

ガスクロマトグラフィー研究懇談会
300 回記念特別講演会

(第 302 回ガスクロマトグラフィー研究会)

「安心・安全と快適な生活を支える分析化学」

2009 年 12 月 11 日

於 江戸東京博物館ホール

付録：研究会 200 回から 300 回の歩み

(1995 年から 2009 年)

(社)日本分析化学会

ガスクロマトグラフィー研究懇談会

(設立 1958 年)

ご挨拶：ガスクロマトグラフィー研究会 300 回開催記念特別講演会とその後にむけて

ガスクロマトグラフィー研究懇談会委員長

前田 恒昭 ((独)産業技術総合研究所)

ガスクロマトグラフィー研究懇談会の設立 50 周年記念特別講演会を 2008 年 12 月に開催しました。2009 年には研究会開催 300 回を越えました。ここまで研究会が続いてきたことは歴代の運営委員の努力、関連企業の協力、多くの会員の支援の賜物と深謝いたします。

1995 年の 200 回記念から 300 回にいたるまでの歩みは GC 懇のホームページに掲載されている要旨集の目次や研究会開催案内などから活発な活動が読み取れます。特別講演ではその時々々の社会情勢やガスクロの分野で話題になったテーマなど非常に興味深いものを取り上げられてきました。この時期は海外との交流や発表が増加し、日本の研究が応用面も含めて世界的水準に達してきた時代を反映しています。近年益々重要性を増すガスクロマトグラフィーが活躍する分野の幅広さや、様々な形で関係する研究者、ユーザー、機器メーカー等の活動の基礎となる部分が形成されてきた時期でもあります。ガスクロマトグラフィーが利用される分野、機器の発展は原理の理解とそこから生まれる新たな展開、研究者の夢の実現、ユーザーの無謀とも思える要求とそれに答えるメーカーの工夫、使い易さを追求する絶え間ない改良などが具体的な形となってきたものといえます。分析化学の分野でもキャピラリーカラムはいち早くマイクロ技術を実現し実用化した画期的なものでした。しかし、それに続く検出器のマイクロ化、試料導入系の改革、ガスクロ本体の新しい変化など、まだまだ残された課題はたくさんあります。ガスクロの多様性と可能性もいまだ限界には至っておりません。研究者、ユーザー、メーカーがそれぞれの面から協力し、可能性を追求する余地もまだまだたくさん残されています。一方で原理を知らなくてもある程度の結果が得られるよう装置の完成度も向上してきました。しかし、原理を理解した上で結果を眺めることは、データの質を維持する上でも、新たな手法開発を行なう上でも非常に役に立ちます。研究懇談会は 200 回開催を契機に実習を開始し、出版も含めて学会として教育的な面についても積極的な活動を続けております。また、40 周年を記念した国際交流の活動は日中韓分析研究交流会を形成し定常的な活動となりました。

今回の主題は「安心・安全と快適な生活を支える分析化学」とし、不況とはいえ豊かになった時代を反映したものとししました。クロマトグラフィーに限らず、現代の文化的生活を支える分析化学という視点から企画しました。分析化学が貢献する分野を理解し、これ等の分野の要求に答えていくことでより良い生活環境が得られる事と確信しております。300 回を越えて更なる展開を続けるガスクロマトグラフィーの研究分野で、研究懇談会がどのような形で活動を続けていくかは、ひとえにこの分野に関心がある会員の皆様の活発な活動に依存します。研究懇談会の活動は会員の方々の参加と要請に基づくものに他なりません。会員の方々、今後会員になる事を考えている方々が、ガスクロの面白さ、可能性の追求に関心を寄せ、研究発表や意見交換を通じて会の利用価値を最大限に活かせるよう活動していく所存です。今後ともご支援・ご協力よろしくお願ひいたします。

本誌では講演会プログラムの後に活動報告と国際交流の歴史、運営委員の変遷などの情報を付録として集録しました。200 回までのアーカイブは下記のホームページに掲載されております。また、近年の活動は GC 懇のホームページを参照ください。

アーカイブ : <http://members.jcom.home.ne.jp/i-takeda/index.html>

GC 懇 : <http://www.jsac.or.jp/~gc/>

300回記念講演会

主題「安心・安全と快適な生活を支える分析化学」

主催 (社)日本分析化学会ガスクロマトグラフィー研究懇談会

期日 2009年12月11日(金)10時~17時30分

会場 江戸東京博物館ホール：<http://www.edo-tokyo-museum.or.jp/raikan/kotsu.html>
〒130-0015 東京都墨田区横網1-4-1 東京都江戸東京博物館、TEL 03-3626-9974

●JR 総武線 両国駅西口下車 徒歩3分

●都営大江戸線 両国駅(江戸東京博物館前) A4出口 徒歩1分

プログラム

<講演会>10:00~17:30

10:00 開会の挨拶 委員長 前田 恒昭 ((独)産業技術総合研究所)

主題講演1

- 10:10 ビール中の香気成分分析 鯉川 彰 (アサヒビール(株)酒類技術研究所)
10:50 気になる体臭とニオイ抑制技術 田中 孝祐 (ライオン(株)分析技術センター)
11:30 食品用容器包装の有害化学物質分析について 金子 令子 (都健康安全研究センター)
12:10 昼休み・展示

主題講演2

- 13:30 ヘプタクロール・ディルドリン等のリスク管理 清家 伸康 ((独)農業環境技術研究所)
14:10 環境化学と分析化学 宮田 秀明 (摂南大学・大阪工業大学)
14:50 科学捜査とテロ対策 瀬戸 康雄 (科学警察研究所)
15:30 休憩・展示

招待講演

- 16:00 化学物質の安全性管理への取り組み 北野 大 (明治大学)
16:40 分離科学のさらなる発展 中村 洋 (分析化学会会長、東京理科大学)
17:20 閉会の挨拶 懇談会の明るい未来 保母 敏行 (東京都立大学名誉教授)
17:30 閉会

17:45 意見交換会 (フィンズカフェ&レストランにて)

参加費：会員1,000円、非会員3,000円(参加費は当日申し受けます)

要旨集のみの販売：2,000円

意見交換会費：3,000円(当日申し受けます)

講演要旨

主題講演1

1. ビール中の香気成分分析 ～ビール中で効いている香気成分～
鱒川 彰(アサヒビール(株)酒類技術研究所)
2. 気になる体臭とニオイ抑制技術
田中 孝祐(ライオン(株)分析技術センター)
3. 食品用容器包装の有害化学物質分析について
金子 令子(都健康安全研究センター)

主題講演2

1. ヘプタクロール・ディルドリン等のリスク管理
清家 伸康((独)農業環境技術研究所)
2. 環境化学と分析化学 ー有機塩素系環境汚染物質を中心としてー
宮田 秀明(摂南大学・大阪工業大学)
3. 科学捜査とテロ対策
瀬戸 康雄(科学警察研究所)

招待講演

1. 化学物質の安全性管理への取り組み
北野 大(明治大学)
2. 分離科学のさらなる発展
中村 洋((社)日本分析化学会会長、東京理科大学)
3. 懇談会の明るい未来
保母 敏行(東京都立大学名誉教授)

ビール中の香気成分分析～ビール中で効いている香気成分～

アサヒビール（株）酒類技術研究所 香味成分解析部
鱈川 彰（わにかわ あきら）

ビール中には様々な香気成分が含有され、それらはビールの特徴や品質を左右する。麦芽やホップなどの原料に由来するもの、アルコール発酵中に酵母により生成されるもの、保存中に増加するオフフレーバーなど多岐にわたる。

近年の分析機器の進歩により、これまで測定できなかった微量成分が分析できるようになってきている。機器自体の性能向上によるところがもっとも大きいですが、分離および検出のディメンジョンをあげることも盛んに行われている。他方、試料調製についても多くの技術が提案されている。熱をかけずに香気成分を回収できる Solvent assisted flavor evaporation 法、溶媒を使用しない SPME や SBSE などがあげられる。こうした技術が進歩すればするほど、多くの化合物情報を手の内にいれることができる。では、全成分を測定することがゴールだろうか。食品において目指すべきゴールは、品質に影響を与える成分、すなわち官能評価に寄与する香気成分を測定すればよいということになる。

ビールを構成している香気成分は比較的複雑であると言える。微量香気成分分析が可能となる以前は、容易に測定可能な主要成分の分析と分析型官能評価が中心であった。ビールの官能評価は、古くから統計的手法を用いた方法が採用されてきている。現在でも、官能評価は重要な分析ツールであることに変わりはない。うらやましがれることもあるが、午前中から官能評価をしなければならないこともある。宴会をしているわけではないので楽しくはない（どちらかといえば結構ツライ）。さて、多くの成分情報が手に入る現在では、官能評価と多くの分析値を結びつけることが求められている。官能評価では総合的に判断するため、単一の化合物で説明できる場合のみではなく（むしろ少ないかもしれない）、全体のバランスが重要であると考えている。

演者らは、新しい試料を目の前にした際、まず匂い嗅ぎ GC (GC-0) を用いることが多い。ここでは、強度と香気特性が重要となる。強度は定量性が低い場合もあるが、香気特性から官能特性に紐付けしやすい。同定の後、分析方法を検討し定量値を求める。一方、官能評価により閾値を算出し定量値と比較する。官能特性が単一化合物で説明がつくのであれば、含有量が閾値を越えるかがポイントとなる。

演者らは、ある種のホップを用いるとマスカット様の香りが付与されることを見出した。GC-0 および GC/MS にて解析したところ、4-mercapto-4-methylpentane-2-one を代表とするチオール化合物が寄与していることが明らかとなった。ビール中の閾値は 1.5ppt と極めて低く、微量でマスカット様特徴を与える。また、これらは同一品種であっても欧州産のホップには微量しか存在しないものの、米国産ホップでは含有量が多かった（図 1）。この現象は、湿度の違いによる農薬の影響によるものと推察している。

微量なチオール化合物の多くは、ビール中のオフフレーバーとして古くから研究されている化合物群である。これらはいずれも閾値が低いため、検出器の感度向上や選択的な抽出手法の開発により可能となってきた。ビールに太陽光があたると「日光臭」というオフフレーバーが発生する。これはホップ由来の α -酸の開裂することにより生成される 3-methyl-2-butene-1-thiol (MBT) が原因物質である。遮光のためにビール瓶は茶色い。MBT は孤尿臭とも呼ばれるがコゲ臭を与える。この他には、汗様の 2-mercapto-3-methylbutanol やコゲ臭の benzenemethanethiol なども知られている (図 2)。この 2 化合物は、*p*-ヒドロキシ水銀安息香酸を用いた陰イオンカラムで選択的に抽出可能である。いずれの化合物も単独で寄与しているオフフレーバーである。

ホップ由来成分やこれらオフフレーバーは、香気特性と成分が一对一对応している例である。このように、単一化合物であれば話は単純でわかりやすい。複数成分が関与している場合は少々複雑である。以下に示す検討事例は、複数成分による複合香気の場合である。

ビール工場で飲むビールは、その雰囲気も手伝ってか、大変美味しいという話をよく耳にする。ビール工場で飲むビールは文字通り「できたて」で、ビールは新鮮であればあるほど美味しく感じられる。それに対してビールは容器に充填された後、刻一刻と品質が変化する。この香味変化は、酸化臭として古くから研究されてきた。酸化臭のひとつは、カードボード様の香気を与える (*E*)-2-nonenal が知られている。原料や製造工程の制御によってこの生成を抑えようという取り組みは今もなお続けられている。もうひとつの香味変化は、甘い香味の増加である。多くの原因物質が候補成分として提案されているものの、単一化合物では説明できなかった。演者らは GC-O、GC/MS を用い酸化により増加した約 20 成分を選び出した。このモデル溶液を作成し、アディクションおよびオMISSION テストを繰り返すことで、最終的に寄与成分を 5 成分に絞り込んだ。5 成分のなかには、(*E*)- β -damascenone や 3-(methylthio)propionaldehyde などのように閾値以下の物質も存在した (表 1)。甘い酸化臭の再現のためには、これら閾値以下の物質も重要だった。

香気成分は相互作用し、閾値以下の物質でも寄与成分となることもある。複合香気であれば全体のバランスに関わるため、寄与成分の選択は慎重に行う必要があると考えられる。本講演では、これまで演者らの検討結果を例示し、ビールの寄与香気成分分析について解説したい。

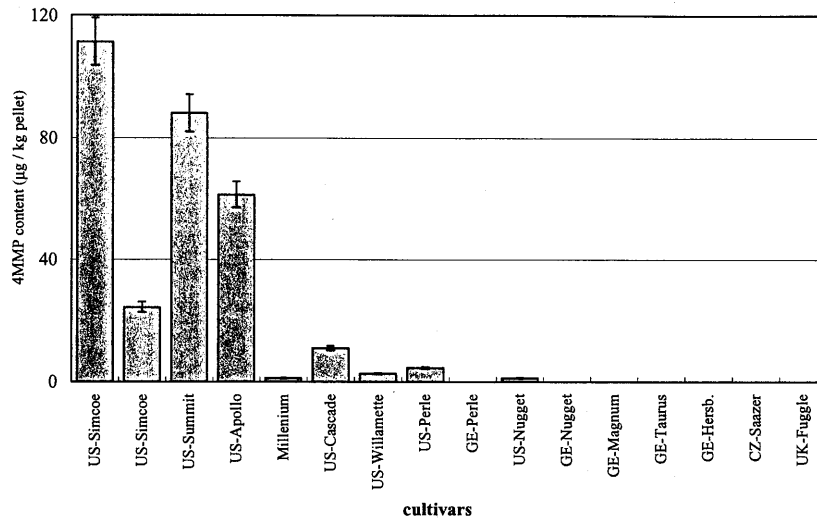


図 1. 4-mercapto-4-methylpentane-2-one(4-MMP)含有量の品種による違い

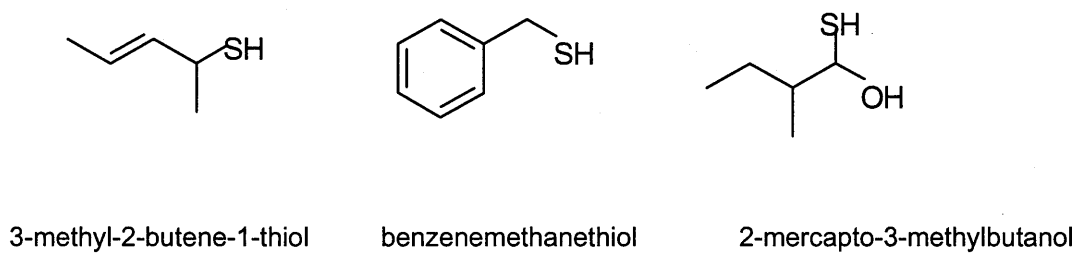


図 2. オフフレーバーとして知られているビール中のチオール化合物

表 1. ビール酸化寄与成分の含有量と閾値

化合物名	保存後含有量 (µg/L)	閾値 (µg/L)
(<i>E</i>)-2-nonenal	0.15	0.10
γ-nonalactone	10.9	11.2
(<i>E</i>)-β-damascenone	1.1	2.5
3-(methylthio)propionaldehyde	1	2
3-methyl-2-butene-1-thiol	0.002	0.002

気になる体臭とニオイ抑制技術

ライオン株式会社 田中孝祐

1. はじめに

「毎日の暮らしの充実」、「生活の高質化」により『健やかで楽しい人生』が送れるように、『良き習慣の提案』を目指して、商品／サービス／情報の提供を行っている。ヘルスケア分野では、発熱や腹痛など体の不調を解決する医薬品、口腔内の歯周病・虫歯を予防する医薬部外品や口腔衛生活動、肌や毛髪を健やかに保つ化粧品などを提案している。ハウスホールド分野では、衣類の汚れやごわつきを解消するファブリックケア製品、食器・浴槽・便器・フローリングに付着した汚れを落とすリビングケア製品を開発している。

人々の快適生活を支える商品やサービスを開発するためには、身のまわりにある不快現象を解明して様々な対応策を講じる必要がある。身のまわりの不快現象は、ニオイ、乾燥や荒れ肌に伴うカサカサ感、かゆみ、腫れ、痛み、充血、変色、劣化、ハウスダスト、カビ、害虫など多岐に亘り存在している。また、対象も皮膚、毛髪、歯、眼、内臓、衣類、食器、浴槽、ガラス、タンス、革製品など様々である。

本講演では、体臭をターゲットとした研究の一例を紹介する。地球温暖化、チームマイナス6%活動、ヒートアイランド現象、食生活の欧米化などの様々な変化により、日本人の体臭は以前より強くなってきていると言われている。また、清潔意識の高揚、ニオイに対する不安感増大などの意識面での変化が起こっている。“不快なニオイ”を題材として、気になる体臭を解析した経緯と抑制技術について紹介する。

2. 体臭の発生メカニズムと抑制技術

体臭は主に皮膚表面に分泌される汗や皮脂、垢（老廃角質層）が皮膚常在菌により分解されて発生する。主な原因物質と発生するニオイ物質を図1に示す。

汗を分泌する汗腺は、エクリン腺とアポクリン腺に分類され、エクリン腺は全身に分布しており、体温調節の役割を担っている。分泌されるエクリン汗は、ほとんどが水分で少量の電解質を含んでいる。アポクリン腺は主に腋などに存在し、皮脂腺の排出管に開口しており、アポクリン汗は水の他にタンパク質、脂肪酸、コレステロール類などの成分を含むために腋臭の主原因となる汗である。皮脂腺からは皮脂が分泌され、主成分はトリグリセリド、スクワレン、ワックスエステル、コレステロールなどである。皮膚常在菌は、分泌した皮脂と水分が混ざりあった皮脂膜に存在しており、*Staphylococcus* 属、*Micrococcus* 属、*Propionibacterium* 属、*Corynebacterium* 属などが大半を占めている。

分泌直後の汗や皮脂はそれ自体ではほとんどニオイはないが、皮膚常在菌により分解されると悪臭を発生する。主な体臭成分は低級脂肪酸やアミン類、ケトン類、ステロイド類などである。

これらの体臭を抑制するためには、①ニオイ発生の原因である汗を抑えること、②皮膚常在菌を殺菌すること、③発生したニオイを吸着すること、が必要である。汗の分泌を抑制するためには、制汗有効成分であるクロルヒドロキシアルミニウムが汗の水分と水和ゲルを形成することによる汗腺の閉塞効果が最も広く活用されている。皮膚常在菌の殺菌には、イソプロピルメチルフェノールや塩化ベンザルコニウムなどの殺菌剤が用いられる。さらに菌体の酵素阻害によるニオイ発生抑制に関する研究も行われている。発生したニオイ吸着では、マグネシアシリカや酸化亜鉛などの金属酸化物、シクロデキストリン誘導体などによる物理的・化学的な吸着技術がある。

このように体臭成分は多岐にわたり、一つの技術で全てを解決することは非常に困難で

あることから、各メーカー様々な抑制技術を開発し、複合化させることによって体臭抑制商品の開発を行っている。

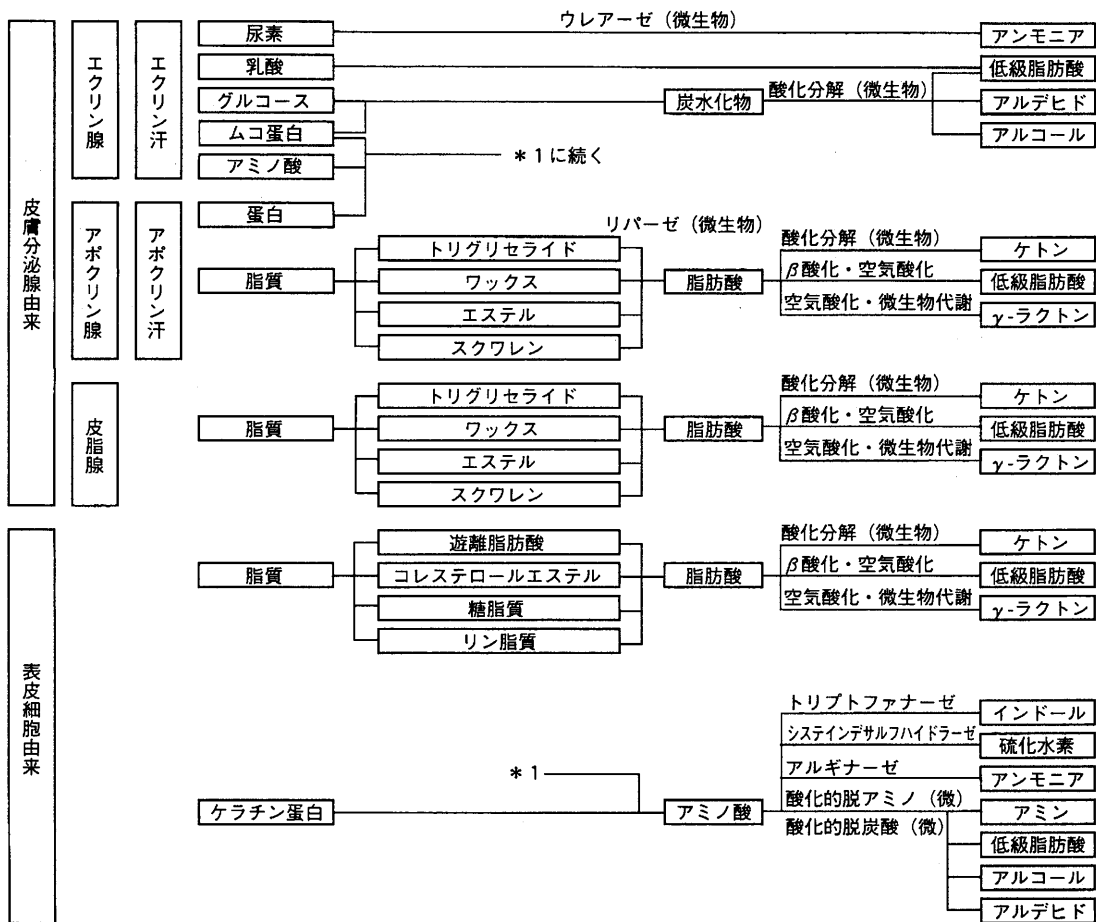


図1 主な体臭の発生について

Nishida, Fragrance Journal, 28(1), 82-88(2000)

3. 女性が不快に感じる男性臭

一般に男性の体臭は、皮脂などが多いため女性よりも強いとされている。当社の調査で、20代～30代の男女に「異性の体臭に対する不快感」を聞いたところ、男性は「女性の体臭を不快に感じたことがある(15%)」に対し、女性は「男性の体臭を不快に感じたことがある(100%)」と、女性が男性の体臭を不快に感じていることがわかった。

男女各10名が7時間着用したTシャツをポリエチレン製の袋に入れ、体臭の試料とし、これを男女各10名が臭気強度及び臭気不快度について官能評価を行った。図2に示すように、臭気強度は男性着用Tシャツの方が女性着用Tシャツよりも強かったが、評価者の性差はなかった。一方、不快度は、男性着用Tシャツについて、女性は男性よりも有意に不快と評価した。すなわち、男性体臭に対する感受性に性差があることが確認された。

さらに、この感受性の性差について揮発性ステロイド類に着目して、各種揮発性ステロイド類の臭気不快度を男女各20名にて評価した結果を図3に示す。揮発性ステロイドのうち、アンドロステノンに臭気不快度に対する顕著な性差が認められ、女性は男性よりも不快であると評価した。また、アンドロステノンに対する感受性の性差を客観的に評価するために、脳波計測を行った結果、男性はアンドロステノンを嗅いでも感情に変化は現れないが、女性は感情が不快になることがわかった。

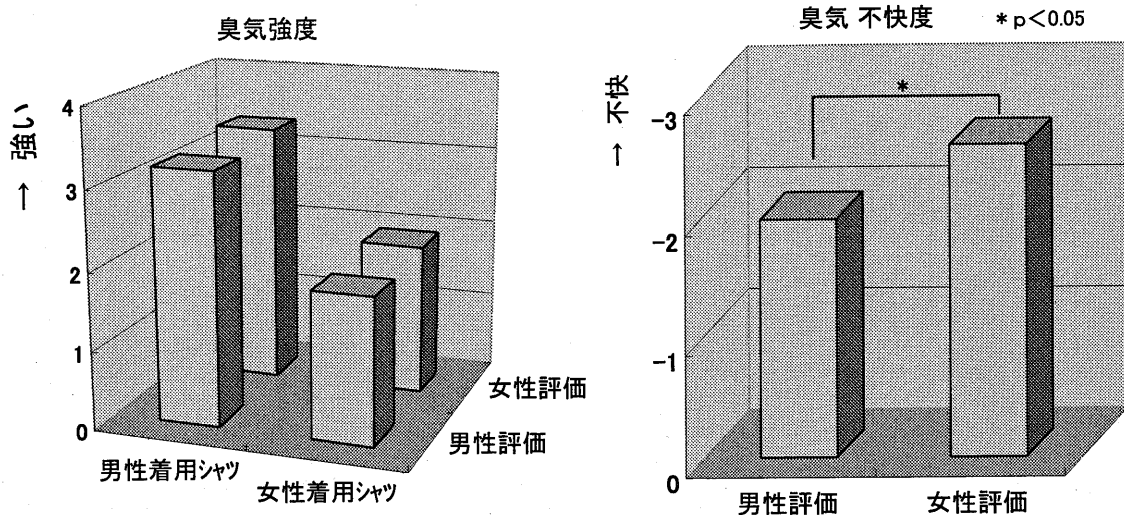


図2 7時間着用Tシャツの臭気官能評価
 シャツ：男性10名・女性10名、評価者：男性10名・女性10名

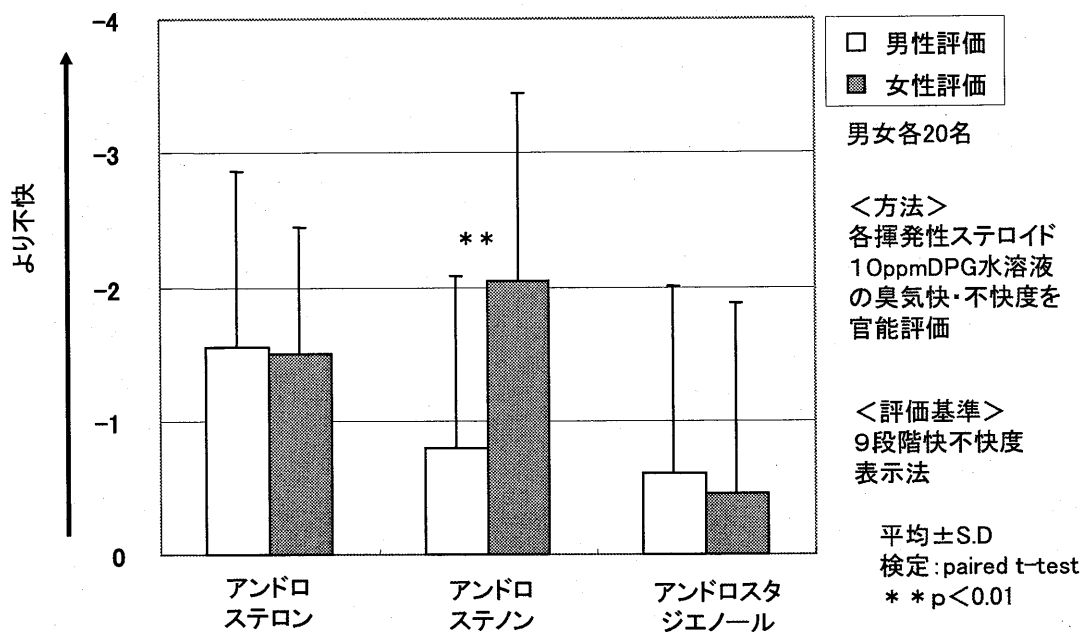


図3 揮発性ステロイド類の臭気不快感評価結果

男性臭のキー成分であるアンドロステノンの抑制については、アンドロステノンの発生を抑制するスクリーニング法を開発して、各種植物成分について検討した結果、キョウニンエキスを見出すことができた。キョウニンエキスの作用メカニズムを検証したところ、皮膚常在菌に対する殺菌作用ではなく、菌体を持つ酵素活性を阻害する効果によるものであることがわかった。

4. 30代男性特有の男性臭

20代～40代の男性を対象に行った調査で、「男の曲がり角」は35歳、それを実感する動機の一つに「体臭が変化する」ことが「男の曲がり角」として挙げられた。そこで、この体臭変化の研究に取り組んだ。

10代～70代の健康な男性被験者148名を対象に14時間着用したTシャツを試料とし、Tシャツの腋と体幹部（胸や背中などの部分）について、「臭気の強さ」と「臭気の特徴」を専門の研究者がブラインドで評価した。その結果、「臭気の強さ」については、部位や年代による差は認められなかった。しかし、「臭気の特徴」については、30代男性は、10代男性のニオイや加齢臭の原因物質であるノネナールとは明らかに違う「アブラっぽい独特のニオイ」が存在することを見出した。

「30代男性特有のニオイ」の物質を特定するため、30代男性が着用したTシャツや体幹部から直接拭き取った脱脂綿より溶媒にて抽出・濃縮したニオイ成分を試料とし、ガスクロマトグラフィー—質量分析（GC-MS）やニオイ嗅ぎガスクロマトグラフィー（GC-O）を活用して臭気成分の解析を行った。その結果、「30代男性特有のニオイ」を特徴付ける物質は、使い古した食用油臭に似たペラルゴン酸を主体とした中鎖脂肪酸であることがわかった。30代男性は皮脂分泌量が最も高く、体幹部には皮脂腺が多く存在することから、体幹部より分泌された皮脂が酸化され、ペラルゴン酸を主体とした中鎖脂肪酸に変化したと推察される。

「30代男性特有のニオイ」の発生を抑制する成分を探索した。スクリーニング法は、モデル皮脂を酸化させて発生する臭気（30代男性特有のニオイと類似）を指標に官能で臭気抑制効果を確認する評価法とリノール酸自動酸化抑制試験法を用いた。スクリーニングの結果、メマツヨイグサ抽出液に高い酸化抑制効果があることを見出した。

5. おわりに

ニオイに関する研究として男性の体臭を中心に紹介した。ニオイの快不快を判断するのは人間の嗅覚であり、主に官能評価により研究を進めているが、臭気判定のヒト間誤差、パネラーの個人差、季節要因によるニオイ強度・質の変化などデータがばらつく要因が多く存在する。このばらつきを補うため、多くのパネラーを用いてデータ数を増やして検証している。ニオイ評価を機器分析で行うことができれば、研究のスピードアップとデータの確度向上に寄与すると思われる。しかし、ガスクロマトグラフィーをはじめとする機器分析では、ヒトの嗅覚と比較して感度面で大きな課題がある。特に閾値が低い悪臭物質に関して、官能評価との相関が取れないケースがあり、更なる装置面の感度向上を期待すると共に、濃縮ツールの開発が望まれる。

地球環境変化や生活習慣変化、意識面での変化により、ニオイをはじめとする不快解消、快適生活への要望が益々高まっていくと思われる。生活の中の様々な現象解明や課題解決のために分析化学が果たす役割は重要であり、更なる分析技術向上が必要である。

食品用容器包装の有害化学物質分析について

東京都健康安全研究センター・金子令子（かねこれいこ）

食器、調理器具、食品に使用する包装材など（食品用器具・容器包装）は、食品と直接接触して使用されるため、化学物質等の溶出により食品が汚染されないよう配慮する必要がある。我が国では食品衛生法 16 条により有害な物質が含まれ人の健康を損なうおそれがある容器包装を製造販売してはならないとし、18 条により容器包装と原材料の規格基準を定めている。当センターでは、食品衛生監視員が都内から収去した検体について、法規格に基づく試験検査を実施するとともに、内分泌かく乱化学物質など規格に定められていない有害の可能性のある化学物質の調査研究も行っている。

1. 規格試験

食品用器具・容器包装は食品に接触する全てのものが対象である。材質の原料や構成成分により溶出物が異なるため、材質別に定められている規格も多い。規格には材質試験と溶出試験がある。溶出試験では食品の代わりに食品疑似溶媒を使用する。食品の種類は多く、様々な成分が含まれており分析が困難であるため食品の性質を代表する溶液（食品疑似溶媒）を用い、試験操作を簡便化するとともに規格を共通化している。中性食品は水、酸性食品は 4%酢酸（食酢の酢酸濃度）、酒類は 20%エタノール、油脂及び脂肪性食品はヘプタンを用いる。

（1）ガラス、陶磁器、ホウロウ製品

陶磁器及びホウロウ製品には着色顔料や釉薬うわすずりなどが使用される。有害金属である鉛、カドミウムを含むものがあり、焼成温度が低い製品ではこれらが溶出することがある。ガラス製品では鉛を添加すると光の屈折率が大きいガラスができるため、光輝く高級クリスタルガラスから鉛が溶出する可能性がある。

試験検査は、鉛やカドミウムが溶出しやすい 4%酢酸を試料に満たし、暗所に常温で 24 時間放置する。その後溶液中の鉛及びカドミウムを原子吸光や ICP を用い測定する。

規格値は製品の形状及び容量により異なっている。これは大きな器では溶液が多く入るため、溶出物の濃度が薄められることやガラ

ス、陶磁器、ホウロウの材質により溶出しやすさが異なったり、加熱用調理器具は高温で使用され溶出実態が厳しいなどのためである。

（2）プラスチック製品

①プラスチックからの溶出物

プラスチックは軽く壊れにくく安価であり、数種類を組み合わせることで保存や輸送に適した包装材を作ることができるため、現在の生活に欠かすことができないものとなっている。

プラスチック製品は、石油を原料とするモノマーを数万～数十万個重合したポリマーに様々な添加剤を加え、目的に合うように成形されたものである。添加剤には、熱や光によって劣化して脆くなることを防ぐ安定剤、柔軟性や耐熱性などの性質をもたせる改質剤などがあり、プラスチックの性能を向上させるために必要である。ポリマーは摂取しても、分子量が大きいため人の腸管等では吸収されず、消化酵素によっても分解されずに排泄される。しかしポリマー中に添加剤、未反応の原料モノマー、触媒、反応複製生物、不純物、分解物が存在する。これらは分子量が小さいため、食品に溶出する可能性がある。そのため溶出有害物質の規制がある。また溶出物はできる限り少ないことが望ましいことから溶出物の総量の規制が行われている。

②一般規格と個別規格

どちらも材質中の有害物質を規制する材質試験と溶出液中の有害物質を規制する溶出試

験がある。材質試験は試料を灰化したり有機溶媒に溶かして、ICP、原子吸光、GC、GC/MS、LC などを使用して行う。溶出試験は各有害物質が溶出しやすい食品疑似溶媒を容器に満たし、60℃に保ちながら 30 分（ヘプタンのみ 25℃に保ちながら 1 時間）放置したものをを用いて行う。

一般規格は、全ての食品用プラスチックに適用される。有害なカドミウム及び鉛は、試料を灰化した後、原子吸光や ICP で測定する。有機化合物の溶出総量は、試料に蒸留水を満たし 60℃、30 分放置後の溶液について、過マンガン酸カリウム消費量を測定する（表 1）。

表 1 プラスチックの一般規格

試験項目	規格値	規制の目的
カドミウム 鉛	材質中 100 µg/g 以下	カドミウム及び 鉛の使用禁止
重金属	溶出液中 1 µg/ml 以下	重金属 溶出の抑制
過マンガン酸 カリウム消費量	溶出液中 10 µg/ml 以下	有機物 溶出の抑制

個別規格は材質により特有な化学物質が溶出するため、食品に使用されることの多いプラスチック 16 種について材質別に定められている。この規格では無機化合物の溶出総量（蒸発残留物 30 µg/ml 以下）と材質別に有害な原料モノマー及び添加剤が規制されている（表 2）。このように日本はネガティブリスト制であるが、FDA（米国）、EU（ヨーロッパ）はポジティブリスト制であるため、日本も移行すべきか検討が進められている。

③材質鑑別

適用する個別規格を決定するために材質鑑別を行う。対象は食品接触面である。通常測定時間の短いフーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR）を用いるが、必要に応じ熱分解ガ

スクロマトグラフィーを使用する。FT-IR は 1 点反射ダイヤモンド ATR 装置が簡便である。

ほとんどの食品用プラスチック製品の材質は、ラベル、包装されている袋に、または製品への直接印刷や刻印などで表示されている。食器や台所製品などの器具は、家庭用品品質表示法により消費者保護を目的として、原料樹脂、耐熱温度、耐冷温度、取り扱い上の注意などの表示が義務づけられている。

原料樹脂	ポリプロピレン	原料樹脂	スチロール樹脂
耐熱温度	120℃	耐熱温度	80℃
耐冷温度	-20℃	耐冷温度	-20℃
容量	300	容量	300
取扱い上の注意	○火のそばに置かないでください。 ○-----	取扱い上の注意	○火のそばに置かないでください。 ○レモン等柑橘類の皮に含まれるテルペン又は油脂によって変質することがあります。
ABC樹脂㈱ TEL 03-3501-1511		ABC樹脂㈱ TEL 03-3501-1511	

〈表示例〉

また使い捨て製品などの容器包装の材質は、容器包装リサイクル法により略号で示されている。これは、容器包装のリサイクルの促進を目指し、事業者が材質を識別マークにより表示することにより、消費者の分別排出を促進するためのものである。複合材質の場合、主たる（最大重量）材質の略号を先頭に下線をつけて表示してある。ただし分別をしやすくするためのマークなので、先頭のものが必ずしも食品接触面の材質とは限らない。



〈表示例〉

④材質別注意事項

フェノール樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂は、電子レンジ加熱により樹脂が劣化、分解するため、ホルムアルデヒドの溶出量が増加する。

表2 プラスチックの個別規格

材質 (略号)	モノマー	添加剤	不揮発性溶出物
ポリ乳酸	総乳酸		蒸発残留物
フェノール樹脂 (PF) メラミン樹脂 (MF) ユリア樹脂 (UF)	フェノール ホルムアルデヒド		蒸発残留物
ポリ塩化ビニル (PVC)	塩化ビニル	ジブチルスズ化合物 クレゾールリン酸エステル	蒸発残留物
ポリスチレン (PS)	揮発性物質 (スチレンなど)		蒸発残留物
ポリ塩化ビニリデン (PVDC)	塩化ビニリデン	バリウム	蒸発残留物
ポリエチレンテレフタレート (PET)		アンチモン ゲルマニウム	蒸発残留物
ポリメタクリル酸メチル (PMMA)	メタクリル酸メチル		蒸発残留物
ナイロン (PA)	カプロラクタム		蒸発残留物
ポリカーボネート (PC)	ビスフェノールA ジフェニルカーボネート	アミン類	蒸発残留物
ポリエチレン (PE) ポリプロピレン (PP) ポリメチルペンテン (PMP) ポリビニルアルコール (PVA)			蒸発残留物

ポリ塩化ビニルはスーパーなど業務用、ポリ塩化ビニリデンは家庭用のラップフィルムに使われているが、可塑剤を多量 (5~25%) に使用している。可塑剤は油脂に溶けやすいため、脂肪分の多い食品に直接接触させて電子レンジ加熱をしないよう注意書きがある。可塑剤のうちフタル酸ビス (2-エチルヘキシル) は溶出してはならないと定められている。ポリエチレンなど可塑剤の入っていない材質のラップフィルムも市販されている。

ポリスチレン (総菜容器など) やポリエチレン (保存容器のふたなど) は 70~90℃ と耐熱温度が低いため、電子レンジ加熱により、変形する。特にポリスチレンは原料が揮発性物質 (スチレン、エチルベンゼン) であるため、異臭がする場合がある。カップラーメンのように熱湯を入れて使用される発泡ポリスチレンの揮発性物質は、規制値が低く抑えられているが、ダイマー、トリマーなどは溶出する可能性がある。

ポリカーボネートは加熱やアルカリ性物質に

より分解が促進される。

ポリプロピレンは耐熱温度 (120~150℃) が比較的高いが、タルクなどの充てん剤を添加してさらに耐熱性を高めたものやポリスチレンと組み合わせた電子レンジ加熱ができる材質が弁当容器に使用されている。

(3) ゴム製品

ゴム製品には、プラスチックと同様に酸化防止剤などの添加剤の他、3次元構造にする加硫剤、加硫促進剤が加えられる。これらの溶出を低く抑えるため、蒸発残留物、加硫剤由来の亜鉛、加硫促進剤由来のホルマリン、酸化防止剤の分解物であるフェノール、添加剤不純物のカドミウムと鉛が規制されている。

(4) 金属缶

金属缶の材料はブリキ (スズめっき鉄)、TFS (スズめっきではなくクロムを用いた鉄)、アルミニウム等が用いられ、これら金属から溶出する可能性のある有害なヒ素、鉛及びカドミウムを規制している。缶の内面は金属の腐食防止や

内容物の品質保護のため塗装されている場合が多く、エポキシ樹脂系、フェノール樹脂系、ポリ塩化ビニル系などの塗料が用いられている。これら樹脂塗料からの溶出物を低く抑えるため、蒸発残留物の他、原料のフェノール、ホルムアルデヒド、塩化ビニル、エピクロロヒドリンが規制されている。しかしエポキシ樹脂から規制されてないビスフェノール A (原料) やモノマー (ビスフェノール A ジグリシジルエーテル) などが溶出する可能性がある。そのため最近では、樹脂塗料を使用せず缶内面にポリエチレンテレフタレートフィルムを貼り合わせた缶も作られている。また果物缶に多く用いられているブリキ缶の内面塗装はふたと底部のみであり、缶胴部は未塗装のものがほとんどであり、開缶するとスズの溶出が進む

2. 法規格のない化学物質の調査研究

(1) エチレン酢酸ビニル共重合物の

酢酸ビニル含量¹⁾

個別規格は材質により決定される。食品衛生法では共重合物の場合の材質は、基ポリマー中の含量率が 50% 以上のものとしている。エチレン酢酸ビニル共重合物 (EVA) はポリエチレン (PE) より軟らかく開閉しやすいため食品保存容器のふたなどに使われる。この場合、エチレン含量が 50% 以上であれば PE とされ個別規格 (蒸発残留物量) が適用されるが、50% 以下であればポリ酢酸ビニル (PVA) とされ一般規格のみとなる。しかし食品衛生法には含有量測定法が記載されていないため、熱分解 GC により検討した。図 1 は PE の熱分解ガスクロマトグラム (パイログラム) である。主鎖のランダム開裂により規則的なピークが出現する。図 2 は EVA のパイログラムであり、PE の分解生成物に加え酢酸のピークが認められる。エチレン連鎖の出現を抑え酢酸を多くして測定しやすくするため、PE と PVA の熱分解温度を検討した。その結果、図 3 のように 500°C で酢酸の生成量

は最大になり、PE 分解物は少なくなった。図 4 のように EVA を 500°C で熱分解するとほとんど酢酸のピークのみになる。そこで既知含有量 EVA を熱分解し、単位重量当たりの面積値から検量線を作成し定量が可能であった。

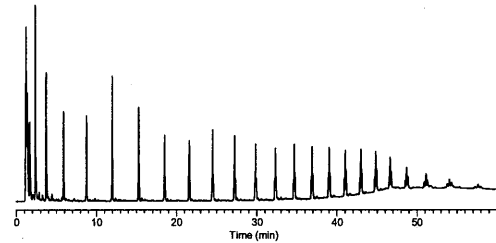


図 1 PE のパイログラム (590°C)

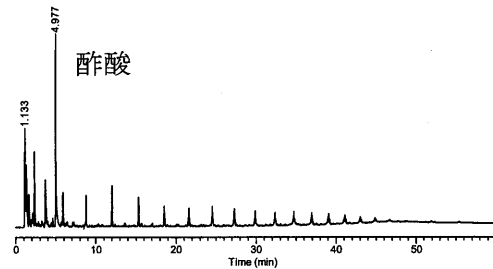


図 2 EVA のパイログラム (590°C)

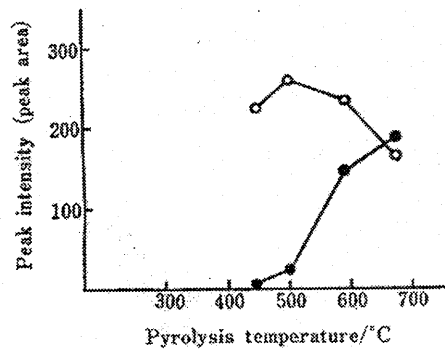


図 3 PE 及び PVA の熱分解生成物と熱分解温度の関係

PE 分解物量 : ●—●, 酢酸量 : ○—○

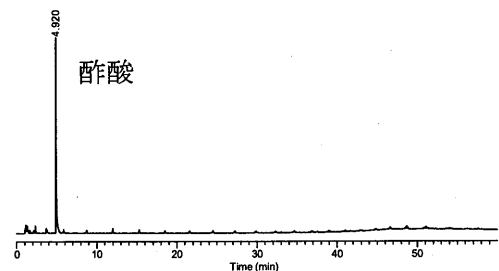


図 4 EVA のパイログラム (500°C)

