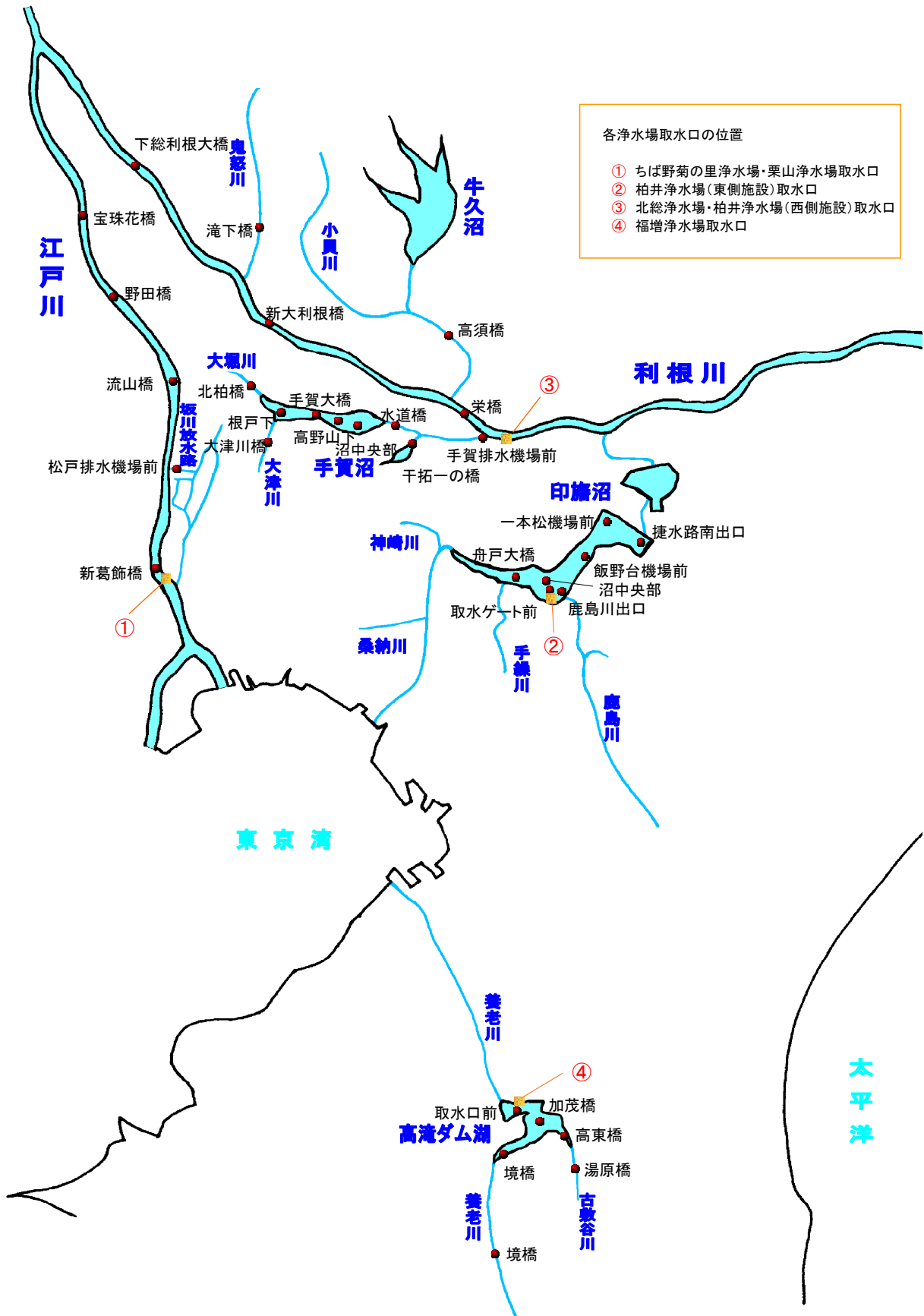


I 水源水質

水源の水質調査地点概略図



1 水源の水質概況

1-1 水源の調査

当センターでは当局浄水場の水源である江戸川、利根川、印旛沼、高滝ダム湖とそれらに流入する手賀沼や河川で定期的に水質調査を実施している。それ以外にも水源の水質事故や異臭味発生時等には適宜臨時調査を実施している。

定期調査地点の一覧を表1に、地点位置を“水源の水質調査地点概略図”に示した。

1-2 水源の状況

- (1) 利根川上流8ダムの貯水量は高位で推移し、取水制限等を行われなかった。
- (2) 江戸川のかび臭物質は低濃度で推移した。また、台風の影響により、10月に宝珠花橋及び野田橋で最大濁度560度を記録した。
- (3) 利根川本川では4月に2-MIB濃度が $0.006\mu\text{g/L}$ となった。上流にある農業用ため池の影響と考えられた。
- (4) 印旛沼のかび臭物質は極端な高濃度を示さず、取水ゲート前地点での2-MIB濃度の最大値は5月の $0.72\mu\text{g/L}$ であった。
- (5) 高滝ダムのかび臭物質は低濃度で推移した。
- (6) 手賀沼では春先のかび臭物質濃度の上昇はみられたが、2-MIB濃度は $0.10\mu\text{g/L}$ を超えることはなかった。
- (7) 各水源で発生した水質事故は、油の流出事故が7割近くを占めた。

表1 定期調査地点

水系	地点数	調査地点	調査地点名
江戸川	5	本川	宝珠花橋, 野田橋, 流山橋, 新葛飾橋
		流入河川	松戸排水機場前(坂川放水路)
利根川	5	本川	下総利根大橋, 新利根大橋, 栄橋
		流入河川	滝下橋(鬼怒川), 高須橋(小貝川)
印旛沼	7	内水面	捷水路南出口, 一本松機場前, 飯野台機場前, 鹿島川出口, 取水ゲート前, 沼中央部, 舟戸大橋
高滝ダム湖	6	内水面	取水口前, 加茂橋, 境橋
		流入河川	高東橋(古敷谷川), 湯原橋(古敷谷川), 境橋(養老川)
手賀沼	9	内水面	根戸下, 手賀大橋, 高野山下, 沼中央部, 水道橋, 手賀排水機場前, 干拓一の橋(下手賀沼)
		流入河川	大津川橋(大津川), 北柏橋(大堀川)

2 各水系の水質状況

2-1 利根川水系江戸川

江戸川は利根川河口から約122km地点の野田市関宿町地先で利根川から分岐し、東京湾に注ぐ全長約60kmの河川である。栗山浄水場とちば野菊の里浄水場の水源であり、河口から16.0kmの松戸市下矢切地先に取水口が位置している。

取水口から約9km上流の左岸から流入する坂川が本川の水質に大きな影響を及ぼすこともあったが、国土交通省が実施した流水保全水路の整備と北千葉導水事業の稼動により水質の改善が図られている。

江戸川調査と流入河川調査

江戸川の水質調査は、本川上にある宝珠花橋、野田橋、流山橋、新葛飾橋、坂川放水路上にある松戸排水機場前で実施した。

江戸川の主要項目調査結果を表2-1-1に示した。また、BODとアンモニア態窒素の経年変化を図2-1-1～4に示した。BODは流入河川で減少傾向にある一方、江戸川では上昇傾向にあった。アンモニア態窒素は流入河川が江戸川よりも高かった。

表2-1-1 江戸川の主要項目調査結果

(単位: mg/L)

