

申請者番号：1002

ウィズコロナ時代の実現に向けた主要技術の実証・導入に係る事業企画  
下水サーベイランスの活用に関する実証事業  
下水処理場実証 報告書

実証名 下水調査結果による流行の早期検知への活用可能性の検討

令和5年1月31日  
代表機関 株式会社 AdvanSentinel

---

## 目次

---

1.	基本項目 .....	1
1.1	実証名 .....	1
1.2	実証を行う期間 .....	1
1.3	事業実施体制 .....	1
1.4	実証を行う地域・範囲 .....	2
2.	下水サーベイランス実証事業の目的・概要 .....	4
2.1	下水サーベイランスの位置づけ .....	4
2.2	下水サーベイランスの課題 .....	4
2.3	課題解決策 .....	4
3.	下水サーベイランス実証事業における実施方法 .....	5
3.1	テーマ①下水調査結果の活用法の検討 .....	5
3.2	テーマ②下水調査結果を活用した感染者数（新規陽性者数）の推計手法の検討	7
4.	下水サーベイランス実証の結果 .....	8
4.1	テーマ①下水調査結果の活用法の検討 .....	8
4.1.1	検討結果（達成したこと／分かったこと） .....	8
4.1.2	今後の課題 .....	17
4.2	テーマ②下水調査結果を活用した感染者数（新規陽性者数）の推計手法の検討	17
4.2.1	検討結果（達成したこと／分かったこと） .....	17
4.2.2	今後の課題 .....	17
5.	地方公共団体の活用ニーズを踏まえた活用・実装に関する検討 .....	19
5.1	本事業を通じて把握された活用ニーズ（No. 1） .....	19
5.1.1	活用ニーズ概要 .....	19
5.1.2	活用・実装の状況（試行を含む） .....	19
5.1.3	活用・実装できなかった理由 .....	19
5.2	本事業を通じて把握された活用ニーズ（No. 2） .....	20
5.2.1	活用ニーズ概要 .....	20
5.2.2	活用・実装の状況（試行を含む） .....	20
5.2.3	活用・実装できなかった理由 .....	20

6.	下水サーベイランス実証事業終了後の展開 .....	21
6.1	事業終了後の継続・展開方針 .....	21
6.2	事業終了後の実施体制 .....	21
6.3	事業終了後の結果活用・公表方法 .....	21
6.4	事業終了後の費用 .....	21
7.	活用に向けた課題及び解決策 .....	22
7.1	採水 .....	22
7.2	輸送 .....	22
7.3	分析・解析 .....	22
7.4	活用 .....	22
7.4.1	体制整備 .....	22
7.4.2	ニーズ把握 .....	23
7.4.3	活用イメージ具体化 .....	23
7.4.4	試行 .....	23
7.4.5	公表・情報提供 .....	23
7.4.6	評価・改善 .....	24
8.	採水から分析結果を出すまでの時間・費用 .....	25

## 1. 基本項目

---

### 1.1 実証名

下水調査結果による流行の早期検知への活用可能性の検討

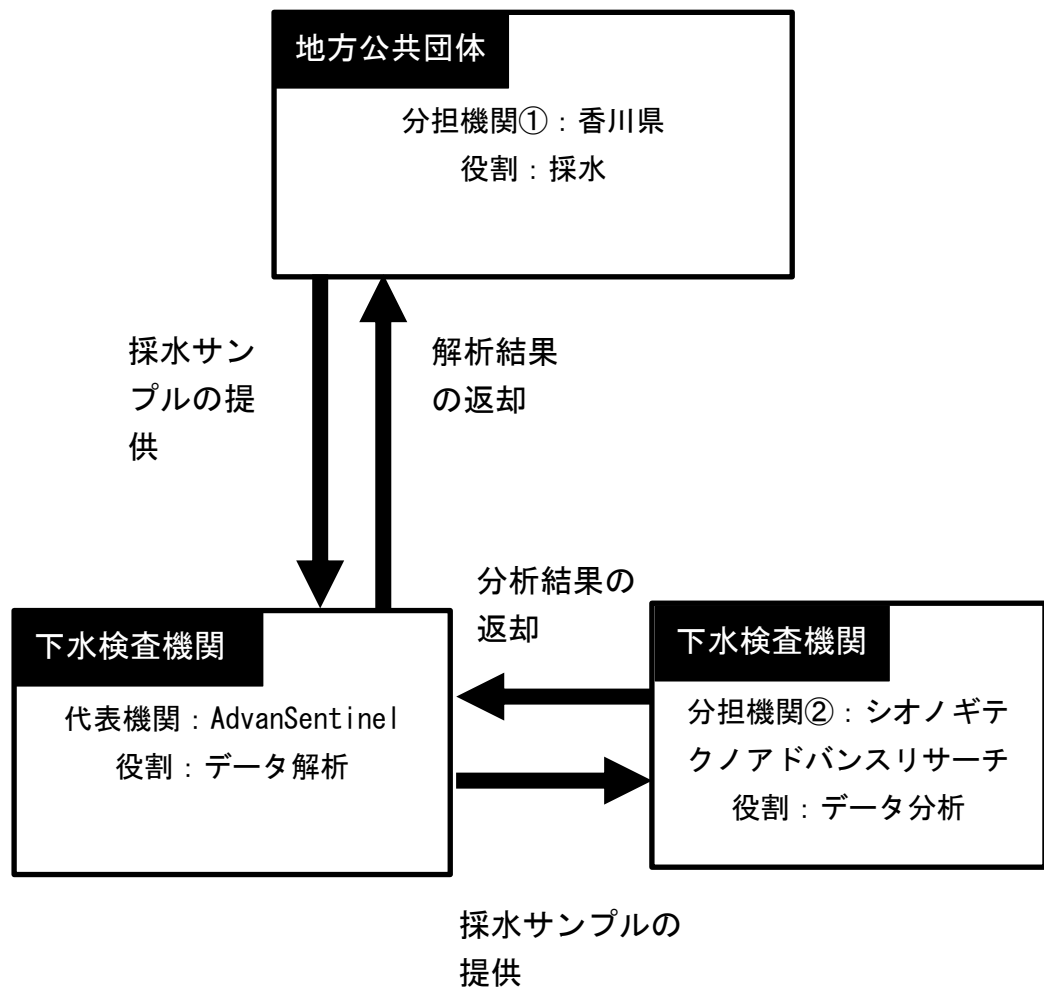
### 1.2 実証を行う期間

2022 年 7 月 1 日～2023 年 1 月 31 日

### 1.3 事業実施体制

区分	機関名	所属部署・役職	代表者	住所
代表機関	株式会社 AdvanSentinel			大阪府大阪市中央区道修町 3 丁目 1 番 8 号
分担機関①	香川県		池田 豊人	香川県高松市番町四丁目 1 番 10 号
分担機関②	シオノギテクノ アドバンスリ サーチ株式会社			大阪府豊中市二葉町 3-1-1

(体制図)



#### 1.4 実証を行う地域・範囲

香川県高松市（東部下水処理場処理区内）

香川県丸亀市、坂出市、宇多津町、綾川町（中讃流域下水道大東川浄化センター処理区内）

(採水施設一覧)

No.	採水施設名	処理人口	処理区域
1	東部下水処理場	157, 113 人	高松市
2	中讃流域下水道大東川浄化センター	47, 527 人	丸亀市、坂出市、宇多津町、綾川町

【地図】



## 2. 下水サーベイランス実証事業の目的・概要

---

### 2.1 下水サーベイランスの位置づけ

香川県では、昨夏の新型コロナウイルスの感染拡大第5波の影響を受け、当時、まん延防止等重点措置が適用された高松市（R3. 8. 20～R3. 9. 30）及び高松市の次に人口が集中する中讃地域において、新型コロナウイルス感染拡大の早期検知を目的とした下水疫学調査（R3. 10～）を実施してきた。

また、令和4年1月からは、オミクロン株が猛威をふるう第6波による感染拡大が発生し、全県を対象とするまん延防止等重点措置が適用（R4. 1. 21～R4. 3. 21）された以降、新規感染者数の推移は高いままとなっている。これまでに得られた調査結果は、各処理区内の新規感染者数とともに県ホームページにて公表している。