(2) 鉛の試験におけるバリウムの影響²⁾

合成樹脂製の器具・容器包装について、食品衛生法（公定法）では、材質中のカドミウム（Cd）および鉛（Pb）の含有量を 100 $\mu\text{g/g}$ を超えてはならないとしている。旧公定法では Pb の揮散を防ぐため灰化時に硫酸を加えて Cd および Pb を硫酸塩として 0.1mol/l 硝酸に溶解し、原子吸光により測定をしていた。試料中に共存している他の金属も硫酸塩となり、これが酸不溶の沈殿物になる場合がある。硫酸鉛は難溶性塩のため沈殿物に吸着され、硝酸に溶けにくくなり分析値がばらつく原因となっていた。そこで酸不溶の硫酸塩を可溶性の塩化物とする目的で塩酸を灰化物に加える処理（塩酸処理法）を行い、Cd および Pb を測定したところ、旧公定法に比較して Pb の測定値が 10 倍高くなる試料が認められた。原因は共存する金属の妨害と考え、試料材質中の金属を蛍光 X 線を用いて測定した。Pb とクロムが検出され、クロム酸鉛が顔料として加えられたことが推定された。また亜鉛（Zn）とバリウム（Ba）が、大きな値の差違があった試料にのみ認められることから、どちらかの妨害と考えられた。そこで合成樹脂に配合される可能性がある各種金属類の添加回収率を測定した結果、Zn、リチウム、ナトリウム、マグネシウム、イオウ、カリウム、カルシウム、マンガン、鉄、コバルト、銅では影響は認められなかった。チタン、アルミニウム、ケイ素では旧公定法で若干低かったが、塩酸処理法でほとんど 100% 回収された。Ba は旧公定法 13%、塩酸処理法でも 65% と低かったことから、Ba の共存が原因と推定された。これは、硫酸バリウムと硫酸鉛の結晶構造が同形であり、Ba と Pb のイオン半径はほぼ同程度あるため、硫酸鉛は硫酸バリウム結晶格子内部にやすくイオン交換が起こり難溶性の硫酸バリウムの結晶中に Pb が分散された固溶体が生成され、鉛が不溶化する。塩酸処理法では固溶体に塩酸が入り吸着された鉛が塩

化鉛になることにより酸溶液への溶解度が上がるとともに結晶構造が変化することから硫酸バリウム結晶から遊離し、Pb が溶解するものと考えられた。試料中にバリウムが共存している場合、硫酸添加して灰化した後、塩酸を加える処理を行うことにより、Pb が正しく定量できることが判明した。2006 年公定法改正の際、材質中の Cd および Pb の試験に塩酸処理が付け加えられた。

(3) 内分泌かく乱化学物質の溶出量調査

約十年前、内分泌かく乱作用の疑いのある化学物質がプラスチック容器から溶出するとマスコミ等で大騒ぎになった。現在、世界中でこれら化学物質のヒトへの影響の研究が続けられているが、ヒトの健康への影響は明確ではない。この状況においては、なるべく摂取を避けることが賢明と考えられる。

1998 年当時環境庁（現環境省）の「SPEED98 環境ホルモン（内分泌かく乱化学物質）作用が疑われる化学物質のリスト」に記載されていた容器包装から溶出の可能性のある物質の調査を行った。内分泌かく乱化学物質は微量で作用することから、ビスフェノール A は規格値（2.5 ppm）以下の測定を行った。その結果、ポリカーボネートの食品容器から最高 0.12 ppm の溶出が認められた³⁾。東京都は業界に低減化をはかるよう要望し、業界は低減のための製造及び使用方法に関するガイドラインを作成した。

ノニルフェノールは業務用のポリ塩化ビニル製ラップフィルムから最高 600 ppb の溶出が認められた^{4,5)}。都は業界に、含有の原因となった安定剤の使用を自粛し在庫品が流通しないよう製造管理の徹底を要望した。

スチレンダイマー・トリマー は、即席カップ麺に最高 29 μg /カップの溶出が認められ、都は業界に対し使用者の不安解消のため含有量を低減するよう要望した⁶⁾。

このように当センターの調査結果は、都が業界に行う要望の基礎資料にもなっている。

3. 最 後 に

食品用器具・容器包装には様々な材質、様々な添加剤が使用されている。我が国ではそれぞれ材質別に規格基準が定められ、最終製品の有害化学物質等の溶出が規制されている（ネガティブリスト）。しかし微量な化学物質の生体影響には未解明な部分も多く、今後の調査や研究により、新たな問題が生じる可能性がある。また器具・容器包装の安全性を確保するには、製造時に安全性が確認された物質のみを使用するポジティブリスト制が有効である。米国では FDA が認めた物質しか使用できないポジティブリスト制であり、EU では 2010 年 1 月から合成樹脂のモノマーと添加剤はポジティブリスト制に移行する。中国でも 2009 年 6 月よりポジティブリスト制に移行した。現在我が国でも、ポジティブリスト制移行の是非について議論や検討が行われている。

4. 文 献

- 1) 吉田令子ら：分析化学 36, 862-866 (1987)
- 2) 金子令子ら：食衛誌. 45, 29-34 (2004)
- 3) 船山恵市ら：東京衛研年報 51, 202-207 (2000)
- 4) 船山恵市ら：東京衛研年報 52, 180-188 (2001)
- 5) 金子令子ら：東京都健康安研究セ年報 57, 273-277 (2006)
- 6) 金子令子ら：東京都健康安研究セ年報 54, 235-241 (2003)

ヘプタクロール・ディルドリン等のリスク管理

(独)農業環境技術研究所 清家 伸康 (せいけのぶやす)

はじめに

1990年代以降、わが国では、所沢におけるダイオキシン類問題のように、食の安全に対する関心が非常に高くなった。ダイオキシン類以外の食の安全の危害要因として、農薬や重金属、かび毒（アフラトキシン等）の有害化学物質、サルモネラやノロウイルスといった有害微生物等が挙げられる。農林水産省¹⁾では、これらの危害要因に優先順位をつけリスク管理を行っている。そのリスク管理の特徴は、生産、流通、調理・加工といった食品供給工程（農場から食卓まで）における各危害要因によるリスクを把握するとともに、あらかじめ必要な対策を講じて問題の発生を未然に防ぐ、という点である。一方、ヘプタクロールとディルドリン問題については、2000年代中頃に、それぞれ、カボチャとキュウリから作物残留基準値を超えて検出されたことに端を発する。したがって、問題の発生を未然に防ぐというよりも、問題の発生を拡大させないという視点が必要である。演者らは、汚染実態の把握（現時点でどの程度の汚染か?）、経年変化の把握に基づく将来予測（今後どうなるのか?）、対策技術の開発（解決する手段は?）を念頭に置きつつ、研究・開発を行ってきたので以下に紹介したい。

分析法の確立

2004年に発効した「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約」において、ヘプタクロールとディルドリンは、DDTといった有機塩素系農薬（OCPs）やダイオキシン類とともに、残留性有機汚染物質（Persistent Organic Pollutants ; POPs）として指定され、国際的に協調して廃絶、排出抑制や環境モニタリングが求められている物質となった。それに伴い、さらなる分析精度が求められるようになり、分析用標準品として¹³Cや重水素でラベルされたPOPsが市販されるようになってきた。演者らは、これらの動向を踏まえるとともに非常に多くの分析検体数を処理するという観点から、OCPsの一斉分析にはGC/二重収束型MSを用い、ヘプタクロールとディルドリンについてはGC/四重極MSによる分析法を確立した²⁾。なお、本分析法で日本分析化学会から頒布されている農薬成分分析用土壌認証標準物質（シマジン、ディルドリン、JSAC 0441）分析した結果、(74±4 ng/g, S.D. ; 3.5 ng/g)であり、認証値（76±14 ng/g）の範囲内であることを確認している。

なぜ、今、ヘプタクロールとディルドリンなのか？

30年以上も前に農薬登録が失効したヘプタクロール、ディルドリンが、なぜカボチャやキュウリから検出されたのか？この問いに対する回答のキーワードとして、残留基準値、土壌、作物吸収の3つを挙げる事ができる。以下、それらについて解説したい。

表1 ウリ科作物におけるいくつかの有機塩素系農薬の残留基準値（ppm）

作物	有機塩素系農薬					
	アルドリン及びディルドリン	ヘプタクロール	エンドリン	DDT	BHC	エンドスルファン
きゅうり(ガーキンを含む)	0.02	0.03	N.D.	0.2	0.2	0.5
かぼちゃ(スカッシュを含む)	0.1	0.03	0.05	0.2	0.2	0.5
しろうり	0.1	0.03	0.05	0.2	0.2	0.5
すいか	N.D.	0.03	N.D.	0.2	0.2	0.5
メロン類果実	0.1	0.03	0.05	0.5	-	0.5
まくわうり	0.1	0.03	0.05	0.5	-	0.5
その他うり科野菜	0.1	0.03	0.05	0.5	-	0.5

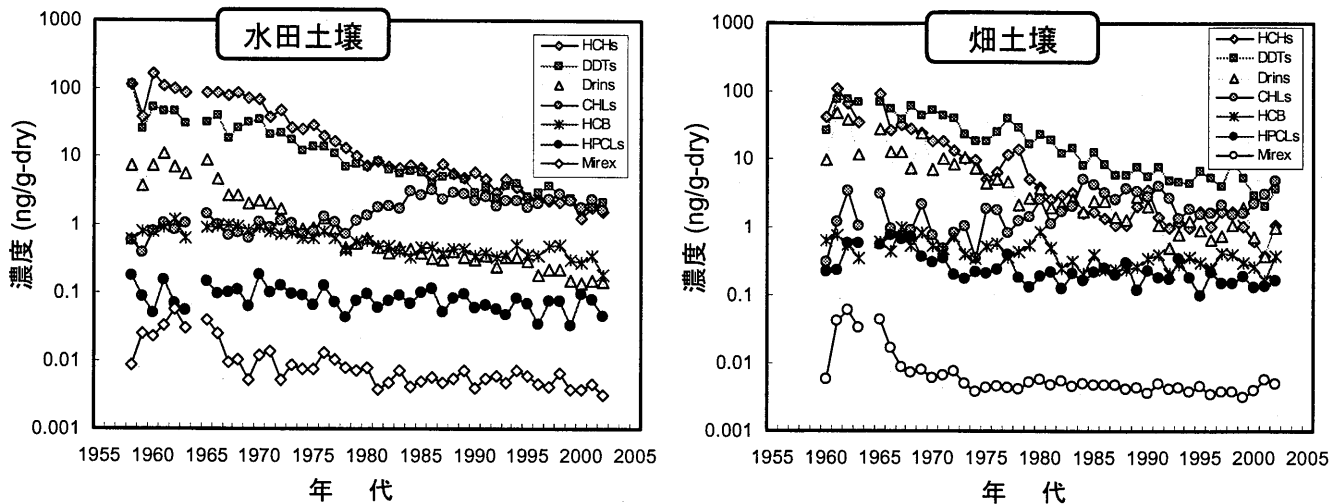


図1 日本農耕地(水田:14地点, 畑:10地点)土壌中 OCPs 濃度(幾何平均値)の経年変化

わが国の食品衛生法に基づくウリ科野菜におけるヘプタクロル, ディルドリン等 OCPs の残留基準値を表1に示す。ヘプタクロル, ディルドリンの基準値は他の OCPs に比べ若干低い基準値が設定されている。特に, キュウリ中のディルドリン (0.02ppm) に関しては, FAO と WHO の下部組織である政府間機関であるコーデックス委員会が定めたれた基準 (0.1ppm) と比べると極めて低いという点にも注目しなければならない。

次に, 演者らは, 農耕地土壌におけるOCPs濃度の経年変化の解明に着手した。当所には全国の農耕地土壌を1960年代から採取・保存している。これらの土壌中OCPsを高分解能GC/MS(二重収束型MS)で一斉分析した結果(図1), その使用実態に応じた経年変化を示した³⁾。すなわち, ほとんどのOCPsは, 農薬登録が失効となった1960~70年代をピークに現在にかけて濃度が減少しているが, 1980~90年代以降, OCPsの残留濃度の減少速度が極めて鈍化していた。また, これらのOCPsの土壌中での半減期は概ね5~10年程度と算出され, 使用量に対し90%以上が農耕地から消失したと推算された。一方, 農耕地よりもシロアリ等衛生害虫対策として家屋等に使用されたクロルデンは使用禁止となる1980年代中頃まで農耕地土壌中の残留濃度は増加し, それ以後, 減少傾向にあることが分かった。しかし, 特に注目しなければならないのは, 1980~90年代以降, OCPsの土壌中での減衰が極めて鈍化している点である。これは, 土壌中OCPsが経時的に土壌内部の細孔画分に移動する等により, アベイラビリティ(大気への揮散, 流出, 微生物への取り込み等)が減少するためであると説明できる。したがって, 今後OCPsの農耕地土壌からの消失が大きく期待出来ないと考えられた。これは, 現在, 作物残留基準値を上回る濃度でOCPsが農作物から検出される土壌(圃場)では, 何らかの対策を講じなければならないことを意味している。

一般に, 農作物によるディルドリンやヘプタクロル等の疎水性有機化合物の吸収は, 水耕による試験結果と物質の親水性・疎水性の程度を示すオクタノール・水分配係数(K_{ow})との関係から説明されている(図2)⁴⁾。 $\log K_{ow}$ が2程度の物質は, 根から吸収され地上部に移行・蓄積しやすいが, ディルドリンやヘプタクロルのように $\log K_{ow}$ の値が大きくなると根に濃縮され地上部へは移行しにくい。また, 疎水性有機化合物の土壌との吸着強度は, K_{ow} の値が大きいくほど増加する。したがって, 通常土耕栽培は, 植物体(地上部と根)へ移行しにくい条件と言える。しかし, ウリ科作物はこの一般論があてはまらない。演者ら⁵⁾は, ディルドリン汚染土壌で17科32作物の栽培試験した結果, ウリ科作物のみからディルドリンが検出している。すなわち, ウリ科作物は, 他科作物には無い土壌中OCPsを吸収し地上部へ輸送する特異的な能力を有すると考えられた。

以上のように, 「ディルドリンやヘプタクロル等 OCPs は, 過去30年間にそのほとんどが農耕地土壌から

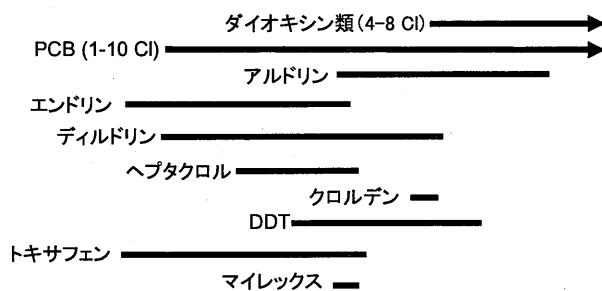
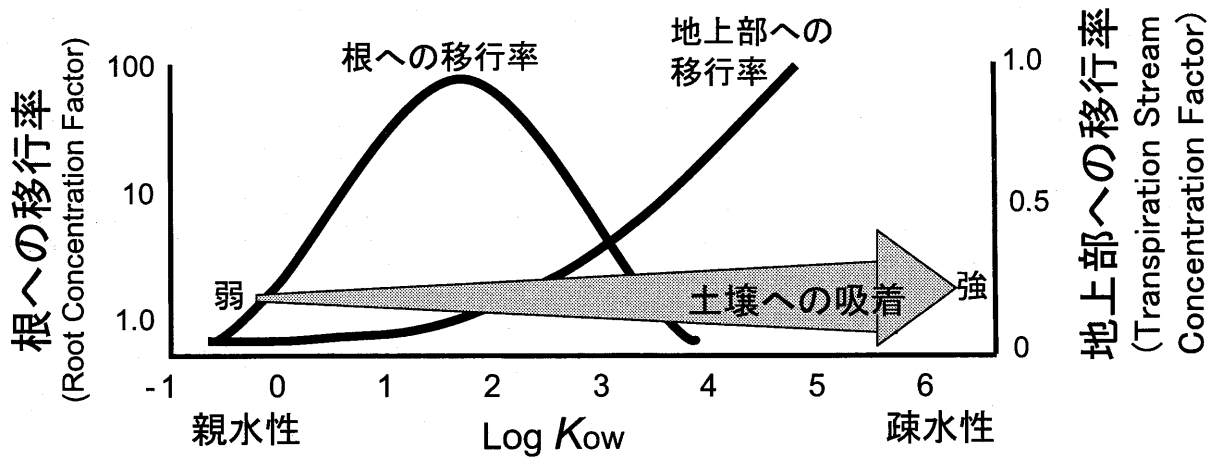


図2 有機化合物のおオムギにおける根部, 地上部への移行率(概念図)⁴⁾とPOPsのオクタノール・水分配係数(Kow)

消失したが、現在、低いアベイラビリティの画分が残留している。しかし、ウリ科作物は特異的能力を有するため、一部の地点では国際的に見ても低い残留基準値を超過した。」というのが回答となる。

対策技術

農作物、ここではウリ科作物への残留を抑えるためには、土壌中に残留している OCPs を浄化（分解、客土）するのが最も効果的と考えられる。しかし、これらの方法では、農耕地土壌としての再生やコストを考慮すると適用するのは極めて難しい。そこで演者らは、特別な技術や装置が不要で、かつ、現地での導入が容易な、①作物汚染の診断方法の開発、②代替作物・低吸収性品種の選抜、③作物吸収を抑制する資材の開発を行ってきたので簡単に紹介したい。

①については、“栽培前の土壌中濃度から収穫後の作物中濃度を予測する”をコンセプトに研究を進めた。まず、各種土壌中ディルドリンのキュウリへの移行程度を確認した結果、土壌中炭素含量が多い土壌ではディルドリンが強く吸着され、キュウリへ移行しにくい傾向にあることを確認した。そこで、土壌中炭

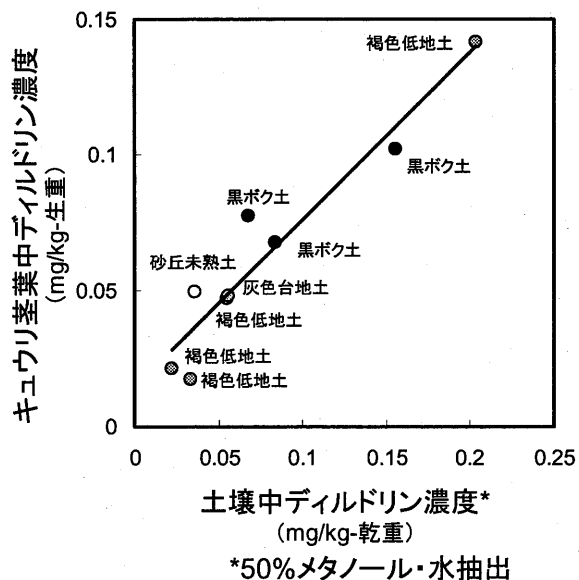


図3 50%メタノール・水により抽出した土壌とキュウリ中ディルドリン残留濃度との関係

素含量に応じたディルドリンの抽出率が得られる方法を検討した結果、50%メタノール・水による土壤の抽出は植物体中ディルドリン残留濃度を予測できる最適な抽出方法であることが分かった(図3)⁶⁾。なお、本抽出法で得られるディルドリン量は、四重極MSやECDで十分測定可能である。この技術を利用すれば、栽培前に作物の作付けの適否の判定が可能であり、実用化が期待されている。

②については、17科の作物を汚染土壤に栽培したにもかかわらず、ウリ科作物のみからディルドリンが検出された⁵⁾ことから、代替作物としてウリ科以外であれば栽培が可能であると考えられる。しかし、異なる作物を栽培することは農家にとって容易ではないが、品種を変えるという程度であれば受け入れられやすいと考えた。そこで、日本のキュウリ栽培は概ね80%がカボチャ品種を用いた接木栽培であることに着目し、低吸収性台木の選抜を行った。その結果、キュウリによるディルドリン吸収能力は、穂木品種ではなく台木品種に依存すること、「ゆうゆう一輝黒」が低吸収性台木として有望であること、を示した⁷⁾。

③については、木炭や活性炭等の各種炭化資材をヘプタクロル汚染土壤に混和し、カボチャによるヘプタクロル吸収試験を行った。その結果、炭化資材の比表面積が大きいほどヘプタクロルはカボチャに移行しにくい傾向にあり、中でも活性炭がPOPsの吸収を抑制する資材として有望であることを示した⁸⁾。

個別の技術からリスク管理へ

①～③の技術は、ポットレベルでの試験結果であるため、現在、現地圃場において実証試験を行っているところであるが、最終的には、以下のリスク管理のフローを考えている。まず、①の手法により作物の汚染度を推定する。汚染度が重篤な場合には、作物転換や活性炭の施用による吸収抑制技術を適用する。汚染度が軽度な場合には、低吸収品種を作付けすることで汚染リスクを下げる。また、通常、1枚の圃場において、ディルドリンやヘプタクロルの土壤中濃度は不均一である。これは、ディルドリンやヘプタクロルは土壤処理剤として使用されたため、過去に圃場に全面散布されたわけではなく、“ある作物”或いは、“ある場所”にスポット的に散布されたためであると考えられる。そこで、1枚の圃場をメッシュに区切り、①の技術を適用し汚染度を判定することにより、圃場の中でも栽培が可能な場所を見つける、というような応用も可能である。

おわりに

概ね10年間、ダイオキシン類、そして、ディルドリンやヘプタクロルを対象に食の安全に関する研究・開発を行うとともに、関係者との意見・情報交換をする機会に恵まれた。その過程で、食の安全に関する問題解決のために最も大切な点は、4者(消費者、行政、生産者、そして研究者)間の“信頼関係”であると感じている。そして、その信頼関係の構築こそが、問題解決の始まりであり終わりでもある。現在進行中の自身の研究課題である対策技術の開発については、最終的に消費者、行政、生産者とともに「ありがとう」が言える仕事に仕上げたいと思っている。

参考文献

- 1) 農林水産省消費・安全局(2009) <http://www.maff.go.jp/j/syouan/index.html>
- 2) 清家伸康, 大谷卓(2005) 同位体希釈法によるディルドリン, エンドリンのLRMS測定法, *環境化学*, 15, 615-621
- 3) Nobuyasu SEIKE, Heesoo EUN and Takashi OTANI (2007) Temporal Change in organochlorine pesticides contamination in Japanese paddy soil, *Organohalogen Compounds*, 69, 28-31
- 4) Geoffrey G. BRIGGS, Richard H. Bromilow and Avis A. Evans (1982) Relationships between lipophilicity and root uptake and translocation of non-ionised chemicals by barley., *Pesticide Science*, 13, 495-504
- 5) Takashi OTANI, Nobuyasu SEIKE and Yoshiteru SAKATA (2007) Differential uptake of dieldrin and endrin

- from soil by several plant families and *Cucubita* genera, *Soil Science and Plant Nutrition*, 53, 86-94
- 6) 清家伸康, 大谷卓, 酒井美月, 村野宏達 (2009) キュウリのディルドリン残留濃度を予測できる土壌抽出法, 平成 20 年度研究成果情報 (第 25 集), 農業環境技術研究所, 2-3
 - 7) Takashi OTANI and Nobuyasu SEIKE (2007) Rootstock control of fruit dieldrin concentration in grafted cucumber (*Cucumis sativus*), *Journal of Pesticide Sciences*, 32, 235-242
 - 8) Hirotatsu MURANO, Takashi OTANI, Tomoyuki MAKINO, Nobuyasu SEIKE and Mizuki SAKAI (2009) Effects of the application of carbonaceous adsorbents on Pumpkin (*Cucurbita maxima*) uptake of heptachlor epoxide in soil, *Soil Science and Plant Nutrition*, 55, 325-332

MEMO

A series of 17 horizontal dashed lines for writing.

環境化学と分析化学

-有機塩素系環境汚染物質を

中心として-

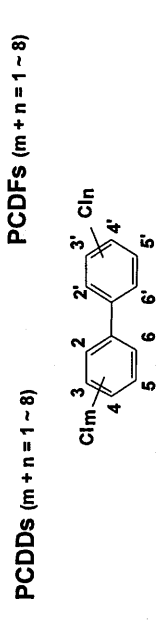
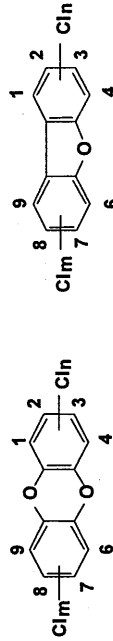
摂南大学・大阪工業大学
客員教授 宮田秀明

【有機塩素系環境汚染物質を巡る情勢】

- 1974:「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律(家審法)」施行、特定化学物質としてポリ塩化ビフェニル(PCBs)が指定。その後、1979年(2物質)、1981年(4物質)、1986年(1物質)、1989年(1物質)、2000年(2物質)、2002年(2物質)、2005年(2物質)および2007年(1物質)に追加。
- 2000:「ダイオキシン類特別措置法」施行
- 2001:「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(ストックホルム条約、POPs条約)」の採択(12種類の有機塩素化合物が指定物質に指定)。2005年発効。2009年に9種類(塩素系:5、臭素系:3、フッ素系:1)の物質群を指定物質に追加。
- 2001:「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処置に関する特別措置法(PCB特別措置法)」施行。2005年からPCBの無害化処理が開始。2016年に処理終了予定。

「化学審査法」において第一種特定化学物質として指定されている化学物質

番号	化学物質名	指定日	用途
1	ポリ塩化ビフェニル	1974/6/7	絶縁油等
2	ポリ塩化ナフタレン(三塩素化以上)	1979/8/14	機油等
3	ハキサクロロベンゼン	1979/8/14	殺虫剤等原料
4	アルドリン	1981/1/02	殺虫剤
5	ディルドリン	1981/1/02	殺虫剤
6	エンドリン	1981/1/02	殺虫剤
7	DDT	1981/1/02	殺虫剤
8	クロルデン類	1989/9/17	白アリ駆除剤等
9	ビス(トリブチルスズ)オキシド	1989/12/27	造船防汚剤、船底塗料等
10	N,N'-ジトリブチル-ppフェニレンジアミン N-トリブチル-N'-キシリル-ppフェニレンジアミン 又はN,N'-ジキシリル-ppフェニレンジアミン	2000/12/27	ゴム老化防止剤、スチレンブタジエンゴム
11	2,4,6-tri-tert-ブチルフェノール	2000/12/27	酸化防止剤、その他の有機過酸添加剤、清浄油
12	マイレックス	2002/5/4	殺虫剤、殺ダニ剤
13	トキサフェン	2002/5/4	樹脂、ゴム、塗料、紙、織物、建築剤、殺虫剤・殺菌剤
14	2,2,2-トリクロロ-1,1-ビス(4-クロロフェニル)エタノール (別名ケルセン又はジゴホル)	2005/4/1	防ダニ剤
15	ハキサクロロプロピル-1,3,5-ジエン	2005/4/1	清漆
16	2-(2H-1,2,3-ベンゾ[1,2-d]ピリゾール-2-イル)-4,6-Di-tert-ブチルフェノール	2007/10/31	紫外線吸収剤



ダイオキシン(PCDDs)、ポリ塩化ジベンゾフラン(PCDFs)、ポリ塩化ビフェニル(PCBs)およびコプラナーPCBs(Co-PCBs)の化学構造式とナンバリングシステム

1) 毒性評価対象のダイオキシン類
 PCDDs: 75種類の中7種類; PCDFs: 135種類の中10種類
 Co-PCBs (DL-PCBs): 12種類
 2) 毒性評価
 2,3,7,8-四塩化ダイオキシンの毒性換算値[毒性等量(TEQ)]を基準にして行う
 ダイオキシン類の排出基準と環境基準

特定施設の種別	排出基準	
	排ガス (ng-TEQ/m ³ N)	飛灰等 (ng-TEQ/g)
廃棄物焼却炉 (燃焼能力: 50kg/時以上)	4時以上	3
	2時~4時	
	2時未満	
製鋼用電気炉	0.5	10
焼結施設	0.1	
亜鉛回収施設	1	
アルミニウム合金製造施設	1	
環境媒体	環境基準	
大気 (pg-TEQ/m ³)	0.6	
公共用水域水質 (pg-TEQ/L)	1	
土壌 (pg-TEQ/g)	1000	
公共用水域底質 (pg-TEQ/g)	150	

保管PCB廃棄物及びPCB製品中のダイオキシン類濃度
 (財)環境事業団: 「ポリ塩化ビフェニル廃棄物処理施設における作業従事者の安全管理について」(2004)から抜粋、作成。

試料	試料番号	PCB中の濃度 (pg-TEQ/g)				合計に占める Co-PCBの割合 (%)
		PCDDs	PCDFs	Co-PCBs	合計	
高田トランス 船機油	1	120	160,000	11,000,000	11,160,120	98.6
	2	4.5	340,000	19,000,000	19,340,007	98.2
	3	nd	130,000	14,000,000	14,130,003	99.1
	4	nd	160,000	16,000,000	16,160,004	98.9
高田コンデンサー 船機油	1	nd	64,000	2,800,000	2,864,001	97.8
	2	nd	130,000	4,600,000	4,730,002	97.2
	3	nd	88,000	16,000,000	16,088,003	99.5
	4	nd	89,000	17,000,000	17,089,004	99.5
KC-300		nd	29,000	1,600,000	1,629,000	98.1
KC-400		0.59	280,000	15,000,000	15,280,001	98.2
KC-500		nd	100,000	16,000,000	16,100,000	99.4
KC-600		460	270,000	7,500,000	7,770,460	96.5
KC-1000		nd	210,000	11,000,000	11,210,000	98.1

ストックホルム条約により指定された残留性有機汚染物質 (POPs: 21種類)

化合物	用途	主な規制の内容
ダイオキシン	産業目的生産物質	産業目的生産による排出の削減
ポリ塩化ジベンゾフラン	産業目的生産物質	産業目的生産による排出の削減
PCB	絶縁油、絶縁体、産業目的生産物質	絶縁油の製造・使用の削減、産業目的生産による排出の削減
ヘキサクロロベンゼン	農薬、産業目的生産物質	産業目的生産による排出の削減
DDT類	農薬、使用の削減	農薬・使用の削減
シロルチン類	農薬	農薬・使用の削減
ヘキサクロル	農薬	農薬・使用の削減
エンドリン	農薬	農薬・使用の削減
アルドリノ	農薬	農薬・使用の削減
トキサフエン	農薬	農薬・使用の削減
アトランチン	農薬	農薬・使用の削減
ヘキサブロモシクロヘキサン、ヘキサブロモシクロヘキサンエーテル	プラスチック樹脂	製造・使用の削減 (例外規定有)
シロルチン	農薬	農薬・使用の削減
ヘキサブロモシクロヘキサンエーテル	プラスチック樹脂	製造・使用の削減 (例外規定有)
g-HCH	リンチン樹脂	製造・使用の削減 (例外規定有)
p-HCH	リンチン樹脂	製造・使用の削減
ヘキサブロモシクロヘキサンエーテル、ヘキサブロモシクロヘキサンエーテル	プラスチック樹脂	製造・使用の削減 (例外規定有)
メルトアルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) とその塩、ペフルオロオクタンスルホン酸 (PFOA)	水質汚染物質、界面活性剤	製造・使用の削減 (例外規定有)
ペンタクロロベンゼン	農薬	製造・使用の削減

2002: 動物性食品と動物性飼料を対象としたダイオキシン類の最大基準値を設定、2006年2月に魚類の市販基準値を設定。2006年11月から施行(EU)。

2003: 「土壌汚染対策法」施行

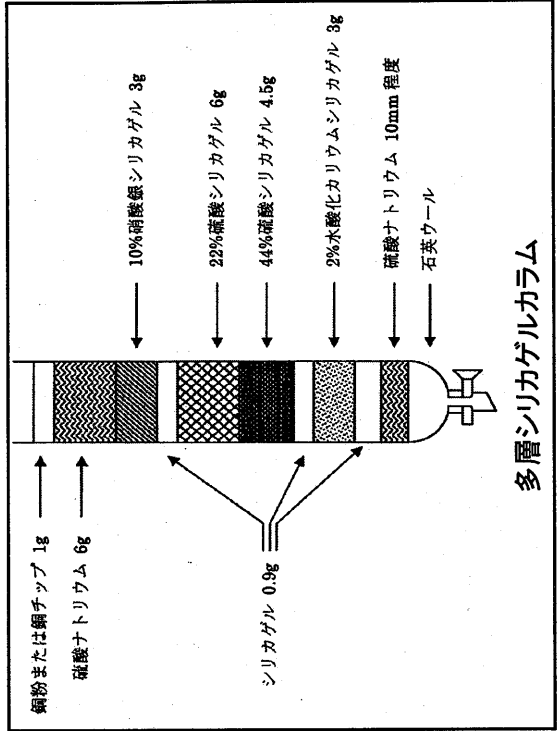
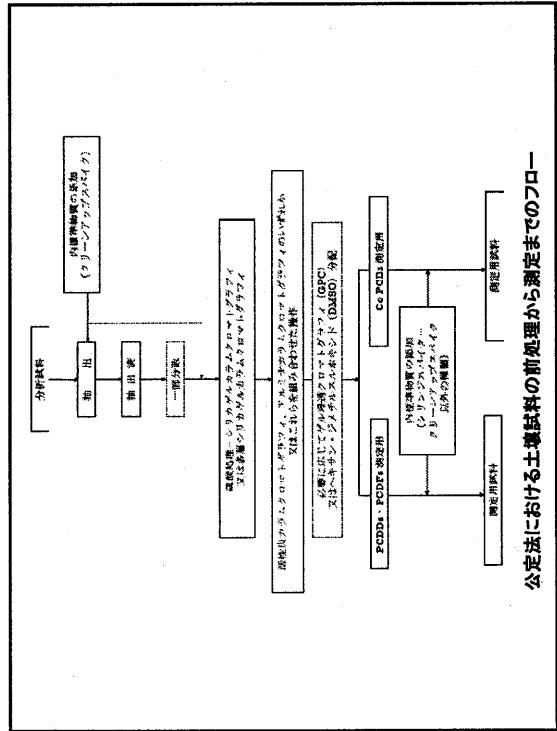
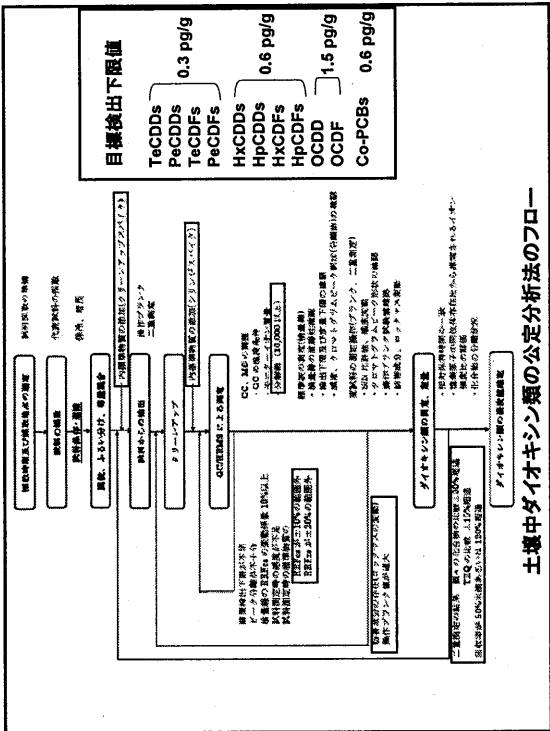
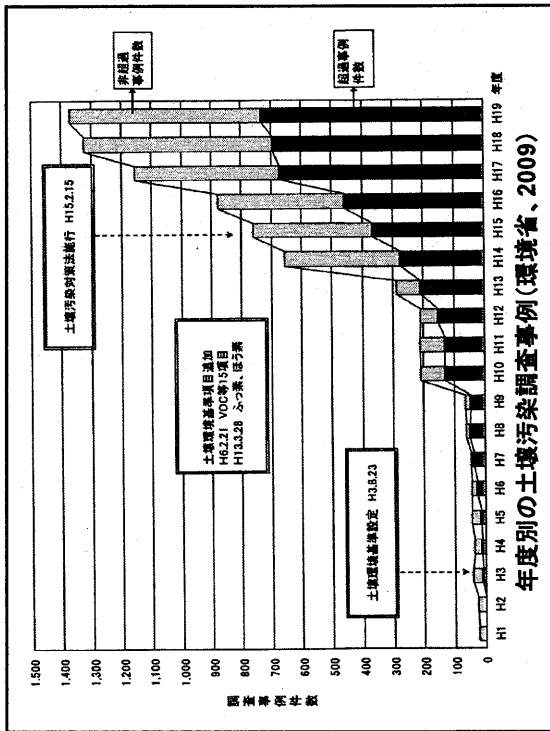
2004: 「河川、湖沼底質中ダイオキシン類簡易測定マニュアル」の公表(国土交通省)

2005: 「ダイオキシン類対策特別措置法」施行規則第2条1項4号の規定に基づき環境大臣が定める方法として4種類の生物検定法が適用可能である旨の告示(環境省)

2006: ダイオキシン国際シンポジウムにおいて、これまで予期されなかった農薬のHCHの製造廃棄物に超高濃度のダイオキシン類が含まれていることが報告。

2006: 「ダイオキシン類の土壌及び底質に係わる簡易測定技術導入方策検討報告書」の公表

2009: 土壌汚染対策法の一部改正、20010年施行



ダイオキシン類分析における妨害成分とその妨害を除去するための分解能 (高倉ら、2006)

分析目的成分と素試料で確認された妨害成分例	Accurate mass	Molecular formula	Resolution
TeCDD	319.8965	C ₁₂ H ₄ Cl ₄ O ₂	R > 8,100
¹³ C ₁₂ -TeCDF	319.9360	¹³ C ₁₂ H ₄ Cl ₄ O	R > 11,600
OCDD	457.7377	C ₁₂ H ₄ O ₂	R > 8,080
¹³ C ₁₂ -OCDF	457.7772	¹³ C ₁₂ Cl ₂ O	R > 49,000
OCDD	467.7230	C ₁₂ H ₄ O ₂	R > 17,900
¹³ C ₁₂ -OCDD	467.7609	¹³ C ₁₂ Cl ₂ O ₂	R > 85,100
PhCDD	357.8517	C ₁₂ H ₂ Cl ₆ O ₂	R > 18,000
PhCDD	357.8444	C ₁₂ H ₄ Cl ₆ O	R > 17,800
TeCDD	319.8965	C ₁₂ H ₄ Cl ₄ O ₂	R > 14,100
Methyl-TeCDF	319.9143	C ₁₃ H ₄ Cl ₄ O	R > 13,700
¹³ C ₁₂ -TeCDD	331.9368	¹³ C ₁₂ H ₄ Cl ₄ O ₂	
Dimethyl-TeCDF	331.9329	C ₁₄ H ₆ Cl ₄ O	
TeCDD	319.8965	C ₁₂ H ₄ Cl ₄ O ₂	
Cl4-Dibenzofluoranthene	319.8788	C ₁₂ H ₄ Cl ₄ S	
TeCDD	319.8965	C ₁₂ H ₄ Cl ₄ O ₂	
Cl4-Xanthene	319.9144	C ₁₃ H ₄ Cl ₄ O	
¹³ C ₁₂ -TeCDF	315.9419	¹³ C ₁₂ H ₄ Cl ₄ O	
PhCDD	315.9195	C ₁₄ H ₆ Cl ₄	
Cl6-Acenaphthylene	355.8546	C ₁₂ H ₂ Cl ₆ O ₂	
	355.8287	C ₁₂ H ₄ Cl ₆	

代表的なキャピラリーカラムにおける2,3,7,8-塩置換異性体の分離状況 (高倉ら、2002)

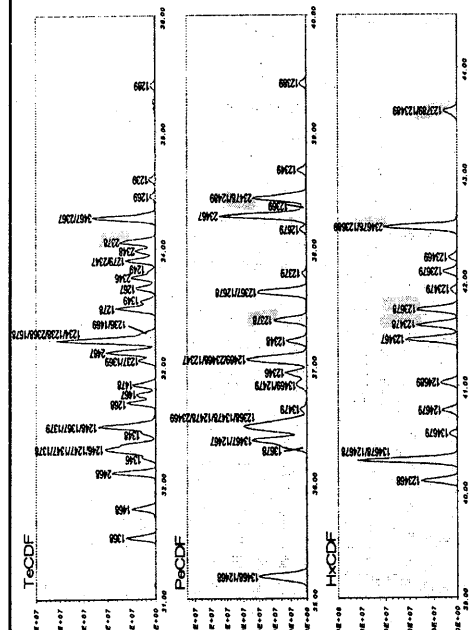
	SP-2331		DB-17HT		BPX-DIOXIN-I		BPX-DIOXIN-II	
	60m	30m	30m	60m	60m	30m	60m	
2378TeCDD	1.00	0.91	x	0.97	1.01	0.89	1.04	
12378PeCDD	1.00	0.98	x	0.95	1.10	1.17	1.09	
2378TeCDF	0.93	1.00	0.14	0.72	0.96	3.29	0.90	
12378PeCDF	1.00	x	1.42	x	0.73	0.74	0.73	
23478PeCDF	1.00	1.01	1.01	1.10	1.27	1.03	1.07	
123478HxCDF	1.06	x	1.00	x	1.01	0.95	1.04	
123678HxCDF	1.00	2.16	x	1.07	1.04	1.02	1.08	
123789HxCDF	1.08	x	1.00	5.02	x	4.69	0.91	
234678HxCDF	1.00	1.16	1.07	x	1.06	x	1.00	

各数値は、SP-2331とDB-17HTの2つのカラムを用いて求められた定量値を1とした際の各カラムの定量値の比率
 ◎：単一ピークとして認められるもの、○：ある程度分離しており、垂直分割により定量可能
 ×：他のピークと重なっている、又は、ピークとの分離が不十分
 注) BPX-DIOXINの定量値は、全て相対感度係数(RRF) = 1として算出した