			令和元年度		平成30年度		平成26～30年度まで	
			最高	平均	最高	平均	最高	平均
本川	宝珠花橋	BOD	3.3	2.1	2.6	1.7	2.6	1.2
		TOC	29.1	4.2	2.6	1.6	3.4	1.6
		アンモニア態窒素	0.12	0.04	0.08	0.03	0.16	0.03
	野田橋	BOD	3.9	2.0	3.7	1.9	3.7	1.3
		TOC	29.7	4.4	2.6	1.7	3.2	1.6
		アンモニア態窒素	0.10	0.04	0.12	0.03	0.18	0.03
	流山橋	BOD	3.5	1.9	3.1	1.6	3.1	1.3
		TOC	29.2	4.4	3.0	1.8	3.5	1.6
		アンモニア態窒素	0.10	0.04	0.09	0.03	0.23	0.04
	新葛飾橋	BOD	3.7	2.0	2.9	2.0	3.6	1.5
		TOC	27.7	4.4	3.1	2.0	3.8	1.8
		アンモニア態窒素	0.10	0.04	0.21	0.06	0.21	0.04
流入河川	松戸排水 機場前	BOD	3.8	2.0	3.0	2.1	3.6	1.9
		TOC	2.9	1.9	2.5	2.0	3.4	2.0
		アンモニア態窒素	0.24	0.13	0.27	0.14	0.50	0.18

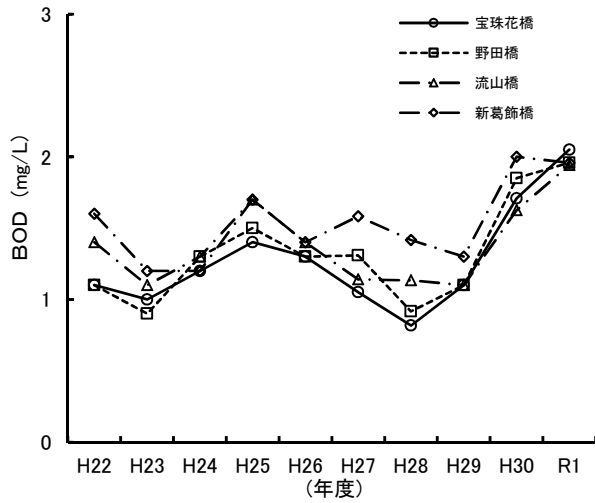


図 2-1-1 江戸川のBOD経年変化

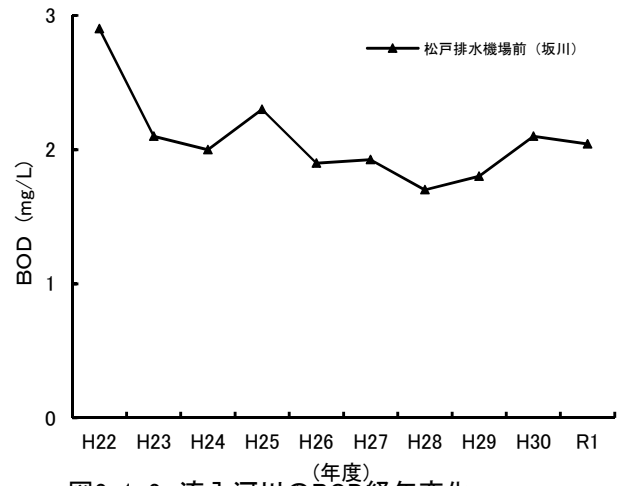


図2-1-2 流入河川のBOD経年変化

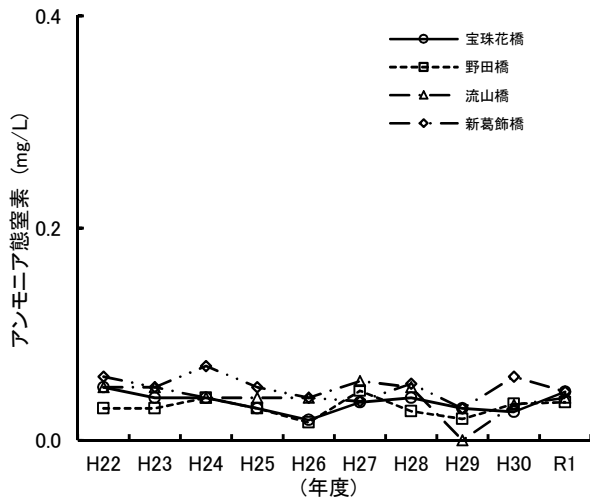


図 2-1-3 江戸川のアンモニア態窒素経年変化

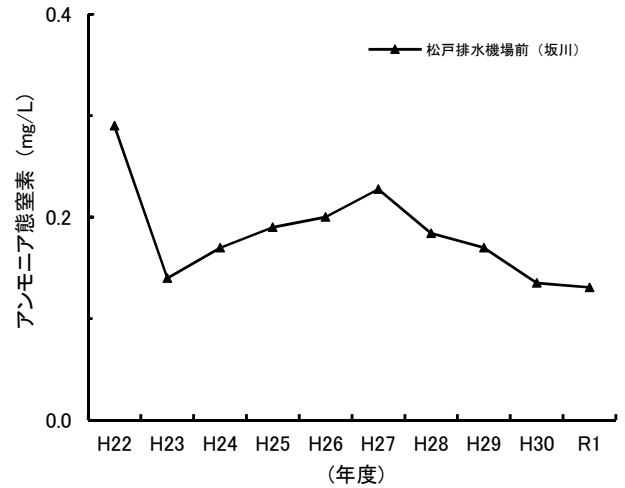


図 2-1-4 流入河川のアンモニア態窒素経年変化



流山橋 (江戸川)



松戸排水機場 (坂川)

2-2 利根川水系利根川

利根川は群馬県を水源とし、銚子市で太平洋に注ぐ全長 322km、流域面積が 16,840km² の日本有数の大河川である。北総浄水場及び柏井浄水場（西側施設）の水源であり、河口から 73.5km の印西市竹袋地先に取水口が位置している。

本川の水質は概ね良好であるが、木下取水口より上流にある手賀川（河口から 75.0km の右岸）、小貝川（河口から 78.8km の左岸）、鬼怒川（河口から 96.8km の左岸）が本川の水質に影響を及ぼすことがある。

小貝川上流に位置する牛久沼は春期に、手賀川上流に位置する手賀沼では春～秋期にかけてかび臭物質（2-MIB及びジェオスミン）濃度が上昇する傾向がある。

利根川調査と流入河川調査

利根川の水質調査は、本川上にある下総利根大橋、新大利根橋、栄橋、流入河川上にある滝下橋（鬼怒川）、高須橋（小貝川）で実施した。

利根川の主要項目調査結果を表 2-2-1 に示した。また、BODとアンモニア態窒素の経年変化を図 2-2-1～4 に示した。BODについては、利根川と比較して小貝川が高い傾向にあり、鬼怒川は低い傾向にあった。一方で、アンモニア態窒素については、利根川と比較して小貝川が低い傾向にあり、鬼怒川は高い傾向にあった。

表2-2-1 利根川の主要項目調査結果

(単位:mg/L)

