

## 当院におけるCOVID-19院内クラスタの経験

洛和会音羽病院 感染症科

神谷 亨・井村 春樹・松村 拓朗・池田 宣央

洛和会音羽病院 呼吸器内科

土谷 美知子

### 【要旨】

2019年12月末、中国湖北省武漢市より始まった新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、世界中で多くの感染者、死者を出し、未だ収束の目処は立っていない。当院では、感染流行の第2波中に第1回目のCOVID-19院内クラスタ、第3波中に第2回目の院内クラスタが発生した。第1回目の院内クラスタは、2020年8月31日に発覚し、職員2名、入院患者6名、合計8名が感染し、16日後の9月16日に感染の終息を確認した。第2回目の院内クラスタは、12月28日に発覚し、職員3名、入院患者13名、合計16名が感染し、25日後の2021年1月22日に感染が終息した。COVID-19は、感染しても症状が乏しく、症状の乏しい患者が感染力を持ち、感染力が強く、潜伏期が長く、感染対策が極めて困難な性質を有している。病院や施設でのクラスタを防ぐためにも、有効なワクチンの普及と治療薬の開発が待たれる。

**Key words** : SARS-CoV-2、COVID-19、クラスタ、感染対策

### 【はじめに】

2019年12月31日、中国湖北省武漢市の自治体より原因不明の肺炎の集団感染が世界保健機構（WHO）に報告された。2020年1月7日、肺炎の病原体として新型コロナウイルスが分離、同定された。その後、中国国内で症例数が増加し、1月16日、日本初の感染者（中国武漢渡航歴のある30代中国籍男性）が報告され、1月17日、当院感染防止対策室で新型コロナウイルス対応フロー（第1版）が作成された。1月31日、京都府で初の感染者（中国武漢市に滞在歴のある20代女性）、2月13日、国内初の死亡例が報告された。3月9日、当院で新型コロナウイルス対策本部が立ち上げられ、以来週1～2回会議を行っている。その後、新型コロナウイルスは全世界に蔓延した（2021年2月9日現在、SARS-CoV-2 PCR検査の陽性者数は全世界で1億651万4,763人、死亡者数が232万6,700人、日本では陽性者数が40万4,584人、死亡者数が6,474人）。国内の第1波は2020年3月中旬から5月中旬にかけて発生し、

第2波は6月末から9月末にかけて発生し、十分な感染者数の減少を見ないまま11月初旬より第3波が始まった。当院では、第2波中に第1回目のCOVID-19院内クラスタ、第3波中に第2回目の院内クラスタが発生した。第1回目の院内クラスタは、2020年8月31日に発覚し、職員2名、入院患者6名、合計8名が感染し（患者平均年齢80.7歳、死亡0例）、16日後の9月16日に感染の終息を確認した。第2回目の院内クラスタは、12月28日に発覚し、職員3名、入院患者13名、合計16名が感染し（患者平均年齢83.3歳、死亡5例）、25日後の2021年1月22日に感染の終息を確認した。以下、当院で発生した第2回目のCOVID-19院内クラスタを振り返り、感染経路、感染対策について考察を行う。

