

新型インフルエンザウイルス 流行時の検査態勢の手引き

「新型インフルエンザ流行へ備えた検査態勢構築に関する研究会編」

平成22年10月

「目 次」

はじめに	2
1. 臨床検査部門における一般的感染予防対策	3
2. インフルエンザウイルスの感染予防対策	6
3. インフルエンザウイルス検査の検体採取	9
4. インフルエンザウイルス抗原迅速検査キット	12
5. 検査キットの在庫に対する考え方（メーカー懇談会から）	15
6. インフルエンザ検出に関する新規検査方法についての情報提供	15
7. 流行時における臨床検査部門の業務全般に関する対応	17
資料 国立医療機関臨床検査部門における新型インフルエンザへの 取り組みに関するアンケート調査結果要約版	19
参考文献	24

「はじめに」

インフルエンザ検査態勢への取り組みは、平成 17 年 10 月より、国立病院機構臨床検査専門職が国立病院臨床検査技師協会の協力のもと、各施設からのインフルエンザウイルス、アデノウイルス抗原迅速検査の結果を集計して、「流行性ウイルス感染情報」として発信したことに始まっています。すなわち、すでにこのときから新型インフルエンザ流行に向けた態勢作りへの取り組みが始まっていたといえます。そして平成 21 年 3 月からは、この流行性ウイルス情報は、国立病院機構本部のホームページに公開され、国立感染症研究所の情報とともに流行性ウイルスの検出情報として日常診療の場で活用されてきました。

われわれは、政策医療振興財団の平成 21 年度研究助成を受けて、2009 年の新型インフルエンザ流行を踏まえて、今後の流行に備えた検査態勢準備の一環として新型インフルエンザの流行に備えた検査態勢について研究報告をまとめ、政策医療振興財団発行の月刊誌「医療の広場」平成 22 年 10 月号に研究の要約版を掲載いたしました。その後、研究報告書を日常業務に手軽に使える形としても公開してほしいとの要望を受けて、今回、「新型インフルエンザ流行時の検査態勢についての手引き」として編集、作成しました。研究報告書と併せて、今後の流行に備えた臨床検査部門の危機管理態勢の一環としてもご活用いただければ幸いと考えております。

「研究者および研究協力者」

主任研究者：小松 和典	臨床検査技師長	国立病院機構東京病院
分担研究者：長谷川 達朗	主任臨床検査技師	国立国際医療研究センター病院
益田 泰蔵	主任臨床検査技師	国立病院機構千葉医療センター
荘司 路	主任臨床検査技師	国立がん研究センター中央病院
望月 規夫	主任臨床検査技師	国立精神・神経医療研究センター病院

研究協力者：奥田 勲	国立病院機構本部	臨床検査専門職
加藤 敏夫	国立病院機構北海道東北ブロック	臨床検査専門職
永井 正樹	国立病院機構関東信越ブロック	臨床検査専門職
川端 薫	国立病院機構東海北陸ブロック	臨床検査専門職
渡久地 政茂	国立病院機構近畿ブロック	臨床検査専門職
岡本 敏	国立病院機構中国四国ブロック	臨床検査専門職
久田 正直	国立病院機構九州ブロック	前臨床検査専門職
大貫 経一	国立病院臨床検査技師協会	会長
小林 和博	国立病院臨床検査技師長協議会	会長

新型インフルエンザウイルス流行時の検査態勢の手引き

1. 臨床検査部門における一般的感染予防対策

臨床検査部門の標準予防策

- ①検体材料はすべて感染性があるものと認識する。
- ②検体は、閉鎖式で強固な容器に収納して輸送する。
- ③検体容器の開封時には、必要に応じてゴム手袋・マスク・ゴーグル等を装着し、検体内容物の飛散からの感染を防止する。
- ④検体に触れる際は、すべて个人防护具（Personal Protective Equipments:PPE）を装着する。すなわち専用予防衣・手袋・マスク・帽子・ビニールエプロンなどの着用。また、予防衣・ゴム手袋・マスク等に検体が付着したものは、その都度交換する。
- ⑤検体に触れた後は、直ちに手袋をはずし、手洗いを励行する。
- ⑥直接、口に触れるピペット操作はしない。チップは飛ばさない。
- ⑦鋭利な器材は、できるだけ使わない。
- ⑧検査をする実験台は常に清潔に保ち、吸収性の良いシートを敷くなどして、その上で作業をし汚染の拡大を防止する。
- ⑨検体の落下時や作業終了時には、直ちに作業台を適切に消毒殺菌する。
- ⑩汚染物、生体物質は、滅菌後、廃棄物のマニュアルに基づき感染性廃棄物として廃棄する。
- ⑪実験着は検査室内の専用とする。
- ⑫検査室内では、汚染区域・清潔地域を明確に分け、清潔区域への汚染を防止する。
- ⑬感染性廃棄物は、バイオハザードマークのついた廃棄箱に捨てる。
- ⑭検査済みの検体は、感染性医療廃棄物として処理する。
- ⑮検体が付着した、ガーゼ・ゴム手袋・マスク・チップ・プレート等の処理も感染性医療廃棄物として処理する。

感染性廃棄物の取り扱い

- ①廃棄用容器は収納しやすく、破損しにくい密閉可能なものとする。
- ②形状の異なる物の廃棄はそれぞれ別々の容器を用意し、色分けする。例えば、液状または泥状のものは赤色容器に捨てる。固形物は橙色容器に捨てる。鋭利な物用は頑丈な容器で黄色の箱に廃棄する。
- ③廃棄容器には感染性廃棄物であることを表示、および注意事項を明記する。
- ④施設内での移動はカートを使用する。
- ⑤施設内専用保管場所を設置し、関係者以外の立ち入りを禁止、施錠管理する。
- ⑥施設内保管は極力短期間とする。

臨床検査部門の設備環境（臨床検査技師のための院内感染対策の実践ガイドより：日臨技）

- ①臨床検査部門では危険な病原体またはそれらを有する可能性の高い検査材料を取り扱うために、拡散防止措置の原理に基づいて、検査部門の設備環境が構築されなければならない。
- ②取り扱う検体の病原体危険度レベル（Biological safety level:BSL）に従い、適切な安全設備とその運営基準が求められる。
- ③一般に臨床検査部門は、P2 レベル以上の構造・設備が推奨されている。設備的には、生物学的安全キャビネットとオートクレーブの設置が必要とされている。

病原体の特徴と危険度分類

病原体危険度レベル (BSL)	危険度		内 容
	個体	地域社会	
1	低い	低い	ヒトに疾病を起こすが、動物に重要な疾病を起こさない。
2	中等度	軽微	ヒト、動物に病原性があり、実験室内で重篤な感染を起こすが、有効な治療法、予防法があり伝播の可能性は低い。
3	高い	低い	ヒトに重篤な疾患を起こすが、他の個体への伝播の可能性は低い。
4	高い	高い	ヒトまたは動物に重篤な疾病を起こす。罹患者から他の個体へ直接・間接に伝播しやすい。

生理機能検査室での感染対策

- ①生理機能検査担当技師は、定期的な健康診断を受診し日頃から健康管理に留意する。
- ②院内感染対策の観点から、発熱患者は、可能な限り空間的あるいは時間的に分離することが重要（緊急以外は検査日を変更するなどの措置を医師と協議する）。
- ③生理機能検査で起こり得る感染症は、一般的に業務感染と交差感染に大別され、業務感染では、感染経路別の予防策を立てることが重要である。
- ④インフルエンザウイルスの感染対策としては、飛沫感染予防策を中心に対策を立てる。
- ⑤飛沫は、空気感染を起こす飛沫核とは異なり、水分が含まれているためにそれほどの距離を飛散しない。したがって、飛沫感染の予防策のためには患者と2m以上離れて検査を行えばよいが、患者と接する生理機能検査では実際には不可能であることを認識する。
- ⑥現実的な対策としてサージカルマスクを着用し、できるだけ接近時間を短くする。
- ⑦さらに必要があれば予防衣（ビニールエプロン）の着用、接触感染対策と同様に1患者の検査終了ごとに速乾性擦式アルコール消毒による手指消毒の徹底を実践する。
- ⑧生理機能検査部門の待合い椅子やドアノブ、トイレなどの消毒は、塩素系消毒液を用いる。感染患者の接触した椅子やドアノブは、0.02%の塩素系消毒液、鼻汁や嘔吐物で汚染したトイレなどは、0.5%の塩素系消毒液で消毒する。

