

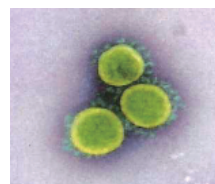


生活衛生ニュース

September 2021
Vol. 8 / No.09 (通巻93号)

発行：(株) 静環検査センター
静岡県藤枝市高柳2310番地 tel.054-634-1000 fax.054-634-1010

新型コロナウイルスのPCR検査 ～PCRの原理と応用例～



米国アレルギー感染症研究所の電子顕微鏡写真

はじめに

2020年1月以降、テレビで新型コロナウイルスに関するニュースを見ない日はありません。この1年で私たちの生活は一変し、マスクが必需品となりました。世界に遅れを取っていた日本のワクチン接種もようやく目途が立ち、長いトンネルの出口が見えつつあります。新型コロナウイルスと対になってマスメディアに登場する「PCR」なるワードは市民権を得て、2020年の流行語大賞30選に「PCR検査」がノミネートされました。

本稿では、前段で「新型コロナウイルスとPCR検査」、後段で「PCR法の応用例」をご説明します。

新型コロナウイルス検査を取り巻く法律等

1) 感染症としての位置づけ

新型コロナウイルスの名称は、国際ウイルス分類委員会(ICTV)で「SARS-CoV-2」と名付けられ、感染し罹患した時の病名を「COVID-19」としています。本ウイルスは感染力が強く、主な症状は、咳、発熱、肺炎などで、重症化すると命にかかります。

感染症法に位置付けられている感染症は、感染力や致死率などに応じ、「1～5類」、「指定感染症」、「新型インフルエンザ等感染症」の7種類に分類されています。この中で新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は、「新型インフルエンザ等感染症」に位置づけられ、結核などが規定されている「2類感染症」以上の強い対策がとられます¹⁾。

罹患したことが確認されると、所管する保健所は行動を調査し、家族や友人、職場の同僚に対して濃厚接触者に該当するか線引きを行います。

2) 検体の輸送に関する規定

当社のように臨床検査を生業としている業者は、全国からの新型コロナウイルス検体を取り扱うため、唾液や鼻咽頭拭い液といった検体を分析ラボに輸送し対応しています。輸送に関しては、国立感染症研究所提示の検体採取・輸送マニュアル²⁾に従い、自社の車両を使用するほか、輸送業者の利用も可能になります。郵便局のゆうパックを利用する場合は、地方自治体が実施する研修等を受講し「包装責

任者」の認証を受けた者が対応しなければなりません。輸送は三重包装を基本とし、検体が入った一次容器を、緩衝材、液漏れ対策の吸収材と共に二次容器に入れ、保冷材等により冷却し三次容器に収納します。輸送時の不測の事故に備え、日付、内容物名、荷送人、荷受人や24時間対応可能な緊急連絡先の電話番号を記載します。

3) 検査機関に関する規定

新型コロナウイルスの検査は、「病原体検出マニュアル²⁾」において、検査員の安全面や検体間での交差汚染(クロスコンタミネーション)について配慮され、保護具を着用し、検体を扱う作業は安全キャビネット内で実施することが求められています(写真1)。

PCR検査法と抗原検査法の違い

まず、PCR法(遺伝子増幅法、核酸増幅法)とは、ポリメラーゼ連鎖反応(Polymerase Chain Reaction)の頭文字を示し、ターゲットとなる遺伝子のDNA配列に相補的な2本の短いDNA(プライマー)をつけて、DNA合成酵素により遺伝子を増幅する技術です。

新型コロナウイルスはRNAウイルスなので、検査はRNAをDNAに逆転写した後、リアルタイムPCR法で行われ、遺伝子の増幅をリアルタイムにモニターし解析します。現在、多くの検査機関は「病原体検出マニュアル²⁾」に準拠した方法で検査を実施しています。PCR法は温度の上げ下げを繰り返すことで対象の遺伝子を増幅させることができ、温度の上げ下げを1回行うことで、対象の遺伝子が理論上2倍になります。この温度の上げ下げを1回行うことを1サイクルと呼び、新
(次頁につづく)



写真1 新型コロナウイルス専用検査室



写真2 PCR検査装置

(前頁のつづき)

新型コロナウイルスの検査では、45サイクル行います(写真2)。

増幅したDNAが一定数以上検出されたサイクル数をCt値(またはCq値)として表すことで数値化します。この数値が小さいほど、検体に含まれていたウイルス量が多いことを示します。

