



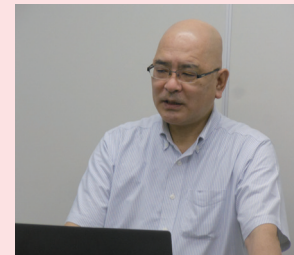
新型コロナウイルス感染症の 動向と対策

感染症を推理する。
感染症対策を実践する。

Presenter

防衛医科大学校
防衛医学研究センター
広域感染症疫学・制御研究部門

教授 加來 浩器 氏



Introduction

本稿は2020年6月17日に開催した第123回ルミテスターセミナー(ウェブセミナー)において、防衛医科大学校 防衛医学研究センター 広域感染症疫学・制御研究部門の加來浩器氏が「新型コロナウイルス感染症の動向と対策」と題して行った特別講演の要旨である。

加來氏は防衛医科大学校を卒業後、防衛医科大学校病院および自衛隊中央病院に勤務、国立感染症研究所 実地疫学専門家養成

成コース(FETP-J)を修了後、東北大学大学院准教授などを経て、2008年より防衛医科大学校 准教授、2012年より教授に就任、現在に至る。

同氏は感染症など危機事態が発生した際には、実地疫学調査や感染制御に関する提言などにも携わっている。このたびの新型コロナウイルス感染症では、厚生労働省のクラスター対策班として疫学調査支援などに携わっている。

Contents

● はじめにー感染症を推理するー	02
● 感染症対策の基本的な考え方	04
● 新興・再興感染症には世界規模での対策が不可欠	05
● アウトブレイク発見のためのサーベイランス	08
● 事例から学ぶ院内感染対策	10
● 別添 ATPふき取り検査とA3法	15

はじめに - 感染症を推理する -

(1) 感染症の発生状況を可視化する

感染症対策を講じる上で、まずは感染症の感染源や感染経路を“推理”する必要があります。推理の際に用いる手段の一つに、発症曲線を作成して、感染症の発生状況を「可視化」という方法があります。発症曲線とは、横軸を患者の発症日、縦軸を新規患者の人数とするグラフです。1つの病原体によって1回だけ曝露があった場合には、ある潜伏期後に正規分布の1つの峰となるような発症曲線を描くことができます。このグラフに様々な情報を加えていくと、いろいろなことが見えてくるようになります。例えば図1-1では、曝露日はわかっても病原体が不明な場合を示しています。曝露日から最初の患者の発症日と最後の患者の発症日までの日数を計算すると、それぞれが潜伏期

の最短日と最長日となります。

逆に病原体が判明していて曝露日が不明な場合はどうでしょう。図1-2では、最初の患者と最後の患者のそれぞれの発症日から潜伏期をさかのぼった期間で、共通の期間が推定曝露日となることがわかります。

また、感染経路の推理における重要な情報として、「地理情報」が挙げられます。例えば、患者の住所や勤務地を地図上にプロットすると、患者の地域集積性や患者相互の特徴が見えてくるかもしれません。あるいは、住所でも勤務地でも共通点が見つからない場合でも、患者の住所から勤務地までの経路をマッピングしてみると、共通の地域や駅などが浮き彫りになることがあるのです。

図1-1 単一曝露の典型例①
(曝露日は既知、病原体は不明の場合の考え方)

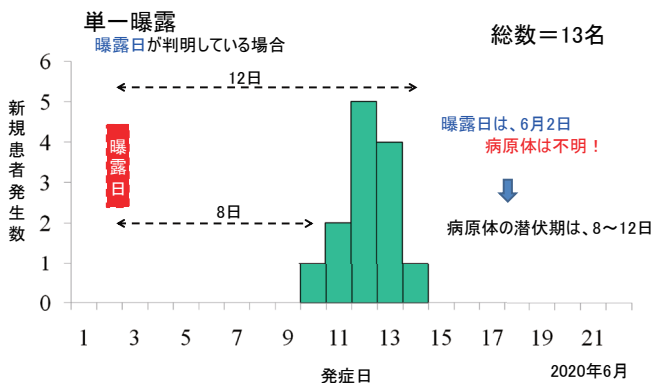
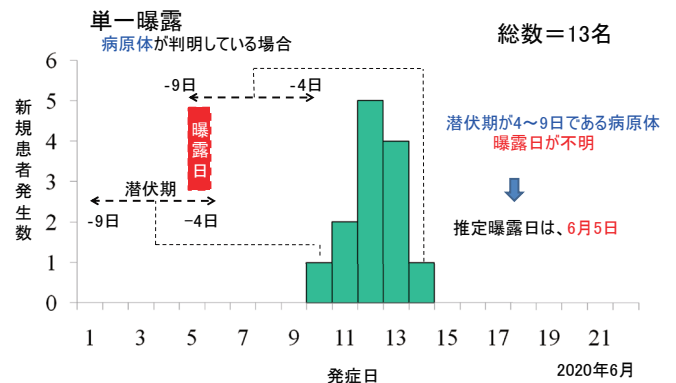


図1-2 単一曝露の典型例②
(曝露日は不明、病原体は既知の場合の考え方)