病原体等取扱実験室の安全設備および運営基準

物理的封じ 込め区分	病原体 レベル	内 容
P1	BSL-1	①通常の微生物実験室を用い、特別の隔離の必要はない。 ②一般外来者の立ち入りを禁止する必要はない。
P2	BSL-2	①通常の微生物学的実験室を限定した上で用いる。 ②エアロゾル発生のおそれのある実験は生物学的安全キャビネット内で行う。 ③実験進行中はドアを閉め、一般外来者の立ち入りを禁止する。
P3	BSL-3	①廊下の立ち入り制限、二重ドアまたはエアーロックにより外部と隔離された実験室を用いる。 ②壁、床、天井、作業台の表面は洗浄および消毒可能なようにする。 ③排気系を調節することにより、常に外部から実験室内に空気の流入が行われるようにする。 ④実験室からの排気は高性能フィルタで除菌してから大気中に放出する。 ⑤実験は生物学的安全キャビネットの中で行う。動物実験は生物学的安全キャビネットまたは陰圧アイソレータの中で行う。 ⑥作業職員名簿に記載された者以外の立ち入りは禁止する。
P4	BSL-4	①独立した建物として、隔離域とそれを取り囲むサポート域を設ける。 ②壁、床、天井はすべて耐水性かつ気密性のものとし、これらを貫通する部分（給排気管、電気配線、ガス、水道等）も気密構造とする。 ③作業者の出入り口には、エアーロックとシャワーを設ける。 ④実験室内の気圧は隔離の程度に応じて気圧差を設け、高度の隔離域から低度の隔離域へ、また低度の隔離域からサポート域へ空気が流出しないようにする。 ⑤実験室への給気は1層のHEPAフィルタを通す。実験室からの排気は2層のHEPAフィルタを通して外部に出す。この排気除菌装置は予備も含めて2組設ける。 ⑥実験室とサポート域の間に実験器材の持ち込みおよび取り出し用として、両面オートクレーブおよび両面ガス滅菌装置を設ける。 ⑦実験室からの排水は120℃加熱滅菌し、冷却した後、一般下水として放出する。 ⑧実験は完全密閉のグローブ・ボックス型安全キャビネットの中で行う。 ⑨作業職員名簿に記載された者以外の立ち入りは禁止する。

2. インフルエンザウイルスの感染予防対策

新型インフルエンザの感染予防策の基本原則

- ①空気予防策のようなコストと手間のかかる対策は原則として不要で、季節性インフルエンザと同様の飛沫感染予防策と手指衛生を中心とする。
- ②1～2メートルの距離を保てば感染防止可能、サージカルマスクが有用とされている。
- ③接触感染予防策の一環として手袋の使用も場合により考慮するが、手洗いの実施でそれに代えることが可能とされている。
- ④但し、気管内挿管や気管支鏡などのエアゾルを産生する可能性のある手技における患者からの感染リスクはまだ不明であるため、これらの手技を行う場合は空気感染予防策をとる方がよい。
- ⑤陰圧室の必要性については議論のあるところだが、そこまで厳密な感染対策が必要かどうかは、現場の状況次第であると考ええる。
- ⑥眼の保護のためのゴーグルやフェイスシールドの使用については、通常のケアでは不要だが、診断のための検体採取の際などにその使用を考慮する。この根拠は、鳥インフルエンザ（H5, H7, H9）と新型インフルエンザ A/H1N1 pdm(2009) の感染事例では、結膜炎を主体とする病態が認められたとする報告があったためである。

個人防護具（Personal Protective Equipment:PPE）について

- ①部署や症例ではなく、処置の内容で装着する防護具を選択すること。
- ②PPE はシングルユースが基本。汚染された PPE は、交差感染の元凶となる。
- ③PPE は可能な限り使用現場の近くに固定設置すること。

個人防護具（PPE）の適正な装着のために

【マスク】

- ①着用者の呼気中に含まれる病原性微生物を外に出さぬよう遮断し、患者を守ること。
 - ②飛沫する病原性微生物から着用者を守ること。
- ※医療用マスクレスピレーターは、高度の捕集効率と顔面への密着度を重視して設計され、着用者の呼吸器感染リスクを軽減することを目的としている。

【グローブ】

- ①汚染されたグローブは患者ごとに交換し、手洗いをするにより汚染された手指を介しての交差感染から患者を守ること。
- ②H5N1（鳥インフルエンザ）などハイリスクな症例の処置の場合、2重にグローブを装着して対応する。

【ゴーグル・フェイスシールド】

- ①血液や体液等の飛沫に対し、健康な皮膚は強力なバリアとなるが、傷のある皮膚や粘膜は重大な感染経路となりうる。
- ②粘膜が露出しているのは顔面だけ。特に目へのプロテクションは最優先事項である。

【エプロン・ガウン】

- ①接触や飛沫による汚染から着用者を守ること。

②汚染されたエプロン、ガウンを患者ごとに交換することにより汚染された衣類を介しての交差感染から患者を守ること。

【キャップ】

- ①毛髪等の脱落を防止する為に使用する。
- ②暴露状況に応じて液体曝露対応製品を選択する必要がある。

【シューカバー】

- ①靴を汚染させないために用いることがある。

高病原性新型インフルエンザ向け感染対策

感染対策として最も重要な事は、その病原性微生物の感染経路の特定である。通常のインフルエンザが飛沫感染であるのに対し、高病原性とされる鳥インフルエンザ（H5N1 型）がその致死率の高さやほとんど全てのヒトに免疫がない事を考慮に入れると、状況に応じて他の予防策と共に空気感染の予防策を実施することが望ましいとされている。^(注1) 感染経路が特定できなくても予想されるリスクが明確となれば、必要以上に脅威と感ずることはない。予想されるリスクに沿って予防策を実施すれば感染をコントロールすることは可能である。

2009 年の新型インフルエンザ A/H1N1 pdm(2009)の感染予防策はとてもシンプルである。具体的には、①手洗い ②うがい ③咳エチケット④个人防护具（PPE）の 4 点である。个人防护具（PPE）は、状況やリスクに応じて適切に装着することがポイントである。个人防护具は、特に未知な高病原性のインフルエンザに対しては必須となる。

注1. 鳥（H5N1）・新型インフルエンザ（フェーズ3～5）対策における患者との接触に関する PPE（个人防护具）について Ver. 1.4 （国立感染症研究所感染症情報センター）より抜粋

ウイルスの暴露を受けたものに対する対応について

- ①医療者に対しては、あらかじめ必要なワクチン接種などの予防措置は必須の要件である。
- ②ウイルスの暴露があっても、適切な感染防御（マスクの着用など）ができていれば、職務の継続は可能とされているが、慎重に経過観察が必要である。
- ③基礎疾患がありウイルスに暴露された場合は、抗インフルエンザウイルス薬の予防投与を行う。

検体採取場所の想定・・・発熱外来、救急外来など採取する場合の条件など

- ①院内感染対策を徹底し、基礎疾患などを有する患者への感染を防止するため、可能な限り空間的あるいは時間的に発熱患者の分離を基本とすることが重要。（発熱外来の設置）
- ②患者の動線の分離にかかわらず、発熱患者にはマスクの着用を徹底する。
- ③検体採取時は、サージカルマスク、手袋、ゴーグル（またはフェイスシールド）、ガウンを装着する。
- ④気道の感染状態により咳嗽が誘発されやすく、飛沫核が大量に飛散することが懸念されるときは、N95 マスクの着用を考慮する。

