

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.30

MARCH 2021

トピックス 新型コロナウイルス感染症について

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）とは？

COVID-19とはcoronavirus disease 2019を略した病名で、2019年12月ごろに発生し、瞬く間に世界中に広がった感染症です。

1～14日間（多くは5～6日）の潜伏期間の後、発熱、倦怠感、咳、咽頭痛、頭痛などのいわゆる風邪症状が出現し、味覚・嗅覚障害や下痢、結膜炎などが見られることもあります。

一般的には飛沫感染、接触感染で感染します。通常のウイルス感染症は症状がひどいときに最も感染力が強いのですが、COVID-19の場合は発症の2日前から発症後7～10日間程度他の人に感染させる可能性があると考えられています。

新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）とは？

コロナウイルスは直径約100nm（ナノメートル、10億分の1メートル）の球形で、表面には突起が見られ、その形態が王冠“crown”に似ていることから、ギリシャ語で王冠を意味する“corona”という名前が付けられました。

ヒトに感染するコロナウイルスには風邪のウイルス4種類（HCoV-229E、HCoV-OC43、HCoV-NL63、HCoV-HKU1）と、動物から感染する重症肺炎ウイルス2種類（SARS-CoV、MARS-CoV）が知られています。新型コロナウイルスはβコロナウイルス属であるSARSコロナウイルスと近縁であ

るために、国際ウイルス分類委員会（ICTV）によってSARS-CoV-2と名付けられました。

一般的にウイルスは流行しながら少しずつ変異するものと考えられています。新型コロナウイルスは、約3万塩基により構成されたRNAウイルスですが、これまでの研究により、この塩基は通常約2週間で1カ所程度の速度で変異していると考えられています。

2021年1月には国内でも従来型の型より感染力の強い変異株が確認されていますが、重篤な症状との関連性はまだよくわかっていません。

当センターでの検査状況

2020年2月に新型コロナウイルスのPCR検査を開始して以降、10か月間で約1万件の検査を実施しています。検査の工程はおおまかに5段階からなっています。

1. 検体受付

保健所等から電話やネットを介して、検体が何時ごろ搬入されるか確認し、検査の受け入れの準備・調整を行います。その後保健所等から検体が搬入されますので、それを受付します。鼻咽頭ぬぐい液（鼻からのどの奥まで綿棒を入れてぬぐい採った液）や唾液（つば）などです。

検査依頼書と検体を照らし合わせながら番号を付けていき、検体番号と患者情報をパソコンのデータ表に入力します。

本号の内容

≪トピックス≫

新型コロナウイルス感染症について…………… 1-3

≪調査研究の紹介≫

高速液体クロマトグラフ質量分析装置(LC-MS/MS)による植物性自然毒の迅速一斉分析法の検討…………… 3-4

≪機器購入≫

高周波誘導結合プラズマ(ICP)質量分析装置の更新…………… 4

≪調査研究テーマ≫…………… 4

2. 前処理

検体中の雑多な不純物を取り除くための処理をします。1.5mlのチューブに1ml程度の検体を入れて遠心分離機にかけます。唾液や痰など粘性のある検体は、遠心分離の前に専用の試薬で溶かして均一にします。この上清（上澄み）を検査に用います。

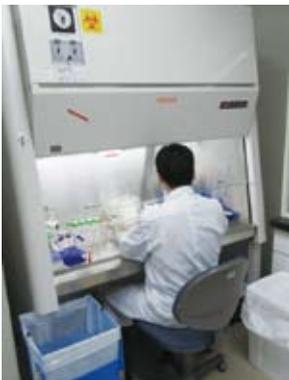
検体中にはウイルスが含まれていますので、検査者の安全と周囲環境への汚染防止を図るため、前処理の作業は、手袋・マスク・防護服等を着用し、安全キャビネット*¹内で操作します。

*1 安全キャビネットとは？

安全キャビネットは、フィルター（微生物が漏れ出ないように空気をろ過する）の付いた特殊な空調装置です。エアーカーテンという垂直な風の壁を通して内部に手を入れて作業します。内部はフィルターを通した空気が上から下へと循環しており、また空気の流れは絶えず外から内へと向かっていて外へ漏れ出ないようにになっています。このためキャビネット内で作業すれば感染することはありません。

3. RNA抽出

前処理後の検体からウイルス遺伝子（RNA）を取り出します。手作業で試薬を添加して抽出作業を行う代わりに、1回当たり12検体が同時処理可能な「核酸自動抽出機」を2台導入して省力化が図られました。また、RNA抽出不要の検査試薬も発売されて、時間短縮にもなっています。



