

〈症例報告〉

## 医療従事者から伝播した SARS-CoV-2 院内感染と考えられた新生児例

片山 義規<sup>1)</sup>・鳴美 英智<sup>2)</sup>*SARS-CoV-2 Transmission from a Healthcare Worker to a Neonate*Yoshinori KATAYAMA<sup>1)</sup> and Hidetoshi NARUMI<sup>2)</sup><sup>1)</sup>Department of Neonatology, Takatsuki General Hospital, <sup>2)</sup>Department of Infection Control, Takatsuki General Hospital

(2023年3月11日受付・2023年6月6日受理)

## 要 旨

NICUで勤務する医療従事者から新生児にSARS-CoV-2が院内感染したと考えられる事例を経験し、文献上国内で同様の事例がないため報告する。症例は在胎35週出生の早産児で、担当看護師が勤務翌日に咽頭痛が出現し3日後にSARS-CoV-2検査で陽性が確認された。患児も同日(日齢19)の核酸検査でSARS-CoV-2が検出され、NICU内の個室で管理したが無症状で経過した。新生児を管理する病棟で医療従事者がCOVID-19に罹患した際は新生児との接触状況を詳細に確認し、濃厚接触者の定義に該当すると判断した場合には接触児の隔離や積極的な検査等の院内感染対策が必要である。

Key words : SARS-CoV-2, COVID-19, 新生児, 医療従事者, 院内感染

## 序 文

新型コロナウイルス(Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2)の院内感染事例は国内外で多数報告されており<sup>1,2)</sup>、新型コロナウイルス感染症(Coronavirus disease 2019, COVID-19)患者から医療従事者(Healthcare worker, HCW)への感染以外にHCWから患者、HCW間および患者間の感染も起こり得る。SARS-CoV-2のオミクロン株はデルタ株に比べ感染力が増強し、院内感染が発生すると病棟内でのアウトブレイクの原因となり、スタッフ不足や入院診療の継続性に影響を及ぼしている<sup>3)</sup>。コロナ流行後HCWは毎日の体調管理には特に注意して勤務をしているが、COVID-19は発症前から他者への感染力を持つという特徴がある。従ってCOVID-19発症直前の無症状HCWが他者への感染力を持つ状態で勤務することは避けられないのが現状である。

新生児のCOVID-19はイギリスの全国調査(前向きコホート研究)では2020年3月から4月の期間でSARS-CoV-2陽性の新生児が66例でそのうち8例が院内感染の症例と推定されている<sup>4)</sup>。またスペインの

SARS-CoV-2陽性新生児の登録事業では2020年4月から5月の期間に40例のSARS-CoV-2陽性新生児の登録があり、14例が院内感染でそのうち6例がHCWからの感染と報告されている<sup>5)</sup>。そこで我々は以下のような方法で、日本国内でHCWから新生児にSARS-CoV-2の院内感染が発生したとする報告を検索した。医中誌WebのHPで紹介されているCOVID-19に関連する文献を全般的に拾う検索式に新生児のシソーラス検索と文字列検索をAND検索で限定した検索結果、NICUの統制語である新生児ICUのシソーラス検索とNICUの文字列検索をAND検索で限定した検索結果、これら全体とCOVID-19の予防・感染防御に関する文献検索式に同様に新生児或いはNICUのAND検索で限定した検索結果全体をOR検索で全て含めた下記の検索式を作成し2023年3月7日に実施した。((((SARSコロナウイルス-2/TH or COVID-19/TH or COVID-19/AL or (コロナ/TA and DT=2020:2023)) and ((新生児/TH or 新生児/AL))) or ((SARSコロナウイルス-2/TH or COVID-19/TH or COVID-19/AL or (コロナ/TA and DT=2020:2023)) and ((新生児ICU/TH or NICU/AL)))) or (((新生児/TH or 新生児/AL)) and (((SARSコロナウイルス-2/TH or COVID-19/TH or COVID-19/

