

Entech7200A 自動濃縮装置による微量低沸点化合物の測定



西川計測株式会社
イノベーション推進部
アプリケーションセンター
小野由紀子

Entech Instruments Inc.

本社 カリフォルニア州シミバレー
(ロサンゼルス大都市圏)

創業 1989年 US EPA Method TO-14 制定の年
(アメリカ合衆国環境保護庁 キャニスターを使用した有害大気汚染物質の測定方法)

創業以来VOCを採取する容器と濃縮する装置の開発を続けてきました
現在その技術は有害大気汚染物質のみならず、食品・医学・材料・国土安全など様々な分野でのVOC測定に活用されています



Entech Instruments Inc. の製品群

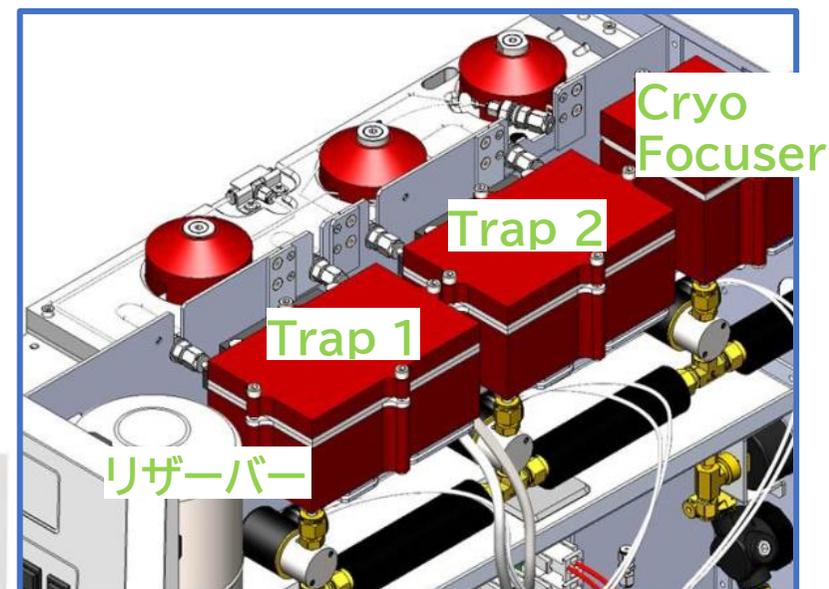


豊富なサンプラー

周辺機器



7200Aの構造

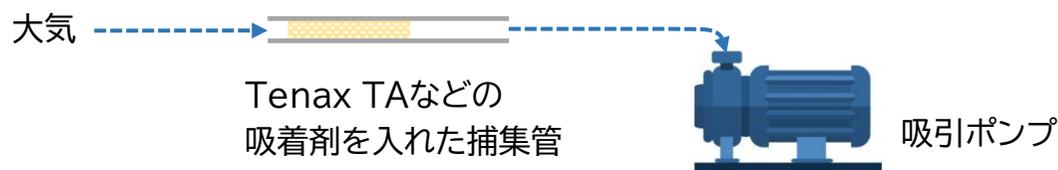


- ◆ Trap1 / Trap2 / Cryo Focuser
3ステージ濃縮
- ◆ リザーバーを用いた圧力制御による
サンプル濃縮量計量

