

佐賀東部地区の水田・クリークの短期的・長期的な水質変化について

佐賀大学理工学部都市工学科	学生会員	藤原 昂祐
佐賀大学大学院工学系研究科	正会員	大串 浩一郎
佐賀大学大学院工学系研究科	非会員	野口 剛志

1. 研究目的

有明海に流入する汚濁負荷のうち河川順流域以外に感潮域あるいは直接流入域からの流入負荷を推定することが求められている。本研究では、2008年～2010年にかけて佐賀平野東部クリーク地帯の水田とクリークを対象とし、2010年に水田流出水の短期的な水質の変動と年間を通しての水質の変化を調査し、水田・クリークの水環境の実態を明らかにすることを目的として研究を行った。

2. 研究方法

本研究では、佐賀県神埼市千代田地区の水田・クリークを対象とし、採水、水質分析、雨量・水位の測定を行い、水田からクリークにどれだけ水・物質が流出し、どのように水質が変化しているか考察を行った。

研究の対象水田(19a)は、6月下旬から10月下旬まで(灌漑期)は水稻の栽培、11月から5月まで(非灌漑期)は麦の栽培を行っている。水稻の栽培時期にはクリークから取水を行っており、麦の栽培時期にはクリークからの取水は行われていない。

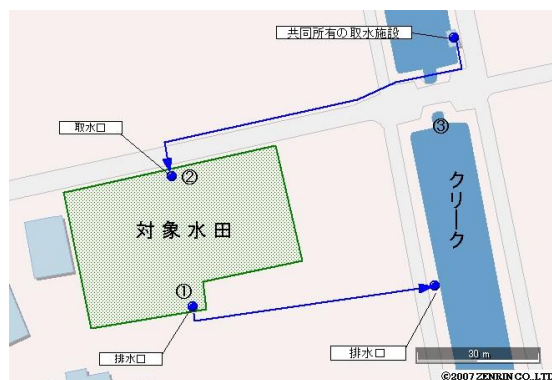


図-1 対象水田

水質調査は2008年～2010年まで月に2～3回程度、調査地点は水田に2か所(取水口付近、排水口付近)、クリークに2か所(対象水田側とその下流)の計4地点で行った。また、2010年6月11日から2010年7月20日までの雨季の間、対象水田に自動採水器を設置し、水位センサー応じて採水するようにした。現地では多項目水質計によりpH、DO、導電率、水温、気圧、塩分、ORPを、分光吸光度計によりCOD、T-N、NO₂-N、NO₃-N、NH₄-N、T-P、PO₄-P、濁度を測定した。

また、対象水田には2008年11月5日にパーシャルフリューム、2009年6月5日に雨量計、また、2010年1月19日に2台目のパーシャルフリュームを設置した。パーシャルフリュームにより水田の水の流出量を求め、雨量計からは水田内に入る雨量を測定することにより水収支を求めた。パーシャルフリュームから求めた流出量と水質調査から求めた水質濃度より水田からクリークに流出する負荷量を算出し、発生負荷量とした。

3. 結果と考察

水田・クリークの長期的なCODの変化(図-2)を見てみると、クリークにおいて灌漑期の方が濃度が高い傾向にある。これは水田の方がクリークの水より濃度が高い傾向にあるため、濃度が高い水がクリークに流出しているからだと考えられる。

また、2009年7月、2010年10月で水田は高い値を示しているが、クリーク上流ではあまり変化していない。これは、水田から流出する水とクリークの流量の差があまりに大きいため

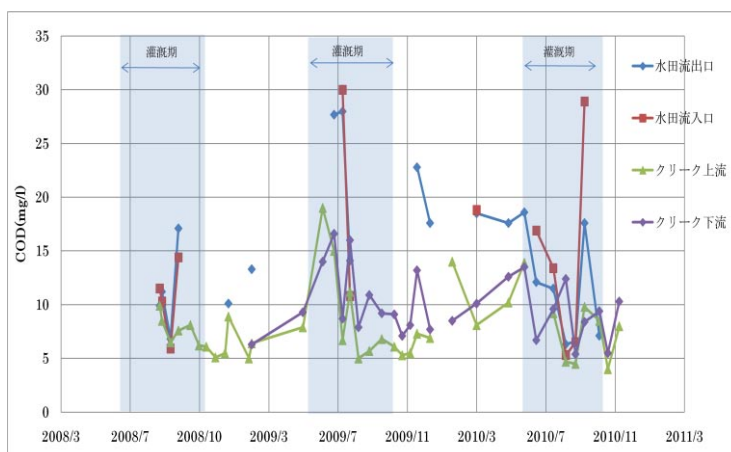


図-2 水田・クリークの長期的な水質変化(COD)

