

# 千環協ニュース

平成29年10月



(オオルリ)

## 主な内容

1. 平成28年度（第40回）通常総会
2. 平成28年度成果発表会、第29回環境測定技術事例発表会
3. 平成28年度千環協実務者技術フォーラムと技術講演会
4. 平成28年度（第35回）新春講演会・賀詞交歓会
5. 活動レポート：新任者教育セミナー、研修見学会
6. 寄稿



## 千葉県環境計量協会

Chiba Prefectural Environmental Measurement Association

# 第89号 目次

	頁
1. 平成28年度(第40回)通常総会報告	1
平成28年度(第40回)通常総会 会長挨拶	14
平成28年度 千葉県環境計量協会 合同委員会	15
2. 平成28年度成果発表会、第29回環境測定技術事例発表会	19
リフラクトリーセラミックファイバー(RCF)分析の現状	24
計量証明書等の電子化に伴う文書管理	27
ダイオキシン類測定におけるピークサチュレーション時の測定条件の検証	32
GC-310におけるクロロエチレン測定の検証	37
3. 平成28年度千環協実務者技術フォーラムと技術講演会	40
4. 平成28年度 新春講演会・賀詞交歓会	45
平成28年度 新春講演会・賀詞交歓会 会長挨拶	46
大気汚染防止法の改正による水銀の規制について	47
JIS改正および法改正の概要	56
5. 活動レポート	
平成28年度新任者教育セミナー	65
新任者教育セミナーを受講して	68
新任者教育セミナーを終えて	69
平成28年度千環協環境研修見学会を振り返って	73
千環協の見学会に参加して	77
6. 寄稿	78
群馬からの野鳥だより オオルリ (株)群馬分析センター 浅川千佳夫	
いきいきOBライフ 第7代会長 中村豊	
喪に服すモノトーンの国、タイを訪れて 月島機械(株) 鈴木健治	
編集後記	

## 1. 平成28年度(第40回)通常総会報告

4月17日に「通常総会」を、下記のとおり開催しました。

### 記

1. 開催日時:平成28年4月19日(火)15:00～16:00
2. 場 所:プラザ菜の花
3. 出席会員:正会員19事業所(委任状19)計38事業所  
来 賓:千葉県計量検定所 所長山田 満様  
同 中澤 義明様  
千葉県計量協会 恵藤 敏郎様
4. 会長挨拶:千葉県環境計量協会 会長 野口 康成
5. 議 題:
  - (1)第1号議案 平成27年度 事業報告の件
  - (2)第2号議案 平成27年度 決算報告の件  
会計監査報告
  - (3)第3号議案 役員改選の件
  - (4)第3号議案 平成28年度 事業計画(案)
  - (5)第4号議案 平成28年度 収支予算(案)
  - (6)第5号議案 40周年記念行事開催の件

総会は 中外テクノス(株)川口理事の司会で開催され、正会員の19事業所、委任状提出19事業所、合計38事業所の出席で、規約第16条の成立要件である正会員数(48事業所)の1/2以上の出席を満たしており、総会は成立するとの宣言がなされました。

(1) 第1号議案について 日鉄住金環境(株)内野副会長より説明。

#### 第1号議案

##### 1. 会員の状況

入会 賛助会員	株式会社エヌサイト
休会 正会員	エパークリーン株式会社
退会 正会員	セイコー・アイ・テクノリサーチ株式会社

これにより本年度終了時点で、正会員48社、賛助会員8社、合計56社となる。

##### 2. 役員の状況

平成28年度中の理事、監事の変更はなかった。平成28年3月31日現在の役員は次のとおりである。

会 長	; 野口 康成 ((株)太平洋コンサルタント)
副会長	; 内野 洋之 (日鉄住金環境(株))

副会長 ; 山本 重俊 ((株)環境管理センター)  
経営・業務委員長 ; 鈴木 健治 (月島機械(株))  
総務委員長 ; 川口 弘樹 (中外テクノス(株))  
教育・企画委員長 ; 福田 茂晴 (東京パワーテクノロジー(株))  
技術委員長 ; 大井 裕之 ((株)ユーベック)  
広報・情報委員長 ; 吉野 昭仁 (習和産業(株))  
監事 ; 平下 淳二 (JFE テクノリサーチ(株))  
監事 ; 石澤 善博 ((株)ダイワ)

### 3. 会議

#### (1) 通常総会 (担当 総務委員会)

月 日 : 平成27年4月17日 (金)

場 所 : プラザ菜の花

出 席 : 正会員22社、委任状提出19社、合計41社

- 内 容 : 1. 平成26年度 事業報告  
2. 平成26年度 決算報告 同会計監査報告  
3. 平成27年度 事業計画 (案)  
4. 平成27年度 収支予算 (案)

以上原案どおり承認された。

連絡事項 ; 計量検定所通達事項

千葉県計量検定所 中澤様から以下4つの通達事項があった。

- ①計量法ガイドラインが3月に公布されている件
- ②平成26年度環境計量事業者立入検査結果について
- ③平成27年度環境計量事業者立入検査の予定について
- ④平成27年度環境計量事業者報告書の記載方法について

#### (2) 理事会

会務執行のため、次の7回開催した。

- 平成27年4月17日 通常総会運営、H27年度活動の件等  
5月29日 合同委員会運営の件、環境セミナー、40周年記念事業等  
8月21日 各委員会活動報告と今後の予定、40周年記念事業等  
11月 6日 技術発表会運営の件、40周年記念事業等  
11月27日 実務者技術フォーラム運営の件、新春総会、40周年記念事業等  
平成28年1月22日 新春総会運営の件、会員増への取り組みの件、40周年記念事業等  
3月18日 通常総会付議事項の件、後任理事選任の件、40周年記念事業等

#### (3) 合同委員会 (担当 経営・業務委員会)

月 日 : 平成27年5月29日 (金)

場 所 : プラザ菜の花

出 席 : 会員31社、人員39名、来賓無し、顧問1名、合計40名

内 容：各委員会の活動計画を具体的に討議し、各委員長による活動方針、活動計画の発表があり、承認された。

#### 4. 研修会・講演会

(1) 平成27年度経営者・中堅社員向けセミナー (担当 経営・業務委員会)

月 日：平成26年5月23日(金)

場 所：プラザ菜の花

出 席：会員12社、人員22名、顧問1名

内 容：うつ早期発見と予防

うつの現状とその対策について、環境のあり方、言葉遣い、部下との接し方などを具体的にご講演していただいた。

(2) 平成27年度新任者教育セミナー (担当 教育・企画委員会)

月 日：平成27年6月24日(水)

場 所：社団法人日本環境測定分析協会(東環協、埼環協、神環協と合同)

出 席：会員13社、人員26名

内 容：(一社)日本環境測定分析協会関東支部との共催のもと、東京都環境計量協議会、埼玉県環境計量協議会、神奈川県環境計量協議会と合同にて新任者教育セミナーを開催した。多くの方の参加を頂き、好評であった。

[講義] ①労働安全衛生について

②環境計量の仕事とは

③精度よい測定のために

[修了証授与、名刺交換会]

(3) 平成27年度(第35回)研修見学会 (担当 教育・企画委員会)

月 日：平成26年9月11日(金)

場 所：地球の丸く見える丘展望館、ヒゲタしょうゆ工場

出 席：首都圏環境連・千環協会員13社、人員30名

内 容：首都圏環境連と千環協との合同の研修見学会を実施しました。当初、千葉県銚子沖の洋上風力発電所の見学を予定していましたが、悪天候により急遽予定を変更しました。予定変更にかかわらず多くの方に参加して頂きました。

見学場所

①地球の丸く見える丘展望館

②ヒゲタしょうゆ工場

③銚子ポートタワー(昼食、懇親)

(4) 平成27年度技術委員会成果発表と第28回環境測定技術事例発表会

(担当 技術委員会)

月 日：平成27年11月6日(金)

場 所：プラザ菜の花

出 席：会員27社、人員33名、来賓1名、発表者4名、顧問1名

内 容：

(ア) 技術委員会成果発表等

「第36回共同実験 水溶液中のBOD（2水準）結果報告」

(イ) 技術事例発表

①ロボット導入による分析工程の自動化について

(株) 環境管理センター 平野 正弘

②重曹プラスト工法による除染技術等の紹介

中外テクノス(株) 加藤 浩

③ヘキササン抽出法による鉱油類の回収実験

(株) ユーベック 土屋 勇貴

④分析工程管理システムについて

(株) オオスミ 平澤 智弘

(5) 平成27年度実務者技術フォーラム、技術講演会 (担当 教育・企画委員会)

月 日：平成27年11月27日(金)

場 所：プラザ菜の花

出 席：会員17社、人員22名、講師1名、顧問1名

内 容：実務者技術フォーラム

「第36回千環協クロスチェック（水溶液中のBOD）結果について」

技術講演会

演題：「環境分野における新たな取り組みーバイオアッセイ  
による評価技術の一例ー」

講師：株式会社佐々木環境技術事務所 佐々木 克典氏

(6) 新春講演会・賀詞交換会

(担当：総務委員会)

月 日：平成28年1月22日(金)

場 所：プラザ菜の花

出 席：会員22社、人員31名、来賓2名、講師2名、役員1名、合計36名

内 容：

(ア) 第1講演

演題：「千葉県の水環境ー水質保全の取り組みと水環境調査ー」

講師：千葉県環境研究センター 廃棄物・化学物質研究室 藤村 葉子氏

(イ) 第2講演

演題：「ラジコン電動マルチコプターによる環境計測」

講師：国立大学法人 千葉大学

環境リモートセンシング研究センター 教授 近藤 昭彦氏

連絡事項：千葉県計量検定所 所長 根本様より「平成28年度の証明検査」の予定に  
ついて連絡があった。

## 5. その他の事業

(1) 広報・情報委員会

千環協ニュース（第88号）発行のため、下記の3回編集会議を開催した。

月 日：平成27年7月24日(金)



場 所：ホテルプラザ菜の花

第1回 編集会議 千環協ニュース発行計画作成

- ・記事の編集要領の説明（新任委員向け）
- ・全体計画の策定、及び担当記事の確認
- ・委員の顔合わせ、連絡先の交換

月 日：平成28年3月11日（金）

場 所：ホテルプラザ菜の花

第2回 編集会議 進捗状況報告

- ・編集原稿チェック

月 日：平成28年4月 8日（金）

場 所：ホテルプラザ菜の花

第3回 編集会議 ニュース発行準備

- ・最終原稿チェック

## （2）総務委員会

（ア）第31回ソフトボール大会

月 日：平成27年7月11日（土）

場 所：稲毛海浜公園 野球場

参 加：会員13社

結 果：優 勝 株式会社上総環境調査センター

準優勝 日鉄環境エンジニアリング株式会社

3 位 株式会社住化分析センター

3 位 株式会社環境管理センター

## （3）経営・業務委員会

（ア）千環協案内の作成・配付

平成27年度版千環協案内を作成、会員及び関係機関へ配布した。

（平成27年11月に会員、千葉県、地元市町村等 計270部）

## 6. 協力関係

（1）（一社）日本環境測定分析協会

千環協より、会長（野口 康成；(株)太平洋コンサルタント）が関東支部役員として、会務の執行にあたった。

（ア）第26回 日環協関東支部環境セミナー in YOKOHAMA

月 日：平成27年7月23日（木）・24日（金）

場 所：ホテルニューグラウンド

内 容：

1日目 特別講演1「かけがえのない環境を未来へ ～横浜市の環境行政と女性の活躍～」

講師：横浜市環境創造局 政策課 環境プロモーション

担当課長 遠藤 寛子氏

特別講演2「海の環境改善・海の恵み ～水族館でできること～」

講師：株式会社横浜八景島

代表取締役社長 布留川 信行氏

特別講演3「レスポンスブル・カンパニー

～パタゴニアが考える企業の責任とは～」

講師：パタゴニア日本支社 支社長

辻井 隆行氏

2日目 技術発表会

技術事例発表16題

共通 分析機器等関連企業によるカタログ展示、機器展示等

## (2) 首都圏環境計量協議会連絡会

本年度は、千環協から4名の委員を派遣し、各種事業に参画、協力した。

(ア) 委員会 4回

【研修・意見交換会】 埼環協合同研修会

月 日：平成27年10月16日（金）・17日（土）

場 所：熱海駅前第一ビル（アタミックス）

議 題：1) 各県単の取組紹介

2) 適正価格制度に対する対応について（意見交換）

3) 首都圏が合同で実施すべきこととは

(イ) 分析単価等検討委員会 3回

内 容：物価本発行団体との意見交換

((財)経済調査会、(一財)建設物価調査会)

他地域との連携

## 7. その他

・配布資料等

・配布資料等

(1) 新任者教育テキスト

(2) 第36回共同実験結果（水溶液中のBOD）

(3) 第28回環境測定技術事例発表会要旨集

(4) 平成27年度版千環協案内

(5) 技術講演会資料

(6) 新春講演会資料

・ホームページの活用

協会のPRと会員への情報提供、会員相互の情報交換を実施するため、協会としてのホームページを平成17年度に開設し、協会の活動内容等を広報・情報委員会にて随時更新して掲載した。現在掲載している内容は下記のとおり。

①TOPページ

②協会について（組織、名簿、会則、倫理綱領、役員）



③協会の活動（各委員会の紹介）

④リンク

⑤会員のページ

⑥千環協ニュース（No.77より）

8. 第36回共同実験 参加事業所 (50音順)

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| (1) アエスト環境㈱              | (2) イカリ消毒㈱           |
| (3) ㈱上総環境調査センター          | (4) ㈱環境管理センター 東関東支社  |
| (5) ㈱環境コントロールセンター        | (6) ㈱環境測定センター        |
| (7) ㈱君津清掃設備工業            | (8) ㈱ケミコート           |
| (9) ㈱合同資源                | (10) JFE テクノリサーチ株式会社 |
| (11) 習和産業㈱               | (12) 水ing 株式会社       |
| (13) ㈱住化分析センター           | (14) ㈱太平洋コンサルタント     |
| (15) ㈱ダイワ                | (16) 中外テクノス㈱         |
| (17) 月島機械㈱               | (18) 東京テクニカルサービス㈱    |
| (19) 東京パワーテクノロジー㈱        | (20) 東洋テクノ㈱          |
| (21) ㈱永山環境科学研究所          | (22) 日廣産業㈱ 環境技術センター  |
| (23) 日鉄住金環境㈱             | (24) 日鉄住金テクノロジー㈱     |
| (25) ㈱日本公害管理センター         | (26) ㈱日立プラントサービス     |
| (27) ㈱古河電工アドバンストエンジニアリング |                      |
| (28) ㈱ユーベック              | (29) 菱冷環境エンジニアリング㈱   |

注) 申込み時点での登録社名です。

(2) 第2号議案について 日鉄住金環境（株）内野副会長より説明。

第2号議案

(平成27年4月1日～平成28年3月31日)

単位：円

科 目	予 算 ①	決 算 ②	差 額 ②-①
[収入の部]			
前期繰越金	349,386	349,386	
会費	2,900,000	2,810,000	△ 90,000
雑収入	316	273	△ 43
収入計	3,249,702	3,159,659	△ 90,043
[支出の部]			
(事業費)	(1,420,000)	(1,351,711)	(△ 68,289)
研修見学・講演会	150,000	149,588	△ 412
協力関係費	250,000	258,000	8,000
委員会活動費	1,020,000	944,123	△ 75,877
(会議)	(350,000)	(143,521)	(△ 206,479)
(事務費)	(1,020,000)	(1,129,043)	(109,043)

印刷費	80,000	71,726	△ 8,274
通信費	250,000	331,227	81,227
消耗品費	10,000	46,090	36,090
事務委託費	680,000	680,000	0
(雑費)	(110,000)	(116,602)	(6,602)
雑費	10,000	16,602	6,602
記念事業準備金	100,000	100,000	0
支出計	2,900,000	2,740,877	△ 159,123
来期繰越	349,702	380,456	30,754
特別会計調整分	0	38,326	38,326
(積立金残高)	(900,000)	(900,000)	0
合 計	3,249,702	3,159,659	△ 50,184

(備考) 来期繰越金額に、積立金残高は含んでいない。

会計監査についてダイワ (株) 石澤監事より監査報告。

第1号議案ならびに第2号議案について全員一致で承認されました。

(3) 3号議案について (株) 太平洋コンサルタント 野口会長より説明。

改選期にあたり、会員から自薦他薦の申し出を受け付けたが候補なく、別室にて臨時の理事会を開催し、平成28・29年度役員(案)を作成した。審議の後、第3号議案について全員一致で承認された。

### 第3号議案

#### (役員改選の件)

#### 平成28年度役員

会 長	理 事	野口 康成	(株)太平洋コンサルタント
副会長	理 事	山本 重俊	(株)環境管理センター
副会長	理 事	福田 茂晴	東京パワーテクノロジー(株)
総務委員長	理 事	川口 弘樹	中外テクノス(株)
経営・業務委員長	理 事	鈴木 健治	月島機械(株)
教育・企画委員長	理 事	箭内 朋子	日鉄住金環境(株)
技術委員長	理 事	大井 裕之	(株)ユーベック
広報・情報委員長	理 事	田中 亮	イカリ消毒(株)
監 事		石澤 善博	(株)ダイワ
監 事		井田 巖	JFE テクノリサーチ(株)
顧問		岡崎 成美	

日鉄住金環境(株)内野副会長退任。後任に東京パワーテクノロジー(株) 福田教育・企画委員長が就任。

空席となった教育・企画委員長に日鉄住金環境(株) 箭内氏が就任。

習和産業(株) 吉野広報・情報委員長退任。後任にイカリ消毒(株) 田中氏が就任

(4) 第4号議案ならびに第5号議案について (株) 環境管理センター 山本副会長より説明。

## 第4号議案

### 平成28年度 事業計画 (案)

#### 1. 研修会・講演会等の実施

技術の習得や、知識の向上を図るため、研修見学会、講演会等を実施する。

#### 2. 技術事例発表会、新任者教育、会員交流会の実施

技術委員会の下に、共同実験活動を行い、その研究成果を発表するとともに、会員による測定分析についての技術事例発表会を実施する。また、新任者教育、会員交流会、勉強会を適宜開催する。

#### 3. 共同実験と実務者技術フォーラムの実施

会員相互の技術レベルの向上を図るため、共通試料を用いた共同実験を行い、その結果を基に、実務者同士の意見・情報交換会(技術フォーラム)を実施する。

#### 4. 情報の収集と提供

官公庁、日環協、首都圏環協連等から関連情報の収集に努め、研修会、会誌等を通じて会員に提供する。また、会員への情報提供、協会活動のPR、会員相互の情報交換のためにホームページを活用する。

#### 5. 協力関係

日環協関東支部、首都圏環協連等の関連団体の各事業に参画し、技術情報等を収集して会員各社へ提供する。

#### 6. 親睦関係

会員相互の親睦を深めるため、ソフトボール大会、ボウリング大会等の催しを行う。

#### 7. 入札制度改善要望関連

国や周辺自治体における情報、日環協、首都圏環協連等の活動情報をもとに適切なフォローを実施する。

#### 8. 会員を増やすための取組み

正会員、賛助会員にとってメリットのある活動を提案・推進し、当協会のPR・普及に努める。

## 第5号議案

## 平成28年度収支予算(案)

(平成28年4月1日～平成29年3月31日)

単位：円

科 目	予 算	摘 要
[収入の部]		
前期繰越金	380,456	
会費	2,800,000	会員数 56
雑収入	273	
収入計	3,180,729	
[支出の部]		
(事業費)	(1,420,000)	
研修見学・講演会	150,000	
協力関係費	250,000	
委員会活動費	1,020,000	
(会議)	(200,000)	
(事務費)	(1,070,000)	
印刷費	80,000	
通信費	300,000	
消耗品費	10,000	
事務委託費	680,000	
(雑費)	(110,000)	
雑費	10,000	
40周年記念事業費	100,000	H27年度末積立金90万円と合わせて記念事業に使う
支出計	2,900,000	
支出計	2,800,000	
来期繰越	380,729	
特別会計調整分	0	
(積立金残高)	0	

(備考) 来期繰越金額に、積立金残高は含んでいない。

第4号議案ならびに第5号議案について全員一致で承認されました。

## (5) 役員

## a. 退任役員表彰

退任した役員に野口会長より感謝状ならびに記念品が送られた

副会長	内野 洋之	日鉄住金環境(株)
広報・情報委員長	吉野 昭仁	習和産業(株)

b. 新任役員紹介

新任の役員の紹介があった。

副会長	福田 茂晴	東京パワーテクノロジー(株) ※教育・企画委員長から改選
教育・企画委員長	箭内 朋子	日鉄住金環境(株)
広報・情報委員長	田中 亮	イカリ消毒(株)

(6) 連絡事項等

a. 合同委員会の開催について

経営・業務委員長月島機械(株) 鈴木理事より、合同委員会については5月 27日(金)開催との案内があり、すべての会員は5つの委員会のいずれかにおいて活動するよう要請があった。

b. 計量検定所通達事項

千葉県計量検定所 中澤様から以下、3つの通達事項があった。

- ①平成27年度環境計量事業者立入検査結果について
- ②平成28年度環境計量事業者立入検査の予定について
- ③平成28年度環境計量事業者報告書の記載方法について

c. 40周年記念行事開催の件

内野実行委員長より、40周年記念行事の開催については7月15日(金)開催との案内があり、すべての会員に参加頂ける様お願いした。

以上の内容をすべて承認のうえ、第40回通常総会が終了しました。

6. 講演会

一般社団法人 日本環境測定分析協会 田中会長にご講演いただきました。

表題：計量証明書の電子納品化

《出席者》 来賓

所 属	氏 名
千葉県計量検定所 所長	山田 満
千葉県計量検定所 上席計量員	中澤 義明
千葉県計量協会 会長	恵藤 敏郎

講演者

所 属	氏 名
一般社団法人 日本環境測定分析協会 会長	田中 正廣

千環協役員

役 職	所 属	氏 名
会長	株式会社太平洋コンサルタント	野口 康成
副会長	日鉄住金環境株式会社	内野 洋之
副会長	株式会社環境管理センター	山本 重俊
経営・業務委員長	月島機械株式会社	鈴木 健治
総務委員長	中外テクノス株式会社	川口 弘樹
教育・企画委員長	東京パワーテクノロジー 株式会社	福田 茂晴
技術委員長	株式会社ユーベック	大井 裕之
広報・情報委員長	習和産業株式会社	吉野 昭仁
顧問		岡崎 成美

会員

会 員 名	出席者名
旭硝子株式会社	北条 和宏
イカリ消毒株式会社	○ 田中 亮
株式会社出光プランテック 千葉	○ 栗沢 秀典
株式会社加藤建設	○ 平山 千恵子
株式会社環境管理センター	木村 幸剛
株式会社環境管理センター	小関 喜憲
株式会社環境管理センター	小川 ひとみ
有限会社君津清掃設備工業	○ 遠藤 紀美
習和産業株式会社	○ 津上 昌平
習和産業株式会社	安田 喜孝
住友大阪セメント株式会社	金井 謙介
株式会社ダイワ	有田 太郎
日鉄住金環境株式会社	○ 箭内 朋子
日鉄住金環境株式会社	坂本 雅史
菱冷環境エンジニアリング 株式会社	○ 丸山 孝彦
菱冷環境エンジニアリング 株式会社	○ 酒井 祐介

株式会社日本公害管理センター	○ 伊藤 裕一
株式会社古河電工アドバンスエンジニアリング	中嶋 陽一
ヨシザワ LA 株式会社	○ 結城 清崇
松田産業株式会社	○ 吉川 栄一
松田産業株式会社	○ 竹内 猛
エヌサイト	○ 神崎 陽一
エヌサイト	○ 石垣 高之

