

# 蓄積型パッシブサンプラーおよびDirect capture法を用いた下水中の新型コロナウイルスの迅速・高感度な検出法の適用 (宇部市)

**代表機関** 山口大学 環境DNAセンター

**分担機関** 宇部市役所 プロメガ株式会社 日本工営株式会社

**実証目的**

- 患者数が少ない地方都市でも活用可能な、迅速かつ高感度な手法による下水サーベイランスの検証を行う。
- 市民ニーズに沿った情報提供方法の把握

**課題**

- パッシブサンプル（脱脂綿法とDC法）を用いた下水サーベイランス計画法の立案と検証
- 下水中の新型コロナウイルス濃度流行状況の早期検知の可能性、ニーズに沿った提供データの精査
- 感染症に関する情報についての市民ニーズ調査の実施及び情報提供の検討

## 1 パッシブサンプル（脱脂綿法とDC法）を用いた下水サーベイランス計画法の立案と検証

- 脱脂綿法+DC法とGrabサンプル+DC法によるウイルス濃縮試料から得られた新型コロナウイルスの検証、定量を行う。

## 2 下水中の新型コロナウイルス濃度流行状況の早期検知の可能性、ニーズに沿った提供データの精査

- 早期検知の可能性

## 3 感染症に関する情報についての市民ニーズ調査の実施及び情報提供の検討

- アンケートによる市民ニーズ調査、および把握を行う。また、市民への情報提供を試験的に実施し、情報と市民ニーズの整合性を確認する。



## 地方公共団体の活用ニーズ

- 感染症流行の早期検知
- 県の保健衛生部局へ下水サーベイランス結果の情報提供

## 実証事業の結果概要

### 1 パッシブサンプル（脱脂綿法とDC法）を用いた下水サーベイランス計画法の立案と検証

#### 実証テーマ概要（再掲）

- 適切な試料採取方法の選定
- 浸漬時間の短縮・最適化
- サンプルング地点の選定

#### 検討結果（達成したこと／分かったこと）

- パッシブサンプリング手法である脱脂綿で採取した下水試料が新規感染者数が少ない時期の新型コロナウイルスの検出・定量に適していることが分かった（表1）。
- 脱脂綿の浸漬時間を検討し、24時間から6時間に短縮可能であることが分かった（図1）。
- ポンプ場は浄化センターより希釈影響を受けにくく、生活パターンや時間流量のタイミングに合わせた試料採取を行うことで、より流行状況を反映した試料採取ができる可能性があることが分かった（図2、図3）。

#### 今後の課題

- 現状のポンプ場での試料採取は、設置されている機械の移動や停止が必要になる。
- ポンプ場で定期的な調査を実施するためには、脱脂綿の設置方法や場所を工夫する必要がある。

### 2 下水中の新型コロナウイルス濃度流行状況を早期検知の可能性、ニーズに沿った活用方法の精査

#### 実証テーマ概要（再掲）

- 市民ニーズの情報入手（テーマ3とあわせて記載）
- 感染状況情報の入手
- 感染状況情報と分析結果の比較
- 早期検知の可能性

#### 検討結果（達成したこと／分かったこと）

- 蓄積された患者情報から地域別集計情報と比較し、宇部市のおおよその感染者数の推定方法については確立した（図4、図5、図6）。
- 脱脂綿を用いて採取した下水試料を調査することで、新規感染者数の増加報告よりも早い段階で流行を捉えられる可能性があることが分かった（図7）。

#### 今後の課題

- 感染症分類が移行することで、提供される情報の質が変わるため、確立した手法で推定するには改良が必要になる。感染者数をはじめ感染情報の入手については課題が残る。
- 下水サーベイランス結果から感染状況を把握・判断するためには、感染者情報が公表されている間に、下水中のウイルス濃度と感染状況の関係を、より精度高く求めておくことが必要である。

# 実証事業の結果概要

## 3 感染症に関する情報についての市民ニーズ調査の実施及び情報提供の検討

### 実証テーマ概要（再掲）

- アンケートによる市民ニーズ調査、および把握を行う。また、市民への情報提供を試験的に実施し、情報と市民ニーズの整合性を確認する。

### 検討結果（達成したこと／分かったこと）

- 市民617名、市職員25名にアンケートを実施し、得られたニーズや情報提供方法の具体化を検討した。
- 市民には、下水中のコロナウイルス濃度の提供もだが、警戒レベルや警戒アラート等、直接の注意喚起等行動変容のきっかけとなる情報及び情報提供が望ましいことがわかった。
- 警戒レベルや警戒アラート等直接注意喚起や行動変容に繋がる情報を市のホームページやSNS、防災メールで発信すること、詳細な情報は山口大学環境DNA研究センターから発信することが望ましく、連携した情報発信方法を工夫する必要があることがわかった。

### 今後の課題

- アンケート中で新たに見いだされたニーズについては、引き続き検討が必要である。
- 本事業では下水中のウイルスモニタリングが11月中までであったことから、市民への公表は実施していないが、引き続き新たな体制で公表を行っていくこととする。

活用ニーズ	ニーズ概要
庁内での活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>市民イベント開催時の、開催の調整や注意喚起等に活用する。</li> <li>業務停止が重大なリスクに繋がる部署での勤務体制等の早期対策や注意喚起に活用する。</li> </ul>
市民への情報提供	今後、感染者の全数把握が行われなくなった場合に、感染状況を示す数値として提供する。注意喚起や行動変容に役立てていただく。



山口大学環境DNA研究センターHP

山口大学環境DNA研究センターから発信のイメージ

## 下水サーベイランス

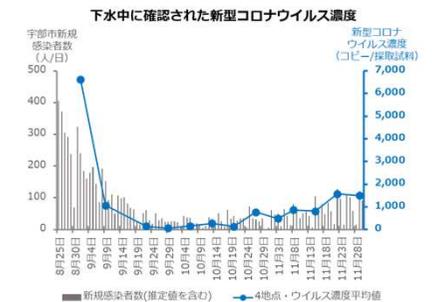
下水サーベイランスとは

資料③

- 新型コロナウイルスなどの感染症に罹った患者の糞便中に、ウイルスが排出されることが知られています。
- 排泄された糞便が集まる下水中のウイルスの濃度を調べることで、下水をجمعしているエリアの感染状況を把握することが可能であると言われています。

**調査概要**  
 調査は、令和4年9～11月に、東部浄化センターおよび西部浄化センターにおいて、それぞれの分流水と合流式下水道流入水の合計4地点で下水中の新型コロナウイルス検出状況を把握、感染者数と比較するための定期調査を行いました。

**調査結果**  
 令和4年9月2日から12月1日までの分析結果は、下図に示すとおりです。



新型コロナウイルス	2022年11月29日	前週比
下水中のウイルス濃度	1504.5コピー/採取試料	×0.95倍
下水からの検出率	100% (4検体/4検体)	±0ポイント
宇部市の新規感染者数(※)	517人/週	×1.1倍

※9月27日以降の感染者数  
 新規感染者数の集計方法が変更になったため、3市(山陽小野田市、美祿市)の合計から宇部市の感染者数を推定しています。

**参考**  
 令和4年9月からの新型コロナウイルスを対象にした下水サーベイランスは、内閣官房「ウイルスコホortの実現に向けた主要事業の実証・導入に向けた調査研究業務 下水サーベイランスの活用に関する実証事業」のもと実施しています。本事業は、宇部市、山口大学、日本工営株式会社、プロメカ株式会社の共同体で実施しています。

# 実証事業の結果概要

表1: 脱脂綿法+DC法およびグラブサンプル+DC法によって濃縮された下水からの新型コロナウイルスの検出結果

	東部浄化センター								西部浄化センター							
	分流				合流				分流				合流			
	CDC_N1		CDC_N2		CDC_N1		CDC_N2		CDC_N1		CDC_N2		CDC_N1		CDC_N2	
	脱脂綿	グラブ	脱脂綿	グラブ	脱脂綿	グラブ	脱脂綿	グラブ	パッシブ	グラブ	パッシブ	グラブ	パッシブ	グラブ	パッシブ	グラブ
9月1日	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9月9日	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9月13日	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9月22日	○	-	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	△
9月29日	○	△	○	○	○	△	○	△	○	○	○	○	○	○	○	△
10月6日	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○
10月13日	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○
10月20日	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10月27日	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11月8日	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11月15日	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11月22日	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11月28日	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
定量率(%)	100.0	84.6	100.0	92.3	100.0	92.3	100.0	69.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	84.6
検出率(%)	100.0	92.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

