

## 5. 検査について

### 5-1. はじめに

元々、「検査室内の院内感染対応がどのレベルであるべきであり、どのレベルにあるか」は難しい問題である。現実には検査室内では、日々の非常に大量の検査業務が、院内感染事象を起こすことなく、安全に遂行されている。しかし非常に稀に職業的曝露問題が起きている。一類感染症の病原体の致死率等を勘案すると、非常に嚴重な対応が必要であることは明白である。

院内感染対策の問題点には共通の構造がある。

- ① 日常臨床では、「複数の制約条件(現実)」のため、日常的に遭遇する感染症に対して「本来あるべき対応(標準対応)」が達成されていない。
- ② ある感染症に対して、嚴重な対応が要求されるが、その嚴重さは実は「本来あるべき対応(標準対応)」と同等である。
- ③ 「本来あるべき対応(標準対応)」を達成するために、「複数の制約条件(現実)」が存在することが再確認される。

一類感染症の検査に関しても同様の構造が認められる。理想的状態では、通常の体制で一類感染症(想定)患者からの検体も対応可能である。しかし、現実には「複数の制約条件」が存在する。当マニュアルでは、検査を実施する空間はレッド・エリアとして区分する。

検査に関しては2つの方向性がある。

- ① 「院内感染を極力防ぐため、検査も専用病室(または専用病棟)内に限る」という方向性
- ② 「診療レベルを極力保つため、通常の医療施設空間内の医療施設機器を使用する」という方向性

「院内感染を極力防ぐため、検査を専用病室(または専用病棟)内に限る」という方向性は、一類感染症が想定された「初期の医療施設と医療者の混乱の時期」には1つの方法である。しかし、残念ながら検査機器を専用病室(または専用病棟)内に備えた医療施設は非常に少ない。しかもそのような検査機器が測定できる内容は基本的な事項に限られている場合が多い。患者の状態が変化すると、より複数の検査が医療として不可欠になる。

近代医療を支える柱の1つは、臨床的情報に富む精緻な画像診断と多岐に亘る検査群である。患者の状態によっては必ずより詳しい画像診断やより詳しい検査が要求される。医学的には「一類感染症(想定)患者の診療レベルを極力保つため、通常の医療施設空間(イエロー・エリア)内の医療施設機器・医療空間を使用する」という方向性は不可欠である。

しかし、他方、現在の日本の(一類感染症専用病室・病棟をもつ医療施設を含めて)全ての医療施設は「それまでの通常の医療を継続させること」が必須事項である。多くの入院患者と外来患者の医療を継続させる必要がある。そのため、「一類感染症(想定)患者の診療レベルを極力保つため、通常の医療施設

設空間(イエロー・エリア)内の医療施設機器・医療空間を使用する」という方向性は、日常臨床・通常医療へ逆に負荷をかける可能性も非常に大きい。

両方向性は、all or nothing ではない。当然、程度問題である。当マニュアルは、この両方向性のどちらかを推奨することはない。当マニュアルは、複数の可能性に関しての選択肢を整理することが目的である。

上記の問題の解決を合理的に進めるためには、各医療施設での検査と検査室の安全性を事前に確認することが不可欠である。医師が積極的な検査を望んでも、「使用を試みる医療機器が院内感染対策的観点から安全性を確保できない」場合には、その機器を用いた検査は難しい。(注:最近の医療機器は院内感染対策が達成されている場合が多い。即ち、「検査の途中で飛沫が発生する可能性がある場合には、その周囲にカバーが備え付けてある」や「飛沫の発生の可能性がある水流は閉鎖した tube 内で処理されている」ことで飛沫感染対策となっている、等である。)

現実の状況において、検査の内容をどの範囲に限るかは、各医療施設が決定する事項である(「各医療施設が決定すべき事項」参照)。その決定の元になる情報として、各医療施設での検査・検査室の状態を把握することは不可欠である。下記に記載した事項(「検査手順に関する確認事項表(院内感染対策用)」)を参考に、各医療施設での対応を決定していただきたい。

以下には、可能性の1つ、方向性の1つとして、通常の検査室を暫定的レッド・エリアとして使用する場合の対策を記す。再度確認するが、これは決して、既存の検査室内での検査を推奨している訳ではないことをご了解いただきたい。

## 5-2. 検査手順に関する確認事項表(院内感染対策用)

各病院での対応を確認するための確認事項が以下に列記されている。各事項に関する考え方がその後列記されている。

確認事項	
A1	検査の過程で、検体に対して遠心操作がある？
A2	検査の過程で、検体容器の蓋を開ける段階がある？
A3	検査の過程で、検体容器の蓋を開けた状態で保持する段階がある？
A4	検査の過程で、検体を他の容器に入れ替える段階がある？
A5	検査の過程で、検体に対して試薬等を添加する段階がある？
A6	検査の過程で、検体をスライドガラス等板状の上に展開する？
A7	検査の過程で、針(等鋭利な器具)を使用する段階がある？
A8	検査の過程で、検体から飛沫が発生する可能性がある？
A9	検査の過程で、検体から飛沫核が発生する可能性がある？

---

A10 検査の過程で、検体(または容器全体を含めて)が破損する可能性がある?

---

A11 検査室内に安全ベンチがある?

