

しまね

保環研だより

CONTENTS

2020年5月
No.163

新型コロナウイルスとPCR検査の概要について 1~3
島根県でも高濃度に！～光化学オキシダント～ 4~7
令和2年1月～4月までの研究業績（予定を含む） 8



新型コロナウイルスとPCR検査の概要について

新型コロナウイルスは、昨年12月以降、中国湖北省武漢市を中心に発生し、世界に広がりました。当所では様々な病原体に関する検査を行ってきましたが、新型コロナウイルスの試験検査についても行っています。今回、このウイルスに関する情報と当所で行っているPCR検査について説明します。

1. 新型コロナウイルスについて

ヒトに感染するコロナウイルスは、これまで6種類が知られていました。このうち4種類は、ほとんどの症状が穏やかで、ヒトに蔓延している風邪の原因ウイルスです。残りの2種類は、2002年に重症急性呼吸器症候群コロナウイルス（SARSコロナウイルス）感染症、2012年に中東呼吸器症候群コロナウイルス（MERSコロナウイルス）感染症として、集団発生の原因となったウイルスです。また、これらのウイルス感染症は症状も重く、多くの方が亡くなりました。この度の新型コロナウイルスも、SARSコロナウイルスおよびMERSコロナウイルスと同様に現在、多くの国や地域に感染が拡大し、人々の健康に被害を及ぼしています。

この度の新型コロナウイルスは、多くの症例で発熱、呼吸器症状、頭痛、倦怠感などがみられ、症例によっては、重症化することが報告されています。重症化のリスク要因として、高齢者、基礎疾患（心血管疾患、糖尿病、悪性腫瘍、慢性呼吸器疾患など）が報告されていますが、基礎疾患のない若年者の重症化も報告があり、詳細については明らかになっていません。最近では嗅覚や味覚の異常が起こることもあると報告されています。

しかし、感染初期は感冒に似ており、新型コロナウイルスの診断は難しいと言われています。また、新型コロナウイルスに感染しても、無症状で病原体を保有している方もいます。この無症状病原体保有者が、新型コロナウイルスの感染拡大にどのように関わっているのかも明らかになっていません。

現在、世界において、この新型コロナウイルス感染者数は140万人（日本は約5000人）を超え、死亡者数も8万人（日本約90人）を超えています（2020年4月7日現在）。この数は、SARSコロナウイルス（感染者数：8069人、死亡者数：775人）およびMERSコロナウイルス（感染者数：2494人、

死亡者数：858人）とは比較にならないほど圧倒的に多く、さらに増加しています。このことから、現在流行している新型コロナウイルスは、これまでのSARSコロナウイルスおよびMERSコロナウイルスよりも大規模な流行であるだけでなく、感染を防ぐことが難しいウイルスであることがわかります。

これまでSARSコロナウイルスおよびMERSコロナウイルスに対するワクチンや治療薬の研究、開発は行われていますが実用化されたものではありません。新型コロナウイルスについても多くの医薬品メーカーが、抗ウイルス薬やワクチンの開発に取り組んでいます。実用化には、時間がかかると考えられています。当所では、新型コロナウイルスに対して、医療機関および行政と連携を取り、新型コロナウイルス感染症疑い症例の検体をいち早く検査することで、新型コロナウイルス感染症の防疫に努めているところです。

こうしたウイルス性感染症の蔓延を防ぐには、県民の皆様の協力が欠かせません。

具体的には、手洗い、咳エチケットなどのインフルエンザ予防法を実践していただくと共に、メディアで言われている三つの密、①密な人の集まり、②密閉された空間、③密接な人との距離を避けることが大切です。

2. 当所でおこなっているPCR検査について

(1) 検査の大きな流れについて

当所では、検査する検体の中にウイルスの遺伝子が含まれているかどうかを判定するために、“リアルタイムPCR法”と呼ばれる検査法を行っています。この検査法は、下記の2段階の工程を経て結果を得ることができます。