### 2.2 下水サーベイランスの課題

香川県では、東部下水処理場（高松市所管）と中讃流域下水道大東川浄化センター（香川県所管）の2つの処理場で、令和3年10月から下水疫学調査を継続しているが、検査で得られた下水中の新型コロナウイルス RNA 濃度と新規感染者数との関係性が判明しておらず、データの利活用としてはホームページでの公表にとどまっている状況である。下水調査により得られるデータが、新規感染者数の予測など、流行の早期検知へ活用可能であるかを検討し、ホームページ等を通じた県民行動への呼びかけ等に資する情報であるかを本実証事業において検討する。

### 2.3 課題解決策

これを解決するため、データから得られる情報を整理し、感染トレンドの把握、感染拡大・ピークアウトの早期検知及び予測、また、感染状況の把握に資する推計手法の検討を行い、流行・収束の早期検知への活用可能性について検討する。

そこで本事業では、次のテーマを設定し、実施する。

（本事業での実証テーマ一覧）

- ① 下水調査結果の活用法の検討
- ② 下水調査結果を活用した感染者数（新規陽性者数）の推計手法の検討

### 3. 下水サーベイランス実証事業における実施方法

#### 3.1 テーマ①下水調査結果の活用法の検討

香川県が独自で行ってきた令和3年10月から令和4年6月にかけての検査データ計138回（1処理場当たり69回）と、本実証事業において継続して実施する下水調査結果から得られるデータ計52回（1処理場当たり26回）をもとに、不顕性感染を含めた感染者の現状把握、感染トレンドの把握、感染拡大・ピークアウトの早期検知の可能性を検討する。

No.	実施項目	実施方法	担当機関	マイルストーン
①	処理場での採水	<p>流入する未処理の下水の採水を行う。</p> <p>【採水場所】</p> <p>①東部下水処理場 ②中讃流域下水道大東川浄化センター</p> <p>採水頻度：週2回 採水回数：各26回、合計52回</p> <p>【採水体制】</p> <p>①東部下水処理場：下水処理場職員（市職員）によるGrabサンプリング ②大東川浄化センター：浄化センター職員（公社職員）によるコンポジットサンプリング</p>	香川県	週2回：概ね月、水で採水実施
②	採取検体の輸送	<p>採水した検体については日本水環境学会 COVID-19 タスクフォースマニュアルに従い、各処理場の職員が適切に三重梱包を行い、冷蔵輸送する。</p>	香川県	週2回：概ね月、水で検体輸送実施
③	採取検体の分析	<p>シオノギテクノアドバンスリサーチが、塩野義製薬・北海道大学で新たに開発した高感度手法：北大-塩野義法を用いて、下水中の新型コロナウイルス RNA 濃度を分析する。</p>	シオノギテクノアドバンスリサーチ	分析結果が出る都度（採水から2～3日後）：分析結果データの共有



No.	実施項目	実施方法	担当機関	マイルストーン
④	感染状況の情報入手	香川県が、県ホームページに掲載される新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の香川県での発生状況（確認日、年代、性別、居住市町）を用いて、処理区域に属する市町の感染者数を把握する。	香川県	分析結果が出る都度（採水から2～3日後）：採水日の処理区域に属する感染者数の共有
⑤	感染状況情報と採取した検体の分析結果との比較分析	<p>感染状況に関する情報と下水サーベイランスの解析については、香川県の協力のもと、AdvanSentinel が比較分析を実施する。検討の内容としては、下記の通りである。</p> <p>①各処理場における下水中 SARS-CoV2-RNA 濃度と処理区域内における感染者数の比較分析</p> <p>②各処理場における SARS-CoV-2 RNA 濃度の平均と、県内の感染者数の比較分析</p>	AdvanSentinel	<p>分析結果が出る都度（採水から2～3日後日後）：比較結果の共有</p> <p>2022 年 10 月：中間報告書</p> <p>2023 年 1 月：最終報告書</p>
⑥	共同体における情報共有・活用を目指した検討	AdvanSentinel と香川県は、分析結果が出る度にメールによる情報共有を行い、テーマ②と合わせて概ね2か月に1回程度行う検討会議において、流行の早期検知に向けた活用可能性を検討する。また、1回/月の頻度で解析結果の考察を実施し、共同体で共有の上、	AdvanSentinel 香川県	<p>（採水から2～3日後日後）：比較結果の共有</p> <p>概ね1か月に1回：解析結果の考察・共有</p> <p>概ね2か月に1回：活用を目指した検討会議</p> <p>2022 年 10 月：中間報告書</p>

No.	実施項目	実施方法	担当機関	マイルストーン
		活用の可否を検討していく。		2023 年 1 月：最終報告書

### 3.2 テーマ②下水調査結果を活用した感染者数（新規陽性者数）の推計手法の検討

下水中の SARS-CoV-2 濃度単独では解釈が難しく、政策判断に活用する際の大きなハードルとなる。従って解釈可能性を向上させるため、下水中からの新規感染者数の推計を試みる。AdvanSentinel は北海道大学・北島准教授のグループと共同で、下水中の SARS-CoV-2 濃度から新規感染者数を推計する数理疫学モデルを開発した(Ando et al., in preparation)。本モデルを用いて、下水中 SARS-CoV-2 濃度を元に当該時点及び近未来の新規感染者数の予測を行う。

No.	実施項目	実施方法	担当機関	マイルストーン
①	新規感染者数の予測	分析結果が出る度に数理疫学モデルから当日および近未来の新規陽性者数を算出し、実際の感染者数と照らし合わせ、誤差率等を評価する。また、感染状況、モデルの誤差を踏まえて、必要に応じてチューニングを行う。	AdvanSentinel	分析結果が出る都度（採水から 4 日後）：情報の共有 概ね 2 か月に 1 回：活用を目指した検討会議 2022 年 10 月：中間報告書 2023 年 1 月：最終報告書

## 4. 下水サーベイランス実証の結果

---

### 4.1 テーマ①下水調査結果の活用法の検討

#### 4.1.1 検討結果（達成したこと／分かったこと）

東部下水処理場、中讃流域下水道大東川浄化センターにおいて得られたデータと、県より情報提供を受ける新規感染者数の情報を突合することによって、下水サーベイランスが不顕性感染を含めた感染者の現状把握、感染トレンドの把握、感染拡大・ピークアウトの早期検知の可能性をトレンド解析と相関解析より検討した。

##### 1.トレンド解析

- 東部下水処理場、中讃流域下水道大東川浄化センターにおいて、高松市の新規感染者数（7日間移動平均）と下水中コロナウイルス濃度の経時的推移について確認した結果、新規感染者数の増減と共に、下水中ウイルス濃度のトレンドが一致する形で変動する様子が認められた。また、第6波からの立ち上がりや、第7波に移行する過程も捉えられており、下水サーベイランスによって市中の感染状況を把握できる事が確認できた。（図 4-1）（図 4-1-1）
- しかし、下水中コロナウイルス濃度については、日次でデータを見た際のバラツキや、タイミングによって定性検出も見られている。また、人から排泄される糞便や唾液中に含まれるウイルス量は感染から経時的に変動することが知られており、個人差もある。加えて、下水のサンプリング時に下水中の不均一性、採水量、天候等によりデータのばらつきが起こることが知られており、このばらつきによる影響を最小化する目的で、今回の分析では一般的な手法として知られている3点平均法（最新のサンプルに加え、過去2回分のデータを加えて平均）を行った。また、米CDCはトレンド解析において、8日間にわたって収集された3つのサンプルから短期的なトレンドを把握することを推奨しており、(<https://www.cdc.gov/nwss/reporting/index.html>)、同3点平均による下水中ウイルス濃度のトレンド図示は米Biobot社(<https://biobot.io/data/>)も採用している。今回、三点平均法を導入する事によりグラフのばらつきが軽減され、SARS-CoV-2濃度と新規感染者とのトレンドが一致しており、トレンドがより判断しやすくなった。早期検知の観点では、第6波から第7波における転換期において、傾向はつかめているが、波が下がり切っていない中での次の波への切り替わりのタイミングについては、早期検知を判定するのは難しく、市中に一定数の感染者がいる中での波の切り替わりの検知は今後の課題である。（図 4-1-2）（図 4-1-3）

