

中国 COVID-19 防疫の「動態ゼロ化」戦略ⁱ

梁万年 Liang Wannianⁱⁱ、劉民 Liu Minⁱⁱⁱ、劉珏 Liu Jueⁱⁱⁱ、

王亜東 Wang Yadong^{iv}、吳敬 Wu Jing^v、劉霞 Liu Xia^{vi}

要 旨

2020年4月以降、わが国の新型コロナウイルス感染症流行（以下 COVID-19 流行と略称）は常態化防疫段階に入った。常態化防疫模索段階を経たのち、わが国の防疫は、すべての疫学的リンクを正確にコントロールする「動態ゼロ化」段階へと進んだ。「動態ゼロ化」戦略は、「外からの持ち込みと内のリバウンドを防ぐ^{vii}」という防疫戦略遵守の前提の下、COVID-19 本土症例が出現した時には、有効な総合的防疫措置を取り、「発見しだい根絶」し、いち早く疫学的リンクを切断して、それぞれの流行を迅速に終息させ、感染者ゼロへと「リセット（ゼロ化）」することで、最低コストで最大の成果を実現してきた。大規模な PCR 検査、ビッグデータでの追跡などの新技術の応用の下、機運が高まり誕生した「動態ゼロ化」戦略は COVID-19 防疫の中国の経験である。「動態ゼロ化」戦略はわが国の COVID-19 常態化防疫段階に提出、実施された革新的な防疫戦略であり、その防疫目標、技術的手段、防疫の重点などは、伝統的な感染症への「封じこめ（Containment）」戦略や「緩和（Mitigation）」戦略とは同じではない。本稿ではわが国の COVID-19 防疫の3段階、「動態ゼロ化」戦略とその科学的意義、進展過程、理論的基礎、実施段階とその効果について分析と総括を行ない、冬季春季の防疫に科学的根拠を提供する。

ⁱ 原題：我国新型冠状病毒肺炎疫情防控的“动态清零”策略 [J]. 中華医学雑誌, 2022, 102(4): 239-242.

The dynamic COVID-Zero strategy on prevention and control of COVID-19 in China

DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20211205-02710. <http://rs.yiigle.com/CN112137202204/1348069.htm>

ⁱⁱ 清華大学万科公共衛生と健康学院、北京 100084、Corresponding author liangwn@tsinghua.edu.cn

（訳者注：国家衛生健康委員会 COVID-19 対応処置責任者チーム 専門家グループ長）

ⁱⁱⁱ 北京大学公共衛生学院、北京 100191

^{iv} 首都医科大学公共衛生学院、北京 100069

^v 中国健康教育センター、北京 100011

^{vi} 中華予防医学会、北京 100009

（Received 2021-12-05、Published 2022-01-25）

基金：中国国家自然科学基金（71934002, 72122001）、首都衛生發展科学研究プロジェクト（2021-1G-4281）

国家重点研究開発プロジェクト Project (2020YFC0846300)

^{vii}以降の脚注は訳者注：原文は「外防輸入、内防反彈」。COVID-19 防疫での「内、外」は、それぞれ境内（狭義の中国本土）、境外（外国と香港、マカオ、台湾）を指す。

Key words 新型コロナウイルス感染症; 動態ゼロ化戦略; 予防; コントロール

Abstract

Since April 2020, the epidemic of novel coronavirus pneumonia epidemic (COVID-19 epidemic) in China has entered the phase of normalized prevention and control. After the exploration phase of normalized prevention and control, China's epidemic prevention and control has entered the "dynamic COVID-zero" phase of whole-chain precise prevention and control. The dynamic COVID-zero strategy is to follow the premise of "external prevention of import, internal prevention of rebound" prevention and control strategy, when the emergence of local COVID-19 cases, to take effective comprehensive prevention and control measures, and to "find one, extinguish one", to quickly cut off the chain of epidemic transmission, so that each epidemic is terminated in a timely manner, achieving maximum effectiveness with minimum cost. With the application of new technologies such as large-scale nucleic acid detection and big data tracking, the dynamic COVID-zero strategy was developed, which is China's novel experience in the prevention and control of COVID-19 epidemic. The dynamic COVID-zero strategy is an innovative prevention and control strategy proposed and implemented in China during the normalized prevention and control phase of the COVID-19 epidemic, whose prevention and control objectives, technical means, and work focus are different from the traditional "containment" strategy and "mitigation" strategy on ending the epidemic. This paper analyzes and summarizes the three phases of COVID-19 epidemic prevention and control in China, the dynamic COVID-zero strategy and its scientific connotation, evolutionary process, theoretical basis, implementation phases and effects, and provides a scientific basis for epidemic prevention and control in winter and spring.

