

# 保健環境研究所だより

## もくじ

- ・ ナイチンゲールと新型コロナウイルス感染症 P1
- ・ いろんな調査研究に取り組んでいます P2～P3
- ・ 全環研支部長表彰・地衛研支部長表彰を受けました P4



No. **121**  
令和5年1月

## ナイチンゲールと新型コロナウイルス感染症



所長 藤田 直久

皆さんは、フローレンス・ナイチンゲール（1820～1910）という人物をご存じでしょうか？

クリミア戦争で心も体も傷ついた兵士達を看護した「戦場の天使」と呼ばれた女性であることはご存じだと思いますが、この時代に「感染症が空気感染（エアロゾル感染）する」ことを知っていたと言え、驚かれるかもしれませんが、彼女は、今も看護師なら一度は読む「看護覚書」や「病院覚書」と呼ばれる名著を残しています。この中で、「患者が呼吸する空気を、患者の身体を冷やすことなく、野外の空気と同じ清浄さに保つこと」と、「病室の換気」の大切さを説いています。彼女が活躍した1860年頃は、まだ感染症の原因が細菌やウイルスであることはわかっておらず、「悪い空気（ミアズマ）」によって起こると信じられていました。それから約160年が経過し、我々は「換気的重要性」を再認識せざるを得ない状況となり、ナイチンゲールの先見性に驚かされます。

換気とは、新鮮な自然の外気を取り込み、室内の汚染された空気を希釈し、排気することです。これまでも2002年のSARS（重症急性呼吸器症候群）や季節性インフルエンザなどの呼吸器感染症でエアロゾル感染により拡がったという報告はあるものの、特殊事例と考えられ、感染対策として「換気」は重要視されていませんでした。しかしながら、今回のCOVID-19では、エアロゾル感染が重要な感染経路とされ、室内における「換気改善」が大きな課題となっています。

「天災は忘れた頃にやってくる」と寺田寅彦が残しておりますが、この言葉を災害が起こるたびに我々は耳にします。地震、台風、豪雨、火山噴火など自然災害はいつ起こるかわかりません。COVID-19のパンデミックを感染症災害と位置づけ、危機管理のひとつとして、これら自然災害と同様に将来に向けた対応策を考えておく必要があると私自身は強く感じています。

感染症は予防が第一です。手洗い・手指消毒、マスク、予防接種、人と人との物理的距離の確保、体調不良時の自宅待機、そして換気です。これらの対策は全ての感染症に通じます。ご自宅や職場でこれらを生活の一部として習慣化することが最も大切です。

### ナイチンゲールが設計した病院（多床室）



解説：ナイチンゲール病棟と言ひ、ひとつの部屋に30のベッドがあり、各ベッド毎に、換気のための窓と手洗い場があります。



## いろんな調査研究に取り組んでいます

### 高速液体クロマトグラフィータンデム質量分析法によるテトラサイクリン類試験法の妥当性評価

動物用医薬品は、動物の健康を守り、安全な畜水産物を安定的に生産するために使用されます。一方で、当該医薬品の不適切な使用による食品への残留が食品衛生上懸念されています。

今回、畜水産物の残留動物用医薬品（テトラサイクリン類）の試験法を、高速液体クロマトグラフィータンデム質量分析計（LC-MS/MS：右写真）を用いた新たな方法に改める検討を行いました。厚生労働省のガイドラインでは、分析の妥当性を確認するため日を変えて5回測定し、分析値の再現性を確認することなどが求められていますが、この新法についても、えび及び魚類を対象として行政検査に適用できることを確認しました。今後、この分析法を府民の食の安心・安全の確保に活用していきます。



LC-MS/MS

京都府は、原子力発電所立地県に隣接する自治体として、放射線による環境への影響を評価する指標の一つである空間放射線量率（一定時間内の空間のガンマ線量）を把握するため、府内30カ所の測定局（測定結果は公表）や様々な測定機器を用いて計測しています。

#### ○測定局における空間放射線量率の比較

空間放射線量率は、周辺環境や気象条件等により変動するので、原子力発電所事故等の緊急時の影響を評価する上で、常に監視しバックグラウンドレベルを把握することが重要です。今回、点在する14測定局を選定し、線量率の経年変化、降雨の影響、日内変動及び測定局間の相関について検討・解析しました。

