

第6部

デジタル基盤・データ分析

急速な感染拡大に対応した病床確保や搬送調整を行うため、医療機関との的確な情報交換を行う目的等で kintone、患者データベースとして Team が導入された。また、保健所の業務負担を軽減するため、陽性者自身が健康状態を入力できる「Web フォーム」を導入した。一方、今後の感染拡大を予測するため、人流データなどから予測モデルを開発した。また、海外でも広く行われている下水疫学による感染状況のサーベイランスについても、研究を進めた。

■目次

- 第1項・・・Team、kintone 等を活用した情報基盤の構築
- 第2項・・・Web フォームの活用
- 第3項・・・予測モデル
- 第4項・・・下水疫学調査

第1項 Team、kintone 等を活用した情報基盤の構築

1 経緯・必要性

令和2年2月のダイヤモンド・プリンセス号の横浜港への帰港以降、国内で新型コロナウイルス感染症に罹患する患者が増加した。当初、新型コロナウイルス感染症に罹患した方は原則入院し隔離していた。そのため、急激に県内の病床が埋まり始め、新規感染者が入院するための病床確保や搬送調整スキームの確立が急務となった。

さらに、国内で医療資材の確保が困難になり、県が一括して調達し医療機関にプッシュ型の支援を行うことを決めた。

以上のことに対応するため、医療機関と県とでデータを供覧できて、閲覧範囲の権限設定や挙動の制御を入れることができるプラットフォームが必要となった。

そこで、サイボウズ株式会社が提供するクラウドサービス kintone を導入し、各医療機関に日々空き病床数や物資不足状況を入力させることで医療キャパシティ把握や搬送調整業務スキームを確立した。この事例をきっかけに、コロナ本部における業務は kintone を基盤として構築されるようになった。

令和2年4月には、新型コロナウイルス感染症の患者を管理するシステムとして Team の利用を開始した。

令和2年5月には、事業者が自らの感染防止の取組内容を店頭に掲示する事業のために、「感染防止対策取組書・LINE コロナお知らせシステム」を kintone 関連アプリと連携させて開発した。その後も Web フォームやマイページ、帳票化やメーラー（メールの作成閲覧、送受信を行う）としての機能を持たせ、県民や事業者、ステークホルダーとのコミュニケーションツールとしても発展させていった。

特に、関係機関へのアンケート調査・集計が容易に行えるため、これまで数百件のアンケート調査を行ってきた。また、県民のお問い合わせフォームや各種事業の申請フォームにも kintone 関連システムを採用した。

kintone とその関連システムは職員がノーコードでデータベースを構築できる点で非常に優れた SaaS であり、データベース設計やデータ連携も容易に行えるため非常に重宝されている。統一されたデータ基盤を用いて戦略的にデータ利活用およびデータベース連携を行うことができている。

コロナ本部では業務アプリケーションとして kintone を採用し、患者データベースとして Team を採用するといった形で、それぞれ業務目的ごとに最適なシステム基盤を選択してきた。

以降事業ごとに最適なアプリケーション開発を行っており、また、パランティア社が提供するビッグデータ解析ツールである「Foundry」との API 連携でシステム間連携・業務自動化・最適化を図っている。

このようにオール神奈川でコロナ対応を行うには、関係する機関が共有できる情報基盤が必要であり、本県では当初からクラウドサービスを活用した基盤の構築を行ってきた。

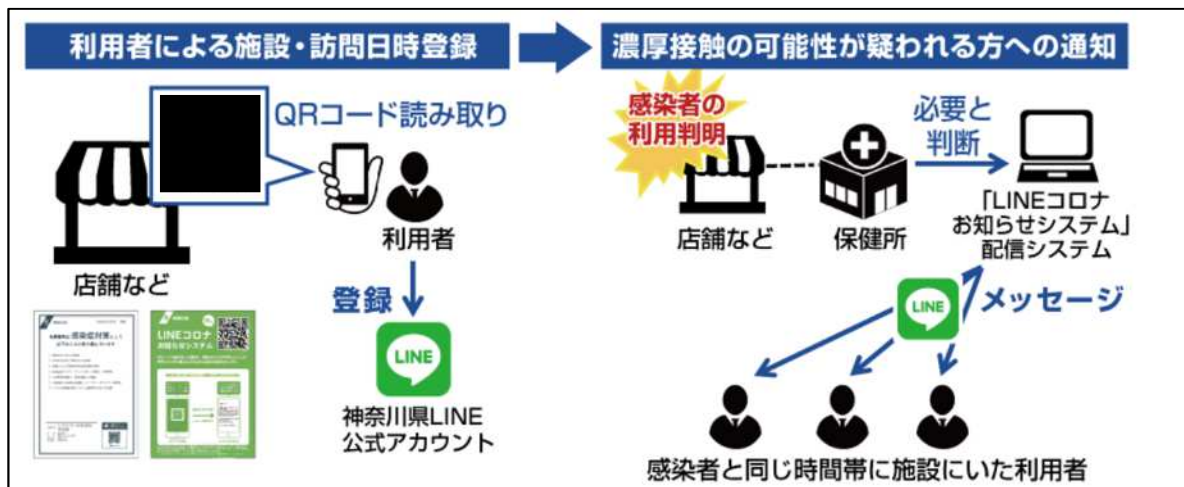
※SaaS (Software as a Service) : ソフトウェアそのものをクラウドサービスとして提供するもの

※API (Application Programming Interface) : ソフトウェアやプログラムをつなぐためのインターフェースのこと

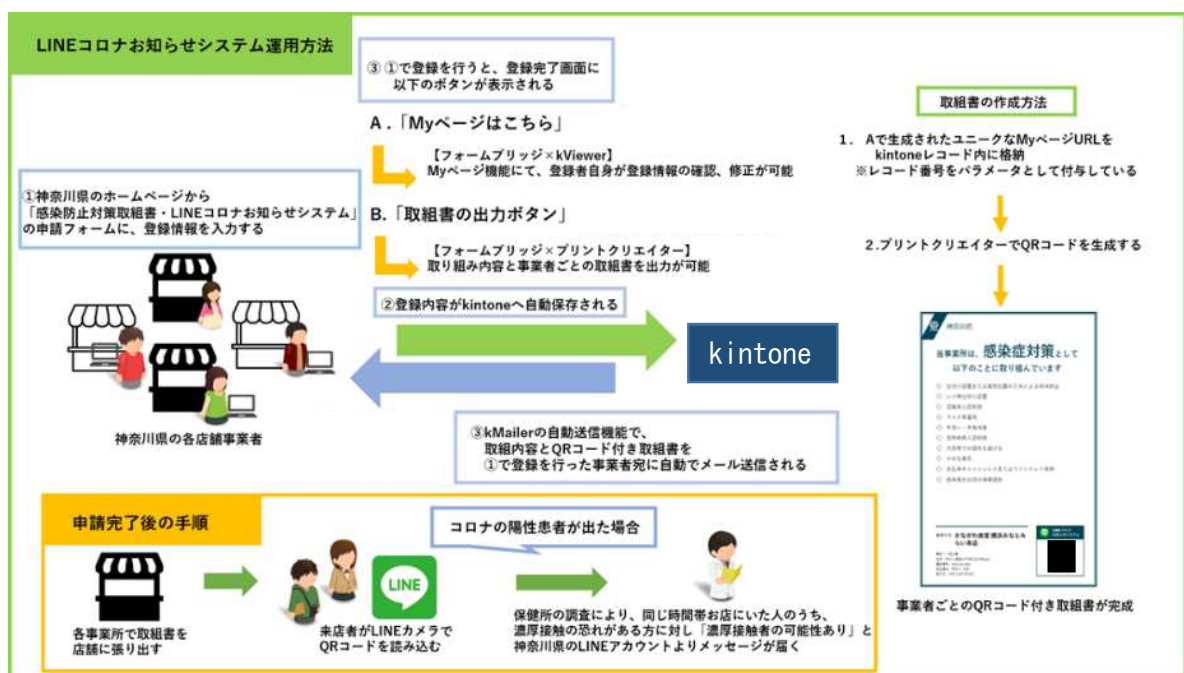
※ノーコード : プログラミングを一切しないで Web アプリやモバイルアプリを開発すること