一方、機器を使わない抗原検査法は、新型コロナウイルスが持っている蛋白質に反応して発色する検査キットを使用します。発色で検査結果を迅速簡便に判断できる検査法ですが、PCR法に比べ、感度や精度が劣ります。

表には、PCR法と抗原検査法の違いを比較しました。

PCR法の応用例(新型コロナウイルス以外での検査用途)

かつての微生物検査は検体を培地に塗布し、恒温庫で培養してシャーレ上に出現したコロニーを調べていました。PCR法を用いることで、これまでの培養法では検査できなかったものが検査できるようになったり、省力化、迅速化が可能になったりと、検査の状況が大きく変わりました。

当社において、PCR装置は糞便検体のノロウイルス検査を行う目的で2010年に導入しました。その後、赤痢、サルモネラ、O157等の保菌検査(2015年)のため機器を増設しました。以前の培養法

からPCRを使用することで大量検体を効率よく(10倍程度)検査できるようになりました。

他にもPCR法は様々な分野の検査で使用されており、食品検査の分野では食肉中の腸管出血性大腸菌が保有する毒素遺伝子の検出や、微生物の遺伝子同定検査等で使用しています。

環境分野においては、し尿処理場の河川上流、下流の水中ノロウイルスの検査に使用しています。

また、医療の現場では、がん遺伝子の突然変異を分析し、治療方針決定の判断材料とする等、多種多様な現場で活躍の場は広がっています。

まとめ

冒頭でも述べましたが、「新型コロナウイルス」と「PCR」は対になってマスメディアで報じられています。その為、PCRは新型コロナウイルス検査の為だけに用いられていると認識されている方も一定数いらっしゃると思います。

PCR法は、今から40年ほど前の1983年にアメリカのマリス博士(1993年ノーベル化学賞受賞)によって発明された検査法で、現在は様々な分野で使用されている大変有用な検査方法です。

新型コロナウイルスが流行し始めた頃はなかなかPCR検査を実施してもらえないことが問題になっていましたが、現在では政府の要請や民間企業の努力

もあり、日本国内の検査機関で1日あたり20万人を超える(最大27万人2021.8.27)PCR検査に対応しています³⁾。

咳が続く、味覚に異常がある、熱が下がらない等の症状が続く際には、我慢せずにかかりつけ医へ相談して、必要に応じて新型コロナウイルスのPCR検査を受検してみてください。

これ以上、新型コロナウイルス感染症を拡大させないためにも、感染者の早期発見が肝要です。

(文責 萩原 泰男)

(参考資料)

- 1) 厚生労働省 HP : 感染症法の改正 (2021)、当社 HP 「生活衛生ニュース」; 新型コロナウイルス感染症の怖さを知る (2021.2)
- 2) 国立感染症研究所 (NIID) : 「新型コロナウイルス病原体検出マニュアル 2019-nCoV」 Ver2.9.1 (2019)、「感染を疑う患者の検体採取・輸送マニュアル」(2021.3.19)
- 3) 厚生労働省 HP オープンデータ 「PCR 検査実施人数」、感染症法 SARS-CoV-2 Q&A
- 4) 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 病原体検査の指針 第2版
- 5) 厚生労働省新型コロナウイルス感染症対策本部: SARS-CoV-2 抗原検出用キットの活用に関するガイドライン (2020.5.13)

表 新型コロナウイルス検査方法の比較

検査法の名称	対応検体	検査時間	感度	検査員の力量	検査機器
リアルタイム PCR 法*	鼻咽頭ぬぐい液、 鼻腔ぬぐい液、 唾液、喀痰	90分	高い	高度な技術が必要	リアルタイム PCR 装置
抗原検査法 (簡易キット) (当社非対応)	鼻咽頭ぬぐい液、 鼻腔ぬぐい液、 唾液、喀痰	30分	PCR 法と 比較して低い	高度な技術は不要	必要なし

* 当社使用キット:株式会社タカラバイオ社製「SARS-CoV-2 Direct Detection RT-qPCR Kit」

お問い合わせ

TEL 054-634-1000 FAX 054-634-1010
http://www.seikankensa.co.jp

最新の分析機器と高精度な技術で暮らしの安心、安全をサポートする

株式会社 静環検査センター

静岡県藤枝市高柳2310番地