

平成26年度環境測定分析統一精度 管理調査結果について

(平成27年度ブロック会議資料)

目 次

1. 概要

- (1) 調査の経過
- (2) 調査対象
- (3) 試料、追跡調査
- (4) 分析方法(推奨方法)
- (5) 測定回数
- (6) 分析結果の回答方法
- (7) 参加機関数と回答機関数
- (8) 分析結果の解析方法

2. 結果の概要

- (1) 水質試料1(一般項目)
- (2) 水質試料2(ノニルフェノール等)
- (3) 大気試料(揮発性有機化合物)

1. 概要

(1) 調査の経過

参照する報告書とページ
(本編の2ページを参照)

- ・参加機関の募集 平成26年7月4日～8月6日
- ・試料等の送付 水質試料 9月2日～4日
大気試料 キャンスターの送付 9月
試料ガスの充てんと返送 9月～10月20日
- ・参加機関による分析実施 9～11月
- ・分析結果の回収(提出期限、括弧内は用紙による期限)
水質試料1(一般項目)、水質試料2(ノニルフェノール等) 10月16日(10月9日)
大気試料(揮発性有機化合物) 11月13日(11月6日)
- ・報告書(速報版)の公開 12月8日
- ・中間報告書の送付 平成27年1月15日
- ・外れ値等のアンケート 1月15日～2月6日
- ・説明会資料(最終報告書)の送付 6月5日
- ・調査結果説明会の参加者募集 6月5日～7月3日
- ・調査結果説明会 東京会場 7月22日 福岡会場 7月28日
大阪会場 8月4日
- ・ブロック会議 北海道・東北支部 7月15日
関東・甲信・静支部 7月23日 九州支部 7月27日
中国・四国支部 7月29日 東海・近畿・北陸支部 8月5日

(2) 調査対象

(本編の2～3ページを参照)

① 基本精度管理調査

○ 模擬水質試料1(一般項目分析用)……共通試料1

COD

全窒素

全磷

TOC

pH

② 高等精度管理調査

○ 模擬水質試料2(ノニルフェノール等分析用)……共通試料2

ノニルフェノール

4-t-オクチルフェノール

LAS(直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩)

(LAS及びC10-LAS～C14-LASの各同族体)

調査対象

②高等精度管理調査

○模擬大気試料(揮発性有機化合物)・・・共通試料3

* 詳細項目(3項目)

ベンゼン、塩化メチル、トルエン

* 参照項目(40項目)

・トリクロロエチレン等の優先取組物質(有害大気汚染物質)(8項目)

・エチルベンゼン等の優先取組物質以外

(有害大気汚染物質に該当する可能性のある物質)(17項目)

・クロロエタン等の優先取組物質以外

(PRTR法の第一種指定化学物質に該当する物質等)(15項目)

(3) 試料

① 基本精度管理調査

○ 模擬水質試料1……共通試料1

(一般項目分析用)

(本編4～10ページ参照)

分析試料中の濃度 (調製濃度)

組成		分析試料中の濃度	
ラクトース水合物	$(C_6H_{11}O_5)_2O \cdot H_2O$	<u>COD : 8.27mg/L</u>	
グリシン	$H_5NC_2O_2$	TOC : 5.3mg/L	(有機N : 0.19mg/L)
硝酸カリウム	KNO_3	全窒素 : 0.47mg/L	(NO_3-N : 0.28mg/L)
磷酸水素カリウム	KH_2PO_4	全燐 : 0.072mg/L	
トリポリ磷酸ナトリウム	$Na_5P_3O_{10}$	<u>pH : 8.34</u>	
炭酸水素ナトリウム	$NaHCO_3$		(TIC : 3.6mg/L)
塩化ナトリウム	$NaCl$		(NaCl : 150mg/L)

(注) COD及びpHの濃度については、参加機関の平均値を示す。

COD、全窒素、全燐は水質環境基準程度の濃度として試薬を添加している。

試料

②高等精度管理調査

模擬水質試料2・・・共通試料2 (ノニルフェノール等分析用)

項目等	試料中の濃度 $\mu\text{g/L}$		濃度比 (H26/H25)	備考 (基準値等は類型により異なる)
	H26	H25		
ノニルフェノール	0.32	0.75	0.43	0.6~2(環境基準値)
4- <i>t</i> -オクチルフェノール	0.14	0.31	0.45	0.4~4(指針値)
LAS	3.95	5.40	0.73	6~50(環境基準値)
C10-LAS	0.55	0.65	0.85	(基準値以下の濃度とする)
C11-LAS	1.3	1.8	0.72	
C12-LAS	1.2	1.7	0.71	(H25より低濃度とする)
C13-LAS	0.50	0.85	0.59	
C14-LAS	0.40	0.40	1.00	
4- <i>t</i> - <i>f</i> チルフェノール	0.10			H25は共存物質を添加していない (アルキルフェノール類 10物質)
4- <i>n</i> - <i>h</i> ンチルフェノール	0.05			
4- <i>n</i> - <i>h</i> キシルフェノール	0.10			
4- <i>n</i> - <i>h</i> <i>f</i> チルフェノール	0.05			
4- <i>n</i> -オクチルフェノール	0.15			
2- <i>t</i> - <i>f</i> チルフェノール	0.05			
3- <i>t</i> - <i>f</i> チルフェノール	0.05			
4- <i>s</i> - <i>f</i> チルフェノール	0.10			
4- <i>n</i> - <i>f</i> チルフェノール	0.10			
4-エチルフェノール	0.05			
2, 4- <i>s</i> クロロフェノール	0.10			(クロロフェノール類 2物質)
<i>h</i> ンタクロロフェノール	0.05			

