



愛研技術通信

掲 示 板

法令・告示・通知・最新記事・その他

○ フィットテスト実施者に対する教育実施要領

2021年4月6日厚生労働省通達資料抜粋

金属アーク溶接等作業で発生する「溶接ヒューム」へのばく露による労働者の健康障害防止のため、改正特定化学物質障害予防規則に基づき、新たに呼吸用保護具が適切に装着されていることの確認（以下「フィットテスト」）が定められたところです。

フィットテストの実施に当たっては、フィットファクタの精度等を確保するため、十分な知識及び経験を有する者（以下「フィットテスト実施者」）が実施することが求められ、当該人材の養成を促進する必要があります。

このため、今般、フィットテスト実施者に対する教育実施要領を別添のとおり定めましたので、その周知、普及に御協力頂くとともに、本要領に基づく教育の実施に当たって、講師、教材、測定機器等の協力に特段の御配慮を賜りますようお願い申し上げます。

なお、フィットテストの実施につきましては、令和5年4月1日施行となります。

また、フィットテストの方法を定めた日本産業規格(JIS T 8150)については、改正予定であることを申し添えます。

【 教育の対象者 】

本教育（以下「基本教育」という。）の対象者は、次のとおりとする。

- ・ 事業場内のフィットテスト実施者
- ・ 事業者の委託を受けてフィットテストを実施する外部機関等のフィットテスト実施者

なお、教育内容を理解する上で、教育の対象者については特定化学物質作業主任者、保護具着用管理責任者、作業環境測定士、産業保健スタッフ等の労働衛生に関する知識及び経験を有する者が望ましい。

【 教育の実施者 】

基本教育の実施者は、上記の教育の対象者を使用する事業者、安全衛生団体等があること。

【 実施方法 】

「フィットテスト実施者に対する基本教育カリキュラム」に掲げるそれぞれの科目に応じ、範囲の欄に掲げる事項について、学科教育又は実技教育により、時間の欄に掲げる時間数以上を行うものとする。

表. フィットテスト実施者に対する基本教育カリキュラム

	科目	範囲	時間
学科教育	フィットテストに関する知識	・フィットテストの目的 ・関係法令等 ・フィットテスト実施者の役割 ・要求フィットファクタ	0.5 時間
	フィットテストの方法に関する知識	・フィットテストに用いる呼吸用保護具等 ・フィットテストの記録 ・フィットテストの手順 ・定量的フィットテスト ・定性的フィットテスト	1.0 時間
実技教育	フィットテストの準備方法	・フィットテストに用いる機器等の準備 ・フィットテストに用いる呼吸用保護具等の準備	1.0 時間
	フィットテストの実施方法	・呼吸用保護具等の使用方法、点検方法 ・フィットテスト(定量法)の方法 ・フィットテスト(定性法)の方法 ・フィットテストの合否判定の方法 ・フィットテストの結果の記録の方法	2.5 時間

【 実施結果の保存等 】

- (1) 事業者が基本教育を実施した場合は、受講者、科目等の記録を作成し、保存すること。
- (2) 安全衛生団体等が基本教育を実施した場合は、全ての科目を修了した者に対して修了を証する書面を交付する等の方法により、当該教育を修了したことを証明するとともに、基本教育の修了者名簿を作成し、保存すること。

【 実践的な教育・訓練等の実施 】

基本教育を修了した者は、呼吸用保護具メーカーや測定機器メーカーが実施する研修や、これらメーカーの協力を得て行う教育・訓練等、実践的な教育・訓練等を受けることが望ましいこと。

なお、実践的な教育・訓練等には、フィットテストに用いる呼吸用保護具や機器等の調達方法、フィットテスト対象者の把握方法等も含まれること。

【 フィットテストとは 】

防じんマスクの性能は、自分の顔に合うマスクを正しく装着したときに初めて発揮されます。使用する防じんマスクが、着用者の顔面にフィットしているかどうかを判断する方法がフィットテストです。

フィットテストの方法はJIS T 8510「呼吸用保護具の選択、使用及び保守管理方法」に定められています。JIS T 8510では「定性的方法」と「定量的方法」の2種類が示されています。

