

特集

新型ウイルスを想定した医療の改革

具 然和

純真学園大学 保健医療学部 放射線技術科学科

Medical innovations assuming a new type virus

Yeun-Hwa Gu

Department of Radiological Science, Faculty of Health Science, Junshin Gakuen University

【要旨】 感染症は、歴史的に巨大な死傷者を出し、人類を脅かしてきた。それに対して治療薬やワクチンなどの科学技術の発展に従い、これらを克服してきたが、21世紀に入って SARS、鳥インフルエンザ、新型インフルエンザ、MERS、エボラ、ジカウイルス感染症、新型コロナ感染など相次ぐ新型感染症の出現は、莫大な社会的且つ経済的な被害を起し、世界の人々が感染症に襲われてきた。

世界保健機関は、2005年に国際保健規則（IHR: International Health Regulations）の改正で監視対象の感染症を拡大し、各国の感染症に対する対応を強化している。特に最近では、動物のインフルエンザがヒトにも感染する現象が発生するに依りて、人間・動物・環境を統合的に眺める「One Health」の観点に基づいて、主要な国際機関との協力を強化している。最近では、2019年新型コロナ感染をきっかけに、技術的対応、緊急的な状況の際に迅速な対応のためのシステムを整備するために、R & D の計画作業に着手するなど、素早く対応している。

米国は、2000年代から感染症を単純な公衆衛生の脅威レベルを超えて、「国家安全保障を脅かす要素」として、国家レベルでの感染症をはじめとする生物の脅威に備えとその対策のために政策戦略を出している。米国疾病管理センター（CDC: Centers for Disease Control and Prevention）は、国際保健センターを新設し、海外感染症の監視に注力してきた。トランプ大統領は、グローバル保健安全保障構想を介して世界中の協力を促している。欧州連合は、ヨーロッパ大陸内の感染症の監視と対応の役割のために、2005年の EU エージェンシー「欧州連合疾病管理センター（ECDC: European Centre for Disease Prevention and Control）」を設立した。

欧州連合の加盟国間の監視情報を共有し、迅速に対応できるように感染症統合監視システム（TESSy: The European Surveillance System）を開発・運営しており、迅速なデータ交換のために監視システムの技術のアップグレードに注力している。

最近、先進国では、研究開発の拡大政策を介して感染症のための技術対応に焦点を当てている。過去5年間の間、感染症に対する研究開発事業を見ると、診断技術、防災・防疫、監視・疫学によりワクチンや治療薬の研究が活発に行われており、人獣共通感染症よりも人体感染症の研究が圧倒的に多く行われている。

日本、韓国、中国との監視データの共有を介して、アジア圏の感染症監視ネットワークを強化し、これらを出発点として世界保健機関などの国際的な感染症のネットワークに積極的に参加しなければならない。また、海外感染症の監視の強化を通じて、感染症に対する能力の強化をしなければならない。一方、新型コロナ感染のような未知のウイルスに備えるため、「One Health」の観点をもとに各国、各省庁間の協力が切実であろう。何よりも、感染症に備えるための国家安全保障レベルの戦略の確保と防疫体系の点検が急がれている。

キーワード： 新型ウイルス感染症、医療の改革、WHO、CDC（Centre for Disease Prevention and Control）、ECDC（European Centre for Disease Prevention and Control）、TESSy（The European Surveillance System）

はじめに

インフルエンザウイルスは、20世紀の人類の脅威であった。1918年3月にヨーロッパやアメリカで発生した。スペイン風邪（1918-1919, H1N1）は、全世界的に4000万～1億人の死者を出し、これは第一次世界大戦の死者830万人を超えていた。以後1957～1958年アジアのインフルエンザは中国で開始され、全世界で1,400万人が死亡しており、10年後の1968～1969年の流行した香港インフルエンザ（H3N2）は、全世界的に140万人の死者を出した¹⁾。このように、20世紀の大流行したインフルエンザウイルスは、

令和2年10月27日

純真学園大学 保健医療学部 放射線技術科学科 教授

膨大な死傷者を出し、人類を威嚇してきた。香港風邪の後、20世紀末には、医療の発展と衛生の改善をはじめとする環境の変化と抗生物質とワクチン開発など科学技術の発展に感染症を克服するように見えた。しかし、近代化をはじめとする様々な環境の変化に新型感染症が再登場し、21世紀再び全世界を脅威に追い込んでいる。国際化と交通の発達による貿易や旅行者の増加、気候変動のような環境の変化に再び感染症の脅威が強まった。2015感染症の監視年報によると、日本は2000年代からはしか、水痘、インフルエンザ A (H1N1) など感染症の発生率の推移が引き続き増加している²⁾。

特に最近発生した感染症は、一国の社会システム全体を麻痺させるほどパンデミックが発動し、最近発生した感染症は、世界の社会システムの全体を麻痺させるほどその波及力が大きい³⁾。

最近、相次いだ SARS ('03)、鳥インフルエンザ ('03)、新型インフルエンザ ('09)、MERS ('15)、ジカバールウイルス ('16)、鳥インフルエンザ ('16)、新型コロナウイルス ('19) などについて研究は、社会経済的損失額を推定したところ、その損失額は SARS で約400～500億ドル、鳥インフルエンザ (H5N1) で250～300億ドル規模の社会経済的損失額に出たと推定した。また、2016に韓国で流行していた鳥インフルエンザ (HPAI H5N6) で1600万匹を超える家禽が殺処分され、農家や関連食品業界は大きな打撃を受けた (Figure 1)。

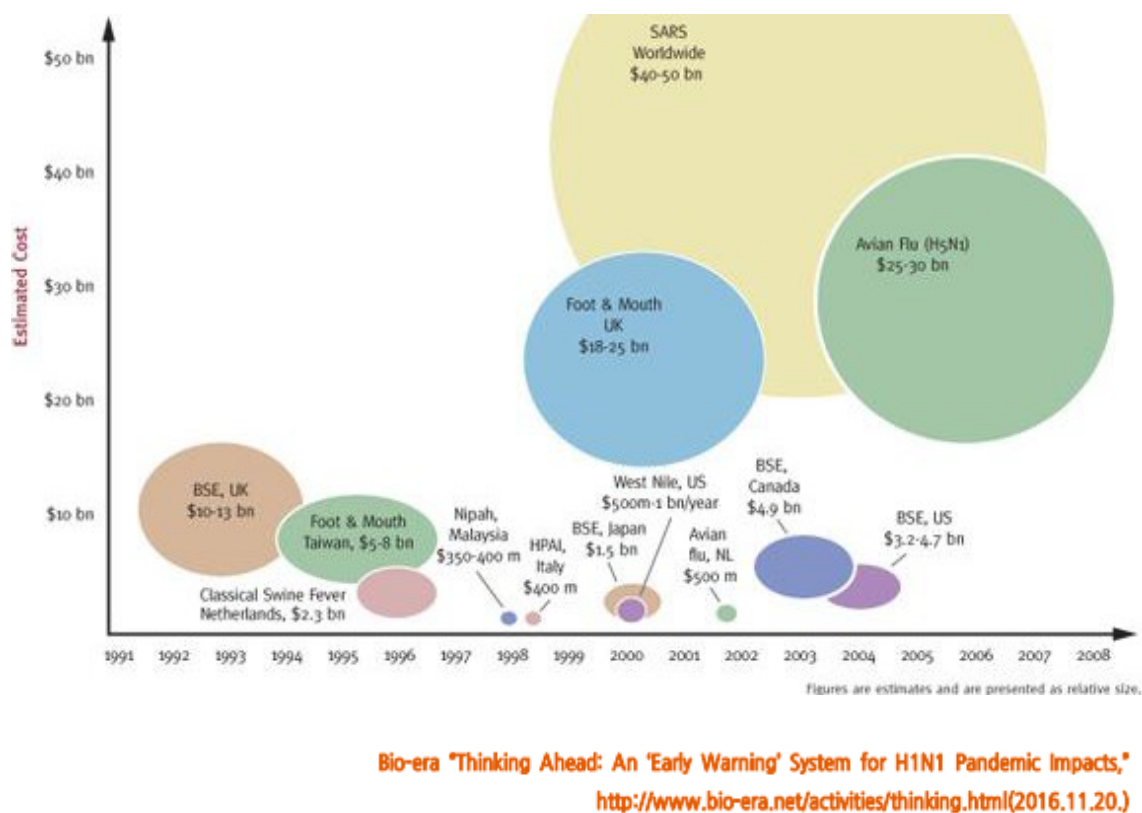


Figure 1. 最近、主な感染症に対する社会的・経済的損失額の推移

2. 世界保健機関 (WHO: World Health Organization)

