

あいち環境



一般社団法人 愛知県環境測定分析協会

2023/4/20
会報 第155号



「芝桜の絨毯と富士山」

撮影地：富士本栖湖リゾート
(山梨県南都留郡富士河口湖町本栖)
撮影日：2019年4月28日
提供：中島 徹氏 (株式会社 イズミテック)

コメント：富士山と芝桜。
標高約960メートルの所ですが、
とても暖かく穏やかな日でした。
雪の残る富士山と色鮮やかに咲く芝桜に
遅い春の訪れを感じました。

目次	災害時相互応援協定締結団体 福島被災地視察記委員会活動報告	2	「景況調査」結果報告	7
	「環境計量士等研修会」受講報告	4	環境・時の話題「クリックケミストリー」	8
	「令和4年度SOP研修会」受講報告	6	喚起標語 入選作品紹介	10
		6	事務局からのお知らせ	10

四季折々

「春の訪れは自然にとっても大切な瞬間です。温かくなる気候とともに、花々が咲き乱れ、新しい命が生まれます。しかし、現代社会において、工場や自動車の排気ガス、廃棄物処理などによって、大気や水質の汚染が問題となっています。私たちは、自然環境を守り、清潔な環境を実現するために、自分たちができることを考え、行動する必要があります。」この文章は「環境問題を含めて四季折々の原稿を考えて下さい。」と今、流行りの人工知能 ChatGPT に尋ねた結果の文章です。この他にもいくつか試しましたが、どこもなく空虚で上っ面な印象はあるものの、このような文章を自動で生成してしまう人工知能の進化に驚きます。▼さて、新型コロナ改めコロナ2019の第8波も落ち着き、3月13日からは政府方針がマスク推奨から個人の判断に委ねることとなりました。とは言

え、コロナウイルスがどこかに消えてしまったわけではありませぬ。波がくる度に致死率は下がりつつも感染者は増加し死者数そのものは増えている現状もあります。正しく知り、適切に対応しながら with コロナの生活を工夫していく必要があるでしょう。▼サッカーの W 杯以降、久しぶりの大規模スポーツイベントの WBC は3/8に始まり3/22の決勝戦は侍ジャパンの優勝で幕を閉じました。好不調、運不運の必ずある野球においてあれだけの成績を残したオオタニサンは子供たちに大きな希望を与え、大人たちも楽しませてくれました。▼WBCの余韻も残る中、新年度が始まります。暗い話題も多い昨今ですが、明るく前向きに着実に日々の業務に取り組みたいと思います。

文責：加藤 直孝

災害時広域支援協定団体による 福島県被災地の現状視察

災害緊急時対応委員長 林 昌史

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災から12年を迎えました。愛環協では震災発生から4か月後の2011年7月に「東日本大震災現地視察」、1年2か月後の2012年5月に「第二次東日本大震災現地視察」を行い、宮城県内の計量証明事業所の被災状況やその後の地震対策を踏まえた復旧や運営再開の状況を視察し、災害に対する備えの大切さとラボの地震対策の実例のレポートを行い各会員のBCP対応の一助になりました。

今回、災害時広域支援協定を締結している一般社団法人福島県環境測定・放射能計測協会様のご厚意により、震災から11年（視察当時）が経過してもなお町内の大部分が「帰還困難区域」となっている福島県浪江町、双葉町の現状の視察を行ったので報告します。なお、本稿記載の情報は視察時点での見聞をもとにしたものであることにご留意をお願いいたします。

2. 現地視察行程および参加者

福島県被災地の現状視察は、2022年11月18日から11月19日の行程で、浪江町の「道の駅なみえ」を訪問し、「東日本大震災・原子力災害伝承館」の館内見学および周辺被災地でのフィールドワーク、参加者による意見交換会を行いました(表1、図1)。

表1 視察行程

日程	行程
2022年 11月18日(金)	10:00 福島駅 集合
	12:00 浪江町 道の駅なみえ
	13:30 東日本大震災・原子力災害伝承館 ・館内見学 ・周辺被災地でのフィールドワーク
	18:30 土湯温泉 山水荘
	19:00 意見交換会
11月19日(土)	10:00 福島駅 解散

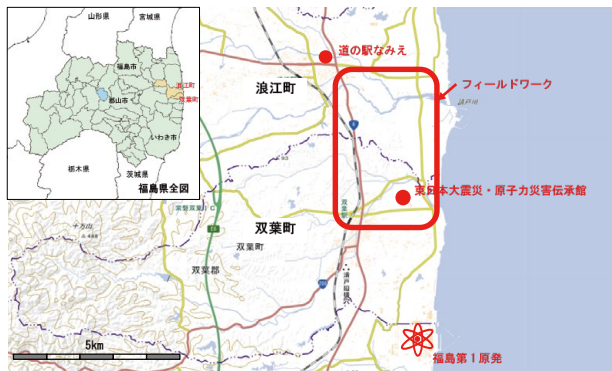


図1 視察行程の位置関係

地図出典)県全図:Map-It マップイット地図素材サイト、2町拡大図:国土地理院地形図に加筆

視察参加者は災害時広域支援協定締結6団体のほか2団体および2個人で計34名が参加しました(表2)。

表2 視察参加団体(あいうえお順)

