

II-456

佐賀クリーク網の水質管理に関する基礎的研究

佐賀大学理工学部 ○学 野原昭雄 正 荒木宏之 正 古賀憲一
西原環境衛生研究所 永橋浩三 熊谷組 斎藤 剛

1. はじめに

水環境の管理は、自然条件などの地域特性を考慮して行なわれるべきである。水源に乏しく、低平地である佐賀平野では古くから用水と排水が問題となり、複雑な網目状のクリーク網を中心とする独特な水環境が整備されてきた。しかし、浄化用水量の不足や水路床勾配が緩いことに加え、下水道整備の遅れから、現在では水質汚濁が進行して問題となっている。著者らは、佐賀クリーク網の水環境管理を最終目的とし、佐賀クリーク網の水質特性について現地調査や室内実験を行い、湖沼型の水質特性（沈降によるヘドロ化、富栄養化）を有していること、短期的水質改善対策（希釈効果、水路床のヘドロ化防止）として現在の2～3倍の導水量が必要であることを明らかにした¹⁾。佐賀クリーク網の短期的な水質改善対策としては、さらにクリーク水のもつ自浄能力を高めることと、富栄養化を抑制することが挙げられる。これらは短期的のみならず、長期的な対策としても重要となる。本研究は、以上の観点から、佐賀クリーク網における有機物の生物分解及び富栄養化（藻類増殖に起因するCODの増加量）について室内実験を行い検討を加えたものである。

2. 実験方法

図-1に調査対象地域の概略図及び採水地点を示す。市街部水路網への流入は、多布施川と大溝下水路である。水路床勾配は上流部で0.001～0.0008、下流部では0.0005～0.0003で、下水道普及率は35%である。採水は昨年度までの現地調査の結果から平均的COD濃度が異なる地点において、11月～1月の冬期に行なった。採水した水について20℃に設定した恒温室内で以下の実験を行なった。

（1）有機物の生物分解：10ℓのパケツに採水した水を入れ、DO飽和、遮光条件下でCOD_{cr}濃度の経時変化を測定した。

（2）藻類増殖に起因するCODの増加：採水した水を12時間曝気した後、100mℓの三角フラスコに分取し、4000LXの照明の下でCOD_{cr}の経日変化を測定した。

3. 結果と考察

（1）有機物の生物分解：図-2にCODの経時変化を示す。ここで有機物の指標としてCOD_{cr}を用いたのは、佐賀クリーク網が湖沼型の水質特性を有していること及び測定の迅速性の点からである。図から有機物の

