

新興感染症の感染拡大防止に向けた
地域プラットフォームシンポジウム

公益財団法人全日本科学技術協会 事業推進部 シニア専門職

すずき くみこ
鈴木 久美子

新興感染症の感染拡大防止に向けた地域プラットフォームシンポジウム

公益財団法人全日本科学技術協会 鈴木 久美子

【要旨】

新型コロナウイルス感染症は令和5年5月から感染症法上の第5類に移行され、感染対策も大幅に緩和されてきた。しかしながら世界的な流行は長期的に続くと予測される他、新型コロナウイルスと同類の mRNA ウイルスを起源とする新興感染症は今後も流行を繰り返すとされており、これまでの新型コロナウイルス感染症の教訓の整理とそれらを踏まえた Preparedness の欠落が課題となっている。そこで感染症対策にあたる関係者からの関心ごとを抽出し、「グローバルな感染症の動向と創薬の現状」「ヒト抗体と重症化・後遺症との関係」「パンデミックにおける課題点と Preparedness」について研究者と専門家によるシンポジウムを開催した。

1. 啓発事業等目的

新興感染症の感染防止に向けた取り組みや検査薬・治療薬・ワクチン等の研究開発事例の紹介を通じて情報共有することで、次期パンデミックを見据えた「生きた知識」の横展開を図ることを目的とする。

2. 啓発事業等実施方法及び内容

2-1. ニーズ調査

保健所・地方衛生研究所、大学等の研究開発機関、企業など新興感染症への関心の高い機関の関係者を対象にアンケートを実施し、感染症の治療や防止に向けた関心ごとについての意見を整理し、分析を行う。

2-2. セミナーの開催

ニーズ調査で得られた意見をセミナーの企画・運営に反映させる。

3. 啓発事業等成果

3-1. ニーズ調査

令和5年度に実施した新型コロナ感染防止に向けたワークショップへ参加申込のあった保健所・地方衛生研究所、大学等の研究開発機関、企業などの252名に対し、アンケート調査を実施した。結果、以下の項目に関する関心度が高いことが分かった。

関心度の高い順に記載した。(括弧内は回答数)

- ・感染症全般の情報提供 (27)
- ・高齢者施設における感染対策 (24)
- ・DMAT やケアマネジャーなどの医療・介護従事者とのネットワーク構築 (15)
- ・地域における下水疫学調査の取組 (15)
- ・5類移行後に発生している感染対策上の課題 (13)
- ・新型コロナを始めとした新興感染症に関わる課題の共有 (12)
- ・新型コロナの検査体制に関わる課題 (11)
- ・新型コロナの海外動向(感染者数・変異株の発生等) (10)
- ・飲食店や娯楽施設等における感染防止の対策 (9)

「感染症全般の情報提供」には、ウイルスとワクチンのメカニズムやコロナウイルスの変異などの生物科学的情報、感染した際の重症化・後遺症の原因に係る抗体の情報伝達のしくみなどが挙げられる。とくに地域の保健所からは、新型コロナ感染法上の位置付けが「5類」に移行(2023.5.8)し、感染対策が施設等の判断に委ねられるようになったことを受けて、予防行動の効果に繋がる客観的なデータに基づく指標など、「高齢者施設」における具体的な感染対策指導のあり方が求められた。また、流行状況の把握が「全数把握」から「定点把握」に変更され、検体の搬入がほとんどない現状にあって厚労省通知^{*1}による検体採取に苦慮しており、自治体におけるゲノム解析の目標数や対応の現状についての情報共有を必要としていた。「地域における下水疫学調査の取組」や「新型コロナの海外動向」については、大学等研究機関・地域自治体・企業の関心度が伺える。

^{*1} 令和5年3月2日付「新型コロナウイルス感染症の5類感染症移行後に備えた患者の発生動向等の把握の準備について(依頼)」において“各都道府県において100件/週程度(300～400件/月)を目標にゲノム解析を実施し”と記載されている。

3-2. セミナーの開催

参加者として想定している保健所・地方衛生研究所、大学等の研究開発機関、企業等新興感染症に関心の高い関係者を対象に実施したアンケート調査結果を踏まえ、以下のシンポジウムを企画、実施した。