---

上記確認事項(A1～A11)に対する対策例を以下に示す。

A1:検査の過程で、検体に対して遠心操作がある場合

遠心機器では、非常に稀に、検体容器破損の可能性がある。不足の事態の可能性の1つは、本来遠心負荷に耐えられない容器に患者由来検体が入れられ、そのまま遠心される場合である。検査の過程で遠心の段階が不可欠な採血管は、元々、その強度は保証されている。しかし、想定外の容器に患者由来検体が入れられた場合が問題となる。そのため検体全体(採血管等)を「蓋つきの容器」に入れて遠心することが可能な機器がある。そのような場合にも、検体が「蓋つきの容器」に入れられていることで、その「蓋つきの容器」外に破損した容器(採血管等)内の体液等を広げないよう対応されている。一類感染症(想定)患者由来の検体は、このような「蓋つきの容器」が用意されている遠心機器を使用すべきである。不足の事態の可能性の他の1つは、複数の検体を遠心機器に入れる過程で、その内の1本を遠心機器の遠心槽内に落としてしまい、それに気がつかない場合である。その場合には、遠心操作の開始により、遠心槽に落とされた検体が破壊されてしまう。その結果、破損した容器内の体液等が、遠心槽に飛散する。遠心機器に密閉した蓋があれば、そのような事態にも対応可能である。

遠心機器での不測の事態は、飛沫発生の可能性が高く、遠心機器は、遠心用の「蓋つきの容器」と、遠心機器全体も密閉した蓋があることが、必須である。

遠心機器はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内に置かれなければならない。

レッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内であり、个人防护具(PPE)は 7-PPE-N95 となる。遠心機は飛沫を産生する可能性があり、N95 が選択される。

A2:検査の過程で、検体容器の蓋を開ける段階がある場合

通常の日本の医療施設では、日々の検査において「検体容器(採血管)の蓋を開ける」作業が含まれ、かつ、特別な防御なく対応されている可能性がある。即ち、安全キャビネット内ではない普通の机の上で、ピンセット等で次々と「検体(採血管)の蓋を開ける」作業がなされている、可能性がある。「検体(採血管)の蓋を開ける」作業では、蓋の裏や周囲に付着した患者由来の血液・体液等が、作業場所周囲や作業医療者に飛散する可能性がある。しかし、安全キャビネットが置かれていない医療施設も多い(可能性がある)。

日々の検査での状態も問題であるが、それは当マニュアルの範囲を超えている。

**安全キャビネットの使用が推奨される。**

この作業はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内が該当する。即ち、安全キャビネット周囲はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)を設定することとなる。レッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内で実施されるため、個人防護具(PPE)は 7-PPE-95N である。

A3:検査の過程で、検体容器の蓋を開けた状態で保持する段階がある場合

生化学等の測定機器では、検体(採血管)の蓋を開けた状態で、「所定の位置」にセットする場合がある。この段階の前には「A2:検査の過程で、検体容器の蓋を開ける段階がある場合検体(採血管)の蓋を開ける」という段階がある(前述参照)。1つの検体から複数回の検体吸引が必要な場合には、検体(採血管)の蓋を開けた状態の方が合理的とも言える。

検体を置く「所定の位置」は、機器に備え付けの蓋(カバー)が備え付けられている場合が多いが、備え付けの蓋(カバー)がない場合も多い。また、機器が販売される時点では備え付けの蓋(カバー)が装備されているが、実際の日々の検査での複数検体を処理する過程で、「操作に邪魔なもの」としてとり外されている場合もある。

可能なかぎり、機器に備え付けの蓋(カバー)を使用することが推奨される。ただし、元々、機器に備え付けの蓋(カバー)のない場合があり注意が必要である。

このような機器はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内に置かれなければならない。レッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内で実施されるため、個人防護具(PPE)は 7-PPE-95N である。

A4:検査の過程で、検体を他の容器に入れ替える段階がある場合

血清や血漿を分離した後や、迅速検査や特殊検査ではこのような段階が存在する可能性がある(通常は血清を使用した検査では、採血管内に分離剤が入れられており、容器を入れ替える必要はないことが多い)。

通常の日本の医療施設では、日々の検査において「容器を入れ替える」作業が含まれ、かつ、特別な防御なく対応されている可能性がある。即ち、安全キャビネット内ではない普通の机の上で、ピペットやスポイト等で「容器を入れ替える」作業がなされている、可能性がある。「容器を入れ替える」作業自体は、手順を間違わなければ(または激しいピペッティングをしなければ)、危険性は少ない。しかし、高い病原性の含まれた液体成分の操作の場合もあり注意は必要である。

**安全キャビネットの使用が推奨される。**

この作業はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内が該当する。即ち、安全キャビネット周囲はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)を設定することとなる。レッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内で実施されるため、個人防護具(PPE)は 7-PPE-95N である。

A5:検査の過程で、検体に対して試薬等を添加する段階がある場合

機械化が進んでいる現状では、「検体に対して試薬等を添加する」段階が存在する可能性は多くはない。しかし、迅速検査や特殊検査では「検体に対して試薬等を添加する」段階が存在する可能性はある。通常の日本の医療施設では、日々の検査において「検体に対して試薬等を添加する」作業が含まれ、かつ、特別な防御なく対応されている可能性がある。即ち、安全キャビネット内ではない普通の机の上で、「検体に対して試薬等を添加する」作業がなされている、可能性がある。「検体に対して試薬等を添加する」作業自体は、手順を間違わなければ、危険性は少ない。しかし、高い病原性の含まれた液体成分の操作の場合もあり注意は必要である。

安全キャビネットの使用が推奨される。

この作業はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内が該当する。即ち、安全キャビネット周囲はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)を設定することとなる。レッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内で実施されるため、個人防護具(PPE)は 7-PPE-95N である。

A6:検査の過程で、検体をスライドガラス等板状の上に展開する場合

血液像検査、細胞診検査、病原体学的検査において「検体をスライドガラス等板状の上に展開する」作業が存在する(通常の病理学的検査では、検体がホルマリン固定されて後の場合が多く、ホルマリン固定後では感染性は問題とならない)。

通常の日本の医療施設では、日々の検査において「検体をスライドガラス等板状の上に展開する」作業が含まれ、かつ、特別な防御なく対応されている可能性がある。即ち、安全キャビネット内ではない普通の机の上で「検体をスライドガラス等板状の上に展開する」作業がなされている、可能性がある。「検体をスライドガラス等板状の上に展開する」作業自体は、手順を間違わなければ、危険性は少ない。しかし、高い病原性の含まれた液体成分の操作の場合もあり注意は必要である。