<sup>1)</sup>高槻病院新生児科, <sup>2)</sup>高槻病院感染対策室

AL or (コロナ/TA and DT=2020:2023)) and (SH=予防 or 感染予防管理/TH or 予防/TI or 防御/TI or 対策/TI or 個人用保護具/TH or prevention/TI)) and (PT=解説))) or (((新生児 ICU/TH or NICU/AL)) and (((SARS コロナウイルス-2/TH or COVID-19/TH or COVID-19/AL or (コロナ/TA and DT=2020:2023)) and (SH=予防 or 感染予防管理/TH or 予防/TI or 防御/TI or 対策/TI or 個人用保護具/TH or prevention/TI)) and (PT=解説)))) の検索式により 466 件の文献が抽出されたが日本の NICU・GCU 病棟で HCW から新生児に SARS-CoV-2 が感染したとする報告はなかった。産科病棟で助産師から新生児に感染したとする報告<sup>6)</sup>のみが 1 件確認された。また PubMed で 2023 年 3 月 7 日に covid-19(MeSH) や sars cov 2(MeSH), coronavirus (MeSH) 等の MeSH 検索やフリーワード検索と infant, newborn (MeSH), cross infection (MeSH) の MeSH 検索, nosocomial infection 等のフリーワード検索を掛け合わせて OR 検索で集合とすると 213 件の論文が抽出された。この中には前述のイギリス<sup>4)</sup> やスペイン<sup>5)</sup> 等海外の NICU で HCW から新生児に SARS-CoV-2 が感染したとする論文は含まれたが日本の病院の報告はなかった。

今回国内でオミクロン株が流行した第 7 波の期間に当院の NICU 病棟で勤務する HCW が COVID-19 を発症し、SARS-CoV-2 が新生児に院内感染したと考えられる事例を経験した。前述の様に、日本国内の新生児病棟で HCW から新生児に SARS-CoV-2 の院内感染が発生した症例報告はこれまでなく、新規性の観点から報告する意義があると考えられる。また感染可能期間の COVID-19 に罹患した HCW と接触した新生児を濃厚接触者として扱うかどうかの判断基準について国内で一定の指針は示されていないという課題も存在する。今後国内の新生児医療における SARS-CoV-2 院内感染対策を考える上で重要であると思われるため報告する。

## 症 例

出生及び入院後経過：

在胎 35 週 3 日 2766 g 出生の女児。帝王切開で出生後、早産・呼吸障害のため NICU に入院。新生児一過性多呼吸に対して日齢 7 まで high flow nasal cannula で呼吸補助を行った。その後早産に伴う無呼吸発作に対して日齢 15 までカフェインの内服を要した。また日齢 6 に保育器からコットに移床していた。

COVID-19 発症 HCW (看護師) と患児の接触状況とその後の経過：

日齢 15-16 準夜～深夜勤務帯に患児のケアを担当。患児の呼吸状態は安定しており、主に抱っこでの経口哺乳の介助やおむつ交換、検温等を行った。哺乳量は 1 回 55

mL で 1 回の哺乳に約 10 分の時間を要し、哺乳時の吞気が多く、こまめに排気させながら哺乳を介助した。勤務時間内で 4 回の哺乳介助と沐浴を 1 回実施した。

日齢 17 COVID-19 発症 HCW に咽頭痛が出現。

日齢 18 COVID-19 発症 HCW に咳嗽が出現し、検査実施前であるが COVID-19 による咽頭痛、咳嗽症状であった場合に「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」<sup>7)</sup> による濃厚接触者の定義の中で、『その他：症状出現の 2 日前の感染可能期間に COVID-19 患者と手で触れることの出来る距離に必要な感染予防策なしで「患者」と 15 分以上の接触があった者 (周辺の環境や接触の状況等個々の状況から患者の感染性を総合的に判断する)』に患児が該当すると判断した。COVID-19 発症 HCW は N95 マスクではなくサージカルマスクを使用、抱っこで手の触れる状況で哺乳介助時間のみでも 40 分以上接触があり、患児はマスク着用も目の防護もできていないため、感染予防策は不十分で感染性があると考えた。そのため患児を保育器に収容し NICU 内の扉を閉めることのできる個室で隔離を開始した。患児を担当する看護師は N95 マスク、アイシールド、ガウン、キャップ、手袋を着用して児のケアを実施する感染対策を始めた。