世界保健機関は、全世界各国の感染症に対し、その対応の重要な役割を果たす国際機関であり、世界保健機関の主な感染症政策動向と政策樹立の過程を理解することは、今後の日本の感染症に対する政策企画の策定にも良いガイドラインの役割を果たすことができる。したがって、世界保健機関の主な感染症政策の対応と最近の政策樹立の過程を簡単に紹介し、主要な国際機関との協力の現状を紹介する¹⁾。

(1) 主な政策対応と活動

世界保健機関の2005年国際保健規則（International Health Regulation, IHR）の改正は、感染症の監視範囲を拡大し、国際的な協力を引き出すために重要な契機となった。1969年に制定された国際保健規則（International Health Regulations）は、ペスト、コレラ、黄熱病の3つの感染症にのみ集中的に監視したが、2005年の改正を契機に、公衆衛生の脅威となるすべての病気について監視することで適用の疾病範囲を拡大し、これを WHO に報告することを義務付けた。このように監視対象を大幅に拡大し、各国の WHO の報告の義務を強化したという点で、感染症の監視や対応のための国際的な協力を引き出す重要なきっかけに評価されている¹⁾。

WHO は主要感染症に対する研究課題、ロードマップ、実行計画など、様々な形で疾患別の政策戦略を打ち出している。主な感染症疾患のそれぞれについて、グローバル単位の戦略を策定しているが、特に、結核、HIV、ワクチンの予防接種のような開発途上国や後進国で集中的に発生する疾患には、着実に戦略を出しており、気候変動による感染症、新型感染症、人獣共通感染症のように、最近の問題として浮上した感染症にも政策の戦略を策定し始めた（Table 1）。

Table 1. WHO の主な感染症のポリシー戦略発刊現況

主な感染症	年度	戦略名
インフルエンザ	2012	WHO Global Agenda on Influenza
	2006	WHO Strategic Action Plan for Pandemic Influenza 2006-2007
	2006	Global Pandemic Influenza action plan to increase vaccine supply
	2009	WHO Public Health Research Agenda for Influenza
結核	2006	The Stop TB Strategy 2006-2015
	2010	The Global Plan to Stop TB 2011-2015
	2011	An International Roadmap for Tuberculosis Research
	2014	Post-2015 Global TB Strategy
慢性感染症	2015	Global Health Sector Strategy on HIV
	2015	Global Health Sector Strategy on Viral Hepatitis, 2016-2021
気候変動感染症	2012	2012-2020 Global Strategy for Dengue Prevention and control
	2015	Global Technical Strategy for Malaria 2016-2030
人獣共通感染症	2012	Research Priorities for Zoonoses and Marginalized Infections
新型感染症	2014	Ebola Strategy : Ebola and Marburg Virus Disease Epidemics : Preparedness, Alert, Control, and Evaluation
	2019	<u>COVID-19:coronavirus disease 2019</u>
予防接種の病気	2005	WHO・UNICEF, Global Immunization Vision and Strategy 2006-2015
	2014	Global Vaccine Action Plan 2011-2020

もっとも、2014年西アフリカのエボラ大流行をきっかけに、世界保健機関は、大規模な改革作業に着手した。WHOは、財政危機と世界的な環境の変化に合わせて、2011年から運営プログラム、ガバナンス、管理の3つの部門の「WHO改革」を進めている（WHO, 2015）。ここで保健緊急事態改革を通じたシステムの整備、R & Dの計画の操作を通じて技術対応など感染症に対する積極的な改革と一緒に進めている。複数改革作業の中で、最も重要な二つの改革について簡単に紹介する。WHOが感染症のR & Dの青写真を描くプロセスは、今後日本の政策企画と策定過程にもガイドラインの役割をすることができ、R & Dの青写真の導出結果だけでなく、その過程を把握することは大きな意味がある。

① 感染症のR & D改革：「WHO R & D Blueprint」

2015年5月には、スイスのジュネーブで開催された68番目の世界保健総会で「R & D Blueprint」着手を発表した¹⁾。2014年エボラ流行の経験を通じ、感染症のR & Dの先制的対応と、不必要な重複のR & Dの無駄を防ぐための調整手順の必要性が提起された。また、従来の研究開発の方法では、感染症の流行の際の適切なワクチンや治療薬の供給、医療チームの構成など対処に時間が長くかかって、新しいR & Dモデルの開発の必要性が提起された。特に、中進国で脆弱な疎外疾患の場合には、収益性が担保されず、市場の失敗が発生する代表的な疾患としてR & Dが緊急の主要な病原体を導出し、これに対するR & Dの財源を拡大するための大規模なR & Dのロードマップの操作に着手した。「R & D Blueprint」の作業を通じ、世界保健機関は、感染症のR & Dに対する対応のための技術ガイドラインを提示し、全世界的に専門家を結集させることができるプラットフォームとしての役割をしてくれるものと期待を集めている。2013年の研究ファンディング機関（research funders）が集まって構築した「GloPID-R ネットワーク」がWHOのR & D Blueprint作業との相乗効果を引き起こすものと期待している⁵⁾。R & D Blueprint 主要なタスクの経過は以下の通りである。2015年からの青写真の作業に着手し、過去1年の間の5つの問題を中心に先行作業を進めた。R & Dの青写真の先行作業で、1) 病原体の優先順位の選定、2) 研究の優先順位の導出、3) 利害関係者の総合調整、4) 対応に対する評価、5) 革新的な投資計画の開発を行った。この5つの先行タスクを基に、2016年5月に、以下のTable 2に示すように、3大の目標と9つの課題を導出した。3大の目標の要旨は次の通りである。まず、感染症の発生時に、迅速かつ、柔軟に対応できるように財源を設け、迅速な意思決定のための関連機関間の通信経路を確保するものである。第二に、感染症の流行時のリスクを評価し、その場での研究開発が急がれる優先順位の病原体を導出し、それに伴う診断技術、治療、ワクチンを開発することができる研究開発ロードマップと関連の法的枠組みを用意するものである。最後に、研究開発を支えるような規制や政策の障壁を克服することができる新たな規範と基準を開発することである。

5つの主要な先行タスクの一例としては、次のような9つの基準に基づいて、10項目の高リスク病原体を選定した。世界保健機関は、2015年12月10日、研究開発が急がれる7つの優先順位と3大追加病原体を選定し、選定過程とその結果を「高リスク感染病原体に起因する公衆衛生の緊急に対する対応のR & Dの計画を発表した（WHO.2015.12）。病原体の優先順位をつけることには、人体の感染力（human transmissibility）、致死率（case fatality rate）、spillover可能性（spillover potential）、進化の可能性（evolutionary potential）、医学的な対処方法を保持するかどうか（available countermeasures）、検出および制御が難しい程度（difficulty of detection or control）、影響の地域の公衆衛生的な脈絡（public health context of the affected areas）、国際的な伝播の危険性（potential scope of outbreak）、潜在的な社会的波及力（potential societal impacts）、9つの基準に基づいて病原体の優先順位を付けた。その結果、7つの優先順位の病原体と3つの追加の病原体を選定した（下のFigure 2を参照）。世界保健機関は、その後2016年8月感染症「プラットフォーム技術公聴会」を開催し、ワクチン、診断技術、免疫治療法、共通部門のためのアイデアを選ぶなどの民間部門の能力を積極的に反映であった¹⁾。

Table 2. 「WHO R & D Blueprint」の主な先行タスクおよび3大目標と9つの課題

5 大先行タスク（2016 年 5 月以前）				
病原体の優先 順位選定	研究の優先順 位導出	利害関係者の 総合調整	対応に対する 評価	革新的な投資 計画の開発

