

平成 21 年度未規制物質等の水道における存在実態調査

1. 調査目的

水道法第 4 条の水質基準については、「水質基準の見直し等について」(平成 15 年 4 月厚生科学審議会答申)において、最新の科学的知見に従い常に見直しが行われるべきとされるとともに、水質基準項目とされていない物質群に関して、情報の収集及び調査研究等を推進していくことが必要とされている。

このため平成 16 年度以降に要検討項目の存在実態状況を調査し、平成 20 年度にその結果について一定のリスク評価を行ったところであるが、本調査では、これまでの調査の結果から比較的高い濃度で検出されていた項目及び平成 21 年度に要検討項目に追加された項目について、水道における測定データのさらなる蓄積を目的として全国の代表的地点の水道における存在実態の把握を行うものである。

2. 調査概要

2.1 調査対象地点

調査対象地点は、調査項目ごとに表 2-1 に示す浄水場の原水および浄水各 1 地点とする。但し、浄水がブレンド水であり、自己水 50%未満の場合は浄水場出口水とする。

なお、これらの調査対象地点は、測定項目ごとに以下の観点から選定したものである。

原則として複数事業体が取水している主要河川を水源とした施設能力 1 万 m³/日以上と比較的大規模な浄水場

原水中のトリクロロエチレン又はテトラクロロエチレン濃度の高い浄水場

トリハロメタン濃度が高い、高度処理(活性炭)が導入されていないなどの消毒副生成物の存在量が多い可能性のある浄水場

オゾン処理を導入している施設・原水が下水処理水の影響を強く受ける浄水場

調査対象地点の一覧を表 2-1に、調査地点図を図 2-1示す。

また、各浄水場の概要を表 2-2に示す。

表 2-1 調査対象地点

原則として複数事業体取水している主要河川を水源とした施設能力1万m³/日以上と比較的大規模な浄水場

都道府県	事業主体	浄水場	調査項目
北海道	函館市水道局	旭岡浄水場	銀 バリウム モリブデン アクリルアミド アクリル酸 EDTA 塩化ビニル 過塩素酸 PFOA PFOS
北海道	釧路市上下水道部	愛国浄水場	
宮城県	仙台市水道局浄水部	国見浄水場	
青森県	八戸圏域水道企業団	白山浄水場	
山形県	山形県企業局	西川浄水場	
秋田県	秋田市上下水道局	仁井田浄水場	
千葉県	千葉県水道局	北総浄水場	
埼玉県	埼玉県企業局	大久保浄水場	
神奈川県	横浜市水道局	小雀浄水場	
神奈川県	神奈川県内広域水道企業団	相模原浄水場	
静岡県	浜松市上下水道部	大原浄水場	
石川県	石川県企業局	鶴来浄水場	
新潟県	新潟市水道局	阿賀野川浄水場	
新潟県	長岡市水道局	妙見浄水場	
大阪府	大阪府水道部	村野浄水場	
兵庫県	加古川市水道局	中西条浄水場	
和歌山県	和歌山市水道局	加納浄水場	
広島県	福山市水道局	中津原浄水場	
山口県	下関市上下水道局	長府浄水場	
香川県	香川県水道局	東部浄水場	
福岡県	久留米市上下水道部	放光寺浄水場	
大分県	大分市水道局	古国府浄水場	
宮崎県	宮崎市上下水道局	下北方浄水場	

原水中のトリクロロエチレン又はテトラクロロエチレン濃度の高い浄水場

都道府県	事業主体	浄水場	調査項目
東京都	東京都水道局	砧浄水場	塩化ビニル
神奈川県	秦野市水道局	六間配水場	
長野県	岡谷市建設水道部水道課	宗平寺	
京都府	宇治市水道部	開浄水場	
兵庫県	朝来市上下水道部	梁瀬浄水場	
鹿児島県	阿久根市水道課	阿久根市水源池	

トリハロメタン濃度が高い、高度処理(活性炭)が導入されていないなどの消毒副生成物の存在量が多い可能性のある浄水場

都道府県	事業主体	浄水場	調査項目
北海道	石狩市水道部	花畔市街浄水場	ジプロモアセトニトリル MX
北海道	札幌市水道局	白川浄水場	
宮城県	栗原市上下水道部	新田浄水場	
青森県	津軽広域水道企業団	富范浄水場	
秋田県	大館市建設部	山館浄水場	
埼玉県	埼玉県企業局	大久保浄水場	
神奈川県	横浜市水道局	小雀浄水場	
神奈川県	神奈川県内広域水道企業団	相模原浄水場	
石川県	輪島市水道課	北川浄水場	
長野県	上田市上下水道局	鹿教湯浄水場	
大阪府	熊取町水道部	永楽浄水場	
京都府	京丹後市上下水道部	荒木野浄水場	
奈良県	安堵町水道課	安堵町浄水場	
兵庫県	三田市上下水道部	古城浄水場	
香川県	高松市水道局	川添浄水場	
香川県	東かがわ市上下水道課	入野山浄水場	
愛媛県	松山市公営企業局	院内浄水場	
長崎県	佐世保市水道局	広田浄水場	
佐賀県	有田町上下水道課	竜門浄水場	
沖縄県	石垣市水道部	石垣浄水場	

オゾン処理を導入している施設・原水が下水処理水の影響を強く受ける浄水場

都道府県	事業主体	浄水場	調査項目
福島県	郡山市水道局	荒井浄水場	NDMA
千葉県	千葉県水道局	福増浄水場	
茨城県	茨城県企業局	利根川浄水場	
京都府	京都府文化環境部	宇治浄水場	
兵庫県	伊丹市水道局	千僧浄水場	
兵庫県	明石市水道部	明石川浄水場	
福岡県	福岡市水道局	多々良浄水場	
沖縄県	沖縄県企業局	北谷浄水場	

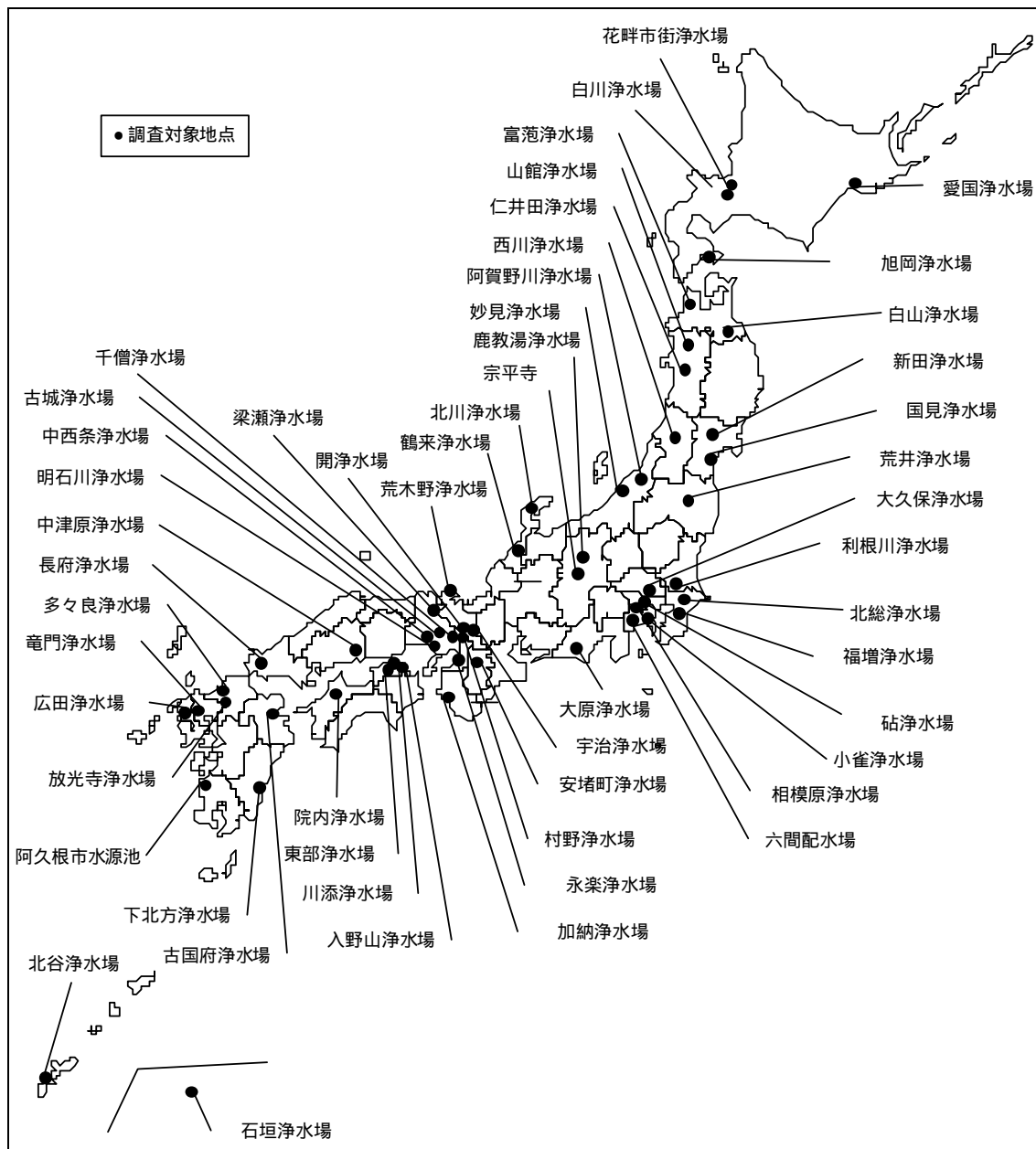


図 2-1 調査対象地点図

表2-2 浄水場の概要(1/2)