参加団体(計8団体)	参加者数
一般社団法人 愛知県環境測定分析協会	4名
大阪環境測定分析事業者協会	3名
一般社団法人 神奈川県環境計量協議会	4名
一般社団法人 埼玉県環境計量協議会	8名
千葉県環境計量協会	3名
東京都環境計量協議会	2名
一般社団法人 福岡県環境計量証明事業協会	1名
一般社団法人 福島県環境測定・放射能計測協会	7名
団体外	2名
計	34名

愛環協からは大野会長、林副会長、大場理事、林災害緊急時対応委員長(筆者)の4名が参加しました。

3. 視察状況

3.1 道の駅なみえ

「道の駅なみえ」は福島県浜通り地方を南北に縦断する国道6号と福島県を東西に横断する県道459号が交差する場所に位置し復興の途中にある浪江町にとっては、人々のランドマークとして、また町の復興のシンボルとして買い物や食事、集会などができる大切な施設となっています。私たち一行は、福島駅を出発後まず初めにこの「道の駅なみえ」を訪問しました(写真1)。訪問では施設の見学や物産市を見学した後道の駅で浪江町の名産である「なみえ焼きそば」や「釜揚げシラス丼」などの昼食をとりました。



写真1 道の駅なみえ

3.2 東日本大震災・原子力災害伝承館

次に向かったのは「東日本大震災・原子力災害伝承館」です。この伝承館は2020年9月の開館で、福島が復興に向き合ってきた「証」を資料として収集、保存、展示することを目的とした施設(写真2)で、東日本大震災・原子力災害伝承館は福島第一原発から直線距離で4kmの場所にあり、屋上からは福島第一原発の煙突を望むことができます(写真3)。



写真2 東日本大震災・原子力災害伝承館

館内には地震や津波による被害を示す展示品(写真4)のほか原子力災害後

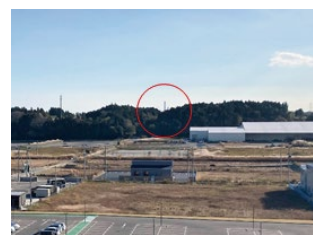


写真3 伝承館屋上より福島第一原発を望む

(○:福島第一原発の煙突、直線距離で4km)

の避難指示による町民の苦
 労や放射能汚染が復興の
 大きな妨げになっているこ
 事などについても展示説明
 がありました(写真5)。また、
 浪江町、双葉町は福島第
 一原子力発電所の誘致前
 には農業以外の産業がな
 く、冬の農閑期には多く
 の町民が遠方への出稼ぎ
 を行っていました。誘致後
 は産業の活性化が進み農
 閑期の出稼ぎの必要がな
 くなるなど、原子力産業を
 基に町が発展できたこと
 でした。双葉駅につながる
 メインロードに掲げられ
 ていた「原子力 明るい 未
 来のエネルギー」と書か
 れた看板の写真(写真6)は、
 町が原子力産業に支えら
 れ発展を遂げたかつての
 姿を強烈に物語っています
 が、今となってはなんとも
 はがゆく複雑な気持ちにな
 りました。また、東日本大
 震災による地震、津波被害
 、そしてその直後から今も
 なお続く放射能汚染による
 復興にむけての大きな障
 害を目の当たりにし、おの
 ずと参加者の会話も少な
 くなってしまいました。

3.3 フィールドワーク

フィールドワークは東日本大
 震災・原子力災害伝承館の
 見学の後、現地の専門ガイ
 ドさんにバスに同乗して
 いただき浪江町の避難指
 示解除区域や双葉町の特
 定復興再生拠点区域を中
 心に回り解説をしていただ
 きました。

(1) 現在の町並み ～枯れ 木や倒壊建物～

双葉町の旧市街地は一部
 では倒壊している建物も
 ありますが災害発生時か
 ら時が止まったかのような
 街並みがつづきます(写
 真7、8)。ガイドさんの
 話では現存する住宅では
 タヌキやハクビシンなど
 の野生動物の住処となっ
 ていることも多く、コタ
 ツにタヌキの一家が巣を
 作ったこともあることで
 した。さらに、すこし海
 岸に近づ



写真4 津波により変形した車両



写真5 放射能汚染が震災復興の妨げに



写真6 原子力産業に支えられた町の発展



写真7 双葉町旧市街地の様子



写真8 双葉町旧市街地の様子

くと枯れたまま立っている
 木が散見されましたが、
 これらは津波による塩害に
 よって立ち枯れしたもので
 あるとすることで11年が
 経過してもなお人の生活
 環境だけでなく自然環境
 にも影響が残っている様
 子がうかがえました(写
 真9)。