安全キャビネットの使用が推奨される。

この作業はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内が該当する。即ち、安全キャビネット周囲はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)を設定することとなる。レッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内で実施されるため、個人防護具(PPE)は 7-PPE-95N である。

A7:検査の過程で、針(等鋭利な器具)を使用する段階がある場合

検査室において「検査の過程で、針(等鋭利な器具)を使用する」作業は多くはない。しかし、例としては血液培養ボトルからの検体採取等がある。スライドガラス上に血液塗沫標本を作成する過程も、スライドガラス上に血液を広げるために、スライドガラスやカバーガラスを使用し、その先端は鋭利とも考えられる。

「検査の過程で、針(等鋭利な器具)を使用する」作業は危険性が高い。手技をする医療者が針(等鋭利

な器具)により職業的曝露をする可能性が存在する。

検査にこの段階の存在することを、検査を依頼する医師、検査をする技師のみでなく、医療施設全体で確認しておくことが非常に重要である。エボラ出血熱等一類感染症の一部は、治療薬が存在しない。

検査をどこまでするかを、医療施設全体で決定することの重要性がこの問題(「職業的曝露時に多対応する治療薬が存在しない」という問題)にある。

**安全キャビネットの使用が推奨される。**

この作業はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内が該当する。即ち、安全キャビネット周囲はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)を設定することとなる。レッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内で実施されるため、個人防護具(PPE)は 7-PPE-95N である。

#### A8:検査の過程で、検体から飛沫が発生する可能性がある場合

今までとは異なる観点での確認事項であり、これまでの検討事項と重複する場合も多いが、重要事項であり、独立した検討事項として列挙した。

検査室において飛沫を発生させる可能性のある作業は複数存在する。

- 検体を吸引した後のノズルを洗浄する場合
- 採血管等検体の蓋を開ける場合
- 検体に対して激しい攪拌操作(pipeting 等)を加える場合
- スライドガラス上に勢いよく血液塗沫を引く場合

以上は、検査室において飛沫を発生させる可能性のある作業の例であるが、これら以外にも飛沫を発生させる可能性のある作業が存在する可能性がある。

全ての検査作業では、「飛沫を発生させる可能性」の有無を確認する必要がある。

飛沫を発生させる作業は、作業対象が小さなものである場合、**安全キャビネットの使用が推奨される。**

この作業はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内が該当する。即ち、安全キャビネット周囲はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)を設定することとなる。レッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内で実施されるため、個人防護具(PPE)は 7-PPE-95N である。

#### A9:検査の過程で、検体から飛沫核が発生する可能性がある場合

今までとは異なる観点での確認事項であり、これまでの検討事項と重複する場合も多いが、重要事項であり、独立した検討事項として列挙した。

検査室において飛沫核を発生させる可能性のある作業はほとんどない。ほとんど不測の事態が発生した

場合に限られると考えられる。どのような不測の事態が飛沫核を発生させる可能性があるかを検討する必要がある。

非常に稀と推測されるが、可能性の 1 つとして「飛沫核が発生する検査」の場合について、対応を示す。測定者は个人防护具(PPE)として 7-PPE-N95 を装着する。「飛沫核が発生する検査」の周囲に HEPA フィルター付簡易空気清浄機を置く。この時、「飛沫核が発生する検査」の横に HEPA フィルター付簡易空気清浄機を置き、気流が「飛沫核が発生する検査」から HEPA フィルター付簡易空気清浄機の方に流れるようにする。

飛沫を発生させる作業は、作業対象が小さなものである場合、**安全キャビネットの使用が推奨される。**

この作業はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内が該当する。即ち、安全キャビネット周囲はレッド・エリア(暫定的レッド・エリア)を設定することとなる。レッド・エリア(暫定的レッド・エリア)内で実施されるため、个人防护具(PPE)は 7-PPE-95N である。

#### A10:検査の過程で、検体(または容器全体を含めて)が破損する可能性がある場合

今までとは異なる観点での確認事項であり、今までの検討事項と重複する場合も多いが、重要事項であり、独立した検討事項として列挙した。

検査室において検体(または容器全体を含めて)が破損することを前提とした作業はない。不測の事態が発生した場合に限られる。どのような不測の事態が検体(または容器全体を含めて)を破損させるかを検討する必要がある。

#### A11:検査室内に安全ベンチがある場合

前記で明らかなように、検査室内に安全ベンチがあるかどうかは、非常に重要である。**安全ベンチがない場合には、基本的にはその検査室での検査は推奨されない。**特に、一類感染症専用病室・病棟がない一般病院での対応を決める場合に、「検査室内に安全ベンチがあるかどうか」は非常に重要な要因の 1 つである。

安全ベンチのある部分を暫定的レッド・エリアとして、検査での対応に組み込むことが推奨される。

### 5-3. 暫定的レッド・エリアの設定方法

検査室での検査を選択し、検査室内に暫定的レッド・エリアを設置することを選択した場合の選択肢を検討する。尚、通常の状態の検査室はイエロー・エリアに相当する。

暫定的レッド・エリアを設定ということは、その手前に暫定的オレンジ・エリアも設定することを意味する。

検査室の一区画を暫定的レッド・エリアとして設定することが最も明快な方法と思われる。しかし、以下の質問が懸念される。

- 測定に使用する検査機器は一類感染症(想定)患者からの検体専用に行えるのか？
- そもそもそれだけの検査機器の余裕があるのか？
- それは誰が測定するのか？
- 当然、検査技師が測定するが、その検査技師は通常の検体を測定しながら、一類感染症(想定)患者からの検体も測定するのか？

