

トピックス

最近話題のキーワード「PCR検査」って何？

2020年は新型コロナウイルスに関する報道が連日行われ、その中で「PCR検査」という言葉を見聞きする機会が多かったと思います。

「PCR」とは、「ポリメラーゼ連鎖反応(Polymerase Chain Reaction)」の略で、標的となる遺伝子(DNA)の一部分を鋳型として複製を繰り返し、DNAを大量に増やす方法です。

DNAは、塩基と呼ばれるアデニン(A)、グアニン(G)、シトシン(C)、チミン(T)が連なってできています。AとT、GとCは互いに対になる関係にあり、DNAは、対になる配列(例えば、AGCTの配列に対してTCGAの配列)の2本が結合した二本鎖構造になっています。

DNAの複製は、①変性②アニーリング③伸長の3つの工程で行います(図)。

PCR試薬に試料(DNA)を入れたあと、①変性の工程で熱をかけ、二本鎖DNAを一本鎖ずつに分離させます。②アニーリングの工程では温度を下げ、一本鎖になったDNAに、プライマーと呼ばれる人工的に作製した短い配列のDNAを結合させます。その後ポリメラーゼと呼ばれる酵素の働きで、③伸長の工程が始まります。この工程では、鋳型とした一本鎖DNAと対になるDNAが複製されていきます。この①から③の工程を何度も繰り返すことで、検出したいDNAが2倍、4倍、8倍、16倍と、指数関数的に増えるため、目的とするDNAがわずかな量でも検出ができます。

当所では、新型コロナウイルスの検査を、この複製の状況を随時モニタリングできる「リアルタイムPCR検査」という方法で実施しています。

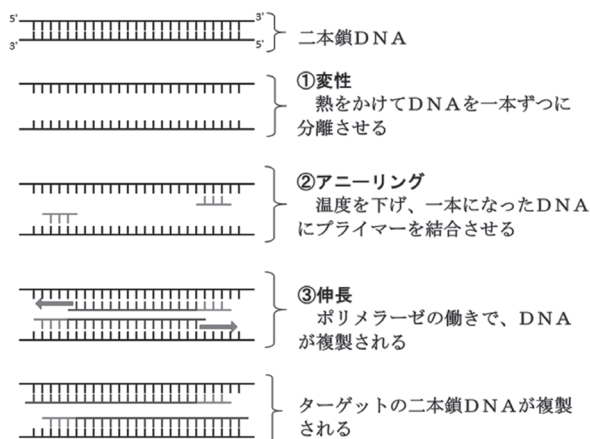


図 PCR検査の原理

リアルタイムPCR検査では、反応試薬に蛍光物質が含まれており、目的のDNAが複製されるごとにこの蛍光物質が光ります。DNAの複製が進むにつれて光の強さが増すため、これを機械で検知することでDNAの増幅を確認できます。

当所で行っている実際の新型コロナウイルスの検査では、PCR検査の前に、検体(鼻咽頭ぬぐい液や唾液など)から遺伝子を取り出す「抽出」の工程が加わります。また、新型コロナウイルスの遺伝情報は、高温にすると壊れやすいRNA(チミン(T)の代わりにウラシル(U)で構成される)であるため、PCR検査の前に、高温でも壊れにくいDNAに変換する工程が必要です。

リアルタイムPCR検査装置(写真)は、抽出したRNAをDNAに変換し、新型コロナウイルス特有の遺伝子だけを増やすための試薬と反応させ、その複製の状況をモニタリングすることができます。該当遺伝子が増えれば「陽性」、増えなければ「陰性」と判定します。検体の受付から結果判定までにかかる時間は、6時間程度です。



写真 リアルタイムPCR検査装置

PCR検査は工程が多く手間と時間のかかる検査ですが、検出感度(少ない量の遺伝子でも見つけ出す能力)や特異性(偽の陽性を出さない能力)が高く、感染の有無を高い精度で判定できます。

当所でも2月から新型コロナウイルスのPCR検査を始め、10月26日現在延べ3,685件の検査を行いました。

PCR検査は、新型コロナウイルスだけでなく、これからの季節に流行するインフルエンザウイルスやノロウイルスに対しても活躍します。

(下平奈緒子 kanken-kansen@pref.nagano.lg.jp)