(2) 請戸小学校の奇跡

「請戸小学校の奇跡」をご
 存じでしょうか？東日本
 大震災発生時に海岸近く
 に立地する請戸小学校が
 誰一人の死者を出すこと
 なく地震発生から津波襲
 来までの40分間という短
 い時間で避難ができたとい
 うのです。私たち一行は
 請戸小学校をバス車内か
 ら見学し、当時児童たちが
 最初に避難した場所「大
 平山霊園」でバスを降り
 ました。大平山霊園は太
 平洋、海岸線、請戸小
 学校を一望できる高台に
 あります(写真10)。

大平山霊園の現状での平
 地との比高は目測で十数
 メートルほど(写真11)で
 すが、津波襲来時には平
 地部分の道路を車で避難
 した結果、渋滞で身動き
 が取れなくなった方の多
 くは津波にのまれ亡くな
 ったとのことでした。津
 波発生時は今のように法
 面整備はされておらず
 草木の生えた状態であ
 ったとは思いますが、ほん
 の数分から数十分あれば
 この程度の斜面ならなん
 とか登ることはできたの
 ではないかと感じ、非常
 時の咄嗟の判断の難し
 さを考えさせられました。

(3) さらなる復興に向けて

地震、津波、放射能汚
 染による複合災害の大き
 な爪痕を視察した私たち
 一行は、この視察の3か
 月前の2022年8月30
 日に避難指示が解除され
 特定復興再生拠点区域と
 なった「双葉町まちなか
 再生ゾーン」に向かいま
 した。この区域は双葉町
 再生の先駆的なエリア
 として、公共施設や商
 業施設などが建設され
 地域の活性化を図る中
 心となるべく計画され
 た区域になっています。
 2020年3月



写真9 津波塩害による樹木の立ち枯れ



写真10 大平山霊園から請戸小学校を望む



写真11 生死を分けた高さ



写真12 常磐線双葉駅の駅舎(車窓より)

14日に9年ぶりに全線で運転が再開された常磐線の双葉駅がこのエリアの中心となっており、真新しい双葉駅駅舎(写真12)と駅ロータリーを挟んでこれもまた真新しい双葉町役場(写真13)を見ることができました。ただし役場の職員は現時点では居住する場所の整備ができていないため、現在はいわき市などから1時間半の時間をかけ通勤しておられるとのことでした。



写真13 双葉町役場(車窓)

2022年8月30日の避難指示解除のニュースは全国的に報道されており私も知ってはいましたが、解除対象は双葉町の面積の15%にすぎないことや震災前の人口は7000人であったが現在は30人であることなど、一口に解除といっても町としての元の姿や生活が再生されたわけ



写真14 空き家の壁面アート(車窓より)

ではないことについては当地を訪れガイドさんからの解説を聞き、自分の目で見なければ実感できない現実でした。そんな中でも、バスの車窓からは時折、空き家に描かれたウォールアートが目飛び込んできます(写真14)。これは「FUTABA Art District」という企画として行われているもので、空き家にウォールアートを施し少しでも街を明るく彩ることで復興を進めたいという目的のもとに行われているとのことでした。視察で災害の爪痕を多く見てきた私たちの心も少し明るくなるとともに、復興に向けた地域の方の想いと熱意を感じ取ることもできた貴重な現状視察でした。

4. 意見交換会

意見交換会は視察のあと土湯温泉山水荘に移動して行いました(写真15)。意見交換会では一般社団法人福島県環境測定・放射能計測協会の吉元会長よりご挨拶をいただき、その後愛環協大野会長の乾杯で始まりました(写真16)。意見交換会では、各団体の代表から今回の視察の感想や災害協定における課題など発表を行いました。また、次年度の災害時広域支援協定の会議の開



写真15 土湯温泉 山水荘



写真16 愛環協大野会長の乾杯

催場所についても意見交換を行った結果、次年度の開催場所は大阪となりました。意見交換会では福島の食材がふんだんに使われた料理と、おいしい地酒がならび大変有意義な意見交換会となりました。

5. おわりに

今回、東日本大震災から11年が経過した福島県双葉町と浪江町の現状を視察し、確かに部分的には復興は進んでいることを目にしましたが、報道で聞き感じた以上に問題や課題が山積していることもわかりました。そして、福島県では地震や



写真17 東日本大震災・原子力災害伝承館の屋上で

津波といった物理的な被害だけでなくそこに原子力災害が加わっていることで宮城県や岩手県のような素早く計画的な復興は困難で、今後も長期にわたる帰宅困難区域の指定や、汚染水や汚染土壌など中間貯蔵されている放射線汚染物の処理などについて確定的な計画がない中で処理の技術開発やスキームを組み立てながら手探りで復興が続くと知り、環境の計量や調査を行う者として身が引き締まる思いでありました。おわりになりますが、今回の視察を企画・実行していただいた一般社団法人福島県環境測定・放射能計測協会の吉元会長はじめ皆様には心より御礼申し上げます(写真17)。そして、福島県浪江町と双葉町の地域の伝統と文化を大切にしたい新たなまちづくりがより早く確実に進んでいくことを切に祈念いたします。

