

ダイヤモンド・プリンセス号と 新型コロナウイルスの感染症対策^{1, 2, 3}

公開：2020年9月16日

5

天野達郎 中本広計 牧兼充

1. イントロダクション

2020年2月19日、厚生労働副大臣の橋本岳と厚生労働大臣政務官の自見はなこは、大黒ふ頭ターミナルから、検疫を終えた乗員が下船する様子を眺めながら、過去2週間の業務を振り返っていた。

ダイヤモンド・プリンセス号は1月20日に横浜を出航、東南アジアを中心にまわるクルーズ船であった。ところが、横浜から乗船し、この航海中に咳をしていた乗客は、1月25日に香港を下船した後2月1日に新型コロナウイルス陽性と確認された。この情報は、2月1日に最後の寄港地である沖縄を出港した後、2月2日に国際保健規制チャンネルを通じて日本政府に通知された。2月3日の夕方本船が横浜に到着した時には、日本政府は乗客の即時下船を拒否し、船に検疫官を派遣して検疫を行う停泊検疫方式を採用した。その結果多数の感染者が見つかったため、乗客・乗組員を船内にとどめ、必要な措置を講じてきた。

ダイヤモンド・プリンセス号の船内感染者数が712名に上るという出来事は、2020年2月7日から2月19日までの期間、中国国外で最大の感染クラスター(疾病群)として世界的に注目を集めていた。橋本岳と自見はなこは、厚生労働省を代表して自らクルーズ船上での検疫業務に手厚く従事した。2020年2月5日から本省で対応を開始、2月10日からは現地に移動、そして隔離された乗客の最後の一団が出港する19日までの検疫期間中、陣頭指揮を担った。「感染を国内に持ち込まない」ことが最上位の目標であり、現地対策にあたっては更に、①乗員全員の死亡ゼロ、②感染管

1 本ケースは、早稲田大学ビジネススクール准教授牧兼充監修のもと、早稲田大学ビジネススクールの天野達郎、中本広計、牧兼充が作成し、石井美季(早稲田大学ビジネススクール牧研究室)が校閲などにおいて協力した。執筆にあたっては、橋本岳厚生労働副大臣、自見はなこ厚生労働大臣政務官にインタビュー等でご協力いただいた。

2 本ケースは、クラス討議の基礎資料として作成したものであり、経営・運営の巧拙を例示しようとするものではない。

3 ダイヤモンド・プリンセス号の集団感染においては、重症化した方、亡くなられた方が多数おられる。そのような事例をケース教材にすることに批判があることは承知しているが、本事例から学びを得ることの重要性に鑑みて、ケース教材にまとめることとした。謹んで重症化した方へのお見舞いと、亡くなられた方へのお悔やみを申し上げる。

理体制の迅速な確立と徹底、③乗客・乗組員の健康状態の維持と不安の解消を原則とした一連の対策が行われた。

5 検疫チームはすべての乗客・乗組員の健康状態を一夜で調査し、症状を訴えた、または症状を訴えた人と密接に接触した 273 人（乗客 264 人、乗務員 9 人）を特定した。これらの人の喉は綿棒でこすられ逆転写酵素ポリメラーゼによってテストされ、連鎖反応（RT-PCR）テストについては、実験室の能力が限られているため、結果を何度かに分けて報告することになった。2月4日晚最初のレポートでは、31 サンプル中 10 サンプル（32%）で陽性が明らかになり、非常に困難な状況に陥っていることが判明した。2月5日に一連の感染防御対策を導入、2月7日には完全なテスト結果が発表され、273 人のうち 61 人（60 人の乗客と 1 人の乗務員）が陽性を示し、陽性率は 22%であった。

10 前述のように、ダイヤモンド・プリンセス号は中国以外の地域ではじめての大規模な新型コロナウイルスの感染クラスターとなり、国際的な注目を集めた。感染防止の手法などを含めて、日本政府は国内外より批判を受けることになった。この感染防止の経験は、初めてづくしの中でも様々な知見がたまっており、橋本と自見はこれをどのようにまとめ、次に活かしていくかを検討していた。

2. ダイヤモンド・プリンセス号

ダイヤモンド・プリンセス号は、2004 年 2 月に三菱重工業長崎造船所にて竣工した。2014 年から英国（ロンドン）船籍となり、英国船舶会社 P&O が保有して米国プリンセス・クルーズ社が運航している。

20 同船は、総トン数 115,875 トン、全長 290 メートル、全幅 38 メートル、高さ 54 メートル（水面上）、デッキ数 18、客室総数 1337 室、乗客定員 2706 名、乗組員定員 1238 名のクルーズ船で近年は日本発着のクルーズ運航をしている。

25 今回新型コロナウイルスの感染者が確認されたクルーズは、2020 年 1 月 20 日に日本の横浜港を出発、鹿児島、香港、ベトナムのトゥアティエン＝フエ省、台湾の基隆市を周遊し、2 月 1 日に沖縄に寄港した後、2 月 3 日に横浜港に帰港した（「資料 1：ダイヤモンド・プリンセス号：主なタイムライン」参照）。

30 横浜から乗船した香港人乗客（80 歳男性）が、1 月 23 日から咳などの症状を呈し、1 月 25 日に香港で下船した。この乗客は、下船後の 1 月 30 日に発熱、2 月 1 日に香港で新型コロナウイルス陽性が確認された。乗組員は 1045 人、乗客は 2666 人であった。国籍は日本が 1341 人、アメリカが 428 人、その他が 1942 人であった。感染者数においては日本が 270 人、アメリカが 107 人、その他が 257 人で、感染率は日本人が他国人よりも高かった（「資料 2：ダイヤモンド・プリンセス号：国籍別の感染者数と死亡者数」参照）。