○：定量された試料、△：検出されたが定量できなかった試料、-：陰性試料

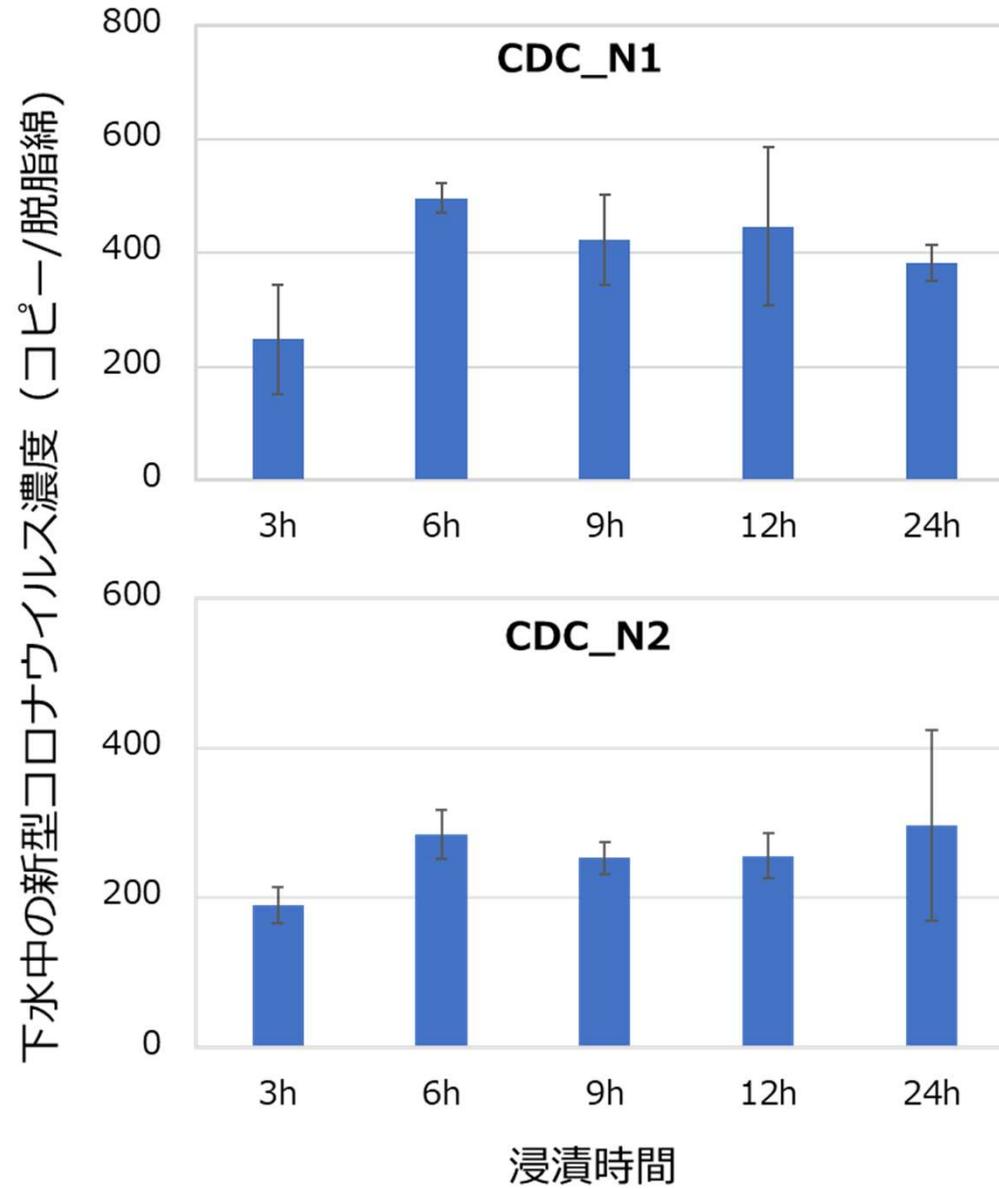


図1:浸漬時間別の脱脂綿中の新型コロナウイルス濃度

# 実証事業の結果概要

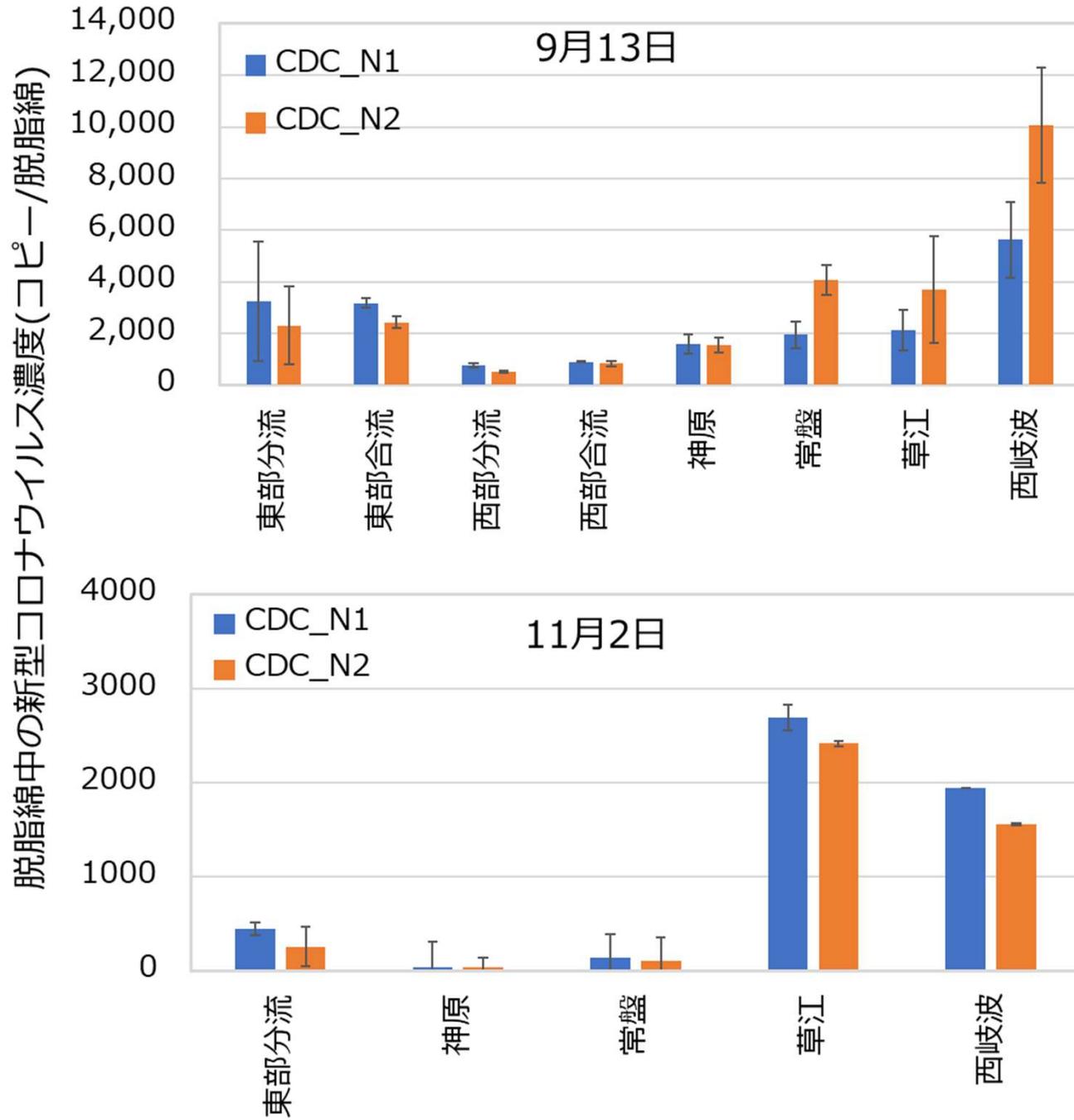


図2:浄化センターおよびポンプ場の脱脂綿試料中の新型コロナウイルス

# 実証事業の結果概要

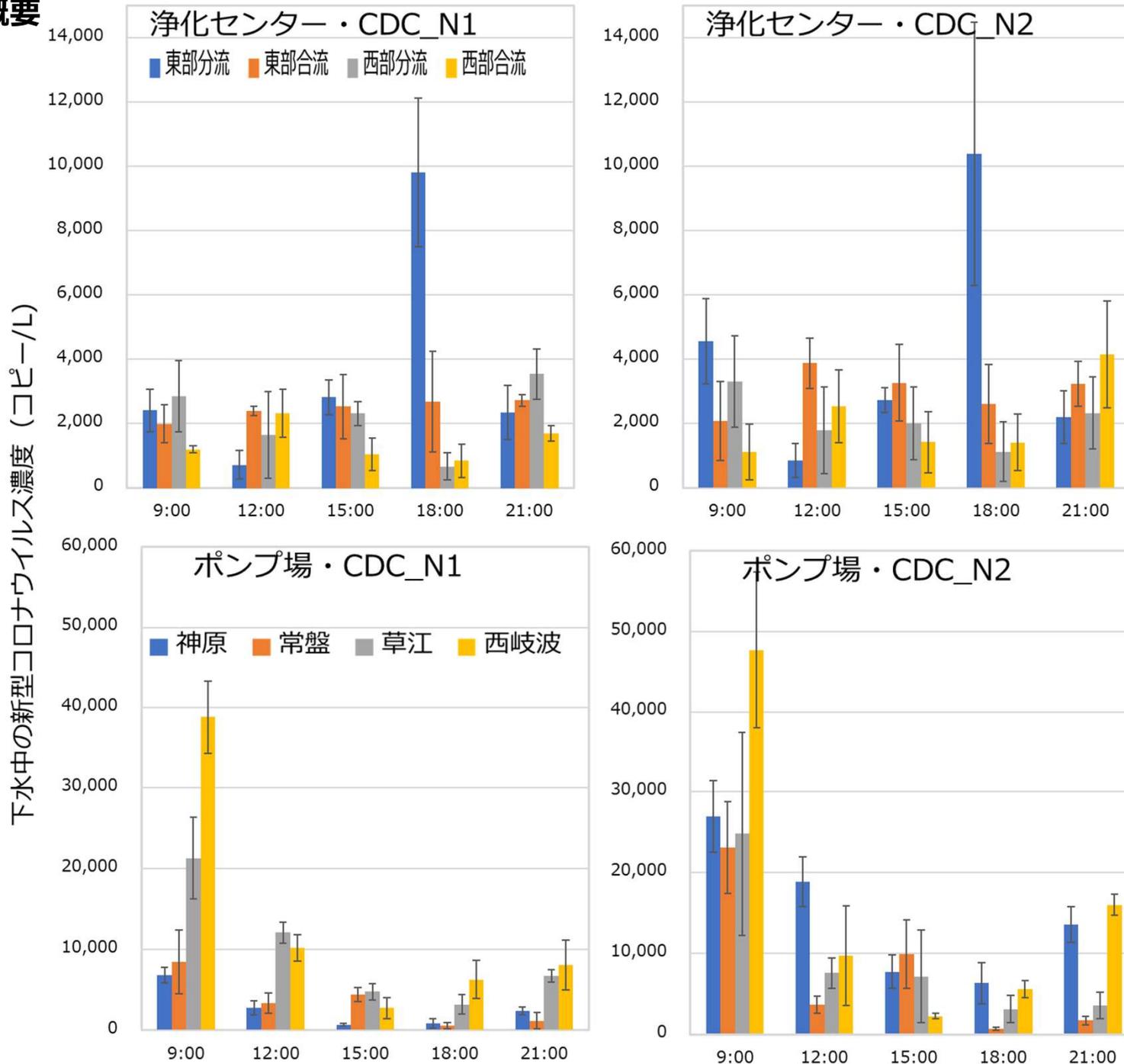


図3:浄化センターおよびポンプ場のグラブ採水試料中の新型コロナウイルス濃度(9月13日)

図5:宇部市および3市の新規感染者数の相関関係 ▶

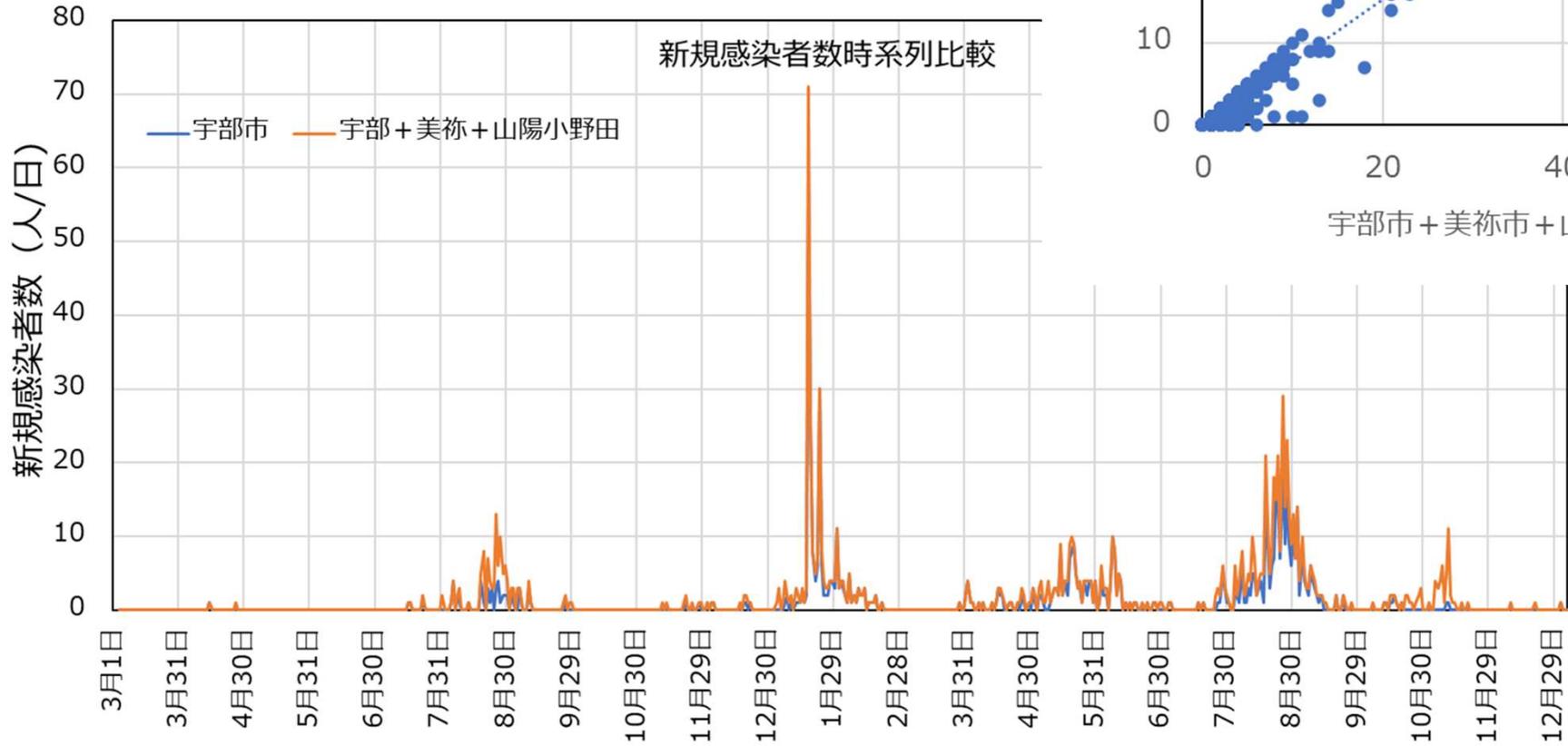
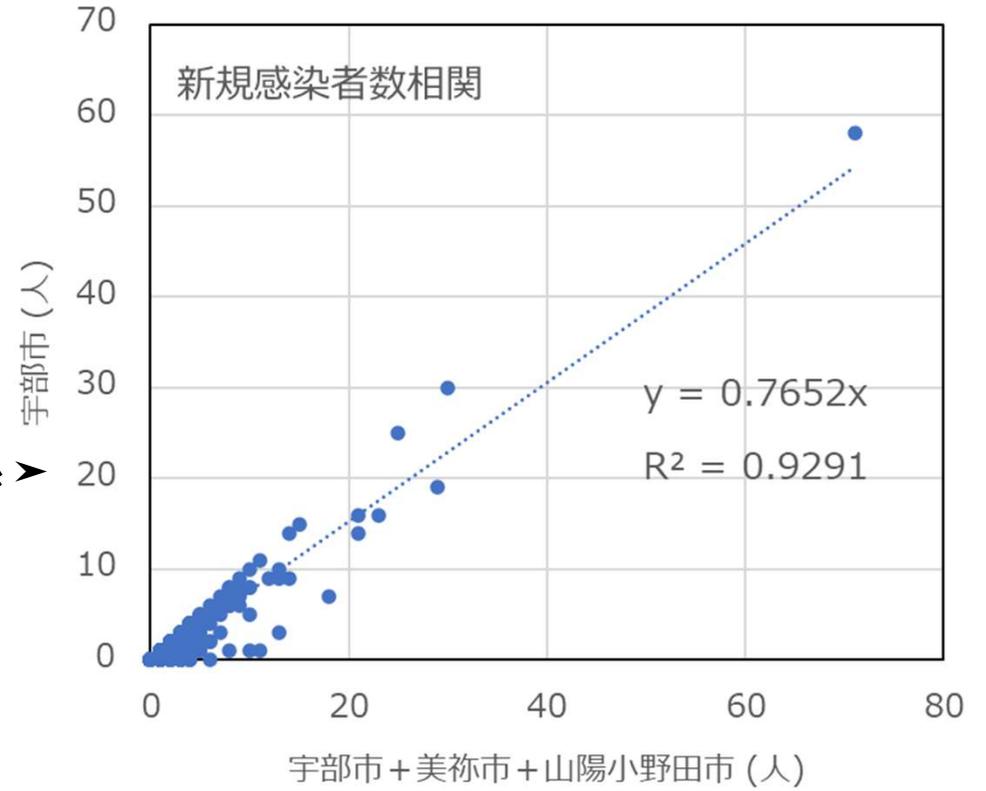


