

〈原 著〉

新型コロナウイルス感染症の院内アウトブレイクの経過および対策

小倉 明子¹⁾・奈須 聖子²⁾・土井 朝子³⁾*How Did the Nosocomial Outbreak of COVID-19 Occur, and How Was it Contained?*Akiko OGURA¹⁾, Seiko NASU²⁾ and Asako DOI³⁾¹⁾Department of Nursing, Kobe City Medical Center General Hospital, ²⁾Department of Clinical Technology, Kobe City Medical Center General Hospital, ³⁾Department of Infectious Disease, Kobe City Medical Center General Hospital

(2021年2月3日受付・2021年8月12日受理)

要 旨

2020年4月に、新型コロナウイルス感染症の院内アウトブレイクを経験した。一連のアウトブレイクにより、入院患者7名、職員29名の計36名の感染が確認された。また、PCR検査は患者と職員合わせて354件、自宅待機職員数は349名となった。感染経路の推定として、新型コロナウイルス感染症と診断されている患者から職員への感染伝播、新型コロナウイルス感染症と診断される前の患者から職員への感染伝播、職員から患者への感染伝播、職員間の感染伝播、新型コロナウイルス感染症に汚染された環境から職員への感染伝播の5つの経路が推定された。アウトブレイク判明後、新型コロナウイルス感染のリスクが高く个人防护具の着用が必要な場所（以下レッドゾーンとする）を、患者の滞在する病室だけでなく病棟全体に広げることによる个人防护具の着脱回数、診断された患者のサージカルマスクの着用、病院に出入りする職員と患者のユニバーサルマスク、重症部門への入室基準の作成を行った。接触者調査による広範囲な濃厚接触者の自宅待機と、これらの対策による曝露リスクの減少の結果、アウトブレイクが終息した。

Key words : 新型コロナウイルス感染, アウトブレイク, 院内感染

はじめに

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は、2019年12月中国武漢から発生し、世界中に拡がった。世界保健機関 (WHO) は、2020年1月30日に緊急事態宣言を出し、日本でも、2020年4月に緊急事態宣言が出された。その後も、患者が増加し、医療体制を圧迫した。さらに、複数の院内アウトブレイクが報告された。当院でも、新型コロナウイルス感染症の院内アウトブレイクが発生し、患者・職員の安全が揺るがされ、通常の診療体制を制限することになった。今後も予想される、様々な医療機関や施設における院内アウトブレイク防止対策の参考となるように、当院の新型コロナウイルス感染症のアウトブレイクについて、詳細をここに報告する。

材料と方法

1. 病院の概要

当院は768床（一般750床、感染症10床、精神科身体合併8床）の急性期病院であり、第1種（2床）・第2種（8床）の感染症指定医療機関である。診療科数は36、職員数は、医師約300名、看護師約1,000名、一般病棟の看護師配置は7対1である。2019年度の外来延べ患者数は447,951名、救急外来患者数は31,408名、手術件数は10,426件であった。病床利用率は91%、平均在院日数は11日であった。2020年3月3日に一人目の新型コロナウイルス感染症の患者を受け入れ、その後、軽症～重症患者を受け入れた。受け入れ患者は、2020年12月31日時点で366名である。

2. 疫学調査

今回のアウトブレイク及び院内における経過を記述した。

¹⁾神戸市立医療センター中央市民病院看護部, ²⁾神戸市立医療センター中央市民病院臨床検査技術部, ³⁾神戸市立医療センター中央市民病院感染症科

表 1a ラインリスト

職員から感染した患者のリスト (本文の感染経路の推定 ³⁾)										
名称	年代	基礎疾患	入院病名	入院日	発症日	診断日	初症状	症例との接触の状況		
								接触者	場所	マスク着用
Pt1	40	高血圧, 糖尿病, 狭心症, 人工呼吸器装着, 透析	肺炎	Day13	Day5	Day10		不明	不明	不明
Pt2	70	高血圧, 腎不全, 透析	肺炎	Day2	Day7	Day15		診断前 Ns1	重症 D	Ns1 有 Pt2 無
Pt3	70	糖尿病, 糖尿病腎症, 透析	椎間板炎	Day28	Day8	Day9	発熱			
Pt4	70	なし (病院受診なし)	ガス壊疽	Day25	Day8	Day16				
Pt5	70	関節リウマチ	肺炎	Day7	Day10	Day9		診断前 Ns2	病棟 A	互いに無
Pt6	70	肝炎	肺炎	Day4	Day12	Day13				
Pt7	60	糖尿病, 高血圧	椎間板ヘルニア	Day27	Day17	Day17				

