

異臭分析のファーストチョイス！「異臭分析システム」

過去の異臭事件で検出された成分(約150種類)の一斉半定量^{*}分析が可能！

化合物名 (J)	保持指標 1 (InertCap Pure-Wax)	測定モード	コメント (J) においの質	しきい値 臭気閾値
2, 4, 6-トリクロロアニソール	1799	MRM	カビ	0.001
オイゲノール	2149	MRM	木	1
カプリン酸	2249	MRM	蠟	10
2, 4-ジプロモフェノール	2442	MRM	消毒	1
2, 4, 6-トリクロロフェノール	2321	MRM	消毒, 樹脂	100
1-ウンデカノール	1853	MRM	柑橘, カメムシ	10
4, 5-エポキシデセナール	1990	MRM	金属, カーペット, 中華鍋, 印刷カタログ	0.01
2, 6-ジプロモフェノール	2337	MRM	消毒, 塩素, カルキ	0.01
スカトール	2472	MRM	防虫剤, ナフタレン, 口臭	1
メチルオイゲノール	1995	MRM	木, サウナ	1000
バニリン	2536	MRM	バニラ	1
n-ドデカナール	1701	MRM	柑橘	10
2, 4, 6-トリクロロアニリン	2177	MRM	カビ	10

主要な異臭成分

分析条件

官能情報 (臭気閾値等)



装置外観

[目的]

食品、化学製品、機器製品等の
異臭成分の同定・半定量分析

→GC/MSMSによるMRM高感度分析！

トリプル四重極型ガスクロマトグラフ質量分析計 (GCMS-TQ-8050 NX)
 + AOC-6000 Plus (液体、HS法、SPME法)
 + TD-30R (TD法)
 (株式会社島津製作所製)

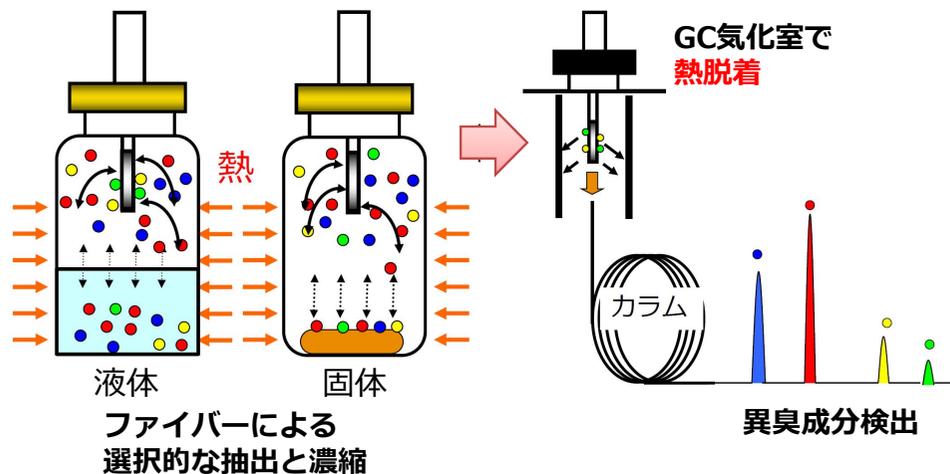
※半定量分析：およそどのくらいの量が含まれているか (半定量) を知ることができる分析方法