Key words COVID-19; Dynamic COVID-zero strategy; Prevention; Control

2020年4月以来、わが国のCOVID-19流行は常態化防疫段階に入った。この段階の防疫の目標は、早期発見、早期治療、早期処置を最大限実施し、市中でのウイルスの持続した伝播を何としても防止することである^[1]。本土症例が出現した場合は、「動態ゼロ化」戦略を通して流行の発生と拡散を有効に抑制し、死亡症例の発生を効果的に低減して、社会経済を急速に回復させ、世界が認める防疫の成果をあげてきた^[2]。「動態ゼロ化」はわが国のCOVID-19常態化防疫段階に提出、実施された革新的な防疫戦略であり、その防疫目標、技術的手段、防疫の重点などは、伝統的な感染症防疫戦略とは同じではない。本稿ではわが国のCOVID-19防疫の3つの段階、「動態ゼロ化」戦略とその科学的意義、進展過程、理論的基礎、実施段階と効果について分析と総括を行ない、冬季春季の防疫に科学的根拠を提供する。

一、わが国の COVID-19 防疫の 3 つの段階

COVID-19の流行開始から現在まで、わが国の防疫は3つの段階を経てきた。突然の流行の応急封じ込め段階、常態化防疫模索段階、全疫学的リンクを正確にコントロールする「動態ゼロ化」段階である^[3]。

1. 突然の流行の応急封じ込め段階

流行の開始から2020年3月まで、党中央の指導のもと、全国で「確信を強く持ち、同じ舟の互いが助け合い、科学的な予防と治療を行ない、正確な施策を実施する」という総要求を貫徹し、約3か月の期間で防疫上の重大な戦略的成果をあげることができた^[4]。この段階の総目標は、一切の代価を惜しまず流行の拡散を抑え、各地の感染を全力で根絶することであった^[1]。実施した「封じ込め」戦略は、限定された地理的範囲内で、エリア封鎖、休校、休業などの非薬理的介入措置を取り、可能な限りウイルスの伝播を阻止して、地球規模のウイルス伝播を抑制し、遅らせるというもので、世界的なCOVID-19パンデミックのコントロールにきわめて重要な決定的役割を果たした^[5]。

2. 常態化防疫模索段階

2020年4月末からわが国はCOVID-19常態化防疫段階に入った^[1,4]。防疫は応急状態から常態化防疫段階に入り、目標は境外からのウイルス流入の厳格な防止、PCR検査を中心としたリスク防疫の実施、2～3潜伏期内の感染伝播抑制である^[3]。この期間にわが国では30数件の局地的なクラスターが発生したが、どれも想定していた抑制目標を基本的に達成した。この段階では境外からの輸入症例^{viii}は基本的にコントロールでき、わが国本土での流行は総体としては局地的な散発状態で、局部的に小さい範囲のクラスターが時折発生することはあるが、どれも迅速かつ有効にコントロールされた。流行が積極的に抑制されている良好な状態が確実に持続し、社会経済生活は速やかに正常に回復した^[3]。

3. 全疫学的リンクを正確にコントロールする「動態ゼロ化」段階

2021年8月からわが国は全疫学的リンクを正確にコントロールする「動態ゼロ化」段階に進んだ。この段階の防疫目標は感染の発生を極力減らし、感染が発生した場合は散発症例やクラスターに効果的な対応を実施して、基本的に1潜伏期（14日）以内に流行を抑制し、最低の社会的費用での最大の防疫効果を追求することである。前期からの人―物―環境の同時防疫と市中防疫^{ix}の有効な方法を基礎とした