これら複数の問題点は互いに他の問題点に依存して発生する。これらの複数の問題点を整理するには、以下の事項の整理が必要となる。

① 検査機器数事項：ある検査事項に関して2台の全く同じ機能の検査機器が医療施設に存在することはほとんどない。しかし、「通常時間帯の検査機器」と「時間外の検査機器」が異なる場合がある。即ち、優劣はあるが、同程度の機能を持った検査機器が2台存在する場合がある。しかし、「通常時間帯の検査機器」と「時間外の検査機器」が連続性に同じ検査機器で実施されている場合もある。しかし、この議論は、日々の臨床で不可欠な血算検査・生化学検査・血清検査等の主要検査項目に関してである。それ以外の特殊検査では、検査機器は1台であるか、または、外部の検査会社への依頼である。

以下の状況が存在する。

- 主要検査項目の検査機器数が2台以上(「検査機器数2台以上」)
- 主要検査項目の検査機器数が1台(「検査機器数1台」)

② 空間事項：多くの医療施設において、検査室は広い大部屋であることが多く、複数の検査機器が離れた位置に配置されている場合も多い。

以下の状況が存在する。

- 暫定的レッド・エリアが設定可能な広さと機能のある(即ち検査機器を稼働させることが可能かつ暫定的オレンジ・エリアが設定可能な広さのある)別室が用意可能(「別室可能」)
- 別室は存在しない(「別室可能」ではない)が、検査室内に機能も備わった十分な広さがある(「検査室内区画可能」)
- 検査室は余剰な空間はない(「変更不可」)

上記の事項から選択は導かれることとなる。

#### 暫定的レッド・エリアの設定方法

	別室可能	検査室内区画可能	変更不可
検査機器数2台以上	別室に専用検査機器を設置する	検査室内の専用区画内に専用検査機器を設置する	現状の検査室をそのまま使用
検査機器数1台	現状の検査室をそのまま使用	現状の検査室をそのまま使用	現状の検査室をそのまま使用



以下に各選択肢について示す。

【別室に専用検査機器を設置する】場合

これが最も理想的な選択肢である。

- 「検査機器数 2 台以上」かつ「別室可能」であれば、この選択肢が可能となる。
- 検査の過程で飛沫核の発生がなければ、別室内が陰圧である必要はない。接触感染予防までで良い(尚、飛沫核が発生する可能性がある場合には A9 を参照する)。
- 別室内の入り口部分に暫定的オレンジ・エリアを設定すればよい。

【暫定的レッド・エリアの空間的設定】

簡単な印象では「検査室の一部が区切られ(、または別室が選ばれ)、そこに一類感染症用の検査機器が集められている」という印象である。しかし、前述の通り、具体的に考えると重要な条件があることが分かる。

暫定的レッド・エリアの空間的設定には以下の条件を考慮する。

- ① 検査室内の一区画(ある程度の広さがあり暫定的オレンジ・エリアも設定可能な広さのある)が利用可能である(尚、別室が用意できれば最も望ましい)。
- ② 1つの検査機器に対して、「日常臨床の検体検査」と「一類感染症(想定)患者からの検体検査」とが、(院内感染対策の視点から)連続して測定されない。即ち、通常の間隔の検体検査の間に、「一類感染症(想定)患者からの検体検査」が入り込むような状況は、基本的には推奨されない。これは前記でも指摘した、「同じ機能の検査機器が 2 台用意されているか」という問題でもある。

以上①、②が満たされれば、検査室内に暫定的レッド・エリアが設定可能となる。

しかし、現在の経済的・空間的に余裕のない医療施設において、上記条件を満たす医療施設は少ないと考えられる。

そのための方便の 1 つが以下の方法である。

【暫定的レッド・エリアの時間的設定】

これは一類感染症(想定)患者からの検査を「時間的に限定する」という方法である。利便性例としては、①午後 17 時半から 18 時の間、②午前 7 時から 7 時半の間、この 2 回に限定するという方法である。この時間帯は検査室全体を暫定的レッド・エリアとして、検査機器を一類感染症(想定)患者からの検査に特化する方法である。

通常の間隔の検査室は「午前 8 時から午後 5 時」の間は全稼働しているが、その他の時間帯は「時間外対応＝検査項目の制限」がされている。上記以外の 15 時間は、部分的な稼働しかしていない。その時間帯は利用することが可能である。慣例的には、患者の状態が急変しないかぎり、通常採血は平日の通常勤務

帯内の1日1回である。

また、現在の多くの検査は前処置なく測定できる場合が多い。血清検査では血液の凝固を待つ必要があるが、それらの段階は早めの採血で逆算すれば、通常の検査は30分以内に検査可能である。

「暫定的レッド・エリアの時間的設定」の長所は、イエロー・エリアである医療施設内の検体搬送に関しても、外来患者や入院患者の移動時間とずれるため、より簡潔な状況となる。また、例としての①午後17時半から18時、②午前7時から7時半、との設定では、通常患者からの検体検査に対するしわ寄せはかなり少ないこととなる。

稀な想定：それ以外の時間(前述以外の23時間の間)での、一類感染症(想定)患者の症状が悪化した場合の対応が問題となる。即時性が要求される検査としては、「電解質検査、血液ガス検査」があり、特別な対応が必要となる。

