

システム思考で考える日本の新型コロナウイルス対応

横山 淳一

1 はじめに

二〇二〇年一月三〇日に世界保健機構（WHO）は新型コロナウイルス感染症の世界的流行に対して「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態（PHEIC）」を宣言した。この原稿を執筆している二〇二一年六月現在、ワクチン接種が始まった日本国内においても未だ流行の最中にある。そのような中、新型コロナウイルス感染症の収束に向けて、国民一人一人や関係機関に適切な協力が引き続き求められている。

感染が拡大した新型コロナウイルスに国民一人一人が効果的に対応するためには、日本では国として新型コロナウイルスにどのように対処しているのか、つまり、日本の新型コロナウイルス

ウイルス対応システムについての理解が必要である。しかしながら、感染症に対応するシステムは様々なシステムが組み合わせられた複雑なシステムになっており、その理解は必ずしも進んでいない。

そこで、本稿では、日本の新型コロナウイルス対応がどのようなシステムになっているのかシステム思考の観点から分析を行う。システム思考を援用して、システム分析を行うことにより、現在までの日本の新型コロナウイルス対策・対応にどのような問題が生じていたのか、それはどこに問題があったのか。あるいは「新型コロナウイルス」で発生した特別な問題だったのか。個々のシステムの問題なのか。それとも構造の問題なのか等、いくつかの疑問を考察していく。さらには、今後、引き続き新型コロナウイルスに対処していくためには、国民の視点、あるいは国の視点、様々な立場でどのような対応が求められるのか考察する。

2 システム思考とは

システム思考とは、対象をシステムとして捉え、俯瞰的な視点やミクロな視点、長期的、短期的など様々な視点から対象システムの理解を深める考え方である。システムの粒度を大

小さくすることで対象を抽象的に理解することができ、反対に、システムの粒度を小さくすることにより、具体的なプロセスまでも詳細に分析することができる。

システムとは、一般に、人工システムと自然システムの二つに分類できる。人工システムは、ヒトが目的を持つてコントロールするシステムであり、その定義は「複数の構成要素が、共通の目的を達成するために、相互に関係し合うもの」である。一方、自然システムは、ヒトによってコントロールできない部分も含めた系であると言える。人工システムが意図せず他の人工システムに影響を与えている場合も、自然システムとして捉えることができる。すなわち、自然システムは、複数のシステムの相互作用により自然発生的に構築される構造とも言える。

システムには、当該システムを含むシステムと当該システムに含まれるシステム（サブシステム）がある。あるサブシステムは、それを含む上位のシステムの構成要素として考えることができる。また、あるサブシステムには、複数のサブシステムが含まれている。

分析対象を上記のようにシステムとして把握することにより、概要から詳細までを自由に分析することができる。本稿では、日本の新型コロナウイルスに対応するしくみをシステム思考で分析する。

3 日本の新型コロナウイルス対応と感染症対策

新型コロナウイルス対策システムのより上位のシステムは「感染症対策システム」である。本稿では、新型コロナウイルスが発生する以前から既にある感染症対策システムをひもといていく。

日本の感染症対策システムの大枠は、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」（以下、感染症法）に記されている。感染症法は、一九七〇年以降、エボラ出血熱やウエストナイル熱など少なくとも三〇以上のそれまで知られなかった感染症（新興感染症）、近い将来克服されると考えられてきた結核、マラリア等の感染症（再興感染症）の出現や、医学・医療の進歩、衛生水準の向上、人権尊重の要請、国際交流の活発化など、近年の状況の変化を踏まえ、一九九九年に施行された¹。

また、航空機などの発達による人や物資の高速・大量輸送が可能となったことにより、海外から新興感染症・再興感染症を国内に持ち込まれないようにする検疫が重要となっている。日本では、一九五一年（昭和二六年）に制定された検疫法に大枠が示されている。

(1) 目的と概要

感染症対策システムの目的について、感染症法には「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関し必要な措置を定めることにより、感染症の発生を予防し、及びそのまん延の防止を図り、もって公衆衛生の向上及び増進を図ることを目的とする」と記されている。つまり、予め感染症の予防および感染症患者に関して必要な措置を定めておき、感染症の発生およびまん延を防ぐことが目的である。

対象となる感染症は、感染症法に定められており、1類感染症から5類感染症、新型インフルエンザ等感染症、指定感染症及び新感染症に分類されている(表1参照)。

感染症対策システム(感染症法)では、表2に示した一二の項目について基本指針として厚生労働大臣が定めることとしており、一九九九年に厚生省告示第百十五号により公布されて以来、最新の改正では二〇二一年二月一三日に改正されている。つまり、感染症法により、感染症対策システムの構造を規定しているものの、施行後の状況変化に的確に対応するために、運用のポイント・注意点等を法律とは別に定めているものである。また、その基本指針に則して、都道府県は感染症の予防のための施策の実施に関する計画(予防計画)を具体的に定めることとしている。