①前処理工程（作業時間：1～2時間）

患者さんから採取された検体から、ウイルスの遺伝子を取り出す作業を行います。

②リアルタイムPCR法（作業時間：2～3時間）

ウイルスの遺伝子はとても微量で目に見えません。ウイルスの遺伝子が検体中に存在していれば、リアルタイムPCR法によって、大量に増えて、専用の機器が検出してくれます。

(2) 各検査工程の詳細

①前処理工程

新型コロナウイルスは、肺や喉の奥で増殖すると考えられています。したがって、鼻又は喉のぬぐい液や痰を検体として検査を行います。作業の際、検査担当者が感染しないように、マスク、ガウン、帽子などを装着して感染防御を行います（写真1）。

作業は、ウイルスが作業者に感染しないように専用の部屋で行うのですが、非常に神経を遣う作業となります（写真2）。検体には、後述するリアルタイムPCR法の反応を妨害する物質や生きているウイルスが存在しているかもしれません。

したがって、この工程の作業は、検体に試薬を加えて、次のことを行っています。

- i) ウイルスを殺すことによって、ウイルスの遺伝子を取り出します。
- ii) 妨害する物質を取り除きます。

この工程をとおして、精製されたウイルスの遺伝子を含む液体ができあがります。



写真1：作業の服装



写真2：作業風景

②リアルタイムPCR法

前処理工程が終わると、リアルタイムPCR法の工程に移ります。リアルタイムPCR法は、元々PCR法と呼ばれる技術を発展させた方法になります。PCR法の正式名称はポリメラーゼ連鎖反応 (Polymerase Chain Reaction) の略称です。

リアルタイムPCR法の大きな流れは、

- i) 精製したウイルスの遺伝子と試薬をチューブ (小さな試験管) の中で混ぜ合わせます。



写真3：リアルタイムPCR装置

- ii) チューブをリアルタイムPCR装置 (写真3) の中にセットし、一定の温度条件下で反応させます。
- iii) ウイルスの遺伝子が存在すれば、遺伝子が増えていき、蛍光を発します。蛍光の強さはグラフで表示されます (写真4)。グラフを確認することで、結果を判定します。

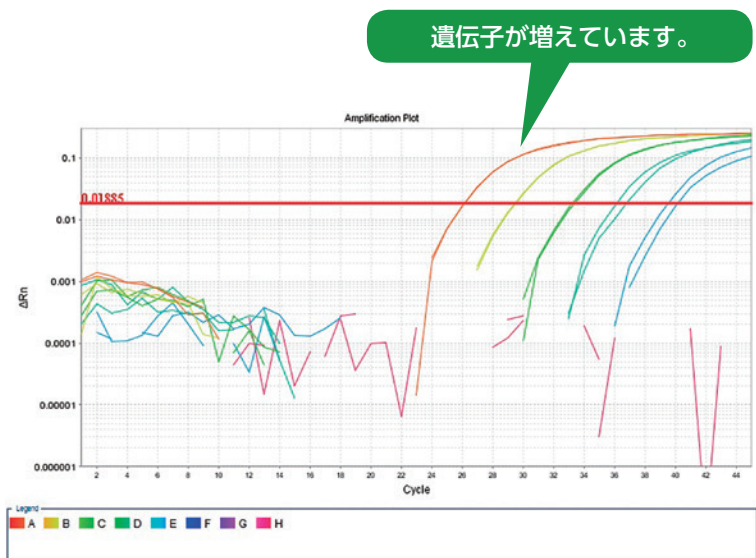


写真4：リアルタイムPCRの結果

この記事は、令和2年4月7日時点での情報を取りまとめたものです。保環研だより5月号掲載時の最新状況と記事の内容が異なっている可能性があります。あらかじめご了承ください。