追跡調査

平成25年度の調査(結果)では

- ・ノニルフェノール及びC14-LAS等のばらつきの若干大きい項目があった
- ・回答数が増えると想定された
(水質環境基準項目又は要監視項目に最近追加された項目であり、“これから分析を開始する”、“分析は行ったが報告しなかった機関があった”と考えられた)
- ・共存物質を含まない試料であった

平成26年度では追跡調査は

- ・共存物質を添加した
(アルキルフェノール類 10物質)
(クロロフェノール類 2物質)
- ・若干低濃度とした
- ・その他、分析方法(推奨方法)等は同様とした

試料

②高等精度管理調査

○模擬大気試料……共通試料3

揮発性有機化合物分析用

- ・人工空気(窒素79%と酸素21%)ベースのガス
6 Lのキャニスターに約150 kPaとして試料ガスを充てん
(水100 μ Lを添加)

- ・調製濃度

全国における環境大気の平均的な濃度レベル程度
ただし、微量の検出となっている項目等については、試料ガス中での安定性等を考慮して、添加していない

試料

②高等精度管理調査

○模擬大気試料……共通試料3

分析対象項目	分析試料濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	環境基準値 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	指針値 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	備考	
ベンゼン	0.828	3		詳細項目 (優先取組物質)	
塩化メチル	1.09				
トルエン	5.85				
トリクロロエチレン	0.443	200		参照項目 (優先取組物質)	
テトラクロロエチレン	0.214	200			
ジクロロメタン	1.80	150			
アクリロニトリル	0.113				2
塩化ビニルモノマー	0.055				10
クロホルム	0.204				18
1,2-ジクロロエタン	0.169				1.6
1,3-ブタジエン	0.164				2.5

試料

②高等精度管理調査

○模擬大気試料……共通試料3

分析対象項目	分析試料濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	備考
エチルベンゼン	1.35	参照項目 (優先取組物質以外 「有害大気汚染物質」) o-キシレン 0.45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ m, p-キシレン 0.90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ cis-1, 2-ジクロロエチレン 0 trans-1, 2-ジクロロエチレン 0 分析試料濃度が空欄は、 添加していない項目である
塩化アリル		
キシレン類	1.35	
クロロベンゼン		
四塩化炭素	0.390	
1, 2-ジクロロエチレン		
1, 1-ジクロロエチレン		
1, 2-ジクロロプロパン		
o-ジクロロベンゼン		
p-ジクロロベンゼン	1.25	
スチレン	0.134	
1, 1, 2, 2-テトラクロロエタン		
1, 1, 2-トリクロロエタン		
1, 2, 4-トリクロロベンゼン		
二臭化エチレン		
フロモホルム		
フロモメタン		

試料

②高等精度管理調査

○模擬大気試料……共通試料3

分析対象項目	分析試料濃度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	備考
クロロエタン		参照項目 (優先取組物質以外 「PRTR法の第一種指定化学 物質等」) cis-1,3-ジクロロプロペン 0 trans-1,3-ジクロロプロペン 0 分析試料濃度が空欄は、 添加していない項目である 1,2,4-トリメチルベンゼン $1.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 1,3,5-トリメチルベンゼン 0
HCFC142b	0.088	
HCFC22	0.752	
CFC12	1.56	
CFC114		
HCFC123		
HCFC141b	0.102	
1,3-ジクロロプロペン		
HCFC225ca		
HCFC225cb		
CFC113	0.561	
CFC11	1.17	
1,1,1-トリクロロエタン		
トリメチルベンゼン類	1.02	
1,1-ジクロロエタン		

(4) 分析方法(推奨方法)

模擬水質試料1……共通試料1(一般項目分析用)

「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年環境庁告示第59号)に定める方法
ただしTOCはJIS K 0102の方法 (本編10～12ページ参照)

分析方法	COD	全窒素	全燐	TOC	pH
滴定法(100℃における過マンガン酸カリウムによる酸素消費量:CODMn)	○				
吸光光度法-紫外吸光光度法 -硫酸ヒトラジウム還元法 -銅・カドミウムカリウム還元法		○ ○ ○			
吸光光度法-流れ分析法		○	○		
吸光光度法-ペルキニ二硫酸カリウム分解法 -硝酸-過塩素酸分解法 -硝酸-硫酸分解法			○ ○ ○		
燃焼酸化-赤外線式TOC分析法 -赤外線式TOC自動計測法				○1 ○1	
ガラス電極法					○