3-2.1 セミナー開催一覧

第11回 12/9 Mon. 15:00～16:30 AP 東京丸の内 (Webinar 併用)

- ①「感染症制圧に向けたグローバルな取組みとパンデミックに向けた明日への備え
ーパートナーシップの意義と創薬開発の展望」

第12回 12/16 Mon. 15:00～16:00 Webinar

- ②「ヒト免疫応答の乱れ」と感染症の重症化と後遺症発症への関与

第13回 12/23 Mon. 14:00～16:45 Webinar

- ③「大学附属病院における新型コロナウイルスの感染症対応+パンデミックのゆくえに関する
ー考察」

- ④「平時対応から災害対応への転換ー地域の医療体制をまもるために何を優先すべきかー」

- ⑤「横浜市衛生研究所による下水サーベイランスの取組について」

第14回 2/17 Mon. 14:00～16:00 Webinar

- ⑥「下水疫学調査による感染リスクの予測と経済評価」

- ⑦「高感度イムノクロマトキット開発に関する取組み」

3-2.2 各セミナーの概要と成果

- ①「感染症制圧に向けたグローバルな取組みとパンデミックに向けた明日への備えーパート
ナーシップの意義」 GHIT Fund CEO 國井 修 氏 博士 (医学)
(概要)

感染症は世界で20億人近い人々を未だに苦しめており、気候変動やグローバリゼーションなどによって既存の感染症の再燃、新たな感染症の出現が懸念され、実際に起こっている。“世界でどのような感染症制圧の取組みがなされてきたのか”、また“将来のパンデミックに対していかなる取組みが世界でなされているのか”、1990年代からNGO、JICA、大学、外務省、国連・国際機関を通じて世界の感染症対策に従事してきたGHIT Fund CEOの國井氏より、パートナーシップの意義と役割や検査・診断・ワクチンなどの開発を中心に学んだ。(2024.12 國井)

(成果)

参加者数：120名

参加者からは、以下のような多岐に渡る質問が寄せられ、國井 CEO から1つ1つ丁寧な回答を得た。

[主な質問事項]

- ・世界のセルフテストとテレメディシンとAIとの融合の潮流
- ・新たなワクチン・治療薬の開発実用化普及における日本の薬事行政や公衆衛生、臨床の場の強みと課題
- ・新たなワクチン・治療薬のLICへの平等な配分
- ・保健所と自治体、医師会、医療機関との連携システム

- ・コロナで経験した国・都道府県・市町村の連携
- ・コロナにより結核・HIV・マラリアの対応が後手に回ったが改善策は何か
- ・レプリコンワクチンについて
- ・5類になった後の新型コロナに関する情報提供
- ・自治体ができるパンデミックへの備え
- ・途上国の感染症克服に対するワクチン開発の迅速化
- ・感染症の発症から検査、診断、治療の一連の中で満たされていない医療ニーズ
- ・パンデミックの備えや企業の対策
- ・ウイルスに対する啓発活動、人々の意識向上
- ・研究開発の資金獲得方法、形成すべき人脈

②「ヒト免疫応答の乱れ」と感染症の重症化と後遺症発症への関与

京都大学 大学院医学研究科 免疫細胞生物学 教授

京都大学 高等研究院 ヒト生物学高等研究拠点 副拠点長

京都大学 免疫モニタリングセンター KIC センター長 上野 英樹 氏 博士 (医学)

(概要)

ヒトは感染症に罹患したのち、多くは完全に回復する。ここではウイルスなどの感染病原に対処するために免疫機構が中心的な役割を果たしている。免疫機構の機能が十分でない場合、病原体の体内からの排除が遅れ、疾患の長期化や重症化が起こる。また、免疫機構の調整がうまくいかず、不必要な免疫応答が過度に誘導される場合にも、疾患の重症化が起こる。いわゆる「免疫応答の乱れ」が重症化のみならず感染症罹患後の後遺症にも関与していると考えられている。京都大学の上野英樹教授から研究室の研究内容を紹介頂きながら、基本的なヒト免疫細胞の種類や特徴から、新型コロナウイルス感染によっておこる免疫応答、「免疫応答の乱れ」による重症化、後遺症への関与などについて学んだ。(2024.12 上野)