表1 感染症の種類（感染症法に基づく分類）

感染症分類	感染症名等
1類感染症 （感染力、罹患した場合の重篤性等に基づく総合的な観点からみた危険性が極めて高い感染症）	エボラ出血熱 クリミア・コンゴ出血熱 痘そう 南米出血熱 ペスト マールブルグ病 ラッサ熱
2類感染症 （感染力、罹患した場合の重篤性等に基づく総合的な観点からみた危険性が高い感染症）	急性灰白髄炎 結核 ジフテリア 重症急性呼吸器症候群（SARS） 中東呼吸器症候群（MERS） 鳥インフルエンザ（H5N1） 鳥インフルエンザ（H7N9）
3類感染症 （危険性は高くないが、特定の職業への就業によって感染症の集団発生を起し得る感染症）	コレラ 細菌性赤痢 腸管出血性大腸菌感染症 腸チフス パラチフス
4類感染症 （動物、飲食物等の物件を介して人に感染し、国民の健康に影響を与えるおそれのある感染症。人から人への伝染はない）	E型肝炎 A型肝炎 黄熱 Q熱 狂犬病 炭疽 鳥インフルエンザ（特定鳥インフルエンザを除く。） ボツリヌス症 マラリア 野兔病 その他の感染症（政令で規定）
5類感染症 （国が感染症発生動向調査を行い、その結果等に基づいて必要な情報を一般国民や医療関係者に提供・公開していくことによって、発生・拡大を防止すべき感染症）	インフルエンザ（鳥インフルエンザ及びウイルス性肝炎（E型肝炎及びA型肝炎） クリプトスポリジウム症 後天性免疫不全症候群 性器クラミジア感染症 梅毒 麻しん メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症 その他の感染症（省令で規定）
新型インフルエンザ等感染症	新型インフルエンザ（インフルエンザのうち新たに人から人に伝染する能力を有することとなったもの） 再興型インフルエンザ（かつて世界規模で流行したインフルエンザであってその後流行することなく長期間経過しているもの）
指定感染症 （既知の感染症の中で1～3類、新型インフルエンザ等感染症に分類されていない感染症で、1～3類に準じた対応の必要性が生じた感染症）	政令で1年間に限定して指定される感染症 新型コロナウイルス感染症
新感染症 （人から人に伝染する未知の感染症であって、その感染力、罹患した場合の重篤度から判断した危険性が極めて高い感染症もの）	〔当初〕都道府県知事が厚生労働大臣の技術的指導・助言を得て個別に対応対応する感染症 〔要件指定後〕政令で症状等の要件指定をした後に1類感染症と同様の扱いをする感染症

※国民衛生の動向より、一部抜粋し筆者改編

**表2 感染症の予防の総合的な推進を図るために定めるべき
基本的な指針（感染症法）**

一	感染症の予防の推進の基本的な方向
二	感染症の発生の予防のための施策に関する事項
三	感染症のまん延の防止のための施策に関する事項
四	感染症に係る医療を提供する体制の確保に関する事項
五	感染症及び病原体等に関する調査及び研究に関する事項
六	感染症に係る医療のための医薬品の研究開発の推進に関する事項
七	病原体等の検査の実施体制及び検査能力の向上に関する事項
八	感染症の予防に関する人材の養成に関する事項
九	感染症に関する啓発及び知識の普及並びに感染症の患者等の人権の尊重に関する事項
十	特定病原体等を適正に取り扱う体制の確保に関する事項
十一	緊急時における感染症の発生の予防及びまん延の防止並びに医療の提供のための施策 (国と地方公共団体及び地方公共団体相互間の連絡体制の確保を含む。)に関する事項
十二	その他感染症の予防の推進に関する重要事項

本稿では、感染症対策システムを感染症法で規定されている機能より、①感染症に関する情報の収集及び公表、②感染症対策に係る措置について、それぞれ感染症対策システムのサブシステムと捉えて整理・分析を行う。この一連の機能は、前述した感染症の類型により、対応範囲が決められている。

図1は、感染症対策システムの構成要素である、国、都道府県、保健所設置市、保健所の役割・関係を示した図である²。医療機関は、感染症を診断・発見した際には、その類型に従って最寄りの保健所を経由して都道府県知事に患者情報等の厚生労働省令で定める事項を届け出る。また、都道府県知事あるいは保健所設置市区長は、感染症の類型に従って厚生労働大臣（国）に届け出る。また届出のあった保健所は、積極的疫学調査（発生した集団感染の

