No.65

平成14年12月25日　発行

千環協ニュース

主　な　内　容

1．技術委員会ﾜｰｷﾝｸﾞｸﾞﾙｰﾌﾟ成果・技術事例発表会
2．パネルディスカッション・技術講演会
3．活動ﾚﾎﾟｰﾄ：事業所訪問
4．活動ﾚﾎﾟｰﾄ：第36回千環協ゴルフコンペ
5．委員会紹介：総務委員会
6．千一さんコーナー（MLAPってなに？）
7．千環協の取り組み
　～特定計量証明事業精度に伴う行政へのはたらきかけ～
8．理事会報告
9．会員名簿
　編集後記

千葉県環境計量協会

Chiba Prefectural
Environmental Measurement Association

目　　次

頁

1．平成１４年度　技術委員会ﾜｰｷﾝｸﾞｸﾞﾙｰﾌﾟ成果・技術事例発表会…… 1
開会挨拶（千葉県環境計量協会　会長　津上　昌平）…… 1
来賓挨拶（千葉県計量検定所　指導課長　山田　保）…… 2

1-1.ﾜｰｷﾝｸﾞｸﾞﾙｰﾌﾟ成果発表…… 4
(1) 各事業所における『計量管理の問題点』に関する調査結果
（計量管理ﾜｰｷﾝｸﾞｸﾞﾙｰﾌﾟ　出光興産㈱中央研究所　木寺　弘親）…… 5

(2) 具体的精度管理手法に関するアンケート調査
（精度管理ﾜｰｷﾝｸﾞｸﾞﾙｰﾌﾟ　㈱環境管理センター　松尾　肇）…… 11

(3) 第 23 回共同実験　水溶液中のふっ化物イオン
（ｸﾛｽﾁｪｯｸﾜｰｷﾝｸﾞｸﾞﾙｰﾌﾟ　中外テクノス㈱　田中　裕治）…… 31

1-2.技術事例発表会…… 47
(1) 発光分光分析装置による介在物濃度の分析
（川鉄ﾃｸﾉﾘｻｰﾁ㈱　杉原　孝志）…… 48

(2)ｵｰﾌﾟﾝﾊﾟｽ方式測定器による大気汚染物質の測定
（中外テクノス㈱　小倉　秀樹）…… 49

(3)黄砂の源であるｵﾙﾄﾞｽ高地での表流水と地下水の分析
（㈱ダイワ　小池　義胤）…… 53

(4) 水中のｱｼﾞﾋﾟﾝ酸ｴｽﾃﾙ及びﾌﾀﾙ酸ｴｽﾃﾙ類の定量
（㈱住化分析ｾﾝﾀｰ　山内　香織）…… 70

(5) 土壌汚染対策法に関連した土壌含有基準に係る測定法について
（習和産業㈱　谷口　克則）…… 72

2．パネルディスカッション・技術講演会…… 80
2-1.パネルディスカッション…… 80
2-2.技術講演会　ICP 発光分析による不確かさの求め方
（ ｾｲｺｰｲﾝｽﾂﾙﾒﾝﾂ㈱　大橋　和夫）…… 82

3．活動レポート　事業所訪問　独立行政法人　国立環境研究所
（住友金属鉱山㈱　渡辺　勝明）…… 97

頁
4．活動レポート　第３６回千環協ゴルフコンペ（㈱ハイメック　萩尾　征雄）…… 100
5．委員会紹介　総務委員会…… 102
6．千一さんコーナー「ＭＬＡＰってなに？」…… 104
7．千環協のとりくみ～特定計量証明事業精度に伴う行政へのはたらきかけ～…… 107
8．理事会報告…… 109
9．　会員名簿 …… 110
編集後記…… 巻末

1．技術委員会ワーキンググループ成果・技術事例発表会（平成14年11月8日）

－ 開 会 挨 拶 －

千葉県環境計量協会
会長　津上　昌平

只今、ご紹介いただきました、当協会の会長を務めさせていただいております、習和産業株式会社の津上昌平と申します。よろしくお願いいたします。

平成14年度技術委員会 WG 成果発表会および、第15回技術事例発表会の開会に当り一言ご挨拶申し上げます。

本日はお忙しい中、多数の会員の方々にお集まりいただき、誠にありがとうございます。また、ご来賓としまして、千葉県計量検定所より指導課山田課長様、石渡様をはじめ、千葉県環境財団様、千葉県薬剤師会検査センター様、千葉県予防衛生協会様の関係者の方々にもご出席いただいております。協会を代表して厚く御礼申し上げます。

さて、日本経済は、相変わらず先行き不透明な状況が続いておりますが、私共の業界では、計量法の改正による特定計量証明事業制度が、来年の4月よりスタートし、また、新たに制定された土壌汚染対策法が来年1月に施行されるなど、環境計量を取り巻く情勢もめまぐるしく変化しております。一方、食品関連や電力事業などにおいて、一部の事業者による、安全性、データの信頼性をめぐるトラブルや、企業理念や信義そのものに関する課題など、技術者の倫理や姿勢を問われるケースが最近増えてきており、我々環境計量証明事業者としても、社会的責任を自覚してお役様のニーズに応えることが、今後ますます重要になると思います。

本日これより開催されます WG 成果発表会、技術事例発表会は、千環協の設立当時より続いている大変重要なイベントの一つです。会員の方々にご協力いただいた、各種アンケートやクロスチェックの報告、各社での新しい技術への取り組みの紹介など、今年も盛りだくさんな内容の発表がこれから行われます。本日の発表会の開催にあたり、いろいろとご尽力いただいた技術委員会の各 WG の方々、アンケートやクロスチェックにご参加いただいた会員各社、事例発表を快く引き受けていただいた発表者の方々に深く感謝いたしますとともに、最後に予定されております会員各社の交流のための懇親会も含め、有意義な発表会となりますようご協力をお願いいたします。

以上簡単でございますが、開会の挨拶とさせていただきます。ありがとうございました。

ー来 賓挨拶ー

千葉県計量検定所
指導課長　山田　保

千葉県環境計量協会の皆様におかれましては、日ごろから本県の計量行政の推進に御協力いただき厚くお礼申し上げます。

昨年の9月11日のニューヨークの貿易センタービルへの飛行機によるテロはまだ記憶に新しいところでありますが、今年 9 月 12 日にはアジアのバリ島で、それも、オーストラリア人を中心とした欧米人や日本人を対象にした爆弾テロが発生いたしました。

これにより、今までテロとは無関係であるとしていたオーストラリアの考えが一変したと聞いています。

最近では、モスクワでの劇場占拠事件など暗い事件が多く新聞紙上をにぎわしています。

さらに、不良債権処理はいまだに終了せず、円安基調は変わりなくこれからも続くといわれており、閉塞感の漂うこの時代でありますが、千葉県では、明るい話題がひとつあります。それは県民人口が 9 月 17 日に 600 万 41 人となりました。

これは全国 6 番目であります。

県では、「2003 年アクションプラン」を策定中であり、これは、21 世紀型産業の創出・育成、農林水産業、観光産業など、経済の活性化、健康・福祉・医療、環境、教育の各分野を中心に重点的に取り組んでいくこと、また、「行財政システム改革行動計画」及び「財政再建プラン」に沿って、財政構造改革を一層推進することとしていますので、皆様方の御協力をお願いするところであります。

さて、計量制度ではダイオキシン類等の極微量物質の濃度に係る特定計量証明事業の法改正があり、本年 4 月から施行されており、約半年が経過したところでありますが、国（NITE）の認定は２５事業者であり、当県でも徐々に登録が進んでいる状況です。

この特定濃度に係る計量証明事業を行うためには、県の登録を受ける前に特定計量証明認定機関より認定を受けていることが必要となりますが、特定計量証明認定機関として、独立行政法人製品評価技術基盤機構の他に、財団法人日本適合性認定協会と社団法人日本化学工業会の３機関が国の指定を受けていますので、認定申請を予定される事業者については、どの機関でも良いので御紹介いたします。

なお、ダイオキシン分析の前処理に用いる分液ロート及びカラムクロマト管にガラス製でなくテフロンコックを使用する場合（JIS による公定法でガラス製となっている）、テフロンにダイオキシン類が吸着する等、正確な計量結果が得られない可能性を指摘する意見がある。一方、技術専門家の間では、影響はないとする意見が大半を占めている状況です。

しかしながら、影響の有無を客観的観点から判断するためのデータは現在のところ入手できないため、独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）の技術委員会においてテフロンの吸着等の影響に係る適切な試験方法を検討しデータを取ることとしています。

この場合、標準試料等による妥当性確認、又は過去のデータの活用による妥当性確認などにより妥当性の確認をする必要が出たことで、認定された事業者の方にも新たな負荷がかかる場合がありますが、どうか、よろしくお願いします。

最後に本日の平成 14 年度技術委員会ワーキンググループ成果発表会及び第 15 回環境測定技術事例発表会が有意義に終了するとともに、千葉県環境計量協会の益々の御発展と会員の皆様方の御繁栄と御健勝を祈念申しあげまして挨拶といたします。

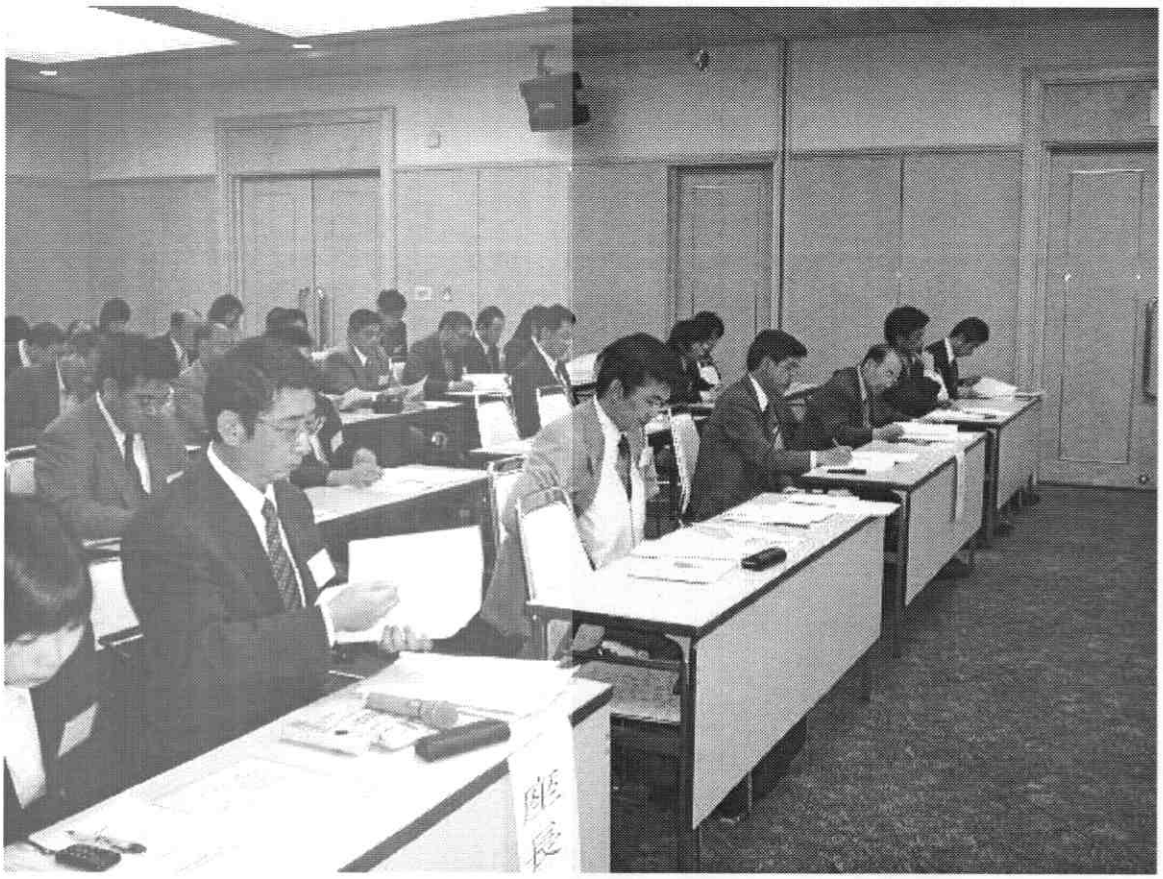
１－１．ワーキンググループ成果発表会

頁

(1)　各事業所における『計量管理の問題点』に関する調査結果 …… 5
　　計量管理ﾜｰｷﾝｸﾞｸﾞﾙｰﾌﾟ　出光興産㈱　中央研究所　木寺　弘親

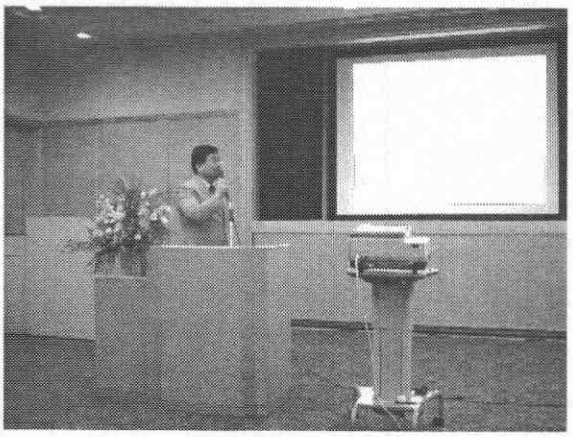
(2)　具体的精度管理手法に関するアンケート調査…… 11
　　精度管理ﾜｰｷﾝｸﾞｸﾞﾙｰﾌﾟ　㈱環境管理センター　松尾　肇

(3)　第 23 回共同実験　水溶液中のふっ化物イオン …… 31
　　ｸﾛｽﾁｪｯｸﾜｰｷﾝｸﾞｸﾞﾙｰﾌﾟ　中外テクノス㈱　田中　裕治



（1）各事業所における『計量管理の問題点』に関する調査結果報告書

計量管理ﾜｰｷﾝｸﾞｸﾞﾙｰﾌﾟ
出光興産㈱　中央研究所　木寺　弘親



技術委員会　計量管理ワーキンググループメンバー（６事業所）

1	川鉄テクノリサーチ株式会社	岡野　隆志（リーダー）
2	浅野工事株式会社　環境技術研究所	阿部　竜也
3	出光興産株式会社　中央研究所	木寺　弘親
4	株式会社杉田製線　市川工場	佐々木昭平
5	セイコーアイ・テクノリサーチ株式会社	荒木　徹
6	日建環境テクノス株式会社	酒井　祐介

アンケート回答事業所（３２事業所：敬称略）

1	旭硝子株式会社　千葉工場
2	出光興産株式会社　中央研究所
3	株式会社上総環境調査センター
4	川鉄テクノリサーチ株式会社　分析・評価事業部千葉事業所
5	株式会社環境管理センター　東関東支社
6	株式会社環境コントロールセンター
7	キッコーマン株式会社　分析センター
8	基礎地盤コンサルタンツ株式会社
9	株式会社三造試験センター
10	株式会社ＣＴＩサイエンスシステム
11	習和産業株式会社
12	株式会社杉田製線　市川工場
13	株式会社住化分析センター　千葉事業所
14	住友金属鉱山株式会社　中央研究所
15	セイコーアイ・テクノリサーチ株式会社
16	成和産業株式会社
17	株式会社太平洋コンサルタント
18	株式会社ダイワ　千葉支店
19	中外テクノス株式会社　環境技術センター
20	日建環境テクノス株式会社
21	株式会社日鐵テクノリサーチ
22	日本環境株式会社　千葉支店
23	株式会社日本公害管理センター　千葉支店
24	社団法人日本工業用水協会　水質分析センター
25	日本廃水技研株式会社　千葉支店
26	財団法人日本分析センター
27	株式会社三井化学分析センター　市原分析部
28	有限会社ユーベック
29	ヨシザワ株式会社　柏研究所
30	ライト工業株式会社　技術研究所
31	株式会社コスモス　千葉支店
32	株式会社東海地質

回答率：配布数……７２事業所

回答事業所数……３２事業所

※上記事業所番号と回答順は一致していません

1. はじめに

技術委員会計量管理WGではこれまで会員各位のＩＳＯ１４０００や３Ｒへの取り組み状況など、普段なかなか様子を伺えないテーマを抽出・議論することで計量管理のみにとらわれない広い視野での活動を行って参りました。

本年度計量管理WGとして、今後どのようなテーマで取り組むかをWGメンバー全員で活発な意見を交わした結果、最近環境分野で様々な法改正が行われており、また計量法の改正のタイミングでもあることから、「計量管理という範疇での様々な問題点を抽出し、さらにその解決策を共有・提案できれば」という意見に一致しました。

これに基づき今年度は『計量管理の問題点』というテーマを掲げ、アンケート形式で以下の４つの切り口から問題点の抽出を各事業所にお願いいたしました。

(1)受注から分析開始まで

(2)分析（試料前処理から測定終了まで）において

(3)測定終了から報告まで

(4)教育・訓練

その結果、お忙しいながらも３２事業所よりご回答をいただきました。

以下にその回答結果につきましてまとめましたのでご報告させていただきます。

2. 会議開催記録

本年度は以下のとおり活動を行った。

日時	会議名称	内容
5/15	合同委員会（プラザ菜の花）	キックオフ、活動テーマ審議
6/25	第１回WG会議（川鉄テクノ）	アンケート内容審議
7/26	打合せ（出光中研）	アンケート内容最終決定・懇親会
9/ 6	第２回WG会議（川鉄テクノ）	回答結果解析方向付け
10/ 8	第３回WG会議（プラザ菜の花）	回答結果解析・審議
10/17	打合せ（習和産業）	解析結果審議
11/ 8	成果発表会（プラザ菜の花）	成果発表

3. アンケート集計結果

3.1 受注から分析開始まで

困っている点を大きく分けると以下の４種類に分類される。

(1)依頼内容の情報共有、連絡不備

①営業と実務部門との連絡

②依頼元から必要な情報を十分得ていない

(2)試料保管、処分の問題

①大量試料の依頼があり、保管、処分できない

(3)納期、分析のタイミングの問題

①ＢＯＤ分析試料の搬入

(4)試料に関する問題

①試料量が足りない

②採取容器、運送不備（非冷蔵など）

③試料の状態、質が悪い

中でも最も多かったのは(4)で、この場合はいくら公定法に従って正しく分析されたとしてもその値の保証はできない。回答を見ると依頼元に適切な処置についての指導を行い、再採取していただくということで多くの事業所が対処している。

あとは試料量が不足している場合にどう対応するかであるが、これは3.2にも関連した内容で、環境試料は二度と同じものを採取できないということから、感度を下げるか前処理方法を変更するかなどで対処せざるを得ない場合が多い。

いずれのケースにしてもあらかじめ依頼元に啓蒙しておけば防げる項目であったり、社内である程度基準化・システム化しておけば防げるケースがほとんどである。

3.2　分析（試料前処理から測定終了まで）において

困っている点を大きく分けると以下の5種類に分類される。

(1)試料に関する問題

①試料量が足りない

(2)情報伝達の問題

①試料情報、分析方法や条件などが実務側に伝達されない

(3)試薬や水、標準物質の問題

①ブランク値が高い

②コンタミネーションの問題

③標準物質の問題

(4)試料前処理での問題

①濃縮、希釈、分離、クリーンアップなどの問題

(5)測定上の問題

①メモリー効果、共存物質の影響

回答の表現内容に若干の差はあるものの、同様な問題やトラブルを抱えていると感じた。

定量操作などに関する問題については、別法の適用もしくは社内で検討した方法で対処しているとの記載が（２～３見受けられた）ある。

ヒントになるものや問題提議されているものも多く、ワーキングループとしてはこれらの課題に何らかの解決の糸口を見いだしていきたい。

3.3　測定終了から報告まで

困っている点を大きく分けると以下の６種類に分類される。

(1)計算ミス

(2)転記、入力ミス

(3)基準値管理、異常値対応

(4)チェックシステムについて

(5)情報、条件伝達のミス

(6)分析値に関する問い合わせ及び対応

どの事業所においても結果の計算ミスや転記、入力ミスなどの人為的なことが悩みとなっている。

それに対しては計算シートやチェックシートを作成し、自分自身で確認するだけでなく、上司や管理責任者なども査閲できるようなシステムを構築しているものの、多忙によるチェック不徹底などで必ずしもうまく機能していない場合が多い。

3.4　教育・訓練

教育・訓練に関しては各事業所ともに同様な手法で実施しているようであり、それは以下に挙げるものに代表される。

(1)ＩＳＯ９０００等のシステムの中で内容を盛り込み、実践している

(2)各種セミナー、外部講習会や講演会に積極的に参加

(3)社内勉強会、発表会の開催

(4)日環協セルフや千環協クロスチャックなどに参加し、技術レベルを評価

(5)ＯＪＴ（Online Job Training）を実施

(6)国家資格取得への積極的支援

(7)雑誌、文献等を利用した情報交換

(8)外部団体との共同研究

また、上記のような手法で実践もしくは実践しようとしているが、以下の悩みや問題点を抱えてうまくいってない事業所もある。

(1)業務多忙で計画どおりにＯＪＴが進まない

(2)教育、引継期間が短すぎる

(3)外部を使用した教育訓練が業務多忙により受講できない

(4)講習会への参加費用の負担が大きい

(5)事業所規模が小さいので体系的な教育ができていない

(6)個人によって理解度がまちまちでカリキュラムに従って進められない

(7)分析技術を深く知っている熟練者が少なくなってきている

教育・訓練はどの事業所においても重きを置いており、重点的に実践しなければならない課題としているが、業務多忙や個人の能力格差などの問題から円滑に実践されていないのも現実である。

参加費用の負担については、その教育・研修のカリキュラムを検討した上で受講価値の判断がなされて然るべきではあるが、当協会としてもこのあたりの問題にどう取り組むのかを今後真剣に議論する必要があるように思われる。

4. まとめ

今回のアンケート結果を解析して以下のことが判明した。

(1)各事業所において抱えている問題はある程度共通している

(2)ある事業所では問題を解決できているが、別の事業所ではそうでないケースもある

(3)問題点克服に相当な努力をされているのが伺える

(4)システム化などで運用を図っているところも、実際には苦労している

回答していただいた内容について、当計量管理ワーキンググループをはじめ千環協全体で問題点を共通認識として捉え、それを解決する方向に進んでいくという形を取ることが、千環協の設立目的である「環境計量に関する技術の向上と適正な計量管理の実施を確保すること」の実現に繋がるのではないかと考えている。

来年度は今回提議いただいた問題について、実際にどう解決していくかの方策やその方法性などを検討できればと考えている。

5. 最後に

まず今回のアンケートにつきまして、お忙しいにも関わらず多数のご回答をいただきましたことを厚く御礼申し上げます。

アンケートにおきましては質問の範疇が広く、また自由回答形式にしたこともあって、当初ワーキンググループでは回答が多く得られないのではという懸念がありましたか、予想していた以上にたくさんの回答をいただき、またその内容も非常に詳細にご記入いただけたので、喜んだ一方で正直驚いてもおります。

使用語句の解釈および説明にも不十分な部分があったかと思いますが、この場をお借りしてお詫び申し上げます。

今回の集計方法及び考察につきましても当WGの独断が入り、必ずしも全てを反映できていない部分もあるかと危惧していますが、今回の結果を参考に計量管理に関する問題点意識を高め、また技術的問題につきましても解決できるヒントが得られたのではないかと考えております。

計量管理ワーキンググループとしては他のワーキンググループと連携し、今後とも一層活動内容の充実を図り、千環協の全体的な意識の向上や分析技術のレベルアップに貢献できるよう最大限努力していきたいと考えておりますので今後とも御指導御協力の程、よろしくお願い申し上げます。

以上

（2）「具体的精度管理手法に関するアンケート調査」

精度管理ﾜｰｷﾝｸﾞｸﾞﾙｰﾌﾟ
㈱環境管理センター　　松尾　肇

平成 14 年度精度管理ワーキンググループ
GL　㈱環境管理センター　松尾　肇
㈱新日化環境ｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞ　大塚　敬嗣
㈱環境コントロールセンター　永友　康浩
㈱太平洋コンサルタント　野口　康成
㈱上総環境調査センター　浜田　康雄
㈱環境測定センター　松尾　真路

はじめに

技術委員会精度管理ワーキンググループの平成14年度活動メインテーマは継続して「精度管理統一化の推進」とし、「具体的精度管理手法（その1）～要員／技術者の認定」を活動方針として進めることと致しました。この背景には昨年度の計量法改正に伴う特定計量の認定制度や一般計量に係る規定事項を見据え、且つ当ワーキンググループ活動の歩みから、より具体的な精度管理手法の共有化を当会員の皆様へご提供できればとの思いからであります。

すでに、特定計量の認定制度に取り入られているISO／IEC17025（JIS　Q17025）の要求事項はまさに「精度管理統一化」の手本となり得るものであり、当WGもこの要求事項（技術的要求事項）を基に「具体的精度管理手法」展開への取組みをおこなっております。この技術的要求事項の1に「要員」～技量の認定が掲げられています。

そこで、今年度は当協会各位様より様々なご経験から培ったその手法についてご披露を頂きたく粗末ながらのアンケート調査を実施した次第です。

会員各位様よりご提供頂きました情報が皆様の精度管理に関し多少なりともお役立てできれば幸いです。

なお、アンケート調査書において言葉の定義もないまま類似語を羅列し、また繰り返しの単語使いにより設問を構成しましたことで、適切な回答が描けなかった会員様にはここで深くお詫び申し上げます。

WG一同

目次

1．アンケート調査の構成について
2．アンケート調査の集計結果
2.1.「要員」～技量の認定～要領について
2.2.「クロスチェック」の活用状況について
2.3.「下請け」に関して
3．今後のWG活動について

1．アンケート調査の構成について

今回のアンケートは以下の視点で構成してみました。

① 協会内で「技量の認定」について制度化されている事業所の割合はどの程度なのか？

◇更に技量を判定する基準を定めている事業所はどの程度あるのか？

◇事細かな基準は定めていないが、一定の水準で認定する仕組みを採用していないか？

② 技量の判定基準はどのような方法を採用されているのか？

◇社内で技量認定する仕組みがあるとすれば、測定技術と調査技術のいずれが多いか？

◇社外の認定基準を活用されているとすれば、どのような資格を選ばれているのか？

③「クロスチェック」による技量の把握が一般化され、且つ多様に活用されているであろうことから、社内と社外による活用例は？

◇「標準物質」の活用率はどの程度なのか？
◇参加している外部クロスチェックはどのようなものがあるのか？
◇計量証明事業関係以外の実施状況は？～活用できるものがあるか？

④「クロスチェック」参加はどのような施策を目的としているのか？

⑤「下請け」に係る技量の判定はどのようにしているのか？

など、私共 WG メンバーにとっての率直な情報要望を羅列致しました。

2．アンケート調査の集計結果

今回のアンケート調査はあくまで会員各位様からのお知恵を拝借することが主旨であり、各社様の実態調査でないことをお伝えし回答頂いております。従いまして、設問に対するご提案や該当事例がないものは未記入である回答数です。

各設問への回答数とその組合せについて表１に示します。また、「その他」として記述頂いた情報及び WG で収集した情報等をつぎにまとめました。

2.1.「要員」～技量の認定～要領について

技量・能力の認定制度についてお聞かせ頂きました。

（能力認定制度と能力判定基準の整備状況について）

社内に何らかの要領で能力認定制度があるとお答え頂いた事業所数は２６社です。　その内、能力判定基準がある（又は準備中）との回答数は１３社であり、能力認定に対し改めて判定基準の文書化等を進めている事業所は解答数の半数でした。

（技能認定におけるクロスチェックの活用率）

技能認定の方法についてお聞かせ頂きました。（図 1-1、1-2 参照）

測定・調査技能の把握方法として有効とされている「クロスチェック」は社内外合わせて１９事業所が活用されております。また、技能認定の文書化有無に限らず①社内外試験・講習による教育（12 社）、②経験年数による認定（11 社）、③業務の実績・成果による評価（９社）、その他＝役職等による能力判定（３社）により技能認定されています。

各社の要員数と要員の業務範囲が異なるため、技量の認定に対する文書化の必要性も異なるものと推定されます。

ただし、技量＝測定・調査技術の客観的な把握方法として、クロスチェックの活用は回答事業所の大半が採用されておりました。

（「能力判定基準」の内訳について）

能力判定基準をお持ちの事業所にお聞かせ頂きました。

測定及びサンプリング技術について技能認定の仕組みがある事業所数が5社、測定技術のみについて仕組みがある事業所数は4社でした。(図2-1参照)

これらの事業所では測定値の信頼性を向上させるため仕組みが文書化・運用され、それ以外の事業所においても厳密な規定はなくとも何らかの方法で認定していると考えられます。

また、測定技術のみの事業所が4事業所存在するので、技能認定については測定技術が調査技術より多いことを示唆しています。これは、サンプリングを軽視しているのではなく、事業形態等の理由によりサンプリング技術の技能認定が測定技術と比べて必要性が少ないこと、また、統計的な手法での精度管理が求めづらいことが挙げられます。

(社外の資格認定活用について)

社外の資格取得を技能認定に含めている事業所へお聞かせ頂きました。

社外の資格を技能認定に含めている事業所は20社でした。①環境計量士(18社)、②公害防止管理者(13社)、③技術士(7社)、④臭気判定士(3社)、⑤作業環境測定士(2社)、⑥環境カウンセラー(2社)、⑦その他…危険物取扱主任、業界専門技能資格(3社)などが取得対象に挙げられております。

これら公的資格の一部は事業運営上にも必須ですが、一般知識の習得や実務経験による能力の判定を行うに最も客観的な方法と言えるでしょう。

2.2.「クロスチェック」の活用状況について

クロスチェックの活用内容についてお聞かせ頂きました。

(社内クロスチェックの仕組みについて)

社内における技能確認の標準物質は、①市販の標準物質(18社)、②外部クロスチェック試料の活用(15社)、社内調整による標準物質(9社)、契約物件試料の活用(1件)など、27事業所が活用されておりました。(図3-1参照)

市販の標準物質は、検査・試験の目的が多岐となり物質の種類も多くなった現在、国や民間団体により数多く取り揃えられてきました。当協会に関係する環境試料・標準液においても年々に追加計画されており、その情報の一部として環境技術審議会の資料を添付致しましたので今後にご活用ください。

(社外クロスチェックの活用状況)

社外クロスチェックの活用状況に回答頂きました事業所数は29社であり、①千環協「クロスチェック」(25社)、②環境省「統一精度管理調査」(14社)、③日本分析化学会/日環協協賛の「技能試験」(16社)、④日環協「セルフ」(13社)、⑤日本作業環境測定協会「統一精度管理事

業」(13 社)、⑥他県計量協会「クロスチェック」(2社)、その他業界における精度管理調査(8社)や試験事業者認定などに参加されております。

上記の機関以外にクロスチェック等に係わる協会・協賛会社等の一部を本アンケートで入手致しましたので、つぎにご紹介いたします。

- DXN 類測定分析技術研究会
- (社) セメント協会・研究所
- (社) 日本セラミックス協会
- 全国給水衛生検査協会
- (社) 日本鉄鋼連盟
- (財) 日本適合性認定協会
- JNLA (試験事業者認定制度 : Japan National Laboratory Accreditation system)
- NATA (National Association of Testing Authorities)
- IMEP (International Measurement Evaluation Programme)
- (社) 日本環境アセスメント協会
- (財) 日本品質保証機構

また、上記参加されているクロスチェックの実施時期及び費用を別表1にまとめましたので、今後にご活用ください。

(内外クロスチェックの活用範囲について)

クロスチェックの結果による活用の範囲については、①要員/技術者の育成 (22 社)、②測定方法の選択検討 (12 社)、③装置・施設の改変検討 (6社)、④その他…DXN 類等微量分析における標準工数把握 (1社) など 22 事業所から回答頂きました。(図 5-1 参照)

数多くの同業他社が採用している測定方法や測定方法による特性など、また、微量分析における室内環境や器具類からの影響など、日頃に一定な環境を持つ事業所内での精度管理上の問題を認識するに、社外クロスチェックは幅広い活用範囲を有すると言えるでしょう。

クロスチェックにおける評語は測定者個人の技能評価と捉えがちですが、現在様々な環境試料が対象となり、測定方法そのものに課題があることの検証が行われている例も見受けられます。

「クロスチェックによる要員の技量」とは、装置・施設・試料・試薬の適正な管理を如何に維持できているかの条件を含めて測ることとなります。

今回「具体的精度管理手法」の一例として ISO/IEC17025 の技術的要求事項を引用致しましたが、「要員の技量」はこれら適正な管理能力の育成から始まり、以って

「施設及び環境条件」…試験に影響を与える条件の洗い出しと対策

「方法の妥当性確認」…規格外の方法、規格の拡張・変更時における検証

「設備」…必要設備の保有と管理

「測定のトレーサビリティ」…正確さ及び有効性の証

「サンプリング」…計画と手順
「取扱い」…輸送、受領、取扱い、保護、保管、保留または処分について
に至る精度管理上の維持・改善が図れることとなるでしょう。

2.3.「下請け」に関して

「下請け」＝委託外注における技能評価についてお聞かせ頂きました。

下請けの技能を評価する方法として回答頂いた事業所は28社、①計量証明事業所に限定（23社）、②自社能力判定基準に準じて評価（８社）、③業界・協会の登録事業所に限定（５社）であり、社外クロスチェックの評価確認については対象とされていませんでした。（図6-1参照）

昨年度の計量法改正により、下請けの条件は証明の範囲により計量証明事業の管理下に限るため、業務委託先の技能評価はやはり計量証明事業所に限定する方法を採用されている事業所が多いようです。

このように、当協会員は相互の精度管理技能に信頼をもって計量証明に係る業務の委託先を選定されております。これは永年に築かれた各事業所様の実績が裏づけされてのことと思います。

反面、業務発注者の一部では精度管理上のシステム認定や外部認証（ISO等）などの登録証、外部クロスチェックの参加または評価記録を求める実例が多くなってきました。

水道法20条（水質測定に係る認定機関）に係る調査ではクロスチェック評価記録の提出が必須のようです。

３．今後のWG活動について

今回のアンケート調査により、回答者の皆様から「他社の精度管理について非常に関心がある。」とのコメントを多く見受けました。当精度管理ワーキンググループの発足もこの声にお応えすることが主旨と実感いたします。

