



〈特集：特別講演 I（第33回年次学術集会より）〉

## COVID-19感染症の感染制御 – アウトブレイクの経験 –

川村 英樹

### Infection control against COVID-19 – Experiences from outbreaks –

Hideki Kawamura

**Summary** The recent COVID-19 pandemic, which originated in Wuhan, China, at the end of 2019, subsequently spread worldwide. The aftermath of the pandemic is still ongoing three years later. While progress has been made in knowledge, testing and treatment systems, and vaccination, the emergence of new mutant strains, particularly the highly transmissible Omicron strain, which became the predominant strain in Japan after 2022, has led to the need for various responses depending upon the situation. The SARS-CoV-2, the causative agent of COVID-19, is mainly transmitted by droplet, contact and aerosol routes. As it is contagious to asymptomatic and pre-symptomatic patients, it is challenging as it can be an outbreak at the time of detection in healthcare and nursing homes. This report describes infection control against COVID-19 through outbreak response in the author's community.

**Key words:** COVID-19, SARS-CoV-2, PCR, Infection control, Outbreak

#### I . 緒言

新興感染症は生態系の変化（開発・地球温暖化）、人間の行動様式（人口増加・行動変化）、国際的移動と貿易（グローバル化）、病原体の適応、公衆衛生対応の破綻<sup>1)</sup>により、問題となる。今回の新型コロナウイルス感染症もその一つであり、WHOは2020年1月31日に緊急事態宣言を発表、日本では翌2月1日に感染症法に基づく指定感染症（既知の感染症の中で、一から三類及び新型インフルエンザ等感染症に分類されないが同等の措置が必要となった感染症）として、さらに2021年2月3日には新型インフルエンザ等感染症（人から人に伝染すると認められるが一般に国民が免疫を

獲得しておらず、全国的かつ急速なまん延により国民の生命及び健康に重大な影響を与えるおそれがある感染症）として取り扱われることとなった。新興感染症の対応当初は治療薬やワクチンがないことなど、さまざまな不安が生じる。また医療崩壊の回避のため、緊急事態宣言も行われた。寺田寅彦の「物を怖がらなさ過ぎたり、怖がり過ぎたりするのは易しいが、正当に怖がるのはなかなか難しい」という言葉は東日本大震災などでよく引用されたが、今回も感染対策や社会の向き合い方など難しさを実感した方は多かったように思われる。本稿では筆者の地域での取り組みをもとに、COVID-19感染症の感染制御とアウトブレイクの経験について述べる。

鹿児島大学病院 感染制御部  
〒890-8520 鹿児島市桜ヶ丘8-35-1  
Tel: +81-99-275-5708

Department of Infection Control and Prevention,  
Kagoshima University Hospital.  
8-35-1 Sakuragaoka, Kagoshima 890-8520, Japan

連絡先：川村 英樹  
E-mail: hidekik@m2.kufm.kagoshima-u.ac.jp

## II. 鹿児島県内における外来・検査体制の確立

当初、行政検査としてのみSARS-CoV-2 PCR検査は実施されることとなり、当院にも国立感染症研究所（以下感染研）からプライマーが届くなど鹿児島県での検査体制の確立が急務となった。県での会議が重ねられ、鹿児島県環境保健センター微生物部を中心に体制が確立され、その後鹿児島市や民間検査センターでの検査が実施されるようになる。当院でも検査部の尽力に

より、感染研法・キットなどの使用を経て、2020年7月以降は現在のBDマックス™全自動核酸抽出増幅検査システム（日本ベクトンディッキンソン(株)）という全自動核酸抽出増幅検査システムによる検査体制が確立、その後cobas® Liat®（ロシュ・ダイアグノスティックス(株)）が導入され、円滑な運営体制が維持されている（Fig. 1）。BDマックス™は本事例が発生する前の2019年度に今後の臨床微生物診断における遺伝子検査活用を見越して当院に導入されたものであっ