委員会活動報告

◇ 総務委員会

令和5年度「環境に関する喚起標語」の募集に際し、皆様から多数の作品をご応募いただき、心から感謝を申し上げます。全143点の応募作品の中から厳正なる選考のうえ、特選作品及び入選作品を選びました。本誌にて選考作品を発表しています。なお、特選作品は5月に行われる定時社員総会で表彰し、ポスターとして配布いたしますので、各事業所内でご活用ください。また、令和4年度景況調査の結果については今号及びHPで紹介させていただきます。

総務委員長 林 辰哉

◇企画・対外交流委員会

令和4年度第3回目の委員会を2月17日に開催しました。講演講師の選定について各委員から提案された演題のうち2題を選考しました。また、今年度の委員会活動の総括と次年度に向けた意見交換を行いました。

5月開催の定時社員総会記念講演は、東京海上日動火災保険株式会社による「はじめてのGX～GXの基礎知識から現状の動向まで～」としました。また、6月開催予定の環境月間講演会については、一般社団法人プロギングジャパン代表・常田様より今世界中で注目されている「プロギング～ジョギング×ゴミ拾い～」について講演して頂くこととしました。

各講演とも話題性のある内容となっておりますので正会員、賛助会員の皆様には、是非ご参加くださいますようよろしくお願いいたします。

企画・対外交流委員長 角 信彦

◇教育研修委員会

1月31日、特殊陶業市民会館にて16名が参加しSOP研修会を開催しました。㈱ユニケミー中安史隆氏からSOPの重要性と作成方法の講義を受けた後、4つのグループに分かれ演習を行いました。活発な議論によりSOPの要点が身につく、参加者同士の交流も行えた有意義な研修会となりました。

また、6月22日、23日には環境測定分析新任者研修会(オンライン)、7月28日に精度管理研修会①【基礎統計コース】(オンライン)を予定しています。多数の参加をお待ちしております。

本年度も研修会の充実を図り、多くの方に参加いただけるよう努め、会員の皆様のレベルアップのお役に立ちたいと考えております。どうぞよろしくお願いいたします。

教育研修委員長 佐藤 博

◇広報・ホームページ委員会

3月1日に広報ワーキンググループ(以下、広報WGという)の委員会を書面で開催しました。またホームページワーキンググループ(以下、HPWGという)は、3月1日に愛環協事務局で委員会を開催しました。

<広報WG>

1月1日に会報154号を発行しました。また3月1日の広報WGで本誌(155号)の編集内容を決定しました。

<HPWG>

日環協との共同運用で進める愛環協のHPリニューアルに向け、3月1日のHPWGで各委員の役割分担を決定しました。また定時社員総会の開催に合わせて、リニューアルの納期目標を今年の5月下旬に設定しました。総会で会員の皆様にお披露目できるよう準備を進めております。

また、第6回愛環協写真コンテストを3月31日に締め切りました。テーマ「四季」に39作品、「測定・分析」に18作品を応募いただきました。多くの方にご応募いただき誠にありがとうございました。5月に開催予定の定時社員総会で受賞者を発表します。なお、今回の応募作品は愛環協の会報誌やHPで使用する予定です。

広報・HP委員長 濱地 清市

◇技術委員会

令和5年2月24日に事務局にて全体会議を開催し、令和4年度及び令和5年度の共同実験・勉強会について企画・検討を行いました。

<水質・土壌ワーキング>

令和4年12月6日にオンライン形式で第1回共同実験結果検討会を開催しました。参加者の方に実施したアンケート結果では、共同実験の実施方法・項目や、結果検討会の開催方法など幅広くご意見をいただきました。皆様方のご意見を参考に令和5年度共同実験の計画を進めております。対象項目は模擬排水中のひ素・セレンとして例年どおり8月頃の実施を予定しております。ぜひご参加のほどよろしくお願いいたします。

<大気・臭気ワーキング>

令和5年2月3日にオンライン形式で結果報告検討会を実施し、共同実験結果の解析と技術者の皆様を交えた意見交換を開催しました。参加者へのアンケートでは共同実験、結果検討会に対して様々なご意見をいただきましたので、今後の企画・検討に活用させていただきます。

令和5年度は勉強会を開催することとして企画・検討を進めております。会員の皆様にとって有意義な場となるよう準備を進めてまいりますので、ぜひご参加ください。

<騒音・振動ワーキング>

令和5年2月8日および9日に「周波数分析(振動レベル)及び解析」というテーマで騒音・振動WG主催の第3回共同実験を開催しました。年度末近くのお忙しい時期でしたが、15社、19名(うち9名は県外)にご参加いただき、市民会館周辺にて道路交通振動及び鉄道(地下鉄)振動について周波数分析の測定を行いました。現在、参加者の皆様からご提出いただいたデータを取りまとめております。

