

## 40 若年成人の集団生活による SARS-CoV-2 の感染拡大

COVID-19 は集団生活で感染拡大が起こることが知られていますが、米国海軍の航空母艦<sup>1)</sup>と、海兵隊の新兵<sup>2)</sup>の集団生活における集団感染事例を紹介します。

### 1) 航空母艦における COVID-19 の爆発的感染拡大<sup>1)</sup>

米国海軍の原子力空母セオドアルーズベルトは乗員 4779 名を乗せて西太平洋上での 13 日間の任務についていたところ、3 名の乗員が COVID-19 を疑わせる症状のため医療部を訪れた。ただちに RT-PCR 検査が行われ、SARS-CoV-2 が陽性であることがわかり、次の 24 時間で症状のあるものや、接触追跡によりおよそ 400 名の濃厚接触者が確認された。最初の陽性者が出てから 4 日後には、船はグアム海軍基地に到着し、COVID-19 確定者は基地内ないしは基地の病院で隔離された。COVID-19 検査が陰性のものと症状のないものは、基地から離れたホテルや基地内の施設で隔離された。さらに、感染していない必須要員は、港に停泊中の船内で待機した。乗員全員の兆候や症状のスクリーニングおよび RT-PCR 検査が行われた。検査で陽性者は隔離され、1 日 2 回の症状チェッカーによる健康診断（症状、体温、パルスオキシメーター）を受けた。4079 名の検査陰性で無症状の乗員はグアムの 11 のホテルに収容された。また、症状が進行する乗員は、グアム海軍病院に搬送された。健康診断に加えて、プライマリケアや薬剤、精神科受診なども提供された。隔離は原則 14 日間行われ（症状出現時はさらに 14 日）、終了時に RT-PCR 検査が行われた。さらに、最低 10 週間の経過観察がなされた。

### 結 果

乗員の多くは若年成人で平均年齢は 27 歳であった。普段の健康状態は良好であり、米国海軍の航行任務規定に沿うものであった。経過を通じて 1271 名(26.6%)の乗員が SARS-CoV-2 感染が陽性であり、最初の検査から 5 週間の間に 1000 名以上の感染が確認された。さらに 60 名の乗員は感染の疑いありとされた。そして、検査で診断確定されたものの 76.9%(1271 名のうち 978 名)が検査時には無症状であったが、その後の経過で 55.0%が症状を発症した。症状で最も多かったのは頭痛であり、以下咳嗽、鼻閉、味覚障害であった。感染の疑いなしは確定された 1331 名の乗員のうち、23 名(1.7%)が入院となり、4 名(0.3%)が集中治療を受け、1 名が死亡した。入院患者の中には併存疾患（喘息、高血圧、

肝臓疾患など)があるものが多かった。閉鎖空間での勤務者(放射炉、技術系、供給係、武器庫)、下士官(密集したベッドで生活)、人の集まる場所の利用(ジム、ギャレイ)がより感染リスクが高いと思われた。

## 結 語

SARS-CoV-2 は原子力空母セオドアルーズベルトの艦内で急速に広がった。感染伝播は人同士が接近した状況や、無症状ないしは発症前の患者により促進された。検査で陽性のおよそ半数の患者は症状が出なかった。

この事例を教訓にして、米国海軍では COVID-19 のない環境づくりのための取り組みを開始した。それは、

- ① 任務前には全乗務員は“行動制限”(“restriction of movement”)の状態におかれ、地域との接触は 14 日間絶たれる
- ② 無症状や症状前のキャリアを同定するために行動制限の後に RT-PCR 検査を受ける
- ③ 外からのウイルスの持ち込みを防ぐために、外国での寄港時には港を離れることを減らす
- ④ マスクの着用、社会的距離、小グループのコホーティング、厳密な手指衛生、共用部分の定期的な清掃

このような対策を行った結果、これ以降には大規模な感染拡大は起こしていない。また、ウイルスのいない“バブル”をつくるこのような取り組みは、ナショナルバスケット協会、サッカーメジャーリーグなどで採用され、選手の感染リスクを減らしつつ競技を行うことに役立っている。

## 2) 海兵隊の新兵の隔離中における SARS-CoV-2 感染伝播

若年成人への公衆衛生対策による、SARS-CoV-2 の感染伝播への効果はまだ研究されておらず、とくに軍隊での感染伝播の状況は不明であった。米国国防総省は、公衆衛生的な介入をしたが、軍隊生活での特徴である、閉鎖された生活空間、訓練中や他の兵隊同士の濃厚接触、食事施設の共用、全米各地より人が集まるといった環境は、兵士を感染性の高い COVID-19 のような感染症にかかると危険にさらすことになる。

## 方 法

今回、米国海兵隊の新兵 3467 名が家での 2 週間の隔離ののちに入隊し、RT-PCR 検査の陰性を確認後、入隊者は今回の研究(COVID-19 Health Action Response for Marines, CHARM)に参加するか同意を求められた。CHARM 参加者は閉

鎖キャンパスでさらに2週間隔離され、毎週のRT-PCR検査とIgG抗体検査を受けた。350人から450人の新兵が毎週到着し、それぞれ50から60人ずつの小隊に分けられた。また、同室者はCHARM参加とは関係なく割り当てられた。新兵は二人部屋を使用し、食堂とバスルームは共用であった。普段の生活では、マスクを装着して社会的距離をとり、毎日の体温や健康状態をチェックされた上でSARS-CoV-2の感染状況を検討した。また、感染確認者の遺伝子検査により、ウイルスの系統発生解析をおこなった。

## 結 果

総数 1848名 の新兵がこの研究に参加した。校内に到着して2日以内の検査で 16名(0.9%) の SARS-CoV-2 陽性者が確認された。それらのうち 15名 は無症状であった。その後の7日目と14日目の検査でさらに 35名(1.9%) の陽性者が確認された。これら陽性者 51名 のうち 5名(9.8%) は、陽性となった検査の1週間以内に何らかの症状があった。この研究を辞退した者 1554名 のうち 26名(1.7%) が14日目のPCR検査で陽性となり隔離された。毎日の症状確認で検査を受けた者の中には陽性者はいなかった。32名の参加者から得られた36種類の遺伝子の系統樹解析をした結果、18名 の中で 6種類 の感染クラスターが発生したことがわかった。多くの局所での感染伝播が起こり、それらは同室者、同じ小隊に属している者同士であった。

## 結 語

海兵隊の新兵の中で、監視下の隔離の当初はSARS-CoV-2が陰性だった者のうち、およそ2%と、それまでの経過がわからない2%以下の新兵が14日目までに陽性と判定された。陽性と診断されたものの多くは無症状であった。そして、毎日の症状モニタリングでは感染者は発見されなかった。感染のクラスターは小隊内で発生した。

## 文献

- 1) Kasper MR, et al. An outbreak of COVID-19 on an aircraft carrier. N Engl J Med 2020 doi: 10.1056/NEJMoa2019375
- 2) Letizia AG, et al. SARS-CoV-2 transmission among marine recruits during quadrantine. N Engl J Med 2020 doi: 10.1056/NEJMoa2029717