No.	事業主体	浄水場名	流量(m³/s)	原水の種類	水源の特徴等	浄水処理方法	主な使用薬品	塩素注入率・注入地点
01	函館市水道局	旭岡浄水場	0.53	松倉川水系松倉川 表流水(自流)	上流域に汚染物質を排出する施設なし。 地質由来の有機物(色度成分)あり。	急速ろ過、中間塩素処理、マンガン接触ろ過、アルカリ剤処理	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、水酸化ナトリウム	着水井、沈殿池後(通常は中間のみ)、浄水池
02	釧路市上下水道部	愛国浄水場	57	釧路川水系新釧路川岩保木地点表流水	流域は酪農地帯、上流域に下水処理場3場、し尿処理場1場あり、また、釧路湿原を貫流しているため、色度や有機物の濃度が高い	スラリー循環型高速凝集沈殿池、マンガン砂急速ろ過	PAC(30mg/L)、次亜塩素酸ナトリウム(注塩素0.84mg/L)	着水井、急速ろ過池前、急速ろ過後のポンプ井
03	仙台市水道局浄水部	国見浄水場	0.86	名取川水系大倉川 大倉ダム放流水	上流域に畑、水田あり	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、消石灰	沈殿池前の混薬池、急速ろ過池前、ろ過後の浄水池
04	八戸圏域水道企業団	白山浄水場	49.08	馬淵川川中島地点表流水	上流域には屎尿処理場1ヶ所あり 上流域は酪農がさかんである	活性炭、凝集沈澱、中間塩素、急速ろ過	粉末活性炭(4ppm)、PAC(40ppm)、次亜塩素酸ナトリウム(中塩素1.2ppm)、消石灰(2.3ppm)	急速ろ過池前、1.2ppm
05	山形県企業局	西川浄水場	9.7	最上川水系寒河江川 西川町沼山地点表流水	上流域は大部分が山林であるが民家等が点在している。取水口上流部直近に入浴施設、農業集落排水処理施設がある。豪雪地帯のため融雪期と渇水期で水質がかなり異なり、渇水期において有機物濃度が高くなる場合がある。	凝集沈澱、急速ろ過、前・後塩素、前・後苛性	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、水酸化ナトリウム	ブロック形成池前、急速ろ過池後
06	秋田市上下水道局	仁井田浄水場	238.44	雄物川表流水	---	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、水酸化ナトリウム	急速ろ過池前
07	千葉県水道局	北総浄水場	104	利根川水系利根川 木下(73.5km)地点表流水	流域は水田及び住宅地帯、上流域に富栄養化湖沼である手賀沼・牛久沼(小貝川)からの流入があり、このため放流時は色度や有機物の濃度が高い。	前々塩素、粉末活性炭、凝集沈澱、急速ろ過	粉末活性炭、PAC、次亜塩素酸ナトリウム、液体塩素、硫酸、苛性ソーダ	着水井、急速ろ過池前、急速ろ過後
08	浜松市上下水道部	大原浄水場	1.07	天竜川水系秋葉ダム表流水	秋葉ダム上流の佐久間ダムで水位を低下させており、普段よりマンガンや鉄の濃度が高い。	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	急速混和池前、急速ろ過池後
09	石川県企業局	鶴来浄水場	49	手取川ダム放流水	取水地点:手取川水系手取川 白山市中島町地点表流水 系統:手取川ダム→発電所放流水+本川自流水→取水口 取水口上流域に小集落多数(総人口約7千人)、田畑有り。	凝集沈澱、急速ろ過、前塩素、中塩素、後塩素	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、(高濁時は着水井に粉末活性炭注入)	着水井後の急速混和池、ろ過池前、ろ過後の塩素混和池
10	新潟市水道局	阿賀野川浄水場	312.69	阿賀野川水系阿賀野川 横越地点表流水	上流域に発電用ダムがあり、流域は水田地帯、支川周辺に畜産地帯もある。色度や有機物の濃度は信濃川より低い。	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、水酸化ナトリウム	沈砂池後の混和井前、沈殿池後、配水池前
11	長岡市水道局	妙見浄水場	223	信濃川水系信濃川表流水 妙見浄水場着水井	千曲川、新潟県境からは信濃川となり流域は広大。県境から取水口までは大きな工場はほとんどない。(下水処理場・食品工場などが数箇所点在)	凝集沈澱 中間塩素(ろ過池前) 急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	着水井、沈殿池後、配水池
12	大阪府水道部	村野浄水場	112.4	淀川水系淀川の磯島地点表流水	流域は大都市圏、上流域に工場や下水処理場が多数あり	取水→沈砂池→着水井→(PAC注入)→急速攪拌池→ブロック形成池 →沈澱池→砂ろ過池→オープン接触池→GAC吸着池 →塩素混和池(次亜塩素酸ナトリウム、カセイソーダ添加)→送水	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、苛性ソーダ	活性炭吸着池後の塩素混和池
13	加古川市水道局	中西条浄水場	7.44	加古川水系加古川大堰地点表流水	流域は田園地帯、上流域に下水処理場あり 下水処理場排水のため、色度や有機物の濃度が高い	凝集沈殿、急速ろ過、前・中・後塩処理	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、水酸化ナトリウム	着水井手前、浄水池
14	和歌山市水道局	加納浄水場	22	紀の川表流水	果樹(柿、桃)、水耕栽培	消石灰・炭酸ガス、凝集沈澱、急速ろ過、消石灰・炭酸ガス	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、消石灰、炭酸ガス	沈砂池、急速ろ過池前、ろ過後の塩素注入井
15	福山市水道局	中津原浄水場	3.62	芦田川水系芦田川中津原地点表流水	流域は平野地帯、上流域にダムや下水処理場あり 上流域の排水が混入するため、色度や有機物の濃度が高い	凝集沈澱、急速ろ過、pH調整	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、消石灰	沈砂池後の導水ポンプ井、沈殿池後、浄水池手前
16	下関市上下水道局	長府浄水場	---	木屋川水系湯の原ダムからの原水受水(ダム直接)	流域は農業地帯、上流域に畜舎あり	緩速ろ過、凝集沈澱、急速ろ過(+粉末活性炭処理)	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、(粉末活性炭)	急速ろ過池前、浄水池手前 必要時応じて着水井後
17	香川県水道局	東部浄水場	0.95	吉野川池田ダム地点表流水	---	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	原水池後の混和池、急速ろ過後
18	久留米市上下水道部	放光寺浄水場	55.0	筑後川水系筑後川 河口より34.1km地点表流水	流域は穀倉地帯であり、上流域では、果樹・植木の生産も多い。	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、硫酸、水酸化ナトリウム、粉末活性炭(5月～11月)	着水井、急速ろ過池前中塩混合井、配水池前後塩混合井
19	大分市水道局	古国府浄水場	8.9	大分川水系大分川府内大橋地点表流水	流域は山地や農地がほとんどであり、取水口周辺は住宅地である。上流域に畜産農場、畜産処理場、し尿処理場、排水処理場、安定型産廃処理場あり。地質のため、高アルカリ度、高pHである。	凝集沈澱、急速ろ過、粉末活性炭注入、前硫酸注入、前・中・後塩素注入、前・後苛性注入	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、希硫酸、苛性ソーダ、粉末活性炭	着水井、急速ろ過池前混和池、浄水池前
20	宮崎市上下水道局	下北方浄水場	50	大淀川水系大淀川 柏田地点表流水	流域内の主要産業は農業や畜産の第一産業であり、上流域に下水処理場がある。	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、希硫酸、苛性ソーダ	着水井、浄水池
21	東京都水道局	砧浄水場	9.16	多摩川の伏流水、3本の立型集水井	原水は地下水のため良好 遊離炭酸の影響によりpH値が低い	膜ろ過方式 膜の種類:外圧式精密ろ過膜(MF膜) 膜の形状:中空糸膜 膜の材質:ポリフッ化ビニリデン(PVDF)	PAC、水酸化カルシウム、次亜塩素酸ナトリウム	膜ろ過後
22	秦野市水道局	六間配水場	---	深井戸水	工場地帯の中にあり、有機塩塩系化合物が検出されていることから、ばっき等を通して有機塩素化合物を除去、塩素滅菌後配水している。水質的には良好。	ばっき処理、次亜塩素酸ナトリウム添加	次亜塩素酸ナトリウム	ばっき処理後
23	岡谷市建設水道部水道課	宗平寺	---	深井戸水	---	ストリッピング処理、消毒	次亜塩素酸ナトリウム	配水池前
24	宇治市水道部	開浄水場	---	深井戸 深さ120m	---	エアレーション、塩素消毒	次亜塩素酸ナトリウム	ばっき槽後の浄水池

表2-2 浄水場の概要(2/2)