令和5年度の前半には共同実験の結果検討会をオンライン形式で開催いたしますので、ぜひご参加ください。

技術委員長 土屋 忍

◇災害緊急時対応委員会

令和5年度は災害協力認定会員名簿の改定年度となっております。4月上旬に災害協力認定会員の更新または新規加入のご案内を差し上げておりますので、回答がお済でない会員様は更新、新規の加入をよろし

くお願いいたします。

大規模災害はいつ発生してもおかしくありません。少しでも迅速にそして確実に対応できるよう今年度も委員会として取り組んで参ります。会員の皆様におかれましても、自社でのBCP構築・運用をはじめ災害時における環境保全活動にご協力をお願いいたします。

災害緊急時対応委員長 林 昌史

令和4年度環境計量士等研修会

受講報告

一般財団法人中部微生物研究所

土井 美由貴

令和4年11月25日に開催された令和4年度環境計量士等研修会を受講しましたので、報告いたします。今年度は3年振りの対面での研修会でした。



1題目は愛知県環境局環境政策部水大気環境課担当課長棚橋様より「最近の大気環境行政について」の演題でボイラーについて令和4年10月より大気汚染防止法の改正に伴い県民の生活環境の保全に関する条例の対象となる施設が変更になることや石綿規制の強化についてご説明いただきました。「仕事を行うときは、関連法律の第1条と第2条を読んでおくように」と仰っていたことがとても印象に残ってしまっていて、社内での教育訓練に生かしたいと思います。

2題目は愛知県環境局環境政策部環境活動推進課主査松山様より「化管法（特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律）に基づく愛知県の取り組みについて」の演題で化管法の改正により特定化学物質の見直しや化学物質の適正管理についてご説明いただきました。化学物質の流出防止対策と万一の事故発生時の対策を常に考えながら、化学物質を取り扱う必要があると思いました。

3題目は国立研究開発法人国立環境研究所資源循環領域資源循環基盤技術研究室主幹研究員鈴木様から「海洋マイクロプラスチックの流出抑制に向けて：現状理解と今後の課題」の演題でマイクロプラスチックをどのように調査しているのか、生態に対する影響調査を進めていることをご説明いただきました。これからまだ増える可能性のあるマイクロプラスチックについて学ぶこ

とができ大変有意義でした。

4題目は株式会社大同分析リサーチ環境測定センター環境専門部長新谷様から「新たな化学物質管理が始まります - 全ての有害化学物質が対象に -」の演題で労働安全衛生法と作業環境測定法についてご説明いただきました。自分がどのような化学物質を扱っているのか、理解し社内の規則について理解と周知を徹底したいなと思いました。

5題目は日本エア・リキード合同会社本社スペシャリティガス事業部水澤様から「測定における校正用ガスの技術的・法的な安全性などについてとヘリウムの現状」の演題で取扱をしているガスについて、また、ヘリウムの現状についてご説明いただきました。ガスについての教育やヘリウム不足の対策は早々にやらなければいけない課題でしたので、とても参考になりました。

交流会も行われ、社外の人と交流するのはとてもいい刺激になり、大変有意義な研修会となりました。

「SOP(標準作業手順書)研修会」

受講報告

ノザキ株式会社

宮崎 遥

1月31日にSOP研修会が開催されました。昨年は感染症対策の観点からオンライン形式での開催でしたが、今年は久しぶりに対面での開催となりました。本研修では、SOPの基礎から作成手順を学び、実際にグループで作成する演習が盛り込まれており大変勉強になりました。



午前中は、SOPとは何か、その必要性について、どのように作成するのかなど基礎的なことを講義で学びました。SOPは精度管理の根本であり、適正な内容と利用する測定者の力量が計量結果の正確さを維持する上で重要だと知りました。私はこれまでSOPを教育訓練のテキストとして利用することが多くありましたが、試験業務の効率化や、顧客への結果の客観性、妥当性を説明するための根拠としても利用できる非常に有用なものだと改めて知りました。

午後のグループワークでは4人1グループとなり、浮遊物質（SS）のSOPをJISと環境庁告示第59号を参考に作成しました。グループで話し合う中で、ろ紙

の前処理についてJISには水で十分に吸引洗浄と記載されており、何mLの水で洗浄すれば良いかSSの分析経験者と未経験者で意見が異なりました。どのような文書にすれば誰がやっても同じような作業ができ、精度が維持できるのか全員で意見を出し合いました。作成後はグループ毎に発表を行い質疑や意見交換が行われ、講師の方からもアドバイスなどいただきました。文字だけでなく、フローチャートや図、写真などを上手に取り入れることでより分かり易く感じました。また、各々の会社によって使用する器具など状況に違いがあるので、社内で作成する際には自社の状況に即した内容にすることが重要だと思いました。実際に複数人で作成してみて、解釈が一つしかない文にすることがどれだけ大切なのか感じることができました。