図4: 宇部市および3市の新規感染者数の時系列比較

# 実証事業の結果概要

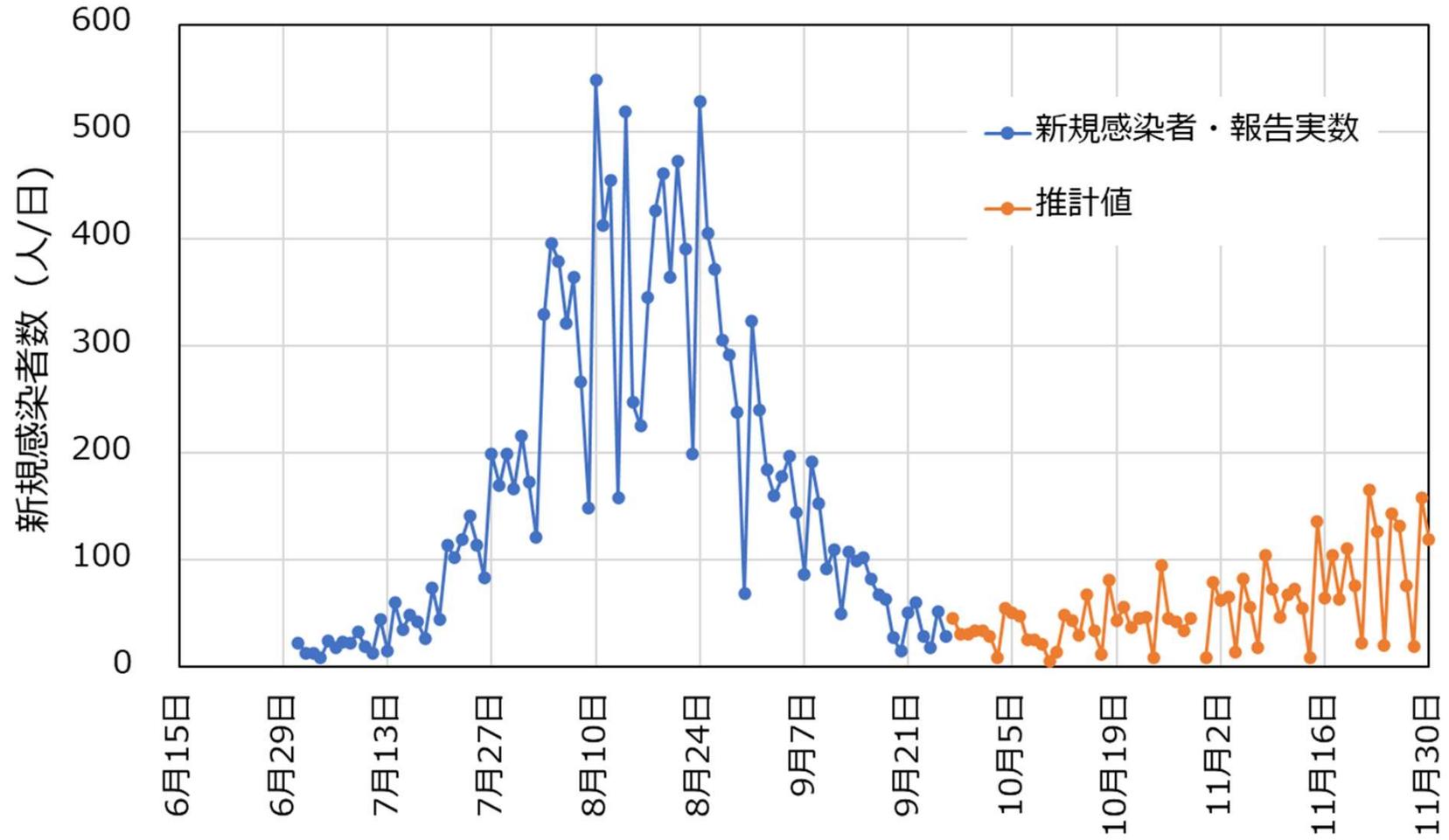


図6:宇部市の新規感染者数・報告実数および推計値(9月27日以降)

# 実証事業の結果概要

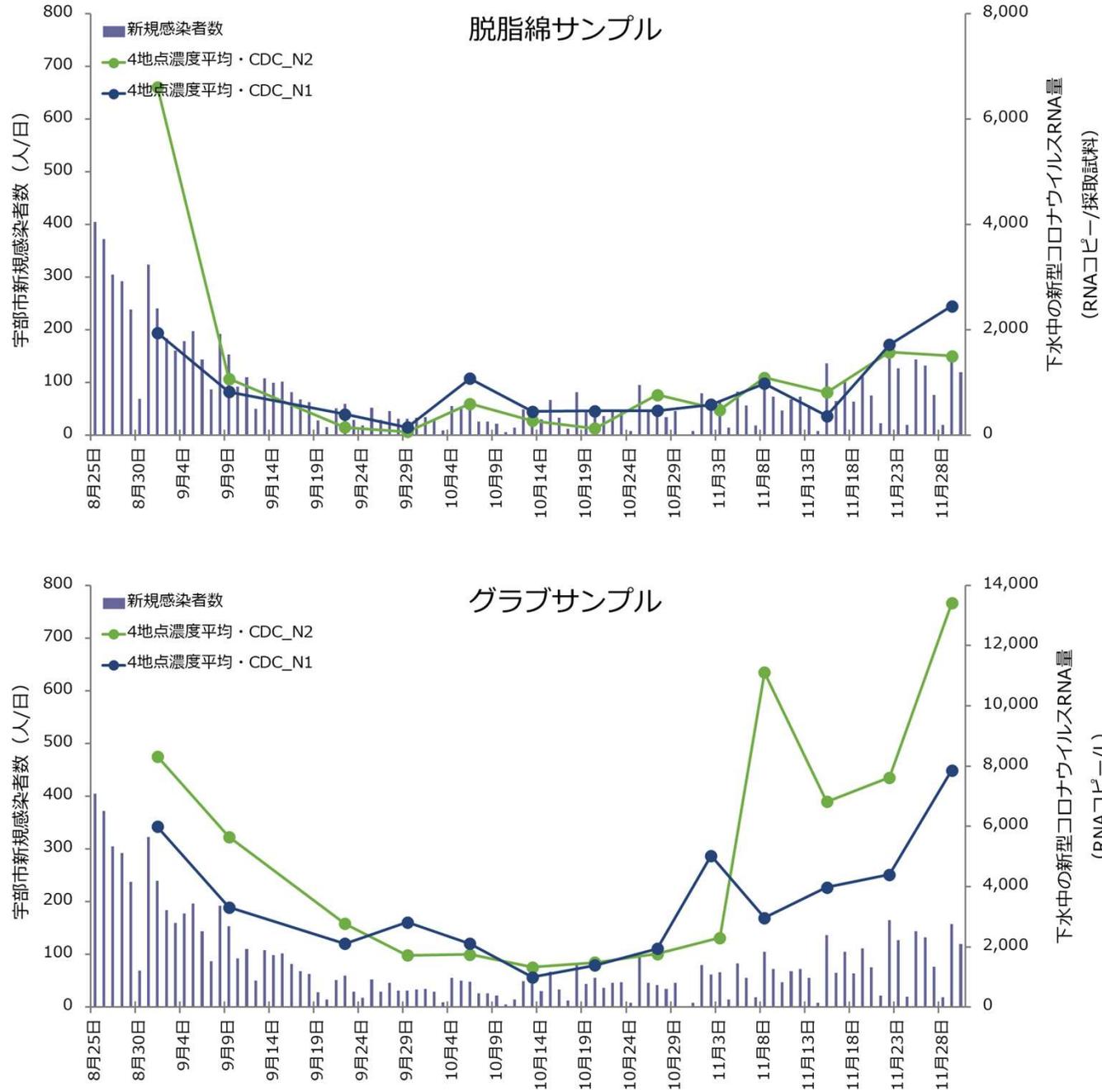


図7:脱脂綿サンプルおよびGrabサンプルから定量された新型コロナウイルス濃度(4地点平均値)

# 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 (香川県)

**代表機関** 株式会社 AdvanSentinel

**分担機関** 香川県 シオノギテクノアドバンスリサーチ株式会社

**実証目的** 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。

**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。

## 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。

## 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。



## 実証事業の結果概要

### 1 実証テーマ①下水調査結果の活用法の検討

#### 実証テーマ概要（再掲）

- 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。

#### 検討結果（達成したこと／分かったこと）

- 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。(図4-1)(図4-1-1)
- 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、トレンドをより的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/東部の両処理場で強い正の相関がみられ、東部処理場では6日間の先行指標性があることを確認した。(図4-1-2)(図4-1-3)(図4-1-4)(図4-1-5)(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。
- 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。(図4-1-8)
- 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、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。(図4-1-9)
- 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、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4-1-10)

#### 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。

### 2 実証テーマ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

#### 実証テーマ概要（再掲）

- 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。

#### 検討結果（達成したこと／分かったこと）

- 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。
- 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。(図4-2)

#### 今後の課題

- 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。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。