- 以上 -



## 平成28年度（第40回）通常総会

### 会長挨拶

千葉県環境計量協会  
会長 野口 康成

皆さんこんにちは。会長の野口です。本日はお忙しいところ、総会にご出席いただき有難うございます。また、本日は本年4月より新しく千葉県計量検定所所長となられました山田様、ならびに中澤様を来賓としてお迎えしております。後ほどご挨拶をいただく予定です。さらには、日本環境測定分析協会会長田中様をお招きしております。本日、総会終了後に「計量証明書の電子納品化」についてご講演をいただく予定です。われわれの業界にとって、電子納品化の今後の動向がどうなるのか、一番気になる点であるかと思えます。ぜひ、総会終了後も引き続いてご参加のほどお願いいたします。

さて、今回の総会では理事改選の審議事項がございます。千環協では5つの委員会があり、理事が中心となって活動を展開しております。ぜひ、本活動にもご協力をお願いいたします。また、当協会は東京、神奈川、埼玉の各県単と一緒に活動を実施しており、特に分析単価の適正化に取り組んでおります。こちらの情報は、逐次最新情報を発信してまいります。

千環協は今年で40周年の節目を迎えます。7月15日に、ここプラザ菜の花にて式典を執り行う予定です。本日いらっしゃる方々はもちろんのこと、関係者にもお声掛けいただき、一緒にご参加のほどよろしくお願いいたします。

簡単ではありますが、会長の挨拶とさせていただきます。

以 上

平成 28 年度 千葉県環境計量協会 合同委員会

5 月 27 日に「合同委員会」を下記のとおり開催しました。

記

1. 開催日時：2016 年 5 月 27 日（木） 16：00～18：00
2. 開催場所：プラザ菜の花 4F
3. 内容
  - 会長挨拶及び各委員長紹介
  - 分科会 活動方針・計画議論  
発表
  - 懇親会

4. 分科会内容

1) 総務委員会メンバー（敬称略）

	氏 名	事 業 所 名	出欠
委員長	川口 弘樹	中外テクノス株式会社	出
委 員	柴田 美保子	株式会社 コスモス	出
委 員	安田 喜孝	習和産業株式会社	出
委 員	酒井 祐介	菱冷環境エンジニアリング株式会社	出
委 員	中根 好太	株式会社ダイワ	欠
委 員	湯浅 勇樹	公益社団法人 船橋市清美公社	欠
委 員	中嶋 陽一	株式会社古河電工アドバンスエンジニアリング	欠

活動方針・計画

月日	活動名及び活動内容
7 月 15 日	千環協 40 周年記念式典 プラザ菜の花
8 月 19 日	第 31 回 ソフトボール大会 第 5 回 ボーリング大会 開催見送り
2017 年 1 月 27 日	第 34 回 新春講演会・賀詞交換会
4 月 21 日	第 41 回 通常総会

2) 経營業務委員会メンバー（敬称略）

	氏 名	事 業 所 名	出欠
委員長	鈴木 健治	月島機械株式会社	出
委 員	小野 博利	株式会社 環境測定センター	出
委 員	高橋 孝史	株式会社住化分析センター	出
委 員	羽根 司	中外テクノス株式会社	出

委員	伊藤 裕一	株式会社日本公害管理センター	出
委員	吉川 栄一	松田産業株式会社	欠
委員	江口 誠一朗	ユーロフィン日本環境株式会社	欠
委員	田辺 善昭	株式会社三造試験センター	欠

### 活動方針・計画

活動名	月日	活動名及び活動内容
合同委員会	5月27日	
千環協案内発行	6月末 ～7月末 8月末 9月上旬  9月20日 10月1日	原稿依頼 メールでトピックスの提案 原稿締切 回収及び名簿確認、原稿回収の徹底 内容確認 委員会開催 (各社データ、ページ、WEBの整合性をチェック) 校正・編集・印刷 発行
分析単価委員会		年4回首都圏環境連で活動状況報告 引き続き連携して活動していく 今年度も担当松倉氏へ依頼
事務所訪問		候補： ・千葉県環境財団 ・環境研究センター ・海洋生物研究所 ・神奈川内公的機関
経営者セミナー の開催		9月の委員会で検討(来年5月の合同委員会) ・クリスタルボウル演奏会と保健士による講義 ・女性管理職向け講義 ・ハラスメント防止セミナー ・メンタルヘルスに関するセミナー

### 3) 経營業務委員会メンバー(敬称略)

	氏名	事業所名	出欠
委員長	箭内 朋子	日鉄住金環境 株式会社	出
委員	平山 千恵子	加藤建設 株式会社	出
委員	木塚 智洋	東京パワーテクノロジー 株式会社	出
委員	高橋 広治	水ing 株式会社	出
委員	松島 光太郎	東京科研 株式会社	出
委員	黒瀬 高章	株式会社ユーベック	欠
委員	宮田 真太郎	株式会社ユーベック	欠

### 活動方針・計画

活動名	月日	活動名及び活動内容
-----	----	-----------

新入者教育セミナー	6月22日	東環協、神環協、埼環協と合同開催 会場；日環協ビル
研修見学会	9月16日	JAXA 宇宙センター 地図と測定の科学館 (昼食) 那珂湊
実務者技術フォーラム	11月25日	会場；ぶらざ菜の花 技術講演会

#### 4) 技術委員会メンバー（敬称略）

	氏名	事業所名	出欠
委員長	大井 裕之	株式会社ユーベック	出
委員	野田 典広	基礎地盤コンサルタンツ 株式会社	出
委員	小野 諭一郎	中外テクノス 株式会社	出
委員	山岸 功	株式会社環境管理センター	出
委員	坂本 雅史	日鉄住金環境 株式会社	出
委員	北条 和宏	旭硝子株式会社 千葉工場	出
委員	永友 康浩	株式会社環境コントロールセンター	出
委員	高野 淳	株式会社太平洋コンサルタント	出
委員	代田 和宏	株式会社ケミコート	欠
委員	福林 幸雄	株式会社中研コンサルタント	欠
委員	守松 昭男	東京テクニカルサービス株式会社	欠
委員	神崎 陽一	株式会社エヌサイト	欠

#### 活動方針・計画

活動名	月日	活動名及び活動内容
共同実験クロスチェック	5月27日	合同委員会
		項目：SS 2水準+塩分
	6月末	資料配付・とりまとめ（担当：坂本）
	7月末	クロスチェック募集締め切り
	8月中旬	試料配布
	9月中	結果回収
	10月	データ整理（担当：高野）
	11月上旬	千環協実務者技術フォーラムと技術講演会
提案・試行	11月下旬	技術委員会成果発表会および第29回環境測定技術事例発表会 ① 基礎地盤コンサルタンツ 野田 ② 中外テクノス 小野 その他 会員から募集（8月→6月？）
		千環協HPの活用 （不具合・お困りごと相談コーナー） 会員ページで技術委員長が対応

4) 広報・情報委員会メンバー（敬称略）

	氏名	事業所名	出欠
委員長	田中 亮	イカリ消毒株式会社	出
委員	栗澤 秀典	株式会社 出光プランテック千葉	出
委員	川添 公貴	有限会社 ケーズオフィス	出
委員	西村 欣也	習和産業株式会社	出
委員	北澤 久和	公害計器サービス株式会社	欠
委員	工藤 潤	合同資源産業株式会社	欠
委員	櫻木 政美	日廣産業株式会社	欠
委員	山本 祐輔	日鉄住金テクノロジー株式会社	欠
委員	近田 一幸	株式会社 三井化学分析センター	欠

活動方針・計画

月日	活動名及び活動内容
	方針：40周年記念誌を発行する。
6月24日	第一回編集会議 千環協ニュース発行計画
7月15日	千環協40周年記念式典
8月19日	千環協40周年記念誌 編集会議
2017年1月	第二回編集会議 進捗報告
3月	第三回編集会議 進捗報告

5. 当日の様子（写真や挨拶文があれば掲載）

- 1) 会長挨拶
- 2) 分科会

以上

## 2. 平成28年度成果発表会、第29回環境測定技術事例発表会

### 開催概要

平成28年11月11日に「平成28年度成果発表会、第29回環境技術発表会」をプラザ菜の花において下記の通り開催致しました。「第37回共同実験水溶液中のSS結果報告」を行いました。

技術事例発表会では4つの演題について取り上げ、多数の方にご参加いただき盛況でした。

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. 開会挨拶                                       | 14:30~14:35 |
| 千葉県環境計量協会 会長 野口 康成                            |             |
| 2. 千葉県計量検定所からのお知らせ                            | 14:35~14:50 |
| 千葉県計量検定所 上席計量員 中澤 義明                          |             |
| 3. 技術委員会成果発表（発表30分：質疑応答を含む）                   | 14:50~15:20 |
| 「第37回共同実験 水溶液中のSS（2水準）結果報告」                   |             |
| 4. 技術事例発表（各発表20分：質疑応答を含む）                     | 15:30~16:50 |
| (1) リフラクトリーセラミックファイバー（RCF）の分析の現状と<br>その課題について |             |
| 中外テクノス（株）                                     | 青 正宗        |
| (2) 計量証明書等の電子化に伴う文書管理                         |             |
| (株) エヌサイト                                     | 神崎 陽一       |
| (3) ダイオキシン類測定におけるピークサチュレーション時の<br>測定条件の検証     |             |
| (株) 上総環境調査センター                                | 上野 真利恵      |
| (4) GC310によるクロロエチレン測定の検証試験                    |             |
| (株) ユーベック                                     | 井上 寛生       |
| 5. 閉会挨拶                                       | 16:50~16:55 |

## 第37回共同実験

### 水溶液中のSS(浮遊物質): 2水準

千葉県環境計量協会  
技術委員会  
クロスチェックワーキンググループ

## スケジュール

- ① 合同委員会で測定項目の決定 (5/27)
- ② 実施要領・共通測定試料配布 (8/30)
- ③ 測定結果提出締め切り (9/23)
- ④ 測定結果解析・まとめ (10月)
- ⑤ 結果発表 (11/11)

## 参加事業所

アエスト環境㈱	中外テクノス㈱
㈱フジト	月島建設㈱
㈱磯子㈱ 千葉工場	㈱永山環境科学研究所
イカリ浜㈱	東京パワーテクノロジー㈱
㈱出光プラントック千葉	公益社団法人 船橋市清美公社
㈱上総環境調査センター	日産産業㈱
㈱加藤建設	日鉄住金環境㈱
㈱環境管理センター	㈱日本公害管理センター
㈱環境コントロールセンター	寒冷環境エンジニアリング㈱
㈱環境測定センター	㈱古河電エアドバンスエンジニアリング
ライト工業㈱	㈱日立プラントサービス
合同資源産業㈱	㈱建設技術研究所
昭和産業㈱	㈱谷田製鉄 市川工場
㈱太平洋コンサルタント	㈱ユーベック
㈱ダイワ	(株)三遊試験センター
ユーロフィン日本環境㈱	君津清掃設備工業
東京テクニカル・サービス㈱	

(順不同、敬称略)

参加：33事業所

## 測定項目の決定

SSは水質汚濁の程度を把握するための代表的な水質指標の一つであり、河川・湖沼の環境基準や排水基準に取り入れられている。

SSは、クロスチェックの測定項目として要望がある項目ですが干環境では、今まで行われていなかったことも考慮し、今回測定項目として採用しました。

## 共同実験の目的

- ・ 会員各社の分析技術および精度管理の向上をはかること
- ・ SSに対し塩化物イオンの影響を確認するため



試料調製においては、塩化物イオンの有無の二水準とした。

## 共通試料の調整

### 粒度調整

- ・ カオリンに超純水およびピロリン酸ナトリウムを加え攪拌・静置。
- ・ サイホンに移し上層および下層を廃棄後、1μmのガラス繊維ろ紙にてろ過。
- ・ ろ紙上のカオリンを105℃にて乾燥。

### 試料調製

	カオリン	NaCl	純水	カオリン濃度	NaCl濃度
	㎖	㎖	ℓ	mg/l	mg/l
試料①	1.5	0	20	80	0
試料②	0.5	0.00	20	40	10,000

- ・ 分取のタイミングによる偏りの確認後、試料採取。



## 報告値の取扱いと付与された値

有効数字の取扱いは、JIS Z8401規則Bにより、下記の桁数で取りまとめた。

- 繰返し試験の各分析値 : 有効数字 3 桁
- 2回の平均値 (報告値) : 有効数字 2 桁
- 報告値の単位 : mg/L

付与された値として、試料①②ともに全報告値の中央値 (median) を採用した。付与された値を下表に示す。

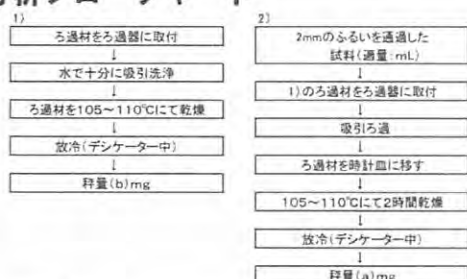
付与された値 (mg/L)		
試験項目	試料①	試料②
SS	77.0	38.0

## SSの試験方法

環境庁告示 5 9 号 付表9  
工場排水試験方法 JIS K 0102 14.1

試料をろ過したとき、ろ過材上に残留する物質。

## 分析フローチャート



浮遊物質量(mg/L) = (a-b) × (1,000 / 試料量(ml))  
この式において、a及びbは、それぞれ次の値を表す。  
a ろ過乾燥後のろ過材及び浮遊物質の質量(mg)  
b ろ過材の質量(mg)

## 報告値の分布



	中央値	
	試料①	試料②
最大値	84.0mg/L	59.0mg/L
最小値	72.0mg/L	35.0mg/L
平均値	77.8mg/L	40.3mg/L
変動係数	9.74%	18.44%

## 報告値の統計的解析手法

### 報告値のzスコアへの計算

- (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<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、Q<sub>3</sub>) を求める。
- (3) zスコアの計算式 ① に

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

x = xi ( i 番目の参加事業所の報告値 )  
X ( 付与された値 ) = Q<sub>2</sub>  
s ( ばらつき基準値 ) = ( Q<sub>3</sub> - Q<sub>1</sub> ) × 0.7413

を代入して i 番目の参加事業所のzスコア (zi) を次式によって求める。

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

## 報告値の統計的解析手法

### ◆ 評価結果の評価方法 (zスコアによる評価の基準)

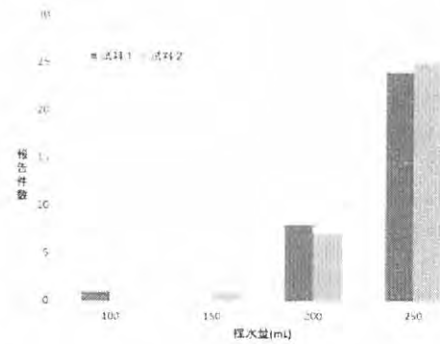
zスコアによる評価は次の基準によって行う。

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

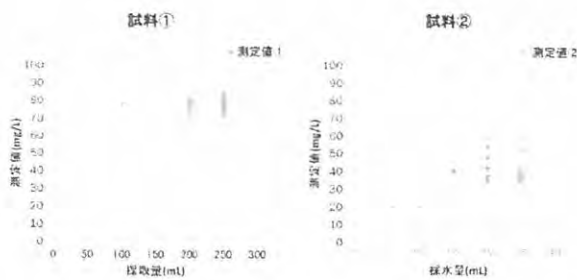
## Zスコア

	試料①	試料②
試験所の数	33	33
中央値: Q <sub>2</sub>	77.0	38.0
第1四分位数: Q <sub>1</sub>	76.0	37.0
第3四分位数: Q <sub>3</sub>	80.0	40.0
四分位数範囲 IQR=Q <sub>3</sub> -Q <sub>1</sub>	4.0	3.0
正規四分位数範囲 IQR×0.7413	3.0	2.2
ロバストな変動係数 (IQR×0.7413/Q <sub>2</sub> )×100	3.9	5.9
z  ≤ 2 (%)	90.9	84.8
2 <  z  < 3 (%)	9.1	0.0
3 ≤  z  (%)	0.0	15.2

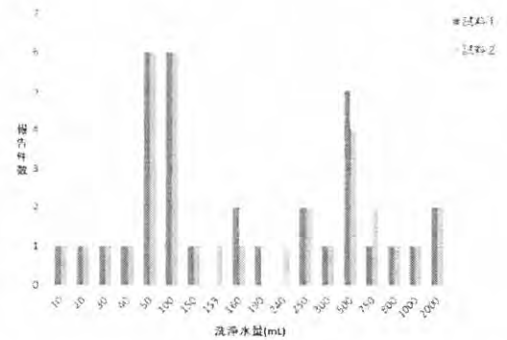
## アンケート1：分取量はどれくらいか



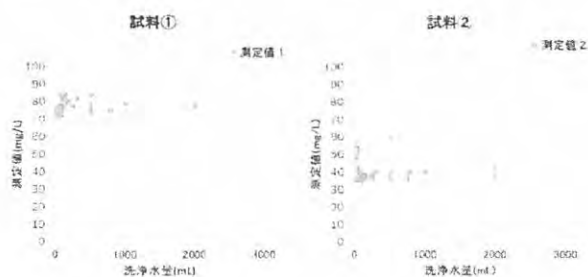
## アンケート1：分取量はどれくらいか



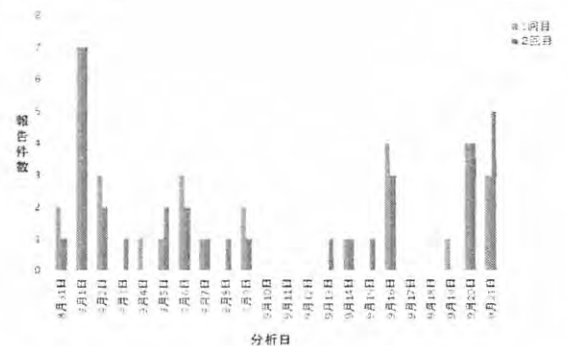
## アンケート2：洗浄水量はどれくらいか



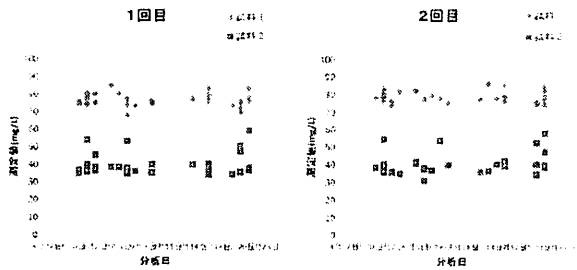
## アンケート2：洗浄水量はどれくらいか



## アンケート3：分析日



### アンケート3：分析日



### アンケート4：分析方法

- ・ 環境庁告示第59号付表9 : 18社
- ・ JIS K0102 14.1 : 15社

### アンケート5：使用ろ紙

- ・ ガラス繊維ろ紙 : 33社
- ・ 有機性ろ過膜 : 0社
- ・ 金属製ろ過膜 : 0社

### まとめ

SSIに対し塩化物イオンの影響を確認するため、塩化ナトリウムを添加した試料と無添加の試料について共同実験を行った。

塩化ナトリウムの添加が有る試料②についてバラツキが大きい傾向が見られた。

◆分取量が要因と考えられる差は見られなかった。(ただし各社、分取量自体に差があまりなかった。)

◆塩化ナトリウムの添加が有る物については洗浄水量が少ないと測定値が高くなる傾向が見られる。しかし、洗浄水量が少なくとも高い値ではない場合もあり、一つの要因と考えられるに留まる。

◆測定日が要因と考えられる差は見られなかった。

◆試料作成時も含め、試料の攪拌・採取が結果に影響を与える重要な因子と考えられる。

ご協力ありがとうございました。

実務者技術フォーラム(11/25)にて  
活発なディスカッションを!!

リフラクトリーセラミックファイバー  
(RCF)

分析の現状

(H28.11.1～作業環境測定適用)

中外テクノス株式会社

RCFとは

アルミナ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )とシリカ( $\text{SiO}_2$ )が  
主成分の非晶質人造鉱物繊維  
(アルミナ含有量40 - 60%)

RCFの特徴

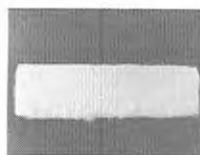
色はだいたい 白色  
キシキシ とした手触り  
綿状、ブロック状、ヒモ状etc  
電気炉、焼却炉などで使用

代表的なRCFの形状

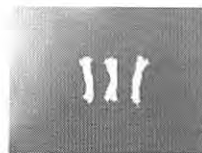
綿状



ブロック状



ヒモ状



リフラクトリーセラミックファイバー  
の分析方法

1. 空気中の位相差顕微鏡法
2. 空気中の分散染色法
3. 建材中の分散染色法
4. SEM EDX法

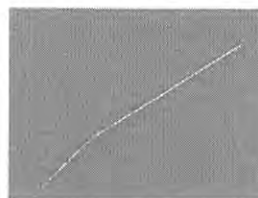
1. 空気中の位相差顕微鏡法

メンブランフィルターを  
アセトンで透明化処理する

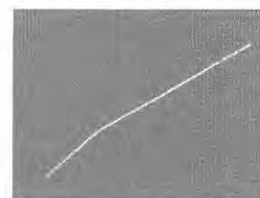


位相差顕微鏡により400倍で観察

位相差画像  
浸液: トリアセチン



分散画像  
浸液: トリアセチン



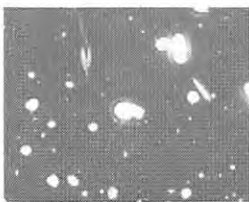
## 空气中 位相差顕微鏡法の 利点・問題点

- ・全ての繊維を計数 → 簡便
  - RCFでない繊維も計数してしまう
  - ・形状で計数するか判断→基準なし
  - ・太い繊維が多い(分散染色法も同様)
- 3  $\mu$ mより細かい確認重要

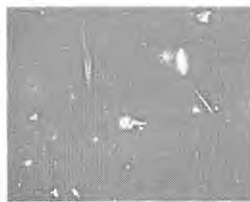
## 2. 空气中の分散染色法

メンブランフィルターを  
低温灰化装置で灰化、浸液を滴下し  
分散顕微鏡により400倍で観察  
分散色(赤紫色)でRCFを同定

分散画像  
浸液1.540



位相差画像  
浸液1.540



(ろ紙を低温灰化処理したもの)

## 空气中 分散染色法の 利点・問題点

- ・RCF以外の繊維は計数しない
- ・形状判断が必要ない
- ・低温灰化で像が、見えにくい・・・①
- ・浸液の選定が必要・・・②
- ・室温で分散色が敏感に変わる・・・③

## 空气中分散顕微鏡法の 問題点の対応策

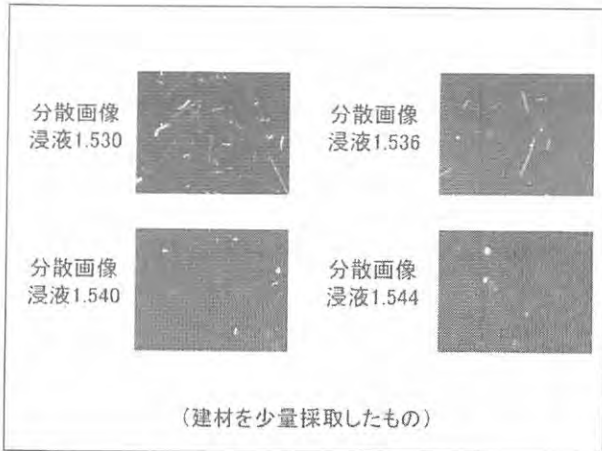
- ①位相差モードで繊維を探し、分散モードで分散色を確認する
- ②取扱っている建材で事前に確認  
浸液は1.530～1.544 4種類使用
- ③室温を事前確認時と同じに保つ

