

印旛沼における近年の植物プランクトンの発生状況

岩山朱美 小倉久子*

(*: 元千葉県環境研究センター)

1 目的

印旛沼は千葉県北西部に位置し、北沼と西沼からなる 11.55 km²の天然湖沼であり（図 1）、1985 年に湖沼水質保全特別措置法に基づく指定湖沼として指定された。貯水量は 1,970 万 m³、平均滞留時間は約 22 日、平均水深は 1.7m である。利水目的は上水、工業用水、農業用水及び水産業である。通常、西沼から捷水路（4.3km）を通して北沼へ流れ、利根川へと流れる。

水質汚濁防止法に基づく水質測定計画により、月 2 回の水質測定（プランクトンを含む）が行われており、これまでに COD、T-N、T-P 等の水質について結果をとりまとめた報告を行っている^{1)~3)}。また、植物プランクトンに関しては、1997 年頃までのデータについて解析が行われている^{4)~6)}。

印旛沼の COD は横這いが続いており、更なる COD 低減のためにはプランクトンの動態の把握が重要となる。近年、COD 濃度とプランクトン総数との関係に従前と変化がみられる⁷⁾ことから、今回、西印旛沼と北印旛沼の代表地点について植物プランクトンの近年の発生状況をまとめた。

2 調査方法等

2・1 調査期間

1994 年 4 月 1 日～2019 年 3 月 31 日

2・2 調査地点

上水道取水口下（西印旛沼）、北印旛沼中央（北印旛沼）（図 1）

2・3 調査方法（試料採取と計数方法）

公共用水域水質測定結果⁸⁾⁹⁾のデータを活用した。

データ解析に当たり、*Phormidium* 属（藍藻類）として分類していた種については *Pseudanabaena* 属とあわせて集計した。珪藻類は計測に当たり *Thalassiosira* 科の種（*Cyclotella* 属、*Stephanodiscus* 属等）は、光学顕微鏡下での同定が困難であるため同属扱いとして *Thalassiosiraceae* として集計し、従来 *Melosira* 属として分類されていた種については、*Aulacoseira* 属として集計した。

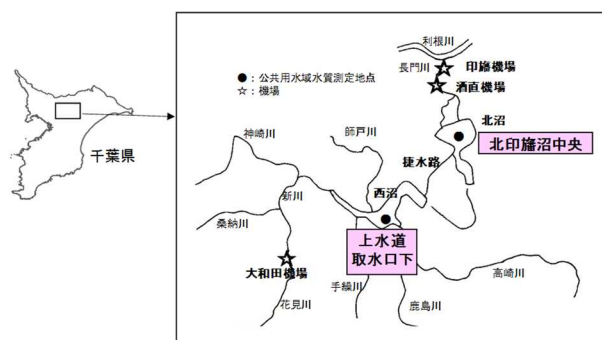


図 1 調査地点

3 調査結果

3・1 植物プランクトンの発生状況

印旛沼における植物プランクトンの発生状況について、1994 年度から 2018 年度について整理を行った。綱別割合の推移について図 2 に示す。

印旛沼における植物プランクトンと COD はその傾向の違いから、これまで 1994 年度～2013 年度について 3 期に分けて解析を進めてきたが⁷⁾、今回、2018 年度までを考えるにあたり、2014 年度以降については新

たに第4期とした。なお、第1期～第4期については以下のような特徴がみられる。

第1期：1994年度～1998年度：CODが比較的高く、植物プランクトン総数が比較的多かった時期。

第2期：1999年度～2008年度：微小鞭毛藻類が優占的に出現した時期。第1期に比べて降水量が多い。

第3期：2009年度～2013年度：第1期と比べ、COD及び植物プランクトン総数がやや減少したが、後半はやや増加した時期。第1期に比べて降水量が多いが、日照時間も長い。

第4期：2014年度～2018年度：微小鞭毛藻類が再び優占的に出現した時期。夏季の降水量が多く冬季日照時間が長い。

既報¹⁾に倣い、植物プランクトンの細胞数の計数値(N)が、10,000個/mL以上大量発生した場合を、◇：10,000個/mL $\leq$ N<50,000個/mL、◆：50,000個/mL $\leq$ N<100,000個/mL、◆：100,000個/mL $\leq$ Nの3段階(植物プランクトン総数については50,000個/mL以上)として、各地点における植物プランクトン総数、藍藻類、珪藻類及び緑藻類の発生状況について、図3から図6に示す。