# 実証事業の結果概要

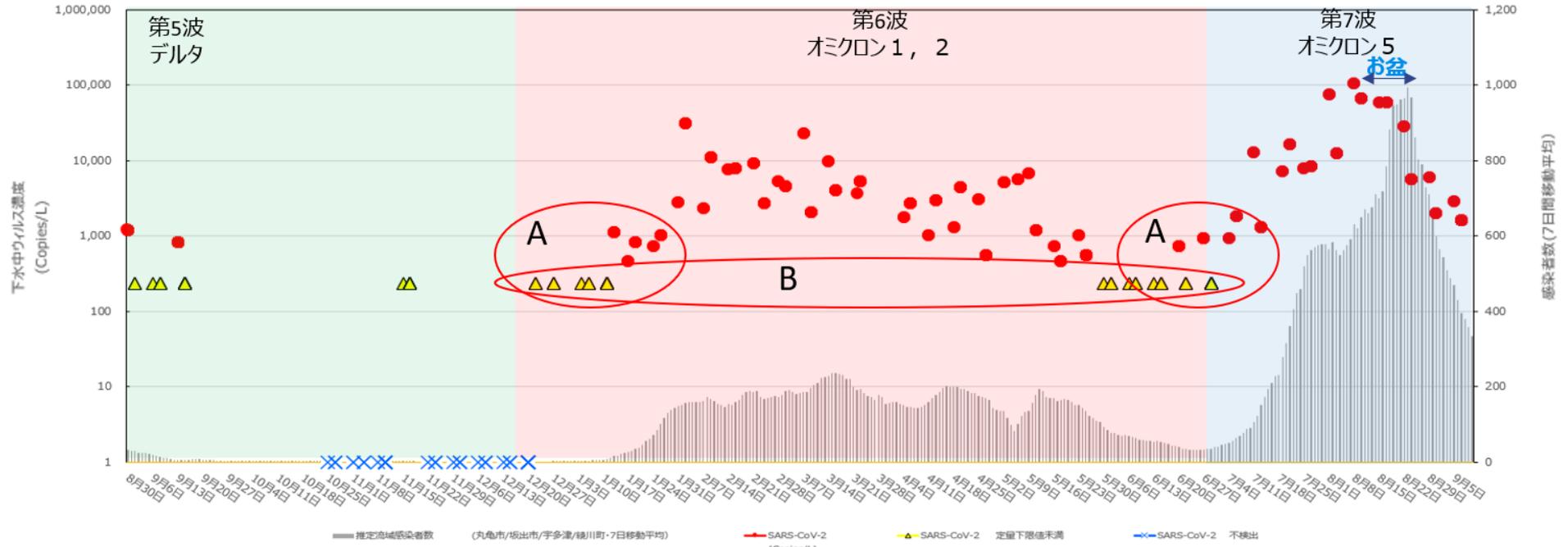


図 4-1 高松市における下水中新型コロナウイルスRNA濃度と新規感染者数のトレンド

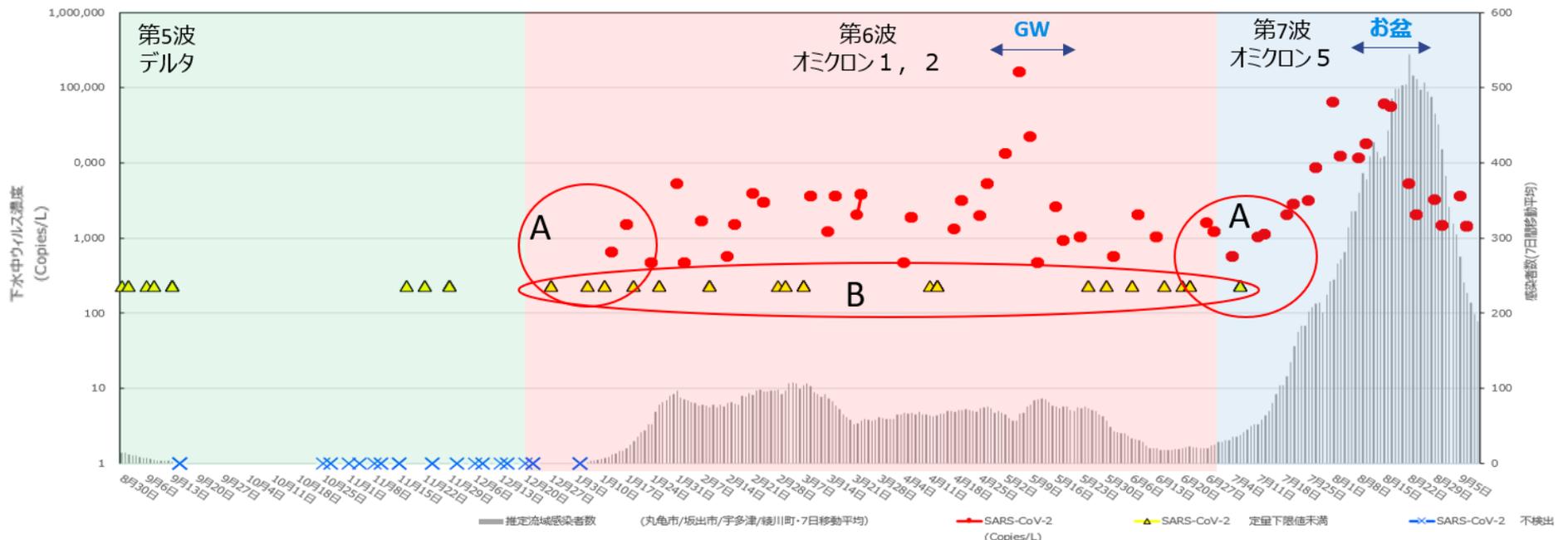


図 4-1-1 丸亀市、坂出市、宇多津町、綾川町における下水中新型コロナウイルスRNA濃度と新規感染者数とのトレンド

# 実証事業の結果概要

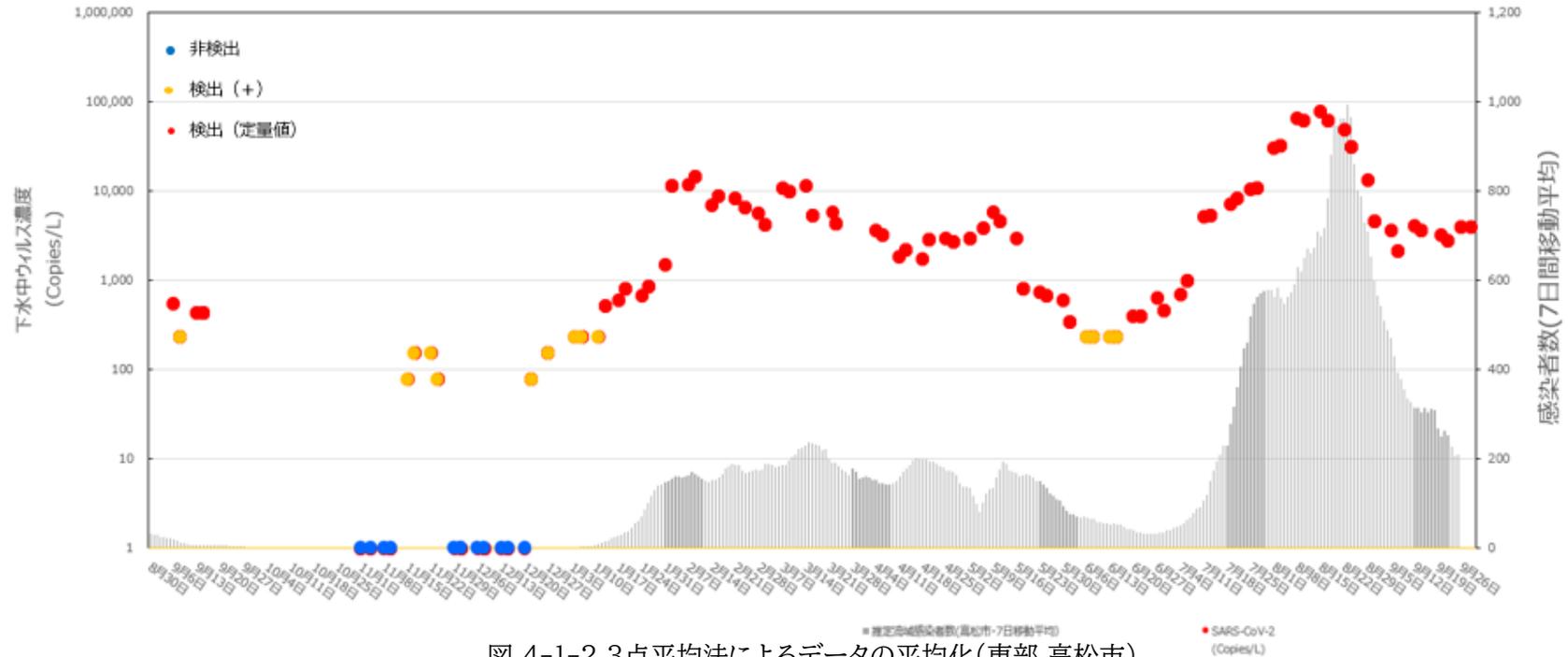


図 4-1-2 3点平均法によるデータの平均化(東部\_高松市)

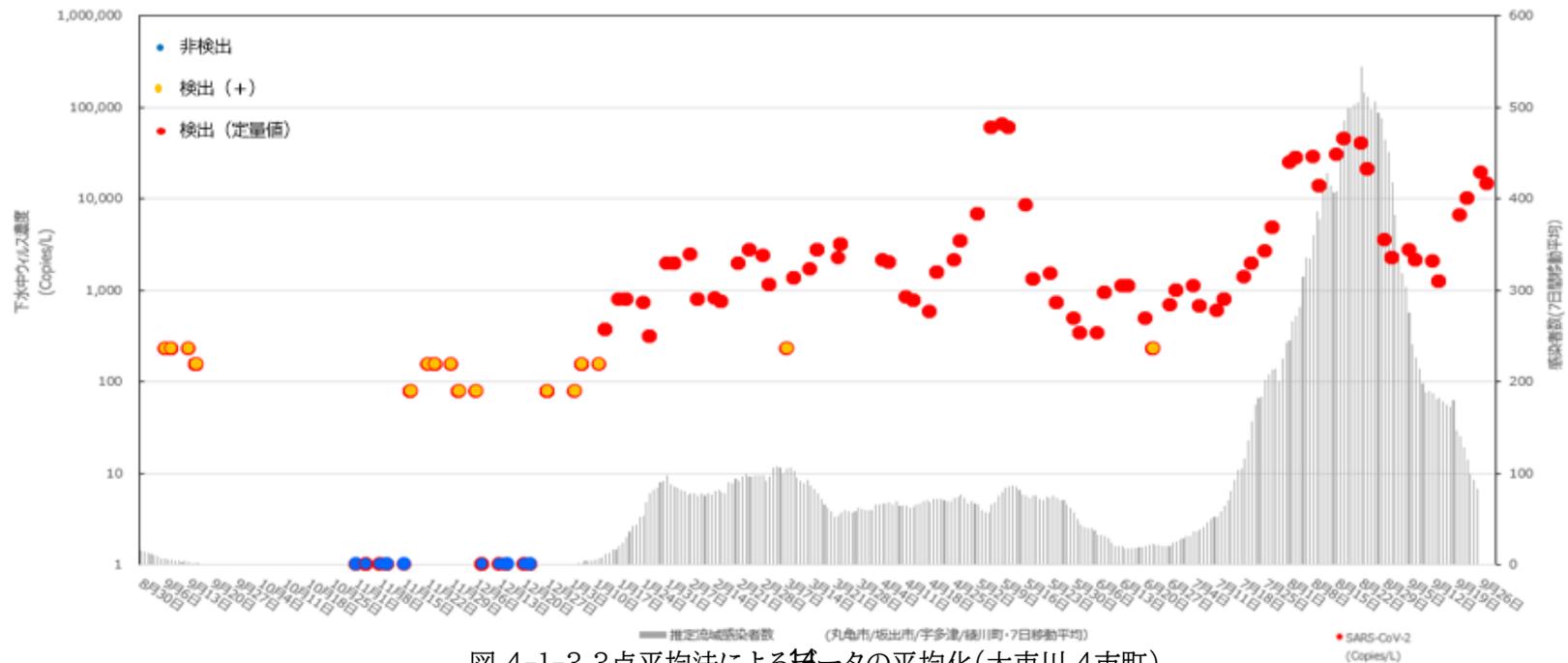
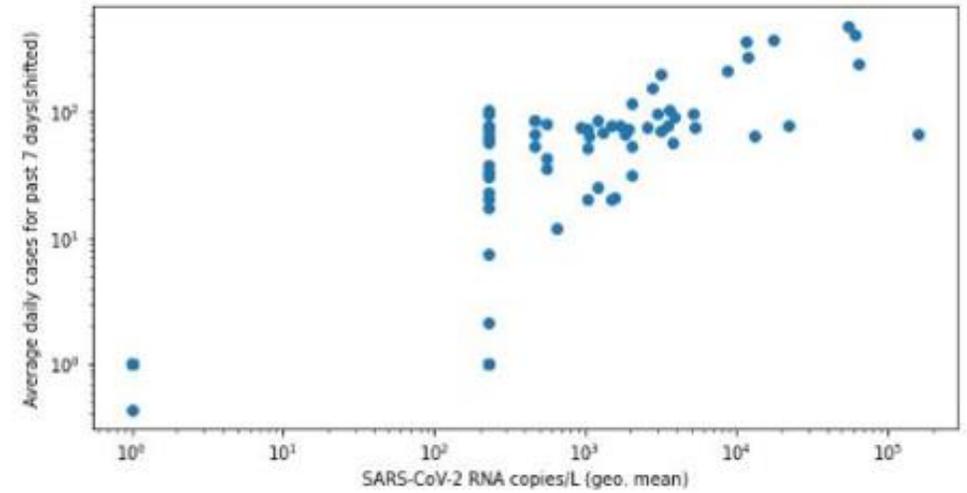
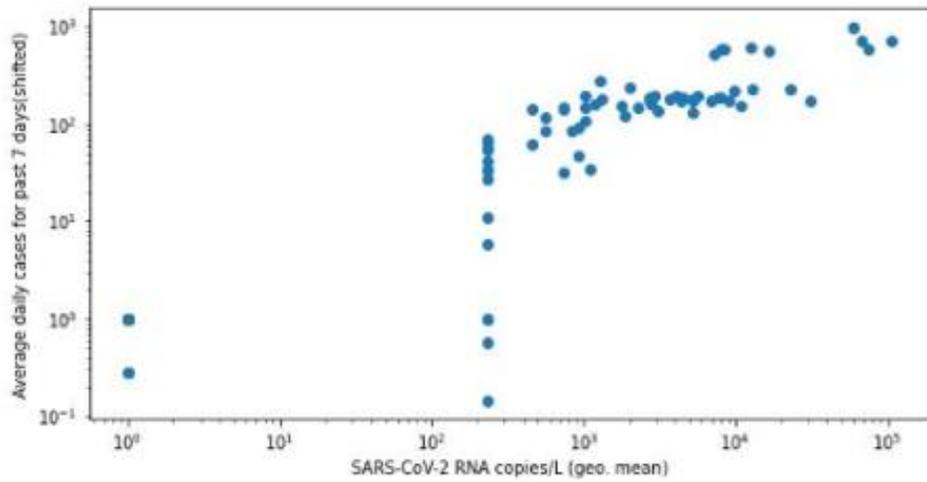


図 4-1-3 3点平均法によるデータの平均化(大東川\_4市町)