検査に伴う感染性廃棄物の処理方法

- ①医療機関や検査機関等から排出される廃棄物であって、新型インフルエンザの治療、診断、検査等に伴って発生するものは、廃棄物処理法上、感染性廃棄物に該当する。
- ②これらの廃棄物は、「廃棄物処理法に基づく感染性廃棄物処理マニュアル」に基づく方法で適正に処理されれば、廃棄物を媒体とした新たな感染をもたらすおそれはないと考えられる。
- ③新型インフルエンザA/H1N1 pdm(2009)は、通常の季節性インフルエンザにかかる廃棄物と同様の方法で処理をすればよいと考えられる。
- ④廃棄物に付着したインフルエンザウイルスは、数分間から長くても数十時間内に感染力を失うと考えられる。
- ⑤容器や袋による密封や手袋の着用等により、廃棄物から人への接触感染を防止することができると考えられる。

インフルエンザウイルスの消毒液

- ①インフルエンザウイルスの感染力は、長くても数十時間（一般的には8時間程度）と言われている。
- ②インフルエンザウイルスの消毒には、加熱（80℃、10分間以上）、塩素系消毒液、70%以上のアルコールが有効とされている。

3. インフルエンザウイルス検査の検体採取

検体の採取方法（良質な検体確保のために）

- ①インフルエンザウイルスは、感染した細胞や分泌物が含まれた検体から検出され、臨床症状発現後、12時間～3日以内（抗ウイルス薬未治療）の時期に採取することが望ましいとされている。
- ② 発症ごく早期のウイルス量が少ない時期には迅速診断キットの検査結果が陰性であったとしても、半日～1日後に陽性化することがあるため、インフルエンザの発症を強く疑う場合は、時期を見て繰り返し検体を採取する。

検体の種類

- ①一般的にインフルエンザを含む呼吸器感染症を疑った場合、採取する検体の種類は上気道感染が主な感染部位であるか、下気道感染が主な感染部位であるかを考慮して、採取場所を決定する。

上気道感染	①鼻腔拭い液	下気道感染	①経気管吸引物
	②鼻咽頭拭い液		②気管支肺胞洗浄液
	③鼻咽頭吸引物		③肺生検検体
	④鼻腔洗浄液		④肺および気管の病理解剖組織
	⑤咽頭拭い液		

- ②通常、季節性インフルエンザの検体を採取する際には鼻腔拭い液を採取するが、2009年流行の新型インフルエンザA/H1N1 pdm(2009)も現時点では鼻腔ぬぐい液の方が、咽頭ぬぐい液よりも若干陽性率が高いとされている。
- ③最近では、鼻かみ液での検査ができる検査試薬も販売されている。検体の種類の一つとして考慮したい。

検体採取の物品準備

- ①インフルエンザウイルス抗原迅速検査用スワブ（使用綿棒についての項参照）
- ②インフルエンザウイルス遺伝子検査用スワブ（必要なとき）
- ③遺伝子検査用ウイルス保存液（4℃保存、必要時室温に戻す）
- ④消毒用アルコール
- ⑤真空採血管、採血用注射器、駆血帯（抗体検査用）
- ⑥个人防护服（必要なとき装着）

検体採取時の感染防御での確認事項

- ①被検者である患者がサージカルマスクを着用しているか
- ②同室内に標準予防策（必要ならばPPE装着）を施していない者がいないか
- ③検体採取者がN95マスクを着用し、標準予防策がとられているか
- ④検体採取者が必要なインフルエンザウイルスの予防接種を受けているか

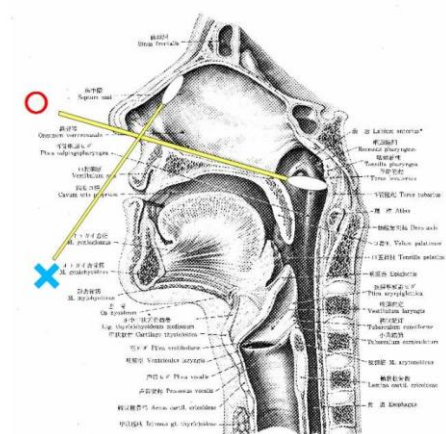
検体採取の具体的方法（インフルエンザ診療マニュアル 2009-2010 シーズン版より）

① 鼻腔ぬぐい液（図1）

スワブを鼻腔孔から耳孔を結ぶ線にほぼ平行に鼻腔底に沿ってゆっくり数 cm 挿入し、抵抗を生じたところで止める。スワブを 10 秒間そのままの位置で保ち鼻汁を浸透させた後、ゆっくり回転させながら引き抜き粘膜表皮を採取する。

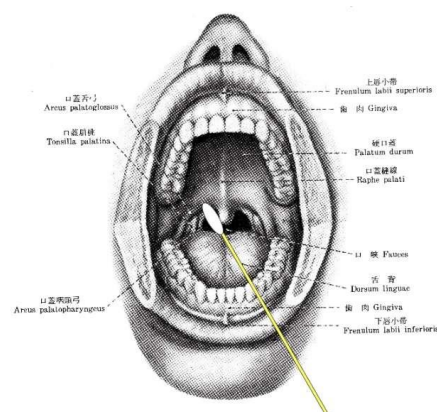
② 咽頭拭い液（図2）

滅菌綿棒で、咽頭後壁、口蓋垂、口蓋扁桃の発赤部位を中心に数回擦るようにして粘膜表皮を採取する。唾液でぬれないようにすること。



鼻腔の拭い方

図 1



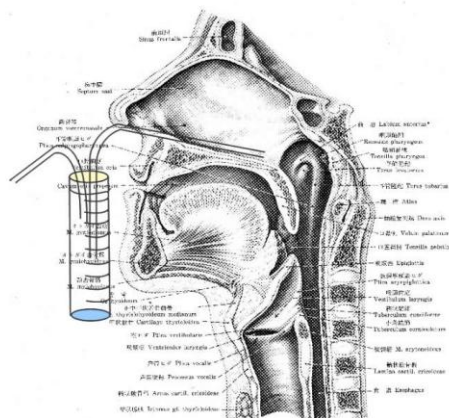
咽頭の拭い方

図 2

③ 鼻腔吸引液（図3）

ベッドへ寝かせ、介助者は頭と手を固定する。吸引トラップは鼻腔孔から耳孔を結ぶ線を想定して挿入し、片方を吸引ポンプにつなぎ、もう片方のチューブを鼻腔の最奥部までしっかりと挿入し陰圧にして採取する。トラップ付き吸引用チューブにて採取した鼻腔吸引液粘度の低い液性の部分に綿棒先端の綿球部を浸し採取する。

粘度が高い、検体量が少ない等の理由で正常に検体採取を行うことが困難な場合は 0.5～1mL 程度の生理食塩水を加え攪拌均一化した検体を用い検査を行うことが可能である。生理食塩水を加えた場合には検体の希釈による感度低下に注意する。



鼻腔吸引液

図 3

④ 鼻汁（鼻かみ液）

ビニールシート等を利用し、鼻をかませて採取する。採取用のシートは検体採取ごとに新しいものを使用する。鼻にあてがった採取用シートの上から、鼻の穴の片方を横から押さえて完全に閉じて、その空いた片方の奥から鼻汁を出すように指導する。自分で鼻をかめない乳幼児や鼻腔内が乾燥している患者には向かない。

採取した検体材料の搬送

- ①発熱外来などで採取された検体は、決められた搬送容器（感染性物質の輸送規則に関するガイダンス http://www.nih.go.jp/niid/docs/guidance_transport.pdf に準拠した容器）に入れ、また破損しても内容物が漏れないようにビニール袋などに入れて搬送する。
- ②入院病棟での採取時は、院内搬送システムなどを使用せず、上記と同様にして搬送する。

遺伝子検査用の検体保存の方法・容器、メディウム、保存条件など

- ①遺伝子検査用の検体は、迅速検査用の検体とは別に採取する。
- ②採取した検体はあらかじめ準備したウイルス保存用試薬が入った容器に入れて保存する。（ウイルス保存用試薬の入った容器がないときは滅菌スクリーキャップ容器を活用する）
- ③検査までは、4℃で保存する。