⇓

3 大目標と 9 つの課題（2016 年 5 月以降）		
3 大目標	9 大課題	
1. 感染症が流行している間、迅速な研究開発に着手するための調整能力の強化と環境づくり	1	効果的な調整の枠組みを確立
	2	透明な財源確保と手続き用意
	3	効果的なコミュニケーションを奨励
2. 安全性、効果的、時期適切な研究のための R & D 加速化	4	感染症の流行の危険度の評価と優先順位の病原体の導出
	5	診断技術、治療剤、ワクチンの迅速評価のための R & D のロードマップ開発
	6	規制と倫理的な枠組み作り
3. 感染症の流行状況に迅速に対応できる新たな規範と標準の開発	7	研究設計のための能力強化
	8	協力のためのガイド及び技術開発
	9	規制や政策の障壁を克服するための資料の予測と事前準備



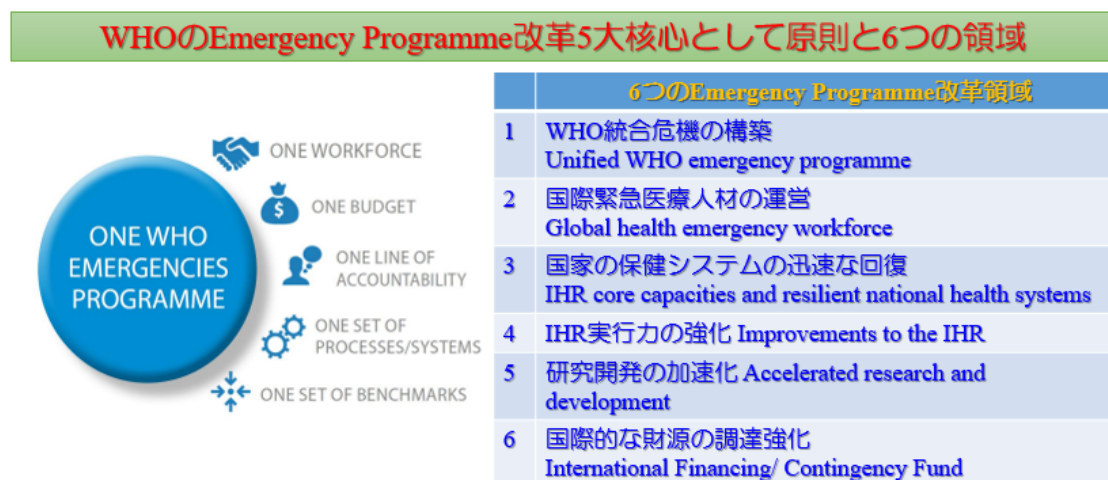
Figure 2. WHO が選定した経時的対応が必要な7の病原体と次順位の3つの病原体（WHO）

② 緊急時の対応システムの改革：「Emergencies Response Reform」

2014年エボラ流行をきっかけに WHO の責任論に対する国際的の批判が提起され、それに応じて WHO は2016年1月から本格的に「緊急事態改革」のための作業に着手した。

「ONE WHO（一つの世界保健機関）」の旗を設定して、一つの「人材」、「予算」、「義務」、「手順」、「基準点」を5大核心として原則的に設定し、次の表のように6つの領域を対象に、緊急対応システムの改革を進めている（Table 3）。

Table 3. WHO の Emergency Program 改革5大核心原則と6つの領域



(WHO.2016.9.)

世界保健機関は、世界的な監視システムを運営している。「警告・対応国際能力部門（GCR）」部門を中心に、「海外感染症発生の警告・対応ネットワーク（GOARN）」を運営しており、MERS をきっかけに世界は緊急派遣（EOC）運営も GCR 部門の所管である。GCR（WHO Department of Global Capacities Alert and Response）は IHR2005実行の核芯部として、WHO の6つの支部（アフリカ、アメリカ、中東、ヨーロッパ、西南アジア、西太平洋）との協力で感染症監視システム（GOARN）の運営、リスク評価など普段コントロールタワーとして総括役割を担っている。GCR 部門内の戦略保健運営センター（Strategic Health Operations Centre）では、国際的な公衆衛生事件を監視して、感染症の発症国の技術支援と緊急派遣（EOC）運営のためのガイドラインを提供するなど、各国の感染症の監視と迅速検出のための支援業務を担当している¹⁾。GOARN（Global Outbreak Alert and Response Network）は、感染症の国際的な広がりを防ぎ、感染症の影響を受ける国を対象に、迅速な技術サポートを保証して、長期的に各国が感染症を備えて対応できる能力を強化するために貢献している。GOARN はカナダで開発された感染症情報収集システム「GPHIN（Global Public Health Intelligence Network）」を含むいくつかの非公式の資料を積極的に活用して感染症情報を収集しており、海外感染症の警告と対応のためなど国家間の円滑かつ迅速なコミュニケーションができるように支援している¹⁾。

感染症の中でも、インフルエンザにつきましては、別途の「グローバルインフルエンザ監視対応システム（GISRS）」運営している。インフルエンザの監視は、WHO で開発して主導する優秀な監視事例の一つとして、かつて1948年に開始し、現在、世界82カ国の110の協力研究所（Collaborating laboratories）が監視ネットワークに含まれており、継続的にインフルエンザウイルスに監視し、情報を収集している。

(2) 主要な国際機関との相互協力と戦略的連携

最近、ワクチンの無反応、抗生物質耐性（Antimicrobial resistance）、動物と人の間に相互感染が起こる人獣共通感染症（Zoonotic diseases）が深刻な問題となっている。人間、動物、環境を一つのシステムとして眺める「One Health」の概念が強調され始めた。世界動物保健機関（OIE, World Organization for Animal Health）によると、現在の人間感染症の60%は、動物媒介であり、エボラ、HIV、インフルエンザのように、最近の 이슈に浮び上がっている人間の感染症の最小75%は動物由来の感染症であり、潜在的な生物テロ物質の80%が動物媒介病原体とする⁶⁾。

最近では、世界保健機関と主要国際機関は、「One Health」の観点に基づいて感染症に対する対応のための努力を結集させている。代表的な事例としては、「OFFLU」、「GLEWS」、「GloPID-R」などがある。

まず、OFFLU は、UN 食糧農業機関（FAO）と世界動物保健機関（OIE）の動物インフルエンザの専門家のネットワークである。動物インフルエンザの主な研究分野の発掘、監視戦略を使用して、動物インフルエンザ監視に注力しており、WHO もオブザーバーとして参加して、WHO のグローバルインフルエンザプログラムと連携して強力なインフルエンザネットワークを構築した。また、UN 食糧農業機関（FAO）、世界動物保健機関（OIE）、世界保健機関（WHO）の3つの国際機関は2010年「Tripartite Concept Note」を発表し、「One Health」の観点に基づいて主要な数共通感染症の監視と早期警告システムの協力を強化している。GLEWS（Global Early Warning System for Major Animal Diseases, including Zoon）はFAO、OIE、WHO の3つの国際機関が構築したグローバル早期警報システムである。FAO、OIE、WHO の3つの国際機関が各期運営する監視システムと収集情報を共同利用して、人獣共通感染症をはじめとする主要動物の疾病の脅威早期検出、共同リスク評価、疾病したところ集め、国際的な協力を図る象徴的なプラットフォームとしての機能が強い。「GloPID-R（Global Research Collaboration for Infectious Disease Preparedness）」は、2013年2月に発足したWHO と各国の研究ファンディング機関（research funders）が構築した感染症の非グローバル研究協力ネットワークである。公衆衛生の緊急的な発生時の国際的に対応しなければならない法的団体ではないが、大流行の可能性が高い感染症に対する対応研究の活性化を目指し、研究費支援機関同士の情報交換を図り、感染症に関連する科学的、法的規制の側面倫理と財政面の複数問題について悩む純粋ネットワークの目的の共同体である。