##### 2.相関解析

各処理場のコロナウイルス濃度と、以下の地域別による新規感染者数の相関解析を実施した。Pearson（実数とLog）およびSpearmanによる相関解析を実施し、相関係数を算出した。Pearsonの相関係数は、データが正規分布に沿ったデータであることを前提に、2つのデータの関係性がどれくらい強いかを数字で表す指標である。一方でSpearmanの相関係数は前提条件がなく、順位

データから求められる相関の指標を表している。

- ・ 東部下水処理場コロナウイルス濃度 VS 高松市の新規感染者数(図 4-1-4)
  - Spearman、Pearson (対数変換) どちらの相関解析においても、強い相関 (0.8 以上) がみられている。
  - Spearman での解析が 0.92 と最も相関性が高かった。また、下水中のウイルス濃度は 6 日後の新規感染者数との相関性が最も高く、1~6 日程度の先行指標性が期待できる結果となった。新規感染者数の報告日に比べ下水中ウイルス濃度は 1~6 日早く変動することを示しており、先行指標性が期待できる結果が得られた。
  - 報告日ベースの新規感染者数に下水データが先行する理由として、感染者が発症し、病院で受診して陽性判定を受け、陽性者としてカウントされて行政より報告されるまでのタイムラグを反映している可能性がある。
- ・ 大東川浄化センターコロナウイルス濃度 VS 丸亀市、坂出市、宇多津町、綾川町の新規感染者数(図 4-1-5)
  - Spearman、Pearson (対数変換) どちらの相関解析においても、0.7 以上の強い相関がみられている。
  - Pearson (対数変換) での解析が 0.86 と最も相関性が高く、下水中のウイルス濃度は同日の新規感染者数との相関性が高いとの結果ではあるが、タイムシフトはいずれの日程でも高い相関性を示している。
- ・ 東部下水処理場コロナウイルス濃度 VS 高松市の新規感染者数 (PMMoV や流量による補正) (図 4-1-7)

※コロナウイルスの濃度をプロセスコントロールとして測定している PMMoV の濃度で割ることで、①採水 (雨水、採水タイミング、採水の偏り等)、②分析 (抽出、もしくは検出工程での人為的なミス等) を補正できる可能性が示唆されている。

  - PMMoV で補正すると (割ると) 相関性が若干低下しているものの、0.7 以上の高い相関性を示している。
  - 流量補正ではほぼ変化はなかった。
  - 東部下水処理場では分流、一部合流である事から補正によって相関性が改善する事が予想されたが、単体での相関解析と比較して相関係数に変化を与えなかった。
  - PMMoV や流量で補正することの有用性は、他の自治体のデータも含めて様々な地域で比較して判断していく必要がある。
- ・ 東部下水処理場コロナウイルス濃度 VS 香川県全体の新規感染者数(図 4-1-8)
  - 高松市と同様、香川県においても、Spearman、Pearson (対数変換) いずれの相関解析においても、強い相関 (0.8 以上) がみられている。
  - 高松市と同様、香川県においても 6 日後の新規感染者数との相関性が最も高く、1~6 日程度の先行指標性が期待できる結果となった。
- ・ 東部下水処理場コロナウイルス濃度 VS 香川県全体の入院逼迫率(図 4-1-9)
  - Spearman、Pearson (対数変換) どちらの相関解析においても、相関 (0.7 以上) がみられている。

- また、下水中のウイルス濃度は6日後の入院逼迫率との相関性が最も高いという結果となった。
- 下水濃度より、入院者数の予測に繋がる可能性が示唆された。
- 入院逼迫率は感染者数の増減に伴い変動するため、新規感染者数との相関解析同様に下水中ウイルス濃度と入院逼迫率の間に高い相関関係が認められたと考える

以上の結果より、EPISENS-S法（北大・塩野義法）で、1）下水中 SARS-CoV-2 の検出、定量化が可能で、かつ2）感染者数の増加、減少に伴い、下水中ウイルス濃度も同様のトレンドを示し、さらに3）両処理場ともに、新規感染者数と下水中 SARS-CoV-2 の相関性が高いことから、下水サーベイランスを対象エリアにて実施することで、新型コロナウイルス感染症の新規感染者数の動向について捉えられることが示された。

また、データのバラツキに対する対策の1つとして「3点平均法」を検証した結果、バラツキが抑えられたことで、トレンドをよりの確に判断できるようになった。また、相関解析の結果、大東川/東部の両処理場で  $\rho = 0.823 / 0.936$  と強い正の相関がみられ、東部処理場では1～6日間の先行指標性があることを確認した。（図4-1-6）

PMMoV や流量による補正の必要性についても検討した結果、補正なしの解析と比べて相関係数が下がったものの、いずれも高い相関性が見られた。東部下水処理場においては、補正をせずに解析しても問題ないと考えられた。

また、東部下水処理場の下水データが、香川県全体の新規感染者数とトレンドが一致しているのかに加え、相関性の有無について検証した結果、香川県全体の新規感染者数を対象にした場合も、下水データと新規感染者数とのトレンドが一致しており、強い相関を示していた。よって、東部下水処理場の下水データをもって、香川県全体の感染動態の把握も可能である事が示された。

香川県においては、オミクロン株対応の香川県対処方針において、対策ステージの移行基準が確保病床使用率と重症確保病床使用率であるため、下水の濃度と入院逼迫率についても相関性を確認した。結果、Spearman、Pearson（対数変換）どちらの相関解析においても、相関（0.7以上・6日後の入院逼迫率との相関性が最も高い）がみられていることから、下水中コロナウイルス濃度から入院者数の推定に繋がる可能性が示唆された。

### 3. トренд解析による早期検知とアラート発出について

香川県では、独自で行ってきた令和3年10月から令和4年6月にかけての下水検査データがあるため、過去のデータを振り返り、実際に第6波や第7波の立ち上がりを捉えることができていたのか、また、アラートを発出することが可能だったのかを検証した。

- ・ 第6波、第7波での立ち上がりを捉えられているか？
  - 第6波：感染者数0人のレベルからの感染立ち上がり  
大東川/東部の両処理場で新規感染者数が報告され始めるタイミングで、下水中のウイルス濃度では非検出→定性検出→定量とシグナルが増加しており、立ち上がりを早期に捉えている事が確認された（感染者数が10万人中0人～1人で定性検出、3～6人のレベルにて定量検出に移行）。
  - 第7波：市中に感染者が一定数いる状態からの立ち上がり  
大東川/東部両処理場で感染者が一度落ち着いたタイミングで、定量→定性検出と下水

中ウイルス濃度が減少し、その後定性→定量検出へと再度下水中ウイルス量も増加していることから、感染トレンドの立ち上がりを捉えている。

- ・トレンド解析から早期検知のアラートを出せないか？
  - 下水中コロナウイルス濃度を、「非検出、定性検出、定量検出」の3つの段階に分けた場合に、「早期検知」として機能するか検討を行った。3点平均の下水中コロナウイルス濃度がそれぞれ、非検出の場合：収束期、定性検出レンジ：警戒期、定量検出レンジ：感染蔓延期と定義した
  - 各処理場において、第6波の新規感染者報告数が0～1人の期間で「警戒期」を、感染者数が10万人あたり1桁の時点で「蔓延期」を発出することができていた。また、第6波から第7波への移行については、10万人あたり10人～20人の間で蔓延期→警戒期→蔓延期と転換していた。

以上の結果より、下水解析のタイムラグを含めても、感染トレンドの立ち上がりを捉えることができおり、特に第6波の立ち上がりについては、早期にアラート発出できていた可能性が示唆された。