No.	事業主体	浄水場名	流量(m³/s)	原水の種類	水源の特徴等	浄水処理方法	主な使用薬品	塩素注入率・注入地点
25	朝来市上下水道部	梁瀬浄水場	0.009	浅井戸、円山川水系与布土川付近	---	塩素滅菌、ばっ気	精製塩を電気分解し塩素滅菌	配水池
26	阿久根市水道課	阿久根市水源池	---	地下水(深井戸)	---	急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	着水混和設備
27	石狩市水道部	花畔市街浄水場	---	深層地下水	嫌気環境にあったため、溶存性の鉄、マンガンが含まれており、アンモニア態窒素が高い、また、有機物に由来する色度が比較的高めである。濁度はほとんどなく、水質の変化もほとんどない。	前塩素、除鉄除マンガン処理	次亜塩素酸ナトリウム	除鉄濾過器前
28	札幌市水道局	白川浄水場	15	石狩川水系豊平川藻岩ダム地点表流水	流域は国有林地帯、上流域に温泉街があるため、ヒ素やホウ素の濃度が高い	凝集沈澱、急速ろ過、塩素処理	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、消石灰、粉末活性炭(着臭時のみ)	ろ過池前、ろ過後の塩素混和池
29	栗原市上下水道部	新田浄水場	0.0597	北上川水系迫川 境田地点表流水	花山ダムの上流域に平成20年岩手・宮城内陸地震の影響による被災地があり、被災後は色度及び濁度が高い	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	着水井、急速ろ過後
30	津軽広域水道企業団	富范浄水場	---	---	色度や鉄、アンモニアの濃度が高い	凝集沈澱、急速ろ過、	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	着水井、沈殿池後、急速ろ過後
31	大館市建設部	山館浄水場	---	米代川 大館市中山字流田32番地2地点表流水	---	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素、苛性ソーダ	着水井、沈殿池後、急速ろ過後塩素混合井
32	輪島市水道課	北川浄水場	---	二級河川阿岸川水系阿岸川表流水	---	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	着水井、急速ろ過後
33	上田市上下水道局	鹿教湯浄水場	---	信濃川水系内村川、内村ダム湖水	ダム上流域は森林地帯、民家なし。	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	急速ろ過後
34	熊取町上下水道部	永楽浄水場	0.036	見出川水系の表流水。ダムに貯留し、うわ水を取水。	上流域にゴミ焼却施設あり。年間を通じて有機物・色度が高濃度で検出される。マンガン・アルミ・鉄なども高い。	凝集沈澱・急速ろ過	PAC・次亜塩素酸ナトリウム・水酸化ナトリウム(苛性ソーダ)	ダムからの導水後の急速攪拌機、急速ろ過池前
35	京丹後市上下水道部	荒木野浄水場	約100	地下水(浅井戸、深井戸、湧水)	---	生物ろ過、凝集沈澱、急速ろ過、	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、苛性ソーダ	---
36	安堵町水道課	安堵町浄水場	80	深井戸	アンモニア性窒素、鉄、マンガンの含有率が多い	移動床砂ろ過、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	移動床酸化水槽、急速ろ過機前
37	三田市上下水道部	古城浄水場	---	武庫川水系武庫川 下山地点表流水	---	凝集沈澱、粒状活性炭、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、苛性ソーダ	着水井、活性炭ろ過後の再凝集池
38	高松市水道局	川添浄水場	0.087	春日川表流水	上流域には工場等はなし。生活雑排水程度は流入あり。	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	着水井、フロック形成池前、薬品沈殿池、浄水池
39	東かがわ市上下水道課	入野山浄水場	---	湊川水系湊川表流水	流域は田園地帯	凝集沈澱、急速ろ過、粒状活性炭	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	活性炭処理後
40	松山市公営企業局	院内浄水場	---	水道専用ため池	流域は山林地帯。閉鎖水域であるため、夏季にかび臭が発生することがある。浄水場のオーバーフロー水をため池に返送しているため、原水に消毒副生成物が検出される。	凝集沈澱、急速ろ過、活性炭ろ過、後塩素	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	着水井、活性炭ろ過池後
41	佐世保市水道局	広田浄水場	0.30	下の原ダムと川棚川を8:2で直接採取後、ポリバケツで混合	下の原ダム:中流域からの補水で有機物(TOC)が高い。間欠式空気揚水筒設置。 川棚川:土質的に陶土の濁質で、上流に他町の下水処理場がある。	前塩素、凝集沈澱、急速ろ過、後塩素	PAC(845kg)、次亜塩素酸ナトリウム(前塩342kg、後塩108kg)	着水井(前塩素342kg)、沈殿池、ろ過後集合井(後塩素108kg)
42	有田町上下水道課	竜門浄水場	0.0116	県営ダム 表流水	低濁度、低硬度で凝集ポイントが見つけにくい。	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、苛性ソーダ	着水井後混和池、浄水池
43	石垣市水道部	石垣浄水場	0.277	名蔵川水系・真栄里ダム表流水・深井戸地下水	---	緩速ろ過	次亜塩素酸ナトリウム	ろ過池後
44	郡山市水道局	荒井浄水場	0.176	阿武隈川水系大滝根川三春ダム貯留水	三春ダムの流域は、阿武隈山地のほぼ中央に位置し、三春町をはじめとする2市1町にわたっている。流域は主に農耕地帯、上流域に衛生処理場あり。栄養塩類の濃度がやや高い。	凝集沈澱、急速ろ過、オゾン、活性炭	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	着水井、ろ過池前、活性炭吸着池後の塩素混和池
45	千葉県水道局	福増浄水場	1.1	高滝ダム湖(養老川)水	---	凝集沈澱、急速ろ過、中間・後オゾン処理、生物活性炭処理	PAC、液化塩素、硫酸、苛性ソーダ、次亜塩素酸ナトリウム、粉末活性炭	着水井後の前塩素混和池、活性炭吸着池後の塩素混和池
46	茨城県企業局	利根川浄水場	0.89	利根川水系利根川長兵衛新田地点表流水	流域は上流域に数多くのダムがあり、放流度に色度や有機物の濃度変化が多く発生する。	凝集沈澱、オゾン＋生物活性、急速ろ過、(半量オゾン処理)	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、粉末活性炭	着水井、活性炭吸着池後、急速ろ過後
47	京都府文化環境部	宇治浄水場	---	淀川水系宇治川 天ヶ瀬ダムのダム湖水 ダム湖の水面下10m付近で取水	流域は、滋賀県大津市、京都府宇治市で、都市近郊・山地等である。	凝集沈澱、急速ろ過、高度浄水処理(オゾン処理・活性炭処理)	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	活性炭吸着池後の塩素注入井
48	伊丹市水道局	千僧浄水場	0.69	淀川:一津屋取水場(河川表流水)。沈でん処理後に導水。 猪名川:北村水源地(河川表流水、河川伏流水及び地下水)。瑞ヶ池貯水池に貯留し導水。 武庫川:武庫川水源地(河川表流水)。一部を昆陽池貯水池に貯留し導水。	---	凝集沈澱、オゾン、粒状活性炭、急速ろ過	次亜塩素酸ナトリウム、硫酸バンド、苛性ソーダ	着水井後の混和池、活性炭流出渠、急速ろ過後の接合井
49	明石市水道部	明石川浄水場	---	明石川表流水を貯水池に溜め、井戸水と着水井で混合した水	流域は田園・住宅地帯、上流域に産業廃棄物処理場あり。廃水のため、色度や有機物の濃度が高い	凝集沈澱、オゾン接触、活性炭吸着、急速ろ過、	PAC、硫酸、硫酸アンモニウム、次亜塩素酸ナトリウム、苛性ソーダ	活性炭ろ過後の再凝集槽、急速ろ過後、配水池
50	福岡市水道局	多々良浄水場	0.53	多々良川水系多々良川 津屋堰地点表流水	流域は、農業・工場地帯。上流域に産廃処理場あり。地質的に硬度・アルカリ度が高い。	凝集沈澱、高度処理(オゾン接触・活性炭吸着)、急速ろ過	硫酸、PAC、次亜塩素酸ナトリウム、苛性ソーダ	粒状活性炭吸着池後の後混和池、急速ろ過後
51	沖縄県企業局	北谷浄水場	---	ダム水、河川水、地下水の混合型。	混合水は有機物濃度、硬度が高い。	凝集沈澱、急速ろ過、オゾン、活性炭	硫酸ばんど、次亜塩素酸ナトリウム	急速ろ過池前、BAC処理後
52	埼玉県企業局	大久保浄水場	32.3	荒川水系 荒川 治水橋下流約2.4km地点左岸表流水	通常は武蔵水路より導水される利根川の水の占める割合が高い。また、荒川上流域及び上流約4.8kmで合流する入間川流域の降雨の影響を受ける。	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、塩素	分水井後の急速攪拌池、沈殿池後、ろ過池後
53	横浜市水道局	小雀浄水場	7.17	相模川寒川取水堰地点表流水	支川流域に小規模な工場地帯が数箇所ある。	pH調整、凝集沈澱、急速ろ過	濃硫酸(高pH時のみ)、PAC、次亜塩素酸ナトリウム粉末活性炭(水質悪化時)	着水井、ろ過池前、ろ過池後
54	神奈川県内広域水道企業団	相模原浄水場	2.8	酒匂川水系の飯泉取水地点から約30km流下	酒匂川流域は水田と化学工場が多い。時折工場排水由来の薬品臭、かび臭等が感知される。	凝集沈澱、急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム、硫酸、粉末活性炭	着水井後、薬品沈殿池、急速ろ過後の塩素混和池
55	阿久根市水道課	阿久根市水源池	---	地下水(深井戸)	---	急速ろ過	PAC、次亜塩素酸ナトリウム	着水混和設備

2.2 調査対象項目・分析方法・定量下限値

調査対象項目は、要検討項目 44 項目のうち、これまでの調査結果において比較的高い濃度で検出されていた 9 物質および平成 21 年度に追加した 4 物質とし、その他に基本データとして以下の項目を測定することとする。(原水・浄水両方とも測定)

有機物（全有機炭素（TOC）の量）

pH 値

紫外線吸光度(E260)

アンモニア性窒素

有機体窒素（全窒素、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素の値から算出）

全窒素

硝酸態窒素

亜硝酸態窒素

調査対象項目、分析方法、定量下限値を表 2-3 に示す。

表 2-3 調査対象項目・分析方法・定量下限値

番号	項目	分析方法	定量下限値 ($\mu\text{g/L}$)
検 01	銀	ICP-MS 法	0.06
検 02	バリウム	ICP-MS 法	0.04
検 04	モリブデン	ICP-MS 法	0.04
検 05	アクリルアミド	固相抽出-LC/MS 法	0.03
検 06	アクリル酸	HPLC(UV)法	2
検 10	1,2,3,4-エチレンジアミン四酢酸(EDTA)	誘導化-溶媒抽出-GC/MS 法	0.5
検 11	塩化ビニル	PT-GC/MS 法	0.1
検 36	ジブロモアセトニトリル	溶媒抽出-GC/MS 法	1
検 38	MX	固相抽出-LC/MS 法	0.005
検 41	過塩素酸	IC/MS 法	0.05
検 42	パーフルオロオクタン酸(PFOA)	固相抽出-LC/MS 法	0.001
検 43	パーフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)	固相抽出-LC/MS 法	0.001
検 44	NDMA	固相抽出-LC/MS 法	0.001
基 45	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	全有機炭素計測定法	0.05 ¹⁾
基 46	pH 値	ガラス電極法	小数点以下 2 桁
-	紫外線吸光度(E260)	吸光光度法	0.000 ²⁾
-	アンモニア態窒素	インドフェノール法	0.02 ¹⁾
-	有機態窒素	全窒素-(硝酸性窒素+亜硝酸性窒素+アンモニア態窒素)の算出値	0.04 ¹⁾
-	全窒素	紫外線吸光光度法	0.04 ¹⁾
基 10	硝酸態窒素	イオンクロマトグラフ法(陰イオン)	0.02 ¹⁾
-	亜硝酸態窒素	イオンクロマトグラフ法(陰イオン)	0.02 ¹⁾

1) 単位:mg/L 2) 50mm セル使用

2.3 試料採取者・採取方法・採取日

水道事業体 54 施設について、財団法人千葉県薬剤師会検査センターから調査対象水道事業者等に採水容器を送付し、調査対象水道事業者等が採取し、財団法人千葉県薬剤師会検査センターに送付する手順で実施した。

表 2-4に試料採取日を示す。

試料の採取方法は水道事業体に送付した「採水および試料送付手順」を別添 1 に示す。

表 2-4 試料採取日

No	事業主体	浄水場	試料水 採取日	試料水 受付日
01	函館市水道局	旭岡浄水場	1/27	1/29
02	釧路市上下水道部	愛国浄水場	1/25	1/27
03	仙台市水道局浄水部	国見浄水場	1/20	1/21
04	八戸圏域水道企業団	白山浄水場	1/19	1/20
05	山形県企業局	西川浄水場	1/25	1/26
06	秋田市上下水道局	仁井田浄水場	1/27	1/29
07	千葉県水道局	北総浄水場	1/27	1/27
08	浜松市上下水道部	大原浄水場	1/18	1/19
09	石川県企業局	鶴来浄水場	1/20	1/21
10	新潟市水道局	阿賀野川浄水場	1/25	1/26
11	長岡市水道局	妙見浄水場	1/28	1/29
12	大阪府水道部	村野浄水場	1/27	1/29
13	加古川市水道局	中西条浄水場	1/19	1/20
14	和歌山市水道局	加納浄水場	1/25	1/26
15	福山市水道局	中津原浄水場	1/25	1/27
16	下関市上下水道局	長府浄水場	1/18	1/20
17	香川県水道局	東部浄水場	1/25	1/26
18	久留米市上下水道部	放光寺浄水場	1/20	1/22
19	大分市水道局	古国府浄水場	1/26	1/28
20	宮崎市上下水道局	下北方浄水場	1/20	1/22
21 ¹	東京都水道局	砧浄水場	1/27	1/28
22	秦野市水道局	六間配水場	2/2	2/3
23	岡谷市建設水道部水道課	宗平寺	1/20	1/21
24	宇治市水道部	開浄水場	1/19	1/21

