

印旛沼の水質と気象条件との関係（３）

平間幸雄 岩山朱美

１ はじめに

印旛沼（上水道取水口下）の COD 濃度の年平均値は、2005 年度以降、2007 年度の 11mg/L を除き、8 mg/L 台で、ほぼ横ばいであったが、2011 年度は 2007 年度に並んで 11mg/L と高い値となった。そのため、その原因について検討を行った結果、降水量が少なく、日照時間が長い時に沼内の COD 濃度が高くなる傾向が見られた¹⁾。

上水道取水口下の COD 濃度年平均値は、その後も 2012 年度 11mg/L、2013 年度 12mg/L と引き続き高かったため、同様の方法で原因の解明を試みたところであるが²⁾、2014 年度も 11mg/L（速報値）と高い値であったため、既報と同じ方法で水質と気象条件との関係について検討した。

２ 結果と考察

沼内の COD 濃度は、主に流域からの COD 流入負荷量と沼内での植物プランクトン増殖による内部生産量によって規定されると考えられる。

前者の平水時における流域からの COD 流入負荷量は、主に生活排水対策により、漸減傾向にあるとみられるため、沼内の COD 濃度上昇は、後者の植物プランクトン増殖による内部生産量の増加によるところが大きいと考えられる。

その植物プランクトン増殖量は、水中の栄養塩濃度、水温、日射量、滞留時間などによって規定され、通常の範囲内では、栄養塩濃度が高く、日射量が多く（あるいは日照時間が長く）、滞留時間が長い（降水量が少なく、流入水量が少ない）ほど植物プランクトンの増殖量が多くなると考えられている。

窒素やりんなどの栄養塩濃度に関しては、その流入負荷量が COD と同様に漸減傾向にあるとみられること、また、降雨などによる負荷の増加があった場合でも、その後の気象条件が植物プランクトンの増殖に適したものでなければ、十分には利用されず、必ずしも植物プランクトンの増殖を

促進する因子にはならないと考えられる。

また、水温に関しては、その時の水温に適した植物プランクトンが増殖可能と考えられる。

以上のことから、沼内の COD 濃度上昇に寄与する主な要因としては、日照時間が長いこと及び降水量が少ないことが挙げられる。

上述のとおり、2010 年度の COD 濃度は近年では平均的な値とみられるため、既報¹⁾では、2010 年度を基準とし、2011 年度の COD 濃度、降水量、日照時間について比較・検討した。

ここでは、既報¹⁾と同様に、2010 年度を基準とし、2014 年度の COD 濃度、降水量、日照時間について、それらの差異を比較・検討した。

2010 年度、2014 年度の上水道取水口下における COD 濃度³⁾を図 1 に、佐倉観測所における降水量及び日照時間⁴⁾の月ごとのデータを図 2 に、日ごとのデータを図 3 に示す。

これらの図から、以下のことが読み取れる。

2014 年の 4 月は 2010 年より降水量が少なく、日照時間が長い。4 月の COD は 2014 年度 > 2010 年度となっている。

2010 年 5 月上旬は日照時間が長く、5 月 1 回目の COD は 11mg/L に上昇した。5 月も 4 月に引き続き、日照時間は 2014 年度 > 2010 年度であり、特に下旬に差が大きい。それに対応して、5 月 2 回目及び 6 月 1 回目の COD は 2014 年度(18mg/L, 16mg/L) > 2010 年度(11mg/L, 9mg/L)となっており、大きな差がある。その後、2014 年 6 月上旬には、かなりの降雨があって、日照時間も短く、6 月 2 回目の COD は 9mg/L まで低下した。

7 月は、両年ともに後半の日照時間が長く、2 回目の COD が急上昇している。この傾向は、2010 年度の方が顕著である。その後、2010 年は 7 月末から 8 月初めにかけて日照時間の短い期間があったが、2014 年は引き続き 8 月初めにかけて日照時間の長い期間が続いており、そ

れに対応して、8月1回目のCODは、2010年度は横ばい、2014年度はさらに上昇している。その後、両年とも8月中旬に日照時間の短い期間があり、8月2回目のCODはともに低下している。

2010年の8月下旬～9月上旬は、降雨がほとんど無くて、かつ日照時間が長く、9月1回目のCODは急上昇し20mg/Lに達している。逆に、2014年のこの時期は、ある程度の降雨があり、かつ日照時間の短い日が多く、9月1回目のCODは低下している。その後、2010年の9月にはかなり多くの降雨があり、9月2回目のCODは10mg/Lまで大きく低下した。一方、2014年9月の降水量は少なく、CODはほぼ横ばいであった。

2010年には、9月後半も雨が多く、また10月上旬にかけて日照時間が短く、10月1回目のCODは5mg/Lまで低下した。逆に、2014年9月後半は降雨がほとんど無くて、日照時間が長く、10月1回目のCODは上昇している。その後は、かなりの降雨があつて、日照時間も短くなり、10月2回目のCODは低下した。