「定性的方法」は、手でマスクの吸気口を塞ぎ呼吸をして、マスクの隙間からの呼気の漏れを検知する方法や無害で刺激性のある物質（サッカリン等）を噴霧し刺激の有無から漏れを検知する方法です。

「定量的方法」はフィットチェッカー等の測定器を用いて、マスクの内側と外側の粉じん数を計測して漏れ率を算出する方法です。実際の作業を想定し、呼吸や会話を行ったり顔を上下左右に動かしながら測定します。測定器を使用するため客観的な評価が可能です。溶接ヒュームに係る測定は「定量的方法」で実施することとされています。

弊社は、溶接ヒュームに係る個人暴露測定業務を実施しています。また、フィットチェッカーを購入しフィットテストへの対応を準備しています。なお、JIS T 8510は現在改訂作業中で、フィットテストの方法もそれに伴い変更される可能性があります。JISが改訂される影響で法の施行は令和5年4月1日です。



写真左：マスクフィッティングテスターと粒子発生器

写真右：フィットテスト実施状況

粒子発生器で食塩水を噴霧しマスクの内と外の粒子数を計測。

その結果からマスク内への粉じんの侵入率（漏れ率（%））を求める。

○ 2019年度（令和元年度）の温室効果ガス排出量（確報値）について

2021年4月13日 環境省報道発表資料抜粋

気候変動に関する国際連合枠組条約（以下「条約」という。）第4条及び第12条並びに関連する締約国会議の決定に基づき、我が国を含む附属書I国（いわゆる先進国）は、温室効果ガスの排

出・吸収量等の目録を作成し、条約事務局に提出することとされています。また、条約の国内措置を定めた地球温暖化対策の推進に関する法律第7条において、政府は、毎年、我が国における温室効果ガスの排出量及び吸収量を算定し、公表することとされています。これらの規定に基づき、2019年度（令和元年度）の温室効果ガス排出量等を算定しました。

2019年度の我が国の温室効果ガスの総排出量は、12億1,200万トン（CO₂換算。以下同じ。）でした。前年度の総排出量（12億4,700万トン）と2019年度の総排出量を比較すると、2.9%（3,600万トン）減少しました。2013年度の総排出量（14億800万トン）と比較すると、14.0%（1億9,700万トン）減少しました。2005年度の総排出量（13億8,100万トン）と比べると、12.3%（1億7,000万トン）減少しました。