試料の前処理

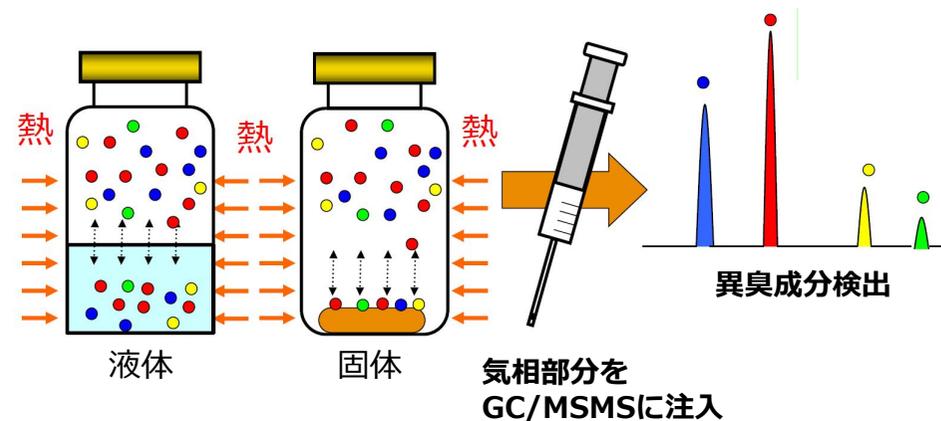
異臭分析システムの基本前処理はSPME法

※前処理方法選択については別途御連絡ください

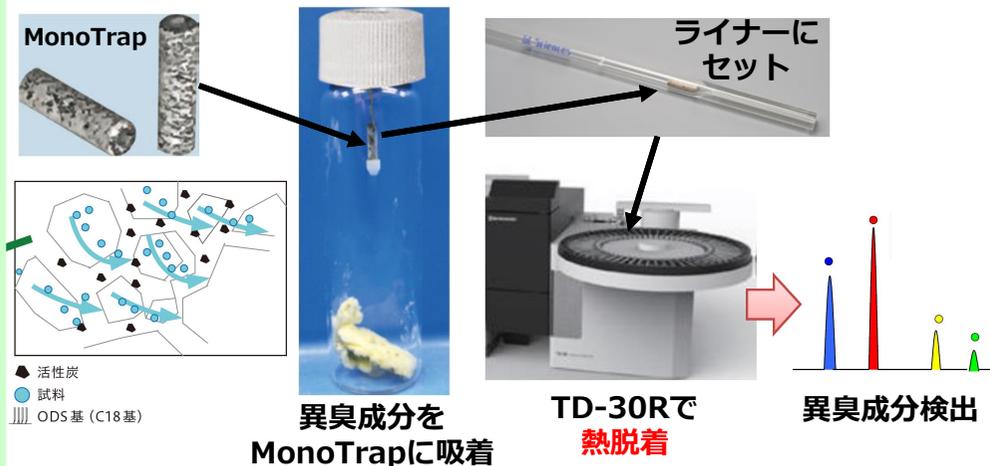
SPME (固相マイクロ抽出) 法



HS (ヘッドスペース) 法



MonoTrap-TD (加熱脱着)法



前処理方法の違い

検出感度

TD > SPME > HS

前準備操作・消耗品の少なさ

HS (不要) > SPME (不要(自動)) >> TD (必要)

抽出効率

TD > SPME > HS

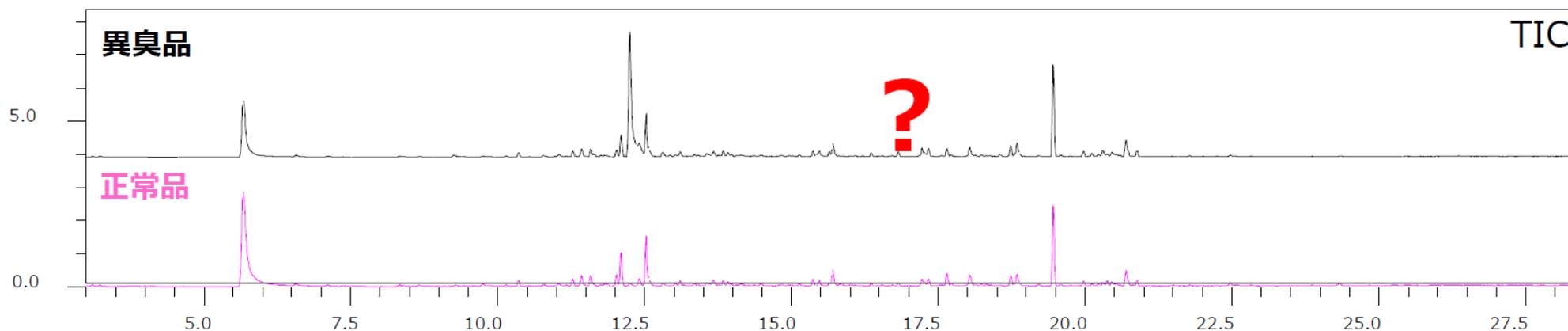
分析成分範囲 (Scan分析)