## 3. 建材中の分散染色法

建材を少量取り、  
浸液を滴下し  
分散顕微鏡により100倍で観察  
分散色(赤紫色)でRCFを同定

## 建材中 分散染色法の 利点・問題点

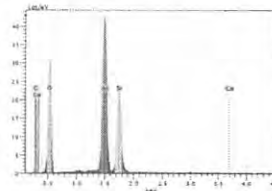
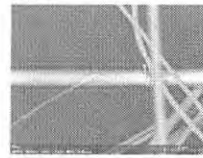
- ・通常は高含有なので、判別は容易
- ・他の繊維が多く、低含有率の場合、判定が難しい
- ・定性的な判定のみで、定量的な判定ができない



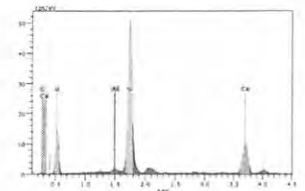
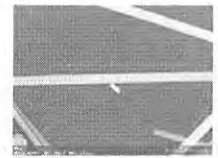
・分散色だけで判別できない  
代替品がある・・・④

④SEM EDXにより確認  
アルミとケイ素の比率で判定する

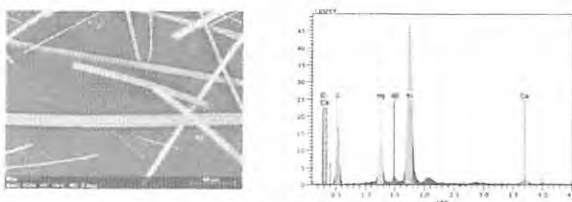
RCFの  
スペクトル



代替品(不明)の  
スペクトル



代替品  
(アルカリアースシリケート: AES)  
のスペクトル



製品名: イソウルBSSR  
(生体溶解性繊維)

## 今後の課題

- ・分散色が同じ代替品との見分け方の確立
- ・定量方法の確立

## 計量証明書等の電子化に伴う文書管理

株式会社エヌサイト  
ソリューション事業部営業部  
小林勝彦、神崎陽一

### 1. はじめに

私たちは、機械メーカーの情報システム部門が分離・独立し設立し、生産管理、品質管理、図面・文書管理等のシステムを手がけてきました。その中で蓄積された設計図面や技術文書の管理知識を生かし「図面・文書管理システム」としてパッケージ化し、多くのご提案と構築をさせていただいております。

また、2002年には新たな分野として、試験分析、製品検査の支援業務をパッケージ化しました。その後、環境分析会社様のご協力をいただき、「環境分析支援システム」として、パッケージを開発させていただいております。

今回は、文書管理システムの構築における課題やポイントをご紹介します。環境分析業務と融合したソリューションをご提案させていただきます。

### 2. 紙文書管理（環境分析の資料）の課題

現在、環境分析に関連する文書の作成、報告、承認といった業務は、紙を中心に運用されているユーザー様が少なくありません。しかし、次のさまざまな要因から、電子化の必要性を感じておられるのではないのでしょうか。

紙代・印刷代といったコストが高い

書類の保管場所に苦勞している

顧客からの問い合わせにスピーディーな対応ができない

資料の準備に時間がかかる

不正コピーや情報流出などのリスクが心配

原本の紛失、劣化が気になる

紙文書の電子化は、視認性の低下や電子化するには時間がかかるといったデメリットの声も聞こえてきます。しかし、電子化に向けた取り組みをしっかりと行うことで、情報伝達コストや保管スペースが削減でき、検索の効率化、情報交換に要する時間の節約など、電子化にかかるコスト以上の大きな効果が期待されることは間違いありません。



### 3. 文書管理を取り巻く環境

10年ほど前から、文書の電子化（PDF化）がより大きな効果を生み出すための環境に変わってきています。

#### （1）e-文書法（電子文書法）

2005年4月に施行され、商法や税法で保管が義務付けられている文書について、紙文書だけでなく電子化された文書ファイルでの保存が認められるようになりました。

#### （2）事業継続計画（BCP：Business continuity planning）

2013年にJIS Q 22301として制定されました。事業継続計画は、災害などの緊急事態が発生したときに損害を最小限に抑え、事業の継続や復旧を図ることを目的としています。近年は、地震や豪雨、竜巻などの自然災害が多発しており、紙文書の電子化は、事業継続計画を検討する上でも重要な役割を果たすものと考えられます。

#### （3）計量証明書の電子交付等の運用基準（ガイドライン）

2016年に一般社団法人日本環境測定分析協会より発表されました。その中で電子化の背景や特徴、保存のポイントなどの詳細な説明がありましたが、①電子保存②電子交付という2段階のステップを踏んで、導入を検討していくのがいいのではないかというお話もありました。

### 4. 電子化への取り組み

#### （1）電子化のポイント

電子化といってもどこから手をつけていけばいいのか、どんな準備が必要なのか。電子化に取り組む際に確認・検討しておくべきポイントがあります。

① データ（文書、技術資料など）が何らかの形で保管されていること

② フォーム、フォーマットが統一されていること

③ コード体系化できる情報を持っていること

④ 利用環境を整えること

私たちは、文書管理システムを構築していく中で、紙文書の電子化を数多く支援してきました。とくに重要なポイントになったのは、利用環境を整えることでした。

#### （2）利用環境について

電子化のポイントに掲げた利用環境とは、具体的に次のようなものになります。

① 運用管理する部署、または担当者を明確にすること

② 多くのユーザーが利用できる環境があること

③ データ登録を続けること

いずれも大事なことですが、とくに③を怠ると、検索したい情報が見つからない、データが古すぎて役に立たないといったことになり、使えないシステム（＝使わないシステム）になっていきます。常にデータを登録し、最新の状態としておくことが重要になります。

## 5. システム機能

私たちが今までに構築したシステムには、次のような機能があります。

### (1) 文書管理システム

文書、画像、図面など、あらゆるファイルを統合的に管理できるようにしました。

#### ①ファイル管理機能

作成中の文書と完成した文書を分けて管理することができます。また、ファイルの属性情報による検索機能を有します。

#### ②閲覧権限設定機能

利用者ごとに使用できる機能（検索閲覧／編集／印刷など）を設定します。また、操作内容をログとして残しセキュリティの強化を図ります。

#### ③ワークフロー機能

登録する文書に対し、承認／決裁を行うことができます。代理承認や承認履歴といった機能も有しています。

#### ④履歴管理機能

文書更新時に最新ファイルだけではなく、履歴ファイルと紐付いて管理することで、改訂前文書の照会や変更履歴の確認が可能になります。

システム管理 ◆ユーザ認証（ログイン）	ユーザ登録／組織登録／プロジェクト登録／ログイン履歴／アクセスログ／エラーログ
マスタ管理	メンバ登録／グループ登録／アクセス権登録／ワークフロー登録／標準書庫（テンプレート）登録
情報共有 ◆メッセージ（掲示板）	スケジュール／連絡（電子配信）
ドキュメント ◆フォルダツリー表示	作成／更新／移動／複写／削除
ドキュメント ◆ファイルリスト表示	新規登録／属性更新／変換／移動／追加／複写／削除／ダウンロード／履歴／改訂／閲覧（印刷）／検索（DBキー検索）／全文検索／印刷（個別対応）／ワークフロー／アプリケーション起動
オプション	①ファイル一括登録／ファイル属性CSV出力 ②履歴管理機能 登録／更新／検索／印刷等の操作を実行した際のユーザーとアクションを日付・時刻により管理記録する。 ③授受管理 発行配信の日付や受領確認、日付の管理・閲覧表示 ④スタンプフォーメーション（Stamp formation） TIFFデータの印刷時

## (2) 環境分析支援システム

見積書の作成から分析業務支援、計量証明書及び請求書の発行まで、環境分析業務をトータルにサポートできるようにしました。

### ①受付業務

分析試験の依頼情報、検体情報、顧客情報などを管理します。

### ②試験分析業務

依頼情報と検体情報に基づき分析作業を進めます。分析結果（測定値）は品名別／試験項目別に入力画面を用意しており、試験機からの自動取込も可能です。また、可否判定後の分析結果修正を履歴で管理する機能も搭載しています。

### ③計量証明書、野帳の作成

計量証明書や野帳を自動的に作成します。また、品質管理に必要な管理図などの統計資料も出力できる仕組みにしています。

### ④進捗管理

分析試験の進捗状況（受付～試験前～試験中～試験完了～承認等）を視覚的に把握するステータス管理、試験機や分析担当者のスケジュールリングなどにより、無駄のない分析作業を行うことができるような仕組みにしています。

## 6. 導入効果（ユーザー様からいただいたご意見）

導入効果として、前出の情報伝達コストや保管スペースの削減、検索の効率化、情報交換に要する時間の節約などがありますが、実際に導入されたユーザー様のご意見を一部紹介します。

異なる拠点間において、提案書作成等の共同作業が可能になりました。

情報が共有化されたことで、より顧客のニーズに見合った提案ができるようになりました。

最新技術情報の共有化により、顧客へ最新情報を提供できるといった営業活動支援が実現できたことをきっかけに、部署間のコラボレーションが推進しています。

文書を探し出す時間の短縮、資料準備や印刷時間の短縮に効果がありました。

承認前と承認後の文書を別々に管理することで、誤った情報によるヒューマンエラーを低減させることができました。

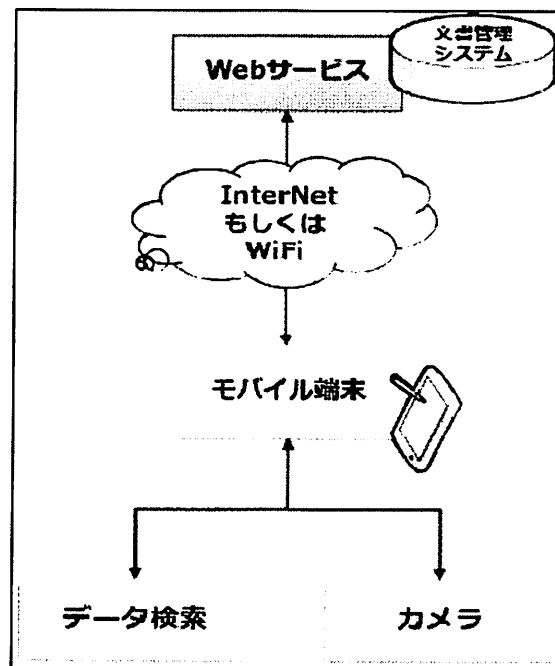
ペーパーレス化と検索性の向上は、類似事案を閲覧する機会を増やし、情報確認や状況共有などの円滑化が促進しています。

## 7. 今後の方向性

電子化による文書管理は、作業効率の向上、セキュリティの確保を目的としているため、導入効果が数字として現れづらく、直接の売上確保にも結びつかないといった、内向きのシステムのイメージが強いのではないのでしょうか。実際にこのような考えにより、電子化は必要だと認識しながら、導入が見送られたケースが少なくありません。

私たちは、環境分析業務で作成される計量証明書を電子化（PDF化）し文書管理に組み込んでいきたいと考えています。また、測定分析マニュアル、教育実施記録、設備台帳、設備点検記録といった書類も同様です。環境分析業界は受注のための競争が激しくなっていると聞きます。Web環境や目覚ましい普及を続けているモバイル端末による有効活用することにより、既存顧客へのサービス向上、商談の場におけるスピーディーな情報提供、見積作成、スケジュール調整による新規顧客獲得を実現できると考えます。

この考えのもと、私たちは文書管理と環境分析支援を融合させたシステムをご提案させていただくものです。



## ダイオキシン類測定におけるピークサチュレーション時の測定条件の検証

株式会社 上総環境調査センター

上野 真利恵

### 1. はじめに

ダイオキシン類とは、ポリ塩化ジベンゾ-p-ジオキシン(PCDDs)、ポリ塩化ジベンゾフラン(PCDFs)、ダイオキシン様ポリ塩化ビフェニル(DL-PCBs)の総称で、異性体としてPCDDs 75種類、PCDFs 135種類、DL-PCBs 12種類がある。

ダイオキシン類の測定では異性体を可能な限り分離し定量を行うことが要求されている。その中でダイオキシン類の測定上問題となるのが、試料によって各異性体の存在比が異なるため、一部の異性体のみ高濃度で存在し高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計(HRGC/HRMS)測定時にピークサチュレーションが生じ定量できない場合がある。

ダイオキシン類の定量は分析マニュアルにおいて内標準法で行い、HRGC/HRMSのGC注入量の精度をシリンジスパイクの検出強度を用いて確認することが規定されており、最終定容液を希釈し再測定を行うことができない。そのため、試料の分取量を減らし再度前処理・測定を実施する必要があり、多くの時間を費やす結果となっていた。

ピークサチュレーションが生じた際の対策の一つとして、HRGC/HRMS測定の際、モニターイオンの設定値を感度の低いものに変更し、ピークサチュレーションを生じにくくする方法が知られているが、その方法の妥当性についての検証結果は一般的に公表されていないのが現状である。

本発表では、ピークサチュレーションが生じやすい2,3,3',4,4'-PeCB(#105) および2,3',4,4',5-PeCB(#118)に着目し、HRGC/HRMSの測定条件を可変させ、測定値の検証を行ったので、以下報告する。

### 2. 検証方法

#### 2. 1 試料

#105 および #118 のピークがサチュレーションした底質試料A、B、並びに作業環境試料C、D、Eの実試料計5検体および社団法人 日本分析化学会が頒布している各異性体の認証値が付されている「海城底質認証標準物質」を試料として用いた。

#### 2. 2 HRGC/HRMS測定におけるモニターイオンの設定条件

本検証で設定したモニターイオンの設定値を表1に示す。

表1 モニターイオンの設定値

	定量イオン(存在比)	確認イオン(存在比)
従来法	M+2 (100)	M+4 (65.29)
検証法	M+6 (21.43)	M+8 (3.56)

※Mは最低質量数の同位体を示した。

※存在比が最も高い質量数の存在比を100として示した。

※今回新目した #105 および #118 は同族体となるため、モニターイオンの設定値は同一条件となる。

通常の測定におけるモニターイオンの設定は、検出感度が最大となるよう存在比の1番高いイオンを設定している。今回検証法で選択したモニターイオンは、検出感度がある程度得られ、かつピークサチュレーションが生じにくいと予想されるイオンを選択した。

### 2.3 測定

各試料について5回繰り返し測定を行った。

#### (1) 従来法

試料の分取量を減らして前処理を行い、表1に示した条件により測定を行う方法。

#### (2) 検証法

通常に分取量で前処理を行い、表1に示した条件により測定を行う方法。

### 3. 検証結果

#### 3.1 実試料

実試料における 2,3,3',4,4'-PeCB(#105)の測定結果を表 2 および図 1 に示す。

表 2 各測定条件による実試料測定値の評価 (#105)

試料		測定条件	測定値	変動係数 %	標準偏差 $\sigma$	95%信頼区間 $2\sigma$
底質 (pg/g-dry)	試料A	従来法	1800	2.4	43	1714 ~ 1886
		検証法	1900	2.3	44	1812 ~ 1988
	試料B	従来法	6400	4.2	266	5868 ~ 6932
		検証法	6400	3.7	240	5920 ~ 6880
作業環境 (pg/m <sup>3</sup> )	試料C	従来法	9100	1.6	143	8815 ~ 9385
		検証法	9100	0.7	59	8981 ~ 9219
	試料D	従来法	13000	2.4	312	12376 ~ 13624
		検証法	13000	1.9	244	12512 ~ 13488
	試料E	従来法	15000	2.8	422	14157 ~ 15843
		検証法	15000	2.2	329	14342 ~ 15658

※測定値は5回測定した結果の平均値を有効数字2桁で表示した。

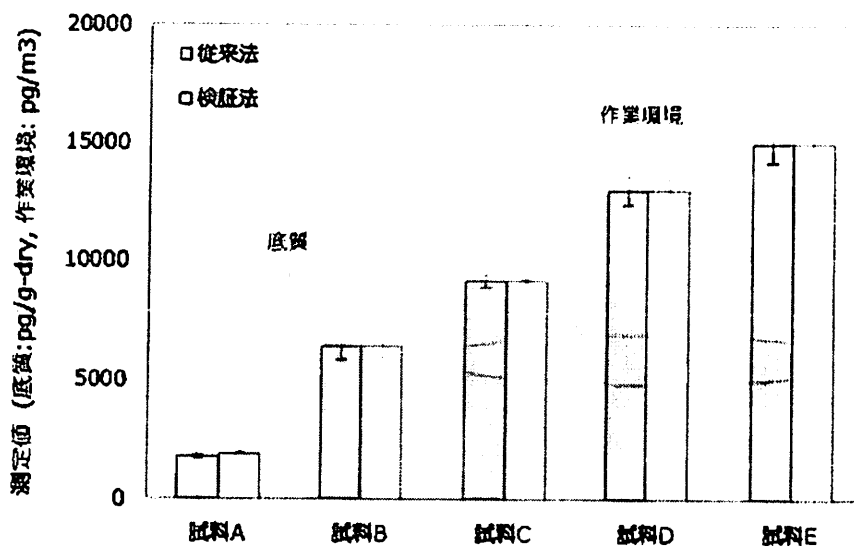


図1 各測定条件における実試料の測定結果 (#105)

従来法および検証法の測定値は 95% 信頼区間の範囲でいずれも重なることから、同等レベルであると判断した。また、各試料の 5 回繰り返し測定による変動係数は 0.7~4.2% の範囲内であり、ばらつきは小さかった。



次に実試料における 2,3',4,4',5-PeCB(#118)の測定結果を表3および図2に示す。

表3 各測定条件による実試料測定値の評価(#118)

試料		測定条件	測定値	変動係数 %	標準偏差 $\sigma$	95%信頼区間 $2\sigma$
底質 (pg/g-dry)	試料A	従来法	4700	2.7	126	4448 ~ 4952
		検証法	4700	0.3	16	4668 ~ 4732
	試料B	従来法	11000	7.2	795	9411 ~ 12589
		検証法	12000	0.8	96	11808 ~ 12192
作業環境 (pg/m <sup>3</sup> )	試料C	従来法	24000	3.3	801	22397 ~ 25603
		検証法	23000	2.3	534	21932 ~ 24068
	試料D	従来法	31000	1.7	535	29930 ~ 32070
		検証法	30000	3.4	1027	27947 ~ 32053
	試料E	従来法	36000	1.4	490	35019 ~ 36981
		検証法	35000	2.4	842	33315 ~ 36685

※測定値は5回測定した結果の平均値を有効数字2桁で表示した。

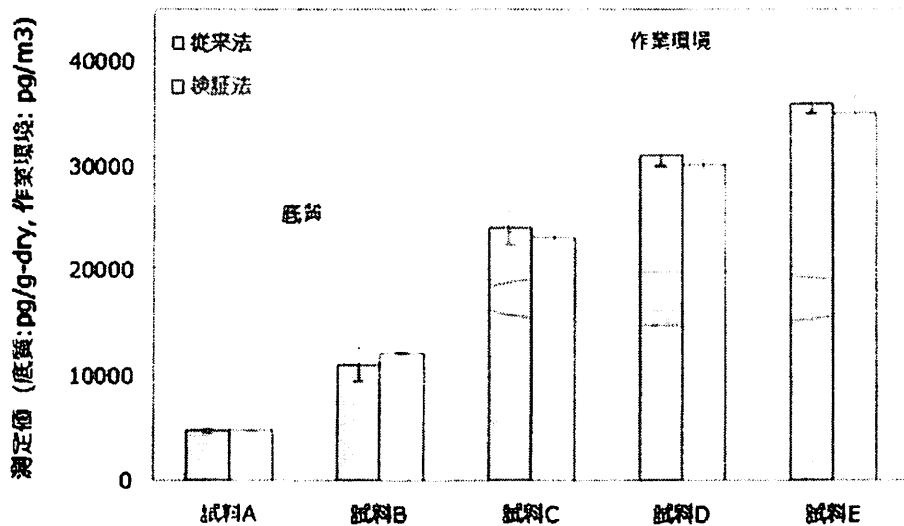


図2 各測定条件における実試料の測定結果(#118)

従来法および検証法の測定値は 95% 信頼区間の範囲でいずれも重なることから、同等レベルである判断した。また、各試料の5回繰り返し測定による変動係数は0.3~7.2%の範囲内であり、ばらつきは小さかった。

### 3. 2 海域底質認証標準物質

実試料を用いて従来法と検証法による測定値の結果を比較したところ、いずれの測定値も同等レベルであり、5回繰り返し測定による変動係数も最大で7.2%となり、概ね良好な結果を得ることができた。そこで、検証法により得られた測定値の妥当性確認として、各異性体の認証値が付されている海域底質認証標準物質を用いて検証法による測定を行った。

海域底質認証標準物質の測定結果を表4および図3に示す。

表4 検証法による測定値と海域底質認証標準物質認証値の比較

異性体名	測定値 (pg/g-dry)	認証値 (pg/g-dry)	測定値-認証値 (絶対値表記)	所間標準偏差 SD	2SD
#105	6400	7150	750	990	1980
#118	13000	15340	2340	1710	3420

※検証法-測定値は5回測定した結果の平均値を有効数字2桁で表示した。

※所間標準偏差は社団法人 日本分析化学会発行の「海域底質認証標準物質認証値表」を用いた。

認証標準物質の測定値の評価方法としては、測定値と認証値の差が認証値に付された所間標準偏差 (SD) の2倍以内であることが望ましいとされている。本検証結果では #105 および #118 ともに SD の2倍以内の値であり、検証法による測定結果が妥当であることが確認できた。

### 4. まとめ

ピークサチュレーションの起きやすい 2,3,3',4,4'-PeCB(#105) と 2,3',4,4',5-PeCB(#118) に着目してモニターイオンを変更して測定を行った結果、以下の結論を得た。

- (1) 実試料における従来法および検証法の測定値について同等レベルであると判断した。
- (2) 認証標準物質における検証法の測定値は、SD の2倍以内の値となり、検証法の妥当性が確認できた。

## GC-310における クロロエチレン測定の検証

(株)ユーベック  
井上 寛生

### 背景

- 平成29年4月1日から土壌汚染対策法の第一種特定有害物質にクロロエチレンが追加される。
- 現場調査で現地分析する際使用しているガスクロ(GC-310)で測定することがクロエチレンを測定するときのみ困難(水分の影響により)?

### 目的

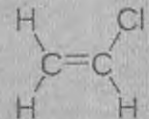
普段の分析で測定が困難である?