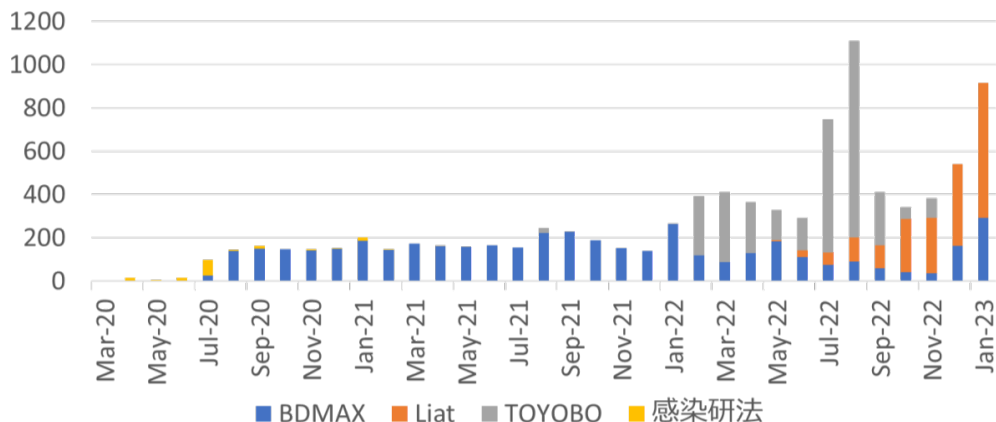


Fig. 1 鹿児島大学病院 検査法別 核酸増幅検査数(行政検査・集団発生事例を除く)

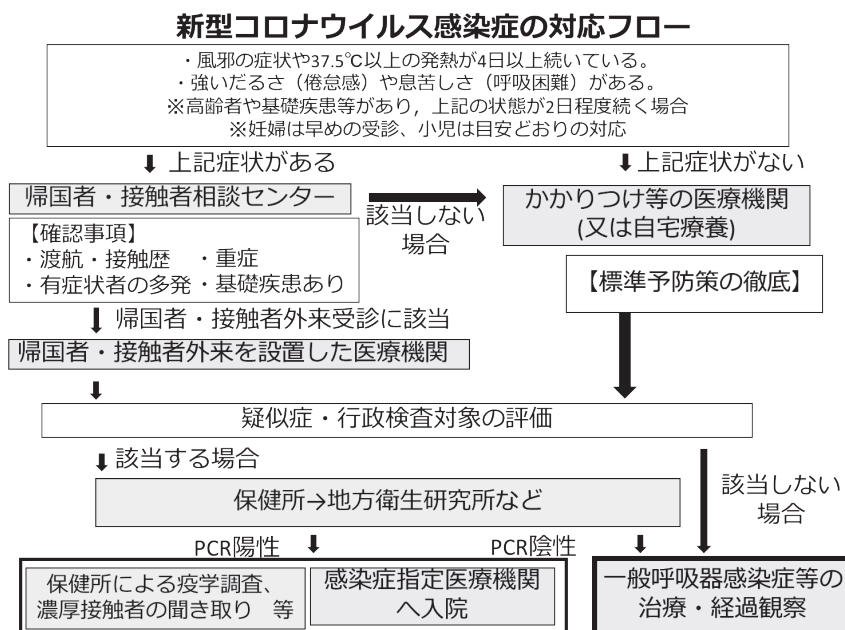


Fig. 2 2020年3月に鹿児島県医師会等と作成した新型コロナウイルス感染症の対応フロー

た。その後院内だけではなく、鹿児島市保健所が依頼する行政検査にも活用された。

検査体制だけではなく外来を含めた患者受診の対応も必要となった。対当初はインフルエンザの流行時期でもあり、混乱も大きかった。鹿児島県医師会と鹿児島県保健所長会とともに、検査体制を含めた対応フロー (Fig. 2) を作成した。この作成も検査体制があつてこそ成り立つものであり、検査の重要性を痛感した。

### Ⅲ. SARS-CoV-2 の感染経路とクラスターの発生メカニズム

SARS-CoV-2の主な感染経路は飛沫を直接目や口腔粘膜に浴びる飛沫感染と、ウイルスに汚染された物品に手が接触し、汚染した手で粘膜を触れることによって感染する接触経路と考えられている。感染対策の基本はマスクをつける、手洗い・手指消毒をしっかりとすること、手が触れるところは定期的に清拭消毒をすることである。一般的な空気感染は否定的だが、患者近くの空气中を漂うエアロゾルを吸入することによって起こるエアロゾル感染の可能性が示唆されている。