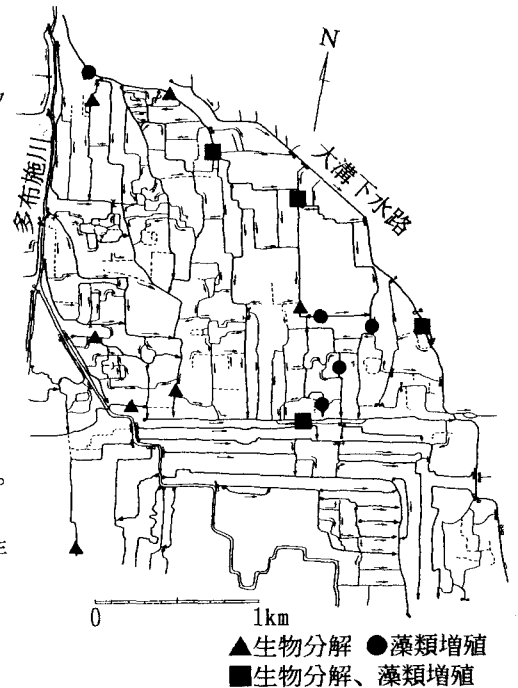


図-1 調査対象地域の概略図

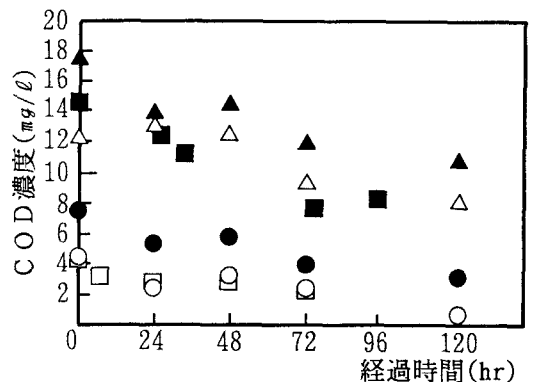


図-2 CODの経時変化

分解量（減少量）は初期のCOD濃度によらずほぼ同じであることが分かる。また、クリーク網の水に含まれる従属栄養性細菌数の測定結果（表-1）をみると、対象地域のクリーク網における従属栄養性細菌数は、ほぼ一定であることが分かる。ここで仮に、この反応を一次として脱酸素係数を求めた場合、前述のことから、わずかではあるが初期濃度の低い水ほど脱酸素係数は大きくなる。しかしながら、有機物の減少速度（生物分解）と有機物濃度の関係については今後の検討課題である。今回の実験は冬期の水を用いて行なったものであり、夏期の水については今後検討する必要がある。いずれにしても、佐賀クリーク網における有機物の減少は沈降が卓越し¹⁾、生物分解による減少量は極めて小さいが、上述した結果から、清流の導水を行うことにより、希釈効果による有機物濃度の減少に加え、副次的な効果として自浄効果が高まることが期待できる。

（2）藻類増殖に起因するCODの増加：図-3に各クリーク水の藻類増殖に起因するCODの増加を示す。縦軸を実験開始時のCOD濃度に対する比率（ C/C_0 ）で表わすと、各クリーク水において初期COD濃度に関係なく、3日程度のタイムラグの後、ほぼ同じ比率（ C/C_0 ）で藻類が増加していることが分かる。図-4に各クリーク水のT-P濃度と最大藻類増殖率の関係を示す。この図から、最大藻類増殖率に及ぼすT-Pの影響は小さいといえる。同様に、T-N、SSについても検討を行ったが、最大藻類増殖率に及ぼす影響はほとんど現われなかった。一方、佐賀クリーク網の各水路における水のC:N:P比は100:20:2であることが分かっている。これから各水路の水は生物反応がほとんど生じておらず、生活雑排水が希釈されたのみであり、これが各水路における藻類の初期COD濃度に対する増加率を等しくする一因と考えられる。以上の結果から、佐賀クリーク網においてはCOD、T-P、T-N濃度にかかわらず藻類の増加率は、ほぼ一定となるので、希釈などによりCOD、T-P、T-N濃度を低くすることによって藻類の増殖抑制が期待される。

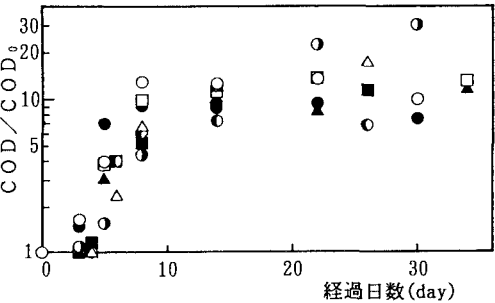
4. まとめ

佐賀クリーク網の水質管理を行なうにあたって、冬期に得られた結果ではあるが、生物分解による有機物減少速度及び藻類の増加率は、COD、T-P、T-N、SS濃度にかかわらずほぼ一定であるとみなせることが明らかとなった。この結果から佐賀クリーク網の短期的水質改善対策として清流の導水を行なうことにより、流速の確保による水路床のヘドロ化防止及び希釈効果による有機物をはじめとする各濃度の減少に加え、副次的な効果として自浄効果（分解）の向上、富栄養化の抑制を期待できることが明らかとなった。今後、夏期のクリーク水についても室内実験を行い同様の検討を行なうつもりである。

本研究の一部は、科学研究費（重点領域「自然浄化機能の強化と制御」研究代表者 楠田哲也）の補助を受けて行なわれたものである。【参考文献】1）古賀・野原・荒木・渡辺：佐賀クリーク網の水質管理に関する研究、環境システム研究、Vol.19、1991年8月

表-1 従属栄養性細菌

試料	CODcr (mg/l)	細菌数 (個/ml)
A	11.3	5.4×10^5
B	7.1	4.3×10^5
C	6.3	3.9×10^5



記号	○	●	△	▲	□	■	◇	×
COD(0)	6.1	28.9	9.4	12	12.2	25	13	12
T-P	0.17	1.2	0.3	0.3	0.3	0.64	0.5	0.2
T-N	1.93	12	2.1	2.6	3.1	5	5.1	2.9

図-3 藻類増殖に起因するCODの増加

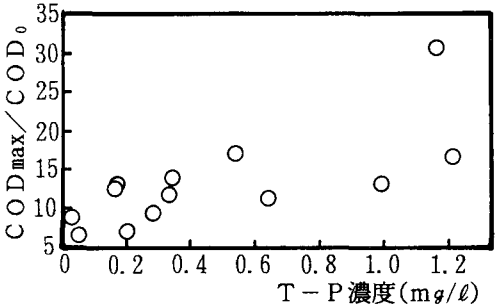


図-4 藻類増殖率に及ぼすT-Pの影響