国、都道府県、保健所設置市区の関係

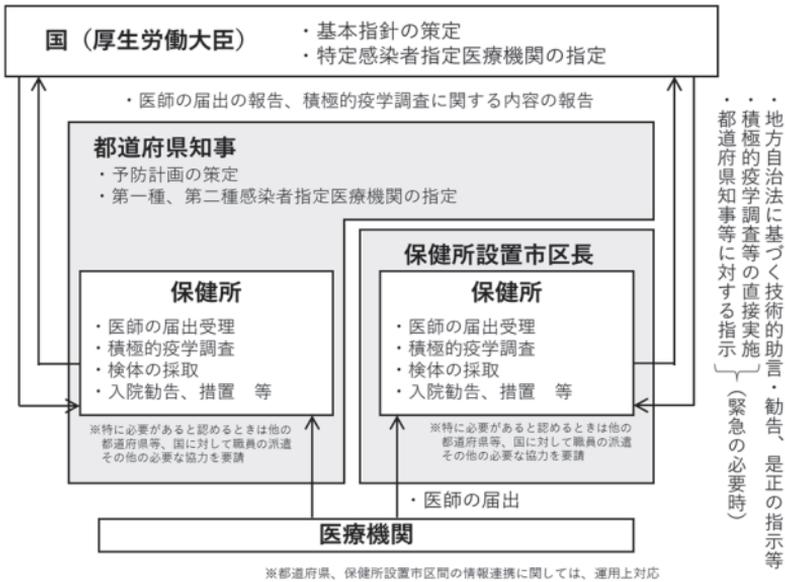


図1 感染症対策システムにおける国、都道府県、保健所設置市の関係

(出典：厚生労働省「新型コロナウイルス感染症の感染症法の運用の見直しについて」2020年9月24日)²

全体像や病気の特徴などを調べること)、検体の採取、検査、入院勧告、等、感染症対策等に係る措置を行う。

感染症の入院に対応する医療機関は、感染症法では「感染症指定医療機関」として指定されており、対象となる感染症の類型に応じて、「特定感染症指定医療機関」、「第一種感染症指定医療機関」、「第二種感染症指定医療機関」の三種類がある²。ただし、緊急その他やむを得ない場合は、その他の都道府県

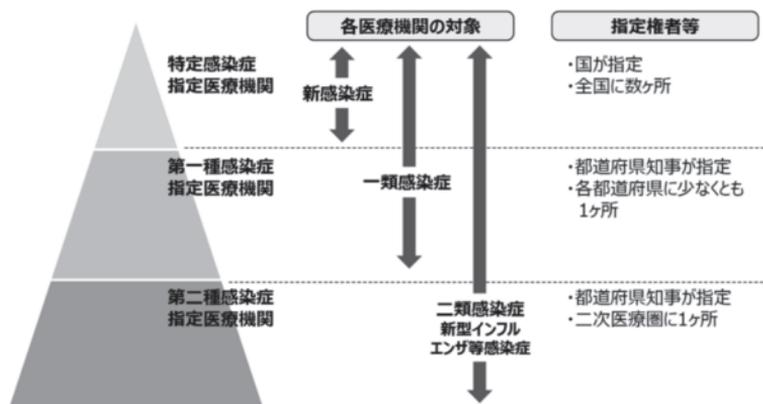


図2 感染症の入院に対応する医療機関（感染症法）

（出典：厚生労働省「新型コロナウイルス感染症の感染症法の運用の見直しについて」2020年9月24日）²

知事が適当と認める医療機関に入院させることができるとしている。入院医療機関では、当該患者の診察、医学的処置、手術およびその他の治療を行う。なお、入院に係る医療費は全額公費負担（公的保険優先）となり、国が四分の三、県等が四分の一を負担する。

さらに、これらの感染症が発生した場合に備えて、感染症のまん延防止のためのシステム、感染症に係る医療提供システム、感染症及び病原体等に関する調査及び研究システム、感染症に対する医薬品の研究開発システム、病原体等の検査実施システム、感染症の予防に関する人材養成システム、感染症に関する知識啓発システム、緊急時における国と地方公共団体及び地方公共団体相互間の連絡システムなど、様々な

システムを構築しておく必要が求められており構築されてきた。

しかしながら、構築されていたシステムが十分に機能するかどうかは、実際に新型コロナウイルスのように想定を超える感染症拡大の状況により評価されることとなった。

（２） 検疫システムの概要

海外では、中東呼吸器症候群（MERS）やエボラ出血熱、マラリア、鳥インフルエンザなどの新興・再興感染症が大きな国際問題になっている。これらの感染症が国内に侵入しないように検疫が重要となっている。

検疫システム（検疫法）の目的は、国内に常在しない感染症の病原体が船舶又は航空機を介して国内に侵入することを防止するとともに、船舶又は航空機に関してその他の感染症の予防に必要な措置を講ずることとしている。