# 実証事業の結果概要



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

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

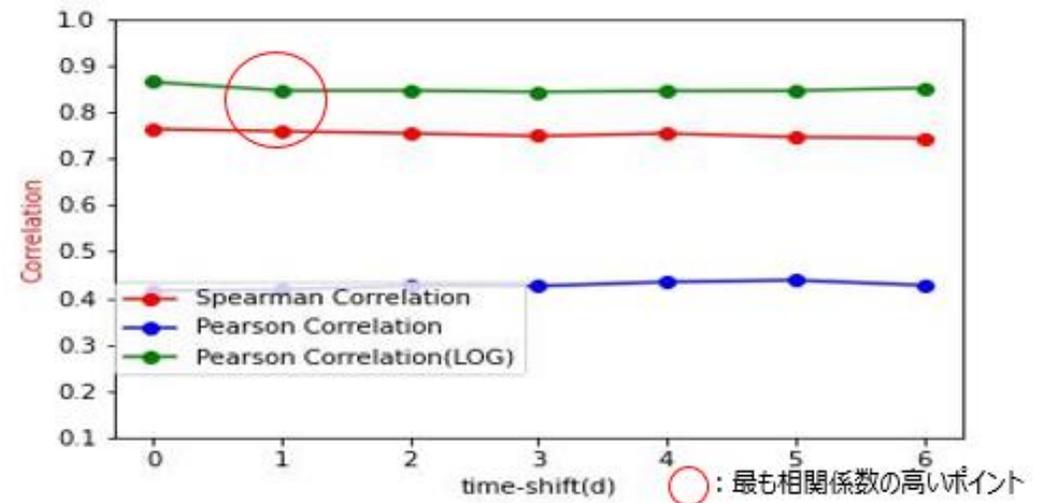
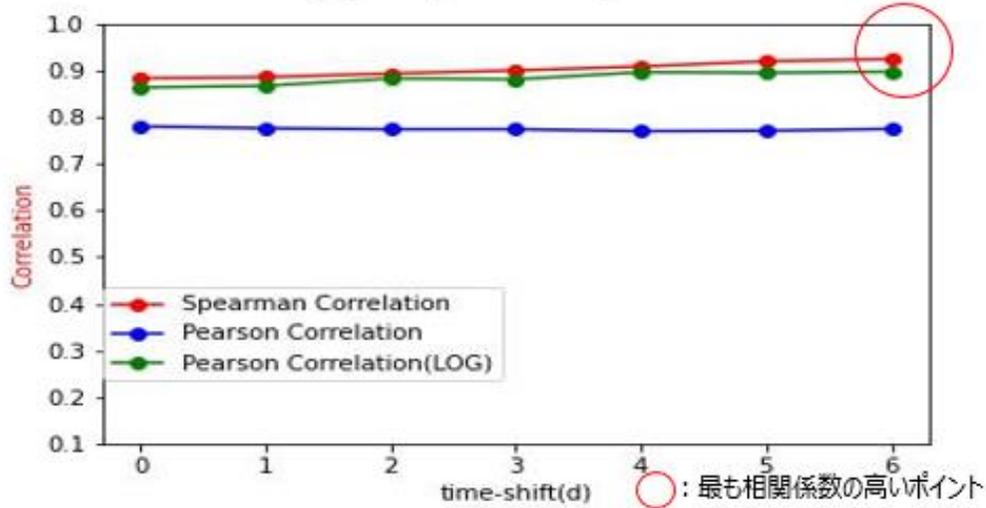
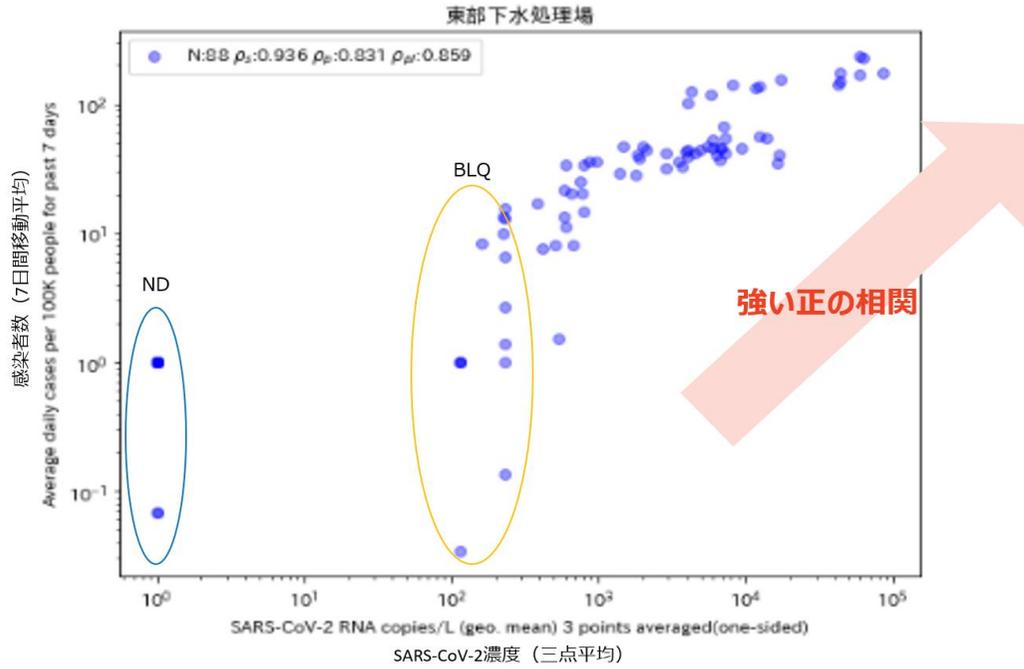


図4-1-4 下水サーベイランス結果と高松市新規感染者数との相関係数(TimeShift)

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)

# 実証事業の結果概要

## 東部下水処理場（高松市）



## 大東川浄化センター（4市町）

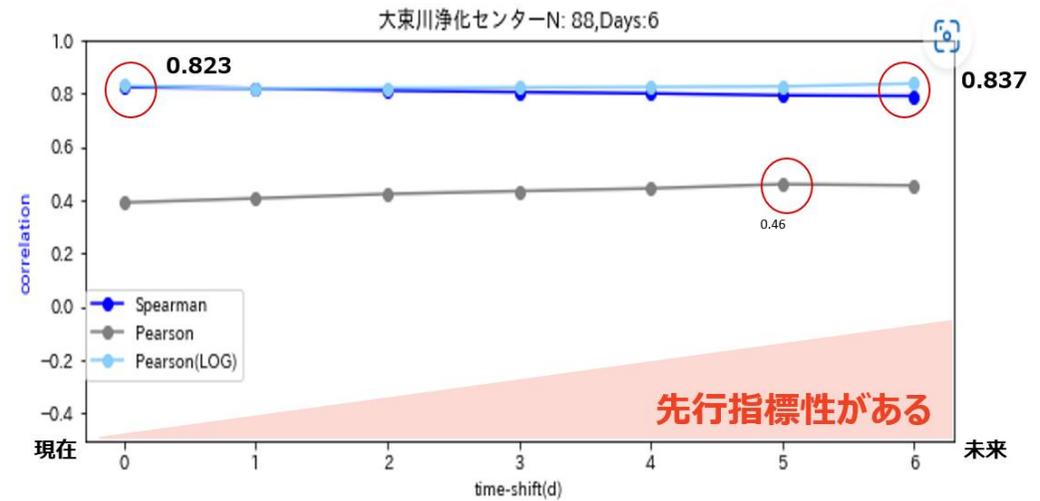
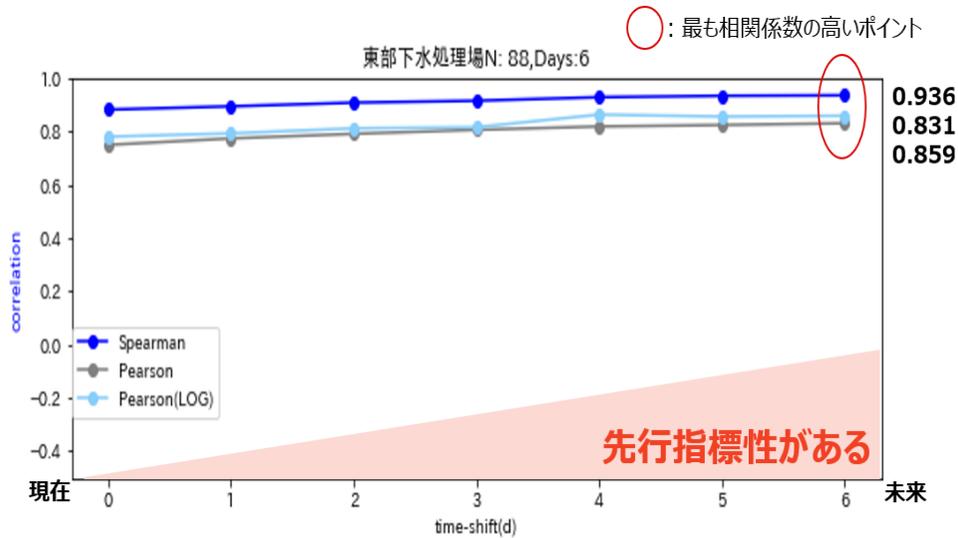
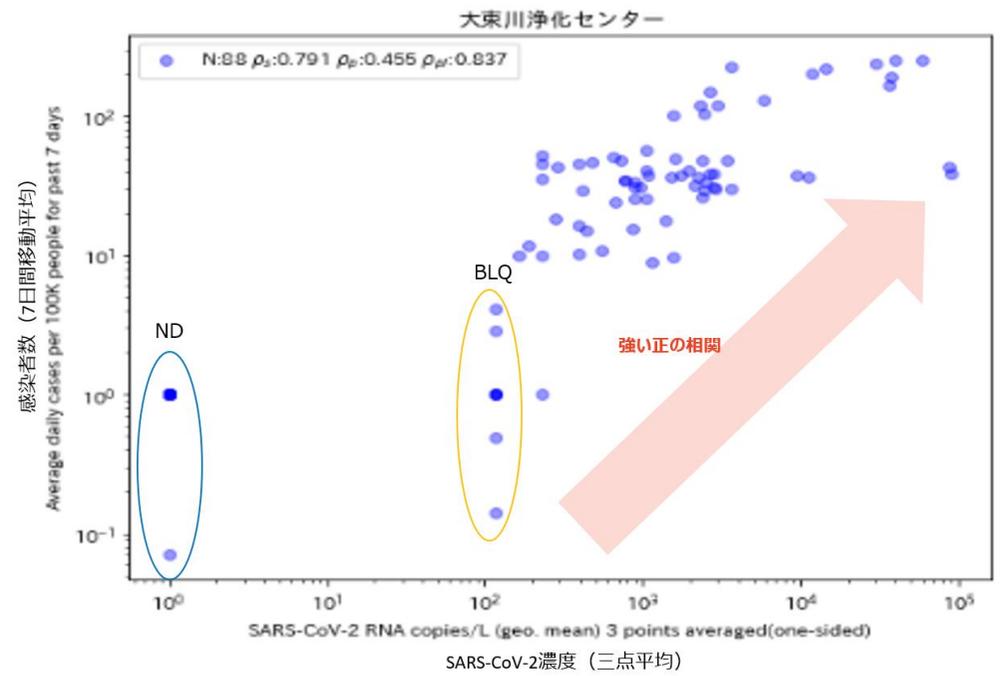


図4-1-6 下水サーベイランス結果(3点平均)と各市の新規感染者数との相関係数(TimeShift)

# 実証事業の結果概要

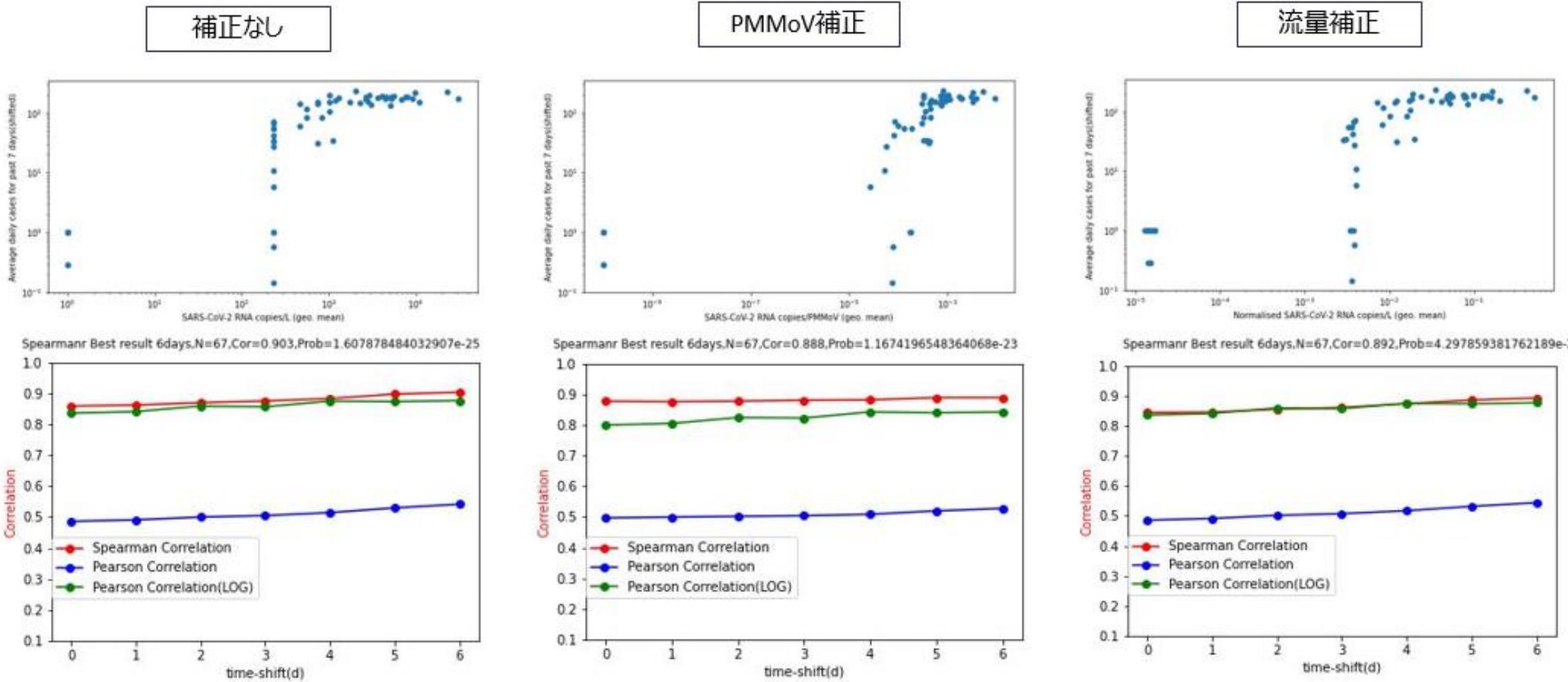


図4-1-7 下水サーベイランス結果と高松市の新規感染者数との相関係数(PMMoV・流量補正)