2 変遷	
R2.3	kintone を導入する
R2.4	Team を導入する
R2.5	kintone の連携サービスのフォームブリッジ等を導入する
R5.5	Team の運用を終了する
3 取組詳細	
<p>(1) Team</p> <p>株式会社アルムが提供する、医療・介護サービスをシームレスにつなぎ多職種連携をサポートするシステムであったが、これを新型コロナウイルス感染症の患者を管理するシステムとして転用し、改修を行い利用してきた。</p> <p>波ごとに患者が増大するのに合わせて、患者データの作成方法が</p> <ul style="list-style-type: none"> ①患者データをゼロからデータ作成する方法 ②疫学調査した入力データを Excel のマクロを使ってデータ整形し csv でインポートする方法 ③Web フォームから患者自らデータを入力する方法 ④HER-SYS のデータから Team のデータを作成する方法 <p>のように、省力化を図る形で①→②→③→④の流れで変遷した。本県における療養者のデータは常に Team で管理してきており、根幹となるシステムである。Team の利用者は神奈川県における新型コロナウイルス感染症対策を行う関係者のほとんどであり、神奈川県の医療危機対策本部室、地域の保健福祉事務所、保健所設置市、地域療養の神奈川モデルの医師会などである。</p> <p>(2) kintone とその周辺サービス</p> <p>本県の新型コロナウイルス感染症対策は、サイボウズ株式会社の提供する業務改善プラットフォームである kintone とその周辺サービスを活用して、行ってきた。</p> <p>これらのサービスは、職員がノーコードで業務管理アプリや Web フォームを構築できる点で優れており、必要な機能によって、標準的な機能のみで作成する職員のみ開発、スクリプトなどカスタマイズが必要な場合に外部の専門家を交えた開発を使い分けてきた。</p> <p>また、通常の Office ソフトでは管理しきれないような大きなデータも、これらのシステムを使って管理した。</p> <p>利用者は開発したシステムやアプリごとに設定されているが、業務によっては自治体以外にも、神奈川モデル認定医療機関の病院、医師会、治験を行う企業など官民の多岐に渡る。</p> <p>ア 感染防止対策取組書・LINE コロナお知らせシステム</p> <p>事業者は自らの感染防止対策の取組内容を店頭に掲示し、利用者は店舗に入る際に二次元コードを読み込むという事業。店舗の感染防止取組内容の意識向上を目的としたものであり、施設でコロナ患者が発覚し保健所が店舗来訪者に連絡を取りたい場合、QR コードを読み込んだ県民の LINE にメッセージ通知がくるといったもの。</p>	

事業者はWebフォーム上で申請をすることで取組書のデータを取得できる。また、いつでも内容の修正が可能である。



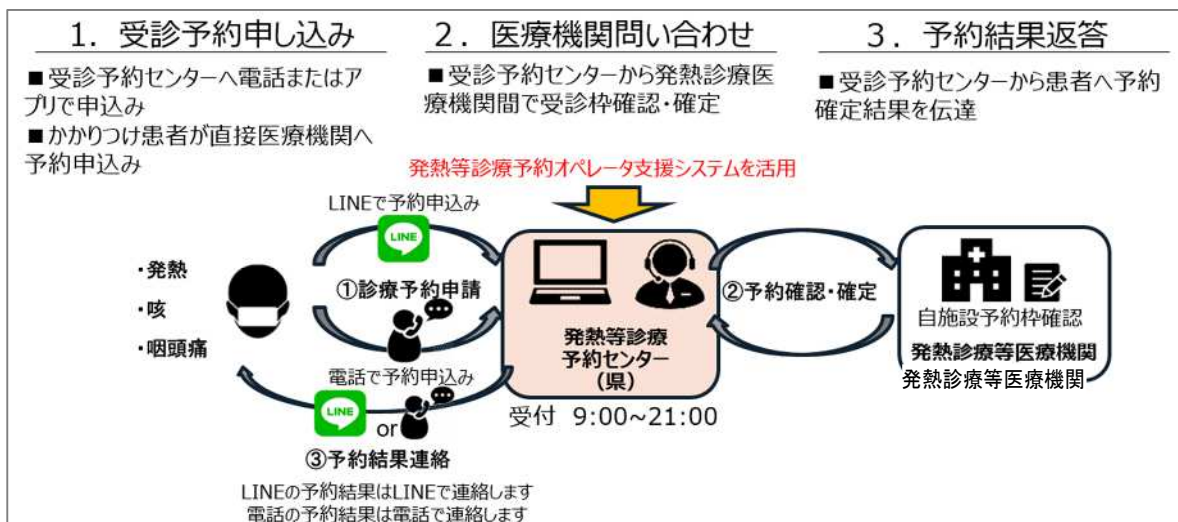
なお、令和4年9月26日以降の陽性者の全数届出見直しに伴い、陽性者の把握が限定されることから、国の新型コロナウイルス接触確認アプリ（COCOA）が令和4年11月に機能を停止したことにあわせ、本県のLINEコロナお知らせシステムも令和4年12月12日にサービスを停止した。



イ 発熱等診療予約システム（令和2年11月9日～令和3年3月31日）

発熱診療等医療機関への予約代行を行うために構築したシステムで、kintone をベースに LINE とも連携した。

県民が電話か LINE で申請をすると、コールセンターが医療機関に予約可否の電話を行う。予約できた場合、予約した詳細内容を電話か LINE で県民に連絡する。



ウ 主なシステムの公開時期

時期	名称
R2. 3. 3	空床病床・物資在庫把握システム（国の G-MIS のベースとなったシステム）
R2. 3. 3	相談窓口対応履歴管理アプリ
R2. 3. 17	PCR 検査結果把握アプリ
R2. 3. 17	透析患者受入れ医療機関アプリ
R2. 5. 26	感染防止対策取組書・LINE コロナお知らせシステム
R2. 9. 9	クラスターカルテ
R2. 11. 9	発熱等診療予約システム
R3. 1. 21	後方搬送マッチングシステム
R3. 2. 13	高齢者施設・障がい者施設 PCR 検査事業
R3. 10. 11	中和抗体療法開始・搬送調整アプリ
R3. 12. 15	療養証明申請・発行システム
R4. 1. 28	自主療養届出システム
R4. 4. 45	クラスター発生高齢者施設検体採取事業の管理アプリ
R4. 8. 3	抗原定性検査キット無料配布事業の申請から発行までの業務管理アプリ
R4. 9. 26	陽性者登録窓口の登録受付から発行までの業務管理アプリ

4 取組成果・実績

(1) Team

- ・ 患者情報の管理を一元化したことで、地域療養の神奈川モデルの医師会や訪問看護ステーション、コールセンターなど多岐に渡る関係者が情報を共有することが可能となり、的確な療養者支援に資することができた。
- ・ Teamと連携したLINEやAiCallによる健康観察を行い、陽性者の増加にも対応してきた。

(2) kintone等を活用した情報基盤の構築

ア 作成したアプリの数：1,137個

(令和5年5月7日現在。動作テスト等、実際には運用されなかったものを含む)

イ 利点

- ・ ビッグデータを取扱うことができる(Excelでは取り扱えない件数)
- ・ データ連携ができるため、複数の事業で使用するデータを統一的に管理できる
- ・ 全員が同じデータベースを閲覧・編集するので、リアルタイムで情報共有ができる
- ・ Webフォームで入ってくるデータ等をそのまま業務管理できるため、データの転記や差し替えがなく非常に無駄のない業務が可能
- ・ コロナ以前は医療機関間の情報はわからない状況だったが、コロナ対策において、医療機関間の病床の状況をkintoneで共有したことで、お互いがどういう状況なのか、今後どういった状況になりそうかといったことを認識することが可能になった。
- ・ あらかじめ連絡先を把握し、メール送信機能を持ったアプリを作成しておくことで、事務連絡や情報提供などを適宜行えるようになった。