私は分析業務の経験が1年になりますが、この1年間でSOPを使用して先輩方から分析業務を教えていただく機会が多くありました。読んだだけでは分かり難い点については積極的に質問をして確認し、分析精度を上げられるよう日々努めています。実際にSOPを使用して分析を行う中で、SOPは一度作成したら終わりではなく、状況の変化に合わせて見直し、継続的な改善をすることが大切だと思いました。これから新しい人への教育に携わる機会もあるので、この研修で学んだことを活かしてSOPの作成や改善に努めたいと思います。

令和4年度 景況調査結果報告

総務委員長 林 辰哉

【概況】

令和4年度の景況調査結果についてご報告いたします。調査対象は正会員64社で、有効回答は47件（回収率73.4%）でした。

表1 令和4年度DI値

好転	17.0% (8社)	
変化なし	70.2% (33社)	
悪化	12.8% (6社)	
DI値	令和4年度	4.3
	令和3年度	- 20.0
	令和2年度	- 18.6
	令和1年度	- 16.3
	平成30年度	- 4.9

備考) DI値:景況について、好転した率－悪化した率を用いた景気動向指数。

集計方法は、「好転」した率から「悪化」した率を差し引くDI値方式としています。令和4年度のDI値は、4.3（前年値 -20.0）と平成29年度以来のプラスに転じました。景気は上向く兆しが見られます。

「好転」と回答した会員は8社であり、その要因（回答数の合計は16件）は「受注数量の増加」6件（37.5%）、「取引先の増加」5件（31.3%）、「受注価格の上昇」2件（12.5%）といった直接的な要因以外に、「業務の効率化」3件（18.8%）という要因が目立ちます。一方で、「悪化」と回答した会員は6社と半減し、その要因（回答数の合計は8件）は「受注数量の減少」6件（75.0%）が例年どおり大半を占め、「新型コロナ」を要因とした回答は0件となりました。

【令和5年度の見通し】

令和5年度の見通しは、「良くなる」が2社（4.3%）、「変わらない」が35社（74.5%）、「悪くなる」が10社（21.3%）であり、「変わらない」もしくは「悪くなる」が大部分を占め、次年度も厳しい見通しとなっています。

【価格転嫁】

人件費・材料費の高騰を受けて、価格転嫁を既に「実施中」は約3割ありますが、「予定あり」を含めると過半を占めています。

【現在の経営課題について】

現在直面している経営課題について最大4つまで挙げていただきました。表2のとおり、経営課題の回答は例年と同様の傾向を示していますが、「経費の増加」の回答が倍増し、昨年の6位から2位に急上昇しました。人材育成に関する「技術者教育」はこの業界の重要な課題となっていますので、協会の研修事業においても共有したいと思います。

会員の皆様のご参考になれば幸いです。

表2 現在の経営課題

経営課題		回答	
1	技術者教育	34 件	21.1%
2	経費の増加	28 件	17.4%
3	設備・機器等の更新	21 件	13.0%
4	人件費の増加	19 件	11.8%
5	従業員の確保	18 件	11.2%
6	需要の停滞	14 件	8.7%
7	IT・システムの更新	12 件	7.5%
8	働き方改革	10 件	6.2%
9	取引条件の悪化	2 件	1.2%
10	法令順守	2 件	1.2%
11	その他	1 件	0.6%

環境・時の話題

「クリックケミストリー」

1. はじめに¹⁾

昨年2022年の10月に発表されたノーベル化学賞には、「クリックケミストリー」と呼ばれる有機化学の合成手法を開発したアメリカの Scripps 研究所のバリー・シャープレス教授、デンマークのコペンハーゲン大学のモルテン・メルダル教授、アメリカのスタンフォード大学のキャロリン・ベルトゥツィ教授の3人が選ばれました。

2. クリックケミストリーとは？^{1), 2), 3)}

クリックケミストリーの「Click: クリック」の意味は、シートベルトのバックルがロックされるときの「カチッ」という擬音を表します。また、PCのマウスのクリック音やクリック操作自体も意味します。それに、化学の「Chemistry: ケミストリー」があわさった造語がクリックケミストリーです。

クリックケミストリーとは、新たに提唱、開発された有機合成に用いられる化学反応法の1つで、まるでシートベルトのバックルがつながるように、2つの分子同士が「カチッ!(Click)」と音を立てているかのように簡単に結合できる様子から名付けられました。

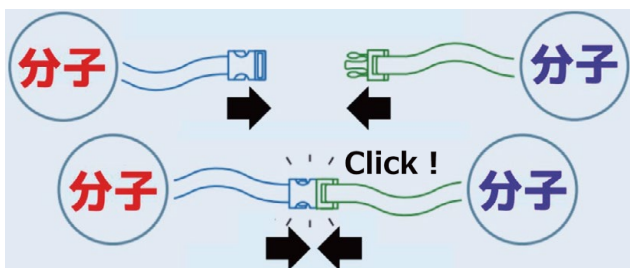


図1 クリックケミストリーの概念図²⁾

このシンプルな手法は、繊細で熟練の技術が必要とされる従来の化学合成手法を用いなくても、ベルトのバックルのような結合に必要なパーツを備えた左側の分子と右側の分子を混ぜ合わせるだけで、簡単かつ短時間に結合できます。クリックケミストリーで用いられる手法では、バックルを構成する二つの部品は、シートベ