			令和元年度		平成30年度		平成26～30年度まで	
			最高	平均	最高	平均	最高	平均
本川	下総利根大橋	BOD	5.9	2.3	3.3	1.5	3.3	1.4
		TOC	2.2	1.6	2.6	1.7	4.8	1.7
		アンモニア態窒素	0.16	0.06	0.17	0.07	0.20	0.06
	新大利根橋	BOD	3.4	2.2	2.7	1.7	3.0	1.4
		TOC	2.8	1.8	2.9	1.8	4.7	1.8
		アンモニア態窒素	0.18	0.06	0.15	0.07	0.23	0.06
	栄橋	BOD	3.1	2.2	2.6	1.6	4.6	1.5
		TOC	2.6	1.8	2.7	2.0	6.0	1.9
		アンモニア態窒素	0.19	0.11	0.33	0.12	0.33	0.10
流入河川	滝下橋	BOD	3.4	2.1	2.2	1.4	3.8	1.3
		TOC	2.9	1.5	2.5	1.5	5.1	1.5
		アンモニア態窒素	0.24	0.12	0.28	0.11	0.28	0.13
	高須橋	BOD	6.7	3.3	6.4	2.4	6.4	1.8
		TOC	4.0	2.3	3.5	2.5	5.1	2.3
		アンモニア態窒素	0.07	0.04	0.12	0.06	0.12	0.05

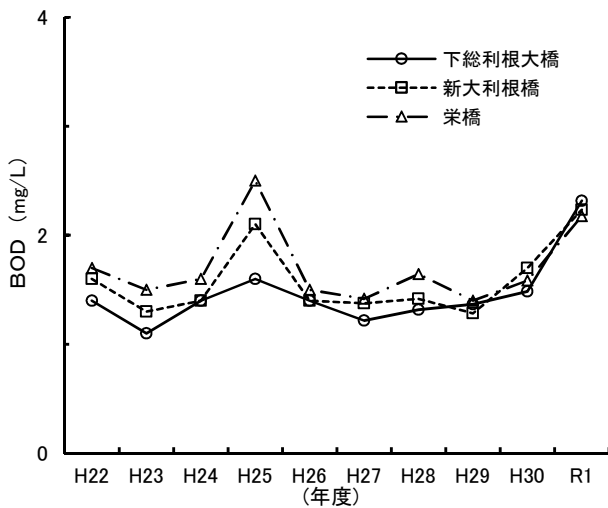


図 2-2-1 利根川のBOD経年変化

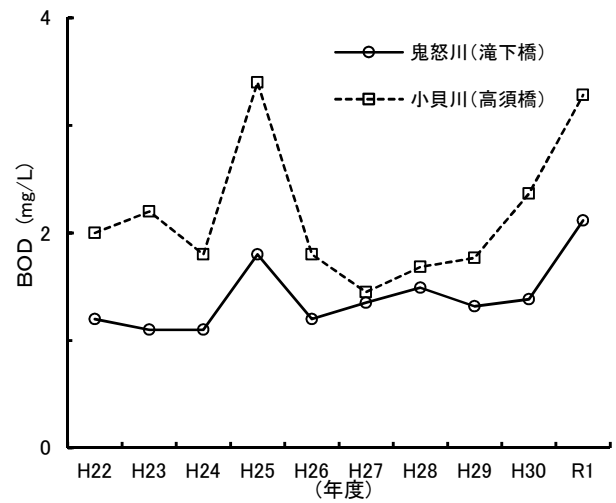


図 2-2-2 流入河川のBOD経年変化

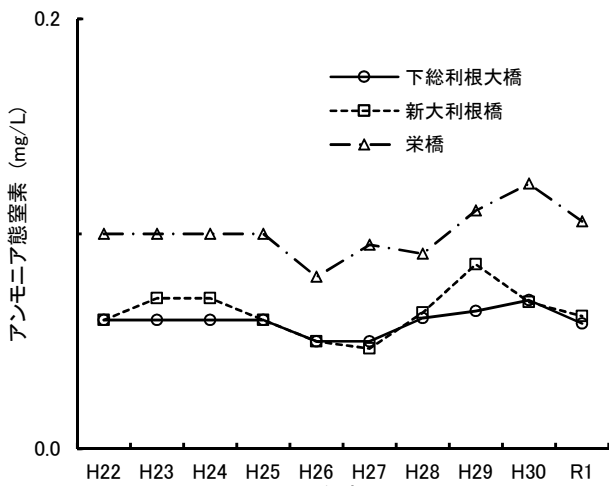


図 2-2-3 利根川のアンモニア態窒素月別変化

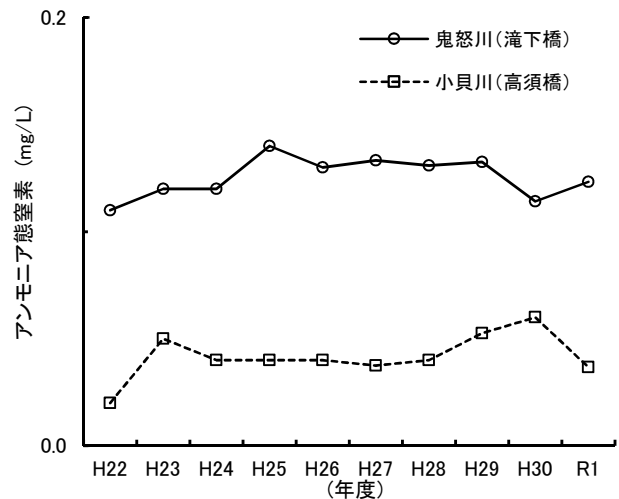


図 2-2-4 流入河川のアンモニア態窒素経年変化



栄橋 (利根川)



高須橋 (小貝川)

2-3 利根川水系印旛沼

下総台地の中央部に位置している印旛沼は北部調整池と西部調整池から成り、印旛捷水路によって結ばれている。治水を目的とした利根川からの揚・排水と花見川への排水が行われており、Y.P. 2.3~2.5m と低水位で管理されている。富栄養化が進行しており、冬期には珪藻類の増殖による凝集不良、水温上昇時には藍藻類の増殖による2-MIBの上昇等が起き、浄水処理に大きな影響を与えている。印旛沼の概要を表2-3-1に示した。

柏井浄水場（東側施設）の水源となっており、取水口は西部調整池の佐倉市臼井田地先に位置している。

表 2-3-1 印旛沼の概要

流域面積	493.89 km ²
面積	11.55 km ² （北部調整池 6.26 km ² , 西部調整池 5.29 km ² ）
湛水量	1,970 万 m ³
平均水深	1.7m（最深部 2.5m）
滞留時間	約 22 日

(1) 印旛沼調査

印旛沼での水質調査は、捷水路南出口、一本松機場前、飯野台機場前、鹿島川出口、取水ゲート前、沼中央部及び舟戸大橋の7地点で実施した。

印旛沼の主要項目調査結果を表2-3-2に、COD、総窒素及び総りん径の経年変化を図2-3-1~3に示した。平成30年度と令和元年度はCODが高かった。

(2) かび臭物質の発生状況

印旛沼の2-MIB経月変化と取水ゲート前の2-MIB最高値経年変化を図2-3-4~5に示した。5月に一本松機場前で最大0.98μg/Lを記録したが、その他の月は0.050μg/L以下と低濃度で推移した。取水ゲート前の2-MIB最高値は平成23年度から30年度にかけては低濃度で推移していたが、令和元年度は、0.72μg/Lと高濃度であった。

表2-3-2 印旛沼の主要項目調査結果

(単位:mg/L)

