

## 13 試験・研究及びその他

(1) クリプトスポリジウム検査結果

(2) 三春ダムおよび荒井浄水場原水の生物試験結果

(3) ミクロシスチンの調査結果

(4) 放射性物質モニタリング検査結果



## 1 3 (1) クリプトスポリジウム検査結果について

### 1 調査目的

平成8年6月に国内で初めての水道水に起因するクリプトスポリジウムによる感染症（クリプトスポリジウム症）が埼玉県で発生して以来、厚生労働省は「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」を策定する等、耐塩素性病原微生物の対策推進を図ってきました。

本市においても、各浄水場で常時ろ過水の濁度を0.1度以下に維持する管理体制をとり、これに対応可能な低濁度計を設置する等して、対策の徹底を図っていますが、浄水における安全性を確認するためにクリプトスポリジウム及びジアルジアの検査をするとともに、原水についても汚染の状況を把握するため、調査を行いました。

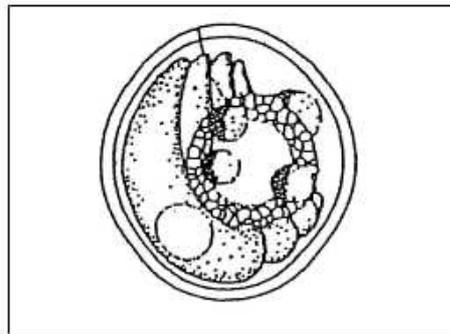
### 2 クリプトスポリジウム及びジアルジアの概要

#### ○クリプトスポリジウムについて

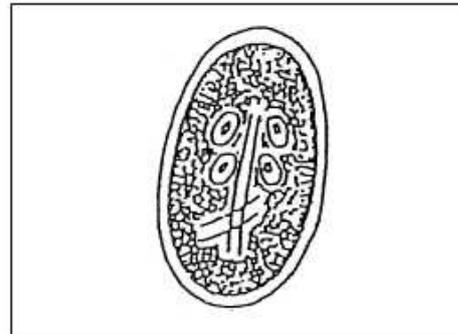
- ・ 孢子虫類のククシジウム目に属する寄生性原虫。ヒトが感染するのは、腸管に寄生する小型種のパルブム (*Cryptosporidium parvum*)。これは、ウシやヒツジなどの家畜にも感染する。
- ・ 宿主（ヒトやウシ等）の外、つまり環境中では、オーシスト（嚢胞体、大きさが4～6 μm、類円形）の形で存在し、増殖することはない。また、宿主の体内においては、スポロゾイド、メロゾイド等の生活環を形成する。
- ・ 飲食物や手指を介した経口摂取により感染し、潜伏期は、4～5日ないし10日程度と考えられる。
- ・ これに感染すると腹痛を伴う水溶性下痢が3日～1週間程度持続し、嘔吐や発熱を伴うこともある。感染しても症状がでない場合もある。  
いずれの場合も、感染者の糞便からは、数週間オーシストの排出が続く。
- ・ 患者の免疫機構が正常に働くと（体内の血清抗体価が上昇すると）、原虫が増殖できなくなるため自然治癒するが、免疫不全患者では重篤になることもある。
- ・ 自然環境中に放出されたオーシストは、湿環境下では2～6ヶ月間は不活化せず、感染性を有するといわれている。ただし、冷凍や加熱、乾燥には弱く、-20℃以下で30分、60℃で30分、常温・乾燥状態では1～4日で感染力を失う。
- ・ オーシストは、塩素に対して耐性があり、通常の水道注入塩素濃度では消毒されないが、オゾン処理では、そのほとんどが不活化できる。

○ジアルジアについて

- 鞭毛虫類に属する原生動物で、正確には、ジアルジア ランブリア（別名：ランブル鞭毛虫）といわれている。
- 宿主（ヒトやウシ等）の外、つまり環境中では、シスト（嚢子、長径8～12  $\mu\text{m}$ 、短径5～8  $\mu\text{m}$ の長楕円形）の形で存在し、増殖することはない。また、宿主の体内においては、脱シストして栄養体となる。
- 飲食物や手指を介した経口摂取により感染し、十二指腸から小腸上部付近に寄生・定着する。時に寄生は、胆道から胆嚢に及ぶことがある。
- この感染による主な症状は下痢、腹痛で、下痢は脂肪便（ジアルジア下痢）であることが多い。その他に食欲不振や腹部膨満感などを訴える。一般健常者では、不顕性感染で終わる場合も少なくない。
- 自然環境中に放出されたシストは、クリプトスポリジウムなどと同様に環境の変化や薬剤に対して抵抗性を有している。通常、湿環境下では少なくとも2ヶ月間は不活化しないとされている。ただし、熱には弱く、60℃で数分の加熱で不活化するといわれている。
- 日本では、ジアルジアによる水系感染の報告はない。