# 実証事業の結果概要

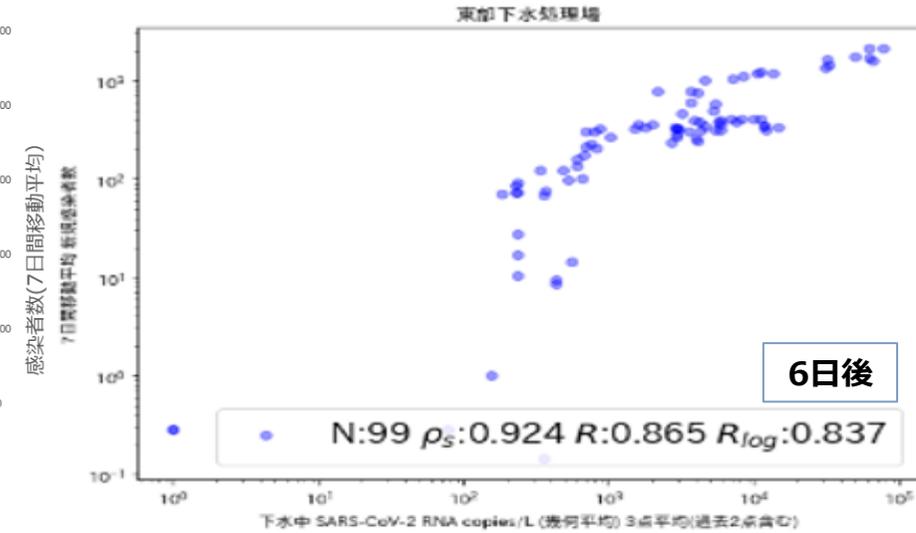
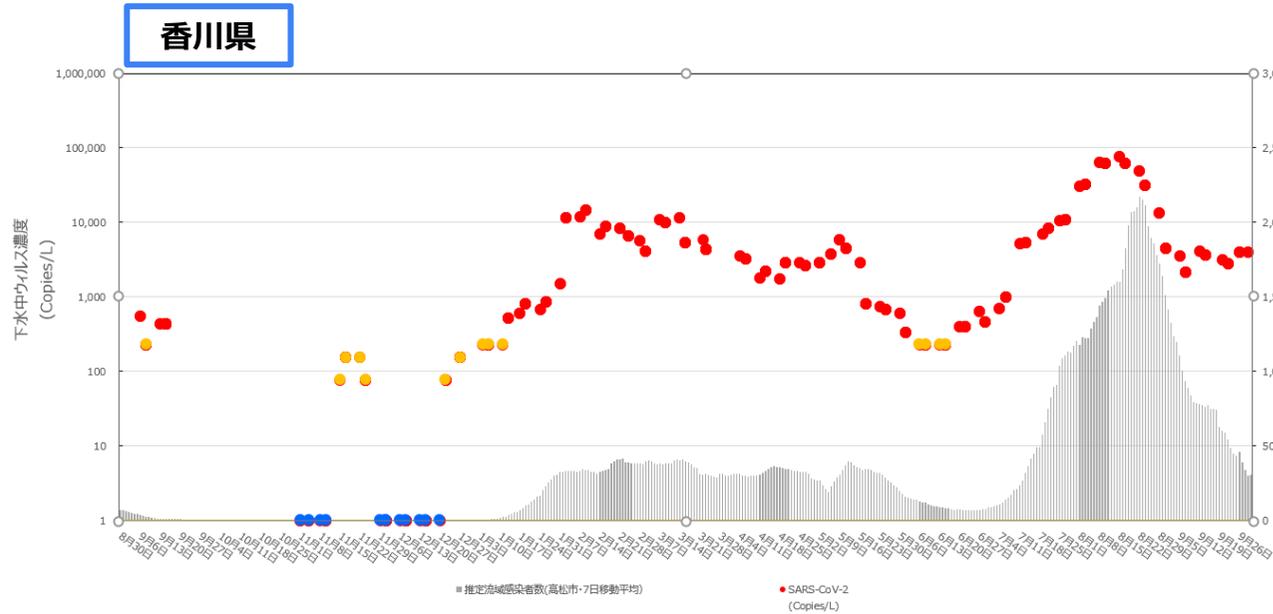
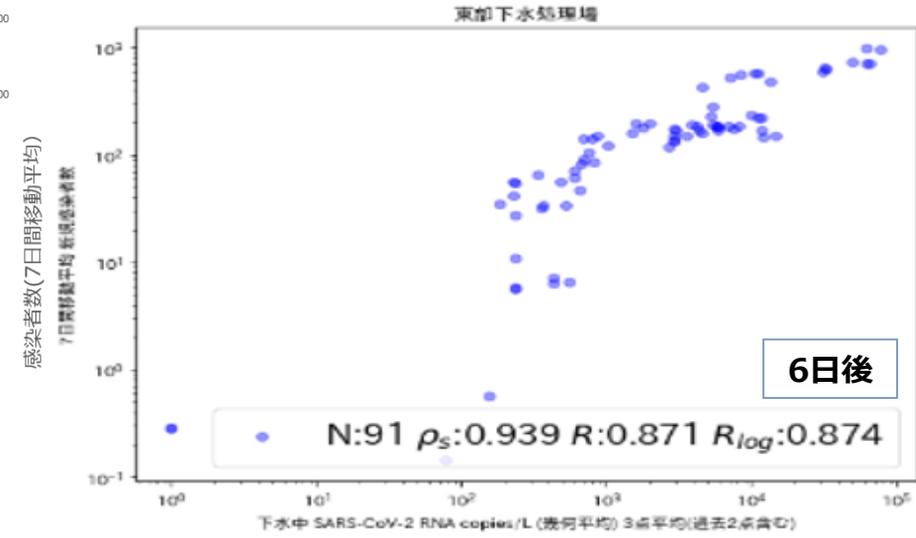
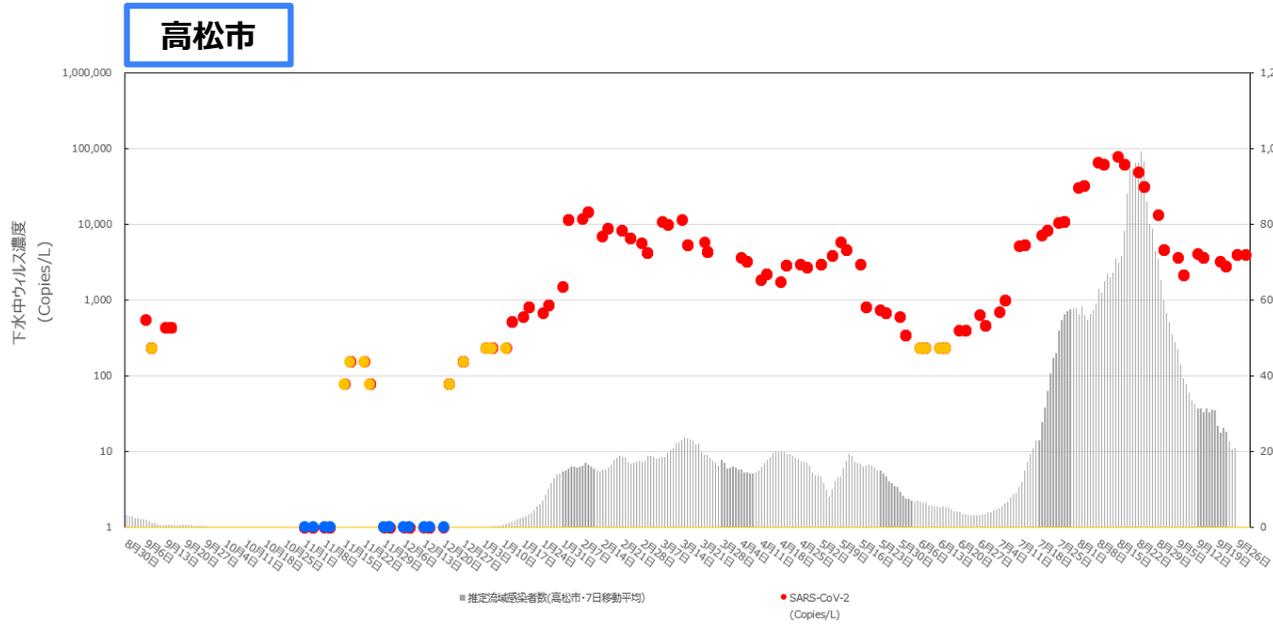
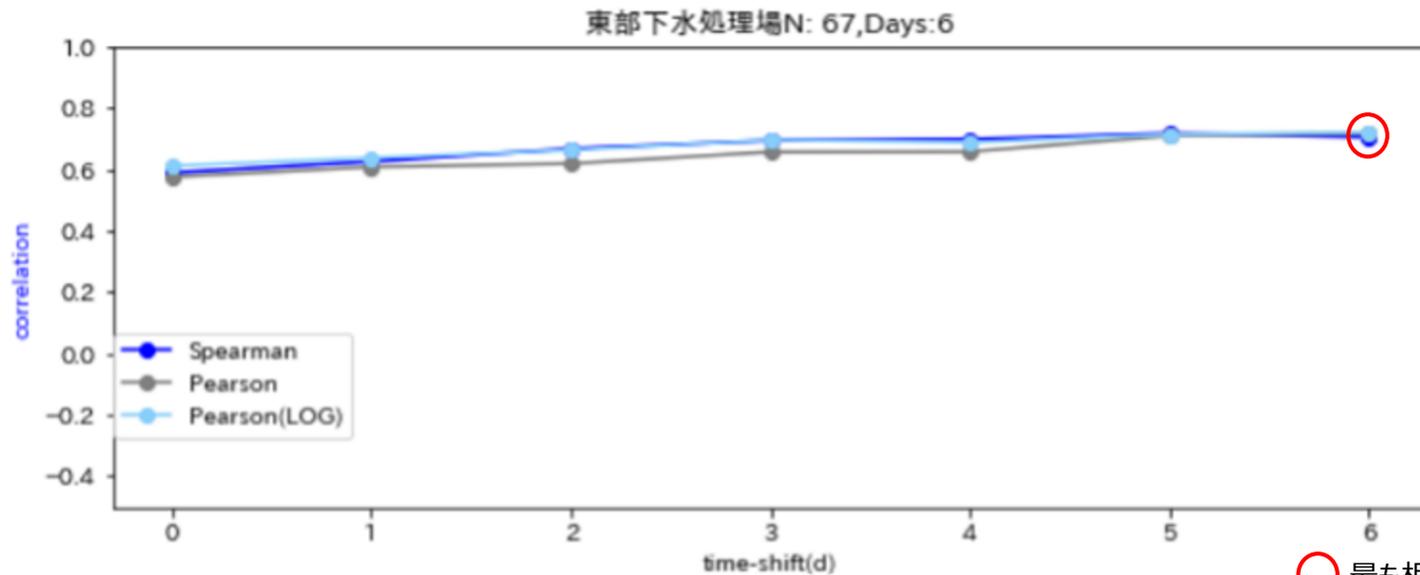
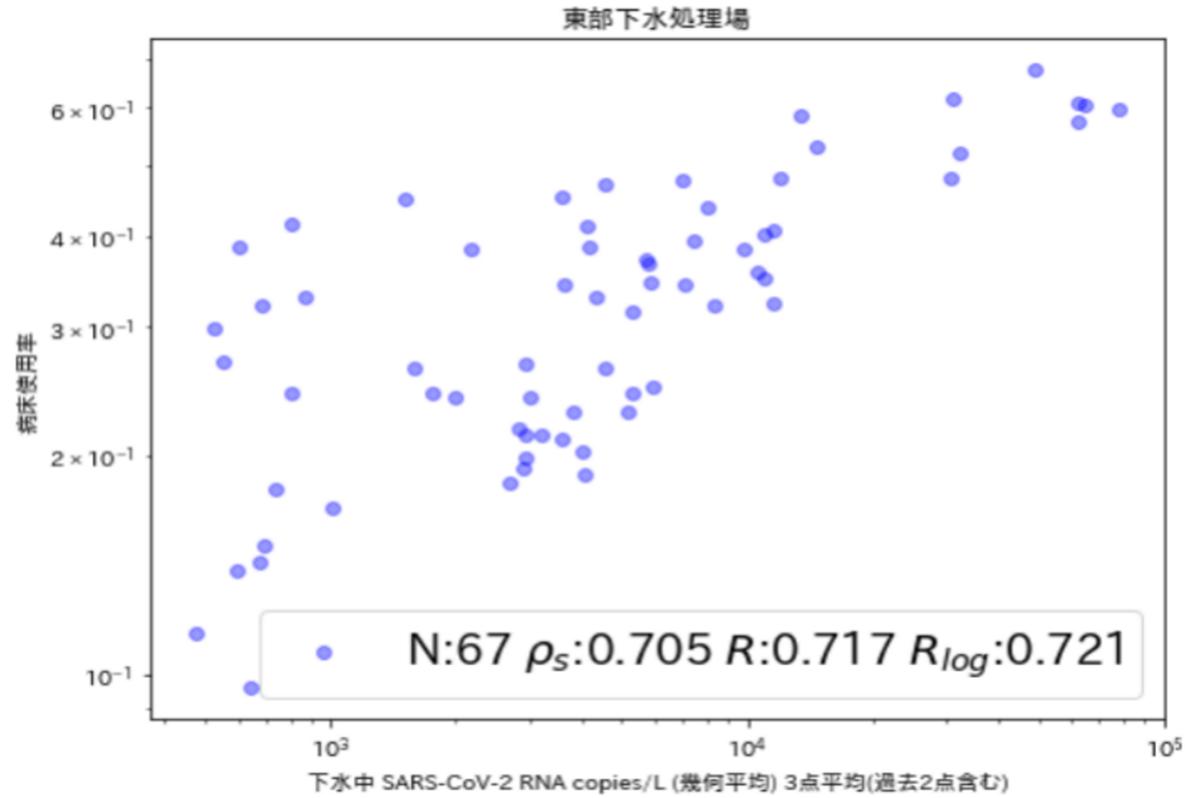