### 【第2回目COVID-19院内クラスタの経緯】

**1例目の患者**（#1、68歳男性、発症日12月28日）は、2020年12月28日に発熱を生じ、主治医が念のためSARS-

CoV-2 PCR検査（以下PCR）を実施したところ陽性となり発覚した。既往に糖尿病、慢性腎不全があり、血液透析（月、水、金、午前中）をしている患者で、12月18日に内シャント不全に対するシャント形成術目的で5A病棟に入院していた。入院時のPCRは陰性で呼吸器症状、酸素飽和度（以後SatO<sub>2</sub>）の低下はなかった。12月25日のPCRは陰性であり、12月26日に手術室でシャント形成術が行われた。12月28日PCR陽性判明時、呼吸器症状はなく、SatO<sub>2</sub> 94%（室内気、以後RA）であった。4D病棟（COVID-19専用病棟）に転棟し、ファビピラビル（F）による治療を開始した。その後、SatO<sub>2</sub>の低下なく経過し、12月31日以降解熱、1月7日に隔離を解除して一般病棟に転棟した。**2例目の患者**（#2、91歳女性、発症日12月21日頃、発端者の疑い）は、既往に高血圧症、脂質異常症、狭心症があり、#1のPCR陽性が判明した日と同じ12月28日、5A病棟で発熱とSatO<sub>2</sub>の低下（85% RA）が認められたためPCR検査が行われ陽性が判明し、4D病棟に転棟となった。#2は、12月14日に発熱、左下肢発赤を来し左下肢蜂窩織炎の診断で5A病棟に入院していた。入院時のPCRは陰性で、呼吸器症状、SatO<sub>2</sub>の低下はなかった。入院後、抗菌薬加療が開始され、左下肢蜂窩織炎は徐々に軽快したが、Crowned dens症候群（頸椎偽痛風）、抗菌薬による薬剤熱も合併し、微熱が持続していた。12月21日、発熱が持続していたため胸部CTが撮影されたが、明らかな異常を認めなかった（後方視的にCTを確認するこの時点で既に軽微な間質影あり）。この時、発熱の原因として偽痛風が疑われていた。12月26日、味覚障害の訴えあり。12月28日、発熱とSatO<sub>2</sub>の低下が出現し、COVID-19が判明した。4D病棟に転棟後、デキサメタゾン（D）、レムデシビル（R）、ヘパリンCa（H）の投与が開始されたが、急速に呼吸状態が悪化して2021年1月1日にはHigh Flow Nasal Cannula（HFNC）FiO<sub>2</sub> 95%による酸素投与が必要となり、治療の甲斐なく1月13日COVID-19の増悪により死亡した。後の検討により#2が時系列的に最も早く症状が出現しており、院内クラスターの発端と考えられた。**3例目の患者**（#3、84歳女性、発症日12月28日）は、既往に関節リウマチがあり、12月9日に発熱、両膝痛、腰痛で動けなくなったため当院に救急搬送され、偽痛風の疑いで5A病棟に入院していた。入院時のPCRは陰性で、呼吸器症状、SatO<sub>2</sub>の低下はなかった。内服薬加療により症状が軽快し、12月25日に3C病棟に

転棟となった。12月28日（#1、#2のPCR陽性が判明した日）、発熱を認めたため3C病棟の個室に隔離し、鼻咽頭スワブ検体を採取、翌日PCR陽性が判明して4D病棟に転棟となった。この時、発熱以外の症状はなく、SatO<sub>2</sub> 94%（RA）であった。軽度の誤嚥性肺炎の要素が疑われたため、抗菌薬セフトリアキソンとF、Dによる治療を開始した。1月7日、発熱、悪寒戦慄、SatO<sub>2</sub>の低下があり、経鼻3L/分で酸素投与を開始した。同日、膿尿、細菌尿を認め、尿路感染症の合併が疑われたため抗菌薬をメロペネムに変更した。1月8日、急激なSatO<sub>2</sub>の低下を認め、HFNC FiO<sub>2</sub> 90~95%による酸素投与を必要とした。その後、徐々に酸素化が改善して酸素投与をHFNC FiO<sub>2</sub> 40%まで減量でき、1月14日に隔離解除基準を満たして一般病棟に転棟した。1月15日早朝、心肺停止状態であることを発見され、DNARにて死亡確認となった。COVID-19による全身状態の衰弱により誤嚥、気道閉塞を来したものと考えられた。**4例目の患者**（#4、93歳女性、全経過中無症状）は、既往に認知症があり、12月23日に左下肢蜂窩織炎で5A病棟に入院していた。入院時のPCRは陰性で、呼吸器症状、SatO<sub>2</sub>の低下はなかった。抗菌薬加療にて蜂窩織炎は徐々に改善していた。12月28日の院内クラスター発生日、呼吸器症状はなく、SatO<sub>2</sub>の低下はなかったが、同日採取した検体のPCRの結果が翌日陽性と判明し、4D病棟に転棟となった。Fの投与が開始されたが、その後も無症状でSatO<sub>2</sub>の低下なく経過し、1月8日に一般病棟に転棟、1月19日に老人ホームに退院となった。**5例目の患者**（#5、53歳男性、発症日12月29日）は、既往にくも膜下出血（寝たきり、気管切開後、胃瘻造設後）があり、12月7日に左膿胸で5A病棟に入院していた（入院時PCR陰性）。抗菌薬加療、胸腔ドレナージにより膿胸は軽快し、12月13日以降解熱して経鼻2L/分の酸素投与でSatO<sub>2</sub> 94%と安定していた。12月28日、著変はなかったが、この日採取した検体で12月29日にPCR陽性が判明し、4D病棟に転棟となった。Fの投与を開始して経過を見たところ12月29日より発熱し、1月4日に酸素投与が経鼻4L/分まで増加した。1月5日以降解熱し、1月8日には酸素投与が2L/分に減量できて安定したため、同日一般病棟に転棟となった。**6例目の患者**（#6、67歳女性、発症日12月24日）は、既往に糖尿病、慢性腎臓病があり透析導入予定であったが、12月17日、慢性腎不全の増悪、心不全で5A病棟に入院していた。入院時、発熱は