TD > SPME > HS ※低沸点成分に関してはHSが有効

高感度分析への対応

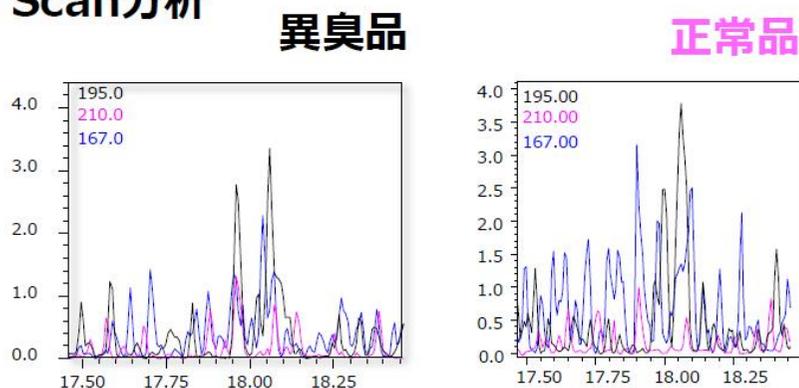
本センターではGC/MSMSによるMRM分析

正常品と異臭品の比較 (*Scan分析) → 臭気成分の差は無い



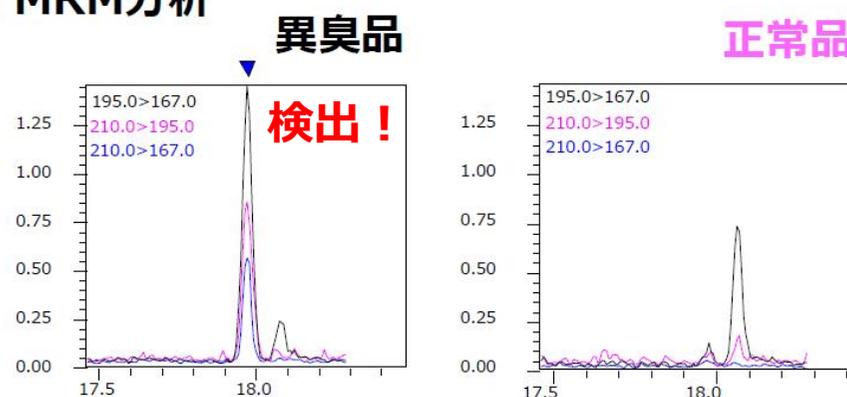
「異臭分析システム」によるScan/MRM分析

(i) Scan分析



検出感度不足 + 夾雑物による分離不十分

(ii) MRM分析



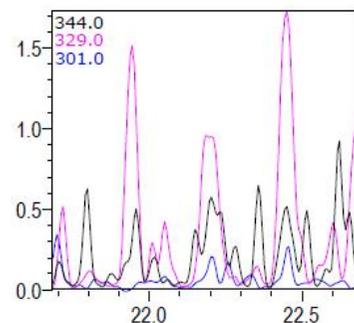
2,4,6-トリクロロアニソール
(半定量濃度 : 0.009 pg/mg)
※臭気閾値 : 0.001 pg/mg