(成果)

参加者数：118名

参加者からは、以下のような多岐に渡る質問が寄せられ、上野教授からヒト免疫応答の研究結果を踏まえた回答を得た。

[主な質問事項]

- ・ウイルスの持続感染について
- ・ウイルスに対する免疫の重要性と後遺症の恐ろしさについて
- ・免疫系が機能して治癒したはずなのに後遺症が残るためそのメカニズムを知りたい
- ・さまざまな感染症の中で後遺症を残すものとそうではないものの代表例について
- ・免疫系に作用する仕組みの仮説推論と乱れの実態についての統計調査の内容など、新型コロナワクチン接種による「ヒト免疫応答の乱れ」についての調査研究の現状について

- ・医薬品とサプリメントで免疫増強との関係
- ・結核など感染症がコロナ前よりも発生しており関連や対応について知りたい
- ・新型コロナが5類になってからも保健所には様々な相談が寄せられており様々な視点からの情報が知りたい
- ・定期的に発生するパンデミックの備えや企業として対策できること
- ・急性期、慢性期の感染症状に対する迅速かつ正確な検査結果の入手とその結果からの迅速な診断から治療へフォローアップ等の一連のプロセスの中で未だ満たされていない医療ニーズについて

③「大学附属病院における新型コロナウイルスの感染症対応+パンデミックのゆくえに関する一考察」横浜市立大学附属病院 感染制御部部长 加藤英明氏 博士(医学)

(概要)

新型コロナウイルス感染症はクルーズ船の患者受け入れから始まった。感染者の受け入れにあたり地元の大学病院としてどのように院内感染対策を確立したか、その後の市中感染症として行った対応について学んだ。また2023年1～5月の政策変更により感染対策は緩和されたが、日本はそれに伴うパンデミックの終わり方、長期的な付き合い方に向き合うことをしなかった。世界的な流行はこの先も長期にわたり続くものと予測されている。これからも必要な感染対策について、そして次なる感染症のパンデミックについて検討した。尚、「ワクチン接種とLong-COVIDとの関係」(図表6-3)及び「罹患後症状の特徴」(図表6-4)に関する興味深いデータが示された。(2024.12 上野)

(成果)

参加者数：148名

参加者からは、以下のような質問が寄せられ、加藤教授から“いますべきこと”のポイント踏まえた回答を得た。

[主な質問事項]

- ・高齢者施設では、日常的に感染症のリスクを抱えている。とくに高齢者の男性はウイルス排除の機能を持つ免疫細胞の産生が少なく罹患しやすいと聞く。コロナ感染のパンデミックを通じての「トリアージ」や「ゾーニング」について教えて欲しい。
- ・コロナ5類以降、感染者のデータが少なくなったことから、コロナを通じて各自治体の産学官で構築されたシステムが十分に機能していないように思う。今後、どうあるべきか。
- ・次のパンデミックはコロナ感染の10倍と想定され、その覚悟と準備が必要と言われている。いますべきこと、また未知の病原体がやってきたときの初動について優先すべきことについて教えて欲しい。

④「平時対応から災害対応への転換—地域の医療体制をまもるために何を優先すべきか?—」横浜市立大学 救急医学主任教授 高度救命救急センター長 竹内一郎氏 博士(医学)

(概要)

新型コロナウイルス感染症が世界的な脅威となり始めた 2020 年初頭、横浜港では豪華客船ダイヤモンド・プリンセス号での集団感染という未曾有の危機に直面した。治療法もワクチンも確立されていない中、700 名を超える感染者の発生は、地域医療体制の崩壊という深刻な事態を引き起こしかねない状況であった。この危機に対応するため、横浜市は急性期医療機関・行政・消防が一体となった独自の危機管理組織「Y-CERT」を設立した。高度救命救急センター長の竹内教授が、医療責任者として、いかにして限られた医療資源の最適配分を実現し、370 万市民の生命と健康を守り抜いたのか、実際の対応事例を基に①初動体制の確立、②組織間連携の構築、③医療資源の最適配分方法、④持続可能な危機管理体制の維持について「リスクマネジメント」の観点から学んだ。(2024.12 竹内)