1) 症例定義

2020年4月から5月に当院に入院中に、検査で新型コロナウイルス感染症と診断された入院患者および病院関係者を対象にした。

2) 新型コロナウイルス感染症の診断検査

診断に用いた検査は、reverse transcription polymerase chain reaction (以下 PCR とする) である。検体は、鼻咽頭ぬぐい液を使用し、院内で検査を実施した。核酸抽出は、プロメガ社の Maxwell[®]RSC Instrument を使用し、試薬は Viral Total Nucleic Acid Purification Kit を用いて抽出を行った。PCR に用いた機器は、バイオラッド社の CFX96 System である。プロトコルは、① 52℃ 5 分→② 95℃ 10 秒→③ 95℃ 5 秒→④ 60℃ 30 秒→③ から④ を 44 サイクルである。使用試薬は、タカラバイオ社の One Step PrimeScript[™] RT-PCR Kit である。プライマーおよびプローブは、国立感染症研究所の新型コロナウイルス感染症 病原体検出マニュアルにのっとりリアルタイム RT-PCR 用プライマーおよびプローブを使用した。

3) 症例の情報収集について

カルテレ뷰、現場での直接観察、インタビューで情報収集した。積極的症例探査は、1 症例ごとに、症例に接触した入院患者および病院関係者をリストアップした。接触時間、接触時の防護の状況、接触の内容などから、「CDC の医療施設において新型コロナウイルスに曝露した可能性のある医療従事者のリスク評価と管理のためのガイダンス¹⁾」を参考に、リストアップした者の曝露カテゴリーの検討と決定を、感染対策者で行った。曝露カテゴリーが「中」または「高」と判断した者は、最終接触日から 14 日間の経過観察をするとともに、最終接触日から 3-5 日後に無症状であっても PCR 検査を実施した。また、最終接触日から 14 日間の経過観察中に、上気道症状、発熱などが出現した場合は、その都度 PCR 検査を実施した。曝露カテゴリーが「低」と判断した者へは、新たな対策は実施していない。

4) 感染管理の実施状況の確認について

カルテレ뷰、現場での直接観察、インタビューで確認を行った。

5) 感染源・感染経路の推定について

新型コロナウイルス感染症の他者への感染性がある期間は発症の 2.3 日前からとした。その期間中に、新型コロナウイルス感染症と診断されて入院している患者または症例への接触の有無、接触時のサージカルマスクなどの感染対策の実施状況、接触時の症状の有無、接触から発症までの日数などから、感染源・感染経路の推定を行った。

6) 環境調査について

ウイルスが存在しないとしていた詰所や休憩室の共有物品、高頻度接触箇所を滅菌スワブで擦拭し、PCR 検査を実施した。

7) 時・人・場所の要素

症例定義をもとに、ラインリスト (表 1)、流行曲線 (図 1)、ガントチャート (図 2) を作成した。

病棟は A~G で表現し、症例のうち患者は Pt、医師は Dr、看護師は Ns、臨床工学技士は ME、リハビリ技師はリハ、病院業務員は NA、清掃担当者は清掃と表現した。

8) 倫理的配慮

対象となった患者には、病院ホームページに掲載することによりオプトアウトを行った。対象となった病院関係者には、文書を用いて口頭にて説明し、同意を得た。対面できない場合は、口頭で説明し、同意を得た。本研究は、院内の研究倫理審査委員会の承認を得て実施した。

結 果

1. アウトブレイクの経過

全体像を図 2 に示した。病棟 A は、感染症病床を有し、軽症から中等症の新型コロナウイルス感染症患者を受け入れていた。感染症病床以外は、一般病床であった。病棟 B・E は一般病棟、透析室 C は透析部門、重症部

表 1b ラインリスト

病院職員の感染経路別のラインリスト (本文の感染経路の推定 ^{1), 2), 2) と 4), 5), 6)}					症例または診断後の患者との接触の状況			
名称	年代	発症日	診断日	初症状	接触対象	場所	マスク着用	担当業務
1) 新型コロナウイルス感染症を診断されている患者から職員への感染伝播								
Ns1	20	Day1	Day14	味覚障害	診断後の患者	重症 D	患者無, Ns1 有	受け持ち
Ns2	30	Day5	Day9	発熱		病棟 A	患者無, Ns2 有	受け持ち
Ns4	30	Day8	Day9	発熱		病棟 A	患者無, Ns4 有	受け持ち
Ns5	20	Day9	Day9	咽頭痛		病棟 A	患者無, Ns5 有	受け持ち
Ns17	20	Day18	Day20	味覚障害		病棟 A	患者無, Ns17 有	受け持ち
Dr3	40	Day41	Day42	咳・熱・関節痛		重症 D	患者無, Dr3 有	診察, 処置
2) 新型コロナウイルス感染症と診断される前の患者から職員への感染伝播								
Dr1	20	Day12	Day17	発熱	診断前 Pt5	病棟 A	互いに無	問診, 診察
Ns10	*	Day12	Day20	咳	診断前 Pt1,3	透析室 C	互いに無	透析介助
Ns12	*	Day13	Day20	頭痛	診断前 Pt1,3	透析室 C	互いに無	透析介助
Ns16	30	Day16	Day27	*	診断前 Pt4	病棟 B	Pt4 無, Ns16 有	受け持ち
Dr2	30	Day21	Day25	咽頭痛	診断前 Pt4	病棟 B	Pt4 無, Dr2 有	診察, 処置
Ns19	20	Day23	Day29	咳	診断前 Pt2	病棟 E	患者無, Ns19 有	受け持ち
清掃 2	20	症状なし	Day9	症状なし	診断前 Pt3	病棟 A	Pt3 無, 清掃 2 有	清掃
2) 新型コロナウイルス感染症と診断される前の患者から職員への感染伝播または 4) 職員間の感染伝播								
NA2	40	Day11	Day9	発熱	診断前 Pt3, 病棟 A の Ns	病棟 A	互いに無	患者対応
Ns6	30	Day11	Day13	発熱				受け持ち
Ns7	20	Day12	Day9	発熱				受け持ち
NA3	40	Day12	Day9	頭痛				患者対応
Ns8	20	Day12	Day15	発熱				受け持ち
Ns9	40	Day12	Day17	咽頭痛				受け持ち
Ns11	40	Day13	Day15	咳				受け持ち
Ns13	20	Day14	Day10	咳				受け持ち
Ns14	20	Day15	Day10	味覚障害				受け持ち
Ns15	50	Day15	Day10	発熱				受け持ち
Ns18	20	Day23	Day24	咽頭痛	受け持ち			
5) 新型コロナウイルス感染症に汚染された環境から職員への感染伝播								
NA1	40	Day10	Day15	咳	診断後の患者が使用した器材	病棟 A	無	器材の片付け
清掃 1	40	Day13	Day21	咽頭痛	診断後の患者が使用した病室	病棟 A	有	清掃
6) 感染経路不明								
Ns3	40	Day6	Day15	咳	不明	該当なし	該当なし	該当なし
ME	20	Day8	Day9	軽い咳				
リハ	20	Day16	Day20	鼻汁				