なく、PCRは陰性であった。入院後、利尿剤の投与で軽快し、12月24日に局所麻酔下に左上腕内シヤント造設術を受けた。術直後に38.1℃の発熱、12月25日に37.8℃の発熱があったが、術後反応熱と考えられ、患者の強い希望により同日自宅に退院した。12月26日、38.2℃の発熱、咳にて当院ERを受診し（SatO<sub>2</sub> 98%（RA））、アセトアミノフェンの処方で帰宅となった。その後も発熱が持続し、12月29日の定期外来受診時にSatO<sub>2</sub> 84%（RA）であり、PCRが陽性と判明したため4D病棟に入院となった。F、D、Hの投与を開始して経過を見たところ、呼吸状態が悪化して一時は酸素投与をHFNC FiO<sub>2</sub> 55%まで必要とした。1月5日には酸素投与が経鼻2L/分まで減量でき、同日一般病棟に転棟、1月12日に自宅に退院した。**7例目の患者**（#7、101歳男性、発症日1月2日）は、既往に認知症、高血圧症があり、12月20日誤嚥性肺炎および前立腺炎で5A病棟に入院していた（入院時PCR陰性）。抗菌薬加療で12月23日から解熱していたが、1月2日、37.5℃の発熱を生じた。SatO<sub>2</sub> 95%（RA）と安定していたがPCRで陽性が判明したため、同日4D病棟に転棟した。F、D、Hによる治療を開始したところ、1月3日より喀痰の量が増加して酸素投与が経鼻1L/分で必要となった。誤嚥性肺炎の要素が疑われ抗菌薬を追加したが、1月6日に痰詰まりのエピソードがありさらに呼吸状態が悪化した。1月8日、リザーバマスク15L/分の酸素投与を必要とし、1月11日に誤嚥性肺炎の増悪、COVID-19による全身状態の悪化にて死亡した。**8例目の患者**（#8、94歳女性、発症日12月30日）は、既往に認知症があり、12月13日に誤嚥性肺炎で5A病棟に入院していた（入院時PCR陰性）。抗菌薬加療で徐々に改善していたが、12月24日から12月28日まで#2の患者と同室であったため、濃厚接触者として12月28日から個室隔離となった（同日PCR陰性）。12月30日、37.7℃の発熱あり。1月1日、38.2℃の発熱があったがPCRは陰性であった。1月2日、37.4℃、SatO<sub>2</sub> 96%（RA）であり、PCRが陽性と判明したため4D病棟に転棟した。その後、Fによる治療が開始され、時に37度後半の発熱があったが、SatO<sub>2</sub>の低下は見られなかった。1月13日、一般病棟に転棟し、1月20日に老健施設に退院した。**9例目の患者**（#9、93歳女性、発症日不明）は、発熱、炎症反応高値があり、リンパ腫の疑いで12月19日に入院していた（入院時PCR陰性）。12月23日から12月28日まで#2の患者と同室であったため、濃厚接触