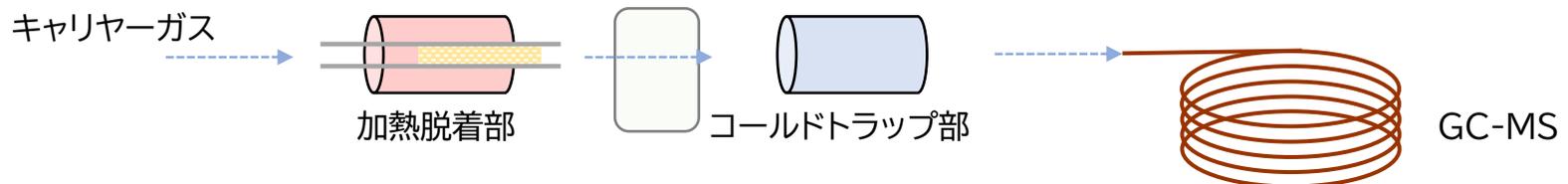
7200A の基本原理

7200A 自動濃縮装置の濃縮原理は、加熱脱着です

◆ 一般的な加熱脱着は



大気をポンプで吸引し、大気中の揮発性有機化合物を吸着剤を充填した捕集管に捕集

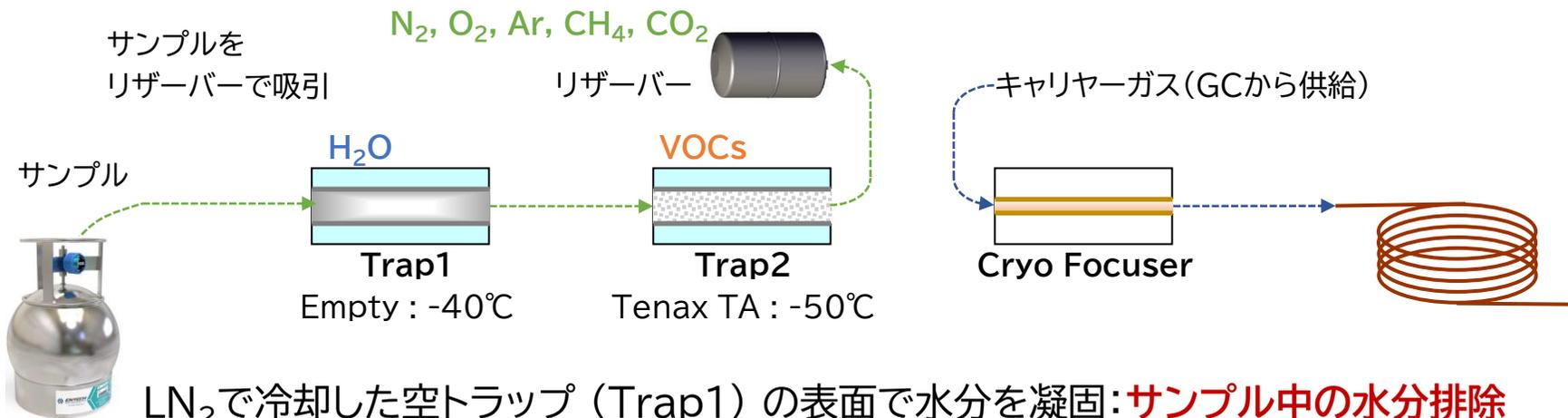


捕集管を加熱し、試料を吸着剤から脱離させ、クライオフォーカスしたのち、GC-MSで測定

◆ Entech 7200A は

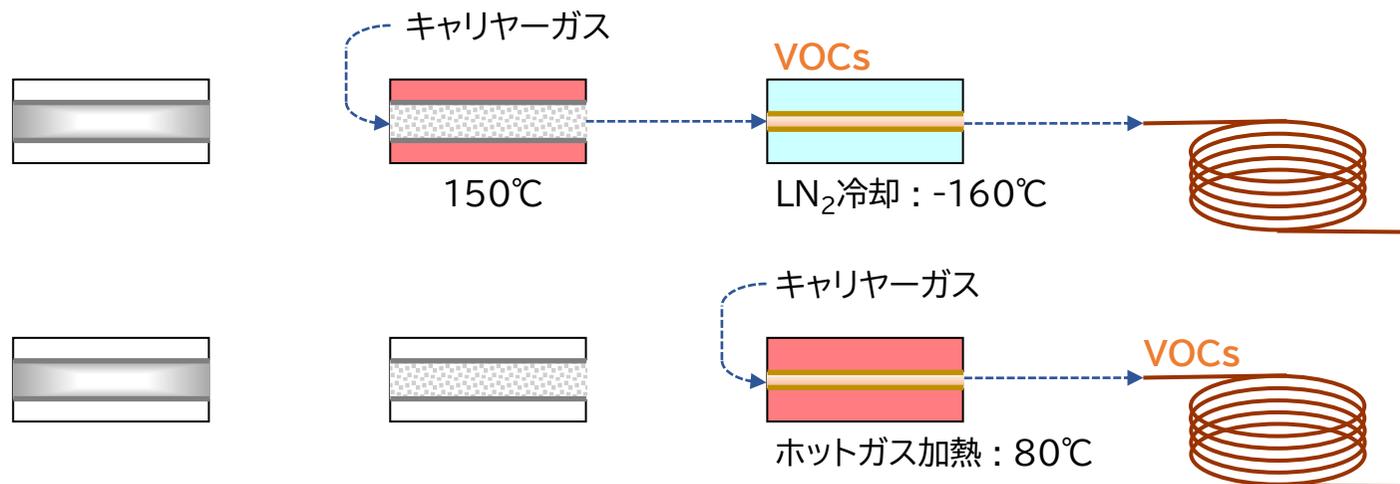
- 吸着剤(Tenax TA)が装置内部に設置されています
- 吸着剤を液体窒素で冷却しながら捕集します
- 水分除去機構があります

濃縮 Extended Cold Trap Dehydration (ECTD) モード



LN₂で冷却した空トラップ (Trap1) の表面で水分を凝固: **サンプル中の水分排除**

LN₂で冷却したTenax TAトラップ (Trap2) でVOCsを吸着: **Cold Tenaxによる低沸点化合物濃縮**



Trap2を加熱し、VOCsを加熱脱離しクライオフォーカサーに移送