日齢 19 COVID-19 発症 HCW に発熱 (37.3 度) を認め、同日鼻咽頭拭い液の LAMP 法で SARS-CoV-2 を検出した。以後発症から 10 日間の自宅隔離を行った。COVID-19 発症 HCW の SARS-CoV-2 陽性が判明したため、同日患児の鼻咽頭拭い液の LAMP 法による SARS-CoV-2 検査を実施したところ陽性の結果であった。保育器収容、個室隔離を継続したが以後の経過で発熱や呼吸症状などの症状は出現せず、哺乳も良好であった。

日齢 26 患児の隔離解除を検討する参考としてウイルス量を把握するために、HISCL SARS-CoV-2 Ag 試薬による抗原定量検査を行ったところ cutoff index (C.O.I.) 値が 102.9 であった。

日齢 27 前日同様に抗原定量検査を行ったところ C.O.I. 値が 14.4 まで低下していた。当時の新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 診療の手引き 第 8.0 版<sup>8)</sup> に記載の無症状病原体保有者療養解除基準のうち臨床症状による基準に沿って同日隔離解除とした。

## 考 察

NICU 病棟で勤務する HCW が COVID-19 を発症し、発症前の無症状期間の勤務で担当していた新生児に SARS-CoV-2 が感染したと考えられる事例を経験した。患児は保育器に収容の上 NICU 病棟内の個室隔離で管理し、MRSA の接触感染対策として当院 NICU で常時実施しているガウン、手袋、アルコールによる手指消毒の徹底に加えて、飛沫・エアロゾル感染対策として N95

マスク、アイシールド、キャップの個人防護具を使用したケアや診察を実施した。患児は無症状で経過し、LAMP法でSARS-CoV-2陽性が確定してから8日目に隔離を解除した。

新生児にSARS-CoV-2が院内感染した例としてはスペインのCOVID-19新生児登録システムを分析した14例について詳細が報告されている<sup>5)</sup>。14例のうち4例がNICU、10例がNeonatal intermediate care unitでの感染で在胎週数 $35.1 \pm 3.9$ 、出生体重 $2626 \pm 744$  g、診断日齢の中央値(範囲)は14.5日(7-43)、検査は鼻咽頭拭い液/吸引液或いは気管支肺胞洗浄液のPCRが実施されていた。可能性のある感染経路の発端者として母親とHCWがそれぞれ6例ずつで残る2例は不明とされている。発熱や咳嗽等の症状のある患者が9例、無症状患者が5例であった。当院の症例はこれら14例の臨床像と在胎週数、出生体重、診断日の日齢は類似している。Neonatal intermediate care unitでの院内感染例が10例と多く報告されているが、これはNICUでの集中治療を終え退院前の母親による授乳練習や児の体重増加を待つ病棟で、日本ではGCUに相当する。保育器から出て直接母親やHCWと身体的に接触する機会が多い状況が、母親やHCWから新生児へのSARS-CoV-2感染を起しやすいのかもしれない。当院の症例はNICU病棟で感染したが、コットで管理しHCWが直接抱っこして哺乳介助をしていたことがSARS-CoV-2感染の可能性を高めた可能性がある。なおCOVID-19発症HCWが患児の他に同じ勤務で担当していた2名の児(コットで管理)は接触後3日目及び5日目のSARS-CoV-2核酸検査で共に陰性であった。彼ら2名は1回の哺乳量45-50 mL、哺乳時間約10分、哺乳介助5回、沐浴1回と感染した患児と同様のCOVID-19発症HCWとの接触状況であり、「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」<sup>7)</sup>による濃厚接触者の定義に該当すると判断し個室隔離とSARS-CoV-2検査を実施した。オミクロン株による家庭内同居者である濃厚接触者の国内の二次感染率は31~45%と報告<sup>9)</sup>されているため、今回濃厚接触者と判断した3名中2名が感染しなかったことは合理的な結果と考える。