者として12月28日から個室隔離となった（同日PCR陰性）。入院後毎日発熱は持続していたが、呼吸器症状はなく、1月2日フォローのPCRが陽性となったため4D病棟に転棟した（SatO<sub>2</sub> 98%（RA））。その後、追加投薬なしで呼吸器症状なく経過し、1月10日から解熱が得られたため、1月13日に一般病棟に転棟した。**10例目は職員**（#10、57歳女性、看護師、無症状）であり、12月29日のPCRは陰性であったが、1月4日のフォローのPCRで陽性となり、同日より自宅療養が開始となった。その後ほとんど症状なく経過し1月15日から職場復帰した。#10の職員は勤務中常にマスク、目の防護具を着用し、手指消毒を励行していたが、経過中#1～#4、#6～#9、#11の患者を担当していた。**11例目の患者**（#11、83歳男性、発症日1月3日）は、既往にネフローゼ症候群があり、12月20日にネフローゼ症候群の増悪にて5A病棟に入院していた。入院時、発熱、呼吸器症状はなく、PCRは陰性であった。内服加療にて軽快し、年末に退院予定であった。12月28日のPCRは陰性であり、陽性患者との同室歴はなかった。12月30日、患者の退院希望があり、息子さんに2週間の健康観察をお願いして自宅退院となった。1月3日より倦怠感あり。1月4日、定期外来フォロー時に39℃の発熱を認め、SatO<sub>2</sub> 97%（RA）であったが胸部レントゲンで左中肺野に淡い間質影を認めた。同日PCRが陽性と判明したが、患者の希望により一旦帰宅し、1月5日に4D病棟に入院した。F、Hの投与が開始された後も発熱が持続し、1月9日よりSatO<sub>2</sub>の低下を認めた（88%（RA））。Dの投与を追加したがその後も急速に呼吸状態が悪化して1月11日からHFNC FiO<sub>2</sub> 50～80%の酸素投与を必要とした。1月19日より徐々に酸素化が改善し、1月22日、オキシマイザー6L/分まで酸素投与を減量することができ、同日一般病棟に転棟した。**12例目の患者**（#12、85歳男性、発症日1月5日）は、既往に認知症があり、12月11日に右膝化膿性関節炎にて5A病棟に入院していた。入院時に呼吸器症状、SatO<sub>2</sub>の低下はなく、PCRは陰性であった。抗菌薬加療にて化膿性関節炎は改善していたが、12月24日から1月2日にかけて#7の患者と同室であった。12月28日のPCRは陰性であったが、1月5日に38.2℃の発熱を生じ、同日のPCRで陽性が判明して4D病棟に転棟となった。この時、呼吸器症状はなく、SatO<sub>2</sub> 99%（RA）であった。F、Dの投与を開始したが、1月12日より酸素を経鼻1～2L/分で必要とした。1月16

日より原因不明の覚醒不良があった（明らかな麻痺を認めず）。その後、酸素化は横ばいであったが解熱し、1月25日に一般病棟に転棟した。1月26日頭部CTを撮影したが、遷延する意識障害を説明する異常は認めなかった。1月27日未明、呼吸状態が急変し、その数時間後に死亡した。直接死因は不明であったが、COVID-19による全身状態の悪化により誤嚥、気道閉塞を来した可能性があった。**13例目の患者**（#13、91歳男性、発症日1月8日）は、既往に認知症、糖尿病、慢性心不全があり、11月16日に発熱、意識障害、硬膜下膿瘍にて入院していた。入院時に呼吸器症状、SatO<sub>2</sub>の低下はなく、PCRは陰性であった。12月14日から12月29日にかけて#5の患者と同室であり（12月28日PCR陰性）、12月29日から個室隔離となった。1月8日に40.5℃の発熱あり（PCR陰性）、1月9日、SatO<sub>2</sub>の低下（93%、経鼻3L/分）あり。同日胸部CTを撮影したところ、両下肺野に誤嚥性肺炎を疑わせる濃い浸潤影を認め、抗菌薬加療が開始された。1月10日、PCRを再検したところ陽性となり、4D病棟に転棟となった。Fの投与を開始したが、1月15日に呼吸状態が悪化してHFNC FiO<sub>2</sub> 55%を必要とし、1月21日HFNC FiO<sub>2</sub> 95%を要する状態となり、同日誤嚥性肺炎／COVID-19の増悪により死亡した。**14例目は職員**（#14、25歳女性、看護師、発症日1月8日）であり、12月29日、1月4日、1月8日のPCRはいずれも陰性であったが、1月8日に咽頭違和感を自覚し、1月12日のPCRで陽性となり、ホテルでの療養を開始した。#14の職員は勤務中常にマスク、目の防護具を着用し、手指消毒を励行していたが、経過中#5、#13の患者を担当したことがあった。**15例目の患者**（#15、70歳男性、発症日1月8日）は、#6の夫であり、1月1日のPCRは陰性であったが、1月8日から発熱があり、その後も発熱が持続し、1月12日に#6の退院のため当院に迎えに来たところ発熱を指摘され（SatO<sub>2</sub> 98%（RA））、PCRで陽性が判明したため1月14日に4D病棟に入院となった。F、Dの治療開始後、当初は39℃台の発熱を認めたが、経過中酸素化の悪化はなく、1月18日から解熱し、1月21日自宅に退院となった。#6が12月25日から12月29日に自宅に一時帰宅した際に感染したと考えられた。**16例目は職員**（#16、42歳男性、医師、発症日1月12日）であり、12月29日、1月4日、1月8日のPCRはいずれも陰性であったが、1月12日に咽頭違和感、声の出にくさ、発熱、悪寒を生