No	事業主体	浄水場	試料水 採取日	試料水 受付日
25	朝来市上下水道部	梁瀬浄水場	1/20	1/21
26 ²	阿久根市水道課	阿久根市水源池	1/26	1/28
27	石狩市水道部	花畔市街浄水場	1/20	1/22
28	札幌市水道局	白川浄水場	1/25	1/27
29	栗原市上下水道部	新田浄水場	1/20	1/21
30	津軽広域水道企業団	富范浄水場	1/20	1/22
31	大館市建設部	山館浄水場	1/27	1/29
32	輪島市水道課	北川浄水場	1/19	1/28
33	上田市上下水道局	鹿教湯浄水場	1/25	1/26
34	熊取町水道部	永楽浄水場	1/26	1/27
35	京丹後市上下水道部	荒木野浄水場	2/4	2/5
36	安堵町水道課	安堵町浄水場	1/25	1/26
37	三田市上下水道部	古城浄水場	1/27	1/29
38	高松市水道局	川添浄水場	1/25	1/27
39	東かがわ市上下水道課	入野山浄水場	1/20	1/22
40	松山市公営企業局	院内浄水場	1/27	1/29
41	佐世保市水道局	広田浄水場	1/25	1/27
42	有田町上下水道課	竜門浄水場	1/25	1/27
43	石垣市水道部	石垣浄水場	1/26	1/28
44	郡山市水道局	荒井浄水場	1/19	1/20
45	千葉県水道局	福増浄水場	1/21	1/22
46	茨城県企業局	利根川浄水場	1/21	1/22
47	京都府文化環境部	宇治浄水場	1/21	1/22
48	伊丹市水道局	千僧浄水場	1/20	1/21
49	明石市水道部	明石川浄水場	1/20	1/21
50	福岡市水道局	多々良浄水場	1/26	1/29
51	沖縄県企業局	北谷浄水場	2/9	2/12
52	埼玉県企業局	大久保浄水場	1/19	1/20
53	横浜市水道局	小雀浄水場	1/25	1/26
54	神奈川県内広域水道企業団	相模原浄水場	1/21	1/22

1 浄水はブレンド水であり、末端給水栓では自己水の割合が低い(10%未満)ので浄水場出口水での採取とした

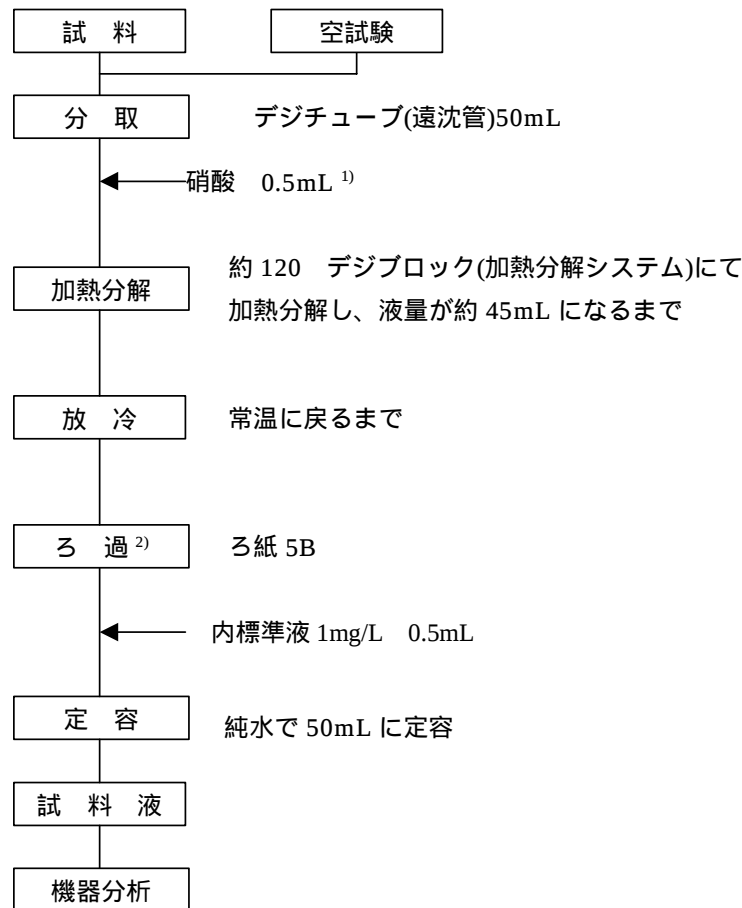
2 阿久根市水道課については、原水 2 箇所の調査を行った。

2.4 各項目の分析方法

各項目の分析方法を分析方法-1～分析方法-16 に示す。

分析方法-1 銀,バリウム,モリブデン(ICP-MS 法)

分析フロー



1)沈殿物、着色等がある場合は適宜硝酸の量を増やす等の処理を行なう。空試験も同様の処理を行う。

2)加熱分解した液に、濁りがない場合はろ過操作を省略できる。

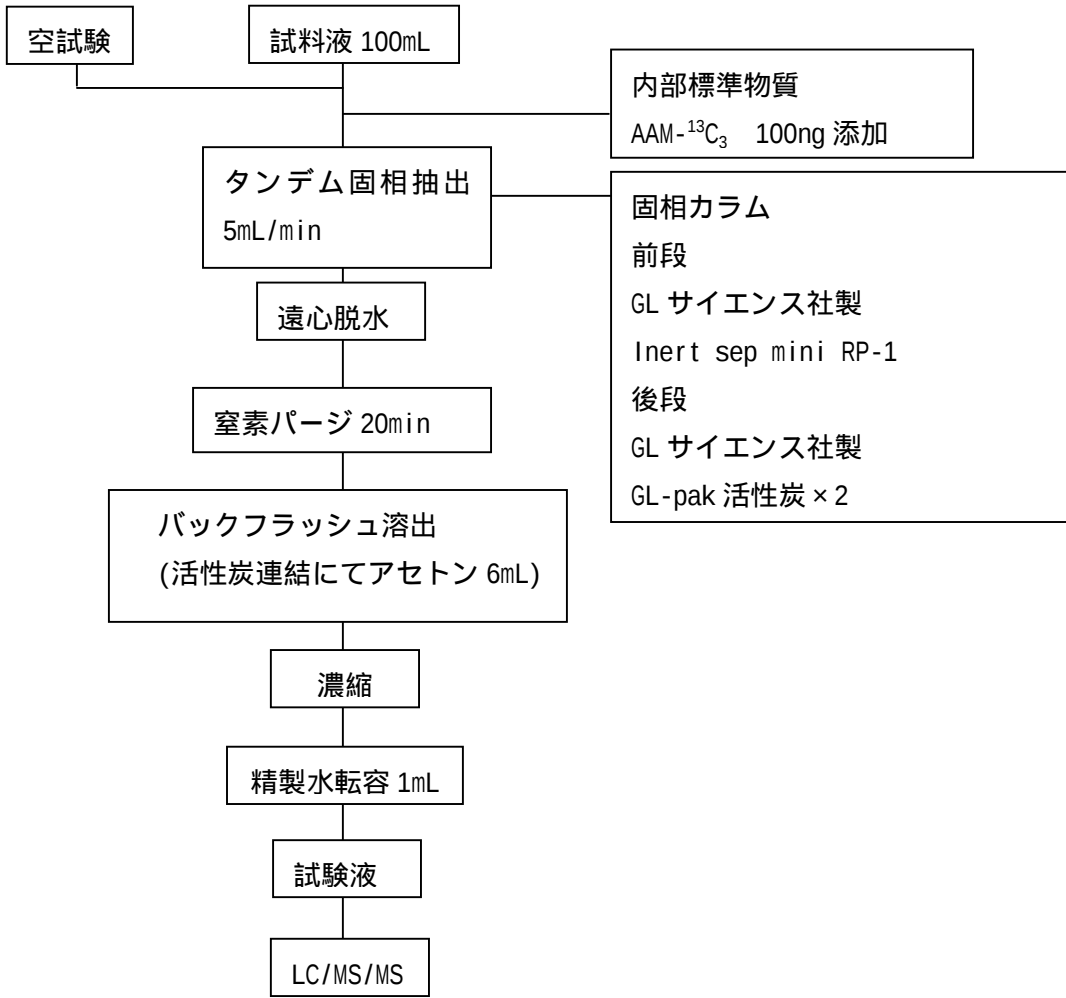
分析条件

機種：Agilent7500ce(ORS)

元素名	質量数(m/z)	積分時間(sec)	内部標準	リアクションモード
銀 (Ag)	107	3.0	In 115	H2 ガス
バリウム (Ba)	137	3.0	In 115	He ガス
モリブデン (Mo)	95	3.0	In 115	He ガス

分析手法-2 アクリルアミドモノマー（固相抽出-LC/MS/MS 法）

分析フロー



分析条件

LC 部

機種 : LC20AD(島津製作所製)
分離カラム : Capcell pak C18 MG
(資生堂社製 内径 2.0mm × 150mm 粒径 3 μm)
移動相 : 0.1%-ギ酸水溶液
条件 : 流速 0.2(mL/min) 時間 10(min)
注入量 : 20 μL

MSMS 部

機種 : API4000(アプライドバイオシステムズ社製)

イオンソース : ターボイオンスプレー法(ESI)

