

Application News

全有機体炭素測定

温泉水・浴槽水のTOC測定

No. **075A**

公衆浴場で使用される水である原湯や原水、浴槽水には水質基準や検査方法が定められています。有機物量についてはこれまで過マンガン酸カリウム消費量で評価されてきましたが、公衆浴場における衛生等管理要領が改正され、全有機炭素(TOC)の量で評価する方法が追加されました(令和元年9月19日生食発0919第8号厚生労働省通知)。これにより、有機物量はTOCあるいは過マンガン酸カリウム消費量のどちらの方法でも測定できるようになりました。

過マンガン酸カリウム消費量試験には試薬の調製、煮沸、滴定など多くの手作業が必要で、作業者の時間が占有されてしまいます。これに対しTOCは機器測定で、作業者によらず安定した結果を得られます。サンプラを使えば多検体の連続分析も可能で、夜間にサンプラを稼働させるなどすれば、ラボの作業効率を高めることができます。

また、原湯や浴槽水には温泉水が使用される場合、源泉由来の塩化物や硫酸塩、アルカリ塩が含まれることがあります。過マンガン酸カリウム消費量試験では、有機物以外の被酸化性物質が含まれていると測定値が影響を受ける場合がありますが、TOCは共存物質の影響を受けることなく測定することができます。

今回は浴場水として使用される温泉水や入浴剤を入れた水に含まれる有機物評価を島津燃焼式TOC計で実施した例を紹介します。

M. Tanaka

■分析方法

市販の濃縮タイプ温泉水や入浴剤を使用して、各製品に記載されている使用濃度になるよう純水に溶解させて、測定用試料を作成しました。

その試料にフタル酸水素カリウムをTOCとして5 mgC/L (炭素濃度がmg/L) および10 mgC/Lになるように添加し て測定試料を準備し、TOC測定しました。

装置は0 と20 mgC/Lのフタル酸水素カリウム水溶液で校正し、検量線を作成しました。

表 1 使用した温泉水および入浴剤

入浴剤		特性			
濃縮温泉水A	液体	弱アルカリ性高張性温泉			
濃縮温泉水B	液体	アルカリ性単純温泉			
濃縮温泉水C	液体	酸性-アルミニウム-硫酸塩-塩化物温泉			
濃縮温泉水D	液体	単純放射能温泉(低張性中性高温泉)			
薬用入浴剤E	粉末	白色にごり湯			
薬用入浴剤F	粉末	ライトグリーン透明			



表2 公衆浴場における水質基準等に関する指針(抜粋)

- 第3 原湯、原水、上がり用湯及び上がり用水の水質基準及びその検査方法は、次の各号に規定するとおりとする。
 - 1 水質基準
 - エ 有機物(全有機炭素(TOC)の量)は 3 mg/L 以下、又は、 過マンガン酸カリウム消費量が10mg/L 以下であること。
- 第4 浴槽水の水質基準及びその検査方法は次の各号に規定する とおりとする。
 - 1 水質基準

検量線

イ 有機物(全有機炭素(TOC)の量)が $8\,\text{mg/L}$ 以下、又は、過マンガン酸カリウム消費量が $25\,\text{mg/L}$ 以下であること。

表 3 測定条件

分析計: 燃焼酸化式全有機体炭素計TOC-LCPH測定項目: TOC (=NPOC;酸性化通気処理によるTOC)触媒: TOC標準触媒

: 0-20 mgC/L フタル酸水素カリウム水溶液に よる2点検量線

注入量 : 50 µ L

試料: 温泉水および入浴剤を溶解させた純水 それらにフタル酸水素カリウムを5 mgC/L、 10mgC/L添加したもの

■分析結果

濃縮温泉水や薬用入浴剤を溶解させた水およびそれらに有機物質を添加した液を測定した結果を表4に、添加濃度と回収濃度の相関関係図を図1、2に示します。いずれの試料もほぼ100%の回収率になりました。また添加濃度と回収濃度の相関係数は0.9999以上になり、良好な相関がありました。

■まとめ

島津燃焼式TOC計は、温泉成分や入浴剤成分の影響を受けることなく有機物を正確に測定できますので、温泉水や浴場水の有機物量を評価できることがわかります。

表 4 温泉水や入浴剤を溶解させた水の測定結果

(濃度の単位は mgC/L)

	試料	温泉水A	温泉水B	温泉水C	温泉水D	入浴剤E	入浴剤F
	添加なし	0.197	0.028	0.037	0.067	0.288	1.50
添加濃度	5mgC/L(回収率)	5.07(97.5%)	5.06(100.6%)	4.99(99.0%)	4.952(97.6%)	5.26(99.4%)	6.60(102%)
	10mgC/L(回収率)	10.1(99.0%)	10.0(99.7%)	9.89(98.5%)	10.0(99.0%)	10.3(100%)	11.6(101%)
上記	記3点の相関係数R	0.9999(下図1)	1.0000	1.0000	0.9999	1.0000(下図2)	1.0000

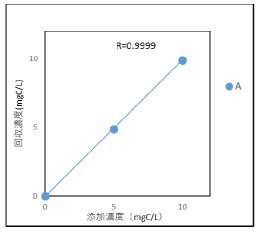


図1 添加濃度と回収濃度の相関関係(温泉水A)

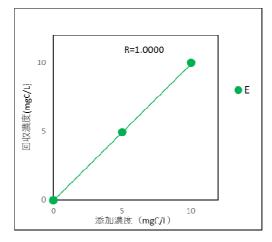


図2 添加濃度と回収濃度の相関関係(入浴剤E)



図3 島津全有機体炭素計TOC-L

株式会社島津製作所

分析計測事業部 グローバレアプリケーション開発センタ- 初版発行:2019年11月 A改訂版発行:2019年12月

島津コールセンター 0120-131691 (075) 813-1691