また、期別の発生状況について、綱別の期別月別の10,000個/mL以上の出現割合及び100,000個/mL以上の出現割合について整理したところ、図7のとおりであった。

3・2 植物プランクトンの優占種

図7に示したように植物プランクトンの発生は季節により異なる。各期において、季節ごとに上位5種として出現した種について、出現割合(出現回数/測定回数(四半期ごとであるため6回))が5割を超えた種について出現割合が高い順に整理し、表1～表3に示した。なお、整理に際し、出現割合を5割以上とすると既報¹⁾と異なる場合が見られたため、既報と比べられるよう、出現割合が40～50%の種については()で表記した。なお、緑藻類は、出現割合が少なかったため、緑藻類の中で多数みられた種については<>表記とした。

表1 藍藻類の優占種

	上水道取水口下			
	第1期	第2期	第3期	第4期
春	<i>Microcystis aeruginosa</i>			
夏	<i>Microcystis aeruginosa</i> <i>Microcystis wesenbergii</i> <i>Pseudanabaena</i> spp.	<i>Microcystis aeruginosa</i>	<i>Microcystis aeruginosa</i> <i>Microcystis wesenbergii</i>	<i>Microcystis aeruginosa</i> <2017年度のみ <i>Pseudanabaena</i> spp.>
秋	<i>Microcystis aeruginosa</i>			
冬	<1995年度のみ <i>Pseudanabaena</i> spp.>			
	北印旛沼中央			
	第1期	第2期	第3期	第4期
春	<i>Microcystis aeruginosa</i>			
夏	<i>Microcystis aeruginosa</i> <i>Microcystis wesenbergii</i> <i>Pseudanabaena</i> spp.	<i>Microcystis aeruginosa</i>	<i>Microcystis aeruginosa</i>	<i>Microcystis aeruginosa</i>
秋	<i>Microcystis aeruginosa</i> <i>Pseudanabaena</i> spp.			
冬	<1995年度のみ <i>Pseudanabaena</i> spp.>			

春：4月～6月 夏：7月～9月 秋：10月～12月 冬：1月～3月

表 2 珪藻類の優占種

	上水道取水口下			
	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期
春	<i>Aulacoseira granulata</i> Thalassiosiraceae-5	<i>Aulacoseira ambigua</i> Thalassiosiraceae-5	<i>Aulacoseira ambigua</i> Thalassiosiraceae-10 <i>Aulacoseira granulata</i>	<i>Aulacoseira ambigua</i> <i>Aulacoseira granulata</i> Thalassiosiraceae-10
夏	<i>Aulacoseira granulata</i>	<i>Aulacoseira ambigua</i> <i>Aulacoseira granulata</i>	<i>Aulacoseira ambigua</i> <i>Aulacoseira granulata</i>	<i>Aulacoseira ambigua</i> <i>Aulacoseira granulata</i>
秋	Thalassiosiraceae-5 Thalassiosiraceae-10 <i>Aulacoseira granulata</i> <i>Aulacoseira distans</i>	<i>Aulacoseira ambigua</i> Thalassiosiraceae-10 Thalassiosiraceae-5	<i>Aulacoseira ambigua</i> Thalassiosiraceae-10 <i>Aulacoseira granulata</i>	Thalassiosiraceae-10 <i>Aulacoseira ambigua</i> <i>Aulacoseira granulata</i>
冬	Thalassiosiraceae-5 Thalassiosiraceae-10 <i>Aulacoseira distans</i>	Thalassiosiraceae-10 Thalassiosiraceae-5 Thalassiosiraceae-25	Thalassiosiraceae-10 <i>Aulacoseira ambigua</i>	Thalassiosiraceae-10
	北印旛沼中央			
	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期
春	<i>Aulacoseira granulata</i>	<i>Aulacoseira ambigua</i> Thalassiosiraceae-5	<i>Aulacoseira ambigua</i> Thalassiosiraceae-10 <i>Aulacoseira granulata</i>	<i>Aulacoseira ambigua</i> <i>Aulacoseira granulata</i> Thalassiosiraceae-10
夏	<i>Aulacoseira granulata</i>	<i>Aulacoseira ambigua</i>	<i>Aulacoseira ambigua</i> <i>Aulacoseira granulata</i>	<i>Aulacoseira ambigua</i>
秋		<i>Aulacoseira ambigua</i> Thalassiosiraceae-10 Thalassiosiraceae-5	Thalassiosiraceae-10 <i>Aulacoseira ambigua</i> <i>Aulacoseira granulata</i>	<i>Aulacoseira ambigua</i> Thalassiosiraceae-10 <i>Aulacoseira granulata</i>
冬	Thalassiosiraceae-5 Thalassiosiraceae-10	Thalassiosiraceae-10 Thalassiosiraceae-5	Thalassiosiraceae-10 <i>Aulacoseira ambigua</i>	Thalassiosiraceae-10