イオンソース条件 : 極性 ポジティブモード

カーテンガス流量(CUR) 20

ガス 1(GAS1) 80

ガス 2(GAS2) 70

イオンスプレー電圧(V)(IS) 5500

ネブライザーガス温度()(TEM) 600

インターフェースヒーター ON

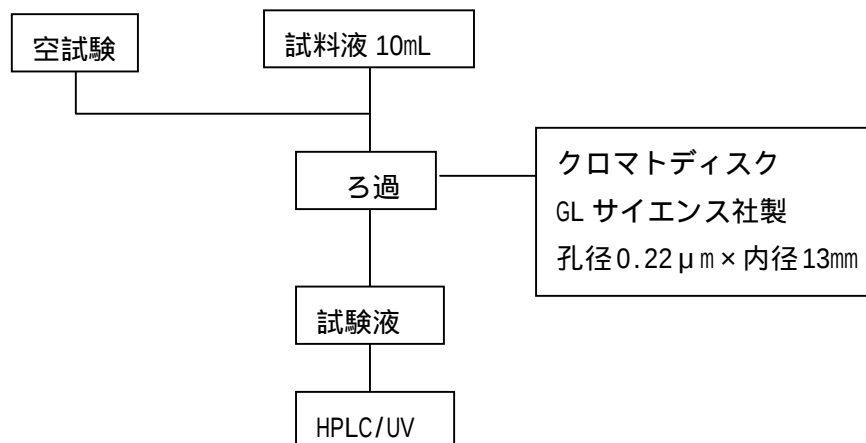
コリジョンガス圧力(CAD) 7

測定質量数 : アクリルアミド m/Z 71.9/55.0 DP 46 CE 15 CXP 10

アクリルアミド-¹³C₃ m/Z 75.1/58.1 DP 46 CE 19 CXP 14

分析方法-3 アクリル酸（HPLC 法）

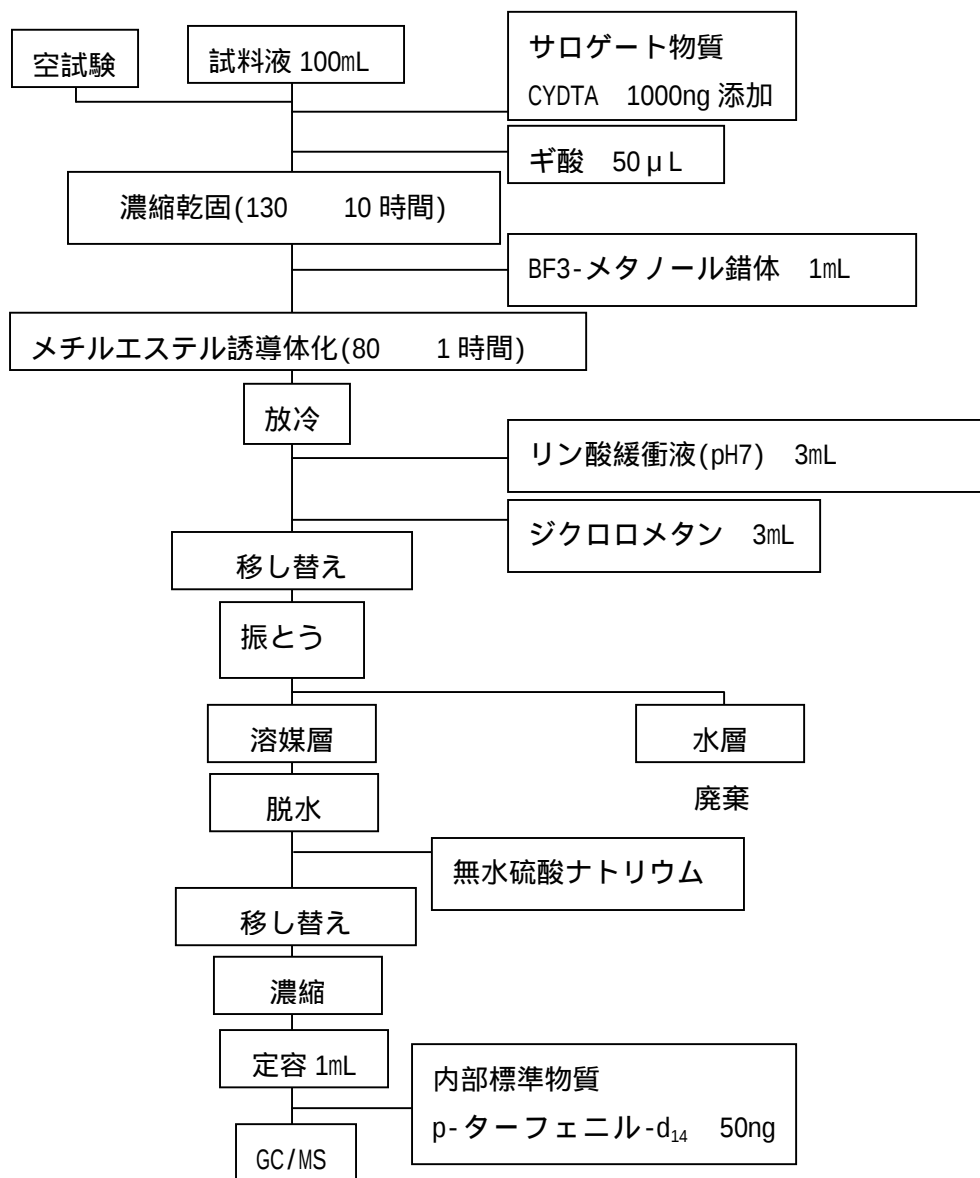
分析フロー



< 分析条件 >

HPLC	: LC-10vp (島津製作所製)
検出器	: SPD-10Avp (島津製作所製)
分離カラム	: Wakosil- 5C18RS 15cmx4.6mm 5 μm (和光純薬製)
カラム温度	: 50
移動相	: リン酸(1+999)
流速	: 1.4mL/min
注入量	: 200 μL
検出器波長	: 200nm
Range	: 1.0AUFS
AUXRange	: 2
レスポンス	: 4

分析方法-4 EDTA (直接濃縮-GC/MS 法)



分析条件

ガスクロマトグラフ質量分析装置

機種 種 : GC/MS-QP2010 (島津製作所社製)

キャリアーガス : He (99.9999%以上)

分離カラム : Inertcap 5MS/Sil (GL サイエンス社製)

内径 0.25mm 長さ 30m 膜厚 0.25 μ m

注入量 : 2 μ L

注入口温度 : 250

カラム温度 : 50 (2min) $\rightarrow$ 280 (3min)

at15 /min

イオン源温度 : 200

インターフェース温度 : 280

イオン化法 : 電子衝撃イオン化法 (EI)

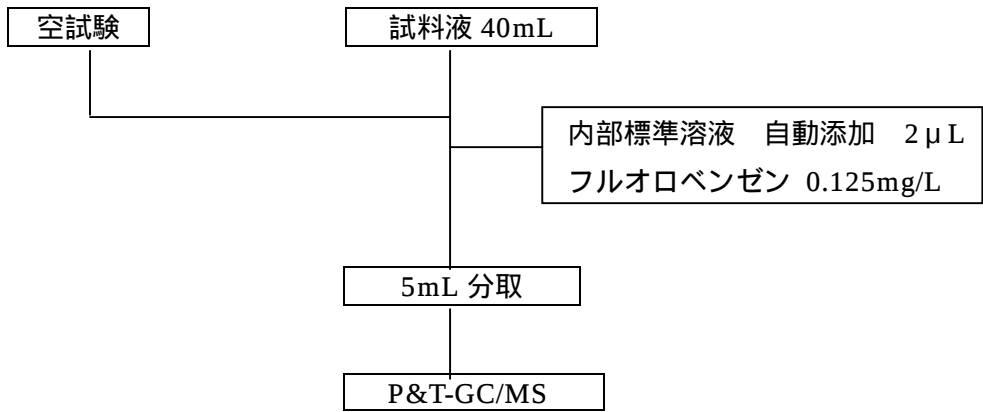
測定質量数 : EDTA m/z 174 , (289 , 348)

CYDTA m/z 402 , (393)

p-ターフェニル- d_{14} m/z 212

分析手法-5 塩化ビニル（P&T-GC/MS 法）

< 分析フロー >



< 分析条件 >

P&T 装置

機種
パライパー
トラップ
デソーブ
ベイク
クライオフ
フォーカス

機種
ジ
管
ブ
ク
カス

: 4000J+AQUAauto70 (Tekmar 社製)
: 1min
: 2min
: GL-Trap1 (GL サイエンス社製)
: 210 , 3min
: 220 , 7min
: -180

ガスクロマトグラフ質量分析装置

機種
キャリアーガス
分離カラム

: GC/MS-QP2010 (島津製作所社製)
: He (99.9999%以上)
: AQUATIC (GL サイエンス社製)
内径 0.32mm 長さ 60m 膜圧 1.4μm

カラム温度

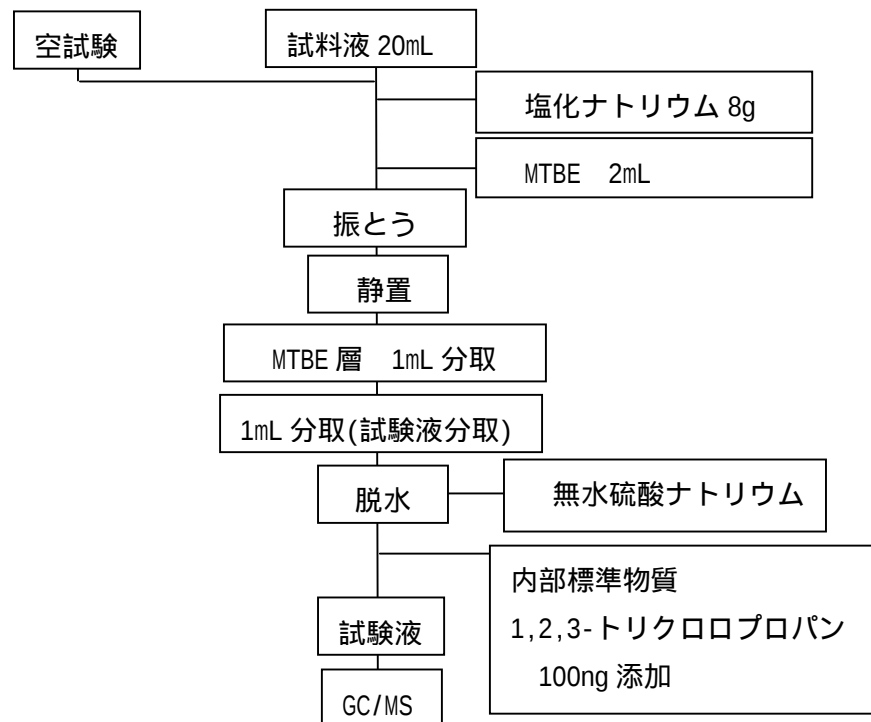
: 35 (5min) → 90 → 200 (2min)
at10 /min at25 /min

イオン源温度
インターフェース温度
イオン化法
設定質量数

: 200
: 200
: 電子衝撃イオン化法(EI)
: 塩化ビニル m/z 62 , (64)
フルオロベンゼン m/z 96 , (95, 70)

分析方法-6 ジブロモアセトニトリル(溶媒抽出-誘導体化-GC/MS 法)

分析フロー



分析条件

ガスクロマトグラフ質量分析装置

機 種 : GC 部 HP-5890 (Agilent 社製)

MS 部 HP-5972A (Agilent 社製)

キャリアーガス : He (99.9999%以上)

分離カラム : TC-1 (GL サイエンス社製)