SIM分析とMRM分析の比較

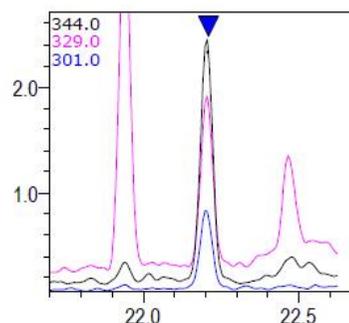
本センターではGC/MSMSによるMRM分析

Scan、SIM、MRM分析の感度比較

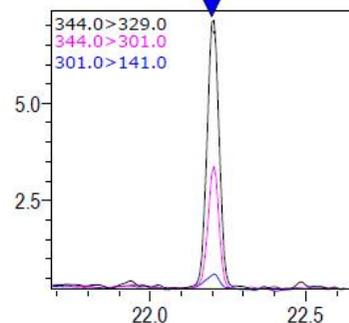
スキャン分析



SIM分析



MRM分析

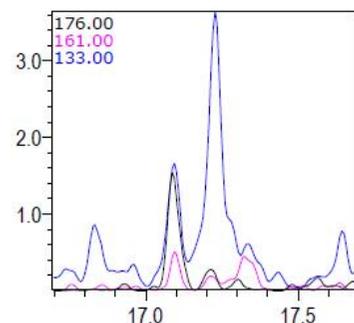


2,4,6-トリブロモアニソール(推測濃度4.395 pg/mg)

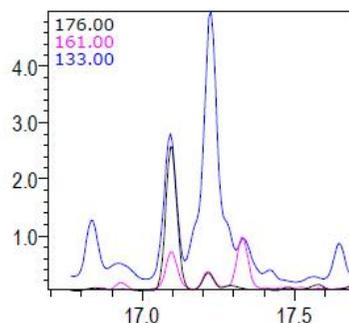
- MRM分析は臭気閾値程度の微量成分も検出できる
- MRM分析はSIM分析よりも高感度検出が可能

Scan、SIM、MRM分析の分離比較

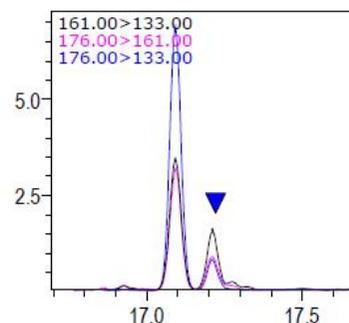
スキャン分析



SIM分析



MRM分析



2,4-ジクロロアニソール(推測濃度2.121 pg/mg)