春：4月～6月 夏：7月～9月 秋：10月～12月 冬：1月～3月

表 3 緑藻類の優占種

	上水道取水口下			
	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期
春	<i>Scenedesmus</i> spp.	(<i>Scenedesmus</i> spp.)	< <i>Scenedesmus</i> spp.>	(<i>Scenedesmus</i> spp.) < <i>Micractinium</i> spp.>
夏	(<i>Scenedesmus</i> spp.)	< <i>Scenedesmus</i> spp.>	< <i>Scenedesmus</i> spp.>	< <i>Scenedesmus</i> spp.>
秋	< <i>Scenedesmus</i> spp.> < <i>Micractinium</i> spp.>	< <i>Scenedesmus</i> spp.> < <i>Micractinium</i> spp.> < <i>Monoraphidium</i> spp.>	< <i>Scenedesmus</i> spp.> < <i>Chlamydomonas</i> spp.>	< <i>Scenedesmus</i> spp.> < <i>Micractinium</i> spp.>
冬	< <i>Scenedesmus</i> spp.> < <i>Monoraphidium</i> spp.>	< <i>Micractinium</i> spp.> < <i>Monoraphidium</i> spp.>	< <i>Chlamydomonas</i> spp.> < <i>Micractinium</i> spp.>	<i>Micractinium</i> spp. < <i>Scenedesmus</i> spp.>
	北印旛沼中央			
	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期
春	<i>Scenedesmus</i> spp.	< <i>Scenedesmus</i> spp.>	< <i>Scenedesmus</i> spp.>	< <i>Scenedesmus</i> spp.>
夏	(<i>Scenedesmus</i> spp.)	< <i>Scenedesmus</i> spp.>	< <i>Scenedesmus</i> spp.>	< <i>Scenedesmus</i> spp.>
秋	<i>Scenedesmus</i> spp.	< <i>Scenedesmus</i> spp.> < <i>Micractinium</i> spp.> < <i>Monoraphidium</i> spp.>	< <i>Scenedesmus</i> spp.>	< <i>Scenedesmus</i> spp.>
冬	<i>Monoraphidium</i> spp. < <i>Scenedesmus</i> spp.>	< <i>Monoraphidium</i> spp.> < <i>Scenedesmus</i> spp.> < <i>Micractinium</i> spp.>	< <i>Micractinium</i> spp.> < <i>Scenedesmus</i> spp.> < <i>Chlamydomonas</i> spp.>	< <i>Scenedesmus</i> spp.> < <i>Micractinium</i> spp.>

