

特集

船舶における 感染症対策

クルーズ客船の感染症対策

正会員 池田 良穂*
正会員 梅田 直哉**

1. はじめに

人類の歴史は感染症の歴史と言われるほど、感染症は我々にとっては身近な存在であり、かつてペストやスペイン風邪などの世界的な大流行があったことは周知の通りである。2019年に中国で起こった新型コロナウイルス（以下 COVID-19）は、瞬く間に世界的に広がり、世界では7億人を超す感染者が出て、死者は約700万人に達した。グローバル化が進んだ中、感染が市中だけでなく飛行機や車、そして船による人の移動によって海を渡って急速に広がることを目の当たりにした。ここでは、COVID-19が船舶に与えた影響についてみてみたい。

2. ダイヤモンドプリンセスでの COVID-19 集団感染

2020年2月、横浜発着の東南アジアクルーズに就航していたクルーズ客船「ダイヤモンドプリンセス」(図1)の船上でCOVID-19の集団感染が発生した。発生源は、香港から飛行機で来日して、横浜から同船に乗船した乗客で、6日間のクルーズを楽しんだ後、香港で下船後に感染が明らかになった。この情報が同船に届いたのは、2週間のアジアクルーズの最終港である横浜港の直前に那覇港に停泊中のことで、同船は検疫も済み、乗客は沖縄観光を楽しんでいる最中であった。船内感染を疑った日本政府は、那覇での検疫を取り消して、横浜港で検疫をやり直すことにした。横浜港の港外に到着した同船に検疫官が乗船して乗客・乗員の健康状態を調査し、発熱症状のあった乗客のウイルス検査を実施したところ、10名からCOVID-19の陽性反応が確認され、感染者は陸上の病院に移送された。同船には3,700名余りの乗客・乗員がおり、感染が広がっている疑いがあったが、陸上での隔離は無理なので、船上での集団隔離が決定された。当時、潜伏期間は

約2週間との情報があったので、船上隔離は2週間とされ、症状が出ると逐次検査を行い、陽性と判明すれば陸上病院に移動させるという体制が取られた。2週間の隔離が終わった時点での感染者数は621名となり、さらに同室者の濃厚接触者の隔離が続き、最終的に同船が隔離船として役割を終えるまでに1ヶ月以上を要した。詳しくは参考文献1)~3)をご参照いただきたい。



図1 ダイヤモンドプリンセス

また、この船内隔離の対応については、外務省の委託業務としてIAFOR (International Academic Forum) により立ち上げられた有識者委員会では、今後、同様の事態が発生した時に効果的に対応するための国際的な対応について、ダイヤモンドプリンセスでの事例の検討をはじめとして、海外での事例と対応について調査のうえで提言がなされている⁴⁾。

3. 各学会の対応と提言

3.1 日本クルーズ & フェリー学会の対応

ダイヤモンドプリンセスに続き他のクルーズ客船でも同様の事象が生じ、世界の大半のクルーズ客船が運航中止に追い込まれるとともに、クルーズに対する懸念が内外で広がった。これについて日本クルーズ & フェリー学会では、クルーズ旅行、それを支えるクルーズ産業、クルーズ船造船業にとって重大な事態であると考え、これに対応すべく、専門家と学会員を交えて客船の感染症対策についての勉

* 大阪府立大学
** 大阪大学

強会を、大阪大学の産官学連携研究拠点である「海事戦略研究イニシアティブ」と共に2020年3月24日に開催した。そこでは、ダイヤモンドプリンセスでの事例を紹介したうえで、艦艇や病院における感染防止のための空調設計の説明をそれぞれの専門家から受けた。さらに、横浜港に帰港着岸中のダイヤモンドプリンセスにおいて空調装置の緊急対応を実際に担当した三菱造船の加藤秀総氏より、次のような情報提供を受けた。ダイヤモンドプリンセスなど1990年代中期以降建造の大型クルーズ客船では複数船室内での空気循環による省電力設計が主流であった⁵⁾。ダイヤモンドプリンセスでも客室換気での新鮮空気の割合は30%であったので、横浜帰港時にこの船内循環の排気リターンラインを遮断した(図2)⁶⁾。すなわち、循環用のファンコイルユニットを停止し、それにつながる防火/防煙ダンパーを閉鎖し、さらにドアルーパーも閉鎖した。よって、横浜帰港後の2週間の隔離期間中に限っては複数船室内での空気循環、それに起因するエアロゾル感染の可能性はなかったことになる。そして、勉強会での議論をもとに、COVID-19のような感染症対策として、以下の提言を2020年4月2日にプレス発表した⁷⁾。