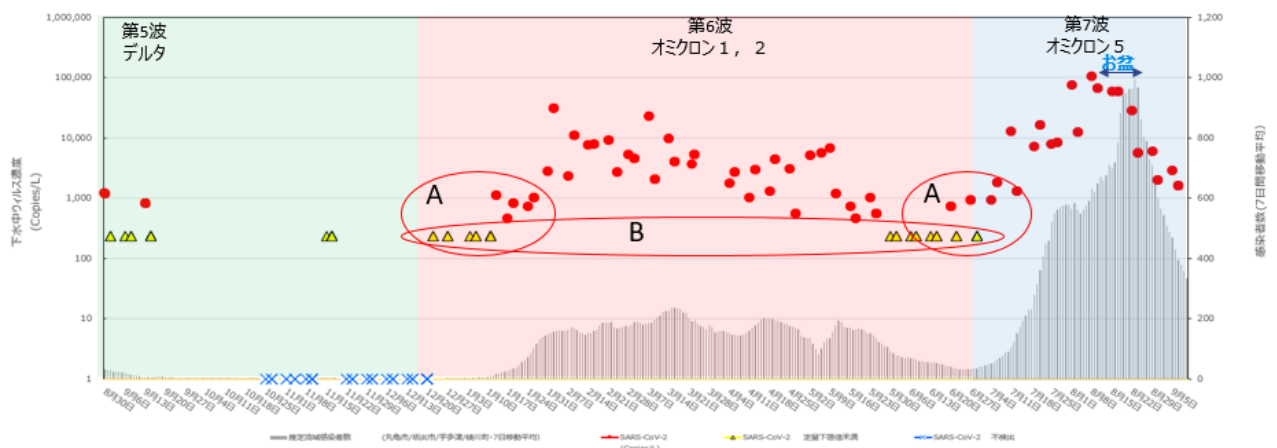


図 4-1 高松市における下水中新型コロナウイルス RNA 濃度と新規感染者数のトレンド

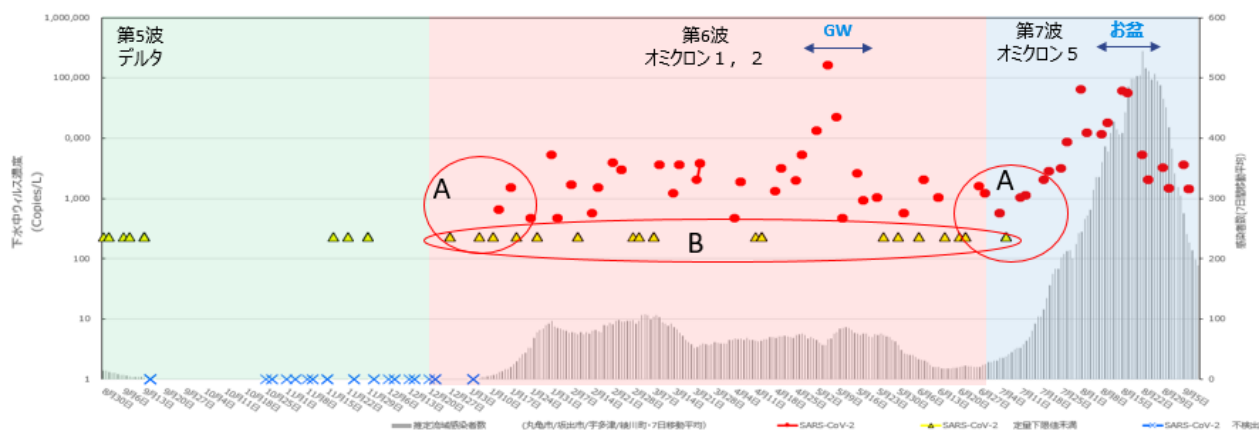


図 4-1-1 丸亀市、坂出市、宇多津町、綾川町における下水中新型コロナウイルス RNA 濃度と新規感染者数とのトレンド

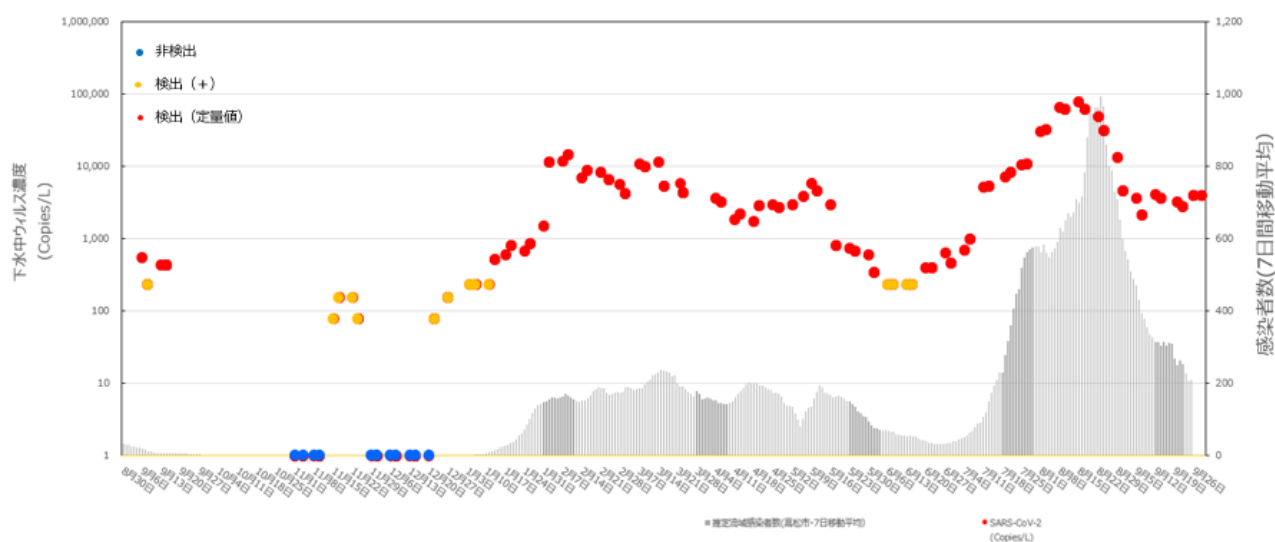


図 4-1-2 3 点平均法によるデータの平均化 (東部\_高松市)

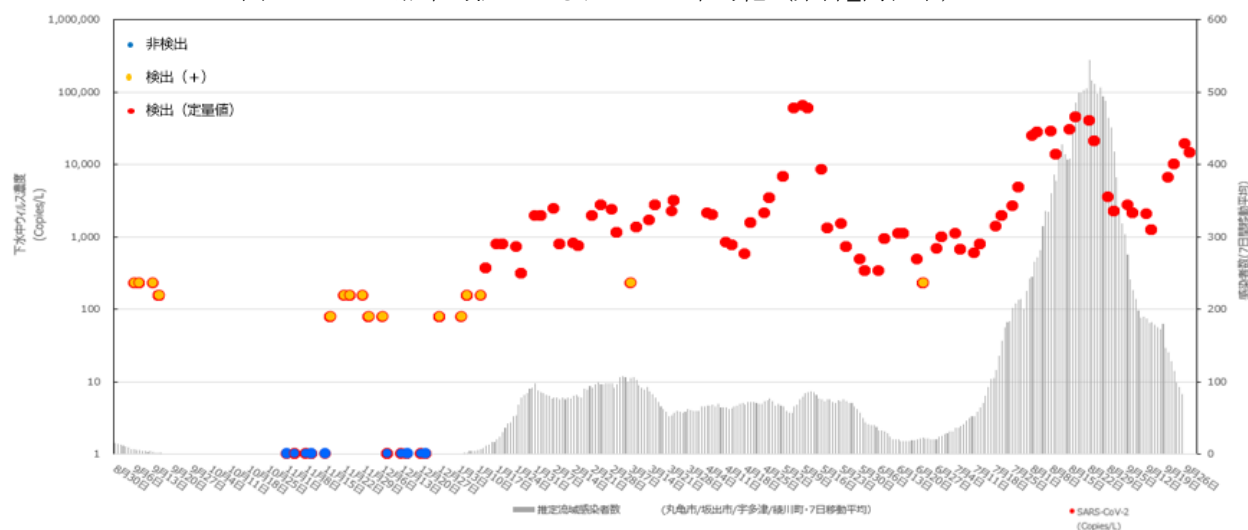
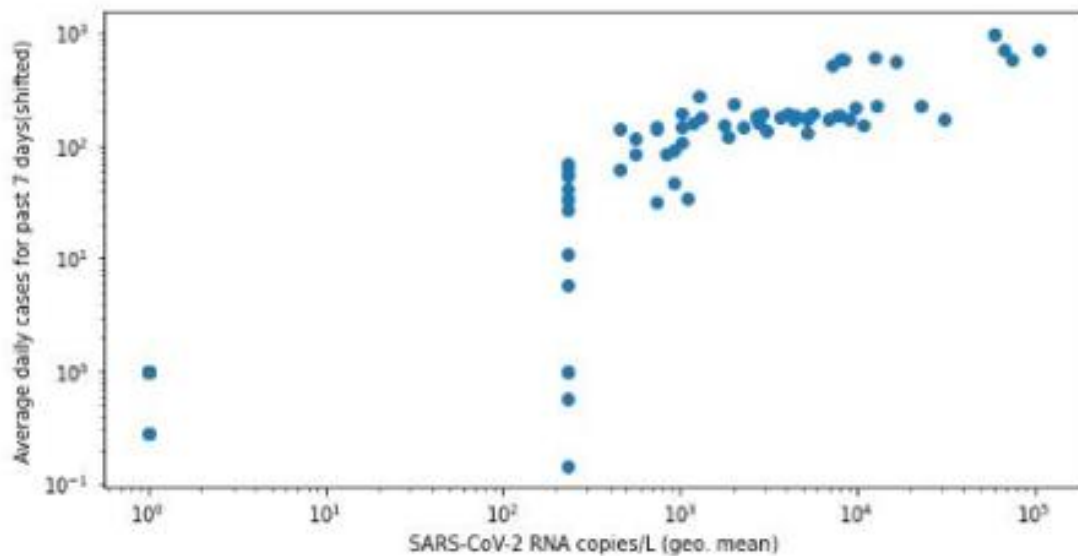