(注)○：水質環境基準告示の方法（JIS K 0102 に規定する上記の方法。ただし、pHについては、「JIS K 0102の12.1に定める方法又はガラス電極を用いる水質自動監視測定装置によりこれと同程度の計測結果の得られる方法」となっている。）

○1：JIS K 0102 に規定する方法

分析方法(推奨方法)

模擬水質試料2・・・共通試料2(ノニルフェノール等分析用)

○ノニルフェノール及びLAS

「水質汚濁に係る環境基準について」(昭和46年環境庁告示第59号)に定める方法)

○4-*t*-オクチルフェノール

「水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件の施行等について」(平成25年3月環水大水発第1303272号)

ノニルフェノールとの同時分析は「要調査項目等調査マニュアル」(平成22年10月環境省 水・大気環境局水環境課)

分析方法	ノニルフェノール	4- <i>t</i> -オクチルフェノール	LAS
固相抽出-ガスクロマトグラフ質量分析法 (固相抽出-GC/MS)	○ ○1	○1	
溶媒抽出-ガスクロマトグラフ質量分析法 (溶媒抽出-GC/MS)	○ ○1	○1	
固相抽出-高速液体クロマトグラフタンデム 質量分析法 (固相抽出-LC/MS/MS)			○ ○1

(注)○：水質環境基準告示の方法

○1：「要調査項目等調査マニュアル」(平成22年10月)に規定する方法

分析方法(推奨方法)

ノニルフェノールは、4-ノニルフェノールの13異性体を測定して求める。
標準物質(ノニルフェノール)は、異性体の混合物であり、GC/FIDによって異性体の組成比を求め、その組成比を用いて試料中の各異性体を定量する。

ノニルフェノールの測定対象物質

項目	物質名	備考
異性体 番号	1 4-(2,4-ジメチルヘプタン-4-イル)フェノール	(参考値として報告)
	2 4-(2,4-ジメチルヘプタン-2-イル)フェノール	
	3 4-(3,6-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	
	4 4-(3,5-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	
	5 4-(2,5-ジメチルヘプタン-2-イル)フェノール	
	6 4-(3,5-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	
	7 4-(3-エチル-2-メチルヘキサン-2-イル)フェノール	
	8 4-(3,4-ジメチルヘプタン-4-イル)フェノール	
	9 4-(3,4-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	
	10 4-(3,4-ジメチルヘプタン-4-イル)フェノール	
	11 4-(2,3-ジメチルヘプタン-2-イル)フェノール	
	12 4-(3-メチルオクタン-3-イル)フェノール	
	13 4-(3,4-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	
(計)	ノニルフェノール	(測定対象として報告)

(*)異性体番号4と6、8と10、9と13は、それぞれ立体異性体である。

異性体番号は、保持時間の順である。

分析方法(推奨方法)

模擬大気試料……**共通試料3**(揮発性有機化合物分析用)

「容器(キャニスター)採取-ガスクロマトグラフ質量分析法」

「ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について」(平成9年環境庁告示第4号)に定める方法

又は

「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」(平成23年3月環境省水・大気環境局大気環境課)に定める方法

(5)測定回数

(本編12ページ参照)

①基本精度管理調査

原則として測定回数3回(同量の試料を3個採り併行測定)

②高等精度管理調査

測定回数は1～5回

複数回測定では、すべての結果を報告

(6)分析結果の回答方法

(本編13ページ参照)

ホームページに記入して作成

ホームページに記入が難しい場合
→記入用紙に記入して作成

(7) 参加機関数と回答機関数

(本編13～14ページ参照)

区分		参加機関数	回答機関数	回収率(%)
公的機関	都道府県	70	70	100.0
	市	59	59	100.0
民間機関		380	369	97.1
合計		509	498	97.9