島根県でも高濃度に！～光化学オキシダント～

1. はじめに

島根県は自然豊かで緑が多く大気汚染物質の発生源も少ないため都会と比べて大気が清浄な地域というイメージを持たれている方も多いと思います。しかし、気象条件によっては他の地域からの移流の影響により光化学オキシダントの濃度が高くなることもあり、島根県では4月から6月にかけて高濃度が観測されます。

2. 光化学オキシダントとは

図1に光化学オキシダント生成の仕組みを示しています。光化学オキシダントとは、自動車や工場などから排出される『窒素酸化物(NOx)』や『揮発性有機化合物(VOC)』などが大気中で太陽

らの紫外線を受けて作られた物質で、大部分は『オゾン(O₃)』です。

高濃度の光化学オキシダントは人体(図1参照)や植物の成長に悪影響を及ぼすことから、人の健康の保護及び生活環境の保全の上で維持されることが望ましい基準として、環境基準が「1時間値が0.06 ppm以下であること」とされています。これまで日本では、大気汚染対策に係る様々な取組の推進によって、光化学オキシダントの原因物質であるNOxやVOC等の大気環境中の濃度は低減してきています。しかし依然として、光化学オキシダントの環境基準は島根県も含め全国的にほぼ達成されていないため、光化学オキシダント濃度の低減に向けた更なる対策が検討されています。



図1：光化学オキシダント生成の仕組み

3. 光化学オキシダント注意報について

『光化学オキシダント注意報』は、高濃度の光化学オキシダントが観測されたときに大気汚染防止法第23条第1項に基づいて都道府県知事等が発令するもので、島根県では「光化学オキシダント濃度の1時間値が0.12 ppm以上になり、かつ、気象条件から見てその状態が継続すると認められるとき」に発令します。

島根県ではこれまで、『光化学オキシダント情報（光化学オキシダント濃度の1時間値が0.11 ppmに達した測定局が現れ、さらに濃度上昇が見込まれる場合、その情報を関係機関等へ提供するもの）』を発出したことはありましたが、令和元年5月23日には初めて『光化学オキシダント注意報』を発令しました。

注意報発令時には防災メールの配信、県ホームページへの掲載、県防災無線による音声放送、テレビ・ラジオの報道、ヤフー防災速報の配信を利用して注意報発令時の対応について県民の皆さんへお知らせします。

注意報発令時の対応についてまとめました。

◇注意報発令時の対応について◇

屋外での活動を控え、窓をできるだけ閉めましょう。

- ▶ 学校・幼稚園・保育所などでは、状況に応じて子どもさんを室内に戻すようにしましょう。
- ▶ 目、のどなどに刺激を感じた方は、洗眼やうがいをしましょう。
- ▶ 健康被害があった場合は、最寄りの保健所または市町村役場（環境担当課）へ連絡してください。

また、注意報発令時に速やかに連絡を受け取れる『しまね防災メール』の登録をおすすめします。

◇しまね防災メールの登録方法◇

register@bousai-shimane.jp

QRコードを読み込み上記のメールアドレスに空メールを送信して登録してください。



4. 令和元年5月23日の高濃度光化学オキシダント事象について

令和元年5月23日に県内の大部分の測定局で高濃度の光化学オキシダントを観測しました。

図2に光化学オキシダント濃度（以下、Ox濃度）を測定している県内9か所の測定局（益田、浜田、江津、大田、出雲、雲南、松江、安来、隠岐）の令和元年5月23日におけるOx濃度の経時変化を示しています。16時に益田及び浜田、17時に江津及び大田、18時に出雲及び松江、19時に雲南及び安来でOx濃度の1時間値が0.12 ppmを超過しました。隠岐は0.12 ppmを超過していませんでしたが、23日の日平均濃度は0.097 ppmと県内9か所の測定局で最も高い値となりました。