図 4-1-3 3 点平均法によるデータの平均化 (大東川\_4 市町)



armanr Best result 6days,N=83,Cor=0.923,Prob=2.21136672508212

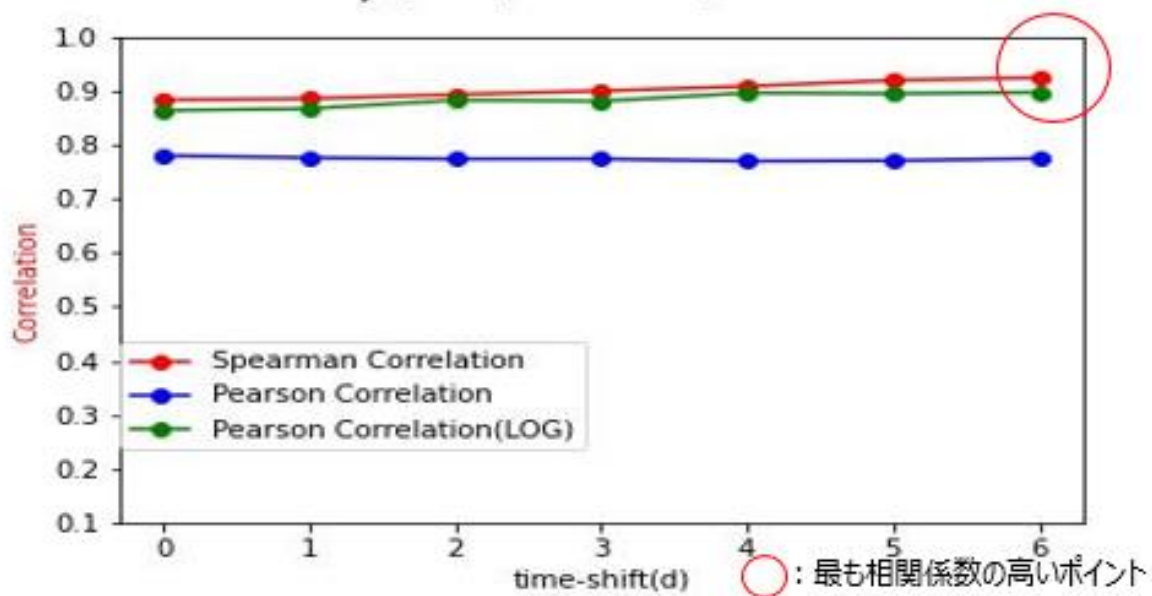
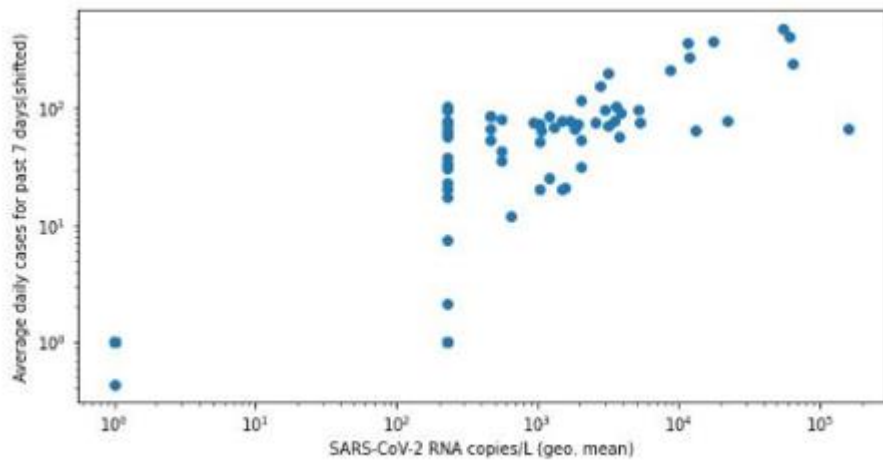


図 4-1-4 下水サーベイランス結果と高松市新規感染者数との相関係数 (TimeShift)





rsomr Log Best result 0days,N=83,Cor=0.864,Prob=7.60997343769854

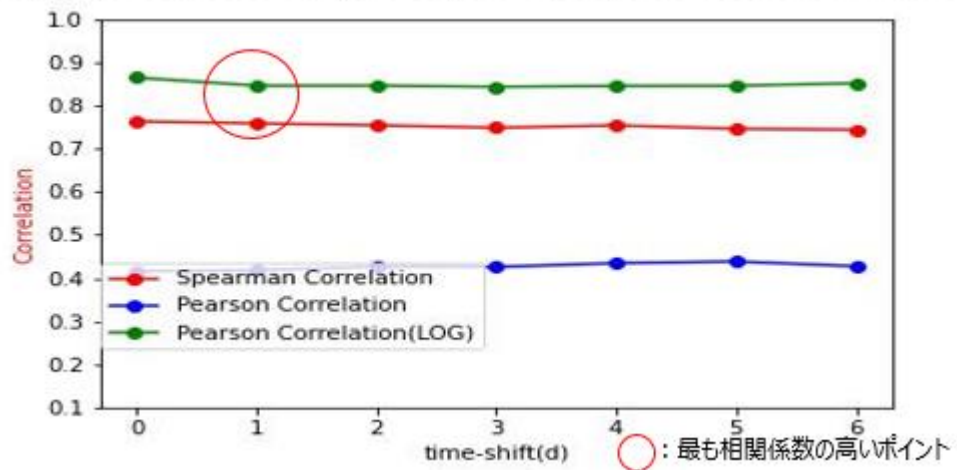
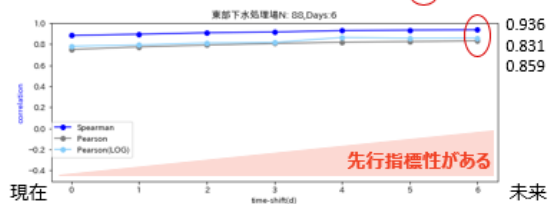
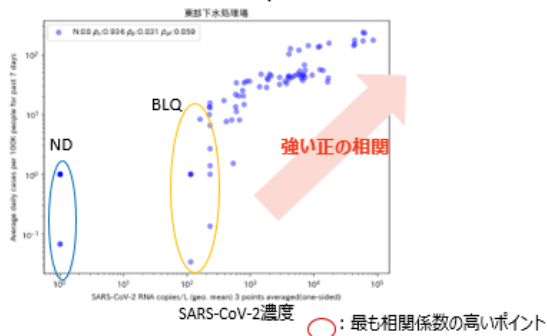