一方、サウジアラビアの大学病院からはHCWのSARS-CoV-2陽性確定5日以内に15分以上又は直接的な身体接触のあった30例の新生児にはCOVID-19症例はなかったと報告されている<sup>10)</sup>。これら30例の検査は鼻咽頭拭い液のPCRが実施されているが、COVID-19発症HCWとの接触24時間以降に1回だけ検査されている例が14例、追加で接触の72時間後に検査された例が16例であった。この報告の対象期間の時期のCOVID-19潜伏期間は中央値で5.7日、99%が2~14日の範囲とされている<sup>11)</sup>。従って30例の中にはPCR検査のタイミ

ングが早過ぎて陰性と判断されたSARS-CoV-2感染症例が含まれていた可能性があると考ええる。またこれら30例のうち24例(80%)はNICU病棟でCOVID-19発症HCWと接触しており、GCUに相当する後方病床で接触した例は6例のみと少数であった点もHCWからのSARS-CoV-2感染の可能性を下げたのかもしれない。加えてこの報告の検査対象となった新生児はCOVID-19発症HCWと2m以内で15分以上の接触か、直接的な身体接触があった(接触時間の言及なし)という条件であり、当院のNICUで感染した患児の40分以上の直接的な身体接触があった状況に比べると接触の程度が低リスクであった可能性がある。病院でCOVID-19発症HCWと新生児がどの程度の接触状況であった場合に濃厚接触者と判断して隔離や検査をすべきかを検討する上で参考になる報告であると考ええる。

日本国内の病院で2020年4月に産科病棟の助産師2名がCOVID-19を発症し同時期に入院していた出産後の母親が退院後に発熱しPCRでSARS-CoV-2陽性、その新生児も無症状でSARS-CoV-2陽性が判明した院内感染症例が報告されている<sup>6)</sup>。この報告の新生児は助産師との直接接触で感染したのか、或いは先に感染した母親から感染したのか区別は困難だが、産科病棟のCOVID-19に罹患したHCWから新生児にSARS-CoV-2が感染し得ることを示しており、感染対策上重要な報告である。

COVID-19発症HCWから症状の報告があった日齢18にCOVID-19濃厚接触者となる可能性と隔離の実施について患児の保護者に電話で連絡し、理解は良好であった。しかし病棟でHCWがCOVID-19に罹患し新生児をCOVID-19濃厚接触者として隔離や検査を実施する場合、突然の説明となるため家族が状況を正確に把握しにくいことがある。本症例を経験した後に当院NICU・GCU病棟ではHCWがCOVID-19発症直前に勤務する可能性や新生児が濃厚接触者となった場合の隔離や検査の実施について入院時に文書で全患者の保護者に説明している。そのため突然の連絡時も保護者の理解が得られやすい印象がある。さらに新生児にSARS-CoV-2が伝播し検査で陽性となった場合、SARS-CoV-2感染は新生児にどの程度の影響があるのか医療者は正しく理解し、家族に説明する必要がある。アメリカの大規模データベース(Cerner Real-World Data)を用いた検討で、2020年3月から2021年2月の1年間に918例の新生児COVID-19症例が確認されている<sup>12)</sup>。そのうち重症例は71例(7.7%)であった。重症COVID-19は①発熱( $>37.5^{\circ}\text{C}$ )、無呼吸、咳嗽、多呼吸、呼吸症状or呼吸の悪化、酸素使用、嘔吐、下痢のいずれか一つ②白血球数低値( $<5,000/\mu\text{L}$ )、リンパ球数低値( $<1,000/\mu\text{L}$ )、CRP上昇( $>5\text{ mg/dL}$ )のいずれか一つ③胸部レント

ゲン異常の3項目のうち2項目以上を満たす症例と定義されている。診断日の中央値は日齢14.5で初診時は無症状の症例が63.5%、最も多い症状は多呼吸で重症例の50.7%は何らかの呼吸サポートを要していた。1例は小児多系統炎症症候群で死亡している。また日本の症例で在胎37週で出生し日齢29に入院した新生児がSARS-CoV-2 オミクロン BA.1 株の感染により重症脳症、多嚢胞性脳軟化症となった報告もあり<sup>13)</sup>、新生児 COVID-19 は必ずしも全例が無症状や軽症ではない現状を医療者は認識し患者家族にも病態の理解を求めるべきであろう。本報告患児の保護者には新生児で報告は少ないが重症化した例もあることを SARS-CoV-2 陽性となった日齢19に電話で説明した。不安を訴えられた保護者の希望に沿って2日に1回程度電話で患児の病状を連絡した。また隔離期間中に2回タブレットで両親のオンライン面会を実施したところ、患児が元気に哺乳している様子を実際に見て安心された気持ちを述べられていた。

