

UNICHEMY TECHNICAL NEWS (2016)

<http://www.unichemy.co.jp>

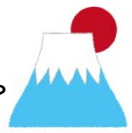
# ユニケミー技報

〔平成 28 年 1 月 1 日 発行〕

No.65

## 内 容

1. 新春を迎えて
2. 有機分析ってなあ〜に??
3. 宇宙の種水、リフトオフ
4. ご存知ですか? 硬さ試験法
5. 局所排気装置の定期自主検査を実施していますか?
6. お悩み解決 ユニケミー事例簿
7. 法令紹介・編集後記



## 謹 賀 新 年

平成 28 年 元旦

皆々様の益々のご清祥をお喜び申し上げます  
本年もご愛顧・ご指導のほどよろしくお願い致します

## 新春を迎えて

(株)ユニケミー 代表取締役社長 服部 寛和



明けましておめでとうございます。

皆様におかれましてもよき新年をお迎えのこととお喜び申し上げます。

旧年中は格別のご愛顧を賜り厚くお礼を申し上げます。

さて昨年は北陸新幹線の開業そして MRJ の初飛行、大村、梶田両氏のノーベル賞受賞など明るい話題がある一方、口永良部島そして箱根山、桜島の噴火があり海外に I S のテロが起こるなど、自然の驚異や世情の不安定さを強く感じる年でした。そして TPP 交渉の合意、中国の景気減退、将来の消費税増税等、どうしても景気の動向が気になります。海外から多くの観光客が日本を訪れ流行語になった「爆買」も印象に残っております。

当社は、昨年 8 月からナチュラルミネラルウォーター「宇宙の種水」の販売を始めました。また昨秋「メッセナゴヤ 2015」及び「次世代ものづくり基盤技術産業展—TECH Biz EXPO 2015—」に初出展しております。それらを通してまたそのほかにも直接お客様の声をお聞きする機会が多くございました。全従業員が一つになって、お客様の声に応えお客様にご満足いただくことが第一と強く感じた一年でございました。

景気の動向がどうあれ当社の使命ははっきりしております。当社は、技術系の企業であり、お客様の要望に技術で応えるのが使命と信じます。正確なデータの提供をさせていただき、お客様の事業が円滑に運用されるようまたお客様に満足を得ていただけるよう精一杯努力致します。そして当社をご利用いただき、よかったと思っただけなのが我々の喜びとなります。そのため従業員の研鑽と業務の効率化を行い、どのような課題にも取り組み、技術を磨き、お客様の信頼に応えたいと考えております。

当社の分析等の事業におきましても、FE-EPMA や GCMS など高度の分析機器を利用した研究支援や材料試験の受託を初め、環境の事業そして商品事業を通して、お客様のご要望に応じたサービスの提供をさせていただきます。勿論学生の就業体験や業界活動の支援など社会貢献も重要なことと考えております。

長年にわたる皆様方の厚い信頼を損ねないよう、精度管理の充実、優秀な人材の確保、経営基盤の安定化、企業行動規範の遵守などを推進していく覚悟でございます。

最後にご愛顧を賜っております関係各位には重ねて本年も宜しくお願い申し上げますとともに、昨年が増えて良き年になりますよう祈念いたしまして、新年の挨拶とさせていただきます。どうぞ本年も変わらぬご支援、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

発行 株式会社 **ユニケミー**

〒456-0034 名古屋市熱田区伝馬 1-11-1

営業部 TEL(052)682-5619  
FAX(052)679-6281

技術部 TEL(052)682-5069  
FAX(052)681-8646

管理部 TEL(052)682-5069  
FAX(052)682-5574



## 有機分析ってなあ～に??

川口 真央

### 1. はじめに

日頃から理化学分析を委託していても、お客様が化学に馴染みがなかったり、苦手であったりすると有機分析を難しく思われているかもしれません。当社の理化学分析技術者でも構造や官能基が少し違うだけでガラッと性質が変わる有機化合物の現象を目の当たりにすると、その複雑さを理解できず驚きます。