図 4-1-5 下水サーベイランス結果と 4 市町新規感染者数との相関係数 (TimeShift)

#### 東部下水処理場(高松市)



#### 大東川浄化センター(4市町)

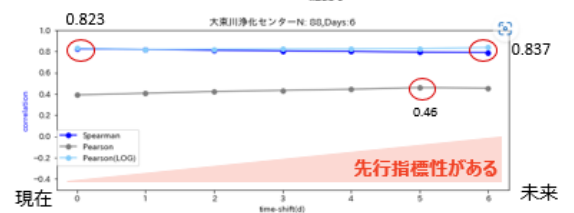
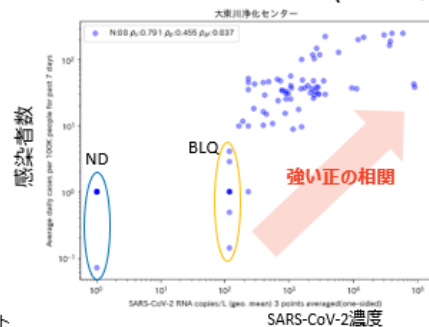


図 4-1-6 下水サーベイランス結果(3 点平均)と各市の新規感染者数との相関係数 (TimeShift)

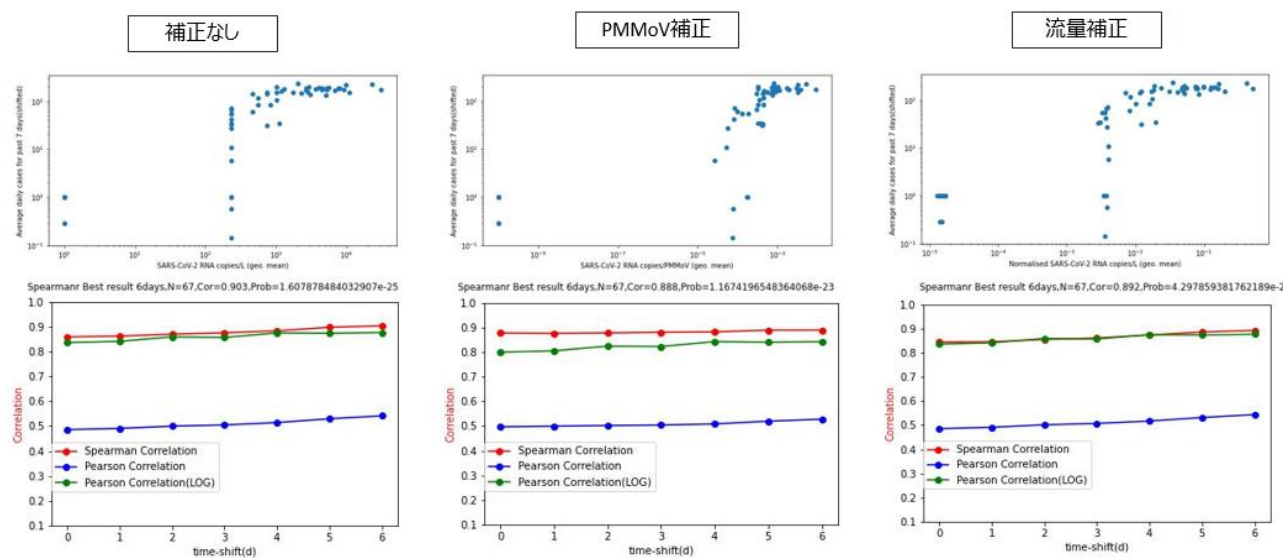


図 4-1-7 下水サーベイランス結果と高松市の新規感染者数との相関係数 (PMMoV・流量補正)

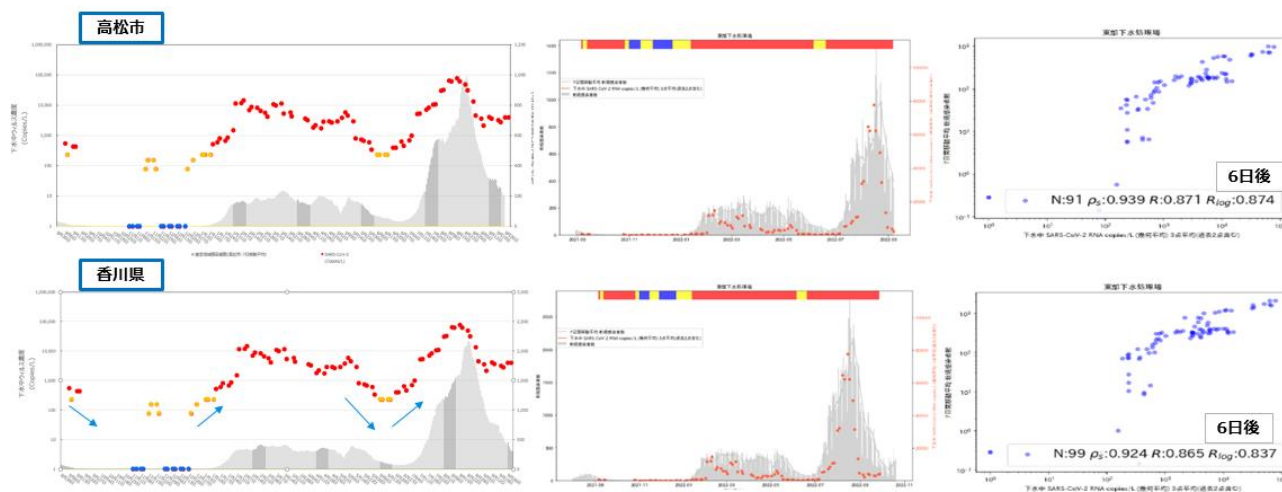


図 4-1-8 下水サーベイランス結果と香川県の新規感染者数とのトレンドと相関係数 (高松市との比較)

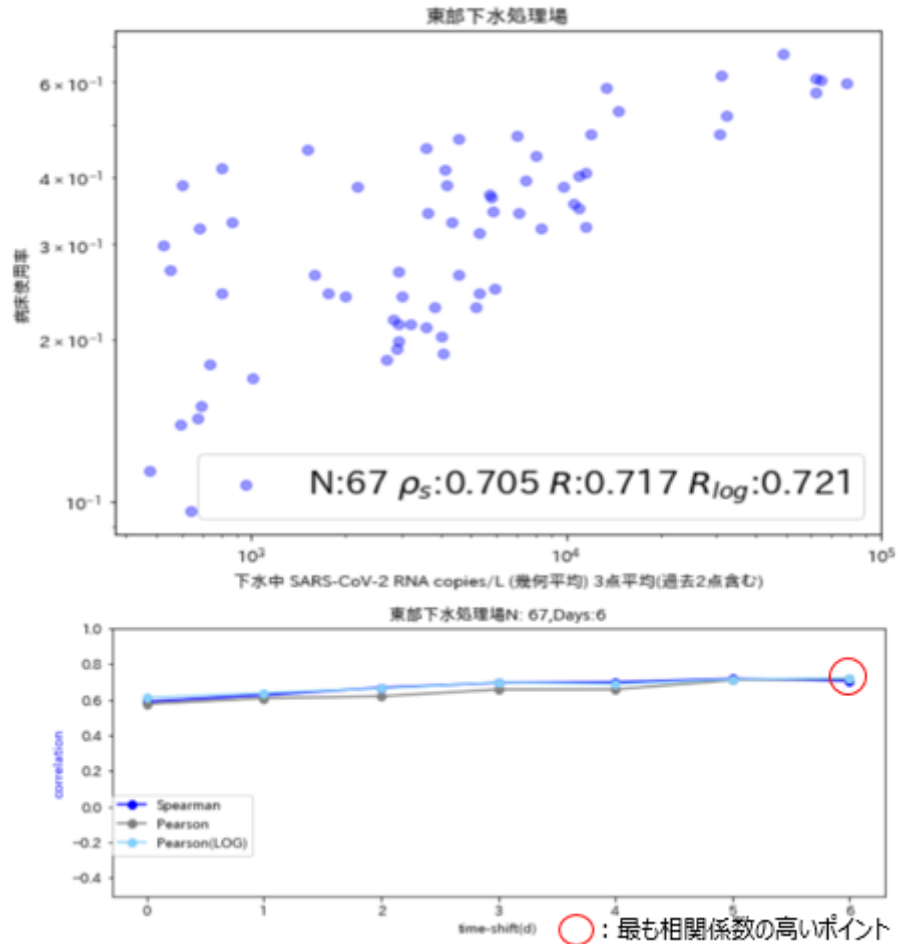


図 4-1-9 下水サーベイランス結果(3点平均)と各市の香川県入院逼迫率との相関係数 (TimeShift)