当船は香港出発後、那覇への寄港を 2 月 1 日に終え、既に帰港地の横浜に向かっていたため、横浜で検疫の体制が取られた。行程を早めて 2 月 3 日に横浜に戻り、2 月 3 日から 4 日にかけて、横

5 浜港沖にて香港人乗客濃厚接触者を含む 273 人の検体を採取し、2 月 4 日晚に検査結果が判明した 31 名のうち、陽性反応が確認された 10 名が 2 月 5 日朝に神奈川県内の医療機関へ搬送された。この日の早朝まで船内での行動は制限されておらず、ショーなどのイベントは通常通り開催されていた。2 月 5 日早朝以降、症状が発生していない 56 カ国の乗客 2666 人と 1045 人の乗組員、計 3711 人は 14 日間、船内で待機するように船長から伝達された。

10 2 月 19 日までに船内 3011 人のウイルス検査が終了した。WHO の健康観察期間（14 日間）を発熱等の症状がなく経過し、陰性と判定された乗客の下船が 2 月 19 日から 22 日にかけて認められた。下船後は専用バスで複数のターミナル駅まで移動し、それぞれ公共交通機関などで帰宅した。厚生労働省は、船内で最初に感染者が確認され検疫が実施された 5 日以降、船内での感染が限定的であると判断したが、一方で、防止策が不十分で検疫実施による 5 日の室内待機以降も感染が続いていた可能性を、アメリカ疾病予防管理センター（CDC）や国立感染症研究所などが指摘している。

3. 新型コロナウイルス

15 新型コロナウイルス感染症の世界的な流行は、重症急性呼吸器症候群コロナウイルス 2（SARS-CoV-2）によるものである。最初の感染は、2019 年 12 月に中国の武漢で確認された。世界保健機関（WHO）は 1 月 30 日に感染拡大を「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態」、3 月 11 日に世界的流行（パンデミック）と宣言した。WHO の Situation Report-29 によると、2020 年 2 月 19 日現在、COVID-19 の症例は 75204 人（うち 74280 人が中国）が 26 ヶ国で報告されており、2009 人（うち 2006 人が中国）が死亡している（「資料 3：2020 年 2 月 19 日時点の COVID-19 の分布」参照）。

20 新型コロナウイルスは、主に人と人との密接な接触時に感染することが最も多く、咳やくしゃみ、および会話によって生じる小さな飛沫を介して感染する。まれに、汚染された表面に触れた後に顔を触ることで感染することもある。感染力が最も強いのは症状発現後最初の 3 日間であるが、症状が現れる前や、症状を示さない人からも感染が広がる可能性がある。

25 一般的な症状としては、発熱、咳、倦怠感、息切れ、嗅覚の低下などがある。合併症として、肺炎や急性呼吸窮迫症候群を併発することがある。

30 感染してから症状が発現するまでの期間は、通常 5 日程度であるが、2 日から 14 日程度であることもあり、ワクチンや特異的な抗ウイルス治療法はまだ確立されていない。

推奨される予防策としては、手洗い、咳をするときは口を覆う、他の人との距離を保つ、公共の場ではマスクを着用する、感染が疑われる人のモニタリングと自己隔離などがある。世界中の当局は、渡航制限、ロックダウン、職場の危険管理、施設の閉鎖などを実施して対応してきた。また、多くの場所では、検査能力を高め、感染者の接触先を追跡するための取り組みも行われている。

この感染症に対しては、ワクチンや特効のある抗ウイルス治療薬が存在せず研究が進められており、臨床では症状管理および支持療法を主眼とした取り組みが行われている。推奨されている予防策としては、手洗い、病気にかかっている人との距離を保つこと、さらに感染が疑われる場合には 14 日間の自己隔離と経過観察をすることなどが挙げられる。一方で、PCR 検査で陽性反応が出て入

院し、その後の検査で陰性となり症状も落ち着いたため退院したが、最初の発症から2週間以上経過して、再び検査で陽性となった事例も出てきており、コロナウイルスの再活性化か別の型の再感染の可能性が指摘されている。

5 後に、世界的な爆発的流行は社会的・経済的混乱を引き起こし、世界大恐慌以来最大の不況を招く。スポーツ、宗教、政治、文化的イベントの延期または中止、パニック買い付けによって悪化した供給不足の蔓延、汚染物質や温室効果ガスの排出量の減少などももたらしている。177カ国で教育機関が全国的または地域的に閉鎖され、世界の学生人口の約98.6%に影響を与えている。

4. 船内における検疫・感染防止のプロセス⁴

原則的なアプローチと対策

10 厚生労働省にとって今回のダイヤモンド・プリンセス号における事象は、感染発生を制御するという前例のない課題であった。その理由は、特徴がほぼ不明な新規病原体による感染症の発生であること、クルーズ船という特殊な環境であること、高齢者が多く複数の合併症を抱えていること、
15 57の国と地域からの乗客・乗組員の言語・文化の多様性、多種関係者（船籍国、運航会社、船長、日本政府省庁、地方自治体など）による複雑な指揮系統であること、などが挙げられる。PCR検査
20 の結果、船内での発生が明らか且つ深刻なことが判明したため、当初は乗員を直ちに下船させ、陸上での隔離が検討された。しかし、輸送や大量の感染者を収容するための陸上検疫施設の確保が困難であったことから、船内で個室隔離し14日間過ごさせることで、乗員の未感染を確認してから上陸させることになった。