*Cryptosporidium parvum*  
大きさ：4～6  $\mu\text{m}$



*Giardia lamblia*  
大きさ：7～14  $\mu\text{m}$

図. クリプトスポリジウムオーシスト(左図)、ジアルジアシスト(右図)

### 3 検査項目と方法

#### ・検査項目

- ①クリプトスポリジウム
- ②ジアルジア
- ③クリプトスポリジウム指標菌（大腸菌及び嫌気性芽胞菌）

#### ・検査方法

厚生労働省の健水発第 0330006 号（平成 19 年 3 月 30 日付け）「水道における指標菌及びクリプトスポリジウム等の検査方法について」の方法による。クリプトスポリジウムとジアルジアの検査方法については以下の作業手順のとおり。

#### (1) 試験操作（工程）のフローシート

試料採取 → 捕捉・濃縮 → 分離・精製 → 蛍光抗体染色 → 顕微鏡観察  
(プレパレート作成を含む)

#### (2) 各工程の概略

- ① 試料水からの懸濁粒子の捕捉・濃縮について  
メンブレンフィルター - 加圧ろ過 - アセトン溶解法
- ② オーシスト等の選択的な分離・精製について  
免疫磁性体粒子法（免疫磁気ビーズ法）
- ③ オーシストの検出について  
直接蛍光抗体染色顕微鏡検査法
- ④ 顕微鏡観察について  
落射蛍光観察（B励起によるFITCの蛍光観察）  
〃 （UV励起によるDAPIの蛍光観察）  
〃 （G励起による蛍光の有無を観察）  
及び微分干渉観察

#### (3) 判定基準

##### クリプトスポリジウムの場合

- ① B励起の下、FITCの特異蛍光（青リンゴ色の蛍光）を周辺部で強く示し、形状が類円形またはひしゃげた紙風船様で、かつその直径が3.5～6.5 $\mu$ mの範囲内に入る粒子である
- ② 蛍光抗体染色像または微分干渉像で明らかに縫合線が観察される
- ③ 微分干渉像で特徴的な内部構造（スポロゾイド等）が確認される
- ④ DAPI染色の結果、オーシスト中のスポロゾイドの核が青色・明瞭に2～4個観察される
- ⑤ G励起により、蛍光を全く発しない

#### ジアルジアの場合

- ① B励起の下、F I T Cの特異蛍光（青リンゴ色の蛍光）を周辺部で強く示し、形状が類円形もしくは円形状で、かつ大きさは長径8～12 $\mu$ m、短径5～8 $\mu$ mの範囲内に入る粒子である
- ② 微分干渉像で、表面が平滑なシスト壁とともに特徴的な内部構造（核、軸糸、中央小体、鞭毛等）が確認される
- ③ D A P I染色の結果、シスト中のスポロゾイドの核が青色に1～4個観察される
- ④ G励起により、蛍光を全く発しない

#### 4 検査結果

クリプトスポリジウム及びジアルジアの検査結果は、下記の表1のとおりですが、すべての検体でクリプトスポリジウム及びジアルジアと確定できる個体は検出されませんでした。(表1) また、浄水池での濁度は全て0.1未満であり「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」を満足するものでした。

令和5年度 浄水場検査結果表(表1)

検査項目名(右) 検体名(下)		検査月	濁度 (度)	大腸菌 (MPN/100mL)	嫌気性 芽胞菌 (MPN/100mL)	クリプト スポリジウム	ジアルジア
堀口浄水場	浜路原水	4月	0.5	0	0	0個/10L	0個/10L
		10月	0.3	0	0	0個/10L	0個/10L
	上戸原水	5月*	0.6	0	0	0個/10L	0個/10L
		10月	0.4	0	1	0個/10L	0個/10L
	逢瀬川原水	4月	0.4	69	6	0個/10L	0個/10L
		10月	0.2	13	10	0個/10L	0個/10L
	浄水池水 (No.2浄水池)	4月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L
		10月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L
熱海浄水場	深沢川原水	4月	0.5	2.0	0	0個/10L	0個/10L
		10月	0.4	40	11	0個/10L	0個/10L
	浄水池水	4月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L
		10月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L
荒井浄水場	三春ダム原水	4月	0.5	0	0	0個/10L	0個/10L
		10月	5.7	1.0	6	0個/10L	0個/10L
	浄水池兼配水池水	4月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L
		10月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L
柳橋浄水場	原水	5月	<0.1	0	0	0個/10L	0個/10L
		11月	<0.1	2.0	0	0個/10L	0個/10L
	給水	5月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L
		11月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L