はじめに - 感染症を推理する -

(2) 感染症で公表される事例は「氷山の一角」

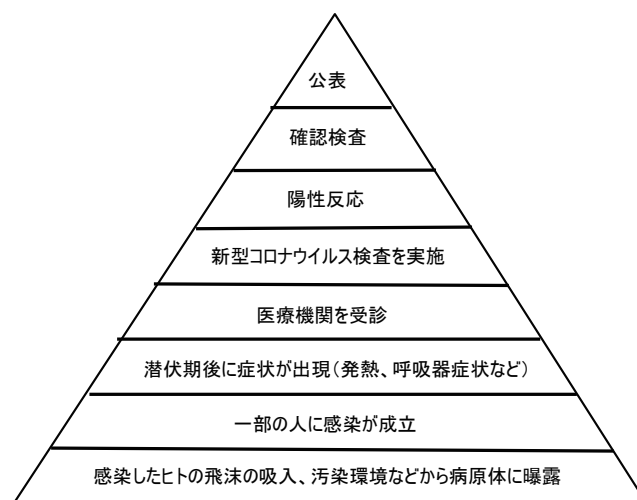
このたびの新型コロナウイルス感染症では、PCR検査による新規患者数がテレビや新聞で報道されています。しかし、この数値は「検査で陽性と報告された数」であり、正確な感染者数ではない、という点には注意が必要です。

図2に示すように、ヒトが病原体に曝露したとしても、すべてのヒトが発症するわけではありません。免疫を有するヒトでは、感染が成立しない場合もあります。感染が成立したヒトの一部で、潜伏期間後に発熱、呼吸器症状などの症状が現れます。そして、発症者の一部が医療機関で受診します。無症状のヒト、軽い症状で済んでいるヒト、あるいは市販薬の服用で回復したヒト

などは、医療機関で受診しないでしょう。また、医療機関で受診した全員が、検査を受けるわけではありません。検査を受けた場合でも、検査の感度の問題、タイミングなどの問題で、偽陰性となる場合もあります。つまり、報道された事例は、「氷山のほんの一角」に過ぎないのです。

新型コロナウイルスの潜伏期間は1～14日といわれます。ヒトがウイルスの曝露を受けてから、検査結果が公表されるまでには、一般的に2～4週間のタイムラグがあるといわれています。新規患者数の報道を見る際には、こうした点も理解しておく必要があります。

図2 公表された検査結果は、潜在的な感染事例を含めた「氷山の一角」に過ぎない





感染症対策の基本的な考え方

(1) 感染症と正しく向き合う

一般の方々の感染症のイメージは、どのようなものでしょうか。例えば「病原体は目に見えないので、知らないうちに感染する」「突然、発熱や倦怠感、息苦しいなど発病が起きる」「膿や便、尿などが関わるので、くさいし、汚い。時には皮膚病変なども伴うので醜い」「ヒトにうつしたり、ヒトからうつされたり迷惑」といったイメージでしょうか。しかし、そうした心理が進行すると、徐々に諦めや投げ遣りといった感情が生まれ、やがて無視、無関心、無頓着といった最悪の状況に至る恐れがあります。社会が感染症に無関心な状態になると、「知らない間に感染が広がっていた」という状況に陥るリスクが高まります。

感染症に対して過度な恐怖や偏見を抱かないためには、「感染症と正しく向き合う」という姿勢が不可欠です。そのためのポイ

ントは①科学的根拠に基づく（偏見や差別を持たない）、②法令を遵守する、③安心・安全な医療を提供する、④地域との連携を緊密にする、という4点に集約されます。

病原体と闘う際には「事前の準備」が重要です。古代中国の軍師である孫子は「算多きは勝つ」「彼を知りて、己を知れば、百戦殆うからず」という言葉を遺しています。「算」とは軍議や作戦会議、「彼を知る」とは「敵を知る」という意味です。つまり、我々が新型コロナウイルス感染症をはじめ、様々な新興・再興感染症に立ち向かうためには、それらの特徴（例えば病原体の特徴、感染経路、感染拡大の様相、臨床像など）について、十分な理解を得ておく必要があります。

(2) 感染症を成立させる3つの要素

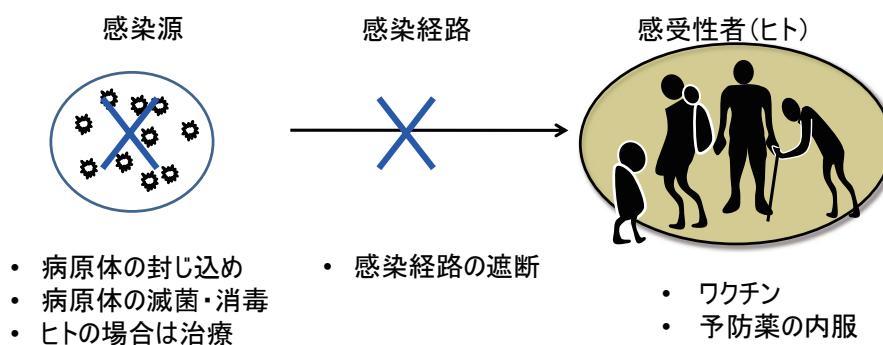
感染症が発生するには「感染源」「感染経路」「宿主(感受性を持つヒトなど)」という3つの要素が揃わなければなりません。すなわち、「感染症をコントロールする」とは、これらの3要素のいずれかを遮断する対策を講じることです(図3)。

感染対策を講じる際には、「感染源」「感染経路」「宿主」に関する十分な情報を収集することが大切です。「感染源」には、細菌やウイルス、真菌、寄生虫などがあります。その対策とは、すなわち病原体の封じ込め、病原体の滅菌・消毒、ヒトの場合は早期発見・早期治療などです。

「感染経路」には、経口感染や経気道感染、経皮膚・粘膜感染、動物などとの接触などがあります。つまり、その対策とは、経口感染の場合は汚染された食物や水、経気道感染の場合は患者の咳やくしゃみ、呼吸、環境中の粉塵など、経皮膚・粘膜感染の場合は患者の体液、汚染された水などを遮断することです。

