

1. 測定の概要

水道水は、水道法第4条に基づく水質基準として50項目の検査項目が設定されており、各水道事業所等による検査が義務づけられています。その検査項目の一つとしてTOCが設定されており、TOCの水質基準値は3mg/L以下と規定されています。

本稿では平沼全有機炭素測定装置 TOC-2300 を用いて、水道水と井戸水の TOC を測定した例をご紹介します。

2. 装置構成および試薬

(1) 装置構成

平沼全有機炭素測定装置 TOC-2300

(2) 試薬

① 酸化チタン反応液

② 0.01mol/L 過塩素酸溶液

60%過塩素酸（関東化学(株)製 特級）を1000倍に希釈して調製します。

③ 100mgC/L フタル酸水素カリウム（以下、KHPと略記します）標準液（原液）

KHP 標準物質（関東化学(株)製 容量分析用標準物質）0.1063 g を純水に溶解して 500mL に調製します。

④ 0.5mgC/L KHP 標準液

100mgC/L KHP 標準液を 200 倍に希釈して調製します。

⑤ 1mgC/L KHP 標準液

100mgC/L KHP 標準液を 100 倍に希釈して調製します。

⑥ 2mgC/L KHP 標準液

100mgC/L KHP 標準液を 50 倍に希釈して調製します。

3. 測定手順

① ブランク水（KHP 標準液の調製に使用した水）、0.5、1、2mgC/L KHP 標準液による4点検量線を作成後、水道水2検体、井戸水1検体を測定します。検量線ファイル、コンデーションファイル、およびサンプルファイルを設定します。各ファイルの条件設定例を次ページに示します。

② 各ポート No. のサンプルチューブに、以下の溶液をセットします。

- ・ポート No.1：ブランク水（KHP 標準液の調製に使用した水）
- ・ポート No.2：0.5mgC/L KHP 標準液
- ・ポート No.3：1mgC/L KHP 標準液
- ・ポート No.4：2mgC/L KHP 標準液
- ・ポート No.5：水道水 1
- ・ポート No.6：水道水 2
- ・ポート No.7：井戸水

③ 「測定開始」ボタンをタッチし、測定を開始します。

4. 測定条件例および測定結果

条件設定例

CALB 0.0 mgC C.No.0 ポートNo. 1

検量線 (CALB) ファイル

検量線 (CALB) No. 0 1 2 3 4 5

測定項目 TOC 測定時間1 (TC/TOC) 0 分
 IC結果保存 しない 測定時間2 (IC) 0 分
 過塩素酸注入量 0.5 mL
 相関係数下限値 0.0000
 近似式1 1次式 近似式2 1次式
 標準液数 4 繰り返し測定数 1
 測定後処理 毎回

設定する検量線項目をタッチしてください。

メニュー 結果 印刷 初期化 濃度設定

検量線ファイル (1)

CALB 0.0 mgC C.No.0 ポートNo. 1

検量線ファイル 標準液濃度設定

検量線 (CALB) No. 0 1 2 3 4 5

分割点	ポートNo.	濃度 (ppm)	注入量 (mL)	ngC
STD1	1	0.00	5.00	0.0
STD2	2	0.50	5.00	2500.0
STD3	3	1.00	5.00	5000.0
STD4	4	2.00	5.00	10000.0
STD5	5	0.00	0.00	
STD6	6	0.00	0.00	

設定する検量線項目をタッチしてください。

メニュー 戻る

検量線ファイル (2)

CALB 0.0 mgC C.No.0 ポートNo. 1

コンディションファイル

コンディションNo. 0 1 2 3 4 5

測定項目 TOC 測定時間1 (TC/TOC) 0 分
 IC結果保存 しない 測定時間2 (IC) 0 分
 過塩素酸注入量 0.5 mL
 測定単位 ppm
 検量線No. (0.0000~10000.0 mgC) 0
 希釈水ブランク 0.000 ppm
 計算式 $Conc = (Conc - \text{ブランク}) \times \text{希釈}$
 測定後処理 毎回

設定するコンディション項目をタッチしてください。

メニュー 印刷 初期化

コンディションファイル

CALB 0.0 mgC C.No.0 ポートNo. 1

サンプルファイル

S.No	Mode	C.No.	P.No.	試料量	希釈率	IDコード	Rpt	Tbl
1	CALB	0						
2	SMP	0	5	5.00	1	Suidou-1	3	
3	SMP	0	6	5.00	1	Suidou-2	3	
4	SMP	0	7	5.00	1	Ido	3	
5	END							
6	SMP	0	1	1.00	1		1	
7	SMP	0	1	1.00	1		1	
8	SMP	0	1	1.00	1		1	
9	SMP	0	1	1.00	1		1	
10	SMP	0	1	1.00	1		1	