GC-310によるクロロエチレンの測定が本当に困難であるか否か検証する必要がある。

### クロロエチレンとは

別名塩化ビニルモノマー、ビニルクロライド、VCMなどと呼ばれている。



第一種特定有害物質として扱われ沸点がマイナス13℃と非常に揮発性が高い。

製造工場での大量暴露により、発がんの関連性があることが認められるなど発がん性が高い物質である。

### GC-310の測定の問題点1

クロロエチレンの測定ピークのエリアが他項目の物質よりも相対的に小さい



### 問題点1の検証方法

より良い精度の確保  
繰り返し測定(変動係数)20%以内

$$\text{変動係数} = \frac{\text{標準偏差}}{\text{平均}} \times 100 (\%)$$

ベースラインの安定

## 問題点1の検証結果

クロロエチレンの定量下限値0.1ppmを  
繰り返し5回測定実施

クロロエチレン0.1volppm繰り返し測定					
回	1	2	3	4	5
ピーク面積	0.2750	0.2735	0.2805	0.2830	0.2650

変動係数：2.2%

20%以内を大きく満たしている

## 問題点1の検証結果

ベースラインが安定的であることも重要

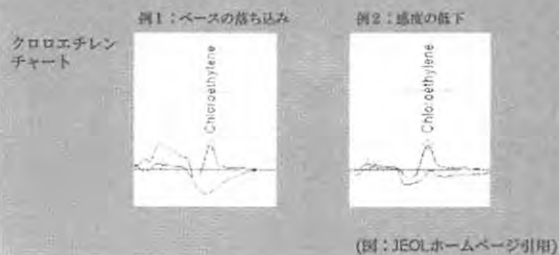


## 弊社のラボ状況



## GC-310の測定の問題点2

土壌ガス中の水分の影響を受けて正確な  
測定ができない。



## 問題点2の検証方法

水分量の高いサンプルを作成



テフロンバッグに水を入れて  
標準ガスを作成

メジャー瓶に水を入れ標準  
アンブルを注入して作成

## 使用標準について

クロロエチレン  
標準アンブル

関東化学製 50ppm



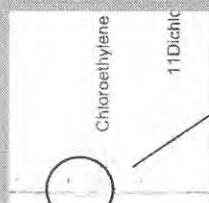
クロロエチレン  
標準ガス

高千穂化学工業製  
TERRA-SOIL 1.0ppm調製



## 問題点2の検証結果

ベースラインの落ち込み



水入りテドラーバッグを測定  
目立ったベースの落ち込みは  
確認されない

水入り  
スプレー  
得られ



ヘッド  
結果が

図：水入りテドラーバッグ  
標準ガス1.0ppm

## 問題点2の検証結果

感度低下の確認

作成している検量線の定量下限値0.1ppm

上限値の1.0ppmの測定

0.10ppm

0.97ppm

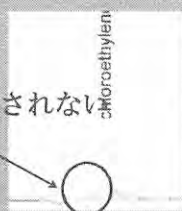
ほぼ感度の低下は確認されなかった

## 問題点2の検証結果

メーカーと測定条件を限りなく同じ条件で測定

キャリアーガスの流量  
スタート時のオープン温度等

目立った変化は確認されない



## 考察

クロロエチレンは他の物質よりピークエリ  
アが小さいが、安定したベースラインのも  
と測定を実施すれば十分に測定可能である。

水分の影響を高く受けやすい状況で測定し  
たが、メーカーが懸念しているような現象  
は生じなかった。そのためGC-310でクロロ  
エチレンを測定することは可能であると考  
えられる。

## 今後の展開

より良い精度で測定するために

⇒ 日々のメンテナンスの実施  
分析環境が整った場所の確保

他の分析機関やメーカーとの情報共有

### 3. 平成28年度千環協実務者技術フォーラムと技術講演会

教育・企画委員長 箭内 朋子

#### 開催概要及び参加者一覧

「平成28年度実務者技術フォーラムと技術講演会」を下記のとおり開催しました。内容は例年どおりグループに分かれてクロスチェックに関する討議を行いました。

また、技術講演会では、国立研究開発法人産業技術総合研究所 計量標準総合センター (NMIJ) 黒岩 貴芳先生に「分析値の信頼性確保のために - 標準物質と技能試験の活用 -」という演題でご講演いただきました。

参加者一覧表に示しましたように、多数の方々にご参加いただき盛況でした。

1. 日時 平成28年11月25日(金) 13:30～16:50

2. 場所 プラザ菜の花 会議室 (千葉市中央区)

#### 3. スケジュール

(1) 受付 13:00～13:30

(2) 開会挨拶 13:30

(3) 実務者技術フォーラム 13:30～14:30

「第37回共同実験 水溶液中のSS(2水準)結果について」

(4) 実務者技術フォーラムまとめ報告、全体討議 14:30～15:15

(5) 技術講演会 15:30～16:50

演題 : 「分析値の信頼性確保のために - 標準物質と技能試験の活用 -」

講師 : 国立研究開発法人産業技術総合研究所 計量標準総合センター (NMIJ)

計量標準普及センター 標準物質認証管理室 室長 黒岩貴芳 様

(6) 閉会

#### 4. 参加者一覧

No.	会員名	出席者名
1	旭硝子株式会社	山本 哲
2	イカリ消毒株式会社	将藤 直人
3	株式会社出光プラントック 千葉	栗澤 秀典
4	株式会社出光プラントック 千葉	平野 由洋
5	株式会社加藤建設	平山 千恵子
6	株式会社環境管理センター	小田切 健
7	有限会社君津清掃設備工業	遠藤 紀美
8	有限会社君津清掃設備工業	松尾 敬子
9	株式会社ケミコート	早坂 英朗
10	株式会社三造試験センター	須田 翔太
11	水 i n g 株式会社	高橋 広治
12	株式会社太平洋コンサルタント	千葉 亮一
13	月島機械株式会社	田川 俊史
14	株式会社日立産機ドライブソリューションズ	大久保裕加子
15	株式会社ユーベック	松尾 かな
16	ライト工業株式会社	村田 晋一
17	東京パワーテクノロジー株式会社	木塚 智洋

#### 5. 内容

##### 5. 1 実務者技術フォーラム

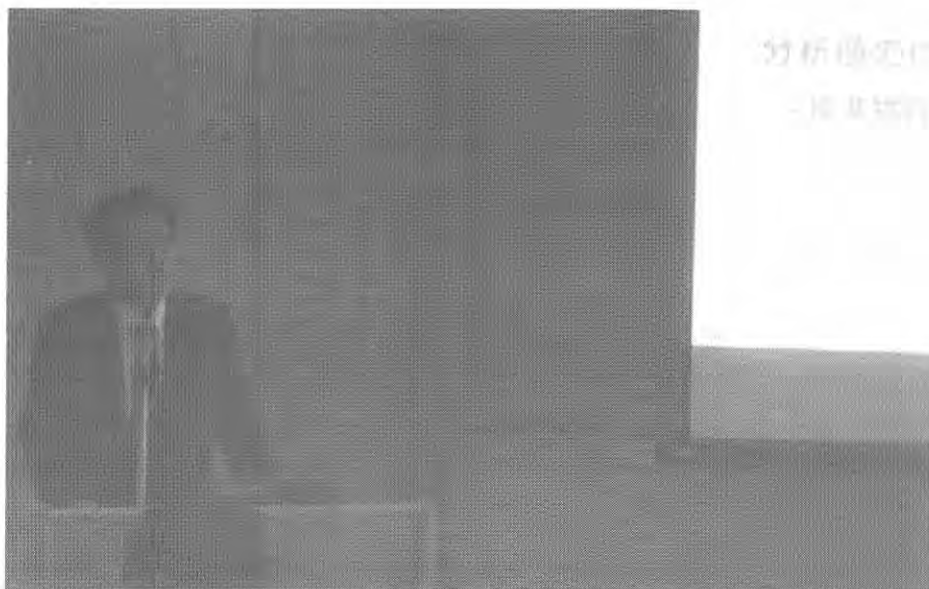
- ・事務局より、「第37回共同実験 水溶液中のSS（2水準）結果」の概要をご説明した。
- ・分析結果を踏まえて、分析手法や具体的な条件および手順の問題点やその他気になる点などについて、4グループに分かれて討議を行った。
- ・討議内容については、各グループの代表者が発表した。
- ・グループ討議、全体討議ともに、フランクな雰囲気の下、忌憚のないご意見や質疑が交わされて、有益な情報交換および議論の場となった。

- ① 使用するガラス器具の最適化（洗浄方法、乾燥方法）
- ② サンプルの均一性（振とう方法）
- ③ 使用する添加剤の機能について
- ④ ポンプの吸引能力と最適化
- ⑤ ろ紙の洗浄影響
- ⑥ サンプル提供量の適正化



## 5. 2 技術講演会

- (1) 演題：「分析値の信頼性確保のために —標準物質と技能試験の活用—」



ご講演の様子

### (2) 講演者

- ①氏名：黒岩 貴芳（くろいわ たかよし）様  
②所属・役職：国立研究開発法人産業技術総合研究所  
計量標準総合センター（NMIJ）  
計量標準普及センター 標準物質認証管理室 室長  
（物質計測標準研究部門 環境標準研究グループ付）

### ③ご略歴：

1997年 鹿児島大学大学院工学研究科博士課程修了  
1998年 工業技術院 物質工学工業技術研究所に入所  
2001年 省庁再編に伴い、独立行政法人産業技術総合研究所  
（2015年4月1日より国立研究開発法人、2016年10月1日より  
特定国立研究開発法人に指定）となり、現在の研究グループ  
に所属。

現在、標準物質開発に関するマネジメントシステムの維持管理、  
開発した標準物質の供給と管理に関する業務と、国際的な会議や  
対外的活動も担当。

### ④ご専門：

原子スペクトル分析法、特に原子吸光やICP-MSを用いた環境・食品  
試料中の微量元素分析やヒ素を中心とした化学形態分析技術の高感  
度化や高精度化のための研究、及び環境組成標準物質の開発。最近  
は研究現場を離れているため、標準物質の利用促進や現場分析者の  
技能向上を支援するための活動を行っている。



### (3) 演題の概要

- 昨今の分析装置の進歩と普及によって、装置の操作方法を知れば、だれでもそれなりの分析値を得ることが可能であるが、分析の数値だけが一人歩きして、広く一般に誤解されているのではないかと危惧する場合も見られる。
- 正しい分析値とは何か？ 正しい分析結果を得るためにはどうすればよいのか？ 分析値の信頼性を確保することは、現場で分析に携わる者にとっての課題であり、責任でもある。
- 分析者には、分析結果がどのような目的に用いられるのかを意識し、それに適した信頼性の確保を考えることを求められている。
- 分析値の信頼性を確保し、第三者にその値を認めてもらうためには「精度管理」が必要不可欠であり、そのツールとして、標準物質と技能試験がある。
- 標準物質は分析機器の校正や精度管理、分析方法や分析装置の妥当性確認に用いられ、内部精度管理として活用できる。技能試験は分析技能や分析結果を客観的に評価、把握するものであり、外部精度管理として活用できる。
- 標準物質や技能試験の意義とどう現場で活用すべきなのか、我が国の国家計量標準機関である産総研の計量標準総合センター（NMIJ）の下記の取組み状況について、ご説明していただいた。
  - ・ NMIJ における標準物質の開発について  
(現在 NMIJ では、約 300 種の標準物質を供給)
  - ・ 環境や食品中のひ素の分析技術、特に化学形態別分析および標準物質開発について
  - ・ 信頼性の高い元素分析結果を得るために、実際に注意している点等
  - ・ 計量標準の国際的な枠組みや技術など

以上



A班のみなさん



C班のみなさん



B班のみなさん



D班のみなさん

## 4. 平成28年度 新春講演会・賀詞交歓会

### 開催概要

恒例の新春講演会・賀詞交歓会を下記の通り開催致しました。会員24社から講演会に40名、賀詞交歓会には28名と多数の参加がありました。また、ご来賓として、一般社団法人千葉県計量協会からご出席頂きました。新春講演会では、千葉県環境生活部 大気保全課及び(一社)日本環境測定分析協会からご講演いただきました。(講演資料を添付します。)

1. 日時 平成29年1月27日(金) 14:00~18:00

2. 会場 プラザ菜の花： 新春講演会 4F「楨1」・賀詞交歓会 4F「楨2」  
千葉市中央区長洲1-8-1 TEL：043-222-8271

### 3. スケジュール

(1) 受付 13:30~14:00

(2) 新春講演会 14:00~16:20

①開会

②会長挨拶

③来賓挨拶

④講演

1. 気汚染防止法の改正による水銀の規制について

14:10~15:10

千葉県環境生活部 大気保全課  
大気規制班 班長 中島 修 様

2. JIS改正および法改正の概要

—JIS K 0102 および関連 JIS 改正について他—

15:20~16:20

一般社団法人日本環境測定分析協会  
水質・土壌技術委員 杉江 昌 様

⑤閉会

(3) 賀詞交歓会

16:30~18:30

## 平成28年度 新春講演会・賀詞交歓会

### 会長挨拶

千葉県環境計量協会  
会長 野口 康成

皆様、新年明けましておめでとうございます。会長の野口です。本日は、お忙しい中、千葉県環境計量協会の新春講演会・賀詞交歓会にご参加いただき、誠にありがとうございます。ご来賓の千葉県計量協会副会長松崎様、事務局長米谷様、ならびに日本環境測定分析協会関東支部長津上様にもご列席をたまわりまして、感謝申し上げます。

また、ご講演者の千葉県環境生活部大気保全課班長中島様、日本環境測定分析協会水質土壌技術委員会副委員長杉江様、本日はどうぞよろしくお願い申し上げます。

さて、昨年は会員、行政各位、関係者皆様のご協力を持ちまして、無事に当協会の40周年式典を終えることができました。記念誌の発行も着々と準備を進めており、近日中には発行できる予定でございます。長きに亘って当協会にご支援・ご協力いただき本当にありがとうございます。豊洲の築地移転問題が一つの例になりますが、我々の業界はまさに身の回りの安全・安心を担保する役割を担っております。私たちの活動が社会に大きく貢献しているとの自負を持って、そして、そこには大きな責任がありますが、会員の皆様や業界全体が更に発展していくように、当協会も取組んでまいりたいと思います。

今年の大きなテーマとして、分析単価の健全化を掲げております。広島県や広島市では「最低制限価格制度」が既に導入されております。異常なまでの価格下落は、報告書の品質や労働衛生において悪化を招き、場合によっては業界全体の信頼失墜を招く恐れがあります。当協会では首都圏と連携して、適正な価格化に向け、活動を推進していく予定です。

今年は酉年です。酉年は政変の年とも商売繁盛の年とも言われております。先週はアメリカでトランプ氏が大統領に就任し、過激な挨拶が話題となっております。また、地元千葉県では、森田県知事の3期目を目指した県知事選が3月にあります。周囲の環境は目まぐるしく変化していくかも知れませんが、まずは技術、精度をしっかりと維持、あるいは向上させて、信頼を培い、そして羽ばたける年にできればと思います。今年は10月に日本環境測定分析協会主催の環境セミナーが千葉市で開催されます。地元開催ですので、ぜひ参加して、できれば技術発表を行い、PR活動や情報交換の場として活用し、例年に増して有意義な1年にさせていただければと思います。

本年もどうぞよろしくお願い申し上げます。

以上

# 大気汚染防止法の改正による 水銀の規制について

平成29年1月27日

千葉県環境生活部大気保全課

1

## 目次

1. 水銀に関する水俣条約
2. 大気汚染防止法の改正
3. 水銀大気排出の新たな規制

2

## 1. 水銀に関する水俣条約

1

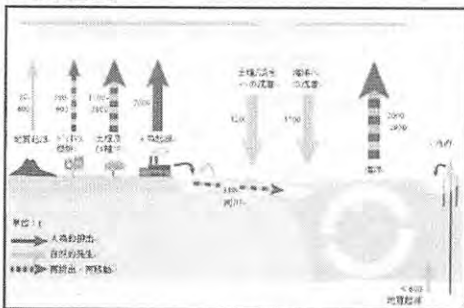
## 世界水銀アセスメント(2002)

- 2001年: 国連環境計画(UNEP)が地球規模の水銀汚染に係る調査活動を開始
- 2002年: 人への影響や汚染実態をまとめた報告書を公表
  - ・水銀は様々な排出源から様々な形態で環境に排出され、分解されず、全世界を循環。
  - ・人への毒性が強く、特に発達途上(胎児、新生児、小児)の神経系に有害。食物連鎖により野生生物へも影響。
  - ・先進国では使用量が減っているが、途上国では依然利用され、リスクが高い。
  - ・自然発生源もあるが、人為的排出が大気中の水銀濃度や堆積速度を高めている。
  - ・世界的な取り組みにより、人為的な排出の削減・根絶が必要。

4

## 地球規模の水銀循環

- 環境中に排出される水銀(年間5,500~8,900トン)のうち人為的排出は約30%、自然的発生は約10%、再排出・再移動は約60%。
- 水銀の人為的排出の削減は、将来的に環境中に循環する水銀量を削減するために極めて重要。

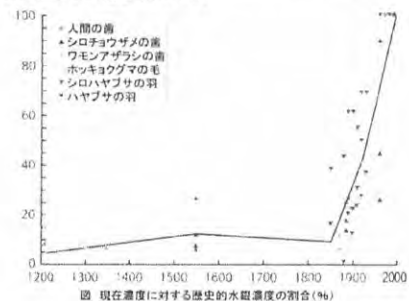


(出典: Global Mercury Assessment (UNEP 2013))

5

## 水銀の生物への蓄積

- 北極圏のいくつかの海洋哺乳類種において、水銀含有量が産業革命以前の平均12倍にまで上昇している。
- この上昇は、これら海洋生物に今日蓄積されている水銀の平均90%以上が、人為的発生源によることを意味している。



(出典: Global Mercury Assessment (UNEP 2013))

6

## 「水銀に関する水俣条約」の意義

- 先進国と途上国が協力して、水銀の供給、使用、排出、廃棄等の各段階で総合的な対策に世界的に取り組むことにより、水銀の人為的な排出を削減し、越境汚染をはじめとする地球規模の水銀汚染の防止を目指すもの。
- 世界最大の水銀利用・排出国である中国や、化学物質・廃棄物に関する条約をこれまで批准していない米国も積極的に交渉に参加。多くの国の参加を確保しつつ、その中で水銀のリスクを最大限削減できる内容に合意。
- “Minamata Convention”の命名は、水俣病のような健康被害や環境破壊を繰り返してはならないとの決意と、対策に取り組む意志を世界で共有する意味で有意義。また、水俣病の教訓や経験を世界に伝えるとともに、現在の水俣市の姿を内外にアピール。

## 水銀に関する水俣条約の概要(1)

### 水俣条約の概要

- 前文に水俣病の教訓について記述。
- 水銀鉱山からの一次産出、水銀の輸出入、小規模金採掘等を規制。
- 水銀添加製品(蛍光灯、体温計、血圧計等)の製造・輸出入、水銀を使用する製造工程(塩素アルカリ工業等)を規制(年限を決めて廃止等)。
- 大気・水・土壌への排出について、利用可能な最良の技術/環境のための最良の慣行(BAT/BEP)等を基に排出削減対策を推進。
- 水銀廃棄物について既存条約(バーゼル条約)と整合性を取りつつ適正処分を推進。
- 途上国の能力開発、設備投資等を支援する資金メカニズム創設。

## 水銀に関する水俣条約の概要(2)

### 大気排出対策の主な内容

- 5種類(※1)の発生源の分類に対し、新設時に「利用可能な最良の技術」(BAT: Best Available Techniques)及び「環境のための最良の慣行」(BEP: Best Environmental Practices)を義務付け。  
(※1)①石炭火力発電所、②産業用石炭燃焼ボイラー、③非鉄金属製造施設(※2)、④廃棄物焼却設備、⑤セメントクリンカー製造施設  
(※2)鉛、亜鉛、銅及び工業用金(零細小規模採掘以外)
- 既存の施設にも各国の事情に応じた措置を導入。
- 水銀大気排出量に関する国ごとのインベントリー(発生源ごとの排出量の推計値)の作成・維持。

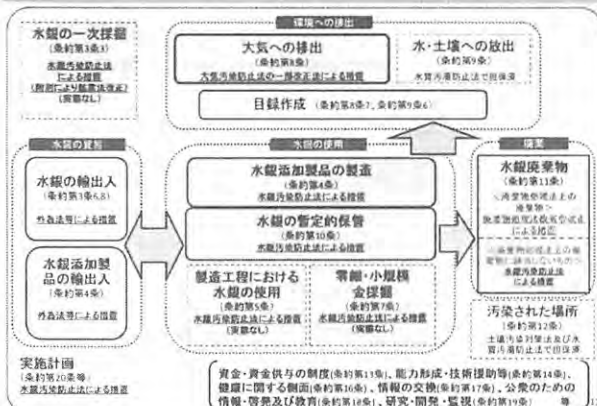
## 国内対策の議論

環境大臣から中央環境審議会に対する諮問  
(平成26年3月17日)

水銀に関する水俣条約を踏まえた今後の水銀対策について

- 環境保健部会: 水銀に関する水俣条約対応検討小委員会(産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会制度構築WGと合同開催)  
→ 既存法令等で担保されない条約規定事項等を措置するための新法の制定を答申  
⇒ 「水銀による環境の汚染の防止に関する法律」(水銀汚染防止法)の制定
- 大気・騒音振動部会: 水銀大気排出対策小委員会  
→ 条約に基づく排出規制等を措置するため大気汚染防止法の改正を答申  
⇒ 大気汚染防止法の改正
- 循環型社会部会: 水銀廃棄物適正処理検討専門委員会  
→ 条約に基づく水銀廃棄物管理等を措置するため廃棄物処理法下位法令に基づく措置を答申 ⇒ 廃棄物処理法政省令の改正

## 水俣条約の構成と担保措置等との関係



## 水俣条約の締結状況

- ・ 水銀に関する水俣条約は、50か国目の締結の日後90日目に効力が発生。
- ・ 平成28年10月1日時点で32か国が締結済。
- ・ 我が国は平成28年2月2日に条約を締結し、23か国目の締結国となった。

### <締結国一覧>

米国、ジブチ、ガボン、ガイアナ、モナコ、ウルグアイ、ギニア、ニカラグア、レソト、セーシェル、アラブ首長国連邦、マダガスカル、モリタニア、モンゴル、サモア、パナマ、チャド、メキシコ、ヨルダン、クウェート、ペルー、ポリビア、日本、セネガル、ザンビア、スイス、マリ、ボツワナ、エクアドル、中国、スワジランド、アンティグア・バーブーダ (締結順)

## 2. 大気汚染防止法の改正

14

## 水銀大気排出対策等の検討の経緯

- 平成25年(2013年)10月 水銀に関する水俣条約を採択 (熊本市・水俣市で開催された外交会議)
- 平成26年(2014年)3月 環境大臣より中環審に対し、「水銀に関する水俣条約を踏まえた今後の水銀対策について」諮問
- 平成27年(2015年)1月 中環審から環境大臣に対し、「水銀に関する水俣条約を踏まえた今後の水銀対策について」答申
  - 6月 大気汚染防止法を改正(水銀排出施設の届出、排出基準の遵守等)
  - 11月 大気汚染防止法施行令を改正(水俣条約の対象施設を水銀排出施設に指定)
  - 12月 環境大臣より中環審に対し、「水銀に関する水俣条約を踏まえた水銀大気排出対策の実施について」諮問
- 平成28年(2016年)2月 日本が水俣条約を締結
  - 4月 中環審 大気・騒音振動部会 大気排出基準等専門委員会が、排出基準等を検討し、第一次報告書(案)を取りまとめ
    - ⇒ パブリックコメント実施(4月28日から5月27日)
  - 6月 中環審から環境大臣に対し、「水銀に関する水俣条約を踏まえた水銀大気排出対策の実施について」第一次答申
  - 9月 大気汚染防止法施行令・施行規則を改正(排出基準の規定等)
    - 排出ガス中の水銀測定法(告示)を制定・公布
  - 10月以降 中環審 大気・騒音振動部会 大気排出基準等専門委員会にて、要排出抑制施設の自主的取組のフォローアップのあり方を検討

14

## 大気汚染防止法の体系



15

## 改正大気汚染防止法の概要(1)

### 1. 目的 (第1条)

○ 大気汚染防止法の目的文中に、「水銀に関する水俣条約の的確かつ円滑な実施を確保するため工場及び事業場における事業活動に伴う水銀等の排出を規制」が追加された。

<従来の大気汚染防止法の目的:

大気の汚染に関し、国民の健康を保護するとともに生活環境を保全する>

+

<水俣条約の的確かつ円滑な実施とは:

環境中を循環する水銀の量を地球規模で削減するという水俣条約の趣旨に沿って、水銀等の大気排出量をできる限り抑制する>

↓

排出基準の性格や測定値の評価等については、大気汚染防止法における従来の大気汚染物質の規制の在り方とは異なった取扱いが求められる

(水銀に関する水俣条約を踏まえた水銀大気排出対策の実施について(第一次答申))