4. インフルエンザウイルス抗原迅速検査キット

検査キットの使用上の注意点・各キットの性能評価から

各社インフルエンザ迅速キットの添付文書に記載されている注意事項を総括すると以下ようになる。

- ①迅速キットを使用する上での基本的注意事項は各社共通である。
- ②使用する迅速キットの添付文書に記載されている注意事項に従って検査を行う。
- ③採取した綿棒はできる限り早く専用検体希釈液にて処理し検査すること。
- ④反応カセット（テストデバイス）は使用時開封のこと。
- ⑤反応カセット（テストデバイス）を冷蔵保存した場合は、使用時に必ず室温に戻すこと。
- ⑥反応カセット（テストデバイス）は乱暴に取り扱わず外的な力を加えないこと。
- ⑦反応カセット（テストデバイス）の滴下部、判定部に手を触れないこと。
- ⑧乾燥による濃縮を防ぐため検体前処理液はチャック付ポリ袋などに密閉して保存し使用時に取り出すこと。
- ⑨検体抽出の際は抽出用チューブの周りから綿球部分を指で挟み押えながら 10 回程度綿棒を回転させて綿球部分から採取検体を抽出すること。
- ⑩試料液滴下の際は必ず滴下チップを装着のこと。
- ⑪試料液滴下の際は反応カセット（テストデバイス）の滴下部から 10mm 以上の距離をあけること。
- ⑫試料液滴下の際は反応カセット（テストデバイス）滴下部に確実に所定の滴数を滴下すること。

使用綿棒について

- ①検査キットの試薬は、添付綿棒を使用した場合での性能評価が行われている。したがって原則的にはキット添付の綿棒を使用することを推奨する。
- ②乳幼児等への対応など、できるだけ侵襲を避けたい場合など添付綿棒で困難な場合は、綿球部分に糊のないものを使用可能とする検査キットがある。また綿球部にアルギニン酸カルシウムを含むものは使用不能なキットもあるため、添付以外の綿棒を使用するときは各メーカーに確認して対策を講じる必要がある。
- ③ブラシ形状のスワブでは球状口径の製品より約 3 倍の採取量を得られるというデータもある。しかし単純に付属綿棒に代えて使用した場合に 3 倍の検出感度が得られるわけではないので注意が必要である。

検査材料の違いによる注意事項

- ①咽頭拭い液、鼻かみ液を検体として使用する場合、インフルエンザウイルスの増殖状況や臨床症状などにより咽頭拭い液、鼻かみ液中にインフルエンザウイルス量が比較的少ない場合があり、迅速検査キットでは陰性と判定されることもある。
 - ②検体採取が不確実な場合には、鼻腔吸引液、鼻腔拭い液に比べて検出率が低い場合もあるので、患者の臨床症状に即した検体種の選択をすべきである。
- ※ウイルス抗原は鼻腔採取の方が咽頭採取よりも検出率は高いといわれている。2009 年の新型インフルエンザウイルス A/H1N1 pdm(2009)のように感染部位が肺にも認められるウイルスであっても、

鼻腔採取の方が高率に検出されている。

反応に影響する物質

①血液

判定部位の着色による視認性低下、反応阻害のため概ね負の影響を受けることが多く、まれに正の影響を呈した例もあるので、検体採取に当たっては極力出血のないように心掛けるべきである。

影響を受けないとされるヘモグロビン濃度は、メーカーにより若干の差を認めるが、抽出液の 1～5% 程度である。それぞれの添付文書に記載されている注意事項を確認して使用することを勧める。

②粘度

クロマトグラフの展開に障害となることが多く誤反応要因である。対策としては生理食塩水で希釈して測定することで回避可能であるが、希釈による抗原濃度の低下を考慮して検査する必要がある。

③うがい薬

1 %以上の混入で反応性が低下することがあるとされている製品もあるので、添付文書を確認の上で検査する必要がある。

判定上の注意点

①判定は規定時間で行うことが基本である。

②直ちに陽性ラインが出現する場合、規定時間に達していなくても陽性判定することができる。ウイルス抗原が多量であれば試料液を滴下直後であってもコントロールライン、判定ラインが認められれば陽性である。

③ウイルス抗原が多量の場合判定ラインが滲むことがある。判定に差し支えないがコントロールラインが出現しない場合は、抗原過剰の可能性もあり検体の希釈を行い再検査する。

④規定時間内に陽性判定ラインが出現せず、さらに時間をおいて陽性判定ラインが認められたような場合は感染初期等でウイルス抗原量が少ない場合や非特異性反応が考えられる。

⑤粘度、血液などの検体性状や患者の臨床症状、発症からの経過時間等を調査し、場合によっては時間経過後の再検査等を担当医師と協議して適切な対策をとる。

臨床症状と結果が乖離したときの対応方法・検体採取方法、検体の性質、ウイルス量

①迅速キットの結果を得るまでにかかわる因子は以下の通りである。

1. 検体採取が適切に行われたか (ウイルス量)
2. 抽出までに綿棒の乾燥はないか (ウイルス量)
3. 患者が発熱してからの経過時間 (ウイルス量)
4. 出血、粘度はどうか (反応阻害因子)
5. 検査キットの感度

②このうち 1～3 は検査に供する検体のウイルス量を決定する因子であり、このウイルス量が検査試薬の感度を上回った場合、検体中の阻害因子の強さに応じた反応結果を得ることができ、1～3 でウイルス量が少なく検査感度を下回った場合、阻害因子の有無にかかわらず陰性となる。

③結果を得るまでの過程を細かくチェックすることにより臨床症状との乖離について裏づけを得ること

ができ、以後の対策に有用である。

発症からの時間経過による陽性率の違いについては下表を参照されたい。

発症から検査までの時間経過と A 型インフルエンザ陽性率

発症から検査までの経過時間による陽性率の違い

発症から簡易検査までの時間	簡易検査陽性	
	A 型陽性	B 型陽性
6 時間以内	1	0
7-12 時間	4	2
13-24 時間	6	4
25-48 時間	10	1
49 時間以降	1	0
24 時間以内の陽性率 11/17 64.7%	11/17	64.7%
24 時間以降の陽性率 11/12 90.9%	11/12	90.9%
簡易検査全体の陽性率 22/29 75.9%	22/29	75.9%

(西神戸医療センターでの新型インフルエンザの報告より抜粋)

迅速診断偽陰性例の詳細 (A 型インフルエンザ 129 例 2005/2006 年)

	症例数	エスプライン陽性 (感度)	キャピリア陽性 (感度)
全症例 1 病日	74	73 (99%)	66 (89%)
2 病日	49	48 (98%)	46 (94%)
3 病日	5	5	4 (80%)
4 病日	1	1	1
発熱児全例	100	99 (99%)	93 (93%)
発熱児 1 病日	56	55 (98%)	51 (91%)
2 病日	38	38	37 (97%)
3 病日	5	5	4 (80%)
4 病日	1	1	1
微熱児全例	27	26 (96%)	24 (89%)
発熱児 1 病日	16	16	25 (94%)
2 病日	11	10 (91%)	9 (82%)
平熱 1 病日	2	2	0 (0%)

(原 三千丸 2007 小児科臨床より抜粋)

5. 検査キットの在庫に対する考え方（メーカー懇談会から）

新型インフルエンザウイルス A/H1N1 pdm(2009)の流行では、国内発生時より検査キットの流通が滞り検査不能となった施設があった。これを踏まえてメーカーが量産体制を構築しつつある。ユーザー側も今後の新型インフルエンザ流行に対応すべく在庫について検討する必要がある。

流行時初期の段階で迅速キットとの在庫状況について困らなかった施設の多くは、通常シーズンの 2 割から 3 割の在庫を定点として持っていた施設であった。懇談会では、ユーザーに対して、常時の 2～3 割多くの在庫を置くことで、初期段階を乗り切ることが可能とする意見もメーカーから出された。メーカーは、普段取引がない施設には新たにキットを供給することが難かしいため、ユーザーはメーカーにこだわらず第二、第三のメーカーとも取引し、主メーカー在庫切れの際でも他メーカーのキットを受け入れる態勢づくりが必要である。

6. インフルエンザ検出に関する新規検査方法についての情報提供

インフルエンザウイルス A/H1N1 pdm(2009) 診断薬

- ① A/H1N1 pdm(2009) ウイルスに関し検出試薬としてリリースされている製品は 6 種（イムノクロマトグラフィ法が 3 種・核酸増幅法 3 種）である。
- ② 研究開発中のもののなかには非常に高感度で発症前でも検出可能となりうる画期的な方法もあり開発の動向に注目したい。