20 同時に、この決定は3700人以上の乗員の健康、食品、衛生、廃棄物処理などの日常サービスを維持する作業を意味し、大規模な人員確保と内部調整を必要とした。検疫の目的はCOVID-19の日本社会への侵入を食い止めることであるが、日本政府は、①乗員全員の死亡ゼロ、②感染管理体制の迅速な確立と徹底、③健康状態の維持と不安の解消を原則として、いくつかの対策を講じている。

25 「死者ゼロ」対策については、712名（PCR陽性例）全員が指定病院に搬送され、PCR陰性者であっても希望者や陽性者の同行者など、約200人が病院または陸上施設に移送された。また、肉体的および精神的健康に関する相談も船内で実施されている。

30 感染対策については、2月5日から、i) 14日間の観察が完了するまで、すべての乗客が各自のキャビンに滞在する、ii) PCRテストによる陰性の確認、iii) 下船時の医師による健康診断が行われた。乗務員は乗客の日常生活をサポートする必要があるため、感染が疑われる症状や感染者と密接な接触があった人だけは、作業を停止し客室内で自己隔離するように要求されたと言われている。

2月7日から体温計が配布され、毎日の体温監視で必要に応じたPCR検査が行われた。乗客と乗務員の両方に感染管理ガイドランスが繰り返し提供され、全員がマスクを着用して定期的な手指衛生

⁴ 本節の執筆にあたっては、Jimi H, Hashimoto G “Challenges of COVID-19 outbreak on the cruise ship Diamond Princess docked at Yokohama, Japan: a real-world story”, *Global Health & Medicine* 2020;2(2):63-65. を参考にした。

を行うよう強く要請された。乗務員については、乗客にサービスを提供しながら感染の防止と管理のルールを遵守することが義務付けられ、船上のゾーニングの慣行を観察するために厳格な指示が繰り返された。

5 また、心身の健康維持のためや慢性疾患を持つの人々の定期的な薬の供給など一般的な医療が確保された。ただし、感染症蔓延下の船内で医療的支援を行うスタッフはボランティア頼りで慢性的に不足しており、外部に支援を求めるのは困難であった。さらに、不眠症や不安症などの心理的問題に対するメンタルヘルスのサポートも提供された。通信を容易にするために、2000 台の iPhone が配布され、モバイルベースステーションと Wi-Fi ルーターの強化もされたと言われている。

10 感染対策とその状況

15 2020年2月6日から2月17日までの間に COVID-19 の感染が確認され、その結果は国立感染症研究所 (NIID) のホームページに掲載されている。隔離されていた多くの乗客が下船する2月19日までの更新データは、内閣官房が招集した「新型コロナウイルス感染症に関する有識者タスクフォース会議」の背景資料に掲載されている(「資料4：新型コロナウイルス感染症発生者数と発熱報告数の推移」参照)。

体温モニタリング開始前の2月5日と6日のデータが欠落していることから、現場ではPCR検査がシステマ的に行われていなかった側面はあるが、乗員の新規感染のピークは2月13日であり、検疫開始2日後の2月7日以降は一貫して減少していることが当該資料から読み取れる。

20 これらの結果から、NIID は予備的見解として「発症日別の確認症例数を見ると、2月5日のダイヤモンド・プリンセス号での検疫実施前から COVID-19 の感染が相当数発生していたことが明らかであり、報告されている発症日に基づいた症例数が減少していることから、検疫介入が乗員の感染を減少させるのに有効であった」と公表している。

2月19日に大半の乗客が終了する検疫期間後の感染は、乗務員や各客室内に於いてが多かったと推測され、入院者712名のうち死亡者は7名、退院者は527名となっている。

25 今回の厚生労働省が主導した検疫作業は、世界中で経験した者がいない多くの困難に直面し、多大な努力を必要とした。残念なことに現在世界各地で流行している感染症は、同種の課題を抱えている人の移動を大幅に制限しているが、各国で実施されるロックダウン等の移動制限は、ダイヤモンド・プリンセス号の事案と比較するとさらに大規模なものである。したがって、このケースはクルーズ船以上の意味を持っており、あらゆる対応からの教訓を学ぶだけでなく、COVID-19 の感染を研究するために有効であり、更に科学的分析が必要であると言える。

30 ダイヤモンド・プリンセスの感染対策は、国内のみならず世界から注目を集めた(「資料5:Google Trend におけるダイヤモンド・プリンセスの検索数推移」参照)。毎日検査陽性者数を公表したが、想定以上に感染が拡大していった。潜伏期間があるため感染時期は隔離が始まる前であったとみられているが、毎日増え続ける感染者数の公表は、隔離に効果はない、感染が広がっているというイメージを全世界に発信してしまった可能性もある。

35 また、2月18日にDMAT(災害派遣医療チーム)の仕事をするとして乗客した神戸大学の岩田健太

郎氏が、感染対策が不十分だと指摘する内容の動画を YouTube に公開した(2 日後に削除)。その上岩田氏は責任者である橋本の許可なく船内に立ち入れたことが判明し、19 日の衆院予算委員会で「感染症防御チームの専門家医師が船内を見て、指摘があればその日のうちに対応している」という説明があったが、ネガティブなイメージが全世界に伝わったことは否めない。

- 5 さらに、橋本が2月20日にTwitterに投稿した写真に対して批判が相次いだ。写真には、感染拡大を防ぐゾーニングの一貫として「清潔ルート」「不潔ルート」と張り紙された2つの入り口が写っていたが、「不潔ルート」という言葉や、ゾーニングが不十分ではないかという批判が殺到し、橋本は画像を削除することになった。

5. 船内における検疫・感染防止に関する評価・学術的知見

- 10 ダイヤモンド・プリンセス号における新型コロナウイルスの集団感染は、世界から注目を集めた。限定された空間の中での感染は、学術的には自然実験という環境であり、COVID-19 の特性を分析する学術研究が数多く出版されることになる。