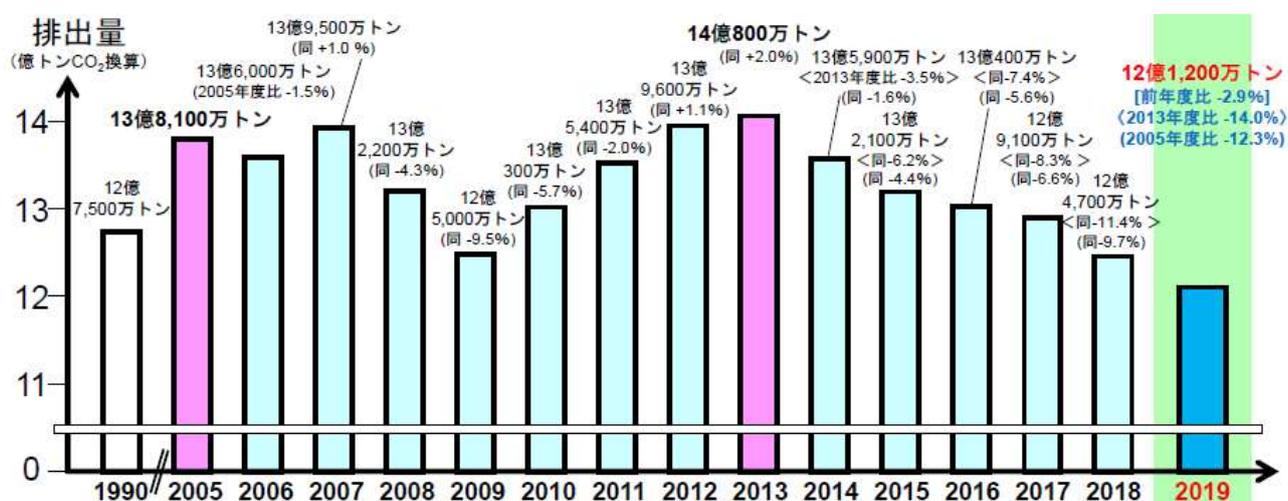


図1 我が国の温室効果ガス排出量（2019年度確報値）

○ 緒方洪庵が遺した“開かずの薬瓶”非破壊で解明
 ～ ミュオンビームによる医療文化財の分析に成功 ～

2021年3月17日大阪大学報道発表資料抜粋

大阪大学の研究チームは、高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所（J-PARC）他と協力し、大阪大学の至宝・緒方洪庵の薬箱に収められたガラス製薬瓶のうち、開栓できずこれまで不明であった内容薬物について、ミュオンビーム（ミュオン特性X線分析）を用いた測定により同定することに世界で初めて成功しました。

ミュオンビームはその透過性の高さから非破壊分析の新技术として注目を集めており、今回初めてミュオンビームの医療文化財測定への応用を試みました（図1）。これにより、医療文化財の分析の進展への寄与が期待できます。

【 ミュオン特性X線分析とは 】

ミュオンはミューオン、ミュー (μ) 粒子とも言います。電子と同じレプトン (軽粒子) の仲間
で1936年に宇宙線の中に初めて観測されました。

電子の約 200 倍の質量ですが、電子と同じ大きさの電荷を持ちます。電子は安定な粒子で崩壊す
ることはありませんが、ミュオンは 2.2 マイクロ秒 (約 1/500,000 秒) の寿命で、電子とニュート
リノに壊れます。

ミュオンは原子に捕獲された際にX線を放射します。このX線は元素に固有のエネルギーを持つた
めに、蛍光X線分析と同じようにエネルギーの測定から元素の特定ができます。さらに、蛍光X線分
析で発生するX線の約200倍のエネルギーを有するため高い透過能を持ち、cmサイズの物質内部の化
学組成の情報を非破壊で得ることが可能となります。

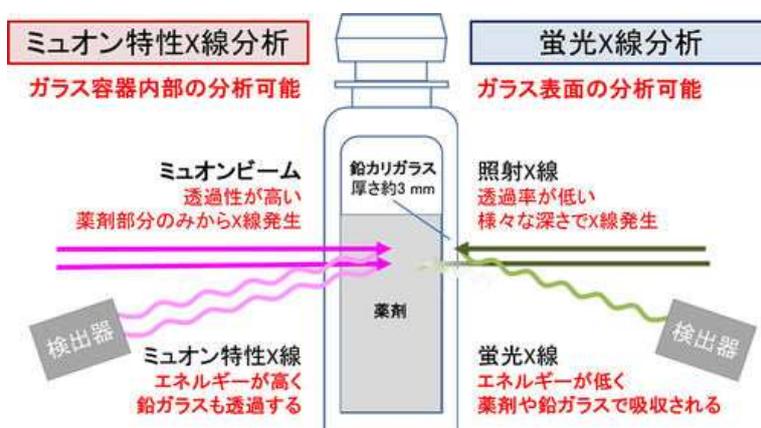


図1. ミュオン特性X線分析の特徴

【 研究の背景 】

緒方洪庵 (以下、「洪庵」と表記) は大阪大学の医学部の源流である適塾の開祖であり、優秀な
医師でもあったことが知られています。大阪大学では洪庵が壮年期と晩年期それぞれに使用した 2
つの薬箱を所蔵しており、これまでに、研究グループでは、これら 2 つの薬箱の調査・研究を行っ
てきました。晩年期使用の薬箱 (図 2) には液体または固体の製剤がガラス瓶 22 本と木製の筒状容
器 6 本に遺されていましたが、調査開始段階でこのうちの数本は既に開栓不可能な状態でした。