内径 0.25mm 長さ 30m 膜厚 0.25 μ m

注 入 量 : 2 μ L

注 入 口 温 度 : 200

カラム温度 : 40 (4min) $\rightarrow$ 70 (1min) $\rightarrow$ 100 $\rightarrow$ 170
at5 /min at10 /min at12 /min

インターフェース温度 : 280

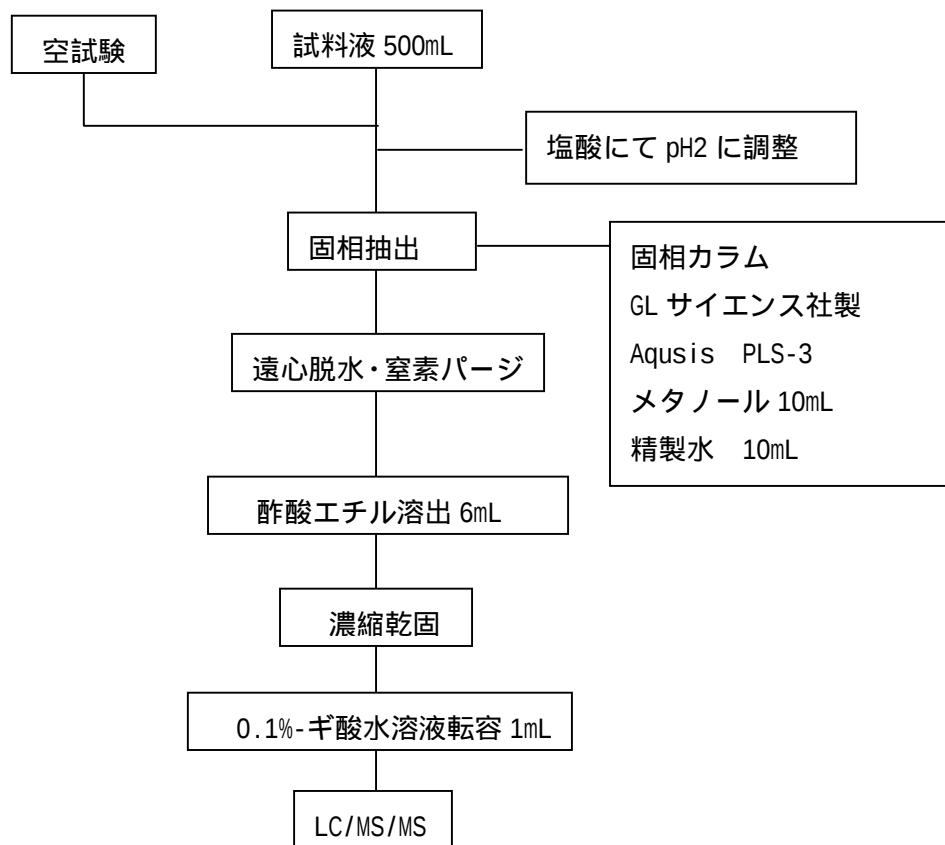
イオン化法 : 電子衝撃イオン化法(EI)

測定質量数 : ジブロモアセトニトリル m/z 118 , (120)

1,2,3-トリクロロプロパン m/z 75 , (110)

分析方法-7 MX (固相抽出-LC/MS/MS 法)

分析フロー



分析条件

LC 部

機種 : LC20AD(島津製作所製)

分離カラム : Capcell pak C18 MG
(資生堂社製 内径 2.0mm×150mm 粒径 3 μm)

移動相 : Aライン 0.1%-ギ酸水溶液 Bライン メタノール

グラジエント条件	時間(min)	流速(mL/min)	Aライン(%)	Bライン(%)
	0	0.2	70	30
	5	0.2	0	100
	9	0.2	0	100
	9.01	0.2	70	30
	12	0.2	70	30

注入量 : 10 μL

MSMS 部

機種 : API4000(アプライドバイオシステムズ社製)

イオンソース : ターボイオンスプレー法(ESI)

イオンソース条件 : 極性 ポジティブモード

カーテンガス流量(CUR) 10

ガス 1(GAS1) 70

ガス 2(GAS2) 40

イオンスプレー電圧(V)(IS) 5500

ネブライザーガス温度()(TEM) 450

インターフェースヒーター ON

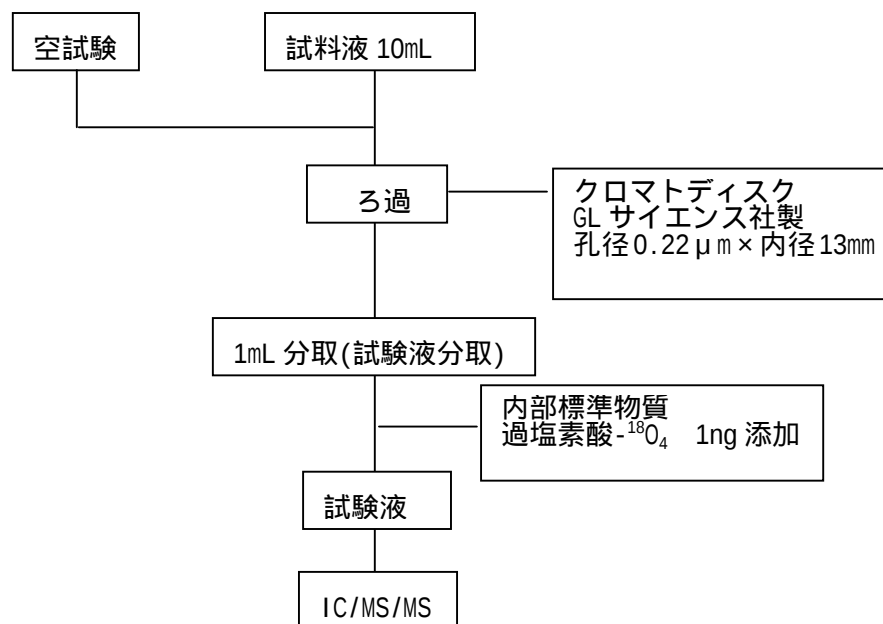
コリジョンガス圧力(CAD) 7

測定質量数 : MX-1 m/Z 216.9/172.6 DP - 6 CE - 8 CXP - 13

MX-2 m/Z 215.0/170.8 DP - 6 CE - 8 CXP - 11

分析方法-8 過塩素酸 (IC/MS/MS)

分析フロー



分析条件

IC 部
 機種 : ICS-2100(ダイオネクス社)
 分離カラム : IonPac AS(内径 2.0mm × 250mm)
 ガードカラム : IonPac AG20(内径 2.0mm × 50mm)
 サプレッサー : ASRS300 2mm 電流値 45mA
 導入量 : 100 μL
 溶離液 : 60mmol/L 水酸化カリウム
 ポストカラム有機溶媒 : 90%-アセトニトリル 0.2mL/min
 分析時間 : 20min
 流速 : 0.25mL/min

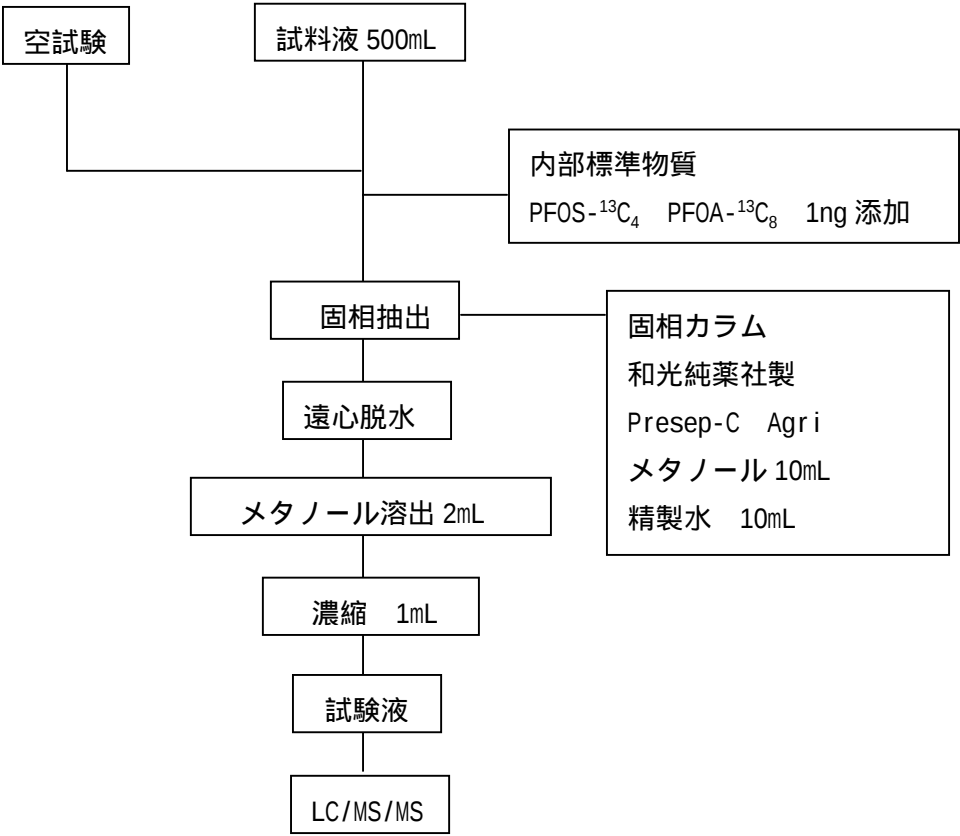
MSMS 部

機種 : API4000(アプライドバイオシステムズ社)
 イオンソース : ターボイオンスプレー法(ESI)
 イオンソース条件 : 極性 ネガティブモード
 カーテンガス流量(CUR) 20
 ガス 1(GAS1) 80
 ガス 2(GAS2) 70
 イオンスプレー電圧(V)(IS) 5500
 ネブライザーガス温度() (TEM) 600
 インターフェースヒーター ON
 コリジョンガス圧力(CAD) 7

測定質量数 : 過塩素酸-1 m/Z 100.9/85.0 DP - 25 CE - 30 CXP - 5
 過塩素酸-2 m/Z 98.9/83.0 DP - 50 CE - 34 CXP - 7
 過塩素酸-¹⁸O₄ m/Z 107.2/88.9 DP - 25 CE - 30 CXP - 5

分析方法-9 パーフルオロ化合物（固相抽出-LC/MS/MS 法）

分析フロー



分析条件

LC 部

機種 : LC20AD(島津製作所製)

分離カラム : Capcell pak C18 MG
(資生堂社製 内径 2.0mm×150mm 粒径 3μm)