図4-1-8 下水サーベイランス結果と香川県の新規感染者数とのトレンドと相関係数(高松市との比較)

# 実証事業の結果概要



○ 最も相関性の高いポイント

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)

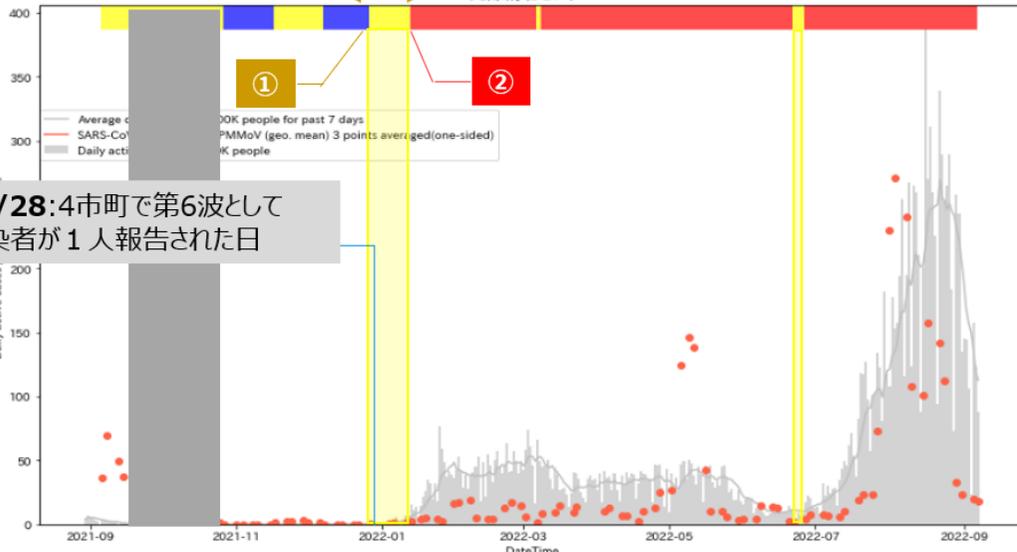
# 実証事業の結果概要

大東川

12/27~1/11

③ 6/22

大東川浄化センター



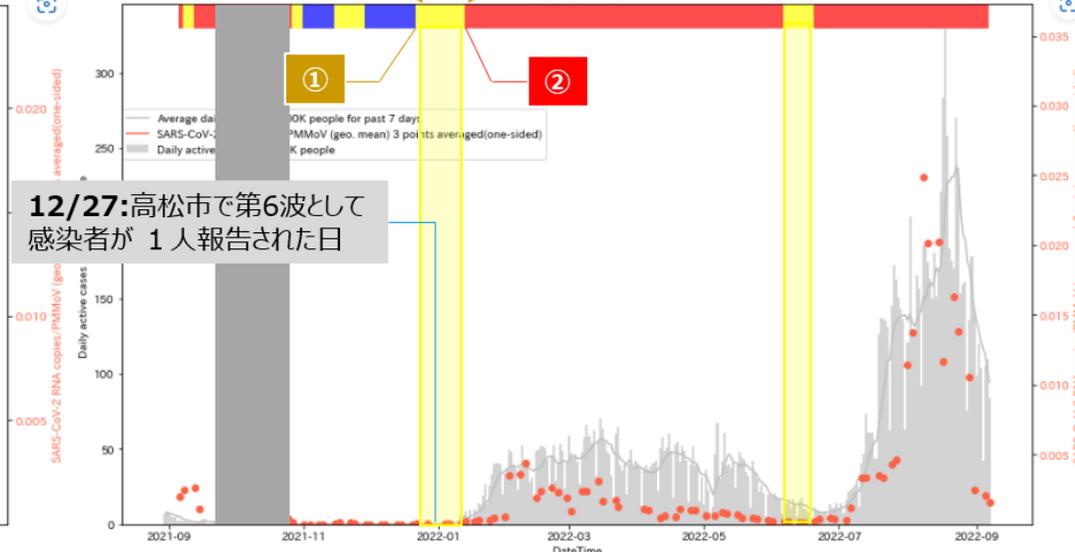
12/28:4市町で第6波として感染者が1人報告された日

東部

12/22~1/11

③ 6/6~6/15

東部下水処理場



12/27:高松市で第6波として感染者が1人報告された日

第6波立ち上がり

第6波~第7波

処理場	処理人口	新規陽性者数の7日移動平均 (カッコ内:10万人あたり)		
		① 「警戒期」の発出 (データ返却日ベース)	② 「蔓延期」の発出	③ 「警戒期」の期間
大東川	約5万	12/29 0.1人 (0.07)	1/13 12人 (5.9)	6/22 23人 (11.4)
東部	約16万	12/24 0人 (0)	1/13 14.6人 (3.5)	6/6~15 52~69人 (12~17)

感染者報告が0~1人の期間で「警戒期」を発出

第6~7波の谷で「警戒期」に転換

感染者数が10万人あたり1ケタのタイミングで「蔓延期」へ

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

# 実証事業の結果概要

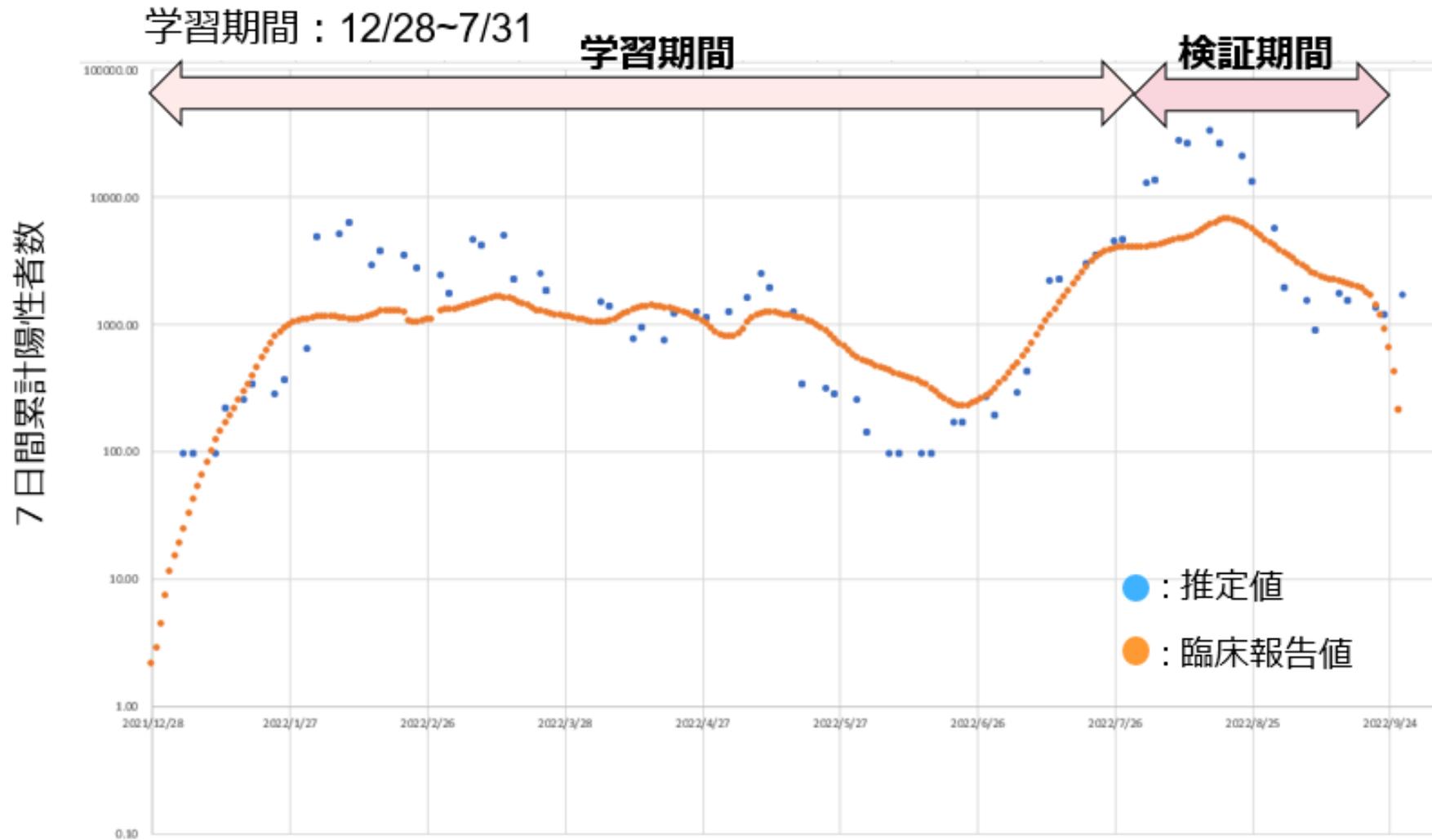


図4-2下水中SARS-CoV-2RNA濃度からの感染者予測

# 高知県高知市における下水サーベイランスによる 新型コロナウイルス感染状況の判断に関する実証（高知市）

**代表機関** 株式会社NJS

**分担機関** 国立大学法人高知大学 高知県 高知市上下水道局 株式会社島津テクノリサーチ

**実証目的** 下水サーベイランスにより、下水中の新型コロナウイルス量と市内の感染状況との相関性を把握し、現在県で定めている感染症対応の目安を判断する際の参考情報としての活用を検討する。

- 課題**
- 下水中新型コロナウイルス量を迅速に検査する体制が整っていない。
  - 現在用いている判断指標と下水中の新型コロナウイルス量の相関性が確認できていない。
  - 下水サーベイランスデータの効果的な活用方法が確立されていない。

## 1 下水サーベイランスデータを迅速に示すための体制構築

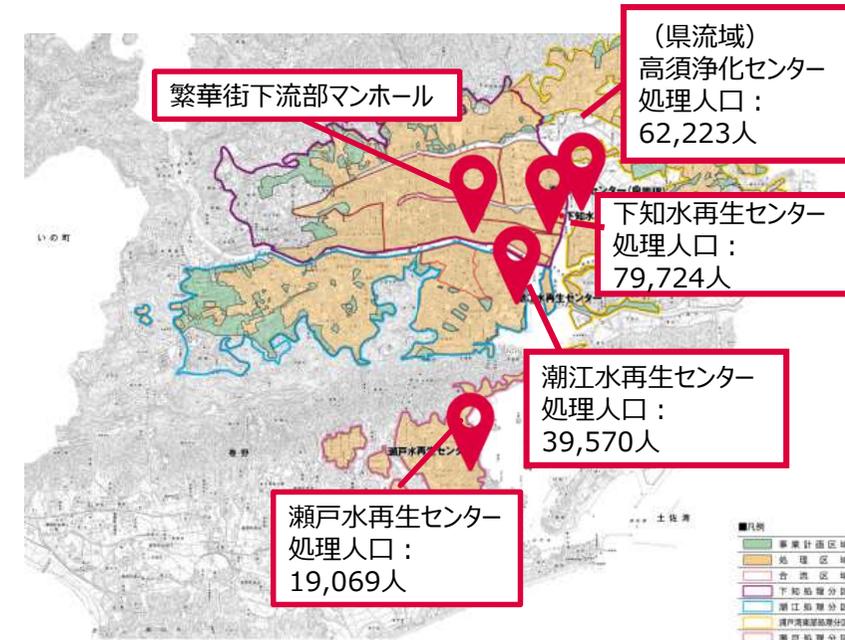
- 民間検査機関を活用し、採水から3日後までに分析結果を示す体制を構築する。

## 2 下水サーベイランスの活用方策の検討

- 下水中の新型コロナウイルス量と高知県の感染状況把握の判断指標との相関性を確認する。
- 有識者や関係部局が参加し、下水情報を対応目安の判断指標として活用する上での課題や改善点等について検証する意見交換会を開催する。

## 3 繁華街など人が集まる地域でのマンホールでの調査による安全性の確認

- 流行期及び非流行期に繁華街のマンホールより採水した下水中の新型コロナウイルス量を測定し、夜間外出自粛等の行動制限の必要性などを判断するための指標として活用できるか検証する。



# 実証事業の結果概要

## 1 下水サーベイランスデータを迅速に示すための体制構築

### 実証テーマ概要（再掲）

- 民間検査機関を活用し、採水から3日後までに分析結果を示す体制を構築する。

### 検討結果（達成したこと／分かったこと）

- 採水から輸送等を含めて3日後、最短で2日後に分析結果を提示できる体制を確認できた。
- 表1に示す通り、分析時間については通常であれば6～7時間で可能であることが分かった。

### 今後の課題

- 週末等が期間内に入ると採水から3日以内の結果提示が難しいため、常に採水から3日以内での分析結果の提示を実現できる体制を構築する。
- 輸送時間短縮のための地元分析機関の開拓等を行う。