安全キャビネット



核酸自動抽出機

4. PCR*²検査

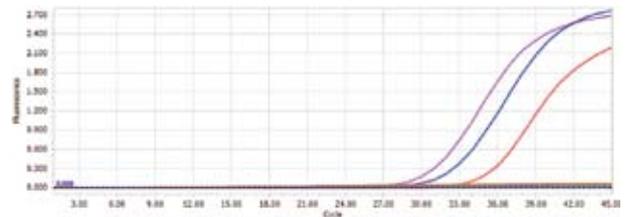
専用の試薬を用いてリアルタイムPCR*³という手法でウイルス遺伝子を検出します。

令和2年度は新たに3台のリアルタイムPCR装置が稼働しています。4月からRoche Light Cycler96、11月から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



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

事務所の「SmileUp! 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、12月からABI QuantStudio5と、徐々に検査処理能力が向上し、令和3年1月現在で1日当たり216件が検査可能となっています。機器それぞれの特長を活かして、多数検体を処理するとともに、多様なメーカーの試薬に対応することで、迅速かつ正確な検査結果を出すことが可能となっています。



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

*2 PCRとは？

PCRとは「ポリメラーゼ連鎖反応」の英語の頭文字をとった略語で、遺伝子検査にはよく使われる手法です。抽出されたウイルス遺伝子は微量のためそのままでは検知できません。そこで、PCRによって遺伝子の一部を人工的に何百万から何億倍にも増やして検出できるようにします。1回の反応で2倍に、2回目で4倍、3回目で8倍というように倍々ゲームが増えていきます。10回では1,024倍、20回では1,048,576倍、30回では約10億倍、40回では約1兆倍にも増えます。なお、生きたウイルスを増やしているわけではなく、抽出されたウイルス遺伝子の一部を増やしているだけです。感染性や病原性は全くなく安全です。

*3 リアルタイムPCRの原理

PCRでウイルスの遺伝子が増えると特殊な波長の光（蛍光）を出すように工夫した試薬を用いて、その光を機械が検知するものです。増えた遺伝子量が多いほど光が強くなります。また、検体中のウイルス量が多いほどPCRの回数が少ない内から光を出し始めます。これらの特性を利用して検体中のウイルス量を推測することができます。

5. 結果報告と解析

PCR検査結果をパソコンのデータ表に入力し、依頼先の保健所と県庁にある感染症対策課に報告します。また、データ表から統計資料を作成し本庁へ提出します。

その後、概ね週ごとにウイルス遺伝子抽出試料を国立感染症研究所へ送付し、ウイルスの遺伝子情報を全部読みとったデータしてもらいます。そのデータを詳細に解析して、県内でどのようなウイルスがはやっていて、感染ルートがどうなっているか、さらに、海外の変異型ウイルスが入っていないかなどを調べています。

治療方法

ウイルスによる感染症なので一般的には対症療

法が中心となります。多くの場合は軽症で自然に治っていきますが、重症化した場合は薬物療法や人工呼吸管理や体外式膜型人工肺（ECMO）などが必要となります。

予防方法

新型コロナウイルス感染症は、一般的な状況における感染経路の中心は飛沫感染及び接触感染です。そこで有効となるのが「フィジカル・ディスタンス」、身体的・物理的距離の確保です。

人との距離を2m以上にしたり、マスクをして唾を飛ばさないようにしたり、換気をしたりして、ウイルスが付着するのを防ぐことが大切です。

また、ウイルスは細菌などのように自力で増えることができません。生物の細胞に「間借り」して自

らのコピーを作ることで増殖していきます。たとえウイルスが付着してもすぐに拭いて減らしてしまえば、感染の可能性はぐっと低くなります。そこでこまめな手洗い、手洗いができないときはウェットティッシュで拭くだけでも効果があります。帰宅したらまずお風呂に入るのがベストですが、手だけでなく顔も洗うとよいでしょう。外出先では決して顔を触らないようにしましょう。

さらに、免疫力をつけるために、バランスのよい食事や質のよい睡眠、適度の運動を心がけ、体を温かく保つようにしましょう。

《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.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000164708_00001.html

調査研究の紹介 高速液体クロマトグラフ質量分析装置(LC-MS/MS)による植物性自然毒の迅速一斉分析法の検討

はじめに

有毒植物の誤食による食中毒は、全国的に毎年多数発生しており、イヌサフラン等植物によっては死に至るなど重篤な症状を呈することがあります。また、これら植物に含有されている毒（植物性自然毒）が引き起こす中毒症状は多種多様であり、症状から直ちにその原因物質を究明することは困難です。