移動相 : A ライン 10mM-酢酸アンモニウム水溶液 B ライン アセトニトリル

グラジエント条件	時間(min)	流速(mL/min)	A ライン(%)	B ライン(%)
	0	0.2	70	30
	5	0.2	30	70
	9	0.2	30	70
	9.01	0.2	70	30
	12	0.2	70	30

注入量 : 10μL

MSMS 部

機種 : API4000(アプライドバイオシステムズ社製)

イオンソース : ターボイオンスプレー法(ESI)

イオンソース条件 : 極性 ネガティブモード

カーテンガス流量(CUR) 20

ガス 1(GAS1) 80

ガス 2(GAS2) 70

イオンスプレー電圧(V)(IS) 5500

ネブライザーガス温度()(TEM) 600

インターフェースヒーター ON

コリジョンガス圧力(CAD) 7

測定質量数 : PFOS m/Z 499.0/79.9 DP - 54 CE - 84 CXP - 5

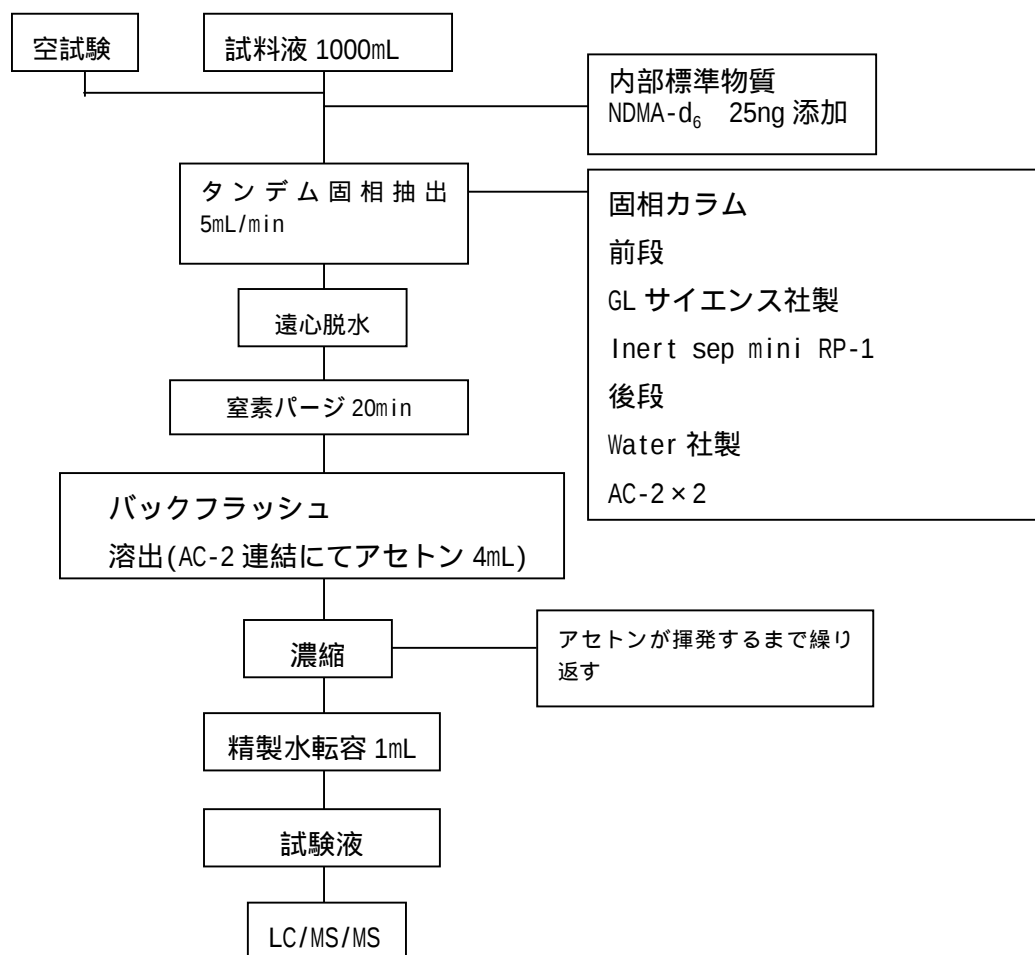
PFOA m/Z 413.1/368.9 DP - 34 CE - 14 CXP - 9

PFOS - ¹³C₄ m/Z 502.9/80.0 DP - 68 CE - 70 CXP - 7

PFOA - ¹³C₈ m/Z 420.8/376.1 DP - 34 CE - 16 CXP - 7

分析方法-10 NDMA（固相抽出-LC/MS/MS 法）

分析フロー



分析条件

LC 部

機種 : LC20AD(島津製作所製)

分離カラム : Capcell pak C18 MG
(資生堂社製 内径 2.0mm×150mm 粒径 3 μm)

移動相 : Aライン 0.1%-ギ酸水溶液 Bライン メタノール

グラジエント条件	時間(min)	流速(mL/min)	Aライン(%)	Bライン(%)
	0	0.2	90	10
	1	0.2	90	10
	4	0.2	30	70
	5	0.2	30	70
	5.01	0.2	90	10

注入量 : 25 μL

MSMS 部

機種 : API4000(アプライドバイオシステムズ社製)

イオンソース : 大気圧イオン化学法(APCI)

イオンソース条件 : 極性 ポジティブモード

カーテンガス流量(CUR) 30

ガス 1(GAS1) 30

コロナ電流(A)(NC) 200

ネブライザーガス温度()(TEM) 200

インターフェースヒーター ON

コリジョンガス圧力(CAD) 7

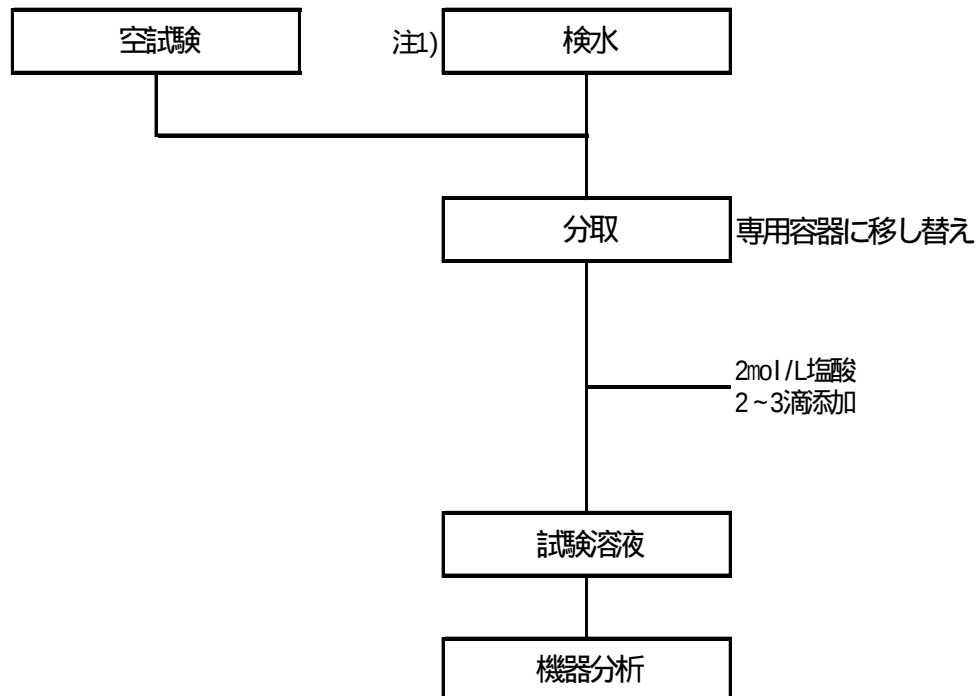
測定質量数 : NDMA-1 m/Z 75.2/43.2 DP - 25 CE - 30 CXP - 5

NDMA-2 m/Z 75.2/58.2 DP - 25 CE - 30 CXP - 5

NDMA - d₆ m/Z 80.9/64.1 DP - 25 CE - 30 CXP - 5

分析方法-11 有機物（全有機炭素（TOC）の量）（燃烧酸化法）

分析フロー



注1) 検水に懸濁物質が含まれている場合には、超音波照射器等で懸濁物質を破碎し、均一に分散させる。

分析条件

全有機炭素計測定法

機種：TOC-_{CPH}（島津製作所株式会社）

燃烧温度：680

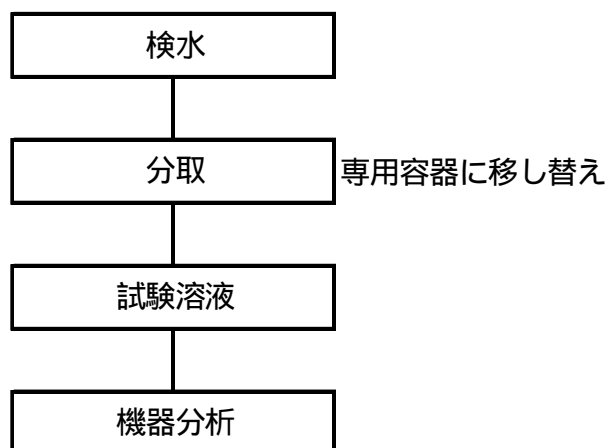
試料注入量：500 μ L

ガス流量：150mL/min（試料通気処理時:300mL/min）

前処理方法：NPOC(酸曝気)法

分析方法-12 pH(ガラス電極法)

分析フロー



分析条件

ガラス電極法

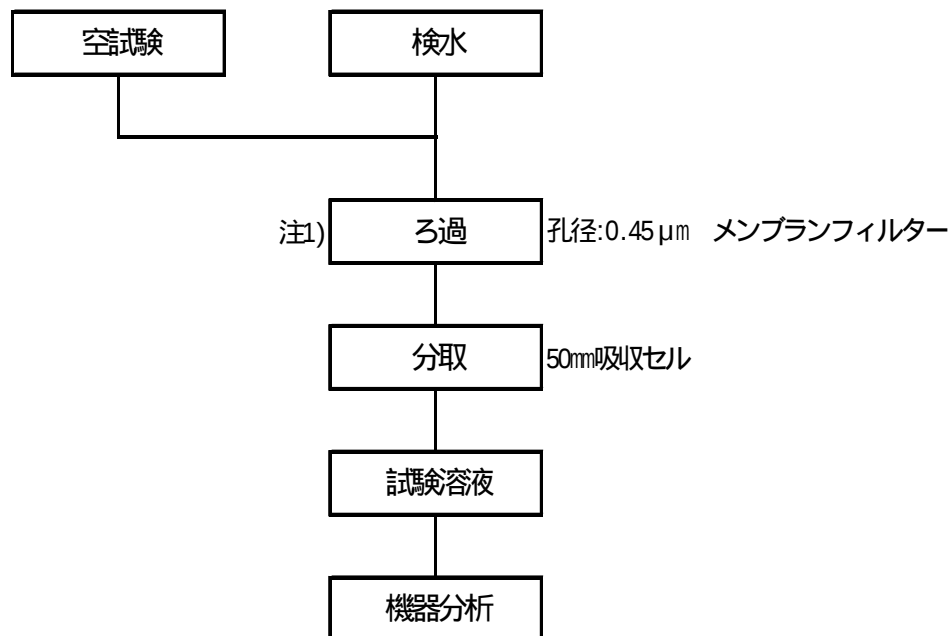
pH 本体 (指示部): 東亜 DKK HM-30R (東亜 DKK 社製)