(3) 感染防止対策取組書・LINEコロナお知らせシステム

- ・ 登録事業者数：157,611件(令和5年5月8日の自主的な感染防止対策への移行時点)
- ・ LINEメッセージ配信実績：0件

5 課題・展望等

<Team、kintone等を活用した情報基盤の構築の反省点/課題>

- ・ Teamについては、神奈川県がいち早く導入し、デジタルを使った患者の健康観察機能などは国に先行し、HER-SYSの健康観察機能などが追随した形だったが、将来の新興感染症においては国家としていち早く情報インフラを整えることが必要である。
- ・ 国のシステムと別に患者管理システムとしてTeamを導入したため、新型コロナウイルス感染症の状況の変化や国の対策の変化に伴って、改修を行う必要があった。これは神奈川県独自のカスタマイズを行えるという面でメリットもあるが、国の対応が決まってからの改修となることもあり、対応が遅れてしまうデメリットもあった。
- ・ kintoneとその周辺サービスを活用した開発においては、凝った挙動を実現するためにはjavascriptによる制御のプログラミングが必要となるが、委託による人材確保、職員への研修の充実を図る必要がある。

- kintone に限らず SaaS サービスを今後も取り入れつつ、業務単位で最適な運用スキームを構築していけるとよい。
- 平時移行後には、コロナという有事で活用したクラウドサービスなどが、県庁内の業務改善に積極的に導入されていくのではないかと想像される。

第2項 Web フォームの活用

1 経緯・必要性	
<p>新型コロナウイルス感染症を取り巻く状況は、目まぐるしく変化するため、各種の情報を速やかに収集し、事業に活用する必要がある。このため、プログラミングなしで Web フォームの作成を行えるサービス、その回答データを蓄積するサービスを導入し、適時適切な情報収集と対策の立案に役立てた。</p>	
2 変遷	
R2.3	kintone を導入する
R2.5	kintone の連携サービスのフォームブリッジ等を導入する
R2.5	「LINE コロナお知らせシステム」の登録申請フォームをサービス導入後初公開する
R2.6	「PPE 入手・使用状況の調査」を始める（令和4年3月まで継続的に行う）
R2.12	発熱診療等医療機関へ年末年始の体制アンケートを行う 以後、ゴールデンウィークと年末年始に定例的に調査を実施
R3.3	「日次報告 Web フォーム(クラスター関係)」の運用を始める
R3.6	抗原検査キットの配布事業に関係して、使用結果報告、お問合せフォームなどの運用を始める
R3.8	アストラゼネカ社製ワクチン接種への意識について、県民へのアンケート調査を行う 本県の LINE 公式アカウント「新型コロナ対策パーソナルサポート(行政)」の友だち登録している方を対象に、本サービスを使った初めての幅広いアンケートを実施
R3.9	「療養のための質問票」の入力フォームの運用を始める
R3.11	療養証明書の発行申請を行うフォームの運用を始める
R4.1	自主療養届出システムの届出フォームの運用を始める
R4.8	抗原検査キット無料配布事業のクーポン発行申請を公開し受付を行う Web フォームの運用において、単位時間当たりの最大受付となった
R4.9	陽性者登録窓口のフォームの運用を始める

3 取組詳細

<導入したサービス>

(1) FormBridge

kintone へ自動でデータが保存されていく Web フォームを作成できるツールとして活用。

(2) kintone

FormBridge で回収した回答データを管理・解析等するために活用。

この他、kintone と連携し、メール送信を可能にするサービス、データを外部に公開するサービス、データから帳票を出力するサービスも導入している。

4 取組成果・実績

導入以前は Excel 等で、照会や調査を行うためのファイルを作成し、回収した回答ファイルを集計する作業が発生していたが、Web フォームによる照会や調査となったことで、回答結果を加工・集計しやすい形で出力することが出来るようになった。

また、ファイルを送付する連絡先が必要だったものが、相手に URL を示すことができれば回答できるようになり、アンケートなどの対象を幅広く行えるようになった。

画期的なものとしては、LINE 公式アカウント「神奈川県新型コロナ対策パーソナルサポート（行政）」によるアンケートの配信がある。この LINE 公式アカウントは令和 5 年 5 月時点で友だち登録数約 160 万人であり、多くの県民に対して、タイムリーに迅速なアンケートを行うことができ、コロナ対策に役立った。具体例は、後段の「広く県民へ行ったアンケートで回答数の多かったもの」とおり。

<令和 5 年 5 月末までに作成した Web フォームの数：約 440 件>

<回答数の多かったフォーム（令和 5 年 5 月末時点）>

フォーム名	回答数
療養のための質問票	911,376
神奈川県陽性者登録窓口申請フォーム	477,477
療養証明書発行申請および療養証明書（自主療養専用）発行申請	308,332
PCR 検査無料化事業の日次報告フォーム	300,125
抗原定性検査キット 申込フォーム	302,302

<県民へ行ったアンケートで回答数の多かったもの（令和 5 年 5 月末時点）>

フォーム名	回答数
陽性確認後の必要書類に関する体験についてのアンケート	97,498
【抗原検査】県民向けアンケート第 2 弾	43,295
抗原検査キット県民への調査	34,560
自主療養に係るアンケート（県民の方向け）	32,072
抗原検査キットの利用動向調査	31,619

5 課題・展望等

これまでの照会、アンケート等で、医療機関や薬局、高齢者施設などのマスタデータを整備してきたが、平時移行時には所管課へ移管することで役立てることが想定される。

また、本部室が導入したサービスについては、県の他の部署にも横展開できるものであり、事業の効率化、迅速化などにより、導入によって時間外勤務の低減等に役立つものと考えている。

～コラム：Web フォームについて～

Web フォームは、「手軽に設問を設定し、回答を得られる」ということから、単なるアンケートにとどまらず、各種の申請の受付、照会に対する回答の受付、問合せの受付、県民の状況や意識の状況調査などに活用してきた。

従来の調査や照会は、Excel や Word などのオフィスソフトで回答様式を作成したファイルをメールに添付して送信したり、メールアドレスがわからない医療機関へは紙に印刷したものを郵送したりすることが一般的であった。この手法は、回答の様式を集計する作業、例えば Excel ファイルから回答を1つ1つチェックして転記する作業が発生し多くの手間がかかる。状況が刻一刻と変化するコロナ対策においては、いくら件数が多くとも情報や状況の把握を速やかに行い、手早く集計を行うことが非常に重要だった。

Web フォームの場合、フォームの開発は必要ではあったものの、これはノーコードで素早く行えるものであり、優先度が高く時間がないものは、午前に開発が始まり、その日の夕方に Web フォームの URL を対象機関へ送付するといったものもあった。

また、回答データがそのまま集計に使える形で出力できるため、集計のための転記が不要であり、職員の業務量の削減、結果の集計までの時間短縮に大きく寄与した。

集計作業を減らすという側面以外で効率化に寄与した代表的な例では、「療養のための質問票」の Web フォーム化が挙げられる。

「療養のための質問票」入力フォーム

神奈川県

「療養のための質問票」自宅・宿泊施設療養のために健康状態についてお聞かせください。

1. 基本情報
Basic information

2. 医療情報
Medical information

3. 日常生活自立の状況
Level of independence in daily life activities

4. 食事・お体の状況
Food intake and physical condition

5. その他
Others

かかりつけ医 **必須**
 あり なし

かかりつけ病院名
例：神奈川クリニック ※体調悪化時等に、かかりつけ医に連絡することがありますのでお聞かせします。分かる範囲で構いません

かかりつけ医師名
例：神奈川先生

電話番号(病院)
※半角数字のみ

服薬中の薬 **必須**
 あり なし

症状・薬品名(商品名)
※正確な薬の名前が分からない場合は、何のために飲んでいる薬かを入力してください

アレルギー **必須**
 あり なし

陽性者の発生届が保健所へ提出されると保健所が陽性者へ電話での聞き取りを行ってきたが、Web フォーム化以前は、電話で聞き取りを行い、聞き取り内容をメモし、システムに入力してデータを作成し、感染者の管理を行うという形で業務が進められた。

デルタ株の頃になると陽性者の数が増大し、この業務のやり方では限界が見えてきてしまった。この状況に対応するため、発熱等の症状で病院を受診した方には、医療機関から「療養のための質問票」の Web フォームの URL と QR コードの記載されたチラシを渡してもらい、入力できる方には、陽性か否かにかかわらず、あらかじめ保健所が聴取する項目について回答をしておいてもらい、この回答データをもとにシステムのデータを自動で作成する仕組みに転換した。