一方、現実には有機化合物は私たちのまわりに溢れるほど存在しています。また、工業の様々な場面で活躍し、環境の汚染でもしばしば出現します。そのため、有機化合物の分析の知識習得は、製品や排水などで異常が発生した場合の問題解決の知識を持つことと同様に日常に用いられている有機化合物をうまく利用するため重要です。

### 2. 有機分析を解説する前に

有機分析を解説する前に、有機化合物を説明します。有機化合物は広辞苑(第五版)によると『炭素を含む化合物の総称。以前は有機化合物すなわち動植物を構成する化合物および動植物により生産される化合物を、生命力なしには人為的に合成できないものと考え、無機化合物すなわち鉱物性の物質と区別して有機化合物と言ったが、今日では単に便宜上の区別。炭素の酸化物や炭酸塩などは無機化合物。』とされています。具体的な例は、プラスチック、ゴム、菌類や生物の構成成分、石油などの油全般、石鹼や洗剤中の洗浄成分、お酒の中のエタノール、塗料、様々な香料などです。有機化合物は固体・液体・気体の状態であったり、ときには水に溶けていたり様々な状態で存在します。そして、これらの有機化合物の分析を総称して有機分析と呼びます。

さて、有機分析の対象(サンプル)はどんなものでしょうか?いくつか例を挙げると、金属製品に付着した異物や泡立つ排水、異臭を放つ製品、着色した製品、劣化したゴムや樹脂など、様々な形態があります。

まず有機分析に限らずそのままの状態では分析できない場合、目的に必要な情報を得るため、それらのサンプルを溶剤などで抽出・濃縮したり、試薬を添加したりします。これらの操作を総称して前処理と呼びます。例えば、ある工場での排水のTOC濃度(Total Organic Carbon, 全有機炭素濃度)が上昇した原因を調査する場合、上昇原因物質を排水の主成分である水から取り出すために様々な前処理を行います。前処理には溶媒抽出や減圧脱水、遠心分離など様々な方法があり、サンプルの状態によってより良い方法を選びます。そして目的にかなう前処理を施し得られたサンプルを次の分析に供します。分析の方法を大きく3つに分けます。

- ①概略濃度を調べる分析
- ②主成分を調べる分析
- ③主成分以外を調べる分析

これらを次項で具体例を挙げながら説明します。

### 3. 有機分析

#### 3.1 概略濃度を調べる分析

有機化合物は広辞苑の『炭素を含む化合物の総称。』のとおり分子構造に炭素を含みます。その炭素の量を測定すれば試料中のおおよその有機化合物量がわかります。代表的な方法を表1に示します。

まず、炭化水素計法は排出ガスや燃焼ガスがどの程度有機化合物が含むかを測定できます。

全有機体炭素計は水中の有機化合物に含まれる炭素濃度を測定できます。主に飲料水に含まれるTOCを測定します。また、関連するBOD<sup>※1</sup>・COD<sup>※2</sup>の上昇原因を調査する際その要因が有機化合物であるかどうかの確認に、TOCを測定する場合があります。

元素分析計は、土壌に含まれる炭素濃度測定(同時に水素、窒素も測定可)や石油など化石燃料中の炭素量等を測定し燃焼効率の計算などを行うのに用います。

有機化合物が高温で二酸化炭素等に分解する性質を利用して、550℃から600℃で分解し試料重量の変化から有機化合物量を測定する方法があります。この方法は土壌や無機物中の有機化合物量の測定や樹脂中の無機フィラー以外の成分量の測定等に用います。

これらの有機分析は、簡便な方法であり、より速く結果を得られる特徴があります。

※1 生物化学的酸素要求量 (Biochemical oxygen demand) の略称

※2 化学的酸素要求量 (Chemical oxygen demand) の略称

表1 代表的な炭素量測定方法

分析方法	試料形態	測定オーダー
炭化水素計法	気体	数十 ppmC
全有機体炭素計法	液体(水)	数 mg/L
元素分析計法 <sup>※3</sup>	固体もしくは液体	0.1~数十 wt%