#### 【暫定的レッド・エリアの空間的・時間的設定】

現実的には、もし利便性の高い検査機器が複数個存在する場合には、前述の空間的設定と時間的設定の両方を用いた方法が現実的であると考えられる。以下の方法が考えられる。

- 検査室内に一区画＝暫定的レッド・エリア(ある程度の広さがあり暫定的オレンジ・エリアも設定可能な広さのある)を設定する。尚、別室が用意できれば最も望ましい。
- 可能なかぎり暫定的レッド・エリア内に専用の検査機器を用意する。今まで時間外検査として使用していた検査機器が存在する場合には、その検査機器を暫定的レッド・エリアに移動させるという方法も1つの方法である。またはそのような利便性が高い検査機器の周囲を暫定的レッド・エリアとして設定する。
- 暫定的レッド・エリア内の専用の検査機器を使用する時間の目安を決定する。この場合には前述の設定時間よりも長めに設定することが可能である。例としては、①午後17時から18時の間、②午前7時から8時の間、などが考えられる。この設定時間は当然任意である。人的資源、物的資源、検体搬送にともなう「一般患者・医療施設訪問者の過剰反応」、等の要因を勘案して、各医療施設に合った時間を選択可能である。

以上に示した事項を勘案し、各医療施設に適した方法で、検査室内に暫定的レッド・エリアと暫定的オレンジ・エリアを設定する。

#### 5-4. 検体を検査室に搬送することについて

##### (1)はじめに

ここに記載するのは、院内での検体搬送の方法である。医療施設外へ検体を搬送する場合には、国際的な基準が決まっている。院外への検体搬送は別項を参照。

検体搬送に必要なものは以下の項目である(検体採取の3点セット)。

①専用搬送容器(レッド容器とイエロー容器):

- 検体を入れる十分な深さや広さが必要である。目安は各医療施設の血液培養ボトルが最低数個以上は収納可能な深さや広さである。
- 最低 2 個準備する。1 個目は病室(レッド・エリア内)から前室(オレンジ・エリア)までの搬送に使用する(「レッド容器」)。この容器は、容器周囲が汚染されている可能性を想定して対応する。2 個目は前室(オレンジ・エリア)から検査室までの搬送に使用する(「イエロー容器」)。重要なことは、この容器(イエロー容器)の外側は「確実に汚染されていない」ことを確保することである。これが確保できない場合には、次のステップに移ってはいけない。「この容器(イエロー容器)周囲が汚染されていない」ことが確保されてはじめて、医療施設内の廊下(イエロー・エリア)を通して、検査室への搬送が可能となる。

②消毒用エタノール

- 消毒用エタノールは、以下の 2 種類があることが望ましい。1 つはエタノールガーゼ(ガーゼまたは不織布ガーゼに消毒用エタノールが浸されたのもの)である。消毒用エタノールが新鮮であるとは絶対条件であり、可能であれば、病室内(レッド・エリア)に入る医療者が、直前に作成したエタノールガーゼを持って病室(レッド・エリア)に入る。2 つ目は、ポンプつきボトルの消毒用エタノール(=ポンプ式消毒用エタノール)である。
- 医療者はポンプ式消毒用エタノールでまず自分のプラスチック手袋を消毒し、その後、エタノールガーゼで臨床検体の周囲を消毒する。
- 消毒用エタノールは次亜塩素酸ナトリウムに置換可能である。本来、次亜塩素酸ナトリウムは消毒用エタノールより強い効果が存在する。

③検体処理空間

- 病室内(レッド・エリア内)、前室(オレンジ・エリア内)において、事前に、検体を処理する場所を確保しておくことは非常に重要である。その空間で適切に処理することで、検体周囲に付着したかもしれない病原体を臨床的に意味のない程度まで減らすことが可能となる。
- より病原体への曝露を減らすために、検体処理空間は、可能な限り患者ベッドから離れた場所に設定する。2m 以上離れることは飛沫感染予防の 1 つの目安である。可能であれば、患者との相対的な関係で、気流の上流が望ましい。

(2)病室(レッド・エリア)に入る前の前室(オレンジ・エリア)内での準備:病室(レッド・エリア)に入る前に、イエロー容器を「相対的に安全な部分」内の処置台の上に(蓋を開けて)置いておく。

(3)病室(レッド・エリア)内での作業:検体を安全に処理するため、病室(レッド・エリア)内の患者から離れ(可能なら気流的には上流である)部分に「検体処理用空間」を設定する。そこにはある程度の広さのある処置台を準備する。処置台の上にはポンプ式消毒用エタノールとエタノールガーゼ(次亜塩素酸ナトリウム

ガーゼに置換可能)を用意する。

#### (4)採血

- ① 採血:採血は最も危険な手技の1つである。医療者の最も慣れた方法が良いと考えられる。以下は1つの例である。
  - 針は安全器具がついた針を使用する。
  - 真空採血管へ直接採血する方法が望ましい。それにより、針での血液分注を避けることが可能となる。
  - 「注射器+針」での採血と異なり、翼状針で採血した場合には、針の侵入部をテープで簡単に固定すれば、両手の使用が可能となる。翼状針+真空採血管の使用は安全性の高い採血方法である。しかし翼状針は破棄する過程で針の部分がブラブラ不安定であり、手元に針捨てボックスを準備しておく。
- ② 採血以外の、尿や痰にも病原体が存在している可能性があるため注意が必要である。血液と血液以外を分け隔てせず、注意して取り扱うことが重要である。
- ③ 患者からはなれた場所、検体処理用空間(前述)を確保する。その場所に、レッド容器、ポンプ式消毒用エタノール、エタノールガーゼを置く。エタノールガーゼは数枚を広げておく。
- ④ 採血を実施する。
- ⑤ 採血の採血管を検体処理用空間(前述)に運ぶ。既に広げてあるエタノールガーゼの上に採血管を置く。
- ⑥ 次に、医療者はポンプ式消毒用エタノールでまず自分のプラスチック手袋を消毒し、その後、エタノールガーゼで臨床検体の周囲を十分に消毒する。
- ⑦ 周囲を十分に消毒された試験管をレッド容器の中に入れる(蓋を閉める)。適切に操作すれば、この段階で、レッド容器は清潔なままである(ただし、激しく咳き込むなど飛沫が発生している場合には、レッド容器の周囲が汚染している可能性は否定できない)。レッド容器周囲の汚染が心配な場合は、エタノールガーゼでレッド容器の周囲を十分に消毒する。
- ⑧ ドアを開けて前室(オレンジ・エリア)内の「相対的に危険な部分」に移動する。
- ⑨ レッド容器を前室(オレンジ・エリア)の「相対的に危険な部分」におく。
- ⑩ パスボックスのある医療施設ではパスボックスを使用してレッド・エリア(病室)からオレンジ・エリア(前室)に移してもよい。