こうした転換で、すでに作成されたデータをもとに陽性者へ電話することが出来るようになり、データを作成する作業と電話の聞き取りの時間を削減する仕組みになり、同じ人的なリソースでも多くの陽性者に対応することが出来るようになった。「療養のための質問票」の例でも分かるとおおり、他システムへ連携しやすいことも Web フォームの強みである。

また、本部室では各種の事業の問合せについても、電話ではなく Web フォームで受けることを基本とし、電話がつながらず問合せができないという状況を防いだ。

同じ内容の問合せには返信用のテンプレートを作成してお返事することで、同じ時間で多くの問合せに対応できるようになった。

神奈川県医療危機対策本部室は所属する職員だけでなく、全庁コロナシフトの体制で各所属から応援職員を派遣してもらうことで業務量に対する人的リソースの不足を手当てしてきた。Web フォームは、この有限のリソースをより効果的に活用することに寄与したと言える。

第3項 予測モデル

1 経緯・必要性	
<p>新型コロナウイルス感染症対策におけるデータ分析は各種データが複数のシステムで個別に管理されていたことから分析において大きな障害となっていた。データを統合集約し分析を容易にする環境を整備することが、必要となった。</p> <p>そこで、県はデータ統合の基盤を整備し、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と連携して、新型コロナウイルス感染症対策におけるデータ分析を行う「新型コロナ感染者情報分析 EBPM プロジェクト」により、公衆衛生・医療経済の専門家らによる感染症数理モデルをベースとした神奈川県独自の予測モデルを開発することになった。</p>	
2 変遷	
R3. 6. 1	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（以下、「SHI」という。）による「新型コロナ感染者情報分析 EBPM プロジェクト」を発足
R3. 8. 18	GoogleAI を活用した新型コロナウイルス感染症に係る予測モデルの開発について記者発表
R3. 9. 10	療養者数・入院者数・重症者数の予測モデル（主要モデル）開発の記者発表
R3. 9. 26	予測モデルによる入院者数等推計結果をホームページに公表
R4. 2. 22	GoogleAI による感染予測データの更新が停止されたことに伴い、予測モデル公表を停止
3 取組詳細	
<p>(1) GoogleAI を活用した予測モデル（簡易モデル）</p> <p>「GoogleAI・COVID-19 感染予測（日本版）」や人流のオープンデータ、ワクチン接種状況等のデータを加味し「中等症」及び「重症」となる患者数を中心に推計するモデルを開発した。</p> <p>地域別の「療養者」、「入院者」、「重症者」を推計することを可能とした。</p> <p>ア 目的</p> <p>本予測モデルでは、今後 28 日間に入院治療を必要とする重症者、中等症、軽症だが基礎疾患があるため入院が必要な者などの数を予測することで、医療ひっ迫の可能性を予め察知し、追加病床確保などの対処の検討を事前に行うものである。</p> <p>イ 概要</p> <p>神奈川県全県だけでなく、二次医療圏別（横浜市、川崎市はそれぞれ 1 医療圏とする）/重症度別（軽症、中等症、重症）に、今後 28 日間の「最もよく起こる」、「最も良い」、「最も悪い」という 3 つの予測シナリオを提示した。推計方法として、「Google・COVID-19 感染予測（日本版）」による、神奈川県全県の今後 28 日間の「入院治療を要する者」の予測値に基づいて、県における入院基準に沿った「入院者数」及び「重症者数」を、人口の年齢構成を考慮した上で二次医療圏等（横浜市、川崎市はそれぞれ 1 医療圏とする）別に推定した。</p>	

ウ 推計方法

(ア) 3つの年齢階級別(20歳・60歳で区切り)に、過去の「全療養者数に占める年齢階級別療養者数の割合」、「療養者数に占める入院者数の割合」、「入院者数に占める重症者数の割合」を推定した。

(イ) 二次医療圏等別の年齢階級別人口と、(ア)で推定した割合を基に、神奈川県全体の療養者に占める二次医療圏等別の療養者の割合を推定した。

(ウ) Googleの将来予測値(上記2で提示している3つのシナリオ別)から、療養者予測数とその変化率(28日間の日毎)を基に、(ア)と(イ)の割合を適用し、二次医療圏等別の今後28日間の重症者、入院者、療養者を推計した。なお、Googleの将来予測値は、数理疫学モデルと人工知能(AI)を用いて推定されている。

(2) GoogleAIを活用した予測モデル(主要モデル)

「簡易モデル」の機能に加えて、人流抑制のシナリオごとにシミュレーションできる機能を追加した「主要モデル」を開発した。

4 取組成果・実績

(1) 予測モデル(簡易モデル)

ア 取組成果

地域で過去最多の感染者数の更新が続き、医療ひっ迫にある第5波で、地域別の「療養者」「入院者」「重症者」を推計するモデルの構築を行った。

イ 実績

簡易モデルを令和3年9月26日時点から令和4年2月3日時点まで、12回分をホームページで公表した。

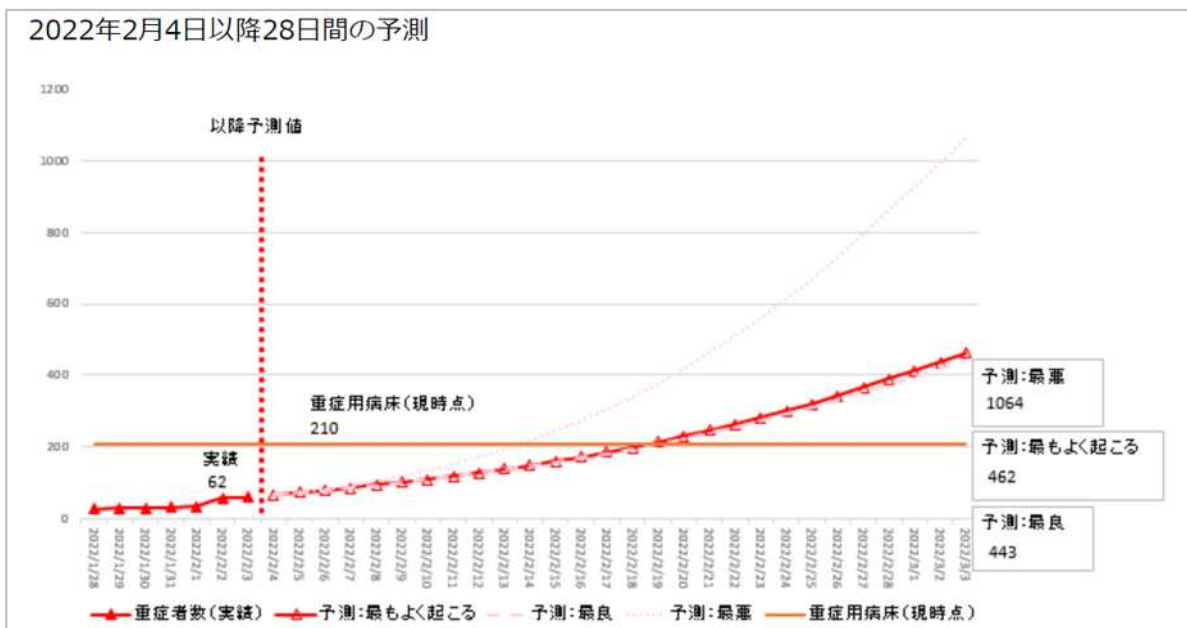
※EBPMプロジェクトによるコロナ感染予測の更新を、次の2つの問題が生じたため、当面の間、停止とした。