クライオフォーカサーをホットガス吹き付けで急速加熱し、カラムに注入

Silonite (サイロナイト)コーティング

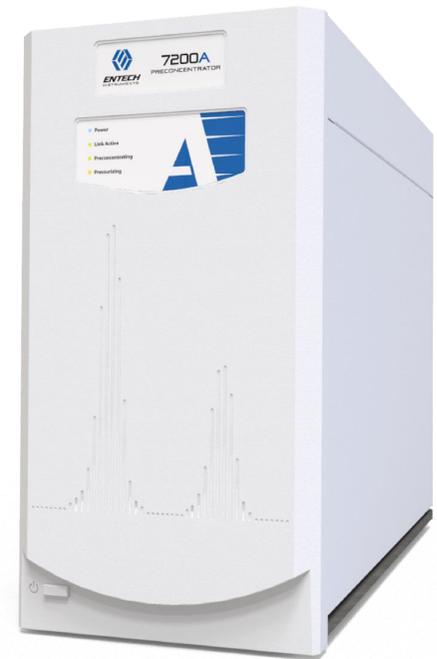
- ◆ 従来のフューズドシリカコーティングや非金属表面処理に比べ吸着を抑える性能が飛躍的に向上しています
- ◆ 金属表面をより平滑に、薄く均一にコーティングし **極めて高いレベルの不活性化処理**です
- ◆ **硫黄化合物、含酸素化合物、含窒素化合物**など金属吸着が懸念されるサンプルにとっても有効です
- ◆ Entech製品のサンプル配管やキャニスター内面のコーティングに使用されています



Siloniteコーティングされた製品の色の均一性はコーティング厚が均一であることを示し、最大限の不活性、耐久性、腐食保護を約束します



微量低沸点化合物アプリケーションの紹介



測定に用いたシステム

豊富なサンプラー

<p>パッシブサンプラー</p> 	<p>表面発生ガスサンプラー</p> 	<p>Grab / リストリクトサンプラー</p> 	<p>呼気サンプラー</p> 
--	--	--	--