		令和元年度		平成30年度		平成26~30年度まで	
		最高	平均	最高	平均	最高	平均
捷水路南出口	COD	17.2	12.5	16.4	11.6	16.4	10.4
	総窒素	3.9	2.0	3.2	1.5	3.9	2.0
	総りん	0.17	0.10	0.18	0.11	0.23	0.11
	2-MIB(μ g/L)	0.60	—	0.46	—	0.46	—
	アンモニア態窒素	0.10	<0.02	0.02	<0.02	0.20	<0.02
一本松機場前	COD	19.6	12.4	16.4	13.2	16.4	11.0
	総窒素	3.8	2.1	3.1	1.8	4.0	2.1
	総りん	0.19	0.11	0.25	0.14	0.34	0.14
	2-MIB(μ g/L)	0.98	—	0.42	—	0.42	—
	アンモニア態窒素	0.10	<0.02	0.02	<0.02	0.25	<0.02
飯野台機場前	COD	18.0	12.1	17.2	12.9	17.2	10.8
	総窒素	4.1	2.4	3.3	2.1	4.0	2.4
	総りん	0.22	0.14	0.23	0.15	0.33	0.15
	2-MIB(μ g/L)	0.30	—	0.30	—	0.44	—
	アンモニア態窒素	0.06	<0.02	<0.02	<0.02	0.18	<0.02
鹿島川出口	COD	16.0	8.6	22.8	10.4	22.8	8.8
	総窒素	4.8	3.4	4.5	3.0	5.2	2.9
	総りん	0.18	0.11	0.20	0.13	0.36	0.14
	2-MIB(μ g/L)	0.094	—	0.23	—	0.38	—
	アンモニア態窒素	0.23	0.08	0.09	0.03	0.30	0.06
取水ゲート前	COD	18.0	11.5	16.8	12.5	16.8	10.4
	総窒素	4.6	2.5	4.1	2.3	4.9	2.5
	総りん	0.21	0.14	0.20	0.14	0.31	0.15
	2-MIB(μ g/L)	0.72	—	0.27	—	0.38	—
	アンモニア態窒素	0.14	0.03	0.03	<0.02	0.23	<0.02
沼中央部	COD	18.0	12.3	15.6	12.9	17.2	10.9
	総窒素	4.0	2.4	3.2	2.1	3.9	2.3
	総りん	0.25	0.15	0.21	0.15	0.36	0.16
	2-MIB(μ g/L)	0.72	—	0.31	—	0.44	—
	アンモニア態窒素	0.06	<0.02	<0.02	<0.02	0.20	<0.02
舟戸大橋	COD	17.6	11.8	14.8	12.1	14.8	10.2
	総窒素	4.4	2.7	4.4	2.7	4.7	2.8
	総りん	0.24	0.14	0.17	0.13	0.27	0.14
	2-MIB(μ g/L)	0.23	—	0.10	—	0.42	—
	アンモニア態窒素	0.08	<0.02	<0.02	<0.02	0.23	<0.02

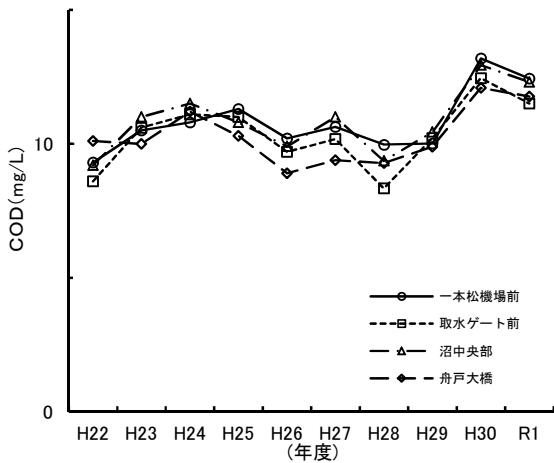


図 2-3-1 印旛沼のCOD経年変化

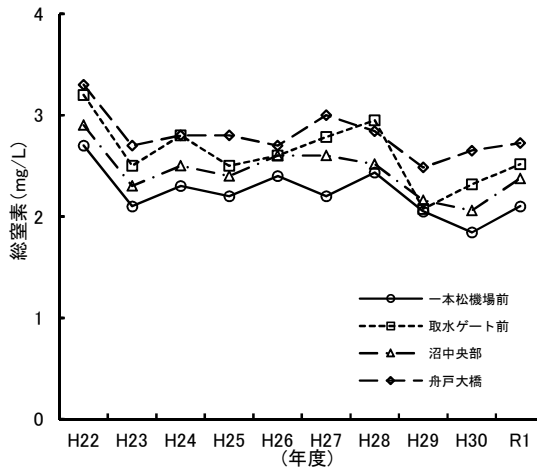


図 2-3-2 印旛沼の総窒素経年変化

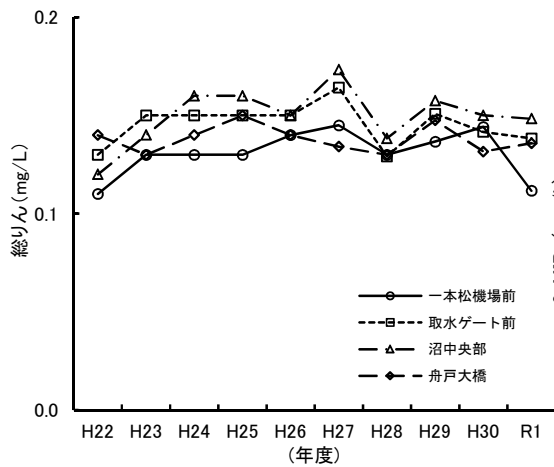


図 2-3-3 印旛沼の総りん経年変化

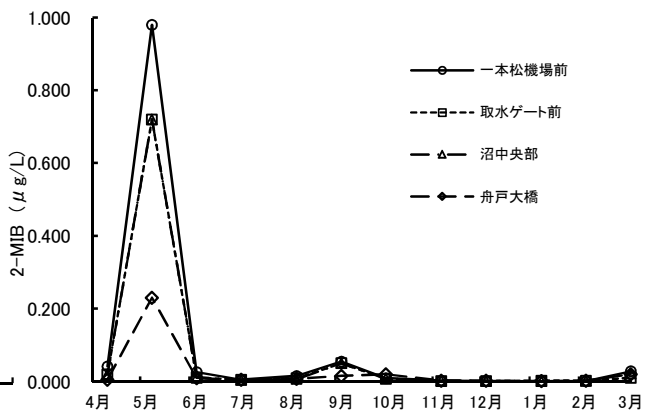


図 2-3-4 印旛沼の2-MIB経月変化

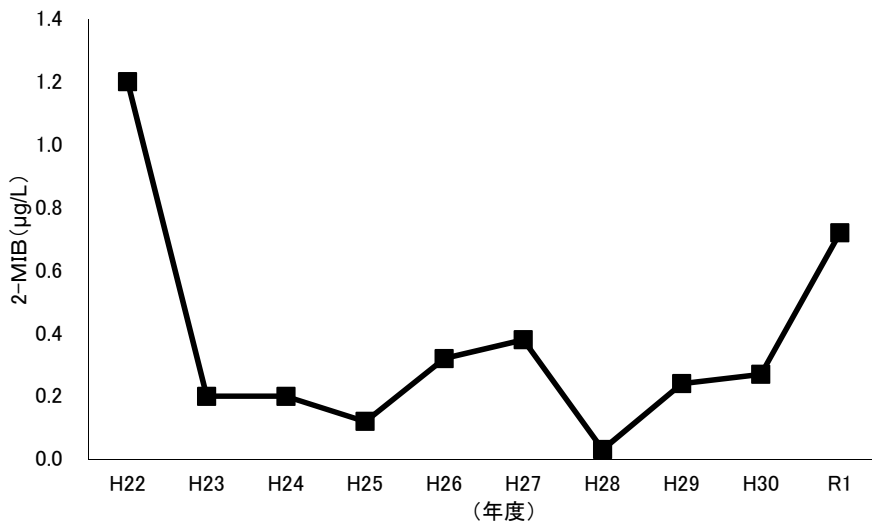


図2-3-5 取水ゲート前の2-MIB最高値経年変化

2-4 養老川水系高滝ダム湖

高滝ダム湖は養老川の中流域に建設された多目的ダムで、平成2年4月に完成した。高滝ダム湖の概要を表2-4-1に示した。平均水深が約7.2mとダム湖としては浅く、上流域には温泉群や畜産団地が立地していることから排水による富栄養化が懸念される。