こうした中、当センターの高速液体クロマトグラフ質量分析装置（以下、LC-MS/MS）を用いて、令和元年度の調査研究において、多成分の植物性自然毒を一斉かつ迅速に分析する方法を確立しました。



高速液体クロマトグラフ質量分析装置（LC-MS/MS）

調査方法

1) 前処理方法及び測定条件の検討

LC-MS/MSは、液性試料をクロマトグラフで成分分離し、各成分及びそのプロダクトイオンを質量電荷比毎に検出する装置です。このため、分析に際しては、対象を試料溶液とするための前処理と、装置の適切な条件設定が必要不可欠となります。

今回は、有毒植物であるグロリオサとチョウセンアサガオ（有毒成分は、グロリオサ：コルヒチン、チョウセンアサガオ：スコポラミン）を用いて、メタノール抽出による前処理方法及び装置の適切な測定条件を検討しました。



グロリオサ



チョウセンアサガオ

2) 多成分一斉分析法の検討

前述の前処理方法を用いて、食中毒事例の多いスイセンの自然毒であるリコリン等、下表16種の自然毒成分の添加回収試験を実施し、測定条件の検討と分析結果の評価を行いました。

(表 検討した自然毒成分)

No.	想定する有毒植物	成分名
1	じゃがいも	α-ソラニン
2		α-チャコニン
3	トリカブト	アコニチン
4		メサコニチン
5		ヒパコニチン
6		ジェサコニチン
7		リコリン
8	スイセン	ガラントミン
9	チョウセンアサガオ	スコポラミン
10		アトロピン
11	グロリオサ	コルヒチン
12	ジギタリス	ジギトキシン
13	キョウチクトウ	オレアンドリン
14	バイケイソウ	ペラトミン
15		ジェルピン
16		プロトペラトリンA

調査結果

検討の結果、設定条件でいずれの成分も良好な回収結果であり、当該植物の夾雑物質による妨害影響も問題無いレベルであったことから、本分析法が妥当であることを確認しました。

あわせて、LC-MS/MSに付属しているライブラリー検索機能を用いて、グロリオサの試験溶液中の自然毒成分の推定ができるかどうか検証したところ、試験溶液中にコルヒチンが存在することが強く示唆されました。これにより、食中毒の原因物質が

絞られていない段階でのスクリーニングとしてライブラリー検索が有益であるとの結論を得ました。

終わりに

植物性自然毒の成分は、今回の調査研究で検討したもの以外にも多数存在するため、今後も食中毒発生事例の多い成分を優先して、随時分析の検証を進め、事故時に早期原因究明が行える体制を強化していきます。

機器購入 高周波誘導結合プラズマ (ICP) 質量分析装置の更新

当センターでは、令和2年11月に石油貯蔵施設立地対策等交付金*を活用し、ICP質量分析装置を更新しました。

この装置は、河川水や地下水、また大気中の浮遊粒子状物質などに微量に含まれる重金属（カドミウムや鉛など）を測定することができます。本装置を有効に活用し、これからも安全・安心な生活環境の保全に努めてまいります。

* 石油貯蔵施設立地対策等交付金とは？

石油備蓄基地、製油所など石油貯蔵施設が立地している県等に対し、公共施設などの整備に充てるための交付金を交付することにより、施設立地に伴う財政負担を軽減し、併せて地域経済の発展と福祉の向上を図ることを目的として創設されたもの



ICP質量分析装置

令和2年度の調査研究テーマ

令和2年度は、新規4課題及び前年度からの継続5課題、計9課題の調査研究に取り組んでいます。

化学担当

- ・生体試料中のフグ毒テトロドトキシン分析法の検討
- ・LC-MS/MSを用いたヒスタミン分析法の検討

微生物担当

- ・公衆浴場におけるレジオネラ症対策に資する検査・消毒方法等の衛生管理手法の開発のための研究

大気・特定化学物質担当

- ・PM2.5発生源推定のための新たな指標成分に係る測定方法の検討

- ・大分県における大気中フロンに係る測定方法の検討
- ・PM2.5成分分析の分析条件の検討

水質担当

- ・災害時の緊急調査を想定したGS-MSによる化学物質の網羅的簡易迅速測定法の開発
- ・公共用水域におけるPFOS・PFOAの分析
- ・事業場排水に係る全有機炭素（TOC）の調査

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