16

## 改正大気汚染防止法の概要(2)

### 2. 定義 (第2条)

○ 「水銀排出施設」は、工場又は事業所に設置される施設で水銀等を大気中に排出するものうち、条約の規定に基づきその規制を行うことが必要なものとして政令で定めるもの。  
 ⇒ 条約附属書Dに掲げる施設又は同附属書Dに掲げる工程を行う施設のうち、条約第八条2(b)の基準として環境省令で定める基準に該当するもの。(施行令第3条の5)

<水俣条約 附属書D:  
 水銀及び水銀化合物の大気への排出に係る特定可能な発生源一覧>

- ・ 石炭火力発電所
  - ・ 産業用石炭燃焼ボイラー
  - ・ 非鉄金属(注)製造に用いられる製錬及び焙焼の工程
  - ・ 廃棄物の焼却設備
  - ・ セメントクリンカーの製造設備
- (注) 鉛、亜鉛、銅及び工業金をいう。

17

## 改正大気汚染防止法の概要(3)

### 3. 施設等の実施の指針 (第18条の21)

○ 水銀の排出抑制施策は、条約の的確かつ円滑な実施を図るため、水銀排出規制と事業者による自主的取組とを適切に組合せて 効果的な水銀の排出抑制を図ることを旨として実施。

### 4. 排出基準 (第18条の22)

○ 水銀の大気排出の削減に関する技術水準及び経済性を勘案し、水銀排出が可能な限り削減されるよう、水銀排出施設の排出口から大気中に排出される排出物に含まれる水銀等の量(=水銀濃度)について、施設の種別及び規模ごとの許容限度として、環境省令で定める。

### 5. 水銀排出施設の設置の届出 (第18条の23～27)

- 水銀排出施設の設置・構造等変更をしようとする者に対し、都道府県知事に事前の届出義務を課す。  
※施行時点で既に施設を設置している者は、施行日から30日以内の届出
- 届出をした者は、届出受理日から60日を経過した後でなければ、設置・構造等変更をしてはならない(実施制限)。
- 都道府県知事は、届出受理日から60日以内に限り、計画変更又は設置計画廃止の命令ができる。

18



### 改正大気汚染防止法の概要(4)

#### 6. 排出基準の遵守義務(第18条の28)

○ 水銀排出施設から水銀等を大気中に排出する者は、その水銀排出施設に係る排出基準を遵守しなければならない。

#### 7. 改善勧告及び改善命令等(第18条の29)

○ 都道府県知事は、水銀排出者が排出基準に適合せず水銀を継続して排出するときは、期限を定めて、水銀の大気排出を減少させるための措置をとるように勧告できる。  
○ 水銀排出者が勧告に従わない場合、都道府県知事は、期限を定めて、勧告に係る措置をとるべき旨の命令ができる。

#### 8. 水銀濃度の測定(第18条の30)

○ 水銀排出者は、環境省令で定めるところにより、当該水銀排出施設に係る水銀濃度を測定し、その結果を記録し、保存しなければならない。

#### 9. 要排出抑制施設の設置者の自主的取組等(第18条の32)

○ 届出対象外であっても、水銀の排出量が相当程度多い施設であって、その排出を抑制することが適当であるものとして政令で定めるもの(=要排出抑制施設)の設置者は、排出抑制のための自主的取組として、単独又は共同で、自ら遵守すべき基準の作成、水銀濃度の測定・記録・保存等の排出抑制措置を講ずるとともに、当該措置の実施状況及びその評価を公表しなければならない。

### 改正大気汚染防止法の概要(5)

#### 10. 事業者の責務(第18条の33)

○ 事業者は、その事業活動に伴う水銀の大気排出状況を把握し、排出抑制のために必要な措置を講ずるようにするとともに、国が実施する水銀の大気排出抑制施策に協力しなければならない。

#### 11. 国の施策(第18条の34)

○ 我が国における水銀の大気排出状況を把握し、その結果を公表すること、水銀の大気排出抑制のための技術情報を収集整理し、その成果の普及を図るなど、水銀の大気排出抑制施策の実施に努めなければならない。

#### 12. 地方公共団体の責務(第18条の35)

○ 事業者に対し、水銀の大気排出抑制に必要な措置を講ずることを促進するための情報提供に努めるとともに、住民に対し、水銀の大気排出抑制に関する知識の普及を図るように努めなければならない。

### 改正大気汚染防止法の概要(6)

#### 13. 報告及び検査(第26条)

○ 都道府県知事は、水銀排出施設設置者に対し、水銀排出施設の状況などの報告を求め、その職員に水銀排出施設のある工場・事業場への立入検査させることができる。  
※環境大臣は、緊急の必要があると認められる場合に、報告の徴収又は職員による立ち入り検査を行う。

#### 14. 罰則(第33条、第34条)

- 計画変更・廃止の命令違反(第18条の26) } ⇒ 一年以下の懲役又は改善勧告に係る措置の命令違反(第18条の29) } ⇒ 百万円以下の罰金
- 届出義務違反・虚偽の届出(第18条の23第1項、第18条の25第1項) ⇒ 三月以下の懲役又は三十万円以下の罰金
- 水銀濃度測定結果の記録・保存義務違反、虚偽の記録(第18条の30) ⇒ 三十万円以下の罰金

#### 15. 施行期日(罰則第1条)

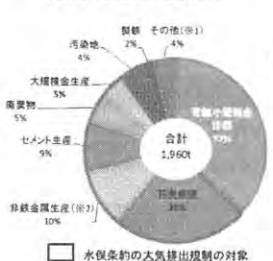
○ 我が国について条約が効力を有する日から2年を超えない範囲内で政令で定める日<sup>(※)</sup>  
(※)平成30年4月1日(水俣条約の効力がこれ以降となる場合は、条約発効日)

## 3. 水銀大気排出の新たな規制

- ①規制対象となる施設(水銀排出施設)
- ②施設設置、構造変更の届出
- ③排出基準
- ④排出ガス中の水銀測定・記録・保存
- ⑤要排出抑制施設
- ⑥施行期日・経過措置

### 水銀の大気への排出状況

世界における排出源ごとの大気排出量(平成22年度)



国内における排出源ごとの大気排出量(平成26年度)



### ①規制対象となる施設(水銀排出施設)(1)

水俣条約の適用範囲	水銀排出施設で規制する大気汚染防止法の(旧)産業革命法の規制要件	
	参照	規制要件
石炭火力発電所	令別表第1の1	ボイラー(熱風ボイラーを含み、熱源として電気又は蒸熱のみを使用するものを除く。)
産業用石炭燃焼ボイラー	令別表第1の3	金属の精錬の用に供する熔解炉、焼結炉(ペレット焼成炉を含む。)及び溶融炉
常備金属(銅、鉛、鋅)製造及び工業用製造(注1)の石炭燃焼炉及び熔解炉	令別表第1の4	金属の精錬の用に供する溶融炉(還元反射炉を含む。)、乾炉及び平炉
常備金属(銅、鉛、鋅)製造及び工業用製造(注1)の石炭燃焼炉及び熔解炉	令別表第1の5	金属の精錬の用に供する溶融炉(こしき炉を除く。)
銅、鉛又は亜鉛の精錬の用に供する熔解炉、焼結炉(ペレット焼成炉を含む。)、溶融炉(溶融用反射炉を含む。)、乾炉、溶融炉及び乾炉	令別表第1の14	鋼、鉛又は亜鉛の精錬の用に供する熔解炉、焼結炉(ペレット焼成炉を含む。)、溶融炉(溶融用反射炉を含む。)、乾炉、溶融炉及び乾炉
船の二次精錬の用に供する溶融炉	令別表第1の24	船の二次精錬の用に供する溶融炉
セメントクリンカーの製造設備	令別表第1の9	窯業製造法の製造の用に供する焼成炉
廃棄物の焼却施設	令別表第1の13	廃棄物焼却炉





### 届出記入例( ) の設置届:別紙2)

水俣病対策法に基づく届出書

届出事項	届出内容
1. 届出施設の種類	石炭専焼ボイラー及び大型石炭湿焼ボイラー
2. 届出施設の名称	〇〇株式会社 〇〇工場
3. 届出施設の所在地	〇〇県 〇〇市 〇〇町 〇〇番 〇〇号
4. 届出施設の構造図及びその主要寸法	（別紙）
5. 届出施設の構造上の理由	（別紙）
6. 届出施設の測定実績	（別紙）
7. 届出施設の設置場所	（別紙）
8. 届出施設の設置時期	〇〇年〇〇月〇〇日
9. 届出施設の設置者	〇〇株式会社 代表取締役 〇〇〇
10. 届出施設の設置場所	（別紙）
11. 届出施設の設置時期	〇〇年〇〇月〇〇日
12. 届出施設の設置者	〇〇株式会社 代表取締役 〇〇〇

・代表値や平均値を記載すること。  
・幅記載することでも差し支えない。

・乾きガス中の濃度(平均的な濃度)。  
・水銀等の処理施設がある場合には、処理後の濃度。  
・設置の届出の時点で実測値が得られない場合は設計値等でも可(ただし、定期測定の結果と大きく異なる場合は変更届を提出)。

### 届出記入例( ) の設置届:別紙2)

水俣病対策法に基づく届出書

届出事項	届出内容
1. 届出施設の種類	石炭専焼ボイラー及び大型石炭湿焼ボイラー
2. 届出施設の名称	〇〇株式会社 〇〇工場
3. 届出施設の所在地	〇〇県 〇〇市 〇〇町 〇〇番 〇〇号
4. 届出施設の構造図及びその主要寸法	（別紙）
5. 届出施設の構造上の理由	（別紙）
6. 届出施設の測定実績	（別紙）
7. 届出施設の設置場所	（別紙）
8. 届出施設の設置時期	〇〇年〇〇月〇〇日
9. 届出施設の設置者	〇〇株式会社 代表取締役 〇〇〇
10. 届出施設の設置場所	（別紙）
11. 届出施設の設置時期	〇〇年〇〇月〇〇日
12. 届出施設の設置者	〇〇株式会社 代表取締役 〇〇〇

・代表値や平均値を記載すること。  
・幅記載することでも差し支えない。  
・事業者において水銀含有量の測定が不可能な場合は、空欄でも差し支えない。(例: 梱包された状態での処理が求められる感染性廃棄物)

・乾きガス中の濃度(平均的な濃度)。  
・水銀等の処理施設がある場合には、処理後の濃度。  
・設置の届出の時点で実測値が得られない場合は設計値等でも可(ただし、定期測定の結果と大きく異なる場合は変更届を提出)。

### 届出記入例( ) の設置届:別紙3)

水俣病対策法に基づく届出書

届出事項	届出内容
1. 届出施設の種類	石炭専焼ボイラー及び大型石炭湿焼ボイラー
2. 届出施設の名称	〇〇株式会社 〇〇工場
3. 届出施設の所在地	〇〇県 〇〇市 〇〇町 〇〇番 〇〇号
4. 届出施設の構造図及びその主要寸法	（別紙）
5. 届出施設の構造上の理由	（別紙）
6. 届出施設の測定実績	（別紙）
7. 届出施設の設置場所	（別紙）
8. 届出施設の設置時期	〇〇年〇〇月〇〇日
9. 届出施設の設置者	〇〇株式会社 代表取締役 〇〇〇
10. 届出施設の設置場所	（別紙）
11. 届出施設の設置時期	〇〇年〇〇月〇〇日
12. 届出施設の設置者	〇〇株式会社 代表取締役 〇〇〇

・水銀等の大気排出抑制に効果があると考えられる排出ガス処理設備について記載。  
(例: 電気集じん機、スクラバー)

・水銀等の処理施設の構造図及びその主要寸法を記入した概要図を添付。

・施設の構造上の理由などにより測定が不可能な場合においては、「処理前」「排集効率」の欄は空欄とする等柔軟に対応。

・既存施設で水銀濃度の測定実績が無い場合は、「処理後」欄が空欄でもよい。  
・ただし、施行後の定期測定結果を踏まえて、変更届を提出すること。

### ③排出基準(1)

#### 排出基準の設定に当たっての考え方

- 環境中を循環する水銀の総量を削減  
水俣条約の趣旨に沿って、大気中に排出された水銀等を直接吸入することによる健康被害を防止するというよりも、環境中を循環する水銀の総量を削減することを目的とする(現在、一般環境における大気中の水銀濃度は、健康リスクの低減を図るための指針値を大きく下回っている)
- 平常時における平均的な排出状況を捉えた規制とする  
水銀排出量は、原料や燃料中の水銀含有量に影響されることに留意(突発的に基準値を超えただけでは、排出基準違反にはならない)
- 利用可能な最良の技術(BAT)に基づいて排出基準を設定  
各施設分類ごとに「利用可能な最良の技術」を想定、経済的かつ技術的に考慮を払いつつ、現実的に排出抑制が可能なレベルに設定
- 新規の設備と既存の設備を分けて排出基準を設定  
新規施設と既存施設のそれぞれの「利用可能な最良の技術に適合」した値を設定。ただし、既存施設であっても大幅に改変する場合は新規扱いとする。

### ③排出基準(2)

【施行期別規制】

※ガス状水銀+粒子状水銀

水俣条約の対象施設	大気汚染防止法の水銀排出施設	排出基準 (µg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>2)</sup>		(参考)実態調査による排ガス中の水銀濃度 (µg/Nm <sup>3</sup> ) ( )は平均値		
		新設	既設	実態調査のための測定方法	左記方法以外	
石炭火力発電所 産業用石炭燃焼ボイラー	石炭専焼ボイラー及び大型石炭湿焼ボイラー	8	10	0.1-4.4(1.2)	0.1-13(1.2)	
	小型石炭湿焼ボイラー <sup>3)</sup>	10	15	<0.1-16(1.9)	0.1-6.2(1.3)	
非鉄金属(銅、鉛、亜鉛及び工業金)製造に用いられる精錬及び焼結の工程	一次施設	銅又は工業金	15	30	銅 <0.1-1.2(0.5)	銅 <0.1-18(2.4)
		鉛又は亜鉛	30	50	亜鉛 0.1-39(19.4)	亜鉛 0.4-150(26)
	二次施設	銅、鉛又は亜鉛	100	400	銅 0.1-360(66)	銅 33-710(370)
		工業金	30	50	鉛 <0.1-2300(29)	鉛 1.8-2000(563)
				亜鉛 <0.1-1100(90)	亜鉛 0.5-1600(280)	
				金 <0.1-11(2.0)	金 430	
廃棄物の焼却設備	廃棄物焼却炉	30	50	<0.1-380(11)	<0.1-300(17)	
	水銀含有汚泥等の焼却炉等	50	100	—	12-200(84)	
セメントクリンカーの製造設備	セメントの製造の用に供する焼成炉	50	80 <sup>1)</sup>	0.9-260(46)	0.2-220(39)	

注1) 燃料換算は、石炭燃焼ボイラー6%、セメントクリンカー製造用焼成炉10%、廃棄物焼却炉・水銀含有汚泥等焼却炉2%  
注2) 燃焼面積が10m<sup>2</sup>以上であるが、又はバーナーの燃料の燃焼能力が置換換算一時間当たり50kg以上であるものうち、バーナーの燃料の燃焼能力が置換換算一時間当たり100,000kg未満のもの。  
注3) 原料とする石炭石中の水銀含有量が0.05mg/kg limestone(重量比)以上であるものについては、140µg/Nm<sup>3</sup>

### ③排出基準(3)

#### 既存施設に対する措置

- 既存施設であっても、水銀排出量の増加を伴う大幅な改修(実質的な改修)をした施設は、水俣条約では、新規施設とみなす(条約第8条2(c))  
⇒ 施設規模<sup>(注)</sup>が5割以上増加する構造変更(ただし、水銀排出施設からの水銀排出量の増加に伴うものに限る)をした場合は、新規施設の排出基準を適用(令附則第2条第5項)
- 既存施設において、排出基準に適合させるための大幅な改修を行う場合には、排出基準の遵守について、改正法施行後最大2年間(改修にかかる期間に限る)の猶予(令附則第2条第3号及び同条第4条)

(注) 施設規模…①燃焼面積、バーナーの焼却能力、原料の処理能力、火格子面積、羽口断面面積、変圧器の定格容量又は焼却能力のうち、対象となる水銀排出施設の規切り基準と同条件。規切り基準を設けない水銀含有汚泥等の焼却炉は、火格子面積又は焼却能力で判断。

#### ④排出ガス中の水銀濃度の測定(1)

##### 測定対象

- 全水銀（ガス状水銀及び粒子状水銀）

理由① 欧米の測定法では、ガス状水銀と粒子状水銀を合わせた全水銀を測定対象としており、諸外国とのデータの比較を考えると、我が国も全水銀を測定対象とすることが望ましいため。

理由② 多くの場合は粒子状水銀が全水銀に占める割合は小さいと考えられるものの、実態調査において、ガス状水銀と粒子状水銀が同程度排出されていた施設が存在したため。

##### 測定方式

- バッチ測定

※連続測定は現在の測定機では粒子状水銀が測定対象外であるなどの懸点がある。

37

#### ④排出ガス中の水銀濃度の測定(2)

##### 試料採取・分析方法

- ガス状水銀【湿式吸収-還元酸化原子吸光法】

JIS K 0222(排ガス中の水銀分析方法)を基本とし、主に以下の点を変更。

- 排出ガスの吸引量・・・100L程度(吸引流速は0.5～1.0L/分)  
バッチ稼働施設で100Lの連続吸引が不可能な場合は、連続吸引可能な最大
- 排出ガスの洗浄方法・・・鉱石などのばい焼ガスなど、二酸化硫黄濃度の高い排出ガスや有機物の多い排出ガスは、硝酸(5%)過酸化水素水(10%)混合溶液等による洗浄を行う。洗浄瓶と吸引瓶との間に空瓶を1個置き、洗浄液瓶及び空瓶に捕集された溶液も、水銀濃度を定量する。

- 粒子状水銀

- JIS Z 8808(排ガス中のダスト濃度の測定方法)に準拠してフィルターに粒子状水銀を含むダストを等速吸引により捕集し、1,000L程度を採取する。  
バッチ稼働施設で1,000Lの連続吸引が不可能な場合は、連続吸引可能な最大
- 分析は湿式酸分解法-還元酸化-原子吸光法又は加熱酸化-原子吸光法を用いて分析する。

- 環境省告示第九十四号 排出ガス中の水銀測定法  
<http://www.env.go.jp/air/suigin/kokujl.pdf>

38

#### ④排出ガス中の水銀濃度の測定(3)

##### 粒子状水銀濃度の測定の省略

- 事業者の負担を軽減する観点から、一定の条件を満たせば、ガス状水銀の濃度をもって全水銀の濃度とみなす(粒子状水銀濃度の測定を省略)ことができる。この場合であっても、3年に1度は粒子状水銀の測定は必要。

(新省令第16条の11第2項、第16条の12第1項第2号)

##### 粒子状水銀濃度の測定を省略できる条件

- 連続する3年間の間継続して、以下のいずれかを満たす場合
  - ① 粒子状水銀濃度が、ガス状水銀の定量下限未満
  - ② 測定結果の年平均<sup>(1)</sup>が50µg/Nm<sup>3</sup>未満である施設のうち、各測定結果において、水銀濃度に対する粒子状水銀の濃度が5%未満
  - ③ 測定結果の年平均<sup>(1)</sup>が50µg/Nm<sup>3</sup>以上である施設のうち、各測定結果において、水銀濃度に対する粒子状水銀の濃度が5%未満、かつ、粒子状水銀の濃度が2.5µg/Nm<sup>3</sup>未満

(注) 連続する1年の間の定期測定の結果を平均して算出した値。再測定を行った場合は、再測定の結果(1回定期測定及び3回以上の再測定)のうち、最大値-最小値を除く全ての結果の平均値を用いて、年平均値を算出する。

39

#### ④排出ガス中の水銀濃度の測定(4)

##### 酸素濃度補正

測定結果の補正方法は、他の有害大気汚染物質と同様、標準酸素濃度補正方式を導入することとし、以下の式によって所定の酸素の濃度に換算したものを濃度とする。

$$C = (21 - O_n) / (21 - O_s) \times C_s$$

C: 酸素の濃度O<sub>n</sub>における濃度(0°C, 101.32 kPa)(µg/Nm<sup>3</sup>)

O<sub>n</sub>: 施設ごとに定める標準酸素濃度(%)

O<sub>s</sub>: 排出ガス中の酸素の濃度(%)。ただし、排出ガス中の酸素の濃度が20%を超える場合は、O<sub>s</sub> = 20とする。

C<sub>s</sub>: 排出ガス中の実測水銀濃度(0°C, 101.32 kPa)(µg/Nm<sup>3</sup>)

施設の種類	O <sub>n</sub> (%)
一の項、二の項 (石炭燃焼ボイラー等)	6
七の項 (セメント製造施設)	10
八の項、九の項 (廃棄物焼却炉等)	12

(注) 1「施設の種類」は、新省令第3条の3に掲げる項を示す。  
2 上表に記載のない項に掲げる施設については、酸素濃度補正は不要(※)。

※非鉄金属の精錬又は精製用の供する施設(施行規則別表第3条の3の3の項から6の項に掲げる施設)については、個別の工程や施設ごとに燃焼温度、空気に等の燃焼条件が異なり、排出ガス中の既存酸素により昇温することが困難であると認められることから、標準酸素濃度補正を行わない。同様に、熱源として電気を使用する施設(新省令第3条の3の8の項に含まれる、廃棄物を処理する製鋼用電気炉等)についても、排出ガス中酸素濃度が一般大気程度の比率であることから、標準酸素濃度補正を行わない。

40

#### ④排出ガス中の水銀濃度の測定(5)

##### 水銀濃度の表示

水銀濃度は、ガス状水銀と粒子状水銀の濃度の合算で表示する。ただし、ガス状水銀と粒子状水銀の濃度についても、それぞれ分かるように表示する。

※濃度については、ガス状水銀及び粒子状水銀それぞれについて、有効数字2桁として3桁目以降を切り捨て、検出下限未満の場合には、検出下限未満であったことを表示する。ただし、表示する桁は、試料ガスにおける検出下限の桁までとし、それより下の桁は表示しない。なお、試料ガス採取量については、JIS規格Z8401の規定によって数字を丸め、有効数字3桁で表示する。

水銀濃度の表示について、法令等の規定ではないが、以下の事項に留意いただきたい。

##### ○ 下限値付近の濃度の表示

定量下限以上の数値はそのまま表示し、検出下限以上で定量下限未満の場合は、定量下限以上の値と同等の精度が保証できない数値であることが分かるような表示方法(例えば括弧付にするなど)で記載する。

##### ○ ガス状水銀濃度と粒子状水銀濃度の合算方法

- ① 両方が定量下限以上の場合は、それぞれを合算。
- ② 両方が検出下限以上で定量下限未満の場合は、それぞれを合算し、定量下限以上の値と同等の精度が保証できない数値であることが分かるような方法(例えば括弧付にするなど)で表示。
- ③ 一方が定量下限以上で、他方が検出下限以上で定量下限未満の場合は、大きい方の数字の表示方法に従う。すなわち、定量下限値以上の数値が検出下限以上で定量下限未満の数値より小さい場合は、合算した数値をカッコ付きなどの方法で表示。
- ④ 両方が検出下限未満のものは、検出下限未満であったことが分かるように表示。
- ⑤ 一方が、検出下限未満の場合は、その値を0(ゼロ)として合算して、検出下限以上であった数字の表示方法に従う。

41

#### ④排出ガス中の水銀濃度の測定(6)

- 定期測定及び再測定の全ての測定結果は、記録表(様式第7の2)又は計量証明書で3年間保存する。(令第16条の12第5項)