換気の良いところではほとんど他人に感染させていない一方、換気の悪いところでは多くの2次感染者が発生していることが報告されている。COVID-19において、クラスターとは患者集団を指し、密閉・密集・密接といういわゆる「3密」

が揃う場にウイルスが持ち込まれクラスターが発生し、さらに連続的に集団発生が起これり (感染連鎖の継続)、大規模な集団発生 (メガクラスター) に繋がる可能性がある。逆に、クラスターが形成されなければ感染の連鎖は維持されないことになる。

ただし、感染者の多くが重い肺炎を起こす重症急性呼吸器症候群 (SARS) コロナウイルスなどによるアウトブレイクと異なり、COVID-19の対策が難しい背景として発症の2日前から感染力がある、無症状の感染者が存在することも挙げられ、感染連鎖を認識しにくい (Fig. 3)。感染機会や感染源がわからない“孤発例”が散見される場合は、見えていない感染連鎖が水面下で進展しており、次の大規模な感染機会へと繋がるリスクがあるため、クラスターの同定が重要となってくる。

クラスターの同定は、保健所による積極的疫学調査に基づいて行われる。積極的疫学調査では、発見された症例からその濃厚接触者を特定し、前向きに感染のさらなる広がりを防止するのに加えて、症例の行動歴を後ろ向きにさかのぼって (COVID-19の場合、発症前14日間を目安)、感染源の同定を試み、そこから他の方向に広がった感染連鎖を見つけ、断ち切ることが可能となる。

クラスターが発生する場としては、接待を伴う飲食店やカラオケを伴う場所、職場会議などが挙げられる。至近距離での会話機会が多い接

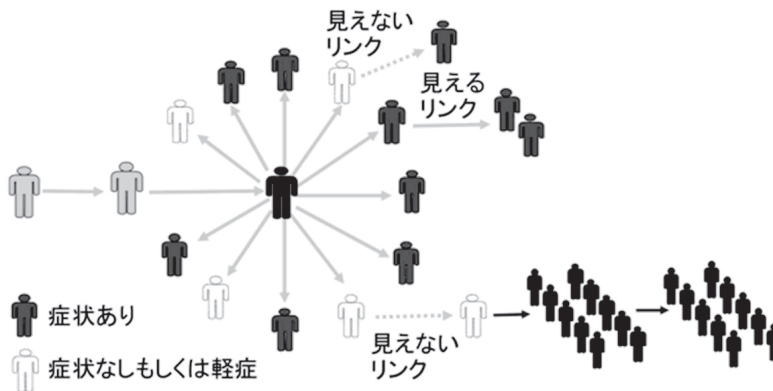


Fig. 3 COVID-19 クラスター模式図<sup>2)</sup>  
1人の感染者から多数者に感染させ得るイベントがあつた場合 (図中央)、症状の有無に関わらず他者に感染させない (図周辺の症例) が、見えないリンクを介して次のクラスターが形成される場合があり (図右下の集団)、感染連鎖を把握することは難しい。

客を伴う飲食店などでは、多くの人が密集していても1人が複数の人と密接に接触するような場合にクラスターが形成される可能性がある。発生要因を調査し、再発防止策を立案することもクラスター対策に重要である。

繁華街・職場・家庭等での感染者が増加した後、医療介護施設等の重症化リスクの高い施設へ持ち込まれ伝播していく。対策が後手に廻ると感染拡大が起りやすくなる(メガクラスターの発生)、感染すると重症化するリスクが高い集団がいることも多い。これら施設でのクラスター発生では、初期探知期には疫学調査によるリスクアセスメントと感染管理による拡大防止策を行い、拡大期になった場合は、さらにDMATなどの専門家の支援の下で施設機能維持や他施設との連携を併せて実施し、収束を図る必要がある。

#### Ⅳ．地域でのクラスター対応

国内では2020年春先に欧州由来株による第1波が形成されるが、幸い本県は流行地域からの持ち込み例の散発で推移した。しかしながら感染者に対する差別などは社会的にも問題となり、保健所との感染例や接触者対応の協議では頭を悩ませることも多かった。

