

2010
JANUARY
No.105

かんきょう

Japan Environmental Technology Association

C O N T E N T S

■年頭所感

- 「チャレンジ25」でエコ産業の躍進を 環境大臣 小沢 鋭仁 2
- 変革の年に！ (社)日本環境技術協会 会長 石田 耕三 3

■SPECIAL REPORT 特別レポート

微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の環境基準と測定法

- 環境省 水・大気環境局 大気環境課 課長補佐 西村 洋一 4

第7次水質総量削減に向けて

- 環境省 水・大気環境局 水環境課 閉鎖性海域対策室 総量規制係 小川 尚人 8

■SPECIAL REPORT 協会活動レポート

平成21年度水質計測機器維持管理講習会報告

- (社)日本環境技術協会 常務委員 水質部会長 小島 勝 12

平成21年度環境大気常時監視技術講習会報告

- (社)日本環境技術協会 大気部会 副部会長 角 心吾 13

環境大気常時監視技術者試験実施報告

- (社)日本環境技術協会 常務委員 三笠 元 14

■公共施設見学会レポート 独立行政法人海洋研究開発機構JAMSTEC

- (社)日本環境技術協会 常務委員 広報部会長 松本 哲朗 16

■COLUMN コラム「環話休題」NO.16

- 地元運動会でのこと 環境計測(株) 代表取締役社長 高井 優行 17

■環境技術紹介 プロセス用レーザガス分析計の紹介

- 横河電機(株) IA事業部 科学機器事業センター 科学機器PMK グループ 村田 明弘 18

- 事務局だより 20



社団法人 日本環境技術協会

<http://www.jeta.or.jp>

年頭所感



小沢 鋭仁
環境大臣

「チャレンジ25」で エコ産業の躍進を

明けましておめでとうございます。昨年も環境行政に多大なご理解とご協力を賜り、心から御礼申し上げます。平成22年の年頭に当たり、ご挨拶申し上げます。

私は、昨年9月に環境大臣に就任して以来、環境行政に積極的に取り組んでまいりました。国民の皆様の選択によって生まれた鳩山内閣としても、環境問題、特に、地球温暖化問題への対応を、外圧対応の消極的なものから世界の議論をリードするものに抜本的に変革しました。

昨年12月の気候変動枠組条約第15回締約国会議（COP15）においても、コペンハーゲン合意に向けて積極的に貢献しました。この合意により、第一に、米国・中国が入る制度の原型ができました。また、第二に、短期および中長期の途上国支援について、具体的な認識の共有がなされました。これは、温暖化防止に向けた重要な進展であると考えています。

そして、公平かつ実効的な国際的枠組みの構築を前提に、1990年比で、2020年までに我が国の温室効果ガス排出量の25%削減を目指すという野心的な目標については微動だにしておりません。鳩山政権では、この25%削減のための行動を、「チャレンジ25」と名付け、その実現に向けて大胆に政策を推し進めています。

この「チャレンジ25」は、国民の皆様や産業界に「ガマン」を強いるものでは決してありません。今より快適で住みやすい暮らしを実現し、地域を元気にするとともに、日本のエコ産業の躍進を目指すものです。

まず、皆様の日々の暮らしについては、省エネ家電に対するものに加えて、新たに住宅の省エネ改修に対するエコポイント制度を導入すること等により、エネルギー消費を抑えつつ、快適な暮らしを実現するお手伝いをします。

また、世界の先進的な取組を見ながら、大幅な温室効果ガス排出削減を実現しつつ、元気な地域づくりを進めます。例えば、コペンハーゲンでは、主に再生可能エネルギーを活用した地域暖房システムや、バス専用レーンや自転車専用レーンを設けるなどエコ交通システムを導入しています。我が国でも、さまざまな取組を進めようとする先進的な地域を思い切って支援し、元気

で環境に優しい地域づくりを進めていきます。

一方、25%削減について、産業界としては困難だ、という話を聞きます。しかし、ものづくりでも地球温暖化対策は日本にとって大きなチャンスです。いままで価格競争しかなかったところに環境という性能ファクターを入れることで、性能で勝負できるようになります。日本の環境・エネルギー技術の競争力を保つためにも、積極的な環境政策を行い、日本の多くの企業にとって新たなチャンスをもたらします。そのため、来年4月からの地球温暖化対策税の導入や、キャップ・アンド・トレード方式による国内排出量取引制度の導入により、市場を変革します。また、カーボン・オフセット制度や環境金融等により、環境投資を促進します。

本年10月には、愛知県名古屋市の生物多様性条約第10回締約国会議、通称COP10が開催されます。生物多様性の危機が叫ばれる中、世界的にも注目されているこの会議を議長国として成功に導き、これを契機に生物多様性を守る取組を国内外で強化していきます。同時に、魅力的な国立公園づくりや人といきものが共生できる関係づくりを進めます。

循環型社会をつくり、社会全体の資源効率性を高めることは、社会全体の温室効果ガス排出抑制にも結びつきます。そのため、意欲と能力のある事業者を育てることなどにより、廃棄物の発生抑制、リユース、リサイクルの3Rを強化します。

政府の基本的な務めとして国民が安心して暮らせる安全な社会を保ちます。そのため、東アジア全体を視野に入れた取組や、浄化槽の整備、土壌汚染対策等地域の取組推進など大気、水、土壌環境の保全を進めます。また、子どもの心と体の問題に関して、環境問題による影響を調査するなど、化学物質対策を進めます。さらに、水俣病を始めとする公害健康被害対策、石綿健康被害対策等を着実に進めます。

地球と日本の環境を守り、未来の子どもたちに引き継いでいくため、私はあらゆる政策を推進します。皆様方の環境行政へのより一層のご支援・ご協力をお願い申し上げます。新年のご挨拶とさせていただきます。

年頭所感



石田 耕三

社団法人
日本環境技術協会
会長

変革の年に！

明けましておめでとうございます。

皆様には平素から(社)日本環境技術協会の運営につきまして、種々ご支援、ご協力賜り厚く御礼申し上げます。また、昨年6月の創立30周年記念祝賀会では、環境省水・大気環境局長(当時) 白石順一様、(社)大気環境学会会長 坂本和彦様、(社)日本水環境学会会長 藤江幸一様はじめ、多くのご来賓のご臨席を賜り、盛会裡に終わることができましたことを感謝申し上げますとともに、厚く御礼申し上げます。

我が国では昨年8月に行われた衆議院議員総選挙にて、与野党が逆転して非自民を中心とする民主党政権が誕生し、1955年以降一時期を除いて続いていた自民党を中心とする政権が交代しました。

9月の国連気候変動首脳会合における鳩山内閣総理大臣演説で、日本の温室効果ガス削減の中期目標について、主要国の参加による「意欲的な目標の合意」を前提に「1990年比で2020年までに25%削減を目指す」、これは、「政治的意思として、国内排出量取引制度や、再生可能エネルギーの固定価格買取制度の導入、地球温暖化対策税の検討をはじめ、あらゆる政策を総動員して実現を目指していく決意」と表明しました。

また、京都議定書に批准しなかった米国では、オバマ大統領が「2005年比で2020年までに17%削減する」との具体的な温室効果ガス削減目標を明らかにするなど、環境への取り組みが世界的に大きく「変化」した年となりました。

さて、協会事業におきましては、長年にわたっての検討課題であった環境測定機器の維持管理に関する資格認定制度の一環として、環境大気常時監視データの信頼性確保のために、環境大気常時監視の維持管理や精度管理、データ管理業務等における技術継承や技術力の維持向上を目指した「環境大気常時監視技術者試験

制度」が、昨年度にスタートしました。当初の予測を上回る多くの方々に受験いただき、この資格制度の必要性を再認識するとともに、継続して実施していく責任を痛感しました。

また、環境省が実施している環境技術実証事業(すでに適用可能な段階にありながら普及の進んでいない先進的な環境技術について、その環境保全効果等を第三者機関が客観的に実証するもの)において、平成21年度より対象技術分野として「VOC簡易測定技術分野」が追加され、当協会が平成21年度実証機関として選定されました。

一方では、公益法人制度改革関連法が施行されたことを踏まえ、当協会も設立の目的および事業を実現する上で望ましい方途(公益社団法人、一般社団法人など)を明確にしなければなりません。

今、国内外で求められる環境問題への取り組みは、経済産業の発展との調和を維持しながら、より難しい舵取りが求められています。とりわけ、低炭素社会をめざした循環型社会への変革に力が向けられており、温暖化対策のみならず、公害防止対策、省エネルギー、クリーンテクノロジー、コストダウンなどを同時に実現するコベネフィット型アプローチと称される技術革新が強く期待されています。次なる10年を考えたとき、当協会においても新たな活動と役割が求められています。新年を迎え新たな気持ちで、会員各位の積極的なご参加・ご協力を得ながら、今までの経験、ノウハウを生かして新たな環境測定技術の開発・普及活動を展開し、環境保全への取り組みを通してアジアを中心とした国際社会にも貢献しながら継続的に発展して行けるよう努力してまいりたいと思います。引き続き環境省や専門分野の諸先生方からのご支援を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

微小粒子状物質(PM_{2.5})の 環境基準と測定法

西村 洋一 環境省 水・大気環境局 大気環境課 課長補佐

1. はじめに

近年、浮遊粒子状物質の中でも粒径2.5μm以下の微小粒子状物質（いわゆるPM_{2.5}）が、呼吸器系の奥深くまで入りやすいこと、粒子表面にさまざまな有害な成分が吸収・吸着されていること等から、肺がんや循環器系への機能への影響が懸念されている。

この状況を踏まえ、環境省では科学的知見の集約を進め、平成19年5月に設置された「微小粒子状物質健康影響評価検討会」において、これまでの科学的知見をレビューした報告書が20年4月に取りまとめられた。