新型コロナウイルスと BCG の関係

- 15 新型コロナウイルスの国別の感染率から、BCG の接種が感染率に影響するのではないか、という新説が広まった。その分析を行った論文は多数存在するが、その中でもダイヤモンド・プリンセス号を自然実験として分析を行った Masakazu Asahara⁵による論文は、興味深い。

- 20 新型コロナウイルス感染症と BCG の関係の国別比較は、それぞれの国の感染流行のタイミングが異なるために単純比較はできない。しかしながら、ダイヤモンド・プリンセス号は、多様な国籍の人が同じ空間に同じ条件で密集しており、また感染が明らかになる前には、マスク・手洗いなどの特別の対応策はとっていなかったため、対策の文化差なども排除することができる。従って、各国の差を単純比較することが可能になる。

- 25 資料6「ダイヤモンド・プリンセス号の乗員・乗客の国別感染率・死者数」から、国別の乗客・乗員の感染率、死亡率を読み取ることができる。例えば BCG 摂取を行なっている日本においては、感染率は 20.13%、BCG 摂取を行なっていない米国においては 25%である。一方で死亡率を比較すると、日米それぞれ 0.67%と 0.00%である。更にこの差を乗客だけに限定して国別比較をしてみても、BCG 摂取を行なっている日本、香港などの方が、BCG 摂取を行なっていない米国、カナダと比較して、死亡率は高い⁶。これらの結果からは、BCG 摂取が死亡率を下げているという証拠は見当たらない。

⁵ Masakazu Asahara, “The effect of BCG vaccination on COVID-19 examined by a statistical approach: no positive results from the Diamond Princess and cross-national differences previously reported by world-wide comparisons are flawed in several ways”, medRxiv 2020.04.17.20068601; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.17.20068601>

⁶ 資料5から読み取れる乗客と乗組員で感染率、死亡率が異なっていることは、隔離政策の評価を行う上で重要である。

感染ルートの数理モデル

J Rocklöv, H Sjödin, A Wilder-Smith⁷は、ダイヤモンド・プリンセス号の検疫による結果(2月3日時点で10例、20日までに乗員3700人中619人(17%)が陽性)について、SEIR (Susceptible Exposed Infectious Recovered)モデルと言われる数理モデルを用いて検疫の効果を検証した。

- 5 発生初期からの基礎再生産数 (R_0) を推定し、発生データに対して対策の過渡関数を用いてモデルを較正した。基本再生産数(basic reproduction number (R_0))とは、感染症に感染した1人の感染者が、平常時に誰も免疫を持たない集団に加わったとき、平均して何人に直接感染させるかという人数を示し、1人の患者が何人に感染を広げるかを示す。また実行再生産数(effective reproduction number (R_t))は、感染流行中で免疫を持つ人が増えている段階の、1人の患者が感染
- 10 を広げる可能性人数を示す。

検疫を行わなかった場合の対策シナリオを推定し、乗組員と乗客で層別化したモデルを構築して、乗組員と乗客の接触率の差が及ぼす影響を検討の上、船からの脱出が早い場合と遅い場合のシナリオを比較した。

- データ構築として、乗船者全員が比較的均質に混合していると仮定した SEIR モデルを用い、予測
- 15 された累積感染数を、観測された累積感染数と較正し、初期 R_0 を 14.8 と推定した。また β (繁殖率: 日次再生産率) の推定値は 1.48 になることを意味し、この推定値を導出するために、接触率の変化と症状のある感染者の除去の結果としての β の一過性の変化を記述する関数を較正した。また接触率、検疫介入、除去のパラメータ値は、観測された累積罹患率データに対する較正の結果である(「資料7: R_0 と β の関係に基づいた R_0 の変化と、検疫と感染者の下船・隔離という一過性の
- 20 対策の効果について」参照)。

船内での基本的な再現率は、当初は震源地武漢の R_0 に比べて4倍程度高かったが、対策により大幅に低下した。モデル化された初期 R_0 は 14.8 であったが、1月21日から2月19日までの間、何の介入も行わなかった場合は3700人中2920人(79%)が感染したと試算された。

- これは、隔離と検疫によって2307人の感染を防ぎ、 R_0 を 1.78 に低下させたと言える。一方、2
- 25 月3日にすべての乗客を早期に避難させれば、潜伏期間中は76人の感染者に留まったと試算された。

- クルーズ船の状況は、感染力の高い病気を明らかに増幅させたが、公衆衛生上の対策により、何も介入しなかった場合と比較して、2000人以上の追加感染を防止出来た貢献がある。しかし、発生の早い段階ですべての乗客と乗組員を避難させれば、より多くの感染を防げた可能性がある(「資料
- 30 8: 介入(検疫と感染者の下船・隔離という対策)による感染者の想定」参照)。

⁷ J Rocklöv, PhD, H Sjödin, PhD, A Wilder-Smith, MD, COVID-19 outbreak on the Diamond Princess cruise ship: estimating the epidemic potential and effectiveness of public health countermeasures, Journal of Travel Medicine, , taaa030, <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa030>

6. まとめ

橋本は岡山県出身で、後に内閣総理大臣となる橋本龍太郎の次男として出生。1996年に慶應義塾大学環境情報学部人間環境コースを卒業、1998年に慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科修士課程修了。1998年に三菱総合研究所に入社。2005年に衆議院議員総選挙に初当選し、2014年に厚生労働大臣政務官に就任、2015年から厚生労働副大臣に就任し、2019年に再任した。

