



埼玉環境協 ニュース

通巻 228 号
(2014 年 1 月号)

一般社団法人
埼玉県環境計量協議会

*General incorporated association Saitama-Prefecture
Environmental Measurement Association*
略称「SEMA」

URL <http://www.saikankyo.jp>

目 次

		頁
1	新年の御挨拶	
	・ 埼玉県知事 上田 清司	----- 1
	・ 埼環協会長 山崎 研一	----- 2
	・ 日環協会長 田中 正廣	----- 3
2	埼玉県情報	
	・ 計量検定所からのお知らせ	----- 4
	・ 県民計量のひろば参加レポート 業務委員会	----- 5
3	第 31 回研究発表会開催	----- 7
	・ 発表資料 及び 特別講演資料	----- 8
	・ 参加レポート (株)産業分析センター 加納 浩司	----- 3 9
4	平成 25 年度合同研修会開催	
	・ 参加レポート 業務委員会	----- 4 4
5	平成 25 年度第 1 回技術研修会開催	
	・ 「東京湾の再生に向けた取組 (東京湾環境一斉調査の意義 と活用)」及び「東京湾一斉調査と埼環協の取組」 (株)環境管理センター北関東支社 角井 信一	----- 4 7
6	他県単情報	
	・ 平成 25 年度 首都圏環境計量協議会連絡会の研修見学会に 参加して	----- 4 9
7	寄稿 幸せとは - 1 1	----- 5 1
	世界文化遺産富士山の写真	----- 5 8
	木と樹の徒然記 27	----- 6 6
	トルコの世界遺産巡り メルハバ・古代から中世のロマン	----- 7 0
8	会員名簿	----- 8 3
付	変更申込書・読者アンケート・編集後記	----- 9 2
	広告のページ	----- 9 5

1 . 新年の御挨拶

新 年 の 御 挨 拶

埼玉県知事 上 田 清 司



新年おめでとうございます。一般社団法人埼玉県環境計量協議会会員の皆様には、健やかに平成26年の新春をお迎えのこととお喜び申し上げます。

昨年は、年初からPM2.5と呼ばれる微小粒子状物質による大気汚染が話題となりました。このPM2.5による影響は県民生活の安心安全に直結するものとして、県においても県内31か所の測定所で24時間、その状況を測定し、ホームページで結果の公表を続けております。

こうした中、大気や水質、騒音、振動といった目に見えないものの測定に携わられている会員の皆様の日々の御努力に心から感謝いたします。

さて今年は、円高の是正や株価の回復に加えオリンピック・パラリンピックの東京開催の決定など、昨年後半からの明るい兆しを本格的な成長につなげる年にしなければなりません。

私は、変化の激しい今日、社会経済の課題解決を国に任せるのではなく、小回りの利く自治体が知恵を絞り、スピーディーに施策を展開することが日本の元気を取り戻すカギになると考え、国や全国の自治体をリードする取組を進めてきました。

産業振興の面では、中小企業向けに無担保・第三者保証人なしでも融資が受けられる使いやすい仕組みを作りました。最近10年間の県内における銀行の貸出金残高の増加額は全国第2位であり、企業活動の活発さを物語っています。しかも、無担保・第三者保証人なしでも、貸し倒れによる損失補償は増えていません。

企業誘致でも埼玉県は補助金の交付といった方法には頼らず、個々の企業のニーズに応じた迅速なサービスをワンストップで提供することで大きな成果を上げています。平成17年からの誘致実績は675件で、約2万2千人の新規雇用と約1兆円の投資が見込まれています。

過去10年間の企業本社の転出入も1,324社の転入超過で日本一となるなど、埼玉への本社機能の集積も進んでいます。

また、経済のグローバル化に伴う国際競争の激化に打ち勝つためには、私は機動力のある地方が主体的に地域の産業や雇用を創出していく「通商産業政策の地方分権化」が日本の競争力を高めると考えています。

そこで埼玉県では、成長著しい中国やアセアン諸国の活力を積極的に取り込むため、県内企業の海外進出をサポートする窓口を中国やベトナム、タイに設置しました。また、米国やアジア各国の政府や企業に、県内企業の製品や技術を自ら先頭に立って売り込んでいきます。

交通網が発達しアクセスが良く、研究機関も集積している本県の優位性を生かし、先端産業の育成など新たな産業戦略にも取り組みます。

こうした日本をリードする取組が可能となるのも、良質な環境から算出される高品質の製品群があるからです。メイド・イン・ジャパンの製品の最も基礎的な信頼性が、皆様が日々携わられている計量によって生まれていることは大変素晴らしいことです。これからも、会員の皆様には日本経済の優位性を支えていただきたいと思います。

今年は午年です。埼玉県が、そして日本が未来に向けた道のりを力強く駆け抜けられるよう全力を尽くしてまいります。会員の皆様の御理解と御協力をお願い申し上げます。

新年のご挨拶

埼玉県環境計量協議会
会長 山崎 研一
(一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会)



新年明けましておめでとうございます。

旧年中は、会員の皆様を始めとして多くの関係各位の方々には一方ならぬご支援、ご高配を賜りまして厚くお礼申し上げます。

平成 26 年の年頭に当たり、一言ご挨拶申し上げます。

東日本大震災から早くも 3 年目の年を迎えました。しかしながら依然として放射能の除染作業やガレキの処理等の作業が遅々として進んでいないと思われま

す。また、昨年はフィリピンで多大な被害をもたらしました大型の台風 30 号を始めとして日本列島にも数多くの台風が襲来し、多大な被害をもたらすなど自然の脅威にも翻弄された 1 年でした。

一方、日本を始めとして世界各地では、シリアでの内戦、アルジェリア等で起こったテロ事件、日本と中国や韓国との間での領土問題等の政治的な問題が山積し、経済的にも、ユーロ圏経済の持ち直しの兆候、アベノミックスによる日本経済のデフラ脱却への期待による株高等明るい兆候はみられるものの、世界経済の牽引役であった中国経済等の不安定さはあるように、政治的にも経済的にもまだまだ混沌とした状況が垣間みられます。

環境計量の業界も同様に、依然として低価格での落札や測定・分析料金の低価格化の課題を抱えており、年々厳しさを増す経営環境の下、分析精度の確保のための人材の確保と教育、機器整備等への投資を含めた経営努力を行っております。

埼環協でもこのような状況の下、首都圏環境計量協議会連絡会（東京、神奈川、千葉、埼玉の各県単で構成）の一員としての活動を含め、低価格解決に向けた行政機関への取組や全国の県単との連携を進める活動を行ってまいりました。

昨年の 4 月 1 日に埼環協は一般社団法人として新たな活動を開始しました。その定款で、「環境測定事業の発展、環境測定技術の向上、環境思想の普及、啓発を推進し、もって環境社会の保全や環境意識の向上に貢献するとともに環境社会の構築に寄与することを目的とする。」を掲げています。昨年は、技術向上への取組として講演会、研修会、研究発表会等の開催、社会貢献事業として東京湾環境一斉調査への参加、県民計量のひろばへの協賛等の様々な事業を行いました。

厳しい財政状況の下ではありますが、本年も前段の活動を含め会員の皆様の事業発展のため、埼環協の発展のため、環境社会の構築のために様々な活動を行いますので皆様のご理解と温かいご支援を賜りますようお願い申し上げます。

最後に、会員並びに多くの関係各位の皆様のご多幸とご健勝を祈念申し上げまして新年ご挨拶とさせていただきます。

新年にあたって

一般社団法人日本環境測定分析協会
会長 田中正廣



新年明けましておめでとうございます。

まずは、一般社団法人埼玉県環境計量協議会の会員の皆様にお礼を申し上げます。昨年日環協の関東支部セミナーの開催にあたっては、多大なご協力を戴き無事好評のうちに終えることが出来ました。福島での開催というすばらしい発想といい、各会場運営におきましても貴協会の協力があったのことに感謝申し上げます。

2014年を迎えて貴協会へご挨拶出来る機会を戴きありがとうございます。

昨年後半はアベノミクス効果、東京オリンピック開催決定とマスコミ先行・政府主導型で景気回復基調にあるような情報が飛び交う状況にありますが、東日本の復興はまだまだその初期段階であり、福島に至ってはその方向性さえ見えない状況にあります。ところが建設市場では資材の値上げや技術者不足の問題が顕著化してきていますし、4月の消費税値上げの影響を鑑みますと、国内経済が本当に自力がついてきたのかどうかは6月ぐらいまでみていないといけなような不安要素ばかりが気にかかります。

日環協の会長に5月に就任して、日環協は「技術の提供」「情報の発信」「中央省庁と会員のパイプ役」「会員同士が双方に行き来できる企画の提供」をベースに活動すべきと言いつけてきました。昨年の活動としては、ISO22262-1(アスベスト定性分析)に現行のJIS法が採用されず偏光顕微鏡法が採用されたことで、協会として「偏光顕微鏡技術者」を目的としたプログラムを立ち上げ、4回の申し込みが満席となりました。国内で唯一の偏光顕微鏡技術者プログラムであることから厚生労働省、環境省とも注目している研修でもあります。また、K-0102の改正(流れ分析方法の導入)では、当初パブリックコメント段階では「CFAとしてはふっ素は使えない」とされていたことに対して、水・土壌委員会を中心とした技術的な申し入れ等の活動でK-0102の記載内容が変更になるなどの実績も出ています。このような日環協の会員のみならず環境計量証明事業所の技術向上やより精度の高い分析への礎となる企画を今後も実行していきたいと考えていきます。

また、行き過ぎた低価格競争は業界の体力低下とともに、優良な事業所の継続を危うくするものと危惧しています。貴協会が行っております、地方自治体における最低制限価格による入札制度の導入への働きかけは大切な活動と考えております。「発注者による請負者の精度・技術レベルの確認」「不具合事例の撲滅」とともに支部と県単との連携活動となり得ればと考えております。日環協も40周年を迎え、将来に向けた改革が必要な時期にきております。グローバル化を意識した技能試験の有用性、環境測定分析士の評価の向上等を更にアピールしていくつもりであります。貴協会との連携での活動もお願いすることが多くなると思いますが、今後とも日環協へ協力をお願いする次第です。

末尾になりましたが、貴協会と会員様の更なる発展を祈念して新春のご挨拶とさせていただきます。

2 . 埼玉県情報

埼玉県計量検定所からのお知らせ

平成26年度 環境用特定計量器の計量証明検査日程について

JQA（日本品質保証機構）による計量証明検査に代わる検査を、下記のとおり計画していますので、事前の受検個数の把握、照会及び円滑な受検に御協力ください。

ア 騒音計、振動レベル計、pH計

日程： 平成26年4月2日(水) ~ 4日(金)

場所： 埼玉県計量検定所

イ 大気濃度計

日程： 平成26年5月22日(木) 、 23日(金)

平成26年5月26日(月) ~ 28日(水)

場所： 埼玉県計量検定所

(これらは予定ですので、変更になる場合もあります。)

県民計量のひろば参加レポート

埼玉県環境計量協議会
業務委員会

平成 25 年 11 月 1 日（木）に（社）埼玉県計量協会主催の「県民計量のひろば」に参加しました。毎年計量の日（11 月 1 日）に行われ、今回で 8 回目となります。

埼玉県環境計量協議会としても毎年参加をしてきました。

今年の埼玉県環境計量協議会としての参加メンバーは、堀江、鈴木さん、江田さん、齋藤さん、山川さんでした。

8 時 30 分から準備を始め、机、テント、パネルの設置を行いました。

皆さん、慣れていたので、誰の指示もなくスムーズに設置を終えることができました。

埼玉県計量協会の挨拶の後、10 時からスタートしました。

行事内容は、

身近な計量コーナー

食品等生活に密着した計量器とパネルの展示（埼玉県・（社）埼玉県計量協会担当）

基準となる計量器の展示コーナー

キログラム原器・メートル原器・分銅等の展示（埼玉県・（社）埼玉県計量協会担当）

皆さんの家庭にある計量コーナー

身近な計量器・電気計器・水道メーター・ガスメーターとパネルの展示

（埼玉県・日本電気計器検定所担当）

環境を見守る計量コーナー

騒音計とパネルの展示（埼玉県環境計量協議会）

健康と計量コーナー

体組成計・血圧計などで体験測定（（株）イー・アンド・イー等担当）

お楽しみコーナー

環境クイズ、重さ当てクイズ、はかってみよう、寒暖計をつくろう、スタンプラリー

コバトンとのふれあいコーナー

と、計量に関する展示や機器が多くありました。

今年も、10 時のスタートからお客様が大量来ていただきました。14 時過ぎには官庁関係からいただいた資料やグッズ、クイズの景品がなくなり、最後は暇を持て余すような盛況ぶりでした。



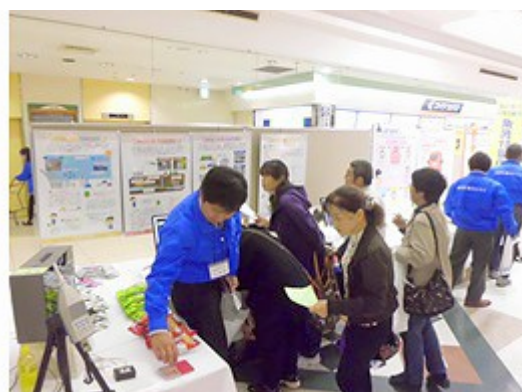
官庁関係からいただいた資料やグッズ



14時過ぎには、何も残らず



コバトンも打ち合わせ



盛況な埼環協のブース

もちろん今回もコバトンが多くの人と写真を撮っていました。



今回参加、協力していただいた、山川さん、江田さん、鈴木さん、齋藤さん、差し入れをしてくれた、野口さん、山崎会長ありがとうございました。イベント終了後は(社)埼玉県計量協会の皆さんとの親睦会にも参加しました。

(以上)

3 . 第 31 回研究発表会開催

第 31 回 研 究 発 表 会

一般社団法人 埼玉県環境計量協議会

平成 25 年 11 月 8 日(金)、大宮サンパレスにおきまして、平成 25 年度の研究発表会が開催されました。以下、プログラムと発表資料及び参加レポートを掲載します。

プログラム

- 1 . 開 会 の 挨拶 (一社) 埼玉県環境計量協議会 会長 山崎 研一

- 2 . 研 究 発 表
 - 「GC/MS のキャリアーガスに水素ガスを用いる際の注意点について」
内藤環境管理株式会社 山田 悠貴
 - 「放射性同位元素を用いた海底土砂の堆積年代推定の一事例」
株式会社 東京久栄 浄土真佐実
 - 「環境分析におけるガラス容器代替品のご提案」
株式会社マルイチ藤井 小川 和則
 - 「ゲルマニウム半導体検出器による核種精密分析、奮闘記-その 2 -」
株式会社熊谷環境分析センター 萩原 尚人
 - 「石綿含有建材廃棄物に対するセンターの取り組み」
埼玉県環境科学国際センター 川崎 幹生

- 3 . 技術委員会報告 (共同実験)
 - 「水試料中のカドミウム及び鉛の共同実験について」
埼環協 技術委員会 共同実験WG 深谷 朋子

- 4 . 特 別 講 演
 - 「JIS K0102 の改正とその経緯」
株式会社 MC エバテックつくば分析センター 杉田 和俊

- 5 . 表 彰 式 感謝状の授与

- 6 . 閉 会 の 挨拶 (一社) 埼玉県環境計量協議会 副会長 鈴木 竜一

- 7 . 懇 親 会

GC/MS のキャリアーガスに水素ガスを用いる際の注意点について

山田悠貴¹・佐藤亮平¹・関口 和弘¹

¹内藤環境管理株式会社 (〒336-0015 埼玉県さいたま市南区大字太田窪 2051 番 2)

1. はじめに

水道法に基づく水質検査では、「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法」¹⁾ (以下、告示法) に従い、検査を行わなければならない。その告示法において、揮発性有機化合物等の分析には、ガスクロマトグラフ-質量分析計 (以下、GC/MS) を使用しており、更には GC/MS に用いるキャリアーガスは、純度 99.999v/v% 以上のヘリウムガスの使用が規定されている。

現在では解消方向にあるが、昨今のヘリウムガス需給ひっ迫に伴い、水質検査機関の中には、ヘリウムガスの確保に支障が生じ、告示法に規定された時間までに着手できないばかりでなく、試験そのものを受託することが出来ない機関が発生した²⁾との情報もあった。

そこで、厚生労働省健康局水道課では、ヘリウムガスの供給不足への対応について、登録水質検査機関等に対し、「分析用ヘリウムガスの供給不足について」(平成 25 年 1 月 10 日)により、経済産業省が「ヘリウムの流通の安定化について」(平成 24 年 12 月 27 日)にて通知していること、ヘリウムガスを確保している水質検査実施機関への再委託を認めること等を示している。また、ヘリウムガスの確保が困難な場合は、ヘリウムガス以外の水素ガス等をキャリアーガスに用いても差し支えないとしている。しかしながらその場合は、「水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン」(平成 24 年 9 月 以下、妥当性評価ガイドライン) に従い、選択性、真度、精度及び定量下限の妥当性評価を実施して使用することとしている。

そこで、水道水質検査に用いるキャリアーガスとして、水素ガスがヘリウムガスの代替として使用可能であるかの検討を試みたので、これを報告する。

2. 水素ガス取扱いに関する問題点

2.1 水素ガスの性質について

水素ガスは、一般高圧ガス保安規則により、可燃性ガスに定義されており、空気中での爆発下限界が 4%³⁾ と言われ、酸素存在下において、爆発下限界を超えると爆発が起こる可能性がある。しかしながら、質量数が軽く、拡散性が高いため、開放的な空間では爆発は起こりにくいと考えられている。

2.2 水素ガスの取扱い及び供給源について

水素ガスを取扱う量にもよるが、密閉された室内では爆発下限界を超えないよう注意を払う必要がある。そのため、水素ガス供給源から分析機器までの漏れ、そして分析機器から排出された水素ガスにまで注意しなければならない。

水素ガスの供給源としてガスボンベを用いた場合、ガスボンベから分析機器までの間に、

水素漏洩検知器などを用いて管理をする必要がある。特にボンベ室等にて集中配管を行っている場合は、分析機器までの距離があり、どの間隔で検知器を設置すれば良いか十分に検討しなければならない。

一般的な水素ガス発生装置の場合であれば、水を用いて使用時に必要な分だけ取り扱うことができ、最近ではリーク等による圧力低下が起きた場合に、強制的に水素の発生を抑制するなどの機能もある。また、災害などにより突然停電した場合であっても、GC/MS だけでなく水素発生器の電源も落ちるため、ガスボンベのように水素を供給し続けることもない。そのため、今回の実験では、水素ガスの供給源として水素発生装置を用いることとした。

また、機器から排出される水素ガスについては、GC/MS からのベントを天井にあるロスナイ（換気装置）まで配管を伸ばし、実験室内での水素濃度の上昇を防いだ。その他、日常点検によりリークチェッカーを用いて、分析機器やキャピラリーカラムから水素ガスの漏れが無いかを確認するようにした。

2.3 水素ガスを用いたその他の問題について

上記に記述した爆発性等の問題の他にも、ヘリウムガスとの違いによって様々な問題が生じる。まず、水素ガスは分離性能（線速度）がヘリウムガスと異なるため、使用している分析条件を水素ガスに最適化させる必要がある。

また、MS 部の真空度を保つ真空ポンプはヘリウムガスの使用が前提の能力となっているため、水素ガスはヘリウムガスに比べて真空ポンプの排気がしにくく、真空度の低下を招いてイオン化効率が落ち、感度が下がるなどの問題が発生する。そのため、分析時間の短縮などを理由に、むやみに流量を変更することができない。

更には、ヘリウムガスを使用していた時は配管等に付着していたものが、水素ガスを用いることにより剥がれ落ち、バックグラウンドに影響を及ぼしてしまう（ベースラインが上がる）場合もある。そのため、水素ガスに切り替えた際には、安定化まで時間を擁することを念頭に置く必要がある。

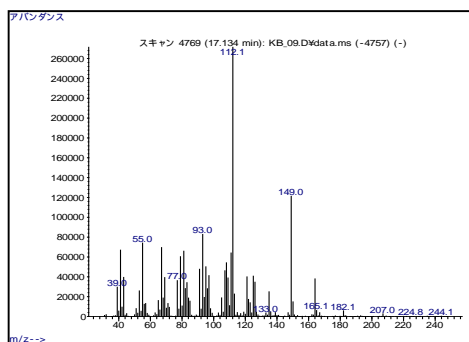
3. 実験内容

ヘリウムガスの代わりに水素ガスをキャリアーガスに用いて、告示法別表第 25 に基づき、ページ・トラップ - GC/MS 法にて、ジェオスミン及び 2-メチルイソボルネオール（以下、2-MIB）の標準物質を、SCAN モードにて測定を行った。その結果を、GC/MS 付属のソフトによるライブラリ（NIST）と比較した。

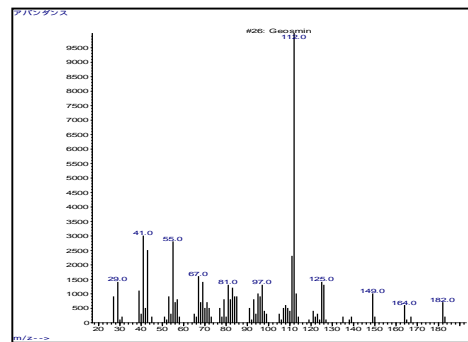
4. 結果及び考察

測定した標準物質のスペクトルと、ライブラリスペクトルとの比較を図-1～図-2に示した。その結果、ライブラリではマススペクトルの強度が112、41、55の質量数の順番で高いのに対し、水素ガスを用いたジェオスミンでは、112、149、93の順番で高かった。また、同様に2-MIBでは、ライブラリでのマススペクトルの強度が95、108、107の順番で高いのに対し、水素ガスを用いたマススペクトルの強度が、95、111、79の順番であった。そのため、標準物質のスペクトルパターン及び強度比がライブラリと異なるため、ライブラリ検索の一致率が低く、対象物質と特定することが困難であった。

告示法において採用されているフラグメントイオンは、ジェオスミンでは112、111、125、2-MIBでは、95、107、108である。水素ガスを用いた場合は、告示法とは異なるフラグメントイオンの採用が必要なのではないかと示唆された。また、水素ガスをキャリアーガスに用いたライブラリについても、必要不可欠なのではと考える。

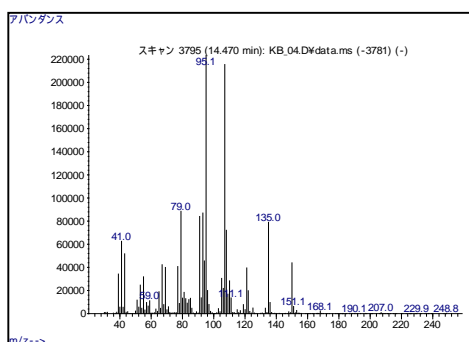


キャリアーガス：水素ガス

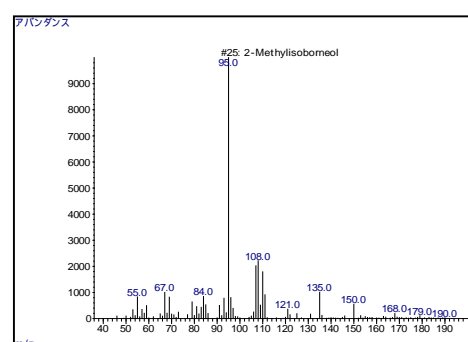


ライブラリスペクトル

図-1 ジェオスミンのスペクトル比較



キャリアーガス：水素ガス



ライブラリスペクトル

図-2 2-MIBのスペクトル比較

5. まとめ

ヘリウムガスは、天然ガスを採掘する際の副産物として含まれているヘリウムを分離、精製して製造されている天然地下資源である。地下資源であるが故に、必ず限りがあり、今後も不足の事態による不安定な供給や価格の上昇といった事が考えられる。

欧米ではコスト意識により、水素ガスをキャリアーガスに用いるユーザーもいると聞く。ヘリウムガス以外に GC/MS のキャリアーガスとして活用できる物質を探すことは、本来であれば必須な事なのかもしれない。

しかしながら、今回の結果ではキャリアーガスを水素ガスに変更することにより、測定物質のスペクトルがヘリウムガスを用いた場合と異なり、また告示法が示すフラグメントイオンと異なる部分が見受けられたため、精度の同等性を確認することが困難を極めた。

今回の検討を行う上では、ルーチンとして使用している GC/MS のキャリアーガスを水素ガスに変えたため、水素ガス検討のための GC/MS となり、実務との兼合いやヘリウムガスとの併用は難しかった。また、水素ガスを用いることにより、分析操作以前に試験室内での爆発の危険性があり、リークテスター等によるガス漏れの検知や、排気対策等が必要であると考えられた。更には、生産性を高めるために、人のいない試験室内でのオートサンプラーを用いた夜間分析には、安全性を確実なものにできないと、実用できないと感じる。

結論として、水素ガスをキャリアーガスに用いるためには、水素ガス発生装置の購入や爆発対策等の費用、精度を担保するための検討時間等を要するため、妥当性評価ガイドラインに従い、選択性、真度、精度及び定量下限を確認することは、水質検査機関にとって現段階では難しいと言わざるを得ない。

現実的には分析機器の集中稼働、機器設定によるキャリアーガスの節約等により、ヘリウムガスの使用量を極力減らすことが必要となる。また今後は、水素ガス以外のキャリアーガスの検討や、ヘリウムガスを用いない GC/MS 以外の検査方法など、多方面における開発が求められてくるものと考えられる。

参考資料

- 1) 平成 15 年 7 月 22 日 厚生労働省告示第 261 号
- 2) ヘリウムガス不足についてのアンケート調査（一般財団法人全国給水衛生検査協会実施 平成 24 年 12 月 28 日まとめ）
- 3) 化学便覧 基礎編 改定 5 版

放射性同位元素を用いた海底土砂の堆積年代推定の一事例

株式会社 東京久栄
浄土 真佐実

1. はじめに

海底堆積物の堆積年代の推定において、しばしば放射性同位元素が用いられている。特に比較的最近（100年程度）の状況把握を目的とした推定には、Pb-210法またはCs-137法が多用されており、またその両者を併用することで推定の信頼性を向上させることも行われる。

本報告では、近年の急激な水質汚濁の進行により、さまざまな利水障害が生じているとされている閉鎖的な内湾において、主に陸域からの土砂（赤土を含む）の流入・堆積に起因すると考えられる濁りの発生などによる利水障害について、その対策を検討する調査の一環として実施した海底土砂の堆積年代の推定について紹介する。

2. 調査場所とその状況

調査対象海域は、沖縄県の石垣島北西部に位置する川平湾である（図1参照）。



図1 調査海域と調査点

石垣島の川平湾は、風光明媚な人気のある観光地で、湾内には多種の造礁サンゴ群落が形成されている。主な利水用途としては、観光やマリンレジャー（グラスボート、ダイビング等）、黒真珠の養殖などを中心とする漁業利用などが挙げられる。近年、急速な水質汚濁が進行し透明度の低下などによる利水障害が起こっていると言われているが、水質汚濁の実態は明らかとなっていない。

図1のように、川平湾と外海とは2か所の細い水道でつながっているが、南側の水道は

水深が浅く(干潮時にはほぼ干出)外海との海水交換は実質的に北側の水道によるものが大部分を占めている。地形的には外海(リーフ外側)から北側の水道を経て湾奥まで漕(海底で周囲より深い谷地形)を形成しているが、湾口部は浅くなっており湾内の閉鎖性は強い状況である。

水質汚濁進行の一因として、陸からの赤土等の流入・堆積による影響が挙げられているが、このような地形であることから、流入した土砂は湾内の漕部分に堆積する一方となる可能性が指摘されていた。しかし、川平湾における赤土等の堆積状況を詳細に調査した事例はなかったため、漕部分の3調査点で海底土砂のコアサンプリングを行い、堆積速度を推定し、堆積年代と周辺の開発行為との関連性について検討することとした。

3. 試料採取と堆積年代推定方法

事前の情報収集(ヒアリングを含む)より、湾内漕筋に堆積している土砂が劣化、再懸濁等により湾内の水質汚濁に寄与していることが懸念されており、特に周辺の開発(農地開墾、道路整備など)が顕著になった本土復帰以降(1972年)に湾内への濁水負荷、堆積状況の激変が起こっているのではないかと指摘があった。従ってこれを検証するためには、過去100年程度の年代推定が可能なPb-210法及びCs-137法の併用が適していると判断して採用した。