その後全国的な第2波の形成と同時に、鹿児島県でも2020年7月のショーバブクラスターをはじめにクラスター対応が始まった。本事例は厚生労働省クラスター班に所属する感染研の先生方の助言の下、保健所による積極的疫学調査が実施された。このクラスターは連鎖により116名の感染者が確認されたが、リンクを追うことで拡大防止につながるという、積極的疫学調査が拡大防止・クラスター対応に有効であることを実感した。一方、急な感染者の増加は受け入れ側の対応も必要となり、医療機関での患者受け入れや行政検査対応や宿泊施設の急遽の立ち上げなどにも追われることとなった。

鹿児島県の特徴である離島での発生も想定し、6月には海上保安庁との搬送訓練が行われた。当時それほど切迫性を感じていなかったのは事実である。しかしながら、7月22日本県最南端の与論島でクラスターが探知され、県医療審議監と共に現地へ飛び、対応をすることとなった。ここで新型コロナウイルス緊急保健支援チーム

(C-HEAT; COVID-19 Health Emergency Assistance Team)を立ち上げ、県から派遣された県職員(保健師・ロジ)・感染管理認定看護師・認定看護管理者、さらには厚生労働省クラスター班も参加くださり、1) 県調整本部DMATや海上保安庁・自衛隊と連携した感染症患者の島外搬送、2) 疫学調査、3) クラスター発生医療機関感染対策支援、4) PCR検査体制支援、5) 介護・社会福祉施設の感染予防策強化支援を主に活動を行った。7月21日~8月6日に重症1例を含む計56例が島内で感染し、複数の居酒屋でのクラスター発生が確認され、感染者すべてのリンクが認められた。島外搬送した感染者は49名に上ったものの全員が軽快に至った。特に地元医療機関の先生方には患者の献身的な診断・治療に加え、保健所のない脆弱な離島における公衆衛生的な医師の役割を担われており、尊敬の念に堪えない。

8月には県内での医療機関でのクラスターが探知された。感染管理上の対応強化だけでなく、陽性者の搬送や組織運営、そのための疫学評価に基づくリスクアセスメントなど医療機関でのクラスター対応にはさまざまなタスクが生じる。これらタスクに対応するスキームが成り立つことで施設内のゾーニングなど感染管理が確立しやすくなった。医療機関でのクラスターの発生要因として、ADLの低い患者に対する対応の必要性、職場環境、健康管理、標準予防策の不遵守、組織体制に要因があり、このような要因の再発防止策の実施も行った。

これらクラスター事例の経験を踏まえ「オール鹿児島」でのクラスター対応が確立していく。その後県内の離島・医療機関・介護施設や本学におけるクラスター対応を支援させていただいた。

#### Ⅴ．オミクロン株流行以降の対応

2022年に入りオミクロン株の流行に伴い、伝播力が高く短期間で拡大するため感染者数が増加し、従来のクラスター対応が困難となる(Fig. 4)一方、治療選択肢も増え、重症化率・死亡率は減少し、個レベルのインパクトは低くなった。一方、社会全体でみると小児感染者数の増加・家庭内感染による濃厚接触例の増加がむしろ大きな影響を及ぼした。また罹患者数増加を考慮すると、公衆衛生活動負荷も大きい上、率は低

くとも一定の重症者・死亡者が発生しているため、医療提供体制縮小という段階に至っていない。濃厚接触者増加は労働集約型産業である医療・介護福祉事業でも従事可能者数に影響し、新型コロナ診療以外の通常診療維持にも苦心を強いられている。当院では抗原定量検査も活用した濃厚接触例の就業対応なども行っている。さらには、患者数の増加と疾患の軽症化は、ハイリスク者のいる医療機関、介護福祉施設にとっては、施設内への持ち込み対策を困難にさせて

おり、院内発生を早期探知し、拡大防止策とあわせて見過ごさない対策が求められている。

## VI. COVID-19 から考える医療機関における今後の感染制御の在り方

感染制御の活動は感染対策の標準化とアウトブレイク探知を中心に置き、平時のPDCAサイクルによる継続的な問題解決法と、有事に院内外とリスク共有し対策をすすめる危機管理マネ