そのため、検疫システムでは、対応すべき感染症（検疫感染症）として、①感染症法に規定されている1類感染症、②新型インフルエンザ等感染症、③国内に常在しない感染症のうちで病原体が国内に侵入することを防止するためその病原体の有無に関する検査が必要なものとして政令で定めるもの、これら三つを定義している。

検疫感染症の国内への侵入を防止するために、全国の空港および港湾にある検疫所は、①人の検疫、②港湾衛生業務、③海外感染症情報の収集と提供、④申請業務のほか、食品衛生に基づく輸入食品監視業務も行っている。動植物の検疫については、農林水産省の動物検疫所、植物防疫所が行っている³。

(3) 構成要素

システムの主な構成要素を確認する。本稿では、感染症対策システムを図3に示したシステムに分割して分析する。感染症対策システムは、大きく感染症事前対策システムと、感染症が発生した際の措置を行う感染症対応システムに分けることができる。

システムの構成要素の中で最も大切な要素はアウトプット（出力）である。システムの目的に適した出力になっていることが重要である。例えば、感染症事前対策システムのアウトプットは、「感染症予防計画」と予防計画に応じた「予防体制」が出力されていなければならぬ。また、感染症対応システムでは、「感染症発生状況」、「感染のおそれなくなった患者」、「完治者」、「感染のおそれなくなった施設」がその出力となる。また、理想の感染症対応システムの死亡者の出力はゼロであるが、現実では感染症に感染して死亡者が発生するケース

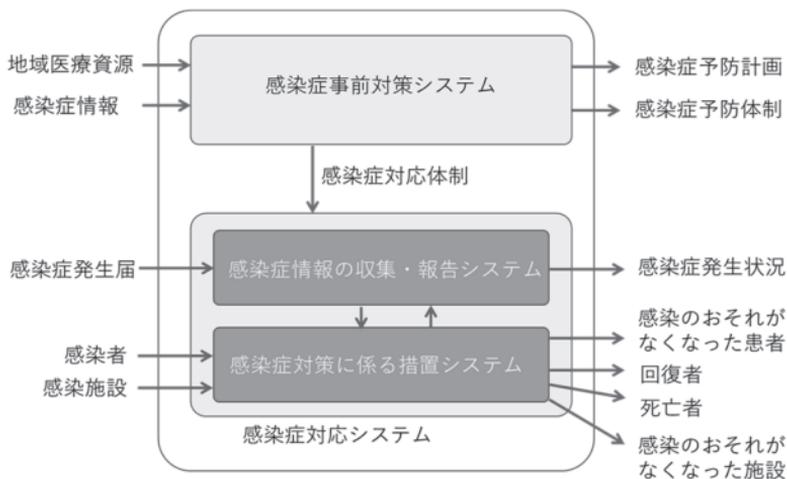


図3 感染症対策システム

を想定しないわけにはいかない。

続いて、その出力を得るために必要な「インプット（入力）」を分析する。感染症事前対策システムの主なインプットは、アプトプットである感染症予防計画、感染症予防体制の構築に必要な、地域医療資源や、対象となる感染症に関する情報である。また、感染症対応システムのインプットは、感染症が発生したという情報ならびに感染者、感染施設が主な入力となる。

さらに、システム分析では、インプットからアウトプットへ変換するプロセスならびに、そのプロセスにおいて必要な人的資源、物的資源等を明確にしていく。

なお、検査システムのアウトプットは、「国

表3 検疫所配置数（国民衛生の動向）

令和2（'20）年4月

	総数	海港	空港
総数	110	80	30
本所	13	11	2
支所	14	7	7
出張所	83	62	21

資料 厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生・食品安全企画課調べ

内に感染症を持ち込むおそれがない人・もの」となり、検疫システムの理想のインプットは、「入国するすべての人・もの」となる。

感染症対策システムを動かす構成要素としての施設は、行政機関として、国（主に厚生労働省）、都道府県（知事）、都道府県保健所、保健所設置市区長、保健所設置市保健所等が、感染症法、検疫法等の法律に即して感染症対策を実施する。二〇二一年四月現在の全国の保健所の数⁴は、都道府県保健所が三五四（本所）、五九（支所）、保健所設置市保健所は指定都市、中核市、その他政令市、特別区をあわせて、一一六（本所）、六二（支所）となっている。検疫所は、表3に示した配置数となっている。