※4月は取水停止していたため、翌月に実施した。

令和5年度 簡易水道検査結果表（表2）

検査項目名(右) 検体名(下)	検査月	濁度 (度)	大腸菌 (MPN/100mL)	嫌気性 芽胞菌 (MPN/100mL)	クリプト スポリジウム	ジアルジア	
湖南西部簡易水道	第一原水	5月	<0.1	0	0	0個/10L	0個/10L
		11月	<0.1	0	0	0個/10L	0個/10L
	第二原水	5月	<0.1	0	0	0個/10L	0個/10L
		11月	<0.1	2.0	0	0個/10L	0個/10L
	給水	5月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L
		11月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L
湖南東部簡易水道	第一原水	5月	<0.1	0	0	0個/10L	0個/10L
		11月	<0.1	0	0	0個/10L	0個/10L
	第二原水	5月	<0.1	0	0	0個/10L	0個/10L
		11月	<0.1	0	0	0個/10L	0個/10L
	給水	5月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L
		11月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L
熱海中山簡易水道	第二原水	5月	<0.1	0	0	0個/10L	0個/10L
		11月	<0.1	0	0	0個/10L	0個/10L
	給水	5月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L
		11月	<0.1	不検出	0	0個/40L	0個/40L

## 1 3 (2) 荒井浄水場原水及び三春ダムの生物試験結果

### 1 目的

荒井浄水場の水源となる三春ダム（さくら湖）は富栄養湖であり季節ごとにあらゆる藻類が繁殖するため、その種類や数が原水水質に大きな影響を与えています。原水水質の変化に伴って、取水深度を変更したり、前塩素を活用したり、凝集剤（PAC）の注入量を増減させたりと、浄水管理も大きく変わってくるため、藻類の種類と数を把握することは非常に重要です。

そこで、季節ごとでの藻類の繁殖傾向を把握しつつ浄水管理の指標にするため、原水と水源における生物試験を行いました。

### 2 三春ダムで多く繁殖する藻類

#### ○キクロテラ (*Cyclotella*) 属 珪藻類

- ・細胞は円盤状で、単独性のもの、殻面でゆるくつながって糸状の群体をつくるものなどがある。真上から見ると円形で、横から見ると長方形である。増殖期には刺毛をもつ個体が確認されることがある。
- ・年間を通して見られ、特に春先に多く繁殖する珪藻類である。三春ダムでは2月中旬から4月下旬にかけて増殖する傾向にあり、春先の優占種となる。
- ・増殖期には、藻臭、原水pH値上昇、凝集不良、ろ過水への漏出など、浄水処理における様々な問題を引き起こす可能性があるため注意が必要。

#### ○ミクロキスチス (*Microcystis*) 属 藍藻類

- ・細胞は小さな球状で、寒天質の皮膜の中に集まって群体を形成している。群体は球状、楕円状、レンズ状など様々な形であり、顕微鏡下では青緑色や黄緑色に見えることが多い。
- ・夏期から秋期にかけて著しく繁殖する藍藻類であり、増殖するとアオコの原因となる。繁殖に適した水温は約23~25℃で、三春ダムでは8月中旬から9月下旬にかけて増殖する傾向にあり、夏の優占種となる。
- ・増殖期には、青草臭、原水pH値上昇、凝集不良、ろ過水への漏出など、浄水処理における様々な問題を引き起こす可能性があるため注意が必要。前塩素処理を行うと、群体が壊れ、細胞が水中に分散し凝集沈殿させるのが困難になる。

#### ○アナベナ (*Anabaena*) 属 藍藻類

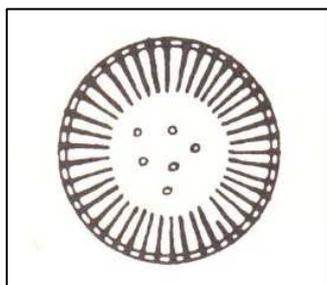
- ・糸状体は真直なもの、半円形に湾曲するもの、螺旋状に巻くものなど様々で、単独または塊状になって浮遊する。

- 初夏と秋口に繁殖する藍藻類であり、ミクロキスチス属と同様に、増殖するとアオコの原因となる。繁殖に適した水温は約18～22℃で、三春ダムでは6月中旬から7月中旬にかけて増殖する傾向にあり、初夏の優占種となる。かび臭物質（ジェオスミン）を産生する種がいるが、三春ダムで最も多く繁殖しているものは産生しない種である。
- 増殖期には、凝集不良やろ過水への漏出など、浄水処理における様々な問題を引き起こす可能性があるため注意が必要。

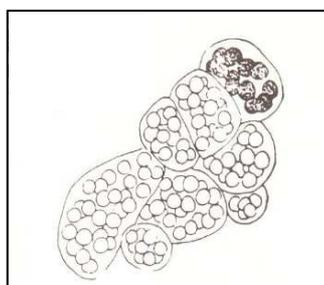
#### ○その他

- クリプトモナス (*Cryptomonas*) 属  
クリプト藻類。年間を通して見られ、特に4月～6月にかけて多く見られる。増殖すると、臭気異常（魚臭）や発泡障害を引き起こす可能性がある。
- オーラコセイラ (*Aulacoseira*) 属  
珪藻類。年間を通して見られ、特に10月～12月にかけて多く見られる。増殖すると、凝集不良やろ過閉塞を引き起こす可能性がある。
- アファニゾメノン (*Aphanizomenon*) 属  
藍藻類。三春ダムではあまり多く繁殖しないが、過去に大增殖したことがある。増殖すると、臭気異常（かび臭）や凝集不良を引き起こす可能性がある。