11月2回目の調査が行われた、2010年11月下旬にはある程度の降雨があり、日照時間が短めであるが、2014年11月中旬は雨が少なく、日照時間が長めで、CODは2010年度<2014年度となっている。

12月前半の降水量は2010年度>2014年度、日照時間は2010年度<2014年度であり、12月中旬に調査が行われた2回目のCODは2010年度<2014年度となっている。

2010年度12月下旬～1月上旬は雨が少なく、かつ日照時間が長く、1月1回目のCODは9mg/Lまで上昇した。

2月の降水量は2010年度>2014年度、日照時間は2010年度<2014年度であり、2月1回目～3月1回目のCODは2010年度<2014年度となっている。その後、2010年度3月前半は日照時間が長く、3月2回目のCODは10mg/Lまで上昇している。

以上のように、印旛沼のCOD濃度の変化は、

定性的ではあるが、降水量及び日照時間の変化によって、かなりの部分が説明可能と思われる。

2014年度は2010年度と比べて、植物プランクトンの増殖に有利な、日照時間が長く、降水量が少ない気象条件の時季が多く、その結果、沼内のCOD濃度年平均値が2010年度より高くなったと考えられる。

3 おわりに

本報告及び既報¹⁾²⁾で検討したように、印旛沼のCOD濃度年平均値が2011～14年度に2010年度より高くなった主な原因としては、2010年度と比べて、植物プランクトンの増殖に有利な、日照時間が長く、降水量が少ない気象条件の時季が多かったことが考えられる。また、時には風による底泥の巻き上げによりCODが高くなる場合もあったと推測される²⁾。

印旛沼流域では、様々な環境改善対策が行われ、その結果、印旛沼への流入汚濁負荷量は減少して来たとみられる。しかしながら、依然として富栄養状態にあり、植物プランクトンの増殖に不利な気象条件の時には、栄養塩が十分には使われず、水質が改善されたように見えるものの、植物プランクトンの増殖に有利な気象条件の時には、再び水質が悪化すると考えられる。従って、気象条件に関わらず、より良好な水質を維持するためには、栄養塩の負荷量をさらに削減する必要があると考えられる。

引用文献

- 1)平間幸雄，岩山朱美：印旛沼の水質と気象条件との関係．千葉県環境研究センター年報第12号（平成24年度），（2014）．
- 2)平間幸雄，岩山朱美：印旛沼の水質と気象条件との関係（2）．千葉県環境研究センター年報第13号（平成25年度），（2015）．
- 3)千葉県：千葉県公共用水域水質測定結果。
<http://www.pref.chiba.lg.jp/suiho/kasentou/koukyouyousui/index.html>
- 4)気象庁：気象統計情報。
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>