表2-4-1 高滝ダム湖の概要

流域面積	107.1 km ²
面積	1.99 km ²
湛水量	1,430 万 m ³
平均水深	7.2 m(最深部 14.3 m)
滞留時間	約20日

(1) 高滝ダム湖調査

高滝ダム湖内の調査は、取水口前、加茂橋、境橋で、流入河川調査は古敷谷川の高東橋・湯原橋及び養老川の境橋の3地点で実施した。

高滝ダム湖の主要項目調査結果を表2-4-2に示した。また、COD、BOD、総窒素、総リン及びアンモニア態窒素の経年変化を図2-4-1～5に示した。

COD及びBODは平成30年度と令和元年度で高かった。

(2) かび臭物質の発生状況

高滝ダム湖のジェオスミン経月変化と取水口前のジェオスミン最高値経年変化を図2-4-6～7に示した。

令和元年度は5月にジェオスミン濃度が取水口前で最大0.029 μ g/Lとなった。平年と比較すると低濃度であった。

表2-4-2 高滝ダム湖の主要項目調査結果

(単位:mg/L)

			令和元年度		平成30年度		平成26~30年度まで	
			最高	平均	最高	平均	最高	平均
ダム湖内	取水口前	COD	16.0	8.1	16.8	10.0	16.8	7.7
		総窒素	1.9	1.1	1.8	1.2	2.2	1.1
		総りん	0.29	0.13	0.19	0.11	0.27	0.11
		ジェオスミン($\mu\text{g/L}$)	0.029	—	0.36	—	1.4	—
		2-MIB($\mu\text{g/L}$)	0.005	—	0.019	—	0.020	—
	アンモニア態窒素	0.22	0.08	0.22	0.05	0.22	0.06	
	加茂橋	COD	11.6	7.7	18.8	9.9	18.8	7.7
		総窒素	1.7	1.1	3.2	1.3	3.2	1.1
		総りん	0.19	0.13	0.59	0.16	0.59	0.13
		ジェオスミン($\mu\text{g/L}$)	0.014	—	0.22	—	1.1	—
		2-MIB($\mu\text{g/L}$)	0.005	—	0.033	—	0.033	—
	アンモニア態窒素	0.17	0.07	0.17	0.05	0.21	0.05	
	境橋	COD	14.0	7.6	12.4	5.9	15.4	6.1
		総窒素	1.5	1.2	2.1	1.3	3.2	1.3
		総りん	0.23	0.17	0.24	0.18	0.31	0.18
ジェオスミン($\mu\text{g/L}$)		0.017	—	0.26	—	0.26	—	
2-MIB($\mu\text{g/L}$)		0.003	—	0.004	—	0.014	—	
アンモニア態窒素	0.19	0.13	0.30	0.09	0.30	0.11		
流入河川	高東橋	BOD	6.4	3.5	6.9	4.8	6.9	3.6
		TOC	5.1	3.8	6.0	4.3	8.3	4.1
		総窒素	1.5	1.0	1.6	1.1	3.3	1.1
		総りん	0.18	0.13	0.20	0.13	0.39	0.13
		アンモニア態窒素	0.28	0.07	0.13	0.03	0.17	0.04
	湯原橋	BOD	2.4	1.6	4.2	1.6	4.2	1.2
		TOC	3.5	2.4	2.3	1.9	6.2	2.3
		総窒素	1.0	0.8	1.2	0.9	1.9	1.0
		総りん	0.14	0.10	0.26	0.12	0.26	0.12
	アンモニア態窒素	0.13	0.09	0.09	0.07	0.20	0.08	
	境橋	BOD	2.6	1.9	2.8	1.8	3.3	1.4
		TOC	4.7	2.7	2.8	2.0	9.5	2.4
総窒素		1.6	1.2	1.7	1.3	2.7	1.4	
総りん		0.27	0.17	0.34	0.20	0.34	0.19	
アンモニア態窒素	0.48	0.24	0.28	0.12	0.33	0.14		