3.1 堆積土砂量の推定

コアサンプリングに先立って、川平湾内に堆積した赤土等の堆積土量を推定するため、音波探査を行った。

堆積は漕筋付近を中心に認められ、湾口側の広がった部分で約15m、湾央付近では10m程度で、湾奥側で次第に小さくなった。一方、漕筋でも狭窄部では堆積がほとんどみられなかった。これらの結果より湾全体の堆積土量は(漕筋と湾口寄りの深場、現地ではクルムと呼称)約163万m³と見積もられた。

3.2 調査点とサンプリング方法

音波探査の結果に基づいて、湾口部～湾奥部を網羅するようにして以下の3調査点を設けコアサンプリングを実施した。

表1 各調査点の状況

名称	位置	水深	堆積厚さ
調査点1	湾口部	-14m	18m
調査点2	湾央部	-16m	15m
調査点3	湾奥部	-13m	10m

上記の3調査点でパイプレーションコアサンプラー(φ10cm、深さ5m)を用いたコアサンプリングを行った。コアサンプリングできた深さは、調査点1が表面から4m、調査点2が5m、調査点3が4mであった。なお、表層部分は含水率が高く構造が軟弱なことが予測され、採取時の振動による攪乱の影響が無視できないと判断し、別途ダイバーの手作業に

よりコアサンプリング（φ7 cm、深さ 0.5m）を実施した。

採取したコアサンプルは、鉛直構造を観察するとともに、表層から 10 cmまでは 2 cm間隔、10 cmから 2m までを 5 cm間隔、2m 以降は 10 cm間隔で試料を分割し、物理的測定と放射性同位体測定に用いた。

3.3 Pb-210 法による年代測定の概要

Pb-210 は、地殻中のラジウム-226 が壊変して発生するラドン-222（ガス）から常に生成している。大気中や水中に放出された Pb-210 は微粒子として大気中や水中を循環しているが、その一部は塵や降水に取り込まれ水中へ降下し、また水中では懸濁粒子に付着して底泥に沈降して毎年ほぼ一定量が底泥に移行する。この大気及び水中から沈降し堆積物に取り込まれる Pb-210 が、固有の半減期（22.2年）で減衰していくことを利用するのが Pb-210 を用いた年代推定法である。なお、この大気（あるいは水中）由来の Pb-210 は excess Pb-210（以下 Pb-210ex と略）と呼ばれる。

大気-水中由来の Pb-210ex に対して、堆積物中に既に存在するラジウムの壊変により供給される Pb-210 もあり、supported Pb-210 と呼ばれ区別される。実際の測定ではこの両者を合計した total Pb-210 が計測されるので、supported Pb-210 を差し引いて Pb-210ex を求める必要がある。この補正には、堆積物中のラジウムの壊変で生じる娘核種である Pb-214 又はビスマス-214（大気中では半減期が短いため逸散するが、堆積物中では物理的移動が少ないので放射平衡状態となり常に一定量が存在することを利用）が用いられる。本報告では Pb-210、Pb-214、Bi-214 を同時測定し、total Pb-210 から Pb-214 と Bi-214 の平均値を差し引くことにより Pb-210ex を求めた。

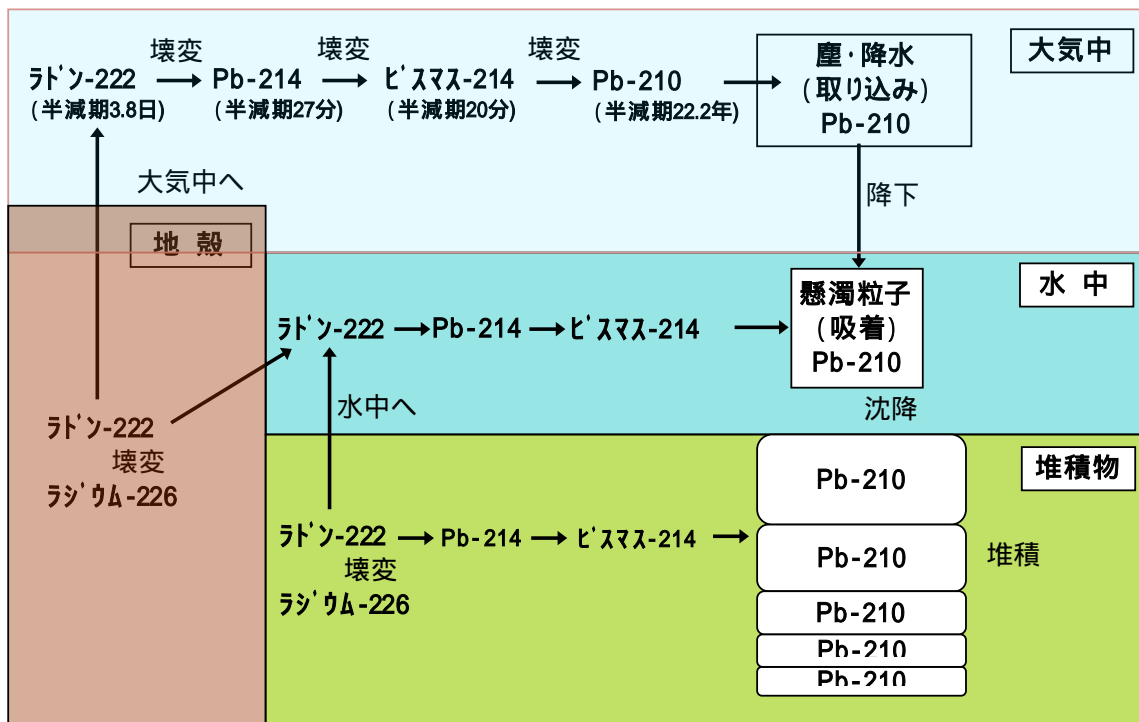


図3 Pb-210 法による年代測定の原理

3.4 Cs-137 法による年代測定の概要

Cs-137 は人為的な活動により大気へ放出された放射性物質であり、大気圏への放出後は Pb-210 と同様の経緯により水中に沈降し、堆積物に取り込まれると考えられる。年代の推定方法は Pb-210 と異なり、大気中へ Cs-137 が放出された特定のイベントと堆積物中の Cs-137 の放射能の変化を比較することにより行う。

Cs-137 は 1954 年のビキニ環礁の水爆実験に始まり、1963 年の米英ソ 3 国の部分的核実験停止条約の成立まで大気圏内で実験が行われていたため、1950 年代後半から 1960 年代前半にかけて大量に地表に降下してきたといわれており、東京近郊では条約成立の 1963 年にピークを示すことが知られている。また、近年では 1986 年にチェルノブイリ原子力発電所の事故により大量に放出されたことも知られている。

本報告では、各層の Cs-137 を測定し、これらが大量に大気中に放出され始めた 1950 年代前半から 1963 年のピークおよび 1986 年の層を特定し、現在までの堆積速度が概ね一定であることを前提として堆積年代を推定した。

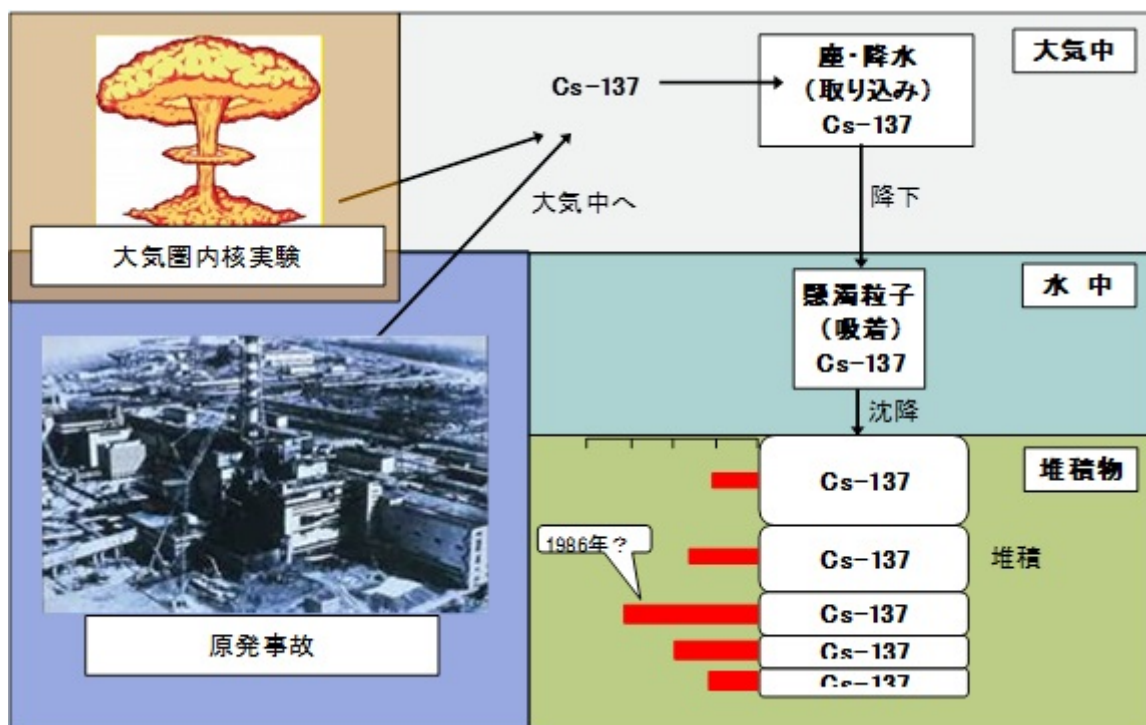


図 4 Cs-137 法による年代測定の原理

3.5 放射能測定の様式

試料の放射能測定の概要は以下の通りである。

- ・測定装置：Ge 半導体検出器 CANBERRA GL2020R
- ・測定対象：Pb-210、Pb-214、Bi-214、Cs-137
- ・測定時間：24 時間、(供試量 5 ~ 10 g)
- ・標準試料：IAEA-RGU1、IAEA-447

4. コアサンプル観察結果と堆積年代推定結果

4.1 コアサンプルの観察結果

一例として調査点1におけるコアサンプルの観察結果等を示した。

3調査点とも、表層から下層に向けてその性状の変化は緩やかで、特徴的な不連続面(イベントを示唆する)は認められなかった。含水率も表層から50cm層まで低下し、それ以深でほぼ一定となる傾向があり、堆積状況に急激な変化があった証拠は認められなかった。

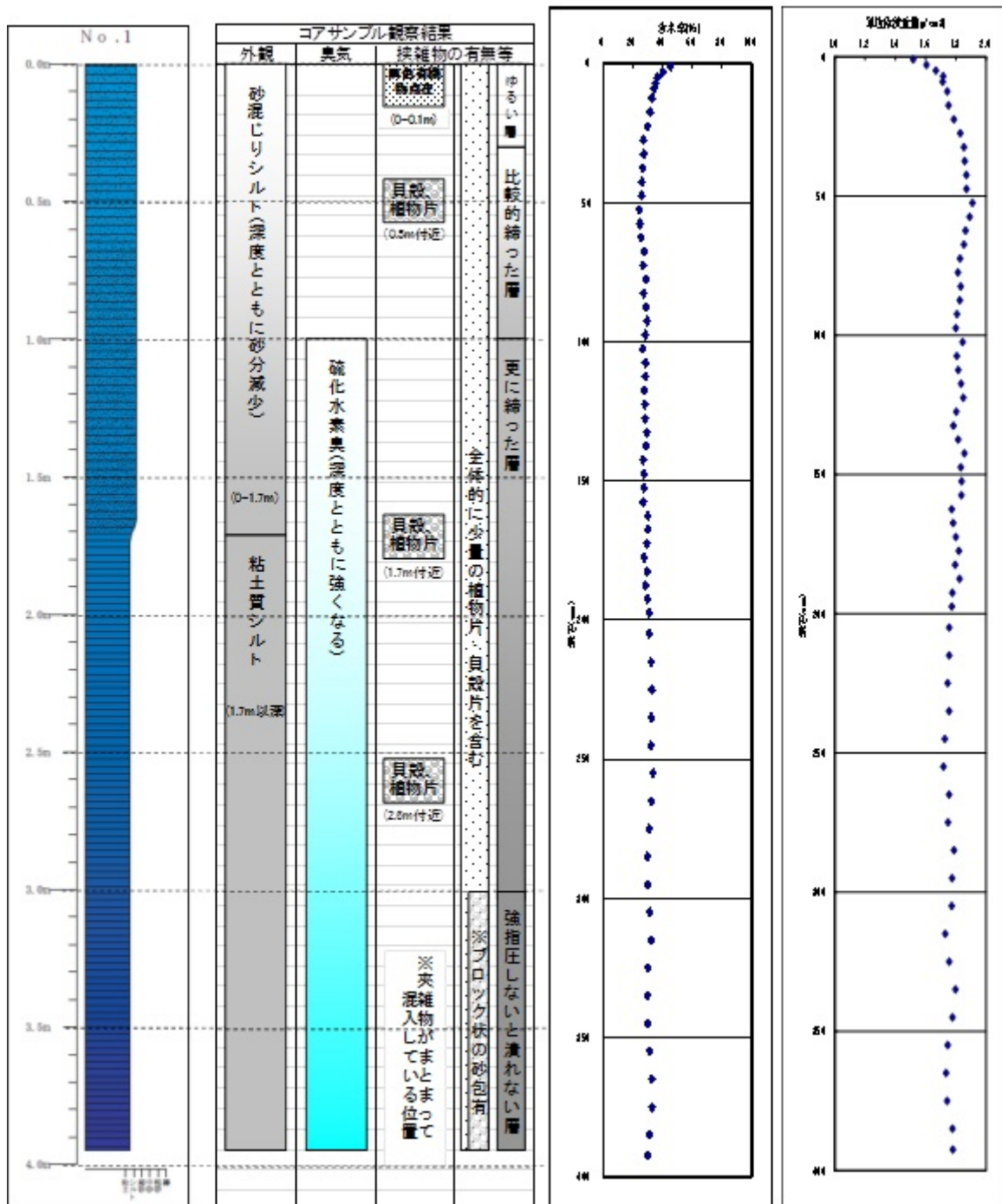


図2 調査点1におけるコアサンプルの状況観察と物理計測(含水率、密度)結果

4.2 Pb-210 による年代推定

堆積は、周辺環境が大きく変化しなければ毎年ほぼ一定の重量が増加していくが、沈積後上から降り積もる新たな堆積物により深度とともに圧縮される（圧密と呼ばれ、深度とともに単位体積重量が増加し含水率が低下する）。これをキャンセルするために単位体積重量と含水率から深度毎の積算重量深度（ g/cm^2 、特定の深度における単位面積あたりの堆積物の乾燥重量）を求め、これを横軸に、Pb-210ex を縦軸に片対数でプロットし、Pb-210ex の指数関数的な減衰を傾きとして求め、以下の式に代入して平均重量堆積速度（ $\text{g}/\text{cm}^2/\text{年}$ 、単位時間・単位面積あたりの堆積重量）を算出した。

$$= \frac{C}{(-a)} \quad \begin{array}{l} \text{：平均重量堆積速度 (g/cm}^2\text{/年)} \\ \text{：壊変常数 (0.693/22.2)} \\ \text{a : 片対数プロット上の傾き} \end{array}$$

各層の積算重量深度を平均重量堆積速度で除し、該当する深度の堆積年数を算出し、さらに深度を堆積年数で除して、表層～該当深度の平均堆積速度を算出した。

なお、海底面から深さ 10～15cm 程度までは Pb-210ex の減衰が 3 調査点とも見られなかった。これは堆積物の表層が生物活動等により攪乱（物理的擾乱の可能性もある）されたためと考えられる。また、深さ約 50cm 以深は Pb-210ex の強度が弱く、検出限界以下となった。以上のことから、攪乱の影響があると判断された層以深において、Pb-210ex が定量され、指数関数的に減衰する層までのデータを用いて傾きを求めた。

コア観察結果と同様に 調査点 1 における解析例を示す。

表層（0～10cm 程度）は生物擾乱等の影響を受けていると推定されたので、深度とともに直線的に濃度が減少している第 6 層（10～15cm 層）から第 11 層（35～40cm 層）のデータより傾きを求め、堆積速度を算出した。その結果、平均重量堆積速度は $0.39 \text{ g}/\text{cm}^2/\text{年}$ 、表層～50cm までの平均堆積深度は $0.31 \text{ cm}/\text{年}$ （50cm 以深で $0.30 \text{ cm}/\text{年}$ ）であった。

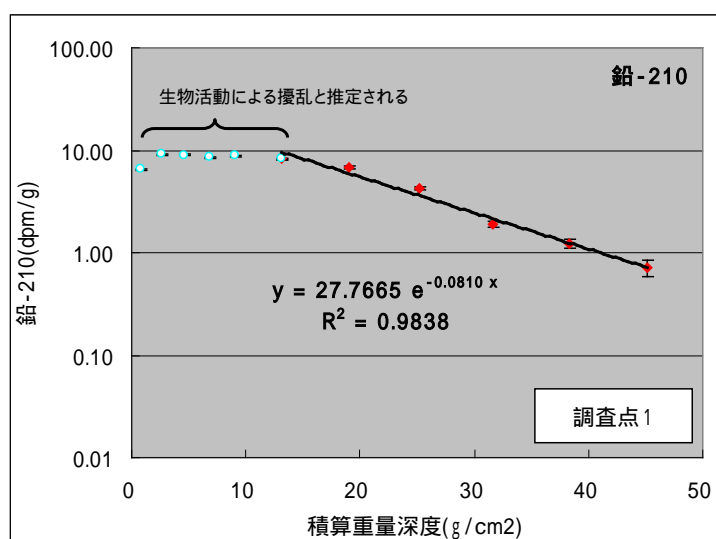


図5 調査点 1 における積算重量深度と Pb-210 濃度の関係

4.3 Cs-137 による年代推定

Pb-210 法と同様に、圧密をキャンセルするために深度毎の積算重量深度を求めた。

層別の Cs-137 を棒グラフにプロットし、そのプロファイルから初めて検出された深度や周囲に比べ高値（ピーク）を示す深度に着目し、特定のイベント（初の核実験 1945 年、大気圏内核実験ピーク 1963 年、チェルノブイリ原発事故 1986 年など）との関連を推定した。

例えば、チェルノブイリ原子力発電所の事故の影響と推定できるピークを検出した場合、該当する層の平均深度を 1986 年と特定し、堆積年数を 26 年として該当する積算重量深度を除して平均重量堆積速度を算出した。

また Pb-210 法と同様に、各層の積算重量深度を平均重量堆積速度で除して該当する深度の堆積年数を、さらに深度を堆積年数で除して表層～該当深度の平均堆積速度を算出した。

なお、本件においては福島第 1 原子力発電所の事故の影響と思われるピークが、表層付近に検出された。将来的には新たな指標として利用可能と考えられる。

Pb-210 法と同様に調査点 1 における解析例を示す。

表層付近(第 2 層、2～4cm 層)にピークが認められ、福島第 1 原発事故の影響と推定された。このピークは顕著ではなく、生物擾乱等により上下の層に拡散していることが示唆された。また、全体的に Cs-137 の濃度が低く、1960 年代のピークは検出されなかった。

第 6 層(10～15cm 層)のピークを 1986 年のチェルノブイリ原発事故の影響と推定し、堆積年代を算出した。

その結果、平均重量堆積速度は 0.50 g/cm²/年、表層～50cm までの平均堆積深度は 0.40cm/年(50cm 以深で 0.40cm/年)であった。

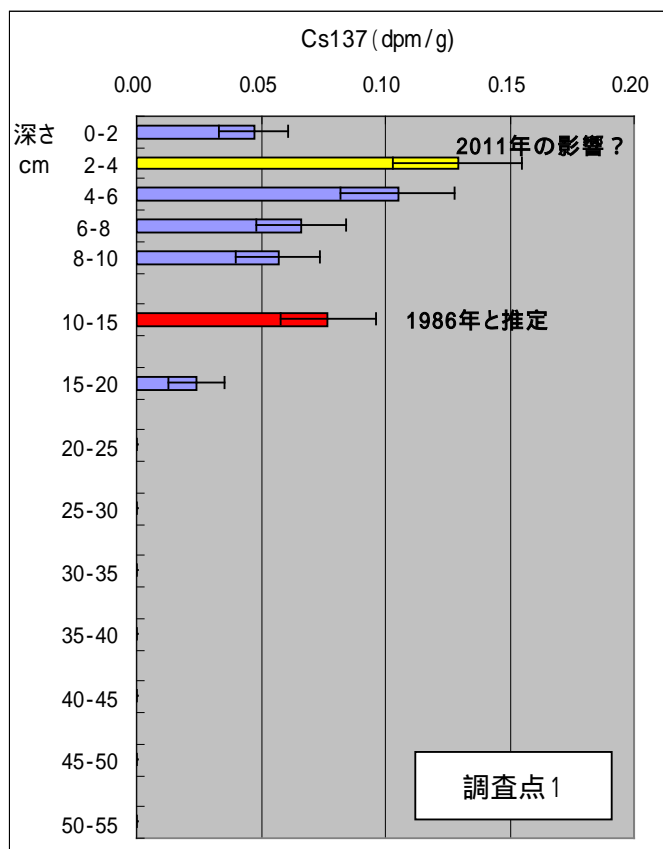


図 6 調査点 1 における深さと Cs-137 濃度の関係

4.4 堆積速度まとめ

Pb-210 法及び Cs-137 法による堆積速度の推定結果を表に示した。

各調査点で、表層 10～15cm 程度まで生物活動等による擾乱の影響を受けていたことが推測されたが、両方法の推定値は概ね一致しており、年代推定結果の信頼性は高いと判断した。各調査点の堆積速度は、以下の関係にあった。

調査点 3 > 調査点 1 調査点 2

平良ら（1989）は、川平湾の滞筋等の 10 調査点で 1980 年に深さ 11cm～47cm のコアサンプルを採取し、Pb-210 法による年代測定を実施した結果、湾央～湾奥における平均重量堆積速度は 0.20～0.65 g/cm²/年であったと報告している。また、調査を実施した 10 調査点の内 4 点が生物擾乱により年代測定が不能であったことも併せて報告している。今回の算出結果（平均重量堆積速度）は、この報告と良く一致していた。このことから、現在の堆積状況と 30 年前の状況が大きく変化していないことが推測された。

表 2 堆積速度の推定結果

調査点	項目	Pb-210 法	Cs-137 法
調査点 1	平均重量堆積速度 (g/cm ² /年)	0.39	0.50
	平均堆積速度 (cm/年、0～50cm)	0.31	0.40
	平均堆積速度 (cm/年、50cm 以深) ¹⁾	0.30	0.40
調査点 2	平均重量堆積速度 (g/cm ² /年)	0.28	0.34
	平均堆積速度 (cm/年、0～50cm)	0.30	0.37
	平均堆積速度 (cm/年、50cm 以深) ¹⁾	0.23	0.28
調査点 3	平均重量堆積速度 (g/cm ² /年)	0.44	0.51
	平均堆積速度 (cm/年、0～50cm)	0.47	0.55
	平均堆積速度 (cm/年、50cm 以深) ¹⁾	0.38	0.45

注 1) 堆積状況に大きな変化がないと仮定した場合の推定値

5. 考察

5.1 堆積厚と堆積速度からみた堆積状況の推定

推定した堆積厚と堆積速度から、堆積が始まった年代を推定した。

表 3 調査点別の堆積厚と堆積が始まった年代

調査点名	堆積厚 ¹⁾	堆積が始まった年代 ²⁾
調査点 1	約 18m	約 4,500～6,000 年前
調査点 2	約 15m	約 5,300～6,500 年前
調査点 3	約 10m	約 2,200～2,600 年前

注1) 堆積厚調査結果より

注2) 注2)平均堆積速度より算出

推定された堆積年代と地質年代情報を比較・検討した。地質的年代と八重山付近の出来事の一覧を表4に示した。

表4 地質的年代と八重山付近の出来事の一覧

年代	出来事
170 万年～1 万年前（新生代第 4 紀洪積世、大氷河時代）	海面変動（隆起・沈降）10 万年毎に約 100m
100 万年前	琉球と大陸は陸続き（生物移動）
50 万年前	沈降 宮古・伊良部は海面下、八重山は陸地が残る。この時期にサンゴ礁が発達
5 万年前	隆起 宮古・伊良部と八重山が陸続きに（生物移動）
1 万年前	沈降 宮古・伊良部と八重山は分かれ、現在に至る。

歴史年表（宮古島・伊良部島、伊良部村文化財資料より）によれば、現在の川平湾の地形は約 1 万年前の海退期に形成されたものとされている。

推定された堆積年代と堆積厚の測定結果より、各調査点における堆積が始まった年代を概算すると、調査点 1 及び 2 については、概ね矛盾しない結果であったが、湾奥部の調査点 3 については年代が新しく、他の 2 点と異なる堆積過程があったことが推測された。

5.2 川平湾周辺における開発行為の影響

調査点別の堆積厚と堆積が始まった年代の概算推定結果を表 5 に示した。

近年、水質汚濁が進行していると言われている背景に、湾周辺における開発等の影響が懸念されている。そこで、川平湾流域の過去 100 年程度の開発状況等と推定された堆積年代とを比較、検討した。

主な開発行為、特記事項と推定堆積深度の一覧を表に示した。外観等の観察及び物理試験結果から、堆積状況は概ね均一で、特異的な層構造や顕著な不連続面は認められず、標記の開発行為等との関連は認められなかった。

なお、堆積物の状況に顕著な層構造が認められない原因は、年代推定の結果で示したように生物等による擾乱の影響である可能性もある。

年代推定の結果のみに基づいて特定の開発行為等と堆積厚さの関係を整理すると、最近の下水道の供用開始時から約 10cm、本土復帰時から 14～25cm、太平洋戦争終結時から 23～38cm、最も古い真珠養殖の開始時から 29～48cm と見積もられた。以上のことから比較的大規模な開発行為が開始されてから約 90 年間で、最大で 50cm 程度の堆積があったと推定され、かつ顕著な変化がなかったことが示唆された。

なお、川平湾に人の集落が形成され始めた 12 世紀末頃からの堆積厚さは 2～4m であり、各調査点における堆積厚が 10～18m であることから、川平湾の堆積物は、人為的な影響がない有史以前からの沈降物が大きな部分を占めていると推定された。

表5 主な開発行為、特記事項と推定堆積深度の一覧

開発行為、特記事項など	推定堆積深度cm					
	Pb210法			Cs137法		
1994年： 下水道供用開始	7.0	~	11	8.3	~	12
1985年： 川平土地改良事業着手、県道207号拡張、一周道路拡幅工事	9.7	~	15	13	~	18
1980年： 一周道路拡幅工事	12	~	18	15	~	20
1976年： 村内道路3号舗装工事	13	~	19	16	~	22
1975年： 県道207号舗装工事	13	~	20	16	~	23
1972年： 本土復帰	14	~	21	17	~	25
1971年： オモト林道第3期工事<途中中断>	15	~	22	18	~	25
1969年： オモト林道第2期工事、村内道路2号拡張・舗装工事	15	~	23	19	~	26
1968年： オモト林道第1期工事、村内道路1号舗装工事	15	~	23	19	~	26
1962年： 村内道路3号拡張工事	17	~	26	21	~	30
1956年： 村内道路1号拡張工事	20	~	29	23	~	33
1950年： 一周道路整備	21	~	31	25	~	35
1945年： 太平洋戦争終結	23	~	33	27	~	38
1925年： 湾内で真珠養殖開始	29	~	42	34	~	48
1771年： 明和の大津波	69	~	100	82	~	120
1185年頃： 川平に集落の存在	210	~	330	250	~	380

6. まとめ

- ・3調査点における堆積速度は、概ね0.30~0.55cm/年であり、湾奥の調査点3で最も高かった。
- ・本調査で得られた堆積速度は、30年前の観測結果と大きく変化していないことが確認された。
- ・Pb-210法とCs-137法による堆積年代推定値は概ね一致しており、年代推定の精度は高いと判断された。
- ・湾周辺の開発行為が活発化した時期から約90年間で、最大で50cm程度の堆積があったと推定され、その間の堆積状況に顕著な変化がなかったことが示唆された。
- ・川平湾の深部に堆積している土砂の量は、堆積速度からの概算値及び地質的年代なの知見と大きく矛盾せず、現存する堆積物に対する人為的寄与は小さいことが示唆された。

謝辞

本報告は、沖縄県の事業である「平成24年度閉鎖性海域における堆積赤土等の対策事業」で得られた成果の一部を取りまとめたものです。得られたデータの利用及び解析結果の発表に賛同いただいた関係各所に感謝いたします。