「宿主」の対策とは、例えばヒトの場合はワクチン接種、予防薬の内服などです。ただし、宿主の感受性は、一人ひとりの基礎的な免疫力や予防接種歴などにより異なる点には注意が必要です。

図3 感染症を成立させる3つの要素





新興・再興感染症には世界規模での対策が不可欠

(1) 世界中で新興・再興感染症が台頭

新興・再興感染症の多くは、もともとは動物の疾病でした。それが、種を超えて人間にも疾病を引き起こす場合があります。今や人類は未開の地へも進出するようになりましたし、高速で移動できるようにもなりました。そのため、ある地域で発生していた感染症が、ヒトを介して、まったく別の地域で発生することも珍しくありません。

食品や家畜、ペットを介してヒトの感染症になる場合もあります。また、最近のトレンドとしては、物資を介してベクター(感染症を媒介する生物。例えばネズミ、蚊、ダニなど)が移動する場合があります。さらに加えて、そうしたベクターの生態系は、地

球温暖化の影響によって変化が見られています。薬剤耐性菌のまん延も、新興・再興感染症の発生に大きな影響を及ぼしています。

大規模な自然災害も大きな問題です。災害後に感染症が発生すると、公衆衛生の基盤を破綻させたり、避難所の環境を悪化させて、感染症が発生・拡大する可能性もあります。

今や、新興・再興感染症は、特定の国や地域だけの問題ではありません。地球規模で考えなければ適切な対策を実施することはできません。そのための中心的役割を果たしている組織がWHO(世界保健機関)です。

(2) WHOの基本的な考え方

20世紀までのWHOは、各地域に設置された事務所ごとに、各国政府機関から発信されるサーベイランス情報やラボ情報を基に活動していました。日本や中国、韓国はフィリピン・マニラに拠点を置く西太平洋事務局に、タイやインドネシアはインド・デリーに拠点を置く東南アジア事務局の管轄下に置かれています。このエリア単位での活動では「政治的・経済的に影響を与えないようにする」という配慮が働いていたために、かえって「各国の情報開示の速度と信頼性に依存する」という問題点も指摘されていました。

そこで21世紀になってからは、GOARN(グローバル感染症警報・対応ネットワーク、Global Outbreak Alert Response Network)と呼ばれるネットワークを中心とした活動に切り替

わってきました。GOARNは「政府機関、大学、研究機関が強固なネットワークを構築して、「民間の力」を活用する」という考え方を基本としています。疫学の専門家、病原体や治療薬・ワクチンの専門家、感染制御の教育や指導の専門家など、多種多様な分野の専門家がチームワークを発揮することで、新興・再興感染症に立ち向かうことができるのです。

私も、感染症対策の現場では「何でもできるスーパーマン」が1人で立ち向かうよりも、「多種多様な専門分野の力を集結させたチーム」で立ち向かう方が有効であると考えています。病院などでICT(感染対策チーム、infection control team)を編成する場合も、医師や看護師、薬剤師、検査技師などがチームワークを発揮することが非常に重要です。



新興・再興感染症には世界規模での対策が不可欠

(3) 新興・再興感染症の特徴

以下に、新興・再興感染症の特徴をまとめてみます。

① 臨床像がわからない

新興感染症の特徴の大きな一つに「臨床像がわからない」という点が挙げられます。そのため、感染症が発生した当初は、重症患者として認知される場合が多いです。検査によって類似疾患が除外されて、初めて「新興・再興感染症ではないか？」と疑われます。「いつ」「どこで」などを把握する上で、疫学情報だけが唯一の手掛かりとなります。

また、当初は重症患者しか認知されないため、軽症者や無症候者の存在はわかりません。

② 市中病院では病原体の診断ができない

新しい病原体の検査方法が確立されたとしても、それは当初は(市中病院でできるような検査ではなく)行政検査であり、国立感染症研究所や地方衛生検査所など限られた機関でしか検査は実施されません。行政検査ですから、症例の定義に合わなければ受け付けてもらえないという問題も生じます。また、どうしても当初は感度や特異度の問題がみられます。

③ 感染源や感染経路がわからない

感染源や感染経路がわからないため、医療従事者や入院患者でアウトブレイクが発生する可能性があります。そのため、どうしても最大限の感染予防策(Maximum barrier Precaution)をとらざるを得ず、診療が行いにくい状況となる場合もあります。過去にMERS(中東呼吸器症候群)やSARS(重症急性呼吸器症候群)が流行した際にも、そうした状況は見られました。

患者の移動に伴って感染が広がることもあるため、ヒトの移動制限が必要な時期も発生します。ヒトだけでなく、ベクター(ネズミ、蚊、ダニなど)の制御が必要になる場合もあります。

④ 有効な治療法やワクチンがない、または限られている

in vitro、in vivoでの実験成果を基に、治療やワクチン投与が行われることもあります。一方で、その結果として疾病が再発(あるいは再燃)する可能性もあり得ます。

(4) 今後の新興・再興感染症の特徴とは

次に流行するかもしれない新興・再興感染症は、どのような特徴を備えているのでしょうか。私は「インフルエンザのように飛沫・接触により感染伝播する」「ノロウイルスのようにヒトへの感染力が強い」「MERSやエボラウイルス病のように病原性(重篤度)が高い」「動物由来の感染症」などの特徴があるのでは、と考えています。

そうした新興・再興感染症に備える際には、「もし多数のヒトに感染させてしまう“スーパースプレッダー”がいたら」「もし潜伏期間中でもヒトへの感染性があったら」「もしマスギャザリング・イベント(膨大な人数が集まるイベント)で感染症が発生したら」といった状況を想定しておく必要があります。