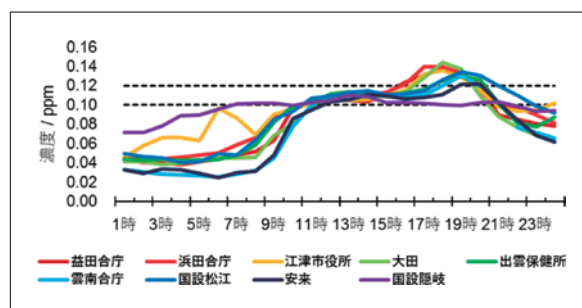


図2：令和元年5月23日のOx濃度経時変化

表1に令和元年5月23日の県内各測定局の最高濃度とそれが観測された時間を示しています。西部では18時、東部では19時と最高濃度観測時間に1時間のズレがありました。

表1：令和元年5月23日の最高濃度と観測時間

測定局	時間	最高濃度 / ppm
益田	18時	0.138
浜田	18時	0.140
江津	18時	0.136
大田	18時	0.144
出雲	19時	0.130
雲南	19時	0.131
松江	19時	0.134
安来	19時	0.121
隠岐	13時	0.110

このようにOx濃度が上昇したため17時に益田及び浜田地域、18時に県央地域、18時30分に出雲及び松江地域に注意報を発令しました。その後も高濃度が続いたため、県央、出雲及び松江地域では25日9時まで、益田及び浜田地域では25日12時まで注意報を継続しました。

図3に令和元年5月23日に中国・四国・九州地方で0.12 ppm以上のOx濃度が観測された地点を示しています¹⁾。日本海側だけでなく瀬戸内や九州南部でも高濃度が観測されており、広域的な高

濃度事象だったことがわかります。

図4に令和元年5月23日の天気図を示しています²⁾。島根県内の気象状況は、東シナ海に中心を持つ高気圧に覆われ全域で晴れており、7時から22時にかけて西寄りの風が吹いていました。

高気圧の周りを風は時計回りに吹くため、このときのように東シナ海や日本の南海上に移動性高気圧がある場合、島根県では西寄りの風が吹きやすくなります。この西寄りの風によって大陸方面から大気汚染物質が運ばれ、光化学オキシダントが高濃度になると推測されます。

