

# Application Data Sheet

## No. 125

### GC-MS

Gas Chromatograph Mass Spectrometer

## 作業環境中のナフタレン分析

Analysis of Naphthalene in Working Environment

作業環境測定は、作業環境中の有害な因子による労働者の健康障害を未然に防止する目的で労働安全衛生法で義務付けられています。平成27年11月に“特定化学物質障害予防規則・作業環境測定基準等”の改正で、『ナフタレン』が特定化学物質に追加されました。作業環境測定については、平成28年11月より義務化されます。

今回、化学物質のリスク評価検討会報告書(平成26年度第1回)の別冊06ナフタレン詳細リスク評価別添4測定分析法の“ナフタレン標準測定分析法”に従って、ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS)を用いて検討しました。

検討の結果、作業環境中のナフタレンについて精度良く分析することができました。

### 実験

サンプリング条件として、サンプリング流量は0.02 L/分または0.1 L/分、サンプリング時間は10 分間(定点)と240 分間(個人暴露)が示されています。そのため、採気量は、定点で0.2 Lまたは1.0 L、個人暴露で4.8 Lまたは24 Lになります。採気量1.0 L(定点)の場合、管理濃度10 ppmに相当する標準液濃度は10.5 µg/mLとなります。また、採気量4.8 L(個人暴露)の場合、管理濃度10 ppmに相当する標準液濃度は50.4 µg/mLとなります。

管理濃度の100分の1から管理濃度の2倍の範囲で測定ができるように、ナフタレン標準品をジクロロメタンで希釈し、0.1, 0.2, 1, 2, 10, 20, 100 µg/mLの標準液を調製しました。その際、各標準液中のナフタレン-d8濃度が2 µg/mLとなるように調製しました。

調製したこれらの各標準液をTable 1の分析条件で測定しました。

Table 1 分析条件

ガスクロマトグラフ質量分析計: GCMS-QP2020

GC		MS	
カラム:	Stabilwax (30 m x 0.25 mm I.D., 0.5 µm)	イオン源温度:	200 °C
試料注入量:	1 µL	インターフェース温度:	240 °C
試料気化室温度:	230 °C	イオン化電流:	20 µA (高濃度)
注入モード:	スプリット	測定モード:	スキャン
スプリット比:	20	測定質量範囲:	m/z 50 - 250
制御モード:	線速度一定 (47 cm/秒)	イベント時間:	0.3 秒
オープン温度:	50 °C (1 分) → (20 °C/分) → 240 °C (3 分)	測定モード:	SIM
		モニターイオン:	
		ナフタレン:	128, 127, 129
		ナフタレン-d8:	136, 137, 134
		イベント時間:	0.3 秒

### 分析結果

10 µg/mLナフタレン標準液を測定し得られたトータルイオンカレントクロマトグラムをFig. 1に示します。ナフタレンについて、0.1 - 100 µg/mLの濃度範囲で検量線を作成しました。検量線の相関係数 (R)は、0.99994以上と良好な結果でした (Fig. 2)。0.1 µg/mL標準液のSIMクロマトグラムをFig.3に示します。また、0.1 µg/mL標準液を5回測定し、繰り返し分析精度を算出しました。繰り返し分析精度が2 %以下と良好な結果でした。結果をTable 2に示します。