* : 同意が得られなかったため記載なし

門 D は重症の新型コロナウイルス感染症患者を受け入れていた集中治療部門, 内視鏡室 F は内視鏡部門, リハビリ G はリハビリ部門である。Day 1 は, 最初に発症した症例の発症日とした。

Day 8, 病棟 A には, 新型コロナウイルス感染症と診断された患者が 18 名 (内酸素投与が必要な患者 2 名), 一般の患者 (非感染者) が 10 名いた。重症部門 D には, 新型コロナウイルス感染症と診断された患者が 6 名 (内 5 名気管内挿管) いた。

Day 8, 病棟 A に入院中の透析患者 (Pt 3) が発熱し, Day 9 に PCR 検査を実施し, 新型コロナウイルス感染症と診断された。Day 10・11 に病棟 A 及び透析室 C に出入りする Pt 3 と接触または同室になった患者と職員

の PCR 検査を実施したところ, 職員 89 名中 11 名, 患者 33 名中 3 名の陽性 (うち 7 名は検査時無症状) を確認した。これにより, 病棟 A を中心としたアウトブレイクが判明した。Day 10 から病棟 A の看護師と病院業務員は全員自宅待機とし, 総入れ替えを行った。自宅待機の間, Day 10・11 に PCR 検査で陰性と確認していた職員 6 名 (NA 1.Ns 6.8.9.11.18) が発症し, 新型コロナウイルス感染症と診断された。透析室 C においては, 業務の特殊性から PCR 検査が陰性で無症状の職員は, 感染防御を行いながら勤務を継続した。その間, Ns 10.12 が発症し, 診断されたが, 周囲への拡大はなかった。病棟 A の患者と透析室 C を使用していた患者は, Day 9 の夜から, 個室隔離と接触感染予防策と飛沫感染予防策