自見は長崎県生まれ・福岡県育ちで、1998年筑波大学国際関係学類卒業、2004年東海大学医学部卒業、2007年に東京大学医学部小児科入局・同付属病院小児科勤務、2009年から虎の門病院小児科勤務で現在非常勤。2010年から父である自見庄三郎の議員秘書を務め、2016年の参議院議員通常選挙で初当選、2019年から厚生労働大臣政務官に就任。

今回、橋本と自見は前例のない大流行、得体の知れないウイルス、複数の合併症を有する高齢の乗客、57か国の地域からの乗客・乗組員、船の所有権は英国、オペレーションは米国、日本という複雑な指揮系統、感染者の移動、対応可能な医療機関など様々な状況に直面しつつも、約3700名を船内に隔離し、日常生活のサポートに当たった。

日本政府の方針として「船内で死者を出さない」「感染拡大防止体制の早期構築」「乗員全員の健康管理・メンタル面のサポート」の3つを実現するために、感染拡大防止に努めるとともに、メンタル/フィジカル面でのケアを実施した。

2月19日から22日にかけて、ほとんどの乗客が下船し、その後3月1日までに乗組員も下船したのを見届け、橋本と自見は船から下りた。結果としてダイヤモンド・プリンセス号で隔離を行ったことで新型コロナウイルスの感染拡大を抑制することができたという自負があった。二人は全世界で拡大する新型コロナウイルスに対して、今回の経験をどのようにして発信していくべきなのか考えていた。

[事前課題]

1. 日本政府がとったダイヤモンド・プリンセス号の検疫及び船内隔離の手法は、総合的にみて成功か失敗か。その理由は。
 2. 日本政府の施策を評価するにあたっては、どのような評価指標を用いるべきか？複数の評価指標がある場合には、どのような優先順位をとるべきか。
 - 5 3. ダイヤモンド・プリンセス号における感染は、新型コロナウイルスの特性を学ぶための「自然実験」の環境であった。この環境の中から、どのような知見を一般化することができるか。
 4. このケースにおける意思決定において、科学的なエビデンスをどの程度活かしてきたといえるか。科学的エビデンスを意思決定に用いる際のメリットとデメリットは何か？
 - 10 5. このケースのように、未曾有の危機が訪れた場合、現場の責任者は、どのような情報をどのようなタイミングで発信すべきか。
-

資料 3 : ダイヤモンド・プリンセス号: 主なタイムライン

Timeline

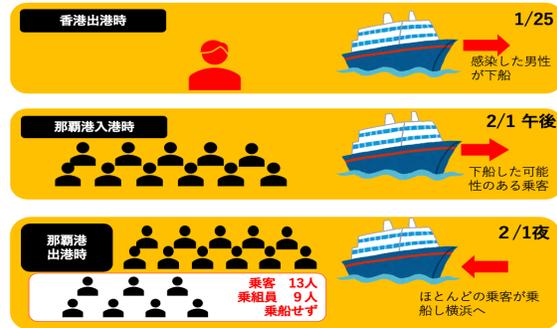
ダイヤモンド・プリンセス号の航路と時系列
(本論文では1月21日を日数計算の初日と設定)

	日付	寄港地	入港	出航	宿泊
	1/20 月	横浜 日本	午後乗船	17:00	船中泊
罹患者 初日感染と 仮定	21 火	クルージング	—	—	船中泊
	22 水	鹿児島 OP日本	07:00	21:00	船中泊
	23~24 木金	クルージング	—	—	船中泊
罹患者 下船	25 土	香港 OP中国	07:00	23:59	船中泊
	26 日	クルージング	—	—	船中泊
検疫対策	27 月	チャンメイ(ダナン/フエ) OPベトナム	07:00	16:00	船中泊
	28 火	カイラン OPベトナム	08:00	18:00	船中泊
	29~30 水木	クルージング	—	—	船中泊
感染者下船・ 隔離	31 金	基隆(台北) OP台湾	07:00	17:00	船中泊
	2/1 土	那覇 OP日本	12:00	23:00	船中泊
	2~3 日月	クルージング	—	—	船中泊
	4 火	横浜 日本	午前下船	—	—
	5 水	横浜			

(出典：パンフレット・東京新聞)