当協会クロスチェックの配布試料量増大や生活環境項目の実施などクロスチェックWGへの要望も記載されており、精度管理WGも更に現場への身近な活動を目指すべき時期と感じる次第です。

濃度計量証明事業も既に３０年余りを経て、近年では環境調査に向けた公的マニュアル化も激化している中で、若い技術者達が現場で苦悩している事業所も多いことでしょう。

来年１月には土壌汚染対策法の制定により、サンプリング深度や含有量試験操作など新たな調査方法が加わることになります。測定技術のみならず調査（サンプリング）技術も含めて、適宜に吸収する場をこのWGが担うことも有意義ではないでしょうか。

この活動を盛り立てるには協会各位様のご協力無くしてはあり得ません。

限られた期間活動ではなく、タイムリーな演題によるフリーディスカッション制の会合などにより技能共有を図ることで、当協会の精度管理統一化を早期に実現できるものと確信いたします。また、その輪（和）を広げるためにWGメンバーの拡大も必要となり、ここに各位様のご賛同をお伺いする次第です。

【 設問1の回答結果 】

1. 能力認定制度の内容

能力判定基準を有する	内部クロスチェック活用制度を有する	外部クロスチェック活用制度を有する	その他
26	4	16	14

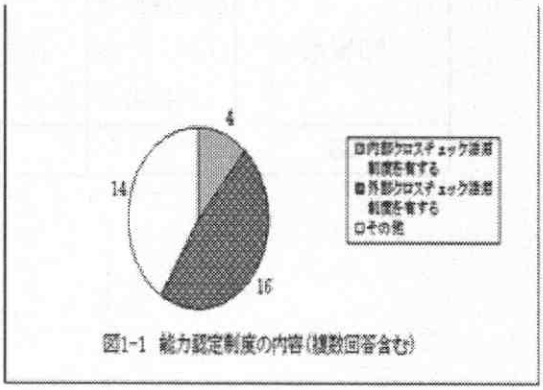


図1-1 能力認定制度の内容(複数回答含む)

2. 能力の認定方法

回答数	業務経験年数	社内外の試験・講習	業務における実績	その他
24	11	12	9	3

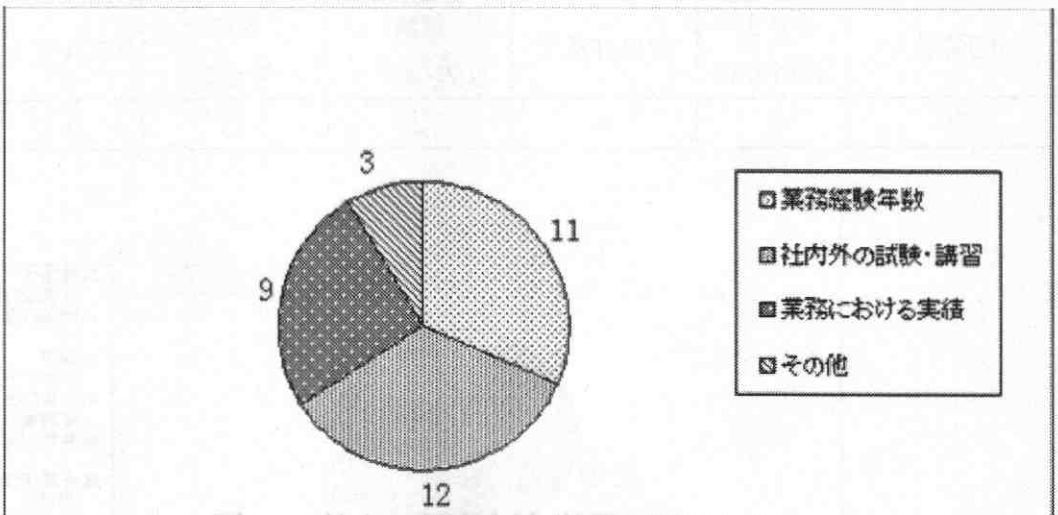


図1-2 能力の認定方法(複数回答含む)

【 設問2の回答結果 】

1. 社内技能認定の仕組み

回答数	測定技術及びサンプリング技術	測定技術	未記入
25	5	4	16

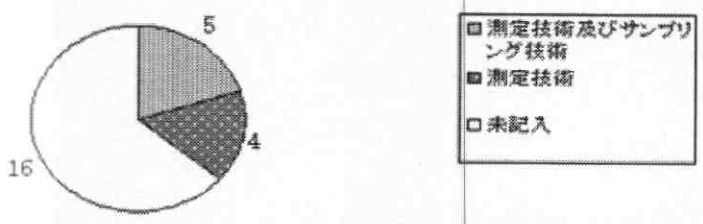


図2-1 社内技能認定の種類

2. 社外技能認定の仕組み

回答数	技術士・技術士補	環境計量士	環境カウンセラー	公害防止管理者	臭気判定士	作業環境測定士	その他
20	7	18	2	13	3	2	3

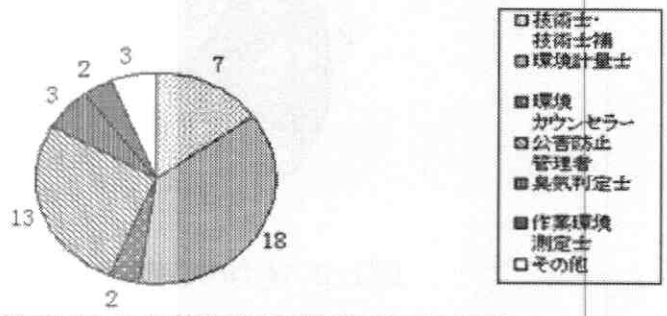


図2-2 活用している社外資格の種類(複数回答含む)

【 設問3の回答結果 】

1. 社内クロスチェックの仕組み

回答数	市販標準物質の活用	社内調整標準物質の活用	外部クロスチェック試料の活用	契約物件時クロスチェックの活用
27	18	9	15	1

図3-1 社内クロスチェックの仕組み(複数回答含む)

【 設問4の回答結果 】

1. 社外クロスチェックの活用内容

回答数	環境省 統一精度管理調査	千環協 クロスチェック	他県協会 クロスチェック	日測協 統一精度管理事業	日本分析化学会技能試験	日環協 セルフ	その他
29	14	25	2	13	16	13	8

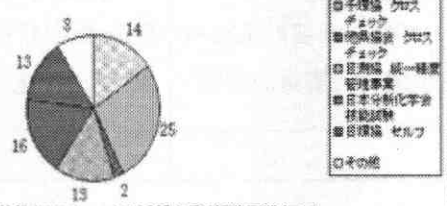


図4-1 社外クロスチェックの活用内容(複数回答含む)

2. 社外クロスチェックの活用内訳

回答数	環境省 統一精度(一般)	環境省 統一精度(DXN 類)	千環協 クロス(測定参加)	千環協 クロス(ﾃﾞｨｽｶｯｼｮﾝ参加)
29	14	5	25	12

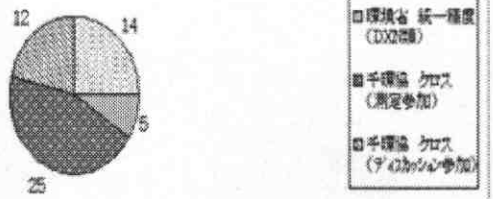


図4-2 社外クロスチェックの活用内訳(複数回答含む)

【 設問5の回答結果 】

1. 内外クロスチェックの活用

回答数	指導・育成資料	測定方法の選択検討	装置・施設の改変検討	その他
27	22	12	6	1

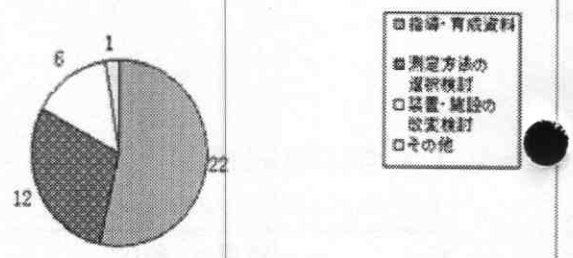


図5-1 内外クロスチェックの活用（複数回答含む）

【 設問6の回答結果 】

1.「下請け」に係る技能認定方法

回答数	クロスチェック評語による確認	自社能力判定基準を準用	濃度計量証明事業所限定	業界・協会登録事業所限定		その他
28	0	8	23	5		0

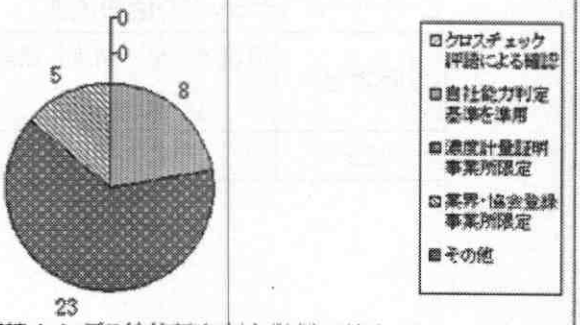


図6-1 「下請け」に係る技能認定方法（複数回答含む）

H14 精度管理 WG アンケート調査集計結果(そ

	31	32	33	34
【設問1】要員／技術者の認定方法について	1	1	1	
□社内に能力認定制度がある	1	1	1	
□社内に能力判定基準がある・準備している	1			
□内部クロスチェックによる認定の仕組みがある				
□外部クロスチェックの活用をしている		1	1	
□その他				
□認定方法について		1	1	
□業務経験年数をもって認定している		1		
□社内外試験・講習などの受講により認定する仕組みがある				
□業務の実績＝特化した技能・技術による成果で評価している			1	
□その他				
【設問2】能力判定基準の内訳について	1	1	1	
□社内に技能認定の仕組みがある	1			
□測定技術について技能認定の仕組みがある	1			
□サンプリング技術について技能認定の仕組みがある	1			
□社外の資格認定(取得)を活用している	1	1	1	
□技術士・技術士補	1	1	1	
□環境計量士	1	1	1	
□環境カウンセラー			1	
□公害防止管理者	1	1	1	
□臭気判定士			1	
□作業環境測定士			1	
□その他			1	
【設問3】社内クロスチェックの仕組みについて	1	1	1	
□市販の標準物質を活用している		1		
□社内で標準物質を調整している	1			
□外部クロスチェックの試料を活用している		1	1	
□契約物件時にクロスチェックを活用している				
□その他				

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	1	1			1		1		1			1	1			1	1	1	1	
					1		1		1							1				
1	1	1	1		1		1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	
1	1				1		1		1	1			1		1			1	1	
													1						1	
1							1		1	1			1			1	1		1	
	1		1	1	1		1	1	1				1			1	1		1	
	1			1	1		1		1	1	1							1	1	
					1		1		1					1	1	1	1			
					1		1							1		1				
					1												1			
1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	
1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	
1	1				1						1		1						1	
							1	1			1		1						1	
														1						
1	1	1	1	1	1		1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	
					1								1			1	1			
1	1	1	1	1	1		1	1		1	1		1	1	1				1	
							1			1								1		
		*		*			*							*		*		*	*	

別表１．クロスチェック分析の実施時期と費用

主催者	試験名	実施時期		費用（円）	
		申し込み	報告	会員	一般
環境省	統一精度管理調査「DXN 類」	8月	10月	45,000	
	統一精度管理調査「土壌（金属類）」	8月	10月	13,000	
	統一精度管理調査「水質（環境ﾎﾙﾓﾝ類）」	8月	10月	13,000	
	統一精度管理調査「大気（VOC）」	8月	10月	18,000	
千葉県環境計量協会	クロスチェック	6月	8月	0	
	発表会「パネルディスカッション」	10月	11月	0	
(社) 日本作業環境測定協会	統一精度管理事業	6月	8月	40,000	50,000
(社) 日本分析化学会 (社) 日本環境測定分析協会	技能試験	年5回	翌1～2ヶ月後	20,000～24,000	30,000～35,000
(社) 日本環境測定分析協会	セルフ	4月	年4回	13,000	
(社) セメント協会・研究所	ＯＣセメント共同試験	7月	12月	8,000	
ＪＮＬＡ	（例）技能試験（建築材料分野）	11月	3月	59,000	

注）実施時期および料金につきましては平成14年度を参考とした。

1．標準物質について

標準物質とは表―1の種類と定義に示され、以下のように分類されている。

a. 化学分析測定用標準物質

①純物質系標準物質

無機系標準物質

有機系標準物質

②組成標準物質

鉄鋼標準物質、岩石標準物質等

b. 物性・工業量標準物質（物理的特性）

熱的特性、密度、硬さ等

表―1　標準物質の種類と定義

種　類	定　義
標準物質	濃度やその他の物性値をまとめて特性値と呼ぶとすると、 標準物質とは、物質・材料の特性値を決定するための基準 となる物質である。ISO ガイド 30 の中では、測定装置の校正 、測定方法の評価又は材料に値を付与することに用いるために一つ以上の特性値が十分均一で、適切に確定されている材料又は物質、と定義されている。
化学分析測定用標準物質	以下で説明する純物質系標準物質と組成標準物質を合わせ たものを示す用語で、濃度あるいは組成に関する特性値を 付与された標準物質をいう。
純物質系標準物質	化学分析測定用標準物質のうち、純物質、又は純物質その ものではなくても水、酸、有機溶媒のような簡単な人工的 マトリックスの中に純物質が溶けている標準物質。金属標準液や容量分析用標準物質のアミド硫酸等がある。 無機系標準物質 純物質系標準物質のうち、金属や無機イオン等の無機化合物に関係のある標準物質。
無機系標準物質	純物質系標準物質のうち、金属や無機イオン等の無機化合 物に関係のある標準物質。
有機系標準物質	純物質系標準物質のうち、有機化合物に関係のある標準物 質。
組成標準物質	化学分析計測用標準物質のうち、純物質系標準物質以外を 示すもので、一般にマトリックス中の微量成分の濃度或いは組成が特性値であるものである。標準物質の種類によっては、微量成分とは言えないような成分組成を特性値とする場合も含む。鉄鋼標準物質、海水標準物質、岩石標準物 質、血清標準物質等がその例。
物性・工業量標準物質	濃度或いは組成以外の特性値を付与された標準物質のことであり、温度及び熱的特性、密度及び屈折率、硬さ、粘度 などの様々な物性に関するものがある。化学分析計測用標準物質との区別する時の呼び方で、基本的には、物理的特性の標準物質。

出典：「我が国の知的基盤の充実に向けて」

産業技術審議会・日本工業標準調査会合同会議 知的基盤整備特別委員会　報告書

平成１０年６月

2．標準物質供給主要民間団体

標準物質の供給は民間団体と国家が行っている。それらの機関名を表—2，3に示す。

表—2　標準物質供給主要民間団体

標準物質供給機関名	標準物質	種類
(社) 日本鉄鋼連盟	鉄鋼標準試料	368
日本伸銅協会	伸銅品分析用標準試料	22
(社) 日本アルミニウム協会	アルミニウム分析標準試料	20
(社) 日本アルミニウム合金協会	アルミニウム合金標準試料	2
(社) 日本セラミックス協会	セラミックス標準試料	22
(財) ファインセラミックスセンター	ファインセラミックス標準物質	13
(社) セメント協会	セメント標準試料	6
日本原子力研究所	核燃料・炉材料分析用標準試料	39
(社) 日本アイソトープ協会	放射能標準液	38
(社) 石油学会	石油標準試料	8
(財) 化学技術戦略推進機構	プラスチック標準試料	5
(財) 日本軸受検査協会	硬さ標準片	5
(社) 日本非破壊検査協会	音波試験用標準片	9
(社) 日本エネルギー学会	コークス標準試料	3
日本肥料検定協会	肥料分析用標準試料	3
(財) 日本品質保証機構	光学フィルター マイクロスケール	14

出典:「我が国の知的基盤の充実に向けて」
(産業技術審議会・日本工業標準調査合同会議　知的基盤整備特別委員会報告書
＜平成10年6月＞)。

ただし、機関名称については、2000.1 現在のものを採用

3．国家標準物質の整備状況

表―3　国家標準物質の整備状況

分 野	日 本	米国(NIST)	欧州	英国
無機標準物質	計量法に基づき (財)化学物質評価研究機構より供給 金属標準液 18種 非金属標準液 7種	金属標準液 70 種 非金属標準液 8 種	供給なし	27 種 英国(NPL) より混合ガスで供給
有機標準物質	供給なし	102 種	104 種	105 種 うち農薬 98 エタノール 6 コレステロール 1
標準ガス	計量法に基づき (財)化学物質評価研究機構より供給 11 種	15 種	18 種	11 種
金属系組成標準	(社)日本鉄鋼連盟：368種供給 日本伸銅協会 (社)日本アルミニウム協会 等 34 種	鉄鋼標準 170 種 その他金属 133 種	45 種	4 種(金属中のガス)
環境標準試料	国立環境研より 供給 11 種	45 種	116 種	供給なし
鉱物・鉱石	国立地質調査所 より供給 30 種	61 種	25 種	供給なし
ｐＨ標準液	計量法に基づき (財)化学物質評価研究機構より供給 6 種	14 種	供給なし	供給なし
医薬品分析用標準物質	次の機関より供給 国立衛生研 81 種 国立感染研 210 種 (財)日本公定書協会 84 種	USP コンベンションより 供給 約 1,200 種	薬局方委員会より供給 約 250 種	薬局方委員会より供給 約 300 種
色素試験用標準物質	国立衛生研より供給 38 種	供給なし	供給なし	供給なし
粘度計校正用 標準液	国立計量研究所 より供給 13 種	7 種 高温・低温動作確認用、軟化点決定 用として供給	供給なし	125 種 英国(PSL) より供給

出典：「我が国の知的基盤の充実に向けて」
（産業技術審議会・日本工業標準調査会合同会議 知的基盤整備特別委員会　報告書
＜平成１０年６月＞）
ただし、機関名称については、2000 年 1 月現在のものを採用

平成 14 年 3 月現在

【標準物質に関する整備計画進捗状況及び案】

注：全標準物質２５３種類の内５１種類の抜粋

	種類	1998 年度整備計画番号	物質	2000 年度末供給済	2001 年度開発中	2002～2005 年度予定	2002～2010 年度予定
1	有機標準液（内分泌かく乱作用が疑われる物質）		ﾌﾀﾙ酸ｼﾞ-2-ｴﾁﾙﾍｷｼﾙ標準液	◎			
2	有機標準液（内分泌かく乱作用が疑われる物質）		ﾌﾀﾙ酸ｼﾞ-n-ﾌﾞﾁﾙ標準液	◎			
3	有機標準液（内分泌かく乱作用が疑われる物質）		ﾌﾀﾙ酸ｼﾞｴﾁﾙ標準液	◎			
4	有機標準液（内分泌かく乱作用が疑われる物質）		ﾌﾀﾙ酸ﾌﾞﾁﾙﾍﾞﾝｼﾞﾙ標準液	◎			
5	有機標準液（内分泌かく乱作用が疑われる物質）		ﾌﾀﾙ酸ｴｽﾃﾙ４種混合標準液			◎	
6	有機標準液（内分泌かく乱作用が疑われる物質）		ﾋﾞｽﾌｪﾉｰﾙ A 標準液		◎		
7	有機標準液（内分泌かく乱作用が疑われる物質）		ﾉﾆﾙﾌｪﾉｰﾙ標準液		◎		
8	有機標準液（内分泌かく乱作用が疑われる物質）		4-t-ｵｸﾁﾙﾌｪﾉｰﾙ標準液	◎			
9	有機標準液（内分泌かく乱作用が疑われる物質）		4-t-ﾌﾞﾁﾙﾌｪﾉｰﾙ標準液	◎			

	種類	1998年度整備計画番号	物質	2000	2001	2005	2010
10	有機標準液 (内分泌かく乱作用が疑われる物質)		4-n-ﾍﾌﾟﾁﾙﾌｪﾉｰﾙ標準液	◎			
11	有機標準液 (内分泌かく乱作用が疑われる物質)		2,4-ｼﾞｸﾛﾛﾌｪﾉｰﾙ標準液		◎		
12	有機標準液 (内分泌かく乱作用が疑われる物質)		ｱﾙｷﾙﾌｪﾉｰﾙ6種混合標準液			◎	
13	有機標準液 (PCB類)		2,4,4'-ﾄﾘｸﾛﾛﾋﾞﾌｪﾆﾙ標準液			◎	
14	有機標準液 (PCB類)		2,2',4,4',5,5'-ﾍｷｻｸﾛﾛﾋﾞﾌｪﾆﾙ標準液			◎	
15	有機標準液 (PCB類)		2,2',3,3',4,4',5,-ﾍﾌﾟﾀｸﾛﾛﾋﾞﾌｪﾆﾙ標準液			◎	
16	有機標準液 (PCB類)		2,2',3,3',4,4',5,5'-ｵｸﾀｸﾛﾛﾋﾞﾌｪﾆﾙ標準液			◎	
17	有機標準液 (PCB類)		2,2',3,3',4,4',5,5',6-ﾉﾅｸﾛﾛﾋﾞﾌｪﾆﾙ標準液			◎	
18	有機標準液 (PCB類)		2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'-ﾃﾞｶｸﾛﾛﾋﾞﾌｪﾆﾙ標準液			◎	
19	有機標準液 (PCB類)	D033	PCB6種混合標準液			◎	
20	有機標準液 (農薬及びその誘導体)		p,p'-DDT標準液			◎	
21	有機標準液 (農薬及びその誘導体)		p,p'-DDE標準液			◎	
22	有機標準液 (農薬及びその誘導体)		ã-HCH標準液			◎	
23	有機標準液 (縮合多環芳香族)		ﾅﾌﾀﾚﾝ標準液				◎
24	有機標準液 (縮合多環芳香族)		ﾌﾙｵﾚﾝ標準液				◎

	種類	1998年度整備計画番号	物質	2000	2001	2005	2010
25	有機標準液 (縮合多環芳香族)		ｱﾝﾄﾗｾﾝ標準液				◎
26	有機標準液 (縮合多環芳香族)		ﾌｪﾅﾝﾄﾚﾝ標準液				◎
27	有機標準液 (縮合多環芳香族)		ﾌﾙｵﾗﾝﾃﾝ標準液				◎
28	有機標準液 (縮合多環芳香族)		ｸﾘｾﾝ標準液				◎
29	有機標準液 (縮合多環芳香族)	D030	ﾍﾞﾝｿﾞ[a]ﾋﾟﾚﾝ標準液			◎	
30	有機標準液 (縮合多環芳香族)		ﾍﾟﾘﾚﾝ標準液				◎
31	高純度物質 (揮発性有機化合物)		ｴﾀﾉｰﾙ		◎		
32	高純度物質 (揮発性有機化合物)		ｴﾁﾙﾍﾞﾝｾﾞﾝ	◎			
33	高純度物質 (農薬及びその誘導体)	D027	ﾁｳﾗﾑ			◎	
34	高純度物質 (農薬及びその誘導体)	D028	ｼﾏｼﾞﾝ			◎	
35	高純度物質 (農薬及びその誘導体)	D029	ﾁｵﾍﾞﾝｶﾙﾌﾞ			◎	
36	高純度物質 (健康関連生化学物質)		ｺﾚｽﾃﾛｰﾙ		◎		
37	高純度物質 (縮合多環芳香族)		ﾍﾞﾝｿﾞ[a]ﾋﾟﾚﾝ			◎	
38	環境分析用有機組成		DDE,DDT,HCH゛分析用魚油標準			◎	
39	環境分析用有機組成		有機ｽｽﾞ分析用底質標準	◎			
40	環境分析用有機組成		有機水銀分析用底質標準			◎	
41	環境分析用有機組成		ヒ素化合物分析用生物標準			◎	

	種類	1998年度整備計画番号	物質	2000	2001	2005	2010
42	環境分析用有機組成		PCB分析用土壌標準			◎	
43	環境分析用有機組成		PCB分析用底質標準			◎	
44	環境分析用有機組成		PCB分析用生物標準			◎	
45	環境分析用有機組成		DDT,DDE分析用底質標準				◎
46	環境分析用有機組成		DDT,DDE分析用土壌標準			◎	
47	環境分析用有機組成		DDT,DDE分析用生物標準			◎	
48	環境分析用有機組成		多環芳香族炭化水素用土壌標準（低濃度）				◎
49	環境分析用有機組成		多環芳香族炭化水素用土壌標準（高濃度）				◎
50	環境分析用有機組成		多環芳香族炭化水素用粉塵標準（低濃度）				◎
51	環境分析用有機組成		多環芳香族炭化水素用粉塵標準（高濃度）				◎

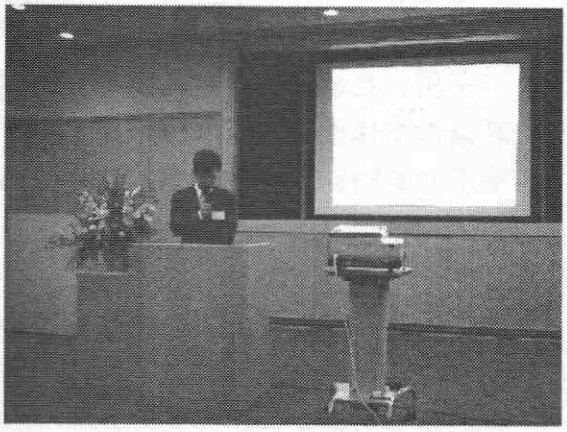
産業構造審議会産業技術分科会・日本工業標準調査会合同会議

知的基盤整備特別委員会　中間とりまとめ

＜平成１３年６月＞

（3）第23回共同実験　水溶液中のふっ化物イオン

クロスチェックワーキンググループ
中外テクノス㈱　田中　裕治



ｸﾛｽﾁｪｯｸﾜｰｷﾝｸﾞｸﾞﾙｰﾌﾟ

ﾘｰﾀﾞｰ　田中　裕治（中外テクノス㈱）
白須　研一（㈱クリタス）
管野　一也（㈱住化分析センター）
片岡　正治（日立プラント建設サービス㈱）
大野　節夫（日廣産業㈱）

１．まえがき

本調査は、千葉県環境計量協会の第２３回共同実験として実施し、今回の測定項目は、水溶液中のふっ化物イオンとしました。

本共同実験の結果報告は、事業所を対象とします。報告値は事業所を代表する値として評価されることをご認識下さい。

なお、参加事業所に対してはISO/IECガイド43-1に規定されているｚスコアを用いた統計的手法による集計結果とその事業所のｚ値を報告すると共に、結果の全体像及び参加事業所名を、会誌等をとおして公表します。個々の事業所の試験結果を公表することはありません。

２．参加事業所

千葉県環境計量協会会員事業所のうち、水質濃度登録されていない事業所及びクロスチェック試験を辞退された事業所を除く、４２事業所にサンプルを配布した結果、３８事業所からの３９回答(注1)が得られ、回答率は９３％でした。

表2-1に参加事業所名を示します。

表2-1　参加事業所名（５０音順）

1. 浅野工事（株）	20. セイコーアイ･テクノリサーチ（株）
2. 旭硝子（株）	21. （株）太平洋コンサルタント
3. （株）飯塚	22. （株）ダイワ
4. イカリ消毒（株）	23. 妙中鉱業（株）
5. （株）上総環境調査センター	24. (社)千葉県浄化槽協会
6. 川鉄テクノリサーチ（株）	25. 中外テクノス（株）
7. 環境エンジニアリング（株）	26. 月島機械（株）
8. （株）環境管理センター	27. （株）東京化学分析センター
9. キッコーマン（株）	28. 東電環境エンジニアリング（株）
10. （株）クリタス	29. （株）永山環境科学研究所
11. 京葉ガス（株）	30. ニッカウヰスキー（株）
12. （株）ケミコート	31. 日本軽金属（株）
13. 習和産業（株）	32. (社)日本工業用水協会
14. 昭和電工（株）千葉事業所	33. 日本廃水技研（株）
15. （株）新日化環境エンジニアリング	34. 日立プラント建設サービス（株）
16. （株）杉田製線	35. （株）三井化学分析ｾﾝﾀｰ　市原
17. （株）住化分析センター	36. （株）三井化学分析ｾﾝﾀｰ　茂原
18. 住友大阪セメント（株）	37. （有）ユーベック
19. 住友金属鉱山（株）	38. ヨシザワＬＡ（株）

注１：１事業所で２種類の分析方法で報告したため、３８事業所で３９回答となりました。

3．調査の概要

3.1　調査の方法

会員各事業所に共通試料①及び②を送付し、測定値の回答を求めました。

回答のあったデータの評価を、ISO/IEC ガイド 43-1 附属書Aに記載されている手法のうち「ｚスコア」で行うこととし、その計算は、APLAC T 001 及び JNLA の JNPT10-03 で採用している四分位数法で行いました。

3.2　スケジュール

実施したスケジュールは以下のとおりです。

①合同委員会で測定項目決定	: 5 月 15 日
②クロスチェックのお知らせ配布	: 6 月上旬
③実施要項・共通測定試料配布	: 7 月中旬
④測定結果報告	: 8 月中旬
⑤測定結果解析・まとめ	: 10 月下旬
⑥結果発表	: 11 月 8 日

3.3　共通試料の調整

ふっ素標準溶液をイオン交換水に溶解させ、所定の濃度になるように希釈しました。設定濃度を表 3-1 に、調整方法を図 3-1 及び 3-2 に示します。

表 3-1　設定濃度

試料名称	設定濃度（F^-として）(mg/L)
試料①	1.2
試料②	1.5

3.4　測定項目

水溶液中のふっ化物イオン

3.5　測定方法

測定方法は次のいずれかの方法で行うこととしました。

・ＪＩＳ　Ｋ　０１０２（１９９８）３４．１
・ＪＩＳ　Ｋ　０１０２（１９９８）３４．２
・イオンクロマトグラフ法

<試料①>

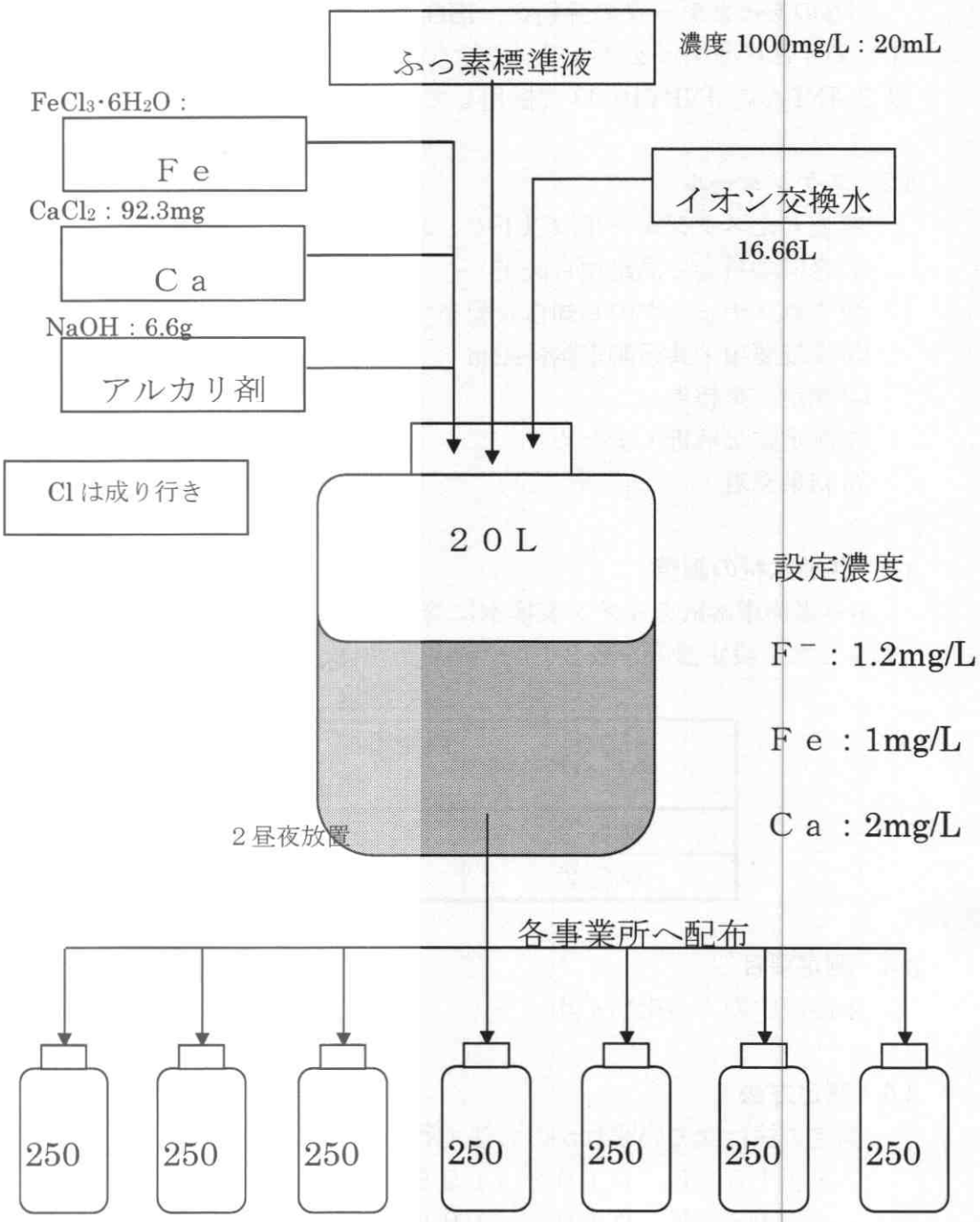


図 3-1　試料①の調整方法

＜試料②＞

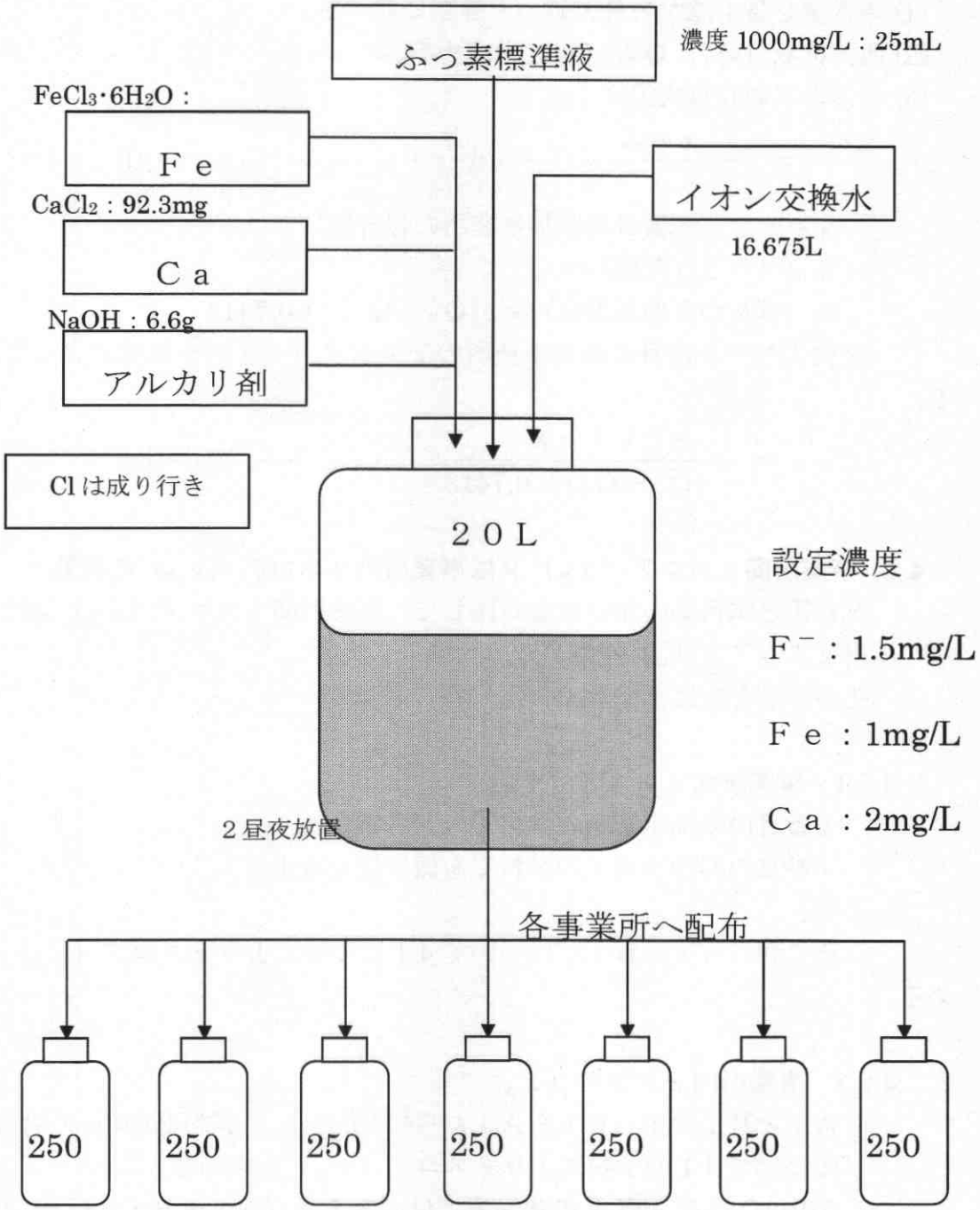


図 3-2　試料②の調整方法

4．報告値の統計的解析手法

4.1　報告値のｚスコアの計算

(1) 報告値を最小値から最大値へと昇順に並べる。

(2) 四分位数（Q_1，Q_2，Q_3）を求める。

(3) ｚスコアの計算式①に

$$z = \frac{x - X}{s} \quad \cdots\cdots ①$$

$x = x_i$（ｉ番目の参加事業所の報告値）

X（付与された値）$= Q_2$

ｓ（ばらつきの基準値）$= (Q_3 - Q_1) \times 0.7413$

を代入してｉ番目の参加事業所のｚスコア（z_i）を次式によって求める。

$$z_i = \frac{x_i - X}{(Q_3 - Q_1) \times 0.7413} \quad \cdots\cdots ②$$

4.2　事業所間ｚスコア（z_B）又は事業所内ｚスコア（z_W）の計算

試料①と試料②の報告値を対にして、事業所間ｚスコア（z_B）又は事業所内ｚスコア（z_W）を求める。

その手順を次に示す。

4.2.1　事業所間ｚスコア（z_B）

ｉ番目の参加事業所の試料①の報告値をＡｉ

ｉ番目の参加事業所の試料②を報告値をＢｉ

とし、

その和（Ａｉ＋Ｂｉ）について4.1の手順によりｚスコア（z_B）を求める。

4.2.2　事業所内ｚスコア（z_W）

ＡｉとＢｉの差（Ｂｉ－Ａｉ）（試料①のQ_2＜試料②のQ_2の場合）について4.1の手順によりｚスコア（z_W）を求める。

APLAC及びJNLAの報告書では、Ｓｉ＝（Ａｉ＋Ｂｉ）/√２又はＤｉ＝　（Ｂｉ－Ａｉ）/√２で計算しているが、少なくともｚスコアの計算に際しては√２で割る必要がない（計算中に約分されてしまう）ので、今回はこれを割愛し、（Ｂｉ－Ａｉ）で計算することとした。