その後、報告書において課題として挙げられた定量リスク評価に係る手法の確立、測定法の精度の改良、曝露情報の充実などを進め、それらの結果を踏まえ、12月に微小粒子状物質に係る環境基準の設定について中央環境審議会に諮問し、平成21年9月に答申を受け、環境基準について告示したところである。

PM_{2.5}の測定法についても各種マニュアルの策定や各種検討会における取りまとめ等がなされた後、上述の中央環境審議会の大気部会の下に設置された「微小粒子状物質測定法専門委員会」において最終的な報告がなされ、答申の中で承認された。

本稿では、PM_{2.5}の測定法についての経緯、各

種検討の概要、現状における測定機の状況および今後の課題等を中心に述べる。

2. PM_{2.5}測定法に関する経緯

2-1 測定方法暫定マニュアル

平成12年度に「大気中微小粒子状物質（PM_{2.5}）測定方法暫定マニュアル」を策定し、その後の平成19年度に同マニュアルの改訂を行った。同マニュアルには、策定の経緯や測定方法の問題点・課題等測定法に関する周辺情報についても記載されており、環境省や地方公共団体がPM_{2.5}に係る調査を行う際の基本的な方法として位置付けられていた。

2-2 測定法評価検討会

当課では、平成19年7月～20年12月まで「微小粒子状物質（PM_{2.5}）測定法評価検討会」を設置した。

当検討会では、1年間（365日）にわたる標準測定法と自動測定機の並行試験を行うことにより、季節別、月別等の標準測定法と各種自動測定機の差の把握を行うとともに、標準測定法および自動測定法の満たすべき基本的条件の案についてまとめた。

また、標準測定法と自動測定機の差が大きな機種も確認されたことから、両者の等価性の評価が必要と考え、その評価方法についての検討も行った。

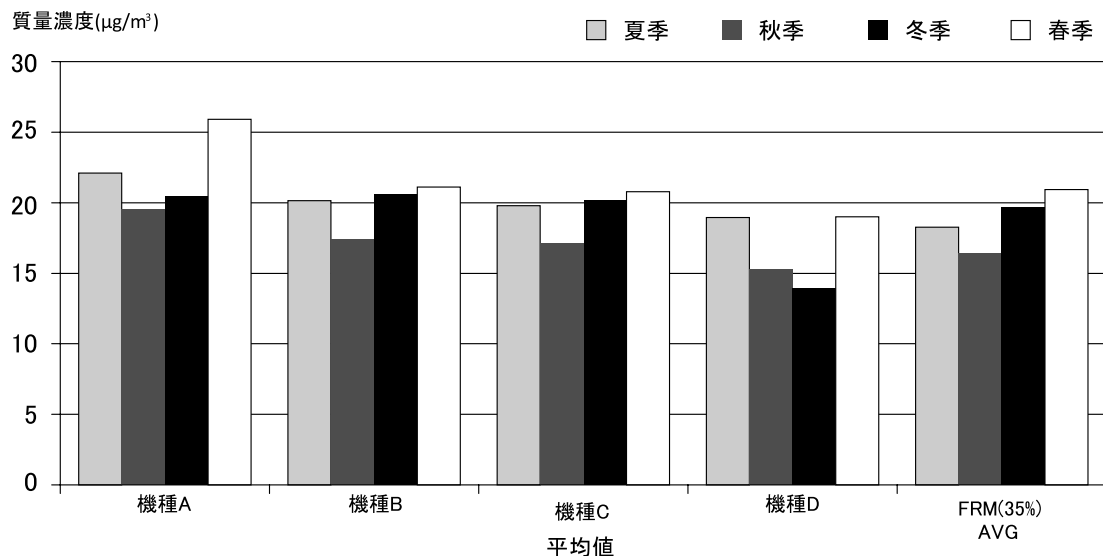


図1 一部の機種における季節別、機種別の標準測定法との差

た。

図1に一部の機種における季節別、機種別の標準測定法との差を示す。

1年間にわたる並行試験の結果、高温多湿となる夏場においては自動測定機の方が高くなる傾向が見られ、水分および揮発性物質の影響があることが推定された。また、この影響を排除するために、加温による除湿装置が付加された機種もあったが、逆に、揮発性成分が過小評価される傾向があり、除湿装置の制御方法については慎重な方法をとる必要があることも判明した。

総体的には、除湿装置の装着が有効であることが示唆されたことから、平成20年度の夏季と冬季に追加並行試験を行い、従来型のもの（ノーマルタイプ）と、従来型のものに除湿装置を装着したもの（ドライタイプ）の比較を行ったところ、一部の機種を除き、ドライタイプの方が標準測定法との一致性が向上することが確認された。一例を図2に示す。

この図は横軸に相対湿度、縦軸に（自動測定機－標準測定法）／標準測定法をプロットしたもの

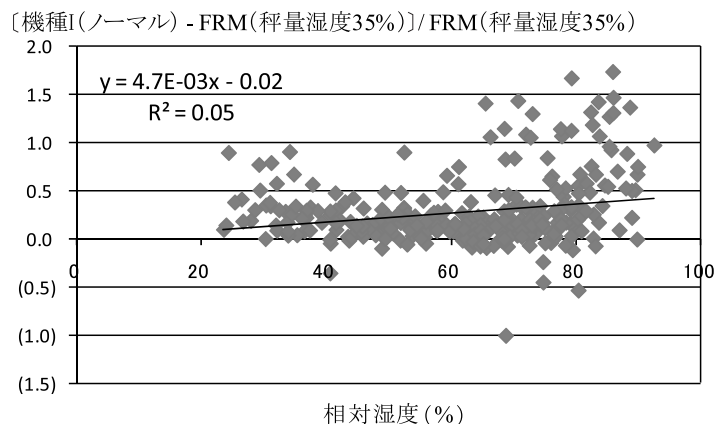


図2 (1) 標準測定法と自動測定機の差（ノーマル）

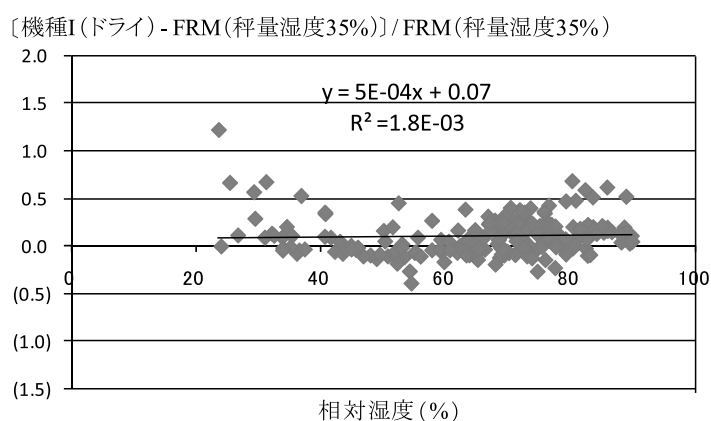


図2 (2) 標準測定法と自動測定機の差（ドライ）

だが、従来型（ノーマルタイプ）の方は、相対湿度が高くなるに従い自動測定機の方が大きくなる傾向が見られるのに対し、除湿装置を装着したもの（ドライタイプ）は相対湿度が高くなっても両

者の差は小さく、一致性が高くなっていることが判る。

採用された除湿方法は加熱法、拡散管法、希釈法の3種類であったが、それぞれに長所および短所があり、今後の技術的な改良が望まれる結果となった。

2-3 微小粒子状物質測定法専門委員会

前述のように、環境基準の設定に際し、中央環境審議会大気環境部会の下に「微小粒子状物質測定法専門委員会」が設置され、PM_{2.5}の測定方法についての審議がなされ、最終的な取りまとめが行われた。

表1に報告書の骨子を示す。

表1 測定法専門委員会報告（骨子）

1. 微小粒子状物質の測定法の基本的考え方 - 標準測定法は、<u>米国連邦標準測定法（FRM）に準じたフィルタ法</u>。 - 日常的な監視には、<u>標準測定法によって測定された質量濃度と等価な値が得られると認められる自動測定機</u>による測定が有用。 - 両測定法とも、<u>2～200 μg/m³の範囲で測定可能であるべき</u>。
2. 標準測定法 - 標準測定法（フィルタ法）の満たすべき基本的条件、<u>サンプリング及び秤量の条件と手順、誤差等</u>について規定。 - 特に環境基準値付近で<u>±10%以内を確保</u>するよう努めることが適当 - 秤量条件：温度21.5±1.5℃、相対湿度35±5%（SPMと異なる）
3. 自動測定機が満たすべき基本的条件 - 標準測定法との並行測定試験において<u>良好な直線関係</u>を有すること、及び<u>両者の測定値の差が一定の範囲にあること</u>。 - 同機種の自動測定機の機差が<u>一定範囲</u>にあること。 <u>相対湿度の変化による質量濃度の変化を抑制する機能</u>等
4. 自動測定機の等価性評価 - 等価性を確認するための<u>適切な評価方法の確立が必要</u>。 - 評価は<u>機種ごと</u>。当初は<u>環境省中心、メーカーが参画</u>。 - 評価の実施時期は<u>夏季と冬季の2回</u>。実施

場所は、高濃度地域と低濃度地域の2地域。
評価機器は2台。

- 米国の連邦等価測定法（FEM）の評価方法とその問題点、及び品質管理の考え方をもとにした評価方法を提示。実際の評価に用いる方法についてさらに詳細な検討が必要。

5. 今後の課題

- 自動測定機の精度管理の徹底（常時監視マニュアル改訂等）。
- 簡易測定法の開発
- 自動測定機の改良、測定法や等価性評価方法の検証。
- PM_{2.5}削減対策に資するための継続的な成分分析の実施。