様式第7の2(第16条の12第5項) 水銀測定測定記録表

本表は排出ガスの種類及び工程又は事業場等における測定項目、測定単位、測定回数、測定日時及び測定結果(測定値)を記載する。測定結果は、測定値、測定単位、測定回数、測定日時及び測定結果(測定値)を記載する。

測定項目	測定単位	測定回数	測定日時及び測定結果(測定値)	備考
全水銀	µg/Nm <sup>3</sup>	1	0.12	(ガス状水銀) + (粒子状水銀)
ガス状水銀	µg/Nm <sup>3</sup>	1	0.12	C <sub>s</sub> 実測濃度
粒子状水銀	µg/Nm <sup>3</sup>	1	0.00	C <sub>s</sub> 換算濃度

・水銀等の量が著しく変動する施設にあつては、一工程の平均値を測定結果にしてもよい(例)バッチ稼働施設

42

#### ④排出ガス中の水銀濃度の測定(7)

##### 測定頻度

以下の①～④の頻度で定期測定を行う。

①排出ガス量が4万Nm <sup>3</sup> /時以上の施設	4か月を超えない作業期間ごとに1回以上
②排出ガス量が4万Nm <sup>3</sup> /時未満の施設	6か月を超えない作業期間ごとに1回以上
③専ら銅、鉛又は亜鉛の硫化鉱を原料とする乾燥炉	年1回以上
④専ら廃鉛蓄電池又は廃はんだを原料とする溶解炉	年1回以上

(注)③及び④については、基本的に水銀等が発生しないと考えられるが、制度上、施設の構造上又は現実的に制限されることではないことから、当該施設から水銀等が発生しないことを確認するために、年1回以上の測定を求める。

(参考)ばい煙発生施設においては、排出ガス量が1時間当たり4万Nm<sup>3</sup>以上の施設にあっては2ヶ月を超えない作業期間ごとに1回以上、排出ガス量が1時間当たり4万Nm<sup>3</sup>未満の施設にあっては6ヶ月を超えない作業期間ごとに1回以上の頻度でばい煙濃度を測定することとされている。

<排ガス量4万Nm<sup>3</sup>/時以上の施設の測定イメージ>

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ばい煙	○			○			○			○		○
水銀	○					○					○	

41

#### ④排出ガス中の水銀濃度の測定(8)

##### 測定結果の確認方法

測定結果は、平常時における平均的な排出状況をつ捉えたものか適切に確認する必要がある。

○排出基準を上回る濃度が検出された場合

水銀排出施設の稼働条件を一定に保ったうえで、速やかに3回以上の再測定(試料採取を含む)を実施し、初回の測定結果を含めた計4回以上の測定結果のうち、最大値及び最小値を除く全ての測定結果の平均値により評価する。

※初回の測定結果が排出基準の値の1.5倍を超過していた場合は、初回測定結果が得られた後から30日以内に、それ以外の場合は60日以内に実施し結果を得ること。

※定期測定の結果が出た時点で定期点検等のため休止している場合や、自然災害等によるやむを得ない事情がある場合は、上段の限りではなく、また再測定のみを目的に施設を稼働する必要はないが、できる限り速やかに再測定を行うこと。

※再測定後の評価でも排出基準を上回る場合は、関係自治体に連絡するとともに、原因究明を行い、再発防止のための抑制措置をとること。

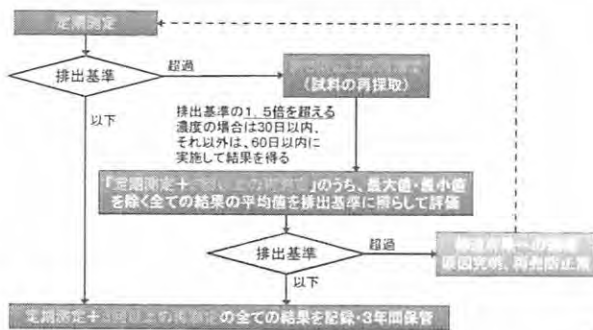
※次の定期測定は、最後の再測定日から4か月(又は6か月)を超えない作業期間ごとに測定すること。(ただし、排出基準を上回っている場合は都道府県知事等の指示に従って測定すること)

※排出基準は、環境中を循環する水銀の総量を地球規模で削減するという観点から設定したものであることから、排出基準を超える水銀等が排出されたとしても直ちに地域住民に健康被害を生じるものではないことに留意が必要。

42

#### ④排出ガス中の水銀濃度の測定(9)

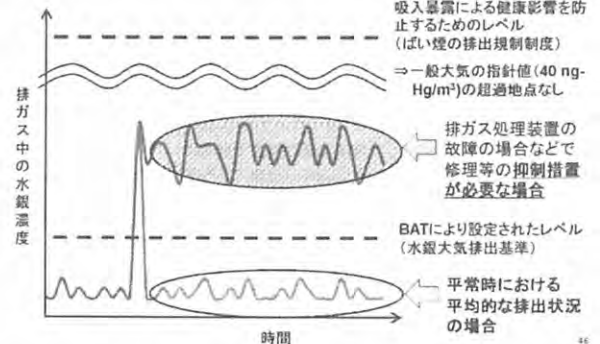
##### 定期測定の結果が排出基準を超過した場合のフロー図



43

#### ④排出ガス中の水銀濃度の測定(10)

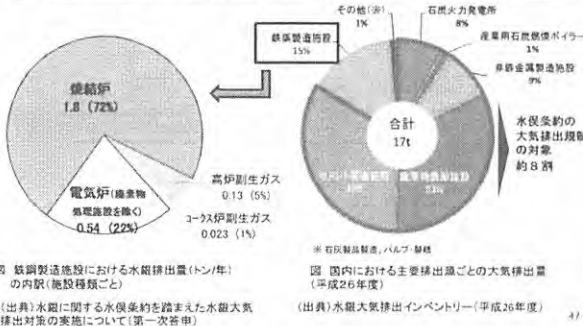
##### ○測定結果の確認方法にあたり、これまでの規制と異なる点(イメージ図)



46

#### ⑤要排出抑制施設(1)

「要排出抑制施設」は、規制対象施設以外のうち、我が国において水銀等の排出量が相当程度多い施設であって、排出抑制することが適当であるもの。



47

#### ⑤要排出抑制施設(2)

自主的取組が求められる「要排出抑制施設」は、中央環境審議会からの第一次答申を踏まえ、「製鉄の用に供する焼結炉(ペレット焼成炉を含む。)」と「製鋼の用に供する電気炉」が規定された。

製鉄の用に供する電気炉の中でも、廃棄物処理法施行令第7条第3号等に規定される焼却施設等に該当する場合は、水銀排出施設(新省令別表第3の3の8の項)として排出基準の遵守等の規制が適用されることに留意が必要である。

##### 要排出抑制施設の設置者の自主的取組等(第18条の32)

○要排出抑制施設の設置者は、排出抑制のための自主的取組として、単独又は共同で、自ら遵守すべき基準の作成、水銀濃度の測定・記録・保存等の排出抑制措置を講ずるとともに、当該措置の実施状況及びその評価を公表しなければならない。

・中央環境審議会大気・騒音振動部会大気排出基準等専門委員会において、議論が進められている。

(1)要排出抑制施設における自主的取組について

(2)自主的取組のフォローアップの在り方について

議事次第・配布資料及び議事録は、こちらから入手できます。

<http://www.env.go.jp/council/07air-noise/yoshi/07-10.html>

48

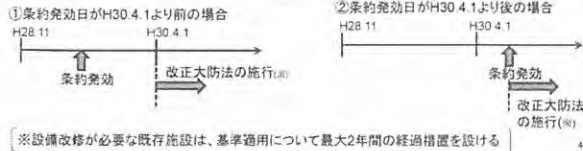


## 改正大気汚染防止法等の施行期日

### 施行期日

施行日は、「平成30年4月1日(水銀に関する水俣条約が日本国について効力を生ずる日が平成30年4月1日後となる場合には、当該条約が日本国について効力を生ずる日)」とする。

- ・水俣条約は、締約国が50か国に達した日から90日後に発効するとされている。  
※条約締約国は、平成28年10月1日時点で32か国。
- ・改正大気汚染防止法附則では、施行期日は水俣条約の発効後2年以内で政令で定める日とされている。
- ・水俣条約では、第8条(水銀大気排出抑制)に関して発効後5年以内(既存施設は10年以内)に実施することを求めている。



49

## 経過措置(1)

### 既存施設の排出基準

改正大気汚染防止法の施行日において現に設置されている既存施設(設置の工事が着手されているものを含む。)には、新規施設に係る排出基準(新省令別表第3の3)ではなく、新省令附則第2条第1項で規定する新省令附則別表第1に定める排出基準を適用する。

### 既存施設に対する排出基準の適用猶予

排出基準に適合させるために、水銀排出施設又は水銀等の処理施設(排出ガス処理設備)を改修する場合には、改修が完了するまで、排出基準の遵守にかかる猶予期間(改正法施行日から最大2年間)を設けることとしている。

※この改修は、水銀等の排出量を減少させるものであるため、新省令附則第2条第5項に規定する「実質的な改修」には当たらず、改修後の設備が遵守すべき基準は、新省令附則第2条第1項に規定する基準である。

※廃棄物処理法に基づく変更許可等が必要な施設については、改正法施行後1年以内に申請した場合にかぎり、審査期間を考慮した経過措置を設けている。(新省令附則第2条第4項)

50

## 経過措置(2)

### 石灰石中水銀含有量による特例措置

セメント製造施設において、主原料である石灰石の水銀含有量が、0.05 mg/kg 以上であって、その低減が困難と認められる場合には、特例として、排出基準を80  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  から140  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  に緩和した基準を適用する。

- ① 石灰石に係る経過措置の適用  
石灰石中の水銀含有量を以下の手順により測定し、その値が毎月において0.05 mg/kg以上の場合は、測定結果及び原料とする石灰石の変更が困難な理由を明記した書面等を都道府県知事等に届け出る。  
ア クリノカ製造ラインに投入される石灰石から1ヶ月間に複数回(上旬、中旬、下旬など)に分けて試料を採取し、粉砕・混合した後、縮分により調製し、測定用試料とする。  
イ 測定用試料を「還元気化原子吸光分析法」、「加熱気化原子吸光分析法」等により分析して水銀含有量を求め、採取月の石灰石中の水銀含有量とする。  
※毎月、ア及びイにより石灰石中の水銀含有量を測定し、分析データ等の測定結果に関する資料を3年間保存し、都道府県知事等からの求めがある場合は提示する。
- ② 石灰石に係る経過措置の適用の解除  
水銀含有量が多い石灰石を原料に使用していた場合、施設の特性上、排出ガス中の水銀濃度が低下するまでには一定の期間を要することから、連続した4か月間の石灰石中の水銀含有量がいずれも0.05 mg/kg未満となった場合に、石灰石に係る経過措置を解除する。また、その場合には、事業者は速やかにその旨を都道府県知事等に届け出る。

51

御清聴ありがとうございました

環境省HP(水銀大気排出対策)

[http://www.env.go.jp/air/suigin/post\\_11.html](http://www.env.go.jp/air/suigin/post_11.html)

52

## JIS改正および法改正の概要 -JIS K 0102および関連JIS改正について-

一般社団法人日本環境測定分析協会  
水質・土壌技術委員会  
2017. 1. 27



一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

## 本日の内容

- 水質
  - JIS K0102 工場排水試験方法
  - JIS K0125 用水・排水中の揮発性有機化合物試験方法
- 排ガス
  - JIS K0098 排ガス中の一酸化炭素分析方法
  - JIS K0301 排ガス中の酸素分析方法
- 関連する告示、公定法等の改定動向
- 技術関連トピックス

2

## JIS K0102 改正の経緯

1964年(昭和39年)「工場排水試験方法制定」

2008年(平成20年) 国際規格との整合化を図る

2013年(平成25年) 近年の分析技術の進歩を反映

2016年(平成28年) 2013年に改正に到らなかった  
3項目を改正(実証試験を実施)。

COD<sub>Cr</sub>、DO、Hg

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

## JIS改正の意義と方向性(JIS K0102)

- ①分析操作に伴う環境負荷・健康影響の低減  
使用する溶媒の種類の変更、使用量の低減  
廃液量の少ない分析方法の採用 など
- ②試験に要する労力・コストの低減  
分析時間の短縮など
- ③国際規格との整合、分析技術の進歩への対応  
COD<sub>Cr</sub>(吸光光度法)の採用、光学式センサを用いた  
溶存酸素測定法の採用など

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

## JIS K0102が引用されている法律の一覧

1	下水道法	8	廃棄物の処理及び清掃に関する法律
2	海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律	9	悪臭防止法
3	環境基本法	10	国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律
4	水質汚濁防止法	11	浄化槽法
5	有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律	12	毒物及び劇物取締法
6	土壌汚染対策法	13	特定水道利水障害の防止のための水道水質水域の水質の保全に関する特別措置法
7	南極地域の環境の保護に関する法律		

多くの強制法規に引用されているため、関連する項目の  
箇条番号等が変更されないよう、考慮されている。

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

## JIS K0102 (2013)での改正点 1/2

箇条番号・箇条名	改正の概要
12. pH	JIS Z8802に対応
27. PCB	欠番 → JIS K0093へ移行
28. フェノール類	代替溶媒の採用、固相抽出法の採用
30.1. 陰イオン界面活性剤	流れ分析法を採用(一部)
34. ふっ素化合物	
42. アンモニウムイオン	
43. 亜硝酸・硝酸イオン	
45. 全窒素	
46. リン化合物及び全りん	
65.2. 六価クロム	

一般社団法人日本環境測定分析協会 水質・土壌技術委員会

## JIS K0102 (2013)での改正点 2/2

簡号番号・簡号名	改正の概要
30.2. 非イオン界面活性剤	代替溶媒の採用、新規高感度法を採用
40. 亜硫酸イオン	操作方法(試薬の添加手順)の改善
52. Cu、53. Zn、54. Pb、55. Cd、57. Fe、59. Ni、60. Co	キレート樹脂法の採用(一部) 定量下限値の変更(一部)
61. As	水素化物発生法操作方法の改善
66.2. アルキル水銀	溶媒の変更、キャピラリーカラムの採用
	TLC-AAS → 付属書へ移行
付属書、ウラン	本文へ(73. ウラン)

7

一般社団法人日本環境測定分析協会 東京・土曜検査委員会

## JIS K0102 (2016)での改正点

簡号番号・簡号名	改正の概要
12. pH	りん酸塩pH標準液の追加
13. 電気伝導率	電気伝導率の規定にあるセル定数、測定範囲の表を、JIS K0130Iにあるものと整合
20.2 COD <sub>Cr</sub>	蓋付き試験管を用いた吸光度法の追加
32.4. 溶存酸素	光学式センサを用いた測定法の追加
66.1.1備考3、66.1.3 Hg	高感度水銀専用原子吸光装置 → 備考 加熱酸化-金アマルガム捕集原子吸光法 → 63.1.3へ追加
21. BOD	光学式センサの使用を追加
29.1. ホルムアルデヒド	欠番 → JIS K0125へ移行

8

一般社団法人日本環境測定分析協会 東京・土曜検査委員会

## 20.ニクロム酸カリウムによる酸素消費量

20.1 滴定法による酸素消費量(COD<sub>t</sub>)

20.2 蓋付き試験管を用いた吸光度法によるCOD<sub>C</sub>測定法

→ 小スケール化

(試料量は滴定法(20mL)の1/10(2mL)程度、  
硫酸水銀は1/10、ニクロム酸カリウムを1/20程度まで減量。)

ISO 15705 : 2002 との整合性

ブロックヒーターでの加熱分解と、操作が簡単になった

市販のキットでも測定が可能

9

一般社団法人日本環境測定分析協会 東京・土曜検査委員会

## 20.ニクロム酸カリウムによる酸素消費量

滴定法

試料 20mL

HgSO<sub>4</sub>  
K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>  
Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

還流加熱(2時間)

↓

冷却

1,10-フェナントリン鉄(II)

↓

滴定

吸光度法

蓋付き試験管

試料 2mL

HgSO<sub>4</sub>  
K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>  
Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

ブロックヒーター(150°C、2時間)

↓

放冷

↓

測定

10

一般社団法人日本環境測定分析協会 東京・土曜検査委員会

## 20.ニクロム酸カリウムによる酸素消費量

■ 吸光度法で測定する際の注意点

- ・加熱時の硫酸濃度が高いので、取り扱いに注意(保護具の着用等)すること。
- ・水銀廃液等が発生するので、適正に処理をすること。
- ・試料の濁りや着色がある場合や、マンガンを含む試料では妨害に注意すること。
- ・空試験の実施

11

一般社団法人日本環境測定分析協会 東京・土曜検査委員会

## 32.溶存酸素測定

JIS K0102 32.4 光学式センサ法の採用

- ・保守性・応答性に優れている
- ・環境基準で、底層溶存酸素測定法に採用されている
- ・ISO17289:2014との整合性を取る

※ただし、試料の攪拌や、温度計測などの基本操作を確実に  
必要がある。

12

一般社団法人日本環境測定分析協会 東京・土曜検査委員会

## 32. 溶存酸素測定

飽和溶存酸素濃度の表 → ISOの表を使用することになる

・JIS K0102(2013)まで採用されていた飽和溶存酸素量データは、国際規格と異なっていた(日本でのみ採用されていた)。

・海外製の溶存酸素計は国際規格の飽和溶存酸素量データを使用している。

温度 °C	水の酸化物質 容積 (l/l)			Temperature °C	Oxygen %		
	0	5.000	10.0		0	5	10
0	14.16	13.40	12.7	0.0	14.02	13.75	
1	13.73	13.03	12.2	1.0	14.22	13.96	
2	13.46	12.68	11.5	2.0	14.53	13.90	
3	13.24	12.35	11.1	3.0	13.46	12.86	
4	12.70	12.05	11.2	4.0	13.11	12.54	
5	12.87			5.0	12		ISO17289

13

## 66. 水銀

高感度の水銀専用原子吸光装置の採用

加熱酸化-金アマルガム捕集原子吸光法の採用

・試料・標準液を150mL → 0.2~5mLに減らせるため、環境負荷の低減が期待される。

・定量下限値が下がるため、クロロホルムによる溶媒抽出操作が不要になる。

14

## 66. 水銀

還元酸化原子吸光法~高感度の水銀分析専用原子吸光測定法の採用

・試料量、試薬量、廃液量が低減される。

・試料量が5mlと少なくなるため、試料の均一性に注意。  
懸濁物を含む試料は、ホモジナイズ後に分取するなどの必要がある。

加熱酸化-金アマルガム捕集原子吸光法の採用

・過マンガンカリウムによる前処理を行う必要がなくなる。  
・抽出操作など、有害かつ測定誤差を生む可能性のある操作がなくなる。

・試料量が2000μLと少なくなるため、試料の均一性に注意。  
懸濁物を含む試料は、ホモジナイズ、又は酸分解後に分取するなどの必要がある。

15

## JIS K0102 今後の改正の方向性

・小型蒸留装置導入の検討

・ICP-MS適用範囲の拡大

・新たな金属分析手法の検討

・LC-ICP-MSを用いた六価クロム分析

・アルキル水銀分析法の検討

16

## JIS K0125(2016) 改正内容

簡集番号・簡集名	改正の概要
5.1. パージ・トラップ-GC/MS法	1,4-ジオキサン、塩化ビニルモノマーを追加(同時測定不可)
5.2. ヘッドスペース-GC/MS法	トラップ型ヘッドスペース-GC/MS法を追加
5.6. 固相抽出-GC/MS法	1,4-ジオキサンの固相抽出法を追加
5.7. 溶媒抽出・誘導体化-GC/MS法	ホルムアルデヒドの分析方法を追加
附属書	附属書FにJIS K0102で欠番になったホルムアルデヒド法(比色法)が移行。

17

## JIS K0098(2016) 排ガス中の一酸化炭素測定法 JIS K0301(2016) 排ガス中の酸素測定法 改正内容

### JIS K0098

- ・GC法の新検出器(HID検出器)を追加
- ・JIS Z8301の書式への更新

### JIS K0301

- ・GC法の新検出器(HID検出器)を追加
- ・JIS Z8301の書式への更新
- ・GC法の扱い
- ・検出管法の扱い (附属書A)
- ・ヘンベル式の扱い (附属書B)

18



## HID検出器について

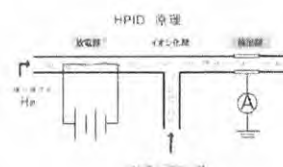
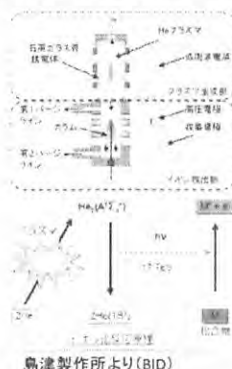
呼称は、メーカーによりさまざまである。

メーカー	呼称
島津製作所	BID (バリア放電イオン化検出器)
ジェイサイエンス	HPID (ヘリウムプラズマイオン化検出器)
アジレントテクノロジー、 GLサイエンス、日本電子、 テクノインターナショナルなど	HID (ヘリウムイオン化検出器)

※ JIS K0098、K0301では、HPID、BIDと記載されている。

19

## HID検出器の原理



20

## HID検出器の特徴

- ・TCDの100～1000倍、FIDの2～10倍以上の高感度を実現。
- ・高感度であるため、TCDによる無機ガス分析でこれまで検出する事が出来なかったppmレベルの微量不純物成分の分析が可能。
- ・Heよりイオン化エネルギーの高いNe(ネオン)とプラズマガスであるHe以外のあらゆる化合物を高感度に検出できる。

21

## 告示・公定法等の改正の状況

- ・土壌汚染対策法(溶出試験方法の見直し)
  - 分析機関ごとの差を出にくくするには。
- ・環境庁告示第13号(廃棄物溶出試験)
  - JIS K0102(2013)の方法等の採用の可否。
- ・環境庁告示第59号における分析方法の追加
- ・水生生物保全環境基準項目の追加の検討

等

22

## 技術トピックス

1. 流れ分析法
2. キレート樹脂による固相抽出
3. LC-ICP-MSによるスペシエーション分析

23

## 1. 流れ分析法



オートアナライザー(CFA)

1957年 アメリカで開発



フローインジェクション(FIA)

1975年 デンマークで開発

流れ分析法に関するJISの動向

年	出来事
1989	JIS K0126 制定 フローインジェクション(FIA法)分析法通則の制定
2009	JIS K0126 改正 CFA法が通則に追加された
2011	JIS K0170 制定 流れ分析法に関する水質試験方法がJIS化
2013	JIS K0102 改正 流れ分析法が追加

24

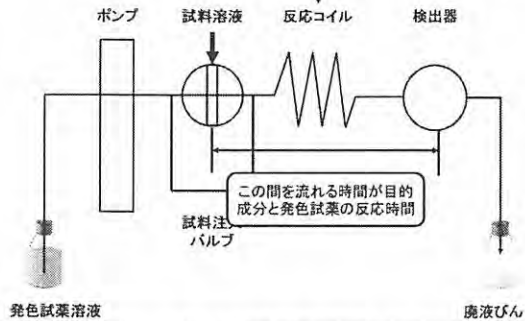
## JIS K0170、JIS K0102 に採用されている流れ分析

- アンモニア体窒素
- 亜硝酸態窒素、硝酸態窒素
- 全窒素
- りん酸イオン、全りん※
- フェノール類
- ふっ素化合物
- クロム(VI)
- 陰イオン界面活性剤
- シアン化合物※