2010 年 9 月現在

測定法	製品名	会社名	市場投入
イムノクロマト法	ラインジャッジ FluA/H1	タウンズ	発売中
イムノクロマト法	新型インフルエンザ A (H1N1pdm) 検出試薬キット	ミズホメディー	体外診断薬 発売中
イムノクロマト法	Alfresa H1N1 Kit	アルフレッサファーマ	発売中
realtime PCR 法	インフルエンザ A 型/H1N1 ウイルス検出用試薬	ロシュ	発売中
LAMP 法	Loopamp H1 pdm 2009 インフルエンザウイルス検出試薬キット	栄研	体外診断薬 発売中
NASBA 法 核酸クロマト法	スイフトジーン SW-FLU/H1 「カイノス」	カイノス	発売中
SMARTAMP 法		理化学研究所	開発中
超高速 PCR 測定システム		東京都総合医学 臨床研究所	開発中
SNGP(糖鎖固定化金ナノ粒子)-PCR 法		スディックス バイオテック	開発中

高病原性鳥インフルエンザウイルス診断薬

- ① H5 並びに H7 亜型鳥インフルエンザウイルスに関しても研究用試薬として各社開発または販売中である。技術的にはインフルエンザウイルス A/H1N1 pdm(2009)と同様のプラットフォームで開発されるため、現在の検出反応系の時間短縮、ステップの簡略化、抗体、プライマー設計作成技術の向上をはじめとした研究開発が望まれる。
- ② 新型 (H5・H7 亜型) インフルエンザウイルスは強毒型でより社会へのインパクトが大きいことが予想されるために迅速に対応できるようにメーカー、ディーラー、ユーザー各医療関係者の協力で体制づくりをすることが重要である。

2010 年 9 月現在

イムノクロマト法	トリインフルエンザ検出システム	タウンズ	開発中
イムノクロマト法		富士フイルム	開発中
イムノクロマト法	「鳥由来インフルエンザウイルス核蛋白検出試薬」	シスメックス	発売中
realtime PCR 法	TaqMan 鳥インフルエンザウイルス検出試薬キット v2.0	アプライドバイオシステムズ	発売中
LAMP 法	Loopamp プライマーセット Avian Flu H5	栄研	発売中
LAMP 法	Loopamp プライマーセット Avian Flu H7	栄研	発売中

薬剤耐性インフルエンザウイルス診断薬

オセルタミビル耐性インフルエンザウイルスの検出についても薬剤選択の際に重要なことから短時間に結果報告可能な試薬開発が望まれる。また今後ザナミビル耐性インフルエンザウイルスについても耐性株の出現が予測されるため早期に検出試薬の開発準備が必要と思われる。

7. 流行時における臨床検査部門の業務全般に関する対応

臨床検査部門内における感染拡大防止策（感染機会の減少）

- ①職場における感染拡大を防止するため、可能であれば時差出勤制を導入し、ラッシュアワーを避ける。
- ②公共交通機関を使用して通勤している職員に対して、自家用車、徒歩、自転車による出勤を促す。
- ③出来る限り人と人とが接触しない工夫をし、リスクを回避する方法を検討する。
- ④出張や院外での会議や各種研修会への参加を制限する。

職場での感染拡大の防止

- ①職員は出勤前に体温測定をし、体調等についても問診するなど、まずは感染者を職場内に入れない努力が必要である。
- ②業者訪問者の立入は制限し最小限とする。やむを得ない訪問者に対しては、職員同様のスクリーニング（問診等）を実施する。
- ③職場の入り口に速乾性のアルコール系手指消毒液を置き、入室の際には必ず手指の消毒をするよう周知徹底する。
- ④会議の開催も必要最小限に抑制し、仮に開催する場合にも席の間を空けるなどのなどの工夫が必要である。
- ⑤可能な限り電話、FAX、メールなどを活用し、できる限り他人との接触を避ける。
- ⑥装備の面では、サージカルマスクを常時着用し、咳エチケットに心がけるとともに、手洗い又は手指の消毒を励行し、職場内の清掃と消毒を実施する。

患者様への感染拡大防止策

- ①患者に直接接する業務（生理機能検査や採血業務等）の担当職員に対しては、サージカルマスクの着用を義務付ける。
- ②サージカルマスクの常時着用と、手指衛生を励行する。

職員の同時多発感染によるスタッフ不足への対応策

新型インフルエンザによる業務継続上の最大の支障は人員不足である。これを踏まえ、以下の対応・対策等を講じる必要がある。

- 1) 基本姿勢として、職場長自らが、重大な危機管理事案と捉える。
 - 2) 患者様や職員への感染拡大防止、社会的責務および病院運営の観点から、限られた人員であっても継続すべき業務を選別し、さらにそのなかでの優先順位を決定しておく。
例えば、最大で 40%程度の職員欠勤率になった場合の業務継続計画を施設と協議の上策定し、実施可能な技師のクロストレーニング等を実施しながら、状況に応じた柔軟な対応策を講じる。
また、援助受け入れ要員への対応策として、専用のマニュアル整備等を準備する必要もある。
- ①各職員の分野別業務経験の有無および遂行能力を確認し、バックアップ態勢を構築する。
 - ②他院からの援助要員が得られた場合は、担当してもらう業務を決定しておく。（慣れに時間を要する業務ではなく、即日戦力になる業務を優先する）

- ③流行期間中の技師個々の勤務スケジュールを1～2週間単位で作成し、誰が休みでいつから出勤できるのか一目でわかるように一覧表にする。この情報をもとに、予約検査は原則通常勤務態勢復帰後への変更をお願いする。
- ④生理機能検査の予約状況を確認し、主治医と相談し検査スケジュールを調整する（延期可能な場合は、職員態勢回復後の実施をお願いする）。
- ⑤検体検査も至急・緊急検査項目を最優先し、優先検査の絞り込みを実施する。（1次検査として、血算、至急生化学検査、血液ガス、輸血検査、尿検査、心電図検査、血液培養、髄液検査など）
- ⑥特別な理由がない限り、健常職員の年次休暇取得の承認は延期する。
- ⑦過去における部門毎の勤務率を統計的に把握し、最低の勤務率を算出する。これら情報より、日常検査を行う上での必要最低要員数を把握しておく。
- ⑧技師の検査業務の実務能力を色分けして把握する。多岐にわたる検査業務の遂行能力・度合いをA、B、Cの3段階くらいに分けて技師別の実務実行能力を把握する。通常担当以外の業務が出来る技師が多数育成出来れば助勤態勢の効果がより見込まれる。
- ⑨職員の麻疹、風疹などのウイルス抗体保有状況の把握。インフルエンザ流行時に他のウイルス感染症の感染源になってはいけない。

その他、考慮すべきこと

- ①採血要員として、外来だけでなく、可能であれば入院にも援助する。
- ②検体の集配は、感染管理（拡大防止）の観点から、インフルエンザ患者収容の入院病棟を除外し、一般病棟のみに限定して実施することも考慮すべきである。
- ③マンパワーに余力がある場合は、院内他部門（看護部門等）への援助を行う。例えば、外来のインフォメーションへの援助として、患者の症状を聞いて適切な診療科への誘導等は、看護師以外では検査技師が適当と思われる。
- ④院内委託検査（ブランチラボ等）を実施している場合は、検査の維持継続に問題が発生しないよう予め協議し態勢を確保しておく。

国立医療機関臨床検査部門における新型インフルエンザへの 取り組みに関するアンケート調査結果

2009年8月現在における、全国167施設の国立医療機関臨床検査部門の
新型インフルエンザの検査対応に関するアンケートとして実施。

国立病院機構 146 施設（国立身障者リハビリセンター病院1施設含む）

国立高度専門医療センター8 施設 国立ハンセン病療養所 13 施設
165 施設から回答を得た。

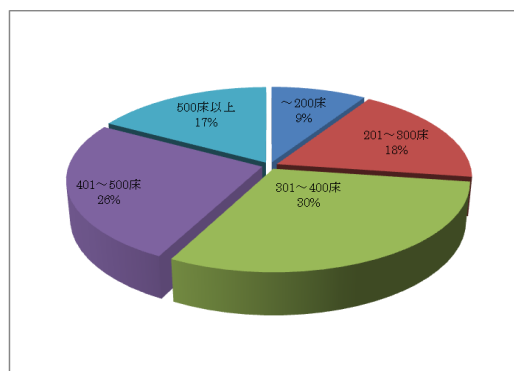
1. 国立医療機関の臨床検査部門における新型インフルエンザ検査態勢の状況について