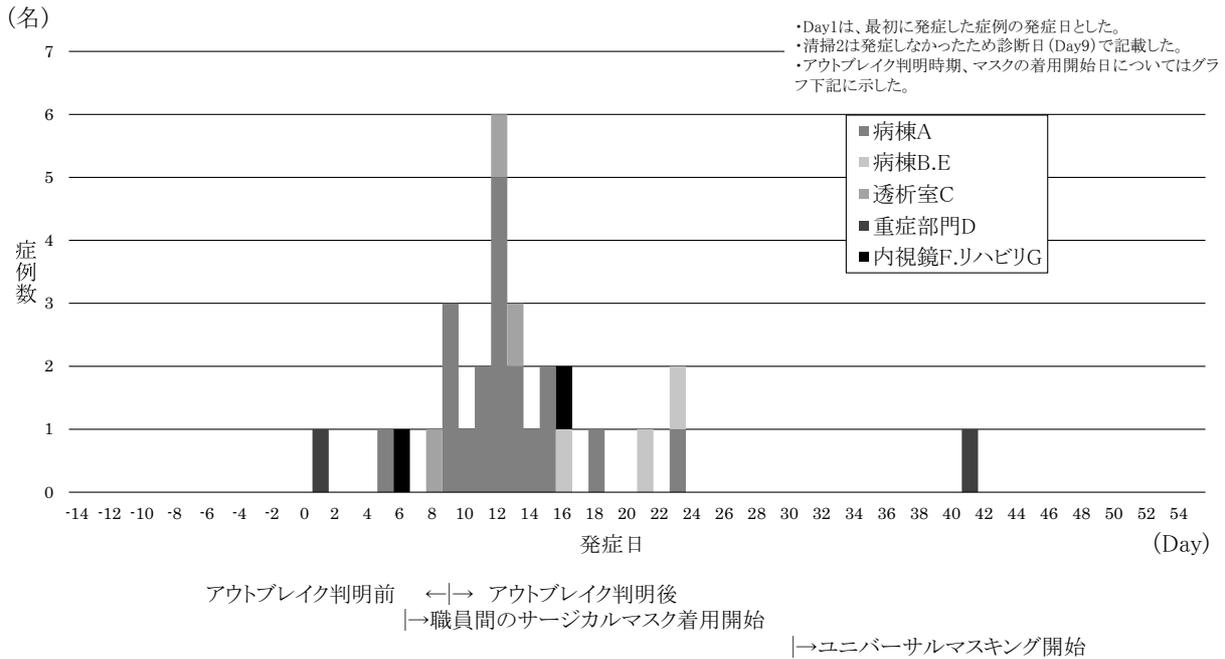


図1 発症部門別の流行曲線

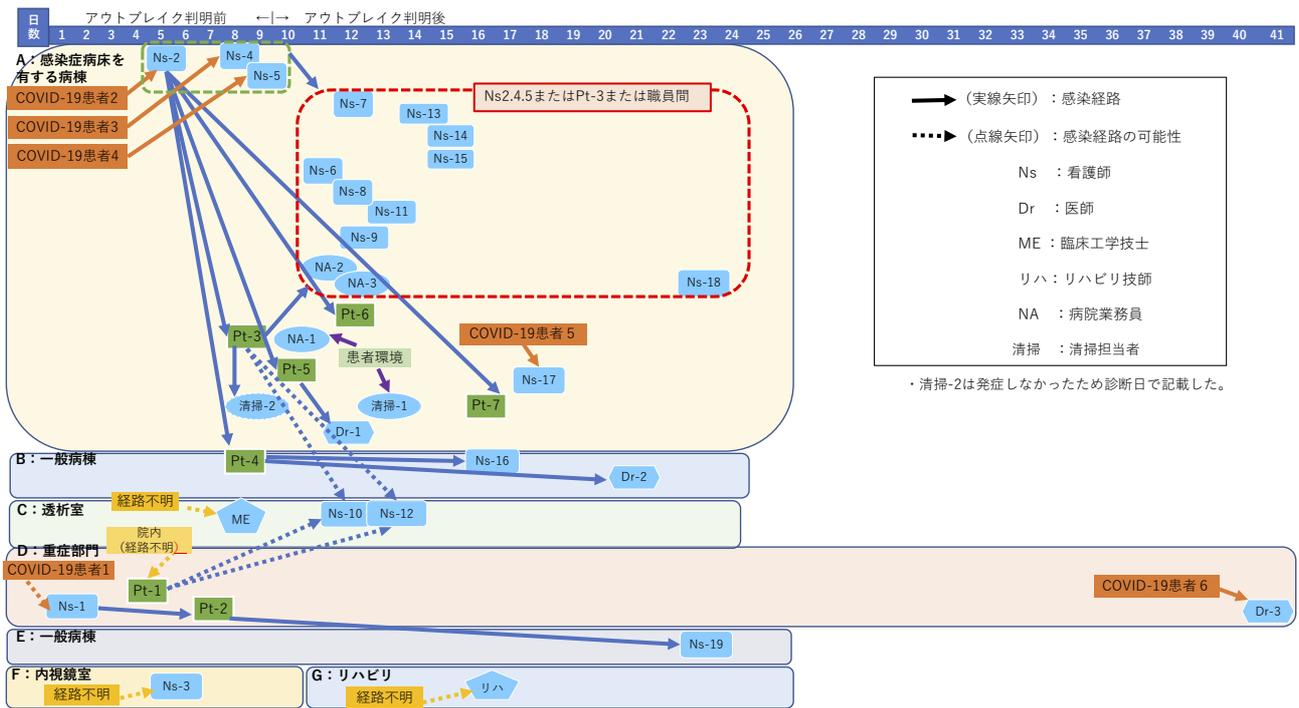


図2 ガントチャート

を開始した。その後、対策実施中の患者のうち4名が発症し、診断となった。Day 10に、病棟Aの環境調査を行った。電子カルテ、PHS、ナースコール、休憩室のタッチキー、ポットや冷蔵庫の取手など計34カ所のPCR検査を行い、全て陰性であった。

Day 41に発症した職員の診断を最後に、新たな患者と職員の感染者が発生していないことから、院内感染は収束したと判断した。

一連のアウトブレイクにより、入院患者7名（うち3名死亡）、職員29名の計36名の感染が確認された。感

染者の内訳は、男性 8 名、女性 28 名。平均年齢は患者 69 歳、職員 33.8 歳。患者は、1 名を除いて基礎疾患があった。36 名の内、1 名を除いて症状が出現した。初症状の内訳は、発熱が 16 名 (46%)、咳・咽頭痛が 12 名 (34%) と多くを占めていた。PCR 検査は患者と職員合わせて 354 件、自宅待機職員数は 349 名となった。

