

平成 19 年度
手賀沼流域の湧水調査
水質・水生生物調査

報告書

平成 20 年 3 月

手賀沼水環境保全協議会

目次

第1章 調査の概要	1
1-1 調査事項等.....	1
1-2 調査地点.....	2
1-3 調査体制.....	5
第2章 調査結果	9
2-1 湧水調査結果.....	9
2-1-1. 湧出状況等.....	9
2-1-2. 水質測定結果.....	12
2-1-3. 公定法による水質測定結果.....	15
2-2 河川水質調査結果.....	29
2-2-1. 護岸の状況.....	29
2-2-2. 水質測定結果.....	29
2-3 水生生物調査結果.....	48
第3章 まとめ	51
3-1 湧水.....	51
3-2 河川水.....	51
3-3 水生生物.....	51
<資料編>	
水環境マップ	
公定法による湧水の水質経年変化	
湧水水質現地調査結果の推移	
河川水質現地調査結果の推移	
「大堀川の会」報告書	
調査マニュアル	

背景

手賀沼流域では、昭和 40 年前後から首都圏のベッドタウンとして、手賀沼の西部を中心に都市化が進行した。これに伴い手賀沼に流れ込む生活排水は増大したが、対策は進まなかったため、流入河川と手賀沼の水質は大きく悪化した。また、水源かん養機能を持つ森林や水田等が都市化に伴い市街地・宅地に開発されたため、湧水や河川水の水量が減少し、さらに水質を悪化させる原因となった。

平成に入ってから、下水道の整備や北千葉導水事業による浄化用水の導水等、種々の対策の進捗によって手賀沼の水質は改善傾向にある。しかし、水質の環境基準はいまだ達成されておらず、湧水や河川流量の減少、水生生物の減少による自然浄化機能の低下など、水循環の悪化の問題も生じている。これらの問題を解決し、一層の水質改善を進めるためにも、健全な水循環の回復が求められている。

このため、千葉県では、平成 11 年度から平成 13 年度に環境省が実施した「手賀沼水循環回復検討基礎調査」の成果を踏まえ、平成 15 年 7 月に、以下に示すような「手賀沼水循環回復行動計画」を策定した。この計画は、平成 14 年 9 月から、学識者、住民代表（地域の環境団体の代表）等で構成する「手賀沼水循環回復行動計画検討委員会」及び県・市町村の行政関係者による「行政部会」において検討したものである。

<期間>

- 平成 15 年度～22 年度（取組みの進捗状況等を踏まえ、見直し更新する）

<目標>

- 長期的目標
 - ・かつて手賀沼とその流域に存在した美しく豊かな環境の再生
 - ・水質環境基準の達成
- 中期的目標
 - ・人々が水辺で遊べる水質の実現
 - COD : 8mg/L 程度（日常生活で不快感を感じない）
 - 透明度 : 0.5m 程度（水辺で沼の底が見える）
 - ・多様な生物の生育・生息環境の再生
 - ガシャモク等の水生植物、キンクロハジロ等の水鳥などの復活

<取組み>

- I 環境情報の共有と意識の向上を図る
- II 雨水を大地に戻し湧水や河川水を増やす
- III 川や沼へ流入する汚れを減らす
- IV 多様な生物の生息空間を復元・保全する
- V 人と沼のふれあいを深める

目的

手賀沼流域協働調査（湧水水質、河川水質、水生生物調査）は、「手賀沼水循環回復行動計画」の取組みのうち、「I 環境情報の共有と意識の向上を図る」ための取組みの一つとして、流域の住民、事業者、行政の協働・連携により行われている。

本調査の目的は、身近な地域の湧水や川の実態を調べることを通じて、水環境の実状と問題点などを知り、健全な水循環回復に向けた具体的な取組みの実践につなげること、目標の達成状況を評価する情報としても活用することである。

本報告書では、平成 19 年度の手賀沼流域協働調査結果を、調査を開始した平成 15 年度からの結果とあわせてとりまとめた。また、平成 19 年度の調査結果から、水環境マップを作成した。

第1章 調査の概要

1-1 調査事項等

平成 19 年度における湧水、河川水質、水生生物調査、調査日程と調査項目等を表 1-1に示す。

表 1-1 調査日程等

	調査日	調査地点数	調査内容	調査項目
湧水 水質 調査	(春調査) 平成 19 年 6 月	18	現地調査	湧水量、水温、水素イオン濃度 (pH)、電気伝導率 (EC)、化学的酸素要求量 (COD)、硝酸性窒素 (NO ₃ -N)、亜硝酸性窒素 (NO ₂ -N)、周辺状況の把握
	(冬調査) 平成 19 年 12 月～ 平成 20 年 1 月		公定法による水質分析	水素イオン濃度 (pH)、電気伝導率 (EC)、化学的酸素要求量 (COD)、全窒素 (T-N)、全リン (T-P)、硝酸性窒素 (NO ₃ -N)、亜硝酸性窒素 (NO ₂ -N) 硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)、重炭酸イオン (HCO ₃ ⁻)、塩化物イオン (Cl ⁻)、硝酸イオン (NO ₃ ⁻)、マグネシウムイオン (Mg ²⁺)、カルシウムイオン (Ca ²⁺)、ナトリウムイオン (Na ⁺)、カリウムイオン (K ⁺)
河川 水質 調査	(春調査) 平成 19 年 6 月 (冬調査) 平成 19 年 12 月～ 平成 20 年 1 月	39	現地調査	護岸構造、川底、植生の状況などの現地観察 水温、色、臭い、透視度、水素イオン濃度 (pH)、電気伝導率 (EC)、化学的酸素要求量 (COD)、アンモニア性窒素 (NH ₄ -N)、硝酸性窒素 (NO ₃ -N)、亜硝酸性窒素 (NO ₂ -N)、リン酸性リン (PO ₄ -P)
水生 生物 調査	平成 19 年 6 月	8	現地調査	川幅、川底の状態、水深、流速、水の濁り、植物等川と周辺の状況の観察、水生生物の採取・確認 (タモ網等による採取)

なお、調査手法の詳細については資料編に調査マニュアル (手賀沼流域協働調査フィールドノート) を掲載したので、それを参照されたい。

1-2 調査地点

平成 19 年度の調査実施地点を表 1-2～表 1-3に、また、その位置図を図 1-1に示す。

表 1-2 湧水調査地点

市町村名	No.	調査地点
柏市	1	寺谷ツ
	2	駒込 432
	19	大井小山台 1488-2
	20	大井中ノ橋前 145-1
我孫子市	4	岡発戸
	5	都部
鎌ヶ谷市	6	佐津間山玉台
	7	佐津間字山ノ下
印西市	8	大森 2081
	9	大森川源流付近
	10	浦部 2000
	11	木刈 3-15 奥
白井市	12	古新田 435-5
	13	名内字下定戸谷
	14	名内字屋敷附
	15	中字西山
	16	平塚字榎台
	17	名内字入谷

参考のため、読みが難しいと思われる地名を下記に示す。

- ・岡発戸 : おかほっと
- ・都部 : いちぶ
- ・古新田 : こしんでん
- ・染井入落 : そめいりおとし
- ・地金堀 : じがねぼり
- ・金山落 : かなやまおとし
- ・花卉 : かき
- ・若白毛 : わかしらが
- ・無名橋 : ななしばし

湧水調査では平成 18 年度冬季より No. 3 地点が工事により消滅し、調査対象から外れている。

水質調査については、従来地点の中から No. 8, 8-1, 8-2, 9-4, 25, 26, 26-1, 27, 27-1, 27-2, 28 の11地点を測定中止
新たに
No. 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48 の13地点を新設した。

水生生物調査地点のうち、平成 18 年度までは No. 8 地点で実施していたが、水質調査の地点変更に伴い今年度は No. 10 地点に変更した。

表 1-3 河川水質・水生生物調査地点

流域名	No.	水生生物	調査地点	
大津川	24		栗野串崎新田 (鎌ヶ谷市)	
	5	◎	高柳かこうち橋付近 (柏市)	
	4		高柳馬渡付近 (柏市)	
	3	◎	あしかわ橋 (柏市)	
	2		大宮橋 (柏市)	
	1		増尾橋 (柏市)	
	6		大井二子橋付近 (柏市)	
染井入落	7	◎	若白毛字宮前 (柏市)	
大堀川	11		駒木台 108-4 地先 (流山市)	
	12		駒木 650-16 地先 (流山市)	
	13		駒木 395-1 地先 (流山市)	
	14		駒木 189-2 地先 (流山市)	
	31		機械金属工業団地付近水路 (柏市)	
	32		林の出口付近の小川 (柏市)	
	33		小川と調整池水路の合流点 (柏市)	
	34		高田上集会所付近 (柏市)	
	35		大堀川へ入る直前 (柏市)	
	9-1		地金堀との合流直前 (柏市)	
	10	◎	本流と地金堀の合流後 (柏市)	
	(地金堀)	41		こんぶくろ池出口水路 (柏市)
		42		旧日立独身寮付近の水路 (柏市)
		43		湿地東側雑排水水路 (柏市)
	44		42、43 の合流後 (柏市)	
	45		滲みだし水の水路 (柏市)	
	46		調整池出口 (柏市)	
	47		桜田建設付近支流水路 (柏市)	
	48		公設市場の北入口水路 (柏市)	
	9-2		地金堀出口 (柏市)	
金山落	15		大松 (白井市)	
	16		富塚無名橋 (白井市)	
	17	◎	名内無名橋 (白井市)	
亀成川	21		滝 (本埜村)	
	22		滝 (本埜村)	
	20	◎	別所青年館 (印西市)	
	29		古新田川源流付近 (印西市)	
	19		花輪橋 (印西市)	
	18		水神橋 (印西市)	
直接流入域	23	◎	都部新田 (湖北集水路) (我孫子市)	
	30	◎	中央低地集水路 (我孫子市)	

注：原則として地点は流域別に上流から下流へ並べてある。
水生生物の◎印は水生生物の調査地点を意味する。

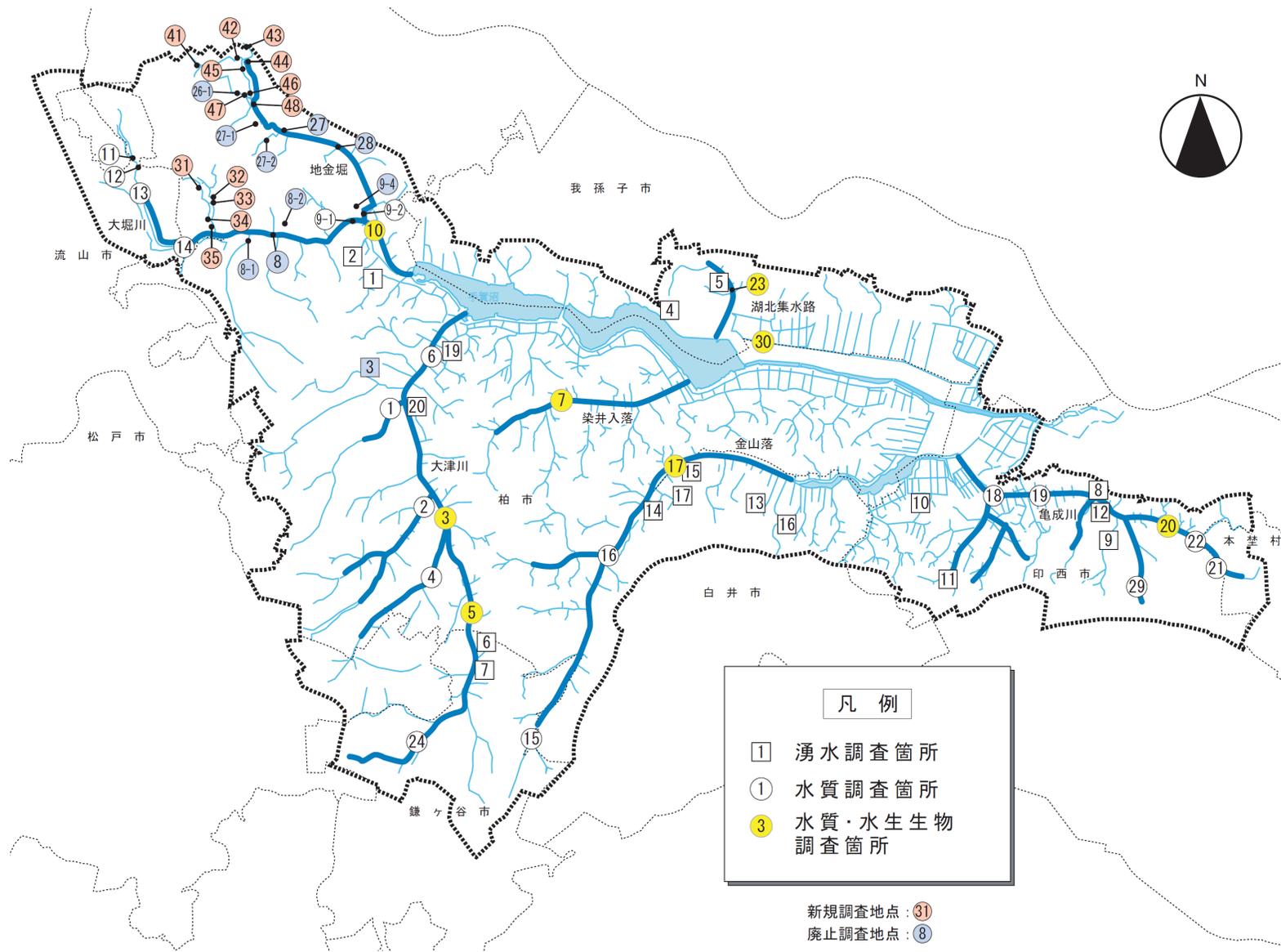


図 1-1 調査地点位置図

また、本年度になって追加された大堀川支流ならびに地金堀の調査地点位置図を図 1-2に示す



図 1-2 追加された調査地点位置図

©ちず丸をもとに作成

1-3 調査体制

湧水水質調査の調査日および調査担当団体等の一覧を表 1-4および表 1-6に、河川水質・水生生物調査の一覧を表 1-5および表 1-7に示す。

表 1-4 春季調査（湧水）

市町村名	No.	調査地点	調査実施日	班名	調査担当団体名
柏市	1	寺谷ツ	6月6日	湧1	水と土・手賀沼の会 柏市 松戸市
	2	駒込 432			
	19	大井小山台 1488-2	6月12日	湧7	大津川をきれいにする会 沼南手賀沼ボランティア会 ちばぎん清風会 柏市 県環境研究センター 県水質保全課
	20	大井中ノ橋前 145-1			
我孫子市	4	岡発戸	6月12日	湧2	我孫子市史研究センター 我孫子市野鳥を守る会 我孫子市環境レンジャー 我孫子市
	5	都部	6月11日	湧3	我孫子市環境レンジャー 谷津ミュージアムの会 我孫子市 県水質保全課
鎌ヶ谷市	6	佐津間山王台	6月5日	湧4	緑水会 かわ・水・みどり 鎌ヶ谷市
	7	佐津間字山ノ下			
印西市	8	大森 2081	6月21日	湧5	印西市環境推進市民会議委員 印西市
	9	大森川源流付近			
	10	浦部 2000			
	11	木刈 3-15 奥			
	12	古新田 435-5			
白井市	13	名内字下定戸谷	6月16日	湧6	白井の自然を考える会 北総生きもの研究会 白井市
	14	名内字屋敷附			
	15	中字西山			
	16	平塚字榎台			
	17	名内字入谷			

表 1-5 春季調査（水質及び水生生物）

（◎は水質調査・水生生物調査を合わせて実施、その他は水質調査のみ）

流域名	No.		調査地点	調査実施日	班名	調査担当団体名	
大津川	1		増尾橋	6月6日	河川1	水と土・手賀沼の会 柏市 松戸市	
	2		大宮橋				
	3	◎	あしかわ橋				
	4		高柳馬渡付近	6月12日	河川2	大津川をきれいにする会 ちばぎん清風会 柏市 県環境研究センター 県水質保全課	
5	◎	高柳かにうち橋付近					
	24		栗野串崎新田	6月6日	河川3	緑水会 鎌ヶ谷市	
	6		大井二子橋付近	6月12日	河川4	沼南手賀沼ボランティア会	
染井入落	7	◎	若白毛字宮前				
大堀川	9-1		地金堀との合流直前	6月20日	河川5	大堀川の水辺をきれいにする会 柏市環境保全協議会 沼南手賀沼ボランティア会 柏市 県環境研究センター	
	10	◎	本流と地金堀の合流後				
	31		機械金属工業団地付近水路				
	32		林の出口付近の小川				
	33		小川と調整池水路の合流点				
	34		高田上集会所付近				
	35		大堀川へ入る直前				
	11		駒木台 108-4 地先	6月20日	河川7	NPOさとやま 江戸川大学 流山市 東京大学	
	12		駒木 650-16 地先				
	13		駒木 395-1 地先				
	14		駒木 189-2 地先				
	(地金堀)	9-2		地金堀出口	6月20日	河川6	大堀川の水辺をきれいにする会 柏市環境保全協議会 沼南手賀沼ボランティア会 柏市 県水質保全課
		41		こんぶくろ池出口水路			
		42		旧日立独身寮付近の水路			
43			湿地東側雑排水水路				
44			42、43の合流後				
45			しみだし水の水路				
46			調整池出口				
47			桜田建設付近支流水路				
48		公設市場の北入口水路					
金山落	15		大松	6月16日	河川8	白井の自然を考える会 ちばぎん清風会 白井市	
	16		富塚無名橋				
	17	◎	名内無名橋				
亀成川	18		水神橋	6月21日	河川9	印西市 印西市環境推進市民会議委員	
	19		花輪橋				
	20	◎	別所青年館				
	29		古新田川源流付近				
	21		滝	6月28日	河川11	本埜村	
	22		滝				
直接流入域	23	◎	都部新田（湖北集水路）	6月3日	河川10	NPOせっけんの街 ふれあい手賀沼の会 我孫子市環境レンジャー 我孫子市野鳥を守る会 東京大学 我孫子市 県環境研究センター	
	30	◎	中央低地集水路				

表 1-6 冬季調査 (湧水)

市町村名	No.	調査地点	調査 実施日	班名	調査担当団体名
柏市	1 2	寺谷ツ 駒込 432	12月14日	湧1	水と土・手賀沼の会 柏市 県水質保全課
	19 20	大井小山台 1488-2 大井中ノ橋前 145-1	12月11日	湧7	大津川をきれいにする会 沼南手賀沼ボランティア会 ちばぎん清風会 柏市
我孫子市	4	岡発戸	1月16日	湧2	我孫子市史研究センター 我孫子市野鳥を守る会 我孫子市環境レンジャー 我孫子市 県水質保全課
	5	都部	1月17日	湧3	我孫子市環境レンジャー 谷津ミュージアムの会 我孫子市
鎌ヶ谷市	6 7	佐津間山王台 佐津間字山ノ下	12月3日	湧4	緑水会 かわ・水・みどり 鎌ヶ谷市
印西市	8 9 10 11 12	大森 2081 大森川源流付近 浦部 2000 木刈 3-15 奥 古新田 435-5	1月28日	湧5	印西市環境推進市民会議委員 印西市
白井市	13 14 15 16 17	名内字下定戸谷 名内字屋敷附 中字西山 平塚字榎台 名内字入谷	12月17日	湧6	白井の自然を考える会 北総生きもの研究会 白井市 県水質保全課

表 1-7 冬季調査（水質及び水生生物）

◎は水質調査・水生生物調査を合わせて実施、その他は水質調査のみ

流域名	No.		調査地点	調査実施日	班名	調査担当団体名	
大津川	1		増尾橋	12月14日	河川1	水と土・手賀沼の会 柏市 松戸市 県水質保全課	
	2		大宮橋				
	3	◎	あしかわ橋				
	4		高柳馬渡付近	12月11日	河川2	大津川をきれいにする会 ちばぎん清風会 柏市	
5	◎	高柳かきうち橋付近					
	24		栗野串崎新田	12月5日	河川3	緑水会 鎌ヶ谷市	
	6		大井二子橋付近	12月11日	河川4	沼南手賀沼ボランティア会	
染井入落	7	◎	若白毛字宮前				
大堀川	9-1		地金堀との合流直前	12月11日	河川5	大堀川の水辺をきれいにする会 柏市環境保全協議会 沼南手賀沼ボランティア会 柏市 県環境研究センター	
	10	◎	本流と地金堀の合流後				
	31		機械金属工業団地付近水路				
	32		林の出口付近の小川				
	33		小川と調整池水路の合流点				
	34		高田上集会所付近				
	35		大堀川へ入る直前				
	11		駒木台 108-4 地先	12月7日	河川7	NPOさとやま 江戸川大学 流山市 県水質保全課	
	12		駒木 650-16 地先				
	13		駒木 395-1 地先				
	14		駒木 189-2 地先				
	(地金堀)	9-2		地金堀出口	12月11日	河川6	大堀川の水辺をきれいにする会 柏市環境保全協議会 沼南手賀沼ボランティア会 柏市 県水質保全課
		41		こんぶくろ池出口水路			
		42		旧日立独身寮付近の水路			
43			湿地東側雑排水水路				
44			42、43の合流後				
45			しみだし水の水路				
46			調整池出口				
47			桜田建設付近支流水路				
48		公設市場の北入口水路					
金山落	15		大松	1月13日	河川8	白井の自然を考える会 ちばぎん清風会 白井市	
	16		富塚無名橋				
	17	◎	名内無名橋				
亀成川	18		水神橋	1月28日	河川9	印西市 印西市環境推進市民会議委員	
	19		花輪橋				
	20	◎	別所青年館				
	29		古新田川源流付近				
	21		滝	1月8日	河川11	本埜村	
	22		滝				
直接流入域	23	◎	都部新田（湖北集水路）	12月15日	河川10	NPOせつけんの街 ふれあい手賀沼の会 我孫子市環境レンジャー 我孫子市	
	30	◎	中央低地集水路				