※3 無機炭素との判別が不可能

### 3.2 主成分を調べる分析

3.1 項は有機化合物の概略濃度を調べる分析 (定量分析) を紹介しました。ここでは試料が何か? を調べる分析 (定性分析) を紹介します。

まず、表2に有機定性分析の例を2つ挙げます。一つ目のフーリエ変換赤外分光分析はサンプルの構成物質の構造が何かを示してくれます。例として、ポリエチレン・ポリプロピレン・ポリアミド (プラスチック)、鉱物油 (油) の FT-IR スペクトルを示します (図1)。なお波長 (波数) を横軸に、その波長の信号の強度を縦軸に示すグラフを赤外吸収スペクトルと称します。

表2 有機定性分析の一例

分析方法	特徴	測定オーダー
フーリエ変換赤外分光分析 (FT-IR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>試料は基本的に固体か液体</li> <li>ガス化しない高分子化合物の分析が可能</li> </ul>	主に主成分
ガスクロマトグラフ質量分析 (GC/MS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>試料は液体か気体、固体は溶剤などに溶かして分析する</li> <li>ガス化しない高分子化合物は分析が不可能、ただし熱分解 GC/MS による分析が可能</li> </ul>	%~ppb (%から ppb の単位で求められる程度の濃度まで) 前処理方法により変化

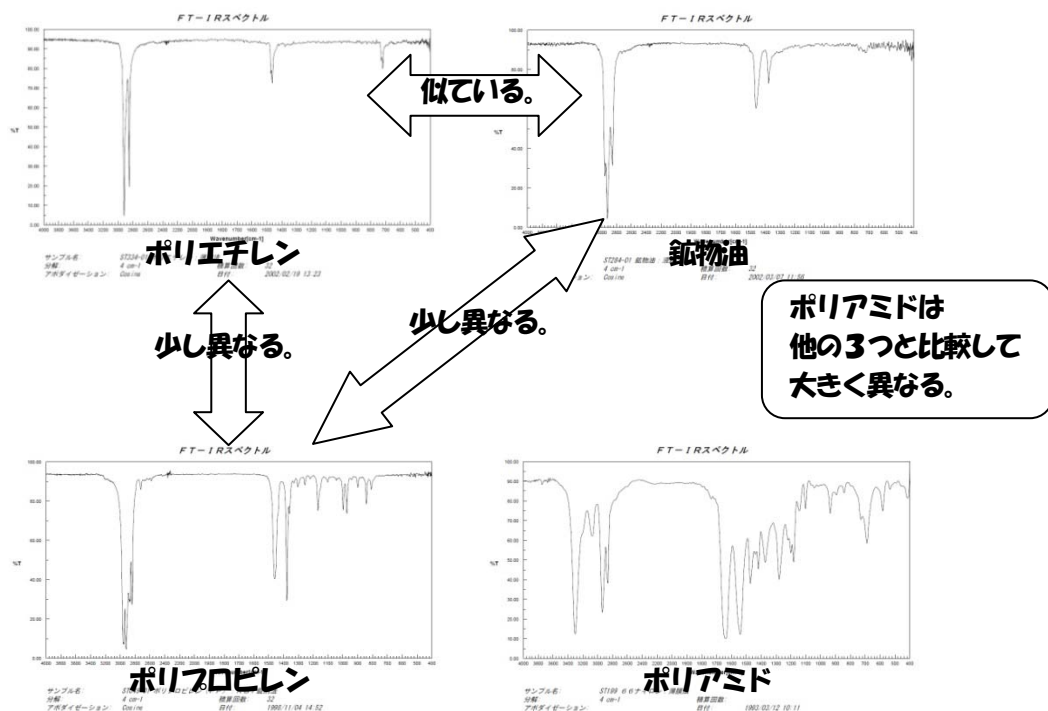


図1 FT-IR スペクトルの比較



#### 4. 応用

これまで試料にどれだけ有機化合物が含まれるか、または試料がどんな種類の有機化合物か調べる手法を説明しました。それとは別に、試料に熱を加え発生するガスを調べる有機分析法があります。サンプルを40℃から600℃まで加熱してその際に発生する分解物やガスを分析します。図3のようにサンプルを加熱炉に入れて発生するガス及び経路内堆積物などをガスクロマトグラフ質量分析計で分析すると、それらが含む有機化合物の情報が得られます。この一連の熱分解からガスクロマトグラフ質量分析までの操作をオンラインで行う分析を熱分解-ガスクロマトグラフ質量分析法と呼びます。

