

# Application Data Sheet

## No.70

### GC-MS

Gas Chromatograph Mass Spectrometer

## パージ・トラップ-GC/MSによる 水道水中カビ臭気物質の高感度分析

Sensitive Analysis of Moldy Odor in Drinking Water Using Purge-Trap-GC/MS

2-メチルイソボルネオールとジェオスミンは、平成16年4月に水道法水質基準に追加されたカビ臭気物質です。これらの基準値は10 ng/Lに設定されており、他の揮発性化合物に比べて極めて低いため、分析機器には高感度化が求められています。平成24年4月の水道法検査法一部改定で、パージ・トラップ法においてのみ、検水への塩の添加操作を省けるようになりました。本報では、精度よく安定してカビ臭気物質を測定できるパージ・トラップ法について報告します。

### 実験

ブランク水として市販のミネラルウォーターを用い、ブランク水に2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン、ジェオスミン-d3および2,4,6-トリクロロアニソール-d3のメタノール溶液を添加して調整しました。今回の分析では2,4,6-トリクロロアニソール-d3を内部標準物質として使用しました。分析条件をTable 1に示します。

Table 1 分析条件

パージ・トラップ:	AquaPT 6000 (Software : AquaPT Link ver. 1.0.1)		
GC-MS:	GCMS-QP2010 Ultra (Software : GCMS Solution ver. 2.72)		
カラム:	InertCap 5MS/Sil (長さ 30 m, 0.25 mm I.D., df=0.50 μm) (GL Sciences Inc.)		
[PT]			
トラップ管	: AQUA TRAP 1	サンプル量	: 20 mL
パージ時間	: 12分	パージ流量	: 60 mL/分
ドライパージ時間	: 1分	デソープ温度	: 220°C
		サンプルヒーター	: ON(60°C)
		デソープ時間	: 1分
[GC]		[MS]	
酸化室温度	: 150 °C	インターフェース温度	: 250°C
カラムオープン温度	: 60 °C(1分) → (4 °C/分) → 120 °C → (10 °C/分) → 170 °C → (20 °C/分) → 220 °C (5分)	イオン源温度	: 200°C
注入モード	: スプリット (1:3)	測定モード	: SIM
パージ流量	: 2.5 mL/分	イベント時間	: 0.3秒
キャリアガス	: 圧力一定 (120 kPa)	モニターイオン	
		2-メチルイソボルネオール	:m/z 95, 107, 108
		ジェオスミン	:m/z 112, 111, 125
		ジェオスミン-d3(I.S.)	:m/z 115, 128
		2,4,6-トリクロロアニソール-d3 (I.S.)	:m/z 213, 215

### 分析結果

カビ臭気物質の2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン、ジェオスミン-d3(I.S.)、2,4,6-トリクロロアニソール-d3(I.S.)のトータルイオンカレントクロマトグラム(TIC)をFig.1に示します。また、カビ臭気物質の2-メチルイソボルネオールおよびジェオスミン(1 ng/L)および内部標準物質の2,4,6-トリクロロアニソール-d3(I.S.)を選択イオンモニタリング法で測定した結果をFig.2に示します。塩析をしなくても十分に検出することができました。

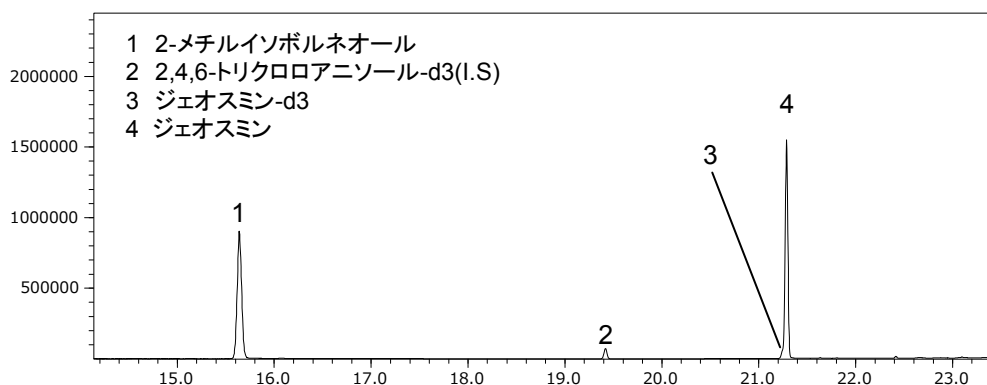


Fig. 1 2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン、ジェオスミン-d3(I.S.)および2,4,6-トリクロロアニソール-d3 (I.S.)のトータルイオンカレントクロマトグラム(TIC)