この他、専門委員会において主に議論されたものとして、①標準測定法において許容される誤差、②自動測定機の日平均値としての測定下限、③自動測定機の設置に関しての試料大気導入管の取付条件、等があったが、①については、標準測定法サンプリング10台の同時測定を行い、米国連邦標準測定法（FRM）の規定である変動係数（標準偏差／平均値）が10%以内に収まることの確認を行い、②については清浄空気によるゼロ試験の徹底と、1時間値が理論的にマイナスとなる根拠がある場合はマイナスのまま扱うといった処理を行うことにより、日平均値としては2 μg/m³までの測定が可能とされた。

また、③については、より正確な測定を行う観点から、試料大気導入口と粒子捕集部は鉛直管で連結し、その長さは5 m以下とする等の条件設定がなされた。

3. 標準測定法と自動測定機の並行試験

常時監視において使用されると思われる自動測定機については、標準測定法との一致性を有することが必要であり、環境基準の設定に係る告示においても、「環境基準は、（中略）濾過捕集による質量濃度測定方法又はこの方法によって測定された質量濃度と等価な値が得られると認められる自動測定機によ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」とされている。

また、測定法専門委員会報告において、「自動測定機の等価性評価については、当初は環境省が



写真 並行試験場所の状況（新潟）

中心となっていく試験・評価に自動測定機の各製造メーカーが参画する体制で行うことが適当と考えられる」とされている。

このため、環境省では、並行試験の準備を行うとともに、試験への参加について募集を行ったところ、8社11機種の応募があった。

現在、川崎市と新潟市において冬季の並行試験を実施中である（平成21年12月21日～22年1月末まで予定）。

写真に新潟における並行試験の状況を示す。

4. 今後の方針と課題

並行試験については、冬季および夏季に行うことになっているが、専門家の委員で構成される検討会において冬季試験終了後に中間評価、夏季試

験終了後に最終的な評価を行い、標準測定法と等価と認められる機種が選定されることになる。

また、PM_{2.5}の環境基準の設定に伴い、「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気の汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準」の改正および「環境大気常時監視マニュアル」の改訂作業を年度内を目途に行う予定となっている。

PM_{2.5}の測定に関する課題としては、まず、PM_{2.5}による大気汚染の状況を的確に把握するため監視測定体制の整備を促進する必要があると挙げられる。

次に、自動測定機の精度管理の問題が挙げられる。設置当初の精度管理については、並行試験の実施により等価性を評価することにより担保され则认为するが、設置後、正確な測定が可能となる維持管理方法を定めるとともに、いわゆる動的試験をどのように行っていくかのルール作りが必要と考える。

3つ目の課題として、答申にも記載されているが、「微小粒子状物質が様々な成分で構成されていることを踏まえ、体系的に成分分析を行う必要がある」ことが挙げられる。

これらの課題を解決していくために、環境省としても努力していくが、併せて、地方公共団体、研究機関、関係事業者および測定機メーカー等のご協力をお願いする。

第7次水質総量削減に向けて

小川 尚人 環境省 水・大気環境局 水環境課 閉鎖性海域対策室 総量規制係

1. はじめに

水質総量削減制度は、人口、産業が集中する広域的な閉鎖性海域の水質汚濁を防止するためには、排水基準による濃度規制のみでは環境基準の確保が困難であるため、当該水域に流入する汚濁負荷の総量を削減しようとするものである。

2. 水質総量削減の実施状況

2-1 水質総量削減制度の仕組みと経緯

2-1-1 制度の仕組み

昭和53年に「水質汚濁防止法」および「瀬戸内海環境保全特別措置法」の改正により導入された。対象となる水域は東京湾、伊勢湾および瀬戸内海であり、指定地域（指定水域の水質の汚濁に関係のある地域）は20都府県の集水域である。また対象項目は化学的酸素要求量（COD）、窒素含有量およびりん含有量となっている。

水質総量削減制度は、環境大臣が指定水域ごとに目標年度、発生源別及び都府県別の削減目標量に関する総量削減基本方針を定め、これに基づき、関係都府県知事が、削減目標量を達成するための総量削減計画を定めることとされている。削減目標量を達成するための具体的な方途としては、下水道の整備等の生活系排水対策、指定地域内事業場（日平均排水量が50m³以上の特定事業場）の排水水に対する総量規制基準の適用、小規模事業場・農業・畜産農業等に対する削減指導等がある（図1）。

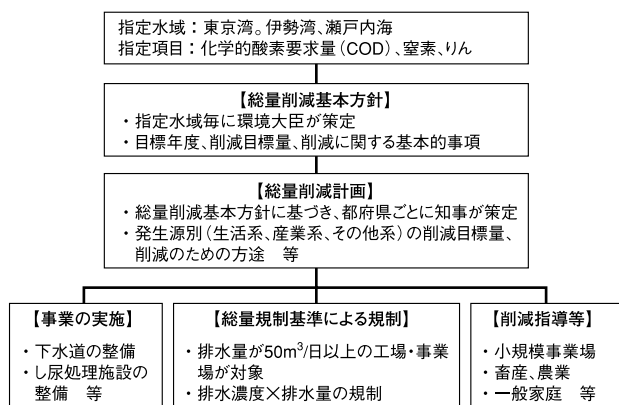


図1 水質総量削減制度の仕組み

なお、削減目標量は、人口および産業の動向、排水処理技術の水準、下水道の整備の見通し等を勘案し、実施可能な限度において定めるものとされている。

2-1-2 第6次水質総量削減までの経緯

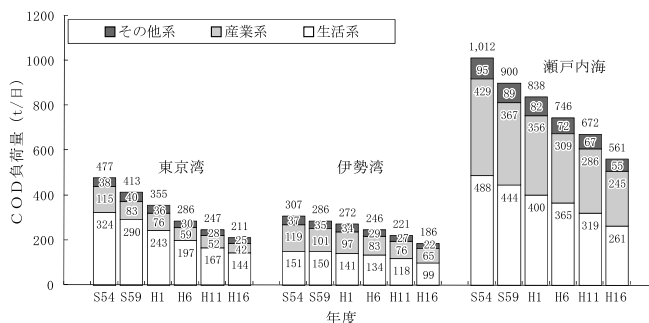
第4次（目標年度平成11年度）までは、CODのみを指定項目とし総量削減が実施された。その結果、CODに係る汚濁負荷量は着実に削減されてきた。その結果、CODの改善が認められた海域があったものの、CODの環境基準達成率は満足できる状況になく、また赤潮、貧酸素水塊といった富栄養化に伴う環境保全上の問題が発生する状況であった。このため、平成16年度を目標年度とする第5次水質総量削減からは、海域CODの一層の改善と富栄養化の防止を図るため、CODのみならず、内部生産（植物プランクトンの増殖による有機汚濁）の原因物質である窒素およびりんが指定項目に加えられた。

2-2 汚濁負荷量の状況

指定地域におけるCOD、窒素およびりんに係る汚濁負荷量の状況は次のとおりである。

2-2-1 CODの負荷量

水質総量削減が開始された昭和54年度から平成16年度までの削減率は、東京湾において56%、伊勢湾において39%、瀬戸内海において45%となっている（図2）。



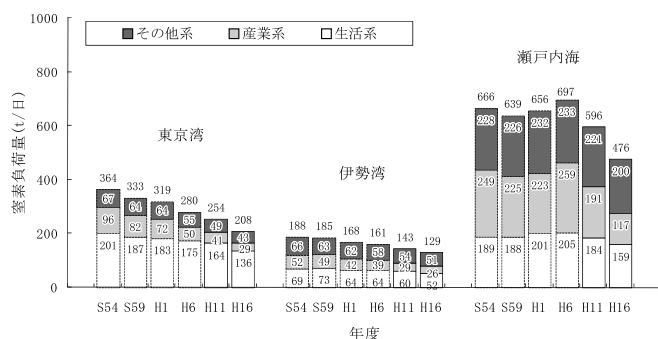
出典 発生源負荷量管理調査（環境省）および関係都府県による推計値（図3、図4に同じ）

図2 汚濁負荷量の推移（COD）

2-2-2 窒素の負荷量

窒素に係る水質総量削減が開始された平成11～16年度までの窒素負荷量の削減率は、東京湾において18%、伊勢湾において10%、瀬戸内海において20%と

なっている（図3）。なお、関係都府県においては、水質総量削減の指定項目に窒素が追加される以前から、窒素に係る汚濁負荷量が推計されている。この結果によれば、昭和54年度と平成16年度の汚濁負荷量を比較すると、東京湾において43%、伊勢湾において31%、瀬戸内海において29%が削減されたこととなる。

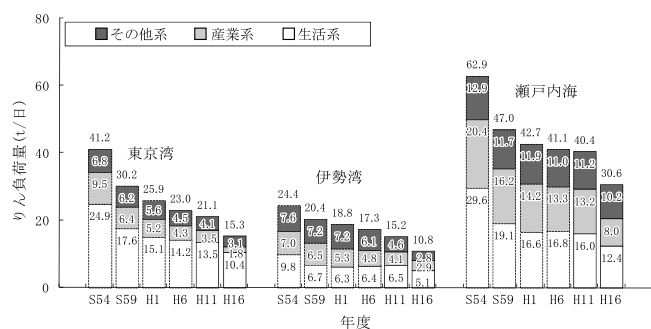


備考）点線の棒グラフは、関係都府県による推計値

図3 汚濁負荷量の推移（窒素）

2-2-3 りんの負荷量

りに係る水質総量削減が開始された平成11～16年度までのりん負荷量の削減率は、東京湾において27%、伊勢湾において29%、瀬戸内海において24%となっている（図4）。なお、窒素と同様にりんについても関係都府県において汚濁負荷量が推計されており、この結果によれば、昭和54年度と平成16年度の汚濁負荷量を比較すると、東京湾において63%、伊勢湾において56%、瀬戸内海において51%が削減されたこととなる。