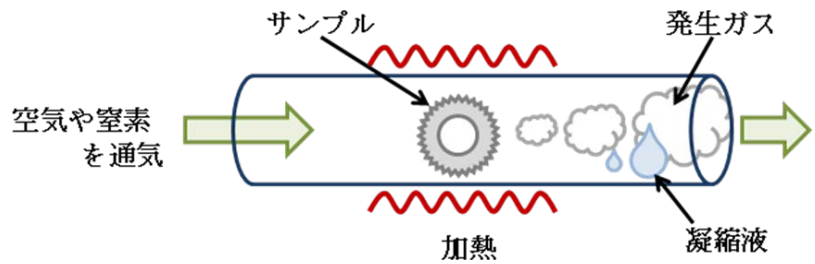


図3 加熱分解ガス発生装置のイメージ図

例えば加熱により気化しない有機塩類や高分子などはこの方法を用いて分析されます。高分子は微小片をそのまま装置に導入し500℃～600℃に加熱して分解時に発生する化合物の定性分析を行い、分子構造を判定します。

#### 5. まとめ

これまで説明した内容をまとめると、図4になります。

私たちが実際に行う分析は図に示したほかにも様々な方法を用います。

有機分析が、生産現場や開発現場で起こる『困った!』に対しひとつでも多く解決に導く手段となれば幸いです。

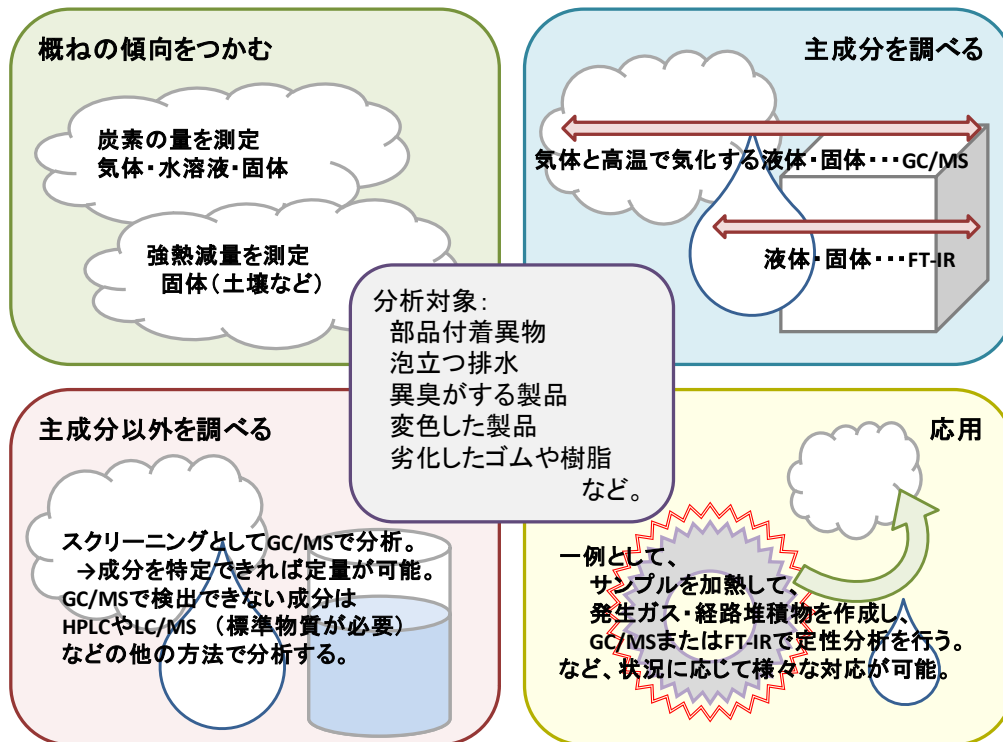


図4 有機分析の概要



技術部 試験一課  
川口 真央



## トピックス

## 宇宙の種水、リフトオフ

濱地 清市

当社は種子島の地域振興の一環として種子島特産品「宇宙飛行士が飲む種子島の天然水“宇宙の種水” ミネラルウォーター」を、宇宙ステーション補給機「こうのとりのり」5号機（HTV5）・H-II/B ロケット5号機の打ち上げに合わせて2015年8月15日に販売を開始しました。なお、宇宙の種水の開発に至る経緯はユニケミー技報第64号をご覧ください。

