

特集 | 「PCR検査」ってなんだろう。

衛生研究所の業務紹介

新生児マススクリーニングとは
マチの健康診断？
自然毒の検査のお話
有害大気汚染物質って？

はじめに 札幌市衛生研究所長 山口 亮

衛生研究所というと、「コロナ関連の報道で時々耳にするけれど、実際のところ、何をしているのだろうか？」……と置いていらっしゃる方も多いのでは。

札幌市衛生研究所では、よく聞くPCR検査の他にも、市民の安心・安全の下支えとなるいろいろな調査・研究を行っています。その結果が、札幌市の公衆衛生や環境保全の施策の方向性を定める要

因の1つとなるので、私たちはその内容について、ぜひ皆様にも知っていただきたいと思っています。

「はぷりっくへるす」では、PCR検査をはじめ、衛生研究所で行っている調査・検査等をわかりやすくご紹介しています。これを機会に、皆様が衛生研究所への理解を深め、興味を持っていただければ幸いです。

「PCR検査」ってなんだろう。

新型コロナウイルスの検査で広く知られるようになった「PCR検査」。TV等から「PCR検査の結果は陽性」と耳にするけれど、それはどういうことを意味しているのでしょうか。[微生物係]

PCR検査は、ウイルスの遺伝子のもととなるDNA(デオキシリボ核酸)を検出することによってその存在の有無を確認しています。「PCR検査で陽性」とは、「ウイルスのDNAを検出した」ということになります。

PCR検査のPCR (polymerase chain reaction: ポリメラーゼ連鎖反応)とは、DNAの特定の部分を増やす反応のことです。ヒトの唾液等に含まれる特定のDNAは微量であることが多いですが、目的とするDNAが存在すればPCRで増やすことができるので、検出できる量まで増やして有無を確認しています。この方法では、プライマーと呼ばれる塩基20個程度が連なる検査用に作られたDNA断片を使って特定部分を増やしますが、プライマーの塩基配列を変えることで様々な遺伝子を検査することができます。

す。新型コロナウイルスの報道等によく耳にするデルタ株やオミクロン株といった変異株も、それぞれに設計されたプライマーを使って検出しています。

生物は、それぞれを形づくるために必要な「設計図」である遺伝子を持っています。「設計図」はその生物に固有のもので、細胞の中にあるDNAからできています。DNAは4種類の塩基が連なってできており、同じく4種類の塩基が連なっているRNA(リボ核酸)にその並び順(塩基配列)が写し取られ、RNAの塩基配列から生体のもとである細胞や細胞のもとになるタンパク質が合成されます。

ただし、ウイルスの中には、RNAだけ持っているものも存在し、新型コロナウイルスはRNAだけを持っています*。PCRはDNAを増

* <https://www.jiu.ac.jp/features/detail/id=6822>

衛生研究所の業務紹介

新生児マススクリーニングとは

母子スクリーニング検査係

札幌市では、年間15,000人くらいの赤ちゃんが生まれています。

産まれてくる赤ちゃんは、見かけは元気でも、知能や発育の障がい、ときには生命にかかわる病気を持っていることがあります。これらの病気の中には、早期発見・治療により、発症を

未然に防ぐことができるものがあります。「新生児マススクリーニング」とは、その早期発見・治療のために、赤ちゃんから少しだけ血を貰って行う検査です。札幌市衛生研究所では、札幌市内で生まれたすべての赤ちゃんを対象として行っています。

検査の方法

血液を「ろ紙」に染み込ませ乾燥させた検体を用います。このような方法で、ほんの数滴の血液から26種類もの病気の可能性を調べることができます。



病院で、赤ちゃんのかかから採血します。

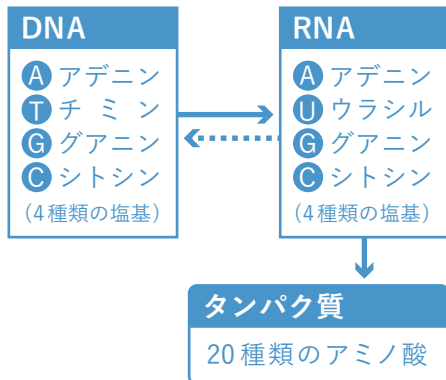


乾燥した血液検体が衛生研究所へ郵送されます。



決まった量を切り取り、アミノ酸やホルモンの量を測定します。

やすことができますが、RNAを増やすことはできませんので新型コロナウイルスの検査の場合は、RNAをDNAに変換してからPCRを行います。



PCR検査はDNAやRNAを検出しているので、死滅して病原性の無くなったウイルスや他から紛れ込んだわずかなDNA断片を増やして検出してしまうこともあり、慎重な操作が必要です。そのためPCR検査は、十分な知識と熟練した技術と適切な環境設備が要求されます。札幌市衛生研究所では、厳重に管理された環境で、研修を積み経験豊富な職員が検査を行っています。

Point!

PCRの技術原理

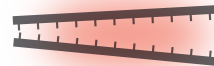
一般にDNAは二本の鎖が互いに逆向きで結合し、二重らせんになっています。



PCRは、以下の3ステップを行うことにより、DNAのコピーを増やします。

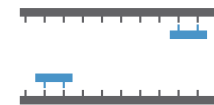
ステップ1

二本鎖DNAを加熱して
一本鎖DNAにする



ステップ2

一本鎖になったDNAに、
温度を下げてプライマーを
特定の位置に結合させる



ステップ3

酵素 (DNAポリメラーゼ)
が働く温度にして、プライ
マーから新たなDNAが合
成される



以上の3ステップの反応を繰り返し行うことにより、数時間でDNA 1分子から数百万個のコピーを増やすことができます。

マチの健康診断?