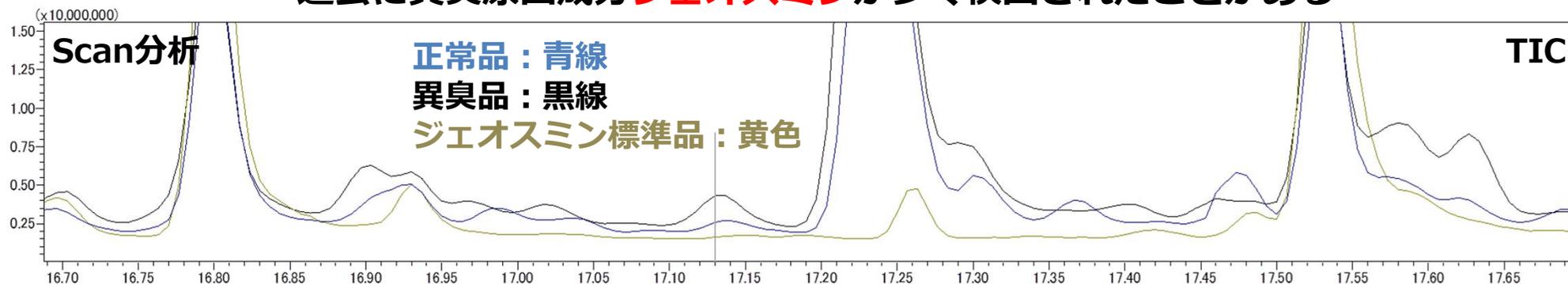
食品等の夾雑物が多い検体
→SIM分析では、異臭成分と
夾雑成分との分離が困難



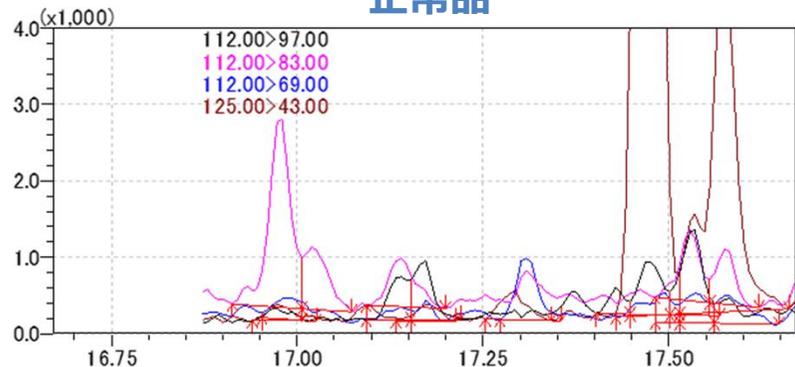
MRM分析は夾雑成分との
分離に優れる

依頼分析事例① 食品原料の異臭原因

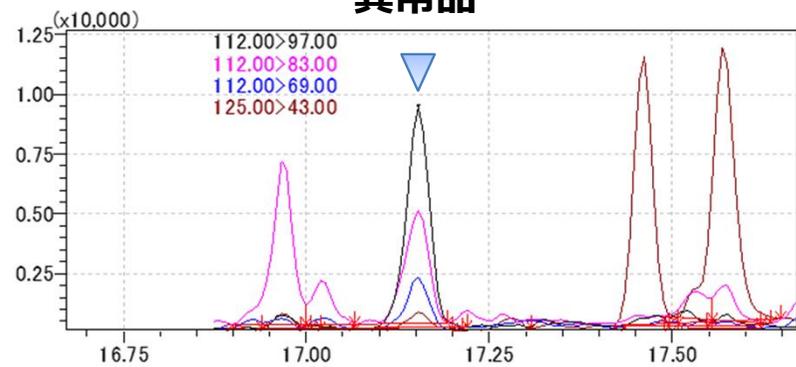
[問合せ内容] 食品原料から**ほんのわずかにカビ臭**がする
過去に異臭原因成分**ジェオスミン**が多く検出されたことがある



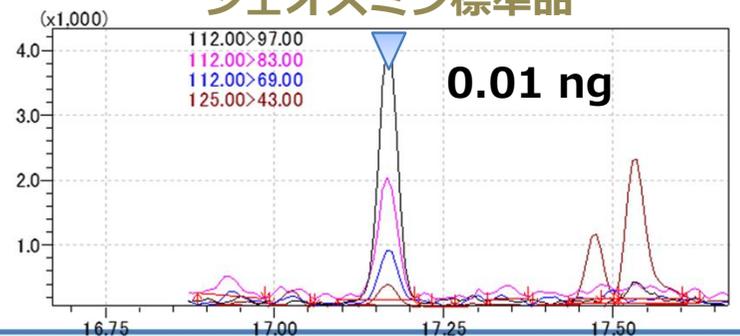
正常品



異常品



ジェオスミン標準品



ジェオスミン
半定量濃度：1.7 pg/g
定量濃度：3.2 pg/g
※臭気閾値：0.1 ng/mL

臭気閾値より値は低いですが、正常品で未検出の**ジェオスミンが異臭品から検出**

依頼分析事例② 冷凍食品のお客様提供品

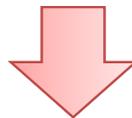
[問合せ内容] 冷凍食品からいつもと異なる味と匂いがするとのこと
匂いを嗅いでも異臭らしき匂いは感じられないが違いはあるか？