参考文献

- ・平良初男・知念浄・棚原朗(1989)Pb-210法による川平湾底質の堆積速度および重金属の経年変化について, 琉球大学理学部紀要, 47, 91-113

環境分析におけるガラス容器代替品のご提案

平成 25 年 10 月 21 日

株式会社マルイチ藤井 小川 和則

1, はじめに

重く割れやすいガラス容器に替えてテフロンボトル(以後、正式名称である PFA ボトルと呼称)を環境分析の分野で利用出来ないだろうか、との相談を環境分析機関の方から寄せられ、ガラス容器と機能性比較で同等である部分と劣る部分についての検証を行った。

- ・ PFA ボトルが、同等、若しくは、ガラス容器以上の機能を発揮出来る可能性について
純粋性の高い原料を使用していること

PFA 樹脂原料は、鉱物資源である螢石を精製して製造される。そのため、石油由来の他のプラスチック樹脂のような添加物が一切含まれていないことから溶出物の無い、純粋性の高い原料である。

従い、当該原料のみで成形された PFA ボトルからは、不純物の溶出はみられない。
原料、ボトルからの金属イオン溶出がほとんどないこと

更に、PFA 原料、ボトル共に金属イオンが溶出することが無い様、特別に管理された環境で製造されていることも大きな特徴である。

環境分析においては、対象物質の測定に際して回収率が問われるケースが多い。

不純物や金属イオンと対象物質が化学結合することで回収率の低下を招いているのであれば、PFA ボトルはその優位性を示す筈である。

- ・ PFA ボトルがガラス容器に明らかに劣る点

分子構造的にも樹脂製容器は、ガスバリア性の面ではガラス容器に対して明らかに劣る。

ただ、フッ素樹脂の特性を活かした興味深い検証結果も得られたので事例として紹介する。

2, 分析方法

1) 回収率の変化について

A, ノルマルヘキサン抽出・重量法に基づき、擬似河川水として市販の動植物油、鉱物油を使用して実験を行った。

B, ジクロロエチレンのPID分析を実施して検証を行った。

2) ガスバリア性

A, 前出のジクロロエチレン分析データからガスバリア性についての考察を行った。

B, 市販のアンモニアをPFAボトルに充填して経時変化の測定を行った。

3, 事例の結果と考察

1) ノルマルヘキサン抽出物質、並びに、ジクロロエチレンの回収量共にガラス瓶との比較を検証しても大きな違いは見られなかった。

若干ながらPFAボトルの方が回収率が高いとも取れるデータではあるが、不純物や金属イオンとの化学結合による回収率の低下、という仮説の検証は今回の実験だけでは不十分である。

2) アンモニアを充填したケースでは、明らかにガス透過を原因とする重量変化が見られ、予想通りの結果となった。

しかしながら、VOCのひとつであるジクロロエチレンの回収率がガラス容器と遜色ないことから、PFAボトルに付帯するフッ素イオンがガスバリア機能を発現させている可能性が確認された。

4, おわりに

容器起因の不純物や金属イオン溶出が測定対象物との化学結合により回収率低下を示すのではないかと、という仮説を立て検証を試みたが、PFAボトルが特別優れた数値を示すことは無かった。

ただ、ガラス容器同等の回収率が確認出来たことから当該目的の使用には耐えられない、というものでも無かった。

特に、ジクロロエチレンの分析結果からは、VOCに対するガスバリア性機能の可能性を感じた。

今回の試みは初回であるが、ガラス容器からPFAボトルへの切り替えは不適であるとの結論には至らなかったことから、引き続き検証を継続する価値があるものと判断した。

研鑽を深め、更なるデータの収集に努めたい。

ゲルマニウム半導体検出器による核種精密分析、奮闘記 その2

萩原尚人（株）熊谷環境分析センター）

はじめに

平成23年3月の福島第一原子力発電所事故由来による放射性物質の拡散により、多くの人々が放射性物質に対する不安・恐怖に、少なからず怯える事態となってしまいました。弊社では、こういった状況を踏まえ、ゲルマニウム半導体検出器を導入して核種精密分析をすることにより、現状把握等を通じて少しでも社会的な責務を果たすことができればとの思いで、平成23年12月より業務を開始いたしました。

本日は、前年度に発表した“その1”で取り上げた、ビスマス214 (^{214}Bi)などが共存する場合のセシウム134の測定に関する検証結果について報告させていただきます。

《測定に使用した測定機器等について》

弊社で使用しているゲルマニウム半導体検出器の概要等は、以下のとおりです。

ゲルマニウム半導体検出器：ORTEC社製 GEM20P4 70（相対効率：約20%）

MCA（多重波高分析装置）：セイコーEG&G製 MCA7600

遮蔽体：ORTEC社製（国産品ではない バックグラウンド低減のため）

冷却方式：電気冷却装置（液体窒素は使用せず）

前処理室：低濃度試料用と高濃度試料用の2室

なお、今回報告する測定結果は「減衰補正」をしていません。

放射能測定に関する基礎知識（再確認）

既に多くの方が放射能測定に関する知識はお持ちだと思いますが、再確認の意味を含め、基本的な事項について記載します。

まず、現在測定の対象となっている放射性物質の半減期は、表1のとおりとされています。

表1 放射性物質の半減期

核種名	半減期
セシウム134 (^{134}Cs)	2.0648年
セシウム137 (^{137}Cs)	30.1671年

出典：アイソトープ手帳（11版）日本アイソトープ協会

ゲルマニウム半導体検出器による放射能測定が化学分析と大きく異なるのは、基本的に元素（核種）そのものを測定するわけではないということです。例えば、セシウム137が存在する場合、不安定元素であるセシウム137が壊変（崩壊）することにより662keV（662キロ・エレクトロン・ボルト）の放射線を出します。この壊変時の放射線をモニターすることにより、セシウム137の値を算出します。

セシウムの主要エネルギー（ガンマ線）と放出率は、表2のとおりです。

表2 セシウムの主要エネルギーと放出率

核種	エネルギー (keV)	放出率 (%)
セシウム134 (^{134}Cs)	563	8.4
	569	15.4
	605	97.6
	796	85.5
	802	8.7
	1365	3.0
セシウム137 (^{137}Cs)	662	85.1

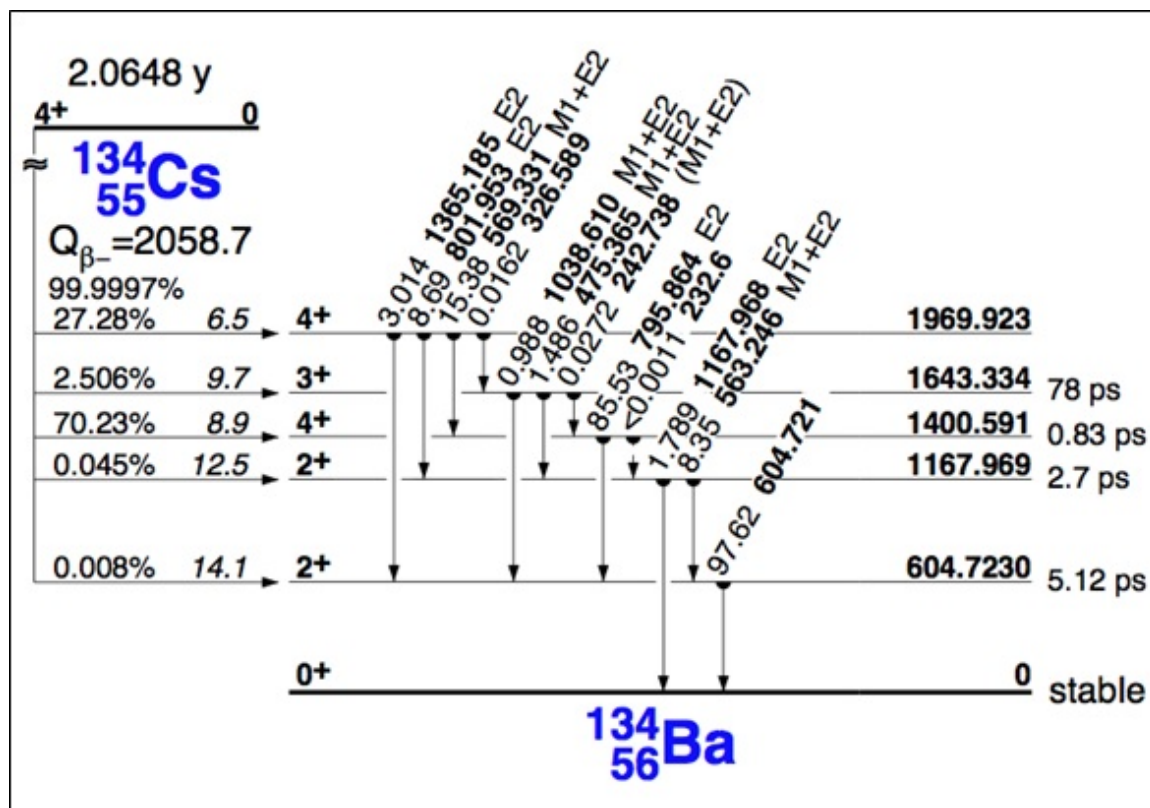
出典：アイソトープ手帳（11版）日本アイソトープ協会

核種精密分析では、対象となる核種の放出率の高いエネルギーを用います。セシウム137は主要エネルギーが1つですので、662keVをモニターすることになります。

しかし、セシウム134は、表2に示したとおり、複数の主要エネルギーがありますので、この中からモニターするエネルギーを選択することになります。放出率の高いエネルギーの方が、検出効率は高くなりますので、どの測定機関でも、605keV又は796keVを選択しているはずですが、弊社では、基本的に最も放出率の高い605keVを用いてセシウム134を定量しています。

次に、セシウム134の壊変図を以下に示します。

図1 セシウム134の壊変図



出典：Table of Isotopes(8th Edition)

図1に示したとおり、不安定元素であるセシウム134のほとんどは、最終的に安定元素であるバリウム134(99.9997%)になります。

セシウム134の測定に関する問題点

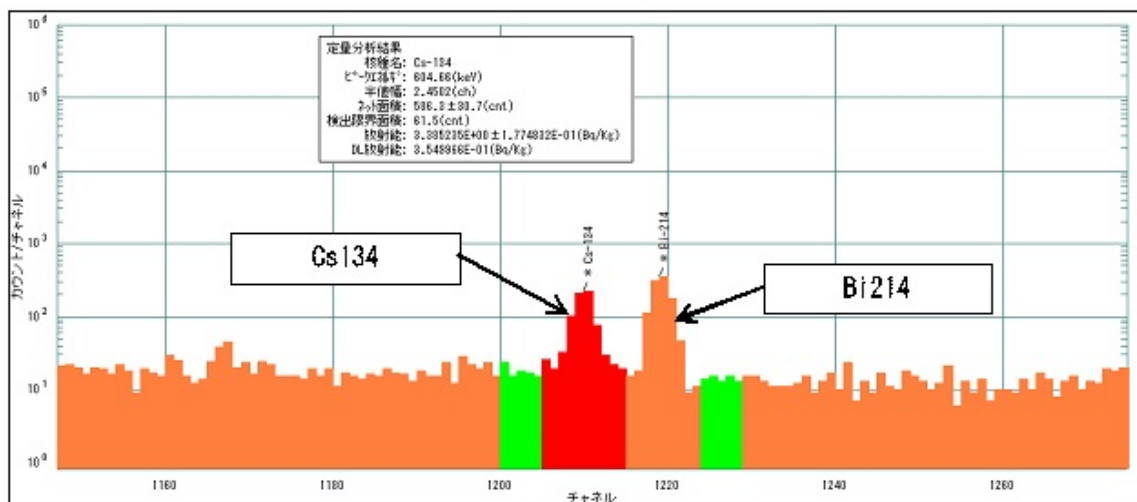
平成23年3月の福島第一原子力発電所事故当時のセシウム137とセシウム134の放出比は、各種調査・研究により“1:1”とされています。

セシウムの放射能測定をするにあたっては、この比(1:1)から、測定日時における減衰量を計算して理論値を算出し、参考とすることは非常に有用です。試料量や測定時間が十分に確保できていれば、ほぼこの理論値通りの測定値(セシウム比)を得ることができます。例えば、本日(平成25年11月8日)のセシウム137とセシウム134の比率は、1:0.435となります。

セシウム134を測定する場合、最も放出率の高い605keVを用いるのが一般的ですが、この605keVに近接する609keVに自然核種であるビスマス214が検出される場合があります。また、2番目に放出率の高い796keVとほぼ同じ位置にアクチニウム228(^{228}Ac ・トリウム系列)が検出される場合もあります(昨年度の-その1-で報告済)。

セシウム134(605keV)とビスマス214(609keV)の2つの核種が検出された場合のスペクトルグラフを図2に示します。ご覧いただければ分かりますとおり、2つの核種は分離検出できていますが、近接しています。

図2 セシウム134(605keV)とビスマス214のスペクトルグラフ



で述べたとおり、弊社ではセシウム134の定量には、基本的に最も放出率の高い605keVを用いていますが、セシウム134とビスマス214が近接して検出された場合の796keVのスペクトルグラフを図3に示します。

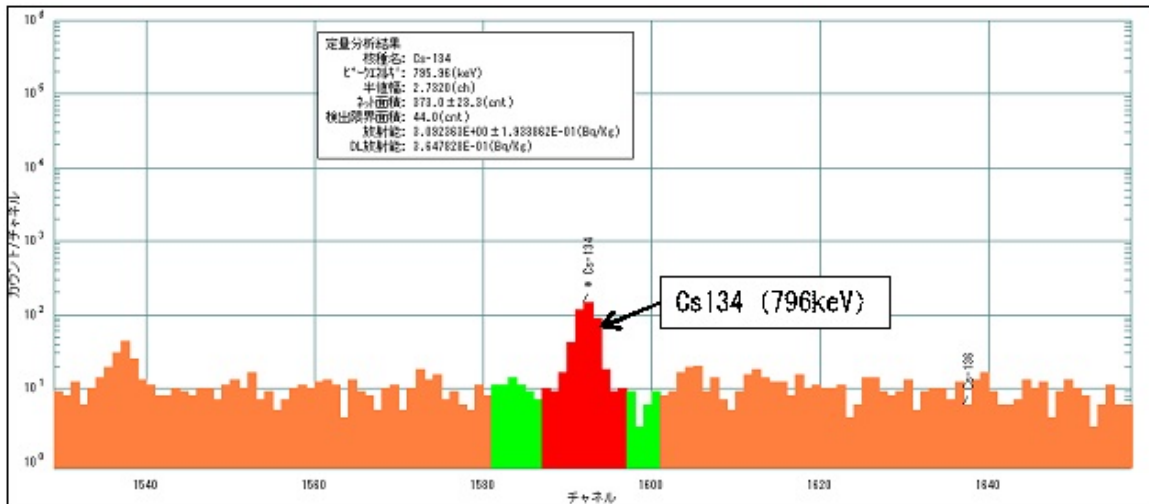


図3 セシウム134 (796keV) のスペクトルグラフ

図2と図3を比較してもらえば分かりますとおり、図3の796keVには近接する核種が存在しないことが確認できます。

セシウム134の2つのピーク(605keVと796keV)による定量結果を表3に示します。

表3 セシウムの定量結果及び理論値

単位: Bq / kg

	605keV	796keV
セシウム134 (実測値)	3.39	3.09
” (理論値) *1	3.05	
セシウム137	6.73	

*1 セシウム137から算出した値 (Cs137: Cs134 = 1 : 0.4533)

(注) 測定日は平成25年9月21日、30000秒測定

表3に示したとおり、796keVは理論値との差は僅かですが、605keVによる定量では理論値+10%となりました。

核種ライブラリの設定について

定量に用いる核種ライブラリでは、1つの核種について複数のエネルギーを設定(登録)すれば、同時に定量することができます。セシウム134などのように放出率の高い複数のエネルギーがある場合、同時に複数のピークを定量することが可能です。

しかしながら、文部科学省の「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」(放射能測定法シリーズ7)では、放射能濃度の計算について、以下のよう規定しています。

10.3 同一核種の複数ピークの取扱（一部抜粋）

10.3.1 取扱い手順

除外されなかった全てのピーク領域について放射能を計算する。
誤差に重みをつけた荷重平均をする。

また、10.3の1)として、以下のとおり記載されています。

ただし妨害等により数値や同定に自信が持てないのであれば、信頼できるピークの値のみを利用する。

ゲルマニウム半導体検出器メーカーが提供している測定ソフトウェアも、当然のことながら、これらの規定に基づいて作られています。

つまり、10.3.1のの規定により、ビスマス214の影響などは無視され、複数の測定値は平均化されてしまうのです。測定時間や試料量が多ければ（測定カウント数が多ければ）大きな問題になる可能性は低いですが、測定カウント数が十分でない場合や、ビスマス214のような妨害核種がある場合には、2つのピークを荷重平均することによって、個別に定量するよりもセシウム137から算出した理論値との誤差が大きくなってしまう可能性があります。

妨害核種（ビスマス214）の影響を低減させるためには

セシウム134に対する妨害核種（ビスマス214）などの測定値への影響を低減させるためには、基本的なことですが、測定対象となる核種が検出された場合には、単に測定ソフトウェア任せにするのではなく、必ずスペクトルグラフを確認し、妨害核種がないかどうか確認することが必要です。その上で、妨害核種が確認された場合には、核種ライブラリを変更（修正）して、妨害核種の影響を低減することが必要になります。

この際に有用となるのは、セシウム137とセシウム134の存在比です。手計算やエクセルで算出することもできますが、フリーソフト（セシウム減衰量計算機・CalcCs.exe）などを有効活用することは作業の効率化に役に立つはずで

最後に

今回は、セシウム134とビスマス214の関係について検討しましたが、同時に796keVにアクチニウム228が存在する場合には、核種ライブラリの変更（修正）では対応することができません。アクチニウム228とビスマス214（796keV）は完全にピークが重なってしまうためです。

また、現在の測定方法（ガイドライン等）では、スクリーニングの要素が強く、最低カウント数などの要件がないため、試料量や測定時間が本来の放射能測定に比べ十分でなく、測定値の信頼性が高くありません。

あくまで個人的な見解ですが、セシウム137の測定値を元に、セシウム134については計算値で算出した方が、結果的に信頼性は高いのではないかと考えています。

石綿含有建材廃棄物に対するセンターの取り組み

埼玉県環境科学国際センター

資源循環・廃棄物担当 川寄幹生

1. はじめに

石綿の有害性が認識されてから既に数十年を経ているにもかかわらず、大気汚染防止法の改正、JIS法の改定等や建築物解体に関わる飛散事故等の報道もあり、関連行政も手を拱いていたわけではないが、思うように石綿対策が進んでいない感は否めない。また、人口動態統計によると、石綿の健康被害とされる中皮腫による死亡者数は年々増加し、平成24年度は全国で1,400名の方が亡くなられた。石綿暴露による健康被害、特に中皮腫による健康被害は、発症まで長期間を要し、かつ発症の有無に個人差もあるため、現在の対策効果を即時に見ることはできない。しかし、過去の環境汚染対策や輸入された石綿の約9割が建材として利用されたという情報を鑑みると、これまで以上に石綿廃棄物適正処理対策を建築物の解体・改修作業の適正化に傾けるべきである。

環境科学国際センター資源循環・廃棄物担当では、クボタショック(平成17年6月)以降、一時的に増加した石綿廃棄物の不適正処理に対応するために石綿含有建材の分析に着手した。また、平成21年に浦和青年の家跡地から発覚した再生砕石石綿含有建材片混入問題以後、石綿含有建材の分析だけではなく行政の石綿廃棄物対策への関わり合いも増している。一方、石綿廃棄物の適正処理・処分に関する研究についても、3件の研究課題「最終処分場におけるアスベスト廃棄物の安全性評価手法の開発(平成18年度～平成20年度:研究代表 山田正人)」、「建築廃棄物破碎残さからのアスベスト濃縮手法の構築(平成22年度～平成24年度:研究代表 川寄幹生)」、「アスベスト含有建材の選別手法確立と再生砕石の安全性評価に関する研究(平成23年度～平成25年度:研究代表 渡辺洋一)」を実施し、石綿に関する様々な知見を得てきた。

そこで、これまでの石綿含有建材廃棄物に対するセンターの取り組みの中から、これまでの主な研究成果の概要を紹介する。

2. 石綿含有建材の目視評価方法について

この手法は、建材中に存在する石綿繊維束を目視、またはルーペ等を用いて探査する方法であり、不純物として混入している石綿繊維の同定やこの手法に適していない建材があることも確かである。しかし、実際に石綿分析を行っている人はもちろん、国際標準法(ISO 2226-1、今年中に改定予定のJIS 1481-1)に記されている実体顕微鏡での観察と同等であるため、今後、建材中の石綿繊維束を見分けることは石綿分析においてますます必要な技能になると考えられる。目視評価方法については、一般社団法人埼玉県環境産業振興協会ホームページ(トップページ・主要案内事項>再生砕石のための安全管理マニュアル)または、当センターのホームページ(トップページ・試験研究>試験研究の取組>資源循環・廃棄物担当>廃棄物の分析方法の研究:石綿含有建材適正処理推進のための石綿講習会用

テキスト)を参考にしてください。

ここでは、石綿関係行政や関連業界団体向けに実施した石綿講習会時に行っている石綿含有目視判定テスト結果について説明する。講習会は平成 22 年度から平成 24 年度の間石綿含有目視判定テストは 12 回、658 名が参加、有効回答者数は 617 名であった。

石綿目視判定テストは 8 種類の検体及びルーペ (15 倍) を入れたケースを準備した。ケースの中の検体の特徴を表 1 に示した。再生砕石から採取した検体はできる限り同じ種類の建材を準備したが、検体によって見やすさが異なっている。また、断面の観察を容易にするために、洗浄したものを準備した。一方、解体現場から採取した検体は成形板を適当な大きさに破碎し、準備したものである。

表 1 各検体の特徴

検体番号	1	2	3	4
検体の特徴等	〔砕石〕スレート(有)	〔砕石〕波板(有)	〔砕石〕セメント板状(無)	〔砕石〕スレート(有)
検体番号	5	6	7	8
検体の特徴等	〔解体〕天井板(無)	〔解体〕パイプ片(有) 〔解体〕内装板(有)	〔砕石〕スレート(有) 〔解体〕目隠板(有)	〔解体〕波板(有) 〔解体〕内装板(無)

(有): 石綿有り、(無) 石綿無し

石綿目視判定テスト結果を図 1 に示した。検体の中には、天井板や内装板のように、石綿繊維束を見つけづらい(石綿以外の繊維が含まれているため)検体もあり、かつ、回答が石綿繊維束の有無のみの回答であり、図示等を行わなかったため、正確に石綿繊維束の有無を判定できているか疑問もあるが、全問正解者は 116 名(19%)、約 9 割の参加者が半数以上の正答であった。

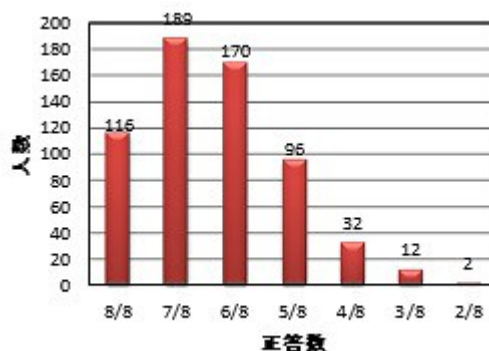


図 1 正答数の割合

石綿繊維束の確認が難しい建材に対しては、マニュアルやテキストに記してあるように、トーチ等を用いて断面を炙る、またはインクジェットプリンターのインクを用いて母材に色を付け軽く炙る等の処理を行うことによって、石綿繊維束の確認が容易になるため、テスト時に、トーチやインクを準備すれば正答率は高くなると考えられる。

石綿を正確に同定するためには偏光顕微鏡法、電子顕微鏡法や X 線回折法が必要であることを否定するつもりはないが、一番重要なことは解体作業員や廃棄物破碎処理現場の作業員の健康被害を未然に防ぐことであり、健康被害を未然に防ぐことが周辺環境への石綿飛散防止につながるため、本手法のような簡易かつ短時間で判定できる手法の普及が必要である。

3. 再生砕石中の石綿含有建材片の混入調査について

平成 21 年 9 月、浦和青年の家跡地に敷設された再生砕石中から石綿含有建材片の混入が見つかった事件を発端に、平成 22 年 8 月には 3 都県に石綿含有建材片の混入問題が広がった。当センターでは平成 21 年度末に職員向けの石綿講習会を行い、混入問題に取り組み始めた。また、平成 22 年 8 月以降、石綿含有建材片の混入が指摘された県有地 6 ヶ所について、表層に存在する石綿含有建材を拾い集める目的かね、調査を行った。調査結果を表 2 に示した。県有地 B 及び C については、総量として記している。

表2 再生砕石敷設現場調査結果

	A	B	C	D	E	F
調査面積(m ²)	3,300	130	810	3,300	360	540
調査体積(m ³) ^{※1}	66	2.6	16.2	66	7.2	10.8
石綿含有建材片重量(g)	1,074	310	3,610	151	179	
石綿含有建材片個数	183	46	740	23	33	
石綿含有建材片含有率(wt%) ^{※2}	0.0011	0.0011	0.0037	0.0014	0.0011	
石綿含有建材片含有個数(個/t)	1.9	1.7	7.6	2.2	2.1	
大気環境測定(f/L) ^{※3}	<0.1	0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1

※1 再生砕石の敷設厚さを2cmとして調査体積を求めた。
 ※2 再生砕石の比重は1.48t/m³として求めた。
 ※3 大気環境測定は表層の石綿含有建材片を拾い集めたのち、モニタリングマニュアルver3を参照し、3日間大気捕集を行った。ただし、連続して3日間調査できない日もあった。

再生砕石敷設現場表層にある石綿含有建材片を人力で探査したため、全てを拾い集めたとは考えがたいが、石綿含有建材片は0.001~0.004wt%、1トン当たり2~8個の混入が確認された。そこで、再生砕石製造工場において出荷前の再生砕石中の石綿含有建材片の混入量調査を実施した。調査方法は1)再生砕石中から無作為に小スコップで6杯(約2kg/杯)をバケツに採取、2)採取重量を測定、3)9.5mmメッシュ篩を用いて篩別、篩下を重量測定、4)篩上を目視による石綿含有建材片検査、石綿含有建材片重量測定(石綿含有建材片は実験室に持ち帰り、洗浄後、USBデジタル顕微鏡を用いて再確認)である。ただし、事業所Aではバケツに適量を採取し、砕石片を1個毎に確認した。結果を表3に示した。

表3 再生砕石製造工場における調査結果

事業所	A	B	C	D	E	F
採取重量(kg)	54	310	112	502	224	159
調査重量(kg)	54	267	102	387	185	109
石綿含有建材片重量(kg)	0.320	0.171	0.031	0.048	0.096	N.D.
石綿含有建材片含有率(wt%)	0.59	0.064	0.030	0.012	0.052	-

F事業所を除く事業所の再生砕石から石綿含有建材が検出された。その含有率は0.6~0.02wt%であり、再生砕石敷設現場よりも高い値ではあるが、石綿含有濃度では、さらに1ケタ低い値になるため、再生砕石全体としては石綿の存在を危惧する濃度ではない。検出された建材は波板やスレート板等セメント系の板であるため、破碎時の飛散量が少ない建材であるといえる。再生砕石製造工場においても、検出された石綿含有建材片は同種の建材は少なく、故意に加えられたものではないことが示唆された。しかし、調査した再生砕石製造工場で石綿含有建材片の混入が確認されたため、工場稼働時における、製造ライン付近及び風下での大気中の石綿濃度調査を実施した。大気捕集位置は製造ライン近傍で最も粉塵が発生しやすい場所を選択し、稼働時間のみ4時間大気捕集を行った。大気捕集位置及び結果を図2に示した。事業所での大気環境測定のために設置した風上(バックグラウンド)での石綿濃度(0.22f/L)に比べ、製造ライン近傍では若干高い値(:0.45f/L、 :0.34f/L)を示しているが、問題視するレベルではないことがわかった。