<p>キャニスター</p> 	<p>MiniCan</p> 	<p>Bottle-Vacs</p> 	<p>大容量ヘッドスペースバイアル</p> 
---	--	--	---

<p>ガスバッグ</p> 	<p>インピンジャー</p> 
--	--

<p>キャニスター オートサンプラー</p> 	<p>オートサンプラー</p> 
--	--

周辺機器

4700
自動圧希釈装置



3100D
キャニスタークリーナー



<p>GC, GC/MS</p> 	<p>7200A 自動濃縮装置</p> 
--	---

大容量ヘッドスペース

- ◆ Large Volume Static Headspace :LVSH
- ◆ 20~1000mLのバイアルを提供しています
- ◆ 容量1000mL、直径10cmの広口バイアルでは
サンプルをカット・スライスせずに果実などを丸ごと採取可能
- ◆ 大容量で試料を大量に入れることができる
- ◆ 大容量のヘッドスペースガスが濃縮でき、高感度な
ヘッドスペース分析が可能



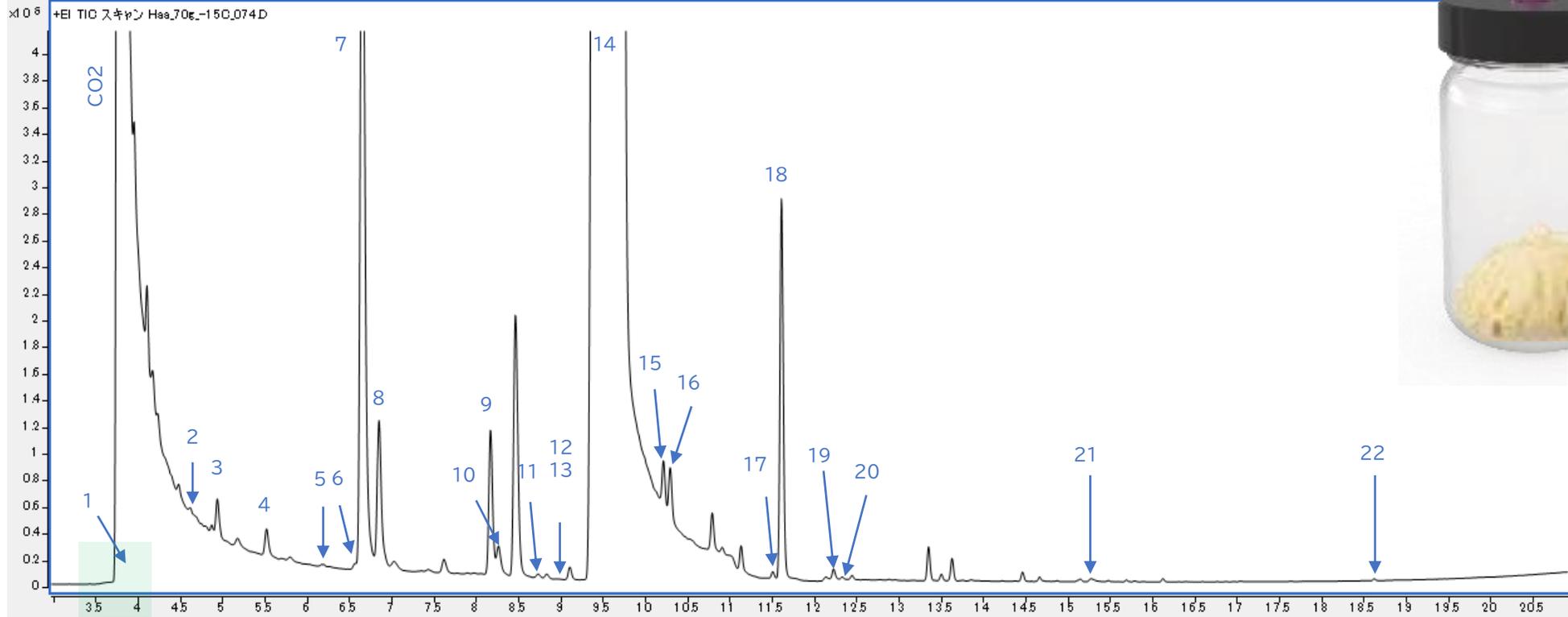
インキュベータを用いたヘッドスペースガスサンプリング



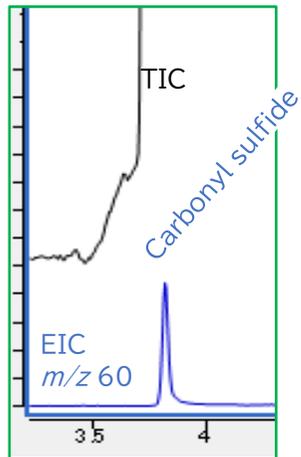
7200AのサンプルInlet
をここから入れられます

サンプル

Entech 7200A を用いたアイスクリームの香気分析(冷凍状態)



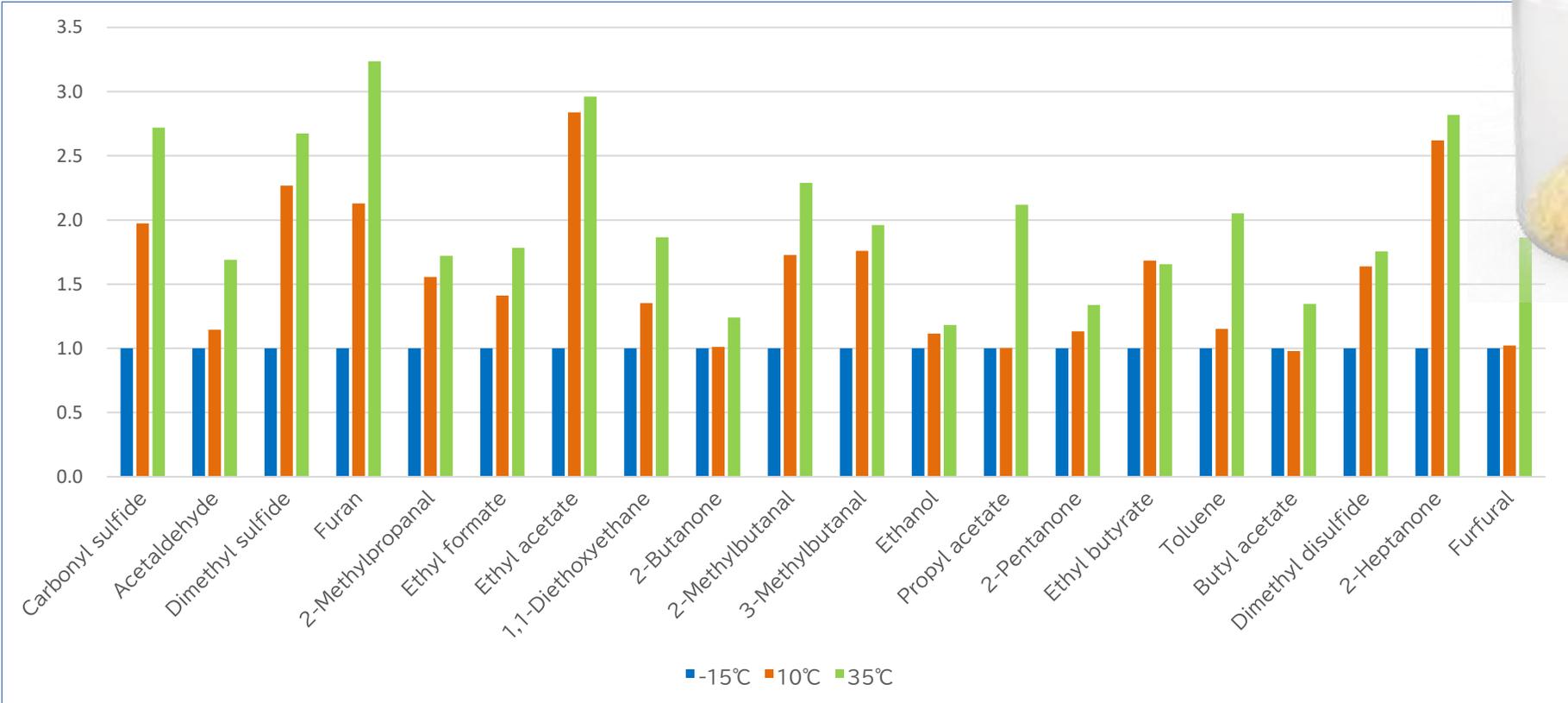
カウント VS. 測定時間(min)