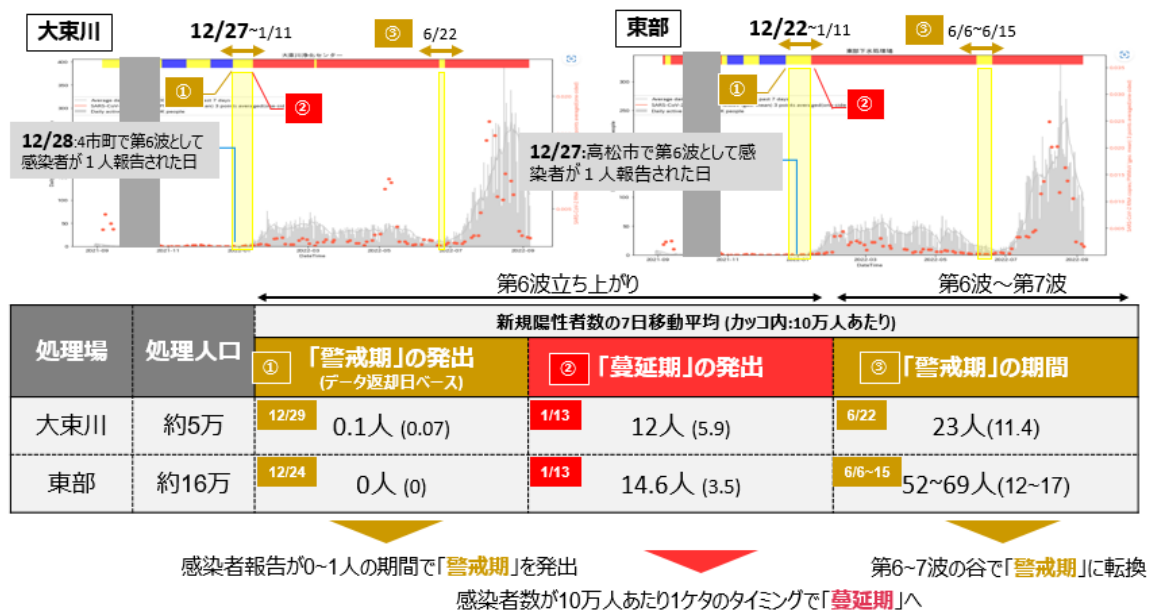


図 4-1-10 トレンド解析から早期検知のアラート発出ができていたかの検証

#### 4.1.2 今後の課題

市中に感染者が一定存在するような第6波から第7波への転換期での発出については、早期に検知できているとは言い切れず、市中に感染者が一定数存在する期間でのアラート発出は今後の課題である。

### 4.2 テーマ②下水調査結果を活用した感染者数（新規陽性者数）の推計手法の検討

#### 4.2.1 検討結果（達成したこと／分かったこと）

- ・ 東部下水処理場の下水中ウイルス濃度と高松市の新規感染者数（7日間移動平均）のデータを用いて、採水日から7日間の新規感染者数の合計を推定した。予測できるのは、1週間の累計新規感染者数（1日毎の感染者数については算出不可）であり、香川県では月、水曜日に採水であることから、月～日、水～火まで、週二回の予測が可能である。（図4-2）
  - 臨床報告値と数理モデルによる推定値の大まかなトレンドは類似している。
  - 感染ピーク期など、実測値との乖離幅が一部大きいところがあった。

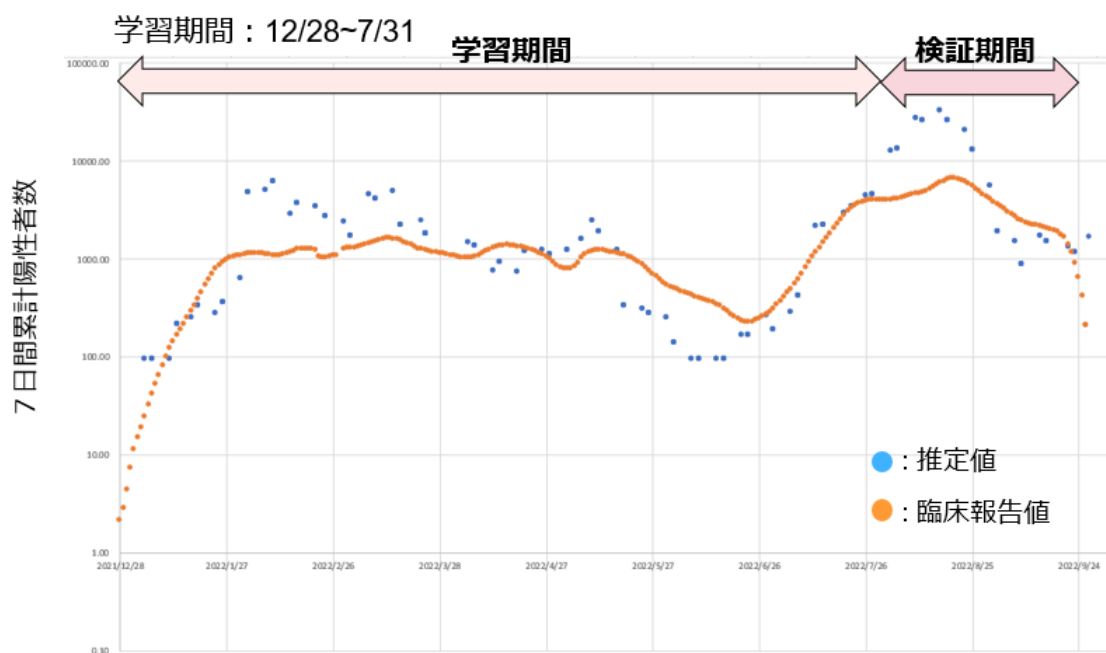


図4-2 下水中 SARS-CoV-2RNA 濃度からの感染者予測

#### 4.2.2 今後の課題

新型コロナウイルス感染症の医療提供体制の準備の為に、1週間先の感染者予測ができれば、より適切な病床、宿泊療養施設の確保などに繋がる可能性が期待されていたが、臨床報告値と数理モデルによる推定値の大まかなトレンドは類似したものの実測値との乖離幅が一部大きいところがあり、香川県健康福祉部感染症対策課よりさらなる精度向上が必要とのご意見を頂いた。感染拡大局面では予測値が臨床報告値を上回る結果となり、臨床検査数が頭打ちになっている状況

を反映している可能性がある。

また、予測モデルの特長として、下水 SARS-CoV-2 濃度から感染者数の推定と将来の予測が可能といった点があるが、感染者の推定については、採水日を含む 1 週間分の合計人数であるため、直感的にはやや分かりづらい点に加え、結果返却も 2～4 日かかってしまうため予測の意義が薄れるとのご意見も頂いた。以上により、現時点において予測モデルの活用については難しいとの結論に至った。今後、より精度を上げるための取り組みも鋭意検討中である。

## 5. 地方公共団体の活用ニーズを踏まえた活用・実装に関する検討

表 5-1 本事業を通じて把握された活用ニーズ

No.	活用ニーズ名称	活用主体（部署名）	ニーズ概要
1	ホームページ等を通じた県民行動への呼びかけ	健康福祉部健康福祉総務課（新型コロナウイルス感染症対策本部事務局） 健康福祉部感染症対策課	下水調査により得られるデータを整理し、新規感染者数の予測など、流行の早期検知へ活用可能であることを確認し、ホームページ等を通じた県民行動への呼びかけ等に資する情報であるかを本実証事業において検討したい。
2	庁内での利活用	健康福祉部健康福祉総務課（新型コロナウイルス感染症対策本部事務局） 健康福祉部感染症対策課	下水サーベイランスを対象エリアにて実施することで、新型コロナウイルス感染症の新規感染者数の動向について捉えられる可能性が示唆され、新型コロナウイルス対策本部会議等で活用できる可能性があるかを検討したい。