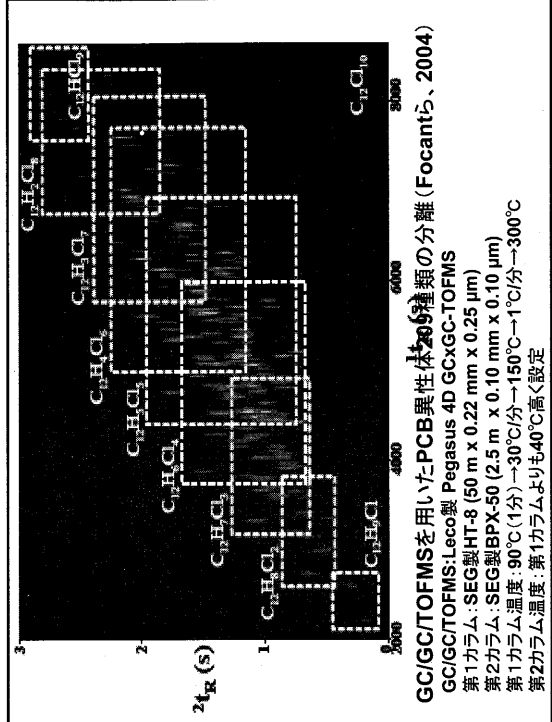
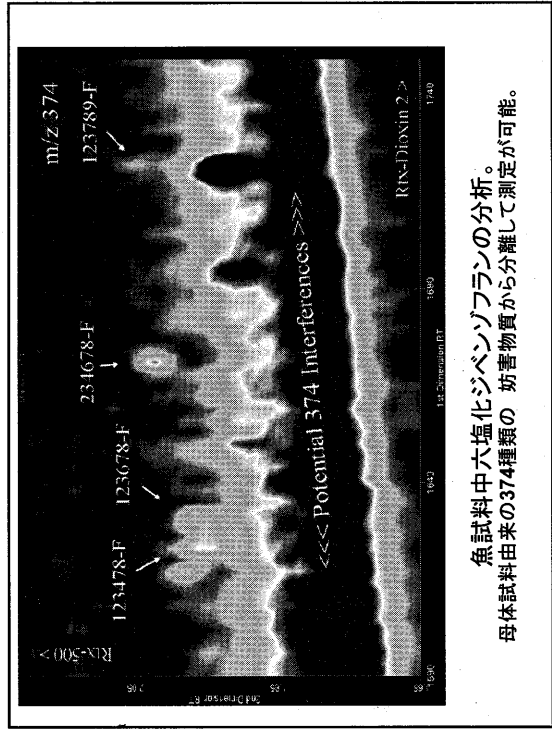
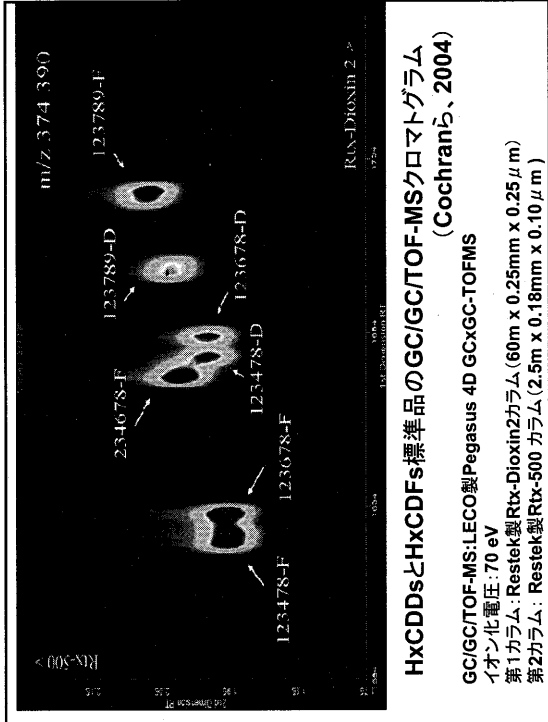
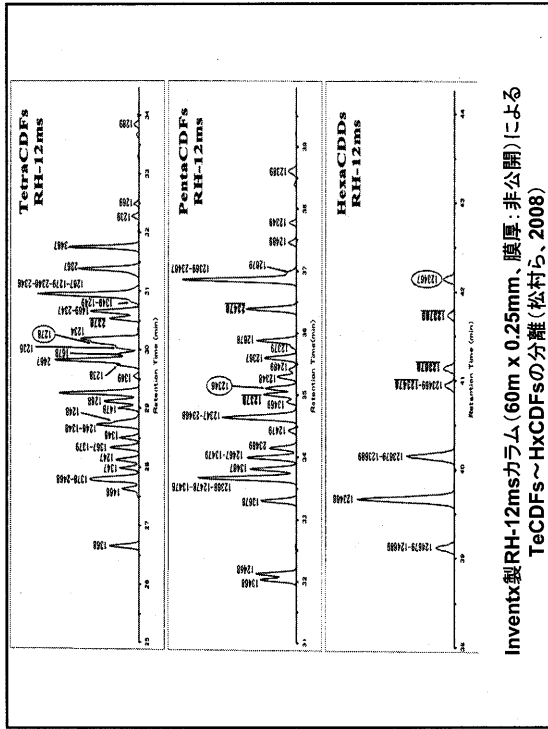
SP-2331: 100%シアロポリシリロキサン
 DB-17HT: 50%フェニル50%メチルポリシリロキサン
 BPX-DIOXIN-I: 5%シアロフェニル95%メチルポリシリロキサン
 BPX-DIOXIN-II: 50%シアロフェニル50%メチルポリシリロキサン

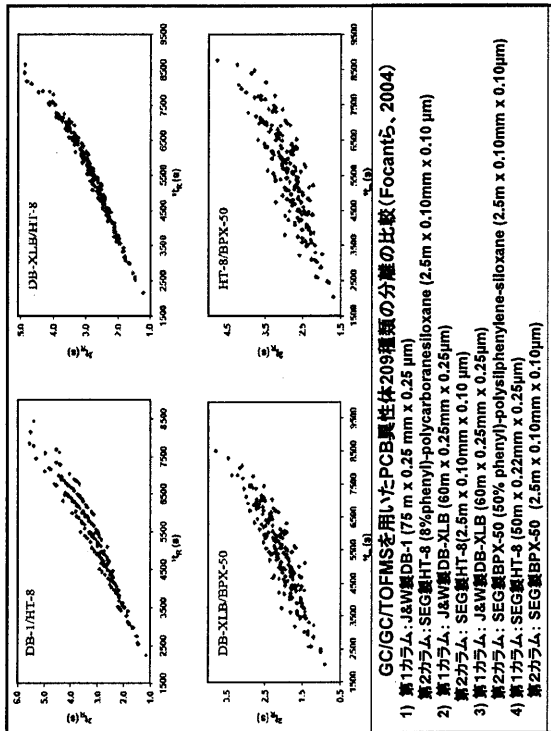
ダイオキシン類分析における代表的なGC/MS分析条件の一例

- ①測定対象物質: TeCDDs~HxCDDs、TeCDFs~HxCDFsの同族体と2,3,7,8-塩置換異性体
 カラム: SP-2331(Supelco) (60m x 0.25 mm x 0.20 μm) (液相: 100%シアロポリシリロキサン)
 カラム温度: 120°C (1min) → (50°C/min) → 200°C → (2°C/min) → 250°C (20min)
 注入口温度: オンカラム注入方式、170°C → 300°C → (100°C/min)
- ②測定対象物質: HpCDDs~OCDD、HpCDFs~OCDFの同族体と2,3,7,8-塩置換異性体
 カラム: DB-17(J&W) (30m x 0.32 mm x 0.25 μm) (液相: 50%フェニル50%メチルポリシリロキサン)
 カラム温度: 120°C (1min) → (20°C/min) → 160°C → (3°C/min) → 280°C
 注入口温度: オンカラム注入方式、150°C → 300°C → (100°C/min)
- ③測定対象物質: Co-PCBs
 カラム: DB-5ms(J&W) (60m x 0.32 mm x 0.25 μm) (液相: 5%フェニル95%メチルポリシリロキサン)
 カラム温度: 150°C (1min) → (20°C/min) → 185°C (3 min) → (2°C/min) → 245°C (3min) →
 (6°C/min) → 290°C (10min)
 注入口温度: オンカラム注入方式、170°C → 300°C → (100°C/min)
- ④MS条件
 分解能: 10,000以上
 加速電圧: 35~40V
 イオン源温度: 500 μA
 イオン源温度: 270°C
 検出方法: ロックマスマス方式によるEI-SIM



BPX-Dioxin-I によるTeCDDs~HxCDFsの異性体分離(塩崎ら、2006)



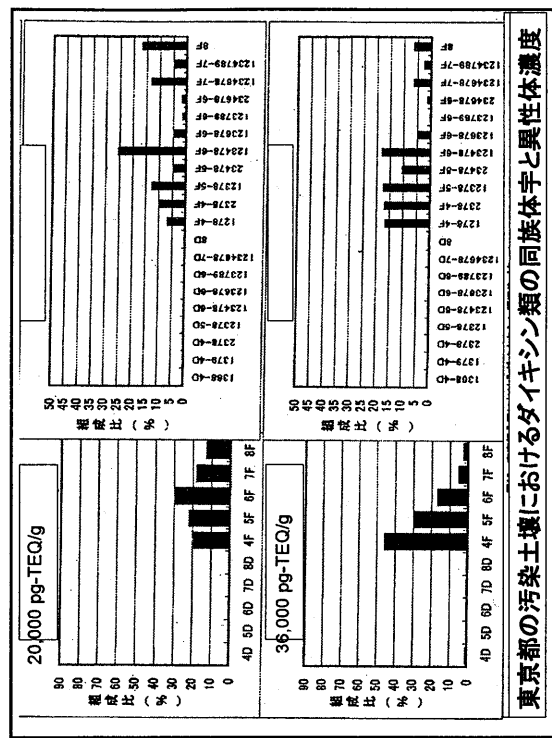


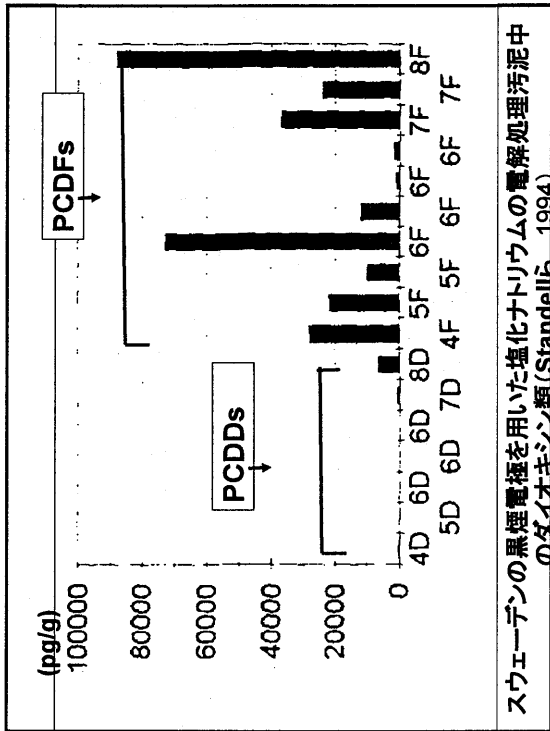
**土壌・底質試料中のダイオキシン類を対象とした応簡易機器分析
(附)日本環境衛生センター:ダイオキシン類生物検定法等簡易測定法検討調査、2006)**

技術番号	分類	抽出	前処理	検出	測定対象
C-1	QMS	ASE またはソックスレー	多層シリカゲル →活性炭	QMS	PCDD/DF (17種) Co-PCB (12種)
C-2	QMS	ASE	多層シリカゲル →活性炭	QMS	PCDD/DF (17種) Co-PCB (12種)
C-3	IT-MS/MS	ソックスレー	多層シリカゲル →活性炭 または活性炭処理 →シリカゲル→活性炭	IT-MS/MS	PCDD/DF (17種) Co-PCB (12種)
C-4	IT-MS/MS	超音波抽出 (土壌) 還流抽出 (底質)	多層シリカゲル→GPC	IT-MS/MS	PCDD/DF (17種) #123、#105 を除く Co-PCB (10種)
C-5	IT-MS/MS	ソックスレー またはASE	活性炭処理→多層シリカ ゲル→活性炭	IT-MS/MS	PCDD/DF (17種) Co-PCB (12種)
C-6	TOX	加熱流下抽出	3層シリカゲル (底質は前処理を追加)	イオンクロマト グラフ	半・難揮発性有機ハ ロゲン 2,3,4,7,8-TeCDF, 1,2,3,4,7,8-HxCDF 必要に応じて PCDD/DF (17種) 必要に応じて Co-PCB (12種)
C-7	HRMS 指標異性体	ASE	多層シリカゲル →活性炭	HRMS	

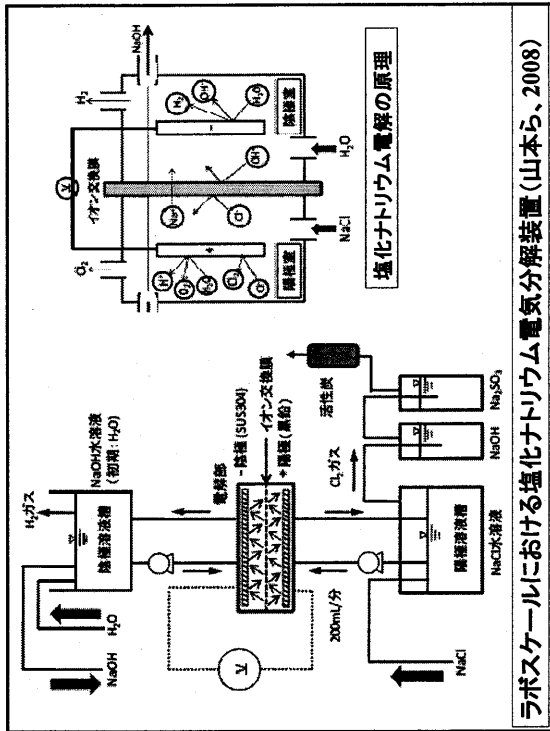
**応簡易機器分析による土壌試料中と底質試料中ダイオキシン類測定における
公正法比と変動係数**

応簡技術	焼却関連汚染-1)試料		PCB汚染-4)試料		汚染土壌試料		農薬汚染-1)試料		PCB汚染-4)試料	
	公正法濃度	変動係数 (%)	公正法濃度	変動係数 (%)	公正法濃度	変動係数 (%)	公正法濃度	変動係数 (%)	公正法濃度	変動係数 (%)
QMS	70~450,000 pg-TEQ/g	0.94~1.9	5,800~240,000 pg-TEQ/g	0.87~1.2	71~46,000 pg-TEQ/g	1.1~1.4	24~550 pg-TEQ/g	0.92~1.8	61~170 pg-TEQ/g	0.9~3.8
	公正法比	0.98~3.4	公正法比	0.98~1.0	公正法比	1.3~1.4	公正法比	0.92~1.8	公正法比	0.9~3.8
	変動係数 (%)	1.4~16.3	変動係数 (%)	0.9~4.3	変動係数 (%)	1.1~1.4	変動係数 (%)	0.9~1.8	変動係数 (%)	0.9~4.3
	C-1	1.1~1.5	0.99~1.3	3.8~10.6	1.0~1.3	0.0~7.7				
	C-2	1.1~1.5	0.99~1.3	3.8~10.6	1.0~1.3	0.0~7.7				
	C-3	1.1~1.5	0.99~1.3	3.8~10.6	1.0~1.3	0.0~7.7				
	C-4	1.1~1.5	0.99~1.3	3.8~10.6	1.0~1.3	0.0~7.7				
IT-MS/MS	70~450,000 pg-TEQ/g	0.89~4.4	5,800~240,000 pg-TEQ/g	0.35~0.46	71~46,000 pg-TEQ/g	0.61~4.7	24~550 pg-TEQ/g	1.1~2.0	61~170 pg-TEQ/g	1.1~1.5
	公正法比	0.45~7.0	公正法比	0.52~1.3	公正法比	1.4~6.6	公正法比	1.1~2.0	公正法比	1.1~1.5
	変動係数 (%)	5.1~14.1	変動係数 (%)	1.1~1.2	変動係数 (%)	3.8~12.7	変動係数 (%)	1.9~9.9	変動係数 (%)	1.9~9.9
	C-1	1.2~1.6	0.0~7.7	4.8~7.1	1.2~1.4	3.8~10.6				
	C-2	1.2~1.6	0.0~7.7	4.8~7.1	1.2~1.4	3.8~10.6				
	C-3	1.2~1.6	0.0~7.7	4.8~7.1	1.2~1.4	3.8~10.6				
	C-4	1.2~1.6	0.0~7.7	4.8~7.1	1.2~1.4	3.8~10.6				
TOX	70~450,000 pg-TEQ/g	1.9~2.5	5,800~240,000 pg-TEQ/g	0.91~2.1	71~46,000 pg-TEQ/g	1.7~7.5	24~550 pg-TEQ/g	1.8~2.7	61~170 pg-TEQ/g	1.4~6.6
	公正法比	1.9~2.5	公正法比	0.91~2.1	公正法比	1.7~7.5	公正法比	1.8~2.7	公正法比	1.4~6.6
	変動係数 (%)	3.0~12.8	変動係数 (%)	0.48~1.1	変動係数 (%)	1.9~9.9	変動係数 (%)	1.8~2.7	変動係数 (%)	1.4~6.6
	C-1	1.3~1.6	2.2~10.0	1.2~1.4	1.9~7.9	3.8~12.7				
	C-2	1.3~1.6	2.2~10.0	1.2~1.4	1.9~7.9	3.8~12.7				
	C-3	1.3~1.6	2.2~10.0	1.2~1.4	1.9~7.9	3.8~12.7				
	C-4	1.3~1.6	2.2~10.0	1.2~1.4	1.9~7.9	3.8~12.7				
HRMS	70~450,000 pg-TEQ/g	1.3~1.6	5,800~240,000 pg-TEQ/g	1.1~1.2	71~46,000 pg-TEQ/g	1.9~9.9	24~550 pg-TEQ/g	1.1~1.5	61~170 pg-TEQ/g	3.8~12.7
	公正法比	1.3~1.6	公正法比	1.1~1.2	公正法比	1.9~9.9	公正法比	1.1~1.5	公正法比	3.8~12.7
	変動係数 (%)	1.3~1.6	変動係数 (%)	1.1~1.2	変動係数 (%)	1.9~9.9	変動係数 (%)	1.1~1.5	変動係数 (%)	3.8~12.7
	C-1	1.3~1.6	2.2~10.0	1.2~1.4	1.9~7.9	3.8~12.7				
	C-2	1.3~1.6	2.2~10.0	1.2~1.4	1.9~7.9	3.8~12.7				
	C-3	1.3~1.6	2.2~10.0	1.2~1.4	1.9~7.9	3.8~12.7				
	C-4	1.3~1.6	2.2~10.0	1.2~1.4	1.9~7.9	3.8~12.7				

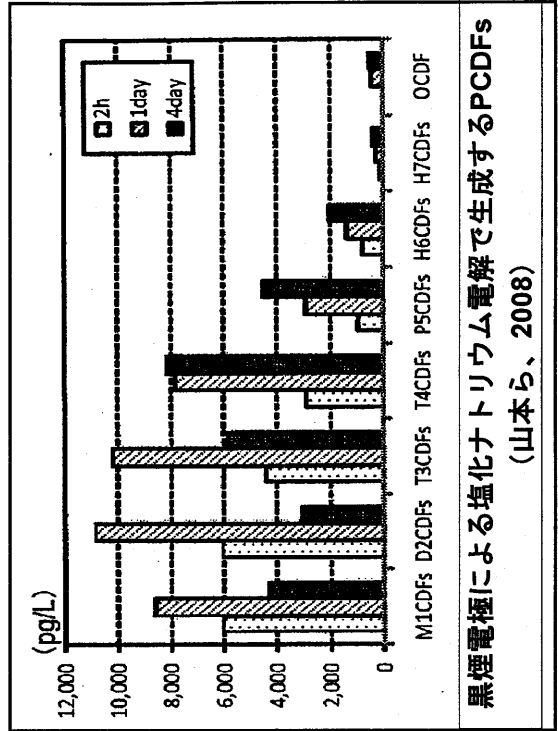
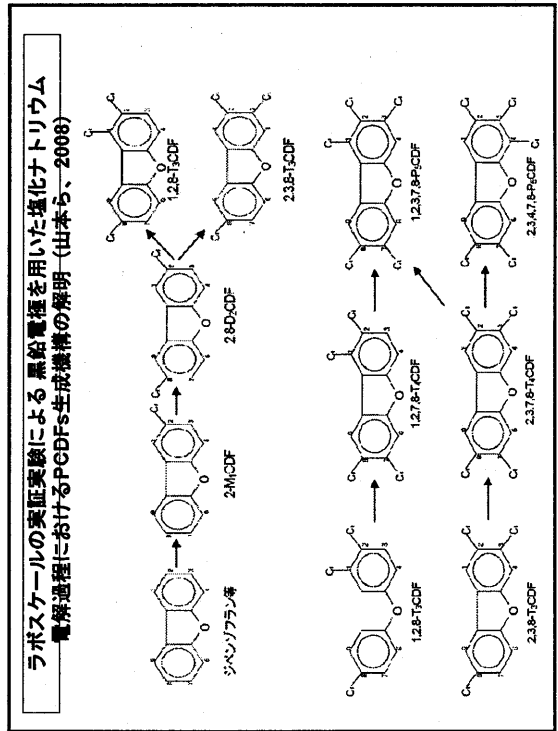




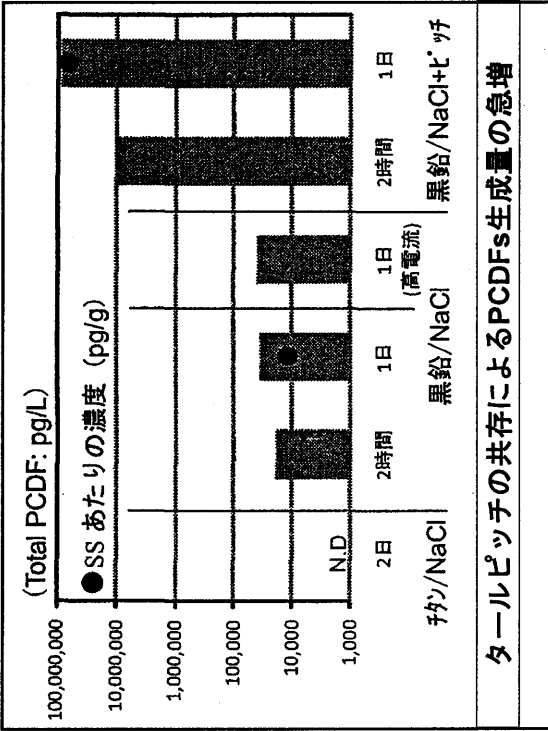
スウェーデンの黒煙電極を用いた塩化ナトリウムの電解処理汚泥中のダイオキシン類 (Standell, 1994)



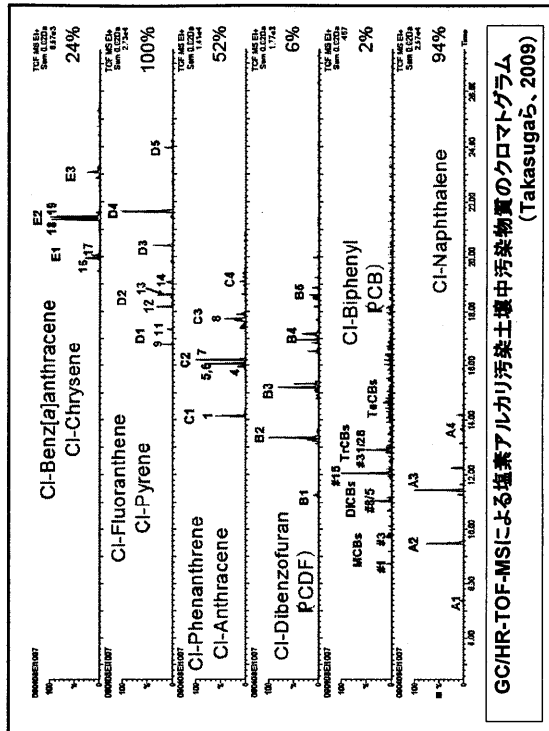
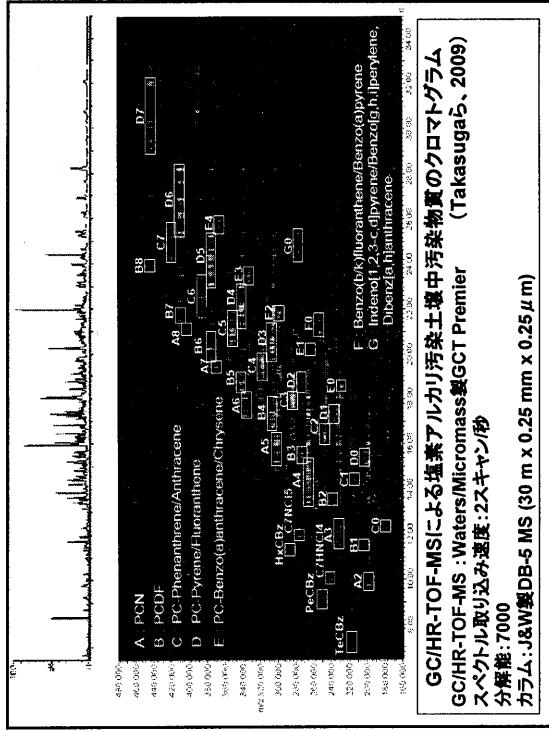
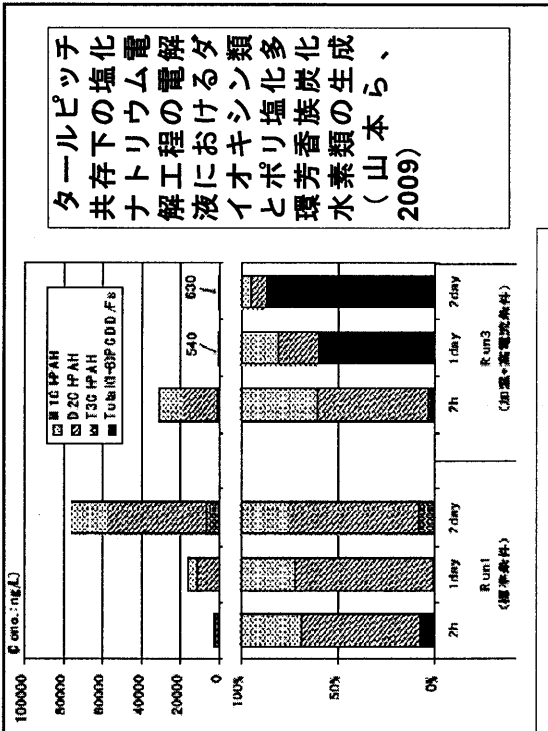
ラボスケールにおける塩化ナトリウム電気分解装置 (山本ら, 2008)

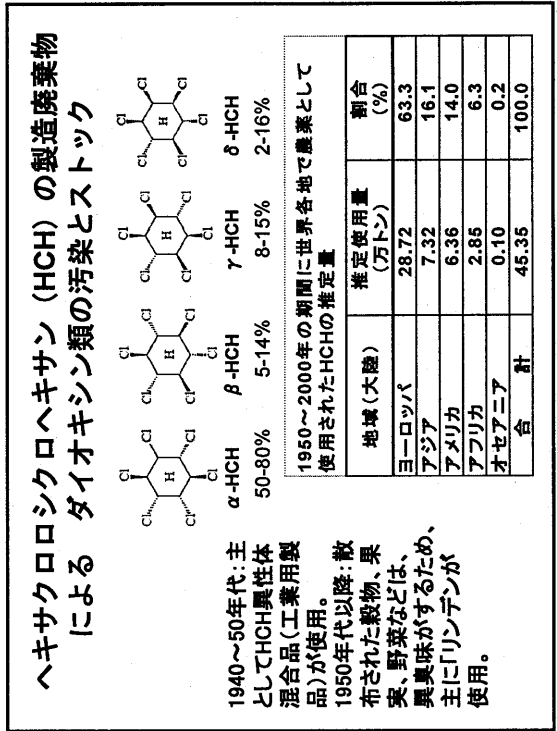
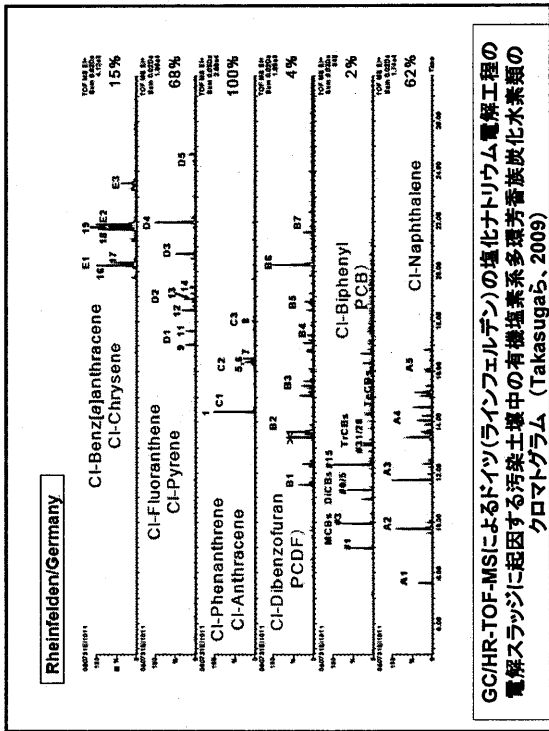


黒煙電極による塩化ナトリウム電解で生成するPCDFs (山本ら, 2008)



タールピッチの共存によるPCDFs生成量の急増

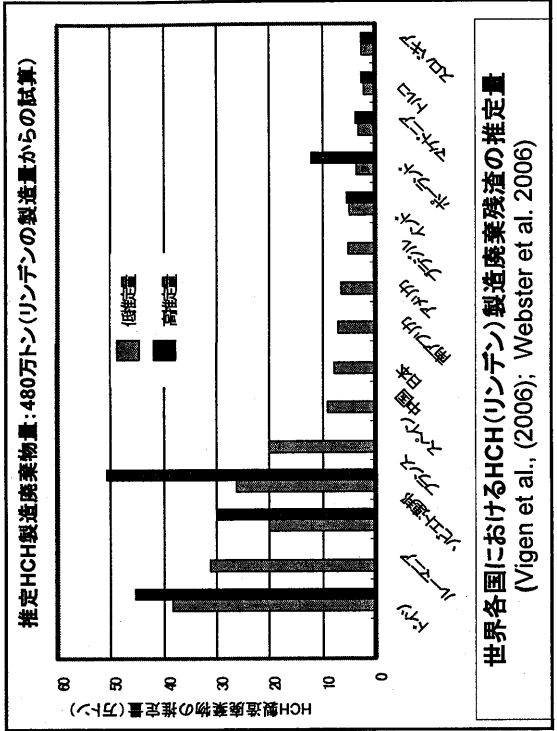


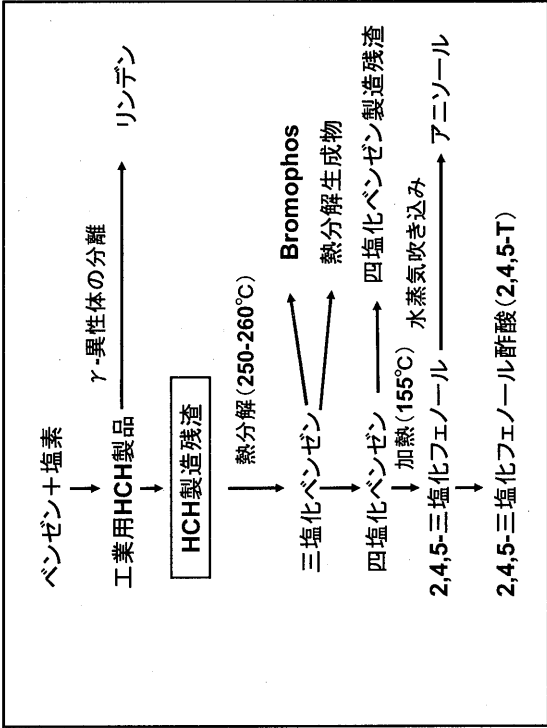


各種化学製品、プラント残渣、焼却場飛灰中のダイオキシン類濃度の比較

対象物	ダイオキシン類濃度 (pgTEQ/g)
焼却場飛灰	200~20,000
ナトリウム製造工場の電解槽残渣	~3,900,000 (~196)
リンデン	5~320
HCH(BHC)異性体混合物	~262,000 (~13)
HCH(BHC)リサイクル残渣	86,300,000~450,000,000 (4,300~22,600)
2,4,6-T	~7,000,000 (~360); ~100,000,000 (~5,000)
2,4,6-T製造残渣	~60,000,000 (~3,000); ~2,000,000,000 (~100,000)
五塩化フェノール・五塩化フェノールNa	~1,300,000 (~66); ~3,400,000 (~170)
五塩化フェノール製造残渣	9,580,000 (479)
2,6-ジクロロ-p-プロモフェノール製造残渣	500,000~19,000,000 (25~960)

() 内の数字は焼却場飛灰の最高濃度の20,000 pg/gに対する倍率を示す







北スペインにおけるHCH廃棄物の処分地

HCH廃棄物リサイクル製造残渣中のダイオキシン類濃度は、超高濃度であり、これまで最高とされていた2,4,5-T製造残渣中の濃度と匹敵。

【ドイツの例】

- ①ハンブルグの2工場で7万トンのHCH廃棄物がリサイクル
- ②数千トンの製造残渣や活性炭が排出・埋め立て処分
- ③リサイクル残渣等に含まれるダイオキシン類量は数トンTEQと推定。

枯葉剤2,4,5-T系除草剤の埋設箇所と数量(林野庁調べ、1971年)									
埋設場所		埋設数量		埋設場所		埋設数量		埋設数量	
都道府県	埋設箇所	粒剤 (kg)	乳剤 (kL)	都道府県	埋設箇所	粒剤 (kg)	乳剤 (kL)	粒剤 (kg)	乳剤 (kL)
北海道	5	699	22	高知	9	1020	1628		
青森	1	1220	0	愛媛	4	0	450		
岩手県	4	6050	0	佐賀	1	945	0		
福島・群馬	3	1580	0	長崎	1	116	0		
山梨	1	30	0	大分	2	75	10		
岐阜	2	45	2	熊本	3	3530	0		
愛知	2	1245	0	宮崎	8	1913	20		
広島	1	374	0	鹿児島	6	6220	0		
				合計	53	25062	2132		

科学捜査とテロ対策

科学警察研究所法科学第三部 瀬戸康雄

【緒言：法執行機関と分析化学、ガスクロマトグラフィー】

安全・安心な社会を支えることをミッションとする法執行機関は、テロや犯罪などの違法行為、事故に対する未然防止、事後被害最小化、抑止を目的として、警備、捜査を実施する。我が国では、警察、海上保安庁（海保）、税関、厚労省などが担当する。被疑・被害者、用いられたものを特定し、犯罪行為を証明するために、様々な科学技術を駆使して証拠資料の計測を行う。科学捜査関係では、法医・生物分野の組織検査、血液型検査、DNA型検査、顔画像解析、化学分野の薬物検査、毒劇物（シンナー含）検査、環境汚染物質（公害）検査、微細証拠物検査、油類検査、工学分野の銃器検査、火災鑑定、爆発鑑定、事故（システム、機械、交通）解析、物理解析、工具痕鑑定、情報科学分野の音声解析、ポリグラフ検査、文書・筆跡鑑定、印刷物（コイン）鑑定、交通関係ではアルコール検査、自動車ナンバー自動読取、鑑識関係では指紋・足痕跡識別、現場検査、警備関係では現場危険物検知などが挙げられる。学問体系としては、法科学に属し、その基礎科学的・技術的拠り所として、分析化学の役割は大きい。分析化学会においても、薬毒物分析、油類などの物体検査、繊維・ガラス・土砂などの微細証拠物検査、DNA型検査、テロ物質探知の開発・応用研究、事例の発表が盛んである。計測技術の一つであるガスクロマトグラフィー（GC）は、他の技術と併用、複合しながら、現場証拠資料、生体資料からの違法薬物、医薬品、農薬、化学剤などの薬毒物分析、環境犯罪関連の有害物分析、生活安全関係のシンナー分析、油類の分析、爆発物・残渣分析、高分子（プラスチック、インクなど）の熱分解分析、危険物の現場検知などに、ルーチン的に実施され、さらに特殊な事案に対応して、証拠資料中の揮発性成分、脂肪酸類などの分析にも用いられる。本講演では、中毒事件における科学捜査・鑑定、および化学テロ発生時の危機管理対策において実施される計測技術に関して、都道府県警察本部の刑事部科学捜査研究所（科捜研）の研究者、技術者、警備部の機動隊員による実施の現状を、実際の事案を紹介して概観する。また、GCと他の計測技術とを比較検討し、GC技術の将来展望を述べる。

【中毒事件における科学捜査・鑑定】

1. 毒物連鎖事件と薬毒物検査体制確立

複数のヒトが同時に中毒に陥りその原因が不明な場合は、国民保護の観点から国家的な緊急対応が必要である。このような大規模な中毒事件においては、消防および警察は現場に急行し、被害者を救助し、事件性を疑い捜査を開始する。速やかな中毒起因物質の特定が事後管理上最重要である。犯罪に係る薬毒物検査は我が国では主に警察が担当し、これら検査結果は初動捜査の方向付け、被害者の治療方針決定に必須のみならず、事件管理においても犯罪の立証のための科学的な証拠となる。第一線の科捜研の化学部門は、薬物検査、シンナー・アルコール検査などのルーチン業務を切り替えて、突発的に発生する事件に対応する。国立試験研究機関の科学警察研究所（科警研）は、鑑定法の開発研究、研修指導、重要事件の鑑定に携わる。1998年の和歌山毒カレー事件と引き続き起こった毒物連鎖事件においては、我が国の危機管理体制は未成熟であった。消防・救急・保健所・警察などの地方行政機関間での連携・情報伝達・共有は不十分であり、亜ヒ酸（和歌山）、アジ化物（新潟）など特殊な毒物が事件に使われ速やかな中毒起因物質の特定が不可能であり、事件初期に毒物の誤判定（和歌山・新潟：シアン誤検出）

があり、漂白剤など身の回りのものを食品に添加する模倣犯が多発し鑑定数が膨大となり科捜研の処理能力を超えた。まさに、現場は混乱した。これら事案の反省および9.11同時多発テロが引き金となって、内閣官庁を中心に大規模中毒事件、大量破壊兵器を用いたテロ事件に対処する省庁連携型危機管理体制が一新、強化された。また、原因不明の中毒事件、異物混入事件に的確に対応すべく警察は、迅速・正確に中毒起因物質を検出できる系統的な薬毒物検査体制の構築をはかった。

被害のある場合にはその症状から薬毒物を逆引きで割り出す「中毒起因物質診断システム」((財)日本中毒情報センター開発)を活用すれば薬毒物は推定できる。現場捜査・鑑識からの情報も加味し、分析法を選択して証拠資料の検査を行い、中毒起因物質を検出する。しかし、被害のない異物混入事案に際しては、薬毒物の絞り込みは非常に難しい。科捜研では、現場の飲み残し資料、不審物件などに関して、まず複雑な試料前処理を伴わない直接検査である「予試験」を実施する。感度も高くなく検出される物は限定されるが、シェーンバイン法(シアン)、固相抽出-ジチオナイト還元発色法(パラコート)、酸化鉄発色法(アジ化物)、ラインシュ法(ヒ素)などがある。これら手操作発色法に加えて、分析機器を活用した迅速検査法も有用である。アジ化物、亜ヒ酸などの有害性陰イオンはキャピラリー電気泳動(CE)やイオンクロマトグラフィー(陰イオン交換)で一斉検出できる。トライエージなどの市販のlateral flow immunoassayキットは薬物検出に対応する。蛍光X線分析は、数十 $\mu\text{g/ml}$ オーダーの有害性金属を検出する。ヘッドスペース-GCは有機溶媒などの揮発性物質を検出する。迅速・ハイスループット・簡易な予試験は、引き続き実施する精密検査のスクリーニングといえよう。予試験が陽性であれば確認検査を、陰性であれば系統的な薬毒物検査を実施する。アジ化物、シアン、硫化物、神経ガスの分解物であるアルキルメチルホスホン酸類などは、ペンタフルオロベンジル誘導体化後にGC-MSを行う。ポーラスポリマーカラムと窒素リン検出器(炎光光度検知器)を用いるGCによりシアンやニトリル化合物の定性・定量が可能である。誘導結合プラズマ(ICP)/質量分析(MS)、ICP/原始発光分析は、生体試料中の微量有害金属の高感度検査に威力を発揮する。試料の有機溶媒・固相抽出後、抽出物をGC-MS装置に注入して農薬、違法薬物を分析する。有機性薬毒物の分解物や極性薬毒物は誘導体化前処理が必要である。また、液体クロマトグラフィー(LC)-MSは、天然毒などの分子量が数百以上の有機性薬毒物、不安定な薬毒物、その代謝物・胞合体、界面活性剤の検査に適する。さらに、試料を乾固し、フーリエ変換(FT)/赤外分光法(IR)、電子プローブX線マイクロ分析、X線回折で有機物質、金属、結晶性物質を検査する。予試験、試料処理、機器分析を系統的に組み合わせた薬毒物検査体制を確立し運用すれば、健康被害を与える濃度の証拠資料から網羅的に中毒起因物質を検出・特定することが可能である。その成果の表れとして、科捜研は中国産冷凍餃子からいち早く農薬メタミドホスを検出している。なお、薬毒物が摂取・添加され、証拠資料が採取・搬送され、科捜研で分析するまでの過程において薬毒物に変化して、誤判定の原因となる場合もあり、薬毒物の変化過程を科学的に把握した上で、アーティファクトを起こさない資料採取法、保存法、分析法を用いる必要がある。

2. GC-MS vs. LC-MS

演者は法中毒学に属するが、法律に関連する諸事案において薬毒物の所持、製造、摂取(曝露)、中毒を証明することを目的として、生体試料を中心とした様々な試料に関して薬毒物検査を行っている。検査法は、時代の科学技術レベルに併せて目まぐるしい進化を遂げ、過去には呈色試験が主流であったが、再現性・分解能の高い分離技術であるクロマトグラフィーの登場・普及で、成分固有の分離挙動を指標に薬毒物の同定を行えるようになった。また、長足の進歩を遂げた各種分光機器を用い、分離成分

のスペクトルを測定し、分光学的性質を指標に薬毒物の同定を行えるようになった。hyphenated analytical technology は、両者の技術が合体したものである。30 年前に普及が始まった GC-MS 装置は今や広く分析ラボに設置され、MS はコンパクトな検出器と位置づけされている。揮発性物質の検査に威力を発揮する GC-MS は、法中毒学ではその対象となる物質が過去には大半を占め、不揮発性物質に対しても誘導体化反応を施し揮発性誘導体に導いて検査を行い、測定対象範囲を拡げていった。電子イオン化 (EI) は安定した再現性のある構造情報を推定させる質量スペクトルを与え、ライブラリー検索に基づく同定、ならびに定量を可能とするが、どのように工夫しても GC-MS で検出できない薬毒物もあり、他の分析法を持ちいらざるを得ない。水溶性薬毒物、薬毒物の代謝物・砲合体、高分子性薬毒物などなど、考えてみればいくらでも存在する。過去には、科学技術的に不可能で手が出なただけであるが、LC-MS が登場、この 10 年で普及し、薬毒物検査の新しい扉は開かれた。究極的には液体に溶ければ何でも計れ、無理にガス化して測定しない、理にかなった自然な分析法と言えよう。極論は、LC-MS さえあれば薬毒物のほとんどのものがその代謝物も含めて分析可能である。LC-MS のイオン化法は、サーモスプレー、高速原子衝撃を経て、今や大気圧イオン化であるエレクトロスプレー (ESI)、大気圧化学イオン化 (APCI) に収束している。しかし、現時点では技術的に大きな限界がある。LC-MS インターフェースのイオン化は、GC-MS の EI と比較して、再現性、定量性に乏しい。GC では理論段数が万単位でシャープな分離を実現するが、LC では理論段数は千単位でありピーク分離は不十分で試料マトリックス成分の影響 (イオン化抑制など) を受ける。LC-MS ではイオン化条件の縛りで溶出液を自由に選択できない。液体を流すために、装置の運転には苦労も多い。緊急の薬毒物鑑定など、困ったときにはまず GC-MS で行けるところまでやり、不可能な対象を LC-MS を使って計る方針で望んでいる。LC-MS の高性能化 (タンデム MS、高分解能分離、マトリックス効果解消) により、適応範囲はさらに拡大している。

3. GC-MS 法開発研究

演者らは、科学捜査での GC-MS のルーチン的な活用に加えて、最近新たな取り組みを始めた。一つめは、農薬や違法薬物の定量ソフトとして定評のある NAGINATA™ (西川計測(株)) を化学剤分析に応用した。化学剤の使用は化学兵器禁止法で大きく制限され、一般のラボでも標品を用いないで化学剤の検出、同定、定量が可能となる。化学剤標品 (神経ガス 5 剤、びらん剤 5 剤、催涙剤 3 剤、くしゃみ剤 2 剤) を用いて GC-MS データベースを構築し、環境試料に応用し、NAGINATA™ ソフトウェアの有用性を検証した。この際、クライテリア試料を事前に分析して注入口、カラムの劣化状況を把握することにより、不安定な化学剤分析に際して GC-MS 装置状態の善し悪しの判断が可能となった。二つめは、高速 GC をタンデムにした MS 装置を用いたハートカット法 (ゲステル(株)) による微量成分の検出・同定である。従来の *tert* ブチルジメチルシリル誘導体化 GC-MS では、尿中の硫酸の干渉で神経ガス分解物のメチルホスホン酸の高感度検出が不可能であった。1 次元目の微極性カラムで標的ピークをハートカットし、2 次元目の中極性カラムで妨害硫酸ピークを大きく引き離すことにより、メチルホスホン酸の検出感度、同定精度ともに向上した。

【化学テロにおける現場検知】

1. 現場検知の現状

大量破壊兵器を用いたテロである CBRNE (化学、生物、放射線、核、爆発物) テロは、社会の安全・安心を脅かす最大の犯罪行為である。テロ発生から公判までのタイムフレームとしては、(1) 発生防止