#### (5)血液以外の検体採取

- ① 通常の容器が使用可能である。注意すべきはその容器が検体搬送用容器(レッド容器、イエロー容器)に入ることを確認しておくことである。
- ② 検体採取を実施する。
- ③ 検体を検体処理用空間(前述)に運ぶ。既に広げてあるエタノールガーゼの上に採血管を置く。
- ④ 次に、医療者はポンプ式消毒用エタノールでまず自分のプラスチック手袋を消毒し、その後、エタノール

ールガーゼで臨床検体の周囲を十分に消毒する。

- ⑤ 周囲を十分に消毒された試験管をレッド容器の中に入れる(蓋を閉める)。適切に操作すれば、この段階で、レッド容器は清潔なままである(ただし、飛沫が発生している段階では、レッド容器の周囲が汚染している可能性は否定できない)。レッド容器周囲の汚染が心配な場合は、エタノールガーゼでレッド容器の周囲を十分に消毒する。
- ⑥ ドアを開けて前室(オレンジ・エリア)内の「相対的に危険な部分」に移動する。
- ⑦ レッド容器を前室(オレンジ・エリア)の「相対的に危険な部分」におく。

#### (6)前室(オレンジ・エリア内)での作業

この作業は「相対的に危険な部分」と「相対的に安全な部分」との段階がある。

\*\*\*\*\*最初は「相対的に危険な部分」での作業\*\*\*\*\*

- ① 「相対的に危険な部分」の処置台の上にレッド容器が置かれている。
- ② 手を伸ばして「相対的に危険な部分」の処置台の上にあるレッド容器(蓋は開いている)から、臨床検体を取り出す。
- ③ ポンプ式消毒用エタノール(処置台の上)でプラスチック手袋を消毒し、レッド容器の蓋を外す。
- ④ ポンプ式消毒用エタノール(処置台の上)でプラスチック手袋を消毒し、レッド容器内の臨床検体を取り出す。
- ⑤ 取り出された臨床検体を「相対的に安全な部分」の処置台の上にあるイエロー容器(蓋は開いている)に入れる。この時、医療者自身はまだ个人防护具(PPE)を外していないため、「相対的に危険な部分」内にいる。そのため、あらかじめイエロー容器は、「相対的に危険な部分」内にいる医療者が手を延ばせば届く範囲に配置しておく。
- ⑥ 臨床検体を「相対的に安全な部分」の処置台の上にあるイエロー容器に移した後は、前述の个人防护具(PPE)の脱ぎ方に従う。

\*\*\*\*\*以後は「相対的に安全な部分」での作業\*\*\*\*\*

- ① 医療者が「相対的に安全な部分」に移動した時点では、眼鏡またはゴーグル、N95 マスクまたは外科用マスク、をつけた状態になっている。可能であれば、レッド・エリア内で使用した眼鏡またはゴーグル、N95 マスクまたは外科用マスクはすべて「相対的に安全な部分」で脱ぎ、新たに必要个人防护具(PPE)＝臨床検体は既にイエロー容器に入れられている。イエロー容器の蓋をすることで、イエロー容器は安全にイエロー・エリア内を搬送可能となる。

#### (7)イエロー・エリア内(廊下)

医療施設の内のどの廊下を通して検査室に行くかは、各医療施設の構造によって異なる。しかし、最も安全な経路が選ばれるべきである。この場合の安全とは「臨床検体を搬送中に会う人々(人々とは、外来患者・入院中患者・医療施設を訪れた一般の人々・医療施設を訪れた業者の人々・医療施設内に勤

務する職員だが、この場合、特に医療従事者以外の人々を意味する)の人数が限りなく少ないこと」を意味する。この安全の確保には時間的・空間的な側面がある。

空間的には、可能な限り「外来患者・入院中患者・医療施設を訪れた一般の人々・医療施設を訪れた業者の人々・医療施設内に勤務する職員」と出会わない経路を事前に決めておくということである。しかし、空間的余裕の少ない日本の医療施設において、この条件を満たす経路を探すことは難しい。そのため、次の時間的側面が重要となる。

時間的に管理することは非常に有効な方法である(前記参照)。即ち、検体搬送を「通常の勤務時間からずらす」ということである。例えば、「定期的な一類感染症(想定)患者の臨床検体搬送時間は夕方 17 時半を基本とする」という取り決めである。この時間帯に医療施設内の廊下を通る人数は、例えば午前 11 時と比較すれば、格段に少ない。時間をずらすことで、通常の時間帯では確保できない空間的余裕が確保可能となる。医療施設の通常の機能する時間帯は午前 8 時から午後 17 時である。この時間帯を外すことで空間的な余裕ができ、安全な搬送が可能となる。この時間帯を外したとしても、12 時間間隔で 1 日 2 回の検査は可能である。

医療施設廊下(イエロー・エリア)で検体を搬送する際の PPE は、3-PPE-サージカルである。検査室の指定された場所まで運ぶ。本来的には、个人防护具(PPE)なしでも理論的には問題ないが、検体搬送者の転倒等の不測の事態を勘案すれば、3-PPE-サージカルは妥当と考えられる。