だと考えられる。ここでクリーク上流と下流を比較すると、ほとんどの場合で下流の方が上流よりも高い値を示している。これより、水田から流出した水は隣接したクリークに流出してすぐにクリークの水質に影響を与えるわけではないが、いくつもの水田を水が通過することで下流ではかなり水質汚濁が進んでいると考えられる。

次に灌漑期の COD の短期的な水質変化(図-3)を見てみると、主に降雨により水質が大きく変化していることが分かる。濃度が高くなる原因としては降雨による水田内の泥の巻き上げが考えられ、また濃度が低くなる原因としては降雨による水田水量の増加や水田の水位が上がり降雨の直接的な影響を受けにくくなることなどが考えられる。

また、6月12日～6月18日の間に濃度は非常に高い値を示した。これは6月上旬にイネの施肥が行われたことが影響していると考えられる(図-4 施肥の時期)。

これらのことより、施肥直後の降雨は多量の COD をクリークに流出させており、クリークの水質にも影響を与えていると考えられる。

水田の年間の COD の発生負荷量(図-5)を見てみると6月～7月にかけて負荷量が最大となっている。これは、雨季であるため流出量が多いことに起因している。また6月、7月と施肥の時期が集中しているのも負荷量が多いことに起因している。

また、11月から1月で負荷量が減少している。これは、11月から麦の栽培が始まり、水田に取水していないため降雨以外の流出がなくなったためである。

4. まとめ

本研究対象のクリークでは非灌漑期に比べ、灌漑期に水田から影響を受けやすい傾向がみられた。特に、施肥直後は水田の水質の濃度が高く、降雨による流出によりクリークはかなり影響を受けていると思われる。逆に、非灌漑期にクリークは水田からの負荷量の流出がほとんどない。これは、非灌漑期は水田に水がなく、まとまった降雨のときのみ、水田からクリークへ水は流出されるからだと考えられる。

参考文献

- 1) 茶屋道祐輔:佐賀平野東部クリーク地帯における汚濁負荷について、卒業研究、2007年
- 2) 富永大樹:佐賀東部クリーク地帯における水田・クリーク間の水および物質の循環に関する研究、卒業研究、2008年
- 3) 古川竜一:佐賀東部地区の水田・クリークにおける水・物質収支とその水質変化について、卒業研究、2009年
- 4) 平成23年度施肥・病虫害防除・雑草防除のてびき、佐賀県庁

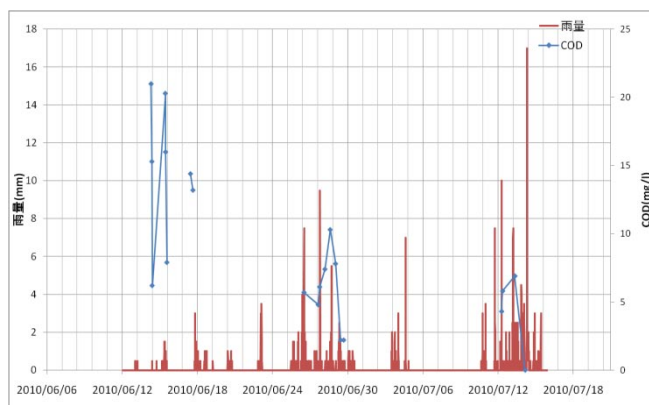


図3 水田流出水の短期的な水質変化(COD)



図-4 施肥の時期

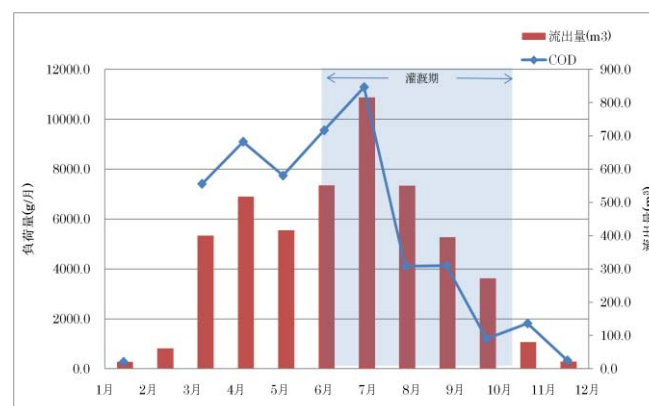


図-5 対象水田の年間の発生負荷量(COD)