備考）点線の棒グラフは、関係都府県による推計値

図4 汚濁負荷量の推移（りん）

3. 指定水域における水環境の状況

3-1 水質濃度と環境基準の達成状況

3-1-1 COD

昭和56年度～平成20年度までのCOD濃度の推移を見ると、東京湾、大阪湾においては低下傾向が見られ、伊勢湾は横ばいで推移している。瀬戸内海（大阪湾を除く）ではわずかに上昇傾向が見られる（図5）。平成19年度の指定水域におけるCODの環境基準達成率は、東京湾では63.2%、伊勢湾では56.3%、大阪湾では66.7%、瀬戸内海（大阪湾を除く）では78.0%となっている（図6）。

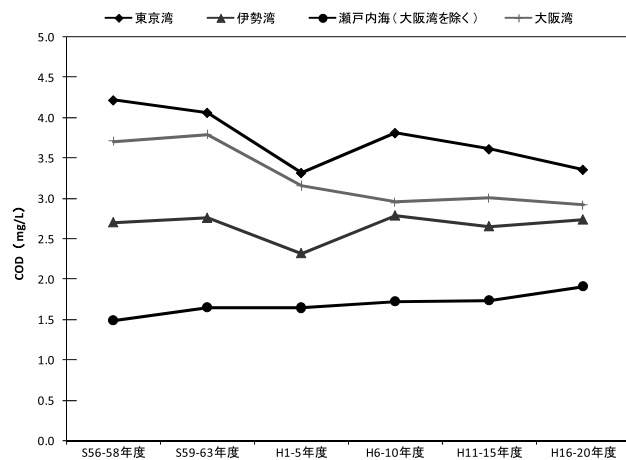


図5 海域別のCOD濃度の推移

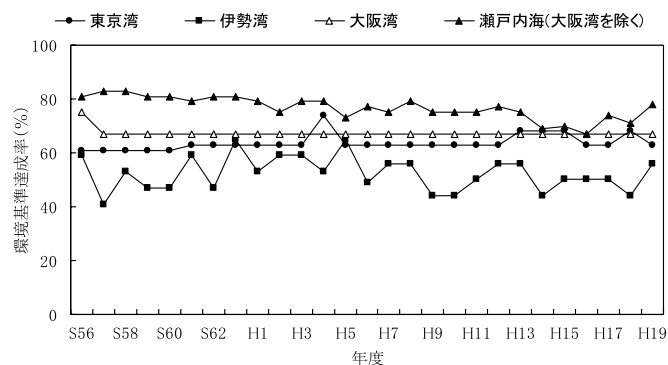


図6 CODの環境基準達成率の推移

3-1-2 窒素およびりん

昭和56年度～平成20年度までの窒素濃度の推移を見ると、東京湾、大阪湾においては低下傾向が見られる。伊勢湾、瀬戸内海（大阪湾を除く）においては、ほぼ横ばいで推移している（図7）。昭和56年度～平成20年度までのりん濃度の推移を見ると、東京湾、大阪湾においては低下傾向が見られる。伊勢湾および瀬戸内海（大阪湾を除く）では横ばいで推移している（図8）。

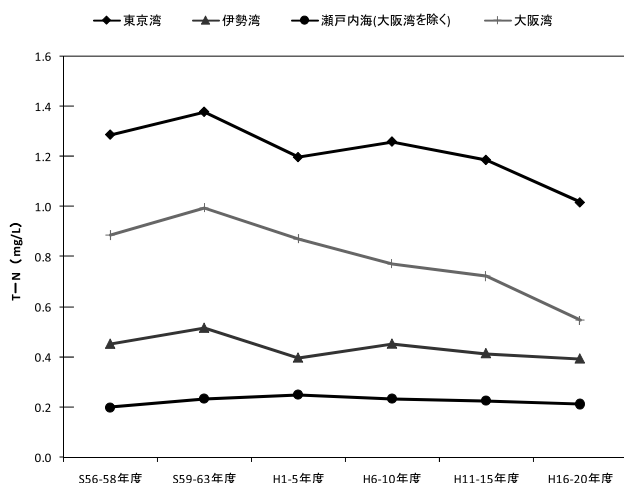


図7 海域別の窒素濃度の推移

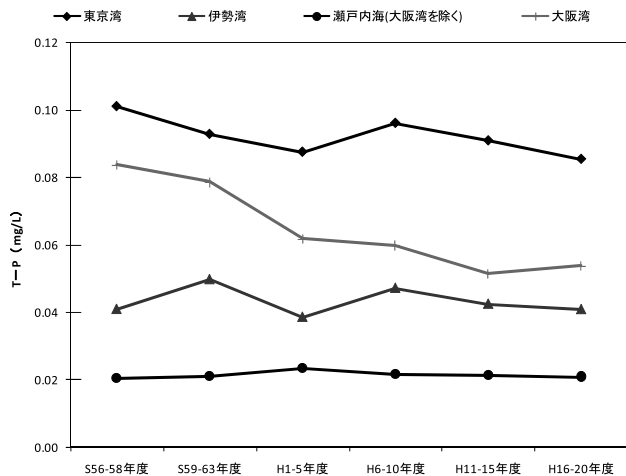


図8 海域別のりん濃度の推移

平成19年度の指定水域における窒素およびりん的环境基準達成率は、東京湾では66.7%、伊勢湾では57.1%、大阪湾では66.7%、瀬戸内海（大阪湾を除く）では96.5%となっている（図9）。

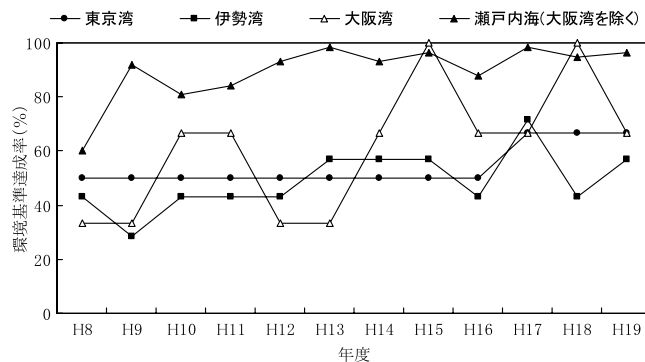
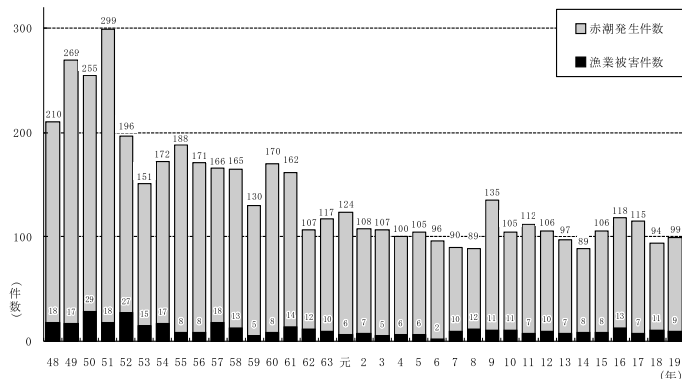


図9 窒素およびりんの環境基準達成率の推移

3-1-3 障害の状況

赤潮の発生件数は、東京湾においては、昭和54年から平成19年までの間、年間50件前後で横ばいに推移している。伊勢湾においては、昭和54年から平成5年までの間、年間159件から50件程度にまで減少し、近年は横ばいで推移している。瀬戸内海については、昭和50年前後に年間200～300件程度の赤潮が発生していたが、長期的には減少傾向にあり、近年においては年間100件程度で横ばいに推移している（図10）。

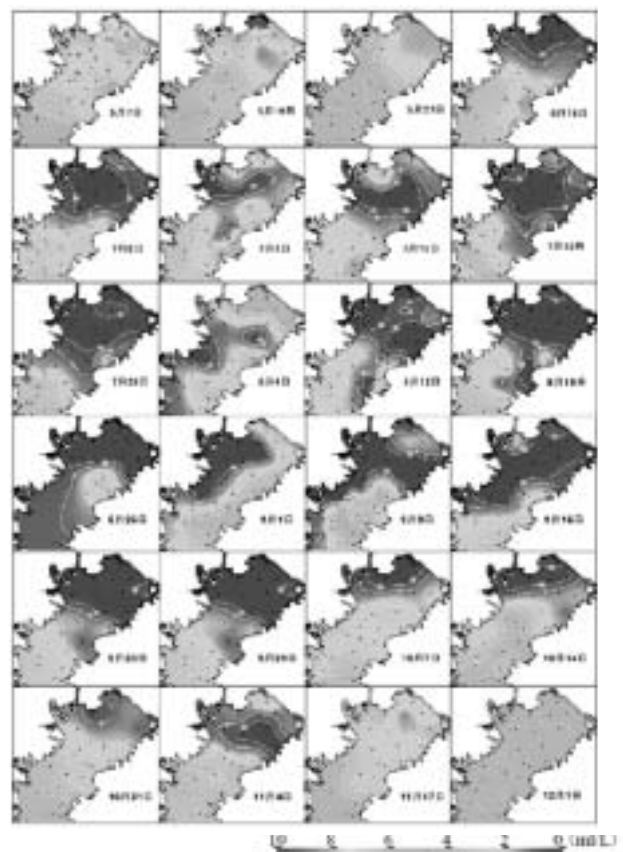


出典「瀬戸内海の赤潮」（水産庁瀬戸内海漁業調整事務所）

図10 瀬戸内海における赤潮の発生状況

東京湾、伊勢湾、大阪湾では、夏期を中心として成層化し、底層部分において貧酸素水塊が発生している。環境省の広域総合水質調査により夏期に3mg/lを下回る低い溶存酸素量（DO）が多くの測定点で観測されており、さらに、関係都府県等の調査によって、大規模な貧酸素水塊が数カ月わたって存在していることが明らかになっている（図11）。

なお、瀬戸内海（大阪湾を除く）においては、近年の広域総合水質調査では3mg/lを下回るDOは確認されていないが、停滞性の強い一部の水域において貧酸素水塊の発生が報告されている。このような貧酸素水塊は、底生生物の生息を阻害している。例えば、平成20年度に東京湾を対象とした環境省の底生生物調査によれば、夏期の東京湾の中央部においてDOが低く、底生生物の個体数および種類数が少ない状況が確認されている。また、DOの低下は、底泥からの栄養塩類の溶出量が増加する原因ともなっている。