#### 5-5. 検査室内での行程

(1)搬送された検体は、暫定的オレンジ・エリア内の処置台の上に置く。

#### (2)検査室内(暫定的レッド・エリア内)での検査

実際の検査自体は、検査機器の使用が中心であり、通常と違いはない。しかしその実施者は適切な个人防护具(PPE)を着用していなければならない。

そのため、医師・看護師のみならず、検査技師も个人防护具(PPE)の装着と脱ぐ方法について、実地訓練を含めて、習熟する必要がある。

これ以後は各々の検査により行程は異なるが、安全ベンチの使用が基本である。

#### (3)血清の場合の不活化

米国のガイドラインでは血清検査では血液の不活化が推奨されている。方法は、「患者血清 1ml に対して 10%TritonX-100 を 10  $\mu$ l 加え、1 時間待つ」という方法である。考慮すべき方法である。

#### 5-6. 廃棄物について

検査後の廃棄物は全て加熱滅菌して医療廃棄物として破棄する。

5-7. 病院外への検体の搬送について

これは国際的な規則がある。本質的には充分強固な容器を2重で使用し(すなわちより大きい容器とその内に入れることが可能なより小さな容器)、その表面に「危険性」を示す標識をつけることである。

詳細は国立感染症研究所バイオセーフティ管理室「病原体等の輸送・運搬に関する取扱要領」(<http://www.nih.go.jp/niid/Biosafety/yuso/yuso0708.html>)を参照。

5-8. 参考文献

(1)ウイルス性出血熱疾患に関する資料:

Borio L, et al. Hemorrhagic fever viruses as biological weapons: medical and public health management. JAMA. 2002 May 8;287(18):2391-405.より該当部分を以下に転記(関連部分は赤字に変更して転記)。

**Laboratory Testing**

The HFVs described herein (including Rift Valley fever and the flaviviruses) are highly infectious in the laboratory setting and may be transmitted to laboratory personnel via small-particle aerosols. The risk is especially high during aerosol-generating procedures, such as centrifugation. To minimize the possibility of small-particle aerosol generation, all laboratory staff must be alerted to any suspected diagnosis of VHF. Designated laboratory workers should receive training in handling specimens from any suspected VHF patients in advance of such an event. Laboratory workers should wear personal protective equipment that ensures VHF specific barrier and airborne precautions (Box 2).

Box 2. Recommendations for Protective Measures Against Nosocomial Transmission of Hemorrhagic Fever Viruses

Strict adherence to hand hygiene:

Health care workers should clean their hands prior to donning personal protective equipment for patient contact. After patient contact, health care workers should remove gown, leg and shoe coverings, and gloves and immediately clean their hands. Hands should be clean prior to the removal of facial protective equipment (ie, personal respirators, face shields, and goggles) to minimize exposure of mucous membranes with potentially contaminated hands, and once again after the removal of all personal protective equipment

Double gloves

Impermeable gowns

N-95 masks or powered air-purifying respirators, and a negative isolation room with 6-12 air changes per hour, as required by Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee standards for airborne precautions\*

Leg and shoe coverings

Face shields†

Goggles for eye protection†

Restricted access of nonessential staff and visitors to patient's room

Dedicated medical equipment, such as stethoscopes, glucose monitors, and, if available, point-of-care analyzers

Environmental disinfection with an Environmental Protection Agency-registered hospital disinfectant or 1:100 dilution of household bleach

If there are multiple patients with viral hemorrhagic fever in one health care facility, they should be cared for in the same part of the hospital to minimize exposures to other patients and health care workers

\*These resources may not be possible in many health care facilities or in a mass casualty situation. In this case, all other measures should be taken and would, in combination, be expected to substantially diminish the risk of nosocomial spread.

†Face shields and eye protection may be already incorporated in certain personal protective equipment, such as powered air-purifying respirators.

All specimens should be handled, at a minimum, in a class 2 biological safety cabinet following BSL-3 practices. (A detailed description of class 2 biological safety cabinets is available at <http://www.cdc.gov/od/ohs/biosfty/bmbl4/b4aa.htm>, and a detailed description of BSL-3 practices is available at <http://www.cdc.gov/od/ohs/biosfty/bmbl4/bmbl4s3.htm>.) Most clinical facilities are not equipped with a BSL-3 laboratory. Virus isolation should only be attempted in a BSL-4 laboratory. Potential hazards associated with handling of clinical specimens from patients infected with an HFV pose great problems in hospital facilities. Laboratory tests should be limited to critical diagnostic tests. If adequate resources are available, point-of-care analyzers for routine laboratory analysis of infected patients should be used. Point-of-care analyzers are small, portable devices that may be used at the bedside, require only a few drops of fresh whole blood, display test results in a few minutes, limit the exposure of laboratory personnel to infectious clinical specimens, do not disrupt the clinical laboratory routine, and do not contaminate clinical laboratory equipment.

If point-of-care analyzers are not available, clinical specimens need to be processed in a clinical laboratory. Precautions that parallel those of a US hospital's successful efforts to care for a patient infected with a New World arenavirus should be followed. Laboratory specimens should be clearly identified, double bagged, and hand carried to the laboratory at prescheduled times, preferably prior to equipment maintenance to enable decontamination of instruments after testing. Specimens should never be transported in pneumatic tube systems. Only dedicated, trained laboratory personnel should process clinical specimens from patients with VHF, wearing protective equipment to ensure airborne



and VHF-specific barrier precautions. Serum should be pretreated with the detergent Triton X-100 (10  $\mu$ L of 10% Triton X-100 per 1 mL of serum for 1 hour). Pretreatment with Triton X-100 may reduce the titers of these enveloped viruses, but efficacy has not been tested. Pretreatment with TritonX-100 does not significantly alter serum electrolytes, urea nitrogen, creatinine, and glucose or liver function test results. Additional guidelines for clinical specimen transport, processing, and disposal have been described by Armstrong et al.