2. 感染経路の推定

1) 新型コロナウイルス感染症と診断されている患者から職員への感染伝播

Ns 1 は、重症部門 D に所属し、重症の新型コロナウイルス感染症の患者の看護にあっていた。対応時には、個人防護具を着用していたため、ウイルスに曝露した具体的な状況は不明であり、感染経路の特定にはいたらなかったが、診断されている患者からの感染伝播の可能性はある。また、Ns 1 はアレルギー性鼻炎の症状があったため、発症時期は推定である。

Ns 2 は、Day 1 に容態が悪化する新型コロナウイルス感染症患者を担当した。この患者は、発症 8 日目であり、発熱し呼吸状態が増悪する中、徘徊する、床に排尿するなどの行動が出現した。その後、呼吸状態の悪化のため重症部門に移動した。Day 5 に Ns 2 は発症した。

Ns 4 及び 5 は、Ns 2 と接触する機会がなく、また Pt 3 とも同時期に発症していることから、他の新型コロナウイルス感染症の患者の対応において、曝露したと考えられる。

Ns 17 は、病棟 A の全看護師が自宅待機となったことに伴い、Day 11 から応援にきていた看護師である。個人防護具の着脱に十分慣れていない勤務開始時期に、曝露したと考えられる。

Dr 3 は、Day 38 に新型コロナウイルス感染症の患者の対応を 1 時間以上行った後、呼吸状態の悪くなった新型コロナウイルス感染症患者に対して気管内挿管を行った。挿管中にフェイスシールドが曇り、シールドを触ることもあった。Day 41 に Dr 3 は発症した。

2) 新型コロナウイルス感染症と診断される前の患者から職員への感染伝播

Ns 6~9.11.13~15.18, NA 2.3 は、Pt 3 からの曝露(または以下に述べる職員間)の可能性はある。Pt 3 (Day 8 発症) は、せん妄様の症状があり、特に Day 6~8 にその症状は強かった。そのため、看護師の目が届きやすいナースステーションで過ごしていた。ナースステーションでは、時々大きな声を出し、看護師らは頻繁に Pt 3 に声をかけていた。また、NA 2 は Day 7 にシャワー介助、NA 3 は Day 8 に検査室への搬送を行っていた。

清掃 2 は、Day 7 に Pt 3 の病室清掃中、数分間の会話と腕をつかまれることがあった。この時、清掃 2 は、サージカルマスクを着けていた。

Ns 10.12 は、透析室 C で新型コロナウイルス感染症

と診断される前の Pt 1.3 の透析介助を Day 8.10 に行った。Pt 1 のオムツ交換を行うなどのケアも行った。Pt 3 は、透析室 C においてもせん妄状態から大声をだすことがあった。

Ns 19 は、Pt 2 を Day 15 に受け持った。受け持ち時、Pt 2 は透析患者であり発症のリスクがあるとして、対応時には、個人防護具を着用していたため、ウイルスに曝露した具体的な状況は不明であり、感染経路の特定にはいたらなかったが、この時に曝露した可能性がある。

Dr 1 は、Pt 5 が新型コロナウイルス感染症と診断される前に、互いにサージカルマスク無しで患者の対応をした。

Dr 2 と Ns 16 は、Pt 4 が、発症するリスクがあるとして感染対策を実施している期間に対応した。Pt 4 は看護度の高い状況であった。Dr 2 は、長時間の処置を病室で行った。

3) 職員から患者への感染伝播

Pt 1 は、入院後 14 日間以上経過してから発症しているため、院内感染と思われるが、明らかな感染経路は分からなかった。

Pt 2 は、入院後複数回の PCR 検査を実施したが陰性であり、症状も改善し感染対策を解除した。しかし、Day 7 に発熱しさらに複数回の PCR 検査を実施して陽性となった。重症部門 D に滞在中に Ns 1 から感染伝播した可能性がある。

Pt 3~7 は、Ns 2 (発症 Day 5) が Day 4・5 または Day 7 に受け持っていた。Ns 2 は、Day 5 の勤務終了後から発熱を認めたが、翌日には解熱し症状は無かったため、当時の院内のルールに従って Day 7 から出勤した。

4) 職員間の感染伝播

病棟 A に所属する Ns 6~9.11.13~15.18, NA 2.3 は、ナースステーションや休憩室での職員間の感染(または上記で述べた診断される前の患者から)の可能性はある。病棟 A の詰所は、オープンカウンターになっている。休憩室は、約 29 平米、窓がある。休憩時間は、窓をあけ、一方向に向かって座り、使用後はテーブル等を清拭していた。休憩室内のポットや冷蔵庫等の共有物品は、1 日 1 回清拭していた。休憩室では、同時に 4~7 名が食事休憩で使用していた。アウトブレイク以前は、詰所や休憩室、更衣室などの共有エリアでのサージカルマスクは、咳などの症状がある場合のみ着用としていた。また、サージカルマスクを着用していない場面での会話の制限はしていなかった。

5) 新型コロナウイルス感染症に汚染された環境から職員への感染伝播

NA 1 と清掃 1 は、新型コロナウイルス感染症の患者と直接の接触をしていない。NA 1 は、病棟 A の汚物室

に出入りしていた。汚物室には、新型コロナウイルス感染症の患者が使用し汚染した尿器や廃棄物等を置いていた。NA 1は、使用済みの尿器を洗浄器に入れたり、廃棄物の整理等の作業を標準予防策で行った。