- | | | | |
|---------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| 1: Carbonyl sulfide | 7: Acetone | 13: 3-Methylbutanal | 19: Butyl acetate |
| 2: Methanethiol | 8: Ethyl formate | 14: Ethanol | 20: Dimethyl disulfide |
| 3: Acetaldehyde | 9: Ethyl acetate | 15: Propyl acetate | 21: 2-Heptanone |
| 4: Dimethyl sulfide | 10: 1,1-Diethylacetel | 16: 2-Pentanone | 22: Furfural |
| 5: Furan | 11: 2-Butanone | 17: Ethyl butyrate | |
| 6: 2-Methylpropanal | 12: 2-Methylbutanal | 18: Toluene | |

Entech 7200A を用いたアイスクリームの香気分析

平衡化温度 -15℃、10℃、35℃での比較



測定に用いたシステム

豊富なサンプラー

<p>パッシブサンプラー</p> 	<p>表面発生ガスサンプラー</p> 	<p>Grab / リストリクトサンプラー</p> 	<p>呼気サンプラー</p> 
--	--	--	--

<p>キャニスター</p> 	<p>MiniCan</p> 	<p>Bottle-Vacs</p> 	<p>大容量ヘッドスペースバイアル</p> 
---	--	---	---

<p>ガスバッグ</p> 	<p>インピンジャー</p> 
--	--

<p>キャニスター オートサンプラー</p> 	<p>オートサンプラー</p> 
--	--

周辺機器

4700
自動圧希釈
装置



3100D
キャニスタークリーナー



<p>GC, GC/MS</p> 	<p>7200A 自動濃縮装置</p> 
--	---

Entech7200Aを用いた異臭事案の原因調査

神奈川県で、2020年6月以降、横須賀・三浦地域を中心に異臭事案が多数発生

異臭発生状況と分析状況

発生日時	発生場所	主な臭いの種類	通報件数	風向	分析
6月4日(木) 20時~21時30分	横須賀市、三浦市	ガス臭、ゴムの焼けた臭い 薬品臭、シンナー臭、ニンニク臭	200件以上	南南西	-
7月17日(金) 10時40分~11時	横須賀市	ガス臭	7件	北	-
8月21日(金) 8時30分~9時45分	横須賀市	ガス臭	33件	南南西	-
9月19日(土) 9時~9時30分	横須賀市	ガス臭	7件	北	×
10月1日(木) 19時~21時	横須賀市	シンナー臭、薬品臭、接着剤、 ゴムの焼けた臭い	16件	東~東南東	×
同日18時~19時45分	横浜市	ガス臭、シンナー臭、 ゴムの焼けた臭い	10件	東北東~北東	×
10月3日(土) 17時10分~18時30分	横浜市	ゴムの焼けた臭い	25件	南南東~南	×
10月12日(月) 16時30分~19時45分	横浜市	ガス臭	16件	東	(横浜)
10月14日(水) 15時10分	横須賀市	ガス臭	1件	東	○
10月15日(木) 15時	横須賀市	ガス臭	15件	北北東	○
10月24日(土) 19時20分~21時35分	逗子市、 茅ヶ崎市	硫黄臭	9件	南西	○
10月26日(月) 11時~12時	横須賀市、逗子市、横浜市	ガス臭	30件	北	○
11月6日(金) 14時30分~16時	横浜市、鎌倉市	ガス臭	7件	東南東	×
11月18日(水) 10時50分	三浦市	農業散布臭	1件	北西	○
12月26日(土) 23時10分	横須賀市	硫黄臭	1件	北北西	○
3月4日(木) 11時~12時	横浜市	ガス臭	6件	東~東北東	(横浜)
3月6日(土) 12時~13時	横浜市	ガス臭	6件	東	(横浜)
3月11日(木) 9時20分~40分	横浜市	ガス臭	4件	東	(横浜)
3月13日(土) 5時~6時	横須賀市	ゴムの焼けたにおい	3件	北~北北西	○
3月15日(月) 12時ごろ	横須賀市	ガス臭	7件	北東	○
3月19日(金) 9時30分	横須賀市	ガス臭	2件	北北東	○
3月30日(火) 11時40分	横須賀市	ガス臭、腐敗臭	6件	北	×