を目的とした、重要施設・水際などでの危険物モニタリング（事前管理）、(2) 発生直後の救急救命など被害最小化を目的とした、初動措置隊による現場検知、および専門ラボでの緊急分析（事後管理）、(3) 初動捜査を含む被疑者検挙のためのラボ分析（事件管理）、(4) 犯罪立証の観点からの発生抑止を目的とした精緻な鑑定・検査（公判維持）である。化学テロに限ると、ヒトが化学剤（化学兵器用剤）の蒸気・エアロゾルに暴露して中毒に陥る状況が主要な散布形態であり、警察・消防・海保などの初動措置隊、科捜研などが危険物質の検知を実施する。何が用いられたかが事前にわかる場合（犯行声明あり：overt）を除いては、物性・毒性が多様な化学剤を想定して対応する必要がある。中毒被害が出れば被害者の症状から化学剤種を絞ることも可能である。過去においては、現場の被害状況、五感でもって予測し、現場試料を搬送して検査機関で実施するラボ分析や中毒被害者の診断から化学剤の特定を行っていた。現在は、様々な計測技術が活用され、危険物モニタリング、現場検知では、設置型・携帯型資機材が用いられ、計測の迅速性、簡易性が求められる。初動のラボ分析では、予試験が中心となり、計測の網羅性、迅速性が求められる。鑑定・検査では、高性能分析機器が用いられ、計測の精密性、正確性が求められる。テロ被害の最小化のためには、散布危険物について速やかに種類と濃度に関する情報を得ることは必須であり、特に毒性発現の速い危険物を用いたテロの対処においては、現場検知は最重要である。ミリタリーで用いられる検知資機材が市民防衛・テロ対策分野に導入され、さらにラボで使われる機器分析技術のフィールド活用への展開である可搬化・小型化・対衝撃化・操作簡易化がはかられている。

化学剤は、物性的にはシアンなどのガス性の「血液剤」、ホスゲンなどのガス性の「窒息剤」、サリンなどの揮発性の「神経ガス」、マスタードガスなどの「びらん剤」、ジフェニルクロロアルシンなどの難揮発性の「くしゃみ剤」、2-クロロアセトフェノンなどの難揮発性の「催涙剤」に分類される。化学剤の物性・毒性は、分子量、融点、沸点（蒸気圧）、気体比重、大気中持続性、致死濃度、不能化濃度、臭気、水溶解性、水中安定性、皮膚作用、解毒剤の有無などで様々であるが、遅効性化学剤（ホスゲン、マスタードガス、窒素マスタードなど）を除いて大半は即効性である。猛毒性の神経ガスとびらん剤のほとんどは、化学兵器の禁止及び特定物質の規制等に関する法律（化学兵器禁止法）で「特定物質」に指定され、製造、所持、使用は法的に制限される。化学剤現場検知器に要求される項目としては、検出可能な剤種、検出感度、検出（応答）時間、復帰時間、検出精度（妨害、干渉）、検出状況（警報）、操作性（技術レベル、訓練必要性）、動作環境、耐久性、搬送性メンテナンス、導入・維持価格などがあるが、特に検出感度、検出時間は数値的評価が可能な重要項目である。毒性発現時間や蒸気拡散状況を考慮して、致死濃度（ LC_{t50} 、 $mg \cdot min/m^3$ 、1分間暴露で半数致死に導く $1 m^3$ 当たりの化学剤量）の最低 1/100 濃度の化学剤蒸気に対して 1 分以内に警報を出すことが要求される。サリンの要求検知感度は $0.15 mg/m^3$ であり、症状も現れず臭気もほとんど感じない。感度、検知時間、精度、操作性に関してはトレードオフの関係があり、一つの計測技術に関して感度を上げれば検知時間が長くなったり精度が落ちたりする。「遠隔検知」は、光学技術を用いて離れた場所から危険物を検知する方法であり、対象物から発せられる光線を測定する受動方式（赤外線、可視光線）と、光線を発信してその反射光、吸収光、蛍光（レーザー励起）を測定する能動方式（紫外光、可視光、赤外光、ミリ波、テラヘルツ波）がある。一般市街地であるテロ現場では干渉物質の種類は多く濃度は高く、感度・精度とも要求性能を満たすにはハードルが高い。「吸引検知」は、テロ現場の大気中の試料を検知装置内へ直接吸引して計測する方法であり、固定型または可搬型装置を現場に設置して連続的に危険物をモニタリングする「連続モニタリング」方式と、初動措置隊員が携帯して用いる「固点検知」方式がある。常時吸引しながら警報を発する「連続検知」、大気捕集と濃縮試料の計測が一体となり自動で警報を発する「捕集検知」、捕集装置

で大気を捕集して濃縮試料をラボに搬送して分析する「捕集 off-site 分析」がある。現場の不審物などの固体・液体物や散布表面に対しては、検知器を接触させて計測する「real-time 検知」方式、採取または散布表面から拭き取って検知器に挿入して検知する「採取検知」方式、採取試料をラボに搬送して分析する「採取 off-site 分析」方式がある。実験室内蔵トレーラーを現場に向かわせ、現場試料を分析機器に処する「on-site 分析」方式も先進国の防衛機関、環境対策機関で採用されている。

テロ現場では、暴露被害者に対して適切な処置（気道確保、解毒剤投与）を施し、初動措置隊などは防護マスク、服を装着し、危険領域のゾーニングをする。現場検知には素早い検知、簡易な操作性が重要であり、偽陽性（false positive）などの誤警報はある程度やむを得ない。ただ、常に偽陽性警報を発していると運用面では不適切である。化学剤の現場検知はスクリーニングから同定まで分かれる。現在、MS 装置に加えて、検知紙、ガス検知管、イオンモビリティスペクトロメーター（IMS）、炎光光度検知器（FPD）、光イオン化検知器（PID）、表面弾性波（SAW）検知器、FT/IR 装置が用いられている。クロマトグラフィーやスペクトル測定などにより化合物を識別、特定できる技術を除いては、検知資機材は剤種ごとに警報を出すものが多い。「神経ガス」、「びらん剤」、「血液剤・窒息剤」、「その他毒性工業用化学物質（TIC）」として大まかに識別する。毒性面からは、神経ガス検知が最優先であり、びらん剤、血液剤、窒息剤と続く。現状の化学剤検知技術は、戦闘場面での使用を指向して開発・実用化されてきており、テロ対処に有効であるか否かは科学的に検証されていない。テロ現場の現状・ニーズを意識し、科学的なメスを入れて、現場検知法を確立することが望まれる。

2. GC vs. 他の現場検知技術

化学剤の現場検知に用いられる GC 技術は「吸引検知」方式である。化学剤対応現場型 GC 装置としては、PR PHOTOVAC 社製 Voyager はキャピラリーGC 分離後フレームイオン化検出を行い数分以内に可燃性化学剤を検知する。干渉ピークが多いと同定が困難となる。大気の自動濃縮・熱脱着前処理と一体化した装置（O.I. Corporation 社製の可 MINICAMS など）は、10 分程度で神経ガス、びらん剤のサブ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の検知が可能である。Inficon 社製 Hapsite は、Tenax 管を用いた濃縮機能を持ち、検出感度は概ね $\mu\text{g}/\text{m}^3$ レベルでサリン、ソマン、タブン、マスタードガスの同定が 10 分程度で可能である。吸引大気の酸素、窒素を除くための疎水膜を内蔵しているが、膜溶解・易脱着性の揮発性化学剤の検出に限定される。「採取検知」式の GC-MS 装置である TRION 社製 GUARDIAN™-7 は、SPME ファイバークラップでサンプリングし、本体に注入して分析を行う。

GC 型検知器の他にどんな検知器が実用化されているか？ 古典的なマニュアル検知資機材として、試薬と化学反応して生じる色調変化を目視で確認する検知紙とガス検知管がある。検知紙は、液滴状の化学剤に対して概ね $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ の検知感度で数秒以内に発色する（東洋紡績製など）。セルロース繊維に 2 種類の色素と pH 指示薬が塗布されている。有機溶媒としての物性に基づく検知であり非特異的である。ガス検知管は、試薬がシリカゲルに塗布、ガラス管に封入され、専用ポンプで所定量の空気を通気して発色の有無、程度を肉眼で判定して有害成分の検知（または定量）を行う（ドレーグルセーフティ社製など）。神経ガスに対しては「リン酸エステル用」（発色赤色、感度 $0.1 \text{ mg}/\text{m}^3$ ）を、マスタードガスに対しては「チオエーテル用」（黄色、 $5 \text{ mg}/\text{m}^3$ ）を、ルイサイト 1 に対しては「アルシンと有機ヒ素用」（茶色、 $3 \text{ mg}/\text{m}^3$ ）を、窒素マスタードに対しては「有機塩基性窒素化合物用」（赤橙色、 $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ ）を、シアンガスに対しては「青酸用」（赤色、 $0.3 \text{ mg}/\text{m}^3$ ）を、塩化シアンガスに対しては「塩化シアン用」（ピンク色、 $0.8 \text{ mg}/\text{m}^3$ ）を、ホスゲンに対しては「ホスゲン用」（黄色、 $0.4 \text{ mg}/\text{m}^3$ ）を、塩素に対して

は「塩素用」（薄桃色、 1.5 mg/m^3 ）を用い、検知するまでに1分から数分要し、操作は煩雑である。

テープ光電光度法は、試薬を染みこませた多孔性の試験紙に試料ガスを吸引透過（拡散）させて、テープの発色度合いを光電光度法により測定する技術であり、連続測定ができ、履歴現象がない、定量が可能、装置が小型であるという利点がある。3連検知タブをホルダーに納め、塩素、ホスゲン、アルシン、シアンガス、塩化シアン、ルイサント1を30秒測定でサブ mg/m^3 濃度で3種類ごとに特異的に検知・定量できる携帯型現場装置を開発した（理研計器（株）、科警研）。

化学剤が物理化学反応で光・電気信号応答を示す原理に基づいた即応答検知器としては、FPDは水素ガスによる燃焼で発するリンまたは硫黄原子からの炎光を測定して特異的に検知する（Proengin社製AP2Cなど）。神経ガス、マスタードガスに対して各々概ね 0.1 mg/m^3 、 1 mg/m^3 の検出感度で応答するが、偽陽性・偽陰性反応が多い。PIDは、大気中のTICを紫外光でイオン化し電流変化を測定する非選択的検知装置で、感度は概ね数十 mg/m^3 オーダーで応答する（RAE systems社製ppbRAEなど）。

音響波を用いた化学センサー技術は、液層ポリマーに化学剤が可逆的に吸着し質量増加に応じた音響波の周波数変化を解析して物質の検知・識別を行うが、センサー基盤をアレイ化することで化学物質の識別能が上がり定量も可能となる。SAWデバイスを用いたハンディー型検知器BAE System社製ChemSentry™は、10種類のポリマーをコートしたセンサーを採用し、神経ガス、びらん剤、血液剤・窒息剤検知の表示と濃度表示を表示するが、検知感度は高くなく、応答・復帰時間は長く、多くの有機溶媒に対して偽陽性を示す。

FT/IRは、水、二酸化炭素の干渉の影響を考慮して妨害を受けない低波数帯に測定波数（ $1,100\sim 800 \text{ cm}^{-1}$ ）を設定することにより、概ね 10 mg/m^3 の検知感度が達成される。複数回反射型の長光路セルを採用したり（日本分光製VIR-9500）、複数の低波数帯の吸収ピークを選定し多変量解析することにより（Gasmeter Technology社製DX-4030）、検知感度は向上する。液体・固体状の試料に対しては、ATR式FT/IR装置（Smiths Detection社製HazMat IDなど）により試料の一部を測光部に塗るだけで瞬時に赤外吸収スペクトルが測定でき、ライブラリー検索により化学剤の特定ができる。ラマン分光検知器（AFURA社製FirstDefenderなど）は、測光部を試料に接触させるだけで瞬時にラマン散乱スペクトルの測定が可能であり、ライブラリー検索により化学剤の特定が可能である。

バイオセンサー技術としては、アセチルコリンエステラーゼを固定化したセンシング部が神経ガスと反応し酵素活性を喪失し基質分解の低下として電気信号（コリンオキシダーゼによる過酸化水素生成）に変換してモニタリングする技術開発が盛んであるが実用化には至っていない。シアンに対しては、湿式でコロイド状鉱物上に濃縮後polyphenol oxidaseを固定化したglassy carbon上でのポリフェノール基質の分解を測定する電気化学センサーが報告されている。さらに、キャピラリー電気泳動マイクロチップ技術を用いた神経ガス分解物などの湿式検知法が報告されている。

MS技術の識別能は格段に高いが、高真空の確保が必須なので装置の大型化は免れない。EIを用いるTIC測定用のフィールド分析計である飛行時間型装置は、多変量解析を採用し、化学剤の特定を可能とする。スペクトルライブラリーがデータベース化され自動検索が可能であるが、吸引大気分析に疎水メンブレンを採用するために、ガス性化学剤、難揮発性化学剤は検知できない。逆流型APCI-MS技術は、吸引大気をコロナ放電でソフトにイオン化し、生成されるラジカルを2次イオン化領域から排除し、1次イオンの減少を防止する逆流型にイオン化室を設計している。イオントラップ型質量計を用いて特徴的な親イオンと解裂イオンを設定し、他の検知器では実現できない揮発性および難揮発性化学剤の高感度（サブ $\mu\text{g/m}^3$ ）リアルタイム検知が可能となっている（(株)日立製作所、科警研）。

化学剤検知装置として王座に君臨しているのが、IMS である。大気圧下でβ線源などによりバックグラウンド大気中の水クラスターがイオン化し反応イオン (Reactant ion peak: RIP) となり、化学剤をイオン化し (正または負)、ドリフト電圧中でのイオン移動度 (電極に到着するまでの時間: 十数ミリ秒) を測定する。正イオンモードでは水のクラスターにプロトンが付加した複合イオンなどが、負イオンモードでは水や炭酸ガスのクラスターに酸素イオンが付加した複合イオンなどが RIP である。ピーク位置である移動度とピーク高さから、剤種と濃度の情報が得られる。ドーパントとしてアンモニアや有機溶剤などがドリフト領域に供給され、対象物質のイオン化効率や識別能を向上させる技術も実用化している。イオン化されやすい猛毒な神経ガスに対する検出感度は高く 0.1 mg/m^3 程度であり、比較的イオン化されにくいびらん剤に対する検出感度は数 mg/m^3 程度である。イオン化効率も低く低分子のために移動度の識別も低い血液剤・窒息剤に対しては感度が低い。装置は小型化、ミリ秒での検知が可能であるが、低ピーク分解能、妨害・干渉が欠点となっている。plasma chromatography とも呼ばれ、クロマトグラフィーとスペクトルの中間的な存在である。

複数の移動度別 IMS 検知セルの応答パターンから物質を識別する aspiration type 装置は、 ^{241}Am イオン化と 6ヶまたは 16ヶの IMS セルと半導体セルによるパターン認識で化学剤を識別する (EnviroNics OY 社製 M90、ChemPro100)。検出感度は、神経ガスに対して 0.2 mg/m^3 、びらん剤に対して数 mg/m^3 であるが、血液剤や窒息剤に対して低感度である。Smiths Detection 社製 LCD-3.2E は、コロナ放電によるイオン化を採用し、ドーパントとしてアンモニアを用い、シーブパックで浄化した空気をドリフト領域に送っている。検出感度は、神経ガス、びらん剤、シアンガス、塩化シアンに対して各々 0.2 mg/m^3 、数 mg/m^3 、 15 mg/m^3 、 500 mg/m^3 である。Smiths Detection 社製の SABRE 4000 は高分解能な IMS 装置であり、Calibrant ガスを内蔵し、Ko 値 (reduced ion mobility constant) を測定でき、化学剤の剤種まで表示する。一般に、IMS 技術はガス性化学剤の検知は難しく、偽陽性を示す妨害成分がある点が欠点となる。

3. 今後の現場化学剤技術開発

化学テロ現場での検知ミッションは、妨害物の多い比較的到低濃度の化学剤蒸気から、迅速に (1 分以内)、正確に (偽陽性なし)、簡易に (小型装置で簡単操作) 検知・特定することであるが、現状の単一装置では網羅的な検知は不可能である。現時点では、組み合わせで何とか可能な状況である。開発候補としては、IMS、アレイ型センサー技術、大気圧 MS、そして GC が挙げられる。今後も、感度、応答時間、正解性、網羅性の点から、一つの技術で要求性能を満たすのはハードルが高いと予想される。GC に関しては、高速 GC を採用して、化学剤標的を 3 群に分けて、ガス性化学剤は極性カラムと SAW などのセンサー検知、揮発性化学剤は微極性カラムと MS 検知、難揮発性化学剤は前処理として μTAS 捕集技術などを活用した開発戦略を提案したい。

化学物質の安全性管理への取り組み

明治大学大学院 理工学研究科 新領域創造専攻 安全学系

きたの まさる

教授 北野 大

1. はじめに

現代社会において化学物質の果たしている大きな役割については誰もが認めるところだと思います。一方、化学物質に起因した人の健康への悪影響や環境問題が生じたことも事実です。かつては「奇跡の薬品」と言われ、その薬効の発見者がノーベル賞を受賞した農薬の DDT が現在では残留性有機汚染物質 (POPs) として広く先進国で製造・使用が禁止されております。また PCB も同様です。

これらの物質はなぜ製造・使用が禁止されているのでしょうか。その理由としては (1) 環境内で安定であり分解しないこと、(2) 水生生物にたいし大きな生物濃縮性をもつこと、(3) 急性毒性は強くないが慢性毒性があること、などが理由です。一方、「化学の勝利」と言われた CFCs (フロン) は、それ自体には全く毒性がなく、しかも生物濃縮性もありません。その禁止された理由はご存知の通り、オゾン層の破壊からです。これまで私たちは残念ながらこれらの化学物質を使用したあと、化学物質にこのような特性があることがわかり、必要な対策を取ってきました。

この講演では、(1) 化学物質の事前審査制度、(2) 安全性審査の根拠とするデータ、(3) 化学物質の安全管理の最近の考え方、などについて説明することにします。

2. 化学物質の安全性

中世のスイスの医学者であり、錬金術者であった Paracelsus は「すべての物質は毒であり、毒でないものはない。ただ量が毒でないかどうかを決める」と言っています。これは今でも正しい考え方であり、数式的には化学物質の有害性 (risk, リスク) は暴露 (exposure) と化学物質の持つ固有の毒性 (hazard) の関数であらわせます。

すなわち、

$$\text{Risk} = f(\text{Exposure} \times \text{Hazard})$$

したがって、化学物質のリスクを小さくするためには暴露を減らすか、ハザードの小さな物質に変換することになります。後述する化学物質の安全管理のうち、規制はハザードの大きな物質の製造・使用を禁止してリスクを小さくする方法です。また PRTR 法 (化学物質管理促進法) は暴露を自主的に小さくし (環境への排出量を減らす)、その結果としてリスクを小さくする方向での安全管理と言えます。

3. 化学物質の事前審査制度

3-1 化学物質審査規制法の成立と改正

PCB による環境の汚染及び油症事件を契機に我が国は1973年に、世界に先駆けていわゆる工業化学物質の事前審査制度（化学物質審査規制法）を発足させました。これまでは人により意図的に摂取される医薬品や食品添加物、また環境に意図的に散布される農薬には、それぞれ薬事法、食品衛生法、農薬取締法による事前審査制度が適用されていましたが、PCB や染料などのいわゆる工業化学物質に対しては事前審査の法律はなく、極めて強い急性毒性を持つ物質には毒物・劇物取締法、発がん性物質には労働安全衛生法が適用されていました。しかしこれらの化学物質が市場に出る前に事前に審査をし、必要な規制をするという側面はありませんでした。それは通常の工業化学物質は意図的に人により摂取されるものでもないし、また意図的に環境に散布されるものでもなかったからです。さらに意図的に生物活性を付与したものでもありません。しかしながら、PCB による環境汚染と油症事件にみられる長期毒性、さらには今後の化学工業の健全な発展のためには安全性が性能の一つとして評価されるべきであること、などの理由によりこの法律ができたわけです。

化学物質審査規制法では化学物質が一度環境へ排出された後、環境経由での人の健康への有害性を審査し、規制をするのが目的でした。具体的には PCB のように、
(1) 環境内で極めて安定、(2) 大きな生物濃縮性を持つ、(3) 継続して摂取される場合には人への強い毒性を持つ物質の規制が目的でした。その後、トリクロロエチレンのように、生物濃縮性が低い物質も規制の対象になり、さらには化学物質審査規制法ができて30年後の2003年には、化学物質から守られるべき対象にこれまでの人の健康に加えて、環境生物が入れられました。また2010年4月には新たな改正化学物質審査規制法が施行されますが、その内容については5. で述べます。

3-2 化学物質審査規制法での試験と判定

この法律は化学物質が一度環境に出たあと、PCB のような(1) 難分解性、(2) 高度な生物濃縮性、および(3) 人や環境生物に対し慢性毒性を持つかの審査が目的ですので、(1) については微生物を用いた分解度試験、(2) については魚介類を用いた濃縮度試験、(3) についてはスクリーニングレベルでは人への慢性毒性の代わりに28日間反復投与毒性試験が、遺伝毒性や発がん性試験の代りには微生物を用いた復帰突然変異試験、染色体異常試験が行われます。また環境生物への影響のスクリーニング試験では、藻類成長阻害、ミジンコ遊泳阻害、魚への急性毒性の3つの生態毒性試験結果から判定します。これらの毒性試験の結果から物質を分類し、必要な規制を行います。

4. 化学物質の自主管理

1970年代に日本をはじめアメリカ、EU などで行った化学物質の管理は規制

による方法でした。しかし、10万を超える化学物質が市場にあり、また多種、多様な使われ方をする化学物質を規制という手法のみで管理することは不可能です。さらには規制するためには根拠となるデータが必要であり、これには多くの費用と長い時間がかかります。また地球サミットのリオ宣言にある予防的原則の考え方の影響もあり、1990年代に入り化学物質の管理は世界的にも規制プラス自主管理という方向になりました。

規制は法律に基づく国による監視ですが、自主管理ではその結果（排出量や移動量の削減状況や代替物質への転換状況）を公開し、広く住民や国民全体の監視を受けることが大切です。2. で述べた PRTR 法は対象とされた化学物質の環境への排出量や移動量について国に届け出る義務と、企業等の自主努力による排出量削減という自主管理から成り立っています。

5. 化学物質管理の新しい方向（化学物質審査規制法の改正）

化学物質審査規制法は主として物質のハザードに応じて規制する法律と言えます。しかし、世界的には化学物質の管理の流れはリスク管理の方向にあります。すなわち暴露とハザードの両方からリスクを評価し、規制等を行う方向です。化学物質審査規制法もこの流れの方向に改正されました。そして来年4月から施行されます。今回の改正では、このほかにも新規の化学物質に加えて既存の化学物質についても同様な審査を行うこと、また化学物質を実際に使用している使用者にも用途と量の届け出をしてもらい、より正しいリスク評価が行えるようになりました。なぜなら用途の情報は極めて大きく暴露に関係するからです。

さらに画期的な改正は環境中で分解する化学物質についても分解しない化学物質とおなじようにリスク評価を行うことになりました。これまでは、環境中で分解する化学物質は上記のリスクの式の中で暴露が極めて小さくなるので、したがってリスクも小さくなると考えていましたが、完全に分解するまでの時間を考えれば正しい改正と言えます。

6. 終りに

最後に寺田寅彦先生のお言葉を紹介しましょう。

「物事を怖がりすぎたり、怖がらなすぎたりすることはやさしいが、正当に怖がることはなかなか難しい。」

分離科学のさらなる発展

東京理科大学薬学部・中村 洋（なかむら ひろし）

先ずは、日本におけるガスクロマトグラフィー（GC）の発展に多大な貢献をされておられるGC研究懇談会が300回目の節目を迎えられたことに敬意と祝意を表します。私の個人的な感覚では、GC、液体クロマトグラフィー（LC）、イオンクロマトグラフィー（IC）などのクロマトグラフィー、さらにはキャピラリー電気泳動（CE）を中核とする電気泳動などの所謂“分離分析法”が、日本で“分離科学”として明確に広く認識されたのは1993年ではないかと思う。その年の5月21日から23日までの三日間、日本分析化学会傘下のイオンクロマトグラフィー、液体クロマトグラフィー、ガスクロマトグラフィー、電気泳動分析、フローインジェクション分析、の5研究懇談会が会場（北里大学薬学部）を同じくして「第1回分離科学関連研究懇談会連合発表会」を主催したからである。因みに、“分離科学”は米英語圏の“Separation Science(s)”の日本語訳であるが、漢字を16個並べた上記の会は翌年から「Separation Sciences '94」と改称され、現在まで続いている。

さて、当時から現在まで分離科学が追い求めて来た対象は多岐にわたるが、分離選択性、高理論段分離、高速分離などが最大公約数であろう。分離選択性の追求はクロマトグラフィー、主としてLCではユニークな固定相・充填剤の開発に繋がり、チタニアをはじめとするケモアフィニティー担体のコンセプトを生んだ。光学対掌体を対象とするキラル分離にも多くのセレクターが開発された。分離選択性は試料前処理の本質でもあり、新素材の発見・開発を梃子として今後が期待される分野である。高理論段分離に関しては、1980年代にCEの市販装置が普及するや、GC、LCを凌駕する桁違いの分離能に関心が集まったが、汎用されるまでには至っていない。LCにおける高理論段分離は充填剤粒子径の微小化によって達成されてきた。しかし、充填剤の微粒子化は必然的にLCの高圧化をもたらし、これを克服する装置の出現によって高速化を実現し、従来の高速液体クロマトグラフィー（HPLC）を超高速液体クロマトグラフィー（UHPLC）へと進化させる原動力となった。UHPLCの出現は質量分析法（MS）によるプロテオーム解析のニーズに応えるものであり、高流速下にカラム圧を低減できるモノリス型充填剤の普及にも一役買っている。

分離科学における過去10年間の最も大きな変化はMSの台頭であろう。嘗ては様々な検出器と並んでhyphenated techniqueの一つに過ぎなかったが、特にLCではMSが万能の検出法となっている。分離科学と検出科学は互いに影響を与えながら進歩してきたが、最近ではLC/MS⁽ⁿ⁾に顕著な例を見るように、両者は融合不可分の一体化したシステムとして認識することが適当と思われる。即ち、学問領域の融合が新しい領域を創造し、元の領域

を活性化する構図が明らかとなってきた。このことを常に意識していれば、イノベーションやノベルティーを志向する際に有力な武器となろう。

化学分析に必要な試料量は、常量分析から微量分析、超微量分析へと進化するにつれ、次第に少なくなってきた。分析装置のサイズが試料量に依存するのは当然のことであり、装置のマイクロ化、ダウンサイジングが急速に進んでいる。私は1980年代にLCカラムのマイクロ化の到達点として膜状カラム、また1990年代には“手乗りLC”の開発を夢想したが、今はマイクロチップ電気泳動、マイクロチップLCがその極である。将来、どこまで分析装置のダウンサイジング化が進むのか、予測しがたい。

総じて、物事の進歩・発展には重要な“何か”が必要である。それが偶然の発見、セレンディピティーなどの言葉で語られるのは簡単であるが、誰もがその幸運に巡り合える訳でもない。時代の要請、周辺機材の充実などの外的要因も大事であろうが、第一義的には開発者の心の充実度に依るのではないだろうか。将来は過去と現在の先にあるものであるから、その領域の主要な業績や出来事は最低限修めた上で、如何にしてこれまでの殻を打ち破って新規性を出せるかであろう。まさに、温故知新で試行錯誤を繰り返しながらスパイラル進化を目指すことになる。本講演では、イノベーションを実現するために有効と思われる方法論を考察しつつ、分離科学の将来像に迫りたいと思う。

懇談会の明るい未来

ガスクロマトグラフィー研究懇談会
300回記念
保母 敏行

(by J. V. Hinshaw) **becoming an active member of a local chromatography discussion group and getting involved with organization, teaching, writing, speaking, or administration. Even if you just want to learn something new without having to give back, the members at large in the forums and discussion groups will be happy to lend you a hand.**

GCの将来

さらなる発展

- 1) ハイフェネーテッド技術
GC-MS-MS、SFE-GC、GC-NMR ほか
- 2) マルチディメンショナル法
GC-GC、SFC-GC、LC-GCほか
- 3) ポータブルからポケットブルへ
適用フィールドの拡大
- 4) その他
新材料の活用

ガスクロマトグラフィー研究懇談会の アクティビティー

新しい知識・情報の獲得・情報の交換・友人面識

1. 例会
2. 見学会
3. 講演会
4. 講習会
5. Separation Sciences
6. 国際交流
7. 出版

例会後の情報交換会

MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing.

付録 ガスクロマトグラフィー研究会 200 回から 300 回の歩み

付録の目次

1. 活動記録 (1995 年から 2009 年)
2. 講習会の歩み
3. 記念事業の紹介 (40 周年、50 周年)
4. 国際交流
5. 資料

研究懇談会規約

GC 懇活動紹介 (日、英)

歴代委員長

運営委員及び担当一覧

付録として活動記録、記念事業などの活動を収録します。また、資料として規約、活動紹介、運営委員などを収録しました。

200 回から 300 回までの概略を下記にまとめます。詳細は活動報告と記念事業等を参照ください。200 回当時の会員数は 76 名 (団体会員含む) でした。

- ・1995 年 2 月に 200 回を記録し、これを期にガスクロマトグラフィー研究会としました。
- ・1995 年 7 月には記念事業として東京都立大学 (現首都大学東京) の保母先生の所で第一回目の講習会 (実習付き) を開始し、1997 年にはテキストに使えるよう「キャピラリーガスクロマトグラフィー」を運営委員で執筆し出版しました。途中 1 回だけやむ終えない事情で実習ができませんでしたが、2009 年に 15 回目の開催を迎え受講生は 500 名を越えました。講習会の成果を元に運営委員が協力して執筆した実習用のテキストが間もなく出版されます。
- ・1998 年に設立 40 周年を迎え、記念事業として出版事業と海外交流事業を開始しました。この年に K.Grob 氏の著書を翻訳し「CGC における試料導入技術ガイドブック」を出版しました。1999 年 11 月には K.Grob 氏、A.Amirav 博士を招待し招待講演会を開催しました。続いて 2000 年に 40 周年記念講演会を開催し、研究懇談会を支えてきた多くの方々や企業の方々の表彰を行ないました。会員も増え続け、この時の会員数は 297 名でした。
- ・2002 年には研究会 250 回記念として日中環境分析化学研究会を北京 (中国) で開催しました。保母先生の研究室から中国科学院の教授として帰国した林金明教授が GC のラボを立ち上げるのを応援しました。翌年はガスクロマトグラフィー生誕 50 周年を記念して韓国のガスクロ研究会と共同でソウル (韓国) にて日韓分離研究会を開催しました。此処に中国から林金明教授が参加し、2004 年に日中韓環境分析研究会が発足しました。中国ではガスクロの研究が本格的に行なわれておらず、研究交流の幅を広げるために他の研究懇談会に協力を呼びかけました。その結果、この年から LC, IC, FIA, CE 各研究懇談会が協力して運営にあたり、その後、分析化学会本部の国際活動支援を得て継続して開催し、2009 年には環境分析研究懇談会が加わり第 6 回日中韓分析化学シンポジウムを幕張で開催するに至りました。
- ・2008 年 12 月に設立 50 周年記念講演会を開催し、40 周年に習い研究懇談会を支えてきた多くの方々や企業の方々の表彰を行ないました。

近年は会員数が 100 名程度まで減少してきましたが、研究会の参加者は毎回 80 名から 120 名程度と盛況です。運営委員の数は増加し、40 名近くの運営委員の方の協力を得て活発な活動を続けております。各地に地方委員をおき、東京集中の懇談会が全国展開できるよう準備を進めております。

また、2009 年度からホームページを充実し、会員サービスの向上に努めております。

<http://www.jsac.or.jp/~gc/>

アーカイブ <http://members3.jcom.home.ne.jp/ichi-takeda/>

付録 1. 活動記録 (1995 年から 2009 年)

1995 年度(平成 7 年度) 201 回-206 回

第 201 回ガスクロマトグラフィー研究会、4 月 7 日、日本分析化学会にて

1. 石油化学におけるキャピラリーガスクロマトグラフィーの利用と自動化(出光石油化学)小玉忠
2. プロセスガスクロによる石油類自動分析と装置の現状について(電気化学計器)市岡耕二
3. 石油類の分析のためのガスクロマトグラフィー(島津製作所(株))斎藤委員
4. ピッツコンの報告 (フロンティアラボ) 渡辺(忠)委員

第 202 回ガスクロマトグラフィー研究会、6 月 13 日、日本分析化学会にて 参加約 35 名

1. 第 17 回「キャピラリークロマトグラフィー」国際シンポジウム参加報告 竹内委員
2. GC による有機組成分析(東レリサーチセンター)荻野純一
3. GC/AED、FTIR の紹介(HP)小沢りみ子

第 1 回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会、7 月 19-21 日、東京都立大学、定員 40 名
キャピラリーガスクロマトグラフィーの基礎・応用と実習

第 203 回 Separation Sciences '95 - 講演 - 6 月 15, 16 日、共立大学
環境分析とガスクロマトグラフィー(横浜国立大学)加藤龍夫

第 204 回ガスクロマトグラフィー研究会 - 工場見学会 - 8 月 25 日、生麦 キリンビール工場見学、参加約 30 名

ガスクロマトグラフィー研究会 - 200 回記念講演会と表彰 - 9 月 20 日、北トピア
ガスクロマトグラフィー研究懇談会 200 回の歩み (1958 年~1995 年)を出版
200 回記念特別講演会と表彰を実施

第 205 回ガスクロマトグラフィー研究会、12 月 4 日、日本分析化学会会議室

1. 「ネガティブ化学イオン化法」代島委員
2. Transportable GC/MS の展示、説明 (ニューリーインストールメント)中川
3. より新しいGCの紹介 斎藤委員

第 206 回ガスクロマトグラフィー研究会 - 総会と講演会 - 1996 年 2 月 2 日、日本分析化学会、参加約 45 名

1. "Further development at the inlet of capillary GC" Mr. K.Grob 司会 渡辺(忠)委員
2. AEDの紹介(YAN)小澤
3. メタルキャピラリーカラムの紹介(フロンティアラボ)森川
4. マルチ キャピラリーカラムの紹介(レステック)Mr. McCandless

分析化学会の会議室での開催はほぼ満席状態が続く。200 回記念誌を発行、表彰を行なう。

1996 年度(平成 8 年度) 207 回-214 回

第 207 回ガスクロマトグラフィー研究会、4 月 17 日

1. 固相マイクロ抽出法(SPME)による抽出/濃縮:GC への導入(シグマアルドリッチジャパン)福永徳人
2. メンブレン固相抽出法の原理と応用(住友スリーエム)栗山清治
3. 液滴による気体試料サンプリング法について(都立大工)保母敏行委員
4. ポータブルガスクロマトグラフについて(パーキンエルマージャパン)白根義治

5. ドライ ELCD の紹介(テクノインターナショナル)野口政明

第 208 回 Separation Sciences SS'96 —講演—6 月 6,7 日、東京都立大学(GC懇が担当)

火災原因調査における GC の活用(東京消防庁)塩川芳徳

付設ワークショップ:暮らしを支える分析化学、で GC 装置を展示、分析のデモを行った。

第 209 回ガスクロマトグラフィー研究会 —講演会—6 月 19 日

主題:クロマトグラフィーにおけるパソコンの利用

1. クロマトグラフィーを用いた自動検索システム(花王)増川克典
2. ケモトリックスの現状と将来展望(お茶大・ケモケトリックス会長)藤枝修子
3. データの規格化と市販ソフト(クロマト用)の上手な利用法(GLサイエンス)山地武広
4. GC における保持時間の予測について(ユニフレックス)加藤 肇

第2回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会、7 月 22 日～24 日、東京都立大学

第 210 回ガスクロマトグラフィー研究会、工場見学会と講演、8 月 30 日、東京都下水道局落合処理場
高度処理技術と水質検査(下水道局)船越泰司

第 211 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演—9 月 19 日、日本分析化学会 第45年会

自動車排気ガスと自動車燃料の分析(日本自動車研究所)秋山賢一委員

第 212 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—10 月 18 日

主題:ガスクロマトグラフィーの最近の話題

1. GC による最近のガソリン分析-特石法に関連して(出光興産)綿貫博亮
2. GLP/GMP と分析機器のバリデーション(島津製作所)小林章一
3. データ処理装置のバリデーションについて(GLサイエンス)平松由香
4. 高速 GC(フロンティアラボ)穂坂明彦
5. 試料導入システム(島津製作所)齋藤 壽委員

第 213 回ガスクロマトグラフィー研究会—特別講演会—12 月 19 日、国立公衆衛生院

講演主題:空気中の揮発性有機物の GC 分析

1. 航空機観測のための極低濃度(ppb レベル)の揮発性有機化合物の GC 分析(カリフォルニア大学)Dr.I.D.Ray
2. ガス分析の基礎(大陽東洋酸素)荻野博
3. 大気中揮発性化合物の GC 分析の歴史(国立公衆衛生院)渡辺征夫
4. 大気中の揮発性有機物の基準について(環境庁大気保全局企画課)宮崎正信
技術講演
1. 簡易モニターによる多項目測定を紹介(グリーンブルー)皆川直人
2. 固体捕集—加熱脱着法の上手な使い方(パーキンエルマー)世古民雄
3. 大気濃縮装置と GC/MS を用いた VOHAPs の分析(YAN)滝川義澄
4. 大気中有害有機物質の自動分析(電気化学計器)前田恒昭
5. 大気分析におけるキャニスター及び周辺装置の現状(GLサイエンス)小川茂
6. GC/MS による大気分析システム(島津製作所)橘和丘陽

第 214 回ガスクロマトグラフィー研究会 —総会と講演会—、1997 年 2 月 28 日

1. GC/MS による水質分析(都立衛生研究所)中川順一

トピックス:EPC 装備の GC の再現性について(YAN)羽田三奈子

214 回が重複、この年から 12 月の講演会を特別講演会とし実習で得た収入を会員還元する。
SS で市民講座を開催し分析化学の普及に努める。
研究会の講演主題を決め講演会形式とするなどいろいろな取り組みを行う。

1997 年度(平成 9 年度) 214 回-222 回

第 214 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—4 月 23 日、日本分析化学会会議室

主題 最近話題の高感度検出器 I、その特性と応用

1. パルス放電型検出器(イーエスディーラボラトリ)水島敏雄
2. 表面電離検出器(島津)有本博三、(国立環境研)藤井敏博
3. 硫黄化学発光検出器(YAN)大塚剛史

第 215 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—6 月 25 日 日本分析化学会会議室

1. 醤油の香り(キッコウマン)佐々木正興
2. 花の香り成分の検索とHS-GC(資生堂)蓬田勝之
3. ヘッドスペース分析の香料分析への応用(YAN)左久井徳広
4. 国際学会参加報告、CC&Eに参加して(都衛研)水石和子

第 216 回 Separation Sciences SS'97—講演—7 月 3—4 日、千葉大学

薬物測定におけるGC、GC/MS利用技術の進歩(三菱化学ビーシーエル)植木真琴

第 3 回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会、7 月 23-25 日、東京都立大学

第 217 回ガスクロマトグラフィー研究会—見学会と講演—8 月 27 日、通産省製品評価技術センター(岡本恵司)

DNAの解析手順について(製品評価技術センター)山崎

第 218 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演—日本分析化学会46年会、10 月 7 日、東大駒場キャンパス

大気中の有害物質の分析法(川崎市公害研究所)鈴木茂

第 220 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—10 月 17 日、日本分析化学会会議室

主題 最近話題の検出器 II

1. ELCD(気相式電気伝導度検出器)(国立公衆衛生院)渡辺征夫
2. AED(原子発光検出器)とマイクロECD(YAN)舟木和久
3. 新検出器(PID?) (日立サイエンスシステムズ)栗田信二

第 221 回ガスクロマトグラフィー研究会—特別講演会—12 月 5 日、国立公衆衛生院

1. GCによる農薬分析の現状と将来展望(日大、生物資源科学)武田明治
2. 食品中残留農薬のGC分析(都立衛生研究所)永山敏広
3. 農薬による大気汚染の測定法と調査事例(横浜国大・環境科学研究センター)花井義道
4. 土壌及び水中の農薬分析(残留農薬研究所)小田中芳次
5. の農薬のGC分析とその関連技術について(技術講演)
 - 1) 農薬の標準品について(最近の話題)(林純薬)木村良夫
 - 2) 固相抽出法の現状と課題(ジーエルサイエンス)古野正浩
 - 3) PTV/GCを用いた自動大量試料導入法の残留農薬分析への適用(島津製作所)芝本繁明

4)リテンションタイムロッキングと農薬分析(YAN)山上仰.