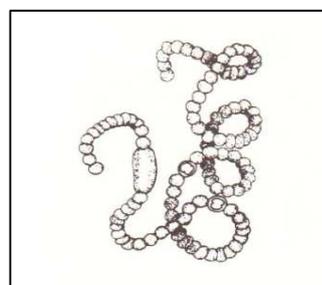
図. キクロテラ（左図）、ミクロキスチス（中央図）、アナベナ（右図）



*Cyclotella* sp.  
5～50 μm



*Microcystis* sp.  
2.5～9.5 μm



*Anabaena* sp.  
長さ 14～40 μm

(参考) 日本の水道生物 -写真と解説- 改訂版 日本水道協会 (2008年)  
上水試験方法 2011年版 IV.生物編 日本水道協会 (2011年)

### 3 試験方法

『上水試験方法 (2020年版)』の生物試験法による加圧処理を行った後、標準計数板を用いて生物を計数。

#### 4 試験概要

○試験1 三春ダム原水の毎週試験 52回/年

荒井浄水場原水：場内検水ラインより（取水標高 312.0～321.0m）

○試験2 三春ダム原水及びダム水の毎月試験 12回/年

荒井浄水場原水：場内検水ラインより（取水標高 312.0～317.0m）

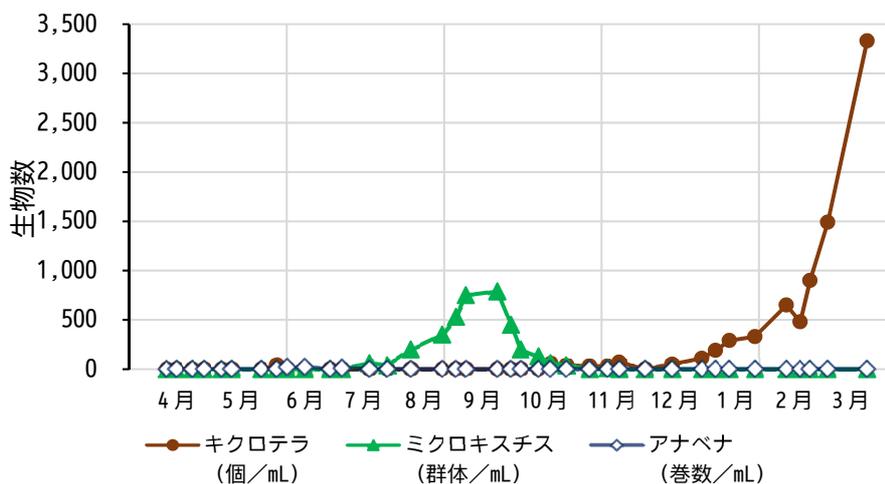
三春ダム上層：標高 317.2～325.2m（水面より 0.5m下）

三春ダム下層：標高 309.3m（取水下限位置より 0.5m上）

#### 5 試験結果

○試験1

原水中の生物数推移



○試験2 別紙「生物試験結果表」のとおり

#### 6 考察

秋季から冬季にかけてキクロテラが確認されましたが、増加傾向がみられた冬季について、例年と比較するとかなり増加しました。

夏季にはミクロキスチスも増殖しましたが、こちらも例年と比較して、かなり増加しました。

9月から年度末にかけては、生物の増殖により、ダム水においては9月に pH 値が 8.93 に上昇しましたが、その後は原水の pH 値は 7.5～8.0 程度に安定しました。