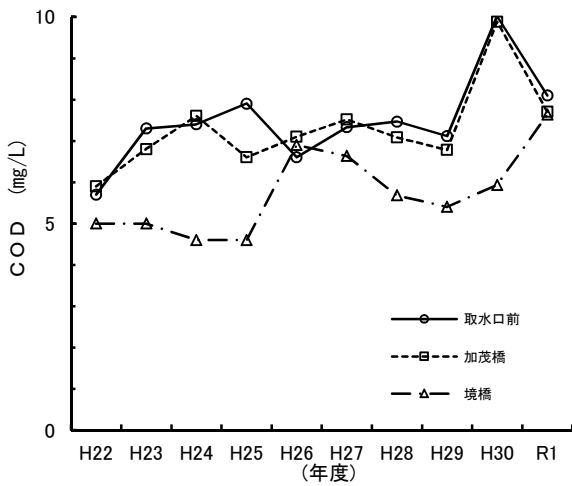


図 2-4-1 高滝ダム湖のCOD経年変化

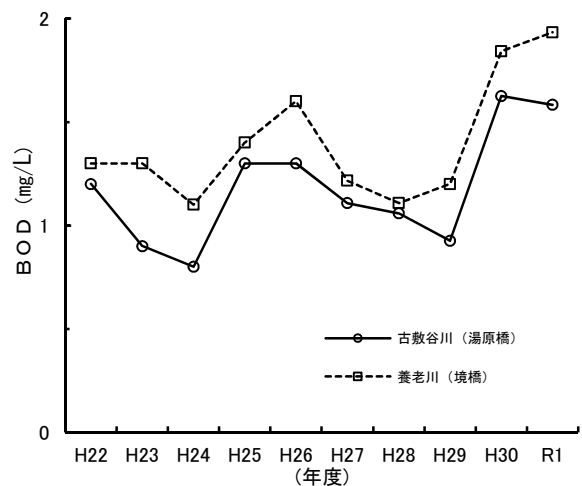


図 2-4-2 流入河川のBOD経年変化

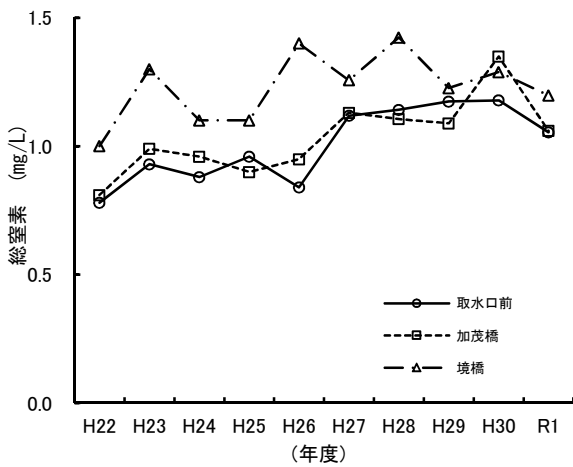


図 2-4-3 高滝ダム湖の総窒素変化

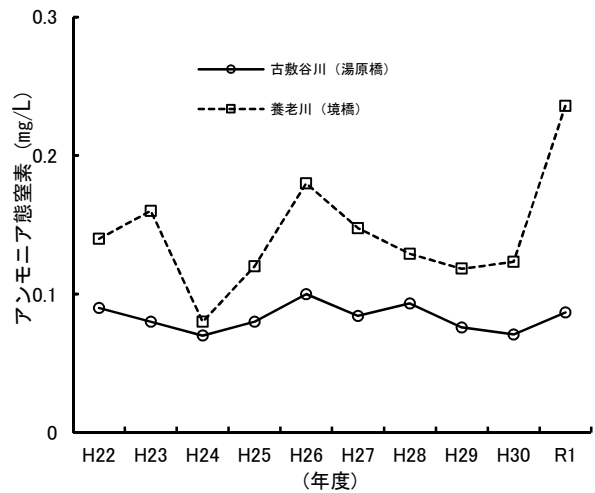


図 2-4-4 流入河川のアンモニア態窒素経年変化

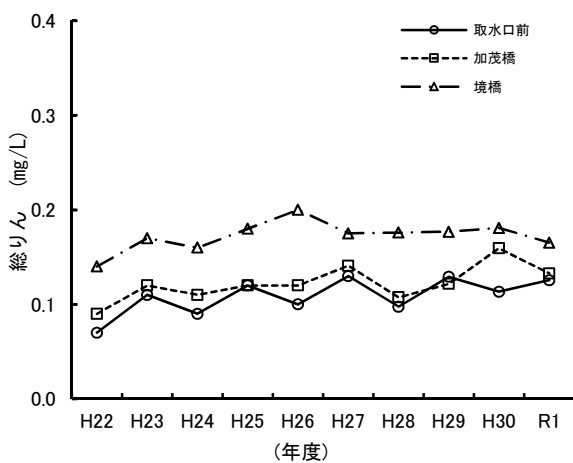


図 2-4-5 高滝ダム湖の総りん経年変化



高滝取水場 (高滝ダム湖)

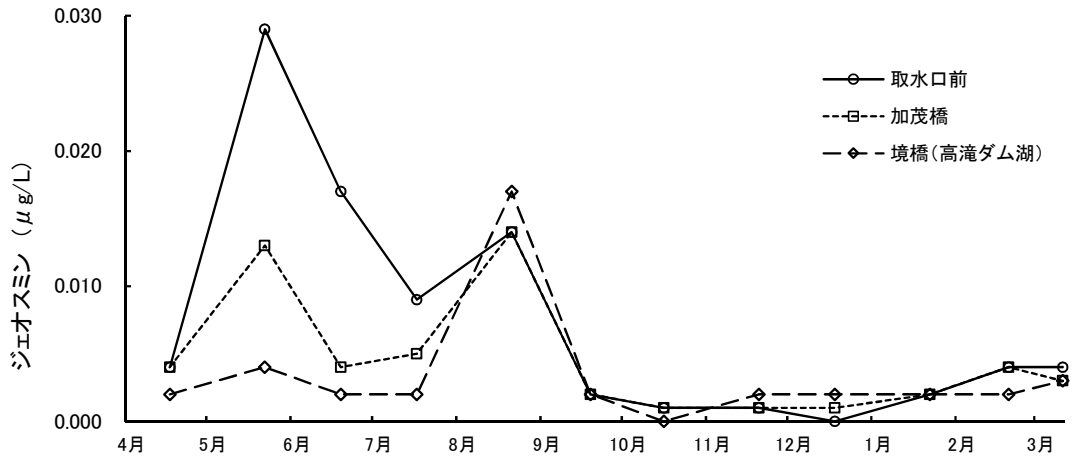


図 2-4-6 高滝ダム湖のジェオスミン経月変化

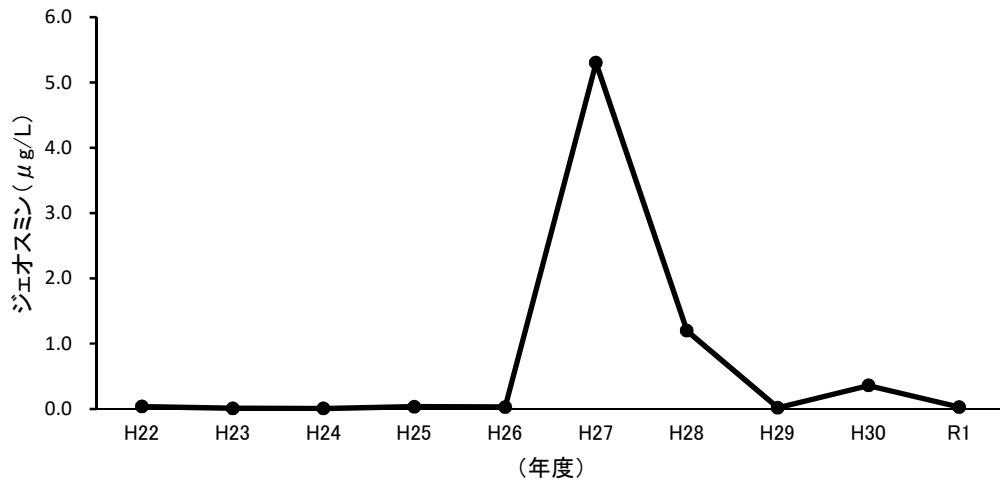


図 2-4-7 取水口前のジェオスミン最高値経年変化

2-5 利根川水系手賀沼

手賀沼は県北部に位置し、本手賀沼と下手賀沼から成る。両沼から流出した水は合流後、手賀沼排水機場を経て利根川へ流出される。手賀沼の概要を表2-5-1に示した。

この沼は周辺地域からの生活排水等の流入により汚濁しており、過去には環境省による公共用水域の水質測定結果でワースト1位であったが、近年はワースト1位を返上している。

表 2-5-1 手賀沼の概要

流域面積	143.98 km ²
面積	6.5 km ²
湛水量	560 万 m ³
平均水深	0.86 m(最深部 3.8m)
滞留時間	約 11 日

(1) 手賀沼調査

手賀沼調査は、本手賀沼 4 地点（根戸下、手賀大橋、高野山下、沼中央部）、下手賀沼 1 地点（干拓一の橋）、流入河川 2 地点（大津川の大津川橋と大堀川の北柏橋）、手賀沼下流の手賀川 2 地点（水道橋、手賀排水機場前）の計 9 地点で実施した。

手賀沼の主要項目調査結果を表 2-5-2 に示した。また、COD、BOD、総窒素、総リン及びアンモニア態窒素の経年変化を図 2-5-1～5 に示した。

大津川の方が、大堀川よりも BOD 及びアンモニア態窒素が高い傾向にあった。アンモニア態窒素については、両流入河川ともに減少傾向にあった。本手賀沼においては、下流に向かうにつれて COD、総窒素及び総リンが増加する傾向にあった。

(2) かび臭物質の発生状況

手賀沼の 2-MIB の経月変化と手賀沼の 2-MIB 最高値の経年変化を図 2-5-6～7 に示した。例年、春と晩夏に高濃度を記録する傾向にあるが、令和元年度は春のみ濃度が上昇した。その最高値も水道橋で 0.065 μg/L と例年と比較すると低濃度であった。