じ、1月13日のPCRで陽性となり、自宅療養が開始となった。5日間発熱、倦怠感が持続したがその後解熱し、1月23日から職場復帰した。#16の職員は勤務中常にマスク、目の防護具を着用し、手指消毒を励行していたが、12月19日から12月28日にかけて院内クラスターの発端と考えられた患者#2の主治医をしていた。患者#2の隔離が開始されて担当をはずれてから15日後に発症した。

#### 【隔離、接触者調査、PCR検査、入退院制限、健康観察】

入院患者にCOVID-19陽性者（確定例）が発生した際、当院では以下のように感染対策および疫学調査を行った。まず、陽性者が発生した病棟の入退院を停止し、速やかに陽性患者をCOVID-19専用病棟に隔離して医学的評価と治療を開始した。さらに、「濃厚接触者」（表1）に相当する入院患者を個室に隔離した。次に、接触者調査を行った。接触者調査では、まず、陽性者の感染可能期間を判定する必要がある。感染可能期間とは、新型コロナウイルスによると思われる症状が始まる2日前（48時間前）からその陽性者が隔離されるまでの期間である<sup>1) 2)</sup>。陽性者が無症状の場合、PCR陽性検体を採取した日の2日前からその陽性者が隔離されるまでの期間とする。感染可能期間が判定された後、接触した患者および職員をリスク分類別にリスト化した。リスク分類は、第1回目の院内クラスターの際に以下の①～④に示すように当院で独自に設定した。接触者リストは、各部署の所属長からの聴き取り調査で作成した。接触者のリスク分類は、第一同心円として、①「濃厚接触者」（表1。感染可能期間に、陽性者と同室の患者、陽性者と同曜日・同クールで透析を受けている患者、適切な个人防护具を着用していなかった陽性者の主治医、担当看護師など。職員は就業制限あり。）、②「濃厚接触に近い状況の者」（濃厚接触者の定義に該当しないがそれに近い状態と考えられる人。感染可能期間に、適切な个人防护具を着用していた陽性者の主治医、担当看護師、陽性職員の同チームで勤務した職員など。職員の就業制限なし。）、第二同心円として、③「接触または接触の可能性のある者」（陽性者の感染可能期間に、短時間の接触または接触した可能性があるが適切な个人防护具を着用していた職員、同室ではないが同病棟に入院していた患者）、④第三同心円として「期間出入り者」（感染可能期間に直接患者との接触はないが同じ部署に短時

間出入りした人)の4つに分類した。職員の「濃厚接触者」には、自宅での就業制限・健康観察(用紙記入式)を指示し、職員と入院患者の「濃厚接触に近い状況の者」、「接触または接触の可能性のある者」には健康観察を行った。

表1 濃厚接触の定義

<p>「患者(確定例)」「(無症状病原体保有者含む)の感染可能期間(※)に接触した者のうち、以下に該当する人</p> <p>(※感染可能期間:症状発現2日前から入院、ホテル、自宅待機開始までの間。無症状病原体保有者の場合、陽性確定に係わる検体採取の2日前から入院、ホテル、自宅待機開始までの間。)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・患者と同居している。</li> <li>・必要な感染予防策なしで、患者と1m以内、15分以上の接触あり。</li> <li>・適切な感染防護なしに患者を診察、看護もしくは介護した。</li> <li>・手袋の着用なしに患者の気道分泌液もしくは体液等の汚染物質に触れ、触れた直後に手洗いをしていない。</li> <li>・患者と長時間の接触(車内、航空機内などを含む)をした。</li> </ul>
---