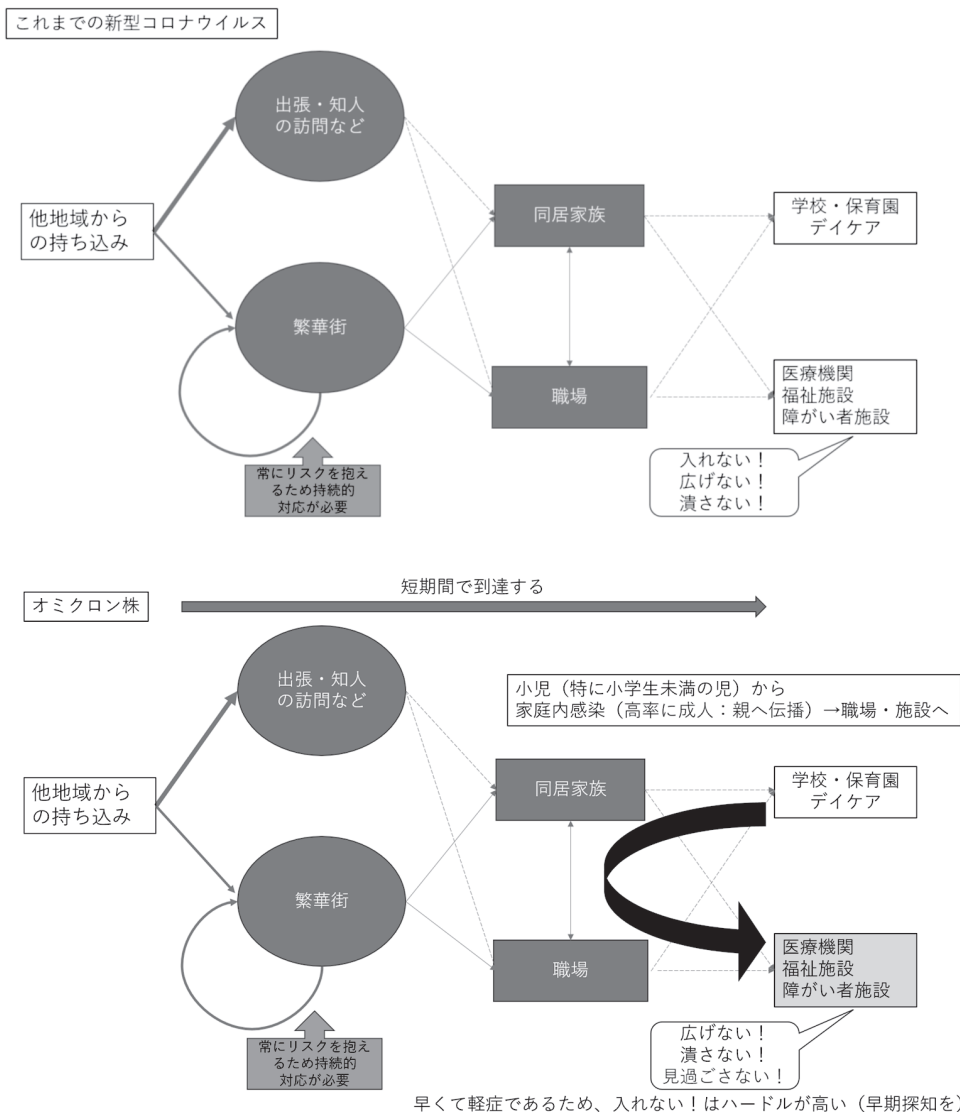
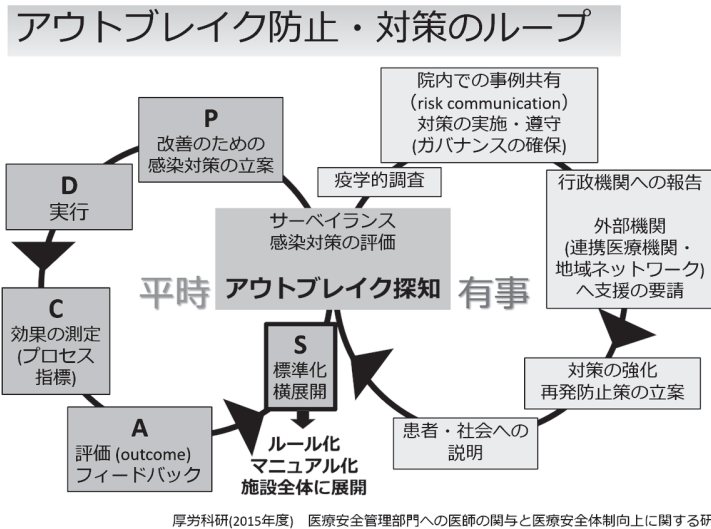