(成果)

参加人数：148 名

参加者からは、以下のような質問が寄せられ、竹内教授から「リスクマネジメント」の観点からの明確な回答を得た。

[主な質問事項]

- ・ダイヤモンド・プリンセス号では SARS-CoV-2 という未知の病原体による感染が発生した際、約 3,700 人の乗客が 2 週間船のなかに隔離された。振返って同様な場合、今後も 2 週間の隔離は必要になってくるのか。
- ・コロナのパンデミックを通じて、医療ではどのようなことが大きく変わって来たか。
- ・コロナ 5 類以降、感染者のデータが少なくなったことから、コロナを通じて各自治体の産学官で構築されたシステムが十分に機能していないように思う。今後、どうあるべきか。
- ・次のパンデミックはコロナ感染の 10 倍と想定され、その覚悟と準備が必要と言われている。いますべきこと、また未知の病原体がやってきたときの初動について優先すべきことについて教えて欲しい。

⑤「横浜市衛生研究所による下水サーベイランスの取組について」

横浜市衛生研究所 微生物検査研究課 ウイルス担当研究員 小澤広規 氏

(概要)

新型コロナウイルス感染症は、2023 年 5 月 8 日から感染症法上の 5 類に変更され、感染対策も大幅に緩和された。一方、定点把握として新型コロナウイルス感染症のサーベイランスは継続されている。横浜市衛生研究所による下水サーベイランスの取組について、下水中の新型コロナウイルスの現状と今後の活用方法が紹介された。また、下水中の病原体情報を感染症対策に活用するには、技術上・運用上の課題があることが指摘され、その課題と下水検体の新型コロナウイルス以外の病原体検査への応用について検討した結果も紹介された。(2024.12 小澤)

(成果)

参加人数：148名

参加者からは、以下のような質問が寄せられ、小澤研究員から回答を得た。

[主な質問事項]

- ・あらゆる感染症への対応に向けて下水疫学における調査が注目されている。具体的にどのようなことに着目した調査が大切と考えるか。
- ・いつ頃からこのような調査が全国でも当たり前に行われるようになるかと考えるか。
- ・下水疫学調査は、日頃どのような体制で実施されるのか。また、コロナのパンデミックを通じて大きく変化したことはあるか。
- ・下水疫学調査は大事な調査だと感じている。調査結果などについてはどのようなところにアクセスすると情報が把握できるか。

⑥「下水疫学調査による感染リスクの予測と経済評価」

早稲田大学・人間科学学術院・健康福祉学科教授(医療経済学)

神奈川県立保健福祉大学・大学院ヘルスイノベーション研究科教授(兼任)

兪 炳匡氏 博士(医療経済学)

(概要)

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は2023年5月から感染症法上の5類に分類変更され、感染対策も大幅に緩和されてきた。しかしながら、世界的な流行はこの先も長期にわたり続くものと予測されている。講演ではCOVID-19だけでなくインフルエンザ等を含む大規模感染症対策について、米国・日本(神奈川県独自の対策を含む)のこれまでの対策を比較から学んだ。また、下水疫学から得られるデータを活用した感染症対策の経済学的評価について解説があり、最後に、今後の新興感染症への対策についての提言があった。

(2025.2 兪)

(成果)

参加人数：96名

参加者からは、以下のような質問が寄せられ、兪教授から回答を得た。

[主な質問事項]

- ・下水サーベイランスは、医療(予防や治療など)に対して現在どのように寄与しているか。例えば、流行株が頻繁に変異するCOVIDでは医療機関に病床数などを指示するための根拠となり得るか。
- ・下水施設での結果をどれだけの地域の結果と考えることが妥当か。1つの下水施設での結果を保健福祉局や市などの値とした場合に不都合はあるか。

⑦「高感度イムノクロマトキット開発に関する取り組み」

埼玉大学大学院 理工学研究科 物質科学部門 応用化学科担当

幡野 健氏 博士(理学)

(概要)