春：4月～6月 夏：7月～9月 秋：10月～12月 冬：1月～3月

■ 藍藻類 ■ 珪藻類 ■ 緑藻類 ■ 微小鞭毛藻類 ■ その他

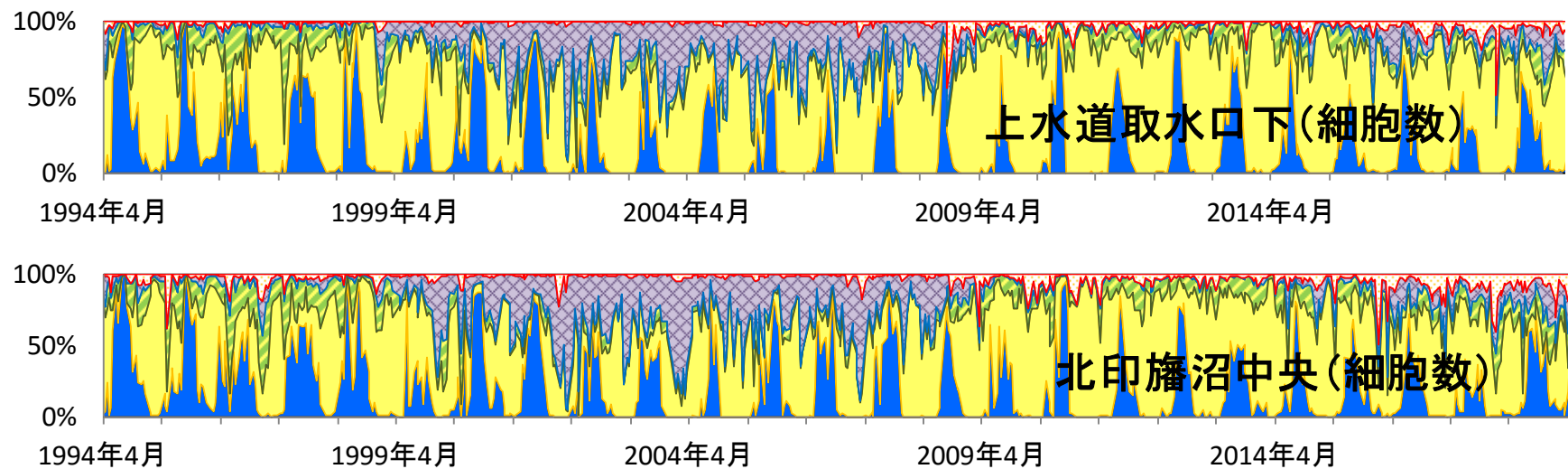


図2 上水道取水口下及び北印旛沼中央における植物プランクトンの綱別割合の推移

植物プランクトン総数: * : 50,000 ≤ N < 100,000 ◆ : 100,000 ≤ N

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1994年度	*			*	◆					◆	*	*
1995年度	◆	◆		*	◆	◆	◆	*	◆	◆	◆	*
1996年度	◆	◆		*	*	*	*	*	*	◆	◆	◆
1997年度	◆			*	*	*	*	*	*	*	*	*
1998年度			◆	*	*	◆	◆	◆	*	*	*	*
1999年度	◆	*	*	*	◆	*	◆	*	*	*	◆	◆
2000年度	◆	◆		*	◆	◆	◆	*	*	*	*	*
2001年度	*	*	*	*	◆	◆	*	*	*	*	*	*
2002年度	◆	◆	*	*	◆	*	*	*	*	◆	◆	*
2003年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2004年度	*	*	*	*	◆	*	*	*	◆	*	*	*
2005年度	*	*	*	*	*	◆	*	*	*	*	*	*
2006年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2007年度	*	*	*	*	*	◆	*	*	*	*	*	*
2008年度				*	◆	*	*	*	*	*	*	*
2009年度				*	*	*	*	*	*	*	*	*
2010年度				*	◆	◆	*	*	*	*	*	*
2011年度				*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012年度				*	*	◆	◆	*	*	*	*	*
2013年度				*	◆	*	*	*	*	*	*	*
2014年度	*	*	*	*	◆	*	*	*	*	*	*	*
2015年度	*	*	*	*	◆	*	*	*	*	*	*	*
2016年度	*	*	*	*	◆	*	*	*	*	*	*	*
2017年度	*	*	*	*	◆	*	*	*	*	*	*	*
2018年度	*	*	*	*	◆	*	*	*	*	*	*	*

植物プランクトン総数: * : 50,000 ≤ N < 100,000 ◆ : 100,000 ≤ N

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1994年度	*	*	*	*	◆	*	*	*	*	*	*	*
1995年度	*	*	*	*	◆	*	*	*	*	*	*	*
1996年度	◆	◆	◆	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1997年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1998年度		*	◆	*	*	◆	*	*	*	*	*	*
1999年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2000年度	*	*	*	*	◆	◆	*	*	*	*	*	*
2001年度	*	*	*	*	◆	◆	*	*	*	*	*	*
2002年度	◆	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2003年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2004年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2005年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2006年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2007年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2008年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2009年度					*	*	*	*	*	*	*	*
2010年度					◆	◆	*	*	*	*	*	*
2011年度					*	*	*	*	*	*	*	*
2012年度					*	*	*	*	*	*	*	*
2013年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2016年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2017年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2018年度	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