(ア) 令和4年1月から本県でも感染拡大が認められているオミクロン変異株が、従来の変異株に比べて大きく特徴が異なり、感染予測が困難であること。

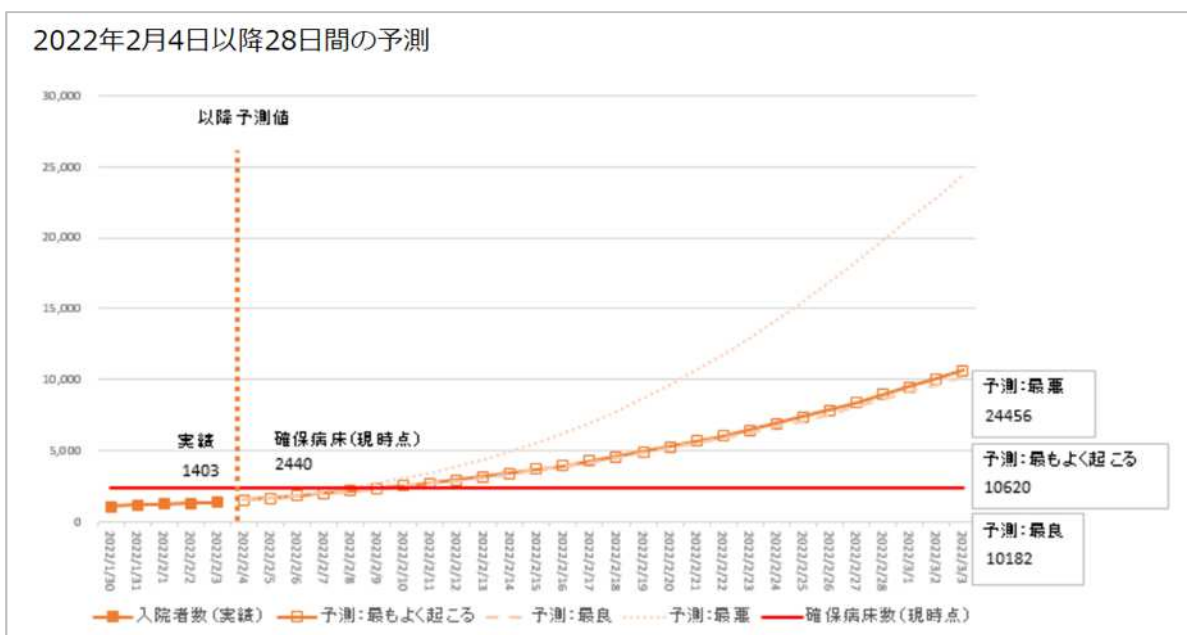
(イ) EBPMプロジェクトの感染予測モデルでは、Googleによる「COVID-19感染予測(日本版)」の神奈川県全体の感染予測のデータを使用しているが、当該データの更新が令和4年2月10日以降停止され、収集できなくなったこと。

<予測モデル（簡易モデル）によるシミュレーションの例>

① 重症者

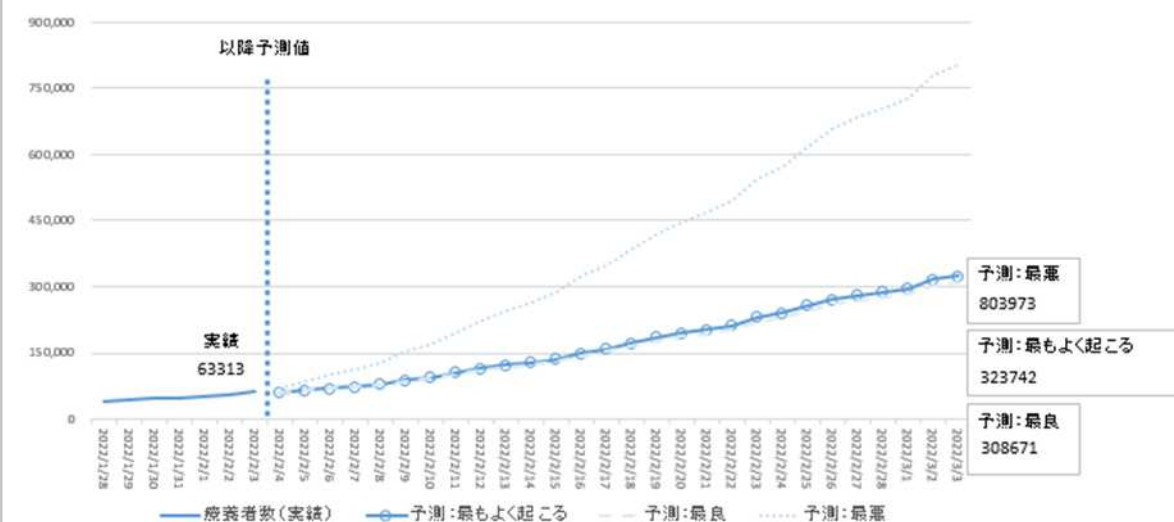


② 入院者



③ 療養者

2022年2月4日以降28日間の予測



注釈 療養者 = 入院者 + 自宅療養者 + 宿泊療養者

(2) 予測モデル (主要モデル)

ア 取組成果

「人流」「ワクチン接種率」等の変化の割合が療養者数や入院者数に与える影響について、シミュレーションが実施可能になるなど、有効な新型コロナウイルス感染防止対策の影響度を測りやすくした。

イ 実績

主要モデルを令和3年9月5日時点から令和3年12月31日時点まで、ホームページで公表。

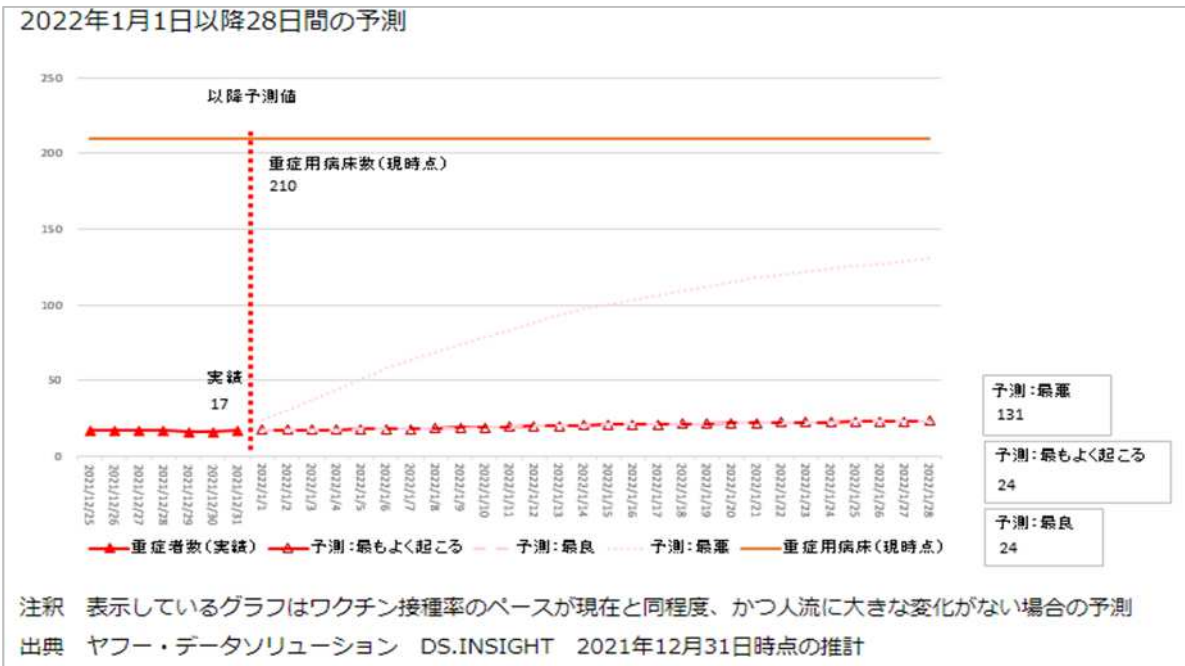
EBPM プロジェクトによるコロナ感染予測の更新は、次の2つの問題が生じたため、当面の間、停止とした。

- (ア) 令和4年1月から本県でも感染拡大が認められているオミクロン変異株が、従来の変異株に比べて大きく特徴が異なり、感染予測が困難であること。
- (イ) EBPM プロジェクトの感染予測モデルでは、Google による「COVID-19 感染予測(日本版)」の神奈川県全体の感染予測のデータを使用しているが、当該データの更新が令和4年2月10日以降停止され、収集できなくなったこと。