4.3 試験結果の評価方法

4.3.1 zスコアによる評価の基準

zスコアによる評価は次の基準によって行う。

| z | ≦2　　満足な値
2＜| z |＜3　　疑わしい値
3≦| z |　　不満足な値

4.3.2 試料①のzスコア、試料②のzスコア、事業所間zスコア（z_B）又は事業所内zスコア（z_W）についての単純評価

表5-2に記載されている各事業所のzスコアを4.3.1の評価基準に照合して当該項目についての技術レベルを評価することができる。

ここで試料①、試料②又は事業所間zスコア（z_B）に関しては、3≦zの場合は大きい方に偏っていることを、z≦－3の場合は小さい方に偏っていることを示している。また、事業所内zスコア（z_W）が3≦|z|の場合はばらつきが大きいことを示している。

4.3.3 事業所間zスコア（z_B）と事業所内zスコア（z_W）による複合評価

試料①と試料②を表 4-1 の9つの区間の評価に当てはめ、評価することができる。各事業所においては、各所の技術レベルについての評価を行って頂きたい。

表4-1　9つの評価の区分

区分		試験所間変動	試験所内変動	評価
①		Z≦-3	Z≦-3	小さい方に偏りがあり、ばらつきも大きい
③		Z≦-3	Z≧3	
⑦		Z≧3	Z≦-3	大きい方に偏りがあり、ばらつきも大きい
⑨		Z≧3	Z≧3	
②		Z≦-3	-3＜Z＜3	小さい方に偏りがあるが、ばらつきはない
⑧		Z≧3	-3＜Z＜3	大きい方に偏りがあるが、ばらつきはない
④		-3＜Z＜3	Z≦-3	偏りはないがばらつきが大きい
⑥		-3＜Z＜3	Z≧3	
⑤	⑤'	3＞|Z|＞2 又は／及び 3＞|Z|＞2		偏りか、ばらつきの何れか、あるいは両方に疑わしい点がある。
	⑤"	|Z|≦2	|Z|≦2	偏りもなく、ばらつきもない

5．試験結果

5.1　統計解析結果の概要

水溶液中のふっ化物イオン測定に関する統計解析結果の概要を表 5-1 に、各事業所からのふっ化物イオン濃度報告値に基づいて試料①のｚスコア、試料②のｚスコア、事業所間ｚスコア（z_B）及び事業所内ｚスコア（z_W）を計算して表 5-2 に示します。また、各ｚスコアの昇順バーチャートを図 5-1～5-4 に示します。

表 5-1　ふっ化物イオンの統計解析結果の概要及びｚスコアの出現率

項目等	試料①	試料②	事業所間	事業所内
結果の数	39	39	39	39
ふっ化物イオン設定値	1.2	1.5	2.7	0.3
中央値（メジアン）：Q_2	1.16	1.49	2.66	0.30
第１四分位数　　：Q_1	1.09	1.30	2.45	0.23
第３四分位数　　：Q_3	1.22	1.56	2.81	0.33
四分位数範囲 $IQR=Q_3-Q_1$	0.13	0.26	0.36	0.10
正規四分位数範囲 $IQR\times0.7413$	0.096369	0.192738	0.268351	0.074130
$\lvert z \rvert \leqq 2$　：%	84.6(33)	94.9(37)	87.2(34)	84.6(33)
$2 < \lvert z \rvert < 3$　：%	2.6(1)	2.6(1)	5.1(2)	7.7(3)
$3 \leqq \lvert z \rvert$　：%	12.8(5)	2.6(1)	7.7(3)	7.7(3)

備考１：計算過程の検算に必要な数値については、桁数を多く記載してある
備考２：括弧内の数字は該当する報告の数

図 5-1：試料①のｚスコア昇順バーチャート
図 5-2：試料②のｚスコア昇順バーチャート
図 5-3：事業所間のｚスコア昇順バーチャート
図 5-4：事業所内のｚスコア昇順バーチャート

表 5-2　ふっ化物イオンの測定値とｚスコア（1）

事業所番号	試料①			試料②			試験所間			試験所内		
	報告値(Ai)	昇順順位	ｚスコア	報告値(Bi)	昇順順位	ｚスコア	報告値(Ai+Bi)	昇順順位	ｚスコア	報告値(Bi-Ai)	昇順順位	ｚスコア
1.3	1.04	7	-1.25	1.30	10	-0.99	2.34	7	-1.19	0.26	15	-0.54
2.3	1.27	34	1.14	1.54	25	0.26	2.81	30	0.56	0.27	16	-0.40
3.1	1.22	28	0.62	1.64	37	0.78	2.86	35	0.75	0.42	35	1.62
4.1	8.00	39	70.98	1.14	2	-1.82	9.14	39	24.15	-6.86	1	-96.59
5.3	1.05	8	-1.14	1.30	11	-0.99	2.35	10	-1.16	0.25	12	-0.67
6.1	1.21	25	0.52	1.55	29	0.31	2.76	26	0.37	0.34	31	0.54
7.1	0.978	3	-1.89	1.47	18	-0.10	2.45	11	-0.79	0.49	39	2.59
8.3	1.21	26	0.52	1.52	22	0.16	2.73	23	0.26	0.31	23	0.13
9.1	1.22	29	0.62	1.53	23	0.21	2.75	24	0.34	0.31	24	0.13
10.1	1.60	36	4.57	1.73	38	1.25	3.33	37	2.50	0.13	4	-2.29
11.1	1.20	24	0.42	1.57	31	0.42	2.77	29	0.41	0.37	32	0.94
12.1	1.12	13	-0.42	1.33	12	-0.83	2.45	12	-0.78	0.21	9	-1.21
13.3	1.14	16	-0.21	1.36	13	-0.67	2.50	13	-0.60	0.22	10	-1.08
14.3	1.15	19	-0.10	1.45	15	-0.21	2.60	16	-0.22	0.30	20	0.00
15.1	1.07	9	-0.93	1.56	30	0.36	2.63	19	-0.11	0.49	38	2.56
16.3	1.12	14	-0.42	1.40	14	-0.47	2.52	14	-0.52	0.28	18	-0.27
17.3	1.25	33	0.93	1.58	32	0.47	2.83	34	0.63	0.33	29	0.40
18.1	1.09	11	-0.73	1.25	6	-1.25	2.34	8	-1.19	0.16	6	-1.89
19.3	1.19	23	0.31	1.49	20	0.00	2.68	21	0.07	0.30	21	0.00
20.1	1.14	17	-0.21	1.45	16	-0.21	2.59	15	-0.26	0.31	25	0.13
21.3	1.21	27	0.52	1.61	36	0.62	2.82	32	0.60	0.40	34	1.35
22.3	1.02	5	-1.45	1.27	8	-1.14	2.29	6	-1.38	0.25	13	-0.67
23.1	1.16	20	0.00	1.45	17	-0.21	2.61	17	-0.19	0.29	19	-0.13
24.3	1.14	18	-0.21	1.47	19	-0.10	2.61	18	-0.19	0.33	30	0.40
25.3	1.18	22	0.21	1.50	21	0.05	2.68	22	0.07	0.32	27	0.27
26.2	1.22	30	0.62	1.60	34	0.57	2.82	33	0.60	0.38	33	1.08
27.1	1.22	31	0.62	1.53	24	0.21	2.75	25	0.34	0.31	26	0.13
28.1	0.43	1	-7.58	0.69	1	-4.15	1.12	1	-5.74	0.26	14	-0.54
29.1	1.03	6	-1.35	1.23	4	-1.35	2.26	4	-1.49	0.20	7	-1.35

表 5-2　ふっ化物イオンの測定値とｚスコア（2）

事業所番号	試料①			試料②			試験所間			試験所内		
	報告値(Ai)	昇順順位	ｚスコア	報告値(Bi)	昇順順位	ｚスコア	報告値(Ai+Bi)	昇順順位	ｚスコア	報告値(Bi-Ai)	昇順順位	ｚスコア
30.1	1.10	12	-0.62	1.17	3	-1.66	2.27	5	-1.45	0.07	3	-3.10
31.3	1.87	38	7.37	2.03	39	2.80	3.90	38	4.62	0.16	5	-1.89
32.1	1.27	35	1.14	1.54	26	0.26	2.81	31	0.56	0.27	17	-0.40
33.3	1.22	32	0.62	1.54	27	0.26	2.76	27	0.37	0.32	28	0.27
34.1	1.07	10	-0.93	1.27	9	-1.14	2.34	9	-1.19	0.20	8	-1.35
35.1	1.16	21	0.00	1.60	35	0.57	2.76	28	0.37	0.44	37	1.89
36.1	1.12	15	-0.42	1.54	28	0.26	2.66	20	0.00	0.42	36	1.62
37.1	0.960	2	-2.08	1.26	7	-1.19	2.22	2	-1.64	0.30	22	0.00
38.1	1.69	37	5.50	1.59	33	0.52	3.28	36	2.31	-0.10	2	-5.40
39.3	1.01	4	-1.56	1.24	5	-1.30	2.25	3	-1.53	0.23	11	-0.94

備考：事業所番号の後ろの数値は分析方法を示す。（1：JIS K 0102 34.1　2：JIS K 0102 34.2　3：イオンクロマトグラフ法

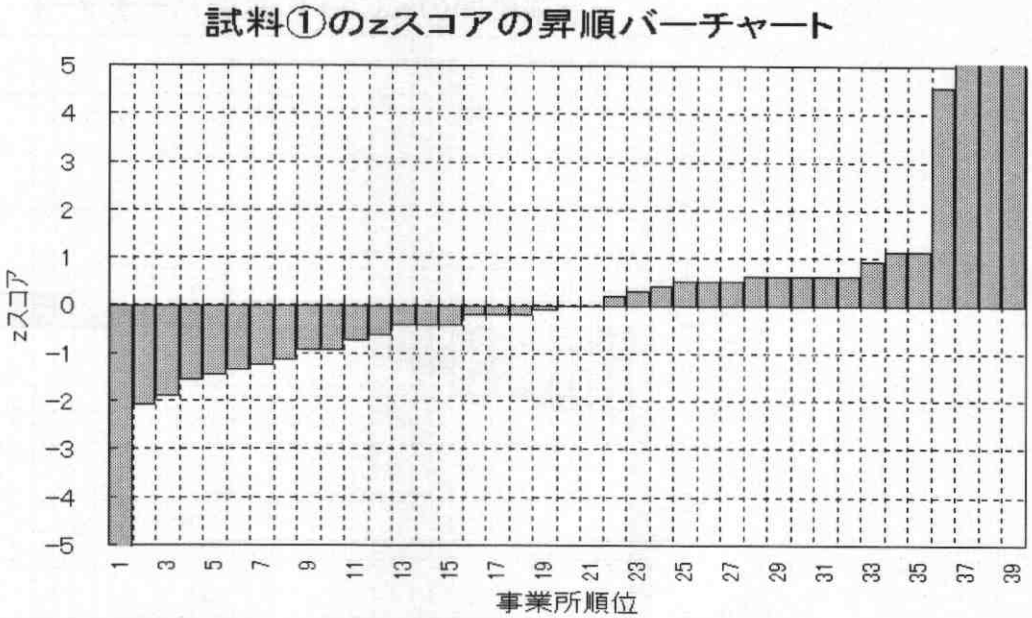


図 5-1　試料①のｚスコアの昇順バーチャート

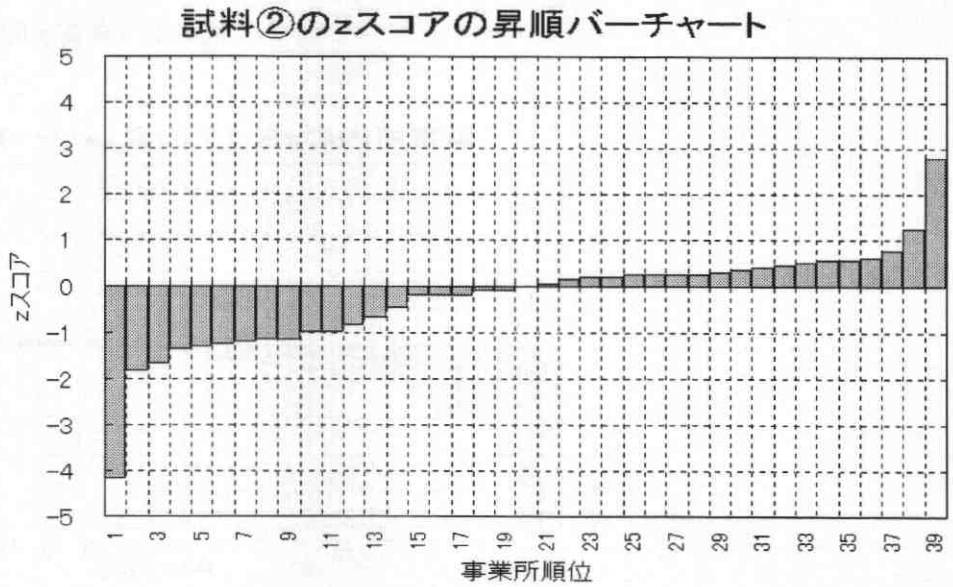


図 5-2　試料②のｚスコアの昇順バーチャート

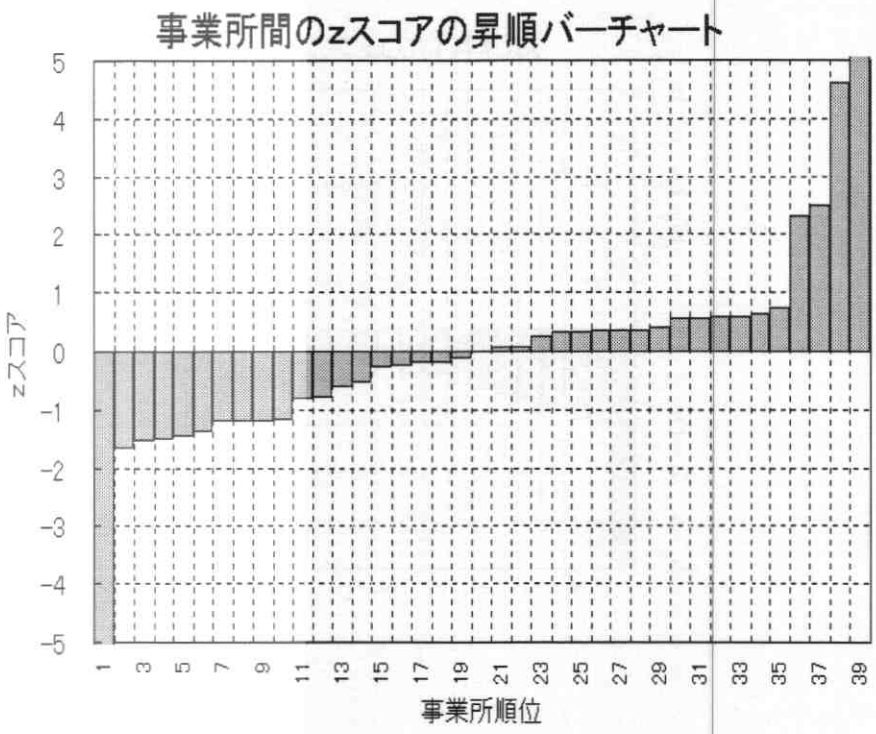


図 5-3　事業所間の z スコアの昇順バーチャート

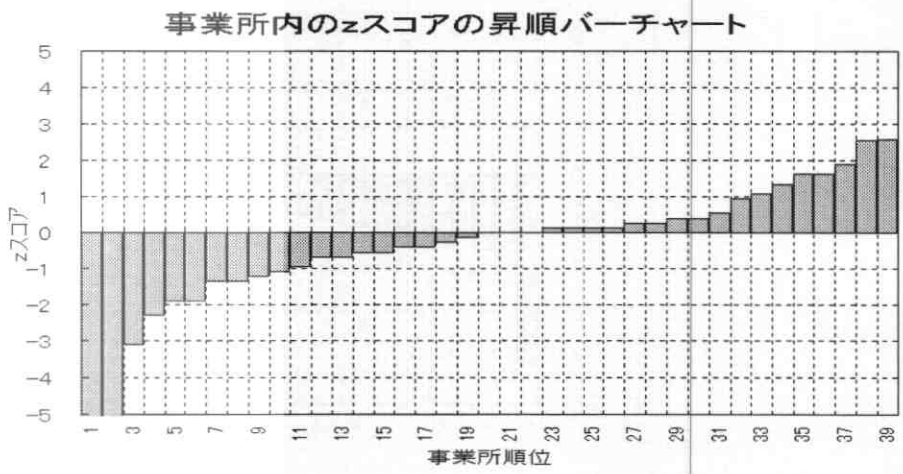


図 5-4　事業所内の z スコアの昇順バーチャート

5.2　分析方法の割合

分析方法の割合を図 5-5 に示します。

最も分析方法の割合が高かったのは、JIS K 0102 34.1（ランタンアリザリンコンプレキソン吸光光度法）、続いてイオンクロマトグラフ法、JIS K 0102 34.2（イオン電極法）でした。

自由に分析方法を選択できる中で、イオンクロマトグラフ法の割合が約４割を占めていることから、各事業所でイオンクロマトグラフの機器導入が進んでいることが伺えます。

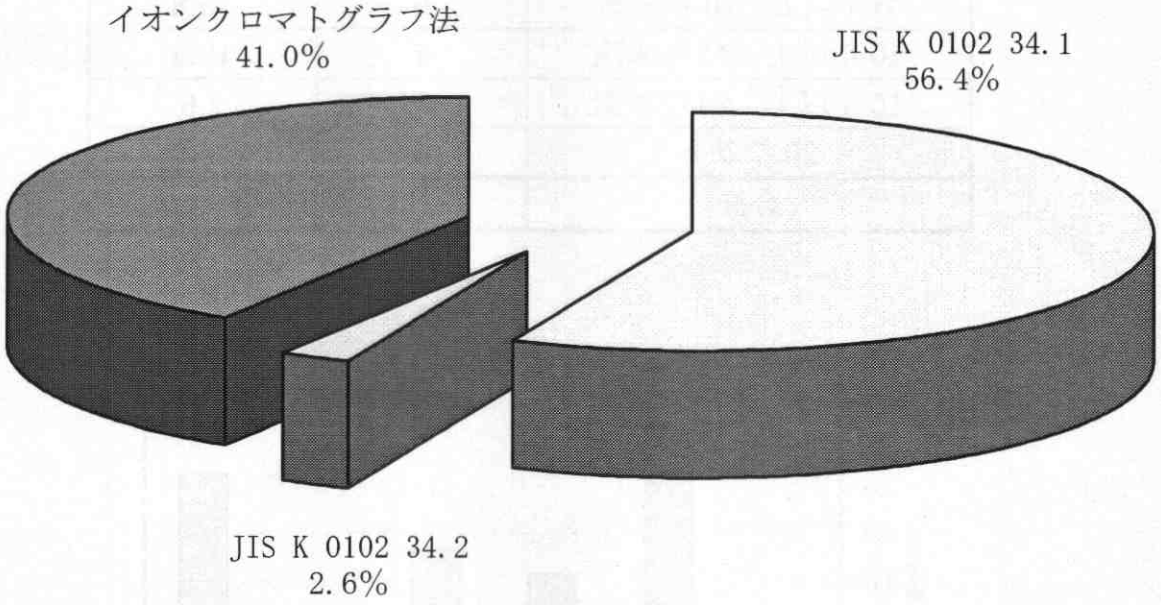


図 5-5　分析方法の割合

5.3　分析者の業務経験年数

今回参加分析者の業務経験年数について、整理した結果を表 5-2、図 5-6 に示します。

分析業務経験年数は、１年以上５年未満が全体の 31.6%、次いで、20 年以上が 26.3%と多く、特に経験年数に大きな偏りはなく、幅広い業務経験の人が分析していました。

表 5-2　分析業務経験年数

分析者の業務経験年数	分析者数（人）	割合（%）
１年未満	2	5.3
１年以上　５年未満	12	31.6
５年以上　10 年未満	6	15.8
10 年以上　15 年未満	7	18.4
15 年以上　20 年未満	1	2.6
20 年以上	10	26.3
合計	38	100.0

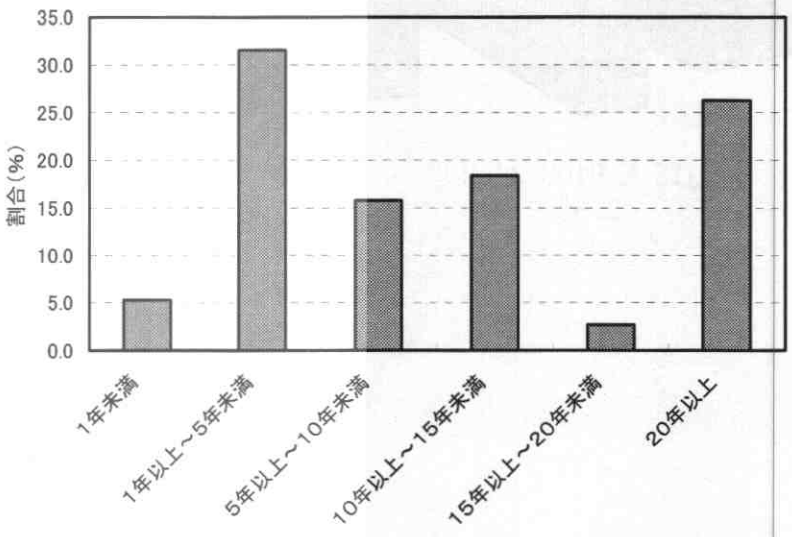


図 5-6　分析業務経験年数のヒストグラム

6．まとめ

(1)　クロスチェック用試料を４２事業所に配布した結果、３８事業所からの３９回答が得られ、回答率は９３％でした。

(2)　試料①においてｚスコア３を超えたのは５事業所でした。

(3)　試料②においてｚスコア３を超えたのは１事業所でした。

(4)　事業所間においてｚスコア３を超えたのは３事業所でした。

(5)　事業所内においてｚスコア３を超えたのは２事業所でした。

7．あとがき

本共同実験は、参加事業所の分析者が自己の技術を客観的に認識して、環境測定分析技術の一層の向上を図る契機とするとともに、各分析法についての得失を明らかにして、分析手法、分析技術の改善を図り、もって、環境測定分析の精度の向上を図り、環境測定データの信頼性の確保に資することを目的に考えています。

参考表　クロスチェックＷＧの活動経過

No.	年度	リーダー（敬称略）	内容
第１回	昭和５５	永山（永山環境）、久米（環境エンジ）	Ｃｄ、Ｚｎ、Ｃｌイオン
2	５７	橋本（旭硝子）	ＣＯＤ
3	５８	橋本（旭硝子）	全リン（ＪＩＳ法）
4	５８	岡上（住化分析センター）	全窒素
5	５９	神野（住化分析センター）	全リン（環境庁）
6	６０	藤巻（房総ファイン）	Ｐｂ、Ｔ－Ｃｒ
7	６１	安田（セイコーアイ）	Ｆｅ，Ｐｂ
8	６２	津上（習和産業）	Ｃｕ，Ｍｎ
9	６３	岡崎（出光興産）	Ｔ－Ｃｒ、Ｆイオン
１０	平成元年	本田（住友セメント）	ｐＨ、Ｃｄ、Ｚｎ
１１	2	河村（中外テクノス）	ｐＨ、Ｃｄ、Ｚｎ
１２	3	安田（セイコーアイ）	ＣＯＤ二水準
１３	4	玉木（旭硝子）	ＣＯＤ二水準
１４	5	神野（住化分析センター）	ＣＯＤ二水準
１５	6	河村（中外テクノス）	全リン（ＪＩＳ法）
１６	7	津上（習和産業）	全リン
１７	8	岩井（日立プラント建設サービス）	Ｐｂ
１８	9	友池（出光興産）	Ｍｎ
１９	１０	安田（セイコーアイ）	Ｃｄ
２０	１１	安西（旭硝子）	Ｂ
２１	１２	和田（住化分析センター）	Ｓｅ
２２	１３	石川（クリタス）	Ｓｅ
２３	１４	田中（中外テクノス）	F^-

１－２．技術事例発表会

頁

(1)　発光分光分析装置による介在物濃度の分析　…… 48
　　川鉄テクノリサーチ㈱　　○杉原　孝志

(2)　オープンパス方式測定器による大気汚染物質の測定　…… 49
　　中外テクノス㈱　　○小倉　秀樹

(3)　黄砂の源であるオルドス高地での表流水と地下水の分析　…… 53
　　㈱ダイワ　　○小池　義胤

(4)　水中のアジピン酸エステル及びフタル酸エステル類の定量　…… 70
　　㈱住化分析センター　　○山内　香織
　　廣野　耕一

(5)　土壌汚染対策法に関連した土壌含有基準に係る測定法について　…… 72
　　習和産業㈱　　○谷口　克則
　　小林　洋子
　　津上　昌平

（1）発光分光分析装置による介在物濃度の分析

川鉄テクノリサーチ㈱　　杉原孝志

【緒言】

産業機械や自動車部品の材料として使用される鋳鉄は、その使用環境から高強度という特性が求められている。強度上の問題点として、介在物起因による割れの発生が挙げられる。割れ発生割合の指標として形状毎の介在物数(顕微鏡試験方法)が広く採用されている。しかし、5(時間) / 1(試料)と長時間を要することから迅速分析方法の開発が望まれている。

発光分光分析装置の異常発光（異常に強い発光）は介在物に起因する発光であることが報告されている。また、発光分光分析装置は、分析の迅速性と高精度により、鋳鉄製造現場において分析装置として広く使用されている。このことから、発光分光分析装置による、介在物濃度の迅速分析方法の開発を検討した。

【実験】

試料：産業機械用鋳鉄

装置：ARL-4460(各放電毎の発光強度採取用ソフト)

鋳鉄の全発光強度を各元素毎に表計算ソフト上に記録した。全発光強度から、介在物起因の発光のみを抽出し、積算値を介在物発光強度とした。介在物起因の発光強度の積算値と検量線定数より、介在物濃度を算出した。

FE-SEM/EDX を用い、組成元素のカラーマッピングから介在組成の同定と二次電子像から介在物粒径を確認した。

【結果】

介在物の発光強度を精度良く測定する為には、介在物全量を発光させる必要がある。また、バックグラウンド低減の為、母材部の発光を抑える必要がある。このことから、発光領域の制御方法について検討を行った結果、放電の電流値により制御が可能であることがわかった。実際の介在物の粒子径の測定結果と放電電流値の関係から最適放電条件は、電流値 23(A)(放電痕径 40μm)であった。

介在物強度算出の為には、全発光強度から介在物起因の異常発光のみを抽出する必要がある。抽出方法として、ばらつきの尺度を示す標準偏差（σ）の適用を検討した。標準偏差法の識別精度を確認する為、組成元素間の強度について相関関係を確認した結果、1.5σ以上で良い相関を示した。良い相関を示していることから、介在物のみを精度良く抽出できていることが確認できた。この結果から、抽出方法として、標準偏差による識別方法が適用可能であることが確認できた。また、識別のしきい値の上昇に伴い、抽出される強度数が減少する傾向が確認された。これは、小径介在物を検出できていないことが推測される。最適な抽出条件としては、相関係数が良好であり、尚且つ抽出強度数の多い条件と定義できる。

以上の結果から、放電条件と抽出条件の最適化により、発光分光分析装置による鋳鉄中の介在物濃度の迅速且つ高精度な分析が可能であると考える。

（2）オープンパス方式測定器による大気汚染物質の測定

The measurement of air pollutant by the Open-Path method

○小倉　英樹，泉川　碩雄　（中外テクノス株式会社　環境技術センター）

はじめに

我が国の大気汚染測定は、一般的に乾式及び湿式自動測定器が併用され特定領域を対象とした吸引方式測定器が普及している。一方、欧米及び東南アジアでは、遠距離間での測定が可能な非吸引方式のオープンパス方式測定器が採用され、近年においては国際承認を得て道路沿道・空港・工場敷地境界線の監視モニタリングなど幅広い用途がみられる。本発表ではオープンパス方式測定器の性能把握と実用性を検討することを目的としたフィールド調査の結果を報告すると共に本測定器の原理及び測定事例などについて紹介する。

1. 装置の基本システムと測定原理

1. 1　装置の基本システム

本試験で用いたOPSIS（オプシス社・スウェーデン）製のオープンパスモニタリングシステムは、大気中の有害成分の濃度を連続的に測定監視するガス成分測定システムである。同社の基本システムを図1に示す。装置は発光部（Emitter）、受光部（Receiver）、分析器（Analyzer）、受光部と分析器を接続する光ファイバーで構成されている。本装置は試料大気をサンプリングすることなく一台の分析器で大気（排ガス）中の異なった多成分のガス濃度測定が可能であり、数百メートルの距離間における多成分の濃度をリアルタイムに測定できる。

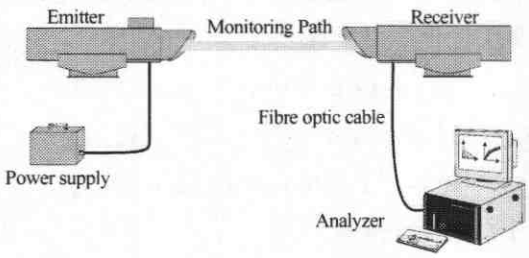


図 1.1　オープンパス基本システム

1. 2　測定原理

測定は図1.2に示すように、発光部から照射された光ビームが遠距離間を経て設置された受光部に到達するまでに大気汚染物質によって一部が吸収され、その透過光の強度を測定することで行われる。