^{viii} 中国本土以外で感染した症例

^{ix}原文は「社会面防控」。COVID-19防疫での「社会面」とは、既知の感染者とその接触者を除いた市中を指す。

健康陝西発布『什么是“社会面清零”？疾控专家权威解读（“社会面ゼロ化”とは？疾病コントロール専門家が解説）』

<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1720998192987790831&wfr=spider&for=pc>

上で、継続してワクチン接種を強力に推進する^[3]。伝播速度がさらに速い変異ウイルスに対しては防疫措置をさらに改善し、防疫の弱い部分を強化して、ウイルスと「競走」する速度で主導的な防御を実現する。わが国は引き続き「四早」原則^xを堅持し、発熱外来のモニタリングの基礎の上で、モニタリングを前倒し実施し^{xi}、各地の通関地など高リスクの部署の12種類の人員には「検査すべきはみな検査」を実行して定期的にPCR検査を行なう^[3]。新疆のホルゴス^{xii}、内モンゴルのエジナ^{xiii}に関連した感染、内モンゴルのエレンホト^{xiii}の感染などは、どれも関係人員の自発的なモニタリングから発見された。

二、「動態ゼロ化」戦略とその科学的意義

「動態ゼロ化」戦略は、「外からの持ち込みと内のリバウンドを防ぐ」という防疫戦略遵守の前提の下、新型コロナウイルス本土症例が出現した時には、有効で総合的な防疫措置を取り、「発見しだい根絶」し、いち早く伝播リンクを切断して、それぞれの流行を速やかに終息させ、感染者ゼロへとリセット（ゼロ化）することで、最低コストで最大の成果を実現するという一種の防疫目標である。それは中国のCOVID-19防疫経験の総括であり、現段階での防疫の最良の選択である。

その科学的な意義には主に以下のものがある。

- (1) 発熱外来、健康モニタリング、PCR検査、スクリーニングなどの手段を通して、症例と感染者を早期に発見し、感染源となる人を隔離、治療する。
- (2) 疫学調査とビッグデータなどの情報技術を利用し、感染スポットや感染エリアを迅速に割り出して管理し、濃厚接触者やリスクのある人員をピンポイント管理するとともに、人の集まりを減らすなどの公共衛生と社会的介入措置を実施して、可能性のある感染経路を切断し、感染しやすい人たちを守る。
- (3) 患者に有効な治療をすることで病状の進展を阻止し、重症化と死亡を減らす。
- (4) 「動態ゼロ化」が追求するのは迅速さと正確さであって「ゼロ感染」ではない。追求するのは防疫と社会経済の発展の最大限の統合^{xiv}である。

三、「動態ゼロ化」戦略の進展過程

^x早期発見、早期報告、早期隔離、早期治療の原則

^{xi}原文は「関口前移」。COVID-19関係では、症状の出ていない人へのスクリーニング検査や、重症化の可能性のある患者を最初からICUで治療するなど、先取りした対策で効果をあげる時に使われる。

^{xii}霍爾果斯（ホルゴス）は新疆ウイグル自治区のカザフスタンとの陸上貿易通関地がある町。

^{xiii}額濟納（エジナ）、二連浩特（エレンホト）はともに内モンゴル自治区にあるモンゴル共和国との国境の町。

^{xiv}原文は「統籌」。統一して計画按配することを指す。

「人民至上、生命至上」という感染症とのたたかひの理念堅持の下、わが国の総体としての戦略目標は、すべてを尽くして人民の生命の安全と健康を守り、COVID-19の発病、重症化、死亡を減らすとともに、防疫と社会経済の発展とを統一して実現することである。常態化防疫段階以降、わが国では本土での流行は基本的に遮断され、クラスターはどれも境外由来の感染源から起きている。わが国はいくつもの局地的クラスターを迅速かつ有効に処置してきた過程で、制御のための制度、規程、方法、技術を蓄積するとともに経験豊富な実践隊伍を擁し、国際社会、人民群衆や専門チームからも評価されている。しかし現在全世界は依然としてパンデミック段階にあり、新型コロナウイルスの変異株も絶えず出現し、集団免疫は完全には構築されておらず、特效薬もまだない上に、全世界の新型コロナウイルスとその疾病への知見にはいまだ未知の部分が多い。以上の要素を総合して考慮すると、現在わが国が「外からの持ち込みと内のリバウンドを防ぐ」戦略を堅持すべきであることは揺るぎない。