WHO と英国の医療研究会、ウェルカムトラスト財団、イタリアとアメリカの保健省、ゲイツ財団など総25個の研究ファンディング機関が会員になっている¹⁾。

3. 米国

(1) 米国の感染症の政策対応の経過

① 米国政府

1990年代から米国政府は、感染症に対する国家的な対応の必要性を認識し始めた。1992年には、アメリカの医学アカデミー（IOM）は「Emerging Infections：Microbial Threats to Health in the United States」レポートで新型感染症および過去の感染症の再出現の原因について分析した。これを土台に感染症の監視システムの確保、感染症の研究体系化、ワクチンや治療剤の開発能力の確保、保健人材育成の四つの領域の改善案を提示した。1995年には、米国の国家科学技術委員会（NSTC）は、「Infectious Diseases：A Global Health Threat」発表し、これを契機に、当時、米国のクリントン大統領は、1996年6月12日、新型感染症の監視・予防・対応のための国家的政策樹立を指示した（Table4）。

Table 4. 米国疾病管理機関

略字	日本名	英語名
CDC	疾病管理センター	Center for Disease Prevention and Control
NSTC	国家科学技術委員会	National Science and Technology Council
NIC	国家情報委員会	National Intelligence Council
IOM	アメリカの医学院	Institute of Medicine
HHS	米国保健省	Department of Human and Health Services
NIH	国立衛生研究所	National Institutes of Health

一方、米国疾病管理センター（CDC：Centre for Disease Prevention and Control）は、新型感染症の予防戦略を策定して、感染症専門組織を新設等感染症対応のための組織的な動きを見せ始めた。1994年には、CDC の最初の新型感染症の予防戦略「Addressing Emerging Infectious Disease Threats：A Prevention Strategy For the United States」を発表によって、翌年1995年に「新型感染症プログラム（EIP, Emerging Infectious Programs）」新設した。1998年には、1994年の最初のCDC の戦略のフォローアップ戦略

「Preventing Emerging Infectious A Strategy for the Century」を発表し、翌年1999年には、様々な生化学の脅威と新種感染症をはじめとする公衆衛生の脅威に迅速に対応する研究所対応ネットワーク（Laboratory Response Network）を構築している⁷⁾。アメリカの緊急医療緊急の際に対応できるよう薬、ワクチンなど各種医療品を備蓄する「Strategic National Stockpile」インストールした。

米国は、2000年代から国家安全保障の次元で「感染症」に対応の戦略を出している。2009年から保健安全保障戦略、生物学監視戦略（2012）、国家安全保障戦略（2015）などを出している中で、抗生物質耐性は、HIVのよう最近注目される問題については、別途の国家戦略を策定している。また、2014年には「グローバル保健安全保障構想（Global Health Security Agenda, GHSA）」を発足し、全世界の国の参加を促している。「グローバル保健安全保障構想」は、感染症の予防・検出・対応のために全世界の国、国際機関、非政府組織が参加して2014年に発足した国際協調システムであって、2016年11月1日現在、55カ国が参加している。最近では、感染症の効果的な予防（prevent）・検出（detect）・対応（respond）に焦点を合わせて、5年以内に達成しなければならない11個の目標を盛り込んだ「Action Package」を発表し、現在の参加国と主要国際機関が役割を分担して行っている。最近、米国政府は、精密医療計画（Precision Medicine Initiative）、脳科学研究計画（BRAIN Initiative）を国家プロジェクトとして進行する中で、抗生物質耐性の予算を増額して、国家戦略「National Strategy to Combat Antibiotic Resistant Bacteria」を発表した⁸⁾。

② 米国 CDC、国立衛生研究所（NIH）、および民間部門の動き

米国疾病管理センターは、海外感染症の監視を強化し、米国内の感染症監視システムを整備している。2010年 CDC 内の国際保健センター（Center for Global Health）を設置し、2014年には初の国際保健戦略「CDC Global Health Strategy 2012-2015」を発表し、全世界の国の参加を奨励し、感染症への関心と呼んだ。2014年には、公衆衛生の監視活動の強化のために、2014年2月に「CDC 監視戦略（CDC Surveillance Strategy）」を発表し、既存の米国の法廷感染症監視システム「NNDSS（National Notifiable Diseases Surveillance System）」とのデータプラットフォームの技術アップグレードの推進作業に着手した。米国の保健分野の研究開発をサポートし、実行する20以上の国立衛生研究所（NIH）傘下の研究所の中も感染症の分野を担当する国立アレルギー感染症研究所（NIAID, National Institute for Allergy and Infectious Disease）は、国立がん研究所（NCI, National Cancer Institute）の次に二番目に予算規模が大きい国立研究所で、前年度に対する予算増幅が最も大きかった。国立がん研究所は、前年対する145百万ドル増加し、2016年に5,098万ドルの予算を受けたが、国立アレルギー感染症研究所は、前年対する197百万ドル増加、4,615万ドルを2016年の予算に策定受けた。最近の 이슈 に浮び上がった抗生物質の耐性を主要優先研究分野に選定した。民間部門では、発展途上国、特に脆弱な感染症を克服するため、積極的に研究開発費を投資している。米国は、民間財団の投資が有効になっているが、その中でも、保健や教育分野に積極的な投資をすることで知られているゲイツ財団（Bill & Melinda Gates Foundation）は、HIV、マラリア、疎外熱帯病（Neglected Tropical Diseases）、肺炎、結核のように発展途上国で主に発生する感染症を征服するためには、500百万ドル以上を R & D に投資すると発表している。ゲイツ財団の2014年年次報告書を見ると、2014年財団総運営費3,860百万ドルのうち1,114百万ドルを開発途上国の感染症克服への投資し、その中でも HIV、マラリア、結核を中心に投資しているが、米国立衛生研究所傘下の国立アレルギー・ディ感染症研究所（NIAID）は、2017年の予算で4,715万ドルを取ったこと（NIAID, 2016）を考慮してみると、ゲイツ財団の投資金額の規模がとても大きい⁹⁾。

(2) 疾病管理本部の戦略と組織

① 米国 CDC の感染症対応戦略と組織の新設

米国疾病管理本部は、1994年から定期的に感染症戦略を打ち出しており、最近では国際保健センター

新設により、海外感染症の監視を強化する傾向にある。1994年には、1998年に続き、2011年に第三の疾病管理センターの感染症予防戦略「A CDC Framework for Preventing Infectious Diseases」を発表した。

1) 公衆衛生人材の専門性強化、教育訓練、2) ワクチンのような感染症の予防技術の適材適所の使用、3) 感染症の予防、検出、制御のための政策を開発する重要な3大戦略に設定した。特定の感染症のみを対象と疾患別にアクセスするよりは、感染症を促進足させることができる広い範囲で9大の課題（抗生物質耐性、慢性ウイルス肝炎、食品の安全性、病院関連の感染症、エイズ、呼吸器感染症、飲料水の安全性、ワクチンで予防可能な感染症、人畜共通・パラメータ感染症）を導出して、感染症の予防のための幅広いアプローチを取っている。米国 CDC は、海外感染症の監視と国際的な協力システムを強化するための組織を新設し、国際戦略を打ち出した。2011年に国際保健センター（Center for Global Health）が新設され、2014年の最初の国際保健戦略「CDC Global Health Strategy 2012-2015」を発表した。1) 国際保健を上した調整と統合の役割の実行、2) 国際保健の CDC の役割を強調、3) パートナーシップの強化、4) 米国 CDC を中心に通信を強化する4つの戦略的優先順位に設定し、4大目標では1) 世界の人々の健康増進、2) 保健安全保障の確保、3) 国別公衆衛生能力強化、4) CDC の国際的役割の強化を設定して、国際舞台でアメリカのリーダーの役割を強調した³⁻⁶⁾。