Fig. 4 実地調査により確認した多くの地域でみられたSARS-CoV-2の侵入・拡大パターン (国立感染症研究所感染症疫学センター 神谷元先生 ご提供スライド)

ジメントの両輪が良好に機能する、「動ける組織」であることが重要である。コロナ化でさまざまなタスクが発生し、私自身も院内外で「動ける組織」について考えさせられることも多かった。Fig. 5 は、2018年の当院で発生した多剤耐性アシネトバクターアウトブレイクを踏まえて、著者が受講したASUISHIプロジェクトの責任者である名古屋大学病院患者安全推進部長尾能雅教授が作成した医療安全活動ループ<sup>3)</sup>を基に改変し

た、平時と有事の2つのループに基づく感染制御活動の図である。

2024年度からの第8次医療計画の中では「新興感染症対策」が位置付けられた。【平時からの取組】として、感染症指定医療機関や感染拡大時に活用しやすい病床等の整備、医療機関におけるPCR検査等病原体検査の体制の整備、医療機関における感染防護具等の備蓄・院内感染対策の徹底に加えて感染管理認定看護師などの感染



厚労科研(2015年度) 医療安全管理部門への医師の関与と医療安全体制向上に関する研究を参考に改変

Fig. 5 平時と有事の2つのループに基づく感染制御活動

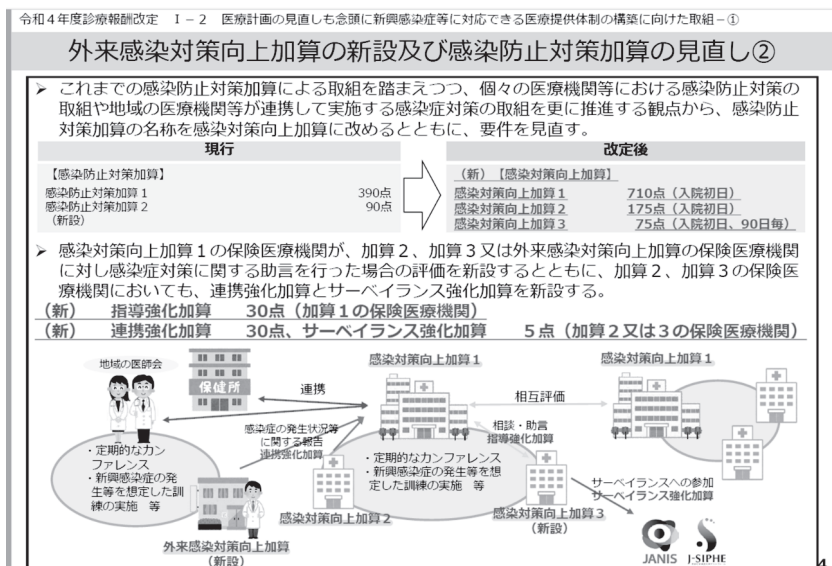


Fig. 6 感染対策向上加算のスキーム<sup>5)</sup>

管理の専門人材の育成が挙げられている。一方、【感染拡大時の取組】としては、感染拡大時の受入に加え、救急医療など一般の医療連携体制への影響にも配慮し、また感染症患者受入医療機関への医師・看護師等の人材支援も含めた医療機関間の連携・役割分担などが基本的考え方に挙げられている。

柔軟に人的資源・物的資源を増やし、サージキャパシティ（＝緊急対応の際に迅速に動員することの出来る対応能力）が大きかったアメリカやフランスでは我が国の10倍以上の感染爆発が生じたのに「医療崩壊」は生じなかった。一方、日本では病院規模が小さく、病床当たりのスタッフ数が少ない（＝現場力が発揮しにくい構造）、病院マネジメントに柔軟性がない（＝ニーズの変化への対応力の弱さ）、救急体制の基盤が弱い、IT化の圧倒的な遅れが、国際比較から示唆されている<sup>4)</sup>。