清掃1は、新型コロナウイルス感染症の患者が退室した病室清掃を、個人防護具を着用した上で行っていた。具体的には、病室床の清掃、トイレ清掃である。

6) 感染経路不明

Ns 3, ME, リハは、院内で新型コロナウイルス感染症の患者と接触する機会がなかったことから、院内での具体的な感染経路は特定できず、市中で感染伝播した可能性も否定できない。

今回の、新型コロナウイルス感染症の院内アウトブレイクは、発生から終息まで41日を費やした。症例は、患者7名、職員29名の計36名であった。感染経路の推定の内訳は、患者症例7名の内6名は職員からの伝播、1名は経路不明であった。職員症例は、診断後の患者からの伝播が6名、診断前の患者からの伝播が18名、環境からの伝播が2名、職員間の伝播が11名（診断前の伝播と重複あり）、感染経路不明が3名と考えられた。

3. 感染対策について

1) 病棟A（感染症病床を有する病棟）について

病棟Aは、感染症病床10床（1類感染症病床2床、2類感染症病床8床）と一般病床35床を備えている。新型コロナウイルス感染症の受け入れ当初は、新型コロナウイルス感染症の軽症患者を感染症病床10床で、非感染患者を同病棟の一般病床で受け入れていた。その後、市中感染が急激に増加したことを受け、非感染患者を他病棟へ転棟させ、受け入れ病床を拡大した。アウトブレイク判明前は、感染患者と非感染患者の看護職員が接触する機会があった（看護単位を共有していた）。病棟Aのアルコール使用量は、新型コロナウイルス感染症の患者受け入れ前（2019年4月～2020年2月）が26L/1,000患者/日、受け入れ後（2020年3月～2020年5月）が33.4L/1,000患者/日であった。

2) アウトブレイク判明前

・診断後の患者の配置とゾーニング

患者を個室に収容し、接触感染予防策と飛沫感染予防策を実施していた。病室ごとにゾーニングを行い、病室の入退室ごとに個人防護具を着脱していた。重症部門Dは、-1Dayから、新型コロナウイルス感染症の患者の受け入れ専用エリアとして病棟全体をレッドゾーンとした。

・診断後の患者のサージカルマスク

病室内では着用していなかった。

・職員の個人防護具

供給不安定・不足のため、使用制限や複数回の製品変更があった。N95マスクは、気管内吸引や蘇生などのエ

アロゾル発生手技と患者の咳嗽が強い場合に着用した。本来は、単回使用をしていたが、アウトブレイク判明2～3週間前から再使用を開始した。サージカルマスクは、アウトブレイク判明の2か月前から、流通が不安定になり使用制限を開始した。職員のマスクの使用は、飛沫感染予防策として、もしくは標準予防策の咳エチケットとして、症状のある人のみがサージカルマスクを着用することとなった。アウトブレイク判明の2週間前、さらにサージカルマスクの供給が不安定になり、職員に配布制で1人1枚/日となった。長袖ガウンは、病棟Aにおいて製品変更が3回あり、その都度、着脱の訓練を行った。

・体調不良の職員

発熱時は休務するとしていた。

・病床運用

重症または病態の悪化のある患者は、重症部門Dに入室していたが、重症部門Dの空床状況により、病棟Aを使用していた。そのため、重症化リスクの高い患者が、一般床である病棟Aに入室することがあった。病棟Aは、通常の7対1の看護体制であった。

3) アウトブレイク判明後

・診断後の患者の配置とゾーニング

重症部門Dに加え病棟Aも、病棟全体をレッドゾーンとした。個人防護具の着脱は、病室ごとからレッドゾーンの出入り時に行うこととした。

・診断後の患者のサージカルマスク

病室内であっても、他者と対面する時には、サージカルマスクを着用とした。

・職員の個人防護具

N95マスクの使用場面については変更していないが、患者対応中に、状態が増悪し咳が増加することも念頭におき、N95マスクを使用していくこととした。N95マスクは、エアロゾル発生時には単回使用とした。サージカルマスクは、医療者・患者ともに、ユニバーサルマスクキングとした。

・体調不良の職員の就業制限

新型コロナウイルス感染症患者と接触した場合で、かつ発熱等の症状が有る場合は、発症から14日間、新型コロナウイルス感染症患者と接触していなければ、発症から7日間就業制限とした。その後再検討し、体調不良時の就業制限を7日間とした。

・病床運用

病棟A全体をレッドゾーンとし、感染患者と非感染患者の看護単位の共有を廃止した。また、重症部門の入室基準を作成した。重症化の懸念がある患者を収容する場合、一般の看護配置だけでは体制が不十分なため、看護師をはじめ相当数の医療従事者の投入や、より看護度の高い重症部門で患者を収容することとした。