第2章 調査結果

2-1 湧水調査結果

2-1-1. 湧出状況等

湧出状況の推移を表 2-1に、各地点の湧出量の推移を図 2-1に示す。図 2-1については観測された流量を図示していることから、流量が多くて測定できなかった No. 7 の佐津間字山ノ下などの当該年度はプロットが割愛されている。

湧出状況については「しみだし」と「湧出」の判断に調査員の差が出た可能性はあるが、全体としては「湧出」から「しみだし」へ移行し、湧出量が減少してきたことがうかがえたが、平成 19 年度の結果では「湧出」という記載が増加していることから、横ばいの傾向へ転じた可能性がある。また、平成 18 年度冬季調査時点で湧水調査地点 No. 3 が工事により消滅していたことから、調査地点数は 18 となっている。

表 2-1 湧出状況の推移

湧出状況	地点数								
	H15 年度 冬調査	H16 年度 春調査	H16 年度 冬調査	H17 年度 春調査	H17 年度 冬調査	H18 年度 春調査	H18 年度 冬調査	H19 年度 春調査	H19 年度 冬調査
湧出	15	14	11	8	6	7	10 *1	6	9
しみだし	4	5	9	11	11	11	9 *1	11	8
水なし	1	0	0	0	2	1	1	1	1
合計	19	19	20	19	19	19	18	18	18

*1:2 箇所について「湧出」と「しみだし」が併記されている

調査対象となった湧水のかん養域と思われる地域の主な土地利用については、No. 1 市街地の中の残存緑地、No. 2 宅地と斜面緑地、No. 4 緑地斜面と宅地・ゴルフ場、No. 5 ゴルフ場、No. 6 下総基地、No. 7 下総基地、No. 8 緑地斜面と宅地・畑地、No. 12 緑地斜面と宅地、No. 13 畑地と工業団地、No. 14 畑地と工業団地、No. 15 畑地、No. 16 緑地と宅地、No. 17 工業団地、No. 19 緑地斜面と畑地・宅地、No. 20 緑地斜面と宅地・畑地、などとなっている。

一般的には、千葉県では冬季の降水量は少なく、湧水量も減る傾向にあると考えられる。湧出量の最大値と最小値の推移を表 2-2に示す。平成 19 年度において 2 回の調査で湧出量が多かったのは平塚字榎台であるが、経年で見るとその変動は大きい。また、冬季調査時に湧水量が増える地点のある傾向も見られるが、過去の調査で個別湧水の集水範囲は広くないといった想定もなされていることから、調査日やそれに先立つ日の天候によっては、個別調査地点における湧出量が左右されていた可能性もある。

なお、経年的には測定された湧出量の平均は 5 L/分程度である。しかし、No.7 の佐津間字山ノ下では平成 16 年度冬冬季の調査で 40 L/分以上を記録したものの近年は 10L/分以下であったが、今年度は再び量が多すぎて測定できていない、といった状況を示している。

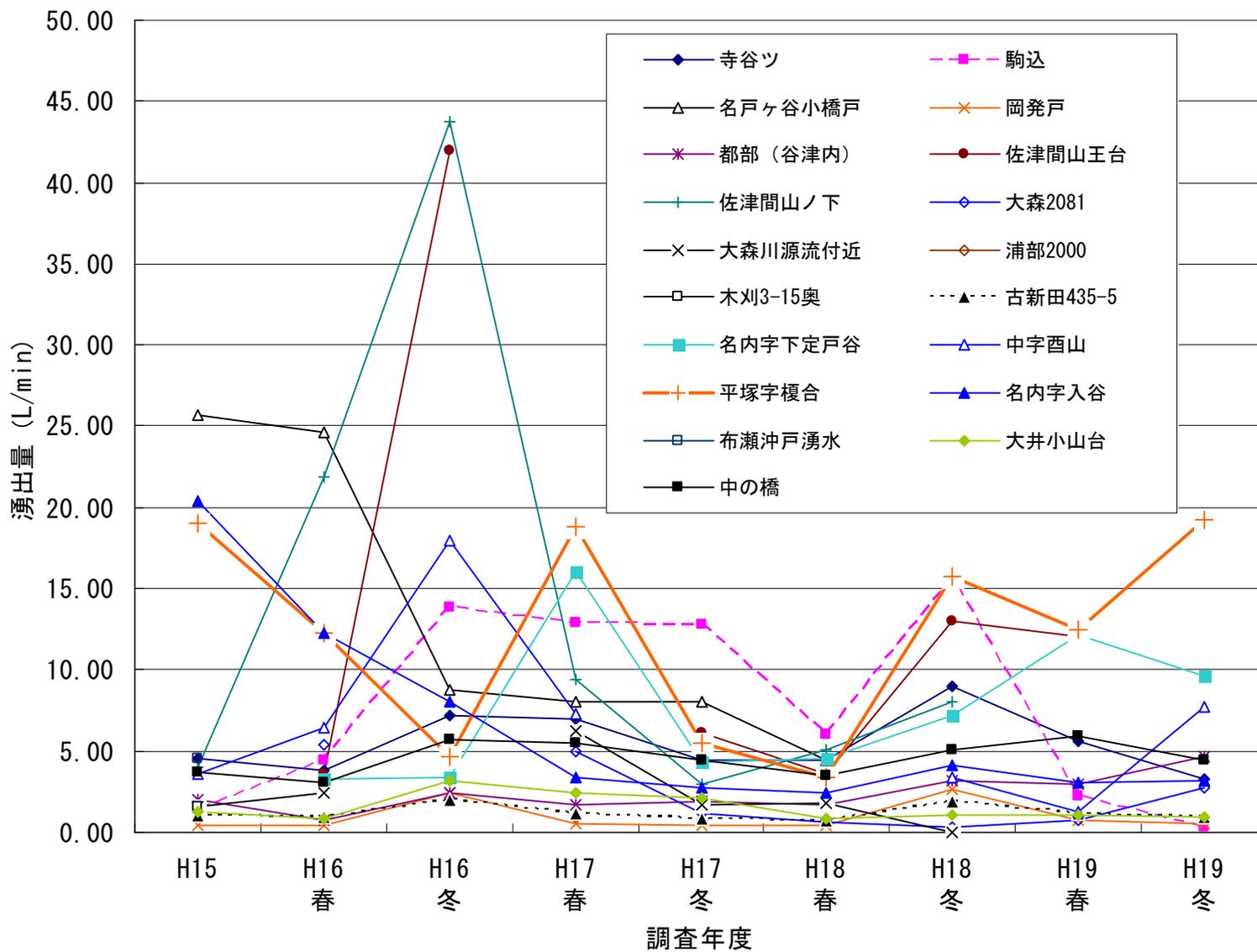


図 2-1 地点別湧出量の推移

測定できた冬季の最低湧出量の推移をみると、今年度は0.3 L/分にまで落ち込んでおり、冬季の最低湧出量は減少傾向がうかがえる。

表 2-2 湧出量の平均値、最大値、最小値の推移

調査年度			平均	最大	最小
平成 15 年度 (平成 16 年 3 月)		湧出量(L/min)	6.3	25.7	0.4
		該当地点	—	No.3 小橋戸湧水	No.4 岡発戸
平成 16 年度	春 (6 月)	湧出量(L/min)	6.7	24.6	0.5
		該当地点	—	No.3 小橋戸湧水	No.4 岡発戸
	冬 (12 月)	湧出量(L/min)	11.8	43.8	2.0
		該当地点	—	No.7 佐津間山ノ下	No.12 古新田
平成 17 年度	春 (5 月)	湧出量(L/min)	6.7	18.8	0.6
		該当地点	—	No.16 平塚字榎台	No.4 岡発戸
	冬 (2 月)	湧出量(L/min)	4.0	12.8	0.5
		該当地点	—	No.2 駒込湧水	No.4 岡発戸
平成 18 年度	春*1 (6 月)	湧出量(L/min)	2.9	6.0	0.41
		該当地点		No.2 駒込湧水	No. 4 岡発戸
	冬 *2 (12-1 月)	湧出量(L/min)	6.4	15.7	0.4
		該当地点		No. 16 平塚字榎台	No. 8 大森 2081
平成 19 年度	春*3 (6 月)	湧出量(L/min)	4.7	12.5	0.7
		該当地点		No. 16 平塚字榎台	No. 8 大森 2081
	冬 *4 (12-1 月)	湧出量(L/min)	4.8	19.21	0.3
		該当地点		No. 16 平塚字榎台	No. 2 馬込

*1:湧出量の記載がある 15 地点の値

*2:湧出量の記載がある 14 地点での値

*3:湧出量の記載がある 13 地点の値

*4:湧出量の記載がある 14 地点での値

2-1-2. 水質測定結果

水質測定結果のうち、現地における測定結果やパックテスト分析における平均値、最大値、最小値を表 2-3に示す。また、現地調査における湧水水質の結果の推移は資料編に示す。

1) 水温

平成 19 年度においては、春季調査時の水温は 15.8～20.0℃、冬季調査は 7.1～15.0℃であった。平成 18 年度は湧出場所の記載で「しみだし」とある地点で水温が最低や最高値を記録していたが、今年度の調査ではそのような傾向は認められない。

全期間を通じ、春季の最低水温は平成 17 年度の 14.0℃、冬季の最高水温は平成 16 年度の 21.5℃を除けば 16.0℃となっている。

2) 水素イオン濃度 (pH)

平成 19 年度においては、春季が 6.2～7.4、冬季が 6.2～6.6 の範囲にある。

過去の調査結果で得られた測定値は 6.2～7.4 の範囲にあり、平均は 6.4～6.9 で大きな変化は認められない。

地下水の一般的な値として山本¹は不圧地下水では 6.2～7.0 の範囲にあるとしており、被圧地下水では 7.0～8.4 で弱アルカリとしている。本調査で 7.0 を超えたのはそれほど多くはないが、春季調査で記録することが多く、継続して 7 以上を記録している地点はない。本調査対象の湧水は基本的には不圧地下水と考えられ、地表に出た地下水から二酸化炭素が抜けた結果、アルカリ側に遷移した可能性がある。

3) 電気伝導率 (EC)

平成 19 年度においては、春季が 101～460 μ S/cm、冬季が 117～440 μ S/cm の範囲にある。

経年で見ると、No. 2 の駒込湧水、No. 15 の中宇西山と No. 19 の大井小山台湧水が 400 μ S/cm を超える値を示すことが多い。また、過去に 100 μ S/cm 以下の 55 μ S/cm を測定した地点は No. 11 の木刈 3-15 奥湧水、68 μ S/cm を測定した No. 16 の平塚字榎台湧水となっている。

地下水の EC は、温泉など大きな値を示すものが普通に存在するため、一般的な値を安易には示すことはできないが、日本地下水学会が編集した「名水を科学する」「続名水を科学する」に掲載されているデータのうち、国内湧水の 198 箇所についてその値の範囲を見ても平均が 145 μ S/cm、最大が 605 μ S/cm、最小が 24.7 μ S/cm となっており、300 μ S/cm 以上が 10 箇所、そのうち 400 μ S/cm 以上は 2 箇所となっている。

また、「柏市の湧水」(柏市、1990) では市域を調査し、実測した 63 箇所の湧水についてその EC の平均は 231 μ S/cm、最大が 650 μ S/cm、最小が 70 μ S/cm、と記載されており、400 μ S/cm 以上は 5 箇所である。さらに「印旛沼流域湧水マップ」(千葉県、2003) では 20 箇所の湧水について EC が示されており、平均が 280 μ S/cm、最大が 594 μ S/cm、最小が

¹山本莊毅(1973)地下水調査法、古今書院

82 μ S/cm、となっており、400 μ S/cm 以上は3箇所である。

これらの値からみる限り、400 μ S/cm を超える測定値は全国的なレベルでみると湧水としては高いものと思われるが、下総台地では少なからず存在していることがわかる。

4) 化学的酸素要求量 (COD)

春季が1.0～14 mg/L、冬季が1.0～8.0 mg/L の範囲にある。

経年でみると最大値は、おおむね春季調査において高い傾向がみられる。パックテストでは低濃度用と高濃度用が使われているが、調査の立ち上げ時には低濃度用で対応できたものが、結果が測定上限の8 mg/L を示すことが多いことから近年は高濃度用での測定も行われている。このことは湧水の水質が悪化している可能性を示唆している。

5) 硝酸性窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$)

春季が0.46～10 mg/L、冬季が0.46～10 mg/L の範囲にある。

平成16、17、18、19年度の4年間で見ると、硝酸性窒素の年平均値2.6～4.0 mg/L の間にあり、平成19年度もこの範囲の中にある。

6) 亜硝酸性窒素 ($\text{NO}_2\text{-N}$)

春季が<0.006～0.006 mg/L、冬季が<0.006～0.006 mg/L の範囲にある。

この傾向は過去の調査結果と大きくは変わっておらず、パックテストの測定限界付近かあるいはそれ以下の値となっている。

表 2-3 湧水水質調査（パックステスト）の結果一覧

調査項目 (単位)	平成 15 年度					
	平均値		最大値		最小値	
水温(°C)	12.4	16	6.5			
pH (-)	6.6	7	6.2			
EC (μS/cm)	308	480	55			
COD (mg/L)	1.1	4	0			
硝酸性窒素(mg/L)	5	10	1.15			
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.006	0.006	<0.006			

調査項目 (単位)	平成 16 年度					
	平均値		最大値		最小値	
	春	冬	春	冬	春	冬
水温(°C)	18.1	15.7	22.5	21.5	16.0	12.0
pH (-)	6.9	6.5	7.6	7	6.4	6.2
EC (μS/cm)	293	272	510	470	82	154
COD (mg/L)	3.3	2.2	>8.0	6	0	0
硝酸性窒素(mg/L)	2.6	3.3	10	10	0.23	<0.23
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.03	0.007	0.3	0.03	<0.006	<0.006

調査項目 (単位)	平成 17 年度					
	平均値		最大値		最小値	
	春	冬	春	冬	春	冬
水温(°C)	15.9	11.2	18.5	15.0	14.0	2.5
pH (-)	6.5	6.5	7	7.3	6.2	6.2
EC (μS/cm)	284	298	460	480	140	115
COD (mg/L)	2.2	4.1	8	8	0	1
硝酸性窒素(mg/L)	3.5	3.1	>10.0	10	0.23	0.23
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.006	0.006	0.006	0.006	<0.006	<0.006

調査項目 (単位)	平成 18 年度					
	平均値		最大値		最小値	
	春	冬	春	冬	春	冬
水温(°C)	16.6	13.5	18.5	16.0	14.2	10.5
pH (-)	6.7	6.5	7.4	7.2	6.4	6.2
EC (μS/cm)	287	213	460	390	135	68
COD (mg/L)	4.6	2.8	13	7.5	0	0
硝酸性窒素(mg/L)	4.0	3.7	10	>10	0.5	0.35
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.006	0.006	0.006	0.006	<0.006	<0.006

調査項目 (単位)	平成 19 年度					
	平均値		最大値		最小値	
	春	冬	春	冬	春	冬
水温(°C)	17.1	12.2	20.0	15.0	15.8	7.1
pH (-)	6.7	6.4	7.4	6.6	6.2	6.2
EC (μS/cm)	242	284	460	440	101	117
COD (mg/L)	3.9	4.1	14	8.0	1.0	1.0
硝酸性窒素(mg/L)	3.3	3.6	10	10	0.46	0.46
亜硝酸性窒素(mg/L)	0.006	0.006	0.006	0.006	<0.006	<0.006

2-1-3. 公定法による水質測定結果

平成 19 年度における湧水の公定法分析結果を表 2-4～表 2-5に、現場調査結果との比較を図 2-2に、またその値を表 2-6～表 2-7に示した。

現場調査結果との比較において、pHについては現場から分析室へ搬入される過程で水と空気中の炭酸ガスのやり取りが行われ、水からガスが抜けるとアルカリ側へ移行する。このことから、調査結果から判断すれば湧水から炭酸ガスが抜けてアルカリ側に傾いたものと考えられる。

ECについては概ね良好な相関関係が得られている。

硝酸性窒素では、ほとんどの分析結果で現場調査結果よりも公定法の値が高く出ており、最も高い分析結果を示したものは春冬ともに No. 15 の中宇酉山湧水である。

公定法による湧水のCOD値は年間で最大が 20mg/L、最小が 0.5 mg/L、平均で 4.3 mg/L となっている。

この硝酸性窒素とCODについて、それぞれで濃度の高い地点は異なっているが No. 15 の中宇酉山湧水については、両項目で高濃度を記録するとともにECも高い傾向にある台地上の湧水である。

表 2-4 公定法による湧水イオン分析結果 (春季)

調査年月日	6月6日	6月6日	6月5日	6月5日	6月11日	6月11日	6月11日	6月11日	
計量の対象 及び 単位	柏市 No. 1 寺谷ツ	柏市 No. 2 駒込 432	鎌ヶ谷市 No. 6 佐津間 山王台	鎌ヶ谷市 No. 7 佐津間 字山ノ下	我孫子市 No. 4 岡発戸	我孫子市 No. 5 都部	柏市 No. 19 大井小山台	柏市 No. 20 大井中ノ橋	
水素イオン濃度(pH) (水温℃)	—	7.0(25.0)	7.9(25.0)	6.6(25.0)	7.0(25.0)	7.3(25.0)	6.8(25.0)	7.0(25.0)	7.0(25.0)
電気伝導率	μS/cm	186	375	83	136	186	251	355	271
化学的酸素要求量(COD)	mg/L	6.2	1.6	4.0	3.6	0.5	8.1	1.2	1.1
全窒素	mg/L	5.9	5.8	1.1	2.0	11	2.2	13	6.2
全リン	mg/L	0.025	0.015	0.064	0.038	0.011	0.076	0.007	0.015
ナトリウムイオン	mg/L	9.4	15.9	4.1	7.1	9.3	11.0	17.8	10.9
カリウムイオン	mg/L	0.6	0.8	0.6	1.5	0.6	0.8	4.3	2.6
カルシウムイオン	mg/L	12.7	46.3	4.9	9.3	10.3	23.0	24.2	15.0
マグネシウムイオン	mg/L	8.3	10.5	3.4	5.0	9.4	11.7	16.2	16.0
塩化物イオン	mg/L	12	12	< 5	5	10	12	11	19
硝酸イオン	mg/L	22.5	25.2	3.70	8.13	46.4	6.74	56.2	24.6
硫酸イオン	mg/L	5	8	10	19	2	3	45	26
重炭酸イオン	mg/L	43	145	15	23	26	87	51	44
亜硝酸性窒素	mg/L	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03

調査年月日	6月21日	6月21日	6月16日	6月16日	6月16日	6月16日	6月16日	6月16日	定量下限値
計量の対象 及び 単位	印西市 No. 8 大森 2081	印西市 No. 12 古新 田435-5	白井市 No. 13 名内字 下定戸谷	白井市 No. 14 名内字 屋敷附	白井市 No. 15 中字西山	白井市 No. 16 平塚 字榎台	白井市 No. 17 名内 字入谷		
水素イオン濃度(pH) (水温℃)	—	7.7(25.0)	7.2(25.0)	6.7(25.0)	6.8(25.0)	6.5(25.0)	6.9(25.0)	7.5(25.0)	—
電気伝導率	μS/cm	350	193	266	273	461	258	348	0.1
化学的酸素要求量(COD)	mg/L	1.6	0.7	10	2.6	8.3	1.9	5.9	0.5
全窒素	mg/L	14	2.2	3.3	5.2	30	10	1.4	0.03
全リン	mg/L	0.026	< 0.003	0.099	0.046	0.26	0.025	0.092	0.003
ナトリウムイオン	mg/L	18.2	10.4	16.5	10.7	7.2	9.2	22.8	0.1
カリウムイオン	mg/L	1.7	10.1	1.2	1.0	6.8	0.6	1.1	0.1
カルシウムイオン	mg/L	32.2	11.4	13.4	19.5	45.5	23.5	39.2	0.1
マグネシウムイオン	mg/L	12.9	6.2	13.6	14.9	18.2	10.4	9.5	0.1
塩化物イオン	mg/L	16	16	30	15	21	14	5	0.5
硝酸イオン	mg/L	60.6	8.94	10.3	19.1	110	42.5	4.52	0.1
硫酸イオン	mg/L	6	8	9	20	80	9	23	0.5
重炭酸イオン	mg/L	96	50	70	83	15	60	171	4
亜硝酸性窒素	mg/L	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0.03	< 0.03	< 0.03	0.03

表 2-5 公定法による湧水イオン分析結果 (冬季)

調査年月日		12月14日	12月14日	12月3日	12月3日	1月16日	1月16日	12月11日	12月11日
計量の対象 及び 単位		柏市 No.1 寺谷ツ	柏市 No.2 駒込 432	鎌ヶ谷市 No.6 佐津間 山王台	鎌ヶ谷市 No.7 佐津間 字山ノ下	我孫子市 No.4 岡発戸	我孫子市 No.5 都部	柏市 No.19 大井小山台	柏市 No.20 大井中ノ橋
水素イオン濃度(pH)(水温℃)	—	6.5(25.0)	8.0(25.0)	6.3(25.0)	6.9(25.0)	7.4(25.0)	6.9(25.0)	7.2(25.0)	7.1(25.0)
電気伝導率	μS/cm	165	355	85	141	210	247	329	349
化学的酸素要求量(COD)	mg/L	1.0	1.6	1.5	3.7	0.8	2.0	3.2	1.6
全窒素	mg/L	6.0	8.0	1.4	1.8	16	3.1	12	8.1
全リン	mg/L	0.007	0.011	0.004	0.024	0.005	0.015	0.025	0.009
ナトリウムイオン	mg/L	8.3	15.5	4.4	6.8	8.7	10.1	17.6	11.5
カリウムイオン	mg/L	0.5	0.9	0.5	1.6	0.3	0.5	3.0	2.4
カルシウムイオン	mg/L	11.9	44.0	4.9	10.0	10.3	21.5	19.7	19.8
マグネシウムイオン	mg/L	7.2	10.3	3.6	5.4	11.5	10.7	15.2	21.6
塩化物イオン	mg/L	11	13	< 5	< 5	13	13	11	26
硝酸イオン	mg/L	25.0	32.9	5.21	6.09	67.5	11.9	51.5	34.9
硫酸イオン	mg/L	5	6	10	21	1	3	55	39
重炭酸イオン	mg/L	33	161	13	30	20	100	42	62
亜硝酸性窒素	mg/L	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03