出典 千葉県水産総合研究センター 備考 DOは底上1mの値

図11 東京湾における底層DOの分布

4. 今後の方向性

4-1 第7次総量削減のあり方

4-1-1 総量削減専門委員会

今年度（平成21年度）は第6次総量削減の目標年度であり、本年2月に中央環境審議会に対して第7次水質総量削減のあり方について諮問がなされ、現在、総量削減専門委員会において第7次水質総量削減の在り方について検討が進められている。

4-1-2 目指すべき水環境の目標

第6次総量削減のあり方における、海域環境の変化や新たな科学的知見を踏まえ、指定水域の目標とすべき水質とその評価方法について検討を行う必要

があるとの答申を受けて、平成18年度に学識経験者および関係省庁の参加を得て「今後の閉鎖性海域対策に関する懇談会」を設置した。この懇談会において、水環境の改善には長い時間がかかるため、施策の継続のために中長期的な目標が必要であり、目標を具体的に表すための指標の設定に当たっては、生物生息環境との関連性の観点、定量的な評価が可能であるとの観点、将来予測が可能であるとの観点、市民への分かりやすさの観点、施策のメルクマールとしての観点から検討が必要との結論を得た。

4-1-2 新たな指標

現在の環境基準項目であるCOD、窒素およびりんは、生物生息環境を直接的に表現する指標とはいえず、一般市民にとって直感的に理解が難しい指標となっている。そこで、広く水生生物（特に底生生物）の生息に影響を与える主要な要素の一つと考えられる底層DOおよび水生植物の生育など浅海域における良好な環境条件を示し景観的な要素も併せて示す透明度が、新たな指標の候補として総量削減専門委員会の中で検討されている。

4-2 中長期ビジョンの策定

4-2-1 検討体制

前述の「今後の閉鎖性海域対策に関する懇談会」において、総量削減対象海域を中心とした閉鎖性海域における水環境の問題点とその要因、これまでの施策の評価、今後の中長期的な施策のあり方等について、総合的な施策のあり方の確立に向けた幅広い見地から議論し、「論点整理」を行った。これを踏まえ、平成19年度より今後の閉鎖性海域が目指すべき水環境の目標とその達成に向けたロードマップを明らかにする中長期ビジョンの策定に向けた検討を開始した（図12）。

新たに「閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会」を設置し、その下に水環境の目標設定を検討する「目標設定ワーキンググループ（WG）」とその目標値を達成するためのシナリオと負荷削減対策を検討し、水質予測シミュレーションにより水環境の目標達成の可否について検証する「対策効果検討WG」を設置した。

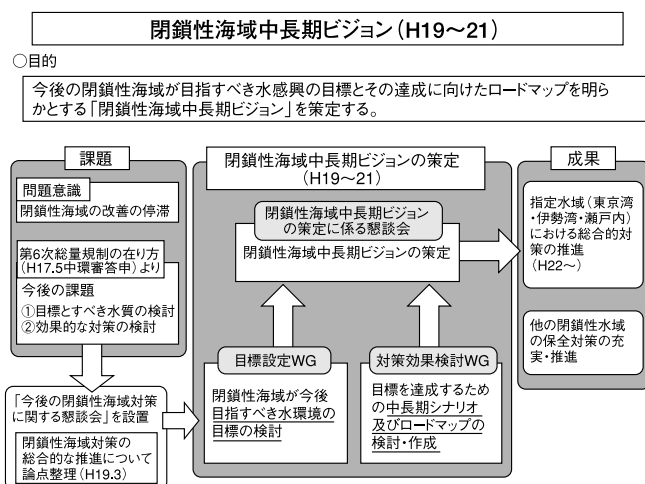


図12 中長期ビジョン策定のフロー

4-2-2 検討状況

「論点整理」において生物生息環境を表現する状態指標の候補とされた底層DOと透明度について、目標設定WGにおいて、検討方針案を整理し、目標設定の基本的な考え方と具体的な目標設定の検討のためのケーススタディを行っている。底層DOについては、1）魚介類の生息域の確保のための目標、2）魚介類の再生産の場を確保するための目標、3）無生物域の解消のための目標、の3種類の目標値を設定すべく検討を進めている。透明度については、1）海藻草類の生育に必要な目標、2）親水利用からみた目標、の2種類の目標値を設定すべく検討を進めている。

4-2-3 水質予測シミュレーションモデル

さまざまな施策が実施された将来の水環境を明らかにするため、平成19年度より東京湾、伊勢湾および瀬戸内海のシミュレーションモデルを開発している（図13）。20年度までに、モデルの妥当性を検証するために、一部の海域について過去から現在に至る現況再現計算を実施して再現性を確認した。今年度は全海域について現況再現を実施した後、中長期の対策シナリオを作成し、これを基に将来負荷量を推計して入力データとしてモデルに与え将来の水質予測計算を行う。この計算結果について、設定された目標値の評価を行い、対策シナリオを見直していく。

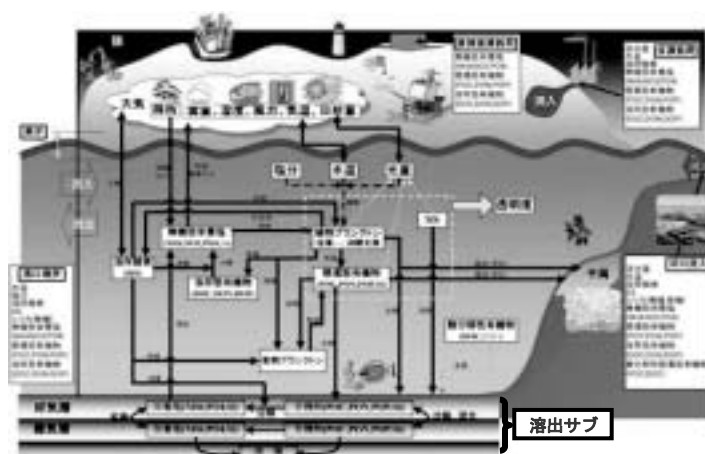


図13 水質予測シミュレーションモデルの概念図

4-2-4 中長期ビジョンの策定

目標設定WGにおける検討結果と対策効果検討WGにおけるシミュレーションモデル結果およびそれを反映した対策シナリオを踏まえて、平成46年における閉鎖性海域の目指すべき姿とそこにいたるためのロードマップを明らかにする中長期ビジョンを今年度中に策定する。

4-3 今後の予定

策定された中長期ビジョンも踏まえ、総量削減専門委員会においてさらなる検討を行い、平成22年春頃までには第7次水質総量削減のあり方について答申を得る予定である。その後、総量規制基準の設定方法について中央環境審議会に対して諮問し、総量規制基準専門委員会において検討していく。

平成21年度水質計測機器維持管理講習会報告

小島 勝 (社)日本環境技術協会 常務委員 水質部会長

水質計測機器維持管理講習会

当協会では、水質講習会（水質計測機器維持管理講習会）を平成元年より継続開催し、約4000名以上の方が受講されている。

本年度は、10月に広島、神戸、東京、名古屋の4カ所で開催し、約150名の参加のもと実施した。講習は、環境省水・大気環境局水環境課担当官による講演、続いて当協会技術員による水質計測機器維持管理マニュアルをベースとした計測原理、精度管理、機器維持管理の講義および計測機器の実機講習を行った。当初、名古屋会場を最初に行う日程であったが、台風18号の直撃を受け延期したため、関係各位にご迷惑をかける結果になった。

ここでは、主に神戸会場における環境省講演の概要を紹介する。

「環境行政の最近の動向」を幅広い観点から講演

「最近の水環境行政の動向について」と題し、「1. 水質汚濁と水環境行政の歴史、2. 我が国の水環境の現状、3. 水環境行政の体系、4. 閉鎖性海域の水環境保全対策、5. 水環境保全の意識を高めるための施策」についてご講演いただいた。

1. 水質汚濁と水環境行政の歴史

明治期の足尾銅山鉍毒事件から、経済の高度成長と公害問題の広域化、平成13年環境省設置以降の行政の歴史について解説された。

2. 我が国の水環境の現状

現在、人の健康の保護に関する環境基準（健康項目26項目）、生活環境の保護に関する環境基準（生活項目10項目）が設定されており、平成21年9月に行なわれた第2次答申による環境基準等の見直しでは、人の健康の保護に関し新たに追加する項目として、①公共水域に対して1,4-ジオキサンが、②地下水に対しては、1,2-ジクロロエチレン、塩化ビニルモノマー、1,4-ジオキサンが加えられた。



実機講習の様子（神戸会場）

3. 水環境行政の体系

水質汚濁防止法に基づく施策体制は、①工場・事業場への全国一律規制（事前規制、通常時規制、異常時等の対応）、②公共水域等の水質監視、③生活排水対策、④閉鎖性海域の総量削減、から成る。

事業場に対する規制は、一律基準のほか、上乘せ基準と横だし基準により地域の状況に応じて規制強化が可能となっている。

4. 閉鎖性海域の水環境保全対策

水質総量規制の意義と歴史について解説された。現在第6次水質総量規制が実施中。

5. 水環境保全の意識を高めるための施策

21世紀環境立国戦略（平成19年6月策定）に位置づけられている豊饒の「里海」の創生を支援するため、20年度から3年間の計画で「里海創生支援事業」を実施している。七尾湾、赤穂海岸、大村湾および中津干潟の4海域が選定されている。