I 現存船

- A) 船室が独立空調の場合(おおむね2010年以降の建造船で主流として採用されているファンコイルユニット方式)であれば、換気システムへの配慮(要すれば、IIに準拠)のほか、特段の対策を要しない。
- B) 船室が独立空調でない場合は、船内循環の排気リターンラインを遮断する方法のマニュアルを船内または船社に常備すること。そして、船内に感染者が出た場合には、感染者を船内病院併設病室に隔離するとともに、すべての船室の排気リターンラインを船上で乗員が速やかに遮断すること。

II 新造船または改造船で安全性の付加価値を与える場合

- 1) ファンコイルユニット方式で船室の空調を独立させる。
- 2) 船室入り口に、空気調節のための前室を設け、その両側の扉を気密かつインターロック機能を持たせる。
- 3) 圧力センサーを船室内に設ける(集中監視のため)。そして感染者発生時には、HEPA(High Efficiency Particulate Air) フィル

ターを装備したバイパスラインに吸排気を経由させる。

- 4) 感染者が出た船室では、船室内の排気風量を増やすことにより陰圧とする。
- 5) 非感染者の船室内では、船室内の新鮮空気量を増やすことにより陽圧とする。
- 6) 感染者発生時の船内の給食は、前室内の棚での受け渡しとして、給食者と居室者の接触を避ける。

このレベルの客船は、今回のような大規模感染症蔓延期には、病院船としての用船も可能となる。なお、上記についての認証には、船級協会などの第3者により、適合船を旅行代理店、乗客に公表すべきである。すなわち、感染症対策がI-A)のレベルか、I-B)か、IIかを公表し、乗船の目安としてその船の競争力に反映させることが期待される。

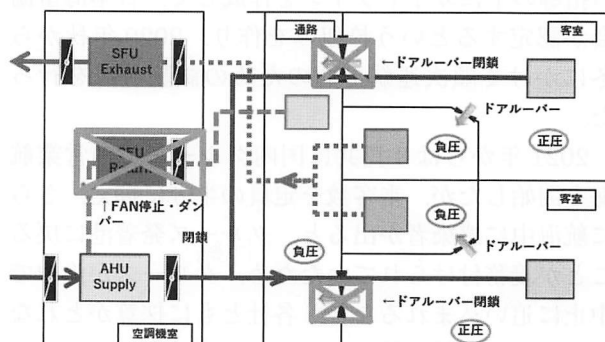


図2 横浜帰港時の「ダイヤモンドプリンセス」での空調設備に対する緊急措置の模式図⁶⁾

3.2 日本船舶海洋工学会の対応

日本船舶海洋工学会では、COVID-19がクルーズ産業のみならず、物流産業や造船業に大きな影響を与え始めたことを憂慮し、2020年7月に理事会直轄の「アフターコロナ禍特別検討委員会」を設置し、その三つのWGのうちの一つでクルーズの問題を検討した。この時点では、対面形式の会議開催も困難となってきており、専らWEB会議での活動となった。

ここでは、クルーズ寄港地での医療体制、住民感情、給排水の問題、感染対策によるクルーズ客船の差別化や格付け、大災害・新感染症蔓延対策としての病院船・隔離船の活用などについての議論や日本海事協会でのクルーズ再開に向けた認証動向についての情報提供が行われた。さらには、ダイキン工業(株)の資金で大阪大学で行われた、ダイヤモンドプリンセスでの感染事例発生時のクルーズでの乗客行動アンケートとそれに基づく数理モデルによる検討

成果⁸⁾も紹介された。欧米でも、このダイヤモンドプリンセスの事例について、AIなどを用いた数理解析の研究論文が複数発表された。ただし、それらの一部⁹⁾は、横浜港での隔離期間中も客室間で空気循環が行われていたことを前提としており、実際の状況とは乖離があるため、その結論には注意が必要である。