乗客、乗務員の流れ



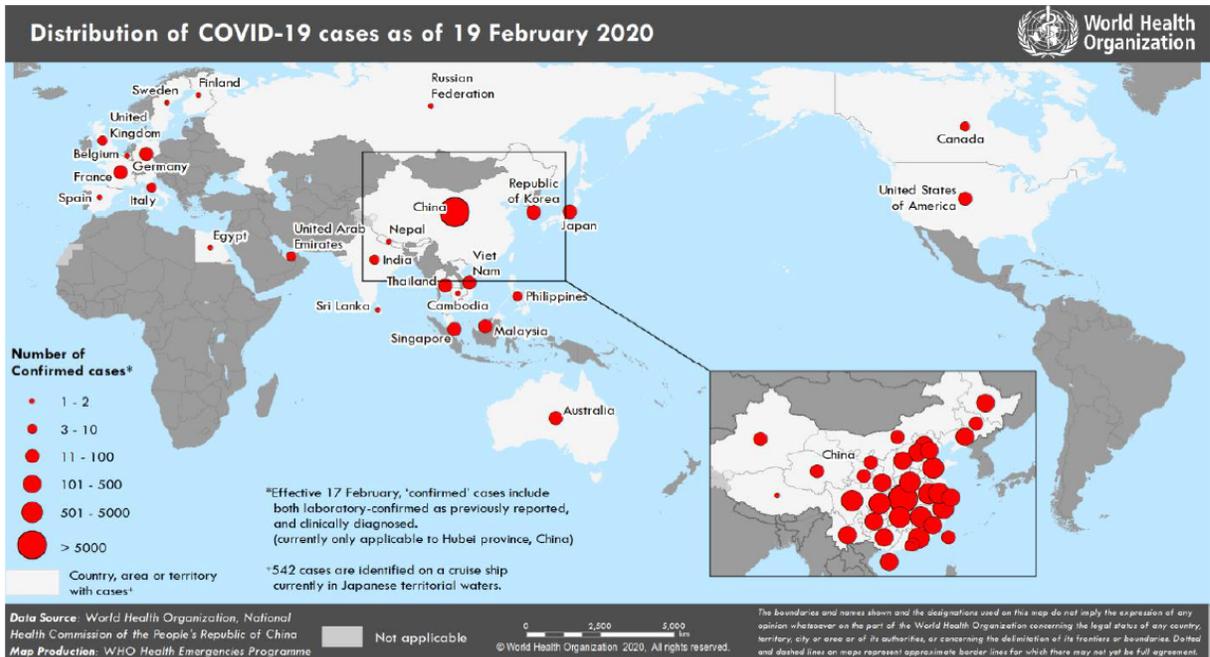
資料 4 : ダイヤモンド・プリンセス号 : 国籍別の感染者数と死亡者数

国籍	感染者数	死亡者数
日本	270	9
米国	88	
フィリピン	54	
カナダ	51	1
豪州	49	1
香港	30	2
中国	28	
インド	11	
英国	8	
その他	45	

出典 : 厚生労働省発表データより作図 (2020)

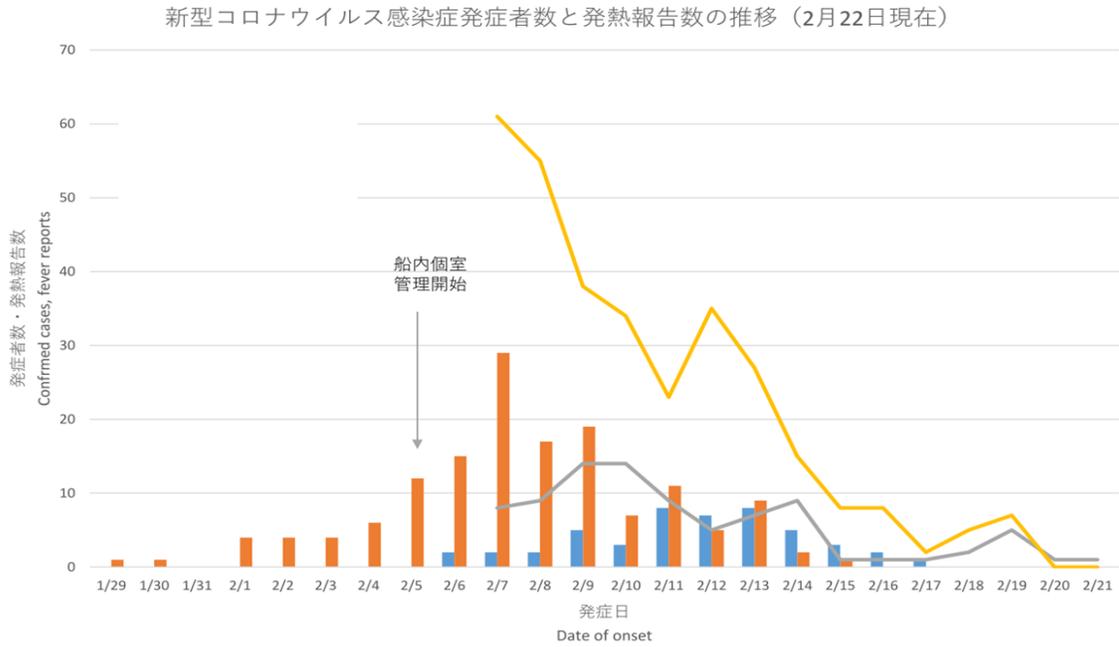
5

資料 3 : 2020 年 2 月 19 日時点の COVID-19 の分布



出典 : WHO Situation Report-29

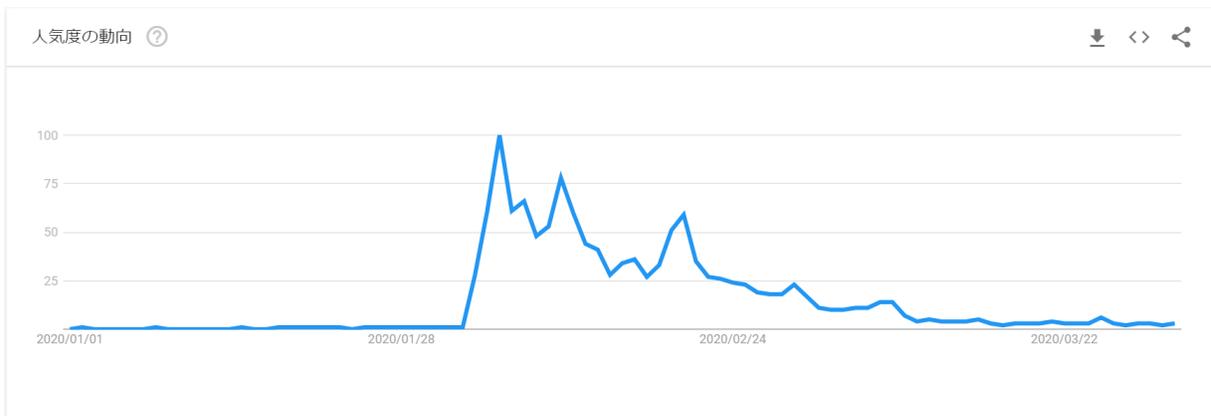
資料 4 : 新型コロナウイルス感染症発症者数と発熱報告数の推移



出典 : Hanako Jimi, Gaku Hashimoto Global Health & Medicine. 2020;2(2):63-65.