(1) 施設概要とインフルエンザ迅速検査対応の状況について

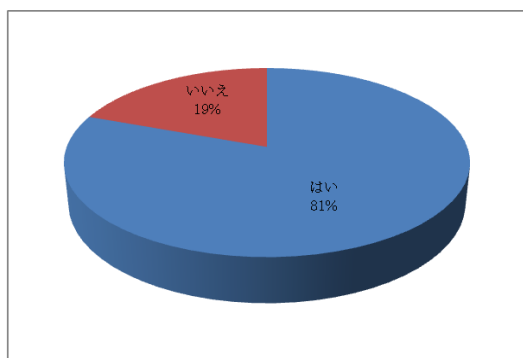
200～500床以下が全体の4分の3を占めている。中でも300床台と400床台はそれぞれ約30%と多く、その多くは
何らかの救急対応をとっていると考えられる。

インフルエンザ迅速検査は、年間を通じてすべての施設
で対応可能と回答した。また、休日・夜間の対応について
は、ほとんどの施設で検査を実施しており、実施場所はブ
ランチ施設も含めると、約60%は検査部門と回答した一方、
救急外来など検査部門以外での実施も相当数認められた。

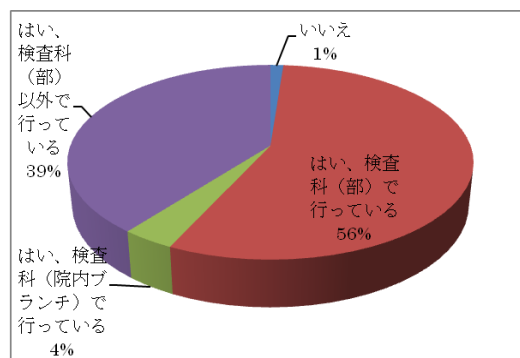
病床数について



検査部門の夜間・休日の検査態勢

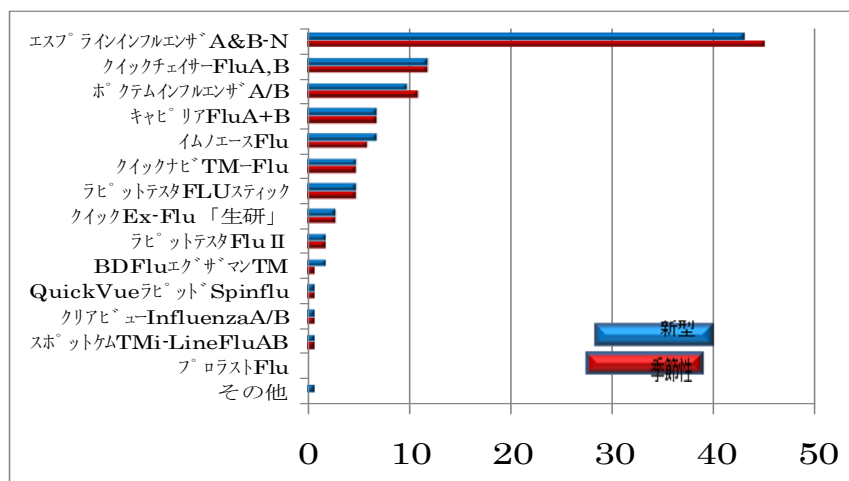


インフルエンザ迅速検査の夜間・休日対応

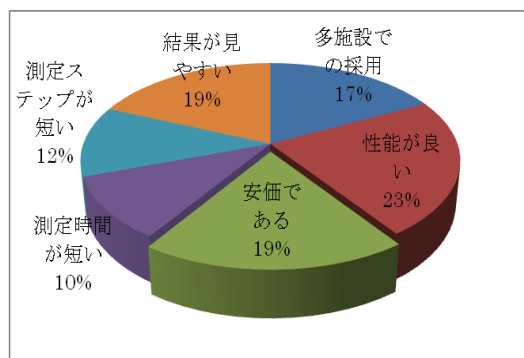


(2) インフルエンザ迅速キットについて

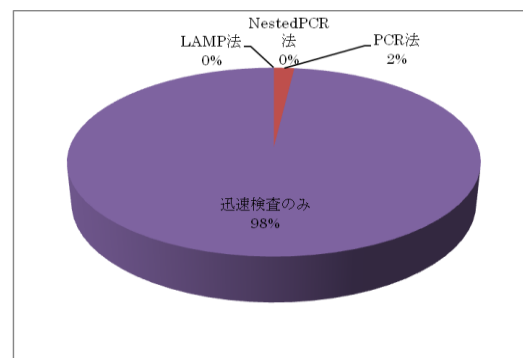
インフルエンザで使った主な迅速キット



迅速キットの選定理由



迅速検査以外の可能な検査法



全体で 14 製品を使用していたが、上位 8 製品で全体の約 95%を占め、中でも F 社製品は全体の約 40%以上を占めていた。選定理由については一定の傾向はなく、安価、性能、多施設採用など理由はまちまちであった。

新型インフルエンザの検査は、主に迅速検査が行われていた。一方では確認のために遺伝子検査を実施することでインフルエンザウイルスの詳細な型が判明し、感染管理上有益な情報となることは言うまでもない。今回のアンケート施設では、3 施設と少ないものの、PCR 検査を実施可能と回答し、さらに、可能ならば院内で確認検査を実施したいとした施設は 16 施設に上った。その方法は PCR 法または LAMP 法のいずれかが良いと回答した。

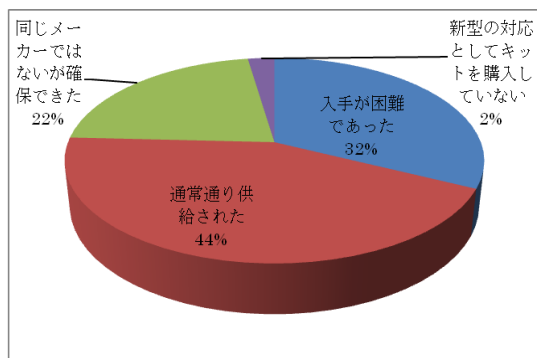
今後、新たな検査法も順次開発され上市されると考えられるが、現時点では診療報酬未収載であることや、どのような患者に新たな検査を適用するかなど、慎重に検討する必要がある。

(3) 検査キットの流通と在庫状況

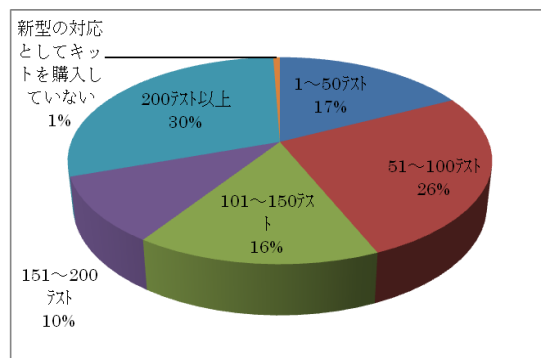
新型インフルエンザの流行を受けて、検査キットの入手に若干の困難が認められた。全体の 32%で入手が困難、メーカーを変えて確保が 22%と、通常の納入状況ではなかったと推定された施設が

全体の半数を超えていた。そのような中で、在庫の確保数にもそれまでとは変化があり、100テスト以上が56%と多く、200テスト以上も30%認められた。(通常は50テスト以下45%、50-100テスト以下28%)