幡野先生の研究チームは、特殊な蛍光色素を高分子の中に包含させることで、紫外線照射時に高輝度に発光する微粒子の製造技術に関する特許を取得しており、この微粒子に抗体を結合させ抗原などの標的物質の有無を判断するための標識化物質として利用したイムノクロマトキットの開発を行っている。一般的に標識化物質に利用されてきた金コロイドよりも幡野先生の研究チームの開発した蛍光微粒子の方が視認しやすいため、少ない標的物質でも検出可能であり、そのためイムノクロマトキットの高感度化が達成できるとしている。講演では幾つかの感染症の迅速診断結果について報告があり、新興感染症に関する新たな技術開発要素について学んだ。(2025.2 幡野)

(成果)

参加人数：96名

参加者からは、以下のような質問が寄せられ、幡野教授から回答を得た。

[主な質問事項]

- ・調査キットの低価格化等を図るなどして「シチズンサイエンス」的な流れを取り入れ、調査の網羅性を高めること等は考えられるか。

4. 考察

4-1. グローバルな感染症の動向と創薬の現状

新興感染症は世界各地で起こっており(図表 6-2)、グローバルなパンデミックに繋がる新興感染症(SARS-CoV(SARS 2003)・MERS-CoV(MERS 2014)・SARS-CoV-2(COVID-19 2019))は10年に一度起こっている。またマラリア・結核は依然再興しており医薬品のアクセスは加速化していた(図表 6-1)。こうした背景にあって、日本発の国際的パートナーシップ(官民ファンド)GHIT Fund(公益社団法人グローバルヘルス技術振興基金)では、感染症制圧に向けたグローバルな取組みが行われていた。「100 days Mission」*2では、「グローバルな疾病サーベイランスの強化」「ワクチン・プラットフォーム技術の開発」「臨床試験ネットワークの整備」「規制プロセスの迅速化」「製造能力の拡大」「サプライチェーンの強化」「資金調達メカニズムの構築」「国際協力体制の強化」のさらなる協力を必要としていた。また、感染症分野における創薬開発の展望として、企業の関心が「儲け」から人類愛、危機管理、安全保障などの「社会価値」を優先すること、必要な資金は官民連携してのファンドで調達すること、人材については人材育成と国内外・多分野からの人材確保や流動性を求めていることが分かった。

次の新興感染症は今回のコロナ感染症の10倍が想定されていたことは衝撃的であった。その備えとしてあらゆるタイプのイノベーションが“いま”必要であることを認識した。具体的には、治療、診断、ワクチン、殺虫剤、マスク、消毒・清浄、ウェアラブルなどのプロダクト、臨床試験や規制プロセスの迅速・効率化などのプロセス、患者・住民の需要と保健医療サー

ビスの効率・効果的なマッチングなどのマーケット、マスク・ワクチンなどの効率的分配・流通、遠隔地などへの効率的な配送などのサプライチェーン、組織・制度としてイノベーション推進のマインドセット、失敗を恐れない文化、パフォーマンス向上のための組織の文化や構造の改善・強化である。

上述のイノベーションがどのように展開されていくのかをフォローするとともに阻害要因を早期に抽出し、支援する体制の必要性を感じた。

*2 「100 days Mission」とは、WHO が“ 国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態 ”を宣言してから 100 日以内に診断薬やワクチン及び治療薬を開発して、世界中に公平に供給する国際的な目標をいう。

4-2. ヒト抗体と重症化・後遺症との関係

免疫系の制御と疾患について、免疫系は厳密に制御される必要があり、免疫応答のバランスが重要で過剰な免疫応答は疾患を引き起こすことが分かった。新型コロナウイルス感染によって誘導される免疫応答が異なることについては、感染時に交差反応性 T 細胞がどのように反応するか—細胞の「質」として4つの機能（反応性・抑制性・炎症性・killer 機能）の関係が示唆され、高齢男性では、細胞の産生が少なく、炎症性に偏っていることが重症化リスクに繋がっていることが示された。上野教授は、軽症と重症の患者での免疫応答の違いを探るとしており、ワクチン接種前の検体解析で免疫応答の「質」を予測し、免疫力を評価することでワクチン接種後に長期持続型免疫応答を誘導できる人を予測できるとした。

