高かった。各施設において、処理水の塩素消毒槽の通水距離を測定したところ、大村は通水距離 27 cm であり、他の 2 施設に比べて距離が長かった。また大村は上水道が主流で、井戸水を利用する家庭が少ないこともわかった。水道水は塩素消毒されるため、水道水中に残留塩素が含まれる。よって流入する汚水には塩素処理をすでに行った水を含むので、塩素濃度が高いと考えられる。上記の理由により大村の Cl⁻ の値は高かった。

集落排水では公共用水域へ処理水を放流する際に、塩素等による消毒が義務づけられており、遊離塩素の基準は 0.1mg/L 以上である²⁾。そのため残留塩素が河川に流入することは避けられない。魚類死亡事故のうち残留塩素を原因とするものも少なくない²⁾。例えばアユにとっては、水中の遊離塩素濃度が 0.1 mg/L の状態でも十分に危険であるといわれている²⁾。各対象施設で排出される処理水の遊離塩素濃度は表 2 に示すように、濃度 0.1 mg/L を越えなかったことから、水棲生物への影響は少ないと考えられる。

4. おわりに

遊離塩素は、処理水の温度や塩素剤の溶解度に依存することが予想される。処理水の温度は夏に高く、冬にかけて低くなる。今回測定したサンプルは冬季に採水したが、特に夏季において値は高く、魚類への影響が予想されるため、遊離塩素を水質測定項目に入れ、長期観察を行うことが必要である。また、下流の水棲生物の生息状況を把握し、水棲生物への影響の有無を明らかにする必要がある。そして統合後の測定を行い、統合前後でどのように変わったのかを比較し、評価するべきである。

参考文献

- 厚生労働省、水道法施行規則、第 17 条
- 松田成弘・信澤邦宏 (2005)：遊離残留塩素が魚類に及ぼす毒性について、群馬県水産試験場研究報告、第 11 号、pp.27~29

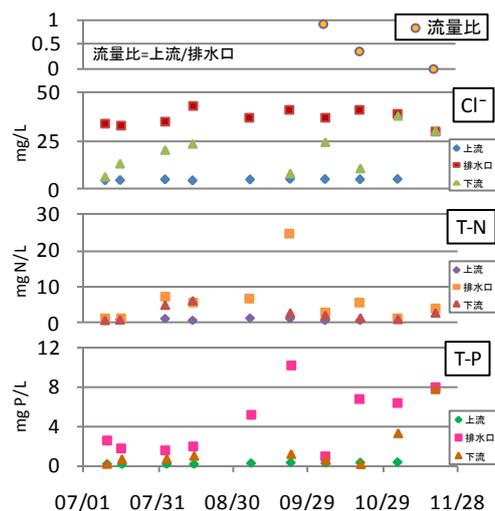


図 2 大村地区の水質結果

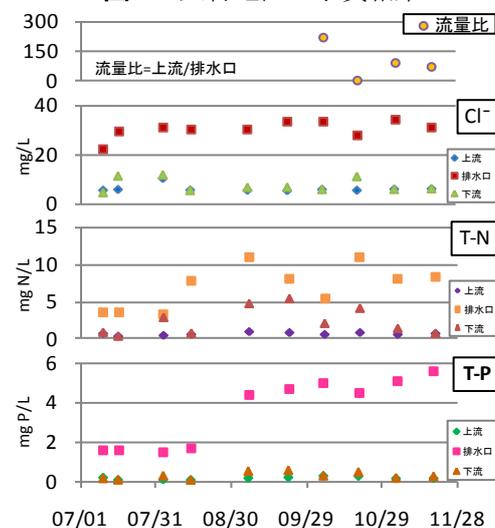


図 3 河本地区の水質結果

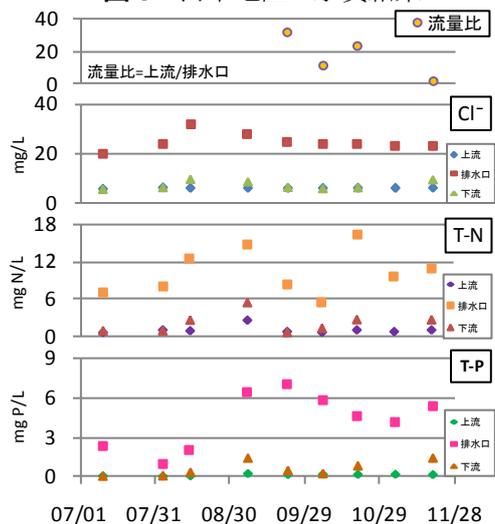


図 4 尾際地区の水質結果

表 2 遊離塩素の測定結果
(採水日 12 月 21, 22 日)

処理区名	遊離塩素 (mg/L)
大村	0.01
河本	0.05
尾際	0.05