表2-5-2 手賀沼の主要項目調査結果

(単位:mg/L)

			令和元年度		平成30年度		平成26~30年度まで	
			最高	平均	最高	平均	最高	平均
流入河川	大津川橋	BOD	6.5	3.5	5.0	3.0	7.6	2.9
		TOC	5.3	2.8	4.1	2.9	4.1	2.6
		総窒素	6.4	4.5	5.9	4.1	6.8	4.4
		総りん	0.27	0.19	0.40	0.22	0.40	0.20
		アンモニア態窒素	0.72	0.32	0.89	0.35	1.5	0.41
	北柏橋	BOD	6.1	3.0	6.2	3.0	8.6	2.6
		TOC	3.9	2.3	4.1	2.7	4.1	2.3
		総窒素	3.6	2.8	4.2	2.7	4.2	2.8
		総りん	0.20	0.16	0.60	0.22	0.60	0.19
		アンモニア態窒素	0.36	0.15	0.68	0.24	0.78	0.22
手賀沼(本手賀沼)	根戸下	COD	8.8	6.0	9.2	6.1	9.2	5.4
		総窒素	3.6	2.6	3.1	2.3	3.8	2.5
		総りん	0.17	0.13	0.22	0.15	0.22	0.14
		2-MIB($\mu\text{g/L}$)	0.012	—	0.011	—	0.011	—
		アンモニア態窒素	0.17	0.08	0.27	0.06	0.30	0.07
	手賀大橋	COD	10.4	7.0	11.2	7.5	11.2	6.4
		総窒素	3.6	2.5	3.1	2.1	3.5	2.4
		総りん	0.19	0.14	0.22	0.15	0.22	0.15
		2-MIB($\mu\text{g/L}$)	0.014	—	0.013	—	0.018	—
		アンモニア態窒素	0.16	0.05	0.24	0.04	0.24	0.04
	高野山下	COD	12.4	7.5	12.8	8.0	12.8	6.7
		総窒素	3.7	2.5	3.1	2.2	3.6	2.4
		総りん	0.20	0.14	0.23	0.15	0.23	0.15
		2-MIB($\mu\text{g/L}$)	0.043	—	0.008	—	0.021	—
		アンモニア態窒素	0.11	0.04	0.27	0.06	0.27	0.03
沼中央部	COD	13.6	9.2	11.2	9.0	16.2	8.1	
	総窒素	3.3	2.3	2.8	1.9	3.6	2.2	
	総りん	0.23	0.15	0.24	0.16	0.33	0.15	
	2-MIB($\mu\text{g/L}$)	0.064	—	0.010	—	0.020	—	
	アンモニア態窒素	0.11	0.02	0.16	0.02	0.23	<0.02	
手賀川	水道橋	COD	13.2	8.9	11.6	8.8	11.6	8.0
		総窒素	3.5	2.3	2.8	2.0	3.7	2.1
		総りん	0.23	0.15	0.21	0.15	0.25	0.15
		2-MIB($\mu\text{g/L}$)	0.065	—	0.012	—	0.020	—
		アンモニア態窒素	0.17	0.04	0.17	0.03	0.22	0.02
	手賀排水機場前	COD	12.4	8.3	11.2	9.1	11.8	7.8
		総窒素	3.1	2.1	2.9	2.0	3.3	2.1
		総りん	0.19	0.14	0.22	0.16	0.25	0.15
		2-MIB($\mu\text{g/L}$)	0.078	—	0.012	—	0.038	—
		アンモニア態窒素	0.20	0.08	0.19	0.09	0.30	0.08
下手賀沼	干拓一の橋	COD	15.6	10.3	14.4	11.4	16.2	9.7
		総窒素	4.2	2.8	3.5	2.5	4.7	2.7
		総りん	0.24	0.14	0.21	0.16	0.33	0.16
		2-MIB($\mu\text{g/L}$)	0.050	—	0.078	—	0.52	—
		アンモニア態窒素	0.15	0.03	0.15	0.03	0.24	0.03