生物の増殖時は PAC 注入量の増加及び前塩素の注入により対応しました。

<荒井浄水場三春ダム原水>

令和5年度生物試験結果表

項目	月別	最大	最小	平均	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
採水年月日 (Y.M.D)	—	—	—	—	R5.4.12	R5.5.10	R5.6.7	R5.7.5	R5.8.3	R5.9.4	R5.10.4	R5.11.8	R5.12.6	R6.1.10	R6.2.13	R6.3.4	
採水時間 (H.M)	—	—	—	—	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	
天候 (前日)	—	—	—	—	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	雨	曇	晴	晴	晴	
天候 (当日)	—	—	—	—	晴	晴	晴	曇	晴	雨	雨	晴	雨のち晴	晴	晴	晴	
ダム水位 (E L) (m)	325.7	317.5	320.3	325.7	325.1	317.8	318.2	318.2	318.2	317.5	317.7	318.5	318.0	319.9	323.0	324.7	
取水水位 (E L) (m)	315.0	312.0	312.3	312.0	312.0	312.0	312.0	312.0	312.0	312.0	312.0	312.0	312.0	312.0	315.0	312.0	
取水水深 (m)	13.7	5.5	8.1	13.7	13.1	5.8	6.2	6.2	6.2	5.5	5.7	6.5	6.0	7.9	8.0	12.7	
気温 (°C)	31.3	2.9	15.5	15.4	16.9	22.6	25.4	31.3	24.7	16.3	13.8	7.3	4.2	5.6	2.9	2.9	
水温 (°C)	27.8	4.3	14.6	6.3	11.6	16.3	21.2	25.6	27.8	23.2	16.9	10.2	6.4	4.3	5.0	5.0	
藍藻類	アナヘナ (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	アフアニゾメノン (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	マイクロキスチス (群体/mL)	750	—	90	—	—	—	—	130	750	200	+	—	—	—	—	
	オシラトリア (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	フォルミジウム (群体/mL)	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
珪藻類	アステリオネラ (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
	アツテア (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	オーラコセイラ・グラニュータ (群体/mL)	250	—	37	—	—	+	20	20	30	20	250	100	—	—	+	
	A・G・スピラリス (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	A・イタリカ (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	A・ディスタンス (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	キクロテラ (個/mL)	900	—	118	—	—	40	+	—	—	—	30	+	190	250	900	
	キンペラ (個/mL)	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	フラギラリア (個/mL)	310	—	26	—	—	310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	メロシラ (群体/mL)	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	
	ナビクラ (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ニッチア (個/mL)	20	—	3	—	—	+	20	+	+	10	—	—	—	—	—	
リソソレニア (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
スケレトネマ (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
シネドラ (個/mL)	30	—	3	+	—	—	+	30	—	—	—	—	—	—	—		
緑藻類	ボルボックス (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	クラミドモナス (個/mL)	10	—	1	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	
	クロステリウム (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	コエラストルム (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	オーキスチス (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
	ユウドリナ (群体/mL)	10	—	1	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	
	ゴレンキニア (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ミクラクチニウム (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	バンドリナ (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ベジアストルム (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	セネデスムス (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	スフェロキスチス (群体/mL)	30	—	3	—	10	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	
	スタウラストルム (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
	テトラスボラ (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
その他	クリフトモナス (個/mL)	60	—	15	20	60	—	—	—	+	+	—	20	—	40	40	
	マロモナス (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ウログレナ (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ペリジニウム (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
	グレノジニウム (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ケラチウム (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
タマミジンコ、ケンミジンコ等 (個/L)	25	0	5	4	11	8	25	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
理化学試験等	臭気 (—)	—	—	—	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	弱藻臭	弱藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	
	色度 (度)	14	2	7	4	5	6	8	11	14	13	8	9	2	2	6	
	濁度 (度)	8.6	0.5	3.7	0.5	0.6	0.8	1.1	5.4	8.6	5.7	4.1	3.2	6.0	6.7	2.0	
	pH値 (—)	8.93	7.20	7.65	7.43	7.45	7.20	7.25	7.46	8.93	7.74	7.61	7.91	7.61	7.59	7.58	
	クロロフィルa (μg/L)	53.8	<2.0	10.9	<2.0	2.0	2.4	2.6	14.8	53.8	4.4	23.3	11.0	2.2	3.3	11.0	
	フェオフィチンa (μg/L)	6.0	<2.0	2.3	<2.0	<2.0	3.2	2.7	6.0	5.7	2.0	3.5	2.0	<2.0	<2.0	2.5	
	総窒素 (mg/L)	1.20	0.37	0.13	—	—	—	—	0.37	—	—	—	—	—	1.20	—	
	総リン (mg/L)	0.058	0.015	0.006	—	—	—	—	0.058	—	—	—	—	—	0.015	—	
総窒素/総リン (N/P比) (—)	80.0	6.4	43.2	—	—	—	—	6.4	—	—	—	—	—	80.0	—		