本症例報告の限界としては SARS-CoV-2 RNA の全ゲノム配列解析は実施していないため COVID-19 を発症した HCW と新生児それぞれの SARS-CoV-2 変異パターンの同一性が証明できていないことが挙げられる<sup>14)</sup>。また定期的な病棟スタッフの SARS-CoV-2 検査や母親面会時の SARS-CoV-2 検査も実施していないため、今回患児に SARS-CoV-2 が伝播したと考えた看護師以外のスタッフや面会時の母親が無症状病原体保有者であり患児に感染したという可能性を完全に排除することはできない。しかしながら患児に実施した抗原定量検査の C.O.I 値 (y) は RT-PCR で測定した SARS-CoV-2 RNA 量 : Cycle Threshold (Ct) 値 (x) と高い相関 ( $\text{Log}(y) = -0.2373x + 7.416$  : 決定係数 0.7639) があることが示されており<sup>15)</sup>、患児の C.O.I 値から推定される Ct 値は日齢26で22.8、日齢27で26.4と増加していた。また有症状の COVID-19 患者と同様に無症状の COVID-19 患者においても検査による陽性確定日からの日数経過に沿って SARS-CoV-2 RNA 量が減少 (Ct 値が増加) することから<sup>16)</sup>、感染時期を考慮すると今回 COVID-19 を発症した HCW から患児に感染したと推定することが妥当と考える。

NICU・GCU 病棟のある施設の多くは総合周産期母子医療センター或いは地域周産期母子医療センターとして各地域の合併症のある妊婦や新生児仮死などの緊急事態に常時対応し母子の命を守ることが必要な病院である。SARS-CoV-2 の院内感染、アウトブレイクによる病棟での患者隔離体制の継続やスタッフ不足により NICU・GCU 病棟の入院受け入れを停止する事態になると、代替となる施設が限られるため地域の周産期医療に与える影響は大きい。SARS-CoV-2 院内感染による新生児への直接的な悪影響を回避するだけでなく、社会的な医療

提供体制を守る意味でも新生児医療における SARS-CoV-2 の積極的な院内感染対策は必要ではないだろうか。本症例報告で示したように NICU・GCU 病棟の HCW が COVID-19 に罹患した場合、感染可能期間に接触した新生児について接触状況を詳細に確認し、濃厚接触者に該当すると判断した場合は隔離や積極的な SARS-CoV-2 検査といった感染拡大防止策が必要と考える。