ルトに限らず、どんな分子に装着しようと、2つの分子が届く範囲にありさえすれば、分子どうしをつなぎ合わせることができます。また、バックルの2つの部品は、相方とだけ結合します。

3. トリアゾールの合成反応を用いたクリックケミストリー^{1), 2), 3)}

クリックケミストリーによく用いられるのは、図2の「トリアゾール」の合成反応です。これは、3つの窒素(N)が2つの二重結合でつながった「アジド基」と2つの炭素(C)が三重結合でつながった「アルキン基」という2つの官能基が、混ぜるだけで簡単に連結し「トリアゾール」という強固な五員環構造をつくる化学反応です。アジド基もアルキン基も化学的には非常に不活性な官能基ですが、これら2つの官能基は互いを認識し特異的に反応します。



図2 トリアゾールの合成反応⁴⁾

トリアゾールの合成反応を用いたクリックケミストリーの概念図を図3に示します。まず、左側の分子にアジド基をつけ、もう一方の右側の分子にアルキン基をつけます。次に、両方の分子を水中でまぜます。すると、アジド基とアルキン基がシートベルトのバックルのようにカチッと結合し、トリアゾールの五員環構造を介して簡単に左側の分子と右側の分子どうしを結合させることができます。

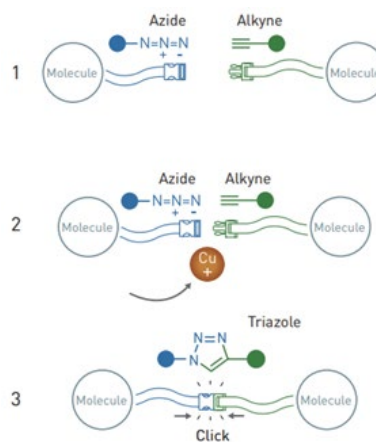


図3 トリアゾールの合成反応を用いたクリックケミストリーの概念図⁵⁾

4. トリアゾールの合成反応を用いたクリックケミストリーの特徴^{1), 2), 3)}

トリアゾールの合成反応を用いたクリックケミストリーの特徴として次の3つがあげられます。

- ① アジド基とアルキン基は、様々な有機分子に極めて簡単に導入できる

アジド基とアルキン基は化学合成のためのパーツとして、特別なものではありません。これまでさまざまな有機化合物を作り出す過程で、よく知られた官能基のひとつとして使われてきました。

- ② アジド基とアルキン基は他のすべての化学物質に対して不活性であるが、互いの間でのみ特異的に反応する

アジド基とアルキン基は生体分子ともほとんど反応しません。そのため生体分子にこれらを導入しても、もとの生体分子の構造特性を大きく変化させることはありません。

- ③ アジド基とアルキン基の融合反応であり、脱離反応等による副生成物はほとんど発生しない

この反応を有機合成の過程で用いても、副生成物を除去し精製する必要がありません。また生体内という特別な環境で用いた場合でも、副生成物がもとの生体分子のはたらきを大きく損なう心配もありません。

5. トリアゾールの合成反応の改良^{1), 2), 3)}

上述したように、アジド基とアルキン基の反応は特異的ではありますが、両方とも不活性なものです。よって、2つの官能基を反応させトリアゾールの合成反応を起こすには、高圧下で高温に過熱するという過激な環境下におく必要があります。そこで、触媒として銅イオンを用いると、高温・高圧条件が不要となり、室温下・水中で混ぜるだけで反応します。この銅イオン触媒の利用で、トリアゾールの合成反応を用いたクリックケミストリーは有機合成化学における非常に有効な手法となりました。

しかし、銅イオンは通常の有機化学合成の際には全く問題になりませんが、生体内では毒となるため、生化学分野などで生体内利用を目的とした化合物生成を行う

ためには、まだ課題が残されていました。そこで、従来のようにアルキン基をそのまま用いるのではなく、図4の左側の青い分子のように、アルキン基を環状分子の中に組み込んだものを官能基として用いることにより、触媒がなくとも速やかに進行するトリアゾールの合成反応が開発されました。この新たな手法は、生体内で毒となる銅イオンなどの金属触媒を用いない画期的なもので、ケミカルバイオロジーや細胞生物学といった他分野においても、クリックケミストリーの活用が大きく広がりました。