<ダム上層>

令和5年度生物試験結果表

項目	月別	最大	最小	平均	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
採水年月日	(Y.M.D)	—	—	—	R5.4.12	R5.5.10	R5.6.7	R5.7.5	R5.8.3	R5.9.4	R5.10.4	R5.11.8	R5.12.6	R6.1.10	R6.2.13	R6.3.4
採水時間	(H.M)	—	—	—	10:10	10:10	10:35	10:45	11:40	10:50	9:50	10:30	10:40	9:30	10:40	11:15
天候(前日)		—	—	—	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	雨	雨	晴	晴	晴
天候(当日)		—	—	—	曇	晴	晴	曇	晴	雨	雨	晴	雨のち晴	晴	晴	晴
ダム水位(EL)	(m)	325.7	317.5	320.3	325.7	325.1	317.8	318.2	318.2	317.5	317.7	318.5	318.0	319.9	323.0	324.7
採水水位(EL)	(m)	325.2	317.0	319.8	325.2	324.6	317.3	317.7	317.7	317.0	317.2	318.0	317.5	319.4	322.5	324.2
採水水深	(m)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
気温	(°C)	30.6	5.0	17.5	18.1	17.3	23.4	26.6	30.6	25.2	17.8	16.2	8.0	5.0	8.6	12.9
水温	(°C)	26.9	4.6	15.1	11.7	12.0	18.6	21.6	26.9	26.8	22.9	15.8	9.4	6.6	4.6	4.7
藍藻類	アナベナ (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	アフアニゾメノン (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ミクロキスチス (群体/mL)	3,310	—	432	—	—	—	—	1,450	3,310	350	10	60	—	—	—
	オシラトリア (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
	フォルミジウム (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
珪藻類	アステリオネラ (群体/mL)	80	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80
	アツテア (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	オーラコセイラ・グラニュータ (群体/mL)	370	—	35	—	—	—	+	10	10	20	370	—	+	10	+
	A・G・スピラリス (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	A・イタリカ (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	A・ディスタンス (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	キクロテラ (個/mL)	1,220	—	130	—	—	+	20	—	+	—	20	10	40	250	1,220
	キンベラ (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	フラギラリア (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	メロシラ (群体/mL)	10	—	3	+	10	—	—	10	—	10	—	—	—	—	—
	ナビクラ (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ニツチア (個/mL)	60	—	8	—	—	—	—	60	20	10	—	—	—	—	—	
リゾソレニア (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
スケルトネマ (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
シネドラ (個/mL)	20	—	3	—	—	—	20	10	—	—	—	—	—	—	—	
緑藻類	ボルボックス (群体/mL)	10	—	1	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	クラミドモナス (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	クロステリウム (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	コエラストルム (群体/mL)	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	オーキスチス (群体/mL)	10	—	1	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ユウドリナ (群体/mL)	20	—	2	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—
	ゴレンキニア (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ミクラクチニウム (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	バンドリナ (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ベジアストルム (群体/mL)	10	—	1	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—
	セネデスムス (群体/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	スフェロキスチス (群体/mL)	20	—	3	—	20	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	スタウラストルム (個/mL)	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
	テトラスボラ (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	クリプトモナス (個/mL)	130	—	42	100	130	20	90	—	—	+	30	30	40	20	40
	マロモナス (個/mL)	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ウログレナ (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ペリジニウム (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	グレノジニウム (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ケラチウム (個/mL)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
タマミジンコ、ケンミジンコ等 (個/L)	22	0	5	22	20	4	18	0	0	0	0	0	0	0	0	
理化学試験等	臭気 (—)	—	—	—	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	弱藻臭	弱藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭
	色度 (度)	46	2	14	5	6	7	11	36	46	18	11	10	2	7	6
	濁度 (度)	9.1	0.6	4.3	0.6	1.4	1.2	3.2	8.5	9.1	5.6	7.2	3.1	8.0	2.1	1.9
	pH値 (—)	9.29	7.59	8.02	7.94	7.74	7.61	7.59	8.49	9.29	8.15	7.98	8.18	7.78	7.78	7.75
	クロロフィルa (μg/L)	244	<2.0	39.2	2.6	3.8	<2.0	4.6	115.3	244.2	28.7	37.9	13.9	3.6	3.3	13.0
	フェオフィチンa (μg/L)	19.5	<2.0	3.1	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	11.3	<2.0	19.5	<2.0	3.6	<2.0	<2.0	3.2
	総窒素 (mg/L)	1.51	1.22	0.23	—	—	—	—	1.51	—	—	—	—	—	1.22	—
	総リン (mg/L)	0.144	0.014	0.013	—	—	—	—	0.144	—	—	—	—	—	0.014	—
総窒素/総リン (N/P比) (—)	87.1	10.5	48.8	—	—	—	—	10.5	—	—	—	—	—	87.1	—	