調査年月日		1月28日	1月28日	12月17日	12月17日	12月17日	12月17日	12月17日	定量下限値
計量の対象 及び 単位		印西市 No.8 大森 2081	印西市 No.12 古新 田435-5	白井市 No.13 名内字 下定戸谷	白井市 No.14 名内字 屋敷附	白井市 No.15 中字西山	白井市 No.16 平塚 字榎台	白井市 No.17 名内 字入谷	
水素イオン濃度(pH)(水温℃)	—	7.9(25.0)	7.1(25.0)	7.2(25.0)	7.0(25.0)	7.6(25.0)	7.4(25.0)	7.9(25.0)	—
電気伝導率	μS/cm	337	245	261	279	420	267	341	0.1
化学的酸素要求量(COD)	mg/L	4.7	1.0	20	1.4	11	13	6.4	0.5
全窒素	mg/L	14	3.2	3.8	5.4	22	12	1.1	0.03
全リン	mg/L	0.039	< 0.003	0.14	0.013	0.33	0.15	0.095	0.003
ナトリウムイオン	mg/L	16.0	11.3	15.2	10.0	8.3	8.8	28.0	0.1
カリウムイオン	mg/L	1.6	10.5	1.3	1.0	3.4	0.8	1.6	0.1
カルシウムイオン	mg/L	28.9	14.1	16.3	18.8	38.1	24.9	32.9	0.1
マグネシウムイオン	mg/L	11.6	7.6	13.1	15.8	20.6	9.8	8.1	0.1
塩化物イオン	mg/L	17	23	14	15	20	14	< 5	0.5
硝酸イオン	mg/L	58.1	13.5	10.0	21.1	78.6	41.1	3.02	0.1
硫酸イオン	mg/L	6	11	11	21	43	10	20	0.5
重炭酸イオン	mg/L	98	63	100	85	63	62	170	4
亜硝酸性窒素	mg/L	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0.03

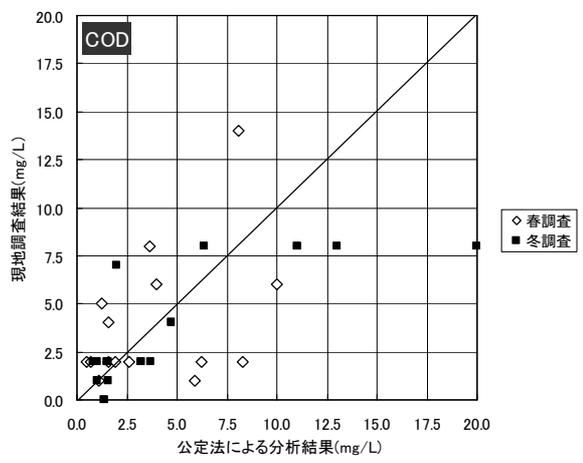
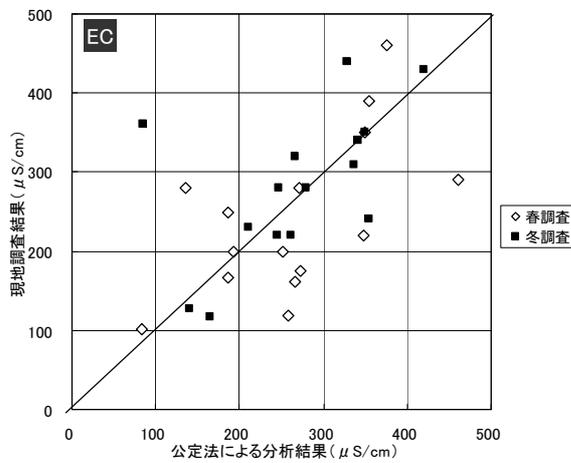
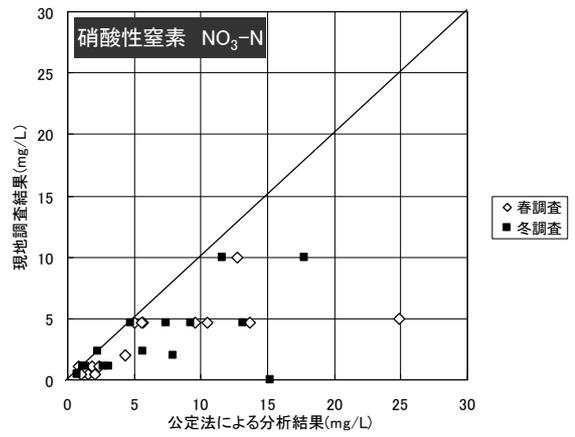
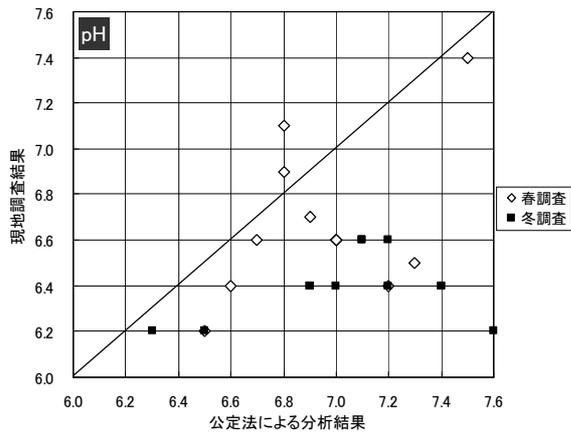


図 2-2 公定法による分析値と現地調査結果との比較

表 2-6 湧水の公定法による分析結果と現場での測定結果の比較 (平成 19 年度 春季調査)

地点No.	市町村名	湧水名	気温		水温		pH		EC(μ S/cm)		COD(mg/L)		NO ₃ -N(mg/L)		NO ₂ -N(mg/L)	
			現場調査	公定法	現場調査	公定法	現場調査	公定法	現場調査	公定法	現場調査	公定法	現場調査	公定法	現場調査	公定法
1	柏市	寺谷ツ	27.0	17.0	6.6	7.0 (25.0°C)	250	186	2.0	6.2	4.6	5.1	0.006	N.D.		
2	柏市	駒込432	27.0	20.0	6.8	7.9 (25.0°C)	460	375	2.0	1.6	4.6	5.7	0.006	N.D.		
6	鎌ヶ谷市	佐津間山王台	23.0	15.8	6.4	6.6 (25.0°C)	101	83	6.0	4.0	1.2	0.8	<0.006	N.D.		
7	鎌ヶ谷市	佐津間字山ノ下	23.0	16.0	6.6	7.0 (25.0°C)	280	136	8.0	3.6	1.2	1.8	<0.006	N.D.		
4	我孫子市	岡発戸	22.5	16.5	6.5	7.3 (25.0°C)	167	186	2.0	0.5	4.6	10.5	<0.006	N.D.		
5	我孫子市	都部	26.0	18.5	6.9	6.8 (25.0°C)	199	251	14.0	8.1	0.5	1.5	<0.006	N.D.		
19	柏市	小山台	26.0	17.5	6.6	7.0 (25.0°C)	390	355	5.0	1.2	10.0	12.7	0.006	N.D.		
20	柏市	中ノ橋	24.8	16.2	6.6	7.0 (25.0°C)	280	271	1.0	1.1	4.6	5.6	0.006	N.D.		
8	印西市	大森2081	31.0	18.0	7.0	7.7 (25.0°C)	350	350	4.0	1.6	4.6	13.7	<0.006	N.D.		
12	印西市	古新田435-5	24.0	17.0	6.4	7.2 (25.0°C)	200	193	2.0	0.7	0.5	2.0	<0.006	N.D.		
13	白井市	名内字下定戸谷	24.0	18.0	6.6	6.7 (25.0°C)	162	266	6.0	10.	1.2	2.3	0.006	N.D.		
14	白井市	名内字屋敷附	25.0	17.0	7.1	6.8 (25.0°C)	175	273	2.0	2.6	2.0	4.3	<0.006	0.03		
15	白井市	中字西山	30.0	16.0	6.2	6.5 (25.0°C)	290	461	2.0	8.3	5.0	24.8	0.006	N.D.		
16	白井市	平塚字榎台	24.0	16.0	6.7	6.9 (25.0°C)	118	258	2.0	1.9	4.6	9.6	0.006	N.D.		
17	白井市	名内字入谷	27.0	17.0	7.4	7.5 (25.0°C)	220	348	1.0	5.9	0.5	1.0	<0.006	N.D.		

N.D は定量下限値未満を示す

表 2-7 湧水の公定法による分析結果と現場での測定結果の比較 (平成 19 年度 冬季調査)

地点No.	市町村名	湧水名	気温		水温		pH		EC(μ S/cm)		COD(mg/L)		NO ₃ -N(mg/L)		NO ₂ -N(mg/L)	
			現場調査	公定法	現場調査	公定法	現場調査	公定法	現場調査	公定法	現場調査	公定法	現場調査	公定法	現場調査	公定法
1	柏市	寺谷ツ	11.0	14.0	6.2	6.5 (25.0°C)	117	165	1.0	1.0	2.3	5.6	0.006	N.D.		
2	柏市	駒込432	11.0	10.0	6.6	8.0 (25.0°C)	240	355	2.0	1.6	4.6	7.4	0.006	N.D.		
6	鎌ヶ谷市	佐津間山王台	11.8	11.5	6.2	6.3 (25.0°C)	360	85	2.0	1.5	1.2	1.2	<0.006	N.D.		
7	鎌ヶ谷市	佐津間字山ノ下	16.0	14.5	6.4	6.9 (25.0°C)	127	141	2.0	3.7	1.2	1.4	<0.006	N.D.		
4	我孫子市	岡発戸	3.1	10.6	6.4	7.4 (25.0°C)	230	210	2.0	0.8	>10	15.2	<0.006	N.D.		
5	我孫子市	都部	6.0	7.1	6.4	6.9 (25.0°C)	280	247	7.0	2.0	1.2	2.7	<0.006	N.D.		
19	柏市	小山台	9.0	13.0	6.6	7.2 (25.0°C)	440	329	2.0	3.2	10.0	11.6	0.006	N.D.		
20	柏市	中ノ橋	8.5	10.5	6.6	7.1 (25.0°C)	350	349	1.0	1.6	2.0	7.9	0.006	N.D.		
8	印西市	大森2081	7.5	12.0	6.6	7.9 (25.0°C)	310	337	4.0	4.7	4.6	13.1	<0.006	N.D.		
12	印西市	古新田435-5	5.0	10.0	6.6	7.1 (25.0°C)	220	245	2.0	1.0	1.2	3.0	<0.006	N.D.		
13	白井市	名内字下定戸谷	6.5	15.0	6.4	7.2 (25.0°C)	220	261	8.0	20.	2.3	2.3	0.006	N.D.		
14	白井市	名内字谷屋敷附	8.9	15.0	6.4	7.0 (25.0°C)	280	279	>8	1.4	4.6	4.8	<0.006	N.D.		
15	白井市	中字西山	8.5	11.0	6.2	7.6 (25.0°C)	430	420	8.0	11.	10.0	17.8	0.006	N.D.		
16	白井市	平塚字榎台	6.5	15.0	6.4	7.4 (25.0°C)	320	267	8.0	13.	4.6	9.3	0.006	N.D.		
17	白井市	名内字入谷	9.0	13.5	6.4	7.9 (25.0°C)	340	341	8.0	6.4	0.5	0.7	<0.006	N.D.		

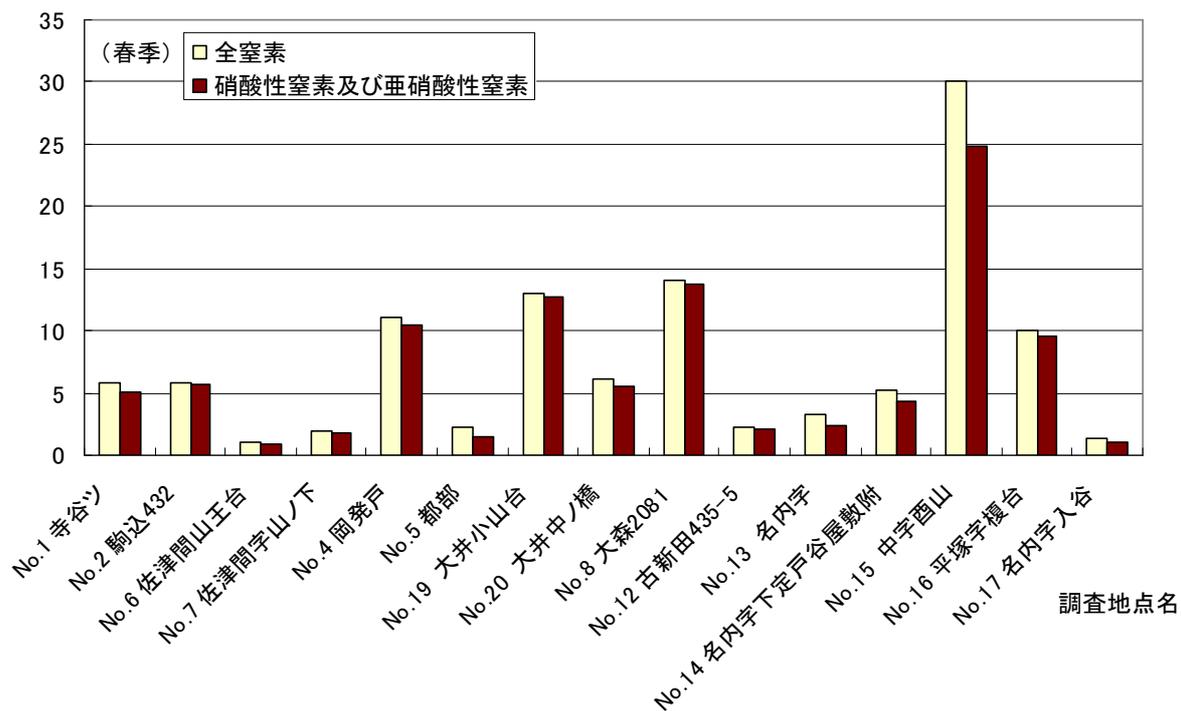
N.D は定量下限値未満を示す

また、全窒素については硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度とともに図 2-3に示した。硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は 10mg/L 以下という環境基準が定められているが、4 地点で春季・冬季とも環境基準を上回っていた。また、図より全窒素の約 60%以上が硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素であり、無機性の形態で存在していることがわかる。しかし、CODなどとの関係をみると、窒素が高濃度である湧水が必ずCODが高い値を示すという傾向は認められなかった。

次に全窒素と硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度差とCODに着目し、その関係を図 2-4に示した。図より、かなり高い相関関係が確認された。全窒素から硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素を差し引いたものをケルダール窒素といい、有機態窒素とアンモニア性窒素の含量を示す。地下水では、全窒素のほとんどが無機性の硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素として存在しているため、このような相関を調べることは少ないが、調査対象の湧水ではCODとの相関を確認することができた。

リンは土壌等に吸着し易く、また、存在形態も様々である。平成 19 年度の調査では全リンは $0.003\sim 0.26\text{mg/L}$ の範囲であった。このうち高い濃度を示したのは、No. 15 中字西山及びNo. 13 名内字下定戸谷であった。この地点は、CODやケルダール窒素などが高いことから、他の地点とは異なり窒素を含む有機性の物質が影響していることが推測される。

濃度(mg/L)



濃度(mg/L)

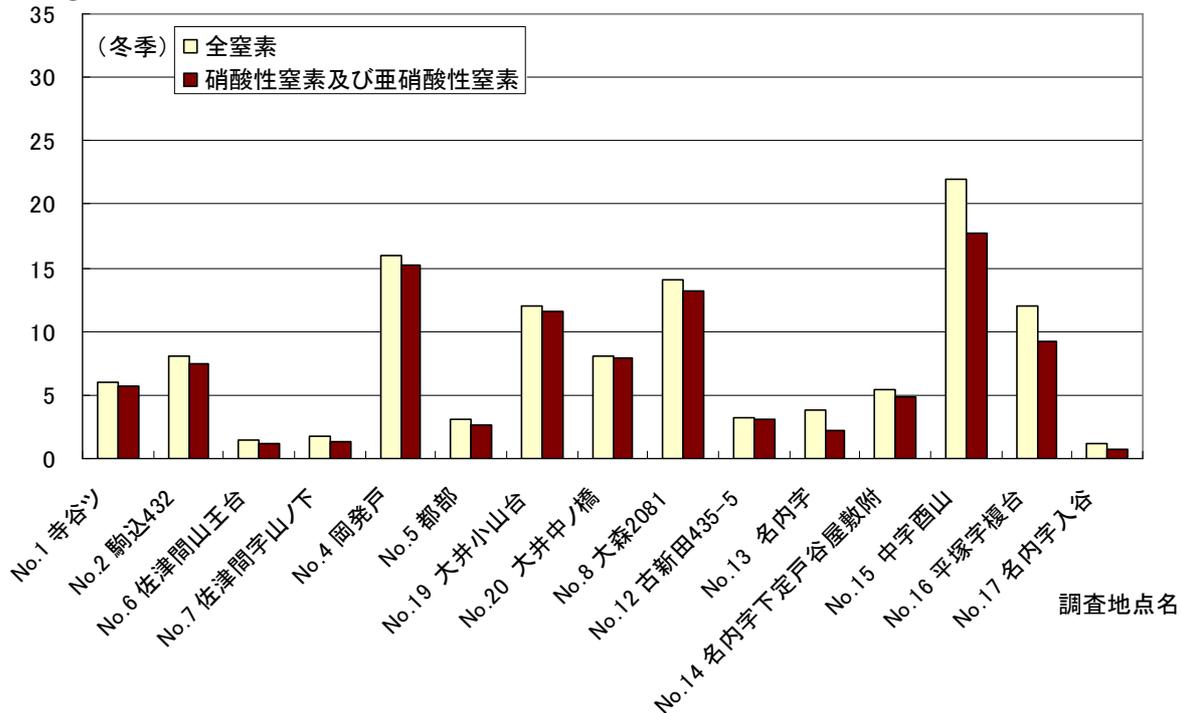


図 2-3 全窒素と硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度の関係

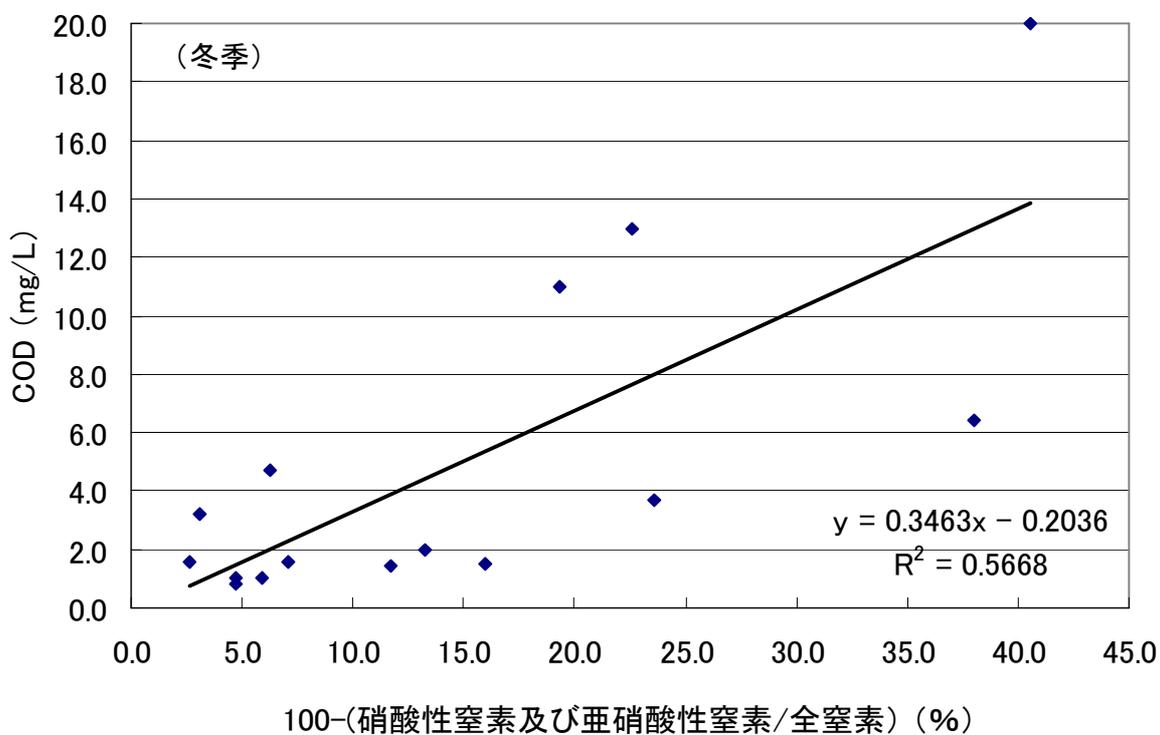
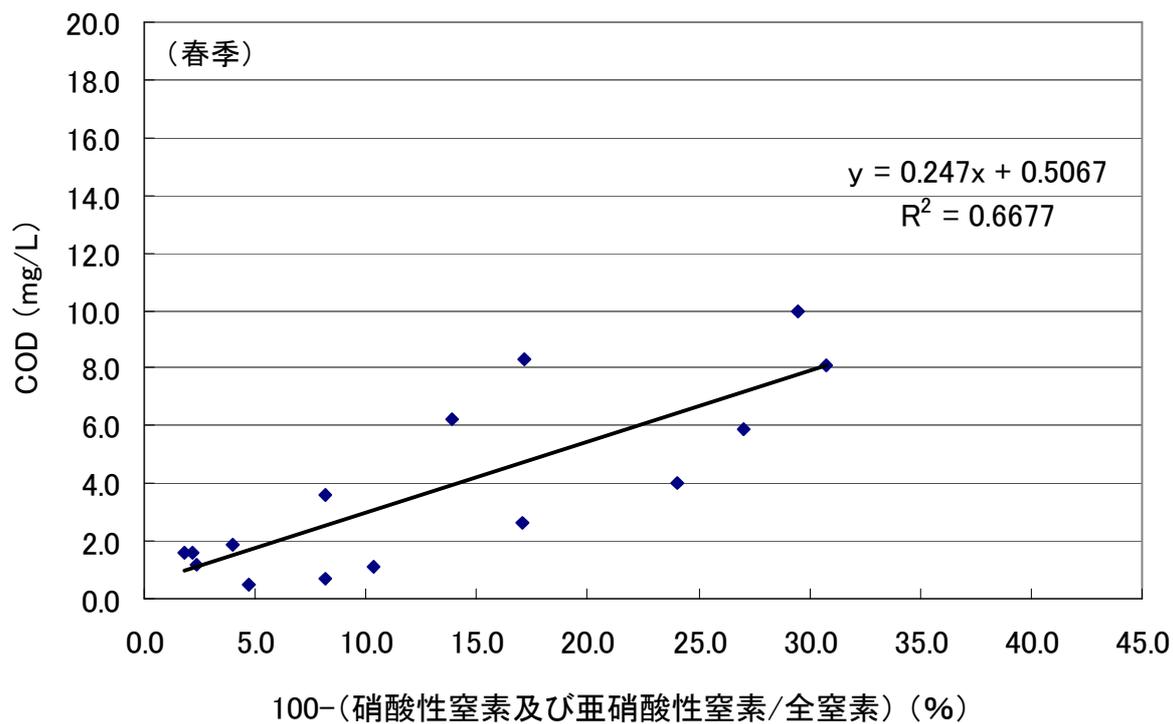