検査キットの供給状況



検査キットの在庫保有状況

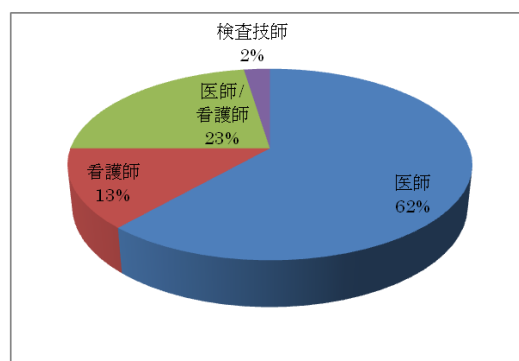


(4) 検体採取の状況について

患者からの検体採取を行う医療者は、医師または看護師が全体の98%で、検査技師が行っていた施設は2%(4施設)あった。また、新型インフルエンザの流行を受けて、採取の方法について医師や看護師に対し具体的なガイダンスを実施した施設は21%に留まり、検体採取の正確性が検査結果に与える影響について議論されないまま、検査が実施されている状況が推察された。

また、十分に感染を疑いつつも検査結果が陰性の場合などに、医師と検査側で患者の発症からの時間経過などについて検討した、と回答した施設は全体の18%にとどまり、検査キットの特性や検体採取の方法など、迅速検査における留意点について、今後は十分に説明する機会が必要であると考えている。

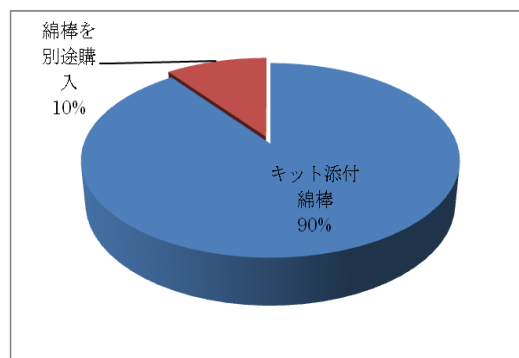
検体採取の職種（新型流行時）



(5) 検体採取用綿棒について

検体採取用の綿棒はほとんどの施設で検査キット添付の綿棒を使用していたが、10%の施設では何らかの理由で別途購入をしていた。しかし、別途購入して使用する場合は、検査キットの性能との関係（マッチング）をあらかじめ確認しておくことを勧めたい。また、成人と小児で綿棒を変えている施設も3%認められた。検体採取用綿棒は、キット添付の綿棒を使用することが原則です。

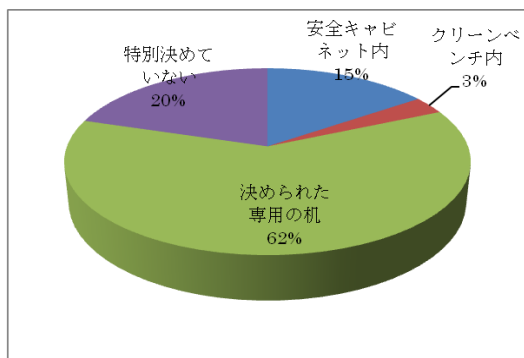
検体採取用の綿棒



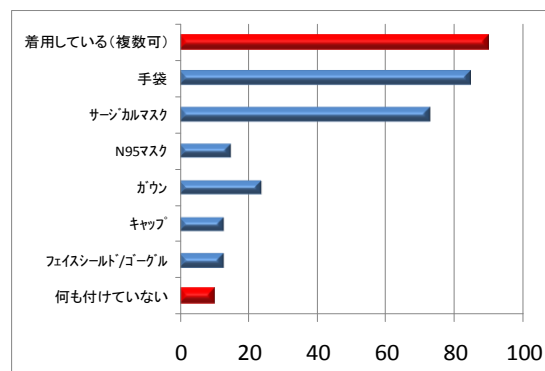
(6) 感染管理について

迅速検査の実施場所については、決められた専用の机上と回答した施設は多く、感染管理上の課題と考えている。个人防护に関しては、手袋とサージカルマスクの着用は概ねできていると考えられる。

インフルエンザ迅速検査の実施場所



個人感染予防策

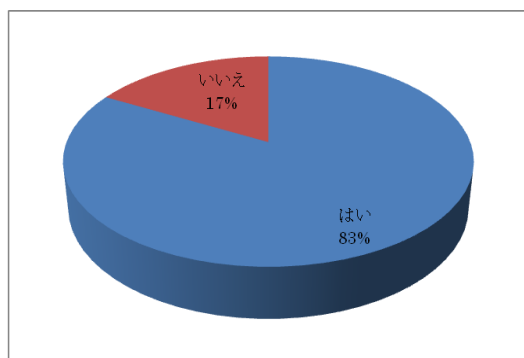


(7) 対策本部とガイドライン

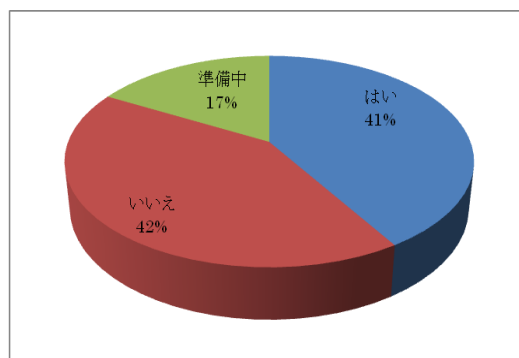
新型インフルエンザ対策本部等は約 60%の施設で設置され、そのうち検査技師がその構成員となっている施設は 80%以上と多く、新型インフルエンザ対策にとって検査部門の取り組みが極めて重要であることの一端が窺える結果となっている。(左下図)

新型インフルエンザ対策についての基本的な対策診療マニュアルは約 90%の施設で整備されていたが、検査部門では、新型インフルエンザに特化した業務フローの作成が十分に追いつかず、約半数の施設で準備ができていない状況であった。夜間・休日の検査体制をも考慮すると、検査部門内の業務マニュアルによる共通理解は重要であると考えられる。(右下図)

対策本部構成員への検査技師参加



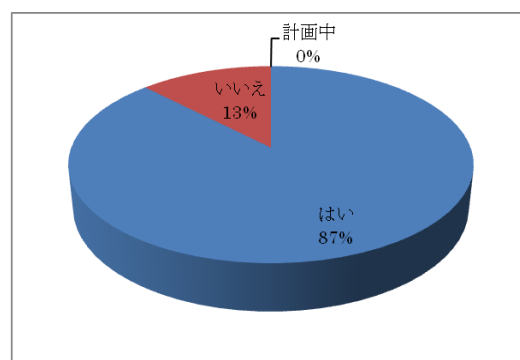
新型インフルエンザ業務フローの整備



(8) 外部委託（ブランチラボ）の状況

インフルエンザ迅速検査をブランチラボで実施している施設は、全体で9施設あった。今回の流行時にブランチ側と意見交換するなどして、意思の疎通を積極的に図っていると考えられる施設は、そのうち7施設あった。

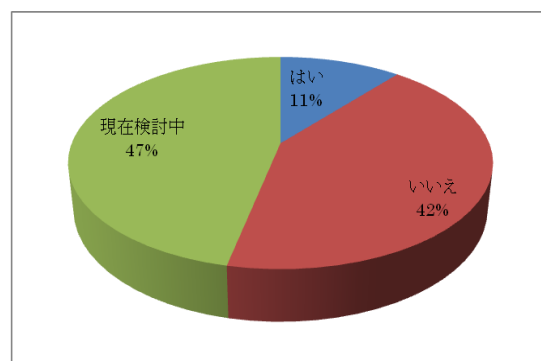
ブランチラボとの打ち合わせ会議開催



(9) 業務体制の見直しなどの検討

新型インフルエンザの流行時、多くの職員が欠勤となった場合の業務体制について、何らかの対策等を講じるとする施設は、検討中も含め全体の58%に上り、対応が取られつつあることを窺わせる。