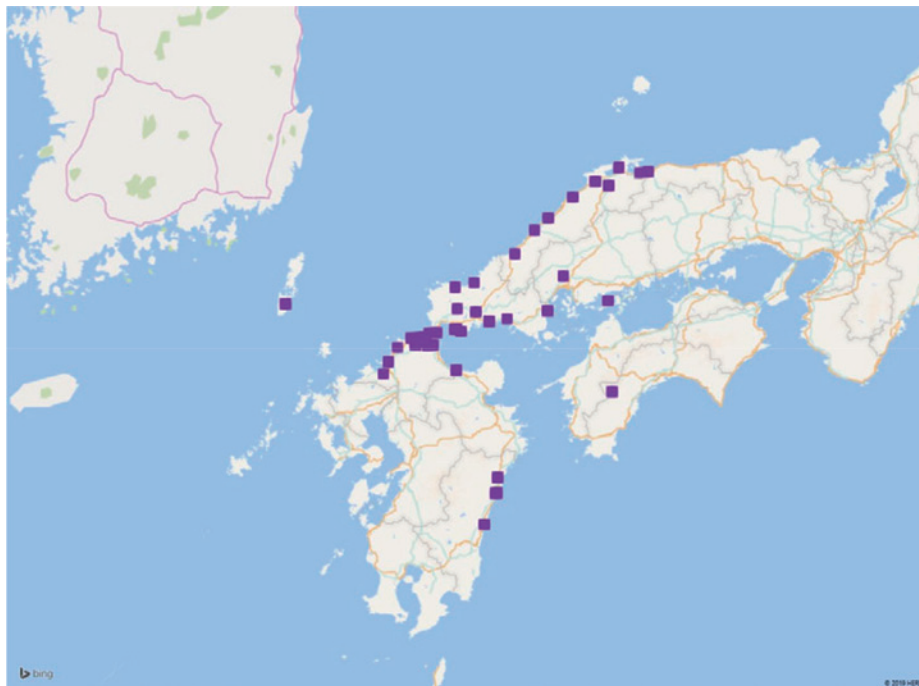


図3：0.12 ppm以上の高濃度Oxが観測された地点

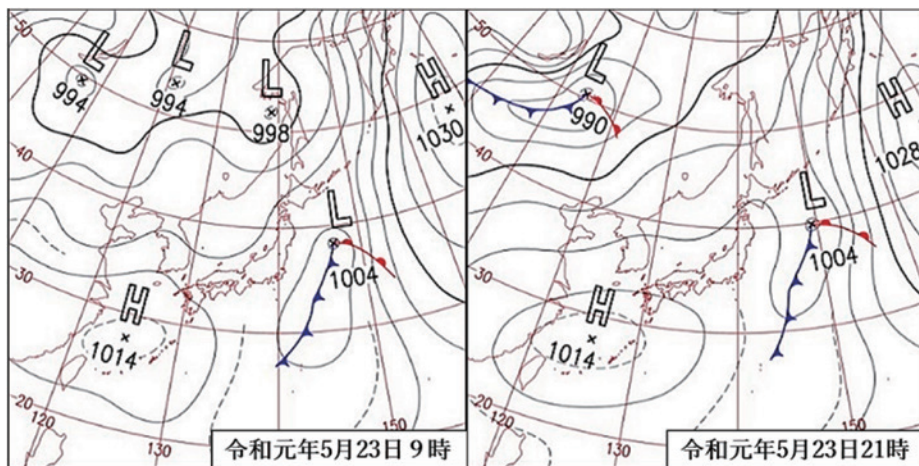


図4：令和元年5月23日の天気図

図5に令和元年5月23日18時の測定地点上空1,500mに到達した気塊の3日間の推定経路を後方流跡線によって示しています³⁾。島根県に到達し

ていた気塊は黄海沿岸から朝鮮半島を経由していたため、大陸方面からの大気汚染物質の移流の影響を受けた高濃度事象であったと考えられます。

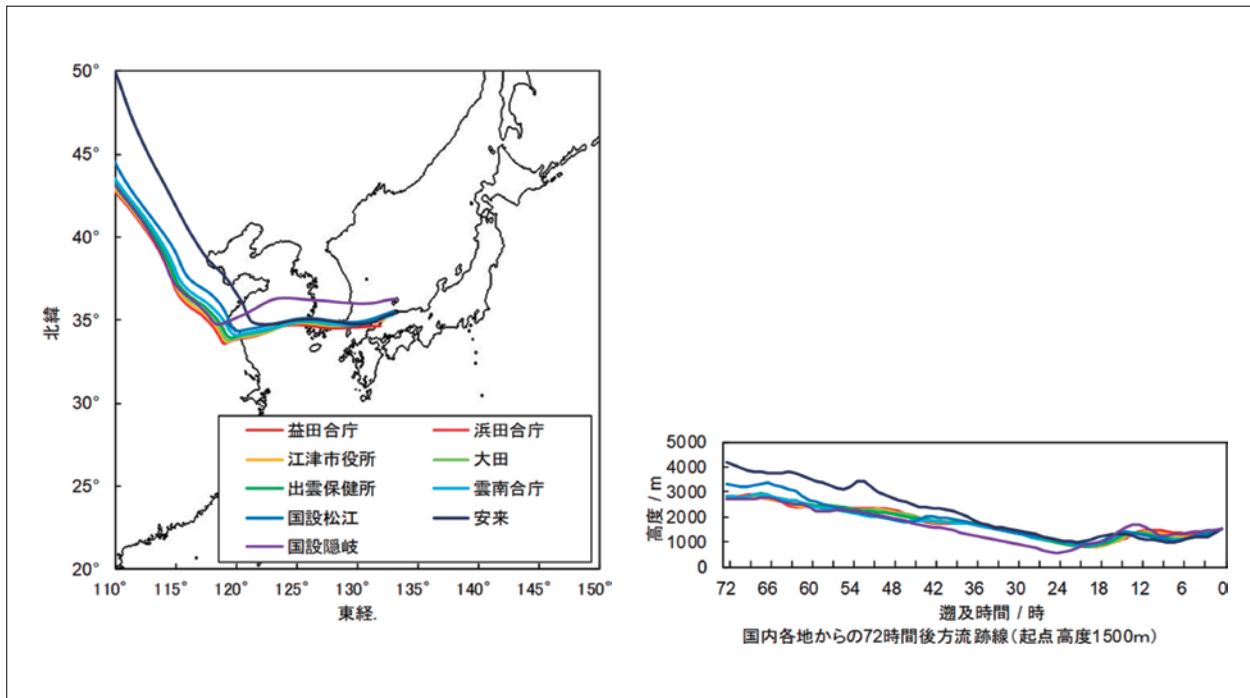


図5：令和元年5月23日18時の後方流跡線解析結果

5. おわりに

島根県では春を中心に光化学オキシダントの高濃度が観測され、今後も注意報を発令することがあるかもしれません。光化学オキシダント注意報が発令されたからといってすぐに健康被害が出るわけではありませんので、県が提供する情報に注意して冷静な対応をお願いします。

【参考】

- 1) 環境省大気汚染物質広域監視システム「そらまめ君」
- 2) 気象庁「天気図」(加工:国立情報学研究所「デジタル台風」)
- 3) NOAA「HYSPLIT」モデルを使用

保環研だより(5月号)執筆者、タイトル

- 1) 保健科学部 三田 哲朗, 川瀬 遼: 新型コロナウイルスとPCR検査の概要について
2) 大気環境科 小原 幸敏: 島根県でも高濃度に! ~光化学オキシダント~

令和2年1月~4月までの研究業績(予定を含む)

学会・研究会・研修会等の口頭発表

- 1) 令和2年1月31日~2月2日 第31回日本臨床微生物学会総会・学術集会(石川県)