設定する項目をタッチしてください。(S.No.タッチで測定位置を決定します)

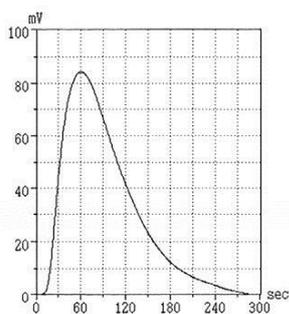
メニュー 印刷 編集 測定開始

サンプルファイル

測定結果

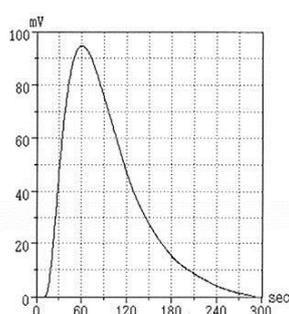
試料名	試料量 (mL)	測定回数	測定値 (mg/L)	統計計算
水道水 1	5	1	0.831	平均値 : 0.837 mg/L 標準偏差 : 0.019 mg/L 変動係数 : 2.30 %
		2	0.822	
		3	0.859	
水道水 2	5	1	0.947	平均値 : 0.951 mg/L 標準偏差 : 0.011 mg/L 変動係数 : 1.17 %
		2	0.964	
		3	0.943	
井戸水	5	1	0.219	平均値 : 0.224 mg/L 標準偏差 : 0.004 mg/L 変動係数 : 1.86 %
		2	0.225	
		3	0.227	

==== Hiranuma TOC-2300 ====
 サンプル No. 2-1
 測定モード SMP (TOC)
 測定日 2012/08/21 12:54
 IDコード Suidou-1
 試料量 5.00 mL
 希釈率 1
 初期電位 164.0 mV
 $\int v$ 16.654 V
 炭素量 4153.6 ngC
 濃度 0.831 ppm



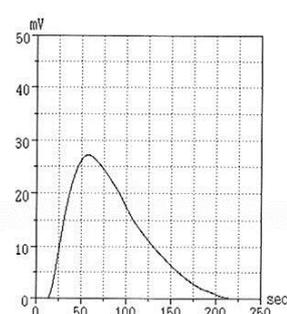
水道水 1

==== Hiranuma TOC-2300 ====
 サンプル No. 3-1
 測定モード SMP (TOC)
 測定日 2012/08/21 13:34
 IDコード Suidou-2
 試料量 5.00 mL
 希釈率 1
 初期電位 180.5 mV
 $\int v$ 18.888 V
 炭素量 4732.7 ngC
 濃度 0.947 ppm



水道水 2

==== Hiranuma TOC-2300 ====
 サンプル No. 4-1
 測定モード SMP (TOC)
 測定日 2012/08/21 14:15
 IDコード Ido
 試料量 5.00 mL
 希釈率 1
 初期電位 174.3 mV
 $\int v$ 4.848 V
 炭素量 1092.7 ngC
 濃度 0.219 ppm



井戸水

測定曲線例

5. 摘要

(1) 測定方法について

TOC-2300 は「IC/TOC 逐次測定法」という方式で TOC を測定しています。本法は IC（無機炭素）が完全に除去された点（終点）を検出したのち TOC を測定するため、正確な TOC を測定することができます。特に本試料のような水道水や井戸水は IC が TOC に比べて非常に多く含まれているため、一般的な差し引き法（TC から IC を減算して TOC を算出する方法）では測定誤差が大きくなります。「IC/TOC 逐次測定法」は、本試料のような IC を多く含む試料でも TOC を正確に測定することができる優れた測定方法です。

(2) 測定装置システムについて

本測定は、ブランク水を含めた合計 4 種類の標準液による検量線の作成と、試料 3 検体の測定を連続的に行ないました。TOC-2300 は試料採取ポートが 7 ポートありますので、本件のように異なるサンプルを 7 種類まで連続測定することが可能です。また、検体数が多い場合は、最大 60 検体まで測定可能なサンプルチェンジャを接続することも可能です。

(3) 測定上の注意点について

有機物はあらゆる場所に存在しますので、TOC を測定するときは外部からの有機物の汚染に常に注意する必要があります。例えば試薬調製に使用する器具や純水の汚染、周囲の環境（有機溶剤等を使用していないこと）などを注意することによって、より正確な測定を行うことができます。

キーワード：水質基準、水道水、井戸水、