令和4年度の診療報酬改定では、新興感染症対策や薬剤耐性菌対策で感染対策向上加算算定というスキームでの、保健所や医師会を含めて地域医療機関の連携を図ることが求められている（Fig. 6）<sup>5)</sup>。当院は感染対策向上加算1を算定し、年間1億円以上の診療報酬収入を得ているが、それと同時に地域連携のリーダーシップをとることも求められ、感染制御組織の強化も望まれるところである。

### Ⅶ. 5 類移行を踏まえて

社会活動は平時への対応にシフトしてきてい

る。しかし新型コロナウイルスが感染拡大しづらくなったというわけではなく、医療や介護側と社会経済側には、同じ感染状況においても認識ギャップが存在する。しかし双方がステレオタイプの意見をぶつけ合うのではなく、リスクコミュニケーションの下、共通の方向性でこの感染症に向き合い、対応の改善に努めていかなければならない。ワクチン接種を含めた感染対策の必要性は社会全体で共有し、医療・介護福祉施設従事者もCOVID-19は裾野を広げて向き合わなければいけない感染症であると認識し、過剰ではない平時の対策である標準予防策を確実にいき、厚みのある拡大防止策を実践しサービスを提供できる環境づくりを行うことが求められている（Fig. 7）<sup>6)</sup>。

本論文内容に関連する著者の利益相反：なし

### 文献

- 1) 日本感染症学会（編）：感染症専門医テキスト 第一部 解説編 改訂第2版, 南江堂, 東京, 2017.
- 2) 新型コロナウイルス感染症クラスター対策(IASR Vol. 41 p108-110: 2020年7月号). NIID国際感染症研究所 <https://www.niid.go.jp/niid/ja/typhi-m/iasr-reference/2523-related-articles/related-articles-485/9756-485r03.html> (参照2023.08.01)
- 3) 長尾 能雅. : 医療安全管理の全体像. 日本内科学会雑誌, 109(3) : 579-583, 2020.
- 4) 松田晋也哉 他: 新型コロナウイルス感染症に対応する各国の医療供給体制の国際比較研究 (21CA2011). 第89回新型コロナウイルス感染症対策アドバイザリーボード (令和4年6月30日).

### 対応の裾野を広げ、COVID-19発生下でも安全な社会の構築

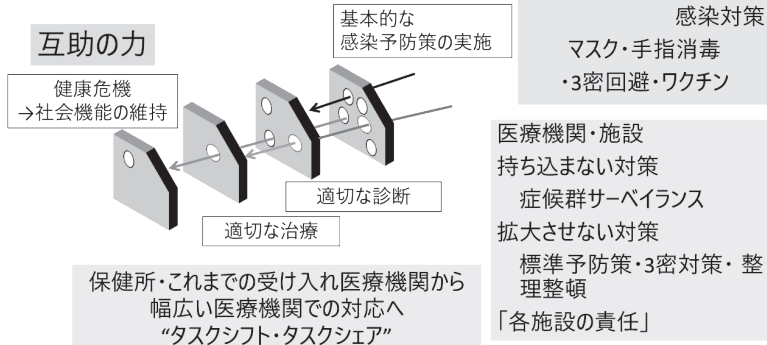


Fig. 7 5類移行後のCOVID-19対応の在り方 (著者作成)

## 生 物 試 料 分 析

- 厚生労働省[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431\\_00348.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431_00348.html)(参照2023.08.01)
- 5) 令和4年度診療報酬改定の概要 個別改定事項 I (感染症対策). 厚生労働省保険局医療課. <https://www.mhlw.go.jp/content/12400000/000911809.pdf> (参照2023.08.01)
- 6) 川村英樹: Web医事新報. 【識者の眼】「医療介護現場と社会のCOVID-19に対する認識ギャップ」. 日本医事新報社 <https://www.jmedj.co.jp/journal/paper/detail.php?id=19880> (参照2023.08.01)