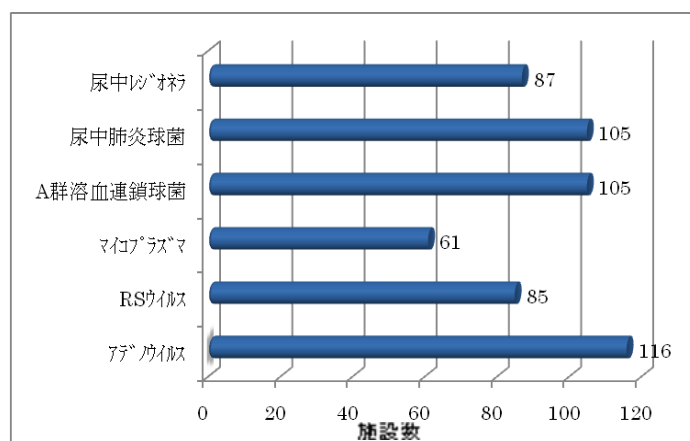
業務体制見直し検討



(10) 流行性ウイルス感染症等への迅速検査対応の状況（インフルエンザ以外）

インフルエンザウイルスだけでなく複数の呼吸器感染症に対する迅速検査の対応をとっていたことより、迅速試薬の開発によって感染症検査への取り組みがし易くなった背景があると考えられる。

インフルエンザ以外の感染症迅速検査



参考文献

- 1) 川名明彦,インフルエンザ A/H5N1.臨床と研究 83:1785-1788,2006
- 2) 押谷仁,鳥インフルエンザと新型インフルエンザ.Medical Technology35:57-61,2007
- 3) 坂井優子,河岡義裕,H5N1 ウイルスの迅速診断は可能か.インフルエンザ 10:39-46,2009
- 4) 鈴木和男,安田英典,わが国の新型インフルエンザの影響予測とその対策. インフルエンザ 10:351-57,2009
- 5) 工藤宏一郎,H5N1 高病原性鳥インフルエンザウイルスヒト感染症の診断と治療－早期受診、早期診断、早期治療.日医雑誌 137:2059-2063,2009
- 6) 加地正英,インフルエンザ迅速診断キットの有用性と問題点. 臨床と研究 81:33-38,2004
- 7) 川上千春,市川正孝ほか,インフルエンザ迅速診断キットの現状. インフルエンザ 6:309-316,2005
- 8) 川上千春,糀谷敬子ほか,迅速診断キットの有用性.臨床と研究 83:35-42,2006
- 9) 三田村敬子,川上千春,インフルエンザの診断法.感染制御 2:257-261,2006
- 10) 岩城紀男,河合直樹ほか,インフルエンザ迅速診断キットの陽性反応時間と臨床的意義.臨床と研究 83:1413-1417,2006
- 11) 市川正孝,三田村敬子ほか,インフルエンザウイルス.小児科 45:643-647,2004
- 12) 三田村敬子,菅谷憲夫,インフルエンザの診断と治療－臨床症例のウイルス排泄からの考察－.ウイルス 56:109-116,2006
- 13) 三田村敬子,山崎雅彦ほか,インフルエンザウイルス.小児科臨床 61:179-187,2008
- 14) 三田村敬子,菅谷憲夫,インフルエンザ.呼吸器科,15:12-19,2009
- 15) 田代真人,厚生労働科学研究（新興・再興感染症研究事業）新型インフルエンザへの事前準備と大流行発生時の緊急対応計画に関する研究 平成 17-19 年度総合報告書
- 16) 田代真人,厚生労働科学研究（新興・再興感染症研究事業）新型インフルエンザへの事前準備と大流行発生時の緊急対応計画に関する研究 平成 19 年度総括報告書
- 17) 押谷仁,厚生労働科学研究 新型インフルエンザ大流行時の公衆衛生対策に関する研究,新型インフルエンザまん延期の診療継続計画作り.平成 20 年度報告
- 18) Gui-Rong Bai, Yoshihiro Sakoda et al, Evolution of the ESPLINE INFULUENZA A&B-N Kit for the Diagnosis of Avian and Swine Influenza. Microbiol.Immunol;49:1063-1067,2005
- 19) Ahmet Faik Oner, M.D., Ali Bay, M.D. et al, Avian Influenza A(H5N1) Infection in Eastern Turkey in 2006. N Engl J Med 2006;355:2179-2185
- 20) K.H.Chan, S.Y.Lam et al, Comparative analytical sensitivities of six rapid influenza A antigen detection test kits for detection of influenza A subtypes H1N1, H3N2 and H5N1. Journal of Clinical Virology;38:169-171,2007
- 21) Dr.Keiji Fukuda, 来日特別講演「アメリカにおけるインフルエンザ対策と予防接種」, 講演要旨.2002.03.19
- 22) 新型インフルエンザ専門家会議, 医療機関における診断のための検査ガイドライン.2007.3.26
東京都健康安全研究センター, 新型インフルエンザ対応マニュアル.2008.11
- 23) 和田耕治, 医療機関に必要な新型インフルエンザ対策. Mebio5-8,2008

- 24) 分子生物学からみた H1N1 新型ウイルスとは何か? .Medical Bio,july,2009
- 25) 厚生労働省新型インフルエンザ対策推進本部.新型インフルエンザ患者数の増加に向けた医療提供体制の確保等について.2009.8.28
- 26) 厚生労働省,医療の確保、検疫、学校・保育施設等の臨時休業の要請等に関する運用指針（改訂版）.2009.6.19
- 27) 新型インフルエンザ及び鳥インフルエンザに関する関係省庁対策会議,新型インフルエンザ対策行動計画.2009.2 改訂
- 28) 新型インフルエンザ及び鳥インフルエンザに関する関係省庁対策会議,新型インフルエンザ対策ガイドライン.2009.2.17
- 29) 神戸市新型インフルエンザ対策病院連絡協議会,神戸市の医療施設における新型インフルエンザ A(H1N1)感染対策の手引き 第 1 版（案）.2009.9.24
- 30) 神戸市新型インフルエンザ対策病院連絡協議会,神戸市の医療施設における新型インフルエンザ A(H1N1)診療の手引き 第 1 版（案）.2009.9.29
- 31) 西神戸医療センター感染防止対策委員会,新型インフルエンザマニュアル(第 1 版).2009.5.1
- 32) 西神戸医療センター感染防止対策委員会,新型インフルエンザマニュアル(第 2 版).2009.6.6
- 33) 日本臨床衛生検査技師会主催.新型インフルエンザ対策緊急研修会テキスト,2009.9.6
- 34) 日本臨床衛生検査技師会編.臨床検査技師のための病院感染対策の実践ガイド.2 日本臨床衛生検査技師会,2005
- 35) 矢野邦夫,向野賢治訳,医療現場における隔離予防策のための CDC ガイドライン.メディカ出版,2007
- 36) Medical Technology 増刊,感染症迅速検査アップデート.医歯薬出版 36:2008
- 37) 泉孝英,長井苑子,医療者のためのインフルエンザの知識.医学書院,2009
- 38) 日本医師会監修,医療従事者のための新型インフルエンザ対策実践ガイド.メジカルビュー社,2009
- 39) 河岡義裕,堀本研子,インフルエンザパンデミック.ブルーバックス,2009
- 40) 日本臨床内科医会インフルエンザ研究班,インフルエンザ診療マニュアル,2009-2010 年シーズン版（第 4 版）,2009
- 41) 原 三千丸,A 型インフルエンザに対する迅速診断キットの比較検討,小児科臨床,60:129-135,2007
- 42) 原 三千丸,高尾 信一ほか,B 型インフルエンザに対する 4 種類のイムノクロマト法迅速診断キットの比較検討,感染症学雑誌,79:803-811,2005
- 43) 小川 鼎三,分担解剖学 3,金原出版,1985
- 44) Medical Bio 7 月別冊,オンサイト DNA 診断,オーム社,2009
- 45) Medical Technology 増刊,臨床検査反応系のすべて .医歯薬出版 Vol.28 No.10 2000
- 46) 臨床検査技術学 微生物学・臨床微生物学 第 2 版 医学書院
- 47) 臨床検査増刊 遺伝子検査診断とリスクファクター 医学書院 Vol.51 No.12 2007
- 48) 微生物学 第 1 版第 2 刷 文光堂
- 49) 大槻公一,鳥インフルエンザウイルス -アジアにおける H5N1 亜型ウイルスの生態- 臨床と微生物, Vol.37 No.2 2010. 3.
- 50) 竹前喜洋,西藤岳彦,ブタインフルエンザウイルス,臨床と微生物, Vol.37 No.2 2010. 3.
- 51) 村上晋,堀本泰介,インフルエンザパンデミックに備えたワクチン開発,臨床と微生物, Vol.36 No.1 2009. 1.