第1期	4 (3)	1 (1)	3 (1)	5 (1)	8 (5)	5 (2)	5 (2)	5 (1)	4 (1)	6 (5)	10 (5)	7 (2)
第2期	13 (5)	4 (0)	6 (0)	9 (2)	14 (7)	15 (6)	8 (2)	9 (1)	5 (1)	10 (1)	10 (3)	5 (3)
第3期				3 (0)	5 (3)	4 (3)	3 (0)			2 (0)	1 (0)	2 (0)
第4期	4 (0)	4 (1)	2 (0)	4 (2)	8 (3)	4 (0)				2 (0)	3 (0)	6 (0)

第1期	5 (2)	3 (1)	2 (1)	1 (0)	5 (2)	4 (2)	3 (0)	3 (0)	2 (0)	3 (1)	9 (2)	8 (3)
第2期	14 (5)	3 (0)	9 (2)	9 (0)	10 (4)	13 (7)	6 (1)	8 (0)	6 (1)	9 (2)	10 (2)	6 (4)
第3期	1 (0)			1 (0)	4 (2)	6 (1)						1 (0)
第4期	1 (0)	4 (0)		4 (1)	9 (0)	4 (0)	1 (0)				1 (0)	2 (0)

図3 上水道取水口下及び北印旛沼中央における植物プランクトン総数（細胞数：◆:50,000 ≤ N < 100,000 ◆:100,000 ≤ N）

藍藻類：◇：10,000 ≤ N < 50,000 *：50,000 ≤ N < 100,000 ◆：100,000 ≤ N

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1994年度			◇	◇	◆	◇	◇	◇				
1995年度			◇	◇	◆	◆	◇	◇		◇	◇	
1996年度	*	◇	*	◇	◇	◇	◇	◇		◇	◇	◇
1997年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
1998年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
1999年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				◇
2000年度	*	*	◇	◇	◆	◆	◆	◆				
2001年度			◇	◇	*	◆	◇	◇				
2002年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2003年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2004年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2005年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2006年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2007年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2008年度			◇	◇	◆	◇	◇	◇				
2009年度			◇	◇	◆	◆	◇	◇				
2010年度			◇	◇	◆	◆	◇	◇				
2011年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2012年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2013年度			◇	◇	◆	◇	◇	◇				
2014年度			◇	◇	*	◇	◇	◇				
2015年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2016年度			◇	*	◆	◇	◇	◇				
2017年度		◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2018年度			◇	◇	*	◇	◇	◇				

藍藻類：◇：10,000 ≤ N < 50,000 *：50,000 ≤ N < 100,000 ◆：100,000 ≤ N

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1994年度	◇		◇	*	◆	*	◇	◇				
1995年度	◇	◇	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇		◇
1996年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇		
1997年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇		
1998年度			◇	◇	*	◇	*	◇				
1999年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				◇
2000年度	◇	◇	*	◇	◆	◆	*	◇		◇	◇	
2001年度			◇	◇	◆	*	◆	◇				
2002年度		◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2003年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2004年度			◇	◇	◇	◆	◇	◇				
2005年度			◇	◇	*	◆	*	*				
2006年度			*	*	◇	◇	◇	◇				
2007年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2008年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2009年度		◇		◇	◇	◇	◇	◇				
2010年度				◆	◆	◆	◇	◇				
2011年度				◇	◇	◇	◇	◇				
2012年度				◇	◇	◇	◇	◇				
2013年度				◇	◇	◇	◇	◇				
2014年度				◇	*	*	◇	◇				
2015年度			◇	◇	*	◇	◇	◇				
2016年度			◇	*	◇	◇	◇	◇				
2017年度		◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇				
2018年度			◇	◇	◇	◇	◇	◇				

第1期	2 (0)	2 (0)	6 (1)	9 (1)	9 (5)	8 (1)	6 (0)	5 (0)		2 (0)	2 (0)	1 (0)											
第2期	2 (0)	1 (0)	6 (0)	9 (0)	17 (5)	19 (3)	7 (1)	1 (0)				2 (0)											
第3期			1 (0)	7 (0)	9 (3)	9 (2)	3 (0)																
第4期		1 (0)	1 (0)	7 (1)	10 (0)	6 (0)	2 (0)	1 (0)															

図4 上水道取水口下及び北印旛沼中央における藍藻類の発生状況（細胞数：◇：10,000 ≤ N < 50,000 *：50,000 ≤ N < 100,000 ◆：100,000 ≤ N）