図 2-4 100-(硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素/全窒素) (%) と COD の相関

電気伝導率(EC)、化学的酸素要求量(COD)、硝酸性窒素の経年変化を図 2-5から図 2-7に示す。また、すべての分析値の経年変化は資料編に示した。

ECは平成 17 年度の冬季調査で大井小山台湧水が特異的に高い値を示しているが、相対的には全体が 100 から 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ の範囲に収まっており。また、全体として大きな変化はみられず、ECの高い地点は継続して高く、低い地点は継続して低いという傾向がみられる。

CODについては平成 16 年度の冬季調査で木刈 3-15 奥の湧水、大森川源流付近湧水、浦部 2000 湧水で特異的に高い値を示しているが、その後は概ね 10mg/L 以下で推移していた。しかし平成 19 年度調査では再び 10mg/L を超える地点が出現してきている。

硝酸性窒素については上記 2 項目とは異なり、特異的に高い分析値を記録したものはなさそうである。傾向として、中宇西山湧水は常に高い値を示しており、調査ごとの変動も大きい。また、大森 2081 湧水や大井小山台湧水などの分析値が高い湧水は調査ごとの変動も大きい傾向がある。

また、平成 19 年度における春季と冬季に実施した湧水のイオン分析結果をもとに、ヘキサダイアグラムとして図 2-8に示す。

ヘキサダイアグラムは自然水の水質をきめる主要な溶存化学成分、陰イオンは硫酸イオン(SO_4^{2-})、重炭酸イオン(HCO_3^-)、塩化物イオン(Cl^-)、硝酸イオン(NO_3^-)を、陽イオンはマグネシウムイオン(Mg^{2+})、カルシウムイオン(Ca^{2+})、ナトリウムイオン(Na^+)、カリウムイオン(K^+)を、ミリ当量濃度(meq/L)で表示することによって描かれる六角図形のことである。座標軸の左右に陰イオンと陽イオンをそれぞれ表示し、描かれた図形の形とその面積から直観的に水質の類型区分ができるため、よく用いられている。

ヘキサダイアグラムの描かれる図形の大きさが異なっても、互いに相似的な形状を示す水は溶解している各イオン量の比率が似ていることを意味しており、水質も似ている(同様なもの)とみなすことができる。

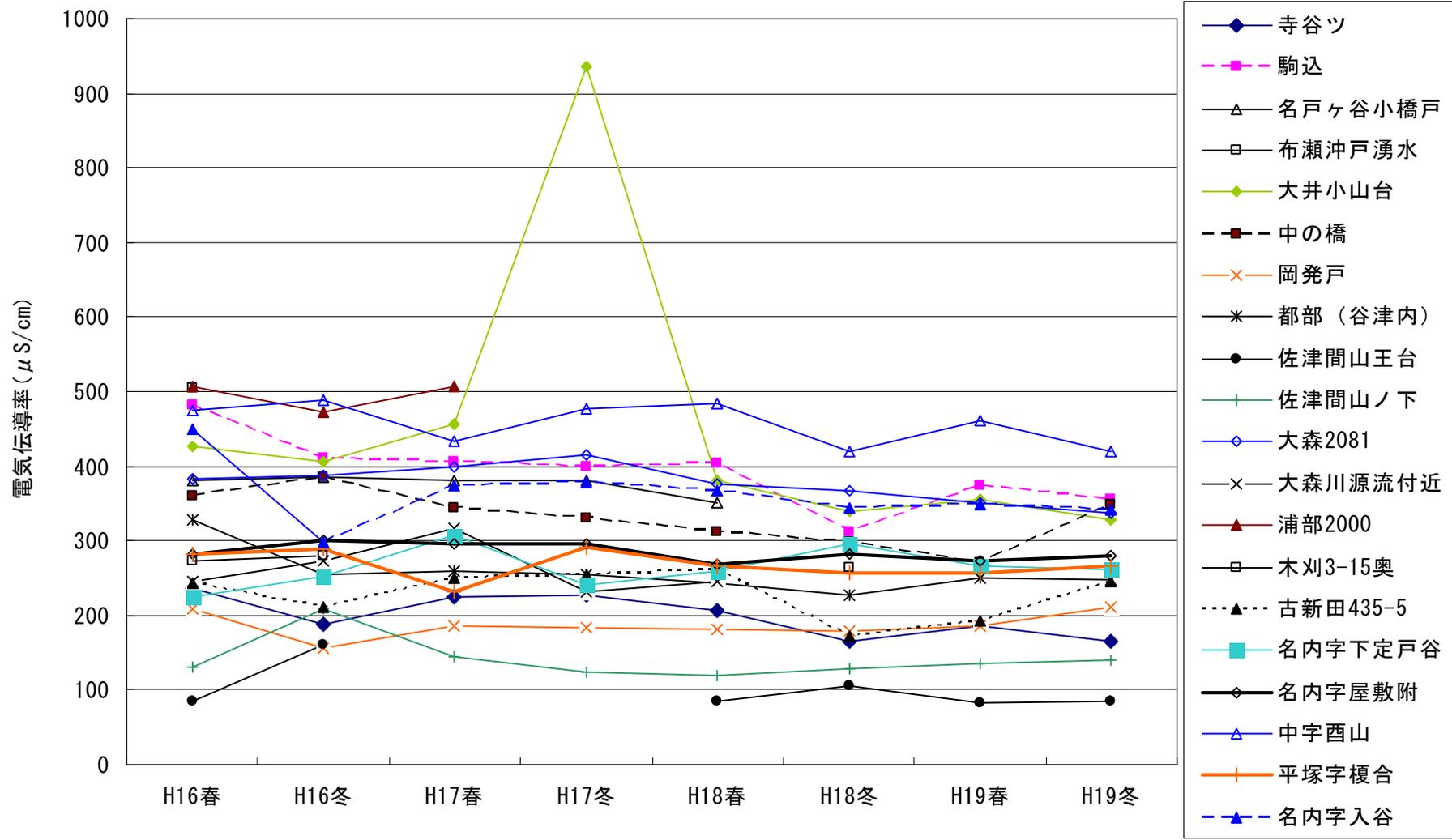


図 2-5 公定法分析値による電気伝導率の経年変化

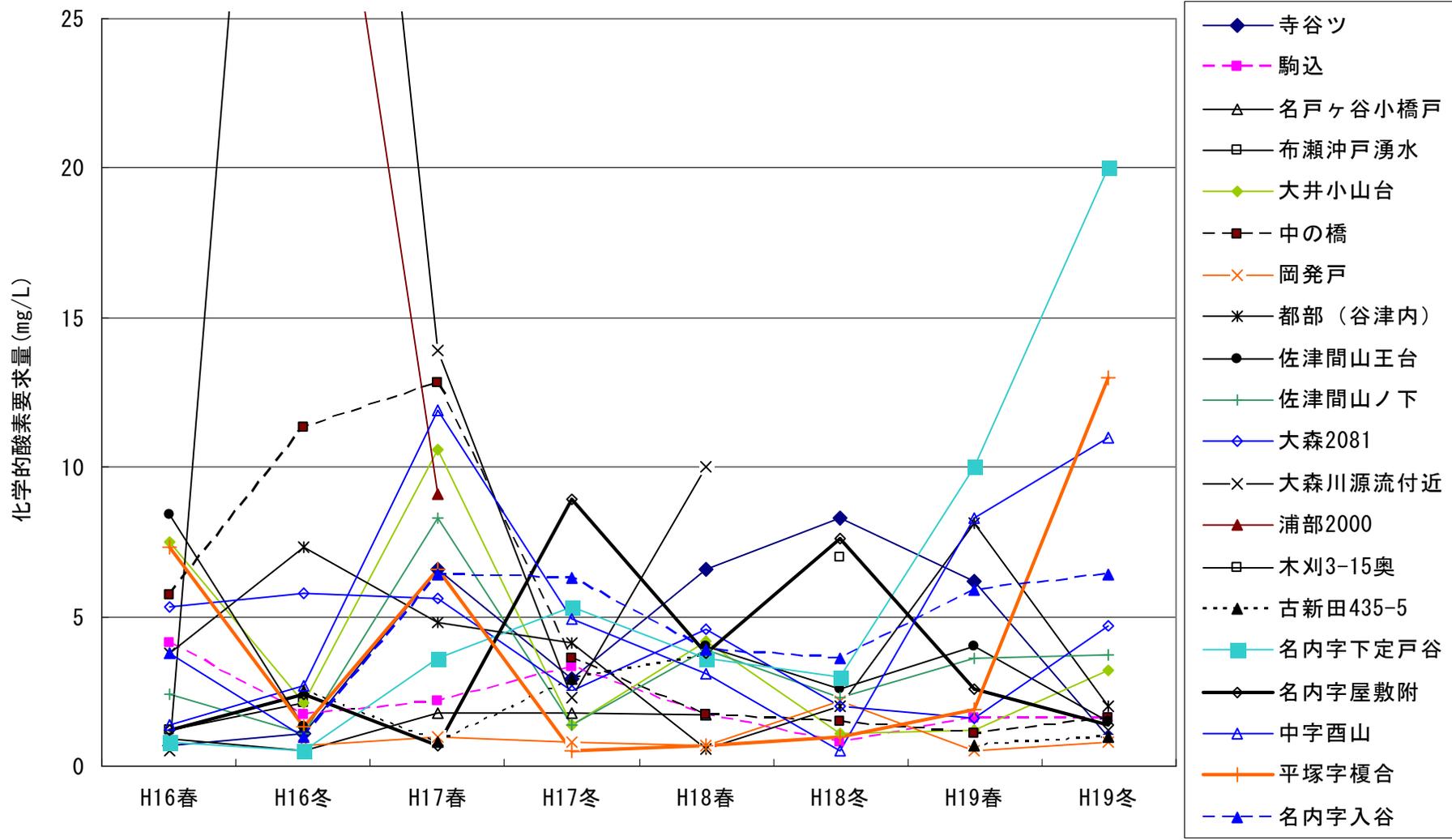


図 2-6 公定法分析値による化学的酸素要求量の経年変化

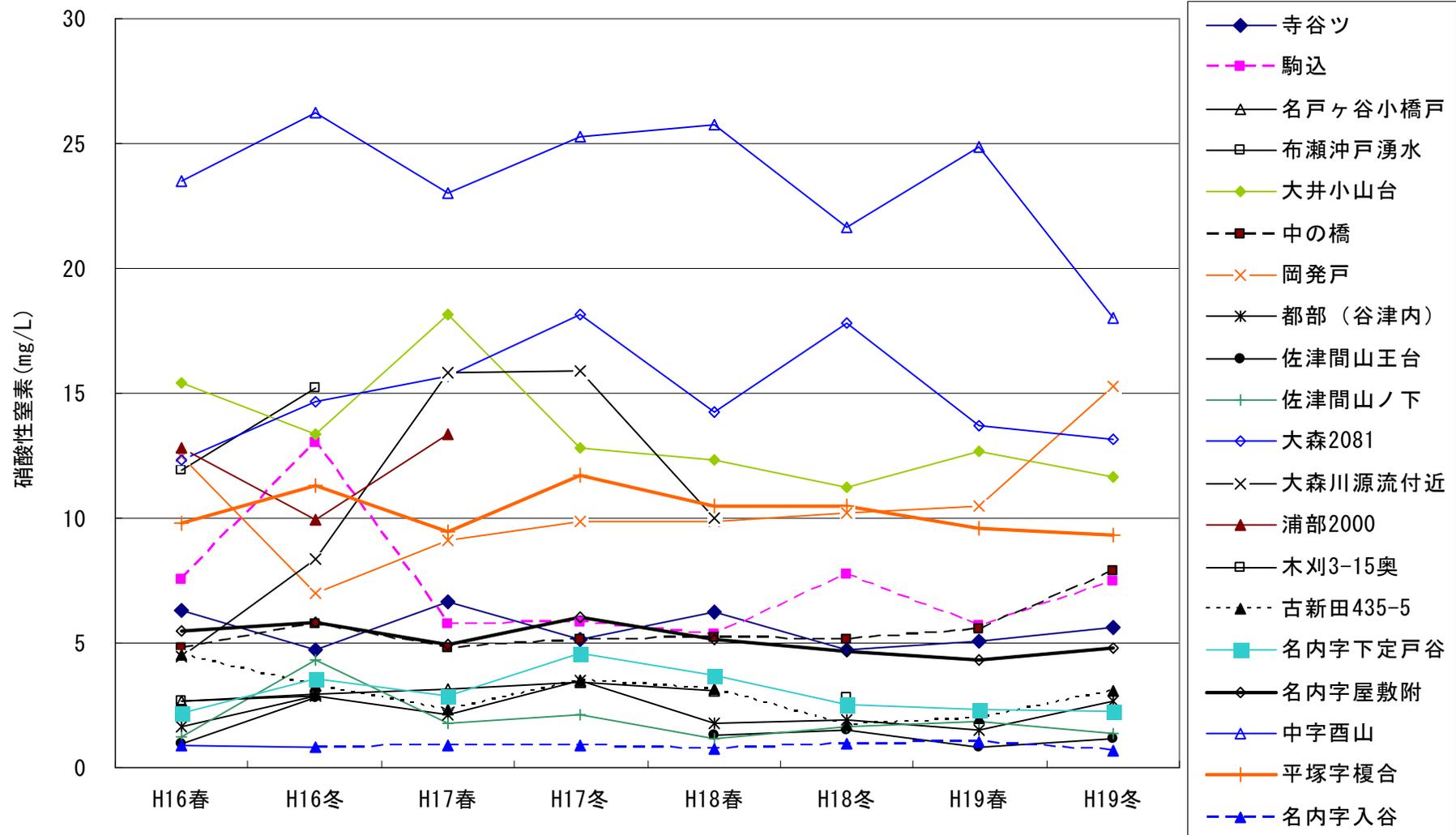


図 2-7 公定法分析値によるの硝酸性窒素の経年変化

図 2-8では同一地点を比較できるように、左側に春季の調査結果による組成を、右側に冬季の調査結果による組成を示した。

基本的には春も冬もそのパターンに大きな違いは認められない。

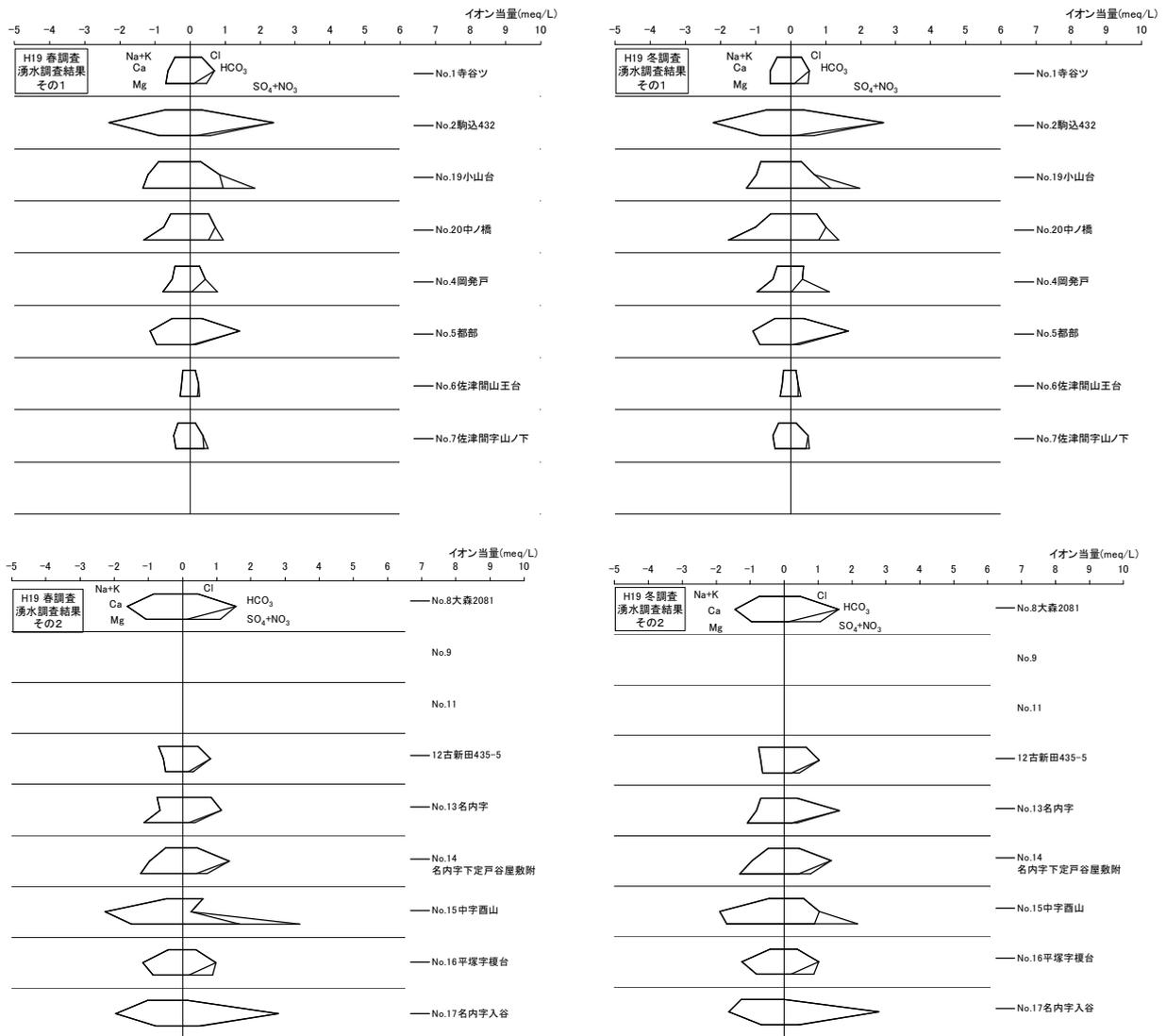


図 2-8 平成 19 年度湧水のイオン組成 ヘキサダイアグラム
左：春季調査 右：冬季調査

また、このイオン組成を平成18年度の春季調査時と比較したものが図2-9である。左側が平成18年度春、右側が平成19年度春調査時のものである。基本的な変化は認められない。