(注) 報告が遅いため、以降の集計・解析等に含まれない機関の回答を含む。

参加機関数と回答機関数

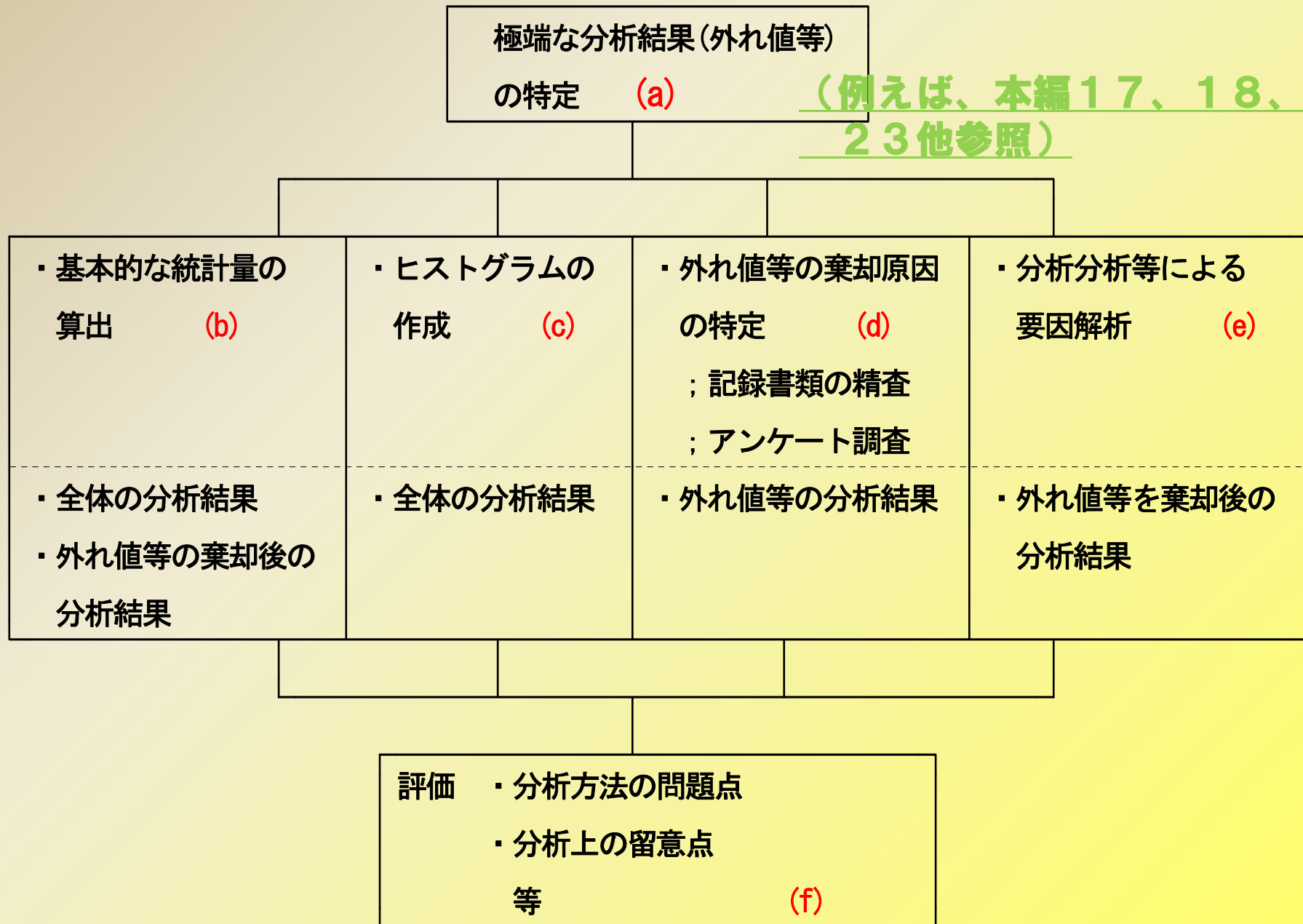
区分		共通試料1 水質試料1 (一般項目)		共通試料2 水質試料2 (ノルフェノール等)		共通試料3 大気試料 (揮発性有機化合物)	
		参加機関	回答機関	参加機関	回答機関	参加機関	回答機関
公的 機関	都道 府県	66	65 (4)	27	25 (0)	35	34 (0)
	市	56	56 (2)	18	16 (0)	13	11 (0)
民間機関		373	363 (13)	122	108 (1)	34	30 (0)
合計		495	484 (19)	167	149 (1)	82	75 (0)

(注1) 回答方法にはホームページ、用紙があり、()内は用紙による回答数を示す。

(注2) 複数の分析方法等により複数の分析結果を報告し、ひとつがホームページによる報告であった場合には、ホームページによる回答としている。

(注3) 報告が遅いため、以降の集計・解析等に含まれない3機関の回答を含む。

(8) 分析結果の解析方法



分析結果の解析方法

(a) 極端な分析結果(外れ値等)の特定

- ・「ND等」で示されているもの
- ・「Grubbsの方法」により両側確率5%で棄却されるもの(統計的外れ値)
分析結果(複数回分析している場合には平均値)に関する外れ値

基本精度管理調査では、以下も含める

- ・室内の併行測定回数が3回でないもの(「 $n \neq 3$ 」)
- ・3回の室内変動(変動係数)が大きく、上記「(ND等)」及び「Grubbsの方法」で棄却した後の空間変動(変動係数)を超えるもの(統計的外れ値)

分析結果の解析方法

(b) 基本的な統計量の算出

統計的外れ値となった分析結果の棄却前後の統計量を算出
(平均値、空間精度(標準偏差、変動係数)、最小値、最大値、中央値等)

(c) ヒストグラムの作成

分析結果に関するヒストグラム
(横軸は外れ値棄却後の平均値を1.0とした相対値)
(縦軸は相対度数(%))