## ● “宇宙の種水” ミネラルウォーターの特徴

## ① 宇宙飛行士が飲む種子島のおいしい天然水

種子島の水は宇宙ステーション補給機「こうのとりのり」（種子島宇宙センターからH-II/B ロケットで打ち上げ）で輸送する水の原水に採用され、国際宇宙ステーションで暮らす宇宙飛行士の「宇宙生活」を支えています。また種子島の湧水はミネラルウォーターに適したおいしい軟水として地元で有名でした。これらを背景に本商品は種子島・南種子町の湧水を採用したナチュラルミネラルウォーターです。

## ② 種子島の地域振興

2015年3月18日、当社は種子島の鹿児島県南種子町と現地の湧水をミネラルウォーター用に採水し商品化する“宇宙の種水”プロジェクト協定を締結しました。また種子島の民間事業者である「合同会社まるごと種子島」が総販売元であり、当社と種子島の官民が一体となった「種子島発」の商品です。

## ③ 種子島の自然保護

種子島の美しい自然を守るため本商品の収益の一部を種子島・南種子町へ寄附し自然保護活動を応援します。

## ④ JAXA 商品化許諾品

本商品は、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）の商品化許諾品です。

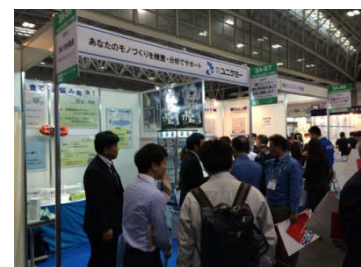


宇宙の種水や当社と種子島の交流に関連するトピックスを紹介します。

## ＜宇宙の種水試飲会＞

平成27年8月15日と16日の2日間、宇宙の種水の発売に合わせて岐阜県各務原市のかかみがはら航空宇宙科学博物館で試飲会を開催しました。2日間で約1500名の方が試飲され、子供たちからは「甘い」という声も聞かれました。