第222回ガスクロマトグラフィー研究会—総会と講演会、表彰—1998年2月27日、都食品環境指導センター
1997年度ガスクロマトグラフィー研究賞および技術賞の授与、および受賞講演
研究賞

1. ヘッドスペースガス大量導入法による揮発性有機化合物の高感度分析法の開発(千衛生研究所)日野隆信
2. ガスクロマトグラフィーによる有機金属化合物の高感度分析法の研究(都立衛生研究所)水石和子
技術賞

1. ガスクロマトグラフィー用金属キャピラリーカラムの開発と実用化(フロンティアラボ)森川正巳
2. 最近のガスクロマトグラフ技術とガス分析について(横河アナリティカルシステムズ)山下暁
本人が米国に出張中のため代島委員が代りに賞を受け取り、講演は次回に行う事になった。
3. PTVを用いた大量試料導入によるキャピラリーGCの高感度化(島津製作所)芝本繁明
講演後に食品環境指導センターを見学

運営委員の分担執筆になる「キャピラリーガスクロマトグラフィー—基礎と応用—」朝倉書店(1997)出版。
以後、キャピラリークロマトグラフィーの実習でテキストとして配布

1998年度(平成10年度) 223回-230回

第223回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—4月22日、分析化学会会議室

最新のGCのハードについて(YAN)北村昭弘

最新のGCのハードについて(島津製作所)小森享一

トピックス:ピッツバーグコンファレンス98にみるGCの状況(GLサイエンス)倉野光弘

製品紹介、バリアンGCの特徴—パルスFPDなど(バリアンジャパン)秋葉義弥

表面弾性波検出器を搭載した超高速ガスクロマトグラフ(計算機科学研究所)松田利夫

224回 Separation Sciences SS'98—講演—

GCはどこまで進歩するか(東京都立大学)保母敏行

225回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—6月26日、ゆうぼうと

講演主題「室内空気汚染の現状と測定方法」(国立医薬品食品衛生研究所)村松年郎

トピックス:第20回キャピラリークロマトグラフィー国際シンポジウム参加報告(電気化学計器)前田恒昭

製品紹介:島津製作所、YAN、GLサイエンス、PEJ

第4回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会、7月29-31日、東京都立大学

226回ガスクロマトグラフィー研究会—見学会と講演—8月28日、日本自動車研究所

1. JCAP(日本版オートオイルプログラム)の概要(日本自動車研究所)小林伸治

2. 自動車排気、燃料のガスクロ分析(同上)秋山賢一

3. 自動車排気ガス中の個別成分の計測とその問題点(同上)田中俊明

227回ガスクロマトグラフィー研究会—講演—日本分析化学会第47年回—10月7日、岐阜大学

有機スズ汚染とバイ貝のImposex現象(都立衛生研究所)竹内正博

228回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—10月30日、分析化学会会議室

講演主題:最近のパイロライザーGC

1. パイロライザーGC 分析の現状(名古屋大学)大谷肇
2. トピックス:パイロライザーよもやま話(YAN)貝瀬光男
3. 製品紹介:フロンティアラボ、日本分析工業、島津製作所

第 229 回ガスクロマトグラフィー研究会—特別講演会—12 月 4 日、国立公衆衛生院

講演主題「内分泌攪乱化学物質の GC 分析」

1. 内分泌攪乱物質の概要(国立公衆衛生院)内山巖
2. 外因性内分泌攪乱物質と分析科学(星薬科大学)中澤裕之
3. 環境水中のフタル酸エステル、アルキルフェノール及びビスフェノール A の分析(都衛生研究所)鈴木俊也
4. ノニルフェノールおよびオクチルフェノールの生物濃縮実験と GC/MS 分析(滋賀県環境センター)津田泰三
5. ムラサキイガイ中の有機塩素化合物の分析(神奈川県環境科学センター)飯田勝彦
6. エストラジオール 17-β の分析(環境管理センター)鳥貝真
7. 内分泌攪乱物質の標準品について(林純薬)木村良夫
8. 内分泌攪乱物質分析における固相抽出法と GC 大量試料注入法の利用(GL サイエンス)佐々野遼一
9. 内分泌攪乱物質分析の GC 条件(YAN)佐久井徳広
10. 内分泌攪乱物質分析における負科学イオン化法 GC/MS の応用(島津製作所)宮川治彦
11. 内分泌攪乱物質分析の磁場型及び四重極 MS におけるデータ比較(日本電子)上田祥久

第 230 回ガスクロマトグラフィー研究会—総会と講演会—1999 年 2 月 26 日、分析化学会会議室

表彰と講演

功績賞:高純度ガス中不純物測定法の開発(大陽東洋酸素)荻野博

研究賞:純試薬中不純物の GC 分析(物質工学技術研究所)堀本能之

技術賞:ガスクロマトグラフ各種応用システムの開発(島津製作所)安井茂夫

光イオン化検出器を用いる微量不純物分析システムの開発(日立サイエンスシステムズ)永井久晃

K. Grob 著、ガスクロマトグラフィー研究懇談会訳「CGCにおける試料導入ガイドブック」丸善(1998)を出版

1999 年度(平成 11 年度) 231 回-236 回

第 231 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—4 月 23 日、分析化学会会議室

講演主題 同位体分析

1. ガスクロマトグラフ/同位体比質量分析計(GC/IRMS)を用いた化合物別同位体分析(東京都立大学)山田桂大
2. 安定同位体 MS について—GC/C/IRMS,他—(日本酸素)小川康夫
3. 安定同位体マスの最近の話題(サーモクエスト)松本普

Separation Sciences SS'99—講演—6月 10,11 日、東京理科大

第 232 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—6 月 30 日、日本分析化学会会議室

講演主題 GC 分析法のバリデーションについて

1. 分析化学計測における不確かさの評価(物質工学工業技術研究所)高津章子
2. 自動車排出ガスの GC 分析の精度管理(日本自動車研究所)鶴賀文子
3. 我が国の標準物質の整備状況と国際対応について(物質工学工業技術研究所)野村 明

第 233 回ガスクロマトグラフィー研究会—見学会と講演—8 月 27 日、関東化学草加工場

高純度試薬の生産とその現場

第 234 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演—9 月 8 日、分析化学会第 48 年回、甲南大学
キャピラリーカラムへの液体試料の注入、注入口で何が起きているのか (奈良衛研) 陰地義樹

第 235 回 40 周年記念海外研究者の招待講演会、1999 年 11 月 8 日、島津製作所イベントホール
1. スプリット・スプリットレス注入口で何が起きているか、(食品分析研究所、スイス) Mr. Konard Grob
2. GC の幅広い応用のための—新しいサンプリングと検出法の開発—(テルアビブ大学) Dr. Aviv Amirav

第 5 回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会、7 月 21-23 日、東京都立大学

第 236 回ガスクロマトグラフィー研究会 -特別講演会-12 月 3 日国立公衆衛生院講堂
講演主題「人命に係わる危機管理における化学分析の役割と実際」

1. 毒性物質の人間への発現機構 (国立公衆衛生院) 福原守雄
2. 健康危機管理について (都立衛生研究所) 竹内正博
3. 毒カレー事件の X 線鑑定はこうして行われた (東京理科大学) 中井 泉
4. 犯罪鑑識とガスクロマトグラフィー (科学警察研究所) 鈴木真一
5. 松本サリン事件における原因物質の検索とその分解物の挙動 (長野県衛生公害研究所) 佐々木一敏
6. 関連測定機器の紹介とその応用
 - 1)ポータブル GC/MS HAPSITE (ライボルト) 奥田 泰資
 - 2)可搬型 GCMS VIKING 573 の紹介 (ニューリー・インスツルメンツ) 中川秀樹
 - 3)携帯 GC (パーキンエルマー) (講演者未定)
 - 4)HSGC の爆弾検知器 (日本サーモエレクトロン) (講演者未定)
 - 5)携帯型 FTIR (松下インターテクノ) (講演者未定)

第 237 回ガスクロマトグラフィー研究会—総会の予定であったが 2 月に開催できず翌年度とした。
この頃は分析化学会年回でのガスクロ関連の発表件数が少なく、半日のセッションがやっとの状況である。

2000 年(平成 12 年度) 238 回—243 回

第 238 回ガスクロマトグラフィー研究会—総会と講演会—4 月 14 日、都立衛生研究所
主題:GC 分析におけるコンタミネーションとマトリックス効果について

1. 室内空気中フタル酸エステル類の分析における問題点(都立衛生研究所)瀬戸博
2. 試料導入と検出におけるマトリックス効果(ジーエルサイエンス)佐々野遼一
3. キャニスターによる VOC 測定におけるマトリックス効果(横河アナリティカルシステムズ)落合信彦

第 239 回 40 周年記念講演会と表彰、6 月 7 日、北トピア

1. GC による環境分析の変遷(横浜国立大名誉教授)加藤龍夫
2. GC/MS 法の実用化と発展(成蹊大学名誉教授)飯田芳男
3. 大気中及び排ガス中の揮発性有機化合物の分析(国立公衆衛生院)渡辺征夫
4. 多目的パイロライザーと金属キャピラリーカラムの開発(フロンティア・ラボ)渡辺忠一
5. GC による有機スズ化合物の高感度・迅速分析(都立衛生研究所)竹内正博

第 6 回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会、7 月 26—28 日、東京都立大学工学部

第 240 回クロマトグラフィー研究会—見学会と講演—8 月 25 日、金町浄水場
金町浄水場における高度浄化処理と水管理について

第 241 回 Separation Sciences SS2000—講演—6 月 8,9 日、台東区民会館
環境ホルモンの分析(国立環境研究所)安原昭夫

分析化学会第 49 年会—講演—9 月 26 日、岡山大学
環境中の道物質検索法(岡山県環境保健研究所)剣持堅志

第 242 回ガスクロマトグラフィー研究会—特別講演会—12 月 1 日、薬業保健会館
講演主題:ガスクロマトグラフィーの先端技術
基調講演:ガスクロマトグラフィーの最先端(都立大学院工)保母敏行
主題講演 1:最近のキャピラリーカラムについて(ジーエルサイエンス(株))奥野正彦
2:イオントラップ型 GC-MS によるダイオキシンの迅速分析((株)荏原製作所)剣持由紀夫
技術講演
ハイフネイティッド技術 1:GC-MS/MS 分析の有効性(日製産業(株))高橋英夫
ハイフネイティッド技術 2:マルチディメンショナル GC の実際(YAN)落合伸夫
高速化技術:(株)島津製作所)小森享一
モバイル技術:(インフィコン(株))奥田泰資
周辺技術 1:固相抽出-大量注入/GC-MS による自動オンライン分析(GL サイエンス)小川 茂
周辺技術 2:ダイオキシン前駆体自動分析(電気化学計器(株))前田恒昭
周辺技術 3:マイクロジェット・クライオトラップの開発(フロンティア・ラボ(株))穂坂明彦
周辺技術 4:SOL-GEL 技術の新展開(エスジーイー・ジャパン(株))江崎達哉

第 243 回ガスクロマトグラフィー研究会—総会と講演会—2001 年 3 月 1 日、都立衛生研究所
GC 功績賞受賞講演:知っておきたい Dr.Grob の試料導入技術
1. スプリット注入法(ジーエルサイエンス)古野正浩
2. スプリットレス注入法(横河アナリティカルシステムズ)代島茂樹
3. PTV 法(島津製作所)斉藤 寿

研究会の参加者が増加したため会場を都立衛生研究所に移した。特別講演会の会場を薬業健保会館の利用を開始した。

40 周年を記念して懇談会を支えてきてくれた多くの方々を感謝の意をこめて表彰した。

2001 年(平成 13 年) 244 回—248 回

第 244 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—5 月 11 日、都立衛生研究所
講演主題:GC 分析の前処理
1. 食品中のダイオキシン分析-試料調製法について(都立衛生研究所)牛尾房雄
2. 誘導体化法について(東京化成(株))金子広之
3. 都衛研の見学 1.ケミカルハザード室(ダイオキシン分析)
2.環境化学研究室(室内空気分析)
3.有害物化学研究室(有機スズ分析)

Separation Sciences SS2001—講演—6 月 14 日、東京都立大学、参加 198 名(GC懇担当)
名誉講演:ガスクロマトグラフィーの思い出(都立大学名誉教授)荒木峻
講演:最新のガスクロマトグラフィー(都立大院工)保母敏行
招待講演:台湾における環境分析の現状(国立台湾師範大学)呉 家誠
研究発表

アットカラム濃縮を用いた GC-MS, GC-MS/MS による環境分析への応用(GLサイエンス)武井義之
サンプル前処理法の最新技術:SBSE 法とは(横河アナリティカル)落合伸夫
ガスクロマトグラフィーの思い出(都立大学名誉教授)荒木 峻
水中の揮発性有機化合物(環境ホルモン)の GC/MS による分析(東亜ディーケーケー)○前田恒昭・杉山真弓
GC 分析における不確かさの見積もり(島津製作所)○岡村嘉之・和田豊仁・日比野裕一・橘和丘 陽
ショートキャピラリーカラムによる高速分析(島津製作所)○和田豊仁・小森亨一他
GC/MS によるアクリルアミドの分析検討(島津製作所)○斎藤良弘・和田豊仁他
光学異性体分離用カラムによる誘導体化の違いによる分離挙動(東京化成)○金子広之他
オルト・メタ・パラ異性体分離用キャピラリーカラムの分離挙動(東京化成)○内田由美子・金子広之
魚介類中の有機スズ化合物と有機塩素系農薬の分別定量(都立衛研)○小野恭司・水石和子・竹内正博
東京湾の有機スズ汚染動態(都立衛研・水産大)水石和子・○竹内正博他
フタル酸エステルの拭取り試験(都立衛研)○水石和子・小野恭司・伊藤弘一・竹内正博

第7回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会、7月25—27日、東京都立大学工学部

第245回ガスクロマトグラフィー研究会—見学と講演会—8月31日、東京消防庁消防科学研究所、参加約40
消防技術研究開発の現況と成果(第一研究室)長谷川

第246回ガスクロマトグラフィー研究会—講演—11月23日、日本分析化学会第49年会、熊本大学
質量分析を用いた環境中微量化学物質検討(北九州市環科研)花田喜文

第247回ガスクロマトグラフィー研究会—特別講演会—12月7日、国立公衆衛生院 参加65名

1. 臨床検査における化学分析の役割((株)エスアールエル 医化学分析センター)榎 佐和子
2. ガスクロマトグラフィー・質量分析法(GC/MS)を用いる先天性代謝異常症の診断システムの構築(金沢医科大学)久原とみ子

ビデオ紹介:GC分析法の紹介(元物質工学工業技術研究所)竹田一郎

主題講演

1. 有害物質に対する生体反応解明へのクロマトグラフィーの利用(日本バイオアッセイ研究センター)大西 誠
 2. 尿中、血中の VOCs の GC 計測(国立公衆衛生院)村山留美子
 3. 質量分析をツールとする生体試料中の薬物・毒物およびその代謝物の分析((株)三菱化学 BCL)植木真琴
- 技術講演

1. SBSE(Stir Bar Sorptive Extraction)を用いる GC/MS 法の紹介(YAN)中村貞夫
2. ダイナミックヘッドスペース・GC/MS 法による環境ホルモン調査項目の分析(東亜 DKK)前田恒昭
3. 機器分析による口臭測定((株)島津製作所)喜多純一他
4. SPME を用いたカビ臭の分析及びその他の分析例紹介((株)日立ハイテクノロジーズ)本田俊哉
5. 室内環境における建材からの発生ガス測定手法の紹介(GLサイエンス(株))星野邦広
6. 室内空気汚染物質の測定、固相吸着-加熱脱着-GC/MS(チューブ法)((PEJ)

第248回ガスクロマトグラフィー研究会—総会と講演会—3月8日、都立衛生研究所

講演会 主題:上水試験におけるガスクロマトグラフィーの役割

1. 最近の水道水の分析について(都立衛研)中川順一
2. 上水試験における GC/MS による農薬類等の分析について(YAN)山上仰
3. 上水における揮発性有機化合物の分析技術(東亜ディーケーケー)前田恒昭
4. GC/MS による上水試験方法の精度管理(島津製作所)橘和丘陽、和田豊仁、斎藤良弘

2002年(平成14年度)第249回-255回

第249回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—5月9日、都立衛生研究所

主題:においの分析、においセンサーについて

1. においセンサーについて(NTT生活環境研究所)瀬山倫子
2. 良い香りのガスクロマトグラフィー(塩野香料)池田信夫
3. 臭覚測定法について(東京都立環境科学研究所)上野広行
4. 関連報告ディスカッションおよび関連製品紹介
5. スマートセンシングシステムによるにおいの客観的評価(プライムテック KK)石田
6. におい識別装置 FF-1 について(島津製作所)喜多

第253回 Separation Sciences SS2002、7月12-13日、東京都立大学講堂、参加119名

付設市民分析化学講座:参加92名

ガスクロマトグラフィーにおける検出器の最前線—元素選択性検出器について—(東京都立大)中釜達朗

第8回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会、7月30日—8月1日、東京都立大学

第251回ガスクロマトグラフィー研究会—工場見学会と講演—8月30日、国立環境研究所

概要説明:紹介ビデオ「(独)国立環境研究所」篠木課長補佐(大山ホール)

見学 環境ホルモン総合研究棟 化学物質管理区域

循環・廃棄物研究棟 後藤室長(循環技術システム研究開発室)

中島研究員(循環技術システム研究開発室)

講義 環境科学における化学分析の役割 安原室長(循環資源・廃棄物試験評価研究室)

循環型社会と安全性評価 後藤室長(循環技術システム研究開発室)

第252回ガスクロマトグラフィー研究会—講演—9月19日、日本分析化学会第51年会

連続フロー型質量分析計による高感度安定同位体比測定法の開発と地球化学研究への応用(北海道大学)角皆潤

第250回 GC研究懇談会250回記念:2002年日中環境分析化学研究会、10月24-27日、中国科学院、北京

日中環境分析化学研究会/2002年中日環境分析化学検討会、

討論主題:分離科学と環境分析、公用語:英語

保母教授の所から林金明教授が中国に帰国、GC研究室設立、出席者:日本21名、中国60名

第254回ガスクロマトグラフィー研究会—特別講演会と表彰—12月6日、薬業健保会館

ガスクロマトグラフィー生誕50周年記念、講演主題:食物の安全管理とクロマトグラフィー

基調講演

1. 最近の食物安全性を巡る問題 ((独)国立健康栄養研究所 健康影響評価研究室室長)梅垣敬三
2. 食物の安全性に関連する規格基準(国立医薬品食品衛生研究所 食品部長)米谷民雄

主題講演

1. 食品中の残留農薬などの分析(長野県衛星公害研究所)月岡 忠
2. 動物性食品中の有機塩素系化合物の分析(東京都衛生研究所 乳肉衛生研究科)堀井昭三
3. 食品用器具・容器包装中の残存化学物質の分析(国立医薬品食品衛生研究所)河村葉子

技術講演

1. 冷凍試料粉碎器の開発(日本分析工業)大栗直毅
2. 固相抽出素子”Magic Chemisorber”の特徴(フロンティアラボ)渡辺忠一

3. 新規試料導入手法 DTD/DMI(Direct Thermal Desorption/Difficult Matrix Introduction)による農薬成分分析 (GLサイエンス)武井義之
4. マイクロスケール パージ&トラップ(MPT)-GC/MS(西川計測)古館 肇
5. GC/MSによる食品中の残留農薬分析(島津製作所)橘和丘陽
6. パルス型炎光光度検出器による残留農薬の高感度分析(日立サイエンスシステムズ)川原井雅子
表彰式

第255回ガスクロマトグラフィー研究会—総会と講演会—2003年2月28日、日立ハイテクノロジーズ本社

1. Ion Attachment Mass Spectrometry (IAMS)関係(国立環境研・アネルバ)藤井敏博
2. 新しいコンセプトのMSなど(デューン)富山 浩
3. 4重極質量分析計の総括・最新状況など(島津製作所)橘和丘陽
4. 環境・食品分野における3DQMSの有効性(日立ハイテクノロジーズ)谷川建一
5. トリプルステージ(MS/MS)四重極質量分析計の最新情報(バリアン)大川 真
6. 卓上型GC-TOF-MS GCTのご紹介(ジャスコインターナショナル)佐藤成宙

研究会開催250回、ガスクロマトグラフィー生誕50周年を迎え、記念事業を行った。国際的な視野を持ち交流をはかるべく、韓国のガスクロマトグラフ研究会と交流を計画する。回数の付け方が少し混乱した。セパレーションサイエンスの参加者が減少しはじめる。

2003年(平成15年度) 256回-261回

第256回ガスクロマトグラフィー研究会、5月13日、東京都健康安全研究センター(旧都立衛生研究所)

講演主題: 土壌汚染問題と化学分析の役割

1. 土壌汚染問題の社会的背景と化学分析の役割(国立環境研究所)鈴木 茂
2. 分析値の精度保証と標準品(土壌中ダイオキシン類の分析)(元東レリサーチセンター)井垣浩佑
関連技術紹介: 有機物による土壌汚染の解析に適した携帯型分析計とその応用事例の紹介
1. MiniCanとGC/MSによる土壌中VOCの高感度分析(西川計測)古館 肇
2. 現場分析におけるポータブルGC/MS(インフィコン)奥田 泰資
3. 土壌分析における現場分析と加熱脱着法の活用(PEJ)白倉浩一
4. 土壌ガスサンプリング技術の実際とGC-PID/DELCD分析(テクノインターナショナル)野口政昭

第257回ガスクロマトグラフィー研究会—見学会と講演—8月27日、ライオン株式会社小田原工場・研究所

講演: 商品開発におけるGCの活用事例

見学: 歯磨き製造工場、研究所内部

第258回 Separation Sciences SS2003—講演—7月23, 24日大田区産業プラザ

キラルクロマトグラフィーとともに(キラルクロマトグラフィー研究所)大井尚文

第9回キャピラリークロマトグラフィー講習会、7月29-31日、東京都立大学

第259回ガスクロマトグラフィー研究会—講演—9月23日、日本分析化学会第52年会、宮城教育大

ダイオキシン類分析法の問題点(宮城県保健環境センター)鈴木慈

ガスクロマトグラフィー生誕50周年記念「日韓分離研究懇談会」、10月16-19日、ソウル教育文化会館
案内文: GC生誕50周年を記念し、韓国の金教授の協力を得て、韓国とのガスクロマトグラフィー研究の講演会、情報交換、視察などを盛り込んだ会員サービスのための研究会を実施します。いままで、韓国

とは地理的には近いが、あまり積極的な交流は行ってきませんでした。今後、交流を密にするとともに北アジア地域の連携が図れるよう協力していきたいと考えております。

韓国側は金教授が担当します。日本及び韓国企業の協力も得て、企業と研究者間の交流を計画しております。ふるって御参加ください

討論主題「生活とGC」、公用語英語

韓国側：韓国 GC 研究懇談会、韓国分析化学会

大会会長：Lee, Dong-Sun 教授（ソウル女子大学）

事務局：金 萬九教授、Seung-Woon Myung 博士、Jae-Ho Ha 博士

第 260 回ガスクロマトグラフィー研究会—特別講演会—12 月 5 日、国立保健医療科学院

講演主題：難分解性有機汚染物質(POP_s など)のクロマト分析

基調講演

1. POP_s などの難分解性有機汚染物質に関する最近の動向((独) 国立環境研究所) 安原昭夫
 2. わが国における PCB 問題とその廃棄処理の進展((財)電力中央研究所 狛江研究所) 田中伸幸
- * ビデオ紹介「GC分析法の紹介」竹田 一郎(元物質工学工業技術研究所)

主題講演

1. 国際整合性を持つ POP_s 標準物質の整備状況と認証のための分析技術((独)産総研) 沼田雅彦
 2. 撥水剤由来の PFOS/PFOA の分析と分布実態((独)産総研) 山下信義
2. “包括的”2次元GCの原理とPOP_s 分析などへの応用」(エーエムアール(株)) 神田広興
- 技術講演(POP_s などの難分解性有機汚染物質に関する分析関連の技術と機材の紹介)
- GCMS-QP2010 による POP_s の測定他6題程度

第 261 回ガスクロマトグラフィー研究会—総会と講演会—2004 年 2 月 27 日、島津製作所 東京支社

講演主題「分離と精製」

1. 香料研究における微量有効成分の分離精製(高砂香料工業(株)アロマサイエンステクノロジー研究所)江村誠
2. 有機試薬における精製手法-高純度化を目指して-(東京化成工業)横洲博親

関連技術紹介

1. においの識別装置 FF-2A を用いたにおいの識別と質の測定(島津製作所)青山佳弘
2. 微量成分の濃縮導入のためのシリカモノリス材料(GLサイエンス)古野正浩
3. 二次元 GC による分離と分取(ゲステル(株))神田 広興

2004 年度(平成 17 年度)262 回—266 回

第 262 回ガスクロマトグラフィー研究会—総会と講演会—4 月 28 日、都健康安全研究センター

講演主題：標準ガスについて

1. 国際的な標準物質開発とその現状((独)産総研)前田恒昭
2. 標準ガスをめぐる話題((独)産総研)加藤健次
3. 標準ガス作成法1. 有機ガス((独)産総研)渡辺卓朗
4. 標準ガス作成法2. 無機ガス((独)産総研)松本信洋
5. 標準ガス使用における注意点(化学物質評価研究機構)丸山正暁

技術紹介

1. 半導体ガス関連分析、フッ素の干渉を排除したフッ素中の不純物分析(エアリキッド)園部
2. 無機ガス中不純物測定(ACE)板垣
3. 高精度ガス分析関連(JSP)甘利

Separation Sciences SS2004—講演一、7 月 23、24 日、理科大学薬学部

環境試料分析からみた GC 分離 性能向上の光と陰 (国立保健医療科学院) 渡辺征夫
SS、10 周年記念で特別講演会開催される

第 10 回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会、8 月 3-5 日、東京都立大学

第 263 回ガスクロマトグラフィー研究会一見学会と講演会—8 月 27 日、化学物質評価研究機構、参加 37 名

1. GC/MS, GC/AED 及び LC/MS/MS による環境汚染物質の微量分析法の開発、田嶋晴彦
2. 臭素化ダイオキシンの HRGC/HRMS 分析について、片岡敏行
3. 旧日本軍化学剤と関連化合物の分析、花岡成行

東京コンファレンス、ガスクロマトグラフィー講習会、8 月 31 日、幕張メッセ

1. 試料注入、渡辺征夫委員
2. 分離・検出、保母敏行委員長
3. バリデーション・評価・データ処理、竹内正博委員

ガスクロマトグラフィー研究会一講演—9 月 2 日、分析化学会第 53 年会、千葉工業大学

石油化学コンビナート周辺の揮発性有機化合物の GC/MS 連続児童分析による固定及び移動発生源の検出・寄与解析 (千葉県環境研究センター) 中西基晴

第 264 回 2004 年日中韓環境分析研究会 : 2004 China-Japan-Korea symposium on Environmental Analytical chemistry、10 月 18-21 日、Friendship Hotel (北京友誼賓館) 北京

主題 : 生活と環境

中国側事務局 : 林金明(教授):中国科学院、生態環境研究所 (China)

第 265 回ガスクロマトグラフィー研究会一特別講演会—12 月 8 日、薬業健保会館

講演主題: “におい” とガスクロマトグラフィー

1. 嗅覚メカニズムと香りの分析 (高砂香料) 江村誠
2. 悪臭公害の特徴とその対策 (都環境科学研究所) 上野広行
3. 生活空間中の臭気成分の分析 (ライオン) 一之瀬昇
4. 悪臭物質の測定 (環境管理センター) 小坂芳雄
5. 食品香気の新技術 “GCXGC” を中心に (サントリー) 小村啓

技術講演

1. GC と Sniffing 検出器 (GL サイエンス) 武井義之
2. 新しい悪臭物質濃縮・分析手法のご紹介 (信和化工) 小寺健三
3. 大容量ヘッドスペース・GC による匂い成分の高感度分析 (西川計測) 小野由紀子

第 266 回ガスクロマトグラフィー研究会一総会と講演会—2005 年 2 月 18 日、都健康安全研究センター

1. ダイオキシン類測定法 JIS はどう改定するか (化学物質評価研究機構) 本橋勝紀
2. 2004 日中韓シンポジウム開催報告 ((独)産総研) 前田恒昭
3. Real-world behavior of airborne particulate as seen from Aerosol Mass Spectrometer (Aerodyne Research) Dr. Douglas Worsnop

研究会の開催番号が少し混乱した。東京コンファレンスで講習会を担当、第一回目となりこの後継続している。各研究懇談会の協力を得て日中韓シンポジウム (CJK シンポジウム) の第一回目を北京で開催した。

2005年(平成18年度) 267回-272回

第267回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—4月21日、東京都健康安全研究センター
講演主題:天然物代謝を探索するメタボローム最前線

1. CEMSによるメタボローム解析(慶應大学先端生命科学研)曾我朋義
 2. 代謝物プロファイリングのバイオテクノロジーへの応用(大阪大院工学研究科)福崎英一郎
- 関連技術紹介

1. GCを用いた微生物同定システムの紹介(ゲステル)神田
2. 高分解能クロマトグラフィーのためのキャピラリーカラムの紹介(GLサイエンス)寺島

Separation Sciences SS2005—講演—7月28-30日、東京工業大学大岡山キャンパス、参加約120名
キャピラリーGC/MSでみた昆虫たちの化学情報化社会(京都工芸繊維大学)山岡亮平

GC関係の発表が多数あった。

第11回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会、8月2-4日、首都大学東京、参加20名

第268回ガスクロマトグラフィー研究会—見学会と講演—8月26日、サントリー登美の丘ワイナリー、参加20名

1. おいしいワイン作り(サントリー登美の丘ワイナリー)棚橋博史
2. GCによる食品香気分析(サントリー生物有機科学研究所)小村 啓

第269回東京カンファレンス ガスクロマトグラフィー講習会、8月30日、幕張メッセ、参加78名

1. 環境試料のサンプリングと前処理・導入(化学物質評価研究機構)工藤委員
2. 分離と検出(東京都立大学名誉教授)保母委員長
3. 分析結果の解析と精度管理(GC技研)竹内委員

第270回、日中韓環境分析研究会、2005日中韓シンポジウム、9月1日、幕張メッセ、参加約100名

主題:日本・中国・韓国の環境分析と分離分析の最前線

3ヶ国で交代で行っている環境と分析化学に係る学会であり、SSの研究懇談会が協力し、今回は大会委員長 中村洋教授(理科大)のもと、特別講演、招待講演、ランチオンセミナー、懇親会を実施し盛況に終了した。

ガスクロマトグラフィー研究会—講演—9月14日、分析化学会第54回年会、名古屋大学

熱分解ガスクロマトグラフィーによる高分子材料および天然物有機分析の最近の進歩(名古屋工業大学)大谷肇

第271回ガスクロマトグラフィー研究会—特別講演会—12月2日、薬業健保会館

講演主題:食品中の残留農薬に係わるポジティブリスト制度とクロマト分析

1. 農薬の種類と役割(独)農業環境技術研究所)與語靖洋
2. 食品に残留する農薬等のポジティブリスト制度の役割と進捗状況(国立医薬品食品衛生研究所)米谷民雄
3. 食品のポジティブリスト制度におけるGC/MS分析の役割(国立医薬品食品衛生研究所)根本了
4. 食品のポジティブリスト制度におけるLC/MS分析の役割(金城学院大学)岡尚男
5. 農薬分析の課題と現状((財)日本食品分析センター)中村宗知

技術講演

1. 食品分析のための前処理技術の紹介(ジーエルサイエンス)高柳学
2. ライナー自動交換可能なPTV注入口による高マトリックス試料の大量注入(ゲステル)落合伸夫
3. 胃袋型インサートを用いたGC大量注入による残留農薬一斉迅速分析法とLC-GCシステムによる確認分析法について((財)雑賀技術研究所)佐々野僚一
4. エアー・フォーカシングによるPBDE等のピーク形状の改善(エス・ジー・イージャパン)江崎達哉

5. 非放射線電子捕獲検出器による有機塩素系農薬分析((株)日立サイエンスシステムズ) 栗田信二
6. GC/MS(SIM/Scan 同時取り込み)による農薬多成分一斉分析(YAN)中村貞夫
7. 負化学イオン化法 GC/MS による作物中農薬の多成分一斉分析(島津製作所) 岡村嘉之
8. GC/MS/MS を用いた食品中の残留農薬多成分分析(サーモエレクトロン)上森美奈
9. GC/MS データベースを用いた農薬の網羅的測定について(西川計測) 山上仰

第 272 回ガスクロマトグラフィー研究会—総会と講演会—2006 年 2 月 24 日、薬業健保会館

講演主題:オンサイト分析の最前線

1. 10 時間で 300 回の連続 GC 分析、GC/SAW の原理と応用(ビーハイブ・インターナショナル・トレーディング)
佐藤行雄
 2. ppt オーダーのリアルタイム分析、PTRMS によるガス成分の測定と GC-PTRMS によるフラグメンテーションの確認 (日本自動車研究所)秋山賢一
 3. ppq オーダーのリアルタイム分析、波長選択イオン化質量分析RIMMPAの原理と応用(IDX テクノロジーズ)
鈴木康夫
- 技術講演 6 件

日中韓シンポジウムの第2回目を分析展初日に幕張メッセの国際会議場で開催した。研究会開催時の技術講演も活発で参加者はおおむね 40 から 80 名程度、特別講演会は 100 から 150 名程度の規模となる。

2006 年(平成 19 年度) 273 回-280 回

第 273 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—4 月 27 日、薬業健保会館、参加 45 名

1. ガスクロマトグラフを用いたヒト発汗成分・皮膚ガス成分の検知、及び得られるヒトの身体情報—汗のリアルタイム分析、(名古屋工業大学)津田孝雄
 2. 毒物事件、化学テロとガスクロマトグラフィー(警察庁科学警察研)瀬戸康雄
- 技術講演
1. IAMS 装置と最新応用例の紹介 (バリアンテクニクス)
 2. CWA(Chemical Warfare Agents)分析の実際 (横河アナリティカルシステムズ)
 3. GMP 環境下における研究者の安全・健康と実験室のセキュリティ(入退室管理システム紹介)(日立製作所)

第 274 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—6 月 30 日、日立製作所秋葉原ダイビル、参加 60 名

講演主題:電子捕獲検出器(ECD)の基礎と応用:シッカリ学んでシッカリ使おう

準拠法と基礎理論

1. 放射線障害防止法の改定について(島津製作所)小谷博
2. ECD の検出原理と応答特性(GC 技術研究所)竹内正博

技術講演1:装置—

1. 放射線 ECD について(横河アナリティカルシステムズ)代島茂樹
2. 非放射線 ECD について(日立サイエンスシステムズ)栗田信二

技術講演2:応用分析

3. 大気環境分析への応用(国立保健医療科学院)渡辺征夫
4. 農産物中の有機塩素系残留農薬分析(日立ハイテクノロジーズ)河原井雅子
5. オンライン GPC/GC による絶縁油中低濃度 PCB の簡易分析法(島津製作所)小林信弥

第 12 回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会(講演のみ)8 月 1 日、首都大学東京 南大沢キャンパスにて

「キャピラリーガスクロマトグラフィーの基礎理論」 保母敏行(都立大名誉教授)

「キャピラリーカラムと試料導入法」 齋藤壽(島津製作所)

「検出器の原理と使い分け」 竹内正博(GC技術研究所)
「GC/MSの基礎と応用例」 代島茂樹(YAN)
「各種手法、応用例に関する話題提供」 GC研究懇談会運営委員会メンバー
参加 49名

第 275 回ガスクロマトグラフィー研究会—見学会と講演— 8月22日、住化分析センター、参加30名
各種放散試験法と国内外の動向(住化分析センター千葉事業所)野中辰夫
CNET法によるアルデヒド類の高精度評価技術(住化分析センター大阪事業所)北坂和也

第 276 回ガスクロマトグラフィー研究会—日中韓環境分析研究交流会シンポジウム—、9月14-18日、西南大学
(中国、重慶)

特別講演3件と招待講演が17件、オーラル発表41件、ポスター発表38件という数であった。直前に分析化学会の若手交流会がAYACS2006を開催し、東南アジアからの参加者も残って参加したため日本の留学生と中国に留学している東南アジアの留学生との交流も同時に図ることができた。参加者は中国約80名、日本22名、韓国3名、AYACSから3名と盛況であり、会期中を通じて活発な研究討論と情報交換、懇親がはかられた。中国の参加大学数は19、研究機関は4機関であった。趣旨に賛同いただいた研究懇談会は、GC、LC、IC、FIA、環境分析の各研究懇談会である。

第 277 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演—9月20日、分析化学会第55回年会、大阪大学にて、参加60名
環境分析におけるクロマトグラフィー/質量分析法の応用(大阪府環情セ)今村清

第 278 回 Separation Sciences SS2006(分離と検出の科学)—講演—10月26-27日、首都大学東京(GC懇担当)
名誉講演:VOC研究と共に30年(帝京科学技術大学)田中敏之
講演:GCの高速化と高分解能化の新たな展開(ゲステル)落合信夫

第 279 回ガスクロマトグラフィー研究会—特別講演会—12月8日、薬業健保会館、参加約100名
講演主題:クロマトグラフィーで迫る話題物質の分析

- 1.最近の話題物質概論(産業技術総合研究所)前田恒昭
- 2.食品中残留農薬の分析(東京都健康安全研究センター)高野伊知郎
- 3.土壌の油汚染について(ダイヤ分析センター)杉田和俊
- 4.臭素系難燃剤と有機臭素系化合物の微量分析技術と課題(島津テクニサーチ)高管卓三
- 5.直接加熱導入 GCxGC-MSによる沿道大気中ナノ粒子の分析(ゲステル)落合伸夫

特別講演

Miniaturized, automated and solventless sample preparation techniques applied to quality control in food and consumer protection (RIC & Ghent University) Dr. Frank David

技術講演

- 1.多機能パイロライザーを用いた熱脱着 GC/MSによるPBDEsの迅速定量(フロンティアラボ)武田紫穂理
- 2.農薬及び環境ホルモン用データベース(926化合物)を用いる食品中残留農薬のGC/MSスクリーニング分析(YAN)中村貞夫
- 3.トリプルデータベースを利用したGC/MSによる環境汚染物質等の包括的分析(西川計測)山上仰
- 4.GC試料注入口冷却によるプレカラム濃縮法(島津製作所)芝本繁明
- 5.超高速GC-TOFMSの展開例(LECOジャパン)盛正実

第 280 回ガスクロマトグラフィー研究会—総会と講演会—2007年2月23日、薬業健保会館
講演主題:GCキャピラリーカラムの最近の動向

GC キャピラリーカラムの最近の進歩(島津ジーエルシー)森川正己

技術講演

1. 繊維を充填したキャピラリーカラム(信和化工)小寺健三
2. Agilent GC/MS 用カラムについて“農薬類の分離の比較”(アジレント・テクノロジー(株))内藤厚子
3. 新規高極性カラム 90%シアノプロピルポリシルフェニレンカラム(エス・ジー・イー ジャパン(株))藤井大将
4. 最近の光学異性体分離カラム(ジーエルサイエンス(株))千賀芳紀
5. 迅速 GC/MS 分析に対応した最新のキャピラリーカラム(バリアンテクノロジーズ)大川真

都合によりキャピラリーガスクロマトグラフィー講習会が講義のみとなったが受講者42名と盛況であった。
SS2006 の開催が秋になった。

2007 年度(平成 19 年度) 281 回-287 回

第 281 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—6 月 7 日、薬業健保会館、参加約 100 名

講演主題:自動車内装材の VOC の分析

1. 車室内空気成分に対する自動車業界の取り組み(いすゞ中央研究所)達見一
2. 自動車部品から放散する空気成分の測定法(いすゞ中央研究所)達見一
3. 車室内空気質と VOC 測定法(豊田中央研究所)岩井幸一郎

技術講演

1. 自動車内装材料から放散する SVOC の簡易分析法(アジレント・テクノロジー)中村貞夫
 2. サンプルバッグ法/チャンバー法による自動車内装材からの放散ガス測定(ジーエルサイエンス)岩崎貴
 3. におい識別装置 FF-2A による、自動車室内大気質の連続モニター(島津製作所)喜多純一
- その他、ガスクロ Q&A 出版にあたり、質問内容の紹介、保母委員長

第 13 回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会、8 月 1—3 日、首都大学東京

—応用(アプリケーション)のための基礎—

- ① 「キャピラリーガスクロマトグラフィーの基礎理論」(都立大名誉教授)保母 敏行
- ② 「キャピラリーガスクロマトグラフィーにおけるカラム、試料注入法」((株)島津製作所)和田 豊仁
- ③ 「ガスクロマトグラフィーにおける試料前処理法、導入法、装置」(ジーエルサイエンス(株))武井 義之
- ④ 「ガスクロマトグラフィーにおける検出器の原理と使用法」((有) GC 技術研究所)竹内 正博
- ⑤ 「GC/MS の基礎と応用例」(アジレント・テクノロジー(株))代島 茂樹

第 282 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—9 月 7 日、警察庁 科学警察研究所、参加 30 名

講演主題:鑑定・検査、犯罪の防止のためのクロマトグラフィー

1. 薬物プロファイリング(科学警察研究所)井上博之
2. 毒物事件、化学テロと分析化学(科学警察研究所)瀬戸康雄
3. Clinical Forensic Toxicology “毒の検証”(日本医科大学)仁平信
4. ケモトリックスを使用する際の注意点とパターン認識のコツ(ジーエルサイエンス)山地武広
5. Calibration Locking Database 法を用いた GC/MS による微量有機化合物の検出と定量(西川計測)山上仰

第 283 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演—9 月 19 日、日本分析化学会第 56 回年会、徳島大学、参加 60 名
食品中の正確かつ効率的な残留農薬分析(元神戸検疫所)平原嘉親氏

第 284 回ガスクロマトグラフィー研究会—一日中韓環境分析研究交流会シンポジウム、11 月 5-7 日、韓国齊州島

第 9 回 ASIANALYSIS の特別セッションとして開催

40 周年記念事業として始まった海外交流の 6 回目で、CJK Symposium の形になって 4 回目の開催です。日本から

25名、中国から10名の参加者があり、発表33件(口頭23件、ポスター10件)、中国・韓国からの参加者の研究レベルも高く、発表分野も多岐にわたり様々な分野で大いに情報交換を行うことができました。会場には100名程度の聴講者がおりました。分析化学会から上野景平基金を頂き、GC、LC、FIA、IC 懇の各委員長の参加を得た他、環境分析研究懇談会や企業をはじめ多くの方々の支援と協力を得ました。

第285回 Separation Science SS2007—講演—11月27~28日、千葉大学、参加約100名
ECD-GCの応答特性とその有効利用について(GC技研)竹内正博

第286回ガスクロマトグラフィー研究会—特別講演会—12月7日、薬業健保会館、参加約100名
講演主題:「地球規模の環境汚染」

基調講演

1. 黄砂の長距離輸送と東アジアの大気環境(気象研究所)三上正男
 2. POPs および POPs 候補物質の地球規模の汚染の過去復元と将来予測(島津テクノロジー)高菅卓三
- 主題講演

1. 塩素系芳香族化合物の全異性体分析と環境モニタリング(兵庫県健康環境科学研究センター)中野武
2. PFOS の測定と汚染の現状(岩手県環境保健研究センター)齋藤憲光
2. 大気中の有害大気汚染物質の安定同位体比計測による発生源推定法の研究(日本自動車研究所)秋山賢一

技術講演

1. シリンジニードル一体型固相カートリッジ(MEPS)を用いた新しい前処理の形—MEPS の紹介(エス・ジー・イー・ジャパン)中島信行
2. ポリマーの光・熱・酸化劣化評価法のための、新しいオンライン UV/Py-GC/MS 法の開発といくつかの応用分析例(フロンティア・ラボ)穂坂明彦
3. GC/MS/MS 分析のご紹介(サーモフィッシャーサイエンティフィック)杉立久仁代
4. キャピラリーフローテクノロジーを用いたアプリケーションの紹介(アジレント・テクノロジー)関口桂
5. MDGC/MS システムの環境分析への適用(島津製作所)平岡敬朗
6. GCxGC-MS の環境分析への応用(ゲステル)落合伸夫

第287回ガスクロマトグラフィー研究会—総会と講演会—2008年2月29日、薬業健保会館

1. GC-ICPMS 法の開発と燃料中硫黄の高感度分析(産業技術総合研究所)田尾博明
2. バイオディーゼルの分析について(島津製作所)和田豊仁

技術講演

1. キャピラリー・フロー・テクノロジーを用いた燃料分析の紹介(アジレント・テクノロジー)関口桂
2. 油汚染土壌におけるTPH測定の紹介(ダイヤ分析センター)杉田和俊

監修:保母敏行、古野正浩、ガスクロ自由自在Q&A「分離・検出編」、「準備・試料導入編」丸善(2007)を出版
科警研は見学予定であったが外部の見学は不可で講演会となった。

会員は100名程度まで減少したが、研究会参加者は増加傾向にある。講習会(実習付き)を「応用のための基礎」として再開した。

2008年(平成20年度)288回-295回

第288回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—4月25日、島津製作所東京支店、参加約100名

講演主題:GCカラムの基礎、現状、今後

キャピラリーカラム温故知新

ふだん気づかないキャピラリーカラムのあれこれ—ガスクロ自由自在を中心に(ジューエルサイエンス)古野正浩

技術講演

1. 超薄膜で高耐熱性のPBDE分析用Ultra ALLOY金属キャピラリーカラムの開発に伴う諸現象について(フロンティア・ラボ)渡辺忠一
 2. 0.18mm内径のカラムの紹介(アジレント・テクノロジー)山本純子
 3. 高感度・迅速GC/MS分析に対応した最新のキャピラリーカラムについて(バリアン テクノロジーズ)山下和之
 4. PureWAX及びMonotrapを使用するの香気成分の分析手法の紹介(ジーエルサイエンス)佐藤睦
 5. マイクロパックドカラムの試作について(信和化工)小寺 健三
- その他:ピッツバーグコンファレンス報告 大橋委員、神田委員

第14回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会、7月30日～8月1日、首都大学東京

講義

- ① 「キャピラリーガスクロマトグラフィーの基礎理論」(都立大名誉教授)保母 敏行
- ② 「キャピラリーガスクロマトグラフィーにおけるカラム、試料注入法」((株)島津製作所)和田 豊仁
- ③ 「ガスクロマトグラフィーにおける試料前処理法、導入法、装置」(ジーエルサイエンス(株))武井 義之
- ④ 「ガスクロマトグラフィーにおける検出器の原理と使用法」((有) GC技術研究所)竹内 正博
- ⑤ 「GC/MSの基礎と応用例」(アジレント・テクノロジー(株))代島 茂樹
- ⑥ 「マスペクトル解析の基礎」((財)日本自動車研究所)秋山 賢一

講義・実習:25名、講義のみ:14名、計39名の受講者があった。

第289回ガスクロマトグラフィー研究会—見学会—8月22日、住友精化 千葉工場、参加13名 標準ガス製造とその現場

第290回東京コンファレンス、ガスクロマトグラフィー講習会、9月3日、幕張メッセ国際会議場、参加150名 プロが教えるガスクロ自由自在

1. 目からうろこのGC理論(GC技術研究所)竹内正博
2. 現場で役立つマスペクトルの解析、もっと知りたいGC/MSの話(日本自動車研究所)秋山賢一
3. キャピラリーカラムと、その試料導入法(やさしい基礎理論と間違いない選び方 ジーエルサイエンス)古野正浩

第291回ガスクロマトグラフィー研究会—講演—9月10日、日本分析化学会第57年会、福岡大学、参加30名 GC/MS用全自動同定・定量データベースシステム(AIQS-DB)の開発と環境試料への適用(北九州市大)門上希和夫

第292回ガスクロマトグラフィー研究会—日中韓環境分析研究交流会シンポジウム—11月2日—5日、厦門大学(中国)

40周年記念事業として始まった海外交流の7回目で、CJK Symposiumの形になって5回目の開催です。開始以来事務局を務め、本部及びSSのグループと環境分析研究懇談会が協力して開催しています。帰国留学生への支援も効果をあげつつあり、今回は日本から25名、韓国から3名、中国から約100名の参加者があり、発表75件(口頭39件、ポスター36件)、中国・韓国からの参加者の研究レベルも高く、発表分野も多岐にわたり様々な分野で大いに情報交換を行うことができました。分析化学会の支援を頂き、GC、LC、FIA、IC、環境分析懇の委員長及びメンバーの参加を得た他、関連企業をはじめ多くの方々の支援と協力を得ました。現地では島津(中国)とNEDOの支援も得て盛会でした。

第293回 Separation Sciences SS2008—講演—11月13—14日、東京理科大学 野田

JSTプロジェクトの成果 —インクジェットGC用試料導入、マイクロAEDなど—(日大生産工)中釜達朗
GCの発表8件

第 294 回ガスクロマトグラフィー研究会－50 周年特別講演会と表彰－12 月 12 日、工学院大学アーバンテックホール、参加約 150 名、講演主題：ガスクロの過去・現在・未来