線量率の経年変化では、全測定局で概ね大きな変動はなく、一部で気象条件が要因と考えられるものがありました。降雨の影響では、全局において降雨時に不偏分散が大きくなりました。また、日内変動は全局で認められました。一方、測定局間の線量率は、距離が近い局間で強い相関が認められました。この結果、線量率は、気象条件及び日内変動を考慮してデータを評価する必要性があり、また、測定局間の距離が変動の要因となっている可能性を示唆しており、今後も地域等の影響を含め詳細に検討する必要があります。

#### ○測定機器の代替測定の検討

各測定機器に予期せぬ不具合等が発生した場合に備えて、性能がほぼ同等である、可搬型測定装置及び車載型測定装置、NaI 携帯型測定装置及びHDS 携帯型測定装置の比較を行い、相互に代替測定に活用することができるか検討を行いました。

	機器の名称	外 観	特 徴	比較方法	結果及び結論
比較した組み合わせ	① 可搬型測定装置		<ul style="list-style-type: none"> <li>・移動式でバッテリーにより約1週間の測定が可能。</li> <li>・測定できる範囲が広い。</li> <li>・③及び④に比べ測定精度が高い。</li> </ul>	同じ条件下で 併行測定	測定結果はほぼ同程度となったため、お互いの代替は可能。
	② 車載型測定装置		<ul style="list-style-type: none"> <li>・車載式で車両から給電しながらの測定が可能。</li> <li>・③及び④に比べ測定精度が高い。</li> </ul>		
	③ NaI 携帯型測定装置		<ul style="list-style-type: none"> <li>・携帯型で簡易な操作で測定が可能。</li> <li>・①及び②に比べ測定精度が低い。</li> </ul>	同じ条件下で 車両走行中に 併行測定	測定結果はほぼ同程度となったため、お互いの代替は可能。ただし、車両走行中の測定では差が生じたことから、今後比較方法の検討が必要。
	④ HDS 携帯型測定装置		<ul style="list-style-type: none"> <li>・携帯型で簡易な操作で測定が可能。</li> <li>・①及び②に比べ測定精度が低い。</li> <li>・③よりも測定できる範囲が広い。</li> </ul>		

### 地下水から検出された水銀化合物の存在形態を推測する試み

地下水は、重要な水資源としてさまざまな用途に利用されていますが、水質汚染が及ぶ場合があり、水質汚濁防止法に基づき定期的に水質検査を行っています。この検査では、ヒ素や水銀など有害な重金属類が検出されることがありますが、地中に普遍的に存在するため自然由来と考えられる事例もあります。水銀の場合、地中深くにある高熱のガス状水銀が地殻変動により地下水層に到達し汚染を招くことがあり、その際検出される水銀の形態は、金属水銀及び水溶性の無機水銀であると考えられることから、通常の検査法に変更を加えて水銀の形態を推測できないか検討を行いました。

従来の測定法では、様々な形態の水銀化合物を全て水銀イオンに分解した後、還元剤により金属水銀に変化させ、これを気化させて検出します。これに、「①分解前にろ過の工程を加える、②分解操作を行わず還元剤を加える、③分解操作を行わず還元剤も加えない」という3通りの変更を加え、得られた測定値を比較することにより、検出される水銀の形態を絞り込むことができました。

水銀による地下水汚染は、地質学的な要因や地下水の物理化学的な性質などが関与しあって起こるため、その原因を直接究明することは非常に困難です。本研究の成果は、水銀汚染の原因を推測する手がかりのひとつとして、今後の測定結果の評価や対策の検討に活用できるものと思われます。

### 夾雑物を含む水質試料の六価クロム定量方法の確立

自然界に存在するクロムの多くは三価クロムで有害性はほとんどありませんが、メッキなど金属処理に使用されることがある六価クロムには発がん性などがあることから基準値が定められており、当所では、工場排水や河川水など定期的にモニタリング検査を行っています。水質試料に試薬を添加すると六価クロムと反応して赤紫色を呈し、その濃度に応じて発色が強くなる性質を利用して測定します。ところが、工場排水や産業廃棄物処分場の放流水では試料が最初から着色していたり、試料中に含まれる夾雑物の影響により六価クロムとの反応が妨害されたりするため、通常の発色が得られない場合があります。