当協会技術委員による講義と実機講習

当協会技術委員による計測原理、精度管理、機器維持管理の講義および水質総量規制関連計測機器の実機講習を行った。

平成21年度環境大気常時監視技術講習会報告

角 心吾 (社)日本環境技術協会 大気部会 副部会長

はじめに

常時監視に携わる方々の維持管理に関する技術向上を目的として、平成2年から測定機の実習を含んだ「環境大気常時監視測定機維持管理講習会(3日間)」を開催してきた。19年からは「環境大気常時監視実務推進マニュアル」をテキストとして、「環境大気常時監視マニュアル(第5版)」の内容に当協会がこれまでに得た知見を加え、環境省の後援のもとに「環境大気常時監視技術講習会(2日間、実習なし)」を開催している。本年度は、11月に神戸・東京の2カ所で、100名余りの参加者のもと講習会を実施した。

大気環境行政の最近の動向について

環境省からは、「大気環境行政の最近の動向について」と題し、微小粒子状物質と光化学オキシダントについて講演をいただいた。

(1) 微小粒子状物質

講演内容は以下のとおりである。

- ・微小粒子状物質に関する検討の経緯および中央環境審議会の答申内容
- ・大気汚染状況の経年変化と微小粒子状物質(PM_{2.5})の状況
- ・微小粒子状物質(PM_{2.5})の測定法(秤量測定法、自動測定法)について

PM_{2.5}濃度の経年変化は、自排局においては減少傾向、都市部の一般局においては横ばいもしくはやや減少傾向、非都市部においては横ばい傾向にある。(TEOM法による測定)人為起源粒子の発生が少なくバックグラウンドに近いと考えられる地点の測定値を比較すると、米国では、4~5 μg/m³である一方、日本は6~12 μg/m³と、米国よりも高い水準となっている。標準測定法は、米国連邦標準測定法(FRM)に準じたフィルタ法とし、日常的な監視には、標準測定法によって測定された質量濃度と等価な値が得られると認められる自動測定機を使用する。自動測定機の等価性評価を行うために、夏季と冬季の2回、高濃度地域と低濃度地域の2地域で並行試験を実施する。

(2) 光化学オキシダント

講演内容は以下のとおりである。

- ・光化学大気汚染の状況と経年変化
- ・光化学オキシダント濃度の上昇トレンドの要因等(東



会場の様子(東京会場)

アジアからの影響など)

- ・適正な大気環境常時監視システムの維持

光化学オキシダントの年平均濃度の経年変化は増加傾向にある。アジア大陸のNO_x排出量は、1980年から2003年の期間に、アジア全体のNO_x排出量は2.8倍(中国は、3.8倍)に増加し、非メタン揮発性有機化合物(NM₂VOC)排出量も、アジア全体で2.1倍(中国は2.5倍)に増加している。月平均値レベルでのアジア大陸からの寄与の一例として、領域化学輸送モデル(2002年)によれば、我が国のオゾン濃度に対する東アジアからの影響は、4月の月平均で5~10ppb程度、5月は10~20ppb程度とみられるが、地域や季節により影響量が大きく異なる。日中韓は東アジア地域における光化学オキシダントに関する調査研究協力を実施している。オキシダント計の精度管理に関して、国際的に合致する方法として、標準参照光度計SRP(Standard Reference Photometer)を用いて、国立環境研究所に一次標準を、全国6カ所の地域ブロックに二次標準器を設置し、各自治体の基準器などを校正する精度管理体制の構築を進める予定。

講習会を終えて

2日間の講習会で、測定機の特徴および維持管理要領、異常測定値の発見や測定データの確定手順、測定機の更新時の並行試験の実施手法および測定機の一致性の評価手法など、維持管理に関する一通りの要点を講習した。新たに微小粒子状物質(PM_{2.5})の環境基準が設定されたことより、運用に向けての活発な質問がなされた。最新の動向や疑問点を環境省担当官や専門家に生で聞くことができることも環境大気常時監視技術講習会の大きな利点であると改めて感じた。

環境大気常時監視技術者試験実施報告

三笠 元 (社)日本環境技術協会 常務委員

1. はじめに

平成21年度から当協会の長年の課題であった環境大気常時監視技術者試験制度がスタートした。本試験制度は、環境計量士や公害防止管理者といった国家資格とは異なり、当協会が、環境大気常時監視データの信頼性確保のために、環境大気常時監視の維持管理、精度管理、データ管理業務等における技術力の向上や技術継承を目的として実施した。本稿では、第1回環境大気常時監視技術者試験の状況、今後の方向性等についてまとめた。

2. 第1回試験の実施状況

2-1 初級、専門技術者試験

(1) 日時：平成21年7月18日（土）

初級技術者試験：10:00～12:00、専門技術者試験：13:30～16:30

(2) 会場：東京（初級試験のみ2会場）、大阪

(3) 試験問題：

	初級技術者試験	専門技術者試験
設問方式	・ 択一式 (5 択式と選択式)	・ 択一式 (5 択式と選択式) ・ 記述式
問題数	① 基本的事項(10問) ② 測定局の管理と共通事項(10問) ③ 自動測定機の管理(20問) ④ データの管理(10問) 合計50問	① 基本的事項(10問) ② 測定局の管理と共通事項(10問) ③ 自動測定機の管理(25問) ④ データの管理(15問) 合計60問

(4) 実施結果：8月10日（月）当協会のHPに結果を公表した。

初級、専門 技術者試験 実施結果

初級技術者試験

申込者数	欠席者数	受験者数	合格者数	合格率(%)
494	8	486	312	64.2

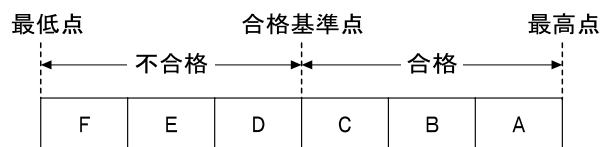
専門技術者試験

申込者数	欠席者数	受験者数	初級合格者数
256	2	254	190
合格者数	合格率(%)	実質合格率(%)*	
83	32.7	43.7	

*実質合格率とは、初級試験の合格者（190名）が専門試験を受験したと仮定した時の合格率。

(5) 結果の通知：

受験者全員に可否の通知とともに、図に示す得点ゾーン（それぞれの受験者の得点がA～Fのどこに位置するのか）を通知した。



2.2 主任技術者試験

(1) 日時：＜大阪＞ 平成21年11月5日（木）13:30～16:00、11月6日（金）10:00～15:30

＜東京＞ 平成21年11月10日（火）9:10～16:35、11月11日（水）9:30～15:30

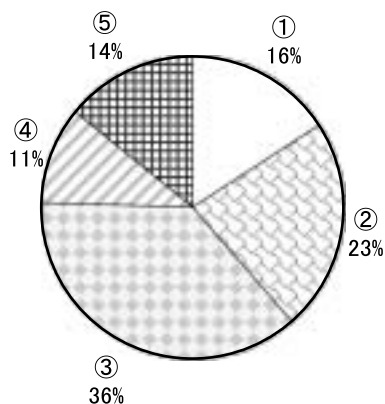
(2) 会場：大阪、東京（共に2会場）

(3) 試験内容：技術力はペーパー試験のみでは判定できないので、主任技術者試験はプレゼンテーションと面接試験を実施した。プレゼンテーションは以下の5つのテーマから各受験生が1つ選択し、事前提出の実務経験書等を資料として、試験を実施した。選択結果は図に示した。

＜プレゼンテーションテーマ＞

- ①環境大気常時監視機器の保守管理とデータ管理について
- ②環境大気常時監視データの信頼性向上のための方策について
- ③環境大気常時監視における欠測データの削減、欠測時間の短縮のための方策について

- ④環境大気常時監視の意義と役割について
⑤環境大気常時監視に係る技術継承について



なお、時間配分は受験者1人当たり、プレゼンテーション（10分）、質疑応答および面接（20分）、計30分を基本とした。

(4) 実施結果：

申込者数	欠席者数	受験者数	合格者数	合格率(%)
59	2	57	44	77.2

* 受験資格の専門技術者試験合格者数は83名なので、約70%の方が受験した。

(5) 試験結果の通知

不合格者にはコメント（感想や、受験に当たっての助言）を各個人別に通知した。

3. 技術者登録

・試験に合格した者が環境大気常監視技術者となるには、試験委員会事務局が管理する登録台帳に登録を受ける必要がある。なお、勤務事業所登録は選択事項とした。

・有効期限は試験合格後5年間で、満了後も継続して資格を保有するには、登録の更新を受ける必要が

あり、直近5年間の実務実績、または業務上の技術的事項に関する論文（レポート）を提出し、審査を受ける。

・認定登録者については、当協会のホームページ等で公開する予定。



認定登録証の様式（見本）

* 資格の種類で認定登録証の色分けを実施

4. おわりに

・第1回の環境大気常時監視技術者試験は、受験者数が予想の3倍を上回り、改めてこの資格制度の必要性を再認識するとともに、継続して実施していく責任を痛感した。

・試験実施に当たり、試験問題を回収したが、これは、今後の問題の質や量を再検討するとともに、試験問題自体に一定のノウハウがあると考えているため、しばらくは非公開としたい。

・維持管理業務の委託要件に、本試験制度の有資格者を考慮し始めている自治体もあるので、今後、本試験制度を定着させ、技術者を育成するためには、自治体をはじめ、国や関係団体に広くPRし、認知していただくことが最も重要であると考えます。

公 共 施 設 見 学 会 レ ポ ー ト

独立行政法人 海洋研究開発機構 JAMSTEC

松本 哲朗

(社)日本環境技術協会 常務委員 広報部会長

**平成21年9月25日独立行政法人海洋研究開発機構
JAMSTEC (JAPAN AGENCY FOR MARINE EARTH
SCIENCE AND TECHNOLOGY) の公共施設見学会を実施
しましたので概要を報告します。**

設立の目的

JAMSTEC（本部は横須賀市夏島）の前身は昭和46年10月認可法人の海洋科学技術センターですが、平成16年4月1日の「平和と福祉の理念に基づき海洋に関する基盤的研究開発、海洋に関する学術研究に関する協力等の業務を総合的に行うことにより、海洋科学技術の水準の向上を図るとともに、学術研究の発展に資する」という目的のもとに設立されました。