4. 日本籍クルーズ客船の対策と再稼働

日本籍のクルーズ客船には、外航船として飛鳥II、にっぽん丸、ぱしふいっくびいなすの3隻、内航船としてガンツウがある。

ガンツウは、国内観光における対策をとっていち早く2020年7月から運航を再開した。

外航船については業界団体である日本外航客船協会が、受入港である港湾については港湾協会が、国の指導の下にガイドラインを作成して、日本海事協会が認定するという枠組みを作り、2020年秋から冬にかけて順次運航再開のための試験航海を行った。

2021年からは3隻共に国内クルーズでの営業航海を開始したが、乗客数を定員の半分に抑え、さらに航海中に感染者が出ると、クルーズ発着港に戻ることが義務付けられていたため、クルーズが途中で中止に追い込まれるなど、各社ともに採算がとれない状況での運航が続いた。

こうした状況のもと、2022年末に、ぱしふいっくびいなすを運航する日本クルーズ客船は、クルーズ客船の運航を断念することを公表し、翌年1月には最後のクルーズを終了して、会社を清算するに至った。

一方、日本郵船系の郵船クルーズおよび商船三井系の商船三井客船は、コロナ禍の海運市況の好調を受けてクルーズ事業の継続さらに発展を模索し、新造船の建造を決めている。

外航クルーズについては、受け入れ国のコロナ対策によって寄港が難しい状態が続き、再開されたのは2023年1月に商船三井客船の「にっぽん丸」が行ったモーリシャスプレシヤスクルーズであった。

外航クルーズ客船のガイドラインは、9版までCOVID-19の感染状況に応じて改定されたが、日本政府により、2023年5月にCOVID-19の感染法上の位置づけが2類相当から5類に変更されたことを受けて廃止され、コロナ禍前のクルーズに戻った。

5. 海外クルーズの復活と現状

日本政府が外国籍クルーズ客船の寄港を認めただけでなく、2023年3月から、それを待っていたように続々と海外からのクルーズ客船来日が続いている。また、日本発着の外国籍クルーズ客船によるクルーズも、同年4月から再開され、ダイヤモンドプリンセスやMSC ベリッシマをはじめとして大小さまざまなクルーズ客船がクルーズを行っている。

海外では、2021年からクルーズが再開された。イタリアなど、日本と同様に国内クルーズから再開したところもあるが、最大のクルーズマーケットを擁するアメリカでは、疾病予防管理センター(CDC)の出したクルーズ禁止令が2020年10月末に廃止されて、条件付きクルーズ再開許可が出されてクルーズが再開された。この条件は次第に緩和され、2021年夏には本格的なクルーズが行われるようになった。世界のクルーズ人口は、コロナ禍前の2019年に約3,000万人に達していたが、2020年は570万人、2021年は300万人と低迷したが、2022年にはコロナ禍前のクルーズ人口にまで回復し、2023年には2019年に比べて8%程度の増加となり、記録を更新すると見られている。

筆者らも、国内発着もしくは海外発着の外国クルーズ客船に乗船したが、COVID-19の爪痕はほとんどなくなっていた。クルーズ客船ではコロナ禍以前にも、ノロウイルス等の船内感染が広がったことがあり、食前の手洗いの推奨、各所に手の消毒施設が設置されるなどの対策がとられていたが、発熱時に船内の医療所への報告と診察が義務付けられている点がCOVID-19の影響と言える。

6. 今後の課題と展望

海外のクルーズ客船に乗船してみると、この3年間のCOVID-19の猛威はうそのような平和で楽しい船上風景となっている。しかし次の感染症パンデミックは数十年後もしくは100年後に起こるかもしれないので、この3年間に得られた教訓は次世代にまで語り継がねばならない。物理学者寺田寅彦の「天災は忘れたころにやってくる」という名言は、地震等の災害だけでなく、感染症にも共通している言葉であろう。船の専門家として得られた教訓はしっかりとまとめておくが必要となろう。

クルーズ客船の場合には、洗面、トイレ、シャワー等の衛生施設が個室にあり、食事についても各個室に供給することができたので、大人数の長期の隔離

ができることが証明された。日本においてはダイヤモンドプリンセスとコスタ・アトランティカの2隻がその役割を果たして、その有用性が確かめられた。海外では、クルーズ客船が隔離船としてチャーターされて使われた事例もあると伝えられる。