防疫戦略の選択は多くの要素によって決定されるが、それにはウイルスの特徴、伝播遮断の実行のしやすさ、疾病の重症度の評価、疾病そのものとそれに対する戦略が社会経済に与える影響、市民の受容程度と意向、政府の決意と能力などが含まれる^[1]。流行早期の封じ込め戦略から常態化防疫の模索を経て、現在の「動態ゼロ化」戦略へと進んできた過程は、絶え間なく出現する世界的流行の新局面やウイルスの変異に適切に対応し、わが国の防疫と社会経済発展との統合という実地的な必要をよりよく実現するためのプロセスであった。

「動態ゼロ化」戦略はデルタ株伝播に対応する過程の経験の総括である。どうすればより高水準、より低コスト、より短い時間で感染を抑制できるかを考慮し、経済社会の発展や人民の生産生活への流行の影響をより少なくして、良好な防疫の成果をもって経済社会の健康で安定した持続的発展を保障する。この段階では軸足を、早く、小さいうちに、基礎で捉えることに置いて防疫規範と早期発見能力を向上させる。感染が発生した場合は、発見初期の黄金の24時間という対処時間を十分に利用して、検査チームの実力発揮という従来の基礎の上で、更に疫学調査と監督チームの力量を発揮し、速度を最優先に、感染が拡散する前、または感染者が伝播能力を持つ前に濃厚接触者を探し出し、感染の可能性のある者を事前に管理して、1潜伏期前後の時間内での感染伝播抑制を追求する^[3]。

四、「動態ゼロ化」戦略の理論的基礎

感染症伝播抑制の要は、可能な限り感染源を発見することである。感染源が発見されてはじめて、感染源の隔離、伝播経路の遮断、感染しやすい人々の保護が可能になり、感染症流行が有効に抑制される。このため感染症流行抑制戦略は、有効に感染源を発見する技術的手段の基礎の上に立てられる。

感染症流行への防疫の中で「封じ込め戦略」と「緩和戦略」は、最もよく使われる戦略である。戦略はそれぞれの感染症の特徴、防疫措置、感染源発見の技術的手段にもとづいて選択される。顕性感染を主とする感染症（天然痘など）では、臨床医師は非常に速く患者（感染源）を見つけ出すことができ、疾病コントロール要員は伝統的な疫学調査を応用して、追跡・探索や感染リンクの整理、可能性のある感染源の推定、伝播しうる範囲の予測、対応する戦略や措置の提出を行なう。生物医学技術の発展により人類は多くの病原体検出能力を持ち、受診した患者の特定の微生物的検査から可能性のある感染源を見つけだせるようになった。その伝播の可能性のある範囲をもとに「感染スポット」または「感染エリア」を確定して感染発生地を指定し、感染症防疫の「封じ込め戦略」を提起、実施する。

不顕性感染と顕性感染が混在する感染症では、人々の中に存在する無症状感染者が臨床医師に発見されず、疫学調査のスタッフも典型的な臨床症状のある患者しか見つけられないことから、感染性を持つ大勢の無症状感染者や潜伏期あるいは回復期の患者が識別不能となり、感染源が伝播させる可能性のある範囲の正確な確定は難しく、封鎖隔離の境界の確定が困難となる。そのためこの種の感染症のコントロールでは受動的な「緩和戦略」を採用するしかない。