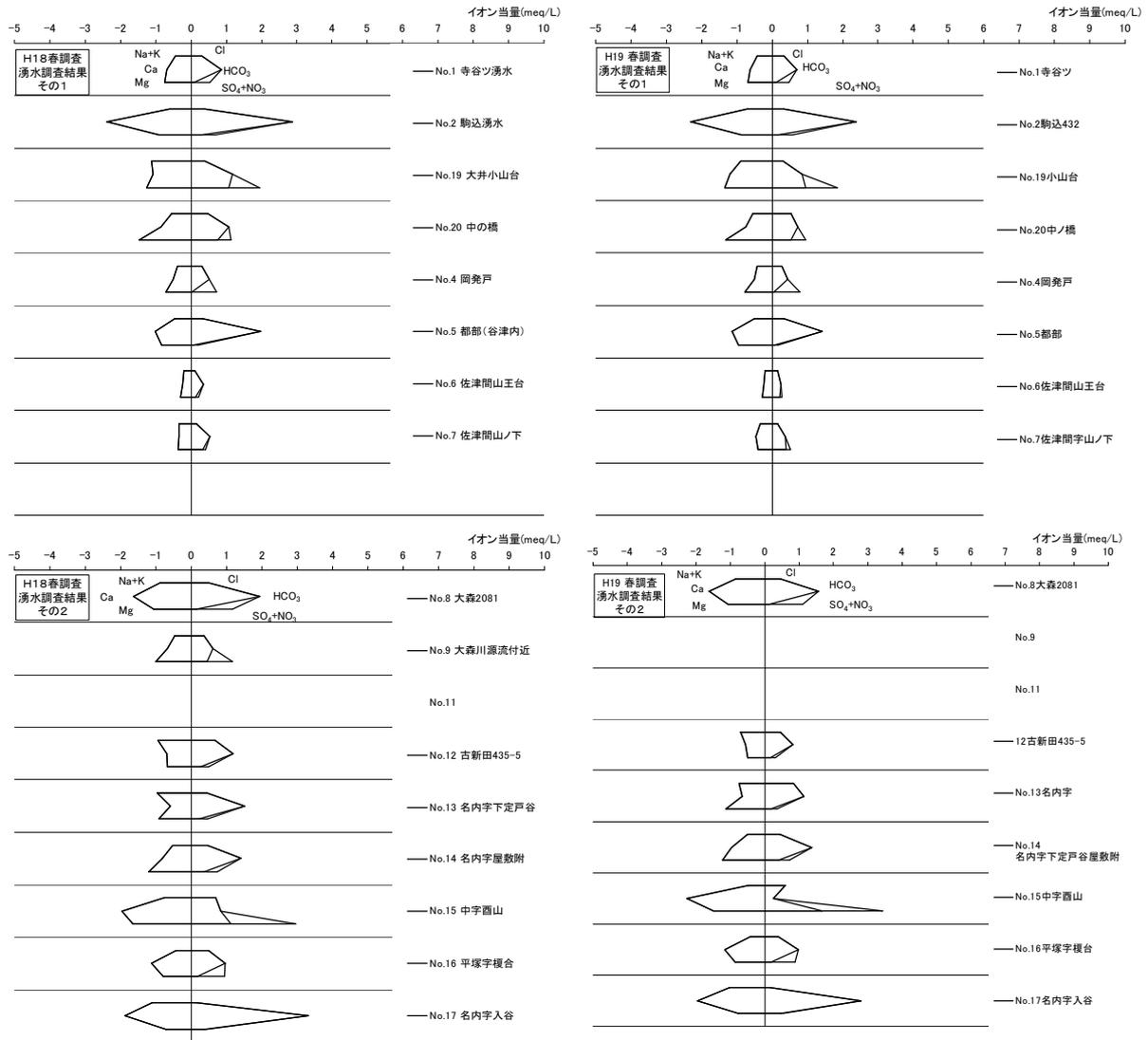


図 2-9 湧水のイオン組成 ヘキサダイアグラム 前年との比較
左：平成18年度春季調査 右：平成19年度春季調査

2-2 河川水質調査結果

2-2-1. 護岸の状況

平成 19 年度冬季調査におけるの護岸の状況は、野帳の記載では 39 調査地点のうち人工護岸が 15 箇所、自然護岸が 23 箇所、その他 1 箇所となっている。平成 15 年度の調査開始時期においては 23 調査地点のうち人工護岸が 10 箇所、自然護岸が 11 箇所、その他 1、工事による調査中止で記載無しが 1 箇所となっており、人工護岸と自然護岸はほぼ同数であった。

数の上では自然護岸の割合が増えているが、図 1-1に示したように平成 19 年度に調査地点の変更があったことの影響も考えられる。

2-2-2. 水質測定結果

河川水質調査結果の推移は資料編に示す。

1) 水質測定結果の河川別経年変化

現場における項目別・河川別の期間通算平均と年度別平均の推移を表 2-8～表 2-15と図 2-10～図 2-12に示す。河川別の単年度平均値は、年度ごとに大津川、大堀川、地金堀、金山落、亀成川については、それらの本川と支川を合わせて求めた。また、期間通算とは平成 15 年度から 19 年度の河川別全測定結果から求めている。また、染井入落と直接流入域である湖北集水路や中央低地集水路については 1 地点のみの値である。なお、今年度は大堀川、地金堀で地点の見直しが行われた結果、大堀川では支川の測定点が増えている。

8 つの流域のうち亀成川は最も変動が少なく、COD、窒素類やリンの濃度も低い値を示している。一方、残りの流域はどれも変化が大きい。

項目別に見ると、透視度では地金堀や金山落、また大堀川で低い値が多い反面、亀成川は良い状況を維持しているように見える。染井入落、湖北集水路や中央低地集水路では、調査年度により大きく下がる場所がある。

pHは年々中性から弱酸性にシフトしているように見え、その中であって地金堀は毎回測定値が他のよりも高い。また、冬季調査では春季調査より低くなる傾向がある。

ECはどこも測定毎に変化が大きい中であって、大堀川は比較的安定している傾向があるものの、染井入落は測定ごとの変化が大きい。ECが水に溶けている塩類の指標で、全データの平均で見ると概ね染井入落>大津川>地金堀>亀成川>金山落>大堀川>中央低地集水路>>湖北集水路の順となる。

CODでは地金堀で年ごとの変化が大きい。また、大堀川は測定値の上昇傾向がみられ、亀成川は対象河川の中で常に低い値を維持している。全データでのCOD平均値は概ね地金堀>大堀川>金山落>染井入落>湖北集水路>中央低地集水路>大津川>亀成川となっている。

アンモニア性窒素は春季より冬季調査で低くなる傾向が他の項目よりも顕著に出ている。

また、亀成川が常に低い傾向にあるとともに、中央低地集水路や湖北集水路も低い傾向がある。全データでのアンモニア性窒素平均値は概ね大津川>大堀川>地金掘>金山落>湖北集水路>染井入落>中央低地集水路>亀成川となっている。

硝酸性窒素はどこも変動が大きい中であって、亀成川や中央低地集水路が低い傾向にある。また、大堀川や大津川をはじめとして近年、上昇傾向がみられる。全データでの硝酸性窒素平均値は概ね大津川>染井入落>金山落>大堀川>地金掘>湖北集水路>亀成川>中央低地集水路となっている。

亜硝酸性窒素はどの流域も濃度は低く、変動も少ない。硝酸性窒素の低い亀成川は、亜硝酸性窒素に関しても他の流域と比べて低い値を継続して記録している。全データでの亜硝酸性窒素平均値は概ね大津川>大堀川>地金掘>金山落>湖北集水路>染井入落>亀成川>中央低地集水路となっている。

リン酸性リンは亜硝酸性窒素より濃度変化が大きい、ここでも亀成川が常に低い傾向にある。全データでのリン酸性リン平均値は概ね大堀川>金山落>地金掘>中央低地集水路>大津川>湖北集水路>染井入落>亀成川となっている。

5年間の調査期間を通じて項目別測定値の傾向を単純に概観すると表 2-16のようになる。CODからリン酸性リンまでの項目に着目してみると、上向きの矢印が多い流域は大堀川や地金掘、金山落となっている。

なお、調査において透視度計が 30cm 型と 50cm 型が用いられているため、比較のため 50cm 透視度計測定における 30cm 以上の記録値および 30cm 透視度計測定値の 30cm 以上の値は、すべて 30cm として平均を算出した。また、CODについては高濃度用と低濃度用の記載がある場合、高濃度用の測定値を、窒素やリンの測定で以上、以下の表記があるものはそれらの上限値あるいは下限値を用いて平均を算出している。

表 2-8 平均値の推移（透視度）

透視度 cm	期間 通算 平均	H15 年度	春 H16 年度	冬 H16 年度	春 H17 年度	冬 H17 年度	春 H18 年度	冬 H18 年度	春 H19 年度	冬 H19 年度
大津川	29	24	29	30	30	30	30	30	30	30
大堀川	28	23	28	30	28	27	28	30	29	26
地金掘	27	26	27	28	24	27	27	28	25	27
金山落	27	28	25	28	23	29	26	30	21	30
亀成川	30	28	30	30	30	30	29	30	30	30
染井入落	29	30	30	30	30	30	30	30	23	30
湖北集水路	26	30	20	30	30		27	30	12	30
中央低地 集水路	28	--	30	22	30	--	30	30	21	30

表 2-9 平均値の推移 (pH)

pH	期間 通算 平均	H15 年度	春 H16 年度	冬 H16 年度	春 H17 年度	冬 H17 年度	春 H18 年度	冬 H18 年度	春 H19 年度	冬 H19 年度
大津川	6.8	7.0	6.7	6.7	6.9	6.6	6.9	6.7	6.9	6.7
大堀川	6.9	7.4	7.4	6.7	7.2	6.9	7.2	6.6	6.8	6.7
地金堀	7.5	7.5	7.6	7.5	7.9	7.4	7.4	7.0	7.3	7.8
金山落	6.9	7.2	7.2	7.0	6.8	6.8	7.2	6.7	6.6	6.4
亀成川	7.0	7.2	7.4	6.9	7.1	6.8	7.1	6.6	6.9	6.6
染井入落	6.7	--	6.8	7.0	6.8	6.4	6.6	6.6	6.8	6.4
湖北集水路	6.8	7.2	6.8	6.6	6.6	7.2	6.6	6.8	7.1	6.6
中央低地 集水路	6.8	--	7.2	6.8	6.6	6.8	6.8	6.6	6.8	6.6

表 2-10 平均値の推移 (EC)

EC μ S/cm	期間 通算 平均	H15 年度	春 H16 年度	冬 H16 年度	春 H17 年度	冬 H17 年度	春 H18 年度	冬 H18 年度	春 H19 年度	冬 H19 年度
大津川	527	790	301	603	721	436	511	371	567	483
大堀川	359	490	400	345	351	336	317	309	334	395
地金堀	435	860	482	426	533	378	517	453	286	371
金山落	396	461	423	403	299	430	403	377	437	327
亀成川	409	578	273	230	378	270	305	777	573	241
染井入落	643	40	--	1160	410	1120	410	840	490	670
湖北集水路	308	320	290	310	360	199	250	290	350	400
中央低地 集水路	342	--	360	360	380	199	300	370	380	390

表 2-11 平均値の推移 (COD)

COD mg/L	期間 通算 平均	H15 年度	春 H16 年度	冬 H16 年度	春 H17 年度	冬 H17 年度	春 H18 年度	冬 H18 年度	春 H19 年度	冬 H19 年度
大津川	10	8	9	10	11	10	12	7	13	7
大堀川	12	6	13	5	11	17	10	11	17	14
地金堀	15	7	9	6	30	14	15	11	24	8
金山落	11	9	11	10	14	13	15	7	15	5
亀成川	5	2	8	3	5	4	7	5	8	4
染井入落	11	7	8	7	12	13	13	13	20	6
湖北集水路	10	13	10	8	10	8	13	6	17	8
中央低地 集水路	10	--	10	10	10	10	13	10	13	6

表 2-12 平均値の推移 (アンモニア性窒素)

アンモニア性 窒素 mg/L	期間 通算 平均	H15 年度	春 H16 年度	冬 H16 年度	春 H17 年度	冬 H17 年度	春 H18 年度	冬 H18 年度	春 H19 年度	冬 H19 年度
大津川	1.6	1.2	2.3	0.9	2.8	2.1	2.0	0.7	0.7	1.1
大堀川	1.6	0.7	1.4	1.1	2.4	1.2	2.5	0.7	2.3	1.1
地金堀	1.4	0.4	0.8	1.2	3.0	0.9	0.9	1.3	1.3	1.1
金山落	1.3	1.7	0.4	0.8	1.0	1.3	2.5	--	2.0	0.9
亀成川	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
染井入落	0.6	0.4	0.4	--	1.0	1.6	0.4	0.2	0.8	0.4
湖北集水路	1.0	0.8	0.8	0.4	1.6	0.8	0.2	0.8	1.6	1.6
中央低地 集水路	0.5	--	0.4	0.4	0.8	0.4	0.2	0.4	0.8	0.4

表 2-13 平均値の推移 (硝酸性窒素)

硝酸性窒素 mg/L	期間 通算 平均	H15 年度	春 H16 年度	冬 H16 年度	春 H17 年度	冬 H17 年度	春 H18 年度	冬 H18 年度	春 H19 年度	冬 H19 年度
大津川	4.6	2.9	2.6	3.5	2.6	10.1	2.7	7.0	4.0	5.8
大堀川	2.9	4.6	1.1	2.3	1.3	2.9	2.8	4.7	2.8	3.2
地金堀	2.3	1.2	1.7	1.9	3.2	1.9	4.1	2.9	0.8	2.0
金山落	3.8	0.8	1.6	3.8	4.2	1.8	4.9	10.7	2.2	4.6
亀成川	0.8	1.0	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	2.9	0.3	0.9
染井入落	4.4	1.2	2.0	1.2	2.5	8.0	2.3	20.0	1.2	1.2
湖北集水路	1.2	0.5	0.5	0.5	1.2	1.2	1.2	2.3	1.0	2.3
中央低地 集水路	0.6	--	0.5	1.2	0.5	1.2	0.5	0.2	0.3	0.2

表 2-14 平均値の推移 (亜硝酸性窒素)

亜硝酸性 窒素 mg/L	期間 通算 平均	H15 年度	春 H16 年度	冬 H16 年度	春 H17 年度	冬 H17 年度	春 H18 年度	冬 H18 年度	春 H19 年度	冬 H19 年度
大津川	0.12	0.05	0.14	0.15	0.12	0.10	0.12	0.11	0.16	0.12
大堀川	0.11	0.08	0.06	0.12	0.07	0.07	0.12	0.11	0.14	0.17
地金堀	0.11	0.15	0.11	0.08	0.19	0.07	0.20	0.16	0.02	0.04
金山落	0.08	0.04	0.07	0.09	0.06	0.01	0.12	0.21	0.07	0.03
亀成川	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.09	0.01	0.01
染井入落	0.06	0.06	0.06	0.06	0.10	0.08	0.05	0.06	0.03	0.06
湖北集水路	0.06	0.06	0.06	0.06	0.15	0.03	0.03	0.06	0.06	0.06
中央低地 集水路	0.02	--	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03	0.02	0.02	0.01

表 2-15 平均値の推移（リン酸性リン）

リン酸性 リン mg/L	期間 通算 平均	H15 年度	春 H16 年度	冬 H16 年度	春 H17 年度	冬 H17 年度	春 H18 年度	冬 H18 年度	春 H19 年度	冬 H19 年度
大津川	0.19	0.11	0.23	0.12	0.30	0.17	0.25	0.09	0.17	0.23
大堀川	0.29	0.32	0.40	0.18	0.35	0.22	0.14	0.15	0.42	0.40
地金堀	0.20	0.03	0.25	0.17	0.23	0.22	0.34	0.23	0.16	0.12
金山落	0.25	0.30	0.15	0.14	0.26	0.34	0.07	0.40	0.26	0.26
亀成川	0.04	0.02	0.07	0.02	0.03	0.05	0.10	0.02	0.06	0.04
染井入落	0.10	0.07	0.17	0.06	0.07	0.10	0.07	0.07	0.17	0.17
湖北集水路	0.11	0.17	0.17	0.017	0.17	0.07	0.03	0.07	0.17	0.17
中央低地 集水路	0.19	0.07	--	0.017	0.17	0.03	0.03	0.07	1.10	0.03

表 2-16 項目別測定値からみた5年間の傾向

項目	流域名								
	大津川	大堀川	地金堀	金山落	亀成川	染井入 落	湖北 集水路	中央 低地 集水路	
透 視 度	→	↗↘	→	→	→	→	→	→	
pH	↘	↘	↗	↘	↘	↘	↘	↘	
EC	↘	↘	↘	↘	↗	↗↘↗	↘↗	↘↗	
COD	→	↗	↗	↘	↗	↗↘	↗↘	↗↘	
アンモニア性窒素	↘	↗	↗	↗	→	↗↘	↘↗	→	
硝 酸 性 窒 素	↗	↗	↗↘	↗	→	↗↘	↗	→	
亜 硝 酸 性 窒 素	↗	↗	↘	→	→	→	→	→	
リ ン 酸 性 リ ン	→	↘↗	↗↘	↗	→	↗↘	→	↗↘	

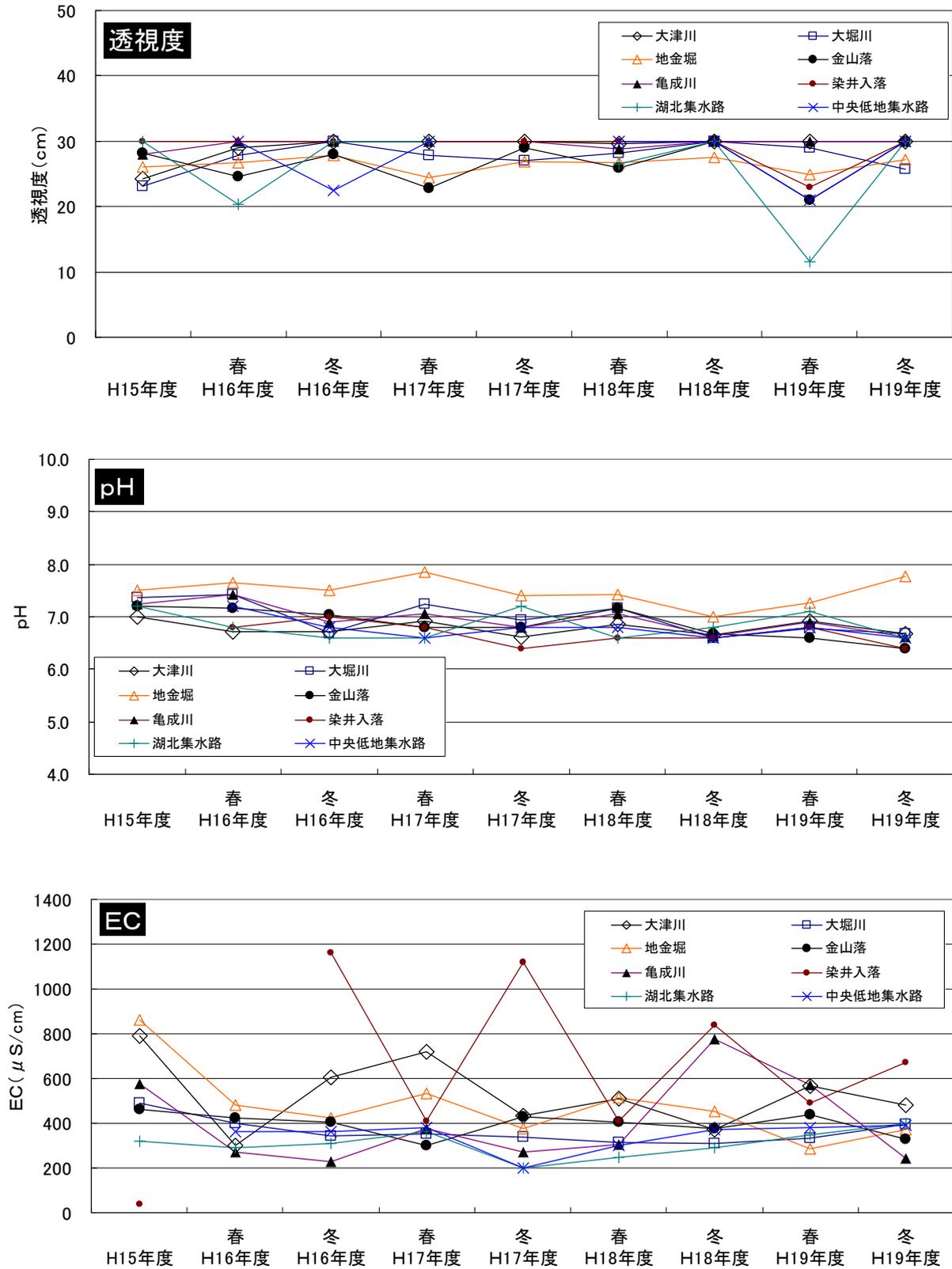


図 2-10 河川別平均値の推移 (その1)

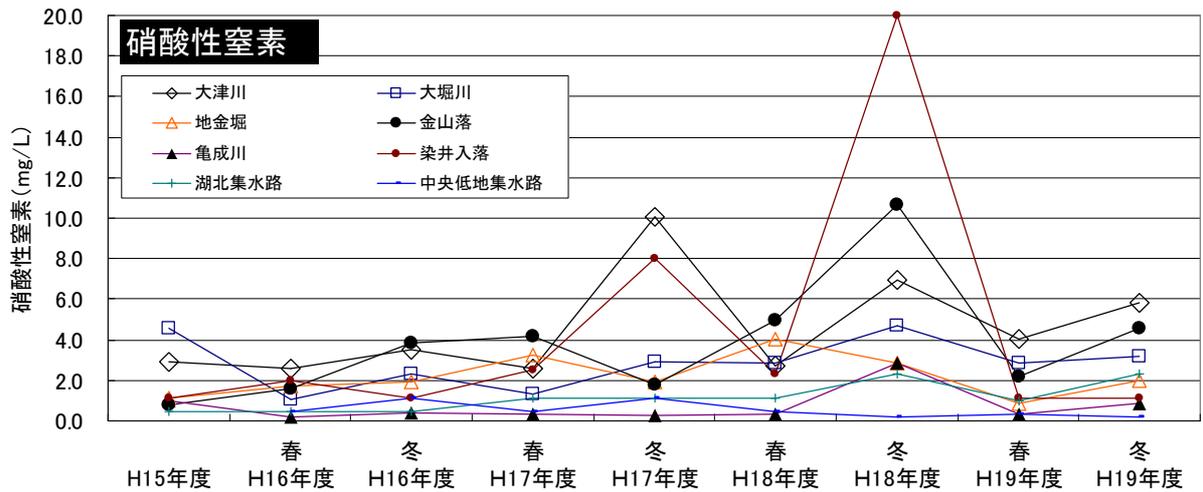
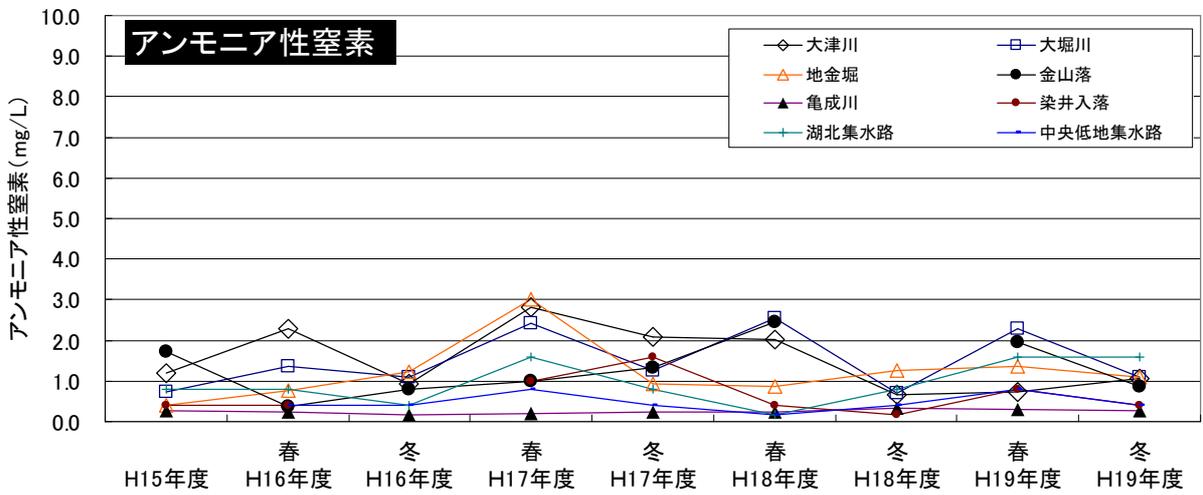
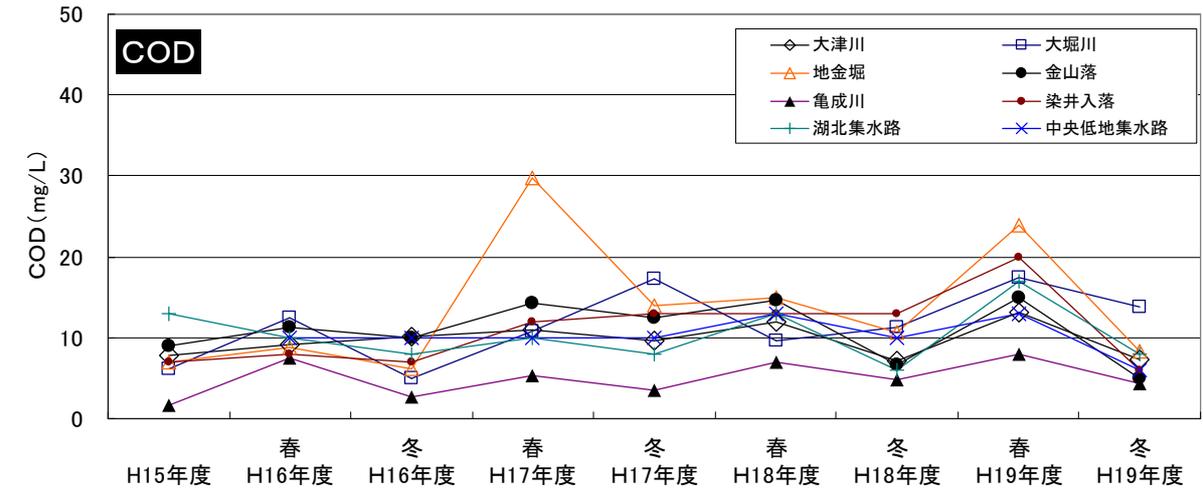