<ダム下層>

令和5年度生物試験結果表

項目	月別	最大	最小	平均	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
採水年月日 (Y.M.D)	(Y.M.D)	-	-	-	R5.4.12	R5.5.10	R5.6.7	R5.7.5	R5.8.3	R5.9.4	R5.10.4	R5.11.8	R5.12.6	R6.1.10	R6.2.13	R6.3.4
採水時間 (H.M)	(H.M)	-	-	-	10:25	10:20	10:45	11:10	11:50	11:10	10:10	10:50	11:00	9:50	11:00	11:45
天候 (前日)	(前日)	-	-	-	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	雨	雨	晴	晴	晴
天候 (当日)	(当日)	-	-	-	曇	晴	晴	曇	晴	雨	雨	晴	雨のち晴	晴	晴	晴
ダム水位 (E L) (m)	(m)	325.7	317.5	320.3	325.7	325.1	317.8	318.2	318.2	317.5	317.7	318.5	318.0	319.9	323.0	324.7
採水水位 (E L) (m)	(m)	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3	309.3
採水水深 (m)	(m)	16.4	8.2	11.0	16.4	15.8	8.5	8.9	8.9	8.2	8.4	9.2	8.7	10.6	13.7	15.4
気温 (°C)	(°C)	30.6	5.0	17.5	18.1	17.3	23.4	26.6	30.6	25.2	17.8	16.2	8.0	5.0	8.6	12.9
水温 (°C)	(°C)	26.9	3.5	14.1	6.0	11.3	16.3	21.6	25.9	26.9	23.1	15.6	9.4	5.5	4.6	3.5
藍藻類	アナバネ (群体/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	アフアニソメノン (群体/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	マイクロキスチス (群体/mL)	320	-	45	-	-	-	-	200	320	20	-	-	-	-	-
	オシラトリア (群体/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	フォルミジウム (群体/mL)	10	-	1	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
珪藻類	アステリオネラ (群体/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	アツテア (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	オーラコセイラ・グラニュータ (群体/mL)	370	-	48	30	-	10	10	+	40	70	370	40	-	-	-
	A・G・スピラリス (群体/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A・イタリカ (群体/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A・ディスタンス (群体/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	キクロテラ (個/mL)	980	-	102	-	-	10	+	-	-	-	40	+	90	100	980
	キンペラ (個/mL)	20	-	3	10	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-
	フラギラリア (個/mL)	30	-	3	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-
	メロシラ (群体/mL)	20	-	2	20	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
	ナビクラ (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ニッチア (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-
	リゾソレニア (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	スケレトネマ (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
シネドラ (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
緑藻類	ボルボックス (群体/mL)	10	-	1	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	クラミドモナス (個/mL)	20	-	4	10	20	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
	クロステリウム (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	コエラストルム (群体/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	オーキスチス (群体/mL)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ユウドリナ (群体/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ゴレンキニア (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ミクラクチニウム (群体/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	バンドリナ (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ベジアストルム (群体/mL)	10	-	1	-	-	-	-	-	-	10	+	-	-	-	-
	セネデスムス (群体/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	スフェロキスチス (群体/mL)	10	-	2	-	10	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
	スタウラストルム (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	テトラスポラ (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
その他	クリプトモナス (個/mL)	230	-	46	-	230	120	70	+	-	20	+	-	50	40	20
	マロモナス (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ウログレナ (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ペリジニウム (個/mL)	10	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	グレノジニウム (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ケラチウム (個/mL)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
タマミジンコ、ケンミジンコ等 (個/L)	43	0	5	0	5	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	6
理化学試験等	臭気 (-)	-	-	-	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微土臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭	微藻臭
	色度 (度)	25	2	11	7	7	9	11	14	25	17	11	11	2	9	6
	濁度 (度)	8	1.6	4.3	1.6	1.7	2.9	3.0	5.0	7.4	6.5	6	3.9	7.9	3.3	2.2
	pH値 (-)	9.05	7.48	7.88	7.62	7.65	7.48	7.49	7.83	9.05	8.00	7.92	8.14	7.83	7.75	7.77
	クロロフィル a (μg/L)	77	<2.0	16.1	2.7	5.1	7.4	5.3	35.0	76.8	<2.0	27.8	13.7	2.9	4.0	12.3
	フェオフィチン a (μg/L)	9.3	<2.0	2.4	2.1	<2.0	3.3	2.6	5.1	9.3	2.2	<2.0	1.4	<2.0	<2.0	2.9
	総窒素 (mg/L)	1.24	0.38	0.81					0.38						1.24	
	総リン (mg/L)	0.048	0.014	0.031					0.048						0.014	
	総窒素/総リン (N/P比) (-)	88.6	7.9	48.2					7.9						88.6	

### 1 3 (3) ミクロシスチンの調査結果について

#### 1 調査目的

ミクロキスチスは、ろ過池閉塞、異臭味、着色等の水道障害を招くことがあります。ミクロキスチスの産出するミクロシスチンは肝臓毒を有することから、熱海・荒井・堀口浄水場の原水及びろ過水と三春ダム水についてそれぞれ調査を実施し、その現状を把握することを目的とします。なお、ミクロシスチンLRについては目標値  $0.8\mu\text{g/L}$  (暫定) が設定されていますがミクロシスチンYR・RRについて目標値等はありませんが、状況を把握するため調査します。

#### 2 検査項目と方法

##### ・検査項目

ミクロシスチンLR・YR・RR

##### ・検査方法

固相抽出後、メタノールに溶解し、LC/MSによる測定方法

#### 3 検査結果

原水5地点におけるミクロシスチン(水中+細胞中)の値は、定量限界( $0.01\mu\text{g/L}$ )から $67\mu\text{g/L}$ であり、荒井浄水場原水、三春ダムの各地点で検出されています。しかし、ろ過水は定量限界未満であり、凝集沈殿・ろ過過程において効率良く除去されています。(表3) また、ミクロシスチンは、浄水過程の塩素処理において分解されるために、処理を徹底して行えば処理水に高濃度が残ることは少ないことから浄水に影響が無いことも確認できました。