② 米国 CDC 内感染症担当の主な組織と役割

米国 CDC は普段、緊急時の感染症に対応できる組織体系を備えている（Figure 3）。いくつかの疾患のうち、感染症には、感染症の国（OID）、国際保健センター（CGH）、公衆衛生対策対応局（OPHPR）、公衆衛生科学局（OPHSCC）が主に担当しており、監視システムの運営、疫学調査、対策・対応などを行っている。普段は、感染症の国（OID）が感染症の主務省庁として機能し、同時に国際保健センター（CGH）で海外感染症を監視しており、感染症疾患別の3つの国立センター（国立免疫・呼吸器疾患センター、国立新型・人獣共通感染症センター、国立エイズ・肝炎・性感染症・結核予防センター）で感染症戦略の策定、優先順位決定など感染症全般の企画及び管理の役割を実行している。しかし、緊急時には、公衆衛生に対する対応局（OPHPR）でコントロールタワーとして機能して、緊急状況室（EOC）の運営、大量の薬剤と医療品の備蓄、緊急時に対する対応の役割を担っている⁹⁾。

米国疾病管理本部は、常時監視システムを運営しており、最近の監視システムを技術的にアップグレードするための動きを見せている。公衆衛生に対する対応局（OPHPR）は CDC 監視戦略（CDC: Surveillance Strategy）の一環として、国家法定感染症の監視システム（NNDSS: National Notifiable Disease Surveillance System）を改善するための「NNDSS 近代化イニシアティブ（NNDSS: Modernization Initiative）」を発表し、感染症の監視システムのアップグレードを予告した。また、公衆衛生科学国内の監視・疫学・ラボサービスセンター（Center for Surveillance, Epidemiology and Laboratory Services）の医療情報・監視課（DHIS）は国家法定感染症の監視システム（NNDSS）を管理・運営している。この他の国の法廷感染症以外にも、インフルエンザ、HIV、性感染症のような特定の感染症については、別途の監視システムを運営しており、これにより、収集されたすべての情報を「週刊疾病と死亡レポート（CDC Morbidity and Mortality Weekly Report）」で公開している。国際保健センター（CGH）では、海外感染症の監視に注力している（Figure 4,5）。新型感染症の検出・対応、人材育成、研究機関のシステムの強化、コミュニケーションの活動を強化し、人獣共通感染症の検出、公衆衛生の研究を行っている。感染症の監視対応、病原体の発見、訓練、監視など26項目の監視データを収集し、四半期ごとに報告書を発刊しており、毎年海外感染症モニタリング・評価報告書の発行している³⁾。

疾患別では、インフルエンザの常時監視が最も体系的に行われている。米国内のインフルエンザの活動を総合的に把握するために WHO、米国内の病院など、様々な経路でインフルエンザの発生地域、インフルエンザの症状、流行インフルエンザウイルスの種類、変異の有無、米国内の影響力などについての情報を収集し、毎週、米国インフルエンザの動向（Flu View）を発表している。米国農林動植物検疫

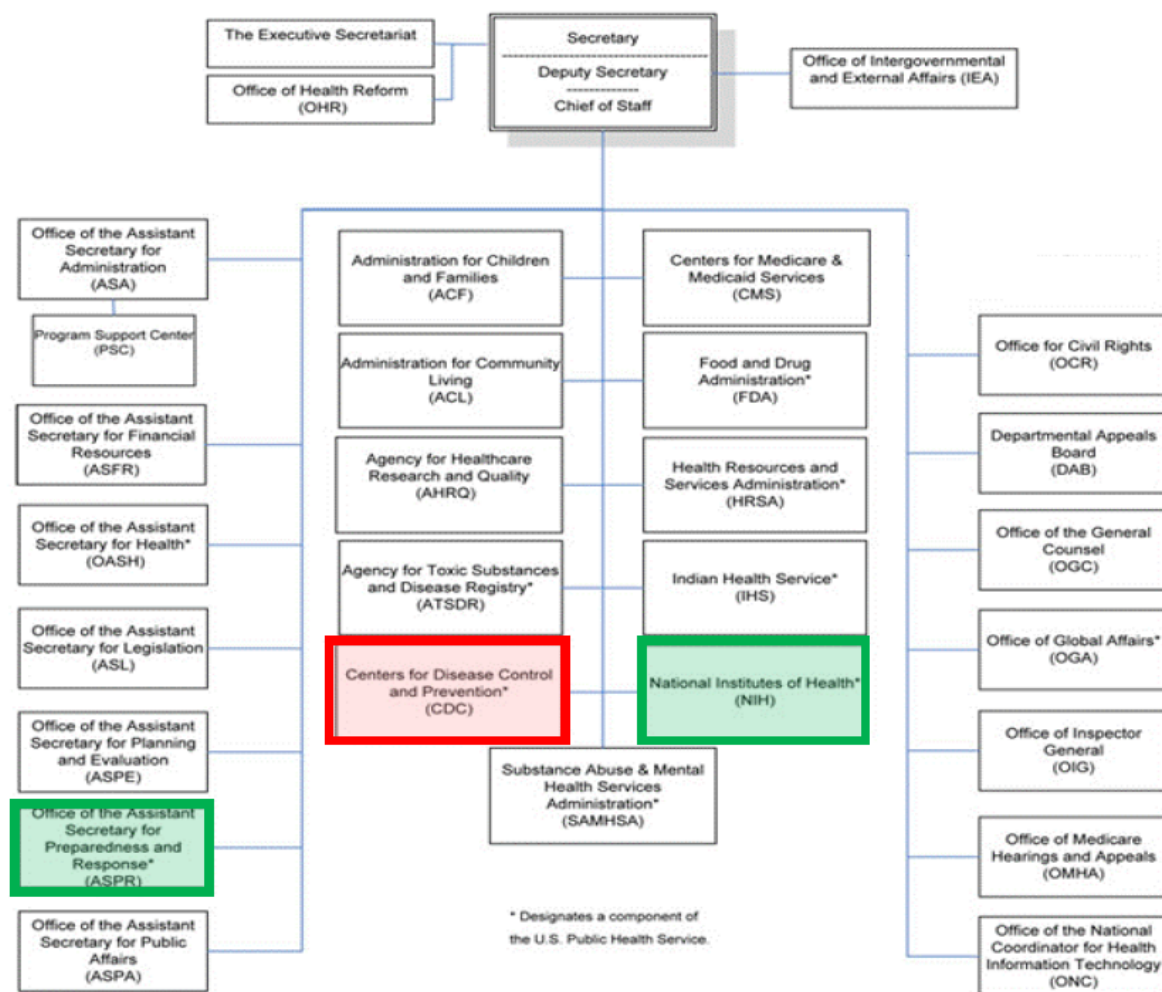


Figure 3. 米国 CDC 組織図

所 (USDA APHIS) では、動物感染症の監視を担当するが、動物疾病の監視のためのシステム (National Animal Health Reporting System) と監視システム (National Animal Health Monitoring System) を運営している⁴⁾。人間の場合と同様に、動物の場合も、同じように管理機能を実行するためには、「コントロール調整センター」National Preparedness and Incident Coordination Center (NPIC)」を運営しており、センターでは、緊急の時に対応できるガイドラインの開発、海外の動物感染症に対する対応計画の策定、緊急管理対応システム運営などの業務を遂行している⁶⁾。

- Centers for Disease Control and Prevention (米国疾病予防管理センター)
- 複数のセンターが合わさってできている (Centers_s)
- 米国国内・国外を問わず、公衆衛生の主導的立場にある米国の連邦政府機関
- 所管: 米国保健福祉省 (HHS)
- Director: Robert R. Redfield, MD
- 人員: 常勤で約10,000名
- 予算: 約80億ドル
- 本部: アトランタ
- 創設: 1946年