サンプリング
体制整う

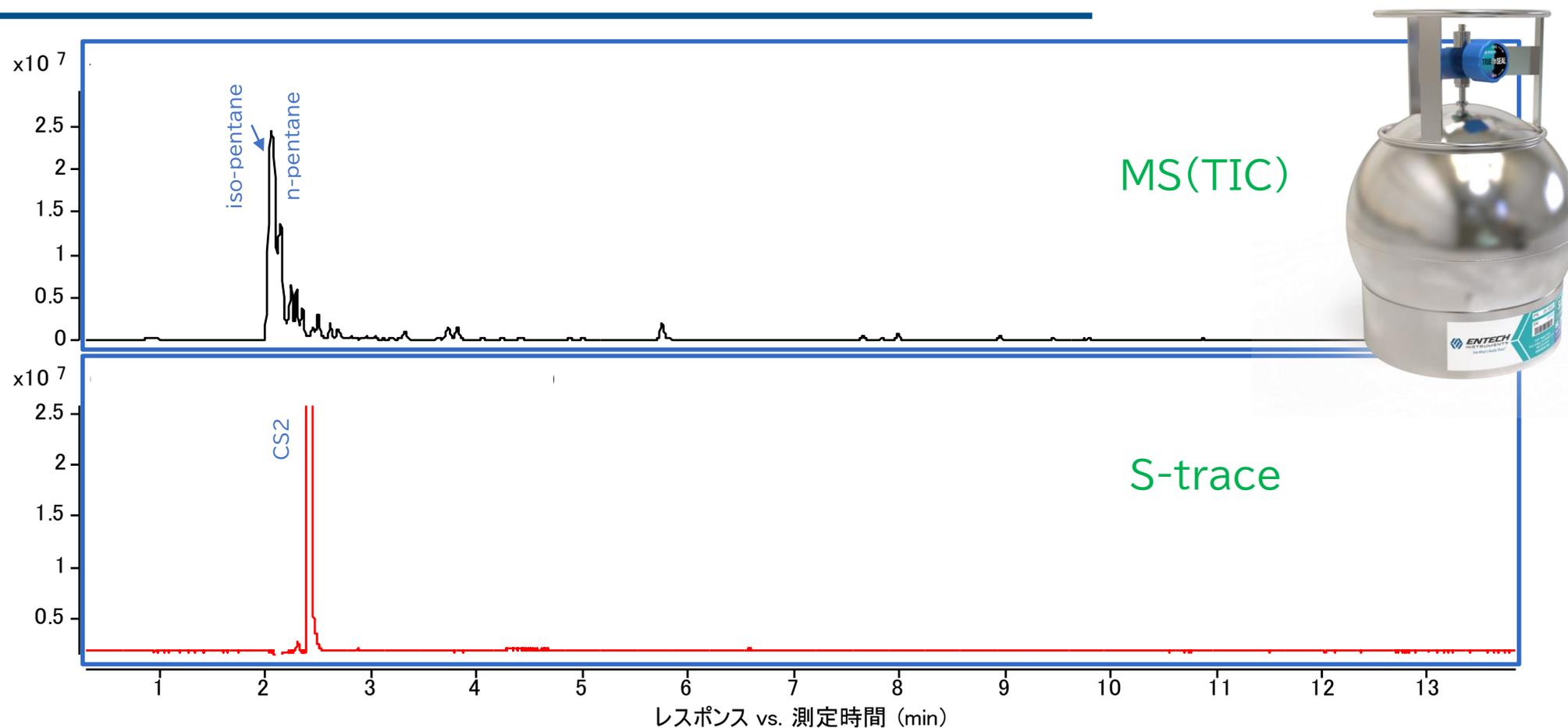
試料採取できた
最も大きな事案



n-pentane、iso-pentane
が通常より10倍以上、
n-butaneも3倍近く高濃度で検出

神奈川県環境科学センター様HPより

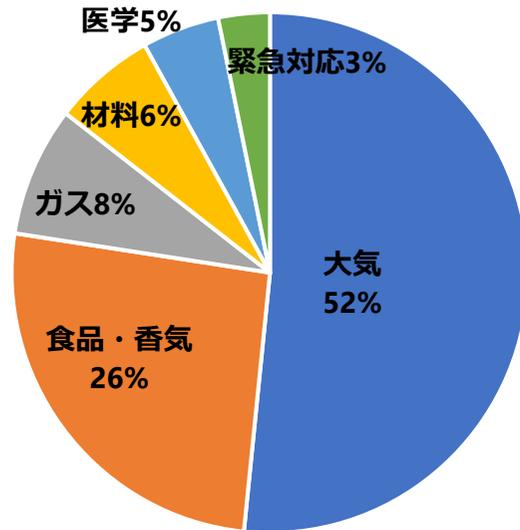
Entech7200A-GCMS+PFPDを用いた異臭事案の原因調査



Oven :40°C(5)-10°C/min -240°C(20min)
Colum :VF-WAX 30m x0.25mm x0.25 μ m
Det.Split Ratio :MS:PFPD=2:1
濃縮量 :600mL Conc.
スキャンレンジ : $m/z=30-400$

7200シリーズの実績とアプリケーション紹介

7200シリーズ 分野別実績



自動濃縮装置
Entech 7200A

[お問い合わせ](#)

[基本情報](#)

[仕様・環境](#)

[アプリケーション](#)

[カタログ](#)

技術情報

◆ アプリケーションノート

- No.118 CTD によるホルムアルデヒドの測定
- No.119 乳製品中の硫黄化合物
- No.120 喫煙者の呼気分析
- No.121 MiniCan による口腔内ガスの採取と分析
- No.122 有害大気汚染物質と含酸素化合物の一斉分析
- No.123 LVSHS によるレトルトご飯の香気分析
- No.124 Entech 7032AQ-L を用いた水素の分析
- No.125 MPT によるビール中の香気成分の比較
- No.126 MPT によるビール中の日光臭の分析
- No.127 CTD によるドリップコーヒーの香気分析
- No.128 ビール中の硫黄化合物の分析
- No.129 CTDによる緑茶の香気分析
- No.130 CTDによるごま油の香気分析
- No.131 CTDによる缶コーヒーの香気分析
- No.132 MiniCanを用いたヘッドスペースガスの採取
- No.133 真空キャニスターを用いた雰囲気ガス採取
- No.134 大容量ヘッドスペースによるアイスクリームの香気分析