### 5.1 本事業を通じて把握された活用ニーズ（No. 1）

ホームページ等を通じた県民行動への呼びかけ

#### 5.1.1 活用ニーズ概要

香川県では、東部下水処理場（高松市所管）と中讃流域下水道大東川浄化センター（香川県所管）の2つの処理場で、令和3年10月から下水疫学調査を継続しているが、検査で得られた下水中の新型コロナウイルス RNA 濃度と新規感染者数との関係性が判明しておらず、データの利活用としてはホームページでの公表にとどまっている状況である。下水調査により得られるデータを整理し、新規感染者数の予測など、流行の早期検知へ活用可能であることを確認することで、ホームページ等を通じた県民行動への呼びかけ等に資する情報であるかを本実証事業において検討したい。

#### 5.1.2 活用・実装の状況（試行を含む）

活用・実装には至らなかった

#### 5.1.3 活用・実装できなかった理由

下水サーベイランスを対象エリアにて実施することで、新型コロナウイルス感染症の新規感染者数の動向について捉えられる可能性が示唆されたものの、県民に公表できるレベルのデータの信頼性には至っていないとのご意見を頂いた。（全体を見れば、傾向を捉えているが、一つ一つのデータを見ると、ブレがある。）

県民に公表できるレベルのデータとなると、採水箇所・回数を増やすことでより高い信頼性のデータを蓄積する必要があると考えられる。

## 5.2 本事業を通じて把握された活用ニーズ（No. 2）

庁内での利活用

### 5.2.1 活用ニーズ概要

下水サーベイランスを対象エリアにて実施することで、新型コロナウイルス感染症の新規感染者数の動向について捉えられる可能性が示唆された。県民に公表できるレベルのデータの信頼性には至っていないとのご意見を頂いたものの、新型コロナウイルス対策本部会議等での庁内活用の可能性を検討するため、健康福祉部健康福祉総務課（新型コロナウイルス感染症対策本部事務局）に活用の可能性について意見聴取を行った。

### 5.2.2 活用・実装の状況（試行を含む）

活用・実装には至らなかった

### 5.2.3 活用・実装できなかった理由

来年度における下水サーベイランスの活用については、臨床検査から情報が豊富に得られている現時点では必要性は高くない。

- ・ 現状、医療機関の逼迫具合を追っていくのが新型コロナウイルス感染症対策本部事務局の意向である。昨年のデルタ株であれば、新規感染者数は重要視していたが、今（意見聴取時点）は市中蔓延している状況で、あまり感染者数だけを捉える事はしていない。
- ・ 新規感染者数がある程度毎日データとして把握できているのであれば、それ以外の手法で把握する必要性がない。
- ・ 一昨年前までは指標が沢山あったが、現在は病床使用率に絞るなど、指標を減らしてきた経緯がある。あまりデータを複雑にせず、シンプルにしていきたい。

今後の状況により変化する可能性があるため、実証事業終了後においても引き続き検討を継続する。

- ・ 2 類から 5 類に移行し、全数把握が無くなった場合においては、流行の兆しを測るという意味では意義がある。(5 類になった場合の対応が未定である事から、現状では判断し難い。)
- ・ 株の病原性によって、重症化率は変化することから、変異解析については、今後、臨床検査データが少なくなってくることから、解析の必要性が出てくる可能性がある。

## 6. 下水サーベイランス実証事業終了後の展開

---

### 6.1 事業終了後の継続・展開方針

- ① 年度内（令和5年2～3月）：事業継続の予定なし
- ② 令和5年度：未定（5類への移行の動向も踏まえ、下水サーベイランスの必要性が出てきた場合については要検討）

### 6.2 事業終了後の実施体制

- ① 年度内（令和5年2～3月）：事業継続の予定なし
- ② 令和5年度：未定（5類への移行の動向も踏まえ、下水サーベイランスの必要性が出てきた場合については要検討）

### 6.3 事業終了後の結果活用・公表方法

- ① 年度内（令和5年2～3月）：事業継続の予定なし
- ② 令和5年度：未定（5類への移行の動向も踏まえ、下水サーベイランスの必要性が出てきた場合については要検討）

### 6.4 事業終了後の費用

- ① 年度内（令和5年2～3月）：事業継続の予定なし
- ② 令和5年度：未定（5類への移行の動向も踏まえ、下水サーベイランスの必要性が出てきた場合については要検討）



## 7. 活用に向けた課題及び解決策

### 7.1 採水

表 7-1 採水に関する課題と解決のための工夫

No.	把握された課題	実施した解決策	今後考えられる解決策
1	特になし		

### 7.2 輸送

表 7-2 輸送に関する課題と解決のための工夫

No.	把握された課題	実施した解決策	今後考えられる解決策
1	特になし		

### 7.3 分析・解析

表 7-3 分析・解析に関する課題と解決のための工夫

No.	把握された課題	実施した解決策	今後考えられる解決策
1	データの精度・バラツキ	3点平均法によってデータを平滑化することで、より分かりやすい感染トレンドの把握・アラート発出の可能性へとつながった	採水箇所や頻度の増加

### 7.4 活用

#### 7.4.1 体制整備

表 7-4 活用（体制整備）に関する課題と解決のための工夫

No.	把握された課題	実施した解決策	今後考えられる解決策
1	健康福祉部との連携	検討会議においては、土木部下水道課、健康福祉部健康福祉総務課（新型コロナウイルス感染症対策本部事務局）、健康福祉部感染症対策課、環境保健研究センターが協同で検討を行った。	

#### 7.4.2 ニーズ把握

表 7-5 活用（ニーズ把握）に関する課題と解決のための工夫

No.	把握された課題	実施した解決策	今後考えられる解決策
1	感染者のトレンド把握	感染者数と関連したトレンド把握・先行指標性の確認	
2	早期検知	第6波、第7波を振り返り、感染者が0→1の早期検出・アラート発出できていたかの確認	
3	感染予測	北大モデル（数理モデル）の活用	他の数理モデルを含め、再検討。採水箇所・頻度の増加

#### 7.4.3 活用イメージ具体化

表 7-6 活用（活用イメージ具体化）に関する課題と解決のための工夫

No.	把握された課題	実施した解決策	今後考えられる解決策
1	県民に公表できるレベルのデータの信頼性には至っていないとのご意見を頂いていたため、その他の活用方法の模索	具体的な活用先、活用方法をまとめて提案する等を実施した。	

#### 7.4.4 試行

表 7-7 活用（試行）に関する課題と解決のための工夫

No.	把握された課題	実施した解決策	今後考えられる解決策
1	未検討		

#### 7.4.5 公表・情報提供

表 7-8 活用（公表・情報提供）に関する課題と解決のための工夫

No.	把握された課題	実施した解決策	今後考えられる解決策
1	新規感染者数のある程度毎日データとして把握できているため、それ以外の手法で把握する必要性がない		2類から5類への移行に伴い、定点観測となった場合には一部不足している情報を下水サーベイランスが補完する必要性が出てくる可能性がある

#### 7.4.6 評価・改善

表 7-9 活用（評価・改善）に関する課題と解決のための工夫

No.	把握された課題	実施した解決策	今後考えられる解決策
1	未検討		

## 8. 採水から分析結果を出すまでの時間・費用

---

表 8-1 採水から分析結果を出すまでの時間・費用の検討結果

プロセス	時間（最長→最短）	費用（最大→最小）	課題／解決のための工夫
1 採水	検討していない	検討していない	
2 輸送	検討していない	検討していない	
3 分析・結果提示	6 日（土日含む）→2 日	検討していない	水曜採水の検体については土日を挟むと+2 日かかってしまう。可能な限り金曜日に返却する為に、担当者不在でも別担当者に依頼する等の対応を実施。
4 その他	検討していない	検討していない	