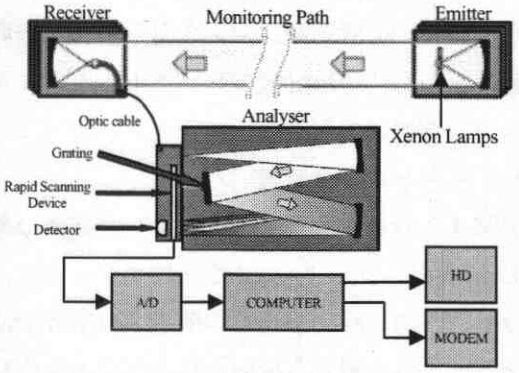


図 1.2　システム概略図

この測定対象物質の濃度（c）及び照射光強度（I_0）、透過光強度（I_1）の関係は以下のランバート・ベールの法則で表される。

$$I_1 = I_0 e^{-c\alpha_1 L}$$

ここでα_1は、測定対象物質の波長λ_1における吸光係数でLは光路長で受光部と発光部の測定距離間を示す。　従って、同法則から測定対象物質の吸光係数、光路長が分かれば透過光強度（I_1）を測定することにより測定対象物質の濃度を求めることができる。

1．3 測定器の動作原理

1．3．1 発光部(Emitter)

発光部の光源には、波長 200～500nm までの滑らかに変化する UV 領域の光を持つ高圧キセノンランプが使用されている。この領域は多くのガス状物質が吸収スペクトルを示すところである。

1．3．2 分析器(Analyzer)

受光部で捕らえた光は、ファイバーケーブルを経て分析器に導かれ回折格子（Grating）で分光される。次に分光された光はスキャニングされ光電子倍増管検出器（Photomultiplier Tube）で吸収スペクトルとして検出する。

a）回折格子分光器

回折格子は測定対象物質が持つ吸収スペクトルの波長範囲を検出できるよう可動式になっており、位置を順次変えながら各特異吸収波長を中心に 40nm 幅のスペクトルをスキャニング装置に投射する。

b）スキャニング装置

図 1.3 の示すようにスキャニング装置は幅 0.4mm のスリットを 20 箇所持つディスクが分光器の出口窓と検出器の間を 300rpm で回転して、分光器から投射される測定対象物質の 40nm 幅の吸収スペクトルを 1 秒当たり 100 スペクトルスキャニングしている。

c）検出器

光電子増倍管検出器で計測された電流は、AD 変換器でデジタル信号に変換されハードディスクに保存される。ハードディスクには 40nm 幅の吸収スペクトルを 1000 チャンネルにデジタル保存しており、分解能は 1 チャンネルあたり 0.04nm となっている。

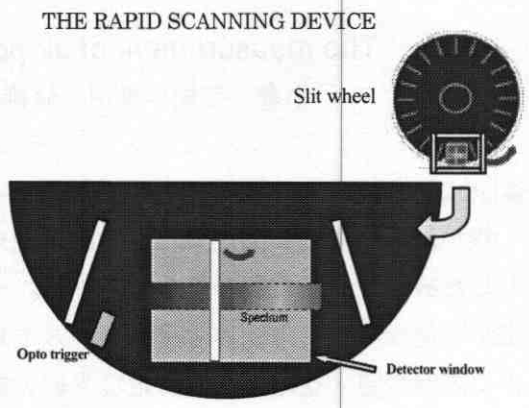


図 1.3　スキャニング装置概略図

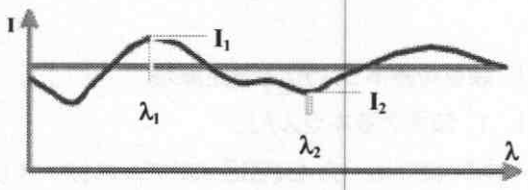


図 1.4　スペクロトグラム

1．4 データ処理法

測定対象物質の濃度はランバート・ベールの法則から照射光強度と透過光強度を測定することで求められるが、受光部と発光部間の参照光とする照射光強度を求めることはできない。このため同装置では、図 1.4 に示すように波長 λ_1 における吸光係数（面積）α_1 と λ_2 における吸光係数（面積）α_2 についてランバート・ベールの法則をもとに I_1（1 式）及び I_2（2 式）を求め、その比 I_2/I_1 の対数（3 式）をとることで I_0 を濃度の計算から除くことができる。

$$I_1 = I_0 e^{-C\alpha_1 L} \quad (1式)$$

$$I_2 = I_0 e^{-C\alpha_2 L} \quad (2式)$$

$$\ln I_2/I_1 = C(\alpha_1 - \alpha_2)L \quad (3式)$$

I_0：照射光強度

I_1, I_2：波長における透過光強度

α_1, α_2：波長 λ_1, λ_2 における吸光係数（面積）

C：濃度

L：測定光路長

ここで3式のα_1及びα_2は、事前に測定されメモリに保存される。従って濃度は透過光強度のI_2/I_1比率と測定光路長から求められる。

2. 実用性評価試験

2. 1 目的

オープンパス方式環境大気測定器の基本的な性能の把握と実用性を検討するため、現在常時監視に使用されている自動測定器と実際に測定値を比較するフィールド測定試験を行い、測定原理の異なる測定器の有効性を評価する。

2. 2 試験の内容

現在常時監視に使用されている自動測定器をリファレンス機器として同器との並行測定フィールド試験を2001年12月5日～2002年1月16日までの一ヶ月間に亘り実施し、監視対象汚染物質である測定項目の測定結果（時系列データ・相関散布）について比較した。

2. 3 実施方法

2. 3. 1 測定手順

測定フィールド試験は、先ず、設置はオープンパス測定器の受光及び発光部を約470mの遠距離間で設置した。表2.1に今回用いた装置の仕様を示す。

表2.1 試験装置の仕様

	名 称	主な仕様
OPSIS Open－Path System	分析器（Analyzer）	AR500 測定成分 （NOx,SO2,O3,BTX）
	発光部（Emitter） 受光部（Receiver）	ER110 測定距離 Max. 500metres
	電源（PowerSupply）	150W

また、その距離（光路）間上の3地点にリファレンス用機器を設置した。表2.2に測定器の設置場所を示す。

各測定器の設置後、それぞれの装置の設定及び一連の調整を行ったうえで一ヶ月間の測定を開始した。

表2.2 測定器の設置場所

測定距離	オープンパス方式	Reference
↑	Emitter（発光器）	NO_2,SO_2,O_3計 BTX計
470m	—	NO_2,SO_2,O_3計
↓	Receiver（受光器）	NO_2,SO_2,O_3計 BTX計

2. 3. 2 測定項目

測定項目は環境大気常時監視項目であるNO_2, SO_2, O_3に加え参考データとしてBTXの測定も行った。

2. 3. 3 測定データの記録

リファレンス用機器の測定結果は10秒毎でサンプリングしたデータ（瞬時値）を12分及び1時間平均値とした。またオープンパス測定器の測定結果も同様に12分及び1時間平均値として計算処理した。

3. 評価方法

本試験では並行測定フィールド試験で得た結果を基に相関関係を評価した。リファレンスデータは光路間にある3地点（または2地点）の各々の測定データを平均化し、オープンパス方式のデータと比較した。

4. 測定結果

図4.1にリファレンス用機器とオープンパス測定器の全測定期間のNO_2濃度における挙動変化のグラフを示す。また図4.2～4.4は

各成分濃度の相関関係を示す。（1 h 平均値）NO_2 測定においてはリファレンス測定器と極めて良好な相関を示した。また、降雨時における相関を診ても同じく良好な相関が確認でき、霧及び雨などの干渉による測定欠側および障害は発生しないことが示唆された。

SO_2 においては傾きが若干小さな結果であったが切片に関しては問題なく良好な相関係数を示している。

一方、O_3 は濃度に依存しないばらつきがみられるもののまずまずの相関を示している。

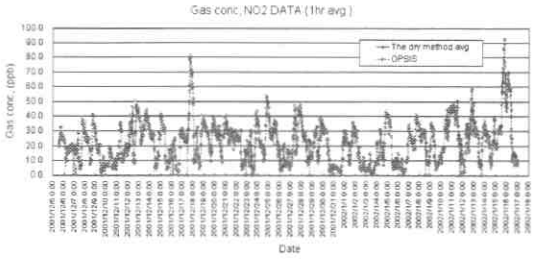


図 4.1　NO_2 測定の結果

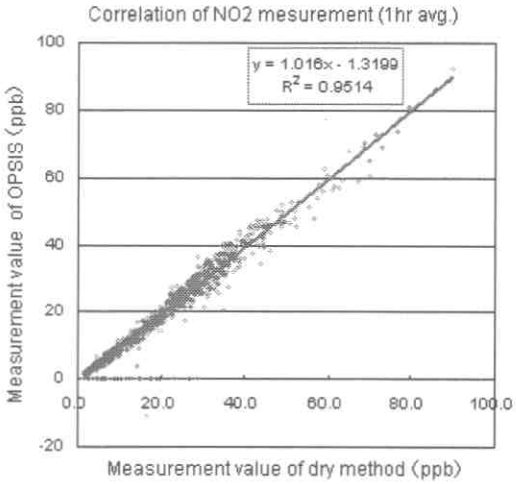


図 4.2　NO_2 測定の相関散布図

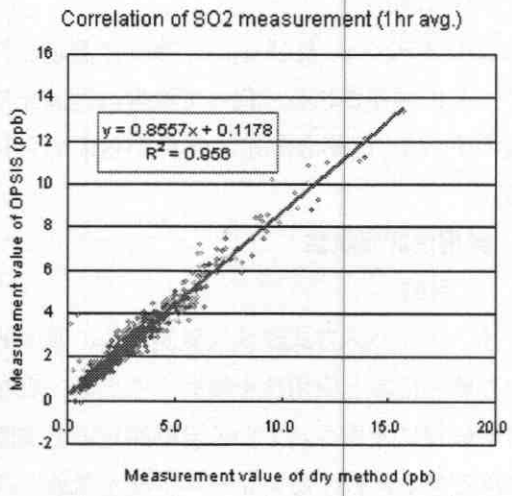


図 4.3　SO_2 測定の相関散布図

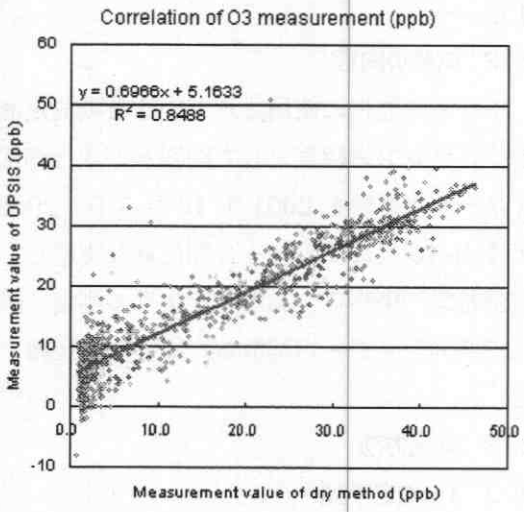


図 4.4　O_3 測定の相関散布図

5. まとめ及び今後の課題

- 濃度変動の著しい環境下でリファレンスデータと比較して良好な相関性が確認された。
- 常時監視測定における機器の安定性が検証できた。
- 様々な環境下における公定法とのデータ比較（バックグラウンドに近い環境下など）
- データ蓄積および解析の検討
- 多方面のフィールド調査における適応性の検討

（3）黄砂の源であるオルドス高地での表流水と地下水の分析

（株）ダイワ　　小池義胤

要約：1998～2000 年に 5 回に亘り表記地域で地下水、地表水、炭鉱排水、下水、洗炭排水等の採取分析を行った。本地域は黄砂の発生源として有名なオルドス高地の東北部に位置し、表流水、地下水共にその影響を強く受けている。又、本地域地下には多量の石炭が埋蔵されており、乾燥地域の特性とも関連して他に見られない水質の地下水を形成している。石炭の採掘量は今後ますます増大する事が予想され、これによる地下水、表流水の水質の変化も予想される。本地域における環境監視の態勢も含めて報告する。

1.　本地域の地理的環境

1.1　位置

本地域は黄河屈曲部の東北部に位置する。黄河屈曲部は蘭州付近を北流する黄河が約 600km 北上し狼山山脈の南で東に向きを変え約 350km 東流してフホホト市（内モンゴル自治区の首都）の南で更に南に向きを変え 600km 南流した後に西安の東約 150km で東方に向きを変える。黄河の 4 回の流下方向の転換により囲まれる部分が黄河屈曲部であり、底辺が東西に約 500km 高さが南北に約 700km の台形を示す。この台形の上部 1/2 の部分がいわゆるオルドス高地と言われる地域で緩い（西高東低）の台地（標高=1200～1500m）を形成している。

調査対象地域は、このオルドス高地を経線で 4 等分した場合、西から 3/4 の経線に沿って南流する（ウーランムーラン河）に沿った南北=約 50 km, 東西=約 20km の区域であって北が高く区域の北約 25km 黄河との分水界があり、ここに本地域の主要な都市である東勝市（人口=13.3 万人）がある。調査対象区域の北半分は内蒙古自治区伊金霍洛旗に、南半分は陝西省神木県に属している。

1.2　気象

図-1 に伊金霍洛旗での平均気温の変化を又図-2 に月別平均降水量を示す。図から明らかなように 11 月～3 月は平均気温が零下となる。又年平均降水量は約 360mm と少ない。

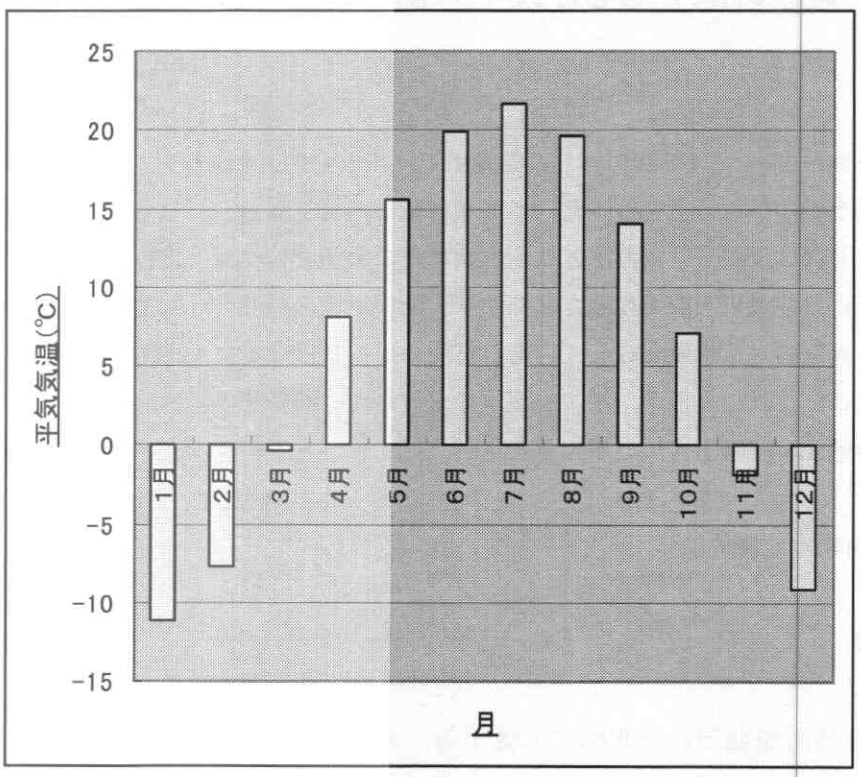


図-1 伊金霍洛旗における月平均気温の分布

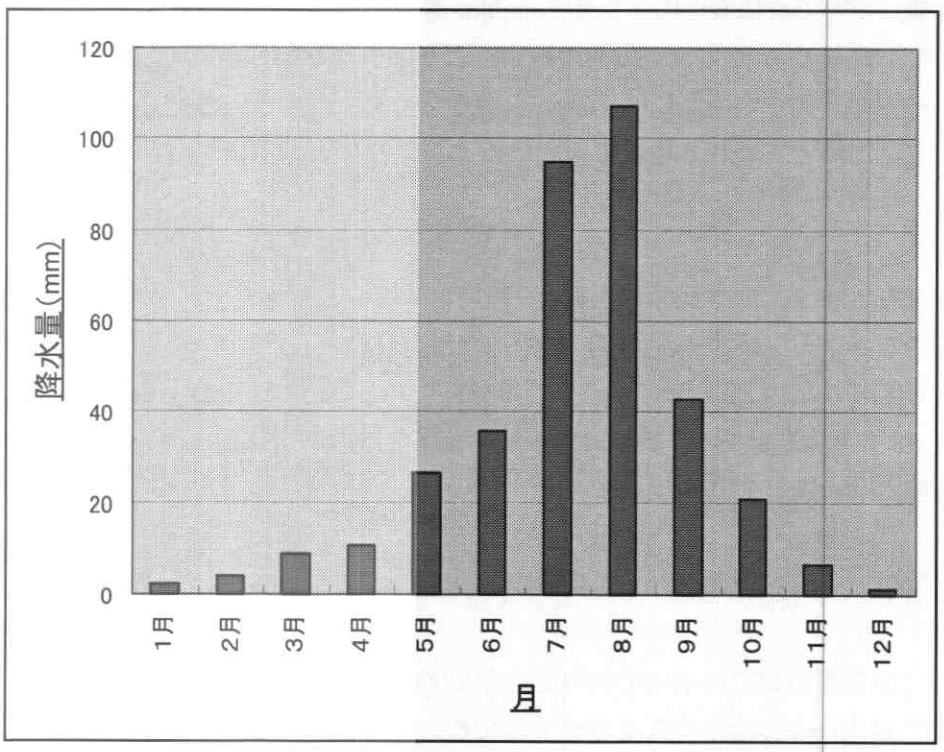


図-2 伊金霍洛旗における月平均降水量（mm）の分布

上記図-2から明らかなように降雨は7,8月に集中しており、6月～9月の降水量は年間平均降水量の約78%を占める。この期間の降雨の殆どは雷雨性のもので短時間である。

そのため、植生の乏しい地表の状態とあいまって降雨時の河川水中のSS濃度（含砂量）は極めて高い。

1.3　河川（流量とSS）

調査対象区域の中央を南流する烏蘭木倫川の河床は調査対象区域中央部（内モンゴル自治区と陝西省との境界）黒炭溝では約2kmもある。しかし、雨の無い日が続くと水流は認められないか数m程度の幅しかない。しかし、降雨後は極めて多量の流水がある。その一例を図-3に示す。

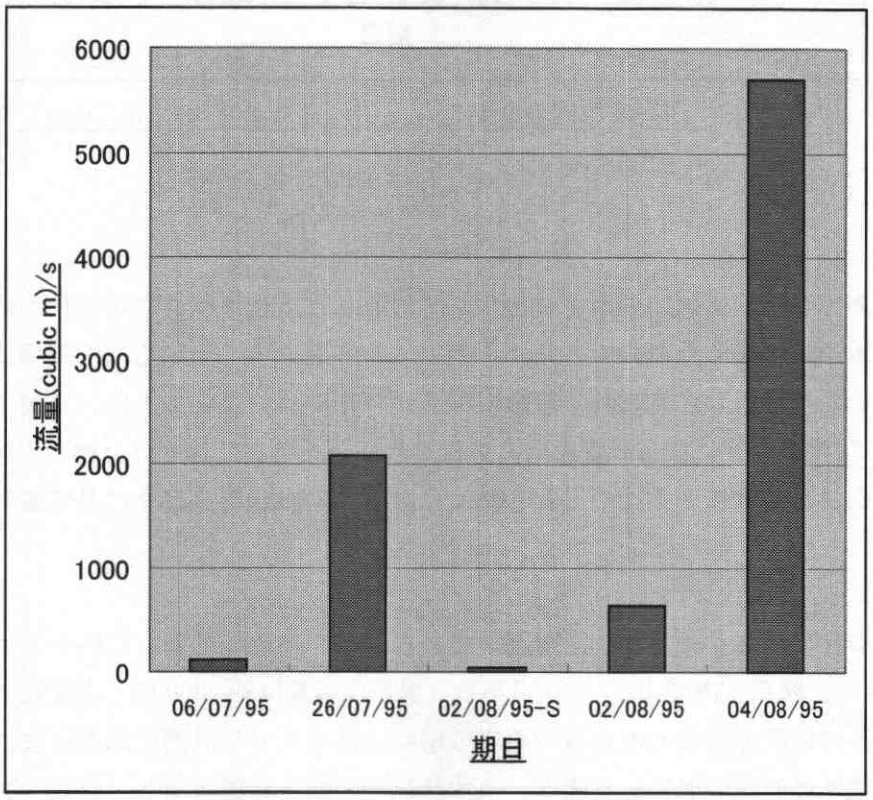


図-3 烏蘭木倫河の洪水時流量（大柳塔にて中国側測定）

** 02/08/95-Sは降雨開始時

すなわち、本地域の河川の流況は、降雨により水流が認められない状態から洪水の状態に瞬時に変化するのである。図-4にこの際のSS（含砂量）を示す。この図は本地域の河川の特性をよく表現している。すなわち、最大の含砂量は 264.7 g/liter であり、日本の河川のSS濃度範囲（我々がSS量として判断している感覚の範囲）の約1000倍である。この事実は、この地域での河川水の有効利用を妨げている主たる要因である。すなわち、ダムを建設しても堆砂により建設後極めて短時間で埋没するからである。

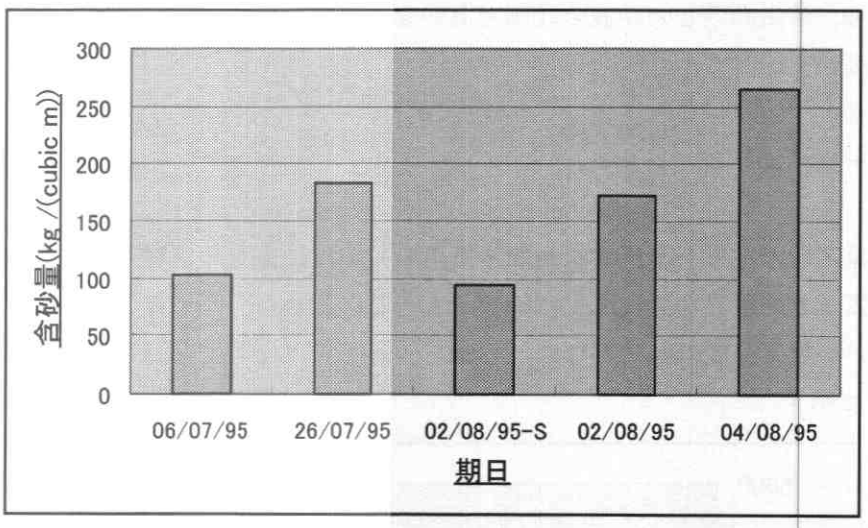


図-4（図-3）で流量を測定した時の含砂量（kg/(cubic m)）

1.4　地質

本地域は先カンブリア紀の地層を基礎にして形成された盆地構造に中生代の地層（陸成層）がほぼ水平に堆積したものであり、この中に石炭層を含んでいる。石炭層はジュラ紀の地層（主として砂岩）に含まれ、複数の深度に存在する。浅いものは、烏蘭木倫河の河床から 10m 程度の深度に存在し露天掘りが行われているが、これらは上部の岩層が浸食により取り除かれた河床にあるため上記したような洪水の影響を直接受け易く露天掘の地点は少ない。

本地域に石炭の埋蔵が確認され、採掘が始められたのは比較的新しく内モンゴル自治区内で 1970 年代、陝西省内で 1980 年代である。現在埋蔵量は約 2300 億ﾄﾝと見積もられており、低硫黄且つ低灰分のため本地域の石炭の増産は国家五カ年計画に組み込まれるに至っている。本地域は石炭の他にも石灰石、カオリン等の地下資源があり、カオリンは露頭している場所があってこれは採掘して陶器の製造が行われている。又、黄土を焼き固め煉瓦の生産も行われている。

2.　調査の目的

本地域の炭鉱開発は国家により行われたものであるが、調査時点では国家計画委員会の下に設立された集団責任公司（1995 年設立）が石炭の採掘、輸出まで一貫して行っている。そのため、採掘、輸送（鉄道も含む）、港湾、発電等を行う下部組織（公司）がそれぞれ設立されている。上記集団責任公司は本地域で 7 個所の大きな炭鉱を運営しているが、その他にも村或いは部落単位で石炭の採掘を行っている炭鉱があり、これを郷鎮炭鉱というが、これらの中小炭鉱の生産額に関しては不明である。

上記集団公司は 1980 年代末に本地域の三期に亘る開発計画を立て、この中で西暦 2000 に生産量目標値を 6000 万ﾄﾝに設定したが石炭市況の低迷等の影響もあり目標値には到達していない。一方、石炭の輸出のためには品質の向上が必須であり、本地域の石炭は石炭そのものの品質では優れているものの不純物の混入（挟炭層岩石片、岩石粉末、その他発破雷管の破片）の点で問題があった。そのため、洗炭用水の確保が必要となった。又、1995 年に上記した炭鉱群の一つである上湾炭鉱の坑内に湧出した高度に鉱化した深部地下水をどのように処理するかも解決を迫られている課題であった。

本調査地域の上流端には、転竜湾というダム建設に好適と思われる地点がありここにダム高=57m のダムを建設する事により約 4.58 億ﾄﾝの烏蘭木倫河河水の貯留が可能であり、これにより年間平均約 4030 万ﾄﾝの給水が可能との結論が中国側（Pre Feasibility Study）が既に出されていた。本調査は、このダム建設計画とは別に、烏蘭木倫河の支流、現在上水道水源として使用されている湧水、現在まで殆ど分析の行われていない炭鉱排水、下水、洗炭排水等の分析を行い、水の利用の効率化の可能性を検討する事を目的とした。

3.　調査概要

3.1　調査方法

日本から分析機材を持ち込み測定、採水、分析を行った。

○：分析項目

分析は以下表-1 に示す項目について行った。本調査の目的から、本地域の環境をも考慮し出来るだけ多くの地点で基本的な水質を把握するのに十分と思われる項目に限定した。

表-1　分析項目と方法

No.	項目	方法	No.	項目	方法
1	水温	テッペンコーフェル	7	Mg^{2+}	EDTA 滴定法
2	ｐＨ	ガラス電極法	8	アルカリ度	滴定法
3	電気伝導度	電気伝導度計	9	Cl^{-}	硝酸第二水銀滴定法
4	Na^{+}	イオン電極法	１０	SO_4^{2-}	比濁法
5	K^{+}	イオン電極法	１１	NO_3^{-}	Cd 還元、NA 吸光光度法
6	Ca^{2+}	EDTA 滴定法			

○：場所　内モンゴル自治区伊金霍洛旗　黒炭溝下水処理場

3.2　調査結果

3.2.1 烏蘭木倫河及びその支流の水質

烏蘭木倫河及びその支流 9 地点、計 10 地点の河水の分析を行った。烏蘭木倫河は前記したように流量の変動が著しく、安定な取水は不可能であり調査地域の最北端転竜湾以外では取水（農業用水）されていない。別図-1 に採取地点の位置とその水質型を示す。

これらの図に示される水質型は２地点（烏蘭木倫河（転竜湾）及び活烏兎溝）を除いてはほぼ類似した形態を示す。すなわち、地点により左右対称性や扁平の度合いに多少の相違があるものの算盤玉のような形態である。これは、陽イオンの主体がカルシウムであり、陰イオンの主体がアルカリ度（重炭酸或いは炭酸イオン）にあることを示している。このような炭酸カルシウム型の水質の典型的なものは考考頼（湧水）や合立溝である。これら支流の水質はその源頭部にある黄砂貯留体に起因する。これらの支流の源は黄砂貯留体からの湧水であることが多い。ここでは、不透水性基盤の上に堆積した黄砂層が滞水層となっておりその中に貯留された地下水が基盤の傾斜に従って湧出している。上記した炭酸カルシウム型の水質は黄砂中に含まれる石灰石の微粒子の溶解によるものと考えられる。黄砂中の微粒子の鉱物同定に関しては、それが西風により日本に飛来するところから日本の研究者による論文が多いが、極めて微小な石灰石の粒子の存在は多くの論文で指摘されている。

黄砂の中には、石英及び上記の炭酸カルシウム以外に多くの造岩鉱物や無定型の水酸化鉄の存在が指摘されており、長石類はその代表的なものであるが、降雨による風化と溶出に対しては長石は炭酸石灰よりも抵抗性があり、後者が溶出しやすい。

3.2.2 湧水の水質

上記した支流の源頭にある湧水の代表的なものは本調査地域の東北端に位置する（Kao kao lai）湧水である。ここは南西に僅かに傾いた不透水性基盤の上に黄砂が厚く堆積しておりこの中に貯留された地下水は烏蘭木倫河に近い基盤の末端から湧出している（3 (cubic m)/sec？）。この湧水の電気伝導度は（28～39 mS/m）と低く黒炭溝、大柳塔等の炭鉱町の上水として使用されている。図-5 にこの湧水の Stiff Diagram を示す。

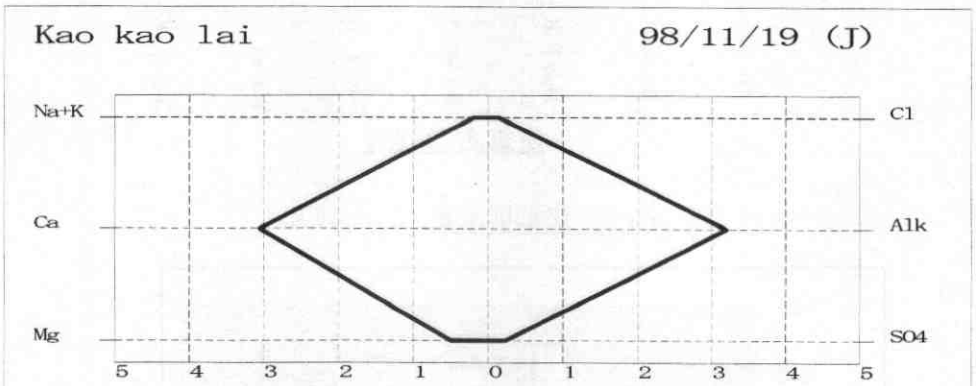


図-5 (Kao kao lai)湧水の水質図

本湧水流域（貯留構造の広がり）は約 70 km² とされている。本地域の年間平均雨量を 360mm とし、蒸発散による損失を考えなければ、この流域に貯留される雨水は 2520 万ﾄﾝであり、1 ton/sec の取水を約 300 日間続ける事が可能である。本湧水の流域には重点的に植林が行われた。

3.2.3 炭鉱排水の水質

炭鉱は地中或いは地表（露天掘りの場合）に作られた巨大な反応器であり、石炭形成時に同時に形成された重金属硫化物（硫化鉄が圧倒的に多い）の酸化が行われる。そして炭鉱閉山後に排水問題が顕在化する場合が多い（Pennsylvania USA）。

本調査では7個所の炭鉱排水を調査した。図-6に1日あたりの排水量を示す。

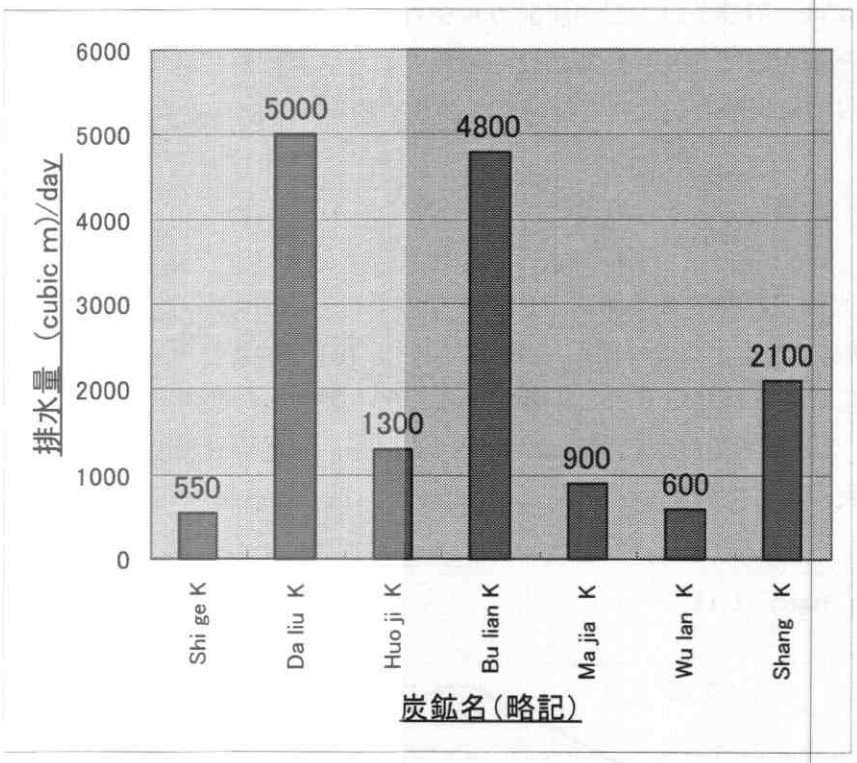


図-6　炭鉱排水量

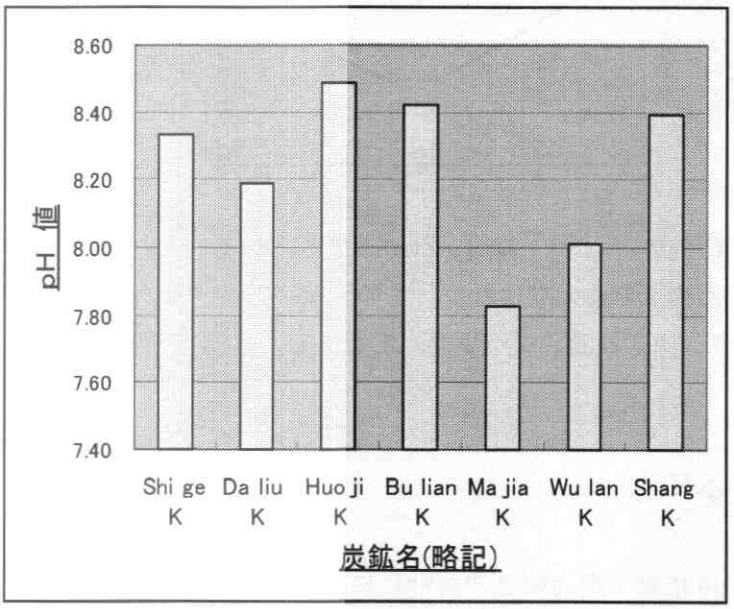


図-7　炭鉱排水のpH 値

図-7にこれら炭鉱排水のpH値の分布を、図-8に電気伝導度の分布を示す。閉山後の炭鉱と異なり稼働中の炭鉱では挟炭層岩石の破砕も盛んに行われており粉砕された岩石中からアルカリ金属やアルカリ土類金属の溶出が行われるためpH値はむしろ高い。