※ JIS K0102 では、  
 ・全りん UV照射-FIA/CFA法  
 ・シアン化合物の蒸留操作  
 が除外されている

25

内径0.5~1.0mm 目的成分と発色試薬が反応する場所。  
 コイルが長いほど、反応時間も長くなる。



発色試薬溶液

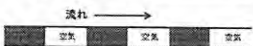
廃液びん

26

## CFA法とFIA法の特徴

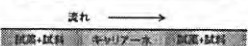
### CFA法

細管内を空気により気泡分節している  
 試薬と試料は転倒混和等により混合する  
 蒸留、発色、測定を自動化



### FIA法

細管内をキャリアーガスで分節していない  
 試薬と試料は流れの中で合流することにより混合する  
 発色・測定を自動化



27

## 流れ分析法のメリット

- 溶液の流速、反応時間、検出時間の制御が可能
- 迅速性、簡便性、少試薬化、少試料化が可能



- 初心者でも高精度の定量値が得られる
- 廃液が少なく、環境への負荷が小さい

28

## 流れ分析法でのシグナルの例

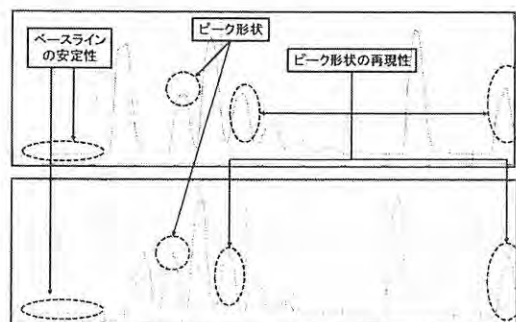


CFA法でシアン標準溶液(0.005 ~ 0.2 mg/L)を測定したときのシグナル

- ベースラインの安定性
  - ピーク形状
  - ピーク形状の再現性
- 適切に分析が行えているかどうかの判断基準になる

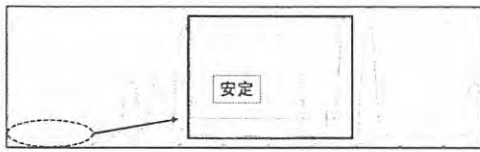
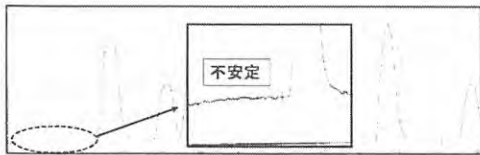
29

## 流れ分析法のチャートの比較



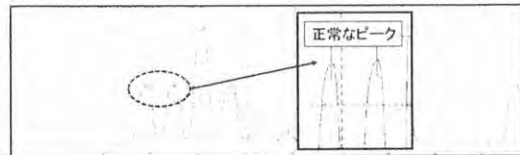
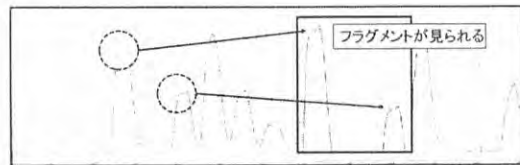
30

## ベースラインの安定性



31

## ピーク形状



32

## ピーク形状の再現性



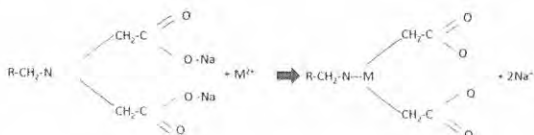
33

## 流れ分析法を行う際の注意点

- 分析前・分析中
  - 分析流路上に目詰まり、液漏れがないか
  - ポンプの流量は安定しているか
  - 使用するチューブの材質は適切か(耐薬品性等)
  - 検出器の安定性の確認を行ったか
- 分析後
  - ポンプやバルブの金属部分に酸性溶液が付着していないか
  - 流路全体の洗浄を十分に行ったか

34

## 2. キレート樹脂による固相抽出



35

## 固相抽出の目的

- 試料の濃縮
  - 定量下限値を下げる事が可能になる
- 脱塩操作
  - 海水試料や高マトリックス試料の前処理
- 共存物質から目的元素の抽出
  - 測定妨害、干渉が起きる可能性がある物質の除去
- その他
  - フッ酸等、機器分析に適さない酸の濃度を下げる 等

36

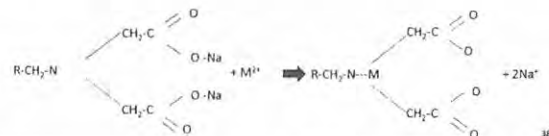
## 無機分析における固相抽出

- 逆相系・SDB系ポリマー
  - 有機金属分離、有機物除去
- イオン交換系
  - Cr(III)、Cr(VI)や、As(III)、As(V)の分離
- 分子認識系
  - 重金属単離・精製、ハロゲン分離
- キレート樹脂系
  - Na, K, Ca, Mgの除去 → 環境省告示、JIS K0102に採用

37

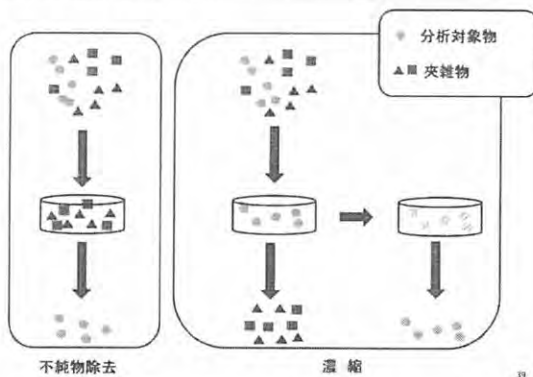
## イミノ二酢酸形キレート樹脂と重金属との反応

- pH4での選択性
  - $Fe^{3+} > Hg^{2+} > Cu^{2+} > Pb^{2+} > Ni^{2+} > Zn^{2+} > Cd^{2+} > Co^{2+} > Fe^{2+} > Mn^{2+} > Ca^{2+} > Mg^{2+} \gg Na^+$
- pH9での選択性
  - $Co^{2+} > Ni^{2+} > Cd^{2+} > Cu^{2+} > Zn^{2+} > Ca^{2+} > Mg^{2+} \gg Na^+ > NH_4^+$



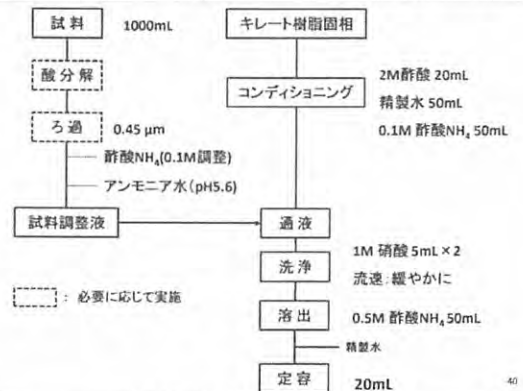
38

## 固相抽出の手法



39

## イミノ二酢酸(IDA)導入キレート樹脂カラムによる抽出例



40

## キレート樹脂固相抽出を精度よく行うために

- 適切なコンディショニングの実施
- 固相の保持容量の把握
- 試料通液速度
- 通液時の溶媒や液性
- 回収時の酸の種類・濃度
- 回収時の通液速度

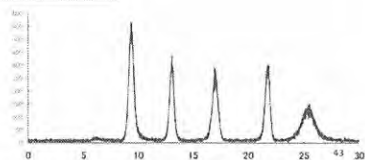
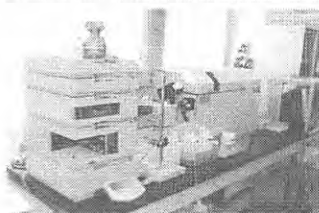
41

## 低濃度の金属を濃縮する際の注意点

- ブランクの濃度を十分に低減させること
  - 試薬ブランクの確認、試薬の精製
- コンタミネーションを防ぐ
  - 分析者からのコンタミネーション
  - 前処理・測定室のブランク管理
  - 測定対象物質を高濃度含む試料と同時に処理しない
- 選択した機器で、目標定量下限値が担保できること
  - 測定に使用する機器の感度によって、キレート固相抽出による濃縮倍率を変える
  - ICP発光分光分析法では超音波ネブライザーの使用等も検討する

42

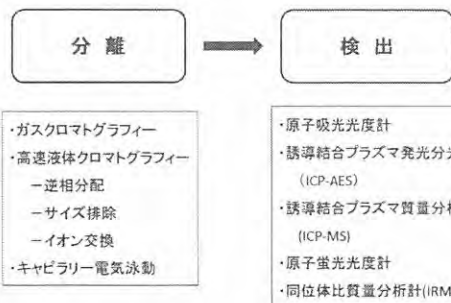
### 3. LC-ICP-MSによるスペシエーション分析



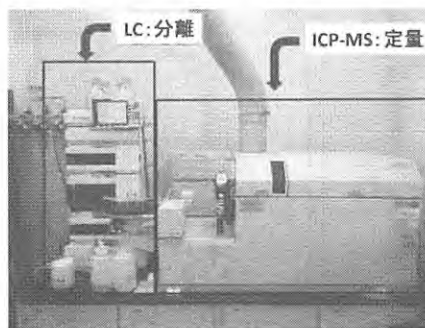
### スペシエーション分析の例

- 無機砒素(As(III)、As(V))、有機砒素の分析
  - 砒素の毒性の評価
- 無機セレン(Se(IV)、Se(VI))の形態別分析
  - 過剰の無機セレンは有毒である
- クロム(Cr(III)、Cr(VI))の形態別分析
  - Cr(III)は必須元素と考えられているが、Cr(VI)は毒性がある
- 水銀の形態別分析、メチル水銀の分析
  - 水俣病など、有機水銀の評価
- トリブチルスズなどの有機スズ化合物の分析
  - 船底塗料に使用されていた。強い環境ホルモン活性を持つ

### スペシエーション分析手法の例

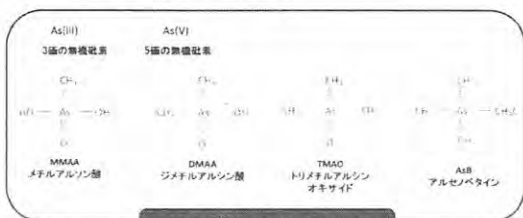


### スペシエーション分析装置の例(LC-ICP-MS)



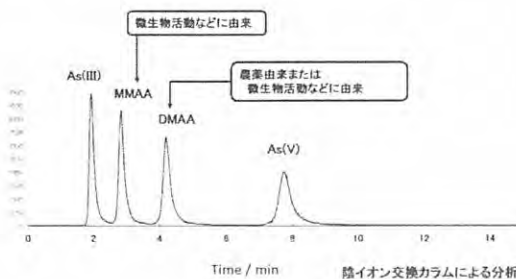
### スペシエーション分析の事例

- コメ中の砒素の形態別分析
  - コーデックス委員会で、精米中の無機砒素の基準値を設定(0.2mg / kg)



環境中に存在する砒素化合物の例

### 砒素化合物の同時分析クロマトグラム例 (2/2)



陰イオン交換カラムによる分析



## スペシエーション分析を行う際の注意点

- 分離は適切に行えているか
  - 分離カラムの選択
  - クロマトグラフの条件設定
  - 再現性、安定性の確認
- 検出に使用する機器は適切か
  - 対象物質に対する選択性、感度
  - 妨害物質の影響の確認
- 試料の前処理、保存は適切か
  - 前処理、保存状態による化学形態の変化
  - 不安定な形態の化学種の場合、固定や速やかな着手が求められる

89

一般社団法人日本環境検定分析協会 事務局 事務局

## 新たな分析法を採用する際の留意点

- 分析の妥当性確認(バリデーション)を行う
  - 分析方法(真度、精度、特異性、定量下限、検出限界は確認できているか)
  - 分析装置(その分析を行うのに合致した機能・性能を確保しているか)
  - 分析システム(データの質の保証や管理を行えているか)
  - 分析者(分析者の技能の維持・向上は行えているか)

90

一般社団法人日本環境検定分析協会 事務局 事務局

## 新たな分析法を採用する際の留意点

### • サンプルング、前処理の重要性

- 環境試料を分析する際のデータの質は、サンプルング、前処理によって決まる
- 試料の代表性が担保できる試料採取、分取が行えているか
- 前処理によるロス、コンタミネーションは起きていないか
- 少ない試料量で分析できるようになったからこそ、試料の代表性には気を使う

91

一般社団法人日本環境検定分析協会 事務局 事務局

## 最後に・・・

### • 試料を五感で感じることの重要性

- 環境分析は、マトリックス・コンタミネーションとの戦いである
- 機器分析では、取り敢えず何らかの数値が出てくる
- その数値が妥当か否かの判断ができるか

分析原理や、分析機器、化学物質に関する知識はもちろん重要だが、それに加えて・・・



分析の背景、目的を十分に理解する  
試料の色、臭い等の性状を五感で感じる

ことが大切！ 92

一般社団法人日本環境検定分析協会 事務局 事務局



No	会員名	出席者名
1	水 i n g 株式会社	林 秀明
2	株式会社環境管理センター	杉山 彰
3	株式会社合同資源	原田 慧
4	習和産業株式会社	篠田 典宏
5	株式会社太平洋コンサルタント	青木 俊哉
6	株式会社太平洋コンサルタント	石原 丘悠
7	株式会社太平洋コンサルタント	赤司 篤
8	中外テクノス株式会社	谷河 正行
9	中外テクノス株式会社	上原 正尚
10	中外テクノス株式会社	藤村 美菜
11	中外テクノス株式会社	石田 沙有里
12	月島機械株式会社	田川 俊史
13	東京パワーテクノロジー 株式会社	牛田 絢子
14	日鉄住金環境株式会社	西田 勇人
15	日鉄住金環境株式会社	日野 美貴子
16	日鉄住金環境株式会社	行貝 沙希
17	公益社団法人 船橋市清美公社	水上 哲志
18	株式会社ユーベック	佐藤 翔
19	株式会社ユーベック	中野 沙紀
20	株式会社ユーベック	平野 美帆
21	株式会社ユーベック	河村 知香
22	東京テクニカル・サービス株式会社	佐藤 大仁
23	東京テクニカル・サービス株式会社	若林あけみ



受講後に、各県単ごとに修了証授与式を行い、千環協では福田副会長から受講者の方々一人ひとりに修了証が授与されました。



名刺交換会は、東環協竹田副会長の司会で、埼環協山崎会長乾杯のご挨拶で始まり、千環協福田副会長の中締めで実施されました。千環協、東環協、埼環協、神環協の新任者の皆様が懇親を深めることができました。

受講者2名の方から感想文をいただきましたので、掲載させていただきます。ご協力ありがとうございました。

## 新任者教育セミナーを受講して

東京パワーテクノロジー株式会社

牛田 絢子

先日は新任者に向けたセミナーを設けていただき、ありがとうございました。セミナーを受講し、環境測定分析に関する仕事への心構えを改めて考えることができました。

労働安全衛生についての講義では、労働災害発生の仕組みや要因、マネジメントシステムとリスクアセスメントなどを学びました。業務を進める際、危険物を取り扱う作業や屋外での作業など、労働災害に繋がる要因は多様に存在しています。重大な労働災害が発生する以前に対策を考え、実施することが重要であると知りました。実際の仕事においても、自分のみではなく作業に関わる人すべての安全を最優先に考え、常に意識しなければならないと感じました。

環境計量に関する講義では、関連法令や取得すべき資格のほか、精度管理について理解を深めることができました。環境保全における法令を順守し、精度管理を徹底することは、技術の向上や信頼性に繋がります。より多くの知識や技術の習得を目指し、日々の分析業務を進めようと思いました。

講義終了後の名刺交換会では、環境分析に携わる多くの方々と関わりを持つことができました。この貴重な出会いと経験をその場限りにせず、今後も積極的に活用したいと思います。今回のセミナーを受講させていただき、深くお礼申し上げます。

## 新任者教育セミナーを終えて

株式会社太平洋コンサルタント  
品質試験部物理グループ  
石原 丘悠

先日は新任者セミナーに参加させて頂き有難うございました。講義では、「労働安全衛生について」「環境計量」「精度の良い測定」についてお話を聞かせて頂きました。私は品質管理に関するお仕事に携わっていますが、より信頼できるデータを得るために心がけていくこと、安全に業務に携わっていくことについて改めて考えることができました。

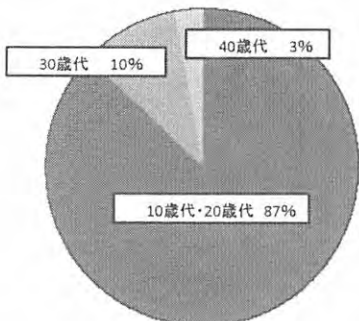
「労働安全衛生について」の講義では労働災害状況と労働安全衛生関係法令について学びました。労働災害では、死亡事故の発生状況は年々低下しているのに対して、重大事故の発生件数が増加傾向にありました。要因としては高齢化に伴う転倒や転落事故でした。小さなミスや不注意から災害も起きるので、KY 確認の大切さを再認識しました。労働安全衛生関係法令では事故発生の仕組みと要因を学び、事故は防げるものだと強く感じました。本質安全化によって安全を作りこんでいく事で労働災害を防いでいく事が印象的でした。過去に多くの事故が起き、最悪の場合亡くなってしまうケースは少なくありません。しかし、身の回りから危険性に意識を向けていく事でリスクは低減し、最終的には事故を無くす事が理想だと思いました。故に、危険個所への視点を変えていき自分自身で事故を防いでいく事が大切だと思いました。

[環境計量の仕事]の講義では、主に業務について説明して頂きました。今迄学べなかった分野や初めて知る事が多く、興味関心を抱きました。化学や物理等の学術的分野と法規制や安全等の社会的分野まで業務領域があり、専門分野のみならず幅広い知識が必要な事に驚きました。そして社会的貢献度の高い仕事だと感じました。また様々な分野から環境分野に関わり、持続的な社会への構築を担っている事から環境課題に対する重要な位置付けであると思いました。

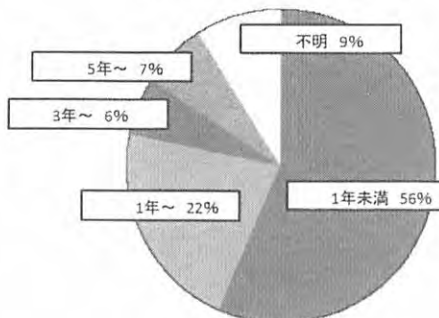
[精度の良い測定]の講義では、現在私が行っている業務にも関わってくるので、とても刺激になりました。分析作業は JIS 通りではなくノウハウを組み込んだ手順が必要だと講説して頂きました。入社して、初めて業務を為した時 JIS 通りにこなしましたが、思い通りにいかなかった事を思い出して納得しました。また、読み取った値の訂正方法や器具の使い方等当たり前ではありますが、改めて気付かされる部分もあり今後の業務で意識していきたいです。講義終了後は、名刺交換の時間を設けて頂き、私が携わっている業務とは違うお話しも聞く事ができ、貴重な意見も聞けました。技術者として本セミナーで学んだ事を活かして日々努力をし、成長に繋げていきたいです。

アンケート集計結果(干環協に関して)を掲載します。  
アンケートの回収は23人中23人で回収率は100%でした。

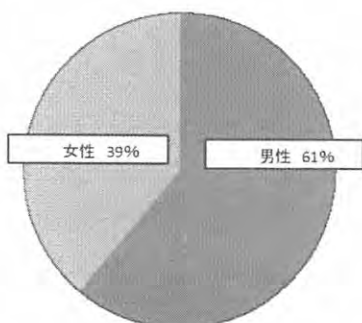
年齢



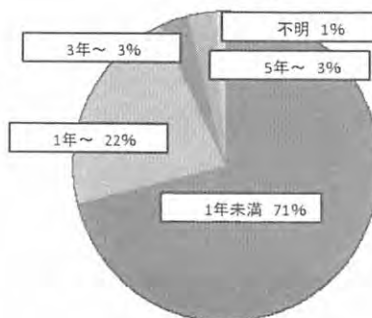
分析経験年数(技術職対象)



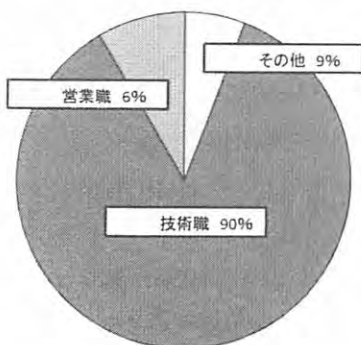
性別



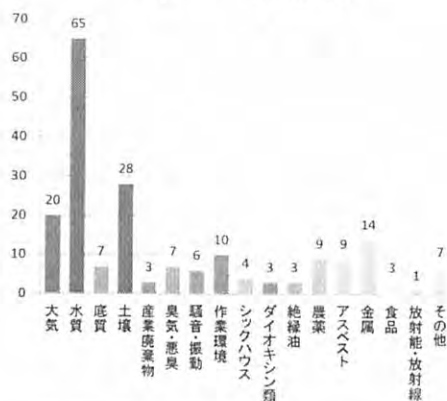
入社後年数



職種(重複あり)



技術職の主な担当分野(重複あり)  
単位: %



セミナー参加者（千環協）からの「特に興味を持った講義あるいはセミナー全般についての感想」を掲載します（誤字、脱字を含め原文のまま）。

・とてもわかりやすく講義していただけて、とてもためになりました。まだ新入社員として仕事を覚えることに精一杯になっていましたが、なぜその仕事をしているのか目的を理解して、これからの業務に取り組んでいきたいと思います。ありがとうございました。

・私は、大気環境のサンプリングを行うことが多く、データの不確かさ、精度にかかわることに対して、考えさせられました。

・資格についてわかりやすかった

・今後この仕事をしていくうえで、必要な資格や目標を持ってやっていく事はとても参考になりました。

・仕事をする上で、自分の行う分析がどんな目的があるのかをしっかりと理解することの大切さなど本当に有意義な時間だった。

・分析精度について再度見直す事ができた。今後の業務においても、作業ひとつひとつを考えながら行いたい。

・環境計量におけるポイントが大変分かりやすく、自社での課題を発見することができた。

・第一線で活動されている方の話を聴くのは初めてだったこともあり、大いに刺激を受けた。

・精度に関して意識して業務にあたりたいと思いました。

・実際の仕事への取組み方などについて、職場外（資格勉強など）で系統的に教えていただける機会はとても貴重で、大変参考になりました。

・自分がいつも仕事で行っているサンプリングや分析での注意点などをより深く知ることが出来たので、今日学んだことを仕事場に持ち帰り、今後の業務に生かしていきたい。

・技術・営業・分析等、自分の仕事以外の所でも、全ての知識を学び、どうすれば、より良い結果が出せるか等をより考え、実行しようと感じる事ができました。

・話が業務に直結していて明日からの業務を考えながら行いたいと改めて、思いました。

どの講義も今後働くうえで必要な事ばかりでした。とても勉強になりました。

・あれはこういうことだったのかと、ぼんやりしていたことがはっきり分かった1日でした。

・環境計量という仕事における安全や品質、精度といった基本的な姿勢を改めて考えることができました。

・日々の業務に関わることについて、知識不足を感じました。勉強して精度の良い信頼性のあるデータを早く出せるようにしたいと思います。

・とてもテンポが良く聞きやすく理解しやすかったです。自身の業務に密接に関わっていることもあり、とてもためになりました。

・実際に OSHMS がどのように使われているか知りたかったです。「精度の良い測定のために」は知らなかったことが色々あったのでとても勉強になりました。

・毎日の事だと意識が薄れていくので、大事な機会だと感じました。

・自分が行っている作業に近く、今まで知らなかったことも学べ大変参考になった。

・分析業務において精度管理がいかに大事か知ることができた。佐々木さんのプレゼンが非常に分かりやすく、迫力のあるもので良かった。

・講義3は普段の分析の基礎など、意欲、とても参考になりました。

・講義3；分析するものとして、正しくあるべき姿を教えてもらうことができました。

## 5. 活動レポート

### 平成28年度千環協環境研修見学会を振り返って

教育・企画委員長 箭内朋子

平成28年度千環協研修見学会を下記の内容にて開催いたしました。下表に示します18名の方に参加していただきました。

今年度は、会員相互の親睦と研修を目的に、JAXA筑波宇宙センターと地図と測量の科学館の見学と懇親を企画いたしました。

JAXA筑波宇宙センターでは、日本の最大規模の宇宙航空開発施設の一部をガイド付きで見学しました。「きぼう」運用管理室では、搭載機器や実験装置の監視などの作業を行っている管制室を見学し、宇宙飛行士養成エリアでは、基礎訓練・健康管理のための施設を見学しました。