## 6. CT室ICU等、病院の他の空間使用について

暫定的レッド・エリアとして、病院内の多くの部分を安全に使用可能である。一類感染症の感染経路の基本が接触感染であるため、最も重要なのは十分な広さである。

### 6-1. 暫定的レッド・エリアの時間的事項

暫定的レッド・エリアは、一類感染症(想定)患者がその空間に入ってからが開始時期となる。終了時期は、暫定的レッド・エリアから一類感染症(想定)患者が出ていった時期ではない。一類感染症(想定)患者がその空間から出て行き、その後その空間が消毒された後(かつその空間の空気が清浄化された後)が暫定的レッド・エリアの終了時期となる(空間の消毒方法、空間の空気が清浄化方法は、消毒の項を参照)。

### 6-2. 暫定的レッド・エリアの空間的事項

ある限られた空間全体が暫定的レッド・エリアとなる。この空間は陰圧であることが望ましいが、気流の管理(HEPA フィルター付換気機器等の気流管理機器)で代替可能である。

暫定的レッド・エリア内を「相対的に安全な部分」と「相対的に危険な部分」に分けておくことは、個人防護具(PPE)を脱ぐ場合や検体処置においてより有利となる。

### 6-3. 暫定的オレンジ・エリアを備えること

安全に暫定的レッド・エリアを使用するには、ある広さの暫定的オレンジ・エリアが必要である。オレンジ・エリアは、安全に個人防護具(PPE)を脱ぐ、または安全に臨床検体等を運び出すために設定する。そのため、ある程度の広さが必要となる。

- 長机は1つ必要である。
- 「相対的に危険な部分」の広さが必要である。この部分で多くの個人防護具(PPE)を脱ぐこととなる。その脱いだ個人防護具(PPE)を廃棄する二重のプラスチック袋が必要である。
- 「相対的に安全な部分」の広さが必要である。この部分ではいくつかの個人防護具(PPE)を脱ぐこととなる。再使用が必要な個人防護具(PPE)を置いておく場所が必要である。

これらの条件を満たす広さが必要となる。

## 7. 診療、看護について

一類感染症の感染経路の基本が接触感染であるため、一類感染症(想定)患者の診察、看護は最低限に留めるべきである。

エボラ出血熱では汗に病原体が存在すると考えられている。通常の標準予防策では汗は病原体が存在しないと前提されているが、一類感染症ではより注意が必要である。

### 7-1. 診療について

診察は患者との接触の可能性は非常に高い。患者の状態が回復過程で経過が良好であれば、定期的な診察は不必要である。多くの事項が「問診」で代替可能である。

しかし、問診で代替できない事項があり、それに関しては直接的な診察が必要である。以下に例示する。

- ルート穿刺部位の感染の有無
- 眼底病変の有無
- 外耳道、中耳の病変の有無
- 扁桃腫大・白苔の有無
- リンパ節腫大の有無
- 甲状腺腫大の有無
- 喘鳴の有無
- 心雑音の有無
- 腹腔内での圧痛部位の有無
- 腹腔内の腸管由来の金属音の有無
- 肛門周囲膿瘍の有無
- 前立腺の腫大・圧痛の有無

特に、「喘鳴の有無」「心雑音の有無」「腹腔内の腸管由来の金属音の有無」では聴診が必要である。個人防護具(PPE)をつけている状態では、聴診は非常に難しい。しかし通常の方法を試みると、汚染されたプラスチック手袋で耳の周囲を触ることとなる。非常に危険である。

現時点では、聴診機器以外に良い方法はない。不必要に前述の診察は控えることが基本である。「基本的には聴診は禁止する」という方法も選択肢となりうる。

### 7-2. 看護について

診察と同様、看護は患者との接触の可能性は非常に高い。多くの事項が「会話」で代替可能である。血圧測定も測定機器で実施する。

看護においても「基本的には聴診は禁止する」という方法も選択肢となりうる。

## 8. 職業的曝露時の対応について

### 8-1.現状

#### (1)ウイルス性出血熱の場合

「ウイルス性病原体による一類感染症」においては、現時点で明確な「職業的曝露時の対応方法」は存在しない。ペストにおいては有効な抗菌薬が使用可能である。

曝露が疑わしい医療者は、各疾患の潜伏期間に基づいて、健康状態を確認しながら自宅待機が必要である。例えばエボラ出血熱では潜伏期間は2～21日であり、21日間は自宅待機となる。

尚、ラッサ熱ではribavirinの使用に可能性が残る。日本には内服薬しか存在しないが、内服薬も使用可能である。以下にその方法を参考文献より示すが、日本では保険適応はなく、ribavirinには催奇形性もあり、使用は慎重でなければならない。

各疾患の潜伏期間に対応して隔離が基本となる。

#### (2)ペストの場合

ペストに関しては曝露後予防は確立している。以下のいずれかの方法が推奨される。

- Doxycycline100mg、1日2回、7日間
- Ciprofloxacin500mg、1日2回、7日間

また治療開始48時間は隔離対象とする。

### 8-2. 参考資料 1:ウイルス性出血熱疾患に関する資料

Borio L, et al. Hemorrhagic fever viruses as biological weapons: medical and public health management. JAMA. 2002 May 8;287(18):2391-405.より該当部分を以下に転記(関連部分は赤字に変更して転記)。

All persons, including health care workers and laboratory personnel who have had a close or high-risk contact with a patient infected with a filovirus or an arenavirus within 21 days of the patient's onset of symptoms, prior to the institution of appropriate infection control precautions, should be placed under medical surveillance and managed as described in the section on postexposure prophylaxis. Laboratory personnel who have processed laboratory specimens from a patient with any HFVs (including Rift Valley fever and the flaviviruses) within 21 days of the patient's onset of symptoms, prior to the institution of appropriate infection control precautions, should also be placed under medical surveillance.

Because some of these viruses may remain present in bodily fluids for long periods following clinical