[分析結果] 臭気閾値を超える異臭成分は見当たらない
ただし異臭品と正常品で半定量値に**差があった成分が4つ！**

正常品より高い値で検出された成分

化合物	半定量濃度 (pg/g)		臭気閾値 (ng/mL)	においの特徴
	同ロット	異臭品		
イソホロン	—	51	100	薬品, 焦げた樹脂, 弱い ハッカ
L-メントール	587	2154	1000	ハッカ
ベルベノール	306	630	10	ハッカ , メントール, ユーカリ
サリチル酸メチル	51	126	1	湿布 , サロンパス

異臭品に**ハッカ**や**湿布**などの**清涼感が強い匂い**の成分が正常品より多い



同じ製造ラインで別の食品を製造、清涼感の強い匂いがする原料を使用していた！
ライン洗浄は十分だったが、残留した匂いが製造時に吸着したと推察

依頼分析事例③ 食品の異臭原因物質の同定

[問合せ内容] 他分析機関で異臭分析 (匂いかぎGC-FID+GCMSのSIM分析)を依頼
→**2,6-ジクロロフェノール(消毒臭)**が検出された
本当にその異臭成分なのか確認のため分析をお願いしたい。

[分析結果] **2,6-ジクロロフェノール(消毒臭)**は検出されなかった
ただし、**同じ消毒臭でクレゾール類**が基準品より多く検出された！

化合物	半定量濃度 (pg/g)		RT (min)	臭気閾値 (ng/mL)	においの特徴
	同ロット	異臭品			
p-クレゾール	1.8	40	19.86	1	消毒, 獣
m-クレゾール	1.5	52	19.94	0.1	消毒, 獣
2,6-ジクロロフェノール	—	—	20.18	0.1	消毒, 塩素, カルキ

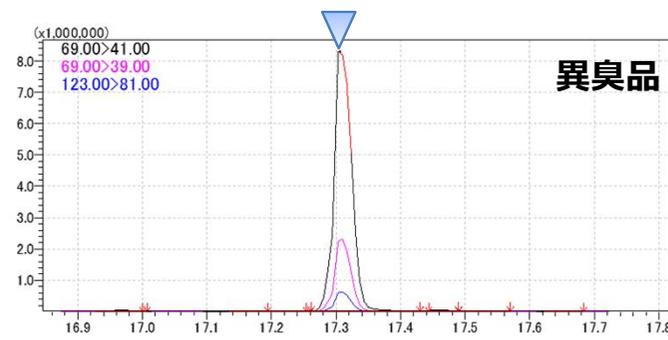
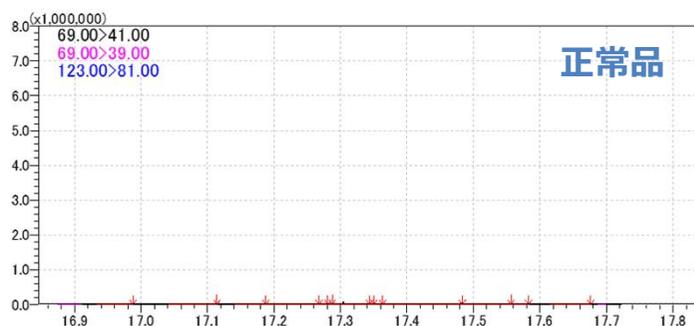
- [考察]
- ① RT(リテンションタイム)が2,6-ジクロロフェノールとクレゾール類が近い！
→匂いかぎGC-FIDでは同じ消毒臭であるため区別ができなかった？
 - ② 食品は夾雑物(様々な匂い)が多く、検出ピークが複雑！
→SIM分析では分離が不十分で、夾雑物ピークを2,6-ジクロロフェノールのピークだと同定してしまった？