(d) 外れ値等の棄却原因の解析

専門家による
記録書類(分析条件、クロマトグラム、検量線等)の精査
参加機関への
アンケート調査

分析結果の解析方法

(e) 要因解析

外れ値等を棄却後の分析結果に関する要因解析

要因ごとに、水準間の偏り（平均値の差の検定）及び精度の違いの検定を危険率5%で行う。

2水準では1回の検定であるが、3水準以上では2水準ずつの検定を繰り返して多重比較の方法を行う（多重比較の方法としては、平均値の差の検定はTukeyの方法、精度の違いの検定はBonferroniの方法を適用する）

解析において取り上げる要因例

分析機関の客観情報に関すること

分析機関区分、国際認証取得状況 等

分析者の経験に関すること

昨年度分析の試料数、経験年数 等

室内測定に関すること

室内測定精度、室内測定回数 等

分析手法に関すること

試料分取量、測定方法、その他測定条件 等

(f) 評価

専門家による

(a)～(e)の結果に基づき、分析方法の問題点、分析上の留意点等のとりまとめ

2. 結果の概要

(注)ここでは、試料、項目別の「結果の概要」を示します。
分析方法別の結果等、詳細な結果は、
「環境測定分析における留意点及び精度管理について」
を参照ください。

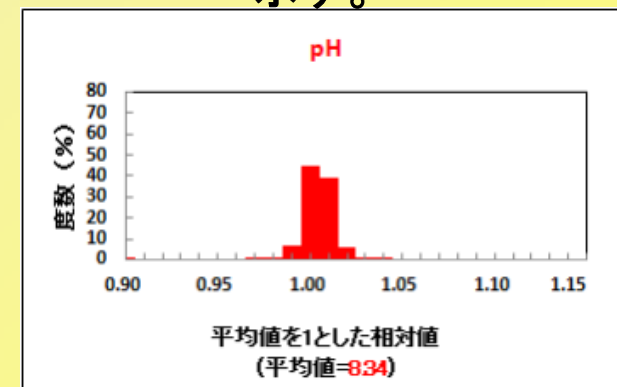
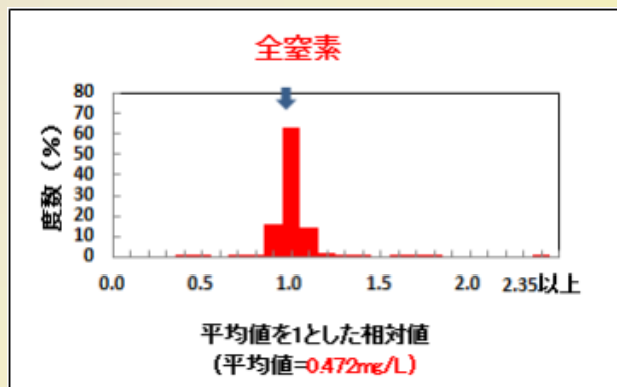
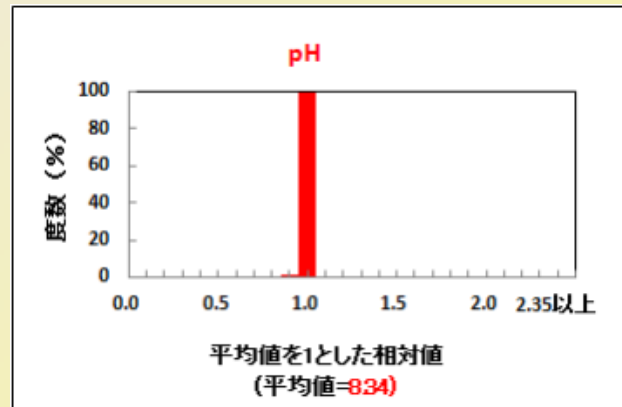
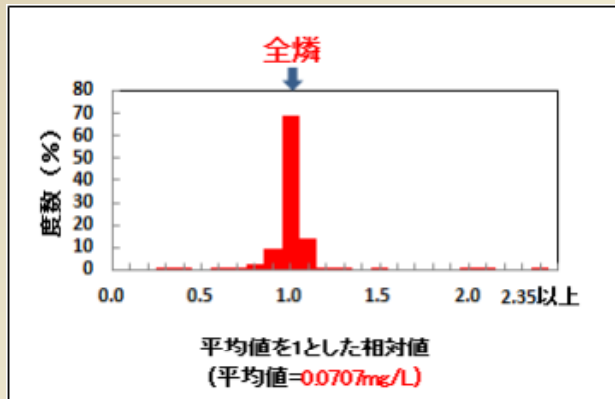
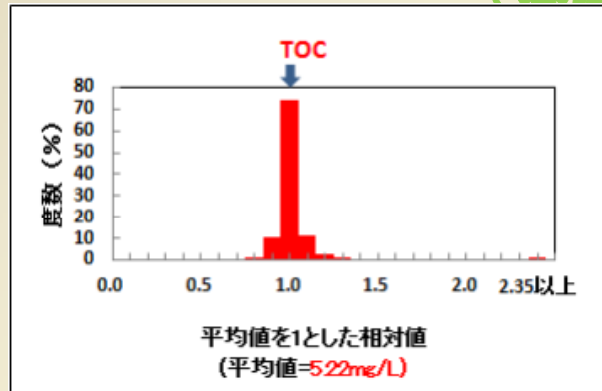
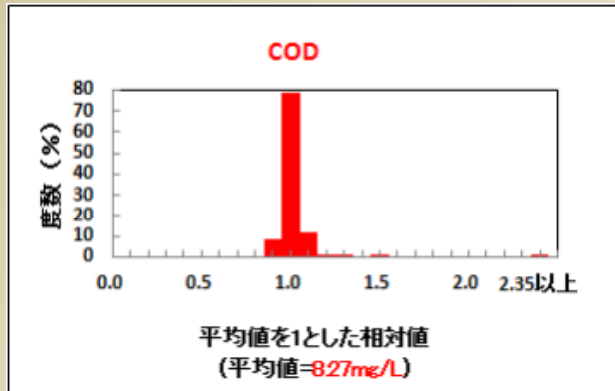
(1)水質試料1(一般項目) ■■共通試料1 (本編24ページ他参照)