本研究では、測定方法や条件に変更を加え、さらに、六価クロムだけを選択的に測定できる別の分析方法も試み検討を重ねた結果、組成が複雑な工場排水などの試料においても、良好な測定結果が得られるようになりました。この成果を活用して、令和4年度から強化された六価クロムの環境基準値に対応したモニタリング検査を継続することができます。



六価クロム濃度による発色（写真A～E）と発色妨害を受けた試料（写真F～I）

### 次世代シーケンサーを用いた新型コロナウイルス分子疫学解析

国立感染症研究所の支援を受けて、令和3年6月から次世代シーケンサーを用いて新型コロナウイルスのゲノム解析を実施しています。ゲノムは遺伝情報を指しており、変異を検出することで「オミクロン株」や「デルタ株」等の系統に分類しています。

また、全ゲノムを解読できた検体については、ゲノムを構成する塩基の変異を比較し、ウイルス同士の親子関係を示すハプロタイプネットワーク図を作成しています。この図と疫学情報を用いて、府内の発生動向の調査や集団感染事例（クラスター）で感染経路の推定等を行っています。



次世代シーケンサー



ハプロタイプネットワーク図

## 全国環境研協議会支部長表彰を受けました

このたび、令和4年度全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部支部長表彰を賜り誠にありがとうございました。これもひとえに皆様のご指導とご協力の賜物と心から感謝申し上げます。

大気課では、有害大気汚染物質や工場等発生源に係る試験検査及び調査研究を担当しています。測定局で採取した大気や煙突から採取した排出ガスを分析し、基準等への適合状況の確認や結果の解析を行っており、環境を保全していく上で、大切な業務と考えています。

今回の受賞を励みとして、今後も分析及び研究をとおして、少しでも環境の保全に貢献できるよう努力していきたいと思っております。



受賞者：安田知生 大気課主任研究員（右）と藤田所長

## 地方衛生研究所全国協議会支部長表彰を受けました

地方衛生研究所全国協議会支部長表彰を賜りましたことにつきまして、保環研の在籍年数は10年程度で、他府県の表彰受賞者の方々よりかなり年数が短いにもかかわらず、身に余ることと恐縮しております。これまで保環研等において食品中の化学物質の分析など、安心・安全・健康に係る分析研究等に従事してきたところですが、長年にわたり保環研を支えてこられた皆様や、近畿をはじめ全国の地衛研の皆様の御指導・御鞭撻のおかげでこのような栄誉を授かったものとたいへん感謝いたしております。

近年、人事異動の間隔が短くなる傾向にあり、多くの研究関連部署において技術力・研究能力の継承やその指導者の確保が大きな課題となりつつありますが、保環研の分析及び研究レベルを維持、発展させ、継承していけるよう今後も努力していく所存ですのでどうぞよろしく願いいたします。



受賞者：土田貴正 理化学課長（右から2人目）を囲んで



### 花 オケラ（キク科）～絶滅危惧種～（1階テラスにて展示中）

京都ゆかりの希少な植物。本来の生息地域以外の場所で保全する取組が行われています。オケラ詣りは、このオケラの根茎を干した白朮びやくじゆが火にくべて用いられ、邪気を払う力があるとされています。

### 編集発行 京都府保健環境研究所

発行日・令和5年1月  
 京都市伏見区村上町395(〒612-8369)  
 TEL(075)621-4067(企画連携課)  
 621-4069(細菌・ウイルス課)  
 621-4167(理化学課)  
 621-4163・4165(大気課)  
 621-4164(水質・環境課)  
 FAX(075)612-3357  
<http://www.pref.kyoto.jp/hokanken/>  
 E-mail:hokanken-kikaku@pref.kyoto.lg.jp



〈交通機関〉京阪電車／伏見桃山駅下車 徒歩約10分  
 近鉄／桃山御陵前駅下車 徒歩約10分  
 市バス／西大手筋停留所下車徒歩約2分