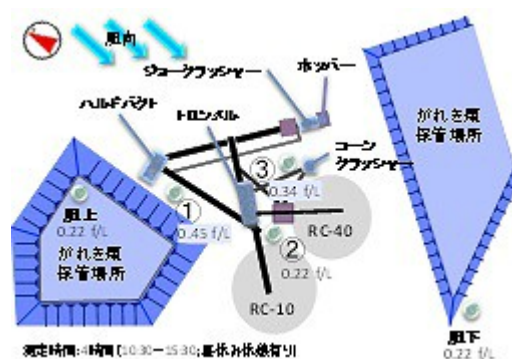


図2 事業所における大気環境調査

4. 石綿繊維濃縮装置について

これまでに、粒度の細かな建設系廃棄物処理残渣中の石綿の分析や飛散事故現場周辺土壌の石綿の分析等、かなり希釈された状態にある石綿の分析が課題としてあった。そこで、雑多なマトリックス中の石綿繊維を濃縮するための装置の開発を行った。

図3に石綿濃縮装置の概略を示した。粉塵発生塔で粉塵を発生し、サイクロン集塵器及びメンブランフィルターで粉塵を回収する。図3内に回収された粉塵の粒度分布を示した。サイクロン集塵器内粒子の平均粒径は $17\mu\text{m}$ 、メンブランフィルター表面に堆積した粒子の平均粒径は $2.9\mu\text{m}$ であった。石綿繊維を含む模擬粉塵を用いて濃縮試験を実施したところ、約30倍に濃縮できることが確認されたが、模擬粉塵の含水率及び室内の湿度等に影響を受けるため、粉塵中の石綿の検出には使用できるが、定量に関しては課題が残った。

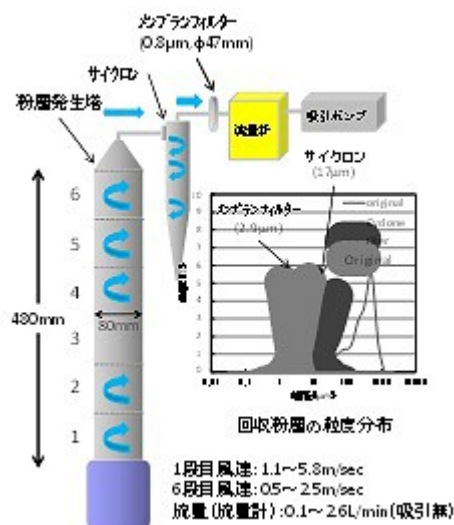


図3 石綿濃縮装置

模擬粉塵中の含水率の変化に伴う装置内部の流量の経時変化を示した。流量はフィルター下流に設置した流量計でモニターしている。粉塵発生塔内部に入れた粉塵は、運転時間の経過に伴い徐々に乾燥するため、数分経過後には飛散し、フィルター表面に堆積するため流量が徐々に低下するが、約10%の含水率を保つことによって粉塵の発生を抑制できることが確認できた。通常の土木工事において含水率10%ならば、作業に支障をきたさないと考えられるため、粉塵発生を防止するためにはこの程度の含水率に保ちながら作業を行うことが必要である。

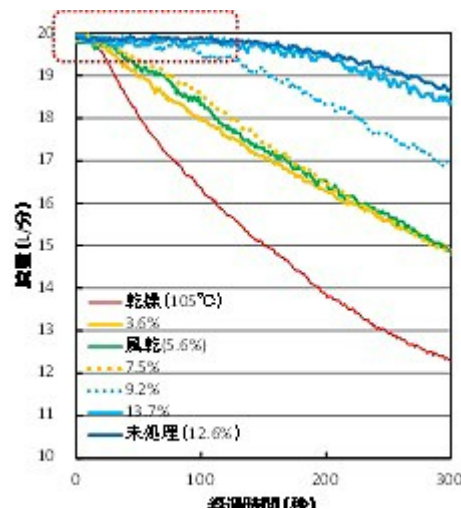


図4 模擬粉塵中の含水率の影響

5. まとめ

石綿含有建材は建築物中に今なお残存している。今後、これらの建築物が解体時期を迎えるため、これら建材の適正処理を推進する必要がある。適切なリスク管理・評価を行うためには分析技術の向上・習得はもちろん重要だが、飛散防止・抑制技術を把握しておくことも必要である。

謝辞：本研究は環境省環境研究総合推進費補助金「アスベスト含有建材の選別手法確立と再生砕石の安全性評価に関する研究(3K113024)」、「最終処分場におけるアスベスト廃棄物の安全性評価手法の開発(K2055)」、文部科学省科学研究費補助金「建設廃棄物破砕残渣からのアスベスト濃縮手法の構築」の支援を受け実施した。

水試料中のカドミウム及び鉛の共同実験について

埼玉県環境計量協議会 技術委員会 共同実験ワーキンググループ

深谷朋子¹・浄土真佐実²・佐藤友宣³・持田隆行⁴・大谷内彰⁵・加納浩司⁶・角井信一⁷

1 エヌエス環境㈱東京支社 東京分析センター 2 ㈱東京久栄 3 協和化工㈱ 4 ㈱環境テクノ 5 ㈱環境技研戸田テクニカルセンター
6 ㈱産業分析センター 7 ㈱環境管理センター 北関東支社

1. はじめに

カドミウムは環境基準値が設定されている元素のひとつであるが、最新の研究報告による毒性評価の見直しに伴い、平成 23 年 10 月より基準値が 0.01mg/L 以下から 0.003mg/L 以下へと変更された。同時に分析方法もキレート樹脂による分離が採用されたほか、フレーム原子吸光法が除かれるなど大きな変更がなされている。

今回の共同実験では、見直された環境基準相当の低濃度カドミウムの分析を想定して、その値やばらつきを把握することを目的とした。また、液性としては、海域の影響等塩濃度が高い場合の分析を想定して、試料 B に塩化ナトリウムを共存物質として添加した。同時に、環境基準の設定されている重金属として、鉛についても行うこととした。

なお、今回の分析方法としては、昭和 46 年環境庁告示第 59 号などとしており、環境基準告示法以外の方法での報告も可能とした。

この原稿は埼環協ニュース第 226 号(2013 年 4 月号)の 4- に記載したものと
同じもので全 19 ページあります。ページの都合により割愛させていただきました。

JIS K 0102 の改正とその経緯

株式会社 MC エバテック
つくば分析センター
杉田和俊

改正の目的

分析装置の高感度化や自動化、前処理技術の技術的進歩から、試料量や溶媒の使用量低減

- 試験値の信頼性を確保しながら、近年の技術的進歩を導入
- 試験時間の短縮、コスト削減
- 溶媒使用量の低減等の環境負荷への配慮、並びに健康リスクの高い溶媒を他溶媒へ代替

改正のポイント

- ・流れ分析の導入→分析法の省力化
- ・金属分析の前処理にキレート樹脂固相抽出法の追加→前処理工程の効率化
- ・溶媒の変更→健康影響の低減

改正内容

番号	項目	内容
28	フェノール類	備考4 アンチピリン色素の抽出に安息香酸メチルの追加 備考5 アンチピリン色素の抽出に固相抽出法を追加 28.1.3 JIS K 0170-5 流れ分析法を追加 6.3.2りん酸蒸留・4-アミノアンチピリン発色FIA法 6.3.3りん酸蒸留・4-アミノアンチピリン発色CFA法
30	陰イオン界面活性剤	30.1.4 JIS K 0170-8 流れ分析法を追加 6.3.2非分節形クロロホルム抽出CFA法 6.3.3クロロホルム抽出CFA法 (6.3.2 1,2-ジクロロエタン抽出FIA法を除く)
34	ふっ素化合物	34.4 JIS K 0170-6流れ分析を追加 6.3.3 蒸留・ランタン・アリザリンコンプレキソン発色CFA (回収が80～120%、要回収率補正) 6.3.2 ランタン・アリザリンコンプレキソン発色FIA(蒸留操作後)
38	シアン化合物	38.5 JIS K 0170-9 流れ分析法を追加 7.3.2 4-ピリジンカルボン酸・ピラゾロン発色FIA法 7.3.5 4-ピリジンカルボン酸・ピラゾロン発色CFA法 38.1.1.1通気法(pH5.0)、38.1.1.2加熱蒸留法(pH5.5)、38.1.2加熱蒸留法(pH2以下)の前処理後 ただし以下の方法は除く 7.3.3蒸留-4ピリジンカルボン酸・ジメチルバルピツール酸発色CFA 7.3.4ガス拡散-4ピリジンカルボン酸・ジメチルバルピツール酸発色CFA

改正内容

番号	項目	内容
42	アンモニウムイオン	42.6 JIS K 0170-1 流れ分析を追加 6.3 フェノールによるインドフェノール青発色 FIA 法 6.5 フェノールによるインドフェノール青発色 CFA 法 ただし以下を除く 6.2 ガス拡散・pH 指示薬変色 FIA 6.4 サリチル酸によるインドフェノール青発色 CFA
43	亜硝酸イオン	43.1.3 JIS K 0170-2 流れ分析を追加 6.3.2 リン酸酸性ナフチルエチレンジアミン発色 FIA 法 6.3.3 塩酸酸性ナフチルエチレンジアミン発色 FIA 法 6.3.4 リン酸酸性ナフチルエチレンジアミン発色 CFA 法 6.3.5 塩酸酸性ナフチルエチレンジアミン発色 CFA 法
43	硝酸イオン	43.1.3 JIS K 0170-2 流れ分析を追加 7.3.2 カドミウム還元・リン酸酸性ナフチルエチレンジアミン発色 FIA 法 7.3.3 カドミウム還元・塩酸酸性ナフチルエチレンジアミン発色 FIA 法 7.3.4 カドミウム還元・リン酸酸性ナフチルエチレンジアミン発色 CFA 法 7.3.5 カドミウム還元・塩酸酸性ナフチルエチレンジアミン発色 CFA 法
45	全窒素	45.6 JIS K 0170-3 流れ分析を追加 6.3.3 ペルオキシ二硫酸カリウム分解・カドミウム還元吸光光度 FIA 6.3.5 ペルオキシ二硫酸カリウム分解・カドミウム還元吸光光度 CFA 6.3.2 ペルオキシ二硫酸カリウム分解・紫外検出 FIA 6.3.4 ペルオキシ二硫酸カリウム分解・紫外検出 CFA (海水には 6.3.2 及び 6.3.4 は適用不可)

改正内容

番号	項目	内容
46	りん化合物及び全りん	46.1.4 JIS K 0170-4 流れ分析を採用 6.3.2 モリブデン青発色 3 路 FIA 法 6.3.3 モリブデン青発色 2 路 FIA 法 6.3.4 モリブデン青発色 CFA 法 46.3.4 JIS K 0170-4 流れ分析を採用 7.3.3 酸化分解前処理モリブデン青発色 FIA 法 7.3.5 酸化分解前処理モリブデン青発色 CFA 法 (UV 照射による過分解前処理は採用されず)
65	クロム()	65.2.6 JIS K 0170-7 流れ分析を採用 6.3.2 ジフェニルカルバジド発色(3 流路) FIA 法 6.3.3 ジフェニルカルバジド発色(2 流路) FIA 法 6.3.4 ジフェニルカルバジド発色 CFA 法

改正内容

番号	項目	内容
52	銅	52.2 備考 6.キレート樹脂による分離濃縮法を追加 イミノ二酢酸キレート樹脂、ポリアミノポリカルボン酸キレート樹脂 52.3(電気加熱AA)、52.4(ICP/AES)、52.5(ICP/MS)でも適用可
53	亜鉛	53.1 備考 1、54.1 備考 1、55.1 備考 1、57.2 備考 8、59.2 備考 1、 60.2 備考 1 52備考6 キレート樹脂による分離濃縮法を適用
54	鉛	
55	カドミウム	
57	鉄	
59	ニッケル	
60	コバルト	
附属	ウラン	73.に移行 52備考6キレート樹脂による分離濃縮法を採用

改正内容

番号	項目	内容
27	ポリクロロビフェニール(PCB)	削除(27 は欠番) JIS K 0093に統一
28	フェノール類	備考 4 アンチピリン色素の抽出に安息香酸メチルの追加 備考 5 アンチピリン色素の抽出に固相抽出法を追加 28.1.3 JIS K 0170-5 流れ分析法を追加 6.3.2 リン酸蒸留・4-アミノアンチピリン発色 FIA 法 6.3.3リン酸蒸留・4-アミノアンチピリン発色CFA法
30	非イオン界面活性剤	抽出溶媒の追加 30.2.1 注 12 テトラチオシアナトコバルト()酸アンモニウムと非イオン界面活性剤の錯体の抽出にベンゼンの他、1,2-ジクロロエタン及びトルエンの追加 30.2.2 チオシアン酸鉄()吸光光度法の追加
40	亜硫酸イオン	40.1 ヨウ素滴定法 ばらつきを小さくするため試薬の添加手順を変更 よう素溶液(5mmol/L)20mLおよび酢酸-酢酸ナトリウム緩衝液(pH3.9)10mLを加え 酢酸-酢酸ナトリウム緩衝液(pH3.9)10mLを加え、静かに振り混ぜた後、よう素溶液 (5mmol/L)20mLを加える
61	ひ素	61.2 注(4)、61.3 備考 8 塩酸(1+1)3mL 塩酸3mL アスコルビン酸(100g/L)0.4mLの追加 約30分間静置 約60分間静置
66	アルキル水銀	抽出溶媒の変更 ベンゼン トルエン 注(13)キャピラリーカラムの使用可(キャリアガス:ヘリウム 1~3mL/分) 66.2.2薄層クロマトグラフ分離-原子吸光法を附属書へ移行

改正の経緯

	JISの改定	改定の主な内容(理由)	JIS改正の動き	報告改正の動き
1964	JIS K 0102制定			
2007			環境保全と環境競争力の強化に資する環境測定JIS体系の構築戦略事業(2007-2009)	
2008	JIS K 0102改正	国際規格との整合化	戦略的な基準認証政策に関する調査研究	
2008			工場排水試験法等に関するJIS開発(2009-2011)	
2009			社会環境整備・産業競争力強化型規格開発事業(個別産業分野に関する標準化)-工場排水試験法等に関するJIS開発(2009-2011)	
2010	JIS K 0102追補版の発 光	原子吸光分析装置の光源について「測定対象元素の光源を備えたもの」		
2011	JIS K 0170 流れ分析法 による水質試験方法制 定	JIS K 0170-1 NH3-N -2 NO2-N・NO3-N -3 T-N -4 PO3--T-P -5 PL -6 F -7 CrVI -8 陰イオン -9 CN		
2012			環境負荷低減化のための工場排水試験方法に関するJIS開発(事務局:産業環境管理協会)	平成24年度JIS見直しなどに係る水質分析法検討調査業務(事務局:日環衛生センター)
2013	JIS K 0102改正	信頼性の確保と技術的進歩の時簡短縮・コスト削減導入 環境負荷の低減・健康リスクへの配慮	流れ分析の導入 金属前処理にキレート樹脂固相抽出の適用 溶媒の追加、変更	
2013	JIS K 0102改正に伴う 告示の改正			公共用水域の水質汚濁に係る環境基準の測定方法(S46環告59) 地下水の水質汚濁に係る環境基準の測定方法(H9年環告10)排水基準の検定方法(S49環告64) 特定地下浸透水の有害物質による汚染状態の検定方法(H1環告39) 地下水の水質の浄化基準及び削減目標に係る測定方法(H8環告55)

第31回埼環協研究発表会参加レポート

(株)産業分析センター
環境測定課 加納 浩司

去る平成25年11月8日(金)、大宮サンパレスにおいて、第31回埼環協研究発表会が開催されました。私は埼環協研究発表会には毎年出席しておりますが、様々な発表を通して毎回新たな視点や知見を得る事ができ、大変有意義な発表会であると思っています。

今年度の発表においても大変興味深く拝聴させて頂きましたので、その内容についてレポートさせて頂きたいと思います。



浄土 技術委員長



山崎 埼環協会長

まず始めに浄土技術委員長の司会進行の下、埼環協会長である一般社団法人埼玉県環境検査研究協会の山崎研一会長より開会のご挨拶をいただきました。

近年、ますます分析価格の低下が進み、分析業界を取り巻く環境が厳しい状況の中で、埼環協としては技術委員会を中心として、技術の向上や精度管理の向上に取り組んでいる。日頃の技術研鑽の成果を発表する場として、研究発表会を大いに活用して欲しいといったお話でした。

続いて、座長を務められた株式会社環境テクノの持田氏及び東邦化研株式会社の池田氏をご紹介の後、研究発表が5テーマ、特別講演が1テーマで全6テーマの発表が行われました。

以下にそれぞれの発表内容や感想等について述べさせていただきます。



池田氏

持田氏

研究発表

「GC/MSのキャリアーガスに水素ガスを用いる際の注意事項について」

内藤環境管理株式会社 山田 悠貴 氏

水道法に基づく水質検査では、告示法においてGC/MSのキャリアーガスに高純度ヘリウムガスが規定されています。昨今のヘリウムガス供給不足への対応策として、水素ガスがキャリアーガスとして代替使用が可能であるかを検討された内容でした。結果として、水素ガスを用いる際には安全性の確保が課題となる事、マススペクトルの強度パターンが告示とは異なるため、分析精度の確保と告示法準拠との兼ね合いが課題となるとの事でした。



「放射性同位元素を用いた海底土砂の堆積年代推定の一事例」

株式会社東京久栄 浄土 真佐実 氏

沖縄県の石垣島北西部の川平湾において、海底土砂の堆積年代と周辺の開発行為との関連を考察するために放射性同位元素を用いた堆積年代推定を行った事例の紹介でした。事例では検討の結果、現存する堆積土砂は自然的なものであり、人為的な開発行為の寄与は小さいとの結論でした。このような年代推定方法は知識として知っていましたが、実際に応用した事例はあまり目にした事が無かったので、非常に興味深く拝聴させて頂きました。



「環境分析におけるガラス容器代替品のご提案」

株式会社マルイチ藤井 小川 和則 氏

プラスチックの製造加工メーカーの立場から、ガラス容器に替えてテフロンボトルが環境分析の分野で利用できないか、との観点から、両製品の機能性を比較検討した内容でした。今回示されたデータでは、特にテフロンボトルを不適とするものではありませんでしたが、分析項目によっては容器への吸着や透過が問題となるため、更に検討が必要との事でした。サンプリングの現場では、ガラスよりも軽くて丈夫な容器が使用可能になれば、随分と作業が楽になるので、今後の展開を期待したいと思います。



「ゲルマニウム半導体検出器による核種精密分析、奮闘記」

株式会社熊谷環境分析センター 萩原 尚人 氏

ゲルマニウム半導体検出器による核種精密分析において、ビスマス214等が共存する場合のセシウム134の測定に関する知見の発表をして頂きました。セシウム134を測定する場合、選択するエネルギーによってはビスマス214の影響を受けてセシウム137から算出した理論値からの誤差が大きくなってしまう可能性があるとの事でした。スペクトルグラフの確認や必要に応じてライブラリの修正を行なう事等、基本的ではありますが、ソフトウェア任せにしない事が重要なのだという事がよく判る内容でした。



「石綿含有建材廃棄物に対するセンターの取り組み」

埼玉県環境科学国際センター

資源循環・廃棄物担当 川崎 幹生 氏

石綿の有害性が認識されてから数十年が経ちますが石綿を含有した建材は建築物中に今も残存しています。石綿の健康被害とされる中皮種による死亡者数は年々増加傾向にあり、当時の建築物の解体時期を考えると、今後適切にリスク管理と評価の重要性が益々高まるだろうとの事。そのためには、分析技術の向上、飛散防止・抑制技術の把握が必要との内容でした。石綿を含有しているかのスクリーニング方法として、目視判定する方法が興味深かったです。



研究発表会場風景

技術委員会報告

「水試料中のカドミウム及び鉛の共同実験について」

埼玉県環境計量協議会技術委員会

共同実験ワーキンググループ 深谷 朋子 氏

カドミニウムは平成23年10月より環境基準が0.01mg/L以下から0.003mg/L以下へと変更された元素で、同時に分析方法もキレート樹脂による分離が採用された他に、フレーム原子吸光法が削除される等大きな変更がされています。今回の共同実験では見直された環境基準相当の低濃度カドミウムの分析を想定してA試料、B試料の2種類が提供されました。

B試料には塩化ナトリウムを添加して、塩濃度が高い場合を想定した試料としました。また、同時に鉛についても環境基準程度の濃度となる様に添加しており、カドミウムと同様に評価を行ないました。鉛については良好な結果でしたが、カドミウムについては、ばらつきの面では良好なものの、設計濃度よりも低値となりました。低濃度試料の分析の困難さが表れたものと思われま

す。しかしながら、同等な低濃度試料の共同実験例（日環-48 水中の重金属分析）と比較して良好な結果が得られました。



特別講演

「JIS K0102の改正とその経緯」

株式会社MCエパテック

つくば分析センター 杉田 和俊 様

皆さんご存知の通り、平成25年9月20日付けでJIS K0102が改定となりました。今回の改訂のポイントとして、流れ分析の導入による分析法の省力化、金属分析の前処理にキレート樹脂固相抽出法の追加による前処理工程の効率化、抽出溶媒変更による健康影響の低減といった、環境負荷及び健康への配慮が挙げられます。講演では、これらのポイントについて解説頂いた他、主要な分析項目に関して検討時の経緯や改訂されたポイントをレクチャーして頂きました。時間の都合上、全ての分析項目についてという訳には行かなかったのが残念ですが、大変参考になる内容でした。



感謝状の授与

今回、発表をしてくださった方々に感謝状が授与されました。日々の業務をこなしながら発表に至るまでには多くのご苦労があったものと存じます。私自身にとっても今回の研究発表会は発表者の皆様、本当にお疲れ様でした。



感謝状授与式風景

閉会の挨拶

最後に、埼環協副会長である鈴木竜一副会長より閉会のご挨拶を頂き、研究発表会は閉会となりました。

「一部のずさんな計量管理により計量証明事業全体の信頼が揺らいでいる事は、国としても問題視している事項である。今年度より埼環協が一般社団法人となった責務として、日々技術の研鑽に努め、社会的に信頼性を担保できる環境を確保する必要がある。今後、この研究発表会の場に他県や官公庁関係の方々も呼べる様な活発な発表会になればよいと思う。」とのお話でした。



鈴木 埼環協副会長

意見交流会

研究発表会終了後、会場を移動して意見交流会が行なわれました。吉田裕之副会長よりご挨拶と乾杯の発声を頂き、終始和やかな雰囲気で行われました。講師の先生や発表者の方々のご挨拶する機会が出来た事を、大変ありがたく思います。

以上、簡単ではありますが、第31回埼環協研究発表会の参加レポートとさせていただきます。



吉田 埼環協副会長

4. 平成 25 年度 合同研修会開催

平成 25 年度合同研修会参加レポート

埼玉県環境計量協議会
業務委員会

10月25日(金)14:00から長野県上諏訪温泉のホテル鷺乃湯において、平成25年度の合同研修会が開催されました。

今回は、昨年に続き神奈川県環境計量協議会(以下、神環協)と、来年関東支部セミナーの開催県である長野県環境測定分析協会が参加した合同研修となりました。

今年の研修会の内容は、

第1部 ~法人化後の現状と今後~

講演：埼玉県環境計量協議会(以下、埼環協) 会長 山崎 研一 様

講演：神環協 増田 健一 様

第2部 ~技術発表会~

土壌と水の採取について

講演：大起理化工業株式会社 新製品企画室 山本 紘之 様

バイオ実験・微量成分分析における超純水使用上の注意点

講演：株式会社東京科研 R&D営業グループ 斎藤 功一 様

n - ヘキサン抽出物質装置改良について

講演：ラボテック東日本株式会社 代表取締役 金田 耕一 様

n - ヘキサン抽出対象物質測定に関わる容器のご提案

講演：株式会社マルイチ藤井 営業部部长 小川 和則 様

埼環協、会長の挨拶の後、研修会となりました。

はじめに、埼環協の山崎会長から、「一般社団法人の設立から現状と今後の展開」として、一般社団法人化の背景、法人化までの経過、全国の県単における環境計量証明事業の法人化の状況、法人化後の現状と今後の展開等の講演がありました。

続いて、神環協の増田様より「神奈川県環境計量協議会の一社化されるまでの歩みと今後の取り組み」として、神環協が首都圏連絡会として行っている分析単価検討委員会の話、合同会議の実施等の話をいただきました。



埼環協 山崎会長



神環協 増田氏

第2部として、賛助会員4社による技術発表を行っていただきました。



大起理化工業株式会社 山本紘之様
「土壌と水の採取について」
土壌採取機器の紹介、水採取機器、開発中の商品の説明をしていただきました。



株式会社東京科研 斎藤 功一 様
「バイオ実験・微量成分分析における超純水使用上の
注意点」
超純水装置からの水の状態等の使用上の注意点を話していただきました。



ラボテック東日本株式会社 金田 耕一 様
「n-ヘキサン抽出物質装置改良について」
n-ヘキサン抽出物質装置の従来品と改良品の比較、
使用上の注意を話していただきました。



株式会社マルイチ藤井 小川 和則 様

「n - ヘキサン抽出対象物質測定に関わる容器のご提案」
n - ヘキサン抽出物質分析用の樹脂容器（PFA）の
説明、ガラス瓶との比較等を話していただきました。



合同研修会の様子



長野県環境測定分析協会の皆様



一般社団法人 神奈川県環境計量協議会の皆様

18:30 からは、懇親会で、埼玉、神奈川、長野の皆さんが、和気藹々と交流を深め、夜遅くまで盛り上がっていました。

（以上）

5. 平成 25 年度第 1 回技術研修会開催

「東京湾の再生に向けた取組（東京湾環境一斉調査の意義と活用）」

及び「東京湾一斉調査と埼環協の取組」

株式会社 環境管理センター 北関東支社 角井信一



12月11日（水）にさいたま共済会館において、埼玉県環境計量協議会技術研修会が行われました。今回は二部構成になっており、先に海上保安庁海洋情報部環境調査課 難破江 靖氏による「東京湾の再生に向けた取組」について内容をざっと説明していきたいと思えます。

初めに東京湾の概要について説明があり沿岸部はほぼ近年の埋立てで出来ており主な漁業や漁獲量の低減に伴い漁業就業者が減ってきているとの事でした。赤潮・青潮について説明があり、特に青潮については千葉県北部で起きやすく赤潮の後には必ず起こりやすいそうです。赤潮で大量に発生したプランクトンが死滅し海底沈んだときに硫化物として存在し、湾から北風が吹き続けると千葉湾で対流が起き硫化物（貧酸素層）が海水中の酸素と反応して青潮になるそうです。

次に本題の東京湾の再生に向けた取組で海上保安庁が係ってきた経緯の説明があり、平成13年に閣議決定により都市再生本部ができ、都市再生プロジェクトの中の水循環系の再生の中に海の再生があり、平成14年に東京湾再生推進会議が開かれ、その中のモニタリング分科会において東京湾環境一斉調査が含まれているとの事でした。

そして第一期（平成15～24年度）の目標として“快適に水遊びができ、多くの生物が生息する、親しみやすく美しい「海」を取り戻し、首都圏にふさわしい「東京湾」を創出する”という標語があり、東京湾の7地点の重点エリア及びアピールポイントを選定し、その対策として陸域で7つ（有機汚濁の発生源の削減・COD、窒素、リンの削減目標の設定・下水道の高度処理の導入・合併式下水道の改善・河川浄化施設の整備・浸透ますの設置等・河川の清掃活動）海域で6つ（汚泥浚渫・浮遊ゴミの回収・浅場の創出・覆砂・生物付着基盤となる施設・ボランティアダイバーによる海底ゴミ回収）を行い、これらの取組の実証としてモニタリング1として、千葉港沖合2kmに灯台と一体化したモニタリングポストというものを建て、多項目水質センサーを取付け、流向・流速（各層） 風向・風速、水温（上・中・下層） 塩分（上・中・下層） 溶存酸素量（上・中・下層） pH を測定し、モニタリング2として環境一斉調査があり、代表として荒川水系流域の調査地点の水温・流量・COD・DOと河口からの距離の関係他の説明があり、東京湾全域としては100を超える団体が参加しているそうです。