項目	区分	回答数	外れ値	外れ値を除く		設定値 (調製濃度) mg/L	外れ値 の割合 %	平均値 の割合 %
				平均値 mg/L pHは無単位	空間精度 C V %			
		A	a	b		B	a/A	b/B
COD	全体	463	10	8.27	4.2		2.2	-
	公的	114	4	8.24	4.6		3.5	
全窒素	全体	421	31	0.472	5.9	0.47	7.4	100.4
	公的	93	8	0.467	5.9		8.6	99.4
全燐	全体	425	31	0.0707	5.5	0.072	7.5	98.2
	公的	93	9	0.0702	5.9		9.7	97.5
TOC	全体	298	15	5.22	4.3	5.3	5.0	98.5
	公的	43	1	5.18	3.7		2.3	97.7
pH	全体	447	9	8.34	0.73	-	2.0	-
	公的	108	3	8.34	0.71		2.8	

- ・空間精度については、0.73～5.9%と両項である。
- ・平均値については、設定値と概略同じである。
- ・平均値、空間精度、外れ値の割合とも、公的(地方公共団体)と全体との違いはほとんどない。

水質試料1・・ヒストグラム(全体の結果)

(本編30、31ページ参照)



左図のようにpHの分布は(級幅0.1では)、平均値を1とした相対値0.85~0.95の1回答(0.2%)を除き、99.8%の回答が相対値0.95~1.05であった。
相対値1.0付近を拡大して(級幅0.01として)ヒストグラムを作成し、参考として下記に示す。

(2) 水質試料2(ノニルフェノール等) .. 共通試料2 (本編25ページ他参照)

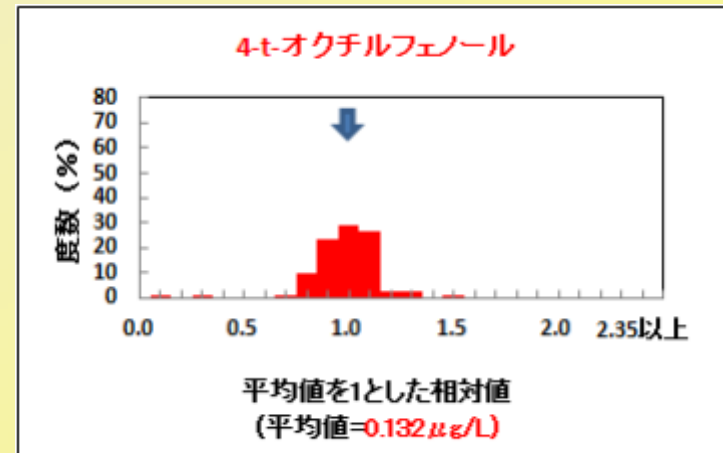
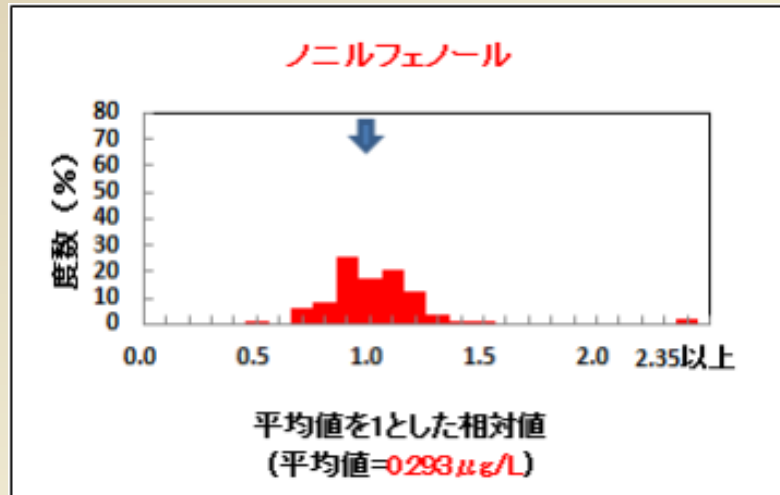
項目	区分	回答数 A	外れ値 a	外れ値を除く		設定値 (調製濃度) μg/L B	外れ値 の割合 % a/A	平均値 の割合 % b/B
				平均値 μg/L b	室間精度 C V %			
ノニルフェノール	全体	109	2	0.293	17.0	0.32	1.8	91.6
	公的	26	1	0.302	19.1		3.8	94.7
4-tert-オクチルフェノール	全体	72	3	0.132	11.7	0.14	4.2	94.3
	公的	18	3	0.132	14.3		16.7	94.3
C10-LAS	全体	105	4	0.566	11.1	0.55	3.8	102.9
	公的	24	1	0.564	12.6		4.2	102.5
C11-LAS	全体	105	4	1.28	11.2	1.3	3.8	98.5
	公的	24	1	1.28	11.4		4.2	98.5
C12-LAS	全体	105	5	1.15	12.0	1.2	4.8	95.8
	公的	24	1	1.13	7.9		4.2	94.2
C13-LAS	全体	105	6	0.476	13.3	0.50	5.7	95.2
	公的	24	1	0.448	8.6		4.2	89.6
C14-LAS	全体	105	2	0.331	19.8	0.40	1.9	82.8
	公的	24	0	0.307	18.5		0.0	76.8
LAS	全体	105	5	3.79	10.3	3.95	4.8	95.9
	公的	24	1	3.73	7.7		4.2	94.4