一方、新型コロナ後遺症については、10～20%の後遺症があることが示された。原因については、「新型コロナ感染による直接的機能障害」「ウイルスの断片が残る」「免疫応答の暴走による自己免疫疾患」「潜伏感染ウイルスの再活性化」ウイルスの4つの仮説が示された。後遺症の症状については、3つのサブグループ— a. 臭覚・味覚の障害／ b. 呼吸障害／ c. うつ状態・ブレインフォグ・疲労が示され、「c」は、時間が経過しても後遺症として残っていた。ヒトの免疫系を理解するためには、健常者の検体を用いた研究が重要であり、コホート調査などを通じて、正常な免疫応答を理解し、疾患のメカニズムを解明することで新たな治療法に繋がっている。

ヒト抗体と重症化・後遺症との関係を把握することは「高齢者施設」などの感染対策に大いに寄与するものであり、今後もモニタリングが必要と考える。

4-3. パンデミックにおける課題点と Preparedness

クルーズ船の感染症患者の対応を通じて、“平時”からの体制構築、事務職など非専門スタッフによるサポートの必要性が課題として強調された。具体的には、「実働人数」として、機器対応に係わる医師・看護師の数の確保、及び感染症専門医、感染管理認定看護師などの専門職の確保である。専門職の育成には10年必要としている。次に「英語力」である。英語

を読むのは医師の仕事という先入観の排除、流行初期に信頼できる情報は海外文献であること、情報リテラシーの醸成の必要性が背景にあった。3つ目に「機動性・組織力」である。感染管理部門にも災害医療チーム (DMAT) のような組織が必要であること、また外来調整を医師自ら行っており、有事における組織力が求められた。

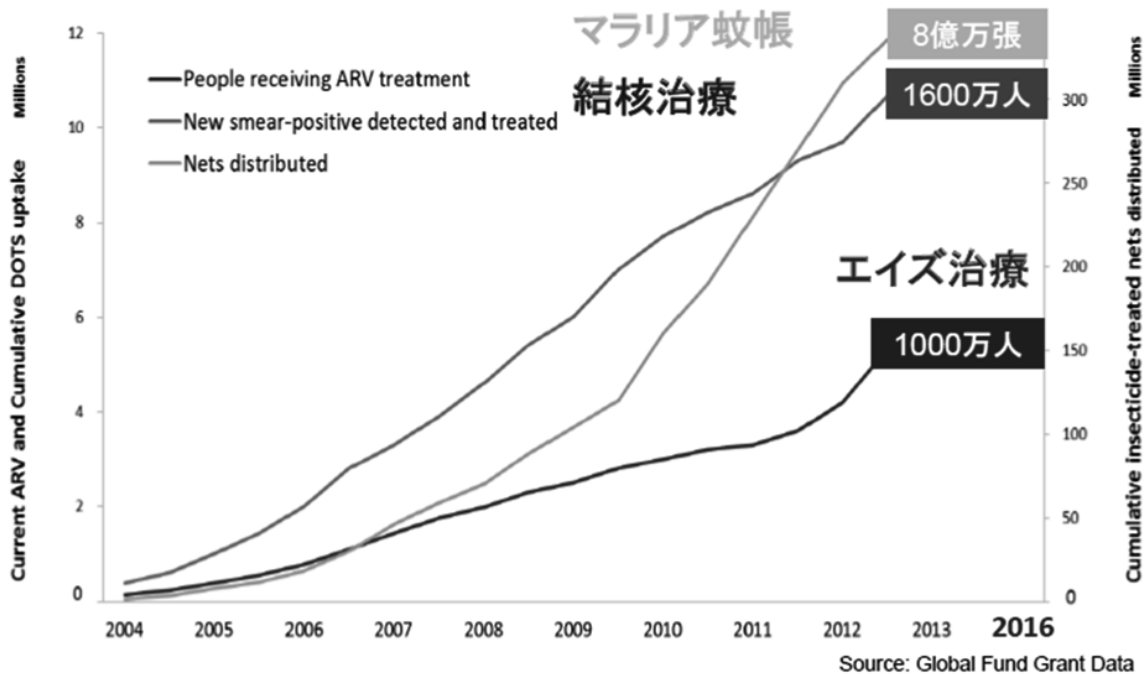
地域の医療体制を守るために優先すべきこととして、「リスク管理」の視点が重要であり、「①通常モードから災害モードへの切り替えのタイミング」「②何を根拠に行動するか」「③そのときの非難をどう受け止めるか」の3点が示された。①については、常に需要と供給のバランスを考え、供給がまさっていれば通常医療、バランスが崩れれば災害医療に切り替え、優先すべきこと (治療においては生命>機能>整容など) 後回しにすることを決めて実行することが提唱された。②に繋がることとして横浜市では医療崩壊を起こさないために「Y-CERT」が構築された。行政・消防・医療・危機管理・保健所のそれぞれの立場から総合的に分析し、必要な政策提言が随時行われていた。医療崩壊回避には、常に“俯瞰的”に見ていくことの重要性が示唆された。次のパンデミックにおいても覚悟を決めて何を優先するかを判断し、実行することが強調された。