第一期の成果としては、COD・窒素・リンの汚濁負荷量は減少傾向にあり、生物種類数も増加しているが赤潮の発生件数としては千葉・神奈川では減少してきているが東京は横ばい傾向にある。水質としてはだいぶ改善してきたそうで、さらに第二期の目標（平成 25～34 年度）を立てる事になり、一般の方にも興味をもってもらうために「食」をテーマに“快適に水遊びができ、「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する、親しみやすく美しい「海」を取り戻し、首都圏にふさわしい「東京湾」を創出する”というものです。特徴としては官民連携フォーラムというものを作り多種多様な業態の方に入ってもらい、東京湾の環境問題を解決するために必要ないろいろな事をその中で小さな事から提案・解決等をしていこうというもので、その中にプロジェクトチームがあり「東京湾大感謝祭 PT」「江戸前ブランド育成 PT」「東京湾再生のための行動計画の指標検討 PT」「東京湾環境モニタリングの推進 PT」「生き物生息場づくり PT」などのものがあり、それぞれについてご説明がありました。最後に海上保安庁の組織や体制についてのご説明していただき、第一部は終了となりました。感想として恥ずかしながら環境に携わる仕事に就きながらこの様な取組が 10 年前から行われていた事に驚かされました。



次に第二部として浄土技術委員長より埼環協の「東京湾水質/環境調査」に対する取り組みについてご説明がありました。

参加の契機として平成 20 年度より東京湾水質一斉調査が開始され、東京湾再生推進会議モニタリング部会（国交省ほか 4 省庁・神奈川県ほか 8 都県市などで構成され幹事を持ち回りで担当）の平成 21 年度幹事がさいたま市であった事で、埼環協へ参画依頼があったがその年は準備が間に合わなかったため翌、平成 22 年度より参加する経緯に至りました。

参加者は埼玉県環境計量協議会会員有志、参加条件は「東京湾に流入する河川、湖沼及び東京湾において、実業務以外の任意の調査点で実施したオリジナルデータを報告すること」4 回の実施で延べ 11 会員が参加しています。

今後の課題で問題点として、参加事業所・調査地点の減少傾向、任意の参加により継続調査点が限定、同時日に定期定位置の採水を行っているためオリジナル調査点の設定が困難であることなどが上げられ、今後の方向性としては例年 8 月第 1 週の水曜日に行っているため早期の募集開始や埼環協ニュースによる調査結果概要の発表、計画的な調査点の割



振り(業務との線引きが難しい)、参加会員のモチベーション維持・向上で今回の研修会もその一環として実施しているとの事で第二部も終了しました。

第一、二部ともここでは紹介しきれないことも含め大変、奥深い内容でした。

(以上)

6. 他県単情報

平成 25 年度 首都圏環境計量協議会連絡会の研修見学会に参加して

毎年首都圏環境計量協議会連絡会では、連絡会の行事として毎年研修見学会を行っています。今年度は、昨年に引き続き東京都環境計量協議会が実施している研修見学会に相乗りの形で、平成 25 年 9 月 17 日の火曜日に行われました。以下、研修見学会のレポートをいたします。

今年度の研修見学会の研修先は、神奈川県横須賀市にあります独立行政法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）の本部と「横須賀港軍港めぐり」としてアメリカ海軍や海上自衛隊の基地の横須賀港に停泊している原子力潜水艦やイージス艦等を船上から見学するクルージングの企画でした。参加者は、東環協から 27 名、神環協から 3 名、千環協から 2 名、埼環協からは私の 1 名の参加で、総数 34 名の参加者がありました。当日は、朝方京浜東北線で人身事故が発生し電車が止まってしまい、乗換えをしながら集合場所に向かいましたが、遅れて到着し出発予定時刻を少々遅れて出発することになってしまいました。

第一の訪問先の独立行政法人海洋研究開発機構には出発時間が遅れたにもかかわらず予定通り到着し、講義室で海洋研究開発機構の説明と DVD の映像による紹介がありました。

海洋研究開発機構は、海洋に関する基盤的研究開発、海洋に関する学術研究に関する協力等の業務を総合的に行うことにより海洋科学技術の水準の向上を図るとともに、学術研究の発展に資することを目的として、2004 年 4 月 1 日、前身の海洋科学技術センターから、独立行政法人としてできた組織です。マスコミにも度々紹介されている「しんかい 6500」による深海

にすむ多様な生物の調査研究や海底地震や津波のメカニズムの研究等を行っている組織で、右の地図にもあるように、北は青森県のむつ研究所から南は沖縄県の国際海洋環境情報センターまで全国で六箇所の研究施設を有しているとの説明がありました。

その後、施設内や展示室の見学を行いました。その見学行程で整備中の深海 6500 の実物



独立行政法人海洋研究開発機構のホームページより転写

を見ることができましたが、秘密保持のため撮影禁止とのお話があり、先端技術に対するセキュリティが徹底されていることに、日本の技術の高さを改めて認識した次第です。

昼食後、横須賀港軍港めぐりのため、横須賀港へ向かいました。

横須賀港軍港めぐりは、横須賀港に停泊または入出港しているアメリカ海軍や海上自衛隊の艦船を船に乗って間近に見学するクルージングで、大変人気のあるイベントでそうです。たまたま、アメリカ海軍の原子力潜水艦が停泊しており、また海上自衛隊の潜水艦が入港するときと遭遇したので、艦内のアナンスではめったに見られない機会ということであった。港にはイージス艦や解体をまっている潜水艦が停泊しているなど日常的にめったに見られない光景で、お勧めのクルージングと思います。また年末には軍港全体で新年を迎える花火大会があるそうで、多くの観光客が集まるそうで、クルージングの船からみる花火は圧巻だそうです。

横須賀港軍港めぐり終了後、出発地点の東京駅を目指し帰路につきました。

天気にも恵まれ有意義な1日でしたが、毎年首都圏の研修見学会に参加して、事前の準備から当日の運営まで大変な労力が必要でありますので、幹事県単の皆様にはいつも感謝申し上げます。次第です。



株式会社トライアングルのホームページより転写

(以上)

幸せとは 11

広瀬 一豊

『日本で一番幸せな県民』という本の内容の紹介をしてきたのですが、前回是一回休んで「経済成長と幸せ」ということを書いた『M・O・H通信』の紹介をしました。お読みいただいて如何でしたでしょうか。

今回は前々回に戻って『日本で一番幸せな県民』の内容の続きを紹介したいと思います。

第4章「GNHを高める地域作り」7つの視点

「本書の目的は地域住民が幸せとなる地域づくりを講じてほしいということにあります」と書かれていたのですが、各都道府県のランク付けの結果をどのように生かしていくか、この第4章ではそれについて書かれています。

1. 働きたくなる会社 魅力的な就業空間を作る

地域住民の幸福度を高める第一の方策は、地域内に住んでいる人々が勤めたいとなるような企業や、取組んでみたいとなるような魅力的な仕事を地域自らが創ることだと思います。それもそのはず、一日どころか一生の大半を費やす職場に大した魅力がなく、不平・不満・不信感が鬱積していたならば、本人はもとよりその家族も決して幸福とは思えないからです。

加えて、人の幸福は「人に褒められること」「人の役に立つこと」「人に必要とされること」、そして「人に愛されること」の四つと言われていますが、その大半は働くことを通じて得ることのできる幸福だからです。

多くの障害者や高齢者が働きたいと言っているのは、単に金銭のためではなく、幸福になりたいからなのです。魅力的な就業空間を提供する魅力的な企業のタイプは、GNHが強く求められている近年、大きく変わってきています。

つまり、かつては「ブランド」「給与」「福利厚生」「業績」、そして「記述」といったものが重視されていましたが、今や「温もり」「愛」「仲間」「社会性」「組織風土」、そして「リーダー」だということが重視されてきています。こうしたタイプの企業こそを、地域内に多数立地設置されることが重要なのです。

事実、幸福度ランキングが上位であった県と低位であった県とを比較してみると、上位の県は有業率や正社員比率が高く、逆に完全失業率や離職率は全体的に低くなっています。

上意であった福井県・富山県・石川県・鳥取県・佐賀県・熊本県・長野県、そして島根県等は、地元生まれ、地元育ちの魅力的な中堅・中小企業の割合が高い県であると評価することができます。

ここまで読んでもらって、最初に紹介しました、《日本で一番大切にしたいモノサシ》を思い出された方もおられるかもしれません。それを再掲します。

私は2008年『日本で一番大切にしたい会社』を、そして2010年には多くの読者の要請を受け『日本で一番大切にしたい会社 2』を執筆しました。2冊を合わせると、約50万人の人が読んで下さり、ビジネス書としては異例のロングベストセラー書として、多くのマスコミにも取り上げられました。

本書では、「企業経営とは、業績を高めたり、成長発展をさせることではなくて、組織にかかわるすべての人々の永遠の幸せを追求する活動です。業績や成長は、「人を幸福にする」という企業の真の目的を追求したか否か、果たしたか否かの結果現象であり、目的でも、追及すべきものでもありません。そして企業にかかわるすべての人々の中で、といわけその幸福を追及しなければならない人は、

社員とその家族

外注先や仕入れ先で働く社員とその家族

顧客

障害者や高齢者等、地域に住む社会的弱者

株主、出資者

の5人と明記し、そしてこの5人の中で「最も大切にすべき人は、社員とその家族だ」と述べました。

これまでの経営学の定説は、株主重視、顧客重視であり、社員や社外社員はそのための手段、道具といった見方、考え方が圧倒的多数でした。私は『日本で一番大切にしたい会社』という書物を通じて、そうした見方・考え方を根本的に否定したのです。

では、次に移ります。

地域住民の幸福度を高める第二の方策は、地域内外に住んでいる人々が、あの地域で生活したいと思うような魅力的な生活空間を創ることでしょう。いかに魅力的な就業空間が用意されていても、魅力的な生活空間が不足していたならば、交流人口の増加に寄与したとしても、常住人口の増加にはあまり寄与しないからです。

2. 利便性のよい施設・サービス 魅力的な生活空間を創る

魅力的な生活空間とは、地域の人々の生活の利便性を高める魅力的な施設やサービス産業等が充分存在していることです。具体的に言えば、魅力的な買い物先やタクシー、さらには、家事や専門サービスの分野における利便性の高いサービス産業の有無です。

こうした生活者密着サービスの分野における魅力的な企業の存在は、これからの少子高齢社会において極めて重要になると思います。

魅力的な生活空間を創るためには、業界や役所の都合を優先した地域づくり・企業支援策では困難です。生活者の利便性を考えようと努力している人々が報われる、地域づくり・企業支援策が強く望まれます。

例えば、魅力的な生活を創出する可能性の高い大型店の集積状況を大型店充足度(人口一人当たりの大型店面積)で見ると、総合ランキングが上位の福井県は0.92㎡、富山県が

0.92㎡、石川県が1.02㎡等と上位の県は総じて高い値になっています。一方、下位の大阪府は0.670㎡、高知県は0.59㎡、兵庫県は0.84㎡等、総じて低い値になっています。

上位となった県の方が人口一人当たりの大型店の面積が広い、つまり生活利便性施設が豊富にあるということになります。

3. 知的パワーを高める設備 魅力的な学習空間を創る

地域住民の幸福度を高める第三の方策が、地域住民が学びたいと思えるような、魅力的な学習空間を創ることだと思います。というのは、人の幸福は、自身の成長や人へのお役立ちによって実感するものだからです。

あえて教育機関と言わず、学習空間といったのは、小学校や中学校・高等学校、さらには大学といった教育機関だけではなく、ハード・ソフトな社会教育を含めた、「生涯学習空間」を創る必要があると思えるからです。

地域の中に魅力的な生涯学習空間を創ることは、今後ますます進行する知識社会においても重要となります。住民の知的パワーを高めない限り、地域経済の自立化はあり得ないばかりか、空洞化してしまうからです。

だからこそ、地域の内々に住んでいる幸福を求める人々は、住居や勤務先の選定にあたって、子供を含めた社会人への高度な知識サービスの提供を重視するのです。

地域に魅力的な生涯学習空間を創るためには、既存の教育機関や学習施設の内部を一段と魅力アップさせることは当然ですが、全国の教育機関に呼び掛け、ネットワークを構築し、居ながらにして最先端の知識や情報を得られる空間を創ることも効果的です

事実、文部科学省「地方教育費調査」によって、各県の人口一人当たりには支出されている社会教育費をみると、上位の福井県が25,170円、富山県が23,769円、石川県が26,085円と総じて高くなっています。一方、下位の大阪府が8,598円、高知県が18,929円、兵庫県が11,056円と総じて低くなっています。

また、高等学校進学率を見ると、福井県が98.7%、富山県が98.5%、石川県が98.9%に対し、大阪府は97.2%、高知県は98.0%、兵庫県は97.9%等となっています。

もちろん社会教育費はその年度より少なからずアップダウンする性質のものであり、また、高等学校進学率も家庭の経済的理由やその地域の産業構造等の問題もあると思います。いずれにしても大学の集積度や進学率のレベルというより、社会教育や大学以前の学校の魅力度が強い影響を与えているのです。

4. 住民同士の結びつき 魅力的なコミュニティを創る

地域住民の幸福度を高める第4の方策は、地域住民にとっての魅力的なコミュニティを創ることです。コミュニティは物質的な機会へのアクセスを提供してくれるばかりか、精神的な支えとなります。

しかしながら、近年の我が国のコミュニティは、十分機能しているとは到底思えません。というのは、第1章で述べたOECDの調査がそれを明確に示しています。「過去1カ月で他人の手助けをしたことがありますか」という問いに「ある」と回答した人は、OECD諸国の中で最も低かったのです。

また、「友人や同僚と過ごす時間」という問いに「ない」と回答した人は、OECD 諸国の中で最高でした。

社会的ネットワークが弱いと、他者との接触機会が少なくなり、最終的には孤立感につながりかねません。社会的に排除された個人は、社会の一員となって貢献することも、個人的願望を果たすことも難しくなります。

今回の幸福度研究では、「ストレスのある人」や「悩みやストレスの相談できる人がいない人」等を調査しましたが、データは47都道府県、例外なく深刻です。コミュニティの最小単位は家族であり、地域社会であり、働く職場です。このコミュニティの再生なくしては、地域住民が幸福を得ることは困難でしょう。

上位の県と下位の県で今回あまり相関関係が見られなかった指標は、「悩みやストレスのある者の比率」「悩みやストレスを相談したいが誰にも相談できない者の比率」等、コミュニティに関する項目でした。つまり魅力的なコミュニティの形成は、47都道府県例外のない共通の問題なのです。

魅力的なコミュニティを創るために最も重要なことは、「利他の心」を持った人や企業存在です。

5. 社会的弱者を救う環境 魅力的な安全・安心環境を創る

地域住民の幸福度を高める第5の方策は、地域住民の不安や心配を可能な限り除去し、その安全・安心な環境を整備し、高めてあげることです。もとより、身体の安全・安心確保は、個人の幸福の中核だからです。もっとはっきり言えば、身体の安全・安心が脅かされた状態で幸福と感じる人など一人もいないからです。

こうしたことは、社会的弱者である子供や高齢者、さらには障害者等であればなおさらのことです。

こうした安全・安心な地域づくり・企業づくりを怠ると、地域住民や立地・集積している企業はその生命と財産を守るため、地域外に脱出してしまうこととなります。そればかりか、地域外に立地する魅力的企業が、そんな地域にわざわざ進出してくれることもありません。

そして、やがてその地域社会は空洞化していくこととなります。コストや効率ではなく幸福度というモノサシで、住む場所、立地する場所を決める時代がきたのです。

このような時代において、魅力的な安全・安心空間を創るためには、一つはハード面、もう一つはソフト面からの地域づくりが重要です。ハード面とは、事故や事件の発生しそうな空間の精微、事故・事件の起こらない空間の創出等のことであり、前述した地域コミュニティの再生や、その面での情報提供だと思えます。

このことがとりわけ顕著に見られるのは「10万人当たりの刑法犯認知件数」です。事実、幸福度が上位であった県では総じてこの件数が少なく、評点が高くなっていますが、逆に下位であった県のそれは総じて多く、評点が低くなっています。

ちなみに、幸福度指数が最も高かった福井県では「安全・安心部門」の12項目平均でも評点が6.9点と、47都道府県中第1位でした。

6. 地域主体の健康づくり 魅力的な医療・福祉環境を創る

地域住民の幸福度を高める第6の方策は、地域住民の健康を守ってあげることです。健康は人の幸福のいかんを示す最大級のバロメーターです。

健康を保つためには、個人や家族の健康維持への理解と関心、そして努力も必要ですが、やはり生身の身体ですから、魅力的な医療機関や福祉サービス機関の存在が欠かせません。

魅力的な医療機関や福祉サービス機関とは、人柄のよい有能なスタッフを揃え、記述的なレベルだけではなく、サービスのレベルも高くなくてはなりません。それが地域全体の医療システムとしてダイナミックに機能していることが重要です。

少子高齢社会の進行や、社会的弱者への理解と関心が高まる中、この魅力はますます重要になっていくものと思います。

GNPやGDPを重視して地域づくりをしてきた時代においては、総じて優先度が低かったのですが、今後はこの機能の有無が人の定住や企業の新規立地に影響を与えていくことでしょう。

魅力的医療機関や、福祉サービス機関を地域に立地集積するためには、これまでの病院任せ、大学医学部任せの地域づくりでは困難です。地域がより主体性を持ち、地域住民を巻き込み、「おらが病院、おらが福祉施設……」と呼ばれるような空間づくりが必要です。

医療・福祉機関の存在が地域住民の幸福度を高める機能として重要であることは、今回の調査研究結果を見ても明確に示されています。

医療・健康部門の9指標の平均指標をみると、幸福度の高い県のそれが低い県のそれを、愛媛県・宮城県・福岡県・北海道そして東京都など一部を除き、総じて上回っていることが分かります。

7. トップの強い意志 魅力的な行政を創る

地域住民の幸福度を高める第7の方策は、地域社会の「本社」といっても過言ではない「行政機関」の魅力アップです。

もとよりこれは当然です。例えば企業で言えば、本社のスタッフが現場の苦勞を見て見ぬふりをし、自分たちが居心地の良ことばかりやっていたら、現場スタッフからの信頼性は損なわれ、その組織は、現場内から崩壊していくことは明らかだからです。

一方、現場で頑張る社員や家族の命と生活を守るために尽力している本社ならば、現場スタッフの士気は当然高まるからです。このことは行政でも同じことです。

このおよそ20年間で、ずいぶん地域間に格差がついてしまいましたが、その要因の一つは、行政力格差ではないでしょうか。

つまり、地域内外の人や企業に好かれた地域は、行政の地域づくりの魅力や行政スタッフの魅力なども大きいと思います。

事実、夜間人口はもとより昼間人口や交流人口が増加し、活性化が感じられる街や元気な企業の存在する地域、さらには地域外からの人や自然に優しい価値ある地域、誘致に

成功している地域には、魅力的リーダー、魅力的スタッフが例外なくいるからです。

行政スタッフの中でとりわけ重要な人物は、知事や市町村長といった行政トップです。加えて言えば、議員も重要です。住民本位の、住民の幸福度を高める地域づくりに情熱を持った、人格があり、識見、能力の高い行政トップと議員がタッグを組み、身を粉にして働かなければ、住民の幸福度を高めることなど到底不可能だと思います。

やる気のない、もしくは動機がじつに不純な首長や議員に主導された地域や、その不毛の対立が続く地域に魅力を感じる人や企業など、存在するわけがないのです。

しかしながら、このことは他人ごとではありません。

というのは、そこは私たちが生まれ育ち、働き、住んでいる地域だからです。また、地域の首長や議員は私たちに選ぶ権利があるからです。私たちは被害者ではないのです。だから傍観者になってはいけないのです。弱き人々のために……。

以上で紹介を終わりますが、大変な苦勞をして県別のランク付けをしてきた結果がこの第四章の中で立派に生かされている、説得力のある説明がされているとは、ちょっと申し訳ないとは思いますが、言い切れないように感じています。特に最後の「トップの強い意志」ではそれが目立つのではないのでしょうか。

「期待していたのに」ということで拍子抜けされた方もあるかと思います。ちょっと面白いものを見つけましたので、その補いに紹介したいと思います。

[都市の幸福度]

春がパリにめぐり来る時、この世の最も卑小な生き物ですら、楽園に住みついていると感じるに違いない。(中略)パリは貧しい人たち この地上でこの上なく誇り高く、この上なく汚らしい乞食同然の連中 で溢れているように僕には思われる。しかも彼らはいかにも故郷にいるような幻想を与えている。(中略)ニューヨークに思いを致すと、僕は全く異なる感じを抱く。ニューヨークにいと富豪でさえ自分がつまらない人間だなと感じてしまう。(ヘンリー・ミラー『北回帰線』)

最近、都市の幸福度調査という言葉をよく耳にするようになったが、どうもその基準というのがはっきりしない。どれほど贅沢な環境にいても不孝と感じる人もいるからだ。だから、いっそ同一の基準を設けて調査を行うべきではないかと思う。

では、どういう基準がいいのか？私はヘンリー・ミラーにならって、最低限の生活費で暮らす人たちがその都市で「ああ、幸せだ。金なんかなくてもいい。この町に暮して本当に良かった」と感じる瞬間がどの程度の頻度で訪れるかを調べてみるのがベストだと思う。

この基準に照らすと、ヘンリー・ミラー説では、パリが最高でニューヨークは最低ということになる。もっともこの文章が書かれたのは一九三 年代だから、今でもそのままというわけにはいかないだろうが、少なくともパリに関してはミラーの評価は妥当だと思う。

それなら、いったいどのような部分でパリ是最貧階級の人々が幸福感を抱くことのできる都市になっているのだろうか。

街を覆いつくす緑？この要素はかなり大きい。パリ大改造を行ったセーヌ県知事オスマンの努力のお蔭でパリの街路はマロニエやプラタナスで覆いつくされている。春が訪れ、一斉に新緑が芽吹いて心地よい緑陰が生まれる瞬間には、どれほど惨めな人たちでもパリにいることの幸せを感じるだろう。やはり、人間は自然の一部なので、緑の多い都市はそれだけで幸福度が強いのだ。都市の緑は万人が共有できる公共財の典型なのである。

だが、パリ以外にも、街路樹を意識的に植えた都市はいくらでもあるわけで、そうした都市のすべてで幸福度が高いかという、そうとばかりは言えない。

基準はまだ他にもある。『パサージュ論』の中で指摘されていることだが、民衆の生活それ自体が街並みとなった都市こそが魅力的だということ。この点ではパリに勝る都市はないだろう。パリは民衆の生活意識が生み出した都市の傑作なのである。

さて、翻って東京を見るとどうだろう？

アベノミックスで「生活第一」からインフレ・ターゲット政策による「経済第一」にシフトしたが、自民党特有の土建立国的発想から、生活や緑を破壊して無意味な再開発計画を推進しなければいいのだが……。再開発なら、むしろ「東京大緑化計画」はどうだろうか。オリンピック招致に成功したなら、猪瀬東京都知事にはエコの観点からは非この計画を推進してもらいたい。「木を植えた知事」として永遠にその名が残るに違いない。

鹿島 茂 仏文学者（毎日新聞 25年7月27日）

「木を植えた知事」として永遠にその名が残るに違いない。面白いのではないのでしょうか。

この後、『望星』の紹介に移ります。「内容はお楽しみに」と書きたいのですが、どんなことになるのか、「ブータンとニホンの比較」というテーマですから、多少は新しい視点での比較があるのかもしれませんが。

（続く）



7. 寄稿

世界文化遺産富士山の写真

小泉 四郎

今年富士山が世界文化遺産に登録されました。毎年三回以上は好んで富士山の写真を撮りに歩いている私としては喜ぶべきか心配と言おうか複雑な気持ちです。と云うのは回数は多いとは言えないが外国の世界遺産を見て歩いているのでどうしてもその環境を比較してしまうからです。

もともと富士山は自然遺産への登録を目指していましたが簡単に言えば富士山の環境が自然遺産に値しないとのことで登録されなかった経緯がありました。幾つかの例を挙げれば観光の名所としての手洗い所のあまりの貧弱さ、きたない、数が非常に少ない。また登山のための施設の悪さ等、と言った状況でした。ゴミ問題では場所によっては産業廃棄物置場のごとくで明らかにトラックで持ち込まれたと思われる場所が多数あったり、一般の観光スポットのゴミのポイ捨ても多く諸外国の観光スポットと比較すると非常に恥ずかしい状況でした。私が外国旅行を始めたころの直感として外国の観光地はゴミが無く何と綺麗なのだらうと思った事と観光スポットの景観と合わせてその環境にも感激したものでした。

私個人としては富士山は自然遺産に値するものと思っは居ました。しかしその劣悪な環境を目撃していた私は「もしかして無理かな」とも思っていました。やはりその通りで富士山を取り巻く環境があまりにも良くないと言った事が主な理由で自然遺産としては登録されませんでした。

この事は地元の方々や関係者には大きな衝撃だった様でした。それでも地元としては世界遺産としての名誉は欲しかった様で自然遺産登録で指摘された前述の諸問題、特に手洗い所やごみ環境や諸問題の改善をして文化遺産として登録を目指す事になりました。これには関係団体、地元の皆さんボランティアの方々の並々ならない努力が必要でした。並々ならない努力と簡単に一行で書いてしまいましたが、時々訪問する私には感心するぐらい相当に良くなりました。

再度自然遺産に登録を目指す事は出来ないので今度は信仰の山、景観としての山などの名目で文化遺産富士山としての登録を目指し、いろいろと注文は付いて居るようですが登録はされる事になりました。しかし登山環境の問題や美観環境の更なる維持、そしてそれに絡む利権問題などをクリアーしてもらいたいものです。私が一番驚くことには今だに河口湖、西湖では外来魚のブラックバスの釣りとその稚魚の放流が行われていることです。

ともあれ文化遺産富士山は良かったと思いますしその景観は何とも言えません。これが更に改善維持されることが大切と思います。

富士山の景観はその見る場所、時間によって変化し何回撮影に行っても終ることはありません。今年も春に一度行きました。先日もダイヤモンド富士を撮りに行きましたが天候が悪く残念でした。

私の富士山紀行は安価な電車バスフリー切符を利用して行きますので行動範囲は限られています。

今回はその行動範囲の中から撮った富士山の写真を紹介します。

コースは中央線の大月から富士急行線で河口湖や山中湖に行きます。その入り口は大月でここには岩殿山があり富士山景観の名所の一つです。撮影とハイキングを兼ねて何回か通いました。



岩殿山からの

大月からは富士急行線で河口湖方面に向かいます、途中の都留市あたりから車窓の右・左に富士山が見え隠れし始めます。三つ峠駅前後での景色は素晴らしいものがあります。最近は列車も徐行又は一時停止してくれるのでシャッターチャンスです。



富士急行線の手窓からの

写真を撮りに行ってもお天気次第でどのような写真が撮れるかはわかりません。当日の富士山のご機嫌の善し悪しを占えるのは富士山駅（世界遺産登録に当て富士吉田駅を富士山駅に変更）での眺めでほぼ占えます。



富士山駅ビル屋上から

昨年の秋、埼環協で知り合う仲間と五合目の中道歩いてみました。富士山五合目には富士山駅からバスで向かいます。道中の富士山の景観は素晴らしいものがありますがバスの中から撮影はなかなか出来ません。



富士山中道から見た富士山頂上

雪の無い富士山は少し寂しいですね。

河口湖を中心にした撮影ポイントは幾つもありますが河口湖駅に近い所から先ずは「かちかち山ロープウェイ山頂駅」付近、ここでは天候次第でダイナミックな写真が撮れます。つぎに河口湖北側湖畔一体で広い範囲になりますがそれぞれの場所で裾の広い広大な写真がとれます。

代表的な場所はバス停名で「逆さ富士」「久保田一竹記念館前」「大石公園」など河口湖西湖畔があります。

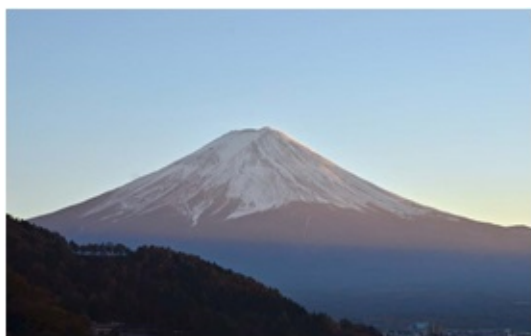
一方、河口湖発のバスで行き近くの山に登ればテレビでお馴染みの画面の三つ峠山、天下茶屋、御坂山（山頂から少し下ったところ）など絶景の場所があります、ここはバスが不便で土、日は午前中に3本だけ、平日は1本なので帰りは歩きで下山になります。私は三つ峠山には3回行きましたが一回も富士山は見えませんでした。天下茶屋、御坂山には一回行きました、ここでは思い通りの写真が撮れましたが下山がすごく大変でした、この年ではもう行けないでしょう。