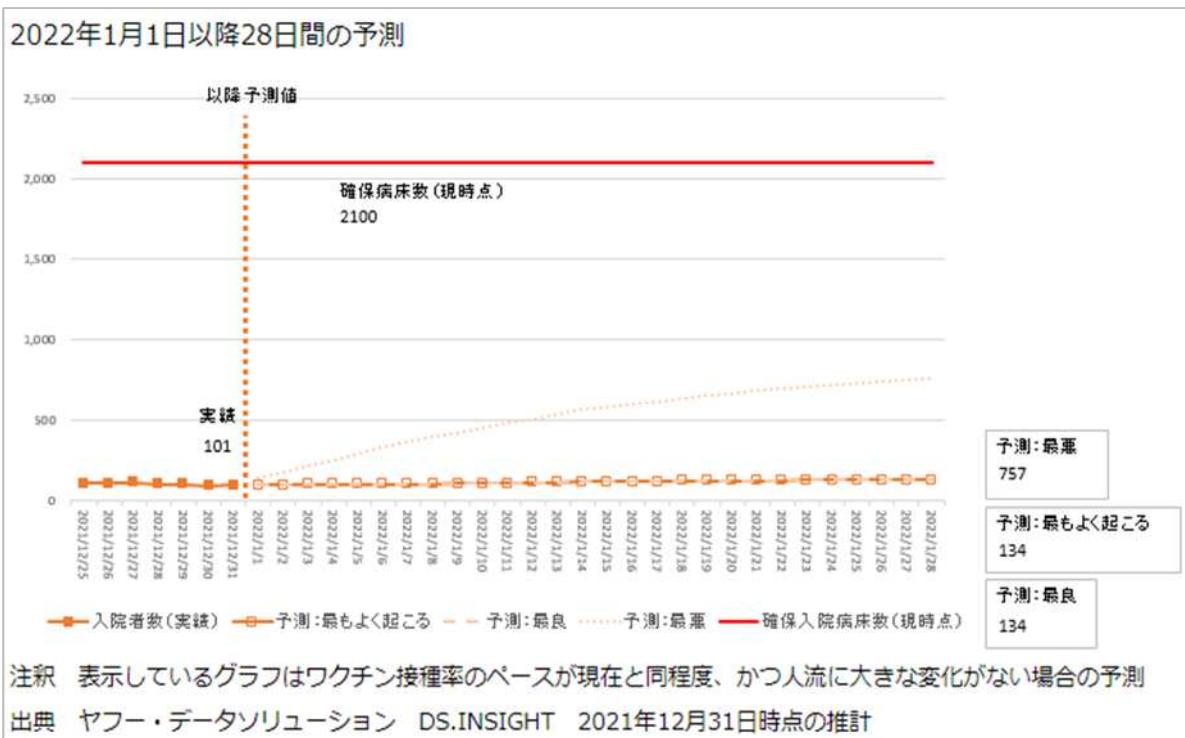
なお、相模川流域の下水処理場において実施している下水疫学調査から得られるデータ等を使用した新たな予測モデルを用いて令和5年3月から予測を再開した。

<予測モデル（主要モデル）によるシミュレーションの例>

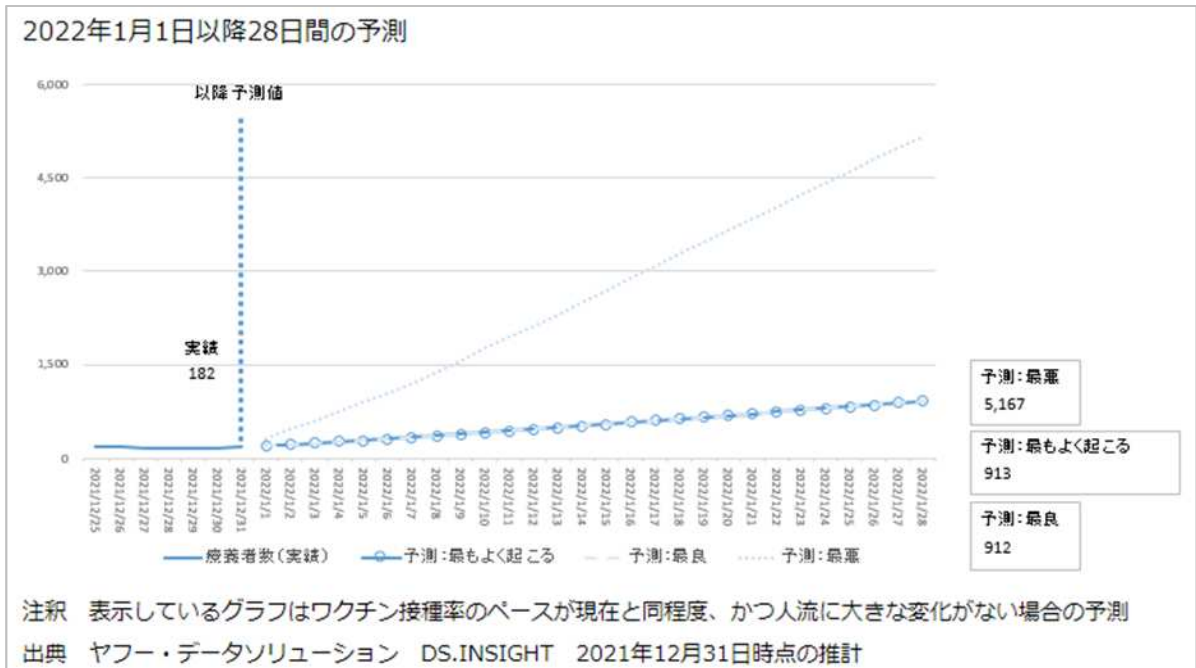
① 重症者



② 入院者



③ 療養者



(3) メディア報道

都道府県レベル・二次医療圏レベルでの詳細な感染予測を実施・公表したのは、日本国内では初の事例であり、主要メディアにも報道された。

5 課題・展望等

GoogleAI を使用しない予測モデル策定の検討が必要となり、国内でも例の少ない下水から新型コロナウイルス RNA 濃度を検出する下水疫学調査の結果を活用し、新規陽性者数、県内の入院者数及び重症者数の予測モデルの構築を行い、令和5年3月から予測を再開した。