新興・再興感染症には世界規模での対策が不可欠

(5) 新型コロナウイルスの感染経路を考える

コロナウイルスは、直径約100 nmの球形で、表面には突起状の構造が見られます。形態が王冠(crown、ギリシャ語でcorona)に似ていることが、この名称の由来です。遺伝学的な特徴から、SARSやMERSと同じ「βコロナウイルス」に分類されています。そのため、対策を講じる際には、MERSの伝播経路が参考になると考えられています。

MERSの感染源は、図4-1に示すようにコウモリが知られています。コウモリの粉塵や飛沫、体液を、ヒトが直接的あるいは間接的に吸入することで感染します。特に、ヒトコブラクダを介した感染が問題となったことから、ラクダとの直接的な接触や生息地区への立ち入りを避けることが、感染対策として重要視されました。また、感染者を介して、市中や家庭、医療施設などにも感染が広がりました。多くは飛沫感染でしたが、一部では空気感

染(特殊な医療器を使用した場合)も起きていました。

これらの知見を参考に新型コロナウイルスの感染経路を考えると、図4-1のヒトコブラクダに相当する部分が、現時点では不明です(図4-2)。

新型コロナウイルスに関しては、当初から中国・武漢市の海鮮市場の存在が指摘されていました。この市場ではラクダやヘビ、イヌ、キツネなど、様々な動物が扱われており、ニュースでも「武漢市の野生動物取引のエリアから多数のコロナウイルスが検出された」と報じられています。

なお、日本国内では、図4-1のコウモリやヒトコブラクダの部分に相当する動物は存在しません。そのため、ヒトを介した感染対策に注力しています(図4-3)。

図4-1 MERS(中東呼吸器症候群)の伝播経路

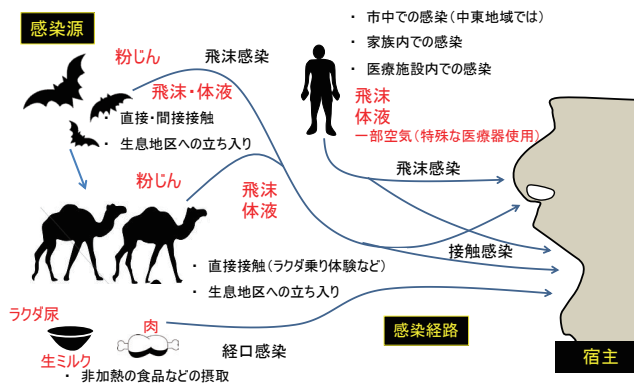


図4-2 新型コロナウイルス感染症の伝播経路

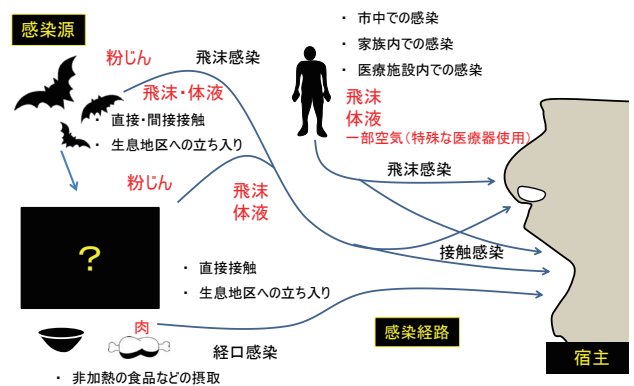
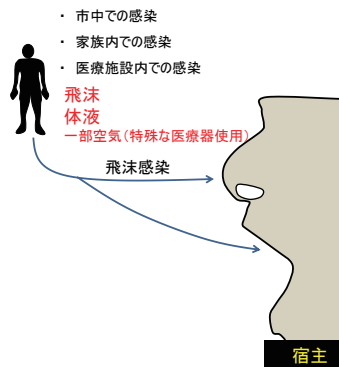


図4-3 新型コロナウイルス感染症の伝播経路(日本の場合)





アウトブレイク発見のためのサーベイランス

(1) 指標をベースにするサーベイランス (IBS)

従来、アウトブレイク発見のためのサーベイランスでは、IBS (indicator-based surveillance) と呼ばれる方法が用いられています。これは、ある指標(インディケーター)を報告することで異常を探知するサーベイランスです。例えば、「疾病サーベイランス」であれば、検査で確定した疾病の報告を基にサーベイランス

を行います。また、「症候群サーベイランス」であれば、ある症候群(例えば「発熱と発疹を伴う症候群」など)の報告を基にサーベイランスを行います(この場合、検査による病原体の確定を待つ必要はありません)。指標がベースラインを超えた場合に「アウトブレイクの兆候がある」とみなします。

(2) イベントをベースにするサーベイランス (EBS)

しかし、先述の通り、新興感染症の場合、そもそも検査ができませんし、ベースラインを設けることもできません。そこで、考案されたのが、その“イベント”を評価するEBS(event-based surveillance)です。EBSは「SNSやメディアなども活用して様々な情報を収集し、それらを系統的に整理・確認・活用して新興感染症を認識して適切に対応する」という考え方で、別名「ルーモア・サーベイランス(rumor surveillance、噂や非公式情報を収集するサーベイランス)」とも呼ばれます。

EBSの大まかな流れとしては、SNSやメディアなどで「何かいつもと違う変なことが起きているようだ」といった情報を入手したら、それを確認(outbreak verification)します。その後、迅速リスク評価(rapid risk assessment)を行い、必要な対応(infection control)につなげていきます。