珪藻類：◇：10,000 ≤ N < 50,000 *：50,000 ≤ N < 100,000 ◆：100,000 ≤ N

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1994年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◆	◆	◇
1995年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◆	*	◇
1996年度	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◆	◇
1997年度	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	*	◇
1998年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	*	◇
1999年度	◆	◇	*	◇	*	◆	◇	◇	◇	*	*	◆
2000年度	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	*	◇
2001年度	◇	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	*	◇
2002年度	*	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◆	◆	◇
2003年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2004年度	◇	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇	◇	◇
2005年度	◇	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇
2006年度	*	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇	◇	◇
2007年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇
2008年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇
2009年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2010年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2011年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2012年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2013年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	*	◇
2014年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*
2015年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2016年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇
2017年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*
2018年度	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇

珪藻類：◇：10,000 ≤ N < 50,000 *：50,000 ≤ N < 100,000 ◆：100,000 ≤ N

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1994年度	◇	*	◇				◇			◇	*	◇
1995年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇	◆	◆	◇
1996年度	*	*	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇	*	*	◇
1997年度	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*
1998年度	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	*	*
1999年度	*	◇	◇	◇	◇	*	◇	◇	◇	◇	*	◆
2000年度	*	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇	◆
2001年度	◇	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇
2002年度	◇	*	◇	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2003年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2004年度	◇	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◆	◇	◇
2005年度	*	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇
2006年度	*	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◆	◇
2007年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◆	*	*
2008年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇
2009年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2010年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2011年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2012年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2013年度	◇	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	*	◇
2014年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2015年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2016年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2017年度	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇
2018年度	*	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇	◇

第1期	10 (0)	5 (0)	5 (0)	6 (0)	3 (0)	4 (0)	7 (2)	10 (0)	9 (0)	10 (4)	10 (3)	9 (2)	第1期	8 (0)	4 (0)	3 (0)	1 (0)	2 (0)	3 (0)	5 (0)	7 (0)	7 (0)	8 (1)	10 (1)	10 (0)
第2期	19 (1)	14 (0)	18 (0)	17 (1)	10 (0)	12 (0)	14 (0)	17 (1)	15 (0)	18 (1)	18 (2)	13 (2)	第2期	20 (0)	14 (0)	12 (0)	12 (0)	9 (0)	9 (0)	20 (0)	19 (0)	10 (1)	16 (1)	14 (1)	10 (2)
第3期	7 (0)	10 (0)	10 (0)	9 (0)	6 (0)	6 (0)	8 (0)	7 (0)	10 (0)	7 (0)	6 (0)	8 (0)	第3期	8 (0)	9 (0)	8 (0)	8 (0)	8 (0)	8 (0)	10 (0)	9 (0)	4 (0)	5 (0)	5 (0)	9 (0)
第4期	9 (0)	10 (0)	7 (0)	8 (0)	9 (0)	8 (0)	8 (0)	8 (0)	7 (0)	8 (0)	9 (0)	10 (0)	第4期	9 (0)	10 (0)	8 (0)	8 (0)	7 (0)	9 (0)	7 (0)	7 (0)	6 (0)	6 (0)	7 (0)	7 (0)

図5 上水道取水口下及び北印旛沼中央における珪藻類の発生状況（細胞数：◇：10,000 ≤ N < 50,000 *：50,000 ≤ N < 100,000 ◆：100,000 ≤ N）

緑藻類: ◇: 10,000 ≤ N < 50,000 * : 50,000 ≤ N < 100,000 ◆: 100,000 ≤ N

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1994年度												
1995年度	◇	◇			◇		◇	◇	◇	◇	◇	◇
1996年度	◇	◇	◇	◇	◇		◇	◇		◇	◇	◇
1997年度		◇	◇		◇		◇	◇		◇	◇	◇
1998年度										◇	◇	◇
1999年度		◇							◇		◇	◇
2000年度		◇										
2001年度	◇	◇										
2002年度	◇	◇	◇									
2003年度						◇						
2004年度												
2005年度												
2006年度												
2007年度												
2008年度												
2009年度												
2010年度												
2011年度												
2012年度												
2013年度												
2014年度		◇	◇									
2015年度		◇	◇									
2016年度		◇	◇									
2017年度					◇							
2018年度												