JAMSTECの主な研究分野は以下のとおりです。

- ①地球環境変動研究
- ②地球内部ダイナミック研究
- ③海洋・極限環境生物圏研究
- ④基礎技術開発
- ⑤統合国際深海掘削計画

JAMSTECは全地球観測に取り組んでいる

地球環境変動研究は環境変動の仕組みを調べる目的で、「海洋環境の観測、熱帯気候の観測、北半球寒冷圏の観測、物質循環の観測、地球温暖化の予測、短期気候変動の予測、次世代モデル研究」などを行ない、全地球観測（GEOSS）に取り組んでいます。

中でも「赤道域のインドネシア海域は2,000mm/年以上の雨が降る地域で、この地域の気象が地球の気象維持に深く関係している為、JAMSTECは熱帯の観測的空白を埋める戦略の観点から気象調査研究に力を入れている」、また「外国との共同研究、海外に研究の場を広げることが日本の若手研究者の育成、科学技術発展の源になると考えており強化していく必要がある」など意気込みを感じました。

高圧試験水槽の紹介と実演

直径2m、深さ約5mの高圧実験水槽は、マリアナ



海溝約1万2,000mを調査する調査船の基礎試験に必要な設備として建設されました。最大水深1万6,000m（約160MPa）の水圧をかけることができる装置で、その破壊試験結果のサンプルも展示されています。

サンプルは、①しんかい6500に使用されている直径2mの球形チタン容器の3分の1サイズの球形容器（直径約65cm厚さ約2.5cm）の破壊後の様子、②球形ガラス容器の破壊前、破壊後（ガラス粉末になってしまった）の様子、などの説明を受けました。

また、小型加圧装置では、発泡スチロール容器（カップラーメン容器）が圧力約10MPaまで加圧すると見る間に、容積が約10分の1にまで縮んでしまう様子も見せていただきました。

潜水船「しんかい6500」実物大模型

平成2年4月、世界で一番深く潜ることができる有人潜水調査船「しんかい6500」が開発されました。

潜航開始から浮上まで約6時間から8時間で一潜水が終了。狭い室内で汗だくになって操船する作業は精神的にも大変な仕事だと思いました。

チタン半球の溶接技術、高出力リチウム電池、オイル充填の電線ケーブル等は均圧構造、などの技術が有人潜水深さ世界一を可能にしています。



地元運動会でのこと

高井 優行

環境計測(株) 代表取締役社長

今年5月の話になるのですが、子供が通う小学校で行われた運動会でのこと、撮影係を任された私は、大勢の父母の中、遠くから我が子を撮影しようと花壇に腰掛け、ぼんやりと周囲を見渡していました。なんで運動会になると皆、殺気立ったように我が子を撮影しようとするのか辟易するなあと、自らもその一人であるにも関わらず、勝手なことを思っていました。

その中、小学校3年生による80m競走が始まったのです。私の子供は2年生なので撮影はせず、それとなくグラウンドを眺めていました。そこに入場門から、下半身が不自由な女の子が、車椅子で他の子と一緒に出てきたのです。私はてっきり、他の子と一緒に車椅子のまま競技に参加するものと思い込んで見ておりました。男の子が走り終わり、そして女の子最後の組、車椅子でスタート位置にいたその子は、号砲とともに突然に車椅子を自ら降り、下半身を引きずり、両腕で地面を這いながら走りだしたのです。「痛々しい」「大丈夫なの」「車椅子で走ればいいのに」。周囲皆が思ったに違いありません。号砲間もなく他の子は全員ゴールを駆け抜けたのに対し、その子はまだ半分にも到達していません。体操着と両腕、両足は砂まみれ。気がつく、あれだけ騒がしかったグラウンドの歓喜は、いつしかシーンと静まり返り、恒例のBGMだけが異常に大きく感じる中、観客皆がその子に注視しているのです。その子は必死に、それでも確実に前へと進んでいます。「もうちょっと。頑張れ」。最後のストレート、猛烈な拍手が自然と湧き上がります。その子がつ

いにゴールに駆け込みました。ゴールに移されていた車椅子に先生の力を借りながら座るその姿は、遠くからだったけれど、ちょっと照れくさそうであり、満足そうにも見えました。その後も拍手は鳴りやみません。何気なくグラウンドを眺めていた私の心に突き刺さるようでした。「この感動は何なのだろう。そうだ、この子の走りを見ていた観客すべてが同じように下半身不自由となり、這いつくばりながら一緒に走ったのだ。そうでなければ、こんな凄まじい拍手が起こるはずがない」。私はそう考えたのです。多分、事前のクラス会か何かで、この子は自ら車椅子を使わず走りたいという意思を先生に伝え、先生も「よし、やってみろ」と背中を押したに違いありません。子供の強さ、現実を受け止める力、疑うことない純真な心については、大人は学ぶべきところが多々あると思うのです。

立場上、相手に伝えるという機会が多くなりました。私はどうしたら相手に伝わるのか、感動してもらえるのか、そしてどうしたら会社全体が一体化できるのか、これでも結構考えます。それは恐らく、テクニックや小手先ではなく、そして開き直りではなく、自分の声で、自分の言葉で、等身大の自分を正面からぶつけるほかないのだろうと改めて思うのです。グラウンドを駆け抜けたあの子のように。

今回、文面から適当な写真が見当たらず、協会事務局には文章だけで伝えたいと生意気を申し上げ、快諾いただきました。末筆ながら感謝申し上げます。

プロセス用レーザガス分析計の紹介

村田明弘

横河電機(株) IA 事業部 科学機器事業センター 科学機器 PMK グループ

1. はじめに

プロセスガス中にレーザ光を照射することで測定対象の成分濃度を直接測定できるレーザガス分析計は、従来のプロセス分析計でのセンサの劣化や成分干渉性、複雑なサンプリング方式からくる問題や限界を解消し、高温（～1500℃）や腐食性の高いプロセス環境下でも直接リアルタイム測定を可能にし、シンプルな構成で信頼性、保守性に優れたプロセス分析を実現する。この特長を生かして、プロセスの改善や安全性、保守性向上に寄与するプロセス分析計として、近年、石油や化学、鉄鋼、火力発電等、さまざまな産業プロセスに普及しつつある。ここでは、本分析計の機器構成例、測定原理であるTDLAS（Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy）法および組成、圧力、温度が変動する実プロセス環境下で正確な測定を実現するスペクトル面積法を説明する。さらに、産業プロセス応用の具体例を述べる。

2. 機器構成と測定原理

図1に、実際のプロセス用レーザガス分析計（Model名：TDLS200）の機器構成を示す。分析計は投光部と受光部を持ち、通常、測定プロセスガスが流れるダクトに対向して設置される。プロセス内と分析計内部とは、光学窓で隔離されており、投光部内部の半導体レーザから放出された測定レーザ光は光学窓を通して測定プロセスガス内を透過し、再度受光部側光学窓を通過して光検出器で受光される。

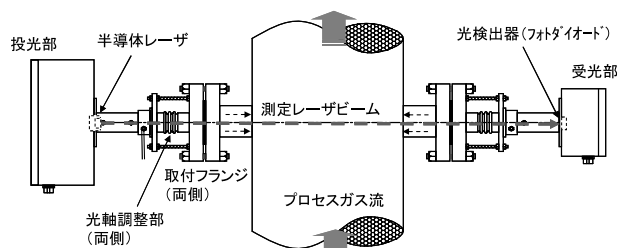


図1 プロセス用レーザガス分析計機器構成例

ここで、測定原理であるTDLAS法について説明する。CO、CO₂、H₂O、C_nH_m、NH₃、O₂など多くのガス分子は、赤外から近赤外域に分子の振動・回転エネルギー遷移による光吸収スペクトルを持つ。吸収スペクトルは成分分子固有であり、吸光度が成分濃度と光路長に比例するため（Lambert-Beerの法則）、吸収スペクトル強度を測定することで対象成分の濃度を測定することができる。しかし、実際のプロセスガスはCO₂と

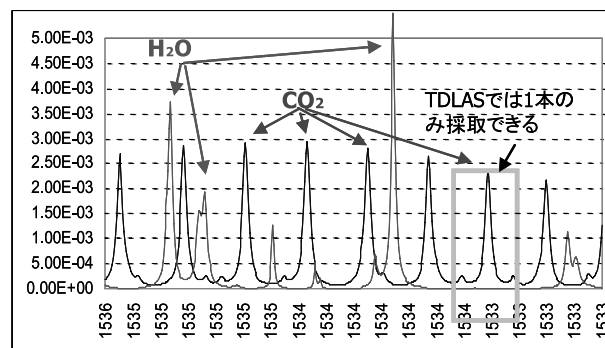
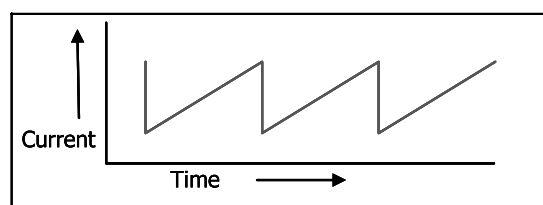
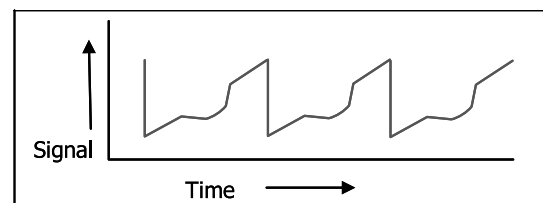