また、人的資源として、これらの機関で働く医師、看護師、保健師、臨床検査技師、その他職員、物的資源として、医療機関ベッド数、各種医療機器、個人用防護具（PPE）

ガウン、手袋、マスク、フェイスシールド、ゴーグル等）、消毒薬、治療薬等の薬剤、検査キット等が必要となる。

感染症に対応する医療機関⁵として、感染症指定医療機関（特定感染症指定医療機関四機関一〇床、第一種感染症指定医療機関五六機関（一〇五床）、第二種感染症指定医療機関（結核は除く）三五一機関（一七五二床））が指定されている。医療機関全体⁶では、二〇一九年一〇月現在、活動中の病院が八三〇〇施設、一般診療所が一〇万二六一六施設である。うちの公的医療機関は、病院が一二〇二施設（病院総数の一四・五%）、一般診療所が三五二二施設（一般診療所総数の三・五%で、民間の医療機関が多い）。

また、入院ができるベッド数（病床数）は、全病床数が一六二万九七床で、その内訳は一般病床（急性期医療に対応）が八八万七八四七床、療養病床（慢性期の長期の入院に対応）が三〇万八四四四床、精神病床が三二万六六六六床、感染症に対応する感染症病床は一八八八床、結核病床が四三七〇床と、感染症に対応するベッドが少なくなっている。昨今、急性期疾患から生活習慣病等の慢性疾患に疾病構造が変化してきたこと、介護保険制度の充実により、入院から在宅医療への移行が進められており、ベッド数の縮減が進められている。

(4) 新型コロナウイルス感染症対応システム

これまで感染症対策システムを概観してきたが、今回の新型コロナウイルスに対応したシステムについて分析を行う。

① 検査システム

まず、新型コロナウイルス感染症は日本国外で発生した感染症であり、国内に感染症が持ち込まれることを検査システムにおいて防ぐことができなかったかどうかが問題である。

伊藤（二〇二〇）は、二〇一二年に成立した「新型インフルエンザ等対策特別措置法」により、今回の新型コロナウイルスに対して、初期段階から適切な初動対応が行えた可能性があるあることを指摘しており、政府が「新型インフルエンザ等」の「等」に新型コロナウイルスが含まれないと解釈したために、同法で規定する積極的な情報収集と検査、停留措置が行われなかったと主張している。さらに伊藤は、具体的には検査の際に「停留」という措置を講じることができなかったこと、中国でヒト・ヒト感染が拡大し、症状も深刻だと判明した後も、効果的な検査や中国からの入国制限がなされず、また、その後に入国制限がなされたもののタイミングが遅かったことを指摘している。新型コロナウイルス感染症がここまで拡

大した状況を考えると、残念ながら新型コロナウイルスに対する検疫は適切に機能しなかったと言える。

福島（二〇二一）は、新型コロナウイルス感染症に対して、検疫所で行われている措置について、入管法に基づく措置として、二〇二一年二月時点では、日本人及び在留資格を有する外国人等に入国が制限されており、この結果、新型コロナウイルス感染症発生以前の一日六万人以上の入国者（帰国者を含む）が、概ね一日二〇〇〇人以下となっていると報告している⁸。現在は、新型コロナウイルス感染症に対しては、「全ての国からの入国者を、症状の有無にかかわらず、検査対象としているし、また全ての入国者が健康フォローアップの対象となっている。まず、このような検査体制を今後、他の疾病でも取るべきなのか、取り得るのか、ということについての検討が必要であろう」と述べている。それらを実施するための人員の確保や機器の整備等の検疫システムの構成要素をどのように確保するのか、今後の課題である。また、新型コロナウイルス感染症のフォローアップは、自治体（保健所）で行うことになっており、現在の保健所のリソースについても課題とされる。

感染症のまん延を防ぐためには、国内に常在しない感染症の病原体の侵入を防ぐための水際対策が重要であるものの、グローバル化が進んだ現在、安易に人流や物流を止めることは

困難である。人流や物流を止めるためには、各方面からの情報収集及び分析、その情報を基にした適切な判断が必要となる。

② 新型コロナウイルス感染症対応システム

一般医療機関等で、新型コロナウイルスの感染が認められると、感染症法に定められた発生届が最寄りの保健所に提出される。その提出を受けて保健所は、HERSYS（新型コロナウイルス感染症等情報把握・管理支援システム）に情報を入力し、都道府県を通じて国に報告することとなっている。保健所は、当該患者に対してその症状に応じて「自宅療養」「宿泊療養」「勧告入院」の措置を行うとともに、入院先の調整、搬送支援、就業制限を実施する。

一方で、積極的疫学調査として感染者本人や家族から、本人情報（症状、経過等）、発症一四日前から診断されるまでの行動歴（場所、日時）、発症後の行動調査を実施し、接触者の有無と接触の程度、濃厚接触者を特定する。さらに、患者が発病した日の発症二日前以降に接触した者のうち、同居あるいは長時間接触があったものを特定し、健康観察・自宅待機要請を行う。保健所はそれらの積極的疫学調査により、感染源や感染経路を探索し、クラスター（患者集団）の感染源（リンク）を発見し、感染の連鎖を小規模にとどめ、それぞれの地域にお