緑藻類: ◇: 10,000 ≤ N < 50,000 * : 50,000 ≤ N < 100,000 ◆: 100,000 ≤ N

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1994年度	◇											
1995年度	◇	◇			◇		◇	◇	◇	◇		◇
1996年度	◇	◇	◇		◇				◇		◇	◇
1997年度			◇	◇	◇				◇		◇	◇
1998年度											◇	◇
1999年度										◇	◇	◇
2000年度	◇									◇	◇	◇
2001年度												
2002年度												
2003年度												
2004年度												
2005年度												
2006年度												
2007年度												
2008年度												
2009年度												
2010年度												
2011年度												
2012年度												
2013年度						◇						
2014年度												
2015年度												
2016年度												
2017年度						◇						
2018年度												

第1期	3 (0)	2 (0)	3 (0)	2 (0)	3 (0)		2 (0)	3 (0)	2 (0)	3 (0)	6 (0)	3 (0)
第2期	3 (0)	1 (0)	1 (0)			1 (0)				1 (0)	1 (0)	2 (0)
第3期												
第4期		4 (0)			1 (0)							

第1期	3 (0)	1 (0)	2 (0)	1 (0)	2 (0)		1 (0)	2 (0)	2 (0)	1 (0)	2 (0)	3 (0)
第2期	1 (0)									2 (0)	2 (0)	2 (0)
第3期						1 (0)						
第4期						1 (0)						

図6 上水道取水口下及び北印旛沼中央における緑藻類の発生状況 (細胞数: ◇: 10,000 ≤ N < 50,000 ◆: 50,000 ≤ N < 100,000 ◆: 100,000 ≤ N)

<藍藻類>	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
第1期	◇	◇	*	*	◆	*	*	*		◇	◇	◇
第2期	◇		*	*	*	*	*					◇
第3期			◇	*	◆	*	*					
第4期		◇	◇	*	*	*	◇	◇				

<珪藻類>	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
第1期	*	*	*	*	*	*	*	*	*	◆	◆	*
第2期	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
第3期	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
第4期	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

<緑藻類>	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
第1期	*	◇	*	◇	*		◇	*	◇	*	*	*
第2期	◇											◇
第3期		*			◇							
第4期												

<藍藻類>	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
第1期	*	◇	◇	◇	◇		◇	◇	◇	◇	◇	*
第2期						◇				◇	◇	◇
第3期												
第4期												

図7 上水道取水口下及び北印旛沼中央における植物プランクトンの発生の時期

(◆: ◆の出現割合が30%以上, ◆: ◇◆のいずれかの出現割合が30%以上, ◇: ◇◆のいずれかの出現割合が10%以上)

引用文献

- 1) 平間幸雄, 小倉久子, 飯村晃: 印旛沼・手賀沼に関する情報の整理と解析(1)印旛沼の最近の水質, 千葉県環境研究センター平成 18 年度年報, 122-123 (2008).
- 2) 岩山朱美, 平間幸雄: 印旛沼水質の長期変動, 千葉県環境研究センター平成 22 年度年報, 110-111 (2012).
- 3) 岩山朱美, 小倉久子: 印旛沼における COD の長期変動と気象との関係: 用水と廃水, 58(12), 891-898(2016).
- 4) 小川カホル: 印旛沼の植物プランクトン I. 西印旛沼における季節変化について, 千葉県水質保全研究所年報 (平成元年度), 149-153 (1990).
- 5) 小川カホル: 印旛沼の植物プランクトン II—北印旛沼における季節変化について—, 千葉県水質保全研究所年報 (平成 2 年度), 137-177 (1991).
- 6) 小林節子, 平間幸雄: 印旛沼の最近の水質について(1) 植物プランクトン発生の特徴, 千葉県水質保全研究所年報 (平成 10 年度), 77-86 (1999).
- 7) 岩山朱美, 平間幸雄: 印旛沼における植物プランクトンの長期変動, 千葉県環境研究センター平成 26 年度年報, (2016).
- 8) 千葉県: 公共用水域及び地下水の水質測定結果
<http://www.pref.chiba.lg.jp/suiho/kasentou/koukyouyousui/index.html>(令和元年 9 月時点).
- 9) 千葉県環境部: 公共用水域水質測定結果及び地下水の水質測定結果, 昭和 60 年度～平成 9 年度.