

図3 多々良川のCODと流量

多々良川は農業用水として利用されているため、時期によって流量が大きく変化する。図3から多々良川のCODは冬場に高い値を示しているが、流量も極端に少なくなっていることがわかる。そのため負荷量としてはむしろ夏場の方が大きくなり、冬場の多々良沼の水質悪化の原因は流入河川の水質悪化によるものだけではないと考えられる。

次に、外部負荷がどの程度多々良沼のCODに影響しているかを福島ら(1986)の方法を用いて算出を試みた。この方法は、クロロフィルaとCOD濃度から回帰直線を作成し、クロロフィルaが検出されないときのCOD値(y切片)を外部負荷CODとするものである。1年間のデータだけでは数が少なく異常値があった場合影響を受けやすいため、1999年から2018年までのデータを5年ごとに区切ってそれぞれの期間の平均値を算出することとした。例として図4に2014年から2018年までのクロロフィルaとCODの関係をグラフにしたものを示す。

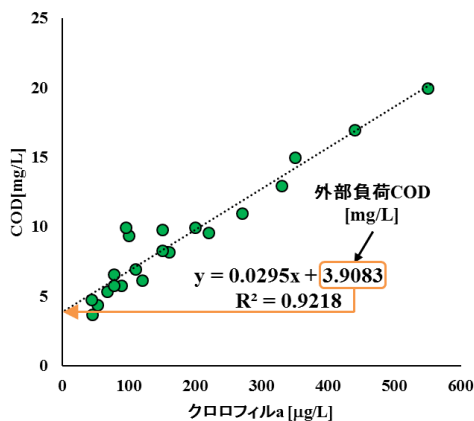


図4 クロロフィルa vs COD(2014-2018)

図4において、回帰式のy切片が3.9となるのでこれを2014年から2018年までの平均外部負荷CODとした。また、その5年間における平均CODは9.1 mg/Lであったのでこれから外部負荷COD 3.9 mg/Lを減じることで内部生産COD 5.2 mg/Lを算出した。同様の方法で算出した期間ごとの外部負荷CODと内部生産CODの推移を図5に示す。

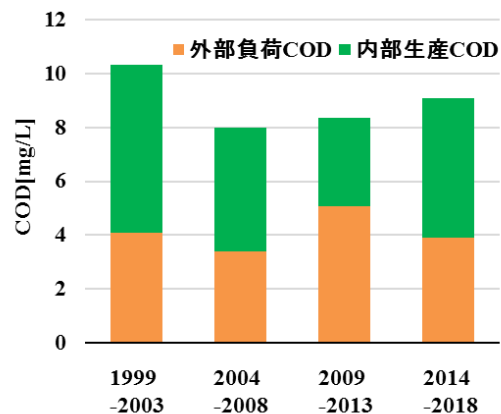


図5 外部負荷と内部生産の推移

外部負荷CODはCOD全体のおよそ4割から6割を占めており、COD濃度にして3~5 mg/L程度であると推定された。また、内部生産CODも外部負荷CODと同等の割合を占めていることがわかった。調査期間内では外部負荷、内部生産ともに増加または減少傾向はみられなかったが、いずれの期間においても外部負荷だけでなく内部生産も沼の水質に大きな影響を与えていると考えられる。そこで、水質改善対策には外部負荷への対策だけではなく、底泥の浚渫や覆砂など内部生産への対応(中村, 2016)も効果的であることが示唆された。

### 3.2. 汚濁負荷量調査

県東部の河川水質は県内の他の地域に比べると悪く、調査対象の流入河川も例外ではない。そこで、汚濁負荷の内訳をみるために原単位法を用いた汚濁負荷量調査を行った。2015年の多々良沼集水域汚濁負荷量データを集計したものを図6に示す。

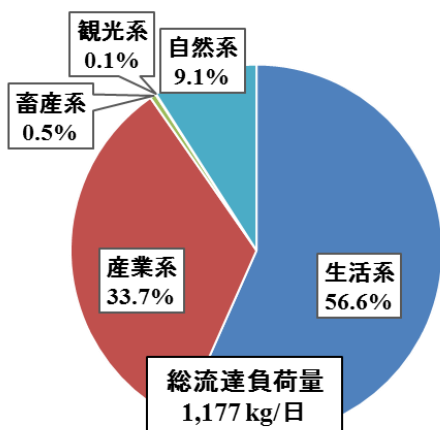


図6 沼集水域の汚濁負荷の内訳 (2015)

総流達負荷量は1,177 kg/日であり、県東部地域を流れ多々良川と流量に近い石田川上流や休泊川にかかる負荷量と似た値となった。また、2015年のデータでは総流達負荷量の半分以上が生活系の負荷量であり、次いで産業系の負荷量が多く、生活系・産業系で9割を占めているという結果になった。次に最も汚濁負荷量割合が高かった生活系の内訳を図7に示す。

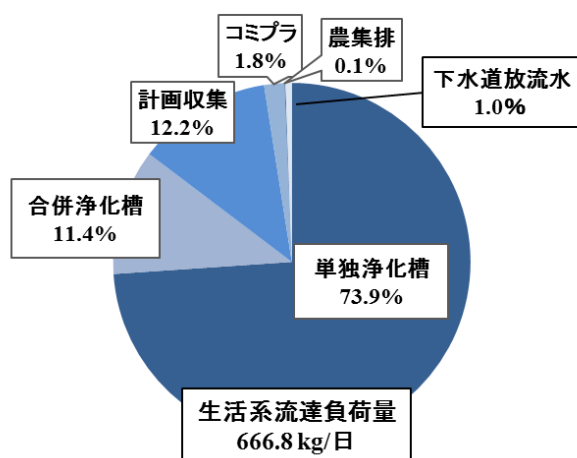


図7 生活系汚濁負荷の内訳 (2015)

図7から単独浄化槽を用いている家庭からの負荷が大半を占めていることがわかる。この地域は下水道接続や合併浄化槽への移行が途上であり、2015年度時点で単独浄化槽と計画収集の割合を合算した未処理率が46.3%とまだまだ高い。引き続き下水道および合併浄化槽主体の処理形態への移行を推進することによって負荷量の削減が期待できる。

### 4.まとめ

多々良沼の水質は近年横ばいの傾向にあり、直近5年のCOD75%値は8 mg/Lから11 mg/L程度と依然として高い値を示している。

COD全体の4割から6割は内部生産によるものと推定された。

沼への外部負荷は生活系、特に単独浄化槽家庭からの排水によるものが最も多く、下水道および合併浄化槽主体の処理形態への移行が負荷の削減につながることを示唆された。

### 文献

- 群馬県. 2011. 利根川流域別下水道総合計画 計画説明書. 91-97
- 群馬県環境保全課. 2012. 平成23年度版 群馬県流域別環境基準維持達成計画 調査報告書. p.36, 40
- 群馬県廃棄物・リサイクル課. 2018. 群馬県の廃棄物 平成27年度版. 48
- 群馬県統計提供情報システム.  
<http://toukei.pref.gunma.jp> (2018年10月閲覧)
- 国土交通省国土政策局国土情報課国土数値情報ダウンロードサービス. <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/> (2018年10月閲覧)
- 総務省統計局. e-stat. <http://e-stat.go.jp> (2018年10月閲覧)
- 福島武彦, 天野耕二, 村岡浩爾. 1986. 湖沼水質の簡易な予測モデル 2.湖水栄養塩濃度と内部生産COD, クロロフィルaとの関係. 水質汚濁研究. 9:775-785.
- 中村由行. 2016. 湖沼底質の改善技術. 水環境学会誌. 39(8):283-288.