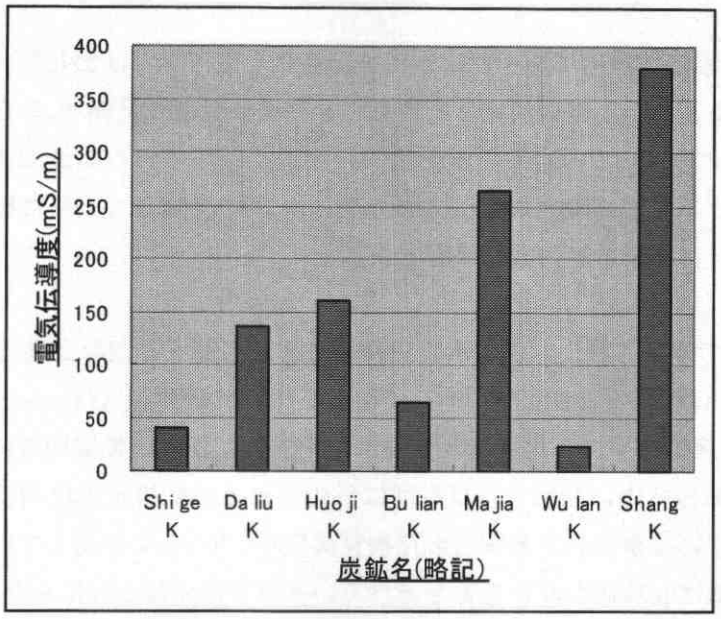


図-8 炭鉱排水の電気伝導度の分布

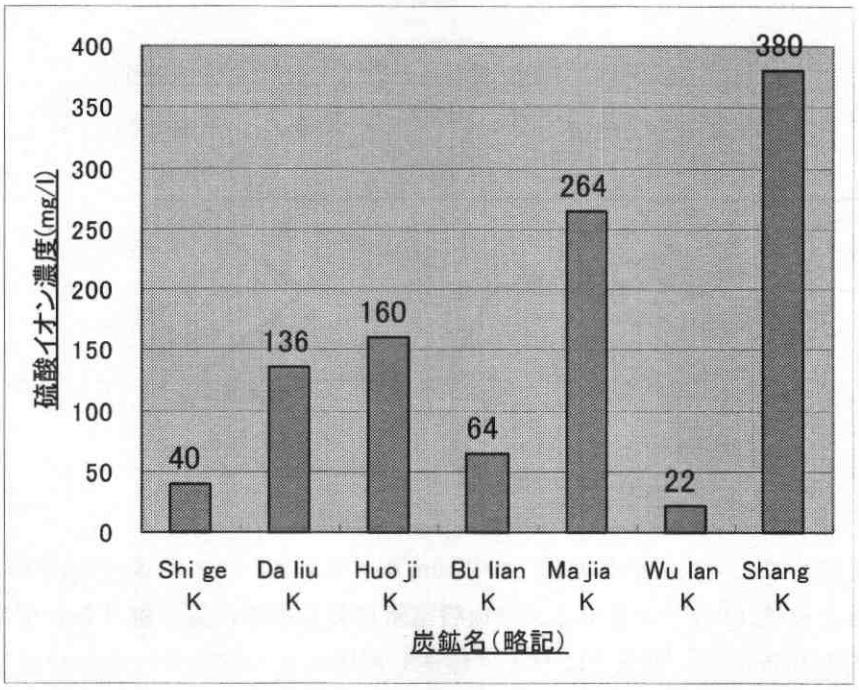


図-9 炭鉱排水中の硫酸イオン濃度

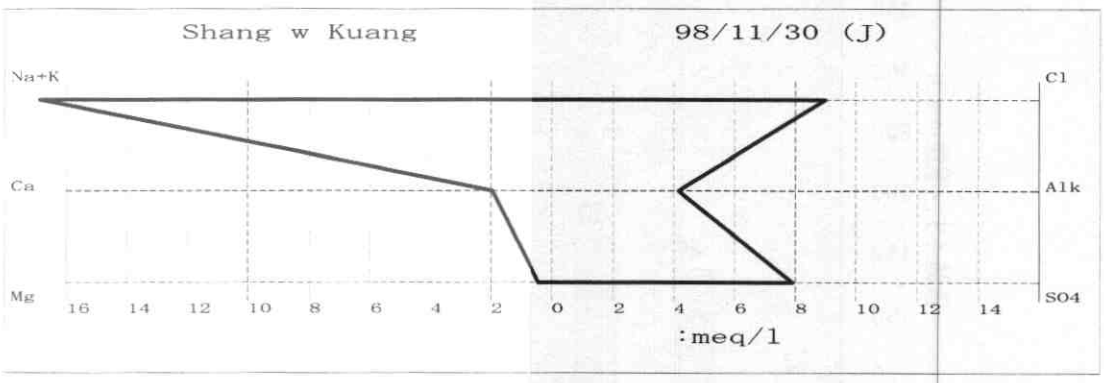
図-9 に炭鉱排水中の硫酸イオン濃度の分布を示す。図中（Shang K=上湾炭鉱）排水は電気伝導度においても極めて高い値を示し、後記する高度に鉱化された地下水に属する。この中で硫酸イオン濃度の低い（50mg/l 以下）炭鉱は掘削深度が浅く表流水を引き込んでいる可能性もある。半数以上の炭鉱では硫化物の酸化が急速に行われ硫酸イオンが多量に生成されている事が判る。別図-3 に炭鉱排水の水質型を示す。

3.2.4 高度に鉱化された地下水

1995 年上湾炭鉱の坑道内でボーリング中被圧された地下水が湧出した。この地下水は高い濃度の硫酸ナトリウムと塩素イオンを含有し、そのｐＨ値は最高 9.8 を示した。硫酸ナトリウムは土木材料としての岩石の風化傾向の判定に使用される薬品であり、鋼材も腐食する。その結果、本上湾炭鉱においても湧水をポンプアップして坑外に排出する過程で接触する鋼材やコンクリートに大きな被害を生じた。

1995 年に北京で開催された（鉱山水資源利用技術）に関する国際会議（International Conference of Coal Mine Beijing　1995）で中国石炭設計研究院（Yanzhou）の Zhu Busheng 氏 Zhu Bushung　氏は高度に鉱化された地下水は中国の北西部の乾燥地帯に見られるものであり、それが炭鉱の坑内に湧出すれば高度に鉱化された炭鉱排水（坑内湧水）になる事。高度に鉱化されている事の判定基準は溶存物質濃度が 1000mg/l を超えている事、この種の地下水の他の特徴はｐＨ値が高い事等を述べているが本湧水はこれにあたる。図-10 にこの湧水の Stiff Diagram を示す。

図-10 高度に鉱化された地下水（上湾炭鉱坑道湧水）



本湧水を含めて上湾炭鉱の排水は 2100 ton/day である。この処理については黄砂の問題を考慮すると RO 法はもとよりイオン交換膜電解法でも膜の損傷は避けられずコストの点から非現実的と判断した。段丘上にパイプ輸送し屋根付きの貯留プールに貯留して蒸発乾固させる方法を採るべきであると報告した。

3.2.5 洗炭工程での排水

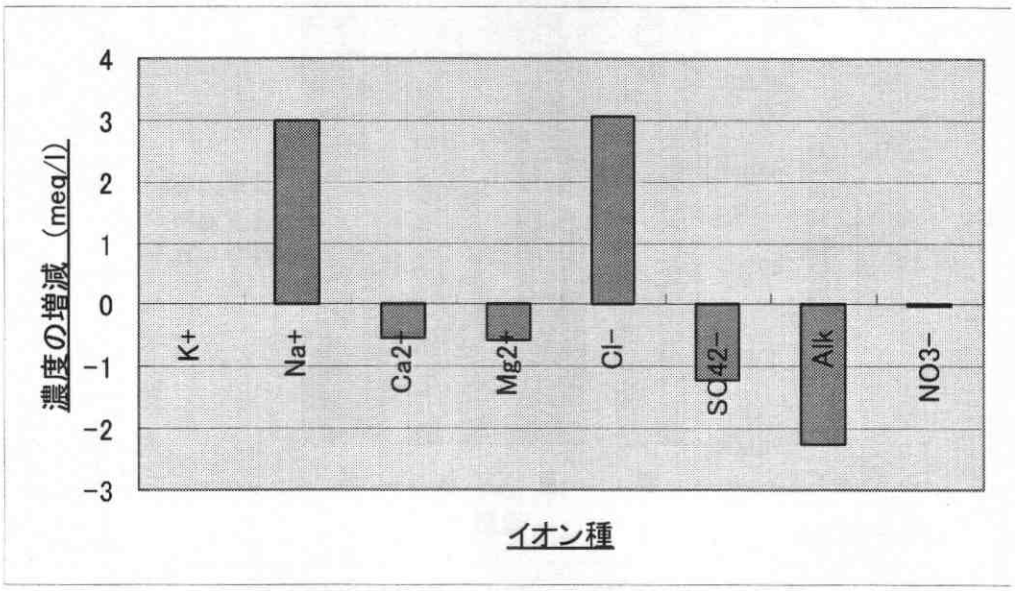
調査した炭鉱の内、大柳塔炭鉱は最も早くから洗炭を行って来た炭鉱である。ここの洗炭工程の諸元を表-2 に示す。

表-2　洗炭工程の諸元

洗炭工程諸元	項目	内容
	循環水量	1800～2100 ton
	循環水水源	大柳塔炭鉱排水(坑内湧水)
	処理方法	高分子凝集剤添加沈殿
	沈殿槽容量	2888m3
	沈殿槽数	3基
	沈殿槽配置	直列
	損失水量	200ton/day
	補充水水源	上水
	凝集剤濃度	3ppm

洗炭の原水は大柳塔炭鉱からの排水(坑内湧水)を使用している。洗炭能力は 1000ton/day であり、この炭鉱の 1 日の採炭量の約 7%に相当する。スラッジに含まれて失われる水量は 200 ton/day であり、この分は上水を補給している。

図-11 洗炭過程で付加されるイオンと共沈或いは吸着で除去されるイオン



洗炭の過程で溶出したイオンはナトリウムイオン及び塩素イオンを除いては水の再処理で除去されその濃度が上昇する事は無い。しかし、上記のイオン濃度は次第に上昇する。これは石炭の中にこれらのイオンが NaCl の形で石炭に含まれていると結論出来る。このように考えると前記した高度に鉱化した地下水の形成過程がある程度推定可能である。

3.2.5 下水処理水の再利用の可能性

下水処理場は大柳塔と黒炭溝にあり、合計して約 6000ton/day の汚水を処理している。処理方式は共に（回転円盤接触法）である。処理効率は悪く、同程度の処理量及び同方式で稼働する日本の処理場の除去率の 1/2 に満たない（但し流入水 BOD 濃度も日本の場合の 1/5～1/10)。黒炭溝下水処理場の１１組の流入水と処理水の BOD 平均値は以下の通りである。

◎ 流入水 BOD 平均値=19.86 mg/l
◎ 放流水 BOD 平均値=12.00 mg/l
◎ BOD 除去率=40%

日本で稼働している回転円盤接触法による下水処理場のうちその処理能力が 12000ton/day 以下のもの 15 個所（そのうちの 10 個所は 3000ton/day 以下）を選び平均除去率、最高除去率、最低除去率を示すものの除去率の季節変動を図-12 に示す。

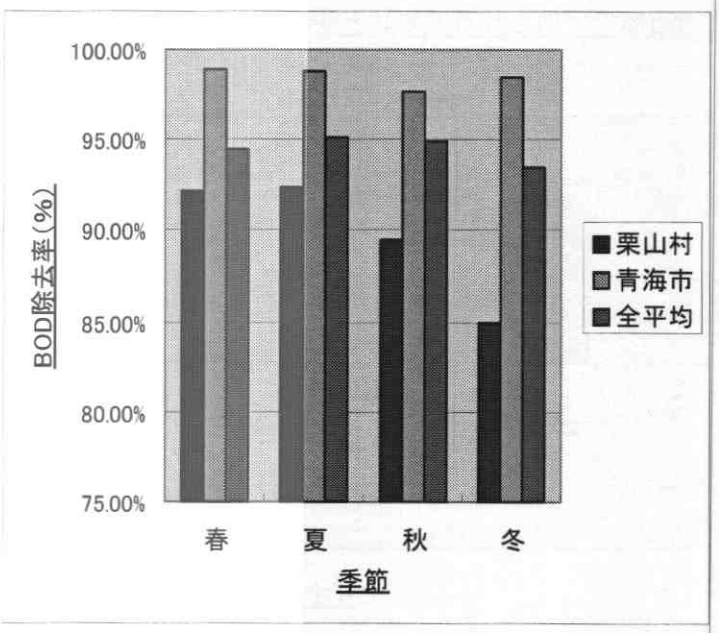


図-12 日本の同程度、同方式処理場の除去率

除去率が極めて低い原因は以下の通りである。

a.　個々の設備機器（回転円盤）の品質に起因するもの

○：回転円盤を支える金属部分（軸と取り付け金具）の材質不良。

○：上記金属部分の塗装不良。(塗装材料を含めて)

○：円盤（合成樹脂）の表面形状の不良。

軸の腐食による回転不良、回転円盤の脱落等が起こっている。

b.　全体の設計不良（Lay Out）に起因するもの

○：最初沈殿池の容量不足による懸濁物質除去不足。

c.　気候に起因するもの

○：本地域は冬季最低気温が零下 20 度Ｃを下回る事も珍しくない。水温が１０度Ｃを下回ると有機物を分解する微生物の働きは極端に低下する。回転円盤室は暖房されているものの断熱が不十分で処理水を加温するに至っていない。

しかしながら、下水は本地域においては貴重な再生利用出来る水資源である。除去効率が日本並に向上すれば、砂濾過と滅菌の後洗炭用水として十分使用出来る。

3.　黄砂の影響

3.1　黄砂塵の発生

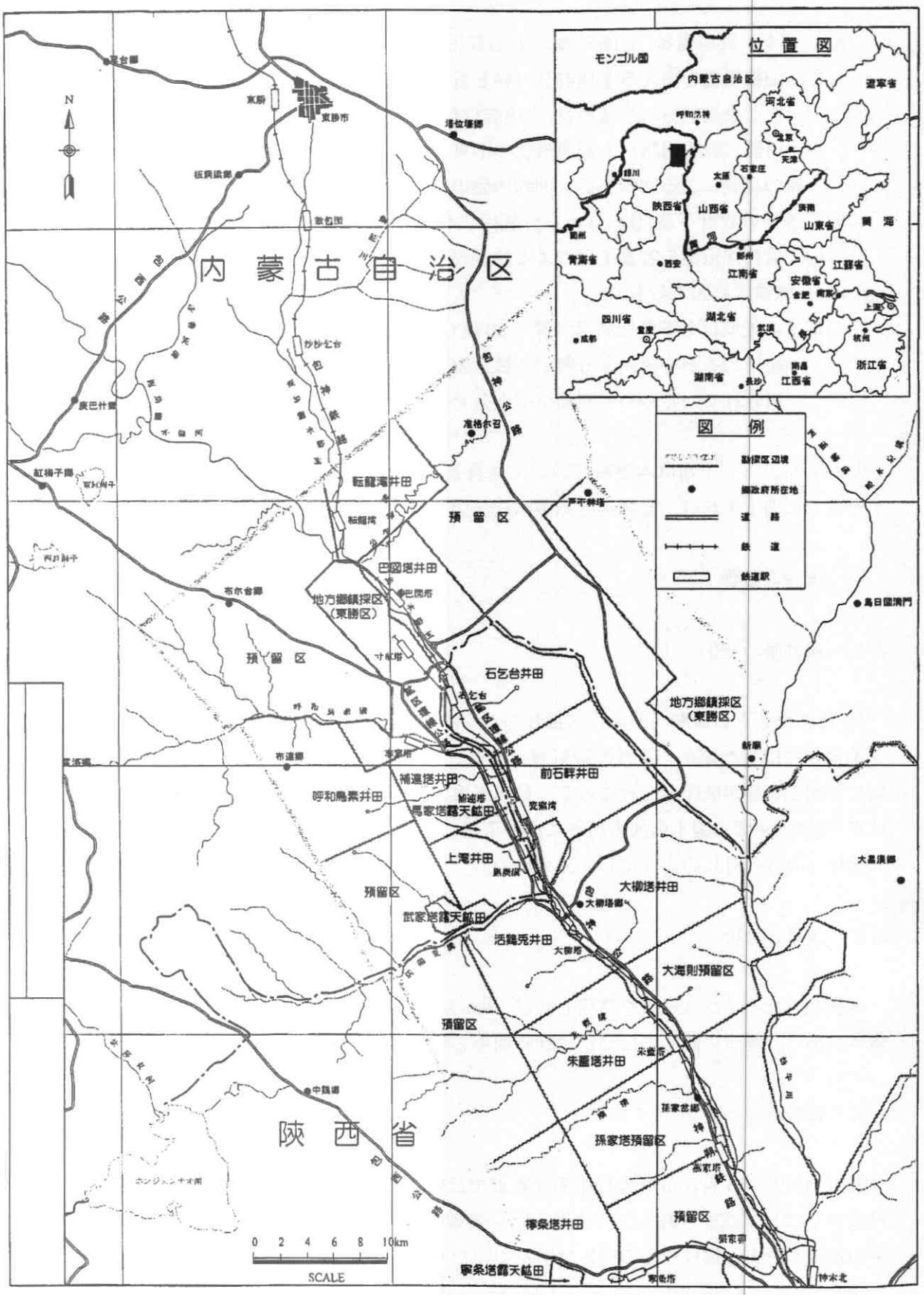
12 月になると黄砂塵（砂嵐）が毎日のように発生した。これは雲が全く見られないので冬季地表に接した僅かの厚さの空気層は高温となり地表付近の大気が不安定となって上昇気流が起こる事が原因とされている。最高気温となる午後 2 時頃台地上に砂柱が発生しこれが午後 3～4 頃烏蘭木倫河の河谷に沿い下流に向かう突風となる。一旦突風が発生すると太陽は（おぼろ月）のようにしか見えない。

3.2　黄砂と分析

本調査ではイオンメータを使用したが、Na, K 測定値にかなりの（正の誤差）を与えた可能性がある。測定に際しては安定に長時間を必要とした。

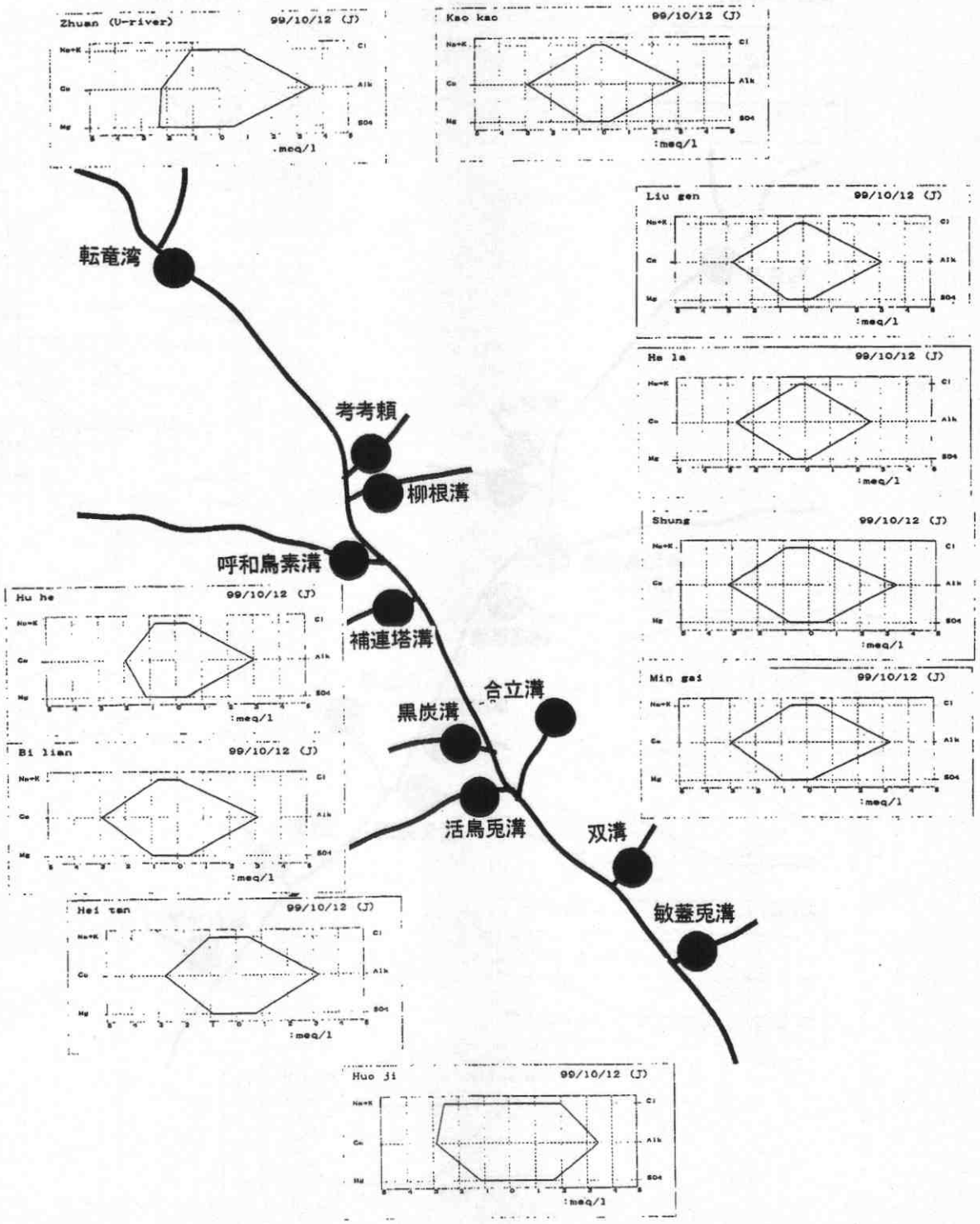
3.3　黄砂研究の現状

最近内モンゴル自治区を含む中国北西部では砂漠化が進んでおり、日本にも春先黄砂の飛来がしばしば観察されるようになった。黄砂の研究は多くなされているが、(micron)以下の粒径の分布と構成粒子の同定は進んでいない。


位置図
モンゴル国
内蒙古自治区
遼寧省
河北省
北京
天津
呼和浩特
銀川
太原
石家庄
陝西省
山西省
山東省
黄海
青海省
西安
鄭州
江蘇省
安徽省
合肥
南京
上海
四川省
湖北省
武漢
成都
重慶
杭州
浙江省
湖南省
長沙
南昌
江西省
図例
調査区域
郷政府所在地
道路
鉄道
鉄道駅
内蒙古自治区
陝西省
東勝市
東勝
達位堡郷
板定図郷
敖包図
紅梅子郷
布尔台郷
布連郷
中鶴郷
大昌滚郷
大柳塔郷
孫家岔郷
神木北
転龍湾井田
預留区
巴図塔井田
地方郷鎮採区
（東勝区）
石乞台井田
前石畔井田
補連塔井田
呼和烏素井田
馬家塔露天鉱田
上湾井田
大柳塔井田
武家塔露天鉱田
活鶴兎井田
大海則預留区
朱盧塔井田
孫家塔預留区
榛条塔井田
榛条塔露天鉱田
0 2 4 6 8 10km
SCALE

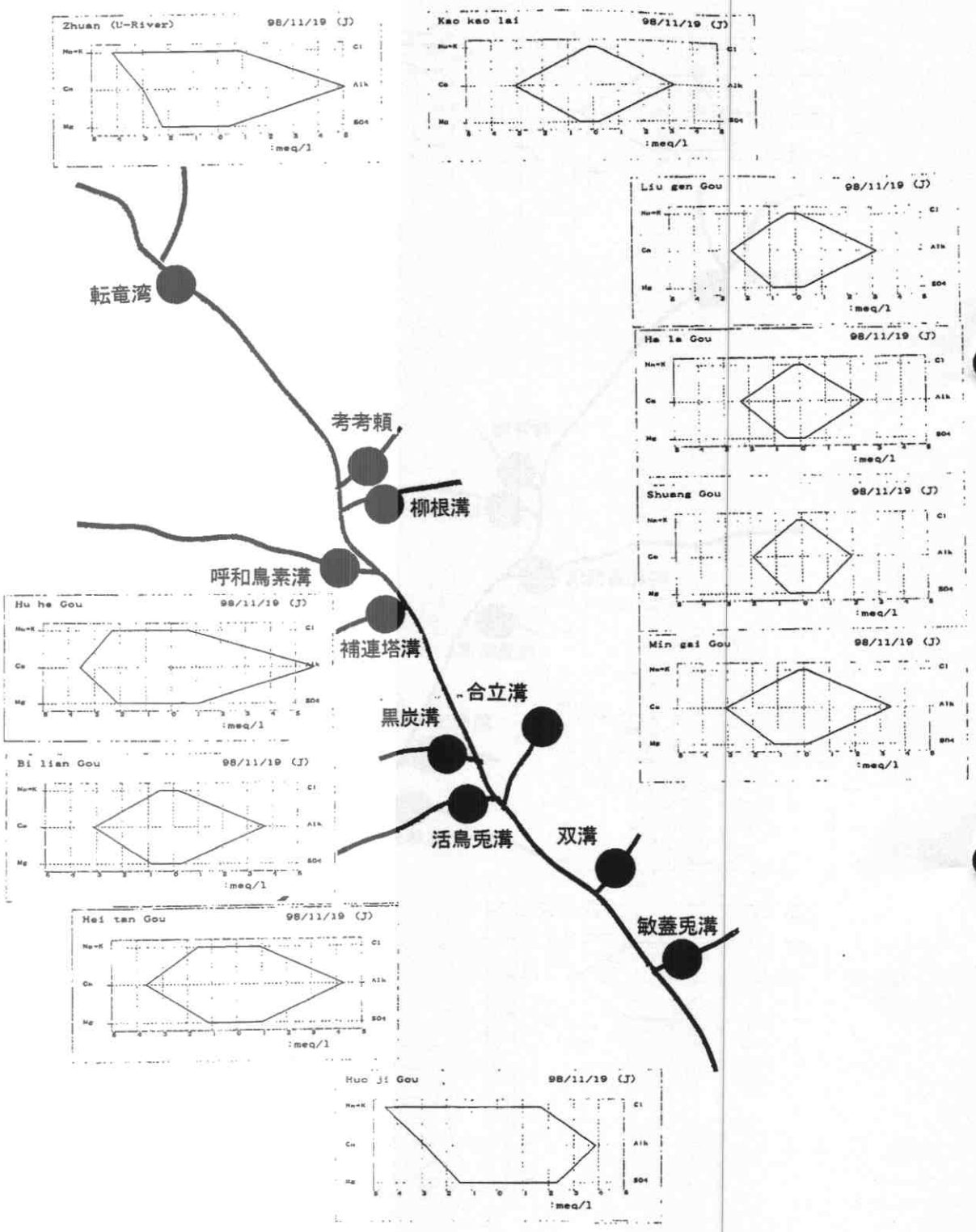
Stiff Diagram による水質表示　No.1

採水期日：１９９９年１０月



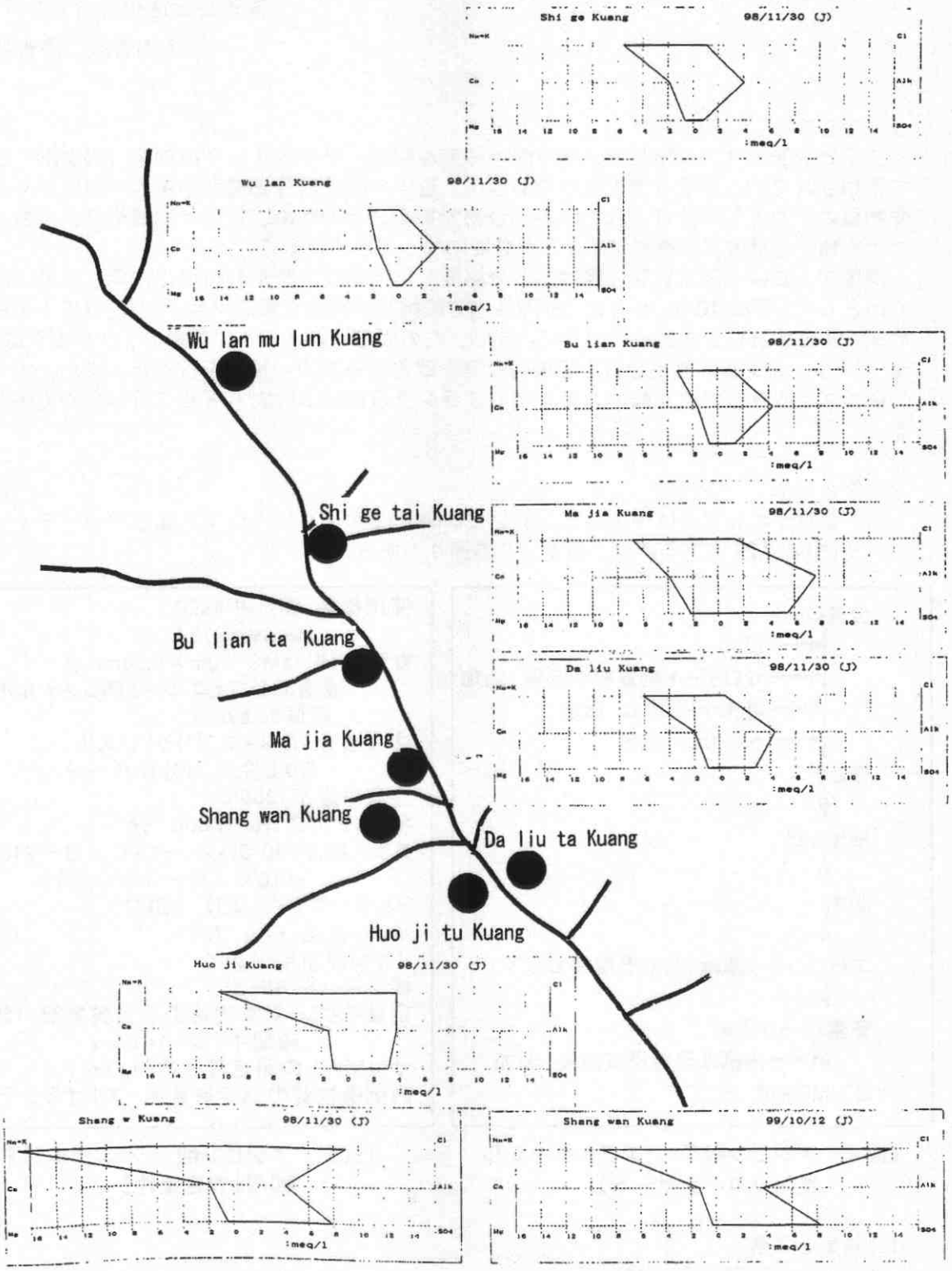
Stiff Diagram による水質表示 No.2

採水期日：１９９８年１１月



Stiff Diagram による水質表示　No.3

採水期日：１９９８年１２月



（4）水中のアジピン酸エステルおよびフタル酸エステル類の定量

株式会社住化分析センター
○山内香織、廣野耕一

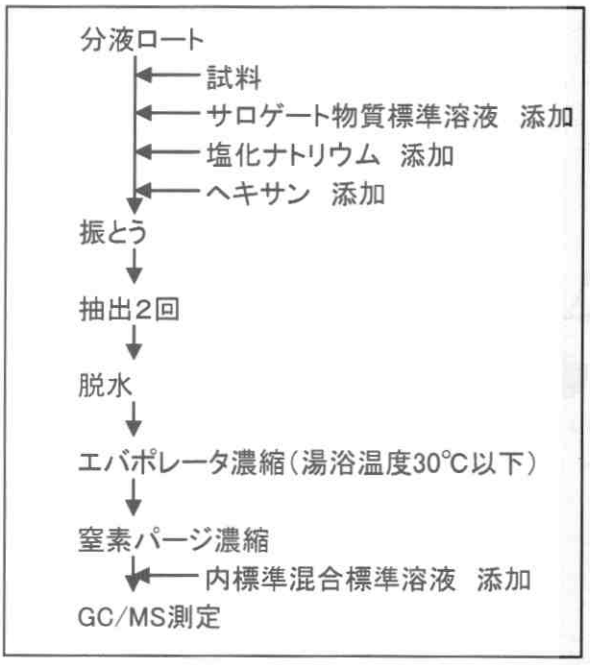
1．はじめに

アジピン酸エステル類及びフタル酸エステル類は、プラスチック添加剤（可塑剤）として使用されている合成有機化合物であるが、近年外因性内分泌攪乱作用の可能性がある化学物質の一つとして注目されている化合物である。そのため、アジピン酸やフタル酸のエステル類を低濃度まで測定することが必要になってきている。

環境庁水質保全局水質管理課は、内分泌攪乱化学物質の測定の標準化に際し参考になるものとして、平成10年10月に「外因性内分泌攪乱物質調査暫定マニュアル」（以下暫定マニュアルとする）をまとめているが、今回、この暫定マニュアルに準拠し、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシルの測定を行う際の回収率を改善するための検討を行った。また、アジピン酸エステル及びフタル酸エステル類のブランク値低減の検討も併せて行ったので紹介する。

2．測定方法

暫定マニュアルに準拠した、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシルの測定フローチャート及びGC/MS測定条件は、図1、2の通りである。