考 察

今回のアウトブレイクの原因は、①新型コロナウイルス感染者がマスク非着用であったこと、無症状の職員・患者がマスク非着用であったこと、②一つの病棟に新型コロナウイルス感染者と非感染者が一時的に混在し、感染した看護師から患者に伝播したこと、③病室ごとにゾーニングし病室の入退室の度に個人防護具の着脱をおこなっていたこと、④職員の体調不良時に一定期間の休務をとる取り決めがなかったこと、⑤重症度のリスクを考慮した病床運用が必ずしもできておらず、一般病棟に重症患者が紛れ込んだこと、⑥環境からの接触感染、と考える。

当院において、アウトブレイク発生前では、新型コロナウイルス感染症と診断された患者に対して、サージカルマスクの着用を求めていなかった。サージカルマスクは、ウイルスの排出を抑制させると報告されている²⁾。一連のアウトブレイクにおいて、新型コロナウイルス感染症と診断されている患者からの感染伝播の6症例中6症例(100%)が、患者がサージカルマスクを着用していなかった。サージカルマスクを着用しないことは、対応する職員の曝露リスクが高くなると考える。また、新型コロナウイルス感染症は、発症2日前から感染性があること³⁾、さらに症状発症の2~1日前にピークに達すると報告されている⁴⁾。2020年4月、CDCからユニバーサルマスクングの考えが推奨され⁵⁾、当院においても全職員がマスクを着用したのは、アウトブレイク後であった。一連のアウトブレイクでは、診断前の新型コロナウイルス感染者からの感染伝播は、患者6名と職員18名で、36症例中24症例(67%)が占めていた。ユニバーサルマスクングは医療者間の新型コロナウイルス感染の減少に関連している可能性があるという報告がある^{6,7)}。ユニバーサルマスクングにより病院内感染が著明に減少したという報告では、病院内感染の内70%が10分以上、2m以内の距離のマスク非着用の職員からの感染伝播、30%が新型コロナウイルス感染者からの直接のケアからの感染であった⁸⁾。発症前からの感染伝播の占める割合も多いことを考慮すると、ユニバーサルマスクングは感染の有無にかかわらず、全員が「新型コロナウイルスを持っている可能性がある」ことを前提としたマスクの着用は感染伝播防御には非常に有効な手段と考えられる。

新型コロナウイルス感染症と診断された患者が増加し病床を拡大する際に、一病棟に感染患者、非感染患者が混在し、看護単位が分けられていなかったことは患者の感染リスクを増すことになる。同病棟内で、看護単位を患者の感染の有無で人員のみならず空間まで完全に分けることができない場合には、病床に空きがあったとしても専用病棟にするべきである。

アウトブレイク判明後、レッドゾーンを病室だけでは

なく、病室と廊下、共有の汚物室などの病棟全体に広げ、個人防護具の着脱を、各病室の入退室ごとから、レッドゾーンの出入り時に行うことに変更した。個人防護具着脱回数の減少は個人防護具の節約のみならず、接触感染による医療者の感染リスクも減少させると報告されており⁹⁾、複数の新型コロナウイルス感染症の患者に対応する場合には有効な対策と考えられる。

症状が速やかに改善し出勤した医療者が、まだ感染伝播する時期であるために医療者間で感染伝播をした可能性が示唆された。新型コロナウイルス感染症の発症後の感染性のある期間は、無症候者、有症状者ともに10日間程度あるため^{10,11)}、特に発熱・上気道症状のある体調不良時には、改善が得られたとしても一定期間休務することが必要であり、感染管理部門で休務の内容の確認を行った。

アウトブレイクの判明後、重症度のリスクを考慮した病床運用をするために重症部門の入室・退室基準を作成した。個人防護具を着用した上での看護は、非感染患者よりも観察やケアにより多くの時間を要する。また、新型コロナウイルス感染症の重症者は呼吸不全が急速に進行することがある¹²⁾。一般病棟に重症者が紛れ込んだ場合、看護度が上がると、時に飛沫やエアロゾル感染、接触感染による感染伝播のリスクが高くなるため、一般病床の看護配置数では患者及び職員の安全上、不十分となることがある。

2名の職員は、感染患者と直接接合はなかったが、感染が認められた患者が使用した病室や器材との接触があり、排泄物や環境、または汚染された清掃用具等で汚染した手指の手指衛生が不十分なまま自身の粘膜に触れたことにより感染したことが示唆される。一般的には環境への接触による感染伝播は飛沫感染に比べると少ないと考えられるが¹³⁾、環境からもウイルスが検出されることもあり¹³⁾、特に環境に触れる可能性のある職種にも十分な注意と教育が重要である。

本研究は、当院で新型コロナウイルス感染症と診断した患者のデータおよび感染した職員からの対面調査を基に分析した。市中での感染などの、他の経路による偶発的な伝播の可能性もあるが、多くの伝播経路の分析は時間的空間的な近接性を基に関連性があり、今回分析した伝播経路の蓋然性は高いと考えられる。

最後に、これらの分析に基づき、新型コロナウイルス感染症を受け入れる感染症指定医療機関のアウトブレイク対策として、診断された患者のみならず、病院職員と患者のユニバーサルマスクング、病棟全体をレッドゾーンとしたことによる個人防護具の着脱回数の減少、重症度のリスクを考慮した病床運用をするための重症部門への入退室基準の作成を行った。ユニバーサルマスクングや個人防護具の着脱の回避による感染の防御¹⁴⁾やその他