5

資料 5 : Google Trend におけるダイヤモンドプリンセスの検索数推移



出典 : Google Trend

10

12

資料 6 : ダイヤモンド・プリンセス号の乗員・乗客の国別感染率・死者率

感染率(日本人とその他の比較)

国籍	乗船者数	症例数	感染率 (%)
日本 (BCG+)	1341	270	20.13
その他	2370	364	15.36

感染率は日本人が統計的に有意に高い。 $p=0.0002$ (Fisher's exact test)

5

死亡率(日本人とその他の比較)

国籍	乗船者数	死亡者数	死亡率 (%)
日本 (BCG+)	1341	9	0.67
その他	2370	5	0.21

死亡率は日本人が統計的に有意に高い $p=0.0465$ (Fisher's exact test)

乗客に限定した死亡率(乗船者数から乗員数を引いた概算)

国籍	乗船者数	死亡者数	死亡率 (%)
日本 (BCG+)	1341	9	0.67
その他	1325	5	0.38

統計的に有意差なし $p=0.4228$ (Fisher's exact test)

10

感染率(日本人と米国人の比較)

国籍	乗船者数	症例数	感染率 (%)
日本 (BCG+)	1341	270	20.13
米国 (BCG-)	428	107	25.00

統計的に有意差なし $p=0.1017$ (Fisher's exact test)

15

20

死亡率(日本人と米国人の比較)

国籍	乗船者数	死亡者数	死亡率 (%)
日本人 (BCG+)	1341	9	0.67
米国人 (BCG-)	428	0	0.00

統計的有意差なし $p=0.1246$ (Fisher's exact test)

乗客の死亡率(各国比較)

国籍	乗船者数	死亡者数	死亡率 (%)
日本 (BCG+)	1281	9	0.70
香港 (BCG+)	260	2	0.77
米国 (BCG-)	416	0	0.00
カナダ (BCG-)	251	1	0.40
オーストラリア (BCG-/過去+)	223	1	0.45
英国 (BCG-/過去+)	57	1	1.75

5 統計的有意差なし All pairs: $p > 0.05$ (Fisher's exact test)

*1 感染者のうち8人は国籍不明

*2 米国のデータは Moriarty et al. (2020) より取得

*3 乗客のデータは Moriarty et al. (2020) より取得

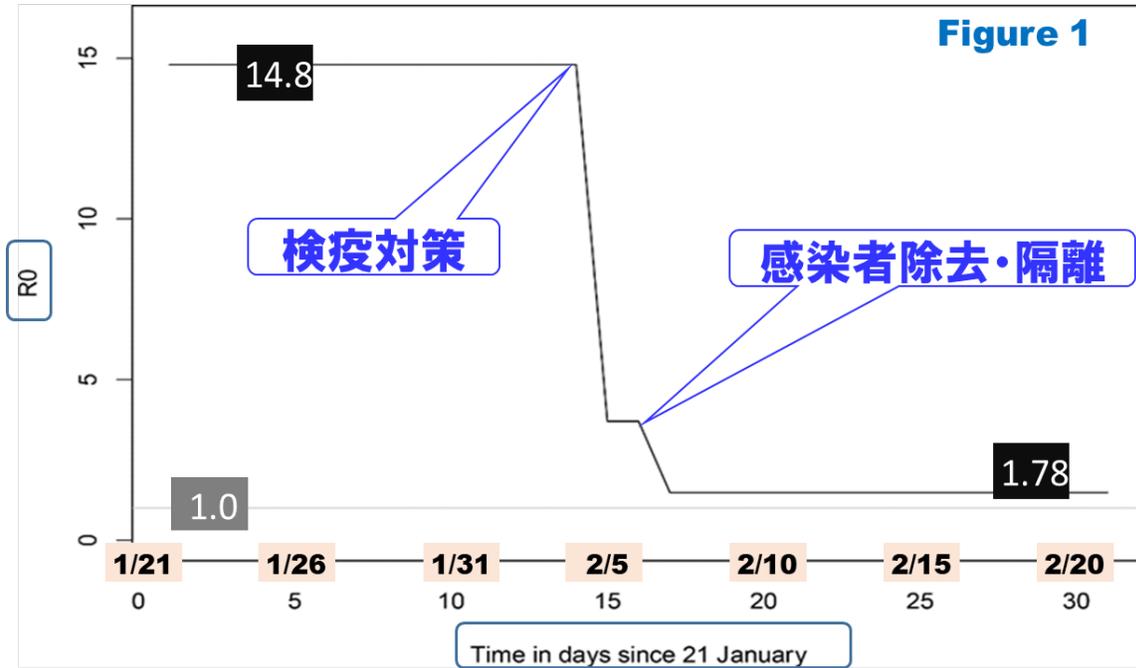
10 *4 「BCG+」はBCG摂取を義務付けている国、「BCG-」はBCG摂取を義務付けていない国、「BCG-/過去+」は過去に摂取を義務付けており現在は行っていない国を指す。

(出典: Asahara (2020) より抜粋。翻訳は筆者による。)