ここで撮影した写真は以前にも掲載させてもらいました。



天下茶屋からの富士山 太宰治の好んだ風景 記念碑前から撮影

昨年11月中旬バス停「逆さ富士」の付近に宿泊し朝夕の富士山をねらってみました、天候条件は良かったのですが何故か富士山の頂上だけに雲が次から次へと流れていて時間だけが経過してしまいました。又とない機会だっただけに残念でした。



夕方の富士山



同じ場所からの朝焼け



朝焼けの富士山

久保田一竹記念館前は富士山の景観より紅葉の季節は紅葉回廊として有名でこの季節の紅葉は絶景です。観光客が特に多い所で最近外国客も多くなってきました。車も多く渋滞するので行くのには注意が必要です。

富士山と紅葉ではこの先の紅葉トンネルが有名で写真マニアが好んで行くところです。今年もトライしましたが雲が出て思い通りの写真はなかなか撮れません。



紅葉トンネルにて

河口湖をバックにした富士山は大石公園からの景観があります。位置としては久保田一竹記念館前と紅葉トンネルの間にあり観光客も多くななくマニア好みの場所の様です。私もよく行きます。



大石公園にて

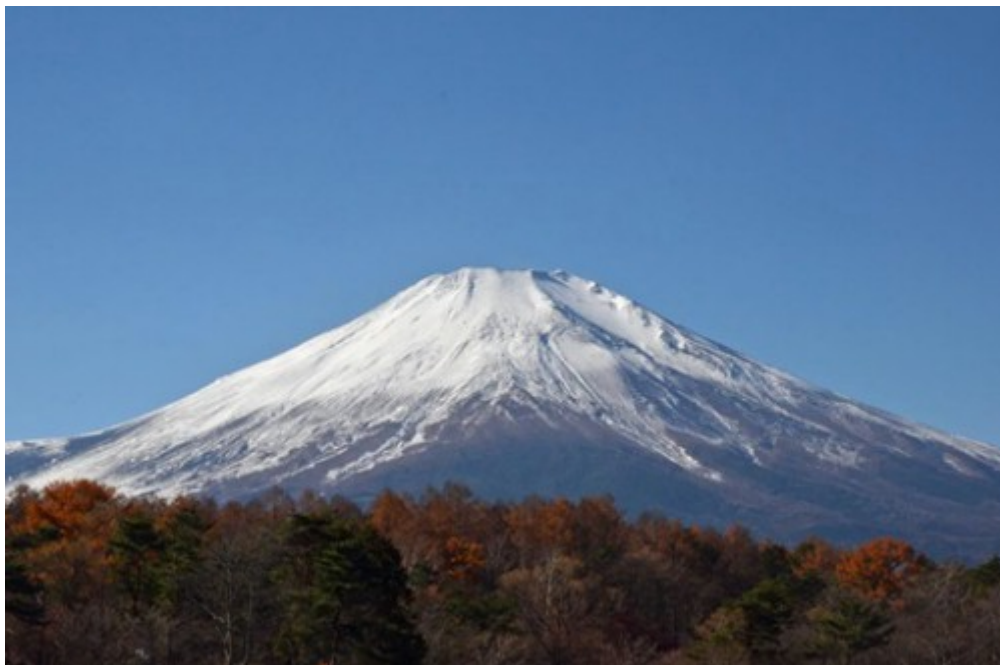
河口湖近辺でフリーパスの使える範囲ではこの他に「西湖いやしの里根場」がありここでは古民家群の間から富士山が綺麗に見える、特に桜の咲く時期は綺麗です。そこから西湖湖畔に出ると湖と山と富士山が組み合わせて見ることが出来ます。撮影ポイントが多い所です。



西湖付近からの富士山

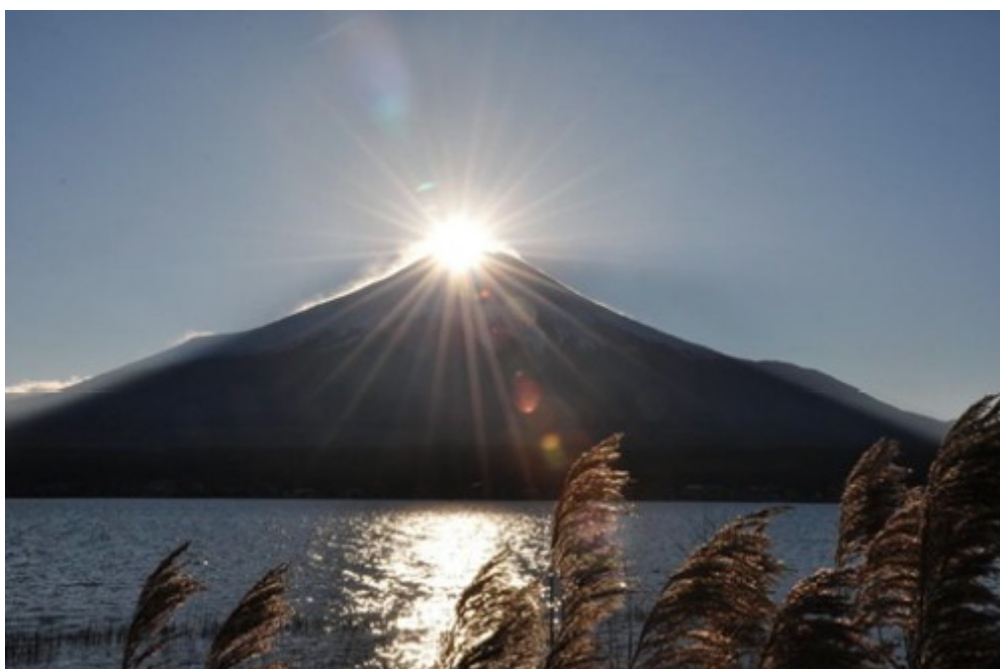
ここまでがフリー切符で行ける範囲です。

山中湖は湖全周から富士山が見えます。中心となる旭ヶ丘からも良く撮れますが私が撮ると山中湖のどの位置から撮っても大体同じような良い写真が撮れます。どちらかと云うと時間帯の変化を楽しんだ方が良いのかも知れません。



山中湖旭ヶ丘からの富士山

特に10月20日から11月16日当たりと1月25日～2月23日当たりに掛けての夕焼けのダイヤモンド富士は素晴らしく、多くのマニアを集めています。実は私もその一人かも。12月末から1月初旬までは花の都公園付近で見ることが出来ます。



山中湖長池湖畔付近からのダイヤモンド富士

昨年は山中湖平野湖畔からのダイヤモンド富士撮影に挑戦しました。天気予報、富士山地方に着くまでは快晴でしたが11時過ぎ頃から曇り出したので帰ろうと思ったが、午後になると雲が切れる時が出て来たので運が良ければ撮れるかと思い目的地平野湖畔へゆきました。現地には同じ思いの人達が既に三脚の放列を作っていました。もしかして駄目かもしれないのに良く集まるものです。私もその仲間に加わり三脚をたてました。時間が経過するにつれ最初にセットした人を中心に両側へと増殖してここだけで30名位になっていました。それに加えバスツアーの人達が放列の後ろに付き結構な人員なり、賑やかでした。ただ富士山には雲が横切っていて頂上付近は見え隠れしていてダイヤモンド富士の時の雲の流れが心配です。その時間まではお互いに富士山の写真談議に花を咲かせながらその時を待ちました。



約30分前のマニアの行列



案の定その時間には雲が！！

結局は太陽が富士山に沈む時間が来ましたが雲の流れは富士山頂を隠したままでした。

皮肉なことにその数十分後には山頂が見えていました。何事も無かったかのように白鳥が遊んで居ました。

残念！皆様ご苦労さまでした。

それでも皆さんは愚痴も言わずに次回とは云わずにまた明日にも再挑戦するなど云っていました。

富士山は季節・天候そして時間を問わず多くの人を魅了し続ける様です。

これは写真の無かった時代でも葛飾北斎の描いた富嶽三十六景にも描かれています、また近代の多くの画家によっても描かれ、特に生涯1500点以上を描いたと云う横山大観なども魅了した山ですから。これら巨匠の描いた景観はただならぬオーラを感ずるものです。

正式な世界遺産登録にはそれを維持する環境条件などの整備が必要な様ですが単に観光客集めに利用するのは無く私利、私欲を捨て本当の意味でこの富士山の景観を維持するか考えて行きたいものです。

私の富士山写真紀行はまだ続きそうです。

(おわり)



7. 寄稿

木と樹の徒然記（森も見て木も見る） 27

株式会社 環境総合研究所

吉田 裕之

(森林インストラクター第1677号)

内藤環境管理 株式会社

鈴木 竜一

(森林インストラクター第98号)

この原稿を書いている時点では、今年も残り1ヶ月を切っています。高速道路は、赤城SAから先はチェーン規制がでていて、雪と空っ風の季節が到来したことを実感します。隣の公園では常緑樹以外はほとんど葉が落ちて、冬枯れの様相です。たくさんの枯葉が風の巻くところにたまっていて、近所の人々が肥料にするため大きなビニール袋に枯葉を詰めています。

そういえば落ち葉焚きを見ることが少なくなりました。小さいころはあちこちでよくかけたものですが、今は家の中でぬくぬくするほうがスタンダードなのでしょう。ちなみに私は家の前の借りている畑で毎週落ち葉焚きを楽しんでいます。

46. 焚火

焚火は楽しいですね。キャンプなどで焚火を囲みながら一杯飲^んるのは、至福の時間と思っています。暖を取るだけでなく、調理したり、虫よけに使ったりと様々な用途が焚火にはあります。ゆっくりと燃える焚火（ゆるやかな炎のゆらぎ）には、精神を安定させる作用もあります。さて、その焚火ですが当然何かを燃やして作るわけですが、その何かがいけると工夫しなければならないので、ウデの見せ所(?)になるわけです。

また、焚火にはそれなりの作法があります。焼却ではないのですから、必要最低限の材料で完全燃焼させることが重要であり、当然後片付けも極めて重要です。アウトドア派でキャンプ好きの方なら激しく同意しますよね。

焚火をするには材料集めから始めないといけません。しかも、焚火には起承転結があるので、それぞれにふさわしい（というか機能的に適合している）材料を集めます、、、

とその前にやることを忘れていました。そうです、火床を作ることが最初です。直接地面に作る方法もありますが、庭先で焚火をするのであれば、焚火台を利用するのが安全です。アウトドアショップなどで売っているので興味のある方は探してみてください。

さて、火床ができたら材料集めですが、まずは火口（ほくち）を探します。樹脂を多く含んだものが着火に優れます。シラカバの樹皮、スギの葉、マツの葉、まつぼっくりなどよく乾燥しているものを選びます。スギの葉は最初若干煙が出ますが、それが虫よけにも効くので重宝します。また入手しやすいのも利点です。

次いで、焚付けを集めます。焚付けには乾燥した小枝が適していますが、できるだけ堅い材質の樹木を選ぶようにします。柔らかい材質だと燃え尽きるのが早いため、たくさん

の量を準備しないといけません。樹種はカシ、スギ、ナラ、ブナなどが使い勝手がいいです。ここでもスギの小枝であれば入手が簡単です。



焚付けが集まったら燃料を集めます。これも太さを中くらいのもの(直径3~5 cm程度)と、太いもの(5 cm以上)に分けます。乾燥しているのが条件ですが、枝打ちされたばかりの生木に近いものも20%程度集めておけば、火持ちが良くなるのでおすすめです。堅くて重い樹種は火持ちが良く、発生する熱量も多い傾向があります。ナラ、クヌギ、カシ、ブナ、サクラなどがベストです。スギもいいのですが焚火にあたっていると、脂っぽい匂いが体につきます。また、ハンノキ、ツガ、マツ、ヤナギなどははぜるので注意が必要です。

焚火といっても、単純に燃やすだけではなく、利用効率や利用形態によって樹種を選ぶことでより安全に楽しく焚火ができます。

焚火が用意できたらこんなのはどうでしょうか？



そうです、かっぽ酒です。真竹か孟宗竹を準備して中に日本酒を入れます。それを焚火で炙って爛をつけたものです。その昔大分県の高千穂峡をバックパッカーして歩いた時に、名物ということで飲みました。青竹の油分がお酒に移りなんといい風味になります。その他、お米を炊くこともできたりするので竹は焚火の必需品というわけです。

これから厳冬期に向かいますますます寒くなります。この号がお手元につくころは大寒あたりです。部屋に閉じこもっているばかりでなく、たまには焚火でプチアウトドアでもいかがでしょうか。

(竜)

ヒトの手が加わった樹林を適切な状態で維持するために求められる、徐伐や下刈りなどの林業施行技術の研鑽やそれにより保全されると考えられる「森林生態系」の推移を確認することなどを目的として参加している森林ボランティア団体活動(森作り集団菜)の活動に先日参加してきました。この時期の主要な作業は徐伐です。樹齢 40～50 年程に成長したコナラは、樹高が 25m、幹の直形 40cm 程度のものが多く、愛用のチェンソーをフル稼働させ伐採します。もっとも私が作業に参加する主目的は、お昼に振る舞われる焼き芋です。私と目的が一致する常連達が多い中、初めて参加者された一般の方からたき火をするとうダイオキシンが発生して、環境に良くないのではないかとのご意見がありました。。。

なるほど未だこのようなご意見があるのかと納得すると同時に、ゴミの焼却と落ち葉焚きの違いが一般の方たちにはご理解頂き難いことが理解できました。

環境調査を専門とする私たちにとって、ダイオキシン類は当たり前のようにゴミの焼却などにより二次的に生成されるジベンゾパラジオキシン等物質群の総称であり、ゴミと落ち葉の違いは、「ダイオキシン類特別措置法」や「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」などにより、油脂等が付着した木材など建築廃材を処分する場合と森林整備などで生じた木材や庭先の植木などを処理する際に生じた選定枝や落ち葉などは、その対象とはされていないことを周知していますが、一般の方にとってはゴミの焼却と「落ち葉焚き」の違いが判らなくても無理のないことです。さらに最近では、落ち葉を集めると放射能が周辺に飛散するといった懸念やたき火により飛散する等々きりがありません。

このような不安をもたれる方が冷静に判断することができるような環境情報を如何にご提供するかという課題を頂戴したようなできごとでした。

この日の作業も大きくなり過ぎたコナラの大木を徐伐し、下層に生育している次世代のコナラが成長し易くするためのものです。

作業の途中では一般参加者の方達に、伐採の目的や段取り、安全対策などの説明をします。

県西部に位置する雑木林は、薪炭材などを得る目的で維持管理されていました。その中心となる樹種であるコナラやクヌギは、成長途中となる更新後 15～20 年程のサイクルで伐採を繰り返していましたが、現在のように 50 年近くも伐採されず、かつ、落ち葉掻きもされない状態で大きく成長した状態はまるで、高齢者ばかりが多くて次世代を担う若者が少ない何処かの国のような状況となっています。

堅く緻密な材質であるコナラは、丈夫な枝を四方に広げ伐採時に係木となりやすく、通直や柔らかい材質のスギと違い、伐採時に多くの手間と危険を伴うことから、熟練の方でないと伐採することさえできなくなります。特に道路や民家に隣接した場所に生育する大木を安全に伐採する為には、クレーン車などの重機がないとできないものがあります。重

機などを利用した伐採作業は、私たちのようなボランティアとは違い専門業者への委託となりますので、高価な代金となるので地主さんの負担は、膨大となりますが、近年勢力の大きい台風の接近や頻発する竜巻などの状況を考えると倒木などによる被害が生じる前に対処しなくてはならない樹木も発生しているようです。

樹冠を優占していた樹木が徐伐されると下層の木漏れ日を利用し、緩やかに成長していた若木が急速に成長するようになり、林床にも僅かな日差しが届くようになります。

その光を利用し、キンランやササバギンランなどの植物が本来の生育環境となった林床で清楚な花を咲かせるようになります。

これまでの観察によりと、キンランなどは、ラン菌という菌糸を経由してコナラなどの植物とつながり生育し、種ごとに微妙な条件の違いを巧みに利用していることが判りました。

コナラ林の林床で5月頃
清楚な白い花を咲かす
ササバギンラン



キンランなどが咲く環境
条件を計測する。



生育調査などでは、絶滅が危惧されている動植物を守るのではなく、それらが生育する環境を保全することが大切であることを再認識します。

(よ)

トルコの世界遺産巡り

メルハバ・古代から中世のロマン

千葉県環境計量協会顧問 岡崎 成美

メルハバ(こんにちわ)

猛暑の中、2009年7月24～31日にトルコの世界遺産巡りをした。歴史や芸術性の解説は多々あるし、それを行う実力も持ち合わせていないから、筆者の単なる見聞録・体験談だ。

[失敗]

私の場合、海外旅行にハプニングはつきものだ。今回はカメラに関する失敗が多かった。

APSカメラを持参したが成田空港の出国検査時、シャッターを押すように係員から言われた。押すとフラッシュし、何事もなかったので機内持ち込み可とされた。

出発ロビーから、搭乗するトルコ航空機の写真を撮ろうとしたところシャッターが切れない。フィルムが引っ掛かっているのかも知れないと思い、交換してみたがやはり切れない。あわててカメラ屋を探し事情を説明した。カメラ屋が小さなビスをドライバーで少し回すと切れるようになったので安心した。出発ロビーから再度トルコ航空機の撮影を試みたら、またしてもシャッターが切れない。搭乗時刻が迫っているのに、仕方なく使い捨てカメラを買った。APSカメラは機内やトルコのホテルでもいじってみたが駄目だった。

帰国後、カメラ屋で見てもらったら、壊れており修理費がかなりかかると言うので廃棄した。特殊な電池を使用しているのも、それが切れたらデジカメに代えようと思っていたので何の未練もない。ツアーメンバーの中には、一人だけフィルム式のカメラを持っていた。50歳代半ばだから私より一回りも若い。氏は電池が切れたら、あるいはフィルムが切れたら代えようと思っているが、ついつい買ってしまおうと言っていた。私と同じだ。

世界遺産・パムッカレのクラシックプール入口のことである。Tシャツの全面一杯に朝日新聞の社旗のような旭日の模様、その真ん中には「日本」と大書したトルコの青年がニコニコ会釈しながら歩いてきた。親日家が多いと言われるトルコなので話し掛けようと思ったが、女性同伴で先を急いでいるようであっという間に行ってしまった。写真を撮りたかったが後の祭りだ。

クラシックプールでは巨体の男女が泳いでいる。プールと言っても競泳用のような味気ないものではなく、日本の回遊式庭園のように樹木や中之島があり中々風情のあるものだ。違うのは樹木がマツやツツジではなく、ヤシやゴムといった熱帯樹である点だ。

中之島との間に架かる橋の上にカメラを持った人が群がっている。カメラの向け先を見ると中之島で、「クレオパトラかくありきや」と思わせるビキニ姿の美女がポーズをとっている。

プール管理者のサービスなのだろうが、使い捨てカメラでの撮影は距離的に無理だ。

1883年にパリとイスタンブール(当時はコンスタンチノーブル)間に運航開始したオリエント急行はその後、色々な起点やルートが開設されたが終着駅はいずれもイスタンブールのシルケジ駅だ。この駅舎の壁にはオリエント急行会社のエンブレム(ロゴ)がはめ込まれている。中々立派なデザインだ。現在、パリ~イスタンブール間の運行便はないので写真をとったが、旅行の最終日であり直前のボスポラス海峡クルーズで使い切っていたので撮影できなかった。

オリエント急行は欧州人には郷愁を誘うのか、「オリエント急行殺人事件(アガサ・クリスティ作の小説)」など、多くの文学作品の舞台になっている。

また、1982年にフジテレビ開局30周年記念番組として広島~東京間を走行した後、D51型蒸気機関車やEF65機関車に牽引され日本各地を走行し、多くの鉄道ファンを魅了した。日本までの道程はフランス ドイツ ソ連(ロシア) 中国 香港は陸路、香港 日本(山口県)は船で運ばれた。陸揚げ後、旧国鉄の軌道幅の他いくつかの改造を行い走行できるようにした。ここに至るまで国鉄やフジテレビの交渉は、数か月間も車両を借用することから法外な借料を要求されたりして大変苦勞の多いものだったらしい。

帰国のためイスタンブール空港出国待合室のことである。ここに至るまで既に2回パスポートの提示を行っている。それなのにまた、係員がパスポートを確認して歩いている。

白い半袖シャツ姿の若い男性係員が、二の腕の内側に一文字2cm角位の大きさの四文字熟語らしい刺青をしているのが目についた。私の所に来た時「Kanji character?」と聞くとニッコリ笑いYes! と答える。かなりの親日家だろう。公務中ながら撮影許可を求めればOKしそうな雰囲気だったが、残念ながらフィルムは既になくなっていった。歴史的な背景もあり、多くのトルコ人は親日家というから彼もその一人だろう。都市部では日本語であいさつができる子供も多いそうである。

最後の出発ロビー待合室で、隣の席に座っていた60歳代と思われるアラブの女性が英語で話しかけてきた。リビアの大学教授(数学)を定年退職したので、電子工学の勉強のために仙台の大学に留学している長男に夫(やはり元大学教授・教育学)と一緒に会いに行くところだった。家族は他に長女がいるが、フランスの大学を卒業し歯科医をしているため忙しくて同行できないと言う。少し離れた所にいた夫も来て会話の仲間入りをした。

仙台に2週間、東京に1か月、京都に2か月滞在しての観光というから羨ましい。仙台は牛タンが名物であり、ご子息は食べたであろうから一緒に食べてみては如何?と言うと、日本人はタン(舌)を食べるのかと目を丸くする。

仙台、東京、京都の観光スポットの話をしばらくする。二人とも日本が大好きと言うので私もリビアが大好きだ、何故なら原油や天然ガスが豊富でそれを日本に輸出してくれるからと答える。また、国家元首と見られているカダフィ大佐は核兵器開発を放棄した立派な指導者だと言ったら、途端に顔色が変わり口をつぐんでしまった。どうやら、リビアでカダフィ大佐の話をするのはご法度らしい。帰国約か月後（2009年9月11日）の朝日新聞「特派員メモ」というコラムに、この辺りの事情を理解するのに格好の記事があった。「石油の恩恵不満封印（リビアカダフィ体制）」という記事である。それによると、石油収入により生活必需品は安価、インターネットカフェがあり、衛星放送もパルノ番組を含めて受信規制は一切ないというから、政治やカダフィ大佐のことに振れない限りかなり自由は確保されているようだ。大佐の宿泊は遊牧民の伝統を守りテントと決めており、国連総会に出席した際もホテルではなく庭にテントを張って寝たので驚かされたものだ。

これで失敗は何かというと、夫同席とはいえアラブの女性とカメラに収まることはまず考えられないからだ。頼めば恐らくOKしてくれただろうが、やはりフィルムを使い果たした後だった。

[誤解]

2009年7月24日（金）、定刻12:50成田空港を離陸したトルコ航空機は30分ほどで水平飛行に移り、機内サービスが始まった。国民の99%がイスラム教徒ゆえ、アルコール類は置かれていないと思っていたがビール、ワイン、ウイスキーと何でもある。

そればかりかトルコ人も飲んでる。思い出せば石油会社勤務時代、研修に来ていたイスラム教徒であるマレーシアやインドネシアの技術者も飲んでいたので、イスラムの戒律もアラビア半島から遠ざかるにつれ緩くなり、また時代とともに変化しているようだ。残念ながらアラブの研修生は担当したことがないので、飲酒をするかどうかは知らない。

しかし、研修に来るイスラム教徒のアラブ、アジアの技術者の殆どは欧米に留学経験があるので、アラブの技術者も飲酒をするかも知れない。

特にギリシア、ブルガリアという西洋文化の国と国境が接しているイスタンブールでは、イスラムの戒律は徐々に緩やかになっているようだ。

ツアーメンバーは20名、若い女性も二人居たが後は私同様シニア世代だ。トルコ航空機は中国上空、ロシア上空を通過し経度的にはモスクワ辺りになったころ、ほぼ90度方向を変えイスタンブールを目指し南下を始める。約13時間のフライトで現地時間19:40にヨーロッパイスタンブールのアタチュルク（建国の父と言われている人）国際空港に着陸した。日没は20:30位だからまだ明るく、外気温は30と暑い。この日の日中は41だったそうだ。バスで直行したホテルは「アクギュンイスタンブール」と言う名の5つ星だ。トルコのホテルは玄関の見やすい所に星数を表示している。その後、泊まった4つのホテルも全部5つ星だった。

イスタンブールは人口1400万人でトルコ最大の都市だ。なだらかな丘陵地帯に家々が密集しており、かねてから写真で見て想像していたとおりの景色だ。あちこちに大きなモスクが見えるが、高層ビルは見当たらない。ボスポラス海峡を挟んだ対岸のアジアイスタンブールの光景も同じだ。

ここで、トルコ共和国の超概要を。人口は6400万人、国土の面積は75万平方キロで日本の約2倍、平均寿命は男性69歳、女性72歳でいずれも日本より約10年短い。

しかし、27歳以下が40%占めているから活力があり今後に期待がかけられる。

定年は男性57歳、女性56歳、年金は退職時の所得の70%が退職と同時に受給できる。日本の年金は在職時の平均所得(40歳位の時)の50%を目標にし、受給年齢も数年後は65歳からだから、羨ましい限りだ。

都市部の人たちは6月～8月の3箇月は夏季休暇、それを過ごすためにほとんどの人が田舎にセカンドハウス(別荘)を持っている。また、先進諸国あるいは発展途上国にも見られるように学歴社会であるから、教育には熱心だ。各家庭とも子供は1～2人なので教育には拍車がかかる。小中で8年、高校4年、大学4年制である。大学数は少ないから大変な難関で、無事に合格したらアルバイトは行わず勉学に励む。私立大学の授業料は4～6000米ドルというから、生活費を含めて親の負担は大変だ。ただし、国立大学はその1/10で済む。

ガイドのメリハさん(白人、金髪の20代女性、9歳の時に隣国ブルガリアからトルコに移住したイスラム教徒)は、国立アンカラ大学の日本語科を卒業し日本の大学(八王子に立地)に1年間、語学研修のため国費で留学できたというから相当優秀なのだろう。

イスラム教徒というイメージしがちだが、コソボ紛争でも分かるように白人(こういう言い方は不謹慎で、人種的にコーカソイドという方が適切かもしれない)も多数いる。殆どの国民がイスラム教徒である東南アジアのマレーシア、インドネシアもアラブではない。

メリハさんの目は青ではなかったが、トルコには青い目、白い肌のイスラム教徒もたくさんいるそうだ。メリハさんは大変なおしゃれで服どころか、ヘアースタイルも7日間毎日変えている。ウクライナのヤヌコビッチ前首相(女性)と同じように、三つ編みを2個作り頭の上に回している時もあったが、それも自分ですするというから大したものだ。

近隣諸国との関係は2014年、イスラム国家として、初のEU加盟も決まっている。

私はトルコの地勢について荒涼とした国土、赤土むき出しの土地、砂礫ゴロゴロの土地、岩山というイメージを持っていた。確かにそういう場所もあるが、ツアーで訪れた近辺はほとんどが緑豊かだった。

これは古代、中世といえども水と緑(植物)がなければ人間は生存できない証であり、生存したからこそ遺跡が存在しているのだ。ただ、古代には水と緑が豊かだったが、その後の気候変動により乾燥地帯になったところもある。

なだらかな斜面はオリーブ畑、平坦な所はヒマワリ畑だ。ヒマワリが満開の頃で見応えがある。日本でも100万本のヒマワリ、ラベンダー、コスモスなどという観光案内を見かけるが何桁も違う。バスで走っても走ってもヒマワリとオリーブの畑なのだ。ヒマワリは種子を採り、ビールのツマミなどとしてそのまま食べることもあるが大半は食用油をとるためだそうだ。これだけ広大な畑でも国別ヒマワリ油の生産量としては2%で7番目、ロシア、ウクライナ、EUはそれぞれ20数%というからそれらの国の満開時の壮観さは想像もできない。オリーブの生産量はスペイン、イタリア、ギリシアに次いで多い。

メリハさんはブルガリアから移住してきた当初オリーブは苦手だったが、毎食のように食卓に乗るので徐々に慣れてきて、今では欠かせない食材となったそうだ。私も海外のホ

テルで何度か食べたことがあるが、特に美味しいとは思わなかった。しかし、トルコのよ
うに様々に加工されているのを、少しずつ食べていると美味しいと思うようになり旅の終
わりには虜になってしまった。実に美味しい食材だ。