生物学的技術の急速な進歩とビッグデータ技術の広範な利用により、短期間に病原体の核酸検査技術を開発しただけではなく、経済的で便利でアクセスしやすい実用化がなされた。広範囲の病原体 PCR スクリーニング検査で人々の中に隠れている感染源を探し出し、即座に隔離と管理を行なうことができる。ビッグデータ技術の利用を通して迅速に濃厚接触者とリスクのある人々を識別し、感染スポットや感染エリアをただちに確定してピンポイント管理を実施する。新型コロナウイルスは感染力が強いほか、ウイルスが不安定で変異を生じやすく、すでにいくつもの変異ウイルスが出現している。人が新型コロナウイルスに感染してからの疾病の表現は広範で、死亡、重篤、重症、中等症、軽症、無症状感染者がどれも存在している。このような COVID-19 流行に対応する中で、PCR 検査技術を使って人々のスクリーニング検査を実施して感染源を発見し、ビッグデータ技術を利用して感染発生地の確定とピンポイント管理を行なう中で機運が熟して「動態ゼロ化」戦略が誕生した。「動態ゼロ化」戦略は、理論的には「封じ込め」戦略のやみくもさとも、「緩和」戦略の忍耐とも違った、より正確でより有効な防疫戦略であり、最低の社会的コストで最大の防疫効果をあげることができる。

五、「動態ゼロ化」戦略の実施段階と効果

「動態ゼロ化」戦略は、応急段階で「封じ込め」戦略を採用して有効に流行を抑制した後の、応急段階から常態化防疫段階への転換期において、感染源が主に輸入性で、かつ本土症例が出現した時に採用された戦略である。

COVID-19 流行が発生して以来、国によっては流行のピークを抑えたり遅らせたりすることで医療需要を低減させることを目的とし、重症症例を発見して隔離、治療を行なうことによる死亡の低減に重点を置く一方、濃厚接触者の追跡は部分的あるいは追跡しないという「緩和」戦略を取っている。だがこのような戦略はデルタ株流行への効果は限定的である。デルタ株は感染力が強く、ウイルス量が多く、潜伏期が短いなどの特徴があり、防疫にとって新たな挑戦が迫られる^[6]。この変異株はインドで発見された後、多くの国に急速に拡大して全世界の主要な流行株となった^[6,7]。これまでに多くの研究が、デルタ株のワクチン接種者へのブレークスルー感染は高齢者により多くみられ、重症に発展しうると報告している^[6,7]。いくつかの国が採用している「緩和」戦略に比べて、わが国が現段階で実施している「動態ゼロ化」戦略は、デルタ株による高齢者や慢性疾患の患者など高リスクの人々の感染、重症化、死亡を低減させる効果がより良好であることが実践から証明されている。総体として、「動態ゼロ化」戦略を通してわが国では迅速かつ有効に感染と死亡を減少させることができた。短期的には感染者と濃厚接触者の日常生活に一定の影響を及ぼしうるが、長期的な視点に立つと、流行が速やかに抑制された後は、社会経済生活の通常レベルへの迅速な回復にとって有利である。研究によると、多くの国が採用している防疫戦略に比べ、わが国が取っている「動態ゼロ化」戦略は、防疫と社会経済発展双方のニーズをよりうまく満足させている^[8,9]。モデル研究によると、仮にわが国がアメリカ、イギリス、イスラエル、スペイン、フランスなどの国々の防疫戦略を採用したとすると、わが国の 1 日の新規感染者数は数十万人に達する可能性があり、うち重症者数は 1 万人にのぼってわが国の医療システムと社会に巨大な衝撃を与えるものとなる。その中でアメリカの戦略を用いた場合には 1 日の新規感染者数は 63 万を超え、イギリスの戦略を用いた場合には 1 日の新規感染者数は 27 万を超えると見込まれる^[8]。

六、展望

世界的なパンデミック状態の下で、海外からの感染輸入リスクは増加し続けている。今までのところ、われわれの新型コロナウイルスの知見にはまだまだ限界があり、ウイルスは絶え間なく変異し、デルタ株はすでに全世界での COVID-19 の優勢株となり、感染への対応はより困難になっている^[6,7,8,9,10,11]。2021 年 11 月 25 日、南アフリカはオミクロン変異株の新発見を WHO に報告し、WHO は、オミクロン株が全世界に伝播するリスクがきわめて高く、症例の激増とそれによる重大な悪影響がもたらされる可能性がある、と指摘した^[12,13]。このため、われわれが直面する挑戦をよりはっきりと認識し、「外からの持ち込みと内のリバウンドを防ぐ」という総戦略をさらに揺らぐことなくかけ、「動態ゼロ化」、正確な管理コントロール、共同予防抑制、民衆の力での予防コントロールを堅持する必要がある。流行の社会への影響をできる限り減少させて、防疫と社会経済発展の統一的な実現をはかることである。