また平成27年11月4日から7日に名古屋市のポートメッセなごやで開催されたメッセナゴヤ2015でも当社のブースで試飲会を行い大盛況でした。



メッセナゴヤ 2015 出展風景

## ＜ロケット打ち上げ見学場での臨時販売＞

「こうのとりのり」5号機の打ち上げ当日、ロケット打ち上げの見物者で賑わう鹿児島県南種子町（種子島）の長谷公園で宇宙の種水を臨時販売しました。

地元のTV局から取材を受けるなど種子島でも話題を呼びました。



### <南種子町の小中学生に宇宙の種水を贈呈>

当社の会長濱地光男は、種子島のおいしいお水を地元の子供たちに再認識してもらうため、南種子町の小中学校に通う児童・生徒の皆さん全員に宇宙の種水を贈呈しました。



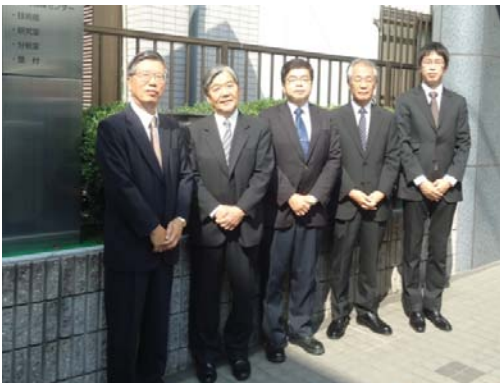
当社会長の濱地光男（左側）より  
名越南種子町長（右側）に目録贈呈



宇宙の種水を手にする児童

### <名越南種子町長表敬訪問>

平成 27 年 10 月 20 日、南種子町長の名越修氏が当社に表敬訪問されました。



### <宇宙の種水記念パネル>

南種子町観光物産館 トンミー市場に宇宙の種水写真パネルを設置しました。



### < H-IIA ロケットカウントダウンサポート >

H-IIA ロケット 29 号機の打ち上げ成功を祈念して南種子町のカウントダウンサポートに参加しました。



### 【宇宙の種水の主な販売店】

- ・宇宙の店（東京都港区浜松町）
- ・日本未来科学館ミュージアムショップ（東京都江東区青海）
- ・東京国立博物館ミュージアムショップ（東京都台東区上野公園）
- ・JAXA つくば宇宙センターミュージアムショップ（茨城県つくば市）
- ・筑波エキスポセンターミュージアムショップ（茨城県つくば市）
- ・かかみがはら航空宇宙科学博物館ミュージアムショップ（岐阜県各務原市）
- ・仙台市天文台（宮城県仙台市青葉区）
- ・種子島及び鹿児島県内のおみやげ店

このほか宇宙の種水は南種子町のふるさと納税で納税者へのお礼の特産品に仲間入りしました。

今後も当社は宇宙の種水をはじめ様々な面から種子島の地域振興に寄与して参ります。種子島は、種子島宇宙センターや安納芋だけでなく、広田遺跡や鉄砲伝来など歴史にあふれ、自然が豊かでサーフィンも盛んです。是非旅行先候補の一つに入れてみてください。



濱地 清市

## ご存知ですか？ 硬さ試験法 ～その2(全2回)～

大森 邦弘

試料の硬さを知るため多様な試験法が考案されていますが、その多くが高額な機器の導入や、操作方法の習得が不可欠で、容易な試験法とは言い難いものです。

今回は、誰でもできる試験法でありながら、低コスト、更に短時間で実施できる硬さ試験法『引っかき硬さ』を紹介します。

引っかき硬さ試験法は、標準物質と未知試料を互いに擦り合せて、傷のついた側が柔らかいと判定する手法です。押し込み硬さほど詳細な硬さを表示できませんが、硬さにおおよその目安を付けるのに有効です。

一般的によく知られている引っかき硬さに「モース硬度」があります。

主に鉱物の硬さを調べる際に用いますが、既知硬度の10物質を標準物質(図1)と定め、未知試料を互いに擦り合せて、傷のついた側が柔らかいと判定する手法です。

モース硬度は、標準物質が1万円前後で入手出来るため、導入コストも安価です。



図1.モース硬度標準物質

上段：滑石(硬度1) 岩塩(硬度2) 方解石(硬度3) 螢石(硬度4) 燐灰石(硬度5)  
下段：長石(硬度6) 水晶(硬度7) 琥珀(硬度8) 鋼玉(硬度9) 金剛石(硬度10)

JISで制定された引っかき硬さ試験法に『引っかき硬度(鉛筆法)』があります。14段階の硬度の鉛筆(表1)を用い、未知試料の表面に傷をつける方法で、塗膜等の硬さ測定に使われます。

鉛筆法は本来、試験機器を用いるのが望ましいとされていますが、手かき法(図2)も認められているため、鉛筆さえ用意すればすぐにでも試験を行えます。

塗装品の評価に密着性や耐摩耗性など種々の項目があり、硬さのみが製品の良否を決定する訳ではありませんが、不良を選別する際の一つの目安として採用されてはいかがでしょうか。

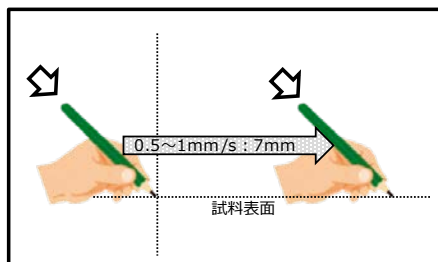


図2.引っかき硬度(鉛筆法：手かき法) 試験概要

6B	5B	4B	3B	2B	B	HB	F	H	2H	3H	4H	5H	6H
柔らかい ← ————— → 硬い (B: Black, F: Firm, H: Hardの意)													