ける感染の制御と収束をもたらすこととつながっている⁹。

新型コロナウイルス感染症等感染症に組織的に対応する中心的組織が保健所であり、そこで働く保健師の役割は、積極的疫学調査（行動調査、施設調査、拡大防止支援等）、療養支援、健康観察、クラスター対応、濃厚接触者へのPCR検査、陽性社入院支援、濃厚接触者受診支援等、様々なプロセスに関係している¹⁰。

なお、保健所に配置されている保健師の業務は、感染症対策業務だけではない。都道府県保健所の各保健師は、母子保健（重症心身障害児、長期療養児）、企画調整・連携支援（医療連携、医療安全、教育・研修、調査など）、感染症（エイズ・結核、性感染症、その他の感染症、患者管理、健康教育）、難病対策（在宅療養支援ケアネットワーク、医療機器貸与）、障害者（児）（療養相談）、精神保健福祉（複雑困難事例、未治療者、医療中断者、薬物、児童・思春期）など、平常時の業務も実施しなければならない。本田（二〇二一）は、平時には感染症対策担当以外の業務を担っている地域保健担当の保健師として、応援業務を実施する中で保健師が抱えたジレンマについて報告している¹¹。

新型コロナウイルス感染が拡大し、保健所の体制強化が求められる中、厚生労働省は都道府県単位で潜在保健師等を登録する人材バンク（IHET）を創設し、保健所での積極的

疫学調査を中心とした業務を支援するしくみを構築した。二〇二〇年一月から二〇二一年三月末までにこのスキームを活用した都道府県間での応援派遣は四回となっている（加藤、二〇二一）¹²。

また、感染症対応システムのサブシステムである「感染症情報の収集・報告システム」では、「第一波」の際、感染者データの共有について紙ベースの集計が多く、全国情報の把握を迅速に行うことができなかった。その対応として、新型コロナウイルス感染者等情報把握・管理支援システム（HERSYS）が二〇二〇年五月末より稼働を開始している。従来の「感染症サーベイランスシステム（NESID）」に入力する仕組みは、未知の感染症は想定しておらず、日々変化する感染者の健康状態や退院などの経過がフォローできなかったため、ファクスや電話などアナログな手法で補われていた。（朝日新聞 二〇二〇年七月三日 朝刊三面「感染者データ脱アナログで活用 紙に手書き ファクス目詰まり 解消 ネット入力 情報蓄積・共有」）

一方、東京都は、新型コロナウイルス対策ウェブサイトを一週間で構築し、そのソースコードはソースコード共有サイト「GitHub」で公開された¹³。このサイトは、検査陽性者の状況や検査実施状況、陽性患者の属性、陽性者数、等様々な情報を提供するシステムで

あり、国内外の新型コロナウイルス対策サイトに東京都のソースコードが利用されている。また、このソースコードと各都道府県等で日々公開されている新型コロナウイルス統計情報を利用することで、市民が自らのスキルを使って行政サービスや社会の問題に貢献するシビックテックの取り組みが注目されるようになった。

4 考察

(1) 対象感染症の分析と関係者の連携

今後、新たに発生する未知の感染症はその正体がしれず、そのような感染症にどのように対応したら良いのか不明である。二〇一九年に、中国南部で出現した新型コロナウイルスは、感染が確認されるようになった後、徐々に、その性質が明らかになってきた。

森田（二〇二一）は、新型コロナウイルスの特徴として下記を指摘している¹⁴。

パンデミックを起こさなかったSARSコロナウイルス、MERSコロナウイルスとの相違点はヒト体内におけるウイルス増殖特性の差異と考えられる。第一の差異は、SARS-CoV-2は感染者の下気道のみならず上気道でも増殖し、さらに感染者が重症化する前から

たくさんの感染症ウイルス粒子が上気道分泌液に輩出されている点である。(略)つまり、重症化する前に感染源となりうるという事実である。また不顕性感染者も多数存在し、これも感染源となる。加えて、唾液にも多量のウイルスが出ていることも明らかになった。つまり、従来の戦略だけでは対抗できなかつたわけである。

このように、これまでの感染症と異なり、新型コロナウイルスは極めて感染が拡大しやすい特徴を持っていたと考えられる。特に、症状が発生して感染が明らかになるのではなく、無症状あるいは症状が発生する前に感染源となるため、時間の経過とともに、クラスター対策で必ずしも封じ込めることができなくなっていったのである。