入院患者や入院患者を診療・ケアする職員からPCR陽性者が発生した場合、感染範囲は直ちに判明するわけではない。院内クラスターの規模を最小化するためにも、速やかにPCR検査を実施して感染の広がりを把握する必要がある。当院では幸い2020年5月18日よりSARS-CoV-2のPCR検査を院内で実施する体制ができた。第1回目、第2回目の院内クラスターでは、まず当該病棟の全入院患者と全看護職員にPCR検査を行った。さらに、接触者リストに基づいて、患者、職員に対して以下のようにPCR検査を実施した。第一同心円である①「濃厚接触者」、②「濃厚接触に近い状況の者」に対するPCR検査は、第1回目を1日目、第2回目を5日目、第3回目を10日目に実施した。第二同心円である③「接触または接触の可能性のある者」に対するPCR検査は、第1回目を1日目、第2回目を10日目に実施した。第三同心円である④「期間出入り者」に対しては、1日目に1回のみPCR検査を行った。また、①～④にリストされた接触者が発熱、気道症状を来した場合も速やかにPCR検査を実施した。新たな陽性者が判明するたびに、隔離、感染可能期間の判定、

接触者調査、追加でPCR検査を要する人の同定、病棟入院停止期間等の見直しを行った。濃厚接触者として個室に隔離した患者の診療・ケアの際、職員はマスクと目の防護具に加えて手袋、長袖ガウンを着用した。陽性者の感染可能期間に同室にいた患者で既に退院した患者には、電話連絡をして健康観察を開始してもらい、有症状時は救命救急部を受診するように指示した。第2回目の院内クラスターでは、接触者リストに、5A病棟の患者・職員、3C病棟の患者・職員、血液透析(月、水、金、午前中)の患者・職員、患者#1、#6のシャント形成術に立ち会った手術室職員が部署別にリストされ、PCR検査、健康観察、入退院制限等を行った。最終的に、部署毎にリストされた全職員、全患者が陽性者との隔離開始から10日目に無症状のままPCR陰性であることを確認し、翌日より入退院制限と健康観察を解除した<sup>1)</sup>。

#### 【感染経路について】

発症日が最も早く、明らかな呼吸器症状を有した患者#2がクラスターの発端となった可能性があった。#2と同室であったために感染したと考えられた患者は、#3(同室期間:12日間)、#4(4日間)、#6(7日間)、#8(5日間)、#9(6日間)の5名であり、いずれの患者も病室内で常時マスクを着用していたわけではなく、#2の呼気に含まれるウイルスがエアロゾルとなって病室に拡散し、吸入して感染した可能性があった。5A病棟では病室外側の2箇所の窓は常時5cmずつあけて換気を行っていたが、それでも感染防止には十分ではなかったようである。#7、#11、#12の3名は#2と同室ではなかったが#2の隣の病室に滞在した期間があった。#1も#2と同室ではなかったが、3つ隣の病室に滞在していた。#2は入院当初、廊下の手すりを使用してトイレまで自力歩行が可能であり、さらに病棟の廊下(病室と同側および反対側)で手すりを使用してリハビリを行っていた。#1、#11は自力でトイレ歩行が可能であったことから、一つの可能性として#2が触れた廊下の手すりなどを介して接触感染した可能性がある。#5、#7、#12はADLが全介助で寝たきりの状態であった。#12は#7の発症2日前から発症日まで同室であり、その間にエアロゾルを吸入して感染した可能性があった。#5、#7は、自らが陽性となる前に同室患者が陽性となったことはなかった。従って、オムツ交換や清拭などの際に職員の手指などを介して接触

感染した可能性が否定できなかった。#13は#5と15日間同室であったため、飛沫により感染した可能性があった。職員#10、#14、#16は、勤務中常にマスクと目の防護具を着用し、手指消毒を励行していたが感染した。職員#10、#16は患者#2を担当していたが、#2が恐らくウイルス排泄量の多い所謂super spreaderであったために、手指消毒と標準的個人防護具を着用していたにも関わらず感染した可能性がある。職員#14は患者#5、#13を担当していた際に飛沫や接触により感染した可能性がある。