- ・室間精度については、10.3～19.8%であり、ノニルフェノールとC14-LASが20%に近い値である。
- ・平均値については、設定値よりも若干低値の項目が多く、C14-LASは80%近いである。
- ・平均値、室間精度とも、公的(地方公共団体)と全体との違いはほとんどないと考えられる。外れ値の割合については、公的の回答数が少なく、全体との違いがわからない。

水質試料2(ノニルフェノール等)・・・ヒストグラム(全体の結果)

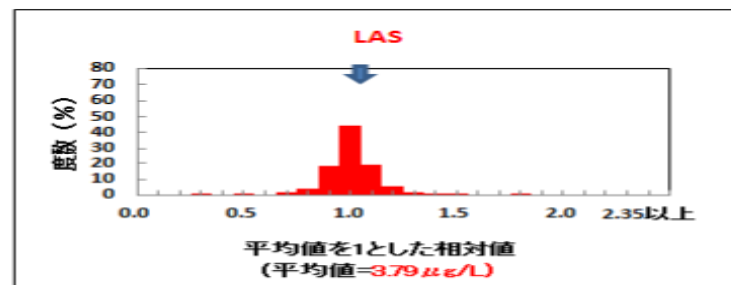
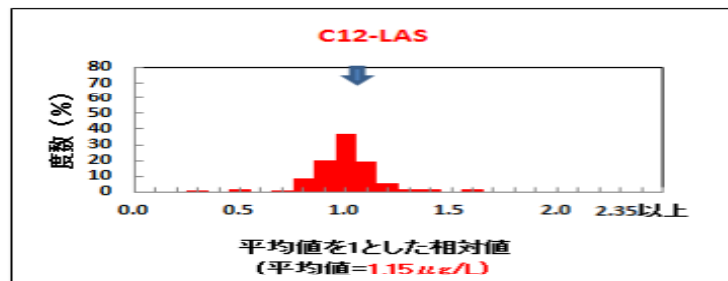
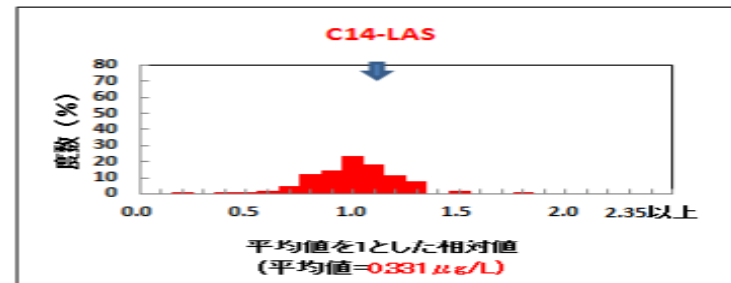
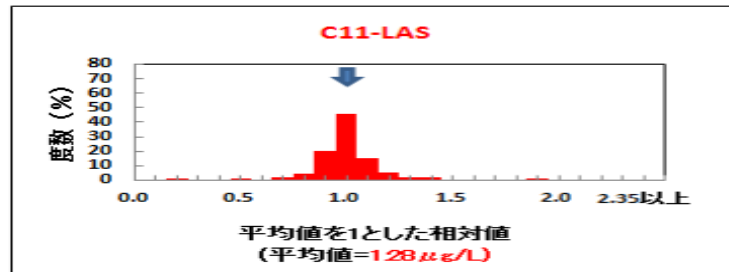
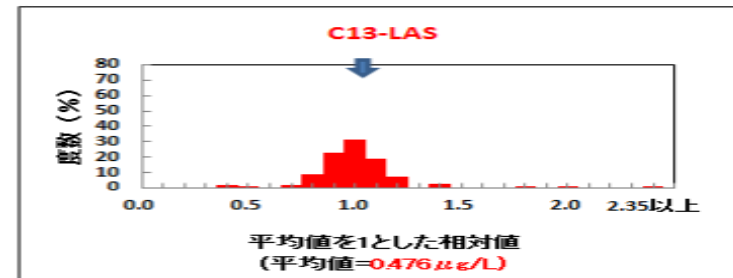
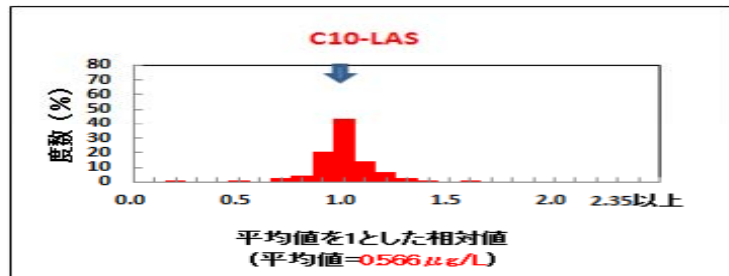
(本編32ページ参照)