利益相反自己申告：申告すべきものなし。

## 文 献

- 1) Mo Y, Eyre DW, Lumley SF, Walker TM, Shaw RH, O'Donnell D, *et al.*: Transmission of community- and hospital-acquired SARS-CoV-2 in hospital settings in the UK: A cohort study. *PLoS Med* 2021; 8: e1003816.
- 2) Komasa M, Aung MN, Saito K, Isono M, Tanaka G, Makimoto S: Overcoming Current and Preventing Future Nosocomial Outbreaks during the COVID-19 Pandemic: Lessons Learned at Three Hospitals in Japan. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18: 10226.
- 3) Klompas M, Karan A: Preventing SARS-CoV-2 Transmission in Health Care Settings in the Context of the Omicron Variant. *JAMA* 2022; 327: 619-20.
- 4) Gale C, Quigley MA, Placzek A, Knight M, Ladhani S, Draper ES, *et al.*: Characteristics and outcomes of neonatal SARS-CoV-2 infection in the UK: a prospective national cohort study using active surveillance. *Lancet Child Adolesc Health* 2021; 5: 113-21.
- 5) Fernández Colomer B, Sánchez-Luna M, de Alba Romero C, Alarcón A, Baña Souto A, Camba Longueira F, *et al.*: Neonatal Infection Due to SARS-CoV-2: An Epidemiological Study in Spain. *Front Pediatr* 2020; 8: 580584.
- 6) Shinagawa H, Shikano R, Takagi A, Kuromaki K: Preventive measures against the spread of nosocomial COVID-19 infection: a report of experiences in an obstetric facility at a regional hospital in Japan. *Hypertens Res Pregnancy* 2021; 9: 46-8.
- 7) 国立感染症研究所：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（2021年11月29日版）。
- 8) 診療の手引き検討委員会（2022）：新型コロナウイルス感染症 COVID-19 診療の手引き 第8.0版（2022年7月22日）。
- 9) 国立感染症研究所：実地疫学調査により得られた情報に基づいた国内のオミクロン株感染症例に関する暫定的な潜伏期間、家庭内二次感染率、感染経路に関する疫学情報（2022年1月10日現在）。
- 10) Shaiba LA, Hadid A, Abdulghani SH, Hussain SA, Shah PS: SARS-CoV-2 Exposure from Health Care Workers to Infants: Effects and Outcomes. *Am J Perinatol* 2021; doi: 10.1055/s-0041-1735215.
- 11) Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, *et al.*: The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Ann Intern Med* 2020; 172: 577-82.
- 12) Devin J, Marano R, Mikhael M, Feaster W, Sanger T, Ehwermuepha L: Epidemiology of Neonatal COVID-19 in the United States. *Pediatrics* 2022; 150: e2022056297.
- 13) Tetsuhara K, Akamine S, Matsubara Y, Fujii S, Kashimada W, Marutani K, *et al.*: Severe encephalopathy associated with SARS-CoV-2 Omicron BA.1 variant infection in a neonate. *Brain Dev* 2022; 44: 743-7.
- 14) Francis RV, Billam H, Clarke M, Yates C, Tsoleridis T,

- Berry L, *et al.*: COVID-19 Genomics UK (COG-UK) consortium. The Impact of Real-Time Whole-Genome Sequencing in Controlling Healthcare-Associated SARS-CoV-2 Outbreaks. *J Infect Dis* 2022; 225: 10-8.
- 15) Linssen J, Schapendonk C, Münster M, Daemen P, Rahamat-Langendoen J, Wertheim H: A method comparison study of the high throughput automated HISCL<sup>®</sup> SARS-CoV-2 antigen assay using nasopharyngeal swab samples from symptomatic and asymptomatic subjects against conventional RT-PCR. *J Med Virol* 2022; 94: 3070-80.
- 16) Kim DY, Bae EK, Seo JW, Yun NR, Kim CM, Kim DM: Viral Kinetics of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Patients with Coronavirus Disease 2019. *Microbiol Spectr* 2021; 31: e0079321.

〔連絡先：〒569-1192 大阪府高槻市古曾部町 1-3-13  
高槻病院新生児科 片山義規  
E-mail: katayama@ajk.takatsuki-hp.or.jp〕

## ***SARS-CoV-2 Transmission from a Healthcare Worker to a Neonate***

Yoshinori KATAYAMA<sup>1)</sup> and Hidetoshi NARUMI<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>*Department of Neonatology, Takatsuki General Hospital,* <sup>2)</sup>*Department of Infection Control, Takatsuki General Hospital*

### **Abstract**

We experienced a case of hospital-acquired infection of SARS-CoV-2 from a healthcare worker working in the neonatal intensive care unit (NICU) to a neonate, and we report it because there is no similar case in Japan in the literature. The case was a premature infant born at 35 weeks of gestation, and the nurse in charge developed a sore throat the day after work, and 3 days later, a positive SARS-CoV-2 test was confirmed. SARS-CoV-2 was also detected in the infant on the same day (age, 19 days) in a nucleic acid test. As the infant was kept in a private room in the NICU, no symptoms were observed. If healthcare workers working in neonatal wards are contracted with COVID-19, the status of contact with the neonates should be checked in detail. Nosocomial infection control measures for the contact infants, such as isolation and active testing are necessary if it is determined that they fall under the definition of a close contact.

---

**Key words:** SARS-CoV-2, COVID-19, neonate, healthcare worker, nosocomial infection