地図と測量の科学館では、地図や測量に関する歴史、原理や仕組み、新しい技術を見学しました。

ひたちなか市・那珂湊で昼食を取りながら、親睦を深めました。

1. 日時          平成28年9月16日（金）                                  7:30 ～ 18:00
  
2. 場所          JAXA筑波宇宙センター 茨城県つくば市千現2-1-11  
                    地図と測量の科学館 茨城県つくば市北郷1番
  
3. スケジュール

  - (1) 集合（千葉駅東口 千葉三越向かい側）                                  7:30
  - (2) バス出発    7:40
  - (3) JAXA筑波宇宙センター    9:30 ～ 11:30
  - (4) バス移動    11:30 ～ 11:40
  - (5) 地図と測量の科学館    11:40 ～ 12:40
  - (6) バス移動    12:40 ～ 14:00
  - (7) 昼食・懇親（ひたちなか市・那珂湊）    14:00 ～ 15:00
  - (8) バス出発 蘇我駅経由 千葉駅到着後解散    15:00 ～ 16:00

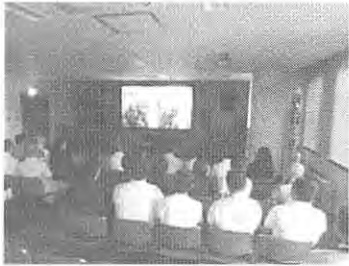
参加者名簿（敬称略）

No.	会員名	出席者名
1	株式会社出光プラントック千葉	栗澤 秀典
2	株式会社加藤建設	平山 千恵子
3	株式会社環境管理センター	山本 重俊
4	株式会社環境管理センター	山岸 功
5	習和産業株式会社※	安田 喜孝
6	株式会社太平洋コンサルタント	野口 康成
7	株式会社太平洋コンサルタント	赤司 篤
8	東京パワーテクノロジー 株式会社	福田 茂晴
9	東京パワーテクノロジー 株式会社	佐藤 治彦
10	東京パワーテクノロジー 株式会社	木塚 智洋
11	株式会社ユーベック	佐藤 翔
12	株式会社ユーベック	中野 沙紀
13	株式会社ユーベック	平野 美帆
14	株式会社ユーベック	河村 知香
15	株式会社コスモス	神子 雄司
16	株式会社コスモス	飯嶋 貴幸
17	有限会社ケーズオフィス	川添 公貴
18	千環協 顧問	岡崎 成美



#### 4. JAXA筑波宇宙センター

JAXA筑波宇宙センターでは、ビデオを用いて施設全体の説明を受けた後、JAXAのガイドさんと共に施設を見学しました。管制室を見学した後、基礎訓練・健康管理のための施設を見学しました。最後に、ロケットの前で集合写真を撮影しました。



#### 5. 地図と測量の科学館

地図と測量の科学館は、国土交通省国土地理院の施設で、地図や測量に関する歴史、原理や仕組み、新しい技術を総合的に展示しており、地図や測量の役割を展示物により体感できる施設でした。

##### 5. 1 地図について

- (1) 常盤市の堤防決壊による水害がありましたが、水害前後の写真及び地図が掲示されており、いかに大規模な水害であったかがよく分かりました。
- (2) 熊本地震関係の情報も掲示。
- (3) 入り口を入ってすぐに日本列島空中散歩マップというものがあり、赤青メガネを使うと日本列島とその近海の地形が立体的に見えました。関東地方は標高の低いところが多く、豪雨が起きると浸水しやすい。
- (4) 近代の地図は写真測量データをもとに作られているとの事。
- (5) 伊能忠敬が日本で初めて地図を作りましたが、その地図の展示もありました。

## 5. 2 測量（直径 32m パラボラアンテナ）について

- (1) 地球の自転や世界と日本の位置の測量を行っている—日本とハワイは毎年 6 cm ずつ近づいている。
- (2) 巨大地震を起こすプレート運動の監視。

最後に、日本列島空中散歩マップで集合写真を撮影しました。



## 6. 昼食・懇親（ひたちなか市・那珂湊）

短い時間でしたが、那珂湊で昼食（海鮮丼とハマグリ塩焼き）を取りつつ、懇親を深めました。

最後になりましたが、参加された方に感想文を頂きましたので、掲載させていただきます。

## 千環協の見学会に参加して

株式会社ユーベック  
河村知香

私は最近まで関西に住んでおり、また車の運転ができないこともあって、筑波の JAXA に入場させて貰えるだけでも光栄です。ですが、来たからには今回の研修では楽しむだけでなく、沢山学んで帰ろうと思っていました。しかし宇宙。理系の私ですが天文学はあまり触れたことがなく、興味があっても知識はないのでどこまで理解できるのかとやや心配もしていました。

バスに揺られて JAXA に到着。少しの自由時間があつたので近くの館内に入ってみました。廊下には壁一面ポートフォリオが並んでおり、部屋を覗くと子供用の宇宙に関する本や、撮影スポットがありました。何気なくポートフォリオを見てみると、何だか渦を巻いた写真があります。渦を巻いて流れるカムチャッカの海氷、サハラの日、バルト海の富栄養化した水の渦。どれも異国で大規模で近くでは気付かない現象です。ですが全て研究、分析したくなるような魅力があります。この中でも水の富栄養化は私たちの普段の業務でも身近な存在であり、少なくとも JAXA で研究されていることは自分達の仕事と無関係ではないのだと思いました。環境問題の点から見れば、私達は中から、衛星は外から地球の変化を見守っているのだと感じました。

見学が始まると案内の方から丁寧な説明を受けました。展示物は実際に宇宙に行ったものや、研究段階で使用されたものも並べられていました。はっきり言って実感が湧きません。本当にこれで宇宙に行けるのだろうか？テレビでよく見る宇宙服だけど本当に安全なのか？この疑問は帰宅してからも消えていません。未だに宇宙は遠い存在だと思っているようです。

一方で人間の技術や宇宙に対する執着心というものには驚きました。120kg で 14 重の宇宙服にはまだまだ技術の未熟さが感じられましたが、服に付いているダイヤルの文字は反転させて見やすくするなど、どうにかして宇宙に行きたいという想いは強く感じられました。また、宇宙ステーションは帰還時に破壊してしまうものだと思っていたのですが、実際に宇宙へ行き、帰ってきた SARS が展示されているのを見て、こんなに進歩していたのかと思いました。宇宙の気温は約 300 度の変化があると言われてもよくわからないのですが、そんな非日常的な環境に適応しようとする人達の努力に感動しました。

今回の見学で、多くの方が長い時間と高い技術を費やして一つの目的を果たしていることがよくわかり、自分たちもそんな風に働けたらいいなと思いました。日々の小さな目標はもちろん、数年後はどうなりたいか考えながら行動していきたいと思います。

## 6. 寄稿

### 群馬からの野鳥だより オオルリ

株式会社 群馬分析センター  
代表取締役 浅川千佳夫



春のおとずれと共に、山野に多くの野鳥が囀りを響かせます。その代表ともいえるオオルリは海を渡って日本列島に飛来し、日本で繁殖して10月頃越冬地である東南アジアに向かい飛び去ります。

スズメより少し大きく♂は腹側が白く背中側は頭から尾まで淡い青色＝るり色をしています。あまり標高の高くない山地の、樹木の高いところに止まって囀ることが多く、響き渡るその囀り声は遠くからも聞こえてきます。まさに春を代表する野鳥で、声もよく姿も美しいこの鳥はバードウォッチャーに好まれる野鳥の1種です。♀は腹側が白色で♂と同じですが、背中側は褐色で、とても同じ鳥とは思えません。一般に小鳥の♂は色鮮やかなのが多く、♀は目立たない色彩です。♀が主に抱卵や抱雛をするため、体色を目立たなくするためなのでしょう。オオルリは地上の岩場や崖地のくぼみなどにコケを敷き詰めた巣を作ります。

私は群馬県の高崎市に住んでいますが、標高が100mより少し高いところに家があり、春先にはオオルリが通過していきます。毎年4月10日前後から5月中旬まで楽しめます。千葉県では清澄山や内浦山、養老溪谷、大福山などで見る事ができるようです。

## いきいきOBライフ

第7代 会長 中村 豊

新しい会員の皆様初めまして。古い会員の皆様お久しぶりです。  
私は第7代会長で、元中外テクノス(株)の中村 豊と申します。

このたび千環協広報・情報委員長の田中様から「いきいきOBライフ」への寄稿を依頼されました。当時のメンバーの方々のお顔が海馬から懐かしく蘇り、嬉しくなりました。

「あと2年延長をお願いします」と上司からお話がありました。定年まであと少しと言う時でした。私は「謹んでお断りします」と即答しました。何故ならば定年後の計画を実現しなかったからです。それは、

1. 自由気ままに日本再発見の旅をする。その手段はキャンピングカーとし、全国の自然・文化・歴史・現状の問題点を見聞し、日本を感じ、日本を考える事。
2. 平成11年に母がひき逃げに遭い死亡した。犯人が見つからず当時の時効の5年が過ぎてしまった。全国交通事故遺族の会に入会し、交通事故撲滅に努力したい。

もうあれから11年目となります。

### 1. 日本再発見の旅

全国の自然は、日本百名山のいくつかを登ってみたい。桜前線追いかけて旅をしてみたい。温泉にたくさん入りたい。文化・歴史は、その土地の人々との触れ合いや原風景を味わいつつ、悠久の流れを感じてみたい。現状の問題点は、日々の人々の暮らしの中にある問題点や、政治や経済に関わる様々な問題点を、現地で確認したい。

キャンピングカーはヨコハマモーターズOX。9人乗り、常設ベッドとキャビンをフルフラットにしての就寝は6人、ギャレーは2口プロパンガスコンロ、冷蔵庫は3ウェイ、給水タンク・排水タンクはそれぞれ150ℓ、テレビは地デジ・BS、電気は発電機とソーラー、シャワー付き、トイレにまでFFヒーターがバッチリのフル装備で、自転車は2台をバイクキャリアに取り付けてあります。正に動く別荘です。

スタートは平成18年12月19日、富士山とのめぐり合い。裾野をグルリと360度巡りながら、富士山の姿や富士五湖など堪能。次の年のお正月は箱根駅伝応援と、予約なし、気ままにのんびりとの自由旅が始まりました。雪の残る山や新緑に燃える山々に登りました。九州から中国、四国、と長い旅でした。

東北の夏祭りから北海道へは、避暑を兼ねて自然満喫の旅でした。憧れの日本百名山へは10座も登ればいいのか。くらいの感覚でしたが、50座に登れました。雌阿寒岳は強風のため、あと10mで撤退。苦い思い出もありました。最北端北海道の利尻山、最南端の屋久島宮之浦岳は特に思い出が深いです。

温泉は全国津々浦々まで入りました。ので、キャンカーのシャワーは使いませんでした。地元の人々との触れ合いには絶好の場所でした。ちょっと言葉が分からないこともあり、それが文化を感じたり歴史を知ったりして、楽しかったりしました。桜前線追いかけて旅は、事前に桜100選の地図にマーキングしておいて、現地ではインターネットで毎日開花情報を入手。それに基づき翌日の行動計画を作成する、と言う目まぐるしく忙しい旅でした。しかも、桜は行儀よく南から北へ進んでくれない。3度目の追いかけて旅は平成22年4月7日に千葉から弘前まで行くつもりで出発しました。毎日6～7ヶ所くらいの桜を追いかけていると、その美しさに飽きてしまいました。13日にまだ満開ではない滝桜を見ながら、もう帰ろうかと妻と意見が一致した。続きは来年として帰途に着いた。不謹慎ですよ。富岡で温泉に入り夜の森の桜のアーチをくぐって南下を始めた。実は次の年が3.11だったので。勿論桜どころではないですよ。自粛しました。平成24年4月、凄惨状況の東北を通過して桜を追いかけるのか。と躊躇しました。被災地を見てほしいとの被災者の言葉の報道に接し、行くことにしました。実は、私たち夫婦は旭市の被災地のボランティアで泥出しをした。その時の惨状は経験しておりましたので、被災者の気持ちは理解できました。福島から追いかけて旅をつづけました。その年桜前線は最初は停滞しておりましたが、急に新幹線のごとくスピードを上げました。目まぐるしく走り回り、弘前城に到着した時はもう遅いと思っていました。桜は殆ど散ってしまっていました。しかし、一番美しい姿を見せてくれました。なんとお堀一面が花筏だったので。



平成24年4月30日 秋田県横手市真人公園

帰りは三陸海岸を南下しました。何度も報道で被災地を見ていたが、無残な田老の要塞堤防、奇跡の一本松、仙石線の高架線からぶら下がった鉄路、基礎しかない残骸の中の住宅地、石巻の日和山では無言で一点を見つめる若者、涙で当時を語った地元の人、言葉が出ない。災害国ニッポンの教訓。と言うにはあまりにも悲惨。厳しい日本の現状の問題点である。

## 2. 交通事故撲滅

日本橋の事務所で、先輩会員から話を聞いてもらいました。たくさんの活動をしている団体でした。その中で私は事故防止ワーキンググループの所属となりました。飲酒運転厳罰化運動が私にとって最初の活動でした。道行く人たちに駅頭で趣旨説明をして、賛同者から署名をいただくことでした。慣れない署名活動は寒かったり、無視されたり、結構しんどかった思い出があります。署名はやがて10万人にもなり、当時の長瀬法務大臣に提出しました。大臣から「刑法改正を考えなくてはならないね」との発言をいただき、大いに勇気づけられました。

国土交通省、法務省、警察庁、国会議員会館、など霞が関にはたくさん通いました。

法制審議会で公訴時効の件の発言の機会もいただきました。トヨタ自動車本社の株主総会で、ドライブレコーダーの標準装備の提案をし、良い感触を得られましたが、それは今だに実現はしておりません。その他事

務所での定例会議や定期総会で活動の報告があり、その成果に喜んだり失望したりしました。しかし、危険運転致死傷罪、自動車運転過失致死傷罪は、交通事故の抑制に大いに効果を発揮することになりました。

### 3. 現在の生活

キャンピングカーの旅は期限付きでした。先天的変形性股関節症の痛みは、15才からありました。だんだんひどくなる痛みを抱えての生活に限界がきました。平成24年8月に右、翌年に左股関節の人工股関節全置換手術をしてもらいました。手術後の生活は、手術のリハビリを兼ねての太極拳、太極拳の先輩からの影響で川柳、それに旅先の各地でボランティアガイドさんにお世話になったことから、そのお礼返しとして、幸い国指定史跡の加曽利貝塚が近いので、そこで平成24年9月からボランティアガイドを始めました。校外学習で来ていただく小学生へのガイド、日曜日や夏休みに来館者に対し縄文ひろぼと言う縄文の生活体験をしていただくための指導、一般来館者へのガイドと忙しくしております。

その他毎日の生活パターンは、5:00起床、1時間余りの新聞購読、6:30からラジオ体操と軽い太極拳、1万歩目安の速足徘徊です。

キャンピングカーでの旅は5年半、走行距離55,000km。本当に楽しく思い出満載の体験となりました。

御用とお急ぎでない方は [http://blogs.yahoo.co.jp/y\\_s\\_naka](http://blogs.yahoo.co.jp/y_s_naka) キャンピングカー日誌さーをご笑覧下さい。

千環協の皆さんは言うまでもなく、社会の安全確保のため重要な責務を生業としております。そのための弛まぬ技術研鑽・情報収集と併せて、会員相互の価値観共有の元、協会がますます繁栄できますように、お祈りしております。

おわり



## 喪に服すモノトーンの国、タイを訪れて

月島機械(株)  
鈴木 健治

### 1. 国王逝去

2016年10月13日、タイのプーミポン国王（ラーマ9世）が逝去した。在位期間70有余年は世界で最も長い在位期間であるだけでなく、国民から最も慕われた国王であった、と言っても過言ではない。

私は日本でそのニュースを聞いたが、直ぐタイの友人たちに哀悼のメッセージを送った。程なくして、仕事の関係でバンコクと地方を訪れることとなり、あまり目にすることのないタイの情景を目にした。今回は、そんなタイの事を書いてみたいと思う。

### 2. タイ国とプーミポン国王

プーミポン国王は象徴としての国王であり、実質的には首相が政治を執り行っているが、国民の人気は国王が絶対的で、もはや神格化していると言っても過言ではない（いや、タイなので仏格化、と言うべきか・・・）。町中のどんな小さい店や食堂に行っても肖像画が掲げられ、テレビでも事ある毎に国王の功績を称えていたものである。最初にタイに行く時に注意されたことは、

①たとえ子供の頭でも、撫でてはいけない。

②国王の事を軽々に口走ってはいけない。

という事であった。

そんな偉大な国王が逝去して1ヶ月が過ぎ様とした頃、私はタイに渡航する事になった。

### 3. 喪に服す大都市、バンコク

タイへの渡航は11月10日の事で、羽田空港には既に喪服を着た多くのタイの人々が居た。私も会社から支給された「喪章」を手に、飛行機に乗り込む。機内では、早くも「国王追悼」の雰囲気漂って来る[写真-1]。今回の飛行機は満席のため、国際線では珍しく窓際となった。初冬の富士と南アルプスがとても良く見え、窓際も悪くないと実感[写真-2,3]。

約7時間のフライトの後、スワンナプーム空港に到着。空港はカラフルな目立つ広告は消え、国王の偉業を称える展示が目立つ[写真-4]。バンコク市内へ向かう車から外を見ると、普段のカラフルなの巨大広告は真っ黒なものに変えられるか、国王への哀悼を示す看板が延々と続いていた[写真-5]。

タイの首都バンコクは、東京にとっても似ていると感じることが多い。東京で言えばある街は大手町に似ており、ある街は銀座に、渋谷に、あるい

は新宿に、等と例えられ、いずれの街にも華やかな服装の女性が溢れ、カラフルな装飾が街を彩っていたものである。

しかし、国王の逝去から一ヶ月が経とうとするこの時でさえ、街からは彩りが消えてしまった。

大きなビルのエントランスには大きな祭壇が置かれ、人々はほとんどの人が黒の喪服を着用し、街中を行き交う[写真-6]。真っ黒な喪服以外で時々見かけるのは、白いシャツを着た社会人や学生で、その場合でも左腕には喪章をしっかりと付けている[写真-7,8]。この時期、喪章はとても大切なものだったようで、私の喪章の位置が低い場合や、曲がって付けていただけでも、タイの方にしてみれば弔意を表していないと思われたようで、付け直させられてしまった事が幾度かあった。

また、通常の屋台では派手な服がところ狭しと並んでいるが、この時はほぼ喪服で占められ、極僅かに白黒のストライプのズボンがあると珍しく感じてしまう[写真-9]。

報道によると、黒い布の供給が間に合わず、白や色物の服を黒く染める「にわか染物屋」が現れたそうで、タイの人もしたたかなりと思わずに居られなかった。

実は、11月の滞在は2週間ほどで一旦帰国し、12月に再度渡航したのだが、このモノトーンの雰囲気は若干変わったものの、基本的には多くの方が黒、または白い喪服を着ていることに変わりはない。変わったことと言えば、一ヶ月を過ぎた頃、それまで国王の追悼一色だったテレビ番組でバラエティが放送されていたことくらいだろうか？それでも、テレビ局のアナウンサーとおぼしき司会者は黒い喪服を着用しており、その不思議な温度差にいかにも真面目なタイの国民性を感じた。

#### 4. 哀悼の人文字

結局2ヶ月以上経っても、タイの国民は喪服を着、喪章を付けて日々を過ごしていた。当初、公務員は一年喪に服し、一般の国民は一ヶ月位で喪服を着なくなるのでは？と思っていたが、さほどに国王への哀悼が深かった、と言う事とも言える。

更に驚くのは、「人文字」である。私が行っていた工場でも、半日を費やし、白と黒の喪服を着た人でタイ数字の「九」を形作り、それを空から撮影するのだ[写真-10]。タイではラーマ9世にあやかり、9はとても縁起の良い数字とされる。日本におけるの「九＝苦しむ」とは全く逆の見方なのだと思ったが、この時期は口が裂けても言えなかった。

人々は、この「九の人文字」の写真をすぐさま Facebook や Instagram に up し、世界中に拡散し、世界中から「イイネ！」を貰っている。

そして、楽しそうに話しかけてくるのだ。

「来週は、2000人ぐらいで人文字を作るんだよ！」



写真1



写真2



写真3



写真4



写真5

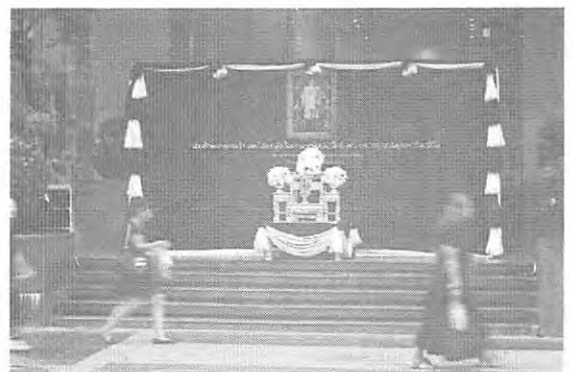


写真6



写真7



写真8



写真9

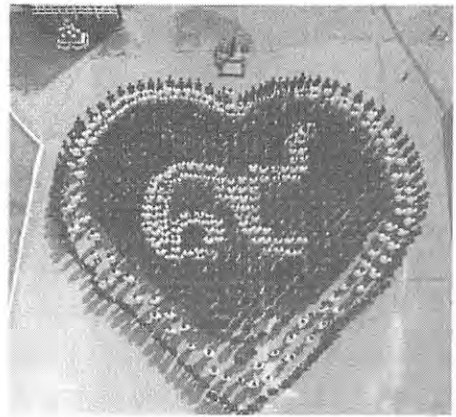


写真10

## － 編集後記 －

千環協ニュースをお届けします。今回、寄稿をお願いしました(株)群馬分析センターの浅川様に「オオルリ」の写真を提供していただきました。例年のスタイルとは変えまして、表紙に写真を掲載しました。千葉県でも見られるスポットがあるということですので、千環協の皆様にも楽しんでもらえればと思っております。

今年度も千環協の活動ならびに千環協ニュースの発行に、皆様方のご協力をよろしくお願い申し上げます。

広報・情報委員長	田中 亮	イカリ消毒(株)
委員	川添 公貴	(有)ケーズオフィス
	北澤 久和	公害計器サービス(株)
	工藤 潤	(株)合同資源
	栗澤 秀典	(株)出光プランテック千葉
	近田 一幸	(株)三井化学分析センター
	西村 欣也	(株)日立産機ドライブ・ソリューションズ
	松戸 康朗	日廣産業(株)
	山本 祐輔	日鉄住金テクノロジー(株)

### 千環協ニュース 第89号

平成29年10月

発行 千葉県環境計量協会

〒2604-0025 千葉市中央区若葉区都賀5-17-3

(有)ケーズオフィス内

Tel (043)233-8967

印刷 ワタナベメディアプロダクツ株式会社

〒260-0854 千葉市中央区長洲1-31-6 KMビル

Tel (043)308-7023

Fax (043)308-7024