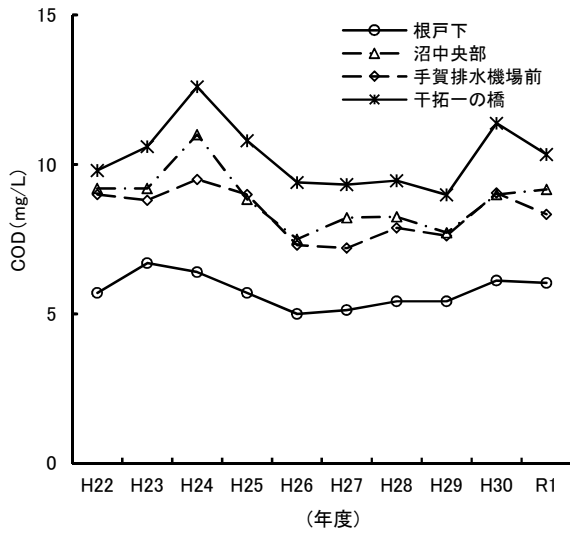


図 2-5-1 手賀沼のCOD経年変化

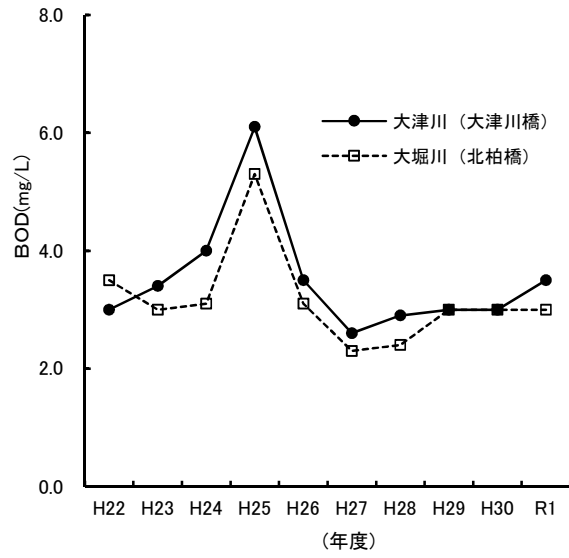


図 2-5-2 流入河川のBOD経年変化

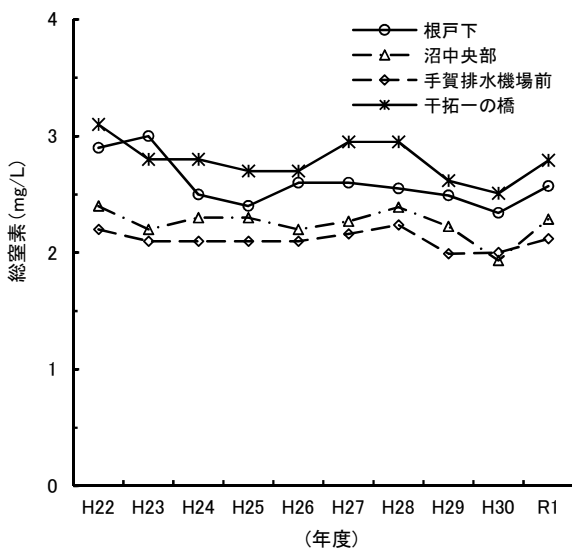


図 2-5-3 手賀沼の総窒素経年変化

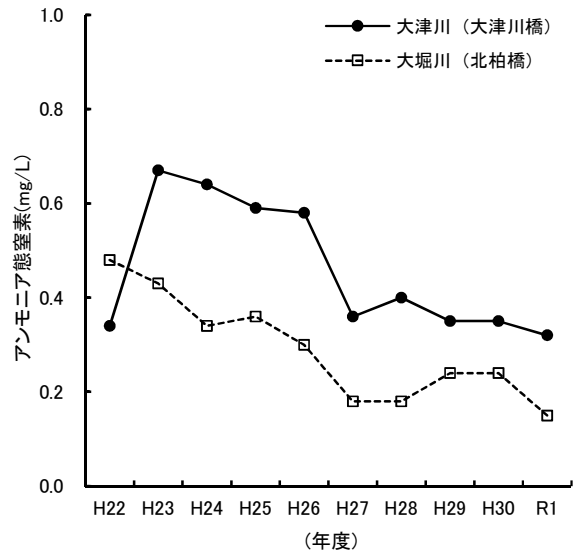


図 2-5-4 流入河川のアンモニア態窒素経年変化

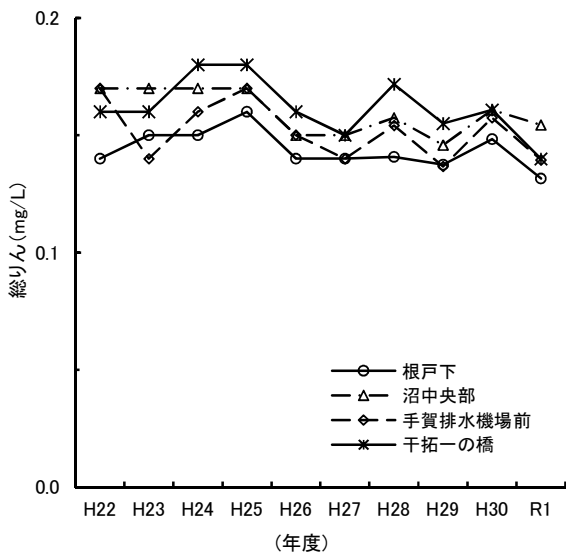


図 2-5-5 手賀沼の総りん経年変化

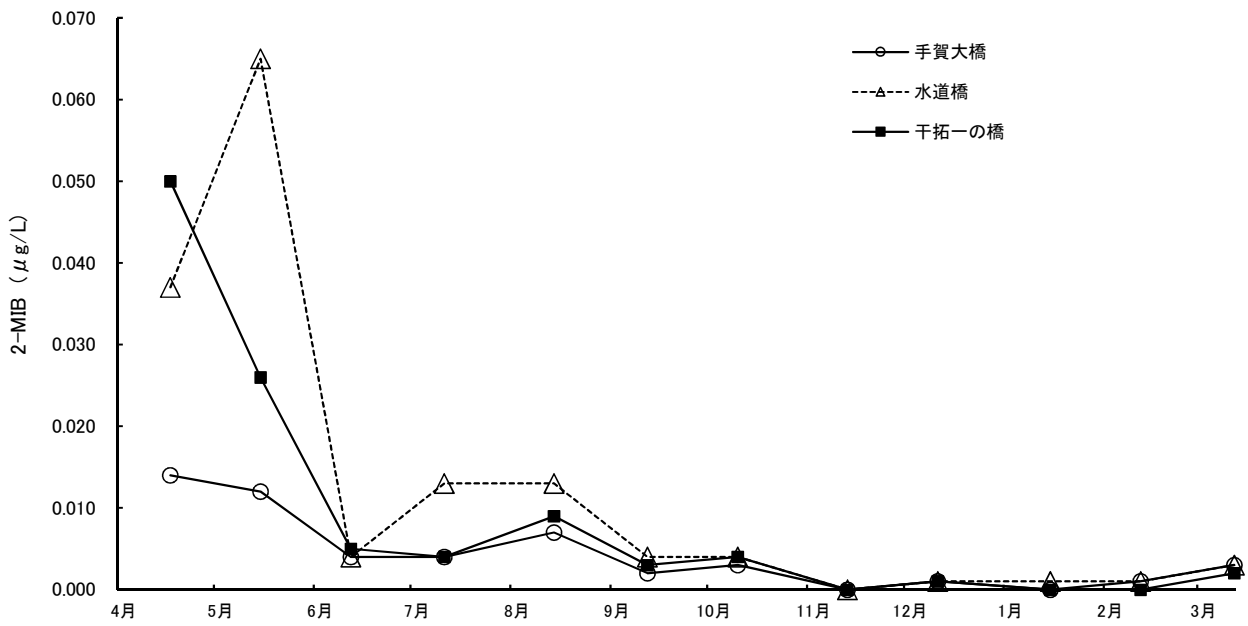


図 2-5-6 手賀沼の2-MIBの経月変化

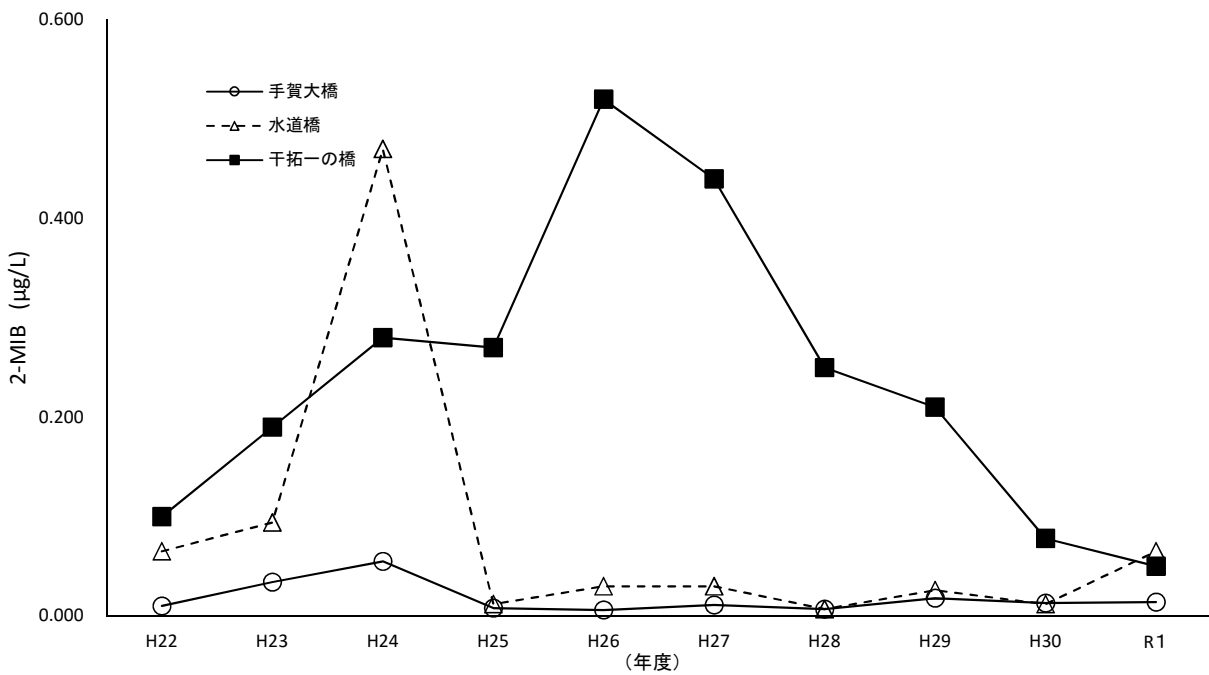


図2-5-7 手賀沼の2-MIB最高値経年変化