図 2-11 河川別平均値の推移 (その2)

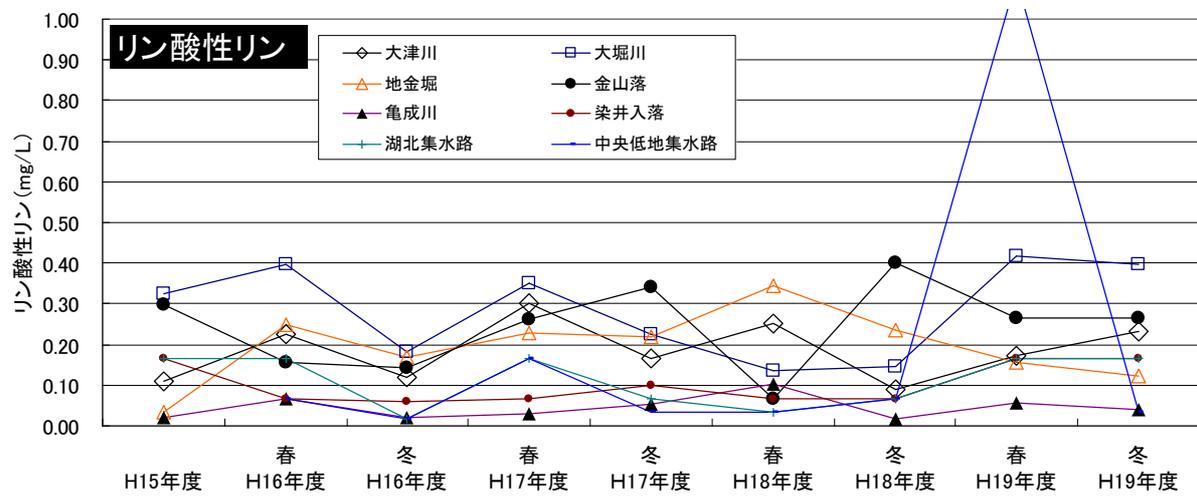
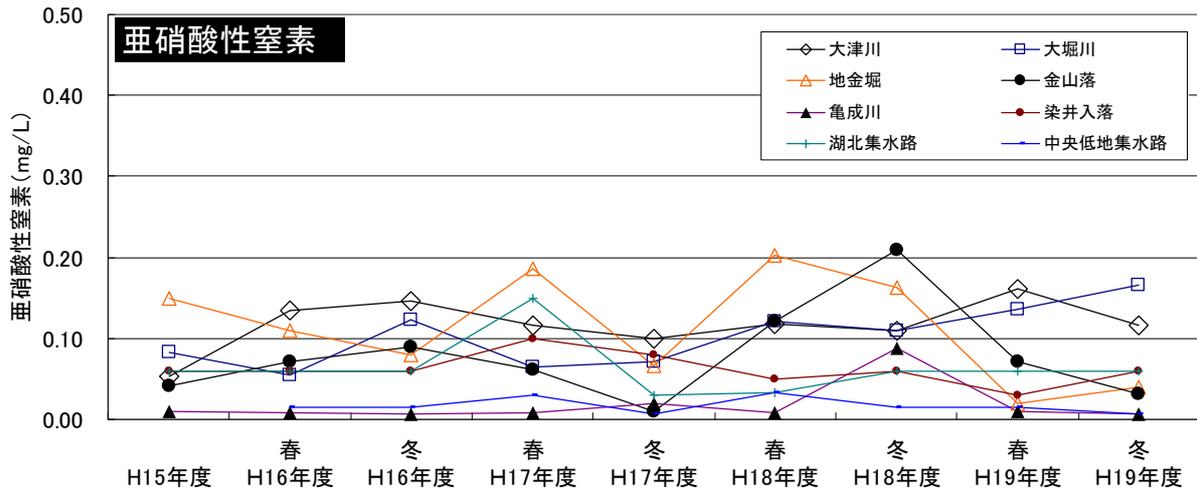


図 2-12 河川別平均値の推移 (その3)

2) 平成 19 年度における上流から下流への水質測定結果

平成 19 年度における春季と冬季の上流から下流に向けての、項目別濃度等の変化を図 2-13 から図 2-20 に示す。前項では流域を概観する意味もあり、平均値の推移について見てみた。ここでは今年度のデータをもとに上流から下流にかけての測定値の変化を見ることとする。なお、番号が四角で囲まれている点は本川に対して支流における測定点を意味する。

図化に当たって、透視度については、 $>30\text{cm}$ あるいは $>50\text{cm}$ と表記されるものについて、ここではすべて 30cm あるいは 50cm として扱った。COD については $>8\text{mg/L}$ の表記は 8mg/L として処理し、パケットの低濃度用と高濃度用をともに使用している場合は高濃度用の測定値を採用した。硝酸性窒素や亜硝酸性窒素について、測定値の記載欄に不等号記号（以上あるいは未満という表現を含む）のついたものについては、その値（測定の上限值あるいは下限値）でグラフを表示している。

①大堀川

従来の本流系を大堀川 1 とし、新規に調査を展開した支川を大堀川 2 として表示した。大堀川 2 の最下流調査地点は No. 35 であり、大堀川 1 の No. 35 と同一である。

本流系では多少の変動はあるものの COD はほぼ一定の値を示している。また、形態別窒素について、No. 13 より下流でアンモニア性窒素が減少し、硝酸性窒素が少しずつ増加しており、窒素の形態が変化していることを示している。支川では COD やアンモニア性窒素が上流で高くなっているが、リン酸性リンは下流で高くなっている。

これらのことから、本流系も支川も上流部における汚濁物質の流入が、また今回追加した支川下流部では生活排水系の汚濁物質が流入していることが想定される。

②地金堀

本水系も今年度地点の見直しが行われ、上流のこん袋池出口まで調査地点が拡大した。

EC や COD は春季調査では下流部に向かって高くなる傾向が認められた。また、No. 47 から 48 地点にかけてアンモニア性窒素やリン酸性リンの値が上昇し、水質悪化の様子が確認されている。

③大津川

COD 等のグラフからは春・冬とも大きな変化は認められないが、EC は支川のポイントである No. 1 地点で両季節ともに大きな値を示しており、溶存物質の多い水が本流へ流入している様子がうかがえる。

形態別窒素については、上流から No. 6 までの間ではアンモニア性窒素が減少し、硝酸性窒素が増加する水質浄化のパターンが認められる。また、COD については、従来よりあまりおおきな変動が認められないことから、有機物質の浄化までには至っていないものと推測される。

リン酸性リンでは、冬季調査において上流ほど濃度が高い傾向が、また支川のポイントである No. 1 地点でも高い傾向が認められた。

④金山落

各項目ともあまり大きな変化は認められないが、EC、COD、形態別窒素やリン酸性リンの測定値からは、下流に進むにつれ浄化が行われている様子が伺える。

⑤亀成川

春季調査において、上流部でECの高い測定結果が、CODは下流に行くほど濃度が上昇する傾向が得られている。また、冬季調査では下流に行くほどECやアンモニア性窒素、硝酸性窒素濃度が上昇する傾向が認められ、下流部での汚濁が疑われる結果となっている。

しかし、経年変化で述べたように5流域の中では相対的に各濃度は低い状況にある。

染井入落以降の3流域については、各流域で1地点の調査であることから、上流・下流の変化について述べることはできない。そこで調査地点における水質の特徴を前節で示した経年変化の状況をみながら記載することとする。

⑥染井入落

透視度は概ね30cm以上であるが、他の地点と比較して電気伝導率が高い値を示しており、1000 μ S/cmを超えることも確認されている。窒素類に着目すると平成18年度冬季を除けば硝酸性窒素は1.2~8.0mg/Lの範囲であるが、アンモニア性窒素の割合が多めであり、水質浄化の過程にあることを示している。また、CODは平成19年度冬季の6mg/Lを除けば、平成17年度以降増加傾向が認められている。

⑦湖北集水路

透視度は概ね20~30cmの範囲であるが、平成19年度春季の調査では12cmと低い値を示した。電気伝導率は200~400 μ S/cm程度の範囲であり、他の調査地点と比較して比較的安定して推移している。窒素類に関しては、硝酸性窒素よりもアンモニア性窒素の割合が高い場合もあり、近傍から新鮮な下水等が流入している可能性が推測される。このことはCODの測定値が6~17mg/Lと変動が大きいことからもうかがえる結果となっている。

⑧中央低地集水路

透視度は20~30cmの範囲であり、電気伝導率も湖北集水路と同様200~400 μ S/cm程度の範囲で比較的安定している。窒素類については、各形態とも比較的低い濃度であるが、調査開始以降何回か硝酸性窒素よりもアンモニア性窒素の割合が高いことが確認さ

れており、平成 18 年度冬季からは常にアンモニア性窒素が硝酸性窒素を上回っている。CODは平成 19 年度冬季の 6mg/L を除けば、濃度範囲は 10mg/L 程度であり、平成 18 年度以降 13mg/L という値が 2 回検出されている。また、リン酸性リンについては、平成 19 年度春季に高い値が値が測定されたが、これを除くと 0.03~0.19mg/L の範囲であり比較的低い値で推移している。

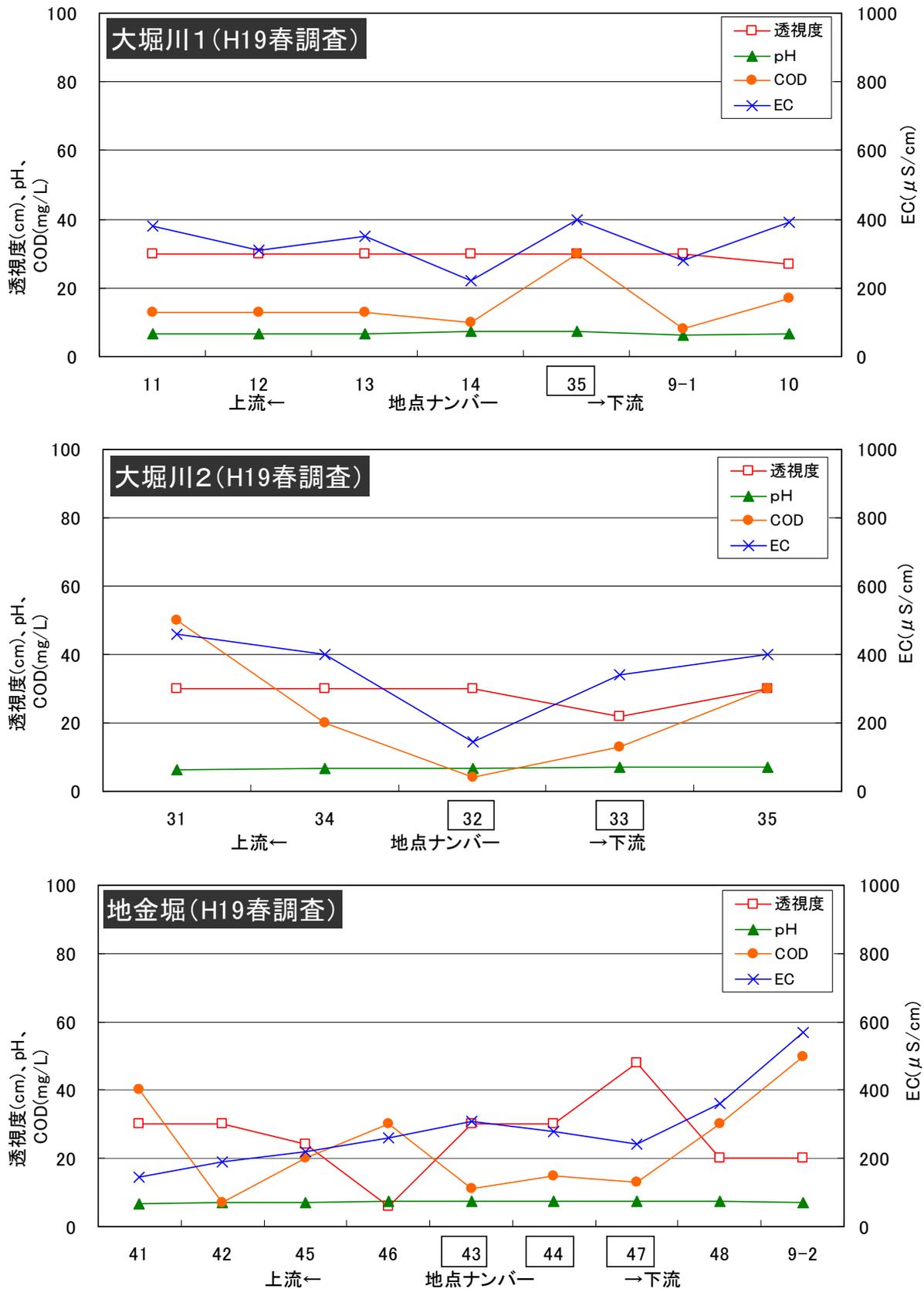


図 2-13 上流から下流に向けての水質変化 (その 1)

四角の枠は支川での測定を意味する。

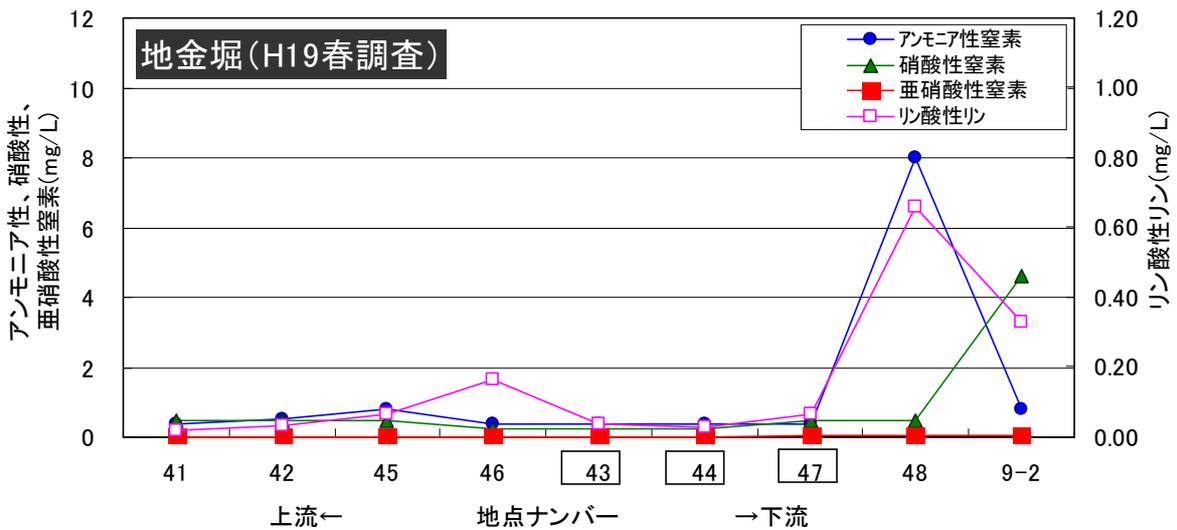
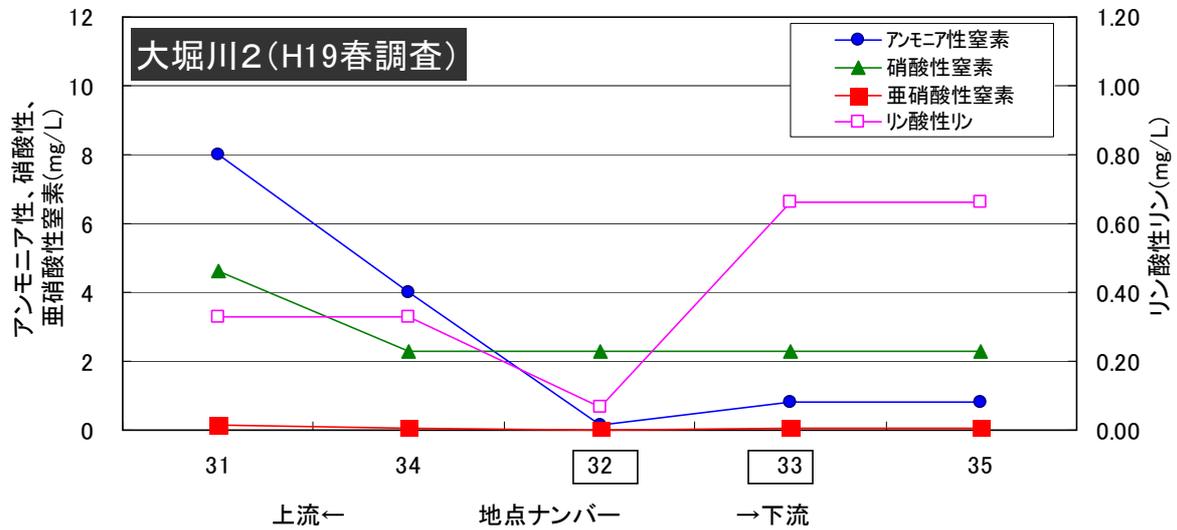
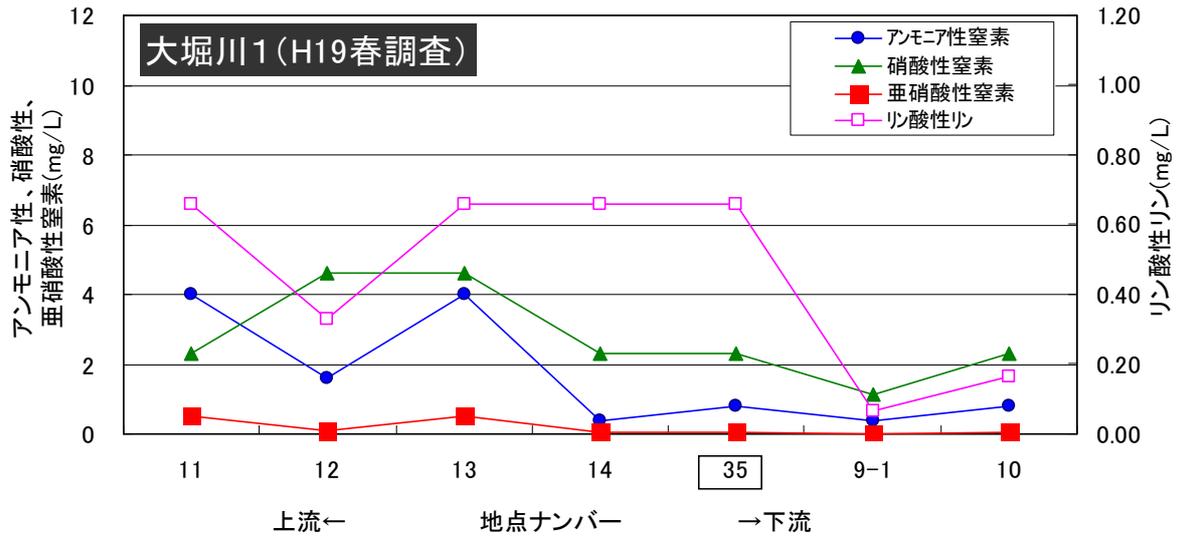