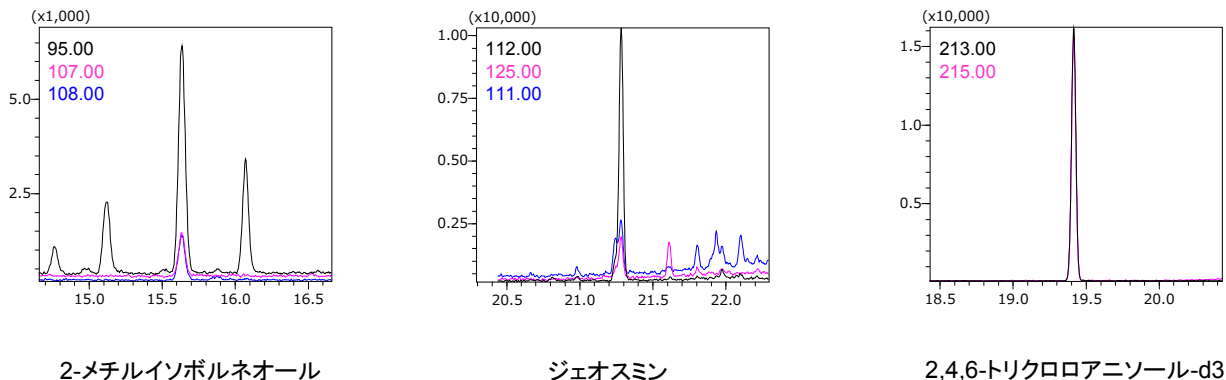


Fig. 2 2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン(1 ng/L)および 2,4,6-トリクロロアニソール-d3(1.S)のSIMマスクロマトグラム

カビ臭気物質1 ng/Lの繰り返し分析精度(n=5)の結果をTable 2に示します。2-メチルイソボルネオールおよびジェオスミンともに3.40と2.22%という良好な繰り返し分析精度を示しました。

Table 2 2-メチルイソボルネオールおよびジェオスミンの繰り返し分析精度 (1 ng/L)

	定量値 1	定量値 2	定量値 3	定量値 4	定量値 5	CV%
2-メチルイソボルネオール	1.009	1.029	0.972	0.993	0.942	3.40
ジェオスミン	1.010	1.041	1.017	0.979	1.004	2.22

(2,4,6-トリクロロアニソール-d3を内部標準物質として使用)

2-メチルイソボルネオールおよびジェオスミンの検量線を内部標準法(内部標準物質 2,4,6-トリクロロアニソール-d3)での検量線を1, 5, 10, 50,100 ng/Lの濃度範囲で作成しました(Fig. 3)。相関係数は、2-メチルイソボルネオールおよびジェオスミンでそれぞれ0.99998と0.99996という良好な結果が得られました。

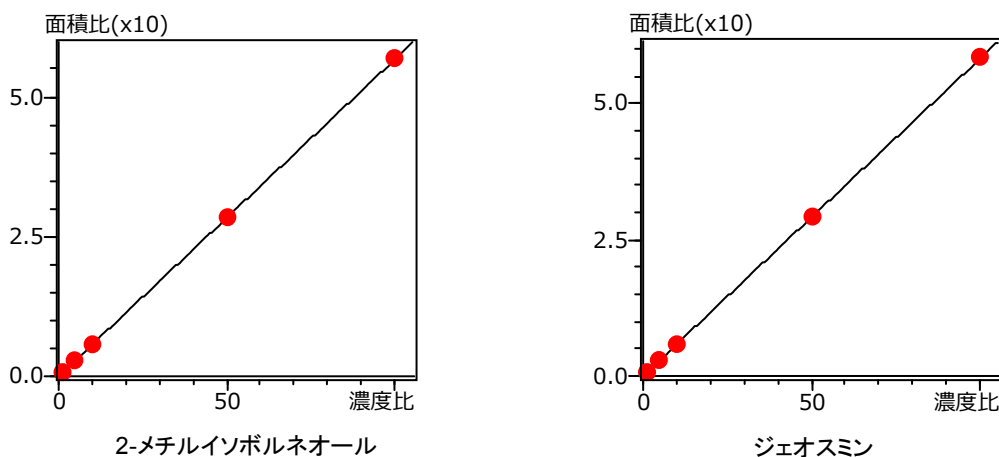


Fig. 3 2-メチルイソボルネオールおよびジェオスミンの検量線(濃度範囲 1, 5, 10, 50,100 ng/L)

このアプリケーションデータシートはジーエルサイエンス株式会社と弊社が協力して作成しました。分析条件は変更になる可能性があります。

**株式会社 島津製作所**  
分析計測事業部 <http://www.an.shimadzu.co.jp/>

本資料の掲載情報に関する著作権は当社または原作者に帰属しており、権利者の事前の書面による許可なく、本資料を複製、転用、改ざん、販売等することはできません。掲載情報については十分検討を行っていますが、当社はその正確性や完全性を保証するものではありません。また、本資料の使用により生じたいかなる損害に対しても当社は一切責任を負いません。本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。