依頼分析事例④ クリーム品の異臭

[問合せ内容] お客様提供品で変な匂いがする。原因が何か調べて欲しい

[分析結果] 正常品より多い異臭成分が異臭品から検出！
特に**グラニオール(バラ臭)**が臭気閾値を超過！**カビ臭**や**フローラル(木・果物)臭**も多い
→湿気が多い場所・芳香剤や消臭剤の近くに保管？

化合物	半定量濃度 (pg/g)		臭気閾値 (ng/mL)	においの特徴
	同ロット	異臭品		
ボルネオール	7.8	260	1	カビ, 目薬, 墨汁
ジェオスミン	-	13	0.1	カビ, 下水管, 泥, 土
ヘキシルアセテート	3.1	26	100	洋ナシ
ジメチルトリスルフィド	-	4.2	0.1	硫黄, タクアン
リナロール	276	545	10	フローラル
アセトフェノン	8	26	1000	樹脂, さくらんぼ (チェリー)
n-ドデカナール	70	380	10	柑橘
グラニオール	3	1760	1	バラ
γ-オクタラクトン	-	5.9	1	ピーチ, マンゴー
1-ドデカノール	-	134	1	蠟, ワックス
メチルオイゲノール	-	19	1000	木, サウナ
2-フェノキシエタノール	3	45	1000	弱いバラの香り, 弱いハチミツ
γ-デカラクトン	-	12.6	1	ピーチ, マンゴー
オイゲノール	-	71	1	木
1-テトラデカノール	-	3.0	1000	蠟, 甘い油
イソオイゲノール	-	76	0.1	木



グラニオール

依頼分析事例⑤ 仕入れ先の異臭原料がどれか特定

[問合せ内容] 製品によっては**溶剤**のような変な異臭がする
原料を直接嗅ぐと、においの違いはわからないが口に含むと違う！
仕入れ先によって、原料の匂いが違うか確かめたい