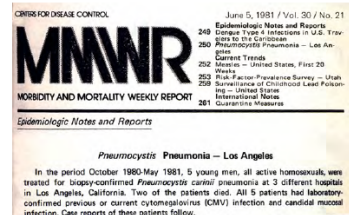


Figure 4. 米国 CDC の概要

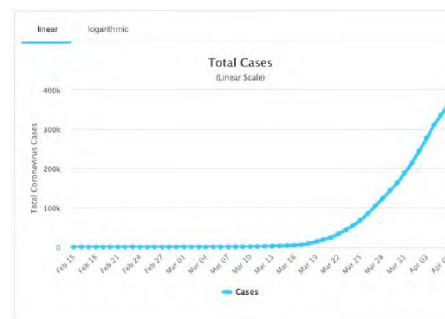
- 1878 National Quarantine Act(国家防疫法) 制定
- 1912 US Public Health Service設立 (前身: Marine Hospital Service)
- 1942 Malaria Control in War Areas (MCWA) 設立
- 1946 Communicable Disease Center (CDC) 設立
…マラリア対策が最初の課題
- 1951 Epidemic Intelligence Service (EIS)
立ち上げ(2年間の研修、後述)
- 1959 蛍光抗体法の開発
- 1960 初回のNational Health Examination
Survey実施
- 1961 Morbidity and Mortality Weekly Report
(MMWR)がCDCに移管
- 1966 天然痘根絶/麻疹抑制プログラムを西アフリカで開始
- 1970 Center for Disease Controlに改称
- 1971 National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)
がCDCに移管
- 1975 Chronic Disease Division設立
- 1979 スリーマイル島原発事故
…CDCが調査を実施
- 1981 MMWRにカリニ肺炎症例が掲載
…最初に刊行されたAIDS症例
- 1986 Division of Injury Epidemiology and Control設立
- 1987 National Center for Health StatisticsがCDCに移管
- 1992 Centers for Disease Control and Preventionに改称
- 1994 ポリオの排除 (elimination)
- 2001 アメリカ同時多発テロ事件
炭疽菌による生物テロ事件
- 2003 SARS流行
- 2004 風疹の排除
- 2005 ハリケーン (Katrina, Rita)
- 2009 H1N1インフルエンザ流行
- 2010 ハイチ地震
- 2013 MERS流行
- 2014 エボラ出血熱流行
- 2016 ジカ熱流行
- 2017 HHS オピオイド危機宣言
- 2020 新型コロナウイルス流行



CDCの創設者
Dr. Joseph W. Mountin
CDCウェブサイトより.



最初のAIDS症例報告 CDCウェブサイトより.



米国における累積患者数

<https://www.worldometers.info/coronavirus/country/us/>

Figure 5. 米国 CDC の歴史

4. 欧州

欧州では、各国がそのごとの感染症対応の戦略を展開している一方、多くの国との間の感染症対応能力を結集させ、感染症情報の収集を中心機関として、2005年のEU エージェンシー「欧州連合疾病管理センター（ECDC: European Centre for Disease Prevention and Control）」を設立した。このように、欧州各国の個別の努力を代わりに、欧州連合の感染症に対する対応戦略と主要監視機能について説明する¹¹⁾。

(1) 欧州連合疾病管理センターの概要

米国 CDC が感染症を含む非感染症など他の疾患も管轄するのとは異なり ECDC はヨーロッパ連合内感染症の対応を中核業務としている。ECDC は感染症を7つの疾患群（抗生物質耐性・病院関連感染（HAIs）、新型感染症、媒介感染症（Emerging and Vector-borne Disease）、食品・飲料水の媒介疾患および人獣共通感染症、性媒介感染症、インフルエンザ、結核、ワクチンで予防可能な疾患に分類して管理・監督しており、5つの組織（主席サイエンティスト室、監視・報告サポート、公衆保健通信部、資源管理調整部、情報通信部）で構成されている。主席サイエンティスト室では、7つの疾患群のプログラム（disease programs）を担当している（Figure 6）。

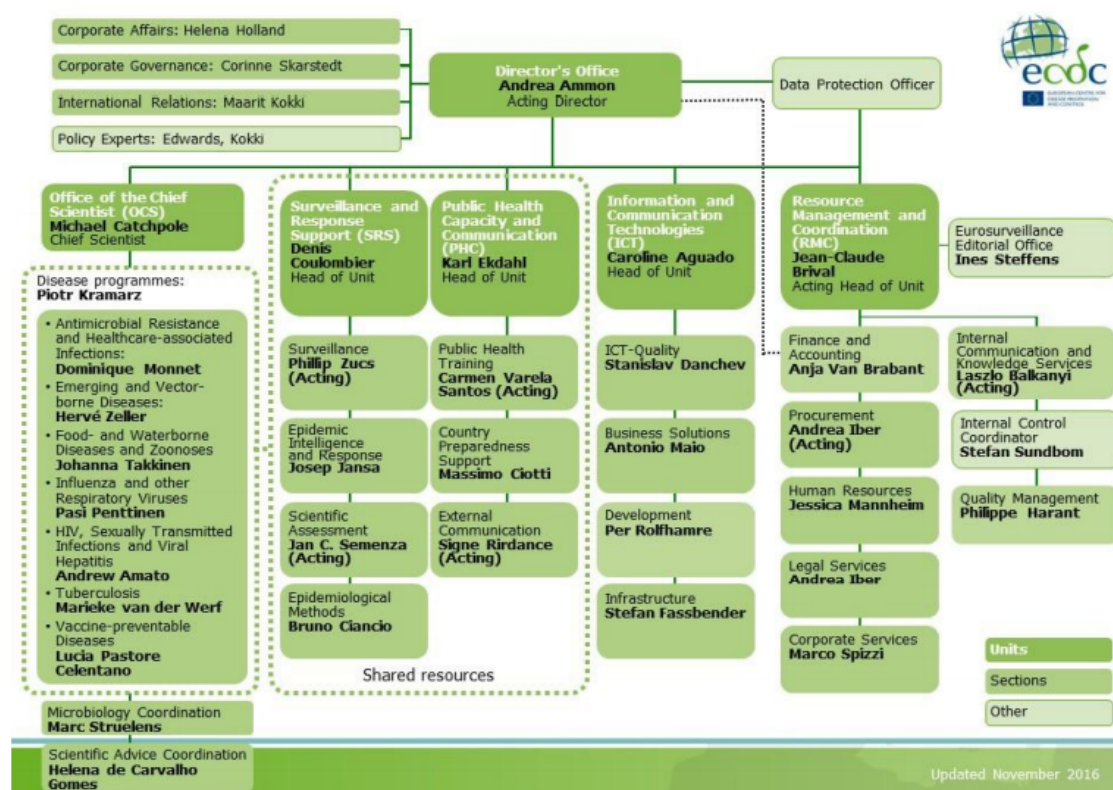


Figure 6. 欧州連合疾病管理本部の組織図（ECDC HP）

(2) 感染症の戦略と政策の現状

① Framework Programme (FP)

欧州連合は、EU 内最大の研究開発事業の支援プログラム「Framework Program」を通じて感染症に関連する研究を支援している。Framework Program は1984年から30年間、欧州連合で推進してきた研究開発費（grant）支援プログラムであって、2007～2011年7次 FP を終え、現在は8回のプログラムである「Horizon 2020」を進めている。過去の最初 Framework Program に着手した時から HIV のような感染症の研究費を支援したが、本格的なサポートは、インフルエンザ大流行をきっかけに7回 Framework Program を通じてサポートを開始することになっている⁸⁾。欧州連合も国際的な保健安全保障の脅威と

して「感染症」を認識しており、8回 FP である「Horizon 2020」でワクチン、新薬、診断技術の開発を進めており、マラリアや熱帯疾患（neglected infectious disease）に対するワクチンの開発を進めている⁹⁾。

② ECDC の独自の中長期戦略

ECDC は、2005年に ECDC 設立当時、初の中長期戦略「2014-2020多年間の戦略プログラム ECDC strategic multi-annual programme 2014-2020」を策定した。最初の中長期戦略が ECDC の主な機能を確立し、疾患別プログラムを運営することに焦点を合わせたが、今回の第二の戦略は、これまで蓄積された ECDC の能力に基づいて、ECDC の機能をアップグレードすることを主な目的である。また、ECDC で分類する7つの疾患群別戦略「Strategies for disease-specific programmes 2010-2013」を策定し、欧州内外の国と主要国際機関とのパートナーシップを強化するため、「ECDC international relations policy 2014-2020」戦略を発表した。2005年に設立以来 ECDC は継続して、別の監視戦略を出している。2006～2008年の European Union, a Long-Term Strategy (2009-2013) であった。現在は第3回目の監視戦略「2014-2020監視長期的な戦略 (Long-term surveillance strategy (2014-2020))」を推進している⁸⁻¹⁰⁾。