特別講演：ガスクロ自由自在、もっと知りたいガスクロの基礎(ジエールサイエンス)古野正浩

技術講演：ガスクロ分析の最前線

1. シリンジニードル一体型固相カートリッジ(MEPS)とその使用例について(エス・ジー・イー・ジャパン)中島信行
2. Low Thermal Mass (LTM)-GC を用いた最新の 2 次元 GC-MS システム(ゲステル) 笹本喜久男
3. GC-TOFMS 用 EI/FI 共用イオン源の開発と測定例(日本電子)生方正章
4. LECO TruTOF HT GC-TOFMS の High Throughput 分析への応用(LECO ジャパン)矢島敏行
5. GC/MSMS の「使いみち」と「使い方」(サーモフィッシャーサイエンティフィック)羽田三奈子
6. ClearView™ バックグラウンド処理ソフトウェアの紹介(ENV サイエンスレーディング)奥田泰資
7. FlashGC によるラボ、オンサイトでの VOC の超高速分析(プライムテック)吉田浩一
8. 定性に検出器特性を生かした GC システムの紹介(テクノインターナショナル)田中雅之

主題講演：ガスクロの過去・現在・未来(東京都立大学名誉教授)保母 敏行

招待講演

熱分解 GC/MS を有効活用した高分子材料分析システムの開発、創業から現在まで：確固たる学問に裏打ちされた独創的な製品開発とその裏話(フロンティア・ラボ)渡辺忠一

記念講演

1. 日本のガスクロ 50 年－島津製作所の開発の歴史－(島津総合分析試験センター)塩見紘一
2. 日本のガスクロ 50 年－キャピラリー GC の普及と発展－(アジレント・テクノロジー)川上肇
3. 日本のガスクロ 50 年(ジエールサイエンス)外丸勝彦

表彰講演

技術功績賞：クロマトグラフィーと歩んだ 46 年(日本分析工業)大栗直毅

奨励賞：GC 大量注入法の開発とその展開について(アイスティサイエンス)佐々野僚一

研究功績賞：Preconcentration of PAHs in environmental samples and analysis with gas chromatography-mass spectrometry(清華大学)林金明

第 295 回ガスクロマトグラフィー研究会－総会と講演会－2009 年 2 月 27 日、産総研臨海副都心センター

講演主題：ガスクロマトグラフの多様性と可能性

スプリット・スプリットレス導入は正しく使われているか？(島津製作所)和田豊仁

技術講演：ガスクロの多様な試料前処理方法、試料導入システム、多様な選択性検出器と使い方

ガスクロの多様な試料前処理方法、試料導入システムと使い方

1. NeedleEx による気体試料の濃縮及び加熱脱離注入(信和化工)松浦壽
2. 急速加熱・急速冷却可能な GC 注入口の応用について(ジエールサイエンス)武井義之
3. ダイナミックヘッドスペース(DHS)とその応用(ゲステル)家田曜世
4. キャピラリーカラムスイッチングの技法を用いた大量注入法のダイオキシン分析への応用(エス・ジー・イー・ジャパン)大橋眞

ガスクロの多様な選択性検出器と使い方

1. 非放射線源 ECD 検出器と応用(ジェイ・サイエンス・ラボ)豊浦行雄
2. GC の多様な選択性検出器とその利用(テクノインターナショナル)村田高明
3. Agilent 化学発光型検出器 SCD/NCD の紹介(アジレントテクノロジー)関口桂

研究懇談会設立 50 周年を記念して研究会を支援頂いた多くの方に報いるため表彰を行った。

ガスクロ自由自在の出版を機に東京コンファレンスの講習会を入門編に模様替えしたところ好評であった。

キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会に秋山委員の実践的な話題を追加した。

研究会 300 回開催準備に入る。アーカイブと記念誌担当は渡辺征夫委員、竹内正博委員。

2009 年(平成 21 年度) 296 回-300 回

第 296 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演会—6 月 5 日、島津製作所 東京支社

講演主題 : GCMS の使い方と GCMS の最前線

GC/MS 初級講座

1. 始めて GC・GC/MS を購入するときの注意点—GC・GC/MS 導入時の失敗例—(自動車研究所)秋山賢一
 2. GCMS の用語について・「GCMS の基本的なイオン化について」(アジレントテクノロジー)代島茂樹
- 技術講演 各社技術者による講演
1. GC-HRTOFMS を用いた定量分析について(日本電子)生方正章
 2. GCxGC-TOFMS の網羅的スクリーニング分析への応用(LECO)矢島敏行
 3. MagneTOF, TOF-MS 用の最新高性能マグネティック型イオン検出器(SGE ジャパン)藤井大将
 4. 四重極型 GC-MS における精密質量スペクトルと最新の 2 次元 GC 技術」(ガステル)落合伸夫
 5. GC/MS/FPD を用いる食品中残留農薬の高速スクリーニング分析(アジレントテクノロジー)穴沢秀峰
 6. GC/MS によるアミノ酸の迅速分析法(島津製作所)宮川治彦
 7. アルカリ付加イオン化とキラルカラムの組合せ—光学異性体の分離定量での有用性について(ジーエルサイエンス)武井義之

第 15 回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会、7 月 29—31 日、首都大学東京

第 297 回ガスクロマトグラフィー研究会 —見学会と講演—8 月 20 日、海洋研究開発機構、参加 20 名
海洋地球研究船「みらい」での高精度化学分析」(地球環境変動領域海洋環境変動研究プログラム)村田昌彦

第 298 回日中韓分析研究交流会— 2009 年日中韓シンポジウム—、9 月 1,2 日、幕張メッセ、参加約 80 名
2009 China-Japan-Korea Symposium on Analytical Chemistry 日中韓分析化学の最前線
中国、韓国から 20 名を超える参加を得て盛況であった。SS のグループに環境分析研究懇談会が加わり発表件数も多く、交流も密に図ることができた。

第 299 回 東京コンファレンス、ガスクロマトグラフィー講習会、9 月 2 日、幕張メッセ、参加約 130 名
プロが教える“ガスクロ自由自在”

1. 目からうろこの GC 理論(GC 技術研究所)竹内正博
2. 現場で役立つマススペクトルの解析:もっと知りたい GC/MS の話(自動車研究所)秋山賢一
3. キャピラリーカラムと、その試料導入法:やさしい基礎理論と間違いない選び方(ジーエルサイエンス)古野正浩

第 300 回ガスクロマトグラフィー研究会—講演—9 月 24 日、日本分析化学会第 58 年会、北海道大学、参加 30 名
有機エアロゾルの組成・起源・変質と地球環境の影響(北海道大学)河村公隆

第 301 回 Separation Sciences SS2009—講演—10 月 23 日、東洋大学
GC 及び GC/MS による揮発性有機物(VOC)のモニタリング(東京理科大)安原昭夫

第 302 回ガスクロマトグラフィー研究会—300 回記念特別講演会—12 月 11 日、江戸東京博物館ホール

付録 2. 講習会の歩み

第1回目と第15回目の会告とぶんせき誌掲載の報告書を下記に収録します。全ての紹介ができませんが、実習では多くの企業の方々の協力、トレーナーとして説明にあたって頂いた企業の方々、支援を頂いた運営委員の方々に感謝いたします。

キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会 会告 (第1回目)

主催 日本分析化学会ガスクロマトグラフィー研究懇談会

ガスクロマトグラフィーはパックドカラムからキャピラリーカラムへと進展しつつあります。最近では、環境分析、食品分析、薬物分析等の応用分野にキャピラリーGCが徐々に採用され、GCといえばキャピラリーGCを指すまでになってきました。このような時代の流れを背景に“パックドGCは使用しているがキャピラリーGCは未使用の人”、“キャピラリーGCは使用しているが、ノウハウを十分会得していない人”を対象に、実習を中心とする講習会を開催します。

期日 7月19日(水)～21日(金)

会場 東京都立大学工学部「八王子市南大沢 1-1. 電話：0426-77-1111」

日程 第1日(講義) 10時～17時

第2日・第3日<実習> 10時～17時

講義

- (1) 最新のキャピラリーGCと今後の展開 (都立大工) 保母敏行
- (2) 分離理論と分離の評価 (公衆衛生院) 渡辺征夫
- (3) 定性・定量の理論と実際 (元物質工研) 竹田一郎
- (4) カラムの進歩 (フロンティアラボ) 渡辺忠一
- (5) 注入技術の進歩 (島津) 齋藤 壽
- (6) 試料導入技術の進歩 (ジーエルサイエンス) 古野正浩
- (7) 検出器の進歩 (都立衛研) 竹内正博
- (8) 最新の GC/MS (東レリサーチセンター) 井垣浩侑

実習内容及び講師・指導員

- (1) 各種注入及び導入技術の実際 (都立大工) 保母敏行
- (2) カラム選択と分離の最適化 (元物質工研) 竹田一郎
- (3) 検出器の特性評価と実試料への通用 (公衆衛生院) 渡辺征夫
- (4) GC/MSによる同定及び定量 (都立衛研) 竹内正博

受講料 (含テキスト代、昼食代) 会員 45,000円、会員外 50,000円。 講義のみ：会員 15,000 円、会員外 25,000円

募集人員 40 名。講義のみ若干名 (定員になりしだい締め切ります)

第1回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会開催報告（ぶんせき誌投稿）

ガスクロマトグラフィー研究懇談会主催の標記講習会が、日本分析化学会関東支部との共催で7月19日から21日の3日間、東京都立大学工学部で開催された。本講習会は今年度より始められたもので、講習会と実習から成る。開催にはガスクロマトグラフィー研究懇談会の運営委員が全員で取り組んだ。環境分析、食品分析、薬物分析等の応用分野にキャピラリーGCが続々と採用され、GCと言えばキャピラリーGCを指すまでになってきている現状を踏まえて、初日の講演会ではキャピラリーGCの最近の進歩に焦点を合わせた。また、2,3日目の実習ではパックドGCは使用しているがキャピラリーGCは未使用の人、キャピラリーGCを使用しているがノウハウが分からない人などを対象に、基礎的事項に重点を置いたものにした。計画当初、参加人数の目算が全く立たない状態であったが、少人数でも決行することを確認し、委員一同全力投球することにした。幸い予想以上の反響があり、講演会には約70名、実習には48名の参加者があり心配も吹き飛んだが、それだけ責任が増し、準備が大変であった。講演会は、保母敏行氏（都立大工）による「最新のキャピラリーGCと今後の展開」で開会した。GCの発展の歴史に端を発し、キャピラリーカラムや検出器の現状と今後の展開、またユーファイドGCやミニチュアGCへの進展についての興味深い内容であった。次に、渡辺征夫氏（国立公衆衛生院）が「分離理論と分離の評価」と題して、保持値やピーク形状はどのような因子で定まるのか、またクロマトグラムの分解能は何に規定されているのか、について講義した。続いて、竹田一郎氏（元物質研）による「定性・定量の理論と実際」が講義された。特に、定性分析の項においては、保持値の測定法、保持値の対数と物質構造など、氏のこれまでの研究成果を引用しながら分かりやすく解説された。午後は渡辺忠一氏（フロンティア・ラボ）による「カラムの進歩」から始まった。カラムをGCの心臓部に例えた講義は、長年カラム開発を手掛けている氏の含蓄の深さを感じさせるものであった。午後の2番目は齋藤壽市（島津製作所）が「注入技術の進歩」と題して、キャピラリーGCにおいて使用されている各種試料注入法について講義した。次に、古野正浩氏（ジーエルサイエンス）が「試料事入技術の進歩」について、マイクロシリンジを使用しない各種の試料事入法に焦点を当てた講義を行った。続いて、筆者が「検出器の進歩」について、検出器特性を中心にTCDから最近の各種高選択性検出器までを講義した。最後に、井垣浩佑氏（東レリサーチセンター）による「最新のGC/MS」に関する講義があり、ダイオキシン分析を中心としたGC/MS分析の最近の流れと今後の展望が解説された。

2,3日目は次の4テーマでの実習が行われた。1) 各種注入及び導入技術の実際：スプリット注入、スプリットレス注入、ワイドボアカラムによる全量注入について、カラム流量やスプリット比の設定法、カラム負荷量現象及び溶媒効果の確理などについて実習。2) カラム選択と分性の最適化：初めに理論段数、HETP、保持指標の求め方、次いで極性の異なるカラムの比較、カラムディメンジョンの比較、等温測定と昇温測定の比較などについて実習。3) 検出器の特性評価と実際試料への適用：炭化水素と有機リン化合物をFID及びFPDで測定し、検出器特性を比較。また、PIDによる排ガス中の一酸化炭素及びメタンの定量を実習。4) GC/MSによる定性及び定量：未知の混合試料についてSCANモードでGC/MS分析を行い、データ検索機能を用いて各成分を同定。次に、SIMモードによる測定を行い、未知成分の定量分析について実習。

実習終了後に集められたアンケートを集計した結果、回答者の全員(41名)が今回の講習会が有意義であったと感想を述べていた。また、講義及び実習の内容については、おおむね満足であったとの回答が約7割を占めていた。ただし、講義が詰まりすぎていて時間の余裕がなかったことや、人数が多すぎて装置に触れる機会が少なかったことの指摘もあった。また、GC/MSやアプリケーションについては別に講習会をやってもらいたいなどの要望も出された。

今回初めての講習会をどうにか無事終了することができ、運営委員一同、胸をなで下ろしたところであるが、来年はこれらの意見を組み込んで、更に充実した講習会にしたいと思っている。最後に機器の提供において大変お世話になった島津製作所、日製産業、横河アナリティカルシステムズの各社にあらためて深謝致します。

東京都立衛生研究所 竹内正博

第15回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会
—応用（アプリケーション）のための基礎—

主催 日本分析化学会ガスクロマトグラフィー研究懇談会
共催 日本化学会、日本薬学会

日本分析化学会ガスクロマトグラフィー研究懇談会では例年夏期に、実習を中心としたキャピラリーガスクロマトグラフィーの講習会を開催しています。これまで14回開催し約500名の方々が参加され、アンケート等でも高い評価を頂いております。今年は昨年に引き続き、「応用（アプリケーション）のための基礎」というテーマでキャピラリーガスクロマトグラフィーを実践する上での重要な項目につき講義と実習を下記のように開催いたしますので奮ってご参加下さい。

期日 7月29日(水)～7月31日(金)

会場 首都大学東京、国際交流会館中会議室（八王子市南大沢1-1、交通：京王相模原線
「南大沢」駅下車10分、電話：0426-77-1111）

プログラム

第1日(7月29日)＜講義＞ 10時～18時(予定)

- (1) キャピラリーガスクロマトグラフィーの基礎理論（都立大名誉教授） 保母敏行
- (2) キャピラリーガスクロマトグラフィーにおけるカラム、試料注入法（島津製作所） 和田豊仁
- (3) ガスクロマトグラフィーにおける試料前処理法、導入法、装置（ジエールサイエンス） 安藤晶
- (4) ガスクロマトグラフィーにおける検出器の原理と使用法（GC技術研究所） 竹内正博
- (5) GC/MSの基礎と応用例（アジレント・テクノロジー） 代島茂樹
- (6) マススペクトル解析の基礎（日本自動車研究所） 秋山賢一

第2日・第3日（7月30日・7月31日）＜実習＞ 10時から16時

テーマ1：試料注入法

テーマ2：GCにおける分離、カラムの選択

テーマ3-1：試料の前処理・導入法（誘導体化）

テーマ3-2：試料の前処理・導入法（パイロライザーを使用した熱分解GC）

テーマ4-1：GC/MS（定性分析の実際）

テーマ4-2：GC/MS（定量分析の実際）

（注）プログラム（講義の講師含む）および実習テーマは変更になることがありますので、ホームページにてご確認ください。

なお、実習のテーマ3,4につきましては申し込み時に2つのテーマの中からどちらかを選んでいただきます。また希望者の関係で必ずしもご希望にお答えできない場合がありますのでご承知おき下さい。

実習指導は研究懇談会委員長 前田恒昭 以下、多数の運営委員が行います。また装置の操作等はメーカーのトレーナーの方に御協力頂きます。

受講料 研究懇談会会員（共催学会会員含む）45,000円、会員外50,000円、
講義のみ：会員15,000円、会員外20,000円

交流会 7月30日、Q&Aを含む情報交換会

募集人員 40名 講義のみ 若干名（いずれも先着順）

申込方法 参加希望者は氏名、勤務先、電話番号、実習(3)(4)の希望コース、を必ず記入し、FAXまたはE-mail
で下記あてお申し込み下さい。

申し込み先 〒141-0031 東京都品川区西五反田1-26-2 五反田サンハイツ304号 日本分析化学会ガスクロマトグラフィー研究懇談会

「電話:03-3490-3351、FAX:03-3490-3572」

なお、最新情報は随時、ガスクロマトグラフィー研究懇談会のホームページ (<http://www.jsac.or.jp/~gc/>) をご覧下さい。

日本分析化学会のホームページ (<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jsac/>) とリンクしております。

キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会概要

講義と実習からなり、短期間のうちに多くの事が経験できます。実習では数名のグループに分かれ実際にインストラクターの手ほどきにより実験を行ないます。その際に、GC 懇の運営委員がインストラクターの方と共に理解を深める手助けをします。交流会では運営委員、インストラクターの方や参加者同士の情報交換を行ないます。以下簡単に概要を紹介します。

1. 講義編

講義編は6項目からなります。

①キャピラリーガスクロマトグラフィーの基礎理論

クロマトグラフィーの分類と GC に位置づけ、GC の構成、試料導入についての説明の後、理論的な背景となる分配、分離のメカニズムの説明を行ないます。また GC による定性、定量についても説明します。

②キャピラリーガスクロマトグラフィーにおけるカラム、試料注入法

実際の測定の要となるキャピラリーカラムとその選択、キャリアーガス、試料注入システム（スプリット注入、スプリットレス注入、全量注入、オンカラム注入等）について順次、説明します。

③ガスクロマトグラフィーにおける試料前処理法、導入法、装置

GC 本体と深いかかわりがあり、実際の測定を行っていくうえで、GC の適用範囲を大きく拡張する重要な役割を担う、各種前処理・導入装置や関連する手法について説明します。

④キャピラリーガスクロマトグラフィーにおける検出器の原理と使用法

GC で使用される各種検出器の分類と応答特性、性能評価等について説明します。また主な検出器として TCD, FID, TID(NPD), ECD, FPD について原理、特徴を説明します。

⑤GC/MS の基礎と応用例

GC/MS の各構成要素の GC 部、イオン化部、アナライザー、検出器等の説明のほか、実際の測定手順、定性、定量の方法について説明します。また、代表的なアプリケーション例を紹介します。

⑥マススペクトル解析の基礎

マススペクトルの見方(読み方)、解析の仕方、注意点等を実際の現場での対応に即して説明します。

2. 実習編

①テーマ1では「試料注入法」について実習します

実機を用いてスプリット注入法、スプリットレス注入法、全量注入法を行い、それぞれの特徴を把握して頂きます。

②テーマ2では「GCにおける分離、カラムの選択」について実習します

測定したクロマトグラムから各種カラムパラメータを求め、また膜厚を変えた場合のクロマトグラムから対象成分の保持がどう変化するかを検証して頂きます。

③テーマ3-1では「試料の前処理・導入法」の一つとして「誘導体化」の実習します

各種試料、誘導体化剤を用いたエステル化、TFA 化、TMS 化について行い、一部については誘導体化前後の比較も行なって頂きます。

④テーマ3-2は「パイロライザーを使用した熱分解 GC」について実習します

発生ガス分析法によるポリマー組成の簡易分析、ダブルショット法によるポリマー組成の詳細分析の二つの方法を行なって頂きます。

⑤テーマ 4-1 は「GC/MS」の「定性分析の実際」について実習します

標準試料を用いたマススペクトルの測定とライブラリーサーチの練習、実試料中の各ピークの定性を行なって頂きます。

⑥テーマ 4-2 は「定量分析の実際」について実習します

農薬標準試料によるマススペクトルの測定とターゲットイオン、確認イオンの選択、SIM 測定による検量線の作成、実試料を用いた定量を行なって頂きます。

以上

第 15 回キャピラリーガスクロマトグラフィー講習会開催報告（ぶんせき誌）

首都大学東京の工学部学生実験室をお借りして開催している本講習会は15回目を数え、3日間の講習（講義1日、実習2日）を行った。首都大学の内山先生、香川先生、日大の中釜先生と研究室の学生の協力を得て、アジレントの代島副委員長が実行を指揮し、運営委員の企業（島津、アジレント、GLサイエンス、フロンティアラボ、東京化成工業、テクノインターナショナル）がトレーナーと機材を提供し講習に当たった。受講者25名（内講義のみ2名）で、1日かけて分離の基礎理論、試料導入、各種試料導入機器、検出器、GC/MSの基礎、スペクトルの読み方などの講義を行い、その後2日間の実習に入った。キャピラリーガスクロの全体を理解するための基礎講習であり、普段使っている装置の中で何がおこっているか、教科書に書いてあることと実際に得られる結果とのつながりなどが理解される内容で、受講者らにも満足いく講習会であった。講義1日はちょっと短く、もう少し詳細な内容を知りたいという要望や、東京以外でも開催できないかといった要望もあり、これからの講習会を考える参考となった。学会ならではの講習内容を15年間維持し、それなりの効果も得られており、この講習を機に実習用のテキストを編纂中であり、間もなく出版する予定である。

本年の実習にご協力いただいた首都大学の内山先生、香川先生、日本大学の中釜先生並びに企業の方々、運営委員の方々の多大なるご支援に深謝いたします。

前田 恒昭（（独）産業技術総合研究所）

付録 3. 記念事業の紹介 (40周年、50周年)

40周年記念講演会 (第239回ガスクロマトグラフィー研究会)

主催 日本分析化学会ガスクロマトグラフィー研究懇談会

協賛 イオンクロマトグラフィー・フローインジェクション分析・電気泳動分析・液体クロマトグラフィー研究懇談会

後援 日本分析機器工業会

期目 2000年6月7日(水) 13時30分～20時

会場 北トピア 7階第一研修室 [東京都北区王子1-11-1 03-5390-1100]

交通: JR京浜東北線「王子」駅下車徒歩2分]

プログラム目次

I 記念講演

1. GCによる環境分析の変遷, 歴史と未来 (横浜国立大学名誉教授) 加藤龍夫
2. GC/MS法による定量分析の実用化と発展 (成蹊大名誉教授) 飯田芳男

II 受賞講演

1. 大気中および排ガス中の揮発性有機化合物の分析 (国立公衆衛生院) 渡辺征夫
2. 多目的パイロライザーと金属キャピラリーカラムの開発 (フロンティア・ラボ) 渡辺忠一
3. GCによる有機スズ化合物の高感度・迅速分析 (東京都立衛生研究所) 竹内正博

III 広告 (アイウ順)

株式会社イーエスディーラボラトリ、財団法人化学物質評価研究機構、関東化学株式会社、株式会社クロマトテック、サーモクエスト株式会社、ジーエルサイエンス株式会社、シグマアルドリッチ・ジャパン株式会社、株式会社島津製作所、ジャスコインターナショナル株式会社、電気化学計器株式会社、東京化成工業株式会社、日本サーモエレクトロン株式会社、日本電子株式会社、日本分析工業株式会社、株式会社パーキンエルマー・ジャパン、株式会社日立サイエンスシステムズ、フロンティア・ラボ株式会社、株式会社ユニフレックス、横河アナリティカルシステムズ、株式会社ヤナコ分析工業株式会社

IV 会員名簿

V 資料

記念パーティ (18:00 - 20:00)

40周年記念表彰者(社)

ガスクロマトグラフィー研究功績賞 国立公衆衛生院 渡辺征夫、(株)フロンティア・ラボ 渡辺忠一
都立衛生研究所、竹内正博

ガスクロマトグラフィー技術功績賞 ジーエルサイエンス株式会社、株式会社島津製作所、株式会社日立サイエンスシステムズ、横河アナリティカルシステムズ株式会社

ガスクロマトグラフィー貢献賞 株式会社大倉理研、財団法人化学物質評価研究機構、関東化学株式会社、株式会社クロマトテック、サーモクエスト株式会社、シグマ・アルドリッチ・ジャパン株式会社、ジャスコインターナショナル株式会社、電気化学計器株式会社、東京化成工業株式会社、日本サーモエレクトロン株式会社、日本電子株式会社、日本分析工業株式会社、株式会社パーキンエルマー・ジャパン、フロンティア・ラボ株式会社、株式会社ユニフレックス、ヤナコ分析工業株式会社

名誉会員 横浜国立大学名誉教授 加藤龍夫、成蹊大学名誉教授 飯田芳男

GC懇設立50周年特別講演会「ガスクロの過去・現在・未来」の案内

—第 294 回ガスクロマトグラフィー研究会—

主催 (社) 日本分析化学会 ガスクロマトグラフィー研究懇談会
協賛 (社) 日本化学会ほか
期日 12月12日(金) 10時~20時
会場 工学院大学 高層棟3階 アーバンテックホール [東京都新宿区西新宿1-24-2]
交通: JR「新宿」駅西口下車徒歩5分、京王線、小田急線地下鉄各線「新宿」駅下車徒歩5分、地図: <http://www.kogakuin.ac.jp/map/shinjuku/index.html>

講演主題 「ガスクロの過去・現在・未来」

開会挨拶 (10:00) (GC懇委員長) 前田恒昭

特別講演 (10:00~10:30) ガスクロ自由自在、もっと知りたいガスクロの基礎 (GLサイエンス) 古野正浩

技術講演 (10:30~12:30) ガスクロ分析の最前線 協賛企業各社

企業展示 (10時から16時30分) アーバンテックホール前

主題講演 (13:30~14:00) ガスクロの過去・現在・未来 (首都大学東京名誉教授) 保母敏行

招待講演 (14:00~15:00) 熱分解GC/MSを有効活用した高分子材料分析システムの開発
創業から現在まで: 確固たる学問に裏打ちされた独創的な製品開発とその裏話
(フロンティア・ラボ) 渡辺忠一

記念講演 (15:00~16:00) テーマ「日本のガスクロ50年」
(島津総合分析試験センター) 塩見紘一・(アジレントテクノロジー) 北村明弘
・(GLサイエンス) 外丸勝彦

表彰講演 (16:00~17:00) 技術功績賞 (日本分析工業) 大栗直毅
・奨励賞 (アイスティサイエンス) 佐々野僚一・研究功績賞 (精華大学) 林 金明

表彰式 (17:00~18:00)

研究功績賞

齋藤壽. ((株) 島津製作所)
竹内正博 (GC技術研究所)
保母敏行 (東京都立大学名誉教授)
林金明 (清華大学教授)
渡辺征夫 (国立保健医療科学院)

技術功績賞

アジレントテクノロジー (株)、ゲステル (株)、(株) ジーエルサイエンス、
(株) 島津製作所、西川計測 (株)、日本分析工業 (株)、(株) 日立ハイテクノロジーズ、
フロンティア・ラボ (株)

貢献賞

(株) アイスティサイエンス、エス・ジー・イー・ジャパン (株)、(財) 化学物質評価研究機構、
サーモフィッシャーサイエンティフィック (株)、(有) GC技術研究所、
(株) 島津ジーエルシー、テクノインターナショナル (株)、東京化成工業 (株)、日本電子 (株)、
(株) パーキンエルマー・ジャパン、バリアンテクノロジーズ・ジャパンリミテッド、LECO ジャパン (株)

奨励賞

安藤晶. ((株) ジーエルサイエンス)

「ガスクロマトグラフとその周辺装置の応用開発」に関する研究

落合伸夫 (ゲステル (株))

「2次元GC技術とハイフネーション」に関する研究

佐々野僚一 ((株) アイスティサイエンス)

「GC大量注入法の開発とその展開」に関する研究

中村貞夫 (アジレントテクノロジー (株))

「GC/MSによる水試料中の微量汚染物質の高感度分析法」に関する研究

古川雅直 ((株) 島津製作所)

「MDGCシステムの開発」に関する研究

穂坂明彦 (フロンティア・ラボ (株))

「多機能型熱分解を用いた応用研究」に関する研究

付録 4. 国際交流

1999年11月8日、40周年記念、海外研究者を招待し講演会開催(日本)

2000年2月25-28日、中華民国環境分析学会と交流、台北(台湾)

2001年6月14日、セパレーションサイエンスで(国立台湾師範大学)呉教授招待講演(日本)

2002年10月24-27日、GC研究懇談会250回記念「日中環境分析化学研究会」、北京(中国)

2003年10月16-19日、ガスクロ生誕50周年記念「日韓分離研究懇談会」、ソウル(韓国)

2004年10月18-21日、2004日中韓シンポジウム、北京(中国)

2005年9月1日、2005日中韓シンポジウム、幕張(千葉)

2006年9月14-18日、2006日中韓シンポジウム、重慶(中国)

2007年11月5-7日、2007日中韓シンポジウム、齊州島(韓国)ASIANALYSISの特別セッションとして開催

2008年11月2-5日、2008日中韓シンポジウム、アモイ(中国)

2009年9月1,2日、2009日中韓シンポジウム、幕張(千葉)

付録 5. 資料
研究懇談会規約

ガスクロマトグラフィー研究懇談会規約

(名称)

1. 本研究会は、社団法人日本分析化学会ガスクロマトグラフィー研究懇談会と称する。

(目的)

2. 本研究懇談会は、ガスクロマトグラフィーに関連する学術と応用技術の進歩・普及をはかるため、文献紹介、情報交換、共同研究、見学会並びに相互親睦を行うことを目的とする。

(事業)

3. 本研究懇談会は、前項の目的を達成するため次の事業を行う。

- ①定期的に懇談会を開催し、内外の主要雑誌の紹介などを行う
- ②見学会、講習会、講演会等の開催
- ③共同研究の実施
- ④関連資料・研究成果の配布あるいは刊行
- ⑤その他

(運営)

4. 本研究懇談会は委員長と運営委員を置き、運営委員会により本研究懇談会の企画及び運営を行う。又、必要に応じて委員長を補佐する副委員長及び臨時委員を選出して事業を行う。

(会員並びに会費)

5. 本研究懇談会の会員は、個人会員及び団体会員から成り、1口3,000円として下記の区分によって会費を納入する。

- | | |
|-----------------------------------|---------|
| 1) 日本分析化学会個人会員 | 年額 1口 |
| 2) 日本分析化学会団体会員 | 年額 2口以上 |
| 3) 日本分析化学会団体会員にして
クロマトグラフ関連事業者 | 年額 5口以上 |

本研究懇談会で開催する定期懇談会以外の事業への参加費用は別途定める。

(表彰)

6. 本研究懇談会は、ガスクロマトグラフィーに関し功績のあった者及び本研究懇談会に対し特に功労のあった者を、表彰委員会で選考の上運営委員会の承認を得て、これを表彰することができる。詳細は表彰内規により別途定める。

(名誉会員)

7. 本研究懇談会は、ガスクロマトグラフィーに関し功績のあった者及び本研究懇談会に対し特に功労のあった者を、本会運営委員会での承認を得て、名誉会員として選定することができる。詳細は名誉会員内規により別途定める。

(平成 17 年 (2005 年) 2 月 18 日 改正)

ガスクロマトグラフィー研究懇談会活動紹介 (2002年、ガスクロ生誕 50周年)

ガスクロマトグラフィー研究懇談会
運営委員一同

ガスクロマトグラフィー研究懇談会 (GC懇) は、1958年に荒木峻、益子洋一郎氏を世話人として分析化学会の研究懇談会として発足しました。我が国でガスクロマトグラフが市販されたのが1957年で、その翌年に発足しています。懇談会の目的として情報交換、文献の共同収集配布、共通テーマによる共同研究、リテンションデータの整理、ガスクロマトグラフィーの用語の統一などがあげられ、おおむね隔月開催することとなりました。大学、企業、研究所などから多くの会員の参加を得て、1977年に第100回、1995年には200回、2003年8月で257回を数えるにいたりました。この間のガスクロマトグラフィーの進歩、装置の普及はめざましく、多くの分野と協調しながら発展してきました。

研究懇談会は、時節に合った活動を続け、1995年にはGC懇200回記念講演を開催し日本におけるGCの歴史をまとめました。1997年には、ガスクロマトグラフィーの分野で活躍した方々を対象に、貢献をたたえる表彰を始めました。さらに2000年には創設40周年を記念した会合を開きました。この時の記念事業の一環として国際交流をはかるために2001年は台湾、2002年は中国で現地との交流を行いました。2003年は韓国と共催で研究会を開催する予定です。

最近の会の年間活動は次の通りです。

- 4月 例会 (講演会)
- 6月 講演会 (セパレーションサイエンスにて講演会と運営)
- 7月 ガスクロマトグラフィー講習会 (講義1日、実習2日)
- 8月 見学会
- 10月 例会 (分析化学会年会にて講演会)
- 12月 特別講演会
- 2月 総会、講演会

ガスクロマトグラフィーの講習会は、多くの維持会員会社の協力を得て、都立大学で開催され、既に9回を数え受講者は延べ400名を越えております。

この他に、教育・普及活動として「キャピラリーガスクロマトグラフィー」朝倉書店、「CGCにおける試料導入ハンドブック (Dr.Grob 著の翻訳)」丸善、を出版しました。

研究懇談会の会合の後は、懇親を深めるために講演者を囲んで一杯飲むことが慣例となり、情報交換などの場を提供しております。2002年にはガスクロが誕生して50年を迎えました。研究懇談会を支えている多くの会員、賛助会員の協力に感謝すると共に、新しく参加される方々を加えてこれからの更なる発展を期待しておりますので、ふるってご参加ください。

ガスクロマトグラフィー研究懇談会入会のお誘い 2009年6月3日

ガスクロマトグラフィー研究懇談会は1958年 東京都立大学の荒木 峻先生、東京工業試験所（現産総研の前身）の益子洋一郎博士らにより設立され、今までに通算 290 回以上の活動を行って参りました。

（社）日本分析化学会の研究懇談会の中でも永年継続した活動記録を持つものは少なく、アクティブに活動している研究懇談会の一つとして運営されております。昨年12月12日（金）には50周年を記念した特別講演会を行い、今年の12月11日には300回を記念して特別講演会を企画しています。また、この機に関西地区での活動、ガスクロマトグラフィーに関わる出版事業、会員サービスのための新しい事業等も計画しております。

研究懇談会の目的は、ガスクロマトグラフィーに関連する学術と応用技術の進歩・普及をはかるため、文献紹介、情報交換、共同研究、見学会並びに相互親睦を行うこととあります。会員には講演会・キャピラリーGC 講習会などへの会員特価での参加、研究会への無料参加など様々な特典があります。特に、各イベントの後の意見交換会は最新かつ有益な情報交換の場となっております。是非、この機会に入会をご検討下さい。

【2009年度の年間活動計画】

- 6月 5日 研究会
「GC カラムの基礎、現状、今後」
- 7月 29-31日 キャピラリーGC 講習会（首都大学東京）
- 8月 20日 見学会（海洋研究開発機構）
「地球の未来を求めて」
- 9月 1,2日 日中韓シンポジウム（JAIMA コンファレンス、JAIMA ショー併設）
「日中韓分析化学の最前線」
- 9月 2日 東京コンファレンスで講習会（JAIMA ショー併設）
「プロが教える“ガスクロ自由自在”」
- 9月 24日 分析化学会年会（札幌）GC 懇研究会
「有機エアロゾルの組成、起源、変質と地球環境への影響」
- 10月 22日 セパレーションサイエンス（SS2009）（東海大学）
「特別講演を予定」
- 12月 11日 GC 研究懇談会 300 回記念特別講演会（江戸東京博物館ホール）
- 2月 総会・研究会

【主な出版物】

ガスクロ自由自在（上下巻）、丸善。キャピラリーガスクロマトグラフィー、朝倉書店。

【会 費】

1口 3,000円として、

- 1) 日本分析化学会個人会員 年額 1口
- 2) 日本分析化学会団体会員 年額 2口以上
- 3) 日本分析化学会団体会員にして
クロマトグラフ関連事業者 年額 5口以上

【ホームページ】

懇談会の詳細な内容につきましては、以下のホームページをご覧ください。

<http://www.jsac.or.jp/~gc/>

【申し込み先】

（社）日本分析化学会 GC 研究懇談会担当 田中 久光

Introduction of Gas Chromatography Discussion group (Year 2005)

Under associated The Japan Society for Analytical Chemistry. Established 1958

Introduction

Our discussion group objected to contribute progress of the science and technology associated with GC for the members and researcher in Japan. Activities of our group are information exchange, corporate research, training, publishing and meeting for good communication.

Organizing committee are managed by voluntary members and supported by member company. Number of member are over 200. Our discussion group was founded by Prof. S. Araki, Dr. Y. Mashiko, Prof. M. Maruyama and Dr. T. Takenishi just next year of the first commercial GC sold in Japan at 1957. First generation was organized till 1980, then, next generation followed till 1991. 1980's progress of capillary column technique and GC/MS energized activity of GC discussion group. The third generation faced crisis of the loss of the academic member. The research and development moved far away from the fundamental research at university laboratory. Instead of the requirement of the tremendous number of the application field, the number of the research laboratory in university are decreased. GC field have a lot of interesting theme for research, such as selective or universal detector, stationary phase, sample introduction and high throughput analysis. We are expecting for young researchers jump into GC research field and work together.

Activity

1. Periodical lecture and discussions

6 times / year

Lecture for the GC analysis, topics, application and introduction of the instrument.

Visiting tour for research laboratory, factory or related facility.

2. Education for the fundamental lecture of GC with practice

Annually, End of July,

Lecture for the fundamental part of GC : one day,

Practice : 2 day (GC and GC/MS)

3. Publishing

Capillary Gas Chromatography, Asakura shoten, 1997, Japanese

Guidebook for Sample Introduction Technique, Capillary Gas Chromatography,

Maruzen, 1999, Japanese, Translation, written by Konrad. Grob. Discussion group for

4. Recent international meeting.

2002China-Japan symposium on environmental analytical chemistry (Beijing)

2003Korea-Japan symposium on gas chromatography (Seoul)

2004China-Japan-Korea symposium on environmental analytical chemistry (Beijing)

Organization Committee

Char:

Prof. Dr.Toshiyuki Hobo, Emeritus Professor of Tokyo Metropolitan Univ.

Vice chair:

Dr.Tsuneaki Maeda, National Institute of Advanced Industrial Science & Technology

Dr.Kazuko Mizuishi, Institute of Tokyo Metropolitan Research Laboratory of Public Health

歴代委員長

1995、6年度（都立大学）保母敏行

1997、8年度（都立衛生研究所）竹内正博

1999、2000年度（都立衛生研究所）竹内正博

2001年度（都立衛生研究所）竹内正博がJICA長期専門家派遣が決定し（都立大学）保母敏行に交代

2002、3年度（都立大学）保母敏行、補佐として副委員長（産総研）前田恒昭、（都立健康安全研究センター）水石和子をおく

2004、5年度（都立大学名誉教授）保母敏行、副委員長（産総研）前田恒昭、（都立健康安全研究センター）水石和子

2006、2007年度（都立大学名誉教授）保母敏行、副委員長（産総研）前田恒昭、（都立健康安全研究センター）水石和子

2008、9年度（産総研）前田恒昭、副委員長（アジレント）代島繁樹、（島津製作所）和田豊仁

運営委員及び担当一覧（裏表紙）

ホームページ（分析化学会のGC懇と竹田先生のアーカイブ）

GC 研究懇談会 運営委員名簿

2009年10月9日現在

委員長	前田 恒昭	(独)産業技術総合研究所
副委員長	代島 茂樹	アジレント・テクノロジー(株)
副委員長	和田 豊仁	(株)島津製作所
	秋山 賢一	(財)日本自動車研究所
書記	安藤 晶	ジーエルサイエンス(株)
	生方 正章	日本電子(株)
	大川 真	バリアン テクノロジーズ ジャパン リミテッド
庶務・展示	大橋 眞	エス・ジー・イージャパン(株)
地方委員	大宮 康二	(株)島津製作所
会計	金子 広之	東京化成工業(株)
	金丸 新	(株)アイスティサイエンス
庶務・展示	神田 広興	ゲステル(株)
地方委員	栗田 信二	(株)日立ハイテクノロジーズ
地方委員	小村 啓	(財)サントリー生物有機科学研究所
	齋藤 壽	元(株)島津製作所
地方委員	佐々野 僚一	(株)アイスティサイエンス
地方委員	佐藤 博	長崎国際大学
	杉田 和俊	(株)三菱化学アナリテック
地方委員	世古 民雄	元(株)パーキンエルマー・ジャパン
	瀬戸 康雄	警察庁科学警察研究所
講習会担当・記念事業	竹内 正博	(有)GC技術研究所
	中釜 達朗	日本大学
庶務・記念事業	中里 正光	ジーエルサイエンス(株)
	中村 貞夫	アジレント・テクノロジー(株)
	野口 政明	テクノインターナショナル(株)
地方委員	羽田 三奈子	サーモフィッシャーサイエンティフィック(株)
	藤峰 慶徳	大塚製薬(株)
	藤本 一馬	(財)化学物質評価研究機構
	古野 正浩	ジーエルサイエンス(株)
最高顧問・信頼性委員長	保母 敏行	東京都立大学名誉教授
	本田 俊哉	(株)日立製作所

地方委員	松浦 壽	信和化工(株)
	水石 和子	都立健康安全研究センター
	森川 正己	(株)島津ジーエルシー
	矢島 敏行	LECOジャパン(株)
	山上 仰	西川計測(株)
会計	山田 郁	ライオン(株)
	吉岡 節男	(株)島津製作所
300回記念	渡辺 征夫	国立保健医療科学院(非常勤)
地方委員	渡辺 忠一	フロンティア・ラボ(株)
事務局	田中 久光	(社)日本分析化学会

300 回記念特別講演会 協賛企業(五十音順)

- 展示(17社) アジレント・テクノロジー(株)
 アルファ・モス・ジャパン(株)
 (株)ENV サイエンストレーディング
 エス・ジー・イー・ジャパン(株)
 関東化学(株)
 ゲステル(株)
 サーモフィッシャーサイエンティフィック(株)
 ジーエルサイエンス(株)
 シグマアルドリッチジャパン(株)
 (株)島津ジーエルシー
 (株)島津製作所
 東京化成工業(株)
 西川計測(株)
 日本電子(株)
 林純薬工業(株)
 バリアン・テクノロジーズ・ジャパン・リミテッド
 LECO ジャパン(株)
- 広告(15社) アジレント・テクノロジー(株)
 エス・ジー・イー・ジャパン(株)
 関東化学(株)
 ゲステル(株)
 サーモフィッシャーサイエンティフィック(株)
 ジーエルサイエンス(株)
 (株)ジェイ・サイエンス・ラボ
 (株)島津製作所
 太陽日酸(株)
 日本電子(株)
 日本分析工業(株)
 林純薬工業(株)
 (有)ビーハイブ・インターナショナル・トレーディング*
 フロンティア・ラボ(株)
 和光純薬工業(株)

分析用標準品

農薬

Pesticide standards

動物薬

Veterinary drug standards

安定同位元素標識体

Stable isotope standards

かび毒・毒素関連物質

Mycotoxin standards

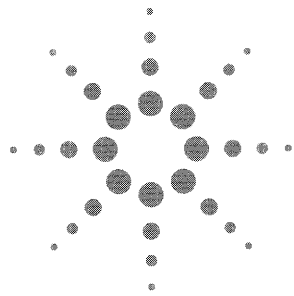
食品照射残存物質

Alkylcyclobutanone standards for irradiated foods analysis

 **HPC 林 純薬工業株式会社** 商品企画部

〒540-0037 大阪市中央区内平野町3-2-12 TEL : 06-6910-7290 FAX : 06-6910-7340

URL <http://www.hpc-j.co.jp/sd/sd.html> E-mail mpd@hpc-j.co.jp



NEW

Agilent 7820A GCシステム

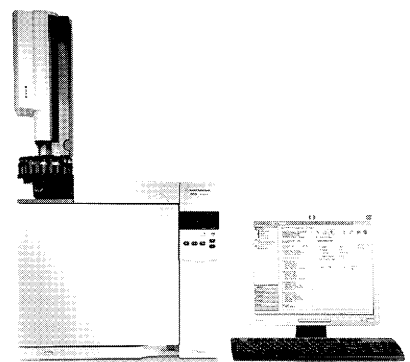
**ルーチン分析に最適な
ガスクロマトグラフ**

信頼性と生産性を毎日のGC分析に。

Agilent 7820A GCは、質の高いソリューションをリーズナブルな価格で実現する、新しいガスクロマトグラフです。メンテナンスの手間を省き、稼働時間を最大化し、ラボの生産性を最大限にアップさせます。

一般的なGC分析や日々のルーチン分析に最適です。

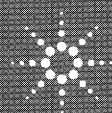
www.agilent.com/chem/7820A:jp



Agilent 7820A GCシステム

アジレント・テクノロジー株式会社
© Agilent Technologies, Inc. 2009

Our measure is your success.



