

衛生環境研究センター だより

未来に残そう豊かな環境

No.31

MARCH 2022

トピックス① 感染・伝播性の増加や抗原性の変化が懸念される新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)の変異株について

国内で見つかった主な変異株について

一般的にウイルスは増殖・流行を繰り返す中で少しずつ変異していくものであり、新型コロナウイルスも約2週間で一か所程度の速度で変異していると考えられています。現在、新たな変異株が世界各地で確認されており、こうした新たな変異株に対して警戒を強めていく必要があります。

国立感染症研究所では、こうした変異をリスク分析し、その評価に応じて、変異株を「懸念される変異株 (Variants of Concern : VOC)」、「注目すべき変異株 (Variants of Interest : VOI)」、「監視下の変異株 (Variants under Monitoring : VUM)」に分類しています。

新型コロナウイルスの「懸念される変異株」(VOC)

PANGO系統 (WHOアレル)	最初の 検出	主な 変異	感染性 (従来株比)	重症度 (従来株比)	再感染やワクチン 効果(従来株比)
B. 1. 351 系統の変異株 (ベータ株)	2020年5月 南アフリカ	N501Y E484K	5割程度高い 可能性	入院時死亡リスク が高い可能性	ワクチンや抗体医療効果を弱 める可能性
P. 1 系統の変異株 (ガンマ株)	2020年11月 ブラジル	N501Y E484K	1.4-2.2倍高い 可能性	入院リスクが高い 可能性	ワクチンや抗体医療効果を弱 める可能性 従来株感染者の再感染事例 の報告あり
B. 1. 617. 2 系統の変異株 (デルタ株)	2020年10月 インド	L452R	高い可能性 (アルファ株の1.5 倍高い可能性)	入院リスクが高い 可能性	ワクチンの効果を弱める可 能性
B. 1. 1. 529 系統の変異株 (オミクロン株)	2021年11月 南アフリカ等	N501Y E484A	高い可能性	十分な疫学情報が 無く不明	再感染リスク増加の可能性 ワクチンの効果を弱める可 能性

(出典)国立感染症研究所、WHO

当センターにおける変異株への対応

2021年2月17日から、アルファ株 (N501Y) の変異株のスクリーニング検査を開始、5月31日

までに248検体について検査を実施し、196検体 (79%) がアルファ株スクリーニング検査陽性でした。

2021年6月8日から、デルタ株 (L452R) についてスクリーニング検査を開始、10月25日までに421検体について実施し、286検体 (68%) がデルタ株スクリーニング検査陽性でした。

2021年11月29日から、新たに懸念される変異株となったオミクロン株については、デルタ株 (L452R) 変異を持っていないことから、まず、デルタ株 (L452R) の変異株のスクリーニング検査を行いデルタ株スクリーニング検査で「陰性」となった検体のRNAを大分大学医学部へ送り、S領域 (ウイルス表面のトゲのような構造物を作る遺伝子領域) の遺伝子配列を検査し確認することとしています。オミクロン株確定のための検査については、当センターが国立感染症研究所から貸与されているOxford Nanopore Technologies社製の「MinION Mk1C」を用いて遺伝子配列を電気信号として測定し、そのデータを国立感染症研究所へ送りゲノム解析を行う体制を取っています。

変異株のスクリーニング検査について

1 検体の前処理からRNA抽出

検体中にはウイルスが含まれていますので、検査者の安全と周囲環境への汚染防止を図るため、前処理の作業は、手袋・マスク等を着用し、安全キャビネット (写真1) 内で操作します。唾液や痰など粘性のある検体は、専用の試薬で溶かして均一化し遠心分離機にかけます。遠心分離後の上清 (上澄み) からウイルス遺伝子 (RNA) を「核酸自動抽出機」(写真2) を使用して取り出します。

本号の内容

《トピックス》(2題).....	1-3	《出前講座・施設見学》.....	4
《調査研究の紹介》(2題).....	3-4		



写真1 安全キャビネット



写真2 核酸自動抽出機

2 変異株のスクリーニング検査

専用の試薬を用いてリアルタイムPCRという手法で変異株のスクリーニング検査を行います。

令和2年11月にジャニーズ事務所の「Smile Up! Project」のPCR検査拡充支援として全国知事会を通じて寄贈されたClontech CronoSTAR96（写真3）を使用して変異株のスクリーニング検査を実施しています。