研究グループでは、今回の資料のように医療に関係する歴史的に貴重な実体物資料を「医療文化
財」と定義づけ、研究を行ってきました。医療文化財の研究には文化財科学と医薬学双方の知識が
必要です。洪庵は漢方と蘭方双方を駆使した医師であり、内容物が多く遺されている 2 つの薬箱
は、彼の治療戦略を現代に伝える非常に貴重な医療文化財です。しかし、本来長期保存を目的と
していない薬箱の内容物は適切な保存方法をとらねばさらに状態が悪化する可能性があり、その対策
を講じるためにもその薬物の組成や物性を把握することが大きな課題でした。しかし、晩年期使用
薬箱の薬物類には洪庵独自の漢字一文字による名称が記されているのみで、製剤化された薬物の外
観からは同定が困難です。そしてこのような貴重な文化財に対して、破壊を伴う分析は許されませ
ん。蛍光 X 線分析など、文化財分析に応用されているいくつかの既存の非破壊分析技術は、表面や
露出している部分の分析に限られ、開栓不可能な薬瓶に対し、非破壊で内容薬物の組成を分析する

方法はありませんでした。そこで、物質内部の分析法として最近注目されている、ミュオンビームを用いた元素分析法に着目し、分析を試みました。



図2. 緒方洪庵晩年期使用薬箱（提供：高橋）

【 研究成果 】

ミュオンビームによる分析は、高エネルギー加速器研究機構（KEK）物質構造科学研究所 ミュオン科学研究施設（J-PARC MLF MUSE）にて、加速器を使って人工のミュオンビームをつくり行いました（図3）。薬箱に収められた薬瓶のうち、蓋上部に「甘」と書かれ白色の粉末が内部に残存していた開栓不可能な薬瓶（図4）を対象としました。この薬瓶は事前の蛍光X線での分析とミュオンビームによる測定結果から鉛カリガラスと呼ばれる鉛を含むガラスでできていることが判明し、その厚さは約3mmありました。このような厚い鉛ガラス容器に入った内容物のみを分析することはX線を使った方法ではできませんが、ミュオンビームは鉛ガラスを非破壊で透過することができます。

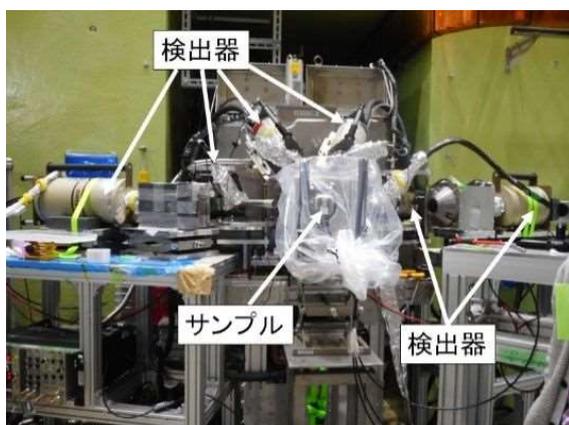


図3. 測定時の様子（J-PARC MLF MUSE）



図4. 測定対象薬瓶

ミュオンビームによる分析からは、水銀、塩素のシグナルを観測することに成功しました（図5）。瓶に表記された「甘」の文字の薬史的な考証結果から、内容物は当時「甘汞」と呼ばれた塩化水銀（I）であることがわかり、測定結果と一致しました。本研究では、鉛ガラス容器に封入された薬物の化学組成を、世界で初めて非破壊で分析することに成功しました。