クルーズ客船内の空調を通した感染拡大等も容易に遮断でき、さらに個室の圧力を調整して陰圧室・陽圧室としても使えることは3章で指摘したとおりである。

一方、COVID-19では、アジアにおいて感染を警戒して寄港受入先がみつからずに、乗客を乗せたまま洋上で数週間も漂ったクルーズ客船の事例があり、この入港拒否については国際法上でも問題であることが指摘されている。この背景には、未知の感染症の自国内への拡散の恐怖とともに、入港を引き受けた時の陸上の医療逼迫、さらに巨額の医療費負担の可能性があることが指摘されている。ダイヤモンドプリンセスの場合にも、患者の受け入れ先を探すのに苦労して遠くの病院まで搬送した事例もあるという。今回の医療費については日本政府が負担したが、発展途上国ではその負担ができるかが問題となる。

今後のクルーズ客船の集団感染と隔離政策においては、国際規則の対応についても混乱があった。旗国、寄港国、運航会社、船主、国際機関などの多数の関係者があり、その調整がいかに大事であるかが認識された⁴⁾。船舶における感染症パンデミック対応においては、国連海洋法条約、国際海事機関(IMO)のSOLAS条約、世界保健機関(WHO)のIHR条約、国際労働機関(ILO)の国際規則が複雑に絡み合い、その整理が必要であることが明らかになった⁴⁾。こうした知見が、次の感染症パンデミックが発生した時に活用されることが必要である。

7. おわりに

本記事の執筆が終わった後、国土交通省から「国

土交通省におけるクルーズの安全・安心の確保に係る検討・最終とりまとめ」という報告書¹⁰⁾が公表された。この報告書にも、ダイヤモンドプリンセス事案の検証から始まり、国内・国際クルーズの再開、国土交通省としての具体的処置、今後のあり方がまとめられているので、ご参照いただきたい。

参考文献

- 1) 池田良穂：「ダイヤモンド・プリンセス」の新ウイルス禍のあしどりを、日本クルーズ & フェリー学会誌 *Cruise & Ferry*, 第26号, 2020.
- 2) 池田良穂：大型クルーズ客船内のCOVID-19感染拡大の検証と今後の課題, 公衆衛生, vol.85, No.6, 2021.
- 3) 池田良穂：パンデミック対応も考慮した病院船構想及び今後のクルーズのあり方, 学術の動向, 2022
- 4) IAFOR 有識者委員会：観光旅客船内における感染症の拡大の予防及び感染症が拡大した際の国際的対応の在り方に関する調査・研究業務報告書, 2021.
- 5) 小佐古修士, 椎山邦昭：大型客船の空調システム設計についての紹介－Princess Cruises 三菱グランドシリーズ実施例－, 日本船舶海洋工学会誌, 第17号, 2008.
- 6) 梅田直哉, 加藤秀総, 池田良穂：ダイヤモンドプリンセスでの感染と換気設備, 日本クルーズ & フェリー学会ニュース 2020-130 (1002), 2020.
- 7) 日本クルーズ & フェリー学会：クルーズ客船の新型コロナウイルス等感染防止についての提言, 日本クルーズ & フェリー学会論文集, 第10号, 2020.
- 8) 真鍋広平, 梅田直哉：クルーズ船内の感染症事例についての数理解析, アフターコロナ禍特別検討委員会発表資料, 2021.
- 9) Almilaji, Orouba : Air Recirculation Role in the Spread of COVID-19 Onboard the Diamond Princess Cruise Ship during a Quarantine Period. *Aerosol Air Qual. Res.* 21, 200495, <https://doi.org/10.4209/aaqr.200495>, 2021.
- 10) 国土交通省海事局・港湾局：国土交通省におけるクルーズの安全・安心の確保に係る検討・最終とりまとめ, 2023. <https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001630293.pdf>, (参照 2023-09-08).



池田 良穂 (いけだ よしほ)
大阪府立大学
名誉教授
船舶工学・海洋工学
E-mail: ikeda.marine@omu.ac.jp



梅田 直哉 (うめだ なおや)
大阪大学
名誉教授
船舶工学 (復原性・操縦性・技術政策)
E-mail: umeda@naoe.eng.osaka-u.ac.jp