[分析結果] 仕入れ先のうちの1つの原料(④)において、原料に吸着したと思われる
溶剤・油臭の異臭成分が多く検出！

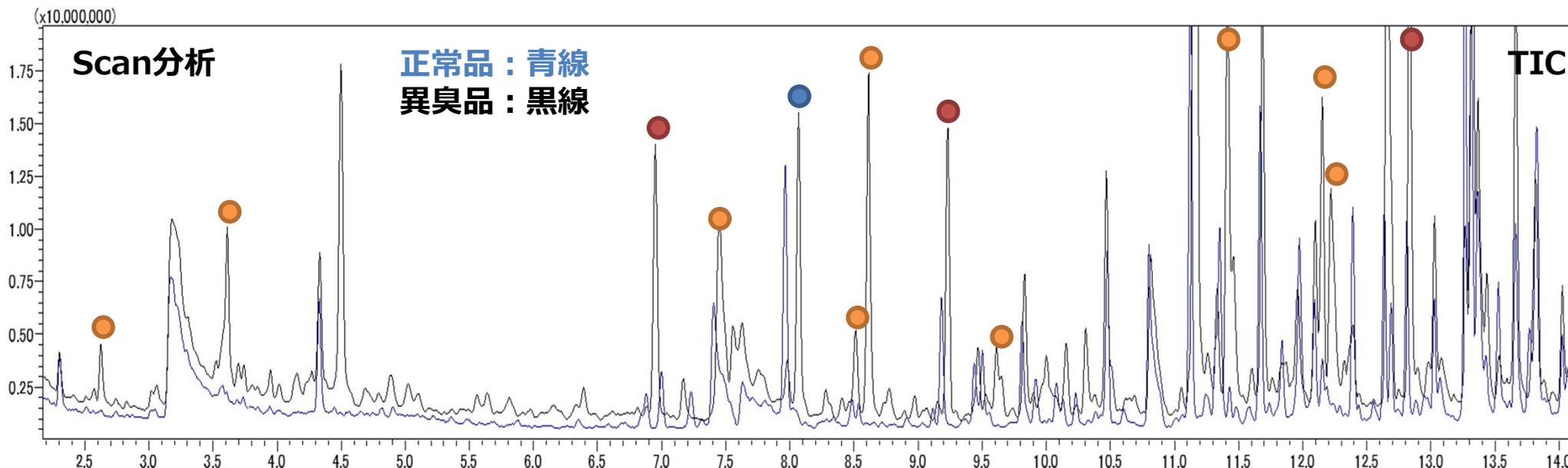
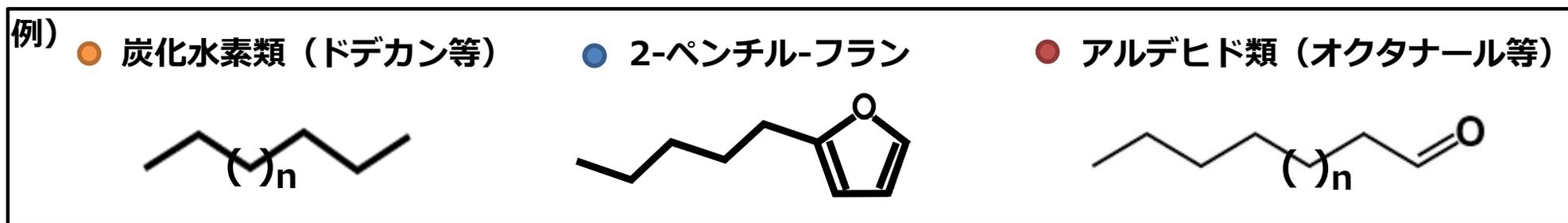
化合物	半定量濃度 (pg/g)				臭気閾値 (ng/mL)	においの特徴
	原料①	原料②	原料③	原料④		
エチルベンゼン	660	1400	1300	4660	100	溶剤, ペンキ, キシレン
p-キシレン	750	1600	1500	5400	1000	溶剤, ペンキ
m-キシレン	220	390	490	2900	2000	溶剤, ペンキ
o-キシレン	1190	1630	2700	8600	2000	溶剤, ペンキ
2-ヘプタノン	—	—	—	1350	10	甘い溶剤
ジブチルヒドロキシトルエン; BHT	—	110	35	290	10	樹脂
1-ドデカノール	180	190	260	1100	1	蠟, ワックス
カプリン酸	600	530	690	2200	10	蠟
ヘキサナール	6000	440	14200	110000	1	油, フライ油
オクタナール	8650	8700	12500	150000	100	柑橘, ミカンの皮
n-デカナール	500	1200	1700	16000	1	柑橘
2-ノネナール	1200	800	1800	8400	1	カメムシ, 油の酸化, 枕, パジャマ
1-オクタノール	—	1200	1300	5200	100	カメムシ, 酸化した油
2-デセナール	—	—	—	34000	1	カメムシ, 油の酸化
2,4-ノナジエナール	200	300	600	6800	10	油, フライ油
2,4-デカジエナール	100	1300	100	12800	1	キュウリ
2-イソブチル-3-メトキシピラジン	—	40	130	300	0.01	ゴボウ, ピーマン, 土
2-ウンデカノン	—	—	—	2500	10	チーズ, フルーティー
カプロン酸	400	430	700	4500	100	酸, ドライフルーツ

MRMとScanの同時分析

異臭分析システムの約150成分に該当しない成分の場合は？



MRM分析とScan分析を常に同時分析している
→Scan分析でピークに違いがある成分も同定できる！



不具合解析に役立つ！

ここまでできる産業技術センターの測定・分析技術

異臭品の解析に是非ご活用ください

目的	前処理	検出手法	試験手数料
異臭の調査 (異臭分析システム)	SPME法、HS法 TD法	GCMSMS(MRM) +(GCMS(Scan))	20,000円/件
においの定性 (定性分析)	SPME法、HS法 TD法	GCMS(Scan)	16,700円/件 5成分まで

※世界的なヘリウム不足のため分析依頼を一時停止している場合があります。
まずはお問合せください。