【図1　アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル測定フローチャート】

使用機種：GC：HP6890
MS：HP5973A
カラム：HP-5MS　30m×0.25mmφ
液層5%ジフェニル－95%ジメチルポリシロキサン
膜厚0.25μm
注入法：パルスドスプリットレス法
2μL注入，1分後パージ
注入口温度：250℃
キャリアガス：He　1.0mL/分
カラム温度：90℃(1分)－15℃／分－240℃(7分)
－10℃／分－300℃(3分)
インターフェイス温度：280℃
イオン化法：EI法，70V
イオン源温度：230℃
検出モード：SIM法
定量イオン：対象物質の測定質量数：129m/z
確認イオン　147m/z
サロゲートの測定質量数：137m/z
内標準物質の測定質量数：フルオランテン－d10　212m/z

【図2　アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル GC/MS測定条件】

3．結果と考察

3．1　回収率の改善検討

アジピン酸ジ-2-エチルヘキシルの、試料換算で検出下限値0.01μg/Lに相当する標準溶液を用いて装置検出下限値（IDL：Instrument Detection Limit）測定を行った。

IDLとは、装置感度・安定性の評価項目である。本法におけるIDLは、IDL=0.000272と検出下限値0.01μg/Lを十分満足するものであった。

次に、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシルの検出下限値（MDL：Method Detection Limit）の算出を行った。本法におけるMDLは、0.00623と検出下限値0.01μg/Lを満足するものであった。

しかし、実試料に適用した場合で特にキーパーが少ないものについて、サロゲート物質の回収率が低いものがあった。今回、200℃で2時間熱処理した器具を使った場合、回収率が改善できるという興味深い結果が得られた。さらに、抽出時にアセトンを添加する、また脱水操作を削除することで、回収率が改善された。

平成12年度に、弊社は環境庁水質保全局水質管理課から「平成12年度水環境に係る要調査項目存在状況調査」を請い、本分析法を用いてアジピン酸ジ-2-エチルヘキシルを定量し、サロゲート物質の回収率についてほぼ満足する結果を得ることができた。

3．2　アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル及びフタル酸エステル類のブランク値低減

アジピン酸ジ-2-エチルヘキシル及びフタル酸エステル類のブランク値を低減するためには、以下の点に注意することが必要である。

①ヘキサンやアセトンなどの溶媒は、フタル酸エステル試験用を使用するとともに、使用前に目的成分量を把握しておく。

②ガラス器具をアセトン次いでヘキサンで洗浄し、200℃で2時間熱処理する。その際、器具の外側も溶媒で洗う。放冷は、汚染のない環境で行う。

③分析中、汚染源（化粧品、壁面塗料、筆記具、他樹脂製品）に触れた場合、石鹸で手を洗う。

④前処理操作は有機物汚染対策を講じたドラフト内で行う。

⑤塩化ナトリウムは、650℃で8時間加熱後、汚染のない環境で放冷したものを使用する。

⑥ブランク試験に用いる精製水は、汚染されていないものを使用する。

⑦抽出後のエマルジョン除去には、静置時間が少なくて済む、超音波処理を行う。

⑧バイアルに使用するセプタムは、テフロン製を使用する。

最近測定した、8バッチ中のアジピン酸ジ-2-エチルヘキシルの操作ブランク値は、上記の対策を講じることによって0.0007～0.0060μg/Lと良好な値を示している。また、フタル酸エステル類の操作ブランク値は、20バッチ中、フタル酸ジエチル0.01μg/L、フタル酸ジ-n-ブチル0.01～0.08μg/L、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル0.01～0.04μg/Lと低値を示した。

4．まとめ

暫定マニュアルは、ほぼ公定法として用いる方法であるにもかかわらず、実際にマニュアル通り操作しても、上手くいかないことが多い。今回、アジピン酸ジ-2-エチルヘキシルの測定時、ガラス器具を熱処理すること、抽出時のアセトン添加及び脱水工程の省略により、回収率を著しく改善できた。またアジピン酸ジ-2-エチルヘキシル及びフタル酸エステル類のブランク値の低減を図ることができた。

5．参考文献

1）　環境庁水質保全局水質管理課編「外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル（水質、底質、水生生物）（平成10年10月）」

2）　環境庁水質保全局水質管理課編「要調査項目等調査マニュアル（水質、底質、水生生物）（平成11年12月）」

3）　環境庁水質保全局水質管理課編「要調査項目等調査マニュアル（水質、底質、水生生物）（平成12年12月）」

（5）土壌汚染対策法に関連した、土壌含有基準に係る測定方法について

習和産業株式会社　○谷口 克則
小林 洋子
津上 昌平

1. 緒言

土壌汚染対策法が平成 14 年 5 月に制定、公布された。現在、平成 15 年 1 月の施行に向け、関連する政省令の策定作業が進められている。7 月に土壌汚染技術等専門委員会が設置され、
9 月 20 日に中央環境審議会より、技術的事項として土壌試料のサンプリング方法や、分析方法についての答申が行われた。この内容のうち、新たに設定された含有量基準の測定方法について、実試料を用いて一部の項目について検証した結果を報告する。

2. 土壌分析法の概要

”土壌の汚染に係る環境基準について”（平成 3 年環境庁告示 46 号）による分析方法としては、純水による”溶出試験”（6 時間または 4 時間）が規定されている。

含有試験の方法としては、重金属の一部の項目（Pb, Cd, Cu, As, Zn 等）について、”農用地の土壌汚染防止等に関する法律”及び、”底質調査方法”において、0.1N 塩酸よる抽出法、塩酸－硝酸による加熱分解法が規定されている。

今回中環審の答申の中で含有試験法は、土壌の直接摂取を想定して、重金属類については 1N 塩酸による抽出法が提案されている。（測定法の詳細については、10 月 24 日現在未発表）

各試験法の内容については別紙資料に示す。

3. 実験方法等

今回、提案されている含有試験法について、従来公定法での規定が設定されてない土壌中の
“ふっ素”に着目して、実試料を用いて溶出試験と想定される条件での含有試験を実施した。

1）供試試料　；工場跡地土壌（砂質土）
2）溶出試験法；平成 3 年環境庁告示 46 号に定める方法
　　…試料 100 g、固液比 1：10、室温にて純水 6 時間振とう抽出
3）含有試験法；平成 14 年 9 月 20 日 土壌汚染対策法に係る技術的事項について
　　（中環審答申）別紙 3-1 土壌含有基準に係る測定方法　図-1 準拠
　　…試料 10g、固液比 1：30、
　　①室温にて 1N 塩酸 30 分間振とう抽出
　　②室温にて 1N 塩酸 1 時間振とう抽出
　　③室温にて 1N 塩酸 4 時間振とう抽出
　　④水蒸気蒸留法による全量分析（参考値）
4）分析方法　；JIS.K0102 34.1 吸光光度法

4. 実験結果

土壌中のふっ素についての、含有量試験、溶出試験結果を下記に示す。（n＝3）

試験方法	分析値①	分析値②	分析値③	平均値	単位
含有試験①(30 分抽出)	34.9	37.0	35.4	35.8	mg／kg-dry
含有試験②(1 時間抽出)	38.0	42.5	47.3	42.6	mg／kg-dry
含有試験③(4 時間抽出)	58.3	67.8	61.4	62.7	mg／kg-dry
含有試験④(全量分析)	202.0	187.5	191.3	193.6	mg／kg-dry
溶出試験 (含有量換算値)	1.45	1.45	1.46	1.45 (14.5)	mg／L (mg／kg-dry)

5. まとめ

土壌中のふっ素化合物は、一般的に難溶性のけい酸塩などに含有されており、含有量の全量分析をする場合は、JIS 法の前処理に準拠した水蒸気蒸留が必要と考えられる。今回の中環審答申による分析法では、土壌の直接摂取を想定して、体内での胃液による分解を前提とした提案となっている。固液比と抽出時間についてはまだ確定されていないが、実験した条件では、1N 塩酸で 4 時間抽出することにより、全量の約 30%程度溶出することが確認された。また、溶出試験（10 倍量の水抽出）との比較では、いずれの条件でも 2～4 倍以上は検出されることが確認された。ただし土壌の性状や、目的成分の含有量のレベルによって、溶出される割合（含有試験として検出される割合）は大きく変動するものと考えられる。

今後、環境省より公表される政省令での分析条件について十分に確認、追試すると共に、その他の含有量試験項目についてもさらに検討していきたい。

以上

参考資料

・土壌の汚染に係る環境基準について（平成 3 年 8 月 23 日 環境庁告示 46 号）
・土壌地下水汚染に係る調査･対策指針 運用基準（平成 11 年 1 月 環境庁水質保全局）
・土壌汚染対策法 （平成 14 年 5 月 29 日 法律 59 号）
・平成 14 年 9 月 20 日 中央環境審議会 土壌汚染対策法に係る技術的事項について（答申）
・平成 14 年 10 月 22 日 日本環境化学会 土壌･底質汚染研究グループ講演会予稿集

土壌の汚染に係る環境基準

平成 3年8月23日 環境庁告示第46号
最終改正　平成10年4月24日 環境庁告示第21号

公害対策基本法（昭和４２年法律第１３２号）第９条の規定に基づく土壌の汚染に係る環境基準について次のとおり告示する。

環境基本法（平成５年法律第９１号）第１６条第１項による土壌の汚染に係る環境上の条件につき、人の健康を保護し、及び生活環境を保全するうえで維持することが望ましい基準（以下「環境基準」という。）並びにその達成期間等は、次のとおりとする。

第１　環境基準

１　環境基準は、別表の項目の欄に掲げる項目ごとに、同表の環境上の条件の欄に掲げるとおりとする。

２　１の環境基準は、別表の項目の欄に掲げる項目ごとに、当該項目に係る土壌の汚染の状況を的確に把握することができると認められる場所において、同表の測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合における測定値によるものとする。

３　１の環境基準は、汚染がもっぱら自然的原因によることが明らかであると認められる場所及び原材料の堆積場、廃棄物の埋立地その他の別表の項目の欄に掲げる項目に係る物質の利用又は処分を目的として現にこれらを集積している施設に係る土壌については、適用しない。

第２　環境基準の達成期間等

環境基準に適合しない土壌については、汚染の程度や広がり、影響の態様等に応じて可及的速やかにその達成維持に努めるものとする。

なお、環境基準を早期に達成することが見込まれない場合にあっては、土壌の汚染に起因する環境影響を防止するために必要な措置を講ずるものとする。

別表

項　　目	環　境　上　の　条　件
カドミウム	検液1ℓにつき0.01mg以下*であり、かつ、農用地においては、米１kgにつき１mg未満であること。
全シアン	検液中に検出されないこと。
有機燐**	検液中に検出されないこと。
鉛	検液1ℓにつき0.01mg以下*であること。
六価クロム	検液1ℓにつき0.05mg以下*であること。
砒素	検液1ℓにつき0.01mg以下*であり、かつ、農用地（田に限る。）においては、土壌1kgにつき15mg未満であること。
総水銀	検液1ℓにつき0.0005mg以下*であること。
アルキル水銀	検液中に検出されないこと。
ＰＣＢ	検液中に検出されないこと。
銅	農用地（田に限る。）において、土壌1kgにつき125mg未満であること。
ジクロロメタン	検液1ℓにつき0.02mg以下であること。
四塩化炭素	検液1ℓにつき0.002mg以下であること。
1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾀﾝ	検液1ℓにつき0.004mg以下であること。
1,1-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	検液1ℓにつき0.02mg以下であること。
ｼｽ1,2-ｼﾞｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	検液1ℓにつき0.04mg以下であること。
1,1,1,-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ	検液1ℓにつき１mg以下であること。
1,1,2,-ﾄﾘｸﾛﾛｴﾀﾝ	検液1ℓにつき0.006mg以下であること。
ﾄﾘｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	検液1ℓにつき0.03mg以下であること。
ﾃﾄﾗｸﾛﾛｴﾁﾚﾝ	検液1ℓにつき0.01mg以下であること。
1,3-ｼﾞｸﾛﾛﾌﾟﾛﾍﾟﾝ	検液1ℓにつき0.002mg以下であること。
チウラム	検液1ℓにつき0.006mg以下であること。
シマジン	検液1ℓにつき0.003mg以下であること。
チオベンカルブ	検液1ℓにつき0.02mg以下であること。
ベンゼン	検液1ℓにつき0.01mg以下であること。
セレン	検液1ℓにつき0.01mg以下*であること。

* カドミウム，鉛，六価クロム，砒素，総水銀及びセレンに係る環境上の条件のうち検液中濃度に係る値にあっては，汚染土壌が地下水面から離れており，かつ，原状において当該地下水中のこれらの物質の濃度がそれぞれ地下水1ℓにつき0.01mg，0.01mg，0.05mg，0.01mg，0.0005mg及び0.01mgを超えていない場合には，それぞれ検液1ℓにつき0.03mg，0.03mg，0.15mg，0.03mg，0.0015mg及び0.03mgとする。

**有機燐とは，パラチオン，メチルパラチオン，メチルジメトン，EPNをいう。

付　表

検液は、次の方法により作成するものとする。

1　カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、ＰＣＢ及びセレンについては、次の方法による。

(1)　採取した土壌の取扱い

採取した土壌はガラス製容器又は測定の対象とする物質が吸着しない容器に収める。試験は土壌採取後直ちに行う。試験を直ちに行えない場合には、暗所に保存し、できるだけ速やかに試験を行う。

(2)　試料の作成

採取した土壌を風乾し、中小礫、木片等を除き、土塊、団粒を粗砕した後、非金属製の２ｍｍの目のふるいを通過させて得た土壌を十分混合する。

(3)　試料液の調製

試料（単位ｇ）と溶媒（純水に塩酸を加え、水素イオン濃度指数が５．８以上６．３以下となるようにしたもの）（単位ｍℓ）とを重量体積比１０％の割合で混合し、かつ、その混合液が５００ｍℓ以上となるようにする。

(4)　溶出

調製した試料液を常温（おおむね２０℃）常圧（おおむね１気圧）で振とう機（あらかじめ振とう回数を毎分約２００回に、振とう幅を４ｃｍ以上５ｃｍ以下に調整したもの）を用いて、６時間連続して振とうする。

(5)　検液の作成

(1)から(4)の操作を行って得られた試料液を１０分から３０分程度静置後、毎分約３，０００回転で２０分間遠心分離した後の上澄み液を孔径０．４５μｍのメンブランフィルターでろ過してろ液を取り、定量に必要な量を正確に計り取って、これを検液とする。

2　ジクロロメタン、四塩化炭素、１，２－ジクロロエタン、１，１－ジクロロエチレン、シス－１，２－ジクロロエチレン、１，１，１－トリクロロエタン、１，１，２－トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、１，３－ジクロロプロペン及びベンゼンについては、次の方法による。

(1)　採取した土壌の取扱い

これらの物質は揮発性が高いので、採取した土壌は密封できるガラス製容器又は測定の対象とする物質が吸着しない容器に空げきが残らないように収める。試験は土壌採取後直ちに行う。試験を直ちに行えない場合には、４℃以下の冷暗所に保存し、できるだけ速やかに試験を行う。ただし、１，３－ジクロロプロペンに係る土壌にあっては、凍結保存するものとする。

(2)　試料の作成

採取した土壌からおおむね粒径５ｍｍを超える中小礫、木片等を除く。

(3)　試料液の調製

あらかじめかくはん子を入れたねじ口付三角フラスコに試料（単位ｇ）と溶媒（純水に塩酸を加え、水素イオン濃度指数が５．８以上６．３以下となるようにしたもの）（単位ｍℓ）とを重量体積比１０％の割合となるようにとり（注１）（注２）、速やかに密栓する。このとき、混合液が５００ｍℓ以上となるようにし、かつ、混合液に対するねじ口付三角フラスコのヘッドスペースができるだけ少なくなるようにする。

(4)　溶出

調製した試料液を常温（おおむね２０℃）常圧（おおむね１気圧）に保ちマグネチックスターラーで４時間連続してかくはんする（注３）。

(5)　検液の作成

(1)から(4)の操作を行って得られた試料液を１０分から３０分程度静置後、ガラス製注射筒に静かに吸い取り、孔径０．４５μｍのメンブランフィルターを装着したろ紙ホルダー（用いるメンブランフィルターの直径に適合するものであってステンレス製又はこれと同等以上の材質によるもの）を接続して注射筒の内筒を押し、空気及び始めの数ｍℓを排出し、次に共栓付試験管にろ液を分取し、定量に必要な量を正確に計り取って、これを検液とする（注４）。

（注１）　使用するねじ口付三角フラスコに使用するかくはん子を入れ質量を測定する。これに水を満たして密栓し、その質量を測定する。前後の質量の差からねじ口付三角フラスコの空げき容量（単位ｍℓ）を求める。一度空げき容量を測定しておけば、同一容器及び同一かくはん子を用いることとすれば毎回測定する必要はなく、２回目以降は

その空げき容量を用いてよい。

（注２）　試料１ｇ当たりの体積（ｍℓ）を測定し、（注１）により求めた空げき容量からヘッドスペースを残さないように加える水の量を調整してもよい。

（注３）　試料と水が均一に混じってかくはんされるようマグネチックスターラーを調整すること。また、試料液が発熱しないようにすること。

（注４）　ろ液の分取後測定までの操作中、測定の対象とする物質が損失しないように注意すること。

3　有機燐、チウラム、シマジン及びチオベンカルブについては、次の方法による。

(1)　採取した土壌の取扱い

採取した土壌はガラス製容器又は測定の対象とする物質が吸着しない容器に収める。試験は土壌採取後直ちに行う。試験を直ちに行えない場合には、凍結保存し、できるだけ速やかに試験を行う。

(2)　試料の作成

採取した土壌を風乾し、中小礫、木片等を除き、土塊、団粒を粗砕した後、非金属製の２ｍｍの目のふるいを通過させて得た土壌を十分混合する。

(3)　試料液の調製

試料（単位ｇ）と溶媒（純水に塩酸を加え、水素イオン濃度指数が５．８以上６．３以下となるようにしたもの）（単位ｍℓ）とを重量体積比１０％の割合で混合し、かつ、その混合液が１，０００ｍℓ以上となるようにする。

(4)　溶出

調製した試料液を常温（おおむね２０℃）常圧（おおむね１気圧）で振とう機（あらかじめ振とう回数を毎分約２００回に、振とう幅を４ｃｍ以上５ｃｍ以下に調整したもの）を用いて、６時間連続して振とうする。

(5)　検液の作成

(1)から(4)の操作を行って得られた試料液を１０分から３０分程度静置後、毎分約３，０００回転で２０分間遠心分離した後の上澄み液を孔径０．４５μｍのメンブランフィルターでろ過してろ液を取り、定量に必要な量を正確に計り取って、これを検液とする。

別紙３－１　土壌含有基準に係る測定方法

指定基準のうち、土壌含有基準に係る測定方法の概要は以下のとおりとする。

1　試料

採取した土壌を風乾し、中小礫、木片等を除き、土塊、団粒を粗砕した後、非金属製の2 mmの目のふるいを通過させて得た土壌とする。

2　抽出方法

（1）水銀、六価クロム及びシアン以外の物質

１Ｎ（規定）塩酸により抽出する。

（2）六価クロム及びシアン

①　六価クロム

水により抽出する。

②　シアン

弱酸性で蒸留抽出する。

（3）水銀

①　無機水銀

１Ｎ（規定）塩酸により抽出する。

②　アルキル水銀による汚染のおそれがある場合のアルキル水銀

アルカリ分解後、塩酸、トルエンにより抽出する。

3　その他の事項

（1）抽出時の温度管理

室温（25℃）とする（シアンを除く。）。

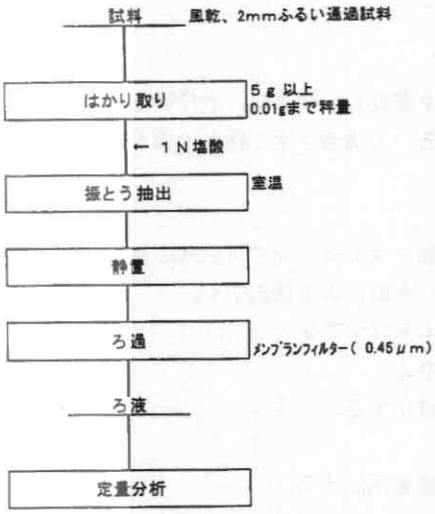
（2）抽出時の固液比

１Ｎ（規定）塩酸により抽出する方法及び水により抽出する方法については、土壌１に対して溶媒は30～50程度をベースに設定する。

4　測定に係るフロー図

図１～３のとおり（測定方法の詳細は上記１～３及び本図に基づいて環境大臣が定める。）。

図−1　１Ｎ塩酸抽出法(六価クロム、遊離シアンを除く)



特定有害物質及び指定区域の指定基準

項　　目	土壌溶出基準	土壌含有基準
カドミウム及びその化合物	0.01mg/l以下	150mg/kg以下
鉛及びその化合物	0.01mg/l以下	150mg/kg以下
六価クロム化合物	0.05mg/l以下	250mg/kg以下
砒素及びその化合物	0.01mg/l以下	150mg/kg以下
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.0005mg/l以下	15mg/kg以下
上記のうちのアルキル水銀	検出されないこと	
セレン及びその化合物	0.01mg/l以下	150mg/kg以下
ふっ素及びその化合物	0.8mg/l以下	4,000mg/kg以下
ほう素及びその化合物	1mg/l以下	4,000mg/kg以下
シアン化合物	検出されないこと	(遊離シアン)50mg/kg以下
ジクロロメタン	0.02mg/l以下	
四塩化炭素	0.002mg/l以下	
1，2－ジクロロエタン	0.004mg/l以下	
1，1－ジクロロエチレン	0.02mg/l以下	
シス－1，2－ジクロロエチレン	0.04mg/l以下	
1，1，1－トリクロロエタン	1mg/l以下	
1，1，2－トリクロロエタン	0.006mg/l以下	
トリクロロエチレン	0.03mg/l以下	
テトラクロロエチレン	0.01mg/l以下	
ベンゼン	0.01mg/l以下	
1，3－ジクロロプロペン	0.002mg/l以下	
ＰＣＢ（ポリ塩化ビフェニル）	検出されないこと	
チウラム	0.006mg/l以下	
シマジン	0.003mg/l以下	
チオベンカルブ	0.02mg/l以下	
有機りん化合物	検出されないこと	

2．パネルディスカッション・技術講演会

平成 14 年 11 月 27 日、プラザ菜の花にて平成 14 年度のパネルディスカッション及び技術講演会が開催されました。

パネルディスカッションは、17 社 27 名が「第 23 回共同実験（水溶液中のふっ化物イオン）」及び「各事業所における『計量管理の問題点』に関する調査」の結果について、４班にわかれて実施されました。技術講演は、セイコーインスツルメンツ株式会社科学機器事業部応用技術課　技術課長大橋和夫氏より、「ＩＣＰ発光分光分析による不確かさの求め方」のテーマで行われました。

2-1.パネルディスカッション

「第 23 回共同実験（水溶液中のふっ化物イオン）」及び「各事業所における『計量管理の問題点』に関する調査」の結果について４班に分かれ活発な討議が行われました。

パネルディスカッション討議風景

パネルディスカッションにおける各班の討議結果は以下の通りです。

A班

－共同実験について－

・　ばらつきを産んだ要因として、試料中に目的成分以外の物質が入っていることを考慮しなかったのではないか。

・　次年度の項目は土壌中の鉛・カドミウムを希望する。

－計量管理の問題点について－

・　現在、作業工程に問題・悩みを抱えているところは、改善システムの構築に役立つのではないか。

・　千環協会員各員が正しい計量にいっそう努めるとともに、顧客へ正しい知識の啓蒙を行う必要がある。

B班

－共同実験について－

・　試料到着後直ちに分析を行う事業所と、締切間際に分析するところがある。

・　次年度は水銀・PCB を希望する。

－計量管理の問題点について－

・　千環協での教育の充実を期待。（分析項目・手法が新たに追加になった際のスキルの向上、公定法でカバー仕切れていないところまで掘り起こしての勉強会、等）

C班

－共同実験について－

・　まず、試料中の共存成分を調べることが必要。

－計量管理の問題点について－

・　当事者意識がなくとも、他社の悩みを知ることによって自社の工程にフィードバックできる。

・　顧客に由来する問題点は、指導を徹底する。

D班

－共同実験について－

・　イオンクロマトグラフ法での結果は、他の手法に比し良好である。

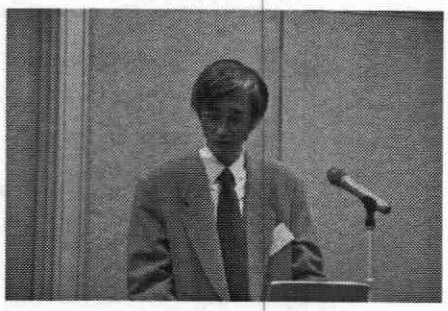
・　次年度は、ホウ素を希望する。

－計量管理の問題点について－

・　もう一段発展させて、電子媒体や小冊子のような形で各会員に配布してもらいたい。

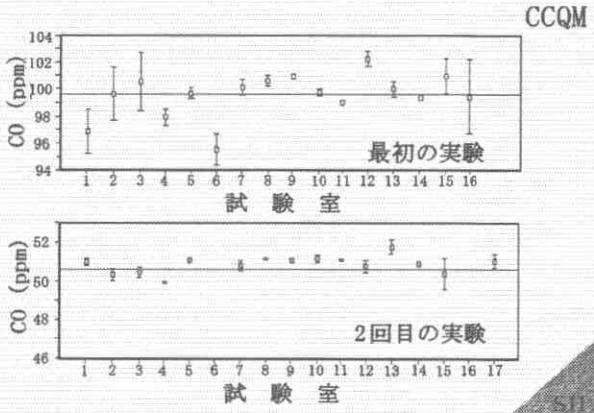
2-2.技術講演会　ICP 発光分析による不確かさの求め方

セイコーインスツルメンツ株式会社
科学機器事業部応用技術課
大橋　和夫



分析値の信頼性と不確かさ

CO/N_2 の国際比較



良質のデータが与えるもの

目的に合った
良質な分析値
⇩
信頼性 ⇨ 国際通商
医療
立法
法廷（鑑識証明）
助言

信頼できるデータ

貿易における公平性
測定の同等性の確保

環境査定データの相互承認

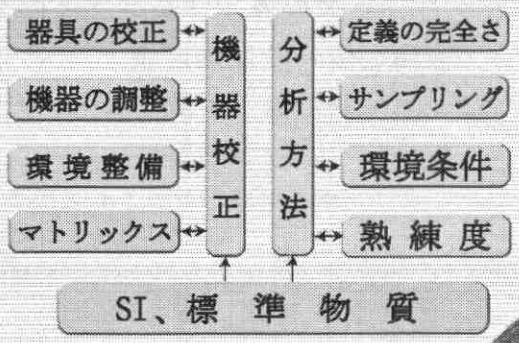
世界的規模の科学的データの
首尾一貫性

化学計測の特徴

多くの操作ステップが必要
- サンプリング、溶解、反応、抽出操作など

間接測定
- 物理的信号から量を推定
- 標準物質が必要

精確な分析値



方法のバリデーション

意図する特定用途に対して、個々の要求事項が満たされていることを調査によって確認し、客観的な証拠を用意すること

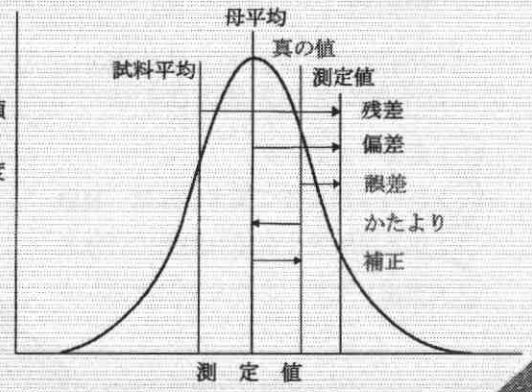
- 方法の実行特性を知ること
- 顧客が結果をどのように用いるかを知ること

方法の適否の確認

- 標準物質を用いた校正
- 異なる方法で得られた結果との比較
- 試験所間の比較
- 影響要因の系統的検討
- 不確かさの評価

誤差、精度の概念の変遷

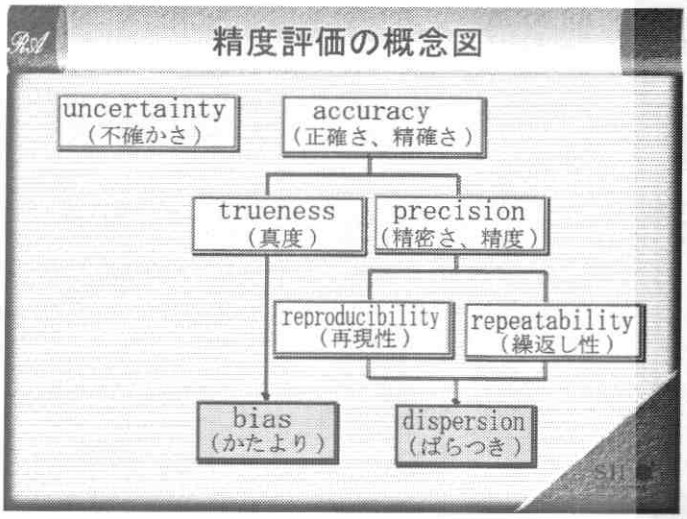
測定値の誤差の概念

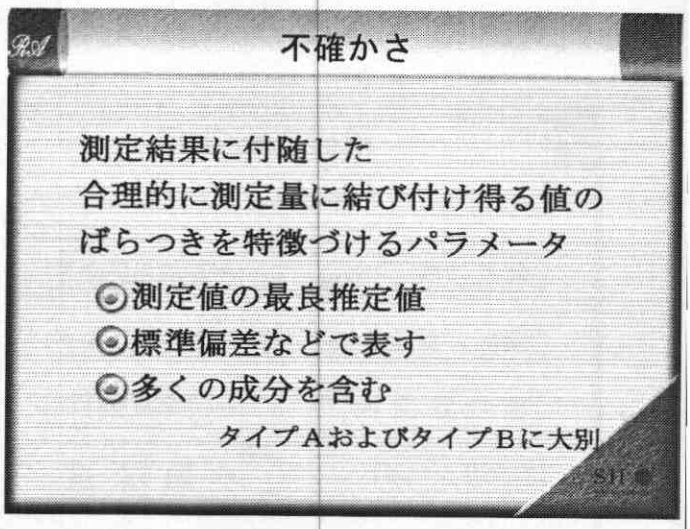


誤　差

測定値から測定量の真の値を減じたもの

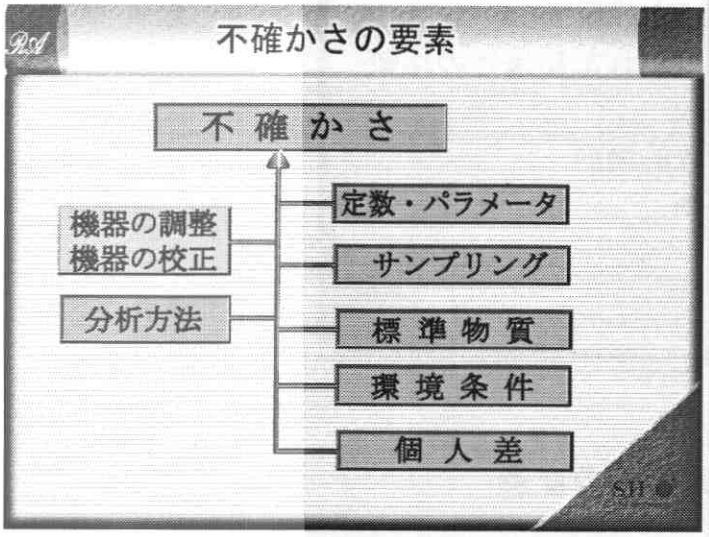
- 測定結果の誤差の正確な値
  未知であり、知ることができない。
- 誤差を生ずる偶然、系統効果による
  不確かさを評価することが可能