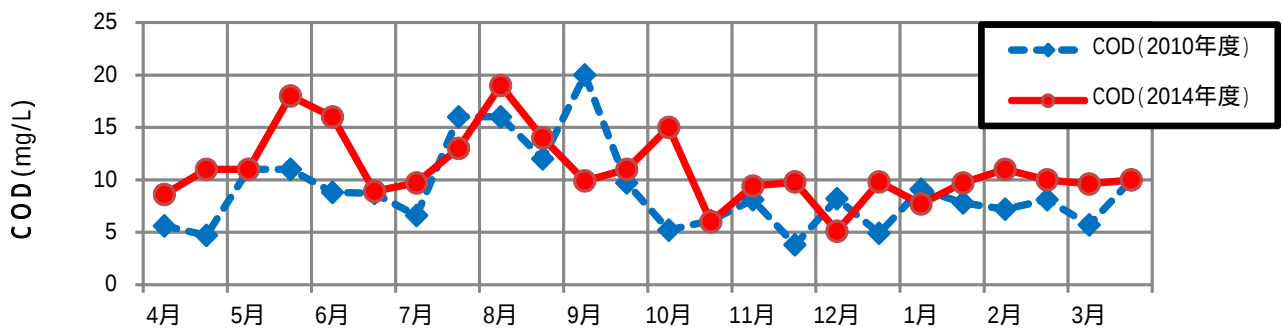


図1 印旛沼(上水道取水口下)のCOD濃度

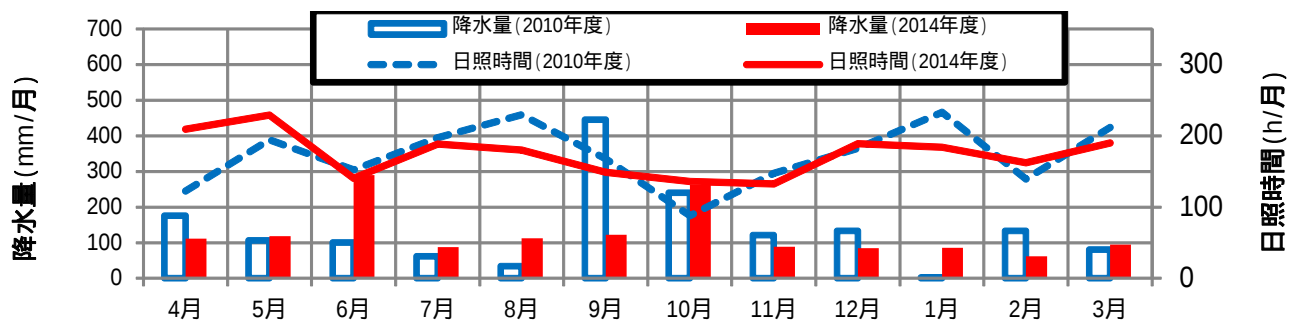


図2 佐倉の降水量,日照時間(月ごと)

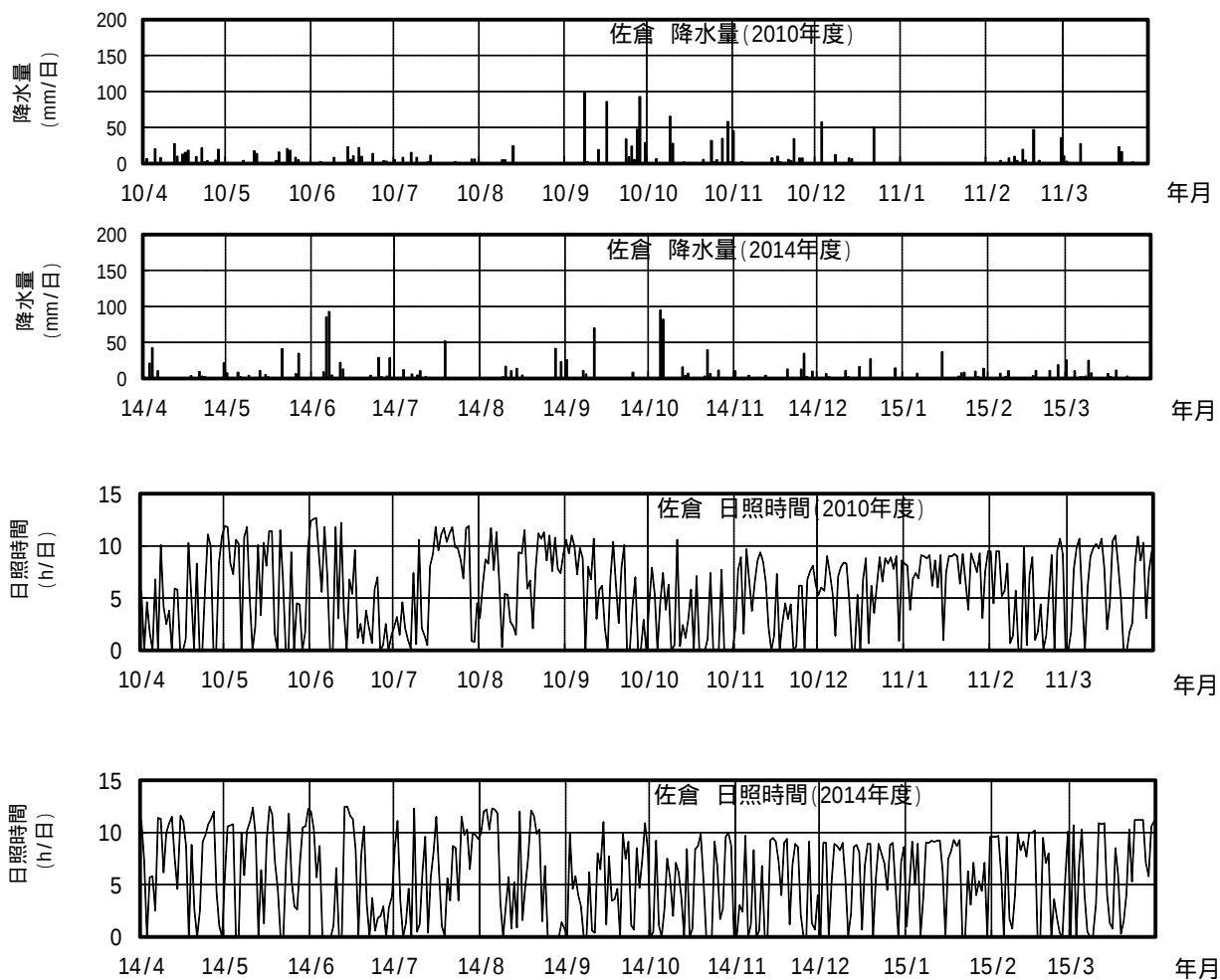


図3 佐倉(アメダス)の降水量・日照時間(日ごと)