これらの感染症に関する情報は、今回の新型コロナウイルス感染症が世界共通の課題となる状況に限らず、各国が積極的に情報を開示・共有し、できる限り迅速にその感染症の性質を特定し、世界の英知を集結して対応策を考えていくことが大切である。グローバル化が進み世界中にサプライチェーンが構築された現在、物流や人の流れを制限し続けることは困難であり、自国の利益・安全を最優先するという局所最適化では、真の問題解決ができないようになっているのである。

(2) 効果を確認しながらの対策実施

日本国内で感染者が見つかった初期は、それでも積極的疫学調査によるリンクの探索にて、小さなクラスターに封じ込めることができた。しかしながら、発症一四日前から診断されるまでの行動歴（場所、日時）、さらに、患者が発病した日の発症二日前以降に接触した者のうち、同居あるいは長時間接触があったものの特定は大変困難であり、その特定から漏れた感染者（とくに無症状感染者）がいた場合、さらなる感染を防ぐことはできない。また、積極的疫学調査は感染者の行動歴等プライベートな部分に及ぶこともあったり、長期間の行動歴を思い出すことができなかったり、感染者全員から正確な行動歴を把握することは、感染者及び調査者に大きな負担をかけていることは明らかである。

そのような状況を打破するために、国は新型コロナウイルス接触確認アプリ（COCOA）を開発した。このアプリは、プライバシーを確保したまま、新型コロナウイルス感染症の陽性者と接触した可能性について通知を受けるシステムである¹⁵。しかしながら、そのアプリのアンドロイド版に不具合があることが発覚し、全利用者の約三割で機能していなかったことがわかった。しかも四か月あまりも見過ごされていた状態であった¹⁶。感染症対策を行う現場を支援するため、短期間で支援アプリを完成させる迅速な対応であったが、機能してい

るかどうかのモニタリングが不足していたと考えられる。システムは構築すれば目的が達成されるのではなく、期待された出力がでていかただけでなく、スループット（時間単位当たりの出力）の確認も重要である。

また、コロナ禍において、全国あるいは全世界の感染状況がマスメディアで連日報道されるようになり、インターネットでは詳細な感染者情報が得られるようになっていく。これらの情報は世界中の誰もが閲覧や分析できるようになっており、国民一人一人がその状況を確認することは、閲覧者の行動変容にもつながることが期待されている。

一方で、感染状況（アウトプット）と各種の対策（インプット）の関連を検証しない場合、国民の不信感が増幅される。政府等、感染症対策実施側も目標（アウトプットの種類、アウトプット量と達成期間）を明確に定めた上で、そのアウトプットを随時確認しながらの施策の実施が求められる。

（3）リソースの配分とシステム間の影響分析

また、日本においては、当初、諸外国と比較して検査体制が整っておらず、人口当たりのPCR検査実施件数は相対的に少なかった。調ら（二〇二〇）は、検査数が当初絞られてき

たのは、政府および専門家会議が、死者数、ついで重症者数を可能な限り減らすことを目的に、「感染モデル」と「発症者対応モデル」を分離して対応してきたためであると主張しており、その過程で注意を払っていたのが、恐らく医療資源の枯渇を避けることであつたと指摘している¹⁷。

先に説明したように、新型コロナウイルス感染症が指定感染症に定められたことにより、原則として陽性となった感染者は入院させなければならなくなり、検査数を増やすほど、「不要な」無症状者・軽症者の入院が増えてしまうことになる。このため、検査実施基準（検査のハードル）を上げて検査数を抑え、入院患者数を減らすことで医療資源の枯渇を防ぐ戦略となつたというわけである。

「検査システム」だけでなく、それとつながる「感染者対応システム」との関係性により、システム内での人の動き、あるいは戦略が影響されることが理解できる。

さらに、二〇二〇年の春頃には、マスク、消毒液等の不足が深刻な状況となつたのを受け、四月一日に政府は、全ての世帯に布マスクを二枚ずつ配布する方針を表明した。「令和二年度一般会計予備費使用総調査（その一）」によると、「新型コロナウイルス感染症対策に係る布製マスクの緊急配布等に必要な経費」として四三七億円が計上されている¹⁸。新型コロナウイルス

イルス感染症対策システムとして考えると、その費用対効果は疑問視されるであろう。

また、本稿でも分析してきたように、感染症対策は保健所が中心となってオペレーションするシステムとなっている。しかしながら、これまで平時の業務の効率化を進めることにより、保健所のリソースが削減されてきた。今回の新型コロナウイルスが全国的に蔓延するような状況は想定されておらず、今後は有事を想定したリソース確保をどのように備えていくのか考えることが重要である。少子高齢化が進行中の日本においては、高度成長期のリソース確保とは異なった対応が求められ、国民もその現状を認識する必要がある。

5 おわりに

二〇二一年六月現在、新型コロナウイルスのワクチン接種が進められている。一連のワクチン接種に関係する業務（しくみ）を「システム」として捉えた場合、その目的を見失うことなく、場当たり的な対応を避けて、システム全体の視点で効果的に接種できるシステムを構築・運用することが求められる。