写真3 ジャニーズ事務所の「SmileUp! Project」で寄贈されたリアルタイムPCR装置

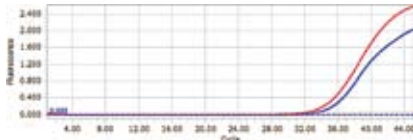


図1 リアルタイムPCR装置で新型コロナウイルスを検出したときのカーブ (赤: 変異株) (青: 従来株)

3 検査結果の解析

パソコン画面でウイルス遺伝子の増幅曲線（グラフ）を確認し、変異株かどうかを解析します。デルタ株：L452R変異株PCRでは、赤色と青色の2種類の蛍光色素を使用し、変異株には赤色色

素、従来株には青色色素を割り当てています。パソコン画面でウイルス遺伝子の増幅曲線（グラフ）の色を確認し、赤色のグラフが立ち上がれば変異株と解析します（図1）。

変異株確定のための検査：ゲノム解析

ゲノムとは、ある生物の持つ遺伝情報全体を表している概念です。この遺伝情報上には4種類の塩基「A、T（U）、G、C」が並んでいてこの配列（AAGCTTCA... のような並び）が、いわば生物の設計図のようなものです。一般的に、ウイルスが増えていく際に、わずかな割合で複製ミスが生じ、塩基の「ならび」が変化します。この変化を「変異」と呼びます。新型コロナウイルスのゲノムを解析するには、PCR検査で陽性になった被検者の生体試料から抽出された新型コロナウイルスのRNAを利用します。まず、RNAの並びをDNAに写し（逆転写）、そのDNAを鋳型にして3万塩基あるウイルスゲノム全体を100ほどの短い領域にわけてPCRで増幅します。増幅した短い領域をリードと呼びます。各リードの塩基配列を次世代シーケンサーで読み取り、コンピュータによって全リードをつなぎ合わせて、ウイルスゲノム全体を再構築します。構築したゲノム配列を、世界中で公開されている変異型ウイルスの配列情報と比較することによりオミクロン株等を確認しています。

《参考資料》

厚生労働省：新型コロナウイルス感染症について

<https://www.niid.go.jp/niid/ja/2019-ncov/2551-cepr/10792-cepr-b11529-2.html>

国立遺伝学研究所が取り組む新型コロナウイルス・全ゲノム解析の紹介

https://www.nig.ac.jp/nig/ja/research-infrastructure-collaboration/coronavirus_genome_analysis

トピックス② 「大分県気候変動適応センター」を設置しました

令和3年4月1日に生活環境部うつくし作戦推進課と当センター共同で「大分県気候変動適応センター」を設置しました。大分県気候変動適応センターは、大分県における気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の収集、整理、分析及び提供並びに技術的助言を行う拠点です。当センターは研究部門として、気候変動影響及び気候変動適応に関する科学的知見の整理や気候変動影響の予測及び評価等を担当します。



気候変動「緩和」と「適応」

地球温暖化の対策には、その原因物質であるCO₂などの温室効果ガス排出量を削減させる「緩和」と、気候変化に対して自然生態系や社会・経済システムを調整することにより気候変動の悪影響を軽減させる「適応」の二本柱があります。

気候変動を抑えるためには、「緩和」が最も必要かつ重要な対策です。しかし、緩和の効果が現れる

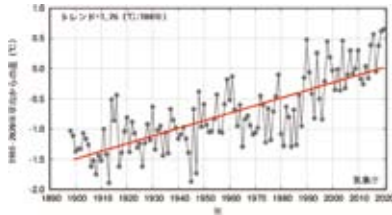
には長い時間がかかり、最大限の排出削減努力を行っても、過去に排出された温室効果ガスの大気中への備蓄により、ある程度の気候変動は避けられません。気候変動による異常気象が将来は頻繁に発生したり深刻化したりすることが懸念されており、変化する気候のもとで悪影響を最小限に抑える「適応」が不可欠なのです。