このEBSは、実は身近な考え方です。例えば、警察の捜査でいえば、情報は「警察への通報」、確認は「犯罪の確知」、迅速リスク評価は「犯罪捜査」、必要な対応は「犯人の逮捕」に置き換えることができます。飲食店での食中毒調査でいえば、情報は「保健所への通報」、確認は「食中毒事案の確認」、迅速リスク評価は「飲食店の調査」、必要な対応は「営業停止など」となります。そして、院内感染対策であれば、情報は「ICTへの通報」、確認は「院内感染の確認」、迅速リスク評価は「疫学調査」、必要な対応は「効果的な感染対策の実施」と表現できます。

EBSの考え方は、大規模災害が発生した際の公衆衛生対策、バイオテロやマスギャザリング・イベントでの活用も期待されています。つまり、ICT活動のノウハウが、感染症危機管理事態にも有用であると考えられているのです。

アウトブレイク発見のためのサーベイランス

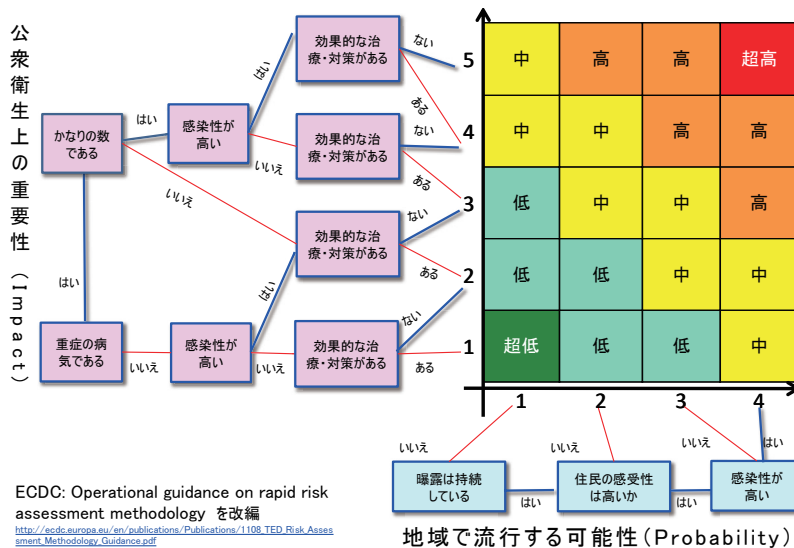
(3) 新興感染症の迅速リスクアセスメントの例

前出の「迅速リスク評価」(rapid risk assessment)は、次の5つの指標で行います。まず①患者数が多いか、②重症度が高いかを評価します。そして、③対応策があるか、対応能力が十分か、④感染の要因(曝露)が続いているか、⑤感受性者は多いか、を評価します。①と②は公衆衛生上の重要性(impactという)、③～⑤は

地域での流行の可能性(probabilityという)の評価です。

ECDC(欧州の疾病管理センター)では、この5つの指標を用いて、図5に示すようなマトリックスをリスクアセスメントの目安としています。

図5 新興感染症の迅速リスクアセスメントの例



(4) PHEIC (国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態) の考え方

国際的な感染症対策の考え方については、SARS流行(2003年)を契機に、2005年に国際保健規則が大幅に改正されました。かつては、ペスト、コレラ、黄熱のみが報告の対象疾患でしたが、この改正により、PHEIC(Public Health Emergency of International Concern、国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態)となり得るすべてのイベントを報告するようになりました。

PHEICかどうかの判断では、①重大な健康危害を起こす危険性のあるイベントか、②予測不可能または非典型的なイベントか、③国際的に拡大する危険性のあるイベントか、④国際観光通や流通の制限が必要なイベントか、という4点を考慮します。このうちの2点が該当したらWHOに報告しなければなりません。ただし、天然痘、野生株ポリオ、新型インフルエンザ、SARSに関しては、1例でも確認されたらWHOへの報告義務が生じます。

WHOに報告が上がると、緊急専門家委員会が開催されて、

WHO事務局長がPHEICと宣言するかどうかを決めます。これまでにPHEIC宣言された疾患は、豚型インフルエンザA(H1N1)(2009年)、野生型ポリオの再興(2014年)、西アフリカのエボラウイルス病(2014年)、ZIKAウイルスに関連した小頭症および神経障害(2016年)、コンゴ民主共和国のエボラウイルス病(2019年)です。そして2020年1月の新型コロナウイルス感染症となります。

また、WHOは2020年3月に地球規模での流行を意味する、「パンデミック宣言」を発表しました。この宣言では「新型コロナウイルス感染症に打ち勝つための4つの重要な領域」として①用意周到にて対処する(Preparedness and be ready)、②検知、防護、治療能力と高める(Detect, protect and treat)、③感染伝播を減らす(Reduce transmission)、④教訓を生かし技術革新を推進する(Innovate and learn)という4項目が掲げられました。