本稿で述べてきたように、システムを分析・評価する場合、個々のシステムだけに着目し

では、誤った評価・分析となる。また、システムの全体像を把握できない場合、その行動や戦略がなぜとられているのか理解することも困難である。様々なステークホルダーが、全体のシステムを俯瞰した上で、私的な利益を追求するのではなく、全体の視点、中長期的な視点で連携して対策を考えていくことが重要である。無論、感染症対策システムの最大のステークホルダーである国民も全体のシステムを理解すること、そして一刻も早く新型コロナウイルス感染症が収束するよう引き続きの協力が求められる。

また、新型コロナウイルス感染症に対峙するためには、国、政治家等、様々なステークホルダーの利害関係を調整するとともに、国民を重視した政策の実施が求められている。

参考文献

- 1 厚生労働統計協会『国民衛生の動向 2020/2021』Vol. 67, No. 9, pp. 135-136, 2020.
- 2 厚生労働省「新型コロナウイルス感染症の感染症法の運用の見直しについて」二〇二〇年九月二四日。 https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_13749.html
- 3 厚生労働統計協会『国民衛生の動向 2020/2021』 Vol. 67, No. 9, pp. 155-158, 2020.
- 4 厚生労働省「設置主体別保健所数」「令和三年度 保健所数一覧」 <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000765311.pdf>
- 5 厚生労働省「指定医療機関の指定状況（令和二年一〇月一日現在）」

- 6 <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou15/02-02.html>
厚生労働省「医療施設調査結果の概要（令和元年10月1日現在）」
<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou15/02-02.html>
- 7 伊藤哲朗「新型インフルエンザ等対策特別措置法成立の経緯と新型コロナウイルス感染症拡大時の同報の運用について」『生産研究』72(4), pp. 279-282, 2020.
- 8 福島靖正「検疫法の変遷と新型コロナウイルス感染症の経験を踏まえた今後の対応」『公衆衛生』vol. 85, No. 4, pp. 239-243, 2021.
- 9 日本公衆衛生学会「保健師のための積極的疫学調査ガイド ver.1.0」二〇二〇年四月二〇日
https://www.jisph.jp/covid/files/COVID-19_0430.pdf
- 10 河西あかね「感染症対策における保健師の専門性と「人材育成」：東京都南多摩保健所の COVID-19 下での実践から」『保健師ジャーナル』Vol.77, No.06, pp.460-468, 2021.
- 11 本田裕子「COVID-19 体制に伴う地域保健担当保健師のシレンマと課題：東京都多摩小平保健所の実践から」『保健師ジャーナル』Vol.77, No.06, pp. 469-480, 2021.
- 12 加藤典子「新型コロナウイルス感染症の感染拡大時における保健所等の体制強化」『保健師ジャーナル』Vol.77, No.06, pp. 482-486, 2021.
- 13 外菌祐理子「始動する東京DX対策サイトを爆速開発」『日経コンピュータ』2020-05-14 (1016), pp.44-47, 2020.
- 14 森田公一「新型コロナウイルスの特徴」『医学のあゆみ』Vol. 276, No. 1, pp. 4-8, 2021.
- 15 厚生労働省「新型コロナウイルス接触確認アプリについて（概要）」
<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000691700.pdf>
- 16 日本経済新聞「接触確認アプリ、四カ月通知されず アンドロイド利用者」二〇二一年二月四日更新、日経電子版。
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQODG03A2B0T00C21A2000000/>

- 17 調麻佐志、鳥谷真佐子、小泉周「システム思考による新型コロナウイルス感染症対策の可視化」
府・専門家会議が検査を増やすことができなかった「理由」『科学技術コミュニケーション』27, pp.
21-30, 2020.
- 18 「第204回（常会）」予算書・決算書データベース「令和2年度一般会計予備費使用総調書（その一）」
<https://www.bb.mof.go.jp/server/2020/dlpdf/DL2020e1011.pdf>
- ※URLの最終確認はすべて二〇二一年六月三〇日

Reflecting on Japanese COVID-19 countermeasures with systems thinking

For every citizen to effectively cope with the spread of COVID-19, it is critical to understand Japanese COVID-19 countermeasures. In this paper, we analyze how Japanese COVID-19 measures were implemented from systems thinking perspective. What problems have arisen as a result of previous actions? Were they special issues related to COVID-19? Are these issues related to individual systems or structures? This article considers some of these questions. We will also discuss how we can continue to deal with COVID-19 from the perspective of both the general public and the government.



横山淳一 | Junichi YOKOYAMA
名古屋工業大学大学院工学研究科
経営工学・システム工学
教授