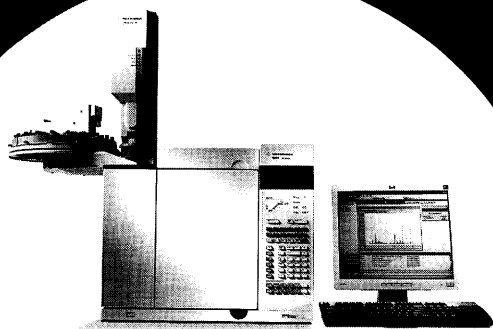
Agilent Technologies

Our measure is your success

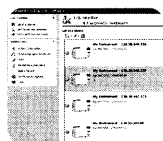
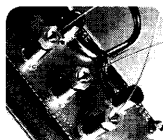
Agilent Technologies
7890A GC System

All the Elements for
Perfect Chemistry

NEW
Agilent 7890A GC
AgilentのGCを超えるのは、AgilentのGC



常に世界のGC分野をリードし続けてきたアジレント・テクノロジーから、
先進のガスクロマトグラフNEW Agilent 7890Aの登場です。
優れた柔軟性、信頼性、パフォーマンスを発揮し、さまざまな注入口、
検出器、資料導入装置に対応する全自動システムが、
あなたのラボに変革をもたらし、成功を導くに違いありません。



主な特長

□キャピラリーフロー・テクノロジー

GCオープン内で、再現性よくかつ正確に流量をコントロールし、
分析時間の短縮、より美しいクロマトグラム、ランニングコストの削減を実現

□リアルタイム・ラボ・マネージャー

ラボ診断ソフトウェアにより1台のPCで複数のGC、GC/MSを
リアルタイムでモニタリング。消耗部品の交換時期を自動的に表示し、
機器の稼働時間が大幅に向上します。

【お問い合わせ窓口】

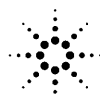
アジレント・テクノロジー株式会社

TEL.0120-477-111 / FAX.0120-565-154

本社 〒192-8510 東京都八王子市高倉町9-1

www.agilent.com/chem/GC7890A.jp

©Agilent Technologies, Inc. 2006 MC 15178



Agilent Technologies

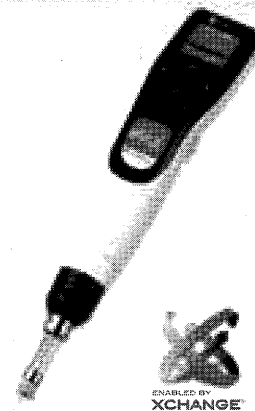


New Products — デジタルシリンジ —

eVol

eVolは、

- ・ ボタン一つで溶液のシリンジ吸引/吐出を行うため個人スキルによる差ができません。
- ・ ピペッターのように空気の出入りによって計量しないため揮発性のある有機溶媒でも精度の高い分注作業が可能です。

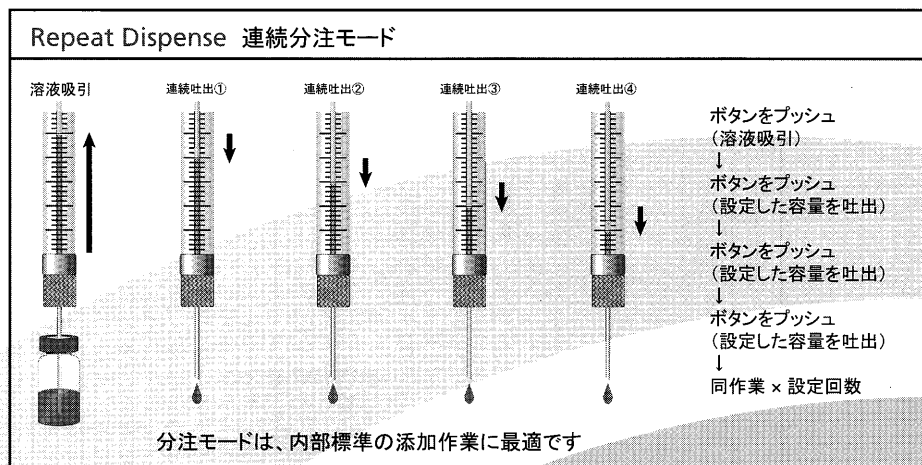
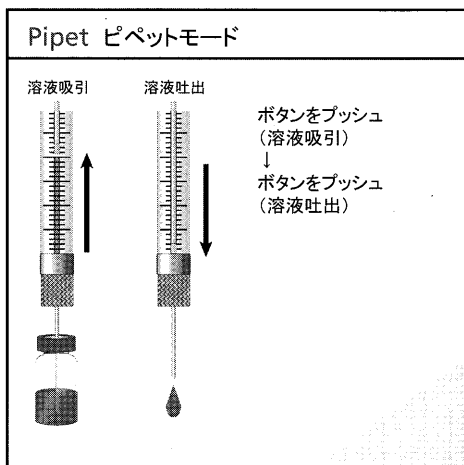


デジタルシリンジ eVol の特長

- 取り換え可能なシリンジは、5 μ L、50 μ L、500 μ L
- 吸引量や吐出量は、任意の量に設定可能
- 吸引/吐出のスピードは、10段階に設定可能
- 見やすい液晶画面とタッチホイールで容易な操作
- 場面に応じたモード設定が可能（自分で作ったカスタム動作も設定/保存可能）
- MEPS(シリンジニードル一体型固相抽出)との組み合わせでのSPE前処理が可能

シリンジ容量 (μ L)	容量範囲 (μ L)
500	20-500
50	2-50
5	0.2-5

eVol の動作モード



この他カスタムモードで任意の動作を設定/保存できます。

* 希釈 * 簡易検量線溶液作成 * 装置(GCやLC)への注入 などに適応できます。

eVol スターターキット

P/N	品名
2910000	eVol KIT-ELECTRONIC SYRINGE スターターキット

* スターターキットには、本体・シリンジ3本(5 μ L、50 μ L、500 μ L 各1本)・電源ACアダプター・スタンドが含まれます。

試料前処理の新しい形

シリンジニードル一体型固相カートリッジ

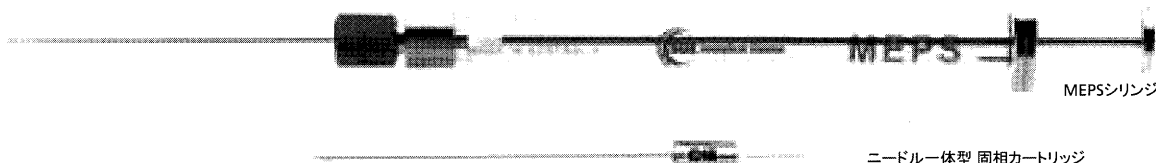
MEPS MICRO EXTRACTION BY PACKED SORBENT

MEPSとは・・・

新しいサンプルハンドリング法を採用したの固相抽出前処理法です。

固相カートリッジとシリンジニードルが一体となっており、通常の固相抽出と同じ前処理を短時間で行うことが可能です。

また多機能型オートサンプラーと組み合わせることにより前処理からGCやLC装置への導入までの操作をオンラインで行うことが可能です。



MEPSの特徴

- 前処理時間の短縮が可能(従来の固相抽出時間20min → MEPS抽出時間1min)
- 大幅なサンプル処理量の増加(SPEの20倍、SPEの40倍、SBSEの100倍の処理量)
- オートサンプラーの使用によるオートメーションでの抽出および注入
- 一つのカートリッジで40~100検体の処理が可能

MEPS 固相カートリッジ

種類：・逆相(無極性)

C18(オクタデシル, 45 μ m, 60 Å)

C8(オクチル, 45 μ m, 60 Å)

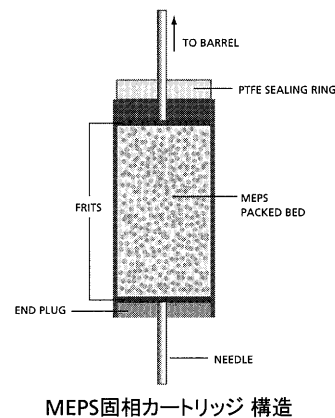
C2(エチル, 45 μ m, 60 Å)

・順相(極性)

Silica(シリカゲル, 45 μ m, 60 Å)

・陽イオン交換相

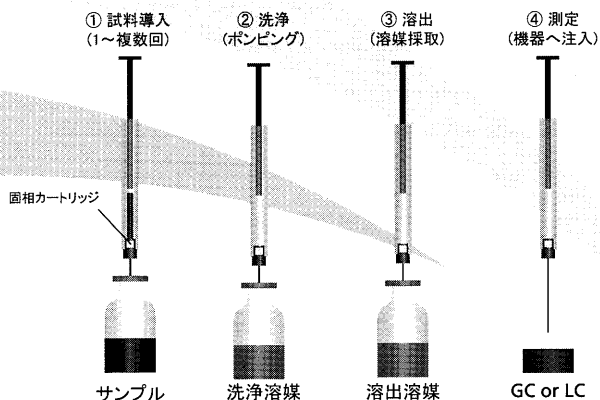
C8 + SCX(ベンゼンスルホン酸, 45 μ m, 60 Å)



MEPS固相カートリッジ 構造

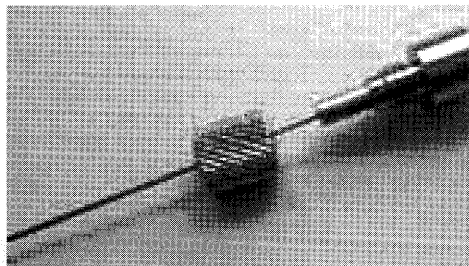
MEPSの基本操作方法

MEPSは下記の図に示すように試料抽出から試料導入までの操作を可能にしています。従来の抽出法と比べ試料の前処理から測定までに費やす時間を大幅に減らします。



MEPSカートリッジの交換

MEPS用シリンジはフロントフランジ部分にハウジング加工を施し、ロッキングナットで締め付ける構造になっており、カートリッジの交換はナットを外すだけの簡単な作業で行えます。またMEPSカートリッジには固相の種類が容易に判別できるようにラベル付けをしています。



各製品の詳しい仕様、価格につきましてはエス・ジー・イー・ジャパンへお問い合わせください。

GC用キャピラリーカラム

MIGHTY CAP™

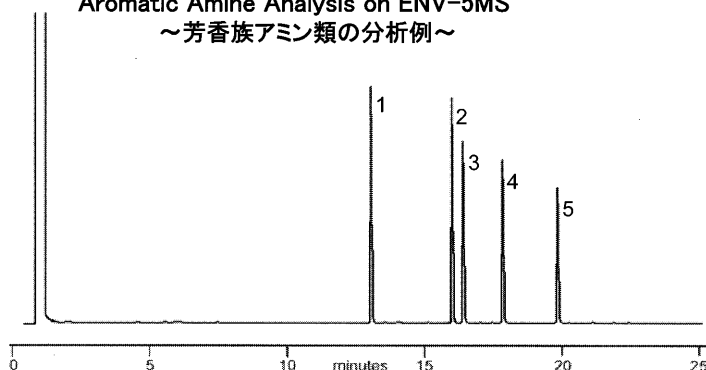


Kanto Reagents

MIGHTY CAP™の特徴

- ◆高耐熱カラム
低ブリード化の実現
- ◆カラム内面のシラノール基の低減
テーリングを阻止
- ◆不活性化処理を強化
初期段階における高不活性度
高不活性度の寿命を改善

Aromatic Amine Analysis on ENV-5MS
～芳香族アミン類の分析例～



Column : ENV-5MS 0.25mmID x 30m 0.25um
Oven : 40C(1min) – 8C/min – 280C
Inlet : 280C Split
Detector : FID
Carrier Gas : He 12psi

Components : 5ng/uL

1. Decylamine
2. 1,9-Diaminononane
3. 4-Nitroaniline
4. 3-Nitroaniline
5. 2-Nitroaniline

MIGHTY CAP™ 製品の一例

製品番号	製品名	内径	長さ	膜厚
95101-06	MIGHTY CAP ENV-5MS	0.25mm	30m	0.25um
95106-01	MIGHTY CAP ENV-5MS	0.32mm	30m	0.25um
95101-15	MIGHTY CAP ENV-5MS	0.25mm	30m	0.1um
95101-14	MIGHTY CAP ENV-5MS	0.25mm	15m	0.1um
95106-02	MIGHTY CAP ENV-35MS	0.25mm	30m	0.25um
95106-03	MIGHTY CAP ENV-35MS	0.32mm	30m	0.25um
95101-11	MIGHTY CAP ENV-17MS	0.25mm	30m	0.25um
95106-04	MIGHTY CAP ENV-17MS	0.32mm	30m	0.25um
95101-10	MIGHTY CAP ENV-8MS	0.25mm	30m	0.25um

※農業リテンションインデックスのデータもごございますので希望の場合は以下までお問合せ下さい。



関東化学株式会社

試薬事業本部

東京都中央区日本橋本町3-11-5 03(3667)6471
大阪市中央区瓦町2-5-1 06(6222)2796
福岡市博多区東比恵2-22-3 092(414)9361

《 <http://www.kanto.co.jp>

E-mail;instru-info@gms.kanto.co.jp 》

Standards for pesticide residue analysis

残留農薬試験用標準品

各種試験法に対応した豊富な品揃え！
GC/MS、LC/MSを使用した一斉試験法に最適！

Foods

食品中の残留農薬分析

ポジティブリスト制度対応

❖ 告示試験法、通知試験法

品揃えが充実した各種標準品

❖ 一斉試験法、個別試験法に対応した混合標準液

各試験法に準拠した混合組成

確立された高い品質保証体制（濃度保証）

豊富な品揃え（GC/MS、LC/MS分析に対応）

Water

水質中の残留農薬分析

水質管理目標設定項目

❖ GC/MS及びLC/MSによる一斉試験法に準拠

❖ 農薬102種+オキソン体を整備

Environment

環境中の残留農薬分析

❖ 農薬登録保留基準

❖ POPs廃農薬

❖ ゴルフ場使用農薬

❖ 水質汚濁に係る農薬登録保留基準

ご希望に合せた農薬混合標準液も承っております！



関東化学株式会社 試薬事業本部

〒103-0023 東京都中央区日本橋本町3-11-5 (03) 3663-7631

〒541-0048 大阪市中央区瓦町2-5-1 (06) 6231-1672

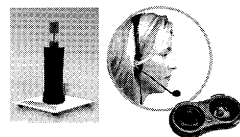
〒812-0007 福岡市博多区東比恵2-22-3 (092) 414-9361

≪ <http://www.kanto.co.jp> E-mail: reag-info@gms.kanto.co.jp ≫

におい分析のゲステル

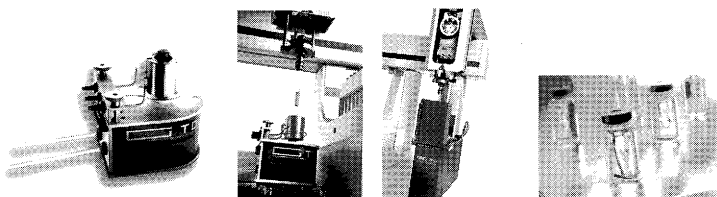
ゲステルにおい嗅ぎシステム(GERSTEL ODP)の特徴

MSとの同時取り込み可能、極めて近いホールドアップタイム(1秒以内)
クロマトグラムへの記録方法は2種類(OID(Olfactory Intensity Device)、ボイスレコーディング)



ゲステル前処理装置と組み合わせてより高感度に

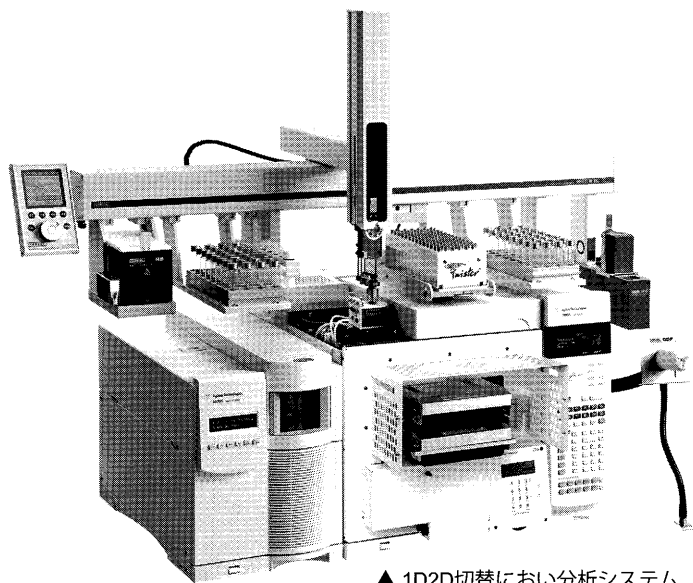
- GERSTEL TDS/TDU 加熱脱着システム
- GERSTEL ATEX 直接試料導入
- GERSTEL DHS ダイナミックヘッドスペース
- GERSTEL Twister スターバー抽出
- GERSTEL PFC キャピラリGC分取システム



におい分析トータルソリューションシステム

- 1D2D切替GC-MSにおい分析システム (特許申請中)
- AromaOffice 2D 香気成分データベース
- MassWorks 質量スペクトルキャリブレーションソフトウェア

世界トップクラスの
豊富な香気成分データ



▲ 1D2D切替におい分析システム

クロスサーチ結果

Number	QAS No.	Name	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
1	1001-001	linalool	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152
2	1001-004	2,6-dimethyl-2-heptenal	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
3	1001-005	2,6-dimethyl-3-heptenal	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

1D結果

2D結果

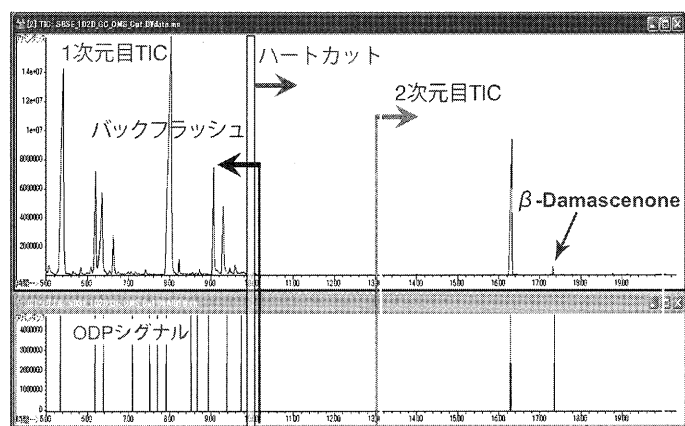
▲ AromaOffice2Dによる
レモンオイル中のlinaloolの1D、2D クロスサーチ結果

ゲステル発・2次元GCファミリーで 高分離/高感度分析を実現

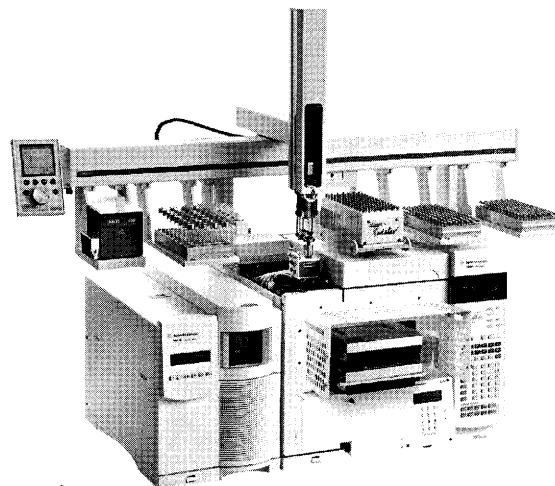


LTM-2D-GC-MS

ハートカット2次元GC-MSシステム

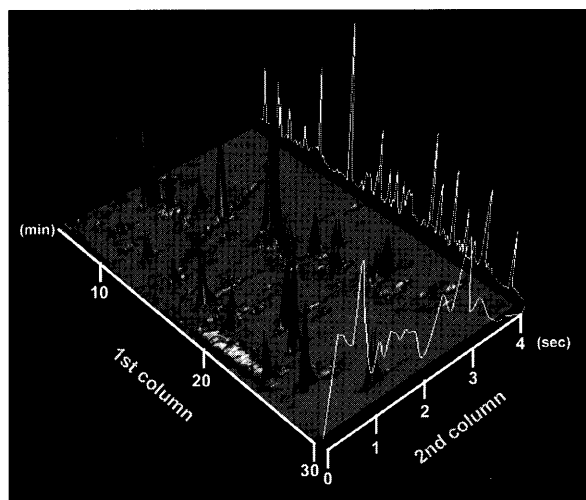


▲ SBSE - 1次元2次元切替 GC-O/MSによるビール中の香り成分の分析
におい嗅ぎとMS同時検出



- ☆ 省スペース
- ☆ 温度の独立制御
- ☆ 分析時間の短縮化
- ☆ GERSTEL ODPとの組み合わせ

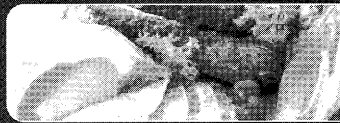
GC \times GC ZOEX KT2006



タール(x5000) 3次元クロマトグラム

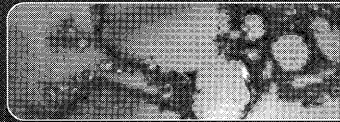
- ★ 高分離
- ★ グループタイプ別分析
- ★ サンプルイメージング
- ★ 高感度

食品中の添加物・有害物質が“見える”



添加物

LC/MS/MS
GC/MS



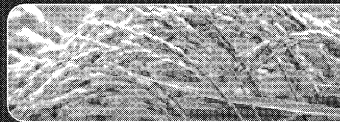
異物

FT-IR
ラマン



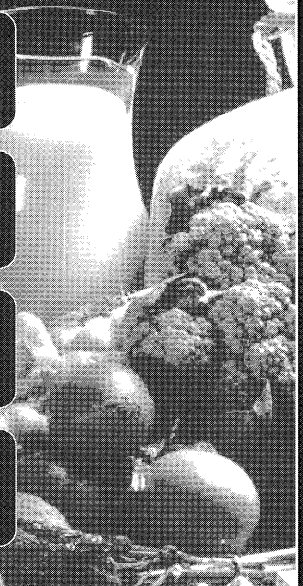
残留農薬・動物薬

LC/MS/MS
GC/MS/MS
GC/MSⁿ



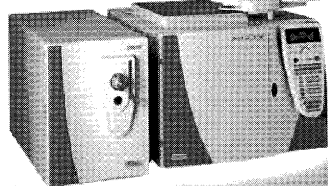
有害金属元素

ICP-OES
AA

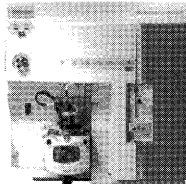


食品中の添加物・有害物質分析ソリューション

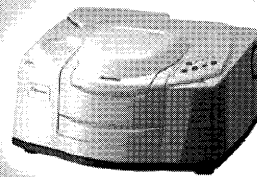
四重極型GC/MS
Trace DSQ II



トリプル四重極型LC/MS/MS
TSQ Quantum Access MAX

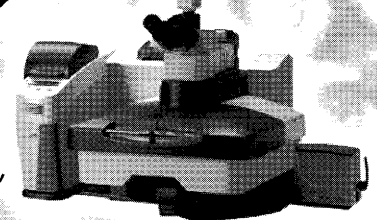


添加物



フーリエ変換赤外分光装置
Nicolet iS10 FT-IR

ラマン分光装置
DXR 顕微レーザーラマン



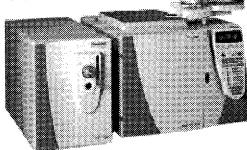
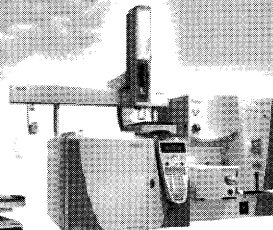
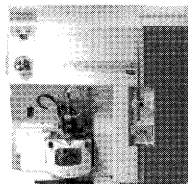
異物

トリプル四重極型LC/MS/MS
TSQ Quantum Access MAX

残留農薬・動物薬

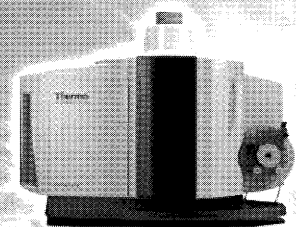
トリプル四重極型GC/MS/MS
TSQ Quantum GC

イオントラップ型GC/MSⁿ
ITQシリーズ

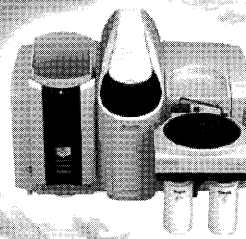


有害金属元素

ICP 発光分光分析装置
iCAP 6000シリーズ



原子吸光分析装置
iCE 3000シリーズ



サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社

☎ 0120-753-670 Fax.0120-753-671

〒221-0022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3-9 C棟2F
〒561-0872 大阪府豊中市寺内2-4-1 緑地駅ビル6F

info-jp@thermofisher.com

www.thermoscientific.jp

Thermo
SCIENTIFIC



TSQ Quantum GC

最高の選択性を提供するトリプル四重極型GC-MS/MS

4半世紀以上も前に世界初のトリプル四重極型GC-MS/MSを市販したサーモフィッシャーサイエンティフィックが次世代のGC-MS/MSを提供します。感度、精度、耐久性、ソフトウェアソリューションなど求められている性能のすべてを備えています。

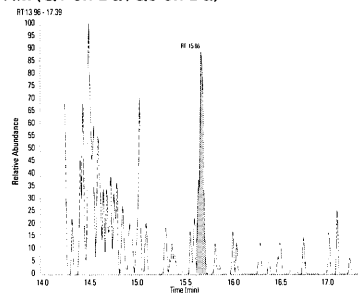
TSQ Quantum GCの特長

- 質量範囲： m/z 10~3000
- スキャンスピード 5,000u/sec
- 分解能 (FWHM) 最高0.4u (Q1のみ、Q3はユニットマス分解能)
- 万全なクロストーク対策
- 多成分スクリーニングのために1セグメントに300以上のSRM設定が可能
- 多成分でのSRM分析を行いながら、設定したしきい値以上のピークが検出されたときに自動でMS/MSスペクトルを取得することが可能
- 真空ロック、CI、PPINICIを標準搭載

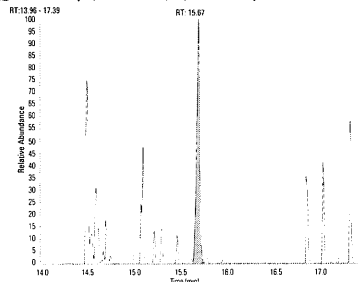
アプリケーションノートをダウンロードできます。

<http://www.thermofisher.co.jp/> をご覧下さい。

参考データ：グレープフルーツ試料に添加したフラムプロップメチル1ppbにおいて通常のSRM (Q1:0.7Da、Q3:0.7Da)



高分解能H-SRM (Q1:0.4Da、Q3:0.7Da)



質量分解能をあげ、選択性を高めるH-SRMモードにより、マトリックスによる妨害の影響を軽減することができます。

サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社

クロマトグラフィー & MS営業本部

☎ 0120-753-670 Fax.0120-753-671

〒221-0022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3-9 C棟2F

〒561-0872 大阪府豊中市寺内2-4-1 緑地駅ビル6F

E-mail: info-jp@thermo.com

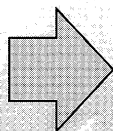
www.thermoscientific.jp

Part of Thermo Fisher Scientific

Thermo
SCIENTIFIC

濃縮分析用捕集剤 MonoTrap[®]

香気成分分析の悩みを
MonoTrapで
解決しませんか？

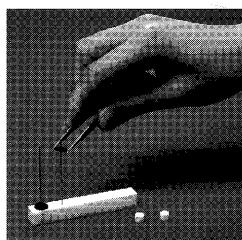


簡単操作で捕集、抽出が可能！

- 手軽で気軽なスクリーニング
- 溶媒抽出で高感度分析
- コンディショニング不要

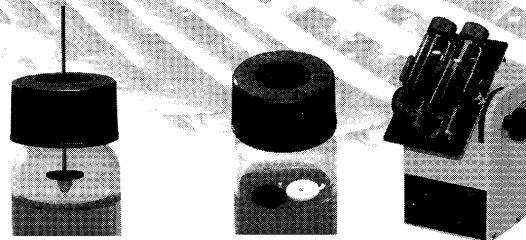
捕集例

◆ヘッドスペースガスサンプリング



専用ホルダーにセットし、バイアルに詰めて使用します。

◆攪拌サンプリング



バイアルに試料を入れ、MonoTrapを浮かべます。ハンドレスシェーカー&専用ホルダーを用いて攪拌します。

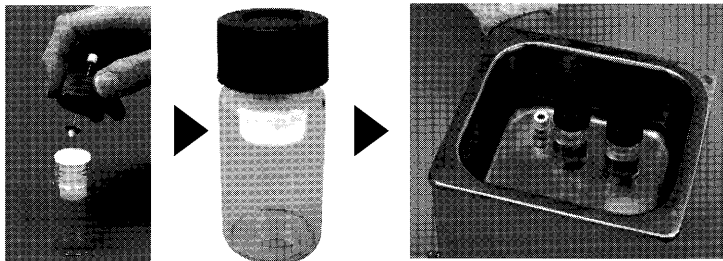
◆パッシブサンプリング



生花香気成分のサンプリング

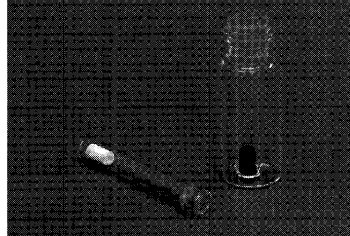
抽出例

◆Diskタイプ



バイアルピンにセットした後、超音波を照射し抽出します。

◆Rodタイプ



抽出ピンを使用せず、オートサンプラー用インサートに入れて抽出します。

※詳しい資料をご希望の方は下記問い合わせ先まで請求してください。資料請求No. GC0020



ジエールサイエンス株式会社

本社 営業企画部
〒163-1130 東京都新宿区西新宿6丁目22番1号 新宿スクエアタワー30F
電話 03(5323)6611 FAX 03(5323)6622
webページ: <http://www.gls.co.jp/> E-mail: info@glsc.co.jp

「高不活性」、「高品質」を追求しました

GC,GC/MS用キャピラリーカラム

InertCap[®]シリーズ

GL Sciences Inc.

イナートキャップシリーズは、独自の内面不活性化技術により、塩基性・酸性化合物に吸着なく、優れたピーク対称性が得られます。

国内の工場で、徹底した品質管理の元に生産されています。

製品ラインアップ

一般分析用カラム

- InertCap 1
- InertCap 5
- InertCap 624
- InertCap 1301
- InertCap 25
- InertCap 35
- InertCap 1701
- InertCap 17
- InertCap 210
- InertCap 225
- InertCap Pure-WAX
- InertCap WAX
- InertCap WAX-HT
- InertCap FFAP

GC/MS用カラム

- InertCap 1MS
- InertCap 5MS/Sil
- InertCap 5MS/NP
- InertCap 17MS

専用カラム

- InertCap for Amines
- InertCap Pesticides
- InertCap CHIRAMIX
- AQUATIC
- AQUATIC-2

※詳しい資料をご希望の方は下記問い合わせ先まで請求してください。資料請求No. GC0021



ジエールサイエンス株式会社

本社 営業企画部

〒163-1130 東京都新宿区西新宿6丁目22番1号 新宿スクエアタワー30F

電話03(5323)6611 FAX03(5323)6622

webページ: <http://www.gls.co.jp/> E-mail: info@glsc.co.jp



CAPILLARY GAS CHROMATOGRAPH

GC Labostage

＜キャピラリーガスクロマトグラフ＞

高性能、信頼の技術



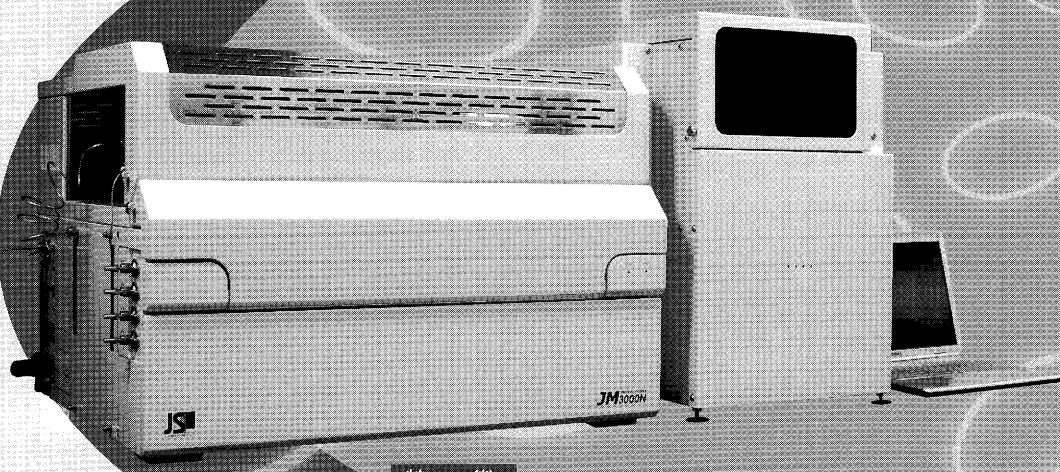
特 徴

- ・冷却性能に優れた高性能カラム恒温槽の設置により生産性を向上
- ・電子流量制御により分析精度が向上
- ・幅広い分析に対応可能(キャピラリーカラム・ワイドボアカラム・パックドカラム)
- ・ガスセーバー機能によりランニングコストの大幅な削減
- ・FID検出器には消炎検知機能が標準装備された安心機構
- ・PCから分析条件の設定が可能

燃焼法採用(改良デュマ法)

JM3000N/CN

＜大容量タイプの全窒素/全炭素・窒素分析装置＞



特 徴

- ・試料量最大2gまで可能、固体・液体を問わずに連続分析可能
- ・全窒素/全炭素・窒素の同時分析を5～7分で行います
- ・高耐久性のセラミックボードで低ランニングコストを実現
- ・高塩分濃度の試料にも対応し、長期間安定した分析を実現
- ・燃焼残渣物測定可能。横型燃焼炉タイプにより灰分を回収します
- ・開閉炉搭載により燃焼管交換を容易にし、メンテナンス時間を削減します



株式会社 ジェイ・サイエンス・ラボ

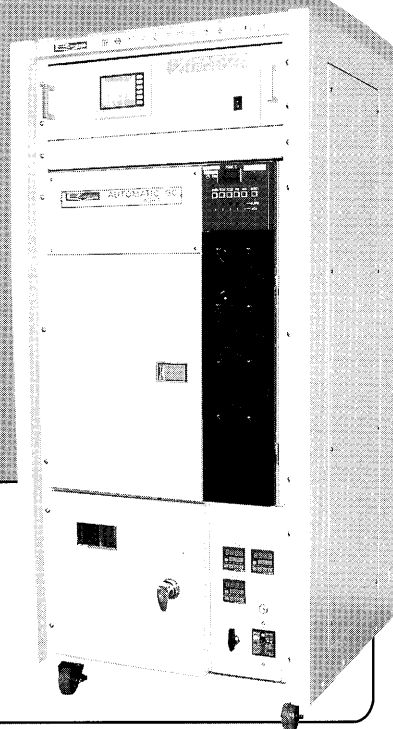


AUTOMATIC GAS CHROMATOGRAPH

AG-1 SERIES

<RSオートガスクロ>

多成分ガス同時分析



特 徴

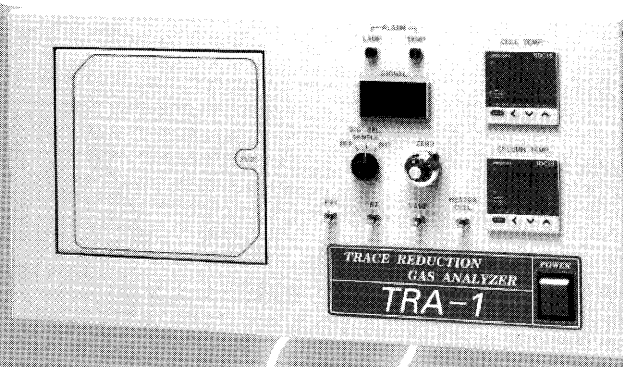
- ・最大3個の検出器と5系列のカラムシステムの同時装着が可能。
- ・ppbレベルからサブppmレベルまでの微量分析にも対応。
- ・水分多量のウェット状態でのガス分析にも最適。
- ・高速カラムシステムによる高速分析が可能
- ・表計算ソフトでの日報の作成やCSV形式でのデータ収録も可能。
- ・コンパクト設計で設置スペースも最小

TRACE REDUCTION GAS ANALYZER

TRA-1

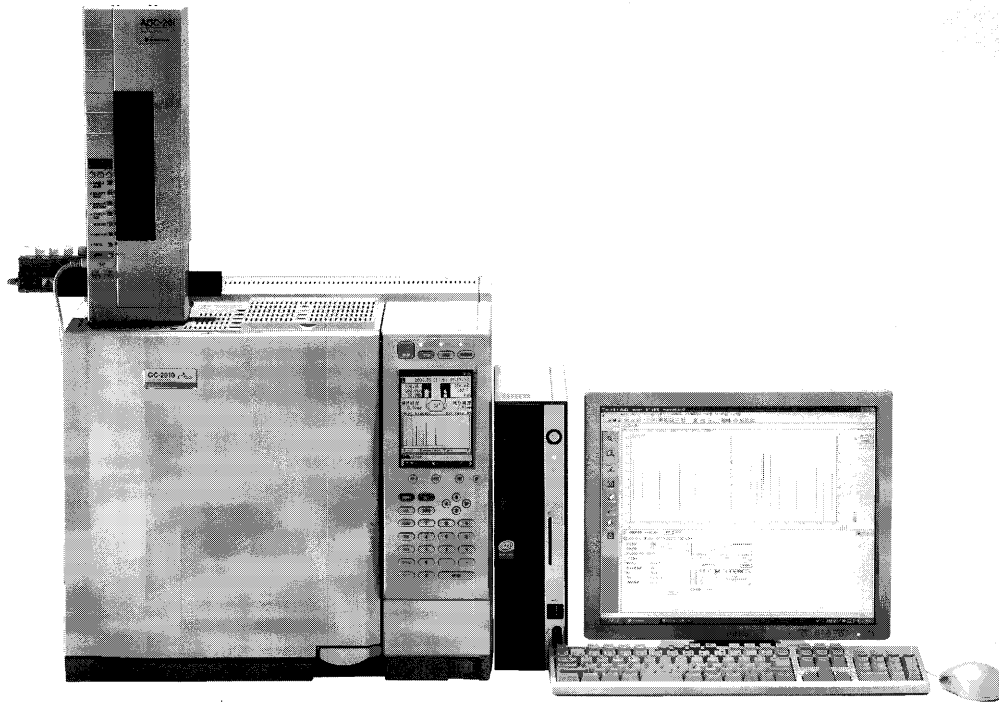
<微量還元性ガス分析計>

H₂, COのppbレベルの測定が可能



特 徴

- ・H₂, COのppbレベルの測定が可能
- ・自動サンプリングバルブ内蔵で試料前処理装置との連動及び自動測定が可能。
- ・プレカット機能内蔵で大気測定も安心。(プレカット機能の有無を指定可能)
- ・小型軽量で設置場所を取らず、移動も容易。
- ・電源とキャリアガスのみで測定可能。



Capillary Gas Chromatograph System

NEW

GC-2010 Plus

キャピラリガスクロマトグラフシステム

高感度検出器が微量分析をサポート

分析サイクル時間の短縮により、生産性の向上を実現

高沸点成分をバックフラッシュし、分析時間を短縮

さらに迅速に さらに高精度に進化

島津独自のアドバンスフローテクノロジーによる究極のガスフローコントロール&フローズイッチング技術は、さらなる分析時間短縮と生産性の向上を実現します。

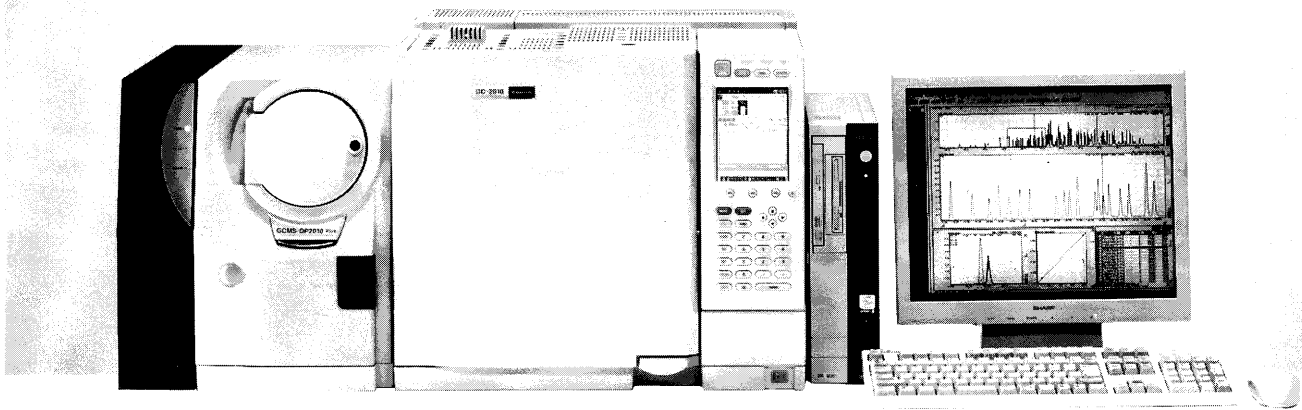
また、世界最高レベル*の高感度検出器群がさまざまな分野における極微量物質の確実な分析・定量を支援いたします。

*2009年4月 当社調べ

株式会社 **島津製作所** 京都市中京区西ノ京桑原町1
分析計測事業部

■ 東京 (03) 3219-5685	■ 北関東 (048) 646-0081	■ 神戸 (078) 331-9665
■ 関西 (06) 6373-6556	■ 横浜 (045) 311-4615	■ 岡山 (086) 221-2511
■ 札幌 (011) 205-5500	■ 静岡 (054) 285-0124	■ 四国 (087) 823-6623
■ 東北 (022) 221-6231	■ 名古屋 (052) 565-7531	■ 広島 (082) 248-4312
■ 郡山 (024) 939-3790	■ 京都 (075) 823-1603	■ 九州 (092) 283-3334
■ つくば (029) 851-8515		

<http://www.an.shimadzu.co.jp>



Gas Chromatograph Mass Spectrometer

GCMS-QP2010 Plus

島津ガスクロマトグラフ質量分析計

パフォーマンス

卓越した微量成分検出技術と、幅広い応用範囲

ソフトウェア

高性能をアシストする先進のワークステーション

ソリューション

多様化するアプリケーションへの対応

微量成分の検出能力と分析の効率性を極めたGCMS

新設計イオン源により、輸送効率の高いイオン光学系とイオン源ボックスの温度均一を実現(特許申請中)。

更なる高感度と安定性に優れた微量成分測定技術を提供します。

また、極微量定量とマススペクトルの同時測定が可能なFASST法(スキャン/SIM法)により、応用範囲を広げ、更なる高速化と作業効率向上が実現します。

株式会社 島津製作所 京都市中京区西ノ京桑原町1
分析計測事業部

● 東京 (03) 3219-5685	● 北関東 (048) 646-0081	● 神戸 (078) 331-9665
● 関西 (06) 6373-6556	● 横浜 (045) 311-4615	● 岡山 (086) 221-2511
● 札幌 (011) 205-5500	● 静岡 (054) 285-0124	● 四国 (087) 823-6623
● 東北 (022) 221-6231	● 名古屋 (052) 565-7531	● 広島 (082) 248-4312
● 郡山 (024) 939-3790	● 京都 (075) 823-1603	● 九州 (092) 283-3334
● つくば (029) 851-8515		

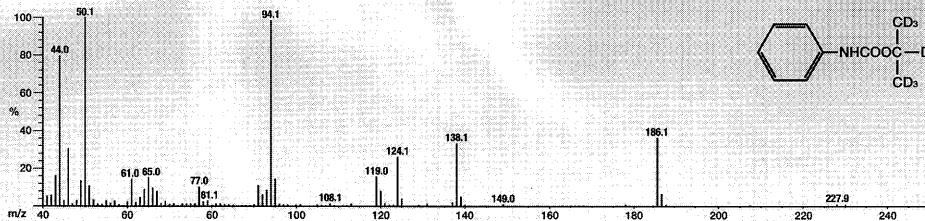
<http://www.an.shimadzu.co.jp>

Stable Isotope (D, ¹³C, ¹⁵N, ¹⁸O) labeled Internal Standards

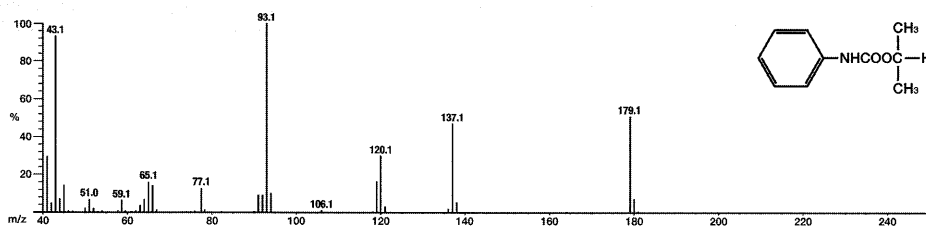
For analysis of Agricultural Chemicals, Feed Additives and Veterinary Drugs

Compound	Atom%	Compound	Atom%
Acephate-d ₁₀	98	Heptadecafluoro-1-octanesulfonic acid-1,2,3- ¹³ C ₃ , CP:95%	99
Amitrole- ¹³ C ₂ , ¹⁵ N ₂ (3-amino- ¹⁵ N,4- ¹⁵ N)	99 ¹³ C, ¹⁵ N	Imazalil-d ₆ (allyl-d ₆)	98
Atrazine- ¹⁵ N : 2-Chloro-4-ethylamino- ¹⁵ N-6-isopropylamino-1,3,5-triazine	99	Leucomalachite Green-d ₆	97
Atrazine-d ₆ : 2-Chloro-4-ethyl-d ₅ -amino-6-isopropylamino-1,3,5-triazine CP:97%	98	Malachite Green-d ₆ (phenyl-d ₆), CP:97%	97
Bentazone-d ₄ (isopropyl-d ₄) CP:97%	98	Metronidazole-d ₄ (ethylene-d ₄) CP:97%	98
Carbendazim-d ₆ (methyl-d ₃) CP:97%	99	Metronidazole-d ₃ (methyl-d ₃) CP:97%	98
Carbendazim-d ₄	98	Metronidazole-d ₄	98
Chloramphenicol- ¹³ C ₂ (dichloroacetyl- ¹³ C ₂) CP:97%	99	Metronidazole-d ₄ (methyl-d ₃ ,ethylene-d ₄) CP:97%	98
Chloroprotham- ¹³ C ₃	99	Nicarbazin-d ₄ : (1,3-Bis(4-nitrophenyl)urea)	98
Chloroprotham-d ₄	99	Paraquat-d ₆	99.5
Daminozide- ¹³ C ₆	99	Pentadecafluorooctanoic acid-1,2,3,4- ¹³ C ₄ , CP:97%	99
Daminozide-d ₆	98	Protham- ¹³ C ₃	99
Diethyl-1,1,1'-d ₃ -stilbesterol-3,3',5,5'-d ₄	98	Protham-d ₄	99
Dimetridazole-d ₆ (dimethyl-d ₄) CP:97%	98	2,4,5-T- ¹³ C ₂ ,d ₂	97
Diphenylamine-d ₆	98	2,4,5-T-d ₄	96
Diquat-d ₄	99	Thiabendazole-d ₄ , CP:95%	97

Profame-d₄



Profame (N.A)



Custom Synthesis

We are a most innovative supplier of stable isotope labeled compounds for MS. Our expertise in custom synthesis and world wide sourcing can meet all of your needs.