15

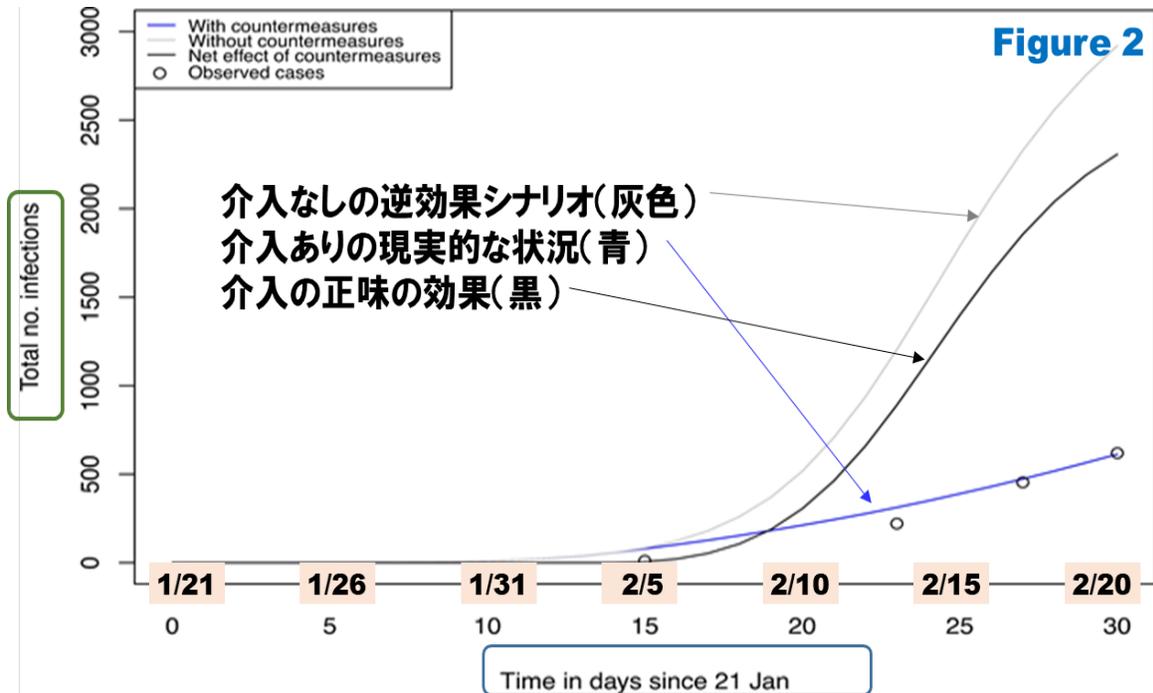
20

資料7: R_0 と β の関係に基づいた R_0 の変化と、
検疫と感染者の下船・隔離という一過性の対策の効果について



(出典: Rocklöv et al. (2020)より転載。翻訳は筆者による。)

資料 8 : 介入(検疫と感染者の下船・隔離という対策)による感染者の想定



(出典: Rocklöv et al. (2020) より転載。翻訳は筆者による。)

5

[参考文献]

- Masakazu Asahara, “The effect of BCG vaccination on COVID-19 examined by a statistical approach: no positive results from the Diamond Princess and cross-national differences previously reported by world-wide comparisons are flawed in several ways”, medRxiv 2020.04.17.20068601; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.17.20068601>
- J Rocklöv, PhD, H Sjödin, PhD, A Wilder-Smith, MD, COVID-19 outbreak on the Diamond Princess cruise ship: estimating the epidemic potential and effectiveness of public health countermeasures, Journal of Travel Medicine, , taaa030, <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa030>
- Jimi H, Hashimoto G “Challenges of COVID-19 outbreak on the cruise ship Diamond Princess docked at Yokohama, Japan: a real-world story”, Global Health & Medicine 2020;2(2):63-65.

20

■ 利用許諾 ■

- 5 1) 当ライセンスは、教材の著作権を保有する教材作成者の同意を受け、早稲田大学ビジネス・フ
ファイナンス研究センター・科学技術とアントレプレナーシップ研究部会が利用許諾を行って
おります。
- 2) オンライン・オフラインを問わず、無断での改変を禁止します。
- 3) 当教材は営利利用を除き、クリエイティブコモンズライセンス
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ja>)の下に無料で配布されて
おります。
- 10 3-1) 当教材を利用して、著作権保持者以外が「営利活動において同時に 3 部以上の複製を用い
た研修や講義を行われる場合、または非営利団体において有料セミナー等に利用 (=以下、営
利利用)」される場合は、当該教材を作成するにあたり要した調査費・作業費等の実費として一
部につき 500 円と、一回のご注文につき 1000 円の事務処理費用のご負担をお願いして
おります。
- 15 3-2) 営利利用をご希望される場合は、請求書及び領収書をお送り致させていただきますので、下記
必要事項をご記入の上、電子メールにて (case@stentre.net) までお送り下さい。
- 3-3) 上記規定に関わらず、学校教育法で定めるところの学校法人 (学位取得を目的とした専門
職大学院を含む) における授業利用はこれを無料とします。
- 3-4) 当教材を利用した研修や講義を録画・録音される際、又は当ライセンスにおいて想定され
ていないと考えられるその他の方法でのご利用を希望される場合は、電子メールにてご相談
下さい。
- 20 4) 当ライセンスに関する質問・ご意見・疑問点がございましたら、又は当教材の不正な利用を
発見された方は、case@stentre.net までご連絡頂けますようお願い致します。
- 5) 当ライセンスに関するより詳しいご説明は、<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/legalcode> を
ご覧下さい。
- 25

[3-1 で規定する「営利利用」を希望される際のメールへのご記入事項]

1. 団体名・住所・電話番号・メールアドレス
2. 担当者名・連絡先メールアドレス
- 30 3. 必要な教材の名称・利用部数・利用形態の詳細

以上をご記入の上、case@stentre.net までお送りください。ご負担頂く実費・手数料のご請求を
お送りさせていただきます。