事例から学ぶ院内感染対策

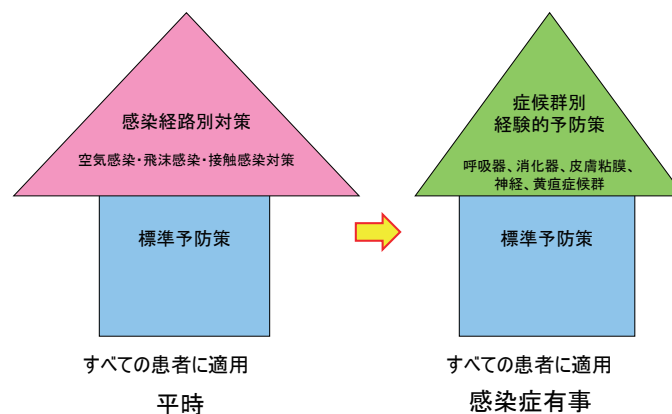
医療施設で行われている感染症対策の基本的な考え方は「標準予防策(Standard Precaution)+感染経路別対策」といわれています。標準予防策とは「健康そうに見える患者であっても『病原体を持っており、それを排泄している』とみなす」という考え方です。つまり、「すべての患者に対して、体液(汗を除く、血液、唾液、痰、涙、鼻汁、耳汁、胃液、尿、便、精液、膣分泌液など)、正常でない皮膚には、病原体が含まれている」とみなし、①患者に触れる前後には手指衛生を行う、②患者の体液および粘膜、正常でない病的な皮膚に触れる場合(触れることが予測される場合)には手袋を装着する、③手袋の着脱の前後には手指衛生を行う、④患者体液で衣類が汚染(予測される)場合にはガウンなどを装着する、⑤患者が咳をしている場合には、サージカルマスクを装着

する、などの取り組みを徹底します。

平時の医療施設では、すべての患者に標準予防策を適用しながら、検査によって病原体が確定した段階で、微生物の特性に応じた感染経路別対策を追加していきます。しかし、今回の新型コロナウイルス感染症のように、検査での確認が難しい場合は、「症候群ごとに経験的に病原体を予測した予防策(症候群別経験的予防策)」を加えていく取り組みが必要です(図6)。

以下に新型コロナウイルス感染症の流行後の取り組み事例を4つ紹介します。これらの事例からも、院内感染対策においてスタッフの手指衛生や、院内環境の衛生管理が、極めて重要であることがわかります。そこで、衛生管理水準の向上、衛生意識の高揚に大きな効果を発揮する「ATPふき取り検査」も紹介します。

図6 感染症対策は2階建ての対策が基本
(左:平時、右:感染症発生時などの有事)



(1) 検証事例 - ①院内感染の予防対策

ある市で新型コロナウイルス感染症が発生し、その後、市内の病院でも院内感染が発生しました。病院内の事例は、1例目は医師、2例目は入院患者、3例目は新人研修中の看護師でしたが、この3人を結び付ける共通の要素は見つかりませんでした。

しかし、その後の調査で、2例目の入院患者は、入院時にはすでに感染しており潜伏期間であったために、誰もが気が付かずに院内伝播につながっていったことがわかりました。結局、この入院患者をきっかけに、医療スタッフやほかの入院患者に感染が広がり、やがて医療スタッフ同士で、または新たに入院患者への感染につながっていったという具合です。

特に、医療スタッフの曝露は、夜間の勤務時間帯に起こったこ

ともわかりました。日勤帯とは異なり、人手が少ない時間帯では、ついつい感染対策がスキップされがちです。また、日勤帯であっても、ポータブルレントゲンの操作や個室でのリハビリで感染した医療スタッフもいました。

今回の事例からの教訓としては、①市中で感染症の流行が見られる地域や時期には、院内感染対策として「潜伏期間中の患者が入院後に発症する可能性」を考慮に入れておく必要があること、②基本に忠実な感染対策を実施(適切な个人防护具の装着、手指衛生の確実な実施など)すること、③職員の健康管理は、個々の取り組みだけでなく、「職場全体としての取り組み」という観点が重要であることが挙げられました。



事例から学ぶ院内感染対策

(2) 検証事例 - ②職場・会議場などでの感染対策

9人の新型コロナウイルス感染者が発生した職場で、感染経路を調査したところ、9人中7人が、ある会議に参加していたことがわかりました(この会議の参加者は24人、不参加は60人)。会議は、密閉された部屋で、密集して密接な状態で開催されました。会議に潜伏期間中でヒトへの感染性のある時期の方が1人いたために、その方の近くに着席した人を中心に感染が広がったことがわかりました。その後、何人かは発熱などを呈した状態で数日勤務しており、会議参加者以外でも感染が広がる原因となりました。

このように感染症が流行している地域・時期には、誰もが「感染する側」にも「感染させる側」にもなる可能性があります。発症

前(無症状)の感染者が感染源となる可能性もあるので、マスクの着用、対面による会議は極力避けることなどが有効な対策となります。

職員の健康管理の徹底も重要です。せめて何らかの症状が見られた時には、確実に届け出て休務をとらせることが必要です。ただし、その際には、感染者に対する差別が生じないようにすること、職場復帰に向けた支援の充実を図ること(職場復帰の基準の明確化、精神的なサポートなど)も重要となってきます。

職場環境の改善にも努めるべきです。例えば、机の配置の工夫(密を避ける、対面を避けるような配置)、換気の励行、トイレや更衣室の環境整備(手指消毒薬の配置)などの配慮が必要でしょう。

(3) 検証事例 - ③脳外科病院でのATP検査の有効活用

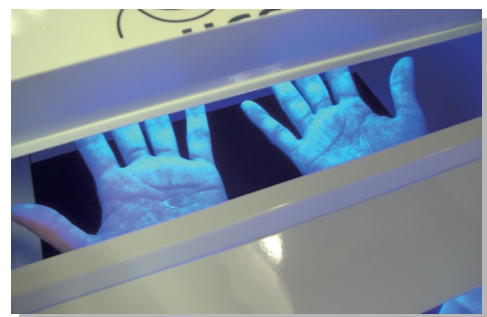
健常なヒトには無害な菌であっても、免疫が低下したヒトには有害な場合もあり得ます。医療スタッフの手指を媒介した感染拡大の予防において「手洗い」は極めて重要です。