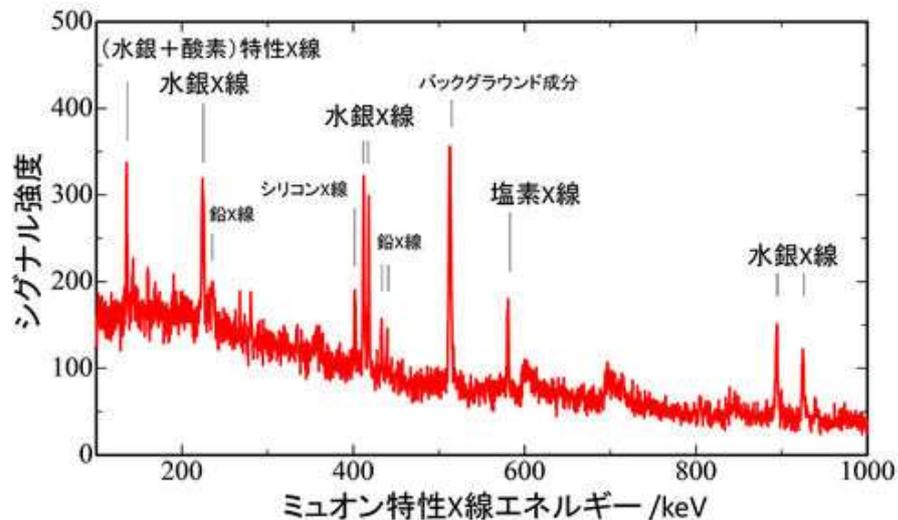


図5. ミュオン特性 X 線スペクトル

ミュオンビームを薬瓶に打ち込んで得られたミュオン特性 X 線スペクトル。鉛、シリコン、酸素のピークは瓶の鉛カリガラス由来のもので、水銀と塩素は内容物由来のものである。

【 本研究成果の意義 】

緒方洪庵の活躍した幕末期はコレラやインフルエンザなど感染症の大規模流行も多く見られました。現代においても、新型コロナウイルス感染症などの未知の感染症の流行はしばしば発生し、未だに人類の生命と社会を脅かし続けています。現代の科学をもってしても原因究明や治療薬開発には時間を要しますが、それまでの治療においては、原因も対処法も不明なまま、既存の治療薬で感染症に対応した洪庵の治療戦略が大きな手掛かりとなりえます。そしてその治療戦略の解明には、洪庵の使用した薬物の全貌解明が必要不可欠です。本研究により、容器を破壊せずに内容薬物の分析が可能であることが示され、今後医療文化財の非破壊分析の大きな進展が期待できます。そしてまた、こうした非破壊分析による資料の全容解明が進むことで、貴重な実物証拠である医療文化財資料を後世に伝えるためのより適切な保存方法・環境の整備にもつながります。貴重な資料を確実に継承し、また現代社会に対しても有意義な情報が資料から得られることを示すことで、医療文化財の価値を高め、研究の新しい展開をもたらします。

新入社員紹介

今年度、新たに社員を1名迎え、本社測定分析部に配属となりました。今号ではその新入社員の自己紹介とこれからの抱負などを記していただきました。

坂元瑠花

今年度入社致しました、坂元瑠花と申します。愛知県で生まれてすぐに鹿児島県に移り、高校まで自然豊かな海沿いで育ちました。大学は愛知県に戻り、名城大学農学部生物環境科学科の環境微生物学研究室を卒業しました。研究室では、界面活性剤分解菌の分解・資化機構を解明する研究をおこなっていましたが、研究室での培養がうまくいっていなかったため、培養条件の見直しや大腸菌などへの遺伝子導入による再生を試みる研究をしました。研究室において前例のないこと、新型コロナウイルス流行による大学への入構制限なども重なり、なかなか思い通りに研究を進めることができませんでしたが、卒業論文発表のぎりぎりまで実験を繰り返したため、悔いなくやりきることができたと今は思っています。

私の趣味はフルートを吹くことです。小学6年生から習い始め、中学校・高校では吹奏楽部、大学ではオーケストラに所属していました。今でもレッスンに通っており、仕事に慣れて両立できるようになりましたら、またいつか楽団で演奏出来たらいいなと思っています。

入社して一か月が経ちますが、まだまだ慣れないことが多く、教えて頂くことが多いと思いますが、いち早く身に付けて正確な分析ができるように、精一杯努力してまいりますのでよろしくお願い致します。

編集後記

創立50年を機に、ホームページをリニューアルする準備を進めています。若い人が中心になってページ構成やデザインを考えました。また、スマートフォンやタブレットでも閲覧しやすくしました。来月号で詳細をご報告できると思います。(A.K.)

おかげさまで、愛研は創業50周年を迎えます。



株式会社 愛研

(<http://www.ai-ken.co.jp>)

本社 〒463-0037 名古屋市守山区天子田 2-710

電話(052)771-2717 FAX(052)771-2641

半田営業所 〒475-0088 半田市花田町 2-65

電話(0569)28-4738 FAX(0569)28-4749