ウイルス科 福間 藍子: 島根県内で流行するCTX-M-27産生大腸菌Og6:ST73の解析
- 2) 令和2年2月5日 「貯水池・湖沼の水環境問題と管理に関する現状と課題」第3回勉強会(島根県)
湖沼環境スタッフ 神谷 宏: 宍道湖の水質及び生態系保全対策の検討
水環境科 加藤 季晋: 宍道湖のアオコ発生予測
- 3) 令和2年2月7日~9日 日本獣医師会学術学会年次大会(東京都)
細菌科 川瀬 遼: 腸管出血性大腸菌O157のIS629プロファイルデータに基づく系統樹解析とStx2産生力価の比較
- 4) 令和2年3月16日~18日 日本水環境学会年会(岩手県)
水環境科 加藤 季晋: UAVを用いた宍道湖における水草等の繁茂状況の把握
水環境科 引野 愛子: ダム湖の表水層におけるNH₂OHの生成起源に関する研究
- 5) 令和2年3月26日~28日 日本藻類学会第44回大会—鹿児島・2020—(鹿児島県)
水環境科 加藤 季晋: 2017年に宍道湖で出現した*Aphanizomenon*属の形態と増殖条件の検討

雑誌掲載

- 1) 公益財団法人全国都市清掃会議 都市清掃 令和2年1月1日発行
水環境科 織田 雅浩: 島根県内の廃棄物最終処分場の安定化に関する調査研究

受賞

- 1) 令和元年度全国環境研協議会会長賞
環境科学部 神門 利之

編集発行: 島根県保健環境科学研究所

発行日: 2020年5月

松江市西浜佐陀町582-1 (〒690-0122)

TEL 0852-36-8181 FAX 0852-36-8171

E-Mail hokanken@pref.shimane.lg.jp

Homepage

<https://www.pref.shimane.lg.jp/admin/pref/chosa/hokanken/>