★総合カタログがございますので、お気軽にお問い合わせください。

製造元 アイソテック(米国)、大陽日酸株式会社
総販売元 大陽日酸株式会社 SI事業部

〒142-8558 東京都品川区小山1-3-26 東洋Bldg.
Tel.03-5788-8550(代表) Fax.03-5788-8710

●資料のご請求は、大陽日酸までお気軽にご用命ください。

メールアドレス isotope@ml.sanso.co.jp

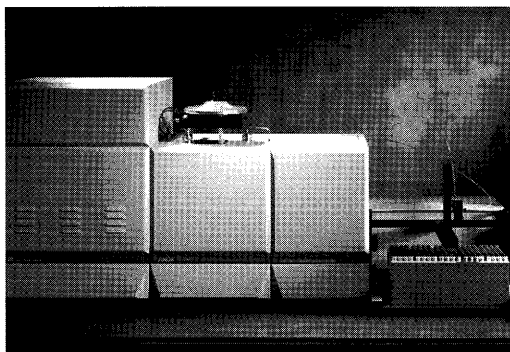
ホームページアドレス <http://stableisotope.tn-sanso.co.jp>

ISOTEC



大陽日酸
The Gas Professionals

全自動窒素炭素同位体比質量分析計 (ANCA-GSL)



ANCA-GSLは、生体試料中の ^2H 、 ^{13}C 、 ^{15}N 、 ^{18}O 、 ^{34}S の同位体比測定を目的に開発された高精度CONTINUOUS FLOW定磁場型質量分析計です。

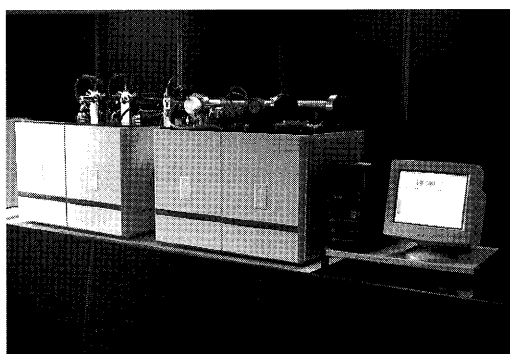
<特長>

- CONTINUOUS FLOW方式により高速分析を実現しました。
- トリプルコレクタ付120°広角磁場型および真空引き二系列化により高精度分析を可能としました。
- 同一サンプルから ^{13}C 、 ^{15}N の同時分析を高精度で分析可能としました。
- WINDOWS対応全自動分析ソフトを開発しました。

<仕様>

- 質量範囲：2~66amu
- 精度(再現性)：0.1‰(^{13}C) 0.2‰(^{15}N)

高精度同位体比質量分析計 (GEO20-20)



GEO20-20は、ガスサンプル中の ^2H 、 ^{13}C 、 ^{15}N 、 ^{18}O 、 ^{34}S などの安定同位体比を高精度、高感度で分析できるDual-Inlet定磁場型質量分析計です。

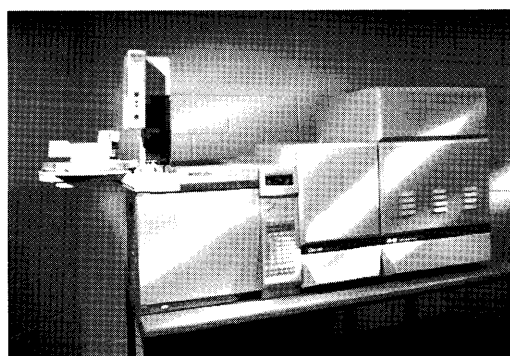
<特長>

- DUAL-INLET方式により微量の試料で高精度、高感度分析を可能にしました。
- 独自開発したPenta Blocにより、分析系内のdead volumeを最小限にしました。
- トリプルコレクタ付120°広角磁場型および真空引き二系列化により高精度分析を可能としました。
- WINDOWS対応全自動分析ソフトを開発しました。

<仕様>

- 質量範囲：2~66amu
- 精度(再現性)：0.15‰(^2H) 0.01‰(^{13}C) 0.01‰(^{15}N)
0.015‰(^{18}O) 0.015‰(^{34}S)

ガスクロマトグラフ分離燃焼分析計 (ANCA-ORCHID)



ANCA-ORCHIDは、GCで分離可能な生体サンプルの中の ^{13}C 、 ^{15}N を高精度で測定できる定磁場型質量分析計です。

<特長>

- サンプル中の目的構成成分の ^{13}C 、 ^{15}N の同位体比を測定できます。
- 少量サンプルの分析を可能としました。
- WINDOWS対応全自動分析ソフトを開発しました。

<仕様>

- 検出限界：0.5ngC 10ngN
- 精度(再現性)：0.2‰(^{13}C) 0.5‰(^{15}N)

製造元



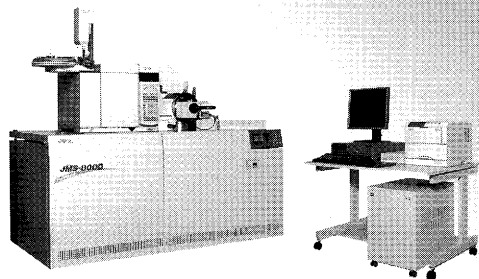
総販売元



大陽日酸
The Gas Professionals
大陽日酸株式会社
メディカル事業本部
SI事業部

〒142-8558 東京都品川区小山1-3-26 東洋Bldg.
TEL. 03-5788-8550
FAX. 03-5788-8710
E-mail : isotope@ml.sanso.co.jp
<http://stableisotope.tn-sanso.co.jp>

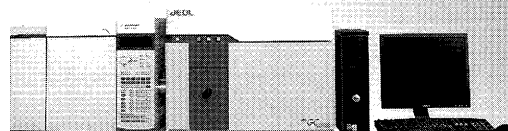
日本電子の質量分析計



JMS-800D

ダイオキシン類分析専用質量分析計

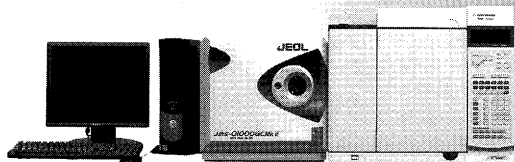
日本工業規格に対応したダイオキシン類分析システムとして、新機能のソケットイオン源、自動ロックマスON/OFFリザーバー、フォトマル検出器などの搭載による生産性向上とDiokや特異データ検索システムなどの精度管理支援ツールを完備した質量分析計です。



JMS-GCmateII

GC/MSシステム

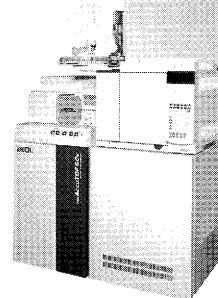
全自動測定、特にルーチン分析の自動化を対象に設計・開発された卓上タイプの磁場型GC/MSシステムです。小形でユニークな二重収束光学系を基本に、精密質量測定と簡易操作を両立させています。



JMS-Q1000GCMkII

卓上形GC/QMS

JMS-Q1000GCMkIIは、クラス最高の感度を実現した画期的な四重極質量分析計です。イオン源、検出部を同時に排気するスプリットフローターボポンプ(400L/秒)を標準装備し、高い排気能力を備えました。高精度双曲型四重極による高分解能・高感度を実現しています。



JMS-T100GCV

ガスクロマトグラフ飛行時間質量分析計

JMS-T100GCVはガスクロマトグラフと結合した飛行時間質量分析計(GC-TOFMS)です。GC/MS分析に対するあらゆるニーズに対応します。

JEOL

Serving Advanced Technology

日本電子株式会社

本社・昭島製作所 〒196-8558 東京都昭島市武蔵野 3-1-2 ☎(042)543-1111
営業統括本部 〒190-0012 東京都立川市曙町 2-8-3 新鈴春ビル 3F ☎(042)528-3381
札幌 (011) 726-9680 仙台 (022) 222-3324 筑波 (029) 856-3220 東京 (042) 528-3211 横浜 (045) 474-2181
名古屋 (052) 581-1406 大阪 (06) 6304-3941 広島 (082) 221-2500 福岡 (092) 411-2381

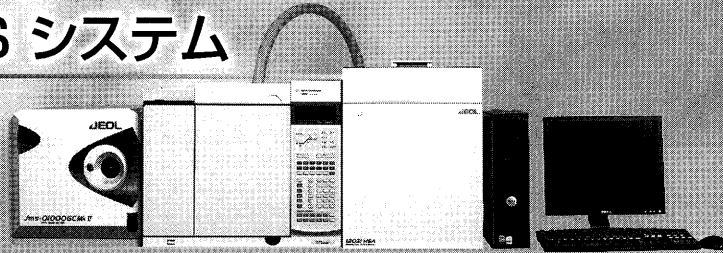
<http://www.jeol.co.jp/>



Jms-Q1000GC Mk II S-trap HS

Ultra Quad GC/MS

次世代HS-GC/MS システム

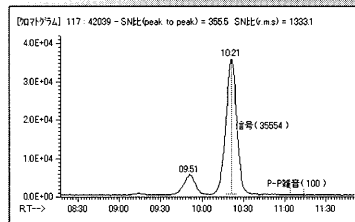
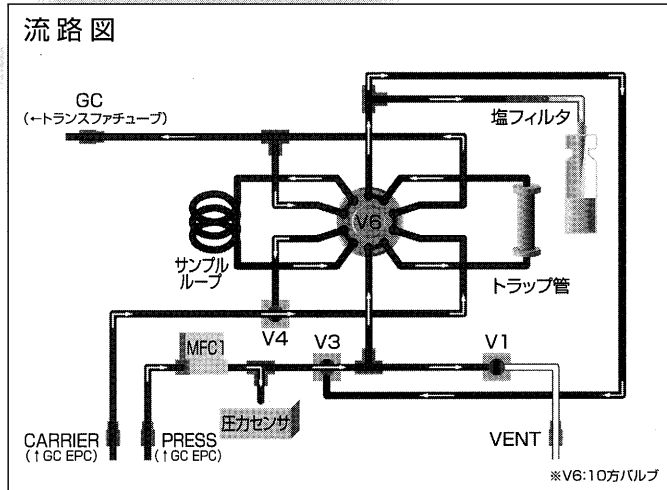


ループ、トラップモードが標準装備

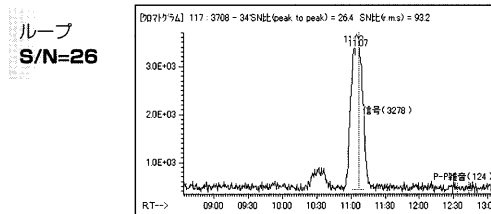
- ・通常のループモードに加え、トラップモードを標準搭載
- ・目的物質によって簡単にモードを切り替え可能

VOC23成分0.2ppb (塩析なし) SCAN測定
 トラップ管: GLトラップ1
 カラム: Aquatic 0.25mm×30m×1.0μm

流路図



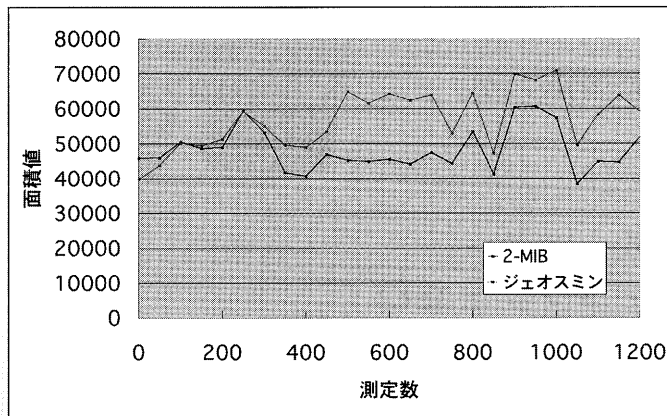
四塩化炭素
 トラップ
S/N=350



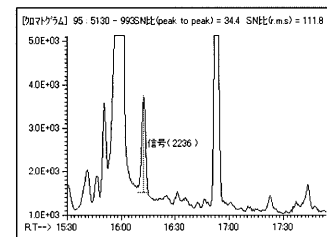
ループ
S/N=26

高感度、高耐久

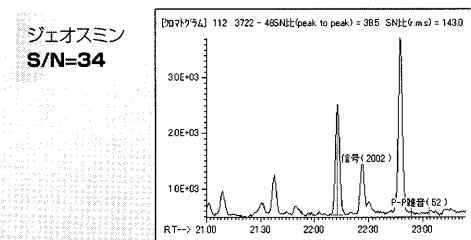
- ・カビ臭 1pptの検出保証! (トラップモード)
- ・VOC 23成分 ループモードで0.2ppb SCAN測定OK



カビ臭 1ppt (塩析あり) SIM測定
 トラップ管: GLトラップ1
 カラム: Inertcap 1 0.25mm×30m×0.4μm



2-MIB
S/N=34



ジェオスミン
S/N=34

お問い合わせは、分析機器営業本部 (AI販促グループ) ☎042-528-3340

JEOL
 Serving Advanced Technology

日本電子株式会社

本社・昭島製作所 〒196-8558 東京都昭島市武蔵野3-1-2 ☎(042)543-1111
 営業統括本部 〒190-0012 東京都立川市曙町2-8-3 新鈴春ビル3F (042)528-3381
 札幌 (011)726-9680・仙台 (022)222-3324・筑波 (029)856-3220・東京 (042)528-3211・横浜 (045)474-2181
 名古屋 (052)581-1406・大阪 (06)6304-3941・広島 (082)221-2500・福岡 (092)411-2381

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

60
 Anniversary

GC, GC/MS用熱分解装置 キューリーポイントインジェクター JCI-22/22S

お持ちの GC, GC/MS をどうぞ他の用途でもご活用ください！

従来の熱分解装置は、GC の注入口をふさいでいて、取り外しが面倒でした。
でも、この JCI ならば、必要なときだけシリンジ導入感覚でお使いいただけます。

重さわずか 98 グラム*

*ケーブル重を含まず

インジェクションスイッチ

わずか 5 秒でガス導入

主な用途

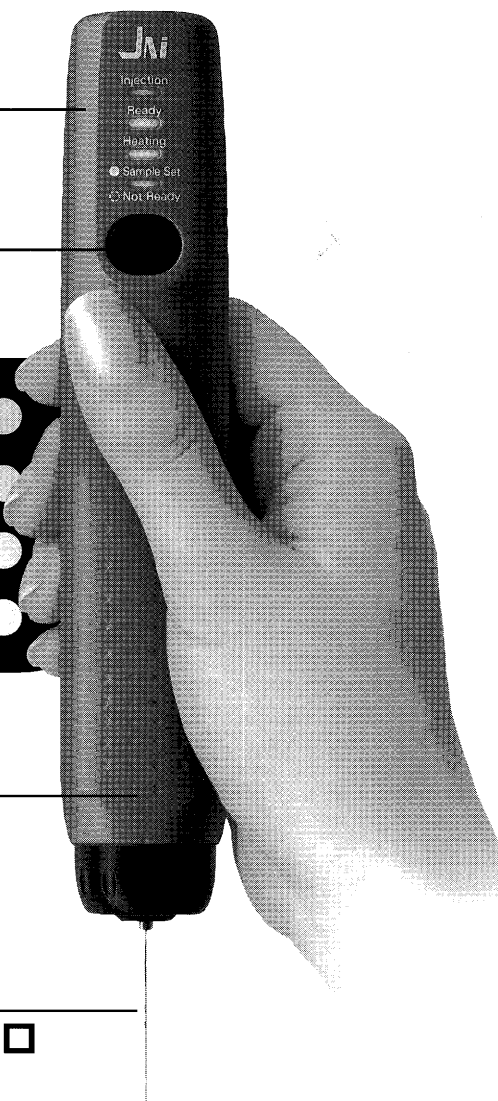
- 熱分解導入：160℃～1,040℃
誘導体化導入可能
- 発生ガス導入：Mini-PAT 捕集
VOC・匂い成分導入

試料はココ

高周波誘導加熱方式

ニードル

交換式でコンタミゼロ



JAI 日本分析工業株式会社 URL: <http://www.jai.co.jp/> E-mail: sales-1@jai.co.jp **ISO9001/14001取得**

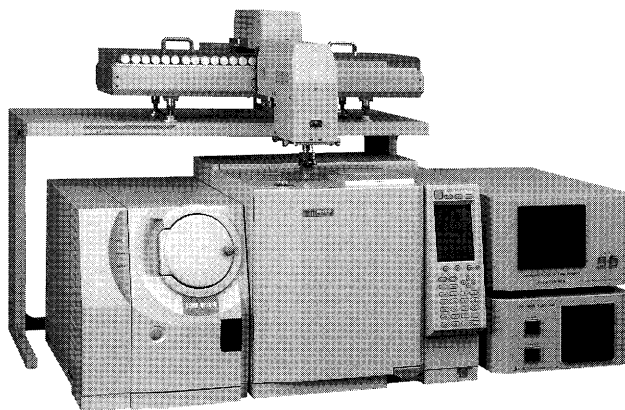
■ 本社・工場：〒190-1213 東京都西多摩郡瑞穂町武蔵208 TEL 042-557-2331 FAX 042-557-1892
■ 大阪営業所：〒532-0002 大阪市淀川区東三国5-13-8-303 TEL 06-6393-8511 FAX 06-6393-8525
■ 名古屋営業所：〒465-0025 愛知県名古屋市名東区上社3-609-3D TEL 052-709-5400 FAX 052-709-5403

GC,GC/MS用 キューリーポイント加熱脱着装置

材料評価革命!

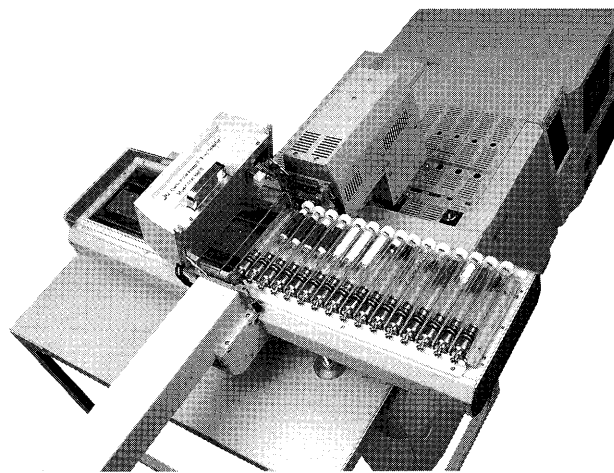


あるお客様から教わりました。
「材料評価分析の良し悪しは、八割が前処理で決まる…」



キューリーポイント加熱脱着装置 JTD-505 III

画像は弊社JTDを島津製作所様GC/MSに取りつけた例。
国内外いずれのメーカー、新旧問わず取り付け可能です。

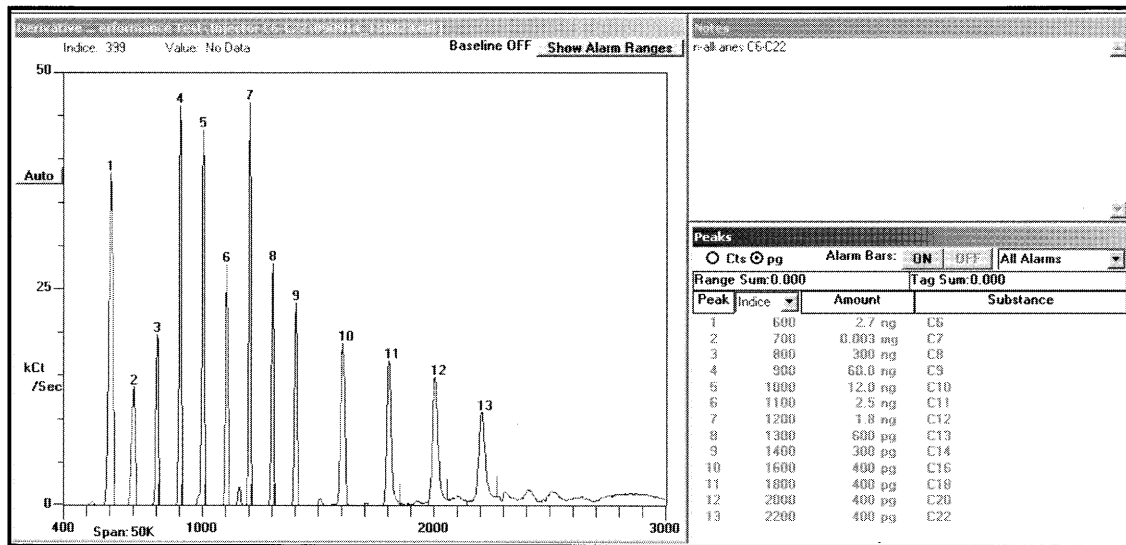


私たちJAIはお客様の分析“前処理”をお手伝いしています。
たとえば、この加熱脱着装置の試料管は内径12ミリ。
材料を直接導入するほうが簡単、正確なデータが得られます。

“試してみたい”のお問い合わせは

JAI 日本分析工業株式会社 URL: <http://www.jai.co.jp/> E-mail: sales-1@jai.co.jp ISO9001/14001取得

- 本社・工場：〒190-1213 東京都西多摩郡瑞穂町武蔵208 TEL 042-557-2331 FAX 042-557-1892
- 大阪営業所：〒532-0002 大阪市淀川区東三国5-13-8-303 TEL 06-6393-8511 FAX 06-6393-8525
- 名古屋営業所：〒465-0025 愛知県名古屋市名東区上社3-609-3D TEL 052-709-5400 FAX 052-709-5403



n- アルカン C6-C22 測定例



EST Model 4500



Beehive International Trading Co., Ltd.

Room 513, 1-23-9 Nezu, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0031 JAPAN

Phone: 03-3827-9050 Fax.: 03-3827-9251

URL: www.beehive.co.jp / e-mail: znose@beehive.co.jp

ヘッドスペースガス GC/SAW 高速分析システム *Ultra-Fast GC Analyzer*

C4-C25 のヘッドスペースガスを 10 秒でマルチピーク連続分析

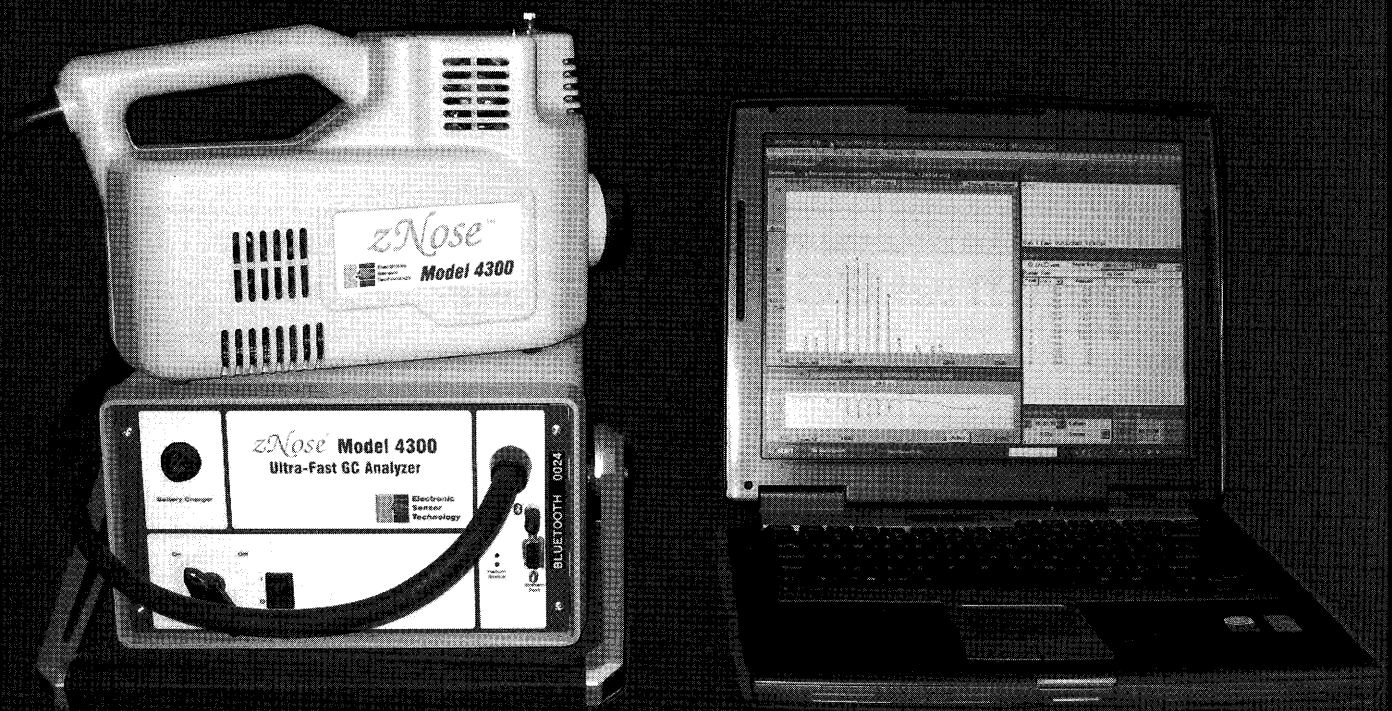
n- アルカン保持指標表示

バッテリー内蔵 / ワイヤレス

95cc ヘリウム・カートリッジ

VOC / ppb レベル、SVOC / ppt レベル

食品、清涼飲料、アルコール飲料、医薬品、香料、化粧品、環境測定
商品開発、製造プロセス管理、品質管理、受け入れ検査



EST Model 4300

(有)ビーハイブ・インターナショナル・トレーディング

〒113-0031 東京都文京区根津 1-23-9-513

Phone: 03-3827-9050 Fax.: 03-3827-9251

URL: www.beehive.co.jp / e-mail: znose@beehive.co.jp



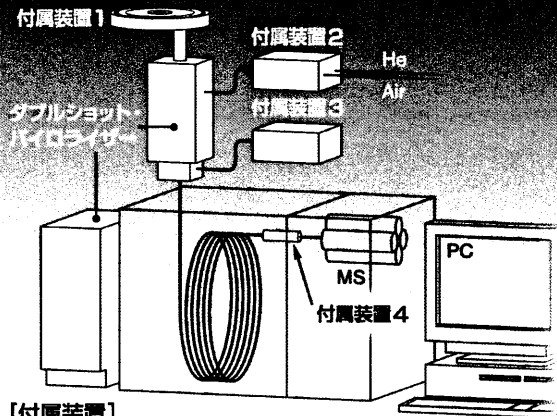
PC制御のダブルショット・パイロライザー[®]とオートサンプラー

未知高分子材料の分析に強力な戦力

多機能／高性能・高信頼性のダブルショット・パイロライザー[®] PY-2020iD

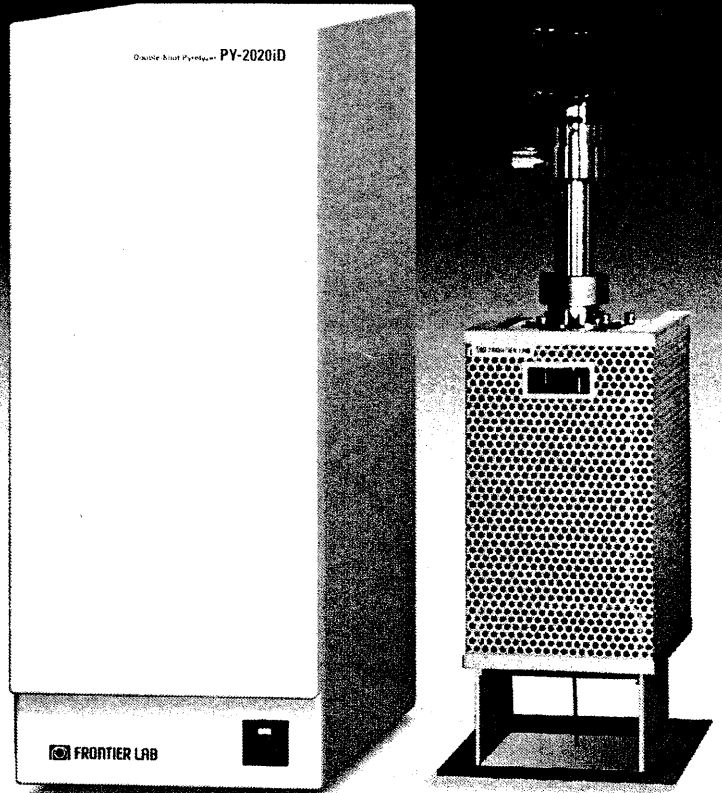
- 1つの装置で3種類の分析：
瞬間熱分解GC／熱脱着・熱分解GC／発生ガス分析
- 3つの優れた基本性能を保証：パイログラムの再現性／高極性成分の溶出／高沸点成分の溶出
- 操作性に優れた温度制御器：40～800℃（1℃毎設定）での昇温加熱・自動冷却制御／発生ガス分析などにおける各種付属装置の自動制御／温度校正機能など

【付属装置を含む構成例】



【付属装置】

- 1: オートショット・サンプラー (AS-1020シリーズ)
最大48個までの連続した試料測定が可能
- 2: 雰囲気ガス切換え装置 (CGS-1050E)
熱分解や発生ガス分析を空気雰囲気中でも実現
- 3: 選択的試料導入装置 (SS-1010E)
発生ガス分析における任意の加熱温度区間の成分を分離カラムに導入することが可能
- 4: Vent-free GC/MSアダプター



新製品 | 数分内の迅速なカラム交換を可能とするPy-GC/MS用簡易インターフェース Vent-free GC/MS アダプター

【付属装置4】

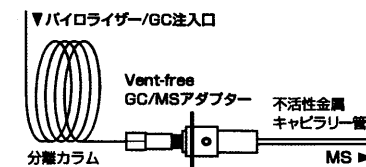
このVent-free GC/MSアダプターの流路図と写真の一部を右図に示します。これは高度不活性化処理を施した金属キャピラリー管(内径0.15mm、長さ50cm)の抵抗管とこのアダプターを介して分離カラムとMS検出器を接続することにより、作動中のMS検出器を大気開放することなく、分

離カラムの交換作業を可能としたGC/MS用の簡易インターフェースです。特にダブルショット・パイロライザーをご使用する場合に、Py-GC/MS分析用の分離カラムと発生ガス分析用キャピラリーチューブ(EGAチューブ)を分析の目的に応じて相互に交換する場合には威力を発揮します。

【特長】

- MS検出器を大気開放させることなく、分離カラムやEGAチューブの交換が可能となるため、作業時間が大幅に短縮されます。
- Vent-free GC/MSアダプターの取付けは、お客様自身で容易に可能です。
- 適用機種：四重極GC/MS、最高使用温度：400℃

【分離カラムとVent-free GC/MSアダプターの接続図】



▲ Vent-free GC/MSアダプター



フロンティア・ラボ 株式会社

〒963-8862 福島県郡山市菜根1-8-14

TEL:(024)935-5100 FAX:(024)935-5102 <http://www.frontier-lab.com/>

多機能の熱分解装置と金属キャピラリーカラムの開発・製品化に専念して、洗練された製品をお届けしています。

超高温でも安定な低ブリードの
GC用金属キャピラリーカラム

Ultra ALLOY[®]

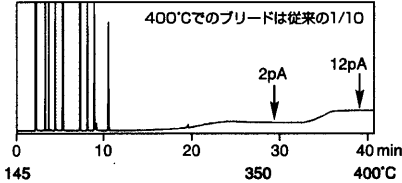
新開発の固定相液体とその架橋法により、従来より不活性で、高温でも超安定な金属キャピラリーカラム(MS/HT)の製品化に成功しました。高温でのブリードは、従来の弊社カラムの1/10と小さくなり、

さらに不活性さも向上し特にGC/MSで威力を発揮します。この中でUA-SIMDIS (HT)は超高温GC蒸留分析用カラム、UA-PBDEは臭素系難燃剤分析専用カラムです。

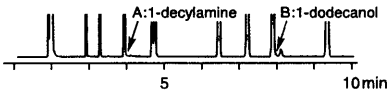
カラム名	固定相液体	膜厚(μm)	長さ(m)	内径(mm)	Max.Prog.Temp(°C)
UA-1 (MS/HT)	100% dimethylpolysiloxane (PDMS)	0.1 / 0.25 / (0.5)	15 / 30	0.25	450 (420:0.5μm)
UA-5 (MS/HT)	5% diphenyl PDMS	0.1 / 0.25 / (0.5)	15 / 30	0.25	430 (420:0.5μm)
UA-SIMDIS (HT)	100% dimethylpolysiloxane	0.1	5 / 10	0.53	450
UA-PBDE	100% dimethylpolysiloxane	0.05	15	0.25	380

■ UA-1 (MS/HT)の高度不活性さと低ブリード

■ UA-1 (MS/HT), 30m, 0.25mm I.d., 0.25μm film
Oven Temp: 145°C ⇒ 350°C ⇒ 400°C

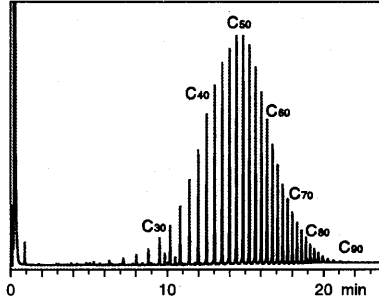


■ 上図の10分までの拡大図(不活性さも向上)



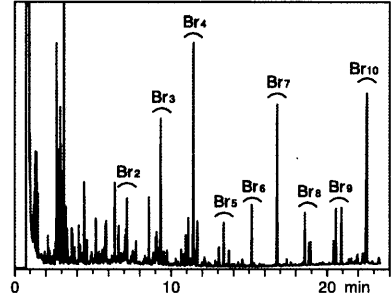
■ UA-SIMDIS (HT) 5mカラムを用いた Polywax 655の分析例

■ Oven Temp: 40°C-20°C/min-430°C



■ UA-PBDEカラムを用いた Polybromodiphenylether (PBDEs)の分析例

■ Oven Temp: 100°C-10°C/min-320°C



フロンティア・ラボ 株式会社

〒963-8862 福島県郡山市菜根1-8-14

TEL:(024)935-5100 FAX:(024)935-5102 http://www.frontier-lab.com/

多機能の熱分解装置と金属キャピラリーカラムの開発・製品化に専念して、洗練された製品をお届けしています。

水中や空気中の微量有機物や個体・液体のヘッドスペース
などの分析にとっても重宝です 固相抽出素子

Magic Chemisorber[®]

■ 迅速・簡便 かつ低コストで、液体あるいは気体試料中の微量成分の分析。

■ 抽出素子はGC分析中に自動的にクリーニングされるため、次の分析に直ぐ使用が可能。溶媒浸漬による容易クリーニングも可能。

■ 環境分析, 食品分析, 臨床分析などに最適。

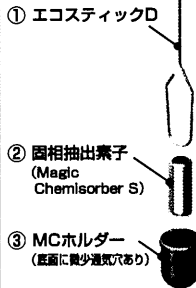
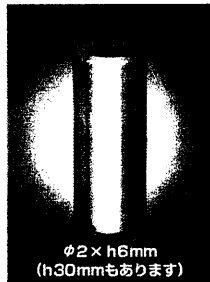
【使用法】

最初に素子②を試料中に浸漬して放置・攪拌により目的成分を抽出します。その後スティック①をホルダー③に挿入し、その中に素子②を入れて、ダブルショット・パイロライザー[®]加熱炉内に導入後に熱脱着させ、その成分をGCカラムを用いて分析します。

【仕様】

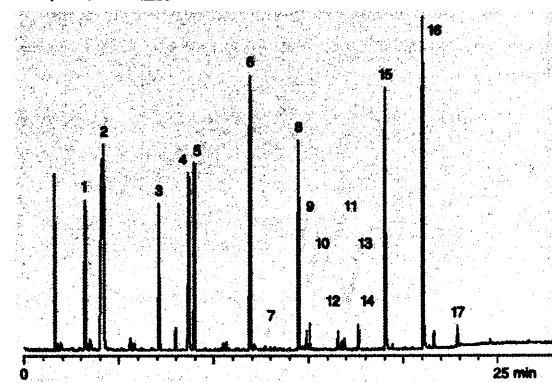
ジメチルポリシロキサン厚約500μmをチタン中空管外面に化学結合させた素子(再使用可能・推奨最高使用温度: 300°C) その他の部品: 不活性化処理済み

固相抽出素子 (Magic Chemisorber S)



【Magic Chemisorber Sを用いた赤ワインの分析例】

熱脱着: ダブルショット・パイロライザーを用い、熱脱着温度は100-250°C (15min 保持, 20°C/min) で、熱脱着時には揮発成分をカラム入口部にマイクロジェットクライオトラップ装置で捕集。分離カラム: Ultra ALLOY 金属キャピラリーカラム (PEG20M, 長さ 30m, 内径 0.25mm, 膜厚 0.25μm), He: 1ml/min, スプリット比: 1/5, GCオープン温度: 40°C (3min) - 250°C (10°C/min)



- 1: Ethyl acetate, 2: Ethanol, 3: Isoamyl acetate, 4: Isoamyl alcohol, 5: Ethyl hexanoate, 6: Ethyl octanoate, 7: Vilispirane, 8: Ethyl decanoate, 9: Ethyl Benzoate, 10: Diethyl succinate, 11: Ethyl 9-decenoate, 12: Phenethyl acetate, 13: Ethyl dodecanoate, 14: Phenylethyl alcohol, 15: Octanoic acid, 16: Decanoic acid, 17: Dodecanoic acid



フロンティア・ラボ 株式会社

〒963-8862 福島県郡山市菜根1-8-14

TEL:(024)935-5100 FAX:(024)935-5102 http://www.frontier-lab.com/

多機能の熱分解装置と金属キャピラリーカラムの開発・製品化に専念して、洗練された製品をお届けしています。

パーフルオロ化合物専用前処理カラム

Presep[®] PFC-II

炭素鎖4～18のPFCsを高率に回収!!

カラムコンディショニング

- ①CH₃OH with 0.1%NH₄OH 10ml
- ②CH₃OH 5ml
- ③H₂O 5ml^{*1}

捕集/濃縮操作

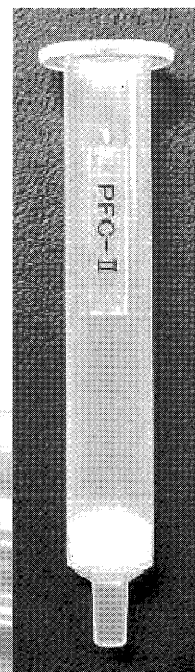
水試料

↓
カラムに通液 (流速10~20ml/min)

↓
乾燥 (Airパージ^{*2} or 窒素ガスパージ)

↓
溶出: 溶媒量 0.1% アンモニア/CH₃OH 2ml
↓
窒素ガスパージ濃縮 (→ 0.5ml)

↓
LC/MS/MS測定



Presep[®] PFC-II

- ^{*1}: 回収率実験を実施した各未使用のPresep[®]カートリッジに通液させPFCsを除去した精製水を使用。
^{*2}: 試料を捕集したカラムの前段に未使用のPresep[®]を接続し、空気を吸引することで、空気からのコンタミを防止。

コードNo.	品名	容量
291-33441	Presep [®] PFC-II (60mg/ml)	10本×10

< 関連製品 >

- ◆PFOS・PFOA分析用溶媒: アセトニトリル、メタノール、超純水
- ◆分析用カラム: Wakopak[®] Wakosil-II 3C18RS
- ◆PFCs標準品: 各種標準品、各種安定同位体化合物

和光純薬工業株式会社

本社 〒540-8605 大阪市中央区道修町三丁目1番2号
 東京支店 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町四丁目5番13号
 営業所 北海道・東北・筑波・横浜・東海・中国・九州

●問い合わせ先

フリーダイヤル 0120-052-099 フリーファックス 0120-052-806

URL: <http://www.wako-chem.co.jp>

E-mail: labchem-tec@wako-chem.co.jp

ポジティブリスト制度対応 標準品・分析試薬

標準品・前処理・分析を
トータルサポート!!

標準品関連製品

- ◆ポジティブリスト制度対応標準品
- ◆農薬・動物用医薬品混合標準液
- ◆一斉試験法対応標準品
- ◆個別試験法対応標準品
- ◆平成21年度モニタリング項目対応品目リスト

分析関連製品

- ・分析用カラム：LC用……Wakopak®シリーズ
GC用……forte BPXシリーズ
- ・前処理カラム：Presep®シリーズ
- ・分析用溶媒：各種LC/MSグレード溶媒

<分析データ等は弊社HPよりご参照ください>

http://www.wako-chem.co.jp/siyaku/info/env/article/positivelist_3.htm

和光純薬工業株式会社

本社 〒540-8605 大阪市中央区道修町三丁目1番2号
東京支店 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町四丁目5番13号
営業所 北海道・東北・筑波・横浜・東海・中国・九州

●問い合わせ先

フリーダイヤル 0120-052-099 フリーファックス 0120-052-806

URL:<http://www.wako-chem.co.jp>

E-mail:labchem-tec@wako-chem.co.jp

「安心・安全と快適な生活を支える分析化学」

(第 302 回ガスクロマトグラフィー研究懇談会 300 回記念特別講演会 講演要旨集) 2,000 円

2009 年 12 月 11 日 初版第 1 刷

編集兼発行人 社団法人 日本分析化学会

発行所 〒141-0031 東京都品川区西五反田 1-26-2

五反田サンハイツ 304 号

社団法人 日本分析化学会

電話：03-3490-3351、FAX：03-3490-3572

© 2009, The Japan Society for Analytical Chemistry