水質環境係

皆さんは、健康診断を受けていますか?血液検査や尿検査などで、自分の体の状況を確認していますよね。では、私たちの住むマチの健康診断はどうしているのでしょうか?

マチはそこに住む人々の活動によって様々なモノを生み出し、一方で不要になったモノを排出しています。これは、人間が酸素や水分、栄養からエネルギーを生み出し、尿や便で不要なものを排出しているのと似ています。ですから、廃棄物にはマチの活動を反映した様々な物質が含まれています。

ということは、人間の健康診断のように、廃棄物を検査すればマチの状況も判るといえるのです。

血液や尿の代わりに、下水処理場に入ってくる流入水や排出される放流水もいろいろな検査をしています。例えば、血圧の薬が多く使われていると、放流水や河川中からもその成分が検出されます。最近では、流入水中のコロナウイルスの破片を調べることで、そのマチの感染状況を把握するという調査や研究がされています。

このような検査から、そこに住む人々の健康状態を把握することができます。札幌市衛生研究所では、下水放流水や河川の検査を行うことで、マチの健康診断の一端を担っています。

自然毒の検査のお話

食品化学係

植物などがもつ、人にとっては毒となる成分を「自然毒」と言います。札幌市衛生研究所では、自然毒による食中毒に対し、原因物質の特定のため検査を行った事例がありますので紹介します。

2012年札幌市内で、食後まもなく意識障害や精神さく乱の症状を示した患者の報告がありました。患者の症状などから、チョウセンアサガオなどに含まれる自然毒「スコポラミン」による中毒が疑われました。保健所での調査の結果、患者が飲んだ野草茶の原料にスコポラミン含有植物が混入していたことが予想されましたが、目視による鑑定で原因物質を特定することは困難でした。

そこで、札幌市衛生研究所においてスコポラミンの検査体制を整え患者が飲んだ野草茶の検査を行ったところ、高い濃度のスコポラミンを検出したことから、原因がスコポラミン含有植物であると特定できました。これにより製造所への調査を行い、混入原因が明確となり再発防止へとつながりました。

今後も、様々な種類の自然毒による食中毒が発生する可能性があります。札幌市衛生研究所では、速やかにより多くの自然毒の検査に対応できるように、これからも検査方法の調査・研究を進めてまいります。

有害大気汚染物質って？

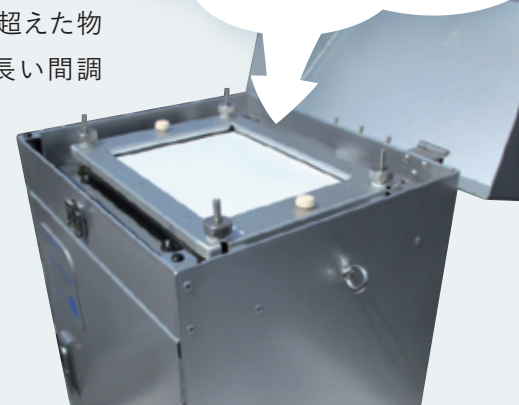
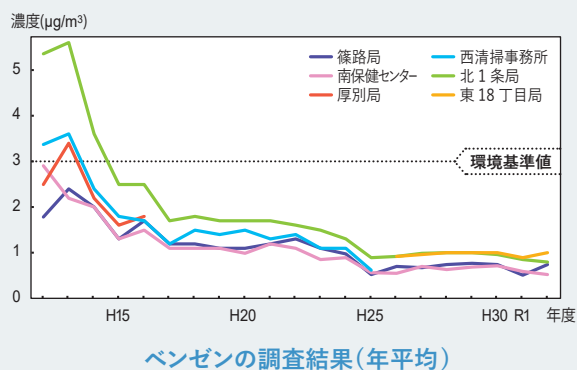
大気環境係

私たちの身の回りにはたくさんの化学物質があります。いつも吸っている空気の中にも化学物質は混ざっています。ほんのわずかな量しか空気中になくても長い時間をかけて体に取り込み続けると健康を損なうおそれがあるものもあります。そのような物質を大気環境の分野では「有害大気汚染物質」と呼んでいます。有害大気汚染物質にはベンゼンやトルエンなど揮発性がある通常

の気温で気体として存在している化合物や、ニッケルやヒ素など粉じんとして捕集される金属類などがあります。これらの物質の調査を全国的に行っています。札幌市では20年程前にはベンゼンが環境基準値を超えていましたが(グラフ)、近年は環境基準値や指針値を超えた物質はありません。長い間調査を続けることで私たちを取り巻く環境がどのように変わってきているのか知ることができます。

ハイポリウム エアースンプラー

1分間に700Lもの空気を引っ張ってろ紙の上に粉じんを捕集します。市役所本庁舎など、市内4か所の空気を毎月検査しています。



表紙：リアルタイムPCR装置

PCR法により増幅した遺伝子量をリアルタイムで視覚化し、解析できる装置です。コロナウイルスの診断検査や変異株スクリーニング検査などに使用しています。

ぱぶりっくへるす Vol.40 (2022年2月 発行)

編集 札幌市衛生研究所 文書・事務部会
発行 札幌市保健福祉局衛生研究所
〒003-8505
札幌市白石区菊水9条1丁目5-22
問合せ先 Tel. 011-841-2341 FAX 011-841-7073
URL <https://www.city.sapporo.jp/eiken>
印刷 特定非営利活動法人 障がい者就労支援の会