5. まとめ

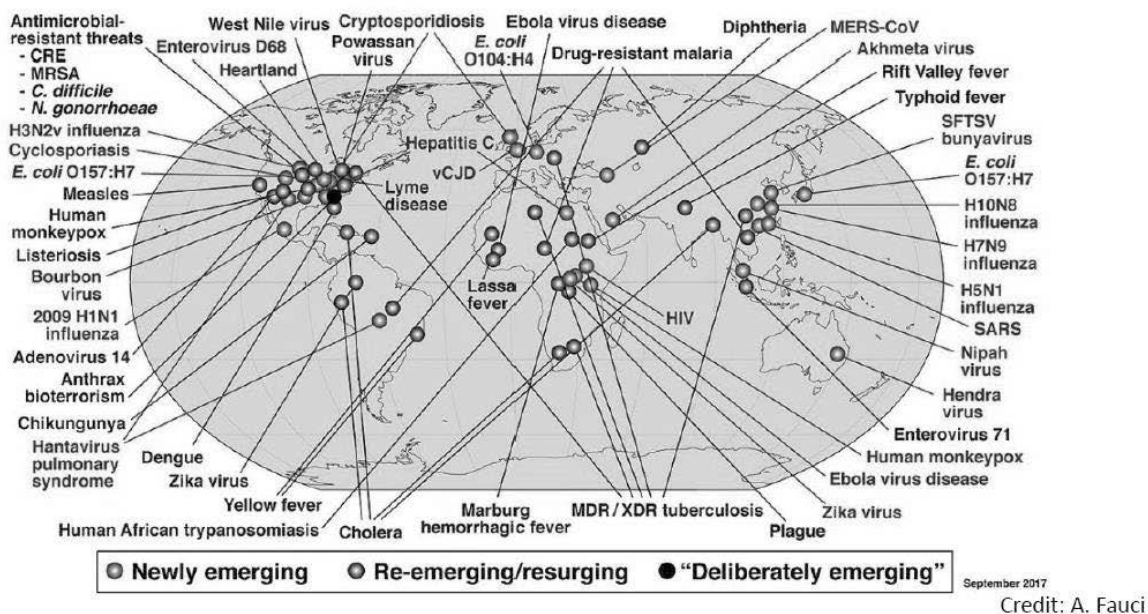
新型コロナウイルス感染症の5類移行後、“何にもとづいて”、“どう感染対策すべきか”、“重症化・後遺症の原因は何か”など、次期パンデミックに備えた Preparedness の欠落への課題意識は共通していた。ニーズ調査における課題についても解決に繋がる一定の回答を得た。今後はこれまで (2021～2025) に開催したワークショップやシンポジウムにおいて各テーマから抽出された課題をプロットし俯瞰しながら、次期パンデミックに備えた Preparedness の取組を共有することで、新興 (再興) 感染症の感染予防に貢献したい。令和7年度には今回整理できなかったコロナ感染症の「治療薬」をテーマとしたシンポジウムを企画している。