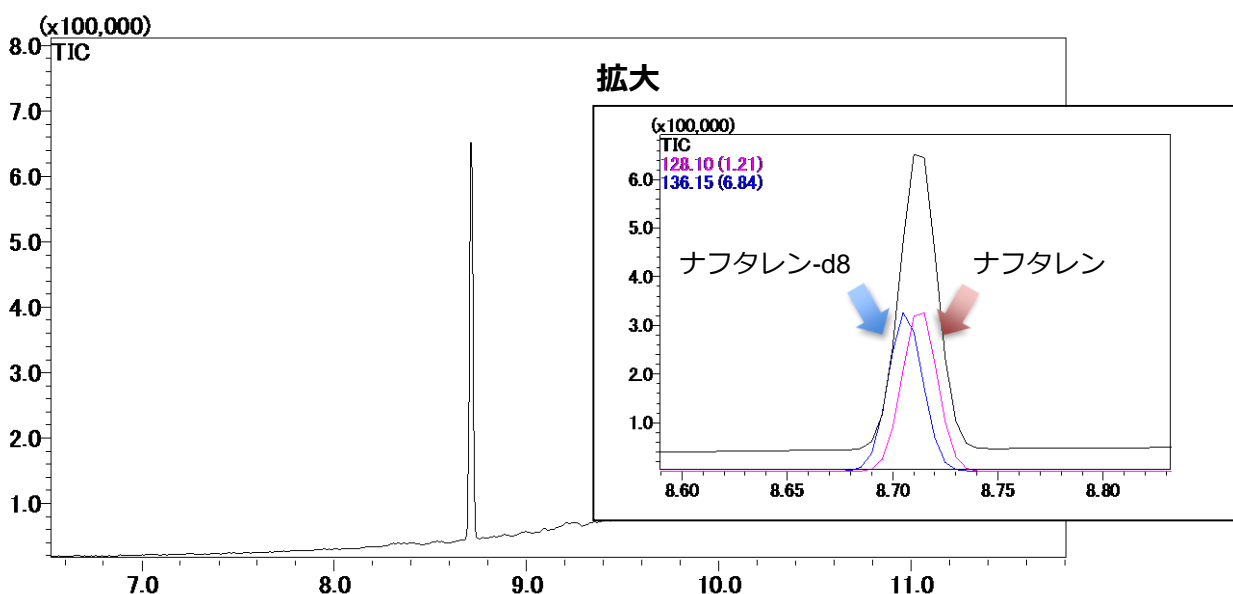


Fig.1 ナフタレンおよびナフタレン-d8のトータルイオンカレントクロマトグラム

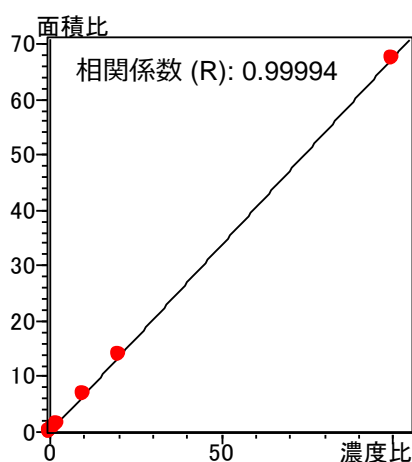


Fig.2 検量線 (0.1 – 100 µg/mL、内部標準法)

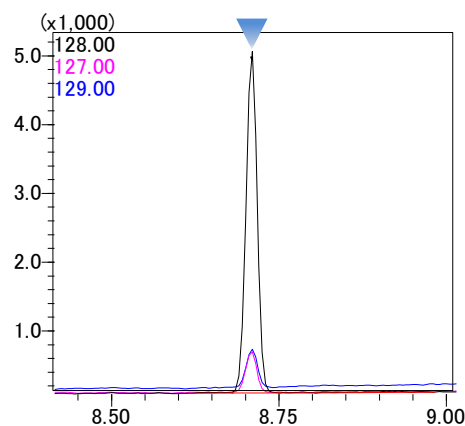


Fig.3 0.1 µg/mL標準液のSIMクロマトグラム

Table 2 繰り返し分析精度 (n=5)

濃度単位: µg/mL

ID	化合物名	データ1	データ2	データ3	データ4	データ5	平均	標準偏差	変動係数(%)
1	ナフタレン	0.0925	0.0912	0.0902	0.0902	0.0911	0.0910	0.0009	1.04

## まとめ

GCMS-QP2020を用いることで、作業環境中のナフタレンを精度良く分析することができます。  
Twin Line MSシステムと組み合わせることで、アプリケーションデータシートNo.118およびNo.119で報告した作業環境中の有機溶剤（一部の特定化学物質を含む）と同一システムによる分析が可能となります。

**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著者に帰属しており、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。

初版発行：2016年8月  
© Shimadzu Corporation, 2016