表1.測定に使用する鉛筆の種類

## 参考文献

1. JIS K 5600-5-4:1999 塗料一般試験方法—第5部:塗膜の機械的性質—第4節:引っかき硬度(鉛筆法)
2. JIS S 6006:2007 鉛筆,色鉛筆及びそれらに用いられるしん
3. 寺澤正男:硬さのおはなし (1981)日本規格協会



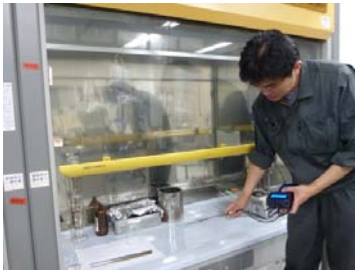
## 局所排気装置の定期自主検査を実施していますか？

局所排気装置等の性能確保と維持を目的として、労働安全衛生法(昭和47年法律第57号)第45条は、局所排気装置等の定期自主検査の実施(1年以内ごとに1回)と記録の保存(3年)を義務付けています。

### <局所排気装置とは>

粉じんやガス等の有害物発生源付近にフードと呼ぶ空気の吸い込み口を設けて局所的な気流を作り、有害物が周囲に拡散する前に吸引除去する装置です。

吸気は有害物を空気清浄装置により浄化した後、大気中に排出します。



風速計による吸気能力の測定

### <点検項目(例)>

#### 【フード】

- ・吸い込み気流の状態  
→ 発煙管による気流確認
- ・吸気および排気能力  
→ 風速計による測定

#### 【ダクト】

- ・外面の摩耗、腐食、くぼみ等の状態  
→ 目視、打診など
- ・接続部の状態  
→ 目視、発煙管による気流確認

#### 【ファンおよび電動機】

- ・ベルト等の状態  
→ 目視、テンションゲージによる撓み測定

局所排気装置等のご相談は当社までご連絡ください。

# お悩み ユニケミー事例簿

当社は社名の由来である「ユニーク&ユニバーサルなケミストリー」をモットーとする分析会社として、お客様から日々寄せられる種々様々な悩みに対して、独自の発想と技術により問題解決の提案に取り組み続けています。本コーナーでは実際にあったご相談や調査事例を紹介いたします。今後、当社をご利用いただく際の参考として気楽にお読み下されば幸いです。

## お悩み No. 15 元素分析で冤罪に…

隣地の事業所とのトラブルに悩んでおられるお客様から相談を受けました。車に付着した微小な白色異物が、お客様の施設の白色塗装が剥離飛散した物であると主張されているとの事。隣地の事業所が自ら行った元素分析（EPMA 分析）から付着物と塗装剥離物のいずれも炭素、チタン、酸素が主要元素として検出されました。炭素は樹脂、チタンと酸素は白色顔料（酸化チタン）由来と考えられたため、付着物と塗装は同じ白色塗料の可能性を示唆していました。

そこで当社は、微小試料でも樹脂等の有機化合物同定が可能な「顕微 FT-IR 分析」を実施しました。その結果、付着物はポリエステル樹脂、塗装はアクリル樹脂と認められたため、いずれも白色塗料ではあるが全く別の材料であると確認されました。元素組成では同一物質のようでも、化合物として観れば全く別物…。分析調査は多角的に行う必要があると示されたケースです。

結局、付着物の出所は不明でしたが、依頼されたお客様の冤罪は晴れ、両社のわだかまりも無くなったそうです。和解に一役買った事を嬉しく感じられた案件でした。

“お悩みごと” お気軽に当社営業部まで、ご相談ください。

株式会社ユニケミー営業部

TEL : 052-682-5619

FAX : 052-679-6281

E-mail : [eigyobu@unichemy.co.jp](mailto:eigyobu@unichemy.co.jp)