また、地域の COVID-19・インフルエンザを含む大規模感染症のまん延状況の把握や特定の施設における感染者の有無の探知を可能とし、効果的・効率的な感染症対策につながる調査として「下水サーベイランス」があり、JAREC は 2021 から研究・技術開発および普及動向をモニタリングしてきた。当該啓発事業のシンポジウムを契機に「下水道疫学研究会」にオブザーバーとして参加しており、今後は調査の全国展開・普及に向けた支援にも貢献したい。

6. 資料、写真、図表など

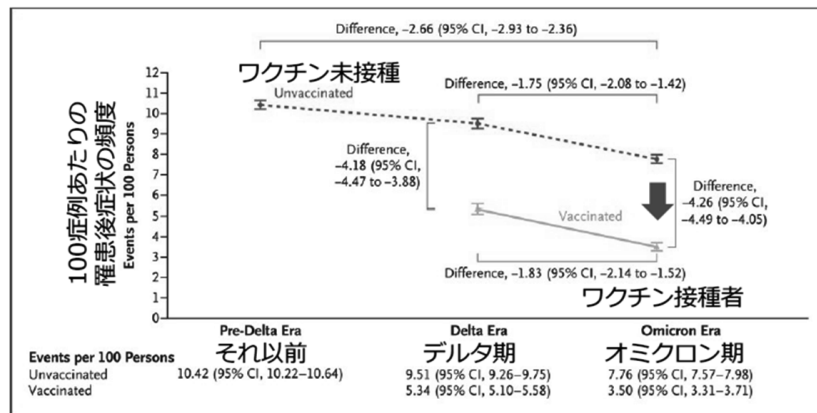


図表 6-1 医薬品アクセスの加速化 (2024.12 G-HITS 國井氏提供資料)



図表 6-2 世界の新興・再興感染症 (2024.12 G-HITS 國井氏提供資料)

ワクチン接種の有無とLong COVIDの関係

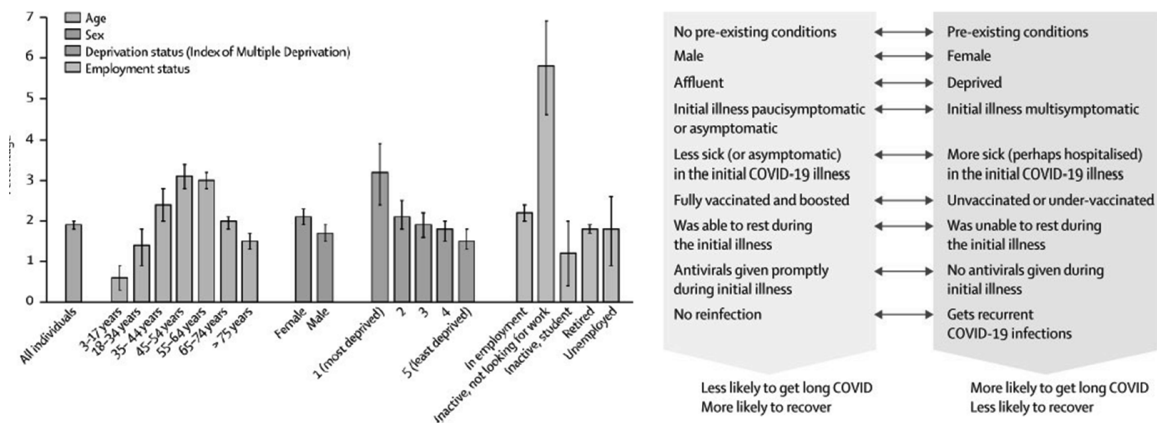


- 米国の退役軍人のLong COVIDの発症頻度はおよそ10人に一人
- 起源株期（ワクチンなし）＞デルタ期＞オミクロン期（再感染期）
- ワクチン接種者では有意に低下

Yan Xie, et al. NEJM 2024 PMID 39018527

図表 6-3 ワクチン接種の有無と Long COVID の関係 (2024.12 加藤英明氏提供資料)

罹患後症状の特徴



- 罹患後症状は女性、重症、ワクチン未接種
罹患時の不十分な休養、未治療、繰り返し感染と相関する

Greenhalgh et al. Lancet 2024 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01136-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01136-X)

図表 6-4 罹患後症状の特徴 (2024.12 加藤英明氏提供資料)