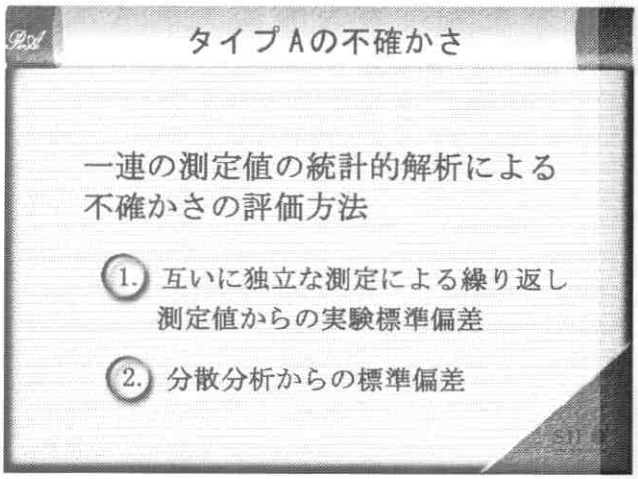


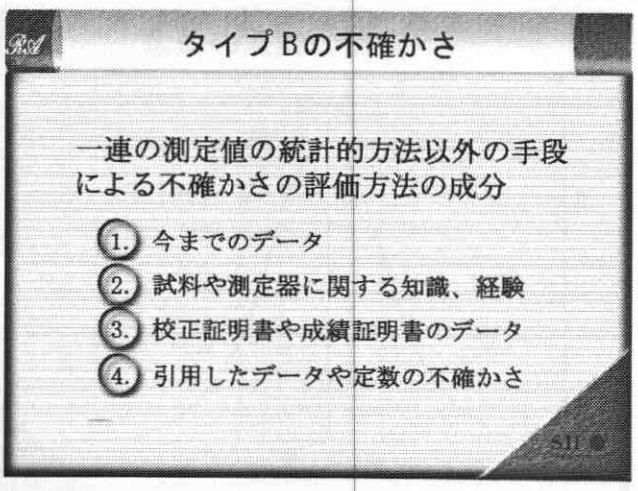


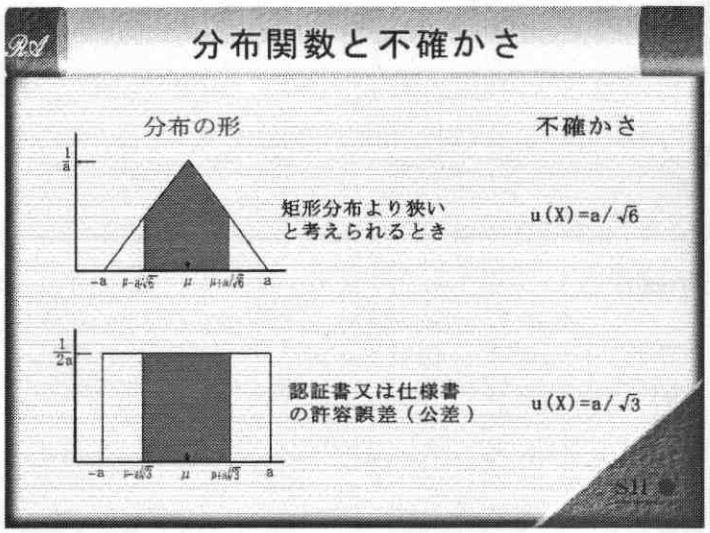
分析値の不確かさ

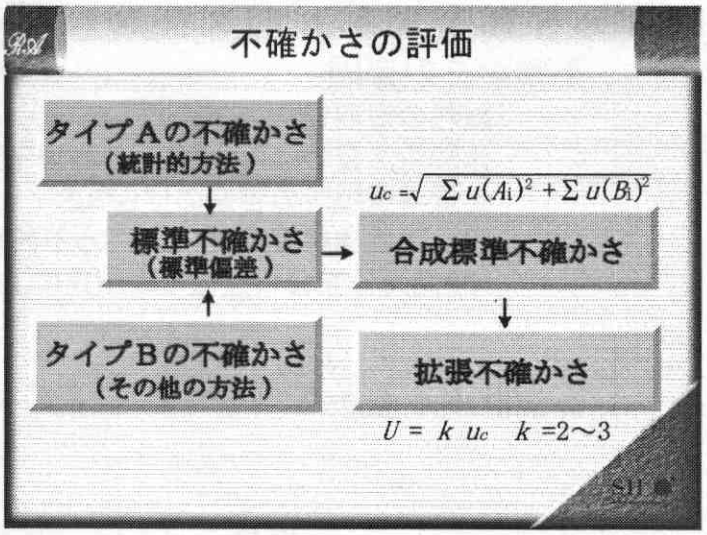
不確かさという言葉は、疑わしさを意味し、したがって最も広い意味では測定の不確かさは、測定結果の厳密さはもちろん測定結果の妥当性についての疑わしさをも意味する











不確かさの求め方（河川水中の Zn 分析の例）

合成不確かさの求め方

量の和または差のみを含むモデルでは

$$y = k\ (p + q + r + \cdots)$$

$$U_c(y(p,\ q,\ r\ \cdots)) = k\sqrt{u(p)^2 + u(q)^2 \cdots}$$

積および商のみを含むモデルでは

$$y = k\ (p\ q\ r \cdots\cdots)$$

$$U_c(y) = y \cdot k \cdot \sqrt{(u(p)/p)^2 + (u(q)/q)^2 + \cdots}$$

複雑な式の場合には

表計算を用いる方法

河川水中の Zn の分析方法の詳細

試料は東京都内採取の河川水
試料ろ過後、硝酸添加加熱処理
検量線は2点の標準液で作成
試験液濃度は内挿法で算出

二点検量線法の計算式

$$C_o = \frac{I_o - I_1}{I_2 - I_1} \cdot (C_2 - C_1) + C_1 \qquad (1)$$

I_o: 試験液にもとづく（ICP発光分光分析の）発光　　強度
I_1: 二点検量線法の下限の濃度に対する発光強度
I_2: 二点検量線法の上限の濃度に対する発光強度
C_1: 二点検量線法の下限の濃度
C_2: 二点検量線法の上限の濃度

不確かさの要因

試料の採取量
硝酸添加量のばらつきによる物理干渉
全量再調製時の容量のばらつき
検量線用標準液調製にともなう不確かさ
ICP発光分光分析装置での測定による不確かさ

容量計の不確かさ（１０ml 全量ﾋﾟﾍﾟｯﾄ)

	体積
1	9.976535
2	9.977536
3	9.968527
4	9.970529
5	9.974533
6	9.972531
7	9.972531
8	9.977536
9	9.979538
10	9.979538
平均	9.974934
標準偏差	0.00381
CV%	0.0382

この実験結果は1本の全量ピペットを繰返し使用した時の繰返し性ピペット使用時の不確かさはこの値に容量計の許容差、使用時の温度の変動などの影響を加味する。

天秤の測定に付随する不確かさは相対的に小さいので無視する

容量計使用時の不確かさ（５mL全量ピペット）

全量ﾋﾟﾍﾟｯﾄ	繰返し性	JIS規格のﾋﾟﾍﾟｯﾄの仕様およびu	
5mL	0.004mL	0.015mL	**0.015/√6=0.0061**
温度変化			
$2.07\times10^{-4}\times3\times5/\sqrt{3}=0.0018$			

標準不確かさの計算$u(V_i)$	相対標準不確かさ$u(V_i)/V_i$
$\sqrt{(0.004^2+0.0061^2+0.0018^2)}=0.0075$	**0.0015**

容量計使用時の不確かさ（10mL 全量ピペット）

全量ﾋﾟﾍﾟｯﾄ	繰返し性	JIS規格のﾋﾟﾍﾟｯﾄの仕様およびu	
10mL	0.004mL	0.02mL	$0.02\sqrt{6}=0.0082$
温度変化			
$2.07\times10^{-4}\times3\times10/\sqrt{3}=0.0036$			

標準不確かさの計算$u(V_i)$	相対標準不確かさ$u(V_i)/V_i$
$\sqrt{(0.004^2+0.0082^2+0.0036^2)}=0.0098$	0.00098

容量計使用時の不確かさ（20mL 全量ピペット）

全量ﾋﾟﾍﾟｯﾄ	繰返し性	JIS規格のﾋﾟﾍﾟｯﾄの仕様およびu	
20mL	0.007mL	0.03mL	$0.03/\sqrt{6}=0.0122$
温度変化			
$2.07\times10^{-4}\times3\times20/\sqrt{3}=0.0072$			

標準不確かさの計算$u(V_i)$	相対標準不確かさ$u(V_i)/V_i$
$\sqrt{(0.007^2+0.0122^2+0.0072^2)}=0.0158$	0.00079

容量計使用時の不確かさ（100mL 全量ピペット）

全量ﾋﾟﾍﾟｯﾄ	繰返し性	JIS規格のﾋﾟﾍﾟｯﾄの仕様およびu	
100mL	0.044mL	0.08mL	$0.08/\sqrt{6}=0.033$
温度変化			
$2.07\times10^{-4}\times3\times100/\sqrt{3}=0.036$			

標準不確かさの計算$u(V_i)$	相対標準不確かさ$u(V_i)/V_i$
$\sqrt{(0.044^2+0.033^2+0.036^2)}=0.065$	0.00065

容量計使用時の不確かさ（100mL 全量フラスコ）

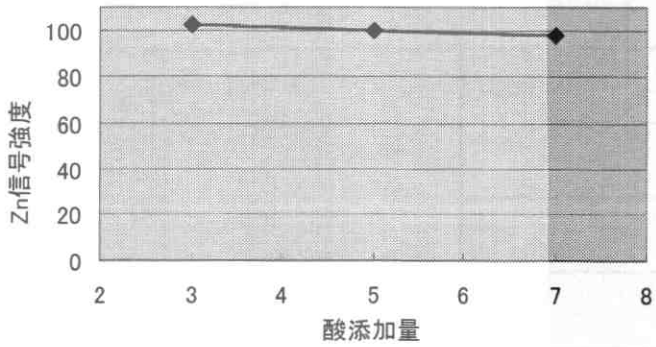
全量ﾌﾗｽｺ	繰返し性	JIS規格のﾋﾟﾍﾟｯﾄの仕様およびu	
100mL	0.014mL	0.06mL	$0.06\sqrt{6}=0.024$
温度変化			
$2.07\times10^{-4}\times3\times100/\sqrt{3}=0.036$			

標準不確かさの計算$u(Vi)$	相対標準不確かさ$u(Vi)/Vi$
$\sqrt{(0.014^2+0.024^2+0.036^2)}=0.046$	0.00046

希釈操作にともなう標準不確かさ

希釈倍率	組み合わせ"uc"RSDとして
5倍希釈	$\sqrt{0.00079^2+0.00046^2}=0.00091$
10倍希釈	$\sqrt{0.00098^2+0.00046^2}=0.0011$
20倍希釈	$\sqrt{0.0015^2+0.00046^2}=0.0016$

硝酸添加量による物理干渉

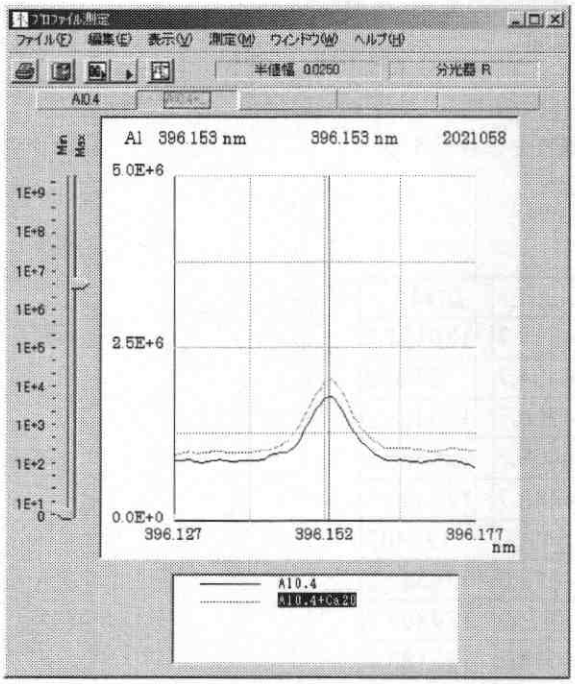


・酸添加量による不確かさ(RSDとして)

$u=5\times0.0016\times0.01175=0.000092$

5mL全量ピペットの不確かさと物理干渉の傾き

分光干渉とバックグラウンド補正



Al0.4mg/Lのシグナルとばらつき

Ca濃度	0mg/L	60mg/L
正味強度	1330000	1350000
標準偏差	4514	6187

標準液の調製

市販標準液
↓
20 倍希釈
↓
10 倍希釈
↓
10 倍希釈
↓
上限標準液
↓
5 倍希釈
↓
下限標準液

希釈倍率ごとの不確かさ

希釈倍率	組み合わせ"*uc*"RSDとして
5倍希釈	$\sqrt{0.00079^2+0.00046^2}=0.00091$
10倍希釈	$\sqrt{0.00098^2+0.00046^2}=0.0011$
20倍希釈	$\sqrt{0.0015^2+0.00046^2}=0.0016$

標準液の不確かさ

・上限溶液

$u(C_2)/C_2=\sqrt{0.0016^2+0.0011^2+0.0011^2+0.0017^2}=0.00281$

・20倍希釈、10倍希釈、10倍希釈、標準液の不確かさの自乗和の平方根を取る

・標準液の不確かさは1000ppm液に記載されている不確かさの表示±6ppmより包含係数k=2として計算する

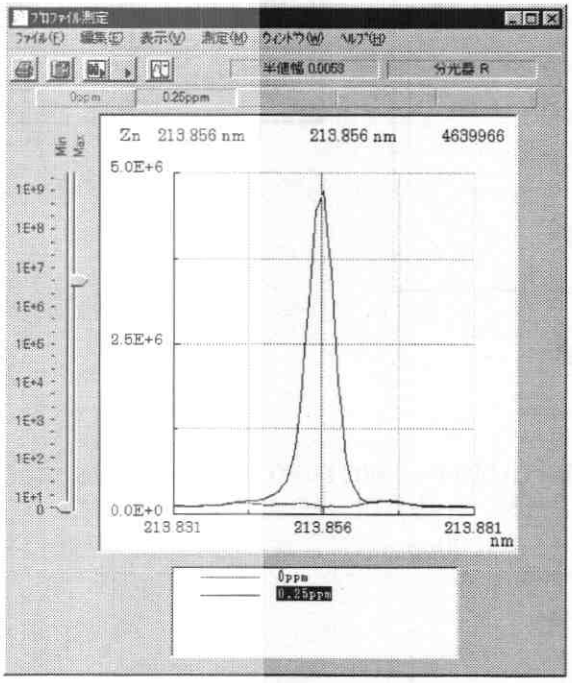
標準液の不確かさ

・下限溶液（独立に調製するのでなく上限溶液を希釈して調製）
希釈倍率f_5を定義しこの不確かさを加味する
$C_1=C_2/f_5$を式(1)に代入
$C_0=[\{(I_0-I_1)/(I_2-I_1)\}\times(C_2-C_2/f_5)+C_2/f_5$—(2)
(2)式によって発光強度測定を含めた不確かさを評価する

ICP 発光分光分析による測定

	0.5mg/L	0.1mg/L	試料1
1	248113.3	54817.7	125151.7
2	249440	54494.7	125929
3	249070.7	54700.7	126495.3
4	248946.7	54608.7	126568.3
5	249256.3	54448.7	126393.3
6	248746.3	54900	126462
7	249719.3	54616.3	125532.3
8	249954.3	54759	124907.7
9	248948.3	54634.7	125183.7
10	249267.3	54790.7	125167.3
平均	249146.25	54677.12	125779.1
標準偏差	517.04741	143.4618	662.0274
sd/√n	163.505	45.367	209.351

試料中の Zn のｽﾍﾟｸﾄﾙﾌﾟﾛﾌｧｲﾙ



不確かさを求める計算（偏微分法）

- $C_0 = [\{(I_0-I_1)/(I_2-I_1)\} \times (C_2-C_2/f_5)+C_2/f_5]$ —(2)
- $u(y(p,q,\ldots)=((\partial y/\partial p)^2\cdot(U(p))^2+(\partial y/\partial q)^2\cdot U(q))^2+\ldots\ldots)^{1/2}$

項	測定値	不確かさu	U/ 測 定 値 (RSD)	偏微分係数	項ごとの不確かさの平方
I_0	125779.06	209.35	0.001664	2.056E−6	1.854E−7
I_1	54677.12	45.366	0.000830	−1.305E−6	3.504E−9
I_2	249146.25	163.50	0.000656	−7.520E−7	1.512E−8
f_5	5	0.005535	0.001107	−0.0127	4.932E−9
C_2	0.5	0.002232	0.004465	0.492	1.209E−6

$u(a,c)=0.00083$mg/L　　$C_0=0.246$　mg/L

不確かさを求める計算（表計算法）

	A	B	C	D	E	F
1		$u(I_0)$	$u(I_1)$	$u(I_2)$	$u(f_5)$	$u(C_2)$
2						
3	I_0	I_0		−	−	I_0
4	I_1	I_1	−	−	−	I_1
5	I_2	I_2	−	−	−	I_2
6	f_5	f_5	−	−	−	f_5
7	C_2	C_2	C_2	C_2	C_2	C_2
8						
9	$y=(I_0,I_1,I_2\cdot\cdot)$	$y=(I_0,I_1,I_2\cdot\cdot)$	$y=(I_0,I_1,I_2\cdot\cdot)$	$y=(I_0,I_1,I_2\cdot\cdot)$	$y=(I_0,I_1,I_2\cdot\cdot)$	$y=(I_0,I_1,I_2\cdot\cdot)$
10						
11						

不確かさを求める計算(表計算法)　手順1

	A	B	C	D	E	F	G
1			(I_0) u	$u(I_1)$	$u(I_2)$	$u(f_5)$	$u(C_2)$
2							
3							
4	I_0	12779.06	12577.06	12779.06	12779.06	12779.06	12779.06
5	I_1	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12
6	I_2	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25
7	f_5	5	5	5	5	5	5
8	C_2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
9							
10	C_0	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828
11							
12							

=(B4-B5)/(B6-B5)＊(B8-B8/B7)+B8/B7

不確かさを求める計算(表計算法)　手順 2

	A	B	C	D	E	F	G
1			(I_0) u	$u(I_1)$	$u(I_2)$	$u(f_5)$	$u(C_2)$
2			209.35	45.366	163.5	0.0045	0.0014
3							
4	I_0	12779.06	12577.06	12779.06	12779.06	12779.06	12779.06
5	I_1	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12
6	I_2	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25
7	f_5	5	5	5	5	5	5
8	C_2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
9							
10	C_0	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828
11							
12							

=(B4-B5)/(B6-B5)＊(B8-B8/B7)+B8/B7

不確かさを求める計算(表計算法)　手順 3

	A	B	C	D	E	F	G
1			$(I_0)\ u$	$u(I_1)$	$u(I_2)$	$u(f_5)$	$u(C_2)$
2			209.35	45.366	163.5	0.0045	0.0014
3							
4	I_0	12779.06	12577.06	12779.06	12779.06	12779.06	12779.06
5	I_1	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12
6	I_2	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25
7	f_5	5	5	5	5	5	5
8	C_2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
9							
10	C_0	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828
11							
12							

$I_0+u(I_0)$　　$I_1+u(I_1)$　　$I_2+u(I_2)$　　$f_5+u(f_5)$　　$C_2+u(C_2)$

不確かさを求める計算(表計算法)　手順 4

	A	B	C	D	E	F	G
1			$(I_0)\ u$	$u(I_1)$	$u(I_2)$	$u(f_5)$	$u(C_2)$
2			209.35	45.366	163.5	0.0045	0.0014
3							
4	I_0	12779.06	12577.06	12779.06	12779.06	12779.06	12779.06
5	I_1	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12
6	I_2	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25
7	f_5	5	5	5	5	5	5
8	C_2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
9							
10	C_0	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828
11							
12			0.00043061	-5.921E-05	-0.000123	-5.7E-05	0.0006895

=C10-$B10

不確かさを求める計算(表計算法)　手順 4

	A	B	C	D	E	F	G
1			$(I_0)\ u$	$u(I_1)$	$u(I_2)$	$u(f_5)$	$u(C_2)$
2			209.35	45.366	163.5	0.0045	0.0014
3							
4	I_0	12779.06	12577.06	12779.06	12779.06	12779.06	12779.06
5	I_1	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12
6	I_2	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25
7	f_5	5	5	5	5	5	5
8	C_2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
9							
10	C_0	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828
11			0.00043061	-5.921E-05	-0.000123	-5.7E-05	0.0006895
12			1.8542E-07	3.5057E-09	1.509E-08	3.254E-09	4.754E-07

=C11^2

不確かさを求める計算(表計算法)　手順 5

	A	B	C	D	E	F	G
1			$(I_0)\ u$	$u(I_1)$	$u(I_2)$	$u(f_5)$	$u(C_2)$
2			209.35	45.366	163.5	0.0045	0.0014
3							
4	I_0	12779.06	12577.06	12779.06	12779.06	12779.06	12779.06
5	I_1	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12	54677.12
6	I_2	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25	249146.25
7	f_5	5	5	5	5	5	5
8	C_2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
9							
10	C_0	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828	0.24624828
11			0.00043061	-5.921E-05	-0.000123	-5.7E-05	0.0006895
12		0.00082624	1.8542E-07	3.5057E-09	1.509E-08	3.254E-09	4.754E-07

=SQRT(SUM(C12:G12))

標準液調製と ICP 発光分光分析による測定に伴う不確かさ

・ 前頁で求めたように標準不確かさは

0.000826

・ 相対標準不確かさは

0.000826/0.246＝0.00335

総合不確かさ

	RSDとしての不確かさ	二乗
試料採取	0.00065	4.23E-07
酸濃度(物理干渉)	0.000092	6.72E-09
全量調製	0.00046	2.12E-07
濃度測定	0.0034	1.16E-05

	全体のRSD	二乗和
全体	0.0035	1.36E-05

U=0.246×0.0035×2=0.0017mg/L

0.246 mg/L ± 0.0017mg/L

ブランク値の差し引き

		単位 ng/mL
	ガラスビーカー	テフロン瓶
1	1.20	0.10
2	1.27	0.37
3	0.59	0.24
4	0.95	0.13
5	1.34	0.10
平均	1.07	0.188
標準偏差	0.306	0.117
%RSD	0.286	0.622

- 分析結果からブランクを差し引く
- 不確かさは自乗和の平方根
- (0.246±0.0036)
  − (0.001±0.0006)
  ＝0.245±0.0037
- (0.0195±0.00034)−(0.001±0.0006)
  ＝0.0185±0.00069

まとめ

- 濃度がある程度以上の場合は機器による不確かさと同程度あるいはそれ以上の標準液調製による不確かさが見込まれる
- 標準液の不確かさのうちかなりの割合を標準原液の不確かさ見込み量が占める
- 低濃度レベルではブランクの変動による不確かさへの影響が大きい
- 測定回数、標準液調製方法などでバリエーションが考えられます

３．　事業所訪問　独立行政法人　国立環境研究所

住友金属鉱山㈱
中央研究所　分析センター
渡辺　勝明

訪問先：国立環境研究所
　　ご説明：国立環境研究所　統括研究官　　森田　昌敏　氏
　　ご案内：同　計測管理研究室　主任研究員　　伊藤　裕康　氏
　　同　環境ﾎﾙﾓﾝ･ﾀﾞｲｵｷｼﾝﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ
　　病理生理研究チーム　主任研究員　　今井　秀樹　氏

所在地：茨城県つくば市小野川１６－２
訪問日：平成１４年９月２１日（金）
訪問者：千葉県環境計量協会・経営問題懇談会および委員
　　津上会長、菅谷副会長、藤谷副会長、飯島理事、内野理事、田中理事、岡野委員、松倉委員、藤本委員、初瀬川委員、久保田委員、渡辺委員

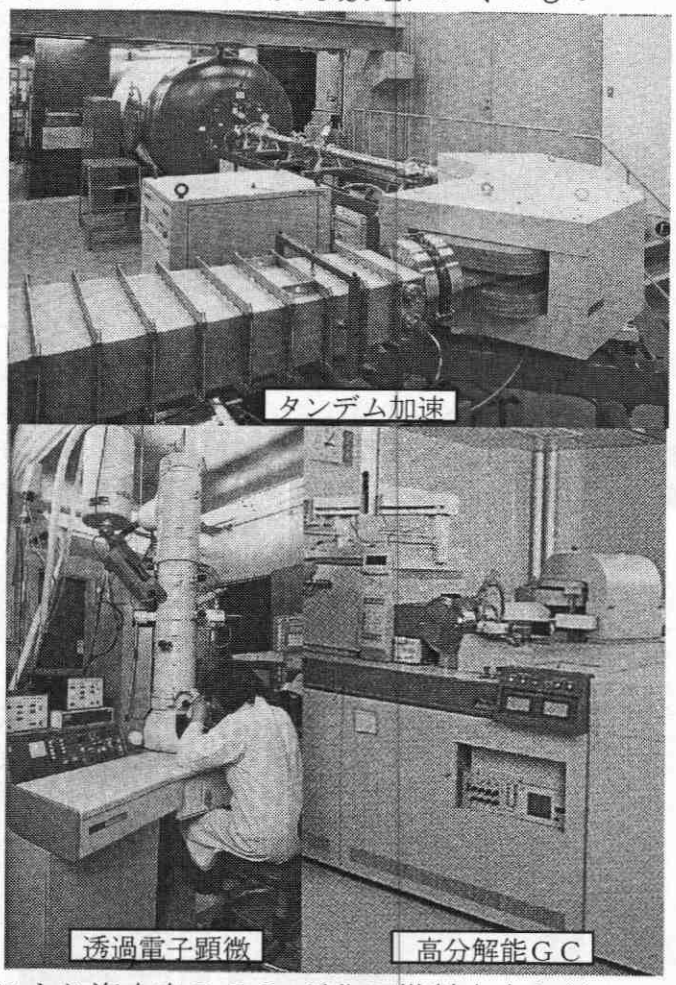
９月２１日、千環協一行は、茨城県つくば市にある独立行政法人国立環境研究所を訪れました。会議室に通され、津上会長の挨拶の後、森田統括研究官より、国立環境研究所の概要をご説明いただきました。ご存知のこととは思いますが、森田先生は、日本環境化学会の会長も務めておられ、環境分析に関しては日本を代表する研究者であります。また、来年２月からの施行が予定されている土壌汚染対策法に係る分析法の決定における中心人物でもあります。

国立環境研究所は、環境庁が発足した３年後の昭和 49 年３月に国立公害研究所として発足しました。平成２年に国立環境研究所に改称し、平成 13 年より省庁再編により、現在の独立行政法人となっております。

研究所は、右の図からもわかりますように 23 万m^2の広大な敷地にいくつもの実験棟が点在しております。敷地面積に比べて研究者の数は約２００名とそれほど多くありませんが、研究者の内、博士は 87.6%を占めているとのことでした。

現在、重点を置いている研究ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄとして、車の排ガス等からの粒子状物質の動態解明及び影響評価，底質中のﾀﾞｲｵｷｼﾝのリスク評価と管理（ﾀﾞｲｵｷｼﾝ濃度が 50ppt を越える箇所が日本全国で３０箇所以上もあり、今後も見つかる可能性が高いとのこと），土壌汚染対策法に係る分析方法等が紹介されました。

森田先生のご説明の後、伊藤主任研究員のご案内により、計測管理研究室の分析装置を見せていただきました。

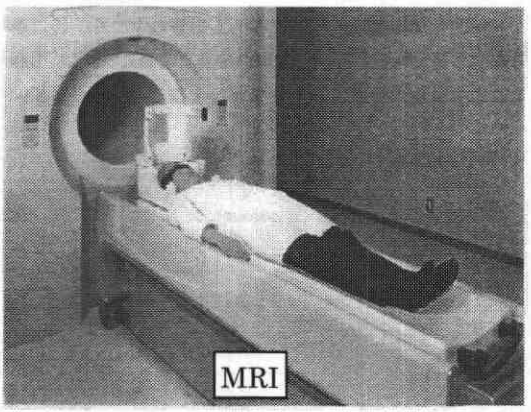


右のような 500 万Ｖで加速できるタンデム加速器分析施設（長寿命放射性同位体である^{14}Ｃや^{10}Ｂ等の高感度分析が可能で、例えば炭素の年代測定により海水中のCO_2が化石燃料由来かどうかがわかる）をはじめ、透過電子鏡（もうすぐ更新予定）、ダイオキシンの分析に不可欠な高分解能ＧＣＭＳが３台、環境汚染物質等の有機化合物の構造解析を行う 500MHz の NMR 等たくさんの装置がありました。

続いて化学物質管理区域の部屋を見せていただいきました。中にはダイオキシンの標準試料等が保管されています。（ダイオキシンが問題となった時によくＴＶに登場したダイオキシンの粉末は、ここで撮影したそうです）。残念ながら部屋には、カード保有者しか入れないので、今回の見学は部屋の外からです。この区域の中で、ダイオキシン類を動物等へ投与して毒性評価等を行っています。

次に、今井主任研究員のご案内で、昨年の５月に完成したばかりの環境ホルモン総合研究棟を見せていただきました。

近年、環境ホルモンが脳や神経系に及ぼす影響がクローズアップされているようです。米ミシガン州で行われた調査では、臍帯血でＰＣＢ濃度をチェックし、その子供が１１才になるまで追跡調査したところ、臍帯血中のＰＣＢ濃度と子供のＩＱとに明かな相関が見られたというショッキングな内容でした。



研究棟の中には、800MHz の NMR，LC/MS/MS，等があり、実際に右図のような 4.7Tesla の MRI（核磁気共鳴断層撮像法）を見せていただきました。この装置で環境ホルモンが人の健康に与える影響を解明するそうです。

次に見せていただいた部屋にはホームセンターのペットコーナーのようにたくさんの水槽が並んでいました。水槽の中では、小さなメダカやグッピーが泳いでいます。そして水槽の上からは、環境ホルモンを含んだ水がポタポタと滴下されています。（自分がメダカじゃなくて本当によかったと思いました）。実験後、魚を調べて環境ホルモンの影響を調べるとのことでした。

メダカの次は、カエルです。カエルは両性類であるため、水と陸の両方の影響を受けるのだそうです。その他にも貝・ラット等いろいろな生物が研究に使用されています。

これらの調査により、環境ホルモンが生殖器官に及ぼす影響だけでなく、脳や神経機能に及ぼす影響についての研究が進められています。

これらの研究は、我々の業務に直結した関心の高い事項であるとともに、個人にとっても自分や家族の健康に直結した重大な関心事でもあります。２１世紀は環境の世紀とも言われます。今回の見学で、国立環境研究所は、正に環境の世紀の最先端を走る研究所であることを実感いたしました。

見聞きしたことは、すべて書いたつもりではありますが、さらに詳細な情報を知りたい方は、http://www.nies.go.jp/index-j.html 国立環境研究所のホームページにアクセスしてみてください。

［謝辞］

今回の訪問に際しまして、非常に多忙な中、ご説明およびご案内いただきました森田統括研究官様、伊藤主任研究官様、今井主任研究官様に厚く御礼申し上げます。

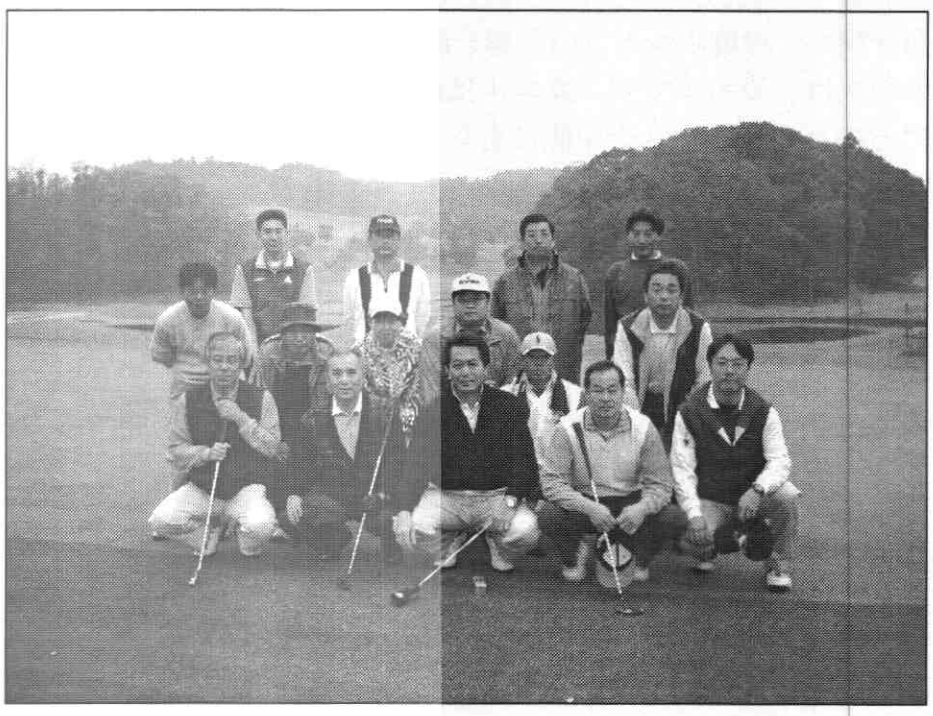
４．　第３６回千環協ゴルフコンペ

伝統と格式（？）の千環協ゴルフコンペ、３６回目の今回は名門コースの誉れ高い、ザ・カントリークラブ・ジャパン（木更津市）にて開催されました。

今回も他県単からもご参加頂き、総勢１６名が絶好のゴルフ日和のなか、スタート致しました。

千環協の活動の活発化に比例してか（？）、最近では他県単から参加頂く方も増えていますが、今回、とうとう、ご来賓として参加頂いた㈱ハイメック（東京都環境計量協議会）の萩尾氏が栄えある優勝杯を手にしました。

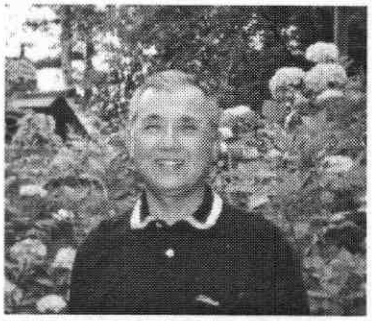
順位	氏　　名	Ｏｕｔ	Ｉｎ	Gross	Ｈｃｐ	Ｎｅｔ
優　勝	萩尾　征雄（㈱ハイメック）	48	50	98	25.2	72.8
準優勝	飯島　公勇（㈱キッコーマン）	49	50	99	25.2	73.8
３　位	上迫　寿志（㈱クリタス）	49	50	99	25.2	73.8
４　位	飯塚　嘉久（㈲ユーベック）	45	42	87	12.0	75.0
５　位	菅谷　光夫（㈱ダイワ）	54	49	103	27.6	75.4



スタート直前の第３６回ゴルフコンペ参加者

第３６回　千環協ゴルフコンペ優勝のご挨拶

㈱ハイメック
営業部　萩尾　征雄



いつも千環協のゴルフコンペにお誘い頂き有難うございます。

最近はゴルフコンペに出場するチャンスも少なく、出場しても“たらればゴルフ”が多くて勝利の女神から見放されておりましたが、この度は実力者揃いの中で、はからずも栄えある優勝杯を手にすることができ感謝感激の心境です。

また、一緒の組で回りました田中さん、神野さん、吉野さんには、明るさと元気をいただき、リラックスして楽しくプレイすることができました。この場をかりまして厚く御礼申し上げます。今回の勝因は新ペリア方式によるもので、隠しホール１２のうち大叩きした６ホールが的中いたしました。正に運とツキの勝利でグロススコア上位の皆さんには申し訳ありませんでした。こんど出場する時は、実力で勝負できるよう目標と夢だけは高く掲げてチャレンジしたいと思っておりますので、今後ともよろしくお願い申し上げます。

表　彰　式　に　て

優勝杯を手にする萩尾氏

5．　総務委員会

総務委員会メンバー紹介

委員長	石澤　善博	日本軽金属㈱
委　員	川口　弘樹	中外テクノス㈱
	宮本　敦夫	日本環境㈱
	山本　重敏	㈱環境管理センター
	伊藤　裕一	㈱ダイワ
	守　　久雄	環境エンジニアリング㈱
	板倉　勝見	環境エンジニアリング㈱