アルキルフェノール類



水質試料2(ノルフェノール等)・・・ヒストグラム(全体の結果) (本編33ページ参照)

LAS



水質試料2(ノニルフェノール等)・・・(全体の結果)

アルキルフェノール類

調査年度	対象物質	回答数 (棄却後)	平均値 A $\mu\text{g/L}$	室間精度 CV%	設定濃度 B $\mu\text{g/L}$	平均値の 割合 A/B %
H25	ノニルフェノール	89	0.730	20.6	0.75	97.3
	4- <i>t</i> -オクチルフェノール	36	0.351	14.0	0.31	113
H26	ノニルフェノール	107	0.293	17.0	0.32	91.6
	4- <i>t</i> -オクチルフェノール	69	0.132	11.7	0.14	94.3

(本編99ページ他参照)

追跡調査 (H25～H26へ)

- ・回答数が増える
- ・室間精度若干良くなる
- ・平均値と設定値(調製濃度)の比は変わっていない
(平均値は設定値(調製濃度)よりも若干低いときが多い)

水質試料2(ノニルフェノール等)・・(全体の結果) LAS

調査年度	項目	回答数 (棄却後)	平均値 A $\mu\text{g/L}$	室間精度 CV%	設定濃度 B $\mu\text{g/L}$	平均値の 割合 A/B %
H25	LAS	70	5.22	12.2	5.40	96.7
H26		100	3.79	10.3	3.95	95.9
H25	C10-LAS	70	0.641	11.1	0.65	98.6
H26		101	0.566	11.1	0.55	103
H25	C11-LAS	70	1.76	11.6	1.8	97.8
H26		101	1.28	11.2	1.3	98.5
H25	C12-LAS	70	1.66	12.8	1.7	97.6
H26		100	1.15	12.0	1.2	95.8
H25	C13-LAS	70	0.807	16.9	0.85	94.9
H26		99	0.476	13.3	0.50	95.2
H25	C14-LAS	69	0.346	21.7	0.40	86.5
H26		103	0.331	19.8	0.40	82.8

追跡調査 (H25~H26へ)

- ・回答数が増える
- ・室間精度若干良くなる
- ・平均値と設定値(調製濃度)の比は変わっていない
(Cの数とともに小さくなり、C14では90%を下回る)

(本編131ページ他参照)

(3) 大気試料(揮発性有機化合物)・・・共通試料3

詳細項目の結果

(本編26ページ他参照)

項目	区分	回答数 A	外れ値 a	外れ値を除く		設定値 (調製濃度) $\mu\text{g}/?$ B	外れ値 の割合 % a/A	平均値 の割合 % b/B
				平均値 $\mu\text{g}/?$ b	室間精度 C V %			
ベンゼン	全体	74	1	0.802	13.8	0.828	1.4	96.9
	公的	45	1	0.798	13.6		2.2	96.4
塩化メチル	全体	72	5	1.09	11.6	1.09	6.9	100.0
	公的	45	4	1.08	13.3		8.9	99.1
トルエン	全体	73	1	5.87	16.5	5.85	1.4	100.3
	公的	45	1	5.85	19.0		2.2	100.0

- ・室間精度は11.6～16.5%である。
- ・平均値と設定値は概略合っている
- ・平均値、室間精度とも、公的(地方公共団体)と全体との違いはほとんどないと考えられる。

外れ値の割合については、違いはほとんどないと考えられる(または、回答数が少なく、違いがわからない)。

大気試料(揮発性有機化合物)・・ヒストグラム(全体の結果)

詳細項目の結果

(本編34～37ページ参照)