図2 CO₂とH₂Oが混在するガスの吸収スペクトル

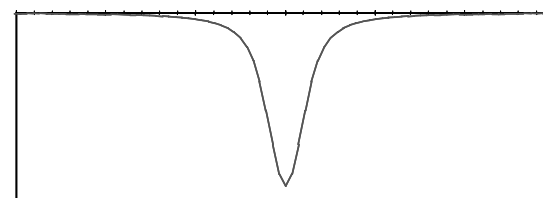
H₂Oが混在するガスの吸収スペクトル対象以外の成分が含まれ、これら干渉成分吸収スペクトルからの分離測定が必要になる。図2は、CO₂とH₂Oが混在するガスの1.53 μm帯の吸収スペクトルを示しており、数nmの狭い波長域に両成分の多数の吸収線が混在している。もし、CO₂測定するのであれば、H₂O吸収スペクトルと分離してCO₂吸収スペクトルを測定する必要がある。TDLASでは、ガス吸収線幅よりはるかに狭い線幅の半導体レーザ光を測定ガスに透過させ、その駆動電流を高速変調することでその波長掃引し、透過光量を測定して、1本の独立した吸収スペクトルを測定する。図3に、半導体レーザの波長変調からスペクトル測定までの流れを示す。



(a) 半導体レーザの電流変調



(b) 光検出器の信号



(c) Base Lineを平坦化した光検出器の信号

図3 TDLASでのスペクトル測定流れ例

このように、TDLASでは1本の測定対象成分の吸収スペクトルを測定できるが、①ガス温度、②ガス圧力、③共存ガス成分、によるBroadening現象の影響から、スペクトル形状が変化する。このためスペクトルのピーク高さ測定値から濃度換算すると、これらが同時に変動する状況では大きな濃度測定誤差を生じる。

この問題を解消するために、TDLS200レーザガス分析計では、スペクトル面積法を採用している。スペクトル面積は、組成変動に対し基本的に変化せず、圧力変化に対しても線形に変化するため容易に補正することができ、実際のプロセスで起こる外部環境の変動に対しても正確な測定を実現できる。図4は10%の酸素濃度における酸素のシングル吸収スペクトル(0.76μm帯)で、共存成分がそれぞれCO₂、N₂、Heの場合で吸収スペクトルが大きく異なるが、この3つのスペクトルの面積は変わらない。

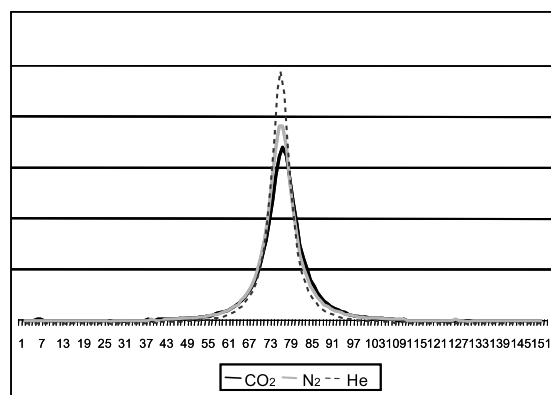


図4 異なるガス中の10%濃度酸素吸収スペクトル

3. 産業プロセス応用例

レーザガス分析計は、測定吸収波長を選ぶことで、これまでにO₂計、CO計、CO₂計、H₂O計、NH₃計等が実用化されている。本分析計を用いて、重要な成分濃度信号を直接プロセス制御系に入力した高速制御や、リアルタイムプロセス状態管理を行なうことで、各種産業プロセスの改善が期待できる。ここでは、石油化学プロセスの加熱炉や火力発電などでの高温燃焼ガス中のO₂およびCO濃度測定による燃焼管理応用を紹介する。燃焼炉において、エネルギー損失の小さい効率的な燃焼の実現は、完全燃焼状態を維持しつつ過剰空気を最小にした燃焼制御である。これは環境有害物質のNO_xの排出低減にもつながる。しかし、供給空気不足は、不完全燃焼となり、CO濃度が急激に上昇し、不安定で危険な燃焼状態になる。従来方式では燃焼ガス中のO₂濃度を測定し、マージンを持ってO₂濃度設定値で燃焼管理を行なっている。燃焼部の直近で直接CO濃度をリアルタイム測定すれば、安全性を確保しつつ、さらにO₂濃度値を下げて燃焼効率の向上が図れる。

図5に燃焼炉へのレーザガス分析計O₂計とCO計(TDLS200)設置構成例を示す。CO計は、波長2.3μm

帯の強いCO吸収を用いてppmレベルの測定感度を持つ。また、レーザガス分析計は透過するレーザ光の平均濃度が得られるので炉内分布を平均化した代表値が得られる。

図6に図5での測定例を示す。本例では、O₂濃度を通常設定濃度から手動で減少させ、CO濃度値を同時確認した結果である。O₂濃度2%付近からCOが発生し始め、1.5%付近で急増しており、O₂濃度の再増加に対しても、CO濃度は再降下し完全燃焼状態に復帰したことをリアルタイムで捉えている。今後O₂、CO濃度を同時測定し、COがわずかに発生し始める条件下で燃焼管理することで、操業時O₂濃度を1～2%低くでき、燃焼効率改善とNO_x発生量減少による大幅なコスト改善が期待できる。

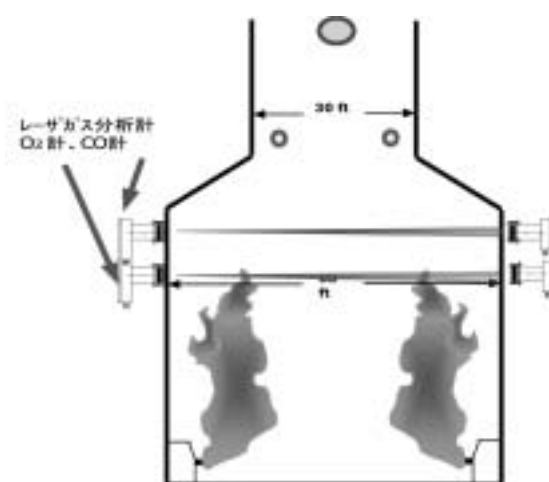


図5 燃焼炉におけるレーザガス分析計設置例

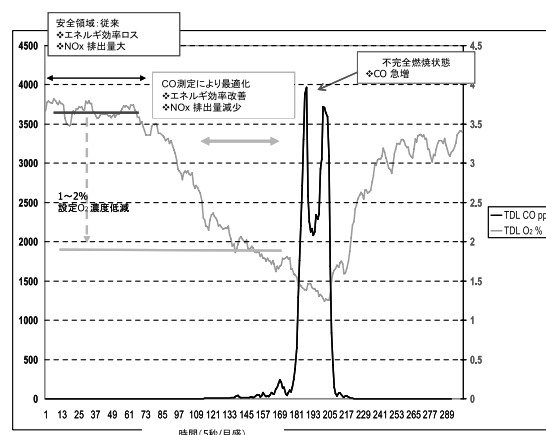


図6 レーザガス分析計による燃焼ガスO₂濃度、CO濃度測定例

4. おわりに

レーザガス分析計は、その高い成分選択性と高速応答性、保守性のよさから各種産業プロセス用に使用され、環境保全・省エネ、CO₂削減に貢献できることを期待している。



事務局だより

◎平成21年度第3回理事会

平成22年1月15日、機械振興会館(東京都港区)にて開催。

「平成22年度の事業計画に向けての検討」等の審議、諸報告事項の承認。

◎会員の異動

1. 入会 (1) 賛助会員B-2 ・(株)太平洋コンサルタント(入会日;平成21年9月1日)
(2) 賛助会員C-1 ・宇都宮市環境部環境保全課(入会日;平成21年9月1日)
2. 退会 (1) 賛助会員A ・ジーエルサイエンス株式会社(退会日;平成21年3月31日)
(2) 賛助会員C-1 ・茨城県生活環境部環境対策課(退会日;平成21年3月31日)

◎pH計をはじめとする排水管理計測器の基礎知識と維持管理技術講習会の開催

■主催 社団法人 日本環境技術協会

■後援 環境省(申請中)

■開催日時・場所

①開催日時 平成22年2月5日(金)10:00~16:00

②場 所 機械振興会館 B3階 [研修-2]研修室(東京都港区芝公園)

■対象者

- ・排水処理場(水質計測機器維持管理)担当者 ・排場処理施設維持管理業務技術者等
- ・工場排水処理施設(水質計測機器維持管理)担当者

■定員 100名

■受講料(テキスト代含む、税込み) ①当協会会員;7,000円、②非会員;10,000円

■講習プログラム

	時 間	講 習 内 容
①	10:00~10:10	開講挨拶
②	10:10~11:10	最近の水環境行政と排水規制 講師;環境省担当官
③	11:10~12:30	携帯型・現場設置型pH計(ORP計) ①排水管理におけるpH測定の意義 ④pH計の維持管理 ②pH測定原理 ⑤ORP計の概要 ③排水管理におけるpH測定の実際と、 使用上の留意事項
④	13:30~14:30	携帯型・現場設置型DO計 ①排水管理におけるDO測定の意義 ③排水管理におけるDO測定と、使用上の留意事項 ②DO測定原理 ④DO計の維持管理
⑤	14:40~15:40	携帯型・現場設置型MLSS計 ①排水管理におけるMLSS測定の意義 ③排水管理におけるMLSS測定と、使用上の留意事項 ②MLSS測定原理 ④MLSS計の維持管理
⑥	15:40~16:00	質疑応答、閉講挨拶

【注】本講習会の詳細、受講申込書は、当協会ホームページをご覧ください。



第105号 2010/1

平成22年1月20日発行 Vol.31 No.1

編 集 運営委員会・広報部会

発 行 社団法人日本環境技術協会

URL <http://www.jeta.or.jp>

〒105-0001 東京都港区虎ノ門5丁目11-15 虎ノ門KTビル

電話03-3431-5462

発 行 人 石田 耕三

編集協力・制作 株式会社環境新聞社

〒160-0004 東京都新宿区四谷3-1-3 第1富澤ビル

電話03-3359-7528



古紙配合率100%再生紙を使用しています