総務委員会では以上のメンバーで次の様な活動を行なっております。

まず、活動の第一は千葉県環境計量協会の年度スタートであります通常総会の開催であり、総会では司会進行を努め、各議案などの審議ならびに本年度の役員選出または新会員などの紹介等も行っております。

第二は、新春講演会・賀詞交歓会を毎年 1 月に開催して、各会員さんとの顔合わせの会とし、新年の挨拶を行い、名刺等の交換等をして頂き、各会員さんの懇親を深めて頂いております。

しかし、何と言っても会員さんの懇親を深める行事としては、やはりリクリェーションが一番良いのではないかと思われ、総務委員会では年 2 回のゴルフコンペ大会及び協会最大のイベントであるソフトボール大会の開催を行なっております。

ゴルフコンペにおきましては、春・秋の年 2 回開催しておりますが、毎回４～５組：約 20 名の参加にて開催しております。各会員さんの腕の見せ所であり、また、懇親を深める所でもありますので、毎回多数の参加をお待ちしております。

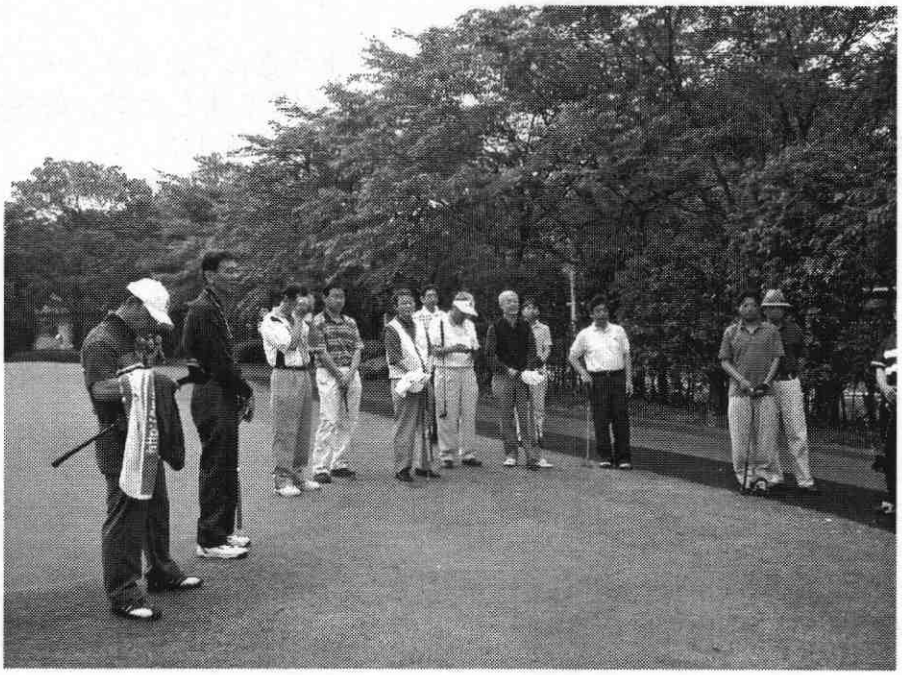
なお、ソフトボール大会は毎年秋に開催しております。本年度は第 20 回大会でありまして各会員さんには多数の協賛を頂き、11 月 17 日（日）に川鉄健保グラウンドにて開催いたしました。

参加者（会員）さんは、過去最多で１６会員１５チームで約２３０名の参加があり、また、会員さんからの協賛品は参加者へ抽選会を行なって、参加者約７４名へ還元さ

れました。楽しい一日を過ごされたことと思います。

ここに協賛を頂いた各会員さんには厚く御礼申し上げます。有難うございました。

以上のような活動を進めて行きますので、会員さんのますますのご支援（多数の参加）のほどをお願い申し上げます。



ゴルフコンペ風景

ソフトボール大会風景

6．　千一さんコーナー　「ＭＬＡＰってなに？」

全号（№64）の巻頭に掲載された千環協会員の“千一さん”と娘さんの“葉子ちゃん”との会話の形で、協会活動内容のご紹介を致しましたが、好評の為、『千一さんコーナー』の形でレギュラー化してしまいました。

今回は、娘さんの“葉子ちゃん”の他に千一さんの奥様の“量子さん”が初登場！！今、話題となっている「MLAP」についての会話です。

量子：　おとうさん、今朝、葉子と「千環協」について色々お話していたのを、横で聞いていると「千環協」って「計量証明事業者」の集まりですってね。わたしたちの生活環境をよくする仕事をしているっていうこと。ご苦労様。

ところでね、新聞を読んでいると「MLAP」って見なれない言葉を見たんだけど、どうも計量証明と関係があるみたいだけど。「MLAP」って何のこと。

千一：　MLAP はね、「*specified* ***Measurement Laboratory Accreditation*** *Program*」の略で、特定計量証明事業者認定制度のことなんだ。

ぼくたちの暮らしを守るためには、環境中の有害物質の濃度を正確に把握し、環境問題に対しての対策を行なう必要があって、そのためには、濃度を正確に量る（適正な計量）はかかせないんだ。

新聞に載っていた今回の計量法の改正は、極めて微量の環境汚染物質であるダイオキシン類などの計量証明の信頼性を確保するための措置を講じたものになっているんだ。

量子：　認定制度ならば、誰が認定するの？

千一：　認定は独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）または特定計量証明認定機関が行うことが法律で決められていて、当初は NITE だけが認定することができたんだが、今は、特定計量証明認定機関として財団法人日本適合性認定協会（JAB）と日本化学試験所認定機構（JCLA）が認証されて、これら３つの団体が認定業務を行なっているんだ。

量子：　認定されないとダイオキシンの分析をしてはいけないの。

千一：　分析をすることはできるけれども、計量証明事業を行なっている事業者は計量証明書を発行することができなくなるんだ。

既にダイオキシン類の分析を行なっている分析機関は平成15年3月31日までの経過措置で「計量証明書」が発行できるけど、15年の4月以降は認定を受けないと計量証明書が発行できなくなるから、既にダイオキシン類の分析を行なっている事業者や、これから分析を始めようとする事業者はこの認定を受けるために、準備を進めていると思うよ。

現時点（12月16日）で既に認定を受けている事業者は全国で39事業所になっているが、最終的には100事業者を超えると見込まれているよ。

量子：　MLAPのことが段々分かってきたけど、ダイオキシンて怖そうだけど。

千一：　じゃー、ダイオキシンの話しをしないといけないな。

ダイオキシンの性質は、極めて安定した物質で、常温では無色固体で、脂に溶けやすく水に溶けにくく（脂溶性）、熱に強く（耐熱性）、他の化学物質や酸などとも反応しにくい化合物だけど、紫外線やアルカリによって徐々に分解されるということだ。

ダイオキシン類は人工的に作られた物質のなかでも強い毒性を持っていて、高濃度の2,3,7,8-TeCDDを投与した動物実験の結果では、動物の種類によって違いがあるけれど、サリンの約2倍、青酸カリの約1000倍の毒性があることが分かってるんだ。これは急性毒性なんだが、ぼくたちの日常生活ではこれほどのダイオキシン類を摂取することは考えらない濃度なんだよ。

ダイオキシン類の毒性は強いから、極微量であっても生体や環境に与える影響を考える必要があって、ダイオキシン類測定によく使われる重さの単位はpgピコグラムなんだ。これは1グラムの1兆分の1の重さで、よく使われる濃度を表す単位はpg/g、ppt（ピーピーティ）。1pptは東京ドームに水を満杯にして、1個の角砂糖を溶かした程度の濃度レベルと非常に小さな単位なんだ。

ダイオキシン類の発生源としては、廃棄物焼却炉からの排出が全体の約

90%を占めていて、わが国のダイオキシン類の排出総量は平成 9 年が約 7500g、平成 10 年は約 3400g、平成 11 年は約 2700g と年々削減の努力が行なわれていて、平成 11 年では、全体のダイオキシン排出総量の約半分を一般廃棄物焼却炉からの排出が占めているよ。

わが国におけるダイオキシン類の平均的な環境中での濃度は、大気中では 0.18pg/m³（平成 11 年度）公共用水域では 0.24pg/L（平成 11 年度）、土壌中では約 6.5pg/g（平成 10 年度）であることが調べられていて、ダイオキシン類対策特別措置法に基づいて、大気、水質（水底の底質を含む）と土壌の汚染の状況が地方公共団体によって監視されることになっているんだが、この分析にはさっき話した計量証明事業者が一役を担っているから、これらの小さな単位の分析結果を正確に出すためにも MLAP の認定を受けることが必要になっているんだよ。

量子：　フー。説明ありがとう。よ～く分かりました。おとうさんの会社もこの MLAP の認定を受けるの？

千一：　そうだよ、今はそのための準備を進めているところで今夜も遅くなるから、先に晩ご飯は葉子と済ませておいてくれ。

量子：ご苦労様。

７．千環協のとりくみ

～　特性計量証明事業制度に伴う行政へのはたらきかけ　～

すでにご承知のとおり、２００３年４月から、“特定計量証明事業制度”が実質的にスタートとなります。

千環協では、特定計量証明制度設立の趣旨を十分にふまえ、県内業者の育成、技術向上による円滑な特定計量証明制度の機能発揮を図るために１１月の理事会にて、要望書の形で県内各行政機関へのはたらきかけを行うことを決定し、１２月の理事会にて要望書文案を次のように決定致しました。

今後、１月以降に県内の各行政機関に対し要望書の配布を行う予定となっておりますので、ご理解、ご周知の程、お願い申し上げます。

平成 15 年 1 月

関係各位 殿

案

千葉県環境計量協会
会 長 津上 昌平

「特定計量証明事業」の取扱いについて
（要 望 書）

時下、ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。
平素は県内の計量証明事業者の精度管理向上に向けた、当協会の活動に対して、格別なるご理解、ご鞭撻を賜り有難うございます。

すでにご承知の通り、改正計量法の施行によりダイオキシン類等のいわゆる極微量物質の濃度計量証明については、経過措置が 3 月に終了し本年 4 月より特定計量証明事業制度が実質的にスタートいたします。

特定計量証明事業制度自体は、より高度の精度管理体制が要求される極微量物質の濃度計量証明と通常の一般環境計量証明の分離、すなわち"**濃度計量証明の専業化による、より一層の技術向上及び、計量証明事業者の育成による適正な計量証明の実施**"を図るために整備されたものと考えております。

しかしながら、従来、官公庁より発注される計量証明委託業務の委託範囲には、特定計量証明業務と一般環境計量証明業務が併せ含まれる場合が殆どです。
尚、特定計量証明事業の登録を受けた事業所数は、平成 14 年 12 月現在でも、全国で 64 機関と極めて少ないのが現状です。

県内業者の育成及び特定計量証明事業の在り方などの観点から、平成 15 年 4 月以降に貴職から発注される計量証明委託業務の事業者選定において、下記の取り計らいをして頂くようお願い申し上げます。

- **ダイオキシン類等、特定計量証明該当業務についての再委託の承認。**
- **既存の計量証明委託業務において、特定計量証明業務と一般環境計量証明業務の分離発注。**

以上、県内業者の育成による計量証明委託業務の適切なる遂行の為、何卒、ご理解の程、宜しくお願い申し上げます。

以上

８．理事会報告

第148回

日　時：平成14年９月１～２日
場　所：住友化学健保保養所　蓼科高原荘
出席者：津上会長，菅谷副会長，藤谷副会長，石澤理事，飯島理事，蛭子理事，内野理事，田中理事，福田監事，加藤顧問，後藤顧問，神野顧問

１．報告事項
1-1.日環協
1-2.第2回首都圏（平成13年8月28日　ﾜｰｶｰｽﾞｻﾎﾟｰﾄｾﾝﾀｰ）
出席者
(1) 各県単報告
(2) 計量法改正に伴う各県単の指導状況について
1-3.各委員会活動報告

第149回

日　時：平成14年11月８日　10:00～12:00
場　所：ﾌﾟﾗｻﾞ菜の花
出席者：津上会長，菅谷副会長，藤谷副会長，石澤理事，飯島理事，蛭子理事，内野理事，田中理事

１．特別議案
（協会行事運営関連）
・　技術委員会成果発表会及び新春講演会運営詳細検討
（特定計量証明事業制度に関する対応）
・特定計量証明事業制度に対する千環協としての取り組み方向の決定

２．報告事項
2-1.日環協　理事会報告
2-2.第3回首都圏報告（平成14年10月23日　ﾜｰｶｰｽﾞｻﾎﾟｰﾄｾﾝﾀｰ）
出席者
(1)各県単報告
2-3.各委員会活動報告

緊急理事会

日　時：平成14年12月6日　16:00～17:00
場　所：ﾌﾟﾗｻﾞ菜の花
出席者：津上会長，菅谷副会長，藤谷副会長，石澤理事，飯島理事，蛭子理事，内野理事，田中理事

１．特別議案
（特定計量証明事業制度に関する対応）
・　特定計量証明事業制度に対する県内自治体への要請分原案の決定
（新規会員入会の承認）
・入会希望会員（合同資源産業㈱）の入会承認

会 員 名 簿

会員名	連絡場所	連絡担当者	事業区分					備考
			濃度			音圧	振動・加速度	
			大気	水質	土壌			
浅野工事 ㈱ 環境技術研究所 代表取締役社長 浅井 治	〒260-0001 千葉市中央区都町 1-49-2 Tel 043-234-8628 Fax 043-234-8629	阿部 竜也		○				
旭硝子 ㈱ 千葉工場 工場長 島崎重治郎	〒290-8566 市原市五井海岸 10 Tel 0436-23-3150 Fax 0436-23-3187	安全環境保安室 渋谷 英世	○	○	○			
アエスト環境 ㈱ 代表取締役 三澤 剛	〒270-2221 松戸市紙敷 1-30-2 Tel 047-389-6111 Fax 047-389-3366	鈴木まり子	○	○	○			
㈱ 飯塚 環境技術研究所 代表取締役 飯塚 貴之	〒270-2221 松戸市紙敷 599 Tel 047-391-1156 Fax 047-391-0110	中尾 潤一	○	○	○	○	○	
イカリ消毒 ㈱ 技術研究所 代表取締役社長 黒澤 聰樹	〒260-0844 千葉市中央区千葉寺町 579 Tel 043-264-0126 Fax 043-261-0791	太鼓地洋昭	○	○	○			
出光興産 ㈱ 中央研究所 所 長 竹内 尚武	〒299-0205 袖ケ浦市上泉 1280 Tel 0438-75-2314 Fax 0438-75-7213	津村 修	○	○	○			
㈱ 荏原製作所 薬品技術第一部 部 長 槇田 則夫	〒299-0267 袖ケ浦市中袖 35 Tel 0438-63-8700 Fax 0438-60-1171	主任 佐藤 克昭	○	○	○			
㈱上総環境調査センター 代表取締役 浜田 康雄	〒292-0834 木更津市潮見 4-16-2 Tel 0438-36-5001 Fax 0438-36-5073	業務課長 中山 徹	○	○	○	○	○	
川鉄テクノリサーチ㈱ 分析・評価事業部 常務取締役 千葉事業所長 福田 文二郎	〒260-0835 千葉市中央区川崎町 1 Tel 043-262-4178 Fax 043-268-5495	営業企画部 岡野 隆志	○	○	○	○	○	監 事
(財)川村理化学研究所 理事長 前田 博	〒285-0078 佐倉市坂戸 631 Tel043-498-2111 (内線 2210) Fax 043-498-2229	分析研究室 松本 茂		○	○			
環境エンジニアリング㈱ 取締役事業部長 重松 英男	〒292-0825 木更津市畑沢 1-1-51 環境ﾃｸﾉｾﾝﾀｰ Tel 0438-36-5911 Fax 0438-36-5914	ｸﾞﾙｰﾌﾟﾘｰﾀﾞｰ 川崎 孝則	○	○	○	○	○	
㈱ 環境管理センター 東関東支社 執行役員支社長 保坂 頴紀	〒260-0833 千葉市中央区稲荷町 3-4-17 Tel 043-261-1100 Fax 043-265-2412	副支社長 田中 孝一	○	○	○	○	○	理 事 (広報)
㈱ 環境ｺﾝﾄﾛｰﾙｾﾝﾀｰ 代表取締役社長 松尾 博之	〒260-0805 千葉市中央区宮崎町 231-14 Tel 043-265-2261 Fax 043-261-0402	環境部 原田 和幸 永友 康浩	○	○				

※：県外事業所登録

会 員 名 簿

会員名	連絡場所	連絡担当者	事業区分					備考
			濃度			音圧	振動・加速度	
			大気	水質	土壌			
㈱ 環境測定センター 代表取締役社長 小野 博利	〒262-0023 千葉市花見川区検見川町 3-316-25 Tel 043-274-1031 Fax 043-274-1032	鈴木 健一	○	○	○			
キッコーマン ㈱ 分析センター 分析センター長 中野 衛一	〒278-0037 野田市野田 350 Tel 04-7123-5905 Fax 04-7123-5904	飯島 公勇	○	○	○	○	○	理事 (業務)
基礎地盤ｺﾝｻﾙﾀﾝﾂ ㈱ 代表取締役社長 森 研二	〒102-8220 東京都千代田区九段北 1-11-5 Tel 03-5276-6776 Fax 03-5210-9575	野田 典広		○	○			
㈲ 君津清掃設備工業 濃度計量証明事業所 取締役社長 松尾 昭憲	〒299-0236 袖ケ浦市横田 3954 Tel 0438-75-3194 Fax 0438-75-7029	嘉数 良規		○				
㈱ クリタス 千葉県環境分析ｾﾝﾀｰ 環境分析部長 中川 二郎	〒299-0266 袖ケ浦市北袖 1 Tel 0438-62-5494 Fax 0438-62-5494	石川 秀	※	○	○	※	※	
京葉ガス ㈱ 技術次長 小山 正昭	〒272-0033 市川市市川南 2-8-8 Tel 047-325-4500 Fax 047-326-1759	永塚 孝幸		○	○			
㈲ ｹｰｵｰｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞ 代表取締役社長 小栗 勝	〒277-0827 柏市松葉町 2-11-11 Tel 04-7133-0142 Fax 04-7133-0131	小栗 勝	○	○				
㈱ ケミコート 代表取締役社長 井坂 晃	〒279-0002 浦安市北栄 4-15-10 Tel 047-352-1137 Fax 047-352-2615	研究技術部 代田 和宏		○				
㈱ 建設技術研究所 東京支店 水圏技術部 部長 斎藤 廣	〒277-0843 柏市明原 1-2-6 Tel 04-7144-3106 Fax 04-7144-3107	主任技師 平田 治		○	○			
興亜開発 ㈱ 千葉営業所 代表取締役 新井 重春	〒260-0001 千葉市中央区都町 970-9 Tel 043-232-4891 Fax 043-232-7981	大武 隆博		○	○			
公害計器サービス ㈱ 代表取締役社長 佐藤 政敏	〒290-0042 市原市出津 7-8 Tel 0436-21-4871 Fax 0436-22-1617	代表取締役 佐藤 政敏	○	○				
合同資源産業 ㈱ 千葉事業所 千葉事業所長 遠藤 宣栽	〒299-4333 長生郡長生村七井土 1365 Tel 0436-43-8931 Fax 0436-41-1256	品質管理課 大谷 康彦	○	○	○			
㈱ 三造試験センター 東部事業所 取締役所長 福壽 芳治	〒290-8601 市原市八幡海岸通 1 Tel 0436-43-8931 Fax 0436-41-1256	試験部長 高畠 正温	○	○	○			

※：県外事業所登録

会 員 名 簿

会員名	連絡場所	連絡担当者	事業区分					備考
			濃度			音圧	振動・加速度	
			大気	水質	土壌			
㈱ CTIｻｲｴﾝｽｼｽﾃﾑ 開発事業部長 代表取締役社長 斉藤 秀晴	〒277-0843 柏市明原 1-2-6 Tel 04-7147-4830 Fax 04-7147-4891	渡辺 麻子		○	○			
㈱ ジオソフト 代表取締役社長 鈴木 民夫	〒261-0012 千葉市美浜区磯辺 1-2-11 Tel 043-270-1261 Fax 043-270-1815	代表取締役社長 鈴木 民夫				○	○	
習和産業 ㈱ 取締役社長 赤星 良治	〒275-0001 習志野市東習志野 7-1-1 Tel 047-477-5300 Fax 047-477-5324	企画営業本部 津上 昌平	○	○	○	○	○	会 長
昭和電工 ㈱ 千葉事業所 所 長 関 寛	〒290-0067 市原市八幡海岸通 3 Tel 0436-41-5111 Fax 0436-41-3972	品質保証課 課 長 井川 洋志	○	○	○			
(財)新東京国際空港振興協会 会 長 松井 和治	〒289-1601 山武郡芝山町香山新田字雨堤 76 番地 Tel 0479-78-2462 Fax 0479-78-2472	調査事業課 課 長 篠原 直明		○		○	○	
㈱新日化環境ｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞ 君津事業所 所 長 梶原 良史	〒292-0836 木更津市新港 15-1 Tel 0438-36-6040 Fax 0438-36-2901	分析営業室長 内野 洋之	○	○	○	※	※	理 事 (企画)
㈱ 杉田製線 市川工場 代表取締役社長 杉田 光一	〒272-0002 市川市二俣新町 17 Tel 047-327-4517 Fax 047-328-6260	分析センター長 佐々木 昭平		○	○			
㈱ 住化分析センター 千葉事業所 取締役所長 竹田 菊男	〒299-0266 袖ケ浦市北袖 9-1 Tel 0438-64-2281 Fax 0438-62-5089	蛭子 聡	○	○	○	※	※	理 事 (技術)
住鉱ﾃｸﾉﾘｻｰﾁ ㈱ 東京事業所 所長 三谷 広美	〒272-0835 市川市中国分 3-18-5 Tel 047-372-1110 Fax 047-371-3405	橋本 昭洋	※	○	○	※	※	
住友大阪セメント ㈱ ｾﾒﾝﾄｺﾝｸﾘｰﾄ研究所 環境技術ｾﾝﾀｰ 所 長 五十畑 達夫	〒274-0053 船橋市豊富町 585 Tel 047-457-0751 Fax 047-457-7871	所 長 五十畑 達夫		○	○	○		
住友金属鉱山 ㈱ 中央研究所 所 長 大久保 豊和	〒272-0835 市川市中国分 3-18-5 Tel 047-374-1191 Fax 047-375-0284	渡辺 勝明		○	○			
ｾｲｺｰｱｲ・ﾃｸﾉﾘｻｰﾁ ㈱ 代表取締役社長 安田 和久	〒270-2222 松戸市高塚新田 563 Tel 047-391-2298 Fax 047-392-3238	荒木 徹	○	○	○			
成和産業 ㈱ 代表取締役 入江 五左夫	〒260-0045 千葉市中央区弁天 4-5-18 Tel 043-254-2211 Fax 043-254-8429	大手 和夫				○	○	

※：県外事業所登録

会 員 名 簿

会員名	連絡場所	連絡担当者	事業区分					備考
			濃度			音圧	振動・加速度	
			大気	水質	土壌			
㈱総合環境分析研究所 代表取締役 高野 俊之	〒271-0067 松戸市樋野口 616 Tel 047-363-4985 Fax 047-363-4985	代表取締役 高野 俊之	○	○	○			
㈱ 太平洋ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ 取締役研究ｾﾝﾀｰ長 丸田敏久	〒285-8655 佐倉市大作 2-4-2 Tel 043-498-3914 Fax 043-498-3919	長浜 剛	○	○	○			
㈱ ダイワ 千葉支店 取締役支店長 菅谷 光夫	〒283-0062 東金市家徳 238-3 Tel 0475-58-5221 Fax 0475-58-5415	営業課 宮澤 康弘	○	○	○	※	※	副会長
妙中鉱業 ㈱ 総合分析センター 代表取締役社長 妙中 寛治	〒297-0033 茂原市大芝 452 Tel 0475-24-0140 Fax 0475-23-6405	室 長 金井 弘和	○	○	○			
(財)千葉県環境技術ｾﾝﾀｰ 理事長 木内 政成	〒290-0045 市原市五井南海岸 3 Tel 0436-23-2618 Fax 0436-23-2619	森尻 博		○	○			
(社)千葉県浄化槽協会 理事長 石川 長	〒260-0024 千葉市中央区中央港 1-11-1 Tel 043-246-2355 Fax 043-248-6524	水質検査室長 鈴木 幸治		○				
中外テクノス ㈱ 環境技術センター 所 長 鈴木 紀雄	〒267-0056 千葉市緑区大野台 2-2-16 Tel 043-295-1101 Fax 043-295-1110	営業課 鈴木 信久	○	○	○	○	○	副会長
月島機械 ㈱ 代表取締役社長 田原 龍二	〒272-0127 市川市塩浜 1-12 Tel 047-359-1653 Fax 047-359-1663	試験課 須山 英敏	○	○	○			
東エン ㈱ エンジニアリング本部 代表取締役社長 渡辺 孝雄	〒229-1132 神奈川県相模原市橋本台 1-10-17 Tel 042-700-1332 Fax 042-773-0612	環境技術部次長 鈴木 倫二	○	○	○	※	※	
㈱ 東京化学分析ｾﾝﾀｰ 代表取締役社長 森本 薫子	〒290-0044 市原市玉前西 2-1-52 Tel 0436-21-1441 Fax 0436-21-5999	技術営業部長 川岸 決男	○	○	○			
東京公害防止 ㈱ 代表取締役社長 小野 次男	〒101-0024 東京都千代田区神田和泉町 1-8-12 Tel 03-3851-1923 Fax 03-3851-1928	代表取締役社長 小野 次男	○	○	○			
東電環境ｴﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞ ㈱ 環境技術センター 理事・所長 伊藤 金通	〒267-0056 千葉市緑区大野台 2-3-6 Tel 043-295-8405 Fax 043-295-8407	青木 一雄	○	○	○	○	○	
東洋テクノ ㈱ 環境分析センター 代表取締役社長 久保田 隆	〒289-1516 山武郡松尾町田越 328-1 Tel 0479-86-6636 Fax 0479-86-6624	代表取締役社長 久保田 隆	○	○	○			

※：県外事業所登録

会 員 名 簿

会員名	連絡場所	連絡担当者	事業区分					備考
			濃度			音圧	振動・加速度	
			大気	水質	土壌			
㈱永山環境科学研究所 代表取締役社長　永山　瑞男	〒273-0123 鎌ヶ谷市南初富 1-8-36 Tel　0474-45-7277 Fax　0474-45-7280	永山　貴生	○	○	○	○	○	
ニッカウヰスキー　㈱ 環境分析ｾﾝﾀｰ 分析ｾﾝﾀｰ所　長　安村　弘人	〒277-0033 柏市増尾字松山 967 Tel　04-7172-5472 Fax　04-7175-0290	安村　弘人		○	○			
日建環境テクノス　㈱ 代表取締役　山田　勝芳	〒273-0045 船橋市山手 1-1-1 Tel　047-435-5051 Fax　047-435-5062	取締役 丸山　孝彦		○				監　事
日廣産業　㈱ 環境技術センター 代表取締役　野々山剛史	〒260-0826 千葉市中央区新浜 1 番地 Tel　043-266-1221 Fax　043-266-1220	大野　節夫		○				
㈱日鐵テクノリサーチ かずさ事業所 代表取締役社長　加藤　忠一	〒293-001 富津市新富 20-1 新日本製鐵㈱総合技術ｾﾝﾀｰ内 Tel　0439-80-2692 Fax　0439-80-2730	山本　満治						
日本環境　㈱ 千葉支店 支店長　金子　正昭	〒272-0014 市川市田尻 3-4-1 Tel　047-370-2561 Fax　047-370-3050	宮本　敦夫	○	○	○	※	※	
日本軽金属　㈱ 船橋分析センター センター長　坂巻　博	〒274-0071 船橋市習志野 4-12-2 Tel　0474-77-7646・3443 Fax　0474-78-2437	石澤　善博	○	○	○			理　事 (総務)
㈱　日本公害管理ｾﾝﾀｰ 千葉支店 支店長　松倉　達夫	〒286-0134 成田市東和田 348-1 Tel　0476-24-3438 Fax　0476-24-2096	山田　幸男	※	※	※	○	○	
(社)日本工業用水協会 水質分析センター 所　長　川島　範男	〒272-0023 市川市南八幡 2-23-1 Tel　047-378-4560 Fax　047-378-4573	副所長 大塚　弘之		○	○			
日本廃水技研　㈱ 千葉支店 代表取締役社長　荒西寿美男	〒272-0143 市川市相之川 2-1-21 Tel　047-358-6016 Fax　047-357-6936	佐藤満由美		○	○			
(財)日本品質保証機構 環境計画センター千葉分析試験所 所　長　横地　哲明	〒260-0023 千葉市中央区出州港 14-12 Tel　043-247-5160 Fax　043-247-5149	下野　寿夫	○	○	○	※	※	
(財)日本分析センター 会　長　平尾　泰男	〒263-0002 千葉市稲毛区山王町 295-3 Tel　043-423-5325 Fax　043-423-5372	津田　義裕	○	○	○			
日立ﾌﾟﾗﾝﾄ建設ｻｰﾋﾞｽ㈱ 環境技術センタ センタ長　加藤　浩二	〒271-0064 松戸市上本郷 537 Tel　047-365-3840 Fax　047-367-6921	副技師長 片岡　正治		○	○	○	○	

※：県外事業所登録

会 員 名 簿

会 員 名	連絡場所	連絡担当者	事業区分					備 考
			濃度			音圧	振動・加速度	
			大気	水質	土壌			
㈱三井化学分析ｾﾝﾀｰ 市原分析部長　堀内　正人	〒299-0108 市原市千種海岸 3 Tel　0436-62-9490 Fax　0436-62-8294	市原分析部 安村　則美	○	○	○			
㈱三井化学分析ｾﾝﾀｰ 茂原分析ｸﾞﾙｰﾌﾟﾘｰﾀﾞｰ 稲毛　育夫	〒297-8666 茂原市東郷 1900 Tel　0475-23-8418 Fax　0475-23-8418	松崎　勝雄	○	○	○			
㈲　ユーベック 代表取締役社長　飯塚　嘉久	〒292-0004 木更津市久津間 613 Tel　0438-41-7878 Fax　0438-41-7878	代表取締役社長 飯塚　嘉久	○	○	○			
ヨシザワ　㈱ 柏研究所 代表取締役社長　原　　功	〒277-0804 柏市新十余二 17-1 Tel　04-7131-4122 Fax　04-7131-4124	結城　清崇		○	○			
ライト工業　㈱ 技術研究所 所　長　　神澤千代志	〒274-0071 船橋市習志野 4-15-6 Tel　047-464-3611 Fax　047-464-3613	飯尾　正俊		○	○			

〔賛助会員〕

㈱　コスモス 千葉支店 支店長　　楡井　正	〒260-0028 千葉市中央区新町 18-14 千葉新町ビル７Ｆ Tel　043-248-2391 Fax　043-248-2071	北村　和子						
㈱　東海地質 代表取締役　　初瀬川重雄	〒264-0025 千葉市若葉区都賀 2-3-7 Tel　043-234-3611 Fax　043-234-3612	初瀬川弘美						
東京ﾃｸﾆｶﾙ・ｻｰﾋﾞｽ　㈱ 東京支店・分析センター 代表取締役　　吉池　詠	〒134-0083 東京都江戸川区中葛西 6-7-6 Tel　03-3688-3284 Fax　03-3877-5388	農作清次朗	※	※	※	※	※	

※　：県外事業所登録

会員名簿の記載事項に変更がございましたら、都度、下記書式にて、千環協事務局宛ファックス願います。

Fax通信

Fax:043－265－2412

千環協:事務局御中
(㈱環境管理センター　東関東支社内)

会員名簿記載事項変更連絡

会員名：

担当者：

今般、記載事項に変更がありましたので下記の通り連絡致します。

変更実施		年　月　日より	
項目		変更（変更項目のみ記載で可）	備考
会員名	社名		
	代表者		
連絡場所	住所		
	TEL		
	FAX		
連絡担当者			
事業区分			

※ 備考：備考欄には、差し支えない範囲内で変更事由を記載下さい。

〔事務局処理〕

受付日	年　月　日	受付No.	
FAX連絡	会長宛	理事会への報告:　年　月予定	
	広報委員長宛	ニュース　年　月(No. 号)変更予定	

― 編 集 後 記 ―

千環協ニュース第６５号をお届けします。

例年、年末のこの時期に発行する千環協ニュースは、秋の活発な協会活動を反映し、かなり厚くなるのですが、本年は“ダイオキシン類等の極微量物質を対象とした特定計量証明事業制度の本格スタート時期が近づいた事”、“土壌汚染対策法の制定”等、環境計量を取り巻く法体系の動きも活発であったこともあり、１１０頁を超す大作となってしまいました。

特に“特定計量証明事業制度”の問題は、環境計量業務の発注者側の方々にも、制度設立の趣旨を充分にご理解頂き、適切な運用をお願いしていく必要がありますので、本号に掲載致しましたように、協会としての要望書を作成し、関係自治体宛に送付することとなっております。

最後になりますが、広報委員会としても、無事に年内の活動を終わらせることが出来ました。これも会員の皆様のご支援・ご協力の賜物と感謝しております。来るべき２００３年、広報委員会としても、“より見やすく、協会活動をより正確にお伝えできる誌面づくり”を目指して参りますので、より一層のご指導、ご鞭撻の程、お願い申し上げます。

（執筆担当　田中）

広報委員長	田中　孝一	㈱環境管理センター
委　員	吉野　昭仁	習和産業㈱
	結城　清崇	ヨシザワ㈱
	斉藤　健	中外テクノス㈱
	太鼓地　洋昭	イカリ消毒㈱
	安村　弘人	ニッカウヰスキー㈱
	伊藤　浩征	㈱住化分析センター
	初瀬川　弘美	㈱東海地質

千環協ニュース第 65 号
平成 14 年 12 月 25 日
発行　千葉県環境計量協会
〒260-0833　千葉市中央区稲荷町 3-4-17 番地
㈱環境管理センター内
TEL　(043)261-1100
印刷　有限会社　千葉写真商会
〒260-0842　千葉市中央区南町 3-12-7
TEL　(043)265-1955
Fax　(043)263-4323