さらに今後は、クリックケミストリーを医薬品として応用することが期待されています。例えば、がん細胞を認識する分子(抗体など)にアジド基を結合させたものと、抗がん剤に環状アルキン基を結合させたものをそれぞれがん患者に投与することで、がん病巣でのみ働く活性抗がん剤を体内で生み出し、副作用を抑えたり、効果を高めたりするという未来的治療法の実現などが期待できます。

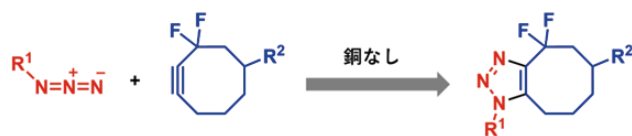


図4 改良されたトリアゾールの合成反応¹⁾

6. まとめ^{1), 2), 3)}

今回ノーベル賞を受賞したクリックケミストリーを用いた新たな反応系が今後ますます増えていくことが予想されており、材料、医学といったあらゆる分野に革命をもたらすといわれています。

7. 参考文献

1)産総研マガジン

「2022年ノーベル化学賞 クリックケミストリーとは」
https://www.aist.go.jp/aist_j/magazine/20230125.html

2)「クリックケミストリーの概念と応用」化学と工業

2007, Vol.60, Nom.10, 976-980
https://www.nara.kindai.ac.jp/laboratory/bioorg_chem/nat_pro_chem/pdf/click.pdf

3) ナゾロジーHP

「ノーベル化学賞 クリックケミストリーを分かりやすく解説」
<https://nazology.net/archives/115909>

4) 日本科学未来館HP「科学コミュニケーターブログ」

クリックケミストリーと生体直交化学って何だろう？」
<https://blog.miraikan.jst.go.jp/articles/202210142022.html>

5) <https://www.nobelprize.org/uploads/2022/10/popular-chemistryprize2022.pdf>

文責:大場 恵史



令和5年度「環境に関する喚起標語」 入選作品・入選者紹介

(作品テーマ:「環境計量における信頼性の確保」)

	標 語	所 属	氏 名
特選	小さな変化は 大きな異常の第一歩 見過ごすことなく 正しい計量	株式会社環境科学研究所	松井 さやか
入選	気をつけて! 「少し」で損なう 信頼性	株式会社環境科学研究所	出原 聡一
入選	いつもの手順で 正しく計量 品質守る 一目盛	株式会社東海分析化学研究所	小田 真也
入選	信頼は 技術と誠実積み重ね 未来に繋ぐ環境計量	日本空調サービス株式会社	筧 紗南
入選	「この値?」疑う心がミス防止、正しい計量で信頼確保	株式会社テクノ中部	加藤 直孝
入選	小さなことでも手抜きなし 基本順守で確かな信頼	株式会社環境科学研究所	小久保 徳久
入選	一人ひとりが意識を高め 誇れる品質 得られる信頼	株式会社イズミテック	中島 徹
入選	手順守って確かな測定 社会を支える環境計量	株式会社テクノ中部	松原 武馬
入選	日々の管理を積み重ね 信頼と精度で築く環境計量	一般財団法人東海技術センター	山本 敦恵
入選	続けよう正しい手順 努めよう精度向上 みんなで築く確かな計量	株式会社環境科学研究所	余語 みどり
入選	正しい手順で精度の確保 正しい結果で導く信頼	株式会社アイシン・ロジテックサービス	横井 文子



入選作品は氏名(敬称略)の五十音順

事務局からのお知らせ

【定期社員総会】

令和5年5月29日(月)
サイプレスガーデンホテル

【環境測定分析新任者研修会】

令和5年6月22日(木)～6月23日(金)
オンライン開催

【環境月間講演会】

令和5年6月29日(木)
日本特殊陶業市民会館

編集後記(中野 雅則)

今年の春は、ここ数年自粛ムードだったお花見を楽しまれた方も多いのではないでしょうか。満開の桜も見応えがありますが、花が散り、葉桜に移り変わる頃の新緑の瑞々しい色合いもまた美しいなど感じる今日この頃です。

さて、新社会人、新入社員、部署異動など、本誌を初めて手にする方も多くおられることと思います。会報誌「あいかんきょう」は、いかがだったでしょうか?ご意見やご感想などありましたら、是非お聞かせください。また、「あいかんきょう」は、会員の皆様からご寄稿いただいた原稿などをもとに構成されており、皆様のご協力なしには発行することができません。ご寄稿いただける機会がありましたら、ご協力下さいますようお願いいたします。

引き続き「あいかんきょう」では、最新の情報、楽しい話題などを提供してまいりますので、よろしく願いいたします。

発行人 (一社)愛知県環境測定分析協会
会長 大野 哲
〒460-0022
名古屋市中区金山1-2-4 アイディエリア405号
TEL: 052-321-3803
FAX: 052-684-4238
E-mail: aikankyo@nifty.com

編集 (一社)愛知県環境測定分析協会 広報・HP委員会
委員長: 濱地 清市
広報WG幹事: 林 辰哉
広報WG委員: 大場 恵史、中野 雅則、
加藤 直孝、城田 諒