監視標準の開発、データの質の改善、監視能力の強化、監視データの実質的な使用を介して、欧州連合加盟国の監視データアクセスの確保、不必要なデータ処理のコストと時間の削減、タイムリーかつ各国の状況に応じて状況判断を支援するための科学的根拠の提供が最終的な目標だ。6つの優先順位と17の目標を選定し、本戦略の実際の履行の有無を監視し、その結果を毎年、加盟国に報告することで、戦略の実効性を確保した (Table 5)。

Table 5. 欧州連合疾病管理本部の「監視長期戦略2014-2020」の主な内容
6つの優先順位と17の目標

1	1	監視の効率性、成果、影響力の増大 : Consolidating surveillance, increasing its efficiency and enhancing the outputs and their impact
	2	指標基盤の EU 監視システムの評価
	3	ヨーロッパ連合加盟国の多くが使用されている感染症監視システム「TESSy」にデータの統合
	4	データ処理の半自動化
	5	指標ベース (indicator-based) と事件ベース (event-based) の監視システムの相乗効果の改善
	6	peer-reviewed ジャーナルを介して、欧州連合加盟国の間で日常的コミュニケーションの促進
2	標準の開発、データの質の改善、ベストプラクティスを共有 : Developing standards, improving data quality and sharing best practice in surveillance	
	6	監視標準設定と実行
	7	欧州監視ネットワークを改善するため、高品質のデータプロバイダの事例からの示唆を得る。
	8	監視データのクオリティを確保するために EU レベルのポリシーの施行
	9	欧州監視データの質の改善を介して
	監視データを使用促進: Promoting use of surveillance data	
3	10	指標基盤の監視システムにリアルタイムで感染症の脅威を検出、評価および監視
	11	監視データに危険群を確認し、モニタリング
	12	監視データに予防プログラムモニターと評価
	13	監視データに EU 研究議題の設定のための根拠を提供
4	監視能力強化: Strengthening capacity in surveillance	

5	14	欧州委員会（EC）、WHO との協力で、不必要な重複監視防止と監視システムの効率を確保
	制御拡大: Controlling expansion	
	15	特定の病原体に対する日常的分子の監視（molecular surveillance）
6	16	監視および早期検出のための関連代替データソースの確保
	本監視長期的な戦略の実行状況を監視: Monitoring implementation of the strategy	
	17	監視に対する長期的な戦略の実行有無及びモニタリング、毎年加盟国に報告

(ECDC)

(3) 監視システム

ECDC は、公衆衛生の脅威に迅速に対応するため、各国の連絡機関を指定して、ネットワークを形成している。公衆衛生、疾患別の監視などの目的に応じて、各加盟国に連絡網を別々に置いていたが、特定の疾患群に非常に重要な戦略的な議論が必要な場合には、各国の国家連絡機関（National Focal Points, NFP）で、技術・運営上の問題に関する議論が必要な場合には、国家運営機関（Operational Contacts Points, OCP）に連絡するように措置した。また、ヨーロッパの様々な機構やエージェンシーとパートナーシップを構築して、主要な機構間の円滑かつ迅速な通信の通路を用意している。欧州議会 :European Parliament, 欧州理事会 :The Council of European Union, 欧州委員会 :European Commission, EU エージェンシー（欧州食品安全庁 :European Food Safety Authority, 欧州医薬品局 :European Medicines Agency, 欧州薬物および薬物中毒監視センター :European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction, 欧州環境庁 :European Environmental Agency), EU 候補国および潜在 EU 加盟国, WHO の各支部などのパートナーシップを結んでいる。ECDC はヨーロッパの会員、加盟国間の迅速な情報共有と交換のための監視システムを運営している¹⁰⁾。情報通信技術（ICT）をもとに、各国で迅速に自国の感染症情報をオンラインでアップロードして、データにアクセスできるようにしたのがその特徴である。欧州連合は、1995年に構築された事件に基き（event-based）早期警告や対応システム「EWRs: Early Warning and Response System」, 「EPIS: Epidemic Intelligence Information System」と欧州連合病気管制管理本部の2005年に設立と新たに構築された指標に基き（indicator-based）の監視システム TESSy: The European Surveillance System を一緒に運営している。

注目すべき部分は、2015年から監視システムを再整備するプロジェクト（SSR: Surveillance System Reengineering project）に着手したというものである。監視データの収集と処理時間を削減し、欧州連合加盟国が感染症の監視データをより簡単かつ迅速に利用できるようにする予定である。また、現在、25個感染症の監視データのデータについてマップ、図、時間別推移、分布、表など各国でさまざまな方法で感染症のデータを視覚化することができる Web ベースの監視データツール「Surveillance Atlas of Infectious Disease」を開発し、提供している。ECDC は指標ベースと事件ベースの監視システムの両方を運営している。まず、指標ベースの統合感染症の情報システム TESSy: The European Surveillance System は、52個感染症について、欧州連合加盟国がアクセスすることができる「one-stop-shop」感染症統合情報システムとしては、ECDC で分類する7つの疾患群の個々の監視ネットワークのデータベースで構成されており（Table 6）、疾患別のデータを検索、国に対する比較や監視結果を視覚化することができるさまざまなツールも提供している¹⁰⁾。TESSy のデータに基づいて、毎年疫学レポート（Annual Epidemiological Report）を発刊しており、このほかにも週間感染症報告（Communicable Disease Threats Report）と7つの疾患別の流行ウイルスの特徴および監視状況のレポートも発刊している¹⁰⁾。

Table 6. 欧州連合感染症監視システム「TESSy」を構成する感染症疾患別の監視ネットワーク

疾患群		ネットワーク名
1	抗生物質耐性、病院関連感染	European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net)
		Healthcare-associated Infections network (HAI-Net)
		European Surveillance of Antimicrobial Consumption Network (ESAC-Net)
2	新型感染症、媒体感染	European Emerging and Vector-borne Diseases Network (EVD-Net)
		Vector Net
3	食品・飲料水媒介感染症、人獣共通感染症	European Food- and Waterborne Diseases and Zoonoses Network (FWD-Net)
		European Creutzfeldt-Jakob Disease Surveillance Network (EuroCJD)
4	エイズ・性感染症・血液媒介ウイルス	European Network for HIV/ AIDS Surveillance
		European Network for STI Surveillance
		European Hepatitis B and C Surveillance Network
5	インフルエンザ	European Influenza Surveillance Network (EISN)
6	結核	European Tuberculosis Surveillance Network
7	ワクチンで予防可能な感染症、細菌感染	EUVAC-NET (Measles data、Rubella data、mumps data)
		European Network for Pertussis Surveillance*
		European Invasive Bacterial Disease Surveillance Network (EU-IBD)
		European Diphtheria Surveillance Network (EDSN)

また、事件基盤（event-based）の早期警告と対応システム「EWRS」と疫学情報システム「EPIS」を運営する。1995年に欧州委員会から欧州連合内の公衆衛生の脅威に対する早期対応のために作られた早期警告システム EWRS（Early Warning and Response System）とウェブベースのプラットフォーム EPIS（Epidemic Intelligence Information System）も運営している。

5. 新型コロナウイルス感染症対策の現状と対策

新型コロナウイルス感染症の感染経路は今までの感染症で想定し得ないものではないという点で、院内感染対策についても、これまでの取組と全く違った新たな取組を求められている。しかし、感染が拡大している状況においては、全ての医療機関で、本人が感染に気付いていない新型コロナウイルス感染者が受診する可能性があることから、院内感染対策の特に重要な点について、改めてチェックすることが必要である。また、「新型コロナウイルス感染症との共存」する社会においては、医療機関それぞれの取組を国民に分かりやすく伝えることも重要である。国民に感染対策の取組を分かりやすく伝えることができなければ、国民が医療機関における感染を恐れるあまり過剰な受診控えが生じ、結果として、国民が適切な医療を受ける機会を失うことになる¹¹⁻¹⁵⁾。

(1) 国内の新型コロナウイルス感染症対策

- ① マスクの着用、手指衛生が適切に実施する。
- ② 毎日（朝、夕）の検温等の健康管理を適切に実施する。
- ③ 身体の不調を訴えた場合に適切な対応を講じる。