## 2 下水サーベイランスの活用方策の検討

### 実証テーマ概要（再掲）

- 下水中の新型コロナウイルス量と高知県の感染状況把握の判断指標との相関性を確認する。
- 有識者や関係部局が参加し、下水情報を対応目安の判断指標として活用する上での課題や改善点等について検証する意見交換会を開催する。

### 検討結果（達成したこと／分かったこと）

- 検討会での有識者等からの情報提供により、保健部局、危機管理部局に下水サーベイランスの有効性を理解してもらうとともに、ニーズ①感染状況の把握、ニーズ③新型コロナウイルス以外のウイルスへの活用がニーズとして挙げられた。
- 活用方策としては表2に示すように下水中ウイルス濃度動向より発生者数の推計を裏付けるデータとして県・市内部での活用が考えられる。また他のウイルスに対しては実証を行うことが考えられる。
- 下水中新型コロナウイルス濃度の1週間平均と新規感染者数の1週間平均の相関が最もよく取れており、現在の感染状況は一定の精度で把握できることが分かった。（図1、表3）

### 今後の課題

- 下水サーベイランスデータとしては3処理場の平均を示す方法が適していることが分かったが、経済性の課題がある。
- コスト削減を行うため、対象処理場の絞り込みや3処理場混合サンプルの分析、また地元分析機関の開拓・活用等を検討していく必要がある。

## 実証事業の結果概要

### 3 繁華街など人が集まる地域でのマンホールでの調査による安全性の確認

#### 実証テーマ概要（再掲）

- 流行期及び非流行期に繁華街のマンホールより採水した下水中の新型コロナウイルス量を測定し、夜間外出自粛等の行動制限の必要性などを判断するための指標として活用できるか検証する。

#### 検討結果（達成したこと／分かったこと）

- 図2に示す通り、流行期は陽性の濃度が検出されており、非流行期では不検出となっている。
- 流行時期別のマンホール中ウイルスの陽性・陰性が示されており、マンホール調査において陰性の場合には繁華街の安全性の担保の一情報となる可能性があることが示唆された。

#### 今後の課題

- マンホール調査には時間とコストがかかるとともに、結果公表に伴う繁華街の経済活用への影響が懸念されるため、例えばイベント前に行い安全を確認する等、実施のタイミングや結果の活用性についてさらに検討を行う必要がある。

## 実証事業の結果概要

### 実証テーマ1. 下水サーベイランスデータを迅速に示すための体制構築

表1 分析結果提示までの経過時間

日付	運送	分析	結果提示
2022/7/21	1日	10日	3日
2022/7/25	1日	6日	3日
2022/7/28	1日	3日	3日
2022/8/1	1日	1日と5時間	3日
2022/8/4	1日	9時間15分	21時間
2022/8/8	1日	7時間	3日
2022/8/25	1日	6時間45分	4日
2022/8/29	1日	5時間55分	21時間
2022/9/1	1日	7時間10分	17時間45分
2022/9/5	1日	6時間45分	17時間10分
2022/9/8	1日	7時間45分	19時間20分
2022/9/12	1日	7時間50分	18時間10分
2022/9/15	1日	6時間35分	20時間15分

- 分析時間については順調であれば、6～7時間で可能
- 採水→結果提示 : 2日程度で可能



- 民間の分析機関を用いた場合、採水から結果表示までを3日間以内に行うことができることがわかった。



- 定期レポートとして週末の影響等により、提供は4～6日後となる。

## 実証事業の結果概要

### 実証テーマ2. 下水サーベイランスの活用方策の検討

表2 検討会意見と得られたニーズ

	第3回検討会段階	第5回検討会段階	得られたニーズ
①	現在の県としての指標（70歳以上の感染者数、病床占有率）に対し下水サーベイランスデータは使えないが、臨床検査による把握ができなくなった時には使える可能性がある。	今後、コロナの発生動向の把握が定点医療機関からの報告などに変更となった際には、発生者数の推計を裏付けるデータとして説得力が増すものと考えられる。現在の全数把握はセルフチェックも含まれており実際の感染者数と乖離がある可能性もある。後に感染者数の妥当性を判断するための材料としてであれば、下水サーベイランス情報の活用も考えられる。	感染状況の把握
①	人員配置等の準備のため、下水サーベイランスによる2週間前程度の早目の流行検知ができると良い。	感染者の増加の事前検知等は出来ていないことから、事前準備等への活用は困難である。	なし
①	—	現在は、変異株の存在割合が把握できていないため、把握できれば有用な情報と考えられる。また、新たな感染症の検知が可能であれば、有効に活用できる可能性も考えられる。	新型コロナウイルス以外のウイルスへの活用（変異株含む）

#### <活用方策>

##### ニーズ①感染状況の把握

- ・ 5類への移行までは臨床検査による新規感染者数に対し、下水サーベイランスデータが同様の増減傾向を辿っていることによる臨床検査漏れがないことの確認を行う。
- ・ 5類移行後は、全体的な感染動向の把握の一手段、発生者数の推計を裏付けるデータとして下水サーベイランスデータの増減および水準レベルの活用が考えられる。

##### ニーズ③新型コロナウイルス以外のウイルスへの活用（変異株含む）

- ・ 新型コロナウイルス以外のウイルスに対しては自治体および大学の連携による実証を行った上で、活用可能かどうかの確認を行う。<sup>5</sup>

# 実証事業の結果概要

## 実証テーマ2. 下水サーベイランスの活用方策の検討

### <ニーズ①感染動向の把握>

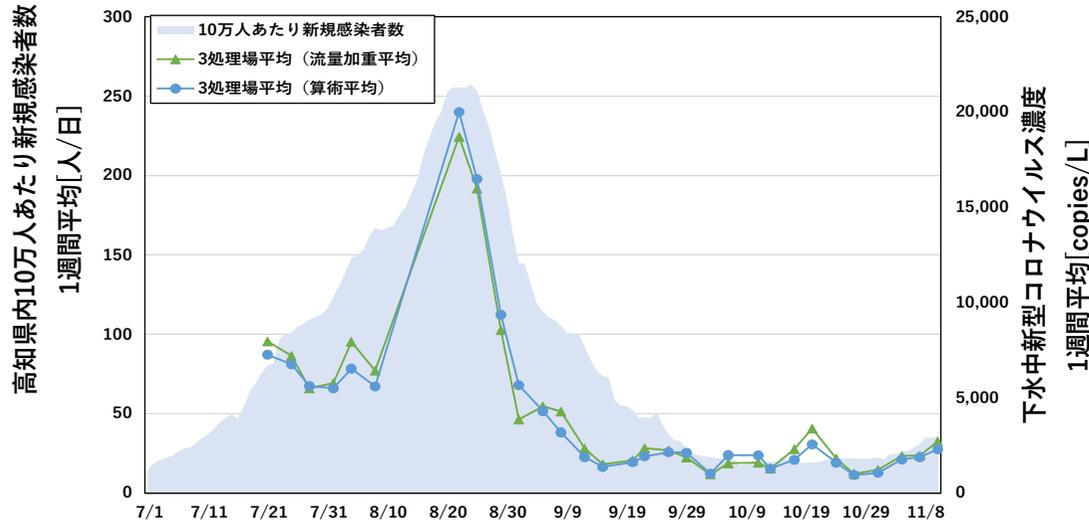


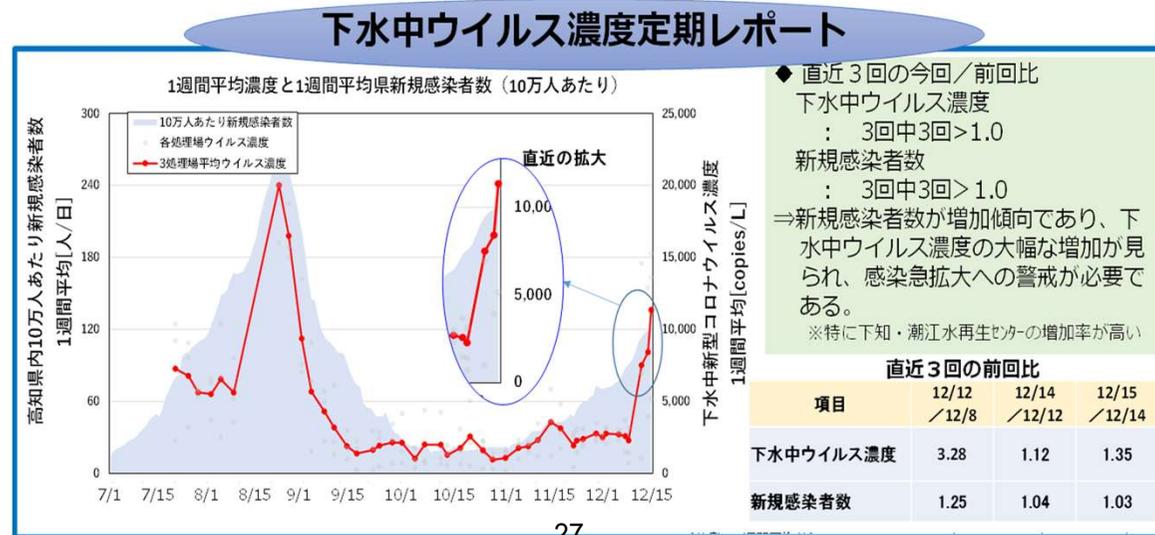
図1 下水中新型コロナウイルス濃度の3処理場1週間平均値と新規感染者数1週間平均の関係

表3 下水中新型コロナウイルス濃度と新規感染者数1週間平均の相関関係 (データ補正試算)

項目	相関係数 (r)				
	高須	下知	潮江	4処理場合計	3処理場平均
濃度 (補正等無し)	0.69	0.66	0.81	—	—
雨天時流量補正後	0.67	0.68	0.81	—	—
ウイルス量 (濃度×流量)	0.71	0.62	0.82	0.80	—
濃度平準化 (2回平均)	0.79	0.85	0.88	—	0.90

下水中新型コロナウイルスの3処理場1週間濃度平均値が最も相関性が良いことから、臨床検査結果の妥当性としての判断材料ちや、5類移行以後の感染動向を裏付けるデータとして活用する。定期レポートによる動向の情報共有を行う。

### 下水処理場採水・分析 (2~3回/週)



### 県・市内部での情報共有



## 実証事業の結果概要

### 実証テーマ3. 繁華街など人が集まる地域でのマンホールでの調査による安全性の確認

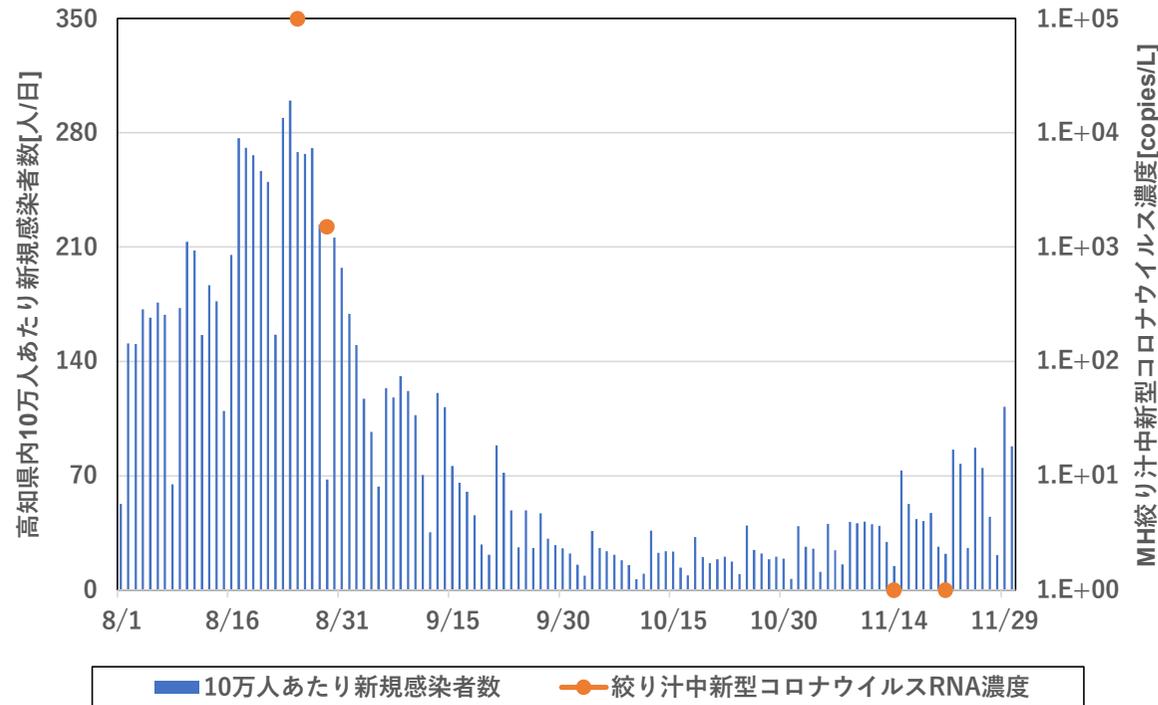


図2 マンホール採水絞り汁中ウイルス濃度と新規感染者数の関係

- 流行期は陽性の濃度が検出されており、非流行期では不検出となっている。
- ↓
- 流行時期別のマンホール中ウイルスの陽性・陰性が示されており、マンホール調査において陰性の場合には繁華街の安全性の担保の一情報となる可能性があることが示唆された。