図 2-14 上流から下流に向けての水質変化 (その2)
四角の枠は支川での測定を意味する。

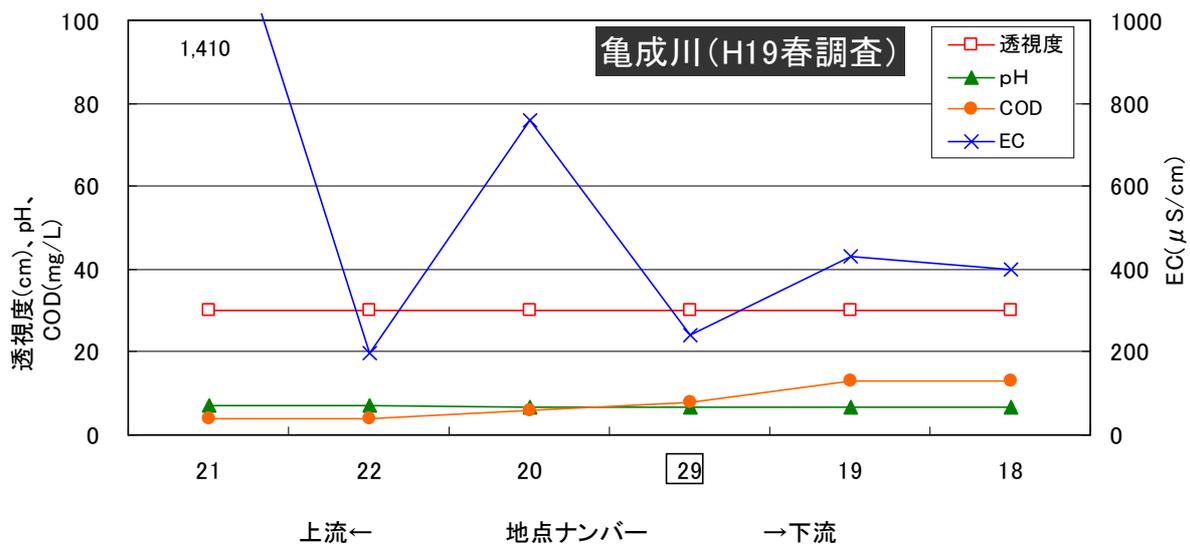
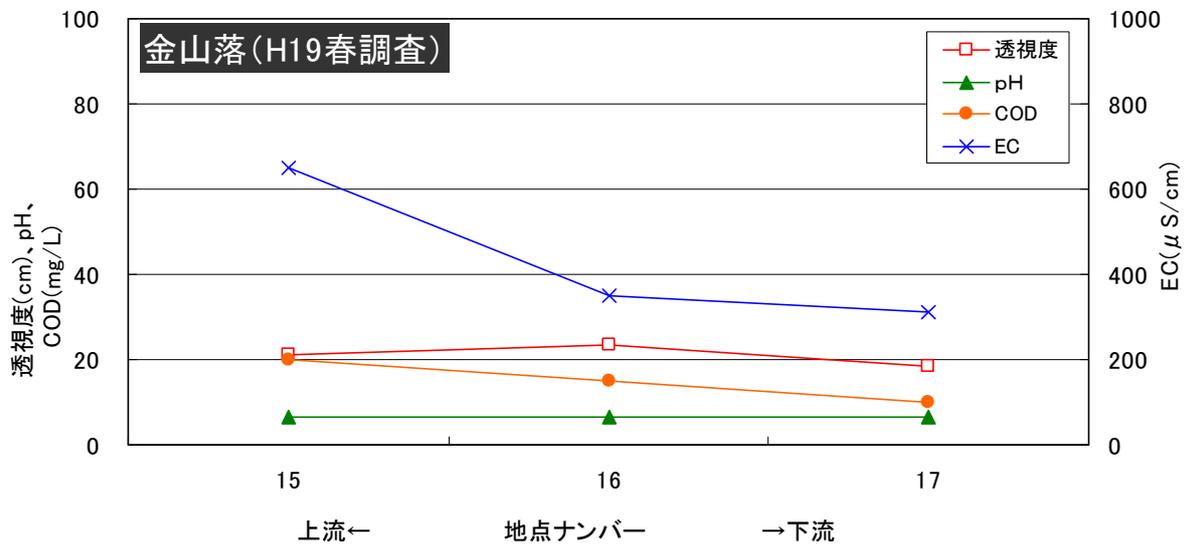
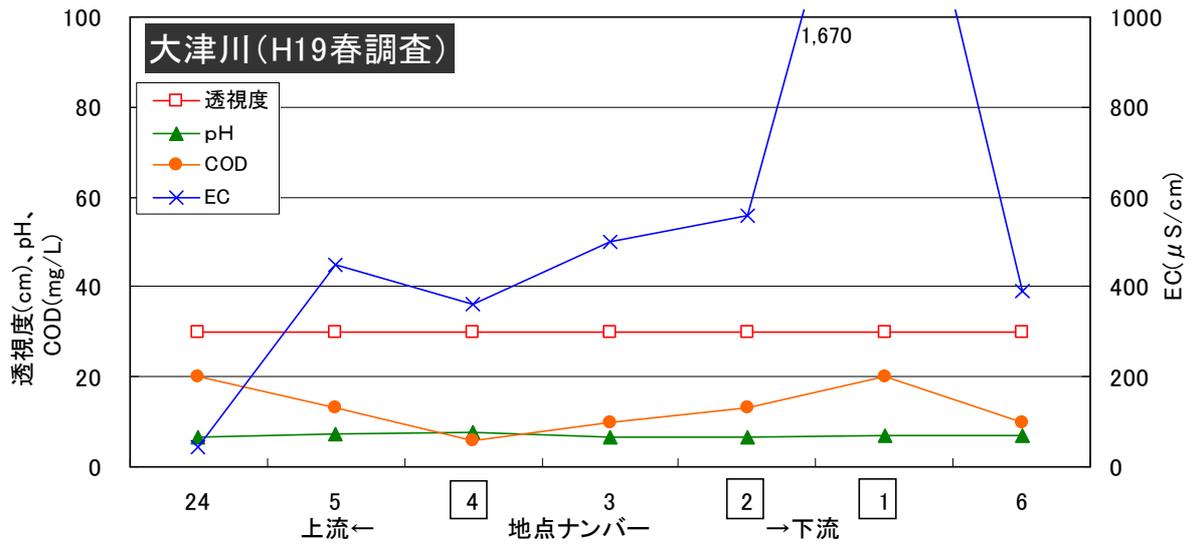


図 2-15 上流から下流に向けての水質変化 (その 3)

四角の枠は支川での測定を意味する。

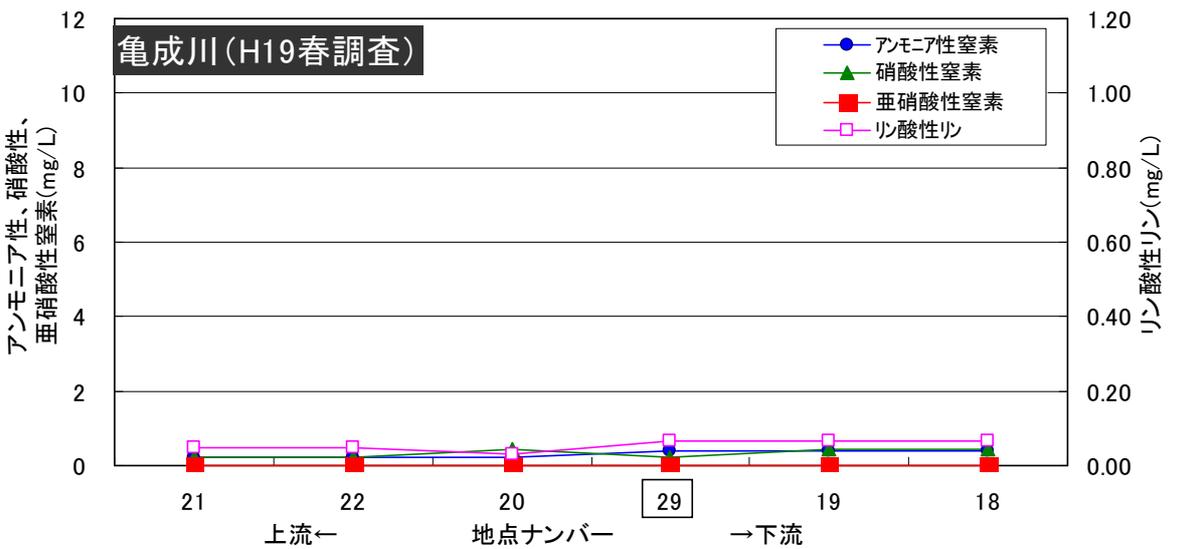
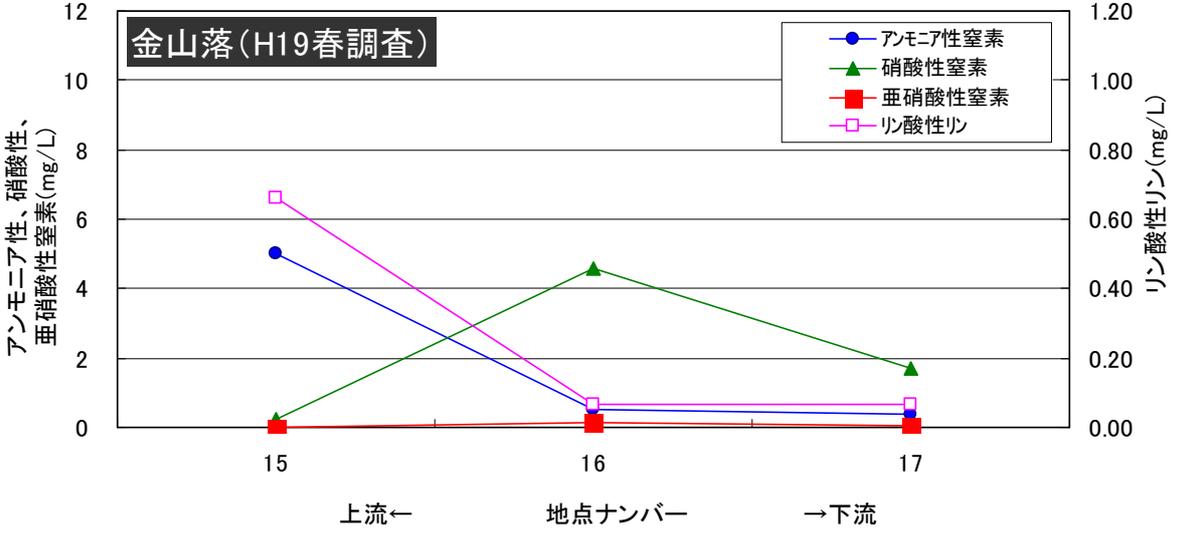
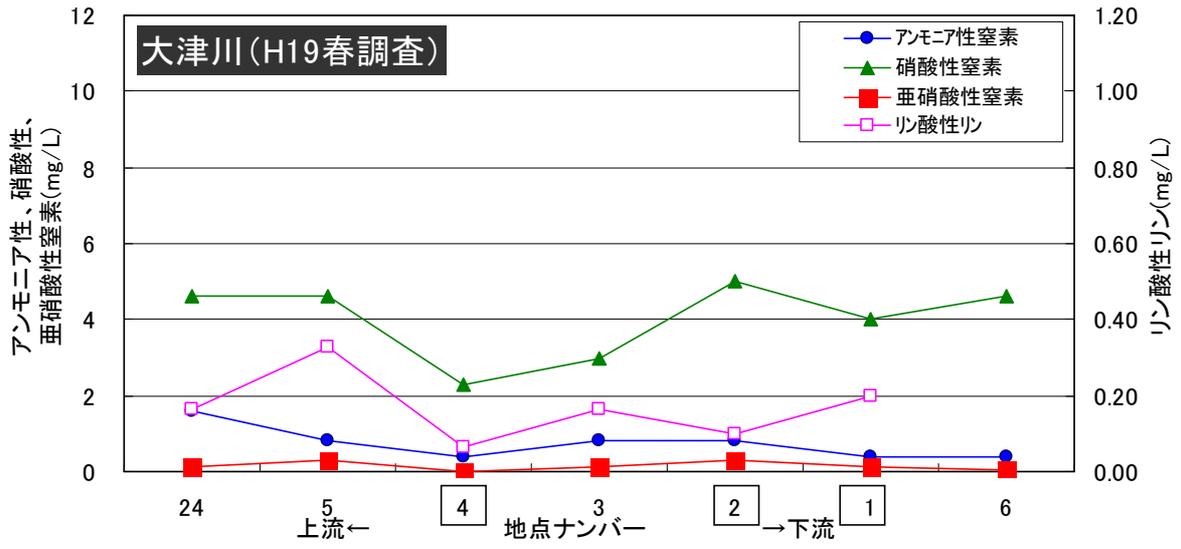


図 2-16 上流から下流に向けての水質変化 (その4)

四角の枠は支川での測定を意味する。

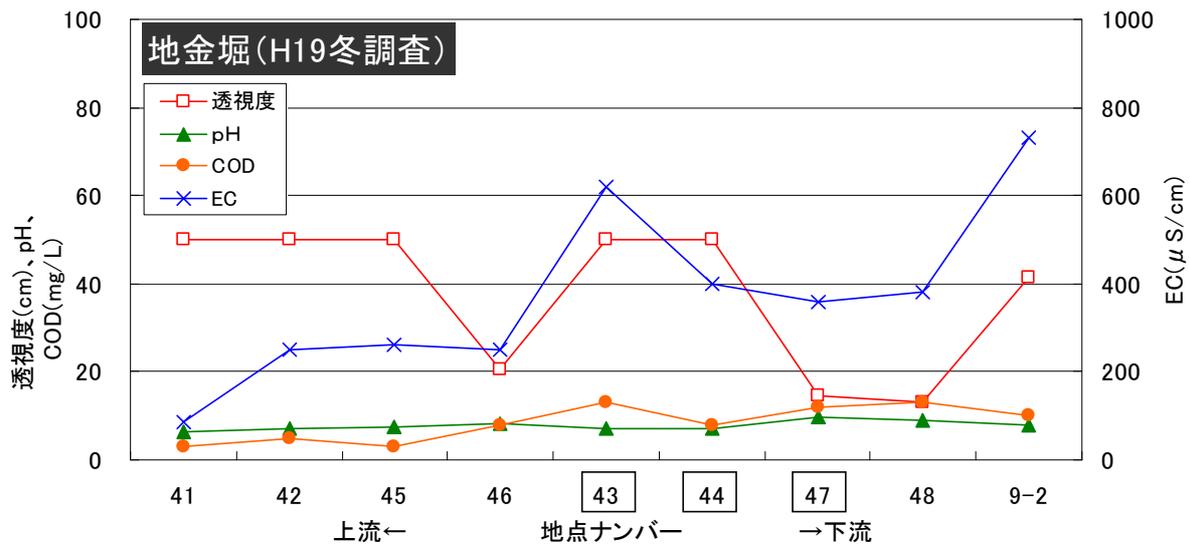
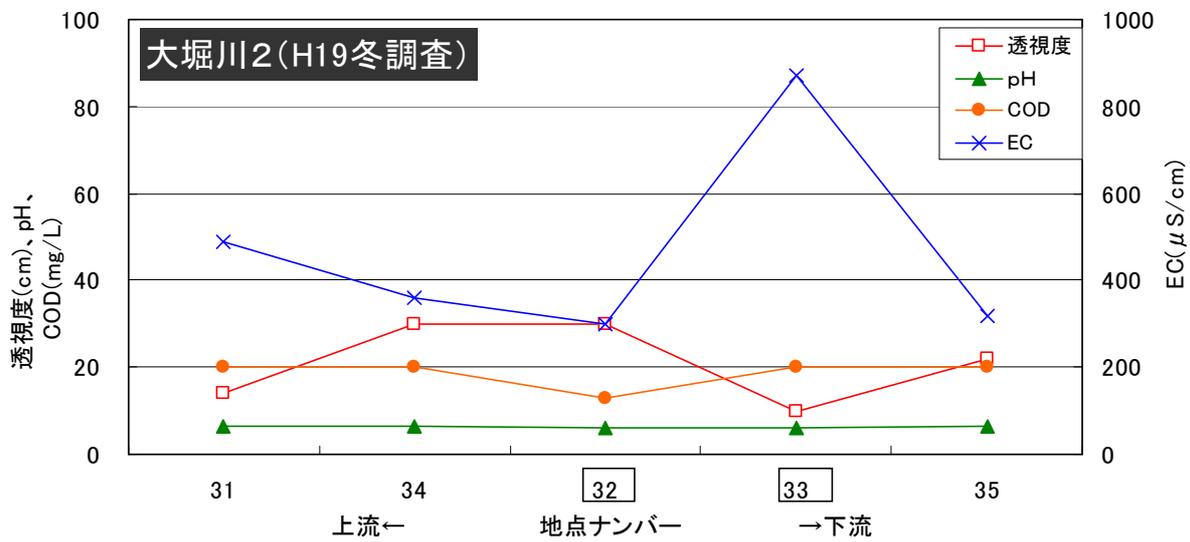
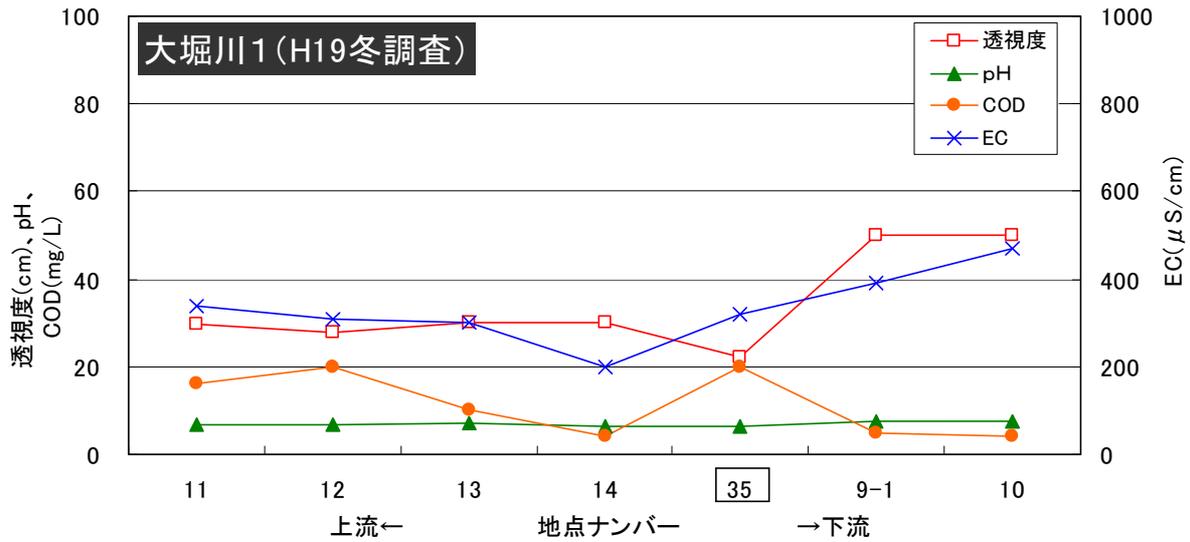


図 2-17 上流から下流に向けての水質変化 (その5)

四角の枠は支川での測定を意味する。

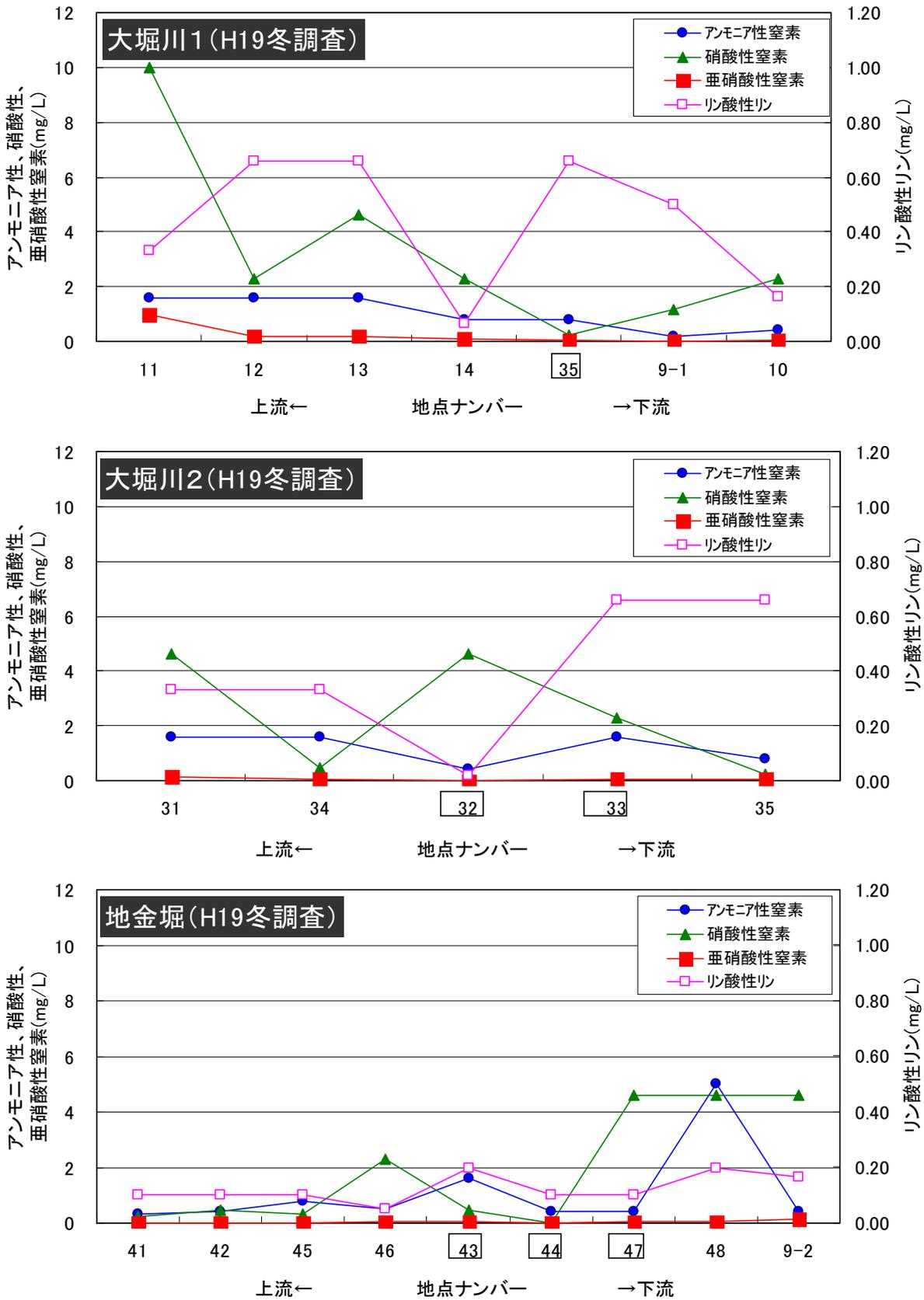


図 2-18 上流から下流に向けての水質変化 (その6)