より精度の高い予測モデルとするためには、継続したデータの蓄積とその効果、検証を行う必要がある。

また今後、新たなウイルスによるパンデミックが生じた場合の医療体制の確保、フェーズ設定を行う等の政策決定に関するひとつの指標となることが期待される。

第4項 下水疫学調査

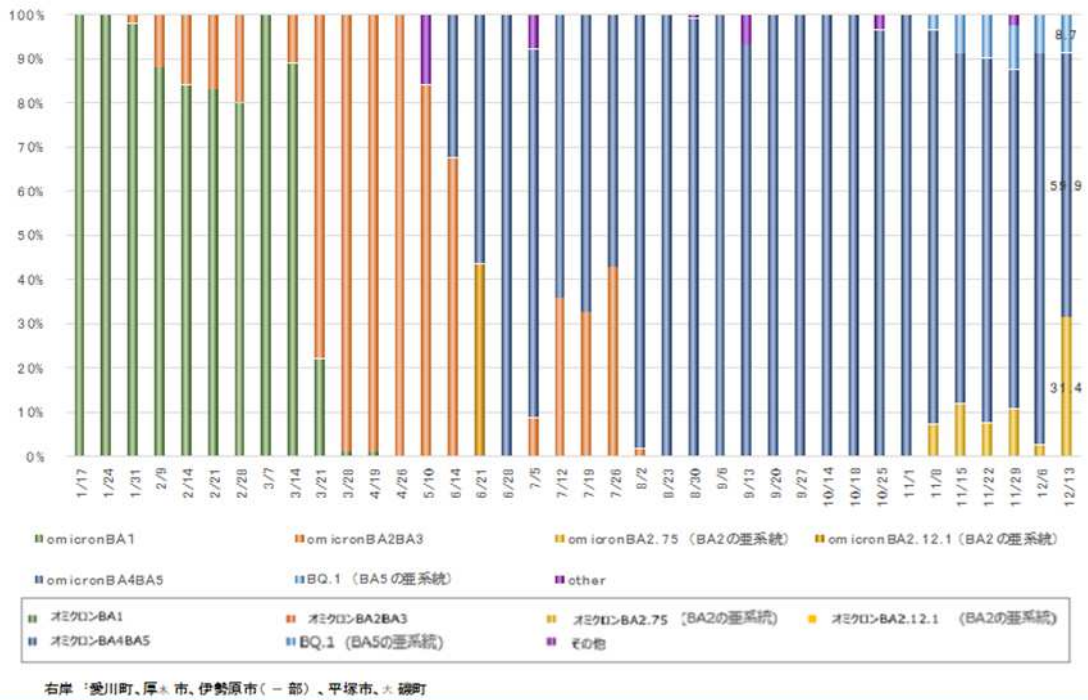
1 経緯・必要性	
令和3年11月から、県と神奈川県立保健福祉大学大学院ヘルスイノベーション研究科（以下「SHI」という。）によるEBPMプロジェクトの一環で下水中の新型コロナウイルスの遺伝子量を調査し、より正確な感染状況の把握や変異株の把握、そして感染予測への応用が可能かの研究を本格的に開始した。	
2 変遷	
R3.7.21	相模川流域での下水採水によるトライアル調査を実施
R3.11.22	SHIと「下水道疫学による研究に関する協定」を締結
R4.7.1	内閣官房「下水サーベイランスの活用に関する実証事業」に採択
R5.1.31	内閣官房「下水サーベイランスの活用に関する実証事業」完了
R5.3.20	SHIと知事が「下水疫学を用いた新型コロナ等の流行把握」の記者会見を実施
3 取組詳細	
<p><下水サーベイランス実証事業></p> <p>GoogleAIの停止により分析データの入手が困難になったことにより、令和4年2月から感染予測の更新を停止した。その後、令和4年7月の「下水サーベイランスの活用に関する実証事業」により、下水中の新型コロナウイルスの定量値を用いた流域における新規感染者数の予測、県内の入院者数・重症者数の予測の実証研究を行った。</p> <p>ア 目的</p> <p>下水サーベイランスデータの蓄積により感染予測モデル開発の可能性を探る。</p> <p>イ 概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 下水中の新型コロナウイルスの定量値及び変異解析結果の蓄積データを、臨床検査等に基づくデータと突合することで妥当性を確認する。 下水中の新型コロナウイルスの定量値を用いた1週間後の流域における新規感染者数の予測。県内の入院者数・重症者数の予測。 	
4 取組成果・実績	
<p><下水サーベイランス実証></p> <p>(1) 取組成果</p> <p>下水中の新型コロナウイルス定量値と新規感染者との相関性を確認できた。令和4年1月から全国に先駆けて開始した下水中新型コロナウイルス変異株解析では、当時懸念された変異株（BA.2.75 通称ケンタウロス）の検出を行うなどの実績を上げた。</p> <p>流域における新規感染者数の予測、県内の入院者数・重症者数の予測については令和5年3月から公表を開始した。</p>	

(2) 実績

「下水中の新型コロナウイルス定量値と指定流域新規感染者数との比較」、「変異株解析結果」「新規感染者数の予測」「入院者数・重症者数の予測」について、本県ホームページ上で公表した。

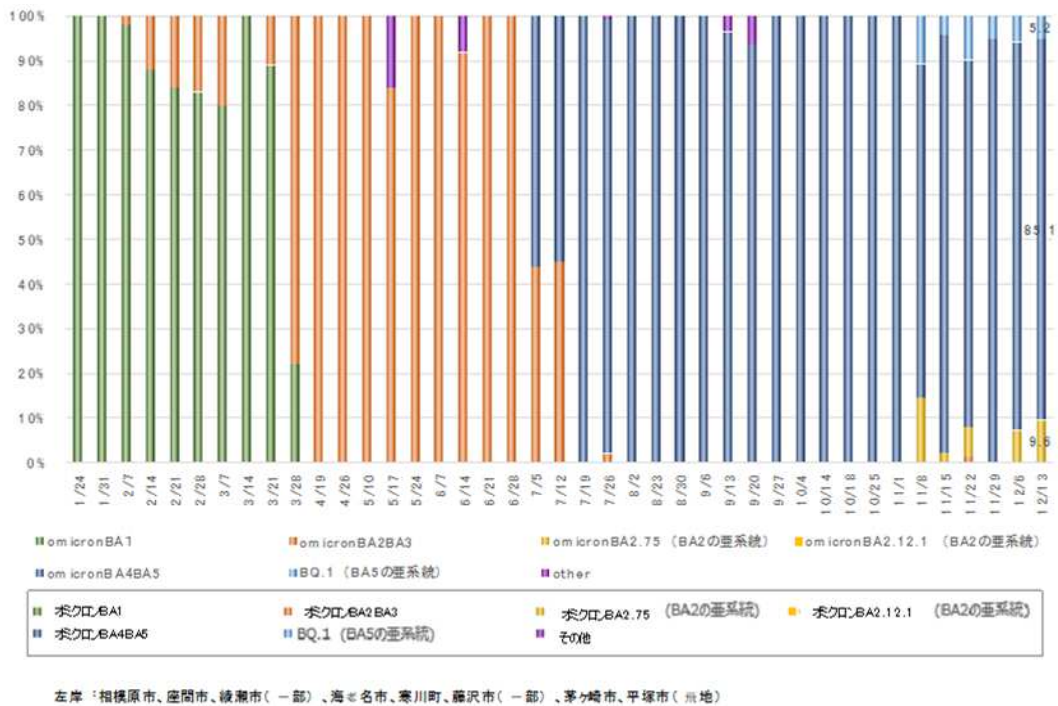


相模川右岸：変異株の存在割合の経時的な推移：令和4年1月17日から令和4年12月27日



AdvanSentinel

相模川左岸：変異株の存在割合の経時的な推移：令和4年1月24日から令和4年12月27日



AdvanSentinel

相模川右岸・左岸下水流域内の週当たり新規感染者数

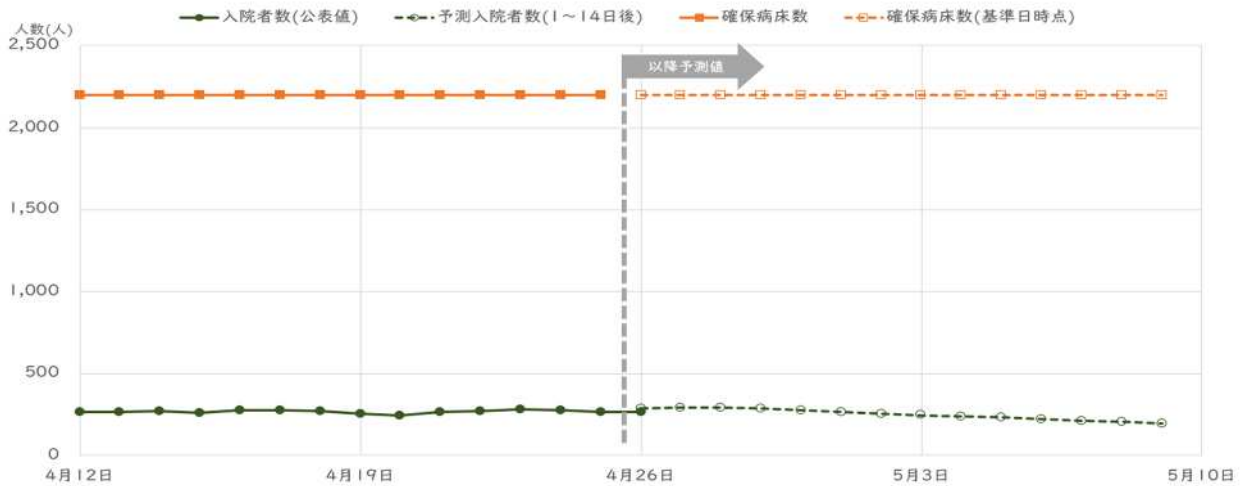
2023年4月25日時点の1週間後の推測値を含む

推定値と実測値の推移(2022年7月5日~2023年4月25日)