今までの気候観測結果

日本の年平均気温は、1898年からの100年あたり1.24℃の割合で上昇しています。（図1）また、日本の平均気温の上昇率は世界平均気温の上昇率（100年あたり0.74℃）よりも大きくなっています。

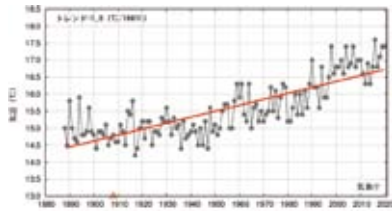
大分県も観測開始以降の傾向を見ると年平均気温の上昇が確認されています。（図2）大分市では100年あたり1.75℃の割合で昇温しており、日本の平均気温の上昇率よりも大きくなっています。

図1 日本の年平均気温



出典：気候変動適応情報プラットフォーム (A-PLAT)
(気象庁作成, [https://adaptation-platform.nies.go.jp/map/national/index_past.html])

図2 大分の年平均気温



出典：気候変動適応情報プラットフォーム (A-PLAT)
(気象庁作成, [https://adaptation-platform.nies.go.jp/map/Oita/index_past.html])



図3 大分県の平均気温予測

(左：2015年現在、中：RCP2.6シナリオ2100年予測、右：RCP8.5シナリオ2100年予測)
環境研究総合推進費S-8“温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究”データより大分県作成

気候変動の将来予測

厳しい緩和策をとることを想定したRCP2.6シナリオと追加的な緩和策をとらないと想定したRCP8.5シナリオいずれにおいても、21世紀末の日本の平均気温は上昇すると予測されています。これに伴い、多くの地域で猛暑日や熱帯夜の日数は増加すると予測されています。大分県においても平均気温がRCP2.6シナリオでは約1.5～1.8℃、RCP8.5シナリオでは約4.0～4.5℃上昇すると予測されています。

当センターの活動

令和3年度は、「おおいとうつくし感謝祭」にブース出展をしました。日傘の布を使用した温度差実験、サーモテープを使用したマグネットシート作りやクイズ形式のパネル展示などを行い、多くの方に足を運んでいただきました。



また、国立環境研究所気候変動適応センターとの適応型共同研究に参加し、最新の知見を得るとともに、県民にわかりやすい情報発信の仕方について検討を行っているところです。

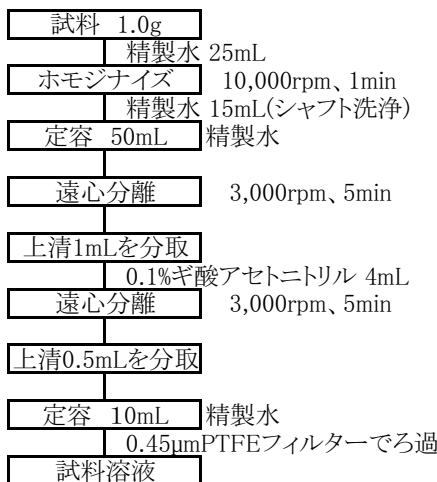
今後も、気候変動影響及び気候変動適応に関する情報の収集や調査研究を行うとともに気候変動や適応策を身近に感じてもらえるような情報発信を続けていきます。

調査研究の紹介① LC-MS/MSを用いたヒスタミンの分析について

魚介類及びその加工品を常温放置等することで、食中毒の原因となる「ヒスタミン」という化学物質が生成されます。

当センターではこれまで、HPLC法や簡易測定キットによりヒスタミンの分析を行ってききましたが、

分析の定量性や迅速性に問題があったことから、LC-MS/MSを用いたヒスタミン等不揮発性アミン類の一斉分析法を検討しました。他機関での事例を参考に検討し、次の条件でヒスタミンの分析が行えることを確認しました。