### 【考 察】

2020年8月31日から9月16日にかけて第1回目の院内クラスター（職員2名、入院患者6名、合計8名の感染（死亡0名））が発生し、2020年12月28日から2021年1月22日にかけて第2回目の院内クラスター（職員3名、入院患者13名、合計16名の感染（死亡5名））が発生した。感染経路は、いずれの場合も入院患者の1名が担当医に気付かれることなく発症し、徐々に肺炎が増悪して恐らくsuper spreaderとなり、同室患者や近隣の患者、職員を飛沫、接触の経路で感染させたと考えられた。SARS-CoV-2は、感染対策が極めて困難な複数の性質を有している。第一に、感染しても無症状またはほとんど症状がないことが多く、症状の乏しい感染者が感染力を持ち、症状で発見することが困難な点である。第2回目の院内クラスターでは、陽性者16名中、PCR陽性が判明した時に3名が無症状、1名が咽頭違和感のみ、9名が発熱のみで呼吸器症状なし、3名が発熱と軽度の呼吸器症状を有していた。第二に、潜伏期が14日間まで（中央値4～5日間）<sup>5)</sup>とインフルエンザと比べて極めて長いことである（インフルエンザの潜伏期は1～4日間（平均2日間））。入院時に発熱や気道症状がなくPCR検査が陰性であっても、その1～2週間後にCOVID-19が発症して院内・施設内クラスターに発展することがある。このタイプの持ち込みは防止することが極めて困難と言わざるを得ない。第2回目の院内クラスターでは潜伏期が15日間以上と考えられるケースがあったが、5～10%の症例で潜伏期が14日間を超える可能性があるという報告がある<sup>6)</sup>。第三に、感染直後から発症2、3日前の期間はPCR検査が偽陰性になり、潜伏期にいる感染者のほとんどはPCR検査で検出できない点である。感染した日を0日目、感染してから5日目に発症すると仮定した場合のPCR検査

の偽陰性率は、1日目が100%、4日目が67%、5日目が31%、8日目が20%であり<sup>7)</sup>、感染してから4日間はPCR検査での検出が困難な期間である。第四に相対的に感染力が強いことである。一人の感染者が何人に感染させるかの指標である基本再生産数（ $R_0$ ）は、SARS-CoV-2が2.5、SARS-CoVが2.4、1918年のパンデミックインフルエンザが2.0、2009年のパンデミックインフルエンザが1.7である<sup>8)</sup>。また、SARS-CoV-2の $R_0$ は夏期1.3、冬期2.2と季節差があり、気温と湿度が低い環境ではウイルスがより長時間生存するためと考えられている<sup>8)</sup>。第2回目の院内クラスターの感染者数が第1回目より多かったのは、季節によるウイルスの生存時間の差が関係したかもしれない。第五に、咳やくしゃみをしていなくても感染者の吐息にはエアロゾル化したウイルスが含まれている点である<sup>9)</sup>。エアロゾル化したウイルスは少なくとも3時間以上室内を漂うため<sup>10)</sup>、家庭内感染のリスクが高いだけでなく、陽性者と同室の患者は感染リスクが高いと考えられる。第六に、プラスチックやステンレスの表面では、ウイルスが最大72時間生存しうるため<sup>10)</sup>、接触感染のリスクとなる。感染者がトイレ歩行やりハビリ中に廊下の手すり等に触れた際にウイルスが付着し、それらに触れた他の患者や職員に伝播する可能性がある。

当院では、第1回目の院内クラスターの発生前より、手指消毒励行、入院患者の外出外泊禁止、面会制限、全診療、ケアにおける医療従事者のマスクと目の防護具の着用、職員の毎日の健康チェック、全入院患者の入院時PCR検査、全てのCT検査後に患者接触箇所のアルコール消毒、全てのER蘇生レベル患者にfull PPE着用等の措置を行っていた。第1回目の院内クラスターでは、症状に乏しい感染した家族が入院患者と面会した際、マスクを着用していない患者と30分以上会話したことが感染経路である可能性があった。このため、面会制限を面会禁止（やむを得ない場合を除く）に変更し、面会時間を15分以内に短縮し、毎日の院内放送でマスクの着用を入院患者にもお願いすることにした。また、院内で急変した患者、呼吸不全が悪化した患者ではCOVID-19を必ず鑑別に挙げるように医師に呼びかけた。第2回目の院内クラスターは、入院前に感染していた患者が入院後1週間程度で潜行性に発症して始まったと考えられたが、このパターンによる院内クラスターを完全に防ぐことは不可能に近いように思われた。このため、従来の感染対