利益相反 すべての著者は、本論文に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

参考文献

- [1] 梁万年, 姚建红, 吴敬, 等. 我国新型冠状病毒肺炎疫情防控常态化阶段的经验与思考[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(10):695-699. DOI: [10.3760/cma.j.cn112137-20210104-00008](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112137-20210104-00008).
- [2] 央视网. 专访国家卫健委疫情应对处置工作领导小组专家组组长梁万年"动态清零"是成本效益较高的策略选择[EB/OL]. [2021-12-03]. <http://tv.cctv.com/2021/11/13/VIDEYRn3zxb3zw8r7H69lY8y211113.shtml>.
- [3] 新华社. 人民至上, 坚持"动态清零"策略不动摇——国家卫生健康委主任马晓伟谈当前疫情精准防控[EB/OL]. [2021-12-02]. <https://view.inews.qq.com/a/20211201A0BS3U00>.
- [4] 中国国务院. 抗击新冠肺炎疫情的中国行动 (『COVID-19 とたたかう中国の行動』白書) [EB/OL]. [2021-12-02]. http://www.gov.cn/zhengce/2020-06/07/content_5517737.htm
(英語版) Fighting COVID-19: China in Action
http://english.www.gov.cn/news/topnews/202006/07/content_WS5edc559ac6d066592a449030.html
- [5] 刘民. 如何"围堵"新发传染病流行[J]. 中国卫生, 2020(3):58-59.
- [6] 杜敏, 刘民, 刘珏. 新型冠状病毒 Delta 变异株的流行病学特征及防控研究进展[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(10): 1774-1779. DOI: [10.3760/cma.j.cn112338-20210808-00619](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112338-20210808-00619).
- [7] Liu Q, Qin C, Liu M, et al. Effectiveness and safety of SARS-CoV-2 vaccine in real-world studies: a systematic review and meta-analysis[J]. Infect Dis Poverty, 2021, 10(1):132. DOI: [10.1186/s40249-021-00915-3](https://doi.org/10.1186/s40249-021-00915-3).
- [8] Zhang Y, You C, Gai X, et al. On Coexistence with COVID-19: estimations and perspectives[J]. China CDC Weekly, 2021, 3(50): 1057-1061. DOI: [10.46234/ccdcw2021.24](https://doi.org/10.46234/ccdcw2021.24).
- [9] Zhu J, Yan W, Zhu L, et al. COVID-19 pandemic in BRICS countries and its association with socio-economic and demographic characteristics, health vulnerability, resources, and policy response[J]. Infect Dis Poverty, 2021, 10(1):97. DOI: [10.1186/s40249-021-00881-w](https://doi.org/10.1186/s40249-021-00881-w).
- [10] Li Z, Nie K, Li K, et al. Genome characterization of the first outbreak of COVID-19 Delta Variant B.1.617.2-Guangzhou City, Guangdong Province, China, May 2021[J]. China CDC Wkly, 2021, 3(27):587-589. DOI: [10.46234/ccdcw2021.151](https://doi.org/10.46234/ccdcw2021.151).
- [11] 刘巧, 刘珏, 刘民. 无症状感染者对 COVID-19 流行的影响及其防控措施研究[J]. 中国全科医学, 2021, 24(8):917-922. DOI: [10.12114/j.issn.1007-9572.2021.00.416](https://doi.org/10.12114/j.issn.1007-9572.2021.00.416).
- [12] Kupferschmidt K. Where did 'weird' Omicron come from?[J]. Science, 2021, 374(6572):1179. DOI: [10.1126/science.acx9738](https://doi.org/10.1126/science.acx9738).
- [13] Callaway E, Ledford H. How bad is Omicron? What scientists know so far[J]. Nature, 2021, 600(7888):197-199. DOI: [10.1038/d41586-021-03614-z](https://doi.org/10.1038/d41586-021-03614-z).

日本語訳 吉川淳子 (南京中医薬大学)