人の身なりについて想像していたのは、男性はトルコ帽をかぶり立派な髭を蓄え、女性
はアヤバ（中東ではチャドル、ピジャバ）で顔を覆っていると思っていたが、それらはど
うやら観光パンフレットの中だけらしい。トルコ帽やアヤバをかぶっている人は皆無、髭
を生やしている人も東京で見かける位の確率だ。考えてみるとトルコはイスラム国ではあ
るがアラブではない。気候風土が違う所ではそれなりに身なりも違うのだろう。

[トロイ]

地中海との境目のダーダルネス海峡をフェリー
で渡り、アジアトルコ側の最初の見学地である古代
都市・トロイに到着した。ホテルから350kmも
離れているのに、到着予定時間は5分と変わらない。
その後、最大640km走行する日もあり、途中で
トイレ休憩もするがやはり同様だった。答えは簡単
だ。市街地を抜け自動車道に入ると、渋滞が全くな
いのだ。

外気温は41℃と暑い。持参したスポーツ飲料の
粉末をミネラルウォーターに溶かし、水分とミネラ
ルを補給しながらの観光だ。

トロイの遺跡やその由来は知らなくても、「トロ
イの木馬」というのは殆どの方が耳にしたことがあ
ろう。トロイ戦争でギリシア軍が撤退したと思い、
勝利の美酒を酌み交わしていたトルコ軍に対し、巨



トロイの木馬

大な木馬に昼間から隠れていた20数名の兵士が襲い掛かり殲滅したというのだ。その木
馬が復元されており、狭い急階段や梯子を昇り3階建ての内部を見ることができる。本当
に20数名も潜んでいたのかと思うほど狭い。木馬はやはり伝説に過ぎないのだろう思う。

トロイの遺跡は19世紀後半にドイツの考古学者・シュリーマンが伝説をもとに、私財
を投じて発掘に成功した。当然のように主要な発掘品はドイツに持ち帰ったため現在、ト
ルコ政府は返還するように求めているが交渉は難航している。売買を目的として近年作ら
れた美術工芸品ならともかく、古代の文化遺産として発掘されたものはやはり発掘された
国に返還するのが当たり前だと思う。発掘者(国)は名誉だけで良いのではないだろうか。

[アイワルク]

トロイから約150km離れた今夜の宿泊地・アイワルクへ向かう。

バスが動き出してしばらくすると、吹き流しのような長い旗をなびかせた乗用車が数台、
勇ましくクラクションを鳴らしながら走ってきた。メリハさんによると割礼の儀式を終え
て帰宅中とのことだった。割礼はイスラム教徒にとっては非常に大切なことだといひ、そ
の方法について説明はあったが意義についての説明はなかった。方法は残酷でとてもここ

に記すことはできない。男女ともおこなう国もあるが、トルコでは男性のみだそう。割礼はイスラム教以外の宗教でもいくつか、例えばユダヤ教などでも行われている。

外気温40℃を超す猛暑の中をバスは快走していると突然、停車していたパトロールカーに脇道へ入るように指示された。運転手が降りて何か話しているが一向にらちがあかない。運転手はバスに戻り、スピード違反だと言われたが決してそんなことはない。警察は（2人いるので）ミネラルウォーターを2本くれれば見逃すと言っているとメリハさんにいう。メリハさんは、ここで正義ぶって交渉しても時間がかかるだけだからと、水2本を運転手に渡し警察官へ届けさす。このようなことを何度も経験している運転手もいるようで、呼び込まれたら直ぐに水を渡し解放されていた。

やがて、右手にエーゲ海が見えるようになると所々で数～数十人が海水浴を楽しんでいるのが見える。更衣場所や飛び込み台も見当たらないので、海水浴場として定められているのではなく、好きな場所で泳いで良さそう。このような光景が20分ほど続く。

やがて、今夜宿泊するグランドテミゼルホテルに到着した。部屋から見えるエーゲ海は美しい。今回のツアーはゆっくりとしたスケジュールのため、3度の食事は十分に楽しむことができた。フランス、中華と並んで世界3大料理と言われるトルコ料理は申し分ない。

豊富な果物、野菜、イスラムなので豚肉はないが牛、羊、チキンがあり魚介類も多くの種類がある。米は粘りのないインディカ種かと思っていたが、日本同様粘りのあるジャポニカ種であった。

旅行前、シシケバブ（串焼き肉）は食べられそうだが、その他はオリーブオイル、タツプリと使った料理を想像し、それが苦手な私は非常用にフリカケを持参していたが、結局一度も使わずに済んだ。トルコ料理は日本人の口に合う。もちろん、色々な種類の酒も楽しんだ。水を入れると白く濁るRAKI（ラキ）、ギリシアではUZO（ウゾ）という酒も。

この酒はジンのように松ヤニ臭いから、水に溶けにくい成分が入っておりアルコール濃度が高い時はそれが析出しない（濁らない）が、水を加えることによりアルコール濃度が下がると析出する（濁る）ようだ。二人の娘から頼まれていたトルコのビールも、500mlと350mlの缶をそれぞれ2本ずつ買って帰った。

アルコールが苦手な人には飲むヨーグルト、トルココーヒー、チャイ（紅茶）などがある。チャイはインド、パキスタン、中東辺りでは何も加えないで飲むようだが、トルコではタツプリと砂糖を加えて飲む。日本の緑茶感覚であり、土産物店やガソリンスタンドに入ると無料で提供される。そのためチャイセット（グラス類）は多種多様あり、見るのも楽しい。

トルコ人はヨーグルトが大好きで、1日に一人1.5～2リットルも食べるというから大変な量だ。用途はサラダ、肉、魚など何にでもかける。日本の若い人に多いマヨネーズ党と同じようだが、量は比較にならない。

朝夕の食事はすべてピュッフエ、数十種の料理から選べるので申し分ない。シシケバブ（串焼き肉）、ドネルケバブ（牛や羊の腿肉の回転焼肉）、キョフテ（肉団子）、ビデ（トルコピザ）、ブルーフィッシュ・スズキ・マスといった魚料理等々。

デザートもトルコを代表するお菓子で、かつては王侯貴族しか食べることができなかったロクムを始めとして、スイーツが豊富にある。

最終日、イスタンブールでの昼食は中華料理だったように外国の料理も豊富だ。

[ベルガマ]

アイワルクから、約60 km離れた所にあるベルガモン遺跡へ向かう。車窓からはキュウリ、カボチャ、トウモロコシ、ビート（砂糖大根）などの豊かな畑が見える。世界一甘いと言われる、トルコのお菓子やチャイに入れる砂糖の何割かはビートから作られるのだろう。

車中から見える農地は地下水を汲み上げ、スプリンクラーで散水している。偉大な農業国であり、数少ない食糧自給率100%の国の内のひとつである。

遺跡にはアクロポリスの神殿、水道橋、18000人収容できる劇場などがある。遺跡は原型のまま完全に残っている訳ではないので、所々で修復工事が行われている。完成までにはまだまだ多額の費用と時間がかかりそうだ。

このような遺跡の写真で教科書に出てくるのは、イタリアやギリシアのものばかりだがトルコにも全く同じようなものがある。考えてみればイスタンブールは東ローマ帝国の都であり、ギリシアは隣国なので文化の交流は盛んだったことが容易に考えられる。

[エフェソス（ギリシア読みではエフェス）]

ベルガマから約180 km走り、エフェソスへ到着した。ここには実に多種多様の遺跡がある。BC3世紀に建設された都市というのに保存状態も良い。まず目に入るのが、劇場とも競技場ともいえる施設である。観劇の他に素手の捕虜や囚人とライオンを戦わせることもあったそうだ。そのための出入り口も残っている。結果は目に見えているから、捕虜や囚人にとっては死に場所への入口に過ぎない。ローマでもこのようなことはあったようだが、聞いただけでも身の毛がよだつ。土木建築技術の優秀さに比べると、倫理や精神面の発達は著しく遅れている。古代都市には大体このような施設があることから、上流階級だけでなく庶民も楽しむことができたようだ。

世界最初の水洗式と言われる公衆トイレがここにある。屋根や隣との仕切りはないが（古代にはあったかどうか不明、人間が一番無防備になるのはトイレと浴室と言われているから、一人でそのような所を使用するのは危険なため恐らくなかったであろう）大理石で作られた便座が10数席並列にあり、便座の下は水が流れていた。冬場、上流階級の人が使う場合は奴隷や捕虜を使って便座を温めさせていたというから、奴隷や捕虜にとっては大変な迷惑だ。しかし、それが奴隷や捕虜の宿命なのだろう。

名優・緒方拳が万里の長城を海辺の端（上海関）から砂漠に消える端（甘肅省嘉峪関）までの旅をNHKがテレビ放送したことがある。万里の長城は北方からの侵入者を防ぐため、国境沿いに構築されたから都市部からは離れた所にある。そんな所のトイレは、長い2枚の板を跨ぎ縦列に並んで用を足す構造になっている（このようなトイレは今でもあり、雲南省の旅行中に何度か見かけた）。したがって、最前列の人以外は他人のお尻を見ながら、また臭いを嗅ぎながら用を足すことになる。番組は緒方拳自身がナレーターとなっていたが、「私は並んでウンコをする習慣がなかったので、最初の数日間は便秘で困った」と言っていたのを思い出した。治安の良くない所の生活の知恵かも知れない。

古代、アレキサンドリアの図書館と肩を並べるほど大規模だったセルシウス（セルスス）の図書館に行く途中に3つのポイントがあった。1つはギリシア神話で勝利の女神・ナイキのレリーフ、これはスポーツ用品で人気の高いナイキのマーク（アルファベットのLを崩したようなロゴマーク）の原形の像だ。2つ目は、そのレリーフの前の道路・クレスト通りだ。モザイクのタイルで舗装されているが、2000年以上も前に建設され野ざらしになっているにも関わらず、色鮮やかに残っているのは驚きだ。しかも、この道をクレオパトラが歩いたというから、古代のロマンへ夢が広がる。



女神ナイキのレリーフ

3つ目は図書館と道路を隔てた所にある娼館だ。図書館と娼館が隣接していると言うのは納得できないと言う研究者もいるようで、存在の有無については決着できていないようだ。

この遺跡で特筆すべきもう一つ、クレオパトラの妹・アルシノエがしばらく生活していたことだ。クレオパトラはローマと組んでエジプトの独立を守るという考えに対し、アルシノエは自力で独立を守るという考えのため対立していた。そのためエジプトから追放されたようだが、当時15～17歳といわれているアルシノエにそのような政策・政局が考えられたのだろうか。追放したとはいえ姉妹の情は切れない



セルシウスの図書館

のか、クレオパトラもここを訪れている。クレオパトラと対立した原因はともかく、最近になりアルシノエの墓とほぼ特定できた遺跡がある。

帰国数か月後、NHKとTBSがこれについて類似の内容で数回に渡ってTV放送していた。行く前に放送されていたら、もっと丁寧に見たのにとすると残念だ。

その他25000人収容可能な大劇場もある。古代にこれだけの観客を集めるイベントとは一体どんなものだったのだろうか。

[パムッカレ]

エフェソスからパムッカレへ行く途中、革製品の店へ案内される。店内にはファッションショーの舞台が設けられており、私たちのツアーメンバーからも4人の女性がモデルとして選ばれた。色々な服を着用させられ、この店専属の男性モデルと一緒に舞台を歩く。ショーが終わってからが大変だ。これは1歳未満のヤギの皮しか使っていないから柔らか

い、アメリカのブランド COACH などはこの店で作っているから、ここでは3割は安いなどと言いながら、モデルとして着用させたものなどを何着も持ってきて購入をすすめる。

妻が欲しいと言いたげに私の顔を見ると、今度は私にすすめる。皮のコートやジャケットなど専業主婦が年に何回着用するか、また年を考えるとといよいよ少ない。そんなことを考えると30万円も出す気には到底ならない。そんな金があったら別の所に旅行した方が良いと考え、結局買わなかった。メンバーの中には5～10万円程度のを買った人も居た。

真っ白な石灰石の棚田が広がっている世界遺産・パムッカレ（綿の城）に到着した。

棚田の形成は科学的には鍾乳洞と類似している。即ち、二酸化炭素を含む雨水が地下に浸透し、石灰岩を溶かした地下水となる。地下水は地熱で温められ、地表に湧き出て温泉となる。温泉の水は蒸発して、溶け込んでいた石灰岩（炭酸カルシウム）は沈殿して棚田を形成する。棚田のみならず辺り一面の地面や丘も真っ白で、この世に白以外の色があるのだろうかと思わせる位だ。棚田でノンビリと足湯に浸かっているとけたたましいホイッスルの音、入ってはいけない所に観光客（日本人ではない）が入ったための警笛だ。保存や安全のためにルールはあるのだから、守るのは当然だ。

近くには都市・ヒエラポリスの遺跡として劇場や浴場跡が残っており、古くは保養地であったことがうかがえる。



白の世界 パムッカレ



世界遺産・パムッカレで足湯

[コンヤ]

コンヤ(今夜)はコンヤに泊まろうと、オヤジギャグで言われる所だ。人口60万人位の都市だからホテルも多数ある。ここでの見どころは、何と云ってもメヴラーナ（我が師、イスラムの一派）博物館だ。メヴラーナ教団の開祖ジェラルディン・ルーミーの初めとして高僧たちの霊廟、資料室、修行場などがある。イス



シルクロードの隊商宿

ラム教の開祖・ムハンマドのあごひげを収めているという立派な小箱もある。館内の壁にはアラビア文字の美しい装飾文字(カリグラフィ)で何かが記されている。カリグラフィは書体もいくつかあり、実に見事だ。アルファベットの装飾文字も、これを起源としているそう。

また、トルコ帽を被って行う旋回舞踏の地でもある。

表通りは古代シルクロードであり、残っている隊商宿(サライ)は今でも使われている。

[カップパドキア]

再びバスに乗り、230 km離れた今夜の宿泊地であるカップパドキアに向かう。今日の移動は合計649 kmにも及んだ。途中、旧約聖書に出てくる「ノア方舟」伝説で知られているアララット山を前方に見ることができる。昭和40年代の初めだったと思うが、当時「アサヒグラフィ」という雑誌があった。それに、このアララット山に関する記事があり、舟形の地形の写真が掲載されていた。形状や大きさが伝説とほぼ一致すると言うので興味をもったのを思い出した。アララット山の最高峰は、5155 mあり軍事上の観点から、通常は立ち入ったり写真撮影は不可能なのにどうやって撮影されたのだろうか。



カップパドキアのシメジ岩

恐らく記事にはその方法を掲載してあっただろうが思い出せない。まだ、人工衛星も今ほど発達していない頃だから衛星写真とは考え難い。トルコ軍による航空写真だろう。

カップパドキアが一望できる高台から観光は始まった。全体を遠望した後、駐車場の前にある土産物屋へ入った。様々な民芸品が売られていたが、チャイセットが気に入ったので買うことにした。1セット2000円と言うので、2セット買うから3000円でどうかといい交渉成立した。

また、歩いて5分位の所にあるこの地方の民家の内部を、今日は特別に見せてくれることになったという。イスラム教徒が異教徒にそう簡単に家庭内を見せるのだろうか、訝りながらもガイドに付いて行く。内部はカーペットが敷き詰められており、大小さまざまなカーペットや絹製の壁飾りなどを売っている。確かに台所もあるが、民家とはちょっと違うなと思っていたら、先程の売店にいたオジサンが入ってきて自分の家だという。何のことはない、土産店のハシゴをさせられたのだ。結局、チャイをごちそうになっただけで何も買わなかった。

民家を出て駐車場に戻りバスの出発時刻になると、買ったのと同じチャイセットをバスまで持ってきて、1セット1000円で売り出した。値切った喜びも束の間だった。悔しいと言うか笑いごとと言うか、トルコ商法にまんまとひっかかったと言うことだ。以後の買い物は、この経験を活かした。

しめじ岩、らくだ岩、三姉妹の岩など代表的な奇岩を見てから、ホテルへ向かう途中ト

ルコ絨毯の店へ案内された。一杯機嫌で買わそうという魂胆か、無料のワインを盛んに勧める。重いから手荷物という訳にはいかないので、国際宅配便で送るという。支払方法は現金(トルコリラ、円、米ドルのいずれでも)、クレジットのどちらでも良い。トルコ政府が保証している、クレジットの場合は日本で商品受け取りを確認した後に引き落とすと、4段階の安全策を講じていることを説明している。

次にトルコ石の店へ寄った。誕生石で国名がついているのはトルコ石だけだと自慢している。美しさや好みとはあまり関係なさそうなことだが、その石も産出量が減り、地下1000m以上掘ってもなかなか見つからない。したがって、益々高価になるから今が買い時だと言うがこの年では宝石には興味はない。ところが20歳代の女性二人が指輪を買うために値段の交渉を始めた。お願いお願い、もうこれだけしかないからとニコニコしながら何リラかを差出している。店員もニコニコしながら財布を見せてといい、まだあるじゃないですかと言うと、女性は今夜の夕食時のジュース代がなくなると言う。後で聞いてみると結局、女性が粘り勝ったようだ。女性に甘い店員だったのか、元々それだけ吹っ掛けていたのか。恐らく後者だろう。

昼食は洞窟レストランで鱒(マス)料理等だ。食事後、隣接している土産物に入ると、30代前半と思えるが髪が薄い店員が「Are you single(独身)?」と聞いてきた。初対面の人にこんなことを聞いてくるからには何か裏がありそうだ。例えば奥様と一緒に、奥様へのプレゼントに最適なものがあるとか。そこで、Yes I am single と答えると Why? と言う。Because I am bald head. So there is no girl friend. と言うと納得したような表情で「オ～ウ、トルコデモ ワカイジョセイ ハゲ キライマス」と言った。何だ、日本語が話せるなら最初から日本語で話し掛けてこいと言いたくなった。そして日本語で盛んに土産物を買うように勧めてくるが、もちろん買う気はない。



ブルーモスク

[イスタンブール]

カイセリから空路1時間半、入国時と同じイスタンブールのアタチュルク国際空港へ着いた。中華料理の昼食後、市内観光に出かけた。

最初はブルーモスクだ。世界で唯一6本のミナレット(1日5回の礼拝時刻・アザーンを告げる放送塔)を持つ巨大なモスクだ。直径5m×4本の大理石柱でドーム(屋根、53×51×43mH)を支えている。ブルーモスクと言われるだけあって、内部は青を



キリスト教会からモスクに改築されたアヤソフィア

基調としたタイルで装飾されており見事だ。400年も前によくもこんな大きな物を創ったと感心する。

前面道路を渡ったところにある公園を横切って、アヤソフィア（ビザンチン時代にキリスト教会として創られたがオスマントルコ時代にモスクに改築）へ行く。ここのドームも高さ56mと巨大で壁のモザイクも非常にきれいだ。

次はオスマン帝国スルタン（王）の居城であり、政治と文化の中心だったトプカプ宮殿で3時間の自由行動だ。庭園、宝物館、謁見の間、厨房、図書館、浴室、衣装展示室、スルトンの寝室、ハーレム……、見どころは多い。限られた時間だからまずは宝物殿だ。当時、世界最大最強であったオスマン帝国のスルトンのために、近隣諸国の王は競って宝物を献上した。2007年に東京都美術館で開催された「トプカプ宮殿至宝店」で見た、世界最大級のエメラルド3個で飾られた「トプカプの短刀」も展示されており多くの見物者がいた。短刀は何故か東京で見た時よりも一段と立派に見えた。

次にハーレムに行くとスルトンの寝室前は長蛇の列で、1時間半は待たなければ入場できないと言う。時間が勿体ないので次へ行く。それにしても人は何故、他人の寝室に興味を示すのだろう。

ハーレムと言うと何となく艶っぽく感じ江戸城大奥を想像するが、実際はそうではないらしい。国王といえどもイスラムの戒律では妻は4人まで。献上や謁見のために訪れた諸国の王を歌や踊りでもてなすための稽古場と発表の舞台であったそうだ。それ以外に勿論、女官達の居室でもあった。ここの警備は主に黒人の宦官が担当したと言うが、中国、朝鮮、スペイン等地中海諸国、洋の東西を問わず宦官の制度があったとは……。

外へ出て、大理石のテラスから見る真っ青なボスポラス海峡の素晴らしい景色を楽しんでから、地下宮殿へ行く。地下宮殿と言っても地下の貯水施設だ。水の少ない地方なので、20kmも離れた森の水源から水道を引いて貯水する施設だ。地上に立派なモスクや城を築く技術はあっても地上にタンクを作る技術はなかったようだ。



トプカプ宮殿から見たボスポラス海峡

天井を支える花崗岩製の柱は、遠く地中海沿岸諸国から運ばれてきている。中でもギリシャ神話に出てくる怪物神・メデューサの顔を浮き彫りにした柱は上下逆さまにされている。イスラムにとっては憎むべき神なのだろう。

新旧市街をつなぐガラタ橋の上では、多くの人がサバ（鯖）を釣っている。日本式に言うサバサンド（焼いたサバをパンに挟んだもの、トルコのB級グルメNo1）にするためだ。市民が食べるにはここで釣れる量では勿論足りないから、ほとんどは漁師が捕獲してきたものだ。

グランドバザールは30ヘクタールもある巨大な市場で、縦横に道路があり店舗は4000軒もあり迷子になりそうだ。自由行動なので集合場所を間違えないように、添乗員は

入口の写真などをケータイで撮影しておくように言う。金製品の店、絨毯の店、宝石の店、陶器の店、衣類の店、香辛料の店等々、ジャンルごとにまとめられている。

今夜宿泊するホテル・コンラッドは巨大な世界的チェーンホテルだ。要人も数多く泊るらしくセキュリティの厳しさは空港なみだ。海外のホテルでこんな厳しいセキュリティチェックを受けたことはない。いや、ツアーの場合、チェックさえ受けた記憶がない。

部屋からはエーゲ海に沈む夕日が美しい。日没後、近くのレストランでベリー・ダンスを見ながらの夕食だ。ベリー（お腹）をくねらす踊りはなかなかセクシーだ。元 SPEED の上原多香子が、ベリーダンス留学した時の様子を帰国後 TV で見たが迫力が違う。

翌朝はボスポラス海峡クルーズだ。アジア側とヨーロッパ側をつなぐ 2 本の橋が架けられている。最初の 1 本はイタリアの援助で、2 本目は日本の援助で。2 本目の方が長いが市街地から遠く黒海に近いので、トルコ国民にとっては印象が薄いようだ。やはり 2 番では駄目らしい。

空港へ行く途中、楽しみにしていたトルコの「伸びるアイスクリーム・ドンドルマ」にようやくありつけた。ドンドルマとは氷菓子と言う意味だそうだが、今では伸びるアイスの意味で使われることが多いようだ。ラン科の植物の根から採ったでんぷんを入れると伸びるらしい。店員が伸ばしたり、客に差出すふりをして引っ込めたり、コーンに入れるふりをして入れないとかのパフォーマンスをしながら売っている。

空港に着くと往路では気づかなかったが、メンバーの中にビジネスクラスの人が一人いた。大手不動産会社に勤務していたというので、三井不動産？と聞くともう一つの方ですとの答え。地所（三菱）？と聞くと、そうですと答える。氏は直前に旅行をキャンセルしなければならなくなった妻子らの土産として、高価なトルコ石の装身具も買っていたので、かなりの高給及び退職金だったのだろう。羨ましい。

猛暑にも係わらず、体調を崩す人もなく素晴らしい旅だった。成田から自宅までの 1 時間、車の運転をしなければならないので復路は何時もそうであるが、機内のアルコールは十分賞味できないのが残念だ。

（ 以上 ）

7. 会員名簿

平成 25 年 12 月 20 日 現在

埼玉県環境計量協議会 会員名簿 (1/9)

(アイエオ順)

事業所名 代表者 役職氏名 URL	連絡担当者 部署 氏名	事業所所在地 TEL FAX 連絡用Eメールアドレス	濃度計量 (下段・特定計量)				騒音	振動	土壌調査 指定 機関
			水質	大気	臭気	土壌			
アルファー・ラボラトリー(株) 分析センター 代表取締役 清水 学 http://www.alpha-labo.co.jp	代表取締役 清水 学 技術課 金森 重雄	〒 331-0811 さいたま市北区吉野町1-6-14 048-666-3350 048-665-8242 info@alpha-labo.co.jp			-				
(株)伊藤公害調査研究所 埼玉支社 代表取締役 伊藤 具厚 http://www.itoh-kohgai.co.jp	橋場 康博	〒 330-0856 さいたま市大宮区三橋3丁目195-1 048-642-7575 048-642-7575 eigy@itoh-kohgai.co.jp			-				
猪俣工業(株) 代表取締役社長 猪俣 訓一	環境測定 秋山 進	〒 351-0114 和光市本町16-2 048-464-3599 048-464-3620 inomata@inomata.co.jp			-				
エヌエス環境(株)東京支社 東京技術センター 代表取締役 若佐 秀雄 http://www.ns-kankyo.co.jp	東京技術センター 寺尾 龍児 東京支社 脇本 光也 (048-749-5881)	〒 343-0831 越谷市伊原1-4-7 048-989-5631 048-989-5636 terao-r@ns-kankyo.co.jp			-				
一般財団法人 化学物質評価研究機構 東京事業所 所長 田所 博 http://www.cerij.or.jp	環境技術部 赤木 利晴	〒 345-0043 杉戸町下高野1600番地 0480-37-2601 0480-37-2521 akagi-toshiharu@ceri.jp			-				
(株)環境管理センター 北関東支社 北関東支社長 二瓶 昭一 http://www.kankyo-kanri.co.jp	副支社長 前田 博範	〒 338-0003 さいたま市中央区本町東3-15-12 048-840-1100 048-840-1101 kitakantoecc@kankyo-kanri.co.jp			-				

注) 土壌調査指定機関とは、土壌汚染対策法に基づく指定調査機関を指します。なお、県残土条例に基づく土壌分析については、濃度(土壌)の事業所区分欄をご参照ください。

埼玉県環境計量協議会 会員名簿 (2/9)

(アイウエオ順)

事業所名 代表者 役職氏名 URL	連絡担当者 部署 氏名	事業所所在地 TEL FAX 連絡用Eメールアドレス	濃度計量 (下段・特定計量)				騒音	振動	土壌 調査 指定 機関
			水質	大気	臭気	土壌			
(株)環境技研 戸田テクニカルセンター 代表取締役 能登 祥文 http://www.kankyougiken.co.jp	技術1部 大谷内 彰	〒 335-0034 戸田市笹目2-5-12 048-422-4857 048-422-3336 center@kankyougiken.co.jp			-				
環境計測(株) さいたま事業所 代表取締役 高井 優行 http://www.kanyou-keisoku.co.jp	営業担当 真船 英敏 (業務担当) 営業室長 大川 貴弘	〒 336-0926 さいたま市緑区東浦和5-18-80 048-873-6566 048-873-6566 mafune@kanyou-keisoku.co.jp			-				
環境計量事務所スズムラ 鈴木 多賀志	鈴木 多賀志	〒 337-0033 さいたま市見沼区御蔵1247-8 090-7816-4974 048-683-7098 RXA04071@nifty.com	-	-	-				
(株)環境工学研究所 代表取締役 堀江 匡明	代表取締役 堀江 匡明 営業課 鯨井 幹雄	〒 360-0841 熊谷市新堀169-4 永田ビル 048-531-0531 048-531-0532 k-kogaku@bi.wakwak.com	-	-	-				
(株)環境総合研究所 代表取締役 吉田 裕之 http://www.kansouken.co.jp	業務部技術営業G 久岡 正基	〒 350-0844 川越市鴨田592-3 049-225-7264 049-225-7346 office@kansouken.co.jp			-				
(株)環境テクノ 代表取締役 永沼 正孝 http://www.kanyoutekuno.co.jp	業務グループリーダー 鯨井 善彦	〒 355-0008 東松山市大字大谷3068-70 0493-39-5181 0493-39-5191 info@kanyoutekuno.co.jp	-	-	-				

注) 土壌調査指定機関とは、土壌汚染対策法に基づく指定調査機関を指します。なお、県残土条例に基づく土壌分析については、濃度(土壌)の事業所区分欄をご参照ください。

埼玉県環境計量協議会 会員名簿 (3/9)

(アイエオ順)