策を徹底するとともに、院内に感染者が入り込んでも職員が濃厚接触者にならないための方策を追加することにした。具体的には、全ての内視鏡検査、緊急手術、緊急心臓カテーテル検査等での患者のPCR検査結果が判明していない状況で、医療従事者がサージカルマスクの代わりにN95マスクを着用するようにしたことである。また、病棟やリハビリ室で手すりを用いて歩行練習を行った後は、リハビリスタッフが手すりのアルコール消毒を実施するようにした。

第2回目の院内クラスターでは、感染した入院患者13名のうち5名が死亡した（38.5%、平均年齢90.4歳）。1名はCOVID-19が悪化し続けたことにより死亡したと考えられ、4名はCOVID-19により全身状態が悪化して誤嚥性肺炎等の他疾患の増悪で死亡したと考えられた。COVID-19の年齢別死亡率は、年齢が上昇する程高く、40代 0.1%、50代 0.3%、60代 1.4%、70代 4.8%、80代以上 12.0%とされている<sup>11)</sup>。病院には基礎疾患を抱えた高齢者、超高齢者が急性期疾患により全身状態が悪化して入院している。有効性の高い確立した治療法がない現在では、90歳以上の超高齢者がCOVID-19に感染した場合には、高い確率で死に至る可能性がある。

#### 【結 語】

SARS-CoV-2は感染対策が極めて困難なウイルスである。どれだけ感染対策を実施しても、発見を困難にする複数の性質により病院や施設でのクラスターの発生をゼロにすることは難しい。私達にできることは、院内クラスターを早期に発見し、患者や職員の被害を最小化する日々の努力である。今の時代を生きる私達は、地球規模のパンデミックを人生で初めて経験し長期にわたる緊迫した生活の中にいるが、職場の同僚と共に助け合いながら、この時代を乗り越えていきたいものである。

#### 【謝 辞】

度重なるCOVID-19院内クラスターを乗り越えることができたのは、新型コロナウイルス対策会議で尽力して下さった多くのスタッフの皆様をはじめ、当該病棟の職員の皆様、後方支援をして下さった職員の皆様のお陰です。この場を借りて深謝申し上げます。

#### 【参考文献】

- 1) 日本環境感染学会「医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド」第3版
- 2) 国立感染症研究所 感染症疫学センター 新型コロナウイルス感染症患者に対する積極的疫学調査実施要領 令和2年5月29日版
- 3) Luca Ferretti, et al. Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. *Science*. 2020. 03. 31
- 4) Xi He, et al. Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nature Medicine*. Vol. 26. May 2020. 672-675
- 5) Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), Clinical Care Guidance. Clinical Presentation. Incubation period. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-guidance-management-patients.html>
- 6) JIng Qin, et al. Estimation of incubation period distribution of COVID-19 using disease onset forward time : A novel cross-sectional and forward follow-up study. *Sci. Adv.* 2020 ; 6 : eabc1202
- 7) Kucirka LM, et al. Variation in false negative rate of reverse transcriptase polymerase chain reaction-based SARS-CoV-2 tests by time since exposure. *Ann Intern Med.* 2020 May 13 : M20-1495
- 8) Eskild Petersen, et al. Comparing SARS-CoV-2 with SARS-CoV and influenza pandemics. *Lancet Infect Dis* 2020 ; 20 : e238-44
- 9) Leung NL, et al. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nature Medicine*, Vol 26, May 2020 : 676-680
- 10) Neeltje van Doremalen, et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med.* 2020 Apr 16 ; 382 (16) : 1564-1567
- 11) 新型コロナウイルス感染症COVID-19診療の手引き 第4.1版 2020年12月25日 厚生労働省