各試料におけるミクロシスチンの測定分析結果比較表(単位： $\mu\text{g/L}$ ) (表1)

項 目		ミクロシスチンRR		ミクロシスチンYR		ミクロシスチンLR	
		R4年度	R5年度	R4年度	R5年度	R4年度	R5年度
堀口	原水	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	急速ろ過水	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
熱海	原水	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	緩速ろ過水	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
荒井	原水	0.04	3.6	<0.01	0.74	0.04	2.3
	急速ろ過水	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
三春ダム	上層	0.38	67	0.04	13	0.34	30
	下層	0.35	4.7	0.04	1.0	0.31	3.2

(定量限界  $0.01\mu\text{g/L}$ )

## 1 3 (4) 放射性物質モニタリング検査結果について

### 1 調査目的

東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故による放射性物質に係る問題に対し、水道水の安全性確保に万全を期するため、水道水の放射性物質モニタリング検査を実施しました。また、各浄水場の原水についての検査も併せて実施しました。

### 2 検査項目と方法

#### ・検査項目

- (1) 検査項目：放射性ヨウ素 131  
放射性セシウム 134 及び 137
- (2) 検出下限：1 ベクレル/kg 未満  
0.1 ベクレル/kg 未満

#### ・検査方法

- (1) 検出装置：高純度ゲルマニウム半導体検出器（G C 3 0 2 0 同軸型 G e 検出器）
- (2) 測定容器：2 L マリネリ容器
- (3) 測定方法：水道水等の放射能測定マニュアル  
(平成 23 年 10 月 厚生労働省健康局水道課)

### 3 検査頻度

- (1) 水道水：検出限界値 1 ベクレル/kg を週 1 回  
検出限界値 0.1 ベクレル/kg 月 1 回（精密モニタリング検査）
- (2) 原 水：検出限界値 1 ベクレル/kg を月 1 回

### 4 令和 5 年度 検査結果

#### (1) 水道水

令和 5 年度は、全ての浄水場で週 1 回の頻度で検出限界値 1 ベクレル/kg の放射性物質モニタリング検査をしましたが、全ての検体で放射性ヨウ素及び放射性セシウムは、検出されませんでした。（表 1）

また、月 1 回の頻度で実施した検出限界値 0.1 ベクレル/kg まで下げた検査（精密モニタリング検査）でも、全ての検体で、放射性ヨウ素及び放射性セシウムは検出されませんでした。（表 2）

なお、国の水道水における管理目標値は、放射性セシウム（セシウム 134 及び 137 の合計）10 ベクレル/kg となっています。

週1回の検査結果【検出限界値：1ベクレル/kg】（表1）

浄水場	検査回数	核種		
		ヨウ素 131	セシウム 134	セシウム 137
堀口浄水場	51回	不検出	不検出	不検出
熱海浄水場	51回	不検出	不検出	不検出
荒井浄水場	51回	不検出	不検出	不検出

※ 放射性ヨウ素 131、放射性セシウム 134 及び放射性セシウム 137 がそれぞれ検出限界である1ベクレル/kgを下回り検出できない場合を「不検出」と表記しています。

月1回の検査結果（精密モニタリング検査）【検出限界値：0.1ベクレル/kg】  
（表2）

浄水場	検査回数	核種		
		ヨウ素 131	セシウム 134	セシウム 137
堀口浄水場	12回	不検出	不検出	不検出
熱海浄水場	12回	不検出	不検出	不検出
荒井浄水場	12回	不検出	不検出	不検出

※ 放射性ヨウ素 131、放射性セシウム 134 及び放射性セシウム 137 がそれぞれ検出限界である0.1ベクレル/kgを下回り検出できない場合を「不検出」と表記しています。

(2) 原水

各浄水場の原水について、検出限界値1ベクレル/kgの放射性物質モニタリング検査を行いました。全ての検体で放射性ヨウ素及び放射性セシウムは検出されませんでした。（表3）

原水の検査結果【検出限界値：1ベクレル/kg】（表3）

原水	浄水場	検査回数	核種		
			ヨウ素 131	セシウム 134	セシウム 137
浜路原水	堀口浄水場	12回	不検出	不検出	不検出
上戸原水	堀口浄水場	10回	不検出	不検出	不検出
逢瀬川原水	堀口浄水場	8回	不検出	不検出	不検出
深沢川原水	熱海浄水場	12回	不検出	不検出	不検出
三春ダム原水	荒井浄水場	12回	不検出	不検出	不検出

※ 放射性ヨウ素 131、放射性セシウム 134 及び放射性セシウム 137 がそれぞれ検出限界である1ベクレル/kgを下回り検出できない場合を「不検出」と表記しています。