事業所名 代表者 役職氏名 URL	連絡担当者 部署 氏名	事業所所在地 TEL FAX 連絡用Eメールアドレス	濃度計量 (下段・特定計量)				騒音	振動	土壌 調査 指定 機関
			水質	大気	臭気	土壌			
関東化学(株)草加工場 工場長 緒方 尚夫 http://www.kanto.co.jp	検査部 服部 伸司	〒340-0003 草加市稲荷1-7-1 048-931-1331 048-931-5979 hattori-shinji@gms.kanto.co.jp							
(株)関東環境科学 代表取締役 清水 政男	検査・分析Gr 野田 猛	〒348-0041 羽生市上新郷5995-7 048-560-6222 048-560-6223 kanto.e.s@image.ocn.ne.jp							
協和化工(株) 社長 司城 武洋 http://www.kyowakako.co.jp/	分析センター長 尾崎 厚史 分析センター 佐藤 友宣	〒365-0033 鴻巣市生出塚1-1-7 048-541-3233 048-540-1148 t-sato@kyowakako.co.jp							
(株)熊谷環境分析センター 代表取締役 萩原 美澄 http://www.kumagaya.co.jp	取締役 萩原 尚人	〒360-0855 熊谷市大字高柳1-7 048-532-1655 048-532-1628 info@kumagaya.co.jp							
(株)建設環境研究所 代表取締役社長 渡部 義信 http://www.kensetsukankyo.co.jp	業務担当 菅 俊太郎 分析担当 赤塚 陽子	〒330-0851 さいたま市大宮区櫛引町1-268-1 048-668-7282 048-668-1979 labo@kensetsukankyo.co.jp							
(株)建設技術研究所 代表取締役社長 大島 一哉 http://www.ctie.co.jp/renewal/index2.html	環境部 山田 規世	〒330-0071 さいたま市浦和区上木崎1-14-6 048-835-3610 048-835-3611 nr-yamad@ctie.co.jp							

注) 土壌調査指定機関とは、土壌汚染対策法に基づく指定調査機関を指します。なお、県残土条例に基づく土壌分析については、濃度(土壌)の事業所区分欄をご参照ください。

埼玉県環境計量協議会 会員名簿 (4/9)

(アイウエオ順)

事業所名 代表者 役職氏名 URL	連絡担当者 部署 氏名	事業所所在地 TEL FAX 連絡用Eメールアドレス	濃度計量 (下段・特定計量)				騒音	振動	土壌調査 指定 機関
			水質	大気	臭気	土壌			
(株)コーヨーハイテック 代表取締役 今村 二八朗	技術部 安野 宏昭	〒 362-0052 上尾市中新井404-1 048-780-6152 048-780-6154 kht@koyo-corp.jp			-				
(株)埼玉環境サービス 代表取締役 仁平 仁 http://www2.odn.ne.jp/saikan/	代表取締役 仁平 仁	〒 355-0156 吉見町長谷1643-159 0493-54-1236 0493-54-5114 saikan@pop02.odn.ne.jp			-				
一般社団法人 埼玉県環境検査研究協会 代表理事 森田 正清 http://www.saitama-kankyo.or.jp	顧問 山崎 研一 業務本部長 野口 裕司	〒 330-0855 さいたま市大宮区上小町 1450-11 048-649-5499 048-649-5543 news@saitama-kankyo.or.jp	-	-	-	-			
公益財団法人 埼玉県健康づくり事業団 理事長 金井 忠男 http://www.saitama-kenkou.or.jp	環境部 椎名 孝夫	〒 338-0824 さいたま市桜区上大久保519番地 048-859-5381 048-851-2615 kankyou@saitama-kenkou.or.jp	-	-	-	-			
埼玉県鍍金工業組合 理事長 小林 満 http://www15.ocn.ne.jp/s-mekki/index.html		〒 331-0811 さいたま市北区吉野町2-222-7 048-666-2184 048-652-7631 s-mekki@crest.ocn.ne.jp			-				
埼玉ゴム工業(株) 代表取締役 宇和野 庄二 http://www.saitamagomu.co.jp/mesh	環境メッシュ係長 松広 岳司	〒 347-0057 加須市愛宕2-5-24 0480-63-1700 0480-62-2420 mesh@saitamagomu.co.jp	-	-	-	-			

注) 土壌調査指定機関とは、土壌汚染対策法に基づく指定調査機関を指します。なお、県残土条例に基づく土壌分析については、濃度(土壌)の事業所区分欄をご参照ください。

埼玉県環境計量協議会 会員名簿 (5/9)

(アイウエオ順)

事業所名 代表者 役職氏名 URL	連絡担当者 部署 氏名	事業所所在地 TEL FAX 連絡用Eメールアドレス	濃度計量 (下段・特定計量)				騒音	振動	土壌 調査 指定 機関
			水質	大気	臭気	土壌			
(株)産業分析センター 代表取締役 高野 宏 http://www.sangyobunseki.co.jp/	営業課 湊 康弘	〒 340-0023 草加市谷塚町405 048-924-7151 048-928-3587 ias@sangyobunseki.co.jp							
ダイキエンジニアリング(株) 代表取締役 甲斐 正満 http://www1.ocn.ne.jp/ daikieng/	取締役 甲斐 恭子	〒 350-0034 川越市仙波町4-18-19 049-224-8851 049-224-8365 daikikai@peach.ocn.ne.jp							
大起理化工業(株) 代表取締役 大島 忠男 http://www.daiki.co.jp	営業部 大草 久幸	〒 365-0001 鴻巣市赤城台212-8 048-568-2500 048-568-2505 okusa@daiki.co.jp	賛	助	会	員			
(株)ダイヤコンサルタント ジオエンジニアリング事業本部 本部長 矢島 一昭 http://www.diaconsult.co.jp	力学物性部 岡崎 幸司	〒 331-8638 さいたま市北区吉野2-272-3 048-654-6677 048-654-3178 ko.okazaki@diaconsult.co.jp							
(株)高見沢分析化学研究所 代表取締役 高橋 敬子 http://www.takamizawa-acri.com	常務取締役 高橋 紀子	〒 338-0832 さいたま市桜区西堀6-4-28 048-861-0288 048-861-0223 tkmzw@kj8.so-net.ne.jp							
(株)武田エンジニアリング 代表取締役社長 武田 敏充	山田 宏	〒 339-0005 さいたま市岩槻区東岩槻4-6-8 048-756-4705 048-756-4760 takeda@takeda-eg.co.jp							

注) 土壌調査指定機関とは、土壌汚染対策法に基づく指定調査機関を指します。なお、県残土条例に基づく土壌分析については、濃度(土壌)の事業所区分欄をご参照ください。

埼玉県環境計量協議会 会員名簿 (6/9)

(アイウエオ順)

事業所名 代表者 役職氏名 URL	連絡担当者 部署 氏名	事業所所在地 TEL FAX 連絡用Eメールアドレス	濃度計量 (下段・特定計量)				騒音	振動	土壌 調査 指定 機関
			水質	大気	臭気	土壌			
中央開発(株) ジオ・ソリューション事業部 事業部長 鍛冶 義和 http://www.ckcnet.co.jp	土壌分析室 松井 朋夫	〒 332-0035 川口市西青木3-4-2 048-250-1414 048-254-5490 matsui.to@ckcnet.co.jp			-				
寺木産業(株) 代表取締役 寺木 眞一郎	環境計測部 松本 利雄	〒 331-0804 さいたま市北区土呂町1-59-7 048-666-2040 048-652-2228 t-matamoto@teraki.co.jp			-				
(有)トニー環境診断所 代表取締役 藤澤 榮治	代表取締役 藤澤 榮治	〒 360-0853 熊谷市玉井2032-4 048-533-8475 048-533-8475 toe0697@eos.ocn.ne.jp	-	-	-	-			
(株)東京科研 代表取締役 熱海 隆一 http://www.tokyokaken.co.jp	機器営業部 中嶋 逸夫	〒 113-0034 東京都文京区湯島3-20-9 03-5688-7402 03-3831-9829 nakajima@tokyokaken.co.jp	賛	助	会	員	.	.	
(株)東京久栄 代表取締役社長 石田 廣 http://www.kyuei.co.jp	環境部環境分析課 浄土 真佐美	〒 333-0866 川口市芝6906-10 048-268-1600 048-268-8301 jodo@tc.kyuei.co.jp			-				
(株)東京建設コンサルタント 環境モニタリング研究所 環境 分析センター 代表取締役 寺田 斐夫 http://www.tokencon.co.jp/	環境分析センター 河嶋 ちか子	〒 330-0841 さいたま市大宮区東町1-36-1 048-871-6511 048-871-6515 kawashima@emrc.jp	-	-	-	-			

注) 土壌調査指定機関とは、土壌汚染対策法に基づく指定調査機関を指します。なお、県残土条例に基づく土壌分析については、濃度(土壌)の事業所区分欄をご参照ください。

埼玉県環境計量協議会 会員名簿 (7/9)

(アイウエオ順)

事業所名 代表者 役職氏名 URL	連絡担当者 部署 氏名	事業所所在地 TEL FAX 連絡用Eメールアドレス	濃度計量 (下段・特定計量)				騒音	振動	土壌 調査 指定 機関
			水質	大気	臭気	土壌			
(株)東建ジオテック 技術開発センター 技術開発センター-所長 若林 信 http://www.tokengeotec.co.jp	技術開発センター 主任 大熊 純一	〒 335-0013 戸田市喜沢2-19-1 048-441-6301 048-441-6300 center@tokengeotec.co.jp			-				
東邦化研(株) 環境分析センター 代表取締役 長島 元 http://www.tohokaken.co.jp/	所長 新保 恭司 営業課 村上 隆之	〒 343-0824 越谷市流通団地3-3-8 048-961-6161 048-961-5111 info@tohokaken.co.jp			-				
内藤環境管理(株) 代表取締役 内藤 稔 http://www.knights.co.jp	執行役員 営業統括部 部長 鈴木 竜一	〒 336-0015 さいたま市南区大字太田窪2051-2 048-887-2590 048-886-2817 webmaster@knights.co.jp	-	-	-				
日本化学産業(株) 分析センター 柳沢 英二	環境保全課 水野 達雄	〒 340-0005 草加市中根1-28-13 048-931-4291 048-931-4299 t-mizuno@nikkasan.jp	-	-	-				
日本総合住生活(株) 技術開発研究所 所長 諫早 英一 http://www.js-net.co.jp	環境技術 グループ 高橋 誠	〒 338-0837 さいたま市桜区田島7-2-3 048-714-5001 048-844-8522 makotaka@js-net.co.jp							
(株)ビー・エム・エル BML総合研究所 代表取締役 荒井 元義 http://www.bml.co.jp/	環境検査事業部 川野 吉郎	〒 350-1101 川越市的場1361-1 049-232-0475 049-232-0650 kawano-y@bml.co.jp	-	-	-				

注) 土壌調査指定機関とは、土壌汚染対策法に基づく指定調査機関を指します。なお、県残土条例に基づく土壌分析については、濃度(土壌)の事業所区分欄をご参照ください。

埼玉県環境計量協議会 会員名簿 (8/9)

(アイウエオ順)

事業所名 代表者 役職氏名 URL	連絡担当者 部署 氏名	事業所所在地 TEL FAX 連絡用Eメールアドレス	濃度計量 (下段・特定計量)				騒音	振動	土壌 調査 指定 機関
			水質	大気	臭気	土壌			
ビーエルテック(株) 代表取締役 川本 和信 http://www.bl-tec.co.jp	営業部 赤沼 英雄 岡野 勝樹	〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町14-15 マツモトビル4F 03-5847-0252 03-5847-0255 info@bl-tec.co.jp	賛	助	会	員	.	.	.
(株)本庄分析センター 和田 英雄	和田 英雄	〒367-0048 本庄市南1-2-20 0495-21-7838 0495-21-8630 syune@mocha.ocn.ne.jp				-			
前澤工業(株)開発本部 常務取締役本部長 矢尾 眞 http://www.maezawa.co.jp	開発本部 分析センター 佐野 亨	〒340-0102 幸手市高須賀537 0480-42-0712 0480-42-6590 bunseki@maezawa.co.jp	-	-	-	-			
松田産業(株)開発センター 代表取締役社長 松田 芳明 http://www.matsuda-sangyo.co.jp	分析課 花田 克裕 分析課 斎藤 友子	〒358-0034 入間市根岸字東狭山60 04-2935-0911 04-2934-6815 hanada-k@matsuda-sangyo.co.jp				-			
(株)マルイチ藤井 代表取締役 藤井 英司 http://www.maruichi-f.co.jp	営業部 小川 和則	〒342-0043 吉川市小松川669-5 048-981-4062 048-981-2414 k.ogawa@maruichi-f.co.jp	賛	助	会	員	.	.	.
三菱マテリアル(株)セメント事業 カンパニー セメント研究所 所長 鳴瀬 浩康 http://www.mmc.co.jp	セメントグループ 山下 牧生	〒368-0072 横瀬町大字横瀬2270 0494-23-6073 0494-23-6093 mkyamast@mmc.co.jp	-	-	-	-			

注) 土壌調査指定機関とは、土壌汚染対策法に基づく指定調査機関を指します。なお、県残土条例に基づく土壌分析については、濃度(土壌)の事業所区分欄をご参照ください。

埼玉県環境計量協議会 会員名簿 (9/9)

(アイウエオ順)

事業所名 代表者 役職氏名 URL	連絡担当者 部署 氏名	事業所所在地 TEL FAX 連絡用Eメールアドレス	濃度計量 (下段・特定計量)				騒音	振動	土壌調査 指定 機関
			水質	大気	臭気	土壌			
三菱マテリアルテクノ(株) 環境技術センター 所長 松島 健文 http://www.mmtec.co.jp	分析 平山 春彦 営業 松本 忠司	〒330-0835 さいたま市大宮区北袋町1-297 048-641-5191 048-641-8660 matusima@mmc.co.jp			-				
山根技研(株) 代表取締役 根岸 順治 http://www.yamane-eng.co.jp	大気 吉松 作業環境 羽成 水質・土壌 根岸	〒367-0114 児玉郡美里町大字中里2 0495-76-2232 0495-76-1951 info@yamane-eng.co.jp			-				
ユーロフィン日本環境(株)埼玉支店 埼玉支店長 中村 和弘 http://www.n-kankyo.com	飯浜 直樹	〒331-0811 さいたま市北区吉野町2-1491-1 048-669-2661 048-669-2662 n-iihama@n-kankyo.com			-				
ラボテック(株) 代表取締役 吉川 恵 http://www.labotec.co.jp	LAセンター 営業部 営業チーム 元木 宏	〒731-5128 広島市佐伯区五日市中央4-15-48 082-921-8840 082-921-2226 la-center@labotec.co.jp	賛	助	会	員	.	.	

注) 土壌調査指定機関とは、土壌汚染対策法に基づく指定調査機関を指します。なお、県残土条例に基づく土壌分析については、濃度(土壌)の事業所区分欄をご参照ください。

会員情報に変更が生じた場合に、FAXによる連絡用原稿としてご利用下さい。

埼環協会員情報変更届

埼玉県環境計量協議会 事務局 御中 (FAX 048-649-5543)

発信者

変更又は訂正する情報内容にチェックを入れて下さい。 <input type="checkbox"/> 埼環協通信等の情報関係のEメールアドレス <input type="checkbox"/> 埼環協ホームページに掲載している内容 <input type="checkbox"/> 埼環協ニュースに掲載している会員名簿(下表)の内容

会員名簿の場合に下表の変更部分の名称を で囲って下さい。

事業所名 代表者 役職氏名 URL	連絡担当者 部署 氏名	事業所所在地 TEL FAX 連絡用Eメールアドレス	濃度計量 (下段・特定計量)				騒音	振動	土壌 調査 指定 機関
			水質	大気	臭気	土壌			

変更実施日	年 月 日より実施
-------	---------------------

変 更 内 容	
------------------	--

*****【 事務局処理欄 】*****

--

埼玉県環境計量協議会 事務局 御中

FAX 048-649-5543

読者アンケート

当会誌について、ご意見、ご希望、ご感想等
がございましたら、このページをご利用頂い
て、事務局までFAXして頂ければ幸いです。

御社名

ご芳名

ご連絡先

編集後記

ドクター、愚考

ドクターと聞くと皆さんはどんな印象をもたれるでしょうか？

一般的には、「ドクター」＝「医師」、お医者さんですよね。人の健康管理の主治医として、診察・検査
診断 治療・手術 定期検診という一連を任せられる人、信頼ある人のことです。

地質調査業の世界では、「ジオ・ドクター」＝地盤の主治医、という言葉が提唱されて久しいです。日本の
複雑で脆弱な地盤に対して、調査（＝診察・検査） 解析・評価（＝診断） 対策工（＝治療・手術） 維
持管理（＝定期検診）を任せられる人、信頼ある人のことです。

環境計量証明事業の世界では、どうでしょうか？

環境の測定分析の主治医 複雑な環境負荷に対して、測定・分析（＝診察・検査） 測定値の解析・評価
（＝診断） 報告値の計量証明（＝治療・手術） 精度管理（＝定期検診）になるのでしょうか？ これら
一連の計量管理を任せられる人、信頼ある人、環境計量士になるのでしょうか？

「イー・ドクター(e-doctor)」？

ドイツ語では「エ・ドクトル(E-Doktor)」 ええ、毒取る？

(TM 記)

広報委員

(長) 永沼 正孝	(株)環境テクノ	袴田 賢一	(一社)埼玉県環境検査研究協会
(副) 二瓶 昭一	(株)環境管理センター	松井 朋夫	中央開発(株)
吉田 裕之	(株)環境総合研究所	小泉 四郎	埼環協顧問
村田 秀明	(公財)埼玉県健康づくり事業団	(事) 野口 裕司	(一社)埼玉県環境検査研究協会
清水 文雄	環境計測(株)	(事) 倉内 香	(一社)埼玉県環境検査研究協会

埼環協ニュース 228号

発 行 平成 26 年 1 月 1 日
発 行 人 一般社団法人 埼玉県環境計量協議会（埼環協）
〒330-0855 埼玉県さいたま市大宮区上小町 1450 番地 11
（一社）埼玉県環境検査研究協会内 TEL 048-649-5499
印 刷 望月印刷株式会社（TEL 048-840-2111代）

Fluoroplastics Product Introduction

MF 酸洗浄PFAパック

11

洗浄後の金属イオン溶出値 **10ppt以下**
 0.1 μmの大きさのパーティクル **10個以内/ml**



試験結果報告書	
分析項目	Ag, Al, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, In, Li, K, Mg, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Sn, Sr, Ti, Tl, V, Zn, Zr
分析結果(ppb)	0.01 ↓
PFAボトル	
分析方法	ICP-MS

●分析装置：ICP-MS：SPQ9000 (エスアイアイ・ナノテクノロジー社製)
 ●微量分析委託先：森田化学工業株式会社 分析センター

PFAボトル洗浄品の各パーティクルサイズの測定結果 ●微粒測定委託先：クリテックサービス株式会社 技術部															
検体数	測定回数	パーティクル個数 (個/10ml)					合計	パーティクルサイズ (μm)					合計平均	3検体平均	
		0.1μm	0.15μm	0.2μm	0.3μm	0.5μm		0.1μm	0.15μm	0.2μm	0.3μm	0.5μm			
1検体目	1	23	12	7	2	0	44	2.3	1.2	0.7	0.2	0.0	4.4	6.9	3.2
	2	29	13	5	1	0	48	2.9	1.3	0.5	0.1	0.0	4.8		
	3	33	19	6	5	1	64	3.3	1.9	0.6	0.5	0.1	6.4		
	4	43	17	19	3	0	82	4.3	1.7	1.9	0.3	0.0	8.2		
	5	31	20	8	2	0	61	3.1	2.0	0.8	0.2	0.0	6.1		
	6	57	39	13	2	1	112	5.7	3.9	1.3	0.2	0.1	11.2		
2検体目	1	5	2	2	0	0	9	0.5	0.2	0.2	0.0	0.0	0.9	1.3	3.2
	2	4	2	1	0	0	7	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.7		
	3	7	2	2	0	1	12	0.7	0.2	0.2	0.0	0.1	1.2		
	4	11	5	3	0	0	10	1.1	0.5	0.3	0.0	0.0	1.0		
	5	4	1	2	2	0	9	0.4	0.1	0.2	0.2	0.0	0.9		
	6	15	1	3	2	0	21	1.5	0.1	0.3	0.2	0.0	2.1		
3検体目	1	10	2	0	1	0	13	1.0	0.2	0.0	0.1	0.0	1.3	1.5	3.2
	2	9	5	1	0	0	15	0.9	0.5	0.1	0.0	0.0	1.5		
	3	8	4	1	0	0	13	0.8	0.4	0.1	0.0	0.0	1.3		
	4	11	4	1	1	0	17	1.1	0.4	0.1	0.1	0.0	1.7		
	5	9	4	3	0	4	20	0.9	0.4	0.3	0.0	0.4	2.0		
	6	7	3	1	2	0	13	0.7	0.3	0.1	0.2	0.0	1.3		

※上記掲載の測定値は全てある一定の環境下で計測された参考値であり、それを保証するものではありません。

USP class VI 適合

米 国 薬 局 方 (USP : The United States Pharmacopeia. 米国の医薬品品質規格書) における毒性試験 "class VI" に適合していることを米国の専門分析機関にて検証済みです。医薬品の保存容器、出荷容器として安心してご利用いただけます。

コード	呼称	容量 (ml)	高さ (mm)	口内径 (mm)	胴径 (mm)	入数 (本)	
1	MFPFA20-W	20ml広	20	61	16	28	300
2	MFPFA100-W	100ml広	100	104	26	45	100
3	MFPFA250-W	250ml広	250	153	34	60	48
4	MFPFA500-W	500ml広	500	170	45	73	24
5	MFPFA1000-W	1000ml広	1000	200	45	94	12
6	MFPFA50-N	50ml細	50	85	16	38	150
7	MFPFA100-N	100ml細	100	104	16	45	100
8	MFPFA250-N	250ml細	250	153	26	60	48
9	MFPFA500-N	500ml細	500	170	26	73	24
10	MFPFA1000-N	1000ml細	1000	200	34	94	12

Molding technique
MARUICHI FUJII CO.,LTD
 ●〒342-0043 埼玉県吉川市小松川669-5 ●URL : www.maruchi-f.co.jp
 ▼お問い合わせはこちらまで... ☎048-981-4062

Ecologically Clean



純水装置+超純水装置+消耗品付キャンペーン

EDI純水装置ピュアラボ・パルス1+超純水装置flex-UV+消耗品セット

1年分の
消耗品付!!

純水装置ピュアラボパルス1と
超純水装置ピュアラボflex-UVを
特別価格でご提供!



NEW TYPE
EDI搭載

プラス



ピュアラボ・パルス1+DV25
(活性炭→RO→UV→EDI→純水タンク25L)
メーカー希望小売価格: Pulse1: ¥984,000-
DV25: ¥118,000-

キャンペーンセット価格: ¥1,450,000-

さらに・・・1年分の消耗品付!!

ピュアラボフレックスUV
メーカー希望小売価格: ¥900,000-

- I. 純水装置パルス1用プレフィルター: ¥15,200-
- II. 純水装置パルス1用調整用カートリッジ: ¥12,500-
- III. 超純水装置フレックスUV用DIカートリッジ: ¥40,000-

上記消耗品が、装置納入時に付属となります。

こちらは、装置納入6ヵ月後に交換が必要と思われる消耗品となります。

(1日10L未満のご使用量の場合)

キャンペーン期間: 平成25年4月1日~12月末日ご注文分まで。

*単品での特価販売もご相談受け賜ります。

*記載内容は、予告無く変更する場合がありますので御了承下さい。

TK オルガノ代理店
株式会社 東京 科 研
www.tokyokaken.co.jp
〒113-0034 東京都 文京区 湯島 3-20-9

【機器営業部】 TEL: 03-5688-7401
【神奈川営業所】 TEL: 045-361-5826
【千葉営業所】 TEL: 043-263-5431
【つくば営業所】 TEL: 029-856-7722
【西東京営業所】 TEL: 04-2951-3605



n-ヘキサン抽出装置 HXシリーズ

JIS K 0102.24.3抽出容器による抽出法に基づき、ヘキサン抽出を自動化した装置です。

本シリーズは4、8、10、16、20検体と5機種をラインナップしており、検体数にあった機種を選択頂けます。また、環境水に対応した捕集濃縮装置も用意しております。

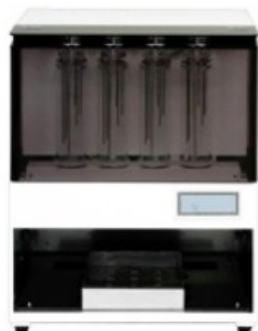
気になるエマルジョンの濃いサンプルや、SSの多いサンプルはクロスチェックサービスをご提供します。



ダイレクトタイプ 自動BOD測定装置

BOD測定を自動化した測定装置です。

本装置は、電極を直接ふらん瓶に浸け分析する事で（隔膜式ガルバニ電池法）、配管の洗浄・交換が不要になりメンテナンス性が向上しています。又、初日と5日目で1本のふらん瓶を使用し、希釈水の節約やふらん瓶を洗浄する手間を減らすことが出来ます。



自動希釈装置 KI-100シリーズ

BOD測定の希釈作業を自動化した装置です。

サンプルを投入する事により、任意の希釈倍率で倍々の8検体3段希釈24本を、約4分で行うことで効率化が図れます。

本シリーズはDO1用・DO5用の8検体3段希釈48体タイプもご用意しています。

（※2段希釈も可能です。）

www.labotec.co.jp

0120-215532
FreeDial

●受付時間：土、日、祝日を除く9時～17時通話料は無料です。



計量証明事業所登録番号 第K-60号
作業環境測定機関登録番号 34-24
建築物飲料水検査所登録番号 広島県O1水第3018号
〒731-5129 広島市佐伯区五日市中央4丁目15-4B
TEL 082-921-5531 FAX 082-921-5532
082-921-8840 (LA部門ダイレクトイン)

NEW!

Daiki SOIL & MOISTURE

特許第 5055524 号

DIK-2610

無粉塵型自動粉碎篩分け装置 **RK4II**

- 環境分析の土壌粉碎・篩分けに最適
- 土壌前処理時間の大幅な短縮を実現
- 多試料の土壌粉碎と篩分けが短時間で可能
- 粉塵がでないため、放射能汚染土壌の粉碎や篩分けも安心
- 土壌の粉碎と直径 2mm 以下の篩分け工程が 1 台の装置で可能

無粉塵

粉 碎

篩分け

短時間

多試料



Webで
動画公開中!!

Web検索

土と水を守る

本社・工場 〒365-0001
西日本営業所 〒520-0801

大起理化工業株式会社

埼玉県鴻巣市赤城台212-8
滋賀県大津市におの浜2-1-21

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

TEL 048-568-2500 FAX 048-568-2505
TEL 077-510-8550 FAX 077-510-8555

ビーエルテックの自動化学分析装置

BLTEC 新型オートアナライザー「SYNCA」

SYNCA-FCP SYNCA-TNTP

- 1 新開発の光学系によりダイナミックレンジが広がりました。
- 2 溶液の流れが従来の逆の上から下になったことにより作業性が向上いたしました。
- 3 デテクターの向上(24ビット)によりデータ量が多く取り出すことができます。
- 4 ふっ素、シアン、フェノール類の蒸留、発色操作も自動で行えます。
- 5 全窒素全りんのオートクレーブ分解、発色操作も自動で行えます。
- 6 自動洗浄装置装着時、自動プラテンリリースできます。
- 7 国内生産です。



BLTEC

PC-Titrate / PC-BOD



MANTECH社のPC-Titrateは、オートサンプラー付きの自動滴定装置です。

同時に4項目測定が出来ます。

PC-BODはBOD測定での希釈、DOの測定、
計算が自動で行なえます。



JIS K 0170 流れ分析法による水質試験方法

平成23年3月22日オートアナライザーのCFA法がJIS K 0170として収載されました。

JIS K0170-1 アンモニア体窒素

JIS K0170-2 亜硝酸体窒素及び硝酸体窒素

JIS K0170-3 全窒素

JIS K0170-4 リン酸イオン及び全りん

JIS K0170-5 フェノール類

JIS K0170-6 ふっ素化合物

JIS K0170-7 クロム(VI)

JIS K0170-8 陰イオン界面活性剤

JIS K0170-9 シアン化合物

2013年9月20日
JISK0102
に収載されました。

BLTEC

ビーエルテック株式会社 <http://www.bl-tec.co.jp>

本社 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-25-7 江戸堀ヤタニビル2F
TEL:06-6445-2332 FAX:06-6445-2437

東京本社 〒103-0011 東京都中央区日本橋大伝馬町14-15 マツモトビル4F
TEL:03-5847-0252 FAX:03-5847-0255

九州支店 〒811-3311 福津市宮司浜1-16-10-101
TEL:0940-52-7770 ※FAXは本社へ



彩の国さいたま



埼 環 協