手指の衛生状態の「意識付け」を図る方法として、手形培地を用いた抜き打ち検査は、非常に有効です(写真1)。ただし、培地を用いる方法は、培養に時間がかかります。そこで、手洗い後の洗い残しを目視で確認する方法をお勧めします。手洗い前に蛍光ローションを塗り込み、ブラックライトを当てて、汚れの付着を目視確認します。その後、手洗いを行い、再度、蛍光ローションの残り具合を見ることで、手洗い後の洗い残しの箇所を確認できます(写真2)。

写真1 手形培地を用いた手指の衛生状態の確認



写真2 蛍光ローションを用いた手指の衛生状態の確認
(洗い残した箇所が青白く光る)





事例から学ぶ院内感染対策

また、ATPふき取り検査(以下、ATP検査)も、手指洗浄の確認、環境の衛生状態の確認に有効です。ATP検査は、手指や環境の清浄度(汚染度)が、その場で、10秒程度で評価できます。検査結果は数値で表示されるので、数値が高い(=汚れが残っている)場合には、その場で再洗浄などの改善措置をとることも可能です。スタッフの衛生意識を高める上で、非常に高い効果を発揮するツールです。

ある脳外科病院の院内環境調査では、ラウンドチェックに目視点検、写真撮影、ATP検査を併用しています。ATP検査では、特にパソコンのキーボードや手擦りなどの「高頻度接触面」(ヒトの手指が高い頻度で触れる箇所)を中心にふき取り検査を行います。ATP検査の結果の一例を写真3に示しています。例えば、リ

ハビリ病棟のPCのキーボードは544 RLU※、スタッフの手洗い後の手のひらは1,214 RLUで、比較的低い数値でした。リハビリ病棟は患者との接触が多いので、スタッフは手指や環境の衛生管理にいつも気を付けているためと考えられます。一方、脳卒中集中治療室のPCのキーボードや点滴調整台はやや高いRLU値でした。一見きれいに見える箇所が、衛生管理の落とし穴になることがあるので要注意です。

ちなみに、この病院では、感染対策委員会を中心に重点対策を展開しています。衛生管理に対する意識改革が進んだことで、図7のように顕著な改善効果が得られています。

※RLU(Relative Light Unit):ATP検査に特有の単位

写真3 脳外科病院・リハビリ病棟におけるATP検査の例

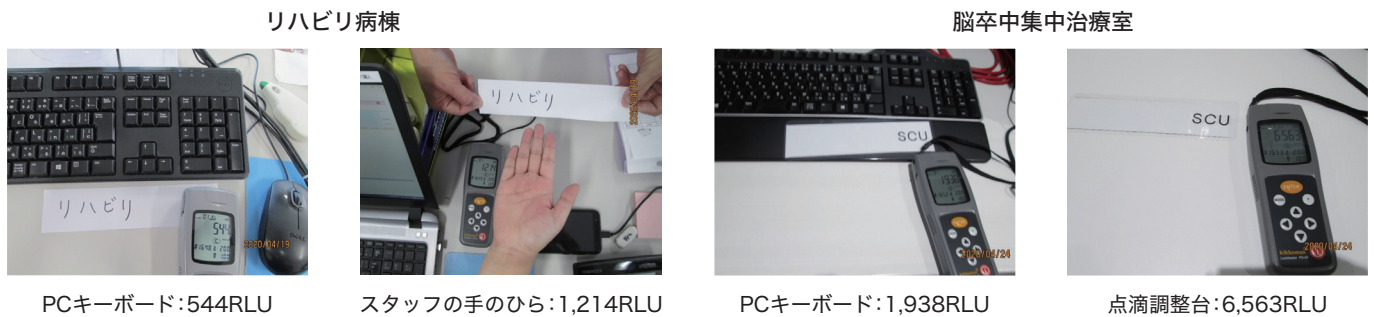
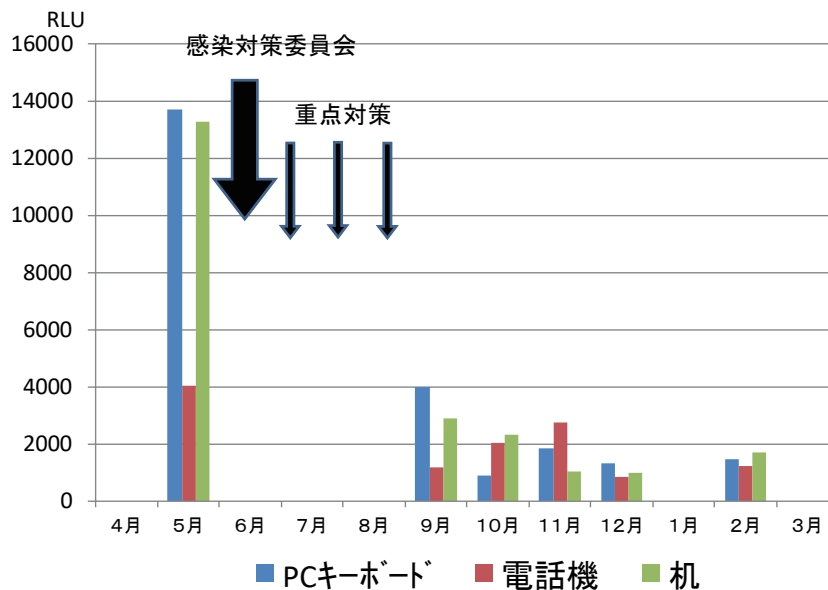