前処理方法

LC条件	
装置	: Agilent社製 1260Infinity II
分析カラム	: Merck社製 ZIC®-pHILIC(5µm, 2.1×100mm)
カラム温度	: 40℃
移動相	: (A液)0.45%ギ酸60mMギ酸アンモニウム (B液)アセトニトリル %B…67%
測定時間	: 20min.
流速	: 0.2mL/min.
注入量	: 5µL

MS条件	
装置	: AB Sciex社製 QTRAP4500
イオン化法	: ESI(+)
測定モード	: MRM

装置及び測定条件

本分析法を用いて、実検体（イワシ）での添加回収試験等を行ったところ、ヒスタミンの回収率、変動率ともに良好であり、検体換算での定量下限値は5 μg/gでした。また、前処理から結果判明までの時間は半日程度であり、本分析法は定量性、迅速性に優れたものとなっています。

に優れたものとなっています。

今後は、ヒスタミン食中毒事故の調査のみならず、流通魚介類等の保管状況確認にも本分析法を活用し、食の安全・安心確保を推進していきます。

調査研究の紹介② 公共用水域におけるPFOS及びPFOAの測定

ペルフルオロオクタンスルホン酸（以下、PFOS）及びペルフルオロオクタン酸（以下、PFOA）は、撥水性、撥油性に優れているため、消火剤や撥水剤等として利用されてきました。しかし、近年、POPs条約により、制限や廃絶が決定した化学物質です。令和2年5月28日、環境省水・大気環境局長通知により、PFOS及びPFOAが要監視項目に追加されたので、令和2年度の調査研究において、当所での前処理方法や装置条件等を検討し、県内5地点の河川で調査を行いました。

前処理、装置条件の検討

環境省の通知に基づいて、前処理方法、装置条件等を検討しました。

前処理方法の検討では、使用する固相カラムを陰イオン交換カラムと逆相カラムで比較しました。この2種類のカラムは、PFOS及びPFOAの相互作用する場所が異なります。装置条件の検討では、グラジエントの条件を検討しました。グラジエントとは、分析中に、溶離液を混合し、濃度を変化させながら分析する方法です。

使用する機器は、当所の高速度液体クロマトグラフ質量分析装置（LC-MS/MS）です。この装置は、液体試料中の化学物質を分離し、質量電荷比ごとに検出する装置です。

評価は、PFOS及びPFOAの添加回収試験等で評価しました。

河川調査

県内の公共用水域の測定計画の対象とされている

る河川のうち、白杵川の馬代橋、堅田川（番匠川水系）の柏江橋、大分川の小野屋、大野川の犬飼、玖珠川（筑後川水系）の市の村橋の5地点でPFOS及びPFOAを測定しました。

調査結果

固相カラムの比較では、どちらのカラムも良好な回収結果となりました。グラジエント条件の検討では、得られたピークに問題がないことを確認しました。また、検量線、添加回収試験等、良好な結果を得ることができました。河川調査について、基準（合計で50ng/L）を超える地点はありませんでした。

表 河川調査結果（単位：ng/L）

	PFOS及びPFOA	PFOS	PFOA
馬代橋	1.7	0.4	1.3
柏江橋	<0.3	<0.1	<0.2
小野屋	0.3	0.1	<0.2
犬飼	0.3	0.1	0.2
市の村橋	0.4	<0.1	0.3

おわりに

前処理方法や装置条件等を検討し、当所で分析ができる体制を整えました。令和3年度からは、幅広く県内の状況を把握するために、公共用水域の水質常時監視で調査を継続します。

出前講座・施設見学

当センターでは、保健衛生・環境分野に関する出前講座や施設見学を実施しています。令和3年度は、出前講座を2回、施設見学（職場体験学習）を1回開催しました。

出前講座

環境月間中である6月3日（木）と28日（月）の両日に大分市立判田小学校3年生と4年生を対象に体験学習を行いました



自動車排気ガスの「汚れ」を測定



水（プールの水や米のとぎ汁）の汚れを調べる

編集・発行者 **大分県衛生環境研究センター**

〒870-1117 大分市高江西2丁目8番 Tel 097-554-8980 Fax 097-554-8987

ホームページ <http://www.pref.oita.jp/site/13002/> E-mail : a13002@pref.oita.lg.jp