ガラス電極 (検出部): GST-5741C (東亜 DKK 社製)

サンプラー部: Water Analyzer 2050S (日本電色株式会社製)

分析方法-13 紫外線吸光度(E260) (吸光光度法)

分析フロー



注1) 初めのろ液約10mLを捨て、次のろ液を試験溶液とする。

分析条件

吸光光度法

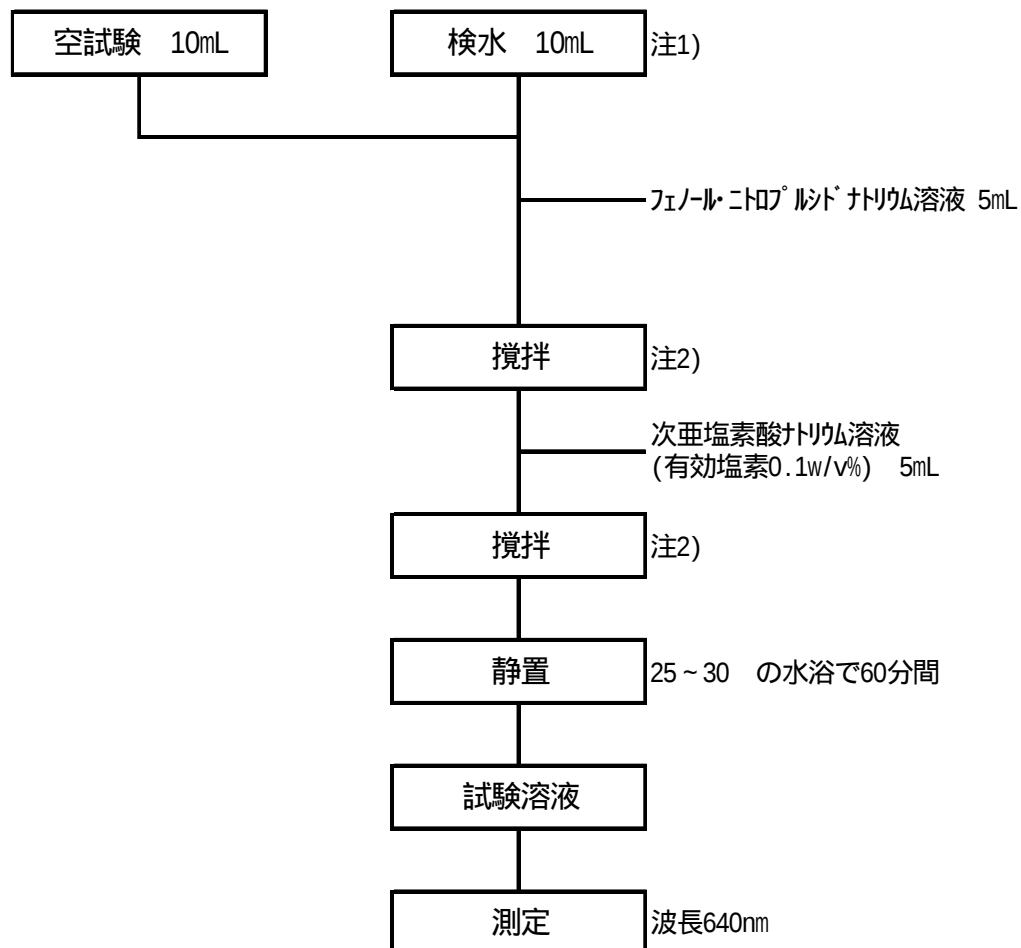
機種: UV-1650PC (島津製作所株式会社製)

吸収セル: 50mm

測定波長: 260nm

分析方法-14 アンモニア態窒素(インドフェノール法)

分析フロー



注1) 試料は、孔径0.45 μm メンブレンフィルターでろ過したものを検水とする。

注2) 激しく攪拌するとアンモニアが揮散することがあるので、静かに攪拌する。

分析条件

インドフェノール青吸光光度法

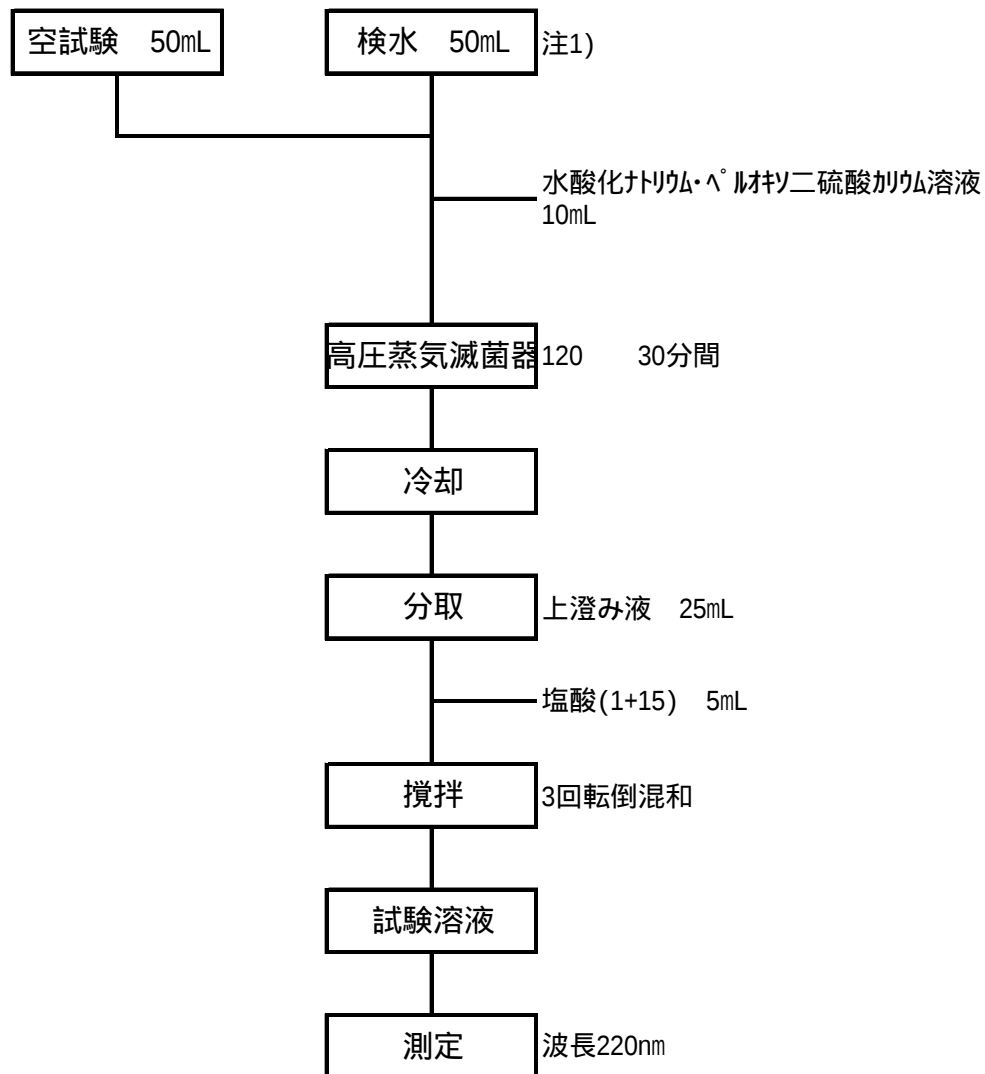
機種：UV-1650PC（島津製作所株式会社製）

吸収セル：10mm

測定波長：640nm

分析方法-15 全窒素(吸光光度法)

分析フロー



注1) 検水は、よく振り混ぜて懸濁物質を均一に分散させて採取する。

分析条件

紫外線吸光光度法

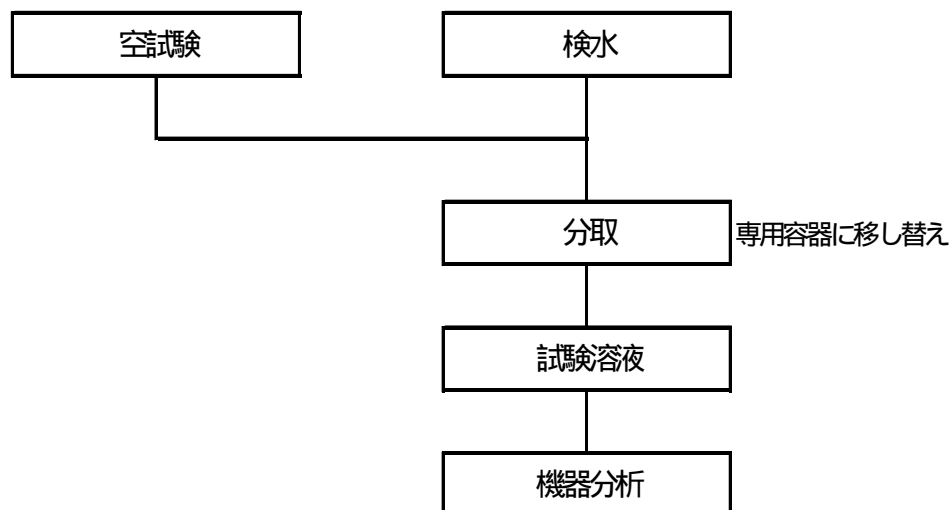
機種：UV-1650PC（島津製作所株式会社製）

吸収セル：10mm

測定波長：220nm

分析方法-16 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素(イオンクロマトグラフ法)

分析フロー



分析条件

イオンクロマトグラフ法

機種：ICS-2000（日本ダイオネクス株式会社製）

分離カラム：DIONEX Ionpac AS18(4.0mm I.D × 250mm)

プレカラム：DIONEX Ionpac AG18(4.0mm I.D × 50mm)

サプレッサー：ASRS-ULTRA エクスターナルモード 電流値 112nA

溶離液：25～45mmol/L 水酸化ナトリウム溶液

流速：1.0mL/min

再生液：精製水

再生液送液圧力：約 15psi

試料注入量：50 μL

カラム温度：40

検出器：紫外可視部吸光光度検出器(UV/VIS) AD-25（日本ダイオネクス株式会社製）

測定波長：215nm