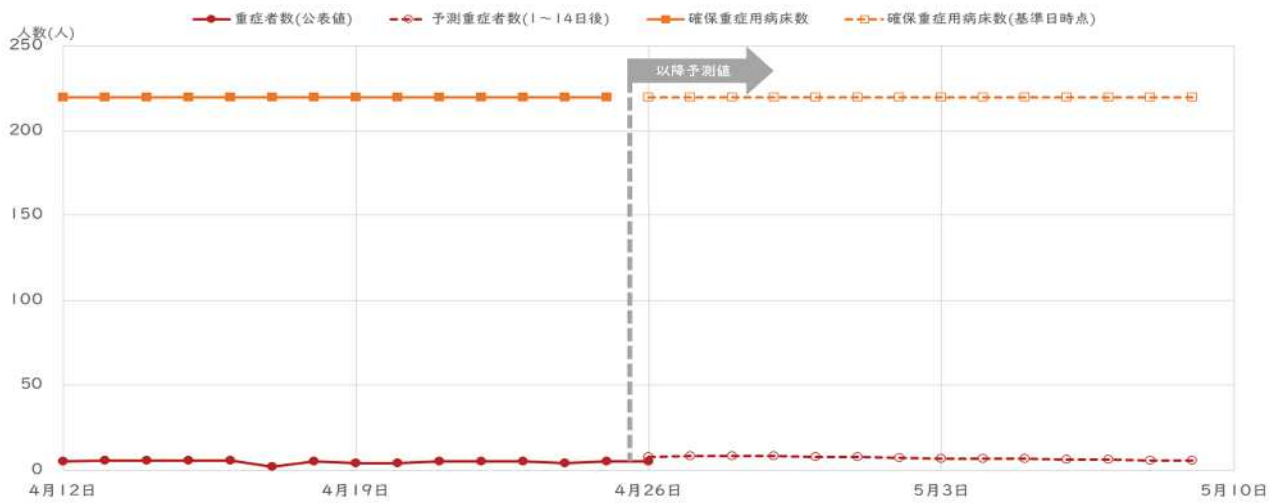
県全体入院者数の予測

基準日4月25日、予測期間4月26日~5月9日



県全体重症者数の予測

基準日4月25日、予測期間4月26日～5月9日



5 課題・展望等

○ 感染状況及び変異株の把握

下水サーベイランスによる新型コロナウイルス定量解析は、新規感染者数と高い相関が見られた。また、変異株解析結果では、懸念される変異株の検出を行い、臨床検査結果のトレンドと連動する結果が得られた。

さらに、下水サーベイランスは、他の病原性ウイルスの検出にも適用でき、新興感染症の早期検出も期待される。本県でも、季節性インフルエンザの下水検査を令和4年12月9日から3月17日まで実証を行った。

新型コロナウイルス定量解析については、結果が報告されるまでの時間は、採水から2日程度である。一方で、変異株解析には約4週間を要するため即時性が失われている。変異株解析の結果報告までの期間短縮が今後の課題である。

～コラム：新型コロナの感染状況を補完する下水疫学調査～

<現状>

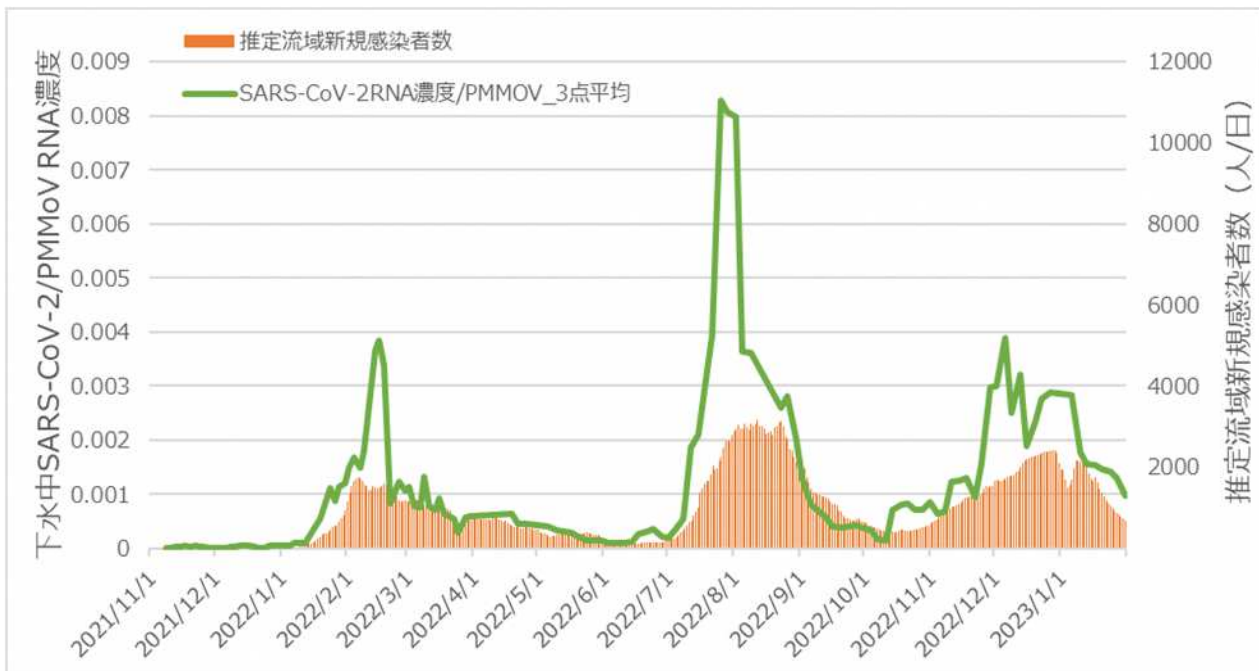
県と県立保健福祉大学大学院ヘルスイノベーションスクール（SHI）は、令和3年11月から、相模川流域の下水における新型コロナのRNAの濃度を調査し、感染状況の把握や、変異株の分析、感染予測などへの応用を図る研究を行っている。

SHIが実施している、新型コロナウイルスの下水疫学調査は、人口100万人当たり、新規報告感染者10人/日以上なら検出可能という大変高い感度を持っており、また、季節性インフルエンザ（実証済）を含め他の感染症（ノロウイルス、新興感染症）にも対応可能となっている。

さらに、臨床検査と比較して、「検査能力に上限がないため、感染爆発期でも有病率の変化とピークを把握できる」、一回の採取で、「20万人分に相当する検体を下水処理場で採取できる」「疫学調査として代表性が高い」などのメリットもある。

令和4年度には、国の「下水サーベイランス実証事業」のひとつに採択されるとともに、令和5年度は感染状況を補完するため、SHIが分析した新型コロナのRNA濃度を国に提供するなど、県とSHIが実施している下水疫学調査は、新型コロナの感染状況を補完する目的において、信頼性の面も含め技術的にはある程度確立したといえる。

<相模川流域における新型コロナウイルス感染者数と下水中ウイルス濃度の相関を示すグラフ>



上記グラフにおいて、各波のまん延期で、下水中新型コロナウイルスRNA濃度に対し感染者数の方が大きく下振れしているのは、臨床検査で対応できる測定能力の限界を迎えたことを示唆しており、下水疫学調査が、より実態に即した感染状況を示しているものと推定される。

<今後の展望>

米国では1,200か所以上の下水処理場で、欧州連合（EU）加盟国では（人口15万人以上の全ての都

市をカバーする) 1,300 か所以上の下水処理場で、定期的に下水サーベイランスが実施・公表されている。その一方で日本では、令和5年5月現在、国内の下水処理場で下水サーベイランスを継続的に実施し、その結果を公表している自治体は10未満である。

神奈川県内の感染予測の精度を高める一つの方法は、県に隣接する地域の多くが、この下水疫学調査を実施し、データを共有して活用することである。この目的のため、令和5年3月から、県とSHIは、県内の政令市を含む9都県市の地方衛生研究所に働きかけ、かねてから定期的で開催している下水疫学に関する勉強会に参加いただいております。今後、下水疫学調査の取組が広域に展開されるよう、普及に努めていく。