図7 脳外科病院・リハビリ病棟におけるATP検査の推移





事例から学ぶ院内感染対策

(4) 検証事例 - ④慢性期病院でのATP検査の有効活用

新型コロナウイルス感染症が発生した慢性期病院で院内の環境調査を実施しました。その結果、病室のドア、ベッド柵、廊下の手すり、ベッド操作器など、定期的に清拭しているところは問題ないRLU値でしたが、職員通用口ドア(外側)、病棟ドアノブ、階段入口のドアノブ、指センサーなど、清拭を見逃しがちな箇所はやや高いRLU値となりました(写真4)。

一方、食堂のドア、売店の自販機のボタンや取り出し口などは高い数値で、スタッフも驚いていました。これらの箇所は、清掃

の担当者や手順が決まっていませんでした。トイレは、便座は許容可能なRLU値でしたが、スイッチなどは高いRLU値を示しました(写真5)。

その他、PHSボタン、内線電話の受話器、パソコンのキーボードやマウスなどは、普段から気にしている箇所なので、許容可能なRLU値でした。一方で、医師の椅子やナースステーション内のカウンターは高いRLU値となりました(写真6)。

写真4 慢性期病院におけるATP検査の例 ①



写真5 慢性期病院におけるATP検査の例 ②





事例から学ぶ院内感染対策

(5) ATP検査で衛生意識が劇的に向上

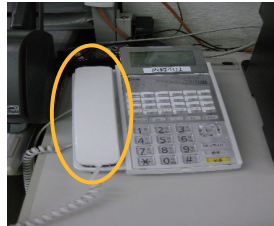
感染対策では「一つひとつの取り組みの積み重ね」が非常に重要となります。ATP検査は「誰でも簡単にできる簡便な検査法」なので、スタッフ自身で現場の調査ができます。ATP検査を導入した現場は、多くの場合、「清掃や洗浄の盲点」「思わぬ落とし穴」

に気づき、こまめな清掃を意識するように変化していくことを確認できました。今後とも、見えない微生物の脅威に対して、リスクの見える化を図りながら、新型コロナウイルスと戦っていききたいと思います。

写真6 慢性期病院におけるATP検査の例 ③



PHSボタン: 601 RLU



内線電話受話器: 1,860 RLU



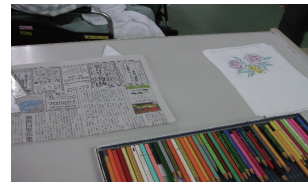
PCキーボード: 3,542 RLU



マウス: 16 RLU



医師の椅子: 7,157 RLU



ナースステーション内の
カウンター: 18,168 RLU



別添 ATPふき取り検査とA3法

ATPふき取り検査とは

ATPふき取り検査(以下、ATP検査)は、環境表面などに残存する有機物由来の汚れを測定できる簡便・迅速な検査法で、食品衛生検査指針(微生物編 第2版、2018年)などに記載されている。

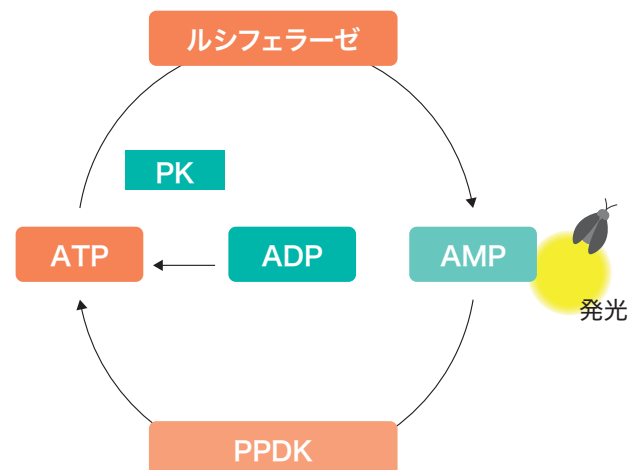
ATP(アデノシン3リン酸)はすべての生物が持つエネルギー代謝のために必須の化学物質で、ATP検査はATPを指標とした、環境の清浄度確認法の一つで、検査手順は①サンプリング(試薬と一体化した綿棒で検査対象をふき取る)⇒②反応(綿棒と試薬を反応させる)⇒③測定(試薬を測定装置にセットする)という

3ステップのみ。約10秒で測定結果が数値化されるので、誰でも簡便に衛生状態を“見える化”できる。その場で検査結果に基づく改善措置や衛生指導ができるので、「衛生管理水準の向上」「衛生意識の向上」などに大きな効果が期待できる。

衛生管理が重要な食品工場や給食施設、飲食店、医薬品工場、感染症対策が重要な病院や高齢者福祉施設、保育園、浴槽施設をはじめ、様々な現場で活用されている。

ATP・ADP・AMPを同時に測定する「A3法」

ADP(アデノシン2リン酸)およびAMP(アデノシン1リン酸)は、ATPが加熱や発酵、酵素反応などにより変化した物質で、キッコーマンバイオケミファ社ではATP・ADP・AMPを同時に測定する「A3法」を開発。原理は図に示すようにAMPをATPに変換する酵素(PPDK; pyruvate orthophosphate dikinase)と、ADPをATPに変換する酵素(PK; pyruvate kinase)を用いており、ATP・ADP・AMPを同時に測定することで、ATPのみを指標とした検査よりも高感度な検査が可能となる。



キッコーマンバイオケミファはATP・ADP・AMPを同時に測定できる「A3法」を開発。写真はATP検査装置「ルミテスター Smart」(左)と専用試薬「ルシパック A3」(右)



キッコーマンバイオケミファ株式会社

〒105-0003 東京都港区西新橋2-1-1

E-mail : biochemifa@mail.kikkoman.co.jp

URL : <https://biochemifa.kikkoman.co.jp>