- ④ 患者、取引業者等に対して、マスクの着用、手指衛生の適切な実施を指導する。
- ⑤ 発熱患者への対応として、事前に電話での受診相談を行うこと。または対応できる医療機関へ紹介する等の対策を講じる。また、発熱患者を診察する場合には、時間的または空間的に動線を分けるなどの対策を講じる。
- ⑥ 感染予防策（遮蔽物の設置等）を講じる。
- ⑦ 患者間が一定の距離が保てるよう必要な措置を講じる。
- ⑧ 共用部分、共有物等の消毒、換気等を適時、適切に実施する。
- ⑨ マスク等を廃棄する際の適切な方法を講じる¹²⁻¹⁵⁾。

(2) 米国疾病予防統制局（CDC）からの新型 Coronavirus 対策について

1. If you have a runny nose and sputum, you have a common cold.
鼻水が出て痰が出たら風邪です。
2. Coronavirus pneumonia is a dry cough with no runny nose.
コロナウイルスは、乾いた咳が出るが鼻水が出ません。
3. This new virus is not heat-resistant and will be killed by a temperature of just 26/27 degrees. It hates the Sun.
コロナウイルスは、日差しを嫌い、熱に弱く26/27℃で、死ぬ。
4. If someone sneezes with it, it takes about 10 feet before it drops to the ground and is no longer airborne.
コロナウイルス感染者がくしゃみをする、10 feet 射程距離までには影響があるが、地に落ちて来たらもう空気により伝染は不可となります。
5. If it drops on a metal surface it will live for at least 12 hours - so if you come into contact with any metal surface - wash your hands as soon as you can with a bacterial soap. もし、コロナウイルスが「鉄製の手すりなど」に落ちると12時間生存可能なので、そのような鉄製品に触れた場合、すぐに消毒石鹸できれいに手を洗ってください。
6. On fabric it can survive for 6-12 hours. Normal laundry detergent will kill it.
服や布で6-12時間ほど生存可能であり、通常はせっけんで殺菌が可能です。
7. Drinking warm water is effective for all viruses. Try not to drink liquids with ice.
暖かい水を飲むことは、すべてのウイルス感染の予防に役立ちます。氷と一緒に飲み物を飲まないようにしてください。
8. Wash your hands frequently as the virus can only live on your hands for 5-10 minutes, but - a lot can happen during that time - you can rub your eyes, pick your nose unwittingly and so on.
ウイルスは、私たちの手で5-10分ほど生存が可能であるので頻繁に手を洗ってください。私たちは無意識のうちに目をこすったり鼻に触れたりします。その場合には、感染される場合があります。
9. You should also gargle as a prevention. A simple solution of salt in warm water will suffice.
暖かい塩水でよく口洗い出すのも予防にすることになります。
10. Can not emphasise enough - drink plenty of water !
とても重要です。いつも十分な水を飲んでください！

THE SYMPTOMS [症状]

1. It will first infect the throat, so you'll have a sore throat lasting 3/4 days.
初めに喉から感染されるのでのどの痛みの症状が3-4日現れます。
2. The virus then blends into a nasal fluid that enters the trachea and then the lungs, causing pneumonia. This takes about 5/6 days further.
5-6日以内にコロナウイルスは、鼻水に混じって気管支や肺と浸透して肺炎を起こします。

3. With the pneumonia comes high fever and difficulty in breathing.
高熱と呼吸困難の症状の肺炎です。
5. The nasal congestion is not like the normal kind. You feel like you're drowning. It's imperative you then seek immediate attention.
風邪の症状の鼻詰まりはなく、水に落ちて、息ができないような症状を感じます。緊急措置が必要となります¹¹⁾。

おわりに

「One Health」の観点に基づいて人獣共通感染症の研究にもっと注目しよう。人体感染症に研究活動の重点を置き、研究者の関心が必要である。このため、人体感染症の主務省庁である厚生労働省と動物防災を担当する農畜産食品部との省庁間の協力が先行しなければならない。新型コロナウイルス感染症に備えるため、隣接国と活発に情報を共有し、ネットワークを形成しなければならない。

全世界的に隣接国とのネットワークの形成を介して迅速に情報を共有し、積極的に協調して行かねばならない。日本は、中国、韓国のように隣接する国と緊密に協力して東北アジア圏の感染症監視ネットワークを構築し、これにより、アジア国家間に迅速に感染症の監視情報を共有であれば、感染症の発生時に素早く対応することができるだろう。そして、これを出発点として世界の保健機関などの主要な国際機関との感染症監視ネットワークにも積極的に参入する必要がある。隣接国だけではなく、頻繁に発生する海外流入感染症のその国の疫学調査の人材を派遣する場合は、主要な感染症の徹底監視を通じて、海外感染症の動向を迅速に把握し、これを基に感染症の国内流入を遮断することができる。同時に、国内では、監視と疫学専門の人材を養成と確保し、海外感染症の流入時の早期に検出して感染症のより大きな拡散を遮断しなければならない。

参考文献

- 1) WHO. Novel coronavirus situation dashboard. Geneva, Switzerland: WHO, 2020.
- 2) US General Accounting Office. Reinventing government: status of NPR recommendations at 10 federal agencies. GAO-GGD00-145. <https://www.gao.gov/new.items/gg00145.pdf>. Published September 2000. Accessed 25, 2018. 358 *Public Health Reports* 133 (4), 2000.
- 3) Commission on Evidence-Based Policymaking. The promise of evidence-based policymaking: report of the Commission on Evidence-Based Policymaking. <https://www.cep.gov/content/dam/cep/report/cep-final-report.pdf>. Published September 2017. Accessed May 25, 2018.
- 4) US Government Accountability Office. Program evaluation: strategies to facilitate agencies' use of evaluation in program management and policy making. GAO-13-570. <https://www.gao.gov/assets/660/655518.pdf>. Published June 2013. Accessed May 25, 2018.
- 5) US General Accounting Office. Program evaluation: an evaluation culture and collaborative partnerships help build agency capacity. GAO-03-454. <https://www.gao.gov/new.items/d03454.pdf>. Published May 2003. Accessed May 25, 2018.
- 6) US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention. Fiscal year 2018 justification of estimates for appropriation committees. <https://www.cdc.gov/budget/documents/fy2018/fy-2018-cdc-congressional-justification.pdf>. Published 2018. Accessed May 25, 2018.
- 7) Jones KE, Patel NG, Levy MA. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, **451**, 990-994, 2008.
- 8) Braks M, van der Giessen J, Kretzschmar M. Towards an integrated approach in surveillance of vector-borne diseases in Europe. *Parasit Vectors*, **4**, 192-203, 2011.
- 9) Commission implementing Decision of 08 August 2008 amending Decision 2002/253/EC laying down case definitions for reporting communicable diseases to the Community network under Decision No. 2119/98/EC of the European Parliament and of the Council. Available at: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:262:0001:0057:EN:PDF>, 2008.
- 10) European Centre for Disease Prevention and Control. Emerging and vector borne diseases, Annual epidemiological report

- 2011-Reporting on 2009 surveillance data and 2010 epidemic intelligence data. Available at: http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1111_SUR_Annual_Epidemiological_Report_on_Communicable_Diseases_in_Europe.pdf. 2010.
- 11) Lake MA. What we know so far: COVID-19 current clinical knowledge and research. *Clin Med (Lond)*, **20**: 124-147, 2020.
 - 12) Adhikari SP, Meng S, Wu YJ et al. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review. *Infect Dis Poverty*. **9**, 29, 2020.
 - 13) Lauer SA, Grantz KH, Bi Q et al. The incubation period of coronavirus disease 2019 (COVID-19) from publicly reported confirmed cases: estimation and application. *Ann Int Med.*, **172**, 577, 2020.
 - 14) Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Can J Anaesth.*, **67**, 568-76, 2020.
 - 15) Wilder-Smith A, Chiew CJ, Lee VJ. Can we contain the COVID-19 outbreak with the same measures as for SARS? *Lancet Infect Dis.*, **20**, e102-107, 2020.