の対策も含め、どの要素がどの程度効果をもたらしたのかは、今後の研究で検証されるべきであるが、これらの対策は、感染症指定医療機関のみならず、新型コロナウイルス感染症対策が必要なすべての医療機関や施設においても有効な手段が含まれていると考える。

謝 辞：神戸市立医療センター中央市民病院の新型コロナ対策本部長である木原康樹院長、本論文作成にあたりご指導いただいた兵庫医科大学臨床疫学教授の森本剛先生、感染対策についてご指導いただいた神戸市立医療センター中央市民病院感染管理室の蓮池俊和先生、黒田浩一先生、新改法子氏、平山晴奈氏に深く感謝申し上げます。

利益相反自己申告：申告すべきものなし。

文 献

- 1) <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/guidance-risk-assessment-hcp.html>. accessed April 10, 2020.
- 2) Nancy H L Leung, Daniel K W Chu, Eunice Y C Shiu, Kwok-Hung Chan, James J McDevitt, Benien J P Hau, *et al.*: Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nat Med* 2020; 26: 676-80.
- 3) Luca F, Chris W, Michelle K, Lele Z, Anel N, Lucie AD, *et al.*: Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. *Science* 2020; 368(6491): eabb6936.
- 4) He X, Lau EHY, Wu P, Deng X, Wang J, Hao X, *et al.*: Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nat Med* 2020; 26(5): 672-5.
- 5) <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/science/science-briefs/masking-science-sars-cov2.html>. accessed May 24, 2021.
- 6) Derek KC, Elie AA, Stephanie D, Karla S, Sally Y, Holger JS: Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2020; 395: 1973-87.
- 7) Xiaowen W, Enrico GF, Guohai Z, Dean H, Deepak LB: Association Between Universal Masking in a Health Care System and SARS-CoV-2 Positivity Among Health Care Workers. *JAMA* 2020; 324(7): 703-4.
- 8) Seidelman JL, Lewis SS, Advani SD, Akinboyo IC, Epling C, Case M, *et al.*: Universal masking is an effective strategy to flatten the severe acute respiratory coronavirus virus2 (SARS-CoV-2) healthcare worker epidemiologic curve. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020; 41(12): 1466-7.
- 9) 森下直美, 岩田健太郎: 新型コロナ感染症 (COVID-19) 患者へのエコノミカルなゾーニングとその効用. *環境感染誌* 2020; 35(5): 193-6.
- 10) Melissa MA, R N, Kelly MH, MS PH, Sujun CR, Anne K, *et al.*: Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections and Transmission in a Skilled Nursing Facility. *N Engl J Med* 2020; 382: 2081-90.
- 11) Xi H, Eric HYL, Peng W, Xilong D, Jian W, Xinxin H, *et al.*: Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nat Med* 2020; 26: 672-5.
- 12) David AB, Roy MG, Fernando JM: Severe Covid-19. *N Engl J Med* 2020; 383: 2451-60.
- 13) Ong SWX, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MSY, *et al.*: Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. *JAMA* 2020; 323(16): 1610.
- 14) Honda H, Iwata K: Personal protective equipment and improving compliance among healthcare workers in high-risk settings. *Curr Opin Infect Dis* 2016; 29(4): 400-6.

[連絡先：〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町 2-1-1
神戸市立医療センター中央市民病院看護部 小倉明子
E-mail: akiko_ogura@kcho.jp]

How Did the Nosocomial Outbreak of COVID-19 Occur, and How Was it Contained?

Akiko OGURA¹⁾, Seiko NASU²⁾ and Asako DOI³⁾

¹⁾*Department of Nursing, Kobe City Medical Center General Hospital,* ²⁾*Department of Clinical Technology, Kobe City Medical Center General Hospital,* ³⁾*Department of Infectious Disease, Kobe City Medical Center General Hospital*

Abstract

In April 2020, we experienced a nosocomial outbreak of COVID-19. As a result of the outbreak, a total of 36 people were laboratory-confirmed to be infected, including 7 inpatients and 29 staff members. A total of 354 PCR tests were conducted on patients and staff, and 349 staff members were placed on self-monitoring at home. The following four routes of infection were estimated: 1) transmission from known infected patients to staff, 2) transmission from patients who have not yet been diagnosed with COVID-19 to staff, 3) transmission from staff who have been contracted with COVID-19 in 1) to patients, 4) transmission among staff, and 5) transmission from an environment contaminated with SARS-CoV-2 to staff. After the outbreak was confirmed, the area was red-zoned, and the following measures were taken: 1) red-zoning to reduce the number of donning and doffing of personal protective equipment, 2) mandating infected patients to use surgical masks all the time, and 3) universal masking of staff and patients in the hospital. The criteria for entering the critical care unit were also developed. As a result of these measures, the outbreak was successfully contained, and we were able to maintain cluster-free environment as of this writing.

Key words: SARS-CoV-2 infection, outbreak, nosocomial infection