四角の枠は支川での測定を意味する。

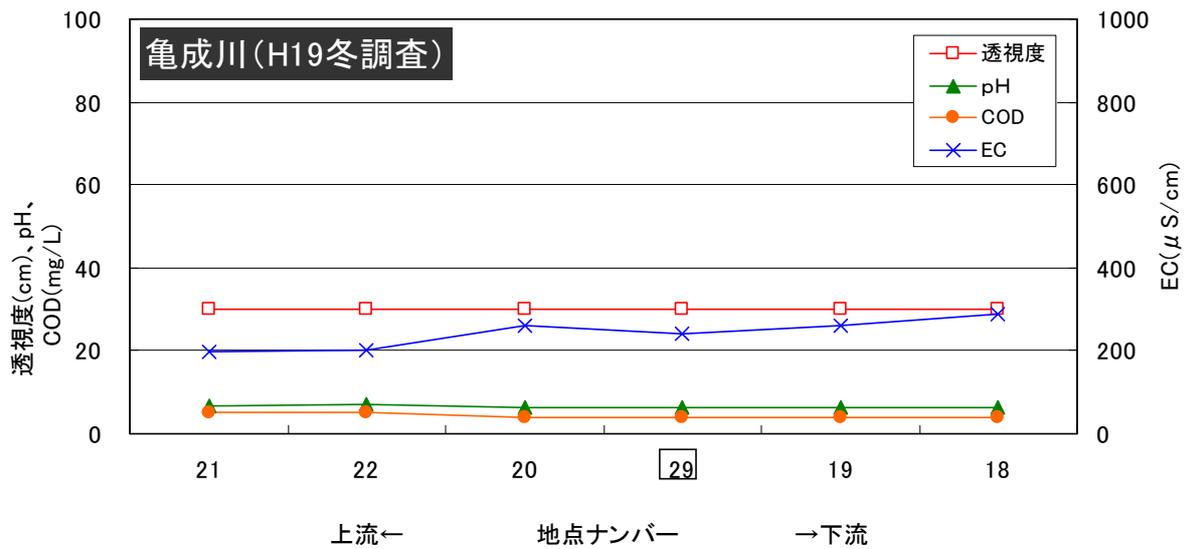
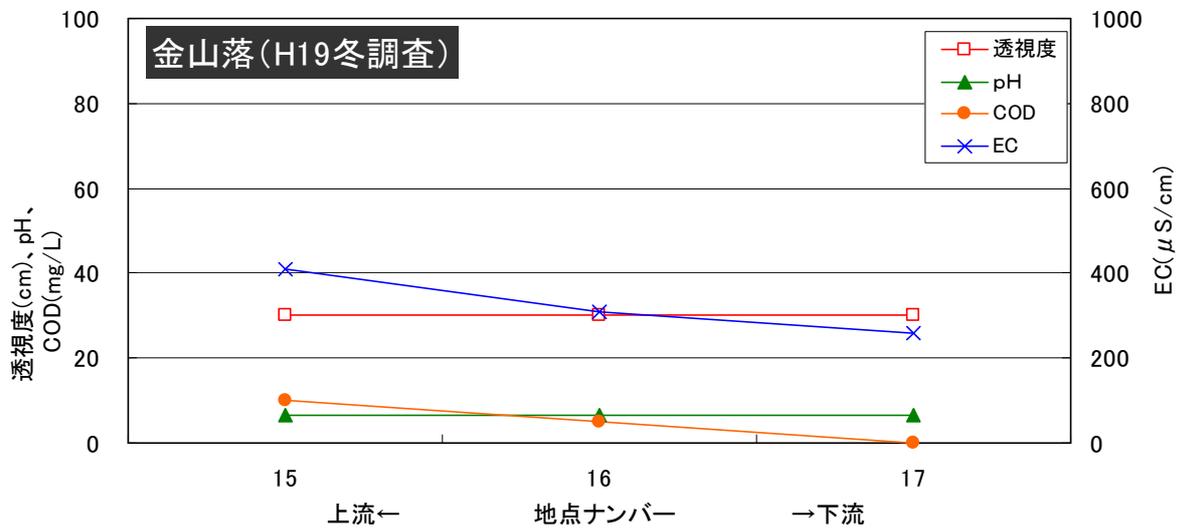
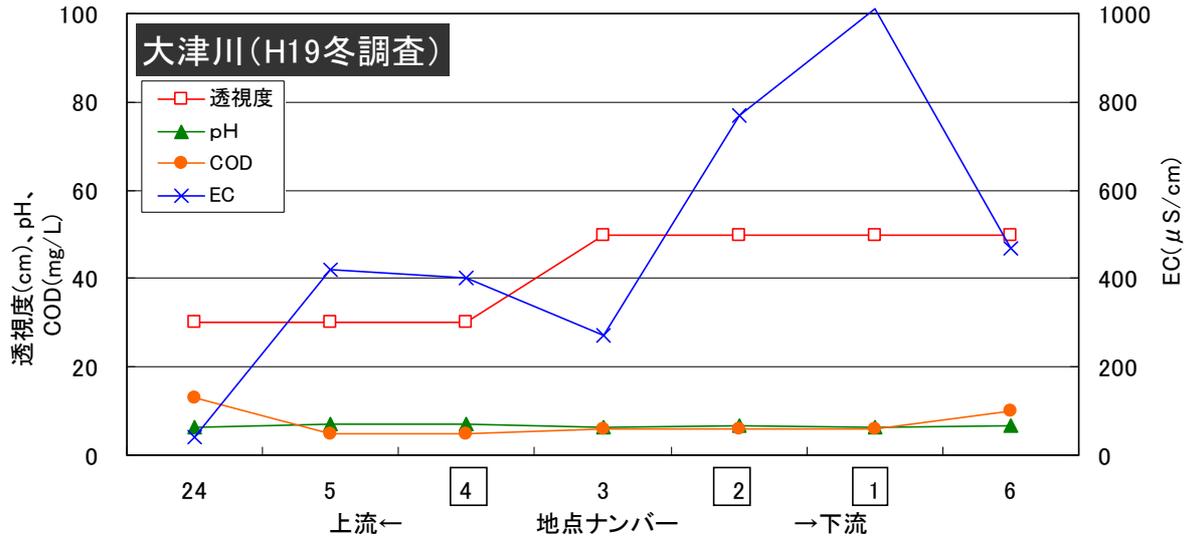


図 2-19 上流から下流に向けての水質変化 (その 7)

四角の枠は支川での測定を意味する。

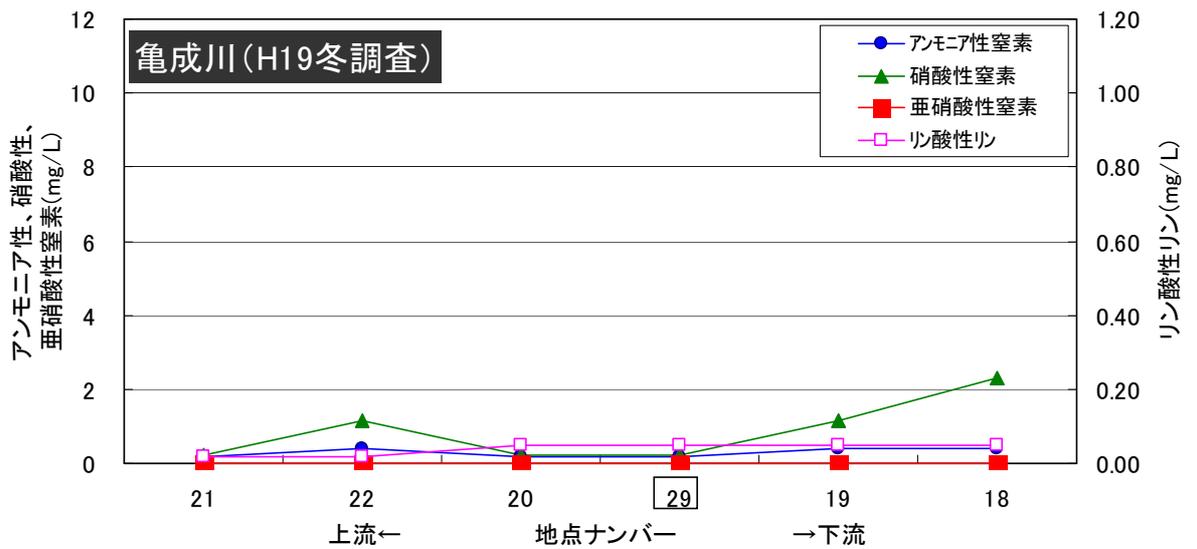
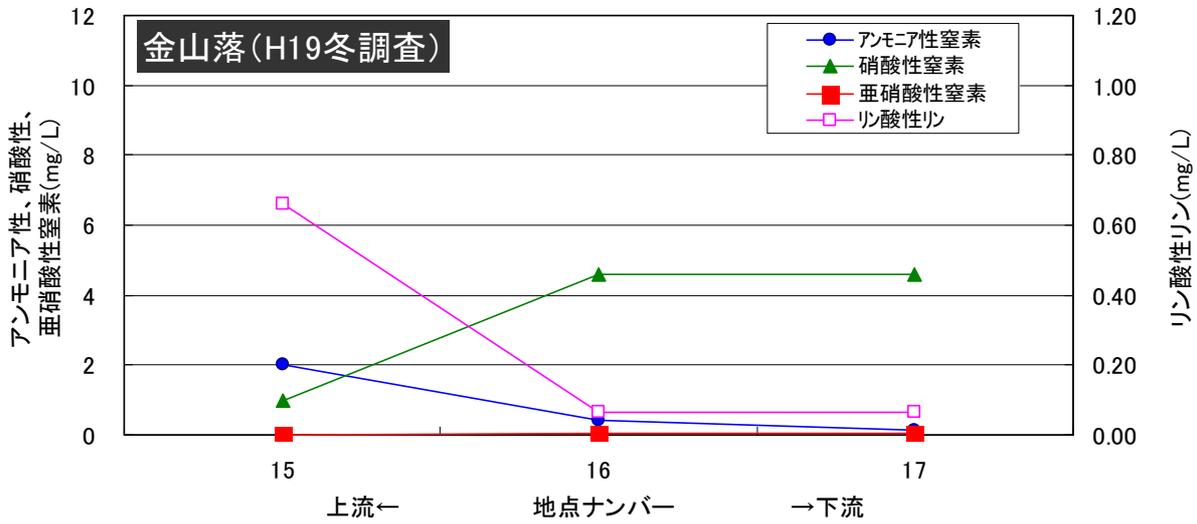
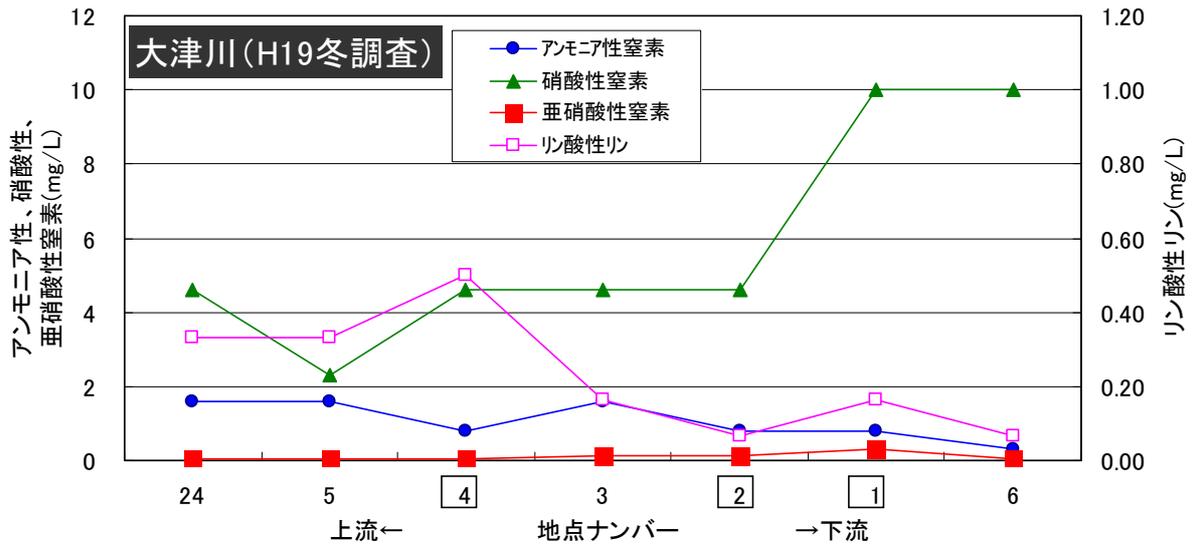


図 2-20 上流から下流に向けての水質変化 (その 8)

四角の枠は支川での測定を意味する。

2-3 水生生物調査結果

今までの調査結果の推移を表 2-17に、平成 19 年度春季調査の詳細を表 2-18に示す。

表 2-17 指標生物による水質判定結果およびCOD値の推移

No.		3	5	7	8	10
河川名		大津川	大津川	染井入落	大堀川本流	大堀川本流
調査地点名		あしかわ橋	高柳 かにうち橋	若白毛 字宮前	高田緑地前	常磐線下 地金堀との 合流度
市町村名		柏市	柏市	柏市	柏市	柏市
平成 15 年度	水質判定結果	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	
	COD (mg/L)	5	8	7	3	
平成 16 年度	水質判定結果	Ⅳ	Ⅳ	Ⅲ～Ⅳ	Ⅳ	
	COD (mg/L)	8	8	8	10	
平成 17 年度	水質判定結果	Ⅳ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅳ	
	COD (mg/L)	5	20	12	10	
平成 18 年度	水質判定結果	Ⅳ	Ⅳ	Ⅱ	Ⅱ	
	COD (mg/L)	13	10	13	4	
平成 19 年度	水質判定結果	Ⅲ～Ⅳ	Ⅳ	Ⅳ	--	
	COD (mg/L)	10	4	20	--	17

No.		17	20	23	30
河川名		金山落	亀成川	湖北集水路	低地集水路
調査地点名		名内無名橋	別所青年館	湖北	上沼田
市町村名		白井市	印西市	我孫子市	我孫子市
平成 15 年度	水質判定結果	Ⅳ	Ⅱ	Ⅳ	—
	COD (mg/L)	2	0	13	
平成 16 年度	水質判定結果	Ⅲ	Ⅱ	—	Ⅲ
	COD (mg/L)	10	2	10	10
平成 17 年度	水質判定結果	Ⅳ	Ⅱ～Ⅲ	Ⅳ	Ⅲ
	COD (mg/L)	10	4	10	10
平成 18 年度	水質判定結果	Ⅳ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅱ
	COD (mg/L)	6	6	13	13
平成 19 年度	水質判定結果	Ⅳ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ
	COD (mg/L)	10	6	17	13

CODの値については、低濃度・高濃度用ともに記載がある場合、高濃度用の測定値を記載した。

平成 19 年度においては、生物による水質判定で水質階級Ⅱとなる生物は確認されなかった。その結果、すべての調査地点はⅢからⅣの判定結果となっており、生物指標による判定結果では経年的には水質が改善されていないことを物語っている。なお、観察される指標生物種数が

減少傾向にあり、ザリガニの記述が目立つとともに、平成 19 年度調査ではスジエビの記載が無くなったことがⅡのランクが消滅した原因ともなっている。

また、CODの結果から見ると、今年度はNo. 5 やNo. 20 で4mg/L や6mg/L となっているが生物指標ではⅣとⅢであり、COD値と生物指標が必ずしも一致しているわけではない。亀成川のNo. 20 や染井入落のNo. 7 では、平成 15 年度以降数値が上昇傾向を示しており、特に亀成川では生物指標とCOD値が年々悪化の傾向を示している。。

表 2-18 水生生物調査結果一覧 (H19 春)

No.	河川名	調査地点名	市町村名	調査日	時間	天気	気温 (°C)	水温 (°C)	水深 (m)	川幅 (m)	採取場所	流速	川底 の状況	水の濁り ・におい	魚・水草・その他の生物		水質階級Ⅱ の生物	水質階級Ⅲ の生物	水質階級Ⅳ の生物	水質 判定
															現地確認	後日同定				
3	大津川	あしかわ橋	柏市	6/6	10:10	晴	26.5	20	0.5	4			水草		アメリカザリガニ、サカマキガイ、アカムシ、ヤゴ、ヨシノボリ	サカマキガイ 2個体 ミズムシ(甲殻類) 1個体 ウスバキトンボ 幼虫 2個体		ミズムシ	サカマキガイ	Ⅲ～Ⅳ
5	大津川	高柳かにうち橋	柏市	6/12	11:05	晴	28.0	22.0	0.20	3.3	中央	ふつう	砂、礫	水の濁り多少、臭い多少有り	ザリガニ、ヤゴ、ウシガエル、ポーフラ、タニシ、ミジシコ、カワエビ、アカムシ	サカマキガイ 2個体 アメリカザリガニ 2個体 ウスバキトンボ 幼虫 1個体 ガムシの仲間 成虫 1個体 ユスリカの一種 1個体			サカマキガイ、アメリカザリガニ	Ⅳ
7	染井入落	若白毛字宮前	柏市	6/12	11:30	晴	29.5	24.5	0.25	1.5	右岸	ふつう	砂・泥	濁りなしにおい多少	ドジョウ、ザリガニ、ミズカマキリ、サワガニ、ヤゴ、オタマジャクシ(1)、カエル、タナゴ			アメリカザリガニ	Ⅳ	
17	金山落	名内無名橋	白井市	6/16	11:03	晴	28.5	23.5	1.00	7.0	左岸	ふつう	泥	濁り有り	ドジョウ、ザリガニ5、ヨシノボリ3、ミミズ、オタマジャクシ、ヤゴ、モロコ	ミズミズの仲間 数個体 ウスバキトンボ 幼虫 1個体			アメリカザリガニ	Ⅳ
20	亀成川	別所青年館	印西市	6/21	9:20	晴	29.0	21.5	0.50	2.8	中央	おそい	土		トウキョウダルマガエル、ゴジョウ、アメンボ多数、オタマジャクシ、ヤゴ2、タイコウチ	タイコウチ 成虫 1個体 ドジョウ 1個体 ハグロトンボ 幼虫 1個体 シオカラトンボ 幼虫 1個体 アマガエル 幼虫 1個体		タイコウチ		Ⅲ
23	湖北集水路	都部新田	我孫子市	6/3	10:00	晴	24.5	23.7	0.30	2.2		おそい	シルト	濁り著しく水底が見えない、家庭雑排水の臭い	アメンボ、ヤゴ、シオカラトンボのヤゴ、アメリカザリガニ	カダヤシ 1個体 タモロコ 稚魚 1個体 アジアイトトンボ 幼虫 1個体 コガシラミズムシ 成虫 1個体			アメリカザリガニ	Ⅳ
30	低地集水路	中央低地集水路	我孫子市	6/3	11:00	晴	25.5	24.0	0.70	3.0	中央	おそい	泥	濁り有り、臭いなし	メダカ、カダヤシ(オス・メス)、コイ(稚魚)、イトトンボのヤゴ、モソゴ(稚魚)、フナ(稚魚)、マツモムシ?、ゲンゴロウ?、ヤゴ、オタマジャクシ(多)、ミズスマシ、アメンボウ、ザリガニ			アメリカザリガニ	Ⅳ	

※1) 下線はその地点で採取した物の中で、発見数が多い上位2種。水質階級Ⅱ～Ⅳの生物中、斜体の生物は後日鑑定により確認された種

※2) 流速は「おそい」:0.3(m/s)以下、「ふつう」:0.3～0.6(m/s)以下、「はやい」:0.6(m/s)以上

第3章 まとめ

今年度は春季調査を6月に、冬季調査を12月～1月にかけて実施した。

3-1 湧水

消滅した湧水や湧出状況の形態が「湧出」から「しみだし」へ移行してきたように見えていたが、平成19年度調査結果を加味すると湧出量は減少から横ばいへと変化した可能性がある。

公定法と現地調査結果の比較では、ECについてはおおむね良い関係が得られているが、その他の項目についてはばらつきが大きいものとなった。

イオン分析の結果では、基本的には春季も冬季もそのパターンに大きな違いは認められず、経年的な変化も認められなかった。

3-2 河川水

河川別経年変化において、平成15年度から平成19年度冬の調査までで変化を示しているのは硝酸性窒素であり、全体としては上昇傾向にあると思われる。また、調査対象の中では亀成川における水質測定結果は他の水域よりも低い値を示しているものの、CODの経年変化や生物調査結果からは、水質悪化が危惧される場所である。

平成19年度の結果では、大堀川や大津川では下流に向かうほどアンモニア性窒素が減少し、硝酸性窒素が増加するといった窒素の形態が変化している状況を示しており、水質浄化の様子が認められる。また、支川からの流入による濃度変化の認められるところもある。このことは支川も含んだ流路上流域における水質汚濁の状況があるためと考えられる。

3-3 水生生物

全体の傾向として、生物による水質階級がⅢあるいはⅣのケースに集約されてきており、この指標からみる限り、水質は若干ではあるが悪化の傾向を呈しているとみることができる。またパケットテストによるCOD測定値からもこれを支持する傾向がみられた。